XDAK-YS033-2025



恒力石化(大连)新材料科技有限公司

60万吨/年BDO及配套项目(一期)

安全设施竣工验收安全评价报告

(备案稿)

建设单位：恒力石化(大连)新材料科技有限公司

建设单位法定代表人：王胜利

建设项目单位：恒力石化(大连)新材料科技有限公司

建设项目单位主要负责人：王胜利

建设项目单位联系人：周梦宇

建设项目单位联系电话：0411-66522301

(建设单位公章)

二0二五年十二月二十二日

XDAK-YS033-2025



恒力石化(大连)新材料科技有限公司

60万吨/年BDO及配套项目(一期)

安全设施竣工验收安全评价报告

评价机构名称：大连新鼎安全科技有限公司

资质编号：APJ-(辽)-012

法人代表人：陈家仁

审核定稿人：刘　堃

评价负责人：陈　壮

评价机构联系电话：15904965080

(安全评价机构公章)

二0二五年十二月二十二日

目 录

非常用的术语、符号和代号说明 1

1 安全评价工作经过 3

1.1 建设安全评价和前期准备情况 3

1.2 对象及范围 16

1.3 工作经过和程序 18

2 建设项目概况 19

2.1 建设项目所在单位基本情况 21

2.2 主要工艺装置及技术来源 23

2.3 建设项目所在的地理位置、用地面积和生产规模 39

2.4 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称、数量，储存 42

2.4.1 主要产品名称、数量、储存 42

2.4.2 主要原料名称、数量、年用量、规格 44

2.4.3 丁烷预处理装置工艺流程及上下游装置关系 45

2.4.4 顺酐装置工艺流程及上下游装置关系 59

2.4.5 BDO 装置工艺流程及上下游装置关系 85

2.4.6 丁二酸装置工艺流程及上下游装置关系 109

2.4.7 PTMEG 装置工艺流程及上下游装置关系 127

2.5 建设项目配套和辅助工程名称、能力、介质来源 144

2.5.1 建筑物 145

2.5.2 给排水 149

2.5.3 供电系统 150

2.5.4 供汽系统 163

2.5.5 供气系统 163

2.5.6 脱盐水系统 163

2.5.7 凝结水系统 164

2.5.8 消防设施 169

2.5.9 防雷防静电 174
2.5.10 控制系统 178
2.5.11 电信系统 287
2.6 建设项目选用的主要装置和设施名称、型号、材质、数量和主要特种设备 293
2.7 安全生产管理机构和劳动定员 313
2.8 安全设施的施工、检验、检测和调试情况 314
3 危险、有害因素的辨识结果及依据说明 323
3.1 物料危险、有害因素辨识结果 323
3.2 危险、有害因素及其分布 327
4 安全评价单元的划分结果及理由说明 329
5 采用的安全评价方法及理由说明 330
6 定性、定量分析危险、有害程度的结果 331
6.1 固有的危险、有害程度分析 331
6.2 定量风险评价 342
6.2.1 个人风险标准和可容许社会风险标准参数情况 343
6.2.2 重点监管危险化学品、重点监管危险工艺及重大危险源辨识 388
6.2.3 检查表分析结果 390
7 安全条件和安全生产条件的分析结果 391
7.1 安全条件的分析结果 391
7.1.1 建设项目对周边生产经营活动和居民生活的影响 391
7.1.2 建设项目周边生产经营活动和居民生活对建设项目投入生产后的影响 392
7.1.3 建设项目所在地的自然条件 392
7.1.4 危险化学品生产装置和储存数量构成重大危险源的储存设施与下列场所、区域的距离 397

7.2 安全生产条件的分析结果 399
7.2.1 建设项目采用的安全设施情况 399
7.2.2 安全生产管理情况 420
7.2.3 技术、工艺 453
7.2.4 装置、设备和设施 461
7.2.5 原料、辅助材料和产品 461
7.2.6 作业场所 461
7.2.7 事故及应急管理 462
7.2.8 其他方面 471
7.2.9 专篇中提出安全对策措施的落实情况 471
7.2.10 SIL 定级和 SIL 验证 570
7.2.11 HAZOP 分析情况 571
7.3 可能发生的危险化学品事故及后果、对策 573
8 事故应急救援预案 576
9 安全对策与建议和结论 578
9.1 评价结论 578
9.2 建议 580
10 与建设单位交换意见的情况结果 581
11 安全评价报告附件 590
11.1 主要物料危险有害因素 590
11.2 主要危险因素分析 624
11.3 选用的安全评价方法简介 641
11.4 定性、定量分析危害、有害程度的过程 644
11.5 安全评价依据 749
11.6 收集的文件、资料目录 759

非常用的术语、符号和代号说明

HAZOP	危险与可操作性分析
SIS	即安全仪表系统，用仪表实现安全功能的系统。系统包括传感器、逻辑运算器、最终执行元件及相应软件等。当过程变量越限，机械设备故障，系统本身故障或能源中断时，安全仪表系统能自动(必要时可手动)地完成预先设定的动作，使操作人员、工艺装置及环保转入安全状态 安全仪表系统(SIS) 也称为紧急停车系统(ESD)、安全停车系统(SSD)、安全联锁系统(SIS)或安全保护系统(SPS)
MAC	工作场所空气中有毒物质最高容许浓度
PC-TWA	工作场所空气中有毒物质时间加权平均容许浓度
ACAN	醋酐
TOX	三聚甲醛
THF	四氢呋喃
TEA	三乙醇胺
SM	苯乙烯
PTMEG	聚四氢呋喃
PTMEA	聚四亚甲基醚二酯
PTA	精对苯二甲酸
PS	聚苯乙烯
POM	聚甲醛
PDO	丙二醇
PC	聚碳酸酯
PBL	聚丁二烯胶乳
MTBE	甲基叔丁基醚
MMM	马来酸单甲酯
MEG/EG	乙二醇
MEAL	二甲氧基甲烷
MEA	乙醇胺
MAN	顺酐(马来酸酐)
MDEA	N-甲基二乙醇胺
HIPS	高抗冲聚苯乙烯
HAC	醋酸
GPPS	聚苯乙烯
GBL	γ-丁内酯
EO	环氧乙烷
EMC	甲乙酯
DPC	碳酸二苯酯
DOX 1,3-	二氧戊环
DMS	丁二酸二甲酯

DMPC	焦炭酸二甲酯
DMM	马来酸二甲酯
DMS	丁二酸二甲酯
DMC	碳酸二甲酯
MMM	顺丁烯二酸单甲酯
MAN	顺酐
DEA	二乙醇胺
DBP	邻苯二甲酸二丁酯
CHP	过氧化异丙苯
BR	聚丁二烯橡胶
BPA	双酚 A
BHT	2,6-二叔丁基对甲酚
BDO	1，4-丁二醇
AMS	甲基苯乙烯
ACAN	醋酐
ABS	丙烯腈-丁二烯-苯乙烯三元共聚物

1 安全评价工作经过

1.1 建设安全评价和前期准备情况

为了更好的适应市场变化，增强企业核心竞争力，恒力集团在长兴岛产业园依托现有的炼化一体化项目，新上 60 万吨/年 BDO 及配套项目(一期)项目，主要生产聚碳酸酯、聚苯乙烯、ABS、乙醇胺等高端化工产品。本项目通过增加高端化工品的产量，实现企业产品结构转型升级，满足国家石化产业十四五规划“高质量”和“高端化”的发展要求，进一步提升我国石化产业安全、绿色、高效发展水平和整体竞争力。

恒力石化(大连)新材料科技有限公司 60 万吨/年 BDO 及配套项目于 2022 年 1 月 6 日由长兴岛经济技术开发区经济发展局完成备案，项目代码:2201-210262-04-01-417438（见附件大连市企业投资项目备案文件）。项目计划分二期建设，其中一期新增①100 万吨/年正丁烷分离装置、②4x21 万吨/年顺酐装置、③2x30 万吨/年 1,4-丁二醇装置、④10 万吨/年丁二酸装置、⑤6 万吨/年 PTMEG 装置及公用工程和辅助设施。

该项目为新建危险化学品生产项目。根据《中华人民共和国安全生产法》第三十一条“生产经营单位新建、改建、扩建工程项目的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用”、第三十二条“矿山、金属冶炼建设项目和用于生产、储存、装卸危险物品的建设项目，应当按照国家有关规定进行安全评价。”及《危险化学品建设项目安全监督管理办法》的规定，2022 年 8 月 18 日建设单位委托辽宁省安全科学研究院编制《恒力石化(大连)新材料科技有限公司 60 万吨/年 BDO 及配套项目(一期)设立安全评价报告》取得大连市应急管理局批复并通过安全条件审查(大应急危化项目安条审字[2022]20 号)。随后，项目由中石化广州工程有限公司进行工程设计。在项目备案及策划阶段，该项目中“4x21 万吨/年顺酐装置”含有的 2 套丁烷分离单元即 2x50 万吨/年正丁烷分离装置，随着设计工作的不断深入，从项目整体优化考虑，将 2x50 万吨/年正丁烷分离装置整合为一套即 1x100

万吨/年正丁烷分离装置，并结合行业惯例，以装置原料处理能力调整装置名称为 110 万吨/年丁烷预处理装置。

2023 年 11 月 8 日，恒力石化(大连)新材料科技有限公司请示大连长兴岛经济技术开发区经济发展局变更原备案文件中“关于新增 100 万吨/年正丁烷分离装置按照行业惯例调整为 110 万吨/年丁烷预处理装置”，见《关于出具恒力新材料 60 万吨/年 BDO 及配套项目所属正丁烷分离装置名称变更说明的请示》，2023 年 11 月 13 日，大连长兴岛经济技术开发区经济发展局出具了关于《关于出具恒力新材料 60 万吨/年 BDO 及配套项目所属正丁烷分离装置名称变更说明的请示》的复函（见附件 3），设立安全评价机构辽宁省安全科学研究院编制重新编制并出具报告《恒力石化(大连)新材料科技有限公司 60 万吨/年 BDO 及配套项目(一期)（变更）设立安全评价报告》，于 2024 年 2 月 5 日取得大连市应急管理局批复并通过安全条件审查(大应急危化项目安条审字[2024]8 号)。

2024 年 4 月 11 日建设单位委托中石化广州工程有限公司、中石化上海工程有限公司、中国成达工程有限公司编制的《恒力石化(大连)新材料科技有限公司 60 万吨/年 BDO 及配套项目(一期)安全设施设计专篇》通过安全设施设计审查并取得大连市应急管理局下发的“危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书”，大应急危化项目安设审字[2024]20 号。

此次安全设施竣工验收安全评价报告即以变更后的设立评价报告、安全设施设计专篇作为评价依据。

表 1.1-1 项目建设三同时情况

立项内容	设立评价范围	安全设施设计专篇	变更内容	试生产	安全竣工验收
一期： ①新增 100 万吨/年正丁烷分离装置； ②4*21 万吨/年顺酐装置； ③2*30 万吨/年 BDO 装置； ④10 万吨/年丁二酸装置； ⑤6 万吨/年 PTMEG 装置； ⑥公用工程和辅助设施。 二期： ①新增 30 万吨/年硝酸装置； ②30 万吨己二酸装置； ③6 万吨/年 PTMEG 装置； ④10 万吨/γ-丁内酯装置； ⑤10 万吨/年 NMP 装置； ⑥40 万吨/年尼龙 66 装置。	一期工程： ①4*21 万吨/年顺酐(联合)装置(含 110 万吨/年丁烷预处理装置)[注 1]； ②2*30 万吨/年 BDO 装置； ③10 万吨/年丁二酸装置； ④6 万吨/年 PTMEG 装置； ⑤配套总图等设施； 二期工程包括 ①新增 30 万吨/年硝酸装置； ②30 万吨己二酸装置； ③6 万吨/年 PTMEG 装置； ④10 万吨/γ-丁内酯装置； ⑤10 万吨/年 NMP 装置； ⑥40 万吨/年尼龙 66 装置 及配套公辅设施	一期工程： ①110 万吨/年丁烷预处理装置 ②4*21 万吨/年顺酐装置 ③2*30 万吨/年 BDO 装置； ④10 万吨/年丁二酸装置 ⑤6 万吨/年 PTMEG 装置 ⑥配套公辅设施（含现场机柜间 FAR621、622、4#区域变电站及联合烟道）	原立项内容中“100 万吨/年正丁烷分离装置”设计变更为“110 万吨/年丁烷预处理装置”，具体见注 1； 其他不涉及重大变更内容见表 1.1-2	①110 万吨/年丁烷预处理装置 ②4*21 万吨/年顺酐装置 ③2*30 万吨/年 BDO 装置； ④10 万吨/年丁二酸装置 ⑤6 万吨/年 PTMEG 装置 ⑥配套公辅设施（含现场机柜间 FAR621、622、4#区域变电站及联合烟道）	①110 万吨/年丁烷预处理装置 ②4*21 万吨/年顺酐装置 ③2*30 万吨/年 BDO 装置； ④10 万吨/年丁二酸装置 ⑤6 万吨/年 PTMEG 装置 ⑥配套公辅设施（含现场机柜间 FAR621、622、4#区域变电站及联合烟道）

注 1：建设单位在设计阶段从项目整体优化考虑，将 2x50 万吨/年正丁烷分离装置整合为 1x100 万吨/年正丁烷分离装置，即 1 套可以分离 100 万吨/年正丁烷产品的装置，并结合行业惯例，以装置原料处理能力调整装置名称为 110 万吨/年丁烷预处理装置。

2023 年 11 月 8 日，恒力石化(大连)新材料科技有限公司请示大连长兴岛经济技术开发区经济发展局变更原备案文件中“关于新增 100 万吨/年正丁烷分离装置按照行业惯例调整为 110 万吨/年丁烷预处理装置”，见《关于出具恒力新材料 60 万吨/年 BDO 及配套项目所属正丁烷分离装置名称变更说明的请示》；2023 年 11 月 13 日，大连长兴岛经济技术开发区经济发展局出具了关于《关于出具恒力新材料 60 万吨/年 BDO 及配套项目所属正丁烷分离装置

名称变更说明的请示》的复函，并修改已备案的设计评价报告（大应急危化项目安条审字[2022]20 号）重新出具设立报告即《恒力石化(大连)新材料科技有限公司 60 万吨/年 BDO 及配套项目(一期)设立安全评价报告》(变更后备案稿)。

设立评价范围中将丁烷预处理装置作为顺酐联合装置的一部分，整体评价。

根据《化工建设项目安全设计管理导则》，对本次项目中设计变更内容进行检查，对变更的符合性评价，见表 1.1-2。

表 1.1-2 各装置变更内容一览表

车间	序号	项目名称	技改内容	技改目的	设计院	符合性说明
顺酐装置	1	2-3 号顺酐炉高过改 9.9 蒸汽线	2-3 号顺酐炉高过高压蒸汽线加减温器改至 9.9 蒸汽线	12Mpag 蒸汽管网饱和过剩，增加减温器至 9.9 蒸汽管网流程	同上	不涉及重大变更符合要求
	2	V-3050 罐顶放空技改	1#、2#、3#、4#顺酐新增 V-3050 罐顶放空增加至 0.22Mpa 蒸汽管网	技改后将解决 0.35Mpa 凝液闪蒸汽无法及时排出的问题并增加 0.22Mpa 蒸汽产汽量，提高效益	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	3	空压机出口新增至气提风机出口管线	1#、2#、3#、4#顺酐新增空压机出口至吸收系统及溶剂再生系统管线	在满足氧化系统正常生产的前提下，将空压机多余风量送至吸收系统及溶剂再生系统已达到节省电力成本	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	4	E-2722 底部溶剂新增回至至 T-2520 流程	1#、2#、3#、4#顺酐新增 E-2722 至 T-2520 管线	技改后 E-2722 液位外送流程较之前流程发生结晶情况大幅减少，产品塔生产更加稳定	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	5	PK-2410 调温水增加管廊切断阀	1#、2#、3#、4#顺酐新增 PK-2410 调温水进水与回水至调温水主管线阀门	新增新增 PK-2410 调温水进水与回水至调温水主管线阀门，避免 PK-2410 投用切换过程中影响系统管网调温水。	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	6	P-2410 入口过滤器排液线	1#、2#、3#、4#顺酐 P-2410 入口过滤器增加放空排液线，方便清理检修	技改后缩短检修时间，同时提高吸收系统可操作性。	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	7	E-2610、E-2611 增加物料跨线	1#、2#、3#、4#顺酐新增 E-2610、E-2611 换热器物料跨线	E-2611、E-2610 增加跨线后，解决了因换热器出现问题检修时需要溶剂再生系统大范围停车	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	8	E-2111 蒸汽凝液加跨线	1#、2#、3#、4#顺酐技改新增 E-2111 换热器凝结水跨线	E-2111 增加跨线后，解决了因 E-2111 凝液外送受管网压力波动时变化较大的问题出现。	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	9	E-2511 调温水增加入口阀门	1#、2#、3#、4#顺酐新增 E-2511 换热器调温水入口阀门	避免 E-2511 单台换热器检修时水侧无法单独切除。	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求

车间	序号	项目名称	技改内容	技改目的	设计院	符合性说明
	10	冲洗 DBP 回收至 T-2670	1#、2#、3#、4#顺酐技改将冲洗后的溶剂回收至 T-2670 进行再生去除其中含有的杂质。	去除冲洗后溶剂的杂质	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	11	新增 T-2410、T-2670 仪表冲洗管线	1#、2#、3#、4#顺酐新增 T-2410 T-2670 仪表冲洗管线	解决仪表冲洗管线无设计图纸问题	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	12	P-2712 至 V-2721 流程	1#、2#、3#、4#顺酐新增一条 T-2720 塔侧线至 V-2721 流程	解决开工阶段 V-2721 无法升温预热情况。	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	13	大熔盐泵增加变频	1#、2#、3#、4#顺酐大熔盐泵增加变频	新增顺酐反应器大熔盐泵变频控制，装置生产期间进行变频运行控制	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	14	P-2440 出口增加切断阀门	1#、2#、3#、4#顺酐 P-2440 出口增加切断阀门	解决顺酐后系统垫油过程中，控制各路流量。	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	15	板换新增排油线	1#、2#、3#、4#顺酐板换新增排油线	解决系统板换需定期清理排油问题。	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	16	P-2410 过滤器及白油罐增加氮气线	1#、2#、3#、4#顺酐 P-2410 过滤器及白油罐需增氮气	解决 P-2410 过滤器及白油罐无氮气管线。	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	17	V-2730 罐放空线新增至 T-3150 流程	1#、2#、3#、4#顺酐 V-2730 罐放空线新增至 T-3150 流程	此放空管线距离 T-3150 长度较近并通过 T-3150 塔洗涤放空气体中含有的酐类物质后排放至火炬系统	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	18	全厂焚烧罐区 V-104 与 V-108 罐新增连接线	增加废燃料油罐 V-104 与高温废油罐 V-108 连通线	废燃料油罐 V-104 与高温废油罐 V-108 连通线，将高温废油转至废燃料油罐混合燃烧，平衡罐存。	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	19	P-2440 至 T-2520 增加过滤器	1#、2#、3#、4#顺酐 P-2440 至 T-2520 增加过滤器	对 P-2440 至 T-2520 的溶剂进行过滤，进而减少 T-2520 顶部填料结晶	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	20	P-2441 至 V-2410 增加过滤器	1#、2#、3#、4#顺酐 P-2441 至 V-2410 增加过滤器	对 P-2441 新增出口过滤器对溶剂进行过滤，去除其中的杂质保证 DBP 的纯度和质量。	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	21	T-2510 塔增加氮	1#、2#、3#、4#顺酐 T-2510 塔增加氮	技改后将增加 T-2510 的塔底液体中的气	洛阳	不涉及重大变

车间	序号	项目名称	技改内容	技改目的	设计院	符合性说明
		气汽提	气汽提	相分压，从而提高顺酐的分离效率。	石化	更符合要求
	22	离心机水相取样器增加回水线及伴热	1#、2#、3#、4#顺酐离心机水相取样器增加回水线及伴热	原离心机取样器无回流管线，导致取样器内水相介质不能正常持续进行循环；技改后保证离心机水相介质在取样器内进行持续循环	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	23	T-2310 新增废水回收流程及塔底外送泵	1-4#顺酐 T-2310 新增废水回收流程及塔底外送泵	实现碱洗废水直接回收至塔内，送至电厂，防止环境污染及经济消耗，更换低频率塔底泵可实现节能降耗	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	24	V-2622 改造为 T-2610 塔顶汽液分离罐	V-2622（原溶剂收集罐）改造成汽液分离罐，增加丝网除沫装置、氮气管线和至 V-2621 管线；汽提尾气自 T-2610 出，经过 V-2622 除沫后汇入尾气管路。	分离气相中的液体，防止尾气带液，消除隐患。	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
BOD 装置	1	PK5464 工作液置换跨线	DMM 罐区至 PK-5464 补液线，P-5461 出口至 P-5451 出口加跨线。在酯化单元开工初期，PK-5464 因没有密封液无法运行，增加这两条管线可实现补充密封液并且循环至 R-5400。	保证开工初期 PK-5464 工作液置换需求。	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	2	E-5462 凝液改造	T-5460 去 E-5462 的积液线增加阀门和 DN50 分支线，分支线要求有坡度，接入 V-5451 的 3N 管口，V-5451 内部也要接引下线，长度 2.5 米。在原设计中 E-5462 底部凝液返回至 T-5460，在实际操作中容易使 T-5460 携带轻组分影响抽真空效果，并且携带的水进一步影响产品的酸值，增加此技改可以避免上述情况发生，优化装置产品质量。	抽真空气相凝液返回至 V-5451，避免轻组分返回到 T-5460 影响抽真空效果，影响 DMM 产品酸值。	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	3	预酯化开工流程优化	P-5423 出口 DN150 去 V5440 管线俩阀之间加三通。连接 R-5400 顺酐进料线。	开工循环线，缩短开工时间	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	4	高低分开工流程优	P-5459 出口 4 楼进 V-5460 前加 DN100	开工循环线，缩短开工时间	洛阳	不涉及重大变

车间	序号	项目名称	技改内容	技改目的	设计院	符合性说明
		化	三通，连到 R-5400 进料线。		石化	更符合要求
	5	PK-5464 撬块罗茨泵跨线改造	在原设计中，酯化单元抽真空 PK-5464 的罗茨泵出入口无跨线，在抽真空刚启动时，启动液环泵并且暂时不启动罗茨泵时，没有跨线导致罗茨泵反转，使设备损坏，增加罗茨泵出入口跨线后，可避免罗茨泵反转。	PK-5464 液环泵启动时投用此跨线，可以避免没有跨线导致罗茨泵反转，损坏设备，	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	6	PK-5464 撬块液环泵跨线改造	在原设计中，酯化单元 PK-5464 的液环泵出口返回线返回至罗茨泵出口，容易导致罗茨泵超电流并且这样的返回线设置无法调节抽真空压力。调整液环泵出口返回线返回至罗茨泵入口，可以很好的调整抽真空压力，避免罗茨泵超电流。	PK-5464 液环泵启动时投用此跨线，可以避免没有跨线导致罗茨泵反转，损坏设备，	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	7	精制真空撬块跨线改造	在原设计中，精制单元 PK-5735、PK-5744 的液环泵出口返回线返回至罗茨泵出口，容易导致罗茨泵超电流并且这样的返回线设置无法调节抽真空压力。调整液环泵出口返回线返回至罗茨泵入口，可以很好的调整抽真空压力，避免罗茨泵超电流。PK-5735、PK-5744 密封液线通过 E-5772 出口改至液环泵密封液入口管线，可直接置换密封液。	PK-5464 液环泵启动时投用此跨线，可以避免没有跨线导致罗茨泵超电流，损坏设备。	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	8	E-5721 凝结水管线看流程改造	E-5721 水击严重，原凝结水管线处于中压凝结水管网末端，现场改造至 V-5930 入口前减少水击现象。	降低 E-5721 凝结水水击的频率，保护设备。	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	9	酯化单元取样废液回收技改	酯化单元新增废液收集罐一台，主要目的是回收取样的废液，返回至 R-5400。	收集取样废液并回收，避免物料浪费。	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	10	精制单元取样废液回收技改	精制单元新增废液收集罐一台，主要目的是回收取样的废液，返回至 V-5705。	收集取样废液并回收，避免物料浪费。	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求

车间	序号	项目名称	技改内容	技改目的	设计院	符合性说明
	11	催化剂冲洗干甲醇线改造	P-5410 至 V-5605 管道设计是 DN50，在加氢催化剂甲醇冲洗时流量较小，不能满足需要,现场改造从 P-5410 出口加 DN80 管线跨到 DMM 线至 V-5605 管道上。	保证加氢催化剂在甲醇冲洗过程中的甲醇流量。	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	13	P-5431 最小回流线技改	由于酯化单元低负荷运行时，生成的水较少，P5431 外送流量较小，低于泵最小流量，现场从 P-5431 出口加一条 DN50 的管线返至 T5430 底部,来保持泵的 流量。	避免 T-5430 低负荷运行时，外送废水流量小，造成机泵小流量长时间运行损坏机泵。	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	14	R-5420 蒸汽盘管流程改造	在生产中 R5420 蒸汽盘管出现腐蚀内漏现象，为了及时隔离出管道腐蚀外漏，现场在 R5420 器壁加 DN80 手阀 16 台。	在 R5420 蒸汽盘管出现腐蚀内漏时，阀门隔断设备内外蒸汽盘管起到应急作用。	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	15	V-5451 至 R-5400 凝液管线改造	P5451 至 R5400/R5420 管道出现液击，为了避免液击在反应器器壁加 DN80 阀门各一台。	降低水击	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	16	酯化单元开车垫料线改造	酯化单元在开工时系统用甲醇循环时，甲醇进入真空机组导致负压难以达到，设计要求，在开工时需要用 DMM 垫料，故现场从罐区来的 DMM 管道上引出 DN50 的管线至 R5400.	优化开工流程，缩短开工时间	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	18	酯化单元开车新鲜甲醇线改造	由于酯化单元在开工引甲醇时，甲醇界区来管道是 DN40，流量计变径为 DN15,无法满足甲醇至 V5410 的流量，故在甲醇流量计和调节阀处加 DN40 的跨线来满足开工需求的甲醇流量。	解决开工期间新鲜甲醇量不足问题。	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	20	精制单元循环甲醇水含量在线分析流程改造	T-5720 侧线甲醇在送至罐区过程中,无法在线检测水含量，增加在线分析仪跨线可在送至罐区过程中检测水含量。	优化流程，循环甲醇外送不同位置时，分析仪均可以检测循环甲醇中水含量，便于产品控制。	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求

车间	序号	项目名称	技改内容	技改目的	设计院	符合性说明
	21	BDO 产品计量改造	P-5770 出口增加流量计。	方便计算 BDO 的瞬时产量，为产品塔的操作提供依据。	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	22	不合格 BDO 至不合格罐 V-5753 管线技改	P-5770 至 V-5753 增加跨线。	流程优化，产出不合格 BDO 直接送至不合格罐，避免污染合格品罐	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	23	GBL/DMS 外送罐区/1#BDO 流程技改	GBL/DMS 外送增加线至不合格 BDO,便于回收 GBL/DMS。增加专线外送至 1#BDO 新增的 V-5610。	回收 GBL/DMS 至罐区进行储存;增加至 1#BDO 的专线可以在 2#BDO 加氢停工期间，该物料可以送至 1#BDO 进行处理。	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	26	0.55Mpa 蒸汽凝结水管预留口技改	凝结水进 V-5920 前加预留口汽 0.55MPa。蒸汽 0.55MPa 管线加预留口。	为技改增加预留口	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	27	E-5450 蒸汽凝结水技改	E-5450 蒸汽凝结水改至 V5910。	原设计 E-5450 凝结水输送 V-5920 时被压高，流通不畅，容易水击，外送至压力较低的凝结水罐。	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	28	P-5431 防冻凝技改	P-5431A/B 出口加预热线。	机泵输送介质为水，增加预热线，避免冬天发生冻凝。	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	29	BDO 装置 E-5721 疏水改造项目	BDO 装置 E-5721 疏水改造	BDO 装置甲醇脱除塔 T-5720 底部重沸器 E-5721 采用一次通过形式,在开工、低负荷、进料组分甲醇和水含量高等工况下，现场水击现象严重，多次造成法兰、阀门泄露，严重阻碍装置平稳运行，现委托设计院进行换热器疏水系统改造。	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	30	BDO 装置汽轮机疏水技改项目	BDO 装置汽轮机疏水技改	BDO 装置汽轮机的疏水目前是直接排放至地沟，造成了凝结水的浪费，为了节能减排，增加装置效益，现委托设计院对汽轮机的凝结水进行改造，达到节能减排的目的。	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	31	T-5725 侧线增加跨线至罐区	增加一条跨线将 BDO 装置脱水塔 T-5725 侧线外送至罐区	BDO 装置脱水塔 T-5725 侧线原设计 1.16t/h 排放至顺酐 TO 炉进行焚烧，此物料中正丁醇的含量达到 30%，为回收此物料，计划将此物料送至罐区进行储存，然后返回至正丁醇单元重新利用。	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求

车间	序号	项目名称	技改内容	技改目的	设计院	符合性说明
	32	BDO 装置酯化单元增加加烷基苯磺酸撬块	BDO 装置酯化单元增加加烷基苯磺酸撬块	BDO 装置酯化单元的烷基苯磺酸目前的添加方式是使用隔膜泵进行添加，添加过程中流量无法精确计量，同时烷基苯磺酸的腐蚀性较强，对隔膜泵腐蚀较严重，计划增加烷基苯磺酸加剂撬块，现委托设计院进行改造。	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	33	BDO 装置 1#2#THF 单元互通优化技改	BDO 装置 1#2#THF 单元互通优化	BDO 装置精制单元 T-5710 塔和 T-5760 塔在两套装置均低负荷运行时，可以通过连通线，在 P-5701 泵的出口增加一条管线，当 1#BDO 装置和 2#BDO 装置负荷均较低时，可以只开一套 THF 单元，即只运行一个 T-5710 塔和 T-5760 塔，这样能够达到节能降耗的目的，同时 THE 单元负荷较高时，装置运行更加平稳。	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	34	V-5751 凝液至 PTMEG 技改	利用装置商品级四氢呋喃外送 PTMEG 装置原有的外管廊管线，通过技改在 P-5751 泵送至焚烧管线调节阀后与调节阀下游阀之间增加跨线连接至装置外送商品级四氢呋喃管线界区的双阀之间，然后通过原商品级四氢呋喃管线送至 PTMEG，PTMEG 装置在该管线增加跨线连接至自罐区来 BDO 至 PTMEG 管线的界区双阀之间。	降低缩醛在系统的累积，同时不浪费物料	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	35	E-5616A/B 入口改造技改	对 R-5615A、B 进料管线重新进行对称布置，使进料进行均匀分布	R5615A 和 R5615B 进料管道物料分配不均匀，R5615A 进料循环氢量较少，物料量较多，而 R5615B 进料循环氢量较多，物料量较少的问题，通过技改来平衡物料和循环氢氢分配	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
丁二酸装置	36	顺酐进料管线更改	从图副十五管廊顺酐总管上带压开孔，将管线连接至丁二酸装置界区顺酐管线两阀之间。	原装置使用的顺酐是由罐区长时间存放的液酐，熔融色度偏高，有其他杂质生成的可能性，会影响丁二酸产品的纯度和色度，现装置需使用熔融色度低的顺酐杂质含量相	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求

车间	序号	项目名称	技改内容	技改目的	设计院	符合性说明
				对较少，在生产丁二酸的过程中，提高顺酐的选择性和转化率,能够减少杂质的引入，从而提高丁二酸的纯度和色度，且增强丁二酸市场竞争力。		
	37	BDO 至 SA 装置新增 GBL 进出料生产线	在 BDO 车间的 GBL 溶剂外送线引出，经图 15 管廊,至丁二酸车间 TK-302(退料罐)进料线总管	为了补充丁二酸装置所需要的 GBL 溶剂供给，解决外购 GBL 溶剂的经济损失	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	38	P-508ABCD 真空泵疑液管线更改	在现有凝液管线上进行技改，把凝液管线重新增加一条管线，改至由 D-303(真空疑液罐)罐顶预留口进入。	现有真空凝液管线至 D-502 含有微量 GBL 溶剂,会对后系统丁二酸产品质量造成影响，改善真空系统的同时，不影响产品质量。	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	39	精馏真空管线更改	(1)计划更换蒸汽喷射泵的同时，增加气相管线冷却器 (2)T-303 塔顶增加换热器，塔内部增加 GBL 溶剂喷淋盘管。(3)PK-301 入口增加换热器	改善真空系统的同时，延长生产运行周期	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	40	丁二酸压滤机冲洗料回收管道技改项	在压滤机下料口进 L-501A 螺旋输送机前，增加冲洗物料回收管线。	压滤机下料口因为物料特性，易堵塞管线，需要进行冲洗管线，过程中冲洗夹带的物料不能够直接回收，降低产能同时也造成污染环境，并且增加了外操的劳动强度，为了解决诸多问题，需要增加此流程进行技改。 提高丁二酸产能，解决压滤机下料口堵料的问题，降低外操劳动强度，保护环境卫生	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	41	脱重塔提质增效技改	(1)塔内件重新安装焊接。 (2)增加更换新型填料。 (3)原设计部分塔盘更换为新型填料。 （4)原设计的回流泵根据重新设计情况决定是否进行更换	丁二酸装置为了实现 T-304 塔的产品丁二酸酐，直接进水解结晶单元，停用 T-401 产品塔，在保证丁二酸酐产品质量的同时，达到节能降耗的目的，需要对 T-304 塔内件进行技改。	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
2#PTMEG 装置	42	2#PTMEG 装置 THF 往返康辉管线技改	2#PTMEG 装置增设“精 THF 往返罐区管线”与“康辉 THF 供 PTMEG 装置管线”的连通线	借用康辉 THF 外售设施外售 PTMEG 精 THF	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	43	2#PTMEG 装置新增	新增不含氨脱盐水管线入 2#PTMEG 装置	降低脱盐水中氨离子对树脂催化剂的损害	洛阳	不涉及重大变

车间	序号	项目名称	技改内容	技改目的	设计院	符合性说明
		脱盐水管线			石化	更符合要求
	44	2#PTMEG 装置 PCV-29250 增加副线	PCV-29250 增设前后手阀及副线阀	保证检修 PCV-29250 时，不影响 THF 单元系统运行	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求
	45	2#PTMEG 装置伴热热水增加流量计	伴热热水入装置处增设一台流量计，以达到计量流量的目的	计量伴热热水使用量，节能降耗	洛阳石化	不涉及重大变更符合要求

装置①110 万吨/年丁烷预处理装置②4*21 万吨/年顺酐装置、③2*30 万吨/年 BDO 装置、④10 万吨/年丁二酸装置⑤6 万吨/年 PTMEG 装置试生产运行以来运行平稳，装置运转正常。

本项目中多种中间产品、副产品（包括正丁烷、顺酐、异丁烷、异戊烷、四氢呋喃、醋酸甲酯）属于危险化学品，因此，其属于新建危险化学品生产的建设项目。

本次建设项目(恒力石化(大连)新材料科技有限公司 60 万吨/年 BDO 及配套项目(一期))，根据《中华人民共和国安全生产法》第二十八条“生产经营单位新建、改建、扩建工程项目的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用”和《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第 45 号，第 79 号修订)第二十五条以及《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》(辽安监管三〔2016〕24 号)第九条“建设项目试生产期间，建设单位应当委托有相应资质的安全评价机构对建设项目及其安全设施试生产(使用)情况进行安全验收评价，且不得委托在可行性研究阶段进行安全评价的同一安全评价机构”的有关规定，大连新鼎安全科技有限公司受恒力石化(大连)新材料科技有限公司的委托，对恒力石化(大连)新材料科技有限公司 60 万吨/年 BDO 及配套项目(一期)进行安全设施竣工验收安全评价。

本评价工作项目组通过对该工程现场考察、工程安全设施设计专篇以及竣工验收资料的调查和分析，以及对安全设施设计专篇提出安全措施的落实情况的检查，并依据《安全评价通则》、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》、《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》等有关法律、法规、标准，编制了该工程的安全设施竣工验收安全评价报告。

1.2 对象及范围

本评价报告的评价对象为恒力石化(大连)新材料科技有限公司 60 万吨/年 BDO 及配套项目(一期)包括：①110 万吨/年丁烷预处理装置②4*21 万吨/

年顺酐装置、③2*30 万吨/年 BDO 装置、④10 万吨/年丁二酸装置⑤6 万吨/年 PTMEG 装置，和该项目为各装置的新增的公用工程及辅助生产设施（见表 1.2-1）；丁烷、甲醇、醋酐、氢气接卸管线；以及依托设施对本项目满足性的符合性评价内容。

其中本项目配套罐区（包括丁烷、甲醇、醋酐的储存）、油气处理设施、汽车装车设施等依托恒力恒力石化(大连)新材料科技有限公司储运项目（已验收），不在本项目评价范围内。

另外焚烧设施、火炬、2#冷冻水站依托恒力石化(大连)新材料科技有限公司 160 万吨/年高性能树脂及新材料项目（已验收），不在本项目评价范围内。

本次验收评价范围具体情况，见表 1.2-1。

表 1.2-1 验收评价范围表

序号	项目	单元	备注
1	110 万吨/年丁烷预处理装置	反应单元	新建
		分离单元	新建
		脱硫单元	新建
2	4*21 万吨/年顺酐装置	正丁烷氧化单元	新建
		顺酐吸收单元	新建
		解吸单元	新建
		溶剂精制及再生单元	新建
		顺酐精制单元	新建
		焚烧单元	新建
3	2*30 万吨/年 BDO 装置	酯化单元	新建
		加氢单元	新建
		精制单元	新建
4	10 万吨/年丁二酸装置	反应单元	新建
		产物分离单元	新建
		水解结晶干燥单元	新建
		包装车间	新建
		公辅工程：初期雨水池、机柜间、变电所	新建
5	6 万吨/年 PTMEG 装置	BDO 环化单元	新建
		THF 精馏单元	新建
		聚合单元	新建
		醇解单元	新建
		脱离单元	新建
		微调工序单元	新建
		中间罐区	新建
6	公用工程及辅助生产设施	4#区域变配电所、现场机柜间 FAR621、	新建

序号	项目	单元	备注
		FAR622、联合烟道等	

1.3 工作经过和程序

本评价工作程序包括：前期准备，危险、有害因素辨识分析，评价单元划分，评价方法选择，定性、定量评价，提出安全对策及建议和作出评价结论等步骤。安全评价的工作程序，见图 1.3-1。

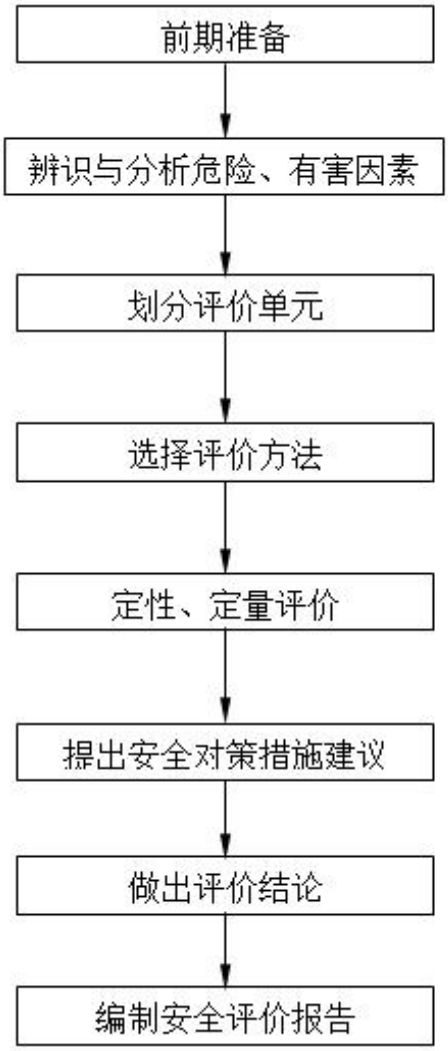


图 1.3-1 安全评价的工作程序

2 建设项目概况

本项目装置部分设计、施工、监理情况见表 2.1。

表 2.1 项目装置情况一览表

装置名称		设计	施工	监理	开工时间	竣工时间
110 万吨/年丁烷预处理装置		中石化广州工程有限公司	中国化学工程第六建设有限公司	中石化第十建设有限公司	20250218	20250710
4*21 万吨/年顺酐装置	1#顺酐装置	中石化广州工程有限公司	中国化学工程第六建设有限公司	中石化第十建设有限公司	20250218	20250730
	2#顺酐装置	中石化广州工程有限公司	中国化学工程第六建设有限公司	中石化第十建设有限公司	20250218	
	3#顺酐装置	中石化广州工程有限公司	中国化学工程第六建设有限公司	中石化第十建设有限公司	20250226	
	4#顺酐装置	中石化广州工程有限公司	中国化学工程第六建设有限公司	中石化第十建设有限公司	20250218	
	焚烧炉系统 1-4 号	中石化广州工程有限公司	中国南海工程有限公司	中石化第十建设有限公司	20250218	
	焚烧炉系统 5-8 号	中石化广州工程有限公司	中石化第四建设有限公司	中石化第十建设有限公司	20250218	
2*30 万吨/年 BDO 装置	1#30 万吨/年 BDO 装置	中石化广州工程有限公司	中石化第四建设有限公司	中石化第十建设有限公司	20250218	20250710
	2#30 万吨/年 BDO 装置	中石化广州工程有限公司	中石化第四建设有限公司	中石化第十建设有限公司	20250218	20250710
10 万吨/年丁二酸装置		中石化上海工程有限公司	中石化第四建设有限公司	中石化第十建设有限公司	20240525	20250725
6 万吨/年 PTMEG 装置		中国成达工程有限公司	陕西化建工程有限责任公司	安徽万纬工程管理有限责任公司	20241030	20250720
4#区域变配电所		中石化广州工程有限公司	中石化第四建设有限公司	中石化第十建设有限公司	20250210	20250610

现场机柜间 FAR621	中石化广州工程有限公司	中国化学工程第六建设有限公司	中石化第十建设有限公司	20250226	20250526
现场机柜间 FAR622	中石化广州工程有限公司	中国化学工程第六建设有限公司	中石化第十建设有限公司	20250226	20250526
联合烟道	吉林省卓融电力设计有限公司	东北电力烟塔工程有限公司	长春国电建设管理有限公司	20250226	20250730

。

2.1 建设项目所在单位基本情况

恒力石化(大连)新材料科技有限公司 60 万吨/年 BDO 及配套项目(一期)由恒力石化(大连)新材料科技有限公司投资建设。

恒力石化(大连)新材料科技有限公司隶属于恒力集团核心上市子公司恒力石化。恒力集团始建于 1994 年，立足主业，坚守实业，是以炼油、石化、聚酯新材料和纺织全产业链发展的国际型企业。集团现拥有全球产能最大的 PTA 工厂之一、全球最大的功能性纤维生产基地和织造企业之一，员工 10 万人，建有国家“企业技术中心”，企业竞争力和产品品牌价值均列国际行业前列。

恒力集团坚持全产业链发展，打造“原油—芳烃、乙烯—精对苯二甲酸(PTA)、乙二醇—聚酯(PET)—民用丝及工业丝、工程塑料、薄膜—纺织”的完整产业链。在炼油板块，恒力 2000 万吨/年炼化一体化项目是列入国务院文件的第一个重大民营炼化项目，也是新一轮东北振兴的战略项目。恒力秉承项目建设“10 年不落后”的理念，高起点战略、高标准规划、高质量建设、高水平开车、高效率管理，创造了世界石油化工行业工程建设速度、全流程开车投产速度和达产速度最快的行业纪录，成为行业高质量发展的标杆。在石化板块，恒力(大连长兴岛)产业园 PTA 项目年产能达到 1200 万吨，“高标准、严要求、快节奏”建成投产，刷新了国际同行业的多项纪录。在聚酯新材料板块，恒力集团拥有世界领先的技术装备，年聚合产能 500 万吨。在纺织板块，作为集团产业链的纵向延伸，恒力纺织拥有超 4 万台生产设备，产能规模过 40 亿米/年，生产基地分布在江苏苏州、宿迁，四川泸州，贵州贵阳等地。

恒力集团坚持实施品牌战略和市场战略两大工程，自主研发能力在全国纺织业处于领先地位，同时积极开拓国内外高端市场，坚持自主创新，不断提升核心竞争能力，成立“恒力国际研发中心”和“恒力产学研基地”，聘请德国、日本、韩国和中国台湾等地的资深专家，组成国

际研发团队，为企业进行高端差别化产品的研发。截至目前，恒力集团已先后承担国家级、省级以及行业协会的重大科技计划项目 60 多项，自主研发聚酯纤维关键技术获“国家科技进步奖”。

在企业发展壮大过程中，恒力集团积极开展党群工作，紧密围绕企业生产建设创造性地开展工作，形成奋发向上、力争一流的良好氛围。同时尽心尽力地履行社会责任，积极支持慈善事业的发展，扶助弱势群体。企业创立至今，各类捐款累计超 10 亿元。

恒力集团注重环境保护，节能减排工作取得了重大成果，通过了 ISO 环境管理体系认证和欧洲绿色环保认证，并率先在全国同行业中实施中水回用工程，“建世界一流企业，创国际知名品牌”，在行业内率先建成国家级绿色工厂。

为了更好的适应市场变化，增强企业核心竞争力，恒力集团作为恒力石化(大连)新材料科技有限公司上属总公司拟在长兴岛产业园依托现有的炼化一体化项目，新上 60 万吨/年 BDO 及配套项目，主要生产 BDO、丁二酸等高端纤维化工产品。本项目通过增加高端纤维化工品的产量，实现企业产品结构转型升级，满足国家石化产业十四五规划“高质量”和“高端化”的发展要求，进一步提升我国石化产业安全、绿色、高效发展水平和整体竞争力。

2.2 主要工艺装置及技术来源

2.2.1 丁烷预处理装置

（1）工艺技术选择

装置采用液化气加氢技术，液化气通过固定床加氢反应，达到脱硫降烯烃的目的，指标满足正丁烷氧化制顺酐装置对正丁烷原料中烯烃含量和硫含量要求。

混合丁烷在反应器内进行脱硫、烯烃饱和反应，由于原料中硫含量和烯烃含量较低，反应条件比较温和，反应温升为 1℃，空速为 10.4hr-1，反应器直径 3000mm，只包含一个催化剂床层，该反应器工艺技术成熟、安全可靠。本装置催化剂采用托普索的 TK-527 加氢催化剂及保护剂，工程技术采用中石化广州工程有限公司的加氢精制成套工程技术，该技术在国内具有广泛应用。

（2）工艺技术特点

1)采用固定床加氢工艺，设置 1 台反应器，反应器设置 1 个床层;

2)为节省占地和投资，装置不设加热炉，反应器入口采用蒸汽加热器;

3)装置补充氢直接来自氢气管网，设置 2 台循环氢压缩机组，1 开 1 备，由电机驱动;

4)反应部分采用冷分流程;分馏部分脱轻塔和脱重塔;

5)为尽量减少换热器结垢和防止反应器顶部催化剂床层堵塞，装置内设置脱除精度为 25μm 的原料油过滤器

混合丁烷在反应器内进行脱硫、烯烃饱和反应，由于原料中硫含量和烯烃含量较低，反应条件温和，反应温升为 1℃，空速为 10.4hr-1,反应器直径 3000mm，包含一个催化剂床层，该反应器工艺技术成熟、安全可靠。

（4）同类项目工艺对比

为顺酐装置提供正丁烷原料的丁烷预处理一般采用吸附法和加氢法两种工艺技术。

吸附法主要采用吸附剂脱除丁烷原料中的有机硫及 H2S，该工艺流程简单，设备投资少。但存在难以脱除烯烃及脱硫剂消耗量大的问题。

本装置采用加氢法脱除原料中的有机硫和烯烃，该工艺操作流程长，但是烯烃脱除率高，而且产品中硫含量更低。

本装置采用托普索公司开发的催化剂，相比于国内常规液化气加技术，该装置反应氢分压及氢油比更低，因此装置能耗水平更低。

同类技术的装置在国内使用的具体举例:黑龙江安瑞佳石油化工有限公司混合碳四烯烃饱和加氢制烷烃装置;濮阳市中炜精细化工有限公司混合碳四烯烃饱和加氢制烷烃装置。

2.2.2 顺酐装置

（1）工艺技术选择

工业上顺酐的生产工艺路线按原料可分为苯氧化法、正丁烷法化法、C4 烯烃法和苯酐副产法 4 种，其中苯氧化法、正丁烷法氧化法应用最为广泛，但由于苯氧化法原料成本高，存在环境污染等问题，国内新建装置已开始转向正丁烷氧化法工艺路线，该工艺路线主要包括两部分工艺:氧化工艺及后处理工艺

本项目顺酐装置的正丁烷氧化单元采用成熟的的固定床正丁烷氧化制顺酐工艺技术，后处理工艺采用 DBP 溶剂吸收工艺。本项目顺酐装置采用 conser 公司开发的正丁烷氧化制顺酐技术、正丁烷固定床氧化制顺酐工艺技术及 DBP 溶剂吸收工艺技术，是国内前主流的顺酐生产技术，占总产能的 70%以上，目前大多数装置运行平稳，安全可靠。

恒力顺酐焚烧炉为直燃 TO 炉,为全国首套顺酐焚烧副产 12MPa 过热蒸汽焚烧炉,工艺与废气废液焚烧炉相近,相近的顺酐尾气焚烧炉为盘锦联城，已稳定运行 4 年。

（2）工艺技术特点

正丁烷氧化工艺是以正丁烷为原料，在 V_2O_5-P_2O_5 系催化剂作用下发生气相氧化反应生成顺酐。该工艺自 1974 年由美国子山都等公司实现工业化以来，由于原料价廉、对环境污染小以及欧美等国家，正丁烷资源丰富等原因而得到迅速的发展，代表了顺酐生产工艺的发展趋势。

在固定床工艺中，由于正丁烷氧化选择性和反应速率均比苯法低，正丁烷-空气混合物中正丁烷浓度可高达 1.6%~1.8%(摩尔分数)，顺酐吸收率按正工烷计约为 50%，故对于同样规模的生产装置需求较大的反应器和压缩机与传统苯法相比，正丁烷氧化法具有原料价廉、污染小等优点。正丁烷法每吨顺酐产品消耗 1.1~1.2 吨正丁烷，而苯法每吨顺酐产品消耗 1.1~1.3 吨苯，而且正丁烷法生产顺酐理论产量为 1:1.69，苯法为 1:1.256，因此正丁烷的顺酐理论产量比苯法高许多。随着技术的不断发展，正丁烷作原料其单耗将比苯法低得多，正丁烷不仅消耗少，而且与苯法相比,其毒性也小,同时正丁烷法生产顺酐对环境污染小,随着全球环保压力越来越大,正丁烷法在满足环保要求以及发展前景，方面比苯法更具有生命力。正因为如此，目前全球顺酐生产能力约 80%采用正丁烷路线，而且还有不断增加的趋势。目前，国外顺酐生产技术由以苯法为主向正丁烷氧化法为主转变，没有其他新的生产路线出现，技术进展主要体现在现有装置的工艺改进和提高催化剂性能两个方面顺酐产品成本 50%左右是原料费用，已工业化的顺酐生产技术都是以控制最大收率来确定工艺条件。目前，三菱化学/英国 BOC 公司、SISAS/Conser 公司等分别开发了回收尾气中未反应的正丁烷，将其重新送回反应器中参与反应，以减少正丁烷消耗量的催化剂和生产工艺。

（3）同类项目工艺技术对比

顺酐装置采用的工艺技术主要包括两部分:氧化工艺及后处理工艺。

1）氧化工艺

氧化工艺主要分为固定床工艺、流化床工艺及移动床工艺三种。世界上具有竞争力的正丁烷氧化工艺为 Halcon-SD、Denka、孟山都、赫斯等的固定床法，BP/UCB 和 ALMA 的流化床法工艺，杜邦的移动床法技术。其中应用较多的为固定床工艺、流化床工艺。

①固定床工艺

原料正丁烷与空气按一定比例充分混合后进入反应器，在装填了一定数量催化剂的列管内发生反应，正丁烷与空气的混合比例通常为 1.8~2.0mol%。反应器热点温度通常在 440~470℃℃。反应热由熔盐冷却器和气体冷却器移出，产生蒸汽供装置使用。反应器出口气体温度约在 350~420℃℃，经气体冷却器冷却到 130~170℃℃进入回收工序。一套反应器包除反应器和熔盐冷却器外，一般还包括:熔盐泵、电加热器、与反应器包有关的仪表、联锁等。

②流化床工艺

流化床工艺的原料正丁烷浓度为 4.0~4.3mol%,流化床反应器上部设有催化剂分离装置,外部设有催化剂过滤装置,过滤下来的催化剂返回反应器。反应器操作温度为:400~430℃，热量通过反应器内安装的蒸汽盘管产生蒸汽供装置使用。反应器出口气体温度约在 360~380℃,送入气体冷却器冷却，然后进入回收工序。正丁烷氧化制顺酐流化床工艺技术开发者主要有 Alusuisse Italia-Lummus Crest(意大利阿芦瑟维士和美国鲁姆士公司,简称 ALMA 流程)、BP/UCB(美国 BP 化学公司和比利时 UCB 公司)及 MitsubishiKasei(日本三菱化成公司)。最著名的是 ALMA 流化床技术，占全球顺酐总产量的 22%份额，其最大顺酐装置为 10 万吨/年。山东东营引进的顺酐装置是典型的 ALMA 流化床工艺，由于各种原因已停产。这是国内唯-一套引进流化床氧化工艺的顺酐装置。

③固定床和流化床的工艺比较

流化床反应器中固体催化剂颗粒与气体之间接触面积大，气固间传热速率快，反应器传热效果一般比固定床大 10 倍左右，对于强放热氧化反应来说更易于热量的移出。

此外，原料混合气的配比可不受爆炸极限的影响，进料浓度可以高于爆炸下限。由于其进料浓度大大高于固定床反应器，对生产能力相同的顺酐装置来讲，空气送风系统一次投资及操作费用也比固定床工艺低。

固定床反应器多为列管式结构，传热面积大，有利于强放热反应。为使反应稳定进行，关键是反应器载热体熔盐的温度控制。国内在固定床反应器

设计方面已经相当成熟，反应器国产化技术水平已经达到了国际先进水平固定床反应器的特点是:设备结构相对简单，安装容易，自成一体，且催化剂性能稳定，顺酐收率高。

从投资方面来看，不论采用哪种引进技术的固定床和流化床工艺，投资都相差无几。而在工艺技术方面，两种工艺有各自的优势，但也有各自的缺点:如流化床比固定床顺酐的收率低，催化剂的磨损耗费和飞散问题比固定床严重。流化床反应器内蒸汽换热管因温度过高容易泄漏;而固定床进料浓度受爆炸极限范围的限制，同时要求原料混合气必须混合充分，对反应热量的移出控制比较严格等。目前国际采用上固定床工艺装置占据多数，近几年国内外新建的顺酐装置都采用固定床工艺。

2）后处理工艺

后处理工艺主要分为水吸收工艺及溶剂吸收工艺，水吸收工艺的技术方有:美国 SD 公司(固定床)、美国 BP/UCB 合资公司(流化床)、日本 MitsubishiKasei 公司等。采用溶剂吸收工艺技术的主要生产商为 ALMA、Huntsman、Conser。

顺酐的生产已有 70 多年的历史，最初的后处理工艺均为水吸收，称为“传统的水吸收法”。水吸收法是将未冷凝的占生成气中总顺酐含量 50wt%的顺酐气体在吸收塔中用水吸收成 43%左右的马来酸，然后将马来酸溶液送至脱水精馏塔通过二甲苯的恒沸脱水及减压精馏生产出顺酐产品。顺酐后处理工艺回收率在 93%~95%，顺酐纯度>99.5%。水吸收法的技术成熟、间歇操作、副产物多，腐蚀性强、生产成本高。

溶剂吸收工艺也称非水吸收，自上个世纪五十年代起，国外开始有机溶剂回收顺酐的研究工作，曾经尝试采用多种有机溶剂作为顺酐的吸收剂。它们在常温下为液体，具有低粘度和低蒸汽压且沸点高的特点，目前常用的吸收剂为邻苯二甲酸二丁酯 DBP 或 1,6-环已基二甲酸二异丁酯 DIBE，后处理的回收率为 96%-98%，顺酐纯度>99.7%。溶剂吸收法的主要优点是操作连续、产品质量稳定、副产物少，生产成本低。

DBP 溶剂吸收技术主要流程为吸收、解吸、精制、溶剂再生，而 DIBE 溶剂吸收技术主要流程为吸收、解吸、脱轻、精制、溶剂再生，以下为两种工艺主要区别说明:

①丙烯酸去向不同

DBP 溶剂吸收工艺中，绝大部分的的丙烯酸随吸收塔尾气排出，从而避免了解吸、精制系统的设备、管线堵塞风险。而 DIBE 溶剂吸收工艺中，丙烯酸等被溶剂吸收，通过解吸过程中同顺酐一起与溶剂进行分离。解吸塔底再沸器由于丙烯酸的聚合，每年需清理数次。

②溶剂消耗量不同

DIBE 溶剂吸收工艺中溶剂 DIBE 单耗约为 12kg/t 顺酐，而 DBP 溶剂吸收工艺中溶剂 DBP 单耗约为 7kg/t 顺酐，仅为 DIBE 溶剂吸收工艺单耗的一半。同时国内目前 DBP 价格在 8000~10000 元/吨，DIBE 价格为 20000 元/吨，DBP 工艺加工成本优势显著

③溶剂处理流程不同

溶剂 DIBE 水洗后，仍含有少量的丙烯酸，需要增加碱洗过程，导致废水量大。而 DBP 溶剂几乎不含有丙烯酸等，仅设置水洗即可，废水量小。

④粗酐品质不同

DBP 溶剂吸收工艺解吸塔侧线采出的粗酐纯度高于 99.6wt%可直接为下游 BDO 装置供料。DIBE 溶剂吸收工艺解吸出来的粗酐还需要进行精制后才能为下游供料。

本项目采用成熟的的固定床正丁烷氧化制顺酐工艺技术及 DBP 溶剂吸收工艺技术。

目前国内采用 conser 顺酐技术的有:山东汇丰石化有限公司正丁烷法 5 万吨/年顺酐装置(conser 进行后处理改造)、万华化学 20 万吨/年顺酐装置。

2.2.3 BDO 装置

（1）工艺技术选择

丁二醇生产主要有五种工艺路线，分别是炔醛法、丁二烯乙酰氧化法、二氯丁烯水解法、烯丙醇氢甲酰化法、顺丁烯二酸酐加氢法。其中应用最为广泛、技术最为成熟的是炔醛法和顺酐法工艺。顺酐法工艺反应温和，污染小，是目前的发展方向，生产能力正在逐步提高。本设计采用 CONSER 公司的顺酐酯化加氢工艺生产丁二醇，装置由酯化单元、加氢单元和精制单元组成。

（2）工艺技术特点

①使用较小的循环压缩机、换热器及管道，投资成本较同类装置低。

②酯化反应在高沸点酸性均相催化剂作用下进行，反应产物中的催化剂易分离循环回反应器，单耗较低。

③选用液体酯化催化剂，定期补充和排放，寿命较长。

④加氢反应在气液混合相下进行，与气相加氢技术相比，所需氢气循环量小，能耗低。

⑤加氢反应副产物少。

⑥精制单元不需设置乙缩醛加氢工序，产品质量即可达标，流程短。

（3）同类项目工艺技术对比

表 2.2 BDO 主要工艺路线对比

生产方法	专利公司	工艺过程	优点	缺点
炔醛法	德国 BASF； 美国英威达； 美国 ISP	乙炔甲醛催化合成丁炔二醇,经两段催化加氢制 BDO	1、工艺成熟先进，副产品少； 2、流程短，收率高； 3、催化剂活性高、机械强度高、寿命长； 4、投资成本较低	1、电石制乙炔能耗高污染大； 2、产品质量难以达到优级品
丁二烯乙酰氧化法	日本三菱化学	丁二烯、醋酸与空气催化酯化生成醋酸-2-丁烯，再经催化剂加氢水解生成 BDO 和 THF	1、原料来源丰富； 2、操作条件为中温、中压； 3、中间产品与产品的收率高	1、一步反应催化剂寿命短； 2、水解回收醋酸过程中的蒸汽消耗大； 3、建设投资高； 4、生产成本高
丁二烯氯	日本东洋碱	丁二烯氯化生产	1、与氯丁橡胶联产；	需要配套烧碱装置

生产方法	专利公司	工艺过程	优点	缺点
化法	厂	1,4-二氯-2-丁烯，经水解催化加氢制得 BDO	2、原料成本低来源丰富； 3、工艺简单； 4、产品纯度高	
顺丁烯二酸酐加氢法	英国戴维	丁烷氧化制顺酐，再由顺酐经酯化、加氢生产 BDO 并联产 THF 和 GBL	1、投资相对较少； 2、三废量少； 3、设备材质要求较低； 4、可联产 THF 及 GBL 且产品比例调节范围宽	1、易受原料顺酐的市场影响； 2、工艺流程长
烯丙醇羰基化法	美国阿可公司； 美国背基工程公司	以丙烯为原料经丙烯醇和一氧化碳羰基合成生产 BDO	1、投资较低； 2、催化剂可长期使用； 3、蒸汽有效利用率高	副反应多，产品收率低

顺酐法生产丁二醇主要有两种工艺，一种是顺酐直接加氢工艺，其特点是顺酐在加氢过程中可同时生产 BDO、THF 和 GBL，通过调节工艺条件可以得到不同组成的产品。另一种是顺酐酯化加氢工艺，是低压羰基合成技术发展而来。

顺酐直接加氢工艺是将正丁烷制顺酐的气相氧化法和顺酐加氢技术结合起来的生产方法。以 BP Amoco/Lurgi 公司共同开发的 Geminox 工艺最为典型。以碳四为原料，整个流程包括顺酐生产、马来酸加氢及 BDO 精制。与顺酐酯化加氢法相比，该工艺以正丁烷氧化产物顺酐水溶液直接加氢为 BDO，免去了顺酐脱水、提纯和酯化工序，将主要工序从 8 道减为 4 道，从而缩短了整个流程，减少了设备台数，相应降低了投资和操作维修费用，对顺酐纯度要求比较低。该工艺中催化剂的选择性高，使用寿命长，不需要更换催化剂，副产物生成量少，几乎能使顺酐全部转化为 BDO，在加氢和提纯工序对工艺条件稍加修改，也可生产 THF 和 GBL。生产过程为：正丁烷（空气催化氧化）→顺酐（与水充分接触）→顺酸（在液相中两步催化加氢）→BDO（精馏脱水）→高纯度产品。Geminox 工艺不足之处是采用液相脂肪酸加氢，需使用昂贵的耐腐蚀设备。

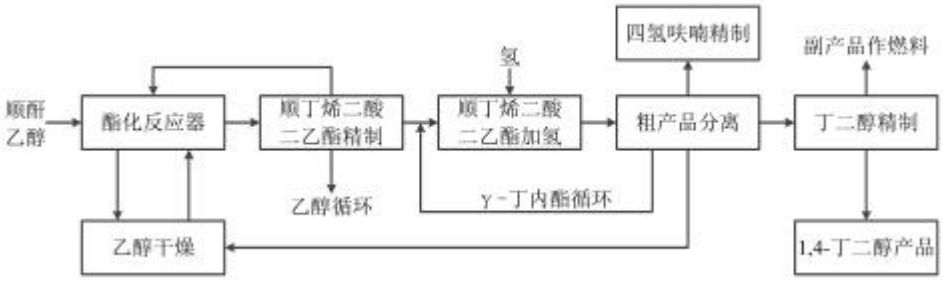
顺酐酯化加氢工艺主要有戴维工艺和 CONSER 工艺。

（1）戴维工艺

该工艺先将顺酐酯化成顺丁烯二酸二乙酯，再以铜为主要组分的催化剂存在下低压加氢生成丁二醇，联产四氢呋喃。按此流程，顺酐和乙醇酯化反应分两步：首先顺酐酯化，顺酐和过量乙醇在 50-80℃下进行非催化酯化生成顺丁烯二酸单乙酯，然后单乙酯通过两个串联的再酯化反应器，在酸性离子交换树脂催化剂存在下进行再酯化。经改进的连续酯化工艺，其二乙酯选择性可达 98%，顺丁烯二酸二乙酯经加热气化，在绝热加氢反应器中，通入氢气，使用钡或镁稳定的亚铬酸铜催化剂，在 140-220℃和 5-7MPa 条件下气相反应，生成 BDO、THF 和 GBL 的混合物，经分离精制得到 BDO 和 THF 产品，GBL 循环利用。

戴维顺酐工艺路线的主要优点在于通过调节工艺条件，可以改变 BDO、THF 和 GBL 的产出比例。工业装置中如要设计 BDO 产量达到最大值，可依据 BDO 和 GBL 之间的化学平衡，采取将 GBL 循环，直至 GBL 耗尽的方法，以使 BDO 产量达到最大值。另外，戴维顺酐工艺还具有其它的一些优点，如酯的转化率较高，反应条件温和，设备材质要求不高，BDO 和 THF 比例调节范围宽。顺酐气相酯化加氢工艺原料丰富，可联产四氢呋喃，三废排放少，易于处理，有用产品收率可达 98%，但此法工艺流程较长。

戴维工艺的流程框图如下图所示。目前戴维改良工艺是以甲醇取代乙醇，减少了酯化分离设备。



（2）CONSER 工艺

该工艺流程与戴维类似，也是由酯化单元、加氢单元和精制单元组成。酯化单元中，顺酐在高沸点酸性均相催化剂作用下，与甲醇发生酯化反应，生成马来酸二甲酯（DMM）。高沸点液相催化剂很容易从反应产物中分离

出来，循环回反应器，单耗较低。此催化剂可满足进一步加氢（不释放硫）的要求。

加氢单元中，DMM 的选择性加氢在两个连续的反应器中进行，在第一个反应期中，采用非均相选择性加氢催化剂将顺丁烯二酸二甲酯转化为丁二酸二甲酯，即 DMS。反应温度为 80-180℃，反应压力 6-8MPa。在第二个反应器中，使用选择性加氢催化剂将丁二酸二甲酯转化为 BDO、GBL 和 THF。反应温度为 120-210℃，反应压力 6-8MPa。加氢反应器为两台固定床反应器组合，装填两种不同非均相催化剂，并在混合相（气液混合相）下操作。与气相加氢技术相比，CONSER 技术所需要的氢气循环量要小很多（约减少 5-6 倍）。

相似技术在中石化仪征化纤股份有限公司 BDO 装置有所应用并正在正常运行。本项目采取的是 CONSER 技术，工艺包由 CONSER 公司提供，工艺涉及的设备均按照工艺包中的数据作为配备依据进行配备。

2.2.4 丁二酸装置

（1）工艺技术选择

本装置采用工艺技术为 GBL 溶剂顺酐催化液相加氢法。

（2）工艺技术特点

由中国石油化工股份有限公司大连石油化工研究院（简称中石化大连院）和中石化上海工程有限公司共同开发的 GBL 溶剂顺酐催化液相加氢技术为成熟的液相加氢工艺技术在顺酐催化加氢领域的应用，具有技术成熟可靠，规模化风险小的特点。

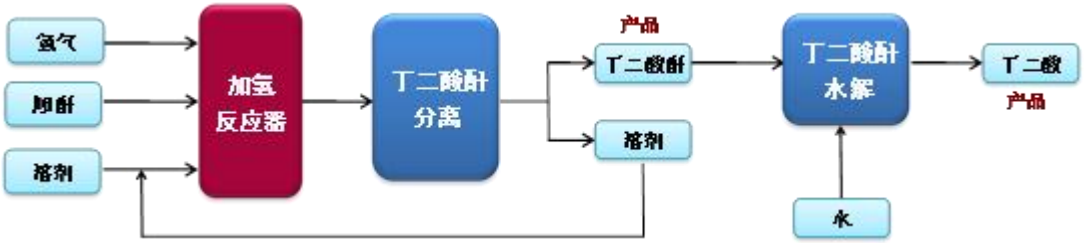
（3）同类项目工艺技术对比

本装置采用工艺技术为 GBL 溶剂顺酐催化加氢法。中国石油化工股份有限公司大连石油化工研究院、中国石油化工股份有限公司北京化工研究院（简称中石化北化院）和山西大学都有 GBL 溶剂顺酐催化加氢制备丁二酸技

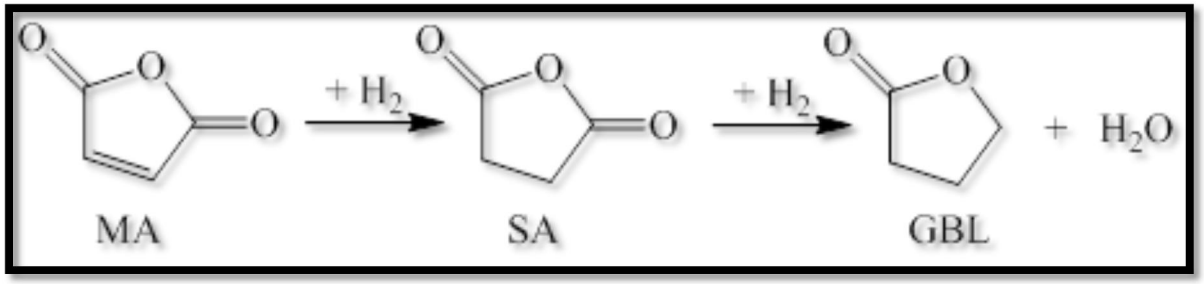
术，三家各有特色。其中，中石化大连院及山西大学的研究情况及技术特点如下。

中石化大连院从 2009 年开始便开展以顺酐为原料制备 SA 技术小试研究工作，2011 年打通顺酐加氢水解生产 SA 流程，2015 年完成总部验收工作。2020 年进行中试，催化剂装填量 200ml，催化剂寿命超 8000 小时。2021 年完成百吨级进料量规模的全流程中试装置试验，取得国标优级品丁二酸。最终形成技术工艺包，通过了中国石化科技部组织的技术评议及工艺包审查。

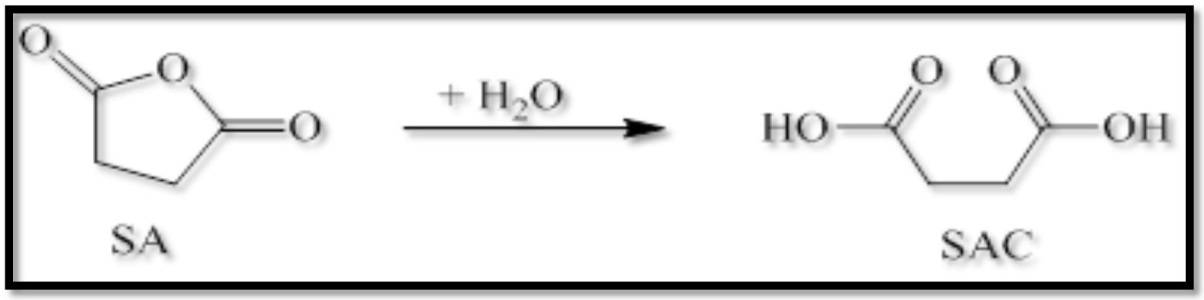
中石化大连院采用两反多塔的技术路线，加氢反应器为串联方式，原则流程如下：



加氢反应分为两步反应，反应原理如下：



第一步反应热为⊿fH$_0$=-128KJ/mol，第二步反应热为⊿fH$_0$=-141KJ/mol。



第三步反应热为⊿fH0=-134KJ/mol。

中石化大连院开发出《顺酐拟均相液相加氢生产丁二酸的技术工艺》，

该技术开发的拟均相加氢技术，气液混合效果好，氢气分配极佳，基本实现精准配氢，同时兼具导热效率高，有效避免偏流、沟流的产生，平抑催化剂床层的轴向、径向温差，抑制反应热点产生的特点。该技术借助液相加氢平台技术理念，在大型反应器中应用效果良好，该平台技术已经工业化应用数十套，本项目所用反应器直径均有工业应用案例，技术成熟度高，项目可靠性高。本技术采用非贵金属加氢催化剂。本装置所用的非贵金属加氢催化剂是中国石油化工股份有限公司大连石油化工研究院研制开发的顺酐加氢催化剂。该催化剂具有比表面积大、孔容大、孔分布集中、金属分布均匀、堆积密度小、机械强度高、顺酐加氢转化率高和丁二酸酐选择性高及使用寿命长等特点，达到当前国内同类催化剂先进水平。同时，中石化丁二酸工艺技术产品分离工段采用多塔高效分流技术，结合热泵节能技术应用，具有能耗低，分馏收率高、结晶干燥技术成熟的特点。

山西大学采用溶剂法顺酐催化加氢连续生产丁二酸酐联产丁二酸技术路线，主要包括反应、分离、水解三个工序，采用两反三塔方案，两级加氢反应器为串联方式。其中，顺酐转化率为 100%。催化剂选用镍系催化剂，使用寿命在 48 个月以上。

河南能源化工集团鹤壁煤化工 3000 吨/年丁二酸酐工业化试验装置，采用山西大学顺酐加氢制丁二酸酐联产丁二酸技术。该项目投资约 7000 万元，占地面积 20 亩，于 2014 年 4 月现场开工建设，2014 年 9 月底竣工，2014 年 11 月 30 日打通流程产出合格产品。装置于 2019 年底对第一反应器催化剂进行了更换，使用长达 5 年，第二反应器催化剂至今未更换。该工业化装置是国内首套顺酐催化加氢连续生产丁二酸酐的工艺装置。该装置是生产丁二酸工艺安全生产的关键工段，已有安全生产案例。

综上，中石化大连院开发的顺酐液相加氢反应技术基础为液相加氢成套技术研究，使顺酐液相加氢反应器放大设计方面可以从液相加氢技术上借鉴参考，在具体反应器设计参数方面诸如反应形式、催化剂形状、反应器内构件结构设计等方面都依托油品液相加氢反应器进行，成熟可靠。这里，基于液相加氢成套技术已经在重整生成油液相加氢、航煤液相加氢、柴油液相加

氢领域经历了各种规模反应器的工程放大应用及长周期运行的实践检验，在不断放大和应用过程中解决了各种工艺、催化剂及工程问题的同时，持续进步和优化，技术应用效果和应用业绩成为行业领先。

因此，基于中石化大连院液相加氢技术平台开发的顺酐加氢工艺，技术成熟可靠，无放大风险。

2.2.5 PTMEG 装置

（1）THF 工艺方案的选择

四氢呋喃(THF)的大规模工业化生产方法主要有以下几种：

①糠醛法是以糠醛为原料，脱羟基生成呋喃，再加氢得四氢呋喃。

②顺酐催化加氢法是以顺酐为原料，催化加氢生成四氢呋喃和γ-丁内酯，在经分离得到 99.97%的四氢呋喃产品。

③1，4-丁二醇脱水环化法是以 1，4-丁二醇(BDO)为原料，催化脱水环化得到四氢呋喃。

④二氯丁烯法是以 1，4-二氯丁烯为原料，经水解生成丁烯二醇，再经催化加氢得到四氢呋喃。

⑤丁二烯氧化法是以丁二烯为原料，经氧化得呋喃，再经加氢得到四氢呋喃。

本项目采用 1，4-丁二醇脱水环化法。

（2）0PTMEG 工艺方案的选择

聚四氢呋喃(PTMEG)从二十世纪五十年代实现大规模工业化生产以来，都是以四氢呋喃为原料，而工艺路线有所不同，主要有两种生产方法：

醋酐法是以四氢呋喃、醋酐为原料，经聚合、醇解、中和、窄化得到聚四氢呋喃。

FSA 法是以四氢呋喃、氟磺酸为原料，经反应、水洗、中和、干燥、精馏得到聚四氢呋喃。FSA 法的主要缺陷在于：

1)在水洗和倾析过程中会产生大量酸性废水，会大大增加环保的负担。

2)由于氢氟酸和硫酸的存在，对材料的要求比较高，导致投资的增加。且采用 FSA 法 BDO 的消耗也较醋酐法高。

原料 BDO 消耗的比较表：

	醋酐法	FSA 法
BDO 消耗(吨 BDO/吨 PTMEG)	1.265	1.288

在二十世纪九十年代，鉴于 FSA 法的诸多缺点(特别是环保的压力)和下游工业对 PTMEG 的需求快速增长，INVISTA、BASF 等公司重新开发出一种全新工艺路线。该工艺以 THF 和醋酐为原料，在催化剂的作用下，聚合反应生成聚四亚甲基醚二酯 PTMEA。PTMEA 经醇解生成 PTMEG，再经中和、干燥、压滤和窄化后，得到 PTMEG 产品。该工艺生产出的产品质量更高，更受到 PTMEG 下游产品加工企业的欢迎。该工艺消耗原料 BDO 较少，排放的废水量远小于 FSA 法，且由于只使用了醋酸，对设备和管道的材料要求要低得多，大幅减少了投资。

综上所述，醋酐法比 FSA 法在工艺技术上具有较大优势，PTMEG 的生产选用醋酐法工艺。

对比其他醋酐法工艺，美国 INVISTA 公司的 PTMEG 专利技术具有以下优势：

——技术成熟可靠，本技术应用于生产实践已长达 40 年。

——对原料要求不高，可以使用普通规格的原料。

——产品质量达到世界领先水平。

——高产率。

——使用常用的分离技术。

——工艺物料的毒性相对较低。

——成本较低，具有较高的竞争力。

——高度的安全性，多年未发生重大事故。

综上所述，本项目采用 INVISTA 技术。目前国内 INVISTA 技术生产 PTMEG 厂家有：四川天华 4.6 万吨/年，2012 年 9 月投产，至今连续满负荷运行；

重庆驰源化工 4.6 万吨/年，2014 年 3 月投产，至今连续满负荷运行；中石化长城能源化工 9.2 万吨/年，2014 年 9 月投产，至今连续满负荷运行；陕西陕化 4.6 万吨/年，2014 年 7 月投产，至今连续满负荷运行；新疆蓝山屯河 4.6 万吨/年，2015 年投产，至今连续满负荷运行。

2.2.6 工艺装置技术来源小结

本项目工艺装置技术来源详见表 2.2.9-1。

表 2.2.9-1 工艺装置技术来源

序号	工艺装置	规模	技术来源	技术说明	是否为国内首次工艺	国内实例	主体反应设备规模及生产规模是否一致	是否与安全条件审查的技术方案一致	技术协议签订单位及时间
1	丁烷预处理装置	110 万吨/年	引进	意大利康瑟公司成套顺酐生产技术	国外专利引进国内成熟工艺	黑龙江安瑞佳石油化工有限公司 110 万吨/年混合碳四烯烃饱和加氢制烷烃装置	反应设备工艺一致，生产规模相近	一致	美国科学设计公司 20210111
2	顺酐装置	4*21 万吨	引进	意大利康瑟公司成套顺酐生产技术	国外专利引进国内成熟工艺	万华化学 20 万吨/年顺酐装置	反应设备工艺一致，生产规模相近	一致	意大利康瑟公司 20220211
3	BDO 装置	2*30 万吨/年	引进	意大利康瑟公司成套 BDO 生产技术	国外专利引进国内成熟工艺	内蒙古君正化工有限责任公司 30 万吨/年 BDO 项目	反应设备工艺一致，生产规模一致	一致	意大利康瑟公司 20220211
4	丁二酸装置	10 万吨/年	国产	中国石油化工科技开发有限公司顺酐加氢、水解制丁二酸技术	国内专利成熟工艺	中国石化青岛炼油化工有限责任公司 10 万吨/年丁二酸装置	反应设备工艺一致，生产规模一致	一致	中国石油化工科技开发有限公司 202207
5	PTMEG 装置	6 万吨/年	引进	科氏技术英国有限公司醋酐法 PTMEG 生产技术	国外专利引进国内成熟工艺	四川天华 4.6 万吨/年；重庆驰源化工 4.6 万吨/年	反应设备工艺一致，生产规模相近	一致	科氏技术英国有限公司 20220830

2.3 建设项目所在的地理位置、用地面积和生产规模

2.3.1 地理位置

恒力石化(大连)新材料科技有限公司 60 万吨/年 BDO 及配套项目(一期)位于大连长兴岛化工园区中恒力石化(大连)有限公司石化产业园东北侧，恒力石化(大连)有限公司石化产业园位于大连市长兴岛临港工业区西端海边。

长兴岛地处东经 121° 32’ 11”至 121° 13’ 19”，北纬 39° 29’ 26”至 39° 39’ 15”。在相对位置上为辽东半岛、大连市渤海一侧海岸线的中段，属瓦房店市辖境，北濒复州湾，南临葫芦山湾与交流岛乡(包括西中岛、凤鸣岛、交流岛、骆驼岛四个岛屿)相望，东侧以狭窄水道(约 300m 宽)与大陆相连。全岛面积 252.5km2，环岛岸线 91.6 公里，是长江以北第一大岛。

长兴岛海上西距秦皇岛港 84 海里，天津港 170 海里，南距大连港 85 海里，北距营口港 101 海里；陆上北距沈阳 292 公里，南距大连市中心 130 公里，毗邻沈大高速公路及哈大铁路。长兴岛水深湾阔，腹地宽广，拥有渤海湾最优良的建港条件，其中可用于临港产业发展的岸线 40 公里，离岸 400 米即可达到 20 米等深线，离岸 1 公里即可达到 30 米等深线，是环渤海经济圈的最佳出海口。

恒力石化(大连)新材料科技有限公司 60 万吨/年 BDO 及配套项目(一期)建在精细化工产业园，位于恒力石化(大连)有限公司石化产业园东北侧，恒力石化(大连)有限公司石化产业园位于大连市长兴岛临港工业区西端海边。本项目一期工程占地 13.8 公顷。项目用地为新增建设用地。

厂区北侧为大连港集团，东侧为原油罐区，南侧为山区，西侧为码头。

具体情况见区域位置图 2.3-1,总平面布置见图 2.3-2。

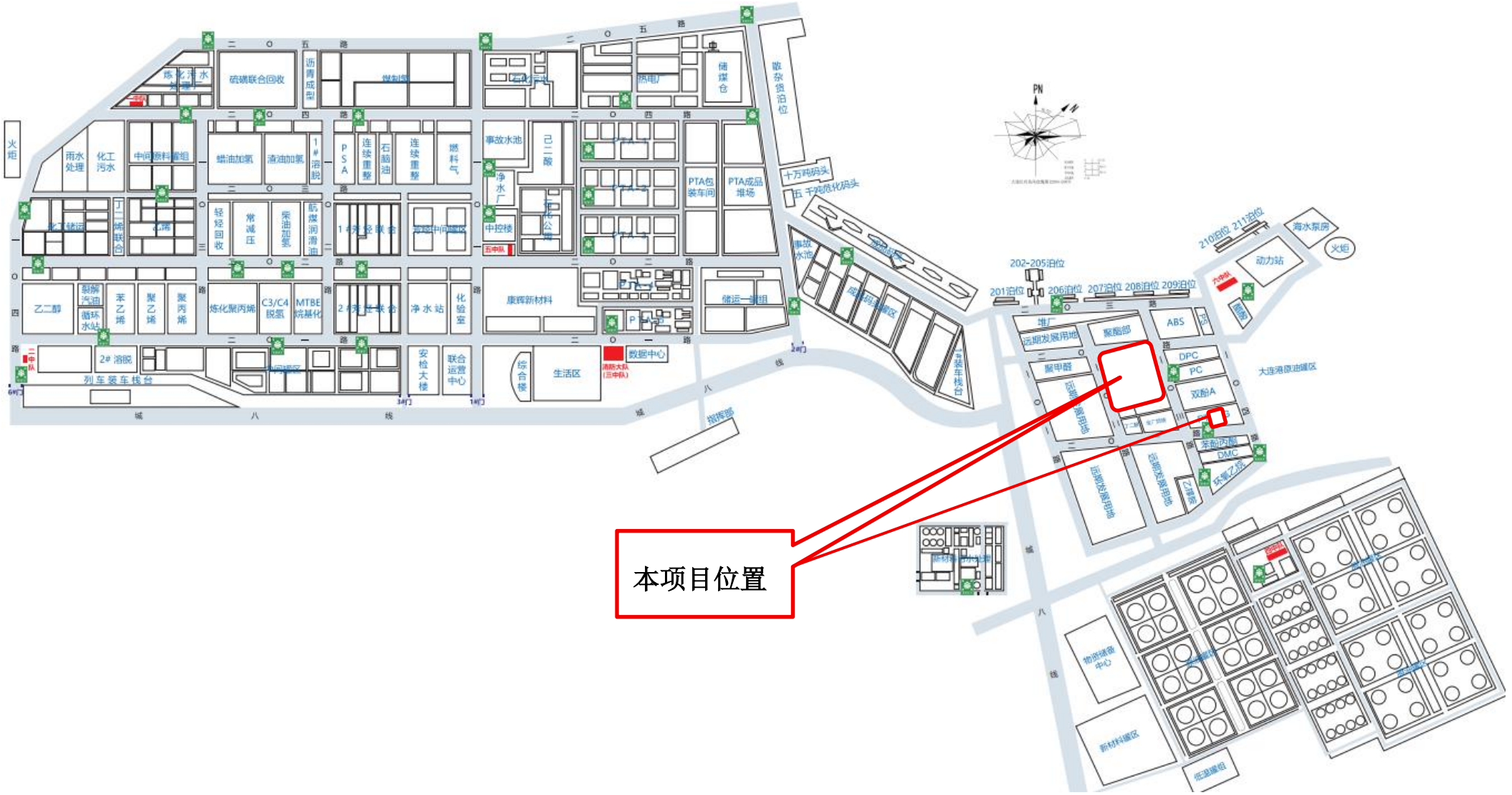


图 2.3-1 项目区域位置图

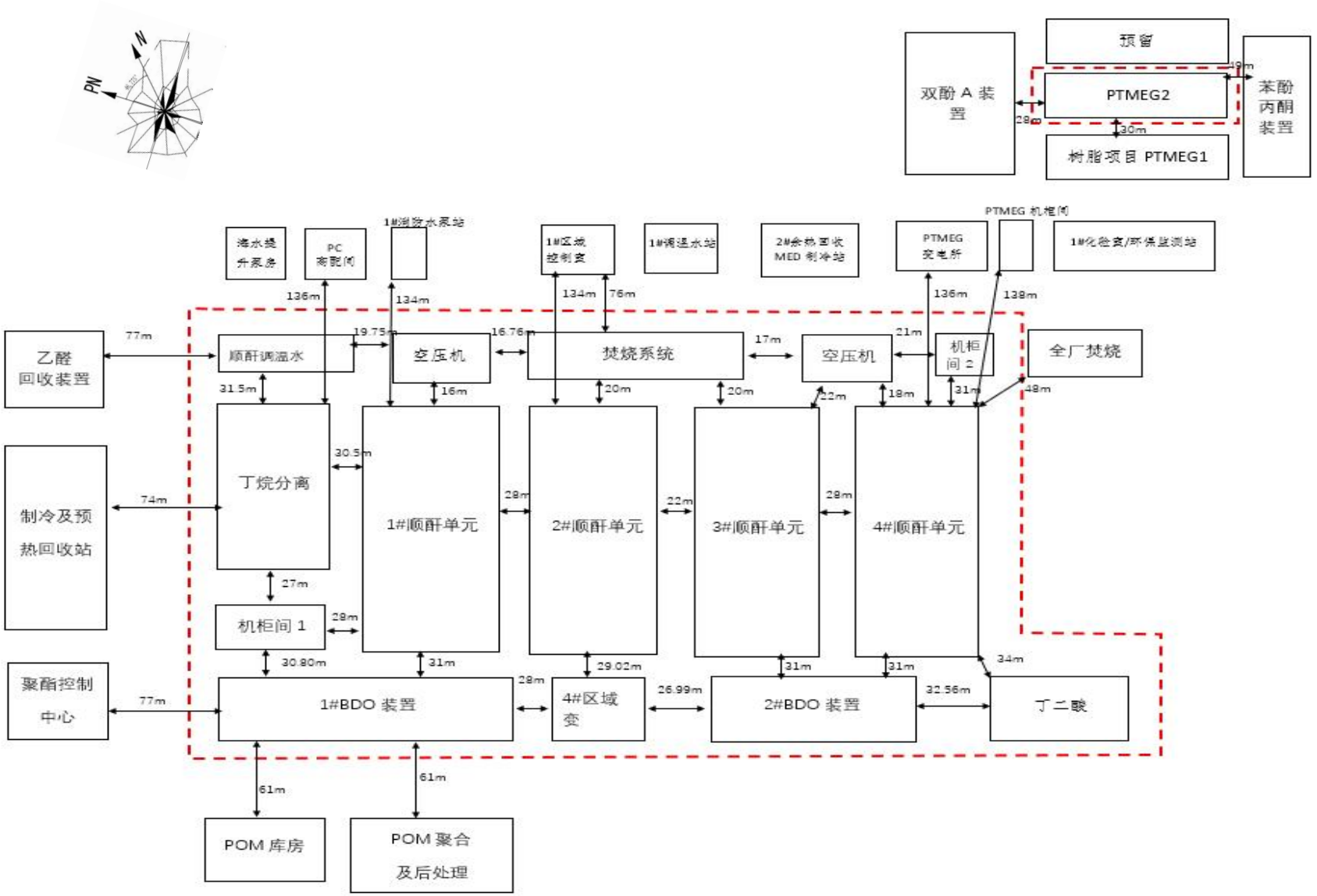


图 2.3-2 项目总平面布置图简图

2.3.2 生产规模

本项目装置①110 万吨/年丁烷预处理装置②4*21 万吨/年顺酐装置（包括 1~4#顺酐装置）、③2*30 万吨/年 BDO 装置（1、2#BDO 装置）、④10 万吨/年丁二酸装置⑤6 万吨/年 PTMEG 装置。

生产装置操作弹性：60%～110%，年开工时数:8000 小时。

2.4 建设项目涉及的主要原辅材料和品种名称、数量，储存

2.4.1 主要产品名称、数量、储存

本项目主要化工产品有精制丁烷、顺酐、1,4-丁二酸、四氢呋喃、丁二酸、PTMEG 及各种副产品。

具体产品情况见下表 2.4-1 主要产品一览表。

表 2.4-1主要产品一览表

序号	产品名称	形态	火灾危险性	规格 wt %	年产量 10^4t/a	最大储量 t	储存位置	生产装置/来源	去向	备注
一、丁烷预处理装置（生产规模：处理量 110 万吨/年）										
1	精制丁烷	气态	甲	98.90%	89.48	装置内 无储存	-	丁烷预处理装置	顺酐装置	产品
2	粗戊烷	液态	甲 B	99.99%	1.38	装置内 无储存	-	丁烷预处理装置	储运罐区/外销	产品
二、顺酐装置（生产规模：顺酐产量 4*21 万吨）										
2	顺酐	固/液	丙 A	99.5%（固） 99.6%（液）	84	装置内 无储存	-	顺酐装置	外销/BDO 装置/丁二酸装置	产品
三、BDO 装置（生产规模：BDO 产量 2*30 万吨/年）										
3	1,4-丁二醇	液态	丙	99.75%	60	装置内 无储存	储运罐区	BDO 装置	储运罐区/外销/PTMEG 装置	产品
4	四氢呋喃	液态	甲 B	99.98%	3.14	装置内 无储存	储运罐区	BDO 装置	储运罐区/外销/PTMEG 装置	副产品
四、丁二酸装置（生产规模：丁二酸产量 10 万吨/年）										
5	丁二酸	固/液	丙	99.70%	10	320	-	丁二酸装置	储运罐区/外销	产品
6	丁二酸酐	固/液	丙	99.70%	8.5064	3	中间罐	丁二酸装置	储运罐区/外销	中间产品
7	γ-丁内酯	液态	丙 A	99.90%	1.92	200	中间罐	丁二酸装置	储运罐区/外销	副产品
五、PTMEG 装置（生产规模：PTMEG 产量 6 万吨/年）										
8	PTMEG	液态	丙	99%	6	装置内 无储存	罐区	PTMEG 装置	装置送至下游罐区，然后外售	产品
9	精 THF	液态	甲 B	99.95%	6	230	中间罐区	PTMEG 装置	自用或送往下游罐区	中间产品
10	醋酸甲酯	液态	甲 B	76.50%	0.81	装置内 无储存	罐区	PTMEG 装置	PTMEG 装置下游罐区	副产品

2.4.2 主要原料名称、数量、年用量、规格

本项目的主要原料为混合丁烷，性质见下表：

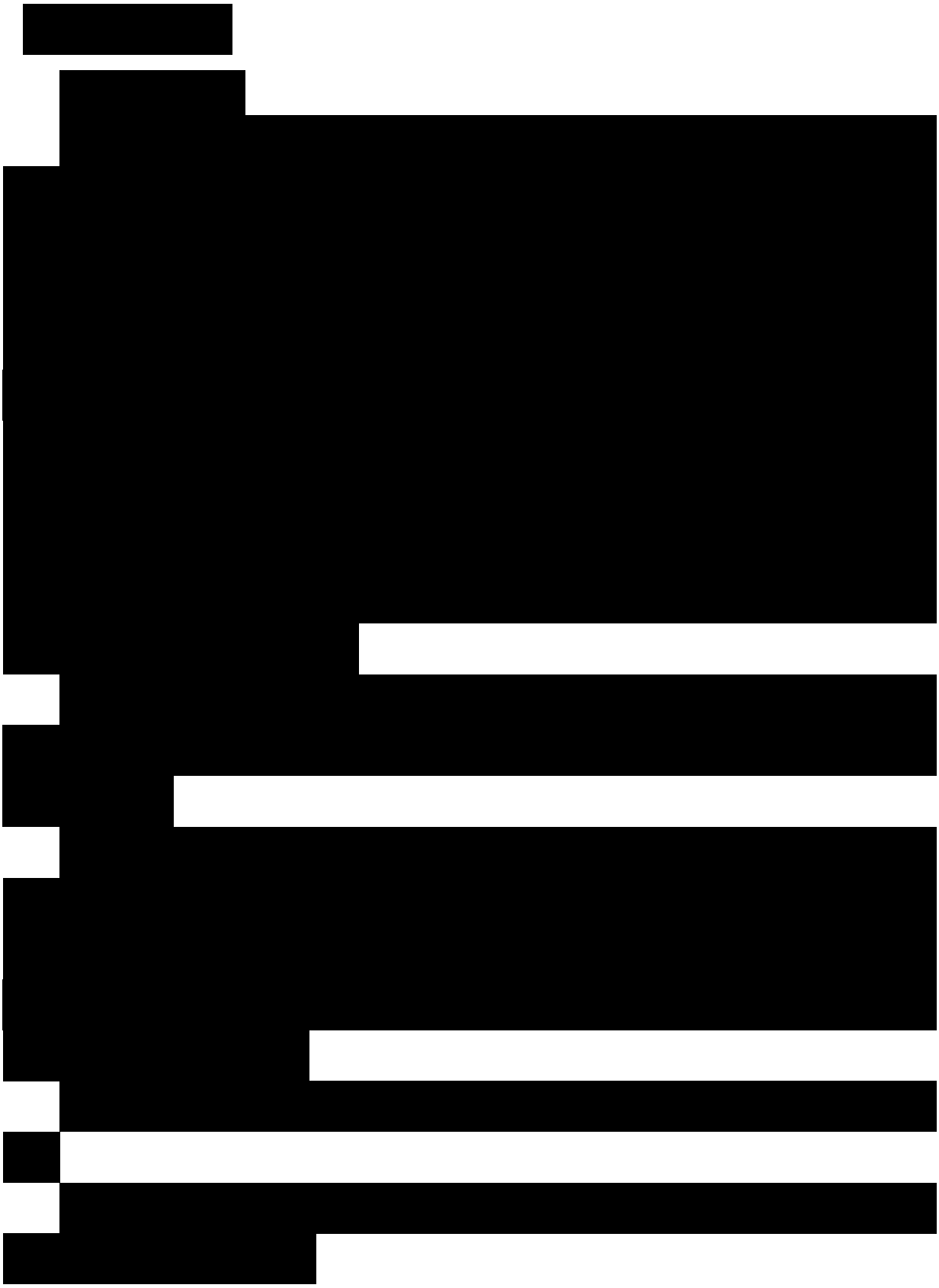
表 2.4-2 全厂物料平衡表

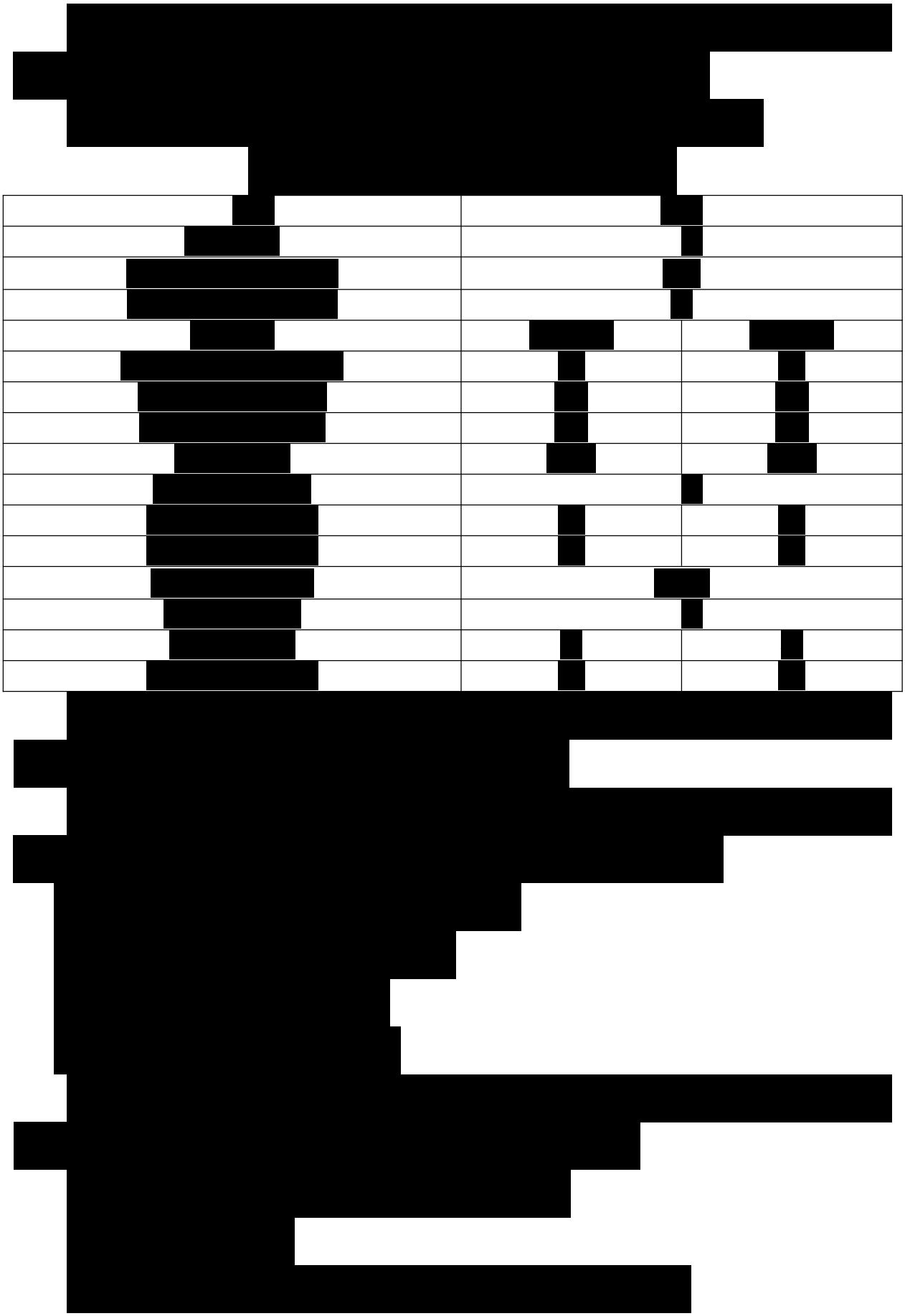
一、原料投入汇总			
序号	原料种类	万吨/年	备注
1	混合丁烷	93.55	来自炼化/外购
2	空气	96	
3	甲醇	3.46	来自炼化/外购
4	氢气	8.1	来自炼化/外购
5	醋酐	0.38	外购
合计		201.47	
二、产出汇总			
序号	名称	万吨/年	备注
一	产品		
1	顺酐	2.72	外销
2	BDO	52.41	外销
3	PTMEG	6	外销
4	醋酸甲酯	0.81	外销
5	丁二酸	10	外销
6	粗异丁烷	8.78	外销
7	粗异戊烷	1.38	外销
8	GBL	0.14	外销
9	THF	3.16	外销
10	废气	95.39	
二	损失	20.67	
合计		201.47	

表 2.4-3 取证产品和数量

序号	产品名称	CAS 号	危险化学品序号	相态	火灾危险性	年产量 t/a	生产装置/来源	危险化学品登记号	备注
1	顺酐（马来酸酐）	108-31-6	1565	液态	丙 A	84	顺酐装置	2102801112500043	产品
2	醋酸甲酯	79-20-9	2638	液态	甲 B	0.81	PTMEG 装置	2102801112300022	产品
3	异丁烷	75-28-5	2707	液态	甲	14.59	顺酐联合装置(丁烷预处理)	2102801112500045	产品
4	粗戊烷	109-66-0	1114	液态	甲 B	1.38	顺酐联合装置(丁烷预处理)	2102801112500046	产品
5	正丁烷	106-97-8	2778	液态	甲	89.48	顺酐联合装置(丁烷预处理)	2102801112500042	产品
6	四氢呋喃	109-99-9	2071	液态	甲 B	9.14	BDO 装置、PTMEG 装置	2102801112300024	产品

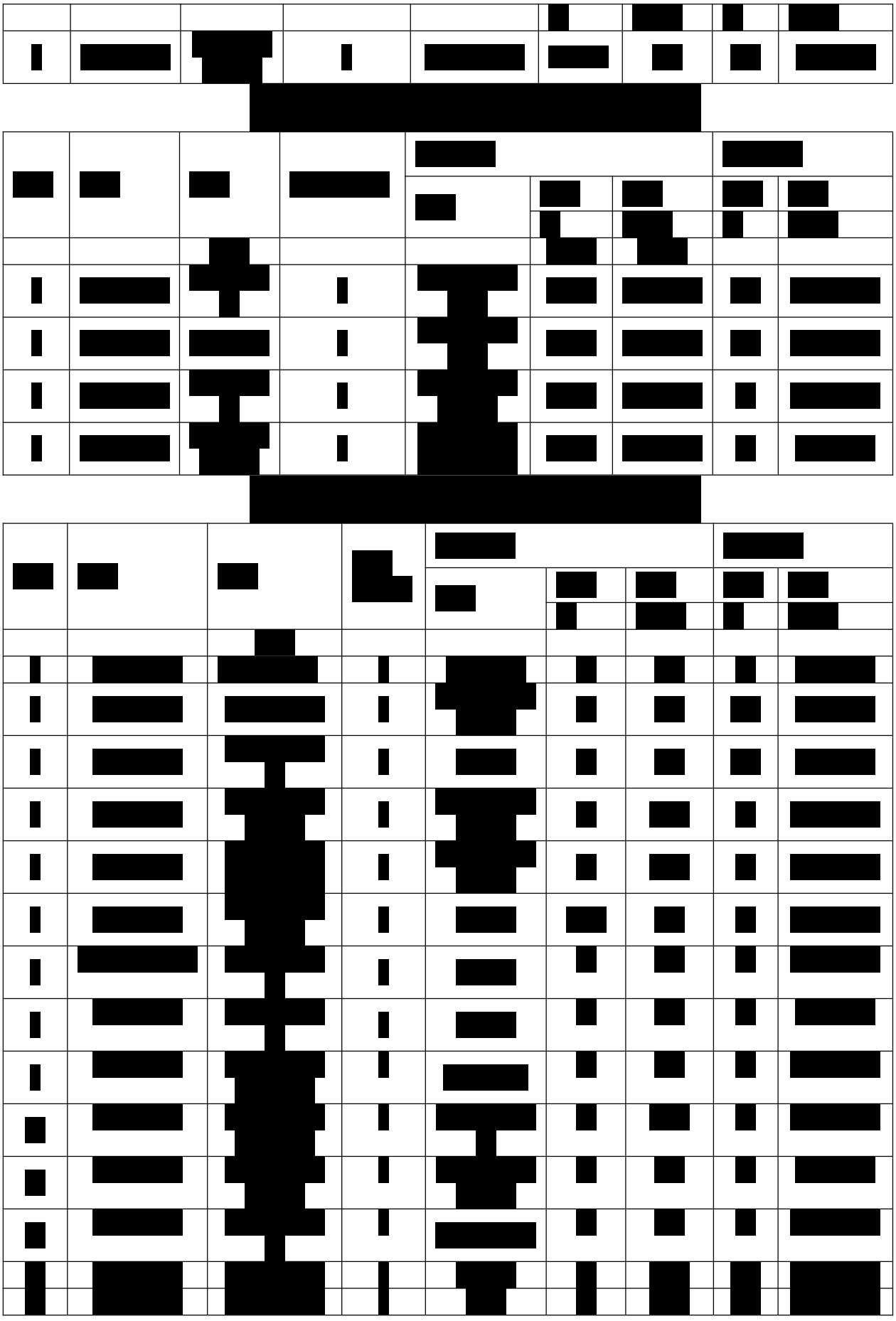
2.4.3 丁烷预处理装置工艺流程及上下游装置关系

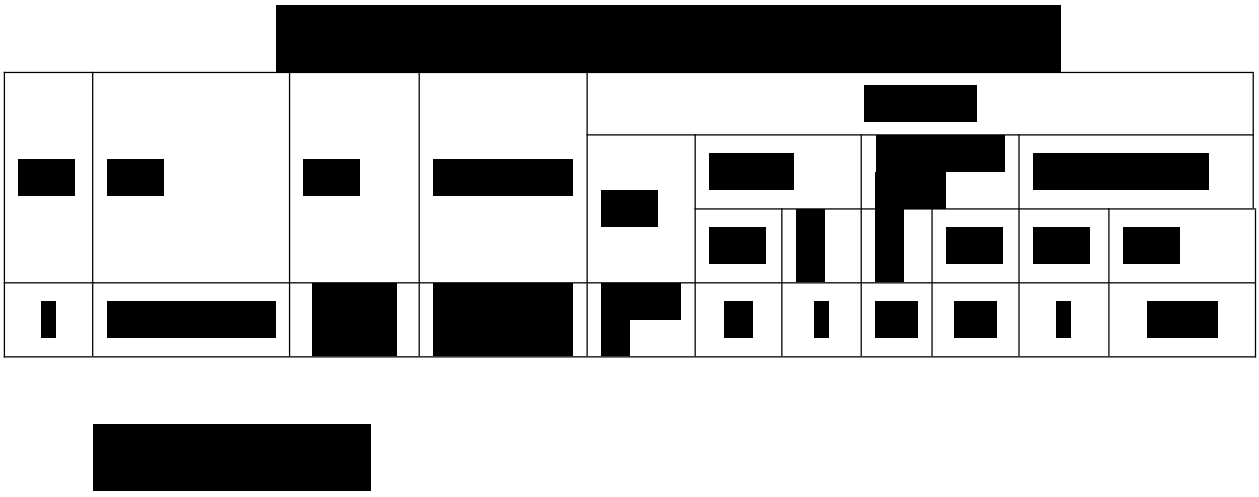


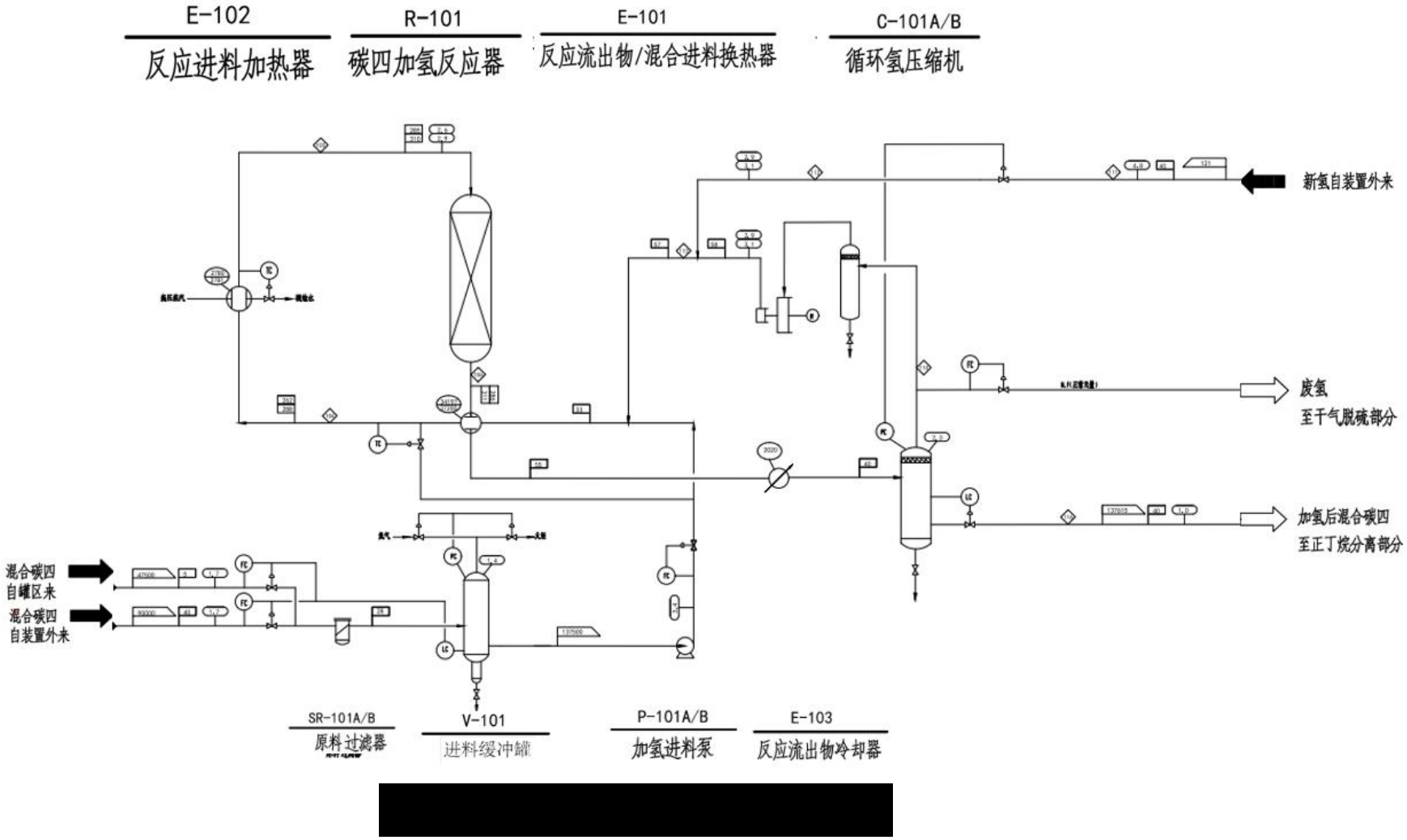


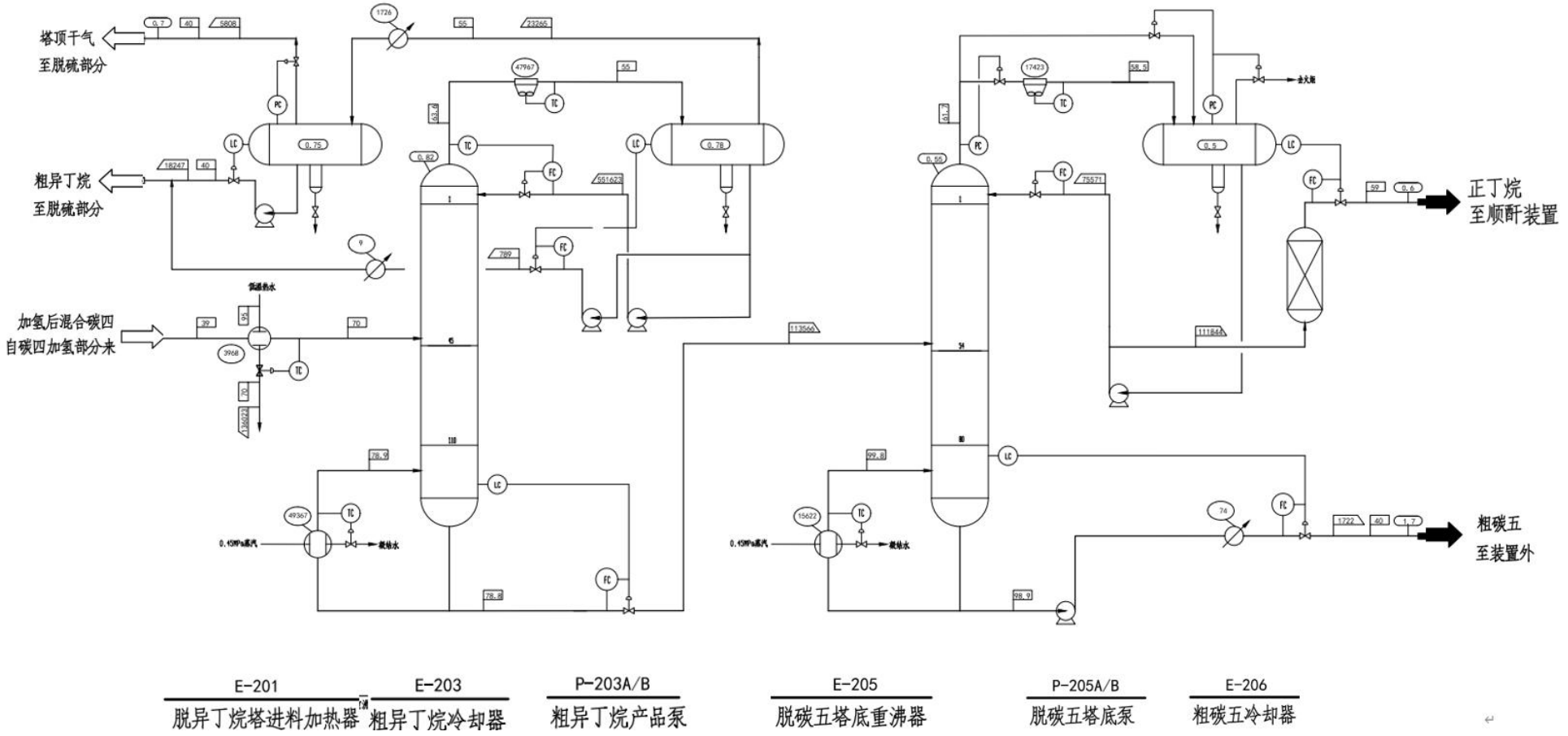


[redacted]

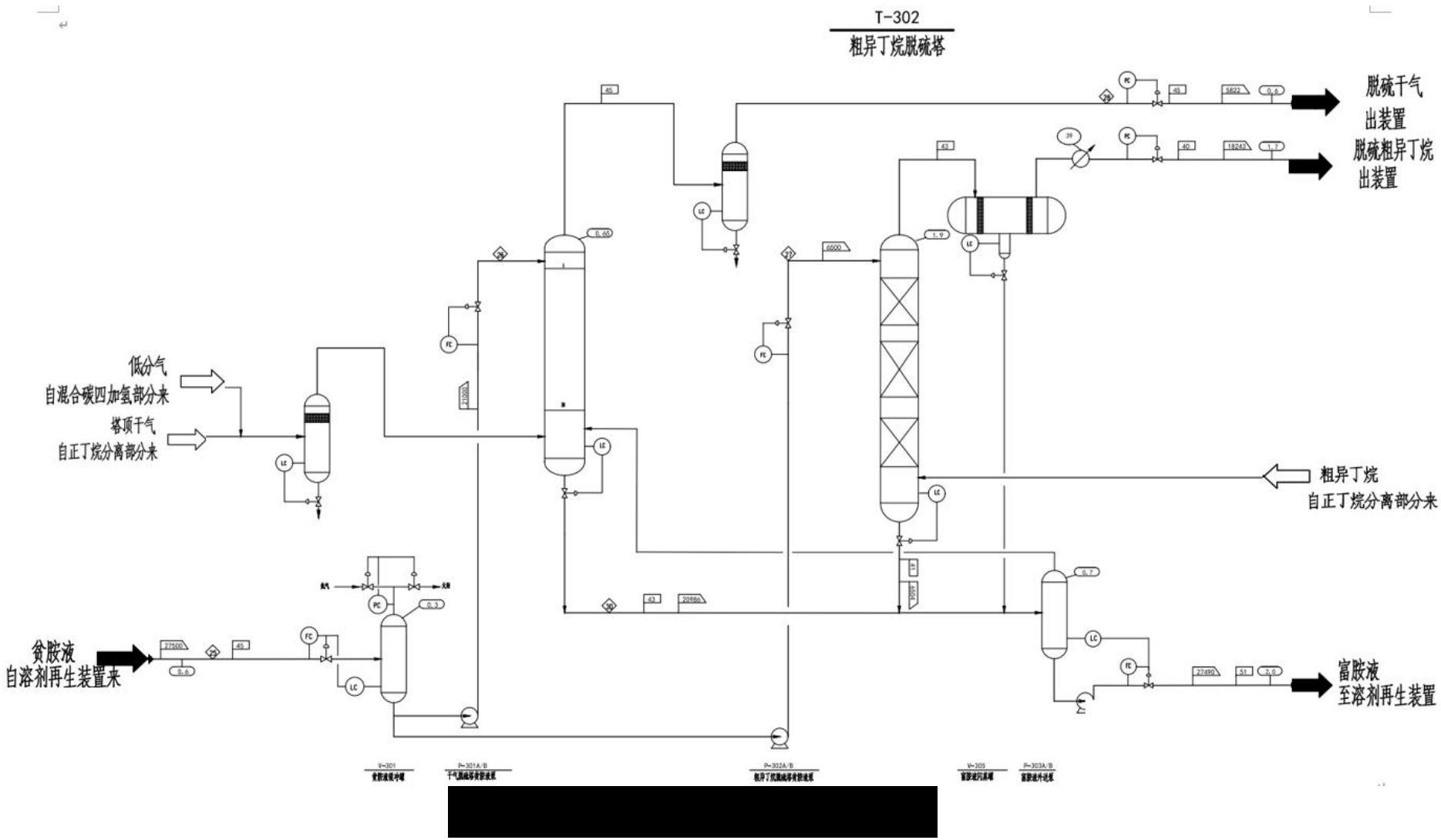





E-102
反应进料加热器
R-101
碳四加氢反应器
E-101
反应流出物/混合进料换热器
C-101A/B
循环氢压缩机
新氢自装置外来
废氢
至干气脱硫部分
加氢后混合碳四
至正丁烷分离部分
混合碳四
自罐区来
混合碳四
自装置外来
SR-101A/B
原料过滤器
V-101
进料缓冲罐
P-101A/B
加氢进料泵
E-103
反应流出物冷却器


塔顶干气
至脱硫部分
粗异丁烷
至脱硫部分
加氢后混合碳四
自碳四加氢部分来
正丁烷
至顺酐装置
粗碳五
至装置外
E-201
脱异丁烷塔进料加热器
E-203
粗异丁烷冷却器
P-203A/B
粗异丁烷产品泵
E-205
脱碳五塔底重沸器
P-205A/B
脱碳五塔底泵
E-206
粗碳五冷却器

[redacted]


T-302
粗异丁烷脱硫塔
脱硫干气
出装置
脱硫粗异丁烷
出装置
低分气
自混合碳四加氢部分来
塔顶干气
自正丁烷分离部分来
粗异丁烷
自正丁烷分离部分来
贫胺液
自溶剂再生装置来
富胺液
至溶剂再生装置

[redacted]

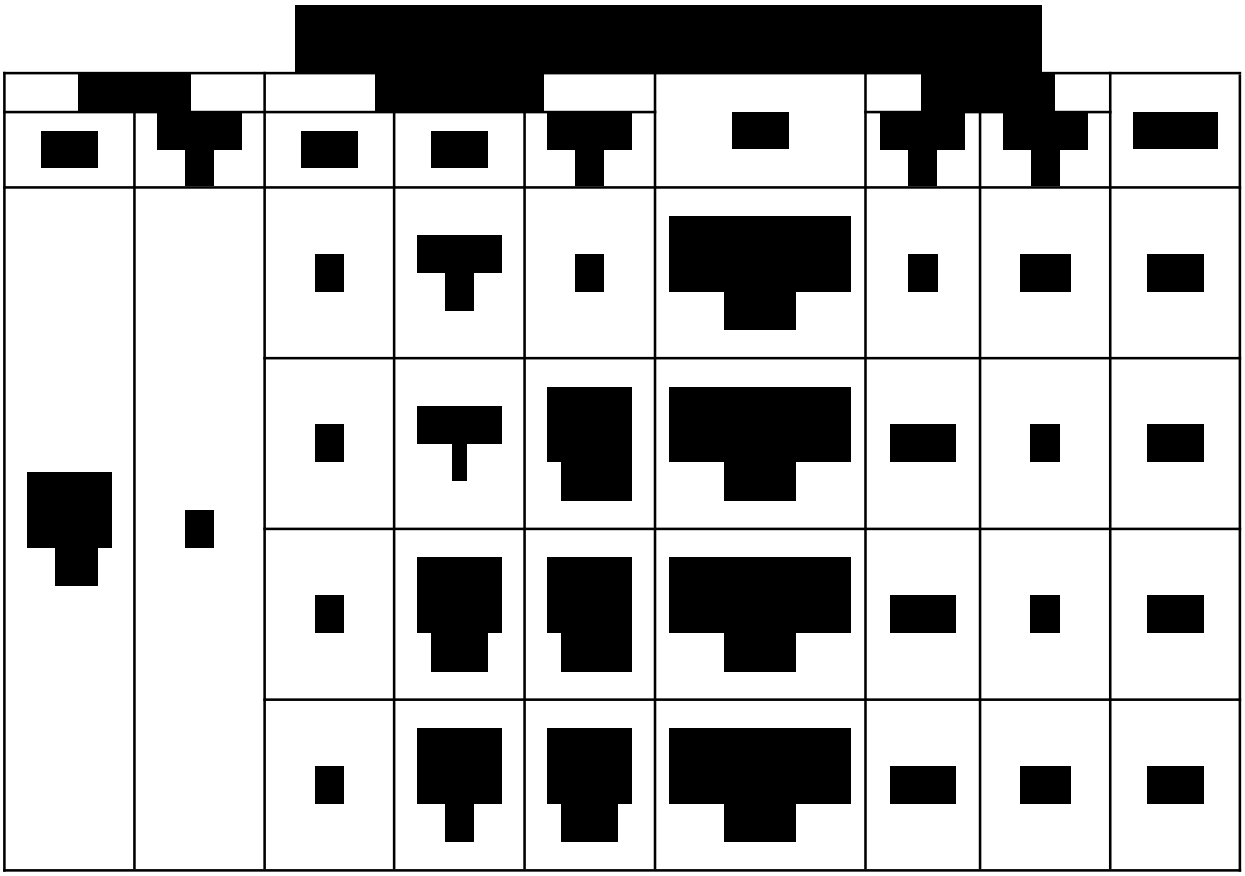
[redacted]

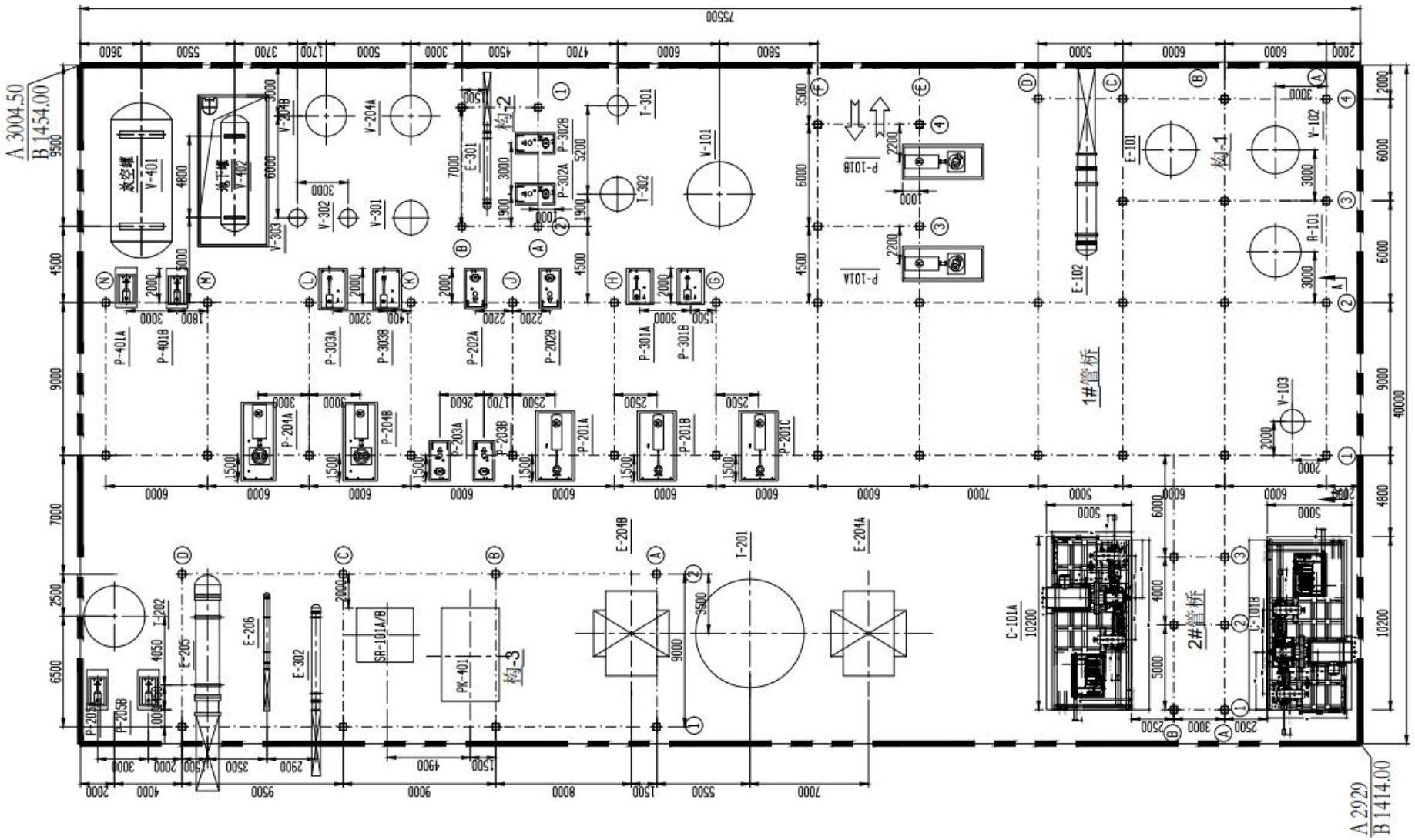
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		
			[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]				
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]				
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

[redacted]

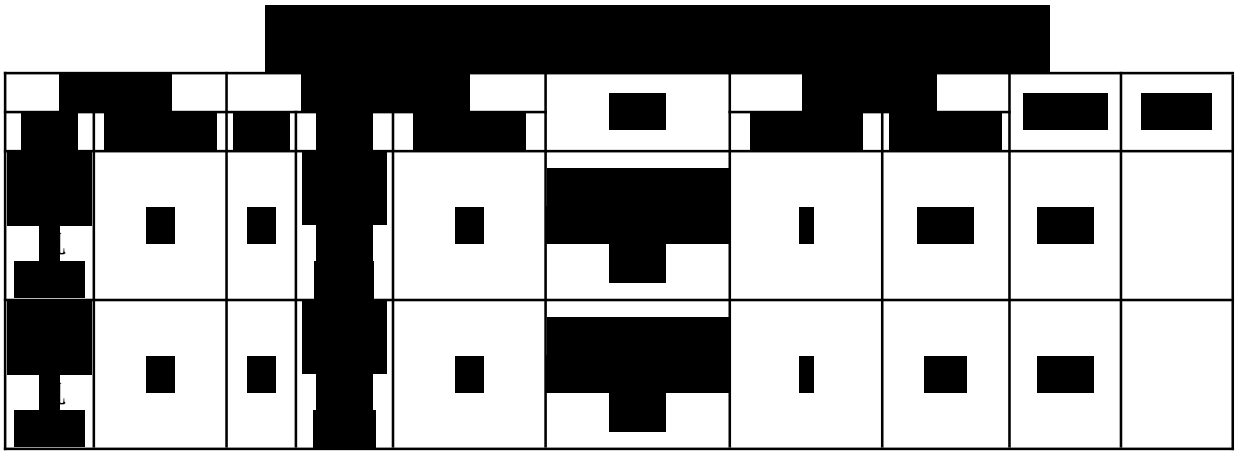
[redacted]






A 3004.50
B 1454.00
A 2929
B 1414.00
1#管桥
2#管桥
构-1
构-2
构-3
V-401
V-402
V-101
V-102
V-103
V-201
V-202
V-203
V-204A
V-204B
V-301
V-302
V-303
T-201
T-202
T-301
T-302
E-101
E-102
E-201
E-202
E-203
E-204A
E-204B
E-205
E-206
E-301
E-302
P-101A/B
P-201A
P-201B
P-201C
P-202A
P-202B
P-203A
P-203B
P-204A
P-204B
P-205A
P-205B
P-301A
P-301B
P-302A
P-302B
P-303A
P-303B
P-401A
P-401B
P-101A
P-101B
C-101A
C-101B
R-101
PK-401

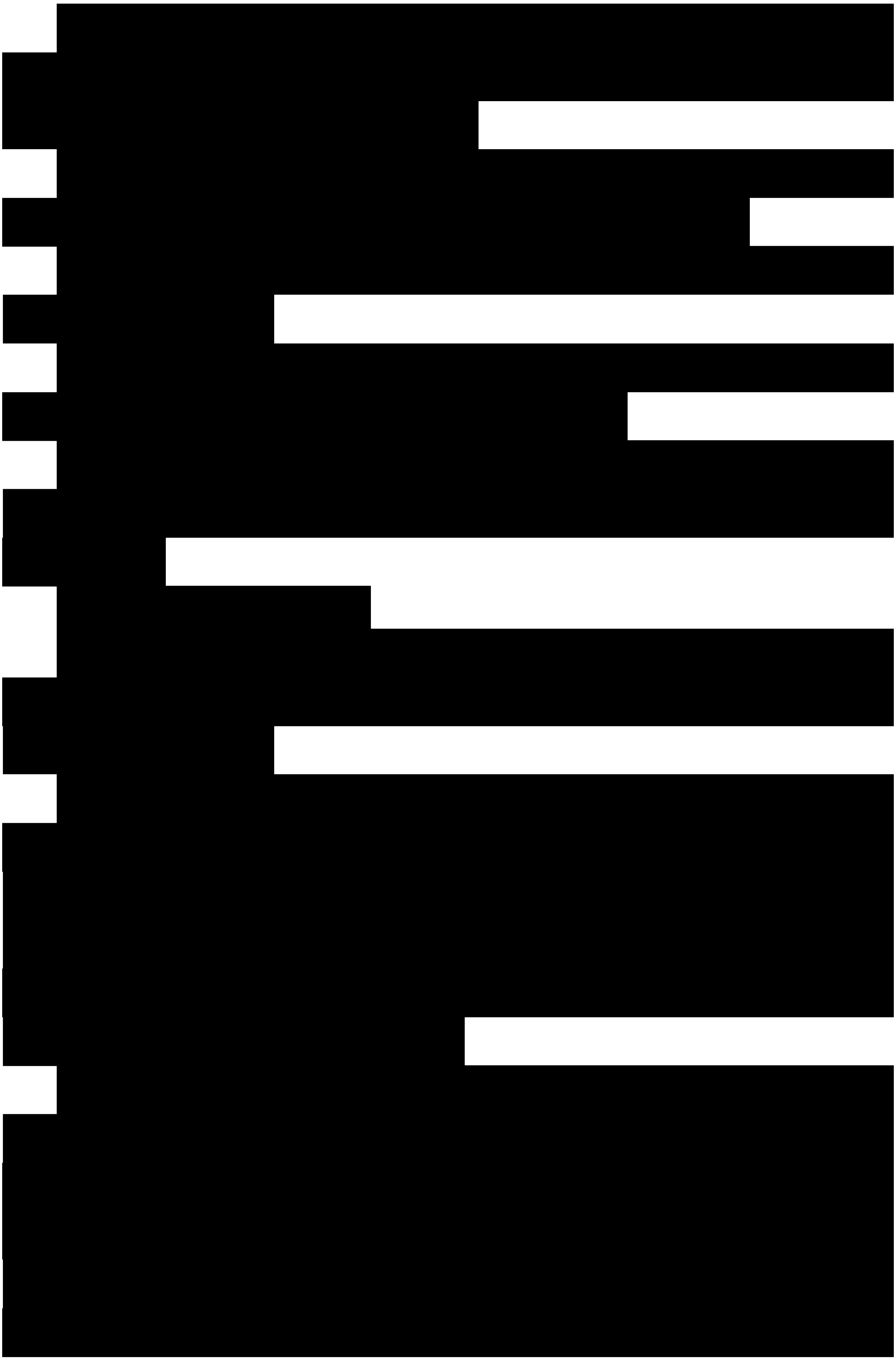
[redacted]



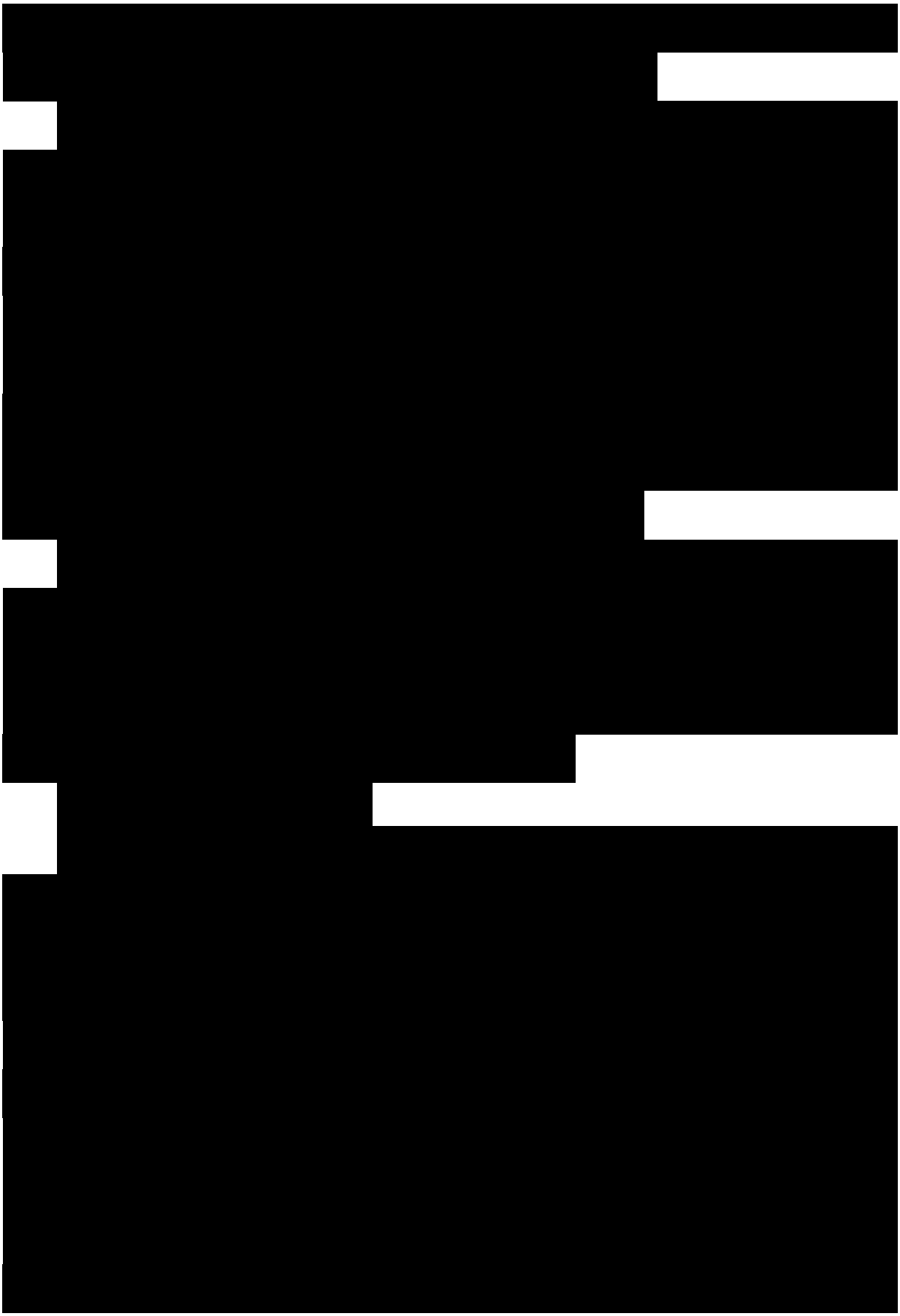
原料			产品		
序号	物料名称	来源	序号	物料名称	去向
1	罐区来混合碳四	罐区	1	精制正丁烷	顺酐装置
2	上游来混合碳四	轻烃回收/罐区	2	脱硫塔顶气	燃料气管网
3	新氢	管网	3	脱硫粗异丁烷	罐区
4	贫胺液	溶剂再生	4	富胺液	溶剂再生

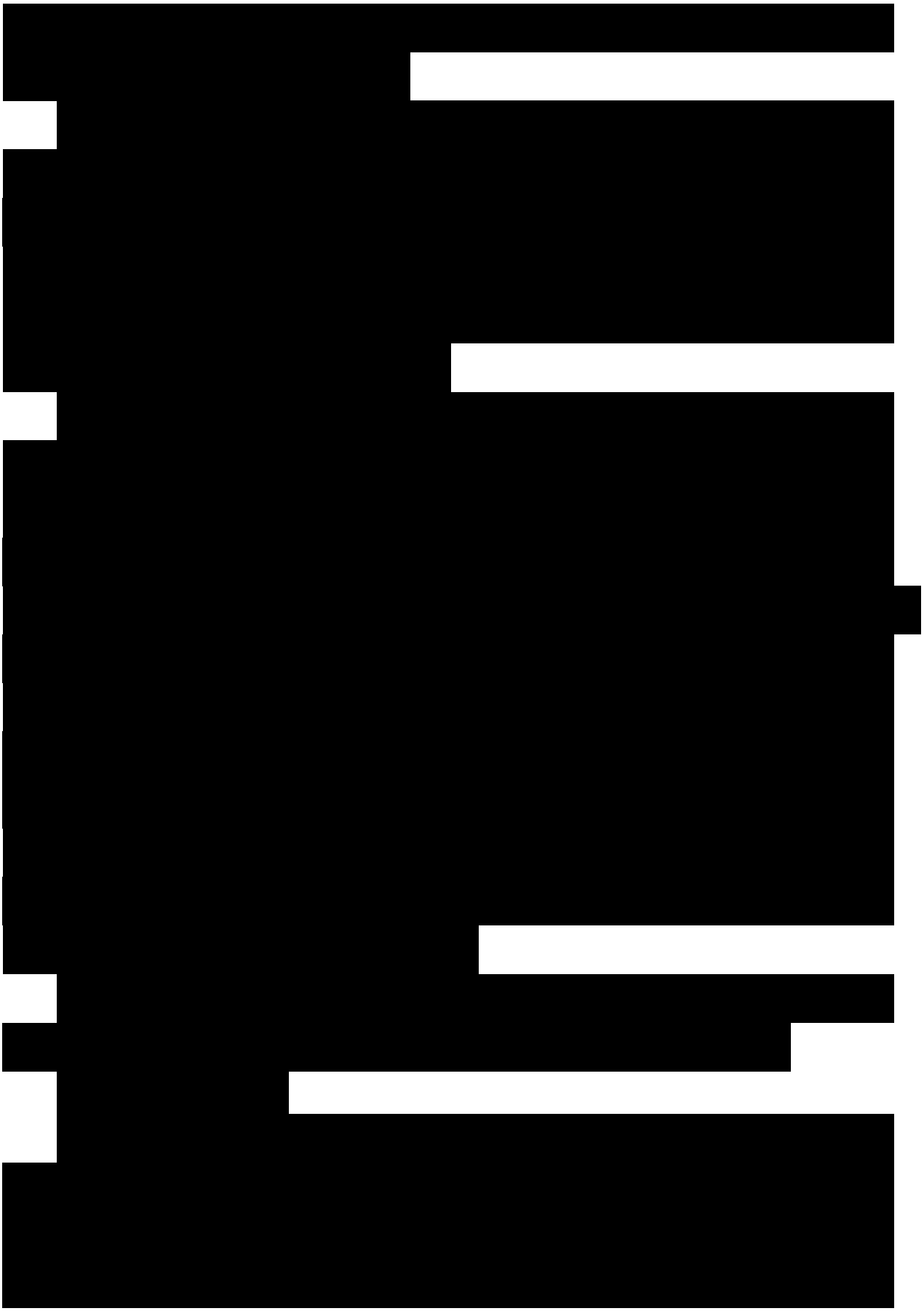


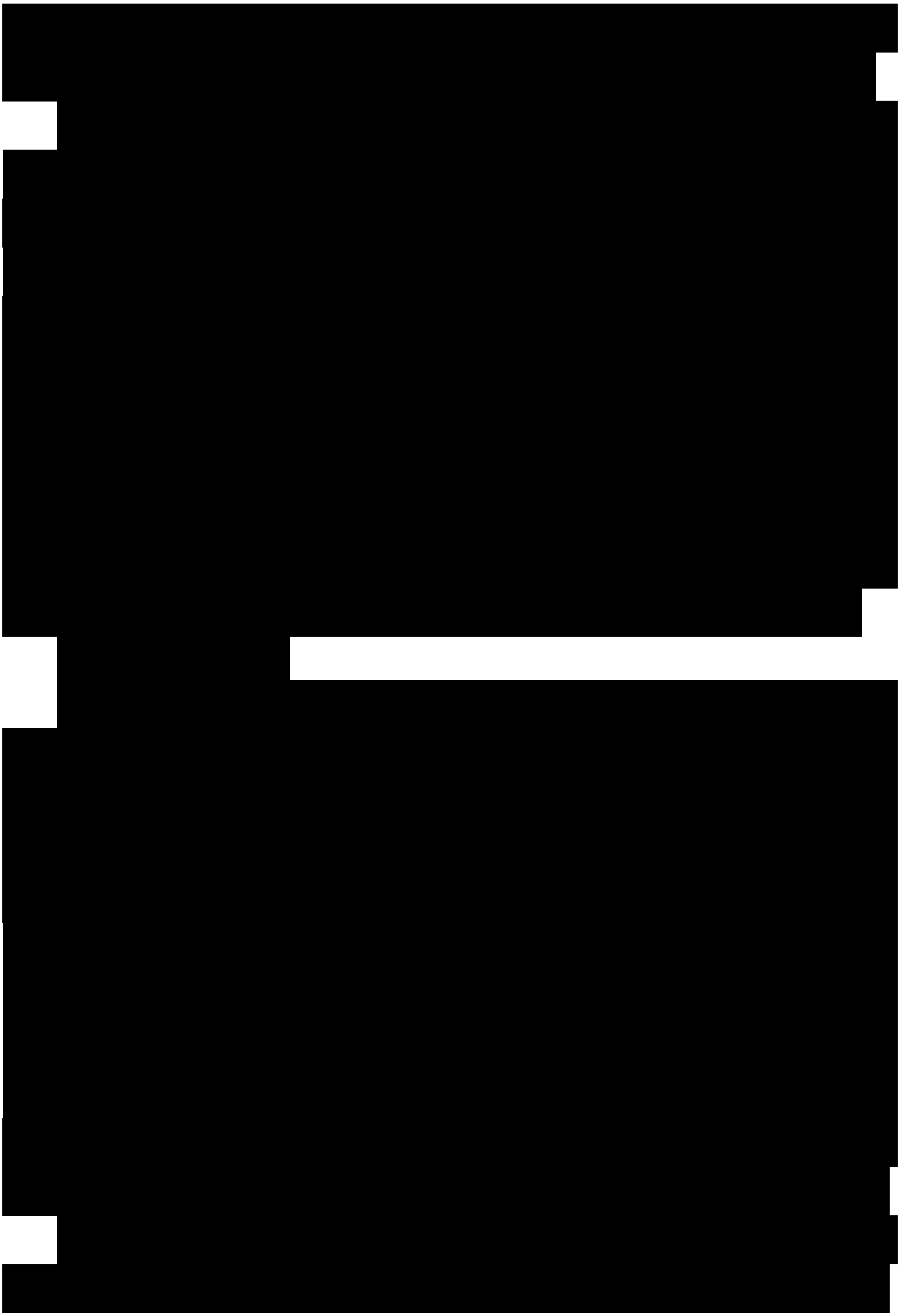




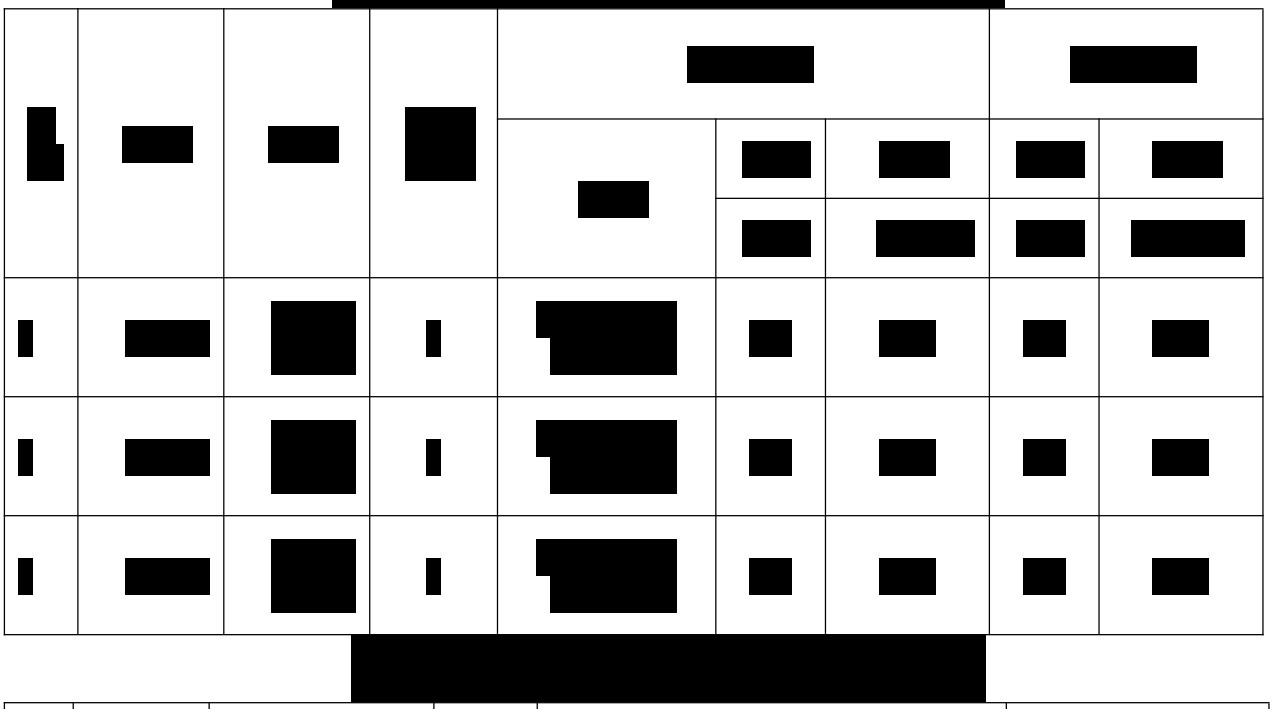


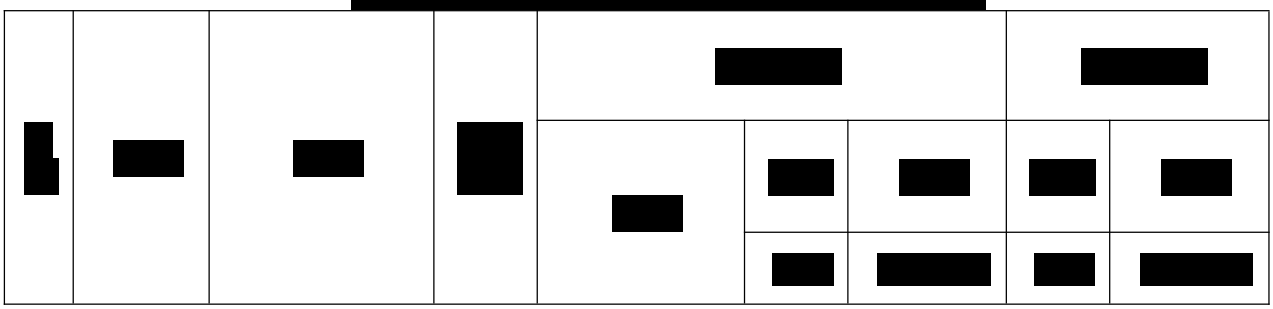


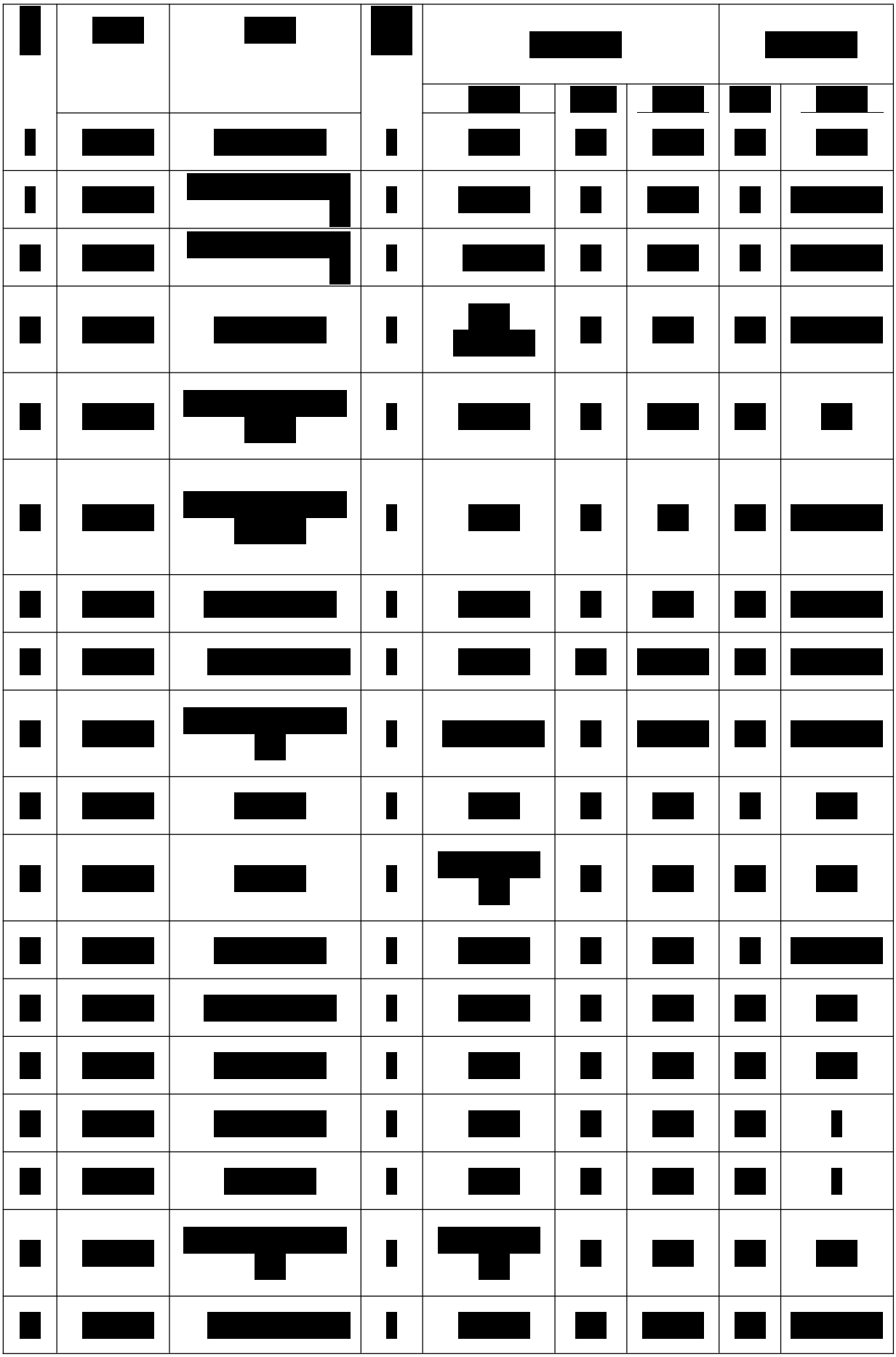




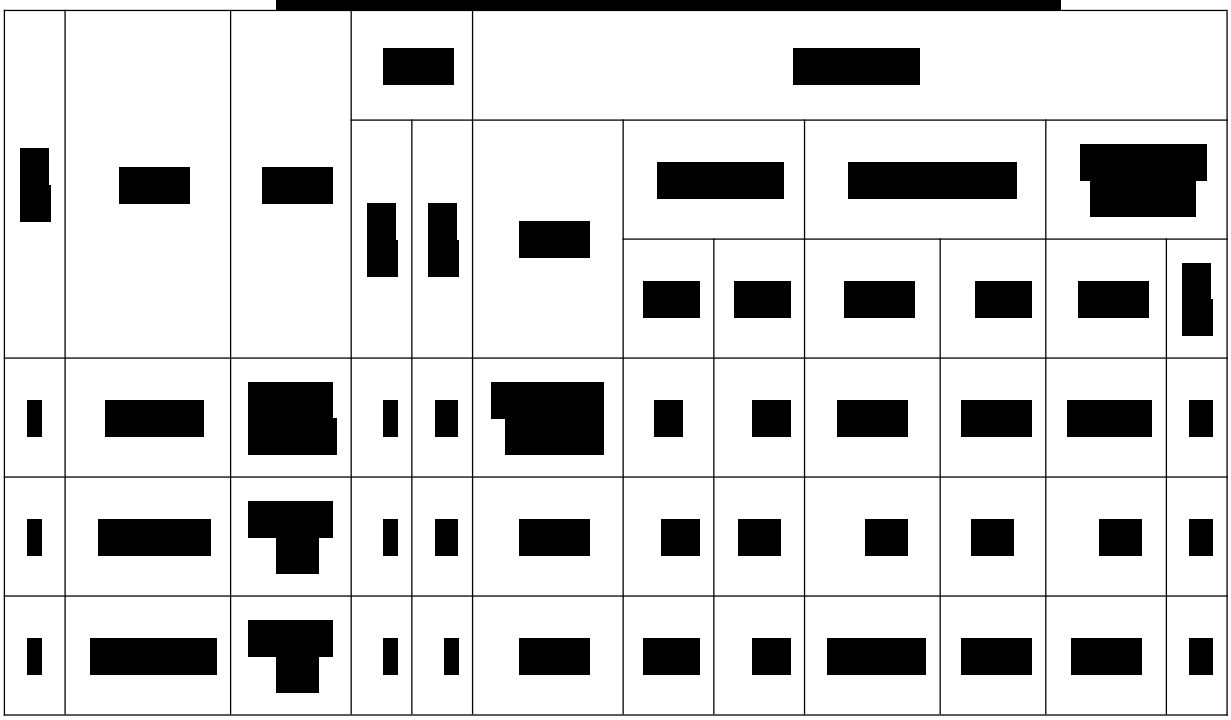


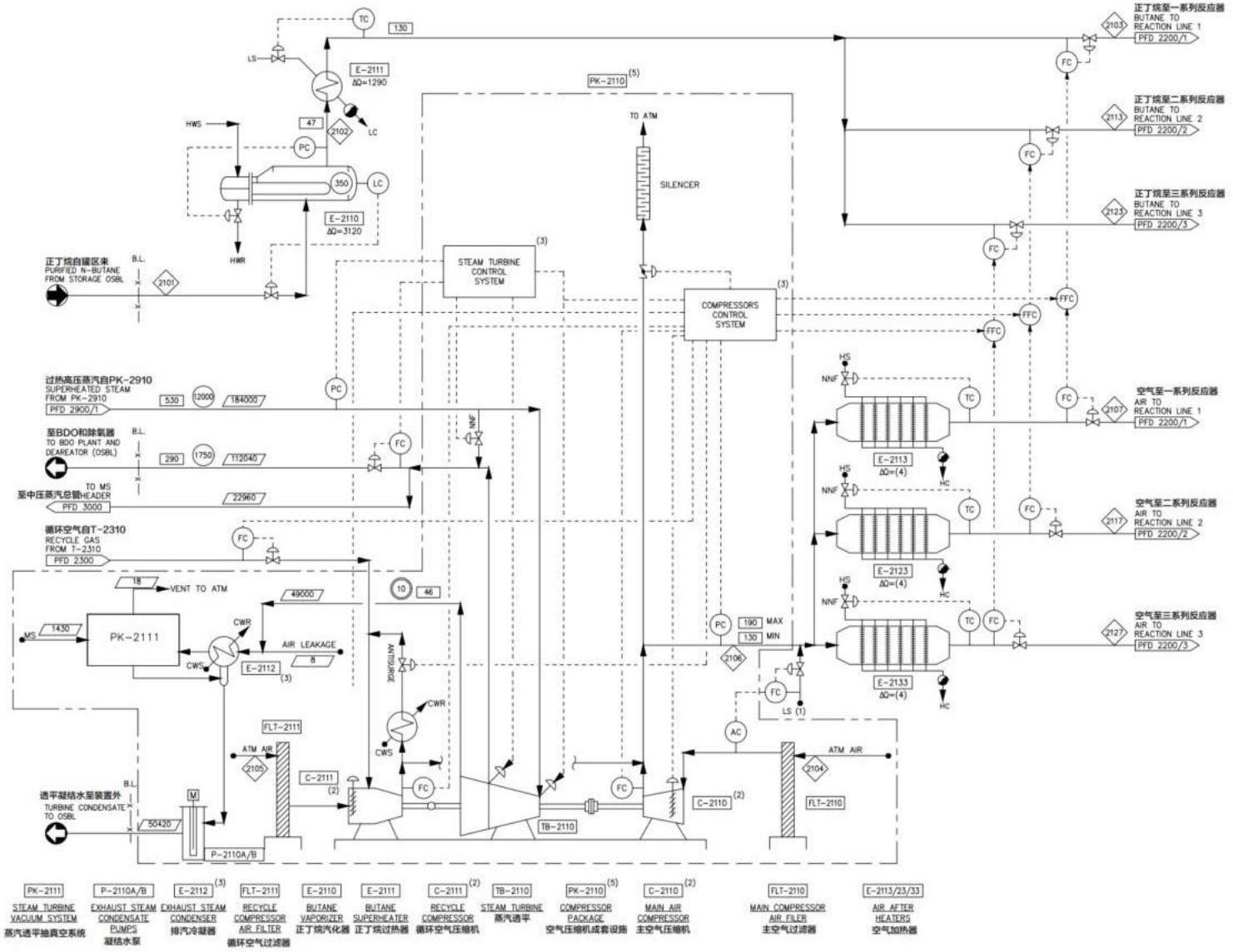




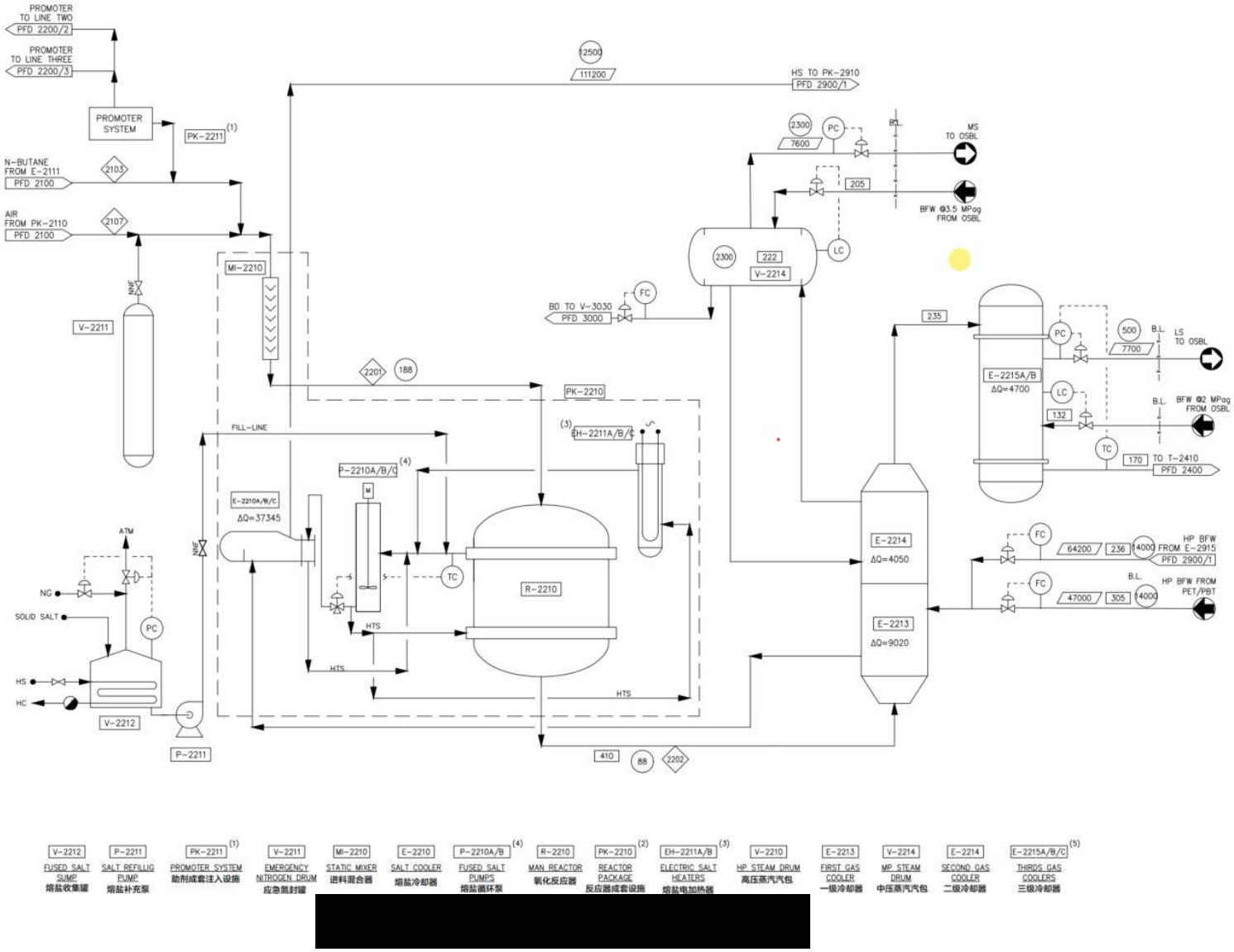


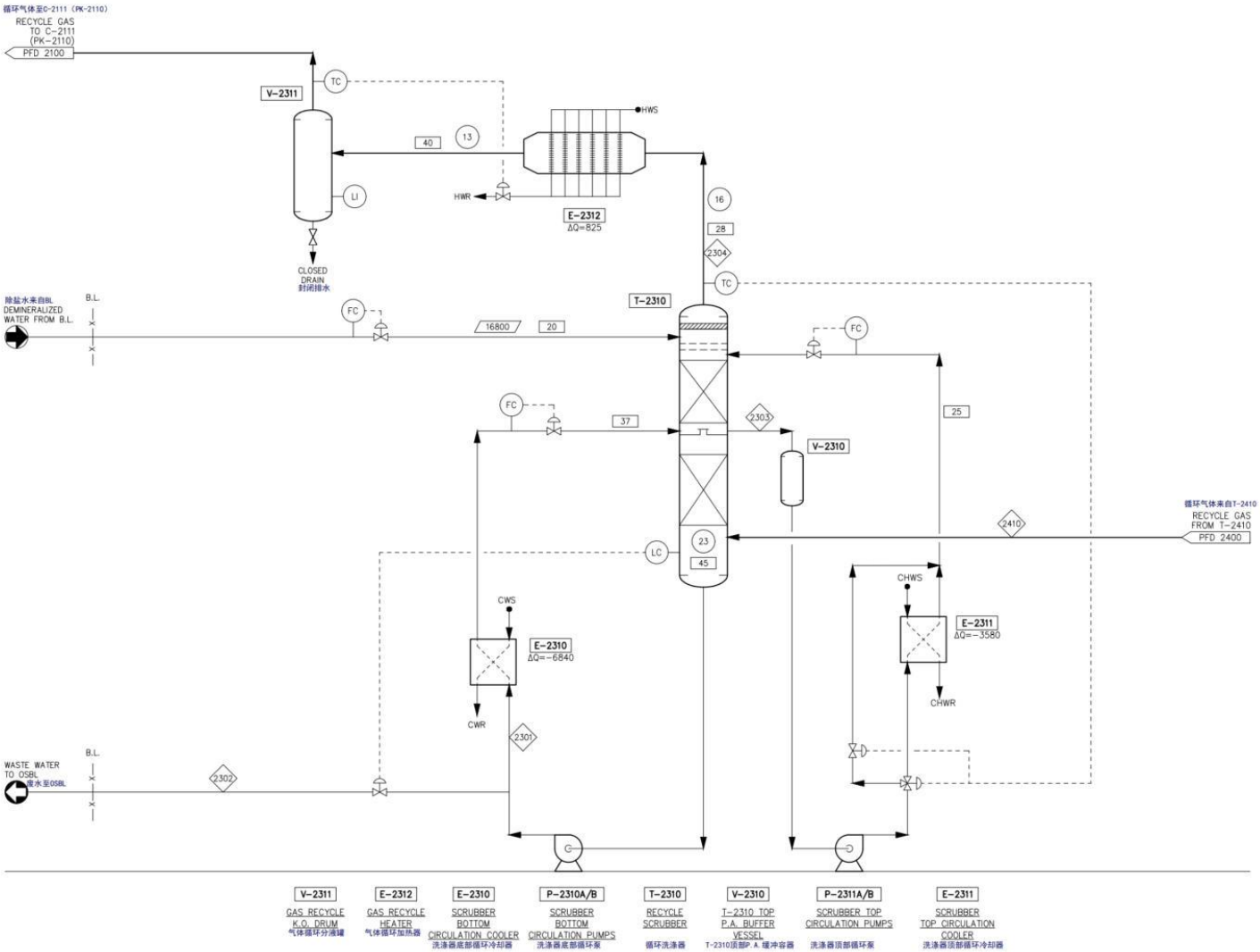




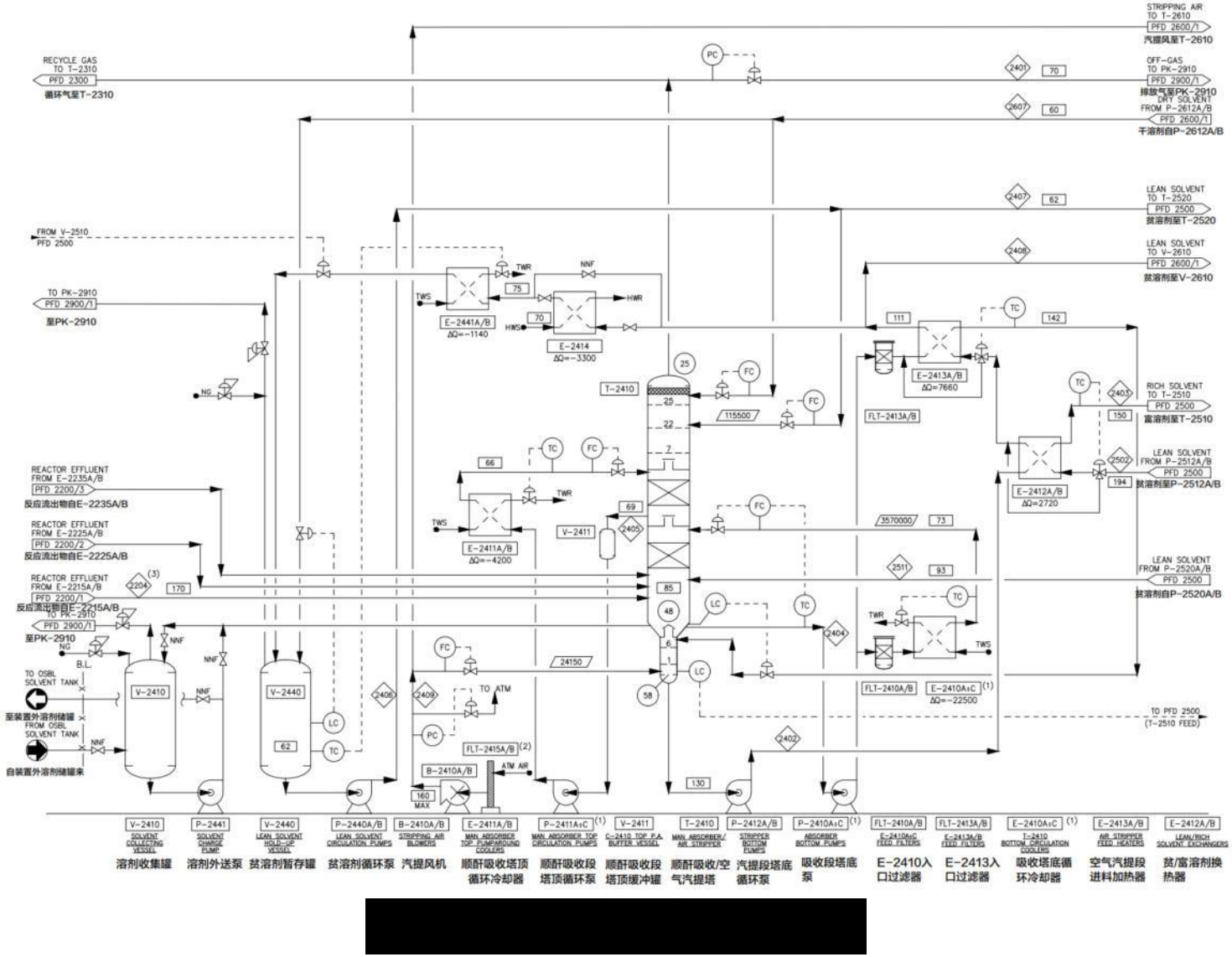

正丁烷自罐区来
PURIFIED N-BUTANE FROM STORAGE OSBL
过热高压蒸汽自PK-2910
SUPERHEATED STEAM FROM PK-2910
至BDO和除氧器
TO BDO PLANT AND DEAERATOR (OSBL)
至中压蒸汽总管
TO MS HEADER
循环空气自T-2310
RECYCLE GAS FROM T-2310
透平凝结水至装置外
TURBINE CONDENSATE TO OSBL
VENT TO ATM
AIR LEAKAGE
ATM AIR
SILENCER
STEAM TURBINE CONTROL SYSTEM
COMPRESSORS CONTROL SYSTEM
PK-2111
E-2111
E-2110
E-2112
E-2113
E-2123
E-2133
C-2111
C-2110
TB-2110
FLT-2111
FLT-2110
P-2110A/B
正丁烷至一系列反应器
BUTANE TO REACTION LINE 1
PFD 2200/1
正丁烷至二系列反应器
BUTANE TO REACTION LINE 2
PFD 2200/2
正丁烷至三系列反应器
BUTANE TO REACTION LINE 3
PFD 2200/3
空气至一系列反应器
AIR TO REACTION LINE 1
空气至二系列反应器
AIR TO REACTION LINE 2
空气至三系列反应器
AIR TO REACTION LINE 3
PK-2111 STEAM TURBINE VACUUM SYSTEM 蒸汽透平抽真空系统
P-2110A/B EXHAUST STEAM CONDENSATE PUMPS 凝结水泵
E-2112 EXHAUST STEAM CONDENSER 排汽冷凝器
FLT-2111 RECYCLE COMPRESSOR AIR FILTER 循环空气过滤器
E-2110 BUTANE VAPORIZER 正丁烷汽化器
E-2111 BUTANE SUPERHEATER 正丁烷过热器
C-2111 RECYCLE COMPRESSOR 循环空气压缩机
TB-2110 STEAM TURBINE 蒸汽透平
PK-2110 COMPRESSOR PACKAGE 空气压缩机成套设施
C-2110 MAIN AIR COMPRESSOR 主空气压缩机
FLT-2110 MAIN COMPRESSOR AIR FILER 主空气过滤器
E-2113/23/33 AIR AFTER HEATERS 空气加热器

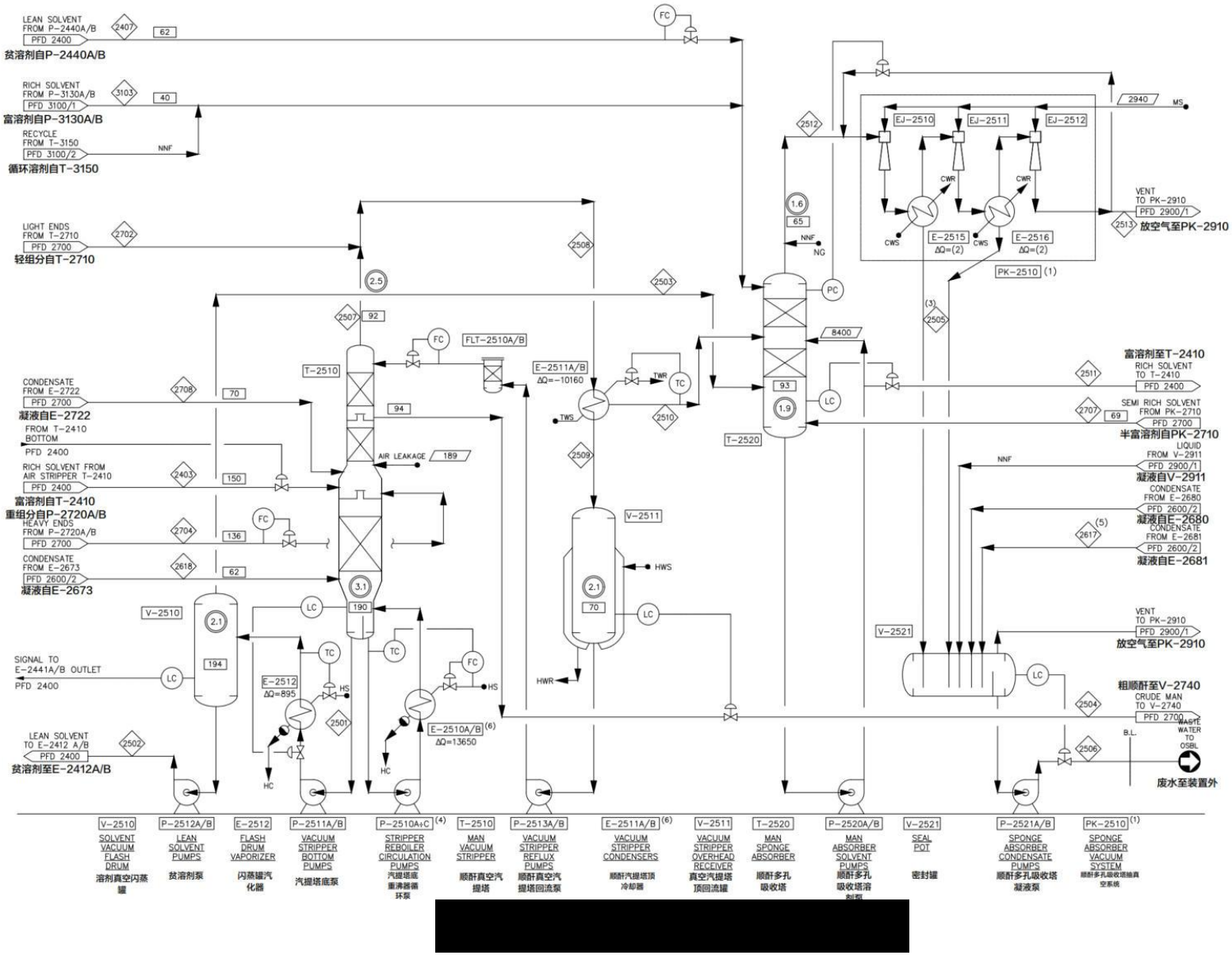
[redacted]

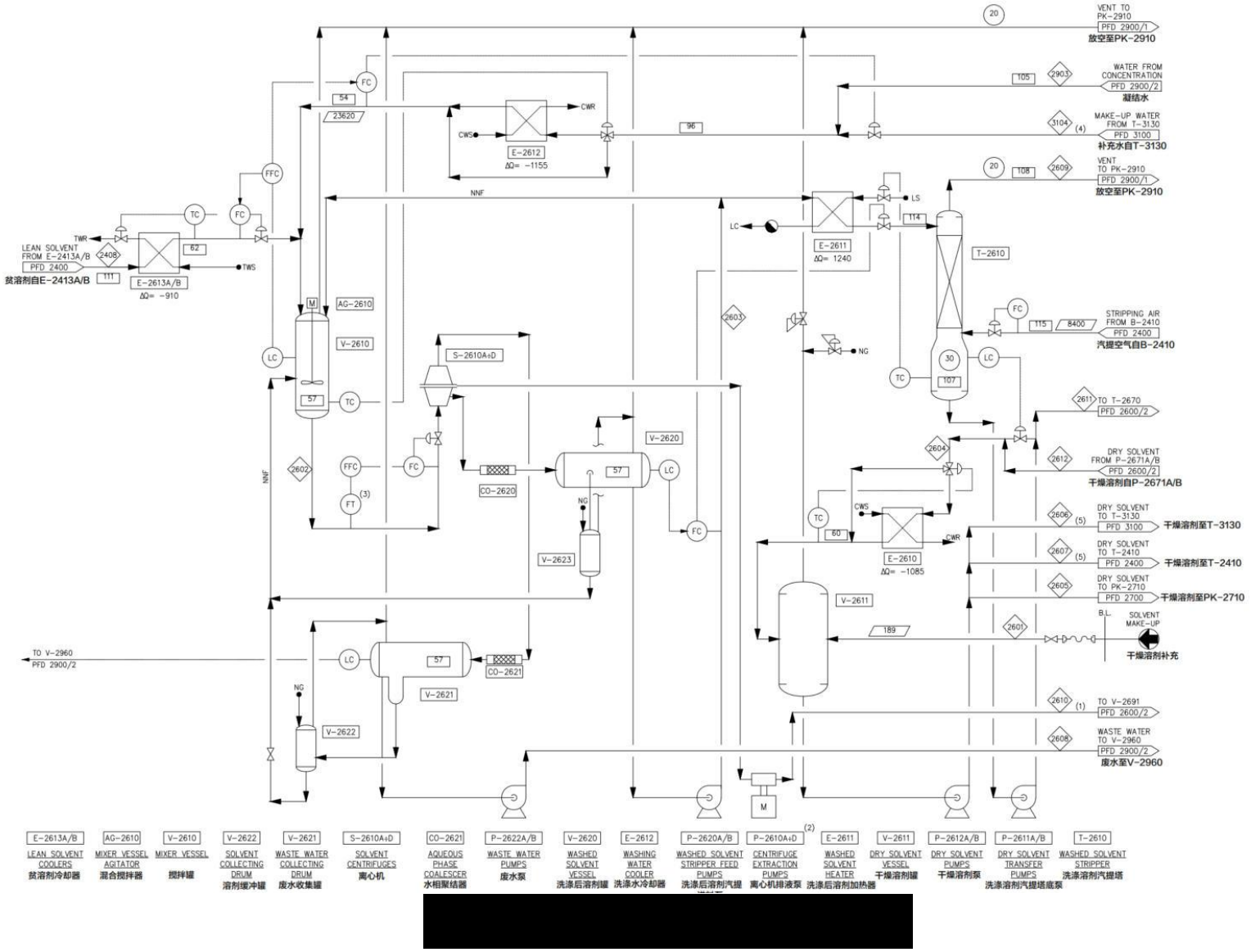

PROMOTER TO LINE TWO PFD 2200/2
PROMOTER TO LINE THREE PFD 2200/3
PROMOTER SYSTEM
PK-2211 (1)
N-BUTANE FROM E-2111 PFD 2100
2103
AIR FROM PK-2110 PFD 2100
2107
V-2211
MI-2210
12500
111200
HS TO PK-2910 PFD 2900/1
2300
7600
PC
MS TO OSBL
205
BFW @3.5 MPag FROM OSBL
2300
222
V-2214
LC
BD TO V-3030 PFD 3000
FC
235
E-2215A/B
ΔQ=4700
500
7700
LS TO OSBL
BFW @2 MPag FROM OSBL
132
170
TO T-2410 PFD 2400
2201
188
PK-2210
FILL-LINE
(3) EH-2211A/B/C
P-2210A/B/C (4)
E-2210A/B/C
ΔQ=37345
R-2210
HTS
E-2214
ΔQ=4050
E-2213
ΔQ=9020
64200
236
4000
HP BFW FROM E-2915 PFD 2900/1
47000
305
HP BFW FROM PET/PBT
ATM
NG
SOLID SALT
HS
HC
V-2212
P-2211
410
88
2202
V-2212 FUSED SALT SUMP 熔盐收集罐
P-2211 SALT REFILLIG PUMP 熔盐补充泵
PK-2211 (1) PROMOTER SYSTEM 助剂成套注入设施
V-2211 EMERGENCY NITROGEN DRUM 应急氮封罐
MI-2210 STATIC MIXER 进料混合器
E-2210 SALT COOLER 熔盐冷却器
P-2210A/B (4) FUSED SALT PUMPS 熔盐循环泵
R-2210 MAN REACTOR 氧化反应器
PK-2210 (2) REACTOR PACKAGE 反应器成套设施
EH-2211A/B (3) ELECTRIC SALT HEATERS 熔盐电加热器
V-2210 HP STEAM DRUM 高压蒸汽汽包
E-2213 FIRST GAS COOLER 一级冷却器
V-2214 MP STEAM DRUM 中压蒸汽汽包
E-2214 SECOND GAS COOLER 二级冷却器
E-2215A/B/C (5) THIRDS GAS COOLERS 三级冷却器

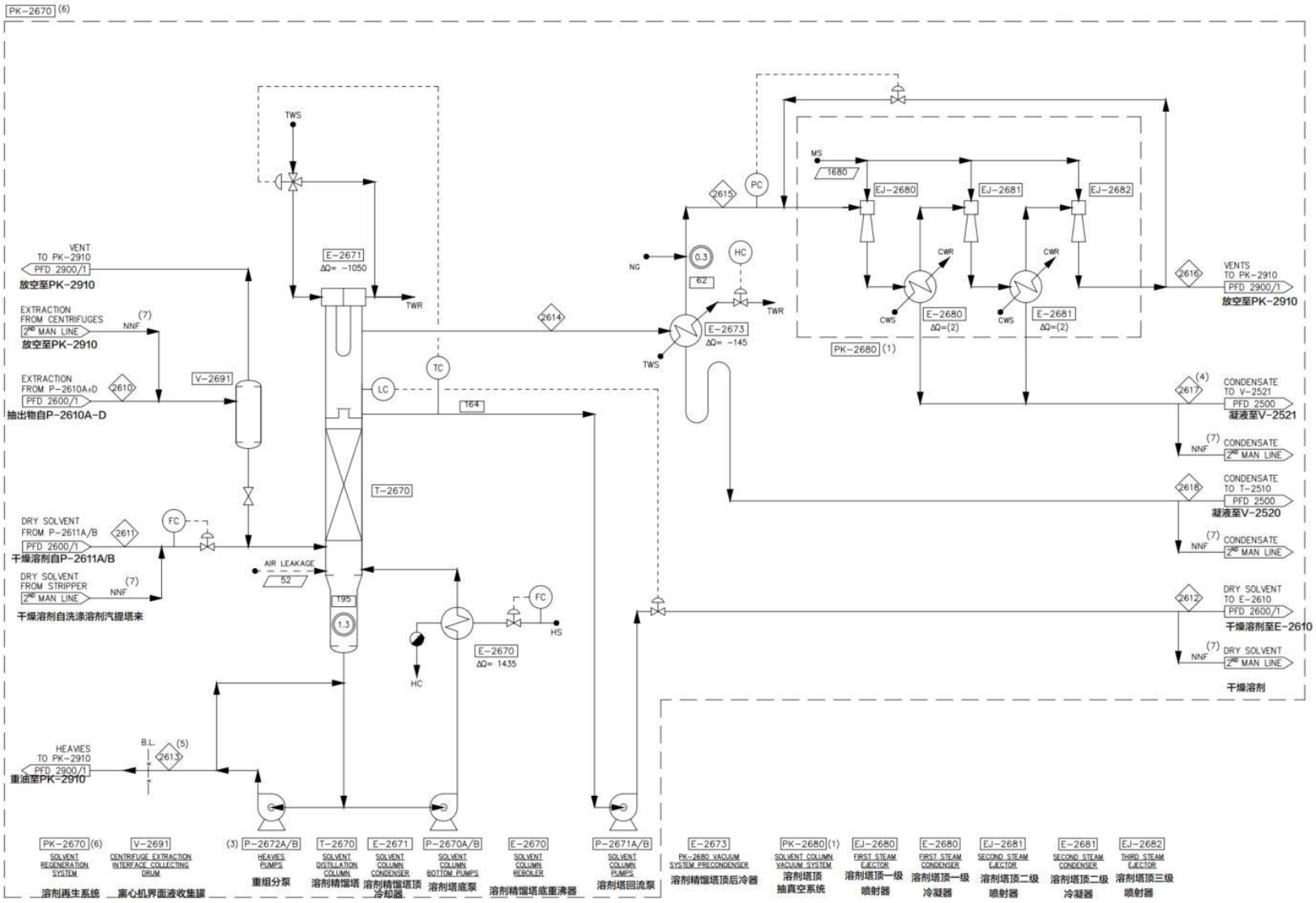

循环气体至C-2111 (PK-2110)
RECYCLE GAS TO C-2111 (PK-2110)
PFD 2100
V-2311
TC
LI
CLOSED DRAIN 封闭排水
40
13
HWS
HWR
E-2312
ΔQ=825
16
28
2304
T-2310
除盐水来自B.L.
DEMINERALIZED WATER FROM B.L.
B.L.
FC
16800
20
37
2303
V-2310
25
循环气体来自T-2410
RECYCLE GAS FROM T-2410
PFD 2400
2410
LC
23
45
CWS
E-2310
ΔQ=-6840
CWR
2301
CHWS
E-2311
ΔQ=-3580
CHWR
WASTE WATER TO OSBL 废水至OSBL
2302
V-2311 GAS RECYCLE K.O. DRUM 气体循环分液罐
E-2312 GAS RECYCLE HEATER 气体循环加热器
E-2310 SCRUBBER BOTTOM CIRCULATION COOLER 洗涤器底部循环冷却器
P-2310A/B SCRUBBER BOTTOM CIRCULATION PUMPS 洗涤器底部循环泵
T-2310 RECYCLE SCRUBBER 循环洗涤器
V-2310 T-2310 TOP P.A. BUFFER VESSEL T-2310顶部P.A.缓冲容器
P-2311A/B SCRUBBER TOP CIRCULATION PUMPS 洗涤器顶部循环泵
E-2311 SCRUBBER TOP CIRCULATION COOLER 洗涤器顶部循环冷却器

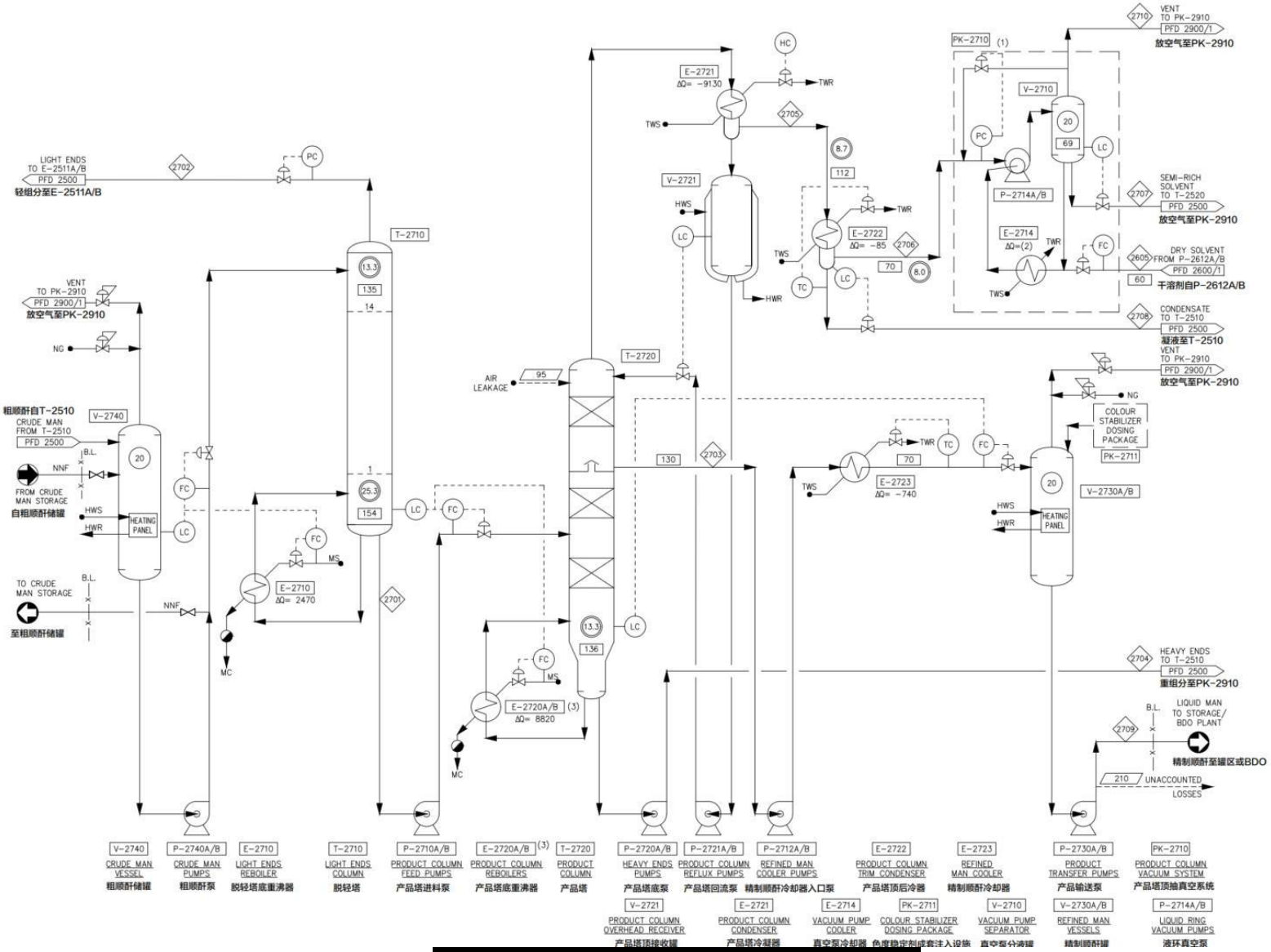
[redacted]

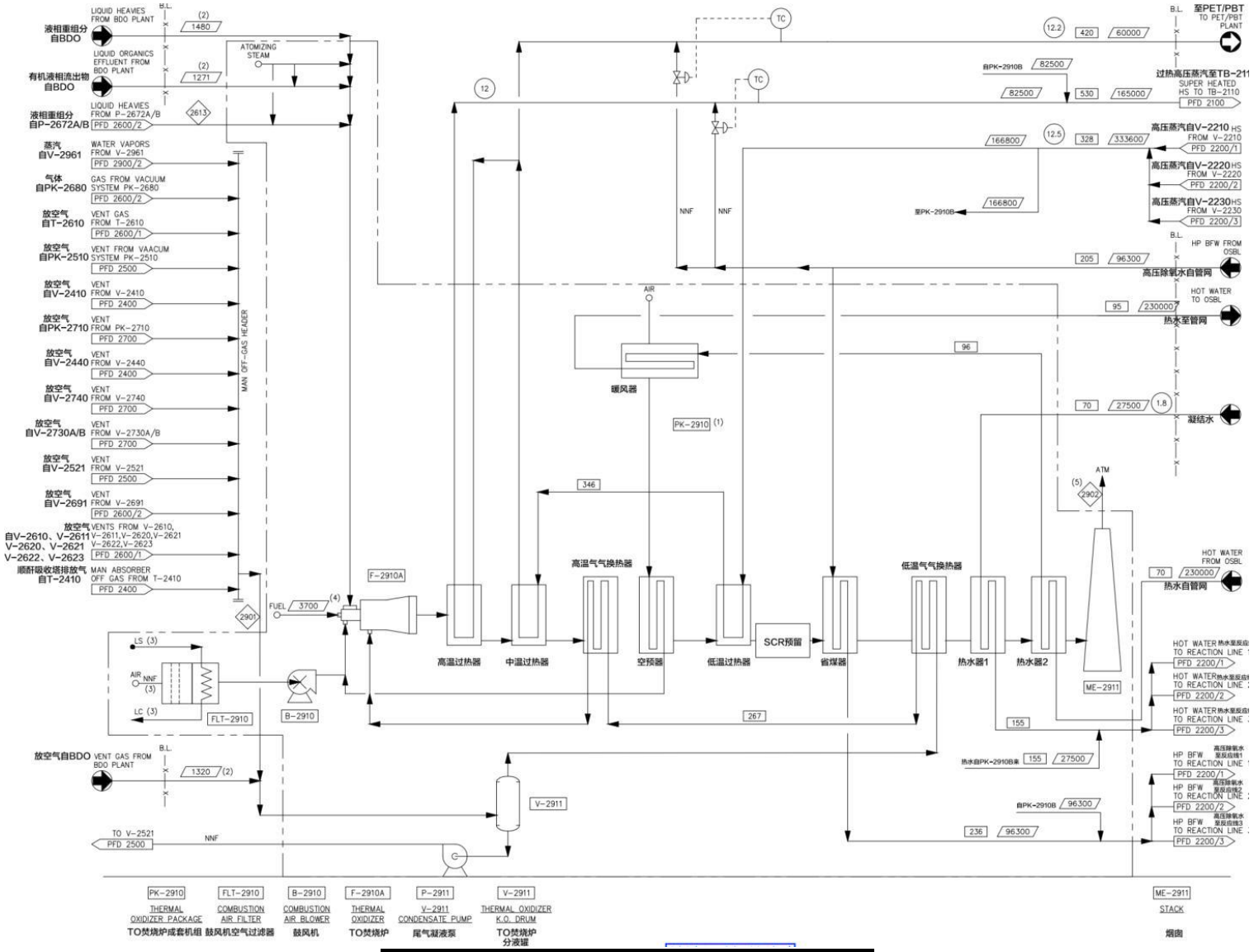

RECYCLE GAS TO T-2310
PFD 2300
循环气至T-2310
STRIPPING AIR TO T-2610
PFD 2600/1
汽提风至T-2610
OFF-GAS TO PK-2910
PFD 2900/1
排放气至PK-2910
DRY SOLVENT FROM P-2612A/B
PFD 2600/1
干溶剂自P-2612A/B
LEAN SOLVENT TO T-2520
PFD 2500
贫溶剂至T-2520
LEAN SOLVENT TO V-2610
PFD 2600/1
贫溶剂至V-2610
FROM V-2510
PFD 2500
TO PK-2910
PFD 2900/1
至PK-2910
RICH SOLVENT TO T-2510
PFD 2500
富溶剂至T-2510
LEAN SOLVENT FROM P-2512A/B
PFD 2500
贫溶剂至P-2512A/B
REACTOR EFFLUENT FROM E-2235A/B
PFD 2200/3
反应流出物自E-2235A/B
REACTOR EFFLUENT FROM E-2225A/B
PFD 2200/2
反应流出物自E-2225A/B
REACTOR EFFLUENT FROM E-2215A/B
PFD 2200/1
反应流出物自E-2215A/B
LEAN SOLVENT FROM P-2520A/B
PFD 2500
贫溶剂自P-2520A/B
TO OSBL SOLVENT TANK
至装置外溶剂储罐
FROM OSBL SOLVENT TANK
自装置外溶剂储罐来
TO PFD 2500 (T-2510 FEED)
E-2441A/B ΔΩ=-1140
E-2414 ΔΩ=-3300
E-2413A/B ΔΩ=7660
E-2412A/B ΔΩ=2720
E-2411A/B ΔΩ=-4200
E-2410A+C ΔΩ=-22500
T-2410
V-2411
V-2410
V-2440
B-2410A/B
FLT-2415A/B
FLT-2413A/B
FLT-2410A/B
115500
3570000
24150
V-2410 SOLVENT COLLECTING VESSEL
P-2441 SOLVENT CHARGE PUMP
V-2440 LEAN SOLVENT HOLD-UP VESSEL
P-2440A/B LEAN SOLVENT CIRCULATION PUMPS
B-2410A/B STRIPPING AIR BLOWERS
E-2411A/B MAN ABSORBER TOP PUMPAROUND COOLERS
P-2411A+C (1) MAN ABSORBER TOP CIRCULATION PUMPS
V-2411 C-2410 TOP P.A. BUFFER VESSEL
T-2410 MAN ABSORBER/ AIR STRIPPER
P-2412A/B STRIPPER BOTTOM PUMPS
P-2410A+C (1) ABSORBER BOTTOM PUMPS
FLT-2410A/B E-2410A+C FEED FILTERS
FLT-2413A/B E-2413A/B FEED FILTERS
E-2410A+C (1) T-2410 BOTTOM CIRCULATION COOLERS
E-2413A/B AIR STRIPPER FEED HEATERS
E-2412A/B LEAN/RICH SOLVENT EXCHANGERS
溶剂收集罐
溶剂外送泵
贫溶剂暂存罐
贫溶剂循环泵
汽提风机
顺酐吸收塔顶循环冷却器
顺酐吸收段塔顶循环泵
顺酐吸收段塔顶缓冲罐
顺酐吸收/空气汽提塔
汽提段塔底循环泵
吸收段塔底泵
E-2410入口过滤器
E-2413入口过滤器
吸收塔底循环冷却器
空气汽提段进料加热器
贫/富溶剂换热器

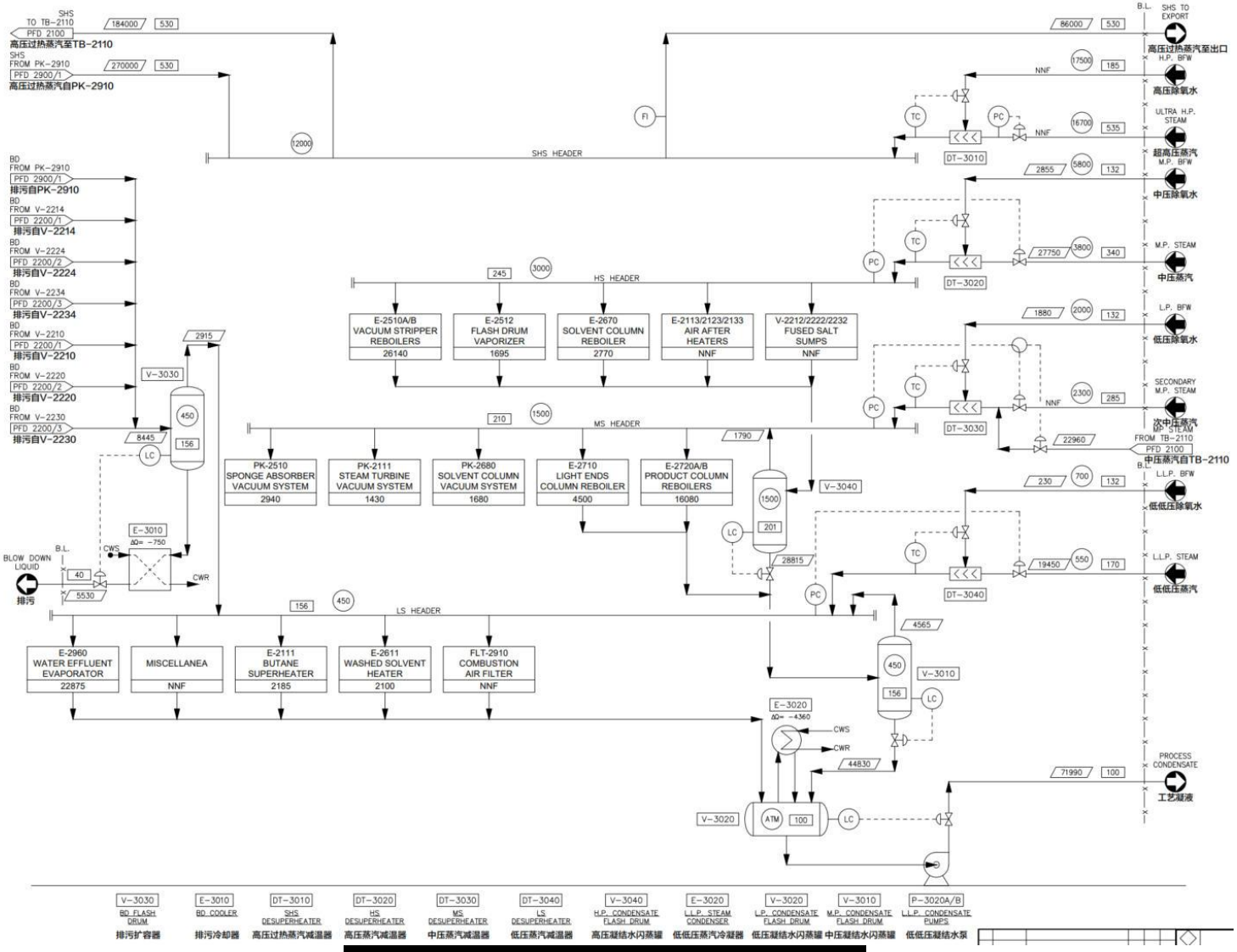

LEAN SOLVENT FROM P-2440A/B
PFD 2400
贫溶剂自P-2440A/B
RICH SOLVENT FROM P-3130A/B
PFD 3100/1
富溶剂自P-3130A/B
RECYCLE FROM T-3150
PFD 3100/2
循环溶剂自T-3150
LIGHT ENDS FROM T-2710
PFD 2700
轻组分自T-2710
CONDENSATE FROM E-2722
PFD 2700
凝液自E-2722
FROM T-2410 BOTTOM
PFD 2400
RICH SOLVENT FROM AIR STRIPPER T-2410
PFD 2400
富溶剂自T-2410
重组分自P-2720A/B
HEAVY ENDS FROM P-2720A/B
PFD 2700
CONDENSATE FROM E-2673
PFD 2600/2
凝液自E-2673
SIGNAL TO E-2441A/B OUTLET
PFD 2400
LEAN SOLVENT TO E-2412 A/B
PFD 2400
贫溶剂至E-2412A/B
T-2510
T-2520
V-2510
V-2511
V-2521
E-2512
ΔQ=895
E-2510A/B
ΔQ=13650
E-2511A/B
ΔQ=-10160
E-2515
ΔQ=(2)
E-2516
ΔQ=(2)
PK-2510 (1)
AIR LEAKAGE
FLT-2510A/B
富溶剂至T-2410
RICH SOLVENT TO T-2410
PFD 2400
SEMI RICH SOLVENT FROM PK-2710
PFD 2700
半富溶剂自PK-2710
LIQUID FROM V-2911
PFD 2900/1
凝液自V-2911
CONDENSATE FROM E-2680
PFD 2600/2
凝液自E-2680
CONDENSATE FROM E-2681
PFD 2600/2
凝液自E-2681
VENT TO PK-2910
PFD 2900/1
放空气至PK-2910
粗顺酐至V-2740
CRUDE MAN TO V-2740
PFD 2700
废水至装置外
WASTE WATER TO OSBL
V-2510 SOLVENT VACUUM FLASH DRUM 溶剂真空闪蒸罐
P-2512A/B LEAN SOLVENT PUMPS 贫溶剂泵
E-2512 FLASH DRUM VAPORIZER 闪蒸罐汽化器
P-2511A/B VACUUM STRIPPER BOTTOM PUMPS 汽提塔底泵
P-2510A+C (4) STRIPPER REBOILER CIRCULATION PUMPS 汽提塔底重沸器循环泵
T-2510 MAN VACUUM STRIPPER 顺酐真空汽提塔
P-2513A/B VACUUM STRIPPER REFLUX PUMPS 顺酐真空汽提塔回流泵
E-2511A/B (6) VACUUM STRIPPER CONDENSERS 顺酐汽提塔顶冷却器
V-2511 VACUUM STRIPPER OVERHEAD RECEIVER 真空汽提塔顶回流罐
T-2520 MAN SPONGE ABSORBER 顺酐多孔吸收塔
P-2520A/B MAN ABSORBER SOLVENT PUMPS 顺酐多孔吸收塔溶剂泵
V-2521 SEAL POT 密封罐
P-2521A/B SPONGE ABSORBER CONDENSATE PUMPS 顺酐多孔吸收塔凝液泵
PK-2510 (1) SPONGE ABSORBER VACUUM SYSTEM 顺酐多孔吸收塔抽真空系统


VENT TO PK-2910
PFD 2900/1
放空至PK-2910
WATER FROM CONCENTRATION
PFD 2900/2
凝结水
MAKE-UP WATER FROM T-3130
PFD 3100
补充水自T-3130
LEAN SOLVENT FROM E-2413A/B
PFD 2400
贫溶剂自E-2413A/B
E-2613A/B
ΔQ= -910
E-2612
ΔQ= -1155
E-2611
ΔQ= 1240
T-2610
AG-2610
V-2610
S-2610A+D
V-2620
CO-2620
V-2623
V-2621
CO-2621
V-2622
V-2611
E-2610
ΔQ= -1085
STRIPPING AIR FROM B-2410
PFD 2400
汽提空气自B-2410
TO T-2670
PFD 2600/2
DRY SOLVENT FROM P-2671A/B
PFD 2600/2
干燥溶剂自P-2671A/B
DRY SOLVENT TO T-3130
PFD 3100
干燥溶剂至T-3130
DRY SOLVENT TO T-2410
PFD 2400
干燥溶剂至T-2410
DRY SOLVENT TO PK-2710
PFD 2700
干燥溶剂至PK-2710
SOLVENT MAKE-UP
干燥溶剂补充
TO V-2691
PFD 2600/2
WASTE WATER TO V-2960
PFD 2900/2
废水至V-2960
TO V-2960
PFD 2900/2
E-2613A/B LEAN SOLVENT COOLERS 贫溶剂冷却器
AG-2610 MIXER VESSEL AGITATOR 混合搅拌器
V-2610 MIXER VESSEL 搅拌罐
V-2622 SOLVENT COLLECTING DRUM 溶剂缓冲罐
V-2621 WASTE WATER COLLECTING DRUM 废水收集罐
S-2610A+D SOLVENT CENTRIFUGES 离心机
CO-2621 AQUEOUS PHASE COALESCER 水相聚结器
P-2622A/B WASTE WATER PUMPS 废水泵
V-2620 WASHED SOLVENT VESSEL 洗涤后溶剂罐
E-2612 WASHING WATER COOLER 洗涤水冷却器
P-2620A/B WASHED SOLVENT STRIPPER FEED PUMPS 洗涤后溶剂汽提
P-2610A+D CENTRIFUGE EXTRACTION PUMPS 离心机排液泵
E-2611 WASHED SOLVENT HEATER 洗涤后溶剂加热器
V-2611 DRY SOLVENT VESSEL 干燥溶剂罐
P-2612A/B DRY SOLVENT PUMPS 干燥溶剂泵
P-2611A/B DRY SOLVENT TRANSFER PUMPS
T-2610 WASHED SOLVENT STRIPPER 洗涤溶剂汽提塔
洗涤溶剂汽提塔底泵


PK-2670 (6)
TWS
E-2671
ΔQ= -1050
TWR
VENT
TO PK-2910
PFD 2900/1
放空至PK-2910
EXTRACTION
FROM CENTRIFUGES
2ND MAN LINE
(7)
NNF
放空至PK-2910
EXTRACTION
FROM P-2610A+D
PFD 2600/1
抽出物自P-2610A-D
2610
V-2691
LC
TC
164
T-2670
DRY SOLVENT
FROM P-2611A/B
PFD 2600/1
干燥溶剂自P-2611A/B
2611
FC
AIR LEAKAGE
52
DRY SOLVENT
FROM STRIPPER
2ND MAN LINE
(7)
NNF
干燥溶剂自洗涤溶剂汽提塔来
T95
1.3
E-2670
ΔQ= 1435
HC
HS
HEAVIES
TO PK-2910
PFD 2900/1
重油至PK-2910
B.L.
(5)
2613
2614
NG
0.3
62
HC
TWR
E-2673
ΔQ= -145
TWS
2615
PC
MS
1680
EJ-2680
EJ-2681
EJ-2682
CWR
CWS
E-2680
ΔQ=(2)
E-2681
ΔQ=(2)
PK-2680 (1)
2616
VENTS
TO PK-2910
PFD 2900/1
放空至PK-2910
2617
(4)
CONDENSATE
TO V-2521
PFD 2500
凝液至V-2521
NNF
(7)
CONDENSATE
2ND MAN LINE
2618
CONDENSATE
TO T-2510
PFD 2500
凝液至V-2520
NNF
(7)
CONDENSATE
2ND MAN LINE
2612
DRY SOLVENT
TO E-2610
PFD 2600/1
干燥溶剂至E-2610
NNF
(7)
DRY SOLVENT
2ND MAN LINE
干燥溶剂
PK-2670 (6)
SOLVENT REGENERATION SYSTEM
溶剂再生系统
V-2691
CENTRIFUGE EXTRACTION INTERFACE COLLECTING DRUM
离心机界面液收集罐
(3) P-2672A/B
HEAVIES PUMPS
重组分泵
T-2670
SOLVENT DISTILLATION COLUMN
溶剂精馏塔
E-2671
SOLVENT COLUMN CONDENSER
溶剂精馏塔顶冷却器
P-2670A/B
SOLVENT COLUMN BOTTOM PUMPS
溶剂塔底泵
E-2670
SOLVENT COLUMN REBOILER
溶剂精馏塔底重沸器
P-2671A/B
SOLVENT COLUMN PUMPS
溶剂塔回流泵
E-2673
PK-2680 VACUUM SYSTEM PRECONDENSER
溶剂精馏塔顶后冷器
PK-2680 (1)
SOLVENT COLUMN VACUUM SYSTEM
溶剂塔顶抽真空系统
EJ-2680
FIRST STEAM EJECTOR
溶剂塔顶一级喷射器
E-2680
FIRST STEAM CONDENSER
溶剂塔顶一级冷凝器
EJ-2681
SECOND STEAM EJECTOR
溶剂塔顶二级喷射器
E-2681
SECOND STEAM CONDENSER
溶剂塔顶二级冷凝器
EJ-2682
THIRD STEAM EJECTOR
溶剂塔顶三级喷射器


LIGHT ENDS TO E-2511A/B PFD 2500
轻组分至E-2511A/B
VENT TO PK-2910 PFD 2900/1
放空气至PK-2910
SEMI-RICH SOLVENT TO T-2520 PFD 2500
DRY SOLVENT FROM P-2612A/B PFD 2600/1
干溶剂自P-2612A/B
CONDENSATE TO T-2510 PFD 2500
凝液至T-2510
粗顺酐自T-2510
CRUDE MAN FROM T-2510 PFD 2500
FROM CRUDE MAN STORAGE
自粗顺酐储罐
TO CRUDE MAN STORAGE
至粗顺酐储罐
NG
AIR LEAKAGE
COLOUR STABILIZER DOSING PACKAGE
PK-2711
HEAVY ENDS TO T-2510 PFD 2500
重组分至PK-2910
LIQUID MAN TO STORAGE/ BDO PLANT
精制顺酐至罐区或BDO
UNACCOUNTED LOSSES
V-2740 CRUDE MAN VESSEL 粗顺酐储罐
P-2740A/B CRUDE MAN PUMPS 粗顺酐泵
E-2710 LIGHT ENDS REBOILER 脱轻塔底重沸器
T-2710 LIGHT ENDS COLUMN 脱轻塔
P-2710A/B PRODUCT COLUMN FEED PUMPS 产品塔进料泵
E-2720A/B PRODUCT COLUMN REBOILERS 产品塔底重沸器
T-2720 PRODUCT COLUMN 产品塔
P-2720A/B HEAVY ENDS PUMPS 产品塔底泵
P-2721A/B PRODUCT COLUMN REFLUX PUMPS 产品塔回流泵
P-2712A/B REFINED MAN COOLER PUMPS 精制顺酐冷却器入口泵
E-2722 PRODUCT COLUMN TRIM CONDENSER 产品塔顶后冷器
E-2723 REFINED MAN COOLER 精制顺酐冷却器
P-2730A/B PRODUCT TRANSFER PUMPS 产品输送泵
PK-2710 PRODUCT COLUMN VACUUM SYSTEM 产品塔顶抽真空系统
V-2721 PRODUCT COLUMN OVERHEAD RECEIVER 产品塔顶接收罐
E-2721 PRODUCT COLUMN CONDENSER 产品塔冷凝器
E-2714 VACUUM PUMP COOLER 真空泵冷却器
PK-2711 COLOUR STABILIZER DOSING PACKAGE 色度稳定剂成套注入设施
V-2710 VACUUM PUMP SEPARATOR 真空泵分液罐
V-2730A/B REFINED MAN VESSELS 精制顺酐罐
P-2714A/B LIQUID RING VACUUM PUMPS 液环真空泵


液相重组分 自BDO
LIQUID HEAVIES FROM BDO PLANT
有机液相流出物 自BDO
LIQUID ORGANICS EFFLUENT FROM BDO PLANT
液相重组分 自P-2672A/B
LIQUID HEAVIES FROM P-2672A/B
蒸汽 自V-2961
WATER VAPORS FROM V-2961
气体 自PK-2680
GAS FROM VACUUM SYSTEM PK-2680
放空气 自T-2610
VENT GAS FROM T-2610
放空气 自PK-2510
VENT FROM VAACUM SYSTEM PK-2510
放空气 自V-2410
VENT FROM V-2410
放空气 自PK-2710
VENT FROM PK-2710
放空气 自V-2440
VENT FROM V-2440
放空气 自V-2740
VENT FROM V-2740
放空气 自V-2730A/B
VENT FROM V-2730A/B
放空气 自V-2521
VENT FROM V-2521
放空气 自V-2691
VENT FROM V-2691
放空气 自V-2610、V-2611 V-2620、V-2621 V-2622、V-2623
VENTS FROM V-2610, V-2611,V-2620,V-2621 V-2622,V-2623
顺酐吸收塔排放气 自T-2410
MAN ABSORBER OFF GAS FROM T-2410
ATOMIZING STEAM
MAN OFF-GAS HEADER
暖风器
PK-2910
F-2910A
FUEL
高温过热器
中温过热器
高温气气换热器
空预器
低温过热器
SCR预留
省煤器
低温气气换热器
热水器1
热水器2
ME-2911
至PET/PBT TO PET/PBT PLANT
过热高压蒸汽至TB-211 SUPER HEATED HS TO TB-2110
高压蒸汽自V-2210 HS FROM V-2210
高压蒸汽自V-2220 HS FROM V-2220
高压蒸汽自V-2230 HS FROM V-2230
HP BFW FROM OSBL
高压除氧水自管网
HOT WATER TO OSBL
热水至管网
凝结水
HOT WATER FROM OSBL
热水自管网
HOT WATER TO REACTION LINE
HP BFW TO REACTION LINE
AIR
NNF
ATM
LS
LC
FLT-2910
B-2910
V-2911
放空气自BDO VENT GAS FROM BDO PLANT
TO V-2521 PFD 2500
PK-2910 THERMAL OXIDIZER PACKAGE TO焚烧炉成套机组
FLT-2910 COMBUSTION AIR FILTER 鼓风机空气过滤器
B-2910 COMBUSTION AIR BLOWER 鼓风机
F-2910A THERMAL OXIDIZER TO焚烧炉
P-2911 V-2911 CONDENSATE PUMP 尾气凝液泵
V-2911 THERMAL OXIDIZER K.O. DRUM TO焚烧炉分液罐
ME-2911 STACK 烟囱


SHS TO TB-2110
PFD 2100
高压过热蒸汽至TB-2110
SHS FROM PK-2910
PFD 2900/1
高压过热蒸汽自PK-2910
SHS HEADER
BD FROM PK-2910 PFD 2900/1 排污自PK-2910
BD FROM V-2214 PFD 2200/1 排污自V-2214
BD FROM V-2224 PFD 2200/2 排污自V-2224
BD FROM V-2234 PFD 2200/3 排污自V-2234
BD FROM V-2210 PFD 2200/1 排污自V-2210
BD FROM V-2220 PFD 2200/2 排污自V-2220
BD FROM V-2230 PFD 2200/3 排污自V-2230
V-3030
E-3010
BLOW DOWN LIQUID
排污
CWS
CWR
HS HEADER
E-2510A/B VACUUM STRIPPER REBOILERS 26140
E-2512 FLASH DRUM VAPORIZER 1695
E-2670 SOLVENT COLUMN REBOILER 2770
E-2113/2123/2133 AIR AFTER HEATERS NNF
V-2212/2222/2232 FUSED SALT SUMPS NNF
MS HEADER
PK-2510 SPONGE ABSORBER VACUUM SYSTEM 2940
PK-2111 STEAM TURBINE VACUUM SYSTEM 1430
PK-2680 SOLVENT COLUMN VACUUM SYSTEM 1680
E-2710 LIGHT ENDS COLUMN REBOILER 4500
E-2720A/B PRODUCT COLUMN REBOILERS 16080
V-3040
LS HEADER
E-2960 WATER EFFLUENT EVAPORATOR 22875
MISCELLANEA NNF
E-2111 BUTANE SUPERHEATER 2185
E-2611 WASHED SOLVENT HEATER 2100
FLT-2910 COMBUSTION AIR FILTER NNF
V-3010
E-3020
V-3020
DT-3010
DT-3020
DT-3030
DT-3040
B.L. SHS TO EXPORT
高压过热蒸汽至出口
H.P. BFW
高压除氧水
ULTRA H.P. STEAM
超高压蒸汽
M.P. BFW
中压除氧水
M.P. STEAM
中压蒸汽
L.P. BFW
低压除氧水
SECONDARY M.P. STEAM
次中压蒸汽
FROM TB-2110 PFD 2100
中压蒸汽自TB-2110
L.L.P. BFW
低低压除氧水
L.L.P. STEAM
低低压蒸汽
PROCESS CONDENSATE
工艺凝液
V-3030 BD FLASH DRUM 排污扩容器
E-3010 BD COOLER 排污冷却器
DT-3010 SHS DESUPERHEATER 高压过热蒸汽减温器
DT-3020 HS DESUPERHEATER 高压蒸汽减温器
DT-3030 MS DESUPERHEATER 中压蒸汽减温器
DT-3040 LS DESUPERHEATER 低压蒸汽减温器
V-3040 H.P. CONDENSATE FLASH DRUM 高压凝结水闪蒸罐
E-3020 L.L.P. STEAM CONDENSER 低低压蒸汽冷凝器
V-3020 L.P. CONDENSATE FLASH DRUM 低压凝结水闪蒸罐
V-3010 M.P. CONDENSATE FLASH DRUM 中压凝结水闪蒸罐
P-3020A/B L.L.P. CONDENSATE PUMPS 低低压凝结水泵

[redacted]

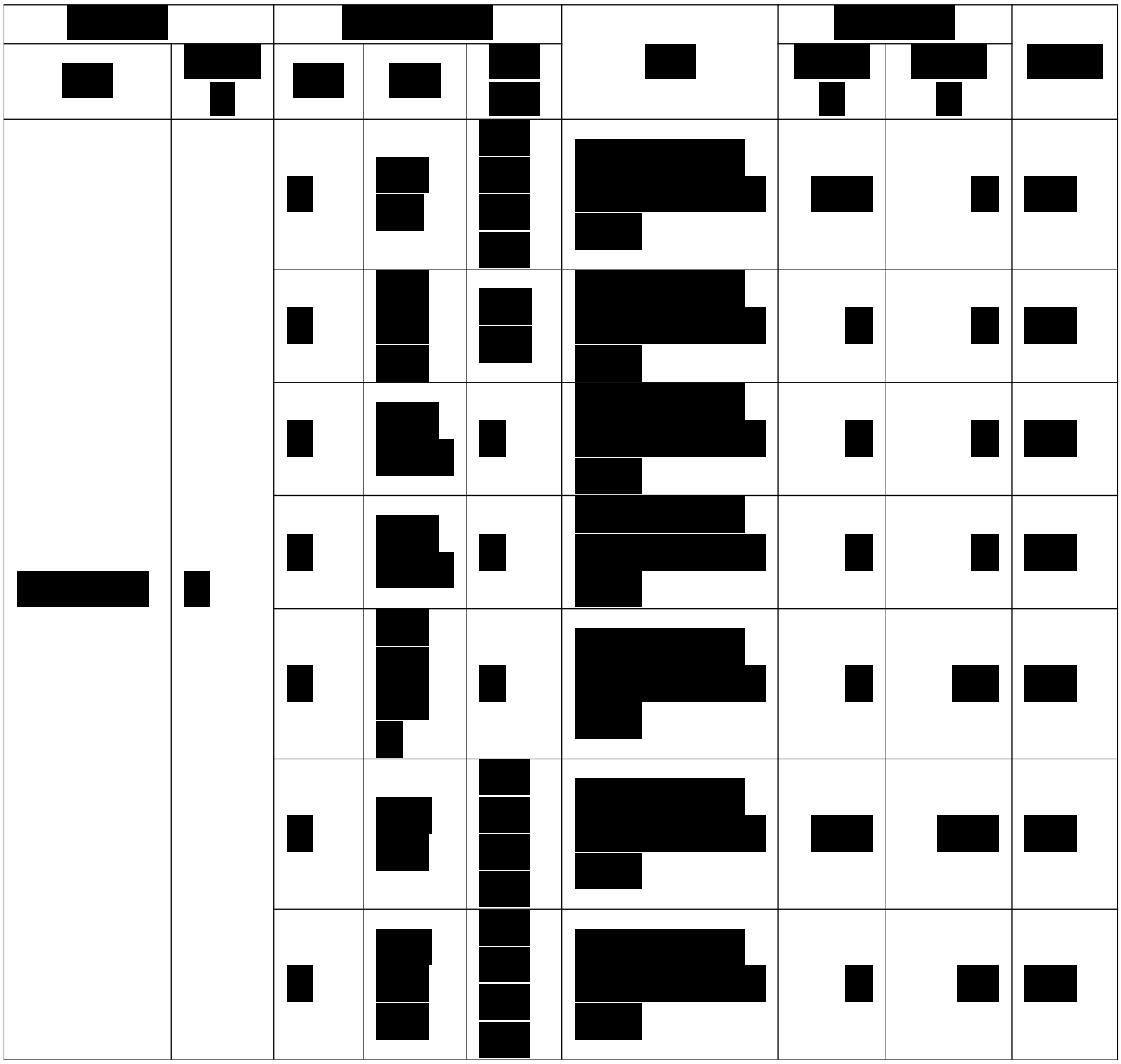
[redacted]

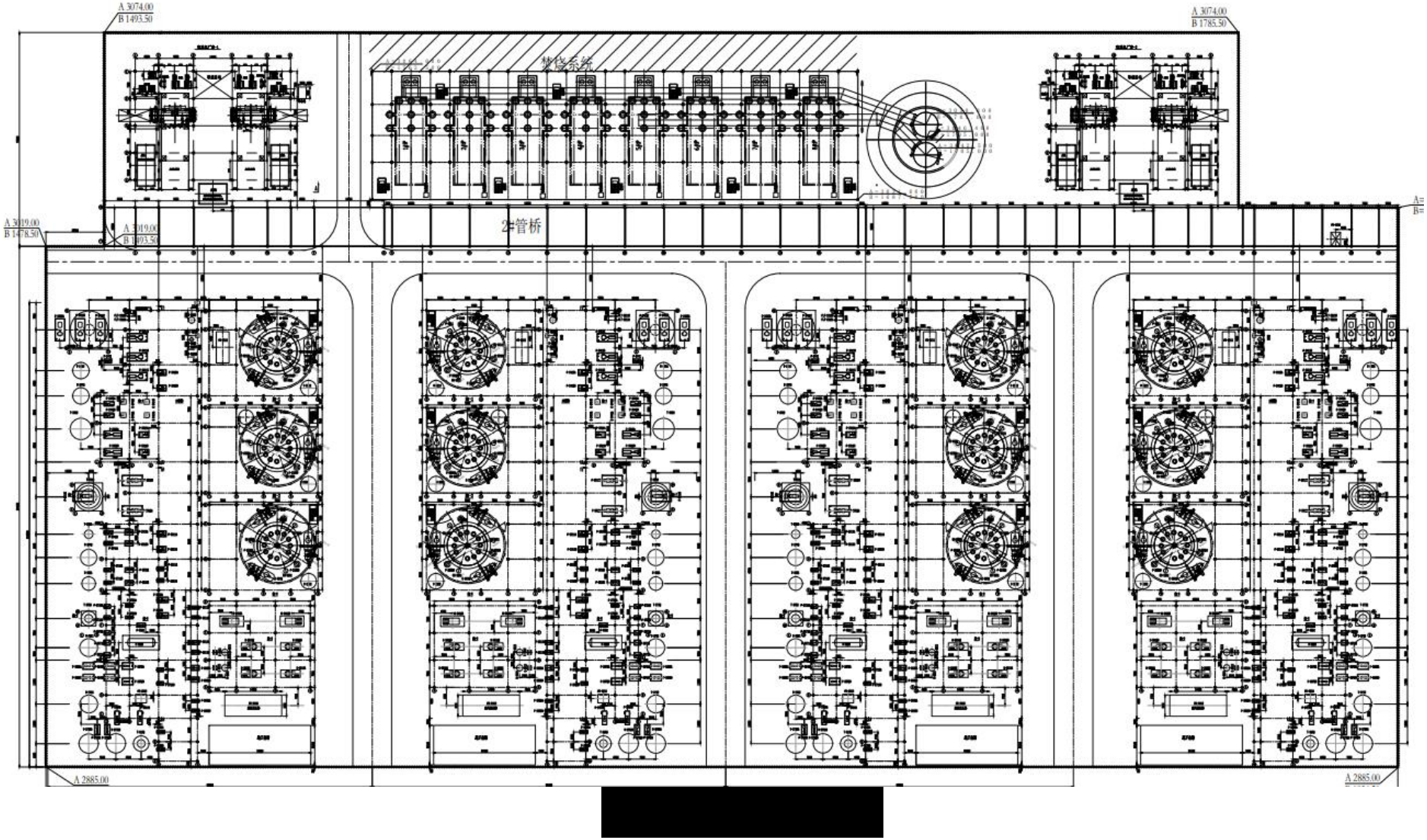
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		
			[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

[redacted]

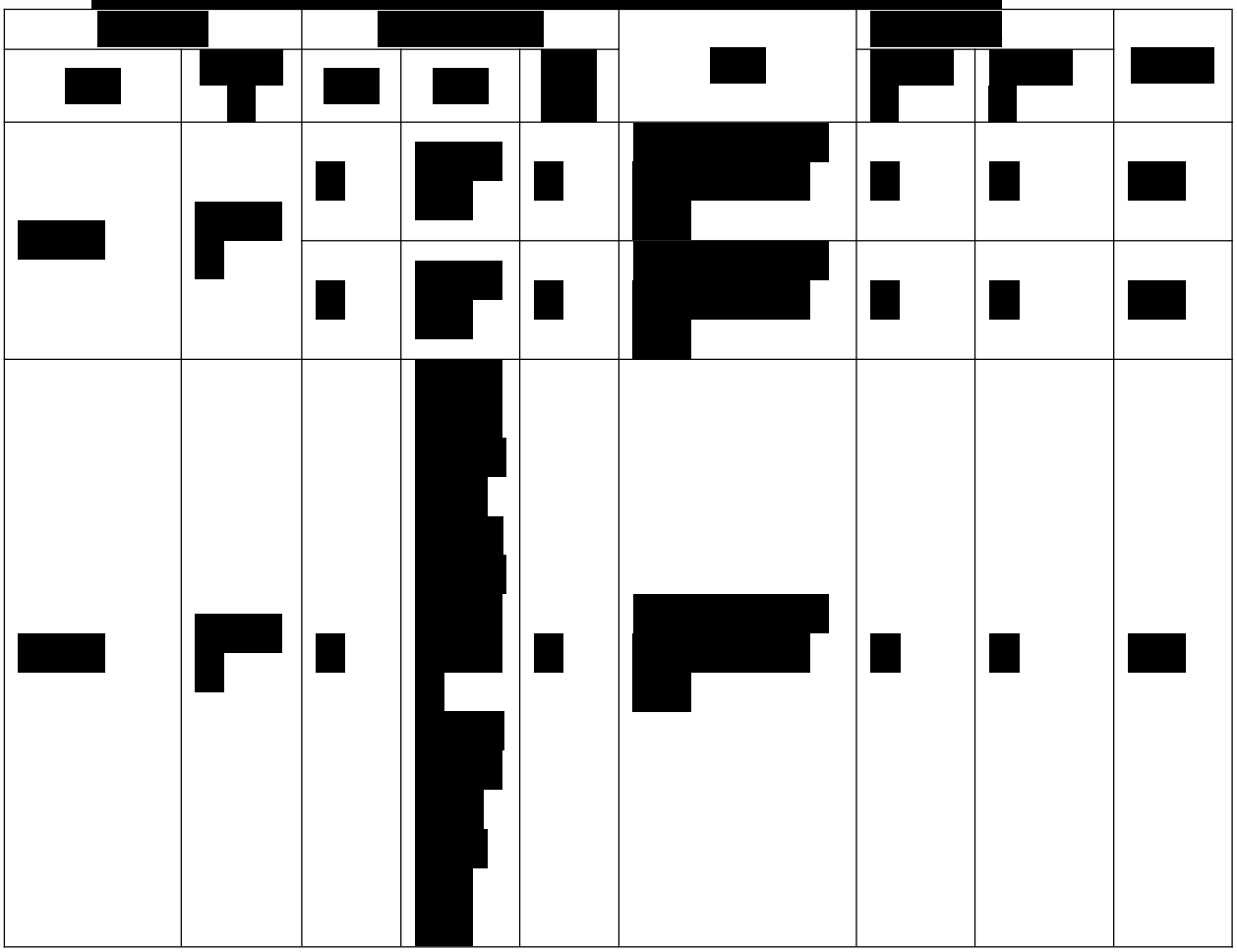
[redacted]

[redacted]										
[redacted]	[redacted]		[redacted]				[redacted]			
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

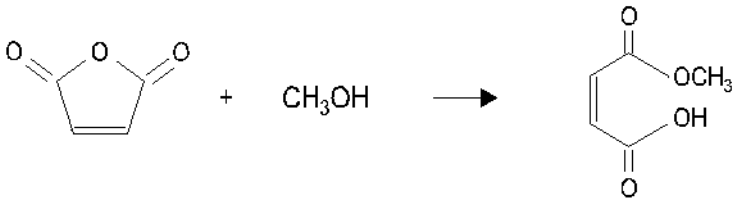



A 3074.00
B 1493.50
A 3074.00
B 1785.50
A 3019.00
B 1478.50
A 3019.00
B 1493.50
2#管桥
A 2885.00
A 2885.00

[redacted]



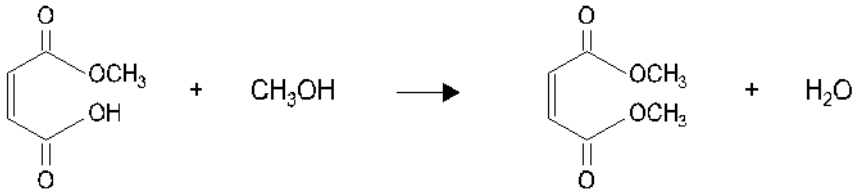
[redacted]



Maleic Anhydride
(MAN)

Monomethyl Maleate
(MMM)

[redacted]



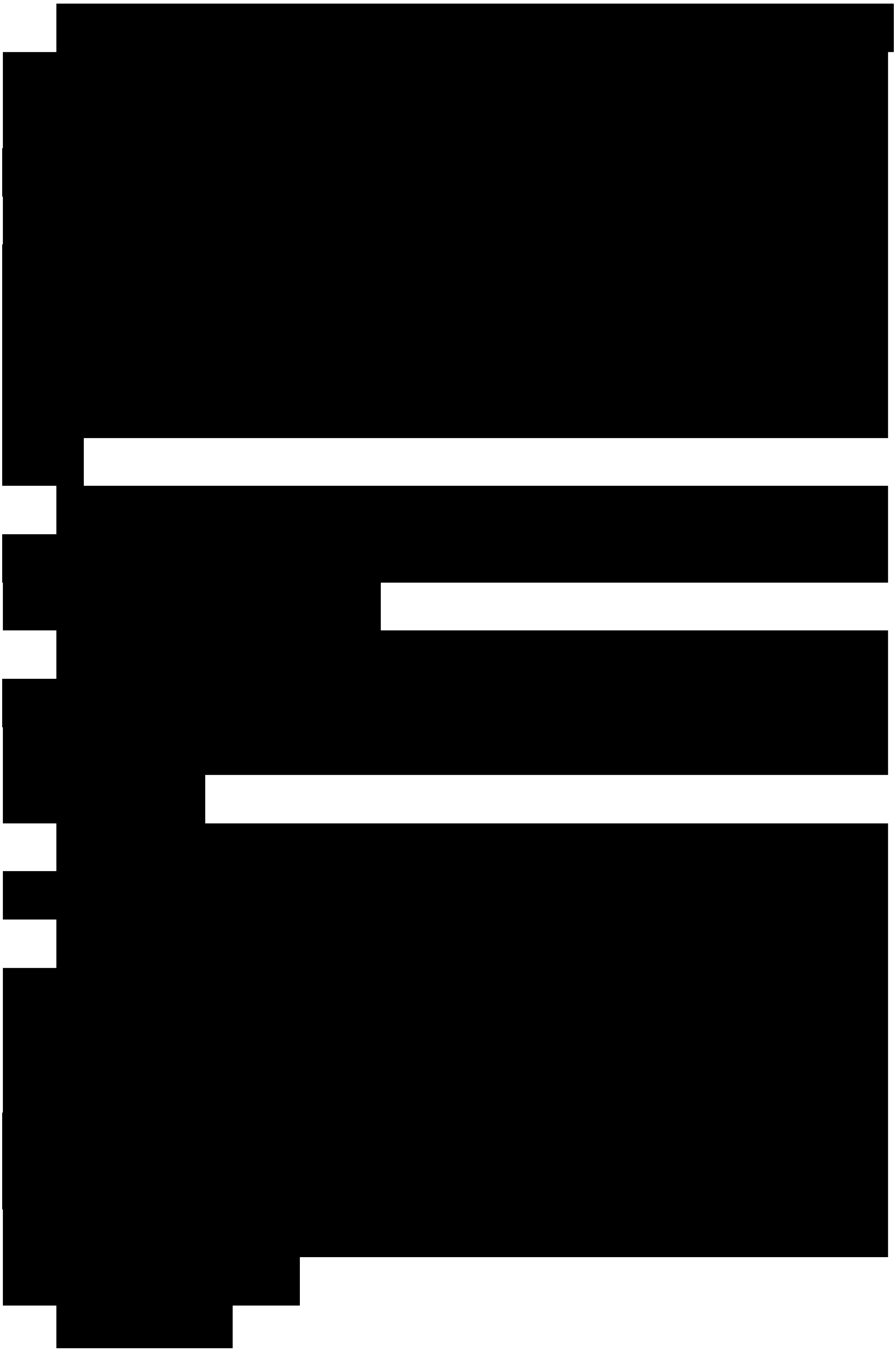
Monomethyl Maleate
(MMM)

Di-methyl Maleate
(DMM)

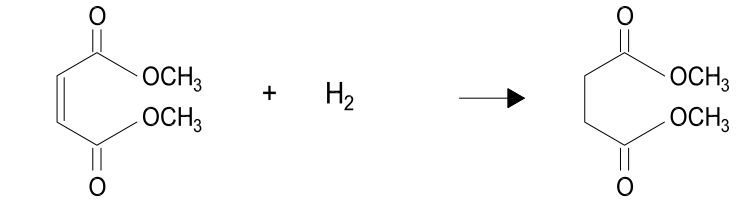
[redacted]





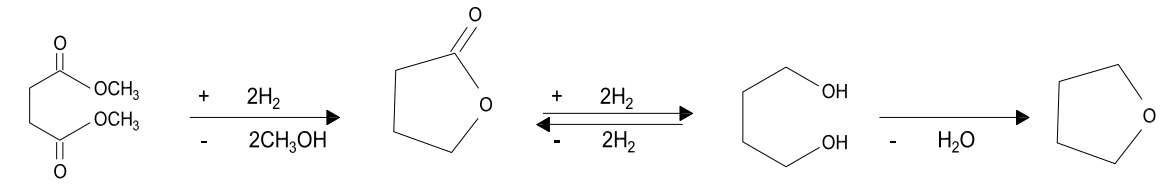


[redacted]



Di-methyl Maleate (DMM)

Di-methyl Succinate (DMS)



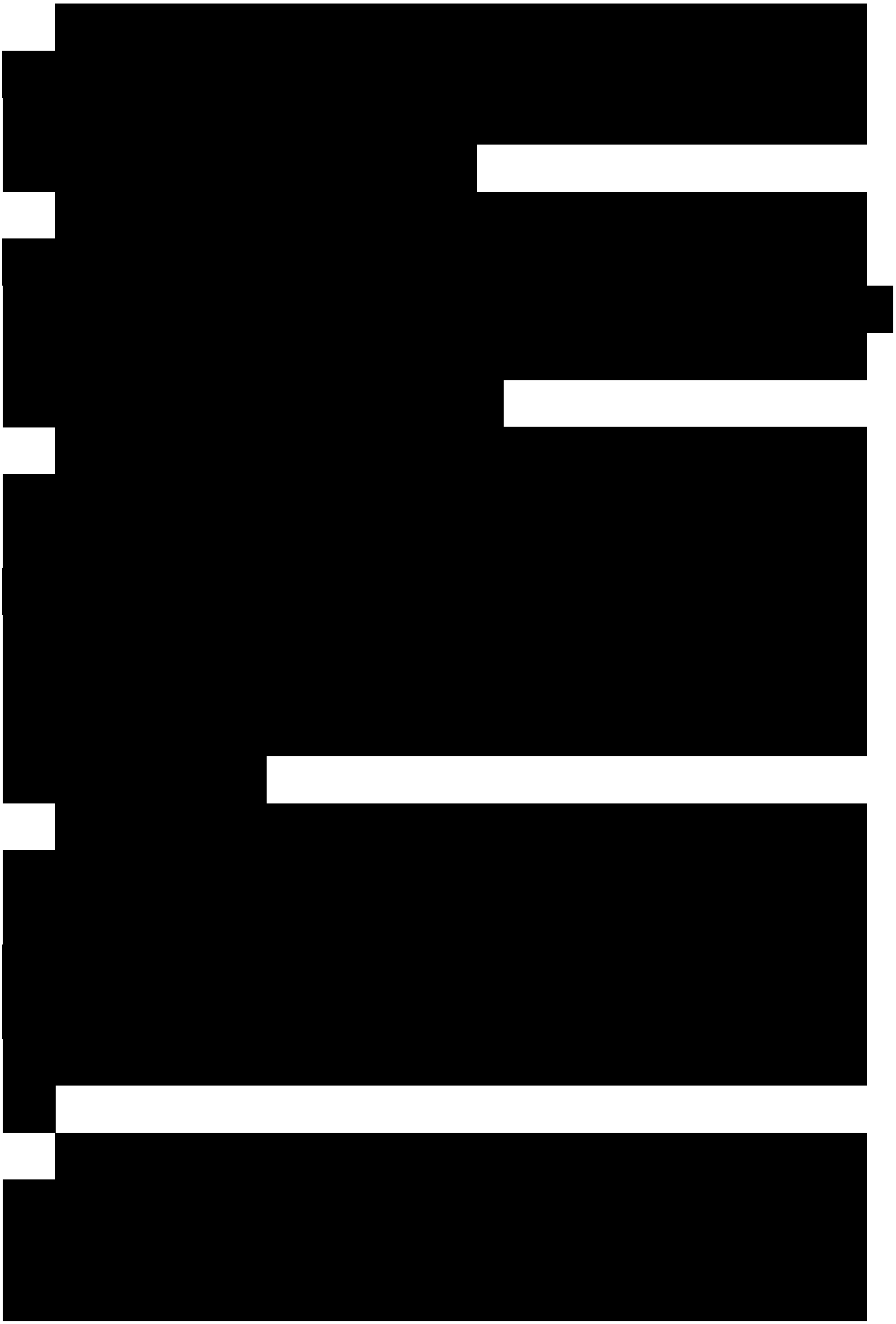
Di-methyl Succinate (DMS)

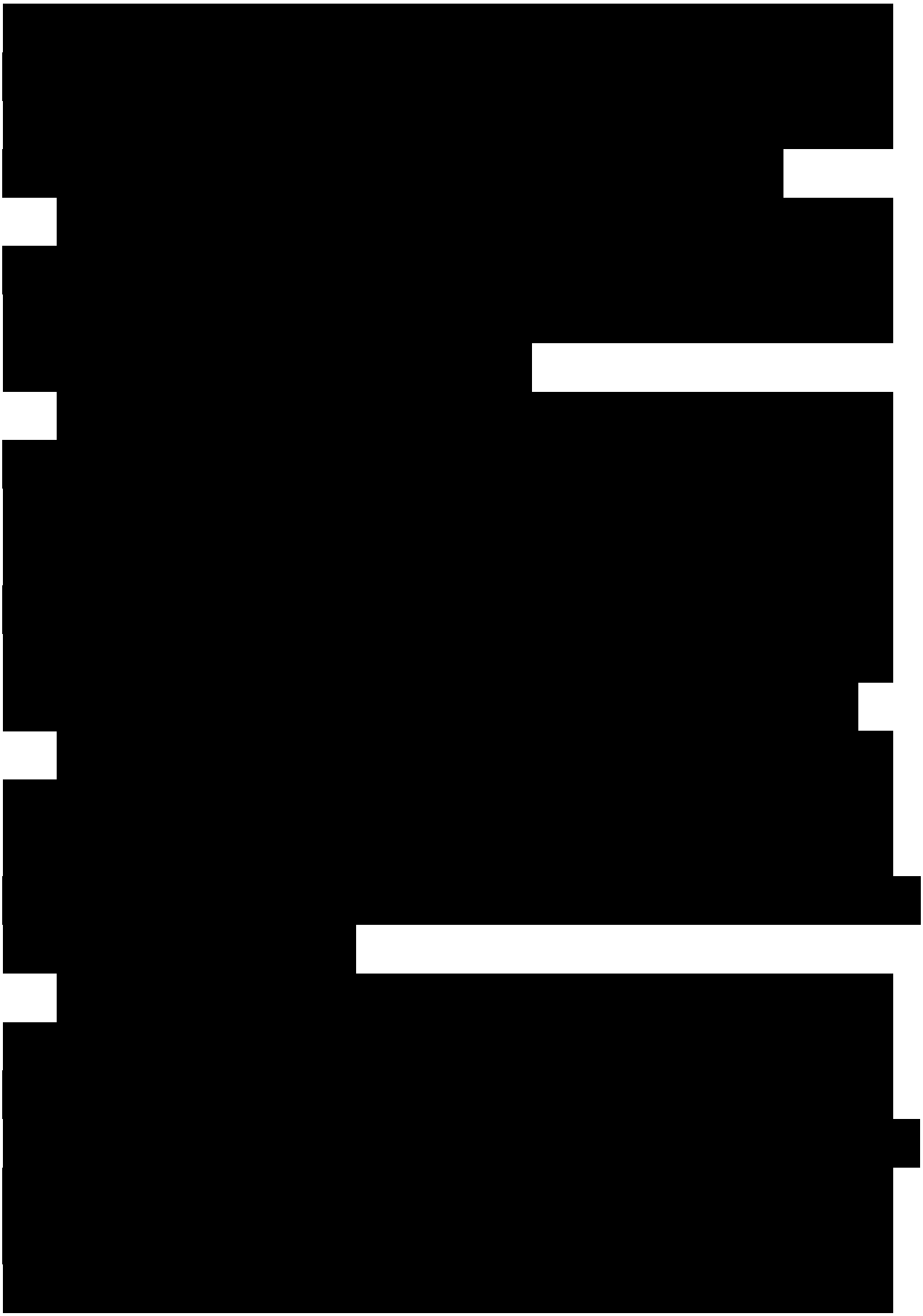
γ-Butirolactone (GBL)

1.4-Butanediole (BDO)

Tetrahydrofuran (THF)

[redacted]





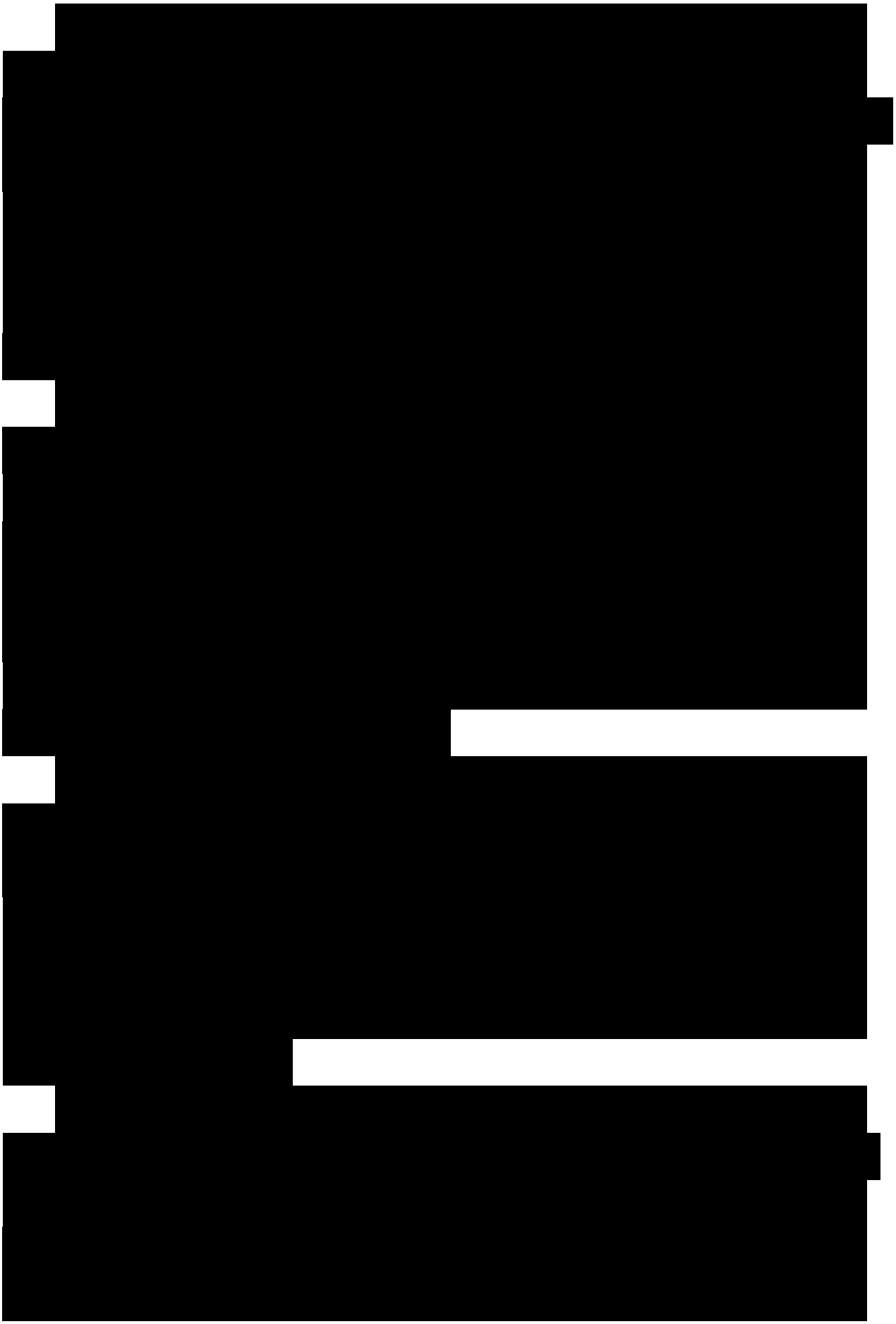
[redacted]

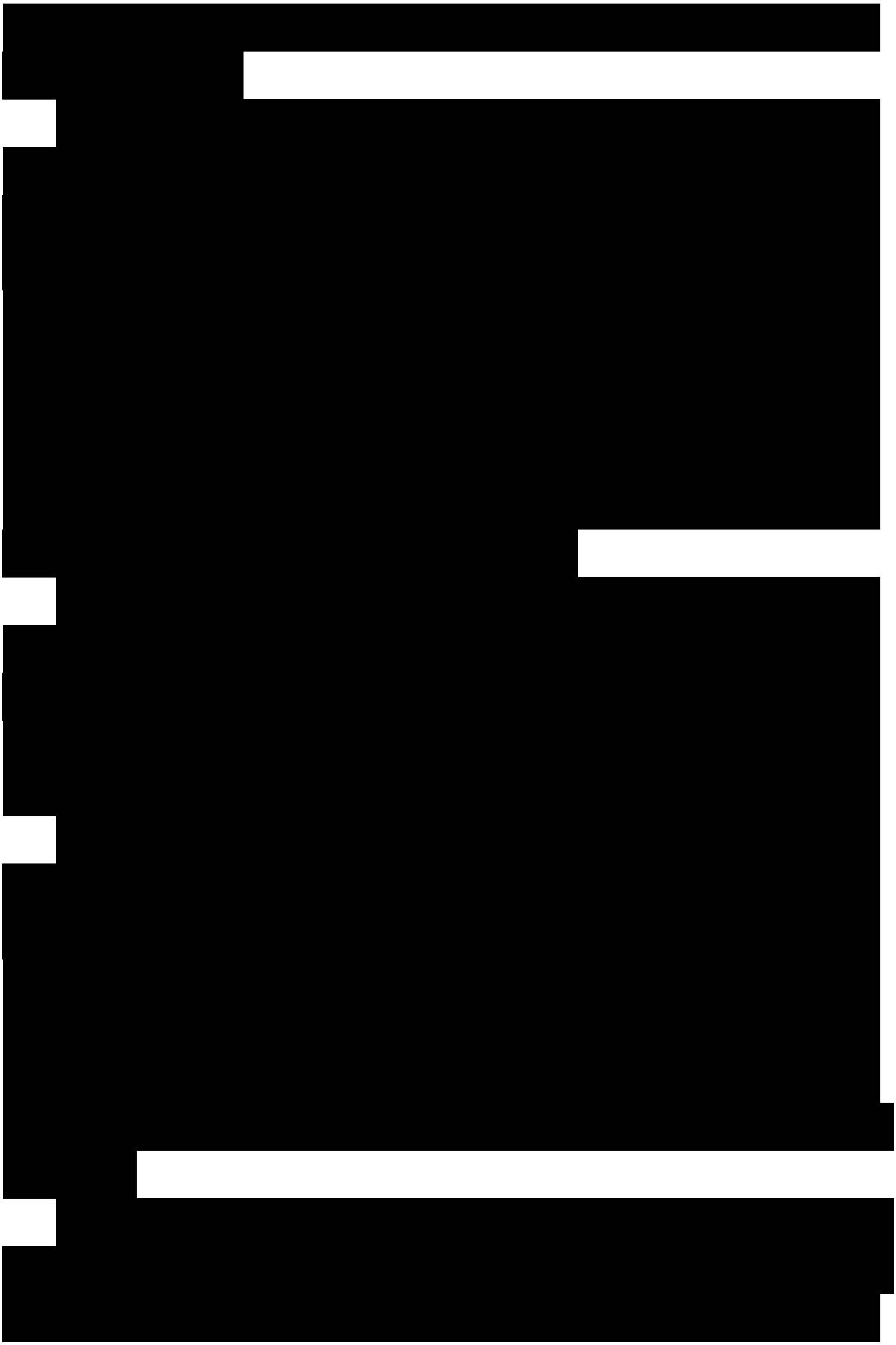
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

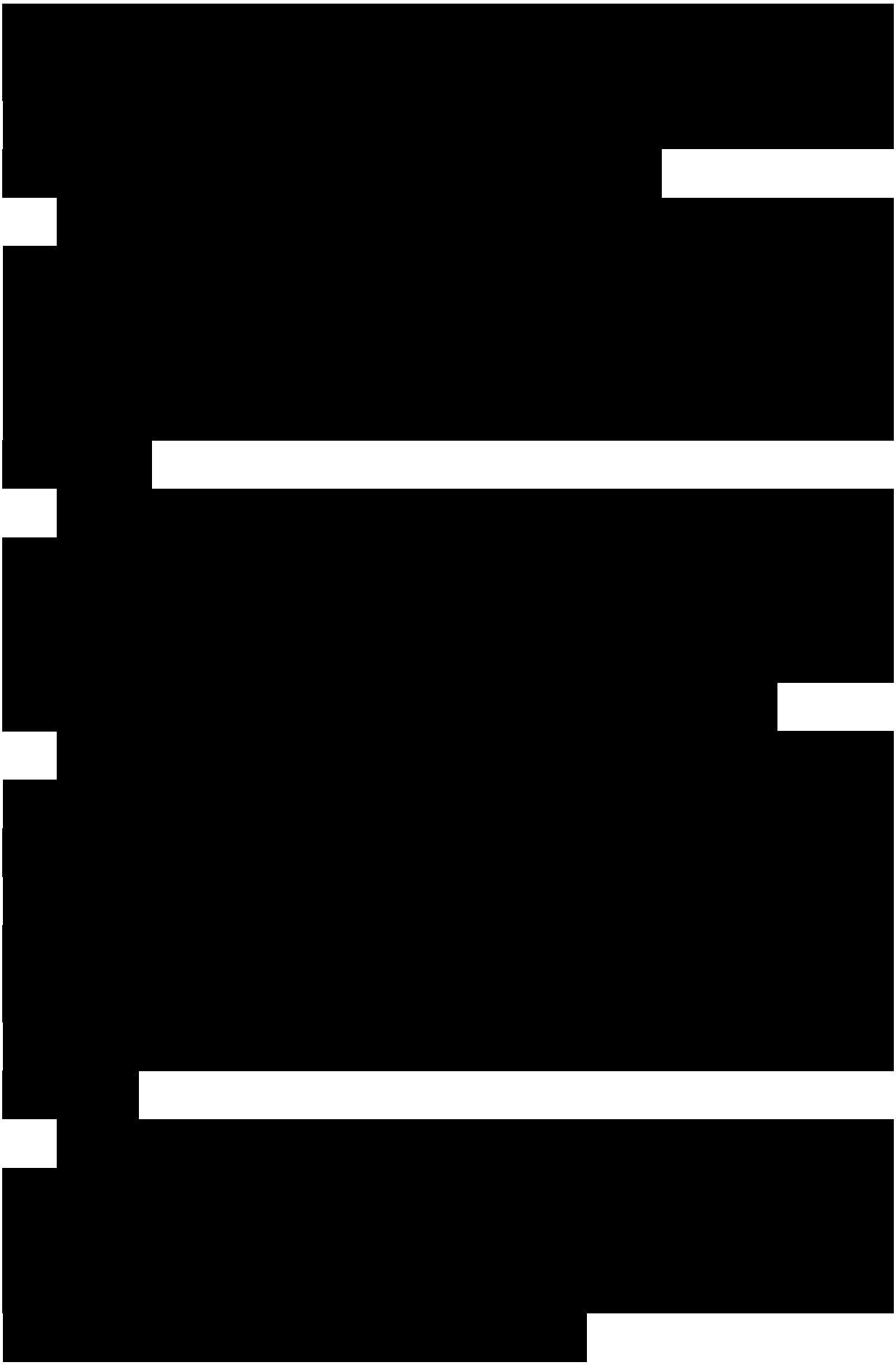
[redacted]











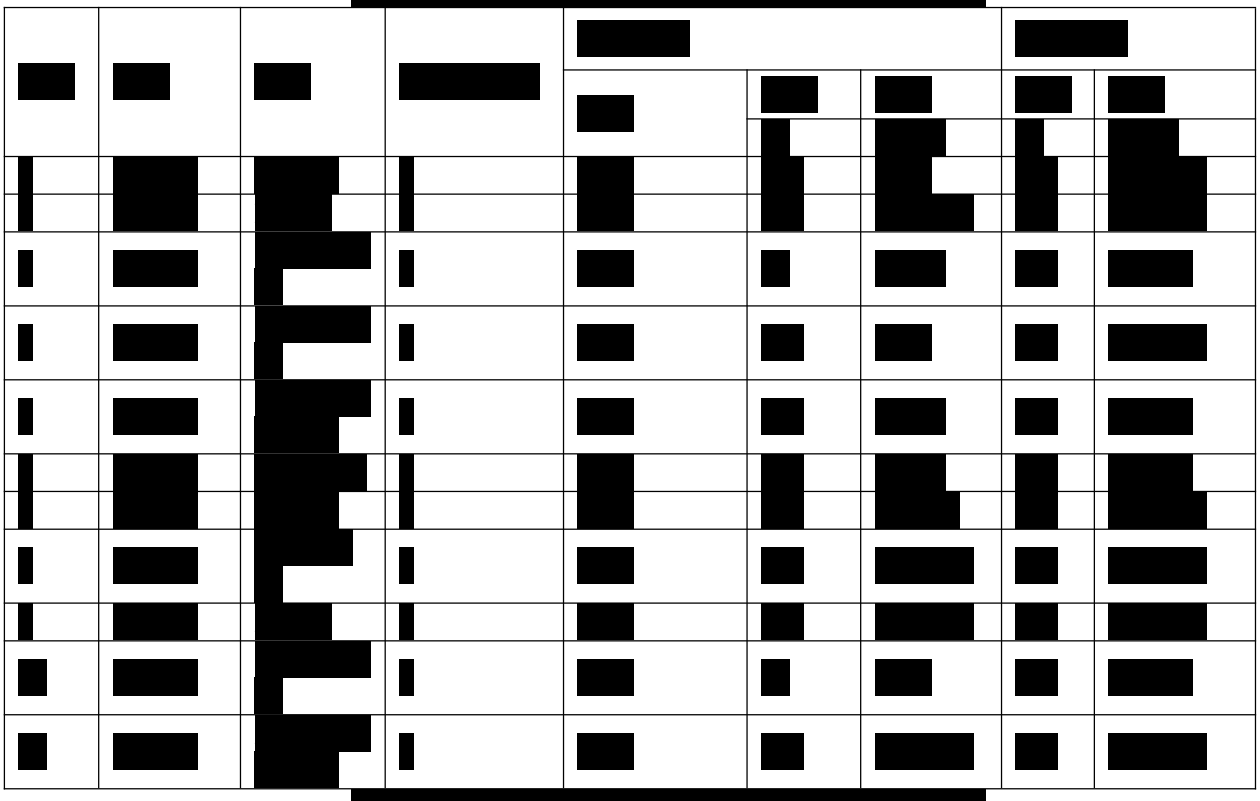




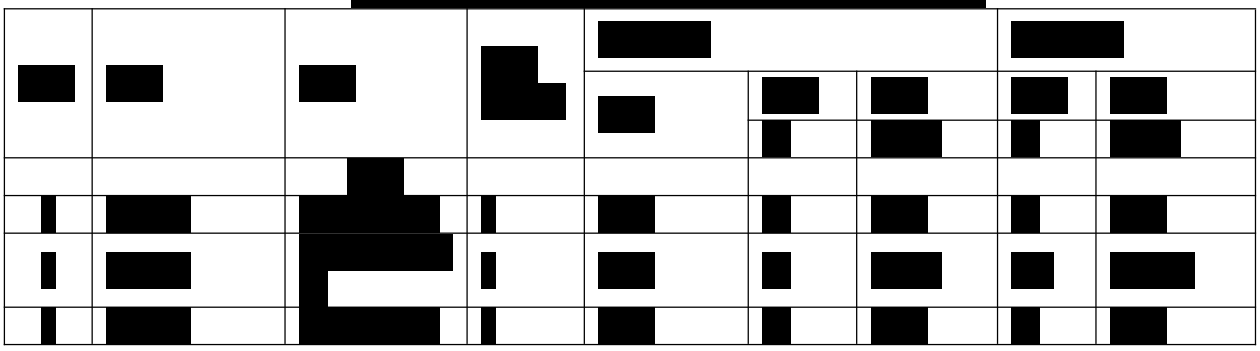
[redacted]

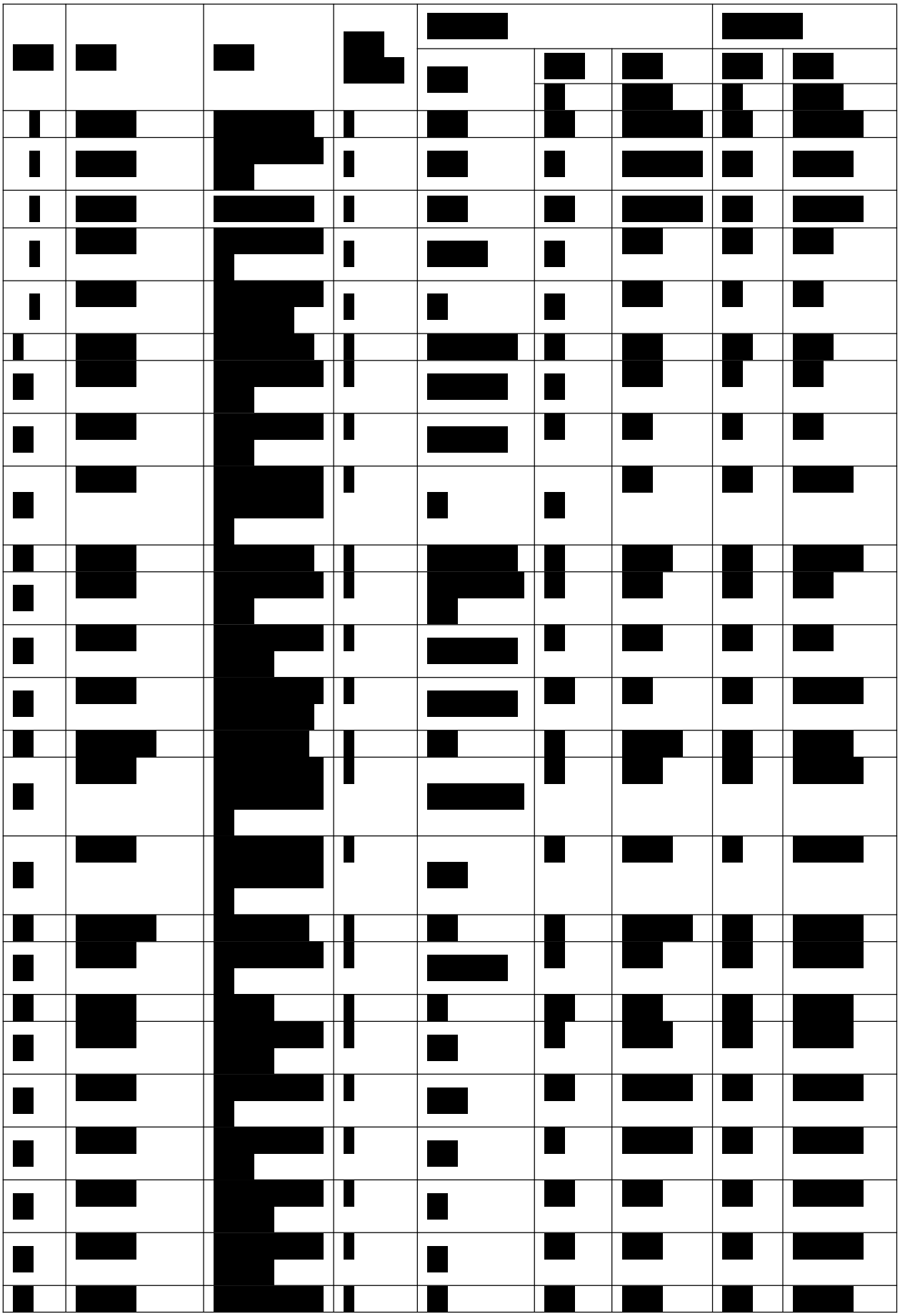


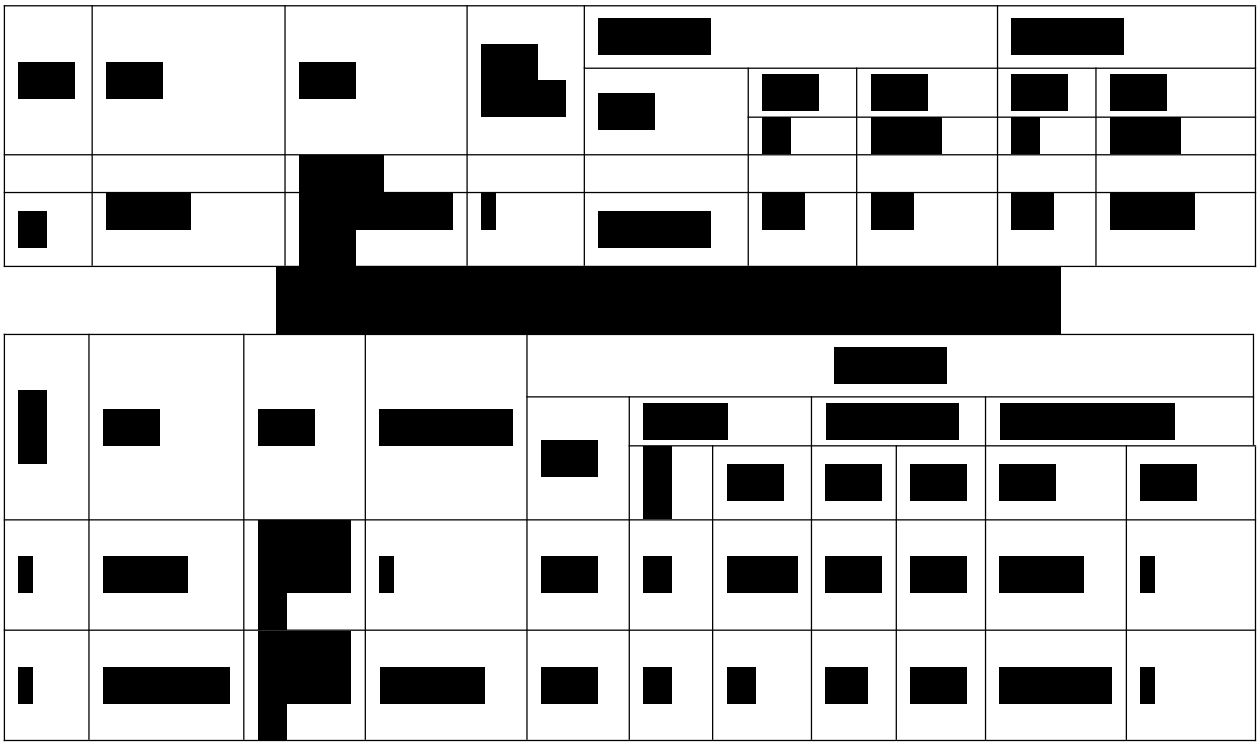
[redacted]

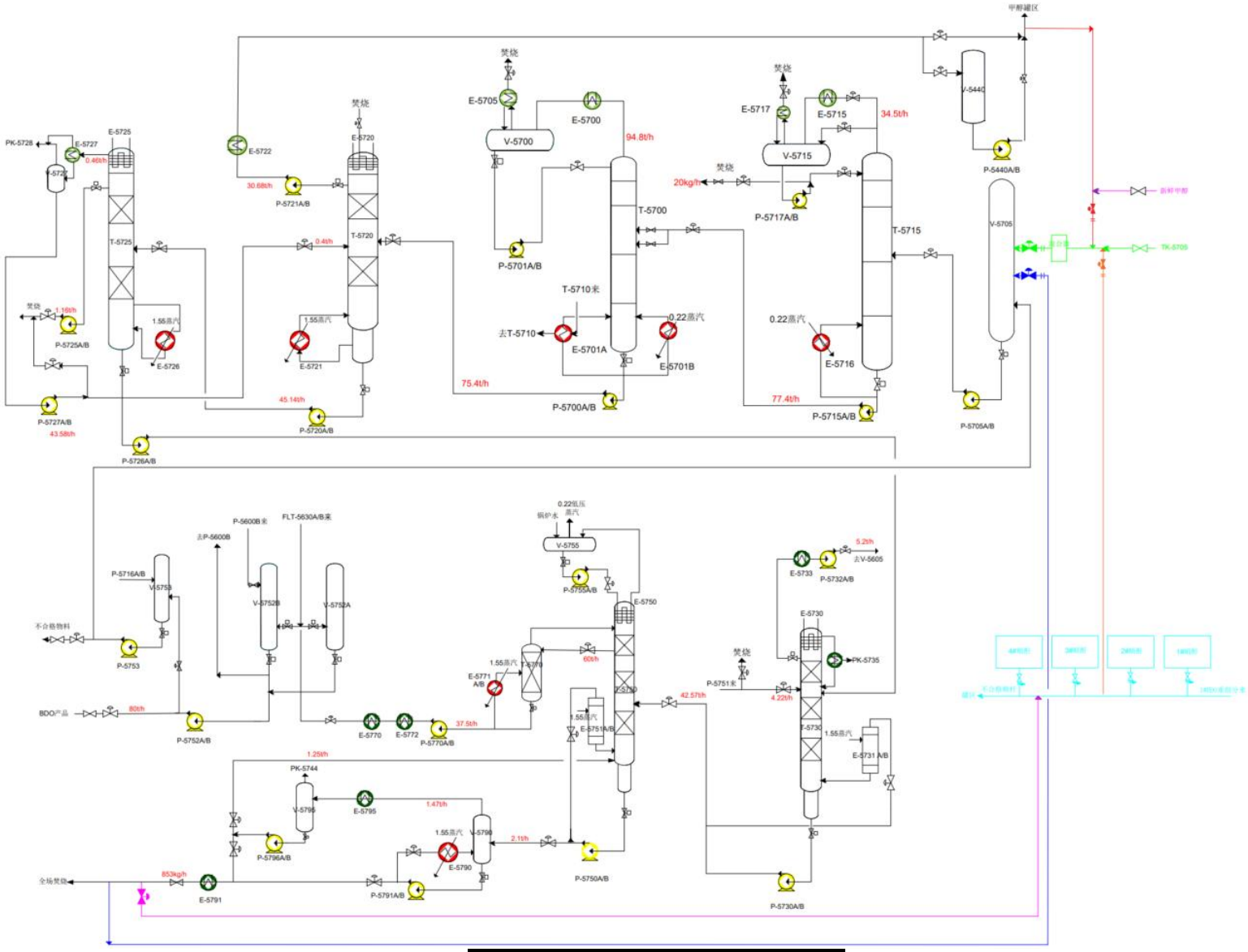


[redacted]








甲醇罐区
V-5440
P-5440A/B
E-5705
V-5700
E-5700
94.8t/h
T-5700
P-5701A/B
E-5717
E-5715
34.5t/h
V-5715
P-5717A/B
T-5715
V-5705
P-5705A/B
E-5722
30.68t/h
P-5721A/B
E-5720
T-5720
0.4t/h
E-5721
1.55蒸汽
PK-5728
E-5727
0.46t/h
E-5725
T-5725
1.55蒸汽
E-5726
1.19t/h
P-5725A/B
P-5727A/B
43.58t/h
P-5726A/B
45.14t/h
P-5720A/B
75.4t/h
T-5710来
去T-5710
E-5701A
0.22蒸汽
E-5701B
P-5700A/B
20kg/h
P-5717A/B
0.22蒸汽
E-5716
77.4t/h
P-5715A/B
TK-5705
P-5600B来
FLT-5630A/B来
去P-5600B
P-5716A/B
V-5759
V-5752B
V-5752A
不合格物料
P-5753
BDO产品
80t/h
P-5752A/B
0.22低压蒸汽
锅炉水
V-5755
P-5750A/B
E-5750
E-5733
P-5732A/B
5.2t/h
去V-5605
E-5730
PK-5735
P-5751来
4.22t/h
T-5730
1.55蒸汽
E-5731 A/B
E-5771 A/B
T-5770
T-5760
60t/h
42.57t/h
E-5770
E-5772
37.5t/h
P-5770A/B
E-5751A/B
1.25t/h
PK-5744
V-5795
E-5795
1.47t/h
P-5796A/B
1.55蒸汽
V-5790
E-5790
2.1t/h
P-5750A/B
全场焚烧
853kg/h
E-5791
P-5791A/B
P-5730A/B

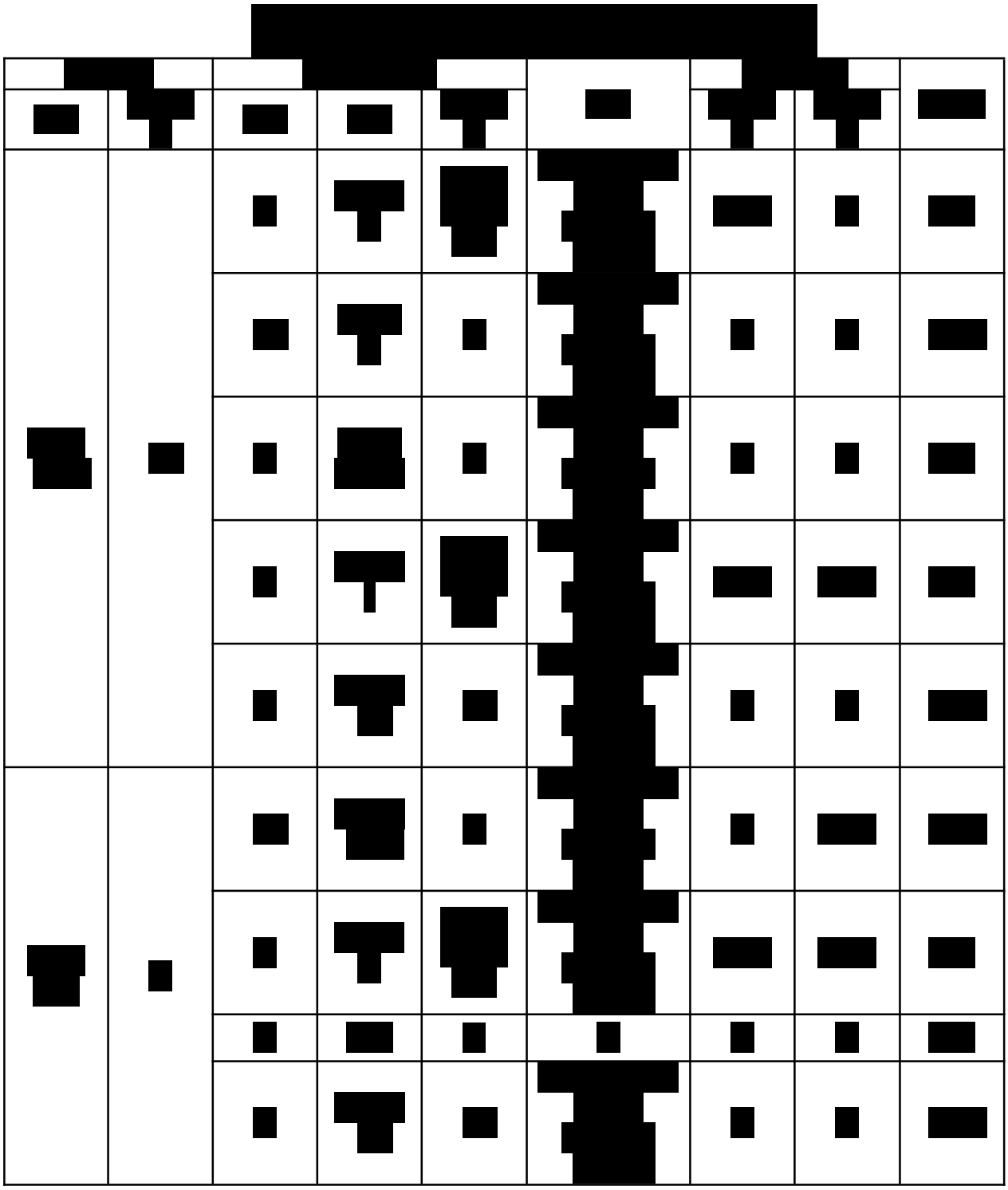
[redacted]

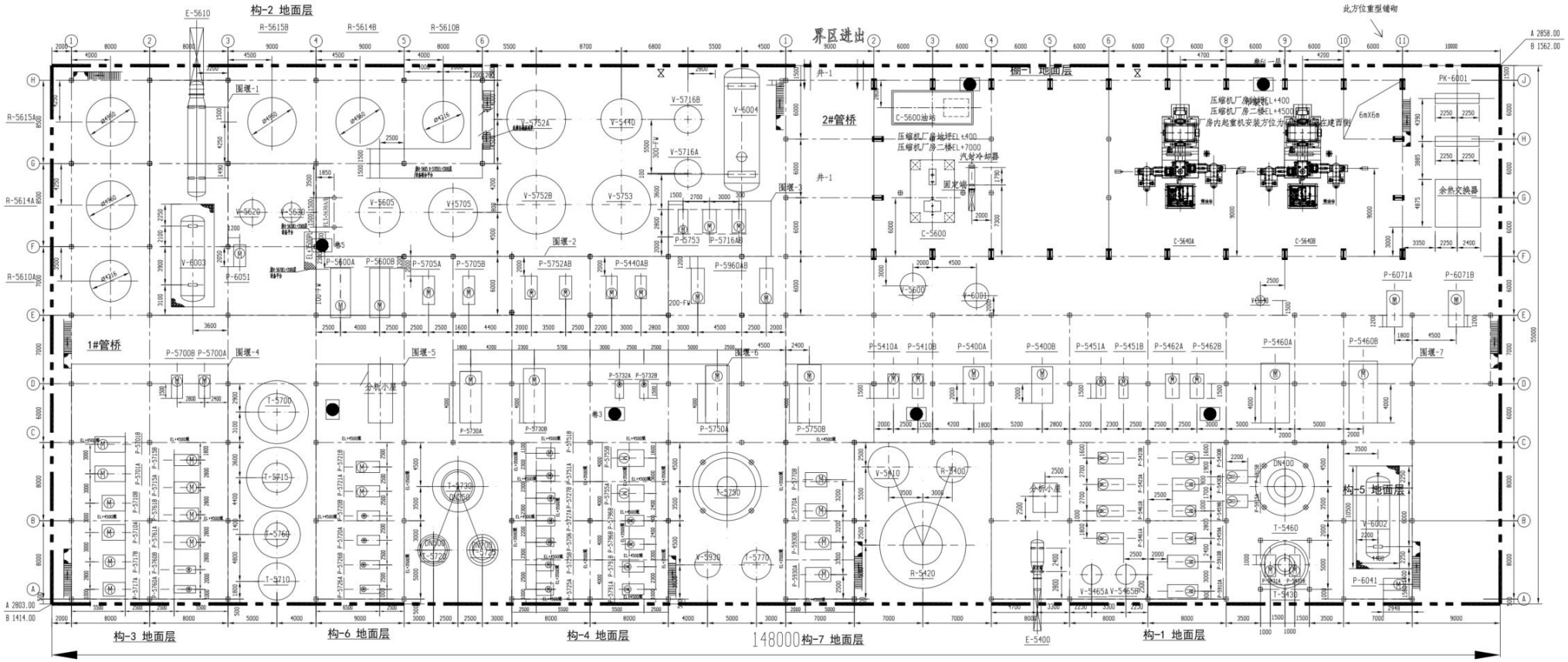
[redacted]

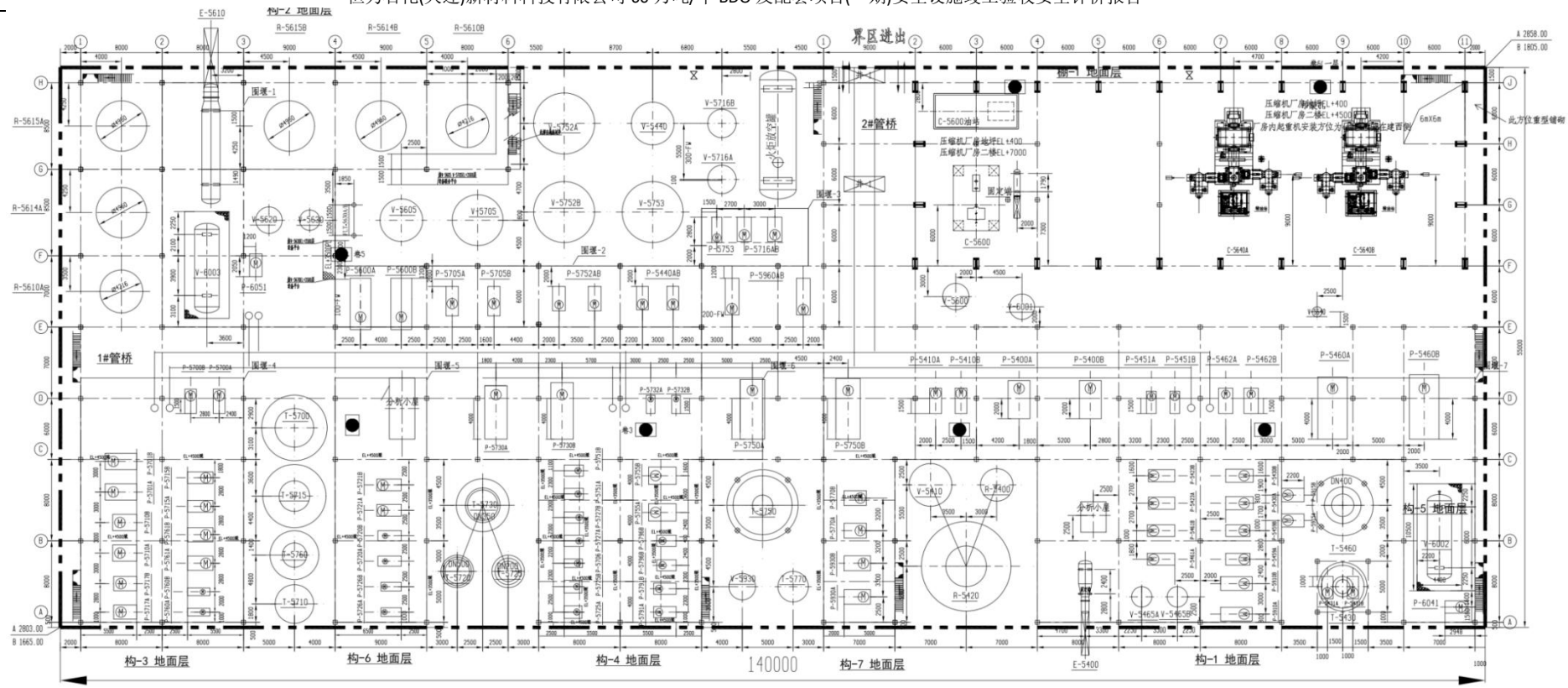
[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]
		[redacted]	[redacted]	
[redacted]	[redacted]			
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
[redacted]	[redacted]			
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	

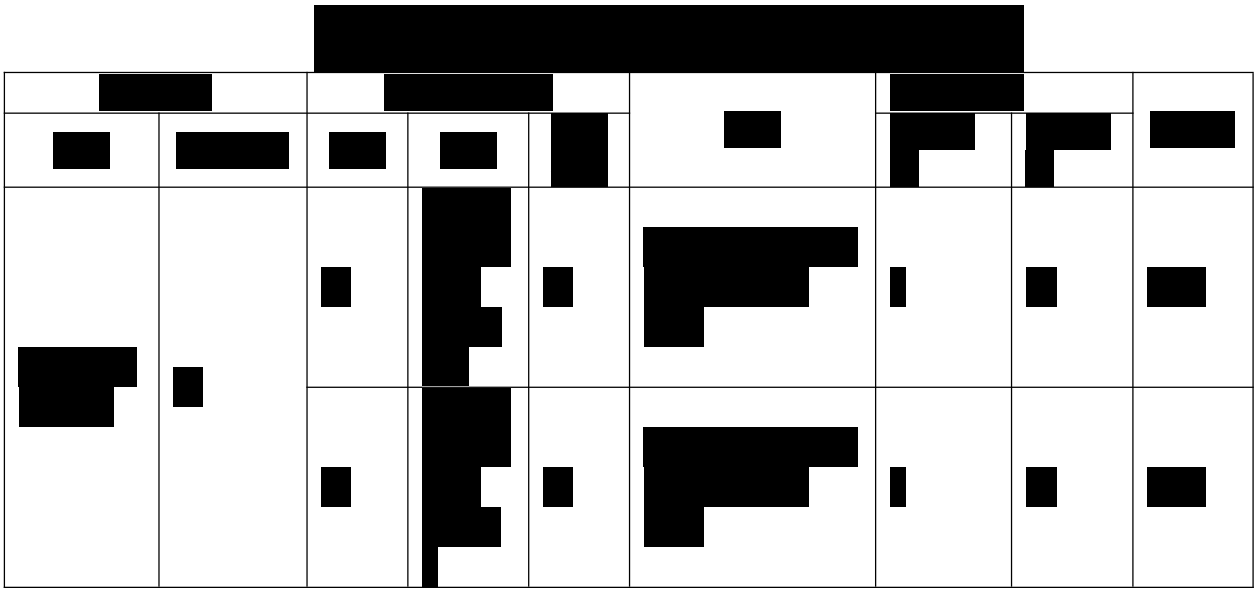
[redacted]

[redacted]




构-2 地面层
界区进出
棚-1 地面层
1#管桥
2#管桥
构-3 地面层
构-6 地面层
构-4 地面层
构-7 地面层
构-1 地面层
构-5 地面层
148000
分析小屋
余热交换器


界区进出
构-2 地面层
构-1 地面层
构-3 地面层
构-6 地面层
构-4 地面层
构-7 地面层
构-5 地面层
1#管桥
2#管桥
分析小屋
140000

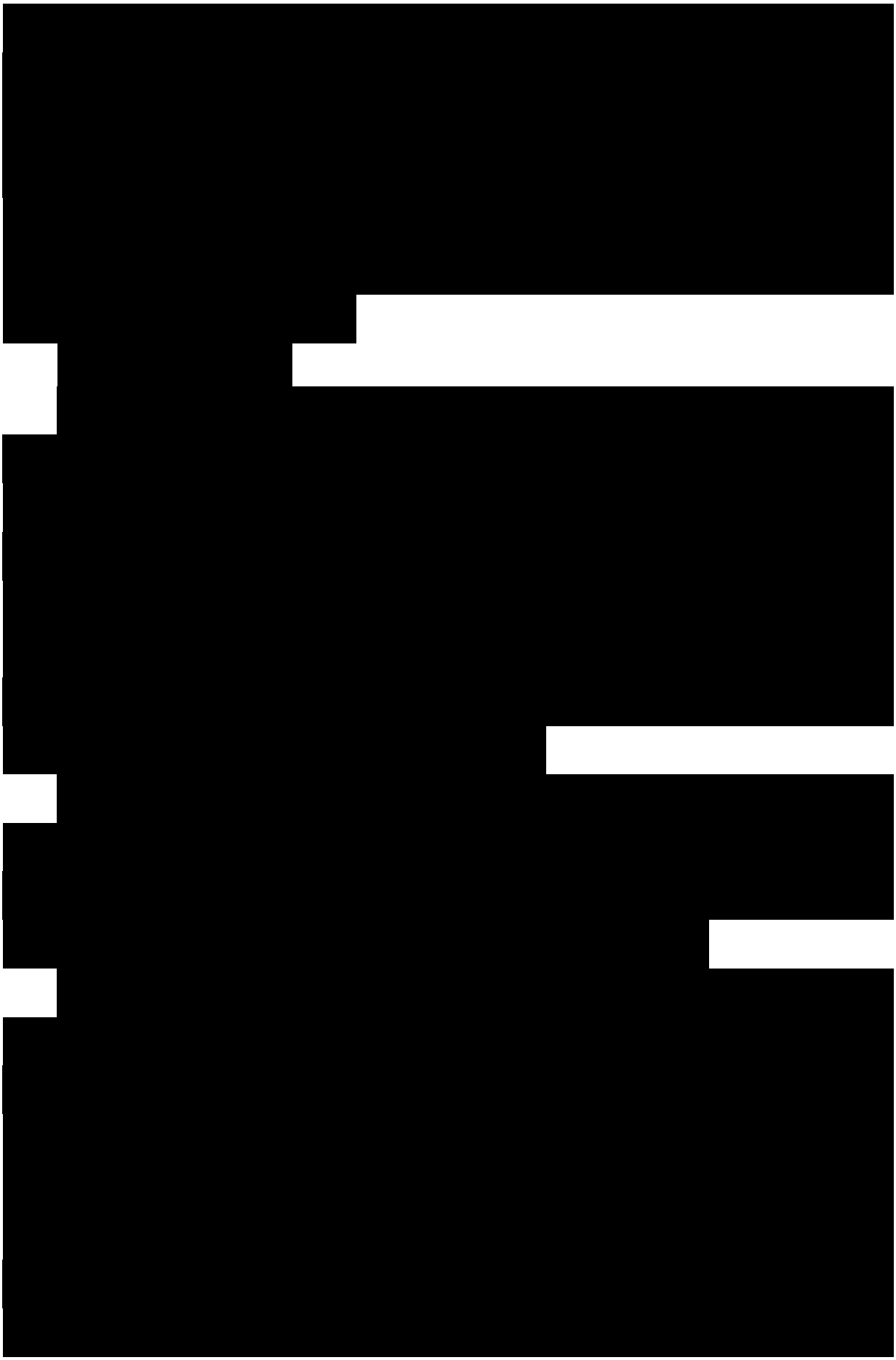


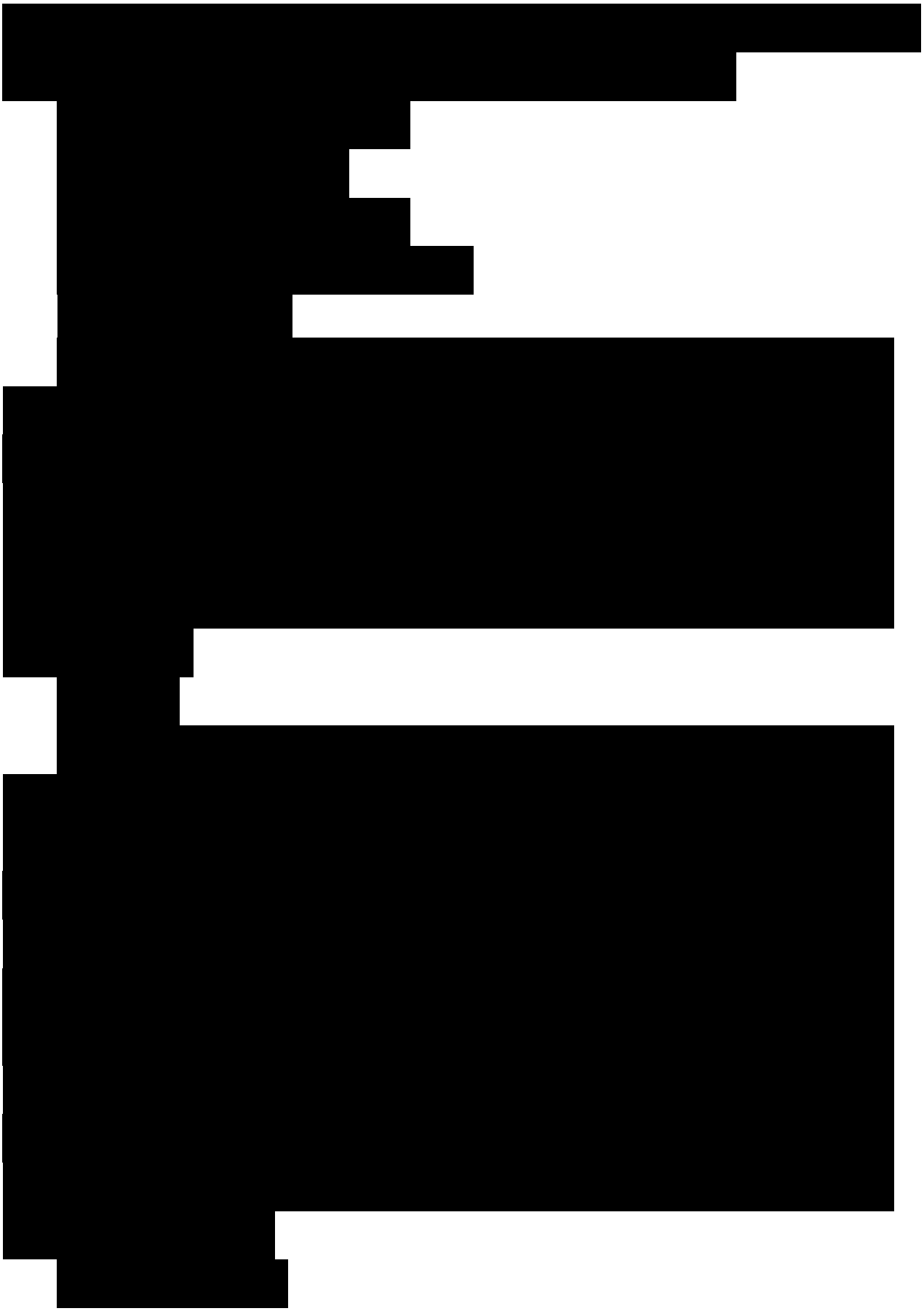




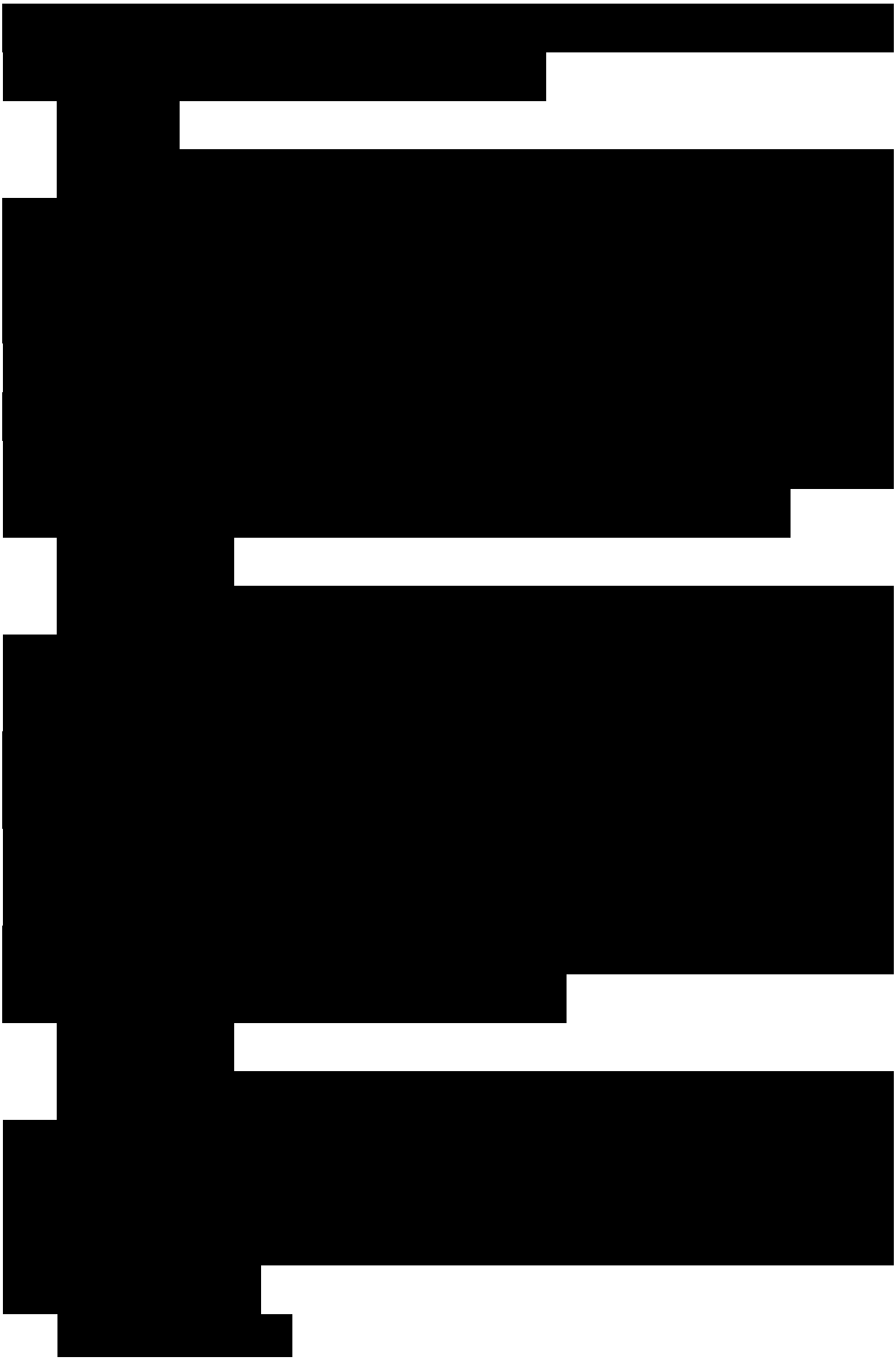








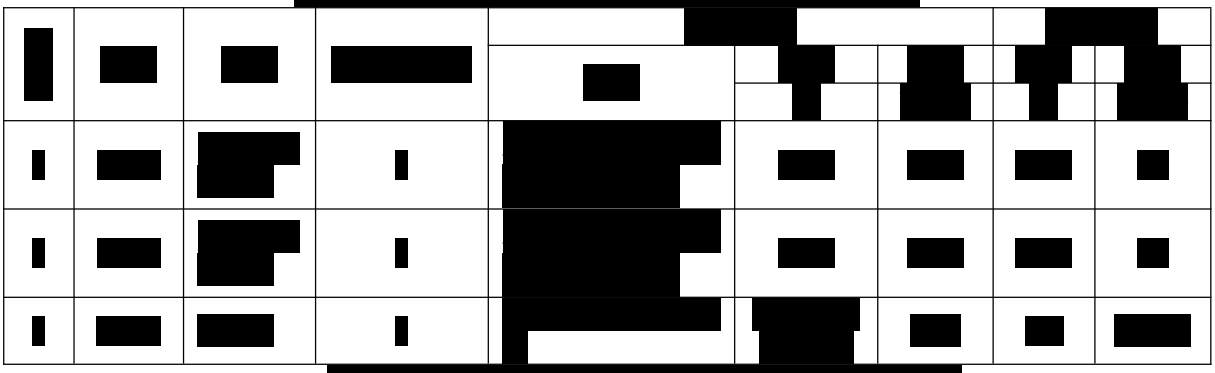




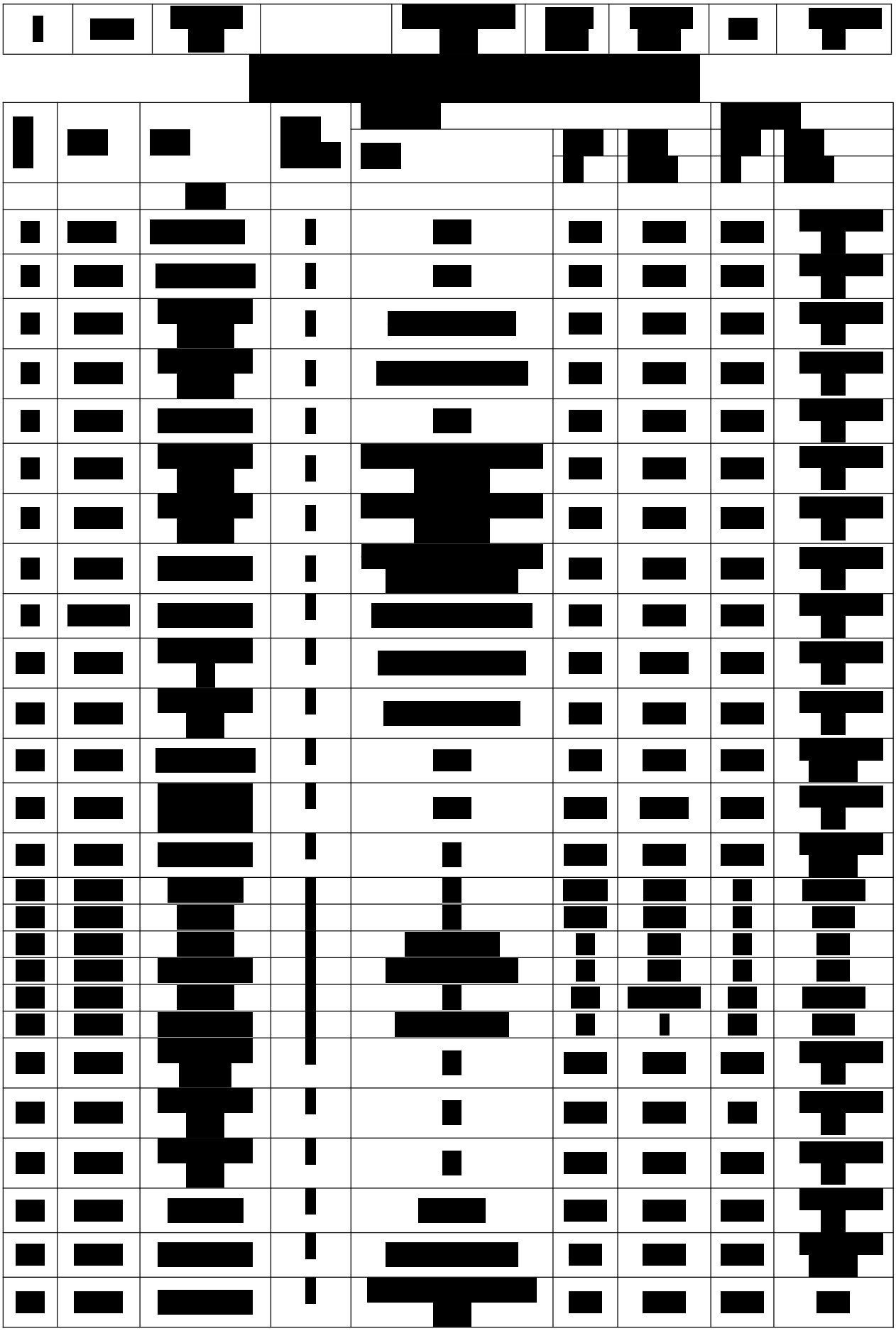


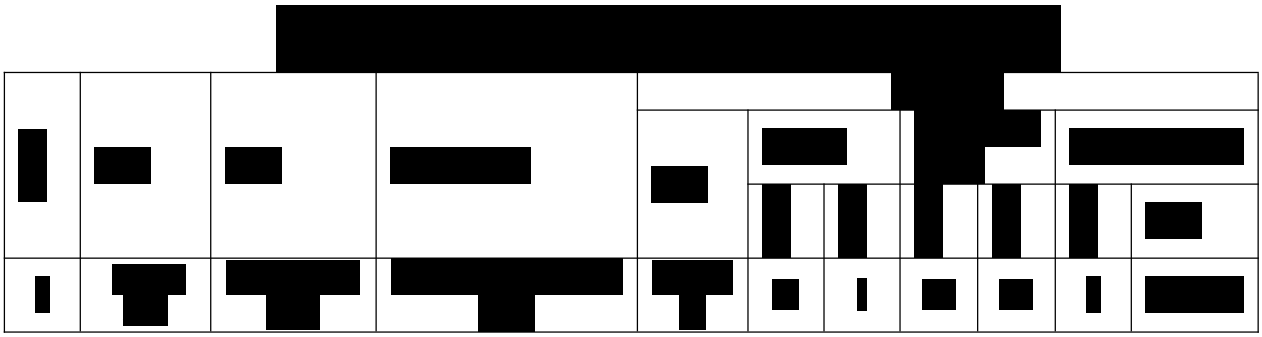


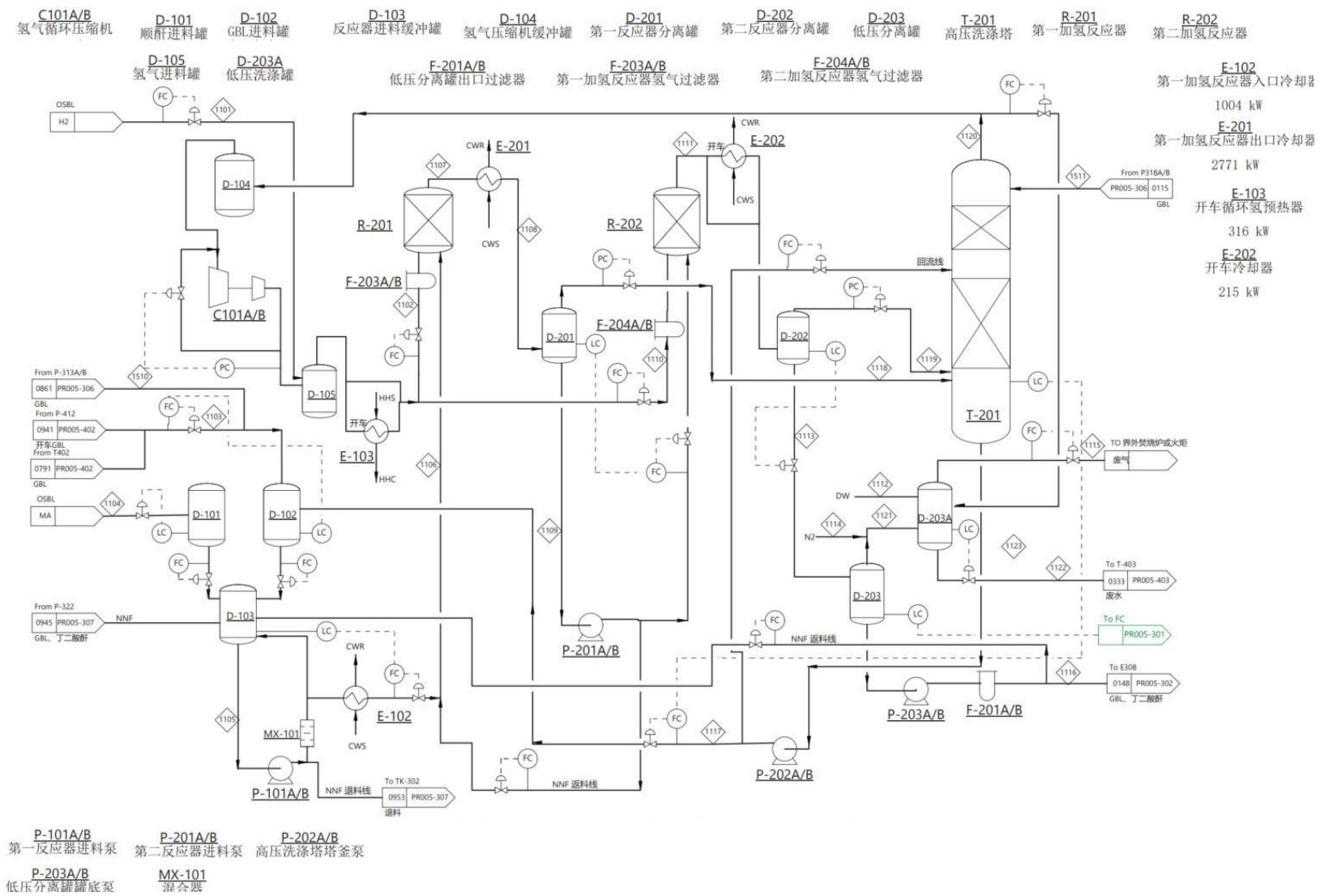




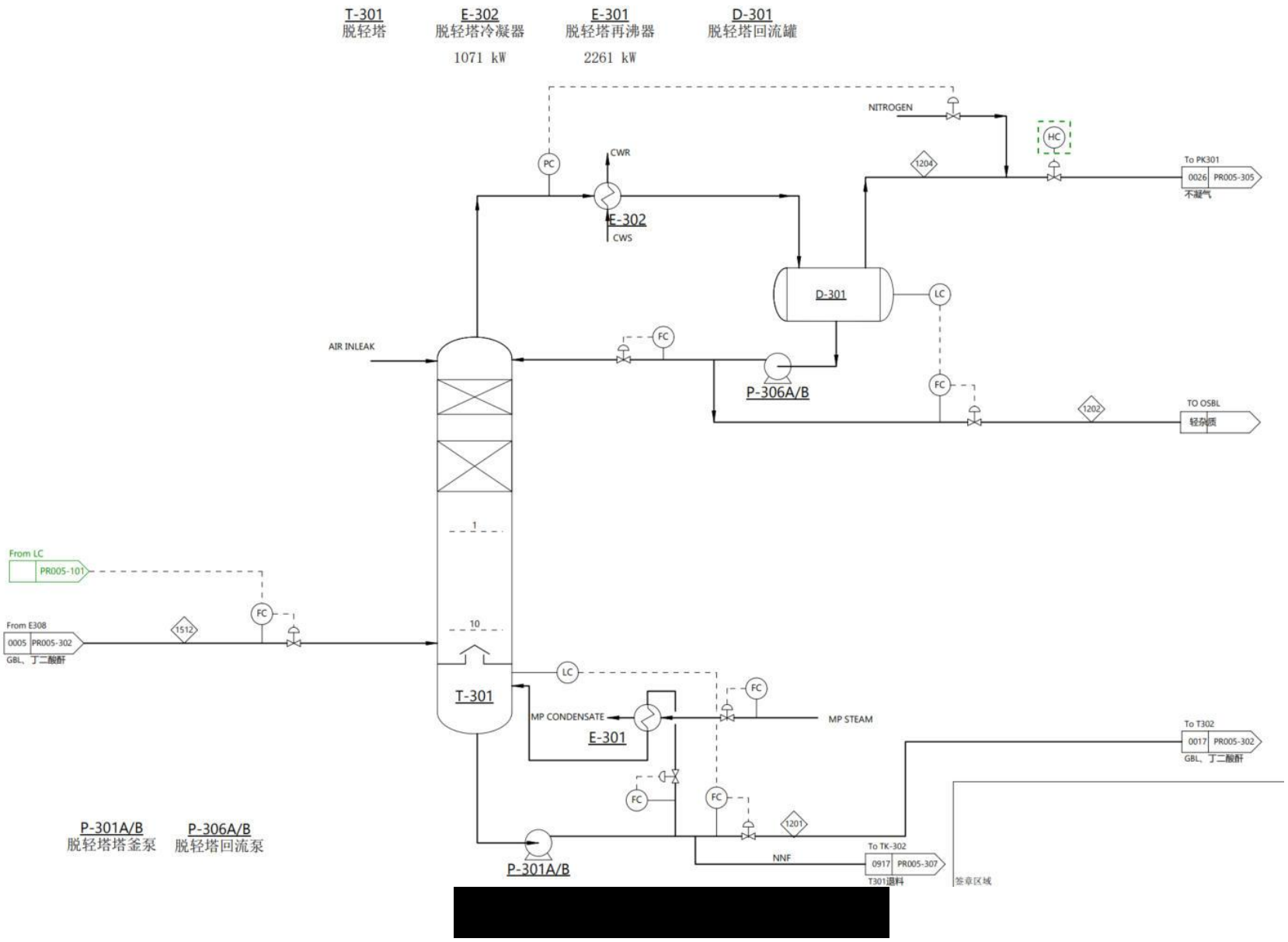


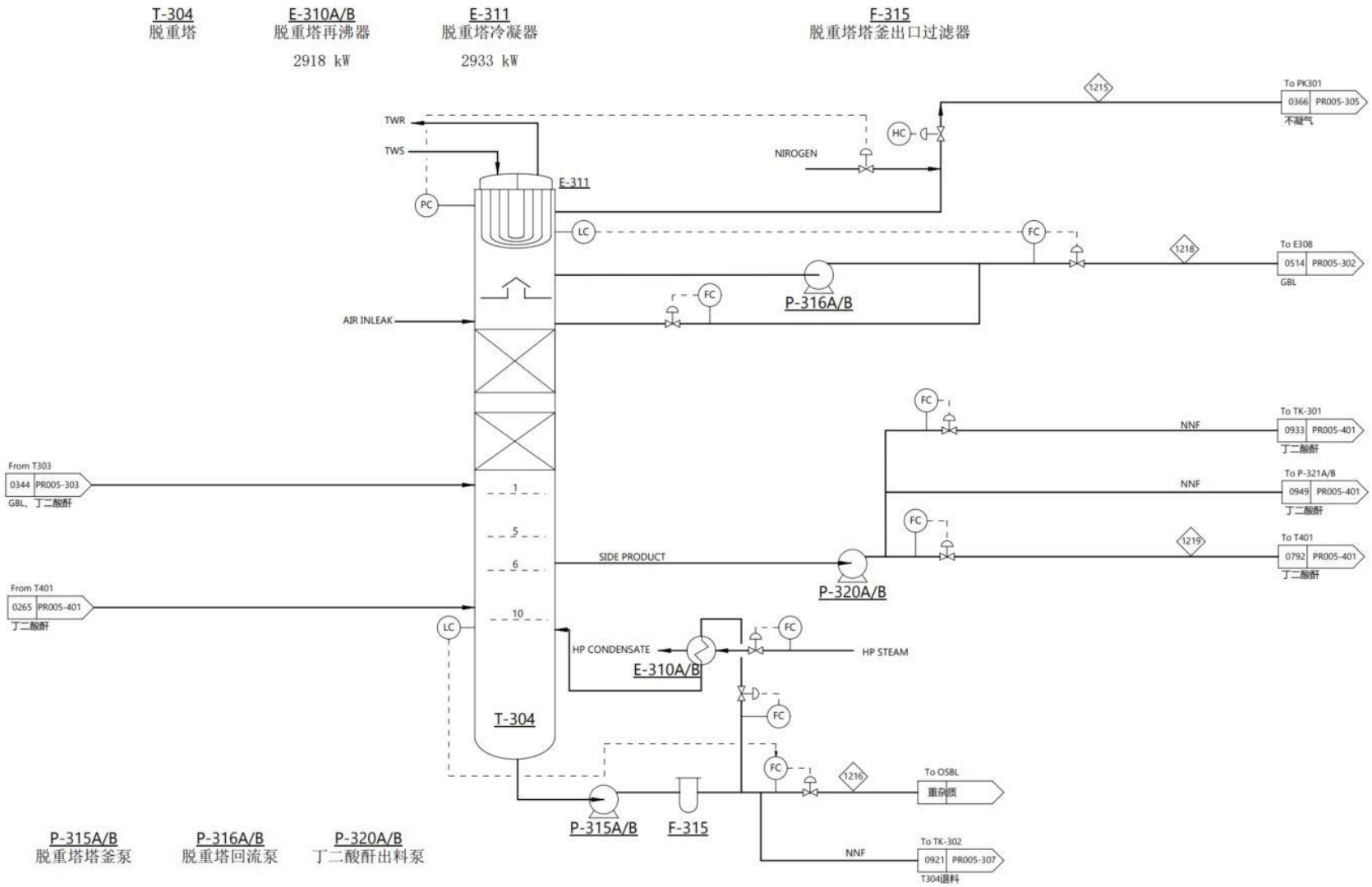




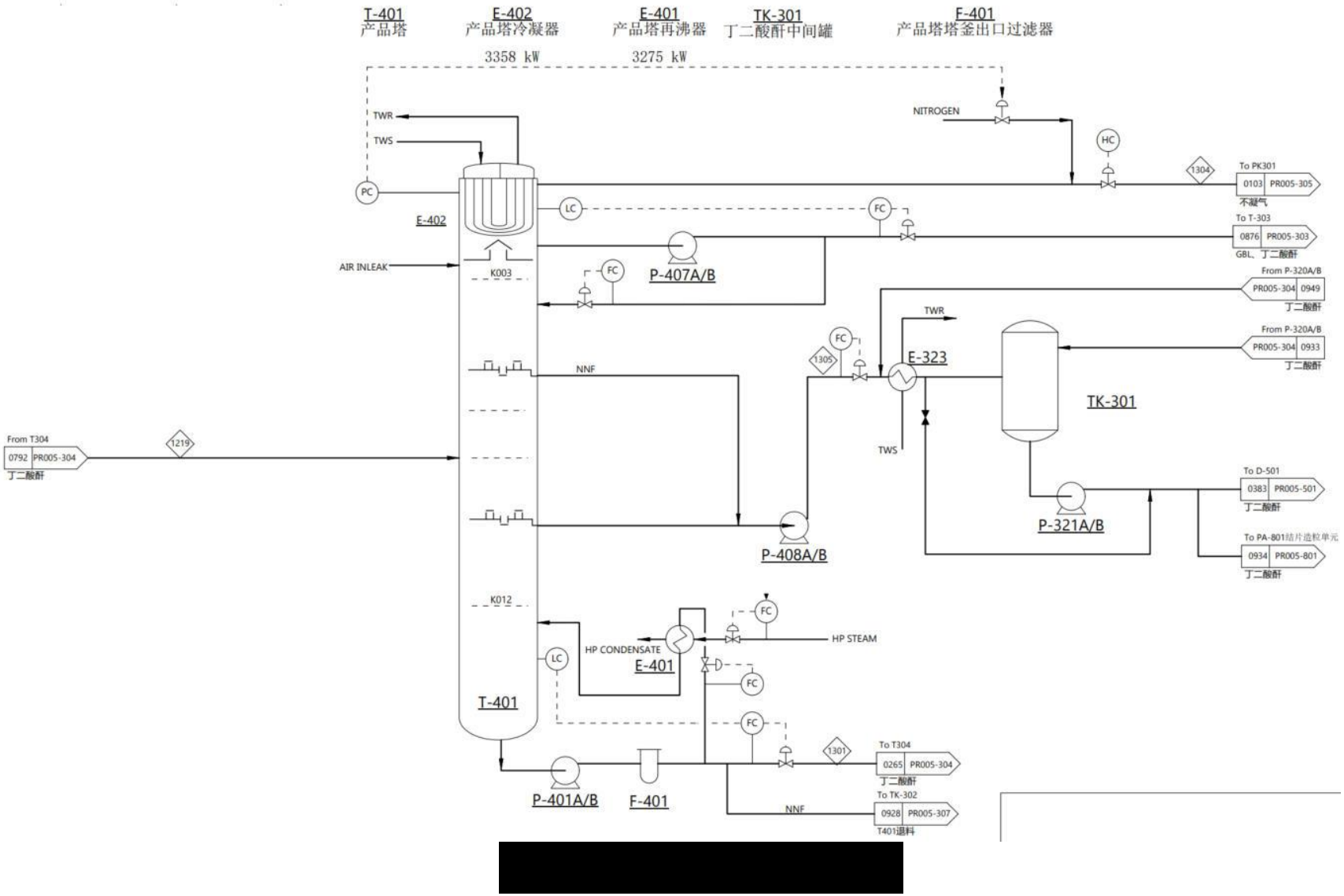

C101A/B 氢气循环压缩机
D-101 顺酐进料罐
D-102 GBL进料罐
D-103 反应器进料缓冲罐
D-104 氢气压缩机缓冲罐
D-201 第一反应器分离罐
D-202 第二反应器分离罐
D-203 低压分离罐
T-201 高压洗涤塔
R-201 第一加氢反应器
R-202 第二加氢反应器
D-105 氢气进料罐
D-203A 低压洗涤罐
F-201A/B 低压分离罐出口过滤器
F-203A/B 第一加氢反应器氢气过滤器
F-204A/B 第二加氢反应器氢气过滤器
E-102 第一加氢反应器入口冷却器 1004 kW
E-201 第一加氢反应器出口冷却器 2771 kW
E-103 开车循环氢预热器 316 kW
E-202 开车冷却器 215 kW
P-101A/B 第一反应器进料泵
P-201A/B 第二反应器进料泵
P-202A/B 高压洗涤塔塔釜泵
P-203A/B 低压分离罐罐底泵
MX-101 混合器

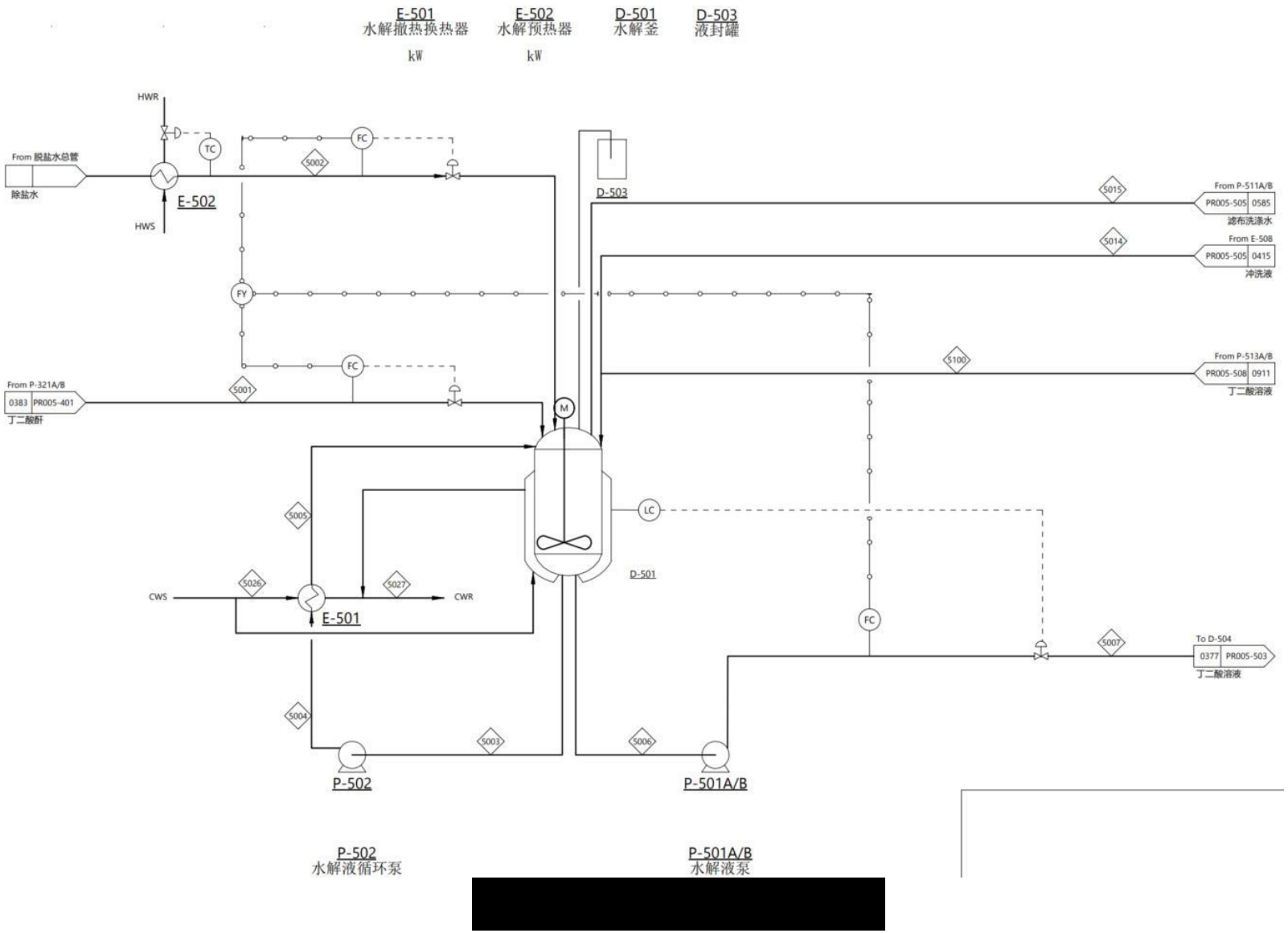
[redacted]


T-301
脱轻塔
E-302
脱轻塔冷凝器
1071 kW
E-301
脱轻塔再沸器
2261 kW
D-301
脱轻塔回流罐
NITROGEN
HC
PC
CWR
E-302
CWS
1204
To PK301
0026 PR005-305
不凝气
D-301
LC
AIR INLEAK
FC
P-306A/B
1202
TO OSBL
轻杂质
1
10
From LC
PR005-101
From E308
0005 PR005-302
GBL、丁二酸酐
1512
T-301
LC
FC
MP CONDENSATE
E-301
MP STEAM
To T302
0017 PR005-302
GBL、丁二酸酐
1201
To TK-302
0917 PR005-307
T301退料
NNF
签章区域
P-301A/B
脱轻塔塔釜泵
P-306A/B
脱轻塔回流泵
P-301A/B


T-304
脱重塔
E-310A/B
脱重塔再沸器
2918 kW
E-311
脱重塔冷凝器
2933 kW
F-315
脱重塔塔釜出口过滤器
TWR
TWS
E-311
PC
LC
HC
NIROGEN
1215
To PK301
0366 PR005-305
不凝气
FC
1218
To E308
0514 PR005-302
GBL
P-316A/B
AIR INLEAK
From T303
0344 PR005-303
GBL、丁二酸酐
From T401
0265 PR005-401
丁二酸酐
1
5
6
10
SIDE PRODUCT
P-320A/B
NNF
To TK-301
0933 PR005-401
丁二酸酐
To P-321A/B
0949 PR005-401
丁二酸酐
1219
To T401
0792 PR005-401
丁二酸酐
HP CONDENSATE
E-310A/B
HP STEAM
T-304
1216
To OSBL
重杂质
P-315A/B
F-315
NNF
To TK-302
0921 PR005-307
T304退料
P-315A/B
脱重塔塔釜泵
P-316A/B
脱重塔回流泵
P-320A/B
丁二酸酐出料泵

[redacted]


T-401
产品塔
E-402
产品塔冷凝器
3358 kW
E-401
产品塔再沸器
3275 kW
TK-301
丁二酸酐中间罐
F-401
产品塔塔釜出口过滤器
NITROGEN
TWR
TWS
PC
E-402
LC
FC
HC
1304
To PK301
0103 PR005-305
不凝气
To T-303
0876 PR005-303
GBL、丁二酸酐
AIR INLEAK
K003
P-407A/B
From P-320A/B
PR005-304 0949
丁二酸酐
From P-320A/B
PR005-304 0933
丁二酸酐
TWR
1305
E-323
NNF
TK-301
TWS
From T304
0792 PR005-304
丁二酸酐
1219
To D-501
0383 PR005-501
丁二酸酐
P-321A/B
To PA-801结片造粒单元
0934 PR005-801
丁二酸酐
P-408A/B
K012
HP CONDENSATE
E-401
HP STEAM
T-401
1301
To T304
0265 PR005-304
丁二酸酐
To TK-302
0928 PR005-307
T401退料
P-401A/B
F-401
NNF


E-501
水解撤热换热器
kW
E-502
水解预热器
kW
D-501
水解釜
D-503
液封罐
HWR
HWS
E-502
From 脱盐水总管
除盐水
TC
FC
5002
D-503
5015
From P-511A/B
PR005-505 0585
滤布洗涤水
5014
From E-508
PR005-505 0415
冲洗液
FY
5100
From P-513A/B
PR005-508 0911
丁二酸溶液
From P-321A/B
0383 PR005-401
丁二酸酐
5001
M
LC
5005
D-501
CWS
5026
5027
CWR
E-501
FC
5007
To D-504
0377 PR005-503
丁二酸溶液
5004
5003
5006
P-502
P-501A/B
P-502
水解液循环泵
P-501A/B
水解液泵

[redacted]

[redacted]

[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]
		[redacted]	[redacted]	
[redacted]	[redacted]			
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
[redacted]	[redacted]			
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	

[redacted]

[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]
		[redacted]	[redacted]	
[redacted]	[redacted]			
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
[redacted]	[redacted]			
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	

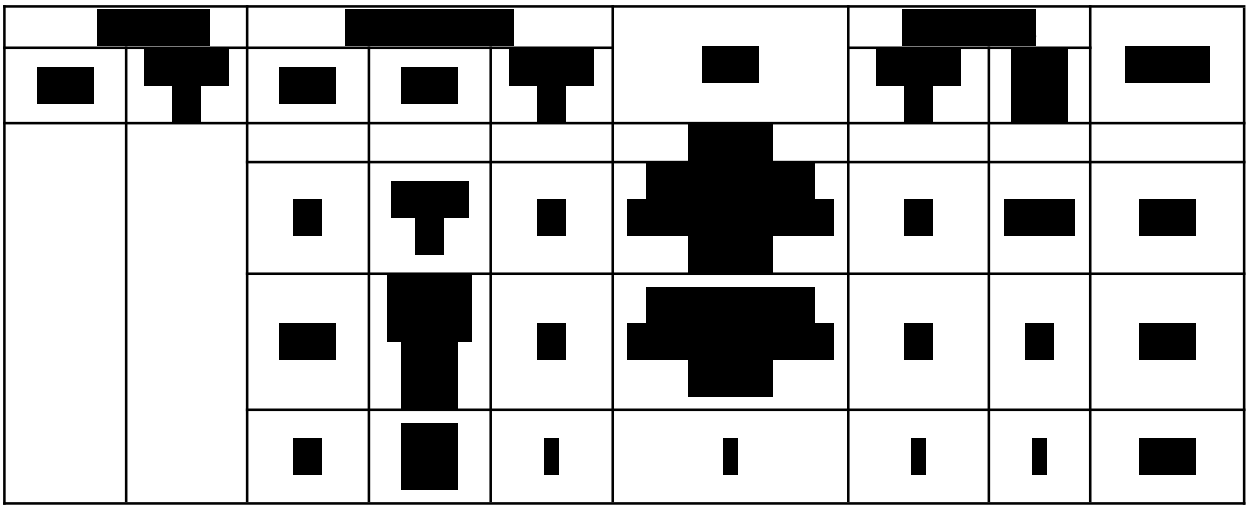
[redacted]

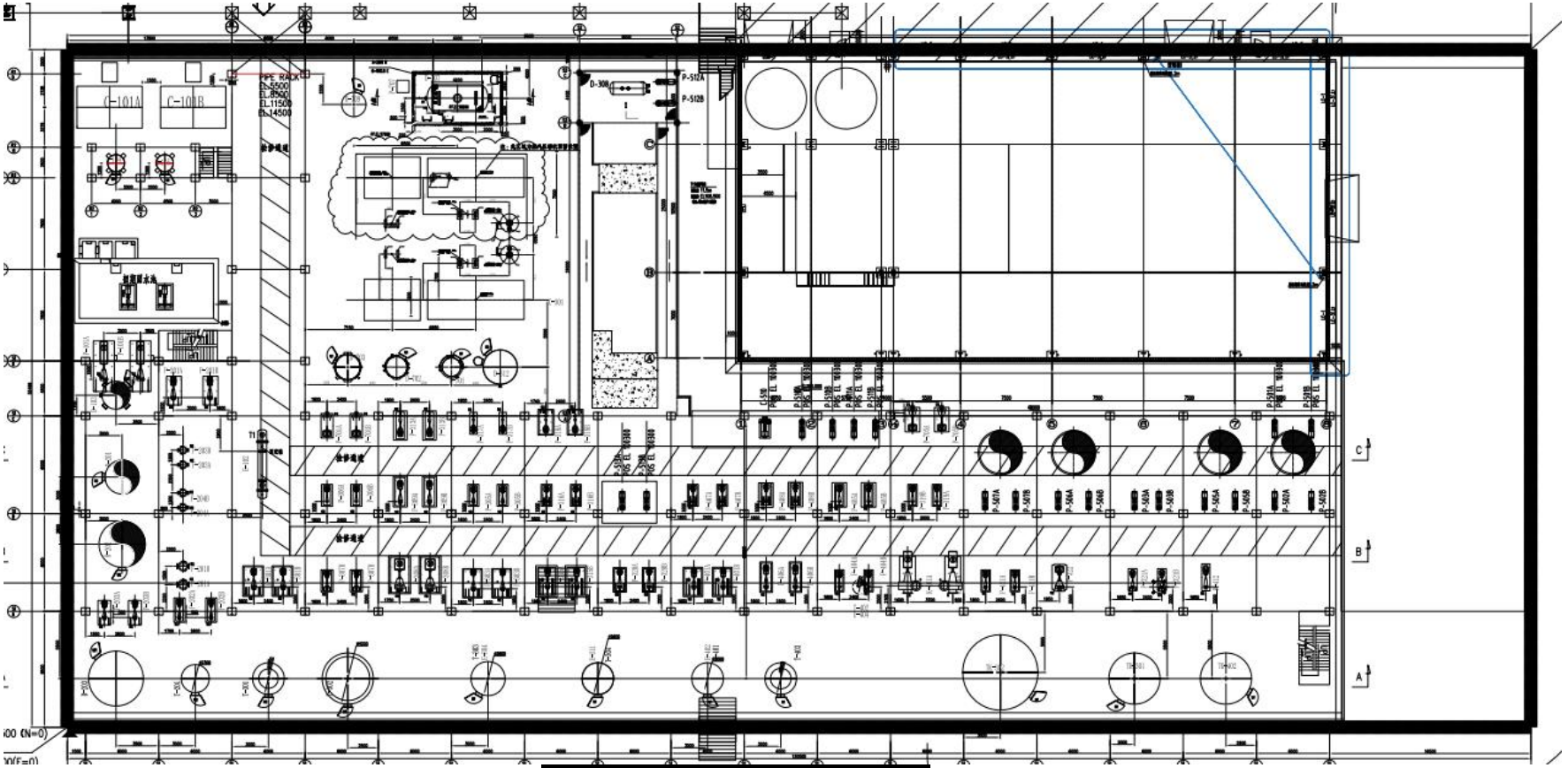
[redacted]

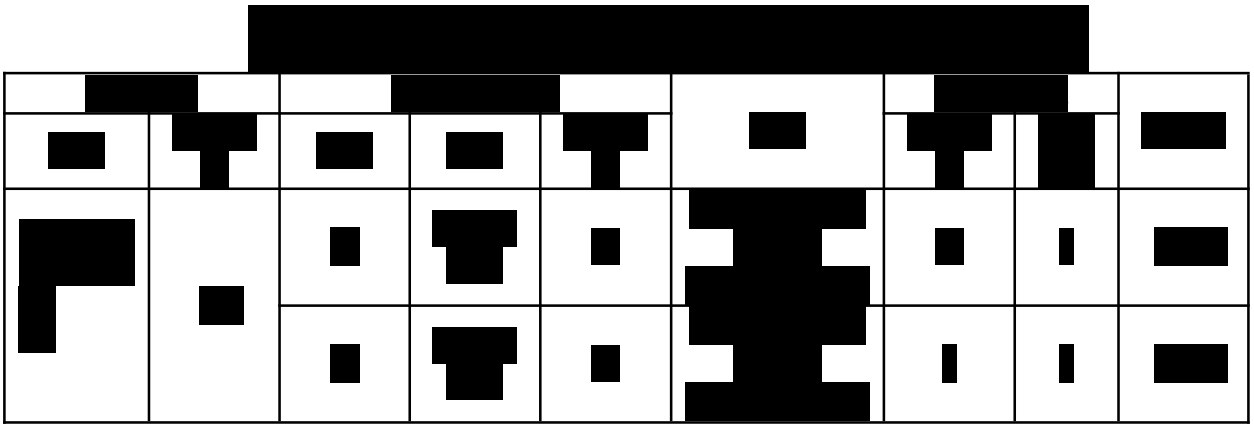
[redacted]

[redacted]

[redacted]		[redacted]			[redacted]		
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]




C-101A
C-101B
PIPE RACK
EL.8500
EL.11500
EL.14500
D-308
P-512A
P-512B
C
B
A

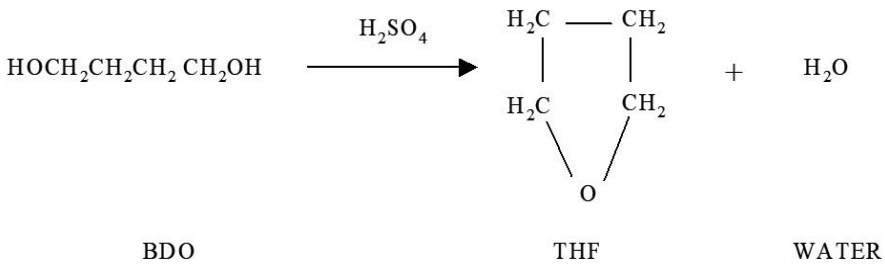








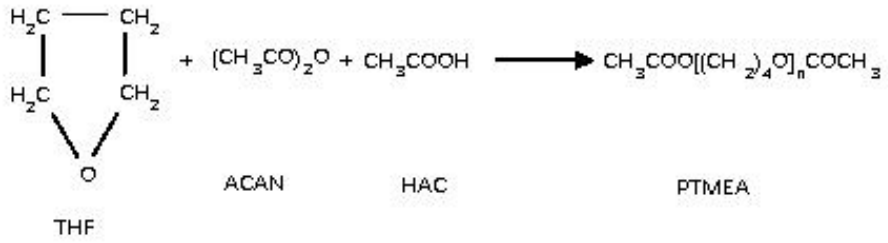
[redacted]







[redacted]

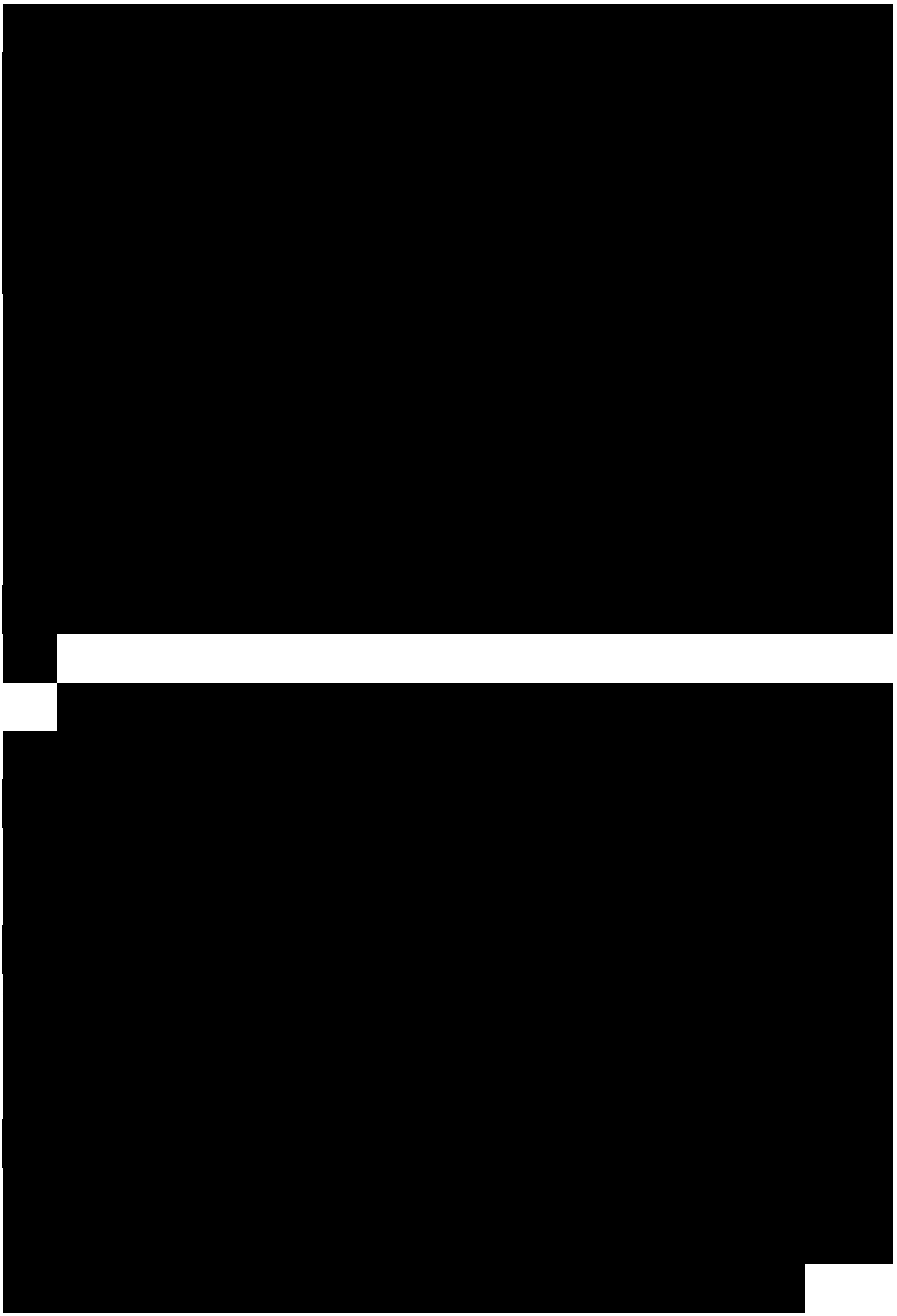


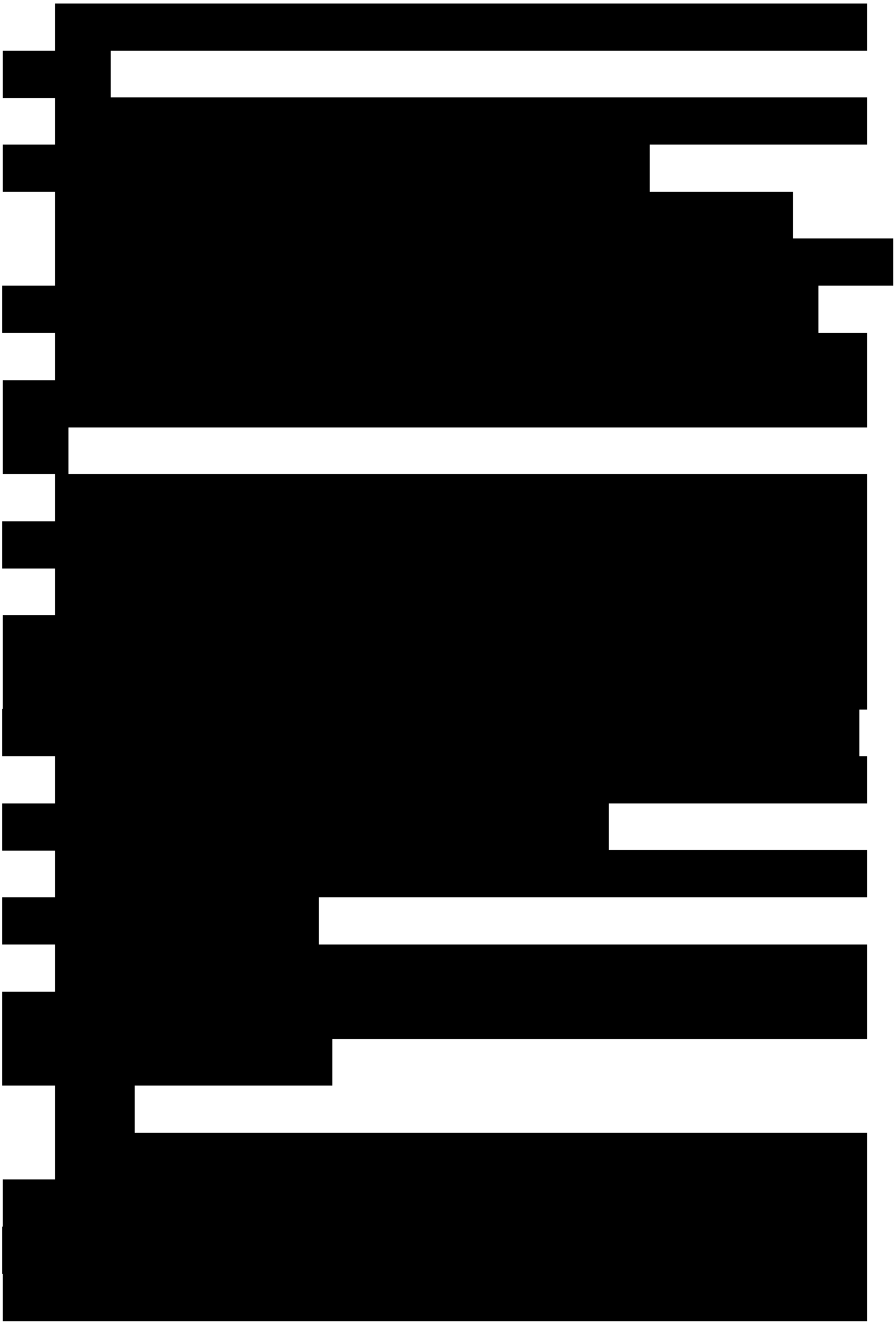
[redacted]



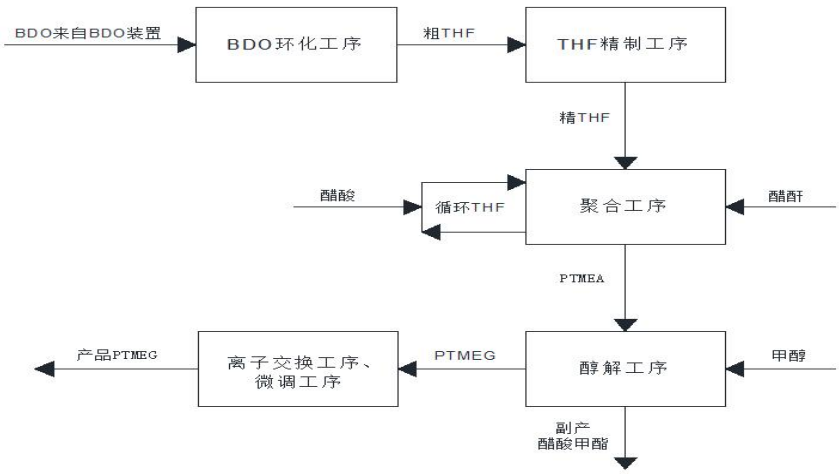
$$CH_3OCO[(CH_2)_4O]nCOCH_3 + 2\,MeOH \xrightarrow{NaOMe} HO[(CH_2)_4O]nH + 2MeOAc$$

PTMEA（PTMEG 的双醋酸盐酯） PTMEG 醋酸甲酯

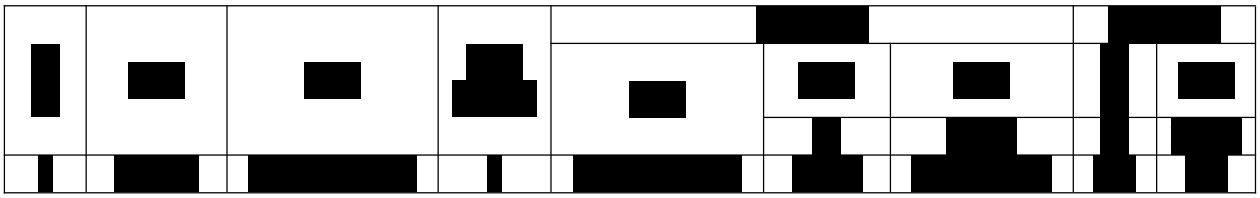


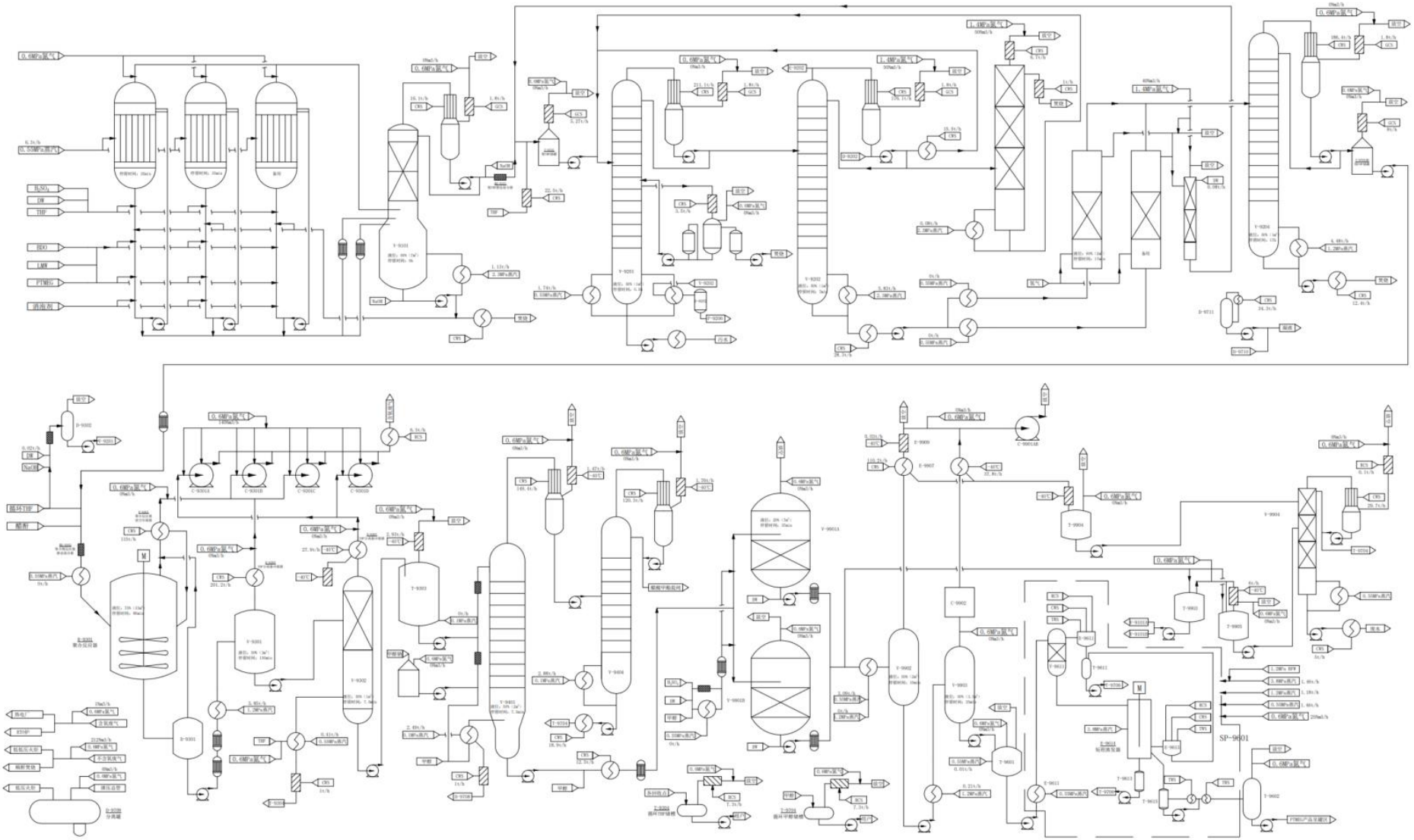


[redacted]


BDO来自BDO装置
BDO环化工序
粗THF
THF精制工序
精THF
醋酸
循环THF
聚合工序
醋酐
PTMEA
产品PTMEG
离子交换工序、
微调工序
PTMEG
醇解工序
甲醇
副产
醋酸甲酯





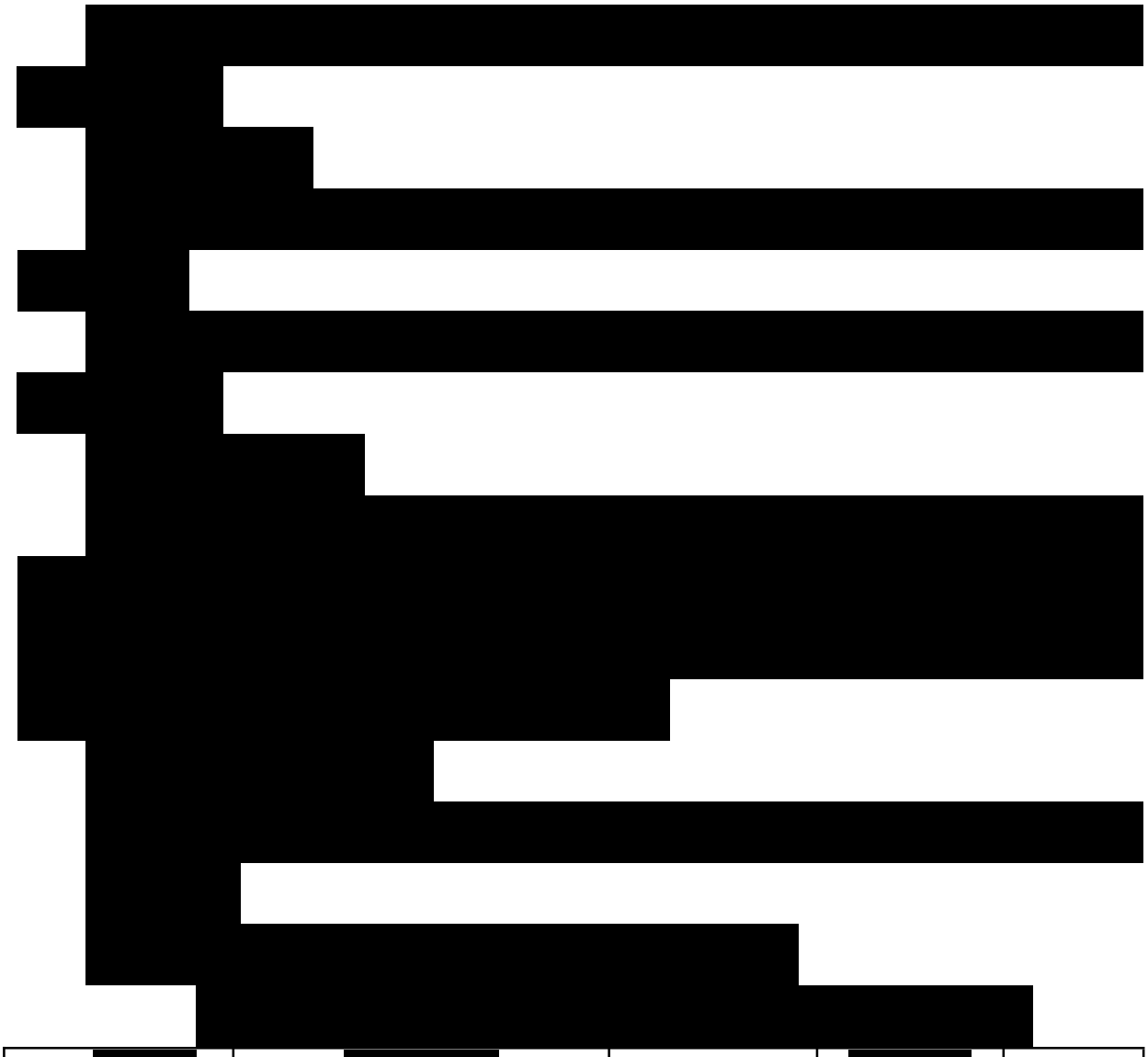


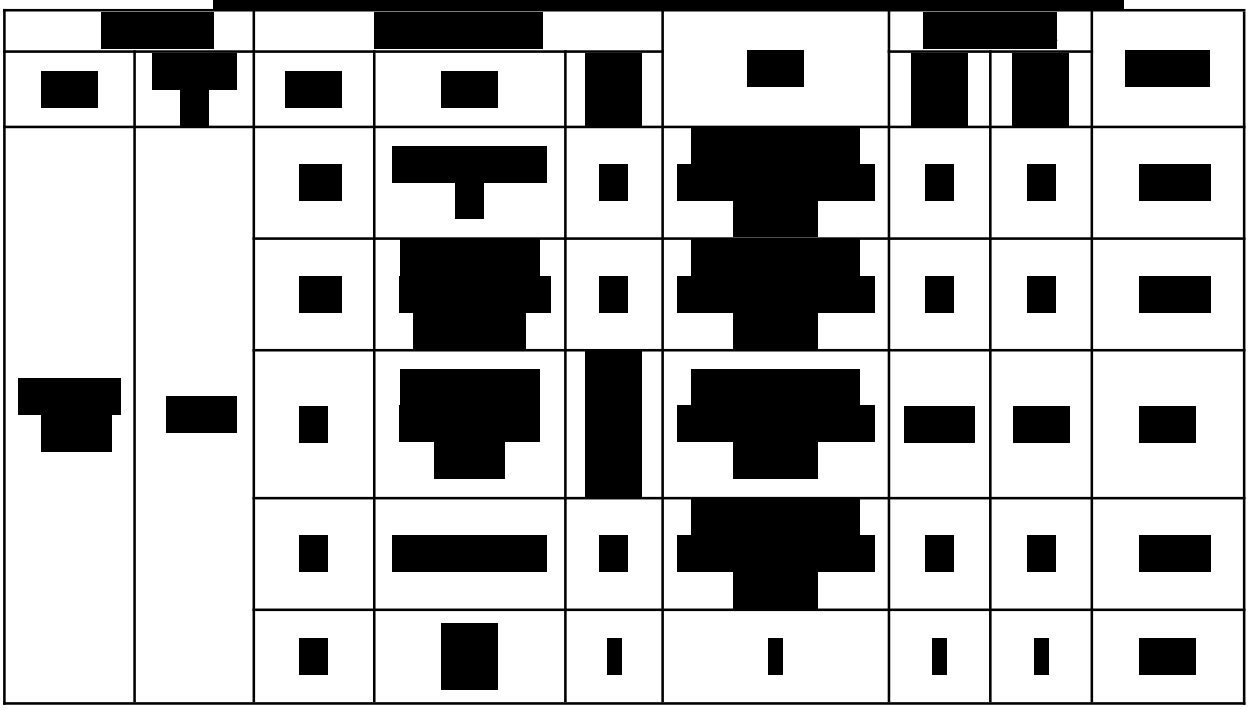
[redacted]

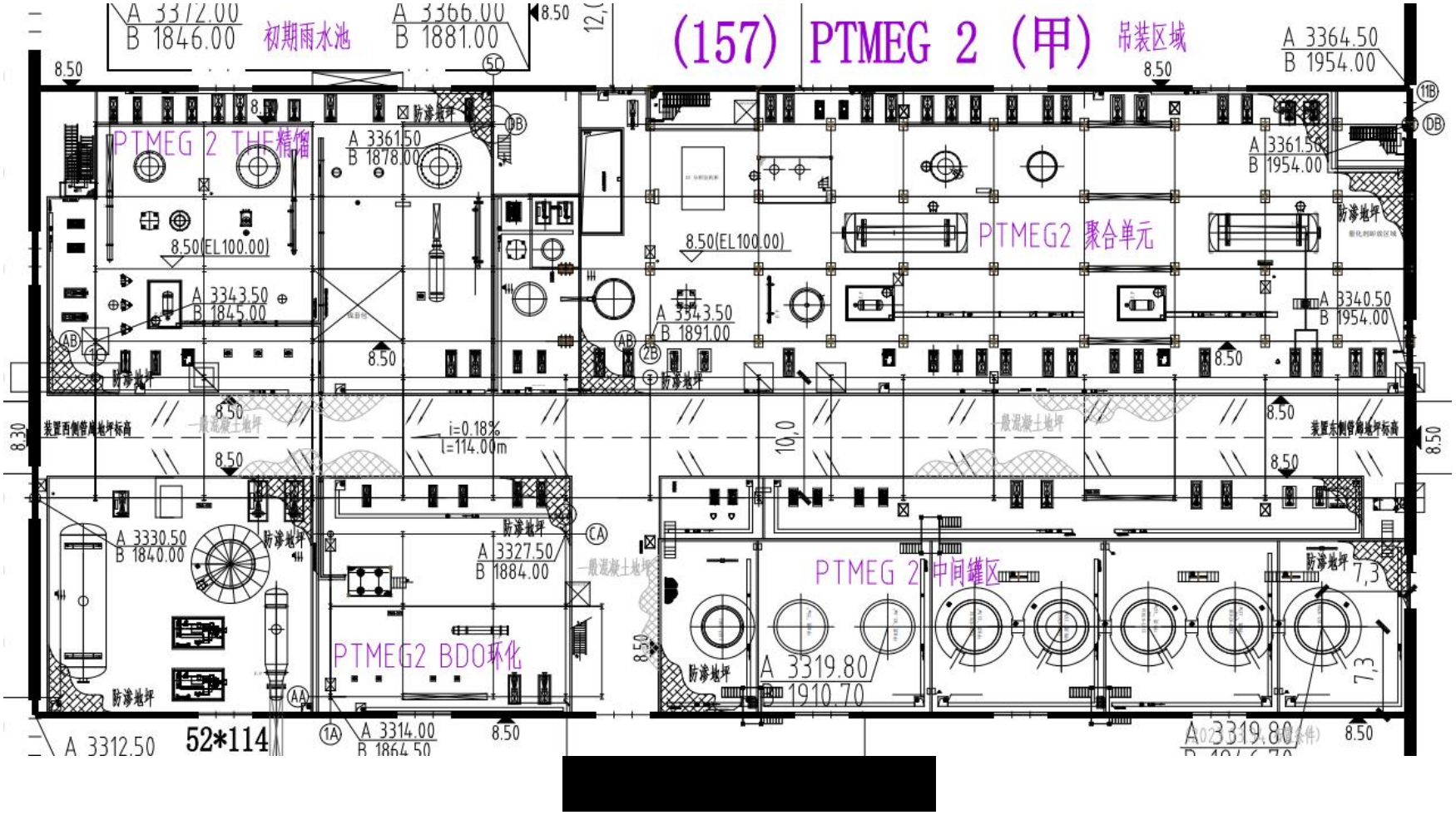
[redacted]

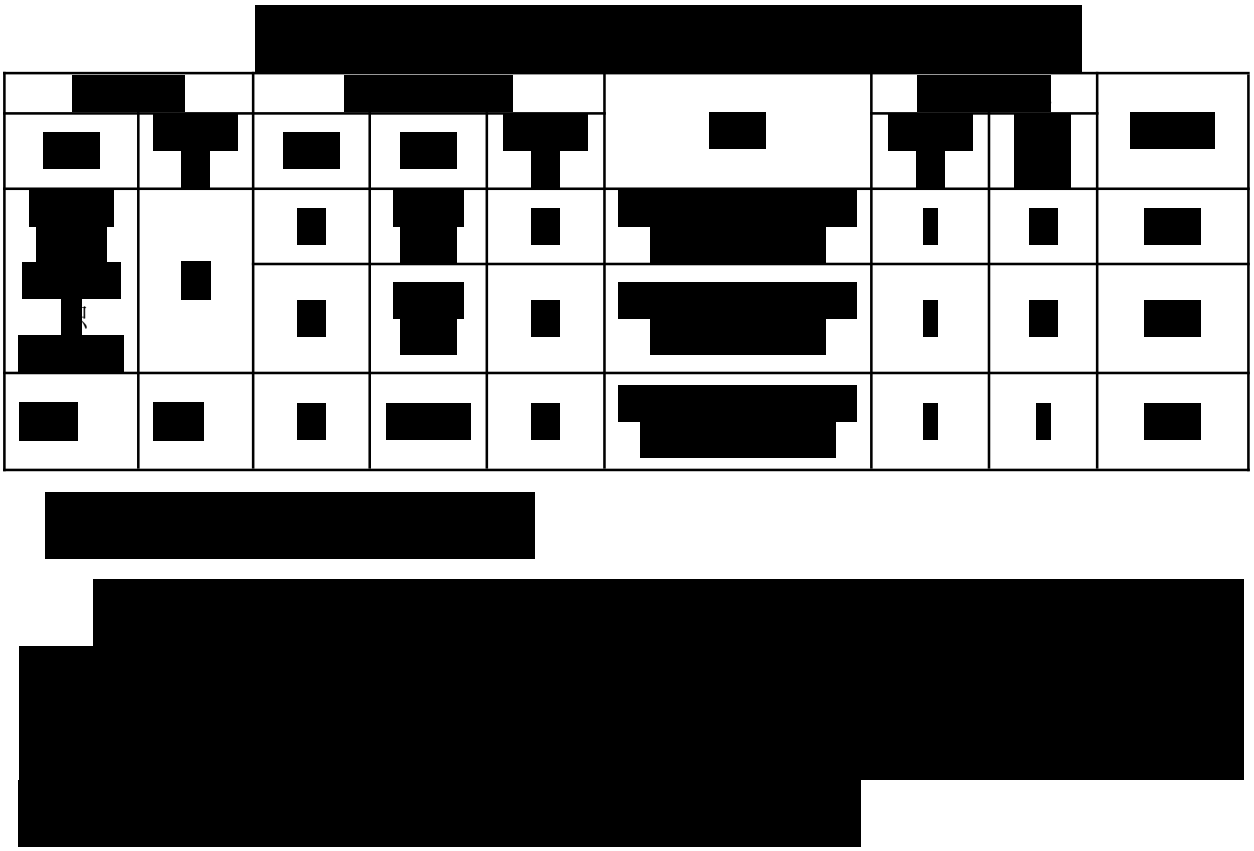
[redacted]	[redacted]	[redacted]		
		[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]			
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]			[redacted]
[redacted]	[redacted]			[redacted]
[redacted]	[redacted]			[redacted]
	[redacted]			[redacted]
[redacted]	[redacted]			
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]			[redacted]
	[redacted]			[redacted]

[redacted]



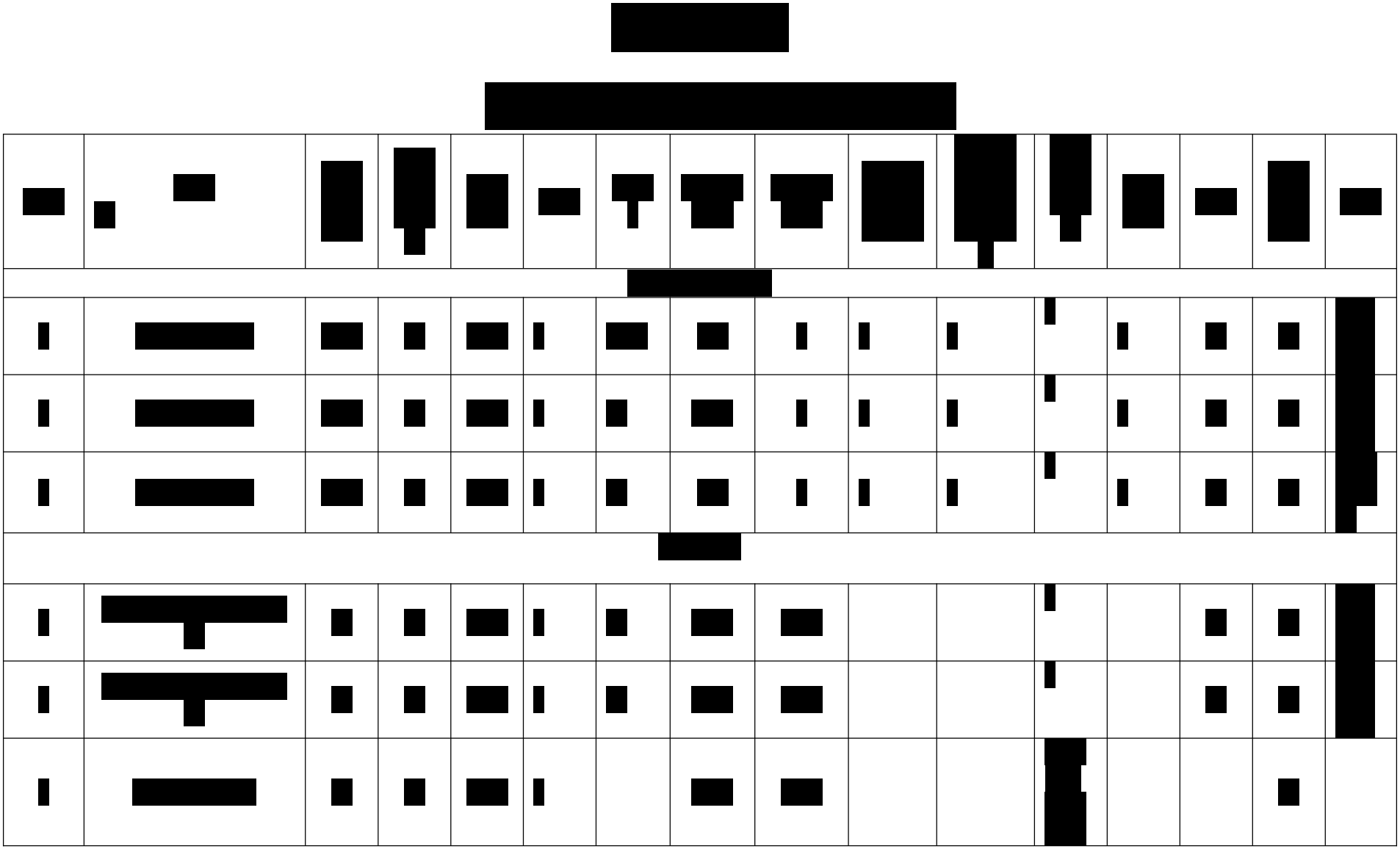


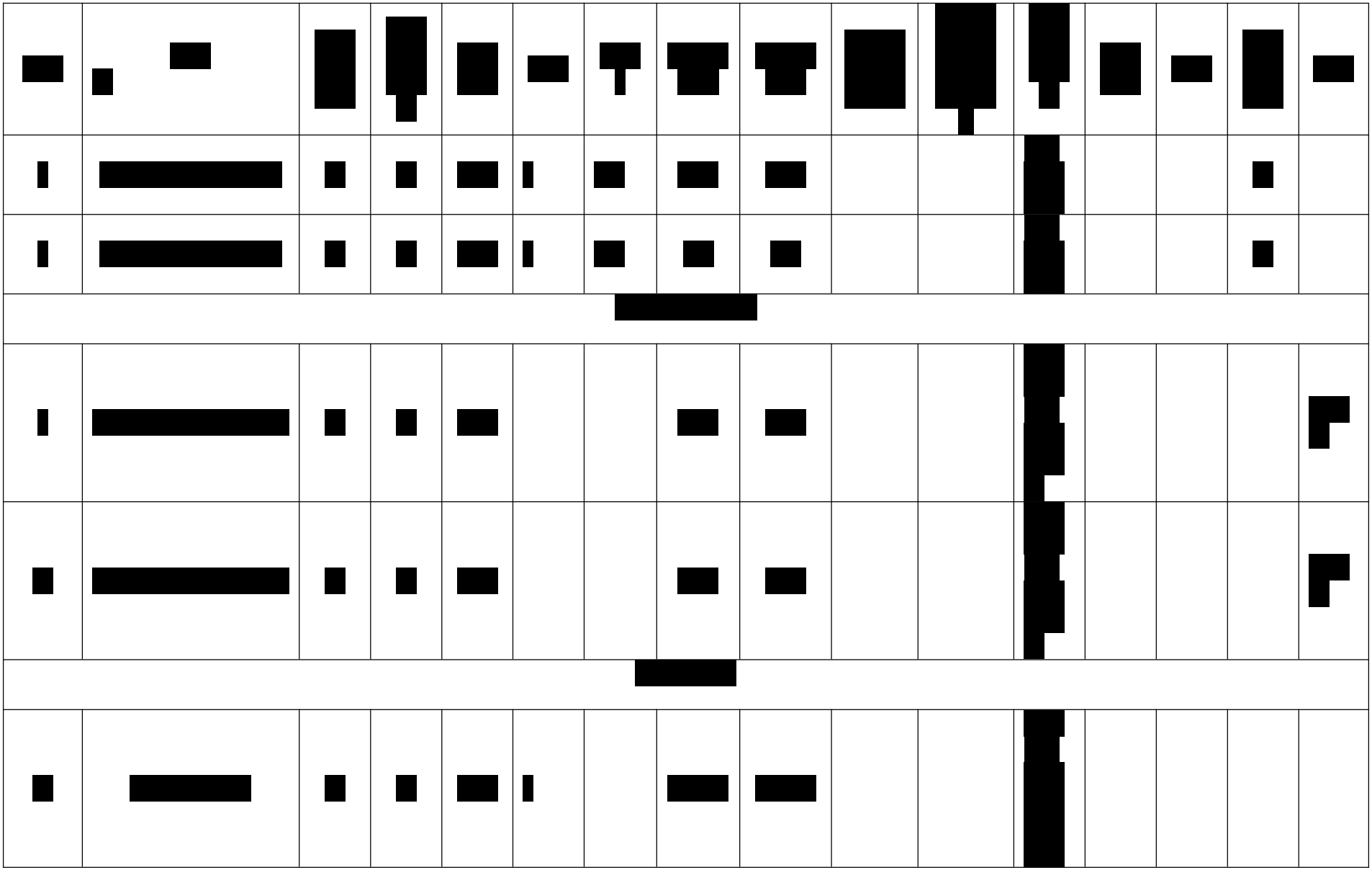

(157) PTMEG 2 (甲)
初期雨水池
吊装区域
PTMEG 2 THF精馏
PTMEG2 聚合单元
PTMEG2 BDO环化
PTMEG 2 中间罐区
A 3372.00
B 1846.00
A 3366.00
B 1881.00
A 3364.50
B 1954.00
A 3361.50
B 1878.00
A 3361.50
B 1954.00
A 3343.50
B 1845.00
A 3343.50
B 1891.00
A 3340.50
B 1954.00
A 3330.50
B 1840.00
A 3327.50
B 1884.00
A 3319.80
1910.70
A 3319.80
A 3312.50
52*114
A 3314.00
B 1864.50
8.50(EL100.00)
i=0.18%
l=114.00m
防渗地坪
一般混凝土地坪
装置西侧管廊地坪标高
装置东侧管廊地坪标高
8.50
8.30
10.0
7.3

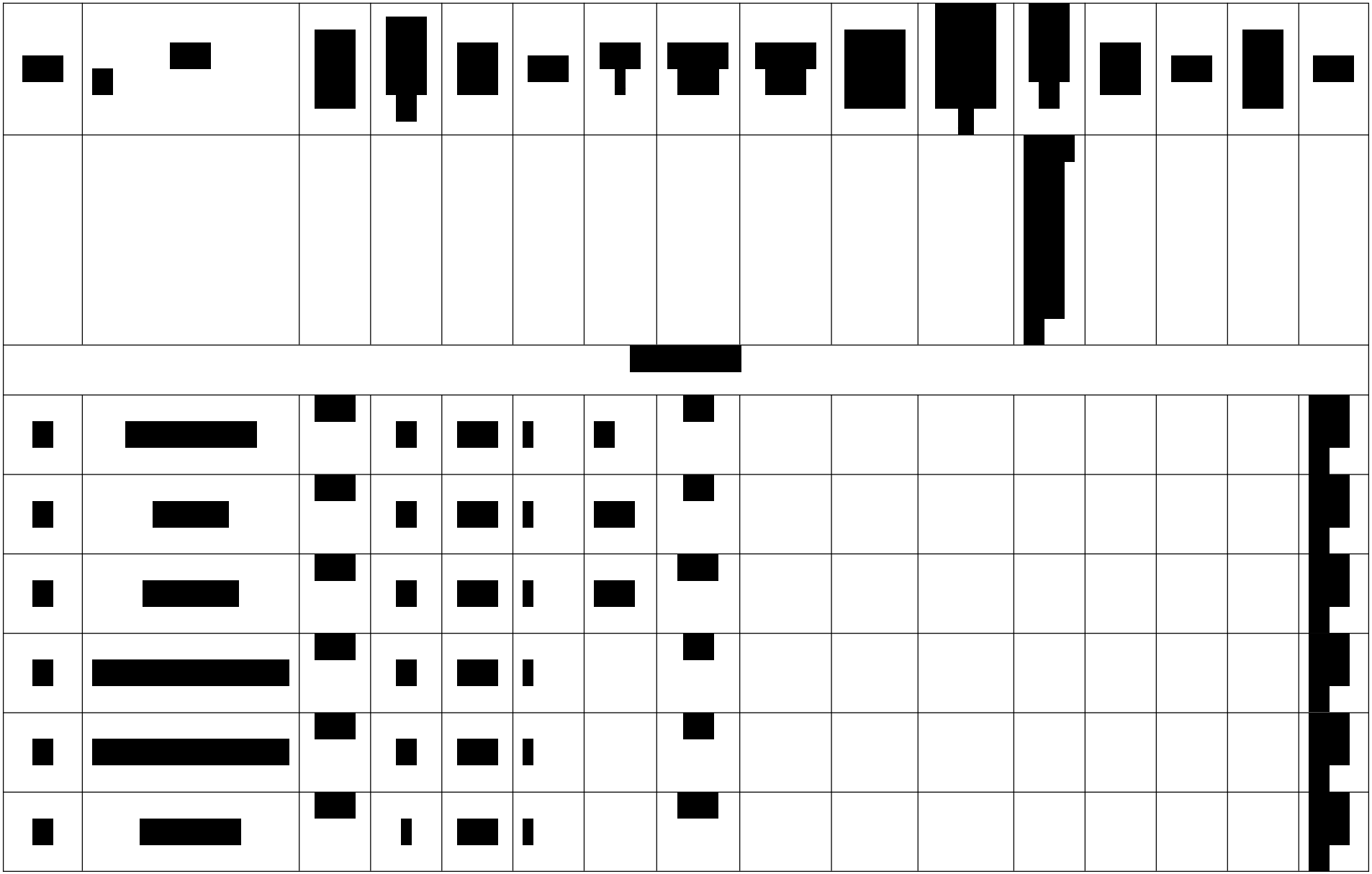


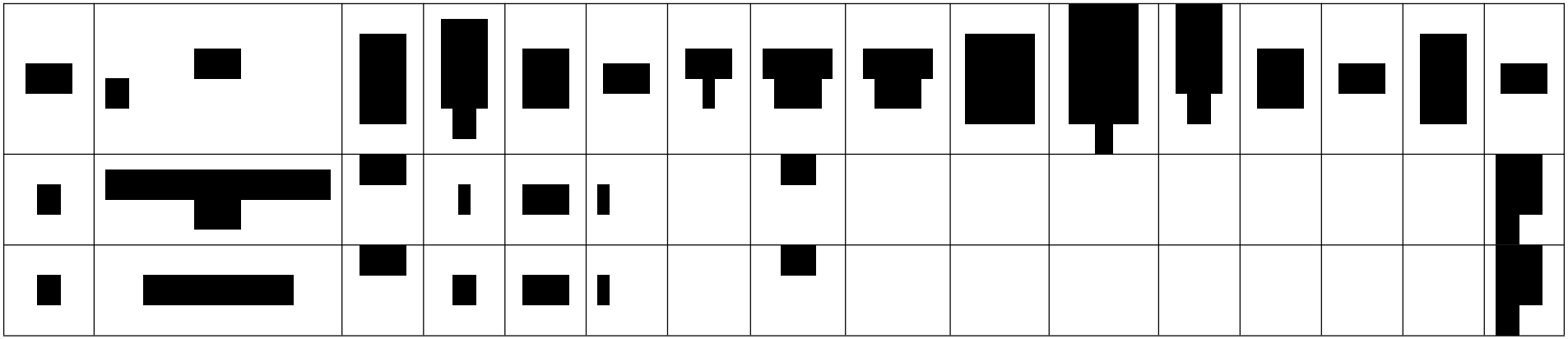
[redacted]

[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	
[redacted]	[redacted]		
[redacted]	[redacted]	[redacted]	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	
[redacted]	[redacted]		
[redacted]	[redacted]	[redacted]	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	









2.5.2 给排水

本项目生产给水和生活给水依托总体院建设炼化净水场，炼化净水场设计规模 3300m^3/h，有较大富余。雨水适当处理后回用，引至再生水系统后回用，污水经深度处理回用。给排水系统供应能力：

（1）工程实施后生产给水正常量 20m^3/h，最大量 22m^3/h；

（2）工程实施后生活给水（用于工艺装置吸眼器）正常量 13.2m^3/h，最大量 20m^3/h；

（3）工程实施后工艺废水正常量 5.3m^3/h，最大量 7.9m^3/h；

工艺废水输送泵采用材质为 326L 的不锈钢（耐腐蚀），配用 45kW 电机（变频驱动），一用一备两台。

（4）工程实施初期雨水及冲洗废水折连续梁 2 m^3/h。

工艺废水、初期雨水及冲洗废水通过提升泵送至本装置污水处理厂处理。

根据装置（单元）组成及其特点，本装置区给水排水管道划分为 7 个管道系统。

（1）生产给水管道系统(新鲜水系统)

由总体院范围内炼化的净水场供给装置（单元）的生产用水、冲洗用水、消防补充水等。厂内生产给水主管网环状布置，供水压力 0.4MPa（G）。

（2）生活给水管道系统

由总体院范围内炼化的净水场生活给水加压泵加压后供给本工程化验、事故洗眼器、码头等生活用水。管网枝状布置，供水压力 0.40MPa（G）。

（3）循环水

依托高性能树脂及新材料项目 1#循环水场，规模为 170000t/h，能满足本项目（BDO 及其配套设施）所包含装置的循环水用量要求。

（5）初期雨水及冲洗废水管道系统

收集装置及罐区等冲洗废水，以及装置区围堰内初期雨水等就近排入污水提升泵站，提升至污水处理场，水温≤40℃，压力 0.4MPa。

（6）清净雨水管道系统

正常工况用管道收集全厂雨水，重力流排至雨水监控池。消防作业时收集事故水切换至事故池。

（7）水封井设置

防止可燃物燃烧沿污水管网蔓延，在工艺装置塔、泵、冷换设备等区围堰的排水出口，生产储罐、导热油站的生产污水出口，以及清净雨水和初期雨水支干管与干管交汇处的支干管上设水封井，水封井高度为 250mm。

各装置初期雨水池情况见表 2.5-3。

表 2.5 -3 装置初期雨水池情况表

车间/装置	污水池名称	水池位号	位置	是否密闭	水池	
					面积（㎡）	容积（㎥）
丁烷预处理	雨水收集池	/	丁烷预处理装置南侧	是	240	1200
PTMEG2#装置	初期雨水池	01Z1101	装备西北侧	是	180	720
丁二酸装置	初期雨水池	/	丁二酸装置东侧	是	50	262.35

2.5.3 供电系统

本项目所在的长兴岛地区，已有 220kV 总降压站（新材料变电站）。该变电站直接为本项目 4#区域变电所供电。本装置除 PTMEG 装置外的所有用电设备均由 4#区域变电所的相应配电设施直配。

4#区域变电所 10kV 系统主接线为单母线分段形式接线。正常情况下母线分段断路器断开，两段母线分裂运行，双回路电源分别供电；当一回电源故障或检修时，母线分段断路器闭合，另一回电源供全部一、二级负荷用电。10kV 分段断路器设电源快速切换装置，并设手动、自动切换开关，根据操作需要，选择实施分段断路器自动或手动投切。10kV 断路器的合闸采用弹簧储能方式。变电所内高压用电设备电源、自动装置电源，均由成套直流操

作电源装置供电。为保证在所用电失去电源后设备可靠工作，控制和保护设备采用成套 220V 直流操作电源装置。

4#区域变所有装置中各变压器负荷在 30%-45%之间。变电所内变压器 400V 侧电压 402.3V，电压偏差为 0.57%，10kV 进线侧配置高压无功补偿器，PT 柜配置消谐装置。

4#区域变变电所供电系统接地方式采用小电阻接地,10kV 电缆电压等级 8.7/15kV,0.4kV 电力电缆电压等级 0.6/1kV。防火隔离措施如下：电缆桥架入口及盘柜下口采用防火板、阻火包、防火胶泥等阻火隔离措施。

4#区域变电所为无人值守变电所，采用微机监控系统监控相关数据、参数，远传至上级 220kV 变电站。监控系统采用南瑞 PCS-9700 系统，采用分布式网络技术，将子站测控装置、保护装置、后台主机通过以太网交换机与主站通讯，实现对电气参数的监控与控制。

4#区域变电所的供电范围为:110 万吨/年丁烷预处理装置、84 万吨/年顺酐装置、1#30 万吨/年 BDO 装置、2#30 万吨/年 BDO 装置、10 万吨/年丁二酸装置、现场机柜间 FAR621、现场机柜间 FAR-622 等。

上述装置低压系统主接线为单母线分段形式接线，电源直接引自变电所内 10kV 不同母线段。设 10/0.4kV 变压器 2 台，每台变压器对应一段母线。正常情况下母线分段断路器断开，母线分裂运行，每台电源变压器分别供电；当某段母线电源变压器故障或检修时，母线分段断路器闭合，另一回电源变压器供全部一、二级负荷用电。分段断路器设快速切换装置并设手动、自动切换开关，根据操作需要，选择实施分段断路器自动或手动投切，分段断路器快速切换装置的动作时间为 20ms-50ms。

本项目各装置应急备用照明为一级负荷,其余为二级负荷。各装置母线段采用单母线分断方式供电，母联开关采用 BZT 快速切换，工频电机采用马达保护器实现分批再启动，变频控制电机采用变频器再起动，可满足装置内关键负荷用电需求。

中压变频器通过自身所带风机进行冷却，变频器室设置水冷空调系统，通过水冷空调系统进行温度调节。中压变频器控制系统不间断电源由所内 UPS 装置提供电源。

电力电缆及控制电缆均采用 A 型阻燃电缆，火灾报警系统采用耐火电缆。

其中 PTMEG 装置大部分工艺用电设备属于二级用电负荷（约 2763kW），其他检修电源，一般照明等为三级负荷（约 750kW）；本装置用电设备由恒力高性能树脂项目中新建的 3#区域变配电所中的 DS-M13 PTMEG 高配间作为 PTMEG 联合配电设施直配。新建的 3#区域变配电所中已考虑两个项目中共三套 PTMEG 装置的用电需求。本项目丁二酸大部分工艺电动机属二级用电负荷，丁二酸装置总新增负荷 4413kW，电力由项目新建 4#区域变配电所直配，4#区域变配电所建设之初已考虑本装置用电负荷。

2.5.3.1 丁烷预处理装置

（1）供电电源

本装置(单元)区域内的 10kV 和 380V 所有用电设备由 4#区域变电所的相应配电设施直配，普通照明配电箱电源引自 4#区域变电所普通照明柜;备用照明箱电源引自 4#区域变电所应急照明柜。

（2）电气负荷及负荷等级

本单元除应急备用照明外,均为二级负荷，其中 10kV 有功计算负荷 941.4kW，380V 有功计算负荷 732.4kW。

（3）应急电源的设置

本装置仪表电源从现场机柜间 FAR-621 接入。现场机柜间 FAR-621 设置 1 路 UPS 电源；4#区域变设置 1 路 UPS 电源给 FAR621 提供第二路 UPS 电源，采用电缆槽盒敷设。

本装置仪表 DCS、SIS、GDS 等用电采用不间断电源装置(UPS)供电，后备时间不低于 30 分钟。电信火灾报警等采用不间断电源装置(UPS)供电，后备时间不低于 180 分钟。

本装置应急照明及疏散指示系统电源引自 EPS，EPS 安装在 4#区域变，容量 60kW，后备时间不低于 90 分钟。

（4）爆炸区域划分与防爆电气设备选择

装置爆炸危险区域的电力设备遵循国标 GB50058-2014《爆炸危险环境电力装置设计规范》。根据爆炸危险区域划分图，本装置涉氢，且涉氢总面积接近装置面积的一半，整个装置电气设备按 C 级选择。爆炸危险区域内安装的用电设备的级别不低于 IIC，温度组别不低于 T3。

爆炸危险区域内大型水冷电动机采用正压通风防爆型式 ，配正压吹扫装置，冷却方式采用 IC81W 水冷方式，配置漏水开关，漏水开关信号送至 DCS 作为报警信号。

（5）照明

照明设计根据视觉对象及工作现场的具体条件，采用高光效节能型灯具并合理选用光源、尽量减少眩光，创造良好的视觉条件。建筑物照度标准遵照《建筑照明设计标准》(GB 50034-2013)规定的照度值；生产装置照度标准遵照《石油化工装置照明设计规范》(SH/T 3192-2017)规定的照度值。

户外照明控制方式采用照明调控装置自动及现场防爆照明配电箱手动集中控制，照明箱电源应引自变电所专用照明母线段。户外装置区的管桥下和设备平台上灯具主要采用防爆 LED 灯。装置区内的道路一般利用设备平台的照明，不能满足时也可单独设道路照明。主要操作区域和通道上设备用照明，应急供电维持时间不低于 30 分钟，

照明线路采用电缆穿钢管保护明敷设，电缆选用铜芯，最小导线截面为 2.5mm^2。

消防应急照明、备用照明灯具则采用带蓄电池的 EPS 应急电源供电。

三级用电负荷只需一个供电电源，采用单回路供电。变压器负荷率通常按 80%选择，EPS 供电时间不少于 90 分钟，EPS 供电时间不少于 90 分钟。UPS 供电时间 30 分钟，EPS 供电时间不少于 90 分钟。

本装置照明方式与照明种类划分、照明系统及照度标准按照《建筑照明设计标准》GB/T 50034-2024 和《发电厂和变电站照明设计技术规定》DL/T 5390-2014 的要求设置。

照明电源为 220/380V 采用 TN-S 系统，所有照明箱电源来自低压配电室内专用照明柜，照明柜采用手动及经纬度时控方式输出。

设置正常照明、备用照明系统，正常照明和备用照明系统的电源分开，正常照明电源来自低压盘正常母线段，备用照明电源来 EPS 电源系统。EPS 电源系统供电时间不少于 90 分钟。

本项目设置了正常照明、备用照明及应急疏散照明等系统。应急疏散照明系统蓄电池连续供电时间不应少于 30min。火灾报警系统采用 UPS 供电，持续供电时间 180min。

2.5.3.2 顺酐装置

（1）供电电源

本装置（单元）区域内的 10kV 和 380V 所有用电设备由 4#区域变电所的相应配电设施直配，普通照明配电箱电源引自 4#区域变电所普通照明柜；备用照明箱电源引自 4#区域变电所应急照明柜。

（2）电气负荷及负荷等级

本单元除应急备用照明外,均为二级负荷。

（1）84 万吨/年顺酐装置 两个空压机厂房部分：无 10kV 负荷，380V 有功计算负荷 1171kW。

（2）84 万吨/年顺酐装置 8 台焚烧炉部分：10kV 有功计算负荷 5561.7kW，380V 有功计算负荷 199.4kW 。

（3）84 万吨年顺酐装置-1#21 万吨年顺酐装置：10kV 有功计算负荷 5801.4kW，380V 有功计算负荷 3524.8kW 。

（4）84 万吨年顺酐装置-2#21 万吨年顺酐装置：10kV 有功计算负荷 5801.4kW，380V 有功计算负荷 3524.8kW 。

（5）84 万吨年顺酐装置-3#21 万吨年顺酐装置：10kV 有功计算负荷 5801.4kW，380V 有功计算负荷 3524.8kW 。

（6）84 万吨年顺酐装置-4#21 万吨年顺酐装置：10kV 有功计算负荷 5801.4kW，380V 有功计算负荷 3524.8kW 。

（3）应急电源的设置

1#2#顺酐装置仪表电源从现场机柜间 FAR-621 接入，3#4#顺酐装置仪表电源从现场机柜间 FAR-622 接入，现场机柜间 FAR-621 及 FAR-622 各设置 1 路 UPS 电源；4#区域变设置 2 路 UPS 电源，分别给 FAR-621 及 FAR-622 机柜间提供第二路 UPS 电源。

本装置仪表 DCS、SIS、GDS 等用电采用不间断电源装置(UPS)供电，后备时间不低于 30 分钟。电信火灾报警等采用不间断电源装置(UPS)供电，后备时间不低于 180 分钟。

本装置应急照明及疏散指示系统电源引自 EPS，EPS 安装在 4#区域变，容量 60kW，后备时间不低于 90 分钟。

（4）爆炸区域划分与防爆电气设备选择

装置爆炸危险区域的电力设备的选型及安装，遵循国标 GB50058-2014《爆炸危险环境电力装置设计规范》。根据爆炸危险区域划分图，本装置不涉氢。电气设备按 B 级选择。爆炸危险区域内安装的用电设备的级别不低于 IIB，温度组别不低于 T3。

爆炸危险区域内大型水冷电动机采用正压通风防爆型式 ，配正压吹扫装置，冷却方式采用 IC81W 水冷方式，配置漏水开关，漏水开关信号送至 DCS 作为报警信号。

（5）照明

照明设计根据视觉对象及工作现场的具体条件，采用高光效节能型灯具并合理选用光源、尽量减少眩光，创造良好的视觉条件。建筑物照度标准遵照《建筑照明设计标准》(GB 50034-2013)规定的照度值；生产装置照度标准遵照《石油化工装置照明设计规范》(SH/T 3192-2017)规定的照度值

户外照明控制方式采用照明调控装置自动及现场防爆照明配电箱手动集中控制，照明箱电源应引自变电所专用照明母线段。户外装置区的管桥下和设备平台上灯具主要采用防爆 LED 灯。装置区内的道路一般利用设备平台的照明，不能满足时也可单独设道路照明。主要操作区域和通道上设备用照明，应急供电维持时间不低于 30 分钟，

照明线路采用电缆穿钢管保护明敷设，电缆选用铜芯，最小导线截面为 $2.5mm^2$。

消防应急照明、备用照明灯具则采用带蓄电池的 EPS 应急电源供电。

三级用电负荷只需一个供电电源，采用单回路供电。变压器负荷率通常按 80%选择，EPS 供电时间不少于 90 分钟，EPS 供电时间不少于 90 分钟，一、二级负荷，变压器负载率不大于 50%。UPS 供电时间 30 分钟，EPS 供电时间不少于 90 分钟。

本装置照明方式与照明种类划分、照明系统及照度标准按照《建筑照明设计标准》GB/T 50034-2024 和《发电厂和变电站照明设计技术规定》DL/T 5390-2014 的要求设置。

照明电源为 220/380V 采用 TN-S 系统，所有照明箱电源来自低压配电室内专用照明柜，照明柜采用手动及经纬度时控方式输出。

设置正常照明、备用照明系统，正常照明和备用照明系统的电源分开，正常照明电源来自低压盘正常母线段，备用照明电源来 EPS 电源系统。EPS 电源系统供电时间不少于 90 分钟。

本项目设置了正常照明、备用照明及应急疏散照明等系统。应急疏散照明系统蓄电池连续供电时间不应少于 90min。火灾报警系统采用 UPS 供电，持续供电时间 180min。

2.5.3.3 BDO 装置

（1）供电电源

本装置（单元）区域内的 10kV 和 380V 所有用电设备由 4#区域变电所的相应配电设施直配，普通照明配电箱电源引自 4#区域变电所普通照明柜；备用照明箱电源引自 4#区域变电所应急照明柜。

（2）电气负荷及负荷等级

本单元除应急备用照明外,均为二级负荷，其中 1#BDO 装置单元 10kV 计算负荷 2983.7kW，380V 计算负荷 1739.2kW；2#BDO 装置单元 10kV 计算负荷 2717.3kW，380V 计算负荷 1711.4kW。

（4）应急电源的设置

1#BDO 装置仪表电源从现场机柜间 FAR-621 接入，2#BDO 装置仪表电源从现场机柜间 FAR-622 接入，现场机柜间 FAR-621 及 FAR-622 各设置 1 路 UPS 电源；4#区域变设置 2 路 UPS 电源，分别给 FAR-621 及 FAR-622 机柜间提供第二路 UPS 电源。

本装置仪表 DCS、SIS、GDS 等用电采用不间断电源装置(UPS)供电，后备时间不低于 30 分钟。电信火灾报警等采用不间断电源装置(UPS)供电，后备时间不低于 180 分钟。

本装置应急照明及疏散指示系统电源引自 EPS，EPS 安装在 4#区域变，容量 60kW，应急时间不低于 90 分钟。

（5）爆炸区域划分与防爆电气设备选择

装置爆炸危险区域的电力设备的选型及安装，遵循国标 GB50058-2014《爆炸危险环境电力装置设计规范》。根据爆炸危险区域划分图，本装置局部涉氢，不涉氢部分电气设备按 B 级选择，该区域内安装的用电设备的级别不低于 IIB，温度组别不低于 T3。局部涉氢部位的电气设备按 C 级选择，该区域内安装的用电设备的级别不低于 IIC，温度组别不低于 T3。爆炸危险区域的电力设备的安装，应执行图集 12D401-3《爆炸危险环境电气线路和电气设备安装》。

爆炸危险区域内大型水冷电动机采用正压通风防爆型式 ，配正压吹扫装置，冷却方式采用 IC81W 水冷方式，配置漏水开关，漏水开关信号送至 DCS 作为报警信号。

（6）照明

照明设计根据视觉对象及工作现场的具体条件，采用高光效节能型灯具并合理选用光源、尽量减少眩光，创造良好的视觉条件。建筑物照度标准遵照《建筑照明设计标准》(GB 50034-2013)规定的照度值；生产装置照度标准遵照《石油化工装置照明设计规范》(SH/T 3192-2017)规定的照度值

户外照明控制方式采用照明调控装置自动及现场防爆照明配电箱手动集中控制，照明箱电源应引自变电所专用照明母线段。户外装置区的管桥下和设备平台上灯具主要采用防爆 LED 灯。装置区内的道路一般利用设备平台的照明，不能满足时也可单独设道路照明。主要操作区域和通道上设备用照明，应急供电维持时间不低于 30 分钟，

照明线路采用电缆穿钢管保护明敷设，电缆选用铜芯，最小导线截面为 2.5mm^2。

消防应急照明、备用照明灯具则采用带蓄电池的 EPS 应急电源供电。

三级用电负荷只需一个供电电源，采用单回路供电。变压器负荷率通常按 80%选择，EPS 供电时间不少于 90 分钟，EPS 供电时间不少于 90 分钟，一、二级负荷，变压器负载率不大于 50%。UPS 供电时间 30 分钟，EPS 供电时间不少于 90 分钟。

本装置照明方式与照明种类划分、照明系统及照度标准按照《建筑照明设计标准》GB/T 50034-2024 和《发电厂和变电站照明设计技术规定》DL/T 5390-2014 的要求设置。

照明电源为 220/380V 采用 TN-S 系统，所有照明箱电源来自低压配电室内专用照明柜，照明柜采用手动及经纬度时控方式输出。

设置正常照明、备用照明系统，正常照明和备用照明系统的电源分开，正常照明电源来自低压盘正常母线段，备用照明电源来 EPS 电源系统。EPS 电源系统供电时间不少于 90 分钟。

本项目设置了正常照明、备用照明及应急疏散照明等系统。应急疏散照明系统蓄电池连续供电时间不应少于 90min。火灾报警系统采用 UPS 供电，持续供电时间 3 小时。

2.5.3.4 丁二酸装置

（1）供电电源

本装置（单元）区域内的 10kV 和 380V 所有用电设备由 4#区域变电所的相应配电设施直配，普通照明配电箱电源引自 4#区域变电所普通照明柜；备用照明箱电源引自 4#区域变电所应急照明柜。

（2）电气负荷及负荷等级

本单元除应急备用照明外,均为二级负荷,其中 10kV 计算负荷 2863.9kW，380V 计算负荷 1549.3kW。

（3）应急电源的设置

本装置仪表电源从现场机柜间 FAR-622 接入。现场机柜间 FAR-622 设置 1 路 UPS 电源，容量为 60kVA；4#区域变设置 1 路 UPS 电源给 FAR-622 提供第二路 UPS 电源。

本装置仪表 DCS、SIS、GDS 等用电采用不间断电源装置(UPS)供电，后备时间不低于 30 分钟。电信火灾报警等采用不间断电源装置(UPS)供电，后备时间不低于 180 分钟。

本装置应急照明及疏散指示系统电源引自 EPS，EPS 安装在 4#区域变，容量 60kW，后备时间不低于 90 分钟。

（4）爆炸区域划分与防爆电气设备选择

装置爆炸危险区域电力设备选型及安装，遵循国标 GB50058-2014《爆炸危险环境电力装置设计规范》。根据爆炸危险区域划分图，本装置局部涉氢、局部涉及粉尘防爆。不涉氢部分电气设备按 B 级选择，该区域内安装的用电设备的级别不低于 IIB，温度组别不低于 T3。局部涉氢部位电气设备按 C 级选择，该区域内安装的用电设备的级别不低于 IIC，温度组别不低于 T3。局部涉及粉尘部位电气设备按照粉尘防爆选择。丁二酸包装车间涉及粉尘防爆 22 区，IIIB 组 T200℃，防爆电机选用 Extd A21 IP65 T135℃。

爆炸危险区域内大型水冷电动机采用正压通风防爆型式 ，配正压吹扫装置，冷却方式采用 IC81W 水冷方式，配置漏水开关，漏水开关信号送至 DCS 作为报警信号。

（5）照明

照明设计根据视觉对象及工作现场的具体条件，采用高光效节能型灯具并合理选用光源、尽量减少眩光，创造良好的视觉条件。建筑物照度标准遵照《建筑照明设计标准》(GB 50034-2013)规定的照度值；生产装置照度标准遵照《石油化工装置照明设计规范》(SH/T 3192-2017)规定的照度值

户外照明控制方式采用照明调控装置自动及现场防爆照明配电箱手动集中控制，照明箱电源应引自变电所专用照明母线段。户外装置区的管桥下和设备平台上灯具主要采用防爆 LED 灯。装置区内的道路一般利用设备平台的照明，不能满足时也可单独设道路照明。主要操作区域和通道上设备用照明，应急供电维持时间不低于 30 分钟，

照明线路采用电缆穿钢管保护明敷设，电缆选用铜芯，最小导线截面为 2.5mm^2。

消防应急照明、备用照明灯具则采用带蓄电池的 EPS 应急电源供电。

三级用电负荷只需一个供电电源，采用单回路供电。变压器负荷率通常按 80%选择，EPS 供电时间不少于 90 分钟，EPS 供电时间不少于 90 分钟，一、二级负荷，变压器负载率不大于 50%。UPS 供电时间 30 分钟，EPS 供电时间不少于 90 分钟。

本装置照明方式与照明种类划分、照明系统及照度标准按照《建筑照明设计标准》GB/T 50034-2024 和《发电厂和变电站照明设计技术规定》DL/T 5390-2014 的要求设置。

照明电源为 220/380V 采用 TN-S 系统，所有照明箱电源来自低压配电室内专用照明柜，照明柜采用手动及经纬度时控方式输出。

设置正常照明、备用照明系统，正常照明和备用照明系统的电源分开，正常照明电源来自低压盘正常母线段，备用照明电源来 EPS 电源系统。EPS 电源系统供电时间不少于 90 分钟。

本项目设置了正常照明、备用照明及应急疏散照明等系统。应急疏散照明系统蓄电池连续供电时间不应少于 90min。火灾报警系统采用 UPS 供电，持续供电时间 3 小时。

2.5.3.5 2#PTMEG 装置

（1）供电电源

本装置（单元）区域内的没有 10kV 用电设备。所有 380V 用电设备由 PTMEG 联合变电所（树脂项目）的相应配电设施直配，普通照明配电箱电源引自 PTMEG 联合变电所（树脂项目）普通照明柜；备用照明箱电源引自 PTMEG 联合变电所（树脂项目）应急照明柜。

（2）电气负荷及负荷等级

本项目内大部分工艺用电设备属于二级用电负荷，其他检修电源、一般照明等为三级负荷。对于二级负荷，采用两回路供电，当一条回路中断供电时，另一条回路能承受 100%的负荷。三级用电负荷采用单回路供电。

本单元除应急备用照明外,均为二级负荷，全部为 380V 用电设备，计算负荷 2763kW。

（3）应急电源的设置

本装置仪表电源从现场机柜间 FAR-623 接入。现场机柜间 FAR-623 设置 1 路 UPS 电源；PTMEG 联合变电所设置 1 路 UPS 电源给 FAR-623 提供第二路 UPS 电源。

本装置仪表 DCS、SIS、GDS 等用电采用不间断电源装置(UPS)供电，后备时间不低于 30 分钟。电信火灾报警等采用不间断电源装置(UPS)供电，后备时间不低于 180 分钟。

本装置应急照明及疏散指示系统电源引自 EPS，EPS 安装在 PTMEG 联合变电所，容量 40kW，后备时间不低于 90 分钟。

（4）爆炸区域划分与防爆电气设备选择

装置爆炸危险区域的电力设备的选型及安装，遵循国标 GB50058-2014《爆炸危险环境电力装置设计规范》。根据爆炸危险区域划分图，本装置局部涉氢，不涉氢部分电气设备按 B 级选择，该区域内安装的用电设备的级别不低于 IIB，温度组别不低于 T3。局部涉氢部位的电气设备按 C 级选择，该区域内安装的用电设备的级别不低于 IIC，温度组别不低于 T3。

爆炸危险区域内大型水冷电动机采用正压通风防爆型式 ，配正压吹扫装置，冷却方式采用 IC81W 水冷方式，配置漏水开关，漏水开关信号送至 DCS 作为报警信号。

（5）照明

照明设计根据视觉对象及工作现场的具体条件，采用高光效节能型灯具并合理选用光源、尽量减少眩光，创造良好的视觉条件。建筑物照度标准遵照《建筑照明设计标准》(GB 50034-2013)规定的照度值；生产装置照度标准遵照《石油化工装置照明设计规范》(SH/T 3192-2017)规定的照度值

户外照明控制方式采用照明调控装置自动及现场防爆照明配电箱手动集中控制，照明箱电源应引自变电所专用照明母线段。户外装置区的管桥下和设备平台上灯具主要采用防爆 LED 灯。装置区内的道路一般利用设备平台的照明，不能满足时也可单独设道路照明。主要操作区域和通道上设备用照明，应急供电维持时间不低于 30 分钟，

照明线路采用电缆穿钢管保护明敷设，电缆选用铜芯，最小导线截面为 2.5mm^2。

消防应急照明、备用照明灯具则采用带蓄电池的 EPS 应急电源供电。

三级用电负荷只需一个供电电源，采用单回路供电。变压器负荷率通常按 80%选择，EPS 供电时间不少于 90 分钟，EPS 供电时间不少于 90 分钟，一、二级负荷，变压器负载率不大于 50%。UPS 供电时间 30 分钟，EPS 供电时间不少于 90 分钟。

本装置照明方式与照明种类划分、照明系统及照度标准按照《建筑照明设计标准》GB/T 50034-2024 和《发电厂和变电站照明设计技术规定》DL/T 5390-2014 的要求设置。

照明电源为 220/380V 采用 TN-S 系统，所有照明箱电源来自低压配电室内专用照明柜，照明柜采用手动及经纬度时控方式输出。

设置正常照明、备用照明系统，正常照明和备用照明系统的电源分开，正常照明电源来自低压盘正常母线段，备用照明电源来 EPS 电源系统。EPS 电源系统供电时间不少于 90 分钟。

本项目设置了正常照明、备用照明及应急疏散照明等系统。应急疏散照明系统蓄电池连续供电时间不应少于 90min。火灾报警系统采用 UPS 供电，持续供电时间 3 小时。

2.5.4 供汽系统

本项目所需蒸汽依托恒力石化（大连）新材料科技有限公司 160 万吨/年高性能树脂及新材料项目的动力站供应：

动力站设置 4 台 900t/h 循环流化床锅炉，动力站设置规模已考虑本项目的蒸汽消耗。

各装置正常运行及开工所需蒸汽由动力站通过全厂蒸汽管网提供，各等级蒸汽管网通过减温减压供给。各压力等级的蒸汽管网之间设有一定容量的减温减压器作为备用，以便于整个系统的负荷调节，使各等级蒸汽得到充分利用，满足本装置蒸汽系统要求，且负荷调整灵活，安全可靠。

本项目推托全厂供汽情况见表 2.5-6。

2.5.5 供气系统

本项目所需压缩空气依托恒力石化（大连）新材料科技有限公司 160 万吨/年高性能树脂及新材料项目的空压站供应：

空压站 11 台空压机（5 台设计流量 15659Nm³/h；6 台设计流量 14991Nm3/h；）9 台干燥器（每台处理量处理量 25200Nm³ /h），总供气能力 152582 Nm3/h（考虑最大一台备用），已经外供 88609 Nm³/h。

本报告各装置、仪表空气均由全厂管网供给各装置用气量见表 2.5-6。

2.5.6 脱盐水系统

本报告各装置使用脱盐水、除氧水均依托于新材料科技有限公司除盐水系统，由脱盐水管网供给，，脱盐水指标见下表：

表 2.5.6-1 脱盐水指标表

序号	项目	指标	依据标准	在线监测设备
1	PH	8.5-8.8	GB/T6920-1986	PH 在线分析仪：8362 纯水 PH
2	电导 μs/cm	0.2-5	GB/T6908-2018	电导分析仪：8310 传感器
3	二氧化硅 ug/L	≤20	GB/T12149-2017	硅表分析仪：9610 硅表
4	总铁 mg/L	≤0.02	HJ776-2015	-
5	CL^-mg/L	≤0.1	HJ84-2016	-
6	SO_2^{2-}mg/L	≤0.02	HJ84-2016	-
7	TOC	实测	HJ501-2009	-

各装置用脱盐水量见表 2.5-4。

2.5.7 凝结水系统

本报告各装置使用凝结水，由凝结水水管网供给各装置。

工艺流程如下：

工艺凝结水→除盐水换热器→工艺凝结水精密过滤器→扫描凝聚阻截禁油罐→工艺凝结水混床→除盐水罐→除盐水泵→除盐水换热器→动力站及顺酐。

精密过滤器：

滤芯骨架采用 304L 不锈钢，过滤精度 5μm，滤元纤维类材料易于反洗和空气擦洗，内部水分配管和空气擦洗管应分布均匀，防止水和空气走径流。利用设备内配置的滤芯高精度滤除回水中的悬浮杂质和氧化铁凝胶体，以免颗粒污染物、铁锈等杂质对后续设备造成污染。过滤器直径选择应考虑最大阻力降：污染时不超过 0.15MPa,清洁时不超过 0.05MPa。

扫描凝聚阻截禁油罐：

该罐为双室结构，上室装填了表面选择亲油能力优异的扫描凝聚填料，该填料颗粒表面对凝结水中残留的油分子，具有很突出的亲和吸附能力，能够捕捉分散在凝结水中的油微粒甚至分子，并使其在填料颗粒表面凝聚富集增长成油膜，待油膜累积到一定厚度时就可能被水流冲脱而回到水中，这使原来的油分子就被凝聚粗粒化。下室装有高效阻截能力的 HKA-2 型阻截除油单元，高精度阻截分离经上室扫描凝聚填料凝聚富集后再回到水中的油粒。

用凝结水量见表 2.5-5。

表 2.5-4 本项目装置依托全厂的公辅工程符合性分析表一

	生活水 t/h					生产水 t/h	除盐水 t/h					除氧水 t/h					凝结水 t/h				
新建/依托情况	炼化化净水厂					炼化化净水厂	依托树脂项目除盐水站					依托树脂项目除氧水站					依托树脂项目凝结水站				
现有规模	3333						一级 600 二级 1200					2500					1200				
已使用量	2850						990					748					736				
富余量	477						1410					1652					464				
本次使用量	丁烷预处理装置	顺酐装置	BDO装置	PTMEG装置	丁二酸装置	丁烷预处理装置	顺酐装置	DO装置	PTMEG装置	丁二酸装置	丁烷预处理装置	顺酐装置	BDO装置	PTMEG装置	丁二酸装置	丁烷预处理装置	顺酐装置	BDO装置	TMEG装置	丁二酸装置
	10	10	30	30	10	0	162		60（间断）	0		861	129	0	2	35.37	产 412.86	产 221.18		0
	120（间断、开停工）					222					992					产 598.67				

表 2.5-5 本项目装置依托全厂的公辅工程符合性分析表二

	循环水 t/h					海水 t/h					污水处理 t/h	事故 水池	雨水 监测池	电气	
新建/依托情况	依托树脂项目 1#循环水站					依托树脂项目海水泵站					依托树脂项目污水处理场炼油线	依托树脂项目事故池	依托树脂项目雨水监测池	依托树脂项目 PTMEG 高配间（DS-M13）3/4#变压器	新建 4#区域变
现有规模	120000					204000					1200	容积：30000m3	容积：20000m3	2*1600kVA	3*50MVA
已使用量	91442					156448					606.06	/	/	0	0
富余量	47552					47552					593.94	/	/	2*1600kVA	3*50MVA
本次使用量	丁烷预处理装置	顺酐装置	BDO 装置	PTMEG 装置	丁二酸装置	丁烷预处理装置	顺酐装置	BDO 装置	PTMEG 装置	丁二酸装置	29.45	6000（最大）	6000（最大）		
	1538	4819	8155	2700	4500	0	29212	2023	0	0	-	-	-		
	21712					31235					-	-	-		

表 2.5-6 本项目装置依托全厂的公辅工程符合性分析表三

<table>
<tr><td></td><td colspan="15">蒸汽 t/h</td><td>净化
压缩空气
Nm3/h</td><td>非净化
压缩空气
Nm3/h</td><td colspan="5">氮气
Nm3/h</td></tr>
<tr><td colspan="15"></td><td></td><td></td><td colspan="2">4.0
MPa</td><td colspan="3">0.6
MPa</td></tr>
<tr><td>新建/依托情况</td><td colspan="15">依托树脂项目动力站</td><td colspan="2">依托树脂项目空压站</td><td colspan="5">依托炼化空分装置</td></tr>
<tr><td>现有规模</td><td colspan="15">4*900</td><td colspan="2">压缩空气 90000Nm3/h
输送风 75000m3/h</td><td colspan="5">41000*6</td></tr>
<tr><td>已使用量</td><td colspan="15">1734.85</td><td colspan="2">净化压缩空气：27705</td><td colspan="5">193913</td></tr>
<tr><td>富余量</td><td colspan="15">1265.15</td><td colspan="2">62295</td><td colspan="5">52087</td></tr>
<tr><td rowspan="3">本次使用情况</td><td colspan="5">0.45MPa</td><td colspan="4">1.0MPa</td><td colspan="3">2.2MPa</td><td colspan="3">3.6MPa</td><td colspan="2">12MPa</td><td rowspan="2">丁烷预处理装置</td><td rowspan="2">顺酐装置</td><td rowspan="2">BDO 装置</td><td rowspan="2">PTMEG 装置</td><td rowspan="2">丁二酸装置</td><td rowspan="2">丁烷预处理装置</td><td rowspan="2">顺酐装置</td><td rowspan="2">BDO 装置</td><td rowspan="2">PTMEG 装置</td><td rowspan="2">丁二酸装置</td></tr>
<tr><td>丁烷预处理</td><td>顺酐装置</td><td>BDO 装置</td><td>PTMEG</td><td>丁二酸装置</td><td>顺酐装置</td><td>BDO 装置</td><td>PTMEG</td><td>丁二酸装置</td><td>顺酐装置</td><td>PTMEG</td><td>丁二酸</td><td>顺酐装置</td><td>BDO</td></tr>
<tr><td>26.738</td><td>114.1</td><td>47.09</td><td>37</td><td>10</td><td>74.5</td><td>115.81</td><td>14</td><td>12</td><td>22.3</td><td>11</td><td>28</td><td>产 11.2</td><td>2.3</td><td>3</td><td>产 808</td><td>33.3</td><td>净 100</td><td>净 2000</td><td>净 3000 非净 600</td><td>净 680 非净 400</td><td>净 500 非净 500</td><td>12</td><td>1024</td><td>1970</td><td>250</td><td>3000</td></tr>
<tr><td colspan="15">产 268.062</td><td colspan="2">净 3580
非净 1500</td><td colspan="5">6256</td></tr>
</table>

2.5.8 消防设施

2.5.8.1 消防水源及消防泵房

本项目消防救援依托 160 万吨/高性能树脂及新材料项目新建的一座消防站；本项目所在园区应急指挥中心依托 3#消防站，其全面负责园区火情处置、动火监控、应急协同和现场执勤等工作。

160 万吨/高性能树脂及新材料项目和配套罐区项目共设置 2 座消防水泵站，名称分别为 1#消防水泵站和 2#消防水泵站。BDO 及配套项目消防水依托 1#消防水泵站。1#消防水泵站消防水容积为 12000m^3（2 间混凝土水池）。

1#消防水泵站位于厂区中央，2#消防水泵站位于储运罐区，2 座消防水泵站相距约 2.2 公里，两座水站分区独立设置，设置 2 根 DN600 管道互联互通，平时用阀门隔断，事故状态下可手动/远端控制开启。

2 座水泵站根据 GB50160-2008 条文说明 8.4.3 条，假设某塔某个部分着火：

1. 着火面积 160m^2（含流淌火），灭火强度 12.3L/min.m2，消防水量为 160*12.3=1968L/min=32.8L/s;

2. 辐射热保护区面积假定为 1600m^2，喷淋强度 4.1L/min.m^2，消防水量为 1600*4.1=6560L/min=109L/s；

3. 装置规模密集程度和外管网情况外加 50L/s；

4. 消防冷却水计算流量共计 （32.8+109）*1.2+50=220L/s；

5. 设计流量 300L/s 大于计算流量。消防水泵站相距约 2.2 公里。

表 2.5-7 1#和 2#消防水泵站配置表

序号	项目	1#消防水泵站	2#消防水泵站
1	主要服务范围	厂区、码头、火炬设施和污水处理场	储运罐区、低温罐区、装卸设施等
2	服务面积	约 200 公顷	约 65 公顷
3	消防水储存型式	地下水池	地上水罐
4	消防水容积	12000m^3（2 间混凝土水池）	14000m^3（2 台水罐）
5	消防水泵站能力	670L/s	660 L/s
6	消防水泵配置	电动消防水泵 P-01A/B：Q=295L/s，H=175m	消防冷却水主用泵 P-01A/B/C（电动机）：Q=240L/s，H=100m

		柴油机消防水泵 P-01C/D： Q=335L/s，H=175m 电动消防水泵 P-02： Q=80L/s，H=175m 消防稳压泵 P-03A/B： Q=30L/s，H=85m 配套 2 台减压阀组（含泄压阀）。	消防冷却水主用泵 P-01D/E/F（柴油机）： Q=240L/s，H=100m 泡沫消防水主用泵 P-02A（电动机）： Q=120L/s，H=120m 泡沫消防水备用泵 P-02B（柴油机）： Q=120L/s，H=120m 消防水稳压装置 MP-01： Q=15L/s，H=80m。
7	补水时间	48 小时	48 小时
8	补水能力	250m^3/h	315m^3/h
9	两者关系	分区独立设置。	

1#消防水泵站能力为 670L/s，本项目消防用水设计量为不大于 400L/s，故依托的消防水泵站完全满足装置消防需要，也因此本项目消防水备用水源未考虑海水。

2.5.8.2 消防管网

厂区设置环状的独立稳高压消防冷却水管网，管径为 DN300~DN600。

在消防冷却水管网上设置公称直径 DN150/80 的防撞型调压消火栓，消火栓的间距不大于 60m。所有环状消防水管道用阀门分隔成若干独立段，每段上消火栓的数量不多于 5 个，以便检修或故障时不影响其他部分消火栓的正常使用。消火栓公称压力等级为 2.5MPa。

2.5.8.3 事故缓冲设施和泄漏处置措施

本项目事故状态下事故污水最大量为 5000m^3，事故发生后，事故废水通过自流管道流至 30000m^3 的全厂性事故池，事故废水不符合污水处理场进水要求时，事故污水要回收至工艺处理装置处理。

本项目事故池依托恒力石化(大连)新材料科技有限公司，事故储存设施 1 座，有效容积 30000m^3。事故时，来自厂区的事故废水、雨水、泄漏的工艺物料通过雨水明沟重力进入事故水池。待事故结束后，对水的去向做出判断，当污染水不达标时，送污水处理场处理；当污料泄漏严重，达不到污水处理场进水要求时，需对物料进行回收处理。

2.5.8.4 雨水监控池水

经监测合格后雨水，排放至附近的世耀河。当雨水监测不合格时，将不合格雨水用泵送至污水处理场。

2.5.8.5 消防竖管和消防水炮

①顺酐联合装置（顺酐装置、丁烷预处理装置）

装置内设置21台消防水炮，为装置内高大构架和等提供冷却水保护。消防水炮距被保护对象大于 15m，且保证被保护对象在其射程内，水炮的出 水量为 50L/s，喷嘴为直流-雾化两用型。

顺酐装置氧化工段框架高 15 米，顺酐装置吸收解析精制工段框架高 35 米，顺酐焚烧装置框架高 45 米，丁烷预处理装置框架高 42 米，沿梯子敷设 DN100 半固定式消防给水竖管，并按各层需要设置带阀门的管牙接口。其规格为 DN65, PN1.6MPa(G)。同时配置消防器材箱。

表 2.5.8.5-1 消防水炮的布置位置及覆盖范围

车间	消防水炮编号	位置	被保护目标/保护范围	距保护装置间距
顺酐联合车间	151-SP-001	丁烷装置北侧	T-201	15
顺酐联合车间	151-SP-002	丁烷装置南侧	C4 加氢反应器	15
顺酐联合车间	151-SP-003	丁烷装置西侧	E-201/E-205/E-206	15
顺酐联合车间	151-SP-004	丁烷装置西侧	C-101/C-102	15
顺酐联合车间	151-SP-005	丁烷装置东侧	V-204A/B	15
顺酐联合车间	151-SP-006	丁烷装置东侧	V-101/T-301/T-302	15
顺酐联合车间	151-SP-007	丁烷装置东侧	P-101A/B	15
顺酐联合车间	151-SP-008	丁烷装置内部	P-204A/B	15
顺酐联合车间	151-SP-009	丁烷装置内部	P-303A/B，P-202A/B	15
顺酐联合车间	151-SP-010	丁烷装置内部	P-205A/B，P-301A/B	15
顺酐联合车间	151-SP-011	1#顺酐北侧	正丁烷进料器	15
顺酐联合车间	151-SP-012	1#顺酐东侧	R-2210/R-2220	15
顺酐联合车间	151-SP-013	1#顺酐东侧	R-2230/蒸汽发生器	15
顺酐联合车间	151-SP-014	1#顺酐东侧	S-2610A/B/C/D	15
顺酐联合车间	151-SP-015	1#顺酐南侧	V-2730A/B,P-2730A/B	15
顺酐联合车间	151-SP-016	2#顺酐北侧	正丁烷进料器	15
顺酐联合车间	151-SP-017	2#顺酐西侧	R-2210/R-2220	15

车间	消防水炮编号	位置	被保护目标/保护范围	距保护装置间距
顺酐联合车间	151-SP-018	2#顺酐西侧	R-2230/蒸汽发生器	15
顺酐联合车间	151-SP-019	2#顺酐西侧	S-2610A/B/C/D	15
顺酐联合车间	151-SP-020	2#顺酐西侧	地下熔盐槽	15
顺酐联合车间	151-SP-021	2#顺酐东侧	T-2410/P-2410A/B/C	15
顺酐联合车间	151-SP-022	2#顺酐东侧	T-2510	15
顺酐联合车间	151-SP-023	2#顺酐东侧	P-2671A/B,V-2611	15
顺酐联合车间	151-SP-024	2#顺酐南侧	V-2730A/B,P-2730A/B	15
顺酐联合车间	151-SP-025	3#顺酐北侧	正丁烷进料器	15
顺酐联合车间	151-SP-026	3#顺酐西侧	T-2410/P-2410A/B/C	15
顺酐联合车间	151-SP-027	3#顺酐西侧	T-2510	15
顺酐联合车间	151-SP-028	3#顺酐西侧	P-2671A/B,V-2611	15
顺酐联合车间	151-SP-029	3#顺酐西侧	V-2730A/B,P-2730A/B	15
顺酐联合车间	151-SP-030	3#顺酐南侧	T-3150	15
顺酐联合车间	151-SP-031	3#顺酐东侧	R-2210/R-2220	15
顺酐联合车间	151-SP-032	3#顺酐东侧	R-2230/蒸汽发生器	15
顺酐联合车间	151-SP-033	3#顺酐东侧	S-2610A/B/C/D	15
顺酐联合车间	151-SP-034	4#顺酐西侧	R-2210/R-2220	15
顺酐联合车间	151-SP-035	4#顺酐西侧	R-2230/蒸汽发生器	15
顺酐联合车间	151-SP-036	4#顺酐西侧	S-2610A/B/C/D	15
顺酐联合车间	151-SP-037	4#顺酐西侧	地下熔盐槽	15
顺酐联合车间	151-SP-038	4#顺酐北侧	正丁烷进料器	15
顺酐联合车间	151-SP-039	4#顺酐南侧	T-3150	15

②BDO 装置

装置周围设置 8 台消防水炮，为装置内高大构架和等提供冷却水保护。消防水炮距被保护对象大于 15m，且保证被保护对象在其射程内，水炮的出水量为 50L/s，喷嘴为直流-雾化两用型。

在装置内设置 8 台消防软管卷盘，用于控制泵区和压缩机厂房局部小火。每台消防软管卷盘箱配置 1 个减压稳压消火栓、1 支ø19 直流-喷雾两用型水枪、一条直径 ø65 长度 25m 的水龙带以及一盘 ø25 软管长度 25m 的卷盘。

本装置在高于 15 米的构架上面设置了半固定消防给水竖管。

表 2.5.8.5-2 消防水炮的布置位置及覆盖范围

车间	消防水炮编号	位置	被保护目标/保护范围	距保护装置间距
BDO 车间	156-SP-10	一号精制南侧	T-5700/T-5710/T5715/T-5760	15
BDO 车间	156-SP-09	一号精制南侧	T-5720/T-5725/T-5730/T-5750/T-5770/T-5930	15
BDO 车间	156-SP-08	酯化南侧	R-5420/R-5400	15
BDO 车间	156-SP-07	酯化南侧	V-5465A/B/E-5400	15
BDO 车间	156-SP-06	压缩机北侧	C-5640A/B	15
BDO 车间	156-SP-05	压缩机北侧	C-5600	15
BDO 车间	156-SP-04	一号加氢北侧	V-5752/V-5753/V-5440	15
BDO 车间	156-SP-03	一号加氢北侧	加氢反应器 B 系列	15
BDO 车间	156-SP-02	一号加氢西侧	加氢反应器 A 系列	15
BDO 车间	156-SP-01	一号精制西侧	V-5700/V-5710	15

③丁二酸装置

装置内可燃气体、可燃液体量大的甲、乙类设备和设备群，设置 PS50 型直流-水雾防冻水炮保护。室外消防炮采用自泄式底座型的，界外总管安装。共 7 门消防水炮。

结片包装厂房设置带消防卷盘的减压稳压单栓室内消火栓箱。

工艺装置内甲、乙类设备的框架平台高出其所处地面 15m 时，沿梯子敷设 DN100 半固定式消防给水竖管，并按各层需要设置带阀门的管牙接口。其规格为 DN65, PN1.6MPa(G)。同时配置消防器材箱。

表 2.5.8.5-3 消防水炮的布置位置及覆盖范围

车间	消防水炮编号	位置	被保护目标/保护范围	距保护装置间距
丁二酸车间	5-SP-01-01	T-302 南	T302、T301、T303、T304	15m
丁二酸车间	5-SP-01-02	T-403 南	T304、T401、T402	15m
丁二酸车间	5-SP-01-03	TK-402 南	TK301、TK302、TK402	15m
丁二酸车间	5-SP-01-04	R-202 西	R201、R202	15m
丁二酸车间	5-SP-01-05	D-104 西	界区、D104、D105	15m
丁二酸车间	5-SP-01-06	干燥机北	干燥机、E601	15m
丁二酸车间	5-SP-01-07	氢压机北	C101	15m

④PTMEG 装置

消防水炮沿工艺装置区、罐区的道路布置，靠近被保护的工艺设备， 距离被保护的设备的间距不小于 15m。

工艺装置内的甲、乙类设备的构架平台高出其所处地面 15m 时，沿梯子敷设半固定式消防给水竖管。按各层设置带阀门的管牙接口。平台面积小于或等于 50m^2 时，管径不小于 80mm；大于 50m^2 时，管径不小于 100mm。

表 2.5.8.5-4 消防水炮的布置位置及覆盖范围

车间	消防水炮编号	位置	被保护目标/保护范围	距保护装置间距 m
PTMEG 车间	6805-SP-01	2#PTMEG 聚合框架东北侧	157T-9304/157V-9401/157-9404	15
PTMEG 车间	6805-SP-02	2#PTMEG 聚合框架西北侧	157T-9704	15
PTMEG 车间	6805-SP-03	2#PTMEG THF 精制框架东北侧	THF 精制单元	15
PTMEG 车间	6805-SP-07	2#PTMEG THF 精制框架西北侧	THF 精制单元	15
PTMEG 车间	6805-SP-04	2#PTMEG 中间罐区东南侧	157T-9701A/B,157T-9706	15
PTMEG 车间	6805-SP-05	2#PTMEG 中间罐区西南侧	157T-9703A/B,157T-9903，157T-9905，157T-9401	15
PTMEG 车间	6805-SP-06	2#PTMEG 环化单元东南侧	环化框架	15
PTMEG 车间	6805-SP-08	2#PTMEG 环化单元西南侧	冷冻单元	15

2.5.9 防雷防静电

2.5.9.1 防雷

本报告各装置的建、构筑物按照《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 的要求进行设计。石油化工装置的各种场所按《石油化工装置防雷设计规范》GB50650-2011 的要求进行分类，划分为厂房房屋类的场所均按《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 的要求进行设计。划分为户外装置区的场所按照《石油化工装置防雷设计规范（2022 版）》GB50650-2011 的要求采取防雷措施。

（1）本报告各装置变电所、机柜间为为封闭建筑物，按照国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010、《石油化工仪表系统防雷设计规范》SH/T3164-2021 的要求设计，变电所、机柜间划分为第二类防雷建筑物。接闪器采用Φ10 热镀锌圆钢作接闪带（网），网格不大于 10x10（m）或 12x8（m），引下线利用土建柱内主钢筋，间距不大于 18m，埋地部分采用铜包钢接地材料，接地干线采用φ14 铜包钢，接地支线采用φ12 铜包钢。

（2）框架及罐区防雷设计

本报告装置区及罐区为爆炸危险区域，防雷等级划分为第二类防雷建构物，按照《石油化工装置防雷设计规范》2022 年版 GB50650-2011 的规定，利用金属栏杆及壁厚大于 4mm 的金属设备、金属罐体做接闪器，引下线间距不大于 18m，冲击电阻不大于 10Ω。

安装在生产设备易受直击雷的顶部和外侧上部并直接向大气排放的排放措施(如放散管、排风管、安全阀、呼吸阀、放料口、取样口等)，应根据排放的物料和浓度、排放的频率或方式、正常或事故排放、手动或自动排放等生产操作性质和安装位置分别进行防雷保护。

（3）防闪电感应：建筑物内的设备、管道、构架等主要金属物，就近接至防雷装置或共用接地装置上。平行敷设的管道、构架和电缆金属外皮等长金属物，其净距小于 100mm 时进行跨接，跨接点的间距不大于 20m（即同时满足管道防直击雷、防静电接地措施要求）；交叉净距小于 100mm 时，其交叉处亦进行跨接跨接。对有不少于 5 根螺栓连接的法兰盘，在非腐蚀环境下不跨接。在户外装置区场所，所有金属的设备、框架、管道、电缆保护层（铠装、钢管、槽板等）和放空管口等，均连接到共用的接地装置上；设专用引下线时，钢筋混凝土柱子的钢筋，在最高层顶和地面附近分别引出接到接地线（网）。

（4）防闪电电涌侵入：架空金属管道、电缆金属外皮、金属桥架，在进出建筑物处，与防闪电感应的接地装置相连。距离建筑物 100m 内，每隔 25m 接地一次，其冲击接地电阻不大于 30Ω。

（5）变压器低压侧装一组 SPD，当 SPD 的安装位置距变压器沿线路长度不大于 10m 时，在低压主进断路器负载侧的母线上，SPD 支线上要设短路保护电器，并且与主进断路器之间有选择性。在向重要设备供电的末端配电箱的母线的各相上装设 SPD。

（6）采用铠装电缆，分支电缆屏蔽层与总支电缆的分屏蔽层在控制室单侧接地，总支电缆总屏蔽层在现场和控制室两侧均接地；系统通过接地线与全厂等电位接地网连接。

2.5.9.2 防静电及接地

防静电措施执行 SH/T 3097-2017《石油化工静电接地设计规范》中的相关规定。对于爆炸危险环境内可能产生静电危害的物体，采取静电接地措施;对于无爆炸和火灾危险环境内的物体，如因其带静电会妨碍生产操作、影响产品质量或使人体受到静电电击时，采取静电接地措施;设备和管道的静电接地系统可与电气设备的保护接地、防雷接地等

采用全厂等电位接地方式，电气设备外壳全部与等电位接地网连接。电气接地系统组成包括:电气工作接地系统，电气设备保护接地系统，设备管道静电接地系统;仪表接地系统;防雷保护接地系统，本报告中各装置配电系统均采用 TN-S 接地系统，设置单独的 PE 线。根据具体情况设置工作及保护(安全)接地，各接地系统(包括防雷接地系统)连接在一起组成接地网，总接地电阻不大于 1 欧姆。

（1）钢制储罐、容器上各金属构件均与罐体等电位连接，钢制储罐、容器的防雷接地装置兼做防静电接地装置。

（2）固定设备（塔、容器、机泵、换热器、过滤器等）的外壳，均进行静电接地。覆土设备一般不做静电接地。

（3）直径大于等于 2.5 米或容积大于等于 50 立方米的设备，接地点不少于 2 处，并沿设备外围均匀布置，间距不大于 30 米。

（4）可燃气体、液化烃、可燃液体、可燃固体的管道在下列部位设静电接地设施:

a.进出装置或设施处；

b.爆炸危险场所的边界；

c.管道泵及其过滤器、缓冲器等。

（6)所有金属管道及金属栈桥应在始端,末端,分支处以及每隔 30m 接地一次,平行管道净距小于 100mm 时,每隔 20m 或在交叉时,加跨接线。

（7）所有电缆桥架应在始端,末端,分支处以及每隔 30m 接地一次，桥架之间做好跨接。

（8）在人体带静电易产生静电危害的场所的入口处，设置人体静电消除装置。

（9）接地材料选型：地下接地干线采用φ14 镀铜圆钢，地上接地干线采用 40x4 热镀锌扁钢，接地支线采用 25X4 热镀锌扁钢及 PVC 黄绿接地导线，接地极采用φ24 镀铜圆钢接地极长度 L=2500mm。

（10）各装置区的总体接地网至少有两点与全厂接地网可靠相连。

（11）各装置建构筑物均通过断接卡与总体接地装置可靠连接。

（12）储罐罐顶平台上取样口（量油口）两侧 1.5m 之外应各设置一组消除人体静电设施，设施应与罐体做电气连接并接地，取样绳索，检尺等工具与设施连接。

（13）机柜及仪表接地

机柜间采用网型接地结构，在机柜间四个方向上分别设置独立的接地点与电气总接地网相连；控制柜内的分别设置工作接地汇流排和保护接地汇流排，单独引入机柜间网型接地结构。

仪表控制柜内部区分保护地和工作地，分别单独引到电气接地管网，且接地连接电阻值小于 1 欧姆。

仪表信号线的内屏蔽层在机柜室一侧接地，现场侧不再重复接地；仪表信号线的外屏蔽层、金属保护管、铠装电缆的金属铠装保护层分别在机柜室和现场两端接地；电缆桥架和电缆保护管用接地线接入现场的焊接接地点；仪表设备的外壳全部用接地线接入现场的接地点；仪表设备的接地连接电阻均小于 1 欧，接地电阻均小于 4 欧。

2.5.10 控制系统

本项目自动控制系统设计原则为先进、可靠、安全、分散控制、集中操作、集中管理，实现控制、管理、经营一体化，在自动控制水平和生产管理方面达到国内石化行业领先水平。

本项目依托高性能树脂项目 1#控制中心。1#控制中心共二层，整个建筑物长 40m，宽 30m，建筑面积为 1917m^2，控制中心为钢筋混凝土抗爆结构，主要设以下功能房间：机柜室、操作室、交接班室、消防控制室、备品备件间、UPS 间、配电室、空调机房、新风机房、加压送风及补风机房、排烟机房等。除机柜室、消防控制室为全钢抗静电活动地板地面（距基础地面 500mm）外，其余房间为地板砖地面。

在中心控制室进行集中操作和管理，并为整个工程以后实施计算机信息管理和生产调度预留 OPC 接口。全工程各生产装置、储运系统和公用工程等辅助设施的主要工艺检测和控制变量都送入 DCS 进行显示、调节、记录、报警等操作。各装置内主要机泵设备的运行状态亦送入 DCS 进行显示。

可燃气体及有毒气体检测报警进入专用的 GDS 系统，GDS 系统独立于其它控制系统单独设置，并可与 DCS 以及火灾系统进行通讯。

SIS 系统设置在现场机柜室。各装置 SIS 系统独立设置，以确保人员及生产装置、重要机组和关键设备的安全。

SIS、CCS、GDS 等控制系统，分别独立与 DCS 系统组成各自的网络结构，各类过程数据和信息经 DCS 系统的 OPC 接口与工厂管理网进行通讯，建立相关的实时数据库，主要位于机柜间及中心控制室。

根据各生产装置工艺要求，在成熟的具有明显经济效益的装置上，实施先进控制（APC），实现平稳操作、“卡边”控制，提高控制水平和操作水平，实现产品质量控制。

现场机柜室到中心控制室（CCR）的信号采用双冗余光缆连接。光缆的敷设采用“一天一地”或不同路径均架空敷设的方式，也就是一组架空走管

廊槽架，一组埋地走地沟不同路径敷设；或两组光缆均沿管廊架空敷设但选择不同的路径。

2.5.10.1 DCS 系统

本项目控制系统选用技术先进、性能优良、有长期成功运行经验的控制系统，可以满足下列性能要求：高可靠性、功能强化的操作站、智能化 I/O 接口和强有力的运算控制功能及大容量历史数据自动存储、开放型通讯系统；完善、可靠的系统软件及强有力的自诊断功能；根据该项目特点，选择适用于大项目的网络架构，重点考虑系统强大的网络通讯、管理能力，同时兼顾了工控系统的安全防范进行适当的网络隔离措施。

（1）DCS 系统各组成部分介绍

DCS 控制系统由控制站、操作站、工程师站、设备管理站等组成。各装置的 DCS 控制站均各自独立设置，以保证各装置在正常生产和开、停工过程中互不干扰，减少不必要的停工，控制站安装在现场机柜室。

①设置原则

DCS 基本设置原则为：控制单元 CPU 等功能卡为 1：1 冗余或容错配置；DCS 电源卡或设备按 1：1 冗余配置；DCS 各级网络通讯总线和通讯设备及部件为 1：1 冗余配置；控制回路多通道 I/O 卡为 1：1 冗余配置，冗余设备必须能在线自诊断，出错报警，无差错切换。

系统各种插卡应能在线插拔、更换。 控制站原则上按装置独立设置。

注：DCS 系统为了保证可靠性与可用性，IO 卡可以实现 1:1 冗余配置，配置的方式可以是相邻卡件左右冗余，也可以是上下对应位置卡件冗余，前面板通过连接电缆与底板或者隔离设备进行连接。

②操作站设备

DCS 系统操作站以工业 PC 机为基础，包括数据处理器、显示器、操作员键盘、鼠标或球标、以及网络通信接口，每个操作站带液晶显示器，能与 DCS 系统局域网和信息管理网进行通讯连接。

操作站具有键锁或设置密码功能，用于设置不同的操作或管理级别。操作站的存贮器有足够的空间来保存和调取所负责区域的流程图画面。

③工程师站设备

DCS 系统工程师站以工业 PC 机为基础，包括数据处理器、显示器、工程师键盘、鼠标、以及以太网网络通信接口，用于 DCS 系统组态、调试、维护和管理。每个工程师站配液晶显示器，能与 DCS 系统局域网和信息管理网进行通讯连接。

④负荷

控制站按实际需要配置。各控制站 I/O 卡件插槽预留 20%余量。当控制站满负荷时，系统电源、软件、通讯负荷和其他各种负载应具有至少 50%以上工作裕量。操作站和控制站负荷低于 50%。

各装置 DCS 主要检测、控制回路设置情况简述如下：

（1）丁烷预处理装置 DCS 联锁控制情况

1)进料缓冲罐(V-101)液位控制

开工阶段:V-101 液位(150-LIC-10201)分别与自罐区来的混合碳四流量(150-FIC-10104)和自装置外来的混合碳四流量按一定比例组成串级调节，

通过控制混合碳四的量来保证 V-101 液位稳定。

V-101 还设置液位低低联锁,当液位 150-LT-10202A~C 低低时(三取二)联锁停加氢进料泵 P-101A/B.

类似的控制方案还有:V-201 液位控制(150-LIC-20201)、V-202 液位控制(150-LIC-20401)等。

2)进料缓冲罐(V-101)压力控制

V-101 压力(150-PT-10201)分程控制补气阀(150-PV-10201A)和放空阀(150-PV-10201B)。当压力升高时，先逐渐关闭补气阀(150-PV-10201A),若补气阀全关闭后压力还增加，则逐渐打开放空阀(150-PV-10201B);当压力降低时，相反操作。为了节省氮气的消耗，在补气阀、放空阀控制之间可设置适当的间隙区(5%)。

类似的控制方案还有:D-5710109A/B 压力控制(57100-PIC-11701/PIC11707)、D-5710203 压力控制(57100-PIC-20901)。

3)反应系统压力和循环氢压缩机

反应系统压力的基准点设置在低压分离器 V102 上，压力(150-PT10602)与新氢流量(150-FIC-10703)组成串级调节，通过控制新氢的注入量，以维持反应系统压力。

往复式循环氢压缩机的安全联锁保护在装置的 SIS 系统中实现，机组的其它控制及参数均在 DCS 中实现，机组在现场设置就地控制盘供现场开停车和现场监视用。

4)低压分离器(V-102)液位控制

V-102 液位段安装 2 台双法兰液位计、2 台磁性液位计;2 台双法兰液位计 150-LI-10601A/B 切换控制，磁性液位计供现场检察和仪表调试用。5)循环氢压缩机入口分液罐(V-103)液位控制

V-103 设置液位高高联锁，当液位 150-LT-10702A~C 高高时(三取二)联锁停循环氢压缩机 C-101A/B.

V-103 液位(150-LIC-10701)控制底部凝液管线上的调节阀适时泄放底部凝液。

具体控制参数见下表：

表 2.5.10-1 丁烷预处理装置 DCS 联锁参数表

序号	联锁号	联锁描述	联锁条件	现场仪表位号	联锁系统	单位	LL	L	H	HH	延时（s）	级别	触发方式	联锁结果
1	P-202 联锁	P-202A 联锁	P-202A 齿轮箱润滑油压力低	PI-61251A	DCS	MPa	0.14					三级		P-202A 停泵
			P-202A 齿轮箱润滑油压力高	PI-61251A		MPa	0.14						/	P-202A 允启
			P-202A 停止 120S 内；齿轮箱压力低	PI-61251A		MPa	0.2						二取一	P-202A 辅助泵联锁启
			P-202A 运行；齿轮箱压力低	PI-61251A		MPa	0.2							
			P-202A 运行	/		S	/				15		三取一	P-202A 辅助泵联锁停
			P-202A 运行；P-202A 齿轮箱润滑油压力高	PI-61251A		MPa	/			0.6				
			P-202A 停止	/		S	/				120			
		P-202B 联锁	丁烷预处理工艺联锁台账	PI-61251B		MPa	0.14							P-202B 停泵
			P-202B 齿轮箱润滑油压力高	PI-61251B		MPa	0.14						/	P-202B 允启
				PI-61251B		MPa	0.2						二取一	P-202B 辅助泵联锁启
			P-202B 运行；齿轮箱压力低	PI-61251B		MPa	0.2							
			P-202B 运行	/		S	/				15		三取一	P-202B 辅助泵联锁停
			P-202B 运行；P-202B 齿轮箱润滑油压力高	PI-61251B		MPa	/			0.6				
			P-202B 停止	/		S	/				120			
2	P-203 联锁	P-203A 联锁	P-203A 齿轮箱润滑油压力低	PI-61351A	DCS	MPa	0.14					三级		P-203A 停泵
			P-203A 齿轮箱润滑油压力高	PI-61351A		MPa	0.14						/	P-203A 允启
			P-203A 停止 120S 内；齿轮箱压力低	PI-61351A		MPa	0.2						二取一	P-203A 辅助泵联锁

序号	联锁号	联锁描述	联锁条件	现场仪表位号	联锁系统	单位	LL	L	H	HH	延时（s）	级别	触发方式	联锁结果
			P-203A 运行；齿轮箱压力低	PI-61351A		MPa	0.2							启
			P-203A 运行	/		S	/				15		三取一	P-203A 辅助泵联锁停
			P-203A 运行；P-203A 齿轮箱润滑油压力高	PI-61351A		MPa	/			0.6				
			P-203A 停止	/		S	/				120			
		P-203B 联锁	P-203B 齿轮箱润滑油压力低	PI-61351B		MPa	0.14							P-203B 停泵
			P-203B 齿轮箱润滑油压力高	PI-61351B		MPa	0.14						/	P-203B 允启
			P-203B 停止 120S 内；齿轮箱压力低	PI-61351B		MPa	0.2						二取一	P-203B 辅助泵联锁启
			P-203B 运行；齿轮箱压力低	PI-61351B		MPa	0.2							
			P-203B 运行	/		S	/				15		三取一	P-203B 辅助泵联锁停
			P-203B 运行；P-203B 齿轮箱润滑油压力高	PI-61351B		MPa	/			0.6				
			P-203B 停止	/		S	/				120			
3	P-205 联锁	P-205A 联锁	P-205A 齿轮箱润滑油压力低	PI-61551A	DCS	MPa	0.14					三级		P-205A 停泵
			P-205A 齿轮箱润滑油压力高	PI-61551A		MPa	0.14						/	P-205A 允启
			P-205A 停止 120S 内；齿轮箱压力低	PI-61551A		MPa	0.2						二取一	P-205A 辅助泵联锁启
			P-205A 运行；齿轮箱压力低	PI-61551A		MPa	0.2							
			P-205A 运行	/		S	/				15		三取一	P-205A 辅助泵联锁停
			P-205A 运行；P-205A 齿轮箱润滑油压力高	PI-61551A		MPa	/			0.6				
			P-205A 停止	/		S	/				120			
		P-205B 联锁	P-205B 齿轮箱润滑油压力低	PI-61551B		MPa	0.14							P-205B 停泵
			P-205B 齿轮箱润滑油压力	PI-61551B		MPa	0.14						/	P-205B 允

序号	联锁号	联锁描述	联锁条件	现场仪表位号	联锁系统	单位	LL	L	H	HH	延时（s）	级别	触发方式	联锁结果
			高											启
			P-205B 停止 120S 内；齿轮箱压力低	PI-61551B		MPa	0.2						二取一	P-205B 辅助泵联锁启
			P-205B 运行；齿轮箱压力低	PI-61551B		MPa	0.2							
			P-205B 运行	/		S	/				15		三取一	P-205B 辅助泵联锁停
			P-205B 运行；P-205B 齿轮箱润滑油压力高	PI-61551B		MPa	/			0.6				
			P-205B 停止	/		S	/				120			
4	P-302 联锁	P-302A 联锁	P-302A 齿轮箱润滑油压力低	PI-61751A	DCS	MPa	0.14					三级		P-302A 停泵
			P-302A 齿轮箱润滑油压力高	PI-61751A		MPa	0.14						/	P-302A 允启
			P-302A 停止 120S 内；齿轮箱压力低	PI-61751A		MPa	0.2						二取一	P-302A 辅助泵联锁启
			P-302A 运行；齿轮箱压力低	PI-61751A		MPa	0.2							
			P-302A 运行	/		S	/				15		三取一	P-302A 辅助泵联锁停
			P-302A 运行；P-302A 齿轮箱润滑油压力高	PI-61751A		MPa	/			0.6				
			P-302A 停止	/		S	/				120			
		P-302B 联锁	P-302B 齿轮箱润滑油压力低	PI-61751B		MPa	0.14							P-302B 停泵
			P-302B 齿轮箱润滑油压力高	PI-61751B		MPa	0.14						/	P-302B 允启
			P-302B 停止 120S 内；齿轮箱压力低	PI-61751B		MPa	0.2						二取一	P-302B 辅助泵联锁启
			P-302B 运行；齿轮箱压力低	PI-61751B		MPa	0.2							
			P-302B 运行	/		S	/				15		三取一	P-302B 辅助泵联锁停
			P-302B 运行；P-302B 齿轮箱润滑油压力高	PI-61751B		MPa	/			0.6				
			P-302B 停止	/		S	/				120			

序号	联锁号	联锁描述	联锁条件	现场仪表位号	联锁系统	单位	LL	L	H	HH	延时（s）	级别	触发方式	联锁结果
5	C-101A 联锁	C-101A 联锁	C-101A 运行；润滑油压力低	PI-60156A	DCS	MPa	0.32					三级	二取一	C-101A 主油泵联锁启
			C-101A 运行； 辅油泵停	/		/	/							
			C-101A 运行；润滑油压力低	PI-60156A		MPa	0.32						二取一	C-101A 辅油泵联锁启
			C-101A 运行； 主油泵停	/		/	/							
		电加热器联锁	油温低	TI-60155A		℃	15						一取一	电加热器启
			油温高	TI-60155A		℃	/			30			一取一	电加热器停
		C-101A 允启	负荷器 0%	/		/	/						三取三	C-101A 允启
			润滑油温度高于 10℃	TI-60155A		/	/							
			润滑油压力高于 0.32MPa	PI-60156A		/	/							
	C-101B 联锁	C-101B 联锁	C-101B 运行；润滑油压力低	PI-60156B		MPa	0.32						二取一	C-101B 主油泵联锁启
			C-101B 运行； 辅油泵停	/		/	/							
			C-101B 运行；润滑油压力低	PI-60156B		MPa	0.32						二取一	C-101B 辅油泵联锁启
			C-101B 运行； 主油泵停	/		/	/							
		电加热器联锁	油温低	TI-60155B		℃	15						一取一	电加热器启
			油温高	TI-60155B		℃	/			30			一取一	电加热器停
		C-101B 允启	负荷器 0%	/		/	/	/	/	/	/		三取三	C-101B 允启
			润滑油温度高于 10℃	TI-60155B										
			润滑油压力高于 0.32MPa	PI-60156B										
6	V-401 液位控制联锁	V-401 液位与 P-401A 联锁	V-401 液位高高	LI-40601	DCS	/	/	/	/	80	/	三级	一取一	P-401A 启泵
			V-401 液位低低	LI-40601		%	10						二取一	P-401A 停泵
			P-401A 齿轮箱润滑油压力	PI-61951A		MPa	0.14							

序号	联锁号	联锁描述	联锁条件	现场仪表位号	联锁系统	单位	LL	L	H	HH	延时（s）	级别	触发方式	联锁结果
			低											
			P-401A 齿轮箱润滑油压力高	PI-61951A		MPa	0.14						/	P-401A 允启
			P-401A 停止 120S 内；齿轮箱压力低	PI-61951A		MPa	0.2						二取一	P-401A 辅助泵联锁启
			P-401A 运行；齿轮箱压力低	PI-61951A		MPa	0.2							
			P-401A 运行	/		S	/				15		三取一	P-401A 辅助泵联锁停
			P-401A 运行；P-401A 齿轮箱润滑油压力高	PI-61951A		MPa	/			0.6				
			P-401A 停止	/		S	/				120			
		V-401 液位与 P-401B 联锁	V-401 液位高高	LI-40601		%	/	/	/	80	/		一取一	P-401B 启泵
			V-401 液位低低	LI-40601		%	10						二取一	P-401B 停泵
			P-401B 齿轮箱润滑油压力低	PI-61951B		MPa	0.14							
			P-401B 齿轮箱润滑油压力高	PI-61951B		MPa	0.14						/	P-401B 允启
			P-401B 停止 120S 内；齿轮箱压力低	PI-61951B		MPa	0.2						二取一	P-401B 辅助泵联锁启
			P-401B 运行；齿轮箱压力低	PI-61951B		MPa	0.2							
			P-401B 运行	/		S	/				15		三取一	P-401B 辅助泵联锁停
			P-401B 运行；P-401B 齿轮箱润滑油压力高	PI-61951B		MPa	/			0.6				
			P-401B 停止	/		S	/				120			
7	V-402 液位控制联锁	V-402 液位与 P-402B 联锁	V-402 液位高高	LI-40701	DCS	%	/	/	/	80		三级	一取一	P-402B 启泵
			V-402 液位低低	LI-40701		%	20						一取一	P-402B 停泵
8	V-403 液位控	V-403 液位与 P-403A 联锁	P-403A 为主泵；V-403 液位高	LI-60255	DCS	%			60			三级	二取一	P-403A 启泵

序号	联锁号	联锁描述	联锁条件	现场仪表位号	联锁系统	单位	LL	L	H	HH	延时（s）	级别	触发方式	联锁结果
	制联锁		P-403A 为备泵；V-403 液位高			%				70	30			
		P-403A 停止	V-403 液位低低	LI-60255		%	30				10		一取一	P-403A 停止
		V-403 液位与 P-403B 联锁	P-403B 为主泵；V-403 液位高	LI-60255		%			60				二取一	P-403B 启泵
			P-403B 为备泵；V-403 液位高			%				70	30			
		P-403B 停止	V-403 液位低低	LI-60255		%	30				10		一取一	P-403B 停止

（2）顺酐装置 DCS 联锁控制情况

本装置 DCS 系统控制回路以单参数控制为主，根据工艺过程控制需要采用串级控制，分程控制、超驰控制等复杂控制，其中主要控制方案如下

1)空气压缩机防喘振控制;

2)空气压缩机透平控制系统;3)反应器 R2210/R2220/R2230 正丁烷和空气比值控制，通过调节正丁烷流量来保证正丁烷和空气流量比值在比值控制器的给定值;4)熔盐冷却器 E2210A/B/C E2220A/B/C E2230A/B/C 液位三冲量控制，即蒸汽流量和液位经三冲量控制运算的输出作为给水流量控制器的给定值;

5)中压蒸汽汽包 V2214/V2224/V2234 液位三冲量控制，即蒸汽流量和液位经三冲量控制运算的输出作为给水流量控制器的给定值:

6)反应产物三级冷却器 E2215A/B/C E2225A/B/C E2235A/B/C 液位三冲量控制，即蒸汽流量和液位经三冲量控制运算的输出作为给水流量控制器的给定值;

7)顺酐吸收/空气汽提塔塔底温度;

8)V2610 搅拌罐贫溶剂和脱盐水流量进料的比值控制，V2610 液位调节器输出需要的进料流量，经过比值计算器计算出脱盐水流量控制器和贫溶剂流量控制器的给定值，从而保证脱盐水和贫溶剂进料流量比值恒定;

9)S2610A/B 除氧水进料流量与离心机进料流量的比值控制，S2610A/B 的除氧水进料实际流量经比值控制器计算出离心机进料流量调节器的给定值，从而保证离心机负荷最优。

具体控制参数见下表：

表 2.5.10-2 顺酐装置 DCS 联锁参数表

序号	联锁号	联锁描述	联锁条件	现场仪表位号	单位	LL 联锁	L 联锁	H 联锁	HH 联锁	级别	触发方式	联锁结果
1	ID-26010	V2611 液位联锁	V2611 液位低低	LI26108	%	9.6				二级	1 取 1	干溶剂泵 P2612A/B 联锁停
2	ID-22001	反应器 1 加热器 1 启动条件	电加热管表面温度高高	TI60901	℃				435	二级	6 取 4	加热器允启
			电加热管表面温度高高	TI60902	℃				435	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60903	℃				435	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60904	℃				435	二级		
			管板法兰温度高高	TI60905	℃				260	二级		
			出口介质温度高高	TI60906	℃				420	二级		
3	ID-22002	反应器 1 加热器 2 启动条件	电加热管表面温度高高	TI60907	℃				435	二级	6 取 4	加热器允启
			电加热管表面温度高高	TI60908	℃				435	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60909	℃				435	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60910	℃				435	二级		
			管板法兰温度高高	TI60911	℃				260	二级		
			出口介质温度高高	TI60912	℃				420	二级		
4	ID-22003	反应器 1 加热器 3 启动条件	电加热管表面温度高高	TI60913	℃				435	二级	6 取 4	加热器允启
			电加热管表面温度高高	TI60914	℃				435	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60915	℃				435	二级		
			电加热管表	TI60916	℃				435	二级		

序号	联锁号	联锁描述	联锁条件	现场仪表位号	单位	LL 联锁	L 联锁	H 联锁	HH 联锁	级别	触发方式	联锁结果
			面温度高高									
			管板法兰温度高高	TI60917	℃				260	二级		
			出口介质温度高高	TI60918	℃				420	二级		
5	ID-22004	反应器 2 加热器 1 启动条件	电加热管表面温度高高	TI60919	℃				435	二级	6 取 4	加热器允启
			电加热管表面温度高高	TI60920	℃				435	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60921	℃				435	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60922	℃				435	二级		
			管板法兰温度高高	TI60923	℃				260	二级		
			出口介质温度高高	TI60924	℃				420	二级		
6	ID-22005	反应器 2 加热器 2 启动条件	电加热管表面温度高高	TI60925	℃				435	二级	6 取 4	加热器允启
			电加热管表面温度高高	TI60926	℃				435	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60927	℃				435	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60928	℃				435	二级		
			管板法兰温度高高	TI60929	℃				260	二级		
			出口介质温度高高	TI60930	℃				420	二级		
7	ID-22006	反应器 2 加热器 3 启动条件	电加热管表面温度高高	TI60931	℃				435	二级	6 取 4	加热器允启
			电加热管表面温度高高	TI60932	℃				435	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60933	℃				435	二级		
			电加热管表	TI60934	℃				435	二级		

序号	联锁号	联锁描述	联锁条件	现场仪表位号	单位	LL 联锁	L 联锁	H 联锁	HH 联锁	级别	触发方式	联锁结果
			面温度高高									
			管板法兰温度高高	TI60935	℃				260	二级		
			出口介质温度高高	TI60936	℃				420	二级		
8	ID-22007	反应器 3 加热器 1 启动条件	电加热管表面温度高高	TI60937	℃				435	二级	6 取 4	加热器允启
			电加热管表面温度高高	TI60938	℃				435	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60939	℃				435	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60940	℃				435	二级		
			管板法兰温度高高	TI60941	℃				260	二级		
			出口介质温度高高	TI60942	℃				420	二级		
9	ID-22008	反应器 3 加热器 2 启动条件	电加热管表面温度高高	TI60943	℃				435	二级	6 取 4	加热器允启
			电加热管表面温度高高	TI60944	℃				435	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60945	℃				435	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60946	℃				435	二级		
			管板法兰温度高高	TI60947	℃				260	二级		
			出口介质温度高高	TI60948	℃				420	二级		
10	ID-22009	反应器 3 加热器 3 启动条件	电加热管表面温度高高	TI60949	℃				435	二级	6 取 4	加热器允启
			电加热管表面温度高高	TI60950	℃				435	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60951	℃				435	二级		
			电加热管表	TI60952	℃				435	二级		

序号	联锁号	联锁描述	联锁条件	现场仪表位号	单位	LL 联锁	L 联锁	H 联锁	HH 联锁	级别	触发方式	联锁结果
			面温度高高									
			管板法兰温度高高	TI60953	℃				260	二级		
			出口介质温度高高	TI60954	℃				420	二级		
11	ID-22010	反应器 1 加热器 1 调节联锁	电加热管表面温度高高	TI60901	℃				450	二级	6 取 2	TIC60901A 联锁关
			电加热管表面温度高高	TI60902	℃				450	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60903	℃				450	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60904	℃				450	二级		
			管板法兰温度高高	TI60905	℃				300	二级		
			出口介质温度高高	TI60906	℃				420	二级		
12	ID-22011	反应器 1 加热器 2 调节联锁	电加热管表面温度高高	TI60907	℃				450	二级	6 取 2	TIC60901A 联锁关
			电加热管表面温度高高	TI60908	℃				450	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60909	℃				450	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60910	℃				450	二级		
			管板法兰温度高高	TI60911	℃				300	二级		
			出口介质温度高高	TI60912	℃				420	二级		
13	ID-22012	反应器 1 加热器 3 调节联锁	电加热管表面温度高高	TI60913	℃				450	二级	6 取 2	TIC60901A 联锁关
			电加热管表面温度高高	TI60914	℃				450	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60915	℃				450	二级		
			电加热管表	TI60916	℃				450	二级		

序号	联锁号	联锁描述	联锁条件	现场仪表位号	单位	LL 联锁	L 联锁	H 联锁	HH 联锁	级别	触发方式	联锁结果
			面温度高高									
			管板法兰温度高高	TI60917	℃				300	二级		
			出口介质温度高高	TI60918	℃				420	二级		
14	ID-22013	反应器 2 加热器 1 调节联锁	电加热管表面温度高高	TI60919	℃				450	二级	6 取 2	TIC60901B 联锁关
			电加热管表面温度高高	TI60920	℃				450	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60921	℃				450	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60922	℃				450	二级		
			管板法兰温度高高	TI60923	℃				300	二级		
			出口介质温度高高	TI60924	℃				420	二级		
15	ID-22014	反应器 2 加热器 2 调节联锁	电加热管表面温度高高	TI60925	℃				450	二级	6 取 2	TIC60901B 联锁关
			电加热管表面温度高高	TI60926	℃				450	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60927	℃				450	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60928	℃				450	二级		
			管板法兰温度高高	TI60929	℃				300	二级		
			出口介质温度高高	TI60930	℃				420	二级		
16	ID-22015	反应器 2 加热器 3 调节联锁	电加热管表面温度高高	TI60931	℃				450	二级	6 取 2	TIC60901B 联锁关
			电加热管表面温度高高	TI60932	℃				450	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60933	℃				450	二级		
			电加热管表	TI60934	℃				450	二级		

序号	联锁号	联锁描述	联锁条件	现场仪表位号	单位	LL 联锁	L 联锁	H 联锁	HH 联锁	级别	触发方式	联锁结果
			面温度高高									
			管板法兰温度高高	TI60935	℃				300	二级		
			出口介质温度高高	TI60936	℃				420	二级		
17	ID-22016	反应器 3 加热器 1 调节联锁	电加热管表面温度高高	TI60937	℃				450	二级	6 取 2	TIC60901C 联锁关
			电加热管表面温度高高	TI60938	℃				450	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60939	℃				450	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60940	℃				450	二级		
			管板法兰温度高高	TI60941	℃				300	二级		
			出口介质温度高高	TI60942	℃				420	二级		
18	ID-22017	反应器 3 加热器 2 调节联锁	电加热管表面温度高高	TI60943	℃				450	二级	6 取 2	TIC60901C 联锁关
			电加热管表面温度高高	TI60944	℃				450	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60945	℃				450	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60946	℃				450	二级		
			管板法兰温度高高	TI60947	℃				300	二级		
			出口介质温度高高	TI60948	℃				420	二级		
19	ID-22018	反应器 3 加热器 3 调节联锁	电加热管表面温度高高	TI60949	℃				450	二级	6 取 2	TIC60901C 联锁关
			电加热管表面温度高高	TI60950	℃				450	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60951	℃				450	二级		
			电加热管表	TI60952	℃				450	二级		

序号	联锁号	联锁描述	联锁条件	现场仪表位号	单位	LL 联锁	L 联锁	H 联锁	HH 联锁	级别	触发方式	联锁结果
			面温度高高									
			管板法兰温度高高	TI60953	℃				300	二级		
			出口介质温度高高	TI60954	℃				420	二级		
20	ID-22019	反应器 1 加热器 1 停联锁	电加热管表面温度高高	TI60901	℃				450	二级	6 取 2	反应器 1 电加热 1 联锁停
			电加热管表面温度高高	TI60902	℃				450	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60903	℃				450	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60904	℃				450	二级		
			管板法兰温度高高	TI60905	℃				300	二级		
			出口介质温度高高	TI60906	℃				420	二级		
			反应器 1 大熔盐泵停							二级	1 取 1	
21	ID-22020	反应器 1 加热器 2 停联锁	电加热管表面温度高高	TI60907	℃				450	二级	6 取 2	反应器 1 电加热 2 联锁停
			电加热管表面温度高高	TI60908	℃				450	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60909	℃				450	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60910	℃				450	二级		
			管板法兰温度高高	TI60911	℃				300	二级		
			出口介质温度高高	TI60912	℃				420	二级		
			反应器 1 大熔盐泵停							二级	1 取 1	
22	ID-22021	反应器 1 加热器 3 停联锁	电加热管表面温度高高	TI60913	℃				450	二级	6 取 2	反应器 1 电加热 3 联锁停
			电加热管表	TI60914	℃				450	二级		

序号	联锁号	联锁描述	联锁条件	现场仪表位号	单位	LL 联锁	L 联锁	H 联锁	HH 联锁	级别	触发方式	联锁结果
			面温度高高									
			电加热管表面温度高高	TI60915	℃				450	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60916	℃				450	二级		
			管板法兰温度高高	TI60917	℃				300	二级		
			出口介质温度高高	TI60918	℃				420	二级		
			反应器 1 大熔盐泵停							二级	1 取 1	
23	ID-22022	反应器 2 加热器 1 停联锁	电加热管表面温度高高	TI60919	℃				450	二级	6 取 2	反应器 2 电加热 1 联锁停
			电加热管表面温度高高	TI60920	℃				450	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60921	℃				450	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60922	℃				450	二级		
			管板法兰温度高高	TI60923	℃				300	二级		
			出口介质温度高高	TI60924	℃				420	二级		
			反应器 2 大熔盐泵停							二级	1 取 1	
24	ID-22023	反应器 2 加热器 2 停联锁	电加热管表面温度高高	TI60925	℃				450	二级	6 取 2	反应器 2 电加热 2 联锁停
			电加热管表面温度高高	TI60926	℃				450	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60927	℃				450	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60928	℃				450	二级		
			管板法兰温度高高	TI60929	℃				300	二级		
			出口介质温	TI60930	℃				420	二级		

序号	联锁号	联锁描述	联锁条件	现场仪表位号	单位	LL 联锁	L 联锁	H 联锁	HH 联锁	级别	触发方式	联锁结果
			度高高									
			反应器 2 大熔盐泵停							二级	1 取 1	
25	ID-22024	反应器 2 加热器 3 停联锁	电加热管表面温度高高	TI60931	℃				450	二级	6 取 2	反应器 2 电加热 3 联锁停
			电加热管表面温度高高	TI60932	℃				450	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60933	℃				450	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60934	℃				450	二级		
			管板法兰温度高高	TI60935	℃				300	二级		
			出口介质温度高高	TI60936	℃				420	二级		
			反应器 2 大熔盐泵停							二级	1 取 1	
26	ID-22025	反应器 3 加热器 1 停联锁	电加热管表面温度高高	TI60937	℃				450	二级	6 取 2	反应器 3 电加热 1 联锁停
			电加热管表面温度高高	TI60938	℃				450	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60939	℃				450	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60940	℃				450	二级		
			管板法兰温度高高	TI60941	℃				300	二级		
			出口介质温度高高	TI60942	℃				420	二级		
			反应器 3 大熔盐泵停							二级	1 取 1	
27	ID-22026	反应器 3 加热器 2 停联锁	电加热管表面温度高高	TI60943	℃				450	二级	6 取 2	反应器 3 电加热 2 联锁停
			电加热管表面温度高高	TI60944	℃				450	二级		
			电加热管表	TI60945	℃				450	二级		

序号	联锁号	联锁描述	联锁条件	现场仪表位号	单位	LL 联锁	L 联锁	H 联锁	HH 联锁	级别	触发方式	联锁结果
			面温度高高									
			电加热管表面温度高高	TI60946	℃				450	二级		
			管板法兰温度高高	TI60947	℃				300	二级		
			出口介质温度高高	TI60948	℃				420	二级		
			反应器 3 大熔盐泵停							二级	1 取 1	
28	ID-22027	反应器 3 加热器 3 停联锁	电加热管表面温度高高	TI60949	℃				450	二级	6 取 2	反应器 3 电加热 3 联锁停
			电加热管表面温度高高	TI60950	℃				450	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60951	℃				450	二级		
			电加热管表面温度高高	TI60952	℃				450	二级		
			管板法兰温度高高	TI60953	℃				300	二级		
			出口介质温度高高	TI60954	℃				420	二级		
			反应器 3 大熔盐泵停							二级	1 取 1	
29	ID-22037	反应器 1 熔盐补充泵联锁	熔盐补充泵液位低	LI22101	%	25				三级	1 取 1	熔盐补充泵 P2211 联锁停
30	ID-22137	反应器 2 熔盐补充泵联锁	熔盐补充泵液位低	LI22201	%	25				三级	1 取 1	熔盐补充泵 P2221 联锁停
31	ID-22237	反应器 3 熔盐补充泵联锁	熔盐补充泵液位低	LI22301	%	25				三级	1 取 1	熔盐补充泵 P2231 联锁停
32	ID-23005	循环洗涤塔液位低联锁	循环洗涤塔液位低低	LI23102	%	12.5				三级	1 取 1	停洗涤塔底泵 P2310A/B，关液控阀 LV23101

序号	联锁号	联锁描述	联锁条件	现场仪表位号	单位	LL 联锁	L 联锁	H 联锁	HH 联锁	级别	触发方式	联锁结果
33	ID-23004	循环罐液位低联锁	循环罐液位低低	LI23103	%	8				三级	1 取 1	停洗涤塔顶循环泵 P2311A/B
34	ID-22110	助剂系统氮气温度联锁	助剂系统氮气温度低低	TI22140	℃	155				三级	1 取 1	氮气加热器 PK2211A 联锁启
35	ID-22111	助剂系统氮气温度联锁	助剂系统氮气温度高高	TI22140	℃	165				三级	1 取 1	氮气加热器 PK2211A 联锁停
36	ID-22112	助剂系统氮气温度联锁	助剂系统氮气温度低低	TI22240	℃	155				三级	1 取 1	氮气加热器 PK2211B 联锁启
37	ID-22113	助剂系统氮气温度联锁	助剂系统氮气温度高高	TI22240	℃	165				三级	1 取 1	氮气加热器 PK2211B 联锁停
38	ID-22114	助剂系统氮气温度联锁	助剂系统氮气温度低低	TI22340	℃	155				三级	1 取 1	氮气加热器 PK2211C 联锁启
39	ID-22115	助剂系统氮气温度联锁	助剂系统氮气温度高高	TI22340	℃	165				三级	1 取 1	氮气加热器 PK2211C 联锁停
40	ID-24017	贫溶剂罐液位联锁	贫溶剂罐液位低低	LI24402	%	8.9				二级	1 取 1	停溶剂循环泵 P2440A/B
41	ID-24012	吸收塔汽提段液位联锁	吸收塔汽提段液位低低	LI24103	%	5.8				二级	1 取 1	停塔底泵 P2412A/B
42	ID-24018	废溶剂罐液位联锁	废溶剂罐液位低低	LI24110	%	8.9				二级	1 取 1	溶剂进料泵 P2441 联锁停
43	ID-24005	吸收塔汽提段液位联锁	吸收塔汽提段液位高高	LI24103	%	63.4				二级	1 取 1	压缩空气至 T2410 流量调节阀 FV24113 联锁关
44	ID-24014	吸收塔液位联锁	吸收塔汽提段液位高高	LI24103	%	63.4				二级	2 取 1	T2410 液控阀 LV24105 联锁关
45			吸收塔吸收段液位低低	LI24105	%	35				二级		
46	ID-24015	贫溶剂罐液位联锁	贫溶剂罐液位高高	LI24402	%	93.2				二级	1 取 1	V2510 液位调节阀 LV25111

序号	联锁号	联锁描述	联锁条件	现场仪表位号	单位	LL 联锁	L 联锁	H 联锁	HH 联锁	级别	触发方式	联锁结果
												联锁关
47	ID-22116	汽提风机 A 联锁	电机驱动侧轴承温度高	TI60804A	℃	95				二级	1 取 1	汽提风机 A 联锁停
			电机非驱动侧轴承温度高	TI60805A	℃	95				二级	1 取 1	
			电机 A 线绕组温度高	TI60806A	℃	145				二级	1 取 1	
			电机 B 线绕组温度高	TI60807A	℃	145				二级	1 取 1	
			电机 C 线绕组温度高	TI60808A	℃	145				二级	1 取 1	
			风机驱动侧轴承温度高	TI60801A	℃	135				二级	1 取 1	
			风机非驱动侧轴承温度高	TI60802A	℃	135				二级	1 取 1	
			风机驱动侧轴承 X 振动高	VI60801A	mm/s	8				二级	1 取 1	
			风机驱动侧轴承 Y 振动高	VI60802A	mm/s	8				二级	1 取 1	
			风机非驱动侧轴承 X 振动高	VI60801A	mm/s	8				二级	1 取 1	
			风机非驱动侧轴承 X 振动高	VI60802A	mm/s	8				二级	1 取 1	
			风机出口压力高	PI60801A	KPa	90				二级	1 取 1	
			风机入口压差高	PDI60801A	KPa	3				二级	1 取 1	
			汽提风机 A 运行电流低低（喘振）	P2410A	A	114.6				二级	1 取 1	

序号	联锁号	联锁描述	联锁条件	现场仪表位号	单位	LL 联锁	L 联锁	H 联锁	HH 联锁	级别	触发方式	联锁结果
			汽提风机 A 运行电流高高（过载）	P2410A	A	182.8				二级	1 取 1	
48	ID-22117	汽提风机 B 联锁	电机驱动侧轴承温度高	TI60804B	℃	95				二级	1 取 1	汽提风机 B 联锁停
			电机非驱动侧轴承温度高	TI60805B	℃	95				二级	1 取 1	
			电机 A 线绕组温度高	TI60806B	℃	145				二级	1 取 1	
			电机 B 线绕组温度高	TI60807B	℃	145				二级	1 取 1	
			电机 C 线绕组温度高	TI60808B	℃	145				二级	1 取 1	
			风机驱动侧轴承温度高	TI60801B	℃	135				二级	1 取 1	
			风机非驱动侧轴承温度高	TI60802B	℃	135				二级	1 取 1	
			风机驱动侧轴承 X 振动高	VI60801B	mm/s	8				二级	1 取 1	
			风机驱动侧轴承 Y 振动高	VI60802B	mm/s	8				二级	1 取 1	
			风机非驱动侧轴承 X 振动高	VI60801B	mm/s	8				二级	1 取 1	
			风机非驱动侧轴承 X 振动高	VI60802B	mm/s	8				二级	1 取 1	
			风机出口压力高	PI60801B	KPa	90				二级	1 取 1	
			风机入口压差高	PDI60801B	KPa	3				二级	1 取 1	
			汽提风机 A	B2410B	A	114.6				二级	1 取 1	

序号	联锁号	联锁描述	联锁条件	现场仪表位号	单位	LL 联锁	L 联锁	H 联锁	HH 联锁	级别	触发方式	联锁结果
			运行电流低低（喘振）									
			汽提风机 A 运行电流高高（过载）	B2410B	A	182.8				二级	1 取 1	
49	ID-22117	汽提风机 A 允启联锁	汽提风扇运行							二级		汽提风机 A 运行启动
50	ID-22118	汽提风机 A 风扇允停联锁	汽提风机停止后延时 30s							二级		汽提风机 A 风扇允许停止
51	ID-22119	汽提风机 B 允启联锁	汽提风扇运行							二级		汽提风机 B 运行启动
52	ID-22120	汽提风机 B 风扇允停联锁	汽提风机停止后延时 30s							二级		汽提风机 B 风扇允许停止
53	ID-25009	汽提塔回流罐液位联锁	汽提塔回流罐液位低低	LI25108	%	5				二级	1 取 1	汽提塔回流泵 P2513A/B 联锁停
54	ID-25015	V2510 液位联锁	V2510 液位低低	LI25113	%	8.6				二级	1 取 1	贫溶剂泵 P2512A/B 联锁停
55	ID-25010	V2511 液位联锁	V2511 液位低	LI25108	%	12				二级	1 取 1	液位调节阀 LV25106、LV25110 联锁关
56	ID-25017	T2520 液位联锁	T2520 液位低低	LI25203	%	5				二级	1 取 1	再吸收塔底泵 P2520A/B 停
57	ID-25020	T2520 液位联锁	T2520 液位低	LI25203	%	10				二级	1 取 1	T2520 液控阀 Lv25201 联锁关
58	ID-25019	V2521 液位联锁	V2521 液位低低	LI25204	%	25				二级	1 取 1	V2521 液控阀 LV25204 联锁关
59	ID-27002	粗酐罐液位联锁	V2740 液位低低	LI27401	%	9.7				二级	1 取 1	粗酐泵 P2740A/B 联锁停

序号	联锁号	联锁描述	联锁条件	现场仪表位号	单位	LL 联锁	L 联锁	H 联锁	HH 联锁	级别	触发方式	联锁结果
60	ID-27011	T2710 液位联锁	T2710 液位低低	LI27103	%	12.5				二级	1 取 1	产品塔进料泵 P2710A/B 联锁停
61	ID-27003	V2740 液位联锁	V2740 液位低低	LI27401	%	9.7				二级	2 取 1	调节阀 FV27402 联锁关
62	ID-27003	T2710 液位联锁	T2710 液位高高	LI27103	%	87.5				二级		
63	ID-27017	T2720 液位联锁	T2720 液位低低	LI27203	%	14.3				二级	2 取 1	重组分泵 P2720A 联锁停
			DCS 急停软按钮							二级		
			T2720 液位低低	LI27203	%	14.3				二级	2 取 1	重组分泵 P2720B 联锁停
			DCS 急停软按钮							二级		
64	ID-27022	V2721 液位联锁	V2721 液位低低	LI27208	%	5.4				二级	2 取 1	产品塔回流泵 P2721A 联锁停
			DCS 急停软按钮							二级		
			V2721 液位低低	LI27208	%	5.4				二级	2 取 1	产品塔回流泵 P2721B 联锁停
			DCS 急停软按钮							二级		
65	ID-27023	T2720 塔中液位联锁	T2720 塔中液位低低	LI27207	%	11.1				二级	1 取 1	精制顺酐冷却泵 P2712A/B 联锁停
66	ID-27027A	V2730A 液位联锁	V2730A 液位低低	LI27301A	%	8				二级	2 取 1	产品输送泵 P2730A 联锁停
67	ID-27027B	V2730B 液位联锁	V2730B 液位低低	LI27301B	%	8				二级		
68	ID-27027A	V2730A 液位联锁	V2730A 液位低低	LI27301A	%	8				二级	2 取 1	产品输送泵 P2730B 联锁停
69	ID-27027B	V2730B 液位联锁	V2730B 液位低低	LI27301B	%	8				二级		
70	ID-27025A	V2730A 液位联锁	V2730A 液位高高	LI27301A	%	94.5				二级	1 取 1	延时 3sXV27301A 联

序号	联锁号	联锁描述	联锁条件	现场仪表位号	单位	LL 联锁	L 联锁	H 联锁	HH 联锁	级别	触发方式	联锁结果
												锁关，XV27301B 联锁开
71	ID-27025B	V2730B 液位联锁	V2730B 液位高高	LI27301B	%	94.5				二级	1 取 1	XV27301A 联锁开，延时 3sXV27301B 联锁关
72	ID-27005	T2710 液位联锁	T2710 液位低低	LI27103	%	12.5				二级	1 取 1	调节阀 FV27101 联锁关
73	ID-22121	液环泵停联锁	气液分离罐液位低低	LI60501	%	10				二级	2 取 1	液环泵 P2714A/B 联锁停
			气液分离罐液位低低	LI60502	%	10				二级		
			气液分离罐液位大于	LI60501	%	32				二级	2 取 2	液环泵 P2714A/B 允启
			气液分离罐液位小于	LI60501	%				42	二级		
			气液分离罐液位大于	LI60502	%	32				二级	2 取 2	
			气液分离罐液位小于	LI60502	%				42	二级		
			真空泵驱动端机封冲洗管罐液位大于	LI60503	%	78				二级	2 取 2	
			真空泵驱动端机封冲洗管罐液位小于	LI60503	%				88	二级		
			真空泵非驱动端机封冲洗管罐液位大于	LI60504	%	78				二级	2 取 2	
			真空泵非驱动端机封冲	LI60504	%				88	二级		

序号	联锁号	联锁描述	联锁条件	现场仪表位号	单位	LL 联锁	L 联锁	H 联锁	HH 联锁	级别	触发方式	联锁结果
			洗管罐液位小于									
			真空泵驱动端机封冲洗管罐压力大于	PI60502	MPa	0.2				二级	2 取 2	
			真空泵驱动端机封冲洗管罐压力小于	PI60502	MPa				0.3	二级		
			真空泵非驱动端机封冲洗管罐压力大于	PI60503	MPa	0.2				二级	2 取 2	
			真空泵非驱动端机封冲洗管罐压力小于	PI60503	MPa				0.3	二级		
74	ID-26026	T2670 塔底液位联锁	T2670 塔底液位高	LI26701	%				50	二级	1 取 1	XV26709 联锁开，XV26710 联锁关
75	ID-26027	T2670 塔底液位联锁	T2671 塔底液位低	LI26701	%		20.4			二级	1 取 1	XV26709 联锁关，XV26710 联锁开
76	ID-26023	T2670 塔底液位联锁	T2670 塔底液位低低	LI26701	%	9.3				二级	2 取 1	溶剂塔底泵 P2670A 联锁停
			DCS 急停软按钮							二级		
		T2670 塔底液位联锁	T2670 塔底液位低低	LI26701	%	9.3				二级	2 取 1	溶剂塔底泵 P2670B 联锁停
			DCS 急停软按钮							二级		
77	ID-26021	T2670 塔底液位联锁	T2671 塔底液位低低	LI26701	%	9.3				二级	1 取 1	重油泵 P2672A 联锁停
78	ID-26020	T2671 塔底液位联锁	T2671 塔中液位低低	LI26704	%	10				二级	1 取 1	溶剂塔中泵 P2671A/B 联锁

序号	联锁号	联锁描述	联锁条件	现场仪表位号	单位	LL 联锁	L 联锁	H 联锁	HH 联锁	级别	触发方式	联锁结果
												停
79	ID-26005	T-2610 液位联锁	T-2610 液位低低	LI26106	%	8.3				二级	1 取 1	干溶剂输送泵 P2611A/B 联锁停
80	ID-26009	V2621 液位联锁	V2621 液位低低	LI26206	%	10				二级	1 取 1	废水泵 P2622A/B 联锁停
81	ID-26001	V2610 液位联锁	V2610 液位低低	LI26101	%	6.3				二级	1 取 1	搅拌器 AG2610 联锁停
82	ID-26010	V2611 液位联锁	V2611 液位低低	LI26108	%	9.6				二级	1 取 1	干溶剂泵 P2612A/B 联锁停

（3）BDO 装置 DCS 联锁控制情况

本装置基本控制回路以 PID 为主，设置必要的复杂控制回路，如分程、串级控制回路等，上述控制由 DCS 完成。

1)酯化单元：

预酯化反应器液位(LIC-54002)与酯化反应进料泵出口流量(FIC-54003)串级以控制预酯化反应器液位。

2)加氢单元：

C-5600 循环氢压缩机防喘振控制；

TB-5600 循环氢压缩机透平控制系统；

1#加氢反应器入口温度控制：R-5610A 或 R-5610B 入口温度（人工选择工况）为主回路，副回路在 E-5610 出口设压力分程控制器（PIC-56152），控制至 0.22MPa(G)蒸汽调节阀（PV-56152）以及至 0.35MP(G)管网调节阀（PV-56152）。

3)分离单元：

THF 移除塔回流罐液位（LIC-57007）与 THF 移除塔回流泵出口流量（FIC-57004）串级以控制 THF 移除塔回流罐液位。

4)蒸汽/凝液单元：

在 V-6005 顶部设压力分程控制器（PIC-60702），控制至自系统来氮气调节阀（PV-60702B）以及放空至大气调节阀（PV-60702A）。

具体控制参数见下表：

表 2.5.10-3 BDO 装置酯化单元 DCS 联锁参数表

联锁名称	触发条件		触发结果		一级联锁动作		二级联锁动作		三级联锁动作	
酯化单元常规装置停车	远程紧急切换	HS-54000	IZ-54022	反应工段停车	IZ-54002	R-5400底部隔离	IZ-54027	关闭至界区外的 DMM	XV-54621	关闭 DMM 至界区切断阀
									XV-54002	关闭 R-5400 底部切断阀
									M-P5400A	停酯化进料泵 P-5400A
									M-P5400B	停酯化进料泵 P-5400B
					IZ-54014	R-5400隔离	IZ-54005	V-5451底部隔离	XV-54502	关闭 V-5451 底部切断阀
									M-P5451A	停冷凝液泵 P-5451A
									M-P5451A	停冷凝液泵 P-5451B
							IZ-54006	V-5460底部隔离	XV-54602	关闭 V-5460 底部切断阀
									M-P5462A	停催化剂循环泵 P-5462A
									M-P5462B	停催化剂循环泵 P-5462B
							IZ-54013	V-5440底部出口关闭	XV-54401	关闭 V-5440 底部切断阀
									M-P5440A	停甲醇回收泵 P-5440A
									M-P5440B	停甲醇回收泵 P-5440B
									XV-54001	关闭至 R-5400 的顺酐进料切断阀
									XV-5400	关闭至 R-5400 的干甲

联锁名称	触发条件		触发结果		一级联锁动作		二级联锁动作	三级联锁动作	
								4	醇切断阀
			IZ-54023	关闭至 E-5450 的蒸汽				XV-54551	关闭低低压蒸汽至 E-5450 切断阀
			IZ-54019	关闭至 E-5461A/B 的蒸汽				XV-54654	关闭低低压蒸汽至 E-5461A/B 切断阀
			IZ-54020	关闭至 E-5431A/B 的蒸汽				XV-54352	关闭低低压蒸汽至 E-5431A 切断阀
								XV-54351	关闭低低压蒸汽至 E-5431B 切断阀
								XV-54101	关闭补充甲醇至 V-5410 界区切断阀
			IZ-54021	关闭至加氢工段的 DMM				XV-54615	关闭 DMM 至 V-5605 切断阀
			IZ-54004	关闭至 T-5460 的进料				XV-54503	关闭 V-5455 底部切断阀
								M-P5459A	停 T-5460 进料泵 P-5459A
								M-P5459B	停 T-5460 进料泵 P-5459B
			IZ-54007	T-5460 底部出口关闭				XV-54602	关闭 T-5460 底部切断阀
								M-P5460A	停 DMM 塔底泵 P-5460A
								M-P5460B	停 DMM 塔底泵 P-5460B
			IZ-54010	T-5430 底部出口关闭				XV-54301	关闭 T-5430 底部切断阀
								M-P5431A	停废水泵 P-5431A

联锁名称	触发条件		触发结果		一级联锁动作	二级联锁动作	三级联锁动作	
							M-P5431B	停废水泵 P-5431B
			IZ-54027	关闭至界区外的 DMM			XV-54621	关闭 DMM 至界区切断阀
R-5400 底部隔离	反应工段停车 R-5400 液位低低 就地/远程紧急切换	IZ-54022 LZIT-54003 LL：3.06% LZIT-54003A LL：3.06% HS-54002	IZ-54027	关闭至界区外的 DMM			XV-54621	关闭 DMM 至界区切断阀
							XV-54002	关闭 R-5400 底部切断阀
							M-P5400A	停酯化进料泵 P-5400A
							M-P5400B	停酯化进料泵 P-5400B
R-5420 底部隔离	反应工段停车 E-5421 液位低低 就地/远程紧急切换	IZ-54022 LZIT-54203 HH：5.56% HS-54202					XV-54202	关闭 E-5421 底部切断阀
							M-P5423A	停 R-5420 底部泵 P-5423A
							M-P5423B	停 R-5420 底部泵 P-5423B
关闭至 T-5460 的进料	V-5455 液位低低 就地/远程紧急切换 常规装置停车 V-5460 液位高高	LZIT-54506 LL：4.41% HS-54503 IZ-54001 LZIT-54606 HH：92.65%					XV-54503 M-P5459A M-P5459B	关闭 V-5455 底部切断阀 停 T-5460 投料泵 P-5459A 停 T-5460 投料泵 P-5459B
V-5451 底部隔离	V-5451 液位低低 就地/远程紧急切换 R-5400 隔离	LZIT-54508 LL：6.25% HS-54502 IZ-54014					XV-54502	关闭 V-5451 底部切断阀
							M-P5451A	停冷凝液泵 P-5451A
							M-P5451A	停冷凝液泵 P-5451B

联锁名称	触发条件		触发结果	一级联锁动作	二级联锁动作	三级联锁动作	
V-5460 底部隔离	就地/远程紧急切换 V-5460 液位低低 R-5400 隔离	HS-54602 LZIT-54606 LL：4.41% IZ-54014				XV-54602	关闭 V-5460 底部切断阀
						M-P5462A	停催化剂循环泵 P-5462A
						M-P5462B	停催化剂循环泵 P-5462B
T-5460 底部出口关闭	T-5460 液位低低 就地/远程紧急切换 常规装置停车	LZIT-54603 LL：8.33% HS-54601 IZ-54001				XV-54601	关闭 T-5460 底部切断阀
						M-P5460A	停 T-5460 塔底泵 P-5460A
						M-P5460B	停 T-5460 塔底泵 P-5460B
P-5461A/B 跳车	V-5464 液位低低（真空泵工段） 就地/远程紧急切换	LZIT-54609/70101 设计院没给 HS-54603				XV-54603/70102	关闭 V-5464 底部切断阀
						M-P5461A	停 DMM 产品泵 P-5461A
						M-P5461B	停 DMM 产品泵 P-5461B
T-5430 底部出口关闭	T-5430 液位低低 就地/远程紧急切换 常规装置停车	LZIT-54303 LL：6.67% HS-54301 IZ-54001				XV-54301	关闭 T-5430 底部切断阀
						M-P5431A	停废水泵 P-5431A
						M-P5431B	停废水泵 P-5431B
V-5430 底部隔离	V-5430 液位低低 就地/远程紧急切换	LZIT-54306 LL：8.33% HS-54302				XV-54302	关闭 V-5430 底部切断阀
						M-P5430A	停 T-5430 回流泵 P-5430A
						M-P5430B	停 T-5430 回流泵 P-5430B
V-5410 底部	V-5410 液位低	LZIT-54102 LL：				XV-5410	关闭 V-5410 底部切断

联锁名称	触发条件		触发结果		一级联锁动作	二级联锁动作	三级联锁动作	
出口关闭	低 反应工段停车 就地/远程紧急切换	4% IZ-54022 HS-54102					2	阀
							M-P5410A	停干甲醇泵 P-5410A
							M-P5410B	停干甲醇泵 P-5410B
V-5440 底部出口关闭	V-5440 液位低低 就地/远程紧急切换 R-5400 隔离联锁	LZIT-54403 LL：4% HS-54401 IZ-54014					XV-54401	关闭 V-5440 底部切断阀
							M-P5440A	停甲醇回收泵 P-5440A
							M-P5440B	停甲醇回收泵 P-5440B
R-5400 隔离	反应器 R-5400 液位高高 反应工段停车 R-5400 温度高高 R-5400 压力高高	LZIT-54003 设计院没给 LZIT-54003A 设计院没给 IZ-54002 TZIT-54003 HH：160℃ PZIT-54005 HH：350KPa	IZ-54005	V-5451 底部隔离			XV-54502	关闭 V-5451 底部切断阀
							M-P5451A	停冷凝液泵 P-5451A
							M-P5451A	停冷凝液泵 P-5451B
			IZ-54006	V-5460 底部隔离			XV-54602	关闭 V-5460 底部切断阀
							M-P5462A	停催化剂循环泵 P-5462A
							M-P5462B	停催化剂循环泵 P-5462B
			IZ-54013	V-5440 底部出口关闭			XV-54401	关闭 V-5440 底部切断阀
							M-P5440A	停甲醇回收泵 P-5440A
							M-P5440B	停甲醇回收泵 P-5440B
							XV-54001	关闭至 R-5400 的顺酐进料切断阀

联锁名称	触发条件		触发结果		一级联锁动作		二级联锁动作	三级联锁动作	
								XV-54004	关闭至 R-5400 的干甲醇切断阀
V-5450 底部隔离	V-5450 液位低低 就地/远程紧急切换	LZIT-54509 LL：18.75% HS-54501						XV-54501	关闭 V-5450 底部切断阀
关闭至 E-5421 的甲醇	E-5421 液位高高 在安全的位置就地手动切换	LZIT-54203 HH：83.33% HS-54201						XV-54201	关闭 E-5421 底部切断阀
E-5400 液体进料关闭	E-5400 液位高高 就地/远程紧急切换	LZIT-54004 HH：83.33% HS-54001						XV-54003	关闭 E-5400 底部进料切断阀
关闭至 E-5461A/B 蒸汽	T-5460 压力高高 T-5460 温度高高 常规装置停车	PZIT-54623 HH：51.3% TZIT-54606 HH：130℃ IZ-54001						XV-54651	关闭低低压蒸汽至 E-5461A/B 切断阀
关闭至 E-5431A/B 蒸汽	T-5430 压力高高 常规装置停车	PZIT-54302 HH：150KPa IZ-54001						XV-54351	关闭低低压蒸汽至 E-5431B 切断阀
								XV-54352	关闭低低压蒸汽至 E-5431A 切断阀
关闭至加氢工段的 DMM	常规装置停车 就地/远程紧急切换	IZ-54001 HS-54615						XV-54615	关闭 DMM 至 V-5605 切断阀
反应段停车	R-5420 底部温度高高 R-5420 液位高高 R-5420 底部压	TZIT-54213 HH：150℃ LZIT-54207 HH：72.5% LZIT-54207A	IZ-54002	R-5400 底部隔离	IZ-57027	关闭至界区外的 DMM		XV-54621	关闭 DMM 至界区切断阀
								XV-54002	关闭 R-5400 底部切断阀
								M-P5400	停酯化进料泵 P-5400A

联锁名称	触发条件		触发结果		一级联锁动作		二级联锁动作	三级联锁动作	
	力高高 R-5420 顶部压力高高 常规装置停车	HH：72.5% PZIT-54206 HH：450KPa PZIT-54209 HH：350KPa IZ-54001						A	
								M-P5400B	停酯化进料泵 P-5400B
			IZ-54014	R-5400 隔离	IZ-54005	V-5451 底部隔离		XV-54502	关闭 V-5451 底部切断阀
								M-P5451A	停冷凝液泵 P-5451A
								M-P5451A	停冷凝液泵 P-5451B
					IZ-54006	V-5460 底部隔离		XV-54602	关闭 V-5460 底部切断阀
								M-P5462A	停催化剂循环泵 P-5462A
								M-P5462B	停催化剂循环泵 P-5462A
					IZ-54013	V-5440 底部出口关闭		XV-54401	关闭 V-5440 底部切断阀
								M-P5440A	停甲醇回收泵 P-5440A
								M-P5440B	停甲醇回收泵 P-5440B
								XV-54001	关闭至 R-5400 的顺酐进料切断阀
								XV-54004	关闭至 R-5400 的干甲醇切断阀
			IZ-54003	R-5420 底部隔离				XV-54202	关闭 E-5421 底部切断阀
								M-P5423A	停 R-5420 底部泵 P-5423A
								M-P5423B	停 R-5420 底部泵 P-5423B

联锁名称	触发条件		触发结果		一级联锁动作		二级联锁动作		三级联锁动作	
			IZ-54012	V-5410 底部出口关闭					XV-54102	关闭 V-5410 底部切断阀
									M-P5410A	停干甲醇泵 P-5410A
									M-P5410B	停干甲醇泵 P-5410B
									XV-54251	关闭低压蒸汽至 E-5420 切断阀
									XV-54252	关闭低压蒸汽至 E-5422 切断阀
									XV-54253	关闭低压蒸汽至盘管 R-5420 切断阀
									XV-54254	关闭低压蒸汽至 E-5421 切断阀
关闭至 E-5450 的蒸汽	E-5450 出口温度高高 V-5451 液位高高 常规装置停车	TZIT-54501 HH：145℃ LZIT-54508 HH：89.58% IZ-54001							XV-54551	关闭低低压蒸汽至 E-5450 切断阀
T-5460 抽出液隔离	T-5460 抽出液箱液位低低	LZIT-54611 LL：10%							XV-54620	关闭从 T-5460 至 PK-5464 的 DMM 切断阀
T-5430 抽出液隔离	T-5430 抽出液箱液位低低	LZIT-54307 LL：10%							XV-54303	关闭 T-5430 至 V-5410 循环甲醇切断阀
V-5460 进料隔离	V-5460 液位高高	LZIT-54606 HH：92.65%							XV-54619	关闭催化剂回收至 V-5460 切断阀
关闭至界区的 DMM	就地/远程紧急切换 常规装置停车	HS-54616 IZ-54001							XV-54621	关闭 DMM 至界区切断阀
	P-5400A/B 出口压力高高	PZIT-54008ABC HH：800KPa							M-P5400A	停酯化进料泵 P-5400A
									M-P5400	停酯化进料泵 P-5400B

联锁名称	触发条件		触发结果	一级联锁动作	二级联锁动作	三级联锁动作	
						B	
	P-5462A/B 出口压力高高	PZIT-54608ABC HH：1660KPa				M-P5462A	停催化剂循环泵 P-5462A
						M-P5462B	停催化剂循环泵 P-5462A
	P-5461A/B 出口压力高高	PZIT-54609ABC 设计院没给				M-P5461A	停 DMM 产品泵 P-5461A
						M-P5461B	停 DMM 产品泵 P-5461B
	P-5440A/B 出口压力高高	PZIT-54405ABC HH：910KPa				M-P5440A	停甲醇回收泵 P-5440A
						M-P5440B	停甲醇回收泵 P-5440B
	P-5410A/B 出口压力高高	PZIT-54406ABC HH：1140KPa				M-P5410A	停干甲醇泵 P-5410A
						M-P5410B	停干甲醇泵 P-5410B

表 2.5.10-4 BDO 装置加氢单元 DCS 联锁参数表

联锁编号	联锁名称	触发条件		触发结果		一级联锁动作		二级联锁动作	三级联锁动作	四级联锁动作	
IZ-56001	常规装置停车	远程紧急切换 进料泵出口窜压 P-5600B 出口窜压 R-5610A 出口温度高高 R-5614A 出口温度高高 R-5615A 出口温度高高 R-5610B 出口温度高高 R-5614B 出口温度高高 R-5615B 出口温度高高 循环氢压缩机停车	HS-56000 PDZIT-56002 LL：0KPa PDZIT-56020 LL：0KPa TZIT-56114A BC HH：175℃ TZIT-56122A BC HH：190℃ TZIT-56138A BC HH：200℃ IZ-56004	IZ-56002	进料泵停泵	IZ-56021	液体进料至活化回路			XV-56007	关闭液体进料至活化回路切断阀
										XV-56001	关闭 V-5605 底部切断阀
										XV-56002	关闭 P-5600A/B 出口切断阀
										M-P5600A	停进料泵 P-5600A
										M-P5600B	停进料泵 P-5600B
				IZ-56008	V-5620 底部隔离					XV-56201	关闭 V-5620 底部切断阀
				IZ-56013	开车加热器停车					EH-5615	关闭加氢开车加热器
				IZ-56007	补充氢跳车	IZ-56011	C-5640A 跳车			XV-56402	关闭 C-5640A 入口切断阀
										XV-56404	关闭 C-5640A 出口切断阀

联锁编号	联锁名称	触发条件		触发结果		一级联锁动作		二级联锁动作	三级联锁动作	四级联锁动作	
										M-C5640A	停新氢压缩机 A
						IZ-56012	C-5640B 跳车			XV-56403	关闭 C-5640B 入口切断阀
										XV-56405	关闭 C-5640B 出口切断阀
										M-C5640B	停新氢压缩机 B
										XV-56401	新氢自界区来切断阀
										XV-56406	新氢至反应工段切断阀
				IZ-56009	V-5630 底部隔离					XV-56301	关闭 V-5630 底部切断阀
										TV-56101	循环氢至 E-5611A/B 主路关闭
										TV-56101	循环氢至 E-5611A/B 旁路打开
IZ-	投料泵跳车	V-5605 液	LZIT-56001	IZ-	液体进料					XV-	关闭液体进料

联锁编号	联锁名称	触发条件		触发结果		一级联锁动作		二级联锁动作		三级联锁动作		四级联锁动作	
56002		位低低 就地/远程紧急切换 V-5620 液位高高 常规装置停车 V-5605 温度高高 在开车期间 V-5752B 底部隔离	LL：4% LZIT-56001A LL：4% LZIT-56001B LL：4% HS-56102 LZIT-56203A BC HH：92.64% IZ-56001 TZIT-56001 HH：60℃ TZIT-56001A HH：60℃ IZ-57033	56021	至活化回路							56007	至活化回路切断阀
												XV-56001	关闭 V-5605 底部切断阀
												XV-56002	关闭 P-5600A/B 出口切断阀
												M-P5600A	停进料泵 P-5600A
												M-P5600B	停进料泵 P-5600B
IZ-56003	E-5610 公用工程侧进料关闭	E-5610 液位高高	LZIT-56152A BC HH：75%									XV-56151	关闭除氧水至 E-5610 切断阀
		就地/远程紧急切换	HS-56105										
IZ-56004	C-5600 出口阀关闭	就地/远程紧急开关 V-5600 液位高高 压缩机和透平单元的内部	HS-56203 LZIT-56007A BC HH：66.67% -	IZ-56014	循氢机停车	IZ-56001	常规装置停车	IZ-56002	进料泵停泵	IZ-56021	激活回路液体进料关闭	XV-56007	关闭液体进料至活化回路切断阀
												XV-56001	关闭 V-5605 底部切断阀
												XV-560	关闭 P-5600A/B 出口切断阀

联锁编号	联锁名称	触发条件		触发结果		一级联锁动作		二级联锁动作		三级联锁动作		四级联锁动作	
												02	
												M-P5600A	停进料泵 P-5600A
												M-P5600B	停进料泵 P-5600B
								IZ-56008	V-5620 底部隔离			XV-56201	关闭 V-5620 底部切断阀
								IZ-56013	开车加热器跳车			EH-5615	关闭加氢开车加热器
								IZ-56007	补充氢跳车	IZ-56011	C-5640A 跳车	XV-56402	关闭 C-5640A 入口切断阀
												XV-56404	关闭 C-5640A 出口切断阀
												M-C5640A	停新氢压缩机 A
										IZ-56012	C-5640B 跳车	XV-56403	关闭 C-5640B 入口切断阀
												XV-56405	关闭 C-5640B 出口切断阀

联锁编号	联锁名称	触发条件		触发结果		一级联锁动作		二级联锁动作		三级联锁动作		四级联锁动作	
												M-C5640B	停新氢压缩机 B
												XV-56401	新氢自界区来切断阀
												XV-56406	新氢至反应工段切断阀
								IZ-56009	V-5630 底部隔离			XV-56301	关闭 V-5630 底部切断阀
												TV-56101	循环氢至 E-5611A/B 主路关闭
												TV-56101	循环氢至 E-5611A/B 旁路打开
												XV-56052	关闭 TB-5600 入口切断阀
												XV-56003	关闭 C-5600 入口切断阀
												XV-56004	关闭 C-5600 出口切断阀
IZ-	高速泄压	就地/远	HS-56202	IZ-	循氢机停	IZ-	常规装置	IZ-	进料泵停	IZ-	激活回路	XV-	关闭液体进料

联锁编号	联锁名称	触发条件		触发结果		一级联锁动作		二级联锁动作		三级联锁动作		四级联锁动作	
56005		程紧急开关		56014	车	56001	停车	56002	泵	56021	液体进料关闭	56007	至活化回路切断阀
												XV-56001	关闭 V-5605 底部切断阀
												XV-56002	关闭 P-5600A/B 出口切断阀
												M-P5600A	停进料泵 P-5600A
												M-P5600B	停进料泵 P-5600B
								IZ-56008	V-5620 底部隔离			XV-56201	关闭 V-5620 底部切断阀
								IZ-56013	开车加热器跳车			EH-5615	关闭加氢开车加热器
								IZ-56007	补充氢跳车	IZ-56011	C-5640A 跳车	XV-56402	关闭 C-5640A 入口切断阀
												XV-56404	关闭 C-5640A 出口切断阀
												M-C564	停新氢压缩机 A

联锁编号	联锁名称	触发条件		触发结果		一级联锁动作		二级联锁动作		三级联锁动作		四级联锁动作	
												OA	
										IZ-56012	C-5640B 跳车	XV-56403	关闭 C-5640B 入口切断阀
												XV-56405	关闭 C-5640B 出口切断阀
												M-C5640B	停新氢压缩机 B
												XV-56401	新氢自界区来切断阀
												XV-56406	新氢至反应工段切断阀
								IZ-56009	V-5630 底部隔离			XV-56301	关闭 V-5630 底部切断阀
												TV-56101	循环氢至 E-5611A/B 主路关闭
												TV-56101	循环氢至 E-5611A/B 旁路打开
												XV-56052	关闭 TB-5600 入口切断阀

联锁编号	联锁名称	触发条件		触发结果		一级联锁动作	二级联锁动作	三级联锁动作	四级联锁动作	
									XV-56003	关闭 C-5600 入口切断阀
									XV-56202	高速泄压阀打开
IZ-56007	补充氢跳车	V-5640 液位高高常规装置停车	LZIT-56403ABC HH：50% IZ-56001	IZ-56011	C-5640A 跳车				XV-56402	关闭 C-5640A 入口切断阀
									XV-56404	关闭 C-5640A 出口切断阀
									M-C5640A	停新氢压缩机 A
				IZ-56012	C-5640B 跳车				XV-56403	关闭 C-5640B 入口切断阀
									XV-56405	关闭 C-5640B 出口切断阀
									M-C5640B	停新氢压缩机 B
									XV-56401	新氢自界区来切断阀
									XV-	新氢至反应工

联锁编号	联锁名称	触发条件		触发结果	一级联锁动作	二级联锁动作	三级联锁动作	四级联锁动作	
								56406	段切断阀
IZ-56008	V-5620 底部隔离	V-5620 液位低低常规装置停车 V-5630 液位高高就地/远程紧急开关	LZIT-56203A BC LL：4.41% IZ-56001 LZIT-56303A BC HH：97.12% HS-56205					XV-56201	关闭 V-5620 底部切断阀
IZ-56009	V-5630 底部隔离	V-5630 液位低低常规装置停车 就地/远程紧急开关	LZIT-56303A BC LL:2.88% IZ-56001 HS-56205					XV-56301	关闭 V-5630 底部切断阀
IZ-56010	E-5610 导入大气	远程紧急开关 E-5612 入口温度高高	HS-56104 TZIT-56146 HH:146℃					HS-56108	重复的信号至 PIC-56162
								XV-56153	从 E-5610 至大气的低低压蒸汽
IZ-56011	C-5640A 跳车	远程紧急开关 氢补充跳	HS-56401 IZ-56007					M-C5640A	停新氢压缩机 A 关闭 C-5640A 入口切断阀

联锁编号	联锁名称	触发条件		触发结果		一级联锁动作		二级联锁动作		三级联锁动作		四级联锁动作	
		车										XV-56402 XV-56404	关闭 C-5640A 出口切断阀
IZ-56012	C-5640B 跳车	远程紧急开关 氢补充跳车	HS-56402 IZ-56007									M-C5640B XV-56403 XV-56405	停新氢压缩机 B 关闭 C-5640B 入口切断阀 关闭 C-5640B 出口切断阀
IZ-56013	开车加热炉跳车	常规装置停车 EH-5615 出口高高温	IZ-56001 TZIT-56140 HH：120℃									EH-5615	加氢开车加热器
IZ-	循环氢压缩机	高流量减	IZ-56005	IZ-	常规装置	IZ-	进料泵跳	IZ-	液体进料			XV-	关闭液体进料

联锁编号	联锁名称	触发条件		触发结果		一级联锁动作		二级联锁动作		三级联锁动作	四级联锁动作	
56014	停车	压 C-56004 排放阀关闭	IZ-56004	56001	停车	56002	车	56021	至活化回路		56007	至活化回路切断阀
											XV-56001	关闭 V-5605 底部切断阀
											XV-56002	关闭 P-5600A/B 出口切断阀
											M-P5600A	停进料泵 P-5600A
											M-P5600B	停进料泵 P-5600B
						IZ-56008	V-5620 底部隔离				XV-56201	关闭 V-5620 底部切断阀
						IZ-56013	开车加热器跳车				EH-5615	加氢开车加热器
						IZ-56007	补充氢跳车	IZ-56011	C-5640A 跳车		XV-56402	关闭 C-5640A 入口切断阀
											XV-56404	关闭 C-5640A 出口切断阀
											M-C564	停新氢压缩机 A

联锁编号	联锁名称	触发条件		触发结果		一级联锁动作		二级联锁动作		三级联锁动作	四级联锁动作	
											0A	
								IZ-56012	C-5640B 跳车		XV-56403	关闭 C-5640B 入口切断阀
											XV-56405	关闭 C-5640B 出口切断阀
											M-C5640B	停新氢压缩机 B
											XV-56401	新氢自界区来切断阀
											XV-56406	新氢至反应工段切断阀
						IZ-56009	V-5630 底部隔离				XV-56301	关闭 V-5630 底部切断阀
											TV-56101	循环气至 E-5611A/B 主路关闭
											TV-56101	循环气至 E-5611A/B 旁路打开
											XV-56052	TB-5600 吸入口阀门

联锁编号	联锁名称	触发条件		触发结果	一级联锁动作	二级联锁动作	三级联锁动作	四级联锁动作	
								XV-56003	C-5600 吸入口隔离阀
IZ-56021	液体进料至活化回路	进料泵停车	IZ-56002					XV-56007	关闭液体进料至活化回路切断阀
IZ-56101	活化回路氢气关闭		PZIT-56158A BC HH：0.4MPa					XV-56160	关闭至活化回路氢气切断阀

表 2.5.10-5 BDO 装置精馏单元 DCS 联锁参数表

联锁编号	联锁名称	触发条件		触发结果	一级联锁动作	二级联锁动作	
IZ-57001	V-5700 底部隔离	V-5700 液位低低 远程紧急开关	LZIT-57008 LL：10% HS-57001			XV-57001	关闭 V-5700 底部切断阀
						M-P5701A	停 V-5700 回流泵 P-5701A
						M-P5701B	停 V-5700 回流泵 P-5701B
IZ-57002	T-5700 底部隔离	T-5700 低低液位 远程紧急开关	LZIT-57003 LL：5.56% HS-57002			XV-57002	关闭 T-5700 底部切断阀
						M-P5700A	停 T-5700 底部泵 P-5700A
						M-P5700B	停 T-5700 底部泵 P-5700B
IZ-57003	V-5705 底部隔离	T-5715 液位高高 V-5705 液位低低 远程紧急开关	LZIT-57118 LL：90% LZIT-57005 LL：1.67% HS-57003			XV-57003	关闭 V-5705 底部切断阀
						M-P5705A	停 P-5705A
						M-P5705B	停 P-5705B
IZ-57004	切断至 E-5701B 的蒸汽	T-5700 压力高高	PZIT-57004 HH：150KPa			XV-57051	关闭低低压蒸汽至 E-5701B 切断阀
IZ-57005	T-5710 底部隔离	T-5710 低低液位 远程紧急开关	LZIT-57102 LL：7.14% HS-57101			XV-57101	关闭 T-5710 底部切断阀
IZ-57006	V-5710 底部隔离	V-5710 低低液位 远程紧急开关	LZIT-57106 LL：7.5% HS-57102			XV-57102	关闭 V-5710 底部切断阀
						M-P5710A	停 V-5710 回流泵 P-5710A

联锁编号	联锁名称	触发条件		触发结果	一级联锁动作	二级联锁动作	
						M-P5710B	停 V-5710 回流泵 P-5710B
IZ-57007	T-5710 再沸器隔离	V-5710 液位高高 T-5710 压力高高	LZIT-57106 LL：85% PZIT-57104 HH：1070KPa			XV-57151	关闭中压蒸汽至 E-5711 切断阀
IZ-57008	T-5720 底部隔离	T-5720 液位低低 远程紧急开关	LZIT-57204 LL：12.5%			XV-57201	关闭 T-5720 底部切断阀
						M-P5720A	停 T-5720 底部泵 P-5720A
						M-P5720B	停 T-5720 底部泵 P-5720B
IZ-57009	切断至 E-5721 的蒸汽	T-5720 温度高高 T-5720 压力高高	TZIT-57220 HH：190℃ PZIT-57208 HH：100KPa			XV-57251	关闭中压蒸汽至 E-5721 切断阀
IZ-57010	T-5725 底部隔离	T-5725 液位低低 远程紧急开关	LZIT-57206 LL：12.5% HS-57202			XV-57202	关闭 T-5725 底部切断阀
						M-P5726A	停 T-5725 底部泵 P-5726A
						M-P5726B	停 T-5725 底部泵 P-5726B
IZ-57011	T-5730 底部隔离	T-5730 液位低低 远程紧急开关	LZIT-57303 LL：12.5% LZIT-57303A LL：12.5% HS-57301			XV-57301	关闭 T-5730 底部切断阀
						M-P5730A	停 T-5730 底部泵 P-5730A
						M-P5730B	停 T-5730 底部泵 P-5730B
IZ-57	T-5750 底部隔离	T-5750 液位低	LZIT-57502 LL：			XV-5750	关闭 T-5750 底部切断阀

联锁编号	联锁名称	触发条件		触发结果	一级联锁动作	二级联锁动作	
013		低 远程紧急开关	11%数值有问题 LZIT-57502A LL：12%数值有问题 HS-57501			1	
						M-P5750A	停 T-5750 底部泵 P-5750A
						M-P5750B	停 T-5750 底部泵 P-5750B
IZ-57014	T-5770 底部隔离	T-5770 液位低低 远程紧急开关	LZIT-57703 LL：7.14% HS-57701			XV-57701	关闭 T-5770 底部切断阀
						M-P5770A	停 BDO 产品泵 P-5770A
						M-P5770B	停 BDO 产品泵 P-5770A
IZ-57015	V-5790 底部隔离	V-5790 液位低低	LZIT-57903 LL：12.5%			M-P5791A	停重质吹扫泵 P-5791A
						M-P5791B	停重质吹扫泵 P-5791B
IZ-57016	V-5795 底部隔离	V-5795 液位低低	LZIT-57906 LL：12.5%			M-P5796A	停回收 BDO 泵 P-5796A
						M-P5796B	停回收 BDO 泵 P-5796B
IZ-57017	P-5751A/B 跳车	V-5751 低低液位	LZIT-57510 LL：10.71%			M-P5751A	停 V-5751 冷凝液泵 P-5751A
						M-P5751B	停 V-5751 冷凝液泵 P-5751B
IZ-57018	V-5755 底部隔离	V-5755 低低液位	LZIT-57552 LL：10%			M-P5755A	停锅炉进水泵 P-5755A
						M-P5755B	停锅炉进水泵 P-5755B
IZ-57019	切断至 E-5726 的蒸汽	T-5725 温度高高	TZIT-57211 HH：180℃			XV-57252	关闭中压蒸汽至 E-5726 切断阀

联锁编号	联锁名称	触发条件		触发结果	一级联锁动作	二级联锁动作	
IZ-57020	切断至 E-5731A/B 的蒸汽	T-5730 温度高高	TZIT-57307 HH：180℃			FV-57351	关闭中压蒸汽至 E-5731A/B 调节阀
IZ-57022	切断至 E-5751A/B 的蒸汽	T-5750 温度高高	TZIT-57507 HH：180℃			FV-57551	关闭中压蒸汽至 E-5751A/B 调节阀
IZ-57023	切断至 E-5771A/B 的蒸汽	T-5770 温度高高	TZIT-57704 HH：175℃			XV-57751	关闭中压蒸汽至 E-5771A/B 切断阀
IZ-57024	切断至 E-5790 的蒸汽	V-5790 温度高高	TZIT-57903 HH：250℃			XV-57951	关闭中压蒸汽至 E-5790 切断阀
IZ-57026	V-5755 进料关闭	V-5755 液位高高	LZIT-57552 HH：65%			XV-57553	关闭锅炉进水至 V-5755 切断阀
IZ-57027	T-5720 抽出液隔离	T-5720 抽出液液位低低	LZIT-57207 LL：10%			M-P5721A	停 T-5720 顶部泵 P-5721A
						M-P5721B	停 T-5720 顶部泵 P-5721B
IZ-57028	T-5725 抽出液隔离	T-5725 抽出液液位低低	LZIT-57208 LL：10%			M-P5725A	停 P-5725A
						M-P5725B	停 P-5725B
IZ-57029	T-5730 抽出液隔离	T-5730 抽出液液位低低	LZIT-57304 LL：10%			M-P5732A	停 DMS/GBL 循环泵 P-5732A
						M-P5732B	停 DMS/GBL 循环泵 P-5732B
IZ-57031	T-5715 底部隔离	T-5715 液位低低 远程紧急开关	LZIT-57118 LL：3.33% HS-57113			XV-57113	关闭 T-5715 底部切断阀
						M-P5715A	停 T-5715 底部泵 P-5715A
						M-P5715B	停 T-5715 底部泵 P-5715B
IZ-57	切断至 E-5716 的蒸	T-5715 压力高	PZIT-57112 HH：			XV-5715	关闭低低压蒸汽至

联锁编号	联锁名称	触发条件		触发结果		一级联锁动作		二级联锁动作	
032	汽	高	50KPa					3	E-5716 切断阀
IZ-57033	在开车期间 V-5752B 底部隔离	V-5752B 液位低低	LZIT-57507 LL：1.67% LZIT-57507A LL：1.67%	IZ-56002	进料泵跳车	IZ-56021	液体进料至活化回路	XV-56007	关闭液体进料至活化回路切断阀
								XV-57505	关闭 V-5725B 底部切断阀
IZ-57034	V-5715 底部隔离	V-5715 液位低低 远程紧急开关	LZIT-57124 LL：12.5% HS-57114					XV-57114	关闭 V-5715 底部切断阀
								M-P5717A	关闭 T-5715 回流泵 P-5717A
								M-P5717B	关闭 T-5715 回流泵 P-5717B
IZ-57035	P-5727A/B 跳车	V-5727 液位低低	LZIT-57211 LL：12.5%					M-P5727A	关闭 V-5727 冷凝液泵 P-5727A
								M-P5727B	关闭 V-5727 冷凝液泵 P-5727A
IZ-57036	切断至 E-5761 的蒸汽	T-5760 压力高高	PZIT-57608 LL：50KPa					XV-57651	关闭低低压蒸汽至 E-5761 切断阀
IZ-57037	V-5760 底部隔离	V-5760 液位低低 远程紧急开关	LZIT-57606 LL：12.5% HS-57602					XV-57062	关闭 V-5760 底部切断阀
								M-P5761A	停 T-5760 回流泵 P-5761A
								M-P5761B	停 T-5760 回流泵 P-5761A
IZ-57038	T-5760 旁路隔离	至 V-5716A/B 温度高高	TZIT-57614 HH：50℃					XV-57604	关闭 T-5760 旁路
IZ-57039	T-5760 底部隔离	T-5760 液位低低	LZIT-57603 LL：7.14%					XV-57601	关闭 T-5760 底部切断阀
								M-P5760A	停 T-5760 底部泵 P-5760A

联锁编号	联锁名称	触发条件		触发结果	一级联锁动作	二级联锁动作	
						M-P5760B	停 T-5760 底部泵 P-5760B
IZ-57101		P-5705A/B 出口压力高高	PZIT-57010ABC HH：1380KPa			M-P5705A	停 P-5705A
						M-P5705B	停 P-5705B
IZ-57102		P-5701A/B 出口压力高高	PZIT-57007ABC HH：1770KPa			M-P5701A	停 P-5701A
						M-P5701B	停 P-5701B
IZ-57103		P-5710A/B 出口压力高高	PZIT-57110ABC HH：1530KPa			M-P5710A	停 P-5710A
						M-P5710B	停 P-5710B
IZ-57104		P-5761A/B 出口压力高高	PZIT-57605ABC HH：1440KPa			M-P5761A	停 P-5761A
						M-P5761B	停 P-5761B
IZ-57105		P-5716A/B 出口压力高高	PZIT-57125ABC HH：1330KPa			M-P5716A	停 P-5716A
						M-P5716B	停 P-5716B
IZ-57106		P-5721A/B 出口压力高高	PZIT-57206ABC HH：1330KPa			M-P5721A	停 P-5721A
						M-P5721B	停 P-5721B
ID-57501	填注 V-5716A	V-5716A 液位高高	LZIT-57108 HH：95.27%			XV-57103	关闭 THF 至 V-5716A 切断阀
						XV-5710	打开 THF 至 V-5716B 切断

联锁编号	联锁名称	触发条件		触发结果	一级联锁动作	二级联锁动作	
						4	阀
						XV-57105	打开 V-5716A 切断阀
						XV-57108	打开 THF 至 V-5716A 循环管线切断阀
						M-P5716A 或 B	启动 THF 输送泵 P-5716A/B
						XV-57109	关闭 THF 至 V-5716B 循环管线切断阀
						XV-57106	关闭 V-5716B 切断阀
ID-57502	填注 V-5716B	V-5716B 液位高高	LZIT-57110 HH：95.27%			XV-57103	打开 THF 至 V-5716A 切断阀
						XV-57104	关闭 THF 至 V-5716B 切断阀
						XV-57105	关闭 V-5716A 切断阀
						XV-57108	关闭 THF 至 V-5716A 的循环管线切断阀
						M-P5715A 或 B	启动 THF 输送泵 P-5715A/B
						XV-57109	打开 THF 至 V-5716B 循环管线切断阀
						XV-57106	打开 V-5716B 切断阀
ID-57503	V-5716A 排空	V-5716A 液位低低 远程就地切换	LZIT-57108 LL：2.03%			XV-57105	关闭 V-5716A 切断阀
						XV-57108	关闭 THF 至 V-5716A 的循环管线

联锁编号	联锁名称	触发条件		触发结果	一级联锁动作	二级联锁动作	
						M-P5715A 或 B	停 THF 输送泵 P5715A/B
						XV-57115	关闭 THF 至界区切断阀
						XV-57112	关闭 THF 至 V-5753 切断阀
ID-57504	V-5716B 排空	V-5716B 液位低低 远程就地切换	LZIT-57110 LL：2.03%			M-P5715A 或 B	停 THF 输送泵 P5715A/B
						XV-57109	关闭 THF 至 V-5716B 循环管线切断阀
						XV-57106	关闭 V-5716B 切断阀
						XV-57115	关闭 THF 至界区切断阀
						XV-57112	关闭不合格的 THF 至 V-5753 切断阀
ID-57741	V-5706 排空	V-5706 液位低低 远程就地切换	LIT-57111 设计院没给			M-P5706	停运真空设备吹扫泵 P-5706
						XV-57005	关闭 V-5706 底部切断阀
ID-57742	V-5706 填注	V-5706 液位高高	LIT-57111 设计院没给			M-P5706	运行真空设备吹扫泵 P-5706
						XV-57005	打开 V-5706 底部切断阀
ID-57521	填注 V-5752A	V-5752A 液位高高	LZIT-57505 HH：87.78%			XV-57502	关闭 BDO 至 V-5752A 切断阀
						XV-57503	打开 BDO 至 V-5752B 切断阀
						XV-5750	打开 V-5752A 切断阀

联锁编号	联锁名称	触发条件		触发结果	一级联锁动作	二级联锁动作	
						4	
						XV-57507	打开 BDO 至 V-5750A 循环管线切断阀
						M-P5752A 或 B	运行 BDO 输送泵 P-5752A/B
						XV-57508	关闭 BDO 至 V-5752B 循环管线切断阀
						XV-57505	关闭 V-5752B 切断阀
ID-57522	填注 V-5752B	V-5752B 液位高高	LZIT-57507 HH：87.78% LZIT-57507A HH：87.78%			XV-57502	打开 BDO 至 V-5752A 切断阀
						XV-57503	关闭 BDO 至 V-5752B 切断阀
						XV-57504	关闭 V-5752A 切断阀
						XV-57507	关闭 BDO 至 V-5750A 循环管线切断阀
						M-P5752A 或 B	运行 BDO 输送泵 P-5752A/B
						XV-57508	打开 BDO 至 V-5750B 循环管线切断阀
						XV-57505	打开 V-5752B 切断阀
ID-57523	V-5752A 排空	V-5752A 液位低低 远程开关	LIT-57505 LL：1.67% HS-57502			XV-57504	关闭 V-5752A 切断阀
						XV-57507	关闭 BDO 至 V-5750A 循环管线切断阀
						M-P5752A 或 B	停 BDO 输送泵 P-5752A/B

联锁编号	联锁名称	触发条件		触发结果	一级联锁动作	二级联锁动作	
						XV-57506	关闭 BDO 至界区切断阀
						XV-57510	关闭不合格的 BDO 至 V-5753 切断阀
ID-57524	V-5752B 排空	V-5752B 液位低低 远程开关	LZIT-57507 LL：1.67% LZIT-57507A LL：1.67% HS-57503			M-P5752A 或 B	停 BDO 输送泵 P-5752A/B
						XV-57508	关闭 BDO 至 V-5750B 循环管线切断阀
						XV-57505	关闭 V-5752B 切断阀
						XV-57506	关闭 BDO 至界区切断阀
						XV-57510	关闭不合格的 BDO 至 V-5753 切断阀
ID-57531	填注 V-5753	V-5753 液位高高	LIT-57512 HH：87.78%			XV-57510	关闭不合格的 BDO 至 V-5753 切断阀
						XV-57511	打开 V-5753 底部切断阀
						M-P5753	启动不合格泵 P-5753
ID-57532	排空 V-5753	V-5753 液位低低 远程开关	LIT-57512 LL：1.67% HS-57511			XV-57509	关闭不合格的 BDO 至界区切断阀
						XV-57511	关闭 V-5753 底部切断阀
						M-P5753	停不合格泵 P-5753
						XV-57512	关闭不合格的 BDO 至 V-5705 切断阀

（4）丁二酸装置 DCS 联锁控制情况

针对危险物料设置先进温度、压力、流量、液位等分程和串级复杂控制回路；设置温度、压力、流量、液位等现场和 DCS 监控和报警设施；离心泵设置最小回流保护线；可燃物料的废气、废水设置密闭收集处理系统。

本装置设有界区新氢及循环氢系统，界区氢气压力较高，可直接减压后进入反应系统，循环氢通过压缩机将压力提升至反应系统需求值。氢气系统与低压设备间设置防窜压手段。

反应系统压力来源于高压氢气以及高压反应液，反应系统设置压力报警和联锁，当反应器压力超过设定值时，联锁切断阀切断原料顺酐及氢气进料，同时为防止顺酐进入精制单元，切断下游分离系统系统进料，靠泵在反应系统内打循环。反应系统设有安全阀及爆破片，保护设备不超压损坏。

反应器反应物料进出口设有温差显示，当反应器温升超过设计值时，通过减少顺酐进料、减少氢气进料，调大冷却器冷却水流量、切断下游进料，反应系统打循环等手段控制温升。反应系统设置温度高报警和联锁，当反应器温度超过设定值时，联锁切断阀切断顺酐进料以及下游系统进料，靠泵在反应系统内打循环。

具体控制参数见下表：

表 2.5.10-6 丁二酸装置 DCS 联锁参数表

序号	联锁条件	现场仪表位号	联锁系统	单位	LL	L	H	HH	延时（s）	触发方式	联锁结果
1	热泵凝液罐 D-312 液位低低	LALL-30703	DCS	mm	400	/	/	/	/	单点触发	1、P-317A 停 2、P-317B 停
2	真空凝液罐 D-303 液位高高	LAHH-31103	DCS	mm	/	/	/	/	/	单点触发	1、PV-31103B 全开
3	D-501 压力高高	PT-50105	DCS	kPaG	/	/	/	95	/	单点触发	1、HV-50101 关闭 2、FV-50101 关闭
4	D-501 液位高高	LT-50101	DCS	mm	/	/	/	3800	/	单点触发	1、HV-50101 关闭 2、FV-50101 关闭 3、LV-50101 全开
5	D-501 温度高高	TT-50102	DCS	℃	/	/	/	95	/	单点触发	1、HV-50101 关闭 2、FV-50101 关闭
6	D-501 液位低低	LT-50101	DCS	mm	50	/	/	/	/	单点触发	1、P-501A 停 2、P-501B 停 3、HMI 指示
7	D-502 液位低低	LT-50201	DCS	mm	50	/	/	/	/	单点触发	1、P-503A 停 2、P-503B 停 3、HMI 指示
8	E-504 出口温度高高	TT-50201	DCS	℃	/	/	/	80	/	单点触发	1、TV-50201 关闭 2、HMI 指示
9	D-504 液位低低	LT-50301	DCS	mm	50	/	/	/	/	单点触发	1、LV-50301 关闭 2、HMI 指示
10	D-504 液位高高	LT-50301	DCS	mm	/	/	/	3950	/	单点触发	1、LV-50101 关闭 2、HMI 指示
11	D-505 液位低低	LT-50302	DCS	mm	50	/	/	/	/	单点触发	1、LV-50302 关闭 2、HMI 指示
12	D-505 液位高高	LT-50302	DCS	mm		/	/	3950	/	单点触发	1、LV-50301 关闭 2、HMI 指示

序号	联锁条件	现场仪表位号	联锁系统	单位	LL	L	H	HH	延时（s）	触发方式	联锁结果
13	D-506 液位低低	LT-50401	DCS	mm	50	/	/	/	/	单点触发	1、HV-50501 关闭 2、HV-50601 关闭 3、HMI 指示
14	D-506 液位高高	LT-50401	DCS	mm	/	/	/	3950	/	单点触发	1、LV-50302 关闭 2、HMI 指示
15	M-501A 联锁停机： （1）干燥机下游设备故障或停止。 （2）干燥机 M-502 电机故障或停止。 （3)进料压力高高。 （4）一次干燥气压力高高。 （5）二次干燥气压力高高。 （6）密封气压差低低。 （7）密封气压差低低。 （8）母液罐 D-508 液位高高。 （9）滤布洗涤液罐 D-509 液位高高。	/	DCS	/	/	/	/	/	/	/	1、进料两位阀 HV-50501 切断 2、调节阀 FV-50501 开度为 0% 3、停止压滤机 M-501A 4、滤布冲洗线阀门 HV-50502 切断 5、一级干燥气阀门 FV-50503 开度为 0% 6、二级干燥气阀门 FV-50502 开度为 0% 7、卸料反吹气调节阀 PV-50502 开度为 0% 8、滤布反吹气调节阀 PV-50503 开度为 0% 9、HMI 指示
16	进料压力	PT-50504 压力高高	DCS	MPaG	/	/	/	0.5	/	单点触发	
17	一次干燥气压力	PT-50508 压力高高	DCS	MPaG	/	/	/	0.5	/	单点触发	
18	二次干燥气压力	PT-50509 压力高高	DCS	MPaG	/	/	/	0.5	/	单点触发	
19	密封气压差	PDIA-50501/50601 低低	DCS	MPaG	0.02	/	/	/	/	单点触发	

序号	联锁条件	现场仪表位号	联锁系统	单位	LL	L	H	HH	延时（s）	触发方式	联锁结果
20	密封气压差	PDIA-50502/50602 低低	DCS	MPaG	0.02	/	/	/	/	单点触发	
21	母液罐 D-508 液位	LT-50501 高高	DCS	mm	/	/	/	1900	/	单点触发	
22	滤布洗涤液罐 D-509 液位	LT-50502 高高	DCS	mm	/	/	/	950	/	单点触发	
23	M-501B 联锁停机： （1）干燥机下游设备故障或停止。 （2）干燥机 M-502 电机故障或停止。 （3)进料压力高高。 （4）一次干燥气压力高高。 （5）二次干燥气压力高高。 （6）密封气压差低低。 （7）密封气压差低低。 （8）母液罐 D-508 液位高高。 （9）滤布洗涤液罐 D-509 液位高高。	/	DCS	/	/	/	/	/	/	/	1、进料两位阀 HV-50601 切断 2、调节阀 FV-50601 开度为 0% 3、停止压滤机 M-501B 4、滤布冲洗线阀门 HV-50602 切断 5、一级干燥气阀门 FV-50603 开度为 0% 6、二级干燥气阀门 FV-50602 开度为 0% 7、卸料反吹气调节阀 PV-50602 开度为 0% 8、滤布反吹气调节阀 PV-50603 开度为 0% 9、HMI 指示
24	进料压力	PT-50601 高高	DCS	MPaG	/	/	/	0.5	/	单点触发	
25	一次干燥气压力	PT-50608 高高	DCS	MPaG	/	/	/	0.5	/	单点触发	
26	二次干燥气压力	PT-50604 高高	DCS	MPaG	/	/	/	0.5	/	单点触发	

序号	联锁条件	现场仪表位号	联锁系统	单位	LL	L	H	HH	延时（s）	触发方式	联锁结果
27	密封气压差	PDIA-50601 低低	DCS	MPaG	0.02	/	/	/	/	单点触发	
28	密封气压差	PDIA-50602 低低	DCS	MPaG	0.02	/	/	/	/	单点触发	
29	母液罐 D-508 液位高高	LT-50501 高高	DCS	mm	/	/	/	1900	/	单点触发	
30	滤布洗涤液罐 D-509 液位高高	LT-50502 高高	DCS	mm	/	/	/	950	/	单点触发	
31	E-508 出口温度高高	TT-50604	DCS	℃	/	/	/	80	/	单点触发	1、TV-50601 关闭 2、HMI 指示
32	M-502 主电机轴承温度定子高高：TE-50706、TE50707、TE-50708（三取二）	TE-50706 、TE-50707 、TE-50708	DCS	℃	/	/	/	145	/	单点触发	1、主电机 M-502 停运 2、HMI 指示
33	M-502 主电机轴承温度轴承高高：TE-50704、TE-50705（二取一）	TE-50704 、TE-50705	DCS	℃	/	/	/	85	/	单点触发	1、主电机 M-502 停运 2、HMI 指示
34	D-510 液位低低	LT-50701	DCS	mm	20	/	/	/	/	单点触发	1、LV-50701 关闭 2、HMI 指示
35	T-501 液位低低	LT-50901	DCS	mm	50	/	/	/	/	单点触发	1、LV-50901 关闭 2、HMI 指示
36	T-501 液位高高	LT-50901	DCS	mm	/	/	/	2150	/	单点触发	1、FV-50904 关闭 2、HMI 指示
37	干燥机主电机 M-502-2 与盘车电机 M-502-1 互锁：M-502-1 运行，	M-502-1 、M-502-2	DCS	/	/	/	/	/	/	单点触发	1、主电机 M-502-2 不允许启动 2、盘车电机 M-502-1 不允许启动

序号	联锁条件	现场仪表位号	联锁系统	单位	LL	L	H	HH	延时（s）	触发方式	联锁结果
	（M-502-2 运行）										3、HMI 指示
38	压滤机 M-501A 转速低低	ST-50501 低低	DCS	rpm	0.1	/	/	/	/	单点触发	1、HV-50501 关闭 2、HMI 指示
39	压滤机 M-501B 转速低低	ST-50601 低低	DCS	rpm	0.1	/	/	/	/	单点触发	1、HV-50601 关闭 2、HMI 指示
40	顺酐挤压造粒机轴承温度高高	TI80104A1 TI80104A2 TI80104A3 TI80104A4 （四取一）	DCS	℃	/	/	/	75	/		顺酐挤压造粒机停止
41	顺酐挤压造粒机减速机油温高高	TI80105A 高高	DCS	℃	/	/	/	75			顺酐挤压造粒机停止
42	顺酐结片机成料盘内物料温度低低	TE-80102A1 低低	DCS	℃	45	/	/	/			1、顺酐结片机 A 停止
42	顺酐结片机冷冻水温度高高	TE-80102A1 高高	DCS	℃	/	/	/	/			1、关闭进料阀 XV-80101A
44	PK-901 料仓料位高	LS-80101A 高	DCS	mm	/	/	/	高料位开关			1、关闭进料阀 XV-80101A
45	顺酐挤压造粒机液压力高高	PT-80101A(HH)	DCS	MPaG	/	/	/	/			1、停止顺酐液压泵
46	顺酐挤压造粒机液压力低	PT-80101A 低	DCS	MPaG	/	5.0	/	/	/		1、启动顺酐液压泵
47	顺酐挤压造粒机液压力高	PT80101A 高	DCS	MPaG	/	/	/	7.0	/		1、停止顺酐液压泵

序号	联锁条件	现场仪表位号	联锁系统	单位	LL	L	H	HH	延时（s）	触发方式	联锁结果
48	MA 混合罐液位高高	LI80101 高高	DCS	%	/	/	/	80			顺酐流量调节阀
49	顺酐结片机 A 变频器故障	/	DCS	/	/	/	/	/	/		1、顺酐结片机 A 停止 2、SV80101A 关闭
50	顺酐结片螺旋输送机 A 变频器故障	/	DCS	/	/	/	/	/	/		1、顺酐结片机 A 停止 2、顺酐结片螺旋输送机停止
51	顺酐结片机 B 变频器故障	/	DCS	/	/	/	/	/	/		1、顺酐结片机 B 停止 2、SV80101B 关闭
52	顺酐结片螺旋输送机 B 变频器故障	/	DCS	/	/	/	/	/	/		1、顺酐结片机 B 停止 2、顺酐结片螺旋输送机停止
53	顺酐喂料机变频器故障	/	DCS	/	/	/	/	/	/		1、顺酐结片机停止 2、顺酐结片螺旋输送机停止 3、顺酐喂料机停止
54	顺酐挤压造粒机变频器故障	/	DCS	/	/	/	/	/	/		1、顺酐结片机停止 2、顺酐结片螺旋输送机停止 3、顺酐喂料机停止 4、顺酐挤压造粒机停止
55	顺酐管链提升机变频器故障	/	DCS	/	/	/	/	/	/		1、顺酐结片机停止 2、顺酐结片螺旋输送机停止 3、顺酐喂料机停止 4、顺酐挤压造粒机停止 5、顺酐筛分机停止
56	丁二酸酐 LS-80101B 料仓料位高高		DCS					80%		单点触发	1、关闭 SV80101C

（5）PTMEG 装置 DCS 联锁控制情况

本项目采用 DCS 系统对生产装置进行集中监视、控制及安全联锁保护。

1)粗 THF 贮罐与精制 THF 贮罐均设置有液位高联锁，液位高于设定值时关闭相应的进料阀。

2)THF 反应塔设置有压力高联锁，压力高于设定值时，关闭再沸器蒸汽阀、进料阀。

3)共沸塔、加压塔、高沸塔、驰放塔均设置有压力高联锁，压力高于设定值时，关闭蒸汽阀、进料阀等

4)加氢反应器设置有温度高联锁，温度高于设定值时，切断气进料 5)聚合反应器设置有液位高联锁、温度高联锁等，当液位或温度高于设定值时，切断进料与预热蒸汽。聚合区域真空泵设置有入口压力高联锁，压力超过设定值时真空泵停运。

表 2.5.10-7 PTMEG 装置 DCS 联锁参数表

仪表位号	控制参数	HH 联锁	LL 联锁	控制方式
PT-11523/11524	THF 反应塔 V-9101 压力	70kPaG	/	再沸器蒸汽阀 PV-11511、ESV-11162 关闭；反应器蒸汽阀 HV-11251/11351/11451、FV-11205/11305/11405 关闭；进料阀关闭；出料阀 FV-11509 关闭；氮气阀 PV-11525C/11207A/11307A/11407A 关闭；PV-11207B/11307B/11407B 打开；
PT-12115/12116	共沸塔 V-9201 压力	70kPaG	/	蒸汽阀 ESV-12162、FV-12101、FV-12102 关闭；加压塔顶出口 THF 至共沸塔余热再沸器 FV-12504B 关闭；进料阀 FV-12111、HV-12170 关闭；共沸塔底废水至进料预热器 LV-12134 关闭；消泡剂进料阀 HV-12109 关闭
LT-12213/12	共沸塔凝液	90%	/	蒸汽阀 ESV-12162、FV-12101、FV-12102

仪表位号	控制参数	HH 联锁	LL 联锁	控制方式
204	罐 D-9201 液位			关闭；加压塔顶出口 THF 至共沸塔余热再沸器 FV-12504B 关闭；进料阀 FV-12111、HV-12170 关闭；共沸塔底废水至进料预热器 LV-12134 关闭；消泡剂进料阀 HV-12109 关闭
TT-12132	共沸塔塔底温度	/	80℃	共沸塔底废水至进料预热器 LV-12134 关闭；
LS-12307	共沸倾析器 D-9203 液位	switch position	/	进料阀 FV-12306 关闭
LS-12	余热再沸器	80%	/	加压塔再沸器 E9207 蒸汽阀 ESV-12556、
148	凝液受槽 D-9202 液位			FV-12527 关闭；共沸塔顶 THF 至加压塔 FV-12205 关闭；共沸塔进料阀 FV-12111 关闭；
LT-12522	加压塔凝液罐 D-9207 液	80%	/	加压塔再沸器 E9207 蒸汽阀 ESV-12556、FV-12527 关闭；共沸塔顶 THF 至加压塔

仪表位号	控制参数 位	HH 联锁	LL 联锁	控制方式 FV-12205 关闭；共沸塔进料阀 FV-12111 关闭；
PT-12505A B	加压塔 V-9202 压力	862kPaG	/	加压塔再沸器 E9207 蒸汽阀 ESV-12556、FV-12527 关闭；共沸塔顶 THF 至加压塔 FV-12205 关闭；共沸塔进料阀 FV-12111 关闭；加压塔顶至加压塔冷凝器 FV-12504A 打开
LT-12730	加氢反应器 R-9201A 液位	/	10%	氢气进料阀 FV-12703 关闭
TT-12716	加氢反应器 R-9201A 温度	110℃	/	氢气进料阀 FV-12703 关闭；加压塔底冷却器旁路 TV-12520 关闭；冷却水 HV-12525 打开
PT-12726	加氢反应器 R-9201A 压力	860kPaG	/	氢气进料阀 FV-12703 关闭；

仪表位号	控制参数	HH 联锁	LL 联锁	控制方式
LS-12706	加氢反应器洗涤塔V-9205 液位	/	switch position	塔底出口阀 LV-12704、ESV-12733 关闭
FT-12732	加氢反应器活化液流量	/	11345kg/h	碱液阀 FV-12729 关闭
PT-12805AB	高沸塔V-9204 压力	176kPaG	/	蒸汽阀 LV-12801、ESV-12862 关闭；共沸塔进料阀 FV-12111 关闭；
LT-12849	高沸塔凝液罐 D-9206 液	80%	/	蒸汽阀 LV-12801、ESV-12862 关闭；共沸塔进料阀 FV-12111 关闭；
PT-12620/12617	驰放塔V-9203 压力	892kPaG	/	蒸汽阀 PV-12608 关闭；进料 FV-12601 关闭
PT-21306	聚合反应器	1059kPaG	/	聚合反应器产品泵 P9301AB 停运；二级过

仪表位号	控制参数 产品一级过滤器 F-9302AB 入口压力	HH 联锁	LL 联锁	控制方式 滤器出口阀 HV-21302 关闭
LT-21251	聚合反应器出料槽 D-9301 液位	/	10%	聚合反应器产品泵 P9301AB 停运；二级过滤器出口阀 HV-21302 关闭
LT-21228	聚合反应器液位	/	10%	聚合反应器搅拌器 MX9301 停运
LT-21227	聚合反应器液位	/	40%	聚合反应器出料阀 LV-21227 关闭
LT-21251	聚合反应器出料槽 D-9301 液位	90%	/	聚合反应器出料阀 LV-21227 关闭
LT-21227	聚合反应器	90%	/	进料阀 HV-21201、FV-21101A、FV-21106、

仪表位号	控制参数 液位	HH 联锁	LL 联锁	控制方式 FV-21118、HV-21107 关闭；聚合进料加热器 E9311 蒸汽 TV-21144 关闭
PT-21230	聚合反应器压力	/	200mmHg	进料阀 HV-21201、FV-21101A、FV-21106、FV-21118、HV-21107 关闭；聚合进料加热器 E9311 蒸汽 TV-21144 关闭
TT-21221/21222/21223/21224	聚合反应器温度	54℃	/	进料阀 HV-21201、FV-21101A、FV-21106、FV-21118、HV-21107 关闭；聚合进料加热器 E9311 蒸汽 TV-21144 关闭
PT-21230	聚合反应器压力	1050mmHg	/	PV-21230A 关闭；PV-21230B 打开
LT-21321	THF 分离 V-9301 液位	/	5%	THF 分离器底泵 P9302AB 停运
LT-21321/21322	THF 分离 V-9301 液位	95%	/	进料阀 HV-21302 关闭；THF 分离器进料预热器 E9304 蒸汽阀 HV-21303、TV-21305

仪表位号	控制参数	HH 联锁	LL 联锁	控制方式
				关闭；
PT-21318	THF 分离 V-9301 压力	700mmHg	/	进料阀 HV-21302 关闭；THF 分离器进料预热器 E9304 蒸汽阀 HV-21303、TV-21305 关闭；
LT-21415	HAC 汽提塔 V-9302 液位	/	10%	HAC 汽提塔底泵 P9303AB 停运
PT-21609	聚合区域真空泵 C-9301B 入口压力	350mmHg	/	C9301B 停运；聚合反应器产品泵 P9301AB 停运；聚合反应器出料阀 LV-21227 关闭；聚合反应器进料阀 FV-21101A、FV-21106、FV-21118、HV-21107 关闭；THF 分离器进料预热器 E9304 蒸汽阀 HV-21303、TV-21305 关闭；THF 分离器进料阀 HV-21302 关闭；
PT-21610	聚合区域真空泵 C-9301A 入	50mmHg	/	C9301A 停运；HAC 汽提塔蒸发器 E9306 蒸汽阀 PV-21408、THF 出料阀 FV-21411 关闭；THF 分离器进料预热器 E9304 蒸汽

仪表位号	控制参数 口压力	HH 联锁	LL 联锁	控制方式 阀 HV-21303、TV-21305 关闭；聚合反应器产品泵 P9301AB 停运；THF 分离器底泵出口阀 HV-21330 关闭
LT-21810	循环 THF 贮罐 T-9304 液位	80%	/	THF 进料阀 HV-21405、HV-21601、HV-21603、HV-21605 关闭；HAC 汽提塔蒸发器蒸汽阀 PV-21408 关闭、精制 THF 进料阀 LV-21407 关闭
LT-24164	RDC 凝液受槽 D-9401 液位	95%	/	甲醇进料 FV-24110、FV-24104、LV-24102 关闭；PTMEA 进料阀 HV-21518、HV-21519 关闭；甲醇汽提塔底 PTMEG 进料阀 HV-26549 关闭；甲醇钠进料泵 P9401AB 停；甲醇蒸发器蒸汽阀 PV-24106 关闭；ADC 进料阀 HV-24412 关闭
MWCALC(DCS)	PTMEA 分子量计算值	2500	/	甲醇钠进料泵 P9401AB 停；PTMEA 至 RDC 进料 HS-21518 关闭，至 PTMEA 贮罐

仪表位号	控制参数	HH 联锁	LL 联锁	控制方式
				HS-21501 打开；甲醇汽提塔底 PTMEG 产品至 SPD 进料罐 HS-26552 关闭，至 RDC HS-26549 打开；
FDIA-24133	甲醇钠流量偏差	3.1kg/h	/	甲醇钠进料泵 P9401AB 停；PTMEA 至 RDC 进料 HS-21518 关闭，至 PTMEA 贮罐 HS-21501 打开；甲醇汽提塔底 PTMEG 产品至 SPD 进料罐 HS-26552 关闭，至 RDC HS-26549 打开；
FDIA-24101	甲醇蒸发器进料流量与甲醇气流量偏差	1360kg/h	/	甲醇钠进料泵 P9401AB 停；PTMEA 至 RDC 进料 HS-21518 关闭，至 PTMEA 贮罐 HS-21501 打开；甲醇汽提塔底 PTMEG 产品至 SPD 进料罐 HS-26552 关闭，至 RDC HS-26549 打开；
LT-24440	ADC 凝液受槽液位	92%	/	进料阀 HV-24412 关闭；RDC receiver 至界外阀 HV-24460 打开；蒸汽阀 FV-24401A 关闭；

仪表位号	控制参数	HH 联锁	LL 联锁	控制方式
PT-24415	共沸精馏塔V-9404 压力	549kPaG	/	蒸汽阀 FV-24401A 关闭；
PT-26413	甲醇闪蒸罐V-9902 压力	5430mmHg	/	进料 HV-26230、HV-26330 关闭；甲醇气提塔底至甲醇闪蒸罐 HV-26563 关闭；蒸汽阀 HV-26403、TV-26405、HV-26504、TV-26501 关闭；IX 缓冲罐泵 P9904AB 停运；
PT-26417/26413	甲醇闪蒸罐V-9902 压力	600mmHg	/	蒸汽阀 HV-26403、TV-26405 关闭；进料 HV-26230、HV-26330 关闭；IX 泵 P9903AB 停运；
LT-26	甲醇闪蒸罐	90%	/	蒸汽阀 HV-26403、TV-26405 关闭；进料
409/26410	V-9902 液位			HV-26230、HV-26330 关闭；甲醇气提塔底至甲醇闪蒸罐 HV-26563 关闭；IX 泵 P9903AB 停运；IX 缓冲罐泵 P9904AB 停运；

仪表位号	控制参数	HH 联锁	LL 联锁	控制方式
PT-26538/26536	甲醇汽提塔 V-9903 压力	30mmHg	/	蒸汽阀 HV-26403、TV-26405、HV-26504、TV-26501 关闭；甲醇闪蒸罐泵 P9906AB 停运；进料 HV-26230、HV-26330 关闭；IX 泵 P9903AB 停运；氮气阀 HV-26535 关闭；甲醇汽提塔底至 SPD 进料罐 HV-26562 关闭；
LT-26510/26511	甲醇汽提塔 V9903 液位	90%	/	蒸汽阀 HV-26403、TV-26405、HV-26504、TV-26501 关闭；甲醇闪蒸罐泵 P9906AB 停运；进料 HV-26230、HV-26330 关闭；IX 泵 P9903AB 停运；
LT-26616	甲醇回收受槽 T-9904 液位	90%	/	甲醇闪蒸罐蒸汽阀 HV-26403、TV-26405 关闭；甲醇汽提塔蒸汽阀 HV-26504、TV-26501 关闭；IX 泵 P9903AB 停运；甲醇闪蒸罐泵 P9906AB 停运；甲醇闪蒸罐进料 HV-26230、HV-26330 关闭；

仪表位号	控制参数	HH 联锁	LL 联锁	控制方式
Vendor Box	甲醇回收真空泵 C-9901 吸入压力	450mmHg (while FT-26401>500kg/h, FT-26428>500kg/h)	/	C9901 停运；甲醇闪蒸罐蒸汽阀 HV-26403、TV-26405 关闭；甲醇汽提塔蒸汽阀 HV-26504、TV-26501 关闭；IX 泵 P9903AB 停运；甲醇闪蒸罐泵 P9906AB 停运；甲醇闪蒸罐进料 HV-26230、HV-26330 关闭；
LT-26824/26826	IX 缓冲罐 T-9903 液位	90%	/	进料阀 HV-26232、HV-26332 关闭
LT-26844/26846	甲醇罐 T-9905 液位	90%	/	进料阀 HV-26234、HV-26334 关闭
LT-26938/26	甲醇塔	90%	/	进料 FV-26903、HV-26673 关闭；甲醇罐泵
939	V-9904 液位			P9911AB 停运；蒸汽阀 HV-26901、FV-26902 关闭；

仪表位号	控制参数	HH 联锁	LL 联锁	控制方式
PT-26920/26921	甲醇塔 V-9904 压力	138kPaG	/	塔底至废水池 FV-26967 关闭；蒸汽阀 HV-26901、FV-26902 关闭；凝液回流 FV-26906 关闭；甲醇罐泵 P9911AB 停运；
LT-26976/26978	甲醇塔凝液罐 D-9901 液位	90%	/	塔底至废水池 FV-26967 关闭；蒸汽阀 HV-26901、FV-26902 关闭；凝液回流 FV-26906 关闭；甲醇罐泵 P9911AB 停运；
PT-26536/26538	甲醇回收预抽真空泵 C-9902 吸入压力	880mmHg	/	氮气阀 HV-26535 关闭；甲醇汽提塔底至 SPD 进料罐 HV-26562 关闭；
LT-26203/26210	离子交换器 V-9901A 液位	70%	/	进料 HV-26220、HV-26222、HV-26224 关闭；to vent header HV-26219、PV-26202B 关闭
DT-26204	离子交换器 V-9901A 出	925kg/m3	/	离子交换器出料至甲醇闪蒸罐 HV-26230、至甲醇罐 HV-26234、至 IX 缓冲罐

仪表位号	控制参数 口密度	HH 联锁	LL 联锁	控制方式 HV-26232 阀门关闭；
DT-26204	离子交换器 V-9901A 出口密度	/	975kg/m3	离子交换器出料至废水池 HV-26236 关闭
AT-26242	离子交换器 V-9901A 出口电导率	1μS/cm	/	离子交换器出料至甲醇闪蒸罐 HV-26230、至甲醇罐 HV-26234、至 IX 缓冲罐 HV-26232 阀门关闭；

2.5.10.2 SIS 系统

安全仪表系统独立于过程控制系统，独立完成安全保护功能；安全仪表系统应满足各工艺装置安全度等级要求且采用冗余及冗错方式；安全仪表系统应设计成故障安全型；安全仪表系统应具有硬件和软件诊断和测试功能；安全仪表系统传感器、最终执行元件一般单独设置；安全仪表系统通过数据通信连接以只读方式与 DCS 实现通信。禁止 DCS 通过该通信连接向 SIS 写信息。

SIS 系统 SCM9040 通讯卡采用双处理器架构(协议处理器+数据处理器)设计，通讯卡内置两级防火墙:一级在协议处理器内,级在数据处理器内，实现严格的信息安全检测和其他 DCS 系统隔离。SIS 系统通信设置为最高优先级，通讯卡件提供工作接地端子、抗干扰接地端子保障数据传输的稳定性。

①SIS 系统等级

根据各工艺生产装置不同的特点，对有 SIL 等级要求的安全联锁保护、紧急停车及关键设备联锁保护设置必要的安全仪表系统（SIS）。

SIS 控制系统的安全等级取得 IEC61508 SIL3 或 TUV AK5/6 级认证。

SIS 回路设计符合规定的安全度等级(SIL)。SIS 结构(传感器、逻辑运算器、最终执行元件)的冗余和表决配置(如：一选一、二选一、二选二、三选二等)满足 SIL 的可用性要求。

②SIS 控制站、操作站

各装置 SIS 系统设独立控制站，使 SIS 运行不受其他装置运行影响，以确保人员及生产装置、重要机组和关键生产设备安全。

根据需要，SIS 系统设显示操作站，相应报警及操作通过显示操作站（软按钮）完成；对于重要场合，应采用“一硬一软”方式，即：除软按钮外，还应在中心控制室的辅助操作台设置紧急停车按钮（硬按钮），用导线与 SIS 连接。

SIS 系统设工程师站和事件序列记录工作站。其中工程师站用于 SIS 系统组态、下装、调试和日常维护；SER 用于报警事件顺序记录，以便事故原因的追溯。工程师站和 SER 站互为备用。

为尽可能避免联锁事故的发生，SIS 将设置预报警、报警信息，并按危险程度分为 3 种优先级别，同时配有 3 种不同音响进行区分。

③SIS 系统裕量

SIS 系应有 15%已经接好线的输入/输出（I/O）点作为备用，这些备用点平均地分布在各独立 SIS 系统中。端子柜中有 20%裕量端子作备用；系统机柜中有 20%裕量空间用于安装 I/O 卡件。

SIS 系统处理器、数据存贮器和数据通信网络及电源单元的负载最高达 50%；应用软件和通信系统有 50%扩展能力。

各装置安全联锁及 SIL 等级情况，见下表：

表 2.5.10-8 安全仪表功能列表

序号	SIF 描述	联锁设定值	定级结果	验证情况
	一、丁烷预处理装置			
1	进料缓冲罐 V-101 液位 LSLL10202A/B/C 三取二 2003)低低联锁停加氢进料泵 P-101AVB，关闭反应器进料加热器高压蒸汽阀 MOV10401	40%	SIL1	SIL1
2	加氢进料泵 P101A/B 出口流量 FSLL10303AVB/C 三取二 2003)1 低低联锁关闭阀 XV10301(关键动作)，关闭 XV10201、XV10701 及高压蒸汽阀 MOV10401、停加氢进料泵 P101AVB、循环氢压缩机 C-101AV/B	61875 m^3/h	SIL1	SIL1
3	循环氢入口分液罐 V103 液位 LSHH10702A/B/C 三取二 2003)高高联锁停循环氢压缩机 C-101A/B(关键动作)	85%	SIL1	SIL1
	二、顺酐装置			
1	MAN 吸收汽提塔 T2410 吸收段液位 LZSHH24104A/B/C 三取二（2oo3）高高联锁停 C2110、关闭 XV21101	83.3%	SIL1	SIL1
2	反应器 R2210 进料温度 TZSHH62128/62129/62129B 三取二（2oo3）高高联锁关闭正丁烷进料阀 XV22101/22102（1oo2）（关键动作）	200℃	SIL1	SIL1
3	反应器 R2220 进料温度 TZSHH62228/62229/62229B 三取二（2oo3）高高联锁关闭正丁烷进料阀 XV22201/22202（1oo2）（关键动作）	200℃	SIL1	SIL1
4	反应器 R2230 进料温度 TZSHH62328/62329/62329B 三取二（2oo3）高高联锁关闭正丁烷进料阀 XV22301/22302（1oo2）（关键动作）	200℃	SIL1	SIL1

序号	SIF 描述	联锁设定值	定级结果	验证情况
5	反应器 R2210 入口压力 PZSHH22107A/B/C 三取二（2oo3）高高联锁关闭正丁烷进料阀 XV22101/22102（1oo2）（关键动作）	0.215MPa	SIL1	SIL1
6	反应器 R2220 入口压力 PZSHH22207A/B/C 三取二（2oo3）高高联锁关闭正丁烷进料阀 XV22201/22202（1oo2）（关键动作）	0.215MPa	SIL1	SIL1
7	反应器 R2230 入口压力 PZSLL22307A/B/C 三取二（2oo3）低低联锁关闭正丁烷进料阀 XV22301/22302（1oo2）（关键动作）	0.215MPa	SIL1	SIL1
8	反应器 R2210 进料丁烷浓度 AZASHH22101A/B/C 高高联锁关闭正丁烷进料阀 XV22101/22102（1oo2）（关键动作）	2.1%mol	SIL1	SIL1
9	反应器 R2220 进料丁烷浓度 AZASHH22201A/B/C 高高联锁关闭正丁烷进料阀 XV22201/22202（1oo2）（关键动作）	2.1%mol	SIL1	SIL1
10	反应器 R2230 进料丁烷浓度 AZASHH22301A/B/C 高高联锁关闭正丁烷进料阀 XV22301/22302（1oo2）（关键动作）	2.1%mol	SIL1	SIL1
11	熔盐冷却器 E2210A 液位 LSLL22604/22604A/22601(2oo3)低低联锁关闭正丁烷进料阀 XV22301/22302（1oo2）(关键动作）	46%	SIL1	SIL1
12	熔盐冷却器 E2210B 液位 LSLL22605/22605A/22602(2oo3)低低联锁关闭正丁烷进料阀 XV22301/22302（1oo2）(关键动作）	46%	SIL1	SIL1
13	熔盐冷却器 E2210C 液位 LSLL22606/22606A/22603(2oo3)低低联锁关闭正丁烷进料阀 XV22301/22302（1oo2）(关键动作）	46%	SIL1	SIL1
14	熔盐冷却器 E2220A 液位 LSLL22634/22634A/22631(2oo3)低低联锁关闭正丁烷进料阀 XV22301/22302（1oo2）(关键动作）	46%	SIL1	SIL1
15	熔盐冷却器 E2220B 液位 LSLL22635/22635A/22632(2oo3)低低联锁关闭正丁烷进料阀 XV22301/22302（1oo2）(关键动作）	46%	SIL1	SIL1
16	熔盐冷却器 E2220C 液位 LSLL22636/22636A/22633(2oo3)低低联锁关闭正丁烷进料阀 XV22301/22302（1oo2）(关键动作）	46%	SIL1	SIL1
17	熔盐冷却器 E2230A 液位 LSLL22664/22664A/22661(2oo3)低低联锁关闭正丁烷进料阀 XV22301/22302（1oo2）(关键动作）	46%	SIL1	SIL1
18	熔盐冷却器 E2230B 液位 LSLL22665/22665A/22662(2oo3)低低联锁关闭正丁烷进料阀 XV22301/22302（1oo2）(关键动作）	46%	SIL1	SIL1
19	熔盐冷却器 E2230C 液位 LSLL22666/22666A/22663(2oo3)低低联锁关闭正丁烷进料阀 XV22301/22302（1oo2）(关键动作）	46%	SIL1	SIL1
20	反应器 R2210 出口温度 TZSHH62130/62131/62131B 三取二（2oo3）高高联锁关闭正丁烷进料阀 XV22101/22102（1oo2）（关键动作）	450℃	SIL1	SIL1
21	反应器 R2220 出口温度 TZSHH62230/62231/62231B 三取二（2oo3）高高联锁关闭正丁烷进料阀 XV22201/22202（1oo2）（关键动作）	450℃	SIL1	SIL1

序号	SIF 描述	联锁设定值	定级结果	验证情况
22	反应器 R2230 出口温度 TZSHH62330/62331/62331B 三取二（2oo3）高高联锁关闭正丁烷进料阀 XV22301/22302（1oo2）（关键动作）	450℃	SIL1	SIL1
23	反应器 R2210 下封头温度与一冷 E2213 进口温度温差 TDZSHH22130A/B/C 三取二（2oo3）高高联锁关闭正丁烷进料阀 XV22101/22102（1oo2）（关键动作）|	30℃	SIL1	SIL1
24	反应器 R2220 下封头温度与一冷 E2223 进口温度温差 TDZSHH22160A/B/C 三取二（2oo3）高高联锁关闭正丁烷进料阀 XV22201/22202（1oo2）（关键动作）	30℃	SIL1	SIL1
25	反应器 R2220 下封头温度与一冷 E2223 进口温度温差 TDZSHH22190A/B/C 三取二（2oo3）高高联锁关闭正丁烷进料阀 XV22301/22302（1oo2）（关键动作）	30℃	SIL1	SIL1
26	第一冷却器 E-2213 出口温度 TZSHH22130B/C 二取二（2oo2）高高联锁关闭正丁烷进料阀 XV22101/22102（1oo2）（关键动作）	450℃	SIL1	SIL1
27	第一冷却器 E-2223 出口温度 TZSHH22160B/C 二取二（2oo2）高高联锁关闭正丁烷进料阀 XV22201/22202（1oo2）（关键动作）	450℃	SIL1	SIL1
28	熔盐冷却器 E2220A 液位 LSLL22634/22634A/22631(2oo3)低低联锁关闭正丁烷进料阀 XV22301/22302（1oo2）(关键动作）	45%	SIL1	SIL1
	三、BDO 装置			
1	R-5420 再沸器 E-5421 液位 LZIA54203 低低联锁关闭 XV54202， 停酯化反应器出料泵 P-5423A/B （停电机，关键动作）。	5.56%	SIL1	SIL1
2	低压闪蒸罐 V-5455 液位 LZIA54506 低低联锁关闭 XV54503，停 DMM 塔进料泵 P-5459A/B（停电机，关键动作）。	4.41%	SIL1	SIL1
3	闪蒸凝液接收器 V-5451 液位 LZIA54508 低低联锁关闭 XV54502， 停凝液泵 P-5451A/B （停电机，关键动作）。	6.25%	SIL1	SIL1
4	催化剂蓄能器 V-5460 液位 LZIA54606 高高联锁关闭 XV54619 （关键动作），关闭 XV54503，停触媒循环泵 P-5462A/B（停电机）。	92.65%	SIL1	SIL1
5	DMM 塔 T-5460 液位 LZIA54603 和新 增液位计 LZIT54603A（二取二）低低联锁关闭 XV54601，停 DMM 塔出料泵 P-5460A/B （停电机，关键动 作）。	8.33%	SIL1	SIL1
6	密封液缓冲罐 V-5464 分离器油侧液位 LZIA78102 低低联锁关闭 XV78101，停 DMM 产品泵 P-5461A/B （停电机）。	7.5%	SIL1	SIL1
7	甲醇塔回流罐 V-5430 液位 LZIA54306 低低联锁关闭 XV54302， 停甲醇塔回流泵 P-5430A/B （停电机，关键动作）。	8.33%	SIL1	SIL1
8	干甲醇罐 V-5410 液位 LZIA54102 低低联锁关闭 XV54102，停无水甲醇泵 P-5410A/B（停电机，关键动作）。	4%	-	不验证
9	酯化反应预反应器 R-5400 压力 PZIT54003 高高联锁关闭 MAN 进料切断阀 XV54001 和甲醇进料切断阀 XV54004	0.35MPa	SIL1	SIL1

序号	SIF 描述	联锁设定值	定级结果	验证情况
	（二取二）。			
10	DMM 塔 T-5460 压力 PZIT54623 高高联锁关闭再沸器蒸汽进料切断阀	0.05MPa	SIL1	SIL1
11	甲醇塔 T-5430 压力 PZIT54302 高高联锁关闭再沸器蒸汽进料切断阀 XV54351 和 XV54352（二取二）。	0.15MPa	SIL1	SIL1
12	加氢进料泵 P-5600A/B 出口压差 PDZIT56002 低低联锁关闭泵出口切断阀 XV56002（关键动作），关闭 V-5605 出口切断阀 XV56001。	1kPa	SIL1	SIL1
13	加氢进料泵 P-5600B 出口压差 PDZIT56020 低低联锁关闭泵出口切断阀 XV56007（关键动作）。	1kPa	SIL1	SIL1
14	第一加氢反应器 R-5610A 出口温度 TZIT56114A/B/C（三取二）高高联锁关闭泵出口切断阀 XV56002（关键动作），关闭 V-5605 出口切断阀 XV56001，停反应进料泵 P-5600A/B。	175℃	SIL1	SIL1
15	第二加氢反应器 R-5614A 出口温度 TZIT56122A/B/C（三取二）高高联锁关闭泵出口切断阀 XV56002（关键动作），关闭 V-5605 出口切断阀 XV56001，停反应进料泵 P-5600A/B。	215℃	SIL1	SIL1
16	第三加氢反应器 R-5615A 出口温度 TZIT56138A/B/C（三取二）高高联锁关闭泵出口切断阀 XV56002（关键动作），关闭 V-5605 出口切断阀 XV56001，停反应进料泵 P-5600A/B。	220℃	SIL1	SIL1
17	第一加氢反应器 R-5610B 出口温度 TZIT56170A/B/C（三取二）高高联锁关闭泵出口切断阀 XV56002（关键动作），关闭 V-5605 出口切断阀 XV56001，停反应进料泵 P-5600A/B。	175℃	SIL1	SIL1
18	第二加氢反应器 R-5614B 出口温度 TZIT56179A/B/C（三取二）高高联锁关闭泵出口切断阀 XV56002（关键动作），关闭 V-5605 出口切断阀 XV56001，停反应进料泵 P-5600A/B。	215℃	SIL1	SIL1
19	第三加氢反应器 R-5615B 出口温度 TZIT56100A/B/C（三取二）高高联锁关闭泵出口切断阀 XV56002（关键动作），关闭 V-5605 出口切断阀 XV56001，停反应进料泵 P-5600A/B。	220℃	SIL1	SIL1
20	循环氢压缩机 C-5600 故障停联锁关闭加氢进料泵 P-5600A/B 出口切断阀 XV56002（关键动作），关闭 V-5605 出口切断阀 XV56001，停加氢进料泵 P-5600A/B（停电机）。	-	SIL1	SIL1
21	加氢高压分离器 V-5620 液位 LZIT56203A/B/C（三取二）高高联锁关闭泵出口切断阀 XV56002/7，关闭 V-5605 出口切断阀 XV56001，停反应进料泵 P-5600A/B（停电机，关键动作）。	92.65%	SIL1	SIL1
22	加氢进料罐 V-5605 温度 TZIT56001 和新增温度计 TZIT56001A（二取二）高高联锁关闭泵出口切断阀 XV56002，关闭 V-5605 出口切断阀 XV56001（关键动作），停反应进料泵 P-5600A/B（停电机）。	60℃	SIL1	SIL1
23	低低压蒸汽发生器 E-5610 液位 LZIT56152A/B/C（三取二）高高联锁关闭 BFW 进料切断阀 XV56151。	75%	SIL1	SIL1

序号	SIF 描述	联锁设定值	定级结果	验证情况
24	循环氢气压缩机分离罐 V-5600 液位 LZIT56007A/B/C(三取二)高高联锁停循环氢气压缩机 C-5600(关闭 TB- 5600 速关阀，关键动作），关闭压缩机出口切断阀 XV56004。	66.67%	SIL1	SIL1
25	补充氢压缩机分离罐 V-5640 液位 LZIT56403A/B/C(三取二）高高联锁停补充氢压缩机 C-5640（停电机， 关键动作），关闭 V-5640 入口切断阀 XV56401，关闭压缩机出口切断阀 XV56406。	50%	SIL1	SIL1
26	加氢低压分离器 V-5630 液位 LZIT56303 高高联锁关闭 V-5620 出口切断阀 XV56201。	97.12%	SIL1	SIL1
27	加氢产物冷却器 E-5612 壳程入口温度 TZIT56146 高高联锁打开低低压蒸汽发生器 E-5610 蒸汽放空切断阀 XV56153。	146℃	SIL1	SIL1
28	补充氢压缩机 C-5640A 故障停联锁停补充氢压缩机 C-5640A（停电机）， 关闭入口切断阀 XV56402，关闭出口 切断阀 XV56404（关键动作）。	-	SIL1	SIL1
29	补充氢压缩机 C-5640B 故障停联锁停补充氢压缩机 C-5640B（停电机）， 关闭入口切断阀 XV56403，关闭出口切断阀 XV56405（关键动作）。	-	SIL1	SIL1
30	加氢开工加热器 EH-5615 出口温度 TZIA56140 高高联锁停加氢开工加热器 EH-5615(停电加热器）。	220℃	SIL1	SIL1
31	T-5700 回流罐 V-5700 液位 LZIT57008 低低联锁关闭出口切断阀 XV57001，停 THF 移除塔回流泵 P-5701A/B（停电机，关键动作）。	10%	SIL1	SIL1
32	THF 移除塔 T-5700 液位 LZIT57003 低低联锁关闭出口切断阀 XV57002,停 THF 移除塔釜泵 P-5700A/B(停电机，关键动作）。	5.56%	SIL1	SIL1
33	THF 去除塔 T-5700 压力 PZIT57004 高高关闭联锁再沸器蒸汽进料切断阀 XV57051。	0.15MPa	SIL1	SIL1
34	THF 精制塔 T-5710 液位 LZIT57102 低低联锁关闭出口切断阀 XV57101。	7.14%	SIL1	SIL1
35	T-5710 回流罐 V-5710 液位 LZIT57106 低低联锁关闭出口切断阀 XV57102，停 T-5710 回流泵 P-5710A/B（停电机，关键动作）。	7.5%	SIL1	SIL1
36	T-5710 回流罐 V-5710 液位 LZIT57106 高高联锁关闭再沸器蒸汽切断阀 XV57151。	85%	SIL1	SIL1
37	THF 精制塔 T-5710 压力 PZIT57104 高高联锁关闭再沸器蒸汽进料切断阀 XV57151。	1.07MPa	SIL1	SIL1
38	轻组分塔 T-5720 液位 LZIT57204 低低联锁关闭出口切断阀 XV57201，停轻组分塔出料泵 P-5720A/B（停电机，关键动作）。	12.5%	SIL1	SIL1
39	轻组分塔 T-5720 温度 TZIT57220 高高联锁关闭再沸器蒸汽进料切断阀 XV57251。	190℃	SIL1	SIL1
36	轻组分塔 T-5720 压力 PZIT57208 高高联锁关闭再沸器蒸汽进料切断阀 XV57251。	0.1MPa	SIL1	SIL1
37	脱水塔 T-5725 液位 LZIT57206 低低联锁关闭出口切断	12.5%	SIL1	SIL1

序号	SIF 描述	联锁设定值	定级结果	验证情况
	阀 XV57202，停脱水塔出料泵 P-5726A/B（停电机，关键动作）。			
38	DMS/GBL 塔 T-5730 液位 LZIT57303 和新增液位计 LZIT57303A（二取二）低低联锁关闭出口切断阀 XV57301，停 T-5730 出料泵 P-5730A/B（停电机，关键动作）。	12.5%	SIL1	SIL1
39	BDO 塔 T-5750 液位 LZIT57502 和新增液位计（二取二）低低联锁关闭出口切断阀 XV57501，停 BDO 塔出料泵 P-5750A/B（停电机，关键动作）。	12%	SIL1	SIL1
40	汽提塔 T-5770 液位 LZIT57703 低低联锁关闭出口切断阀 XV57701，停 BDO 产品泵 P-5770A/B（停电机，关键动作）。	7.14%	SIL1	SIL1
41	重组分缓冲罐 V-5790 液位 LZIT57903 低低联锁停重组分抽出泵 P-5791A/B（停电机，关键动作）。	12.5%	SIL1	SIL1
42	BDO 回收接收罐 V-5795 液位 LZIT57906 低低联锁停 BDO 回收泵 P- 5796A/B（停电机，关键动作）。	12.5%	SIL1	SIL1
43	T-5750 驰放气凝液接收罐 V-5751 液位 LZIT57510 低低联锁停凝液泵 P- 5751A/B（停电机，关键动作）。	10.71%	SIL1	SIL1
44	T-5750 汽包 V-5755 液位 LZIT57552 低低联锁停锅炉给水泵 P-5755A/B（停电机，关键动作）。	10%	SIL1	SIL1
45	T-5750 汽包 V-5755 液位 LZIT57552 高高联锁关闭 BFW 进料切断阀 XV57553。	65%	SIL1	SIL1
46	轻组分塔 T-5720 顶部液位 LZIT57207 低低联锁停轻组分塔塔顶泵 P-5721A/B（停电机，关键动作）。	10%	SIL1	SIL1
47	脱水塔 T-5725 顶部液位 LZIT57208 低低联锁停脱水塔塔顶泵 P-5725A/B（停电机，关键动作）。	10%	SIL1	SIL1
48	DMS/GBL 塔 T-5730 顶部液位 LZIT57304 低低联锁停 DMS/GBL 循环泵 P-5732A/B（停电机）。	10%	SIL1	SIL1
49	BDO 第二精制塔 T-5715 液位 LZIT57118 低低联锁关闭出口切断阀 XV57113，停 T-5715 塔釜采出泵 P-5715A/B（停电机，关键动作）。	3.33%	SIL1	SIL1
50	BDO 第二精制塔 T-5715 压力 PZIT57112 高高联锁关闭再沸器蒸汽进料切断阀 XV57153。	0.05MPa	SIL1	SIL1
51	T-5715 回流罐 V-5715 液位 LZIT57124 低低联锁关闭出口切断阀 XV57114，停 T-5715 回流泵 P-5717A/B（停电机，关键动作）。	12.5%	SIL1	SIL1
52	T-5725 驰放气凝液接收罐 V-5727 液位 LZIT57211 低低联锁停凝液泵 P- 5727A/B（停电机，关键动作）。	12.5%	SIL1	SIL1
53	THF 精制塔 T-5760 压力 PZIT57608 高高联锁关闭再沸器蒸汽进料切断阀 XV57651。	0.05MPa	SIL1	SIL1
54	T-5760 回流罐 V-5760 液 LZIT57606 低低联锁关闭出口切断阀 XV57602，停 T-5760 回流泵 P-5761A/B（停电机，关键动作）。	12.5%	SIL1	SIL1
55	BDO 检查罐 V-5716A/B 入口温度 TZIT57614 高高联锁关闭 T-5760 进料旁路管线切断阀 XV57604。	50℃	SIL1	SIL1
56	THF 精制塔 T-5760 液位 LZIT57603 低低联锁关闭出口切断阀 XV57601，停 T-5760 塔釜采出泵 P-5760A/（停电机，关键动作）。	7.14%	SIL1	SIL1
57	第二常压凝液罐 V-5915 液位 LZIT59154 低低联锁停第	4.55%	SIL1	SIL1

序号	SIF 描述	联锁设定值	定级结果	验证情况
	二常压冷凝水泵 P-5915A/B（停电机）。			
58	第一常压凝液罐 V-5910 液位 LZIT59152 低低联锁停第一常压冷凝水泵 P-5910A/B（停电机）。	6.82%	SIL1	SIL1
59	反应进料泵 P-5400A/B 出口压力 PZIT54008A/B/C（三取二）高高联锁停反应进料泵 P-5400A/B（停机）。	0.8MPa	SIL1	SIL1
60	催化剂循环泵 P-5462A/B 出口压力 PZIT54608A/B/C（三取二）高高联锁停催化剂循环泵 P-5462A/B（停机）。	1.66MPa	SIL1	SIL1
61	DMM 产品泵 P-5461A/B 出口压力 PZIT54609A/B/C（三取二）高高联锁停 DMM 产品泵 P-5461A/B（停电机）。	1.64MPa	SIL1	SIL1
62	甲醇循环泵 P-5440A/B 出口压力 PZIT54406A/B/C（三取二）高高联锁停甲醇循环泵 P-5440A/B（停机）。	1.14MPa	SIL1	SIL1
63	无水甲醇泵 P-5410A/B 出口压力 PZIT54405A/B/C（三取二）高高联锁停无水甲醇泵 P-5410A/B（停电机）。	0.91MPa	SIL1	SIL1
64	精制进料泵 P-5705A/B 出口压力 PZIT57010A/B/C（三取二）高高联锁停精制进料泵 P-5705A/B（停电机）。	1.38MPa	SIL1	SIL1
65	T-5700 回流泵 P-5701A/B 出口压力 PZIT57007A/B/C(三取二）高高联锁停 T-5700 回流泵 P-5701A/B（停电机）。	1.77MPa	SIL1	SIL1
66	T-5710 回流泵 P-5710A/B 出口压力 PZIT57110A/B/C(三取二）高高联锁 停 T-5710 回流泵 P-5710A/B（停电机）。	1.53MPa	SIL1	SIL1
67	T-5760 回流泵 P-5761A/B 出口压力 PZIT57605A/B/C(三取二）高高联锁停 T-5760 回流泵 P-5761A/B（停电机）。	1.44MPa	SIL1	SIL1
68	THF 输送泵 P-5716A/B 出口压力 PZIT57125A/B/C（三取二）高高联锁停 THF 输送泵 P-5716A/B（停电机）。	1.33MPa	SIL1	SIL1
69	T-5720 塔顶采出泵 P-5721A/B 出口压力 PZIT57206A/B/C（三取二）高高联锁停 T-5720 塔顶采出泵 P-5721A/B（停电机）。	1.33MPa	SIL1	SIL1
70	DMS/GBL 塔 T-5730 温度 TZIT57307 高高联锁关闭再沸器蒸汽进料阀门 FV57351（关闭阀门上电磁阀）。	180℃	SILA	不验证
	四、丁二酸装置			
1	反应器进料缓冲罐 D103GBL 进料管线压力 PSLL10202 低低联锁关闭顺酐进料阀 XZV10201	0.02mpa	SIL1	SIL1
2	第一反应器 R201 温度 TSHH20101A1/A2/A3 三取二（2oo3）高高联锁关闭顺酐进料阀 XZV10201、打开 FV20204	150℃	SIL1	SIL1
3	第一反应器 R201 压力 PSHH20111 高高联锁关闭顺酐进料阀 XZV10201	4.0mpa	SIL1	SIL1
4	第二反应器 R202 压力 PSHH20311 高高联锁关闭顺酐进料阀 XZV10201、关闭 XZV20403、打开 FV20404	4.0mpa	SIL1	SIL1
5	第一反应器 R201 氢气进料调节阀 FV10403 前后压差 PDSLL10403A/B/C 三取二（2oo3）低低联锁关闭氢气阀 XZV10401	0.005mpa	SIL1	SIL1
6	第二反应器 R202 氢气进料调节阀 FV10404 前后压差 PDSLL10404A/B/C 三取二（2oo3）低低联锁关闭氢气阀 XZV10402	0.005mpa	SIL1	SIL1
7	第一反应器 R201 混合物料进料管线调节阀 FV10203 前后压差 PDSLL10201A/B/C 三取二（2oo3）低低联锁关闭 XZV20101/20102（1oo2）	0.005mpa	SIL1	SIL1

序号	SIF 描述	联锁设定值	定级结果	验证情况
8	第二反应器 R202 混合物料进料管线调节阀 FV20203 前后压差 PDSLL20201A/B/C 三取二（2oo3）低低联锁关闭 XZV20301/20302（1oo2）	0.005mpa	SIL1	SIL1
	五、PTMEG 装置			
1	THF 反应器凝液槽 157D-9101 液位 LSHH11606/11618 二取一（1oo2）高高联锁关 157PV11207B/11307B/11407B(3oo3)(关键动作)	90%	SILA	不验证
2	共沸塔 157V9201 温度 157TSHH12132 低低联锁关闭 157LV12134(关键动作)	80℃	SIL1	SIL1
3	加压塔凝液罐 157D-9207 液位 LSHH12522 高高联锁关闭 157ESV12556(关键动作)	80%	SIL1	SIL1
4	加压塔 157V9202 压力 PSHH12505A/B 二取一（1oo2）高高联锁关闭 157ESV12556(关键动作)	862KPAG	SIL1 SIL1	SIL1
5	加氢反应器 157R9201A 压力 PSHH12726 高高联锁关闭氢气阀 157FV12703(关键动作)	860KPAG	SIL1	SIL1
6	加氢反应器 157R9201B 压力 PSHH12724 高高联锁关闭氢气阀 157FV12701(关键动作)	860KPAG	SIL1	SIL1
7	加氢反应器洗涤塔 157V9205 液位 LSLL12706 低低联锁关闭排液阀 157ESV12733、157LV12704（1oo2）（关键动作）	10%	SIL1	SIL1
8	高沸塔 157V9204 压力 PSHH12805A/B 二取一（1oo2）高高联锁关闭蒸汽阀 157ESV12862(关键动作)	176KPAG	SIL1	SIL1
9	聚合反应器 157R-9301 温度 TSHH21221~21224 四取一（1oo4）高高联锁关闭进料阀 157HV21201(关键动作)	54℃	SIL1	SIL1
10	聚合反应器 157R-9301 压力 PSHHH21230/21233 二取一（1oo2）高高高联锁打开阀 157PV21230B、关闭 157PV21230A(关键动作)	200KPAA	SIL1	SIL1
11	THF 分离器 157V-9301 压力 PSHHH21318/21319 二取一（1oo2）高高高联锁关闭 157TV21305/ 157HV21303（1oo2）、157HV21302(关键动作)	140KPAA/ 293KPAA	SIL1	SIL1
12	粗 THF 储罐 157T-9701A 液位 LSHH29204/29205 二取一（1oo2）高高联锁关闭阀 157HV29201(关键动作)	95%	SIL1	SIL1
13	粗 THF 储罐 157T-9701B 液位 LSHH29214/29215 二取一（1oo2）高高联锁关闭阀 157HV29211(关键动作)	95%	SIL1	SIL1
14	精 THF 储罐 157T-9703A 液位 LSHH29304/29305 二取一（1oo2）高高联锁关闭阀 157HV29301(关键动作)	95%	SIL1	SIL1
15	精 THF 储罐 157T-9703B 液位 LSHH29314/29315 二取一（1oo2）高高联锁关闭阀 157HV29311(关键动作)	95%	SIL1	SIL1

2.5.10.3 可燃气体、有毒气体检测报警系统

生产装置内可能泄漏或聚集可燃、有毒气体的地方，分别设可燃、有毒气体检测器，信号接至 GDS 系统；同时，装置巡检进出主要通道处设区域集中声光报警器，当装置内被测气体浓度超过危险限值时，现场旋光灯和报警器进行报警同时控制室发出声光报警，以便操作人员及时排除事故隐患。现场机柜室的新风入口处设置一台可燃气体检测器，并在现场机柜室内设置区域声光报警器，以便机柜室内临时人员及时撤离。

GDS 采用独立于 DCS 系统的可编程逻辑控制器 PLC 构成，并在 1#区域控制中心设置独立 GDS 显示报警站，用于可燃气体、有毒气体报警。GDS 信号送至消防控制室。

GDS 系统在本项目各装置均有设置，负责对各装置可能泄露的可燃气体、有毒气体及氧气进行报警；并实现与新风机、排烟风机等设备及消防控制系统的联动。

根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）的要求，本项目设置可燃有毒气体检测报警系统（GDS 系统），在可燃有毒气体可能泄漏的场所，设置一定数量的可燃有毒气体探测仪表，监测储运设施中泄漏的可燃有毒气体并及时报警，预防人身伤害以及火灾与爆炸事故的发生。整个 GDS 系统由可燃有毒气体探测器、报警控制单元等设备组成，实现可燃有毒气体报警仪的信号处理、人工监控、报警功能实现、历史数据存储等。GDS 系统报警控制单元的机柜卡件部分放置在装置的机柜室内，操作站等设备放在操作室，显示可燃有毒气体报警画面。

GDS 系统主要技术参数如下：

GDS 系统具有低限报警或低限、高限两段报警功能。控制器能直接或间接地接收来自可燃有毒气体探测器及其他报警触发器件的报警信号，发出可燃有毒气体报警声、光信号，指示报警部位，记录报警时间，并保持至手动复位。当有可燃有毒气体报警信号输入时，控制器在 10s 内发出报警声、光信号。GDS 系统设专用故障总指示灯(器)，无论控制器处于何种状态，只要有故障信号存在，该故障总指示灯(器)应点亮。控制器应能显示所有故障信息。在不能同时显示所有故障信息时，未显示的故障信息应手动可查。控制

器的故障信号在故障排除后，可以自动或手动复位。任一故障均不应影响非故障部分的正常工作。可燃有毒气体二级报警信号、可燃有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号送至消防控制室。当可燃气体浓度达到25%LEL 时，GDS 系统一级报警并启动现场声光报警，当可燃气体浓度达到50%LEL 时，GDS 系统二级报警并启动现场区域报警器进行声光报警。

装置根据可燃有毒气体释放点的位置，设置可燃有毒气体检测仪。释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m；释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房布内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m。有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 4m；释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房布内，有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。对于检测比重大于空气的可燃毒气体的检测器，应靠近泄漏点，安装高度距地坪（或楼地板）0.3～0.6m。检测比重小于空气的可燃有毒气体检测器，安装高度高出释放源 0.5～2m。

有毒气体探测器安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所，探测器安装地点与周边工艺管道或设备之间的净空不应小于 0.5m。

本项目共设置可燃气体报警器 477 台，有毒气体报警器 48 台，氧含量气体报警器 13 台，报警记录存储在 GDS 系统内，存储时间 180 天以上、GDS 系统报警信号送至火灾报警系统，

各装置可燃及有毒气体检测器设置情况见下表：

表 2.5.10.3-1 可燃/有毒气体检测报警器一览表

序号	名　称	选型	数量	安装位置	防爆等级	一/二级报警设定值	安装高度	量程
丁烷预处理装置								
1	可燃气体探测器（烃类）	催化燃烧	22	装置区	ExdⅡCT6	25%LEL/50%LEL	在高出当前地坪0.3~0.6m	0-100LEL%

序号	名　称	选型	数量	安装位置	防爆等级	一/二级报警设定值	安装高度	量程
2	有毒气体探测器（硫化氢）	电化学式	22	装置区	ExdⅡCT6	5ppm/7ppm	距地面0.3~0.6m（低处泄漏监测）	0~20ppm
3	氢探测器	催化燃烧	4	装置区	ExdⅡCT6	25%LEL/50%LEL		距释放源上方 2m 内
4	携式多种气体探测器(可燃气体、硫一氧化氢、氧气化碳)	催化燃烧、电化学式	2	巡检便携	ExdⅡCT6	25%LEL/50%LEL	-	0-100LEL%（可燃气体）
						5ppm/7ppm	-	0~20ppm（硫化氢）
						19.5%VOL~23.5%VOL	-	0-25%VOL（氧气）
						15ppm（V）/30ppm（V）	-	0~300ppm（V）（一氧化碳）
顺酐装置								
1	可燃气体探测器	催化燃烧	173	装置区	ExdⅡCT6	25%LEL/50%LEL	在高出当前地坪0.3~0.6m处	0-100LEL%
2	有毒气体探测器（氨气）	电化学式	4	装置区	ExdⅡCT6	15ppm（V）/30ppm（V）	距释放源上方 0.5~1m	0`50ppm
3	携式多种气体探测器(可燃气体、硫一氧化氢、氧气化碳)	催化燃烧、电化学式	16	巡检便携	ExdⅡCT6	（同上丁烷预处理）	-	-
4	便携式氨气探测器	电化学式	16	巡检便携	ExdⅡCT6	15ppm（V）/30ppm（V）	-	0`100ppm(V)
5	可燃气体探测器	催化燃烧	16	分析小屋	ExdⅡCT6	25%LEL/50%LEL	在高出当前地坪0.3~0.6m处	0-100LEL%
6	有毒气体探测器（CO）	电化学式	8	分析小屋	ExdⅡCT6	15ppm（V）/30ppm（V）	距释放源上方 0.5~1m	0`50ppm

序号	名　称	选型	数量	安装位置	防爆等级	一/二级报警设定值	安装高度	量程
7	环境氧气	电化学式	8	分析小屋	ExdⅡCT6	19.5%VOL~23.5%VOL	在高出当前地坪 1.5m 处	0-25%VOL（氧气）
8	可燃气体探测器	催化燃烧	3	CEMS 分析小屋	ExdⅡCT6	25%LEL/50%LEL	在高出当前地坪 0.3~0.6m 处	0-100LEL%
9	氢探测器	催化燃烧	3	CEMS 分析小屋	ExdⅡCT6	25%LEL/50%LEL	距释放源上方 2m 内	0-100LEL%
10	环境氧气	电化学式	2	CEMS 分析小屋	ExdⅡCT6	19.5%VOL~23.5%VOL	在高出当前地坪 1.5m 处	0-25%VOL（氧气）
11	有毒气体探测器（CO）	电化学式	2	CEMS 分析小屋	ExdⅡCT6	15ppm（V）/30ppm（V）	距释放源上方 0.5~1m	0`50ppm
12	有毒报警器(苯)	PID	2	CEMS 分析小屋	ExdⅡCT6	1.5ppm（V）/3ppm（V）	在高出当前地坪 0.3~0.6m 处	0`5ppm
13	可燃气体探测器	催化燃烧	2	621/622 机柜间	ExdⅡCT6	25%LEL/50%LEL	新风机入口	0-100LEL%
14	有毒气体探测器（硫化氢）	电化学式	1	621 机柜间	ExdⅡCT6	5ppm/7ppm	新风机入口	0~20ppm
15	有毒气体探测器（丙烯腈）	电化学式	1	622 机柜间	ExdⅡCT4	20ppm/40ppm	新风机入口	0~100ppm
BDO 装置								
1	可燃气体探测器（烃类）	催化燃烧	88	装置区	ExdⅡCT6	25%LEL/50%LEL	在高出当前地坪 0.3~0.6m 处	0-100LEL%
2	氢探测器	催化燃烧	24	装置区	ExdⅡCT6	25%LEL/50%LEL	距释放源上方 2m 内	0-100LEL%
3	二氧化硫探测器	电化学式	6	装置区	ExdⅡCT6	1.5ppm（V）/3ppm（V）	在高出当前地坪 0.3~0.6m 处	0`5ppm（V）

序号	名　称	选型	数量	安装位置	防爆等级	一/二级报警设定值	安装高度	量程
4	可燃气体探测器（烃类）	催化燃烧	3	分析小屋	ExdⅡCT6	25%LEL/50%LEL	在高出当前地坪0.3~0.6m处	0-100LEL%
5	氢探测器	催化燃烧	3	分析小屋	ExdⅡCT6	25%LEL/50%LEL	距释放源上方2m内	0-100LEL%
6	环境氧气	电化学式	2	分析小屋	ExdⅡCT6	19.5%VOL~23.5%VOL	在高出当前地坪1.5m处	0-25%VOL（氧气）
7	有毒气体探测器（CO）	电化学式	2	分析小屋	ExdⅡCT6	15ppm（V）/30ppm（V）	距释放源上方0.5~1m	0`50ppm
丁二酸装置								
1	氢探测器	催化燃烧	24	装置区	ExdⅡCT6	25%LEL/50%LEL	距释放源上方2m内	0-100LEL%
2	可燃气体检测器（THF）	催化燃烧	13	装置区	ExdⅡCT6	25%LEL/50%LEL	在高出当前地坪0.3~0.6m处	0～100%LEL
PTMEG 装置								
1	可燃气体检测器（四氢呋喃）	催化燃烧	71	装置区	ExdⅡCT6	25%LEL/50%LEL	在高出当前地坪0.3~0.6m处	0～100%LEL
2	可燃气体检测器（甲醇）	催化燃烧	21	装置区	ExdⅡCT6	25%LEL/50%LEL	在高出当前地坪0.3~0.6m处	0～100%LEL
3	可燃气体检测器（氢气）	催化燃烧	5	装置区	ExdⅡCT6	25%LEL/50%LEL	距释放源上方2m内	0-100LEL%
4	可燃气体检测器（丙烯）	催化燃烧	1	装置区	ExdⅡCT6	25%LEL/50%LEL	在高出当前地坪0.3~0.6m处	0-100LEL%
5	可燃气体检测器（醋酸甲酯）	催化燃烧	1	装置区	ExdⅡCT6	25%LEL/50%LEL	在高出当前地坪0.3~0.6m处	0-100LEL%
6	环境氧气	电化学式	1	装置区	ExdⅡCT6	19.5%VOL~23.5%VOL	在高出当前地坪1.5m处	0-25%VOL（氧气）

表 2.5.10.3-2 区域报警器的设置情况

序号	装置	位号	位置
1	丁烷预处理装置	150-FBH-91002	装置管廊中间南侧

序号	装置	位号	位置
2		150-FBH-90002	装置管廊中间南侧
3		150-FBH-91001	装置管廊中间北侧
4		150-FBH-90001	装置管廊中间北侧
5	顺酐装置	151A/B/C/D-FBH-90001	1 号管廊北侧
6		151A/B/C/D-FBH-90002	1 号管廊中间
7		151A/B/C/D-FBH-90003	1 号管廊南侧
8		151-FBH-90001	焚烧炉炉区南面西侧
9		151-FBH-91001	焚烧炉炉区南面西侧
10		151-FBH-90002	焚烧炉炉区南面东侧
111		151-FBH-91002	焚烧炉炉区南面东侧
12	BDO 装置	155/156-FBH-90003	2 号管廊北侧
13		155/156-FBH-90013	2 号管廊北侧
14		155/156-FBH-90002	1 号管廊东侧
15		155/156-FBH-90012	1 号管廊东侧
16		155/156-FBH-90001	1 号管廊西侧
17		155/156-FBH-90011	1 号管廊西侧
18	丁二酸装置	159-GL-00001	装置西北角
19		159-GL-00002	装置东侧（包装厂房外）
20	2#PTMEG 装置	157FBH-00001	BDO 环化框架区域声光警报
21		157FBH-00002	THF 精制框架区域声光警报
22		157FBH-00003	THF 精制框架区域声光警报
23		157FBH-00004	聚合框架区域声光警报
24		157FBH-00005	聚合框架区域声光警报
25		157FBH-00006	冷冻换热区域声光警报
26		157FBH-00007	中间罐区区域声光警报
27		157FBH-00008	中间罐区区域声光警报

2.5.10.4 压缩机控制系统

根据生产装置实际需要，设压缩机控制系统（CCS），完成压缩机调速、防喘振控制、负荷控制、解耦、过程控制、联锁保护等功能，并与装置 DCS 进行通讯。机组控制可采用具有冗余、容错结构 PLC 系统或专用机组控制系统（如 3C）完成。

CCS 系统在本项目中共设置两套套，分别位于丁烷预处理可燃气体压缩机、BDO 装置氢压缩机；负责透平/压缩机组的调速控制、性能控制、防喘振控制及安全联锁保护。

重要的安全联锁保护和紧急停车通过一套独立的安全仪表系统(SIS)实现。本单元设置有 SIS 系统，参与联锁的在 SIS 系统内实现，SIS 设置独立的电源柜和控制器，以确保人员及生产装置、重要机组和关键生产设备的安全。SIS 按事故安全型设置，采用双重或三重化的余、容错系统。

机组控制设置 CCS 系统，相关温度压力流量转速等信号由 CCS 系统进行控制调节及自保。

在可能泄漏或聚集有毒可燃气体的地方，分别设有有毒气体检测器和可燃气体检测器，检测信号送至气体检测系统(GDS)。

机组控制系统控制站设在现场机柜室（FAR）。

2.5.10.5 设备包控制系统 PLC

特殊工艺设备现场仪表和控制系统由工艺设备供货商配套，控制系统通过 MODBUS 协议和装置的 DCS 进行通讯，同时考虑设 HART 信号转接设备，便于 AMS 对包设备仪表智能管理和预测维护。

PLC 系统在本项目中的丁烷预处理装置、顺酐装置 1#~4#、BDO 装置、丁二酸装置、PTMEG 装置共 5 装置进行了配置；负责大型动设备的过程控制、监控、报警和联锁保护。

2.5.10.6 在线分析系统

在线分析仪（如：在线工业色谱仪）包括采样单元、采样预处理单元、分析器单元、回收或放空单元、微处理器单元、通信接口（网络与串行）、显示器（CRT）单元和打印机等。对此类分析仪，设计时均考虑带网络通信接口，构成独立的在线分析仪系统（PAS），以便分析仪的检修、维护和管理；对数量较少种类的在线分析仪，其数据信息可通过串行通信接口（MODBUS-RTU）与 DCS 进行数据通信。

在线分析仪成套安装在现场分析间内，现场分析间应由分析仪供应商成套供货，并配齐采样单元、采样处理单元、防爆空调、正压通风设施、防爆

配电盘、防爆照明、仪表空气分配器、冷却及伴热设施、载气及标准气钢瓶等等。

在线分析仪一般选用单流路系统。如果不同流路的测量元件在相同范围内，并且较长的响应时间对每一流路都能接受，可选用多流路气体/液体分析仪。

采样系统和快速回路应满足工艺系统对分析仪响应时间的要求。

采样分析后的采样物流应返回到工艺系统或集中排放，处理方法应保证安全和环保。

采样减压/汽化、加热/冷却、调节、快速回路和校准气钢瓶应安装在现场分析间外。

参与安全联锁的在线分析仪的输出信号用硬接线接入 SIS 系统。

在线分析仪的输出信号采用 4-20mADC 带 HART 通信协议。

表 2.5.10.6-1 装置在线分析系统的具体设置情况

序号	车间名称	在线设施名称	位号	测量范围			安装位置
1	顺酐联合装置（顺酐装置、丁烷预处理装置）	多波段近红外分析仪（共 12 台）	151A/B/C/D-AT-22101A/222010A/22301A	丁烷	0~3	VOL%	反应区框架 3 楼
2				CO2	0~1	VOL%	反应区框架 3 楼
3				CO	0~1	VOL%	反应区框架 3 楼
4				水	0~5	VOL%	反应区框架 3 楼
5		多波段近红外分析仪（共 24 台）	151A/B/C/D-AT-22101B、C/222010B、C/22301B、C	丁烷	0~3	VOL%	反应区框架 3 楼
6		多波段近红外分析仪（共 8 台）	151A/B/C/D-AT-22102/22202	丁烷	0~1	VOL%	反应区框架 3 楼
7				CO2	0~3	VOL%	反应区框架 3 楼
8				CO	0~3	VOL%	反应区框架 3 楼
9		透平凝液电导率（4 台）	151A/B/C/D-AT-60161	电导	0~20	uS/cm	压缩机厂房
10		氧化锆(8 台)	151A/B/C/D-AT-61401/60601	氧气	0~25	VOL%	每台炉的 8 米层
11		氮氧化物分析	151A/B/C/D-AT-61301	NO	0-100	mg/Nm^3	每台炉的地面
12			151A/B/C/D-AT-61302	CO	0-200	mg/Nm^3	每台炉的地面
13		CEMS	151-AT-10001	水（湿度）	0～25	%	烟囱一层地面小屋
14				NO	0-300	mg/m^3	烟囱一层地面小屋
15				NO2	0-300	mg/m^3	烟囱一层地面小屋
16				CO	0-300	mg/m^3	烟囱一层地面小屋
17				CO2	0-50	%	烟囱一层地面小屋
18				HCL	0-60	mg/m^3	烟囱一层地面小屋
19				SO2	0-200	mg/m^3	烟囱一层地面小屋
20				NH3	0-120	mg/m^3	烟囱一层地面小屋
21				温度	-30-200	℃	烟囱一层地面小屋
22				压力	-1～5	kpa	烟囱一层地面小屋
23				流速	0-40	m/s	烟囱一层地面小屋
24				流量	0～2000000	m^3/h	烟囱一层地面小屋
25				粉尘	0～30	mg/m^3	烟囱一层地面小屋

26				O2	0～25	%	烟囱一层地面小屋
27		VOC	151-AT-10002	非甲烷总烃	0-150	mg/m^3	烟囱一层地面小屋
28				苯	0-10	mg/m^3	烟囱一层地面小屋
29				甲苯	0-30	mg/m^3	烟囱一层地面小屋
30				二甲苯	0-40	mg/m^3	烟囱一层地面小屋
31		CEMS	151-AT-10003	水（湿度）	0～25	%	烟囱一层地面小屋
32				NO	0-300	mg/m^3	烟囱一层地面小屋
33				NO2	0-300	mg/m^3	烟囱一层地面小屋
34				CO	0-300	mg/m^3	烟囱一层地面小屋
35				CO2	0-50	%	烟囱一层地面小屋
36				HCL	0-60	mg/m^3	烟囱一层地面小屋
37				SO2	0-200	mg/m^3	烟囱一层地面小屋
38				NH3	0-120	mg/m^3	烟囱一层地面小屋
39				温度	-30-200	℃	烟囱一层地面小屋
40				压力	-1～5	kpa	烟囱一层地面小屋
41				流速	0-40	m/s	烟囱一层地面小屋
42				流量	0～2000000	m^3/h	烟囱一层地面小屋
43				粉尘	0～30	mg/m^3	烟囱一层地面小屋
44				O2	0～25	%	烟囱一层地面小屋
45		VOC	151-AT-10004	非甲烷总烃	0-150	mg/m^3	烟囱一层地面小屋
46				苯	0-10	mg/m^3	烟囱一层地面小屋
47				甲苯	0-30	mg/m^3	烟囱一层地面小屋
48				二甲苯	0-40	mg/m^3	烟囱一层地面小屋
49	BDO 装置	磁氧	155/156-AT-546	氧气	0-100	VOL%	酯化单元分析小

			02				屋
50		总硫分析仪	155/156-AT-54601	总硫	0-40	ppm	酯化单元分析小屋
51		多波段红外	155/156-AT-54101	水	0-0.5	%wt	酯化单元分析小屋
52		热导氢	155/156-AT-56001A	氢气	0-100	VOL%	酯化单元分析小屋
53		微量氧	155/156-AT-56001B	氧气	0-100	ppm	酯化单元分析小屋
54		热导氢	155/156-AT-56201A	氢气	50-100	VOL%	酯化单元分析小屋
55		微量水	155/156-AT-56201B	水	0-1	VOL%	酯化单元分析小屋
56		热导氢	155/156-AT-56501A	氢气	0-100	VOL%	加氢单元分析小屋
57		微量氧	155/156-AT-56501B	氧气	0-21	VOL%	加氢单元分析小屋
58		色谱分析仪	155/156-AT-57101A	水	0-100	ppm	加氢单元分析小屋
59		微量水	155/156-AT-57101B	水	0-100	ppm	加氢单元分析小屋
60		多波段红外	155/156-AT-57202	水	0.05-0.5	%wt	加氢单元分析小屋
61		色谱分析仪	155/156-AT-57201	甲醇	0.1-5	%wt	加氢单元分析小屋
62		色谱分析仪	155/156-AT-57701A	缩醛	0.1-0.3	%wt	加氢单元分析小屋
63		微量水	155/156-AT-57701B	水	0-200	ppm	加氢单元分析小屋
64	丁二酸装置	红外热导氢	159-AT-10401	氢气	75-100	VOL%	加氢反应器二楼西侧
65		红外热导氢	159-AT-20501	氢气	95-100	VOL%	加氢反应器二楼西侧
66		微量氧	159-AT-20501-1	氧气	0-20	ppm	加氢反应器二楼西侧
67		微量水	159-AT-60101	湿度	0-50	ppm	包装料仓顶部
68		微量水	159-AT-60102	湿度	0-50	ppm	包装料仓顶部
69		微量水	159-AT-60103	湿度	0-50	ppm	包装料仓顶部
70	PTMEG 装置	近红外光谱分析仪	157-AT-21103	THF ACAN HAC	81-99 0-12.5 0-7	%	聚合工序进料管线
71		近红外光谱分析仪	157-AT-21113	THF ACAN HAC	81-99 0-12.5 0-7	%	聚合工序进料管线
72		近红外光谱分析仪	157-AT-28121	分子量	500-2500	-	微调工序出料管线
73		激光氧	157-AT-33158	氧	0-100	%	含氧尾气管线
74		浓度计	157-AT-11106	浓度	0-30	%	环氧树脂再生管

							线
75		电导率	157-AT-11111	电导	0-490	ms/cm	环氧树脂再生管线
76		PH 计	157-AT-11112	PH	0-14	-	BDO 环化再生废水至污水池管线
77		PH 计	157-AT-11612	PH	0-14	-	BDO 环化工序出料管线
78		PH 计	157-AT-12156	PH	0-14	-	THF 精制单元共沸塔废水管线
79		PH 计	157-AT-21907	PH	0-14	-	聚合工序循环 THF 回收管线
80		浓度计	157-AT-26106	浓度	0-30	%	离子交换工序树脂再生管线
81		电导率	157-AT-26242	电导	0-5	us/cm	离子交换反应器出料管线
82		电导率	157-AT-26342	电导	0-5	us/cm	离子交换反应器出料管线
83		PH 计	157-AT-26801	PH	0-14	-	离子交换树脂再生废水管线
84		PH 计	157-AT-26802	PH	0-14	-	离子交换树脂再生废水管线
85		电导率	157-AT-26806	电导	0-1000	us/cm	离子交换树脂再生废水管线
86		PH 计	157-AT-26895	PH	0-14	-	IX 废水池

2.5.10.7 转动设备数据采集系统

MMS 系统用于主要透平机、压缩机和泵等转动设备参数在线监控，同时对转动设备性能进行分析和诊断，对转动设备故障预维护进行有力支持。重要转动设备主要运行参数，包括轴振动、轴位移、转速等，直接传送至 MMS 系统。操作人员可以在 MMS 系统中直接读取转动设备参数，并对设备运行性能进行在线诊断分析。对于其他转动设备，运行参数通过便携式数据采集器进行收集，并下载到 MMS 系统中。

MMS 系统信号输入卡和数据处理器安装在 FAR 中，服务器和工作站安装在中心控制室。各 FAR 之间的 MMS 系统硬件和相对应的中心控制室的 MMS 系统硬件通过冗余的光纤电缆进行数据通讯，构成 MMS 内部局域网。MMS 系统中用于工艺操作的数据，以通讯方式传送至 DCS 系统或 CCS 系统；用于设备联锁保护的数据，通过硬接线的方式传送至 SIS 系统或 CCS 系统。

2.5.10.8 仪表设备管理系统

AMS 系统是工厂对现场仪表、调节阀进行维护、校验和故障诊断的管理系统，是全厂性的维护和故障诊断系统的一个组成部分。它具有与第三方软件的接口，用于高级的现场设备诊断、工厂性能监视和制订维护、测试计划。

2.5.10.9 主要仪表选型

现场仪表原则上选用电子式，变送器和阀门定位器选用智能型，并采用 4-20mADC 标准信号叠加 HART 协议。除调节阀外现场仪表原则上不采用气动仪表和调节器。

控制系统采用分散控制系统形式（DCS），所有接入 DCS 系统的变送器和信号转换类仪表原则上选用本安型，并配用隔离式安全栅构成本安防爆系统，开关类仪表选用防爆等级相当的隔爆型仪表。

所有现场仪表及设备都应满足当地环境条件，现场安装电子式仪表应至少满足 IEC60529 和 GB4208 标准规定的 IP65 的防护等级；气动现场仪表应至少满足 IP55 防护等级。控制室内安装的仪表机柜的密封保护等级一般宜达到 IP20。

仪表选型应先进可靠，减少品种，方便维修。

SIS 系统仪表，SIS 系统的检测单元现场仪表均独立设置，不与监视和过程控制系统的现场仪表共用，部分 SIL1 回路的执行元件与过程控制系统共用，现场仪表的供电由 SIS 系统提供。用于联锁的信号选用模拟信号。

按照本项目电气爆炸危险区域划分情况，根据本装置有易燃、易爆介质的特征，在危险区内的电子仪表首选本质安全型仪表，进入 DCS 系统的仪表防爆等级 Ex ia IIC T4 Ga、防护等级 IP65，进入 SIS 系统的仪表防爆等级 Ex db IIC T4 Gb，防护等级 IP65；就地仪表防护等级 IP55，现场电动仪表防护等级 IP65，地下管道仪表 IP68。对可能产生严重电磁干扰的场所，选用抗电磁干扰强的仪表和考虑加信号隔离器；现场危险区域安装的所有电动仪表应按危险区域划分等级和存在的危险气体分类，正确选用防爆型仪表。现场仪表防爆等级以选用 ExiaIICT4 为主。随机轴振动、轴位移、相位移、

轴温采用本安防爆仪表(ExiaIICT4)。所有防爆仪表符合 IEC60079 或 GB3836 标准，并具有国家权威机构认可的防爆证书。

现场安装的电子式仪表至少满足 IEC 60529 和 GB/T 4208 标准规定的 IP 65 的防护等级；其他非电子式的现场仪表至少满足 IP 55 的防护等级。如有浸没可能，现场仪表的防护等级选择 IP 68。

除就地控制、指示或特殊仪表外，现场变送器采用智能型仪表。控制阀及开关阀采用气动执行机构。

阀门的位置信号开关采用接近开关。

电磁阀正常要求 24VDC 供电。

2.5.10.10 自动控制方式

本项目实现控制、管理、运营一体化，全厂生产装置、公用工程及辅助系统的自动控制及工厂信息管理具有国内先进水平。生产装置、公用工程及辅助设施的监视、控制和管理通过采用分散型控制系统(DCS)，在中心控制室进行集中操作和管理。

DCS 系统由操作站、辅助操作台、工程师站、大屏幕显示器、控制站(远程控制站)、IO 单元(远程 IO)、过渡接线柜、辅助仪表柜、电源配电柜及网络设备等组成。DCS 系统采用冗余技术与自诊断技术，DCS 系统的中央处理器(CPU)卡，通信卡，电源卡，控制及关键用 AI/AO 卡件及供电单元等应冗余配置，所有控制回路及重要检测回路中的 IO 卡件冗余配置。各装置的 DCS 控制站各自独立设置，以保证各装置在正常生产和开停工过程中互不干扰。DCS 除了完成装置的基本过程控制、操作、监视、管理之外，同时还完成顺序控制、批量控制、工艺联锁以及部分先进控制策略 GDS、压缩机组控制系统(CCS)、设备包控制系统(PLC)等子系统。SIS 独立设置，其运行不受其他控制系统影响，以确保人员、生产装置、重要机组和关键生产设备的安全。能与 DCS 采用 MODBUS-RTU 进行通讯。采用故障安全型设计，确保装置的安全性和可靠性。

现场电机采用 DCS 远程起/停，现场设急停按钮，电机运行状态及参数可以在 DCS 上显示，DCS 上可以看到电流、调频等趋势。

大功率电机空间加热器及联锁均已投用，电机停机时进行加热器投用，电机运行时停止加热器投用。

SIS 控制系统的硬件设计满足根据 IEC61508/IEC61511 及 DIN V19250 所定义的安全度等级。

SIS 采用经 TUV/IEC 安全认证的的三重化(TMR)或四重化(QMR)可编程序控制器(PLC)完成各安全仪表功能，安全度等级为 SIL3。

紧急停车信号通过冗余 MODBUS-RTU 通讯接口连接到 DCS。所有的过程报警、旁路、复位等信号能在 DCS 操作站上显示。

每个中心控制室和现场机柜间设置交流不间断电源（UPS）电池组，用于机柜间内的控制系统供电。

交流不间断电源（UPS）的技术规格：

a）输出电压：220VAC±5%；

b）输出频率：50HZ±0.5HZ；

c）波形失真率：小于 5%；

d）输出瞬时电压降：小于 10%；

e）电源瞬断时间：不大于 5ms；

f）后备供电时间（即不间断供电时间）：30min；

G）采用密封免维护铅封电池；

H）UPS 应具有故障保护和故障报警信号；

I）应具有过载保护功能和故障维护旁路功能；

J）UPS 应具有稳压功能；

K)UPS 在额定工作环境的温度的平均无故障时间（MTBF）应大于 150000 小时；

M）本工程采用双路不间断电源（UPS）供电系统。

应急备用气源采用项目的两套空压站，分别在项目的西北角和西南角，可供整个项目的压缩空气。

空压机仪表电源由 UPS 供电采用冗余配置。UPS 运行参数及故障报警已引至电气监控后台，UPS 故障信息实时在监控平台报警并显示。

UPS 故障报警信号通过 485 通讯接入电力监控系统集控站，实现 UPS 运行参数及报警信息的实时监控；高压变频器的故障报警信号送到高压综保，接入电力监控系统，实现实时报警监控。低压变频器的故障信号接至 DCS 系统。

2.5.10.11 中心控制室、现场机柜间

（1）中心控制室

本报告各装置采用中心控制室和现场机柜间分离设置方式，在中心控制室，可实现工艺操作人员对装置工艺参数的监控、操作、安全联锁及紧急停车。

本项目依托 1#控制中心，中心控制室的房间包括:操作中心、生产调度中心、机柜室、工程师站室、大中小会议室、电讯机柜室、消防室、UPS 室及配电室、空调机室、交接班室、工艺车间用房、辅助房间等。

（2）现场机柜间

1# 2#顺酐装置、1#BDO、正丁烷、顺酐调温水接至现场机柜间 FAR-621,机柜间长 38 米，、宽 20 米、单层结构，钢筋混凝土抗爆结构，耐火等级由建筑专业按标准规范设计，无人值守，设置有机柜室、UPS 室、空调机房等。

3# 4#顺酐装置、2#BDO、全厂 RTO、丁二酸接至现场机柜间 FAR-622,机柜间长 28 米，、宽 20 米、单层结构，钢筋混凝土抗爆结构，耐火等级由建筑专业按标准规范设计，无人值守，设置有机柜室、UPS 室、空调机房、软件调试室等。

每个中心控制室和现场机柜间设置交流不间断电源（UPS）电池组，用于机柜间内的控制系统供电。

交流不间断电源（UPS）的技术规格：

a）输出电压：220VAC±5%；

b）输出频率：50HZ±0.5HZ；

c）波形失真率：小于 5%；

d）输出瞬时电压降：小于 10%；

e）电源瞬断时间：不大于 5ms；

f）后备供电时间（即不间断供电时间）：30min；

G）采用密封免维护铅封电池；

H）UPS 应具有故障保护和故障报警信号；

I）应具有过载保护功能和故障维护旁路功能；

J）UPS 应具有稳压功能；

K)UPS 在额定工作环境的温度的平均无故障时间（MTBF）应大于 150000 小时；

M）本工程采用双路不间断电源（UPS）供电系统。

应急备用气源采用项目的两套空压站，分别在项目的西北角和西南角，可供整个项目的压缩空气。

2.5.11 电信系统

电信系统包括：行政管理电话系统、调度电话系统、智能卡系统、综合布线系统、无线通信系统、应急广播系统、电视监视系统（含生产监视及安全监视）、周界报警系统、火灾报警系统、入侵报警系统及全厂电信线路。

（1）行政电话系统

厂区内行政电话依托原有系统。电话配线采用交接配线方式。行政电话分机主要设置在全厂管控中心、中心化验室及环保检测站、变电所、机柜间、守卫室等建筑物内。

（2）调度电话系统

厂内调度电话依托原有系统。调度分机主要设在全厂管控中心、中心化验室及环保检测站、变电所、机柜间等需要进行调度指挥操作的场所。

热线电话即为紧急直通电话。利用调度交换机的热线功能，在需要直接、迅速电话通信联系的生产操作岗位之间设热线（直通）电话机。

（3）智能卡系统

为适应企业生产及管理的模式，满足企业实现电子化科学管理的要求，设置智能卡管理系统。智能卡管理系统暂设 2 个子系统：出入口控制管理子系统（即门禁管理系统）、考勤管理子系统。智能卡管理系统采用非接触式 IC 智能卡。

（4）无线通信系统

为满足安全保卫、生产装置的检修、巡检人员的通信联络，生产调度指挥与生产岗位工作人员的随时联系以及开停车的指挥、各系统设备调试的需要，设无线通信系统。

由于厂区范围内钢制构筑物较多，仅采用无线对讲机不能覆盖整个厂区，所以在厂区设 1 套数字无线集群系统。

数字无线集群通信系统主设备设在中心控制室，组建 8 信道企业专用无线通信网。

无线通信系统工作频段根据申请情况最后确定。用户构成以手持机为主，部分使用固定式调度台。无线集群系统设计通信半径为 2km，边沿通信概率大于 90%。

无线对讲机属于使用场所不固定的通信设备，为保证安全生产，无线对讲机必须采用防爆型产品，其防爆等级应满足其进入的防爆场所防爆要求最高的级别。

在屏蔽严重的建筑物内设置转发器或光纤直放站的方式解决无线信号被屏蔽的问题

（5）应急广播系统

本项目公辅设施大多数处在高噪声环境（大于 70dB(A)），为满足环境噪音或室外大区域场所的语音通信要求，本项目设置基于 IP 式的应急广播系统。在 2#中心控制室的操作室设 IP 麦克风，在罐区、机柜间、变电所、消防水泵站、汽车装卸车设施及现场装置内设置扬声器。扬声器的设置原则为扬声器输出声压等级高出环境噪声 15dB。处于爆炸危险区域内的设备均采用防爆型。

火灾时，应急广播系统与火灾自动报警系统联动，消防应急广播以便指挥人员紧急疏散。

（6）电视监控系统

电视监视系统分为工艺生产监视和安全监视两套管理体系。

系统为集中监视、集中控制、分散布置监视点的树形网络方式。电视监视系统能连续开机工作。视频系统信号为 PAL 制式。控制柜设置根据摄像机数量、备用量、监视器配置来考虑输入、输出视频回路数。

电视监视系统采用高清数字视频系统。每个摄像机有自动光圈控制、变焦镜头和电动云台；其角度及焦距等均可由相应控制中心控制。监控设备采用集监视控制于一体的视频管理系统，系统控制设优先级，系统控制信号采用总线方式。

电视监视系统设置原则为应能全过程、全方位、全天候监控生产作业现场和生产经营活动的安全状况，及时发现事故隐患和“三违”（违章指挥、违章操作、违反劳动纪律）现象。

特殊场所设置具有温度感应，闯入报警，隐私遮盖，车辆识别等功能的摄像仪。

本项目电视监控系统防爆区域摄像机的防护等级见下表：

表 2.5.11-1 防爆区域电视监控系统摄像机防护等级

序号	生产装置区	防护等级
1	丁烷预处理装置	ExdIIBT4 Gb,IP65
2	顺酐装置	ExdIICT4 Gb,IP65
3	BDO 装置	IP65， 防爆等级不低于 IIC T3，Ga 或 Gb
4	丁二酸装置	ExdIICT4 Gb,IP65
5	PTMEG 装置	ExdⅡCT6 Gb/ExtDA21 IP68 T80℃

（7）工艺生产监视系统

工艺生产监视系统用于监视公辅设施的生产情况、设备运转状态和危险情况。主机及录像设备设置在中心控制室通信中心主机房，视频管理系统设在中心控制室，其控制管理功能设置由全厂管理体制决定。

（8）安全监视系统

安全监视系统用于门卫保安和非生产性的安全监视。监视设备设在中心控制室、中心化验室及环保检测站、变电所、机柜间、主要出入口、围墙及安全保密、不得随意出入的地方。

主机及录像设备、视频管理系统设置在中心控制室机房。

（9）周界报警系统

厂区围墙设周界报警前端设备，有人入侵时，报警信息会传到控制中心报警主机，控制室会产生声光报警及图形显示，同时可以进行视频联动，使用户了解周界情况，及时判断处置突发情况，从而保证周界安全；在大门及出入口部分采用微波对射探测器或红外探测器或敷设静电感应电缆进行探测，从而对整个厂区周界实现无缝覆盖。

（10）火灾报警系统

为减少火灾带来的危害，除厂区内设立“66522119”火灾报警专用电话号码，自动电话用户均可拔“66522119”进行火灾报警外，还设置火灾自动报警系统、消防专用电话。

火灾自动报警系统采用基于微处理器的总线寻址式系统，系统由报警控制器、复示盘、烟感温感探测器、手动报警按钮、声光报警器和相关设备（例如蓄电池，蓄电池充电器）等组成。

全厂各消防控制室设 13 台消防电话总机，中心控制室、现场机柜间、变电所等处设消防电话分机。主消防控制室设消防电话总机，消防电话总机为总线制，消防电话总机间通过光缆组网实现全厂联网。

2#中心控制室（消防控制室）设置火灾报警控制器，监视全厂火灾情况，消防站同步显示。在中心化验室、机柜间、仓库等建筑物内设火灾报警控制器，火灾报警控制器通过光缆环形组网实现全厂联网功能，这些控制器与 2#中心控制室的控制器组成网络。

全厂火灾危险性较大或较重要的民用建筑和工业建筑内设火灾探测器、火灾手动报警按钮、声光报警器。在变配电所电缆夹层的电缆桥架内采用线型感温电缆。装置区内设火灾手动报警按钮（安装在钢结构立柱或混凝土基础处），装置区内设置声光报警器；罐区周围道路边设火灾手动报警按钮及声光报警器。处于爆炸危险区域的手动报警按钮、声光报警器采用防爆型。罐区内消防阀由罐区分消防控制室火灾报警报警控制器多线控制盘控制，并在火灾报警控制器上接收信号。

火灾报警控制器可以和消防设施实现联动。消防设施包括但不限于建筑物内自动喷水灭火系统，并与建筑物内空调系统联动，关闭空调系统防火阀、新风机组等联锁设备。

厂内部分设火灾应急广播系统，主设备设置在现场机柜室与消防控制室机房。在中心控制室、中心化验室及环保检测站等建筑物楼道、门厅等处设置吸顶或壁挂扬声器。

（11）电信线路

电信主干线路由全厂电信所需的地面以下及地面以上电信线路组成。厂区电信线路敷设以电缆桥架和管道方式为主，尽量不采用直埋方式。线路基础设施包括必需的设备和材料，例如检修孔、手孔、过路保护管、电缆槽盒、电信管道以及系统电缆等。

电信主干线路包括电话（含行政电话和调度电话）线路、信息系统线路、应急广播系统线路、电视监视系统和火灾报警系统线路；各系统的线路均各自独立组成网络。

电话电缆采用全塑市话电缆，配线主要采用交接和直接配线方式；信息系统线路采用单模光缆；应急广播系统线路采用专用电缆和光缆；工业电视系统的视频信号传输依据距离远近可用光缆或电缆。

火灾自动报警与消防控制系统的供电线路、消防联动控制线路采用耐火铜芯电缆。

表 2.5.11-1 电信设备一览表

序	装置或主	应急广播	火灾报警系统

号	项名称	系统扬声器（台）	区 域报警盘（套）	感烟探测器（个）	线型光束感烟探测器（套）	手动报警按钮（个）	声光报警器（个）
1	顺酐（包括调温水厂房）	75	2	31	0	66	70
2	丁烷预处理	10		0	0	12	9
3	1#BDO	18		0	0	47	17
4	2#BDO	18		0	0	47	17
5	丁二酸	13		0	0	27	27
6	4#区域变	12		135	9	18	16

2.5.12 储运系统

本项目成品中固体粒料外售，其中包括丁二酸、丁二酸酐。其他液体成品物料直接通过管线输送至储运罐区。

粒料先过粒料槽存放、冷却后风送至混合槽，混合后再次经过风送至包装高位料仓，之后通过全自动包装码垛机进行包装码垛作业。包装主要设备包括 25kg/袋小袋包装机、吨袋包装机、1 吨/高位码垛机、拉伸套膜机、叉车。

具体参数见下表：

表 2.5.12 仓储包装车间设施明细表

装置	装置年产量(万）吨	仓库长*宽（面积）	装置日产量（吨）	包装规格（kg)	包装机类型		包装线数量（台）	是否需要冷拉伸膜	包装材质
					吨袋	25 kg			
丁二酸	10	1104 ㎡	300	1100kg ＋25kg	大	小	1 大+1 小	不需要	集装袋+重膜
丁二酸酐	3		90	1000kg	大		1	需要	集装袋

2.6 建设项目选用的主要装置和设施名称、型号、材质、数量和主要特种设备

主要装置和设施见各附件设备一览表。主要特种设备包括压力容器、压力管道、叉车、起重机械等，安全附件包括安全阀、压力表、可燃有毒气体报警器，其中特种设备台帐见表 2.6-1~表 2.6-8。

表 2.6-1 丁烷预处理装置特种设备压力容器一览表

序号	装置	位号	设备名称	类别
1	丁烷装置	150-V-402	地下污油罐	II
2	丁烷装置	150-V-102	低压分离器	III
3	丁烷装置	150-V-401	火炬放空罐	II
4	丁烷装置	150-V-301	贫胺液缓冲罐	II

序号	装置	位号	设备名称	类别
5	丁烷装置	150-V-203	脱碳五塔顶回流罐	II
6	丁烷装置	150-V-201	脱异丁烷塔顶回流罐	II
7	丁烷装置	150-V-202	脱异丁烷塔顶气分液罐	II
8	丁烷装置	150-V-103	循环氢压缩机入口分离器	II
9	丁烷装置	150-V-101	原料油缓冲罐	III
10	丁烷装置	150-V-204A	正丁烷脱硫罐	III
11	丁烷装置	150-V-204B	正丁烷脱硫罐	III
12	丁烷装置	150-V-302	含硫干气旋流脱烃器	II
13	丁烷装置	150-V-303	脱硫干气旋流脱胺器	II
14	丁烷装置	150-V-304	液态烃胺液聚结器	II
15	丁烷装置	150-V-305	富胺液脱气除油器	II
16	丁烷装置	150-V-403	凝结水罐	I
17	丁烷装置	150-T-201	脱异丁烷塔	III
18	丁烷装置	150-T-202	脱碳五塔	II
19	丁烷装置	150-T-301	干气脱硫塔	II
20	丁烷装置	150-T-302	粗异丁烷脱硫塔	III
21	丁烷装置	150-R-101	碳四加氢反应器	III
22	丁烷装置	150-E-101	反应流出物/ 混合进料换热器	III
23	丁烷装置	150-E-102	反应进料加热器	III
24	丁烷装置	150-E-103	反应流出物冷却器	II
25	丁烷装置	150-E-201	脱异丁烷进料加热器	II
26	丁烷装置	150-E-202	脱异丁烷塔顶气冷却器	II
27	丁烷装置	150-E-203	粗异丁烷冷却器	II
28	丁烷装置	150-E-205	脱碳五塔底重沸器	II
29	丁烷装置	150-E-206	粗碳五冷却器	II
30	丁烷装置	150-E-207	正丁烷冷却器	II

序号	装置	位号	设备名称	类别
31	丁烷装置	150-E-301	脱硫粗异丁烷冷却器	II
32	丁烷装置	150-E-302	贫胺液冷却器	II
33	丁烷装置	150-SR-102A	原料过滤器	II
34	丁烷装置	150-SR-102B	原料过滤器	II

表 2.6-2 顺酐装置特种设备压力容器一览表

序号	装置	位号	设备名称	类别
1	1#顺酐装置	151-Ⅰ-R-2210	顺酐反应器	II
2	1#顺酐装置	151-Ⅰ-R-2220	顺酐反应器	II
3	1#顺酐装置	151-Ⅰ-R-2230	顺酐反应器	II
4	1#顺酐装置	151-Ⅰ-V-3201	净化风压缩空气罐	I
5	1#顺酐装置	151-Ⅰ-V-2221	应急氮气罐	III
6	1#顺酐装置	151-Ⅰ-V-2511	真空汽提塔顶回流罐	II
7	1#顺酐装置	151-Ⅰ-V-2412	蒸汽发生设施热水循环罐	I
8	1#顺酐装置	151-Ⅰ-V-3010	中压凝结水闪蒸罐	I
9	1#顺酐装置	151-Ⅰ-V-3020	排污扩容器	II
10	1#顺酐装置	151-Ⅰ-V-3030	BD 闪蒸罐	II
11	1#顺酐装置	151-Ⅰ-V-3040	高压凝液闪蒸罐	II
12	1#顺酐装置	151-Ⅰ-V-3202	燃料气分液罐	II
13	1#顺酐装置	151-Ⅰ-E-2110	丁烷蒸发器	II
14	1#顺酐装置	151-Ⅰ-E-2111	丁烷过热器	II
15	1#顺酐装置	151-Ⅰ-E-2215A	三级冷却器	I
16	1#顺酐装置	151-Ⅰ-E-2215B	三级冷却器	I
17	1#顺酐装置	151-Ⅰ-E-2215C	三级冷却器	I
18	1#顺酐装置	151-Ⅰ-E-2225A	三级冷却器	I
19	1#顺酐装置	151-Ⅰ-E-2225B	三级冷却器	I
20	1#顺酐装置	151-Ⅰ-E-2225C	三级冷却器	I

序号	装置	位号	设备名称	类别
21	1#顺酐装置	151-Ⅰ-E-2235A	三级冷却器	Ⅰ
22	1#顺酐装置	151-Ⅰ-E-2235B	三级冷却器	Ⅰ
23	1#顺酐装置	151-Ⅰ-E-2235C	三级冷却器	Ⅰ
24	1#顺酐装置	151-Ⅰ-E-2210A	熔盐冷却器	Ⅲ
25	1#顺酐装置	151-Ⅰ-E-2210B	熔盐冷却器	Ⅲ
26	1#顺酐装置	151-Ⅰ-E-2210C	熔盐冷却器	Ⅲ
27	1#顺酐装置	151-Ⅰ-E-2220A	熔盐冷却器	Ⅲ
28	1#顺酐装置	151-Ⅰ-E-2220B	熔盐冷却器	Ⅲ
29	1#顺酐装置	151-Ⅰ-E-2220C	熔盐冷却器	Ⅲ
30	1#顺酐装置	151-Ⅰ-E-2230A	熔盐冷却器	Ⅲ
31	1#顺酐装置	151-Ⅰ-E-2230B	熔盐冷却器	Ⅲ
32	1#顺酐装置	151-Ⅰ-E-2230C	熔盐冷却器	Ⅲ
33	1#顺酐装置	151-Ⅰ-E-2510A	真空汽提塔再沸器	Ⅱ
34	1#顺酐装置	151-Ⅰ-E-2510B	真空汽提塔再沸器	Ⅱ
35	1#顺酐装置	151-Ⅰ-E-2511A	真空汽提塔冷凝器	Ⅱ
36	1#顺酐装置	151-Ⅰ-E-2511B	真空汽提塔冷凝器	Ⅱ
37	1#顺酐装置	151-Ⅰ-E-2512	闪蒸罐蒸发器	Ⅱ
38	1#顺酐装置	151-Ⅰ-E-2670	溶剂塔再沸器	Ⅱ
39	1#顺酐装置	151-Ⅰ-E-2673	PK-2680 真空系统预冷凝器	Ⅱ
40	1#顺酐装置	151-Ⅰ-E-2710	轻烃塔再沸器	Ⅱ
41	1#顺酐装置	151-Ⅰ-E-2720A	产品塔再沸器	Ⅱ
42	1#顺酐装置	151-Ⅰ-E-2720B	产品塔再沸器	Ⅱ
43	1#顺酐装置	151-Ⅰ-E-2721	产品塔冷凝器	Ⅱ
44	1#顺酐装置	151-Ⅰ-E-2722	产品塔调温冷凝器	Ⅱ
45	1#顺酐装置	151-Ⅰ-E-2723	精制顺酐冷凝器	Ⅱ
46	1#顺酐装置	151-Ⅰ-E-2113	空气后加热器	Ⅱ

序号	装置	位号	设备名称	类别
47	1#顺酐装置	151-Ⅰ-E-2123	空气后加热器	Ⅱ
48	1#顺酐装置	151-Ⅰ-E-2133	空气后加热器	Ⅱ
49	1#顺酐装置	151-Ⅰ-FLT-2112A	正丁烷进料过滤器	Ⅱ
50	1#顺酐装置	151-Ⅰ-FLT-2112B	正丁烷进料过滤器	Ⅱ
51	1#顺酐装置	151-Ⅰ-FLT-2413A	E-2413 入口过滤器	Ⅱ
52	1#顺酐装置	151-Ⅰ-FLT-2413B	E-2413 入口过滤器	Ⅱ
53	1#顺酐装置	151-Ⅰ-PK-3010	凝结水罐	Ⅰ
54	1#顺酐装置	151-Ⅰ-V-2214	汽包	Ⅱ
55	1#顺酐装置	151-Ⅰ-V-2224	汽包	Ⅱ
56	1#顺酐装置	151-Ⅰ-V-2234	汽包	Ⅱ
57	1#顺酐装置	151-Ⅰ-MI-2210	混合器	Ⅱ
58	1#顺酐装置	151-Ⅰ-MI-2220	混合器	Ⅱ
59	1#顺酐装置	151-Ⅰ-MI-2230	混合器	Ⅱ
60	1#顺酐装置	151-Ⅰ-E-2213/E-2214	组合式冷却器	Ⅲ
61	1#顺酐装置	151-Ⅰ-E-2223 /E-2224	组合式冷却器	Ⅲ
62	1#顺酐装置	151-Ⅰ-E-2233/E-2234	组合式冷却器	Ⅲ
63	2#顺酐装置	151-Ⅱ-R-2210	顺酐反应器	Ⅱ
64	2#顺酐装置	151-Ⅱ-R-2220	顺酐反应器	Ⅱ
65	2#顺酐装置	151-Ⅱ-R-2230	顺酐反应器	Ⅱ
66	2#顺酐装置	151-Ⅱ-V-3201	净化风压缩空气罐	Ⅰ
67	2#顺酐装置	151-Ⅱ-V-2221	应急氮气罐	Ⅲ
68	2#顺酐装置	151-Ⅱ-V-2511	真空汽提塔顶回流罐	Ⅱ
69	2#顺酐装置	151-Ⅱ-V-2412	蒸汽发生设施热水循环罐	Ⅰ
70	2#顺酐装置	151-Ⅱ-V-3010	中压凝结水闪蒸罐	Ⅰ
71	2#顺酐装置	151-Ⅱ-V-3020	排污扩容器	Ⅱ
72	2#顺酐装置	151-Ⅱ-V-3030	BD 闪蒸罐	Ⅱ

序号	装置	位号	设备名称	类别
73	2#顺酐装置	151-Ⅱ-V-3040	高压凝液闪蒸罐	Ⅱ
74	2#顺酐装置	151-Ⅱ-V-3202	燃料气分液罐	Ⅱ
75	2#顺酐装置	151-Ⅱ-E-2110	丁烷蒸发器	Ⅱ
76	2#顺酐装置	151-Ⅱ-E-2111	丁烷过热器	Ⅱ
77	2#顺酐装置	151-Ⅱ-E-2215A	三级冷却器	Ⅰ
78	2#顺酐装置	151-Ⅱ-E-2215B	三级冷却器	Ⅰ
79	2#顺酐装置	151-Ⅱ-E-2215C	三级冷却器	Ⅰ
80	2#顺酐装置	151-Ⅱ-E-2225A	三级冷却器	Ⅰ
81	2#顺酐装置	151-Ⅱ-E-2225B	三级冷却器	Ⅰ
82	2#顺酐装置	151-Ⅱ-E-2225C	三级冷却器	Ⅰ
83	2#顺酐装置	151-Ⅱ-E-2235A	三级冷却器	Ⅰ
84	2#顺酐装置	151-Ⅱ-E-2235B	三级冷却器	Ⅰ
85	2#顺酐装置	151-Ⅱ-E-2235C	三级冷却器	Ⅰ
86	2#顺酐装置	151-Ⅱ-E-2210A	熔盐冷却器	Ⅲ
87	2#顺酐装置	151-Ⅱ-E-2210B	熔盐冷却器	Ⅲ
88	2#顺酐装置	151-Ⅱ-E-2210C	熔盐冷却器	Ⅲ
89	2#顺酐装置	151-Ⅱ-E-2220A	熔盐冷却器	Ⅲ
90	2#顺酐装置	151-Ⅱ-E-2220B	熔盐冷却器	Ⅲ
91	2#顺酐装置	151-Ⅱ-E-2220C	熔盐冷却器	Ⅲ
92	2#顺酐装置	151-Ⅱ-E-2230A	熔盐冷却器	Ⅲ
93	2#顺酐装置	151-Ⅱ-E-2230B	熔盐冷却器	Ⅲ
94	2#顺酐装置	151-Ⅱ-E-2230C	熔盐冷却器	Ⅲ
95	2#顺酐装置	151-Ⅱ-E-2510A	真空汽提塔再沸器	Ⅱ
96	2#顺酐装置	151-Ⅱ-E-2510B	真空汽提塔再沸器	Ⅱ
97	2#顺酐装置	151-Ⅱ-E-2511A	真空汽提塔冷凝器	Ⅱ
98	2#顺酐装置	151-Ⅱ-E-2511B	真空汽提塔冷凝器	Ⅱ

序号	装置	位号	设备名称	类别
99	2#顺酐装置	151-Ⅱ-E-2512	闪蒸罐蒸发器	Ⅱ
100	2#顺酐装置	151-Ⅱ-E-2670	溶剂塔再沸器	Ⅱ
101	2#顺酐装置	151-Ⅱ-E-2673	PK-2680 真空系统预冷凝器	Ⅱ
102	2#顺酐装置	151-Ⅱ-E-2710	轻烃塔再沸器	Ⅱ
103	2#顺酐装置	151-Ⅱ-E-2720A	产品塔再沸器	Ⅱ
104	2#顺酐装置	151-Ⅱ-E-2720B	产品塔再沸器	Ⅱ
105	2#顺酐装置	151-Ⅱ-E-2721	产品塔冷凝器	Ⅱ
106	2#顺酐装置	151-Ⅱ-E-2722	产品塔调温冷凝器	Ⅱ
107	2#顺酐装置	151-Ⅱ-E-2723	精制顺酐冷凝器	Ⅱ
108	2#顺酐装置	151-Ⅱ-E-2113	空气后加热器	Ⅱ
109	2#顺酐装置	151-Ⅱ-E-2123	空气后加热器	Ⅱ
110	2#顺酐装置	151-Ⅱ-E-2133	空气后加热器	Ⅱ
111	2#顺酐装置	151-Ⅱ-FLT-2112A	正丁烷进料过滤器	Ⅱ
112	2#顺酐装置	151-Ⅱ-FLT-2112B	正丁烷进料过滤器	Ⅱ
113	2#顺酐装置	151-Ⅱ-FLT-2413A	E-2413 入口过滤器	Ⅱ
114	2#顺酐装置	151-Ⅱ-FLT-2413B	E-2413 入口过滤器	Ⅱ
115	2#顺酐装置	151-Ⅱ-PK-3010	凝结水罐	Ⅰ
116	2#顺酐装置	151-Ⅱ-V-2214	汽包	Ⅱ
117	2#顺酐装置	151-Ⅱ-V-2224	汽包	Ⅱ
118	2#顺酐装置	151-Ⅱ-V-2234	汽包	Ⅱ
119	2#顺酐装置	151-Ⅱ-MI-2210	混合器	Ⅱ
120	2#顺酐装置	151-Ⅱ-MI-2220	混合器	Ⅱ
121	2#顺酐装置	151-Ⅱ-MI-2230	混合器	Ⅱ
122	2#顺酐装置	151-Ⅱ-E-2213/E-2214	组合式冷却器	Ⅲ
123	2#顺酐装置	151-Ⅱ-E-2223 /E-2224	组合式冷却器	Ⅲ
124	2#顺酐装置	151-Ⅱ-E-2233/E-2234	组合式冷却器	Ⅲ

序号	装置	位号	设备名称	类别
125	3#顺酐装置	151-III-R-2210	顺酐反应器	II
126	3#顺酐装置	151-III-R-2220	顺酐反应器	II
127	3#顺酐装置	151-III-R-2230	顺酐反应器	II
128	3#顺酐装置	151-III-V-3201	净化风压缩空气罐	I
129	3#顺酐装置	151-III-V-2221	应急氮气罐	III
130	3#顺酐装置	151-III-V-2511	真空汽提塔顶回流罐	II
131	3#顺酐装置	151-III-V-2412	蒸汽发生设施热水循环罐	I
132	3#顺酐装置	151-III-V-3010	中压凝结水闪蒸罐	I
133	3#顺酐装置	151-III-V-3020	排污扩容器	II
134	3#顺酐装置	151-III-V-3030	BD 闪蒸罐	II
135	3#顺酐装置	151-III-V-3040	高压凝液闪蒸罐	II
136	3#顺酐装置	151-III-V-3202	燃料气分液罐	II
137	3#顺酐装置	151-III-E-2110	丁烷蒸发器	II
138	3#顺酐装置	151-III-E-2111	丁烷过热器	II
139	3#顺酐装置	151-III-E-2215A	三级冷却器	I
140	3#顺酐装置	151-III-E-2215B	三级冷却器	I
141	3#顺酐装置	151-III-E-2215C	三级冷却器	I
142	3#顺酐装置	151-III-E-2225A	三级冷却器	I
143	3#顺酐装置	151-III-E-2225B	三级冷却器	I
144	3#顺酐装置	151-III-E-2225C	三级冷却器	I
145	3#顺酐装置	151-III-E-2235A	三级冷却器	I
146	3#顺酐装置	151-III-E-2235B	三级冷却器	I
147	3#顺酐装置	151-III-E-2235C	三级冷却器	I
148	3#顺酐装置	151-III-E-2210A	熔盐冷却器	III
149	3#顺酐装置	151-III-E-2210B	熔盐冷却器	III
150	3#顺酐装置	151-III-E-2210C	熔盐冷却器	III

序号	装置	位号	设备名称	类别
151	3#顺酐装置	151-III-E-2220A	熔盐冷却器	III
152	3#顺酐装置	151-III-E-2220B	熔盐冷却器	III
153	3#顺酐装置	151-III-E-2220C	熔盐冷却器	III
154	3#顺酐装置	151-III-E-2230A	熔盐冷却器	III
155	3#顺酐装置	151-III-E-2230B	熔盐冷却器	III
156	3#顺酐装置	151-III-E-2230C	熔盐冷却器	III
157	3#顺酐装置	151-III-E-2510A	真空汽提塔再沸器	II
158	3#顺酐装置	151-III-E-2510B	真空汽提塔再沸器	II
159	3#顺酐装置	151-III-E-2511A	真空汽提塔冷凝器	II
160	3#顺酐装置	151-III-E-2511B	真空汽提塔冷凝器	II
161	3#顺酐装置	151-III-E-2512	闪蒸罐蒸发器	II
162	3#顺酐装置	151-III-E-2670	溶剂塔再沸器	II
163	3#顺酐装置	151-III-E-2673	PK-2680 真空系统预冷凝器	II
164	3#顺酐装置	151-III-E-2710	轻烃塔再沸器	II
165	3#顺酐装置	151-III-E-2720A	产品塔再沸器	II
166	3#顺酐装置	151-III-E-2720B	产品塔再沸器	II
167	3#顺酐装置	151-III-E-2721	产品塔冷凝器	II
168	3#顺酐装置	151-III-E-2722	产品塔调温冷凝器	II
169	3#顺酐装置	151-III-E-2723	精制顺酐冷凝器	II
170	3#顺酐装置	151-III-E-2113	空气后加热器	II
171	3#顺酐装置	151-III-E-2123	空气后加热器	II
172	3#顺酐装置	151-III-E-2133	空气后加热器	II
173	3#顺酐装置	151-III-FLT-2112A	正丁烷进料过滤器	II
174	3#顺酐装置	151-III-FLT-2112B	正丁烷进料过滤器	II
175	3#顺酐装置	151-III-FLT-2413A	E-2413 入口过滤器	II
176	3#顺酐装置	151-III-FLT-2413B	E-2413 入口过滤器	II

序号	装置	位号	设备名称	类别
177	3#顺酐装置	151-III-PK-3010	凝结水罐	I
178	3#顺酐装置	151-III-V-2214	汽包	II
179	3#顺酐装置	151-III-V-2224	汽包	II
180	3#顺酐装置	151-III-V-2234	汽包	II
181	3#顺酐装置	151-III-MI-2210	混合器	II
182	3#顺酐装置	151-III-MI-2220	混合器	II
183	3#顺酐装置	151-III-MI-2230	混合器	II
184	3#顺酐装置	151-III-E-2213/E-2214	组合式冷却器	III
185	3#顺酐装置	151-III-E-2223 /E-2224	组合式冷却器	III
186	3#顺酐装置	151-III-E-2233/E-2234	组合式冷却器	III
187	4#顺酐装置	151-IV-R-2210	顺酐反应器	II
188	4#顺酐装置	151-IV-R-2220	顺酐反应器	II
189	4#顺酐装置	151-IV-R-2230	顺酐反应器	II
190	4#顺酐装置	151-IV-V-3201	净化风压缩空气罐	I
191	4#顺酐装置	151-IV-V-2221	应急氮气罐	III
192	4#顺酐装置	151-IV-V-2511	真空汽提塔顶回流罐	II
193	4#顺酐装置	151-IV-V-2412	蒸汽发生设施热水循环罐	I
194	4#顺酐装置	151-IV-V-3010	中压凝结水闪蒸罐	I
195	4#顺酐装置	151-IV-V-3020	排污扩容器	II
196	4#顺酐装置	151-IV-V-3030	BD 闪蒸罐	II
197	4#顺酐装置	151-IV-V-3040	高压凝液闪蒸罐	II
198	4#顺酐装置	151-IV-V-3202	燃料气分液罐	II
199	4#顺酐装置	151-IV-E-2110	丁烷蒸发器	II
200	4#顺酐装置	151-IV-E-2111	丁烷过热器	II
201	4#顺酐装置	151-IV-E-2215A	三级冷却器	I
202	4#顺酐装置	151-IV-E-2215B	三级冷却器	I

序号	装置	位号	设备名称	类别
203	4#顺酐装置	151-Ⅳ-E-2215C	三级冷却器	I
204	4#顺酐装置	151-Ⅳ-E-2225A	三级冷却器	I
205	4#顺酐装置	151-Ⅳ-E-2225B	三级冷却器	I
206	4#顺酐装置	151-Ⅳ-E-2225C	三级冷却器	I
207	4#顺酐装置	151-Ⅳ-E-2235A	三级冷却器	I
208	4#顺酐装置	151-Ⅳ-E-2235B	三级冷却器	I
209	4#顺酐装置	151-Ⅳ-E-2235C	三级冷却器	I
210	4#顺酐装置	151-Ⅳ-E-2210A	熔盐冷却器	III
211	4#顺酐装置	151-Ⅳ-E-2210B	熔盐冷却器	III
212	4#顺酐装置	151-Ⅳ-E-2210C	熔盐冷却器	III
213	4#顺酐装置	151-Ⅳ-E-2220A	熔盐冷却器	III
214	4#顺酐装置	151-Ⅳ-E-2220B	熔盐冷却器	III
215	4#顺酐装置	151-Ⅳ-E-2220C	熔盐冷却器	III
216	4#顺酐装置	151-Ⅳ-E-2230A	熔盐冷却器	III
217	4#顺酐装置	151-Ⅳ-E-2230B	熔盐冷却器	III
218	4#顺酐装置	151-Ⅳ-E-2230C	熔盐冷却器	III
219	4#顺酐装置	151-Ⅳ-E-2510A	真空汽提塔再沸器	II
220	4#顺酐装置	151-Ⅳ-E-2510B	真空汽提塔再沸器	II
221	4#顺酐装置	151-Ⅳ-E-2511A	真空汽提塔冷凝器	II
222	4#顺酐装置	151-Ⅳ-E-2511B	真空汽提塔冷凝器	II
223	4#顺酐装置	151-Ⅳ-E-2512	闪蒸罐蒸发器	II
224	4#顺酐装置	151-Ⅳ-E-2670	溶剂塔再沸器	II
225	4#顺酐装置	151-Ⅳ-E-2673	PK-2680 真空系统预冷凝器	II
226	4#顺酐装置	151-Ⅳ-E-2710	轻烃塔再沸器	II
227	4#顺酐装置	151-Ⅳ-E-2720A	产品塔再沸器	II
228	4#顺酐装置	151-Ⅳ-E-2720B	产品塔再沸器	II

序号	装置	位号	设备名称	类别
229	4#顺酐装置	151-Ⅳ-E-2721	产品塔冷凝器	Ⅱ
230	4#顺酐装置	151-Ⅳ-E-2722	产品塔调温冷凝器	Ⅱ
231	4#顺酐装置	151-Ⅳ-E-2723	精制顺酐冷凝器	Ⅱ
232	4#顺酐装置	151-Ⅳ-E-2113	空气后加热器	Ⅱ
233	4#顺酐装置	151-Ⅳ-E-2123	空气后加热器	Ⅱ
234	4#顺酐装置	151-Ⅳ-E-2133	空气后加热器	Ⅱ
235	4#顺酐装置	151-Ⅳ-FLT-2112A	正丁烷进料过滤器	Ⅱ
236	4#顺酐装置	151-Ⅳ-FLT-2112B	正丁烷进料过滤器	Ⅱ
237	4#顺酐装置	151-Ⅳ-FLT-2413A	E-2413 入口过滤器	Ⅱ
238	4#顺酐装置	151-Ⅳ-FLT-2413B	E-2413 入口过滤器	Ⅱ
239	4#顺酐装置	151-Ⅳ-PK-3010	凝结水罐	Ⅰ
240	4#顺酐装置	151-Ⅳ-V-2214	汽包	Ⅱ
241	4#顺酐装置	151-Ⅳ-V-2224	汽包	Ⅱ
242	4#顺酐装置	151-Ⅳ-V-2234	汽包	Ⅱ
243	4#顺酐装置	151-Ⅳ-MI-2210	混合器	Ⅱ
244	4#顺酐装置	151-Ⅳ-MI-2220	混合器	Ⅱ
245	4#顺酐装置	151-Ⅳ-MI-2230	混合器	Ⅱ
246	4#顺酐装置	151-Ⅳ-E-2213/E-2214	组合式冷却器	Ⅲ
247	4#顺酐装置	151-Ⅳ-E-2223 /E-2224	组合式冷却器	Ⅲ
248	4#顺酐装置	151-Ⅳ-E-2233/E-2234	组合式冷却器	Ⅲ
249	全厂焚烧	833-V-301	排污膨胀器	Ⅰ
250	全厂焚烧	833-PA-101	冷凝水罐	Ⅰ
251	全厂焚烧	833-PA-102	冷凝水罐	Ⅰ

表 2.6-3 BDO 装置特种设备压力容器一览表

序号	装置	容器位号	容器名称	类别	工作介质（壳程）

序号	装置	容器位号	容器名称	类别	工作介质（壳程）
1	1#BDO	155-E-5400	预酯化反应器冷却器	II	甲醇
2	1#BDO	155-E-5421	酯化反应器再沸器	II	有机物
3	1#BDO	155-E-5711	THF 精制塔再沸器	II	水蒸气
4	1#BDO	155-E-5701-A	THF 移除塔再沸器	II	有机物
5	1#BDO	155-E-5701-B	THF 移除塔再沸器	II	有机物
6	1#BDO	155-E-5431-A	甲醇塔再沸器	II	低低压蒸汽
7	1#BDO	155-E-5431-B	甲醇塔再沸器	II	低低压蒸汽
8	1#BDO	155-E-5721	轻组分塔再沸器	II	蒸汽
9	1#BDO	155-E-5461-A	T-5460 再沸器	I	蒸汽
10	1#BDO	155-E-5461-B	T-5460 再沸器	I	蒸汽
11	1#BDO	155-E-5731-A	T-5730 再沸器	II	过热蒸汽
12	1#BDO	155-E-5731-B	T-5730 再沸器	II	过热蒸汽
13	1#BDO	155-E-5751-A	T-5750 再沸器	II	过热蒸汽
14	1#BDO	155-E-5751-B	T-5750 再沸器	II	过热蒸汽
15	1#BDO	155-E-5750	BDO 塔冷凝器	I	有机物
16	1#BDO	155-V-5464	气液分离罐	II	DMM
17	1#BDO	155-E-5716	THF 杂质脱除塔再沸器	II	有机物
18	1#BDO	155-V-6005	膨胀罐	I	第二组介质
19	1#BDO	155-E-5420	酯化反应器进料预热器	II	低压蒸汽
20	1#BDO	155-E-5450	闪蒸闪蒸预热器	I	低压蒸汽
21	1#BDO	155-E-5726	脱水塔再沸器	II	中压蒸汽
22	1#BDO	155-E-5761	THF 成品再沸器	II	低低压蒸汽
23	1#BDO	155-E-5610	第二加氢反应器低低压蒸汽发生器	II	水蒸气
24	1#BDO	155-E-5712	THF 精制塔驰放气冷凝器	II	有机物
25	1#BDO	155-E-5790	重组分蒸发器	II	中压蒸汽
26	1#BDO	155-R-5610-A	第一加氢反应器	III	氢/有机物
27	1#BDO	155-R-5610-B	第一加氢反应器	III	氢/有机物
28	1#BDO	155-R-5614-A	第二加氢预反应	III	氢气、有机物

序号	装置	容器位号	容器名称	类别	工作介质（壳程）
			器		
29	1#BDO	155-R-5614-B	第二加氢预反应器	III	氢气、有机物
30	1#BDO	155-R-5615-A	第二加氢反应器	III	氢气、有机物
31	1#BDO	155-R-5615-B	第二加氢反应器	III	氢气、有机物
32	1#BDO	155-V-5630	加氢低压分离罐	II	有机物、氢气
33	1#BDO	155-V-5755	产气罐	I	水
34	1#BDO	155-V-5915	第二常压冷凝水罐	I	冷凝水
35	1#BDO	155-V-5920	低低压蒸汽闪蒸罐	I	低低压冷凝水
36	1#BDO	155-V-5930	低压蒸汽闪蒸罐	II	低压蒸汽
37	1#BDO	155-V-6001	仪表风罐	I	空气
38	1#BDO	155-V-6002	酯化工段地下污油罐	II	二甲醚、甲醇、DMM、MAN、MMM、DBSA、水
39	1#BDO	155-V-6003	加氢纯化工段地下污油罐	II	二甲醚、甲醇、水、DMM、MAN、MMM、DBSA
40	1#BDO	155-V-6004	火炬分液罐	II	有机物
41	1#BDO	155-E-5611	加氢进料/出料换热器	III	氢气
42	1#BDO	155-E-5612	加氢出料冷却器	II	Cooling Water
43	1#BDO	155-E-5613	加氢热回收冷却器	II	Water
44	1#BDO	155-V-5465-A	硫保护剂罐	II	DMM
45	1#BDO	155-V-5465-B	硫保护剂罐	II	DMM
46	1#BDO	155-V-5910	第一常压冷凝水罐	I	低低压冷凝水
47	1#BDO	155-V-5710	THF 精制塔回流罐	II	THF+甲醇
48	1#BDO	155-E-5771-A	BDO 侧线汽提塔再沸器	II	中压蒸汽
49	1#BDO	155-E-5771-B	BDO 侧线汽提塔再沸器	II	中压蒸汽
50	1#BDO	155-R-5400	酯化预反应器	II	有机物
51	1#BDO	155-T-5710	THF 精制塔	II	THF+甲醇
52	1#BDO	155-V-5600	压缩机分液罐	III	氢气
53	1#BDO	155-V-5620	加氢高压分离器	III	有机物、氢气

序号	装置	容器位号	容器名称	类别	工作介质（壳程）
54	1#BDO	155-V-5640	补充氢气压缩机分液罐	II	氢气
55	1#BDO	155-R-5420	酯化反应器	II	有机物、氢气
56	2#BDO	156-T-5710	THF 精制塔	II	THF、甲醇
57	2#BDO	156-V-5600	压缩机分液罐	III	氢气
58	2#BDO	156-V-5620	加氢高压分离器	III	有机物、氢气
59	2#BDO	156-V-5640	补充氢气压缩机分液罐	II	氢气
60	2#BDO	156-R-5420	酯化反应器	II	有机物、氢气
61	2#BDO	156-E-5420	酯化反应器进料预热器	II	低压蒸汽
62	2#BDO	156-E-5450	闪蒸闪蒸预热器	I	低压蒸汽
63	2#BDO	156-E-5726	脱水塔再沸器	II	中压蒸汽
64	2#BDO	156-E-5761	THF 成品再沸器	II	低低压蒸汽
65	2#BDO	156-E-5400	预酯化反应器冷却器	II	甲醇
66	2#BDO	156-E-5421	酯化反应器再沸器	II	有机物
67	2#BDO	156-E-5711	THF 精制塔再沸器	II	水蒸气
68	2#BDO	156-E-5701-A	THF 移除塔再沸器	II	有机物
69	2#BDO	156-E-5701-B	THF 移除塔再沸器	II	有机物
70	2#BDO	156-E-5431-A	甲醇塔再沸器	II	低低压蒸汽
71	2#BDO	156-E-5431-B	甲醇塔再沸器	II	低低压蒸汽
72	2#BDO	156-E-5461-A	T-5460 再沸器	I	蒸汽
73	2#BDO	156-E-5461-B	T-5460 再沸器	I	蒸汽
74	2#BDO	156-E-5731-A	T-5730 再沸器	II	1．31g(G)过热蒸汽
75	2#BDO	156-E-5731-B	T-5730 再沸器	II	1．31g(G)过热蒸汽
76	2#BDO	156-E-5751-A	T-5750 再沸器	II	过热蒸汽
77	2#BDO	156-E-5751-B	T-5750 再沸器	II	过热蒸汽
78	2#BDO	156-E-5750	BDO 塔冷凝器	I	有机物
79	2#BDO	156-V-5464	气液分离罐	II	工艺气体、51%甲醇
80	2#BDO	156-E-5716	THF 杂质脱除塔再沸器	II	蒸汽

序号	装置	容器位号	容器名称	类别	工作介质（壳程）
81	2#BDO	156-E-5721	轻组分塔再沸器	II	蒸汽
82	2#BDO	156-E-5610	第二加氢反应器低低压蒸汽发生器	II	水蒸气
83	2#BDO	156-E-5712	THF 精制塔驰放气冷凝器	II	有机物
84	2#BDO	156-E-5790	重组分蒸发器	II	中压蒸汽
85	2#BDO	156-R-5610-A	第一加氢反应器	III	氢/有机物
86	2#BDO	156-R-5610-B	第一加氢反应器	III	氢/有机物
87	2#BDO	156-R-5614-A	第二加氢预反应器	III	氢气、有机物
88	2#BDO	156-R-5614-B	第二加氢预反应器	III	氢气、有机物
89	2#BDO	156-R-5615-A	第二加氢反应器	III	有机物、氢气
90	2#BDO	156-R-5615-B	第二加氢反应器	III	有机物、氢气
91	2#BDO	156-V-5630	加氢低压分离罐	II	有机物、氢气
92	2#BDO	156-V-5755	产气罐	I	水
93	2#BDO	156-V-5915	第二常压冷凝水罐	I	冷凝水
94	2#BDO	156-V-5920	低低压蒸汽闪蒸罐	I	低低压冷凝水
95	2#BDO	156-V-5930	低压蒸汽闪蒸罐	II	低压蒸汽
96	2#BDO	156-V-6001	仪表风罐	I	空气
97	2#BDO	156-V-6002	酯化工段地下污油罐	II	二甲醚、甲醇、水、DMM、MAN、MMM、DBSA
98	2#BDO	156-V-6003	加氢纯化工段地下污油罐	II	二甲醚、甲醇、水、DMM、MAN、MMM、DBSA
99	2#BDO	156-V-6004	火炬分液罐	II	有机物
100	2#BDO	156-E-5611	加氢进料/出料换热器	III	氢气
101	2#BDO	156-E-5612	加氢出料冷却器	II	Cooling Water
102	2#BDO	156-E-5613	加氢热回收冷却器	II	Water
103	2#BDO	156-V-5465-A	硫保护剂罐	II	DMM
104	2#BDO	156-V-5465-B	硫保护剂罐	II	DMM
105	2#BDO	156-V-5910	第一常压冷凝水罐	I	低低压冷凝水
106	2#BDO	156-V-5710	THF 精制塔回流	II	THF+甲醇

序号	装置	容器位号	容器名称	类别	工作介质（壳程）
			罐		
107	2#BDO	156-E-5771-A	BDO 侧线汽提塔再沸器	II	中压蒸汽
108	2#BDO	156-E-5771-B	BDO 侧线汽提塔再沸器	II	中压蒸汽
109	2#BDO	156-R-5400	酯化预反应器	II	有机物

表 2.6-3 丁二酸装置特种设备一览表

序号	容器位号	容器名称	类别	工作介质（壳程）
1	159-E-103	开车循环氢预热器	II	3.8MPa 蒸汽
2	159-E-202	开车冷却器	II	闭路循环水
3	159-E-308	物料换热器	II	γ-丁内酯
4	159-E-315	溶剂冷却器	II	GBL、丁二酸酐、MA
5	159-E-508	冲洗液换热器	I	热水
6	159-E-201	第一加氢反应器出口冷却器	II	循环水
7	159-E-305	第一溶剂蒸发塔冷凝器	I	0.3MPa 蒸汽
8	159-E-323	丁二酸酐冷却器	I	热水
9	159-E-705	调温水换热器	I	蒸汽
10	159-E-403	溶剂精制塔再沸器	I	水蒸气
11	159-E-401	产品塔再沸器	II	水蒸气
12	159-E-310A	第二脱重塔再沸器	II	水蒸气
13	159-E-310B	第二脱重塔再沸器	II	水蒸气
14	159-E-306	溶剂蒸发塔再沸器	I	水蒸气
15	159-E-301	脱轻塔再沸器	I	水蒸气
16	159-E-303	第一脱重塔再沸器	II	水蒸气
17	159-E-324	停工加热器	I	0.8MPa 蒸汽
18	159-R-201	第一加氢反应器	III	顺酐、γ-丁内酯、氢气
19	159-R-202	第二加氢反应器	III	顺酐、γ-丁内酯、氢气
20	159-T-201	高压洗涤塔	III	氢气、γ-丁内酯、丁二酸、马来酸酐

序号	容器位号	容器名称	类别	工作介质（壳程）
21	159-D-201	第一反应器分离罐	III	顺酐、γ-丁内酯、氢气、丁二酸酐
22	159-D-202	第二反应器分离罐	III	顺酐、γ-丁内酯、氢气、丁二酸酐
23	159-D-104	氢气压缩机缓冲罐	II	循环氢气 微量水
24	159-D-101	顺酐进料罐	II	顺酐
25	159-D-102	GBL 进料罐	II	GBL
26	159-D-203	低压分离罐	II	GBL、SA、H2、THF
27	159-D-321	热泵凝液罐	I	水
28	159-D-203A	低压洗涤罐	II	γ-丁内酯、水、氢气、氮气
29	159-D-705	调温水罐	I	水 氮气
30	159-D-701	高压凝液闪蒸罐	I	高压凝液
31	159-D-709	火炬分液罐	II	氢气、少量 GBL、水、氮气
32	159-D-510	凝液罐	I	水 水蒸气
33	159-D-105	氢气进料罐	II	氢气
34	159-D-702	中亚凝液闪蒸罐	I	中压凝水
35	159-F-201A	第一加氢反应器出口过滤器	II	γ-丁内酯、丁二酸酐
36	159-F-201B	第一加氢反应器出口过滤器	II	γ-丁内酯、丁二酸酐
37	159-F-203A	第一加氢反应器氢气过滤器	II	氢气
38	159-F-203B	第一加氢反应器氢气过滤器	II	氢气
39	159-F-204A	第二加氢反应器氢气过滤器	II	氢气
40	159-F-204B	第二加氢反应器氢气过滤器	II	氢气
41	159-F-315	脱重塔塔釜出口过滤器	II	丁二酸酐
42	159-F-401	产品塔塔釜出口过滤器	II	丁二酸酐
43	159-E-C101A-103	一级气体冷却器	II	H2、C4H6O2、CH4
44	159-D-C101A-104	排气分离器	II	99.48%H2+0.02%C4H6O2+0.5%CH4
45	159-D-C101A-102	入口分离器	II	99.48%H2+0.02%C4H6O2+0.5%CH4
46	159-E-C101B-103	一级气体冷却器	II	H2、C4H6O2、CH4
47	159-D-C101B-104	排气分离器	II	99.48%H2+0.02%C4H6O2+0.5%CH4
48	159-D-C101B-102	入口分离器	II	99.48%H2+0.02%C4H6O2+0.5%CH4
49	159-V-C307-101	入口消音器	I	水蒸气

序号	容器位号	容器名称	类别	工作介质（壳程）
50	159-V-C307-103	气液分离器	Ⅰ	水蒸气
51	159-V-C307-102	出口消音器	Ⅰ	水蒸气

表 2.6-3 2#PTMEG 装置压力容器一览表

序号	设备位号	设备名称	型号规格	数量	介质	容器类别
1	157E-9901	离子交换进料冷却器	Φ200×4600	3	IXFEED/冷却水	Ⅱ类/D 级
2	157E-9902	再生加热器	Φ300×1800	3	LP steam/regen methanol	Ⅰ类/D 级
3	157E-9905	甲醇闪蒸罐加热器	Φ700×4000	3	LP steam/MeoH Flasher Feed 甲醇	Ⅰ类/D 级
4	157E-9906	甲醇汽提塔进料加热器	Φ450×3000	3	MP 蒸汽/ 甲醇汽提塔进料	Ⅱ类/D 级
5	157E-9910	甲醇塔再沸器	Φ500×2000	3	LP steam/ 甲醇塔底液	Ⅰ类/D 级
6	157V-9901	离子交换器	Φ2100×3250	3	PTMEG+甲醇+稀硫酸	Ⅱ类/D 级
7	157E-9401	甲醇蒸发器	Φ650/Φ1000×4500	3	甲醇/蒸汽	Ⅱ类/D 级
8	157E-9413	ADC塔底冷却器	Φ200×6000	3	冷却水/ADC 塔底液	Ⅱ类/D 级
9	157T-9401	NaOMe进料罐	Φ3000×4500	3	70%甲醇+30%NaOMe	Ⅱ类/D 级
10	157D-9302	THF净化中和罐	Φ700×750	3	70%THF+20%水+NaOH	Ⅱ类/D 级
11	157E-9304	THF分离器进料加热器	Φ1000×5200	3	MP Steam、Condensate/THF Separator feed	Ⅰ类/D 级
12	157E-9306	HAC汽提塔蒸发器	Φ550/Φ900×1200	3	四氢呋喃/低压蒸汽	Ⅱ类/D 级
13	157E-9311	聚合反应器进料预热器	Φ300×2000	3	低压蒸汽/聚合反应器进料	Ⅰ类/D 级
14	157T-9303	PTMEA储罐	Φ4200×4720	3	PTMEA+THF N2/蒸汽	Ⅰ类/D 级
15	157E-9102	THF 反应塔再沸器	Φ600×3500	3	高压蒸汽/THF 反应塔底液	Ⅱ类/D 级
16	157V-9101	THF反应塔	Φ1400×9650/Φ2800×2920	3	BDO+水+氮气等	Ⅱ类/D 级
17	157D-9202	余热再沸器凝液受槽	Φ1500×2850	3	86%THF+13% 水+<1%有机物	Ⅱ类/D 级
18	157D-9206	高沸塔凝液槽	Φ1500×2450	3	THF	Ⅱ类/D 级
19	157D-9207	加压塔凝液罐	Φ1500×2850	3	86%THF+13%水	Ⅱ类/D 级
20	157E-9201	共沸塔蒸汽再沸器	Φ800×3500	3	低压蒸汽/共沸塔底部物	Ⅰ类/D 级

21	157E-9202	共沸塔余热再沸器	Φ1300×3000	3	加压塔顶气/共沸塔底液	Ⅱ类/D 级
22	157E-9206	共沸塔进料预热器	Φ400×5000	3	粗 THF/共沸塔底液	Ⅱ类/D 级
23	157E-9207	加压塔再沸器	Φ800×3000	3	HP steam/Dry THF	Ⅱ类/D 级
24	157E-9208	加压塔冷凝器	Φ800×5500	3	冷却水/加压塔顶气	Ⅱ类/D 级
25	157E-9210	共沸塔冷却器	Φ300×2500	3	冷却水/THF 溶液	Ⅱ类/D 级
26	157E-9211	加压塔底冷却器	Φ250×3800	3	加压塔底液/冷却水	Ⅱ类/D 级
27	157E-9212	弛放塔再沸器	Φ200×1000	3	HP STEAM/ THF+水+甲醇	Ⅱ类/D 级
28	157E-9215	高沸塔再沸器	Φ1000×3000	3	中压蒸汽/四氢呋喃	Ⅱ类/D 级
29	157E-9216	高沸塔冷凝器	Φ800×3000	3	冷却水/高沸塔顶气	Ⅱ类/D 级
30	157E-9218	高沸塔底冷却器	Φ250×5000	3	THF 高沸物/冷却水	Ⅱ类/D 级
31	157R-9201A/B	加氢反应器	Φ600×7854	6	THF 溶液+氢气	Ⅱ类/D 级
32	157V-9202	加压塔	Φ1400×25950	3	80%~90%THF+水	Ⅱ类/D 级
33	157V-9203	弛放塔	Φ250×13459	3	THF+甲醇+水	Ⅱ类/D 级
34	157V-9204	高沸塔	Φ1500×24250	3	THF+高沸物	Ⅱ类/D 级
35	157V-9205	加氢反应器洗涤塔	Φ200×8507	3	~92%THF+氢气+水	Ⅱ类/D 级
36	157E-9706	排放物收集罐循环加热器	Φ100×3400	3	低压蒸汽/排放物	Ⅰ类/D 级
37	157E-9707	粗THF储罐进料冷却器	Φ400×5000	3	冷却水/粗 THF	Ⅱ类/D 级
38	157T-9704	循环甲醇贮槽	Φ3200×8420	3	循环甲醇	Ⅱ类/D 级
39	157R-9101ABC	THF树脂反应器	Φ2400×5144	9	低压蒸汽/管程:正常工况 BDO+THF+PTMEG,树脂再生工况：5%稀硫酸	Ⅱ类/D 级
40	157E-9213	弛放塔回流冷凝器	Φ250×1000	3	冷却水/弛放塔顶气	Ⅱ类/D 级
41	157E-9219A/B	加氢反应器进料加热器	Φ250×3700	6	低压蒸汽/加氢反应器进料	Ⅱ类/D 级

压力管道台账及检测情况台账见附件 26、起重机械台账及检验检测情况见附件 26、叉车台账及检验检测情况见附件 21，压力容台账及检验检测情况见附件 25、安全附件中爆破片台账见附件 24、可燃/有毒气体检测器台账

及检测情况见附件 27、安全阀台账及检测情况见附件 28、强检压力表台账及检测情况见附件 29。

非强检压力表，建设单位由仪表部负责，依托恒力炼化检定室，随各装置的检修周期进行拆卸送检，根据压力表检定规程进行检定；检定室有专业的压力表检定设备（设备每年送至大连计量院进行检定），检定室的 4 名人员均取得计量员培训证，具有压力表检定资质，检验周期 3-5 年（随设备检修周期），检测结果录入台账。

2.7 安全生产管理机构和劳动定员

2.7.1 安全生产管理机构

恒力石化(大连)新材料科技有限公司已设立安环部作为安全管理机构，负责公司安全、环保、消防、职业卫生的管理工作。本公司专职安全管理人员 37 名，配备注册安全工程师 10 名，全面负责所属部门、车间的安全、环保、消防、职业卫生的管理工作。

设立部门(车间)级管理模式，各部门(车间)设立不少于 1 个专职安全管理人员，服从公司安环部的领导，专职安全管理人员全面负责所属部门(车间)的安全、环保、职业卫生、消防综合管理工作。公司的组织机构及日常安全管理符合《安全生产法》的有关要求。

2.7.2 劳动定员

新建工艺装置及配套系统工程劳动定员按各主要工艺生产装置施行 3 班 2 倒、4 班 2 运转制，各装置定员人数详见下表。

表2. 8-1 各装置劳动定员统计表

新材料一部	顺酐装置（含丁烷预处理）	班长	4	共 70 人，3 班 2 倒
		内操工	20	
		外操工	46	
	BDO 装置	班长	4	共 51 人，4 班 2 倒
		内操工	12	
		外操工	35	

	PTMEG 装置(含PTMEG1#、2#装置、及丁二酸车间)	班长	8	共 72 人，4 班 2 倒
		内操工	16	
		外操工	48	

其中设备检维修部 145 人、电气部 31 人、仪表部 55 人为新材料公司各车间公用。

特种作业人员见附件，电工作业、危险化工工艺作业、化工自动化控制仪表作业见特种作业人员台帐附件 17。

特种安全管理人员及特种设备作业人员证件见附件 23。

2.8 安全设施的施工、检验、检测和调试情况

2.8.1 安全设施的施工质量情况

各装置设计单位、施工单位、监理单位情况见表 2.8.1-1。

表 2.8.1-1 设计、施工、监理单位资质情况统计表

类别	资质类别	单位名称	资质范围	资质等级	承揽本项目工程	资质发放机构	合同起始日期	资质有效期
装置部分	设计单位	中国成达工程有限公司	可承接各行业、各等级的建设工程设计业务，	工程设计综合资质甲级	2#PTMEG 装置	住建部	2022.1.1	2018.2.24~2023.2.24 2023.12.22~2028.12.22
		中石化广州工程有限公司	可承接各行业、各等级的建设工程设计业务，	工程设计综合资质甲级	顺酐联合装置（丁烷预处理装置、顺酐、焚烧）	住建部	2022.1.1	2023.12.22~2028.12.22
		中石化上海工程有限公司	可承接各行业、各等级的建设工程设计业务，	工程设计综合资质甲级	10 万吨/年丁二酸装置	住建部	2022.1.1	2018.11.13~2023.11.13 2023.12.22~2028.12.22
		洛阳石化工程设计有限公司	可承接化工石化医药行业设计业务，	化工石化医药行业甲级	顺酐装置设计变更	住建部	2024.08.24	2024.07.24~2029.07.24
	施工单位	中国化学工程第六建设有限公司	可承接石油化工各等级工程施工总承包、工程总承包和项目管理业务。	石油化工工程施工总承包特级;建筑工程施工总承包壹级:市政公用工程施工总承包壹级;机电工程施工总承包壹级:钢结构工程专业承包壹级	顺酐联合装置（丁烷预处理装置、顺酐） 现场机柜间 FAR621； 现场机柜间 FAR622	住建部	2023.12.23	2023.12.22~2028.12.22
		陕西化建工程有限责任公司	经营范围：化工石油工程施工、市政公用工程施工、房屋建筑工程施工总承包；机电设备安装工程、	建筑工程施工总承包壹级;电力工程施工总承包壹级;石油化工工程施工总承包壹	2#PTMEG 装置	住建部	2023.12.23	2022.12.6~2025.12.06

类别	资质类别	单位名称	资质范围	资质等级	承揽本项目工程	资质发放机构	合同起始日期	资质有效期
			防腐保温工程，土石方工程、钢结构工程、消防设施工程专业承包。	级、市政公用工程施工总承包壹级、机电工程施工总承包壹级				
			特种设备制造资质	A1、A3		国家市场监管局	2023.12.23	2022.11.02~2026.5.1
		中国化学工程第四建设有限公司	可承接石油化工工程施工总承包	石油化工工程施工总承包壹级	顺酐焚烧炉系统 5-8 号；BDO 装置；丁二酸装置；4#区域变配电所	住建部	2023.12.23	2023.12.22~2028.12.22
		中国南海工程公司	工业管道安装	特种设备生产许可 GC1（覆盖 GC2）	顺酐焚烧炉系统 1-4 号	国家市场监管局	2023.12.23	2023.10.30~2028.1.19
			建筑工程施工总承包；石油化工工程施工总承包	建筑工程施工总承包壹级；石油化工工程施工总承包壹级		住建部		2022.12.22~2028.12.22
	监理单位	安徽万纬工程管理有限责任公司	可承担所有专业工程类别建设工程项目的工程监理业务	工程监理综合资质	2#PTMEG 装置	住建部	2023.12.23	2023.12.11~2028.12.11
		中石化第十建设有限公司	可以开展相应类别建设工程的项目管理、技术咨询等业务	化工石油工程监理甲级;电力工程监理乙级;机电安装工程监理乙级;市政公用工程监理甲级;房屋建筑工程监理甲级	顺酐联合装置、BDO 装置、丁二酸装置、现场机柜间 FAR621；现场机柜间 FAR622；4#区域变配电所	住建部	2023.12.23	2020.4.3~2025.4.3 2025.3.17-2030.3.17

设备材质由工程部设备材料部管理人员通报现场监理工程师、甲方在现场的项目部管理人员及施工队一起对设备材料进行检验和检查，检查相关资料是否齐全(包括材料质量证明文件、合格证、检验报告、安装使用说明和到货清单等)、规格和数量是否相符、是否符合相关质量标准。并填写《设备材料到货验收单》，现场验收后，工程技术人员将相关资料和文件向监理工程师报验，监理工程师签字确认后设备材料才能安装和使用。

对各专业质量通病进行分析和预防，制定下发土建、焊接、钢结构安装、埋地管道安装、工艺管道安装、防腐质量通病的预防措施，并和专业技术员对质量通病的防范实施监控，未出现质量事故。对于施工工序中的重、难点交底，一定在现场进行直接交底，并邀请监理、业主参加。在关键部位的施工过程中，要求相应的技术员旁站监督指导，并做好全过程的跟踪，确保施工方案和技术要求得以落实和实施，工艺纪律得到执行。

专、兼职质检员切实实施《各专业质量控制点》中相关专业质量控制点的监督检查控制。确保工程质量符合国家及行业规定的要求。完成项目部的质量控制目标。

对于焊接质量，项目部对进场电焊工的操作项目进行严格审核，下发并培训焊工操作规程以及焊工管理规定，杜绝无证、超项目施焊现象，办理统一的焊工上岗卡，结合焊接作业指导卡、焊材选用卡，有效控制焊接质量。

在工程建设施工和试生产期间有关安全生产的设施方面无变更。

企业进行了三查四定，施工现场中对隐患、尾项、漏项进行了相关检查，并由相关问题排查的统计表，有施工单位、监理单位、建设单位的相关人员签字确认，并提出了解决的方案，并已整改，确保了施工质量满足相关要求。

根据各装置《建设项目安全设施情况报告》、《建设项目监理报告》中相关内容可知施工过程中安全设施无重大变更；一般的，小规模的，对原有设计、生产、管理不会造成重大风险的，未改变工艺设计意图，未更改设备主体及其附件的操作法、操作参数、物料介质等变更按照公司变更管理制度进行了相关的审批。

该工程施工单位按照国家法律法规、强制性标准、设计文件、相关施工及检验规范组织了施工，未发生质量和安全事故，施工质量满足相关施工验收标准和设计要求，经业主、设计和监理等有关单位验收合格。

各装置工程交工验收证书见附件。

2.8.2 安全设施在施工前后的检验、检测及有效性情况

安全设施均安装到位并投入使用，其中部分安全设施在施工前后均经有资质的相关部门的检验、检测，检验和检测结果为合格，并在有效期内，其中包括爆破片检测报告见附件 24、压力容器见附件 25、压力管道、起重机械检测报告见附件 26、可燃及有毒气体报警器检测报告见附件 27、安全阀检测报告见附件 28、压力表检测报告见附件 29、防爆电气检测检测报告见附件 40、防雷防静电设施检测情况见附件 34、消防设施检测报告见附件 43，所有安全设施具备了使用条件。

2.8.3 安全设施试生产前的调试情况

按照《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局第 45 号)的要求编写了安全设施设计单位、施工、监理单位认可表等材料。安装结束均进行单机试车，设备的制造、安装质量和设备性能符合规范和设计要求；然后完成系统的气密、干燥、置换、试运行和三剂装填；并要对设备、自控仪表、安全仪表系统、信号联锁、管道阀门等的性能和质量进行调试和检查，符合设计要求，满足公司的开、停车的要求；根据各装置催化剂活化期选择性，且装置设计量大，为减少投料期间损失，各装置按照不同负荷首次投料直至催化剂活化完毕，产品合格后，再调整负荷转入 100%试生产，完成投料试车和试生产工作，在预定的时间内产出了合格产品。各装置试运行期间装置运行稳定、各项技术指标均达到设计要求。试生产过程中，装置运行稳定、各项技术指标均达到设计要求；采取的安全措施、控制系统、工艺联锁系统等运行正常，符合设计要求。

表 2.8.3-1 各装置试生产情况统计表

装置名称	竣工时间	试生产 开始时间	试生产 结束时间	是否超过方案试生产时间	存在问题	问题解决情况
110 万吨/年 丁烷预处理装置	2025.7.10	2025.8.18	2025.12	否	取样器周围应排布足够量的硫化氢报警仪，原设计报警仪有两处距取样器较远	已解决，解决措施： SP204、SP205 取样器处报警仪应与仪表及厂家沟通后调整至两取样器中间。
4*21 万吨/年 顺酐装置	2025.7.10（2#顺酐装置） 2025.6.20（1#顺酐装置） 2025.7.30（3#顺酐装置） 2025.7.10（4#顺酐装置） 2025.7.10（1-8 焚烧炉）	2025.8.18	2025.12	否	1 精制产品塔 T2720 再沸器汽液两相温差大 2 重组分泵 P2720 机封泄露 3 吸收塔底泵过滤器堵塞频繁	已解决，解决措施： 1 管线低点增加导淋连接至泵入口将 DBP 排净后建立虹吸 2 增加机封冲洗 3 摘除细网
2*30 万吨/年 BDO 装置	2025.7.10	2025.8.18	2025.12	否	1 人员操作技能不强，需要对操作人员加强培训提高操作技能，严格操作规范，保证生产平稳推进。 2 人员安全意识和素质需要提高，强化应急救援小组的技能素质，加强消防器材的使用培训工作和安全生产知识的教育工作。	已解决
10 万吨/年丁二酸装置	2025.7.25	2025.8.18	2025.12	否	1 顺酐加氢 ①压缩机故障无法启	已解决 1 解决措施

装置名称	竣工时间	试生产 开始时间	试生产 结束时间	是否超过方案试生产时间	存在问题	问题解决情况
					动 ②顺酐进料管线堵塞 2 丁二酸酐精馏 ①PK301 真空系统抽不动 ②T304 塔顶设计错误 ③P316 泵出口管线堵塞严重 ④T304 塔分离效果差，侧采颜色重 3 水解结晶单元 ①PK504 后冷却器无法冷却，干泵入口带液严重 ③管线堵头过长，容易堵塞 ④水解单元未考虑冬季防冻工作 ⑤D501 母液返回线无流量计 ⑥D501 无法维持 80 度 ⑦D509 罐滤布冲洗水排至 T501 塔堵塞 4 压滤干燥输送包装单元 M502 内部物料堵塞严重	①降低原料进料量，联系设备厂家检查，拆除气阀阀盖，压阀罩和气阀通过推阀片气阀拆卸后，阀座研磨。重新安装螺母锁紧，更换新阀需磨膏在气缸内进行研磨保证金属之间的密封，研磨清洁阀和阀安装位置，把压阀罩装回原位，确保可靠地固定住气阀(先安装阀盖然后当阀盖与压阀罩配合好后锁紧螺栓) ②在界区进料管线双阀之间增加氮气停工吹扫线，每次停止进料后关闭界区外阀门，使用氮气对进料管线进行吹扫，防止凝固 2 解决措施 ①PK301 后水冷器改为冷冻水冷却，蒸汽喷射泵少投用或不投用，增加 P508C 干泵抽前系统真空 ②调整塔顶物料组成，调整塔顶换热器热源使用 120 度热水进行换热，通过物料理化性质不同制定解决方案，使气相管线中 GBL 损失量降低 ③将此管线进行增加铜管蒸汽伴热，每次停工后需要用氮气进行吹扫，防止管线内聚集易凝固物料 ④将进料管线更改至塔底进料，增加塔的分离塔盘数量，取消侧线采出，更改为塔顶采出，增加塔分离效果 3 解决措施 ① PK504 后冷却器循环水更改为冷冻水冷却，冷却器出口增加分液罐，冷却器及分液罐

装置名称	竣工时间	试生产 开始时间	试生产 结束时间	是否超过方案试生产时间	存在问题	问题解决情况
					E601 换热器堵塞	②更改管线位置，消除盲头位置，D504,D505,D506 罐回流与采出最短距离，D501 罐底部管线增加蒸汽伴热 ③现场增加伴热 1000m 左右，所有涉及到走水的管线全部增加伴热，原设计电伴热部分全部改为蒸汽伴热，冬季开车作用明显。 ④增加母液返回线流量计，通过返回流量计流量控制 D506 罐至 D501 流量 ⑤将 D501 夹套管线由原来的 DN25 更改为 DN50，增加 E501 调温水进行换热 ⑥取消滤布冲洗水排放至 T501 塔，改为去 D501 罐进行回用
6 万吨/年 PTMEG 装置	2025.7.20	2025.8.18	2025.12	否	1 初期甲醇回收真空泵 C9902B/D/C 等因转子锈蚀，在运行期间出现卡涩跳停问题 2 试生产初期发现 PCV29250 膜片损坏问题，排查原因是供货厂商提供的膜片材质不符合要求 3 操作工没有同类 PTMEG 装置的操作经验	已解决，解决措施： 1 厂商立即进行了清洗和检修，后期运行恢复正常 2 厂商更换膜片后运行恢复正常； 3 对操作人员加强培训提高操作技能，严格操作规范，保证生产平稳运行

建设工程自投入试生产至今未运转稳定、装置运行正常。在试生产阶段装置工程和安全设施同时进行试生产，工艺运行状况良好，在试生产过程中安全管理水平也得以较大提高，较为圆满的完成了试使用任务，达到相关标准要求的安全使用条件。各装置试生产总结报告见附件。

3 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

3.1 物料危险、有害因素辨识结果

本项目主要工程内容包括：①110 万吨/年丁烷预处理装置、②4*21 万吨/年顺酐装置、③2*30 万吨/年 BDO 装置、④10 万吨/年丁二酸装置、⑤6 万吨/年 PTMEG 装置 5 套化工（联合）装置，5 套化工装置在生产过程中主要涉及的危险物质如下表：

表 3.1-1 生产装置生产过程中涉及的主要危险物质特性表

序号	物质名称	闪点(℃)	引燃温度(℃)	爆炸极限(V%)	火灾危险类别	爆炸危险类别		用途
						级别	组别	
1	液化气(混合丁烷)	-60	405	1.8~8.4	甲	ⅡA	T2	原料
2	甲醇	11	385	5.5~44	甲$_B$	ⅡA	T2	原料
3	氢气	<-50	500	4~75	甲	ⅡC	T1	原料
4	醋酐	110	447	1.4~7.1	乙$_B$	ⅡA	T2	原料
5	THF	-20	321	1.5~12.4	甲$_B$	ⅡB	T3	原料
6	MDEA	260	-	1.6-	丙$_B$	ⅡB	T3	原料
7	顺酐	110	447	1.4~7.1	丙$_A$			产品
8	BDO	>110	370	-	丙	ⅡA	T2	产品
9	PTMEG	>163	-	-	丙	-	-	产品
10	醋酸甲酯	-10	454	3.1~16	甲$_B$	ⅡA	T1	产品
11	丁二酸	110	-	-	丙	-	-	产品
12	硫化氢	-60	-	4.4-46	甲	ⅡB	T3	中间产品
13	γ丁内酯	98	455	1.4~16	丙$_A$			副产品
14	粗异丁烷	-82.8	365	1.8~8.5	甲	ⅡA	T2	副产品
15	粗异戊烷	<-51.1	260	1.4~7.6	甲$_B$	ⅡA	T3	副产品
16	燃料气	-188	537	5.0~15.0	甲	ⅡA	T1	燃料
17	醋酸	40	464	5.4~17	乙$_A$	ⅡA	T1	化学品添加剂

序号	物质名称	闪点(℃)	引燃温度(℃)	爆炸极限(V%)	火灾危险类别	爆炸危险类别		用途
						级别	组别	
18	丙烯酸	55	406	72(下限)	乙 A	ⅡB	T2	尾气
19	邻苯二甲酸二丁酯	171			丙 B			化学品添加剂
20	熔盐	-			甲			化学品添加剂
21	磷酸三甲酯	150			丙 B			化学品添加剂
22	钒磷氧催化剂	-			戊			无机催化剂
23	碳载体钯催化剂	-			丙			无机催化剂
24	铜基催化剂	-			戊			无机催化剂
25	烷基苯磺酸	110			丙 A			阴离子表面活性剂
26	甲醇钠甲醇溶液	11			甲 B			化学品添加剂
27	2,6-二叔丁基对甲酚	127			丙			化学品添加剂
28	八甲基环四硅氧烷	60			丙 A			化学品添加剂
29	氟磺酸树脂	-			丙			催化剂
30	强酸性树脂	-			丙			催化剂

表 3.1-2 上述装置涉及毒性物料的职业危害程度分级与接触限值

序号	毒物名称	职业接触限值(mg/m³)		
		PC-MAC	PC-TWA	PC-STEL
1	甲醇	/	25	50
2	戊烷	/	500	1000
3	醋酸	/	10	20
4	四氢呋喃	/	300	/
5	氢氧化钠	2	/	/
6	乙酸酐	/	16	/
7	乙酸甲酯	/	100	200
8	硫化氢	10	/	/

列入《危险化学品目录(2015 版)》的危险化学品见下表。

表 3.1-3 列入《危险化学品目录(2015 版)》的危险化学品

序号	危险化学品序号	危险物料名称	CAS 号	危险性类别
1	2778	正丁烷	106-97-8	易燃气体，类别 1 加压气体
2	1022	甲醇	67-56-1	易燃液体，类别 2
3	1648	氢气	1333-74-0	易燃气体，类别 1 加压气体
4	2707	异丁烷	75-28-5	易燃气体，类别 1 加压气体
5	2796	正戊烷	109-66-0	易燃液体，类别 1
6	1114	异戊烷	78-78-4	易燃液体，类别 1
7	2634	醋酐	108-24-7	易燃液体，类别 3
8	2070	四氢呋喃	142-68-7	易燃液体，类别 2
9	1565	顺酐	108-31-6	皮肤腐蚀/刺激，类别 1B
10	2638	醋酸甲酯	79-20-9	易燃液体，类别 2
11	2630	乙酸	64-19-7	易燃液体，类别 3
12	1302	硫酸	7664-93-9	皮肤腐蚀/刺激，类别 1A
13	1669	氢氧化钠	1310-73-2	皮肤腐蚀/刺激，类别 1A
14	1025	甲醇钠甲醇溶液	124-41-4（甲醇钠）/ 67-56-1（甲醇）	易燃液体,类别 2
15	1188	燃料气（甲烷）	74-82-8	易燃气体,类别 1 加压气体
16	1289	硫化氢	7783-06-4	易燃气体,类别 1
17	145	丙烯酸	79-10-7	易燃液体，类别 3
18	35	氨水	1336-21-6	皮肤腐蚀/刺激，类别 1B

易制毒化学品：本项目涉及的物料，醋酐、硫酸、γ-丁内酯被列入《易制毒化学品的分类和目录》中。

高毒物品：按照《高毒物品目录》中的规定，本项目涉及的物料中，硫化氢为高毒物品。

剧毒化学品：按照《危险化学品目录(2015 版)》中的规定，本项目涉及的物料中无剧毒化学品。

易制爆化学品：本项目涉及的物质未被列入《易制爆危险化学品名录》(2017 年版)。

特别管控危险化学品：按照《特别管控危险化学品目录(第一版)》中的规定，本项目涉及的物料中，甲醇为特别管控危险化学品。

监控危险化学品：本项目涉及的 MDEA 被列入《各类监控化学品名录》第三类。

各装置中原辅材料、产品及副产品中主要危险物料分布情况见下表：

3.1-5 各装置危险物料分布及装置火灾危险性类别

序号	生产区域	危险物质	装置火灾危险性
1	顺酐装置（含丁烷预处理装置）	正丁烷，顺酐，粗异丁烷和粗戊烷，硫化氢、MDEA	甲类
2	BDO 装置	顺酐，氢气，甲醇，BDO 和 THF	甲类
3	丁二酸装置	顺酐，氢气，丁二酸和γ-丁内酯	甲类
4	PTMEG 装置	BDO，THF，甲醇及醋酐，PTMEG 和醋酸甲酯、甲醇钠甲醇溶液、乙酸	甲类

3.2 危险、有害因素及其分布

火灾、爆炸、中毒是项目中最主要的不安全因素，另外还存在着触电、腐蚀、高处坠落、机械伤害、高温危害等危害因素。各生产装置危险、有害因素分布见下表。

表 3.1-1 可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险、有害因素及其分布情况表。

装置名称	火灾	爆炸	中毒	窒息	灼烫
丁烷预处理	√	√	√	√	√
顺酐装置	√	√	√	√	√
BDO 装置	√	√	√	√	√
丁二酸装置	√	√	√	√	√
PTMEG 装置	√	√	√	√	√
4#区域变、变电所	√	√			
机柜间	√	√			
循环水场	√			√	√

表 3.12 其它危险、有害因素及其分布情况表

装置名称	机械伤害	高处坠落	触电	腐蚀	噪声	淹溺
丁烷预处理	√	√	√	√	√	√
顺酐装置	√	√	√	√	√	
BDO 装置	√	√	√	√	√	
丁二酸装置	√	√	√	√	√	√
PTMEG 装置	√	√	√	√	√	√
4#区域变、变电所			√		√	
机柜间			√			

装置名称	机械伤害	高处坠落	触电	腐蚀	噪声	淹溺
循环水场	√		√	√	√	√

4 安全评价单元的划分结果及理由说明

评价单元的划分是为评价目标和评价方法服务的。为便于评价工作的进行，提高评价工作的准确性；评价单元一般根据工程的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布等因素进行划分，还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子评价单元。

根据工程的实际情况，可以将建设工程分为外部安全条件、总平面布置。本次安全评价单元具体划分见下表。

表 4-1评价单元划分表

序号	评价单元名称	子单元
1	外部安全条件	
2	总平面布置	
3	生产设施单元	主要技术、工艺和设备、设施
4		配套和辅助工程
5		重点监管的危险化学品
6		重点监管危险化工工艺
7		重大危险源安全控制
8	公用工程单元	
9	安全管理	安全生产经营单位重大生产安全事故隐患判定
10		合规性

5 采用的安全评价方法及理由说明

根据工程各生产单元工艺特点划分评价单元，并根据划分的评价单元及评价方法的适用范围确定所选择的评价方法。采用的安全评价方法包括：检查表法。对工程各单元进行定量定性评价，见下表。

表 5-1采用的安全评价方法一览表

序号	评价单元名称	评价方法	选取理由
1	外部安全条件	安全检查表	选用安全检查表法确定其与规范的符合性
2	总平面布置	安全检查表	选用安全检查表法确定其与规范的符合性
3	主要技术、工艺和设备、设施	安全检查表、危险度评价法、事故后果预测	选用安全检查表法确定其与规范的符合性；根据单元的介质、容量、温度、压力、操作五方面确定各单元选取的主要设备、设施的危险程度等级；通过模型模拟对发生的事故后果进行评价
4	配套和辅助工程	安全检查表	选用安全检查表法确定其与规范的符合性
5	重点监管的危险化学品	安全检查表	选用安全检查表法确定其与规范的符合性
6	重点监管危险化工工艺	安全检查表	选用安全检查表法确定其与规范的符合性
7	重大危险源安全控制	安全检查表	选用安全检查表法确定其与规范的符合性
8	安全管理	安全检查表	选用安全检查表法确定其与规范的符合性
9	安生产经营单位重大生产安全事故隐患判定	安全检查表	选用安全检查表法确定其与规范的符合性
10	合规性	安全检查表	选用安全检查表法确定其与规范的符合性

6 定性、定量分析危险、有害程度的结果

6.1 固有的危险、有害程度分析

6.1.1 定量分析建设项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度(含量)、状态和所在的作业场所及其状况

本装置生产过程中存在的具爆炸性、可燃性、腐蚀性的危险化学品主要是丁烷、氢、甲醇等等。本装置危险物质的状态和所在作业场所（部位）及其状况分析结果见表 6.1-1。

表 6.1.1-1 丁烷处理装置危险化学品数量、状态和所在部位情况表

序号	设备名称	介质相态	操作条件		危险化学品			
			温度℃	压 力 MPaG	物质名称	质量 kg	含量 w%	主要危险特性
1	原料油缓冲罐	液相	28	1.4	丙烷	17.69	0.03	可燃性/爆炸性
					异丁烷	9042.60	15.80	可燃性/爆炸性
					正丁烷	46713.65	81.61	可燃性/爆炸性
					粗戊烷	875	0.015	可燃性/爆炸性
2	低压分离器	气液两相	40	2.3	H_2S	1.73	0.01	可燃性/毒性/爆炸性
					H2	13.61	0.07	可燃性/爆炸性
					异丁烷	3063.56	15.96	可燃性/爆炸性
					正丁烷	15705.33	81.80	可燃性/爆炸性
					粗戊烷	240	0.012	可燃性/爆炸性
3	脱异丁烷塔顶回流罐	气液两相	55	0.78	异丁烷	1624.63	1.02	可燃性/爆炸性
					正丁烷	158216.51	98.89	可燃性/爆炸性
					粗戊烷	160	0.001	可燃性/爆炸性
4	脱异丁烷塔顶气分液罐	气液两相	40	0.75	H2S	2.47	0.02	可燃性/毒性/爆炸性
					H2	1.06	0.01	可燃性/爆炸性
					丙烷	396.34	3.96	可燃性/爆炸性
					异丁烷	8768.45	87.68	可燃性/爆炸性
					正丁烷	819.71	8.20	可燃性/爆炸性
5	脱碳五塔顶回流	液相	62	0.55	异丁烷	517.85	1.02	可燃性/爆炸性
					正丁烷	50431.51	98.89	可燃性/爆炸性
					粗戊烷	60	0.001	可燃性/爆炸性
6	脱异丁烷塔	气液两相	64	0.82	异丁烷	1850.00	1.00	可燃性/爆炸性
					正丁烷	180394.62	97.51	可燃性/爆炸性
					粗戊烷	2760	0.015	可燃性/爆炸性
7	脱碳五塔	气液两相	65	0.6	异丁烷	0.04	0.005	可燃性/爆炸性
					正丁烷	2464.68	30.94	可燃性/爆炸性
					粗戊烷	5500	69.05	可燃性/爆炸性

序号	设备名称	介质相态	操作条件		危险化学品			
			温度℃	压 力 MPaG	物质名称	质量 kg	含量 w%	主要危险特性
8	正丁烷脱硫罐	液相	59	1.5	异丁烷	79	1.11	可燃性/爆炸性
					正丁烷	7021	98.89	可燃性/爆炸性

表 6.1.1-2 顺酐装置危险化学品数量、状态和所在部位情况表

序号	设备名称	操作条件		危险化学品				
		温度℃	压力 MPaG	物质	相态	质量 kg	含量 w%	主要危险特性
1	正丁烷汽化器	20	0.35	正丁烷	气液两相	4107	97.78	可燃性/爆炸性
2	顺酐吸收段塔顶缓冲罐	70	0.035	顺酐	液相	785.7	4.27	可燃性/腐蚀性
3	溶剂真空闪蒸罐	194	-0.1	顺酐	气液	50.12	0.28	可燃性/腐蚀性
4	真空汽提塔顶回流罐	70	-0.1	顺酐	液相	16002	98.78	可燃性/腐蚀性
5	密封罐	41	0.02	顺酐	液相	26.95	0.35	可燃性/腐蚀性
				丙烯酸	液相	10.78	0.14	可燃性/爆炸性
6	搅拌罐	57	0.02	顺酐	液相	10.04	0.02	可燃性/腐蚀性
7	干溶剂储罐	60	0.02	顺酐	液相	4400	2	可燃性/腐蚀性
8	洗涤后溶剂罐	57	0.02	顺酐	液相	44.8	0.04	可燃性/腐蚀性
9	产品塔顶接收罐	112	0.009	顺酐	液相	6896	85.14	可燃性/腐蚀性
10	精制顺酐罐	70	0.02	顺酐	液相	479760	99.95	可燃性/腐蚀性
11	粗顺酐罐	94	0.02	顺酐	液相	278992	99.64	可燃性/腐蚀性
12	回收洗涤塔	45	0.023	顺酐	液相	70	0.1	可燃性/腐蚀性
				丙烯酸	液相	105	0.15	可燃性/爆炸性
13	吸收塔	170	0.058	顺酐	液相	13651	12.41	可燃性/腐蚀性
14	真空汽提塔	191	-0.1	顺酐	液相	644	0.7	可燃性/腐蚀性
15	顺酐多孔吸	194	-0.1	顺酐	液相	615	4.1	可燃性/

	收塔							腐蚀性
16	洗涤溶剂汽提塔	114	0.03	顺酐	液相	2.64	0.03	可燃性/腐蚀性
17	脱轻塔	154	-0.09	顺酐	液相	17935	99.64	可燃性/腐蚀性
18	产品塔	136	-0.1	顺酐	液相	34395	98.27	可燃性/腐蚀性

表 6.1.1-3 BDO 装置危险化学品数量、状态和所在部位情况表

序号	设备名称	操作条件		危险化学品				
		温度℃	压力 MPaG	物质	质量 kg	含量 w%	相态（固液气）	危险性（可燃、有毒、腐蚀、爆炸）
1.	酯化预反应器	125	0.15	甲醇	5578.0	9.51	气，液	可燃、有毒、爆炸
2.	酯化反应器	130	0.18	甲醇	39390.6	7.30	气	可燃、有毒、爆炸
3.	硫保护剂罐	50	0.4	甲醇	68.3	0.40	液	可燃、有毒、爆炸
				顺酐	27.1	0.16	液	可燃、腐蚀
4.	甲醇塔	120	0.04	甲醇	84716.4	99.99	气，液	可燃、有毒、爆炸
5.	DMM 塔	117	2.7kpaA	甲醇	55.9	0.16	气	可燃、有毒、爆炸
6.	预酯化反应器冷却器	管 125/123 壳 40/93	管 0.33，壳 0.182	甲醇	2903.6	管 9.51，壳 100	气，液	可燃、有毒、爆炸
7.	酯化反应器进料预热器	管 122/128，壳 166/153	管 0.11，壳 0.42	甲醇	149.2	9.51	气，液	可燃、有毒、爆炸
8.	酯化反应器再沸器	管 166/153，壳 100/130	管 0.42，壳 0.18	甲醇	1691.2	7.30	气，液	可燃、有毒、爆炸
9.	甲醇塔冷凝器	管 31/46，壳 73/63	管 0.4，壳 0.04	甲醇	3470.4	100.00	气，液	可燃、有毒、爆炸
10.	甲醇弛放气冷凝器	管 31/40，壳 65/45	管 0.28，壳 0.025	甲醇	127.3	100.00	气，液	可燃、有毒、爆炸
11.	高压闪蒸预热器	管 102/125，壳 166/153	管 54kPaA，壳 0.42	甲醇	208.2	7.36	气，液	可燃、有毒、爆炸
12.	低压闪蒸冷凝器	管 117/18，壳 6/13	管 11.3kPaA，壳 0.3	甲醇	232.9	19.70	气，液	可燃、有毒、爆炸
13.	DMM 塔再沸器	管 117/117	管 7.7kPa	顺酐	19.1	0.14	液	可燃、有毒、腐蚀

序号	设备名称	操作条件		危险化学品				
		温度℃	压力 MPaG	物质	质量 kg	含量 w%	相态（固液气）	危险性（可燃、有毒、腐蚀、爆炸）
		壳 134/131	A，壳 0.18					
14.	DMM 塔弛放气冷凝器	管 31/36，壳 79/40	管 0.18，壳 2.7kPa A	甲醇	657.9	82.17	气，液	可燃、有毒、爆炸
15.	无水甲醇罐	40	0.04	甲醇	149894.9	100.00	液	可燃、有毒、爆炸
16.	甲醇塔回流罐	65	0.025	甲醇	15784.7	100.00	气，液	可燃、有毒、爆炸
17.	甲醇循环罐	40	0.35	甲醇	149850.4	100.00	液	可燃、有毒、爆炸
18.	高压闪蒸罐	125	41.3kPaA	甲醇	148.5	0.79	气	可燃、有毒、爆炸
19.	闪蒸凝液收集罐	37	39.3kPaA	甲醇	5860.5	45.14	气，液	可燃、有毒、爆炸
20.	低压闪蒸罐	117	11.3kPaA	甲醇	22.7	0.16	气	可燃、有毒、爆炸
21.	催化剂收集罐	90	0.04	MAN	9.4	0.14	液	可燃、有毒、腐蚀
22.	第一加氢反应器	190	7.1/7.3	甲醇	170.8	0.99	液	可燃、有毒、爆炸
				THF	34.3	0.20	液	可燃、有毒、爆炸
23.	第二加氢预反应器	210	7.0/7.3	甲醇	167.8	1.00	液	可燃、有毒、爆炸
				THF	33.7	0.20	液	可燃、有毒、爆炸
24.	第二加氢反应器	210	7.0/7.3	甲醇	2118.6	4.32	液	可燃、有毒、爆炸
				THF	203.5	0.42	液	可燃、有毒、爆炸
25.	第二加氢反应器低低压蒸汽发生器	管 178/210/154/189，壳 132/149	管 6.85，壳 0.35，1.0	甲醇	184.8	4.32	液	可燃、有毒、爆炸
				THF	17.8	0.42	液	可燃、有毒、爆炸
26.	C-5600 压缩机分液罐	55	6.69	甲醇	2773.6	40.56	液	可燃、有毒、爆炸
				THF	178.5	2.61	液	可燃、有毒、爆炸
27.	加氢进料罐	50	0.04	甲醇	3713.0	1.78	液	可燃、有毒、爆炸
28.	加氢高压分离器	55	6.69	甲醇	7924.6	40.56	液	可燃、有毒、爆炸
				THF	510.1	2.61	液	可燃、有毒、爆炸
29.	加氢低压分离器	57	0.3	甲醇	5943.4	40.56	气，液	可燃、有毒、爆炸
				THF	382.6	2.61	气，液	可燃、有毒、爆炸
30.	THF 移除塔	96	0.042	甲醇	44433.1	40.18	气，液	可燃、有毒、爆炸
				THF	2842.6	2.57	气，液	可燃、有毒、爆炸
				正丁醇	501.3	0.45	液	可燃、有毒、爆炸
31.	THF 精制塔	157	0.82	甲醇	20166.2	40.00	气，液	可燃、有毒、爆炸
				THF	30245.2	60.00	气，液	可燃、有毒、爆炸
32.	THF 杂质脱除塔	102	0.042	甲醇	39559.2	40.18	气，液	可燃、有毒、爆炸
				THF	2546.1	2.59	气，液	可燃、有毒、爆炸
				正丁醇	446.2	0.45	液	可燃、有毒、爆炸

序号	设备名称	操作条件		危险化学品				
		温度℃	压力 MPaG	物质	质量 kg	含量 w%	相态（固液气）	危险性（可燃、有毒、腐蚀、爆炸）
33.	轻组分塔	163	0.022	甲醇	8610.2	41.24	气，液	可燃、有毒、爆炸
				正丁醇	97.1	0.47	液	可燃、有毒、爆炸
34.	脱水塔	167	17kpaA	甲醇	8.6	0.06	气，液	可燃、有毒、爆炸
				正丁醇	161.8	1.14	气，液	可燃、有毒、爆炸
35.	THF 成品塔	89	0.04	THF	42195.2	100.00	气，液	可燃、有毒、爆炸
36.	THF 移除塔冷凝器	管 31/46，壳 69/65	管 0.28，壳 0.042	甲醇	2219.8	40.00	气，液	可燃、有毒、爆炸
				THF	3329.2	60.00	气，液	可燃、有毒、爆炸
37.	THF 移除塔再沸器	管 96/112，壳 132/132	管 0.11，壳 0.82	甲醇	管 8688.3，壳 3273	管 41.24，壳 59.12	气，液	可燃、有毒、爆炸
				THF	壳 2263.4	壳 40.88	气	可燃、有毒、爆炸
				正丁醇	管 98.0	管 0.47	液	可燃、有毒、爆炸
38.	THF 移除塔再沸器	管 96/112，壳 134/131	管 0.109，壳 0.18	甲醇	5205.3	41.24	气，液	可燃、有毒、爆炸
				正丁醇	58.7	0.47	液	可燃、有毒、爆炸
39.	THF 精制塔再沸器	管 157/157，壳 192/184	管 0.863，壳 1.01	THF	12851.2	100.00	气，液	可燃、有毒、爆炸
40.	THF 杂质脱除塔冷凝器	管 31/46，壳 68/66	管 0.28，壳 0.035	甲醇	1072.2	36.62	气，液	可燃、有毒、爆炸
				THF	1856.1	63.38	气，液	可燃、有毒、爆炸
41.	THF 杂质脱除塔再沸器	管 102/116，壳 134/131	管 0.156，壳 0.18	甲醇	4389.2	40.18	气，液	可燃、有毒、爆炸
				THF	280.8	2.57	气，液	可燃、有毒、爆炸
				正丁醇	49.5	0.45	液	可燃、有毒、爆炸
42.	轻组分塔再沸器	管 109/111/163/172，壳 200/195	管 0.033，壳 1.31	甲醇	5.7	0.06	气，液	可燃、有毒、爆炸
				正丁醇	107.9	1.14	液	可燃、有毒、爆炸
43.	THF 成品塔冷凝器	管 74/73，壳 31/46	管 0.03，壳 0.28	THF	1796.6	100.00	气，液	可燃、有毒、爆炸
44.	THF 成品塔再沸器	管 89/90，壳 134/131	管 0.108，壳 0.18	THF	3102.3	100.00	气，液	可燃、有毒、爆炸

序号	设备名称	操作条件		危险化学品				
		温度℃	压力 MPaG	物质	质量 kg	含量 w%	相态（固液气）	危险性（可燃、有毒、腐蚀、爆炸）
45.	THF 移除塔回流罐	65	0.027	甲醇	6800.3	40.00	气，液	可燃、有毒、爆炸
				THF	10199.0	60.00	气，液	可燃、有毒、爆炸
46.	精制进料罐	40	0.04	甲醇	114905.8	40.18	液	可燃、有毒、爆炸
				THF	7395.5	2.59	液	可燃、有毒、爆炸
				正丁醇	1296.1	0.45	液	可燃、有毒、爆炸
47.	真空系统抽出罐	51	0.02	甲醇	634.0	40.18	气，液	可燃、有毒、爆炸
				THF	40.8	2.59	气，液	可燃、有毒、爆炸
				正丁醇	7.2	0.45	液	可燃、有毒、爆炸
48.	THF 精制塔回流罐	131	0.8	甲醇	10049.7	59.12	液	可燃、有毒、爆炸
				THF	6949.8	40.88	液	可燃、有毒、爆炸
49.	THF 杂质脱除塔回流罐	66	27kPaA	甲醇	3165.3	36.62	液	可燃、有毒、爆炸
				THF	5479.2	63.38	液	可燃、有毒、爆炸
50.	THF 测试罐	40	0.04	THF	32993.4	100.00	液	可燃、有毒、爆炸
51.	脱水塔弛放气冷凝接收罐	15	14kPaA	甲醇	7.9	7.42	液	可燃、有毒、爆炸
				正丁醇	98.2	92.58	液	可燃、有毒、爆炸
52.	THF 成品塔回流罐	73	0.025	THF	8000.0	100.00	液	可燃、有毒、爆炸
53.	酯化工段地下污油罐	130	0.15	甲醇	25	100.00	气，液	可燃、有毒、爆炸
54.	加氢纯化工段地下污油罐	130	0.15	甲醇	25	100.00	气，液	可燃、有毒、爆炸
55.	火炬分液罐	300	0.15	甲醇	60	100.00	气，液	可燃、有毒、爆炸

表 6.1.1-4 丁二酸装置危险化学品数量、状态和所在部位情况表

序号	设备名称	操作条件			危险化学品			
		温度℃	压力 MPaA	相态	物质	质量 kg	含量 w%	主要危险特性
1	顺酐进料罐	70	0.2	液	顺酐	14244	100	腐蚀性
2	反应器进料缓冲罐	72.2	0.1	液	顺酐	8	10%	腐蚀性
3	氢气压缩机缓冲罐	45	1.9	气	氢气	27	100	易燃性
4	氢气进料罐	50	3.7	气	氢气	39	100	易燃性
5	第一反应器分离罐	60	3.1	液	顺酐	579	4	腐蚀性
				气	氢气	17	0.12	易燃性
6	第二反应器分离罐	92	3.1	气	氢气	4	0.02	易燃性
7	第一加氢反应器	正常:50,最大:100	正常:3.1;最大 3.7	气	氢气	171	0.25	易燃性
				液	顺酐	6857	10.00	腐蚀性

序号	设备名称	操作条件			危险化学品			
		温度℃	压力 MPaA	相态	物质	质量 kg	含量 w%	主要危险特性
8	第二加氢反应器	正常:50,最大:100	正常:3.1;最大 3.7	气	氢气	211	0.11	易燃性
				液	顺酐	7519	4	腐蚀性
9	高压洗涤塔	45	1.9	气	氢气	77	1.55	易燃性

表 6.1.1-5 PTMEG 装置危险化学品数量、状态和所在部位情况表

序号	设备名称	物质	危险化学品类别	数量	浓度	状态	压力	温度
				（t）	（%）		（MPa）	（℃）
1	装置	甲醇	易燃性化学品	11	100	液	-0.04~0.1	84~130
2	装置	甲醇		134	100	液	0.02~0.3	40~60
3	中间罐区 T9903+T9905	甲醇		136	100	液	0.02~0.3	40~60
5	装置	氢气		0.1	100	气	0.77	90
6	装置	四氢呋喃		80.9	100	液	-0.04~0.8	90~150
7	装置	四氢呋喃		170	100	液	0.01	30~50
8	装置	醋酸甲酯		4	100	液	0.02	40
9	装置	醋酐	易燃性、腐蚀性	24	100	液	0.02	AMB
10	装置	乙酸		1.61	100	液	-0.049	50
11	装置	氢氧化钠溶液	腐蚀	4	30	液	常温	常压
12		浓硫酸	腐蚀	7	98	液	常温	常压

6.1.2 定性分析建设项目总和各个作业场所的固有危险程度

根据装置危险度的计算过程，得出装置危险度评价结果，具体见下表。

表 6.1-2 评价单元危险度等级

评价单元名称	评价设备名称	主要操作介质		单元容量		温度		压力		操作		总分值	单元危险等级	装置危险度
		名称	分值	m^3	分值	℃	分值	MPa	分值	类型	分值			
丁烷预处理装置	碳四加氢反应器	氢气、轻烃	10	28	0	321	2	2.6	2	加氢	2	16	I	I
顺酐装置	反应器	正丁烷、空气、顺酐、催化剂	10	432	2	400	5	0.18	0	氧化	5	22	I	I
	吸收塔	顺酐、DBP、马来酸、丙烯酸（尾气）	2	369	10	100	0	0.03	0		2	14	II	
	解析塔	顺酐、DBP、马来酸、丙烯酸（尾气）	2	223	10	190	0	-0.097	0		2	14	II	
	脱轻塔	顺酐、轻组分	2	30	2	130	0	-0.097	0		2	6	III	
	产品塔	顺酐、重组分	2	54	5	165	0	-0.07	0		2	9	III	
BDO 装置	预酯化反应器	顺酐、甲醇、MMM	5	61.24	5	160	2	0.5/FV(真空)	0	酯化	5	17	I	I
	酯化反应器	顺酐、甲醇、MMM	5	1556	10	160	2	0.5	0	酯化	5	22	I	
	第一加氢反应器	DMM，H_2，DMS	10	107.6	2	250	5	8.1/FV	2	加氢	2	21	I	
	第二加氢反应器	DMM，H_2，TFH，BDO，GBL	10	286.8	2	250	5	8.0/FV	2	加氢	2	21	I	
	甲醇塔	甲醇、水	5	580.6	10	160	2	0.35	0		2	19	I	
	DMM 塔	DMM(丙 A)、催化剂	2	511.2	10	160	2	0.35/FV	0		2	19	I	
	THF 脱除塔	TFH，BDO，GBL	5	567	10	125	2	0.5/FV	0		2	19	I	

评价单元名称	评价设备名称	主要操作介质		单元容量		温度		压力		操作		总分值	单元危险等级	装置危险度
		名称	分值	m^3	分值	℃	分值	MPa	分值	类型	分值			
	THF 精制塔	TFH，甲醇	5	175.8	10	220	2	1.2/FV	2		2	19	I	
丁二酸装置	第一加氢反应器	DMM，DMM，氢气	10	41.8	0	40~90	2	正常：1.5~2.5	2	加氢	2	16	I	I
	第二加氢反应器	氢气，BDO，GBL，THF	10	120.2	2	40~90	2	正常：1.5~2.5	2	加氢	2	18	I	
	脱轻轻组分塔	THF、甲醇、丁二酸酐	5	49.6	2	塔顶 40，塔釜 143	2	塔顶：10kPaA，塔釜 15kPaA	2		2	13	II	
	产品精制塔	丁二酸酐(丙 B)	2	22.2	2	塔顶 109，塔釜 195	2	塔顶：5kPaA，塔釜 10kPaA	2		2	10	III	
	水解反应器	丁二酸酐、丁二酸	2	45.4	2	75~85	0	0.05	0		2	6	III	
PTMEG 装置	THF 反应器	BDO、THF	5	45	2	130	2	0.01	0		2	11	II	II
	加氢反应器	THF、氢气	10	7	0	90	2	0.65	0	加氢	2	14	II	
	聚合反应器	PTEMA、THF、醋酐、醋酸	5	49	2	48	2	-0.05	0	聚合	5	14	II	
	共沸塔	THF	5	38	2	108.6	2	0.028	0		2	11	II	
	加压塔	THF	5	45	2	156	2	0.8	0		2	11	II	

6.1.3 定量分析建设项目安全评价范围内和各个评价单元的固有危险程度

1、具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯的摩尔量

本项目涉及的物料不属于危险化学品目录爆炸物。

2、具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量。

本项目涉及可燃性的化学品其可燃性的化学质量及燃烧放出的热量见下表。

表 6.1-3 具有可燃性物质的燃烧热

序号	危险物质名称	数量(t)	燃烧热 H_f(MJ/kg)	燃烧放出的热量 Q(MJ)
一、丁烷预处理装置				
1	氢	0.3	24	36294.53
2	正丁烷	11.91	46	550108
3	异丁烷	3.50	46	161660
4	燃料气	0.007	20	140
二、顺酐装置				
1	氢	0.3	24	36294.53
2	硫化氢	0.0002	15.23	3047
3	燃料气	0.007	20	140
4	正丁烷	11.91	46	550108
5	异丁烷	3.50	46	161660
6	戊烷	0.26	11	2926
7	顺酐	4*213	14.17	12,072,840
三、BDO 装置				
1	氢	3.85	24	92975
2	甲醇	850	30	26306502
3	四氢呋喃	70	34	2396189.4
4	顺酐	260	14.17	3684200

序号	危险物质名称	数量(t)	燃烧热 H_f(MJ/kg)	燃烧放出的热量 Q(MJ)
5	BDO	120	6.68	801600
四、丁二酸装置				
1	氢	1.5	24	36224.1
2	顺酐	12.5	14.17	177125
3	丁二酸	25	12.63	307500
4	γ-丁内酯	0.5	21.70	10850
五、PTMEG 装置				
1	醋酸甲酯	14.2	46	665868.6
2	醋酐	30	16.6	499401.5
3	甲醇	230	30	7118229.9
4	氢	0.1	24	2414.9
5	乙酸	3.5	13	45954.3
6	BDO	30	6.68	200400
7	PTMEG	130	28	3640000
8	甲醇钠甲醇溶液	10	13.46	134600
9	四氢呋喃	400	34.8	13920000
10	丙烯	3	48.78	146340

2、具有毒性的化学品的浓度和质量

本项目存在的毒性物质为甲醇、戊烷、醋酸、四氢呋喃、氢氧化钠、乙酸酐、乙酸甲酯，具有毒性的化学品的浓度及质量计算见下表。

表 6.1-4 具有毒性物质的浓度及质量计算表

序号	物质	装置	浓度%	质量(t)
1	甲醇	BDO 装置	99.9	230
2	戊烷	顺酐装置	99.9	0.26
3	醋酸	PTMEG 装置	99.8	3.5
4	四氢呋喃	PTMEG 装置、BDO 装置、	99.98	70
5	氢氧化钠	PTMEG 装置	32	252

序号	物质	装置	浓度%	质量(t)
6	乙酸酐	PTMEG 装置	30	30
7	乙酸甲酯	PTMEG 装置	76	14.2
8	硫化氢	丁烷预处理装置	0.02	0.00173
9	氨水	顺酐焚烧装置		

3、具有腐蚀性的化学品的浓度和质量。

本项目存在的腐蚀性物质为液碱、浓硫酸、醋酸等，具有腐蚀性的化学品的浓度及质量计算见下表。

表 6.1-5 具腐蚀性物质的浓度及质量计算表

序号	物质	装置	浓度%	质量(t)
1	氢氧化钠	PTMEG 装置	32	252
2	硫酸	PTMEG 装置	98	83
3	顺酐	顺酐装置、BDO 装置、丁二酸装置	99.5	858.5
4	甲醇钠甲醇溶液	PTMEG 装置	70%甲醇、30%甲醇钠溶液	10
5	醋酸	PTMEG 装置	100%	24
6	乙酸	PTMEG 装置	100%	1.61
7	硫化氢	丁烷预处理装置	0.02	0.00173
8	丙烯酸	顺酐装置	0.15	0.105
9	氨水	顺酐焚烧装置	20%	5.54

6.2 定量风险评价

定量风险评价法是对危险化学品生产、储存装置发生事故频率和后果进行定量分析和计算，以可接受风险标准确定外部安全防护距离的方法。根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）的相关要求采用定量风险评价法确定外部安全防护距离。

6.2.1 个人风险标准和可容许社会风险标准参数情况

采用南京安元科技有限公司定量风险分析软件进行定量风险分析，确定个人风险和社会风险值。

1、个人风险、社会风险分析参数选取

1）风险识别

在定量风险分析中，针对的是后果程度严重且扩大潜力较大的事故，小的风险在分析过程中被排除。重大危险事故具有以下可能性：①导致多重死亡；②造成巨大财产损失；③具有大规模的环境和社会影响；④影响国 际声誉。同时，定量风险分析是对所有重大事故发生后果的综合叠加，在此叠加后计算出的个人风险和社会风险。

根据定量风险场景筛选原则，结合危险辨识结果，选择的事故场景为储罐等，发生不同泄漏情景引发的火灾、爆炸和毒性物质扩散事故。

2）频率分析

根据中国人民共和国石油天然气行业标准《基于风险检验的基础方法》(SY/T6714-2008)，典型设备的泄漏频率见下表。

表 6.2.1-2 典型设备泄露频率

设备类型	泄漏频率(/年，4 种场景)			
	5mm	25mm	100mm	完全破裂
单密封离心泵	0	5×10-4	1×10-4	
双密封离心泵	6×10-3	5×10-4	1×10-4	
塔器	8×10-5	2×10-4	2×10-5	6×10-6
离心压缩机		1×10-3	1×10-4	
往复式压缩机		6×10-3	6×10-4	
过滤器	9×10-4	1×10-4	5×10-5	1×10-5
翅片/风扇冷却器	2×10-3	3×10-4	5×10-8	2×10-8
换热器，壳程	4×10-5	1×10-4	1×10-5	6×10-6
换热器，管程	4×10-5	1×10-4	1×10-5	6×10-6

19mm 直径管道	1×10-5			3×10-7
25mm 直径管道	5×10-6			5×10-7
51mm 直径管道	3×10-6			6×10-7
102mm 直径管道	9×10-7	6×10-7		7×10-8
152mm 直径管道	4×10-7	4×10-7		7×10-8
203mm 直径管道	3×10-7	3×10-7	8×10-8	2×10-8
254mm 直径管道	2×10-7	3×10-7	8×10-8	2×10-8
305mm 直径管道	1×10-7	3×10-7	3×10-8	2×10-8
406mm 直径管道	1×10-7	2×10-7	2×10-8	2×10-8
>406mm 直径管道	6×10-8	2×10-7	2×10-8	1×10-8
压力容器	4×10-5	1×10-4	1×10-5	6×10-6
反应器	-4 1×10	-4 3×10	-5 3×10	-6 2×10
往复泵	-1 7×10	-2 1×10	-3 1×10	-3 1×10
常压储罐	-5 4×10	-4 1×10	-5 1×10	-5 2×10

（2）个人风险标准

个人风险是指假设个体 100%处于某一危险场所且无保护，由于发生事故而导致的死亡频率，单位为次/年。系统根据预设的个人风险标准，采用个人风险等值线填充的形式来进行模拟分析。

标准名称：中国：《GB36894-2018》新建、改建、扩建装置个人风险标准详细配置（单位：次/年）

对于个人风险分析结果，采用风险等值线的形式表征，经计算，本报告涉及的各装置包括恒力石化(大连)新材料科技有限公司已验收的所有装置周边防护目标所承受的个人风险见图 6.2.1-1。



图 6.2.1-1 各装置周边防护目标承受的个人风险曲线

根据软件模拟结果图中可知，本报告各装置周边防护目标的个人风险分析情况见表 6.2.1-3。

表 6.2.1-3 个人风险分析结果

防护目标	个人风险基准(次/年)	预测个人风险值(/年)	是否满足要求	备注
1.高敏感场所(如学校、医院、幼儿园、养老院等)； 2.重要目标(如党政机关、军事管理区、文物保护单位等)； 3.特殊高密度场所(如大型体育场、大型交通枢纽等)。	<3×10-7	<3×10-7	是	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(国家安全生产监督管理总局令第 40 号
高敏感防护目标 重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	<3×10-7	<3×10-7	是	《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018)

一般防护目标中的二类防护目标	<3×10-6		不涉及	
一般防护目标中的三类防护目标	<1×10-5		不涉及	

通过定量风险评估，考虑到公司周边的重要目标和敏感场所承受的个人风险均在等值线外，因此公司个人风险在可容许个人风险标准范围之内。

本项目外部防护距离符合《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018)第 6.8.1 条的规定，按照个人风险基准，绘制危险化学品生产装置和储存设施周围的风险等值线，确定外部安全防护距离满足风险基准的要求。

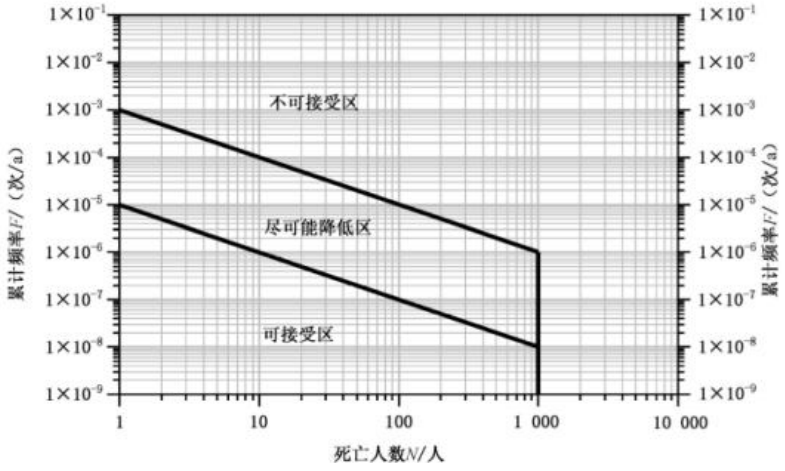


图 6.2.1-2 可容许社会风险标准（F-N）曲线

（2）社会风险标准

社会风险是指能够引起大于等于 N 人死亡的事故累积频率（F），也即单位时间内（通常每年）的死亡人数，常用社会风险曲线（F-N 曲线）表示。其中虚线部分代表社会风险标准曲线，介于两条虚线之间的区域为“尽可能降低区”，上方的区域为“不可接受区”，下方的区域为“可接受区”，实线表示该区域的实际社会风险分布情况。

标准名称：中国：《GB36894-2018》

社会风险标准曲线

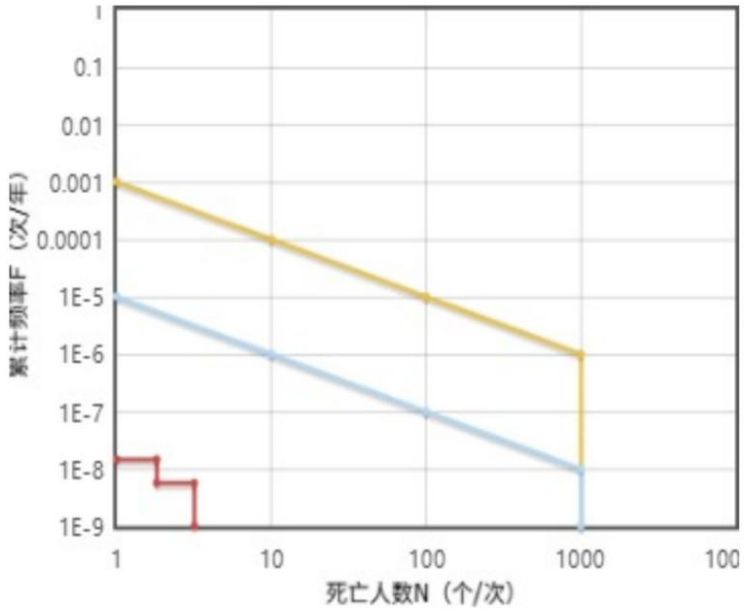


图 6.2.5-3 可容许社会风险标准（F-N）曲线

可以发现社会风险曲线落在尽可能降低区、可接受区，应在可实现的范围内，尽可能采取安全改进措施降低社会风险。

（3）外部防护距离

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》(GB/T37243-2019)，厂区外部防护距离见下表。

表 6.2.1-4 外部防护距离表

厂区名称	方位	外部防护距离(与厂区边界最远距离)		
		3×10-7	3×10-6	1×10-5
本项目	东	1600	1100	500
	南	2200	1000	400
	西	2400	1200	600
	北	1600	1000	500

装置区和罐区外部防护距离表可以看出，重要防护目标、一类防护目标均在相应的外部防护距离之外，各类防护目标的防护距离符合要求。

（4）事故后果多米诺模拟结果

多米诺效应影响的主要形式有三种：①火灾发生时的热辐射效应，②爆炸的冲击波，③爆炸抛射物；多米诺效应的危险部位主要为存在火灾、爆炸危险因素的装置类型，各企业危险装置多米诺效应计算结果如下：

表 6.2.1-5 多米诺模拟结果

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
甲醛装置甲醛反应器	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	12.32
甲醛装置甲醛反应器	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	14.89
甲醛装置甲醛反应器	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	9.66
甲醛装置甲醛反应器	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	8.57
甲醛装置甲醛反应器	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	18.40
甲醛装置甲醛反应器	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	22.25
甲醛装置甲醛反应器	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	14.43
甲醛装置甲醛反应器	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	12.81
聚甲醛装置 TOX 反应器	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	2.06
聚甲醛装置 TOX 反应器	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	2.49
聚甲醛装置 TOX 反应器	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	1.62
聚甲醛装置 TOX 反应器	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	1.43
聚甲醛装置 TOX 反应器	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	3.08
聚甲醛装置 TOX 反应器	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	3.72
聚甲醛装置 TOX 反应器	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	2.42
聚甲醛装置 TOX 反应器	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	2.14

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
聚甲醛装置 DOX 反应器	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	4.43
聚甲醛装置 DOX 反应器	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	5.35
聚甲醛装置 DOX 反应器	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	3.47
聚甲醛装置 DOX 反应器	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	3.08
聚甲醛装置 DOX 反应器	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	6.01
聚甲醛装置 DOX 反应器	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	7.26
聚甲醛装置 DOX 反应器	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	4.71
聚甲醛装置 DOX 反应器	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	4.18
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	6.22
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	7.52
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	4.88
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	4.33
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	常压容器	5.39
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	压力容器	3.19
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	7.50
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	9.06
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	5.88

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	5.22
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	5.39
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	3.19
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	14.44
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	17.46
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	11.32
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	10.05
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	常压容器	5.39
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	压力容器	3.19
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	36.88
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	44.59
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	28.92
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	25.67
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	常压容器	5.39
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	压力容器	3.19

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	长型设备	0.00
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	小型设备	0.00
醋酸装置醋酸反应釜	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	7.18
醋酸装置醋酸反应釜	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	8.68
醋酸装置醋酸反应釜	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	5.63
醋酸装置醋酸反应釜	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	5.00
醋酸装置醋酸反应釜	大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	26.45
醋酸装置醋酸反应釜	大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	31.97
醋酸装置醋酸反应釜	大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	20.74
醋酸装置醋酸反应釜	大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	18.40
环氧乙烷装置精制塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	3.94
环氧乙烷装置精制塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	4.77
环氧乙烷装置精制塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	3.09
环氧乙烷装置精制塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	2.74
环氧乙烷装置精制塔	小孔泄漏	池火灾	常压容器	4.79
环氧乙烷装置精制塔	小孔泄漏	池火灾	压力容器	4.09
环氧乙烷装置精制塔	小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
环氧乙烷装置精制塔	小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
环氧乙烷装置精制塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	6.86
环氧乙烷装置精制塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	8.29
环氧乙烷装置精制塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	5.38

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
环氧乙烷装置精制塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	4.77
环氧乙烷装置精制塔	中孔泄漏	池火灾	常压容器	4.79
环氧乙烷装置精制塔	中孔泄漏	池火灾	压力容器	4.09
环氧乙烷装置精制塔	中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
环氧乙烷装置精制塔	中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
环氧乙烷装置精制塔	大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	11.73
环氧乙烷装置精制塔	大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	14.18
环氧乙烷装置精制塔	大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	9.20
环氧乙烷装置精制塔	大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	8.16
环氧乙烷装置精制塔	大孔泄漏	池火灾	常压容器	4.79
环氧乙烷装置精制塔	大孔泄漏	池火灾	压力容器	4.09
环氧乙烷装置精制塔	大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
环氧乙烷装置精制塔	大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
环氧乙烷装置精制塔	完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	18.61
环氧乙烷装置精制塔	完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	22.50
环氧乙烷装置精制塔	完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	14.60
环氧乙烷装置精制塔	完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	12.95
环氧乙烷装置精制塔	完全破裂	池火灾	常压容器	4.79
环氧乙烷装置精制塔	完全破裂	池火灾	压力容器	4.09
环氧乙烷装置精制塔	完全破裂	池火灾	长型设备	0.00
环氧乙烷装置精制塔	完全破裂	池火灾	小型设备	0.00
环氧乙烷球罐-1	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	3.18
环氧乙烷球罐-1	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	3.85
环氧乙烷球罐-1	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	2.50
环氧乙烷球罐-1	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	2.22

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
环氧乙烷球罐-1	小孔泄漏	池火灾	常压容器	1.88
环氧乙烷球罐-1	小孔泄漏	池火灾	压力容器	1.88
环氧乙烷球罐-1	小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
环氧乙烷球罐-1	小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
环氧乙烷球罐-1	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	5.44
环氧乙烷球罐-1	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	6.58
环氧乙烷球罐-1	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	4.27
环氧乙烷球罐-1	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	3.79
环氧乙烷球罐-1	中孔泄漏	池火灾	常压容器	1.88
环氧乙烷球罐-1	中孔泄漏	池火灾	压力容器	1.88
环氧乙烷球罐-1	中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
环氧乙烷球罐-1	中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
环氧乙烷球罐-1	大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	6.86
环氧乙烷球罐-1	大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	8.29
环氧乙烷球罐-1	大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	5.38
环氧乙烷球罐-1	大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	4.77
环氧乙烷球罐-1	大孔泄漏	池火灾	常压容器	1.88
环氧乙烷球罐-1	大孔泄漏	池火灾	压力容器	1.88
环氧乙烷球罐-1	大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
环氧乙烷球罐-1	大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
环氧乙烷球罐-1	完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	8.64
环氧乙烷球罐-1	完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	10.45
环氧乙烷球罐-1	完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	6.78
环氧乙烷球罐-1	完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	6.01
环氧乙烷球罐-1	完全破裂	池火灾	常压容器	1.88
环氧乙烷球罐-1	完全破裂	池火灾	压力容器	1.88

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
环氧乙烷球罐-1	完全破裂	池火灾	长型设备	0.00
环氧乙烷球罐-1	完全破裂	池火灾	小型设备	0.00
乙醇胺装置乙醇胺反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	9.79
乙醇胺装置乙醇胺反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	11.83
乙醇胺装置乙醇胺反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	7.68
乙醇胺装置乙醇胺反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	6.81
乙醇胺装置乙醇胺反应器	大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	21.45
乙醇胺装置乙醇胺反应器	大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	25.94
乙醇胺装置乙醇胺反应器	大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	16.82
乙醇胺装置乙醇胺反应器	大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	14.93
乙醇胺装置高压吸收塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	7.80
乙醇胺装置高压吸收塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	9.42
乙醇胺装置高压吸收塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	6.11
乙醇胺装置高压吸收塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	5.43
乙醇胺装置高压吸收塔	小孔泄漏	喷射火灾	常压容器	1.86
乙醇胺装置高压吸收塔	小孔泄漏	喷射火灾	压力容器	1.02
乙醇胺装置高压吸收塔	小孔泄漏	喷射火灾	长型设备	0.00
乙醇胺装置高压吸收塔	小孔泄漏	喷射火灾	小型设备	0.00
乙醇胺装置高压吸收塔	大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	13.33
乙醇胺装置高压吸收塔	大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	16.12
乙醇胺装置高压吸收塔	大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	10.45
乙醇胺装置高压吸收塔	大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	9.28

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
乙醇胺装置高压吸收塔	大孔泄漏	喷射火灾	常压容器	4.15
乙醇胺装置高压吸收塔	大孔泄漏	喷射火灾	压力容器	2.27
乙醇胺装置高压吸收塔	大孔泄漏	喷射火灾	长型设备	0.00
乙醇胺装置高压吸收塔	大孔泄漏	喷射火灾	小型设备	0.00
1#乙撑胺装置反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	8.05
1#乙撑胺装置反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	9.73
1#乙撑胺装置反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	6.31
1#乙撑胺装置反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	5.60
1#乙撑胺装置反应器	小孔泄漏	喷射火灾	常压容器	0.62
1#乙撑胺装置反应器	小孔泄漏	喷射火灾	压力容器	0.34
1#乙撑胺装置反应器	小孔泄漏	喷射火灾	长型设备	0.00
1#乙撑胺装置反应器	小孔泄漏	喷射火灾	小型设备	0.00
1#乙撑胺装置反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	10.14
1#乙撑胺装置反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	12.26
1#乙撑胺装置反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	7.95
1#乙撑胺装置反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	7.06
1#乙撑胺装置反应器	中孔泄漏	喷射火灾	常压容器	1.23
1#乙撑胺装置反应器	中孔泄漏	喷射火灾	压力容器	0.67
1#乙撑胺装置反应器	中孔泄漏	喷射火灾	长型设备	0.00
1#乙撑胺装置反应器	中孔泄漏	喷射火灾	小型设备	0.00
2#乙撑胺装置反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	7.80
2#乙撑胺装置反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	9.42
2#乙撑胺装置反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	6.11
2#乙撑胺装置反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	5.43
2#乙撑胺装置反应器	小孔泄漏	喷射火灾	常压容器	0.59
2#乙撑胺装置反应器	小孔泄漏	喷射火灾	压力容器	0.32

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
2#乙撑胺装置反应器	小孔泄漏	喷射火灾	长型设备	0.00
2#乙撑胺装置反应器	小孔泄漏	喷射火灾	小型设备	0.00
2#乙撑胺装置反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	9.82
2#乙撑胺装置反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	11.87
2#乙撑胺装置反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	7.70
2#乙撑胺装置反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	6.84
2#乙撑胺装置反应器	中孔泄漏	喷射火灾	常压容器	1.17
2#乙撑胺装置反应器	中孔泄漏	喷射火灾	压力容器	0.64
2#乙撑胺装置反应器	中孔泄漏	喷射火灾	长型设备	0.00
2#乙撑胺装置反应器	中孔泄漏	喷射火灾	小型设备	0.00
2#乙撑胺装置氨塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	9.82
2#乙撑胺装置氨塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	11.87
2#乙撑胺装置氨塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	7.70
2#乙撑胺装置氨塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	6.84
2#乙撑胺装置氨塔	小孔泄漏	喷射火灾	常压容器	0.59
2#乙撑胺装置氨塔	小孔泄漏	喷射火灾	压力容器	0.32
2#乙撑胺装置氨塔	小孔泄漏	喷射火灾	长型设备	0.00
2#乙撑胺装置氨塔	小孔泄漏	喷射火灾	小型设备	0.00
2#乙撑胺装置氨塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	9.82
2#乙撑胺装置氨塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	11.87
2#乙撑胺装置氨塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	7.70
2#乙撑胺装置氨塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	6.84
2#乙撑胺装置氨塔	中孔泄漏	喷射火灾	常压容器	1.17
2#乙撑胺装置氨塔	中孔泄漏	喷射火灾	压力容器	0.64
2#乙撑胺装置氨塔	中孔泄漏	喷射火灾	长型设备	0.00
2#乙撑胺装置氨塔	中孔泄漏	喷射火灾	小型设备	0.00

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
异丙醇装置丙酮加氢反应釜	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	18.46
异丙醇装置丙酮加氢反应釜	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	22.32
异丙醇装置丙酮加氢反应釜	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	14.48
异丙醇装置丙酮加氢反应釜	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	12.85
异丙醇装置丙酮加氢反应釜	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	22.77
异丙醇装置丙酮加氢反应釜	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	27.53
异丙醇装置丙酮加氢反应釜	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	17.85
异丙醇装置丙酮加氢反应釜	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	15.84
苯酚/丙酮装置氧化反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	21.37
苯酚/丙酮装置氧化反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	25.84
苯酚/丙酮装置氧化反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	16.76
苯酚/丙酮装置氧化反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	14.87
苯酚/丙酮装置氧化反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	26.93
苯酚/丙酮装置氧化反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	32.55
苯酚/丙酮装置氧化反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	21.12
苯酚/丙酮装置氧化反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	18.74
苯酚/丙酮装置化学精制反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	20.22
苯酚/丙酮装置化学精制反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	24.45
苯酚/丙酮装置化学精制反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	15.86

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
苯酚/丙酮装置化学精制反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	14.07
苯酚/丙酮装置化学精制反应器	大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	25.48
苯酚/丙酮装置化学精制反应器	大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	30.80
苯酚/丙酮装置化学精制反应器	大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	19.98
苯酚/丙酮装置化学精制反应器	大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	17.73
苯酚/丙酮装置精丙酮塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	12.82
苯酚/丙酮装置精丙酮塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	15.50
苯酚/丙酮装置精丙酮塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	10.05
苯酚/丙酮装置精丙酮塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	8.92
苯酚/丙酮装置精丙酮塔	小孔泄漏	池火灾	常压容器	6.69
苯酚/丙酮装置精丙酮塔	小孔泄漏	池火灾	压力容器	4.09
苯酚/丙酮装置精丙酮塔	小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
苯酚/丙酮装置精丙酮塔	小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
苯酚/丙酮装置精丙酮塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	16.15
苯酚/丙酮装置精丙酮塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	19.52
苯酚/丙酮装置精丙酮塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	12.66
苯酚/丙酮装置精丙酮塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	11.24
苯酚/丙酮装置精丙酮塔	中孔泄漏	池火灾	常压容器	6.69
苯酚/丙酮装置精丙酮塔	中孔泄漏	池火灾	压力容器	4.09
苯酚/丙酮装置精丙酮塔	中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
苯酚/丙酮装置精丙酮塔	中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
苯酚/丙酮装置精丙酮塔	大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	21.92
苯酚/丙酮装置精丙酮塔	大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	26.50

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
苯酚/丙酮装置精丙酮塔	大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	17.19
苯酚/丙酮装置精丙酮塔	大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	15.25
苯酚/丙酮装置精丙酮塔	大孔泄漏	池火灾	常压容器	6.69
苯酚/丙酮装置精丙酮塔	大孔泄漏	池火灾	压力容器	4.09
苯酚/丙酮装置精丙酮塔	大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
苯酚/丙酮装置精丙酮塔	大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
苯酚/丙酮装置精丙酮塔	完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	37.48
苯酚/丙酮装置精丙酮塔	完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	45.31
苯酚/丙酮装置精丙酮塔	完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	29.39
苯酚/丙酮装置精丙酮塔	完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	26.08
苯酚/丙酮装置精丙酮塔	完全破裂	池火灾	常压容器	6.69
苯酚/丙酮装置精丙酮塔	完全破裂	池火灾	压力容器	4.09
苯酚/丙酮装置精丙酮塔	完全破裂	池火灾	长型设备	0.00
苯酚/丙酮装置精丙酮塔	完全破裂	池火灾	小型设备	0.00
双酚 A 装置(I)主反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	6.97
双酚 A 装置(I)主反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	8.43
双酚 A 装置(I)主反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	5.47
双酚 A 装置(I)主反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	4.85
双酚 A 装置(I)主反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	9.67
双酚 A 装置(I)主反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	11.69
双酚 A 装置(I)主反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	7.58
双酚 A 装置(I)主反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	6.73
双酚 A 装置(2)主反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	6.97

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
双酚 A 装置(2)主反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	8.43
双酚 A 装置(2)主反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	5.47
双酚 A 装置(2)主反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	4.85
双酚 A 装置(2)主反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	9.67
双酚 A 装置(2)主反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	11.69
双酚 A 装置(2)主反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	7.58
双酚 A 装置(2)主反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	6.73
双酚 A 装置(2)丙酮塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	11.63
双酚 A 装置(2)丙酮塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	14.06
双酚 A 装置(2)丙酮塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	9.12
双酚 A 装置(2)丙酮塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	8.09
双酚 A 装置(2)丙酮塔	小孔泄漏	池火灾	常压容器	4.89
双酚 A 装置(2)丙酮塔	小孔泄漏	池火灾	压力容器	4.09
双酚 A 装置(2)丙酮塔	小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
双酚 A 装置(2)丙酮塔	小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
双酚 A 装置(2)丙酮塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	15.78
双酚 A 装置(2)丙酮塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	19.08
双酚 A 装置(2)丙酮塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	12.37
双酚 A 装置(2)丙酮塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	10.98
双酚 A 装置(2)丙酮塔	中孔泄漏	池火灾	常压容器	4.89
双酚 A 装置(2)丙酮塔	中孔泄漏	池火灾	压力容器	4.09
双酚 A 装置(2)丙酮塔	中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
双酚 A 装置(2)丙酮塔	中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
双酚 A 装置(2)丙酮塔	大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	25.05
双酚 A 装置(2)丙酮塔	大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	30.28
双酚 A 装置(2)丙酮塔	大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	19.64
双酚 A 装置(2)丙酮塔	大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	17.43
双酚 A 装置(2)丙酮塔	大孔泄漏	池火灾	常压容器	4.89
双酚 A 装置(2)丙酮塔	大孔泄漏	池火灾	压力容器	4.09
双酚 A 装置(2)丙酮塔	大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
双酚 A 装置(2)丙酮塔	大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
聚碳酸酯联合装置 DPC 催化剂反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	7.20
聚碳酸酯联合装置 DPC 催化剂反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	8.70
聚碳酸酯联合装置 DPC 催化剂反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	5.64
聚碳酸酯联合装置 DPC 催化剂反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	5.01
聚碳酸酯联合装置 DPC 催化剂反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	9.98
聚碳酸酯联合装置 DPC 催化剂反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	12.06
聚碳酸酯联合装置 DPC 催化剂反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	7.83
聚碳酸酯联合装置 DPC 催化剂反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	6.94
聚碳酸酯联合装置 1#DPC 反应塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	9.39
聚碳酸酯联合装置 1#DPC 反应塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	11.35
聚碳酸酯联合装置 1#DPC 反应塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	7.36
聚碳酸酯联合装置 1#DPC 反应塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	6.53
聚碳酸酯联合装置 1#DPC 反应塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	11.42

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
聚碳酸酯联合装置 1#DPC 反应塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	13.81
聚碳酸酯联合装置 1#DPC 反应塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	8.96
聚碳酸酯联合装置 1#DPC 反应塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	7.95
碳酸二甲酯装置第二反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	6.63
碳酸二甲酯装置第二反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	8.02
碳酸二甲酯装置第二反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	5.20
碳酸二甲酯装置第二反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	4.62
碳酸二甲酯装置第二反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	8.36
碳酸二甲酯装置第二反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	10.10
碳酸二甲酯装置第二反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	6.55
碳酸二甲酯装置第二反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	5.82
碳酸二甲酯装置 DMC 反应精馏塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	17.95
碳酸二甲酯装置 DMC 反应精馏塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	21.70
碳酸二甲酯装置 DMC 反应精馏塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	14.08
碳酸二甲酯装置 DMC 反应精馏塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	12.49
碳酸二甲酯装置 DMC 反应精馏塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	22.62
碳酸二甲酯装置 DMC 反应精馏塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	27.35
碳酸二甲酯装置 DMC 反应精馏塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	17.74
碳酸二甲酯装置 DMC 反应精馏塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	15.74

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
碳酸二甲酯装置 DMC 精馏塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	9.29
碳酸二甲酯装置 DMC 精馏塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	11.23
碳酸二甲酯装置 DMC 精馏塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	7.29
碳酸二甲酯装置 DMC 精馏塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	6.47
碳酸二甲酯装置 DMC 精馏塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	11.71
碳酸二甲酯装置 DMC 精馏塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	14.15
碳酸二甲酯装置 DMC 精馏塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	9.18
碳酸二甲酯装置 DMC 精馏塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	8.15
ABS 装置 PBL 反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	2.50
ABS 装置 PBL 反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	3.02
ABS 装置 PBL 反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	1.96
ABS 装置 PBL 反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	1.74
ABS 装置 PBL 反应器	小孔泄漏	喷射火灾	常压容器	0.12
ABS 装置 PBL 反应器	小孔泄漏	喷射火灾	压力容器	0.07
ABS 装置 PBL 反应器	小孔泄漏	喷射火灾	长型设备	0.00
ABS 装置 PBL 反应器	小孔泄漏	喷射火灾	小型设备	0.00
ABS 装置 PBL 反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	2.69
ABS 装置 PBL 反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	3.25
ABS 装置 PBL 反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	2.11
ABS 装置 PBL 反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	1.87
ABS 装置 PBL 反应器	中孔泄漏	喷射火灾	常压容器	0.59
ABS 装置 PBL 反应器	中孔泄漏	喷射火灾	压力容器	0.33

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
ABS 装置 PBL 反应器	中孔泄漏	喷射火灾	长型设备	0.00
ABS 装置 PBL 反应器	中孔泄漏	喷射火灾	小型设备	0.00
ABS 装置丙烯腈罐	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	7.25
ABS 装置丙烯腈罐	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	8.77
ABS 装置丙烯腈罐	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	5.69
ABS 装置丙烯腈罐	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	5.05
ABS 装置丙烯腈罐	小孔泄漏	池火灾	常压容器	9.34
ABS 装置丙烯腈罐	小孔泄漏	池火灾	压力容器	5.74
ABS 装置丙烯腈罐	小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
ABS 装置丙烯腈罐	小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
ABS 装置丙烯腈罐	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	10.06
ABS 装置丙烯腈罐	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	12.16
ABS 装置丙烯腈罐	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	7.89
ABS 装置丙烯腈罐	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	7.00
ABS 装置丙烯腈罐	中孔泄漏	池火灾	常压容器	9.34
ABS 装置丙烯腈罐	中孔泄漏	池火灾	压力容器	5.74
ABS 装置丙烯腈罐	中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
ABS 装置丙烯腈罐	中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
ABS 装置丙烯腈罐	大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	11.93
ABS 装置丙烯腈罐	大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	14.42
ABS 装置丙烯腈罐	大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	9.35
ABS 装置丙烯腈罐	大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	8.30
ABS 装置丙烯腈罐	大孔泄漏	池火灾	常压容器	9.34
ABS 装置丙烯腈罐	大孔泄漏	池火灾	压力容器	5.74
ABS 装置丙烯腈罐	大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
ABS 装置丙烯腈罐	大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
ABS 装置丙烯腈罐	完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	20.39
ABS 装置丙烯腈罐	完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	24.65
ABS 装置丙烯腈罐	完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	15.99
ABS 装置丙烯腈罐	完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	14.19
ABS 装置丙烯腈罐	完全破裂	池火灾	常压容器	9.34
ABS 装置丙烯腈罐	完全破裂	池火灾	压力容器	5.74
ABS 装置丙烯腈罐	完全破裂	池火灾	长型设备	0.00
ABS 装置丙烯腈罐	完全破裂	池火灾	小型设备	0.00
ABS 装置丁二烯罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	6.60
ABS 装置丁二烯罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	7.99
ABS 装置丁二烯罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	5.18
ABS 装置丁二烯罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	4.60
ABS 装置丁二烯罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	常压容器	12.24
ABS 装置丁二烯罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	压力容器	5.74
ABS 装置丁二烯罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
ABS 装置丁二烯罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
ABS 装置丁二烯罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	7.56
ABS 装置丁二烯罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	9.14
ABS 装置丁二烯罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	5.93
ABS 装置丁二烯罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	5.26
ABS 装置丁二烯罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	12.24

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
ABS 装置丁二烯罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	5.74
ABS 装置丁二烯罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
ABS 装置丁二烯罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
ABS 装置丁二烯罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	13.39
ABS 装置丁二烯罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	16.19
ABS 装置丁二烯罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	10.50
ABS 装置丁二烯罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	9.32
ABS 装置丁二烯罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	常压容器	12.24
ABS 装置丁二烯罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	压力容器	5.74
ABS 装置丁二烯罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
ABS 装置丁二烯罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
ABS 装置丁二烯罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	28.85
ABS 装置丁二烯罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	34.88
ABS 装置丁二烯罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	22.62
ABS 装置丁二烯罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	20.08
ABS 装置丁二烯罐	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	常压容器	12.24
ABS 装置丁二烯罐	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	压力容器	5.74
ABS 装置丁二烯罐	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	长型设备	0.00
ABS 装置丁二烯罐	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	小型设备	0.00

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
聚苯乙烯装置预聚合釜	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	22.06
聚苯乙烯装置预聚合釜	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	26.67
聚苯乙烯装置预聚合釜	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	17.30
聚苯乙烯装置预聚合釜	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	15.35
聚苯乙烯装置预聚合釜	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	27.80
聚苯乙烯装置预聚合釜	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	33.60
聚苯乙烯装置预聚合釜	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	21.80
聚苯乙烯装置预聚合釜	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	19.34
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	17.70
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	21.40
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	13.88
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	12.32
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	常压容器	5.59
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	压力容器	3.19
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	22.30
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	26.97
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	17.49

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	15.52
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	5.59
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	3.19
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	28.10
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	33.97
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	22.04
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	19.56
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	常压容器	5.59
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	压力容器	3.19
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	38.14
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	46.11
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	29.91
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	26.54
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	常压容器	5.59
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	压力容器	3.19

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	长型设备	0.00
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	小型设备	0.00
3#PTMEG 装置 THF 环化反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	20.72
3#PTMEG 装置 THF 环化反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	25.05
3#PTMEG 装置 THF 环化反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	16.25
3#PTMEG 装置 THF 环化反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	14.42
3#PTMEG 装置 THF 环化反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	26.11
3#PTMEG 装置 THF 环化反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	31.56
3#PTMEG 装置 THF 环化反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	20.47
3#PTMEG 装置 THF 环化反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	18.17
3#PTMEG 装置甲醇塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	10.49
3#PTMEG 装置甲醇塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	12.68
3#PTMEG 装置甲醇塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	8.22
3#PTMEG 装置甲醇塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	7.30
3#PTMEG 装置甲醇塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	14.23
3#PTMEG 装置甲醇塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	17.21
3#PTMEG 装置甲醇塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	11.16
3#PTMEG 装置甲醇塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	9.90
3#PTMEG 装置甲醇塔	大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	22.59

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
3#PTMEG 装置甲醇塔	大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	27.31
3#PTMEG 装置甲醇塔	大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	17.72
3#PTMEG 装置甲醇塔	大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	15.72
2#PTMEG 装置 THF 环化反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	12.12
2#PTMEG 装置 THF 环化反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	14.65
2#PTMEG 装置 THF 环化反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	9.50
2#PTMEG 装置 THF 环化反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	8.43
2#PTMEG 装置 THF 环化反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	16.45
2#PTMEG 装置 THF 环化反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	19.88
2#PTMEG 装置 THF 环化反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	12.90
2#PTMEG 装置 THF 环化反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	11.45
2#PTMEG 装置加氢反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	12.12
2#PTMEG 装置加氢反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	14.65
2#PTMEG 装置加氢反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	9.50
2#PTMEG 装置加氢反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	8.43
2#PTMEG 装置加氢反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	16.45
2#PTMEG 装置加氢反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	19.88
2#PTMEG 装置加氢反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	12.90
2#PTMEG 装置加氢反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	11.45

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
2#PTMEG 装置甲醇塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	10.49
2#PTMEG 装置甲醇塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	12.68
2#PTMEG 装置甲醇塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	8.22
2#PTMEG 装置甲醇塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	7.30
2#PTMEG 装置甲醇塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	14.23
2#PTMEG 装置甲醇塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	17.21
2#PTMEG 装置甲醇塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	11.16
2#PTMEG 装置甲醇塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	9.90
乙醛回收装置乙醛储罐	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	5.87
乙醛回收装置乙醛储罐	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	7.10
乙醛回收装置乙醛储罐	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	4.61
乙醛回收装置乙醛储罐	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	4.09
乙醛回收装置乙醛储罐	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	8.15
乙醛回收装置乙醛储罐	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	9.85
乙醛回收装置乙醛储罐	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	6.39
乙醛回收装置乙醛储罐	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	5.67
乙醛回收装置乙醛储罐	大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	10.04
乙醛回收装置乙醛储罐	大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	12.14
乙醛回收装置乙醛储罐	大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	7.88

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
乙醛回收装置乙醛储罐	大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	6.99
乙醛回收装置乙醛储罐	完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	18.90
乙醛回收装置乙醛储罐	完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	22.85
乙醛回收装置乙醛储罐	完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	14.82
乙醛回收装置乙醛储罐	完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	13.16
乙醛回收装置 1#乙醛精馏塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	5.87
乙醛回收装置 1#乙醛精馏塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	7.10
乙醛回收装置 1#乙醛精馏塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	4.61
乙醛回收装置 1#乙醛精馏塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	4.09
乙醛回收装置 1#乙醛精馏塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	10.04
乙醛回收装置 1#乙醛精馏塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	12.14
乙醛回收装置 1#乙醛精馏塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	7.88
乙醛回收装置 1#乙醛精馏塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	6.99
1#顺酐装置顺酐反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	10.31
1#顺酐装置顺酐反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	12.46
1#顺酐装置顺酐反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	8.08
1#顺酐装置顺酐反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	7.17
1#顺酐装置顺酐反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	13.99
1#顺酐装置顺酐反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	16.91

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
1#顺酐装置顺酐反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	10.97
1#顺酐装置顺酐反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	9.73
2#顺酐装置顺酐反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	10.31
2#顺酐装置顺酐反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	12.46
2#顺酐装置顺酐反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	8.08
2#顺酐装置顺酐反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	7.17
2#顺酐装置顺酐反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	14.86
2#顺酐装置顺酐反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	17.97
2#顺酐装置顺酐反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	11.66
2#顺酐装置顺酐反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	10.34
4#顺酐装置顺酐反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	10.95
4#顺酐装置顺酐反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	13.24
4#顺酐装置顺酐反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	8.59
4#顺酐装置顺酐反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	7.62
4#顺酐装置顺酐反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	13.99
4#顺酐装置顺酐反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	16.91
4#顺酐装置顺酐反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	10.97
4#顺酐装置顺酐反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	9.73
3#顺酐装置顺酐反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	10.31

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
3#顺酐装置顺酐反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	12.46
3#顺酐装置顺酐反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	8.08
3#顺酐装置顺酐反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	7.17
3#顺酐装置顺酐反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	13.99
3#顺酐装置顺酐反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	16.91
3#顺酐装置顺酐反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	10.97
3#顺酐装置顺酐反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	9.73
1#BDO 装置第一加氢反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	5.29
1#BDO 装置第一加氢反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	6.39
1#BDO 装置第一加氢反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	4.15
1#BDO 装置第一加氢反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	3.68
1#BDO 装置第一加氢反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	7.17
1#BDO 装置第一加氢反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	8.67
1#BDO 装置第一加氢反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	5.63
1#BDO 装置第一加氢反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	4.99
2#BDO 装置第一加氢反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	5.29
2#BDO 装置第一加氢反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	6.39
2#BDO 装置第一加氢反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	4.15
2#BDO 装置第一加氢反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	3.68

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
2#BDO 装置第一加氢反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	7.17
2#BDO 装置第一加氢反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	8.67
2#BDO 装置第一加氢反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	5.63
2#BDO 装置第一加氢反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	4.99
丁二酸装置加氢反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	21.32
丁二酸装置加氢反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	25.78
丁二酸装置加氢反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	16.72
丁二酸装置加氢反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	14.84
丁二酸装置加氢反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	28.94
丁二酸装置加氢反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	34.99
丁二酸装置加氢反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	22.69
丁二酸装置加氢反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	20.14
低温丙烷储罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	2288.78
低温丙烷储罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	2767.07
低温丙烷储罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	1794.83
低温丙烷储罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	1592.82
低温丁烷储罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	2306.77
低温丁烷储罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	2788.82
低温丁烷储罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	1808.93

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
低温丁烷储罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	1605.34
乙苯储罐-1	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	常压容器	75.08
乙苯储罐-1	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	压力容器	37.28
乙苯储罐-1	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
乙苯储罐-1	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
乙苯储罐-1	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	75.08
乙苯储罐-1	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	37.28
乙苯储罐-1	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
乙苯储罐-1	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
乙苯储罐-1	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	常压容器	75.08
乙苯储罐-1	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	压力容器	37.28
乙苯储罐-1	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
乙苯储罐-1	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
乙苯储罐-1	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	常压容器	75.08
乙苯储罐-1	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	压力容器	37.28
乙苯储罐-1	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	长型设备	0.00
乙苯储罐-1	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	小型设备	0.00
电子级碳酸二甲酯储罐-1	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	常压容器	56.62
电子级碳酸二甲酯储罐-1	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	压力容器	56.52

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
电子级碳酸二甲酯储罐-1	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
电子级碳酸二甲酯储罐-1	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
电子级碳酸二甲酯储罐-1	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	56.62
电子级碳酸二甲酯储罐-1	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	56.52
电子级碳酸二甲酯储罐-1	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
电子级碳酸二甲酯储罐-1	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
电子级碳酸二甲酯储罐-1	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	常压容器	56.62
电子级碳酸二甲酯储罐-1	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	压力容器	56.52
电子级碳酸二甲酯储罐-1	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
电子级碳酸二甲酯储罐-1	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
电子级碳酸二甲酯储罐-1	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	常压容器	56.62
电子级碳酸二甲酯储罐-1	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	压力容器	56.52
电子级碳酸二甲酯储罐-1	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	长型设备	0.00
电子级碳酸二甲酯储罐-1	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	小型设备	0.00
工业级碳酸甲乙酯储罐-2	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	常压容器	29.03
工业级碳酸甲乙酯储罐-2	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	压力容器	25.33
工业级碳酸甲乙酯储罐-2	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
工业级碳酸甲乙酯储罐-2	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
工业级碳酸甲乙酯储罐-2	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	29.03

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
工业级碳酸甲乙酯储罐-2	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	25.33
工业级碳酸甲乙酯储罐-2	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
工业级碳酸甲乙酯储罐-2	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
工业级碳酸甲乙酯储罐-2	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	常压容器	29.03
工业级碳酸甲乙酯储罐-2	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	压力容器	25.33
工业级碳酸甲乙酯储罐-2	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
工业级碳酸甲乙酯储罐-2	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
工业级碳酸甲乙酯储罐-2	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	常压容器	29.03
工业级碳酸甲乙酯储罐-2	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	压力容器	25.33
工业级碳酸甲乙酯储罐-2	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	长型设备	0.00
工业级碳酸甲乙酯储罐-2	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	小型设备	0.00
不合格乙醇胺储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	常压容器	56.52
不合格乙醇胺储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	压力容器	56.52
不合格乙醇胺储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
不合格乙醇胺储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
不合格乙醇胺储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	56.52
不合格乙醇胺储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	56.52
不合格乙醇胺储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
不合格乙醇胺储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
不合格乙醇胺储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	常压容器	56.52
不合格乙醇胺储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	压力容器	56.52
不合格乙醇胺储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
不合格乙醇胺储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
不合格乙醇胺储罐	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	常压容器	56.52
不合格乙醇胺储罐	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	压力容器	56.52
不合格乙醇胺储罐	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	长型设备	0.00
不合格乙醇胺储罐	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	小型设备	0.00
二乙醇胺储罐-1	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	常压容器	56.52
二乙醇胺储罐-1	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	压力容器	56.52
二乙醇胺储罐-1	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
二乙醇胺储罐-1	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
二乙醇胺储罐-1	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	56.52
二乙醇胺储罐-1	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	56.52
二乙醇胺储罐-1	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
二乙醇胺储罐-1	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
二乙醇胺储罐-1	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	常压容器	56.52
二乙醇胺储罐-1	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	压力容器	56.52
二乙醇胺储罐-1	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	长型设备	0.00

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
二乙醇胺储罐-1	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	小型设备	0.00
二乙醇胺储罐-1	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	常压容器	56.52
二乙醇胺储罐-1	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	压力容器	56.52
二乙醇胺储罐-1	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
二乙醇胺储罐-1	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
99.7%丙二醇储罐-1	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	常压容器	27.74
99.7%丙二醇储罐-1	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	压力容器	27.74
99.7%丙二醇储罐-1	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
99.7%丙二醇储罐-1	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
99.7%丙二醇储罐-1	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	27.74
99.7%丙二醇储罐-1	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	27.74
99.7%丙二醇储罐-1	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
99.7%丙二醇储罐-1	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
99.7%丙二醇储罐-1	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	常压容器	27.74
99.7%丙二醇储罐-1	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	压力容器	27.74
99.7%丙二醇储罐-1	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
99.7%丙二醇储罐-1	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
99.7%丙二醇储罐-1	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	常压容器	27.74
99.7%丙二醇储罐-1	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	压力容器	27.74

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
99.7%丙二醇储罐-1	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	长型设备	0.00
99.7%丙二醇储罐-1	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	小型设备	0.00
异丙苯储罐-3	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	常压容器	47.03
异丙苯储罐-3	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	压力容器	25.33
异丙苯储罐-3	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
异丙苯储罐-3	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
异丙苯储罐-3	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	47.03
异丙苯储罐-3	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	25.33
异丙苯储罐-3	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
异丙苯储罐-3	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
异丙苯储罐-3	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	常压容器	47.03
异丙苯储罐-3	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	压力容器	25.33
异丙苯储罐-3	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
异丙苯储罐-3	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
异丙苯储罐-3	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	常压容器	47.03
异丙苯储罐-3	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	压力容器	25.33
异丙苯储罐-3	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	长型设备	0.00
异丙苯储罐-3	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	小型设备	0.00
四氢呋喃储罐-2	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	常压容器	63.48

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
四氢呋喃储罐-2	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	压力容器	35.78
四氢呋喃储罐-2	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
四氢呋喃储罐-2	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
四氢呋喃储罐-2	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	63.48
四氢呋喃储罐-2	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	35.78
四氢呋喃储罐-2	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
四氢呋喃储罐-2	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
四氢呋喃储罐-2	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	常压容器	63.48
四氢呋喃储罐-2	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	压力容器	35.78
四氢呋喃储罐-2	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
四氢呋喃储罐-2	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
四氢呋喃储罐-2	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	常压容器	63.48
四氢呋喃储罐-2	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	压力容器	35.78
四氢呋喃储罐-2	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	长型设备	0.00
四氢呋喃储罐-2	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	小型设备	0.00
轻组分	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	常压容器	45.20
轻组分	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	压力容器	43.80
轻组分	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
轻组分	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
轻组分	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	45.20
轻组分	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	43.80
轻组分	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
轻组分	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
轻组分	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	常压容器	45.20
轻组分	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	压力容器	43.80
轻组分	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
轻组分	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
轻组分	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	常压容器	45.20
轻组分	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	压力容器	43.80
轻组分	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	长型设备	0.00
轻组分	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	小型设备	0.00
环氧乙烷球罐-2	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	3.18
环氧乙烷球罐-2	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	3.85
环氧乙烷球罐-2	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	2.50
环氧乙烷球罐-2	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	2.22
环氧乙烷球罐-2	小孔泄漏	池火灾	常压容器	1.88
环氧乙烷球罐-2	小孔泄漏	池火灾	压力容器	1.88
环氧乙烷球罐-2	小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
环氧乙烷球罐-2	小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
环氧乙烷球罐-2	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	5.44

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
环氧乙烷球罐-2	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	6.58
环氧乙烷球罐-2	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	4.27
环氧乙烷球罐-2	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	3.79
环氧乙烷球罐-2	中孔泄漏	池火灾	常压容器	1.88
环氧乙烷球罐-2	中孔泄漏	池火灾	压力容器	1.88
环氧乙烷球罐-2	中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
环氧乙烷球罐-2	中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
环氧乙烷球罐-2	大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	6.86
环氧乙烷球罐-2	大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	8.29
环氧乙烷球罐-2	大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	5.38
环氧乙烷球罐-2	大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	4.77
环氧乙烷球罐-2	大孔泄漏	池火灾	常压容器	1.88
环氧乙烷球罐-2	大孔泄漏	池火灾	压力容器	1.88
环氧乙烷球罐-2	大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
环氧乙烷球罐-2	大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
环氧乙烷球罐-2	完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	8.64
环氧乙烷球罐-2	完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	10.45
环氧乙烷球罐-2	完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	6.78
环氧乙烷球罐-2	完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	6.01
环氧乙烷球罐-2	完全破裂	池火灾	常压容器	1.88
环氧乙烷球罐-2	完全破裂	池火灾	压力容器	1.88
环氧乙烷球罐-2	完全破裂	池火灾	长型设备	0.00
环氧乙烷球罐-2	完全破裂	池火灾	小型设备	0.00
环氧乙烷球罐-3	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	3.18
环氧乙烷球罐-3	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	3.85

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
环氧乙烷球罐-3	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	2.50
环氧乙烷球罐-3	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	2.22
环氧乙烷球罐-3	小孔泄漏	池火灾	常压容器	1.88
环氧乙烷球罐-3	小孔泄漏	池火灾	压力容器	1.88
环氧乙烷球罐-3	小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
环氧乙烷球罐-3	小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
环氧乙烷球罐-3	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	5.44
环氧乙烷球罐-3	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	6.58
环氧乙烷球罐-3	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	4.27
环氧乙烷球罐-3	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	3.79
环氧乙烷球罐-3	中孔泄漏	池火灾	常压容器	1.88
环氧乙烷球罐-3	中孔泄漏	池火灾	压力容器	1.88
环氧乙烷球罐-3	中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
环氧乙烷球罐-3	中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
环氧乙烷球罐-3	大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	6.86
环氧乙烷球罐-3	大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	8.29
环氧乙烷球罐-3	大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	5.38
环氧乙烷球罐-3	大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	4.77
环氧乙烷球罐-3	大孔泄漏	池火灾	常压容器	1.88
环氧乙烷球罐-3	大孔泄漏	池火灾	压力容器	1.88
环氧乙烷球罐-3	大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
环氧乙烷球罐-3	大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
环氧乙烷球罐-3	完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	8.64
环氧乙烷球罐-3	完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	10.45
环氧乙烷球罐-3	完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	6.78

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
环氧乙烷球罐-3	完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	6.01
环氧乙烷球罐-3	完全破裂	池火灾	常压容器	1.88
环氧乙烷球罐-3	完全破裂	池火灾	压力容器	1.88
环氧乙烷球罐-3	完全破裂	池火灾	长型设备	0.00
环氧乙烷球罐-3	完全破裂	池火灾	小型设备	0.00
环氧乙烷球罐-4	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	3.18
环氧乙烷球罐-4	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	3.85
环氧乙烷球罐-4	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	2.50
环氧乙烷球罐-4	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	2.22
环氧乙烷球罐-4	小孔泄漏	池火灾	常压容器	1.88
环氧乙烷球罐-4	小孔泄漏	池火灾	压力容器	1.88
环氧乙烷球罐-4	小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
环氧乙烷球罐-4	小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
环氧乙烷球罐-4	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	5.44
环氧乙烷球罐-4	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	6.58
环氧乙烷球罐-4	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	4.27
环氧乙烷球罐-4	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	3.79
环氧乙烷球罐-4	中孔泄漏	池火灾	常压容器	1.88
环氧乙烷球罐-4	中孔泄漏	池火灾	压力容器	1.88
环氧乙烷球罐-4	中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
环氧乙烷球罐-4	中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
环氧乙烷球罐-4	大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	6.86
环氧乙烷球罐-4	大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	8.29
环氧乙烷球罐-4	大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	5.38
环氧乙烷球罐-4	大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	4.77

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
环氧乙烷球罐-4	大孔泄漏	池火灾	常压容器	1.88
环氧乙烷球罐-4	大孔泄漏	池火灾	压力容器	1.88
环氧乙烷球罐-4	大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
环氧乙烷球罐-4	大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
环氧乙烷球罐-4	完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	8.64
环氧乙烷球罐-4	完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	10.45
环氧乙烷球罐-4	完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	6.78
环氧乙烷球罐-4	完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	6.01
环氧乙烷球罐-4	完全破裂	池火灾	常压容器	1.88
环氧乙烷球罐-4	完全破裂	池火灾	压力容器	1.88
环氧乙烷球罐-4	完全破裂	池火灾	长型设备	0.00
环氧乙烷球罐-4	完全破裂	池火灾	小型设备	0.00
1#乙撑胺装置氨塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	7.80
1#乙撑胺装置氨塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	9.42
1#乙撑胺装置氨塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	6.11
1#乙撑胺装置氨塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	5.43
1#乙撑胺装置氨塔	小孔泄漏	喷射火灾	常压容器	0.59
1#乙撑胺装置氨塔	小孔泄漏	喷射火灾	压力容器	0.32
1#乙撑胺装置氨塔	小孔泄漏	喷射火灾	长型设备	0.00
1#乙撑胺装置氨塔	小孔泄漏	喷射火灾	小型设备	0.00
1#乙撑胺装置氨塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	9.82
1#乙撑胺装置氨塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	11.87
1#乙撑胺装置氨塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	7.70
1#乙撑胺装置氨塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	6.84
1#乙撑胺装置氨塔	中孔泄漏	喷射火灾	常压容器	1.17
1#乙撑胺装置氨塔	中孔泄漏	喷射火灾	压力容器	0.64

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
1#乙撑胺装置氨塔	中孔泄漏	喷射火灾	长型设备	0.00
1#乙撑胺装置氨塔	中孔泄漏	喷射火灾	小型设备	0.00

本项目装置当发生火灾爆炸是产生的热辐射、冲击波、抛射物、毒物泄露扩散会对周边的本项目原有生产装置设备设施和重要建筑物会造成损坏和人员伤亡，造成易燃易爆或有毒物质从周边装置设施的单元中释放出来，在合适的触发条件下引起二级事故的发生，从而产生火灾、爆炸或毒物泄漏扩散等事故。依次类推可导致更高级事故的发生，形成重大的多米诺事故

从以上分析可以看到本项目装置发生火灾、爆炸等事故时，对周边设施有一定的影响，但发生火灾和爆炸事故发生的概率较低，装置有较高自动化和联锁控制系统，以及气体报警系统，因此，本项目设备设施对周边设施影响较小，可接受。

6.2.2 重点监管危险化学品、重点监管危险工艺及重大危险源辨识

1、重点监管的危险化学品

本项目涉及的甲醇、氢气、燃料气（甲烷）、液化石油气（正丁烷、异丁烷）、硫化氢、氨、丙烯酸被列入国家安监总局公布的《首批重点监管的危险化学品名录》中。

2、重点监管的危险化工工艺

本项目采用的工艺属于重点监管的危险化工工艺如下。

表 6.2.2-1 重点监管的危险化工工艺

序号	装置名称	反应工序	危险化工工艺类别
1	丁烷预处理装置	反应工序（碳四加氢反应器）	加氢工艺
2	顺酐装置	正丁烷氧化单元（反应器）	氧化工艺
3	PTMEG 装置	BDO-THF 工段（加氢反应器）注	/
4	丁二酸装置	加氢反应单元（第一加氢反应器、第二加氢反应器）	加氢工艺

序号	装置名称	反应工序	危险化工工艺类别
5	1，4 丁二醇装置	加氢单元（第一加氢反应器、第二加氢反应器）	加氢工艺

注：本项目加氢工艺操作条件温和，该反应在～0.65MPa，90℃下操作，在 THF 中加入极少量 H2（最大流量仅约 3kg/h）将约 7880kg/h 的 THF 中的非 饱和物（含双键或三键）加以饱和，非饱和物对 THF 和 PTMEG 的质量有不 利的影响。由于 THF 中不饱和物含量极低（ppm 级别且不体现在物料平衡 表中），因此可反应物量极低、氢气加入量很小，且加氢操作条件温和，因 此不需要设置紧急冷却系统。该工艺不属于危险化工工艺。

3、重大危险源辨识和分级

根据《危险化学品重大危险源辨识》规定，本项目所涉及的构成重大危险源的物料为甲醇等。主要存在于生产装置内，计算情况见下表：

表 6.2.2-2 本册装置危险化学品重大危险源分级一览表

单元	危险（化学）品名称	级别	备案情况
顺酐联合装置（顺酐装置、丁烷预处理装置）	氢气	三级	BA 辽 210200[2025]005-008
	氨水		
	硫化氢		
	正丁烷		
	异丁烷		
	燃料气		
	戊烷		
	丙烯酸（尾气）		
1#BDO 装置	氢	三级	
	甲醇		
	甲醇(工作温度高于沸点)		
	四氢呋喃(工作温度高于沸点)		
2#BDO 装置	氢	三级	
	甲醇		
	甲醇(工作温度高于沸点)		
	四氢呋喃(工作温度高于沸点)		
2#PTMEG 装置	醋酸甲酯	四级	
	醋酐		
	甲醇		
	甲醇(工作温度高于沸点)		
	氢		
	乙酸		
	四氢呋喃		
	四氢呋喃(工作温度高于沸点)		
	甲醇钠甲醇溶液		

6.2.3 检查表分析结果

本评价从外部安全条件、总平面布置、主要技术、工艺和设备、设施、配套和辅助工程等方面进行了检查，检查情况如下：

表 6.2.3-1 安全检查表分析结果

序号	单元名称	检查项数	符合项	不符合项/无关
1	外部安全条件	18	18	0
2	总平面布置	23	23	0
3	主要技术、工艺和设备、设施	63	63	0
4	配套和辅助工程	142	142	0
5	丁烷预处理装置加氢工艺安全检查表	17	11	6
6	顺酐装置氧化工艺安全检查表	17	17	0
7	丁二酸装置加氢工艺安全检查表	3	3	0
	BDO 装置加氢工艺安全检查表	17	11	6
8	重大危险源安全控制检查表	39	39	0
9	安生产经营单位重大生产安全事故隐患判定	27	23	4（无关）
10	安全管理	16	16	0
11	防尘毒	2	2	0
12	防高温烫伤和低温冻伤	4	4	0
13	噪声控制	3	3	0
14	采光与照明	5	5	0
15	个体防护用品和气防站	2	2	0
16	其它安全防护设施	3	3	0
17	合规性	15	15	0
18	企业特种设备安全主体责任落实情况	11	11	0

7 安全条件和安全生产条件的分析结果

7.1 安全条件的分析结果

7.1.1 建设项目对周边生产经营活动和居民生活的影响

本项目位于恒力石化（大连）有限公司石化产业园东北侧，恒力石化（大连）新材料科技有限公司内南侧，项目区域北侧是新材料科技有限公司 160 万吨树脂项目（目前该项目已经竣工验收），新材料科技有限公司东北侧是恒力炼化的汽车装卸站和炼化的配套油品罐区，东侧是恒力炼化的原油仓储库区（15 万 m^3 原油储罐）和恒力仓库，南侧是园区道路和山体以及炼化码头成品油罐区的汽车装车站，西侧是本项目配套的油品码头、大连港 30 万吨原油码头，距离均大于 100m。厂区的东侧和南侧各有一条公用管廊。在火炬区块南边界和主厂区北边界之间有一条埋地原油管线穿过，此原油管线是大连港 30 万吨原油码头至大连港原油库区输油管线。本项目东侧 5km 范围内居民区有长岭小区、龙泉家园、海景花园、世耀小区、新港小区、金港湖畔。根据本报告表 6.2.1-4 计算结果进行调查，个人风险 3×10-7 次/年、3×10-6 次/年、1×10-5 次/年的等值线范围内无高敏感防护目标、重要防护目标、一类防护目标、二类防护目标、三类防护目标。根据事故后果模拟结果，各生产装置反应器和储罐等设备发生火灾、爆炸、中毒的情况下，轻伤、重伤和死亡辐射半径内均无高敏感防护目标、重要防护目标、一类防护目标、二类防护目标、三类防护目标。

本工程外部防护距离符合《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019 的要求。且工程周边设施以及敏感区域的防火距离符合《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》等相关标准、规范的规定的防火间距的要求，因此工程如果发生火灾、爆炸、毒物泄漏等生产事故，不会对本工程周边的生产设施、经营活动和敏感区域造成影响。

7.1.2 建设项目周边生产经营活动和居民生活对建设项目投入生产后的影响

根据总图布置，项目选址和总图布置执行规范《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008），厂区与相邻周边的防火间距均在规范允许的范围内。正常情况下，周边不会有明火等因素以及火灾、爆炸或毒物泄漏扩散等事故因素侵入工程危险区域。周边单位和居民生产经营活动对工程生产无影响。

7.1.3 建设项目所在地的自然条件

7.1.3.1 自然条件

1、地质

工程所在地长兴岛属于低山丘陵区，系长白山系，千山山脉向渤海的延伸部分。海拔 200m 以上的山峰 14 座，其中以西部恒山山脉的主峰塔山最高，海拔 328.7m，东南部则以大孤山最为突出，海拔 305.8m。岛上地势为南、西部较高，中东部较低，呈波状起伏的和缓丘陵地貌。平均海拔 55m。

2、水文条件

(1)陆域水文

长兴岛流域面积为 224km^2，多年平均流量为 2193 万 m^3。地下水为碳酸盐裂隙岩溶水，总水量为 361 万 m^3。长兴岛外水流入，降雨和径流年际变化大且本身集水面积狭小，径流短促，保水、蓄水能力不大。岛内无常源河流，只有季节性河沟，除雨季外都干涸，可利用的淡水资源十分有限。岛内有 7 座小型水库，主要提供农业灌溉用水，长兴岛地表水资源的总利用量为 104 万 m^3。

(2)海洋水文

葫芦山湾，湾口向西敞开，宽约 5.6 海里，湾口水深 10-15m，底质除湾口为泥或泥沙外，其他大部为细沙。自葫芦山咀有一狭长水道向东纵深至大连岛附近，长约 6 海里，宽 4-8Cab，水深 0.2-5.6m。潮汐，西中岛平均高潮间隙 01 时 08 分，大潮升 1.9m，小潮升 1.6m，平均海面 1.2m。潮流，湾口涨潮西北流，流速 3.5Kn，落潮东南流，流速 3Kn。北(南)流始于西中岛低(高)潮 3 小时，终于高(低)潮后 3h，岛咀呷角附近最大流速达 3-4Kn，春夏季涨潮流大，秋冬季落潮流大。冰情，西中岛西北的几个小湾，一般冬季不结冰，但葫芦山湾每年 11 月至来年 3 月份结薄冰。春季 2-3 月份，从营口方向有流冰南下，能延续数海里之长，冰厚达 1m 左右。

复州湾，湾口介于高脑子角与复州角之间，为一大开湾，湾口向西北敞开，宽约 11 海里。湾口水深 10-14.8m，湾中部 5-10m，湾首 2-4.7m。底质多泥底，南部间有泥沙底。可避东北经东至东南风。自马家沱子有一逐渐变窄之水道向东南延伸约 5.5 海里，宽 2 链左右，水深 1-4m。潮汐，平均高潮间隙 03 时 25 分，大潮升 1.7m，小潮升 1.4m，平均海面 1.0m。潮流，涨潮东北流，流速 2Kn，落潮西南流，流速 1.2Kn。冰情，每年 11 月底至来年 3 月中旬结冰，厚约 30-60cm。1-2 月份刮西北风时浮冰密集，湾外常有流冰。

(3)特征潮位

本海区潮汐属于不规则半日混合潮。港址潮汐特征值(水工工程系统采用马家咀理论最低潮面)如下：

最高潮潮位	2.81m
最低潮潮位	-0.78m
平均高潮位	1.75m
平均潮位	1.26m
平均低潮位	0.71m

3、气象条件

长兴岛地处渤海东岸，属海洋性气候，受季风影响较大。

(1)气温

年平均气温	9.9℃

平均最高气温	15.1℃
平均最低气温	5℃
极端最高气温	36.1℃
极端最低气温	-19.2℃
最热月平均气温	26.4℃
最冷月平均气温	-10.5℃
月平均气温最高值	33.7℃
最大冻土深度	93cm
设计大气温度	35℃
最低设计金属温度	-19℃
(2)降水量	
年平均降水天数	73d
降水年平均值	630.4mm
月降水平均值最大值	173.3mm
最大年降水量	1030.9mm
最小年降水量	362.9mm
最大日降水量	264mm
1 小时最大降水量	63mm
(3)积雪	
历年最大积雪深度(瓦房店市)	18cm
基本雪压(瓦房店市)	0.30KN/M^2
(4)湿度	
年平均相对湿度	69%
(5)蒸发量	
多年平均蒸发量	1500-1700mm
(6)风	
极端极大风速	32m/s
夏季平均风速	6.1m/s

夏季主导风向	WSW
冬季平均风速	6.8m/s
冬季主导风向	NNE
(7)气压	
年平均气压	1013.3hPa
(8)雷暴	
年平均雷暴天数	25d
(9)雾	
年平均雾日	38.3d
年最多雾日	51.8d

7.1.3.2 自然条件对项目的影响

1、低温

工程所在地区极端最低气温-19.2ºC，低温会造成设备、管道物料冻堵，甚至引发生产事故；低温也会造成室外工作人员冻伤；最大冻土厚度 93cm，对于埋于冻土层内的管道存在冻堵的危害。

2、高温

工程所在地区极端最高气温 36.1ºC，高温不利于空冷设备散热，同时易造成室外工作人员中暑。

3、风力

工程所在地区极端极大平均风速 32.0m/s，若固定强度不足，大风会造成设备设施倒塌事故，同时也造成高处作业工作人员发生坠落事故。

4、湿度

工程所在地区最热月平均相对湿度 69%，空气湿度高，易造成设备腐蚀危害，尤其是工程临海建设，海水蒸发到空气中盐分高，对设备造成腐蚀危害。

5、雷暴

工程所在地区年平均雷雨天数为 25 天，雷雨天气存在发生雷击事故的危险，雷击会造成设备设施损坏和人员伤亡。

6、防洪、防波浪

工程为临海建设，所在地区的日最大降雨量为 264mm，因此在暴雨季节，河流决堤，工程有遭受洪水冲刷的危险。

厂区内部及周边设有完善的雨水排放系统，雨水收集后直接排入厂区雨水系统。

厂址北侧临近海域由市政修建有防浪及防潮大堤。本企业为大型企业，防潮标准需满足 100 年一遇。

厂区西侧及南侧均设有截洪沟，厂址满足防排洪要求。

装置按照基本风压 0.65kN/m^2 进行设计。

7、地震

工程所在地区的地震基本烈度为 6 度，地震值加速度 0.05g，场地类别 II 类，特征周期 Tg=0.45s。地震是一种破坏性极强的自然灾害，发生强震时会造成厂房倒塌、人员伤亡和设备损坏。

8、潮汐

海区潮型属不规则半日混合潮，最高潮位为 2.81m，平均高潮位 1.75m，海区高潮汐，海浪破坏临海设施甚至引发海水倒灌。

9、腐蚀

环境水对混凝土结构具中等腐蚀性；环境水对钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性评价：在长期浸水状态下，环境水对钢筋混凝土结构中的钢筋弱腐蚀性，在干湿交替状态下，对钢筋混凝土结构中的钢筋强蚀性；按地层渗透性水对混凝土结构的腐蚀性评价：水对混凝土结构具微腐蚀性。

该工程设备采用管桩，地下水腐蚀管桩钢结构后会造成设备地基承载力降低，严重时会引起基础不均匀沉降甚至局部沉陷，影响设备的安全运行。

建筑基础、管架基础等基础采用钢筋混凝土结构。钢筋锈蚀会导致混凝土强度大大降低，这对于钢筋混凝土结构是一个潜在威胁。

10、盐雾

盐雾环境下，由于盐雾液体作为电解液存在，增加了金属内部构成为电池的机会，加速了电化学腐蚀过程，使金属或涂层腐蚀生锈、起泡，从而产生构件、紧固件腐蚀破坏，机械部件、组件的活动部位卡死、失灵，线路板开路或短路等破坏，使产品的使用性能和寿命受到严重的威胁。

盐雾对电气设备的影响程度。电气设备受影响程度主要和沉积在电气设备表面盐粒的多少有关，而影响沉积的主要因素包括近海或远海、有无阻隔物、盐雾含量等，其中阻隔物是影响最大的因素。

7.1.4 危险化学品生产装置和储存数量构成重大危险源的储存设施与下列场所、区域的距离

表 7-1 周边设施防火间距一览表(单位：m)

周边设施名称	与本工程距离(m)	标准要求(m)	外部防护距离(三级风险3.0E-7)	与标准符合性
长岭新座小区	3838	GB/T37243-2019	1600	符合
龙泉家园	4205	GB/T37243-2019	1600	符合

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》、《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）及报告附录 C.0.3 关于危险化学品重大危险源的辨识过程，本项目危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施与下列场所、设施、区域的距离符合国家有关规定。

(一)居住区以及商业中心、公园等人员密集场所;

(二)学校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施;

(三)饮用水源、水厂以及水源保护区;

(四)车站、码头(依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外)、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口;

(五)基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场(养殖小区)、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地;

(六)河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区;

(七)军事禁区、军事管理区;

(八)法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。

7.2 安全生产条件的分析结果

7.2.1 建设项目采用的安全设施情况

工程所采用的安全设施均按建设项目安全设施设计专篇提出的设置情况组织实施，已采用的安全设施见下表。

表 7.2-1 丁烷预处理装置装置安全设施一览表

序号	安全设施名称	数量	具体叙述	设计依据和执行标准	符合性情况
一、预防事故设施					
1、检测、报警设施					
1)	压力、温度、液位、流量等报警设施	配套	压力表、压力变送器、温度变送器、温度计、液位计、液位变送器、流量计等	《石油化工自动化仪表选型设计规范》SH/T3005-2016	符合
2)	固定式/便携式可燃气体报警仪	45	可燃气体检测器23台、有毒气体检测器22台	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）和《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019	符合
3)	火灾报警系统	若干	火灾探测器、手动报警器等	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第8.12.7条	符合
4)	手动报警按钮	若干	装置区四周设置了若干手动报警按钮，	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第8.12.4条	符合
2、设备安全防护设施					
1)	防护罩	√	风机、电机等机械的传动、转动部位转动设备均安装防护罩	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999	符合
2)	防腐保护设施	√	设备均采用防腐保护	《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计规范》SH/T 3022-2011	符合
3)	防雷、防静电接地设施	√	设备本体、输送可燃介质的管线、法兰、阀门等;存储可燃介质的设备等	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第9.2.1、9.2.2、9.2.3条以及第9.3.1条	符合
3、防爆设施					
1)	水封井	√	装置内设置水封井。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第7.3.3条，《石油化工给水排水管道设计规范》SH3034-2012	符合
2)	防爆工器具	√	防爆阀门扳手、工具		符合
3)	电气、仪表的防爆设施	√	处于防爆区域内的电气仪表均采用防爆型	《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014	符合
4)	电气过载保护	√	设有过载保护装置	《石油化工装置电力设计规范》SH/T 3038-2017	符合
4、作业场所防护设施					
1)	防噪音设施	√	机泵选用低噪声电机，露天布置	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》SH/T3047-2021第8.4.1条	符合
2)	通风设施	√	边墙排风机、边墙送风机、防爆低噪声离心排风机、低噪声离心排风机	《石油化工采暖通风与空气调节设计规范》SH/T3004-2011	符合
3)	防滑设施	√	钢格栅板钢平台	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》SH/T3047-2021第8.8.8条	符合

序号	安全设施名称	数量	具体叙述	设计依据和执行标准	符合性情况
4)	防护栏(网)	√	单元内需要经常操作和检查的设备和部位，设置保护栏杆， 大型平台和框架也设有扶手、围栏和护栏等。	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》SH/T3047-2021第2.5.1条	符合
5)	防灼烫设施	√	单元内对可能造成灼烫事故发生的设备、容器、管道等外壳 均按规范要求设有防烫隔热层	《化工企业安全卫生设计规定》HG20571-2014第2.10.6条	符合
5、安全警示标志					
1)	安全疏散指示标识	若干	配电室设有安全疏散标识	《安全标志及其使用导则》GB 2894-2008	符合
2)	安全警示告知牌	若干	设置在装置区的四周	《工作场所职业病危害警示标识》GBZ 158-2003	符合
3)	安全警示标志	若干	装置区设置相关警示标志。	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》SH/T3047-2021第9.2.1条及《安全标志及其使用导则》GB 2894-2008	符合
二、控制事故设施					
6、泄压、止逆设施和控制系统					
1)	安全阀、爆破片	若干	普通式安全阀、反拱刻槽型爆破片。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第5.5条	符合
2)	放空系统	√	单元内设有放空系统	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第5.5条及《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》SH 3009-2013	符合
3)	止逆的阀门	√	泵出口、压缩机出口管线安装了止逆阀。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）	符合
4)	自动控制	√	采用DCS自动控制系统，设有SIS系统。	《石油化工自动化仪表选型设计规范》SH/T3005-2016	符合
7、紧急处理设施					
1)	紧急备用电源	√	UPS不间断电源，应急照明采用EPS	《石油化工仪表供电设计规范》SH/T3082-2019	符合
2)	紧急切断	√	装置或设备进出管道设置了紧急切断阀	《石油化工安全仪表系统设计规范》GB 50770-2013	符合
3)	紧急停车和仪表联锁	√	设置了必要联锁装置。	《石油化工安全仪表系统设计规范》GB 50770-2013	符合
4)	排放（总放散管）	√	可能超压的设备设置安全阀，并于火炬系统连通。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第5.5.4条及《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》SH 3009-2013	符合
三、减少与消除事故影响设施					
8、防止火灾蔓延设施					
1)	防火材料涂层	√	装置区内处于爆炸范围区内的管廊支	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第5.6.1	符合

序号	安全设施名称	数量	具体叙述	设计依据和执行标准	符合性情况
			架、设备框架、底座等均涂刷耐火涂料。	条	
2)	安全水封	√	设有安全水封	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第7.3条	符合
3)	防爆门、防爆墙	√	依托的机柜间采用整体抗爆结构	《石油化工控制室抗爆设计规范》GB50779-2022	符合
9、灭火设施					
1)	消防站	√	依托厂区内的消防站	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第8章	符合
2)	消防水管网	√	厂区设立独立的稳压消防给水系统，系统管网管网压力为0.7~1.2Mpa；在装置区四周环形布置。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第8章	符合
3)	消防水加压泵站	√	依托厂区内的消防泵站	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第8章	符合
4)	室外消火栓	7个	稳压消防水管网沿装置外环形敷设，沿装置检修通道设置室外消火栓。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第8章	符合
5)	半固定式蒸汽灭火系统	√	对高大设备、框架设置半固定式蒸汽消防管线。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第8章	符合
6)	灭火器	√	手提式干粉灭火器 推车式干粉灭火器 手提式二氧化碳灭火器推车式二氧化碳灭火器	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第8章	符合
10、紧急个体处置设施					
1)	空气呼吸器	4台	正压式空气呼吸器	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010第8条	符合
2)	应急照明	√	装置区内和变电所均设置事故照明应急灯。	《消防应急照明和疏散指示系统》GB 17945-2010	符合
11、应急救援设施					
1)	现场受伤人员医疗抢救装备	√	设有急救药品箱	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010第8条	符合
12、逃生避难设施					
1)	逃生和避难的安全通道(梯)	√	装置区的平台均设置通往地面的梯子作为安全疏散通道。建筑物设有安全疏散门。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）	符合
13、劳动防护用品					

序号	安全设施名称	数量	具体叙述	设计依据和执行标准	符合性情况
1)	安全防护眼镜、鞋、手套、耳塞、安全帽	√	按需更换	《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》GB 39800.1-2020	符合
2)	防静电工作服	√	按需更换	《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》GB 39800.1-2020	符合
3)	防化学手套	√	按需更换	《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》GB 39800.1-2020	符合
4)	防寒服	√	按需更换	《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》GB 39800.1-2020	符合

表 7.2-2 顺酐装置装置安全设施一览表

序号	安全设施名称	数量	具体叙述	设计依据和执行标准	符合性情况
一、预防事故设施					
1、检测、报警设施					
5)	压力、温度、液位、流量等报警设施	配套	位于生产装置上压力表、压力变送器、温度变送器、温度计、液位计、液位变送器、流量计等	《石油化工自动化仪表选型设计规范》SH/T3005-2016	符合
6)	固定式/便携式可燃气体报警仪	固定式可燃气体报警仪173台；固定式氨气报警仪4台；便携式报警仪32台	84 万吨/年顺酐装置共设置有 173 台可燃气体探测器和 4 台有毒气体探测器(氨气)分布在装置区内可能有可燃及有毒气体泄出的地方，随时监测可燃及有毒性气体的泄漏。可燃有毒气体探测器带就地声光报警功能，可燃有毒气体探测器信号接入 GDS 系统，在 GDS 报警。可燃气体二级报警信号和报警控制单元的故障信号还应送至消防控制室进行图形显示和报警。现场根据操作区域，现场设置具有声、光报警功能的区域声光报警器为操作人员配备 16 台便携式多种气体探测器，便于操作工在装置界区内安全巡检和工作用。 为操作人员配备 16 台便携式氨气探测器，便于操作工在装置界区内	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）和《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019	符合

序号	安全设施名称	数量	具体叙述	设计依据和执行标准	符合性情况
			安全巡检和工作用。		
7)	火灾报警系统	若干	火灾探测器、手动报警器等	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第8.12.7条	符合
8)	手动报警按钮	若干	装置区四周设置了若干手动报警按钮，	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第8.12.4条	符合
2、设备安全防护设施					
4)	防护罩	√	机泵等转动设备均安装防护罩	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999	符合
5)	防腐保护设施	√	设备均采用防腐保护	《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计规范》SH/T 3022-2011	符合
6)	防雷、防静电接地设施	√	装置内的塔、容器、管道等均作静电接地；工艺设备、塔、管架、管线、框架、电气设备正常不带电的金属外壳均进行接地和防雷设计。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第9.2.1、9.2.2、9.2.3条以及第9.3.1条	符合
3、防爆设施					
5)	水封井	√	装置内设置水封井。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第7.3.3条，《石油化工给水排水管道设计规范》SH3034-2012	符合
6)	防爆工器具	√	防爆阀门扳手、工具		符合
7)	电气、仪表的防爆设施	√	处于防爆区域内的电气仪表均采用防爆型	《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014	符合
8)	电气过载保护	√	设有过载保护装置	《石油化工装置电力设计规范》SH/T 3038-2017	符合
4、作业场所防护设施					
6)	防噪音设施	√	机泵选用低噪声电机，露天布置	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》SH/T3047-2021第8.4.1条	符合
7)	通风设施	√	)压缩机厂房为敞开式,为了防止比空气轻的可燃气体在屋顶下积聚，在厂房屋面设置筒形风帽进行自然通风,共安装 D500 型筒形风帽 5 台。根据相关规范，厂房不需要设置防排烟设施。 b)变电所的电缆夹层利用百叶窗自然通风排出余热，c)变电所的配电室设计机械通风，排出事故时产生的有害气体和火灾之后的灭火剂和	《石油化工采暖通风与空气调节设计规范》SH/T3004-2011	符合

序号	安全设施名称	数量	具体叙述	设计依据和执行标准	符合性情况
			燃烧产生的烟雾，排风量按 10 次/小时换气计算。通风机选用边墙式排风机，防雨措施为在室外侧安装 90° 防雨罩。 d)机柜间的 UPS 室设机械排风，排风量按3次/小时计算;排风用2台斜流式排风机，其排风吸风口距离楼板板底的间距不大于 0.1m;e)卫生间设置窗式换气扇通风换气，排风量按10次/小时换气计算。		
8)	防滑设施	√	装置区的梯子、平台和易滑倒的操作通道地面都有防滑措施。	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》SH/T3047-2021第8.8.8条	符合
9)	防护栏(网)	√	单元内需要经常操作和检查的设备和部位，设置保护栏杆， 大型平台和框架也设有扶手、围栏和护栏等。	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》SH/T3047-2021第2.5.1条	符合
10)	防灼烫设施	√	单元内对可能造成灼烫事故发生的设备、容器、管道等外壳 均按规范要求设有防烫隔热层	《化工企业安全卫生设计规定》HG20571-2014第2.10.6条	符合
5、安全警示标志					
4)	安全疏散指示标识	若干	配电室设有安全疏散标识	《安全标志及其使用导则》GB 2894-2008	符合
5)	安全警示告知牌	若干	设置在装置区的四周	《工作场所职业病危害警示标识》GBZ 158-2003	符合
6)	安全警示标志	若干	装置区设置相关警示标志。	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》SH/T3047-2021第9.2.1条及《安全标志及其使用导则》GB 2894-2008	符合
二、控制事故设施					
6、泄压、止逆设施和控制系统					
5)	安全阀	若干	装置内可能超压设备安装了安全阀。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第5.5条	符合
6)	放空系统	√	单元内设有放空系统	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第5.5条及《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》SH 3009-2013	符合

序号	安全设施名称	数量	具体叙述	设计依据和执行标准	符合性情况
7)	止逆的阀门	√	泵出口、压缩机出口管线安装了止逆阀。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）	符合
8)	自动控制	√	采用DCS自动控制系统，设有SIS系统。	《石油化工自动化仪表选型设计规范》SH/T3005-2016	符合
7、紧急处理设施					
5)	紧急备用电源	√	UPS不间断电源，应急照明采用EPS	《石油化工仪表供电设计规范》SH/T3082-2019	符合
6)	紧急切断	√	装置或设备进出管道设置了紧急切断阀	《石油化工安全仪表系统设计规范》GB 50770-2013	符合
7)	紧急停车和仪表联锁	√	设置了必要联锁装置。	《石油化工安全仪表系统设计规范》GB 50770-2013	符合
8)	排放（总放散管）	√	可能超压的设备设置安全阀，并于火炬系统连通。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第5.5.4条及《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》SH 3009-2013	符合
三、减少与消除事故影响设施					
8、防止火灾蔓延设施					
4)	防火材料涂层	√	装置区内处于爆炸范围区内的管廊支架、设备框架、底座等均涂刷耐火涂料。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第5.6.1条	符合
5)	安全水封	√	设有安全水封	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第7.3条	符合
6)	防火堤（围堰）	√	装置区四周设置了围堰	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第5.2.28条和第6条	符合
7)	防爆门、防爆墙	√	依托的机柜间采用整体抗爆结构	《石油化工控制室抗爆设计规范》GB50779-2022	符合
9、灭火设施					
7)	消防站	√	依托厂区内的消防站	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第8章	符合
8)	消防水管网	√	厂区设立独立的稳压消防给水系统，系统管网管网压力为0.7~1.2Mpa；在装置区四周环形布置。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第8章	符合
9)	消防水加压泵站	√	依托厂区内的消防泵站	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第8章	符合
10)	室外消火栓	7个	稳压消防水管网沿装置外环形敷设，沿装置检修通道设置室外消火栓。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第8章	符合
11)	半固定式蒸汽灭火系统	√	对高大设备、框架设置半固定式蒸汽消防管线。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第8章	符合
12)	干粉灭火器	√	手提式和推车式灭火器。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第8章	符合

序号	安全设施名称	数量	具体叙述	设计依据和执行标准	符合性情况
10、紧急个体处置设施					
3)	空气呼吸器	4台	正压式空气呼吸器	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010第8条	符合
4)	应急照明	√	装置区内和变电所均设置事故照明应急灯。	《消防应急照明和疏散指示系统》GB 17945-2010	符合
11、应急救援设施					
2)	现场受伤人员医疗抢救装备	√	设有急救药品箱	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010第8条	符合
12、逃生避难设施					
2)	逃生和避难的安全通道(梯)	√	装置区的平台均设置通往地面的梯子作为安全疏散通道。建筑物设有安全疏散门。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）	符合
13、劳动防护用品					
5)	安全防护眼镜、鞋、手套、耳塞、安全帽	√	按需更换	《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》GB 39800.1-2020	符合
6)	防静电工作服	√	按需更换	《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》GB 39800.1-2020	符合
7)	防化学手套	√	按需更换	《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》GB 39800.1-2020	符合
8)	防寒服	√	按需更换	《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》GB 39800.1-2020	符合

表 7.2-3BDO 装置装置安全设施一览表

序号	安全设施名称	数量	具体叙述	设计依据和执行标准	符合性情况
一、预防事故设施					
1、检测、报警设施					
9)	压力、温度、液位、流量等报警设施	配套	位于生产装置上压力表、压力变送器、温度变送器、温度计、液位计、液位变送器、流量计等	《石油化工自动化仪表选型设计规范》SH/T3005-2016	符合
10)	固定式/便携式可燃气体报警仪	71	装置共设置有 44 个可燃气体探测器（烃类）和 12 个氢气探测器（氢气）3 个有毒气体探测器（二氧化硫），分布在装置区内可能有可燃及有毒气体泄出的地方（详见附图 570218D155-52-00/03、570218D156-52-00/03），随时监测可燃及有毒性气体的泄漏。其中有毒气体探测器覆盖点为 V-5460，覆盖半径为 10 米；可燃气体探测器覆盖范围为整个装置的释放源：所有的动静密封点（法兰连接点）、采样口等等。为操作人员配备的12台便携式多种气体探测器，便于操作工在装置界区内安全巡检和工作用。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）和《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019	符合
11)	火灾报警系统	若干	火灾探测器、手动报警器等	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第8.12.7条	符合
12)	手动报警按钮	若干	装置区四周设置了若干手动报警按钮，	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第8.12.4条	符合
2、设备安全防护设施					
7)	防护罩	√	机泵联轴器等转动设备均安装防护罩	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999	符合
8)	防腐保护设施	√	设备均采用防腐保护	《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计规范》SH/T 3022-2011	符合
9)	防雷、防静电接地设施	√	设备本体、输送可燃介质的管线、法	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第9.2.1、	符合

序号	安全设施名称	数量	具体叙述	设计依据和执行标准	符合性情况
			兰、阀门等;存储可燃介质的设备等	9.2.2、9.2.3条以及第9.3.1条	
3、防爆设施					
9)	水封井	√	装置内设置水封井。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第7.3.3条，《石油化工给水排水管道设计规范》SH3034-2012	符合
10)	防爆工器具	√	防爆阀门扳手、工具		符合
11)	电气、仪表的防爆设施	√	处于防爆区域内的电气仪表均采用防爆型	《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014	符合
12)	电气过载保护	√	设有过载保护装置	《石油化工装置电力设计规范》SH/T 3038-2017	符合
4、作业场所防护设施					
11)	防噪音设施	√	机泵选用低噪声电机，露天布置	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》SH/T3047-2021第8.4.1条	符合
12)	通风设施	√	边墙排风机、边墙送风机、防爆低噪声离心排风机、低噪声离心排风机	《石油化工采暖通风与空气调节设计规范》SH/T3004-2011	符合
13)	防滑设施	√	钢格栅板钢平台	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》SH/T3047-2021第8.8.8条	符合
14)	防护栏(网)	√	单元内需要经常操作和检查的设备和部位，设置保护栏杆， 大型平台和框架也设有扶手、围栏和护栏等。	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》SH/T3047-2021第2.5.1条	符合
15)	防灼烫设施	√	单元内对可能造成灼烫事故发生的设备、容器、管道等外壳 均按规范要求设有防烫隔热层	《化工企业安全卫生设计规定》HG20571-2014第2.10.6条	符合
5、安全警示标志					
7)	安全疏散指示标识	若干	配电室设有安全疏散标识	《安全标志及其使用导则》GB 2894-2008	符合
8)	安全警示告知牌	若干	设置在装置区的四周	《工作场所职业病危害警示标识》GBZ 158-2003	符合
9)	安全警示标志	若干	装置区设置相关警示标志。	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》SH/T3047-2021第9.2.1条及《安全标志及其使用导则》GB 2894-2008	符合
二、控制事故设施					
6、泄压、止逆设施和控制系统					
9)	安全阀、爆破片	若干	普通式安全阀、反拱刻槽型爆破片。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第5.5条	符合
10)	放空系统	√	单元内设有放空系统	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第5.5条及《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》SH 3009-2013	符合

序号	安全设施名称	数量	具体叙述	设计依据和执行标准	符合性情况
11)	止逆的阀门	√	泵出口、压缩机出口管线安装了止逆阀。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）	符合
12)	自动控制	√	采用DCS自动控制系统，设有SIS系统。	《石油化工自动化仪表选型设计规范》SH/T3005-2016	符合
7、紧急处理设施					
9)	紧急备用电源	√	UPS不间断电源，应急照明采用EPS	《石油化工仪表供电设计规范》SH/T3082-2019	符合
10)	紧急切断	√	装置或设备进出管道设置了紧急切断阀	《石油化工安全仪表系统设计规范》GB 50770-2013	符合
11)	紧急停车和仪表联锁	√	设置了必要联锁装置。	《石油化工安全仪表系统设计规范》GB 50770-2013	符合
12)	排放（总放散管）	√	可能超压的设备设置安全阀，并于火炬系统连通。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第5.5.4条及《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》SH 3009-2013	符合
三、减少与消除事故影响设施					
8、防止火灾蔓延设施					
8)	防火材料涂层	√	装置区内处于爆炸范围区内的管廊支架、设备框架、底座等均涂刷耐火涂料。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第5.6.1条	符合
9)	安全水封	√	设有安全水封	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第7.3条	符合
10)	防爆门、防爆墙	√	依托的机柜间采用整体抗爆结构	《石油化工控制室抗爆设计规范》GB50779-2022	符合
9、灭火设施					
13)	消防站	√	依托厂区内的消防站	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第8章	符合
14)	消防水管网	√	厂区设立独立的稳压消防给水系统，系统管网管网压力为0.7~1.2Mpa；在装置区四周环形布置。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第8章	符合
15)	消防水加压泵站	√	依托厂区内的消防泵站	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第8章	符合
16)	室外消火栓	7个	稳压消防水管网沿装置外环形敷设，沿装置检修通道设置室外消火栓。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第8章	符合
17)	半固定式蒸汽灭火系统	√	对高大设备、框架设置半固定式蒸汽消防管线。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第8章	符合
18)	灭火器	√	手提式干粉灭火器 推车式干粉灭火器 手提式二氧化碳灭火器推车式二氧化	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第8章	符合

序号	安全设施名称	数量	具体叙述	设计依据和执行标准	符合性情况
			碳灭火器		
10、紧急个体处置设施					
5)	空气呼吸器	4台	正压式空气呼吸器	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010第8条	符合
6)	应急照明	√	装置区内和变电所均设置事故照明应急灯。	《消防应急照明和疏散指示系统》GB 17945-2010	符合
11、应急救援设施					
3)	现场受伤人员医疗抢救装备	√	设有急救药品箱	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010第8条	符合
12、逃生避难设施					
3)	逃生和避难的安全通道(梯)	√	装置区的平台均设置通往地面的梯子作为安全疏散通道。建筑物设有安全疏散门。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）	符合
13、劳动防护用品					
9)	安全防护眼镜、鞋、手套、耳塞、安全帽	√	按需更换	《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》GB 39800.1-2020	符合
10)	防静电工作服	√	按需更换	《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》GB 39800.1-2020	符合
11)	防化学手套	√	按需更换	《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》GB 39800.1-2020	符合
12)	防寒服	√	按需更换	《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》GB 39800.1-2020	符合

表 7.2-4 丁二酸装置装置安全设施一览表

序号	安全设施名称	数量	具体叙述	设计依据和执行标准	符合性情况
一、预防事故设施					
1、检测、报警设施					
13)	压力、温度、液位、流量等报警设施	配套	位于生产装置上压力表、压力变送器、温度变送器、温度计、液位计、液位变送器、流量计等	《石油化工自动化仪表选型设计规范》SH/T3005-2016	符合
14)	固定式/便携式可燃气体报警仪	37	固定式可燃气体报警仪24台、固定式氢气报警仪 13台	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）和《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019	符合
15)	火灾报警系统	若干	火灾探测器、手动报警器等	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第8.12.7条	符合
16)	手动报警按钮	若干	装置区四周设置了若干手动报警按钮，	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第8.12.4条	符合
2、设备安全防护设施					
10)	防护罩	√	机泵联轴器等转动设备均安装防护罩	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999	符合
11)	防腐保护设施	√	设备均采用防腐保护	《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计规范》SH/T 3022-2011	符合
12)	防雷、防静电接地设施	√	单元内的塔、容器、管道等均作静电接地；工艺设备、管线、电气设备等正常不带电的金属外壳均进行接地和防雷设计。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第9.2.1、9.2.2、9.2.3条以及第9.3.1条	符合
3、防爆设施					
13)	水封井	√	装置内设置水封井。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第7.3.3条，《石油化工给水排水管道设计规范》SH3034-2012	符合
14)	防爆工器具	√	防爆阀门扳手、工具		符合
15)	电气、仪表的防爆设施	√	处于防爆区域内的电气仪表均采用防爆型	《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014	符合
16)	电气过载保护	√	设有过载保护装置	《石油化工装置电力设计规范》SH/T 3038-2017	符合
4、作业场所防护设施					
16)	防噪音设施	√	机泵选用低噪声电机，露天布置	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》SH/T3047-2021第8.4.1条	符合
17)	通风设施	√	1）车间外墙上设置方形壁式轴流风	《石油化工采暖通风与空气调节设计规范》SH/T3004-2011	符合

序号	安全设施名称	数量	具体叙述	设计依据和执行标准	符合性情况
			机作为械通风系统，换气次数不小于 6 次/时。 2）车间为面积超过 300㎡的丙类建筑物，设排烟系统，采用自然排烟的形式,在建筑屋顶上方设置自然排烟窗，排烟窗的净面积不小于 42㎡。		
18)	防滑设施	√	单元内梯子、平台和易滑倒的操作通道地面都有防滑措施	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》SH/T3047-2021第8.8.8条	符合
19)	防护栏(网)	√	单元内需要经常操作和检查的设备和部位，设置保护栏杆，大型平台和框架也设有扶手、围栏和护栏等。	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》SH/T3047-2021第2.5.1条	符合
20)	防灼烫设施	√	单元内对可能造成灼烫事故发生的设备、容器、管道等外壳 均按规范要求设有防烫隔热层	《化工企业安全卫生设计规定》HG20571-2014第2.10.6条	符合
5、安全警示标志					
10)	安全疏散指示标识	若干	配电室设有安全疏散标识	《安全标志及其使用导则》GB 2894-2008	符合
11)	安全警示告知牌	若干	设置在装置区的四周	《工作场所职业病危害警示标识》GBZ 158-2003	符合
12)	安全警示标志	若干	装置区设置相关警示标志。	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》SH/T3047-2021第9.2.1条及《安全标志及其使用导则》GB 2894-2008	符合
二、控制事故设施					
6、泄压、止逆设施和控制系统					
13)	安全阀、爆破片	若干	普通式安全阀、反拱刻槽型爆破片。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第5.5条	符合
14)	放空系统	√	单元内设有放空系统	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第5.5条及《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》SH 3009-2013	符合
15)	止逆的阀门	√	泵出口、压缩机出口管线安装了止逆阀。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）	符合
16)	自动控制	√	采用DCS自动控制系统，设有SIS系统。	《石油化工自动化仪表选型设计规范》SH/T3005-2016	符合
7、紧急处理设施					

序号	安全设施名称	数量	具体叙述	设计依据和执行标准	符合性情况
13)	紧急备用电源	√	UPS不间断电源，应急照明采用EPS	《石油化工仪表供电设计规范》SH/T3082-2019	符合
14)	紧急切断	√	装置或设备进出管道设置了紧急切断阀	《石油化工安全仪表系统设计规范》GB 50770-2013	符合
15)	紧急停车和仪表联锁	√	设置了必要联锁装置。	《石油化工安全仪表系统设计规范》GB 50770-2013	符合
16)	排放（总放散管）	√	可能超压的设备设置安全阀，并于火炬系统连通。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第5.5.4条及《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》SH 3009-2013	符合
三、减少与消除事故影响设施					
8、防止火灾蔓延设施					
11)	防火材料涂层	√	装置区内处于爆炸范围区内的管廊支架、设备框架、底座等均涂刷耐火涂料。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第5.6.1条	符合
12)	安全水封	√	设有安全水封	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第7.3条	符合
13)	防爆门、防爆墙	√	依托的机柜间采用整体抗爆结构	《石油化工控制室抗爆设计规范》GB50779-2022	符合
9、灭火设施					
19)	消防站	√	依托厂区内的消防站	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第8章	符合
20)	消防水管网	√	厂区设立独立的稳压消防给水系统，系统管网管网压力为0.7~1.2Mpa；在装置区四周环形布置。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第8章	符合
21)	消防水加压泵站	√	依托厂区内的消防泵站	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第8章	符合
22)	室外消火栓	7个	稳压消防水管网沿装置外环形敷设，沿装置检修通道设置室外消火栓。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第8章	符合
23)	半固定式蒸汽灭火系统	√	对高大设备、框架设置半固定式蒸汽消防管线。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第8章	符合
24)	灭火器	√	手提式干粉灭火器 推车式干粉灭火器 手提式二氧化碳灭火器推车式二氧化碳灭火器	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第8章	符合
10、紧急个体处置设施					
7)	空气呼吸器	4台	正压式空气呼吸器	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010第8条	符合
8)	应急照明	√	装置区内和变电所均设置事故照明应	《消防应急照明和疏散指示系统》GB 17945-2010	符合

序号	安全设施名称	数量	具体叙述	设计依据和执行标准	符合性情况
			急灯。		
11、应急救援设施					
4)	现场受伤人员医疗抢救装备	√	设有急救药品箱	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010第8条	符合
12、逃生避难设施					
4)	逃生和避难的安全通道(梯)	√	装置区的平台均设置通往地面的梯子作为安全疏散通道。建筑物设有安全疏散门。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）	符合
13、劳动防护用品					
13)	安全防护眼镜、鞋、手套、耳塞、安全帽	√	按需更换	《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》GB 39800.1-2020	符合
14)	防静电工作服	√	按需更换	《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》GB 39800.1-2020	符合
15)	防化学手套	√	按需更换	《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》GB 39800.1-2020	符合
16)	防寒服	√	按需更换	《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》GB 39800.1-2020	符合

表 7.2-5PTMEG 装置装置安全设施一览表

序号	安全设施名称	数量	具体叙述	设计依据和执行标准	符合性情况
一、预防事故设施					
1、检测、报警设施					
17)	压力、温度、液位、流量等报警设施	配套	位于生产装置上压力表、压力变送器、温度变送器、温度计、液位计、液位变送器、流量计等	《石油化工自动化仪表选型设计规范》SH/T3005-2016	符合
18)	固定式/便携式可燃气体报警仪	104	装置内甲醇、四氢呋、丙烯、醋酸甲酯等，探测器安装高度为地坪(或楼板)0.3m~0.6m 处，比空气轻的气体探测器(氢气)安装高度为释放源上方 2.0m 内。环境氧气检测器的安装高度为距地面 1.8m。可燃气体检测器采用催化燃烧式，本项目设备均为露天布置，可燃气体检测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不大于 10m。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）和《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019	符合
19)	火灾报警系统	若干	火灾探测器、手动报警器等	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第8.12.7条	符合
20)	手动报警按钮	若干	装置区四周设置了若干手动报警按钮，	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第8.12.4条	符合
2、设备安全防护设施					
13)	防护罩	√	机泵联轴器等转动设备均安装防护罩	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999	符合
14)	防腐保护设施	√	钢结构表面刷防腐油漆	《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计规范》SH/T 3022-2011	符合
15)	防雷、防静电接地设施	√	单元内的塔、容器、管道等均作静电接地；工艺设备、管线、电气设备等正常不带电的金属外壳均进行接地和防雷设计。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第9.2.1、9.2.2、9.2.3条以及第9.3.1条	符合
3、防爆设施					
17)	水封井	√	装置内设置水封井。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第7.3.3	符合

序号	安全设施名称	数量	具体叙述	设计依据和执行标准	符合性情况
				条，《石油化工给水排水管道设计规范》SH3034-2012	
18)	防爆工器具	√	防爆阀门扳手、工具		符合
19)	电气、仪表的防爆设施	√	处于防爆区域内的电气仪表均采用防爆型	《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014	符合
20)	电气过载保护	√	设有过载保护装置	《石油化工装置电力设计规范》SH/T 3038-2017	符合
4、作业场所防护设施					
21)	防噪音设施	√	机泵选用低噪声电机，露天布置	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》SH/T3047-2021第8.4.1条	符合
22)	通风设施	√	装置为敞开式，露天布置进行自然通风	《石油化工采暖通风与空气调节设计规范》SH/T3004-2011	符合
23)	防滑设施	√	单元内梯子、平台和易滑倒的操作通道地面都有防滑措施	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》SH/T3047-2021第8.8.8条	符合
24)	防护栏(网)	√	单元内需要经常操作和检查的设备和部位，设置保护栏杆，大型平台和框架也设有扶手、围栏和护栏等。	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》SH/T3047-2021第2.5.1条	符合
25)	防灼烫设施	√	单元内对可能造成灼烫事故发生的设备、容器、管道等外壳 均按规范要求设有防烫隔热层	《化工企业安全卫生设计规定》HG20571-2014第2.10.6条	符合
5、安全警示标志					
13)	安全疏散指示标识	若干	配电室设有安全疏散标识	《安全标志及其使用导则》GB 2894-2008	符合
14)	安全警示告知牌	若干	设置在装置区的四周	《工作场所职业病危害警示标识》GBZ 158-2003	符合
15)	安全警示标志	若干	装置区设置相关警示标志。	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》SH/T3047-2021第9.2.1条及《安全标志及其使用导则》GB 2894-2008	符合
二、控制事故设施					
6、泄压、止逆设施和控制系统					
17)	安全阀、爆破片	若干	普通式安全阀、反拱刻槽型爆破片。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第5.5条	符合
18)	放空系统	√	单元内设有放空系统	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第5.5条及《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》SH 3009-2013	符合
19)	止逆的阀门	√	泵出口、压缩机出口管线安装了止逆阀。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）	符合
20)	自动控制	√	采用DCS自动控制系统，设有SIS系统。	《石油化工自动化仪表选型设计规范》SH/T3005-2016	符合

序号	安全设施名称	数量	具体叙述	设计依据和执行标准	符合性情况
7、紧急处理设施					
17)	紧急备用电源	√	UPS不间断电源，应急照明采用EPS	《石油化工仪表供电设计规范》SH/T3082-2019	符合
18)	紧急切断	√	装置或设备进出管道设置了紧急切断阀	《石油化工安全仪表系统设计规范》GB 50770-2013	符合
19)	紧急停车和仪表联锁	√	设置了必要联锁装置。	《石油化工安全仪表系统设计规范》GB 50770-2013	符合
20)	排放（总放散管）	√	可能超压的设备设置安全阀，并于火炬系统连通。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第5.5.4条及《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》SH 3009-2013	符合
三、减少与消除事故影响设施					
8、防止火灾蔓延设施					
14)	防火材料涂层	√	装置区内处于爆炸范围区内的管廊支架、设备框架、底座等均涂刷耐火涂料。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第5.6.1条	符合
15)	安全水封	√	设有安全水封	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第7.3条	符合
16)	防爆门、防爆墙	√	依托的机柜间采用整体抗爆结构	《石油化工控制室抗爆设计规范》GB50779-2022	符合
9、灭火设施					
25)	消防站	√	依托厂区内的消防站	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第8章	符合
26)	消防水管网	√	厂区设立独立的稳压消防给水系统，系统管网管网压力为0.7~1.2Mpa；在装置区四周环形布置。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第8章	符合
27)	消防水加压泵站	√	依托厂区内的消防泵站	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第8章	符合
28)	室外消火栓	7个	稳压消防水管网沿装置外环形敷设，沿装置检修通道设置室外消火栓。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第8章	符合
29)	半固定式蒸汽灭火系统	√	对高大设备、框架设置半固定式蒸汽消防管线。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第8章	符合
30)	灭火器	√	手提式干粉灭火器 推车式干粉灭火器 手提式二氧化碳灭火器推车式二氧化碳灭火器	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）第8章	符合
10、紧急个体处置设施					
9)	空气呼吸器	4台	正压式空气呼吸器	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010第8条	符合

序号	安全设施名称	数量	具体叙述	设计依据和执行标准	符合性情况
10)	应急照明	√	装置区内和变电所均设置事故照明应急灯。	《消防应急照明和疏散指示系统》GB 17945-2010	符合
11、应急救援设施					
5)	现场受伤人员医疗抢救装备	√	设有急救药品箱	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010第8条	符合
12、逃生避难设施					
5)	逃生和避难的安全通道(梯)	√	装置区的平台均设置通往地面的梯子作为安全疏散通道。建筑物设有安全疏散门。	《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）	符合
13、劳动防护用品					
17)	安全防护眼镜、鞋、手套、耳塞、安全帽	√	按需更换	《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》GB 39800.1-2020	符合
18)	防静电工作服	√	按需更换	《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》GB 39800.1-2020	符合
19)	防化学手套	√	按需更换	《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》GB 39800.1-2020	符合
20)	防寒服	√	按需更换	《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》GB 39800.1-2020	符合

7.2.2 安全生产管理情况

1、安全生产责任制的建立和执行情况

恒力石化(大连)新材料科技有限公司建立了健全的安全生产责任制，并且在生产过程严格按照安全生产责任制各行其责。各车间建立了健全的安全生产责任制，并且在生产过程严格按照安全生产责任制各行其责。安全生产责任制具体内容如下：

公司领导安全生产责任制：总经理、副总经理、安全总监、特种设备安全总监、工会负责人安全生产责任制；

各部门安全生产责任制：行政部、财务部、安环部、采购部、物流部、生产部、设备部、电气、仪表、检验中心、储运等均制定了各岗位安全生产责任制。

本册装置各车间按照国家相关标准、规范，并结合自身的生产特点，制定并建立 HSE 责任制，具体情况如下：

表 7.2.2-1 安全生产责任制明细

序号	安全生产责任制	序号	安全生产责任制
一	顺酐车间（含丁烷预处理装置）责任制	三	丁二酸车间责任制
1	部门经理 HSE 职责	1	部门经理 HSE 职责
2	车间 HSE 职责	2	车间 HSE 职责
3	车间主任 HSE 职责	3	车间主任 HSE 职责
4	车间工艺副主任 HSE 责任制	4	车间工艺副主任 HSE 责任制
5	车间安全工程师 HSE 责任制	5	车间安全工程师 HSE 责任制
6	车间工艺工程师 HSE 责任制	6	助理安全工程师 HSE 责任制
7	车间班长 HSE 责任制	7	车间工艺工程师 HSE 责任制
8	车间内操 HSE 责任制	8	车间班长 HSE 责任制
9	车间外操 HSE 责任制	9	车间内操 HSE 责任制
10	学员 HSE 责任制	10	车间外操 HSE 责任制
二	BDO 车间责任制	四	PTMEG 车间责任制
1	部门经理 HSE 职责	1	部门经理 HSE 职责

序号	安全生产责任制	序号	安全生产责任制
2	车间 HSE 职责	2	车间 HSE 职责
3	车间主任 HSE 职责	3	车间主任 HSE 职责
4	车间工艺副主任 HSE 责任制	4	车间工艺副主任 HSE 责任制
5	车间安全工程师 HSE 责任制	5	车间安全工程师 HSE 责任制
6	助理安全工程师 HSE 责任制	6	助理安全工程师 HSE 责任制
7	车间工艺工程师 HSE 责任制	7	车间工艺工程师 HSE 责任制
8	车间班长 HSE 责任制	8	车间班长 HSE 责任制
9	车间内操 HSE 责任制	9	车间内操 HSE 责任制
10	车间外操 HSE 责任制	10	车间外操 HSE 责任制
7	车间工艺工程师 HSE 责任制	7	车间工艺工程师 HSE 责任制
8	车间班长 HSE 责任制	8	车间班长 HSE 责任制
9	车间内操 HSE 责任制	9	车间内操 HSE 责任制
10	车间外操 HSE 责任制	10	车间外操 HSE 责任制

2、安全生产管理制度的制定和执行情况

公司制定了完善的管理制度，各车间在生产过程中严格按照管理制度的内容去进行管理和操作。安全生产管理制度具体内容如下：

表 7.2.2-2 安全管理制度一览表

序号	根据辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则（辽安监管三〔2016〕25 号）要求具备的安全生产规章制度	公司安全管理制度名称
1	安全生产例会等安全生产会议制度	HSE 会议管理制度
2	安全投入保障制度	安全费用管理制度
3	安全生产奖惩制度	HSE 考核管理制度
4	安全培训教育制度	HSE 培训教育管理制度
		HSE 宣传与活动管理制度
5	领导干部轮流现场带班制度	领导干部带班值班管理制度
6	特种作业人员管理制度	特种作业人员管理制度
7	安全检查和隐患排查治理制度	HSE 检查管理制度
		事故隐患排查治理管理制度

序号	根据辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则（辽安监管三〔2016〕25 号）要求具备的安全生产规章制度	公司安全管理制度名称
		车间隐患排查奖励管理制度
		安全生产反“三违”管理制度
		安全生产禁令
		安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制管理制度
8	重大危险源评估和安全管理制度	重大危险源管理制度
		重大危险源安全包保责任管理制度
9	变更管理制度	变更管理制度
10	应急管理制度	应急管理制度
		应急救援物资管理制度
		消防安全管理制度
		义务消防队管理制度
		消防水用水(停水)管理制度
		消防控制室值班制度
11	生产安全事故或者重大事件管理制度	事故事件管理制度
12	防火、防爆、防中毒、防泄漏管理制度	防火防爆安全管理制度
		防泄漏安全管理制度
		防中毒安全管理制度
13	工艺、设备、电气仪表、公用工程安全管理制度	工艺安全管理制度
		监视和测量设备安全管理制度
		特种设备安全管理制度
		设备检维修环境保护管理制度
		仪表部安全管理制度
		电气安全管理细则

序号	根据辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则（辽安监管三〔2016〕25 号）要求具备的安全生产规章制度	公司安全管理制度名称
		公用工程安全管理制度
14	作业安全管理制度	作业许可管理制度
		动火作业安全管理制度
		受限空间作业安全管理制度
		临时用电作业安全管理制度
		动土作业安全管理制度
		吊装作业安全管理制度
		盲板抽堵作业安全管理制度
		高处作业安全管理制度
		射线探伤作业安全管理制度
		脚手架作业安全管理制度
		试压作业安全管理制度
		断路作业安全管理制度
		设备检维修安全管理制度
15	危险化学品安全管理制度	危险化学品安全管理制度
		易制毒、易制爆化学品管理制度
		危险化学品装卸安全管理制度
16	职业健康相关管理制度	劳动者职业健康监护管理制度
		职业病危害因素警示与告知管理制度
		职业病危害监测及评价管理制度
		职业病危害防治责任制度
		职业病防护设施维护检修制度
		职业病防治宣传教育管理制度

序号	根据辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则（辽安监管三〔2016〕25 号）要求具备的安全生产规章制度	公司安全管理制度名称
		职业病危害项目申报制度
17	劳动防护用品使用维护管理制度	劳动防护用品管理制度
18	承包商管理制度	承包商安全管理制度
		供应商安全管理制度
19	安全管理制度及操作规程定期修订制度	管理制度评审和修订管理制度
20	“三同时”管理制度	建设项目“三同时”管理制度
21	其他安全生产规章制度	HSE 责任制
22		HSE 责任制管理制度
23		HSE 法律法规、标准的识别和获取管理制度
24		HSE 台账管理制度
25		安全环保设施管理制度
26		安全标准化自评管理制度
27		关键装置要害(重点)部位安全管理制度
28		罐区安全管理制度
29		风险管理制度
30		安全风险研判与承诺公告制度
31		生产设施拆除和报废安全管理制度
32		仓库安全管理制度
33		安全生产信息管理制度
34		防台、防汛安全管理制度
35		防雷、防静电安全管理制度
36		厂内交通安全管理制度
37		门禁管理制度

序号	根据辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则（辽安监管三〔2016〕25 号）要求具备的安全生产规章制度	公司安全管理制度名称
38		车辆进入生产装置(罐区)安全管理制度
39		港口设施保安管理制度
40		氮气安全管理制度
41		高温作业安全管理制度
42		环境保护管理制度
43		清洁生产管理制度
44		环境监测管理制度
45		VOCs 污染防治管理制度
46		固体废物处置管理制度
47		放射防护管理制度
48		污染物排放管理制度
49		装置异常工况应急处置授权决策管理制度
50		能量隔离管理制度
51		异常工况安全处置管理制度
52		码头安全管理制度
53		技改项目安全管理制度
54		试生产安全管理制度
55		人员定位系统管理制度
56		治安管理制度
57		气瓶安全管理制度
58		挥发性有机物泄漏检测与修复(LDAR)管理制度
59		环境风险排查及隐患整改制度
60		硫化氢及其他有毒气体防护安全管理制度

序号	根据辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则（辽安监管三〔2016〕25 号）要求具备的安全生产规章制度	公司安全管理制度名称
61		液氨安全管理制度
62		氧气安全管理制度
63		粉尘安全管理制度
64		无氧作业安全管理制度

公司制定的特殊作业安全管理制度中有相应的作业许可证，在实际相关作业时按照制度要求进行作业审批，填写作业许可证，许可证内容全面填写规范，申请人、审批人等相关人员均进行了签字，特殊作业管理和实施符合要求。为了管理制度的有效性、实用性和可操作性，正常情况下，安环部每三年组织修订一次，当出现相关法律法规规定特殊情况可随时组织修订。

3、安全技术规程和作业安全规程的制定和执行情况

本工程按照国家相关标准、规范，并结合自身的生产特点，制定了《操作规程》。各岗位人员严格按照操作规程要求进行生产操作，通过现场询问及调查了解，各岗位人员熟练掌握本岗位操作技能，不仅掌握正常生产操作，并熟知生产异常情况的紧急处理措施，熟记本岗位生产操作规程和作业规程，并对生产过程中的危险、有害因素有深刻认识，并熟练掌握本岗位的灭火、自救常识。

表 7.2.2-3 顺酐联合装置（丁烷预处理、顺酐）车间操作规程一览表

序号	操作内容	序号	操作内容
1	1.1 丁烷加氢岗位操作	31	6.1.1 丁烷进料
2	1.2 丁烷分离岗位操作	32	6.1.2 反应系统
3	1.3 脱硫单元岗位操作	33	6.1.3 蒸气发生系统
4	1.4 氧化岗位操作	34	6.1.4 熔盐系统
5	1.5 顺酐吸收/解析单元岗位操作	35	6.1.5 废水洗涤
6	1.6 脱轻成品单元岗位操作	36	6.1.6 顺酐回收系统
7	1.7 溶剂洗涤和再生单元岗位操作	37	6.1.7 真空汽提系统
8	1.8 顺酐焚烧炉单元岗位操作	38	6.1.8 溶剂洗涤和再生系统/废水浓缩
9	1.9 全场焚烧炉单元岗位操作	39	6.1.9 顺酐精制系统

10	第二章 装置联锁操作	40	6.2 特殊设备操作
11	2.1 工艺联锁	41	6.2.1 离心机（151-S-2610ABCD）操作规程
12	2.2 设备联锁	42	6.2.2 循环氢压缩机组（150-C-101A/B）操作规程
13	2.3 紧急切断阀关闭	43	6.2.3 空压机（151-C-2110）运行规程
14	第三章 装置开工方案	44	6.3 常用设备操作（离心泵、计量泵等常规设备操作）
15	第四章 装置停工方案	45	6.3.1 普通离心泵通用操作规程
16	第五章 纠偏调整操作与临时操作	46	6.3.2 液环泵操作规程
17	5.1 纠偏调整操作	47	6.3.3 磁力泵操作规程
18	5.2 临时操作	48	6.3.4 计量泵通用设备操作规程
19	5.2.1 电源故障临时操作	49	6.3.5 自吸泵通用设备操作规程（罗斯）
20	5.2.2 蒸气故障临时操作	50	6.3.6 凸轮转子泵操作规程（齿轮泵，螺杆泵操作类似）
21	5.2.3 仪表风故障临时操作	51	6.3.7 离心风机专用设备操作规程
22	5.2.4 锅炉给水故障临时操作	52	6.3.8 液下泵操作规程
23	5.2.5 调温水/热水/冷却水故障临时操作	53	6.3.9 板式换热器的操作规程
24	5.2.6 过程报警管理临时操作	54	6.3.10 鼓风机的开停与切换操作
25	5.2.7 反应故障临时操作	55	第七章 装置应急操作预案
26	5.2.8 含有顺酐设备的温度升高临时操作	56	7.1 应急处理原则
27	5.2.9 RTO 炉温度压力突然升高临时操作	57	7.2 装置应急处置预案
28	5.2.10 离心风机故障处理临时操作	58	8.1 防冻凝操作方案
29	第六章 正常操作与关键设备操作	59	8.2 防涨压操作方案
30	6.1 正常操作		8.3 压力容器总体操作方法及重点检查项目

表 7.2.2-4 BDO 装置车间操作规程一览表

序号	操作内容	序号	操作内容
1	第一章 正常生产岗位操作法	31	7.7.1 BDO 装置异常工况安全处置总则
2	1.1 酯化单元岗位操作	32	7.7.2 BDO 装置典型异常工况安全处置要点
3	1.2 加氢岗位操作	33	7.7.3 BDO 装置循环氢压缩机跳机异常工况安全处置方案
4	1.3 精馏岗位岗位操作	34	7.7.4 BDO 装置甲醇塔腐蚀泄漏异常工况安全处置方案
5	1.4 公共工程单元操作	35	7.7.5 BDO 装置 V-5460 腐蚀泄漏异常工况安全处置方案
6	第二章 装置联锁	36	7.7.6 BDO 装置 E-5421 封头泄漏异常工况安全处置方案

7	第三章 装置开工方案.	37	7.7.7 BDO 装置加氢系统氢气泄漏异常工况安全处置方案
8	第四章 装置停工方案	38	7.7.8 BDO 装置低温热水中断异常工况安全处置方案
9	第五章 纠偏调整操作与临时操作	39	7.7.9 BDO 装置低低压除氧水中断异常工况安全处置方案
10	第六章 正常操作	40	7.7.10 BDO 装置新氢压缩机跳停异常工况安全处置方案
11	6.1 通用操作	41	7.11 BDO 装置 P-5600 跳停异常工况安全处置方案
12	6.1.1 酯化单元	42	7.7.12 BDO 装置 PK5735 跳车异常工况安全处置方案
13	6.1.2 加氢单元	43	7.7.13 BDO 装置粗 BDO 大面积泄漏异常工况安全处置方案
14	6.1.3 精制单元	44	7.7.14 BDO 装置 PK5728 跳车异常工况安全处置方案
15	6.2 特殊操作（C-5600 压缩机操作规程）	45	7.7.15 BDO 装置 0.22MPA 蒸汽中断异常工况安全处置方案
16	6.3 往复压缩机的开停车操作规程	46	7.7.16 BDO 装置循环水泵跳停异常工况安全处置方案
17	6.4 常用设备操作	47	7.7.17 BDO 装置仪表风中断异常工况安全处置方案
18	6.4 磁力泵设备操作	48	7.7.18 BDO 装置酯化加剂管线腐蚀泄漏异常工况安全处置方案
19	6.5 自吸泵操作规程	49	7.7.19 BDO 装置加氢反应器飞温异常工况安全处置方案
20	第七章 装置事故处理预案	50	7.7.20 BDO 装置 C-5600 防喘振阀异常全开处置方案
21	7.1 事故处理原则	51	7.7.21 BDO 装置晃电安全处置方案
22	7.2 事故处理预案	52	7.7.22 BDO 装置 P-5730 跳停处置方案
23	7.2.1 BDO 装置循环氢压缩机跳机异常工况安全处置方案	53	7.7.23 BDO 装置 GBL 单元防窜料处置方案
24	7.2.2 紧急停循环水事故处理	54	7.7.24 BDO 装置 P-5103 异常工况安全处置方案
25	7.2.3 紧急停蒸汽事故处理	55	7.7.25 BDO 装置 V-5620 窜压安全处置方案
26	7.3 装置的安全与环保	56	第八章 其他操作
27	7.4 三废及处理	57	8.1 防冻凝操作方案
28	7.5 其他危害及防护措施	58	
29	7.6 安全对策措施	59	
30	7.7 生产异常工况安全处置方案		

表 7.2.2-5 丁二酸装置车间操作规程一览表

序号	操作内容	序号	操作内容
1	第一章 正常生产岗位操作法	31	6.2.4 干燥机（159-M-502）操作规程
2	1.1 顺酐加氢反应单元	32	6.2.5 结片造粒机组（PK-801A/B）操

			作规程
3	1.2 丁二酸酐精制单元	33	第七章 装置应急操作预案.
4	1.3 水解结晶单元	34	7.1 应急处理原则
5	1.4 压滤干燥输送包装单元	35	7.2 装置应急处理预案
6	1.5 公共工程单元操作	36	7.3 停高压锅炉给水
7	1.6 主要工艺过程控制指标	37	7.4 停低压锅炉给水
8	第二章 装置联锁	38	7.5 停循环水
9	2.1 工艺联锁	39	7.6 停冷冻水
10	2.2 设备联锁	40	7.7 局部停电
11	第三章 装置开工方案	41	7.8 全部停电
12	第四章 装置停工方案	42	7.9 停蒸汽事故
13	第五章 纠偏调整操作与临时操作	43	7.10 停仪表风事故
14	第六章 正常操作	44	7.11 停氮气事故
15	6.1 正常操作	45	7.12 E-406 换热器壳程泄漏
16	6.1.1 催化剂活化操作	46	7.13 E-102 换热器管程泄漏
17	6.1.2 储罐呼吸阀检查操作	47	7.14 联锁停车
18	6.1.3 D-104 罐排液操作	48	7.15 界外氢气波动和中断事故处理
19	6.1.4 D-105 罐排液操作	49	7.16 界外顺酐中断事故处理
20	6.1.5 F-203/F-204 氢气过滤器清理操作	50	7.17 P-101 大量泄漏事故处理
21	6.1.6 精馏塔各泵进料过滤器清理操作	51	7.18 P-101 故障停泵事故处理
22	6.1.7 P-203 泵出口过滤器清理操作	52	7.19 停脱盐水事故
23	6.1.8 P-315、P-401 泵出口过滤器清理操作	53	7.20 DCS 主机死机事故处理
24	6.1.9 备用机泵进行盘车操作	54	7.21 氢气循环系统泄漏事故处理
25	6.1.10 机泵倒空操作	55	7.22 E-305 换热器液位低控制操作调整
26	6.1.11 常用动设备操作纲要	56	7.23 R-201 温度高、压力高联锁及自控系统故障事故处理
27	6.2 关键设备操作	57	7.24 R-202 温度高、压力高联锁及自控系统故障事故处理
28	6.2.1 C-101A/B 机组开机操作	58	7.25 事故预案演练规定
29	6.2.2 水蒸汽压缩机组（C-301）操作规程	59	第八章 其它操作
30	6.2.3 压滤机（159-M-501A/B）操作规程		

表 7.2.2-6 PTMEG 车间操作规程一览表

序号	操作内容	序号	操作内容
1	第一章正常生产岗位操作法	31	5.8.2 排放系统纠偏调整操作

2	第二章装置联锁操作	32	5.8.3 公用系统纠偏调整操作
3	第三章装置开车操作	33	第六章正常操作
4	3.4.3 环化开车--	34	6.1 正常工艺操作
5	3.4.4 共沸塔与加压塔开车	35	6.1.1 环化正常操作
6	3.4.5 加氢反应器和高沸塔开车	36	6.1.2 共沸塔与加压塔正常操作
7	3.4.6 聚合工序开车-	37	6.1.3 高沸塔正常操作--
8	3.4.6 醇解工序开车---	38	6.1.4 聚合工序正常操作
9	3.4.7 离子交换工序开车-	39	6.1.5 醇解工序正常操作
10	3.4.8 甲醇回收系统开车	40	6.1.6 离子交换工序正常操作
11	3.4.9SPD(窄化)工序开车	41	6.1.7 甲醇回收工序正常操作
12	第四章装置停工操作	42	6.1.8SPD 工序正常操作
13	4.4 环化正常停车	43	6.2 关键设备操作--
14	4.5 共沸塔与加压塔停车	44	6.2.1 丙烯风机开机启动
15	4.6 加氢反应器和高沸塔停车	45	6.2.2 尾气风机开机启动
16	4.7 聚合工序停车	46	6.2.3 聚合区域真空泵开机启动---
17	4.8 醇解工序停车	47	6.2.4 聚合区域真空泵开机启动
18	4.9 离子交换工序停车	48	6,2.5 甲醇回收真空泵开机启动---
19	4.10 甲醇回收工序停车	49	6.2.6 甲醇回收真空增压泵开机启动-
20	4.11SPD(窄化)工序停车	50	第七章装置应急操作
21	第五章纠偏调整操作与临时操作	51	7.1 环化工序异常工况处理--
22	5.1 环化工序纠偏调整操作	52	7.2 共沸塔和加压塔异常工况处理 -----
23	5,2 精制工序纠偏调整操作	53	7.3 加氢反应器和高沸塔异常工况处理
24	5.3 聚合工序纠偏调整操作	54	7.4 聚合工序异常工况处理
25	5,4 醇解工序纠偏调整操作	55	7.5 醇解异常工况处理--
26	5.5 离子交换工序纠偏调整操作	56	7.6 离子交换工序异常工况处理
27	5.6 甲醇回收工序纠偏调整操作	57	77 甲醇回收工序异常工况处理
28	5.7SPD 工序纠偏调整操作	58	7.8SPD 工序异常工况处理-
29	5.8 冷冻站、排放系统、公用系统纠偏调整操作	59	第八章其他操作--
30	5.8.1 冷冻站纠偏调整操作		

4、安全生产管理机构的设置和专职安全生产管理人员的配备情况

恒力石化（大连）新材料科技有限公司设有安环部，安环部配备公司级专职安全管理人员，各生产车间、辅助部门均配备专职安全管理人员，负责

公司安全管理工作。安全生产管理人员共计 37 人，公司目前在职员工 1279 人，专职安全管理人员占总人数的约 2.9%，符合相关要求。

其中根据《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》的相关要求，建设单位危险化学品生产企业主要负责人为材料工程专业研究生学历、分管安全生产负责人为化工专业本科学历，专职管理人员均为化工专业本科学历，均满足要求。

表 7.2.2-7 主要负责人资格及学历

序号	单位	学历	姓名	证书编号	人员资格类型	行业类别	发证部门	初领日期	有效期
1	王胜利	硕士	材料工程	41030619710921003X	主要负责人	危险化学品生产单位	大连市应急局	2025.02.17	2028.02.16

表 7.2.2-8 安全管理人员资格及学历

序号	姓名	学历	专业	证书编号	初领日期	有效期	备注
1	姚玉龙	本科	化学工程与工艺	210505197608102014	2022.07.15	2025.07.14	
2	吕建佳	本科	油气储运工程	370685199011215519	2021.12.31	2027.12.12	注册安全工程师
3	刘峰	大专	应用化工技术	220203197612064519	2022.08.26	2025.08.25	
4	范世墙	本科	化学工程与工艺	210323199303170578	2022.10.17	2025.10.16	
5	万闯	本科	应用化学	210381198701295615	2022.07.15	2025.07.14	注册安全工程师
6	王帅	本科	安全工程	210281198311031934	2020.01.07	2026.02.19	注册安全工程师
7	王明伟	大专	石油化工生产技术	210281199611152011	2023.01.17	2026.01.16	
8	王亮	本科	油气储运工程	210881199010125213	2023.02.20	2026.02.19	
9	王宇	本科	电气工程及自动化（注安）	211221198609083918	2024.11.11	2027.11.10	注册安全工程师
10	张光明	本科	石油化工生产技术	210682199103200812	2023.02.20	2026.02.19	注册安全工程师
11	谷天池	大专	化学工程与工艺	152321198504192712	2023.02.20	2026.02.19	
12	刘思源	本科	安全工程	211223199610080236	2022.03.17	2028.03.18	
13	胡爽	硕士	安全工程	210105199205244613	2023.01.17	2026.01.16	

序号	姓名	学历	专业	证书编号	初领日期	有效期	备注
14	李冰	本科	化学工程与工艺	210404198904143614	2025.03.19	2028.03.18	
15	李建强	大专	石油化工生产技术	622628198910255030	2025.03.19	2028.03.18	
16	朱鸣欣	本科	石油化工生产技术	230606198210060571	2025.02.11	2028.02.10	
17	刘鹏	本科	石油工程	211102199204251514	2024.07.16	2027.07.15	注册安全工程师
18	滕伟民	本科	化学工程与工艺	211203199111091517	2025.02.11	2028.02.10	
19	段建峰	本科	化学工程与工艺	410306197111250014	2020.11.12	2026.06.14	
20	梁鹏	本科	化学工程与工艺	210403198601182759	2020.06.30	2026.04.03	
21	陈立军	本科	安全工程	210105197112121439	2025.03.19	2028.03.18	注册安全工程师
22	姚福亮	本科	化学工程与工艺	210881198707211211X	2025.02.11	2028.02.10	注册安全工程师
23	初明	本科	化学工程与工艺	210323199608134498	2020.01.17	2027.05.12	
24	于伟波	大专	石油化工生产技术	211381198710023719	2023.05.08	2026.05.07	
25	赵铁成	本科	石油化工生产技术	210124200109294 21X	2024.06.25	2027.06.24	
26	黄书友	大专	应用化工技术	410926198709030430	2024.12.26	2027.12.25	
27	郭志远	本科或同等学历	能源化学工程	371325199701184 21X	2023.12.26	2026.12.25	
28	杨盛楠	本科	油气储运工程	130731200007173210	2023.11.29	2026.11.28	
29	郭大州	本科	应用化学	210281199102203 01X	2024.08.28	2027.08.27	
30	牟兴隆	大专	化工设备与机械	210921199312221111	2025.02.11	2028.02.10	
31	杨永帅	本科	安全工程	220221198902071933	2024.07.16	2027.07.15	
32	贾红军	本科	安全工程	412924197411283210	2025.03.19	2028.03.18	注册安全工程师
33	于航	大专	精细化学品生产技术	210304199008292215	2024.05.13	2027.05.12	
34	王瑞	大专	工商企业管理（注安）	230281198602252431	2024.05.13	2027.05.12	注册安全工程师
35	陈新宇	大专	石油化工生产技术	211322198911066272	2024.05.13	2027.05.12	
36	胡杰	本科	安全工程	622725199105280613	2023.02.20	2026.02.19	
37	李冰	本科	安全技术与管理	210283199105 2	2020.01	2026.08	

序号	姓名	学历	专业	证书编号	初领日期	有效期	备注
				15019	.07	.30	

安全管理人员和注册安全工程师的配备可以满足《国家安全监管总局工业和信息化部关于危险化学品企业贯彻落实<国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知>的实施意见》(安监总管三〔2010〕186 号)和《注册安全工程师管理规定》（安监总局令第 11 号）的要求。

设立部门(车间)级管理模式，各部门(车间)设立不少于 1 个专职安全管理人员，服从公司安环部的领导，专职安全管理人员全面负责所属部门(车间)的安全、环保、职业卫生、消防综合管理工作。

5、主要负责人、分管负责人、安全管理人员及其他管理人员生产知识和管理能力

本工程的主要负责人、分管负责人及安全管理人员取得了危险化学品生产单位主要负责人和安全生产管理人员资格证书。通过现场询问及调查了解，他们熟悉国家相关的法律、法规，熟知化工生产的安全生产知识，掌握生产过程的危险有害因素，具有良好的管理能力和素质，切实把安全生产放在首位，能够发现安全隐患及时整改，在管理上保证安全生产有效运行。

本工程其他管理人员都是多年从事化工生产相关管理人员，通过现场询问及调查了解得知，他们了解国家相关的法律、法规，熟悉化工生产的安全生产知识，掌握生产过程的危险有害因素，具有良好的管理能力和素质，并经常参加总厂组织的安全教育培训，不断加强安全管理及安全生产方面的知识学习。

根据《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》，关于危险化学品生产企业主要负责人、分管安全生产负责人必须具有化工类专业大专及以上学历和一定实践经验，专职安全管理人员至少要具备中级及以上化工专业技术职称或化工安全类注册安全工程师资格，新招一线岗位从业人员必须具有化工职业教育背景或普通高中及以上学历并接受危险化学品安全培训，经考核合格后方能上岗。新上岗三级 HSE 培训、主要负责人和各级安全生产管理人员 HSE 培训、其他从业人员 HSE 培训的培训时间均不少于 72 学时（其

中厂级教育 8 小时，车间级教育 24 小时，班组级教育 48 小时），主要负责人和各级安全生产管理人员每年再培训时间不得少于 16 学时，其他从业者每年的再培训时间不得少于 20 学时。培训证详见附件。

6、其他从业人员掌握安全知识、专业技术、职业卫生保护和应急救援知识的情况

其他从业人员都已经通过了本工程组织的岗前培训，并取得相应的上岗资格。为了加强安全管理，强化员工的安全意识，提高员工的劳动技能，并由安环部等相关部门定期对从业人员进行安全生产培训、教育工作，并积极组织员工参加相关部门举办的各种培训班。各岗位的危险化工工艺作业证、化工自动化控制仪表作业人员、电工(低压、高压、防爆电气)均经过当地相关部门的培训并持证上岗，定期复审，并有专人管理，均在有效期内。该企业涉及危险工艺包括加氢工艺、氧化工艺。

表 7.2.2-9 特种作业人员资格及学历表

序号	车间	姓名	学历	证件号码	作业类别	操作项目	初领日期	复审日期
1	BDO 车间	李宝廷	本科	210782199706062637	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/4/11	2026/4/10
2		杨亮	大专	210381199012295614	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/4/11	2026/4/10
3		李宴僮	大专	210281199902035317	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/4/26	2026/4/25
4		李忠	本科	210881199007101958	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/5/29	2026/5/28
5		潘修堃	大专	210281199510035334	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/5/4	2026/5/3
6		张奇	大专	210411198911200019	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/5/29	2026/5/28
7		高理兵	大专	321081198705057235	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/5/29	2026/5/28
8		赵志云	大专	622301199901263918	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/5/29	2026/5/28
9		刘金	大专	211282199603302216	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/5/29	2026/5/28
10		王金富	本科	211321198705095834	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/5/29	2026/5/28
11		王宗禹	大专	211382199310201812	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/5/29	2026/5/28
12		刘迪	本科	220722198902046619	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/5/29	2026/5/28
13		马金梅	大专	622323199704237225	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/5/29	2026/5/28
14		孙国伟	大专	211121199602061619	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/5/29	2026/5/28

15		赵志明	大专	211321198912274712	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/5/29	2026/5/28
16		张浩东	大专	130823200010276515	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/5/29	2026/5/28
17		郭丹	大专	230903198510210313	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/6/2	2026/6/1
18		马洪亮	大专	220202199711207215	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/6/13	2026/6/12
19		杨福星	本科	210303199806100633X	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/6/13	2026/6/12
20		李婉毓	大专	211282199709221625	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/6/21	2026/6/20
21		胡岩	大专	211121199303011216	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/6/21	2026/6/20
22		陈生阳	本科	210281199808207311	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/7/30	2026/7/29
23		金宁	大专	372523198110149679	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/8/15	2026/8/14
24		白雪峰	大专	210803199101192033	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/8/15	2026/8/14
25		陈阳	本科	210381199609093177	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/9/25	2026/9/24
26		宋大鹏	大专	211102197805011031	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2020/11/5	2026/10/12
27		朱相宇	本科	210283199911115012	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/11/24	2026/11/23
28		李云龙	大专	220122200109168159	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/11/30	2026/11/29
29		刘佳林	本科	210724199903050818	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/12/21	2026/12/20
30		葛红胜	大专	410928198309201555	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2024/5/20	2027/5/19
31		李瑞龙	本科	210904200002261512	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2024/5/20	2027/5/19
32		刘延飞	大专	210323199809102070	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2024/6/12	2027/6/11
33		狄鹏月	本科	210624200010301237	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2024/6/12	2027/6/11
34		赵吉祥	本科	130825200005012411	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2024/6/21	2027/6/20
35		侯扬	大专	210782198711152819	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2021/11/18	2027/11/17
36		刘欢	大专	210872199112292216	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2021/11/18	2027/11/17
37		刘兴华	大专	211121199601240236	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2022/3/14	2028/3/13
38		杨晓伟	大专	410522198803230618	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2022/6/13	2028/6/12
39		路林昌	大专	410522199712071353	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2022/7/7	2028/7/6
40		樊旺鑫	高中	610581199305144110	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2025/9/5	2028/9/4
41		马宪德	高中	230823197003[illegible]	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2025/11/3	2028/11/2
42	丁	杨家兴	大专	210682199812234[illegible]	危险化学品安	加氢工艺作	2019/10/30	2028/7/2

	二			75	全作业	业		0
43	酸车间	吴松林	本科	211022200201266097	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2024/5/31	2027/5/30
44		田鸿柱	本科	370830198412253912	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2024/5/31	2027/5/30
45		付萌	本科	411502198906067740	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2024/5/31	2027/5/30
46		白德发	大专	410611198701026516	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2021/4/23	2027/4/22
47		闫兆宇	大专	211382198601196254	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/9/25	2026/9/24
48		张浩	本科	210124200007133001x	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/12/28	2026/12/27
49		许鹏飞	本科	130121199911091239	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/12/28	2026/12/27
50		马超	大专	211122199103271917	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/12/28	2026/12/27
51		张义龙	大专	620104199307201999	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/12/28	2026/12/27
52		崔亮	大专	210921199605040832	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/11/30	2026/11/29
53		耿强	本科	210423198806011811X	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/11/24	2026/11/23
54		蒙根花	本科	150423199211125621	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/11/24	2026/11/23
55		张辉	本科	210283200002107811	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/11/24	2026/11/23
56		焦国明	本科	211382199307245611	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2020/7/1	2026/6/30
57		庄晓妍	本科	211003199310313628	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2018/9/7	2027/10/10
58		刘琳	大专	622826199403181922	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2019/4/27	2028/3/13
59		张彪	中专	211122199510251710	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2022/1/20	2028/1/19
60		徐伟涛	大专	211321199410264711	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2017/9/14	2027/8/22
61		滕伟民	本科	211203199111091517	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2020/12/2	2026/12/1
62		赵皖群	本科	210882199004220333	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2024/12/26	2027/12/25
63		崔岩	本科	211121198305183818	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2024/12/26	2027/12/25
64		于恩典	本科	210281200012023635	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2024/12/26	2027/12/25
65		王富民	本科	140602199601068519	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2020/10/20	2026/10/19
66		陈志军	本科	410603198805293539	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2025/6/10	2028/6/9
67	顺酐	邢海芳	本科	T210213200103073914	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2023/12/21	2026/12/20

68	车间	段保林	大专	T410926198607152859	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2024/9/24	2027/9/23
69		柯东海	大专	T410926199110154810	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2023/7/6	2026/7/5
70		董存帅	高中	T410926198303262012	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2023/10/18	2026/10/17
71		宋涛	大专	T372930199004101 25X	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2024/6/17	2027/6/16
72		王赫	机电	T211002199509032018	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2023/12/11	2026/12/20
73		崔志坤	本科	T220721198312252416	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2022/3/18	2028/3/17
74		马成名	大专	T211121198605030055	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2023/7/6	2026/7/5
75		闫石	本科	T220182200107054517	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2023/11/30	2026/11/29
76		刘铭洋	大专	T21078120020710581	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2024/7/17	2027/7/16
77		张思琪	本科	T211121199603063624	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2022/3/18	2028/3/17
78		郑凡军	大专	T21138219941114183	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2023/6/13	2026/6/12
79		蒋宇飞	大专	T211422200106092342	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2023/4/3	2026/4/2
80		王政文	本科	T372930199009095151	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2021/6/28	2027/6/27
81		张柱刚	本科	T130281198912213530	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2023/11/30	2026/11/29
82		赵亚玲	中专	T211103197612040940	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2022/3/18	2028/3/17
83		秦雨	本科	T210421199910133018	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2024/7/17	2027/7/16
84		刘鑫	大专	T21041119940228203	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2022/3/18	2028/3/17
85		巴森	大专	T211122200202160716	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2024/7/17	2027/7/16
86		李发省	高中	T410926199202280072	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2023/9/25	2026/9/24
87		赵岩	本科	T22011219991126261	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2023/7/6	2026/7/5
88		张伟	高中	T220721197703134615	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2024/7/17	2027/7/16
89		滕飞	本科	T211021198502201514	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2019/3/18	2028/3/6
90		崔传福	大专	T372930199701252539	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2023/9/25	2026/9/24
91			中专		危险化学品安	氧化工艺作	2023/12/28	2026/12/

		闫野		T21110219780417201	全作业	业		27
92		沈双欣	大专	T210381200201111613	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2024/5/13	2027/5/12
93		邱振兴	大专	T21122418780402541	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2023/7/6	2026/7/5
94		宋文斌	本科	T210302199909093317	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2023/6/13	2026/6/12
95		李楠	大专	T211103198604081317	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2023/6/13	2026/6/12
96		王倩	本科	T21028119920523152	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2023/9/25	2026/9/24
97		孙圣仁	本科	T410926199104150936	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2023/7/30	2026/7/29
98		刘树程	大专	T210882198910044218	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2024/7/17	2027/7/16
99		刘勇	大专	T210321198706011419	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2024/11/25	2027/11/24
100		陈国峰	中专	T130902198004100613	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2024/11/25	2027/11/24
101		刘博文	专科	T21112219940108035	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2024/11/25	2027/11/24
102		范来森	大专	T41092619910806081	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2024/1/25	2027/11/24
103		王隆禹	大专	T2111221998100707719	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2024/11/25	2027/11/24
104		张广嵩	本科	T230811198708104430	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2024/11/25	2027/11/24
105		张凯昱	本科	T21012220000310421	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2024/11/25	2027/11/24
106		郭旭	本科	T2107811991061732214	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2024/11/25	2027/11/24
107		高正博	本科	T2107822001090900010	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2024/9/24	2027/9/23
108		王琪	大专	T2108021998033100018	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2024/9/24	2027/9/23
109		王忠波	大专	T37293019920802671	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2024/9/24	2027/9/23
110		辛毅	大专	T21028219941225021	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2024/9/24	2027/9/23
111			大专	T2104211994090222832	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2023/5/8	2026/5/7

		李晨曦						
112		郭世昌	大专	T210281199902064310	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2023/12/28	2026/12/27
113		张卓	本科	T21112219981231031	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2024/12/9	2027/12/8
114		陈鹏	大专	T21072720021011391	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2024/6/21	2027/6/20
115		王泽睿	本科	T210202199904074218	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2025/4/17	2028/4/16
116		倪政奇	本科	T21028220010928911	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2025/4/17	2028/4/16
117		张歆悦	本科	T21078220020910084	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2025/4/17	2028/4/16
118		任虹姣	本科	T210804200203181 02X	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2025/4/17	2028/4/16
119		李雷	本科	T21138220011108443	危险化学品安全作业	氧化工艺作业	2025/5/30	2028/5/29
120		张凯昱	本科	T210122200003104219	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/11/24	2026/11/23
121		邹涛	本科	T210283199907072611	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/11/24	2026/11/23
122		纪榕杰	本科	T210213200112025834	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/11/24	2026/11/23
123		崔志坤	本科	T220721198312252416	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/12/28	2026/12/27
124		郭万良	本科	T642221199112031579	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/11/24	2026/11/23
125		张顺强	专科	6224241998090519 12	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/2/15	2026/2/14
126		张立岩	大专	T232301199902166017	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/12/28	2026/12/27
127		高正博	本科	T210782200109090010	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/12/21	2026/12/20
128		许东鹏	本科	T21041119950812241	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2019/4/27	2028/3/13
129		张柱刚	本科在读	T130281198912213530	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/11/30	2026/11/29
130		朱鸣欣	大专	T230606198210060571	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/12/28	2026/12/27
131		丛世桢	本科	T210281200106268	危险化学品安	加氢工艺作	2023/11/30	2026/11/

				617	全作业	业		29
132		李发省	高中	T410926199202280072	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/9/25	2026/9/24
133		郭旭	本科	T210781199106173214	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2024/5/31	2027/5/30
134		郭世昌	大专	T210281199902064310	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2024/9/24	2027/9/23
135		崔传福	大专	T372930199701252539	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/9/25	2026/9/24
136		闫野	中专	T211102197804172 01X	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/4/14	2026/4/13
137		沈双欣	大专	T210381200201111613	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2024/5/13	2027/5/12
138		张恒祎	大专	T211382199411154816	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/12/28	2026/12/27
139		张路	大专	T410306198405280010	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/3/23	2026/3/22
140		王忠波	大专	T372930199208026714	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2024/9/24	2027/9/23
141		孙振博	大专	T220625199509051532	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/11/24	2026/11/23
142		王倩	本科	T210281199205231523	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/9/25	2026/9/24
143		刘树程	大专	T210882198910044218	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/6/13	2026/6/12
144		闫野	中专	T211102197804172 01X	危险化学品安全作业	加氢工艺作业	2023/4/14	2026/4/13
145	检维修车间	李远	高中	2302271989041211 13	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2021/6/29	2027/6/28
146		车显波	中专	2302291982031917 79	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2023/7/6	2026/7/5
147		韩在斌	中专	2114021975020910 18	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2022/5/25	2028/5/24
148		狄青春	初中	1522231980092619 17	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2024/6/6	2027/6/5
149		康宁	初中	2107271987082954 19	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2024/8/16	2027/8/15
150		李德东	高中	2113821997110960 3X	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2020/11/21	2027/11/20
151		李超	大专	2114041987121236 36	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2024/12/20	2027/12/19
152		都基坤	初中	2102251979051801 57	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2025/1/20	2028/1/19
153		丁义全	大专	2102221978052117 38	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2025/6/14	2028/6/13
154		李国华	大专	2102811992071402 11	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2024/8/23	2027/8/22

155		李伟玉	大专	211382200110083511	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2025/9/22	2028/9/21
156		符嘉旭	大专	210782200204293211	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2025/9/22	2028/9/21
157		范思哲	大专	210727200409142412	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2025/9/22	2028/9/21
158		高广震	大专	211223200211170416	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2025/9/22	2028/9/21
159		金恒财	职高	210281198308181712	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2025/1/20	2028/1/29
160		林涛	大专	211121199304280418	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2025/6/10	2028/6/9
161		李远	高中	230227198904121113	焊接与热切割作业	熔化焊与热切割作业	2020/10/29	2026/10/28
162		贾宝杰	初中	230303197810164358	焊接与热切割作业	熔化焊与热切割作业	2022/7/28	2028/7/27
163		康宁	初中	210727198708295419	焊接与热切割作业	熔化焊与热切割作业	2018/8/15	2027/7/19
164		李德东	高中	211382199711096003X	焊接与热切割作业	熔化焊与热切割作业	2020/12/9	2026/12/8
165		梁桂玮	大专	210281198802138015	焊接与热切割作业	熔化焊与热切割作业	2018/10/9	2027/11/8
166		李超	大专	211404198712123636	焊接与热切割作业	熔化焊与热切割作业	2022/3/6	2028/3/5
167		狄青春	初中	152223198009261917	焊接与热切割作业	熔化焊与热切割作业	2023/8/17	2026/8/16
168		韩在斌	中专	211402197502091018	焊接与热切割作业	熔化焊与热切割作业	2023/2/20	2026/2/19
169		都基坤	初中	210225197905180157	焊接与热切割作业	熔化焊与热切割作业	2020/12/9	2026/12/8
170		丁义全	大专	210222197805211738	焊接与热切割作业	熔化焊与热切割作业	2024/12/27	2027/12/26
171		李海龙	初中	230709198709100311	焊接与热切割作业	熔化焊与热切割作业	2025/9/19	2028/9/18
172		李国柱	中专	230123198210223456	焊接与热切割作业	熔化焊与热切割作业	2018/12/27	2027/11/8
173		丁义全	大专	210222197805211738	制冷与空调作业	制冷与空调设备安装修理作业	2025/6/26	2028/6/25
174		单立坤	大专	T230603198504164318	焊接与热切割作业	熔化焊接与热切割作业	2018/12/18	2028/1/10
175		曹连峰	高中	T370826198304235130	焊接与热切割作业	熔化焊接与热切割作业	2018/12/18	2028/1/10
176		曹连峰	高中	T370826198304235130	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2021/3/17	2027/3/16
177		李端	高中	T210281198208273417	焊接与热切割作业	熔化焊接与热切割作业	2015/5/25	2027/4/20
178		李端	高中	T210281198208273417	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2023/11/24	2026/11/23
179		阚红涛	初中	T220722198903011	焊接与热切割	熔化焊接与	2021/12/30	2027/12/

				610	作业	热切割作业		29
180		阚红涛	初中	T220722198903011610	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2024/5/13	2027/5/12
181		高凡	中专	T230524198709102000	焊接与热切割作业	熔化焊接与热切割作业	2021/4/26	2027/4/25
182		高凡	中专	T230524198709102000	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2025/7/4	2028/7/3
183		陈镜宇	中专	T210114200304092418	焊接与热切割作业	熔化焊接与热切割作业	2025/1/13	2028/1/12
184		陈镜宇	中专	T210114200304092418	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2025/7/4	2028/7/3
185		高贺亮	初中	T230231198512100633	高处作业	登高架设作业	2019/6/25	2028/6/7
186		高贺亮	初中	T230231198512100633	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2025/9/22	2028/9/21
187		陈强	大专	T210281199411134839	焊接与热切割作业	熔化焊接与热切割作业	2025/3/3	2028/3/2
188		代龙	初中	T210281198806062038	焊接与热切割作业	熔化焊接与热切割作业	2022/8/8	2028/8/7
189		代龙	初中	T210281198806062038	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2025/8/15	2028/8/14
190		李德刚	大专	T210222198211077273	焊接与热切割作业	熔化焊接与热切割作业	2023/5/29	2026/5/28
191		李德刚	大专	T210222198211077273	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2025/6/10	2028/6/9
192		邓晓振	大专	210521199709223498	焊接与热切割作业	熔化焊接与热切割作业	2023/8/14	2026/8/13
193		邓晓振	大专	210521199709223498	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2023/7/14	2026/7/13
194		邓晓振	大专	T210521199709223498	制冷与空调作业	制冷与空调设备安装修理作业	2025/6/26	2028/6/25
195		郝昕宇	大专	T232302199705101018	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2023/11/16	2026/11/15
196		李福廷	初中	T211382198308085416	制冷与空调作业	制冷与空调设备安装修理作业	2025/6/26	2028/6/25
197		李福廷	初中	T211382198308085416	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2025/9/15	2028/9/14
198		关梁	大专	T210281199411242514	焊接与热切割作业	熔化焊接与热切割作业	2023/12/26	2026/12/25
199		陈庆华	高中	T210222197711226314	焊接与热切割作业	熔化焊接与热切割作业	2012/10/15	2027/8/2
200		陈庆华	高中	T210222197711226314	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2020/12/2	2026/12/1
201		何丰春	初中	T210281197702113430	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2025/7/2	2028/7/1

202		曹春凯	中专	T220723198207300415	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2025/8/15	2028/8/14
203		曹宇鑫	大专	T211103200208092313	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2025/9/15	2028/9/14
204		戴林龙	中专	T210782200001241817	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2025/9/15	2028/9/14
205		关梁	大专	T210281199411242514	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2025/9/22	2028/9/21
206		关梁	大专	T210281199411242514	高处作业	登高架设作业	2025/9/30	2028/9/29
207		洪成川	高中	T230603197702101719	高处作业	登高架设作业	2025/9/22	2028/9/21
208	设备检维修综合车间	谭继东	初中	210281198301065313	焊接与热切割作业	熔化焊接与热切割作业	2021/5/27	2027/5/26
209		谭继东	初中	210281198301065313	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2024/9/29	2027/9/28
210		贾作林	中专	130723198810082537	焊接与热切割作业	熔化焊接与热切割作业	2024/9/11	2027/9/10
211		李元峰	初中	210281198911149338	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2024/9/29	2027/9/28
212		李元峰	初中	210281198911149338	焊接与热切割作业	熔化焊接与热切割作业	2022/7/28	2028/7/27
213		孙天恒	中专	230603199901174311	焊接与热切割作业	熔化焊接与热切割作业	2024/12/26	2027/12/25
214		孙长江	初中	210225197909200194	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2021/3/17	2027/3/16
215		高云飞	初中	230224200504273338	焊接与热切割作业	熔化焊接与热切割作业	2023/11/10	2026/11/9
216		高云飞	初中	230224200504273338	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2025/7/4	2028/7/3
217		杜宝	中专	232700198407117026	焊接与热切割作业	熔化焊接与热切割作业	2021/12/30	2027/12/29
218		李俊光	初中	220284198102256011	焊接与热切割作业	熔化焊接与热切割作业	2020/11/2	2026/11/1
219		牟思童	高中	210282199410042832	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2023/8/15	2026/8/15
220		牟思童	高中	210282199410042832	焊接与热切割作业	熔化焊接与热切割作业	2024/9/24	2027/9/23
221		牟思童	高中	210282199410042832	电工作业	低压电工作业	2023/8/15	2026/8/14
222		牟思童	高中	210282199410042832	电工作业	高压电工作业	2023/8/15	2026/8/14
223		丛金龙	大专	230121199003081610	电工作业	低压电工作业	2019/12/5	2028/11/3
224		吕艳飞	高中	141124199103150239	焊接与热切割作业	熔化焊接与热切割作业	2021/12/27	2027/12/26
225		李晓旭	初中	230231198605054314	高处作业	高处安装、维护、拆除作业	2021/3/15	2027/3/14

226		李晓旭	初中	230231198605054314	焊接与热切割作业	熔化焊接与热切割作业	2019/10/30	2028/10/21
227		吕艳东	中专	141124199711280155X	焊接与热切割作业	熔化焊接与热切割作业	2021/4/14	2027/4/13
228		曲静多	初中	210281198907163411X	焊接与热切割作业	熔化焊接与热切割作业	2021/4/6	2027/4/5
229		李凤宝	初中	239005198911130711	焊接与热切割作业	熔化焊接与热切割作业	2021/4/6	2027/4/5
230		林胜昌	初中	210281197706010818	焊接与热切割作业	熔化焊接与热切割作业	2022/11/7	2028/11/6
231	仪表部	刘艳明	本科	T210726198412445534	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2023/12/21	2026/12/20
232		范广宇	大专	T210213199906125014	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2025/1/20	2028/1/19
233		孙斌	本科	T210881199803032113	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2023/5/29	2026/5/28
234		王博	大专	T220182199712298610	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2023/6/21	2026/6/20
235		李忠良	本科	T211204199811251514	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2023/9/25	2026/9/24
236		纪天澳	本科	T210323199909290013	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2023/10/18	2026/10/17
237		刘闯	本科	T210624200001036312	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2023/11/24	2026/11/23
238		赵殿振	本科	T210881200005104675	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2024/9/24	2027/9/23
239		宫熙	本科	T210202200010036453	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2024/9/24	2027/9/23
240		张双双	大专	T230506198902260210	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2024/5/7	2027/5/6
241		付文吉	本科	T211324199904163610	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2024/4/9	2027/4/8
242		李尚民	本科	T21088220000112611X	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2023/6/21	2026/6/20
243		宋玉阳	大专	T211324200304054416	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2023/12/21	2026/12/20
244		李雪源	大专	210921199910172612	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2024/4/9	2027/4/8
245		田松昕	本科	210321200006035014	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2024/4/9	2027/4/8
246		高子雨	大专	210283200505317 2	危险化学品安	化工自动化	2025/1/20	2028/1/1

				20	全作业	控制仪表作业		9
247		曹港	大专	T210902199706152519	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2019/12/3	2028/11/9
248		孙贤哲	大专	T210204200207244291	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2023/11/30	2026/11/29
249		于浩然	大专	T210122200306234512	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2023/12/21	2026/12/20
250		李恩东	本科	T211382199911140816	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2023/12/21	2026/12/20
251		吴振遥	大专	T220722200312033818	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2023/12/21	2026/12/20
252		张郇	大专	T211382200302171858	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2023/12/28	2026/12/27
253		魏玉坤	大专	T211322199908012016	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2020/10/15	2026/10/14
254		王雪	本科	T150429199611261225	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2020/12/28	2026/12/27
255		王德杰	本科	T210282200012142630	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2023/12/21	2026/12/20
256		潘伟业	大专	T210782200209092814	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2023/12/21	2026/12/20
257		占小峰	大专	T211382200008293731	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2023/4/3	2026/4/2
258		籍志合	大专	T130434200311041610	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2024/6/6	2027/6/5
259		宋江颂	本科	T210404196610110674	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2024/7/17	2027/4/11
260		齐心	大专	T211224199101025577	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2019/7/15	2028/6/23
261		朱洪伟	中专	T210423197910271000	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2020/12/28	2026/12/27
262		姜明达	大专	T220722200212062000	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2024/12/5	2027/12/4
263		姚磊	本科	211381198904022415	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2018/1/18	2027/5/7
264		王毅	本科	210283200102195513	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2023/11/3	2026/11/2

265		程洋	大专	211422200010084612	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2025/7/20	2028/7/20
266		张寿铮	大专	210221200204187312	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2023/11/30	2026/11/29
267		杨世英	本科	210922199504186011	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2023/5/29	2026/5/28
268		张明扬	本科	211422200204206454	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2024/7/17	2027/7/16
269		宋经凯	本科	210804200011102016	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2024/9/24	2027/9/23
270		赵忠华	大专	220502200303200657	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2023/12/21	2026/12/20
271		刘奇霖	本科	230606200202273219	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2025/1/20	2028/1/19
272		李敬文	本科	220122199505238117	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2019/7/15	2028/7/19
273		刘军岑	大专	210381200101194212	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2023/6/21	2026/6/20
274		王皓明	大专	211422199908015001X	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2023/9/20	2026/9/19
275		张贺林	大专	211382200006242615	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2023/9/20	2026/9/19
276		庞子健	本科	211102199509210537	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2023/5/29	2026/6/23
277		张冬辉	本科	210781199911115834	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2023/6/21	2026/6/20
278		王硕	本科	210522200003060035	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2023/12/21	2026/12/20
279		冯海滨	本科	T130225198801287130	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2018/11/21	2027/11/15
280		侯成宇	大专	T210726199710062313	危险化学品安全作业	化工自动化控制仪表作业	2019/10/30	2028/10/21

公司依《HSE 培训教育管理制度》要求，对新入职员工进行岗前三级教育培训，满足岗前培训需求，使得每位员工的技能与实际工作所需相匹配。公司其它从业人员均应按照国家有关规定，接受每年安全再教育培训，各部

门从业人员在公司内转岗或离岗六个月以上重新上岗时，由各部门对其进行车间级、班组级 HSE 教育，经考试合格后，方可从事新岗位工作。

通过现场询问及调查了解，其他从业人员熟悉化工生产的安全生产知识，掌握生产过程的危险、有害因素，熟悉职业卫生防护设施的使用方法，掌握发生事故后的 7.2.2 自救、互救知识。

7、安全生产投入的情况

本工程总投资为 858722 万元，安全费用总投入 823.0305 万元。

其中安全设施、劳保投资 145.6935 万元、培训 17.32 万元、检测 610.41 万元，本报告涉及的各装置安全生产费用投用情况见下表。

表 7.2.2-10 安全生产费用投用一览表

序号	项目内容	使用时间	凭证号	费用（元）	项目类别
1	付安全生产标准化建设技术咨询费 HLLH-AHB20230712(交通运输部水运科学研究所)	2024/11/19	2024-11-2064	42,500.00	咨询
2	付 60 万吨 BDO 项目顺酐、BDO 车间灭火器 100%到货款(山东龙成消防科技股份有限公司)	2024/2/5	2024-2-2205	118,342.00	设施
3	付 60 万吨 BDO 项目顺酐车间防爆手电筒 95%到货款(海洋王照明科技股份有限公司)	2024/3/6	2024-3-1885	5,405.50	设施
4	付 60 万吨 BDO 项目 PTMEG 装置防爆手电筒 95%到货款(海洋王照明科技股份有限公司)	2024/5/23	2024-5-2166	4,324.40	设施
5	付 60 万吨 BDO 项目 BDO 装置安全阀 80%发货款(莱斯安全阀门（天津）有限公司)	2024/7/19	2024-7-3030	24,697.60	设施
6	付 60 万吨 BDO 项目 PTMEG 装置安全阀 100%到货款(北京中航化安全阀销售有限公司)	2024/7/29	2024-7-3983	66,357.00	设施
7	付 60 万吨 BDO 项目 PTMEG、顺酐车间灭火器 100%到货款(山东龙成消防科技股份有限公司)	2024/8/13	2024-8-2694	86,358.00	设施
8	付 60 万吨 BDO 项目 PTMEG 装置防爆手电筒、探照灯 95%到货款(海洋王照明科技股份有限公司)	2024/8/22	2024-8-2837	11,218.55	设施
9	付 60 万吨 BDO 项目丁二酸车间防化服 100%到货款(大连日健防护用品有限公司)	2024/9/14	2024-9-1968	780	设施
10	付 60 万吨 BDO 项目丁二酸、顺酐装置接线鼻子、防护服等 100%到货款(震坤行工业超市（上海）有限公司)	2024/9/25	2024-9-2868	11,946.60	设施

11	付 60 万吨 BDO 项目 BDO 车间用洗眼器 90%到货款(上海博化安防设备有限公司)	2024/10/10	2024-10-1078	43,785.00	设施
12	付 60 万吨 BDO 项目 PTMEG 车间用洗眼器 90%到货款(上海博化安防设备有限公司)	2024/10/10	2024-10-1079	12,510.00	设施
13	付 BDO 项目顺酐车间隔热服 100%到货款 24HM-TZHA0126T0172-120-0870(泰州鸿安消防设备有限公司)	2024/12/9	2024-12-1470	13,600.00	设施
14	付安全帽买卖框架合同（2025.2.10-2025.12.31）100%到货款 25HD/C/M/R-MSA0210-FC-004(梅思安（中国）安全设备有限公司)	2025/4/15	2025-4-1744	21,000.00	设施
15	付仓库申购安全带、彩旗等 100%到货款(大连汉源机电有限公司)	2025/4/29	2025-4-3123	68,830.10	设施
16	付仓库申购防酸碱服、接头、锁芯等 100%到货款(大连诚得利自动化设备有限公司)	2025/4/14	2025-4-1723	385,919.05	设施
17	付仓库申购防酸碱服、接头、电池等 100%到货款(大连诚得利自动化设备有限公司)	2025/4/14	2025-4-1724	94,509.70	设施
18	付仓库申购防酸碱服、接头、锁芯等 100%到货款、(大连诚得利自动化设备有限公司)	2025/4/14	2025-4-1725	92,363.15	设施
19	付仓库申购玻璃纤维防火布 100%到货款(大连恒兴泰物资供应有限公司)	2025/4/15	2025-4-1729	86,868.02	设施
20	付设备检维修用防爆轴流风机 100%到货款(大连诚得利自动化设备有限公司)	2025/5/8	2025-5-836	2,320.00	设施
21	付安全帽买卖框架订单 009 号 100%到货款 25HD/C/M/R-MSA0210-FC-009(梅思安（中国）安全设备有限公司)	2025/7/11	2025-07-1430	17,500.00	设施
22	付安环部防火酸碱服等劳保用品 100%到货款(浙江工自仪网络有限公司)	2025/8/19	2025-8-2505	26,091.58	设施
23	付安全帽买卖框架合同 13 号订单 100%到货款 25HD/C/M/R-MSA0210-FC-013(梅思安（中国）安全设备有限公司)	2025/8/11	2025-8-678	17,500.00	设施
24	付电气车间用防爆头灯、手电筒 95%到货款(海洋王照明科技股份有限公司)	2025/8/20	2025-8-2084	16,416.00	设施
25	付安环部防毒面罩等劳保用品 100%到货款(济安臻供应链（辽宁）有限公司)	2025/8/11	2025-8-1483	82,243.63	设施
26	付安环部防毒面罩等劳保用品 100%到货款(济安臻供应链（辽宁）有限	2025/8/19	2025-8-2083	55,587.80	设施

	公司)				
27	付 60 万吨 BDO 项目灭火器 100%到货款(山东龙成消防科技股份有限公司)	2025/9/26	2025-9-3340	16,750.00	设施
28	付防火帽等 100%到货款 25HM-LNHL0419-02250003(辽宁合力叉车有限公司大连分公司)	2025/9/12	2025-9-3108	2,937.00	设施
29	付电气车间防爆检修工作灯 95%到货款(海洋王照明科技股份有限公司)	2025/10/9	2025-10-1205	5,396.00	设施
30	付电气车间防爆手电筒、变压器等 95%到货款(海洋王照明科技股份有限公司)	2025/10/9	2025-10-1206	65,379.00	设施
31	付特种设备人员培训费用(大连瓦房店市安全技术服务中心)	2024/2/23	2024-2-575	18,330.00	培训
32	付职业健康培训结算费用(大连安全科学研究院)	2024/2/23	2024-2-919	1,200.00	培训
33	付易制爆从业人员培训证费用(大连连大安全职业卫生技术服务中心有限公司)	2024/3/4	2024-3-1600	10,200.00	培训
34	付消防控制室值班员培训结算款(大连高新区义勇安消防职业培训学校)	2024/3/12	2024-3-1960	87,000.00	培训
35	付特种作业人员培训结算费用(盘锦市大洼区诚益职业培训学校)	2024/4/25	2024-4-2214	48,206.00	培训
36	付 2025.3-2025.6 月 11 人培训考核费(大连连大安全职业卫生技术服务中心有限公司)	2025/9/16	2025-9-1718	6,600.00	培训
37	付职业健康培训技术服费 HLXCL-WSPX-2025-1(大连安泰安全技术服务中心)	2025/9/30	2025-9-3368	1,700.00	培训
38	付 60 万吨 BDO 项目各装置 20%检验检测费(大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公司长兴岛石化分公司)	2024/1/5	2024-1-927	235,000.00	检测
39	付 60 万吨 BDO 项目 BDO 装置无损检测工程 80%费用(洛阳欣隆工程检测有限公司)	2024/2/7	2024-2-2830	443,973.34	检测
40	付 60 万吨 BDO 项目 PTMEG 装置无损检测 80%费用(辽宁迅达检验检测工程有限公司)	2024/3/4	2024-3-1907	569,934.69	检测
41	付挥发性有机物检测系统选址报告合同 100%合同款(大连建筑设计研究所有限公司)	2024/3/12	2024-3-1967	600,000.00	检测
42	付挥发性有机物检测系统项目地质灾害危险评估合同 100%合同款(辽宁水文地质工程地质勘察院有限公司)	2024/3/12	2024-3-1970	88,000.00	检测
43	付 60 万吨 BDO 项目顺酐、BDO 装置无损检测 80%费用(南京金陵检测工程有限公司)	2024/3/12	2024-3-2591	1,938,366.40	检测

44	付 60 万吨 BDO 项目顺酐装置无损检测工程 80%费用(山东泰思特检测有限公司)	2024/3/25	2024-3-3748	333,782.40	检测
45	付 60 万吨 BDO 项目 PTMEG 装置无损检测 80%费用(辽宁迅达检验检测工程有限公司)	2024/5/16	2024-5-3266	462,591.42	检测
46	付 2024 年机电类特种设备法定检验检测服务合同第一笔付款 HLS4-240101-JSFQC07(大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公司长兴岛石化分公司)	2024/5/30	2024-5-3530	720	检测
47	付 60 万吨 BDO 项目顺酐装置无损检测工程 80%费用(山东泰思特检测有限公司)	2024/6/26	2024-6-3279	485,527.20	检测
48	付报警器检定服务费 23HM-DLJL0708-620-0031(大连计量检验检测研究院有限公司)	2024/8/8	2024-8-2785	116,000.00	检测
49	付 2024 年防雷装置检查检测费 HLXCL-AHBFLJC2024(大连华云雷电防护工程有限公司)	2024/9/4	2024-9-2564	150,000.00	检测
50	付 2024 年防雷装置检查检测费 HLXCL-AHBFLJC2024(河南奥冲建设安装工程有限公司)	2024/9/5	2024-9-2565	198,204.00	检测
51	付 2024 年防雷装置检查检测费 HLXCL-AHBFLJC2024(大连华云雷电防护工程有限公司)	2025/3/13	2025-3-2470	150,000.00	检测
52	付 2025 年防雷装置检查检测费 HLXCL-AHBFLJC2025(大连华云雷电防护工程有限公司)	2025/9/1	2025-9-1730	150,000.00	检测
53	付 60 万吨/年 BDO 项目消防安全评估及消防设施检测费 23HM-QC0030-JDXF0701-02(辽宁金帝消防安全工程有限公司)	2025/10/13	2025-10-1754	182,000.00	检测
54	付至 60 万吨/年 BDO 及配套项目消防技术服务合同 40%服务费 23HM-QC0031-JDXF0701(辽宁金帝消防安全工程有限公司)	2024/7/19	2024-7-2995	20,000.00	服务
55	付至 60 万吨/年 BDO 及配套项目消防技术服务合同 60%服务费 23HM-QC0031-JDXF0701(辽宁金帝消防安全工程有限公司)	2024/7/19	2024-7-2996	20,000.00	服务
56	付 60 万吨/年 BDO 及配套项目消防技术服务合同 20%服务费 23HM-QC0031-JDXF0701(辽宁金帝消防安全工程有限公司)	2024/7/19	2024-7-2997	20,000.00	服务
57	付新材料储运项目消防技术服务费 23HM-QC0031-JDXF0701(辽宁金帝消防安全工程有限公司)	2024/11/25	2024-11-2489	20,000.00	服务

58	付 60 万吨/年 BDO 及配套项目消防技术 80%服务费 23HM-QC0031-JDXF0701(辽宁金帝消防安全工程有限公司)	2024/11/18	2024-11-2072	20,000.00	服务
59	付 60 万吨 BDO 项目 2024 年消防设施系统维护保养 50%费用(辽宁金帝消防安全工程有限公司)	2025/5/12	2025-5-2121	45,150.00	服务
60	付 60 万吨/年 BDO 及配套项目安全仪表系统安全完整性等级(SIL)定级、验证评估技术服务费 22HM-BJLH1201-S(北京联合普肯工程技术股份有限公司)	2025/5/22	2025-5-2128	160,400.00	服务
61	付注册安全工程师继续教育技术服务费 2024HLXCL-DLAKY-05-AHB(大连安全科学研究院)	2025/8/22	2025-8-2537	8,600.00	服务
62	付便携式辐射检测器检定服务费 25HM-FZJF0718-QGD202507070204(福州锦帆科技有限公司)	2025/8/8	2025-8-2538	7,600.00	服务
63	付新材料员工安全生产责任险及第三者责任险（2025.05.22-2026.05.21 期间）保单号 PZIT202421020000000709(中国人民财产保险股份有限公司大连市分公司)	2025/6/23	2025-6-1947	131,784.00	保险
	合计			8,230,305.13	

8、安全生产的检查情况

按照“属地车间负责制、专业负责制”原则，各部门(车间)负责辖区安全生产工作；安环部负责对公司各部门进行监督管理，负责组织各部门(车间)安全生产相关工作的监督检查、考核，负责组织公司级综合检查并汇总，负责对外来施工单位的监督管理。

按照安全三管三必须要求，各部门负责本辖区、本专业安全生产检查，安环部负责组织公司级安全生产检查。

9、重大危险源的辨识和已确定的重大危险源检测、评估和监控情况

顺酐联合装置（顺酐装置、丁烷预处理装置）、1#BDO 装置、2#BDO 装置分别构成三级重大危险源；2#PTMEG 装置构成四级重大危险源。

本项目危险化学品重大危险源经大连市应急管理局备案，备案情况见表 6.2.2-2。

公司制定了完善的安全管理制度对安全监测监控系统及设施，进行定期检测和维护保养，通过这些检验检测、调试测试及维护保养来保证安全监测监控设施及系统的有效性。

10、从业人员劳动防护用品的配备及其检修、维护和法定检验、检测情况

公司主要负责人负责审核特种劳动防护用品(除工作服、安全帽、劳保鞋等个人劳动防护用品)的采购计划；各部门(车间)负责员工劳动防护用品使用的检查、监督和考核，负责对各承包商劳动防护用品的使用情况进行监督检查；根据现场实际情况，对增加劳动保护用品提出合理化建议；安环部负责监督检查车间、承包商劳保用品使用情况。

各部门是劳动防护用品的归口管理部门，负责劳动防护用品的保管、发放、回收、报废，建立健全相关管理台账；监督检查各部门个人劳动防护用品发放管理。

采购部负责各类劳动防护用品的采购，负责劳动防护用品供应商安全资质的审查。

财务部负责劳动防护用品所需资金的落实。

其他部门负责本部门个人劳动防护用品发放管理，负责督促、教育本部门员工正确佩戴和使用劳动防护用品，建立健全相关管理台账。

主要职业病防护用品配置如下。

①为接触化学毒物操作人员配备防毒面具和带帽连体防护服、防酸碱雨鞋、长乳胶手套等。

②为接触不同粉尘的操作人员配备半面罩防尘口罩、防毒半面罩。

③为接触噪声的操作人员配备 3M 型防噪声耳罩。

④个体防护用品定期进行更换，个体防护用品选择符合《个体防护装备选用规范》（GB/T 11651-2008）和《呼吸防护用品的选择、使用与维护》（GB/T 18664-2002）的要求。

根据《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》的要求，对建设单位为从业人员劳动防护用品的配备进行检查，建设单位为从业人员配备的劳动防护用品满足现行标准要求，种类、数量和更新频率能够满足需要。

安全阀、压力表、压力容器等，按照国家的规定定期进行检验。压力管道台账及检测情况台账见附件 26、起重机械台账及检验检测情况见附件 26、叉车台账及检验检测情况见附件 21，压力容台账及检验检测情况见附件 25、安全附件中爆破片台账见附件 24、可燃/有毒气体检测器台账及检测情况见附件 27、安全阀台账及检测情况见附件 28、强检压力表台账及检测情况见附件 29。

7.2.3 技术、工艺

1、建设项目试生产的情况

本项目各装置在试生产前编制了《试生产方案》，并聘请专家对《试生产方案》进行了评审，专家组通过了各装置试生产方案，认为现场可以满足该项目的安全试生产要求。

表 7.2.3-1 试生产报告评审情况

序号	试生产方案	试生产方案数量	方案通过评审后整改确认时间
1	110 万吨/年丁烷预处理装置	1	2025．8.18
2	1#/2#/3#/4#顺酐装置试生产方案	1	2025．8.18
3	2×30 万吨/年 BDO 装置	1	2025．8.18
4	10 万吨/年丁二酸装置	1	2025．8.18
5	6 万吨/年 2#PTMEG 装置	1	2025．8.18

试生产以来，各类安全设施、设备、储罐及泵类等运行状态良好，参数较为稳定，各项工艺指标符合要求。

2、试生产安全运行风险

本报告各装置所采用的工艺均为先进可靠的工艺技术。由专业化工设计单位设计（设计单位资质情况见表 2.8.1-1 设计、施工、监理单位资质情况统计表）技术工艺成熟，生产装置设施安全可靠。通过实现集中控制，使用安全可靠的生产工艺装置、设备设施以达到安全生产。

自 2025 年 8 月 18 日开始各装置投入试生产，试生产期间运行正常，安全稳定，未出现问题，装置运转稳定。各装置以车间为单位编制了试生产总结报告。

3、危险化学品生产、储存过程控制系统及安全联锁系统等运行情况

1)各生产装置采用集散控制系统(DCS)，对生产进行集中操作、数据采集、过程检测、过程控制和信息处理等，对重要工艺参数进行趋势记录和超限报警等。

2)SIL 验证情况

公司完成了装置 SIL 验证报告，对装置和储运系统的安全功能回路进行了验算。对回路进行了 PFDavg 的验算并且考核了硬件结构约束。通过与 SIL 定级分析的目标等级进行比较后发现，所有 SIF 回路均已达到 SIL 等级要求。

表 7.2.3-2 定级和 SIL 验证情况

序号	SIF 描述	SIL 等级	验证情况
一、丁烷预处理装置			
1	进料缓冲罐 V-101 液位 LSLL10202A/B/C 三取二 2003)低低联锁停加氢进料泵 P-101AVB，关闭反应器进料加热器高压蒸汽阀 MOV10401	SIL1	通过
2	加氢进料泵 P101A/B 出口流量 FSLL10303AVB/C 三取二 2003)1 低低联锁关闭阀 XV10301(关键动作)，关闭 XV10201、XV10701 及高压蒸汽阀 MOV10401、停加氢进料泵 P101AVB、循环氢压缩机 C-101AV/B	SIL1	通过
3	循环氢入口分液罐 V103 液位 LSHH10702A/B/C 三取二 2003)高高联锁停循环氢压缩机 C-101A/B(关键动作)	SIL1	通过
二、顺酐装置			
1	MAN 吸收汽提塔 T2410 吸收段液位 LZSHH24104A/B/C 三取二（2oo3）高高联锁停 C2110、关闭 XV21101	SIL1	通过
2	反应器 R2210 进料温度 TZSHH62128/62129/62129B 三取二（2oo3）高高联锁关闭正丁烷进料阀 XV22101/22102（1oo2）（关键动作）	SIL1	通过
3	反应器 R2220 进料温度 TZSHH62228/62229/62229B 三取二（2oo3）高高联锁关闭正丁烷进料阀 XV22201/22202（1oo2）（关键动作）	SIL1	通过
4	反应器 R2230 进料温度 TZSHH62328/62329/62329B 三取二（2oo3）高高联锁关闭正丁烷进料阀 XV22301/22302（1oo2）（关键动作）	SIL1	通过
5	反应器 R2210 入口压力 PZSHH22107A/B/C 三取二（2oo3）高高联锁关闭正丁烷进料	SIL1	通过

序号	SIF 描述	SIL 等级	验证情况
	阀 XV22101/22102（1oo2）（关键动作）		
6	反应器 R2220 入口压力 PZSHH22207A/B/C 三取二（2oo3）高高联锁关闭正丁烷进料阀 XV22201/22202（1oo2）（关键动作）	SIL1	通过
7	反应器 R2230 入口压力 PZSLL22307A/B/C 三取二（2oo3）低低联锁关闭正丁烷进料阀 XV22301/22302（1oo2）（关键动作）	SIL1	通过
8	反应器 R2210 进料丁烷浓度 AZASHH22101A/B/C 高高联锁关闭正丁烷进料阀 XV22101/22102（1oo2）（关键动作）	SIL1	通过
9	反应器 R2220 进料丁烷浓度 AZASHH22201A/B/C 高高联锁关闭正丁烷进料阀 XV22201/22202（1oo2）（关键动作）	SIL1	通过
10	反应器 R2230 进料丁烷浓度 AZASHH22301A/B/C 高高联锁关闭正丁烷进料阀 XV22301/22302（1oo2）（关键动作）	SIL1	通过
11	熔盐冷却器 E2210A 液位 LSLL22604/22604A/22601（2oo3)低低联锁关闭正丁烷进料阀 XV22301/22302（1oo2）(关键动作）	SIL1	通过
12	熔盐冷却器 E2210B 液位 LSLL22605/22605A/22602（2oo3)低低联锁关闭正丁烷进料阀 XV22301/22302（1oo2）(关键动作）	SIL1	通过
13	熔盐冷却器 E2210C 液位 LSLL22606/22606A/22603（2oo3)低低联锁关闭正丁烷进料阀 XV22301/22302（1oo2）(关键动作）	SIL1	通过
14	熔盐冷却器 E2220A 液位 LSLL22634/22634A/22631（2oo3)低低联锁关闭正丁烷进料阀 XV22301/22302（1oo2）(关键动作）	SIL1	通过
15	熔盐冷却器 E2220B 液位 LSLL22635/22635A/22632（2oo3)低低联锁关闭正丁烷进料阀 XV22301/22302（1oo2）(关键动作）	SIL1	通过
16	熔盐冷却器 E2220C 液位 LSLL22636/22636A/22633（2oo3)低低联锁关闭正丁烷进料阀 XV22301/22302（1oo2）(关键动作）	SIL1	通过
17	熔盐冷却器 E2230A 液位 LSLL22664/22664A/22661（2oo3)低低联锁关闭正丁烷进料阀 XV22301/22302（1oo2）(关键动作）	SIL1	通过
18	熔盐冷却器 E2230B 液位 LSLL22665/22665A/22662（2oo3)低低联锁关闭正丁烷进料阀 XV22301/22302（1oo2）(关键动作）	SIL1	通过
19	熔盐冷却器 E2230C 液位 LSLL22666/22666A/22663（2oo3)低低联锁关闭正丁烷进料阀 XV22301/22302（1oo2）(关键动作）	SIL1	通过
20	反应器 R2210 出口温度 TZSHH62130/62131/62131B 三取二（2oo3）高高联锁关闭正丁烷进料阀 XV22101/22102（1oo2）（关键动作）	SIL1	通过
21	反应器 R2220 出口温度 TZSHH62230/62231/62231B 三取二（2oo3）高高联锁关闭正丁烷进料阀 XV22201/22202（1oo2）（关键动作）	SIL1	通过
22	反应器 R2230 出口温度 TZSHH62330/62331/62331B 三取二（2oo3）高高联锁关闭正丁烷进料阀 XV22301/22302（1oo2）（关键动作）	SIL1	通过
23	反应器 R2210 下封头温度与一冷 E2213 进口温度温差 TDZSHH22130A/B/C 三取二（2oo3）高高联锁关闭正丁烷进料阀 XV22101/22102（1oo2）（关键动作）|	SIL1	通过
24	反应器 R2220 下封头温度与一冷 E2223 进口温度温差 TDZSHH22160A/B/C 三取二（2oo3）高高联锁关闭正丁烷进料阀 XV22201/22202（1oo2）（关键动作）	SIL1	通过
25	反应器 R2220 下封头温度与一冷 E2223 进口温度温差 TDZSHH22190A/B/C 三取二（2oo3）高高联锁关闭正丁烷进料阀 XV22301/22302（1oo2）（关键动作）	SIL1	通过
26	第一冷却器 E-2213 出口温度 TZSHH22130B/C 二取二（2oo2）高高联锁关闭正丁烷进料阀 XV22101/22102（1oo2）（关键动作）	SIL1	通过
27	第一冷却器 E-2223 出口温度 TZSHH22160B/C 二取二（2oo2）高高联锁关闭正丁烷进料阀 XV22201/22202（1oo2）（关键动作）	SIL1	通过
28	熔盐冷却器 E2220A 液位 LSLL22634/22634A/22631（2oo3)低低联锁关闭正丁烷进料阀 XV22301/22302（1oo2）(关键动作）	SIL1	通过
三、BDO 装置			
1	R-5420 再沸器 E-5421 液位 LZIA54203 低低联锁关闭 XV54202， 停酯化反应器出料泵 P-5423A/B （停电机，关键动作）。	SIL1	通过
2	低压闪蒸罐 V-5455 液位 LZIA54506 低低联锁关闭 XV54503，停 DMM 塔进料泵 P-5459A/B（停电机，关键动作）。	SIL1	通过
3	闪蒸凝液接收器 V-5451 液位 LZIA54508 低低联锁关闭 XV54502，停凝液泵 P-5451A/B （停电机，关键动作）。	SIL1	通过

序号	SIF 描述	SIL 等级	验证情况
4	催化剂蓄能器 V-5460 液位 LZIA54606 高高联锁关闭 XV54619（关键动作），关闭 XV54503，停触媒循环泵 P-5462A/B（停电机）。	SIL1	通过
5	DMM 塔 T-5460 液位 LZIA54603 和新增液位计 LZIT54603A（二取二）低低联锁关闭 XV54601，停 DMM 塔出料泵 P-5460A/B （停电机，关键动作）。	SIL1	通过
6	密封液缓冲罐 V-5464 分离器油侧液位 LZIA78102 低低联锁关闭 XV78101，停 DMM 产品泵 P-5461A/B（停电机）。	SIL1	通过
7	甲醇塔回流罐 V-5430 液位 LZIA54306 低低联锁关闭 XV54302，停甲醇塔回流泵 P-5430A/B （停电机，关键动作）。	SIL1	通过
8	干甲醇罐 V-5410 液位 LZIA54102 低低联锁关闭 XV54102，停无水甲醇泵 P-5410A/B （停电机，关键动作）。	_	
9	酯化反应预反应器 R-5400 压力 PZIT54003 高高联锁关闭 MAN 进料切断阀 XV54001 和甲醇进料切断阀 XV54004（二取二）。	SIL1	通过
10	DMM 塔 T-5460 压力 PZIT54623 高高联锁关闭再沸器蒸汽进料切断阀	SIL1	通过
11	甲醇塔 T-5430 压力 PZIT54302 高高联锁关闭再沸器蒸汽进料切断阀 XV54351 和 XV54352（二取二）。	SIL1	通过
12	加氢进料泵 P-5600A/B 出口压差 PDZIT56002 低低联锁关闭泵出口切断阀 XV56002（关键动作），关闭 V-5605 出口切断阀 XV56001。	SIL1	通过
13	加氢进料泵 P-5600B 出口压差 PDZIT56020 低低联锁关闭泵出口切断阀 XV56007（关键动作）。	SIL1	通过
14	第一加氢反应器 R-5610A 出口温度 TZIT56114A/B/C（三取二）高高联锁关闭泵出口切断阀 XV56002（关键动作），关闭 V-5605 出口切断阀 XV56001，停反应进料泵 P-5600A/B。	SIL1	通过
15	第二加氢反应器 R-5614A 出口温度 TZIT56122A/B/C（三取二）高高联锁关闭泵出口切断阀 XV56002（关键动作），关闭 V-5605 出口切断阀 XV56001，停反应进料泵 P-5600A/B。	SIL1	通过
16	第三加氢反应器 R-5615A 出口温度 TZIT56138A/B/C（三取二）高高联锁关闭泵出口切断阀 XV56002（关键动作），关闭 V-5605 出口切断阀 XV56001，停反应进料泵 P-5600A/B。	SIL1	通过
17	第一加氢反应器 R-5610B 出口温度 TZIT56170A/B/C（三取二）高高联锁关闭泵出口切断阀 XV56002（关键动作），关闭 V-5605 出口切断阀 XV56001，停反应进料泵 P-5600A/B。	SIL1	通过
18	第二加氢反应器 R-5614B 出口温度 TZIT56179A/B/C（三取二）高高联锁关闭泵出口切断阀 XV56002（关键动作），关闭 V-5605 出口切断阀 XV56001，停反应进料泵 P-5600A/B。	SIL1	通过
19	第三加氢反应器 R-5615B 出口温度 TZIT56100A/B/C（三取二）高高联锁关闭泵出口切断阀 XV56002（关键动作），关闭 V-5605 出口切断阀 XV56001，停反应进料泵 P-5600A/B。	SIL1	通过
20	循环氢压缩机 C-5600 故障停联锁关闭加氢进料泵 P-5600A/B 出口切断阀 XV56002（关键动作），关闭 V-5605 出口切断阀 XV56001，停加氢进料泵 P-5600A/B（停电机）。	SIL1	通过
21	加氢高压分离器 V-5620 液位 LZIT56203A/B/C（三取二）高高联锁关闭泵出口切断阀 XV56002/7，关闭 V-5605 出口切断阀 XV56001，停反应进料泵 P-5600A/B（停电机，关键动作）。	SIL1	通过
22	加氢进料罐 V-5605 温度 TZIT56001 和新增温度计 TZIT56001A（二取	SIL1	通过

序号	SIF 描述	SIL 等级	验证情况
	二）高高联锁关闭泵出口切断阀 XV56002，关闭 V-5605 出口切断阀 XV56001（关键动作），停反应进料泵 P-5600A/B（停电机）。		
23	低低压蒸汽发生器 E-5610 液位 LZIT56152A/B/C（三取二）高高联锁关闭 BFW 进料切断阀 XV56151。	SIL1	通过
24	循环氢气压缩机分离罐 V-5600 液位 LZIT56007A/B/C（三取二）高高联锁停循环氢气压缩机 C-5600（关闭 TB- 5600 速关阀，关键动作），关闭压缩机出口切断阀 XV56004。	SIL1	通过
25	补充氢压缩机分离罐 V-5640 液位 LZIT56403A/B/C（三取二）高高联锁停补充氢压缩机 C-5640（停电机， 关键动作），关闭 V-5640 入口切断阀 XV56401，关闭压缩机出口切断阀 XV56406。	SIL1	通过
26	加氢低压分离器 V-5630 液位 LZIT56303 高高联锁关闭 V-5620 出口切断阀 XV56201。	SIL1	通过
27	加氢产物冷却器 E-5612 壳程入口温度 TZIT56146 高高联锁打开低低压蒸汽发生器 E-5610 蒸汽放空切断阀 XV56153。	SIL1	通过
28	补充氢压缩机 C-5640A 故障停联锁停补充氢压缩机 C-5640A（停电机），关闭入口切断阀 XV56402，关闭出口 切断阀 XV56404（关键动作）。	SIL1	通过
29	补充氢压缩机 C-5640B 故障停联锁停补充氢压缩机 C-5640B（停电机），关闭入口切断阀 XV56403，关闭出口切断阀 XV56405（关键动作）。	SIL1	通过
30	加氢开工加热器 EH-5615 出口温度 TZIA56140 高高联锁停加氢开工加热器 EH-5615（停电加热器）。	SIL1	通过
31	T-5700 回流罐 V-5700 液位 LZIT57008 低低联锁关闭出口切断阀 XV57001，停 THF 移除塔回流泵 P-5701A/B（停电机，关键动作）。	SIL1	通过
32	THF 移除塔 T-5700 液位 LZIT57003 低低联锁关闭出口切断阀 XV57002，停 THF 移除塔釜泵 P-5700A/B（停电机，关键动作）。	SIL1	通过
33	THF 去除塔 T-5700 压力 PZIT57004 高高关闭联锁再沸器蒸汽进料切断阀 XV57051。	SIL1	通过
34	THF 精制塔 T-5710 液位 LZIT57102 低低联锁关闭出口切断阀 XV57101。	SIL1	通过
35	T-5710 回流罐 V-5710 液位 LZIT57106 低低联锁关闭出口切断阀 XV57102，停 T-5710 回流泵 P-5710A/B（停电机，关键动作）。	SIL1	通过
36	T-5710 回流罐 V-5710 液位 LZIT57106 高高联锁关闭再沸器蒸汽切断阀 XV57151。	SIL1	通过
37	THF 精制塔 T-5710 压力 PZIT57104 高高联锁关闭再沸器蒸汽进料切断阀 XV57151。	SIL1	通过
38	轻组分塔 T-5720 液位 LZIT57204 低低联锁关闭出口切断阀 XV57201，停轻组分塔出料泵 P-5720A/B（停电机，关键动作）。	SIL1	通过
39	轻组分塔 T-5720 温度 TZIT57220 高高联锁关闭再沸器蒸汽进料切断阀 XV57251。	SIL1	通过
36	轻组分塔 T-5720 压力 PZIT57208 高高联锁关闭再沸器蒸汽进料切断阀 XV57251。	SIL1	通过
37	脱水塔 T-5725 液位 LZIT57206 低低联锁关闭出口切断阀 XV57202，停脱水塔出料泵 P-5726A/B（停电机，关键动作）。	SIL1	通过
38	DMS/GBL 塔 T-5730 液位 LZIT57303 和新增液位计 LZIT57303A（二取二）低低联锁关闭出口切断阀 XV57301，停 T-5730 出料泵 P-5730A/B（停电机，关键动作）。	SIL1	通过
39	BDO 塔 T-5750 液位 LZIT57502 和新	SIL1	通过

序号	SIF 描述	SIL 等级	验证情况
	增液位计（二取二）低低联锁关闭出口切断阀 XV57501，停 BDO 塔出料泵 P-5750A/B（停电机，关键动作）。		
40	汽提塔 T-5770 液位 LZIT57703 低低联锁关闭出口切断阀 XV57701，停 BDO 产品泵 P-5770A/B（停电机，关键动作）。	SIL1	通过
41	重组分缓冲罐 V-5790 液位 LZIT57903 低低联锁停重组分抽出泵 P-5791A/B（停电机，关键动作）。	SIL1	通过
42	BDO 回收接收罐 V-5795 液位 LZIT57906 低低联锁停 BDO 回收泵 P-5796A/B（停电机，关键动作）。	SIL1	通过
43	T-5750 驰放气凝液接收罐 V-5751 液位 LZIT57510 低低联锁停凝液泵 P- 5751A/B（停电机，关键动作）。	SIL1	通过
44	T-5750 汽包 V-5755 液位 LZIT57552 低低联锁停锅炉给水泵 P-5755A/B（停电机，关键动作）。	SIL1	通过
45	T-5750 汽包 V-5755 液位 LZIT57552 高高联锁关闭 BFW 进料切断阀 XV57553。	SIL1	通过
46	轻组分塔 T-5720 顶部液位 LZIT57207 低低联锁停轻组分塔塔顶泵 P-5721A/B（停电机，关键动作）。	SIL1	通过
47	脱水塔 T-5725 顶部液位 LZIT57208 低低联锁停脱水塔塔顶泵 P-5725A/B（停电机，关键动作）。	SIL1	通过
48	DMS/GBL 塔 T-5730 顶部液位 LZIT57304 低低联锁停 DMS/GBL 循环泵 P-5732A/B（停电机）。	SIL1	通过
49	BDO 第二精制塔 T-5715 液位 LZIT57118 低低联锁关闭出口切断阀 XV57113，停 T-5715 塔釜采出泵 P-5715A/B（停电机，关键动作）。	SIL1	通过
50	BDO 第二精制塔 T-5715 压力 PZIT57112 高高联锁关闭再沸器蒸汽进料切断阀 XV57153。	SIL1	通过
51	T-5715 回流罐 V-5715 液位 LZIT57124 低低联锁关闭出口切断阀 XV57114，停 T-5715 回流泵 P-5717A/B（停电机，关键动作）。	SIL1	通过
52	T-5725 驰放气凝液接收罐 V-5727 液位 LZIT57211 低低联锁停凝液泵 P- 5727A/B（停电机，关键动作）。	SIL1	通过
53	THF 精制塔 T-5760 压力 PZIT57608 高高联锁关闭再沸器蒸汽进料切断阀 XV57651。	SIL1	通过
54	T-5760 回流罐 V-5760 液 LZIT57606 低低联锁关闭出口切断阀 XV57602，停 T-5760 回流泵 P-5761A/B（停电机，关键动作）。	SIL1	通过
55	BDO 检查罐 V-5716A/B 入口温度 TZIT57614 高高联锁关闭 T-5760 进料旁路管线切断阀 XV57604。	SIL1	通过
56	THF 精制塔 T-5760 液位 LZIT57603 低低联锁关闭出口切断阀 XV57601，停 T-5760 塔釜采出泵 P-5760A/(停电机，关键动作）。	SIL1	通过
57	第二常压凝液罐 V-5915 液位 LZIT59154 低低联锁停第二常压冷凝水泵 P-5915A/B（停电机）。	SIL1	通过
58	第一常压凝液罐 V-5910 液位 LZIT59152 低低联锁停第一常压冷凝水泵 P-5910A/B（停电机）。	SIL1	通过
59	反应进料泵 P-5400A/B 出口压力 PZIT54008A/B/C（三取二）高高联锁停反应进料泵 P-5400A/B（停机）。	SIL1	通过
60	催化剂循环泵 P-5462A/B 出口压力 PZIT54608A/B/C（三取二）高高联锁停催化剂循环泵 P-5462A/B（停机）。	SIL1	通过
61	DMM 产品泵 P-5461A/B 出口压力 PZIT54609A/B/C（三取二）高高联锁停 DMM 产品泵 P-5461A/B（停电机）。	SIL1	通过
62	甲醇循环泵 P-5440A/B 出口压力 PZIT54406A/B/C（三取二）高高联锁停	SIL1	通过

序号	SIF 描述	SIL 等级	验证情况
	甲醇循环泵 P-5440A/B（停机）。		
63	无水甲醇泵 P-5410A/B 出口压力 PZIT54405A/B/C（三取二）高高联锁停无水甲醇泵 P-5410A/B（停电机）。	SIL1	通过
64	精制进料泵 P-5705A/B 出口压力 PZIT57010A/B/C（三取二）高高联锁停精制进料泵 P-5705A/B（停电机）。	SIL1	通过
65	T-5700 回流泵 P-5701A/B 出口压力 PZIT57007A/B/C（三取二）高高联锁停 T-5700 回流泵 P-5701A/B（停电机）。	SIL1	通过
66	T-5710 回流泵 P-5710A/B 出口压力 PZIT57110A/B/C（三取二）高高联锁 停 T-5710 回流泵 P-5710A/B（停电机）。	SIL1	通过
67	T-5760 回流泵 P-5761A/B 出口压力 PZIT57605A/B/C（三取二）高高联锁停 T-5760 回流泵 P-5761A/B（停电机）。	SIL1	通过
68	THF 输送泵 P-5716A/B 出口压力 PZIT57125A/B/C（三取二）高高联锁停 THF 输送泵 P-5716A/B（停电机）。	SIL1	通过
69	T-5720 塔顶采出泵 P-5721A/B 出口压力 PZIT57206A/B/C（三取二）高高联锁停 T-5720 塔顶采出泵 P-5721A/B（停电机）。	SIL1	通过
70	DMS/GBL 塔 T-5730 温度 TZIT57307 高高联锁关闭再沸器蒸汽进料阀门 FV57351（关闭阀门上电磁阀）。	SILA	通过
四、丁二酸装置			
1	反应器进料缓冲罐 D103GBL 进料管线压力 PSLL10202 低低联锁关闭顺酐进料阀 XZV10201	SIL1	通过
2	第一反应器 R201 温度 TSHH20101A1/A2/A3 三取二（2oo3）高高联锁关闭顺酐进料阀 XZV10201、打开 FV20204	SIL1	通过
3	第一反应器 R201 压力 PSHH20111 高高联锁关闭顺酐进料阀 XZV10201	SIL1	通过
4	第二反应器 R202 压力 PSHH20311 高高联锁关闭顺酐进料阀 XZV10201、关闭 XZV20403、打开 FV20404	SIL1	通过
5	第一反应器 R201 氢气进料调节阀 FV10403 前后压差 PDSLL10403A/B/C 三取二（2oo3）低低联锁关闭氢气阀 XZV10401	SIL1	通过
6	第二反应器 R202 氢气进料调节阀 FV10404 前后压差 PDSLL10404A/B/C 三取二（2oo3）低低联锁关闭氢气阀 XZV10402	SIL1	通过
7	第一反应器 R201 混合物料进料管线调节阀 FV10203 前后压差 PDSLL10201A/B/C 三取二（2oo3）低低联锁关闭 XZV20101/20102（1oo2）	SIL1	通过
8	第二反应器 R202 混合物料进料管线调节阀 FV20203 前后压差 PDSLL20201A/B/C 三取二（2oo3）低低联锁关闭 XZV20301/20302（1oo2）	SIL1	通过
五、PTMEG 装置			
1	THF 反应器凝液槽 157D-9101 液位 LSHH11606/11618 二取一（1oo2）高高联锁关 157PV11207B/11307B/11407B(3oo3)(关键动作)	SILA	通过
2	共沸塔 157V9201 温度 157TSHH12132 低低联锁关闭 157LV12134(关键动作)	SIL1	通过
3	加压塔凝液罐 157D-9207 液位 LSHH12522 高高联锁关闭 157ESV12556(关键动作)	SIL1	通过
4	加压塔 157V9202 压力 PSHH12505A/B 二取一（1oo2）高高联锁关闭 157ESV12556(关键动作)	SIL1 SIL1	通过
5	加氢反应器 157R9201A 压力 PSHH12726 高高联锁关闭氢气阀 157FV12703(关键动作)	SIL1	通过
6	加氢反应器 157R9201B 压力 PSHH12724 高高联锁关闭氢气阀 157FV12701(关键动作)	SIL1	通过

序号	SIF 描述	SIL 等级	验证情况
7	加氢反应器洗涤塔 157V9205 液位 LSLL12706 低低联锁关闭排液阀 157ESV12733、157LV12704（1oo2）（关键动作）	SIL1	通过
8	高沸塔 157V9204 压力 PSHH12805A/B 二取一（1oo2）高高联锁关闭蒸汽阀 157ESV12862(关键动作)	SIL1	通过
9	聚合反应器 157R-9301 温度 TSHH21221~21224 四取一（1oo4）高高联锁关闭进料阀 157HV21201(关键动作)	SIL1	通过
10	聚合反应器 157R-9301 压力 PSHHH21230/21233 二取一（1oo2）高高高联锁打开阀 157PV21230B、关闭 157PV21230A(关键动作)	SIL1	通过
11	THF 分离器 157V-9301 压力 PSHHH21318/21319 二取一（1oo2）高高高联锁关闭 157TV21305/ 157HV21303（1oo2）、157HV21302(关键动作)	SIL1	通过
12	粗 THF 储罐 157T-9701A 液位 LSHH29204/29205 二取一（1oo2）高高联锁关闭阀 157HV29201(关键动作)	SIL1	通过
13	粗 THF 储罐 157T-9701B 液位 LSHH29214/29215 二取一（1oo2）高高联锁关闭阀 157HV29211(关键动作)	SIL1	通过
14	精 THF 储罐 157T-9703A 液位 LSHH29304/29305 二取一(1oo2)高高联锁关闭阀 157HV29301(关键动作)	SIL1	通过
15	精 THF 储罐 157T-9703B 液位 LSHH29314/29315 二取一(1oo2)高高联锁关闭阀 157HV29311(关键动作)	SIL1	通过

3)各装置对工艺过程中的压缩机，为保证其安稳运行和远程操作，设置压缩机监测控制系统(CCS)，完成机组的调速、防喘振控制、负荷控制、过程控制、联锁保护等功能。对往复式压缩机，其联锁停车等相关保护将在装置安全仪表系统 SIS 内实现；机组的监测和控制在装置的 DCS 中实现。

4)在装置和储运设施存在易燃、易爆或有毒气体的危险场所，设置可燃气体和有毒气体检测仪表，并将其信号接至可燃气体和有毒气体检测系统(GDS)。GDS 采用具有 SIL 等级的 PLC 独立设置，并在中心控制室及现场机柜室内设置 GDS 人机界面，用于可燃气体和有毒气体检测显示、报警。

5)仪表及控制系统采用双 UPS 供电，后备供电时间(即不间断供电时间)30min。

6)仪表空气贮罐容量按空压站停电后能确保不低于 20min 的容量。

7)各类变送器和信号转换类等仪表根据功能不同，分别选用本安型或隔爆型，远传温度测量选用智能型一体化温度变送器。

综上所述，试生产过程中装置和储运系统控制系统运行情况良好。控制系统按照预先确定的程序采取相应的安全措施，可使生产装置正常运行，当

操作参数超出允许范围时，安全联锁系统能够可靠启动，确保生产装置安全、稳定、长期运行。

7.2.4 装置、设备和设施

1、装置、设备和设施的运行情况

该装置采用先进的工艺设备，无淘汰落后的工艺设备。装置建成后经过了建设单位、施工单位和工程监理单位的共同验收和确认。装置投料试车以来，产出合格产品，生产装置以及公辅设施运行良好，并有运行记录，运行参数均在正常运行参数范围内，各项技术指标均达到设计要求。

2、装置、设备和设施的检修、维护情况

工作人员每天均对装置及设施进行巡检并定期维护，在维护过程中一旦发现问题，立即对相关装置、设备或设施进行检修，以保证生产装置的正常运行。动火作业、受限空间作业、高处作业、吊装作业、临时用电作业等符合特种作业安全规程。

3、装置、设备和设施的法定检验、检测情况

项目的特种设备包括压力管道、压力容器、起重机械、叉车等以及安全附件安全阀、压力表等相关强检设施经过了相关部门检测和校验，检验结果为合格，检测和校验报告都在有效期内。

7.2.5 原料、辅助材料和产品

工程涉及的原料、辅助材料和产品见本报告 2.4 节内容。

7.2.6 作业场所

1、职业危害防护设施的设置情况

该工程密闭操作，各物料均在密闭的设备、管道、储罐内储存和输送，可能泄漏的区域设置了气体报警仪，从根本上降低了整个生产过程中有害因

素的危害。控制室内配有必要的气防设施，如防护服和空气呼吸器等。室外操作人员配备防寒工作服，防寒手套、鞋等，避免在户外低温操作造成冻伤。

2、职业病危害防护设施的检修、维护情况

定期进行检测、检验、淘汰、更新所使用的职业危害防护用品，保证其适用性、安全性、有效性。由安全管理人员管理。

空气呼吸器、可燃气体报警等维护人员定期均进行检查和定期维护。

3、作业场所的法定职业危害监测、监控情况

作业场所中存在物理因素、化学因素，作业场所职业病危害因素检测/测量结果分析得出，用人单位岗位工人接触职业病危害因素浓(强)度的检测/测量结果均符合国家规定的职业接触限值，采取的职业病防护设施合理有效。

4、建(构)筑物的建设情况

项目主要建、构筑物于 2025 年 8 月 4 日通过由大连市住建局组织的消防验收。耐火等级、抗震设防均符合要求。具体见附件 6。

7.2.7 事故及应急管理

1、可能发生的事故应急救援预案的编制情况

恒力石化(大连)新材料科技有限公司已按照国家和集团公司的相关规定，已成立了公司、车间事故应急救援体系，分别成立专门的应急组织，制定了事故应急救援预案，定期组织演练。事故应急预案包括《生产安全事故综合应急预案》和《火灾爆炸事故专项应急预案》、《危险化学品重大危险源安全事故专项应急预案》、《自然灾害事故应急预案》、《危险化学品中毒、窒息事故专项应急预案》、《危险化学品泄露事故专项应急预案》、《特种设备专项应急预案》。2025 年 12 月，建设单位对该生产安全事故应急预案进行了修订，并在大连市应急管理局备案，于 12 月 10 日取得了备案回执，应急预案内容涵盖本项目各装置内容。

各装置均编制了现场处置方案、应急处置卡，现场处置方案，编制符合情况如下：

（1）2025 年 1 月，顺酐联合装置（丁烷处理车间、顺酐车间）车间根据《生产安全事故应急预案管理办法》应急管理部第 2 号令、《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)、《辽宁省安全生产监督管理局贯彻落实(生产安全事故应急预案管理办法)实施细则的通知》(辽安监应急[2017]5 号)等应急管理法律法规要求，该车间完成了 11 个现场处置方案的修订，包括：人员高处坠落事故现场处置方案 、基坑坍塌事故现场处置预案、人员触电事故现场处置预案、火灾事故现场处置预案、机械设备现场处置预案、压力容器事故现场处置预案、中毒伤害事故现场处置预案、有限空间事故现场处置预案、人员烫伤事故现场处置预案、特种设备事故现场处置预案、高温中暑现场处置方案，经审查符合规范编制要求。

（2）2025 年 1 月，BDO 车间根据《生产安全事故应急预案管理办法》应急管理部第 2 号令、《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)、《辽宁省安全生产监督管理局贯彻落实(生产安全事故应急预案管理办法)实施细则的通知》(辽安监应急[2017]5 号)等应急管理法律法规要求，该车间完成了现场 23 个处置方案的修订，包括：（1）火灾事故现场处置方案、（2）受限空间事故现场处置预案、（3）起重事故现场处置预案、（4）极端天气现场处置方案、（5）高温中暑现场处置预案、（6）高处坠落事故现场处置预案、（7）物体打击事故现场处置预案、（8）停仪表风现场处置预案、（9）加氢高压设备电机冒烟事故现场处置预案、（10）循环氢中断事故现场处置预案、（11）循环氢预热器 E-103 泄漏事故现场处置预案、（12）氮气窒息现场处置方案，经审查符合规范编制要求。

（3）2025 年 1 月，丁二酸车间根据《生产安全事故应急预案管理办法》应急管理部第 2 号令、《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》

(GB/T29639-2020)、《辽宁省安全生产监督管理局贯彻落实(生产安全事故应急预案管理办法)实施细则的通知》(辽安监应急[2017]5 号)等应急管理法律法规要求，该车间完成了 11 个现场处置方案的修订，包括原料顺酐管线发生大量顺酐泄漏火灾事故处置方案、GBL 进料管线发生大量 GBL 溶剂泄漏火灾事故处置方案、GBL 中间罐发生物料泄漏、火灾事故处置方案、丁二酸酐中间罐 TK-301 发生大量物料泄漏、火灾事故处置方案、顺酐进料缓冲罐 D-101 发生大量物料泄漏、火灾事故处置方案、第一加氢反应器火灾事故处置方案、第二加氢反应器火灾事故处置方案、GBL 产品罐 TK-402 发生大量 GBL 泄漏、火灾事故处置方案、循环氢压缩机泄漏火灾事故处置方案、顺酐泄漏中毒事故处置方案、丁二酸酐泄漏中毒事故处置方案，经审查符合规范编制要求。

（4）2025 年 1 月，2#PTMEG 车间根据《生产安全事故应急预案管理办法》应急管理部第 2 号令、《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)、《辽宁省安全生产监督管理局贯彻落实(生产安全事故应急预案管理办法)实施细则的通知》(辽安监应急[2017]5 号)等应急管理法律法规要求，该车间完成了 4 个现场处置方案的修订，包括中毒窒息事故现场处置方案、火灾爆炸事故现场处置方案、泄漏事故现场处置方案、重大危险源事故现场处置方案，经审查符合规范编制要求。

2、事故应急救援组织的建立和人员的配备情况

恒力石化(大连)新材料科技有限公司及装置所属车间根据各自实际评价出的可能存在的风险，组织专业技术人员制定相应的事故应急预案，对可能存在的风险进行控制，对可能发生的事故制定相应的处理程序。

公司每年定期组织综合或专项应急内容的培训，车间每年定期组织现场处置方案培训；每年至少组织一次综合或专项应急演练，每月车间组织一次

现场处置方案演练。预案将每三年组织一次应急预案评估，评估情况进行记录、归档，并备案。

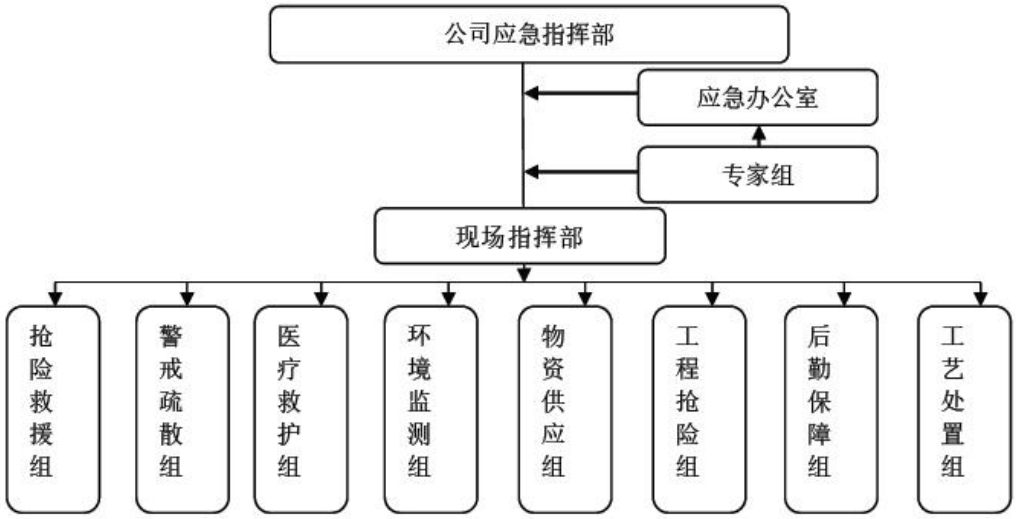


图 7.2.7-1 恒力石化(大连)新材料科技有限公司应急组织体系机构图

3、事故应急救援预案的演练情况

恒力石化(大连)新材料科技有限公司及装置所属车间根据各自实际评价出的可能存在的风险，组织专业技术人员制定相应的事故应急预案，对可能存在的风险进行控制，对可能发生的事故制定相应的处理程序。

公司每年定期组织综合或专项应急内容的培训，车间每年定期组织现场处置方案培训；每年至少组织一次综合或专项应急演练，每月车间组织一次现场处置方案演练。预案将每三年组织一次应急预案评估，评估情况进行记录、归档，并备案。

本报告涉及的各装置应急演练情况如下：

（1）顺酐联合装置（丁烷预处理车间。顺酐车间）演练情况：

2025 年 1 月 15 日进行“丁烷混合碳四泄露” 应急实战演练；

2025 年 2 月 12 日进行“顺酐焚烧炉 17 米层高坠落事故”应急演练；

2025 年 4 月 30 日进行“顺酐碱洗灼伤事故” 应急实战演练；

2025 年 5 月 18 日进行“V-2410 受限空间中毒窒息事故” 应急实战演练；

2025 年 7 月 20 日进行“机械伤害事故”应急实战演练；

2025 年 8 月 17 日对《反应器漏盐现场处置方案》进行现场演练。

（2）BDO 车间演练情况

2025 年 1 月“触电事故”应急实战演练；

2025 年 2 月“P-5751 泵机封泄漏事故” 应急实战演练；

2025 年 3 月“T-5430 底部法兰泄露着火事故” 应急实战演练；

2025 年 4 月“高处坠落事故”应急实战演练；

2025 年 5 月“P-5460 机封泄漏事故” 应急实战演练；

2025 年 6 月“循环水井人员中毒窒息” 应急实战演练；

2025 年 7 月“DMM 物料泄露喷溅事故” 应急实战演练；

2025 年 8 月“反应进料泵突然停电事故” 应急实战演练；

2025 年 9 月“E-5431 介质出口法兰泄露事故” 应急实战演练；

2025 年 10 月“R-5420 泄露人员中毒事故” 应急实战演练；

（3）丁二酸车间演练情况：

2025 年 3 月 14 日“顺酐原料罐泄露事故” 应急实战演练；

2025 年 3 月 15 日“顺酐管线罐泄露事故” 应急实战演练；

2025 年 3 月 17 日“顺酐进料管线泄露事故” 应急实战演练；

（4）2#PTMEG 车间演练情况

2025 年 3 月 THF 泄漏事故现场处置方案演练

2025 年 4 月装置停电现场处置方案应急演练

2025 年 5 月醋酸泄漏事故现场处置方案演练

2025 年 6 月初期火灾扑救现场处置方案应急演练

2025 年 7 月设备受限空间窒息现场处置方案应急演练

2025 年 8 月甲醇中毒事故现场处置方案演练

2025 年 9 月机泵密封泄漏、设备管道减薄泄漏事故现场处置方案应急演练

2025 年 10 月蒸汽烫伤现场处置方案应急演练

4、事故应急救援器材、设备的配备情况

按照《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB30077-2023)，应急救援物资的配备原则、总体配备要求、作业场所配备要求、企业应急救援队伍配备要求、其他配备要求和管理维护等，各装置现场配备的事故应急救援器材、设备见表 7.2.7-1。

表 7.2.7-1 应急救援人员的个体防护装置配备及检查表

序号	名称	配备	数量	符合性及建议
1	救援头盔	1 顶/人	126	符合
2	护目镜	1 副/人	100	符合
3	二级化学防护服装	1 套/10 人 至少 2 套	28	符合
4	一级化学防护服装	1 套/10 人 至少 3 套	10	符合
5	灭火防护套装（灭火防护服、消防手套和灭火防护靴等）	1 套/人	126	符合
6	隔热服	1 套/人	45	符合
7	防静电套装	1 套/人	12	符合
8	化学品防护手套	2 副/人	44	符合
9	防化靴	1 双/人	126	符合
10	安全腰带	1 根/人	137	符合
11	正压空气呼吸器	1 具/人	210	符合
12	佩戴式防爆照明灯	1 个/人	200	符合
13	轻型安全绳	1 根/人	50	符合
14	消防腰斧	1 把/人	12	符合
15	应急呼叫器	1 个/人	220	符合

表 7.2.7-2 抢险救援车辆配备及检查表

序号	名称	配备标准	要求	数量	符合性 及建议
1	正压空气呼吸器	2 套	每套配备 1 个备用气瓶	210	符合
2	自动苏生器	1 套	自动进行正负压人工呼吸	0	配备手动呼吸器 4 套，与大连中心医院签订《医疗协议》，医院救护车配备
3	供氧设备	2 套	治疗中毒人员、包括医用氧气	2	恒力救护车有

序号	名称	配备标准	要求	数量	符合性及建议
			瓶		
4	移动式长管供气系统	1 台	缺氧或有毒有害气体环境中为抢险救灾人员提供长时间呼吸保护	10	符合
5	对进机	2 台	易燃易爆场所应达防爆型，通信距离不低于 1000 m	6	符合
6	抢险救援服	1 套/人	抢险人员躯体保护，橘红色	126	符合
7	头戴式防爆照明灯	1 个/人	灭火和抢险救援现场作业时的照明	30	符合
8	一级化学防护服	2 套	重度化学灾害现场全身防护	20	符合
9	二级化学防护服	2 套	化学灾害现场作业时的驱体防护	34	符合
10	隔热服	1 套	技术性能符合 GB38453 要求、强热辐射场所配备	45	符合
11	折叠担架	2 副	运送事故现场受伤人员	20	符合
12	急救包	2 台	物资清单符合 GBZ1-2010 中表 A4 的要求、盛放富规外伤和化学伤害急救所需的敷料，药品和器械等	2	符合
13	可燃气体检测仪	2	可检测多种易燃易爆气体的浓度，防爆犁，具备防水和快迷盛应性能，技术性能符合 CB12358 的奖承	2	符合
14	有毒气体检测仪	2 套	具备自动识别，防水、防爆性能；能探测有毒、有害气体及氧含量，防冻型，技术性能符合 GB12358 的要求检测事故现场易燃易爆气体，根据企业可燃气体的种类配各	2	符合
15	风向仪	1 套	气体防护及检测工作	1	符合

表 7.2.7-3 第一类危险化学品企业应急救援物资配备及检查表

序号	种类	物资名称	主要用途或技术要求	数量	符合性及建议
1	侦检	便携式水质分析仪	灾害事故现场定量检测分析多种危化品水质参数	1	符合
2		红外热像仪	事故现场黑暗、浓烟环境中的搜寻；温差分辨率不小于 0,25℃，有效检测距离不小于 40m	1	符合
3		漏电探测仪	确定泄漏电源具体位置，可声光报警	2	符合
4		激光测距仪	救援时对现场各种距离参数测定	1	符合
5		有毒气体探测仪	具备自动识别、防水、防爆性能；能探测有毒、有害 气体及氧含量	15	符合
6		可燃气体检测仪	检测事故现场易燃易爆气体，可检测多种易燃易爆 气体的浓度，技术性能符合 GB12358 的要求	15	符合

7	灭火	二节拉梯	登高作业	25	符合
8	堵漏	内封式堵漏袋	圆形容器和管道的堵漏作业；由防腐橡胶制成，工作压力 0.15 MPa	工程抢险组（设备检维修部）配备	符合
9		外封式堵漏袋	罐体外部堵漏作业；由防腐橡胶制成.工作压力 0.15MPa		符合
10		捆绑式堵漏袋	管道断裂堵漏作业；由防腐橡胶制成，工作压力 0.15MPa		符合
11		阀门堵漏套具	阀门泄漏的堵漏作业		符合
12		管道黏结剂	小空洞或砂眼的堵漏		符合
13		粘贴式堵漏工具	各种罐体和管道表面点状、线状泄漏的堵漏作业；无火花材料		符合
14		注入式堵漏工具	阀门或法兰盘堵漏作业；无火花材料；配有自动液压泵，泵缸压力≥70MPa，使用温度-100℃~400℃		符合
15		无火花工具	易燃、易爆事故现场的手动作业，例或铜合金材料制作	35	符合
16	救生	救援三脚架	金属框架，配有手抄式绞盘，牵引滑轮最大承载 2500N，绳索长度不小于 30m	1	符合
17		救生软梯	登高救生作业技术性能符合 GB21976.3 的要求	12	符合
18		救援担架	运送事故现场受伤人员，为金属框架，高分子材料 表面材质.梗于洗消.承重不小于 100kg	20	符合
19		缓降器	高处救人和自救；安全负荷不低于 1300N，绳索防 火、耐磨	1	符合
20		救生绳	救人或自救工具，也可用于运送消防施救器材，50m	30	符合
21	输转	有毒物质密封桶	装载有毒有害物质，可防酸碱，耐高温	15	符合
22		消防水回用装备	用于消防废水的快速处理回用	5	符合
23	洗消	洗消粉[溢油分散剂（消油剂）]	按比例与水混合后，对人体，物品和场地的降毒洗消	6t	符合，应急物资库
24	排烟/照明	坑道小型空气输送机	缺氧空间作业，排风量符合常用救灾的要求；具备防静电功能，易燃易爆环境应具备 防爆功能	3	符合
25		移动发电机	灾害现场等的照明	6	符合
26		移动照明灯组	灾害现场的作业照明，照度符合作业要求	20	符合

园区消防联动实行一呼百应，在园区任何一点出现灾情，首先由现场驻勤车辆和辖区中队为第一处置出动力量，其他中队车辆按照联动方案赶赴现场，把灾害消灭在事故初期。

与当地医疗机构建立合作关系，由协作医院负责公司所属员工常见疾病的治疗和医疗救护工作，并承担有关抢险急救和危重病人的转院护理工作，负责应急药品的供应。合作当地医疗机构有瓦房店三院(轻微外伤、骨折)、大连市中心医院(骨折、颅内出血等重症)、大化医院(酸碱或普通烧烫伤)，园区内设车队及部门联系就医，第一时间安排到相关医院就医。

5、事故调查处理与吸取教训的工作情况

通过演练增强员工对事故处理的熟悉程度，提高员工的应变能力，通过演练检验预案的可操作性并进行修订。

7.2.8 其他方面

1、与已有生产、储存装置、设施和辅助工程的衔接情况

该工程自投入运行以来，与已有设施的衔接良好，各原料供应、物料的输出通畅；对工程所涉及的给排水、供电、供气(汽)等辅助设施设计单位都进行了校核，随工程建成后的公辅设施满足该建设工程生产过程中的安全生产需要。

2、与周边社区、生活区的衔接情况

该建设工程建在厂区内，与周边社区、学校等居民生活区等重要设施距离较远，大于标准要求的距离，直接影响，即使出现意外情况对周边设施的影响也很小。

7.2.9 专篇中提出安全对策措施的落实情况

本报告涉及的装置有 5 套，专篇中提出安全对策措施的落实情况如下：

7.2.9.1 丁烷预处理装置专篇中提出的安全对策措施的落实情况

表 7.2.9-1 丁烷预处理装置专篇中提出的安全对策措施的落实情况

序号	建议措施	落实情况	是否落实
一	工艺过程采用的安全设施		-
1	(1)采用先进可靠的工艺技术和合理的工艺流程，设计考虑必要的裕度及操作弹性，以适应加工负荷上下波动的需要 (2)设备和管道上设置各种液位、温度、压力、流量等现场仪表和远传 仪表。 (3)为防止液位过高或过低而影响装置的正常生产或危及其它设备的安全，重要设备均设置液位高限或低限报警 (4)关键设备的温度、压力、流量等主要参数设置超限报警信号和仪表联锁系统，在生产过程中一旦出现不正常状态时，可使单元局部或全部自动停车。 (5)为防止停电、停水、误操作及火灾事故引发设备超压，所有压力容器和压力系统均按规范设置安全阀，泄压排出的液体去污油系统，气体去火炬系统。 (6)正常生产过程中，物料处于密闭状态下的管道和设备中。 (7)可燃气体管线设置有阻火器 (8)进料缓冲罐、脱异丁烷塔顶回流罐、脱异丁烷塔顶气分液罐、脱碳五塔、脱碳五塔顶回流罐底部液相出口管线设有紧急隔离阀	项目装置装置中设备的液位进行在线监测，液位超高/低限报警，并设联锁设施，能根据液位自动调节物料进出，有效防止物料泄漏。 在反应器系统设置有超压联锁，当系统超压时联锁关闭蒸汽热源，并同时关闭精馏塔的进出料阀门，以保证物料不外泄且不会产生系统内的物料互窜。 具有爆炸危险的生产设备和管道等设计安全阀、爆破板等防爆泄压措施。设置丙酮、乙苯可燃气体探测器。 保持含可燃气体的废气系统微正压操作，并在管线上设置氮气吹扫，保证气体送至废气处理工序，通过淋洗系统处理，并最终送至界外焚烧装置，不致外泄。设置有淋洗循环泵的自启动联锁，以保证废气处理系统连续运行。 生产和输送的设备、管线、阀门、法兰有良好的防腐性能，密封性良好，消除可能产生泄漏的因素。 对有腐蚀介质的设备检修前必须进行设备、管道的清洗，并与其它部分隔离（拆卸相应管道、阀门或加盲板等），待检测合格后方可作业。 高温蒸汽管道、换热器等高温管道和设备设置隔热措施。项目生产过程采用 DCS 控制系统，自动化水平高。可将生产过程的操作参数严格地控制在安全生产范围内，对关键的控制参数设有自动分析和自动联锁。并在必要的场所设置可燃气体的自动检测报警装置，可及时发现问题，采取对策，避免泄漏而引发燃、爆等事故。所有生产装置中都设有主要的温度、压力、流量、液位等超限自动报警系统，特别重要或危险性较大的部位设安全联锁系统。 装置公用工程管道与易燃、易爆介质管道相连时，均设置切断阀、止回阀或盲板，以防止易燃、易爆介质串入公用工程管道。	已落实
2	工艺防毒、防尘 (1)正常工况下保持设备密闭性，处理故障时，先进行吹扫，以分析合格后再处理。若可能接触到皮肤时需佩戴橡胶手套和防护镜。(2)有毒物质均在密闭状态下使用，不与人员接触。(3)在装置区设置可燃及有毒气体(硫化氢)报警系统。(4)装置内含烃及有毒物料采样均采用密闭采样器 5)在催化剂装卸时工人应按规定佩戴防尘口星等防尘用具;6)操作人员在进入危险作业场所和密闭空间必须佩戴相应的防毒用具及空气呼吸器，并按操作规程进行操作。	本项目存在有毒有害物质的装置按规定安装了防职业病危害的设施，采取防护、隔离、通风等措施。生产现场配备足够的个人防护用具 生产过程采用 DCS 控制系统，自动化水平较高。物料采用管道输送，防止跑、冒、滴、漏，减少现场操作人员数量。采样采用密闭操作，减少操作人员接触有毒物料的可能性。本装置涉及的主要有毒物质采用密闭操作，减少操作人员接触有毒物料的可能性， 装置区内设备、管线尽量采用露天布置，基本以框架结构为主，有利于有害物质的扩散稀释。根据工艺要求必须采用封闭厂房的，设置机械通风系统，保证厂房内空气洁净。装置区采用不易渗透的建筑材料铺砌地面，并设围堰。	已落实
3	工艺防腐蚀 根据设备内介质操作温度、压力和腐蚀情况，分别选用相适应的材质以减少腐蚀，延长设备寿命。	设计防腐措施项目已落实 经常接触到溢出的腐蚀性液体的金属表面，最低施用一道底漆、 一道中间漆和一道防腐蚀面漆。 对于普通管道和设备，按照介质的最高操作温度选择涂漆方法。对于换热器，按照进出口温度的高温点选择涂漆方法。对于有非金属衬里的管道和设备，按照设计金属外壁温度选择涂漆方法。	已落实
二	正常工况下的危险物料安全控制措施		-
1	(1)进出装置的可燃气体及可燃液体的管道，在装置的边界处设置隔断阀和 8 字盲板。 2)公用工程管道与可燃气体及可燃液体的管	危险物料安全控制措施已按设计逐项落实 1)进料缓冲罐(V101)液位控制 开工阶段:V-101 液位(150-LIC-10201)分别与自区来的	已落实

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	道或设备连接时，在连 续使用的公用工程管道上设止回阀，并在其根部设切断阀。3)输送可燃液体的离心泵在出口管道上设止回阀。(4)在生产不正常情况下有可能超压的设备或压力系统设置安全阀重要安全阀设有备阀。安全阀泄压时，其排放的可燃物密闭排至放空罐，分液后气体去火炬。 本装置单独采用一套 DCS 系统对生产过程进行分散控制和集中操作管理。DCS 系统的控制站设置在现场机柜间(FAR-621)中，操作站设置在 1#控制中心的操作大厅内，二者之间通过几余光纤(沿系统管架的不同路由敷设)连接。 本装置 DCS 系统控制回路以单参数控制为主，根据工艺过程控制需要采用串级控制，分程控制等复杂控制。	混合碳四流量(150-FIC-10104)和自装置外来的混合碳四流量按一定比例组成串级调节，通过控制混合碳四的量来保证 V101 液位稳定。 V-101 还设置液位低低联锁,当液位 150-LT-10202A~C 低低时(三取二)联锁停加氢进料泵 P-101A/B 2)进料缓冲罐(V-101)压力控制 V-101 压力(150-PT-10201)分程控制补气阀(150-PV-10201A)和放空阀(150-PV-10201B)。当压力升高时，先逐渐关闭补气阀(150-PV-10201A)若补气阀全关闭后压力还增加，则逐渐打开放空阀(150-PV-10201B)；当压力降低时，相反操作。为了节省氨气的消耗，在补气阀、放空阀控制之间可设置适当的间隙区(5%)。 3)反应系统压力和循环氢压缩机 反应系统压力的基准点设置在低压分离器 V-102 上,压力(150-PT-10602 与新氢流量(150-FIC-10703)组成串级调节，通过控制新的注入量，以维持反应系统压力。往复式循环氢压缩机的安全联锁保护在装置的 SIS 系统中实现，机组的其它控制及参数均在 DCS 中实现，机组在现场设置就地控制盘供现场开停车和现场监视用。 4)低压分离器(V102)液位控制 V-102 液位段安装 2 台双法兰液位计、2 台磁性液位计:2 台双法兰液位计 150-LI-10601A/B 切换控制，磁性液位计供现场巡检和仪表调试用。 5)循环氢压缩机入口分液罐(V-103)液位控制 V-103 设置液位高高联锁，当液位 150-LT-10702A~C 高高时(三取二)联锁停循环氢压缩机 C-101AVB。	
三	非正常工况下的危险物料安全控制措施		-
1	4.1.5.1 联锁保护 根据本装置的安全要求，设置完善的、不同层次的、高可靠性的安全仪表系统(简称 SIS)。该系统采用三重化或双重化的冗余、容错的可编程逻辑控制器(PLC)，并满足本装置安全完整性等级(SIL)要求。SIS 系统独立于 DCS 系统单独设置，采用几余通讯方式将信号通讯至 DCS,实现数据共享。 4.1.5.2 安全泄压和事故排放 每个独立压力容器均设有安全阀，往复式压缩机出口设有安全阀，塔器顶部设有安全阀。装置安全阀设置详见附表。 当装置出现关键设备(循环氢压缩机等故障)、装置内出现紧急情况等工况时，启动低压分离器顶紧急泄压阀，可将高压系统 15 分钟之内降低至设计压力的 50%，视现场情况选择是否继续泄压。 4.1.5.3 紧急切断 4.1.5.4 反应失控 4.1.5.5 高压串低压防控措施	主要联锁如下：(1)紧急泄压停车自动联锁保护系统；(2)加氢进料泵(150-P-101A/B)停车自动联锁保护系统；原料油切断联锁保护系统: 循环氢压缩机(150-C-101A/B)停车自动联锁保护系统;(4)5)原料油缓冲罐、脱异丁烷塔、脱异丁烷塔顶回流罐、脱碳五塔、脱碳五塔顶回流罐、脱异丁烷塔顶气分液罐液相出口设置紧急隔离阀 6)150-T-302 入口粗异丁烷压力高高联锁关闭切断阀。 每个独立压力容器均设有安全阀，详见附件 原料油缓冲罐、脱异丁烷塔、脱异丁烷塔顶回流罐、脱碳五塔、脱碳五塔顶回流罐、脱异丁烷塔顶气分液罐液相出口、加氢进料泵出口、新增进装； 当装置出现关键设备(循环氢压缩机等故障)、装置内出现紧急情况等工况时，启动低压分离器顶紧急泄压阀，保护装置内设备、管道及仪表等； (1)加氢进料泵出口存在高压油气串入原料缓冲罐的风险采取的防控措施有:每台泵出口设两个不同类型或不同厂家的单向阀;泵出口总管设置独立于 DCS 的联锁关闭紧急切断阀。高压泵上游缓冲罐上的安全阀泄放已考虑串压工况。 (2)低压分离器至脱异丁烷塔高压串低压的防控措施:脱异丁烷塔顶的安全阀泄放已考虑串压工况。	已落实
四	重大危险源监控措施		-
1	本装置设置压力、液位监测，设有各类温度、流量及组分的就就和远传仪表，当指标越限时，能联锁关闭相关阀门、泵组。设置有可燃气体及有毒气体检测报警系统。设置有紧急停车系统（ESD）。设置工业电视监控系统。 为满足生产控制要求、提高产品质量、降低消耗、节约能源及确保安全生产，本装置采用分	重大危险源监控措施已按设计逐项落实 本装置设置压力、液位监测，设有各类温度、流量及组分的就就和远传仪表，当指标越限时，能联锁关闭相关阀门、泵组。设置有可燃气体及有毒气体检测报警系统。设置有紧急停车系统（ESD）。设置工业电视监控系统。 为满足生产控制要求、提高产品质量、降低消耗、节约能源及确保安全生产,本装置采用分散型控制系统(DCS)	已落实

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	散型控制系统（DCS）及安全仪表系统（SIS）对整个装置进行集中监视、控制及安全保护。	及安全仪表系统（SIS）对整个装置进行集中监视、控制及安全保护。	
2	本装置设置压力、液位监测，设有各类温度、流量及组分的就就和远传仪表，当指标越限时，能联锁关闭相关阀门、泵组。 设置有可燃气体及有毒气体检测报警系统。 设置有紧急停车系统（ESD）。 设置工业电视监控系统。	重大危险源监控措施已按设计逐项落实 本装置设置压力、液位监测，设有各类温度、流量及组分的就就和远传仪表，当指标越限时，能联锁关闭相关阀门、泵组。 设置有可燃气体及有毒气体检测报警系统。 设置有紧急停车系统（ESD）。 设置工业电视监控系统。	已落实
五	重点监管工艺安全控制措施		
1	加氢工艺安全控制措施要求： 一重点监控工艺参数 1 加氢反应釜或催化剂床层温度、压力 2 氢气流量 3 加氢反应尾气组成 二安全控制的基本要求 4 温度和压力的报警和联锁 5 氢气紧急切断系统 6 加装安全阀、爆破片等安全设施 7 循环氢压缩机停机报警和联锁 8 氢气检测报警装置 三采用的控制方式 9 当加氢反应釜内温度或压力超标或搅拌系统发生故障时自动停止加氢，泄压，并进入紧急状态。 10 安全泄放系统	1 设有反应器内温度、压力监测报警: 2 设有氢气流量计及相关报警、联锁 3 监控 4 设有循环氢采样器 5 设有温度及压力指示，设有相关报警及联锁 6 设有氢气紧急切断阀 7 设有安全阀保护设施 8 设有压缩机停机信号报警及联锁压缩机棚设有固定式氢气检测报警设施 9 装置设有紧急泄压系统 10 装置设有紧急泄压系统及安全阀保护设施	已落实
五	总平面布置		
1	装置与周边装置的间距按照《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018 年版）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）中严格的安全条款执行。 根据对建设项目选址与总平面布置单元的安全检查结果（详见本专篇第 2.9 章节），本装置与周边企业的间距符合《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008，2018 年版)和《建筑设计防火规范》(GB50016-2014，2018 年版)中的安全距离要求。 绿化设计与厂区平面布置、竖向布置周围环境和建（构）筑物相协调。充分利用通道、零星空地，本着因地制宜、美化环境的绿化原则进行绿化。 在道路两侧进行行道绿化，利用管架、栈桥、架空线路等设施的下面及地下管线带上面场地布置绿化，在有条件的建筑物墙面布置垂直绿化，以便于改善厂区环境条件，美化工厂环境。	项目按设计施工，现场总平面布置情况符合要求	已落实
2	4.2.2.1 总平面布置原则 （1）满足国家现行的防火、安全、卫生等有关规范；标准及规定的要求。 （2）在满足生产流程、操作要求和使用功能的前提下，生产装置露天化，并联合集中布置，合理有效的利用土地。 （3）根据生产性质，按功能分区布置，便于生产管理。 （4）辅助生产设施，在符合其特性要求条件下，尽量靠近负荷中心。 （5）储运设施应根据物料的性质及运输方式	项目按设计施工，现场总平面布置情况符合要求	已落实

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	等条件，相对集中布置在运输装卸方便的位置。 （6）合理组织物流运输，缩短运输距离，避免人流、货流交叉。 （7）结合场地现状条件，合理确定规划标高，减少土方工程量，尽量做到挖填平衡。 （8）公辅工程尽量依托总体规划装置和设施，减少投资。		
3	4.2.4.1 消防道路 装置四周设置有厂区环形消防道路，路面宽 10~12 米。 由于装置用地面积较大，根据规范要求，在装置区内部设有消防道路将装置分隔成面积不大于 10000 平方米的区域。界区内的道路与周边道路网相衔接。设计的装置内道路宽度为 6 m。 厂区和装置内道路、室外地坪铺砌均采用水泥混凝土路面结构形式。道路交叉口路面内缘转弯半径一般情况采用 12 米。管架跨越道路时净空高度均不小于 5m，可以保证消防车辆畅通。	项目按设计施工，现场布置情况符合要求	已落实
4	总平面布置中，充分考虑总体布置的安全性，根据功能分区原则布置了工艺装置区、辅助生产及公用工程区和管理区，各功能区以道路分隔，尽量避免相互影响。 各建筑物、厂房均设有足够的安全出口，从厂房内各处至最近的安全出口的距离满足《建筑设计防火规范》(GB50016-2014，2018 年版)的要求。各装置区都设有环状的道路或消防通道，可以满足应急疏散的要求。	项目按设计施工，现场布置情况符合要求	已落实
六	设备及管道		
1	(1)设备根据介质的特性选材。压力容器材料的选用考虑了容器的使用条件(设计温度、设计压力、介质特性)、操作特点、材料的焊接性能、冷热加工性能、容器的制造工艺及经济合理性;容器用材料符合有关国家标准、行业标准和技术条件的要求，并有材料生产单位提供的质量证明书。 (3)临氢设备按 APIRP941《炼油厂和石化厂中高温和高压下临氢用钢材》中的有关曲线选用材料。 (4)选用境外材料时，符合 TSG21-2016《固定式压力容器安全技术监察规程》第 2.1.2 条的规定:境外材料是国外相应最新标准规范所允许使用且国外已有使用实例的材料，其使用范围不超出该标准规范的规定，且不低于 GB/T150.2《压力容器第 2 部分:材料》等标准中相近成分和技术要求的材料规定，并应有该材料的质量证明书。 (5)与容器壳体直接相焊的内外构件材料选用与壳体相焊部分相同或 相近的材料。 (6)凡化学腐蚀严重部位以及根据介质要求有清洁环境或不能产生铁离子污染的场合，选用不锈钢、不锈钢复合钢板或不锈钢堆焊层。 (7)用于容器壳体的高合金钢复合板采用爆炸成型的复合板;	主要静设备及选材按设计要求已落实 静设备选材： 设备材料选择的根据是设备最高、最低工作压力和最高工作温度以及所接触的工艺介质的组份，并结合目前国内外类似装置的运行经验等。选用具有一定的强度、良好塑性和韧性、良好冷热加工性及良好可焊性，并对其所接触的工艺介质具有一定的耐温和耐蚀性的材料。使设备在安全可靠长周期运行的同时，尽量减少维修次数及费用。本装置设备材料原则上尽量采用国内材料。	已落实

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	(8)凡选用的材料在使用中有可能发生应力腐蚀开裂的情况，设备制造完毕后进行焊后热处理。 (9)凡选用的材料，在使用中可能发生各种类型脆性破坏的部位，均给出相应的控制指标。 (10)一般内构件的钢材使用温度范围可按钢材抗氧化极限温度确定。(11)与设备壳体直接相焊的内外构件材料应选用与壳体相焊部分同类 材料。 (12)立式容器裙座材料一般选用 Q245R/Q345R。符合 NB/T 47041-2014《塔式容器》适用范围内的塔器裙座应选用 Q245R 或 O345R,如选用 Q235B 或 O235C 时应符合 GB150.2《压力容器第 2 部分:材料》附录 D 的要求。 （13)重要的焊接结构件不采用 Q235AF 和 Q235A。		
七	电气		
1	4.4.1.1 供电电源 本装置(单元)区域内的 10kV 和 380V 所有用电设备由 4#区域变配电所的相应配电设施直配,普通照明配电箱电源引自 4#区域变电所(570218D551)照明柜;备用照明箱电源引自 4#区域变电所(570218D551)应急照明柜。	本装置(单元)区域内的 10kV 和 380V 所有用电设备由 4#区域变配电所的相应配电设施直配，普通照明配电箱电源引自 4#区域变电所(570218D551)照明柜;备用照明箱电源引自 4#区域变电所(570218D551)应急照明柜。	已落实
2	本单元工艺装置中大部分用电负荷属于一、二级负荷	已按设计要求落实 本单元除应急备用照明外,均为二级负荷。BZT 装置配置于 400V 母联开关，快切装置配置于 10kV 母联开关。前文描述的是 10kV 母联开关,采用了快切装置进行快速切换。	已落实
3	4.4.2.1 爆炸性危险区域划分原则 爆炸性危险区域划分遵循中国国家标准《爆炸危险环境电气装置设计规范》（GB50058-2014），本装置主要的可燃介质及电气设备防爆等级不低于其所在爆炸危险区的级别和组别	已按设计要求落实 装置爆炸危险区域的电力设备的选型及安装，遵循国标 GB50058-2014《爆炸危险环境电力装置设计规范》。根据爆炸危险区域划分图，本装置涉氢，且涉氢总面积接近装置面积的一半，整个装置电气设备按 C 级选择。爆炸危险区域内安装的用电设备的级别不低于 HC,温度组别不低于 T3。	已落实
4	防雷、防静电接地设施 所有用电设备正常不带电的金属外壳、电缆桥架等均做可靠接地。本装置(单元)的工作接地、保护接地、防雷、防静电接地共用一套接地系统,并与相邻其它装置(单元)接地网连成一体,接成一个总体接地网。接地网的接地电阻不大于 4Ω。 接地装置由接地体、接地引下线、接地干线和设备接地支线组成。地面上接地干线采用 -50x5 热镀锌扁钢、接地支线采用-30x4 热镀锌扁钢;地面下水平接地线采用铜包钢接地线，接地极采用 20 铜包钢，接地极垂直打入地下，顶端距地面下 0.9m，接地线埋深 1m。 火灾自动报警系统接地装置的接地电阻值符合《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013 规定 火灾报警系统电源设置按照 GB50116-2013，采用消防电源。	本装置内各建、构筑物根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）设置防雷保护系统。按设计要求已落实 （a）本装置处理和输送可燃性气体和液体的设备、贮罐和管道，均采取了静电接地措施。 （b）为限制静电的产生和积聚，在处理易产生静电的危险物料的工艺设备、管线、储罐等处，应选用导电性能良好的材料或选用静电起电极性相近的物质或使用正负电荷抵消的组合物质。 （c）根据工艺操作和设备的具体特点，视情况分别采取控制流速、防静电接地、静电消除器、添加防静电剂、设置静电消散区（如在缓冲容器内静置一定时间）、屏蔽、静电涂漆等消除静电产生或积聚措施。 （d）保证设备和管道内、外表面光滑平整、无棱角，容器内避免有细长导电性突出物，防止管道内径的突变。 （e）在输送可燃液（气）体管道的下列部位设置静电接地设施： ①进出装置或设施处； ②爆炸危险场所的边界； ③管道泵及其过滤器、缓冲器等。	已落实

序号	建议措施	落实情况	是否落实
		（f）专设的静电接地体的接地电阻值小于 100Ω。 （g）在爆炸危险场所的工作人员禁止穿戴化纤、丝绸衣物和带铁钉鞋掌的鞋，穿戴防静电的工作服、鞋、手套。 （h）所有金属管线和设备，在进出装置处、分支处以及每隔不大于 50m 处均专设防静电接地，净距小于 100mm 的平行管道应每隔不大于 20m 做静电跨接；净距小于 100mm 的交叉管道的阀门、法兰、弯头等连接处用防静电跨接线跨接。静电接地系统与全厂电气设备的工作接地、保护接地、防雷接地系统连接。防静电的跨接线使用 6mm2 的镀锡铜编织线。 （i）粉尘爆炸环境中当存在静电引燃危险时，除符合 GB12158 相关要求外，还应遵守下列规定： ①所有金属设备、装置外壳、金属管道、支架、构件、部件等，采用防静电直接接地措施；不便或工艺不准直接接地的，可通过导静电材料或制品间接接地。 ②直接用于盛装起电料粉的器具、输送粉料的管道（带）等，采用金属或防静电材料制成。 ③金属管道连接处（如法兰）进行防静电跨接。 ④操作人员采取防静电措施。 （j）建筑物及户外装置按照国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 和《石油化工装置防雷设计规范》GB50650-2011 的要求进行设计。各装置界区内应有独立的接地设施，接地电阻不大于 4 欧。由厂区变电站引出接地干线（随厂区供电外线敷设），与装置区接地系统连接，构成全厂接地网。防雷、防静电、保护和工作接地共用一个接地系统。本工程采用 TN-S 接地系统，设置单独的 PE 线。设置工作（系统）接地、保护接地、防雷接地和防静电接地，并将各接地系统连接在一起组成接地网，总接地电阻不大于 4Ω。 化工生产装置在防爆区域内的所有金属设备、管道、储罐等都必须设计静电接地，不允许设备及设备内部件有与地相绝缘的金属体。非导体设备、管道、储罐等应设计间接接地，或采用静电屏蔽方法，屏蔽体必须可靠接地。 在生产加工、储运过程中，设备、管道、操作工具及人体等，有可能产生和积聚静电而造成静电危害时，应采取静电接地措施。在工艺装置的入口、储罐的爬梯及操作平台处设置防爆型人体静电释放器。 3）接地 （a）防静电接地 固定设备、储罐、管道系统、气体与蒸汽的喷出设备、人体静电接地、计算机房与电子仪表室的静电接地的具体规定参见《石油化工静电接地设计规范》（SH3097-2017）。 在爆炸危险区域内所有金属设备、管道、储罐等都必须设计静电接地，不允许设备及设备内部件有与地相绝缘的金属体。非导体设备、管道、储罐等应设计间接接地，或采用静电屏蔽方法，屏蔽体必须可靠接地。 在生产、加工、储运过程中，设备、管道、操作工具、人体等，有可能产生和积聚静电而造成静电危害时，应采取静电接地措施。 涉及粉尘爆炸的造粒、包装工序中所有设备、管道均充分接地，并消除静电。 主接地网采用Φ14 的铜覆钢接地干线，接地支线采用Φ12 的铜覆钢接地支线，接地极采用Φ20 铜覆钢接地极。工作接地、保护接地、防静电接地及防雷接地共用一套接地装置，构成一个复合接地系统，并将整个装置区接	

序号	建议措施	落实情况	是否落实
		地系统连为一体,要求工频、冲击接地电阻不大于 4 欧姆。所有电气装置正常不带电的外露可导电部分、电缆铠装层、金属电缆桥架、支架、穿线钢管及有关专业提出接地要求的设备等均应进行可靠接地。 （b）接地装置 充分利用自然接地体，尤其是基础钢筋；在装置区设置人工接地体。 （c）接地材料选择 接地干线 铜覆钢接地线Φ14 接地支线 铜覆钢接地线Φ12 跨接线 软铜线 BVR, 6mm2 、16mm2 或 25mm2 接地母排 铜排搪锡 350mm×50mm×6mm 防静电接地线 裸铜导线，6~50mm2 接地极 Φ20 铜覆钢接地极，长 2.5 米	
8	电缆敷设 本工程中电缆敷设满足GB50217-2018的要求，本装置采用 TN-S 系统，低压电动机回路电缆选用四芯电缆，低压馈线回路电缆选用五芯电缆。从装置变电室至各装置以及各装置内的电缆均采用电缆桥架敷设，对可能遭受机械性外力影响的地方，穿保护钢管敷设。 多层沿桥架敷设的电缆按电压等级由高至低的电力电缆、强电至弱电的控制和信号电缆、通信电缆“由上而下”的顺序排列。 当电缆桥架层数受空间限制时,35kV 及以下的相邻电压等级电力电缆可排列于同一层桥架，并采取防火分隔；少量 1kV 及以下电力电缆在采取防火分隔和有效抗干扰措施后，也可与强电控制、信号电缆配置在同一层桥架上。同一重要回路的工作与备用电缆配置在不同侧或不同的桥架上，并采取防火分隔。 在爆炸危险场所敷设的电缆线路中间不设接头。	本工程中电缆敷设满足 GB50217-2018 的要求按设计要求已落实 本工程中电缆敷设满足 GB50217-2018 的要求,本装置采用 TN-S 系统，低压电动机回路电缆选用四芯电缆，低压馈线回路电缆选用五芯电缆。从装置变电室至各装置以及各装置内的电缆均采用电缆桥架敷设，对可能遭受机械性外力影响的地方，穿保护钢管敷设。 多层沿桥架敷设的电缆按电压等级由高至低的电力电缆、强电至弱电的控制和信号电缆、通信电缆“由上而下”的顺序排列。 当电缆桥架层数受空间限制时，35kV 及以下的相邻电压等级电力电缆可排列于同一层桥架，并采取防火分隔；少量 1kV 及以下电力电缆在采取防火分隔和有效抗干扰措施后，也可与强电控制、信号电缆配置在同一层桥架上。同一重要回路的工作与备用电缆配置在不同侧或不同的桥架上，并采取防火分隔。 在爆炸危险场所敷设的电缆线路中间不设接头	已落实
八	自控仪表及火灾报警		
1	气源 仪表供气系统按照项目 570211W00000-IN-DP02-0012Rev0《仪表供气设计规定》以及、 570211W00000-IN-DP02-0014Rev0《仪表配管配线设计规定》中相关要求执行，主要原则如下: 本项目室外仪表供气方式优先选用气源分配器集中供气方式，气源分配器可根据情况选用 6 回路或 10 回路,气源分配器入口过程连接为 1”NPT(F)出口为中 12 卡套连接气源球阀。从气源根部阀至仪表气源分配器的配管采用 DN25 304SS 不锈钢钢管(PIPE 管);气源分配器与气源支管连接采用 NPT 螺纹连接,其它气源干管连接采用焊接连接。 气源分配器或不锈钢气源球阀后供气管一般采用Φ12x1.5mm 的 316SS 不锈钢管退火的无缝钢管;阀门及管件采用 316SS 不锈钢、双卡套方式连接。对于耗气量大的特殊阀，如防喘振调节阀等,选用 1/2”、3/4”的不锈钢管(PIPE 管)由供气总管直接供给	已按设计要求落实 调节阀供气采用仪表空气。仪表空气在装置界区的操作压力分别为:0.45/0.6/0.8 MPa(G)(最小/正常/最大)。本装置用风量约为 100 Nm'hh。在上游气源装置发生事故停止供气时，储气罐应能提供紧急供气。储气罐的容量根据装置勇气仪表的耗气量，可维持的时间一般情况下在 15min~30min。	已落实
2	4.5.2.1 自动控制系统 装置分别设置 DCS、SIS、GDS 等控制系统，并	已按设计要求落实	已落实

序号	建议措施	落实情况	是 否落实
	设置仪表资产管理系统(AMS)对现场智能仪表进行管理。装置建成后，其自动化水平将不低于国内同类装置的水平。		
3	仪表选型本着技术先进、安全可靠、维修方便和经济合理的原则，根据装置的生产规模、流程特点，在符合《石油化工自动化仪表选型设计规范》SH/T3005-2016 的前提下，选择精度适当、售后服务和技术支持良好的现场仪表。 现场仪表选用电子式，变送器和阀门定位器选用智能型。采用 4~20mA DC 标准信号叠加 HART 协议。 SIS 系统的检测单元现场仪表均独立设置，不与监视和过程控制系统的现场仪表共用，部分 SIL1 回路的执行元件与过程控制系统共用，具体见“表 4.1-2 安全联锁及 SIL 等级一览表”。现场仪表的供电由 SIS 系统提供。用于联锁的信号选用模拟信号。 按照电气爆炸危险区域划分图，根据本装置有易燃、易爆介质的特征，在危险区内的电子仪表首选本质安全型仪表（无本质安全型的则选用隔爆型），接入 SIS 系统和可燃有毒气体检测系统的仪表选用隔爆型。现场机柜室内本安回路采用隔离式安全栅，并用本安电缆连接现场仪表和现场机柜室的本安回路。 现场安装的电子式仪表至少满足 IEC 60529 和 GB/T 4208 标准规定的 IP 65 的防护等级；其他非电子式的现场仪表至少满足 IP 55 的防护等级。如有浸没可能，现场仪表的防护等级选择 IP 68。 除就地控制、指示或特殊仪表外，现场变送器采用智能型仪表。控制阀及开关阀采用气动执行机构。 阀门的位置信号开关采用接近开关。 电磁阀正常要求 24VDC 供电。 本装置涉及原料烧碱浓度为45%时，温度20℃，烧碱浓度 25%时，温度 50℃，以上两种工况仪表接液材质选用 304SS/316S。碳钢热浸锌桥架本身不接触碱液，采用热浸锌钢制电气桥架可满足户外防腐的要求。	已按设计要求落实 场仪表选用电子式，变送器和阀门定位器选用智能型。采用 4~20mA DC 标准信号叠加 HART 协议。 SIS 系统的检测单元现场仪表均独立设置，不与监视和过程控制系统的现场仪表共用，部分 SIL1 回路的执行元件与过程控制系统共用，具体见“表 4.1-2 安全联锁及 SIL 等级一览表”。现场仪表的供电由 SIS 系统提供。用于联锁的信号选用模拟信号。 按照电气爆炸危险区域划分图，根据本装置有易燃、易爆介质的特征，在危险区内的电子仪表首选本质安全型仪表（无本质安全型的则选用隔爆型），接入 SIS 系统和可燃有毒气体检测系统的仪表选用隔爆型。现场机柜室内本安回路采用隔离式安全栅，并用本安电缆连接现场仪表和现场机柜室的本安回路。 现场安装的电子式仪表至少满足 IEC 60529 和 GB/T 4208 标准规定的 IP 65 的防护等级；其他非电子式的现场仪表至少满足 IP 55 的防护等级。如有浸没可能，现场仪表的防护等级选择 IP 68。 除就地控制、指示或特殊仪表外，现场变送器采用智能型仪表。控制阀及开关阀采用气动执行机构。 阀门的位置信号开关采用接近开关。 电磁阀正常要求 24VDC 供电。	已落实
4	可燃及有毒气体检测和报警设施的设置 生产装置内可能泄漏或聚集可燃、有毒气体的地方，分别设可燃、有毒气体检测器，信号接至 GDS 系统；同时，装置巡检进出主要通道处设区域集中声光报警器，当装置内被测气体浓度超过危险限值时，现场旋光灯和报警器进行报警同时控制室发出声光报警，以便操作人员及时排除事故隐患。现场机柜室的新风入口处设置一台可燃气体检测器，并在现场机柜室内设置区域声光报警器，以便机柜室内临时人员及时撤离。 GDS 采用独立于 DCS 系统的可编程逻辑控制器 PLC 构成，	已按设计要求落实 本项目可燃气体和有毒气体探测器布点位置和安装高度详见专篇附图。释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不大于 10m,有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不大于 4m。	已落实
5	本项目中控室依托高性能树脂项目新建 1#、2#控制中心。本项目依托 1#控制中心。1#控制中心共二层，整个建筑物长 40m，宽 30m，建筑面积为 1917m2，2#控制中心共二层，整个建筑物长 56.8m，宽 30m，建筑面积为 2642m2。	已按设计要求落实 1#、2#控制中心。本项目依托 1#控制中心。1#控制中心共二层，整个建筑物长 40m，宽 30m，建筑面积为 1917m2，2#控制中心共二层，整个建筑物长 56.8m，宽 30m，建筑面积为 2642m2。两个控制中心均为钢筋混凝	已落实

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	两个控制中心均为钢筋混凝土抗爆结构，主要设以下功能房间:机柜室、操作室、交接班室、消防控制室、备品备件间、UPS 间、配电室、空调机房、新风机房、加压送风及补风机房、排烟机房等。除机柜室、消防控制室为全钢抗静电活动地板地面(距基础地面 500㎜)外，其余房间为地板砖地面。本项目新建两个机柜间，其中本装置主要依托机柜间 FAR-621，并与 1#2#顺酐、1#BDO、顺酐调温水等装置共用。	土抗爆结构，主要设以下功能房间:机柜室、操作室、交接班室、消防控制室、备品备件间、UPS 间、配电室、空调机房、新风机房、加压送风及补风机房、排烟机房等。除机柜室、消防控制室为全钢抗静电活动地板地面(距基础地面 500㎜)外，其余房间为地板砖地面。本项目新建两个机柜间，其中本装置主要依托机柜间 FAR-621，并与 1#2#顺酐、1#BDO、顺酐调温水等装置共用。	
6	火灾报警系统 为满足安全防火的需要，在压缩机等高火灾危险设备设置防爆火焰探测器，在火炬区四周道路旁设置防爆手动报警按钮，防爆手动报警按钮间距不大于 100 米。声光报警器的设置原则为生产区域全覆盖，声光报警器输出声压等级高出环境噪声 15dB,当本单元发生火灾时,火灾报警信号上传至FAR-621(850 单元)内的火灾报警控制器，火灾报警控制器驱动防爆声光报警器，以通知失火区域的人员。 所有火灾自动报警设备的的防爆等级应满足所处场所的防爆要求	已按设计要求落实 在压缩机等高火灾危险设备设置防爆火焰探测器，在火炬区四周道路旁设置防爆手动报警按钮，防爆手动报警按钮间距不大于 100 米。声光报警器的设置原则为生产区域全覆盖，声光报警器输出声压等级高出环境噪声 15dB,当本单元发生火灾时，火灾报警信号上传至 FAR-621(850 单元)内的火灾报警控制器，火灾报警控制器驱动防爆声光报警器，以通知失火区域的人员。 所有火灾自动报警设备的的防爆等级应满足所处场所的防爆要求	已落实
7	工业电视监控系统 本装置全厂构建一套全数字网络工业电视及安防监控系统（简称视频监控系统），该系统主要用于生产过程的监视、火灾消防监督管理、安全保卫等，集中控制显示设备设置在中央控制室内。 为了避免摄像机和云台间电缆缠绕，前端摄像机采用一体化设备。各个摄像机旁边安装有组合电气箱，光纤分线盒、电源适配器和光电转换器等均安装其中。 电视监控系统采用 220V/50HZ 用 UPS 交流供电，当正常电源故障时，UPS 备用电源保证在外电源失电时独立供电 3 小时。 电视监控系统采用联合接地，接地电阻不大于 1 Ω。 监控系统室外摄像机视频信号采用 4 芯单模光缆传输。电源电缆采用 ZR-YJY-3X2.5 电缆。 为了有效的保护设备，在摄像机端及机柜内安装防雷模块。	已按设计要求落实	已落实
8	扩音对讲系统 根据《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008，2018 年版）： 8.12.3.3 火灾自动报警系统应设置警报装置。当生产区有扩音对讲系统时，可兼作为警报装置；当生产区无扩音对讲系统时，应设置声光警报器； 8.12.3.6 重要的火灾危险场所应设置消防应急广播。当使用扩音对讲系统作为消防应急广播时，能切换至消防应急广播状态； 因此，本装置设置扩音对讲系统，代替声光报警器和消防应急广播，未单独设置应急广播系统。 为满足控制室与装置区巡检人员之间、巡检人员与巡检人员之间的联系，设置扩音对讲系统。扩音对讲系统的设置根据工艺生产要求配置话站及扬声器等。本装置在机柜间内设置扩	已按设计要求落实	

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	音对讲系统接线箱，系统电缆从全厂扩音对讲系统引入。		
九	建构筑物防火、防爆、抗爆、防腐、防渗、耐火保护等设施		
1	有火灾爆炸危险的厂房，为利于防火、防爆，尽可能采用开敞式或半开敞式建筑。 有火灾爆炸危险的厂房设计在满足防火间距、安全疏散、平面布置等要求的前提下，建筑物应尽量选用抗爆性强的结构，如钢筋混凝土或钢框架、排架结构。本装置现场机柜间采用抗爆结构设计。 有爆炸危险的甲、乙类厂房设置泄压设施，泄压设施的设置按现行《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014，2018 年版）的规定执行。 建筑防腐蚀设计均执行《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T 50046-2018。 地、楼面防腐蚀：根据不同的腐蚀介质及其浓度采用不同的防腐材料。优先采用整体地面，块材优先采用人造石材。也可采用其它性能可靠的新型防腐材料。 酸、碱、中和池、污水池槽等防腐蚀：用耐酸瓷板、花岗岩板贴面及其它性能可靠的新型防腐材料。 建筑防渗设计按现行《石油化工工程防渗技术规范》GB/T 50934-2013 的规定执行。有防火保护的钢构件除锈后先刷防腐底漆，再刷防火涂料。用于构件表面的防腐蚀底漆及用于防火保护层外表面的防腐蚀面层，均应与防火保护材料相适应，并具有良好的结合力。	已按设计要求落实	已落实
2	通风、排烟、降温等设施 1 变电所,1)机械排风通风机采用轴流通风机；设置防止小鸟和昆虫进入的防护网； 2）电缆夹层设机械通风，房间上部安装轴流通风机排风，排风量按 8 次/h 换气计算。 1）高压配电室、低压配电室、电容器、电缆夹层的室内温度要求不超过 30℃。当采用自然通风无法满足要求时，设置机械通风或空调系统； 2）配电室的空调机采用卧式冷水单元空调，设在空调机房内。夏季空调冷水（7/12℃）由集中制冷站提供； 2 机柜间，建筑物新风进口、排风出口处设抗爆阀。现场机柜间设恒温恒湿空调系统，空调机采用风冷式恒温恒湿空调机。采用室内循环化学过滤机组，室内空气经过净化处理。 3 包装厂房 ，1）机械排风通风机采用轴流通风机；设置防止小鸟和昆虫进入的防护网； 2）包装车间设置边墙式排风机机械排风，自然进风，夏季及过渡季节时开启,以排除房间异味，换气次数为 8 次/小时。	已按设计要求落实	已落实
十	其他防范设施		
1	消防设施 1)消防系统 本装置消防用水量按不小于 300L/s 考虑,火灾延续供水时间不小于 3 小时，消防储水量不小于 4320 ㎥ 丁烷预处理装置消防水量计算:	已按设计要求落实	已落实

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	根据 GB50160-2008 条文说明 8.4.3 条，假设脱异丁烷塔某个部分着火:1,着火面积 50m，灭火强度 20.4L/min.m，消防水量为 50*20.4=1020L/min=17L/s; 2，冷却面积假定为 500m?，喷淋强度 12.3L/min.m?，消防水量为 500*12.3=6150L/min=102.5L/s; 3，装置规模密集程度和外管网情况外加 50L/s; 4，消防冷却水计算流量共计 (17+102.5)*1.2+50=193.4L/s; 5，设计流量 300L/s 大于计算流量。 2)消防水系统 (1)装置内设置 4 台消防水炮，为装置内 P-303B、P-204A/B 等提供冷却水保护。消防水炮距被保护对象大于 15m,且保证被保护对象在其射程内，水炮的出水量为 50L/s，喷嘴为直流-雾化两用型 装置消防设施由消防水系统、蒸汽灭火系统、火灾探测和报警系统、其它消防设施等组成。为提高装置(单元)的自救能力，消灭初期火灾，控制火灾蔓延，在装置(单元)中甲、乙设备框架上设置了消防箱，在塔、构架和管桥处设置了半固定式蒸汽灭火接头。 (2)在装置内设置 3 台消防软管卷盘，用于控制泵区局部小火。每台消防软管卷盘箱配置 1 个减压稳压消火栓、1 支 819 直流-喷雾两用型水枪、•条直径 865 长度 25m 的水龙带以及一盘 825 软管长度 25m 的卷盘(3)在装置内沿消防道路一边设置有消防水管道，并在管道上共设置 7 台地上防撞调压式消火栓 (DN150/80)，用于消防时消防车取水对两边的设备装置进行防护和冷却，通过两个切断阀与系统管网连接。(4)在装置周围消防道路一边设置有消防水管道，并在管道上共设置定数量的防撞调压式消火栓(DN150/80)和消防水炮，		
2	事故水储存	本项目事故池依托恒力石化(大连)新材料科技有限公司，事故储存设施 1 座，有效容积 30000m3 本装置事故状态下事故污水最大量为 5000m',事故发生后，事故废水通过自流管道流至 30000m?的全厂性事故池，事故废水不符合污水处理场进水要求时，事故污水要回收至工艺处理装置处理。	已落实
3	防范自然灾害的措施 1）地震 项目所处地域基本地震烈度为 7 度。地震灾害的特点是突发性强，破坏性大，社会影响大，防御难度大。地震灾害是地震波引起的强烈震动、地震断层的错动和地面变形等所造成的灾害，主要表现为断裂、隆起、平移或凹陷等形式。这些现象除可能对建筑物、地面造成破坏外，还有可能对相关设施如储罐、管线、油泵房等造成较大破坏，其后果不堪设想，对此，必须予以足够的重视，严格按照有关要求进行抗震设防。同时，应加强检查，并注意接收震前预警，加强防范，切实做好地震灾害的预防工作。也可能引发油品泄露，引起火灾爆炸或污染水体。	已按设计要求落实	已落实

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	2）风 项目所在区域的最大风速 32m/s，风速风压对生产设备基础和刚度有影响，若对设备的风荷载考虑不周，会引起设备基础不稳甚至倒塌等危害，可能引发油品泄露，引起火灾爆炸或污染水体。 3）低温 项目建设地区冬季最低温度可达-19.2℃，对于安装在室外的设备存在低温危害，对埋地管道的防冻设计、埋地深度要求较高。如果防冻措施有疏漏，会威胁储运系统的安全运行。 4）暴雨 夏季暴雨，若雨水倒灌进入厂区，长期被水浸泡，可造成厂区内设施设备基础下沉、污水池污水外溢、管线腐蚀穿孔等事故。在突发暴雨的情况下存在设备漂浮的危险，可能造成设备断裂，引发危险物料泄露，引起火灾爆炸或污染水体。 5）雷电 露天布置的设备及框架平台，在雷雨天存在着被雷击的危险。由于雷电具有电流大、电压高、冲击性强等特点，一旦被雷击中，不仅可能损坏生产设备和设施，而且还可能导致火灾、爆炸，造成人员伤亡。 6）潮汐 海区潮型属不规则半日混合潮，最高潮位为 2.81m，平均高潮位 1.75m，海区高潮汐，海浪破坏临海设施甚至引发海水倒灌。 7）盐雾腐蚀 本工程位于沿海地段，受当地海洋性气候的影响，空气湿度大、含盐量高，空气中富含呈弥散微小水滴状的盐雾，容易沉降在各种物体上，盐粒或盐雾聚集在储罐或设备金属表面会形成一层导电性良好薄液膜，对设备产生腐蚀，即大气腐蚀，会使电子元器件发霉，引发短路等危险。应重视对建构筑物及设备（施）的防腐蚀措施，避免因腐蚀引发油品泄漏，发生火灾爆炸事故，可能造成海水污染。 8）不均匀沉降影响 该工程建设项目场地基础处理不好会造成储罐和大型设备的不均匀沉降，平面倾斜及非平面倾斜，设备建成后难以正常使用或在运行过程中可能发生不均匀沉降，使设备、管线等产生应力造成设备泄漏，进而引发火灾、爆炸事故。 9）台风 台风灾害主要是在台风登陆前和登陆之后引起的。台风风速大都在 17m/s 以上，甚至在 60m/s 以上台风大风及其引起的海浪足以损坏甚至推毁陆地上的建筑、设备、车辆等，特别是在建筑物和设备没有被加固的地区，造成破坏更大。一次台风登陆，降雨中心一天中可降下 100mm-300mm，甚至 500mm-800mm 的大暴雨。台风暴雨造成的洪涝灾害，来势凶猛，破环性极大，是最具危险性的灾害。由于台风的强风和低代压的作用，使海水向海岸方向强力堆积，潮位猛涨，水浪排山倒海股向海岸压去。		

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	强台风的风暴潮能使沿海水位上升海水位上升 5m-6m。如果风暴潮与天文大潮高潮位相遇，能产生高频率的潮位，导致潮水漫溢，海堤溃决，冲毁建筑物和各类设备设施，淹没厂区，可能造成设备和管道破损发生物料泄漏，引起火灾爆炸以及海水污染，造成大量人员伤亡和财产损失。		
4	防噪声、防灼烫、防护栏、安全标志、风向标的设置等 4.7.4.1 防噪音设施 （1）设备、管道等的噪声控制设计符合《工业企业噪声控制设计规范》(GB/T50087-2013)的规定。设计中通过选用低噪声的设备，采取消声、隔声、吸声、隔振等措施来控制噪声水平，对个别存在噪声危害的装置如压缩矶等处不设置固定操作岗位，仅设巡视岗位。 （2）压缩机、泵、风机等产品订货时，要求制造厂家在设计考虑设置消音措施，将噪音控制在规定的范围内。制造厂在出厂检验时必须达到“标准”要求，并在安装时尽量进行减震处理。 （3）选择调节阀合适的压差使调节阀下游 1 米处和管道表面 1 米处的噪声等级不超过 85dBA。 （4）泵的计算中，控制 NPSHa>NPSHr，防止泵发生气蚀。 （5）设置管道支架时，按其规范设置，从而减少震动，降低噪音。 （6）水力计算中，正确选择管道截面与流速。 （7）阀门的种类多，选用低噪声阀门和密封性能好的阀门。 4.7.4.2 防护栏（网） 厂区内操作人员需要进行操作、维护、调节、检查的工作位置，距坠落基准面高差超过 2m，且有发生坠落危险的场所，按《化工企业安全卫生设计规定》（HG20571-2014）第 3.6.1 条的规定设置便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台和围栏、安全盖板、防护板等附属设施。 各楼梯、平台和栏杆的设计，按《固定式钢梯及平台安全要求 1-钢直梯》(GB4053.1-2009)、《固定式钢梯及平台安全要求 2-钢斜梯》（GB4053.2-2009）和《固定式钢梯及平台安全要求 3-工业防护栏及钢平台》（GB4053.3-2009）的有关标准执行。 4.7.4.3 防灼烫设施 根据《化工企业安全卫生设计规定》（HG20571-2014）第 4.2 节的规定，本装置采取了以下防灼烫设施： 表面温度超过 60℃的设备和管道，在距地面或工作平台高度 2.1m 范围内或距操作平台周围 0.75m 范围内设防烫伤隔热层。 生产现场的各操作室、控制室等均设置饮水设施，保证工人水盐代谢平衡，预防中暑的发生。 在炎热季节采取防暑降温措施，对高温作业地点设局部通风等防暑降温设施，保证炎热季节室内工作地点气温与室外温差不超过 3℃的卫	已按设计要求落实 防噪音、 （1）设备、管道等的噪声控制设计符合《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）的规定。设计中通过选用低噪声的设备，采取消声、隔声、吸声、隔振等措施来控制噪声水平，对个别存在噪声危害的装置如压缩矶等处不设置固定操作岗位，仅设巡视岗位。 （2）压缩机、泵、风机等产品订货时，要求制造厂家在设计考虑设置消音措施，将噪音控制在规定的范围内。制造厂在出厂检验时必须达到“标准”要求，并在安装时尽量进行减震处理。 （3）选择调节阀合适的压差使调节阀下游 1 米处和管道表面 1 米处的噪声等级不超过 85dBA。 （4）泵的计算中，控制 NPSHa>NPSHr，防止泵发生气蚀。 （5）设置管道支架时，按其规范设置，从而减少震动，降低噪音。 （6）水力计算中，正确选择管道截面与流速。 （7）阀门的种类多，选用低噪声阀门和密封性能好的阀门。 防护栏（网） 厂区内操作人员需要进行操作、维护、调节、检查的工作位置，距坠落基准面高差超过 2m，且有发生坠落危险的场所，设置便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台和围栏、安全盖板、防护板等附属设施。 防灼烫设施 本装置采取了以下防灼烫设施： 表面温度超过 60℃的设备和管道，在距地面或工作平台高度 2.1m 范围内或距操作平台周围 0.75m 范围内设防烫伤隔热层。 生产现场的各操作室、控制室等均设置饮水设施，保证工人水盐代谢平衡，预防中暑的发生。 在炎热季节采取防暑降温措施，对高温作业地点设局部通风等防暑降温设施，保证炎热季节室内工作地点气温与室外温差不超过 3℃的卫生标准要求。 对于酸碱操作阀门采取防喷溅措施，需要进行相关工作的人员配备个人防护设施，如穿耐酸碱化学防护服等。 安全警示标志 凡容易发生事故或危及生命安全的场所和设备，以及需要提醒操作人员注意的地点，均按《安全标志及其使用导则》（GB2894－2008）的相关要求设置安全标志。 生产场所与作业地点的紧急通道和紧急出入口均设置明显的标志和指示箭头。 阀门布置比较集中，易因误操作而引发事故时，在阀门附近标明输送介质的名称、符号或设置明显的标志。	已落实

<table>
<tr><th>序号</th><th>建议措施</th><th>落实情况</th><th>是 否落实</th></tr>
<tr><td></td><td>生标准要求。
对于酸碱操作阀门采取防喷溅措施，需要进行相关工作的人员配备个人防护设施，如穿耐酸碱化学防护服等。
按化工企业安全卫生设计规范（HG20571－2014）要求对 BPA 装置区中的反应与脱水工序中设置洗眼器，详见附件 9-1 安全设施一览表中表 9-5。
4.7.4.4 安全警示标志
凡容易发生事故或危及生命安全的场所和设备，以及需要提醒操作人员注意的地点，均按《安全标志及其使用导则》（GB2894－2008）的相关要求设置安全标志。
生产场所与作业地点的紧急通道和紧急出入口均设置明显的标志和指示箭头。
阀门布置比较集中，易因误操作而引发事故时，在阀门附近标明输送介质的名称、符号或设置明显的标志。</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>个体防护装备的配备；
本装置气防站依托园区气防站，位于恒力石化（大连）股份有限公司 PTA4/5 线南侧 3#消防站内，装备完善的气防设施，如移动供气装置、移动式空气填充泵组、大功率固定式填充泵组等，归属安全管理机构管理。
根据本装置可能接触有毒有害物料的操作人员、巡检人员、分析人员等情况，配备防毒口罩、防护手套、防尘口罩等个人防护用品。为电气特种作业人员绝缘防护用品如：静电作业防护服、防电弧服、绝缘网衣、绝缘肩套、绝缘手套、防静电鞋、带电作业皮革保护手套等。
本装置可能接触有毒有害物料的操作人员、巡检人员、分析人员等根据实际情况，每人配备防毒口罩、防护手套等个人防护用品，</td><td>已按设计要求落实
<table><tr><th>序号</th><th>装备名称</th><th>配备数量</th><th>发放频次</th><th>备注</th></tr><tr><td>1</td><td>安全帽</td><td>1 顶/人</td><td>2 年</td><td>内操、外操及班长</td></tr><tr><td>2</td><td>阻燃防静电防护服（春秋装）</td><td>2 套/人</td><td>2 年</td><td>内操、外操及班长</td></tr><tr><td>3</td><td>阻燃防静电防护服（夏装）</td><td>2 套/人</td><td>1 年</td><td>内操、外操及班长</td></tr><tr><td>4</td><td>阻燃防静电防护服（防寒装）</td><td>1 套/人</td><td>2 年</td><td>内操、外操及班长</td></tr><tr><td>5</td><td>安全鞋</td><td>1 双/人</td><td>1 年</td><td>内操、外操及班长</td></tr><tr><td>6</td><td>防静电手套</td><td>1 副/人</td><td>1 年</td><td>内操、外操及班长</td></tr><tr><td>7</td><td>全面罩自吸过滤式呼吸器</td><td>1 套/人</td><td>1 年</td><td>外操及班长</td></tr><tr><td>8</td><td>全面罩长管呼吸器</td><td>2 台/装置单元</td><td>1 年</td><td></td></tr><tr><td>9</td><td>全面罩正压式空气呼吸器</td><td>1 套/人</td><td>1 年</td><td>当班外操及班长</td></tr><tr><td>10</td><td>防化学液眼镜</td><td>1 台/人</td><td>每季度</td><td>外操及班长</td></tr><tr><td>11</td><td>防化学危害手套</td><td>1 台/人</td><td>1 年</td><td>外操及班长</td></tr><tr><td>12</td><td>轻型防化服</td><td>1 套/人</td><td>3 年</td><td>当班外操及班长</td></tr><tr><td>13</td><td>重型防化服</td><td>2 套</td><td>3 年</td><td></td></tr><tr><td>14</td><td>防尘口罩</td><td>1 副/人</td><td>每月</td><td>外操及班长</td></tr><tr><td>15</td><td>耳罩（含耳塞）</td><td>1 副/人</td><td>每月</td><td>外操及班长</td></tr><tr><td>16</td><td>安全带</td><td>3 条/装置单元</td><td>3 年</td><td></td></tr><tr><td>17</td><td>防坠器</td><td>3 套/装置单元</td><td>3 年</td><td></td></tr><tr><td>18</td><td>救生绳</td><td>2 条/装置单元</td><td>3 年</td><td></td></tr><tr><td>19</td><td>医用急救包</td><td>1 套/装置单元</td><td>1 年</td><td></td></tr></table></td><td>已落实</td></tr>
</table>

7.2.9.2 顺酐装置专篇中提出的安全对策措施的落实情况

表 7.2.9-2 顺酐装置专篇中提出的安全对策措施的落实情况

<table>
<tr><th>序号</th><th>建议措施</th><th>落实情况</th><th>是 否落实</th></tr>
<tr><td>一</td><td>工艺系统设计采取的安全措施</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1</td><td>1)新建装置及设施的平面布置严格执行《石油化工企业设计防火标准》GB50160(2018 版)，新建设施之间以及与建(构)筑物之间的防火距离满足规范要求。
2)建筑物的耐火等级不低于二级，机柜间设计为抗爆结构。装置内设备钢框架、钢管架的梁(柱)、立式</td><td>安全措施设计已落实
机柜间设计为抗爆结构。装置内设备钢框架、钢管架的梁(柱)、立式容器支座(裙座)按规范要求设置无机厚涂型耐火层，耐火极限不低于 2h。
爆炸危险区域为的电机、电动仪表、照明灯具、配电箱、操作柱等选用相应等级的防爆产品。
焚烧炉长明灯及燃料气管道上设置阻火器。公用工程管道与可燃气体、液化烃和可燃液体的管道或设备连接时设止回阀、切断阀、盲板等隔析设施。
装置内电力电缆、控制电缆采用桥架敷设，电缆采用阻燃电缆;消防配电及火灾报警系统采用耐火电缆。配线管穿越墙、楼板的孔洞及穿越建筑物的配线管管口采用防火材料严密堵封。
重要仪表系统(DCS、SIS、GDS)设有备用的 UPS 不间断电源，不间断时间为 30min。装置内设置事故仪表风储罐，容量 20~30 分钟。7)装置内凡在开停工、检修过程中，可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围设置围堰。
装置内含可燃液体的生产污水管道设置水封。</td><td>已落实</td></tr>
</table>

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	容器支座(裙座)按规范要求设置无机厚涂型耐火层，耐火极限不低于 2h。 3)可能散发可燃气体的场所进行爆炸危险区域的划分，爆炸危险区域为的电机、电动仪表、照明灯具、配电箱、操作柱等选用相应等级的防爆产品。 4)焚烧炉长明灯及燃料气管道上设置阻火器。公用工程管道与可燃气体、液化烃和可燃液体的管道或设备连接时设止回阀、切断阀、盲板等隔析设施。 5)装置内电力电缆、控制电缆采用桥架敷设，电缆采用阻燃电缆;消防配电及火灾报警系统采用耐火电缆。配线管穿越墙、楼板的孔洞及穿越建筑物的配线管管口采用防火材料严密堵封。 6)重要仪表系统(DCS、SIS、GDS)设有备用的 UPS 不间断电源，不间断时间为 30min。装置内设置事故仪表风储罐，容量 20~30 分钟。7)装置内凡在开停工、检修过程中，可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围设置围堰。 8)装置内含可燃液体的生产污水管道设置水封。 9)在生产不正常情况下有可能超压的设备或压力系统设置安全阀，安全阀泄放气体排到火炬系统。重要安全阀设有备阀，安全阀设置充分考虑泄放工况及能力。 10)本装置焚烧炉设有 FSSS 炉膛安全监控系统，该系统是保证锅炉安全运行的重要系统，焚烧炉在任	在生产不正常情况下有可能超压的设备或压力系统设置安全阀，安全阀泄放气体排到火炬系统。重要安全阀设有备阀，安全阀设置充分考虑泄放工况及能力。 装置焚烧炉设有 FSSS 炉膛安全监控系统，该系统是保证锅炉安全运行的重要系统，焚烧炉在任何情况下都不能退出 FSSS 控制系统中的保护跳闸功能。正丁烷和空气进料管线设有正丁烷/空气比例控制和报警，以及正丁烷流量高高联锁，空气流量低低联锁，丁烷流量/空气流量比例高高联锁，正丁烷温度低低联锁，空气温度低低联锁以及混合气压力高高联锁停车系统，此外混合气管线、反应器封头均设有爆破片，保护反应器防止超店 丁烷氧化过程为强放热反应，为防止反应失控，反应器设有爆破片，在反应气体超压时能够及时泄放，当正丁烷进料流量高高、正丁烷与空气流量比例高高、反应器入口温度高高、反应管内催化剂床层温度高高、反应器内熔盐温度高高、反应器出口温度高高、反应器压力高高等条件触发时，启动反应器停车联锁，切断反应进料。 顺酐尾气入口母管上设置有可燃物浓度监测仪、电动关断挡板和排空旁路，当可燃物浓度超标或压力超高时，切断顺酐尾气入口母管乍 竈鶼遙膺的关断挡板，并打开排空旁路上的关断挡板。 顺酐尾气入口母管上设置有阻火器。为防止设备超压损坏，烟道出口设置有紧急排空。 中过至高过连接管及高过出口安全阀管段均设置有 1 个安全阀，保证压力在允许范围内。 a)运营期间，氨水储罐及供应系统的检查和准备 (1)检修工作结束，工作票终结，安全措施已拆除，设备及周围环境清洁无杂物; (2)检查储罐内部清洁无异物，人孔门关闭完好: (3)检查管道、截门完整，各罐体及管道放水门关闭无泄漏; (4)氨水计量泵撬块地脚螺栓牢固; (5)氨水计量泵撬块接地线完好，绝缘合格送电备用: (6)各气动阀气源投入，各气动阀及手动阀严密且开关灵活，各气动阀开关指示与 DCS 相符，将各阀门置于关闭位置: (7)检查各就地控制柜指示灯试验合格，方式开关放“就地”位置:(8)系统表计齐全完好，DCS 和就地控制柜分合闸指示灯指示正确。 d)氨水注入说明 (1)注氨水(以 1#氨水储罐为例): ①关闭氨水储罐排空阀门(手动阀门);②氨水储罐液位<0.6m，开启氨水入口阀门(151A-XV-61301)(气动阀 门): ③氨水储罐液位≥2.7m，关闭氨水入口阀门(151A-XV-61301)(气动阀 门); ④首次运行时，需按照上述步骤将氨水储罐注满氨水;(2)氨水储罐氮封(以 1#氨水储罐为例):①开启氨水储罐顶部去水封罐手阀②开启氨气主管去氨水储罐手阀(阀门开度现场调整)③氨水储罐顶部压力 (151A-PT-61335)<0.1KPa，开启氮气入口阀门(151A-XV-61305)(气动阀门) 4 氨水储罐顶部压力(151A-PT-61335)>1.5KPa，关闭氮气入口阀门 (151A-XV-61305)(气动阀门) 15)熔盐冷却器 E2210A/B/C，E2220A/B/C，E2230A/B/C 液位三冲量控制，即蒸汽流量和液位经三冲量控制运算的输出作为给水流量控制器的给定值。 16)熔盐冷却器设有壳程液位低低联锁停车。 17)氧化单元设有 1 台大型的地下熔盐槽，通过熔盐补充泵为 3 台顺酐反应器提供熔盐，停工时接收反应器退出的熔盐。熔盐槽与反应器采用氮气气封，退盐管线均按照一定坡度进行设计。反应器泄漏等异常情况时，反应器壳程内熔盐退至地下熔盐槽。 18)C-2110 空气压缩机联锁设置如下: (1)压缩机轴振动 1002 高高联锁;(2)压缩机径向轴承温度 1002 高高联锁;(3)压缩机止推轴承温度 1002 高高联锁;(4)压缩机轴位移 2003 高高联锁;(5)润滑油总管压力低低 2o03 联锁;(6)压缩机喉部差压低低 2oo3 联锁。19)汽轮机(TB-2110 蒸汽透平)联锁设置如下:(1)汽轮机排汽压力	

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	何情况下都不能退出FSSS 控制系统中的保护跳闸功能。 11)正丁烷和空气进料管线设有正丁烷/空气比例控制和报警，以及正丁烷流量高高联锁，空气流量低低联锁,丁烷流量/空气流量比例高高联锁，正丁烷温度低低联锁，空气温度低低联锁以及混合气压力高高联锁停车系统，此外混合气管线、反应器封头均设有爆破片，保护反应器防止超店 12)丁烷氧化过程为强放热反应，为防止反应失控，反应器设有爆破片，在反应气体超压时能够及时泄放，当正丁烷进料流量高高、正丁烷与空气流量比例高高、反应器入口温度高高、反应管内催化剂床层温度高高、反应器内熔盐温度高高、反应器出口温度高高、反应器压力高高等条件触发时，启动反应器停车联锁，切断反应进料。 13)焚烧余热炉考虑的安全措施主要如下: a)为防止爆燃或尾气超压，运行时需控制顺酐尾气入口可燃物浓度和压力在合适的范围内，顺酐尾气入口母管上设置有可燃物浓度监测仪、电动关断挡板和排空旁路，当可燃物浓度超标或压力超高时，切断顺酐尾气入口母管乍 竈鶼遙膺的关断挡板，并打开排空旁路上的关断挡板。 b)焚烧余热炉为正压运行，为防止烟气反窜至顺酐尾气侧，造成前端设备的损坏，顺酐尾气入口母管上	2003 高高联锁 PT-60125/26/27;(2)汽轮机径向轴承、止推轴承温度 2o02 高高联锁;(3)汽轮机转速 2003 高高联锁; (4)汽轮机轴位移 2003 高高联锁;(5)汽轮机轴振动 2o04 高高联锁; (6)汽轮机抽汽压力低低 2oo3 联锁	

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	设置有阻火器。为防止设备超压损坏，烟道出口设置有紧急排空。 c)为防止蒸汽系统超压，中过至高过连接管及高过出口安全阀管段均设置有 1 个安全阀，保证压力在允许范围内。 d)为防止事故工况系统持续超压，烟道上设置有防爆门。 e)为监测汽水品质 f)焚烧炉出口设置有烟温热电偶和压力变送器、高过出口安全阀管段设置压力变送器、省煤器入口设置流量测量装置，运行时进行实时监测，超出允许范围会联锁停炉。 g)废气、废液、燃料气系统在燃烧器前均设置有阻火器，防止回火,并设置有压力变送器，运行时进行实时监测，超出允许范围会切断燃料 14)脱硝系统氨储存、注入、稀释安全防控措施 a)运营期间，氨水储罐及供应系统的检查和准备 (1)检修工作结束,工作票终结，安全措施已拆除，设备及周围环境清洁无杂物; (2)检查储罐内部清洁无异物，人孔门关闭完好:(3)检查管道、截门完整，各罐体及管道放水门关闭无泄漏;(4)氨水计量泵撬块地脚螺栓牢固; (5)氨水计量泵撬块接地线完好，绝缘合格送电备用:(6)各气动阀气源投入，各气动阀及手动阀严密且开关灵活，各气动阀开关指示与 DCS 相符，将各阀门置于关闭位置:		

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	(7)检查各就地控制柜指示灯试验合格，方式开关放“就地”位置:(8)系统表计齐全完好，DCS 和就地控制柜分合闸指示灯指示正确。		
2	工艺防尘毒 1)生产过程采用密闭化、机械化和自动化控制 2)工艺设备大多采用露天布置，压缩机布置在厂棚内，有利于自然通风和有毒物质的扩散、稀释。 3)开停工及检修时排放的废物密闭排至收集罐。 4)含有毒有害物质采样选用密闭采样器。 5)在催化剂装卸时工人佩戴防尘口罩等防尘用具;设置检修和事故处理时，操作人员在进入作业场所必须佩戴相应的防毒用具，并按操作规程进行操作。 6)脱硝单元设置氨水储罐，设置脱盐水稀释设施，控制氨水浓度控制<20%，同时气相设置水封罐，避免氨逃逸造成环保影响，氨水加注采用计量泵精确计量，送入氨水蒸发器，同时配置高温稀释风机，利用高温尾气汽化氨水，并将氨稀释至 5%以下安全浓度，经分布器均匀分布后送 SCR 脱销使用，计量泵、氨水蒸发器设置安全阀附件，SCR 出口设置氨逃逸分析仪，用以增强系统安全性和可靠性。	安全措施设计已落实 仪表采用 DCS 进行集中监视、控制及管理，减少操作人员接触毒物的时间。工艺设备大多采用露天布置，压缩机布置在厂棚内，有利于自然通风和有毒物质的扩散、稀释 脱硝单元设置氨水储罐，设置脱盐水稀释设施，控制氨水浓度控制<20%，同时气相设置水封罐，避免氨逃逸造成环保影响，氨水加注采用计量泵精确计量，送入氨水蒸发器，同时配置高温稀释风机，利用高温尾气汽化氨水，并将氨稀释至 5%以下安全浓度，经分布器均匀分布后送 SCR 脱销使用，计量泵、氨水蒸发器设置安全阀附件，SCR 出口设置氨逃逸分析仪，用以增强系统安全性和可靠性。	已落实
3	防腐蚀措施 根据设备内介质操作温度、压力和腐蚀情况，分别选用相适应的材质， 以减少腐蚀，延长设备寿命。	安全措施设计已落实	已落实
二	正常工况与非正常工况下危险物料的安全		-

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	控制措施		
1	本装置所处理的主要物料为丁烷、DBP，均属可燃液体。因此做好装置的安全防护工作，以确保安全生产是非常重要的。装置内的烃类物料能与空气形成爆炸性混合物。原料正丁烷的蒸汽密度均大于空气，若装置发生泄漏,在空气中不但会引起火灾，而且聚集在低洼处，会形成危险的爆炸混合物。另外氧气的漏入也会引起爆炸。为确保装置安全运转，采取下列防范措施: 1)防止烷烃化合物爆炸 当装置中某些物流中含有烷烃等达到一定的浓度和分压时，在有电火花及高温条件下会引起自分解爆炸。为此，对 C4 烷烃以排放一定比例的轻组分馏份来控制 C4 烷烃物流的组成，以便控制 C3 炔烃物流的极限温度和临界浓度的出现，C4 烷烃物流用抽余 C4 稀释，以防止 C4 烷烃极限浓度的出现。同时在这两处还设置了在线色谱，时时分析监控烃浓度，从而确保装置的安全性。 其它措施:与此类介质相接触的仪表采用本质安全防爆仪表。设备、仪表材质杜绝采用金属铜和铜合金， 2)防止形成爆炸性空气混合物 生产装置区为敞开式框架结构，以利于有害物质在空气中的扩散。适当提高设备和配管设计的连接法兰等的压力等级，防止易燃易爆及有害物质泄漏在空气中。贮存	安全措施设计已落实 装置设置了在线色谱，时时分析监控烃浓度，从而确保装置的安全性。 生产装置区为敞开式框架结构，有利于自然通风和气体物质的扩散、稀释。 在工艺过程中的关键点设置了氧气含量测量仪，定期测量，特别是塔顶，确保过量的氧气能安全地排放至火炬	已落实

序号	建议措施	落实情况	是 否落实
	溶剂的贮罐采用氮气密封，取样采用封闭的环形取样器泵选用双端面机械密封型或屏蔽泵。 3)为控制检查装置的氧气漏入量，在工艺过程中的关键点设置了氧气含量测量仪，定期测量，特别是塔顶，确保过量的氧气能安全地排放至火炬		
2	4.1.5 非正常工况下危险物料的安全控制措施 4.1.5.1 联锁保护 主要塔系均设有超压联锁系统，当系统超压时，可自动切断再沸器热源同时装置设有手动紧急停车按钮，在装置异常时，实现装置的紧急停车。 4.1.5.2 安全泄压和事故排放 含有危险介质的压力设备均设有安全阀，当压力升高并超过安全阀定压时，安全阀起跳，将介质泄放到火炬系统。装置安全阀设置详见附表。 4.1.5.3 紧急切断 盛装危险介质的容器均按项目规范在泵入口管线设置紧急切断阀，以便在物料泄漏时，及时切断泄漏源 4.1.5.4 反应失控 反应器设有超温联锁系统,当系统超温时，可自动切断正丁烷进料，同时装置设有手动紧急停车按钮，在装置异常时，实现装置的紧急停车。	安全措施设计已落实 主要塔系均设有超压联锁系统，当系统超压时，可自动切断再沸器热源同时装置设有手动紧急停车按钮，在装置异常时，实现装置的紧急停车。 含有危险介质的压力设备均设有安全阀，当压力升高并超过安全阀定压时，安全阀起跳，将介质泄放到火炬系统。装置安全阀设置详见附表。 盛装危险介质的容器均按项目规范在泵入口管线设置紧急切断阀，以便在物料泄漏时，及时切断泄漏源 反应器设有超温联锁系统，当系统超温时，可自动切断正丁烷进料，同时装置设有手动紧急停车按钮，在装置异常时，实现装置的紧急停车。	已落实
三	重点监管危险化工工艺采用的安全措施		已落实
1	一重点监控工艺参数 1 氧化反应釜内温度和压力 2 氧化剂流量 3 反应物料的配比 4 气相氧含量 二安全控制基本要求 5 反应釜温度和压力	一 1 设有反应器内温度和压力报警及联锁:反应器设有爆破片 2 设有空气流量联锁 3 设有丁烷/空气比例联锁 4 监测混合气中丁烷含量 5 设有反应器内温度和压力报警及联锁 6 设有丁烷/空气比例联锁紧急停车系统 7 设有联锁紧急停车系统设有联锁紧急停车系统	已落实

<table>
<tr><th>序号</th><th>建议措施</th><th>落实情况</th><th>是 否落实</th></tr>
<tr><td></td><td>的报警和联锁
6 反应物料的比例控制和联锁及紧急切断动力系统
紧急断料系统
7 紧急冷却系统
8 紧急送入惰性气体的系统气相氧含量监测、报警和联锁
9 安全泄放系统
10 可燃和有毒气体监测报警装置等
11 将氧化反应釜内温度和压力与反应物的配比和流量、氧化反应釜夹套冷却水进水阀、紧急冷却系统形成联锁关系，在氧化反应釜处设立紧急停车系统，当氧化反应釜内温度超标或搅拌系统发生故障时自动停止加料并紧急停车，
12 配备安全阀、爆破片等安全设施</td><td>8 设有事故氮系统
9 混合气中丁烷含量监测、报警和联锁
10 反应器设有爆破片
11 设有可燃气体监测报警装置件触发时均启动装置紧急停车系统，切断反应进料
12 反应器设有爆破片保护</td><td></td></tr>
<tr><td>五</td><td>总图布置采取的安全措施</td><td></td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>1</td><td><table><tr><th>方位</th><th>相邻装置（设施）名称</th><th>实际距离(m)</th><th>采</th></tr><tr><td>东侧</td><td>机柜间（2 类区域设施）</td><td>26.26</td><td></td></tr><tr><td>东侧</td><td>焚烧设施</td><td>40</td><td></td></tr><tr><td>南侧</td><td>BDO 装置（甲类）</td><td>30</td><td></td></tr><tr><td>西侧</td><td>丁烷预处理（甲类）</td><td>30.5</td><td></td></tr><tr><td>北侧</td><td>1#区域控制室（1 类区域设施）</td><td>75</td><td></td></tr></table></td><td>本项目总图布置采取的安全措施已落实</td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>2</td><td><table><tr><th>方位</th><th>相邻装置（设施）名称</th><th>实际距离(m)</th><th>采</th></tr><tr><td>东侧</td><td>2#BDO 装置（甲类）</td><td>26.63</td><td></td></tr><tr><td>南侧</td><td>预留地</td><td>-</td><td></td></tr><tr><td>西侧</td><td>1#BDO 装置（甲类）</td><td>27</td><td></td></tr></table>
表 4-4 现场机柜间 FAR-62
<table><tr><th>方位</th><th>相邻装置（设施）名称</th><th>实际距离(m)</th><th>采</th></tr><tr><td>东侧</td><td>顺酐装置（甲类）</td><td>31.5</td><td></td></tr><tr><td>南侧</td><td>BDO 装置（甲类）</td><td>30.8</td><td></td></tr><tr><td>西侧</td><td>1#余热回收制冷站</td><td>74.5</td><td></td></tr><tr><td>北侧</td><td>丁烷分离（甲类）</td><td>30.5</td><td></td></tr></table></td><td>本项目总图布置采取的安全措施已落实</td><td>主要措施现场已落实</td></tr>
</table>

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	表 4-5 现场机柜间 FAR-62 方位 | 相邻装置（设施）名称 | 实际距离(m) | 采 东侧 | 全厂焚烧设施（明火） | 30 南侧 | 顺酐装置（甲类） | 31.21 西侧 | 空压机房（甲类） | 26.26 北侧 | PTMEG 高配间 | 74.6		
3	厂区消防道路、安全疏散通道及出口的设置情况，本装置内设置不小于 10 米宽的装置内消防道路，与全厂系统道路连通(不小于 10 米)，形成环形消防道路网，同时满足生产运输、检修和消防操作要求。装置内外消防道路转弯半径不小于 9 米，满足相关规范的要求。	厂区消防道路、安全疏散通道及出口按设计施工，安全措施已落实	已落实
六	设备及管道设计采取的安全措施		已落实
1	压力容器设计参数(包括设计压力和设计温度)按工艺条件数据单选取，并符合《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016、《压力容器-通用要求》GB/T 150.1-2011 和《钢制化工容器设计基础规范》HG/T20580-2020 中相关规定 介质的毒性危害程度和爆炸危险程度按照《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》HG/T20660-2017 确定。HG/T20660-2017 没有规定的，参照 GBZ/T 230-2010《职业性接触毒物危害程度分级》的原则，决定介质组别。 压力容器类别划分按照《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016 进行，并在技术特性表中标明容器类别和设计寿命。	已按设计落实	已落实

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	对可能产生超压的压力容器，在压力容器自身或是相通的压力管道上设有安全阀或爆破片等超压泄放装置。按照标准规定，设备的设计压力大于等于安全阀的整定压力或爆破片的设计爆破压力。 根据《固定式压力容器安全技术监察规程》中安全附件中的相关要求设有压力表、液位计口和测温仪表等，以保障设备安全运行。 (2)设备制造、安装要求 压力容器的制造、检验及验收按照《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016 及其他相应标准进行。压力容器的制造单位必须持有相应的压力容器制造许可证，安装单位也应当是已取得相应的制造许可证或安装改造维修许可证的单位。 (3)设备定期检验要求 设备及其所有安全附件按《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016 及其他相关安全技术规范的规定进行定期第 549 号)、《特种设备生产和充装单位许可规则》TSG 07-2019、《压力管道安全技术监察规程一工业管道》TSG D0001-2009、《压力管道规范 工业管道》GB/T 20801-2020 的要求:检验，及时消除安全隐患。在使用过程中注意安全附件的保护和校验，避免因安全附件失灵、损坏等意外情况导致的安全事故。 管道设计满足《特种		

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	设备安全监察条例》(中华人民共和国国务院令		
2	4.3.2.1 主要设备材料选择 本项目工艺设备材料的选用是根据各工艺设备的最高最低工作压力和最高工作温度并结合国内目前类似装置的运行经验进行选用的，其原则是既要使装置中的设备运行安全可靠，保证使用寿命，又要使设备结构简单合理便于加工制造，节省投资。压力容器选材综合考虑材料的力学性能、化学性能、物理性能和工艺性能，且符合《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21-2016、GB/T150.2-2011《压力容器-材料》和《钢制化工容器选用规范》HG/T 20581-2020，保证安全及经济合理。 本装置的设备材料选择原则是经济、合理、安全可靠。设备材料选择的根据是设备所接触的工艺介质的组份、操作温度和操作压力及工艺介质的腐蚀性等。选用具有一定的强度、良好塑性和韧性、良好冷热加工性及良好可焊性，并对其所接触的工艺介质具有一定的耐温和耐蚀性的材料。使设备在安全可靠长周期运行的同时，尽量减少维修次数及费用。	已按设计落实	已落实
3	4.3.3 工业炉安全措施		已落实
	1)对于焚烧炉熄火保护，设置燃料气压力联锁，燃烧器设置长明灯，长明灯燃料气设置压力联锁。燃烧器设置火焰检测,对燃烧器主火焰进行检	1 燃烧器设置长明灯，长明灯燃料气设置压力联锁。燃烧器设置火焰检测,对燃烧器主火焰进行检测火焰熄灭时联锁停炉; 2 炉膛设置热电偶监测炉膛温度 3 烟气紧急排空系统及顺酐尾气旁路， 5)TO 炉处理能力:1#、3#、5#、7#焚烧炉按含氧废气正常流量的 1.35 倍(除顺酐尾气和真空系统排放气外)、废液正常流量的 1.1 倍考虑余量,2#、4#、6#、8#焚烧炉按不含氧废气正常流量的 1.35 倍(除顺酐尾气和真空系统排	已落实

序号	建议措施	落实情况	是 否落实
	测火焰熄灭时联锁停炉; 2)炉膛设置热电偶监测炉膛温度，炉膛超温时报警，炉壁设置看火孔用以观察炉内燃烧情况; 3)炉外壁设置保温层或防护置防止人员烫伤，同时可以保持炉壁温大于露点腐蚀温度，避免炉壁腐蚀破坏; 4)防爆措施:烟气紧急排空系统及顺酐尾气旁路， 5)TO 炉处理能力:1#、3#、5#、7#焚烧炉按含氧废气正常流量的 1.35 倍(除顺酐尾气和真空系统排放气外)、废液正常流量的 1.1 倍考虑余量,2#、4#、6#、8#焚烧炉按不含氧废气正常流量的 1.35 倍(除顺酐尾气和真空系统排放气外)、废液正常流量的 0.8 倍考虑余量;自动控制和监测报警系统:配备远程自动点火装置，配有火焰检测系统对燃烧进行实时监控。 6)焚烧设施的操作、监视、控制和管理已配置 DCS 系统、火灾、气体检测系统(FGDS)	放气外)、废液正常流量的 0.8 倍考虑余量;自动控制和监测报警系统:配备远程自动点火装置，配有火焰检测系统对燃烧进行实时监控。 焚烧设施的操作、监视、控制和管理已配置 DCS 系统、火灾、气体检测系统(FGDS)	
七	电气设计采取的安全措施		已落实
1	本装置(单元)区域内的 10kV 和 380V 所有用电设备由 4#区域变配电所的相应配电设施直配，普通照明配电箱电源引自 4#区域变电所(570218D551)照明柜:备用照明箱电源引自 4#区域变电所(570218D551)应急照明柜。	本装置(单元)区域内的 10kV 和 380V 所有用电设备由本项目新建 4#区域变配电所的相应配电设施直配。4#区域变电所(570218D551)的供电范围为:110 万吨/年丁烷预处理装置、84 万吨/年顺酐装置、1#30 万吨/年 BDO 装置、2#30 万吨/年 BDO 装置、10 万吨/年丁二酸装置、现场机柜间 FAR-621、现场机柜间 FAR-622 等	已落实
2	本单元工艺装置中大部分用电负荷属于一、二级负荷	已按设计落实建设并投入使用 84 万吨年顺酐装置、现场机柜间 FAR-621、现场机柜间 FAR-622、4#区域变电所等装置的用电负荷除应急备用照明外，均为二级负荷	已落实

序号	建议措施	落实情况	是否落实
		(1)84 万吨/年顺酐装置 两个空压机厂房部分:无 10kV 负荷，380V 有功负荷 1171kW。 (2)84 万吨/年顺酐装置 8 台焚烧炉部分:10kV 有功计算负荷 5561.7kW380V 有功负荷 199.4kW (3)84 万吨年顺酐装置-1#21 万吨年顺酐装置:10kV 有功计算负荷 5801.4kW，380V 有功负荷 3524.8kW (4)84 万吨年顺酐装置-2#21 万吨年顺酐装置:10kV 有功计算负荷 5801.4kW，380V 有功负荷 3524.8kW (5)84 万吨年顺酐装置-3#21 万吨年顺酐装置:10kV 有功计算负荷 5801.4kW，380V 有功负荷 3524.8kW	
3	(3)应急或备用电源设置	已按设计落实建设并投入使用 1#2#顺酐装置仪表电源从现场机柜间 FAR-621 接入，3#4#顺酐装置仪表电源从现场机柜间 FAR-622 接入，现场机柜间 FAR-621 及 FAR-622 各设置 1 路 UPS 电源；4#区域变设置 2 路 UPS 电源，分别给 FAR-621 及 FAR-622 机柜间提供第二路 UPS 电源。 本装置仪表 DCS、SIS、GDS 等用电采用不间断电源装置(UPS)供电，后备时间不低于 30 分钟。电信火灾报警等采用不间断电源装置(UPS)供电，后备时间不低于 180 分钟。 本装置应急照明及疏散指示系统电源引自 EPS，EPS 安装在 4#区域变，容量 60kW，后备时间不低于 90 分钟。	主要措施现场已落实
4	4.4.2 电气设备的防爆及防护等级 安装在现场的成套电控柜、现场配电箱、操作柱等，其防护等级不低于 IP65,一般防腐等级不低于 F1(户内)和 WF1(户外);强腐蚀环境防腐等级不低于 F2(户内)和 WF2(户外);本项目户外环境电气设备防腐等级按 WF2 考虑，且考虑盐雾腐蚀。室外用电设备满足 GB/T 50046《工业建筑防腐设计标准》第 3.1.9 条“海洋性大气环境对钢材的腐蚀性等级表的选型要求。防爆场所依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)对爆炸危险区域内的设备进行选型。 敷设电气线路的沟道、电缆桥架或钢管，在穿过不同区域之间、墙或楼板处的孔洞时，采用非燃烧性材料堵塞，钢管配线的电气线路均做好隔离密封。	已按设计落实	已落实
5	4.4.3 防雷、防静电接地系统 4.4.3.1 防雷	已按设计落实	已落实

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	(1) 本项目的建、构筑物按照《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 的要求进行设计。石油化工装置的各种场所按《石油化工装置防雷设计规范》GB50650-2011 的要求进行分类，划分为厂房房屋类的场所均按《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 的要求进行设计。划分为户外装置区的场所按照《石油化工装置防雷设计规范（2022 版）》GB50650-2011 的要求采取防雷措施		
6	(2) 本项目的建、构筑物根据项目所在地年雷暴日、建构筑物高度进行防雷设计计算，按照《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 第 3 章的条文要求进行分类。并根据建构筑物的防雷等级进行防雷设计。本项目的装置变电所按被保护对象重要性直接划分为第二类防雷建筑物。2 区爆炸危险场所的建构筑物（本装置无粉尘爆炸危险环境），按第二类防雷建构筑物进行设计。	已按设计落实	主要措施现场已落实
7	采取的其他电气安全措施 合理选择电源系统和应急电源系统，保证供电安全可靠。合理制定继电保护方案，保护装置应满足可靠性、选择性、灵敏性和速动性，确保故障不扩大。 消防用电设备采用专用供电回路，当生产、生活用电被切断时，仍能保证消防用电，其电源电缆采用耐火电缆。 低压电动机采用断路器+热保护(或电机综	已按设计落实	已落实

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	保)。 电动机在现场机旁设有操作柱或成套控制箱。对于工艺要求联锁的电动机在 DCS 或 PLC 进行控制及运行、故障显示和联锁停车。 对于工艺要求或容量为 37kW 及以上的电动机，在现场设电流表:并采用 4~20mA 电流信号送至 DCS 显示，便于操作人员的运行监视。低压配电系统接地型式采用 TN-S 系统。合理选择电气设备的防护等级，保证操作人员的人身安全，户内安装的电气设备其外壳防护等级不低于 IP3X，户外安装的电气设备其外壳防护等级不低于 IP55，WF2。 配电房设置二氧化碳以及干粉灭火器，用于初期火灾的消防。 吊顶，门窗材料均为 A 级不燃材料，变配电室的门根据《建规》设置防火门。 对于少量非线性负荷，如:软启动器、变频器、铁芯设备以及照明设备等，只有少量谐波的产生，因此在治理谐波方面，不考虑专门设置造价较高的无源或有源滤波器，仅对于产生的少量高次谐波，采取以下措施加以限制:改善负荷三相不平衡度;采用静止无功补偿装置，合理配置电抗器参数，避免电容器对谐波的放大:对于重要电力设备，如继电保护设备、PLC、DCS 等，选用抗谐波干扰能力强的产品:在能满足电力系统电压降的要求下，尽量减少软启动器等非线性降压启动设备的数量。		

序号	建议措施	落实情况	是 否落实
8	4.5.1 应急或备用电源、气源的设置 DCS 系统、SIS 系统、GDS 系统和主要现场仪表采用不间断电源(UPS)供电,在电源事故期间，UPS 至少可供系统正常工作 30 分钟。	已按设计要求落实	已落实
9	4.5.2 自动控制系统的设置和安全功能 本项目实现控制、管理、运营一体化，全厂生产装置、公用工程及辅助系统的自动控制及工厂信息管理具有国内先进水平。生产装置、公用工程及辅助设施的监视、控制和管理通过采用分散型控制系统(DCS),在中心控制室进行集中操作和管理。 DCS 系统由操作站、辅助操作台、工程师站、大屏幕显示器、控制站(远程控制站)、IO 单元(远程O)、过渡接线柜、辅助仪表柜、电源/配电柜及网络设备等组成。DCS 系统采用冗余技术与自诊断技术，DCS 系统的中央处理器(CPU)卡,通信卡，电源卡，控制及关键用 AAO 卡件及供电单元等应冗余配置，所有控制回路及重要检测回路中的 IO 卡件冗余配置。各装置的 DCS 控制站各自独立设置，以保证各装置在正常生产和开停工过程中互不干扰。DCS 除了完成装置的基本过程控制、操作、监视。 各控制站根据装置的具体情况配置冗余的串行通讯接口用于连接 SIS,GDS、压缩机组控制系统(CCS)、设备包控制系统(PLC)等子系统 SIS 独立设置，其运行不受其	已按设计落实	已落实

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	他控制系统影响，以确保人员、生产装置、重要机组和关键生产设备的安全。能与 DCS 采用 MODBUS-RTU 进行通讯。采用故障安全型设计，确保装置的安全性和可靠性。 SIS 设计满足根据 IEC61508/EC61511 及 DIN V19250 所定义的安全度等级(SIL3)。SI2 回路的检测仪表和阀门单独设置。 SIS 采用经 TUV 丌 EC 安全认证的的三重化(TMR)或四重化(OMR)可编程序控制器(PLC)完成各安全仪表功能。 紧急停车信号通过冗余 MODBUS-RTU 通讯接口连接到 DCS。所有的过程报警、旁路、复位等信号能在 DCS 操作站上显示。		
10	可燃及有毒气体检测和报警设施的设置	落实情况见表 2.6.10.3	已落实
11	控制室的组成及控制中心作用 装置设置现场机柜间(FAR)，现场机柜间仪表信号通过光纤引至中央控制室(CCR)，管线敷设尽可能沿不同管架敷设的方式，进出机柜间及中央控室时按不同的入口分别敷设。 现场机柜室到中央控制室的信号采用光纤电缆连接。光缆的敷设采用不同路径的方式，即两根管线在管廊的不同路径桥架中敷设。中央控制室(CCR)设置独立的以太网-局域工厂管理网，并与全厂管理网连接。以太网是实现信息交换的主干网络，网络接口和通讯要求保证速度快、负荷低，必须具有安全性。DCS、CCS 等系统	已按设计要求落实	已落实

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	具有各自特有的功能，在自成系统的同时，具备与局域工厂管理网/全厂管理网的通讯接口。SIS 安全级别要求符合标准 IEC61508 SIL3 级或 DIN19250 TUVAK5 或 AK6)，SIS 系统硬件和软件必须获得 TUV 的安全认证，并获得相应安全级别的认证证书。		
12	火灾报警系统 为满足安全防火的需要，在空压机等高火灾危险设备设置防爆火焰探测器，在火炬区四周道路旁设置防爆手动报警按钮，防爆手动报警按钮间距不大于 100 米。声光报警器的设置原则为生产区域全覆盖，声光报警器输出声压等级高出环境噪声 15dB。当本单元发生火灾时，火灾报警信号上传至 FAR-621(850 单元)内的火灾报警控制器，火灾报警控制器驱动防爆声光报警器，以通知失火区域的人员。 所有火灾自动报警设备的的防爆等级满足所处场所的防爆要求。	已按设计要求落实	已落实
13	工业电视系统 电视监视系统设置的主要目的是为生产操作、消防、企业管理、安全保卫等方面提供直观、有效的监视手段。电视监视系统对重要部位和设备提供监视，特别是能对事件过程提供重放图像和分析的依据。 该系统采用数字高清系统，主要由前端、传输、视频存储及显示控制四部分组成，能连续开机工作 本单元在泵区、压缩机区设置防爆旋转枪	已按设计要求落实	已落实

序号	建议措施	落实情况	是 否落实
	形摄像机。摄像仪信号通过光缆连接至设置在现场机柜间 FAR-621(850 单元)内的电视监视机柜，摄像仪电源由电视监视机柜集中供电。 电视监视系统能与火灾自动报警系统联动。		
14	扩音对讲系统 为满足中心控制室及机柜间的工艺操作人员与室外巡检人员之间、巡检人员与巡检人员之间联系的需要，在泵区、压缩机区、巡检通道旁等处设置防爆扩音对讲话站及防爆扬声器。防爆扬声器的设置原则为生产区域全覆盖扬声器输出声压等级高出环境噪声 15dB。防爆扩音对讲话站的系统专用电缆引自现场机柜间 FAR-621(850 单元)内的扩音对讲机柜，机柜电源引自电气 UPS. 发生火灾时，扩音对讲系统与火灾自动报警系统联动，兼做消防应急播，指挥人员紧急疏散。 所有扩音对讲设备的防爆等级满足所处场所的防爆要求 无线通信系统 为满足生产调度指挥和生产操作、维修、抢修、巡回检查、消防、急救等通信联络，设置无线通信系统。本单元配备无线对讲机，接入全厂无线通信网。 防爆无线对讲机的防爆等级满足所处场所的防爆要求,	已按设计要求落实	已落实
15	分析小屋设置情况及安全设施设计 84 万吨/年顺酐装置设置 8 个分析小屋(151A-AH001/002，151B-AH-003/004，151C-AH-005/006，	已按设计要求落实	已落实

<table>
<tr><th>序号</th><th>建议措施</th><th>落实情况</th><th>是 否落实</th></tr>
<tr><td></td><td>151D-AH-007/008)。分析小屋安装在 2 区危险区域内，小屋内按危险区划分 1 区考虑。为使分析仪保持正常运行，安装在分析小屋内所有电气设备必须满足防爆要求 ExdbICT4 Gb。室外电子设备及电气元件保护箱的防护等级应该最低为 IP65;室内电子设备及电气元件保护箱的防护等级应该最低为 IP55。分析小屋设防爆空调(EX db I CT4 Gb),主机安装在分析小屋外。设几余防爆排风机(EX db I CT4 Gb),带百叶窗;应在小屋高处和低处分别设置排风机。如果过程分析单元设置在分析小屋内应有一个共同的程序报警系统(例如闪光灯、声警报器)作为工作人员危险的警报，分析小屋应与这个报警系统相连。</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>八</td><td>建构筑物设计采取的安全措施</td><td></td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>1</td><td>(1)防火措施、防爆、泄爆措施
建筑物为钢结构，火灾危险性分类为丙类，并按《建筑灭火器配置设计规范》(GB 50140-2005)标准规定配备相应数量的灭火器，采用压型钢板斗敞开结构，满足防爆要求
根据 HAZOP 分析报告，60 万吨 BDO 及配套项目配套项目中，现场机柜间 FAR-621,现场机柜间 FAR622 按抗爆设计，建筑物爆炸荷载按照冲击波峰值入射超压 21kPa,正压作用时间 0.1s 计算,机柜间满足《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T 50779-2022)的要求。</td><td><table>
<tr><th>序号</th><th>建筑物名称</th><th>抗震设防类别</th><th>建筑物特征</th><th>火灾危险性分类</th><th>建筑物耐火等级</th><th>占地面积 m²</th><th>建筑面积 m²</th></tr>
<tr><td>1</td><td>顺酐装置空压机厂棚-1</td><td>丙</td><td>钢结构</td><td>丙</td><td>二</td><td>1151</td><td>1151</td></tr>
<tr><td>2</td><td>顺酐装置空压机厂棚-2</td><td>丙</td><td>钢结构</td><td>丙</td><td>二</td><td>1151</td><td>1151</td></tr>
<tr><td>3</td><td>4#区域变电所</td><td>乙</td><td>钢筋砼结构</td><td>丙</td><td>二</td><td>2409</td><td>9396</td></tr>
<tr><td>4</td><td>现场机柜间 FAR-621</td><td>丙</td><td>钢筋砼结构</td><td>丁</td><td>二</td><td>591</td><td>591</td></tr>
<tr><td>5</td><td>现场机柜间 FAR-622</td><td>丙</td><td>钢筋砼结构</td><td>丁</td><td>二</td><td>590</td><td>590</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>序号</th><th>单元/建筑物名称</th><th>防火分区数量</th><th>安全出口数量</th><th>防爆泄压</th><th>抗爆设计</th></tr>
<tr><td>1</td><td>顺酐装置空压机厂棚-1、2</td><td>2 个防火分区</td><td>每个操作平台有 2 个安全出口</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>2</td><td>4#区域变电所</td><td>每层 1 个防火分区,共 4 个</td><td>一层 9 个,二-四层每层 3 个</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>3</td><td>现场机柜间 FAR-621</td><td>1 个防火分区</td><td>一层 2 个</td><td>/</td><td>是</td></tr>
<tr><td>4</td><td>现场机柜间 FAR-622</td><td>1 个防火分区</td><td>一层 2 个</td><td>/</td><td>是</td></tr>
</table></td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>2</td><td>通风设施</td><td>已按设计要求落实</td><td>已落</td></tr>
</table>

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	a)压缩机厂房为敞开式,为了防止比空气轻的可燃气体在屋顶下积聚在厂房屋面设置筒形风帽进行自然通风，共安装 D500 型筒形风帽 5 台。根据相关规范，厂房不需要设置防排烟设施。 b)变电所的电缆夹层利用百叶窗自然通风排出余热 c)变电所的配电室设计机械通风,排出事故时产生的有害气体和火灾之后的灭火剂和燃烧产生的烟雾，排风量按 10 次/小时换气计算。通风机选用边墙式排风机，防雨措施为在室外侧安装 90° 防雨罩。 d)机柜间的 UPS 室设机械排风，排风量按 3 次/小时计算;排风用 2 台斜流式排风机，其排风吸风口距离楼板板底的间距不大于 0.1m;)卫生间设置窗式换气扇通风换气，排风量按 10 次/小时换气计算。		实
3	(3)防腐措施 对有防腐要求的装置，地面采用耐酸耐酸砖或耐酸花岗岩等防腐材料，对腐蚀性液体进行有效、合理的疏导，避免腐蚀介质的腐蚀，确保建筑及构筑物的本质安全。所有构造措施符合《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T 50046-2018 要求。所有钢结构构件表面均做防腐处理。钢结构的防腐按强腐蚀设计，防腐保护采用防腐涂料。所有需进行防腐保护的钢构件表面在防腐涂装前，按《涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的目视评定第 1 部分:	已按设计要求落实	已落实

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》GB/T 8923.1-2011 的有关规定进行除锈。 受腐蚀性介质侵蚀的钢构件的表面腐蚀性等级，按《工业建筑防腐蚀设计标准》的要求确定。 钢结构的防腐根据各单元的腐蚀介质类型和腐蚀等级，采用的相应防腐涂料和干膜厚度。一般采用环氧富锌底漆，环类中间漆，脂肪族聚胺酯面漆。 有腐蚀介质接触的混凝土构件，根据构件接触腐蚀介质类型和腐蚀等 级，采用相应的防腐材料和做法。拟建场地地下水对混凝土结构具弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋在长期浸水条件下具微腐蚀性，在干湿交替条件下具中腐蚀性，对钢结构具中腐蚀性。拟建场地地基土对混凝土结构具弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性，对钢结构(1.5m 及 3.0m 深度范围内)具弱腐蚀梦钢结构基础砼短柱露出地面 300mm(含二次灌浆层厚度)。基础垫层或承台垫层采用 150mm 厚 C20 的混凝土垫层，垫层顶做 300um 厚环氧沥青(或聚氨酯沥青)涂层(弱腐蚀)。土 0.000 以下基础和承台、混凝土墙、混凝土柱外表面及垫层上表面做 300um 厚环氧沥青(或聚氨酯沥青)涂层(弱腐蚀)。士 0.000 以下基础梁做 300um 厚环氧沥青涂层(弱腐蚀)。地面以下部分		

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	的砌体或砌体结构的条形基础(砌体部分):其外表面先用 1:2 水泥砂浆抹面，再进行外表面涂环氧沥青涂层，厚度>300um(弱腐蚀)。		
4	耐火措施 建筑物无特殊要求均采用二级耐火等级，所有构件均按二级耐火进行防护。 建筑物防火设计按《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 版)第 3.3 章节，设备装置框架防火设计按《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008(2018 年版)第 5.6 章节规定要求进行设计，满足构件耐火极限要求，钢结构进行防火涂料保护。	已按设计要求落实	已落实
5	防渗措施 建设项目采取防止和减少污染物跑、冒、滴、漏的措施。设计依据污染防治分区采取相应的防渗方案。污染防治区采取防止污染物漫流到非污染防治区的措施。 本项目一般污染防治区的地坪采用 C25 抗渗混凝土，混凝土抗渗等级不低于 P6，地坪抗渗混凝土厚度不小于 100mm;一般污染防治区的排水沟采用 C30 抗渗混凝土，混凝土抗渗等级不低于 P8,沟底及壁的抗渗混凝土厚度不小于 150mm。一般污染防治区防渗层的防渗性能不低于 1.5m 厚渗透系数为 1.0x10-cmm/s 的黏土层的防渗性能，重点污染防治区防渗层的防渗性能不低于 6.0m 厚渗透系数为 1.0x10-cm/s 的黏土层的防渗性能。	已按设计要求落实	主要措施现场已落实

序号	建议措施	落实情况	是否落实
十	其他防范措施		已落实
1	防范自然灾害的措施 1）地震 项目所处地域基本地震烈度为 7 度。地震灾害的特点是突发性强，破坏性大，社会影响大,防御难度大。地震灾害是地震波引起的强烈震动、地震断层的错动和地面变形等所造成的灾害，主要表现为断裂、隆起、平移或凹陷等形式。这些现象除可能对建筑物、地面造成破坏外，还有可能对相关设施如储罐、管线、油泵房等造成较大破坏，其后果不堪设想，对此，必须予以足够的重视，严格按照有关要求进行抗震设防。同时，应加强检查，并注意接收震前预警,加强防范，切实做好地震灾害的预防工作。也可能引发油品泄露，引起火灾爆炸或污染水体。 2）风 项目所在区域的最大风速 32m/s，风速风压对生产设备基础和刚度有影响，若对设备的风荷载考虑不周，会引起设备基础不稳甚至倒塌等危害，可能引发油品泄露，引起火灾爆炸或污染水体。 3）低温 项目建设地区冬季最低温度可达-19.2℃，对于安装在室外的设备存在低温危害，对埋地管道的防冻设计、埋地深度要求较高。如果防冻措施有疏漏，会威胁储运系统的安全运行。 4）暴雨 夏季暴雨，若雨水倒灌进入厂区，长期被水浸泡，可造成厂区内设施设备基础下	已按设计要求落实	已落实

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	沉、污水池污水外溢、管线腐蚀穿孔等事故。在突发暴雨的情况下存在设备漂浮的危险，可能造成设备断裂，引发危险物料泄露，引起火灾爆炸或污染水体。 5）雷电 露天布置的设备及框架平台，在雷雨天存在着被雷击的危险。由于雷电具有电流大、电压高、冲击性强等特点，一旦被雷击中，不仅可能损坏生产设备和设施，而且还可能导致火灾、爆炸,造成人员伤亡。 6）潮汐 海区潮型属不规则半日混合潮，最高潮位为 2.81m，平均高潮位 1.75m，海区高潮汐，海浪破坏临海设施甚至引发海水倒灌。 7）盐雾腐蚀 本工程位于沿海地段，受当地海洋性气候的影响，空气湿度大、含盐量高，空气中富含呈弥散微小水滴状的盐雾，容易沉降在各种物体上，盐粒或盐雾聚集在储罐或设备金属表面会形成一层导电性良好薄液膜，对设备产生腐蚀，即大气腐蚀，会使电子元器件发霉，引发短路等危险。应重视对建构筑物及设备（施）的防腐蚀措施，避免因腐蚀引发油品泄漏，发生火灾爆炸事故，可能造成海水污染。 8）不均匀沉降影响 该工程建设项目场地基础处理不好会造成储罐和大型设备的不均匀沉降，平面倾斜及非平面倾斜，设备建成后难以正常使用或在运行过程中可能发生不均匀沉降，使		

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	设备、管线等产生应力造成设备泄漏，进而引发火灾、爆炸事故。 9）台风 台风灾害主要是在台风登陆前和登陆之后引起的。台风风速大都在 17m/s 以上，甚至在 60m/s 以上台风大风及其引起的海浪足以损坏甚至推毁陆地上的建筑、设备、车辆等，特别是在建筑物和设备没有被加固的地区，造成破坏更大。一次台风登陆，降雨中心一天中可降下 100mm-300mm，甚至 500mm-800mm 的大暴雨。台风暴雨造成的洪涝灾害，来势凶猛，破环性极大，是最具危险性的灾害。由于台风的强风和低代压的作用，使海水向海岸方向强力堆积，潮位猛涨，水浪排山倒海股向海岸压去。强台风的风暴潮能使沿海水位上升海水位上升 5m-6m。如果风暴潮与天文大潮高潮位相遇，能产生高频率的潮位，导致潮水漫溢,海堤溃决，冲毁建筑物和各类设备设施，淹没厂区，可能造成设备和管道破损发生物料泄漏，引起火灾爆炸以及海水污染，造成大量人员伤亡和财产损失。		
2	防噪声、防灼烫、防护栏、安全标志、风向标的设置等 4.7.4.1 防噪音设施 （1）设备、管道等的噪声控制设计符合《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）的规定。设计中通过选用低噪声的设备，采取消声、隔声、吸声、隔振等措施来控制噪声水平，对个别	已按设计要求落实	已落实

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	存在噪声危害的装置如压缩矶等处不设置固定操作岗位，仅设巡视岗位。 （2）压缩机、泵、风机等产品订货时，要求制造厂家在设计考虑设置消音措施，将噪音控制在规定的范围内。制造厂在出厂检验时必须达到“标准”要求，并在安装时尽量进行减震处理。 （3)选择调节阀合适的压差使调节阀下游 1 米处和管道表面 1 米处的噪声等级不超过 85dBA。 （4）泵的计算中，控制 NPSHa>NPSHr，防止泵发生气蚀。 （5）设置管道支架时，按其规范设置，从而减少震动，降低噪音。 （6）水力计算中，正确选择管道截面与流速。 （7）阀门的种类多，选用低噪声阀门和密封性能好的阀门。 4.7.4.2 防护栏（网） 厂区内操作人员需要进行操作、维护、调节、检查的工作位置，距坠落基准面高差超过 2m，且有发生坠落危险的场所，按《化工企业安全卫生设计规定》（HG20571-2014）第 3.6.1 条的规定设置便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台和围栏、安全盖板、防护板等附属设施。各楼梯、平台和栏杆的设计，按《固定式钢梯及平台安全要求 1-钢直梯》（GB4053.1-2009）、《固定式钢梯及平台安全要求 2-钢斜梯》（GB4053.2-2009)和《固定式钢梯及平台安全要求 3-工业防		

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	护栏及钢平台》（GB4053.3-2009)的有关标准执行。 4.7.4.3 防灼烫设施 根据《化工企业安全卫生设计规定》（HG20571-2014）第 4.2 节的规定，本装置采取了以下防灼烫设施： 表面温度超过 60℃的设备和管道，在距地面或工作平台高度 2.1m 范围内或距操作平台周围 0.75m 范围内设防烫伤隔热层。 生产现场的各操作室、控制室等均设置饮水设施，保证工人水盐代谢平衡，预防中暑的发生。 在炎热季节采取防暑降温措施，对高温作业地点设局部通风等防暑降温设施，保证炎热季节室内工作地点气温与室外温差不超过 3℃的卫生标准要求。 对于酸碱操作阀门采取防喷溅措施，需要进行相关工作的人员配备个人防护设施，如穿耐酸碱化学防护服等。 按化工企业安全卫生设计规范（HG20571－2014）要求对 BPA 装置区中的反应与脱水工序中设置洗眼器，详见附件 9-1 安全设施一览表中表 9-5。 4.7.4.4 安全警示标志 凡容易发生事故或危及生命安全的场所和设备，以及需要提醒操作人员注意的地点，均按《安全标志及其使用导则》（GB2894－2008）的相关要求设置安全标志。 生产场所与作业地点的紧急通道和紧急出		

<table>
<tr><th>序号</th><th>建议措施</th><th>落实情况</th><th>是 否落实</th></tr>
<tr><td></td><td>入口均设置明显的标志和指示箭头。
阀门布置比较集中，易因误操作而引发事故时，在阀门附近标明输送介质的名称、符号或设置明显的标志。</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>个体防护装备的配备；
为保护操作人员在生产作业过程中的个体安全，建设单位应根据《个体防护装备配备规范 第 1 部分:总则》GB39800.1-2020 和《个体防护装备配备规范 第 2 部分:石油、化工、天然气》GB39800.2-2020 的规定为各岗位人员统一配备个人防护用品，建设单位负责对职工进行个人防护用品的使用培训，确保职工能够正确使用。
此外，在生产运营过程中应对个人防护设备进行经常性的维护、检修，确保其处于正常状态。</td><td>已按设计要求落实
<table><tr><th>序号</th><th>装备名称</th><th>配备数量</th></tr><tr><td>1</td><td>安全帽</td><td>1 顶/人</td></tr><tr><td>2</td><td>阻燃防静电防护服（春秋装）</td><td>2 套/人</td></tr><tr><td>3</td><td>阻燃防静电防护服（夏装）</td><td>2 套/人</td></tr><tr><td>4</td><td>阻燃防静电防护服（防寒装）</td><td>1 套/人</td></tr><tr><td>5</td><td>安全鞋</td><td>1 双/人</td></tr><tr><td>6</td><td>防静电手套</td><td>1 副/人</td></tr><tr><td>7</td><td>全面罩自吸过滤式呼吸器</td><td>1 套/人</td></tr><tr><td>8</td><td>全面罩长管呼吸器</td><td>2 台/装置单元</td></tr><tr><td>9</td><td>全面罩正压式空气呼吸器</td><td>1 套/人</td></tr><tr><td>10</td><td>防化学液眼镜</td><td>1 台/人</td></tr><tr><td>11</td><td>防化学危害手套</td><td>1 台/人</td></tr><tr><td>12</td><td>轻型防化服</td><td>1 套/人</td></tr><tr><td>13</td><td>重型防化服</td><td>2 套</td></tr><tr><td>14</td><td>防尘口罩</td><td>1 副/人</td></tr><tr><td>15</td><td>耳罩（含耳塞）</td><td>1 副/人</td></tr><tr><td>16</td><td>安全带</td><td>3 条/装置单元</td></tr><tr><td>17</td><td>防坠器</td><td>3 套/装置单元</td></tr><tr><td>18</td><td>救生绳</td><td>2 条/装置单元</td></tr><tr><td>19</td><td>医用急救包</td><td>1 套/装置单元</td></tr></table></td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>十一</td><td>消防设施设计内容</td><td></td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>1</td><td>a)消防系统
本装置消防用水量按不小于 400L/s 考虑,火灾延续供水时间不小于 3 小消防储水量不小于 4320m³ 时，
本装置整体消防水量按大型选择。
以 84 万吨/年顺酐装置中的 1#顺酐装置消防水量为例计算:
根据 GB50160-2008 条文说明 8.4.3 条，假设吸收塔某个部分着火:</td><td>已按设计要求落实，并通过消防验收，消防验收文件见附件</td><td>已落实</td></tr>
</table>

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	1，着火面积 160m2(含流淌火),灭火强度 12.3L/min.m2，消防水量为 160*12.3=1968L/min -32.8L/s: 2,辐射热保护区面积假定为 1600m?,喷淋强度 4.1L/min.m2，消防水量为 1600*4.1=6560L/min =109L/s; 3,装置规模密集程度和外管网情况外加 150L/s; 4,消防冷却水计算流量共计 (32.8+109)*1.2+150 =320L/s; 5，设计流量 400L/s 大于计算流量。 装置消防设施由消防水系统、蒸汽灭火系统、火灾探测和报警系统、其它消防设施等组成。 b)消防水系统 1)装置内设置 21 台消防水炮,为装置内高大构架和等提供冷却水保护。消防水炮距被保护对象大于 15m,且保证被保护对象在其射程内，水炮的出水量为 50L/s，喷嘴为直流-雾化两用型。 2)在装置内设置 18 台消防软管卷盘，用于控制泵区局部小火。每台消防软管卷盘箱配置 1 个减压稳压消火栓、1 支 ø19 直流-喷雾两用型水枪、一条直径 65 长度 25m 的水龙带以及一盘 ø25 软管长度 25m 的卷盘。3)在装置内沿消防道路一边设置有消防水管道，并在管道上共设置 16 台地上防撞调压式消火栓 (DN150/80)，用于消防时消防车取水对两边的设备装置进行防		

<table>
<tr><th>序号</th><th>建议措施</th><th>落实情况</th><th>是 否落实</th></tr>
<tr><td></td><td>护和冷却，通过两个切断阀与系统管网连接。
4)在装置周围消防道路一边设置有消防水管道，并在管道上共设置一定数量的防撞调压式消火栓(DN150/80)和消防水炮。
焚烧单元、变配电站、机柜间消防设施不涉及消防水布设，均已按《建筑灭火器配置设计规范》(GB 50140-2005)标准配置相应数量的灭火器
c)消防器材
顺酐装置灭火器主要采用 MF8 型手提式干粉灭火器和 MFT20 型推车式干粉灭火器。</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>4.8.1.3 事故淋浴及洗眼器
装置根据《石油化工紧急冲淋系统设计规范》(SH/T3205-2019)的要求在作业人员可能接触到发生化学性灼伤或经皮肤粘膜吸收引起急性中毒的物质处设置紧急冲淋器及洗眼器。本装置在注缓蚀剂和注破乳剂处布设了 5 台紧急冲淋器及洗眼器，保护半径 15m，使工作人员能够及时冲淋，将意外的伤害降至最低。</td><td>已按设计要求落实
<table><tr><th>编号</th><th>主要服务对象</th><th>备注</th></tr><tr><td>ES&EW-01</td><td>P-2410A/B/C、P-2411A/B、P-2441</td><td>距离被保护对象不应大于 15m</td></tr><tr><td>ES&EW-02</td><td>P-2411C、P-2412A/B</td><td>距离被保护对象不大于 15 米</td></tr><tr><td>ES&EW-03</td><td>P-2513A/B 、P-2520A/B 、P-2710A/B 、P-2740A/B、P-2720A、P-2721A/B</td><td>距离被保护对象不大于 15 米</td></tr><tr><td>ES&EW-04</td><td>P-2712A/B、P-2720A/B、P-2721A/B</td><td>距离被保护对象不大于 15 米</td></tr><tr><td>ES&EW-05</td><td>P-2730A/B</td><td>距离被保护对象不大于 15 米</td></tr></table></td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>3</td><td>事故水储存
本项目事故池依托恒力石化(大连)新材料科技有限公司，事故储存设施 1 座，有效容积 30000m?
本装置事故状态下事故污水最大量为 5000m',事故发生后，事故废水通过自流管道流至 30000m'的全厂性事故池。
事故废水不符合污水处理场进水要求时，在事故池暂存或用泵送至污水处理场事故</td><td>已按设计要求落实</td><td>已落实</td></tr>
</table>

序号	建议措施	落实情况	是 否落实
	水罐待处理		

7.2.9.3 BDO 装置专篇中提出的安全对策措施的落实情况

表 7.2.9-3 BDO 装置专篇中提出的安全对策措施的落实情况

序号	建议措施	落实情况	是 否落实
一	工艺防泄漏、防火、防爆		
1	1）选取成熟可靠的工艺流程，并考虑了必要的裕度和操作弹性，适应操作运行中上下波动的需要。 2）为保证生产安全，装置在重要部分（如压缩机、泵等）设置高可靠性的安全仪表系统（SIS），实施重要设备的紧急停车和安全联锁。 3）关键转动设备设有备机，确保装置连续稳定生产。 4）装置生产设计为密闭系统，生产过程采用机械化和自动化控制，仪表采用 DCS 进行集中监视、控制及管理。 5）对有可能产生超温、超压的设备，设置安全泄压系统或联锁保护系统。 6）泵出口设置止回阀，以防止高压介质倒流造成事故。 7）公用工程管线与易燃易爆介质管线相连时，设置三阀组或止回阀或盲板，以防止易燃易爆介质串入公用工程系统。 8）生产中操作参数变化可能导致的不安全因素如温度、压力、液面等，设计中设置了高、低限报警，并在操作区设置可燃气体检测报警，需要区域设置氢气检测报警。	装置对存在高毒类物质的工艺环节采用密闭取样系统;产生危害的物料采用密闭取样。在设备和管线的排放口、采样口等通过加装盲板、丝堵、管帽、双阀等措施。有毒有害物质的放净设置地罐密闭放净。有毒有害物质的取样采用密闭取样方式。有毒有害物料选用无泄漏泵型式。工艺生产过程采用自动监测、监控、在线检验等仪器仪表进行控制。工艺设备严格按压力容器标准、规范进行设计，并采取防火、防等保护措施。所有压力容器和压力系统均设置安全阀、防膜等泄压安全措施。 反应部分和关键设备处设置多套安全联锁保护装置; 紧急停车系统，当出现紧急情况时迅速停车，避免造成更大的损失。主要设备和管线上安装在线氧气分析仪，连续检测系统中危险物料的氧气含量，在火灾危险场所，设置可燃气体检测报警仪器，同时将检测信号引入主控室，显示报警，以保证系统安全生产和现场操作人员的人身安装置排放气或开停车时排放气体均有组织排放至 TO 焚烧系统。 对于高温的工艺设备和管道，均进行保温及降温系统，对于载冷的工艺设备及管道，均采用保冷措施 各种输送、使用腐蚀性物料的设备、管道均选用不锈钢或加防腐蚀衬里，防止和减少设备、管道腐蚀而引起物料泄漏。 公用工程介质接入工艺物料的管线上，都设有止回阀。 压力容器设置各种检测报警设施，如温度、压力、液位检测设施等，以及安全泄压设施，如安全阀、调节阀等 将易燃易爆介质置于密闭管道系统和设备中。事故下泄放易燃易爆介质均密闭送界区外火炬系统处理。正常工况下排放的易燃易爆介质均密闭送界区外焚烧装置处理。 火炬管线设置了分液罐，防止火炬气带液进入火炬系统。可燃气体及可燃液体流速控制在经济、安全流速范围之内。火炬总管设有氨气吹扫，维持正压，防止空气进入。 反应器设置多个温度和压力检测点。	已落实
2	4.1.2 工艺防毒、防尘 1）装置生产设计为密闭系统，生产过程采用机械化和自动化控制，仪表采用 DCS 进行集中监视、控制及管理。 2）易燃、易爆气体排入密闭的火炬系统，有毒有害物质的操作均密闭进行 。 3）装置密闭采样，减少有毒物质的使用、排放。 4）在装卸固体催化剂和固体吸附剂时作业人员需配戴防尘口罩以避免吸入催化剂粉尘并对人体造成影响。		已落实
3	4.1.3 防腐蚀措施 与有腐蚀性的工艺物料直接接触的机泵、阀门、管道、管件选用合适的耐腐蚀材料。	装置涉及烷基苯磺酸等腐蚀介质，在相关腐蚀区域从设备选材等方面考虑了防腐蚀措施	已落实
二	正常工况与非正常工况下危险物料的安全控制措施		已落实
1	4.1.4 正常工况下危险物料的安全控制措施	项目设置有 DCS 系统对反应系统的储罐、中间	已落

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	装置大部分控制回路采用单回路定值控制和串级控制，由 DCS 控制系统自动完成。 加氢单元的温度、压力是反应重要控制参数，控制反应的放热，一部分利用过量氢气实现，一部分通过在第二和第三反应器之间以及在第三反应器的两个床层之间注入冷氢急冷实现。 4.1.5 非正常工况下危险物料的安全控制措施 4.1.5.1 联锁保护 为防止装置在开、停工和生产操作过程中可能出现重大事故导致重大人身和经济损失，保护操作人员和生产设备的安全，本项目根据工艺要求和安全等级设置安全仪表系统（SIS），SIS 独立设置，采用具有冗余的可编程逻辑控制系统。 4.1.5.2 安全泄压和事故排放 装置有超压风险的设备根据相关标准规范，设置有安全阀或爆破片。 事故排放去火炬系统，危险物料密闭泄放至火炬系统。 装置安全阀设置详见附表。 4.1.5.3 紧急切断 1）本装置装有可燃、易燃介质的危险介质的工艺设备和泵入口之间设有紧急切断阀； 2）循环氢压缩机、补充氢压缩机进出口设有远程切断阀。 4.1.5.4 反应失控 加氢反应部分设置了反应相关的控制以及联锁维持反应的正常进行。 1）反应系统温度和压力的报警和联锁。 2）反应物料的比例控制系统。 3）加装安全阀等安全设施。 4）循环氢压缩机停机报警和联锁。 5）紧急泄压联锁。	罐、反应器设有温度、压力等参数联锁控制；非正常工况下危险物料的安全控制采用 SIS 系统控制并进行了验证	实
三	重点监管危险的危险化工工艺安全控制措施		已落实

<table>
<tr><th>序号</th><th>建议措施</th><th>落实情况</th><th>是 否落实</th></tr>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td>序号</td><td>加氢工艺安全控制措施要求</td><td>本装置设计情况</td></tr>
<tr><td>一</td><td>重点监控工艺参数</td><td></td></tr>
<tr><td>1</td><td>加氢反应釜或催化剂床层温度</td><td>每一个床层均设有多个测温点及报警联</td></tr>
<tr><td>2</td><td>加氢反应釜或催化剂床层压力</td><td>反应器进出口均有压力指示，且在反应
出口之间设有压差计</td></tr>
<tr><td>3</td><td>加氢反应釜内搅拌速率</td><td>不涉及</td></tr>
<tr><td>4</td><td>氢气流量</td><td>设有流量计，反应床层温度高高联锁切
气进料</td></tr>
<tr><td>5</td><td>反应物质配料比</td><td>各种原料均有流量控制，调节氢气进料
比</td></tr>
<tr><td>6</td><td>系统含氧量</td><td>不涉及</td></tr>
<tr><td>7</td><td>冷却水流量</td><td>不涉及</td></tr>
<tr><td>8</td><td>氢气压缩机运行参数</td><td>设有实时检测、报警及紧急停机控制</td></tr>
<tr><td>9</td><td>加氢反应尾气组成</td><td>不涉及</td></tr>
<tr><td>二</td><td>安全控制的基本要求</td><td></td></tr>
<tr><td>10</td><td>温度和压力的报警和联锁</td><td>装置设有温度和压力的报警和联锁，温
高联锁切断补充氢进料及压力高高停补
压缩机</td></tr>
<tr><td>11</td><td>反应物料的比例控制和联锁系统</td><td>各种原料均有流量控制，调节氢气进料
比</td></tr>
<tr><td>12</td><td>紧急冷却系统</td><td>不涉及</td></tr>
<tr><td>13</td><td>搅拌的稳定控制系统</td><td>不涉及</td></tr>
<tr><td>14</td><td>氢气紧急切断系统</td><td>反应床层温度高高联锁切断氢气进料</td></tr>
<tr><td>15</td><td>加装安全阀、爆破片等安全设施</td><td>已设置</td></tr>
<tr><td>16</td><td>循环氢压缩机停机报警和联锁</td><td>已设置</td></tr>
<tr><td>17</td><td>氢气检测报警装置</td><td>反应区域设有可燃气体检测报警装置和
探测器</td></tr>
<tr><td>三</td><td>宜采用的控制方式</td><td></td></tr>
<tr><td>18</td><td>将加氢反应釜内温度、压力与釜内搅拌电流、氢气流量、加氢反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，设立紧急停车系统。</td><td>不涉及</td></tr>
<tr><td>19</td><td>加入急冷液或氢气的系统。</td><td>设有急冷氢系统</td></tr>
<tr><td>20</td><td>当加氢反应釜内温度或压力超标或搅拌系统发生故障时自动停止加氢，泄压，并进入紧急状态。</td><td>当反应器的热点温度接近设计温度，并
温上升速度时，切断氢气进料，停止加</td></tr>
</table>
</td><td>已按设计落实</td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>四</td><td>总图布置采取的安全措施</td><td></td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>1</td><td>
<table>
<tr><th>本项目建构筑物</th><th>方向</th><th>周边建筑</th><th>规范间距（m）</th><th>实际距离（m）</th><th>规范符合性</th><th>依据规范</th></tr>
<tr><td rowspan="4">1#BDO</td><td>东</td><td>区域灰（丙类）</td><td>26.25</td><td>27</td><td>符合</td><td>《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）表 4.2.12</td></tr>
<tr><td>南</td><td>聚甲醛装置（丙类）</td><td>20</td><td>60</td><td>符合</td><td>《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）表 4.2.12</td></tr>
<tr><td>西</td><td>聚酯装置（甲类）</td><td>30</td><td>72.8</td><td>符合</td><td>《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）表 4.2.12</td></tr>
<tr><td>北</td><td>顺酐装置（甲类）</td><td>30</td><td>30</td><td>符合</td><td>《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）表 4.2.12</td></tr>
</table>
</td><td>已按设计落实见 2.4.5</td><td>已落实</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>序号</th><th>建议措施</th><th>落实情况</th><th>是 否落实</th></tr>
<tr><td>2</td><td>
<table>
<tr><th>本项目建构筑物</th><th>方向</th><th>周边建筑</th><th>规范间距（m）</th><th>实际距离（m）</th><th>规范符合性</th><th>依据规范</th></tr>
<tr><td rowspan="4">2#BDO</td><td>东</td><td>丁二烯装置（甲类）</td><td>30</td><td>32.55</td><td>符合</td><td>《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）表 4.2.12</td></tr>
<tr><td>南</td><td>厂区空地</td><td>--</td><td>--</td><td>--</td><td>《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）表 4.2.12</td></tr>
<tr><td>西</td><td>区域变（丙类）</td><td>26.25</td><td>26.63</td><td>符合</td><td>《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）表 4.2.12</td></tr>
<tr><td>北</td><td>顺酐装置（甲类）</td><td>30</td><td>30</td><td>符合</td><td>《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）表 4.2.12</td></tr>
</table>
</td><td>已按设计落实见 2.4.5</td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>3</td><td>1）本装置中每单个装置外侧四个方向均布置有厂区消防通道，路面宽度最小 8 米，路面净空均大于 5 米，装置内部不再设置消防道路。
2）本装置（含 1#和 2#BDO 装置）设备的构架或平台均按《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》GB 50160-2008 要求设置安全疏散通道。</td><td>已按设计落实</td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>六</td><td>设备及管道设计采取的安全措施</td><td></td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>1</td><td>4.3.1 压力容器、设备及管道设计与国家法规及标准的符合性 4.3.1.1 压力容器、设备设计
(1)压力容器的设计
压力容器设计参数(包括设计压力和设计温度)按工艺条件数据单选取，并符合《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016、《压力容器-通用要求》GB/T 150.1-2011 和《钢制化工容器设计基础规范》HG/T20580-2020 中相关规定。
介质的毒性危害程度和爆炸危险程度按照《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》HG/T20660-2017 确定。HG/T20660-2017 没有规定的，参照 GBZT 230-2010《职业性接触毒物危害程度分级》的原则，决定介质组别。
压力容器类别划分按照《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016 进行，并在技术特性表中标明容器类别和设计寿命。
对可能产生超压的压力容器，在压力容器自身或是相通的压力管道上设有安全阀或爆破片等超压泄放装置。按照标准规定，设备的设计压力大于等于安全阀的整定压力或爆破片的设计爆破压力。
根据《固定式压力容器安全技术监察规程》中安全附件中的相关要求设有压力表、液位计口和测温仪表等，以保障设备安全运行。
(2)设备制造、安装要求
压力容器的制造、检验及验收按照《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016 及其他相应标准进行。压力容器的制造单位必须持有相应的压力容器制造许可证，安装单位也应当是已取得相应的制造许可证或安装改造维修许可证的单位。
(3)设备定期检验要求
设备及其所有安全附件按《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016 及其他相关安全技术规范的规定进行定期检验，及时消除安全隐患。在使用过程中注意安全附件的保护和校验，避免因安全附件失灵、损坏等意外情况导致的安全事故。</td><td>压力容器、设备及管道设计符合国家法规及标准</td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>2</td><td>4.3.2 主要设备、管道材料的选择和防护措施
4.3.2.1 主要设备材料选择</td><td>主要设备、管道材料的选择和防护措施符合要求已按设计落实</td><td>已落实</td></tr>
</table>

序号	建议措施	落实情况	是 否落实
	本项目工艺设备材料的选用是根据各工艺设备的最高最低工作压力和最高工作温度并结合国内目前类似装置的运行经验进行选用的，其原则是既要使装置中的设备运行安全可靠，保证使用寿命，又要使设备结构简单合理便于加工制造，节省投资。 压力容器选材综合考虑材料的力学性能、化学性能、物理性能和工艺性能，且符合《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016、GBT150.2-2011《压力容器-材料》和《钢制化工容器选用规范》HG/T 20581-2020，保证安全及经济合理。 本装置的设备材料选择原则是经济、合理、安全可靠。设备材料选择的根据是设备所接触的工艺介质的组份、操作温度和操作压力及工艺介质的腐蚀性等。选用具有一定的强度、良好塑性和韧性、良好冷热加工性及良好可焊性，并对其所接触的工艺介质具有一定的耐温和耐蚀性的材料使设备在安全可靠长周期运行的同时，尽量减少维修次数及费用。		
七	电气设计采取的安全措施		已落实
1	4.4.1 供电电源 本装置（单元）区域内的 10kV 和 380V 所有用电设备由 4#区域变配电所的相应配电设施直配，普通照明配电箱电源引自 4#区域变电所（570218D551）照明柜；备用照明箱电源引自 4#区域变电所（570218D551）应急照明柜。	已按设计落实	已落实
2	4.4.2 用电负荷 本单元工艺装置中大部分用电负荷属于一、二级负荷。其中 1#BDO 装置单元 10kV 计算负荷 2983.7kW，380V 计算负荷 1739.2kW；2#BDO 装置单元 10kV 计算负荷 2717.3kW，380V 计算负荷 1711.4kW。除应急备用照明外，均为二级负荷。供电方案见 2.12.2，满足一、二级负荷的供电要求。	已按设计落实 本单元除应急备用照明外，均为二级负荷。BZT 装置配置于 400V 母联开关，快切装置配置于 10kV 母联开关。前文描述的是 10kV 母联开关，采用了快切装置进行快速切换。	已落实
3	4.4.3 爆炸区域划分与防爆电气设备选择 装置爆炸危险区域的电力设备的选型及安装，遵循国标 GB50058-2014《爆炸危险环境电力装置设计规范》。根据爆炸危险区域划分图，本装置涉氢，且涉氢总面积接近装置面积的一半，整个装置电气设备按 C 级选择。爆炸危险区域内安装的用电设备的级别不低于 IIC，温度组别不低于 T3。 爆炸危险区域划分图见附图（图号：570218D155-21-00/03-01~03，570218D156-21-00/01~03）	防爆电气设备已按设计落实	已落实
4	4.4.4 照明 照明设计根据视觉对象及工作现场的具体条件，采用高光效节能型灯具并合理选用光源、尽量减少眩光，创造良好的视觉条件。建筑物照度标准遵照《建筑照明设计标准》（GB 50034-2013）规定的照度值；生产装置照度标准遵照《石油化工装置照明设计规范》（SH/T 3192-2017）规定的照度值。 户外照明控制方式采用照明调控装置自动及现场防爆照明配电箱手动集中控制，照明箱电源应引自变电所专用照明母线段。户外装置区的管桥下和设备平台上灯具主要采用防爆 LED 灯。装置区内的道路一般利用设备平台的照明，不能满足时也可单独设道路照明。主要操作区域和通道上设备用照明，应急供电维持时间不低于 30 分钟。 照明线路采用电缆穿钢管保护明敷设，电缆选用铜	照明设施已按设计落实	已落实

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	芯，最小导线截面为 2.5mm2。		
5	4.4.5 防雷及接地 本装置(单元)所有用电设备正常不带电的金属外壳、电缆桥架等均做可靠接地，按位置就近接入电气专业设计的接地网。接地装置由接地体、接地引下线、接地干线和设备接地支线组成。地面上接地干线采用-50x5 热镀锌扁钢、接地支线采用-30x4 热镀锌扁钢；地面下水平接地线采用铜包钢接地线，接地极采用φ20 铜包钢，接地极垂直打入地下，顶端距地面下 0.9m，接地线埋深 1m。 本项目工作接地、保护接地、防雷、防静电接地共用一套接地系统，并与相邻其它装置（单元）接地网连成一体，接成一个总体接地网。接地网的接地电阻不大于 4Ω。	防雷及接地设施已按设计落实	已落实
八	自控仪表及火灾报警设计采取的安全措施		已落实
1	现场机柜间 FAR-621 主要服务于以下装置：1#、2#顺酐，1#BDO，正丁烷，顺酐调温水。 普通电源(GPS)：220VAC±22V，50±1Hz，波形失真率小于 10%；容量：15KVA*3； 不间断电源(UPS)：220V AC±11V，50Hz±0.5Hz，TN-S 方式；容量：60KVA*2（每台 UPS 给自控馈出 3 路）；40KVA*2（每台 UPS 给自控馈出 3 路）	已按设计落实	已落实
2	4.5.2 仪表应急电源和气源设置 本装置 1#BDO 装置接入现场机柜间 FAR-621,机柜间设置独立的 UPS 室，设置 4 台独立运行的 UPS，其中 2 台单台负荷 60KVA,2 台的单台负荷为 40KVA。 本装置 2#BDO 装置接入现场机柜间 FAR-622,机柜间设置独立的 UPS 室，设置 4 台独立运行的 UPS，其中 2 台单台负荷 60KVA,2 台的单台负荷为 40KVA。 本装置每个单元装置均设净化风罐 V-6001（单元号分别为-155 和-156）。两风罐规格尺寸都相同。风罐内径 2000mm，容器长度 6000mm，储气量，操作压力 0.6MPG，设计压力 1MPa(G)，操作温度常温，设计温度 60 摄氏度，全容积 21m3。 紧急切断阀的气源来自 BDO 装置的净化风罐 V-6001，罐前设置有单向阀。紧急切断阀的储气罐要求：空气储罐的应符合中国 TSG R0004 标准，并取得压力容器证书，供货时提供压力容器的质量保证文件。空气储罐应至少包括一个安全阀（阀前带切断阀）、带一次阀的不锈钢压力表、导凝阀和一个止回阀，还需提供静电接地牌。空气储罐的最小容积应满足在 415kPa(G)仪表空气压力下阀门全行程从开到关和从关到开各 2 次的储气量。	已按设计落实	已落实
3	4.5.3 控制系统设置及安全功能 4.5.3.1 控制系统设置 1#BDO 接至现场机柜间 FAR-621，机柜间长 38 米、宽 20 米、单层结构，钢筋混凝土抗爆结构，耐火等级由建筑专业按标准规范设计，无人值守，设置有机柜室、UPS 室、空调机房等。 2#BDO 接至现场机柜间 FAR-622,机柜间长 28 米、宽 20 米、单层结构，钢筋混凝土抗爆结构，耐火等级由建筑专业按标准规范设计，无人值守，设置有机柜室、UPS 室、空调机房、软件调试室等。 4.5.3.2 自动控制方案 本装置工艺过程为连续生产，工艺介质易燃易爆，部分介质具有腐蚀性，因此本装置将采用技术先进、成	当生产出现异常时，DCS 系统首先产生报警，操作员应及时调整操作，使报警参数回到正常值。若操作员操作无效，异常趋于严重时，为了确保生产人员的安全、装置和重要的工艺设备以及大型机组的安全，SIS 系统立即进入安全联锁状态。本装置 SIS 联锁逻辑详见联锁逻辑图，本装置的 SIS 功能块包括： 1）酯化单元： 酯化反应停车，当出现以下情况之一时，停酯化反应。此时，XV-54621 关，XV-54002 关，停 P-5400A/B，XV-54251 关，XV-54252 关，XV-54253 关，XV-54254 关，XV-54001 关，XV-54004 关，XV-54502 关，停 P-5451A/B，	已落实

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	熟可靠，并具有较高安全等级的控制系统及仪表设备。装置分别设置 DCS、SIS、CCS、GDS 等控制系统，并设置仪表资产管理系统(AMS)对现场智能仪表进行管理。进入 DCS 系统的仪表防爆等级 Ex ia IIC T4 Ga、防护等级 IP65，进入 SIS 系统的仪表防爆等级 Ex db IIC T4 Gb，防护等级 IP65。 本项目露天安装的电子式仪表的防护等级应不低于 IP65。装置建成后，其自动化水平将不低于国内同类装置的水平。 本装置基本控制回路以 PID 为主，设置必要的复杂控制回路，如分程、串级控制回路等，上述控制由 DCS 完成。 1)酯化单元： 预酯化反应器液位（LIC-54002）与酯化反应进料泵出口流量（FIC-54003）串级以控制预酯化反应器液位。 2)加氢单元： C-5600 循环氢压缩机防喘振控制； TB-5600 循环氢压缩机透平控制系统； 1#加氢反应器入口温度控制：R-5610A 或 R-5610B 入口温度（人工选择工况）为主回路，副回路在 E-5610 出口设压力分程控制器（PIC-56152），控制至 0.22MPa(G)蒸汽调节阀（PV-56152）以及至 0.35MP(G)管网调节阀（PV-56152）。 3)分离单元： THF 移除塔回流罐液位（LIC-57007）与 THF 移除塔回流泵出口流量（FIC-57004）串级以控制 THF 移除塔回流罐液位。 4)蒸汽/凝液单元： 在 V-6005 顶部设压力分程控制器（PIC-60702），控制至自系统来氮气调节阀（PV-60702B）以及放空至大气调节阀（PV-60702A）。	XV-54602 关，停 P-5462A/B ，XV-54401 关，停 P-5440A/B，XV-54202 关，停 P-5423A/B，XV-54102 关，停 P-5410A/B。 1）R-5420 底部温度高高； 2）R-5420 液位高高； 3）R-5420 底部压力高高； 4）R-5420 顶部压力高高； 4）手动切断酯化反应。 2）加氢单元： 加氢反应停车，当出现以下情况之一时，停加氢反应。此时，关 XV-56001，关 XV-56001，关 XV-56002,停 P-5600A/B,关 XV-56007，关 XV-56201，停 EH-5615，关 XV-56401，关 XV-56406,停 C-5640A/B，关 XV-5640A，关 XV-56402，关 XV-56404，关 XV-56403，关 XV-56405，关 TV-56101A,开 TV-56101B，关 TV-56301。 1）手动切断加氢反应； 2）加氢进料泵出口管线逆流； 3）P-5600B 出口管线逆流； 4）R-5610A 出口管线温度高高； 5）R-5610B 出口管线温度高高； 6）R-5614A 出口管线温度高高； 7）R-5614B 出口管线温度高高； 8）R-5615A 出口管线温度高高； 9）R-5615B 出口管线温度高高； 10）循环氢压缩机停机。 3）分离单元： T-5715 底部液位低低关 XV-57113,停 P-5715A/B; V-5700 底部液位低低关 XV-57001,停 P-5701A/B; T-5700 底部液位低低关 XV-57002,停 P-5700A/B; T-5720 底部液位低低关 XV-57201,停 P-5720A/B; T-5725 底部液位低低关 XV-57202,停 P-5726A/B; T-5730 底部液位低低关 XV-57301,停 P-5730A/B; T-5770 底部液位低低关 XV-57701,停 P-5770A/B。	

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	155-FIC-54001 R-5400 入口 MA 流量指示调节 156-FIC-54001 R-5400 入口 MA 流量指示调节 155-LIC-54002 R-5400 液位指示调节报警 156-LIC-54002 R-5400 液位指示调节报警 155-TIC-54004 R-5400 底部出口 DMC 温度指示调节报警 156-TIC-54004 R-5400 底部出口 DMC 温度指示调节报警 155-TIC-54253 R-5420 顶部温度指示调节报警 156-TIC-54253 R-5420 顶部温度指示调节报警 155-TIC-56101 R-5610A 入口氢气温度指示调节报警 156-TIC-56101 R-5610A 入口氢气温度指示调节报警 155-TIC-56139 EH-5615 出口温度指示调节报警 156-TIC-56139 EH-5615 出口温度指示调节报警 155-TIC-56141A EH-5615 出口氢气温度指示调节报警 156-TIC-56141A EH-5615 出口氢气温度指示调节报警 155-TIC-56141B EH-5615 出口氢气温度指示调节报警 156-TIC-56141B EH-5615 出口氢气温度指示调节报警 155-TIC-56155 R-5610A 底部出口氢气温度指示调节报警 156-TIC-56156 R-5610A 底部出口氢气温度指示调节报警 155-TIC-56156 R-5614A 出口氢气温度指示调节报警 156-TIC-56156 R-5614A 出口氢气温度指示调节报警 155-TIC-56157 R-5610B 入口氢气温度指示调节报警 156-TIC-56157 R-5610B 入口氢气温度指示调节报警 155-TIC-56171 R-5610B 底部出口氢气温度指示调节报警 156-TIC-56171 R-5610B 底部出口氢气温度指示调节报警 155-TIC-56180 R-5614B 出口氢气温度指示调节报警 156-TIC-56180 R-5614B 出口氢气温度指示调节报警 155-PIC-54007 R-5400 出口 DMC 压力指示控制报警 156-PIC-54007 R-5400 出口 DMC 压力指示控制报警 155-FIC-54002 R-5400 入口 MEA 流量指示调节 156-FIC-54002 R-5400 入口 MEA 流量指示调节 155-FIC-54201 至 R-5420DMC 流量指示调节 156-FIC-54201 至 R-5420DMC 流量指示调节 155-FIC-54202 至 R-5420MEA 流量指示调节 156-FIC-54202 至 R-5420MEA 流量指示调节 155-FIC-56001 至 R-5610A/BDMH 流量指示调节 156-FIC-56001 至 R-5610A/BDMH 流量指示调节 155-FIC-56102 R-5610A 中部入口氢气流量指示调节 156-FIC-56102 R-5610A 中部入口氢气流量指示调节 155-FIC-56103 至 R-5610A 出口氢气流量指示调节 156-FIC-56103 至 R-5610A 出口氢气流量指示调节 155-FIC-56104 至 R-5615 流量指示调节 156-FIC-56104 至 R-5615 流量指示调节 155-FIC-56105 至 R-5615A 中部氢气流量指示调节 156-FIC-56105 至 R-5615A 中部氢气流量指示调节 155-FIC-56106 至 R-5615A 底部氢气流量指示调节 156-FIC-56106 至 R-5615A 底部氢气流量指示调节 155-FIC-56108 R-5610A 中部入口氢气流量指示调节 156-FIC-56108 R-5610A 中部入口氢气流量指示调节 155-FIC-56109 至 R-5614B 氢气流量指示调节 156-FIC-56109 至 R-5614B 氢气流量指示调节 155-FIC-56111 至 R-5615B 中部氢气流量指示调节 156-FIC-56111 至 R-5615B 中部氢气流量指示调节 155-FIC-56112 至 R-5615B 底部氢气流量指示调节 156-FIC-56112 至 R-5615B 底部氢气流量指示调节		
	4.5.4 控制室组成及控制中心 本项目中控室依托高性能树脂项目新建 1#、2#控制中心。 在中心控制室进行集中操作和管理,并为整个工程以后实施计算机信息管理和生产调度预留 OPC 接口。全工程各生产装置、储运系统和公用工程等辅助设施的主要工艺检测和控制变量都送入 DCS 进行显示、调节、记录、报警等操作。各装置内主要机泵设备的运行状态亦送入 DCS 进行显示。 可燃气体及有毒气体检测报警进入专用的 GDS 系统,GDS 系统独立于其它控制系统单独设置,并可与 DCS 以及火灾系统进行通讯。 SIS 系统设置在现场机柜室。各装置 SIS 系统独立设置,以确保人员及生产装置、重要机组和关键设备的安全。 1#BDO 装置设置 2 个分析小屋（155-AH-001/002）。分析小屋安装在 2 区危险区域内，小屋内按危险区划分 1 区考虑。为使分析仪保持正常运行，安装在分析小屋内所有电气设备必须满足防爆要求 Ex db II CT4 Gb。室外电子设备及电气元件保护箱的防护等级应该最低为 IP66；室内电子设备及电气元件保护箱的防护等级应该最低为 IP55。	本项目依托 1#控制中心。1#控制中心共二层，整个建筑物长 40m,宽 30m,建筑面积为 1917m2，2#控制中心共二层，整个建筑物长 56.8m，宽 30m，建筑面积为 2642m2。两个控制中心均为钢筋混凝土抗爆结构，主要设以下功能房间：机柜室、操作室、交接班室、消防控制室、备品备件间、UPS 间、配电室、空调机房、新风机房、加压送风及补风机房、排烟机房等。除机柜室、消防控制室为全钢抗静电活动地板地面（距基础地面 500mm）外，其余房间为地板砖地面。 分析小屋设防爆空调(EX db II CT4 Gb)，主机安装在分析小屋外。设冗余防爆排风机(EX db II CT4 Gb)，带百叶窗； 小屋高处和低处分别设置排风机。如果过程分析单元设置在分析小屋内，应有一个共同的程序报警系统（例如闪光灯、声警报器）作为工作人员危险的警报，分析小屋与这个报警系统相连。155-AH-001 分析小屋供磁氧 155-AT-54602、总硫 155-AT-54601、红外光度计 155-AT-54101、热导氢 155-AT-56001A、热导氢 155-AT-56201A 使用。分析小屋外的微量氧 155-AT-56001B、微量水 155-AT-56201B 市电由小屋供电。155-AH-002 分析小屋供热导氢 155-AT-56501A、色谱 155-AT-57101A、多波段光度计 155-AT-57202、色谱 155-AT-57201、色谱 155-AT-57701A 使用，分析小屋外的微量水 155-AT-57101B、微量水 155-AT-57701B、微量氧 155-AT-56501B 市电由小屋供电。 156-AH-003 分析小屋供磁氧 156-AT-54602、总	已落实

序号	建议措施	落实情况	是否落实
		硫 156-AT-54601、红外光度计 155-AT-54101、热导氢 156-AT-56001A、热导氢 156-AT-56201A 使用。分析小屋外的微量氧 156-AT-56001B、微量水 156-AT-56201B 市电由小屋供电。 156-AH-004 分析小屋供热导氢 156-AT-56501A、色谱 156-AT-57101A、多波段光度计 156-AT-57202、色谱 156-AT-57201、色谱 156-AT-57701A 使用，分析小屋外的微量水 156-AT-57101B、微量水 156-AT-57701B、微量氧 156-AT-56501B 市电由小屋供电。	
4	4.5.5.1 火灾报警系统 为满足安全防火的需要，在压缩机等高火灾危险设备设置防爆火焰探测器，在火炬区四周道路旁设置防爆手动报警按钮，防爆手动报警按钮间距不大于 100 米。声光报警器的设置原则为生产区域全覆盖，声光报警器输出声压等级高出环境噪声 15dB。 当 1#BDO 装置发生火灾时，火灾报警信号上传至 FAR-621 (850 单元)内的火灾报警控制器，2#BDO 装置火灾报警信号上传至 FAR-622（851 单元）内的火灾报警控制器，火灾报警控制器驱动防爆声光报警器并启动扩音对讲系统或者火灾应急广播系统，扩音对讲系统和应急广播系统扬声器的声压高于所覆盖区域的环境要求	当 1#BDO 装置发生火灾时，火灾报警信号上传至 FAR-621 (850 单元)内的火灾报警控制器，2#BDO 装置火灾报警信号上传至 FAR-622（851 单元）内的火灾报警控制器，火灾报警控制器驱动防爆声光报警器并启动扩音对讲系统或者火灾应急广播系统，扩音对讲系统和应急广播系统扬声器的声压高于所覆盖区域的环境要求，并满足以下要求： a)重要生产区域的声压值高于最高连续环境噪声 10dB（A）； b)其它部分区域的声压值高于最高连续环境噪声 6dB（A）； c)在人员集中场所应急广播的扬声器声压值高于最高连续环境噪声 15dB（A）； d）在人员工作或通过的位置，非预期的声压不大于 20dB（A）； e)在扩音对讲系统和应急广播系统声音覆盖的区域，最低声压值不低于 65dB（A）以提醒人员安全疏散。 所有火灾自动报警设备的的防爆等级应满足所处场所的防爆要求。	已落实
5	4.5.6 工业电视系统 电视监视系统设置的主要目的是为生产操作、消防、企业管理、安全保卫等方面提供直观、有效的监视手段。电视监视系统对重要部位和设备提供监视，特别是能对事件过程提供重放图像和分析的依据。 该系统采用数字高清系统，主要由前端、传输、视频存储及显示控制四部分组成，能连续开机工作。	本单元在泵区、压缩机区设置防爆旋转枪形摄像机。1#BDO 装置摄像仪信号通过光缆连接至设置在现场机柜间 FAR-621 (850 单元)内的电视监视机柜，2#BDO 装置火灾报警信号上传至 FAR-622（851 单元）内的电视监视机柜，摄像仪电源由电视监视机柜集中供电。 电视监视系统能与火灾自动报警系统联动。	已落实
6	4.5.7 扩音对讲系统 为满足中心控制室及机柜间的工艺操作人员与室外巡检人员之间、巡检人员与巡检人员之间联系的需要，在泵区、压缩机区、巡检通道旁等处设置防爆扩音对讲话站及防爆扬声器。防爆扬声器的设置原则为生产区域全覆盖，扬声器输出声压等级高出环境噪声 15dB。1#BDO 装置防爆扩音对讲话站的系统专用电缆引自现场机柜间 FAR-621 (850 单元)内的扩音对讲机柜，2#BDO 装置火灾报警信号上传至 FAR-622（851 单元）内的扩音对讲机柜，机柜电源引自电气 UPS，满足规范要求。	1#BDO 装置防爆扩音对讲话站的系统专用电缆引自现场机柜间 FAR-621 (850 单元)内的扩音对讲机柜，2#BDO 装置火灾报警信号上传至 FAR-622（851 单元）内的扩音对讲机柜，机柜电源引自电气 UPS，满足规范要求。 发生火灾时，扩音对讲系统与火灾自动报警系统联动，兼做消防应急广播，指挥人员紧急疏散。 所有扩音对讲设备的防爆等级应满足所处场所的防爆要求。	已落实
九	建构筑物设计采取的安全措施		已落实

序号	建议措施	落实情况	是否落实
1	4.6.1 防火、防爆、抗爆、防腐、耐火保护等设施 (1)防火措施 建筑物为钢结构，火灾危险性分类为甲类，并按《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）标准规定配备相应数量的灭火器，采用压型钢板半敞开结构。 根据 HAZOP 分析报告，60 万吨 BDO 及配套项目配套项目中,根现场机柜间 FAR-621，现场机柜间 FAR 622 按抗暴设计.建筑物爆炸荷载按照冲击波峰值入射超压 21kPa,正压作用时间 0.1s 计算。 据各装置院反馈各装置对控制室及机柜间的爆炸超压影响，本项目控制室及机柜间抗爆参数采用 21KP，100ms。综上机柜间满足《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T 50779-2022)的要求并也满足防爆要求。	已按设计落实	已落实
2	(4)防腐措施 1）本装置所有钢结构（镀锌表面处理的结构除外）均需做涂装处理，钢结构防腐按耐石油化工大气、酸性气腐蚀及海洋大气环境设计,钢结构环境侵蚀作用的分类为中等腐蚀性。主要构件的除锈等级不低于 Sa2.5 级，次要构 件的除锈等级不低于 Sa2 级。一般建（构）筑物防腐年限不低于 8 年。 漆膜厚度、每层涂层干漆膜厚度和总厚度分别不低于下表要求：	已按设计落实	已落实
5	(5)耐火保护 防火涂料耐火极限除单体另有说明外，均不小于 2 小时。 耐火层保护设置范围除单体设计中另有说明或规定外，均遵守以下规定： 单层钢框架：框架梁、框架柱、柱间支撑及设备支承梁均应设置耐火层；	1）多层钢框架（楼面铺钢格板）：地面以上 10m 范围内的框架梁、框架柱、柱间支撑及设备支承梁均应设置耐火层； 2）多层钢框架（楼面为无泄漏平台）：地面至无泄漏平台及其以上 10m 范围内的框架梁、框架柱、柱间支撑、设备支承梁及支撑设备钢支架均应设置耐火层； 3）上部设有空气冷却器的管桥：全部框架柱、框架梁、柱间支撑及设备支承梁均应设置耐火层；下部设有液化烃或可燃液体泵的管桥，地面以上 10m 范围内的柱、承重柱间支撑、框架梁；其余底层主管廊的梁、柱，且不低于 4.5m；所用防火涂料均有国家权威检测机构的检测报告和生产合格证，并满足《钢结构防火涂料》GB14907-2018 的要求。钢结构防火涂料的耐火性能按烃类（HC）火灾升温条件进行试验，且检测合格；不采用未按烃类（HC）火灾升温条件进行试验或按此升温条件检测不合格的防火涂料。 防火保护涂层的底漆、防火涂料及面漆尽量保证由同一生产厂提供，若不能满足的，则保证保证底漆、防腐面层与防火涂料相适应，并具有良好的结合力。防火保护涂层厚度由防火涂料制造商根据《石油化工钢结构防火保护技术规范》SH3137-2013 进行二次设计。	已落实
1	4.7.1.2 防台风措施	已按设计落实	已落

序号	建议措施	落实情况	是 否落实
	进行风荷载计算时，风载荷的计算符合 GB 50009-2012、GB 50135-2006 的相关规定。 设备和管道绝热结构采取下列防台风措施： 1）绝热结构的金属外保护层，接缝搭接处的自攻螺钉或抽芯铆钉的间距不大于 150mm；立式设备筒体的外保护层设置不锈钢捆扎带环向加固，外保护层环缝搭接处两侧各 150mm 范围内环向捆扎，其余部位环向捆扎的轴向间距不大于 800mm。 直径大于 3m 的卧式设备和安装高度距地面超过 15m 的卧式设备的筒体外保护层设置不锈钢捆扎带环向加固，外保护层环缝搭接处两侧各 150mm 范围内环向捆扎，其余部位环向捆扎的轴向间距不大于 800mm。 距地面高度超过 20m 的附塔管线的绝热外保护层采用不锈钢捆扎带环向加固，间距为 450mm，保护层两端的钢带位于保护层的环向接缝上。 对地面高度超过 10m，保温后外径大于或等于 500mm 的管线弯头部位的绝热层，弯头部位外侧中心线两侧 25 度角方位内衬 20mmX0.8mm 铝板各一条，铝板长度同于弯头，且每个分节用自攻螺钉或抽芯铆钉与内衬铝板固定，弯头与其搭接的直管段要分层固定。 4.7.1.4 抗震措施 本场地属对建筑抗震的一般地段，场区附近没有活动性断裂和较大断裂构造通过，区域构造稳定性良好。工程场地抗震设防烈度 7 度。工程建筑场地类别Ⅱ类场地，设计地震分组第三组		实
2	4.7.2 防噪声、防灼烫、防护栏、安全标志、风向标的设置 4.7.2.1 防噪声设计 ABS/PS 装置机柜间中空调机房与其他房间相邻的隔墙上采用矿棉板吸音板隔声，降低噪声对其他房间的干扰。 设计中优先选用低噪声设备，采取必要的隔声、消音措施，使工作场所的声压级达到《工业企业噪声控制设计规范》的要求。通风设备减振，使其噪声满足有关规范要求。 对试车放空、正常开停车放空、正常生产放空、事故放空等气体排放所产生的噪声，超过允许值时，采取在排放口设置消音器来降低噪声值。设计时合理控制管道流速、合理布置管道及管架，以减少振动和噪声。 出入高噪声区的人员必须佩戴耳罩或耳塞等防护用具，或采取限制操作时间的方法，保护操作人员的身心健康。 采用 DCS 远程控制，除巡检和必要的现场操作外，劳动者基本不在现场停留，减少劳动者接触噪声的时间。	已按设计落实	已落实
3	4.7.2.3 防护栏杆 操作人员进行操作、维护、调节、检查的工作位置，距坠落基准面高差超过 2m，且有坠落危险的场所，配置供站立的平台和防坠落的杆、安全盖板、防护板等 小于等于 20 米的平台栏杆高度不小于 1.1 米:超过 20 米的平台栏杆高度不小于 1.2 米。平台设踢脚板，踢脚板顶部在平台地面以上高度不小于 100mm，其底部距地面不大于 10mm。 梯子、平台和栏杆的设计，按 GB 4053-2009《固定式钢梯及平台安全要求》等有关标准执行。	已按设计落实	已落实

<table>
<tr><th>序号</th><th>建议措施</th><th>落实情况</th><th>是 否落实</th></tr>
<tr><td></td><td>梯子、平台和易滑倒的操作通道地面设有防滑措施
每层平台的直梯口有防操作人员坠落的措施，相邻两层的直梯错开设
宜
经常操作的阀门设在便于操作的位置。室外疏散钢梯做防滑条及栏杆扶手，栏杆的高度不小于 1.1 米</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>4.7.2.4 安全标志、风向标
(1)安全标志
根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014)第 6.2 条，化工装置安全标志执行《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008)，化工装置区设置永久性“严禁烟火”标志。
在使用有毒物品作业场所入口或作业场所的现在位置，设置有“当心中毒”或者“当心有毒气体”警告标识，在生产区设置“严禁吸烟”“禁止明火”等警告标识，“戴防毒面具”、“穿防护服”等指令标识和“紧急出口”、“救援电话”等提示标识。
在涉及高毒物品的设备、储罐、进样等作业岗位醒目位置设置危害告知卡，并设置红色警示线。一般有毒物品的储罐、进样等作业岗位，设置黄色警示线，警示线设在使用有毒作业场所外缘不少于 30cm 处。在可能产生职业性灼伤和腐蚀的作业场所，设置“当心腐蚀”警告标识和“穿防护服”、“戴防护手套”、“穿防护鞋”等指令标识。在可能有可燃液体泄漏的作业场所，设置有“当心中毒”警告标识和“戴防护口罩”、“戴防护手套”、“穿防护鞋”等指令标识。在噪声作业场所如存在各种反应器、风机和泵等设置有“噪声有害警告标识和“戴护耳器”指令标识。2)风向袋根据《石油化工工程安全标志》(SH/T 3207-2019)，本项目应在可能存在或产生危险有害物质的工作场所、生产厂区设置风向袋。风向袋位置及高度在生产准备期间确认，且备有照明设施或夜光设施，并具备防雷措
施。高点风向袋设置在工作场所或设备设施的最高点，低点风向袋设置在工作场所或设备设施控制室出入口附近，以满足作业人员全方位观察到为准。</td><td>已按设计落实</td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>5</td><td>4.7.3 个体防护装备的配备
本装置定员约 180 人。根据《个体防护装备配备规范第 1 部分:总则》(GB 39800.1-2020)和《个体防护装备配备规范第 2 部分:石油、化工、天然气》(GB 39800.2-2020)，结合本本项目特点，建议按岗位配备合适的个人防护用品。</td><td><table>
<tr><th>序号</th><th>装备名称</th><th>配备数量</th><th>备注</th><th>根据 GB39800.2 确定的发放频率（若有）</th></tr>
<tr><td>1</td><td>安全帽</td><td>1 顶/人</td><td>内操、外操及班长</td><td>每 30 个月</td></tr>
<tr><td>2</td><td>阻燃防静电防护服（春秋装）</td><td>2 套/人</td><td>内操、外操及班长</td><td>每 24 个月</td></tr>
<tr><td>3</td><td>阻燃防静电防护服（夏装）</td><td>2 套/人</td><td>内操、外操及班长</td><td>每 12 个月</td></tr>
<tr><td>4</td><td>阻燃防静电防护服（防寒装）</td><td>1 套/人</td><td>内操、外操及班长</td><td>每 36 个月</td></tr>
<tr><td>5</td><td>安全鞋</td><td>1 双/人</td><td>内操、外操及班长</td><td>每 12 个月</td></tr>
<tr><td>6</td><td>防静电手套</td><td>1 副/人</td><td>内操、外操及班长</td><td>每 3 个月</td></tr>
<tr><td>7</td><td>全面罩自吸过滤式呼吸器</td><td>1 套/人</td><td>外操及班长</td><td>佩戴呼吸阻力明显增加时</td></tr>
<tr><td>8</td><td>全面罩长管呼吸器</td><td>2 台/疏置单元</td><td></td><td>-</td></tr>
<tr><td>9</td><td>全面罩正压式空气呼吸器</td><td>1 套/人</td><td>当班外操及班长</td><td>需年检</td></tr>
<tr><td>10</td><td>防化学液眼镜</td><td>1 台/人</td><td>外操及班长</td><td>每 36 个月</td></tr>
<tr><td>11</td><td>防化学危害手套</td><td>1 台/人</td><td>外操及班长</td><td>每 3 个月</td></tr>
<tr><td>12</td><td>轻型防化服</td><td>1 套/人</td><td>当班外操及班长</td><td>每 24 个月</td></tr>
<tr><td>13</td><td>重型防化服</td><td>2 套</td><td></td><td>每 36 个月</td></tr>
<tr><td>14</td><td>防尘口罩</td><td>1 副/人</td><td>外操及班长</td><td>每天</td></tr>
<tr><td>15</td><td>耳罩（含耳塞）</td><td>1 副/人</td><td>外操及班长</td><td>每 3 个月</td></tr>
<tr><td>16</td><td>安全带</td><td>3 条/疏置单元</td><td></td><td>需年检</td></tr>
<tr><td>17</td><td>防坠器</td><td>3 套/疏置单元</td><td></td><td>需年检</td></tr>
<tr><td>18</td><td>救生绳</td><td>2 条/疏置单元</td><td></td><td>需年检</td></tr>
<tr><td>19</td><td>医用急救包</td><td>1 套/疏置单元</td><td></td><td>每 3 个月</td></tr>
</table>已按设计落实</td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>6</td><td>4.7.4 采取的其他安全防范设施
4.7.4.1 设备管道的密封和防腐措施</td><td>已按设计落实</td><td>已落实</td></tr>
</table>

序号	建议措施	落实情况	是 否落实
	碳素钢、低合金钢的设备、管道及管架的表面涂漆。除设计文件另有规定外，下列情况不涂漆:不锈钢表面:镀锌表面镀锌管道标志色漆除外);已精加工的表面:涂塑或涂变色漆的表面:铭牌、标志板或标签:绝热层外的金属保护层:有色金属表面:所有由厂家完成底漆和面漆的设备，如电机、控制面板、仪表、仪表面板和设备制造商原厂设备等。		
7	4.7.4.2 安全色 安全色和安全标志按照 GB 2893 和 GB 2894 的有关规定执行。消防安全标志按照 GB/T 13495 的有关规定执行。符合 GB 13690 的危险化学品的标识按照 GB 7231-2003 第 6 条和 GB13690 的相关规定执行。	已按设计落实	已落实
十三	4.8.1.2 消防设施设计内容		已落实
1	4.8.1.2 消防设施 4.8.1.2.1.1 消防系统 本项目属新建装置，消防用水量按不小于 300L/s 考虑，火灾延续供水时间不小于 3 小时，消防储水量不小于 4320 m3。 装置消防设施由消防水系统、火灾探测和报警系统、其它消防设施等组成。 4.8.1.2.1.2 消防水系统 1)装置周围设置 8 台消防水炮，为装置内高大构架和等提供冷却水保护。消防水炮距被保护对象大于 15m， 且保证被保护对象在其射程内，水炮的出水量为 50L/s，喷嘴为直流-雾化两用型。 2)在装置内设置 8 台消防软管卷盘，用于控制泵区和压缩机厂房局部小火。每台消防软管卷盘箱配置 1 个减压稳压消火栓、1 支ø19 直流-喷雾两用型水枪、一条直径 ø65 长度 25m 的水龙带以及一盘 ø25 软管长度 25m 的卷盘。 3)在装置周围消防道路一边设置有消防水管道，并在管道上共设置一定数量的防撞调压式消火栓（DN150/80）。	已按设计落实	已落实
2	4.8.1.3 事故淋浴及洗眼器 装置根据《石油化工紧急冲淋系统设计规范》（SH/T3205-2019）的要求，在作业人员可能接触到发生化学性灼伤或经皮肤粘膜吸收引起急性中毒的物质处设置紧急冲淋器及洗眼器。本装置单套单元装置在注缓蚀剂和注破乳剂处布设了 8 台紧急冲淋器及洗眼器，保护半径 15m，使工作人员能够及时冲淋，将意外的伤害降至最低。	已按设计落实	已落实
3	4.8.1.4 事故水储存 本项目事故池依托恒力石化(大连)新材料科技有限公司，事故储存设施 1 座，有效容积 30000m3。	已按设计落实	已落实

7.2.9.4 丁二酸装置专篇中提出的安全对策措施的落实情况

表 7.2.9-4 丁二酸装置专篇中提出的安全对策措施的落实情况

序号	建议措施	落实情况	是 否落实
一	防泄漏、防火、防爆、防尘、防毒、防腐蚀等主要措施		
1	4.1.1.1 防泄漏 1）对于装置内特殊性质的物料，如有毒、腐蚀强	装置生产系统严格密封，选用可靠的设备和材料。工艺管线全部采用无缝钢管，法兰为带颈对焊型	已落实

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	的物料，根据物质特性进行选型。流量计、阀门等在线仪表的材料不低于管道材料等级； 2）在设备和管线的排放口、采样口等排放阀设计时，通过加装盲板、丝堵、管帽、双阀等措施，减少泄漏的可能性，可燃气体的安全泄压排放采取密闭措施设计，管道、法兰、垫片、紧固件选型符合安全规范和国家强制性标准的要求；压力容器与压力管道严格按照国家标准要求进行检验。 3）本装置按安全控制要求设置自动化控制系统、安全联锁或紧急停车系统和可燃气体泄漏检测报警系统。紧急停车系统、安全联锁保护系统符合功能安全等级要求。危险化学品储存装置采取相应的安全技术措施，如高、低液位报警和高高、低低液位联锁以及紧急切断装置等。 4）根据介质物性选择采用双端面密封泵或无密封泵，采用无密封泵，屏蔽泵设置电流保护器及隔膜破裂报警，磁力泵设置电机功率监控器。输送有毒性或挥发性的介质的泵采用双端面机械密封，或者选用无泄漏泵。按此要求进行动设备选型。	式，垫片为缠绕垫，除法兰阀门、设备管口、部分管道附件采用法兰连接外，其余管线连接处均采用焊接，最大限度减少泄漏点。有毒物料样品的取样均采用密闭取样系统。本装置工艺物料的输送泵采用无泄漏泵，避免物料在机泵密封处泄 漏。 设有氮气密封的容器配备泄氮阀和安全阀，在氮封系统发生故障时 可及时将压力泄放，避免发生容器超压导致泄漏的事故。系统内可燃介质的安全阀全部通过密闭的排放管道送至焚烧装置处理，有效防止了可燃有毒介质的泄漏，防止火灾、爆炸、中毒等危险的发生。各可燃、有毒气体管道及设备的易泄漏点，设置可燃或有毒气体检报警装置，	
2	4.1.1.2 防火 1）本装置设置安全仪表系统（SIS）、气体检测系统（GDS）和压缩机控制系统（CCS）。安全仪表系统（SIS）单独设置，独立于 DCS 系统及其它系统，以确保人员及设备的安全。安全仪表系统（SIS）具有高可靠性和高可用性，用于实现装置的紧急停车/紧急排放等安全联锁功能。装置设置气体检测系统（GDS），GDS 系统独立设置，并在中心控制室设置独立的 GDS 操作站。本装置对压缩机设置压缩机控制系统（CCS），完成透平/压缩机组的调速控制、防喘振控制、负荷控制及安全联锁保护，并与 DCS 进行通信，在 DCS 操作站上对机组进行监视。压缩机控制系统采用三重化或四重化的冗余、容错系统，安全联锁按照 IEC61508 规定设计。CCS 系统的控制站设置在现场机柜室（FAR）。 2）工艺物料都处在密闭系统中，设备和管线均采取严格的密闭措施，防止物料泄漏。 本装置采用先进成熟工艺，通过反应撤热、分离塔多级冷却等方式降低温度，在设备和管线的排放口、采样口等排放阀设计时，通过加装盲板、管帽、双阀等措施，减少泄漏的可能性。 装置的管道、法兰、垫片、紧固件选型，符合安全规范和国家强制性标准的要求；压力容器与压力管道严格按照国家标准要求进行检验。 动设备选择密封介质和密封件时，充分兼顾润滑、散热。输送有毒、强腐蚀介质时，选用密封油作为密封介质。 3）在具有火灾危险性生产场所，关于点火源的控制，除采取电气防爆和防静电措施外，将控制操作中机械摩擦火花、撞击火花和其它的高温热点。在防爆区域内操作或维修时使用防爆工具。 4）装置内可燃液体泵在其出口管道上设有止回阀，防介质倒流，造成事故。 5）进出装置的可燃气体及可燃液体的管道，在装置的边界处设置隔断阀和 8 字盲板。 6）装置平面布置严格执行《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008 2018 年版）。生产装置基本为露天布置。在装置区，根据可燃气体释放点	本项目装置中压力容器设置各种检测报警设施，如温度、压力、液位检测设施等以及安全泄压设施，如安全阀、调节阀等。 易燃易爆介质置于密闭管道系统和设备中，避免其泄漏形成爆炸性混合物。事故下泄放易燃易爆介质均密闭送界区外焚烧装置处理。可燃气体流速控制在经济流速范围之内;对于重要的工艺变量，比如反应温度、压力、液位等参数，设有必要的报警或联锁。各装置在爆炸危险范围内的电机选用防爆型电机。	已落实

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	的位置，设置足够的可燃气体检测报警器。 7）储罐设有温度监控装置，控制其温度不超过其闪点。 8）单元内设火灾自动报警系统。本项目范围内所有火灾报警信息均接入厂区已有的消防控制室集中火灾报警控制器管理，显示。火灾报警控制平台中各控制节点均能达到火灾、故障信息共享，实现消防远程控制的功能。 建筑物内各防火分区均设置手动报警按钮和声光报警器，手动报警按钮和声光报警器设在巡检道路旁或经常有人经过的地方。 火灾报警及控制系统应在各节点控制器处做系统接地，系统采用单独接地时接地电阻不大于 4 欧姆，当采用联合接地时接地电阻不大于 1 欧姆。 在装置区、罐区、易燃易爆物品露天堆放场等防爆区设置防爆手动报警按钮和防爆声光报警器，防爆手动报警按钮和防爆生光报警器设在巡检道路旁或经常有人经过的地方。 9）设备本体（不含衬里）及其基础，管道（不含衬里）及其支、吊架和基础采用不燃烧材料。 10）可燃液体储罐的保温层采用不燃烧材料。 11）在装置区等可能发生泄漏部位设置可燃气体浓度检测报警仪；为确保装置安全生产和人身安全，在装置区内容易泄漏和易积聚可燃气体的场所，如阀组、采样口、泵处等可能泄漏或容易积聚易燃气体的场所按《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）进行主要生产装置的可燃气检测器的设置。 4.1.1.3 防爆 1）现场危险区域安装的所有电动仪表按危险区域划分等级和存在的危险气体分类，正确选用防爆型仪表。现场仪表防爆首选本安型 Exi 仪表，如四线制仪表、电磁阀等可选用隔爆型 Exd，所有防爆仪表符合 GB3836 标准，并获得国家相关权威机构的防爆认证； 2）在装置区等可能发生泄漏部位设置可燃气体浓度检测报警仪；为确保装置安全生产和人身安全，在装置区内容易泄漏和易积聚可燃气体的场所，如阀组、采样口、泵处等可能泄漏或容易积聚易燃气体的场所按《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）主要生产装置的可燃气检测器的设置。 3）主装置区大部分为爆炸危险区域气体 2 区，爆炸危险区域相关电气设备的选型符合所在区域的爆炸危险等级。建构筑物、生产装置按重要程度划分防雷等级，户外装置区一般利用金属静设备或金属框架作为防雷接闪器和引下线。装置区内的所有金属设备、框架、管道、电缆金属保护层、放空管口等，均连接到接地装置。整个接地系统的接地电阻不大于 4Ω。 4）受压静设备设有压力泄放阀。在超压时安全阀紧急泄放，以保护设备安全运行。		
3	4.1.1.4 防毒、防尘 1）本项目选用先进可靠的机泵、阀门、管道、管件，加强维护与管理，严禁跑、冒、滴、漏现象发生，使有毒介质操作岗位介质浓度均控制在国家规定允许浓度以下。同时为防止泄漏，选用无泄漏的	工艺装置采用敞开式框架结构，设备露天化布置，以减少有毒、有害气体的积聚， 装置内设有催化焚烧设备，装置尾气是可燃有毒气体，故集中排入焚烧设备后无害化处理后排放大气。	已落实

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	机泵和低泄漏的阀门和管件以及管道焊缝经常检查，一旦发现泄漏及时维修。对重点岗位的主要毒物建立检测制度，操作点加强空气中有毒物质浓度的监测，发现问题及时处理。 2）采用 DCS 分散型控制系统进行过程控制、检测，实现集中操作。为了监视特殊环境下的设备运行、仪表显示、正在发生的事故现场及操作人员流动等目标情况，本项目设有工业电视。装置的机械化、自动化、连续化生产，减少了工人接触有毒物料的机会。 3）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》SH/T 3047-2021 的要求，在装置内接触酸碱等化学品、易经皮肤吸收的有害品装卸料站点以及需用水冲洗的地点均设有洗眼器及安全淋浴，发生喷溅事故时可及时处置以减轻伤害程度。 4）生产装置主框架采用露天布置且建构筑物采用敞开式框架结构，有利于自然通风和有毒物质的扩散、稀释，无强制通风。 5）为了确保人身安全，在有可能泄漏可燃、有毒气体的区域或环境设有可燃有毒气体检测器。可燃气体、有毒气体检测系统（GDS）独立设置，报警信号在中央控制室的GDS 系统的专用报警人机界面显示报警。 6）加强操作工人防护措施，从事有毒有害介质作业的工人上岗时穿戴工作服，安全帽，防护眼镜和胶皮手套，进入高浓度作业区时戴防毒面具，车间常备救护用具及药品。 7）产品包装单元会产生一定浓度的粉尘，装置、设备密闭良好，防止粉尘逸出，在无法密闭的场所装设吸尘罩，为职工配备防尘用具，确保职工处于安全作业水平。在有一定浓度粉尘的地方设有密闭抽风口等除尘设施。厂房设有轴流机械通风，现场配置有冲洗设施。	设置可燃有毒气体检测报警器。可燃、有毒气体检测报警系统进入各装置 DCS 系统，一旦气体浓度达到联锁值，启动相应事故处理系统。在控制室设置独立的操作站对全厂可燃、有毒气体进行检测和报警，同时每个工段的操作站也组态了可燃、有毒气体检测报警画面。 保持设备管道的密封性，防止有毒有害物质泄漏对于有毒气体系统，设置有开停车氮气置换管线，保证开车停检修时 系统的安全。对易积聚有害气体的作业场所采取通风措施，防止有害气体积聚，有毒介质的易泄漏点，设置有毒气体检报警装置，使用化学品的位置设置安全淋浴/洗眼器。	
4	4.1.1.5 防腐蚀措施 1）设备、管道和仪表材料选择根据设计条件和专利商的规格书要求，并符合有关的标注和规范的相关规定，充分考虑工艺介质的腐蚀性和环境的腐蚀性。一般情况下材料腐蚀裕度可如下取值： 输送工艺介质、蒸汽、蒸汽冷凝液和公用空气或水系统中，碳钢和铁素体合金钢的允许腐蚀裕度最小为 1.5mm。 2）设备、管道外表面和钢结构均设计防腐涂漆。 3）根据工作场所需要，提供必要的个人防护用品，如护目镜、耐腐蚀手套、耐腐蚀靴、呼吸器、口罩等。 4）设计中选用先进可靠的机泵、阀门、管道、管件，加强维护与管理，严禁跑、冒、滴、漏现象发生，对设备、管道选用耐腐蚀材料。对有防腐蚀要求的平台、地坪，采用相应的耐腐蚀材料。对梯子、栏杆加强检查、维修，防止因腐蚀而发生意外事故。	与有腐蚀性的工艺物料直接接触的机泵、阀门、管道、管件选用了不锈钢材料	已落实
5	4.1.1.7 防灼、烫伤措施 1）外表面温度大于 50℃以及根据生产工艺需要其外表面小于或等于 50℃或介质凝固点高于环境温度的设备和管道采用保温。需要经常维护而又无法采取其他防烫措施的不保温设备和管道，当表面温度超过 60℃时，在： 2）高于地面或工作平台 2.1m 以内	已按设计落实 1）外表面温度大于 50℃以及根据生产工艺需要其外表面小于或等于 50℃或介质凝固点高于环境温度的设备和管道采用保温。需要经常维护而又无法采取其他防烫措施的不保温设备和管道，当表面温度超过 60℃时，在： 2）高于地面或工作平台 2.1m 以内	已落实

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	3）离开操作平台 0.75m 以内的范围内设置防烫伤保温。 工人操作及检修时，按章操作，穿戴好防护服装上岗，以防范机械损伤、烫伤和化学灼伤事故的发生。 4）设备和管道的保温层采用不燃烧材料，当设备和管道的保冷层采用阻燃型泡沫塑料制品时，其氧指数不小于 30。	3）离开操作平台 0.75m 以内的范围内设置防烫伤保温。 工人操作及检修时，按章操作，穿戴好防护服装上岗，以防范机械损伤、烫伤和化学灼伤事故的发生。 4）设备和管道的保温层采用不燃烧材料，当设备和管道的保冷层采用阻燃型泡沫塑料制品时，其氧指数不小于 30。	
6	4.1.1.8 防高空坠落措施 需要操作人员在高空操作的设备按标准设置平台、梯子、扶手、栏杆等防护设施以防止发生坠落事故，在易滑倒的通道、地面采取防滑措施。	已按设计落实 操作人员在高空操作的设备按标准设置平台、梯子、扶手、栏杆等防护设施以防止发生坠落事故，在易滑倒的通道、地面已采取防滑措施。	已落实
7	4.1.1.10 防窒息 加强管理，氮气设备管道、容器等定期维修，严格操作规程，杜绝氮气跑冒滴漏。 用氮气置换过的容器、设备，要先经充分排风，测定氧含量在 20%以上时，方可进入检修。急需进入时须戴空气呼吸器，并有人在现场监护。 储存和输送氮气、氢气等窒息性气体的设备和管道系统均设置有压力监控、报警等设施，使用氮气的作业场所有良好的通风设施。	已按设计落实	已落实
二	正常工况与非正常工况下危险物料的安全控制措施		已落实
1	4.1.2 正常工况下危险物料的安全控制措施 正常工况下针对危险物料设置先进温度、压力、流量、液位等分程和串级复杂控制回路；设置温度、压力、流量、液位等现场和 DCS 监控和报警设施；离心泵设置最小回流保护线；可燃物料的废气、废水设置密闭收集处理系统。	（1）反应系统安全控制措施： 本装置设有界区新氢及循环氢系统，界区氢气压力较高，可直接减压后进入反应系统，循环氢通过压缩机将压力提升至反应系统需求值。氢气系统与低压设备间设置防窜压手段。 反应系统压力来源于高压氢气以及高压反应液，反应系统设置压力报警和联锁，当反应器压力超过设定值时，联锁切断阀切断原料顺酐及氢气进料，同时为防止顺酐进入精制单元，切断下游分离系统系统进料，靠泵在反应系统内打循环。反应系统设有安全阀及爆破片，保护设备不超压损坏。 反应器反应物料进出口设有温差显示，当反应器温升超过设计值时，通过减少顺酐进料、减少氢气进料，调大冷却器冷却水流量、切断下游进料，反应系统打循环等手段控制温升。反应系统设置温度高报警和联锁，当反应器温度超过设定值时，联锁切断阀切断顺酐进料以及下游系统进料，靠泵在反应系统内打循环。 在高低压系统之间设置双重切断阀，当高压侧液位低低或调节阀失效时，联锁切断切断阀；低压系统安全阀考虑窜压工况的泄放量；从低压侧进入高压侧时设双重止回阀。 （2）丁二酸酐中间罐 TK-301、退料罐 TK-302 氮封与排放设施 TK301，TK302 压力不达设定值，进行补氮；压力超过设定值，尾气排入 C403 进行水洗。 （3）地下溶剂罐气相排放线、氮封与压力控制 地下溶剂罐压力不达设定值，进行补氮；压力超过设定值，尾气排入 C403 进行水洗。 （4）安全阀选型及防止结晶堵塞措施 易堵介质安全阀选用波纹管式安全阀，真空系统安全阀前配置爆破片，防止空气泄漏；高浓度丁二酸酐设备的安全阀前配置爆破片，防止丁二酸酐结晶堵塞。安全阀管线设置伴热，防止堵塞。 （5）蒸汽控制措施	已落实

序号	建议措施	落实情况	是否落实
		本装置根据需求从界外接入 3 种等级的蒸汽，各级过热蒸汽通过有减温减压器变为饱和蒸汽， 2.0MPAG 蒸汽通过放空阀放空并通过减压阀到 0.8MPAG 蒸汽管网；0.8MPAG 蒸汽管线设有安全阀、放空阀，并且由减压阀到 0.3MPAG 管网；0.3MPAG 蒸汽管线上设有安全阀和放空阀。	
2	4.1.3 非正常工况下危险物料的安全控制措施 （1）SIS 联锁保护 设置安全仪表系统（SIS）提供紧急事故状态下的安全联锁保护。SIS 独立于 DCS 和其它子系统单独设置，采用故障安全型设计，确保装置的安全性和可靠性。SIS 的设计必须满足根据 IEC61508/IEC61511 及 DIN19250 所定义的安全度等级（SIL）。SIS 采用经 TUV/IEC 安全认证的三重化或四重化可编辑程序控制器（PLC）完成各工艺装置的紧急停车和安全联锁，事件记录的分辨率小于 10ms。 （2）DCS 联锁保护 在过程控制系统（DCS）中设置联锁保护功能，主要用于安全等级未到 SIL1 的工艺联锁保护或程序控制锁定。DCS 联锁保护功能由 DCS 主控制器完成，联锁操作的人机界面为 DCS 操作站。 （3）安全泄压 根据工艺要求设置安全泄压设施，泄压设施包括紧急泄压阀、安全阀等。泄压设施的设计充分考虑可能涉及的各个工况，包括火灾、停电、断水、设备故障、管道堵塞或破裂等，选择合适的泄压方式与泄压设施。 （4）紧急切断 管线根据工艺要求设计紧急联锁切断阀。 （5）事故排放 本项目消防事故水量约 4500m3，发生事故时，事故水通过雨水管道及末端的切换措施，进入规划区新建消防事故池。 生产装置、罐区等污染区域的消防事故排水管道与生产污水管道、污染雨水管道、后期雨水管道结合设置。发生消防事故时，有污染的各生产装置和辅助生产设施界区内消防排水、事故污水首先经装置区内初期污染雨水管线重力流排入各装置区内初期污染雨水池，初期污染雨水池前设置溢流井，雨水池储满后，事故水经溢流井排入后期雨水系统管线，并通过开启全厂消防应急事故废水收集池前转换井的入口阀（闸）门，进入全厂消防应急事故废水收集池。 装置开停车、不正常生产及事故时排放的可燃气体依托现有火炬排放系统。 （6）反应失控 本项目可能导致反应失控的原因主要有：反应热未能及时移出，反应物不能均匀分散和操作失误等。	<table><tr><th>安全设施</th><th>数量</th><th>作用</th></tr><tr><td>压力测量点</td><td>1</td><td>压力测量点用于监测反应器系统中所允许的压力。来自测量点的输出值必须集成到反应器系统的安全和控制系统。</td></tr><tr><td>温度测量点</td><td>4</td><td>温度测量点用于监测反应器系统中所允许的温度。来自测量点的输出值必须集成到反应器系统的安全和控制系统。</td></tr><tr><td>安全设施</td><td>2</td><td>安全阀用于反应器超压泄放。</td></tr><tr><td>切断阀</td><td>2</td><td>紧急切断阀用于切断反应器进料。</td></tr></table> 已按设计落实	已落实
三	重点监管危险化工工艺采用的安全措施		已落实
	依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3 号）中针对危险化工工艺装置的工艺安	已按设计落实	已落实

<table>
<tr><th>序号</th><th>建议措施</th><th>落实情况</th><th>是 否落实</th></tr>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><th>要求</th><th>符合性</th><th>具体设计</th></tr>
<tr><td>重点监控工艺参数：
加氢反应釜或催化剂床层温度、压力；加氢反应釜内搅拌速率；氢气流量；反应物质的配料比；系统氧含量；冷却水流量；氢气压缩机运行参数、加氢反应尾气组成等。</td><td>符合</td><td>反应器设有床层温度 TT-20101A/B/C/D、20301A/B/C/D 压力 PT-20111、PT-20311 检制系统；本反应体系不涉及搅拌器；设有氢量检测仪表 FT-10403，FT-10404，氢气流过 FC 控制回路调节；高压洗涤塔顶设有氧分析仪 AT-20501；反应器出口冷却器设有水流量 FT-20201 检测报警系统；设置 DCS 监测氢气压缩机运行情况；反应器尾气设涤塔处理系统，设有在线分析仪 AT-20501 组成。</td></tr>
<tr><td>安全控制的基本要求：
温度和压力的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁系统；紧急冷却系统；搅拌的稳定控制系统；氢气紧急切断系统；加装安全阀、爆破片等安全设施；循环氢压缩机停机报警和联锁；氢气检测报警装置等。</td><td>符合</td><td>设有反应器 TT-20101A/B/C/D 、20301A/B/C/D 压力 PT-20111、PT-20311 的和联锁、反应物料的比例报警和联锁系统；应体系不涉及搅拌器；设有氢气紧急切断 XV-10401，XV-10402；设有安全阀、爆破片全设施；设有循环氢压缩机停机报警和联统；设有氢气组分在线分析 AT-10401，AT检测报警装置。</td></tr>
<tr><td>宜采用的控制方式：
将加氢反应釜内温度、压力与釜内搅拌电流、氢气流量、加氢反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，设立紧急停车系统。加入急冷氢气或氢气的系统。当加氢反应釜内温度或压力超标或搅拌系统发生故障时自动停止加氢，泄压，并进入紧急状态。安全泄放系统。</td><td>符合</td><td>设置反应器温度 TZT-20101A、TZT-20301A 联锁停车、反应器压力 PZT-20111、PZT-高高的联锁停进料。设置反应器温度高高 20101A、TZT-20301A、压力 PZT-20111、20311 高高联锁切断反应物顺酐进料。本反系不涉及搅拌器；设置安全阀，超压时泄</td></tr>
</table>
全控制要求、重点监控参数及采用的控制方案进行检查。</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>四</td><td>其他工艺安全措施</td><td></td><td>已落实</td></tr>
<tr><td></td><td>（1）围堰设置
（2）全厂设置环状消防水管网
（3）安全水封</td><td>围堰设置：
在操作或检修过程中有可能被物料、腐蚀性介质或有毒物料污染的区域设围堰，围堰高度不低于150mm，以防止事故时可燃及有毒物料及火灾蔓延。
全厂设置环状消防水管网：管网上设置消火栓，每隔 5 个消火栓设置相应的切断阀；在装置区、罐区的消防水管网上设置消防水炮及消火栓。
系统生产污水管道的下列部位设水封：
1）工艺装置、罐组或其他设施及建筑物、构筑物、管沟等的排水出口；
2）全厂性的支干管与干管交汇处的支干管上；
3）全厂性支干管、干管的管段长度超过 300m 时，用水封井隔开。
4）工艺装置内塔、泵、冷换设备等区围堰的排水出口。</td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>五</td><td>总图布置采取的安全措施</td><td></td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>1</td><td>
<table>
<tr><th>序号</th><th>新建设施最外侧设备或框架</th><th>方位</th><th>相邻最近区域或设施</th><th>设计间距(m)</th></tr>
<tr><td rowspan="10">1</td><td rowspan="10">10 万吨/年丁二酸装置（甲类）</td><td>东</td><td>运输道路</td><td>16</td></tr>
<tr><td>东</td><td>用地红线</td><td>742</td></tr>
<tr><td>南</td><td>运输道路</td><td>19</td></tr>
<tr><td>南</td><td>用地红线</td><td>403</td></tr>
<tr><td>西</td><td>BDO 装置（甲类）</td><td>31</td></tr>
<tr><td>西</td><td>用地红线</td><td>934</td></tr>
<tr><td>西北</td><td>4#顺酐装置（甲类）</td><td>30</td></tr>
<tr><td>北</td><td>二期全厂焚烧预留用地(明火)</td><td>30</td></tr>
<tr><td>北</td><td>运输道路</td><td>15</td></tr>
<tr><td>北</td><td>用地红线</td><td>627</td></tr>
<tr><td rowspan="4">2</td><td rowspan="4">包装车间（丙类）（属于 10 万吨/年丁二酸装置的一部分）</td><td>东</td><td>运输道路</td><td>32</td></tr>
<tr><td>南</td><td>10 万吨/年丁二酸装置</td><td>4</td></tr>
<tr><td>西</td><td>10 万吨/年丁二酸装置</td><td>5</td></tr>
<tr><td>北</td><td>运输道路</td><td>15</td></tr>
</table>
</td><td>已按设计落实见表 2.4.6</td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>2</td><td>4.2.3 竖向布置原则及土方工程
1） 竖向布置原则
考虑和满足国家有关的规范和规定的要求。</td><td>已按设计落实见</td><td>已落实</td></tr>
</table>

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	满足生产工艺布置、运输、装卸的要求，并创造良好的条件。 合理的改造和利用地形，使土石方最小； 保证与原厂区的高程和周围地形有合理的衔接、顺畅的交通流线。 2） 竖向设计方式 本项目是建在大连恒力公司厂区内的装置区内的，竖向布置为平坡式。本项目的东侧为二期精细化工用地预留地；南侧为二期丙烯腈（POSM）用地预留地；本项目的场地标高比本项目的西侧已建 BDO 装置的场地标高高 0.2 米左右；本项目的场地标高与北侧的二期全厂焚烧用地相近。 为了更好地与原厂区的高程和周围地形有合理的衔接，场地设计标高需兼顾周围已建装置的场地标高。现在场地已平整。本项目所注标高的高程系统采用 85 年国家高程基准系统。 新建 10 万吨/年丁二酸装置目前场地标高为 8.8 米~9.0 米。建筑物室内外高差为 0.3~0.6 米。		
3	4.2.4 厂区消防道路、安全疏散通道及出口的设置情况 装置内设置不小于 10 米宽的装置内消防道路，与全厂系统道路连通(不小于 10 米)，形成环形消防道路网，同时满足生产运输、检修和消防操作要求。装置内消防道路转弯半径不小于 9 米，装置四周全厂消防道路转弯半径不小于 12 米，满足相关规范的要求。	已按设计落实	已落实
六	设备及管道设计采取的安全措施		已落实
1	4.3.1.1 压力容器、设备设计 本装置共有 23 台非标设备，其中压力容器 16 台。无类压力容器 (1)压力容器设计 压力容器的设计、选材、制造、安装、使用管理、定期检验等过程均遵守《特种设备安全监察条例》(中华人民共和国国务院第 549 号)和 TSG 21-2016《固定式压力容器安全技术监察规程》以及其它相关标准规范的规定。 压力容器设计参数(包括设计压力和设计温度)按数据单选取，并符合《固定式压力容器安全技术监察规程》、GB/T 150.1-2011《压力容器-通用要求》和 HG/T 20580-2020《钢制化工容器设计基础规范》中相关规定。压力容器类别划分按照《固定式压力容器安全技术监察规程》进行，并在技术特性表中标明容器类别和设计寿命。 对可能产生超压的压力容器，在压力容器自身或是相通的压力管道上设有安全阀或爆破片等超压泄放装置。按照标准规定，设备的设计压力大于等于安全阀的整定压力或爆破片的设计爆破压力。 根据《固定式压力容器安全技术监察规程》中安全附件中的相关要求设有压力表、液位计口和测温仪表等，以保障设备安全运行。 (2)设备制造、安装要求 压力容器的制造、检验及验收应按照技术法规及其他相应标准进行。压力容器的制造单位必须持有相应的压力容器制造许可证，安装单位也应当是已取得相应的制造许可证或安装改造维修许可证的单位。	压力容器的设计、选材、制造、安装、使用管理、定期检验等过程均遵守《特种设备安全监察条例》(中华人民共和国国务院第 549 号)和 TSG 21-2016《固定式压力容器安全技术监察规程》以及其它相关标准规范的规定。 压力容器设计参数(包括设计压力和设计温度)按数据单选取，并符合《固定式压力容器安全技术监察规程》、GB/T 150.1-2011《压力容器-通用要求》和 HG/T 20580-2020《钢制化工容器设计基础规范》中相关规定。压力容器类别划分按照《固定式压力容器安全技术监察规程》进行，并在技术特性表中标明容器类别和设计寿命。 对可能产生超压的压力容器，在压力容器自身或是相通的压力管道上设有安全阀或爆破片等超压泄放装置。按照标准规定，设备的设计压力大于等于安全阀的整定压力或爆破片的设计爆破压力。	已落实

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	(3)设备定期检验要求 压力容器类别划分按照 TSG 21-2016《固定式压力容器安全技术监察规程》进行，并在技术特性表中标明容器类别和设计使用年限。且技术要求中注明:“在设计使用年限内，压力容器使用单位，应根据装置的操作状态或 TSG 21-2016《固定式压力容器安全技术监察规程》第 8 章的要求，对该设备进行定期检验，并确认实际使用年限和设计使用年限的符合性。”		
2	4.3.1.2 管道设计 管道设计满足《特种设备安全监察条例》(中华人民共和国国务院令第 549 号)、《特种设备生产和充装单位许可规则》TSG 07-2019、《压力管道安全技术监察规程一工业管道》TSG D0001-2009、《压力管道规范 工业管道》GB/T 20801-2020 的要求。	已按设计落实	已落实
七	主要设备、管道材料的选择和防护措施		已落实
1	压力容器选材综合考虑材料的力学性能、化学性能、物理性能和工艺性能，且符合《固定式压力容器安全技术监察规程》、GB/T 150.2-2011《压力容器-材料》和 HG/T 20581-2020《钢制化工容器选用规范》，保证安全及经济合理。 境外牌号材料的使用符合《固定式压力容器安全技术监察规程》中相应要求。	已按设计落实	已落实
2	采取的其他安全措施 设备设有防静电接地板。 设备外表面温度较高，可能造成烫伤的设备，设有防烫层， 设备的平台上栏杆的设计，坠落高度大于等于 2m 的平台设有护栏。平台高度小于等于 20m，护栏高度 1.05m;平台高度大于 20m，护栏高度 1.2m。 对于立式裙座设备，为防止易燃气体淤积，在裙座顶部设有排气口。可拆卸的部件设有吊耳，便于检、维修人员安装	已按设计落实	已落实
八	电气设计采取的安全措施		已落实
1	丁二酸装置为连续性生产装置，生产过程对安全性、连续性要求较高。根据《供配电系统设计规范》（GB50052）的规定，本装置的大部分工艺电动机属一、二级负荷，供电系统采用两回路电源供电，每回路进线的均有 100%的供电能力,即电源侧任意一回路停止供电，则另一回路也能对整个装置正常供电；仪表 DCS 及 SIS 系统、火灾报警系统及应急照明等为一级负荷中特别重要的负荷，除上述两回路电源外，还应增加独立的应急电源供电。	已按设计落实	已落实
2	(2)电气负荷分类 本项目丁二酸装置新增用电负荷 5416kW。由现有 4#区域变供电，主变平均负荷率不超过 50%，当有 1 台故障，另外一台满足全部负荷供电，保证供电安全可靠。	已按设计落实	已落实
3	新建装置的主要危险介质有丁二酸酐、丁二酸、GBL、氢气等，根据工艺包和工艺专业危险区域条件，按照《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058）的有关条款，装置内大部分区域划分为爆炸性气体危险环境 2 区 IIBT3，结片包装车间划分为爆炸性粉尘危险环境 22 区 IIIB，装置内涉氢场所的电气防爆级别不低于 IICT3。	气体 2 区+粉尘 22 区应选用双重防爆设备，设备选型应为 IIBT3+IIIBT130℃。 (1)鼠笼式异步电动机： 1)Zone 1 区　　隔爆型 （Ex-d）； 2)Zone 2 区　　隔爆型 （Ex-d）；增安型 （Ex-e） 3)Zone 22 区　　外壳保护等级″tb″，粉	已落实

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	爆炸危险环境内电气设备的选型应满足该区域内爆炸性气体的级别、组别的要求及该区域内爆炸性粉尘的温度组别和防护等级等的要求；当存在有两种以上易燃性物质形成的爆炸性气体混合物时，应按危险程度较高的级别和组别选用防爆电气设备。 装置内干燥器阀门、法兰连接处周围 3m 范围内及包装厂房部分区域为爆炸性粉尘环境 22 区，厂房楼层之间应采用实体楼板，所有开孔以及管道、电缆、设备穿楼板处均应密封,以减少气体、粉尘穿过的可能。	尘类别 IIIB (2)火花型元件（按钮、插座等）： 1)Zone 1 区　　隔爆型 （Ex-d）；复合型 （Ex-de） 2)Zone 2 区　　隔爆型 （Ex-d）；复合型 （Ex-de） 3)Zone 22 区　　外壳保护等级"tb"，粉尘类别 IIIB (3)无火花型元件 （ 接线盒等 ）： 1)Zone 1 区　　隔爆型 （Ex-d）； 2)Zone 2 区　　隔爆型 （Ex-d）；增安型 （Ex-e） 3)Zone 22 区　　外壳保护等级"tb"，粉尘类别 IIIB (4)照明灯具： 1)Zone 1 区　　隔爆型 （Ex-d）； 2)Zone 2 区　　隔爆型 （Ex-d）；增安型 （Ex-e） 3)Zone 22 区　　外壳保护等级"tb"，粉尘类别 IIIB	
5	4.4.3.1 防雷、防静电、保护及工作接地共用一个接地系统 在装置内和建筑物内要进行总等电位联结和局部等电位联结。变电所、装置设备的防雷、防静电接地引下线要设置过渡连接的测试断接卡。	已按设计落实 在装置内和建筑物内要进行总等电位联结和局部等电位联结。变电所、装置设备的防雷、防静电接地引下线设置有过渡连接的测试断接卡。	已落实
7	4.4.3.2 建、构筑物的防雷分类 建筑物及化工户外装置按国标《建筑物防雷设计规范》GB 50057 和《石油化工装置防雷设计规范》GB 50650 的规定划分防雷类别。 仪表控制室（机柜间）按照《石油化工仪表系统防雷设计规范》SH/T3164 的规定划分防雷类别。	已按设计落实	已落实
8	4.4.3.3 防雷接地电阻值要求 采用接闪网（带）、接闪杆或其他金属结构作为接闪器，每根引下线的冲击接地电阻值应满足《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的要求。除第一类防雷建筑物的独立接闪杆、架空接闪线应有独立的接地装置外，其他情况下的防直击雷、防感应雷、防静电及工作接地、保护接地应共用一个接地网。	已按设计落实	已落实
9	4.4.3.4 防雷措施 突出屋面的放散管、风管、烟囱等物体应按下列方式保护： （1）排放爆炸危险气体、蒸气或粉尘的放散管、呼吸阀、排风管等的管口外，应装设独立接闪杆、架空接闪线或架空避雷网做为接闪器。当有管帽时，管帽以上的垂直高度为 1m，管口处的水平距离为 2m；当无管帽时，管口上方半径为 5 m 的半球体空间均应处于接闪器的保护范围之内。 （2）排放无爆炸危险气体、蒸气或粉尘的放散管、烟囱，1 区、21 区、2 区和 22 区爆炸危险场所的自然通风管，以及排放爆炸危险气体、蒸气或粉尘的放散管、呼吸阀、排风管等，当其排放物达不到爆炸浓度、长期点火燃烧、一排放就点火燃烧，以及发生事故时排放物才达到爆炸浓度的通风管、安全阀及煤气和天然气放散管等，其防雷保护应符合下列要求： 金属物体可不装设接闪器，但应和屋面防雷装置相连。	已按设计落实	已落实

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	在屋面接闪器保护范围之外的非金属物体应装接闪器，并和屋面防雷装置相连。 对高层金属构架、壁厚大于 4mm 的金属密闭容器及管道（油罐除外），可不装接闪器，但应接地，接地点不应少于两处,两接地点间距离不宜大于 30m，每根引下线冲击接地电阻不应大于 10Ω。 为防止感应雷击，在建筑物内的金属物体，（如设备外壳、管道、金属构架等）需用接地线连接到设在建筑物四周地下的接地环路上。相距 100mm 及以下平行敷设的金属管道，应每隔 20-30m 另用 16-35mm2 的铜芯导线跨接一次。 为防止高电位引入，架空金属管道在进出建筑物处，应与防雷电感应接地装置相连或就近接至防雷或电气设备的接地装置上. 其冲击接地电阻不宜大于 20Ω。 对雷电电磁脉冲的设防应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的规定。		
10	4.4.3.5 电气设备的接地 各生产装置区内所有用电设备的外露可导电部分，必须用单独的保护支线与保护干线（PE）相连或用单独的接地线与接地体相连。 保护线及接地线与设备间的连接，应保证可靠的电气连接。不应将几个需保护接地的部分互相串联后，再用一根接地线与接地体相连接。 引出地面的接地保护线在穿过地坪处应穿高强度 PVC 保护管。 手提式电气设备应采用专用的保护接地芯线。 移动用电设备的外露可导电部分，应与电源的接地系统有可靠的电气连接。 电气设备保护接地系统应采用绝缘多股铜导线。	已按设计落实	已落实
11	4.4.3.6 防静电接地 下列场所应进行防静电接地，按行业标准《石油化工装置电力设计规范》（SH/T 3038）和《石油化工静电接地设计规范》（SH/T 3097）执行： （1）爆炸危险环境内的机泵、设备、构架、平台及管线。 （2）厂区内输送可燃性气体，液体管线的首末端，分支处，直线段每隔 50 m 处；进入装置界区的地上工艺管线，在装置边界内侧。 （3）装油栈台：钢轨、鹤管。每个车位应有临时接地卡，并应设置等电位在线监测系统。 （4）平行管道净距小于 100mm 时，应每隔 20m 加跨接线。管道交叉且净距小于 100mm 时亦应加跨接线。 （5）生产、加工、储存易燃易爆气体和液体的设备及气柜、储罐等。 （6）输送易燃易爆液体和气体的管道及各种阀门。 （7）生产、输送可燃粉尘的设备和管线如混合器、过滤器、压缩机、干燥器、吸收装置、磨、筛、设备通风管道上的金属网过滤器以及浮动式易燃易爆气柜、油罐的金属顶部，应不少于两处用 25mm2 跨接软铜线与设备相连接。 （8）只有防静电接地时，接地电阻应小于 100Ω。 （9）仪表的防静电接地由仪表专业负责。 （10）工艺管线的静电跨接由管道专业负责。 （11）易产生静电的管道、设备（如粉体料仓、储罐区栈道入口等场所）应设置人体静电消除装置。	已按设计落实	已落实

序号	建议措施	落实情况	是否落实
12	4.4.3.7 接地 （1）接地装置采用以下材料： 1）地下水平接地体主干线采用Φ14 铜覆钢接地圆线分支采用Φ14 铜覆钢接地圆线，垂直接地体为铜覆钢接地极Φ20。地上接地干线为热镀锌扁钢-40x4。。 2）每个装置界区内应有独立的接地网，并与相邻装置等的接地网相连。 3）接地汇流排的材质为镀锡铜排。 4）可利用建、构筑物的基础内钢筋作为自然接地体。 （2）接地电阻值 采用接闪网（带）、接闪杆或其他金属结构作为接闪器，每根引下线的冲击接地电阻值应满足《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的要求。除第一类防雷建筑物的独立接闪杆、架空接闪线应有独立的接地装置外，其他情况下的防直击雷、防感应雷、防静电及工作接地、保护接地应共用一个接地网。不同用途的接地可共用一个总的接地装置，其接地电阻值应符合其中最小值的要求，一般按工频接地电阻值不大于 4Ω 设计。	已按设计落实	已落实
九	照明		已落实
1	4.4.4.1 照明方式 按场所环境及生产装置条件设置一般照明，爆炸危险场所选用防爆灯具；当同一场所内不同区域内有不同照明要求时，采用分区一般照明；对于照度要求较高，只采用一般照明不合理时，采用混合照明；局部照明，用于需要加强照度的场所，与一般照明合用。	已按设计落实	已落实
2	4.4.4.2 照明种类 照明主要分为正常照明、应急照明。 正常照明设置在所有室内外有人工作和活动的场所； 应急照明设置原则：备用照明设置在正常照明电源失效后仍需暂时继续工作、操作的区域；安全照明设置在正常照明电源失效后，需确保人员安全的场所；疏散照明设置在疏散通道和安全出口处； 检修照明用于需要检修的地方，一般设置插座对 36V 移动式照明降压变压器供电； 在危及航行安全的高大建筑物、构筑物上按照《民用机场飞行区技术标准》（MH 5001）设置航空障碍灯。 厂房建筑按照《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》（GB51309-2018）设置消防应急疏散照明，消防应急照明灯具应符合《消防应急照明和疏散指示系统》（GB17945-2010）的规定并具有消防认证标识。	已按设计落实	已落实
3	4.4.4.3 照度要求 应遵照《石油化工装置照度设计规范》（SH/T 3192）和《建筑照明设计标准》（GB50034）中规定的照度值。	已按设计落实	已落实
4	4.4.4.4 光源的选择和灯具选型 照明灯具宜选用新型节能产品，光源宜采用 LED 灯。仪表控制室（CCR）、电气控制室、值班室、办公室以及配电室宜采用 LED 灯。 户外装置区采用 LED 灯，高大生产厂房的正常照明	已按设计落实	已落实

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	采用 LED 灯、金属卤化物灯、高压钠灯，需局部照明时，宜选用 LED 灯具。 应急照明应采用能瞬时可靠点燃的照明灯具。消防应急照明灯具应符合《消防应急照明和疏散指示系统》（GB17945）的规定并具有消防认证标识。 厂区内道路宽度为 9m 及以上者，采用灯高 8m 的折弯灯（采用 150W LED 灯），双侧、交错布置。厂区内道路宽度为 6m 以下者，采用灯高 8m 的折弯灯（采用 100W LED 灯），单侧布置。		
5	4.4.4.5 照明供电及控制 照明负荷与动力负荷共用变压器。在变电所内设置总照明配电盘，以放射式向现场照明箱供电。 露天装置区照明采用智能照明系统，基于网络通信、智能化信息处理以及节能型电气控制等技术组成的照明管理控制系统，从而实现照明设备的智能化集中管理和控制。 室内厂房内采用照明箱集中控制，个别较分散的灯具，也可采用就地分散控制。 应急照明优先采用 EPS 应急电源装置，EPS 应急电源装置的备用时间为 30 分钟。如无应急电源可利用者，可采用自带蓄电池的应急照明灯，自带蓄电池应急照明灯的备用时间为 30 分钟。消防疏散照明系统应急工作时间不小于 90 分钟。 应急照明灯具的配置比例应不低于下列要求：露天装置区域应不低于总照明灯具的 20％，变电所、控制室、值班室等不低于总照明灯具的 40%。	已按设计落实	已落实
6	4.4.4.6 线路敷设 装置内照明线路采用非铠装电缆穿钢管敷设；装置内道路照明线路采用铠装电缆直埋敷设；控制室、配电室、生活办公室照明线路暗配时宜采用非铠装电缆或绝缘导线穿钢管或 PVC 管敷设。 照明线路每单相分支回路的电流，一般不宜超过 20A，所接灯头数不宜超过 25 个。对高强气体放电灯，单相分支回路的电流不宜超过 30A。插座宜单独设置分支回路。 电气设备防腐等级不低于 WF2。	已按设计落实	已落实
7	4.4.4.7 应急照明的设置 采用 EPS 应急电源装置，EPS 应急电源装置的备用时间为 90 分钟。一般在仪表控制室、值班室、配 电室、人员密集处及疏散通道等地应设有应急照明。应急照明灯具的配置应满足现行国家标准及行业标准。 应急照明灯具应满足业主地方政府相关部门消防验收的要求。 装置内消防应急照明及疏散指示系统均满足《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》(GB 51309-2018)的要求，变电所、机柜间、挤压造粒厂房等建筑物内消防应急照明电源连续供电时间不小于 3 小时。	已按设计落实	已落实
十	自控仪表及火灾报警设计采取的安全措施		已落实
1	DCS、SIS、IDM、GDS 及参与控制或联锁的在线分析仪、现场检测仪表等均采用不间断电源系统（UPS）供电方式。原则上现场四线制仪表、电磁阀采用 24VDC 直流供电系统。	（1）电源种类： 220 VAC ± 5% ，50 Hz ± 0.5（双路 UPS） 220 VAC ± 10%，50 Hz ± 1.0（隔离、非 UPS） 24 VDC：24V～28V 可调，± 10%（冗余电源模块） 仪表用 UPS 电源在 AC 电源发生故障时，备用电池能连续供电 30 分钟。	已落实

序号	建议措施	落实情况	是否落实
		仪表检修插座等的供电采用普通仪表电源，规格：220VAC±10%，50Hz±1Hz。由电气专业负责配置。 分析小屋用电源：一路三相用于 HVAC 和照明；一路单相 220VAC±10% 50Hz±1Hz，非 UPS 隔离电源，用于指示回路的分析仪表供电；一路单相 220 VAC ± 5% ，50 HZ ± 0.5 UPS 电源，用于控制或联锁用分析仪表和安全报警系统。 FAR 内的丁二酸装置 UPS 电源容量 40 kVAx2，非 UPS 电源容量 10kV。 UPS 的故障信号送 DCS 进行显示报警。 （2）仪表气源 容量：500Nm3/h 操作压力：0.6MPa （表压，进入界区处） 正常操作温度：环境温度 露点温度：≤-40℃（0.6MPa） 仪表空气要求不含有腐蚀性和有毒气体，除油、除水、除尘。净化后的气体中尘粒的直径不得大于 3mm，含尘量应小于 1mg/m3，含油量不得大于 1ppm/m3。 仪表空气供应系统发生故障时，连续提供 30 分钟事故仪表空气用量,界区内仪表空气必须维持＞=0.5Mpa。保证装置有序、平稳、安全地停车。	
2	4.5.1.2 仪表防护 所有现场安装的就地压力、温度、流量和液位指示表的防护等级不低于 IP55,所有现场安装的电子式仪表和仪表盘柜防护等级不低于 IP66。仪表井内地下管道上安装的仪表防护等级为 IP68。 对测量高粘度、腐蚀性介质，采用带隔离膜片仪表或采取反吹或冲洗等措施。 防雷设计将按照 SH/T3164 以及业主一期项目运行经验实施，对 SIS 的安全仪表回路的仪表设备进行雷电感应浪涌保护；对该部分现场仪表若具有内置防雷的选项，则带内置防雷。其他现场仪表不再另配电涌保护器。 装置的仪表接地采用等电位接地原理，仪表控制系统侧设有仪表信号接地和仪表安全接地两个汇流条，并连接至接地总板。 现场盘、仪表电缆桥架、仪表设备、仪表接线箱和仪表密封接头的仪表安全接地在现场通过框架直接与电气接地网连接；仪表的信号接地统一在仪表控制系统侧接至仪表信号接地汇流条上。 装置的设计中考虑抗电磁干扰措施为：对于低电平信号采用对屏加总屏电缆，本安信号采用对屏加总屏本安电缆。对于电缆的敷设，采用将不同信号种类的电缆分开槽板敷设的措施，分类为：本安信号电缆，220VAC 电源电缆和其它信号电缆。	已按设计落实	已落实
	4.5.2 自动控制系统的设置和安全功能 为达到对过程变量进行可靠和优质的控制，实现装置的安全、稳定、高效运行，丁二酸装置及辅助设施的生产过程自动化拟采用技术先进、可靠的分散控制系统（DCS）、安全仪表系统（SIS）、气体检测报警系统（GDS）、仪表及控制设备维护系统（IDM）、机组及特殊工艺设备的仪表等，对装置的过程变量进行优质可靠的监控，对装置仪表和设备进行有效保护，对装置人员和设备进行科学管理。	安全仪表系统（SIS） 本项目 SIS 独立于 DCS 单独设置，用于完成工艺装置与安全相关的紧急停车和安全联锁保护功能，每套装置或单元的 SIS 能独立工作。 SIS 按照 IEC61508/ IEC61511 中规定的 SIL3 级设计。SIS 采用由 IEC/TUV 安全认证的三重化或四重化的可编程序控制器。SIS 按照故障安全型设计，采用冗余的通信接口与 DCS 数据通信。 SIS 由操作站、工程师站、SER 工作站、辅助操作台、打印机、系统机柜、辅助机柜、配电柜及网络设备等组成。在 CCR 辅助操作台上设置紧急停车按	已落实

序号	建议措施	落实情况	是否落实
		钮和开关，采用硬线连接到安装在 CCR 的 SIS 控制器或远程 I/O 单元的 DI 卡上，通过冗余安全网络通信到 FAR 或 LCR 内的 SIS 控制器，进行逻辑运算。紧急停车按钮选用三对触点，接入 SIS 不同卡件进行表决。 SIS 的操作站、工程师站、SER 工作站、远程控制器或远程 I/O 单元及打印机等安装在 CCR 内；控制器安装在 FAR 或 LCR。CCR 中的工程师站和 SER 工作站互为备用，FAR 或 LCR 另外设置一台具有 SER 功能的工程师站。工程师站和 SER 工作站构成独立于 SIS 安全网络的 EWS/SER 网络。 工艺开车旁路开关（OOS）采用硬线方式接入 SIS。旁路时在 SIS 操作站、DCS 操作站或辅操台显示、记录。 仪表维护旁路开关（MOS）采用软旁路开关，工艺过程变量引起停车的原因均设置软旁路开关，宜由独立设置的 SIS 操作站进行旁路设置。辅助操作台上设置“允许旁路”开关，进入 SIS，在“允许”位置下，软旁路开关才有效。“允许旁路”开关按装置的区域或单元设置。 当安全联锁动作后，手动复位恢复联锁逻辑。所有开关、按钮及安全联锁动作时应 SIS 或 DCS 画面显示、记录。 SIS 的表决信号接入不同输入卡件。 在工厂调试完成后，处理器、存贮器和通信网络的负载最高不超过 40%；电源单元的负载最多达到其能力的 50%；应用软件和通信系统有 50%的扩展能力。 （3）对于反应的监控及联锁 装置设置的自动控制系统达到重点监管危险化工工艺目录中有关安全控制的基本要求，重点监控工艺参数传送至控制室集中显示。自动控制系统应具备远程调节、信息存储、连续记录、超限报警、联锁切断、紧急停车等功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天。 本项目联锁主要存在于反应器，反应器温度高高、压力高高、进料阀前后压差低低都将联锁切断反应器进料。 （4）本项目的压缩机属于小型机组，不设专门的机组控制系统，机组的控制及联锁通过 DCS 及 SIS 系统实现。	
3	4.5.3 可燃及有毒气体检测和报警设施 在可能泄漏或聚集可燃气体、有毒气体的场所，分别设置可燃及有毒气体检测器，信号采用 4～20mA 三线或四线制方式，送入 FAR 内独立的 GDS。在 CCR 内设置独立的 GDS 操作站，监控可燃气体、有毒气体报警画面，装置的 DCS 操作站也可同时监视 GDS 画面，同时在辅助操作台设置独立的声光报警设施。GDS 报警信息和硬件工作状态在消防控制中心或消防站的火灾监控主系统上显示。	已按设计落实 可燃气体/有毒气体检测系统（GDS） （1）GDS 系统独立于 DCS/SIS 等控制系统单独设置。 （2）GDS 以生产装置为单位设置。生产装置内可能泄漏或聚集可燃、有毒气体的地方，分别设有可燃、有毒气体传感变送器，统一采用三线制，4mA～20mA.DC 标准信号连接到相关装置的 GDS 系统；每套可燃有毒气体传感变送器均配置独立的声光报警器，并在中心控制室内设置专用的操作站用于 GDS 系统的显示报警且同时通讯至其他操作站的 DCS 画面。 （3）在辅操台上设置生产装置区的可燃气体/有毒气体的公共报警。 （4）在现场根据操作区域设置区域报警器。	已落实
4	4.5.4 控制室的组成及控制中心作用	已按设计落实	已落

<table>
<tr><th>序号</th><th>建议措施</th><th>落实情况</th><th>是 否落实</th></tr>
<tr><td></td><td>1）中心控制室（CCR）
丁二酸装置不设置独立控制室，生产过程的监视和操作将集中在中心控制室（CCR）内。在中心控制室（CCR）内设置 DCS 及其他子系统的操作站、辅操台、监控站、工程师站、应用站、打印机、光纤通讯接口等。中心控制室（CCR）依托原有中控室。
现场仪表信号通过电缆或光缆连接到现场机柜室（FAR），从现场机柜室到中心控制室的信号传输均采用冗余单模铠装光缆。
操作管理人员在中心控制室完成生产装置控制、监视、报警及报表等操作。
中心控制室设各控制系统的工程师站，用于控制系统组态及维护。
2）现场机柜室（FAR）
丁二酸装置和 2#BDO 装置共用 1 个现场机柜室（FAR）。现场机柜室设置在非爆炸危险区域，采用抗爆结构，并采用金属屏蔽网屏蔽电磁干扰。现场机柜室包括：机柜室、UPS 电源室、空调机房、工程师室、电信间、材料间、资料室、备件间等。机柜室地面采用防静电活动地板。活动地板下方净空 600mm，基础地面采用水磨石地面，基础地面应高于室外地面 600mm 以上。吊顶距活动地板的净高为 3.0m。</td><td></td><td>实</td></tr>
<tr><td></td><td>4.5.5 仪表选型原则
（1）本装置仪表选型执行《石油化工自动化仪表选型设计规范》SH3005 以及专利商的设计规定，以选用产品质量可靠、技术先进、性能价格比高、维护方便的智能电动仪表为原则。
（2）除就地指示、控制（不需外加能源）仪表外，主要采用电动仪表。除特殊仪表外一般电动仪表应具有智能通讯功能。传送信号采用 4~20mA D.C 叠加 HART 通讯协议，实现仪表的远程故障诊断、调校等功能。
（3）就地仪表防护等级 IP55，现场电动仪表防护等级 IP65，地下管道仪表 IP68。对可能产生严重电磁干扰的场所，选用抗电磁干扰强的仪表和考虑加信号隔离器。
（4）现场危险区域安装的所有电动仪表应按危险区域划分等级和存在的危险气体分类，正确选用防爆型仪表。现场仪表防爆等级以选用 ExiaIICT4 为主。随机轴振动、轴位移、相位移、轴温采用本安防爆仪表（ExiaIICT4）。所有防爆仪表应符合 IEC60079 或 GB3836 标准，并具有国家权威机构认可的防爆证书。
（5）凡进口计量器具需按规定取得国家技术监督局的《中华人民共和国计量器具型式批准证书》。
（6）高压过热蒸汽流量的测量宜采用流量喷嘴。当需直接测量液体或气体的流量和密度时，选用质量流量计；当测量易结晶、冷凝、凝固的流体时，宜选用带蒸汽夹套伴热的科里奥力流量计。当测量精度要求不高，且被测介质易冷凝、结晶或汽化时，，可选用加套型金属管转子流量计，夹套中通以加热或冷却介质。对于大口径管道的可导声流体，选用超声波流量计。
（8）对对粘稠、易结晶、含有固体颗粒或腐蚀性介质，选用 V 型球阀或偏心旋转阀。</td><td><table>
<tr><th>序号</th><th>仪表类型</th><th>数量</th></tr>
<tr><td>1</td><td>GLOBE 调节阀</td><td>37</td></tr>
<tr><td>2</td><td>开关球阀</td><td>19</td></tr>
<tr><td>3</td><td>开关柱塞阀</td><td>6</td></tr>
<tr><td>4</td><td>调节柱塞阀</td><td>2</td></tr>
<tr><td>5</td><td>V 型调节球阀</td><td>9</td></tr>
<tr><td>6</td><td>GLOBE 调节阀</td><td>28</td></tr>
<tr><td>7</td><td>自力式减压阀</td><td>5</td></tr>
<tr><td>8</td><td>双偏心调节蝶阀</td><td>6</td></tr>
<tr><td>9</td><td>开关球阀</td><td>8</td></tr>
<tr><td>10</td><td>电动插板阀</td><td>2</td></tr>
<tr><td>11</td><td>自力式减压阀</td><td>2</td></tr>
<tr><td>12</td><td>GLOBE 调节阀</td><td>65</td></tr>
<tr><td>13</td><td>双偏心调节蝶阀</td><td>12</td></tr>
<tr><td>14</td><td>V 球调节阀</td><td>12</td></tr>
<tr><td>15</td><td>GLOBE 调节阀</td><td>5</td></tr>
<tr><td>16</td><td>自力式减压阀</td><td>7</td></tr>
<tr><td>17</td><td>气动开关球阀</td><td>1</td></tr>
<tr><td>18</td><td>自力式减压阀</td><td>1</td></tr>
<tr><td>19</td><td>涡街流量计</td><td>50</td></tr>
<tr><td>20</td><td>涡街流量计</td><td>8</td></tr>
<tr><td>21</td><td>质量流量计</td><td>4</td></tr>
<tr><td>22</td><td>就地、远传转子流量计</td><td>23</td></tr>
<tr><td>23</td><td>就地、远传转子流量计</td><td>21</td></tr>
<tr><td>24</td><td>孔板流量计</td><td>24</td></tr>
<tr><td>25</td><td>质量流量计</td><td>4</td></tr>
<tr><td>26</td><td>超声波流量计</td><td>3</td></tr>
<tr><td>27</td><td>涡街流量计</td><td>3</td></tr>
<tr><td>28</td><td>热导盒</td><td>2</td></tr>
<tr><td>29</td><td>微量氧</td><td>1</td></tr>
<tr><td>30</td><td>分析柜</td><td>2</td></tr>
<tr><td>31</td><td>温度计（微量水）</td><td>3</td></tr>
<tr><td>32</td><td>音叉密度计</td><td>4</td></tr>
<tr><td>33</td><td>声光报警器</td><td>6</td></tr>
<tr><td>34</td><td>差压、压力变送器</td><td>44</td></tr>
<tr><td>35</td><td>阻旋式料位开关</td><td>8</td></tr>
<tr><td>36</td><td>就地压力表</td><td>159</td></tr>
<tr><td>37</td><td>可燃气体报警仪</td><td>65</td></tr>
<tr><td>38</td><td>雷达液位计</td><td>10</td></tr>
<tr><td>39</td><td>差压式液位变送器</td><td>197</td></tr>
<tr><td>40</td><td>一体化温度变送器</td><td>168</td></tr>
<tr><td>41</td><td>就地、远传磁翻板液位计</td><td>38</td></tr>
<tr><td>42</td><td>双金属温度计</td><td>77</td></tr>
<tr><td>43</td><td>压力变送器</td><td>30</td></tr>
</table>
已按设计落实</td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>5</td><td>火灾报警系统</td><td>已按设计落实</td><td>已落</td></tr>
</table>

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	由于本装置区内爆炸危险区范围较大，为保障安全生产，保护装置内人员和设备的安全，在界区内设置火灾自动报警系统。 火灾报警控制器采用自立式机柜，落地安装在甲醛聚甲醛装置联合机柜间内。火警控制盘、联动电源盘和备用电池等均安装在机柜内。控制器的容量不少于 1024 地址点。 一旦火情发生，相应区域火警控制器会立即显示报警信息并启动声光报警器报警，各岗位值班或巡检人员可以通过调度话机和行政管理电话分机、消防电话分机与消防站值班人员联系，控制室值班人员接警并确认后，使用消防报警专用电话拨“119”向当地消防队报警。 在办公室、变电室、控制室、柴油发电机房和电缆夹层等室内安全区域，采用感温探测器、感烟探测器、缆式感温探测器和手动报警按钮;并使用室内声光报警器作为警报设施。在室内消火栓箱处设置消火栓按钮。在送风机房、空调机房、柴油发电机室、配变电室及其他与消防联动控制有关的且经常有人值班的机房内设置消防电话分机。 在有爆炸危险性的装置区域内:设置隔爆型手动报警按钮，并使用隔爆型声光报警器作为警报设施。在爆炸危险区的消火栓箱处设置隔型消火栓按钮。 本火警系统设有防爆声光报警器驱动模块，以保证当测器、手动报警按钮和信号输入模块等动作时，报警区域内所有声光报警器将立即自动启动。火警系统与扩音对讲系统有联锁功能，当火情发生时，火警系统可以通过联动驱动模块自动触发扩音对讲系统，根据预先录制好的内容播发报警信息。 火警系统与 HVAC 系统等具有自动联锁功能，在火警情况下，会自动关闭或开启相关设备。甲醛聚甲醛机柜间作为消防分控，装置内需要手动直启的设备，在该手动联动盘实现。 平时各火警控制器均采用 AC220V/50HZ 应急回路(或 UPS)供电，当交流供电中断(或 UPS 失效)时采用自带备用电池供电。电池容量应能保证系统能持续正常工作 8 小时以上。 火灾自动报警系统的保护接地采用电气保护接地(接地电阻≤19)，但设独立的接地干线。本安接地单独设置或与仪表共用，接地电阻≤1Q，但也设独立的接地干线。		实
6	工业电视系统 为方便监控装置内的生产情况，设置电视监控系统一套。电视监控摄像机主要设置在生产装置、变电所等处，本系统按照用途和监视对象可以确定为用于生产监控的电视监控系统。 由于本系统容量较大、监视岗位较多，综合考虑投资、维护和备件等因素，系统应采用数字视频电视监控技术，设置专网进行传输。原则上，选用数字高清普通和防爆型设备,显示和记录不低于 1080P.系统采用彩色设备。为方便生产过程的直观管理，装置区内用于生产监控的视频信号要求上传至中央控制室内。 在前端现场设置数字高清网络摄像机，甲醛聚甲醛装置区域内的视频信号就近引入甲醛聚甲醛装置联合机柜间内。在汇集点内接到网络视频录像机，实现前端储存，并通过光纤由网络交换机接入生产	已按设计落实	已落实

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	电视监控专网。		
7	广播系统 为保障生产装置操作岗位之间的通信联络，并适应在高噪声环境中的通信要求，在生产区域内设置广播系统。本工程依托厂区原有广播系统设置广播系统，广播信号接入 FAR-622 机柜间原有机柜。 广播系统与火灾报警系统等系统联动，当生产装置出现火警等事故时，广播系统可用于事故信息广播。广播系统兼做消防应急广播，其设备选型应满足消防要求，系统电缆应选用阻燃或阻燃耐火型电缆。 壁挂音箱、吸顶音箱设置在建筑物内，装置区等选用相应防爆、防护等级的号角扬声器、话站，话站、扬声器及接线箱的防护等级和防爆等级要符合所在区域的环境要求。 扬声器设置在噪声源附近，且同一位置的扬声器不相向设置。 具体设备数量见 4.5.1。 系统采用消防供电，3 小时，由电气专业提供。 本工程依托原有机柜间，消防 EPS 供电时间为 3 小时。	已按设计落实	已落实
十	建构筑物设计采取的安全措施		已落实
1	设备之间、设备与建筑物之间、构筑物之间、装置与相邻装置之间的防火间距符合现行《建筑设计防火规范》GB50016-2014 2018 年版、《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008 2018 年版的要求。 生产装置内留有足够的消防和逃生通道。 结片包装车间为丙类多层生产厂房，局部有固体粉尘爆炸危险。单体采用钢框架及钢排架结构，外墙主要采用双层压型钢板复合保温外墙，屋面采用双层压型钢板复合保温屋面。 本单体一层面积为 1243.4 ㎡，有两个疏散出口，二~四层每层面积不超过 250 ㎡，设一部室外钢楼梯用于疏散，室外钢楼梯平台耐火极限达 1 小时，开向室外疏散钢楼梯的门为乙级防火门。 一层北侧两个疏散出口兼做消防救援口，二~四层西侧各设 2 个消防救援口，消防救援口净高度和净宽度均不小于 1.0m，下沿距室内地面均不大于 1.2m。	本装置内建构筑物防火措施已按设计落实	已落实
2	4.6.2 防爆、抗爆、防尘措施 结片包装车间内一层需考虑局部固体粉尘爆炸危险性，厂房内一层地面采用抗爆地面，二~四层采用花纹钢板地面。	本装置内建构筑物防爆、泄爆措施已按设计落实	已落实
3	4.6.3 防排烟 本车间单高层区域面积超 300 m2，采用屋顶天窗方式自然排烟。暖通要求排烟面积不小于 42m2，实际设计有效屋顶排烟面积为 64m2。多层区域每层面积未超过 300 m2，无需采取排烟措施。	本装置内防排烟措施已按设计落实	已落实
4	(4)防腐措施 1）钢结构防腐蚀设计执行 SH/T3603-2019。 2）本工程所有钢结构（热浸锌表面处理的结构除外）均做涂装处理。 3）钢结构防腐按耐石油化工大气腐蚀及海洋大气环境设计。防腐层设计使用年限 15 年。 4）钢结构表面涂层颜色执行 SH/T3043-2014。 5）钢结构除锈采用喷砂除锈法。	本装置内建构筑物防腐措施已按设计落实	已落实

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	6）钢结构底漆采用喷涂施工法。		
4	(5)耐火保护 钢结构防火材料为厚涂型，其耐火极限不低于 2h。钢结构按《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008 2018 版）要求设计，防火涂料能适用于烃类火灾。 1）钢结构耐火设计符合 SH3137-2013 的规定。 2）钢结构耐火层采用防火涂料。 3）耐火层施工前，钢结构按防腐蚀要求喷砂除锈、喷底漆（如果底漆需保护则还应涂中间漆），检查合格后才能施工耐火层。 4）耐火层与底漆之间不相互腐蚀、有良好的适应性和附着力。	本装置内建构筑物耐火保护措施已按设计落实	已落实
十一	暖通设施		已落实
1	本工程暖通的主要设计内容：结片包装车间的空调通风系统。 结片包装车间为四层丙类建筑，楼梯为室外外挂式钢楼梯，无楼梯间。 结片包装车间为四层丙类建筑。 （1）空调及通风、防排烟设计： 1）车间外墙上设置方形壁式轴流风机作为械通风系统，换气次数不小于 6 次/时。 2）车间为面积超过 300m2 的丙类建筑物，设排烟系统，采用自然排烟的形式,在建筑屋顶上方设置自然排烟窗，排烟窗的净面积不小于 42 m2。 （2）采暖及除尘设计 结片包装车间室内外墙设置热水暖气片，采暖热水（供回水温度 95/70℃），接自厂区。 结片包装车间室无除尘系统。	本装置内通风设施已按设计落实	已落实
十二	防洪、防台风、防地质灾害、抗震等防范自然灾害的措施		已落实
1	防洪措施 防洪由本项目全厂统一考虑	已按设计落实	已落实
2	4.7.1.2 防台风措施 结构、设备设计符合相关标准规范要求。	已按设计落实	已落实
3	4.7.1.3 不良地质作用及地质灾害防治措施 依据《岩土工程勘察报告》，本次勘察场地内未见岩溶、滑坡、危岩崩塌、泥石流等不良地质作用，可不考虑不良地质作用的影响。	已按设计落实	已落实
4	4.7.1.4 抗震措施 各建(构)筑物的抗震设防类别划分依据《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223-2008 和《化学工业建(构)筑物抗震设防分类标准》GB50914-2013.	已按设计落实	已落实
5	4.7.2.1 防噪声设计 设计中优先选用低噪声设备，采取必要的隔声、消音措施，使工作场所的声压级达到《工业企业噪声控制设计规范》的要求。所有运转设备带防护套。为减少气体超压放空时产生的噪声，在泄压阀处安装消音器通风设备减振，使其噪声满足有关规范要求， 对试车放空、正常开停车放空、正常生产放空、事故放空等气体排放所产生的噪声，超过允许值时，采取在排放口设置消音器来降低噪声值。设计时合理控制管道流速、合理布置管道及管架，以减少振动和噪 声。	已按设计落实	已落实

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	出入高噪声区的人员必须佩戴耳罩或耳塞等防护用具，或采取限制操作时间的方法，保护操作人员的身心健康。 采用 DCS 远程控制，除巡检和必要的现场操作外，劳动者基本不在现场停留，减少劳动者接触噪声的时间。		
6	4.7.2.3 防护栏杆 操作人员进行操作、维护、调节、检查的工作位置，距坠落基准面高差超过 2m，且有坠落危险的场所，配置供站立的平台和防坠落的栏杆、安全盖板、防护板等。 小于等于 20 米的平台栏杆高度不小于 1.1 米;超过 20 米的平台栏杆高度不小于 1.2 米。平台设踢脚板，踢脚板顶部在平台地面以上高度不小于 100mm，其底部距地面不大于 10mm。 梯子、平台和栏杆的设计，按 GB 4053-2009《固定式钢梯及平台安全要求》等有关标准执行。 梯子、平台和易滑倒的操作通道地面设有防滑措施， 每层平台的直梯口有防操作人员坠落的措施，相邻两层的直梯错开设 经常操作的阀门设在便于操作的位置	已按设计落实	已落实
7	4.7.2.4 安全标志、风向标 (1)安全标志 根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014)第 6.2 条，化工装置安全标志执行《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008)，化工装置区设置永久性“严禁烟火”标志。 在使用有毒物品作业场所入口或作业场所的现在位置，设置有“当心中毒”或者“当心有毒气体”警告标识，在生产区设置“严禁吸烟”“禁止明火”等警告标识，“戴防毒面具”、“穿防护服”等指令标识和“紧急出口”、“救援电话”等提示标识。在涉及高毒物品的设备、储罐、进样等作业岗位醒目位置设置危害告知卡，并设置红色警示线。一般有毒物品的储罐、进样等作业岗位，设置黄色警示线，警示线设在使用有毒作业场所外缘不少于 30cm 处。 在可能产生职业性灼伤和腐蚀的作业场所，设置“当心腐蚀”警告标识和“穿防护服”、“戴防护手套”、“穿防护鞋”等指令标识。在可能有可燃液体泄漏的作业场所，设置有“当心中毒”警告标识和“戴防护口罩”、“戴防护手套”、“穿防护鞋”等指令标识。在噪声作业场所如存在各种反应器、风机和泵等设置有“噪声有害”警告标识和“戴护耳器”指令标识。 高温作业场所如反应器、蒸汽管道附近设置“注意高温”警告标识。当发生事故时，现场应根据实际情况，设置临时警示线，划分出不同的控制区，以利于紧急施救治疗。 在厂区主要路口设置逃生路线图，根据《石油化工工程安全标志》(SH/T 3207-2019)，本项目应在可能存在或产生危险有害物质的工作场所、生产厂区设置风向袋。风向袋位置及高度在生产准备期间确认，且备有照明设施或夜光设施，并具备防雷措施。高点风向袋设置在工作场所或设备设施的最高点，低点风向袋设置在工作场所或设备设施控制室	已按设计落实	已落实

<table>
<tr><th>序号</th><th>建议措施</th><th>落实情况</th><th>是 否落实</th></tr>
<tr><td></td><td>出入口附近，以满足作业人员全方位观察到为准。</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>8</td><td>4.7.3 个体防护装备的配备
本装置预计定员 26 人。根据《个体防护装备配备规范第 1 部分:总则》(GB 39800.1-2020)和《个体防护装备配备规范第 2 部分:石油、化工、天然气》(GB 39800.2-2020)，结合本项目特点，建议按岗位配备合适的个人防护用品，</td><td><table><tr><th>序号</th><th>防护装备</th><th>设置情况</th></tr><tr><td>1</td><td>TB-01 安全帽</td><td>每人 1 个</td></tr><tr><td>2</td><td>FZ-02 防静电工作服</td><td>每人 1 套</td></tr><tr><td>3</td><td>YM-04 职业眼面部防护具</td><td>每人 1 套</td></tr><tr><td>4</td><td>SF-04 防静电手套</td><td>每人每月 5 副</td></tr><tr><td>5</td><td>SF-03 防化学品手套</td><td>每人 1 副</td></tr><tr><td>6</td><td>HX-06 自吸过滤式防毒面具</td><td>每人 1 台</td></tr><tr><td>8</td><td>HX-05 自给开路式压缩空气呼吸器</td><td>2 台</td></tr><tr><td>10</td><td>ZB-01 安全鞋</td><td>每人 1 双</td></tr><tr><td>11</td><td>阻燃服</td><td>每人 1 套（加氢区域）</td></tr><tr><td>12</td><td>化学品防护眼</td><td>10 套</td></tr><tr><td>13</td><td>TL-01 耳塞</td><td>每人 1 副</td></tr><tr><td>14</td><td>TL-02 耳罩</td><td>每人 1 副</td></tr><tr><td>15</td><td>医用急救包</td><td>1 个/装置</td></tr><tr><td>16</td><td>安全带</td><td>5 条/装置</td></tr><tr><td>17</td><td>存放柜</td><td>1 个/装置</td></tr></table>已按设计落实</td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>十三</td><td>消防设施设计内容</td><td></td><td>已落实</td></tr>
<tr><td>1</td><td>4.7.6 消防设施
丁二酸装置大型甲类化工装置，火灾危险性较大。根据《石油化工企业设计防火标准》（2018 年版）GB50160-2008，本装置按大型石油化工工艺装置考虑，消防水设计流量采用(300 L/s)1080/h，火灾延续供水时间不小于 3h，一次消防水量为 3240m3。
实际计算最大消防用水量为装置区：
固定消防炮按 2 门同时作用，每门炮 50 L/s，总消防水量 100 L/s；
室外消防栓按 4 个同时使用，每个按 30 L/s，总消防水量 120 L/s。
计算消防总水量为 220 L/s，设计按 300 L/s。
本装置消防设施如下：
1．稳高压消防冷却水管网
丁二酸装置区红线外四周道路边设独立稳高压消防冷却水管网，管径为 DN300~DN600，在消防冷却水管网上设置公称直径 DN150/80 的防撞型调压消火栓，消火栓的间距不大于 60m。由总体院设置均采用公称直径 DN150mm 的室外地上调压式消火栓，消火栓应有 1 个 DN150mm 和 2 个 DN80mm 的栓口。出水量按 30L/s 计算，消火栓间距 40~60m。大口径出水口面向道路，消火栓沿道路设置。室外消火栓采用自泄式底座型的。
2．消防水炮
装置内可燃气体、可燃液体量大的甲、乙类设备和设备群，设置 PS50 型直流-水雾防冻水炮保护。室外消防炮采用自泄式底座型的，界外总管安装。共 7 门消防水炮。
3．室内消火栓
结片包装厂房设置带消防卷盘的减压稳压单栓室内消火栓箱。
4．消防竖管
工艺装置内甲、乙类设备的框架平台高出其所处地面 15m 时，宜沿梯子敷设 DN100 半固定式消防给水竖管，并按各层需要设置带阀门的管牙接口。其规格为 DN65, PN1.6MPa(G)。同时配置消防器材箱。
5．消防软管卷盘
工艺装置聚合单元内甲类气体压缩机设置消防软管卷盘，其保护半径宜为 20m。界外稳高压管网引</td><td>已按设计落实</td><td>已落实</td></tr>
</table>

序号	建议措施	落实情况	是否落实
	一路 DN100 的消防水管道进入甲类气体压缩机单元，供室外软管卷盘消防用水。室外消防软管卷盘箱，JPS1.6-19，软管长度 25m，自带调压装置，配自泄水地下式消火栓 SA100/65-1.6,其保护半径应为 20 米。 6. 灭火器配置 在工艺装置内按《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）设置 6Kg 手提式和 35Kg 推车式磷酸铵盐干粉灭火器。在结片包装厂房等建筑物设置 6Kg 手提式和 20Kg 推车式磷酸铵盐干粉灭火器。可就地应急，方便使用。		

7.2.9.5PTMEG 装置专篇中提出的安全对策措施的落实情况

表 7.2.9-5**PTMEG** 装置专篇中提出的安全对策措施的落实情况

序号	安全设施设计措施	落实情况	是否落实
1	4.1 工艺系统 4.1.1 工艺过程采用的安全设施 4.1.1.1 防泄漏 （1）防泄漏 设计过程中针对工艺介质逸散性泄漏采取了如下措施： 1）严格按照防火、防爆车间有关规范设计，加强对泵、阀门的维护管理，并定期检查，杜绝工作时泵、阀门的跑冒滴漏现象，定期检查各类储罐等。	已按设计落实	已落实
2	2）本项目在操作条件下将可燃物料密闭于设备和管道中，各个连接处采用可靠的密封措施，可燃气体的金属管道除需要采用法兰连接外，均采用焊接连接。所有采样设备均为密闭结构，避免人工直接接触。	可燃物料密闭于设备和管道中	已落实
3	3）工艺装置区设置可燃、有毒气体检测器，防止介质泄漏引起事故。	工艺装置区设置可燃、有毒气体检测器	已落实
4	4）生产过程采用DCS控制系统，提高自动化水平。可将生产过程的操作参数严格地控制在安全生产范围内，对关键的控制参数设有自动分析和自动联锁，最大程度地降低了故障泄漏的可能性。如：THF反应塔设置有压力高联锁，压力高于设定值时，关闭再沸器蒸汽阀、BDO进料阀等。共沸塔、加压塔、高沸塔、驰放塔均设置有压力高联锁，压力高于设定值时，关闭蒸汽阀、THF进料阀等。加氢反应器设置有温度高联锁，床层温度高于设定值时，切断氢气进料、切断加热蒸汽、冷却器循环水全开。加氢反应器设有液位低联锁，液位低于设定值时，切断氢气进料及THF采出，避免氢气进入高沸塔等下游系统。聚合反应器设置有液位高联锁、温度高联锁等，当液位或温度高于设定值时，切断进料与预热蒸汽等。	生产过程采用DCS控制系统。 THF反应塔设置有压力高联锁 沸塔、加压塔、高沸塔、驰放塔均设置有压力高联锁；加氢反应器设置有温度高联锁；加氢反应器设有液位低联锁	已落实
5	5）储罐设置液位、压力、温度检测报警，并高高液位联锁，防止物料泄漏。 装置内中间储罐均设计为立式压力储罐，包括两个粗THF储罐（T9701AB）、两个精THF储罐（T9703AB）、一个低分子量罐（T9706）、一个湿甲醇罐（T9905）、一个Ⅸ缓冲罐（T9905）、一个甲醇钠缓冲罐（T9401）。每个储罐均设置了两组不同型式的远传液位计，如雷达与差压液位计组合，以保障储罐液位的有效监测，	储罐设置液位、压力、温度检测报警，并高高液位联锁；储罐操作压力通过补氮、放空分程控制在20kpag左右	已落实

序号	安全设施设计措施	落实情况	是否落实
	设置了液位高报警及液位高高联锁切断进料阀。设置了远传压力计，储罐操作压力通过补氮、放空分程控制在20kpag左右，设计压力达到600kpag，设置了压力高低报警，储罐放空气并入装置连续排放气总管，外送焚烧装置处理。中间储罐均设置了安全阀泄放措施，安全阀泄放管线接入装置泄放总管，经装置火炬分液罐分液后外送全厂低压火炬处理。		
6	对事故状态下的源设备泄漏采取了如下措施： 1）设备、管道选择与使用的温度、压力、腐蚀性等条件相适应的碳钢、不锈钢、合金钢等材质，能够满足强腐蚀等苛刻条件，防止物料由于设备腐蚀而泄漏。 2）装置中的关键部位设置必要的报警联锁设施。对本装置中设备的液位进行在线监测，液位超低限报警，并设联锁设施，能根据液位自动调节物料进出，有效防止物料泄漏。 3）有超压危险的带压设备设有安全阀，确保压力容器处于安全状态，尽量降低物料的泄放量。 4）罐区设置有防火堤，如储罐在事故状态下损坏，防火堤能有效防止可燃介质泄漏、溢流。	已按设计落实	已落实
7	防火、防爆 1）生产过程采用DCS控制系统，提高自动化水平。可将生产过程的操作参数严格地控制在安全生产范围内，对关键的控制参数设有自动分析和自动联锁。并在必要的场所设置气体自动检测报警装置，可及时发现问题，采取对策，避免泄漏而引发燃、爆等事故。	已按设计落实	已落实
8	2）根据设备所接触的工艺介质的组成、温度、压力、腐蚀性及易燃易爆等特性，从工艺安全的角度进行优质设计，选用可靠的材料，做到设备本质安全可靠。	已按设计落实	已落实
9	3）所有生产装置中都设有主要的温度、压力、流量、液位等超限自动报警系统，特别重要或危险性较大的设备设安全联锁系统。	已按设计落实	已落实
10	4）有超压危险的带压设备设有安全阀，装置执行一年一大修的生产管理制度，安全阀检修安排在大修期间进行。	已按设计落实	已落实
11	5）装置公用工程管道与易燃、易爆介质管道相连时，均设置切断阀、止回阀或盲板，以防止易燃、易爆介质串入公用工程管道。	已按设计落实	已落实
12	6）装置区污水管道按《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018年版）要求设水封井。装置内污水管道的支干管、干管的最高处检查井设排气管，污水检查井采用无孔洞井盖，井盖与盖座接缝处密封。检查井、水封井均采用混凝土井。	装置区污水管设水封井。检查井、水封井均采用混凝土井。	已落实
13	7）在燃烧、爆炸危险性较大的可燃气体放空管道上设置了阻火器。	已按设计落实	已落实
14	8）所有涉及负压操作的设备，在正压保压测试合格、氮气置换取样合格后，会额外进行负压保压测试：启动真空泵，将系统压力尽可能抽到最低，稳定后关闭抽气阀，监测系统压力上升情况，当系统压力上升速率低于6kPa每小时方可视为保压测试合格（对于窄化单元真空保压指标可能更为苛刻）。如果泄漏率不可接受，则查找所有潜在的泄漏点，重复真空泄漏检查，直到获得可接受的泄漏率。 装置设置了激光氧分析仪用于监测真空泵出口排放气的氧含量，并设置了氧含量高报警。另外，如果真空泵停机达数分钟，会触发联锁对负压系统进行充氮保护，避免空气泄漏进入设备与物料形成爆炸性混合气体。	装置设置了激光氧分析仪，并设置了氧含量高报警。	已落实

序号	安全设施设计措施	落实情况	是否落实
15	防毒 1）生产过程采用DCS控制系统，自动化水平较高。物料采用管道输送，防止跑、冒、滴、漏，减少现场操作人员数量。采样采用密闭操作，减少操作人员接触有毒物料的可能性。	已按设计落实	已落实
16	2）生产过程中采取密闭采样，减少操作人员接触有毒物料可能性。	已按设计落实	已落实
17	3）本装置中设备的液位进行在线监测，液位超低限报警，并设联锁设施，能根据液位自动调节物料进出，有效防止物料泄漏。可能发生有毒气体泄漏的部位设置有毒气体检测器，并设置声光报警。	已按设计落实	已落实
18	4）按规定进行防职业危害的设计，采取防护、隔离、通风等措施。	已按设计落实	已落实
19	5）生产现场配备足够的个人防护用具，如过滤式防毒面具、空气呼吸器、防护服、密闭防毒眼罩、橡胶手套等。	已按设计落实	已落实
20	6）生产现场设置一定数量的安全淋浴和洗眼器等急救设施。	已按设计落实	已落实
21	防腐蚀 一、地面防腐蚀 有腐蚀液体、污染液体渗漏的地面面层根据工艺生产的要求采取花岗石、抗渗混凝土做防腐、防渗等措施。根据环保条件，装置地面为一般抗渗区。 1.　地面防腐做法： a.30厚花岗石板用糠醇糠醛呋喃铺砌，缝宽6-12 b.10-15厚呋喃胶泥结合层 c.1厚树脂玻璃钢	已按设计落实	已落实
22	1.1 开敞框架边轴线柱外皮以内的防腐地坪，防腐构造面层下采用抗渗混凝土地坪，其构造如下： d.20厚DS M20预拌砂浆找平层 e.120厚C30抗渗混凝土，抗渗等级P6 f.300厚级配碎石，压实系数不小于0.94 g.原土压（夯）实，压实系数不小于0.92	已按设计落实	已落实
23	1.2　罐区，围堰内的地坪构造详结构专业图纸	已按设计落实	已落实
24	1.3其余地坪构造详总图专业图纸 2.排水沟、集水坑防腐做法， a.20厚花岗岩采用糠醇糠醛呋喃铺砌， b.1厚树脂玻璃钢 c.20厚DP M20水泥砂浆找平 d.钢筋混凝土沟、坑（抗渗等级不低于P8），详结构 3.设备基础防腐面层采用30厚花岗石板，其防腐构造参见20J333第6-5页节点54 4.钢柱支座防腐侧壁采用20厚花岗石板，其防腐构造参见20J333第5-1页节点5；钢梯柱脚侧壁采用20厚花岗石板，顶面采用30厚花岗石板，其防腐构造参见第5-3页节点3 5.所有防腐地坪四周需设置地面挡水，其防腐构造参见20J333第2-13页节点1 最终防腐构造以专业厂家资料为准。	已按设计落实	已落实
25	设备、管道防腐 1）选材 本装置工艺设备材料的选用是根据各工艺设备的最高/最低工作压力和最高工作温度，并结合国内目前类似装置的运行经验进行选用的，其原则是既要使装置中的设备运行安全可靠，保证使用寿命，又要使设备结构简单合理便于加工制造，节省投资。	已按设计落实	已落实

序号	安全设施设计措施	落实情况	是否落实
	静设备根据介质选择耐腐蚀的材料。本装置中设备选材情况如下： 无腐蚀或轻腐蚀的设备选用碳钢类材质。接触含有酸性溶液、碱性溶液、洁净度要求高的设备则采用奥氏体不锈钢或不锈复合钢板。 THF精制工序　主要介质为粗THF，对设备有一定腐蚀性，所选材料为304LSS。醋酐和醋酸介质有一定腐蚀性，该工序设备采用316LSS。 为保证PTMEG的纯度，甲醇回收受槽、甲醇闪蒸罐、甲醇汽提塔等选择316LSS。 重要设备说明： THF树脂反应器--反应器为列管式反应器，管程介质为BDO+THF,操作温度为132℃，树脂再生工况，管程介质为5%稀硫酸，温度为30~40℃设备材料选择双相钢，设备直径2400mm，设备高度~5200mm，反应管数量1150根，换热管规格48X2.5。设备中部格栅采用楔形格栅支撑催化剂。		
26	2）防腐涂漆 所有需要涂漆的表面在涂漆前应进行清理和表面除锈，只要有可能，采用喷砂除锈； 不宜进行喷砂除锈的部位，可采用手工或动力工具除锈，除锈等级达St3级。 除锈后涂层的施工可采用刷涂法、滚涂法、空气喷涂法和高压无气喷涂法 对于一般的管道，按最高操作温度选择涂漆系统；对于有非金属衬里的管道， 按设计金属壁温选择涂漆系统。设备按设计温度选择涂漆系统。 具体管道、设备及管道支吊架和设备附属钢结构防腐蚀涂层选择，详见专篇附件《涂漆及涂色规定》。	已按设计落实	已落实
27	控制与联锁 本项目采用DCS系统对生产装置进行集中监视、控制及安全联锁保护。装置控制及联锁主要围绕设备操作液位、压力、温度等重要工艺参数设定。安全联锁系统由独立于DCS系统的SIS系统完成，SIL定级结果详见3.9.2节。 （1）PTMEG装置 1）粗THF贮罐与精制THF贮罐均设置有液位高联锁，液位高于设定值时关闭相应的进料阀。 2）THF反应塔设置有压力高联锁，压力高于设定值时，关闭再沸器蒸汽阀、进料阀。 3）共沸塔、加压塔、高沸塔、驰放塔均设置有压力高联锁，压力高于设定值时，关闭蒸汽阀、进料阀等。 4）加氢反应器设置有温度高联锁，温度高于设定值时，切断氢气进料。 5）聚合反应器设置有液位高联锁、温度高联锁等，当液位或温度高于设定值时，切断进料与预热蒸汽。聚合区域真空泵设置有入口压力高联锁，压力超过设定值时真空泵停运。 6）加氢反应器设有液位高、低联锁，液位低时切断氢气进料及THF采出，防止氢气窜入后端高沸塔；液位高时切断THF进料、活化液进料等。 7）THF共沸塔塔底温度低于80℃时，切断塔底采出，防止THF下移到塔底废水进入污水系统。 8）PTMEA分子量计算值高于2500时，视为聚合产品不合格，甲醇钠进料泵停；PTMEA至RDC进料关闭、至PTMEA贮罐打开；甲醇汽提塔底PTMEG产品至SPD进料罐关闭，至RDC打开；	已按设计落实	已落实

序号	安全设施设计措施	落实情况	是否落实
	9）离子交换器出口电导率超过1μS/cm时，视为树脂床层已吸附饱和，需切换再生，离子交换器出料至甲醇闪蒸罐及Ⅸ缓冲罐阀门联锁关闭，避免不合格PTMEG进入下游甲醇分离系统。 表4.1-1主要DCS联锁一览表 表4.1-3 紧急切断阀一览表		
28	（2）储运设施 本装置中间罐区包括两个粗THF储罐（T9701AB）、两个精THF储罐（T9703AB）、一个低分子量罐（T9706）、一个湿甲醇罐（T9905）、一个Ⅸ缓冲罐（T9905）、一个甲醇钠缓冲罐（T9401）。每个储罐配置两台输送泵，一开一备。装置内中间储罐均设计为立式压力储罐，储罐操作压力通过补氮、放空分程控制在20kpag左右，设计压力达到600kpag，设置压力高低报警，储罐放空气并入装置连续排放气总管，外送焚烧装置处理。因此本装置避免了常规常压储罐带来的氮封及VOCs治理问题。 中间储罐均设置了安全阀泄放措施，安全阀泄放管线接入装置泄放总管，经装置火炬分液罐分液后外送全厂低压火炬处理。每个储罐均设置了两组不同型式的远传液位计，如雷达与差压液位计组合，以保障储罐液位的有效监测，均设置了高低液位报警及高高液位联锁。储运采用DCS系统实现装置的检测、报警、控制和操作，DCS控制系统在多个关键的部分实现冗余，具体包括控制站、操作站（人机接口）、通讯网络、电源系统及所有重要的控制回路等。 重要的安全联锁和紧急停车采用安全仪表系统(SIS)，例如THF储罐进料管道上的阀门（高高液位联锁关闭进料阀）。SIS系统按照故障安全型设计，与DCS系统实时数据通讯，SIS系统具有报警事件顺序记录功能。 储罐设置现场液位计、远传液位计、高低液位报警，高高液位联锁切断储罐进料，现场及远传温度计、温度高低报警，压力指示及高报警。每个储罐配置两台输送泵，一开一备，输送泵设置运行状态指示。 可燃液体储罐组四周设置防火堤。 储罐设置高高液位报警及联锁，防止储罐溢罐。储罐设置低低液位报警及联锁停泵，防止储罐抽空。 甲B、乙A类物料的管道上设置有热力式膨胀阀。中间罐区储罐均设置有安全阀，安全阀泄放管线接入装置泄放总管，分液后外送全厂火炬处理。	已按设计落实	已落实
29	安全泄压 所有压力容器的设计、制造、检验和施工安装，均按有关标准严格执行。可能超压的设备安装有安全阀、爆破片等安全措施。 表4.1-3 安全阀&爆破片一览表表4.1-3 安全阀&爆破片一览表	已按设计落实	已落实
30	对PTMEG装置所产生的事故排放气收集后通过火炬气总管引入在建全厂火炬系统，经分离后统一燃烧排放，燃烧处理后的废气达标排放，以减轻对大气环境的污染。 本装置事故排放火炬气依托全厂新建低压火炬系统处理，低压火炬系统设计背压为0.15MPaG。装置泄放量设计基于THF区域发生火灾事故下产生的泄放，设计泄放量为264t/h。 装置事故排放气经装置内火炬分液罐分液后，由DN800的火炬气总管送出装置界区，排入全厂低压火炬燃烧处理，分液罐内凝结的废液则泵送到焚烧装置处理。	本装置事故排放火炬气依托全厂新建低压火炬系统处理，已按设计落实	已落实

序号	安全设施设计措施	落实情况	是否落实
	分液罐设计为带集液包的卧式罐，直径3.8m，长11m，以除去火炬气中大于等于600μm的液滴，并容纳装置火炬气连续排放30min所产生的凝液。分液罐设置了两组远传及一组就地液位计，设置了压力远传监测、液位高低报警、低低液位联锁停泵及高高液位联锁启泵以避免对火炬气的分液及排放造成影响。 中间罐区设置围堤，避免事故状态下物料溢流到其他工序。 表4.1-5 PTMEG装置一阻火器一览表 表4.1-6 PTMEG装置一放空一览表		
31	根据本项目重大危险源辨识结果，THF装置生产单元构成四级危险化学品重大危险源。 设计中采取如下措施： 根据物料特性及控制需要设置温度、压力、液位、阀位、流量等在线监测点，并根据工艺流程情况，对超限的工艺参数设置联锁切断进料等联锁。重要的安全联锁由SIS系统完成。重要工艺部位设置有视频监控系统。 表4.1-7 本装置重大危险源安全设施/措施与文件要求对照表 综上，本项目重大危险源满足《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第40号）的要求。	已按设计落实	已落实
32	根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》安监总管三〔2011〕95号、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12号），本项目涉及的氢、甲醇、丙烯属于重点监管的危险化学品，设计中的安全设施/措施与《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三〔2011〕142号）要求进行对照说明，见下表： 表4.1-8　重点监管的危险化学品对策措施一览表	已按设计落实	已落实
33	总平面布置 根据《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76号），本装置与周边装置的间距按照《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018年版）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018年版）中严格的安全条款执行。根据对建设项目选址与总平面布置单元的安全检查结果（详见本专篇第2.9章节），本装置与周边企业的间距符合《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008，2018年版）和《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018年版）中的防火距离要求。	已按设计落实	已落实
34	总平面布置原则： （1）满足国家现行的防火、安全、卫生等有关规范；标准及规定的要求。 （2）在满足生产流程、操作要求和使用功能的前提下，生产装置露天化，并联合集中布置，合理有效的利用土地。 （3）根据生产性质，按功能分区布置，便于生产管理。 （4）辅助生产设施，在符合其特性要求条件下，尽量靠近负荷中心。 （5）储运设施应根据物料的性质及运输方式等条件，相对集中布置在运输装卸方便的位置。 （6）合理组织物流运输，缩短运输距离，避免人流、货流交叉。	已按设计落实	已落实

序号	安全设施设计措施	落实情况	是否落实
	（7）结合场地现状条件，合理确定规划标高，减少土方工程量，尽量做到挖填平衡。 （8）公辅工程尽量依托总体规划装置和设施，减少投资。		
35	根据总体规划，本项目6万吨/年2#PTMEG装置”（一套），西邻双酚A装置，东邻苯酚丙酮装置，南侧布置厂区公用工程设施，60万吨/年BDO项目6万吨/年PTMEG装置”。厂区道路采取环形布置，道路宽度、转弯半径和净空高度满足消防车辆的通行要求。 本项目其他所需公辅工程依托总体规划装置。 南面为脱水脱醇工序预留和醋酸甲酯提纯预留，北侧为PTMEG主装置。本装置内，根据工艺流程，由南至北分别布置脱水脱醇工序、醋酸甲酯提纯、PTMEG BDO环化、中间罐区、THF精馏、聚合单元、初期雨水池等。具体详见附图：“总平面布置图”。	已按设计落实	已落实
36	（1）在满足工艺流程和运输要求的前提下，结合场地自然现状，尽量节省土（石）方工程量。 （2）保证场地不受区域性积水的威胁。 （3）充分考虑厂区标高与周围场地及道路的衔接与协调。	已按设计落实	已落实
37	本项目所处区域为总体规划范围，场地已经初步平整，基本不需要考虑土方工程问题，只需考虑二次进行土方工程。 根据总体规划，场地及道路的雨水通过建筑边沟和道路雨水箅子收集后排入地下管线并与全厂地下管网系统连接，生产、生活污水收集后输送到界区外的厂区污水处理场处理达标后排放。	生产、生活污水收集后输送到界区外的厂区污水处理场处理达标后排放。	已落实
38	项目设计中按照《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018年版）和《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018年版）的有关防火间距的要求进行总平面布置，各区域之间、区域内设备之间的间距如下表所示： 表4.2-3 PTMEG装置布置间距一览表	已按设计落实	已落实
39	装置四周设置有厂区环形消防道路，东南西北道路路面宽度分别为16米，12米，10米，6米。界区内的道路与周边道路网相衔接。设计的装置内道路宽度为6m。厂区和装置内道路、室外地坪铺砌均采用水泥混凝土路面结构形式。道路交叉口路面内缘转弯半径一般情况采用12米。管架跨越道路时净空高度均不小于5m，可以保证消防车辆畅通。	已按设计落实	已落实
40	总平面布置中，充分考虑总体布置的安全性，根据功能分区原则布置了工艺装置区、辅助生产及公用工程区和管理区，各功能区以道路分隔，尽量避免相互影响。 本项目区域内均为构筑物，无建筑物。装置区四周都设有环状的道路或消防通道，可以满足应急疏散的要求。	已按设计落实	已落实
41	本项目压力容器、设备、管道设计综合考虑设备、管道所接触的工艺介质的组分、操作温度和操作压力及工艺介质的腐蚀性等因素，同时满足国家法规和标准规范的要求。	已按设计落实	已落实
42	本项目的主要设备分布于浆料调配、酯化、预缩聚、终缩聚和聚合物熔体输送等工艺过程中，所以设备的操作、设计参数和工艺物料特性差别较大，各工艺过程中设备的操作、设计参数根据工艺要求确定。 本装置中的PTMEG聚合反应器采用刚性环耳座支撑，聚合反应器内径为3050mm，总高约为7977mm。操作压力	已按设计落实	已落实

序号	安全设施设计措施	落实情况	是否落实
	为-0.05MPa(G)，操作温度为50℃，设计压力为0.69MPa(G)/-0.1MPa(G)，设计温度为100℃。设备内介质为有机物，介质特性为易爆中度危害，设备材质选用：S31603、S31603Ⅱ。 本装置的设备材料选择原则是经济、合理和安全可靠。既要使装置中的设备保证使用寿命，又要使设备结构简单合理便于加工制造，节省投资。设备材料选择的根据是设备最高、最低工作压力和最高工作温度以及所接触的工艺介质的组分，并结合目前国内外类似装置的运行经验等。选用具有一定的强度、良好塑性和韧性、良好冷热加工性及良好可焊性，并对其所接触的工艺介质具有一定的耐温和耐蚀性的材料。使设备在安全可靠长周期运行的同时，尽量减少维修次数及费用。本装置设备材料原则上尽量采用国内材料。 粗THF对设备有一定腐蚀性，因此设备中有粗THF的设备所选材料为304LSS。醋酐和醋酸介质有一定腐蚀性，该工序设备采用316LSS。为保证PTMEG的纯度，含PTMEA、PTMEG、MeOH、NaOMe等选择316LSS。		
43	PTMEG装置是引进INVISTA公司工艺包，材料选择上首先满足工艺商对材料的要求，根据INVISTA公司提供的PIPING MATERIAL MATRIX，材料大致分为五大类： 1、碳钢 用于工作温度350℃以下的公用介质管道以及腐蚀性不强或材质要求不高的介质：空气、氮气、蒸汽、冷却水、循环水、消防水、氢气、乙炔、1,4丁二醇或1,4丁二醇+焦油，四氢呋喃均聚醚滤液、丁醇，98%硫酸，甲醇有机废水等，对其中部分腐蚀性较大的介质加大材料腐蚀余量。 2、奥氏体不锈钢（304 SS、304L SS、304H SS、316 SS） 用于需保证介质的清洁或耐腐蚀要求或高温的工艺介质管道如：润滑油,软水,密封水、乙炔、甲醛、25%氢氧化钠、32%氢氧化钠、四氢呋喃均聚醚、丁炔二醇或1,4丁二醇和催化剂等； 3、20合金 用于78%硫酸。 4、合金钢（15CrMo、1.25Cr-0.5Mo） 15CrMo用于工作温度在400℃~450℃之间的过热蒸汽管道； 1.25Cr-0.5Mo用于高温高压的盘管混合气管道。 5、Hastelloy B3合金 Hastelloy B3合金用于专利商建议使用的介质如焦油罐液体（Tar Pot Liquid）及硫酸（H2SO4+Water）。	已按设计落实	已落实
44	压力管道，是指利用一定的压力，用于输送气体或者液体的管状设备，其范围规定为最高工作压力大于或者等于0.1MPa（表压），介质为气体、液化气体、蒸汽或者可燃、易爆、有毒、有腐蚀性、最高工作温度高于或者等于标准沸点的液体，且公称直径大于或者等于50mm的管道。公称直径小于150mm，且其最高工作压力小于1.6MPa（表压）的输送无毒、无腐蚀性气体的管道和设备本体所属管道除外。其中，石油天然气管道的安全监督管理还应按照《中华人民共和国安全生产法》，《中华人民共和国石油天然气管道保护法》等法律法规实施。 本装置所涉压力管道皆为GC类工艺管道。设计参照以下原则对压力管道进行许可级别的划分，并参照相关规范进行设计。	已按设计落实	已落实

序号	安全设施设计措施	落实情况	是否落实
45	4.4电气 PTMEG装置是连续性生产的化工装置，其对供电的可靠性、连续性和对电力系统的稳定性要求很高。根据本项目的工艺特性，生产过程属于高温高压、易燃易爆的生产环境。装置生产过程连续性强，停电所造成的经济损失巨大，可能引起设备损坏，大量产品报废，以及造成环境污染而引发社会问题。同时连续生产过程被打乱需要较长时间才能恢复，企业大量减产，故本项目内大部分工艺用电设备属于二级用电负荷， 其他检修电源、一般照明等为三级负荷。 对于二级负荷，采用两回路供电，当一条回路中断供电时，另一条回路能承受100%的负荷。三级用电负荷采用单回路供电。 本装置用电设备电源均来自装置区外的PTMEG联合变电所（该变电所不属于本专篇描述范围）。	已按设计落实	已落实
46	（2）照明设置及配线、照度标准、光源选择、漏电保护等 照明电压为380/220V，采用TN-S系统，三相五线制。 在变电所的低压配电室设置EPS，以放射式配电方式提供备用电源至各工序的备用照明配电箱。 备用照明照度按正常照明照度的10%进行设置。在主要操作岗位、通道口、楼梯口等处设置备用照明灯具，以备工作人员紧急操作及疏散撤离。光源采用LED灯等。 照度标准： 平常照明照度不低于下表:	已按设计落实	已落实
47	光源选择： 户外装置和塔上，采用LED灯； 灯具选型：灯具类型按灯具所在环境条件来选择。 选择原则如下： 在正常环境选用普通型灯具； 在爆炸危险场所选用防爆灯具； 在腐蚀环境选用防腐灯具； 在爆炸危险场所及腐蚀环境选用防爆防腐灯具； 在室外非爆炸危险场所选用防水型或三防灯具； 漏电保护的设置： 漏电保护根据国家标准规范设置： 1）属于I类的移动式电气设备及手持式电动工具； 2）安装在潮湿、强腐蚀性等恶劣场所的电气设备； 3）插座回路。	已按设计落实	已落实
48	爆炸性气体环境电气设备的选择符合下列规定： 根据爆炸危险区域的分区，电气设备的种类和防爆结构的要求，选择相应的电气设备。 选用的防爆电气设备的级别和组别，不低于该爆炸性介质环境内爆炸性气体混合物的级别和组别，本装置内电气设备的选型详见“危险区域划分图”。 爆炸危险区域内的电气设备，符合周围环境内化学的、机械的、热的、霉菌及风沙等不同环境条件对电气设备的要求。电气设备结构满足电气设备在规定的运行条件下不降低防爆性能的要求。 危险区域内电气设备接线及安装符合GB50058-2014。	已按设计落实	已落实
49	PTMEG装置BDO环化、THF精馏、聚合单元、罐区，爆炸危险介质为氢气、THF、甲醇、醋酐以及载冷剂DOWSylthermJ等，介质最高级别为IIC，温度最高组别为T3; 爆炸区域的划分详见“危险区域划分图”。 电气设备防护等级依据GB/T4208-2017《外壳防护等级	已按设计落实	已落实

序号	安全设施设计措施	落实情况	是否落实
	（IP代码）》的要求确定；户外腐蚀环境划分考虑到盐雾敷设的影响，为中度腐蚀环境。 根据环境特征，爆炸危险区域、腐蚀环境，所有电气设备和材料选型将适合于使用场所的环境特征要求，爆炸危险环境及腐蚀区域的设备及材料选型见表4.4-5。		
50	电力设备防雷 装置内构筑物将根据国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057和《石油化工装置防雷设计规范》GB50650设置防雷保护系统。防雷保护系统由接闪杆（网）、引下线、接地板、接地端子和接地极等组成。防雷保护接地系统电阻不大于10欧姆。 根据《建筑物防雷设计规范》GB50057第二章“建筑物的防雷分类”第2.0.3条的规定，建筑物防雷等级如下。	已按设计落实	已落实
51	第二类防雷构筑物采取以下措施防直击雷： 装置内均为钢结构的开敞构筑物，利用其顶层的钢栏杆等作为接闪器，其顶层布置的金属设备如其壁厚大于4mm，可直接接闪，否则设置避雷针保护。 突出屋面的物体，如为排放有爆炸危险的气体的放散管有阻火器的金属物体，不装接闪器，与其顶层的钢栏杆相连。无阻火器的金属物体，设置接闪杆，与其顶层的钢栏杆相连。利用钢柱作为引下线，引下线不少于2根，并沿建筑物四周均匀对称布置，其间距沿周长计算不大于18米。 当引下线少于10根柱子时，为保护人身安全需采取防接触电压和跨步电压的措施。 防雷装置的接地与电气和电子系统等接地共用接地装置，并与引入的金属管线做等电位连接。	已按设计落实	已落实
52	（1）凡可能产生静电的下述设备装设防静电接地： 1）生产、加工、储存易燃易爆气体和液体的设备及储罐等 2）输送易燃易爆液体和气体的管道及各种阀门。 3）装卸易燃易爆液体和气体的罐（槽）车，鹤管，以及设备、管线等。 设备、机组、贮罐、管道等的防静电接地线，单独与接地体或接地干线相连，除并列管道外不得互相串联接地。 容量为50m3及以上的贮罐，其接地点不少于两处，且接地点的间距不大于30m，并在罐体底部周围对称与接地体连接，接地体连接成环形的闭合回路。 非金属的管道（非导电的）、设备等，其外壁上缠绕的金属丝网、金属带等，紧贴其表面均匀地缠绕，并可靠地接地。 爆炸危险区域所有金属管道均接地；非爆炸危险区域内输送易燃易爆液体和气体的金属管道接地。 当金属管道已与防雷、电气保护、防杂散电流、电磁屏蔽等的接地系统有电气连接或埋入地下的金属构造物、金属配管、构筑物的钢筋等金属导体间有紧密的机械 连接，并在任何情况下金属接触面间有足够的静电导通性时不采用专用静电接地措施。 管道在进出装置区处、分支处进行接地。长距离管道在始端、末端、不同爆炸危险环境的边界、分支处进行接地。 平行管道净距小于100 mm时，每隔20 m加跨接线．管道交叉且净距小于100 mm时加跨接。采用金属螺栓或卡子紧固的金属法兰，可不装静电连接线，但保证至少有两个螺栓或卡具有良好的导电接触面，并加装防	已按设计落实	已落实

序号	安全设施设计措施	落实情况	是否落实
	松螺母。 工艺管道与伴热管之间有隔离块时，加热管除利用金属丝捆绑连接外，还需伴热管进气口及回水口与金属管道等电位连接。 风管及保温层的保护罩采用薄金属板制作时，咬口并利用机械固定的螺栓等电位连接。 金属配管中间的非导体管段，除需做特殊防静电处理外，两端的金属管分别与接地干线相连。 氢气管道的防静电接地满足GB50177中第9章节的具体要求。		
53	（2）氢气管道的防静电接地满足GB50177中第9章节的要求。 氢气管道法兰、阀门等连接处，采用金属线跨接。 室外架空敷设氢气管道应与防雷电感应的接地装置相连。每隔25米左右接地一次，其冲击接地电阻不大于20欧。 在不同爆炸危险环境边界、管道分岔处及长距离无分支管道每隔50~80m处均设防静电接地，其接地电阻不大于10欧。 装有氢气的有爆炸危险的露天钢制封闭容器，当其壁厚大于4mm时可不装设接闪器，但应有可靠接地，接地点不小于2处，两接地点间距不大于30m，冲击接地电阻不大于10欧。 要求接地的设备、管道等均设接地端子。接地端子与接地线之间，可采用螺栓紧固连接；对有振动、位移的设备和管道，其连接处加挠性连接线过度。	已按设计落实	已落实
54	（3）根据需要设置总的或局部等电位联结。等电位联结符合下列要求： 1）生产装置内设置的等电位联结同保护接地、防雷及防静电接地等各种共用人工接地装置、自然接地体相连接构成等电位联结的接地网。埋设深度不小于1.1 m等电位联结干线的截面为-40*4的镀锌扁钢。 2）生产装置区内下列可导电部分设置等电位连接： a.保护接地线的干线 b.装置区内的各种输送管道和类似金属部件．如各种金属上下水管道；工艺金属物料管线，塔、罐、机泵的壳体及支架：屏、柜、盒的箱体；插座的保护线 c.金属屋顶、门窗框架，平台、楼梯金属扶手、围栏，金属电缆桥架，梁柱、墙壁和天花板、楼板内的钢筋等可导电体金属装置连接到等电位联结线导体的为-40*4的镀锌扁钢。	已按设计落实	已落实
55	电气继电保护及电力设备过电压保护 低压馈线回路：利用断路器作短路及过载保护。 终端的插座、手执式设备的电源回路均设置漏电保护，定值为30mA。 为抑制雷击感应过电压及设备操作过电压， 0.38kV配电线路末端的配电箱的进线端均设置Ⅱ类电涌保护器，用于抑制相间及相对地间可能产生过电压。	已按设计落实	已落实
56	4.5自控仪表及火灾报警 （1）仪表气源质量符合如下要求： 操作压力：0.6 MPa(G)（表压，进入各界区处） 露点温度：-40 ℃（@0.6 MPa(G)） 含油量： <10 mg/m3 含尘量： <1 mg/m3 含尘颗粒： ≤3 μm （2）仪表空气储罐备用时间不低于20分钟。 （3）仪表空气总用气量约680 Nm³/h。	已按设计落实	已落实

序号	安全设施设计措施	落实情况	是否落实
57	（1）仪表及控制系统电源由两路独立的不间断电源装置（UPS）和一路市电提供，其中市电用于仪表机柜风扇、照明等用电。 （2）仪表设备用交流电源规格为220V AC 50Hz，直流电源规格为24V DC。 （3）UPS输出为单相220V AC，输出电源质量符合如下要求： 电压：220V AC ± 5%； 频率：50 ± 0.5Hz；单相； 波形失真率：小于5%。 （4） UPS后备电池的供电时间不少于30分钟。 （5） UPS 用电负荷：	已按设计落实	已落实
58	本项目采用分散型控制系统(DCS)对主体装置和辅助设施进行集中监视、控制及操作，采用独立的安全仪表系统(SIS)对装置安全进行保护，采用独立的可燃/有毒气体检测报警系统(GDS)对装置中的可燃/有毒气体泄漏进行监测报警。	已按设计落实	已落实
59	1、分散型控制系统(DCS) DCS系统完成本项目的过程控制和执行非安全联锁等功能。DCS配置冗余的控制器、电源和通信总线，参与控制的I/O卡件也采用冗余配置。	已按设计落实	已落实
60	2、安全仪表系统(SIS) 本项目根据需要设置独立的SIS系统执行安全联锁。 SIS系统基于安全PLC，获得相关机构的认证。 SIS系统设计为故障安全型，现场仪表及控制系统的遵循故障安全原则，在仪表或控制系统自身故障、仪表气源故障及/或仪表电源故障时，使被控制过程转入预定安全状态，以保证人身和设备的安全。 SIS系统具有完备的冗余容错结构，系统（包括控制器、I/O 模件、电源模件、通讯模件及组态软件）的安全级别应满足SIL分析的要求。	已按设计落实	已落实
61	3、成套包控制系统 本项目成套包控制系统不采用独立的PLC系统。	已按设计落实	已落实
62	4、系统间通信 DCS与SIS、GDS、PLC（如果有）之间采用MODBUS RTU协议进行通信，一般情况下，DCS为主站，其他系统为从站。 除旁路信号和复位信号外，DCS不采用通信方式向SIS发送指令。 除DCS外，SIS与其他系统之间不设置通信接口	已按设计落实	已落实
63	仪表选型在满足工艺过程检测和控制的前提下，应选用技术先进、质量可靠、便于维护检修且具有合理性能价格比的仪表，应力求仪表在功能、类型、型号统一。本项目建设在海岛上，暴露在大气中的仪表及仪表设备材质尽可能选用不锈钢等耐盐雾腐蚀的材质。 仪表传输信号采用标准信号，模拟量信号为4-20mA DC带HART协议，开关量信号采用 24V DC 无源接点信号。仪表调节阀和仪表开关阀采用气动执行机构。 在爆炸危险场所安装的仪表应满足防爆要求，安装在1区和2区的电子式模拟信号仪表优先选择本安仪表，电磁阀选择隔爆，阀位反馈采用干接点（隔爆型），接入安全仪表系统(SIS)和可燃气体和有毒气体检测系统(GDS)的现场仪表采用隔爆型。在现场安装的仪表，防护等级选用不低于 IP 65。 本项目设置分析小屋，用于安装近红外光谱分析仪（NIR）。分析小屋内的光谱仪及其他电气设备应按1区（IIB T3 Gb）爆炸危险场所设计。如果分析小屋内	已按设计落实	已落实

序号	安全设施设计措施	落实情况	是否落实
	任何分析仪或电气设备不能满足 1 区（IIB T3 Gb）爆炸危险场所要求，分析小屋应采用正压防爆型式（pb）。分析小屋外的仪表及电气设备，其防爆等级都应按 2 区（IIB T3 Gb）爆炸危险场所设计，防护等级至少为 IP 65。 SIS系统仪表检测元件、逻辑控制器和最终执行元件的SIL等级应该严格按照SIL分析报告中的SIL等级要求来执行。 SIL 3安全仪表回路，传感器和执行器应冗余配置。SIL 2安全仪表回路，传感器和执行器应与DCS分开。SIL 1安全仪表回路，传感器和执行器可与DCS共用。 本项目仪表接地系统符合《石油化工仪表接地设计规范》的要求。 本项目仪表防雷符合《石油化工仪表系统防雷设计规范》的要求。根据总体院要求，仅对SIL3 安全仪表回路的仪表设备进行雷电感应浪涌保护。		
64	本项目根据需要设置独立的GDS系统，对装置内的可燃/有毒气体泄漏进行监视和报警。GDS系统配置冗余的控制器、电源及通信总线。这些检测报警器的设置位置、数量及形式符合《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》的要求。 当区域内可燃或有毒气体浓度超标时，现场报警器声光报警，装置/区域声光报警，GDS系统报警等，以便及时排除事故隐患。 比空气重的气体探测器，如甲醇、四氢呋喃、丙烯、醋酸甲酯等，探测器安装高度为地坪（或楼板）0.3m~0.6m处，比空气轻的气体探测器（氢气）安装高度为释放源上方2.0m内。 环境氧气检测器的安装高度为距地面1.8m。 本项目可燃气体检测器采用催化燃烧式。 本项目设备均为露天布置，可燃气体检测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不大于10m。 本项目可燃及有毒气体检测器设置情况见下表： 表4.5-1可燃气体检测报警器一览表 注：可燃气体报警值的设定值为：一级报警设定值小于或等于25%爆炸下限，二级报警设定值小于或等于50%爆炸下限。 具体设置位置见附件《可燃气体检测报警器布置图》。 分析小屋内安装 1 台可燃气体检测器（检测组分包括THF/甲醇/乙酸甲酯）和 1 台低氧检测报警器（信号同时送 GDS 系统），当可燃气体浓度达到 25% LEL 时报警并自动启动排风机。 此外，现场为巡检人员配备便携式可燃气体和有毒检测报警仪，便于巡检人员检测现场可燃有毒气体浓度。	已按设计落实	已落实
65	本项目采用中央控制室(CCR)和现场机柜室(FAR)分开布置的方式。 园区设中央控制室，本项目设现场机柜室(FAR623)，属总体院工作范围。 现场仪表信号通过电缆连接到现场机柜室，现场机柜室与中心控制室间采用冗余光缆连接，在中心控制室内进行全部监视、控制和操作。	已按设计落实	已落实
66	全厂消防控制室作为消防管理的核心，由总体院负责。本项目范围内装置不设置消防控制室，不设置火警控制器，火警信号送至界区外总体院设置的消防控制室。PTEMG装置内设置火灾自动报警系统回路，就近接入火灾报警控制器。火灾自动报警系统实现对火灾进行早期检测、显示、报警、电气联锁、事故记录等的功能。	已按设计落实	已落实

序号	安全设施设计措施	落实情况	是否落实
	在装置区、罐区等场所周围设手动报警按钮，装置区巡检通道上任何一点到就近的手动报警按钮距离不大于30 米。在装置区、罐区周围道路旁设火灾手动报警按钮，手动报警按钮沿道路的间距不大于100米。 PTEMG装置消防广播将利用PTEMG装置应急广播系统的扬声器实现。当火灾发生时，可以手动、自动广播应急信息。 本项目的火灾报警系统详细配置详见附件：火灾报警系统图。		
67	本项目全厂构建一套全数字网络工业电视及安防监控系统（简称视频监控系统），该系统主要用于生产过程的监视、火灾消防监督管理、安全保卫等，集中控制显示设备设置在中央控制室内。 PTEMG装置内视频图像上传至PTMEG装置现场机柜间（机柜间由总体院负责）。 为了避免摄像机和云台间电缆缠绕，前端摄像机采用一体化设备。各个摄像机旁边安装有组合电气箱，光纤分线盒、电源适配器和光电转换器等均安装其中。 电视监控系统采用220V/50Hz用UPS交流供电，当正常电源故障时，UPS备用电源保证在外电源失电时独立供电3小时。 电视监控系统采用联合接地，接地电阻不大于1 Ω。 监控系统室外摄像机视频信号采用4芯单模光缆传输。 电源电缆采用ZR-YJY-3X2.5电缆。 为了有效的保护设备，在摄像机端及机柜内安装防雷模块。	已按设计落实	已落实
68	根据《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018版）： 8.12.3.3火灾自动报警系统应设置警报装置。当生产区有应急广播系统时，可兼作为警报装置；当生产区无应急广播系统时，应设置声光警报器； 8.12.3.6 重要的火灾危险场所应设置消防应急广播。当使用应急广播系统作为消防应急广播时，应能切换至消防应急广播状态； 因此，本项目设置应急广播系统，代替消防应急广播，未单独设置应急广播系统。 为满足控制室与装置区巡检人员之间、巡检人员与巡检人员之间的联系，设置应急广播系统。应急广播系统的设置根据工艺生产要求配置话站及扬声器等。本项目系统电缆引入PTMEG装置现场机柜间。 系统采用220V/50Hz用UPS交流供电，当正常电源故障时，UPS备用电源保证在外电源失电时独立供电3小时。	已按设计落实	已落实
69	4.6建构筑物 （1）钢结构防火 构筑物根据《石油化工企业防火标准》(GB 50160-2008，2018年版)要求，承重钢框架、位于爆炸危险区域内的主管廊等符合规范5.6.1要求的承重钢结构的下列部位均需进行耐火保护，覆盖耐火层。覆盖耐火层的钢构件，其耐火极限不低于2h： 1）支承设备的单层钢框架：单层钢框架的钢柱及柱间支撑、钢梁； 2）支承设备的多层钢框架：当楼板为透空的钢格板时,地面以上10m范围内的钢柱及柱间支撑、钢梁；当楼板为封闭式楼板时，地面至该层楼板面及其以上10m范围内的钢柱及柱间支撑、钢梁； 3）支承设备钢支架：地面以上全部钢构件； 4)钢管架：底层支承管道的钢梁、钢柱；地面以上4.5m	已按设计落实	已落实

序号	安全设施设计措施	落实情况	是否落实
	内的支承管道的梁、柱；上部设有空气冷却器的管架，其全部钢柱及柱间支撑、钢梁；下部设有液化烃或可燃液体泵的管架，地面以上10 m范围内的钢柱及柱间支撑、钢梁。		
70	（2） 防火涂料耐火保护构造： 构件基层采用喷砂除锈，除锈等级达Sa2.5级，并应及时涂刷环氧富锌底漆一遍（底漆含锌量不低于70%），共70μm；环氧云铁中间漆一遍，共110μm；再喷（涂）室外超薄型(膨胀型)防火涂料；面刷脂肪族聚氨酯面漆，共60μm。 防火涂料选用特种钢结构防火涂料，满足耐火极限2.00h的要求。	已按设计落实	已落实
71	（3） 钢结构防腐蚀构造: 钢结构构筑物除了需要刷防火涂料的构件外，其他钢构件表面采用喷砂除锈达Sa2.5级，底漆采用环氧富锌底漆一遍（底漆含锌量不低于70%），共70μm；环氧云铁中间漆一遍110μm，面刷脂肪族聚氨酯面漆二遍，第一道40μm，第二道20μm，第二道面漆滚涂。 本项目设计中根据生产、储存的火灾爆炸危险性确定各建构筑物的结构形式、耐火等级等。各建构筑物的结构形式详见表4.6-1所示。	已按设计落实	已落实
72	本项目所有构筑物均为露天布置，不涉及采暖、通风、空调设施。	已按设计落实	已落实
73	4.7 其他防范设施 （1）环境温度 本期项目所在地区极端最高气温36.1℃，极端最低气温-19.2℃。 气温对本建设项目生产装置的作业天数和操作人员的健康产生一定程度的不利影响，例如在夏季有可能造成高温作业危害、冬季有可能造成低温作业危害等，从而间接影响到作业安全。过低的温度会使设备材质变脆，降低耐压程度；如设备未采取防冻防凝措施或防冻防凝措施不当，设备、管线有冻裂的危险，可导致危险物料泄漏，引发火灾爆炸、中毒窒息、化学灼伤等事故。由于热胀冷缩的作用，较长的管线如果未设置膨胀节或U型弯，在低温环境中，管线有断裂的可能，从而导致危险物料泄漏，引发事故。因此，室外操作检修人员应进行有效防护，以防被冻伤。为防止冻坏设备和管线，本项目对设备和管道进行防冻防凝设计，采取有效的防冻措施，并考虑材质的防冻要求。	已按设计落实	已落实
74	（2）大风 本工程所在地区极端最大风速可达32m/s。 大风对室外操作人员的安全将产生不利影响，有可能引起高处坠落等伤亡事故，有可能产生设备倒塌损坏、并有可能引发二次事故(火灾爆炸、电击伤害等)。本项目对高架设备设施，如钢结构作业平台、贮罐等，按规范进行防风设计，防止发生倒塌等事故。	已按设计落实	已落实
75	（3）降雨 雨/雪会导致作业面环境不良，增大发生滑倒、摔伤等人员伤亡事故的可能性，雨/雪特别强大时，会影响人员视线，引发事故。在极端天气里，为安全起见，操作人员减少户外作业。	已按设计落实	已落实
76	（4）雷电 项目所在地区的年平均雷暴日天数为25天。高耸的建筑物、构筑物、设备设施在雷雨季节有可能遭受直击雷、地滚雷、雷电感应、雷电波等雷电的袭击，雷击	已按设计落实	已落实

序号	安全设施设计措施	落实情况	是否落实
	可造成建筑物倒塌、设备损坏，并引发火灾爆炸、中毒、设备损坏，人员电击伤害等事故的发生。本项目在设计、建设时充分考虑雷击危害，认真落实相应的避雷措施，并将定期请有资质的单位检测合格，可以把雷击的影响降为最小，确保项目的安全生产。		
77	（5）地震 建设项目所在地区地震烈度为7度。因而建设项目各建筑物均按7度或7度以上设防。 综上所述，建设项目所在地的自然条件对本期项目有一定影响，但只要在设计中充分考虑这些自然灾害的影响并采取相应的防范手段，建设项目所在地的自然条件对本期项目的影响能降到可接受的程度。	已按设计落实	已落实
78	（1）防噪声设施 1）设备、管道等的噪声控制设计符合《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）的规定。设计中通过选用低噪声的设备，采取消声、隔声、吸声、隔振等措施来控制噪声水平，对个别存在噪声危害的装置如鼓风机等处不设置固定操作岗位，仅设巡视岗位。 2）风机、泵等产品订货时，要求制造厂家在设计考虑设置消音措施，将噪音控制在规定的范围内。制造厂在出厂检验时必须达到“标准”要求，压缩机在安装时需进行减震处理。 3）所有放空管均考虑设置消音装置。 4）选择调节阀合适的压差。 5）泵的计算中，控制NPSHa>NPSHr，防止泵发生气蚀。 6）考虑管道流体流型时，避免柱状流或活塞流，防止喘振而产生的噪声。 7）设置管道支架时，按其规范设置，从而减少振动，降低噪声。 8）水力计算中，正确选择管道截面与流速。 9）阀门的种类多，选用低噪声阀门和密封性能好的阀门。	已按设计落实	已落实
79	厂区内操作人员需要进行操作、维护、调节、检查的工作位置，距坠落基准面高差超过2m，且有发生坠落危险的场所，按《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第3.6.1条的规定设置便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台和围栏、安全盖板、防护板等附属设施。 各楼梯、平台和栏杆的设计，按《固定式钢梯及平台安全要求》等有关标准执行。	已按设计落实	已落实
80	根据《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第4.2节的规定，本装置采取了以下防灼烫设施： 表面温度超过60℃的设备和管道，在距地面或工作平台高度2.1m范围内或距操作平台周围0.75m范围内设防烫伤隔热层。 生产现场的各操作室、控制室等均设置饮水设施，保证工人水盐代谢平衡，预防中暑的发生。 在炎热季节采取防暑降温措施，对高温作业地点设局部通风等防暑降温设施，保证炎热季节室内工作地点气温与室外温差不超过3℃的卫生标准要求。 当作业地点气温≥37℃时，采取局部降温和综合防暑措施，并减少接触时间。	已按设计落实	已落实
81	凡容易发生事故或危及生命安全的场所和设备，以及需要提醒操作人员注意的地点，均按《安全标志及其使用导则》的相关要求设置安全标志。 生产场所与作业地点的紧急通道和紧急出入口均设置明显的标志和指示箭头。	已按设计落实	已落实

序号	安全设施设计措施	落实情况	是否落实
	阀门布置比较集中，易因误操作而引发事故时，在阀门附近标明输送介质的名称、符号或设置明显的标志。主要安全标志设置见表4.7-1所示。 表4.7-1安全标志设置一览表		
82	本项目在罐区、工艺装置区高处等位置设置风向标。	在罐区、工艺装置区高处等位置设置风向标。	已落实
83	本装置可能接触有毒有害物料的操作人员、巡检人员、分析人员等根据实际情况，配备空气呼吸器、防毒面具、防护手套、防噪声耳塞等个人防护用品，见附件主要安全设施一览表。	已按设计落实	已落实
84	本项目消防水源依托全厂综合泵房。	消防水源依托全厂综合泵房。	已落实
85	本项目PTMEG装置占地小于100公顷，根据《石油化工企业设计防火标 准》和《建筑设计防火规范》的相关规定，同一时间内的火灾次数按一处计， 消防用水量按消防需水量最大处考虑。考虑一定裕量，本项目消防水设计流量按200L/s设计，持续用水3个小时，一次灭火消防用水量为2160m^3。 恒力石化（大连）新材料科技有限公司160 万吨/年高性能树脂及新材料项目统一设置一套高压消防水系统，为本项目提供消防依托。	消防水源依托全厂综合泵房。	已落实
86	(1）本项目布置环状的稳高压消防给水管道。 (2）消防给水管道独立设置。 (3）消防给水管网均环状（网格状）布置，并符合下列规定： 1)环状管道的进水管，不少于两条； 2)环状管道用阀门分成若干独立管段，每段消火栓和消防水炮的数量不超过5个； 3)当某个环段发生事故时，剩余的消防给水管道能通过100%的消防用水量。 (4）消防给水干管的管径，经计算确定。 (5）消防给水管道的流速，不大于2.5m/s。	已按设计落实	已落实
87	（1）消防水炮布置 消防水炮沿工艺装置区、罐区的道路布置，尽量靠近被保护的工艺设备，但离被保护的设备的间距不小于15m。	已按设计落实	已落实
88	（2）说明 消防炮为手动操作，其回转角度为360°，并能俯仰操作。 消防炮的喷嘴为直流-喷雾喷嘴，进口压力为0.8MPa时，出口流量40L/s。 每个消防炮的保护半径不小于50m。 消防炮采用防冻型消防炮。	已按设计落实	已落实
89	（1）消火栓布置 室外消火栓均沿道路布置，其大口径出水口面向道路。消火栓距路面边不大于5m，距建筑物外墙不小于5m。 工艺装置区、罐区消火栓的间距不大于60m。 在有可能受到车辆等机械损坏的消火栓周围设置2面（或4面）防护栏。	已按设计落实	已落实
90	（2）说明 本项目室外高压消火栓选用公称直径为150mm的3出口室外地上式防冻型消火栓，每个消火栓带两个65mm的消防水软管接口及1个150 mm消防水泵接口。 选用带防撞调压功能的室外防冻型消火栓 ，或者每个室外高压消火栓 DN65的水带接口设置减压设施，以使消防水枪的出口压力不大于0.5 MPa。	已按设计落实	已落实

序号	安全设施设计措施	落实情况	是否落实
91	（1）室外消火栓箱布置 每个室外高压消火栓旁边均配置1个室外消火栓箱。	已按设计落实	已落实
92	（2）说明 室外消火栓箱为碳钢材料。 消火栓箱固定在混凝土基础上。 对室外消火栓箱采取防锈措施，顶部做成倾斜状，以防止雨水积聚。 每个室外消火栓箱放置以下设备： ——2x65mmx25m消防水带 ——1个直流-喷雾水枪 ——1把消火栓扳手	已按设计落实	已落实
93	工艺装置内的甲、乙类设备的构架平台高出其所处地面15m时，沿梯子敷设半固定式消防给水竖管。并符合下列规定： 1）按各层需要设置带阀门的管牙接口。 2）平台面积小于或等于50m^2时，管径不小于80mm；大于50m^2时，管径不小于100mm。	已按设计落实	已落实
94	1）生产装置区、罐区灭火器配置 生产装置区、罐区内配置8kgABC类手提式干粉灭火器；甲类装置灭火器的最大保护距离，不超过9m，乙、丙类装置不超过12m； 罐区按防火堤内面积每400m^2配置一个手提式灭火器，但每个储罐配置的数量不超过3个。 每一配置点的灭火器数量不少于2个，多层框架分层配置； 危险的重要场所，增设50kgABC类推车式干粉灭火器。 2）灭火器安装 8kgABC类手提式干粉灭火器放置在灭火器箱内。 50kgABC类推车式干粉灭火器就地放置。	已按设计落实	已落实
95	（1）消防站 本项目的消防队依托恒力石化（大连）新材料科技有限公司160万吨/年高性能树脂及新材料项目新建消防站和恒力产业园区消防站，可以满足本项目消防需求。新建消防队计划建10车位(9辆消防车位、1座修车位)消防站，配置8辆消防车,其中重型泡沫消防车4辆，高喷消防车1辆，干粉车消防车1辆、抢险救援车1辆、重型水罐消防车1辆。 由于本项目规模较大，在每辆重型泡沫车辆上配置电动遥控炮1门、自摆炮1门，以增强新建消防站力量。 人员配置 消防队人员配置，干部2人，班长8人，值班室2人，战斗员29人，驾驶员10人，共51人。	已按设计落实	已落实
96	（2）气防站 本项目气防急救工作依托全厂新建气防站，可以满足本工程应急救援的需要。	已按设计落实	已落实
97	（3）医疗急救设施 本项目在生产现场设置医疗急救药箱，一旦发生事故，可进行急救处理，进一步医疗依托当地医疗机构。	已按设计落实	已落实
98	（5）应急救援措施 在项目设计过程中，试运行之前，业主应当与当地公安、消防队、当地消防及安全、卫生管理、医疗机构密切配合，结合设计文件、安全预评价报告、职业病危害评价报告和《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）的规定等制定完善的危险化学品事故应急救援预案，并报当地公安、消防、安全、卫生、环保等部门审查批准、备案。适当时候应组织预案的演练，以检验危险化学品事故应急	已按设计落实	已落实

序号	安全设施设计措施	落实情况	是否落实
	救援预案的可操作性及可行性。 根据建立的危险化学品事故应急救援预案，设立相应的应急救援组织，并配备相应的应急抢险救援设施。		
99	一、火灾爆炸事故的应急措施 （1）设备爆炸 a）现场操作人员配合主控紧急停车处理（压缩机、合成塔等关键设备要全面保护），切断通往爆炸地点的所有可燃物料供应，并充氮保持系统正压。 b）立即向中央控制室报告，组织装置系统停车。 c）立即向消防队和气体防护站报警，并进行现场人员疏散、受伤人员救助，应急处理人员穿戴好劳动防护用品进入现场。	已按设计落实	已落实
100	（2）火灾 a）现场操作人员配合主控紧急停车处理，切断通往火灾地点的所有可燃物料供应，并充氮保持系统正压。同时，应急处理人员穿戴好劳动防护用品，进行灭火操作并冷却周围设备（正确使用灭火装备）。 b）立即向中央控制室报告，组织装置系统停车。 c）立即向消防队和气体防护站报警，并进行现场人员疏散、受伤人员救助，应急处理人员穿戴好劳动防护用品进入现场。	已按设计落实	已落实
101	二、化学毒物泄漏应急措施 当生产过程中出现大量泄漏等事故时，应保持现场通风；尽量关闭物料容器或设备，隔离泄漏现场；气体浓度过高时，按照工厂制定的重大事故应急措施计划成立抢险救援组织机构，划分危险隔离区域，组织厂内人员疏散，由工厂安全管理部门、气体防护站、医务室的医务人员负责中毒事故的抢救工作，并组织厂内人员及厂外人员疏散。 处理工作应于高处或上风向进行，并穿戴自吸式呼吸器和防护服；当毒害物大量泄漏时，应设置隔离带，并撤出隔离带内所有人员。 将中毒者迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧，呼吸及心跳停止者立即进行人工呼吸和心脏按压术，同时送医院急救。 车间空气中毒物超标时必须佩戴防毒面具，紧急事态抢救或逃生时应佩戴正压自给式呼吸器。迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至空气中毒物浓度下降至卫生标准以下。建议应急处理人员佩戴正压自给式呼吸器，穿防毒服，切断气源。	已按设计落实	已落实
102	三、触电应急处理 （1）发现有人触电后，应立即关闭开关、切断电源。同时，用木棒、皮带、橡胶制品等绝缘物品挑开触电者身上的带电物品。并立即拨打医疗求助电话。 （2）触电者脱离带电体后，应立即解开妨碍触电者呼吸的紧身衣服、皮带等，检查触电者的口腔，清理异物，如有假牙，则应取下。 （3）立即就地进行抢救。如呼吸停止，应采用口对口人工呼吸法抢救；如心脏停止跳动，应进行人工胸外心脏按压法抢救，绝不能无故中断。 （4）如有电烧伤的伤口，应保持伤口清洁。伤员的衣服鞋袜用剪刀剪开后除去，伤口全部用清洁布片覆盖，防止污染。四肢烧伤时，先用清洁冷水冲洗，然后用清洁布片或消毒纱布覆盖送医院。	已按设计落实	已落实
103	四、机械伤害应急处理 （1）轻伤事故 a)立即关闭运转机械，保护现场，向应急小组汇报。	已按设计落实	已落实

序号	安全设施设计措施	落实情况	是否落实
	b)对伤者同时消毒、止血、包扎、止痛等临时措施。 c)尽快将伤者送医院进行防感染和防破伤风处理,或根据医嘱做进一步检查。		
104	（2）重伤事故 a)立即关闭运转机械，保护现场，及时向现场应急指挥小组及有关部门汇报，应急指挥部门接到事故报告后，迅速赶赴事故现场，组织事故抢救。 b)立即对伤者进行包扎、止血、止痛、消毒、固定等临时措施，防止伤情恶化。如有断肢等情况，及时用干净毛巾、手绢、布片包好，放在无裂纹的塑料袋或胶皮袋内，袋口扎紧，在口袋周围放置冰块、雪糕等降温物品，不得在断肢处涂酒精、碘酒及其他消毒液。 c)迅速拨打120求救和送附近医院急救，断肢随伤员一起运送。	已按设计落实	已落实
105	本项目依托总体院设置的事故消防废水收集池，其容积能够满足本项目需求。 装置界区周边道路采用设置雨水管道排放方式，正常情况下收集厂区污染区后期雨水，并在厂区总排放口排放。当消防事故发生时，装置区消防事故废水溢流进入雨水系统，在雨水管网末端切换井切换后排入污水处理站设置的事故消防废水收集池。切换井设在本期雨水管网接入总排放口之前的干管上。	已按设计落实	已落实
106	1、安全管理机构设置及人员配备的建议 建设单位应当根据《中华人民共和国安全生产法》（2021年版）第二十四条的规定，建立专职安全管理机构，应严格履行以下职责: （1）建立健全各项安全生产责任制、安全管理制度。配备足够的安全管理人员。 （2）编制切实可行的安全操作规程，并编制紧急事故应急处理预案。 （3）对操作人员进行专门的安全教育和培训，组织学习有关安全操作规程、试车方案以及异常情况下的应急处置措施，生产指挥人员、操作人员经安全考核合格，方能上岗操作。 （4）对生产装置的工程质量和各岗位生产准备工作、装置安全性进行全面的检查，做到隐患不消除不开车、条件不具备不开车、事故处理方案不落实不开车。 （5）严格执行各项安全管理制度、操作规程，不违章指挥、不违规操作；对重点部位严格控制，加强巡回检查，及时发现问题。出现异常情况，应组织相关人员研究提出解决方案，落实安全措施，并在确保安全的情况下方可继续生产。 建设单位应按不少于总人数的2%配置专职安全管理人员，并根据实际情况为各生产班组配备兼职安全管理人员。负责全厂的安全管理工作。公司主要负责人、安全管理人员均具备大专以上文化程度，有化工企业的从业经验，具有化工企业安全管理经验。	已按设计落实	已落实
107	2、安全管理机构的职责 安全管理机构的职责至少包括以下几个方面的内容： 1）贯彻执行安全生产、职业卫生的法规、制度和标准，协助总经理组织和推动安全管理工作、职业卫生的研究和推广现代安全管理方法和技术。 2）组织制订或修订、审查安全技术规程、安全管理制度和职工劳动防护用品标准，并监督检查。 3）配合总工程师、生产技术部等部门开展生产安全风险评估工作，组织召开评审会，协助车间制定消除或降低危险安全风险的实施方案，并负责进行有效的监	已按设计落实	已落实

序号	安全设施设计措施	落实情况	是否落实
	督管理。 4）组织对职工进行安全思想、安全管理和安全技术的教育。协同人事部门，负责对新入厂人员进行厂级安全知识教育和考核。 5）负责组织公司安全大检查，并监督、检查不安全隐患的整改与落实。 6）负责协助设备管理部门对锅炉、压力容器等特种设备的安全监察工作，督促安全装置的校验监督，并督促建立好台帐。 7）对危险作业审批程序进行严格把关，负责牵头办理动火证、进入有限空间许可证、登高作业许可证等，同时进行现场督促控制。 8）参加新建、改建、扩建工程及新产品的设计审核、竣工验收及试运转工作。 9）负责编制公司劳动保护用品月度采购计划，指导和督促员工正确穿戴劳保用品。 10）做好公司职业病防治及员工体检计划，协助组织员工定期体检和建立员工职业卫生档案等工作。 11）经常进行现场检查，指导基层安全工作，发现违章有权制止，不听劝阻者，可责令其停止工作，并立即通知有关领导。 12）协助公司消防部门做好消防管理和义务消防队的培训工作，编制应急救援预案，组织进行应急演练，并对演练效果进行评估，列出整改计划，督促其得到有效实施。 13）负责生产过程中产生的危险废物的处理。 14）协助总经理做好公司安全文化宣传工作，组织开展安全生产竞赛活动，总结和推广安全生产的先进经验。 15）综合分析研究安全生产中的突出问题，及时向领导或有关部门提出改进意见。 16）负责伤亡事故的调查、统计、上报和建档工作，参加各类重大事故的调查处理和工伤鉴定工作。		
108	3、安全卫生教育 为保证装置能安全、无事故运行，对操作人员在偏离正常工艺规程参数和出现事故时应采取的操作动作进行良好的培训具有重要意义。操作人员应了解生产的工艺过程、设备的操作条件以及复杂的控制、调节和防事故自动化系统的相互联系。因此，应按制定计划对操作人员、生产管理人员进行培训和安全教育，并让他们在操作现场进行较长时间的实习。 对操作人员（包括临时工、合同工）和实习培训人员必须进行三级安全教育。经“三级教育”考试合格的操作人员才允许上岗。 压力容器、起重机械等特种设备的操作人员以及电工、切割焊接操作人员等必须经过培训，并取得主管部门考核发给的特种作业人员上岗证书后方能上岗。 危险化学品从业人员、安全管理人员等必须经过有关部门培训并取得上岗证后方能上岗。	已按设计落实	已落实
109	4、安全卫生监测 本项目日常的安全卫生监测依托当地医疗卫生机构的人员和设施，定期对操作环境中的噪声、有害气体的浓度、湿度等进行检测。 厂内的日常安全卫生监测及动火分析等由分析化验室负责。	已按设计落实	已落实

7.2.10 SIL 定级和 SIL 验证

北京联合普肯工程技术股份有限公司 2025 年 8 月 28 日对本项目控制系统的安全仪表系统(SIS)进行了 SIL 定级和 SIL 验证，定级和验证情况见表 7.2.3-2。

7.2.11 HAZOP 分析情况

2023 年 12 月，上海作本化工科技有限公司完成对恒力石化(大连)新材料科技有限公司 60 万吨/年 BDO 及配套项目(一期)各装置进行了 HAZOP 分析，HAZOP 分析提出以下建议措施，各装置评价期间对建议措施落实情况见下表。

表 7-1各装置 HAZOP 报告中提出安全对策措施的落实情况

序号	建议措施	落实情况
丁烷预处理装置		
1	建议进料缓冲罐 V-101 远传压力表 PT10201 增设压力高报警功能	已落实
2	建议碳四加氢反应器 R-101 入口远传压力表增设压力高报警功能	已落实
3	建议粗异丁烷脱硫塔 T-302 新增远传压力表，并具备压力高报警功能	已落实
4	建议粗异丁烷脱硫塔 T-302 增设压力高高 SIS 联锁及切断阀，联锁关闭粗异丁烷进料管线切断阀	已落实
顺酐装置		
1	建议补全反应器 R2210，R2220，R2230 温度高高联锁位号	已落实
2	建议补全反应器 R2210，R2220，RD2:K252230 下封头与反应产物一级冷却器 E2213,E2223,E2233 进口设有温差联锁位号	已落实
3	建议更新反应器 R2210，R2220，R2230 相关位号	已落实
4	建议熔盐冷却器 E2210A/B/C,E2220A/B/C,E2230A/B/C 增设液位低低联锁，联锁打开锅炉水阀（另设）	已落实
5	建议中压蒸汽汽包 V2214,V2224,V2234 增设压力高远传报警	已落实
6	建议中压蒸汽汽包 V2214,V2224,V2234 增设紧急放空阀	已落实
7	建议更新图纸 30-02/04-2704，完善其位号	已落实
8	建议搅拌器 AG2610 设有低电流报警	已落实
BDO 装置		
1	建议酯化反应预反应器 R-5400 增加一台远传液位计，并将新液位计设置液位低低 SIS 联锁，与原联锁回路进行（2oo2)设置，以减少单点失效	已落实
2	建议酯化反应预反应器 R-5400 出口温度计 TZIA 增设温度低报警	已落实
3	建议 DMM 塔 T-5460 增加一台与 LZIT54603 远传液位计，并将新液位计设置液位低低 SIS 联锁，与原联锁回路进行（2oo2)设置，以减少单点失效	已落实
4	建议加氢进料罐 V-5605 增加一台远传液位计，并将新液位计设置液位低低 SIS 联锁，与原联锁回路进行（2oo2)设置，以减少单点失效	已落实
5	建议 LZIA56203 增设液位低报警功能及人员响应	已落实
6	建议加氢低压分离器 V-5630 增设安全泄放设施，要求泄放能力达到保护高压窜低压的安	已落实

	全防护要求	
7	建议 TIT57118 增设温度低报警功能	已落实
8	建议 TIT57119 增设温度高报警功能	已落实
9	建议 TI57615 增设温度低报警功能	已落实
10	建议 TI57209 增设温度低报警功能	已落实
11	建议 DMS/GBL 塔 T-5730 增加一台远传液位计，并将新液位计设置液位低低 SIS 联锁，与原联锁回路进行（2oo2)设置，以减少单点失效	已落实
12	建议 BDO 塔 T-5750 增加一台远传液位计，并将新液位计设置液位低低 SIS 联锁，与原联锁回路进行（2oo2)设置，以减少单点失效	已落实
13	建议 TI57502 设有温度高报警功能	已落实
14	建议 PI57501 增设高报警功能	已落实
15	建议 BDO 测试罐 V-5752B 增加一台远传液位计，并将新液位计设置液位低低 SIS 联锁，与原联锁回路进行（2oo2)设置，以减少单点失效	已落实
丁二酸装置		
1	建议对 SIS 联锁 LZALL-20201（1oo1）进行 SIL 定级分析，确保该事故场景风险可控	已落实
2	建议 LIA30702 增设液位报警功能	已落实
3	建议液封罐 D503 排液阀加装铅封，防止人员误操作	已落实
4	建议地下溶剂罐 D-707 增设温度计，排液前确认罐温度在丁二酸酐熔点以上，且保留有确认记录	已落实
PTMEG 装置		
1	建议弛放塔 115V-9203 放空管道上 115PT12620/115PT12617 增设压力低报警	已落实
2	建议在高沸塔 115V-9204 顶 115PT12805A/B 上增加低报警	已落实
3	建议聚合反应器 115R-9301 增加压力测点， 单独作为 SIS 联锁 115IC210 的测点。	已落实
4	建议将醋酸汽提塔 115V-9302LT21415 上的液位低低 SIS 联锁测点移至 LT21414。	已落实
5	建议将 PTMEA 储罐 115T-9303 设有液位低低 sis 联锁 LT21506， 联锁关闭 TV21502，改为 DCS 联锁。	已落实
6	建议在 PTMEA 储罐 115T-9303 上增加现场温度计， 以便人员巡检对比	已落实
7	建议将 ADC 凝液受槽 115D-9402 上液位远传 115LI24410 增加为液位低报警 115LIAL24410	已落实
8	建议更新冷冻站 PID 图上丙烯蒸发器液位计形式，改为双远传并设高低报警	已落实

7.3 可能发生的危险化学品事故及后果、对策

7.3.1 可能发生的各种危险化学品事故及后果、对策

本工程可能发生的危险化学品事故主要为火灾、爆炸和中毒窒息，对可能发生的危险化学品事故及后果，对策如下。

1）疏散无关人员，最大限度减少人员伤亡；

2）保持通信畅通，随时掌握险情动态

3）集中救助力量，迅速控制事态发展；

4）正确分析现场情况，及时划定危险范围，应急决策当机立断；

5）处理事故险情时，首先考虑人身安全，其次应尽可能减少对环境造成污染和财产损失，按“三级防控”进行有效控制处理，有利于恢复生产的原则组织应急行动；

6）应急状态的启动和解除由应急指挥领导小组做出决定；

7）现场处置时，操作人员要保持清醒头脑，不要慌乱；

8）要听从指挥，服从上级指示；

9)现场保护与清理措施(现场保护，现场清理)

10)事故原因分析和调查措施

7.3.2 事故案例的后果、原因

2006 年 12 月 11 日下午 14 时 21 分，兰州石油化工公司助剂厂 2 万吨/年顺酐装置在试运行紧急抢修停工期间，对装置内常压凝水储罐(TK-1808)顶部进行焊接作业时发生闪爆事故，造成 3 人死亡，直接经济损失约 68 万元。

根据助剂厂的安排，借装置停工机会更改丁烷蒸发器(E-1301)蒸汽凝结水管线，即将丁烷蒸发器蒸汽冷凝水管线接到常压凝结水储罐顶(TK-1808)备用口，13 时 45 分中油二建第一分公司 3 名员工在常压凝水储罐(TK-1808)顶部进行配管焊接作业，14 时 21 分，电焊工在焊口打火，凝结水罐爆炸，罐

体在底板焊缝母材处断开飞起，落在距原位东南方约 70 米处，在罐上工作的三名员工随即遇难。

经过事故调查分析和现场检测试验，确定“12.11”事故的直接原因是:2 万吨/年顺酐装置脱异丁烷塔进料换热器(E-1111)管程内的正丁烷因换热器内漏串入壳程，随壳程内的蒸汽凝液进入常压凝水储罐(TK 一 1808)，并在储罐聚积达到爆炸极限;作业人员在储罐顶部预留口进行配管焊接作业时，焊渣落入罐内，致使罐中的正丁烷气体闪爆。

经事故调查认定，“12.11”事故是一起因生产单位和检修单位思想麻痹，对作业风险认识不足，未按规定进行书面安全技术交底;未办理设备交出单，动火管理制度和检维修管理制度不落实，安全措施不到位，所造成的重大责任事故。事故间接原因主要有以下几个方面:

1、风险识别不到位。生产车间、施工单位管理人员缺乏炼化装置动火危险性的认识，没有意识到水系统、氮气系统、蒸汽系统因泄漏等原因可能串入可燃气(液)体，对常压凝水储罐(TK1808)内可能存在易燃易爆介质认识不足，未制定和采取防范措施。

2、违反火票办理程序，执行动火制度不严格。生产单位违反《兰州石油化工公司动火安全管理办法》，动火点未作爆炸气体分析，动火作业措施没有落实，就违规签发一级火票并实施动火作业。

3、施工单位违反《兰州石油化工公司检修作业安全管理规定》、《兰州石油化工公司动火安全管理办法》和《中石油第二建设公司施工现场安全管理规定》，在没有对助剂厂 E-1301 蒸汽退气检修计划的检修方案和安全技术交底进行确认、安全措施未落实的情况下，盲目安排作业人员进入现场进行作业，对作业现场的安全管理和监督检查不到位。

4、公司在项目建设、试生产和检修作业过程中，相关安全管理制度落实不够，项目管理部门未能严格执行《兰州石油化工公司检修作业安全管理规定》的规定，对新建 2 万吨/年顺酐装置安全设施“三同时”、装置检修的风险评估、方案制定、检修计划编制和实施等工作监督不力;对新建 2 万吨/年顺酐装置试生产和检修作业现场的安全监督和检查不到位。

事故避之措施，应坚持四道防线杜绝悲剧重演：

1、技术防线：在脱丁烷塔与凝水罐之间增设止回阀及氮封系统，确保可燃气体零倒串。

2、管理防线：严格执行动火作业票制度，作业前 30 分钟内完成可燃气体浓度检测，并每 2 小时复测。

3、培训防线：将闪爆案例纳入三级安全教育，重点培训正丁烷等轻烃的爆炸极限（1.6%-8.5%）及防护技能。

4、应急防线：配备便携式可燃气体检测仪，制定“先通风、再检测、后作业”的九字口诀，杜绝盲目施救。

8 事故应急救援预案

公司根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)的规定，结合本公司实际情况，组织相关部门和人员编制完成了事故应急预案包括《生产安全事故综合应急预案》和《火灾爆炸事故专项应急预案》、《危险化学品重大危险源安全事故专项应急预案》、《自然灾害事故应急预案》、《危险化学品中毒、窒息事故专项应急预案》、《危险化学品泄露事故专项应急预案》、《特种设备专项应急预案》。

应急组织体系由应急救援指挥部、应急办公室、现场指挥部构成应急救援组织体系，现场指挥部下设：抢险救援组、警戒疏散组、医疗救护组、应急监测组、物资供应组。应急组织体系网络图见下图。

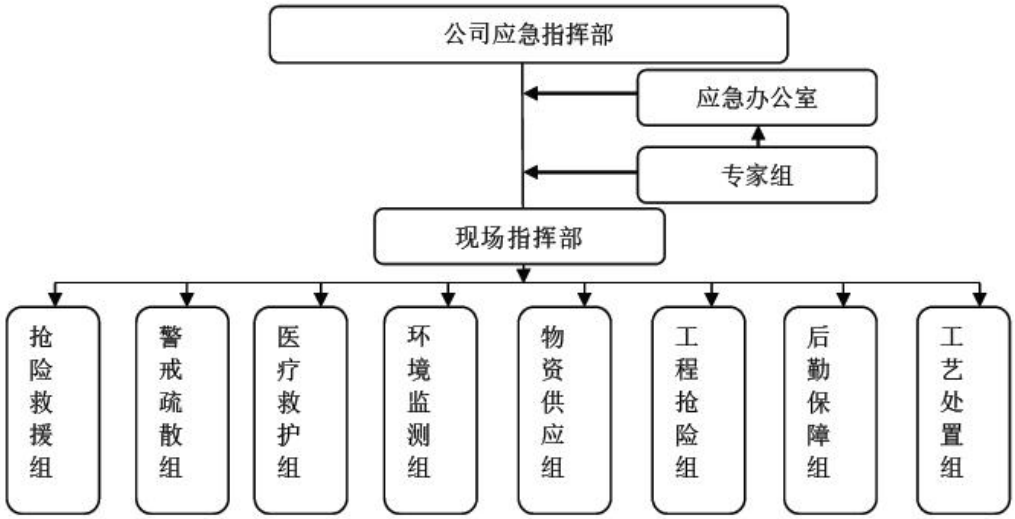


图 8-1 公司应急组织体系机构图

应急指挥部职责

1)负责事故的应急救援组织工作，批准应急救援预案的启动和终止；

2)负责公司范围内应急救援人员和应急资源的配备；

3)根据事故可能波及的范围，组织相关人员做好事故危害的控制和人员疏散工作；

4)负责做好伤亡人员的善后处理及安抚工作，保证社会稳定；

5)负责审核对外信息发布、事故信息上报和向友邻单位通报事故情况；

6)组织或配合事故调查处理工作，落实整改措施，总结应急救援工作经验；

7)接受上级主管部门、政府的指令和调动。

恒力石化(大连)新材料科技有限公司 60 万吨/年 BDO 及配套项目(一期)各车间根据各自实际评价出的可能存在的风险，组织专业技术人员制定相应的事故应急预案，对可能存在的风险进行控制，对可能发生的事故制定相应的处理程序。每年至少组织一次综合或专项应急内容的培训，每半年至少组织一次现场处置方案培训；每年至少组织一次综合或专项应急演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。预案将每三年组织一次应急预案评估，评估情况进行记录、归档，并备案。通过演练增强员工对事故处理的熟悉程度，提高员工的应变能力，通过演练检验预案的可操作性并进行修订。

9 安全对策与建议和结论

9.1 评价结论

根据国家、石化行业现行的有关法规、规章、规范和标准，按照《危险化学品建设项目安全监督管理办法》和《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》确定的基本要求，通过对本报告各装置试生产阶段生产设备及设施运行现状、安全生产条件的实际情况、安全管理体系建设的现场考察，完成了对该项目（部分装置）的安全设施竣工验收评价，各装置的设计单位、施工单位、监理单位均为国内具有国家规定的资质的企业，所有装置顺利进入试运行阶段。装置主要技术管理人员和操作人员均进行培训，技术全面，经验丰富。各装置运行参数达到设计技术要求，目前运行安全平稳。并得出以下几方面结论：

1)本报告各装置所在地的安全条件符合要求，与周边的安全防护距离符合规范要求；

本报告各装置外部防护距离符合《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018)第 6.8.1 条的规定，按照个人风险基准，绘制危险化学品生产装置和储存设施周围的风险等值线，确定外部安全防护距离满足风险基准的要求。

2)本报告各装置现场已严格按照安全设施设计专篇的内容进行施工，已采用(取)的安全设施能够满足安全生产的要求；

通过对恒力石化(大连)新材料科技有限公司 60 万吨/年 BDO 及配套项目(一期)各装置总图和平面布置及常规防护设施、易燃易爆场所、有害因素、装置设备设施、强制检测设备设施、电气、工艺设施安全联锁有效性及自控仪表、安全生产管理及安全设施设计专篇中提出的对策措施落实情况进行检查，装置采取的安全措施符合国家相关法律法规和标准规范的要求，压力容器、起重机械、压力管道等特种设备均为有资质的单位设计、制造、施工安

装，强制检测设备设施均经由资质的单位检验(检测)合格，在校验有效期内；工程进行了消防验收，并出具了消防验收意见书。

3)本报告各装置试生产过程中表现出来的技术、工艺和装置、设备(设施)的安全、可靠性良好；试生产情况良好；

本报告内各装置采用的工艺技术在国内、外同类装置中成熟可靠且运行稳定。选用的设备均为国内应用成熟、业绩优良的设备，国内技术不能满足要求的设备，选用国外制造商生产的优质产品。装置运行过程中，生产设备性能满足工艺技术要求。装置工艺技术指标达到国内主流水平。使用的生产工艺和设备不属于淘汰落后的安全技术装备。

4) 建设项目试生产（使用）中发现的设计缺陷和事故隐患均得到了完善和有效整改，建设各装置试生产后具备国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准规定和要求的安全生产条件。

5)恒力石化(大连)新材料科技有限公司 60 万吨/年 BDO 及配套项目(一期)各装置采用的工艺属《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》中的加氢工艺、氧化工艺。

装置按《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》(安监总管三〔2009〕116 号)的规定，采取了安全控制措施，对重点工艺参数进行监控。

6) 60 万吨/年 BDO 及配套项目(一期)各装置涉及的甲醇、氢气、燃料气（甲烷）、液化石油气（正丁烷、异丁烷）、硫化氢、氨、丙烯酸为国家安监总局公布的重点监管的危险化学品。

7)恒力石化(大连)新材料科技有限公司 60 万吨/年 BDO 及配套项目(一期)中顺酐联合装置（顺酐装置、丁烷预处理装置）、1#BDO 装置、2#BDO 装置分别构成三级重大危险源；2#PTMEG 装置构成四级危险化学品重大危险源。各装置均采用集散控制系统(DCS)，对生产进行集中操作、数据采集、过程检测、过程控制和信息处理等，对重要工艺参数进行趋势记录和超限报警等。设置与装置安全等级相适应的独立的安全仪表系统(SIS)，用于装置的紧急事故切断和自保联锁控制。

8)本报告内各装置与周边设施的防火间距、装置内设备平面布置的防火间距均满足《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》的规定，能够满足操作、检修、应急救援和人员疏散的要求。

综上所述，本评价认为恒力石化(大连)新材料科技有限公司 60 万吨/年 BDO 及配套项目(一期)各装置试生产(使用)后，具备国家现行相关安全生产法律、法规和部门规章及标准规定和要求的安全生产条件。

9.2 建议

1、建设单位应根据安全技术的发展，对工程中采取的安全设施不断进行更新与改进，提高装置的整体安全水平。

2、安全条件和安全生产条件应根据其相关内容，进行完善与维护。

3、公司应保证项目安全设施维护、更换等安全资金投入。

4、对工程中的设备设施和特种设备应及时进行维护与检测检验，确保设备设施的完好，确保特种设备在检验有效期内。

5、建议企业依据 GB/T26399-2011《电力系统安全稳定控制技术导则》的要求，落实电力系统可靠性、安全性、稳定性的措施；按照 GB26860-2011《电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分》的要求，规范电气作业，保证人身和设备安全，防范电气安全事故的发生；同时，建议按照 DL/T393-2021《输变电设备状态检修试验规程》对输配电设备进行状态评判，预防电气系统故障的发生。

6、根据《安全生产法》第四条，企业应加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。及时修订安全生产责任制，明确主要负责人、安全管理人员的职责。

10 与建设单位交换意见的情况结果

在对恒力石化(大连)新材料科技有限公司 60 万吨/年 BDO 及配套项目(一期)进行安全设施竣工验收评价过程中，在现场考察中有专业人员全程陪同，对现场提出的问题进行了详尽的解说；公司领导和各部门工作人员的积极配合，提供了强检设施、安全管理材料和其他相关评价资料，保证了评价工作的顺利进行。对于我单位提出的整改意见，得到了公司领导的重视，将整改意见下达到各部门，使得整改意见得到了很好的实施。

安全评价结论汇总表

项目序号	评价内容	评价结论
1	企业的选址布局是否符合国家产业政策以及当地人民政府的规划和布局。新设立企业是否在地方人民政府规划的专门用于危险化学品生产、储存的区域内。	是
2	危险化学品生产装置或储存危险化学品数量构成重大危险源的储存设施，与《危险化学品安全管理条例》第十九条规定的场所、设施、区域之间的距离应符合有关法律、法规、规章和国家标准或行业标准的规定。	是
3	生产企业总体布局是否符合 GB50489、GB50187 和 GB50016 等标准的要求，石油化工企业是否符合 GB50160 等标准的要求。	是
4	新建、改建、扩建建设项目及其储存设施和安全设施、设备是否经具备国家规定资质的单位设计、制造和施工建设；涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的装置，是否由符合资质要求的设计单位进行设计。	是
5	是否采用和使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备。	否
6	新开发的危险化学品生产工艺是否是在小试、中试、工业化试验的基础上逐步放大到工业化生产。	不涉及
7	国内首次使用的化工工艺，是否经过省级有关部门组织的安全可靠性论证。	不涉及
8	涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的装置是否装设自动化控制系统。	是
9	涉及危险化工工艺的大型化工装置是否装设紧急停车系统。	是
10	涉及易燃易爆、有毒有害气体化学品的场所是否装设易燃易爆、有毒有害介质泄漏报警等安全设施。	是
11	生产区与非生产区是否分开设置，并符合国家标准或行业标准规定的距离。	是
12	危险化学品生产装置和储存设施之间及其与建（构）筑物之间的距离是否符合有关标准规范的规定。同一厂区内的设备、设施及建（构）筑物的布置是否适用同一标准的规定。	是
13	生产企业是否配备相应的职业危害防护设施，并为从业人员配备符合国家标准或行业标准的劳动防护用品。	是
14	是否按照国家有关标准，对该企业的生产、储存和使用装置、设施、场所进行重大危险源辨识。	是
15	对已确定为重大危险源的，是否按照《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的要求进行管理并备案。	是
16	是否依法设置安全生产管理机构，足额配备专职安全生产管理人员。	是
17	是否建立全员安全生产责任制，并保证每名从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。	是
18	是否根据化工工艺、装置、设施等实际情况，制定完善至少包括《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十四条规定的十九项制度。	是
19	是否根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原辅料、产品的危险性编制岗位操作安全规程。	是
20	生产企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员是否按有关规定参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全资格证书。	是
21	生产企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人是否具备一定的化工专业知识或相应的专业学历。	是
22	专职安全生产管理人员是否具备国民教育化工化学类（或安全工程）中等职业教育以上学历或化工化学类中级以上专业技术职称，或具备危险物品安全类注册安全工程师资格。	是
23	特种作业人员是否依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经过专门的安全技术培训并考核合格，并取得特种作业操作证书。	是
24	其他从业人员是否按照国家有关规定，经安全教育和培训并考核合格。	是

项目 序号	评价内容	评价结论
25	是否按照国家规定提取与安全生产有关的费用，并保证安全生产所必需的资金投入。	是
26	是否依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	是
27	是否依法进行危险化学品登记，为用户提供化学品安全技术说明书，并在危险化学品包装（包括外包装件）上粘贴或者拴挂与包装内危险化学品相符的化学品安全标签。	是
28	是否按照国家有关规定编制危险化学品事故应急预案并报有关部门备案。	是
29	是否组建应急救援组织或者明确应急救援人员，配备必要的应急救援器材、设备设施，并定期进行培训、演练、修订。	是
30	生产、储存和使用氯气、氨气、光气、硫化氢等吸入性有毒有害气体的企业，是否配备至少两套以上全封闭防化服；构成重大危险源的，是否设立气体防护站（组）。	是
31	企业是否按有关规定委托具备国家规定资质的安全评价机构进行安全评价，并按照安全评价报告的意见对存在的安全生产问题进行整改。	是
32	是否符合有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的其他安全生产条件。	是
综合评价结论	恒力石化（大连）新材料科技有限公司 60 万吨/年 BDO 及配套项目(一期)满足安全生产条件。 评价机构盖章 2025 年 12 月 21 日	

安全风险防控要点复核表

序号	防控要点	报告	是 否符合
一	报告编制		
1.	安全评价报告编制是否符合现行《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》的要求。	报告按《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》的要求编制	符合
2.	安全评价报告编制内容应当包括并不限于以下方面： a）原辅材料、产品、中间产品、副产品或者储存的危险化学品的理化性能指标； b）建设项目的危险有害因素分析； c）定性定量分析建设项目的固有危险程度； d）对项目“两重点一重大”的辨识及重大危险源分级； e）建设项目的安全条件； f）主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施及其安全可靠性； g）外部安全防护距离和个人及社会风险值计算； h）多米诺效应分析； i）安全对策与建议。	报告内容包括以下内容 a）原辅材料、产品、中间产品、副产品或者储存的危险化学品的理化性能指标； b）建设项目的危险有害因素分析； c）定性定量分析建设项目的固有危险程度； d）对项目“两重点一重大”的辨识及重大危险源分级； e）建设项目的安全条件； f）主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施及其安全可靠性； g）外部安全防护距离和个人及社会风险值计算； h）多米诺效应分析； i）安全对策与建议	符合
二	工艺技术选用		
3.	工艺技术提供方应提供设计基础、工艺说明、主要工艺设备、工艺控制方式及参数等设计文件以及工艺危险性分析报告。工艺危险性分析报告应包括工艺物料（主要原辅材料、产品、中间产品、副产品等）危险特性数据表、工艺过程危险性分析、建议采用的安全措施、该工艺技术在国内外应用情况以及相关事故案例等内容	工艺技术提供了要求的内容，有工艺包和技术来源	符合
4.	在可研阶段，建设单位应对项目拟采用的工艺包和专利技术的安全性进行分析。分析内容包括但不限于以下方面： a）物料的危险特性。如能否选用低毒或无毒的化学品，能否选用危险性更低的化学品，在无法避免使用危险性较高的化学品时是否采取了足够有效的安全措施等。 b）物料加工或储存量。如能否将生产过程中危险化学品的在线量或储存量控制在尽可能低的安全合理的水平，能否设置有效控制隔离系统内的危险物料持有量。工艺过程和控制系统水平。如工艺操作条件是否可以更加温和，设计温度和设计压	可研阶段安全分析包括： a）分析物料危险性，采用自动化控制措施以保证安全； b）危化品数量、储存量控制在合理范围内，工艺条件温和，设计温度和设计压力合理	符合

	力的设置是否合理，自动控制、紧急停车系统、安全仪表系统设置情况等		
5.	建设项目应采用成熟可靠的化工工艺，严禁使用国家明令淘汰的落后工艺	采用可靠的工艺，未使用国家明令淘汰的落后工艺	符合
6.	实验室技术首次工业化生产的，应在小试、中试、工业化试验基础上，经过工艺危险性分析方能开展工程设计。不得在已建成投用的生产装置上进行新工艺的中试和工业化试验。严禁未经许可以工业化试验装置代替工业化生产装置运行	不是首次工业化生产，不在工业化试验装置上试验	符合
7.	引进国外成熟生产工艺在国内首次使用的建设项目，需技术转让方或开发方提供在国外已建装置的生产情况说明（包括原料路线、工艺路线、关键设备、安全运行状况等）	不是外国引进技术	不涉及
8.	禁止只引进生产设备及其工艺包，未配套引进与其相关的安全控制技术，拼凑式设置安全设施以及安全防控系统	引进全套生产、安全控制技术	符合
9.	引进国外技术和国内转让技术，应进行国内外同类项目技术比选，说明技术来源、技术先进性和差距、技术转让、以往的安全业绩等情况，选择安全、先进、成熟可靠的工艺技术；禁止选用本质安全水平低、自动化程度低、工艺装备落后的工艺技术	不是外国引进技术	不涉及
10.	优先选用自动化水平高的化工工艺技术。新建涉及危险化工工艺的精细化工生产建设项目，经评估工艺条件满足微反应、管式、环流等连续化技术要求的，优先采用连续化生产工艺	本项目涉及危险化工工艺有加氢、氧化工艺，但不是精细化工生产	符合
11.	涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺装置的上下游配套装置，必须实现全流程自动化控制及机械化生产，最大限度的减少现场人员	本项目无硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺装置	不涉及
三	首次使用的工艺技术论证		不涉及
四	反应安全风险评估		
12.	（1）涉及重点监管的危险化工工艺和金属有机物合成反应（包括格氏反应）的间歇和半间歇的精细化工反应，有下列情形之一的，应开展反应安全风险评估： a）首次使用新工艺、新配方投入工业化生产的； b）国外首次引进的新工艺且未进行反应安全风险评估的； C）现有工艺路线、工艺参数或装置能力	本项目不是精细化工反应未进行反应评估	不涉及

	（不包括增加设备台套数）发生变更的；d）因反应工艺问题，发生过生产安全事故的		
13.	反应安全风险评估应在可行性研究报告编制前开展		不涉及
14.	应按照《关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》的要求，对反应中涉及的原料、中间物料、产品等化学品进行热稳定测试，对化学反应过程开展热力学和动力学分析，确定反应工艺危险度等级，明确安全操作条件。对涉及主反应相变或有不凝气生成的反应，应充分考虑最大产气速率可能导致体系超压的风险，并明确安全操作条件	本项目不是精细化工反应未进行反应评估	不涉及
15.	反应安全风险评估应当按照《关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》等相关规定要求的评估方法、评估流程、评估标准开展，给出严重度和可能性矩阵、失控风险可接受程度、反应工艺危险度等级，并按照工艺危险度等级设置风险控制措施	本项目不是精细化工反应未进行反应评估	不涉及
16.	涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺的精细化工生产建设项目应进行有关产品生产工艺全流程的反应安全风险评估，并对相关原料、中间产品、产品及副产物进行热稳定性测试和蒸馏、干燥、储存等单元操作的风险评估	不涉及五化工艺	不涉及
17.	对于反应工艺危险度 3 级及以上的工艺，应对工艺进行优化或者采取有效的控制措施。当常规控制措施不能奏效时，应重新进行工艺研究或工艺优化，改变工艺路线或优化反应条件，减少反应的热累积程度，实现化工过程本质安全	本项目无反应工艺危险度 3 级及以上的工艺	不涉及
18.	精细化工生产工艺应当在反应安全风险评估和工艺危险性分析基础上开展设计	本项目不是精细化工反应未进行反应评估	不涉及
19.	存在涉及工艺参数、工艺路线、物料种类配比等发生重大变更情况的精细化工建设项目，应重新按照规定开展反应安全风险评估	本项目不是精细化工反应未进行反应评估	不涉及
20.	反应安全风险评估情况及结果，应当留档备查；属于国内首次使用的化工工艺的，应纳入安全可靠性论证报告		不涉及
21.	开展反应安全风险评估的单位应具备中国合格评定国家认可实验室（CNAS 认可实验室）资质条件和中国计量认证（CMA 认可实验室）资质条件		不涉及

五	项目选址与周边设施相互影响		
22.	在项目可研阶段应重点做好项目选址与规划。项目选址符合当地国土空间规划、城市规划，新建项目选址应在经认定且评定等级为C级及以上的化工园区内	选址在长兴岛恒力石化园区	符合
23.	项目选址应符合《化工企业总图运输设计规范》（GB50489）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187）等以及相关防火标准要求	项目选址符合《化工企业总图运输设计规范》（GB50489）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187）等以及相关防火标准要求	符合
24.	宜在有上下游产业链关系的企业附近选址。原料、燃料或产品运输量大的企业，选址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地及协作条件好的地区	选址运输方便	符合
25.	新建、扩建项目严禁在长江干支流岸线一公里范围内选址	项目未在离长江干支流岸线一公里范围内选址	符合
26.	建设项目与下列周边重要设施的距离，应符合国家有关法律法规和标准规范的要求： a)居住区及商业中心、公园等人员密集场所； b)学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施； c)车站、码头、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭及地铁站出入口； d)军事禁区、军事管理区； e)法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域	500m 范围内无八大场所	符合
27.	建设项目应按照《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243）要求，选择适用的方法确定外部安全防护距离。当定量风险评价法确定的外部安全防护距离不符合要求时，建设单位应修改设计方案或采取相应的降低风险措施，确保个人风险满足《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894）要求，社会风险降低到可接受区域。不符合要求的建设项目一律不得建设	按照《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243）要求，选择适用的方法确定外部安全防护距离；个人风险满足《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894）要求	符合
28.	应针对建设项目对周边危险源的影响、周边危险源对建设项目的影响进行多米诺效应分析。多米诺效应分析应计算分析危险源火灾、爆炸影响范围，确定多米诺效应影响半径，给出可能受多米诺效应影响的危险源清单，提出消除、降低、管控安	进行了多米诺分析，确定多米诺效应影响半径。	符合

	全风险的措施建议，并在工程设计阶段有效落实。如重大变更引起多米诺效应发生变化，应重新进行分析并提出消除、降低、管控安全风险的措施		
29.	在外部安全防护距离范围内禁止布置劳动密集型企业及人员密集场所，并尤其关注其他非危险化学品工业企业第二类、第三类防护目标	周边无劳动密集型企业及人员密集场所	符合
六	项目依托条件及自然条件影响		
30.	布置在化工园区的危险化学品生产建设项目应以利于安全生产为原则，完善水、电、汽、气、风、三废处理、公用管廊、道路交通、应急救援设施、消防设施、消防车道、停车场等公用工程及辅助配套和安全保障设施	三废处理得当，公用工程及辅助配套安全设施有保障	符合
31.	项目可根据化工园区的规划和要求，依托危险化学品停车场、危险化学品仓储以及应急事故水池等公共设施	本项目未使用依托危险化学品停车场、危险化学品仓储以及应急事故水池等公共设施	不涉及
32.	应对项目所依托的外部公用工程条件，包括电源、水源、蒸汽、仪表风以及消防站、气防站、医疗救护机构等进行分析，分析外部依托条件的可靠性。当某项依托条件不能满足项目需要时，应制定相应的对策措施	对依托本公司其他项目公用工程进行分析	符合
33.	对周边企业上下游生产关系及其相互影响进行分析，并提出对策措施	对周边企业上下游生产关系及其相互影响进行分析	符合
34.	对项目所在地自然条件包括地质、水文、气象、地震等对建设项目的影响进行分析，并提出对策措施	对气象、自然条件进行分析	符合
七	项目规划布局		
35.	建设项目的规划布局应根据生产工艺流程及各组成部分的生产特点、火灾危险性、地形、风向、交通运输等条件，按生产、辅助、公用、仓储、生产管理及生活服务设施的功能分区集中布置	本项目规划布局根据生产工艺流程及各组成部分的生产特点、火灾危险性、地形、风向、交通运输等条件，按生产、辅助、公用、仓储、生产管理及生活服务设施的功能分区集中布置	符合
36.	平面布置间距、竖向布置及防火间距，应满足《化工企业总图运输设计规范》（GB50489）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187）等以及其他相关防火标准要求	面布置间距、竖向布置及防火间距，应满足《化工企业总图运输设计规范》（GB50489）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187）等以及其他相关防火标准要求	符合
八	关键设备设施选型		
37.	前期设计方案中应明确关键工艺设备的选型和质量控制的要求	设备选型是同行业经过比较，技术和质量有保证	符合
38.	严禁使用国家明令淘汰的落后设备，严禁	未使用国家明令淘汰的落后设备，未	符合

	将实验设备作为生产设备使用	将实验设备作为生产设备使用	
39.	利旧化工设备应当按照国家相关法规和标准检验合格后方可使用	新建产品均为新增设备	符合

11 安全评价报告附件

11.1 主要物料危险有害因素

11.1.1 硫化氢

特别警示	强烈的神经毒物，高浓度吸入可发生猝死，谨慎进入工业下水道(井)、污水井、取样点、化粪池、密闭容器，下敞开式、半敞开式坑、槽、罐、沟等危险场所；极易燃气体。
理化特性	无色气体，低浓度时有臭鸡蛋味，高浓度时使嗅觉迟钝。溶于水、乙醇、甘油、二硫化碳。分子量为 34.08，熔点-85.5℃，沸点-60.7℃，相对密度(水＝1)1.539g/L，相对蒸气密度(空气=1)1.19，临界压力 9.01MPa，临界温度 100.4℃，饱和蒸气压 2026.5kPa(25.5℃)，闪点-60℃，爆炸极限 4.0%～46.0%(体积比)，自燃温度 260℃，最小点火能 0.077mJ，最大爆炸压力 0.490MPa。级别\组别ⅡBT3。 主要用途：主要用于制造无机硫化物，还用作化学分析如鉴定金属离子。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。 【活性反应】 与浓硝酸、发烟硝酸或其它强氧化剂剧烈反应可发生爆炸。 【健康危害】 本品是强烈的神经毒物，对粘膜有强烈刺激作用。 急性中毒：高浓度(1000mg/m³ 以上)吸入可发生闪电型死亡。严重中毒可留有神经、精神后遗症。急性中毒出现眼和呼吸道刺激症状，急性气管-支气管炎或支气管周围炎，支气管肺炎，头痛，头晕，乏力，恶心，意识障碍等。重者意识障碍程度达深昏迷或呈植物状态，出现肺水肿、多脏器衰竭。对眼和呼吸道有刺激作用。 慢性影响：长期接触低浓度的硫化氢，可引起神经衰弱综合征和植物神经功能紊乱等。 职业接触限值：MAC(最高容许浓度)(mg/m³):10。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。

	严加密闭，防止泄漏，工作场所建立独立的局部排风和全面通风，远离火种、热源。工作场所严禁吸烟。 硫化氢作业环境空气中硫化氢浓度要定期测定，并设置硫化氢泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴防化学品手套，工作场所浓度超标时，操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。 储罐等压力设备应设置压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。重点储罐等设置紧急切断设施。 避免与强氧化剂、碱类接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。防止气体泄漏到工作场所空气中。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 (1)产生硫化氢的生产设备应尽量密闭。对含有硫化氢的废水、废气、废渣，要进行净化处理，达到排放标准后方可排放。 (2)进入可能存在硫化氢的密闭容器、坑、窑、地沟等工作场所，应首先测定该场所空气中的硫化氢浓度，采取通风排毒措施，确认安全后方可操作。操作时做好个人防护措施，佩戴正压自给式空气呼吸器，使用便携式硫化氢检测报警仪，作业工人腰间缚以救护带或绳子。要设监护人员做好互保，发生异常情况立即救出中毒人员。 (3)脱水作业过程中操作人员不能离开现场，防止脱出大量的酸性气。脱出的酸性气要用氢氧化钙或氢氧化钠溶液中和，并有隔离措施，防止过路行人中毒。 【储存安全】 储存于阴凉、通风仓库内，库房温度不宜超过 30℃。储罐远离火种、热源，防止阳光直射，保持容器密封。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。 【运输安全】 (1)运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。 (2)运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。 (3)采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与氧化剂、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中远离火种，不准在有明火地点或

	人多地段停车，停车时要有人看管。 (4)输送硫化氢的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；硫化氢管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的硫化氢管道下面，不得修建与硫化氢管道无关的建筑物和堆放易燃物品。硫化氢管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB7231)的规定。
应急处置原则	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。 【灭火方法】 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。 【泄漏应急处置】 根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。消除所有点火源(泄漏区附近禁止吸烟、消除所有明火、火花或火焰)。作业时所有设备应接地。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，泄漏、未着火时应穿全封闭防化服。在保证安全的情况下堵漏。隔离泄漏区直至气体散尽。 隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离 30m，下风向疏散白天 100m、夜晚 100m；大量泄漏，初始隔离 600m，下风向疏散白天 3500m、夜晚 8000m。

11.1.2氢气

特别警示	极易燃气体。
理化特性	无色、无臭的气体。很难液化。液态氢无色透明。极易扩散和渗透。微溶于水，不溶于乙醇、乙醚。分子量 2.02，熔点-259.2℃，沸点-252.8℃，气体密度 0.0899g/L，相对密度(水=1)0.07(-252℃)，相对蒸气密度(空气=1)0.07，临界压力 1.30MPa，临界温度-240℃，饱和蒸气压 13.33kPa(-257.9℃)，爆炸极限 4%～75%(体积比)，自燃温度 500℃，最小点火能 0.019mJ，最大爆炸压力 0.720MPa。 主要用途：主要用于合成氨和甲醇等，石油精制，有机物氢化及作火箭燃料。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即发生爆炸。比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。在空气中燃烧时，火焰呈蓝色，不易被发现。 【活性反应】 与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。 【健康危害】

	为单纯性窒息性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起缺氧性窒息。在很高的分压下，呈现出麻醉作用。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。密闭操作，严防泄漏，工作场所加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 生产、使用氢气的车间及贮氢场所应设置氢气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。建议操作人员穿防静电工作服。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。 避免与氧化剂、卤素接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 (1)氢气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。制氢和充灌人员工作时，不可穿戴易产生静电的服装及带钉的鞋作业，以免产生静电和撞击起火。 (2)当氢气作焊接、切割、燃料和保护气等使用时，每台(组)用氢设备的支管上应设阻火器。因生产需要，必须在现场(室内)使用氢气瓶时，其数量不得超过 5 瓶，并且氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于 8m，与空调装置、空气压缩机和通风设备等吸风口的间距不应小于 20m。 (3)管道、阀门和水封装置冻结时，只能用热水或蒸汽加热解冻，严禁使用明火烘烤。不准在室内排放氢气。吹洗置换，应立即切断气源，进行通风，不得进行可能发生火花的一切操作。 (4)使用氢气瓶时注意以下事项： ——必须使用专用的减压器，开启时，操作者应站在阀口的侧后方，动作要轻缓； ——气瓶的阀门或减压器泄漏时，不得继续使用。阀门损坏时，严禁在瓶内有压力的情况下更换阀门； ——气瓶禁止敲击、碰撞，不得靠近热源，夏季应防止曝晒； ——瓶内气体严禁用尽，应留有 0.5MPa 的剩余压力。 【储存安全】 (1)储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。 (2)应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。储存室内必须通风良好，保证空气中氢气最高含量不超过 1%(体积比)。储存室建筑物顶部或外墙的上部设气窗或排气孔。排气孔应朝向安全地带，室内换气次数每小时不得小于 3 次，事故通风每小时换气次数不得小于 7 次。 (3)氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于 8m；与空调装置、空气压缩机或通风设备等吸风口的间距不应小于 20m；与明火或普通电气设备的间距不应小于 10m。 【运输安全】 (1)运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2)槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器(火星熄灭器)必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；要有遮阳措施，防止阳光直射。

	(3)在使用汽车、手推车运输氢气瓶时，应轻装轻卸。严禁抛、滑、滚、碰。严禁用电磁起重机和链绳吊装搬运。装运时，应妥善固定。汽车装运时，氢气瓶头部应朝向同一方向，装车高度不得超过车厢高度，直立排放时，车厢高度不得低于瓶高的 2/3。不能和氧化剂、卤素等同车混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。 (4)氢气管道输送时，管道敷设应符合下列要求： ——氢气管道宜采用架空敷设，其支架应为非燃烧体。架空管道不应与电缆、导电线敷设在同一支架上； ——氢气管道与燃气管道、氧气管道平行敷设时，中间宜有不燃物料管道隔开，或净距不小于 250mm。分层敷设时，氢气管道应位于上方。氢气管道与建筑物、构筑物或其他管线的最小净距可参照有关规定执行； ——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止氢气泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。埋地敷设的管道埋深不宜小于 0.7m。含湿氢气的管道应敷设在冰冻层以下； ——管道应避免穿过地沟、下水道及铁路汽车道路等，必须穿过时应设套管保护； ——氢管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB7231)的规定。
应急处置原则	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 【灭火方法】 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 氢火焰肉眼不易察觉，消防人员应佩戴自给式呼吸器，穿防静电服进入现场，注意防止外露皮肤烧伤。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。若泄漏发生在室内，宜采用吸风系统或将泄漏的钢瓶移至室外，以避免氢气四处扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。

11.1.3 甲醇

特别警示	有毒液体，可引起失明、死亡。
理化特性	无色透明的易挥发液体，有刺激性气味。溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、酮类、苯等有机溶剂。分子量 32.04，熔点-97.8℃，沸点 64.7℃，相对密度(水=1)0.79，相对蒸气密度(空气=1)1.1，临界压力 7.95MPa，临界温度 240℃，饱和蒸气压 12.26kPa(20℃)，折射率 1.3288，闪点 11℃，爆炸极限 5.5%～44.0%(体积比)，自燃温度 464℃，最小点火能 0.215mJ。 主要用途：主要用于制甲醛、香精、染料、医药、火药、防冻剂、溶剂等。
危	【燃烧和爆炸危险性】

害信息	高度易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸。 【健康危害】 易经胃肠道、呼吸道和皮肤吸收。 急性中毒：表现为头痛、眩晕、乏力、嗜睡和轻度意识障碍等，重者出现昏迷和癫痫样抽搐，直至死亡。引起代谢性酸中毒。甲醇可致视神经损害，重者引起失明。 慢性影响：主要为神经系统症状，有头晕、无力、眩晕、震颤性麻痹及视觉损害。皮肤反复接触甲醇溶液，可引起局部脱脂和皮炎。 解毒剂：口服乙醇或静脉输乙醇、碳酸氢钠、叶酸、4-甲基吡唑。 职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m³)，25(皮);PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m³)：50(皮)。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。密闭操作，防止泄漏，加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套，建议操作人员佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。 储罐等压力设备应设置压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置， 避免与氧化剂、酸类、碱金属接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 (1)打开甲醇容器前，应确定工作区通风良好且无火花或引火源存在；避免让释出的蒸气进入工作区的空气中。生产、贮存甲醇的车间要有可靠的防火、防爆措施。一旦发生物品着火，应用干粉灭火器、二氧化碳灭火器、砂土灭火。 (2)设备罐内作业时注意以下事项： ——进入设备内作业，必须办理罐内作业许可证。入罐作业前必须严格执行安全隔离、清洗、置换的规定。做到物料不切断不进入；清洗置换不合格不进入；行灯不符合规定不进入；没有监护人员不进入；没有事故抢救后备措施不进入； ——入罐作业前 30 分钟取样分析，易燃易爆、有毒有害物质浓度及氧含量合格方可进入作业。视具体条件加强罐内通风；对通风不良环境，应采取间歇作业； ——在罐内动火作业，除了执行动火规定外，还必须符合罐内作业条件，有毒气体浓度低于国家规定值，严禁向罐内充氧。焊工离开作业罐时不准将焊(割)具留在罐内。 (3)生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后才可排放。 【储存安全】 (1)储存于阴凉、通风良好的专用库房或储罐内，远离火种、热源。库房温度不宜超过 37℃，保持容器密封。 (2)应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。在甲醇储罐四周设置围堰，围堰的容积等于储罐的容积。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 (3)注意防雷、防静电，厂(车间)内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》(GB50057)的规定设置防雷防静电设施。

	【运输安全】 (1)运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2)甲醇装于专用的槽车(船)内运输，槽车(船)应定期清理；用其他包装容器运输时，容器须用盖密封。严禁与氧化剂、酸类、碱金属等混装混运。运输时运输车辆应配备 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。不准在有明火地点或人多地段停车，高温季节应早晚运输。 (3)在使用汽车、手推车运输甲醇容器时，应轻装轻卸。严禁抛、滑、滚、碰。严禁用电磁起重机和链绳吊装搬运。装运时，应妥善固定。 (4)甲醇管道输送时，注意以下事项： ——甲醇管道架空敷设时，甲醇管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上；在已敷设的甲醇管道下面，不得修建与甲醇管道无关的建筑物和堆放易燃物品； ——管道消除静电接地装置和防雷接地线，单独接地。防雷的接地电阻值不大于 10Ω，防静电的接地电阻值不大于 100Ω； ——甲醇管道不应靠近热源敷设； ——管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志； ——甲醇管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB7231)的规定； ——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。
应急处置原则	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。用清水或 1%硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 【灭火方法】 尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。 灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用抗溶性泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。喷雾状水驱散蒸气、稀释液体泄漏物。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，在初始隔离距离的基础上加大下风向的疏散距离。

11.1.4氢氧化钠溶液

特别警示	强烈刺激和腐蚀性。
理化特性	氢氧化钠为白色半透明，结晶状固体。其水溶液有涩味和滑腻感。 密度：2.130g/cm³，熔点：318.4℃，沸点：1390℃。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 该品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。 【健康危害】 该品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾会刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔，皮肤和眼与 NaOH 直接接触会引起灼伤，误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。
应急处置原则	【急救措施】 皮肤接触：可用 5～10%硫酸镁溶液清洗。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用 3%硼酸溶液冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。 食入：少量误食时立即用食醋、3～5%醋酸或 5%稀盐酸、大量橘汁或柠檬汁等中和；给饮蛋清、牛奶或植物油并迅速就医，禁忌催吐和洗胃。就医。 【灭火方法】 雾状水、祁虽、砂土、二氧化碳灭火器。 【泄漏应急处置】 隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用清洁的铲子收集于干燥洁净有盖的容器中，以少量 NaOH 加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或处理无害后废弃。

11.1.5硫酸

特别警示	遇水大量放热，可发生沸溅。与易燃物(如苯)和可燃物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应，发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性。
理化特性	主要成分：含量:工业级 92.5％或 98％。外观与性状：纯品为无色透明油状液体，无臭。熔点(℃)：10.5，沸点(℃)：330.0，相对密度(水=1)：1.83，相对蒸气密度(空气=1)：3.4，饱和蒸气压(kPa)：0.13(145.8℃)，燃烧热(kJ/mol)：无意义，临界温度(℃)：无资料，临界压力(MPa)：无资料，辛醇/水分配系数的对数值：无资料，闪点(℃)：无意义，引燃温度(℃)：无意义，

	爆炸上限%(V/V)：无意义，爆炸下限%(V/V)：无意义，溶解性：与水混溶。 主要用途：用于生产化学肥料，在化工、医药、塑料、染料、石油提炼等工业也有广泛的应用。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 助燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。 【健康危害】 对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。
安全措施	【操作安全】 密闭操作，注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与还原剂、碱类、碱金属接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时，应把酸加入水中，避免沸腾和飞溅。 【储存安全】 储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 35℃，相对湿度不超过 85％。保持容器密封。应与易(可)燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 【运输安全】 铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。铁路非罐装运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。
应急处置	【急救措施】 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，

原则	立即进行人工呼吸。就医。 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。 【灭火方法】 消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：干粉、二氧化碳、砂土。避免水流冲击物品，以免遇水会放出大量热量发生喷溅而灼伤皮肤。 【泄漏应急处置】 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

11.1.6丁烷

特别警示	极端易燃，有爆炸危险。
理化特性	沸点、初沸点和沸程(℃)：-0.5；熔点/凝固点(℃)：-138；相对蒸气密度(空气=1)：2.1；气味临界值：无资料；饱和蒸气压(kPa)：213.7(21.1℃)；相对密度(水=1)：0.601(0℃) 蒸发速率：无资料；黏度(mm^2/s)：无资料；闪点(℃)：-60；n-辛醇/水分配系数：2.89 分解温度(℃)：无资料；引燃温度(℃)：365；爆炸上限/下限[%(V/V)]：上限：8.4；下限：1.8；溶解性：不溶于水。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 极端易燃气体，有爆炸危险。高压压缩气体，遇热有爆炸危险。 【健康危害】 吸入该物质可能会引起对健康有害的影响或呼吸道不适。由于本品的物理状态，一般没有危害。在商业/工业场合中，认为本品不太可能进入体内。通过割伤、擦伤或病变处进入血液，可能产生全身损伤的有害作用。眼睛直接接触本品可导致暂时不适。
安全措施	【一般要求】 避免吸入蒸气。只能使用不产生火花的工具。为防止静电释放引起的蒸气着火，设备上所有金属部件都要接地。使用防爆设备。在通风良好处进行操作。穿戴合适的个人防护用具。避免接触皮肤和进入眼睛。远离热源、火花、明火和热表面。采取措施防止静电积累。 【特殊要求】 【储存安全】 保持容器密闭。储存在干燥、阴凉和通风处。远离热源、火花、明火和热表面。存储于远离不相容材料和食品容器的地方。

	【运输安全】 装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输前应先检查包装容器是否完整、密封。运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。
应急处置原则	【急救措施】 一般性建议：急救措施通常是需要的，请将本 SDS 出示给到达现场的医生。 皮肤接触：立即脱去污染的衣物。用大量肥皂水和清水冲洗皮肤。如有不适，就医。 眼睛接触：用大量水彻底冲洗至少 15 分钟。如有不适，就医。 吸入：立即将患者移到新鲜空气处，保持呼吸畅通。如果呼吸困难，给于吸氧。如患者食入或吸入本物质，不得进行口对口人工呼吸。如果呼吸停止。立即进行心肺复苏术。立即就医。 食入：禁止催吐，切勿给失去知觉者从嘴里喂食任何东西。立即呼叫医生或中毒控制中心。 对保护施救者的忠告：清除所有火源，增强通风。避免接触皮肤和眼睛。避免吸入蒸气。使用防护装备，包括呼吸面具。 对医生的特别提示：根据出现的症状进行针对性处理。注意症状可能会出现延迟。 【灭火方法】 灭火时，应佩戴呼吸面具((符合 MSHA/NIOSH 要求的或相当的))并穿上全身防护服。在安全距离处、有充足防护的情况下灭火。防止消防水污染地表和地下水系统。 【泄漏应急处置】 避免吸入蒸气、接触皮肤和眼睛。谨防蒸气积累达到可爆炸的浓度。蒸气能在低洼处积聚。建议应急人员戴正压自给式呼吸器，穿防毒、防静电服，戴化学防渗透手套。保证充分的通风。清除所有点火源。迅速将人员撤离到安全区域，远离泄漏区域并处于上风方向。使用个人防护装备。避免吸入蒸气、烟雾、气体或风尘。

11.1.7异戊烷

第一部分：化学品名称	
化学品中文名称：	异戊烷，2-甲基丁烷
化学品英文名称：	Isopentane；2-Methylbutane

CASNo.：	78-78-4
分子式：	C_5H_{12}
分子量：	72.15
第二部分：成分/组成信息	
○ 纯化学品 ○ 混合物	
化学品名称：异戊烷，2-甲基丁烷	

有害物成分	含量	CASNo.
异戊烷	100	78-78-4

第三部分：危险性概述	
危险性类别：	第 3.1 类低闪点易燃液体
侵入途径：	吸入食入
健康危害：	主要有麻醉及轻度刺激作用，可引起眼及呼吸道的刺激症状，皮炎，重症者有麻醉症状，甚至意识丧失。
燃爆危险：	本品极度易燃。
第四部分：急救措施	
皮肤接触：	脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。
眼睛接触：	立即提起眼睑，用流动清水冲洗。
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。
食入：	误服者给饮大量温水，催吐，就医。
第五部分：消防措施	
危险特性：	极易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂接触发生强烈反应，甚至引起燃烧。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
有害燃烧产物：	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法及灭火剂：	泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。
消防员的个体防护：	建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。
禁止使用的灭火剂：	用水灭火无效。
闪点(℃)：	-56
自燃温度(℃)：	420
爆炸下限[%(V/V)]：	1.4

爆炸上限[%(V/V)]：	7.6
第六部分：泄漏应急处理	
应急处理：	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。在确保安全情况下堵漏。喷水雾会减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用活性炭或其它惰性材料吸收，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
第七部分：操作处置与储存	
操作注意事项：	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)，戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项：	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
第八部分：接触控制/个体防护	
最高容许浓度：	中国 MAC：未制定标准苏联 MAC：未制定标准美国 TWA：未制定标准美国 STEL：未制定标
工程控制：	生产过程密闭，全面通风。
呼吸系统防护：	高浓度环境中，应该佩带防毒面具。
眼睛防护：	必要时戴化学安全防护眼镜。
身体防护：	穿工作服。
手防护：	必要时戴防护手套。
其他防护：	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。
第九部分：理化特性	
外观与性状：	无色透明的易挥发液体，有令人愉快的芳香气味。
熔点(℃)：	-159.4
沸点(℃)：	27.8
相对密度(水=1)：	0.62
相对蒸气密度(空气=1)：	2.48
饱和蒸气压(kPa)：	79.31 / 21.1℃

燃烧热(kJ/mol)：	3504.1
临界温度(℃)：	187.8
临界压力(MPa)：	3.33
辛醇/水分配系数的对数值：	
闪点(℃)：	-56
引燃温度(℃)：	420
爆炸上限%(V/V)：	7.6
爆炸下限%(V/V)：	1.4
分子式：	C_5H_{12}
分子量：	72.15
溶解性：	不溶于水，可混溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂。
主要用途：	用于有机合成，也作溶剂。
第十部分：稳定性和反应活性	
稳定性：	在常温常压下稳定
禁配物：	强氧化剂。
避免接触的条件：	
聚合危害：	不能出现
分解产物：	一氧化碳、二氧化碳。
第十一部分：毒理学资料	
急性毒性：	属低毒类 LD50：LC50：1000mg／kg(小鼠吸入)
第十三部分：废弃处置	
废弃物性质：	
废弃处置方法：	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。
废弃注意事项：	
第十四部分：运输信息	
危险货物编号：	31002
UN 编号：	1265
包装标志：	

包装类别：	Ⅰ
包装方法：	钢质气瓶；小开口钢桶；安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱。
运输注意事项：	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。

11.1.8醋酐

第一部分：化学品名称		
化学品中文名称：		顺丁烯二酸酐；马来酸酐
化学品英文名称：		cis-ButenedioicanhydridesMaleicanhydride
CASNo.：		108-31-6
分子式：		$C_4H_2O_3$
分子量：		98.06
第二部分：成分/组成信息		
化学品名称：顺丁烯二酸酐；马来酸酐		
有害物成分 顺丁烯二酸酐	含量 100	CASNo. 108-31-6
第三部分：危险性概述		
危险性类别：	第 8.1 类酸性腐蚀品	
侵入途径：	吸入食入经皮吸收	
健康危害：	本品粉尘和蒸气具有刺激性。吸入后可引起咽炎、喉炎和支气管炎。可伴有腹痛。眼和皮肤直接接触有明显刺激作用，并引起灼伤。慢性影响：慢性结膜炎，鼻粘膜溃疡和炎症；有致敏性，可引起皮疹和哮喘。	
环境危害：		
燃爆危险：	本品可燃，有毒，具腐蚀性、刺激性，可致人体灼伤，具致敏性。	
第四部分：急救措施		
皮肤接触：	脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。	
眼睛接触：	立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。	
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。必要时进行人工呼吸。就医。	

食入：	误服者立即漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
第五部分：消防措施	
危险特性：	遇高热、明火或与氧化剂接触，有引起燃烧的危险。有腐蚀性。
有害燃烧产物：	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法及灭火剂：	雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土。
消防员的个体防护：	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。
禁止使用的灭火剂：	
闪点(℃)：	110(O.C)
自燃温度(℃)：	447
爆炸下限[%(V/V)]：	1.4
爆炸上限[%(V/V)]：	7.1
第六部分：泄漏应急处理	
应急处理：	隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用洁清的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，运至废物处理场所。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。
第七部分：操作处置与储存	
操作注意事项：	密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。避免产生粉尘。避免与氧化剂、还原剂、酸类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项：	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。保持容器密封。应与氧化剂、还原剂、酸类、食用化学品分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
第八部分：接触控制/个体防护	
最高容许浓度：	中国 MAC：未制定标准苏联 MAC：1mg／m3 美国 TWA：OSHA0.25ppm，1mg／
监测方法：	
工程控制：	密闭操作，局部排风。
呼吸系统防护：	空气中浓度超标时，应该佩带防毒口罩。
眼睛防护：	戴安全防护眼镜。
身体防护：	穿工作服(防腐材料制作)。
手防护：	戴橡皮手套。

其他防护：	工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
第九部分：理化特性	
外观与性状：	无色针状结晶。
pH：	
熔点(℃)：	52.8
沸点(℃)：	202
相对密度(水=1)：	1.48
相对蒸气密度(空气=1)：	3.38
饱和蒸气压(kPa)：	0.02 / 20℃
燃烧热(kJ/mol)：	1390
临界温度(℃)：	
临界压力(MPa)：	
辛醇/水分配系数的对数值：	
闪点(℃)：	110(O.C)
引燃温度(℃)：	447
爆炸上限%(V/V)：	7.1
爆炸下限%(V/V)：	1.4
分子式：	$C_4H_2O_3$
分子量：	98.06
蒸发速率：	
粘性：	
溶解性：	溶于水、丙酮、苯、氯仿等多数有机溶剂。
主要用途：	制造聚合物、共聚物，也用于合成树脂、涂料、农药、医药、食品、及润滑油添加剂等。
第十部分：稳定性和反应活性	
稳定性：	在常温常压下稳定
禁配物：	强氧化剂、强还原剂、强酸、强碱、碱金属、水。
避免接触的条件：	接触潮湿空气。
聚合危害：	能发生
分解产物：	一氧化碳、二氧化碳。

第十一部分：毒理学资料	
急性毒性：	LD50：400mg／kg(大鼠经口)；2620mg／kg(兔经皮)LC50：
第十三部分：废弃处置	
废弃物性质：	
废弃处置方法：	处置前应参阅国家和地方有关法规。用安全掩埋法处置。
废弃注意事项：	
第十四部分：运输信息	
危险货物编号：	81624
UN 编号：	2215
包装标志：	
包装类别：	III
包装方法：	塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶；塑料袋或二层牛皮纸袋外纤维板桶、胶合板桶、硬纸板桶；塑料袋外塑料桶(固体)；塑料桶(液体)。
运输注意事项：	起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、还原剂、酸类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。

11.1.9四氢呋喃

第一部分：化学品及企业标识			
中文名称：	四氢呋喃	中文别名：	-
英文名称：	tetrahydrofuran	英文别名：	-
CAS 号：	109-99-9	技术说明书编码：	MSDS#356
第二部分：危险性概述			
危险性类别：	第 3.1 类低闪点易燃液体		
侵入途径：	吸入食入经皮吸收		
健康危害：	本品具有刺激和麻醉作用。吸入后引起上呼吸道刺激、恶心、头晕、头痛和中枢神经系统抑制。能引起肝、肾损害。液体或高浓度蒸气对眼有刺激性。皮肤长期反复接触，可因脱脂作用而发生皮炎。		

环境危害：	-
燃爆危险：	本品极度易燃，具刺激性。
第三部分：成分/组成信息	
有害物成分：	四氢呋喃
含量：	100%
第四部分：急救措施	
皮肤接触：	脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。
眼睛接触：	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入：	饮足量温水，催吐。就医。
第五部分：消防措施	
危险特性：	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇高热、明火及强氧化剂易引起燃烧。接触空气或在光照条件下可生成具有潜在爆炸危险性的过氧化物。与酸类接触能发生反应。与氢氧化钾、氢氧化钠反应剧烈。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。
建规火险分级：	甲
有害燃烧产物：	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法：	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。
第六部分：泄漏应急处理	
应急处理：	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。喷雾状水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
第七部分：操作处置与储存	
操作注意事项：	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具(半面罩)，戴安全防护眼镜，穿防静电工作服，

	戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、碱类接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项：	通常商品加有阻聚剂。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、碱类等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
第八部分：接触控制/个体防护	
中国 MAC(mg/m3)：	300
前苏联 MAC(mg/m3)：	100
TLVTN：	OSHA200ppm，590mg/m3;ACGIH200ppm，590mg/m3
TLVWN：	ACGIH250ppm，737mg/m3
接触限值：	美国 TWA：OSHA200ppm，590mg／m3；ACGIH200ppm，590mg／m3 美国 STEL：ACGIH250ppm，738mg／m3
监测方法：	气相色谱法
工程控制：	生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护：	可能接触其蒸气时，应该佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。必要时，建议佩戴自给式呼吸器。
眼睛防护：	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。
身体防护：	穿防静电工作服。
手防护：	戴橡胶耐油手套。
其他防护：	工作现场严禁吸烟。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
第九部分：理化特性	

pH：	-	熔点(℃)：	-108.5
沸点(℃)：	65.4	分子式：	C4H8O
主要成分：	纯品	饱和蒸气压(kPa)：	15.20(15℃)
辛醇/水分配系数的对数值：	-	临界温度(℃)：	268

闪点(℃)：	-20	引燃温度(℃)：	230
自燃温度：	230	燃烧性：	易燃
溶解性：	溶于水、乙醇、乙醚、丙酮、苯等多数有机溶剂。	相对密度(水=1)：	0.89
相对蒸气密度(空气=1)：	2.5	分子量：	72.11
燃烧热(kJ/mol)：	-	临界压力(MPa)：	5.19
爆炸上限%(V/V)：	12.4	爆炸下限%(V/V)：	1.5
外观与性状：	无色易挥发液体，有类似乙醚的气味。		
主要用途：	用作溶剂、化学合成中间体、分析试剂。		
其它理化性质：	-		
第十部分：稳定性和反应活性			
稳定性：	稳定		
禁配物：	酸类、碱、强氧化剂、氧。		
避免接触的条件：	空气。		
聚合危害：	不能出现		
分解产物：	-		
第十一部分：毒理学信息			
急性毒性：	LD50：2816mg/kg(大鼠经口) LC50：61740mg/m3，3 小时(大鼠吸入)		
亚急性和慢性毒性：	-		
RTECS：	LU5950000		
第十二部分：生态学资料			
其它有害作用：	该物质对环境可能有危害，对水体应给予特别注意。		
第十三部分：废弃处置			
废弃物性质：	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。		
废弃处置方法：	把废液浓缩，再在一定的安全距离之外敞口燃烧。		

第十四部分：运输信息	
危险货物编号：	31042
UN 编号：	2056
IMDG 规则页码：	3144
包装标志：	7
包装类别：	O52
包装方法：	小开口钢桶；安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱。
运输注意事项：	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。

11.1.10顺酐

第一部分：化学品名称		
化学品中文名称：	顺丁烯二酸酐；马来酸酐	
化学品英文名称：	cis-ButenedioicanhydridesMaleicanhydride	
CASNo.：	108-31-6	
分子式：	$C_4H_2O_3$	
分子量：	98.06	
第二部分：成分/组成信息		
化学品名称：顺丁烯二酸酐；马来酸酐		
有害物成分 顺丁烯二酸酐	含量 100	CASNo. 108-31-6
第三部分：危险性概述		
危险性类别：	第 8.1 类酸性腐蚀品	
侵入途径：	吸入食入经皮吸收	
健康危害：	本品粉尘和蒸气具有刺激性。吸入后可引起咽炎、喉炎和支气管炎。可伴有腹痛。眼和皮肤直接接触有明显刺激作用，并引起灼伤。慢性影响：慢性结	

	膜炎，鼻粘膜溃疡和炎症；有致敏性，可引起皮疹和哮喘。
环境危害：	
燃爆危险：	本品可燃，有毒，具腐蚀性、刺激性，可致人体灼伤，具致敏性。
第四部分：急救措施	
皮肤接触：	脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。
眼睛接触：	立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。必要时进行人工呼吸。就医。
食入：	误服者立即漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
第五部分：消防措施	
危险特性：	遇高热、明火或与氧化剂接触，有引起燃烧的危险。有腐蚀性。
有害燃烧产物：	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法及灭火剂：	雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土。
消防员的个体防护：	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。
禁止使用的灭火剂：	
闪点(℃)：	110(O.C)
自燃温度(℃)：	447
爆炸下限[%(V/V)]：	1.4
爆炸上限[%(V/V)]：	7.1
最小点火能(mJ)：	
爆燃点：	
爆速：	
最大燃爆压力(MPa)：	
建规火险分级：	
第六部分：泄漏应急处理	
应急处理：	隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用洁清的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，运至废物处理场所。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。
第七部分：操作处置与储存	
操作注意事项：	密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿橡胶

	耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。避免产生粉尘。避免与氧化剂、还原剂、酸类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项：	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。保持容器密封。应与氧化剂、还原剂、酸类、食用化学品分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
第八部分：接触控制/个体防护	
最高容许浓度：	中国 MAC：未制定标准苏联 MAC：1mg／m3 美国 TWA：OSHA0.25ppm，1mg／
监测方法：	
工程控制：	密闭操作，局部排风。
呼吸系统防护：	空气中浓度超标时，应该佩带防毒口罩。
眼睛防护：	戴安全防护眼镜。
身体防护：	穿工作服(防腐材料制作)。
手防护：	戴橡皮手套。
其他防护：	工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
第九部分：理化特性	
外观与性状：	无色针状结晶。
pH：	
熔点(℃)：	52.8
沸点(℃)：	202
相对密度(水=1)：	1.48
相对蒸气密度(空气=1)：	3.38
饱和蒸气压(kPa)：	0.02／20℃
燃烧热(kJ/mol)：	1390
临界温度(℃)：	
临界压力(MPa)：	
辛醇/水分配系数的对数值：	
闪点(℃)：	110(O.C)
引燃温度(℃)：	447
爆炸上限%(V/V)：	7.1

爆炸下限%(V/V)：	1.4
分子式：	$C_4H_2O_3$
分子量：	98.06
蒸发速率：	
粘性：	
溶解性：	溶于水、丙酮、苯、氯仿等多数有机溶剂。
主要用途：	制造聚合物、共聚物，也用于合成树脂、涂料、农药、医药、食品、及润滑油添加剂等。
第十部分：稳定性和反应活性	
稳定性：	在常温常压下稳定
禁配物：	强氧化剂、强还原剂、强酸、强碱、碱金属、水。
避免接触的条件：	接触潮湿空气。
聚合危害：	能发生
分解产物：	一氧化碳、二氧化碳。
第十一部分：毒理学资料	
急性毒性：	LD50：400mg／kg(大鼠经口)；2620mg／kg(兔经皮)LC50：
第十三部分：废弃处置	
废弃物性质：	
废弃处置方法：	处置前应参阅国家和地方有关法规。用安全掩埋法处置。
废弃注意事项：	
第十四部分：运输信息	
危险货物编号：	81624
UN 编号：	2215
包装标志：	
包装类别：	III
包装方法：	塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶；塑料袋或二层牛皮纸袋外纤维板桶、胶合板桶、硬纸板桶；塑料袋外塑料桶(固体)；塑料桶(液体)。
运输注意事项：	起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、还原剂、酸类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。

11.1.11醋酸甲酯

中文名称：	乙酸甲酯	中文别名：	醋酸甲酯
英文名称：	methylacetate	英文别名：	aceticacidmethylester
CAS 号：	79-20-9	UN：	1231
第二部分：危险性概述			
危险性类别：	第 3 类易燃液体		
活性反应			
第四部分：急救措施			
皮肤接触：	用流动清水冲洗。		
眼睛接触：	用流动清水冲洗。		
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。必要时吸氧。		
食入：	用 4%碳酸氢钠洗胃，对症处理。		
第五部分：消防措施			
危险特性：	易燃，蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸(闪爆)。		
建规火险分级：	甲		
有害燃烧产物：	一氧化碳、二氧化碳。		
灭火方法：	采用抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土灭火。用水灭火无效，但可用水保持火场中容器冷却。		
第六部分：泄漏应急处理			
应急处理：	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。喷雾状水驱散，稀释挥发的蒸气。收容的泄漏液用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，残液用砂土或其他不燃材料吸收。		
第七部分：包装与储运			

包装标志：	易燃液体		
包装类别	Ⅱ		
储存注意事项：	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱类分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。搬运时轻装轻卸，防止容器受损。		
第八部分：接触控制/个体防护			
职业接触限值：	PC-TWA：100，PC-STEL：200mg／m^3		
第九部分：理化特性			
pH：	-	熔点(℃)：	-98.7
沸点(℃)：	56.3	分子式：	C3H6O2
主要成分：	纯品	饱和蒸气压(kPa)：	13.33(9.4℃)
辛醇/水分配系数的对数值：	-	临界温度(℃)：	233.7
闪点(℃)：	-10	引燃温度(℃)：	454
自燃温度：	454	燃烧性：	易燃
溶解性：	微溶于水，可混溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂。	相对密度(水=1)：	0.933
相对蒸气密度(空气=1)：	2.55	分子量：	74.08
燃烧热(kJ/mol)：	1593.4	临界压力(MPa)：	4.69
爆炸上限%(V/V)：	16.0	爆炸下限%(V/V)：	3.1
外观与性状：	无色透明液体，有辛辣味。		
主要用途：	用作低沸点溶剂、香精、人造革、试剂等。		
第十一部分：毒理学信息			
毒性：	LD_{50}：〉5g／kg(大鼠经口)；〉LD_{50}5g／kg((兔经口)：本品可经呼吸消化道侵入人体，皮肤吸收甚微，具有麻醉和刺激作用。		
中毒表现	接触本品后发生粘膜刺激症状，出现眼灼热感、流泪、咳嗽、胸闷、头痛、头晕等。严重中毒时可发生呼吸困难、心悸、中枢神经系统抑制。有报道可引起视神经萎缩和出现视网膜中心暗点，可能是其在体内水解产生的甲醇、甲醛的作用。		

11.1.12乙酸

第一部分：化学品及企业标识			
中文名称：	乙酸	中文别名：	醋酸
英文名称：	aceticacid	英文别名：	-
CAS 号：	64-19-7	技术说明书编码：	MSDS#995
第二部分：危险性概述			
危险性类别：	第 8.1 类酸性腐蚀品		
侵入途径：	吸入食入经皮吸收		
健康危害：	吸入本品蒸气对鼻、喉和呼吸道有刺激性。对眼有强烈刺激作用。皮肤接触，轻者出现红斑，重者引起化学灼伤。误服浓乙酸，口腔和消化道可产生糜烂，重者可因休克而致死。慢性影响：眼睑水肿、结膜充血、慢性咽炎和支气管炎。长期反复接触，可致皮肤干燥、脱脂和皮炎。		
环境危害：	对环境有危害，对水体可造成污染。		
燃爆危险：	本品易燃，具腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。		
第三部分：成分/组成信息			
有害物成分：	乙酸		
含量：	≥99.0％		
第四部分：急救措施			
皮肤接触：	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。		
眼睛接触：	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。		
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
食入：	用水漱口，就医。		
第五部分：消防措施			
危险特性：	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与铬酸、过氧化钠、硝酸或其它氧化剂接触，有爆炸危险。具有腐蚀性。		

建规火险分级：	乙
有害燃烧产物：	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法：	用水喷射逸出液体，使其稀释成不燃性混合物，并用雾状水保护消防人员。灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳。
第六部分：泄漏应急处理	
应急处理：	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。喷雾状水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
第七部分：操作处置与储存	
操作注意事项：	密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)，戴化学安全防护眼镜，穿防酸碱塑料工作服，戴橡胶耐酸碱手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、碱类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项：	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。冻季应保持库温高于 16℃，以防凝固。保持容器密封。应与氧化剂、碱类分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
第八部分：接触控制/个体防护	
中国 MAC(mg/m3)：	20
前苏联 MAC(mg/m3)：	5
TLVTN：	OSHA10ppm，25mg/m3;ACGIH10ppm，25mg/m3
TLVWN：	ACGIH15ppm，37mg/m3
接触限值：	美国 TWA：OSHA10ppm，25mg／m3；ACGIH10ppm，25mg／m3 美国 STEL：ACGIH15ppm，37mg／m3
监测方法：	气相色谱法
工程控制：	生产过程密闭，加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。

呼吸系统防护：	空气中浓度超标时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，佩戴空气呼吸器。		
眼睛防护：	戴化学安全防护眼镜。		
身体防护：	穿防酸碱塑料工作服。		
手防护：	戴橡胶耐酸碱手套。		
其他防护：	工作现场严禁吸烟。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。		
第九部分：理化特性			
pH：	-	熔点(℃)：	16.7
沸点(℃)：	118.1	分子式：	C2H4O2
主要成分：	含量:一级≥99.0％;二级≥98.0％。	饱和蒸气压(kPa)：	1.52(20℃)
辛醇/水分配系数的对数值：	-0.31～0.17	临界温度(℃)：	321.6
闪点(℃)：	39	引燃温度(℃)：	463
自燃温度：	463	燃烧性：	易燃
溶解性：	溶于水、醚、甘油，不溶于二硫化碳。	相对密度(水=1)：	1.05
相对蒸气密度(空气=1)：	2.07	分子量：	60.05
燃烧热(kJ/mol)：	873.7	临界压力(MPa)：	5.78
爆炸上限%(V/V)：	17.0	爆炸下限%(V/V)：	4.0
外观与性状：	无色透明液体，有刺激性酸臭。		
主要用途：	用于制造醋酸盐、醋酸纤维素、医药、颜料、酯类、塑料、香料等。		
其它理化性质：	-		
第十部分：稳定性和反应活性			
稳定性：	稳定		
禁配物：	碱类、强氧化剂。		
避免接触的条件：	-		
聚合危害：	不能出现		

分解产物：	-
第十一部分：毒理学信息	
急性毒性：	LD50：3530mg/kg(大鼠经口)；1060mg/kg(兔经皮) LC50：13791mg/m3，1 小时(小鼠吸入)
亚急性和慢性毒性：	-
RTECS：	AF1225000
第十二部分：生态学资料	
其它有害作用：	该物质对环境有危害，应特别注意对水体的污染。
第十三部分：废弃处置	
废弃物性质：	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。
废弃处置方法：	用焚烧法处置。
废弃注意事项：	-
第十四部分：运输信息	
危险货物编号：	81601
UN 编号：	2789
IMDG 规则页码：	8100
包装标志：	20
包装类别：	O52
包装方法：	-
运输注意事项：	本品铁路运输时限使用铝制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。铁路非罐装运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时所用的槽(罐)车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、碱类、食用化学品等混装混运。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。
第十五部分：法规信息	
法规信息：	化学危险物品安全管理条例(1987 年 2 月 17 日国务院发布)，化学危险物品安全管理条例实施细则(化劳发[1992]677 号)，工作场所安全使用化

	学品规定([1996]劳部发 423 号)等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；常用危险化学品的分类及标志(GB13690-92)将该物质划为第 8.1 类酸性腐蚀品；车间空气中乙酸卫生标准(GB16233-1996)，规定了车间空气中该物质的最高容许浓度及检测方法。

11.1.13甲烷

特别警示	极易燃气体。
理化特性	无色、无臭、无味气体。微溶于水，溶于醇、乙醚等有机溶剂。分子量 16.04，熔点-182.5℃，沸点-161.5℃，气体密度 0.7163g/L，相对蒸气密度(空气=1)0.6，相对密度(水=1)0.42(-164℃)，临界压力 4.59MPa，临界温度-82.6℃，饱和蒸气压 53.32kPa(-168.8℃)，爆炸极限 5.0%～16%(体积比)，自燃温度 537℃，最小点火能 0.28mJ，最大爆炸压力 0.717MPa。 主要用途：主要用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸危险。 【活性反应】 与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强氧化剂剧烈反应。 【健康危害】 纯甲烷对人基本无毒，只有在极高浓度时成为单纯性窒息剂。皮肤接触液化气体可致冻伤。 天然气主要组分为甲烷，其毒性因其他化学组成的不同而异。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。 避免与氧化剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 (1)天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。 (2)生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业(固定动火区必须距离生产区 30m 以上)。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火，严禁堆放易燃物，站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。 (3)天然气配气站中，不准独立进行操作。非操作人员未经许可，不准进入配气站。 (4)含硫化氢的天然气生产作业现场应安装硫化氢监测系统。进行硫化氢监测，应符合以下要求：

	——含硫化氢作业环境应配备固定式和携带式硫化氢监测仪； ——重点监测区应设置醒目的标志； ——硫化氢监测仪报警值设定：阈限值为 1 级报警值；安全临界浓度为 2 级报警值；危险临界浓度为 3 级报警值； ——硫化氢监测仪应定期校验，并进行检定。 (5)充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。 【储存安全】 (1)储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。 (2)应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。 (3)天然气储气站中： ——与相邻居民点、工矿企业和其他公用设施安全距离及站场内的平面布置，应符合国家现行标准； ——天然气储气站内建(构)筑物应配置灭火器，其配置类型和数量应符合建筑灭火器配置的相关规定； ——注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》(GB50057)的规定设置防雷设施，工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施，并定期进行检查和检测。 【运输安全】 (1)运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2)槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。 (3)车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。 (4)采用管道输送时： ——输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时，应采取保护措施并经国家有关部门批准； ——输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩； ——输气管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志； ——输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理输气管道沿线的异常情况，并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。
应急处置原则	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38～42℃的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。 【灭火方法】 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。

	【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。

11.1.14甲醇钠

标识	中文名：甲醇钠	英文名：sodiummethoxide;sodiummethylate	
	分子式：CH_3ONa	分子量：54.02	UN 编号：
	危险类别：	危规号：	CAS 号：
	包装标志：	包装类别：	
理化性质	外观与性状：白色无定形粉末。	溶解性：溶于甲醇、乙醇。	
	熔点(℃)：127(分解)	沸点(℃)：	
	相对密度(水＝1)：表观密度约 0.5512	相对密度(空气＝1)：	
	饱和蒸气压(kPa)：	燃烧热(kJ/mol)：	
	临界温度(℃)：	临界压力(MPa)：	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃	闪点(℃)：-	
	爆炸下限(%)：-	爆炸上限(%)：	
	引燃温度(℃)：-	最小点火能(mJ)：-	
	最大爆炸压力(MPa)：-	稳定性：	
	聚合危害：	燃烧分解产物：CO，CO2	
	避免接触的条件：	禁忌物：水、酸类、酸酐、强氧化剂、碱金属。	
	危险特性：对空气和湿气敏感。遇水分解成甲醇和氢氧化钠。易燃。在 126.6℃以上的空气中分解。亦以溶剂合物的形态存在。有强的腐蚀性，刺激鼻眼。		
	灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。		
毒性	LD50： LC50：		
健	侵入途经：吸入、食入、皮肤吸收		

康危害	本品蒸气、雾或粉尘对呼吸道有强烈刺激和腐蚀性。吸入后，可引起昏睡、中枢抑制和麻醉。对眼有强烈刺激和腐蚀性，可致失明。皮肤接触可致灼伤。口服腐蚀消化道，引起腹痛、恶心、呕吐;大量口服可致失明和死亡。慢性影响有中枢神经系统抑制作用。
急救	皮肤接触:脱去污染的衣着，用流动清水冲洗 15 分钟，若有灼伤，就医治疗。 眼睛接触:立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟，就医。 吸入:脱离现场至空气新鲜处，呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。 食入:误服者立即漱口，给饮牛奶或蛋清，就医。
防护	工程控制：生产过程密闭，加强通风，提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴橡胶手套。 其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。实行就业前和定期的体检。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
储运	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

11.2 主要危险因素分析

11.2.1 生产过程中的危险、有害因素

各装置涉及大量管道及设备，设备、管道的连接处密封不严，在生产中正压容器会出现介质的泄漏，负压容器会导致空气进入，引起事故。由于密封不严容易出现泄漏的部位包括：法兰、阀门等。

设备、管道缺陷，如焊接缺陷，存在脱焊、虚焊等情况，在运行时会引发物料泄漏。

设备、管道在使用过程中，因维护、保养不当而导致其存在隐患，如阀门泄漏等，容易引起物料泄漏。

各装置使用大量的压力容器、压力管道和机械设备，很多物料处于高压环境，若由于设备、设施及管道密封不良、操作人员误操作、高压设备特别

是压力容器工艺参数波动异常等原因，可造成物料泄漏。

1、丁烷预处理装置

丁烷预处理采用采用液化气加氢技术，加氢反应危险特性：

1)反应物料具有燃爆危险性，氢气的爆炸极限为 4%—75%，具有高燃爆危险特性；

2) 加氢为强烈的放热反应，氢气在高温高压下与钢材接触，钢材内的碳分子易与氢气发生反应生成碳氢化合物，使钢制设备强度降低，发生氢脆；

3)催化剂再生和活化过程中易引发爆炸；

4)加氢反应尾气中有未完全反应的氢气和其他杂质在排放时易引发着火或爆炸。

5)高压串低压情况下，低压设备侧密封点或者设备本体的泄漏会导致大量物料溢出，物料温度高且闪点较低情况下，容易发生着火。针对存在火灾、爆炸的危险，需要在 SIS 系统中实现安全仪表功能。

6)反应容器操作过程中要严格控制反应温度，注意投料量、投料速度及投料顺序。当投料量、投料速度超过规定值时，如是放热反应则会引起物料温度剧增。加料顺序也必须严格按照规定进行，否则也有可能发生爆炸事故。

脱硫塔 H2S 含量较高，如果选材不当，H2S 腐蚀会使钢材强度降低，增大设备发生物理性损坏危险，引起大量物料泄漏，造成火灾、爆炸和中毒事故。

2、顺酐装置

顺酐生产过程中主要危险物料是正丁烷，液化丁烷气的爆炸速度很大，火焰温度在 1000℃以上，标准状况下，1m3 液化丁烷气完全燃烧，发热量数万 kJ，由于它燃烧值大，爆炸速度快，瞬间就会完成化学性变化，破坏力特别强。

丁烷法制顺酐生产装置属于甲类火灾危险性区域，所采用的原料及中间产品都具有易燃、易爆性，产品顺酐具有腐蚀性。装置的主要危险物质是丁烷等易燃易爆物质，并有一定的毒性。主要生产过程在较高的温度和压力下操作，选材不合理易发生泄漏、腐蚀等；压力下操作的反应器、塔、容器制

造缺陷、腐蚀、疲劳损坏、安全附件失效等因素，容易发生物理爆炸。

1)氧化反应系统

正丁烷气与空气混合进入反应器中进行氧化反应，反应温度可达 400℃以上。

2)热点温度的影响

丁烷氧化反应属于强放热反应，氧化反应中产生热量，必须及时除去。如果反应热不能及时移出，将会使反应温度迅速上升，产生大量的副产物从而导致得不到合格产品，甚至还可能导致发生反应器爆炸。

列管式固定床反应器的列管径向和轴向都有温差，由于受传热效率的限制，可能产生较大的温差，影响反应选择性，催化剂变劣，甚至使反应失去稳定性或产生飞温。

导致氧化反应失控的原因主要有：反应热未能及时移出，反应物不能均匀分散和操作失误等。冷却剂选择不当、换热设备不能及时导出反应器中过多的热量、因器壁结垢传热效果变差、冷却剂供给设备发生故障等原因，都可能导致反应热未能及时移出。

3)操作参数的影响

氧化过程应控制加料速度、温度，防止超温超压，随着温度升高，反应速度加快，转化率增加，放出的热量随之增大，如不能及时移走反应热，就会导致温度难于控制，产生飞温现象。此外，反应温度过高，也会引起催化剂的活性衰退。

4)原料气中氧含量及杂质的影响

进反应器的混合气是由丁烷气和空气混合而成，其组成不仅影响经济效果，也关系到安全生产。混合物含量必须低于其爆炸下限浓度，丁烷浓度也必须严格控制，它不仅会影响极限浓度，也影响催化剂的生产能力。固定床浓度受爆炸极限范围的限制，同时要求原料混合气必须混合充分。原料气中杂质使催化剂中毒而活性下降。

5)列管与管板的焊接结构的影响

反应器内的热载体溶盐为强氧化剂，温度较高，发生外漏可能造成人员

化学灼伤和烫伤，遇有机物有发生火灾的危险，发生内漏则可能引燃物料混合气导致火灾爆炸事故的发生。列管与管板焊接头的泄漏是反应器最忌讳但又较难克服的故障。由于熔盐中亚硝酸盐的存在，又增添修复泄漏接头的困难，由于丁烷气具有易燃易爆性，因此列管与管板焊接接头的泄漏，在生产过程中易引发火灾、爆炸事故。

熔盐储罐应密封，并充微正压的氮气保护，以防止或减缓熔盐变性所导致的熔盐凝点升高，使其在管内凝结而发生事故。

6)后处理系统

反应气中的顺酐被溶剂所吸收，然后将顺酐从富溶剂中解吸出为，由此获得粗酐混合物被送到顺酐精制工序做最后的工艺处理，以获得合格的顺酐产品。

后处理系统生产工艺操作主要是吸收、解吸、精制。

整个工艺过程中，尾气含有残留丁烷气，有火灾爆炸危险性；粗顺酐有火灾爆炸危险性和毒性。后处理系统反应条件控制不好和发生泄漏，都可能发生燃烧、爆炸。

7)真空解吸工序的影响

反应气中的顺酐被无水贫溶剂所吸收，然后在采用蒸汽喷射泵维持解吸塔真空的条件下，将顺酐从富溶剂中解吸出来。真空解吸过程中如果操作不当或设备泄漏，空气吸入解吸塔，造成物料料分解、氧化，引发燃烧、爆炸事故。

8)顺酐精制工序的影响

顺酐精制工序是顺酐被送到检验罐和界区外的产品罐之前脱除残留的轻组分(例如：醋酸和丙烯酸)和重组分(溶剂)。

脱轻塔和脱重塔为真空系统，真空脱组分过程中如果操作不当或设备泄漏，空气吸入脱轻塔和脱重塔，造成物料分解、氧化，引发燃烧、爆炸事故。顺酐精制工序中，输送顺酐的管线要用蒸汽伴热绝热保温，防止凝固，堵塞管线。另一方面，正丁烷氧化生产的副产物乙酸和丙烯酸，在水吸收过程中与顺酐一同被吸收到顺丁烯二酸溶液中，乙酸和丙烯酸在精制系统中反复循

环，会加剧精制系统的腐蚀和堵塞。

9)溶剂精制工序的影响

为了脱除溶剂中的富马酸、乙酸、丙烯酸、邻苯二甲酸，通常采用连续水洗的工艺除去杂质。在顺酐脱水精制过程中，如工艺水中含有碱金属离子和胺类物质，特别是钾、钠离子，可能造成顺酐发生过氧化反应，造成温度和压力迅速聚集，甚至导致爆炸事故，造成精制系统设备损坏。如果在精制过程中蒸馏釜内真空系统堵塞，可能造成蒸馏釜内压力/温度升高，也有可能导致爆炸事故。

10)包装系统

成品液体顺酐由成品储罐送至包装车间制粒制片，筛除粉末后，进入包装机进行装袋。切片机和包装间内有可能形成爆炸性粉尘，有发生粉尘爆炸的危险。顺酐具有腐蚀性，若防护不当，直接与人体皮肤接触将会引起灼伤。

3、BDO 装置

BDO 装置采用顺酐酯化加氢工艺，加氢反应危险特性：

1)反应物料具有燃爆危险性，氢气的爆炸极限为 4%—75%，具有高燃爆危险特性；

2) 加氢为强烈的放热反应，氢气在高温高压下与钢材接触，钢材内的碳分子易与氢气发生反应生成碳氢化合物，使钢制设备强度降低，发生氢脆；

3)催化剂再生和活化过程中易引发爆炸；

4)加氢反应尾气中有未完全反应的氢气和其他杂质在排放时易引发着火或爆炸。

5)高压串低压情况下，低压设备侧密封点或者设备本体的泄漏会导致大量物料溢出，物料温度高且闪点较低情况下，容易发生着火。针对存在火灾、爆炸的危险，需要在 SIS 系统中实现安全仪表功能。

6)反应容器操作过程中要严格控制反应温度，注意投料量、投料速度及投料顺序。当投料量、投料速度超过规定值时，如是放热反应则会引起物料温度剧增。加料顺序也必须严格按照规定进行，否则也有可能发生爆炸事故。

4、丁二酸装置

连续催化加氢法生产丁二酸，加氢反应危险特性同 BDO 装置。

5、PTMEG 装置

PTMEG 装置原料主要为 1，4-丁二醇(BDO)、甲醇及醋酐，装置产品为聚四氢呋喃(PTMEG)、醋酸甲酯。

1)BDO 闭环

系统总体存在高温、有压、酸腐蚀等特点，在长期运行、液面波动冲刷的情况下容易出现设备内部腐蚀、有发生容器设备泄漏或破裂的风险。一旦发生容器破裂，容器内高温气液混合物进入作业环境，将对吸入人群造成一定健康危害，如遇明火则将引发燃爆事故。

BDO 在制备过程中有 5~10%硫酸作为催化剂，反应产物含水，形成腐蚀环境且反应的温度较高，会加速设备内件的腐蚀速率，一旦设备选材不符合要求、垫片管道阀门等密封不严，对现场作业人员均会造成腐蚀和烫伤伤害。

2)THF 精制

精馏过程在温度较高条件下进行，存在超温、超压导致设备破裂的风险，一旦精馏塔发生破裂，精馏组分进入环境，将对周边人员造成一定的健康危害，如遇明火可能引发燃爆事故。

3)聚合反应

聚合工段反应在低于常压及大约 50℃温度下进行，生成 PTMEA 的典型转换率大约为 30%。

在低温低压下进行，但这种聚合方法在聚合和分离过程中，易燃溶剂容易挥发和产生静电火花。该采用的是专利商的专利设备和催化剂，聚合过程需要四氢呋喃开环聚合，催化剂使反应过程较为温和可控，副产 HF 对设备腐蚀较为严重，因此该工序的聚合反应器、催化剂的腐蚀性，物料中的酸、酸酐同样对设备腐蚀严重，在回收汽提等过程中，高温也加速了对设备的腐蚀。一旦腐蚀情况严重，对专利设备情况掌握不足，材质不当、焊接缺陷、制造问题、安全附件不全、密封不严、安装不规范、超期使用、维护保养不当即有可能造成设备损坏，反应物料醋酸酐、醋酸、四氢呋喃泄漏，遇点火源即可发生燃烧等事故。

4)工艺中还存在着重点设备加氢反应器，因此该装置涉及临氢设备，涉及加氢工艺，尤其涉及氢气的场所一旦氢气发生泄漏，与点火源极有可能引起火灾甚至是爆炸事故。

5)甲醇分解

甲醇气体回收塔的操作温度 107~145℃，均超过其闪点，且在该工段，甲醇与醋酸盐基端进行羟基化转移反应，反应较为复杂且可逆，且聚四氢呋喃具有粘性，当含副产物越多分子量越高的情况下粘性越大，也造成设备管线堵塞，或物料流动性差、造成静电积累，有发生设备损坏物料泄漏遇静电火花等点火源发生火灾甚至是爆炸的危险。

6)离子交换和甲醇回收

该工序树脂具有强酸性，一台缓冲罐用于放置要停车床层中冲洗出的 PTMEG 和甲醇。当闪蒸出的甲醇等可燃物质逸散到空气中，遇点火源有发生火灾甚至爆炸的危险。

11.2.2 泄漏

在生产过程中易泄漏的部位主要有管道、挠性连接器、阀门、泵等的连接处、密封点及设备、管道的薄弱点。

由于设备损坏或操作失误引起泄漏，大量易燃、易爆、有毒有害物质释放，将可能导致火灾、爆炸、中毒和窒息等重大事故发生。可能导致泄漏产生的因素主要有设计失误、设备原因、管理原因和人为失误。

(1)设计失误

基础设计错误，如地基下沉，造成容器底部产生裂缝，或者设备变形、错位等；选材不当，如强度不够，耐腐蚀性差、规格不符等；布置不合理，如压缩机和输出管没有弹性连接，因振动而使管道破裂；选用机械不合格，如转速过高、耐温、耐压性能差等；选用计测仪器不合适等。

(2)设备原因

加工不符合要求，或者未经检验擅自采用代用材料；加工质量差，特别是不具有操作证的焊工焊接质量差；施工和安装的精度不高，如泵和电机不同轴、机械设备不平衡、管道连接不严密；选用的标准定型产品质量不合格；对安装的设备未按有关标准验收；设备长期使用后未按规定进行检修，或检修质量差造成泄漏；计量测试仪表未定期校验，造成计量不准；阀门损坏或开关泄漏，又未及时更换；设备附件质量差，或长期使用后材料变质、腐蚀或破裂等。

(3)管理原因

没有制定完善的安全操作规程；对安全漠不关心，已发现的问题不及时解决；没有严格执行监督检查制度；指挥失误，甚至违章指挥；让未经培训合格的工人上岗，知识不足，不能判断错误；检修制度不严，没有及时检修已出现故障的设备，使设备带病运转。

(4)人为失误

误操作，违反操作规程；判断错误，如反应超温等，如记错阀门位置而开错阀门；擅自脱岗；思想不集中；发现异常现象不知如何处理。

本工程项目涉及多种易燃、易爆、有毒有害、腐蚀性的物质，因此，设计、设备、管理和人员等一个环节出现问题，都可能导致具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏。

11.2.3 中毒

中毒和窒息一般是指接触有毒物质，引起人体急性中毒或窒息，以及缺氧造成窒息的事故。

本装置生产过程中涉及的物料甲醇、醋酸、四氢呋喃、硫化氢、氨等具有一定的毒害性，一旦发生大量泄漏，可能会造成现场及周边人员中毒，甚至发生伤亡事件。如设备检修或容器中氮气等大量泄漏，会因四周空间迅速缺氧而发生窒息，造成人员窒息伤亡。

工艺设备发生故障，物料泄漏或设备、管道的跑、冒、滴、漏，个体防护措施不当等，人员吸入、食入或接触以上有毒物料极易发生中毒窒息事故。

(1)有毒物料的设备、管线、阀门、法兰、垫片等密封不严会发生泄漏，人员接触、食入、皮肤吸收等可造成人员中毒作业场所或局部空间内有毒气体或挥发气浓度超标，人员吸入存在发生中毒的危险。

(2)冷凝器冷却水中断、压力不足、冷却不良，可造成冷凝器发生泄漏、大量有毒物料蒸气未经冷凝排入接收罐，甚至超压冲出，存在发生中毒的危险。

(3)有毒物料的压力容器及其安全附件未按要求进行定期检测，超期使用，造成损坏、失灵，跑冒、泄放有毒物料，存在发生中毒的危险。

(4)生产系统中的运转设备(如物料泵等)的密封泄漏，存在造成中毒的危险。

(5)设备检修时置换清洗不彻底或未完全与系统隔绝(如未加盲板)，未办理进入设备作业手续而进入设备内作业，有引起检修人员中毒、窒息的危险。

(6)生产操作、事故处理过程中，未按规定佩戴劳动保护用品或防护用品不符合要求，存在人员中毒和窒息的可能。

该项目中在生产作业中使用的氮气如果在空气中含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时，患者最初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮酩酊”，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度，患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。

11.2.4 电伤害

(1)触电事故

这类危险主要发生在生产设施的各种机泵的电动机、通排风设备等和生产辅助设施等所在的变压器、配电室部位以及动力与照明电气线路等处和照明电器上。

在安装施工过程中，由于选用质量低下的电气设备、器材或安装质量有缺陷而发生故障，或在工作过程和维修保养过程中，由于作业人员不能按照电气工作安全操作规程进行或缺乏安全用电常识，均可能造成触电危险事故的发生。

种类：

①人直接与带电体接触；

②与绝缘损坏电气设备接触；

③与高压带电体的距离小于安全距离；

④跨步电压触电。

主要危险因素：

①电气设备故障；

②输电线路的故障，如线路断路、短路；

③电气设备或输电线路等已建立的监控设施性能失灵；

④设备或线路绝缘性能不良而使带电体裸露；

⑤工作人员对电气设备的误操作或电工人员违章对电气检查、检修，导致引发的触电事故。

(2)静电伤害

静电电荷产生的火花，常成为化学工业发生火灾爆炸的一个根源。产生静电荷的原因是电介质相互摩擦或电介质与金属摩擦。

在物料输送管线中、设备内部有产生静电电荷积累的可能。尤其在输送管线、装卸等过程中，容易产生静电火花引起火灾爆炸。在罐区用铁制工具作业、穿带有铁钉的鞋工作、化纤品服装与人体摩擦等均可能产生放电火花，导致火灾爆炸。另外，静电也能给人以电击，造成操作人员紧张，妨碍操作，引发二次伤害事故。

(3)雷电伤害

雷电流能破坏绝缘，产生火花，引起停电，不仅要防感应雷和直击雷，还要防导入雷，导入雷可能导致电气系统失灵，所有电机停运，从而导致更严重的火灾、爆炸等次生灾害。

11.2.5 窒息

窒息性气体是工业生产中常见的有害气体，一类称为单纯性窒息性气体，本身无毒或毒性甚微，主要是由于吸入这类气体过多时，对氧的排斥，使肺内的氧减少，造成机体缺氧；另一类称为化学性窒息性气体，其主要危害是对血液或组织产生特殊的化学作用，使氧的运送和组织利用氧的功能发生障碍，并可与细胞色素氧化酶中的铁结合，抑制细胞呼吸酶的氧化作用，阻断组织呼吸，引起内窒息。

该项目使用氮气进行吹扫及氮气保护，并设有制氮机房。氮气是窒息性气体,氮气能在密闭空间内置换空气，当氮气在空气中的分压升高，而氧分压降到 13.3kPa 以下时，空气中氮气含量过高，则引起缺氧窒息。

输送氮气的设备与管线突然大量泄漏，危险区域的作业人员有发生窒息的危险。

作业人员因工作需要进入设备容器内作业，设备容器没有进行清洗、置换，又未进行安全分析，或没有采取相应的安全防护措施，设备容器外也没有专人进行监护等，作业人员就贸然进入，均可能造成窒息事故。

所谓设备容器内作业，即生产区域内的各类塔、釜、槽、罐、炉膛、管道、容器以及地下室、阴井、地沟、下水道或其他在通常情况下为封闭场所内进行的作业，这些作业均属于设备容器内作业的范畴。设备容器内作业属于高度危险的作业，稍有不慎，如设备容器事先没有进行安全隔绝；对设备容器清洗置换不彻底；或作业人员进入设备容器内之前也未作安全分析；或安全措施采取不当等，引发设备容器内作业人员中毒、窒息、触电或其他类型的人身伤亡事故。设备容器内作业属较为重大危险性的作业，设备容器内作业发生人员伤亡的事故常有报道，屡见不鲜。

11.2.6 腐蚀

1、酸、碱腐蚀

硫酸具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。碱液遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。甲醇钠有强的腐蚀性，刺激鼻眼。醋酸对眼有强烈刺激作用。皮肤接触，轻者出现红斑，重者引起化学灼伤。

醋酸、碱液均具有腐蚀性，其腐蚀形式为化学腐蚀，即金属设备及管道与介质中的 OH-等离子作用产生的腐蚀，其产物生成金属的盐类。

2、氢腐蚀、氢脆

加氢反应过程中均在高温高压、临氢的条件下进行，装置中的氢损伤类型主要为氢鼓泡、氢腐蚀和氢脆。在高温高压同时有氢气的条件下，主要会发生氢腐蚀和脱碳。钢材长期暴露在高温氢之中，钢强度会降低，金属延展性和蠕变速度增高，会造成设备腐蚀破坏，危险性极大。因此生产中应注意防范由氢损伤所带来的设备危险性。

在高温高压临氢条件下长期服役，特别是管口堆焊层等存在金相组织变化的部位，容易造成氢的聚集，造成设备，设备及氢管线发生氢腐蚀和氢脆的危险性。

氢腐蚀是非可逆的，是永久性脆化，含量高于 2.25％Cr 及 0.5～1％Mo 的合金钢一般不会出现内部脱碳，但可出现表面脱碳。

氢脆是可逆的，也称一次脆化，是由氢本身引起的钢材脆化现象，氢原子渗入钢材后，使钢材晶粒中的原子结合力降低，若将钢材中的氢气释放出去，钢材的机械性能仍可恢复。加氢反应器的铬钼钢母体和奥氏体不锈钢堆焊层之间产生的一种剥离现象实际也是一种氢脆现象，氢气压力和温度越高，越易剥离，剥离不是发生在反应器操作过程中，而是发生在停工降温之后，且反应器冷却速度越快，越容易剥离。设备在选材已考虑氢脆和氢腐蚀，所以可以降低对设备和管道腐蚀和氢脆。

3、胺液（N-甲基二乙醇胺 (MDEA)水溶液）

富胺液、贫胺液均具有一定腐蚀性，如生产过程中阀门、管道泄漏，操作人员未佩戴防护用品，可能对人造成腐蚀伤害。

4、硫化氢腐蚀

设备腐蚀包括高温 H2S-H2 腐蚀、硫化物应力腐蚀开裂、湿 H2S 应力腐蚀。各腐蚀情况介绍如下：

(1)高温 H2S-H2 腐蚀

设备内含有 H2S，还易形成高温 H2S-H2 腐蚀，其腐蚀反应式为：

Fe+H2S ⟷ FeS+H2。高温 H2S-H2 的腐蚀要比单独 H2 或 H2S 的腐蚀剧烈。影响高温 H2S-H2 腐蚀的因素主要有浓度、温度和时间。

(2)湿 H2S 应力腐蚀

部分温度较低的设备管线内由于 H2S 和水蒸汽的存在，设备和管线易发生湿 H2S 应力腐蚀，严重时可导致材质开裂、物料泄漏，甚至引起火灾、爆炸事故。

11.2.7 噪声

噪声作用对于人体机能引起听觉功能敏感度下降甚至造成耳聋，或引起神经衰弱、心血管病及消化系统等疾病的高发，还会使职工的情绪烦躁，降低工作效率，失误操作发生率升高，甚至还会引起事故。另一方面，噪声干扰信息交流，使人员误操作发生率上升，影响安全生产。

本项目需使用机泵、压缩机等设备，可能会产生较高的噪声。噪声对人体的危害是多方面的，噪声可影响作业人员情绪，造成工作效率下降，差错率上升。噪声会对现场工作人员带来健康危害，长期在高强度噪声环境中作业会对人听觉系统造成损伤，甚至导致不可逆性噪声耳聋，从而导致作业人员操作失误、增加工伤事故发生概率。此外，噪声对人的心血管系统、消化系统等均有一定的负面影响。在噪声环境下，人们的注意力不容易集中，工作易出差错，不仅影响工作进度，而且容易引起工伤事故。

11.2.8 高温

高温作业人员受环境热负荷影响，使劳动效率降低，增加操作失误率。

高温环境会引起中暑(热射病、日射病、热痉挛、热衰竭)，长期高温作

业(数年)可出现高血压、心肌受损和消化功能障碍病症。

项目所在地夏季极端最高温度 36.7℃，本项目生产车间自然通风良好，夏季高温对露天操作人员影响较大，需做好防暑降温工作。

项目中温度在 250℃左右的设备、设施、管道发生泄漏或设各、设施、管道的表面没有隔热保温或保温损坏，都有可能使操作人员发生灼烫事故。装置中及附属设施的蒸汽排出口不按规定设置，距离人员过往通道距离过近或方向不正确，有可能造成人员被烫伤。

11.2.9 低温

低温环境会引起体温降低、冻伤，甚至造成死亡。低温的危害程度与环境温度、活动强度、健康状况、饮食和防寒装备有关。

项目所在地冬季极端最低温度-25.1℃，冬季低温对露天操作人员影响较大，需做好防寒工作。

11.2.10 振动

本项目需使用机泵等设备。振动会引起听力障碍、情绪不稳等表现，并易造成人员操作失误，严重情况下会导致事故的发生。振动还会造成设备、部件的损坏。

11.2.11 高处坠落

本项目有部分作业在操作平台进行。高处坠落是指在高处作业中发生坠落造成的伤亡事故。高处作业是指凡在坠落高度基准面 2m 以上(含 2m)有可能坠落的高处进行的作业。高处坠落的主要类型有：因被蹬踏物材质强度不够，突然断裂；高处作业移动位置时，踏空、失稳； 高处作业时，由于站位不当或操作失误被移动的物体碰撞坠落等。在生产经营过程中，作业人员或管理人员有时需要登上平台或走廊等进行作业，因此存在高处坠落的可能性。该项目发生高处坠落的主要原因有：

1)操作规程不健全或违章操作；

2)操作平台设计或施工不符合技术要求；

3)操作平台、楼梯、爬梯等没有设置防护栏，或者踏板、防护栏腐蚀损坏。

4)屋面檐口坠落(如车间厂房维修作业)：屋面坡度大于 250，无防滑措施；在屋面上从事檐口作业不慎，身体失衡，檐口构件不牢或被踩断，人随着坠落等。

5)安全管理不健全；

6)职工思想麻痹、安全意识差。

另外，在项目施工过程中，在高于地面 2m 的地点作业时，均可能造成人员坠落伤害。

11.2.12 机械伤害

机械伤害危险是指由于工作中的机械设备(各类搅拌器、传输设备和隔离泵)的运动部件及工件等夹击、碰撞、碾压、剪切工作人员身体引起伤害的危险，或由于照明光线暗淡，安全标志不明显，人员磕、碰处于静止状态的机械设备，引致人员身体伤害的危险。

本项目涉及的机泵、压缩机等涉及有可能造成工作人员的机械伤害的危险。除此之外，管理不善、制度不严，工作人员违章作业也是造成机械伤害的重要原因。除生产过程中发生机械伤害事故外，辅助生活设施由于违章操作也可导致机械伤害事故的发生。若机械防护措施失效或缺失、急停按钮失效等可能导致人员发生机械伤害事故。

另外，在项目施工过程中，会使用各类机械设备，可能对施工人员造成伤害。

11.2.13 物体打击

高处物体未被固定碰撞、风吹、振动等坠落；无防范措施从高处抛掷物

品；搬运物品疏忽；选用工具不当；设施受损等可对人员造成物体打击伤害。

在物体搬运、装卸和设备检修过程中极易造成物体打击伤害。

设备故障导致碎片飞出伤人。

另外，在项目施工过程中，各类工具的使用，物品的坠落，均可能产生物体打击伤害。

11.2.14 车辆伤害

本项目所涉及原辅材料、产品等需要经常使用车辆，生产设施的平面布置、厂内道路的设计、交通标志和安全标志的设置、车辆管理、车辆状况、驾驶人员素质等方面存在缺陷，可引发车辆伤害事故。机动车辆在厂区行驶过程中可能引起的人体坠落或物体倒塌、飞落、挤压、碰撞等伤害。

另外，在项目施工过程中，设备设施的运输，部分建筑材料的运输，均可能对施工人员造成伤害。

11.2.15 坍塌

本项目采用钢平台作为设备支撑的平台，如钢筋、结构不合格等，会导致平台坍塌事故。

11.2.16 灼烫

灼烫一般是指因接触酸、碱、蒸汽、热水或因火焰、高温引起皮肤及其他器官、组织损伤的事故。

1、化学灼伤

腐蚀、刺激性物料在生产、使用过程中，如果由于操作不当，容器或包装破损，或者输送腐蚀性液体的泵、管道及其密封连接处破损或破裂，造成物料泄漏，接触或喷溅到没有适当安全防护的人手上、身上或接触后未正确处理，则有对接触人员造成化学灼伤的可能。

如果腐蚀、刺激性物料在运输、装卸的过程中，容器或包装破裂泄漏，

处理不当，则有对接触人员造成化学灼伤的可能。

2、物理烫伤

本项目反应釜等设备温度较高。若涉及高温物料、蒸汽的设备、管道密封不严、设备管线腐蚀而发生高温物料、蒸汽泄漏，或高温设备、管道无保温隔热措施或保温隔热措施破损，职工个人防护不当、劳动防护用品穿戴不全等有造成高温烫伤的危险。

11.2.17 淹溺

本项目设施涉及的沟、池、坑、井等（排水坑，初期雨水池、装置内污水池等）若无盖、无栏杆，或者防护设施损坏、缺少警示标志等，操作人员及检修人员不慎掉入池中会造成淹溺事故。

11.2.18起重伤害

该项目在检修过程中使用起重机械，重物在空间的吊运、起重机的多机构组合运动、庞大金属结构整机移动性，以及大范围、多环节的群体运作，使起重作业的安全问题尤其突出。吊具或吊装容器损坏、物件捆绑不牢、挂钩不当、起升机构的零件故障(特别是制动器失灵、钢丝绳断裂)等都会引发重物坠落事故；起重机任何组成部分或吊物与高压带电体距离过近，感应带电或触碰带电物体，都可能引发触触电；人员在离地面大于 2m 的高度进行起重机的安装、拆卸、检查、维修或操作等作业时，有从高处跌落造成伤害的可能。起重机轨道两侧缺乏良好的安全通道或与建筑结构之间缺少足够的安全距离，使运行或回转的金属结构机体对人员造成夹挤伤害；运行机构的操作失误或制动器失灵引起溜车，会造成碾压伤害等；转动机械设备无防护或防护设施失效；起重机吊钩超载断裂、吊运时钢丝绳从吊钩中滑出，吊运中重物坠落造成物体打击，重物从空中落到地面又反弹伤人；使用应报废的

钢丝绳，使用的吊具吊运超过额定起重量的重物等造成重物下落；电气设备漏电、保护装置失效、裸导线未加屏蔽等造成触电；吊运时无人指挥、作业区内有人逗留、运行中的起重机的吊具及重物摆动撞击行人；司机与指挥人员联络不畅、误解吊运信号等，都会造成起重伤害。据统计，因设计制造、安装、检验、维修、未及时报废等原因导致出现机械故障所造成的伤亡事故，占起重伤亡总数的 60～67%，由人的不安全行为造成的伤亡事故，占起重伤亡总数的 33～40%。在事故多发的特殊工种作业中，起重作业事故的起数高，事故后果严重，重伤、死亡人数比例大。因此，该项目中的起重设备虽然使用频率不高，也应引起足够的重视。

11.3 选用的安全评价方法简介

11.3.1 安全检查表法

安全检查表法分析利用检查条款按照相关的标准、规范等对已知的危险类别、设计缺陷以及与一般工艺设备、操作、管理有关的潜在危险性和有害性进行判别检查。

可适用于工程、系统的各个阶段。安全检查表可以评价物质、设备和工艺，常用于专门设计的评价，检查表法也能用在新工艺的早期开发阶段，判定和估测危险，还可以对已经运行多年的在役(装置)的危险进行检查。

11.3.2 危险度评价

危险度评价取值表是借鉴日本劳动省安全六段法的定量评价表，结合我国《石油化工企业设计防火标准》、《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类》等有关标准、规范，并对其做了部分修改后编制而成的定量打分评价表。

危险度评价取值表规定：单元危险度由物质、容量、温度、压力和操作五个项目共同确定，其危险度分别按 A＝10 分、B＝5 分、C＝2 分、D＝0 分赋值计算，由分数之和确定危险等级。16 分以上(包括 16 分)是具有高危险度危险(I 级)的单元，11 分～15 分为具有中度危险度危险(Ⅱ级)的单元，10 分以下为低危险度(Ⅲ级)单元。以其中最大危险度作为装置危险度。危险度评价取值表见下表。

表 11-1危险度评价取值表

项目	分值 A，10 分	分值 B，5 分	分值 C，2 分	分值 D，0 分
物质(系指单元中危险、有害程度较大的物质)	1.甲类可燃气体 2.甲$_A$及液态烃类 3.甲类固体 4.极度危害介质	1.乙类可燃气体 2.甲$_B$、乙$_A$类可燃液体 3.乙类固体 4.高度危险介质	1.乙$_B$、丙$_A$，丙$_B$类可燃液体 2.丙类固体 3.中、轻度危险介质	不属左述之 A，B，C 项之物质
容量	1.气体 1000m^3 以上 2.液体 100m^3 以上	1.气体 500~1000m^3 2.液体 50~100m^3	1.气体 100~500m^3 2.液体 10~50m^3	1.气体<100m^3 2.液体<10m^3
温度	1000℃以上使用，其操作温度在燃点以上	1、在 1000℃以上使用，但其操作温度在燃点以下 2、在 250~1000℃使用，其操作温度在燃点以上	1. 在 250~1000 ℃ 使用，但操作温度在燃点以下 2.在低于 250℃时使用，操作温度在燃点以上	在低于 250℃时使用，操作温度在燃点以下
压力	100MPa	20~100MPa	1~20MPa	1MPa 以下
操作	1.临界放热和特别剧烈的放热反应操作 2.在爆炸极限内或其附近的操作	1.中等放热反应(如烷基化、酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反应)操作 2．系统进入空气或不纯物质，可能发生危险、操作 3.使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的反应 4.单批式操作	1.轻微放热反应(如加氢、水合、异构化、烷基化、典化、中和等反应)操作 2.在精制过中伴有化学反应 3.单批式操作，但开始使用机械等手段进行程序操作 4.有一定危险的操作	无危险的操作

注 1：甲类可燃气体见《石油化工企业设计防火标准》中可燃物质的火灾危险性分类。

注 2：极度危害介质见《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类》(HG20660-2000)。

注 3：容量指有触媒的反应，应去掉触媒层所占空间；气液混合，应按其反应的形态选择上述规定。

表 11-2危险程度分级表

分值	≥16	11～15	1～10
危险程度	高度危险	中度危险	低度危险
等级	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ

11.3.3 爆炸性化学品 TNT 摩尔量与可燃性化学品燃烧热定量计算

对于具有爆炸性的化学品，计算相当于梯恩梯(TNT)的摩尔量；对于具有可燃性的化学品，计算其燃烧后放出的热量。

1、爆炸性化学品 TNT 当量

1)TNT 当量计算公式为：

$$W_{TNT}=1.8\alpha_e W_f H_f / H_{TNT}$$

式中：为 TNT 当量，kg；

W_f 为爆炸性化学品的总质量，kg；

H_f 为爆炸性化学品的燃烧热，kJ/kg；

H_{TNT} 为 TNT 的爆炸热,一般取 4.52MJ/kg。

α_e 为 TNT 当量系数，U.K.HSE(1986)推荐α_e=0.03

2)相当于梯恩梯(TNT)的摩尔量计算公式为：

$$n=W_{TNT}/M$$

式中：M 为 TNT 的摩尔质量，kg/mol；

2、具有可燃性化学品燃烧后放出的热量计算

可燃性化学品燃烧后放出的热量计算公式为：

$$Q=Hc\times m$$

式中：Q 为热量，kJ；

m 为物质的质量，kg；

Hc 为物质的燃烧热，kJ/kg

11.4 定性、定量分析危害、有害程度的过程

11.4.1 安全检查表

表 11.4.1-1 外部安全条件检查表

序号	检查内容	依据标准	现场检查情况	符合性
1	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇(乡)总体规划及土地利用总体规划的要求。	GB50187-2012 第 3.0.1 条	位于长兴岛临港工业区最西端，有立项批复。	符合
2	配套和服务工业企业的居住区、交通运输、动力公用设施、废料场及环境保护工程、施工基地等用地，应与厂区用地同时选择。	GB50187-2012 第 3.0.2 条	有相应的配套设施。	符合
3	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应尽量利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	GB50187-2012 第 3.0.5 条	有便利和经济的交通运输条件。	符合
4	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量(特别)大的工业企业宜靠近水源及电源地。	GB50187-2012 第 3.0.5 条	水源和电源符合要求。	符合
5	在进行区域规划时，应根据石油化工企业及其相邻工厂或设施的特点和火灾危险性，结合地形、风向等条件，合理布置。	GB50160-2008(2018 版) 第 4.1.1 条	布置合理。	符合
6	石油化工企业的生产区宜位于邻近城镇或居民区全年最小频率风向的上风侧。	GB50160-2008(2018 版) 第 4.1.2 条	位于上风侧。	符合
7	在山区或丘陵地区，石油化工企业的生产区应避免布置在窝风地带。	GB50160-2008(2018 版) 第 4.1.3 条	不属于窝风地带。	符合
8	石油化工企业的生产区沿江河岸布置时，宜位于邻近江河的城镇、重要桥梁、大型锚地、船厂等重要建筑物或构筑物的下游。	GB50160-2008(2018 版) 第 4.1.4 条	不在沿江河岸布置。	符合
9	石油化工企业应采取防止泄漏的可燃液体和受污染的消防水排出厂外的措施。	GB50160-2008(2018 版) 第 4.1.5 条	事故污水排放到事故池。	符合
10	公路和地区架空电力线路严禁穿越生产区。	GB50160-2008(2018 版) 第 4.1.6 条	公路和地区架空电力线路未穿越生产	符合

			区。	
11	地区输油(输气)管道不应穿越厂区。	GB50160-2008(2018 版) 第 4.1.8 条	无输油(输气)管道穿越厂区。	符合
12	与相邻工厂或设施的防火间距应符合 GB50160-2008(2018 版)表 4.1.9 条规定。	GB50160-2008(2018 版) 第 4.1.9 条	具体情况见报告 2.4.3.3 节、2.4.4.3 节、2.4.5.3 节、2.4.6.3 节、2.4.7.3 节。	符合
13	企业应委托具备国家规定资质等级的设计单位承担建设项目工程设计。涉及“两重点一重大”的大型建设项目，其设计单位资质应为工程设计综合资质或相应工程设计化工石化医药、石油天然气(海洋石油)行业、专业甲级资质。	《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》(安监总管三〔2013〕76 号)	设计单位资质甲级，见本册报告 2.8.1	符合
14	建设项目应经过正规设计或开展安全设计诊断。	《关于开展提升危险化学品领域本质安全水平专项行动的通知》(安监总管三〔2012〕87 号)	项目设计单位化工资质甲级见本册报告表 2.8.1。	符合
15	在规划设计工厂的选址、设备布置时，应按照 GB/T37243 要求开展外部安全防护距离评估核算；外部安全防护距离应满足根据 GB36894 确定的个人风险基准的要求。	《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》(GB/T37243-2019) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018)	采用 Phast 软件对外部防护距离进行了计算，外部防护距离符合要求，具体计算见报告 6.2.1 章节。	符合
16	企业应在建设项目基础设计阶段组织开展危险与可操作性(HAZOP)分析，形成分析报告。	《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》(安监总管三〔2013〕76	进行了 HAZOP 分析，并已落实。	符合

		号) 《危险与可操作性分析质量控制与审查导则》(T/CCSAS001-2018)		
17	1.新建化工装置应设计装备自动化控制系统，并根据工艺过程危险和风险分析结果、安全完整性等级评价(SIL)结果，设置安全仪表系统； 2.涉及重点监管危险化工工艺的大、中型新建建设项目要按照 GB/T21109 和 GB/T50770 等相关标准开展安全仪表系统设计。	《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》(安监总管三〔2013〕76 号)	有 sil 定级报告和验证报告，北京联合普肯工程技术股份有限公司。	符合
18	企业在建设项目详细设计和施工安装阶段，发生以下重大变更的，设计单位应按管理程序重新报批： 1.改变安全设施设计且可能降低安全性能的； 2.在施工期间重新设计的。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(国家安全监管总局令第 45 号)第二十条	项目未发生重大变更。	符合

表 11.4.1-2 总平面布置检查表

序号	检查内容	依据标准	现场检查情况	符合性
1	工厂总平面应根据工厂的生产流程及各组成部分的生产特点和火灾危险性，结合地形、风向等条件，按功能分区集中布置。	GB50160-2008(2018 版)第 4.2.1 条	按功能分区集中布置。	符合
2	可能散发可燃气体的工艺装置、罐组、装卸区或全厂性污水处理场等设施宜布置在人员集中场所及明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧。	GB50160-2008(2018 版)第 4.2.2 条	布置合理。	符合
3	厂区的绿化应符合下列规定： 1.生产区不应种植含油脂较多的树木，宜选择含水分较多的树种； 2.工艺装置或可燃气体、液化烃、可燃液体的罐组与周围消防车道之间不宜种植绿篱或茂密的灌木丛； 3.在可燃液体罐组防火堤内可种植生长高度不超过 15cm、含水分多的四季常青的草皮； 4.液化烃罐组防火堤内严禁绿化； 5.厂区的绿化不应妨碍消防操作。	GB50160-2008(2018 版)第 4.2.11 条	装置区未种植植物。	符合
4	企业总平面布置的防火间距应符合 GB50160-2008(2018 版)表 4.2.12 的规定。	GB50160-2008(2018 版)第 4.2.12 条	防火间距符合要求，具体情况见本	符合

			册报告 2.4.3.3 节、2.4.4.3 节、2.4.5.3 节、2.4.6.3 节、2.4.7.3 节中装置布置	
5	(五)2020 年底前实现涉及“二重点一重大”的化工装置及储运设施自动化控制系统装备率、重大危险源在线监测率均达到 100%。(六)强化废弃危险化学品等危险废物监管。	中共中央办公厅国务院办公厅印发《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》	各生产装置区、储运系统采用自动化控制系统 DCS，参数均已监测，废弃化学品有相关管理制度，制度对危废储存、转移、收集和处理均有详细规定，并严格执行。	符合
6	装置联合机柜间布置的防火间距不应小于 GB50160-2008(2018 年版)表 4.2.12 的规定。	GB50160 第 4.1.12 条	本项目机柜间为装置机柜间，防火间距符合要求。	符合
7	装置区内的设备、建筑物平面布置的防火间距不应小于 GB50160-2008(2018 年版)表 5.2.1 的规定。	GB50160 第 5.2.1 条	装置内防火间距符合要求。	符合
8	本项目建筑物(机柜间与配电室)之间的防火间距应符合 GB50016-2014(2018 年版)第 3.4.1 条的规定。	GB50016-2014(2018 年版)第 3.4.1 条	机柜间为抗爆结构。	符合
9	装置的控制室、化验室、办公室等宜布置在装置外，并宜全厂性或区域性统一设置。当装置的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等布置在装置内时，应布置在装置的一侧，位于爆炸危险区范围以外，并宜位于可燃气体、液化烃和甲 B、乙 A 类设备全年最小频率风向的下风侧。	GB50160 第 5.2.17 条	装置的机柜间和变电所布置在装置的南侧，位于爆炸危	符合

			险区范围以外。	
10	涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室、交接班室原则上不得布置在装置区内，确需布置的，应按照《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T50779-2022)，在 2020 年底前完成抗爆设计、建设和加固。	《全国安全生产专项整治三年行动计划》安委〔2020〕3 号	本项目机柜间为抗爆结构。	符合
11	联合装置视同一个装置，其设备、建筑物的防火间距应按相邻设备、建筑物的防火间距确定，其防火间距应符合 GB50160-2008(2018 年版)表 5.2.1 的规定。	GB50160 第 5.2.9 条	装置内防火间距符合要求。	符合
12	装置内消防道路的设置应符合下列规定： （1） 装置内应设贯通式道路，道路应有不少于两个出入口，且两个出入口宜位于不同方位。当装置外两侧消防道路间距不大于120m时，装置内可不设贯通式道路； （2） 道路的路面宽度不应小于6m，路面上的净空高度不应小于4.5m；路面内缘转弯半径不宜小于6m。	GB50160 第 5.2.10 条	装置内设计有贯通式道路，道路宽度不小于6m。	符合
13	在甲、乙类装置内部的设备、建筑物区的设置应符合下列规定： （1） 应用道路将装置分割成为占地面积不大于10000m²的设备、建筑物区； （2） 当大型石油化工装置的设备、建筑物区占地面积大于10000m²小于20000m²时，在设备、建筑物区四周应设环形道路，道路路面宽度不应小于6m，设备、建筑物区的宽度不应大于120m，相邻两设备、建筑物区的防火间距不应小于15m，并应加强安全措施。	GB50160 第 5.2.11 条	在甲、乙类装置内部的设备、建筑物区设置满足 GB50160 的要求。	符合
14	当同一建筑物内分隔为不同火灾危险性类别的房间时，中间隔墙应为防火墙。人员集中的房间应布置在火灾危险性较小的建筑物一端。	GB50160 第 5.2.15 条	满足 GB50160 的要求。	符合
15	布置在装置内的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等的布置应符合下列规定： （1） 控制室宜设在建筑物的底层； （2） 平面布置位于附加2区的办公室、化验室室内地面及控制室、机柜间、变配电所的设备层地面应高于室外地面，且高差不应小于0.6m； （3） 控制室、机柜间面向有火灾危险性设备侧的外墙应为无门窗洞口、耐火极限不低于3h的不燃烧材料实体墙； （4） 化验室、办公室等面向有火灾危险性设备侧的外墙宜为无门窗洞口不燃烧材料实体墙。当确需设置门窗时，应采用防火门窗；	GB50160 第 5.2.18 条	满足 GB50160 的要求。	符合

	（5） 控制室或化验室的室内不得安装可燃气体、液化烃和可燃液体的在线分析仪器。机柜间面向有火灾危险性设备侧的外墙应为无门窗洞口、耐火极限不低于3h的不燃烧材料实体墙。			
16	设备的框架或平台的安全疏散通道，应符合下列规定： （1） 可燃气体、可燃液体的塔区平台或其他设备的框架平台，应设置不少于两个通往地面的梯子，作为安全疏散通道，但长度不大于8m的甲类气体和甲类液体的平台，可只设一个梯子； （2） 相邻安全疏散通道之间的距离，不应大于50m。	GB50160 第 5.2.26 条	设备的框架或平台的安全疏散通道满足要求。	符合
17	装置的可燃气体、液化烃和可燃液体设备采用多层构架布置时，除工艺要求外，其构架不宜超过四层。介质操作温度等于或高于自燃点的设备上方，不宜布置操作温度低于自燃点的甲、乙、丙类可燃液体设备；若在其上方布置，应用不燃烧材料的封闭式楼板隔离保护，且封闭式楼板应为无泄漏楼板。	GB50160 第 5.2.20 条	满足 GB50160 的要求。	符合
18	建筑物的安全疏散门应向外开启。甲、乙、丙类房间的安全疏散门，不应少于 2 个；面积小于等于 100m^2 的房间可只设 1 个。	GB50160 第 5.2.25 条	满足 GB50160 的要求。	符合
19	设备的构架或平台的安全疏散通道应符合下列规定： (1) 可燃气体、液化烃和可燃液体设备的联合平台或设备的构架平台应设置不少于2个通往地面的梯子，作为安全疏散通道。下列情况可设1个通往地面的梯子： ①甲类气体和甲、乙 A 类液体设备构架平台的长度小于或等于 8m； ②乙类气体和乙 B、丙类液体设备构架平台的长度小于或等于 15m； ③甲类气体和甲、乙 A 类液体设备联合平台的长度小于或等于 15m； ④乙类气体和乙 B、丙类液体设备联合平台的长度小于或等于 25m。 (2) 相邻的构架、平台宜用走桥连通，与相邻平台连通的走桥可作为一个安全疏散通道； (3) 相邻安全疏散通道之间的距离不应大于50m。	GB50160 第 5.2.26 条	设备的构架或平台的安全疏散通道满足要求。	符合
20	装置内地坪竖向和排污系统的设计应减少可能泄漏的可燃液体在工艺设备附近的滞留时间和扩散范围。火灾事故状态下，受污染的消防水应有效收集和排放。	GB50160 第 5.2.27 条	设置地沟、集水坑收集。	符合
21	凡在开停工、检修过程中，可能有可燃液体泄漏、	GB50160 第 5.2.28	凡在开停	符合

	漫流的设备区周围应设置不低于 150mm 的围堰和导液设施。	条	工、检修过程中，可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围设置围堰。	
22	可燃气体排放系统中的分液罐或凝缩液罐距离明火地点、重要设施及工艺装置内的变配电、机柜间等的防火间距不应小于 15m。	GB50160 第 5.5.17A 条	布置满足相关规范要求。	符合
23	距散发比空气重的可燃气体设备 30m 以内的管沟应采取防止可燃气体窜入和积聚的措施。	GB50160 第 7.1.5 条	管沟采取防止可燃气体窜入和积聚的措施。	符合

表 11.4.1-3 工艺的安全控制检查表

序号	检查内容	依据	现场情况	符合性
1	采用先进可靠的工艺技术和合理的工艺流程，设计考虑必要的操作弹性，以适应加工负荷上下波动的需要。	《设立安全评价》	采用先进可靠的工艺技术和合理的工艺流程，设计考虑 60~110%的操作弹性，适应加工负荷上下波动的需要。	符合
2	全密闭生产、密闭输送，防止可燃物泄漏，所有可燃、易燃易爆物料始终密闭在各类设备和管道中，各个连接处采用可靠的密封措施。		防止可燃物泄漏，所有可燃、易燃易爆物料始终密闭在各类设备和管道中，各个连接处采用可靠的密封措施。	符合
3	为防止液位过高或过低而影响装置的正常生产或危及其它设备的安全，重要设备均设置液位高限或低限报警。关键设备的温度、压力、流量等主要参数设置超限报警信号和仪表联锁系统，在生产过程中一旦出现不正常状态时，可使单元局部或全部自动停车，以防事故发生，保证人身和设备的安全。		重要设备设置液位高限或低限报警。关键设备的温度、压力、流量等主要参数已设置超限报警信号和仪表联锁系统。	符合
4	为防止停电、停水、误操作及火灾事故引发设备和管道超压，所有压力容器和压力管道系统均按规范设置安全		压力容器和压力管道系统均按规	符合

序号	检查内容	依据	现场情况	符合性
	阀，安全阀排出气体去火炬系统。工艺控制系统中具有联锁保护装置，以确保在误操作或非正常生产状况下，危险物料始终处于安全控制中。对可能超压的塔、容器等设备均设置安全阀，形成统一的泄压系统。		范设计。	
5	泵和压缩机出口设置止回阀，以防止介质倒流造成事故。		泵和压缩机出口已设置止回阀。	符合

表 11.4.1-4 主要技术、工艺和设备、设施

序号	检查项目及内容	依据	实际情况	检查结果
1	具有危险和有害因素的生产过程应合理地采用机械化、自动化技术，实现遥控或隔离操作。	《化工企业安全卫生设计规范》第 3.3.3 条	采用了自动控制系统。	符合
2	具有危险和有害因素的生产过程，应设置监测仪器、仪表，并设计必要的自动报警、联锁、紧急停车系统。	《化工企业安全卫生设计规范》第 3.3.4 条	有监测仪器、仪表，自动报警和自动联锁系统。	符合
3	废气、废液和废渣的排放和处理应符合现行国家标准和有关规定。	《化工企业安全卫生设计规范》第 3.3.6 条	气、废液和废渣的排放和处理符合规定	符合
4	可燃气体、有毒气体检测报警系统的设计应按现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB50493 的规定执行。对有可燃气体、有毒气体和粉尘泄漏的封闭作业场所应设计良好的通风系统。	《化工企业安全卫生设计规范》第 4.1.5 条	有报警系统和通风系统	符合
5	具有火灾爆炸危险的工艺设备、储罐和管道,应根据介质特性,选用氮气、二氧化碳、水等介质置换及保护系统。	《化工企业安全卫生设计规范》第 4.1.7 条	罐区采用氮封进行保护	符合
6	化工装置防静电设计应根据生产工艺要求、作业环境特点和物料的性质采取防静电措施。	《化工企业安全卫生设计规范》第 4.2.2 条	防静电装置完好	符合
7	有火灾爆炸危险的化工装置、露天设备、储罐、电气设施和建（构）筑物应设计防直击雷装置，并应采取防止雷电感应的措施。	《化工企业安全卫生设计规范》第 4.3.3 条	罐区、化工装置均设置防雷装置	符合
8	化工装置内有发生坠落危险的操作岗位时，应设计用于操作、巡检和维修作业扶梯、平台、围栏等附属设施。扶梯、平台和栏杆应符合现行国家标准《固定式工业	《化工企业安全卫生设计规范》第 4.6.1 条	按要求设置了平台、走道、钢梯	符合

序号	检查项目及内容	依据	实际情况	检查结果
	平台、工业防护栏杆、钢直梯、钢斜梯》等标准的规定。			
9	安全标志的涂色，应符合国家现行《安全标志》及《安全色》标准的规定。	《化工企业安全卫生设计规定》第 5.2.1 条	均按要求设置安全标志	符合
10	具有化学灼伤危险的作业场所，应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，淋洗器、洗眼器的服务半径应不大于15m。淋洗器、洗眼器的冲洗水上水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749的规定，并应为不间断供水;淋洗器、洗眼器的排水应纳入工厂污水管网，并在装置区安全位置设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。	《化工企业安全卫生设计规定》第 5.6.5 条	本报告各装置均设置了洗眼器，具体见表 7.2-1~7，服务半径不大于 15m。	符合
11	在生产加工、储运过程中，设备、管道、操作工具及人体等，有可能产生和积聚静电而造成静电危害时，应采取静电接地措施。	《化工企业静电接地设计规程》第 3.1.1 条	在生产加工、储运过程中，设备、管道、操作工具及人体有可能产生和积聚静电而造成静电危害的部位采取静电接地措施。	符合
12	固定设备（塔、容器、机泵、换热器、过滤器等）的外壳，应进行静电接地。	《化工企业静电接地设计规程》第 4.1.1 条	固定设备均已接地	符合
13	特种设备使用单位应当建立健全特种设备安全管理制度和岗位安全责任制度	《特种设备安全监察条例》第 5 条	建立有特种设备安全管理制度	符合
14	特种设备使用单位应当对在用特种设备的安全附件、安全保护装置进行定期校验，并有校验报告或记录	《特种设备安全监察条例》第 27 条	特种设备均定期检验	符合
15	特种设备使用单位应当按照安全技术规范的定期检验要求。 未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用	《特种设备安全监察条例》第 28 条	对特种设备进行了定期检验	符合
16	特种设备的作业人员及其相关管理人员，应当按照国家有关规定经特种设备安全监督管理部门考核合格，取得国家统一格式的特种作业人员证书，方可从事相应的作业或者管理工作	《特种设备安全监察条例》第 39 条	特种作业人员取得了相应证书	符合
17	压力容器材料制造单位应当在材料的明显部位作出清晰、牢固的出厂钢印标志或	《固定式压力容器安全技术监察规程》	压力容器在明显部位作出清晰、牢固	符合

序号	检查项目及内容	依据	实际情况	检查结果
	者采用其他可以追溯的标志;	TSG21-2016 第 9.2.1.2 条	的出厂钢印标志	
18	压力表的检定和维护应当符合国家计量部门的有关规定，压力表安装前应当进行检定，在刻度盘上应当划出指示工作压力的红线，注明下次检定日期。压力表检定后应当加铅封。	《固定式压力容器安全技术监察规程》 TSG21-2016 第 9.2.1.2 条	压力表在刻度盘上划出指示工作压力的红线，注明下次检定日期。	符合
19	使用环境或介质易致其腐蚀的生产设备(包括零部件)应选用相应的耐腐蚀材料制造,并应采取防腐蚀措施。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-2023 第 5.2.4 条	本报告各装置易致其腐蚀的生产设备(包括零部件)选用相应的耐腐蚀材料制造,并采取防腐蚀措施。	符合
20	内部介质具有火灾、爆炸危险的生产设备,其基础和本体应采用不燃烧材料制造。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-2023 第 5.2.6 条	使用非燃烧材料	符合
21	生产设备上易发生故障或危险性较大的区域,应设置声、光或声光组合的报警信号装置。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-2023 第 5.6.1 条 d)	各装置易发生故障或危险性较大的区域设置声、光或声光组合的报警信号装置。	符合
22	在生产或使用可燃气体及有毒气体的生产设施及储运设施的区域内，泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时，应设置可燃气体探测器；泄漏气体中有毒气体浓度可能达到报警设定值时，应设置有毒气体探测器；	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 3.0.1 条	各装置按要求设置了可燃气体和有毒气体探测器	符合
23	可燃气体和有毒气体的检测报警应采用两级报警。同级别的有毒气体和可燃气体同时报警时，有毒气体的报警级别应优先。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 3.0.2 条	探测器采用两级报警	符合
24	可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警；可燃气体二级报警信号、可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 3.0.3 条	报警信号送至控制室，二级信号送至消防控制室	符合
25	控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警；现场区域警报器宜根据装	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警	控制室设置声光报警	符合

序号	检查项目及内容	依据	实际情况	检查结果
	置占地的面积、设备及建构筑物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置，现场区域警报器应有声、光报警功能。	设计标准》GB/T50493-2019 第 3.0.4 条		
26	可燃气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书、防爆合格证和消防产品型式检验报告；参与消防联动的报警控制单元应采用按专用可燃气体报警控制器产品标准制造并取得检测报告的专用可燃气体报警控制器；国家法规有要求的有毒气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书。安装在爆炸危险场所的有毒气体探测器还应取得国家指定机构或其授权检验单位的防爆合格证。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 第 3.0.5 条	气体探测器经检验合格，探测器采用防爆型	符合
27	进入爆炸性气体环境或有毒气体环境的现场工作人员，应配备便携式可燃气体和（或）有毒气体探测器。进入的环境同时存在爆炸性气体和有毒气体时，便携式可燃气体和有毒气体探测器可采用多传感器类型。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 第 3.0.7 条	配备了便携式探测器供需要时使用	符合
28	可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 第 3.0.8 条	检测报警系统独立于其他系统单独设置	符合
29	可燃气体和有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等的供电负荷.应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑“宜采用 UPS 电源装置供电。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 第 3.0.9 条	设置 UPS 电源	符合
30	检测可燃气体和有毒气体时，探测器探头应靠近释放源，且在气体、蒸气易于聚集的地点。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 第 4.14 条	探测器靠近释放源且易于聚集的地点	符合
31	释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》	释放源处于露天，可燃气体探测器距其所覆盖范围	符合

序号	检查项目及内容	依据	实际情况	检查结果
	10m，有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 4m.	GB/T50493-2019 第 4.2.1 条	内的任一释放源的水平距离不大于 10m，有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不大于 4m.	
32	报警值设定应符合下列规定： 1 可燃气体的一级报警设定值应小于或等于 25%LEL。 2 可燃气体的二级报警设定值应小于或等于 50%LEL。 3 有毒气体的一级报警设定值应小于或等于 100%OEL，有毒气体的二级报警设定值应小于或等于 200％OEL。当现有探测器的测量范围不能满足测量要求时，有毒气体的一级报警设定值不得超过 5％IDLH，有毒气体的二级报警设定值不得超过 10％IDLH。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 5.5.2 条	可燃及有毒气体检测器的数量、报警设定值等情况见表 2.6.10.3-1	符合
33	检测比空气重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜距地坪(或楼地板)0.3m~0.6m:检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内。检测比空气略重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源下方 0.5m~1.0m:检测比空气略轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜高出释放源 0.5m~1.0m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 6.1.2 条	可燃及有毒气体检测器安装位置符合要求	符合
34	防护装置的可移除部分应设计得具有合适的尺寸和质量以易于装卸。	《机械安全 防护装置固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》 GBT 8196-2018 第 5.2.5.1 条	防护装置尺寸适合，易于装卸。	符合
35	防护罩表面应光滑无毛刺和尖锐棱角，不应成为新的危险源。	《机械安全 防护装置固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》 GBT 8196-2018 第 5.4.1 条	防护罩表面光滑无毛刺和尖锐棱角。	符合

序号	检查项目及内容	依据	实际情况	检查结果
36	氢气使用区域必须通风良好，保证空气中氢气最高含量不超过 1%。	《氢气使用安全技术规程》 GB4962-2008 第 4.1.5 条	本报告设计氢气的有丁烷预处理装置、PTMEG 装置、丁二酸装置、1，4 丁二醇装置露天布置，通风良好。	符合
37	氢气管道与其相连的装置、设备之间应安装止回阀，界区间阀门宜设置有效隔离措施，防止来自装置、设备的外部火焰回火至氢气系统。	《氢气使用安全技术规程》 GB 4962-2008 第 4.4.9 条	氢气管线与工艺管线相连时，按要求安装三阀组、止回阀或 8 字盲板；可燃气体、液体管线在装置边界处安装隔断阀或 8 字盲板。	符合
38	防爆要求应符合 GB 50058 规定的要求,且不应低于氢气爆炸混合物的级别和组别	《氢系统安全的基本要求》 GB/T29729-2022 第 7.3.5.1 条	防爆要求符合 GB 50058 规定的要求。	符合
39	电气设备应有防静电接地装置,并应定期检测接地电阻。	《氢系统安全的基本要求》 GB/T29729-2022 第 7.3.5.2 条	电气设备有防静电接地装置,定期检测接地电阻	符合
40	工艺设备（以下简称设备）、管道和构件的材料应符合下列规定： 1. 设备本体（不含衬里）及其基础，管道（不含衬里）及其支、吊架和基础应采用不燃烧材料，但储罐底板垫层可采用沥青砂； 2. 设备和管道的保温层应采用不燃烧材料，当设备和管道的保冷层采用阻燃型泡沫塑料制品时，其氧指数不应小于 30； 3. 建筑物的构件耐火极限应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。	GB50160-2008（2018 版）第 5.1.1 条	设备本体（不含衬里）及其基础，管道（不含衬里）及其支、吊架和基础采用不燃烧材料；设备和管道的保温层采用不燃烧材料； 建筑物的构件耐火极限符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。	符合
41	设备和管道应根据其内部物料的火灾危险性和操作条件，设置相应的仪表、自动联锁保护系统或紧急停车措施。	GB50160-2008（2018 版）第 5.1.2 条	设备和管道根据其内部物料的火灾危险性和操作条件，设置相应的仪表、自动联锁保护系统或紧急停车措施。	符合

序号	检查项目及内容	依据	实际情况	检查结果
42	在使用或产生甲类气体或甲、乙 A 类液体的工艺装置、系统单元和储运设施区内，应按区域控制和重点控制相结合的原则，设置可燃气体报警系统。	GB50160-2008（2018 版）第 5.1.3 条	在使用甲类气体（氢气、燃料气）或甲、乙 A 类液体的工艺装置、系统单元和储运设施区内，按区域控制和重点控制相结合的原则，设置了可燃气体报警系统。	符合
43	可燃气体压缩机的布置及其厂房的设计应符合下列规定： 1 可燃气体压缩机宜露天或半露天布置； 3 压缩机的上方不得布置甲、乙和丙类工艺设备，但自用的高位润滑油箱不受此限；；	GB50160-2008（2018 版）第 5.3.1 条	1.可燃气体（氢气）压缩机露天布置； 2 压缩机的上方未布置甲、乙和丙类工艺设备.	符合
44	除甲类以外的可燃液体储罐的专用泵单独布置时,应布置在防火堤外,与可燃液体储罐的防火间距不限。	GB50160-2008（2018 版）第 5.3.6 条	中间罐的专用泵布置在防火堤外	符合
45	在非正常条件下，可能超压的下列设备应设安全阀：1.顶部最高操作压力大于等于 0.1MPa 的压力容器；2.顶部最高操作压力大于 0.03MPa 的蒸馏塔、蒸发塔和汽提塔（汽提塔顶蒸汽通入另一蒸馏塔者除外）；3.往复式压缩机各段出口或电动往复泵、齿轮泵、螺杆泵等容积式泵的出口（设备本身已有安全阀者除外）；4.凡与鼓风机、离心式压缩机、离心泵或蒸汽往复泵出口连接的设备不能承受其最高压力时，鼓风机、离心式压缩机、离心泵或蒸汽往复泵的出口；5.可燃气体或液体受热膨胀，可能超过设计压力的设备；6.顶部最高操作压力为 0.03~0.1MPa 的设备应根据工艺要求设置。	GB50160-2008（2018 版）第 5.5.1 条	安全阀的设置按照 GB50160-2008（2018 版）第 5.5.1 条执行	符合
46	单个安全阀的开启压力（定压），不应大于设备的设计压力。当一台设备安装多个安全阀时，其中一个安全阀的开启压力（定压）不应大于设备的设计压力；其他安全阀的开启压力可以提高，但不应大于设备设计压力的 1.05 倍。	GB50160-2008（2018 版）第 5.5.2 条	单个安全阀的开启压力不大于设备的设计压力。	符合
47	可燃气体、可燃液体设备的安全阀出口连接应符合下列规定：1.可燃液体设备的安	GB50160-2008（2018 版）第 5.5.4 条	可燃气体、可燃液体设备的安全阀	符合

序号	检查项目及内容	依据	实际情况	检查结果
	全阀出口泄放管应接入储罐或其他容器，泵的安全阀出口泄放管宜接至泵的入口管道、塔或其他容器； 2.可燃气体设备的安全阀出口泄放管应接至火炬系统或其他安全泄放设施；3.泄放后可能立即燃烧的可燃气体或可燃液体应经冷却后接至放空设施；4.泄放可能携带液滴的可燃气体应经分液罐后接至火炬系统。		出口连接按照 GB50160-2008（2018 版）第 5.5.4 条执行	
48	有可能被物料堵塞或腐蚀的安全阀，在安全阀前应设爆破片或在其出入口管道上采取吹扫、加热或保温等防堵措施。	GB50160-2008（2018 版）第 5.5.5 条	在运行中可能超压的反应器上部均设置有爆破片	符合
49	两端阀门关闭且因外界影响可能造成介质压力升高的液化烃、甲 B、乙 A 类液体管道应采取泄压安全措施。	GB50160-2008（2018 版）第 5.5.6 条	两端阀门关闭且因外界影响可能造成介质压力升高的液化烃、甲 B、乙 A 类液体管道采取安装安全阀泄压安全措施。	符合
50	常减压蒸馏装置的初馏塔顶、常压塔顶、减压塔顶的不凝气不应直接排入大气。	GB50160-2008（2018 版）第 5.5.8 条	常减压蒸馏装置的初馏塔顶、常压塔顶、减压塔顶的不凝气未直接排入大气。	符合
51	可燃气体放空管道内的凝结液应密闭回收，不得随地排放。	GB50160-2008（2018 版）第 5.5.17 条	可燃气体放空管道内的凝结液密闭回收。	符合
52	下列承重钢结构，应采取耐火保护措施：1 单个容积等于或大于 5m³的甲、乙 A 类液体设备的承重钢构架、支架、裙座；2 在爆炸危险区范围内，且毒性为极度和高度危害的物料设备的承重钢构架、支架、裙座；3 操作温度等于或高于自燃点的单个容积等于或大于 5m³的乙 B、丙类液体设备承重钢构架、支架、裙座；4 加热炉炉底钢支架；5 在爆炸危险区范围内的钢管架；跨越装置区、罐区消防车道的钢管架； 6 在爆炸危险区范围内的高径比等于或大于 8 ，且总重量等于或大于 25t 的非可燃介质设备的承重钢构架、支架和裙座。	GB50160-2008（2018 版）第 5.6.1 条	承重钢结构，按照 GB50160-2008（2018 版）第 5.6.1 条采取耐火保护措施	符合
53	本标准第 5.6.1 条所述的承重钢结构的下	GB50160-2008（2018	承重钢结构按照 GB50160-2008	符

序号	检查项目及内容	依据	实际情况	检查结果
	列部位应覆盖耐火层，覆盖耐火层的钢构件，其耐火极限不应低于 2h。1 支承设备钢构架：1）单层构架的梁、柱； 2）多层构架的楼板为透空的钢格板时，地面以上 10m 范围的梁、柱； 3）多层构架的楼板为封闭式楼板时，地面至该层楼板面及其以上 10m 范围的梁、柱；4）上部设有空气冷却器的构架的全部梁、柱及承重斜撑。2 支承设备钢支架；3 钢裙座外侧未保温部分及直径大于 1.2m 的裙座内侧；4 钢管架：1） 底层支承管道的梁、柱；当底层低于 4.5m 时，地面以上 4.5m 内的支承管道的梁、柱；2） 上部设有空气冷却器的管架，其全部梁、柱及承重斜撑；3） 下部设有液化烃或可燃液体泵的管架，地面以上 10m 范围的梁、柱； 5 加热炉从钢柱柱脚板到炉底板下表面 50mm 范围内的主要支承构件应覆盖耐火层，与炉底板连续接触的横梁不覆盖耐火层；6 液化烃球罐支腿从地面到支腿与球体交叉处以下 0.2m 的部位。	版）第 5.6.2 条	（2018 版）第 5.6.2 条，覆盖耐火层	合
54	布置在装置区的控制室、有人值守的机柜间宜进行抗爆设计，抗爆设计应按现行国家标准《石油化工控制室抗爆设计规范》GB50779 的规定执行。	GB50160-2008（2018 版）第 5.7.1A 条	各装置现场机柜间为抗暴设计	符合
55	永久性的地上、地下管道不得穿越或跨越与其无关的工艺装置、系统单元或储罐组；在跨越罐区泵房的可燃气体、液化烃和可燃液体的管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。	GB50160-2008（2018 版）第 7.1.4 条	永久性的地上、地下管道未穿越或跨越与其无关的工艺装置、系统单元或储罐组。	符合
56	各种工艺管道及含可燃液体的污水管道不应沿道路敷设在路面下或路肩上下。	GB50160-2008（2018 版）第 7.1.6 条	各种工艺管道及含可燃液体的污水管道未沿道路敷设在路面下或路肩上下。	符合
57	可燃气体、液化烃和可燃液体的金属管道除需要采用法兰连接外，均应采用焊接连接。公称直径等于或小于 25mm 的可燃气体、液化烃和可燃液体的金属管道和阀门采用锥管螺纹连接时，除能产生缝隙腐蚀的介质管道外，应在螺纹处采用密封焊。	GB50160-2008（2018 版）第 7.2.1 条	可燃气体、液化烃和可燃液体的金属管道除需要采用法兰连接外，均采用焊接连接。	符合

序号	检查项目及内容	依据	实际情况	检查结果
58	可燃气体、液化烃和可燃液体的管道不得穿过与其无关的建筑物。	GB50160-2008（2018 版）第 7.2.2 条	可燃气体、液化烃和可燃液体的管道未穿过与其无关的建筑物。	符合
59	连续操作的可燃气体管道的低点应设两道排液阀，排出的液体应排放至密闭系统；仅在开停工时使用的排液阀，可设一道阀门，并加丝堵、管帽、盲板或法兰盖	GB50160-2008（2018 版）第 7.2.8 条	连续操作的可燃气体管道的低点设两道排液，排出的液体应排放至密闭系统	符合
60	甲、乙 A 类设备和管道应有惰性气体置换设施。	GB50160-2008（2018 版）第 7.2.9 条	甲、乙 A 类设备和管道采用氮气置换设施。	符合
61	进、出装置的可燃气体、液化烃和可燃液体的管道，在装置的边界处应设隔断阀和 8 字盲板，在隔断阀处应设平台，长度等于或大于 8m 的平台应在两个方向设梯子。	GB50160-2008（2018 版）第 7.2.16 条	进、出装置的可燃气体、液化烃和可燃液体的管道，在装置的边界处设隔断阀和 8 字盲板，在隔断阀处设平台，长度等于或大于 8m 的平台在两个方向设梯子。	符合
62	输送可燃气体、液化烃和可燃液体的管道在进、出石油化工企业时，应在围墙内设紧急切断阀。紧急切断阀应具有自动和手动切断功能。	GB50160-2008（2018 版）第 7.2.17 条	输送可燃气体、液化烃和可燃液体的管道在进、出企业时，在围墙内设紧急切断阀。紧急切断阀应具有自动和手动切断功能。	符合
63	液化烃、液氨管道不得采用软管连接，可燃液体管道不得采用非金属软管连接。	GB50160-2008（2018 版）第 7.2.18 条	液化烃管道未采用软管连接，可燃液体管道未采用非金属软管连接。	符合

表 11.4.1-5 配套和辅助工程

序号	检查内容	现场情况	符合性
	建(构)筑物		
1	根据 GB50054 第 4.3.1 条的规定，配电室屋顶承重结构的耐火等级不应低于二级，其他部分不应低于三级。	配电室屋顶承重结构的耐火等级不低于二级。	符合
2	根据 GB50053 第 6.2.4 条的规定，变压器室、配电室、电容器室等房间应设置防止雨、雪和蛇、鼠类小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等进入室内的设施。 GB50053-2013。	变压器室、配电室、电容器室等房间设置防止雨、雪和蛇、	符合

序号	检查内容	现场情况	符合性
		鼠类小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等进入室内的设施。	
3	根据 GB50060 第 7.1.8 条的规定，配电装置室应按事故排烟要求装设事故通风装置。GB50060-2008。	配电装置室设置事故后排风。	符合
4	根据 GB50016 第 3.6.2 条的规定，有爆炸危险的泵房等甲类厂房应设置泄压设施，泄压面积应满足 GB50016 第 3.6.4 条的要求。	有爆炸危险的泵房等甲类厂房应设置泄压设施，泄压面积满足要求。	符合
5	根据 GB50016 第 3.6.2 条的规定，散发较空气重的可燃气体、可燃蒸气的泵房应采用不发火花的地面。	散发较空气重的可燃气体、可燃蒸气的泵房采用不发火花的地面。	符合
6	根据 GB50160 第 5.2.25 条的规定，建筑物的安全疏散门应向外开启。甲、乙、丙类房间的安全疏散门，不应少于 2 个；面积小于等于 100m^2 的房间可只设 1 个。	建筑物的安全疏散门向外开启。甲、乙、丙类房间的安全疏散门，不少于 2 个；面积小于等于 100m^2 的房间设 1 个。	符合
7	根据 GB50160 第 5.3.3 条的规定，甲、乙 A 类液体泵房的地面不宜设地坑或地沟，泵房内应有防止可燃气体积聚的措施。	泵房内设置防止可燃气体积聚的措施。	符合
8	根据 GB50453 第 7.0.2 条的规定，原油储罐基础、管理控制中心楼、35kV 总变电所、10kV 区域变电所、消防站、消防水泵站的抗震设防类别为乙类建构筑物，按照 GB50453 第 3.0.3 条规定抗震设防烈度应提高一度。	设防分类按乙类执行，抗震措施提高一度。	符合
9	根据 GB50058 第 2.5.8 条的规定，电缆从配电室穿过墙体进入厂房和装置区时的孔洞，应采用阻燃材料进行严密封堵。	敷设电气线路的保护管、电缆或钢管在穿过建筑物、爆炸危险环境等级不同的区域之间的隔离或楼板时，采用防火灰泥和防火涂料进行密封。	符合
10	根据 GB50053 第 6.1.1 条的规定，变压器室、配电室和电容器室的耐火等级不应低于二级。	变压器室、配电室和电容器室的耐火等级不低于二级。	符合
11	根据 GB50054 第 4.3.2 条的规定，配电室长度超过 7m 时，应设 2 出口，并宜布置在配电室两端。配电室门均应向外开启，但通向高压配电室的门应为双向开启门。	配电室长度超过 7m 时，设 2 出口，并宜布置在配电室两端。配电室门均向	符合

序号	检查内容	现场情况	符合性
		外开启，但通向高压配电室的门为双向开启门。	
12	根据 SH/T3006 第 4.4.5 条的规定，控制室、工程师地面宜采用不易起灰尘的防滑建筑材料，也可采用防静电活动地板。	控制室、工程师地面宜采用不易起灰尘的防滑建筑材 料，也可采用防静电活动地板。	符合
13	根据 SH/T3006 第 4.4.6 条的规定，现场机柜室活动地板的基础地面与室外地面高差不应小于 0.3m。	现场机柜室活动地板的基础地面与室外地面高差不小于 0.3m。	符合
14	根据 SH/T3006 第 4.7.1 条的规定，控制室宜采用架空进线方式。电缆穿墙入口处宜采用专用电缆穿墙密封模块，并满足抗爆、防火、防水、防尘要求。	现场机柜间采用架空进线方式。电缆穿墙为孔洞进线，进线孔采用防火封堵，同时电缆穿墙入口处的室外地面区域设置保护围堰，电缆敷设完毕后采用填砂密封，满足抗爆、防火、防水、防尘要求。	符合
15	根据 SH/T3006 第 4.4.4 条的规定，控制室和机柜间建筑耐火等级应为一级。	机柜间建筑耐火等级为一 级。	符合
16	根据 SH/T3006 第 7.8 条的规定，对于有爆炸危险的石油化工装置，现场机柜室建筑物的建筑、结构应根据抗爆强度计算、分析结果设计。	采用抗爆墙接结构，进行抗爆设计。	符合
	电气设施		
1	根据 AQ3053 第 8.1.2 条的规定，防直击雷接地的引下线的冲击接地电阻值不应大于 10Ω，当罐仅作防感应雷接地时，冲击接地电阻值不应大于 30Ω。	全厂接地连成一网，接地电阻不大于 4 欧姆。	符合
2	根据 GB50160 第 9.1.4 条的规定，装置内的电缆沟应有防止可燃气体积聚或含有可燃液体的污水进入沟内的措施。电缆沟通入变配电所、控制室的墙洞处应填实、密封。	装置内的电缆沟有防止可燃气体积聚或含有可燃液体的污水进入沟内的措施。电缆沟通入变配电所、控制室的墙洞处应填实、密封。	符合
3	根据 GB50160 第 9.1.5 条的规定，距散发比空气重的可燃气体设备 30m 以内的电缆沟、电缆隧道应采取防止可燃气体窜入和积聚的措施。	装置内不设电缆沟，电缆沿桥架敷设。	符合

序号	检查内容	现场情况	符合性
4	根据 GB50160 第 9.1.6 条的规定，在可能散发比空气重的甲类气体装置内的电缆应采用阻燃型，并宜架空敷设。	装置内电缆采用阻燃型，电缆沿桥架敷设。	符合
5	根据 GB50160 第 9.2.2 条的规定，工艺装置内露天布置的塔、容器等，当顶板厚度等于或大于 4mm 时，可不设避雷针、线保护，但必须设防雷接地。	所有利用罐壁作为防雷设施的，均满足规范对于壁厚要求。	符合
6	根据 GB50160 第 9.2.3 条的规定，可燃气体、液化烃、可燃液体的钢罐必须设防雷接地，并应符合下列规定： (1)甲 B、乙类可燃液体地上固定顶罐，当顶板厚度小于 4mm 时，应装设避雷针、线，其保护范围应包括整个储罐； （2） 丙类液体储罐可不设避雷针、线，但应设防感应雷接地； （3） 浮顶罐及内浮顶罐可不设避雷针、线，但应将浮顶与罐体用两根截面不小于 25mm² 的软铜线作电气连接； （4） 压力储罐不设避雷针、线，但应作接地。	满足规定。	符合
7	根据 GB50160 第 9.2.4 条的规定，可燃液体储罐的温度、液位等测量装置应采用铠装电缆或钢管配线，电缆外皮或配线钢管与罐体应作电气连接。	可燃液体储罐的温度、液位等测量装置采用铠装电缆，槽式桥架敷设。电缆铠装层做电气接地。	符合
8	根据 GB50160 第 9.3.3 条的规定，可燃气体、液化烃、可燃液体、可燃固体的管道在下列部位应设静电接地设施： （1） 进出装置或设施处； （2） 爆炸危险场所的边界； （3） 管道泵及泵入口永久过滤器、缓冲器等。	静电接地设置符合要求。	符合
9	根据 GB50160 第 9.3.6 条的规定，每组专设的静电接地体的接地电阻值宜小于 100Ω。	全厂接地连成一网，接地电阻不大于 4 欧姆。	符合
10	根据 GB15599 第 4.1.2 条的规定，防雷接地引下线不应少于 2 根，并沿罐周均匀或对称布置，引下线间距不宜大于 18m(弧长)，接地体距罐壁的距离不应大于 3m。引下线宜在距离地面 0.3m 至 1.0m 之间装设断接卡,用两个型号为 M12 不锈钢螺栓加防松垫片连接。宜将储罐基础自然接地体与人工接地体装置相连接，其接地点不应少于两处。	满足规定。	符合
11	根据 GB15599 第 4.1.3 条的规定，金属储罐应采用两个横截面不小于 50mm² 的扁平镀锡软铜复绞线或绝缘阻燃护套软铜复绞线将浮顶与罐体作电气连接，其连接点不少于两处。宜采用有效的、可靠的连接方式将浮顶与罐体沿罐周做均布电气连接，连接点沿罐壁周长的间距不应大于 30m。	满足规定。	符合
12	根据 GB15599 第 4.1.4 条的规定，金属储罐的阻火器、呼吸阀、量油孔、人孔、切水罐、透光孔等金属附件应等电位连接。	满足规定。	符合
13	根据 GB15599 第 4.7.3 条的规定，管路系统的所有金属件，包括护套的金属包覆层，应接地。管路两段和每隔 200m~300m 处，以	静电接地设置符合要求。	符合

序号	检查内容	现场情况	符合性
	及分支、拐弯处均应有接地装置。接地点宜在管墩处，其冲击接地电阻不得大于 10Ω。		
14	根据 GB50057 第 4.3.1 条的规定，第二类防雷建筑物外部防雷的措施，宜采用装设在建筑物上的接闪网、接闪带或接闪杆，也可采用由接闪网、接闪带或接闪杆混合组成的接闪器。接闪网、接闪带应按规定沿屋角、屋脊、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设，并应在整个屋面组成不大于 10m×10m 或 12m×8m 的网格；当建筑物高度超过 45m 时，首先应沿屋顶周边敷设接闪带，接闪带应设在外墙外表面或屋檐边垂直面上，也可设在外墙外表面或屋檐边垂直面外。接闪器之间应互相连接。	满足规定。	符合
15	根据 GB50057 第 4.3.5 条的规定，构件内有箍筋连接的钢筋或成网状的钢筋，其箍筋与钢筋、钢筋与钢筋应采用土建施工的绑扎法、螺丝、对焊或搭焊连接。单根钢筋、圆钢或外引预埋连接板、线与构件内钢筋的连接应焊接或采用螺栓紧固的卡夹器连接。构件之间必须连接成电气通路。	满足规定。	符合
16	根据 GB50057 第 4.3.4 条的规定，外部防雷装置的接地应和防雷电感应、内部防雷装置、电气和电子系统等接地共用接地装置，并应与引入的金属管线做等电位连接。	满足规定。	符合
17	根据 GB50057 第 4.1.3 条的规定，第二类防雷建筑物尚应采取防雷击电磁脉冲的措施。其他各类防雷建筑物，当其建筑物内系统所接设备的重要性高，以及所处雷击磁场环境和加于设备的闪电电涌无法满足要求时，也应采取防雷击电磁脉冲的措施。	满足规定。	符合
18	根据 GB50057 第 6.1.2 的规定，当电源采用 TN 系统时，从建筑物总配电箱起供电给本建筑物内的配电线路和分支线路必须采用 TN-S 系统。	本接地系统为 TN-S 系统。	符合
19	根据 GB50058 第 5.4.1 条的规定，在架空、桥架敷设时电缆宜采用阻燃电缆。当敷设方式采用能防止机械损伤的桥架方式时，塑料护套电缆可采用非铠装电缆。当不存在会受鼠、虫等损害情形时，在 2 区电缆沟内敷设的电缆可采用非铠装电缆。	满足 GB50058 第 5.4.1 条的规定。	符合
20	根据 GB50058 第 5.4.3 条的规定，爆炸性气体环境电气线路的安装应符合下列规定： （1） 电气线路宜在爆炸危险性较小的环境或远离释放源的地方敷设，并应符合下列规定： ①当可燃物质比空气重时，电气线路宜在较高处敷设或直接埋地；架空敷设时宜采用电缆桥架：电缆沟敷设时沟内应充砂，并宜设置排水措施。 ②电气线路宜在有爆炸危险的建、构筑物的墙外敷设。 （2） 敷设电气线路的沟道、电缆桥架或导管，所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞应采用非燃性材料严密堵塞。 （3） 敷设电气线路时宜避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀、紫外线照射以及可能受热的地方，不能避开时，应采取预防措施。 （4） 钢管配线可采用无护套的绝缘单芯或多芯导线。当钢管中含	满足规定。	符合

序号	检查内容	现场情况	符合性
	有三根或多根导线时，导线包括绝缘层的总截面不宜超过钢管截面的 40%。钢管应采用低压流体输送用镀锌焊接钢管。钢管连接的螺纹部分应涂以铅油或磷化膏。在可能凝结冷凝水的地方，管线上应装设排除冷凝水的密封接头。 （5） 在爆炸性气体环境内钢管配线的电气线路应做好隔离密封，且应符合下列规定： ① 在正常运行时，所有点燃源外壳的 450mm 范围内应做隔离密封。 ② 直径 50mm 以上钢管距引入的接线箱 450mm 以内处应做隔离密封。 ③ 相邻的爆炸性环境之间以及爆炸性环境与相邻的其他危险环境或非危险环境之间应进行隔离密封。进行密封时，密封内部应用纤维作填充层的底层或隔层，填充层的有效厚度不应小于钢管的内径，且不得小于 16mm。 ④ 供隔离密封用的连接部件，不应作为导线的连接或分线用。 （6） 在 1 区内电缆线路严禁有是间接头，在 2、20 区、21 区内不应有中间接头。		
21	根据 GB50058 第 5.5.1 条的规定，当爆炸性环境电力系统接地设计时，1000V 交流/1500V 直流以下的电源系统的接地应符合下列规定： （1） 爆炸性环境中的 TN 系统应采用 TN-S 型； （2） 危险区中的 TT 型电源系统应采用剩余电流动作的保护电器； （3） 爆炸性环境中的 IT 型电源系统应设置绝缘监测装置。	本接地系统为 TN-S 系统。	符合
22	根据 GB50058 第 5.5.2 条的规定，爆炸性气体环境中应设置等电位联结，所有裸露的装置外部可导电部件应接入等电位系统。本质安全型设备的金属外壳可不与等电位系统连接，制造厂有特殊要求的除外。	满足规定。	符合
23	根据 GB50058 第 5.5.3 条的规定，爆炸性环境内设备的保护接地应符合下列规定： （1） 按照现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》的有关规定，下列不需要接地的部分，在爆炸性环境内仍应进行接地： ① 在不良导电地面处，交流额定电压为 1000V 以下和直流额定电压为 1500V 及以下的设备正常不带电的金属外壳； ② 在干燥环境，交流额定电压为 127V 及以下，直流电压为 110V 及以下的设备正常不带电的金属外壳； ③ 安装在已接地的金属结构上的设备。 （2） 在爆炸危险环境内，电气设备的金属外壳应可靠接地。爆炸性环境 1 区、20 区、21 区内的所有设备以及爆炸性环境 2 区、22 区内除照明灯具以外的其他设备应采用专用的接地线。该接地线若与相线敷设在同一保护管内时，应具有与相线相等的绝缘。爆炸性环境 2 区、22 区内的照明灯具，可利用有可靠电气连接的金属管线系统作为接地线，但不得利用输送可燃物质的管道。	满足规定。	符合

序号	检查内容	现场情况	符合性
	（3） 接地干线应在爆炸危险区域不同方向不少于两处与接地体连接。		
24	根据 GB50058 第 5.5.4 条的规定，设备的接地装置与防止直接雷击的独立避雷针的接地装置应分开设置，与装设在建筑物上防止直接雷击的避雷针的接地装置可合并设置，与防雷电感应的接地装置亦可合并设置。接地电阻值应取其中最低值。	满足规定。	符合
25	根据 GB50650 第 5.1.1 条的规定，金属框架支撑的炉体，其框架应用连接件与接地装置相连。	满足规定。	符合
26	根据 GB50650 第 5.1.2 条的规定，混凝土框架支撑的炉体，应在炉体的加强板(筋)类附件上焊接接地连接件，引下线应采用沿柱明敷的金属导体或直径不小于 10mm 的柱内主钢筋。	满足规定。	符合
27	根据 GB50650 第 5.1.4 条的规定，每台炉子上应至少设两个接地点，且接地点间距不应大于 18m，每根下引线的冲击接地电阻不应大于 10Ω。	满足规定。	符合
28	根据 GB50650 第 5.1.5 条的规定，炉子上接地连接件应安装在框架柱子上高出地面不低于 450mm 的位置。	满足规定。	符合
29	根据 GB50650 第 5.1.6 条的规定，炉子上的金属构件均应与炉子的框架做等电位连接。	满足规定。	符合
30	根据 GB50650 第 5.2.3 条的规定，塔体作为接闪器时，接地点不应少于 2 点，并应沿塔体周边均匀布置，引下线的间距不应大于 18m。引下线应与塔体金属底座上预设的接地耳相连。与塔体相连的非金属物体或管道，当处于塔体本身保护范围之外时，应在合适的地点安装接闪器加以保护。	满足规定。	符合
31	根据 GB50650 第 5.2.4 条的规定，每根下引线的冲击接地电阻不应大于 10Ω。接地装置宜围绕塔体敷设成环形接地体。	满足规定。	符合
32	根据 GB50650 第 5.2.5 条的规定，用于安装塔体的混凝土框架，每层平台金属栏杆应连接成良好的电气通路，并应通过下引线与塔体的接地装置相连。引下线应采用沿柱明敷的金属导体或直径不小于 10mm 的柱内主钢筋。利用柱内主钢筋作为引下线时，柱内主钢筋应采用箍筋绑扎或焊接，并在每层柱面预埋 100mm×100mm 港版，作为引下线连出点，与金属栏杆或接地装置相连。	满足规定。	符合
33	根据 GB50650 第 5.3.3 条的规定，安装在静设备突出的放空管以及 GB50650-2011 第 5.11.2 条规定的管口外空间，均应处于接闪器的保护范围内。	满足规定。	符合
34	根据 GB50650 第 5.3.7 条的规定，安装有静设备的混凝土框架顶层平面，其平台金属栏杆应被连接成良好的电气通路，并应通过沿柱明敷的引下线或柱内主钢筋与接地装置相连。	满足规定。	符合
35	根据 GB50650 第 5.8.3 条的规定，管道防雷设计应符合下列规定：(1)每根金属管道均应与已接地管架做等电位连接，其连接应采用接地连接件；多根金属管道可互相连接后，应再与已接地的管架做等电位连接。 （2） 平行敷设的金属管道，其净间距小于 100mm 时，应每隔	满足规定。	符合

序号	检查内容	现场情况	符合性
	30m 用金属线连接。管道交叉点净距小于 100mm时，其交叉点应用金属线跨接。 （3） 管架上敷设输送可燃介质的金属管道，在始端、末端、分支处，均应设置防雷感应的接地装置，其工频接地电阻不应大于 30Ω。 （4） 进、出生产装置的金属管道，在装置的外侧接地，并应与电气设备的保护接地装置和防雷电感应的接地装置相连接。		
36	根据 SH3097 第 5.3.3 条的规定，平行管道净距小于 100mm 时，应每隔 20m 加跨接线。当管道交叉且净距小于 100mm 时，应加跨接线。	跨接设置符合要求。	符合
37	可燃液体管道少于 5 个螺栓的法兰、阀门等连接处，以及平行管道、交叉点距离小于 100mm 处，应采用金属线跨接。	跨接设置符合要求。	符合
38	根据 SH/T3081 第 2.5 条的规定，当仪表及控制系统的信号线路从室外进入室内后，需要设置防雷接地连接的场合，应实施防雷接地连接。仪表及控制系统防雷接地应与电气专业防雷接地系统共用，但不得与独立避雷装置共用接地装置。	接地设置符合要求。	符合
39	根据 GB50057 第 4.3.8 条的规定，在电气接地装置与防雷接地装置共用或相连的情况下，应在低压电源线路引入的总配电箱、配电柜处装设I级试验的电涌保护器。电涌保护器的电压保护水平值应小于或等于 2.5kV。每一保护模式的冲击电流值，当无法确定时应取等于或大于 12.5kA。在电子系统的室外线路采用金属线时，其引入的终端箱处应安装 D1 类高能量试验类型的电涌保护器。在电子系统的室外线路采用光缆时，其引入的终端箱处的电气线路侧，当无金属线路引出本建筑物至其他有自己接地装置的设备时，可安装 B2 类慢上升率试验类型的电涌保护器。	满足规定。	符合
40	根据 GB50054 第 4.1.3 条的规定，配电室内除本室需用的管道对外，不应有其他的管道通过。	满足规定。	符合
41	根据 GB50053 第 6.2.4 条的规定，变压器室、配电室、电容器室等房间应设置防止雨、雪和蛇、鼠类小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等进入室内的设施。	变压器室、配电室、电容器室等房间设置防止雨、雪和蛇、鼠类小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等进入室内的设施。	符合
42	根据 GB50060 第 2.0.10 条的规定，屋内、屋外配电装置的隔离开关与相应的断路器和接地刀闸之间应装设闭锁装置。屋内配电装置设备低式布置时，还应设置防止误入带电间隔的闭锁装置。	满足规定。	符合
43	根据 GB50058 第 2.5.12 条的规定，电气线路的钢管配线应采取隔离密封措施。	满足规定。	符合
44	根据 GB50053 第 6.3.5 条的规定，在采暖地区，控制室和值班室应设采暖装置。配电室内温度低影响电气设备元件和仪表的正常运行时，也应设置采暖装置或采取局部采暖措施。控制室和配电室内的采暖装置宜采用钢管焊接，且不应有法兰、螺纹接头和阀门等。	设置了多联式空调机组来保证冬夏季室内温度。	符合

序号	检查内容	现场情况	符合性
45	根据 GB50053 第 6.2.9 条的规定，变电所、配电所位于室外地坪以下的电缆夹层、电缆沟和电缆室应采取防水、排水措施；位于室外地坪下的电缆进、出口和电缆保护管也应采取防水措施。	满足规定。	符合
46	根据 GB50058 第 2.5.8 条的规定，电缆从配电室穿过墙体进入厂房和装置区时的的孔洞，应采用阻燃材料进行严密封堵。	电缆从配电室穿过墙体进入厂房和装置区时的的孔洞，采用阻燃材料进行严密封 堵。	符合
47	根据 GB50060 第 7.1.8 条的规定，配电装置室应按事故排烟要求装设事故通风装置。	满足规定。	符合
48	根据 GB4208 第 4.2 条的规定，室外照明灯具的防护等级为 IP54。	满足规定。	符合
49	根据 GB50058 和 SH/T3038 的规定，在初步设计中应准确给出该工程的气体和粉尘爆炸危险区域划分图(储罐区大部分区域为爆炸性气体环境 2 区；地坪下的沟、坑空 气流通不畅区域、浮盘上部到罐顶部分区域为 1 区)，爆炸危险场所均应选用防爆电气设备并严格遵照 GB50058 划分爆炸危险区域，依据电气设备所处的爆炸危险环境等级进行相应的电气设备选择。	满足规定。	符合
50	根据 GB49621 条的规定，4.4.3 爆炸危险区域内电气设备应符合 GB3836.1 的要求，防爆等级应为II类，C 级，T1 组；因需要在爆炸危险区域使用非防爆设备时应采取隔爆措施。	含有氢气的装置满足规定。	符合
51	根据 SH/T3081 第 4.6.1 条的规定，仪表及控制系统防雷接地应采用 SH/T3081-2019 第 5.3 条的网型结构。	满足规定。	符合
52	根据 SH/T3081 第 4.6.2 条的规定，电涌防护器的接地汇流排应直接接到或通过机柜的保护接地汇流排接到机柜下方的网型结构接地排。	仪表防护措施按相关规范进行。	符合
53	根据 SH/T3081 第 5.1.1 条的规定，每台需要接地的仪表、设备均应采用单独的接地线接到接地汇流排，不应采用任何形式的串联链接的连接方式。	仪表防护措施按相关规范进行。	符合
54	根据 SH/T3081 第 5.1.3 条的规定，仪表接地应根据等电位接地的原则，实现等电位接地接网。	仪表防护措施按相关规范进行。	符合
55	根据 SH/T3081 第 5.1.4 条的规定，仪表接地应与电气系统接地共用接地装置，应接到电气系统的接地板上。	仪表防护措施按相关规范进行。	符合
56	根据 SH/T3081 第 5.1.5 条的规定，仪表供电应采用 TN-S 形式，从电气引过来的 PE 线应接到总接地板或网型结构接地排。	仪表防护措施按相关规范进行。	符合
57	根据 GB4962 第 4.4.11 条的规定，室内外架空或埋地敷设的氢气管道和汇流排及其连接的法兰间宜互相跨接和接地。氢气设备与管道上的法兰间的跨接电阻应小于 0.03Ω。	跨接设置符合要求。	符合
58	根据 GB4962 第 4.4.12 条的规定，与氢气相关的所有电气设备应有防静电接地装置，应定期检测接地电阻，每年至少检测一次。	定期检测接地电阻。	符合
59	根据 SH/T3164 第 9.1.1 条的规定，仪表应避免安装在设备顶端、突出位置而成为接闪物体。	仪表防护措施按相关规范进行。	符合

序号	检查内容	现场情况	符合性
60	根据 SH/T3164 第 9.1.2 条的规定，当仪表的安装位置有可能使仪表形成接闪物体，又无法移位时，应将仪表安装在钢板材质的仪表保护箱或防护罩内，箱体或防火罩应接地。	仪表防护措施按相关规范进行。	符合
61	涉氨、硝酸场所严酷度分级应按照 SH/T3200 第 4.1.2 条及附表 A 的规定确定腐蚀环境类别。根据确定腐蚀环境类别，按照 SH/T3200 第 5.1.10 条规定选择电缆桥架、支架等电气设施的防腐级别。	满足规定。	符合
62	在设计专篇中应按照相关标准规定对项目整体负荷等级进行认定。	明确各类负荷的等级。	符合
	消防措施		
1	根据 GB50160 第 5.6.1 条的规定，下列承重钢结构，应采取耐火保护措施： （1） 单个容积等于或大于 5m³ 的甲、乙 A 类液体设备的承重钢构架、支架、裙座； （2） 在爆炸危险区范围内，且毒性为极度和高度危害的物料设备的承重钢构架、支架、裙座； （3） 操作温度等于或高于自燃点的单个容积等于或大于 5m³ 的乙 B、丙类液体设备承重钢构架、支架、裙座； （4） 加热炉炉底钢支架； （5） 在爆炸危险区范围内的钢管架；跨越装置区、罐区消防车道的钢管架； （6） 在爆炸危险区范围内的高径比等于或大于 8，且总重量等于或大于 25t 的非可燃介质设备的承重钢构架、支架和裙座。	满足所述要求。	符合
2	根据 GB50160 第 5.6.2 条的规定， GB50160-2008 (2018 年版)第 5.6.1 条所述的承重钢结构的下列部位应覆盖耐火层，覆盖耐火层的钢构件，其耐火极限不应低于 2h。 (1)支承设备钢构架 1） 单层构架的梁、柱； 2） 多层构架的楼板为透空的钢格板时，地面以上 10m 范围的梁、柱； 3） 多层构架的楼板为封闭式楼板时，地面至该层楼板面及其以上 10m 范围的梁、柱； 4） 上部设有空气冷却器的构架的全部梁、柱及承重斜撑。 （2） 支承设备钢支架 （3） 钢裙座外侧未保温部分及直径大于 1.2m 的裙座内侧 （4） 钢管架 1） 底层支承管道的梁、柱；当底层低于 4.5m 时，地面以上 4.5m 内的支承管道的梁、柱； 2） 上部设有空气冷却器的管架，其全部梁、柱及承重斜撑； 3） 下部设有液化烃或可燃液体泵的管架，地面以上 10m 范围的梁、柱。 (5)加热炉从钢柱柱脚板到炉底板下表面 50mm 范围内的主要支承构件应覆盖耐火层，与炉底板连续接触的横梁不覆盖耐火层。	按规范规定范围采取相应的耐火保护措施。	符合

序号	检查内容	现场情况	符合性
3	根据 GB50160 第 8.1.2 条的规定，当大型石油化工装置的设备、建筑物区占地面积大于 10000m² 小于 20000m²时，应加强消防设施的设置。	室内的建筑面积大于 10000m²，设有自动喷水灭火系统。	符合
4	根据 GB50160 第 8.4.3 条的规定，工艺装置的消防用水量应根据其规模、火灾危险类别及消防设施的设置情况等综合考虑确定。当确定有困难时，可按 GB50160-2008(2018 年版)表 8.4.3 选定；火灾延续供水时间不应小于 3h。	消防用水量综合考虑确定。	符合
5	根据 GB50160 第 8.5.3 条的规定，消防给水管道应保持充水状态。地下独立的消防给水管道应埋设在冰冻线以下，管顶距冰冻线不应小于 150mm。	消防系统设置符合规范要 求。	符合
6	根据 GB50160 第 8.5.4 条的规定，工艺装置区的消防给水干管的管径应经计算确定。独立的消防给水管道的流速不宜大于 3.5m/s。	消防给水干管的管径经计算确定。	符合
7	根据 GB50160 第 8.5.5 条的规定，消火栓的设置应符合下列规定： （1） 宜选用地上式消火栓； （2） 消火栓宜沿道路敷设； （3） 消火栓距路面边不宜大于 5m；距建筑物外墙不宜小于 5m； （4） 地上式消火栓距城市型道路路边不宜小于 1m；距公路型双车道路肩边不宜小于 1m； （5） 地上式消火栓的大口径出水口应面向道路。当其设置场所有可能受到车辆冲撞时，应在其周围设置防护设施； （6） 地下式消火栓应有明显标志。	消防系统设置符合所述要 求。	符合
8	根据 GB50160 第 8.5.6 条的规定，消火栓的数量及位置，应按其保护半径及被保护对象的消防用水量等综合计算确定，并应符合下列规定： （1） 消火栓的保护半径不应超过 120m； （2） 高压消防给水管道上消火栓的出水量应根据管道内的水压及消火栓出口要求的水压计算确定，低压消防给水管道上公称直径为 100mm、150mm 消火栓的出水量可分别取 15L/s、30L/s。 （3） 大型石化企业的主要装置区、罐区，宜增设大流量消火栓。	已按照规范考虑。	符合
9	根据 GB50160 第 8.5.7 条的规定，工艺装置区的消火栓应在其四周道路边设置，消火栓的间距不宜超过 60m。当装置内设有消防道路时，应在道路边设置消火栓。距被保护对象 15m 以内的消火栓不应计算在该保护对象可使用的数量之内。	消防系统设置符合所述要 求。	符合
10	根据 GB50160 第 8.6.1 条的规定，甲、乙类可燃气体、可燃液体设备的高大构架和设备群应设置水炮保护。	周边设有水炮保护	符合
11	根据 GB50160 第 8.6.2 条的规定，固定式水炮的布置应根据水炮的设计流量和有效射程确定其保护范围。消防水炮距被保护对象不宜小于 15m。消防水炮的出水量宜为 30~50L/s，水炮应具有直流和水雾两种喷射方式。	按规范要求设置水炮和选 型。	符合
12	根据 GB50160 第 8.6.4 条的规定，工艺装置内加热炉、甲类气体压缩机、介质温度超过自燃点的泵及换热设备、长度小于 30m 的油泵房附近等宜设消防软管卷盘，其保护半径宜为 20m。	消防系统设置符合所述要 求。	符合

序号	检查内容	现场情况	符合性
13	根据 GB50160 第 8.6.5 条的规定，工艺装置内的甲、乙类设备的构架平台高出其所处地面 15m 时，宜沿梯子敷设半固定式消防给水竖管，并应符合下列规定： （1） 按各层需要设置带阀门的管牙接口； （2）平台面积小于或等于 50m² 时，管径不宜小于 80mm；大于 50m² 时，管径不宜小于 100mm； （3） 构架平台长度大于 25m 时，宜在另一侧梯子处增设消防给水竖管，且消防给水竖管的间距不宜大于 50m； （4） 若构架平台采用不燃烧材料封闭楼板时，该层应设置带消防软管卷盘的消火栓箱。	消防系统设置符合所述要 求。	符合
14	根据 GB50160 第 8.6.7 条的规定，消防软管卷盘、消防水炮等消防设施应采取防冻措施。	消防系统设置符合所述要 求。	符合
15	根据 GB50160 第 8.8.1 条的规定，工艺装置有蒸汽供给系统时，宜设固定式或半固定式蒸汽灭火系统，但在使用蒸汽可能造成事故的部位不得采用蒸汽灭火。	在工艺装置各层构架均设有软管站，作为蒸汽灭火系统使用。	符合
16	根据 GB50160 第 8.8.2 条的规定，灭火蒸汽管应从主管上方引出，蒸汽压力不宜大于 1MPa。	使用蒸汽压力小于 1MPa。	符合
17	根据 GB50160 第 8.8.4 条的规定，灭火蒸汽管道的布置应符合下列规定： （1） 炼油装置加热炉的炉膛及输送腐蚀性可燃介质或带堵头的回弯头箱内应设灭火蒸汽管道接口。灭火蒸汽管道应从蒸汽分配管引出。蒸汽分配管距加热炉不宜小于 7.5m，并至少应预留两个半固定式接头； （2） 室内空间小于 500m³ 的封闭式甲、乙、丙类泵房或甲类气体压缩机房内应沿一侧墙高出地面 150~200mm 处设固定式筛孔管，固定式筛孔管蒸汽供给强度不宜小于 0.003kg/s•m³ ，并应沿另一侧墙壁适当设置半固定式接头，在其他甲、乙、丙类泵房或可燃气体压缩机房内应设半固定式接头； （3） 在甲、乙、丙类设备区附近宜设半固定式接头。在操作温度等于或高于自燃点的气体或液体设备附近宜设固定式蒸汽筛孔管，固定式筛孔管蒸汽供给强度不宜小于 0.003kg/s•m³，其阀门距设备不宜小于 7.5m； （4） 在甲、乙、丙类设备的多层构架或塔类联合平台的每层或隔一层宜设半固定式接头； （5） 甲、乙、丙类设备附近设置软管站时，可不另设半固定式灭火蒸汽快速接头； （6） 固定式筛孔管或半固定式接头的阀门应安装在明显、安全和开启方便的地点。	在工艺装置各层构架均设有软管站。	符合
18	根据 GB50160 第 8.9.1 条的规定，生产区内应设置灭火器。生产区内配置的灭火器宜选用干粉或泡沫灭火器，控制室、机柜间、计算机室、电信站、化验室等宜设置气体型灭火器。	灭火器设置满足所述要求。	符合

序号	检查内容	现场情况	符合性
19	根据 GB50160 第 8.12.3 条的有关规定，火灾自动报警系统应设置警报装置。当生产区有扩音对讲系统时，可兼作为警报装置；当生产区无扩音对讲系统时，应设置声光警报器；重要的火灾危险场所应设置消防应急广播。当使用扩音对讲系统作为消防应急广播时，应能切换至消防应急广播状态。	设置警报装置。	符合
20	根据 GB50160 第 8.12.4 条的有关规定，甲、乙类装置区周围和罐组四周道路边应设置手动火灾报警按钮，其间距不宜大于 100m。	设置手动火灾报警按钮。	符合
21	根据 GB50140 第 5.1.1 条的规定，灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。	灭火器设置满足所述要求。	符合
22	根据 GB50140 第 7.1.3 条的规定，灭火器设置点的位置和数量应根据灭火器的最大保护距离确定，并应保证最不利点至少在 1 具灭火器的保护范围内。	灭火器设置满足所述要求。	符合
23	根据 GB50140 第 8.6.2 条的规定，在油罐上应设置火灾自动探测装置，并应根据消防灭火系统联动控制要求划分火灾探测器的探测区域。当采用光纤型感温探测器时，光纤感温探测器应设置在油罐浮盘二次密封圈的上面。当采用光纤光栅感温探测器时，光栅探测器的间距不应大于 3m。	设置火灾自动探测装置。	符合
24	建议增加火焰探测器。	增加火焰探测器。	符合
25	根据 GB50140 第 8.6.3 条的规定，在办公楼、控制室、变配电所等火灾危险性较大或较重要的建筑物内应设火灾探测器、手动火灾报警按钮及声光警报器。在变配电所的电缆桥架上宜设线型感温探测器。在罐区周围道路旁应设手动火灾报警按钮及声光报警器。	设火灾探测器、手动火灾报警按钮及声光警报器。	符合
26	根据 GB50016 第 11.1.4 条的规定，消防用电设备应采用专用的供电回路，当生产、生活用电被切断时，应仍能保证消防用电。其配电设备应有明显标志。	满足规定。	符合
27	根据 GB50016 第 11.1.6 条的规定，消防用电设备的配电线路应满足火灾时连续供电的需要。	满足规定。	符合
28	根据 SH/T3006 第 4.9.1 条的规定，机柜间应设置自动火灾报警装置，并符合 GB50116-2013 的要求。	设置自动火灾报警装置。	符合
29	根据 GB50151 第 9.2.1 条的规定，系统管道输送介质的流速应符合下列规定： （1） 储罐区泡沫灭火系统水和泡沫混合液流速不宜大于 3m/s； （2） 液下喷射泡沫喷射管前的泡沫管道内的泡沫流速宜为 3m/s~9m/s； （3） 泡沫—水喷淋系统、中倍数与高倍数泡沫灭火系统的水和泡沫混合液，在主管道内的流速不宜大于 5rn/ls，在支管道内的流速不应大于 10m/s； （4） 泡沫液流速不宜大于 5rn/s。	泡沫灭火系统满足所述要求。	符合
30	根据 GB50151 第 3.6.1 条的规定，低倍数泡沫产生器应符合下列规定：	泡沫灭火系统满足所述要求。	符合

序号	检查内容	现场情况	符合性
	（1） 固定顶储罐、按固定顶储罐对待的内浮顶储罐，宜选用立式泡沫产生器； （2） 泡沫产生器进口的工作压力应为其额定值±0.1MPa； （3） 泡沫产生器的空气吸人口及露天的泡沫喷射口，应设置防止异物进入的金属网； （4） 横式泡沫产生器的出口，应设置长度不小于 1m 的泡沫管。		
31	根据 GB17945 第 6.2.3 条的规定，消防应急标志灯具的标志应满足 GB17945-2010 附录 B 的有关要求；疏散指示标志灯应使用 GB17945-2010 图 B.1、图 B.2 或图 B.3 为主要标志信息；楼层指示标志灯应使用阿拉伯数字和字母 “F”，为主要标志信息。	满足规定。	符合
32	根据 GB17945 第 6.3.1.1 条的规定，系统的应急转换时间不应大于 5s；高危险区域使用的系统的应急转换时间不应大于 0.25s。	满足规定。	符合
33	根据 GB179456.3.1.2 条的规定，系统的应急工作时间不应小于 90min，且不小于灯具本身标称的应急工作时间。	满足规定。	符合
	其他		
1	按照 GB4053.1 第 5.3.2 条的规定，梯段高度大于 3m 时宜设置安全护笼。单梯段高度大于 7m 时，应设置安全护笼。当攀登高度小于 7m，但梯子顶部在地面、地板或屋顶之上高度大于 7m 时，也应设置安全护笼。	梯段高度大于 3m 时均设置护笼。	符合
2	根据 GB50160 第 9.1.4 条的规定，装置内的电缆沟应有防止可燃气体积聚或含有可燃液体的污水进入沟内的措施。电缆沟通入变配电所、控制室的墙洞处，应填实、密封。	装置内的电缆沟有防止可燃气体积聚或含有可燃液体的污水进入沟内的措施。电缆沟通入变配电所、控制室的墙洞处填实、密封。	符合
3	按照 GB4353.3 第 4.1.2 条的规定，在平台、通道及工作面上可能使用工具，机器部件或物品场合，应在所有敞开边缘设置带踢脚板的防护栏杆。	平台、通道及工作面上在所有敞开边缘均设置有带踢脚板的防护栏杆	符合
4	按照 GB4353.3 第 5.6.1 条的规定，踢脚板顶部在平台地面之上高度不应小于 100mm，其底部距地面不应大于 10mm。踢脚板宜采用不小于 100mm×2mm 的钢板制造。	平台设计满足所述要求。	符合
5	根据 SH3047 第 2.6.3 条的规定，阀门布置比较集中，易因误操作而引发事故时，应在阀门附近标明输送介质的名称、称号或高明显的标志。	满足所述要求。	符合
6	根据 SH3047 第 2.6.2 条的规定，凡需要迅速发现并引起注意以防发生事故的场所、部位应涂安全色。安全色应按《安全色》选用。	满足所述要求。	符合
7	根据 SH3006 第 7.9 条的规定，抗爆结构的现场机柜室设置无线通讯系统时，应设置无线信号增强设施，以保证与外界的正常通信。	满足所述要求。	符合
8	按照 GB4053.3 第 5.2 条的规定，当平台、通道及作业场所距基准	平台设计满足所述	符合

序号	检查内容	现场情况	符合性
	面高度小于 2m 时，防护栏杆高度不应低于 900mm，高度大于等于 2m 并小于 20m 的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度应不低于 1050mm，高度不小于 20m 高的平台、通道及作业场所的防护栏杆应不低于 1200mm。	要求。	
9	根据 SH3047 第 2.6.1 条的规定，凡容易发生事故危及生命安全的场所和设备，均应有安全标志，并按《安全标志及其使用导则》进行设置。	相应场所均张贴安全标志	符合
10	根据 SH3047 第 2.6.2 条的规定，凡需要迅速发现并引起注意以防发生事故的场所、部位应涂安全色。安全色应按《安全色》选用。	满足所述要求。	符合
11	根据 SH3047 第 2.6.3 条的规定，阀门布置比较集中，易因误操作而引发事故时，应在阀门附近标明输送介质的名称、称号或设明显的标志。	满足所述要求。	符合
12	根据 SH3047 第 2.6.4 条的规定，生产场所与作业地点的紧急通道和紧急出入口均应设置明显的标志和指示箭头。	在变电所和机柜间的所有通道和出入口设有安全疏散标志灯。	符合
13	根据 SH/T3200 第 5.5.3 条的规定，引下线宜采用混凝土内的柱内主钢作为引下线或采用暗设型引下线。明敷引下线应根据腐蚀环境条件选择，宜采用圆柱形外泄。引下线在穿越防腐地坪时，应进行防腐封堵。当柱(基础)内接地主钢筋需要与外引接地线连接时，应增加中间过渡导体。	满足规定。	符合
14	根据 SH/T3200 第 5.5.4 条的规定，人工接地体宜采用同一材质，暗设部分宜选用热熔连接方式，当采用其他连接方式时，应采取完善的防腐蚀措施。当附近有阴极保护系统，且直接埋地敷设的接地线采取裸接地线时，对附近金属设施的电腐蚀应计入阴极保护系统统一考虑。	满足规定。	符合
15	根据 SH/T3200 第 5.5.6 条的规定，腐蚀环境内的防静电设施应满足以下要求：对于金属管道，宜通过管道上预制的接地耳进行接地；对于非金属管道，宜采用导电漆辅助接地管箍的导电方案，不宜采用非防腐型裸导体缠绕管道方案。	满足规定。	符合
16	根据 SH/T3200 第 6.1 条的规定，电缆桥架中的支架，宜工厂制作。电缆桥架支架宜采用建构筑物上预设安装板的方式，经螺栓固定并采取防腐措施。条件不满足时，支架可以用焊接安装方式，对焊接区进行合理防腐处理。沿海或风口地区的电缆桥架盖板应增设抱箍型固定件或其他加固措施。	满足规定。	符合
17	根据 SH/T3200 第 6.2 条的规定，腐蚀环境电气设备的电缆出口应根据腐蚀性物质特征及环境类别设置电缆密封头或采取其他适宜的措施；电缆密封头的规格应与用电设备及电缆配套；采用电线配电时，应采用电线型密封圈；当采用全程保护管密封或采用防腐密封胶泥封堵时，可采用保护管与电缆密封头直接连接方式。户外或有腐蚀性物质滴漏的区域，用电设备上不宜设置朝上的进出口。条件受限时，应采用封堵措施。选用保护管配线时，保护管的布置宜	满足规定。	符合

序号	检查内容	现场情况	符合性
	具有防止液体积聚的功能，或在可能积聚液体的部位设置排液密封接头。地下敷设的电缆及电线，在穿出地坪处，应进行防护。穿越防腐及防渗地坪处，应进行防腐及防渗处理措施。腐蚀环境电缆线路不宜设置中间接头。电缆芯线的端部应采用压接线端子与电器的接线柱相连接，电缆端部裸露部分宜采用热(冷)缩套管保护或塑料绝缘带包绕。		
18	根据 SH/T3200 第 6.3 条：腐蚀环境中的电气设备，宜选在螺栓安装方式；当选用焊接安装方式时，应焊接区域采取防腐措施。金属安装构件(包括金属零部件)应根据腐蚀性物质的特性选用核实的涂漆或涂覆方案。腐蚀性环境中的灯具(开关)、检修插座、现场控制箱(操作柱)等小型电气设备，应安装在牢固的构件或构筑物上。	满足规定。	符合
19	现场禁止使用产生火花的工具，应配备铜质或白钢等不发火花材质的工具。	禁止使用产生火花的工具。	符合
20	根据 GB39800.2-2020 第 5 条的规定，产生或使用腐蚀性物质的作业使用的个体防护装备是职业眼面部防护具、防化学品手套、防化学品鞋和化学防护服。	配备个体防护装备。	符合
	事故应急救援措施和器材、设备		
1	按照 GBZ1 第 6.1.7 条的规定，可能存在或产生有毒物质的工作场所应根据有毒物质的理化特性和危害特点配备现场急救用品，设置冲洗喷淋设备、应急撤离通道、必要的泄险区以及风向标。	现场作业场所合理的布置了喷淋洗眼装置；装置高处设置有风向标	符合
2	根据 SH3047 第 2.6.1 条的规定，凡容易发生事故危及生命安全的场所和设备，均应有安全标志，并按《安全标志及其使用导则》进行设置。	有安全标志。	符合
3	根据 SH3047 第 2.6.4 条的规定，生产场所与作业地点的紧急通道和紧急出入口均应设置明显的标志和指示箭头。	在变电所和机柜间的所有通道和出入口设有安全疏散标志灯。	符合
4	根据 GB30077 第 6 条的规定，在危险化学品单位作业场所，应急救援物资应存放在应急救援器材专用柜或指定地点。作业场所应急物资配备应符合表 8.2-2。	应急救援物资存放在应急救援器材专用柜。	符合
5	根据 GB30077 第 7.1 条的规定，企业应急救援队伍应急救援人员的个人防护装备配各应符合 GB30077-2013 表 2 的要求。	个人防护装备配各符合要求。	符合
	安全管理及事故应急		
	安全生产管理		
1	(1)本项目日常安全生产管理由现有的车间负责，本项目建成投入使用前，应将本项目纳入公司和车间安全生产管理机构中。	本项目纳入公司和车间安全生产管理机构中。	符合
2	(2)特种作业人员(如电工、起重工、危险化工工艺操作证、仪表自	特殊工种经培训合	符合

序号	检查内容	现场情况	符合性
	动化操作证等)，应取得政府指定有关部门颁发的特殊工种作业证，经培训合格后方可上岗作业。	格。	
3	(3)新增从业人员的安全教育、培训、劳动防护用品(具)、保健品，安全设施、设备，作业场所防毒、防火、防爆和职业卫生，安全检查、隐患整改、事故调查处理、安全生产奖惩等各种规章制度应满足本项目要求。	各种规章制度满足本项目要求。	符合
4	(4)应根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原材料、辅助材料、产品的危险性编制岗位操作安全规程和符合有关标准规定的作业安全规程。	制岗位操作安全规程和符合有关标准规定的作业安全规程。	符合
5	(5)本工程安全管理人员、从业人员进行安全生产教育和培训，使从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能、职业卫生防护和应急救援知识。	安全管理人员、从业人员进行安全生产教育和培训。	符合
6	(6)特种设备的设计、制造、安装、运行、管理等应符合《压力管道安全管理与监察规定》等的规定。	按规范要求进行设计。	符合
7	(7)加强对电气系统接地、防雷和防静电接地及安全装置的检测和检验，尤其在使用前需经过检测，并取得合格证。	防雷和防静电接经过检测合格。	符合
8	(8)对外采购的危险化学品，应向供货方索取危险化学品安全技术说明书和安全标签(简称“一书一签”)，以便做到能够更好的了解其危害特性。	危险化学品安全技术说明书和安全标签。	符合
9	(9)根据《危险化学品安全管理条例》第十四条的要求，生产、销售的危险化学品，应当对用户提供与危险化学品完全一致的化学品安全技术说明书，并在包装(包括外包装件)上加贴或者拴挂与包装内危险化学品完全一致的化学品安全标签。	提供与危险化学品完全一致的化学品安全技术说明书。	符合
10	(10)本项目建设用地是租用了两家企业(恒力炼化和恒力石化)土地，并签订了相关的安全管理协议，协议的安全管理原则是：谁的属地谁管理、谁的人员谁管理、谁的业务谁管理。但因建成后各装置设施在实际日常生产活动中会涉及人员、物资、技术、场地等资源共享的情况，为落实安全生产管理责任，避免资源共享时出现管理真空、流程混乱、责任不清等问题，建议各相关方根据本项目建成后实际运行情况，签订符合本项目各装置和设施的安全管理协议，协议应符合国家相关法律法规的规定。	签订了相关的安全管理协议。	符合
	2、事故应急救援预案		
11	公司应建立综合预案、专项预案、现场处置预案，一套完整的应急救援预案，预案经过评审和备案。本项目应编制专项预案和现场处置预案，并纳入公司预案体系中。	预案经过评审和备案。	符合
	3、工伤保险		
12	按照国务院《工伤保险条例》第二条“中华人民共和国境内的各类企业、有雇工的个体工商户应当依照本条例规定参加工伤保险，为本	参加工伤保险。	符合

序号	检查内容	现场情况	符合性
	单位全部职工或者雇工缴纳工伤保险费”的规定，应为本项目所有职工缴纳工伤保险。		
	4、安全生产投入		
13	本项目安全设施投资应纳入建设项目概算中，其劳动安全卫生的投资主要包括劳动安全防范设施投资、检测装备和设施投资、安全教育装备和设施费用、事故应急措施费用、报警等方面，安全专项投资约 11554.6 万元，占总投资的 5%。生产经营单位的主要负责人应保证本单位安全生产投入的有效实施。	安全设施投资纳入建设项目概算。	符合

本报告涉及的重点监管危险化工工艺包括：①丁烷预处理装置加氢工艺、②顺酐装置氧化工艺、③丁二酸装置的加氢工艺、④1,4-丁二醇装置的加氢工艺。

表 11.4.1-6 丁烷预处理装置加氢工艺安全检查表

序号	控制要求	落实情况或说明	检查结果
（加氢工艺）重点监控工艺参数			
1	加氢反应釜或催化剂床层温度、压力；	加氢反应器进出口设置压力检测，反应器进出口，设备床层分布温度检测；	符合
2	加氢反应釜内搅拌速率；	不涉及	-
3	氢气流量	加氢反应器氢气进料设置氢气流量控制；	符合
4	反应物质的配料比；	不涉及	--
5	系统氧含量；	严控氢气中氧含量。加氢反应器开车采用氮气置换并取样分析；	符合
6	冷却水流量；	不涉及	--
7	氢气压缩机运行参数、加氢反应尾气组成等。	设有监控	符合
（加氢工艺）安全控制的基本要求			
8	温度和压力的报警和联锁；	加氢反应器设置超温报警和联锁，温度联锁后，反应器氢气进料切断；加氢反应器设置压力高低报警；	符合
9	反应物料的比例控制和联锁系统；	不涉及	--
10	紧急冷却系统；	不涉及	--
11	搅拌的稳定控制系统；	不涉及	--
12	氢气紧急切断系统；	氢气进料管线上设置联锁切断阀；	符合

13	加装安全阀、爆破片等安全设施；	反应器设置了安全阀，反应系统压力高泄压至火炬系统；	符合
14	循环氢压缩机停机报警和联锁；	无氢气压缩机；	符合
15	氢气检测报警装置等	在可能发生氢气泄漏的地方都安装了氢气检测报警装置。	符合
（加氢工艺）宜采用的控制方式			
16	将加氢反应器温度、加料蒸汽、进料物料流量形成联锁关系；当加氢反应器温度超标，联锁关闭蒸汽阀及关闭进料泵。	加氢反应器温度高报时，联锁关闭进料阀；	符合
17	安全设施包括安全阀、爆破片、紧急放空阀、单向阀及紧急切断装置等。	加氢反应器设有安全阀和紧急放空线。可保证反应器的安全和紧急放空；	符合

表 11.4.1-7 顺酐装置氧化工艺安全检查表

序号	控制要求	落实情况或说明	检查结果
（氧化工艺）重点监控工艺参数			
1	氧化反应釜内温度和压力	设有反应器内温度和压力报警及联锁； 反应器设有爆破片	符合
2	氧化反应釜内搅拌速率	不涉及	--
3	氧化剂流量	设有空气流量联锁	符合
4	反应物料的配比	设有丁烷/空气比例联锁	符合
5	气相氧含量	监测混合气中丁烷含量	符合
6	过氧化物含量	不涉及。	--
（氧化工艺）安全控制的基本要求			
7	反应釜温度和压力的报警和联锁	设有反应器内温度和压力报警及联锁	符合
8	反应物料的比例控制和联锁及紧急切断动力系统	设有丁烷/空气比例联锁紧急停车系统	符合
9	紧急断料系统	设有联锁紧急停车系统	符合
10	紧急冷却系统	设有联锁紧急停车系统	符合
11	紧急送入惰性气体的系统	设有事故氮系统	符合
12	气相氧含量监测、报警和	混合气中丁烷含量监测、报警和联锁	符合

序号	控制要求	落实情况或说明	检查结果
	联锁		
13	安全泄放系统	反应器设有爆破片	符合
14	可燃和有毒气体检测报警装置	设有可燃气体监测报警装置	符合
（氧化工艺）宜采用的控制方式			
15	将氧化反应釜内温度和压力与反应物的配比和流量、氧化反应釜夹套冷却水进水阀、紧急冷却系统形成联锁关系	反应器入口设有空气流量、温度压力， 丁烷温度、流量、压力，丁烷预空气流 量比值，混合气中丁烷含量的联锁，反 应器内设压力、温度联锁。以上联锁条件触发时均启动装置紧急停车系统，切断反应进料	符合
16	在氧化反应釜处设立紧急停车系统，当氧化反应釜内温度超标或搅拌系统发生故障时自动停止加料并紧急停车		符合
17	配备安全阀、爆破片等安全设施	反应器设有爆破片保护	符合

表 11.4.1-8 丁二酸装置加氢工艺安全检查表

序号	控制要求	落实情况或说明	检查结果
（加氢工艺）重点监控工艺参数			
1	加氢反应釜或催化剂床层温度、压力；加氢反应釜内搅拌速率； 氢气流量； 反应物质的配料比； 系统氧含量； 冷却水流量； 氢气压缩机运行参数、加氢反应尾气组成等。	反应器设有床层温度 TT-20101A/B/C/D、TT-20301A/B/C/D 压力 PT-20111、PT-20311 检测控制系统； 本反应体系不涉及搅拌器； 设有氢气流量检测仪表 FT-10403, FT-10404，氢气流量通过 FC 控制回路调节； 高压洗涤塔顶设有氧含量分析仪 AT-20501； 反应器出口冷却器设有冷却水流量 FT-20201 检测报警系统； 设置 DCS 系统监测氢气压缩机运行情况； 反应器尾气设有洗涤塔处理系统，设有在线分析仪 AT-20501 测量组成。	符合
（加氢工艺）安全控制的基本要求			

2	温度和压力的报警和联锁； 反应物料的比例控制和联锁系统； 紧急冷却系统； 搅拌的稳定控制系统； 氢气紧急切断系统； 加装安全阀、爆破片等安全设施； 循环氢压缩机停机报警和联锁； 氢气检测报警装置等。	设有反应器 TT-20101A/B/C/D、 TT-20301A/B/C/D 压力 PT-20111、 PT-20311 的报警和联锁、反应物料的比例报警和联锁系统； 本反应体系不涉及搅拌器； 设有氢气紧急切断系统 XV-10401， XV-10402； 设有安全阀、爆破片等安全设施； 设有循环氢压缩机停机报警和联锁系统； 设有氢气组分在线分析 AT-10401,AT20501 检测报警装置。	符合
（加氢工艺）宜采用的控制方式			
3	将加氢反应釜内温度、压力与釜内搅拌电流、氢气流量、加氢反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，设立紧急停车系统。 加入急冷氮气或氢气的系统。 当加氢反应釜内温度或压力超标或搅拌系统发生故障时自动停止加氢，泄压，并进入紧急状态。 安全泄放系统。	设置反应器温度 TZT-20101A、TZT-20301A 高高联锁停车、反应器压力 PZT-20111、PZT-20311 高高的联锁停进料。设置反应器温度高高 TZT-20101A、TZT-20301A、压力 PZT-20111、PZT-20311 高高联锁切断反应物顺酐进料。本反应体系不涉及搅拌器； 设置安全阀，超压时泄放。	符合

表 11.4.1-9 BDO 装置加氢工艺安全检查表

序号	控制要求	落实情况或说明	检查结果
（加氢工艺）重点监控工艺参数			
1	加氢反应釜或催化剂床层温度	每一个床层均设有多个测温点及报警联锁	符合
2	加氢反应釜或催化剂床层压力	反应器进出口均有压力指示，且在反应器进出口之间设有压差计	符合
3	加氢反应釜内搅拌速率	不涉及	--
4	氢气流量	设有流量计，反应床层温度高高联锁切断氢气进料	符合
5	反应物质配料比	各种原料均有流量控制，调节氢气进料摩尔比	符合
6	系统含氧量	不涉及	--
7	冷却水流量	不涉及	--
9	氢气压缩机运行参数	设有实时检测、报警及紧急停机控制	符合
10	加氢反应尾气组成	不涉及	--
（加氢工艺）安全控制的基本要求			

10	温度和压力的报警和联锁；	装置设有温度和压力的报警和联锁，温度高高联锁切断补充氢进料及压力高高停补充氢压缩机	符合
11	反应物料的比例控制和联锁系统；	各种原料均有流量控制，调节氢气进料摩尔比	符合
12	紧急冷却系统；	不涉及	--
13	搅拌的稳定控制系统；	不涉及	--
14	氢气紧急切断系统；	反应床层温度高高联锁切断氢气进料	符合
15	加装安全阀、爆破片等安全设施；	已设置	符合
16	循环氢压缩机停机报警和联锁；	已设置	符合
17	氢气检测报警装置等	反应区域设有可燃气体检测报警装置和氢气探测器	符合
（加氢工艺）宜采用的控制方式			
16	将加氢反应器温度、加料蒸汽、进料物料流量形成联锁关系；当加氢反应器温度超标，联锁关闭蒸汽阀及关闭进料泵。	加氢反应器温度高报时，联锁关闭进料阀；	符合
17	安全设施包括安全阀、爆破片、紧急放空阀、单向阀及紧急切断装置等。	加氢反应器设有安全阀和紧急放空线。可保证反应器的安全和紧急放空；	符合

表 11.4.1-10 重大危险源安全控制检查表

序号	检 查 内 容	依据条款	现场记录	结论
一、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》规定的监控措施				
1	危险化学品单位是本单位重大危险源安全管理的责任主体，其主要负责人对本单位的重大危险源安全管理工作负责，并保证重大危险源安全生产所必需的安全投入。	第 4 条	有安全投入	符合
2	危险化学品单位应当按照《危险化学品重大危险源辨识》标准，对本单位的危险化学品生产、经营、储存和使用装置、设施或者场所进行重大危险源辨识，并记录辨识过程与结果。	第 7 条	进行辨识	符合
3	危险化学品单位应当对重大危险源进行安全评估并确定重大危险源等级。危险化学品单位可以组织本单位的注册安全工程师、技术人员或者聘请有关专家进行安全评估，也可以委托具有相应资质的安全评价机构进行安全评估。	第 8 条	委托具有相应资质的安全评价机构进行安全评估	符合
4	重大危险源有下列情形之一的，应当委托具有相应资质的安全评价机构，按照有关标准的规定采用定量风险评	第 9 条	构成一级、三、四级重大危险	符合

序号	检 查 内 容	依据条款	现场记录	结论
	价方法进行安全评估，确定个人和社会风险值：（一）构成一级或者二级重大危险源，且毒性气体实际存在（在线）量与其在《危险化学品重大危险源辨识》中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的。		源，已进行定量风险评价	
5	危险化学品单位应建立完善重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，并采取有效措施保证其得到执行。	第 12 条	已建立	符合
6	重大危险源配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能。	第 13.1 条（一）	设有气体泄漏检测报警装置并有远传功能	符合
7	重大危险源的化工生产装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统;一级或者二级重大危险源，装备紧急停车系统;	第 13.1 条（二）	满足安全生产要求的自动化控制系统;装备具有紧急停车系统	符合
8	对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施，设置紧急切断装置；毒性气体的设施，设置泄漏物紧急处置装置。	第 13.1 条（三）	安装紧急切断装置	符合
9	危险化学品单位应当按照国家有关规定，定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。	第 15 条	安全设施及监控系统定期检测、检验	符合
10	危险化学品单位应当明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或者责任机构，并对重大危险源的安全生产状况进行定期检查，及时采取措施消除事故隐患。事故隐患难以立即排除的，应当及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案。	第 16 条	已明确关键装置及部位的责任人	符合
11	危险化学品单位应当对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解重大危险源的危险特性，熟悉重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施。	第 17 条	定期组织培训	符合
12	危险化学品单位应当在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法。	第 18 条	安全警示标志齐全	符合
13	危险化学品单位应当将重大危险源可能发生的事故后果和应急措施等信息，以适当方式告知可能受影响的单位、区域及人员。	第 19 条	已告知相关部门、人员	符合
14	危险化学品单位应当依法制定重大危险源事故应急预案，建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用。对存在吸入性有毒、有害气体的重大危险源，危险化学品单位应当配备便携式浓度检测设备、	第 20 条	制定重大危险源事故专项应急预案，已备案	符合

序号	检 查 内 容	依据条款	现场记录	结论
	空气呼吸器、化学防护服、堵漏器材等应急器材和设备；涉及剧毒气体的重大危险源，应当配备两套以上（含本数）气密型化学防护服；涉及易燃易爆气体或者易燃液体蒸气的重大危险源，还应配备一定数量的便携式可燃气体检测设备。			
15	危险化学品单位应当制定重大危险源事故应急预案演练计划，并按照要求进行事故应急预案演练。	第21条	制定演练计划，定期演练	符合
16	危险化学品单位应当对辨识确认的重大危险源及时、逐项进行登记建档。	第22条	已建立档案	符合
17	危险化学品单位在完成重大危险源安全评估报告或者安全评价报告后15日内，应当填写重大危险源备案申请表，连同本规定第二十二条规定的重大危险源档案材料（其中第二款第五项规定的文件资料只需提供清单），报送所在地县级人民政府安全生产监督管理部门备案。	第23条	已备案	符合
二、《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》GB17681-2024规定的监控措施				
18	系统是否与危险化学品重大危险源主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用	第5.2条	系统与危险化学品重大危险源主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用	符合
19	系统是否具备各类监控参数的信息采集、实时展示、操作控制、连续记录、报警预警、信息存储等功能，支持查询各类监控信息的实时数据、历史数据、报警数据，视频图像信息储存时间不应小于90天，其他监控信息储存时间不应少于1年。系统是否有人值守	第5.3条	系统具备各类监控参数的信息采集、实时展示、操作控制、连续记录、报警预警、信息存储等功能，支持查询各类监控信息的实时数据、历史数据、报警数据，视频图像信息储存时间不应小于90天，其他监控信息储存时间不应少于1年。系统有人值守	符合
20	BPCS、SIS、GDS控制器的供电回路至少一路是否采用UPS供电，UPS的后备电池组应在外部电源中断后提供不少于30min的供电时间	第5.5条	BPCS、SIS、GDS控制器的供电回路至少一路采用UPS供电，	符合

序号	检 查 内 容	依据条款	现场记录	结论
			UPS 的后备电池组应在外部电源中断后提供不少于 30min 的供电时间	
21	系统是否满足安装场所的防火、防爆、防雷电、防静电、防腐蚀、防振动、防干扰、防水、防尘等方面要求。	第 5.6 条	系统满足安装场所的防火、防爆、防雷电、防静电、防腐蚀、防振动、防干扰、防水、防尘等方面要求。	符合
22	是否根据物料特性、工艺过程、操作条件及过程危险性分析的结果，确定生产单元需要监控的关键工艺参数，如物位(液位、料位、界位、气柜高度)、温度、压力、流量或特定介质浓度等。	第 6.2.1 条	根据物料特性、工艺过程、操作条件及过程危险性分析的结果，确定生产单元需要监控的关键工艺参数，如物位(液位、料位、界位、气柜高度)、温度、压力、流量或特定介质浓度等。	符合
23	报警值应满足生产安全控制要求	第 6.2.2 条	报警值应满足生产安全控制要求	符合
24	是否显示安全联锁投用状态	第 6.2.4 条	显示安全联锁投用状态	符合
28	储罐是否设置液位、温度监测仪表。	第 6.3.1.1 条	储罐设置液位、温度监测仪表。	符合
29	低压储罐、氮封常压储罐、压力储罐、全冷冻式储罐应设置压力测量就地指示仪表和压力远传仪表。压力仪表的安装位置，是否保证在最高液位时能测量气相压力并便于观察和维修。	第 6.3.1.2 条	本项目重大危险源涉及储罐设置有压力测量就地指示仪表和压力远传仪表。压力仪表的安装位置，保证在最高液位时能测量气相	符合

序号	检 查 内 容	依据条款	现场记录	结论
			压力并便于观察和维修。	
30	储罐进出物料管道上是否设置远程控制的开关阀。	第 6.3.1.3 条	储罐进出物料管道上设置远程控制的开关阀。	符合
31	易燃易爆介质装车和卸车场所防静电接地装置、防溢液装置报警信号是否联锁停止物料装车和卸车，并应远传至控制室，同时应能在现场发出声光报警。	第 6.3.1.4 条	易燃易爆介质装车和卸车场所防静电接地装置、防溢液装置报警信号联锁停止物料装车和卸车，并应远传至控制室，同时应能在现场发出声光报警。	符合
32	应将远程控制的开关阀开关状态信号远传至控制室显示，系统是否具有判断开关状态正确与否的功能，并对错误状态予以报警。	第 6.3.1.5 条	应将远程控制的开关阀开关状态信号远传至控制室显示，系统具有判断开关状态正确与否的功能，并对错误状态予以报警。	符合
33	储罐是否至少设置 2 套液位连续检测仪表，或 1 套液位连续检测仪表和 2 个液位开关。	第 6.3.2.1 条	储罐设置有 2 套液位连续检测仪表，或 1 套液位连续检测仪表和 2 个液位开关。	符合
34	是否在系统中设置高液位报警、低液位报警、高高液位报警、低低液位报警，并应符合下列规定。	第 6.3.2.2 条	在系统中设置高液位报警、低液位报警、高高液位报警、低低液位报警，并应符合下列规定。	符合
35	高高液位报警设定值是否大于液相体积达到储罐计算容积 90%时的高度。	第 6.3.3.3 条	高高液位报警设定值不大于液相体积达到储罐计算容积	符合

序号	检 查 内 容	依据条款	现场记录	结论
			90%时的高度。	
36	除 6.4.2.1 条之外的危险化学品重大危险源的生产单元、储存单元(仓库除外)应根据 SIL 评估结果确定是否配备 SIS,当 SIL 定级报告确定该生产单元、储存单元(仓库除外)具有 SIL1 及以上的 SIF 时，是否配备符合 SIL 要求的 SIS。	第 6.4.2.2 条	配备符合 SIL 要求的 SIS	符合
37	在使用或产生有毒气体、甲类可燃气体或甲类、乙 A 类可燃液体的重大危险源生产单元、储存单元内，是否按区域控制和重点控制相结合的原则，设置 GDS。	第 6.4.3.1 条	设置 GDS	符合
三、《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法(试行)》				
38	危险化学品企业应当明确本企业每一处重大危险源的主要负责人、技术负责人和操作负责人，从总体管理、技术管理、操作管理三个层面对重大危险源实行安全包保。	第三条	已明确相关负责人及责任	符合
39	危险化学品企业应当在重大危险源安全警示标志位置设立公示牌，写明重大危险源的主要负责人、技术负责人、操作负责人姓名、对应的安全包保职责及联系方式，接受员工监督。	第七条	已按附件示例制作公示牌	符合

表 11.4.1-11 重大生产安全事故隐患检查表

序号	检查内容	依据标准	现场检查情况	符合性
化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患检查				
1	一、危险化学品生产、经营单位主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格。	安监总管三[2017]121 号一	依法经考核合格。	符合
2	二、特种作业人员未持证上岗。	安监总管三[2017]121 号二	持证上岗。	符合
3	三、涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离不符合国家标准要求。	安监总管三[2017]121 号三	外部安全防护距离符合国家标准要求。	符合
4	四、涉及重点监管危险化工工艺的装置未实现自动化控制，系统未实现紧急停车功能，装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用。	安监总管三[2017]121 号四	危险化工工艺装备的自动化控制系统、紧急停车系统投入使用。	符合
5	五、构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未实现紧急切断功能；涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未配备独立的安全仪表系统。	安监总管三[2017]121 号五	不涉及	不涉及
6	六、全压力式液化烃储罐未按国家标准设置注水措	安监总管三	不涉及	不涉及

序号	检查内容	依据标准	现场检查情况	符合性
	施。	[2017]121 号六		
7	七、液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装未使用万向管道充装系统。	安监总管三[2017]121 号七	不涉及	不涉及
8	八、光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体管道穿越除厂区(包括化工园区、工业园区)外的公共区域。	安监总管三[2017]121 号八	不涉及	不涉及
9	九、地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求。	安监总管三[2017]121 号九	地区架空电力线路未穿越生产区。	符合
10	十、在役化工装置未经正规设计且未进行安全设计诊断。	安监总管三[2017]121 号十	经正规设计。	符合
11	十一、使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。	安监总管三[2017]121 号十一	未使用淘汰落后安全技术工艺、设备。	符合
12	十二、涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所未按国家标准设置检测报警装置，爆炸危险场所未按国家标准安装使用防爆电气设备。	安监总管三[2017]121 号十二	设置检测报警装置。安装使用防爆电气设备。	符合
13	十三、控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧不满足国家标准关于防火防爆的要求。	安监总管三[2017]121 号十三	控制室或机柜间满足国家标准关于防火防爆的要求。	符合
14	十四、化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电，自动化控制系统未设置不间断电源。	安监总管三[2017]121 号十四	设置双重电源供电。	符合
15	十五、安全阀、爆破片等安全附件未正常投用。	安监总管三[2017]121 号十五	安全阀正常投用。	符合
16	十六、未建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制或者未制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。	安监总管三[2017]121 号十六	建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制。	符合
17	十七、未制定操作规程和工艺控制指标。	安监总管三[2017]121 号十七	制定操作规程和工艺控制指标。	符合
18	十八、未按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，或者制度未有效执行。	安监总管三[2017]121 号十八	按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理	符合

序号	检查内容	依据标准	现场检查情况	符合性
			制度。	
19	十九、新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产；国内首次使用的化工工艺未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证；新建装置未制定试生产方案投料开车；精细化工企业未按规范性文件要求开展反应安全风险评估。	安监总管三[2017]121 号十九	制定试生产方案投料开车。	符合
20	二十、未按国家标准分区分类储存危险化学品，超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质混放混存。	安监总管三[2017]121 号二十	按国家标准分区分类储存危险化学品。	符合
特种设备重大事故隐患检查				
21	特种设备有下列情形之一仍继续使用的,应判定为重大事故隐患。 a) 特种设备未取得许可生产、因安全问题国家明令淘汰、已经报废或者达到报废条件。 b) 特种设备发生过事故,未对其进行全面检查、消除事故隐患。 c) 未按规定进行监督检验或者监督检验不合格。 d) 有 4.2~4.10 中规定的超过规定参数、使用范围的情形。	GB45067—2024 第 4.1 条	经检查项目单位特种设备生产单位具备相应资质并定期校验	符合
22	锅炉有下列情形之一仍继续使用的,应判定为重大事故隐患。 a) 定期检验的检验结论为“不符合要求”。 b) 热工仪表失效或控制电(气)源中断,导致无法监视、调整主要运行参数。 c) 安全阀(爆破片装置)缺失或失效。 d) 系统报警装置缺失或失效。 e) 联锁保护装置缺失或失效。 f) 熄火保护装置缺失或失效。 g) 电站锅炉主要汽水管道泄漏或锅炉范围内管道破裂。	GB45067—2024 第 4.2 条	项目使用锅炉经检查满足标准要求	符合
23	压力容器有下列情形之一仍继续使用的,应判定为重大事故隐患。 a) 定期检验的检验结论为“不符合要求”。 b) 固定式压力容器改做移动式压力容器使用。 c) 固定式压力容器、移动式压力容器的安全阀、爆破片装置、紧急切断装置缺失或失效。 d) 快开门式压力容器的快开安全保护联锁装置缺失或失效。 e) 氧舱的接地装置缺失或失效。 f) 氧舱安全保护联锁装置(联锁功能)失效。	GB45067—2024 第 4.3 条	项目使用压力容器经检查满足标准要求	符合
24	压力管道有下列情形之一仍继续使用的,应判定为重大事故隐患。 a) 定期检验的检验结论为“不符合要求”或“不允许使用”。 b) 安全阀、爆破片装置、紧急切断装置缺失或失效。	GB45067—2024 第 4.4 条	项目使用压力管道经检查满足标准要求	符合
25	移动式压力容器或者气瓶充装有下列情形之一的,应判定为重大事故隐患。 a) 未经许可,擅自从事移动式压力容器充装或者气瓶充装活动。 b) 移动式压力容器、气瓶错装介质。 c) 充装设备设施上的紧急切断装置缺失或失效,仍继续使用的。	GB45067—2024 第 4.5 条	项目使用气瓶经现场检查满足标准要求	符合
26	起重机械有下列情形之一仍继续使用的,应判定为重	GB45067—2024	项目使用起	符合

序号	检查内容	依据标准	现场检查情况	符合性
	大事故隐患。 a) 未经首次检验。 b) 定期检验(含首次检验)的检验结论为“不合格”。 c) 急停开关缺失或失效。 d) 起重量限制器、起重力矩限制器、防坠安全器缺失或失效。 e) 室外工作的轨道式起重机械抗风防滑装置缺失或失效。	第 4.7 条	重机械经现场检查满足标准要求	
27	场(厂)内专用机动车辆有下列情形之一仍继续使用的,应判定为重大事故隐患。 a) 定期检验的检验结论为“不合格”。 b) 电动车辆电源紧急切断装置缺失或失效。	GB45067—2024 第 4.10 条	项目使用叉车经现场检查满足标准要求	符合

表 11.4.1-12 防尘、防毒

序号	检查内容	现场情况	符合性
1	防毒 （1） 物料的加工、储存、输送过程均采用密闭的方式，避免操作人员的直接接触，减少对人员的危害。 （2） 管线和设备连接处选用适当垫片，加强密封。 （3） 生产技术采用机械化和自动化生产，采用分散控制系统(DCS)对生产进行集中监视、控制及管理，操作人员大多数时间在控制室用仪表控制，实现远距离操作，避免直接接触。 （4） 安全阀泄放的有毒、有害气体密闭排放火炬系统。 （5） 含有毒介质的采样均设置密闭采样器，防止有毒物料的跑冒滴漏对操作人员产生危害。 （6） 结合工艺设备的布置情况，在装置内有毒物质易泄漏区域的明显位置设置风向标志；并在其出入口的醒目位置设置危险标牌，提醒人们注意。	储存、输送过程均采用密闭的方式。	符合
2	防尘、防腐蚀伤害 （1） 粉尘的防护主要是在容易产生粉尘的过程中注意密闭操作，提供良好的自然通风条件。 （2） 空气中粉尘浓度超标时，工人操作要配备相应的个人防护设施。 （3） 在有爆炸危险的场所使用防爆型的通风系统和设备。搬运时要轻装轻卸，避免产生粉尘和防止包装及容器损坏。 （4） 正常生产时催化剂在设备中密闭操作，不会对操作人员产生危害。在装卸催化剂作业时作业人员应配戴防尘器具等个人防护用品。 （5） 涉及腐蚀性物质的生产过程设计为管道输送，自动化密闭操作，避免作业人员直接接触。对人体皮肤或眼睛有灼伤或腐蚀的作业岗位设置冲淋洗眼设施。	涉及腐蚀性物质的生产过程设计为管道输送，自动化密闭操作。	符合

表 11.4.1-13 防高温烫伤和低温冻伤

序号	检查内容	现场情况	符合性
1	按《石油化工企业职业安全卫生设计规范》的要求，表面温度超过	设防烫伤隔热层。	符合

序号	检查内容	现场情况	符合性
	60℃的设备和管道，距地面或工作台高度 2.1m 以内，距操作平台 0.75m 以内设防烫伤隔热层。		
2	对可能产生低温危害的设备和管道采取保温设施。	可能产生低温危害的设备和管道采取保温设施。	符合
3	在工人有可能身体接触的高温或低温设备和管线处设人身防护，并设置明显的防高温或低温的警示标识，以提醒操作人员小心操作，防止烫伤或冻伤。	在工人有可能身体接触的高温或低温设备和管线处设人身防护，并设置明显的防高温或低温的警示标识。	符合
4	当室外气温≥37℃时外出操作或巡检人员要做好局部降温和综合防暑措施。	防暑措施。	符合

表 11.4.1-14 噪声控制

序号	检查内容	现场情况	符合性
1	设计中严格执行《石油化工噪声控制设计规范》、《工业企业噪声控制设计规范》的规定，按照功能区将非噪声作业区与噪声场所分开布置。	非噪声作业区与噪声场所分开布置。	符合
2	设计过程中机泵、压缩机、空冷器等选用低噪声设备，同时安装时采用减振措施，汽(气)体放空口安装消声器。	机泵、压缩机选用低噪声设备，采用减振措施，汽(气)体放空口安装消声器。	符合
3	内操人员在隔声控制室内操作，外操人员巡检时佩戴耳罩或耳塞。采取以上措施可以保证工作人员 8 小时接触噪声符合规范要求。	佩戴耳罩或耳塞。	符合

表 11.4.1-15 采光与照明

序号	检查内容	现场情况	符合性
1	建筑物充分利用自然光源，当自然光源不能满足照度要求时辅以人工照明。采光和照明满足《建筑采光设计标准》和《建筑照明设计标准》要求。	厂区照明的照度符合标准。	符合
2	主要通道及操作岗位均设置照明设施，重要部位设有应急照明设施，照明亮度符合规范要求。	变电所、机柜间的重要房间以及工艺装置的重要位置设置备用照明，照度满足继续工作的要求。	符合
3	在有可能聚集可燃气体和有毒气体的建筑物内设置换气设备，换气量按《石油化工采暖通风与空气调节设计规范》的规定进行计算确定。	在有可能聚集可燃气体和有毒气体的建筑物内设置排风机，换气量按《石油化工采暖通风与空气调节设计规范》的	符合

序号	检查内容	现场情况	符合性
		规定进行计算确定。	
4	在控制室和现场控制室设有恒温恒湿新风空调系统，保证仪表的正常运行及操作人员的工作环境满足标准要求。空调系统设置过滤器、新风净化机等设施满足室内的清洁卫生要求。	设有恒温恒湿新风空调系统。	符合
5	机柜间、控制室的新风入口处，分别设置可燃/有毒气体检测报警器。	机柜间新风入口，设置可燃/有毒气体检测报警器。	符合

表 11.4.1-16 个体防护用品和气防站

序号	检查内容	现场情况	符合性
1	生产过程为密闭系统设计，正常操作下，工作环境符合《工作场所有害因素职业接触限值》的要求。在可能接触有毒物质，引起灼伤、刺激伤害皮肤的区域，设事故淋浴洗眼器，由生活饮用水保证其水的供应。根据生产现场各操作岗位的需要以及发生意外事故时采取紧急处理措施的需要，为作业人员配备必要的个人防护用品，如：手套、耳塞/耳罩、口罩、安全帽、防护眼镜、防毒面具、空气呼吸器、防护服、便携式气体检测仪等。	设置洗眼器。	符合
2	根据《工业企业设计卫生标准》要求，在厂区设置气防站，负责全厂有毒有害气体中毒、窒息事故的预防及救护工作。本项目气防站依托现有设施及救援力量。	设置气防站。	符合

表 11.4.1-17 其它安全防护设施

序号	检查内容	现场情况	符合性
1	在生产区域高处安装风向标，风向标的位置及高度应便于本厂职工观察，同时备有事故照明，利于发生泄漏事故时，现场人员根据风向迅速脱离毒物污染现场。	工艺装置按 30~40%设置备用照明，照度满足事故疏散的照度要求。	符合
2	需要经常操作、检查的设备设有操作平台、梯子及操作保护栏杆，在大型平台和框架设有扶手，围栏和护栏等，在易滑倒的通道、地面采取防滑措施。平台、梯子和护栏符合《石油化工企业职业安全卫生设计规范》和《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分钢直梯；第 2 部分钢斜梯；第 3 部分工业防护栏杆及钢平台》要求。	需要经常操作、检查的设备设有操作平台、梯子及操作保护栏杆，在大型平台和框架设有扶手，围栏和护栏等，在易滑倒的通道、地面采取防滑措施。平台、梯子和护栏符合要求。	符合
3	本项目设计根据《安全色》GB2893 和《安全标志》GB2894。对项目可能造成的职业危害的岗位和场所根据装置职业病危害因素分析，结合工艺设备、罐区的布置情况，在装置内危险有害部位/场所设置各类安全警示标志及文字说明、职业病危害告知卡。	设置各类安全警示标志及文字说明、职业病危害告知卡。	符合

表 11.4.1-18 安全管理检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
1	是否建立全员安全生产责任制	《中华人民共和国安全生产法第四条	已建立全员安全生产责任制	符合
2	是否经公安消防机关验收	《中华人民共和国消防法》第十三条	消防验收合格	符合
3	各装置的设计、施工、监理单位和安全评价机构应当具备相应的资质，并对其工作成果负责。	《危险化学品项目安全监督管理办法》第七条	本报告各装置的设计、施工、监理单位和安全评价机构具备相应的资质。	符合
4	建设单位应当在本项目的可行性研究阶段，委托具备相应资质的安全评价机构对本项目进行安全评价。	《危险化学品项目安全监督管理办法》第八条	已在可行性研究阶段进行安全预评价	符合
5	建设单位应当在本项目初步设计完成后、详细设计开始前，向出具本项目安全条件审查意见书的安全生产监督管理部门申请建设项目安全设施设计审查	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》第十六条	已取得审查意见书	符合
6	安全设施施工完成后，建设单位应当按照有关安全生产法律法规、规章和国家标准、行业标准的规定，对本项目安全设施进行检验、检测，保证本项目安全设施满足危险化学品生产、储存的安全要求，并处于正常适用状态。	《危险化学品项目安全监督管理办法》第二十一条	各装置已经过试生产并处于正常适用状态	符合
7	投入生产和使用前，建设单位应当组织人员进行安全设施竣工验收，作出本项目安全设施竣工验收是否通过的结论。	《危险化学品项目安全监督管理办法》第二十六条	各装置正处于安全设施竣工验收状态	符合
8	生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律法规，加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。	《中华人民共和国安全生产法》第四条	企业已经建立了相应的安全生产责任制和安全生产规章制度。	符合

9	生产经营单位的全员安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。 生产经营单位应当建立相应的机制，加强对全员安全生产责任制落实情况的监督考核，保证全员安全生产责任制的落实。	《中华人民共和国安全生产法》第二十二条	建立有全员安全生产责任制度，明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。	符合
10	矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。	《中华人民共和国安全生产法》 第二十四条	设置有安全生产管理机构、配备专职安全生产管理人员。	符合
11	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。	《中华人民共和国安全生产法》第二十七条	主要负责人和安全生产管理人员具备从事生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。	符合
12	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》第二十八条	从业人员经培训考核合格后上岗作业。	符合
13	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力，应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。	《辽宁省安全生产条例》第二十九条	主要负责人和安全管理人员均取得资格培训合格证书。	符合
14	生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。	《中华人民共和国安全生产法》第三十五条	建设单位已在有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。	符合
15	生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	《中华人民共和国安全生产法》 第三十八条	不属于国家淘汰、禁止使用的工艺设备。	符合
16	生产经营单位应当建立安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施	《中华人民共和国安全生产法》第四十一	企业已建立安全风险分级管控制度。	符合

		条		

表 11.4.1-19 项目合规性检查表

序号	检查项目	依据	实际情况	符合性
1	a)试生产各项控制指标达到要求，安全设施有效运行，并已编制试生产总结报告;说明试生产期间是否发生事故、采取的防范措施以及整改情况;	《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南》10.3 竣工验收要求	项目建设单位分段均已完成生产总结报告的编制	符合
2	b)消防设施取得消防验收意见书:	10.3 竣工验收要求	本次评价范围内的建构筑物、设施已取得消防验收意见	符合
3	c)安全设施设计专篇、投资概算中确定的安全设施已按设计建成投用:	10.3 竣工验收要求	本次评价范围内的安全设施已按设计施工并建成投入使用	符合
4	d)防雷装置已完成竣工验收，取得防雷防静电检测意见书;	10.3 竣工验收要求	已取得由大连长兴岛经济区气象局出具的雷电防护装置验收意见书	符合
5	e)防爆电气的选型、安装应符合有关标准要求，并应经有资质的检测机构检测合格，取得防爆合格证:	10.3 竣工验收要求	已取得防爆合格证	符合
6	f)锅炉、压力容器、压力管道、电梯、起重机械、厂内专用机动车辆等特种设备按照相关安全技术规范要求办理使用登记，安全附件如安全阀、压力表等经有资质的部门检测检验合格:	10.3 竣工验收要求	已检验（见附件）	符合
7	g)组织机构已健全，设置了安全生产管理机构和配备专职安全生产管理人员;	10.3 竣工验收要求	已建立安环部并配备专职安全管理人员	符合
8	h)各项生产管理制度、责任制、操作规程已建立清单并颁布实施;	10.3 竣工验收要求	管理制度、操作规程已根据本项目修订颁布实施	符合
9	i)特种作业人员、特种设备操作人员、注册安全工程师已持证上岗，主管生产、设备、工艺、安全等方面负责人的专业、学历及经验方面符合性证明材料，从业人员安全教育、培训合格的证明材料;	10.3 竣工验收要求	已取得见本册报告附件	符合
10	j)为从业者提供符合国家标准、行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按使用规则佩	10.3 竣工验收要求	已配备	符合

	戴使用:			
11	k)为从业人员缴纳工伤保险费的证明材料，属于国家规定的高危行业、领域的项目企业投保安全生产责任保险的证明材料:	10.3 竣工验收要求	已缴纳	符合
12	1)已编制完成建设项目安全设施施工、监理情况报告;提供建设项目施工、监理单位资质证书:	10.3 竣工验收要求	已提供见本册报告附件	符合
13	m)已编制安全验收评价报告;	10.3 竣工验收要求	本报告	符合
14	n)完成重大危险源安全监测监控有关数据接入危险化学品安全生产风险监测预警系统，提交危险化学品重大危险源备案证明文件;	10.3 竣工验收要求	已上已接入辽宁省危险化学品安全生产风险监测预警系统 重大危险源备案文件见本册报告附件	符合
15	o)完成化学品登记和应急预案备案。	10.3 竣工验收要求	本项目涉及化学品品种已登记见附件 15，应急预案已备案并取得备案回执见本册报告附件	符合

表 11.4.1-20 企业特种设备安全主体责任落实情况

序号	检查类别	检查内容	检查结果	符合性
1	管理机构和人员	是否按照规范要求设置特种设备安全管理机构	建设单位已按照规范要求设置特种设备安全管理机构	符合
		是否配备特种设备专(兼)职安全管理人员	配备特种设备专职安全管理人员	符合
2	管理制度	是否建立特种设备安全管理制度	已建立特种设备安全管理制度	符合
		是否根据设备特志分类建立特种设备安全操作规程	建立有特种设备安全操作规程	符合
3	应急预案	是否建立特种设备应急救援预案	建立有特种设备应急救援预案	符合
		是否开展特种设备应急救援演练	分车间进行有特种设备应急救援演练	符合
4	设备档案	是否逐台建立特种设备安全技术档案	建立有特种设备安全技术档案	符合
		所有特种设备是否办理使用登记	特种设备是已安全要求办理了使用登记	符合
5	作业人员档案	是否建立人员台账	建立有作业人员人员台账	符合
		作业人员证书是否有聘用记录	档案中有聘用记录	符合
		是否开展安全教育培训并存档培训资料	建设单位定期开展安全教育培训并存档培训资料	符合

	现场作业人员管理	是否每班至少有一名持证的作业人员在岗	现场抽检满足要求	符合
6	使用标志	是否悬挂或张贴使用标志	张贴使用标志	符合
7	锅炉安全管理	安全附件(压力表、安全阀)是否在有效期内	均在有效期内	符合
		液位计最高、最低安全液位或正常液位的明显标志是否标注。	液位计最高、最低安全液位有明显标志	符合
		是否有锅炉运行记录	有锅炉运行记录	符合
		锅炉水(介)质报告是否在有效期内	报告在有效期内	符合
8	压力容器安全管理	安全附件(压力表、安全阀)是否在有效期内	安全附件在有效期内	符合
		是否有维护保养记录、月度检查记录、年度检查报告	有维护保养记录、月度检查记录、年度检查报告	符合
9	压力管道安全管理	安全附件(压力表、安全阀)是否在有效期内	安全附件在有效期内	符合
		是否有压力管道运行、检修和日常巡检记录	有运行、检修和日常巡检记录	符合
		是否有压力管道年度检查报告	有压力管道年度检查报告	符合
10	起重机械安全管理	是否有内容齐全的检修记录	检修记录齐全	符合
		是否有提示牌或安全标志	有安全标志	符合
		紧急停止开关是否有效，便于操作。 检查防脱钩装置是否有效导绳器否有效排绳，无卡阻现象制动装置是否可靠检查起升高度(下降深度)限位器是否有效	相应安全装置有效	符合
11	场内专用机动车辆安全管理	有铭牌和安全警示标志	有铭牌和安全警示标志	符合
		照明和信号装置是否符合要求 紧急断电开关是否符合要求 喇叭是否符合要求 安全保护和防护装置是否符合要求	相应安全装置有效	符合
12	日管控、周排查、月调度管理	安全员每日根据安全风险管控清单开展检查，并形成每日安全检查记录。	特种设备安全员每日根据《风险管控清单》进行检查，管控特种设备安全风险隐患并记录	符合
		安全总监每周至少组织一次风险隐患排查，分析研判安全管理情况，研究解决日管控中发现的问题，形成每周安全排查治理报告。	项目建设单位特种设备安全总监每周组织 1 次风险隐患排查，全面排查使用过程各环节可能存在的特种设备安全隐患	符合
		单位主要负责人每月至少听取一次工作情况汇报，对当月日常安全管理风险隐患排查治理等情况进行总结，安	建设单位由特种设备安全总监负责月调度具体工作的情况落实，由建设单位主要负责人（总经	符合

		排下月工作调度，形成每月安全调度会议纪要。	理）组织召开月调度会议，听取特种设备安全总监关于特种设备安全管理工作的情况汇报，并留存相应会议记录	

11.4.2 定性定量评价

对本项目危险性较大的设备进行定量评价，计算出各评价单元的固有危险程度，确定其危险度等级，并取其中的最大值作为项目总的的固有危险度。具体取值赋分过程见下表。

表 11.4.2-1 评价单元危险度计算汇总

评价单元名称	评价设备名称	主要操作介质		单元容量		温度		压力		操作		总分值	危险等级
		名称	分值	m^3	分值	℃	分值	MPa	分值	类型	分值		
丁烷预处理装置	碳四加氢反应器	氢气、轻烃	10	28	0	321	2	2.6	2	加氢	2	16	I
顺酐装置	反应器	正丁烷、空气、顺酐、催化剂	10	432	2	400	5	0.18	0	氧化	5	22	I
	吸收塔	顺酐、DBP、马来酸、丙烯酸	2	369	10	100	0	0.03	0		2	14	II
	解析塔	顺酐、DBP、马来酸、丙烯酸	2	223	10	190	0	-0.097	0		2	14	II
	脱轻塔	顺酐、轻组分	2	30	2	130	0	-0.097	0		2	6	III
	产品塔	顺酐、重组分	2	54	5	165	0	-0.07	0		2	9	III
BDO 装置	预酯化反应器	顺酐、甲醇、MMM	5	61.24	5	160	2	0.5/FV(真空)	0	酯化	5	17	I
	酯化反应器	顺酐、甲醇、MMM	5	1556	10	160	2	0.5	0	酯化	5	22	I
	第一加氢反应器	DMM，H_2，DMS	10	107.6	2	250	5	8.1/FV	2	加氢	2	21	I
	第二加氢反应器	DMM，H_2，TFH，BDO，GBL	10	286.8	2	250	5	8.0/FV	2	加	2	21	I

评价单元名称	评价设备名称	主要操作介质		单元容量		温度		压力		操作		总分值	危险等级
		名称	分值	m^3	分值	℃	分值	MPa	分值	类型	分值		
										氢			
	甲醇塔	甲醇、水	5	580.6	10	160	2	0.35	0		2	19	I
	DMM 塔	DMM(丙 A)、催化剂	2	511.2	10	160	2	0.35/FV	0		2	19	I
	THF 脱除塔	TFH，BDO，GBL	5	567	10	125	2	0.5/FV	0		2	19	I
	THF 精制塔	TFH，甲醇	5	175.8	10	220	2	1.2/FV	2		2	19	I
丁二酸装置	第一加氢反应器	DMM，DMM，氢气	10	41.8	0	40~90	2	正常：1.5~2.5	2	加氢	2	16	I
	第二加氢反应器	氢气，BDO，GBL，THF	10	120.2	2	40~90	2	正常：1.5~2.5	2	加氢	2	18	I
	脱轻轻组分塔	THF、甲醇、丁二酸酐	5	49.6	2	塔顶 40，塔釜 143	2	塔顶：10kPaA，塔釜 15kPaA	2		2	13	II
	产品精制塔	丁二酸酐(丙 B)	2	22.2	2	塔顶 109，塔釜 195	2	塔顶：5kPaA，塔釜 10kPaA	2		2	10	III
	水解反应器	丁二酸酐、丁二酸	2	45.4	2	75~85	0	0.05	0		2	6	III
PTMEG 装置	THF 反应器	BDO、THF	5	45	2	130	2	0.01	0		2	11	II
	加氢反应器	THF、氢气	10	7	0	90	2	0.65	0	加氢	2	14	II
	聚合反应器	PTEMA、THF、醋酐、醋酸	5	49	2	48	2	-0.05	0	聚合	5	14	II
	共沸塔	THF	5	38	2	108.6	2	0.028	0		2	11	II
	加压塔	THF	5	45	2	156	2	0.8	0		2	11	II

根据上表分析结果可知，本项目中顺酐装置、BDO 装置、丁二酸装置的危险度等级为 I 级(高度危险)，PTMEG 装置的危险度等级为 II 级(中度危险)。根据评价单元内的最大危险度等级作为装置的危险度等级这一原则，所以本项目总的的危险度等级为Ⅰ级(高度危险)。

11.4.3 危险化学品重大危险辨识与分析

11.4.3.1 重大危险源辨识过程及结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》规定，该工程所涉及的构成重大危险源的物质为苯、环已烷、二氧化氮等。主要存在于生产装置、储运罐区。

危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、搬运、使用或者经营危险物化学品，且危险物品的数量等于或者过临界量的单元。

单元为涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

单元内存在的危险物质为多品种时，按下式计算，若满足该公式，则定为重大危险源。

$$\frac{q_1}{Q_1}+\frac{q_2}{Q_2}+\cdots+\frac{q_n}{Q_n}\geq 1 \quad ①$$

式中，q_1，q_2，$...q_n$—每一种危险物品的实际量。

Q_1，Q_2，$...Q_n$—对应危险物品的临界量。

重大危险源物质名称及临界量见下表。

表 11.4.3-1 重大危险源物质名称及临界量表

物料位置	危险(化学)品名称	临界量 Q (t)	实际危险化学品量 q(t)	q/Q	$\sum q/Q$	是否构成重大危险源
顺酐装置	氢气	5	0.6	0.12	62.512	是
	硫化氢	5	0.2	0.04		
	燃料气	50	0.3	0.006		
	正丁烷	10	590	59		
	异丁烷	10	33	3.3		
	戊烷	10	0.26	0.026		
	丙烯酸	50	1	0.02		
1#BDO装置	氢	5	0.98	0.196	60.672	是
	甲醇	500	276.5	0.553		

物料位置	危险(化学)品名称	临界量Q(t)	实际危险化学品量q(t)	q/Q	$\sum q/Q$	是否构成重大危险源
	甲醇(工作温度高于沸点)	10	423.5	42.35		
	四氢呋喃(工作温度高于沸点)	10	175.73	17.573		
2#BDO装置	氢	5	0.98	0.196	60.672	是
	甲醇	500	276.5	0.553		
	甲醇(工作温度高于沸点)	10	423.5	42.35		
	四氢呋喃(工作温度高于沸点)	10	175.73	17.573		
丁二酸装置	氢	5	1.5	0.3	0.3	否
PTMEG装置	醋酸甲酯	10	4	0.4	10.99	是
	醋酐	50	24	0.48		
	甲醇	500	206	0.412		
	甲醇(工作温度高于沸点)	10	8	0.8		
	氢	5	0.1	0.02		
	乙酸	10	1.61	0.161		
	四氢呋喃	1000	590	0.59		
	四氢呋喃(工作温度高于沸点)	10	80.9	8.09		
	甲醇钠甲醇溶液	1000	37	0.037		

从表中可知，本项目单元使用的危险化学品量按照公式计算>1，所以本项目顺酐、1#BDO、2#BDO、PTMEG 装置构成危险化学品重大危险源。

11.4.3.2 重大危险源分级

根据重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口数量，设定厂外暴露人员校正系数α值，本项目厂区边界向外扩展 500m 范围内仍为恒力石化产业园区内，无常住人口，α值取 0.5。

表 1.1.4.3-2 校正系数α取值表

厂外可能暴露人员数量	α

厂外可能暴露人员数量	α
100 人以上	2.0
50 人～99 人	1.5
30 人～49 人	1.2
1～29 人	1.0
0 人	0.5

各单元的校正系数取值详见表重大危险源分级计算分级表。

表 11.4.3-3 重大危险源分级计算分级表

物料位置	危险化学品名称	临界量 Q，t	实际量 q，t	qi/Qi	β	α	R
顺酐装置	氢气	5	0.6	0.12	1.5	0.5	46.889
	硫化氢	5	0.2	0.04	2		
	燃料气	50	0.3	0.006	1.5		
	正丁烷	10	590	59	1.5		
	异丁烷	10	33	3.3	1.5		
	戊烷	10	0.26	0.026	1.5		
	丙烯酸	50	1	0.02	1		
1# BDO装置	氢	5	0.98	0.196	1.5	0.5	45.36575
	甲醇	500	276.5	0.553	1		
	甲醇(工作温度高于沸点)	10	423.5	42.35	1.5		
	四氢呋喃(工作温度高于沸点)	10	175.73	17.573	1.5		
2# BDO装置	氢	5	0.98	0.196	1.5	0.5	45.36575
	甲醇	500	276.5	0.553	1		
	甲醇(工作温度高于沸点)	10	423.5	42.35	1.5		
	四氢呋喃(工作温度高于沸点)	10	175.73	17.573	1.5		
PTMEG装置	醋酸甲酯	10	4	0.4	1.5	0.5	7.56275
	醋酐	50	24	0.48	1		
	甲醇	500	206	0.412	1		
	甲醇(工作温度高于沸点)	10	8	0.8	1.5		

物料位置	危险化学品名称	临界量 Q，t	实际量 q，t	qi/Qi	β	α	R
	氢	5	0.1	0.02	1.5		
	乙酸	10	1.61	0.161	1.5		
	四氢呋喃	1000	590	0.59	1		
	四氢呋喃(工作温度高于沸点)	10	80.9	8.09	1.5		
	甲醇钠甲醇溶液	1000	37	0.037	1		

根据 R 值计算结果，PTMEG 装置重大危险源分级为四级，顺酐、1#BDO、2#BDO 装置重大危险源分级均为三级。

11.4.4 个人风险和社会风险值

1. 可容许风险标准

1、个人风险

假设人员长期处于某一场所且无保护，由于发生危险化学品事故而导致的死亡频率，单位为次每年。

通过定量风险评价，危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过下表中个人风险基准的要求。

表 11-3可容许个人风险标准

防护目标	个人风险基准(次/年)≤
	危险化学品新建、改建、扩建生产装置
高敏感防护目标 重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	$<3\times10^{-7}$
一般防护目标中的二类防护目标	$<3\times10^{-6}$
一般防护目标中的三类防护目标	$<1\times10^{-5}$

2、可容许社会风险标准

群体在危险区域承受某种程度伤害的频发程度，通常表示为大于或等于 N 人死亡的事故累计频率(F)，以累计频率和死亡人数之间关系的曲线图(F-N 曲线)来表示。

通过两个风险分界线将社会风险划分为 3 个区域，即：不可接受区、尽可能降低区和可容许区。

①若社会风险曲线进入不可接受区，则应立即采取安全改进措施降低社会风险。

②若社会风险曲线进入尽可能降低区，应在可实现的范围内，尽可能采取安全改进措施降低社会风险。

③若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受。

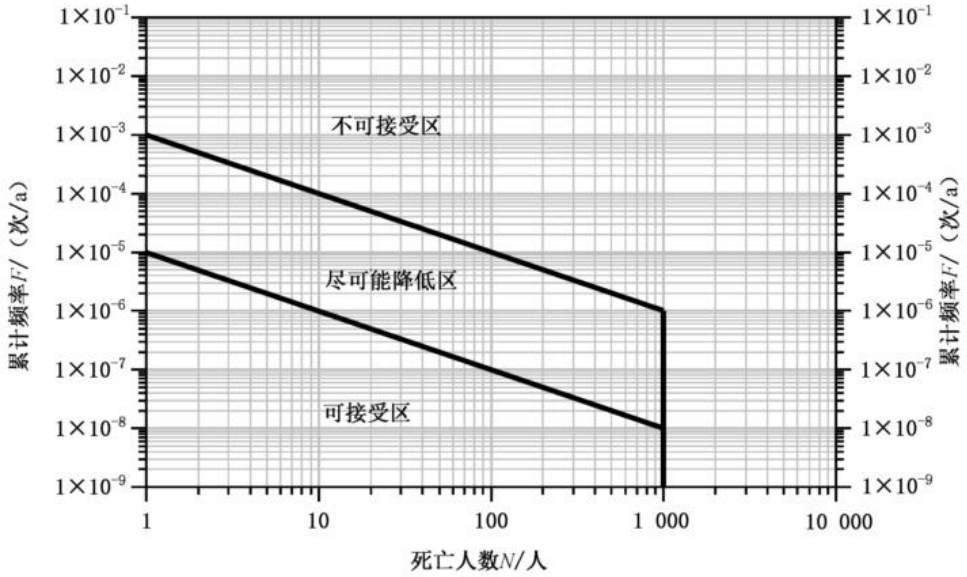


图11-1可容许社会风险标准(F-N)曲线

2. 个人风险、社会风险分析

采用南京安元科技有限公司区域定量风险分析软件进行定量风险分析，确定个人风险和社会风险值。

1、个人风险、社会风险分析参数选取

1)风险识别

在定量风险分析中，针对的是后果程度严重且扩大潜力较大的事故，小的风险在分析过程中被排除。重大危险事故具有以下可能性：①导致多重死亡；②造成巨大财产损失；③具有大规模的环境和社会影响；④影响国

际声誉。同时，定量风险分析是对所有重大事故发生后果的综合叠加，在此叠加后计算出的个人风险和社会风险。

根据定量风险场景筛选原则，结合危险辨识结果，选择的事故场景为塔、容器、反应器等，发生不同泄漏情景引发的火灾、爆炸和毒性物质扩散事故。

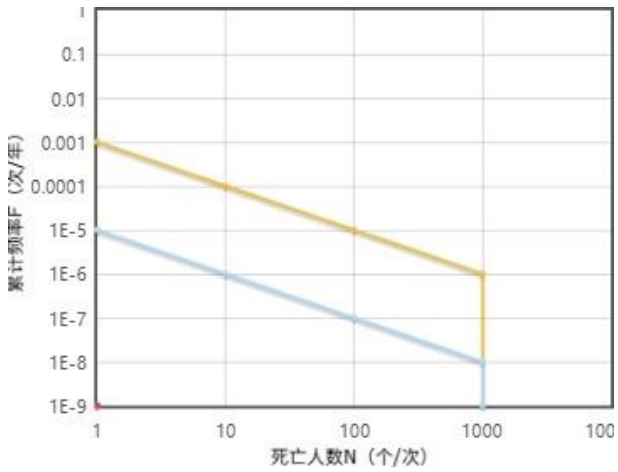
3. 个人/社会风险模拟计算结果

本次计算涉及的各装置包括恒力石化(大连)新材料科技有限公司已验收的所有装置，各装置周边防护目标所承受的个人风险及产生社会风险如下：

1、各装置个人风险及社会风险曲线

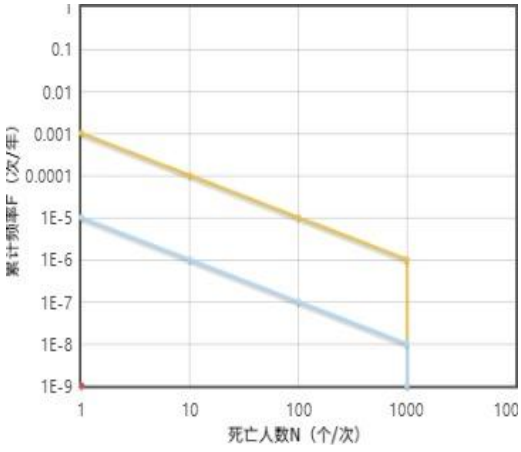
甲醛装置甲醛反应器





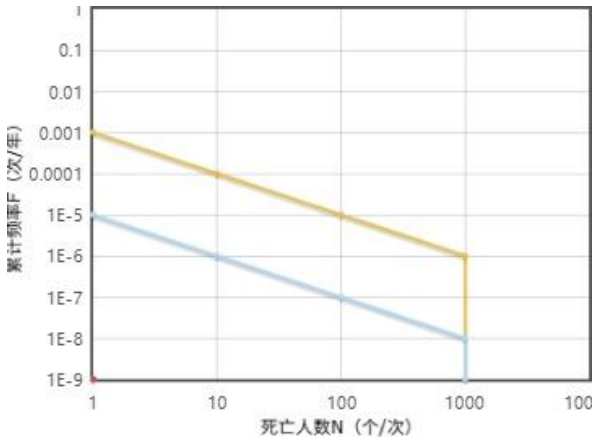
聚甲醛装置 TOX 反应器





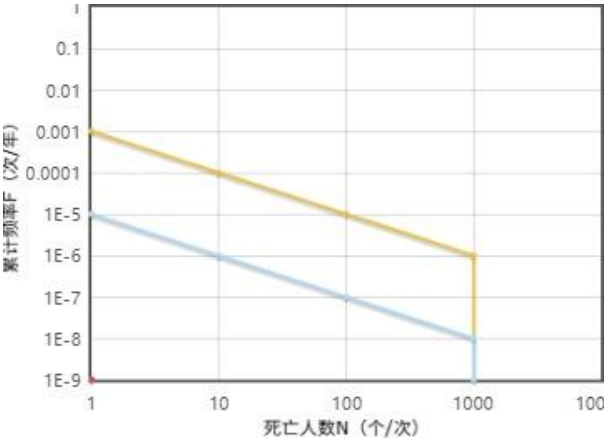
聚甲醛装置苯储罐





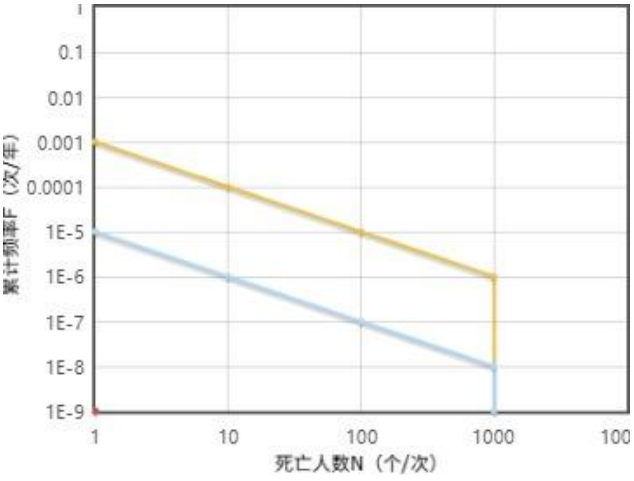
环氧乙烷球罐-1





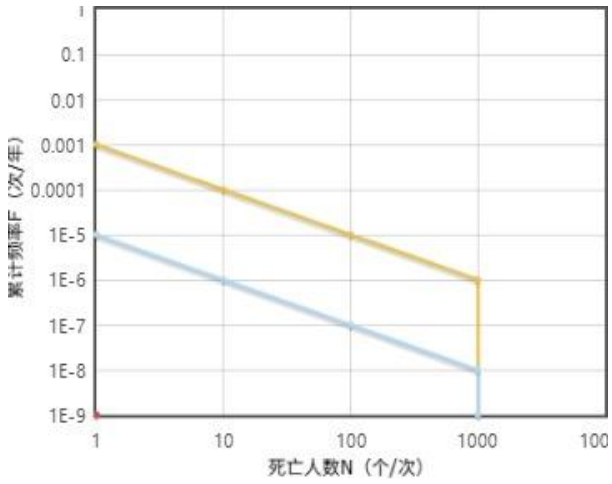
乙醇胺装置乙醇胺反应器





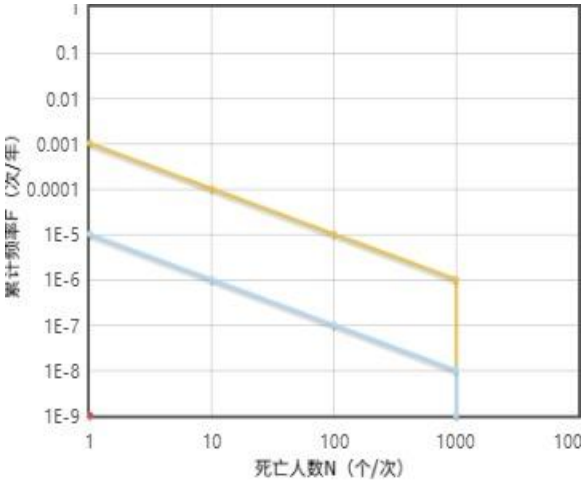
1#乙撑胺装置反应器





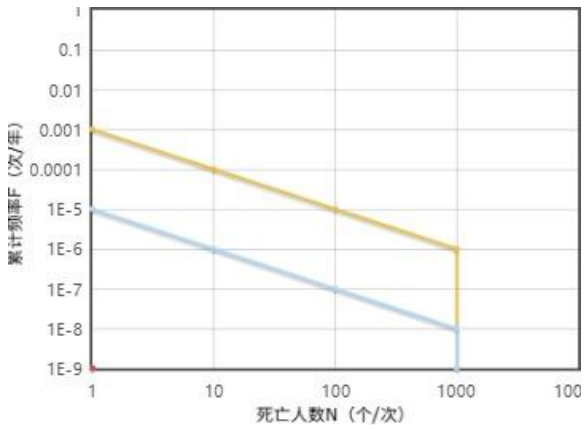
2#乙撑胺装置反应器





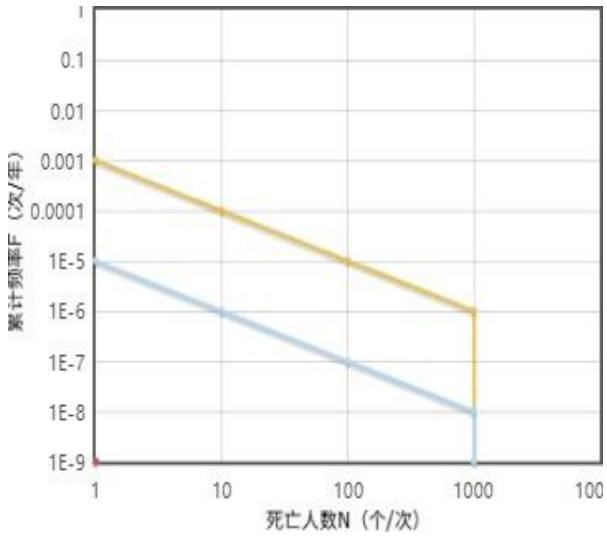
异丙醇装置丙酮加氢反应釜





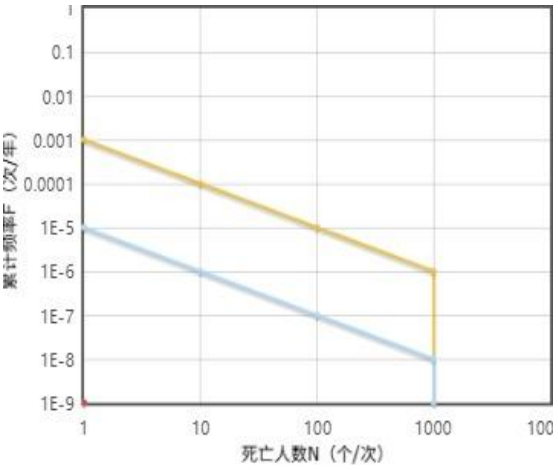
苯酚/丙酮装置氧化反应器





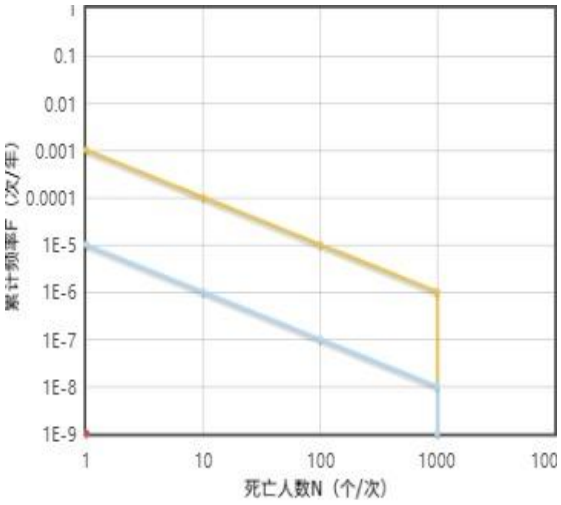
双酚 A 装置(I)主反应器





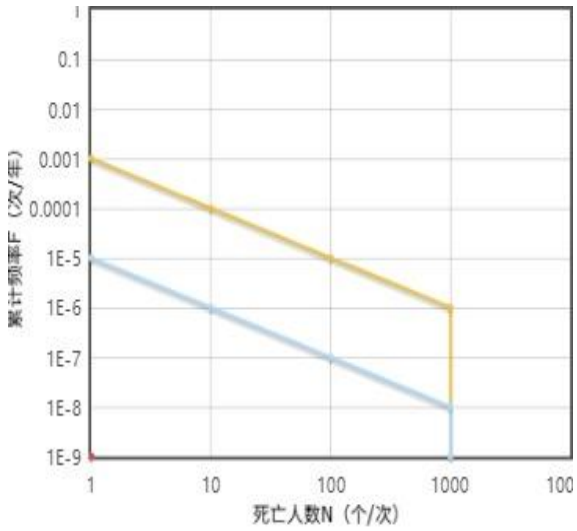
双酚 A 装置(2)主反应器





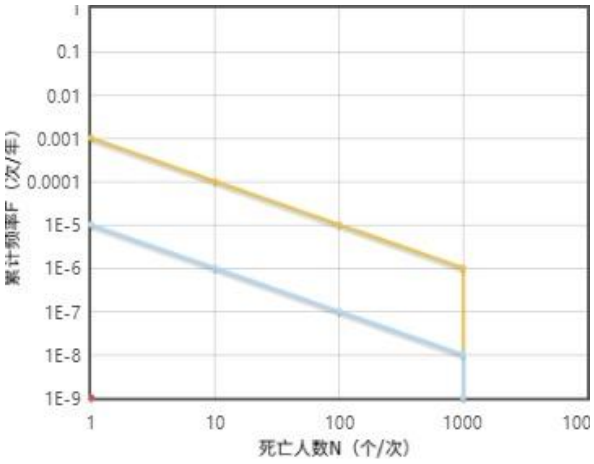
聚碳酸酯联合装置 1#DPC 反应塔





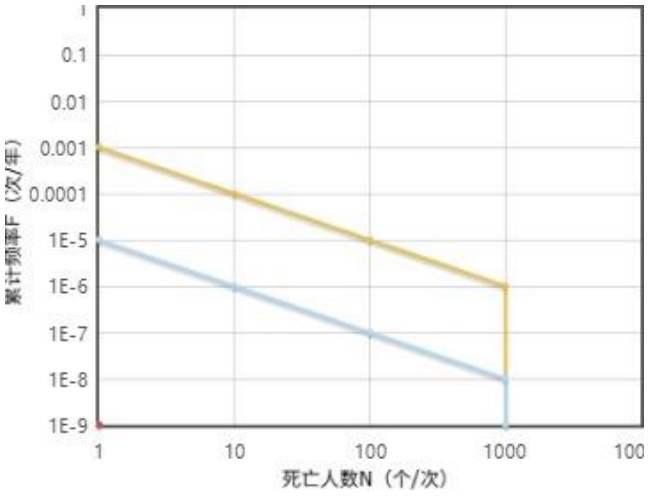
碳酸二甲酯装置第二反应器





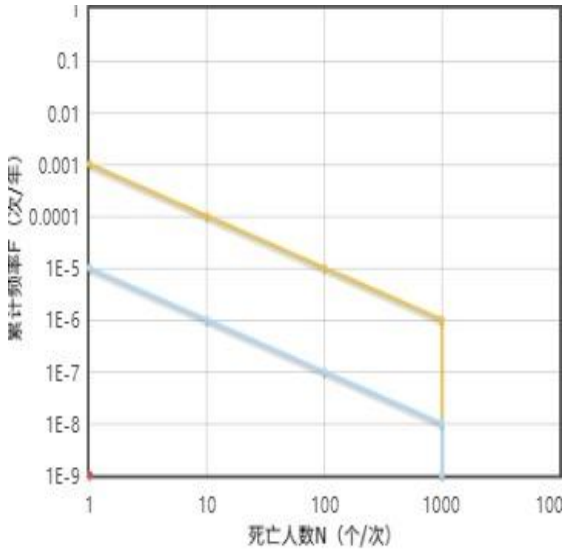
ABS 装置丙烯腈罐





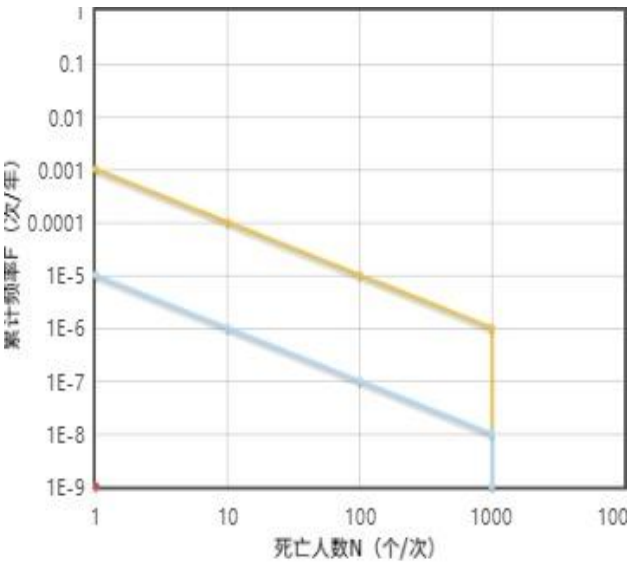
聚苯乙烯装置乙苯储罐





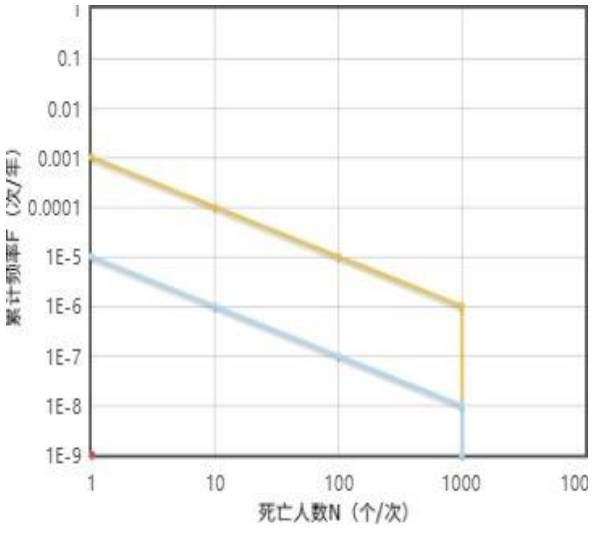
1#PTMEG 装置 THF 环化反应器



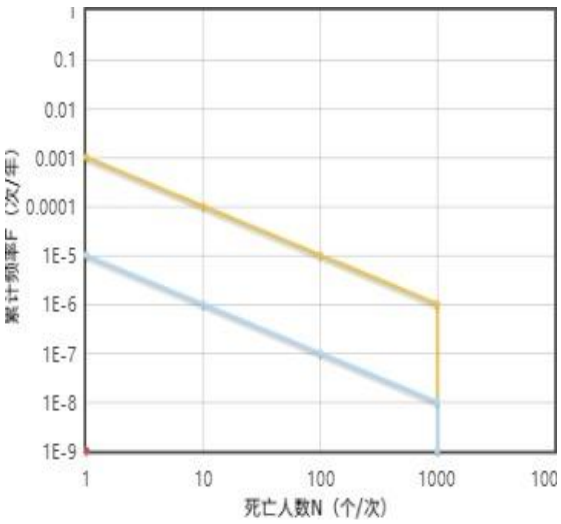


2#PTMEG 装置 THF 环化反应器





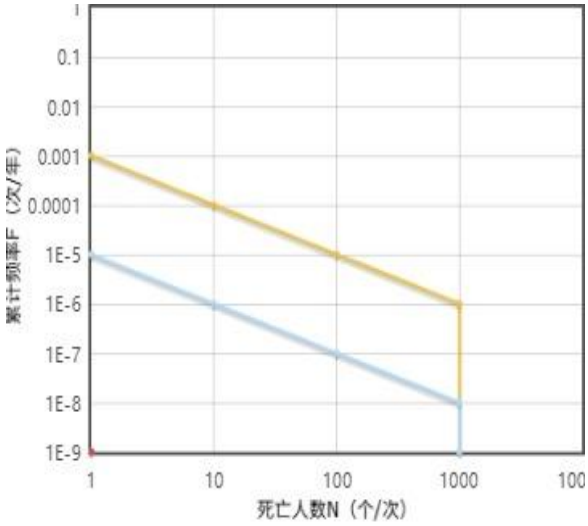




乙醛回收装置乙醛储罐

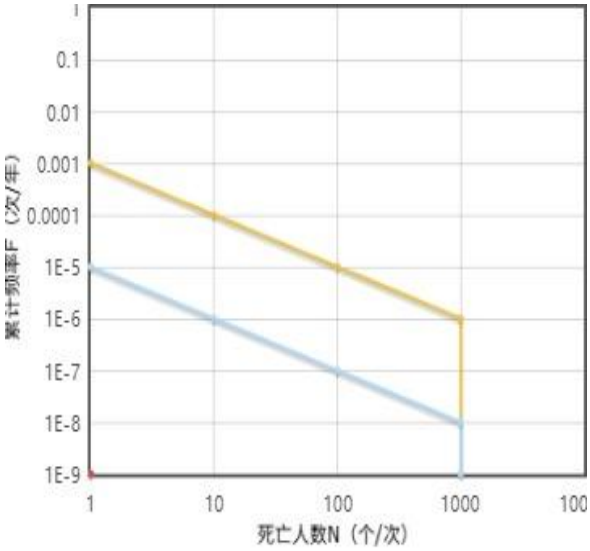
乙醛回收装置 1#乙醛精馏塔





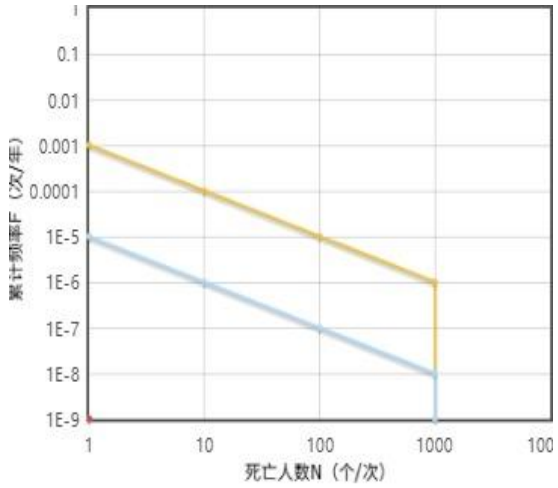
1#顺酐装置顺酐反应器





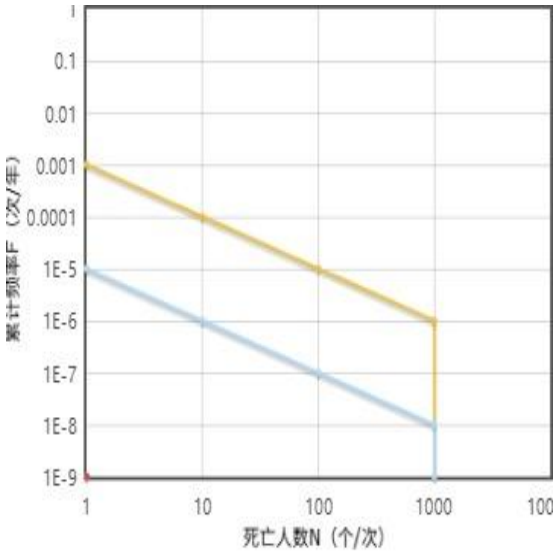
3#顺酐装置顺酐反应器





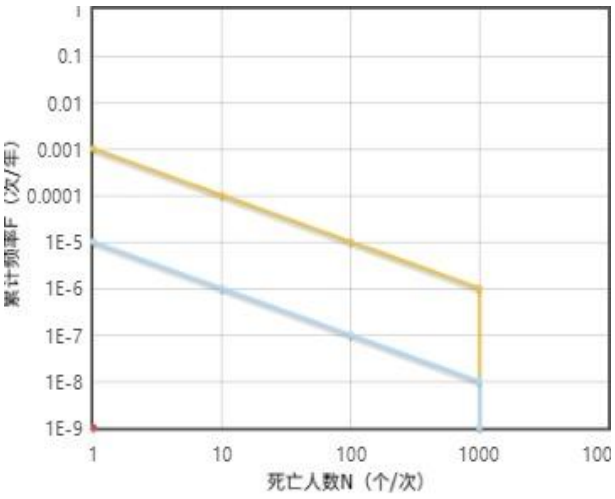
1#BDO 装置第一加氢反应器





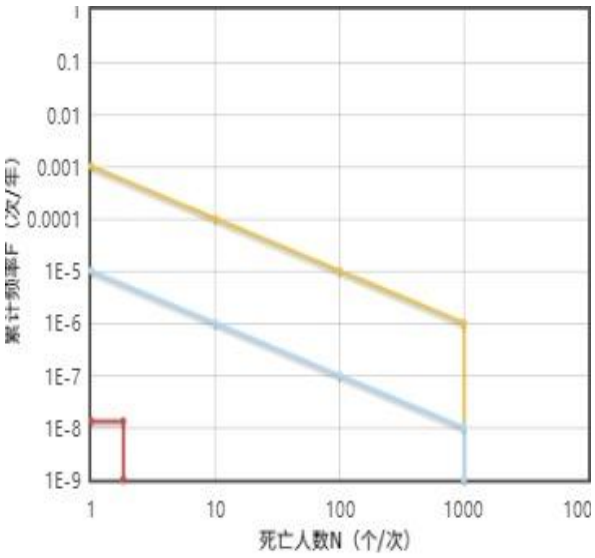
丁二酸装置加氢反应器





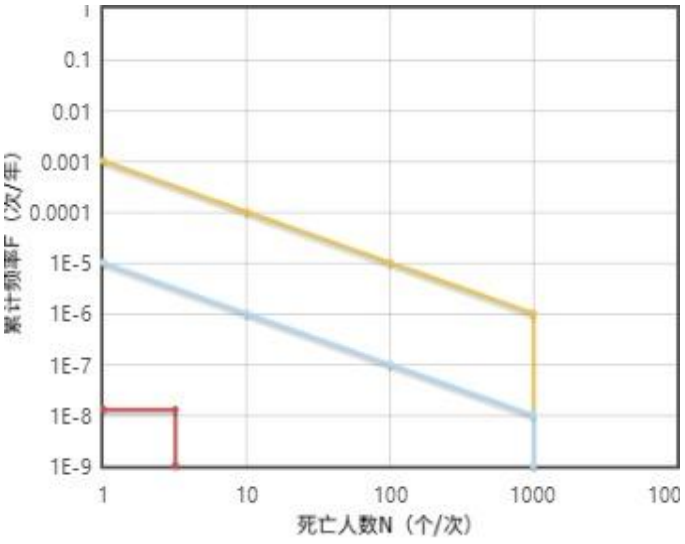
低温丙烷储罐





低温丁烷储罐



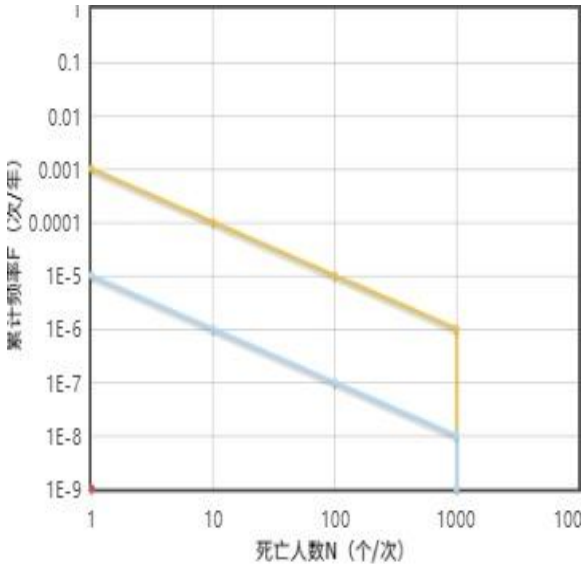


液化烃罐丙烯球罐-1





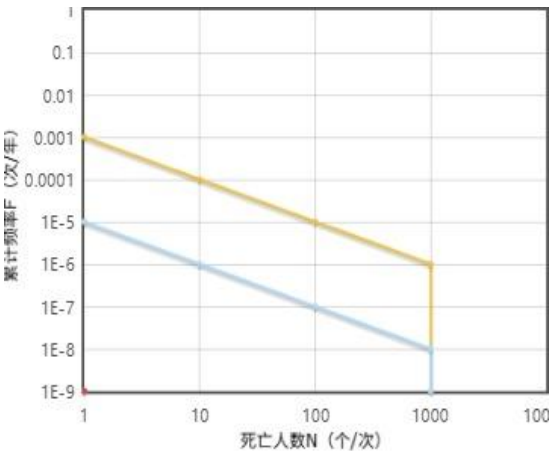




液化烃二甲胺储罐-1

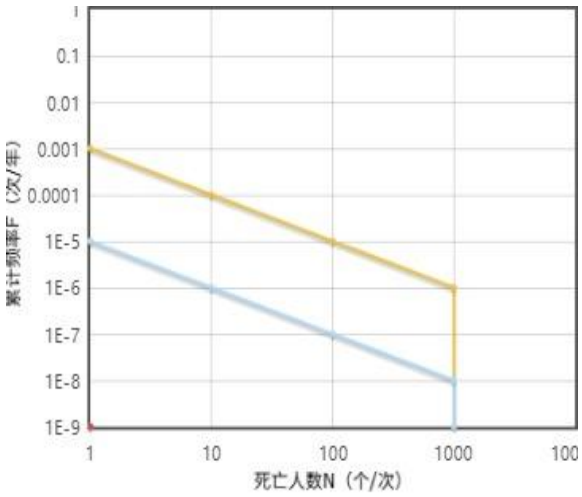
乙苯储罐-1





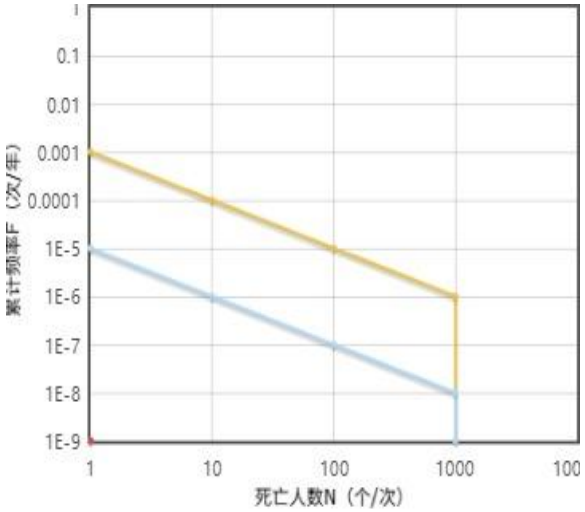
粗 1,4-丁二醇储罐-1



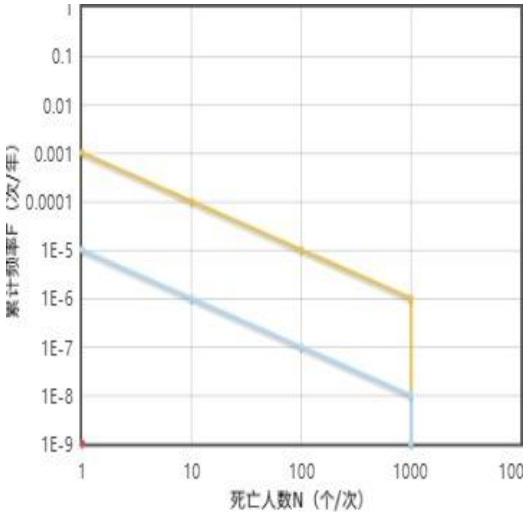

1
0.1
0.01
0.001
0.0001
1E-5
1E-6
1E-7
1E-8
1E-9
累计频率F（次/年）
1
10
100
1000
100
死亡人数N（个/次）

工业级乙醇储罐-1




1
0.1
0.01
0.001
0.0001
1E-5
1E-6
1E-7
1E-8
1E-9
累计频率F（次/年）
1
10
100
1000
100
死亡人数N（个/次）

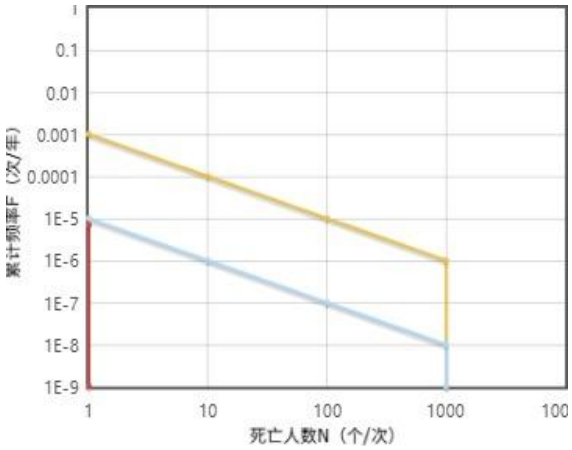




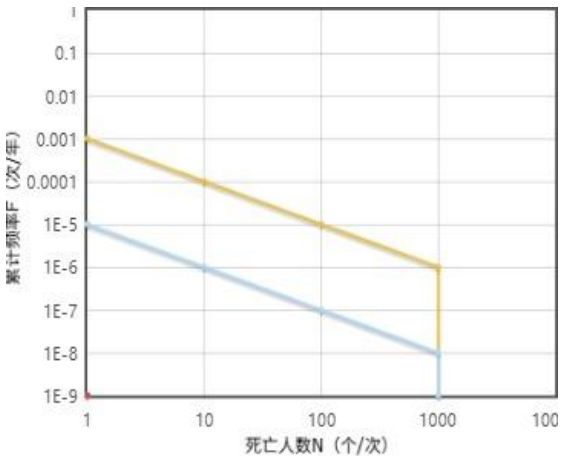
异丙苯储罐-3

液化烃罐丙烯球罐-4





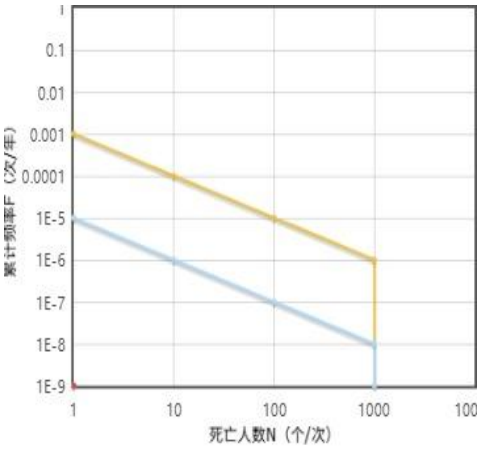




四氢呋喃储罐-2

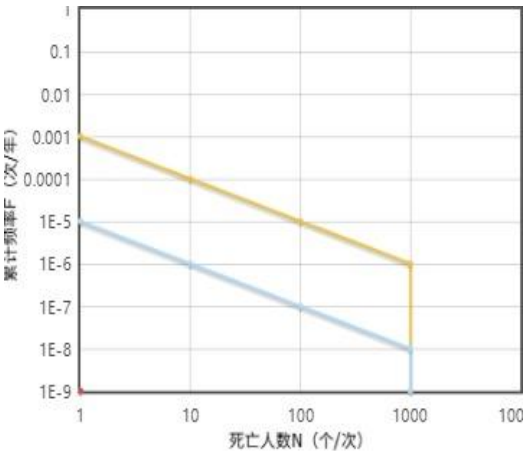
异丙醇储罐-3





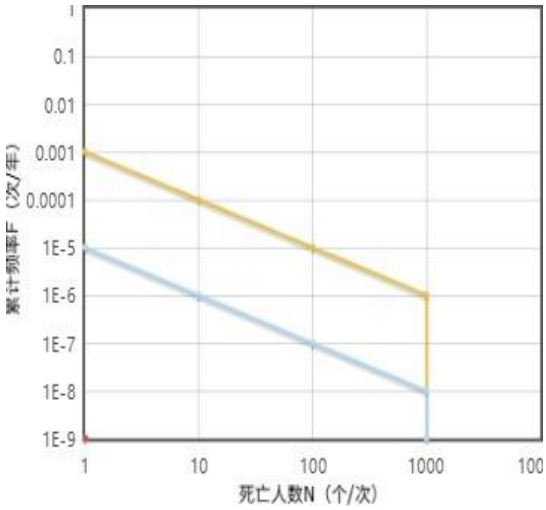
轻组分





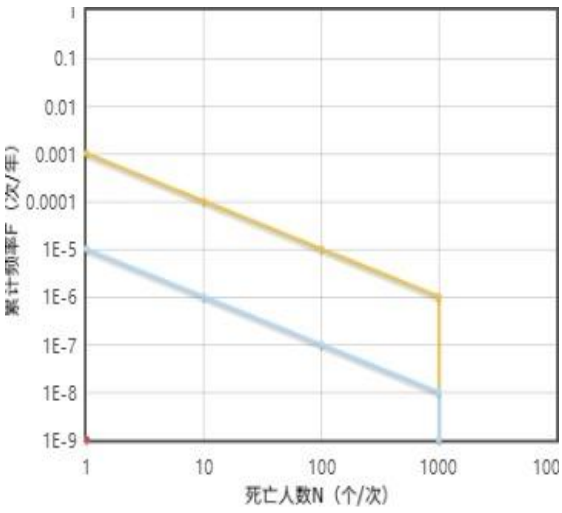
3.1.37 环氧乙烷球罐-2





3.1.38 1#乙撑胺装置氨塔





2、潜在生命损失

装置/区域名称	潜在生命损失（PLL）
区域总体	0.0030701250514913576
2#PTMEG 装置 THF 环化反应器	1.15E-4
聚苯乙烯装置乙苯储罐	4.45E-6
1#PTMEG 装置 THF 环化反应器	3.23E-4
1#顺酐装置顺酐反应器	1.28E-4
粗 1,4-丁二醇储罐-1	1.13E-5
乙醛回收装置乙醛储罐	1.42E-6
乙醛回收装置 1#乙醛精馏塔	8.85E-5
丁二酸装置加氢反应器	5.15E-4
聚甲醛装置 TOX 反应器	0.0
低温丙烷储罐	4.43E-8
低温丁烷储罐	1.88E-7
3#顺酐装置顺酐反应器	9.48E-5
四氢呋喃储罐-2	3.06E-5
1#BDO 装置第一加氢反应器	0.0
甲醛装置甲醛反应器	1.10E-6
液化烃罐丙烯球罐-1	3.45E-5
环氧乙烷球罐-1	0.0
乙醇胺装置乙醇胺反应器	1.63E-5
聚甲醛装置苯储罐	3.46E-6
工业级乙醇储罐-1	1.29E-5
乙苯储罐-1	9.53E-6
2#乙撑胺装置反应器	3.12E-4
1#乙撑胺装置反应器	3.30E-4
液化烃二甲胺储罐-1	1.29E-6

轻组分	4.39E-6
异丙醇储罐-3	2.97E-5
苯酚/丙酮装置氧化反应器	3.65E-4
1#乙撑胺装置氨塔	2.16E-4
异丙苯储罐-3	1.71E-5
异丙醇装置丙酮加氢反应釜	2.70E-4
环氧乙烷球罐-2	1.01E-6
双酚 A 装置(2)主反应器	4.47E-5
液化烃罐丙烯球罐-4	3.68E-5
双酚 A 装置(I)主反应器	4.77E-5
ABS 装置丙烯腈罐	3.00E-6
聚碳酸酯联合装置 1#DPC 反应塔	0.0
碳酸二甲酯装置第二反应器	0.0

3、事故模拟后果

装置名称	泄漏模式	泄漏频率	事故类型	事故后果（m）			
				死亡半径	重伤半径	轻伤半径	财产损失半径
甲醛装置甲醛反应器	泄漏到大气中-小孔泄漏	0.00004	蒸气云爆炸	1.56	7.67	14.93	2.27
	泄漏到大气中-中孔泄漏	0.0001	蒸气云爆炸	2.66	11.46	22.30	5.07
聚甲醛装置 TOX 反应器	泄漏到大气中-小孔泄漏	0.00004	蒸气云爆炸	0.14	1.28	2.50	未达到热通量,故无法输出距离
	泄漏到大气中-中孔泄漏	0.0001	蒸气云爆炸	0.24	1.92	3.73	0.14
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	0.00004	池火灾	3.60	5.00	8.80	未达到热通量,故无法输出距离
			蒸气云爆炸	0.62	3.88	7.54	0.58
	泄漏到大气中-中孔泄漏	0.0001	池火灾	3.60	5.00	8.80	3.20
			蒸气云爆炸	0.80	4.67	9.08	0.84

	泄漏到大气中-大孔泄漏	0.00001	池火灾	3.60	5.00	8.80	3.50
			蒸气云爆炸	1.92	8.99	17.49	3.12
	泄漏到大气中-完全破裂	0.00002	池火灾	3.60	5.00	8.80	3.60
			蒸气云爆炸	6.77	22.97	44.69	20.35
环氧乙烷球罐-1	小孔泄漏	0.00004	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离
			蒸气云爆炸	0.25	1.98	3.86	0.15
	中孔泄漏	0.0001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离
			蒸气云爆炸	0.52	3.39	6.60	0.44
	大孔泄漏	0.00001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离
			蒸气云爆炸	0.71	4.27	8.31	0.70
	完全破裂	0.000006	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离
			蒸气云爆炸	0.97	5.38	10.47	1.12
乙醇胺装置乙醇胺反应器	小孔泄漏	0.0001	蒸气云爆炸	1.14	6.10	11.86	1.43
	大孔泄漏	0.00003	蒸气云爆炸	3.27	13.36	25.99	6.89
1#乙撑胺装置反应器	小孔泄漏	0.0001	喷射火灾	0.21	0.26	0.40	0.21
			蒸气云爆炸	0.88	5.01	9.75	0.97
	中孔泄漏	0.0003	喷射火灾	0.43	0.52	0.79	0.42
			蒸气云爆炸	1.20	6.32	12.28	1.54
2#乙撑胺装置反应器	小孔泄漏	0.0001	喷射火灾	0.20	0.25	0.38	0.20
			蒸气云爆炸	0.84	4.86	9.45	0.91
	中孔泄漏	0.0003	喷射火灾	0.41	0.50	0.75	0.40
			蒸气云爆炸	1.15	6.12	11.90	1.44
异丙醇装置丙酮加氢反应釜	小孔泄漏	0.0001	蒸气云爆炸	2.68	11.50	22.37	5.10
	中孔泄漏	0.0003	蒸气云爆炸	3.54	14.18	27.59	7.76

苯酚/丙酮装置氧化反应器	小孔泄漏	0.0001	蒸气云爆炸	3.26	13.31	25.90	6.84
	中孔泄漏	0.0003	蒸气云爆炸	4.44	16.77	32.63	10.85
双酚 A 装置(I)主反应器	小孔泄漏	0.0001	蒸气云爆炸	0.73	4.34	8.45	0.73
	中孔泄漏	0.0003	蒸气云爆炸	1.12	6.02	11.72	1.40
双酚 A 装置(2)主反应器	小孔泄漏	0.0001	蒸气云爆炸	0.73	4.34	8.45	0.73
	中孔泄漏	0.0003	蒸气云爆炸	1.12	6.02	11.72	1.40
聚碳酸酯联合装置 1#DPC 反应塔	小孔泄漏	0.00008	蒸气云爆炸	1.08	5.85	11.38	1.32
	中孔泄漏	0.0002	蒸气云爆炸	1.41	7.12	13.84	1.95
碳酸二甲酯装置第二反应器	小孔泄漏	0.0001	蒸气云爆炸	0.68	4.13	8.04	0.66
	中孔泄漏	0.0003	蒸气云爆炸	0.92	5.21	10.13	1.05
ABS 装置丙烯腈罐	小孔泄漏	0.00004	池火灾	6.40	8.70	14.90	5.80
			蒸气云爆炸	0.76	4.52	8.79	0.79
	中孔泄漏	0.0001	池火灾	6.40	8.70	14.90	6.20
			蒸气云爆炸	1.19	6.27	12.19	1.51
	大孔泄漏	0.00001	池火灾	6.40	8.70	14.90	6.30
			蒸气云爆炸	1.49	7.43	14.45	2.13
	完全破裂	0.000006	池火灾	6.40	8.70	14.90	6.30
			蒸气云爆炸	3.06	12.70	24.71	6.22
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	0.00004	池火灾	3.80	5.20	8.90	3.70
			蒸气云爆炸	2.53	11.03	21.45	4.69
	泄漏到大气中-中孔泄漏	0.0001	池火灾	3.80	5.20	8.90	3.70
			蒸气云爆炸	3.45	13.89	27.03	7.45
	泄漏到大气中-大孔泄漏	0.00001	池火灾	3.80	5.20	8.90	3.70
			蒸气云爆炸	4.70	17.51	34.05	11.82
	泄漏到大气中-完全破裂	0.00002	池火灾	3.80	5.20	8.90	3.70
			蒸气云爆炸	7.08	23.76	46.21	21.76
1#PTMEG 装置 THF 环化反应器	小孔泄漏	0.0001	蒸气云爆炸	3.12	12.91	25.11	6.43
	中孔泄漏	0.0003	蒸气云爆炸	4.26	16.26	31.64	10.20
2#PTMEG 装置 THF	小孔泄漏	0.0001	蒸气云爆炸	1.52	7.55	14.68	2.20

环化反应器	中孔泄漏	0.0003	蒸气云爆炸	2.29	10.25	19.93	4.05
乙醛回收装置乙醛储罐	小孔泄漏	0.00004	蒸气云爆炸	0.58	3.66	7.12	0.52
	中孔泄漏	0.0001	蒸气云爆炸	0.89	5.07	9.87	0.99
	大孔泄漏	0.00001	蒸气云爆炸	1.18	6.26	12.17	1.51
	完全破裂	0.000006	蒸气云爆炸	2.76	11.78	22.91	5.35
乙醛回收装置 1#乙醛精馏塔	小孔泄漏	0.00008	蒸气云爆炸	0.58	3.66	7.12	0.52
	中孔泄漏	0.0002	蒸气云爆炸	1.18	6.26	12.17	1.51
1#顺酐装置顺酐反应器	小孔泄漏	0.0001	蒸气云爆炸	1.22	6.42	12.49	1.59
	中孔泄漏	0.0003	蒸气云爆炸	1.84	8.71	16.95	2.93
3#顺酐装置顺酐反应器	小孔泄漏	0.0001	蒸气云爆炸	1.22	6.42	12.49	1.59
	中孔泄漏	0.0003	蒸气云爆炸	1.84	8.71	16.95	2.93
1#BDO 装置第一加氢反应器	小孔泄漏	0.0001	蒸气云爆炸	0.50	3.29	6.41	0.42
	中孔泄漏	0.0003	蒸气云爆炸	0.75	4.47	8.69	0.77
丁二酸装置加氢反应器	小孔泄漏	0.0001	蒸气云爆炸	3.25	13.28	25.84	6.80
	中孔泄漏	0.0003	蒸气云爆炸	4.89	18.03	35.07	12.53
低温丙烷储罐	泄漏到大气中-完全破裂	0.00000001	蒸气云爆炸	73.02	135.38	263.34	315.40
低温丁烷储罐	泄漏到大气中-完全破裂	0.00000001	蒸气云爆炸	203.87	291.11	566.24	679.09
液化烃罐丙烯球罐-1	小孔泄漏	0.00004	喷射火灾	0.43	0.53	0.80	0.43
			蒸气云爆炸	1.30	6.70	13.03	1.73
	中孔泄漏	0.0001	喷射火灾	2.12	2.60	3.92	2.10
			蒸气云爆炸	4.94	18.18	35.36	12.74
	大孔泄漏	0.00001	喷射火灾	8.47	10.39	15.68	8.40
			蒸气云爆炸	12.17	35.58	69.21	48.50
	完全破裂	0.000006	蒸气云爆炸	46.43	96.58	187.87	223.12
液化烃二甲胺储罐-1	泄漏到大气中-小孔泄漏	0.00004	蒸气云爆炸	1.59	7.81	15.19	2.35

	泄漏到大气中-中孔泄漏	0.0001	蒸气云爆炸	5.34	19.26	37.47	14.31
	泄漏到大气中-大孔泄漏	0.00001	蒸气云爆炸	10.97	32.94	64.07	41.67
	泄漏到大气中-完全破裂	0.00002	蒸气云爆炸	34.93	78.11	151.94	176.39
乙苯储罐-1	泄漏到大气中-小孔泄漏	0.00004	池火灾	57.40	71.40	105.60	44.30
	泄漏到大气中-中孔泄漏	0.0001	池火灾	57.40	71.40	105.60	54.80
	泄漏到大气中-大孔泄漏	0.00001	池火灾	57.40	71.40	105.60	56.50
	泄漏到大气中-完全破裂	0.00002	池火灾	57.40	71.40	105.60	56.90
粗 1,4-丁二醇储罐-1	泄漏到大气中-小孔泄漏	0.00004	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	41.60	58.90	未达到热通量,故无法输出距离
	泄漏到大气中-中孔泄漏	0.0001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	41.60	58.90	未达到热通量,故无法输出距离
	泄漏到大气中-大孔泄漏	0.00001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	41.60	58.90	未达到热通量,故无法输出距离
	泄漏到大气中-完全破裂	0.00002	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	41.60	58.90	未达到热通量,故无法输出距离
			蒸气云爆炸	30.22	70.12	136.39	154.43
工业级乙醇储罐-1	泄漏到大气中-小孔泄漏	0.00004	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	50.70	71.50	未达到热通量,故无法输出距离
	泄漏到大气中-中孔泄漏	0.0001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	50.70	71.50	未达到热通量,故无法输出距离
	泄漏到大气中-大孔泄漏	0.00001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	50.70	71.50	未达到热通量,故无法输出距离

	泄漏到大气中-完全破裂	0.00002	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	50.70	71.50	未达到热通量,故无法输出距离
			蒸气云爆炸	15.11	41.82	81.34	66.29
异丙苯储罐-3	泄漏到大气中-小孔泄漏	0.00004	池火灾	35.70	44.70	66.30	未达到热通量,故无法输出距离
	泄漏到大气中-中孔泄漏	0.0001	池火灾	35.70	44.70	66.30	未达到热通量,故无法输出距离
	泄漏到大气中-大孔泄漏	0.00001	池火灾	35.70	44.70	66.30	未达到热通量,故无法输出距离
	泄漏到大气中-完全破裂	0.00002	池火灾	35.70	44.70	66.30	35.30
液化烃罐丙烯球罐-4	小孔泄漏	0.00004	喷射火灾	0.43	0.53	0.80	0.43
			蒸气云爆炸	1.77	8.44	16.41	2.75
	中孔泄漏	0.0001	喷射火灾	2.12	2.60	3.92	2.10
			蒸气云爆炸	3.63	14.43	28.06	8.03
	大孔泄漏	0.00001	喷射火灾	8.47	10.39	15.68	8.40
			蒸气云爆炸	12.17	35.58	69.21	48.50
	完全破裂	0.000006	蒸气云爆炸	38.73	84.37	164.12	192.69
四氢呋喃储罐-2	泄漏到大气中-小孔泄漏	0.00004	池火灾	48.10	60.30	89.10	未达到热通量,故无法输出距离
	泄漏到大气中-中孔泄漏	0.0001	池火灾	48.10	60.30	89.10	未达到热通量,故无法输出距离
	泄漏到大气中-大孔泄漏	0.00001	池火灾	48.10	60.30	89.10	未达到热通量,故无法输出距离
	泄漏到大气中-完全破裂	0.00002	池火灾	48.10	60.30	89.10	47.60
异丙醇储罐-3	泄漏到大气中-小孔泄漏	0.00004	池火灾	53.50	66.40	96.30	未达到热通量,故无法输出距离

	泄漏到大气中-中孔泄漏	0.0001	池火灾	53.50	66.40	96.30	未达到热通量,故无法输出距离
	泄漏到大气中-大孔泄漏	0.00001	池火灾	53.50	66.40	96.30	未达到热通量,故无法输出距离
	泄漏到大气中-完全破裂	0.00002	池火灾	53.50	66.40	96.30	53.00
			蒸气云爆炸	15.90	43.43	84.48	71.20
轻组分	泄漏到大气中-小孔泄漏	0.00004	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	43.80	62.00	未达到热通量,故无法输出距离
	泄漏到大气中-中孔泄漏	0.0001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	43.80	62.00	未达到热通量,故无法输出距离
	泄漏到大气中-大孔泄漏	0.00001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	43.80	62.00	未达到热通量,故无法输出距离
	泄漏到大气中-完全破裂	0.00002	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	43.80	62.00	未达到热通量,故无法输出距离
环氧乙烷球罐-2	小孔泄漏	0.00004	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离
			蒸气云爆炸	0.25	1.98	3.86	0.15
	中孔泄漏	0.0001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离
			蒸气云爆炸	0.52	3.39	6.60	0.44
	大孔泄漏	0.00001	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离
			蒸气云爆炸	0.71	4.27	8.31	0.70
	完全破裂	0.000006	池火灾	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离	未达到热通量,故无法输出距离
			蒸气云爆炸	0.97	5.38	10.47	1.12

1#乙撑胺装置氨塔	小孔泄漏	0.0001	喷射火灾	0.20	0.25	0.38	0.20
			蒸气云爆炸	0.84	4.86	9.45	0.91
	中孔泄漏	0.0003	喷射火灾	0.41	0.50	0.75	0.40
			蒸气云爆炸	1.15	6.12	11.90	1.44

4、多米诺半径

装置名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）
甲醛装置甲醛反应器	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	12.32
甲醛装置甲醛反应器	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	14.89
甲醛装置甲醛反应器	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	9.66
甲醛装置甲醛反应器	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	8.57
甲醛装置甲醛反应器	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	18.40
甲醛装置甲醛反应器	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	22.25
甲醛装置甲醛反应器	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	14.43
甲醛装置甲醛反应器	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	12.81
聚甲醛装置 TOX 反应器	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	2.06
聚甲醛装置 TOX 反应器	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	2.49
聚甲醛装置 TOX 反应器	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	1.62
聚甲醛装置 TOX 反应器	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	1.43
聚甲醛装置 TOX 反应器	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	3.08
聚甲醛装置 TOX 反应器	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	3.72
聚甲醛装置 TOX 反应器	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	2.42
聚甲醛装置 TOX 反应器	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	2.14
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	6.22
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	7.52
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	4.88
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	4.33
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	常压容器	5.39

聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	压力容器	3.19
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	7.50
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	9.06
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	5.88
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	5.22
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	5.39
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	3.19
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	14.44
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	17.46
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	11.32
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	10.05
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	常压容器	5.39
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	压力容器	3.19
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	36.88
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	44.59
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	28.92
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	25.67
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	常压容器	5.39
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	压力容器	3.19

聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	长型设备	0.00
聚甲醛装置苯储罐	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	小型设备	0.00
环氧乙烷球罐-1	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	3.18
环氧乙烷球罐-1	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	3.85
环氧乙烷球罐-1	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	2.50
环氧乙烷球罐-1	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	2.22
环氧乙烷球罐-1	小孔泄漏	池火灾	常压容器	1.88
环氧乙烷球罐-1	小孔泄漏	池火灾	压力容器	1.88
环氧乙烷球罐-1	小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
环氧乙烷球罐-1	小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
环氧乙烷球罐-1	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	5.44
环氧乙烷球罐-1	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	6.58
环氧乙烷球罐-1	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	4.27
环氧乙烷球罐-1	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	3.79
环氧乙烷球罐-1	中孔泄漏	池火灾	常压容器	1.88
环氧乙烷球罐-1	中孔泄漏	池火灾	压力容器	1.88
环氧乙烷球罐-1	中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
环氧乙烷球罐-1	中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
环氧乙烷球罐-1	大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	6.86
环氧乙烷球罐-1	大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	8.29
环氧乙烷球罐-1	大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	5.38
环氧乙烷球罐-1	大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	4.77
环氧乙烷球罐-1	大孔泄漏	池火灾	常压容器	1.88
环氧乙烷球罐-1	大孔泄漏	池火灾	压力容器	1.88
环氧乙烷球罐-1	大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
环氧乙烷球罐-1	大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
环氧乙烷球罐-1	完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	8.64
环氧乙烷球罐-1	完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	10.45
环氧乙烷球罐-1	完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	6.78
环氧乙烷球罐-1	完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	6.01
环氧乙烷球罐-1	完全破裂	池火灾	常压容器	1.88
环氧乙烷球罐-1	完全破裂	池火灾	压力容器	1.88
环氧乙烷球罐-1	完全破裂	池火灾	长型设备	0.00
环氧乙烷球罐-1	完全破裂	池火灾	小型设备	0.00
乙醇胺装置乙醇胺反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	9.79
乙醇胺装置乙醇胺反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	11.83
乙醇胺装置乙醇胺反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	7.68
乙醇胺装置乙醇胺反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	6.81
乙醇胺装置乙醇胺反应器	大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	21.45
乙醇胺装置乙醇胺反应器	大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	25.94
乙醇胺装置乙醇胺反应器	大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	16.82

乙醇胺装置乙醇胺反应器	大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	14.93
1#乙撑胺装置反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	8.05
1#乙撑胺装置反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	9.73
1#乙撑胺装置反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	6.31
1#乙撑胺装置反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	5.60
1#乙撑胺装置反应器	小孔泄漏	喷射火灾	常压容器	0.62
1#乙撑胺装置反应器	小孔泄漏	喷射火灾	压力容器	0.34
1#乙撑胺装置反应器	小孔泄漏	喷射火灾	长型设备	0.00
1#乙撑胺装置反应器	小孔泄漏	喷射火灾	小型设备	0.00
1#乙撑胺装置反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	10.14
1#乙撑胺装置反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	12.26
1#乙撑胺装置反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	7.95
1#乙撑胺装置反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	7.06
1#乙撑胺装置反应器	中孔泄漏	喷射火灾	常压容器	1.23
1#乙撑胺装置反应器	中孔泄漏	喷射火灾	压力容器	0.67
1#乙撑胺装置反应器	中孔泄漏	喷射火灾	长型设备	0.00
1#乙撑胺装置反应器	中孔泄漏	喷射火灾	小型设备	0.00
2#乙撑胺装置反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	7.80
2#乙撑胺装置反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	9.42
2#乙撑胺装置反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	6.11
2#乙撑胺装置反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	5.43
2#乙撑胺装置反应器	小孔泄漏	喷射火灾	常压容器	0.59
2#乙撑胺装置反应器	小孔泄漏	喷射火灾	压力容器	0.32
2#乙撑胺装置反应器	小孔泄漏	喷射火灾	长型设备	0.00
2#乙撑胺装置反应器	小孔泄漏	喷射火灾	小型设备	0.00

2#乙撑胺装置反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	9.82
2#乙撑胺装置反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	11.87
2#乙撑胺装置反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	7.70
2#乙撑胺装置反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	6.84
2#乙撑胺装置反应器	中孔泄漏	喷射火灾	常压容器	1.17
2#乙撑胺装置反应器	中孔泄漏	喷射火灾	压力容器	0.64
2#乙撑胺装置反应器	中孔泄漏	喷射火灾	长型设备	0.00
2#乙撑胺装置反应器	中孔泄漏	喷射火灾	小型设备	0.00
异丙醇装置丙酮加氢反应釜	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	18.46
异丙醇装置丙酮加氢反应釜	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	22.32
异丙醇装置丙酮加氢反应釜	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	14.48
异丙醇装置丙酮加氢反应釜	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	12.85
异丙醇装置丙酮加氢反应釜	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	22.77
异丙醇装置丙酮加氢反应釜	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	27.53
异丙醇装置丙酮加氢反应釜	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	17.85
异丙醇装置丙酮加氢反应釜	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	15.84
苯酚/丙酮装置氧化反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	21.37
苯酚/丙酮装置氧化反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	25.84
苯酚/丙酮装置氧化反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	16.76
苯酚/丙酮装置氧化反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	14.87
苯酚/丙酮装置氧化反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	26.93
苯酚/丙酮装置氧化反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	32.55
苯酚/丙酮装置氧化反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	21.12
苯酚/丙酮装置氧化反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	18.74
双酚 A 装置(I)主反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	6.97

双酚 A 装置(I)主反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	8.43
双酚 A 装置(I)主反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	5.47
双酚 A 装置(I)主反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	4.85
双酚 A 装置(I)主反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	9.67
双酚 A 装置(I)主反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	11.69
双酚 A 装置(I)主反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	7.58
双酚 A 装置(I)主反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	6.73
双酚 A 装置(2)主反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	6.97
双酚 A 装置(2)主反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	8.43
双酚 A 装置(2)主反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	5.47
双酚 A 装置(2)主反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	4.85
双酚 A 装置(2)主反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	9.67
双酚 A 装置(2)主反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	11.69
双酚 A 装置(2)主反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	7.58
双酚 A 装置(2)主反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	6.73
聚碳酸酯联合装置 1#DPC 反应塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	9.39
聚碳酸酯联合装置 1#DPC 反应塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	11.35
聚碳酸酯联合装置 1#DPC 反应塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	7.36
聚碳酸酯联合装置 1#DPC 反应塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	6.53
聚碳酸酯联合装置 1#DPC 反应塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	11.42
聚碳酸酯联合装置 1#DPC 反应塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	13.81
聚碳酸酯联合装置 1#DPC 反应塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	8.96
聚碳酸酯联合装置 1#DPC 反应塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	7.95
碳酸二甲酯装置第二反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	6.63
碳酸二甲酯装置第二反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	8.02

碳酸二甲酯装置第二反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	5.20
碳酸二甲酯装置第二反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	4.62
碳酸二甲酯装置第二反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	8.36
碳酸二甲酯装置第二反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	10.10
碳酸二甲酯装置第二反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	6.55
碳酸二甲酯装置第二反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	5.82
ABS 装置丙烯腈罐	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	7.25
ABS 装置丙烯腈罐	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	8.77
ABS 装置丙烯腈罐	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	5.69
ABS 装置丙烯腈罐	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	5.05
ABS 装置丙烯腈罐	小孔泄漏	池火灾	常压容器	9.34
ABS 装置丙烯腈罐	小孔泄漏	池火灾	压力容器	5.74
ABS 装置丙烯腈罐	小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
ABS 装置丙烯腈罐	小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
ABS 装置丙烯腈罐	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	10.06
ABS 装置丙烯腈罐	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	12.16
ABS 装置丙烯腈罐	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	7.89
ABS 装置丙烯腈罐	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	7.00
ABS 装置丙烯腈罐	中孔泄漏	池火灾	常压容器	9.34
ABS 装置丙烯腈罐	中孔泄漏	池火灾	压力容器	5.74
ABS 装置丙烯腈罐	中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
ABS 装置丙烯腈罐	中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
ABS 装置丙烯腈罐	大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	11.93
ABS 装置丙烯腈罐	大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	14.42
ABS 装置丙烯腈罐	大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	9.35
ABS 装置丙烯腈罐	大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	8.30
ABS 装置丙烯腈罐	大孔泄漏	池火灾	常压容器	9.34
ABS 装置丙烯腈罐	大孔泄漏	池火灾	压力容器	5.74
ABS 装置丙烯腈罐	大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
ABS 装置丙烯腈罐	大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
ABS 装置丙烯腈罐	完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	20.39
ABS 装置丙烯腈罐	完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	24.65
ABS 装置丙烯腈罐	完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	15.99
ABS 装置丙烯腈罐	完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	14.19
ABS 装置丙烯腈罐	完全破裂	池火灾	常压容器	9.34
ABS 装置丙烯腈罐	完全破裂	池火灾	压力容器	5.74
ABS 装置丙烯腈罐	完全破裂	池火灾	长型设备	0.00
ABS 装置丙烯腈罐	完全破裂	池火灾	小型设备	0.00
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	17.70
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	21.40
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	13.88

聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	12.32
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	常压容器	5.59
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	压力容器	3.19
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	22.30
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	26.97
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	17.49
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	15.52
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	5.59
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	3.19
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	28.10
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	33.97
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	22.04
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	19.56
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	常压容器	5.59
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	压力容器	3.19
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	38.14
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	46.11
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	29.91
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	26.54

聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	常压容器	5.59
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	压力容器	3.19
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	长型设备	0.00
聚苯乙烯装置乙苯储罐	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	小型设备	0.00
1#PTMEG 装置 THF 环化反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	20.72
1#PTMEG 装置 THF 环化反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	25.05
1#PTMEG 装置 THF 环化反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	16.25
1#PTMEG 装置 THF 环化反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	14.42
1#PTMEG 装置 THF 环化反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	26.11
1#PTMEG 装置 THF 环化反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	31.56
1#PTMEG 装置 THF 环化反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	20.47
1#PTMEG 装置 THF 环化反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	18.17
2#PTMEG 装置 THF 环化反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	12.12
2#PTMEG 装置 THF 环化反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	14.65
2#PTMEG 装置 THF 环化反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	9.50
2#PTMEG 装置 THF 环化反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	8.43
2#PTMEG 装置 THF 环化反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	16.45
2#PTMEG 装置 THF 环化反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	19.88
2#PTMEG 装置 THF 环化反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	12.90
2#PTMEG 装置 THF 环化反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	11.45
乙醛回收装置乙醛储罐	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	5.87
乙醛回收装置乙醛储罐	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	7.10
乙醛回收装置乙醛储罐	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	4.61
乙醛回收装置乙醛储罐	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	4.09
乙醛回收装置乙醛储罐	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	8.15

乙醛回收装置乙醛储罐	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	9.85
乙醛回收装置乙醛储罐	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	6.39
乙醛回收装置乙醛储罐	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	5.67
乙醛回收装置乙醛储罐	大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	10.04
乙醛回收装置乙醛储罐	大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	12.14
乙醛回收装置乙醛储罐	大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	7.88
乙醛回收装置乙醛储罐	大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	6.99
乙醛回收装置乙醛储罐	完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	18.90
乙醛回收装置乙醛储罐	完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	22.85
乙醛回收装置乙醛储罐	完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	14.82
乙醛回收装置乙醛储罐	完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	13.16
乙醛回收装置 1#乙醛精馏塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	5.87
乙醛回收装置 1#乙醛精馏塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	7.10
乙醛回收装置 1#乙醛精馏塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	4.61
乙醛回收装置 1#乙醛精馏塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	4.09
乙醛回收装置 1#乙醛精馏塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	10.04
乙醛回收装置 1#乙醛精馏塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	12.14
乙醛回收装置 1#乙醛精馏塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	7.88
乙醛回收装置 1#乙醛精馏塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	6.99
1#顺酐装置顺酐反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	10.31
1#顺酐装置顺酐反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	12.46
1#顺酐装置顺酐反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	8.08
1#顺酐装置顺酐反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	7.17
1#顺酐装置顺酐反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	13.99
1#顺酐装置顺酐反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	16.91

1#顺酐装置顺酐反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	10.97
1#顺酐装置顺酐反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	9.73
3#顺酐装置顺酐反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	10.31
3#顺酐装置顺酐反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	12.46
3#顺酐装置顺酐反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	8.08
3#顺酐装置顺酐反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	7.17
3#顺酐装置顺酐反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	13.99
3#顺酐装置顺酐反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	16.91
3#顺酐装置顺酐反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	10.97
3#顺酐装置顺酐反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	9.73
1#BDO 装置第一加氢反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	5.29
1#BDO 装置第一加氢反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	6.39
1#BDO 装置第一加氢反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	4.15
1#BDO 装置第一加氢反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	3.68
1#BDO 装置第一加氢反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	7.17
1#BDO 装置第一加氢反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	8.67
1#BDO 装置第一加氢反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	5.63
1#BDO 装置第一加氢反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	4.99
丁二酸装置加氢反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	21.32
丁二酸装置加氢反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	25.78
丁二酸装置加氢反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	16.72
丁二酸装置加氢反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	14.84
丁二酸装置加氢反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	28.94
丁二酸装置加氢反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	34.99
丁二酸装置加氢反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	22.69

丁二酸装置加氢反应器	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	20.14
低温丙烷储罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	217.33
低温丙烷储罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	262.74
低温丙烷储罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	170.42
低温丙烷储罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	151.24
低温丁烷储罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	467.31
低温丁烷储罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	564.97
低温丁烷储罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	366.46
低温丁烷储罐	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	325.21
液化烃罐丙烯球罐-1	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	10.75
液化烃罐丙烯球罐-1	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	13.00
液化烃罐丙烯球罐-1	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	8.43
液化烃罐丙烯球罐-1	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	7.48
液化烃罐丙烯球罐-1	小孔泄漏	喷射火灾	常压容器	1.24
液化烃罐丙烯球罐-1	小孔泄漏	喷射火灾	压力容器	0.68
液化烃罐丙烯球罐-1	小孔泄漏	喷射火灾	长型设备	0.00
液化烃罐丙烯球罐-1	小孔泄漏	喷射火灾	小型设备	0.00
液化烃罐丙烯球罐-1	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	29.18
液化烃罐丙烯球罐-1	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	35.28
液化烃罐丙烯球罐-1	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	22.88
液化烃罐丙烯球罐-1	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	20.31
液化烃罐丙烯球罐-1	中孔泄漏	喷射火灾	常压容器	6.11
液化烃罐丙烯球罐-1	中孔泄漏	喷射火灾	压力容器	3.35
液化烃罐丙烯球罐-1	中孔泄漏	喷射火灾	长型设备	0.00
液化烃罐丙烯球罐-1	中孔泄漏	喷射火灾	小型设备	0.00

液化烃罐丙烯球罐-1	大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	57.12
液化烃罐丙烯球罐-1	大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	69.05
液化烃罐丙烯球罐-1	大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	44.79
液化烃罐丙烯球罐-1	大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	39.75
液化烃罐丙烯球罐-1	大孔泄漏	喷射火灾	常压容器	24.44
液化烃罐丙烯球罐-1	大孔泄漏	喷射火灾	压力容器	13.38
液化烃罐丙烯球罐-1	大孔泄漏	喷射火灾	长型设备	0.00
液化烃罐丙烯球罐-1	大孔泄漏	喷射火灾	小型设备	0.00
液化烃罐丙烯球罐-1	完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	155.04
液化烃罐丙烯球罐-1	完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	187.44
液化烃罐丙烯球罐-1	完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	121.58
液化烃罐丙烯球罐-1	完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	107.90
液化烃二甲胺储罐-1	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	12.54
液化烃二甲胺储罐-1	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	15.16
液化烃二甲胺储罐-1	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	9.83
液化烃二甲胺储罐-1	泄漏到大气中-小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	8.73
液化烃二甲胺储罐-1	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	30.92
液化烃二甲胺储罐-1	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	37.39
液化烃二甲胺储罐-1	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	24.25
液化烃二甲胺储罐-1	泄漏到大气中-中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	21.52
液化烃二甲胺储罐-1	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	52.88
液化烃二甲胺储罐-1	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	63.93
液化烃二甲胺储罐-1	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	41.47
液化烃二甲胺储罐-1	泄漏到大气中-大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	36.80
液化烃二甲胺储罐-1	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	125.39

液化烃二甲胺储罐-1	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	151.59
液化烃二甲胺储罐-1	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	98.33
液化烃二甲胺储罐-1	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	87.26
乙苯储罐-1	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	常压容器	75.08
乙苯储罐-1	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	压力容器	37.28
乙苯储罐-1	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
乙苯储罐-1	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
乙苯储罐-1	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	75.08
乙苯储罐-1	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	37.28
乙苯储罐-1	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
乙苯储罐-1	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
乙苯储罐-1	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	常压容器	75.08
乙苯储罐-1	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	压力容器	37.28
乙苯储罐-1	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
乙苯储罐-1	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
乙苯储罐-1	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	常压容器	75.08
乙苯储罐-1	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	压力容器	37.28
乙苯储罐-1	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	长型设备	0.00
乙苯储罐-1	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	小型设备	0.00
粗 1,4-丁二醇储罐-1	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	常压容器	43.69
粗 1,4-丁二醇储罐-1	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	压力容器	39.19
粗 1,4-丁二醇储罐-1	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
粗 1,4-丁二醇储罐-1	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
粗 1,4-丁二醇储罐-1	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	43.69
粗 1,4-丁二醇储罐-1	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	39.19

粗 1,4-丁二醇储罐-1	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
粗 1,4-丁二醇储罐-1	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
粗 1,4-丁二醇储罐-1	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	常压容器	43.69
粗 1,4-丁二醇储罐-1	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	压力容器	39.19
粗 1,4-丁二醇储罐-1	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
粗 1,4-丁二醇储罐-1	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
粗 1,4-丁二醇储罐-1	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	112.56
粗 1,4-丁二醇储罐-1	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	136.08
粗 1,4-丁二醇储罐-1	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	88.27
粗 1,4-丁二醇储罐-1	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	78.33
粗 1,4-丁二醇储罐-1	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	常压容器	43.69
粗 1,4-丁二醇储罐-1	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	压力容器	39.19
粗 1,4-丁二醇储罐-1	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	长型设备	0.00
粗 1,4-丁二醇储罐-1	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	小型设备	0.00
工业级乙醇储罐-1	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	常压容器	53.20
工业级乙醇储罐-1	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	压力容器	43.80
工业级乙醇储罐-1	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
工业级乙醇储罐-1	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
工业级乙醇储罐-1	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	53.20
工业级乙醇储罐-1	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	43.80
工业级乙醇储罐-1	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
工业级乙醇储罐-1	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
工业级乙醇储罐-1	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	常压容器	53.20
工业级乙醇储罐-1	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	压力容器	43.80
工业级乙醇储罐-1	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00

工业级乙醇储罐-1	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
工业级乙醇储罐-1	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	67.13
工业级乙醇储罐-1	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	81.15
工业级乙醇储罐-1	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	52.64
工业级乙醇储罐-1	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	46.72
工业级乙醇储罐-1	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	常压容器	53.20
工业级乙醇储罐-1	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	压力容器	43.80
工业级乙醇储罐-1	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	长型设备	0.00
工业级乙醇储罐-1	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	小型设备	0.00
异丙苯储罐-3	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	常压容器	47.03
异丙苯储罐-3	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	压力容器	25.33
异丙苯储罐-3	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
异丙苯储罐-3	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
异丙苯储罐-3	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	47.03
异丙苯储罐-3	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	25.33
异丙苯储罐-3	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
异丙苯储罐-3	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
异丙苯储罐-3	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	常压容器	47.03
异丙苯储罐-3	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	压力容器	25.33
异丙苯储罐-3	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
异丙苯储罐-3	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
异丙苯储罐-3	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	常压容器	47.03
异丙苯储罐-3	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	压力容器	25.33
异丙苯储罐-3	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	长型设备	0.00
异丙苯储罐-3	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	小型设备	0.00

液化烃罐丙烯球罐-4	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	13.54
液化烃罐丙烯球罐-4	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	16.37
液化烃罐丙烯球罐-4	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	10.62
液化烃罐丙烯球罐-4	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	9.43
液化烃罐丙烯球罐-4	小孔泄漏	喷射火灾	常压容器	1.24
液化烃罐丙烯球罐-4	小孔泄漏	喷射火灾	压力容器	0.68
液化烃罐丙烯球罐-4	小孔泄漏	喷射火灾	长型设备	0.00
液化烃罐丙烯球罐-4	小孔泄漏	喷射火灾	小型设备	0.00
液化烃罐丙烯球罐-4	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	23.16
液化烃罐丙烯球罐-4	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	28.00
液化烃罐丙烯球罐-4	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	18.16
液化烃罐丙烯球罐-4	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	16.12
液化烃罐丙烯球罐-4	中孔泄漏	喷射火灾	常压容器	6.11
液化烃罐丙烯球罐-4	中孔泄漏	喷射火灾	压力容器	3.35
液化烃罐丙烯球罐-4	中孔泄漏	喷射火灾	长型设备	0.00
液化烃罐丙烯球罐-4	中孔泄漏	喷射火灾	小型设备	0.00
液化烃罐丙烯球罐-4	大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	57.12
液化烃罐丙烯球罐-4	大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	69.05
液化烃罐丙烯球罐-4	大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	44.79
液化烃罐丙烯球罐-4	大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	39.75
液化烃罐丙烯球罐-4	大孔泄漏	喷射火灾	常压容器	24.44
液化烃罐丙烯球罐-4	大孔泄漏	喷射火灾	压力容器	13.38
液化烃罐丙烯球罐-4	大孔泄漏	喷射火灾	长型设备	0.00
液化烃罐丙烯球罐-4	大孔泄漏	喷射火灾	小型设备	0.00
液化烃罐丙烯球罐-4	完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	135.44

液化烃罐丙烯球罐-4	完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	163.75
液化烃罐丙烯球罐-4	完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	106.21
液化烃罐丙烯球罐-4	完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	94.26
四氢呋喃储罐-2	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	常压容器	63.48
四氢呋喃储罐-2	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	压力容器	35.78
四氢呋喃储罐-2	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
四氢呋喃储罐-2	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
四氢呋喃储罐-2	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	63.48
四氢呋喃储罐-2	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	35.78
四氢呋喃储罐-2	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
四氢呋喃储罐-2	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
四氢呋喃储罐-2	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	常压容器	63.48
四氢呋喃储罐-2	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	压力容器	35.78
四氢呋喃储罐-2	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
四氢呋喃储罐-2	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
四氢呋喃储罐-2	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	常压容器	63.48
四氢呋喃储罐-2	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	压力容器	35.78
四氢呋喃储罐-2	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	长型设备	0.00
四氢呋喃储罐-2	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	小型设备	0.00
异丙醇储罐-3	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	常压容器	69.70
异丙醇储罐-3	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	压力容器	43.80
异丙醇储罐-3	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
异丙醇储罐-3	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
异丙醇储罐-3	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	69.70
异丙醇储罐-3	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	43.80

异丙醇储罐-3	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
异丙醇储罐-3	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
异丙醇储罐-3	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	常压容器	69.70
异丙醇储罐-3	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	压力容器	43.80
异丙醇储罐-3	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
异丙醇储罐-3	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
异丙醇储罐-3	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	69.72
异丙醇储罐-3	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	84.28
异丙醇储罐-3	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	54.67
异丙醇储罐-3	泄漏到大气中-完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	48.52
异丙醇储罐-3	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	常压容器	69.70
异丙醇储罐-3	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	压力容器	43.80
异丙醇储罐-3	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	长型设备	0.00
异丙醇储罐-3	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	小型设备	0.00
轻组分	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	常压容器	45.20
轻组分	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	压力容器	43.80
轻组分	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
轻组分	泄漏到大气中-小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
轻组分	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	常压容器	45.20
轻组分	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	压力容器	43.80
轻组分	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
轻组分	泄漏到大气中-中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
轻组分	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	常压容器	45.20
轻组分	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	压力容器	43.80
轻组分	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00

轻组分	泄漏到大气中-大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
轻组分	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	常压容器	45.20
轻组分	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	压力容器	43.80
轻组分	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	长型设备	0.00
轻组分	泄漏到大气中-完全破裂	池火灾	小型设备	0.00
环氧乙烷球罐-2	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	3.18
环氧乙烷球罐-2	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	3.85
环氧乙烷球罐-2	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	2.50
环氧乙烷球罐-2	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	2.22
环氧乙烷球罐-2	小孔泄漏	池火灾	常压容器	1.88
环氧乙烷球罐-2	小孔泄漏	池火灾	压力容器	1.88
环氧乙烷球罐-2	小孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
环氧乙烷球罐-2	小孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
环氧乙烷球罐-2	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	5.44
环氧乙烷球罐-2	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	6.58
环氧乙烷球罐-2	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	4.27
环氧乙烷球罐-2	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	3.79
环氧乙烷球罐-2	中孔泄漏	池火灾	常压容器	1.88
环氧乙烷球罐-2	中孔泄漏	池火灾	压力容器	1.88
环氧乙烷球罐-2	中孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
环氧乙烷球罐-2	中孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
环氧乙烷球罐-2	大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	6.86
环氧乙烷球罐-2	大孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	8.29
环氧乙烷球罐-2	大孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	5.38
环氧乙烷球罐-2	大孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	4.77
环氧乙烷球罐-2	大孔泄漏	池火灾	常压容器	1.88
环氧乙烷球罐-2	大孔泄漏	池火灾	压力容器	1.88
环氧乙烷球罐-2	大孔泄漏	池火灾	长型设备	0.00
环氧乙烷球罐-2	大孔泄漏	池火灾	小型设备	0.00
环氧乙烷球罐-2	完全破裂	蒸气云爆炸	常压容器	8.64
环氧乙烷球罐-2	完全破裂	蒸气云爆炸	压力容器	10.45
环氧乙烷球罐-2	完全破裂	蒸气云爆炸	长型设备	6.78
环氧乙烷球罐-2	完全破裂	蒸气云爆炸	小型设备	6.01
环氧乙烷球罐-2	完全破裂	池火灾	常压容器	1.88
环氧乙烷球罐-2	完全破裂	池火灾	压力容器	1.88
环氧乙烷球罐-2	完全破裂	池火灾	长型设备	0.00
环氧乙烷球罐-2	完全破裂	池火灾	小型设备	0.00
1#乙撑胺装置氨塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	7.80
1#乙撑胺装置氨塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	9.42
1#乙撑胺装置氨塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	6.11
1#乙撑胺装置氨塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	5.43

1#乙撑胺装置氨塔	小孔泄漏	喷射火灾	常压容器	0.59
1#乙撑胺装置氨塔	小孔泄漏	喷射火灾	压力容器	0.32
1#乙撑胺装置氨塔	小孔泄漏	喷射火灾	长型设备	0.00
1#乙撑胺装置氨塔	小孔泄漏	喷射火灾	小型设备	0.00
1#乙撑胺装置氨塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	9.82
1#乙撑胺装置氨塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	压力容器	11.87
1#乙撑胺装置氨塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	长型设备	7.70
1#乙撑胺装置氨塔	中孔泄漏	蒸气云爆炸	小型设备	6.84
1#乙撑胺装置氨塔	中孔泄漏	喷射火灾	常压容器	1.17
1#乙撑胺装置氨塔	中孔泄漏	喷射火灾	压力容器	0.64
1#乙撑胺装置氨塔	中孔泄漏	喷射火灾	长型设备	0.00
1#乙撑胺装置氨塔	中孔泄漏	喷射火灾	小型设备	0.00

11.5 安全评价依据

11.5.1 法律

（1）《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令〔2021〕第 88 号，自 2021 年 9 月 1 日起施行）

（2）《中华人民共和国气象法》（国家主席令〔2014〕第 23 号，2016 年 11 月 7 日实施）

（3）《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令〔2024〕第 25 号，自 2024 年 11 月 1 日起施行）

（4）《中华人民共和国劳动法》（国家主席令〔2018〕第 24 号，自 2018 年 12 月 29 日起施行）

（5）《中华人民共和国消防法》（国家主席令〔2021〕第 81 号，自 2021 年 4 月 29 日起施行）

（6）《中华人民共和国防震减灾法》（国家主席令〔2009〕第 7 号，自 2009 年 5 月 1 日起施行）

（7）《中华人民共和国职业病防治法》（国家主席令〔2018〕第 24 号，自 2018 年 12 月 29 日起施行）

11.5.2 法规

（1）《危险化学品安全管理条例》（国务院令〔2013〕第 645 号修订，自 2013 年 12 月 4 日起施行）

（2）《特种设备安全监察条例》（2003 年 3 月 11 日中华人民共和国国务院令第 373 号公布根据 2009 年 1 月 24 日《国务院关于修改〈特种设备安全监察条例〉的决定》修订）

（3）《安全生产许可证条例》(国务院令[2004]第 397 号，国务院令[2014]第 653 号修订，自 2014 年 7 月 29 日施行)

（4）《工伤保险条例》（国务院令[2010]第 586 号，2017 年修订）

（5）《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令〔2005〕第 445 号公布，〔2014〕第 653 号第一次修订，〔2016〕第 666 号第二次修订，〔2018〕第 703 号第三次修订））

（6）《生产安全事故应急条例》（国务院令〔2019〕第 708 号，2019 年 4 月 1 日起施行）

（7）《国务院关于特大安全事故行政责任追究的规定》（国务院令〔2001〕第 302 号，自 2001 年 4 月 21 日起施行）

（8）《辽宁省安全生产条例》（辽宁省第十二届人民代表大会常务委员会〔2017〕公告第 64 号，2022 年 4 月 21 日修正）

（9）《辽宁省突发事件应对条例》（辽宁省第十一届人民代表大会常务委员会公告〔2009〕第 17 号，根据 2020 年 3 月 30 日辽宁省第十三届人

民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改〈辽宁省出版管理规定〉等27 件地方性法规的决定》修正）

（10）《辽宁省防震减灾条例》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告〔2011〕第 40 号，自 2011 年 6 月 1 日起施行）

（11）《辽宁省消防条例》（2022 年 7 月 27 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议修订）

11.5.3 规章及规范性文件

（1）《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令[2012]第 45 号，根据 2015 年 5 月 27 日国家安全监管总局令第 79 号修正)

（2）《特种设备使用单位落实使用安全主体责任监督管理规定》（国家市场监督管理总局令[2023]第 74 号）

（3）《国家安全监管总局关于印发《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》的通知》（安监总危化〔2007〕255 号）；

（4）《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令第 41 号公布，自 2011 年 12 月 1 日起施行；根据 2015 年 5 月 27 日国家安全生产监督管理总局令第 79 号修正；根据 2017 年 3 月 6 日国家安全生产监督管理总局令第 89 号修正）

（5）《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 40 号，自 2011 年 12 月 1 日起施行；根据 2015 年 5 月 27 日国家安全生产监督管理总局令第 79 号修正）

（6）《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12 号，发布日期 2021 年 2 月 7 日）

（7）《危险化学品目录（2022 年调整版）》（国家安全监管总局等 10 部门公告〔2015〕第 5 号）

（8）《重点监管的危险化学品名录（2013 年完整版）》（安监总管三〔2013〕12 号）

（9）《重点监管危险化工工艺目录(2013 完整版)》(安监总管三〔2013〕3 号）

（10）《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三〔2011〕142 号）

（11）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2023 年 12 月 27 日国家发展改革委令第 7 号公布，自 2024 年 2 月 1 日起施行）

（12）《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令〔2019〕第 2 号）

（13）《国家安监总局关于进一步严格危险化学品和化工企业安全生产监督管理的通知》（安监总管三〔2014〕46 号）

（14）《危险化学品企业生产安全事故应急准备指南》（应急管库应急厅〔2019〕62 号）

（15）《辽宁省雷电灾害防御管理规定》（辽宁省人民政府令〔2005〕第 180 号，辽宁省人民政府令〔2018〕第 324 号修改）

（16）《辽宁省企业安全生产主体责任规定》(辽宁省人民政府令〔2011〕264 号，辽宁省人民政府令〔2021〕第 341 号修正）

（17）《辽宁省安全生产委员会关于落实企业全员安全生产责任制的实施意见》（辽安委〔2017〕45 号）

（18）《关于做好危险化学品经营许可证颁发管理有关工作的通知》（辽安监管三〔2012〕144 号）

（19）《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（辽安监三〔2016〕24 号）

（20）《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财政部、应急部，财资〔2022〕136 号，成文日期 2022 年 11 月 21 日）

（21）《全国危险化学品安全风险集中治理方案》（国务院安全生产委员会，安委〔2021〕12 号，发布日期 2022 年 1 月 5 日）

（22）《关于进一步强化安全生产责任落实坚决防范遏制重特大事故的若干措施》（安委〔2022〕6 号）

（23）《辽宁省安全生产委员会关于印发辽宁省“十四五”安全生产规划的通知》（辽安委〔2021〕18 号）

（24）《防雷减灾管理办法》（中国气象局令[2011]第 20 号，中国气象局令[2013]第 24 号修改）

（25）《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急厅〔2022〕52 号）

（26）《安全生产治本攻坚三年行动方案 2024—2026 年》(安委办〔2024〕1 号）

（27）《国务院安委会办公室 应急管理部关于开展 2024 年全国“安全生产月”活动的通知》（国务院安全生产委员会办公室，安委办〔2024〕3 号，发布日期 2024 年 5 月 6 日）

（28）《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》（应急管理部办公厅，应急厅〔2020〕38 号，成文时间 2020 年 10 月 23 日）

（29）《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》（应急管理部办公厅，应急厅〔2024〕86 号，发布日期 2024 年 3 月 12 日）

（30）《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》和《烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》的通知（安监总管三〔2017〕121 号，自 2017 年 11 月 13 日起实施）

11.5.4 标准规范

（1）《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB50160-2008)；

（2）《石油化工采暖通风与空气调节设计规范》(SH/T3004-2011)；

（3）《石油化工自动化仪表选型设计规范》(SH/T3005-2016)；

（4）《石油化工控制室设计规范》(SH/T3006-2024)；

（5）《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T3007-2014)；

（6）《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》(SH3009-2013)；

（7）《石油化工设备和管道绝热工程设计规范》(SH/T3010-2013)；

（8）《石油化工工艺装置布置设计规范》(SH3011-2011)；

（9）《石油化工储运系统泵区设计规范》(SH/T3014-2012)；

（10）《石油化工给排水系统设计规范》(SH/T3015-2019)；

（11）《石油化工生产建筑设计规范》(SH/T3017-2013)；

（12）《石油化工仪表供气设计规范》(SH/T3020-2013)；

（13）《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准》(SH/T3022-2019)；

（14）《石油化工电信设计规范》(SH/T 3153-2021)；

（15）《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019)；

（16）《石油化工装置电力设计规范》(SH/T3038-2017)；

（17）《石油化工设备管道钢结构表面色和标志规定》(SH/T3043-2014)；

（18）《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T3047-2021)；

（19）《石油化工企业供电系统设计规范》(SH/T3060-2013)；

（20）《石油化工仪表接地设计规范》(SH/T3081-2019)；

（21）《石油化工仪表供电设计规范》(SH/T3082-2019)；

（22）《石油化工分散控制系统设计规范》(SH/T3092-2013)；

（23）《石油化工静电接地设计规范》(SH/T3097-2017)；

（24）《石油化工钢结构防火保护技术规范》(SH/T3137-2013)；

（25）《石油化工噪声控制设计规范》(SH/T3146-2004)；

（26）《石油化工构筑物抗震设计规范》(SH3147-2014)；

（27）《石油化工企业电信设计规范》(SH/T3153-2021)；

（28）《石油化工仪表系统防雷设计规范》(SH/T3164-2021)；

（29）《石油化工在线分析仪系统设计规范》(SH/T3174-2013)；

（30）《石油化工钢结构防腐蚀涂料应用技术规程》(SH/T3603-2019)；

（31）《石油化工紧急停车及安全联锁系统设计导则》(SHB Z 06-1999)；

（32）《石油化工循环水场设计规范》(GB/T50746-2012)；

（33）《石油化工排气筒和火炬塔架设计规范》(SH/T3029-2014)；

（34）《化工企业安全卫生设计规定》(HG20571-2014)；

（35）《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)；

（36）《20kV 及以下变电所设计规范》(GB50053-2013)；

（37）《低压配电设计规范》(GB50054-2011)；

（38）《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)；

（39）《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)；

（40）《3~110kV 高压配电装置设计规范》(GB50060-2008)；

（41）《自动喷水灭火系统设计规范》(GB50084-2017)；

（42）《工业电视系统工程设计标准》(GB/T50115-2019)；

（43）《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116-2013)；

（44）《火灾自动报警系统施工及验收标准》(GB50166-2019)；

（45）《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)；

（46）《泡沫灭火系统技术标准》(GB50151-2021)；

（47）《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》(GB50169-2016)；

（48）《氢气站设计规范》(GB50177-2005)；

（49）《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)；

（50）《氢气使用安全技术规程》(GB4962-2008)；

（51）《压缩空气站设计规范》(GB50029-2014)；

（52）《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009)；

（53）《石油化工安全仪表系统设计规范》(GB/T50770-2013)；

（54）《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T12801-2008)；

（55）《危险化学品仓库储存通则》(GB 15603-2022)；

（56）《消防联动控制系统》(GB16806-2006)；

（57）《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)；

（58）《钢质管道外腐蚀控制规范》(GB/T21447-2018)；

（59）《安全色》(GB2893-2008)；

（60）《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008)；

（61）《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB30077-2023)。

（62）《高处作业分级》(GB/T3608-2008)；

（63）《爆炸性环境第 1 部分：设备通用要求》(GB/T 3836.1-2021)；

（64）《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分钢直梯》(GB4053.1-2009)；

（65）《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分钢斜梯》(GB4053.2-2009)；

（66）《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分工业防护栏杆及钢平台》(GB4053.3-2009)；

（67）《建筑抗震设计标准（2024 年版）》(GB/T 50011-2010)；

（68）《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019)；

（69）《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB50016-2014)；

（70）《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50019-2015)；

（71）《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》(GB50032-2003)；

（72）《建筑采光设计标准》(GB/T50033-2013)；

（73）《建筑照明设计标准》(GB/T 50034-2024)；

（74）《工业建筑防腐蚀设计标准》(GB/T50046-2018)；

（75）《水喷雾灭火系统设计规范》(GB50219-2014)；

（76）《建筑内部装修设计防火规范》(GB50222-2017)；

（77）《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223-2008)；

（78）《工业金属管道设计规范(2008 年版)》(GB50316-2000)；

（79）《固定消防炮灭火系统设计规范》(GB50338-2003)；

（80）《立式圆筒形钢制焊接油罐设计规范》(GB50341-2014)；

（81）《建筑物电子信息系统防雷技术规范》(GB50343-2012)；

（82）《储罐区防火堤设计规范》(GB50351-2014)；

（83）《石油化工建(构)筑物抗震设计分类标准》(GB50453-2008)；

（84）《石油化工全厂性仓库及堆场设计规范》(GB50475-2008)；

（85）《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)；

（86）《石油化工工厂布置设计规范》(GB50984-2014)；

（87）《常压容器 第1部分:钢制焊接常压容器》(NB/T47003.1-2022)；

（88）《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)；

（89）《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》(HG/T20660-2017)；

（90）《压力容器定期检验规则》(TSGR7001-2013)；

（91）《安全阀安全技术监察规程》(TSGZF001-2006)；

（92）《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG21-2016)；

（93）《特种设备使用管理规则》(TSG08-2017)；

（94）《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018)；

（95）《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》(GB/T37243-2019)；

（96）《企业职工伤亡事故分类》(GB 6441-1986)；

（97）《建筑防腐蚀工程施工规范》((GB50212-2014)；

（98）《导(防)静电地面设计规范》(GB50515-2010)；

（99）《消防应急照明和疏散指示系统》(GB17945-2010)；

（100）《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T 50779-2022)；

（101）《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》（GB 17681-2024）

（102）《工业过程控制 分析小屋的安全》（GB29812-2013）；

（103）《防洪标准》(GB50201-2014)；

（104）《重要电力用户供电电源及自备应急电源配置技术规范》（GB/T 29328-2018）；

（105）《石油化工腐蚀环境电力设计规范》（SH/T 3200-2018）；

（106）《压力管道规范 工业管道 第1部分:总则》（GB/T 20801.1-2020）；

（107）《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)；

（108）《含密封源仪表的放射卫生防护要求》(GBZ125-2009)；

（109）《工作场所有害因素职业接触限值》(第 1 部分：化学有害因素)(GBZ2.1-2019)；

（110）《工作场所有害因素职业接触限值》(第 2 部分：物理因素)(GBZ2.2-2007)；

（111）《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ230-2010)；

（112）《工业企业噪声控制设计规范》(GB/T50087-2013)；

（113）《个体防护装备配备规范 第 1 部分:总则》(GB 39800.1-2020)；

（114）《防止静电事故通用导则》(GB12158-2006)；

（115）《钢制球形储罐》(GB12337-2014)；

（116）《化学品分类和危险性公示通则》(GB13690-2009)；

（117）《系统接地的型式及安全技术要求》(GB14050-2008)；

（118）《热交换器》(GB/T151-2014)；

（119）《特种设备重大事故隐患判定准则》（GB 45067-2024）

11.6 收集的文件、资料目录

附件目录

附件 1.营业执照

附件 2.土地使用证

附件 3.项目核准的批复

附件 4.危险化学品建设项目安全条件审查意见书

附件 5.危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书

附件 6.消防验收备案

附件 7.社会保障金电子缴款凭证

附件 8.安全生产责任保险

附件 9.安全管理机构成立文件

附件 10.安全管理人员任命通知

附件 11.应急预案备案登记表

附件 12.管理制度清单

附件 13.责任制清单

附件 14.危险化学品登记证

附件 15.注册安全工程师台账

附件 16.管理人员台账、资格证、毕业证

附件 17.特种作业人员台帐-电工作业、危险化工工艺作业、化工自动化控制仪表作业

附件 18.重大危险源备案告知书

附件 19 .HAZOP 报告

附件 20.SIL 验证报告

附件 21.厂内叉车检测登记情况一栏表

附件 22.技术引进协议

附件 23 特种设备安全人员证件

附件 24 爆破片台账

附件 25.压力容器台账

附件 26.压力管道检验台账

附件 27.可燃气体检测器台账

附件 28.安全阀台账

附件 29.压力表台账

附件 30.危废处置协议附件

附件 31.设计、施工单位资质证书

附件 32.监理单位资质证书

附件 33.操作规程

附件 34.雷电防护装置检测报告

附件 35.应急演练记录

附件 36.劳动防护用品发放台账

附件 37.交工证书

附件 38.施工、监理报告

附件 39.装置设计性能考核标定报告

附件 40.防爆电气检测报告

附件 41.试生产总结报告

附件 42.三查四定情况

附件 43.消防设施检测报告