

前言

大连双硼医药化工有限公司（以下简称“双硼公司”）成立于 2017 年 12 月，注册资本金 13000 万，是由大连联化化学有限公司发起成立的全资子公司，公司位于大连市金普新区松木岛化工园区松海街 27 号。主要从事系列偶联试剂、手性化合物等高级医药中间体和助剂的研发、生产及销售。

大连双硼医药化工有限公司一期项目于 2020 年 8 月竣工投产。核心产品系列偶联试剂和手性化合物的生产线利用率快速趋于饱和，不能满足客户需求。双硼公司在原厂区预留厂房内建设生产系列偶联试剂项目（二期不含 401 线）（以下称本项目）。

双硼公司委托大连天籁安全风险管理技术有限公司编制完成了《大连双硼医药化工有限公司系列偶联试剂和手性化合物项目（二期）设立安全评价报告》，于 2022 年 10 月 31 日通过大连市应急管理局安全生产条件审查并取得《危险化学品建设项目安全条件审查意见书》（大应急危化项目安条审字[2022]26 号）。双硼公司委托中昊（大连）化工研究设计院有限公司、国药集团重庆医药设计院有限公司编制完成了《大连双硼医药化工有限公司系列偶联试剂和手性化合物项目（二期）安全设施设计专篇》，于 2023 年 3 月 8 日通过大连市应急管理局安全设施设计审查并取得《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[2023]06 号）。

本项目试生产过程中工艺设备运行情况良好，各项工艺参数正常，未发生安全事故。

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”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〔2015〕第 45 号）第二十五条“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双硼公司的委托，对大连双硼医药化工有限公司系列偶联试剂和手性化合物项目（二期不含 401 线）进行安全设施竣工验收安全评价。

因该项目属于精细化工企业，该项目采用的标准为《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020），其防火间距符合性评价应采取最新标准《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）来执行。

评价工作项目组通过对该项目现场考察、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落实情况检查，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，编制了该项目的安全设施竣工验收安全评价报告。

安全验收评价报告在编制过程中得到双硼公司有关领导和同志的大力支持，在此表示感谢。对其存在的疏漏和不足之处，敬请领导和专家指正。

目录

1 安全评价工作经过	1
1.1 前期准备	1
1.2 评价对象及范围	1
1.3 评价工作经过	1
1.4 评价程序	2
1.5 安全验收评价的时效声明	3
2 建设项目概况	5
2.1 建设项目基本情况	5
2.2 建设项目设计上采用的主要技术、工艺（方式）和国内、外同类建设项目水平对比情况	6
2.3 建设项目所在的地理位置、用地面积和生产规模	7
2.4 建设项目涉及的主要原辅材料和品种（包括产品、中间产品）的名称、数量，储存	11
2.5 建设项目选择的工艺流程和选用的主要装设备和设施的布局及其上下游生产装置的关系 ...	15
2.6 建设项目配套和辅助工程名称、能力、介质来源	37
2.7 建设项目选用的主要装置（设备）和设施名称、型号、材质、数量和主要特种设备	76
2.8 安全管理组织机构及劳动定员	94
3 危险、有害因素和固有的危险、有害程度	96
3.1 危险、有害因素辨识	96
3.2 危险、有害因素分布	104
3.3 危险、有害因素分析	108
3.4 固有危险、有害程度的分析	128
3.5 风险程度分析	133
3.6 “两重点一重大”及危险化学品分类辨识	135
3.7 建设项目的安全条件分析	144
4 安全设施的施工、检验、检测和调试情况	154
4.1 安全设施的施工质量情况	154
4.2 安全设施在施工前后的检验、检测及有效性情况	154
4.3 安全设施试生产前的调试情况	154
5 建设项目的安全生产条件分析	156
5.1 评价单元的划分	156
5.2 评价方法的选择	156

5.3 安全生产条件的分析	157
6 可能发生的危险化学品事故及后果、对策	224
6.1 可能发生的危险化学品事故及后果、对策	224
6.2 事故案例	229
7 事故应急救援预案	232
7.1 事故应急救援预案的编制	232
7.2 事故应急救援预案的演练	232
8 结论和建议	233
8.1 结论	233
8.2 建议	234
9 与建设单位交换意见	238
安全评价结论汇总表	239
竣工验收安全评价期间整改情况确认	241
附件 A 竣工图纸	242
附件 B 选用的安全评价方法简介	302
附件 C 危险化学品安全技术特性表	307
附件 D 定性、定量分析危险、有害程度的过程	359
附件 E 评价依据	397
附件 F 收集的文件、资料目录	414

1 安全评价工作经过

1.1 前期准备

大连新鼎安全科技服务有限公司在接受大连双硼医药化工有限公司系列偶联试剂（二期不含 401 线）进行安全设施竣工验收安全评价的任务以后，经过初步分析该危险化学品建设项目存在燃烧性、毒害性、腐蚀性。结合建设项目工艺条件复杂、自动化程度高等具体情况和装置具有易燃易爆的特点，组成由工艺、设备等专业人员参加的安全验收评价组。评价组成立后，即结合项目收集相关的法律法规、标准、规章、规范，调研了国内同类装置的运行状况和典型事故案例，列出了评价过程需企业提供的有关资料清单，进行了现场实地勘察工作，为建设项目安全设施竣工验收安全评价工作打下坚实基础。

1.2 评价对象及范围

根据该项目设计专篇及设立报告中的项目内容、范围以及双硼公司提供的其他补充资料，经与双硼公司商定，本次安全设施竣工验收安全评价范围：双硼公司偶联试剂和手性化合物项目（二期）的精细化工多功能四号车间 402 线（不含 401 线）（甲类）、中心控制室、库房四（甲类 1/2/5/6 类）、库房五（甲 3/4 类）、库房六（丙类库）、来自罐区的各原料管线以及项目配套的公用工程（供电、给排水、供热系统、采暖通风、自动控制、供气、消防）安全性进行验收评价。其他项目不包括在本次评价范围内。凡涉及项目的环保、消防等方面，公司则应执行国家有关标准和规定，本报告仅对以上内容作一般性评述。

1.3 评价工作经过

（1）大连双硼医药化工有限公司与大连新鼎安全科技服务有限公司签订技术服务合同。

（2）成立设立安全设施竣工验收评价组，收集相关资料，编制安全检查表。

（3）现场勘查，调研。

（4）编制报告。

（5）提交安全设施竣工验收评价报告初稿，经过内部审核。

（6）与企业交换意见，讨论相关的安全对策措施和建议。

（7）安全设施竣工验收评价报告送审版完成，提交审批。

1.4 评价程序

安全验收评价的程序包括：

（1）前期准备；

（2）危险、有害因素识别与分析；

（3）划分评价单元；

（4）选择评价方法；

（5）定性、定量评价；

（6）提出安全对策措施建议；

（7）做出评价结论；

（8）编制安全验收评价报告。

本次安全验收评价的评价程序，如图 1.2-1 所示：

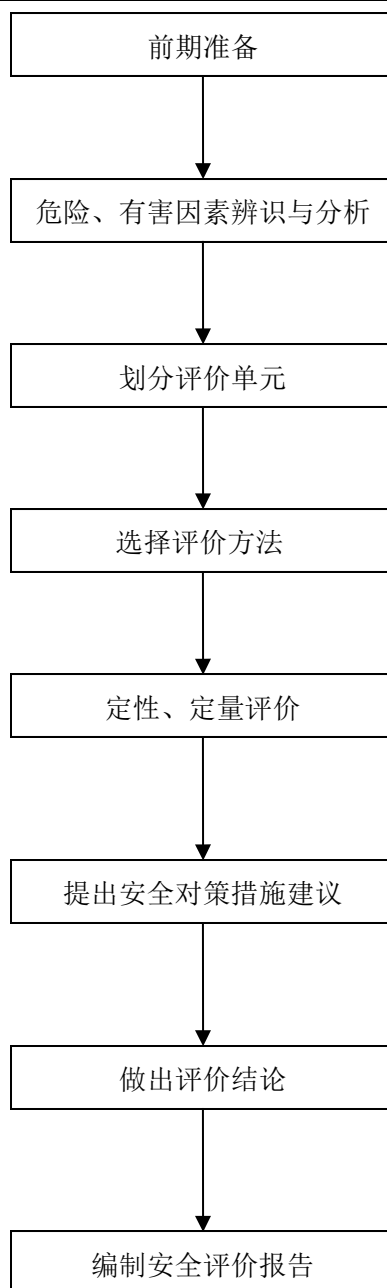


图 1.2-1 安全设施竣工验收安全评价程序框图

1.5 安全验收评价的时效声明

本安全验收评价报告结论的主要技术支撑依据是：建设项目提供的工程技术资料、评价时验收项目的工况、评价时企业安全管理的现状以及本评价机构所采用的评价方法。

当被评价对象外部的安全防护距离发生变化、建设项目周边环境发生变化、主要装置设备设施平面布置发生重大变更、技术工艺或方式发生重大变更、涉及危险化学品的品种、类别、数量超出本评价报告依据的资料、企业

管理状况发生重大变化，上述情形均超出了本评价报告依据的技术支撑范围，为此，本评价依据特定技术支撑而得出的评价结论将不再成立。

当发生上述情况后，建设单位应重新对发生变更的作业方式及运营状况开展安全评价。

2 建设项目概况

2.1 建设项目基本情况

2.1.1 建设单位概况

大连双硼医药化工有限公司成立于 2017 年 12 月，注册资本金 13000 万，是由大连联化化学有限公司发起成立的全资子公司，公司位于大连市金普新区松木岛化工园区松海街 27 号。双硼公司为国家级高新技术企业，现有员工 270 余人，其中研发人员占员工总数的 25%以上。主要从事系列偶联试剂、手性化合物等高级医药中间体和助剂的研发、生产及销售。

2.1.2 建设项目概况

(1) 项目名称：大连双硼医药化工有限公司系列偶联试剂（二期不含 401 线）

(2) 建设性质：危化项目

(3) 建设地点：大连松木岛化工园区（大连双硼医药化工有限公司厂区内）

(4) 项目占地面积：1483.55m²

(5) 项目生产能力：全年生产 300 吨

(6) 项目总投资：13087 万元

(7) 劳动定员：44 人（无新增劳动人员，均从其它岗位调任。其中化工操作倒班人员 36 人，常白班人员 4 人，管理人员 4 人。实行 4 班 2 运转，每班设班长 1 人，操作员 8 人）

(8) 开工方案：全年生产 300 吨（7200h），操作工实行四班两运转

2.1.3 项目建设过程

本项目安全设施设计由中昊（大连）化工研究设计院有限公司（甲级）、国药集团重庆医药设计院有限公司（甲级）共同完成；本项目于 2023 年 4 月开工建设，2023 年 12 月 31 日竣工；安全设施的施工、设备安装由辽净科

技发展有限公司（施工单位）完成，安全设施的施工工程监理由大连华成化工工程监理有限公司承担完成。

本项目试生产时间为自 2024 年 1 月 11 日至 2025 年 1 月 10 日止，现处于可安全运行状态。试生产过程中工艺设备运行情况良好，各项工艺参数正常，未发生安全事故。

2.2 建设项目设计上采用的主要技术、工艺（方式）和国内、外同类建设项目水平对比情况

2.2.1 国内外生产工艺水平对比

目前国际与国内偶联试剂的工艺过程基本相同，均由原料生产中间体后合成产品，然后根据市场要求以生产符合市场需求的偶联试剂。

（1）国外技术水平

偶联类试剂，在欧洲、美国均有较大量级的生产商，最有代表性的是欧洲 BASF 和 Eutical。欧洲同行所使用的合成路线，主要包括：

① 双联硼类助剂：以三氯化硼或者三溴化硼作为起始原料与二甲胺反应，经三（二甲胺基）硼烷，生成二（二甲胺基）氯化硼，然后与金属钠反应形成四（二甲胺基）二硼类化合物，最后与相应的二醇反应，得到不同取代基的联硼类助剂。反应温度通常在 $-20\sim 120^{\circ}\text{C}$ 之间，生产过程可控。

② 带官能团的硼酸或者硼酸酯：以含溴或者含氯的官能团作为起始原料，与金属试剂（锂、镁或格氏试剂等）反应，再与硼化合物（如硼酸三甲酯、硼酸三异丙酯、二（二甲胺基）氯化硼）等反应之后，经水、酸淬灭，形成相应的硼酸。反应温度通常在 $-75\sim 100^{\circ}\text{C}$ 之间，生产过程可控。

③ 含官能团的硼酸或者硼酸酯：以含溴或者含氯的官能团作为起始原料，在偶联催化体系的作用下，与双联硼类助剂反应，生成相应的含官能团的硼酸或者硼酸酯。反应温度通常在室温 $\sim 150^{\circ}\text{C}$ 之间，生产过程可控。

（2）国内技术水平

偶联类试剂，国内主要生产商如北京普瑞东方化学技术有限公司、上海瑞一医药科技股份有限公司、河北美星化工有限公司等。其中上海瑞一在联硼酯类化合物上有规模化生产经验，但产能、产量、工艺较联化均落后；北京普瑞和河北美星主要做含官能团的偶联试剂，生产规模和大联联化化学类似，但联化化学在工艺控制、产品纯化、质量系统控制等方面较为领先。该项目产品方案中各类产品在国内的生产状况如表 2.2.1-1。

表 2.2.1-1 国内同类产品技术状况一览表

序号	产品名称	技术来源	国内同行生产厂家、规模、工艺概况	本项目采用的工艺与同行业对比
1	频哪醇基二硼（PNC-2B）	大连联化化学	北京普瑞东方化学技术有限公司、上海瑞一医药科技股份有限公司（与海门瑞一系同一公司）、河北美星化工有限公司。其中上海瑞一联硼酯类化合物有规模化生产经验，但产能、产量、工艺较本项目均落后；北京普瑞和河北美星主要做含官能团的偶联试剂，反应釜规模要大于联化。	本项目采用的工艺水平在工艺控制、产品纯化、质量系统控制等方面较为领先。
2	新戊二醇基二硼（NPG-2B）			
3	四羟基二硼（TH-2B）			

2.2.2 合规性

依据《大连市危险化学品禁止、限制和控制目录（试行）》，本项目所涉及的原辅料及产品、副产品均未列入全市禁止部分。本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会〔2021〕第 49 号）限制类和淘汰类的项目；本项目不属于《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75 号《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知（应急厅〔2020〕38 号）文件中的淘汰落后生产工艺。

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 建设项目所在的地理位置

本项目的建设地点位于大连市松木岛化工园区。松木岛化工产业园区是大连市“一个中心，四大园区”的重要组成部分，是大连市“十一五”期间十个重点工业园区之一，松木岛化工产业园区承接的均为石油化工、海洋化

工、医药化工、精细化工和后加工等化工项目，为大连市设立的化工园区。松木岛化工产业园区位于辽东半岛中西部，陆上南距大连 50km，北距沈阳 290km，东距瓦房店市城区 40km，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，北距建设中的长兴岛港 40 海里。建设项目所在地理位置图见图 2.3.1-1。

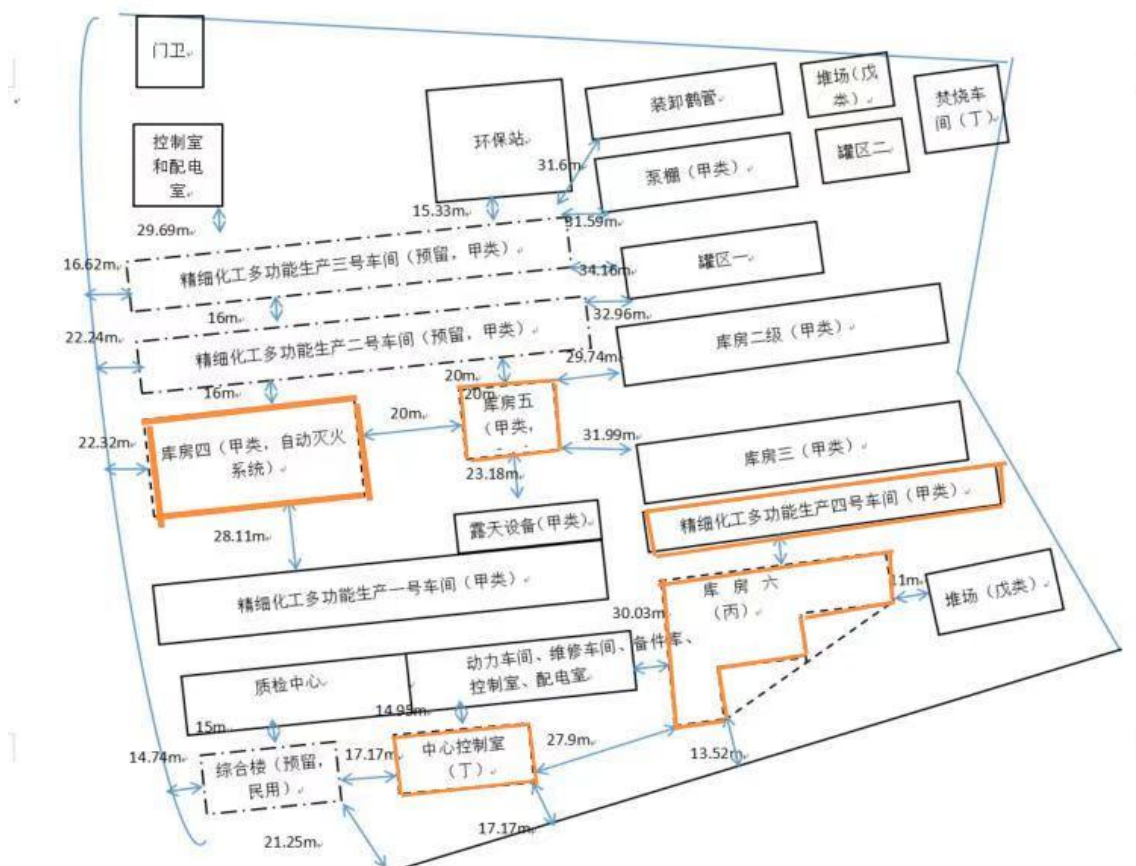


2.3.1-1 建设项目所在地理位置示意图

本项目位于大连双硼医药化工有限公司厂区内，西侧临市政道路纬一街，隔纬一街大连九信作物科学有限公司（原为大连瑞泽农药股份有限公司，后被九信作物收购）、大连建科北方化学有限公司、大连理工齐旺达化工科技有限公司，北侧为金凯化工（在建），东侧为山体，南侧为金飞马化工制漆有限公司。建设项目周边环境图见图 2.3.1-2，建设项目平面布置见图 2.3.1-3。



2.3.1-2 建设项目周边环境示意图



2.3.1-3 建设项目总平面布置简图

注明：红框为本次验收范围。

2.3.2 建设项目用地面积

二期建（构）筑物用地面积为 2139.15m^2

2.3.3 建设项目生产规模

该项目生产规模见表 2.3.3-1 及表 2.3.3-2

表 2.3.3-1 生产规模表

序号	产品名称	产品类别	建设规模（吨/年）
二硼系列产品专线（402车间）			
（1）	双联频哪醇基二硼（PNC-2B）	偶联试剂	300
（2）	新戊二醇基二硼（NPG-2B）	偶联试剂	10
（3）	四羟基二硼（TH-2B）	偶联试剂	10
（4）	二甲胺盐酸盐	副产品	700

表 2.3.3-2 中间产物和中间产品的生产规模表

序号	中间体名称	产能	是否危险化学品	销售方式
1	T1（402 车间）	616.4t/a	是（甲）	不对外销售
2	T2（402 车间）	812.4t/a	是（甲）	不对外销售
3	T3（402 车间）	335t/a	否（丙）	不对外销售

2.4 建设项目涉及的主要原辅材料和品种（包括产品、中间产品）的名称、数量，储存

2.4.1 主要的原辅材料

本项目主要原辅材料、产品名称、数量及储存情况见表 2.4.1-1～2.4.1-4。

表 2.4.1-1 主要原辅材料名称、数量一览表

序号	名称规格	物态	火灾危险类别	包装形式	包装规格	设计最大储存量	储存条件	储存位置/货位	是否剧毒	是否重点监管	是否特别管控	是否易制毒	是否易制爆	是否危险化学品
1	三氯化硼	液	戊	钢瓶	900 kg	12	常温、0.5MPa	库房二 钢瓶区 1 203	否	否	否	否	否	是
2	15#白油	液	丙	桶装	180 kg	20	常温、常压	库房四 桶装液体库 404	否	否	否	否	否	否
3	钠	固	甲	桶装	150 kg	8.1	常温、常压	库房五 甲类固体库房 三 503	否	否	否	否	是	是
4	二甲胺	液	甲	储罐	40m ³	23.12	0℃、常压	罐区二	否	是	否	否	否	是
5	正庚烷	液	甲	储罐	40m ³	23.12	常温、常压	罐区一	否	否	否	否	否	是
6	甲苯	液	甲	储罐	40m ³	29.58	常温、常压	罐区一	否	是	否	是	否	是
7	盐酸（30%）	液	戊	储罐	40m ³	48	常温、常压	罐区一	否	否	否	是	否	是
8	双氧水（25%）	液	甲	储罐	40m ³	58.4	常温、常压	罐区一	否	否	否	否	是	是
9	氢氧化钠（30%）	液	戊	储罐	40m ³	42.5	常温、常压	罐区一	否	否	否	否	否	是

10	五水硫代硫酸钠	固	戊	袋装	25kg	5	常温、常压	库房三 固体库 1 312	否	否	否	否	否	否
11	去离子水	液	戊	储存	5m ³	5	常温、常压	/	否	否	否	否	否	否
12	新戊二醇	固	丙	袋装	25kg	5	常温、常压	库房三 固体库 1 312	否	否	否	否	否	否
13	二氯甲烷	液	丙	桶装	250kg	30	常温、常压	库房四 桶装液体库 404	否	否	否	否	否	是
14	冰醋酸	固	乙	桶装	200kg	3	常温、常压	库房三 酸性库房 315	否	否	否	否	否	是
15	四甲基乙烯	液	甲	桶装	125kg	20	常温、常压	库房四 桶装液体库 404	否	否	否	否	否	是
16	磷酸	液	戊	桶装	35kg	6	常温、常压	库房三 酸性库房 315	否	否	否	否	否	是
17	钨酸钠	固	戊	桶装	25kg	3	常温、常压	库房三 固体库 2 313	否	否	否	否	否	否
18	三辛基甲基氯化铵	液	丙	桶装	40kg	2	常温、常压	库房四 桶装液体库 404	否	否	否	否	否	否
19	频哪醇	固	丙	桶装	200	4	常温、常压	库房四 桶装液体库 404	否	否	否	否	否	否
20	柴油	液	丙	桶装	200	10	常温、常压	库房四	否	否	否	否	否	是

表 2.4.1-2 仓库主要原辅材料、产品名称、数量及储存情况表（库房四）

序号	物料名称	形态	浓度	最大 储量 (包 装)	存放 形式	单位规 格	储 存 总量 (t)	火 灾 危 险 性 分 类	爆 炸 危 险 性	易 制 爆 化 学 品	是 否 危 险 化 学 品	防 火 分 区
----	------	----	----	----------------------	----------	----------	------------------	---------------------	-----------------	-------------------	------------------------	------------

1	液氨	液	氨纯度 $\geq 99.9\%$ ；水分 $\leq 0.1\%$ ；残留物含量 $\leq 0.1\%$ ；油含量 $\leq 5\text{mg/kg}$ ；铁含量 $\leq 1\text{mg/kg}$	——	瓶装	800L 瓶 400Kg/瓶	4.8	乙	是	否	是	防火分区一
2	盐酸气（氯化氢）	气	——	——	瓶装	40L 瓶装	1	戊	否	否	是	防火分区一
3	氦气	气	——	——	瓶装	40L 瓶装	0.5	戊	否	否	是	防火分区一
4	氧气	气	——	——	瓶装	40L 瓶装	0.42	乙	否	否	是	防火分区一
5	氮气	气	——	——	瓶装	40L 瓶装	0.12	戊	否	否	是	防火分区一
6	氩气	气	——	——	瓶装	40L 瓶装	0.42	戊	否	否	是	防火分区一
7	丙酮（单独货架，与其他物质 1m 以上）	液	无色透明液体，含量 $\geq 98\%$	——	桶装	每桶 160Kg	9.6	甲	是	否	是	防火分区二
8	乙醇无水	液	无色透明液体，GC $\geq 99\%$ ，含水 $\leq 0.5\%$	20 桶	桶装	桶装，每桶 160Kg	6.4	甲	是	否	是	防火分区二
9	冰醋酸	液	——	48 桶	桶装	200Kg/桶	9.6	乙	是	否	是	防火分区二
10	二氯甲烷	液	——	120 桶	桶装	250Kg/桶	30	丙	否	否	是	防火分区二
11	异丙醇	液	——	40 桶	桶装	每桶 160Kg	7.2	甲	否	否	是	防火分区二
12	频哪醇	液	——	40 桶	桶装	180Kg/桶	7.2	丙	否	否	否	防火分区二
13	1-溴-2,2-二甲基丙烷	液	——	12 桶	桶装	每桶 180Kg	2.4	甲	否	否	是	防火分区二
14	四甲基乙烯	液	无色透明液体，主含量 $\geq 98\%$	—	桶装	200L 铁桶	30	甲	否	否	是	防火分区二
15	三辛基甲基氯化铵	液	——	120 桶	桶装	20Kg/桶	2.4	丙	否	否	否	防火分区二

16	15#白油	液	——	120 桶	桶装	170Kg/桶	20.4	丙	否	否	否	防火分区二
17	柴油	液	——	60 桶	桶装	180Kg/桶	10.8	丙	是	否	是	防火分区二

表 2.4.1-3 仓库主要原辅材料、产品名称、数量及储存情况表（库房五）

序号	物料名称	形态	浓度	最大储量（包装）	存放形式	单位规格	储存总量（t）	火灾危险性分类	爆炸危险性	是否危险化学品	防火分区
1	正丁基锂	液	——	60 瓶	瓶装	30L 瓶装，每瓶 20Kg	3.2	甲	否	是	防火分区一
2	频哪醇硼烷	液	——	10 桶	桶装	每桶 180Kg	1.8	甲	否	是	防火分区二
3	乙烯基氯化镁	液	——	8 桶	桶装	每桶 180Kg	8.6	甲	否	是	防火分区二
4	钠	固	银灰色固体，含量≥99%	54 桶	蜡封存，置于专用钠袋内，放于桶中	每桶 150Kg	8.1	甲	是	是	防火分区三
5	锂	固	含量≥98%	34 桶	石蜡封存，真空铝袋包装 500g，放于 30kg 桶	30kg 桶	2.1	甲	是	是	防火分区四
6	镁	固	银白色有金属光泽，含量≥99%，粒度 3mm×5mm	—	塑料袋，放于 30kg 纸板桶	30kg 桶装	1	甲	是	是	防火分区四

表 2.4.1-4 库房六产品、副产品贮存表

序号	物料名称	形态	包装	规格	存储场所	最大储存量（t）	运输方式	火灾危险性	是否危险化学品	生产场所
1	频哪醇基二硼（PNC-2B）	固体	桶装	20kg	库房六 6201 6301	150	汽运	丙	否	402 生产线
2	新戊二醇基二硼（NPG-2B）	固体	桶装	25kg	库房六 6201	5	汽运	丙	否	402 生产线
3	四羟基二硼（TH-2B）	固体	桶装	30kg	库房六 6201	5	汽运	丙	否	402 生产线
4	叔丁基亚磺酰胺（BSN）	固体	桶装	25kg	库房六 6401	50	汽运	丙	否	401 生产线
5	2-氨基环戊醇盐酸盐（ACP）	固体	桶装	25kg	库房六 6401	5	汽运	丙	否	401 生产线
6	二甲胺盐酸盐水溶液（副产品）	液体	桶装	1t	库房六 6501	150	汽运	丙	否	402 生产线
7	碳酸锂（副产品）	固体	桶装	25kg	库房六 6501	50	汽运	丙	否	401 生产线

注：三个库房内介质储存温度宜控制在-10℃~+35℃之间；钢瓶的储存环境、使用环境的温度不超过 35℃。

2.4.2 产品、副产品、中间产品

本项目产品、副产品、中间产品见表 2.4.2-1 及表 2.4.2-2

表 2.4.2-1 产品、副产品贮存表

序号	物料名称	形态	包装	规格	存储场所	最大储存量（t）	运输方式	火灾危险性	是否危险化学品	生产场所
1	频哪醇基二硼（PNC-2B）	固体	桶装	20 kg	库房六 6201 6301	150	汽运	丙	否	402 生产线
2	新戊二醇基二硼（NPG-2B）	固体	桶装	25 kg	库房六 6201 6301	5	汽运	丙	否	402 生产线
3	四羟基二硼（TH-2B）	固体	桶装	30 kg	库房六 6201 6301	5	汽运	丙	否	402 生产线
4	二甲胺盐酸盐水溶液（副产品）	液体	桶装	1t	库房六 6501	150	汽运	丙	否	402 生产线

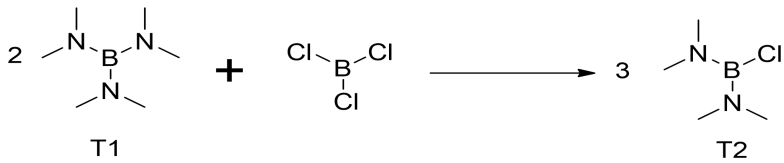
表 2.4.2-2 中间产物及中间产品表

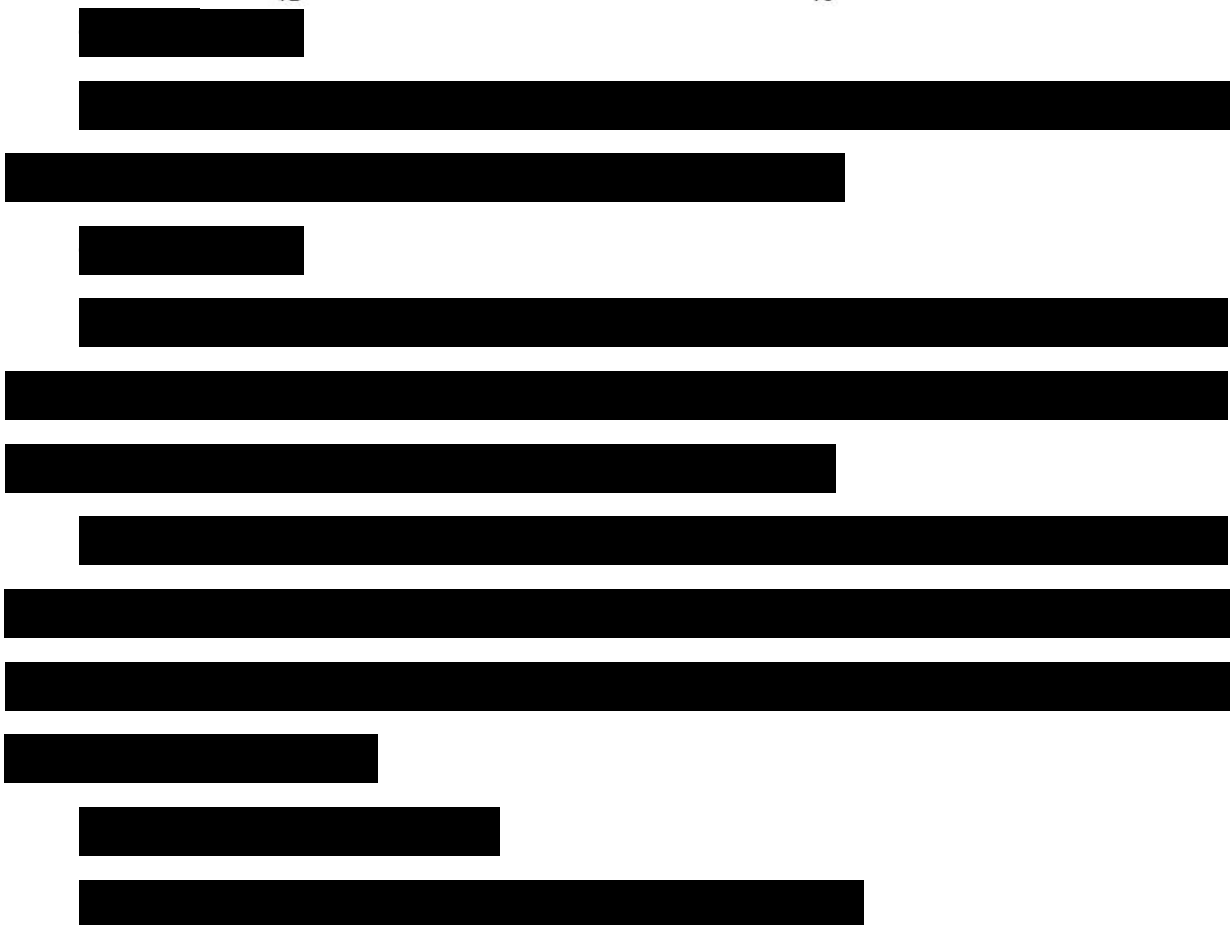
序号	中间体名称	火灾	中间体来源	储存地点	最大存量	包装方式	是否	销售方式
1	T1（402 生产线）	甲	PNC-2B 生产	不出系统	-	NA	是	不对外销售
2	T2（402 生产线）	甲	PNC-2B 生产	不出系统	-	NA	是	不对外销售
3	T3（402 生产线）	丙	PNC-2B 生产	不出系统	-	NA	否	不对外销售
4	频哪醇（402 生产线）	丙	频哪醇生产	库房六	50	200L 桶装	否	不对外销售

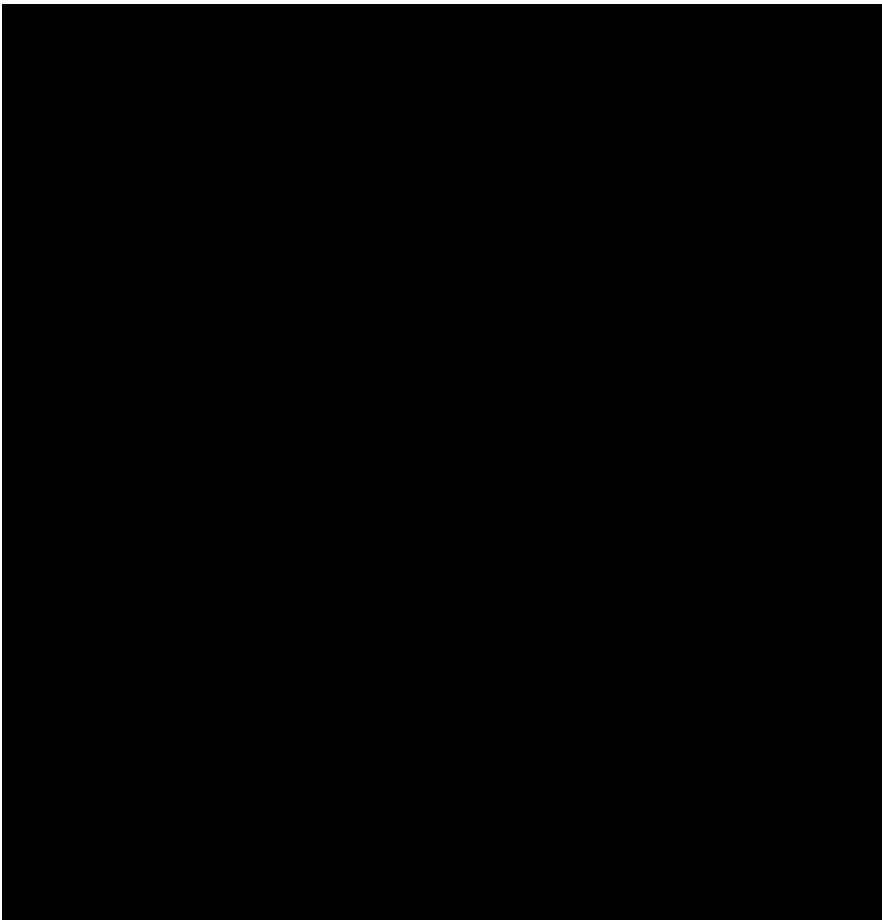
2.5 建设项目选择的工艺流程和选用的主要装设备和设施的布局及其上下游生产装置的关系











[Redacted]

[Redacted]			[Redacted]			
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
			[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
				[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
				[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
			[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
				[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
				[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		[Redacted]	[Redacted]

[Redacted]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

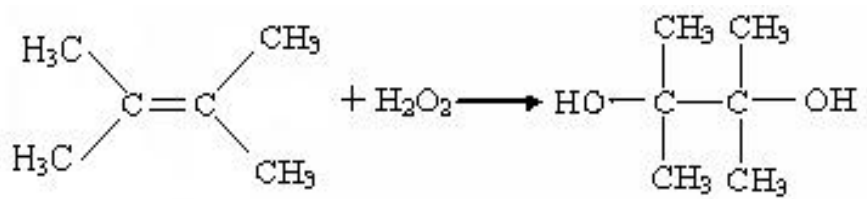
[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]



[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

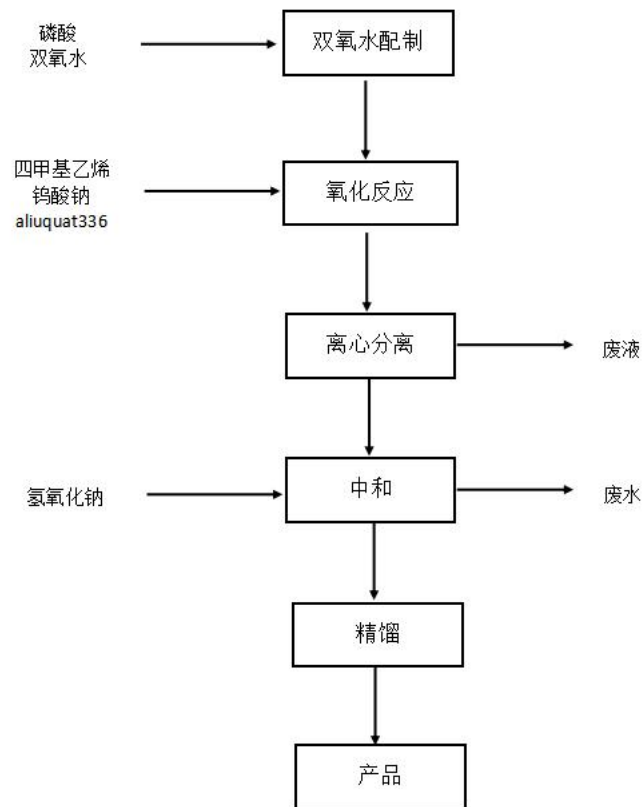
[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]



[illegible]

[REDACTED]

████████████████████



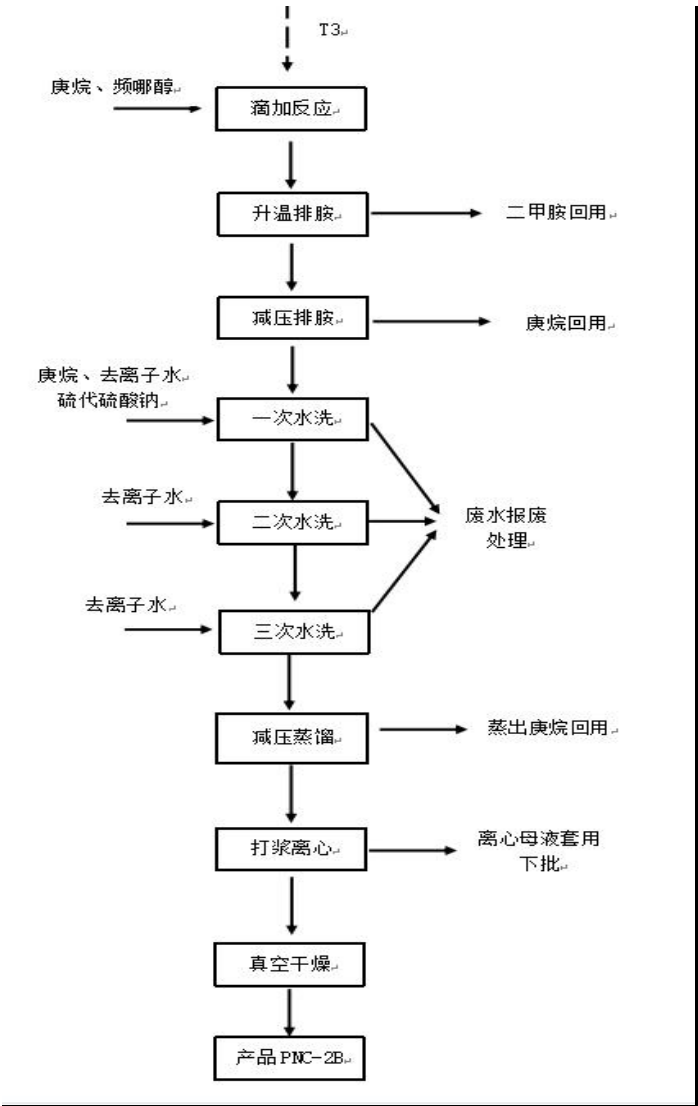
██████████

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

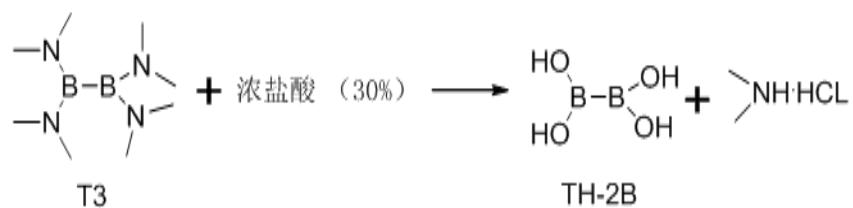


[illegible]

[illegible]

[REDACTED]

© 2006 The Authors



© 2004 Blackwell Publishing Ltd

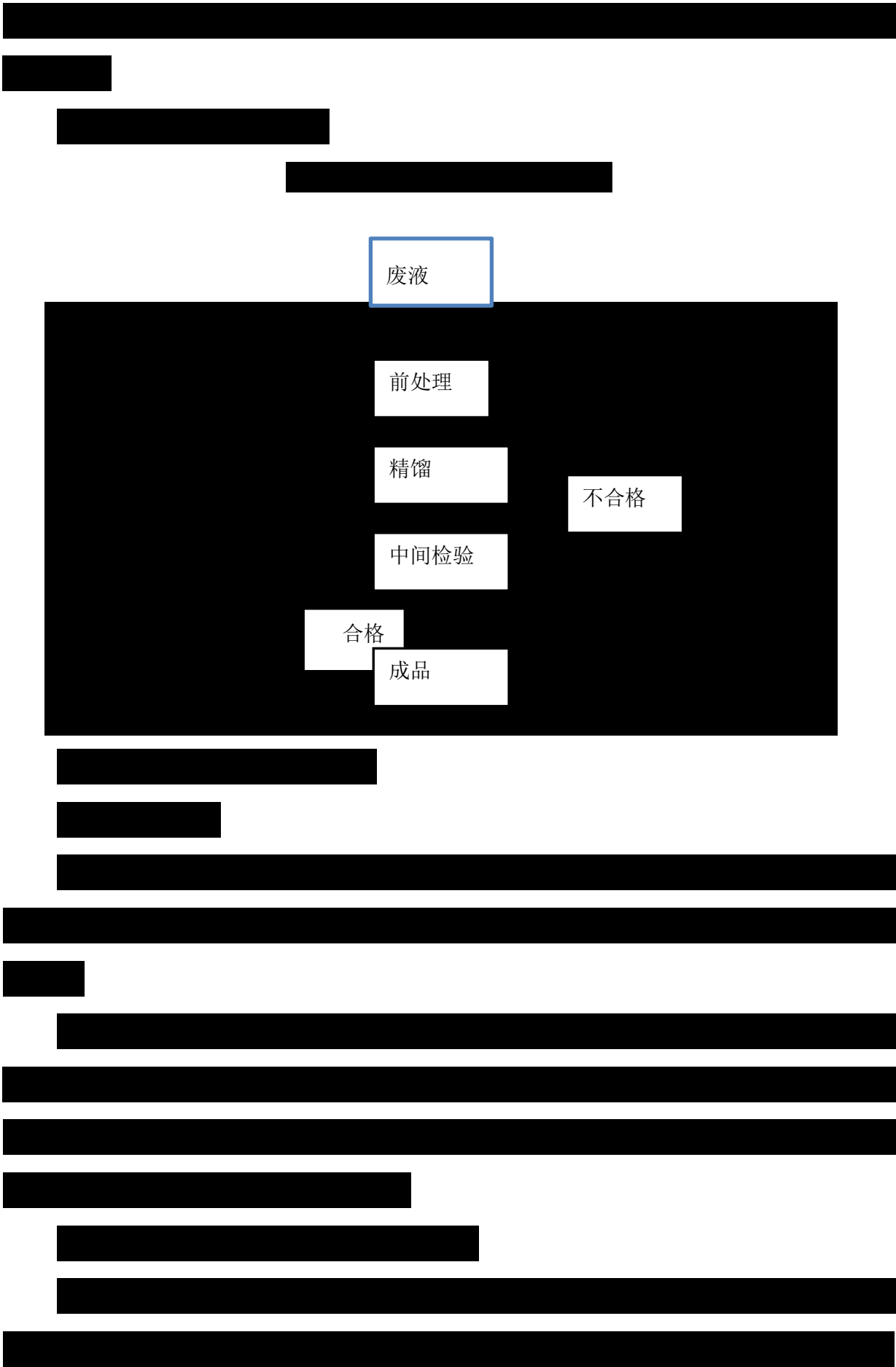
████████████████████

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]



[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

[illegible]



© 2006 The Authors

[REDACTED]					
[REDACTED]					
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

██████████

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]						
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]						
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]						
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]						
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]						
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]						
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]						
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]						
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]						

[illegible]

F												
F												

██████████

[illegible]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]
	[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]		[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]

Category	Sub-category	Value
Category 1	Sub-category 1.1	Value 1.1
	Sub-category 1.2	Value 1.2
	Sub-category 1.3	Value 1.3
	Sub-category 1.4	Value 1.4
	Sub-category 1.5	Value 1.5
	Sub-category 1.6	Value 1.6
	Sub-category 1.7	Value 1.7
	Sub-category 1.8	Value 1.8
Category 2	Sub-category 2.1	Value 2.1
	Sub-category 2.2	Value 2.2

	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]

[illegible]

1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
63			
64			
65			
66			
67			
68			
69			
70			
71			
72			
73			
74			
75			
76			
77			
78			
79			
80			
81			
82			
83			
84			
85			
86			
87			
88			
89			
90			
91			
92			
93			
94			
95			
96			
97			
98			
99			
100			

[illegible]

[illegible]

.	T	T	-		T			
.	T	T	-		T			
.	T	T	-		T			
.	-	T	-		T			
.	T	T	-		T			
.	T	T	+		T			

.	T	T	-					
.	T	T	-					
.	T	T	-					
.	-	T	-					
.	T	T	-					

■	┐	┐	+		████████████████████ ████████████████████ ████████████████████ ████████████████████			
■	┐	┐	■		████████████████████ ████████████████████ ████████████████████ ████████████████████			
■	┐	┐	■		████████████████████ ████████████████████ ████████████████████ ████████████████████			
■	┐	┐	■		████████████████████ ████████████████████ ████████████████████ ████████████████████			
■	┐	┐	■		████████████████████ ████████████████████ ████████████████████ ████████████████████			
■	┐	┐	■		████████████████████ ████████████████████ ████████████████████ ████████████████████			
■	┐	┐	┐		████████████████████ ████████████████████ ████████████████████ ████████████████████			
■	┐	┐	+		████████████████████ ████████████████████ ████████████████████ ████████████████████			

■	⊥	⊥	■		■			
■	⊥	⊥	■		■			
■	—	⊥	■		■			
■	⊥	⊥	—		■			
■	⊥	⊥	+		■			
■	⊥	⊥	■		■			
■	⊥	⊥	■		■			
■	—	⊥	■		■			
■	⊥	⊥	—		■			
■	⊥	⊥	+		■			
■	⊥	⊥	■		■			
■	⊥	⊥	■		■			
■	—	⊥	■		■			
■	⊥	⊥	—		■			

[illegible]

[REDACTED]

████████████████████

114

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]					
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

[REDACTED]					
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

[REDACTED]					
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

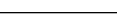
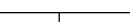
[illegible]

	1								
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1			1	1		1	1
4	1	1			1	1	1	1	1
5	1	1			1	1	1	1	1
6	1	1			1	1	1	1	1
7	1	1			1	1	1	1	1
8	1	1			1	1	1	1	1
9	1	1			1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1		1	1	1	1	1	1
12	1	1			1	1	1	1	1
13	1	1			1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1		1	1
16	1	1	1	1	1	1		1	1
17	1	1	1	1	1	1		1	1
18	1	1	1	1	1	1		1	1
19	1	1	1	1	1	1		1	1
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1

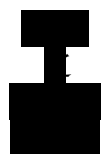
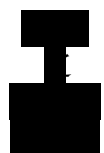
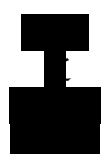
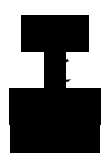
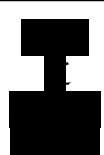
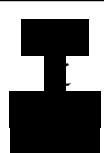
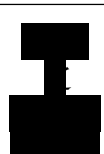
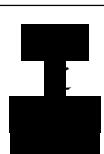
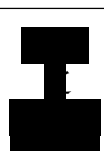
[illegible]

[illegible]

[illegible]

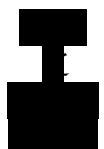
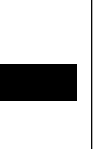
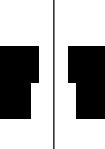
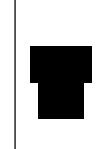
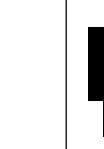
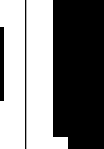
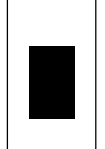
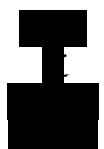
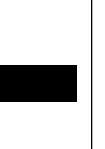
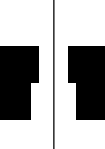
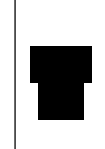
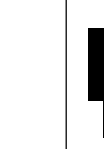
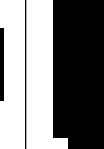
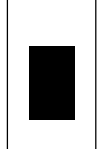
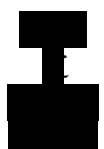
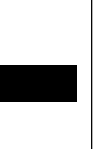
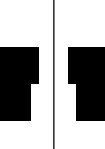
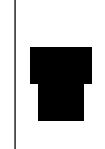
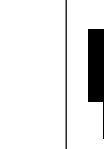
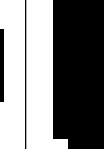
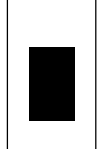
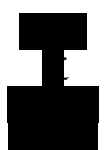
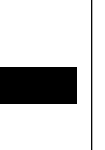
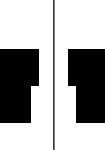
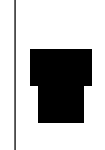
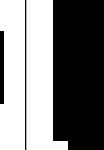
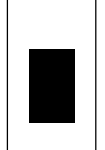
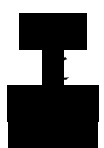
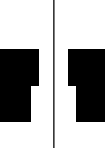
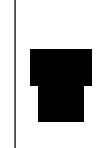
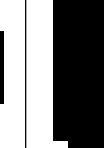
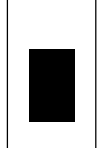
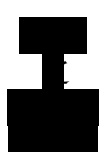
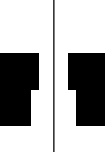
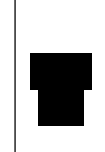
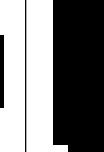
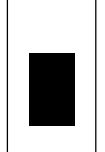
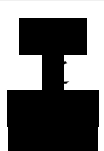
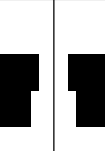
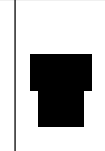
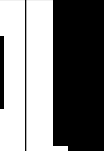
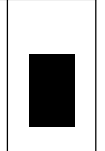
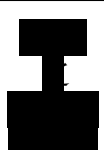
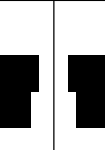
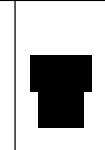
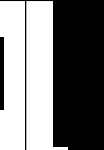
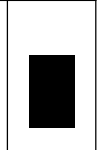
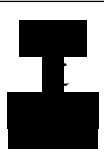
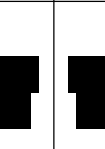
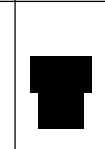
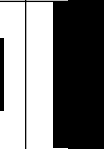
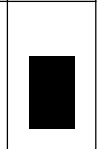
■	■	■	■	■							■		
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

					</									

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

特种设备使用登记表

登记类别：首次登记

设备基本情况	设备类别	压力管道	设备品种	工业管道
	产品名称	工艺管道	设备数量	25 条
设备使用情况	使用单位名称	大连双硼医药化工设备有限公司		
	使用单位地址	金普新区松木岛化工园区松海街		
	设备使用地点	金普新区松木岛化工园区松海街	单位固定电话	62395750
	使用单位统一社会信用代码	91210246MA0ULB8Q2K	邮政编码	116308
	安全管理员	孙国臣	移动电话	13941155569
在此申明：所申报的内容真实；在使用过程中，将严格执行《中华人民共和国特种设备安全法》及相关规定，并且接受特种设备安全管理部门的监督管理。 附：压力管道（气瓶）基本信息汇总表 使用单位填表人员：孙国臣 日期：2019 年 12 月 7 日 使用单位安全管理人员：孙国臣 日期：2019 年 12 月 7 日 (使用单位公章)				
说明： 登记机关登记人员： 日期：2019 年 12 月 7 日 使用登记证编号： 2019 年 12 月 7 日 (登记机关专用章)				

注：本式样适用于按使用单位登记的特种设备。

压力管道基本信息汇总表——工业管道

使用单位（加盖使用单位公章）：大连双硼医药化工有限公司

使用单位地址：大连金普新区炮台街道松海街

工程（装置）名称：大连双硼医药化工有限公司二期 402 车间机电安装项目

安全管理部门：设备

工程部

安全管理员：孙国臣

共 3 页 第 1 页

序号	管道名称 (登记单元)	管道编号	管道级别	设计单位	安装单位	安装年月	投用年月	管道规格			设计/工作条件			检验结论	检验机构名称	下次检验日期	备注
								公称直径 (mm)	公称壁厚 (mm)	管道长度 (m)	压力 (MPa)	温度 (℃)	介质				
1	导热油回	HOR-4321b	GC2	国药集团重庆医药设计院有限公司	辽宁辽净科技发展有限公司	2023 年 8 月	2023 年 11 月	50	3.5	22	0.42	160	导热油	合格	大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公	2026 年 11 月	
2	导热油回	HOR-4323	GC2	国药集团重庆医药设计院有限公司	辽宁辽净科技发展有限公司	2023 年 8 月	2023 年 11 月	50	3.5	1.8	0.42	160	导热油	合格	大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公	2026 年 11 月	
3	导热油供	HOS-101b	GC2	国药集团重庆医药设计院有限公司	辽宁辽净科技发展有限公司	2023 年 8 月	2023 年 11 月	100	4	16	0.42	160	导热油	合格	大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公	2026 年 11 月	
4	导热油回	HOS-102	GC2	国药集团重庆医药设计院有限公司	辽宁辽净科技发展有限公司	2023 年 8 月	2023 年 11 月	100	4	15	0.42	160	导热油	合格	大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公	2026 年 11 月	
5	导热油供	HOS-103	GC2	国药集团重庆医药设计院有限公司	辽宁辽净科技发展有限公司	2023 年 8 月	2023 年 11 月	100	4	56	0.42	160	导热油	合格	大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公	2026 年 11 月	
6	导热油回	HOR-4312	GC2	国药集团重庆医药设计院有限公司	辽宁辽净科技发展有限公司	2023 年 8 月	2023 年 11 月	50	3.5	5.2	0.42	160	导热油	合格	大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公	2026 年 11 月	
7	导热油回	HOR-4311b	GC2	国药集团重庆医药设计院有限公司	辽宁辽净科技发展有限公司	2023 年 8 月	2023 年 11 月	65	4	23	0.42	160	导热油	合格	大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公	2026 年 11 月	

8	导热油供	HOS-104	GC2	国药集团重庆医药设计院有限公司	辽宁辽净科技发展有限公司	2023 年 8 月	2023 年 11 月	108	4	36	0.42	160	导热油	合格	大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公司	2026 年 11 月	
9	导热油供	HOS-4312	GC2	国药集团重庆医药设计院有限公司	辽宁辽净科技发展有限公司	2023 年 8 月	2023 年 11 月	50	3.5	5.2	0.42	160	导热油	合格	大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公司	2026 年 11 月	
10	导热油供	HOS-4315a	GC2	国药集团重庆医药设计院有限公司	辽宁辽净科技发展有限公司	2023 年 8 月	2023 年 11 月	65	4	15	0.42	160	导热油	合格	大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公司	2026 年 11 月	
11	导热油供	HOS-4323	GC2	国药集团重庆医药设计院有限公司	辽宁辽净科技发展有限公司	2023 年 8 月	2023 年 11 月	50	3.5	1.8	0.42	160	导热油	合格	大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公司	2026 年 11 月	
12	导热油供	HOS-4331a	GC2	国药集团重庆医药设计院有限公司	辽宁辽净科技发展有限公司	2023 年 8 月	2023 年 11 月	50	3.5	28	0.42	160	导热油	合格	大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公司	2026 年 11 月	
13	导热油供	HOS-4342	GC2	国药集团重庆医药设计院有限公司	辽宁辽净科技发展有限公司	2023 年 8 月	2023 年 11 月	100	4	3.8	0.42	160	导热油	合格	大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公司	2026 年 11 月	
14	导热油供	HOS-4343	GC2	国药集团重庆医药设计院有限公司	辽宁辽净科技发展有限公司	2023 年 8 月	2023 年 11 月	100	4	2.8	0.42	160	导热油	合格	大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公司	2026 年 11 月	
15	0.5MPa 蒸汽	LS-102	GC2	国药集团重庆医药设计院有限公司	辽宁辽净科技发展有限公司	2023 年 8 月	2023 年 11 月	100	4	85	0.6	190	蒸汽	合格	大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公司	2026 年 11 月	
16	0.5MPa 蒸汽	LS-103	GC2	国药集团重庆医药设计院有限公司	辽宁辽净科技发展有限公司	2023 年 8 月	2023 年 11 月	65	4	56	0.6	190	蒸汽	合格	大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公司	2026 年 11 月	
17	0.5MPa 蒸汽	LS-104	GC2	国药集团重庆医药设计院有限公司	辽宁辽净科技发展有限公司	2023 年 8 月	2023 年 11 月	50	3.5	12	0.6	190	蒸汽	合格	大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公司	2026 年 11 月	
18	0.5MPa 蒸汽	LS-201	GC2	国药集团重庆医药设计院有限公司	辽宁辽净科技发展有限公司	2023 年 8 月	2023 年 11 月	100	4	24	0.6	190	蒸汽	合格	大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公司	2026 年 11 月	

19	0.5MPa 蒸汽	LS-202	GC2	国药集团重庆医药设计院有限公司	辽宁辽净科技发展有限公司	2023 年 8 月	2023 年 11 月	65	4	56	0.6	190	蒸汽	合格	大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公	2026 年 11 月
20	0.5MPa 蒸汽	LS-301	GC2	国药集团重庆医药设计院有限公司	辽宁辽净科技发展有限公司	2023 年 8 月	2023 年 11 月	65	4	56	0.6	190	蒸汽	合格	大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公	2026 年 11 月
21	0.5MPa 蒸汽	LS-302	GC2	国药集团重庆医药设计院有限公司	辽宁辽净科技发展有限公司	2023 年 8 月	2023 年 11 月	50	3.5	10	0.6	190	蒸汽	合格	大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公	2026 年 11 月
22	0.5MPa 蒸汽	LS-303	GC2	国药集团重庆医药设计院有限公司	辽宁辽净科技发展有限公司	2023 年 8 月	2023 年 11 月	50	3.5	12	0.6	190	蒸汽	合格	大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公	2026 年 11 月
23	0.5MPa 蒸汽	LS-401	GC2	国药集团重庆医药设计院有限公司	辽宁辽净科技发展有限公司	2023 年 8 月	2023 年 11 月	65	4	56	0.6	190	蒸汽	合格	大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公	2026 年 11 月
24	0.5MPa 蒸汽	LS-203	GC2	国药集团重庆医药设计院有限公司	辽宁辽净科技发展有限公司	2023 年 8 月	2023 年 11 月	50	3.5	9	0.6	190	蒸汽	合格	大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公	2026 年 11 月
25	0.5MPa 蒸汽	LS-4997	GC2	国药集团重庆医药设计院有限公司	辽宁辽净科技发展有限公司	2023 年 8 月	2023 年 11 月	100	4	20	0.6	190	蒸汽	合格	大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公	2026 年 11 月

填表日期：2023 年 12 月 1 日 经办人：孙国臣 联系电话：13941155569 电子邮箱：guochen.sun@allychem.com

表 2.7.1-4 钢瓶一览表（气瓶）

序号	设备名称	规格，容积，压力	介质	备注
1	盐酸气钢瓶	47L、4.2MPa	氯化氢	
2	氢气钢瓶	40L、14.5MPa	氢气	
3	氧气/氮气钢瓶	—	氧气/氮气	
4	氨钢瓶	0.4t、0.8MPa	氨气	

表 2.7.1-5 叉车一览表

序号	设备名称	设备品种	设备种类	设备类别	台数
1	合力叉车/国 3	叉车	场内专用机动车辆	机动工业车辆	1
2	龙工叉车/京 4	叉车	场内专用机动车辆	机动工业车辆	1
3	龙工叉车	蓄电池叉车	场内专用机动车辆	机动工业车辆	1
4	合力叉车/国 3	叉车	场内专用机动车辆	机动工业车辆	1
5	合力叉车/国 3	叉车	场内专用机动车辆	机动工业车辆	1
7	合力叉车/国 3	叉车	场内专用机动车辆	机动工业车辆	1

注：蓄电池叉车为非防爆，仅限于非防爆区域内使用，本项目蓄电池叉车仅用于库房六的倒料。

2.7.2 储运设备设施

本项目产品为精细化工产品，原料及产品种类多、数量小，运输量也较小。二期项目新建甲类仓库四和甲类仓库五，新建丙类仓库六。其中甲 1，2，

5, 6, 乙类原料和成品, 储存在库房二, 三, 四; 甲 3, 4 类原料储存在库房五; 丙类原料, 成品及丁戊类储存在库房六, 将原料及产品按照不同类别分开储存, 利于保管。

本项目部分物料来自厂区原有储罐区, 每个储罐周转天数按 7 天计, 现有储罐能够满足原厂已建项目和本项目需求, 对于依托的正庚烷、甲苯、盐酸、氢氧化钠 (30%) 储罐卸车均采用万向节卸车系统, 详见表 2.7-2。

2.7-2 本项目依托储罐区原辅料储存情况一览表

序号	物料名称	物态	火灾危险类别	储罐容积 (m ³)	最大储量 (t)	储罐类型	数量	材质	存储条件	运输方式	来源	已建项目消耗量 (t/a)	本项目消耗量 (t/a)	最大周转能力 (t/a)	周转天数 (天)
1	正庚烷	液	甲 B	40	23.12	立式固定顶	1	304	常温、常压	槽罐车	外购	172.45+202.66=375.11	520	1468.8	10
2	甲苯	液	甲 B	40	29.58	立式固定顶	1	304	常温、常压	槽罐车	外购	115.6+179.67=295.27	40	1879.2	10
3	盐酸 (30%)	液	戊	40	48	立式固定顶	1	PPH	常温、常压	车槽罐	外购	224.25+781.53=1005.75	870	2592	10
4	氢氧化钠 (30%)	液	戊	40	48	立式固定顶	1	CS	常温、常压	槽罐车	外购	36.5+18.81=55.31 以上为一期+101-B 线	300	2592	10
5	双氧水 (25%)	液	甲	40	49.64	立式固定顶	1	304	常温、常压	槽罐车	外购	346.5 (一期)	858.57	3152.14	10
6	二甲胺	液	甲	40	23.12	立式固定顶	1	304	常温、常压	槽罐车	外购	310 (一期)	1080	1468.12	10

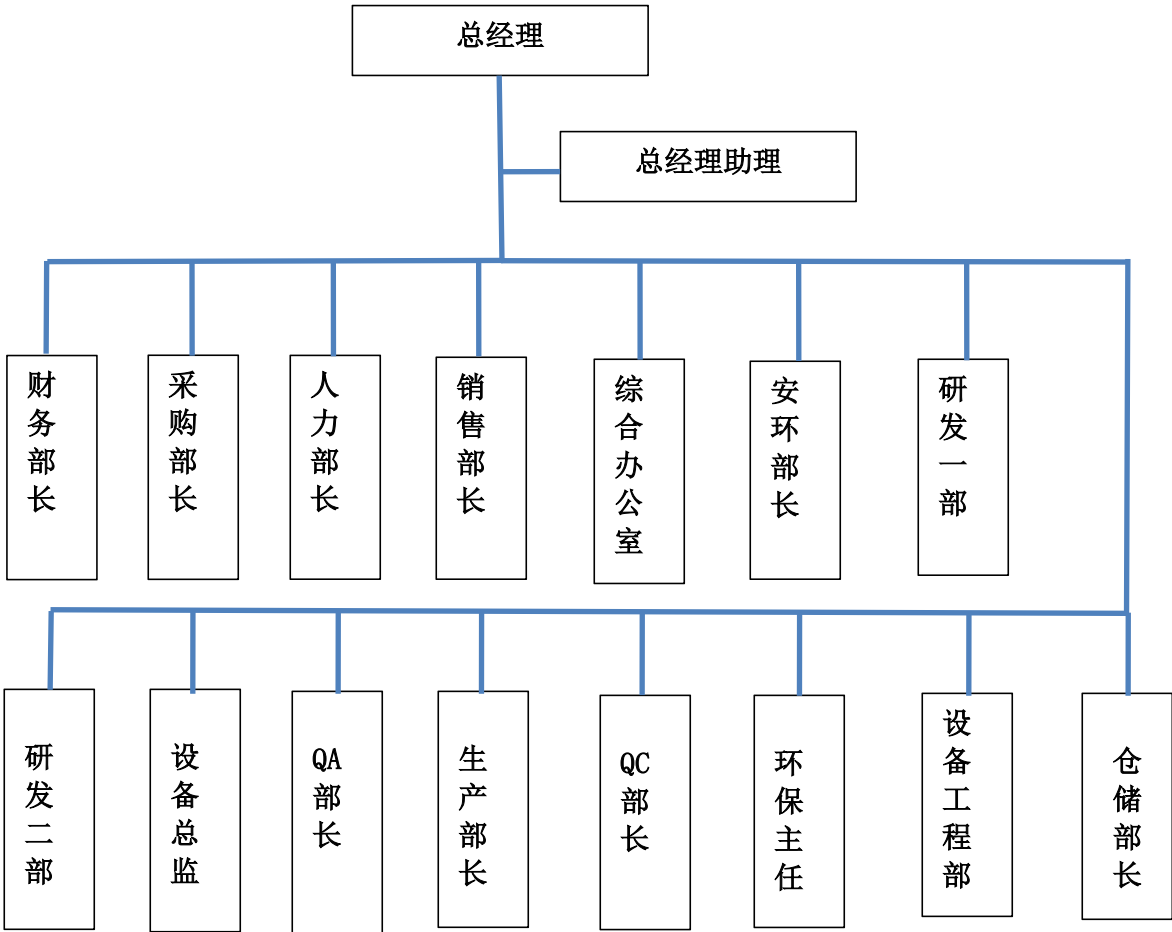
2.8 安全管理组织机构及劳动定员

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) 规定: 加强安全生产管理机构建设。企业要设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员。安全生产管理机构要具备相对独立职能。专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的 2% (不足 50 人的企业至少配备 1 人), 要具备化工或安全管理相关专业中专以上学历, 有从事化工生产

相关工作 2 年以上经历，取得安全管理人员资格证书。一期项目总人数 280 人，一期项目专职安全管理人员配备 6 人。

本次二期项目 402 生产线，独立运行。二期项目无新人员，涉及人员均从其他工艺岗位抽调。组织机构及管理模式未发生改变，其组织机构图如下：

图 2.8-1 组织机构图



2.8.1 组织机构

本项目由大连双硼医药化工有限公司建设并组织实施。本项目实行总经理领导下的岗位负责制，管理机构的设置本着精简、高效的原则，有利于生产的统一指挥，充分发挥各级管理部门的职能作用，以提高工作效率。

2.8.2 劳动定员

本项目定员为 44 人，均为企业原有人员，不新增劳动人员。其中管理人员 4 人，技术人员 4 人，操作人员 36 人。本项目为四班二运转生产。

3 危险、有害因素和固有的危险、有害程度

3.1 危险、有害因素辨识

3.1.1 危险、有害因素辨识依据说明

（1）依据《危险化学品目录（2015 版）》（2022 年调整）《危险货物品名表》（GB12268-2012）《化学品分类和危险性公示通则》（GB13690-2009）来确定所涉及的危险物质是否为危险化学品。

（2）依据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）和《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2009）的分类方法来分析生产过程中存在的危险、有害因素。

（3）根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识和确认该项目构成重大危险源的物质及构成几级重大危险源的场所。

3.1.2 生产过程中主要危险、有害物质和危险、有害因素辨识结果

（1）生产过程中主要存在的危险因素分析结果

依据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986），生产过程危险因素主要为火灾和爆炸、灼烫、触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害、中毒与窒息、容器爆炸（反应釜）、淹溺（消防、雨水池），生产过程有害因素主要为噪声与振动、高温低温、粉尘等。依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2009），产生以上危险有害因素的原因是设备、防护缺陷、非电离辐射（配电站）以及人的行为性、环境、管理方面等。

（2）自然条件存在的危险、有害因素分析结果

对该项目投入生产后有影响的自然条件主要有：雷电危害、地震危害、洪水和内涝、低温、污闪等。可能导致设备基础损坏、供电系统故障等严重灾害，进而导致火灾、爆炸或中毒等事故。如在设计时考虑不周将会对生产带来重大的损失，甚至可能威胁员工的生命安全。

3.1.3 主要物料危险性

依据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）和《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）的相关规定，本项目生产过程中涉及的主要易燃、易爆物质的火灾、爆炸危险物料如表 C-18 所示。

表 3.1.3-1 主要物料的危险性汇总表

序号	名称	危险化学品 CAS 号	危险特性	引燃温度 (°C)	闪点 (°C)	爆炸极限 (%)	火灾危险性	危害特性
1	甲苯	108-88-3	易燃液体, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 生殖毒性, 类别 2 特异性靶器官毒性—一次接触, 类别 3（麻醉效应） 特异性靶器官毒性—反复接触, 类别 2* 吸入危害, 类别 1 危害水生环境—急性危害, 类别 2 危害水生环境—长期危害, 类别 3	535	4	1.2~7	甲	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。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快, 容易产生和积聚静电。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。
2	二甲胺(无水)	124-40-3	易燃气体, 类别 1 加压气体 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性—一次接触, 类别 3（呼吸道刺激）	400	-17.8	2.8~14.4	甲	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的危险。与氧化剂接触猛烈反应。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。引燃电流级别和引燃温度组别的要求 (ExdIIAT2Gb)。
3	过氧化氢	7722-84-1	20%≤含量<60% 氧化性液体, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性—一次接	—	—	—	甲	爆炸性强氧化剂。过氧化氢本身不燃, 但能与可燃物反应放出大量热量和氧气而引起着火爆炸。过氧化氢在 pH 值为 3.5~4.5 时最稳定, 在碱性溶液中极易分解, 在遇强光, 特别是短波射线照射时也能发生分解。当加热到 100°C 以上时, 开始急剧分解。它与许多有机物如糖、淀粉、醇类、石油产品等形成爆炸性混合

序号	名称	危险化学品 CAS 号	危险特性	引燃 温度 (℃)	闪点 (℃)	爆炸 极限 (%)	火灾 危险 性	危害特性
			触, 类别 3 (呼吸 道刺激)					物, 在撞击、受热或电火花作用下能发生爆炸。过氧化氢与许多无机化合物或杂质接触后会迅速分解而导致爆炸, 放出大量的热量、氧和水蒸气。大多数重金属 (如铁、铜、银、铅、汞、锌、钴、镍、铬、锰等) 及其氧化物和盐类都是活性催化剂, 尘土、香烟灰、碳粉、铁锈等也能加速分解。浓度超过 74% 的过氧化氢, 在具有适当的点火源或温度的密闭容器中, 能产生气相爆炸。引燃电流级别和引燃温度组别的要求 (ExdIIBT4Gb)。
4	正庚烷	142-82-5	易燃液体, 类别 2 皮肤腐蚀/刺 激, 类别 2 特异性靶器官 毒性—一次接 触, 类别 3 (麻 醉效应) 吸入危害, 类别 1 危害水生环境 —急性危害, 类 别 1 危害水生环境 —长期危害, 类 别 1	204	-4	1.1~ 6.7	甲	易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物, 遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。高速冲击、流动、激荡后可因产生静电火花放电引起燃烧爆炸。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。
5	二氯甲烷	75-09-2	皮肤腐蚀/刺 激, 类别 2 严重眼损伤/眼 刺激, 类别 2A 致癌性, 类别 2 特异性靶器官 毒性—一次接 触, 类别 1 特异性靶器官 毒性—一次接 触, 类别 3 (麻 醉效应) 特异性靶器官	556	-	14~22	丙	与明火或灼热的物体接触时能产生剧毒的光气。遇潮湿空气能水解生成微量的氯化氢, 光照亦能促进水解而对金属的腐蚀性增强。

序号	名称	危险化学品 CAS 号	危险特性	引燃 温度 (℃)	闪点 (℃)	爆炸 极限 (%)	火灾 危险 性	危害特性
			毒性-反复接 触, 类别 1					
6	盐酸	7647-01-0	皮肤腐蚀/刺 激, 类别 1B 严重眼损伤/眼 刺激, 类别 1 特异性靶器官 毒性-一次接 触, 类别 3（呼 吸道刺激） 危害水生环境- 急性危害, 类别 2	-	-	-	戊	能与一些活性金属粉末发生反 应, 放出氢气。遇氰化物能产生 剧毒 的氰化氢气体。与碱发生中合反 应, 并放出大量的热。具有较强 的腐蚀性。
7	醋酸	64-19-7	易燃液体, 类别 3 皮肤腐蚀/刺 激, 类别 1A 严重眼损伤/眼 刺激, 类别 1	463	39	4.0~17	乙	其蒸气与空气形成爆炸性混合 物, 遇明火、高热能引起燃烧爆 炸。与强氧化剂可发生反应。与 强酸、脂肪胺、链烷醇胺、异氰 酸酯、烯基氧化物、环氧氯丙烷、 乙醛、2-氨基乙醇、氨、硝酸铵、 氯磺酸、铬酸、亚乙基二胺、二 甲基胺、卤化物、过氧化物、高 氯酸盐、高氯酸、高锰酸盐、异 氰酸磷、三氯化磷、叔丁醇钾及 二甲苯不能配伍。腐蚀铸铁、不 锈钢和其他金属, 放出易燃的氢 气。能腐蚀多种橡胶或塑料。
8	丙酮	67-64-1	易燃液体, 类别 2 严重眼损伤/眼 刺激, 类别 2 特异性靶器官 毒性-一次接 触, 类别 3（麻 醉效应）	465	-20	2.5~13	甲	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。与氧化剂能发生强烈反应。 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。
9	异丙 醇	67-63-0	本品易燃, 具有 刺激性	399	12	3.8~ 10.2	甲	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。与氧化剂接触会猛烈

序号	名称	危险化学品 CAS 号	危险特性	引燃 温度 (℃)	闪点 (℃)	爆炸 极限 (%)	火灾 危险 性	危害特性
								反应。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。
10	正丁基锂	109-72-8	易燃液体(类别 2), H225 自燃液体(类别 1), H250 遇水放出易燃气体的物质和混合物(类别 1), H260 急性毒性, 经皮(类别 5), H313 皮肤腐蚀/刺激(类别 1B), H314 严重眼睛损伤/眼睛刺激性(类别 1), H318 特异性靶器官系统毒性（一次接触）(类别 3), 麻醉效应, H336 吸入危害(类别 1), H304 急性（短期）水生危害(类别 1), H400	—	—	—	甲	化学反应活性很高，与空气接触会着火。与水、酸类、卤素类、醇类和胺类接触，会发生强烈反应
11	频哪醇硼烷	25015-63-8	易燃液体(类别 2), H225 遇水放出易燃气体的物质和混合物(类别 2), H261	—	—	—	甲	高度易燃液体和蒸气遇水放出易燃气体
12	乙烯基氯化镁	3536-96-7	易燃液体(类别 2), H225 遇水放出易燃气体的物质和混合物(类别 1), H260 严重眼睛损伤/眼睛刺激性(类别	—	—	—	甲	

序号	名称	危险化学品 CAS 号	危险特性	引燃 温度 (℃)	闪点 (℃)	爆炸 极限 (%)	火灾 危险 性	危害特性
			1), H318 致癌性 (类 别 2), H351 特异性靶 器官系统毒性 (一次接触) (类别 3), 呼吸 道刺激, H335					
13	T1	4375-83-1	易燃液体, 类别 2 皮肤腐蚀/刺 激, 类别 2 严重眼损伤/眼 刺激, 类别 2; 特异性靶器官 毒性一次接触, 类别 3	—	-21	—	甲	高度易燃液体, 造成皮肤刺激和 眼刺激, 可引起呼吸道刺激。引 燃电流级别和引燃温度组别的要 求 (ExdIIBT4Gb)。
14	T2	6362-41-0	易燃液体, 类别 2	—	25.5	—	甲	高度易燃液体。引燃电流级别和 引燃温度组别的要求 (ExdIIBT4Gb)。
15	钠	7440-23-5	遇水放出易燃 气体的物质和 混合物, 类别 1 皮肤腐蚀/刺 激, 类别 1B 严重眼损伤/眼 刺激, 类别 1	115	—	—	甲	化学反应活性很高, 在氧、氯、 氟、溴蒸气中会燃烧。遇水或潮 气猛烈反应放出氢气, 大量放 热, 引起燃烧或爆炸。金属钠暴 露在空气或氧气中能自行燃烧 并爆炸使熔融物飞溅。与卤素、 磷、许多氧化物、氧化剂和酸类 剧烈反应。燃烧时呈黄色火焰。 100℃时开始蒸发, 蒸气可侵蚀 玻璃。
16	锂	7439-93-2	遇水放出易燃 气体的物质和 混合物, 类别 1 皮肤腐蚀/刺 激, 类别 1B 严重眼损伤/眼 刺激, 类别 1	—	—	—	甲	化学反应活性很高, 加热至熔融 状态时能在空气中自燃, 但粉尘 能在常温下燃烧。遇水或酸发生 反应放出氢气及热量, 能引起燃 烧。燃烧后即成熔融物流散, 并 放出白色浓烟, 使火场全部荫 蔽。金属锂能在空气、氧气、氮 气或二氧化碳中燃烧, 特别是有 氧化锂或氮化锂存在下极易燃 烧。锂在高温下能与混凝土或其 他含湿的材料猛烈反应, 反应放 出的氢气与空气能形成爆炸性 混合物。与卤素、硫、磷等发生 剧烈的化学反应, 引起燃烧。

序号	名称	危险化学品CAS 号	危险特性	引燃温度(℃)	闪点(℃)	爆炸极限(%)	火灾危险性	危害特性
17	镁	7439-95-4	片状：遇水放出易燃气体的物质和混合物，类别 2 易燃固体，类别 2	550	—	44～59mg/m ³	甲	易燃，燃烧时产生强烈的白光并放出高热。遇水或潮气猛烈反应放出氢气，大量放热，引起燃烧或爆炸。遇氯、溴、碘、硫、磷、砷和氧化剂剧烈反应，有燃烧、爆炸危险。粉体与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定浓度时，遇火星会发生爆炸。
18	液氨	7664-41-7	易燃气体，类别 2 加压气体 急性毒性—吸入，类别 3* 皮肤腐蚀/刺激，类别 1B 严重眼损伤/眼刺激，类别 1 危害水生环境—急性危害，类别 1	651	—	15.7～27.4	乙	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。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
19	氧气	7782-44-7	氧化性气体，类别 1 加压气体	—	—	—	乙	是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃物（如乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物。
20	柴油		易燃液体，类别 3	75-120	—	0.6～6.5	丙	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。与氧化剂可发生反应。流速过快，容易产生和积聚静电。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。
21	三氯化硼	10294-34-5	加压气体 急性毒性—经口，类别 2* 急性毒性—吸入，类别 2* 皮肤腐蚀/刺激，类别 1B 严重眼损伤/眼刺激，类别 1	—	—	—	戊	化学反应活性很高，遇水发生爆炸性分解。与铜及其合金有可能生成具有爆炸性的氯乙炔。遇潮气时对大多数金属有强腐蚀性，也能腐蚀玻璃等。在潮湿空气中可形成白色的腐蚀性浓厚烟雾。
22	氢氧化钠	1310-73-2	皮肤腐蚀/刺激，类别 1A 严重眼损伤/眼刺激，类别 1	—	—	—	戊	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。
23	磷酸	7664-38-2	氧化性液体，类别 1 皮肤腐蚀/刺	—	—	—	戊	遇金属反应放出氢气，能与空气形成爆炸性混合物。受热分解产生剧毒的氧化磷烟气。具有腐蚀

序号	名称	危险化学品 CAS 号	危险特性	引燃 温度 (℃)	闪点 (℃)	爆炸 极限 (%)	火灾 危险 性	危害特性
			激, 类别 1 严重眼损伤/眼 刺激, 类别 1					性。
24	盐酸 气(氯化 氢气体)	7647-01-0	加压气体 急性毒性一吸 入, 类别 3* 皮肤腐蚀/刺 激, 类别 1A 严重眼损伤/眼 刺激, 类别 1 危害水生环境 —急性危害, 类 别 1	—	—	—	戊	无水氯化氢无腐蚀性, 但遇水时有强腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。
25	氦气	7440-59-7	加压气体	—	—	—	戊	—
26	氮气	7727-37-9	加压气体	—	—	—	戊	—
27	氩气	7440-37-1	2.2 类不燃气体 加压气体	—	—	—	戊	氩气本身不燃烧, 但盛装氩气容器与设备遇明火高温可使容器内压力急剧升高至爆炸, 应用水冷却火中容器
28	四甲 基乙 烯	563-79-1	易燃液体, 类别 2	400.5	-16	—	甲	其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。容易自聚, 聚合反应随着温度的上升而急骤加剧。流速过快, 容易产生和积聚静电。其蒸汽比空气重, 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。
29	冰醋 酸	64-19-7	易燃液体, 类别 3 皮肤腐蚀/刺 激, 类别 1A 严重眼损伤/眼 刺激, 类别 1	463	39	4~ 17	乙	易燃, 其蒸汽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、硝酸或其他氧化剂接触, 有爆炸危险。具有腐蚀性。
30	1-溴 -2, 2- 二甲 基丙 烷	77-76-9	易燃液体, 类 别 2 皮肤腐蚀/刺 激, 类别 2	—	-7	—	甲	可与空气形成爆炸性混合物, 液体和蒸气易燃。

3.2 危险、有害因素分布

3.2.1 主要危险因素分布

该项目主要危险因素存在的部位见表 3.2.1-1。

表 3.2.1-1 主要危险因素存在的部位

危险有害因素 作业场所	火灾	爆炸	中毒	灼烫
精细化工多功能生产四号车间	√	√	√	√
库房四	√	√	√	√
库房五	√	√	—	√
库房六	√	√	√	√
中央控制室	√	√	—	—

3.2.2 可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布

该项目在生产、储运过程中可能出现的其它危险、有害因素为触电、机械伤害、物体打击、车辆伤害、高处坠落、噪声与振动、高温、低温、容器爆炸、坍塌。其分布情况见下表 3.2.2-1。

表 3.2.2-1 其他危险、有害因素及其分布

因素 危险场所	触电	机械伤害	物体打击	车辆伤害	高处坠落	噪声与振动	高温、低温	容器爆炸	坍塌
精细化工多功能生产四号车间	√	√	√	√	√	√	√	√	√
库房四	√	—	√	√	√	—	√	—	—
库房五	√	—	√	√	√	—	√	—	√
库房六	√	—	√	√	√	—	√	—	—
中央控制室	√	—	—	—	√	—	—	—	—

3.2.3 火灾、爆炸危险区域划分

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 第 4.2.3、4.2.4 条规定，本项目属于区域内爆炸性粉尘的量不大，且在排风柜内或风罩下进行操作，因此涉及的粉尘的区域属于非爆炸危险区域。

精细化工多功能生产四号车间爆炸危险区域划分（火灾危险性为甲类）：

一层除了大厅、冷冻机房、楼梯间外均为爆炸危险区域 2 区。

二层除了循环水泵房、乙二醇站、工艺管井、卫生间、楼梯间外均为爆炸危险区域 2 区。

三层除了设备间、通风机房、卫生间、工艺管井外均为爆炸危险区域 2 区。

四层除了设备间、通风机房、卫生间、工艺管井外均为爆炸危险区域 2 区。

防火分区：按竖向和最大防火分区面积共设 2 个防火分区，一～四层共为 2 个防火分区，屋顶面积不计防火分区，甲类多层生产厂房防火分区面积规范规定为 3000m^2 ，均不设置自动喷淋灭火系统，每个防火分区面积均小于规范规定的要求，每个防火分区至少设有两个及以上疏散口。

建筑物	占地面积 (m^2)	建筑面积 (m^2)	建筑层数	防火分区的最大允许建筑面积 (m^2)	实际防火分区设置情况
精细化工多功能生产四号车间	1483.55	4966	四	3000	防火分区一：2225.37 m^2 、（一层 708.21 m^2 ；二层～四层 505.72 m^2 ）
					防火分区二：2490.06 m^2 （一层 770.04 m^2 ；二层～四层 573.34 m^2 ）

库房四涉及丙酮、四甲基乙烯、乙醇、异丙醇、液氨；

（1）库房四内部：钢瓶间 1（液氨）、桶装液体间（四甲基乙烯、乙醇、异丙醇、丙酮、工业白油、二氯甲烷、三辛基甲基氯化铵）、危废暂存间（频哪醇釜残、T3 釜残、焚烧飞灰、含溴废水等）、吸附设备间为 1 区，钢瓶间 2（盐酸气）、钢瓶间 3（氧气/氮气）为 2 区。

（2）库房四以墙体窗户和门边界为中心，墙外方向以 15m 为半径范围覆盖区域为 2 区。

四号库房为甲类库房，仓库长 47.6m，宽为 18.5m，分为三个防火分区，其中防火分区一分为三个库：401、402、403，防火分区二为 404，设置了悬挂式干粉灭火器，防火分区三分为两个库：405、406（危废库和吸附设备间），每个库用隔墙隔开，用房间号标明。

图 3.2.3-1 四号库房防火分区与库房布置图

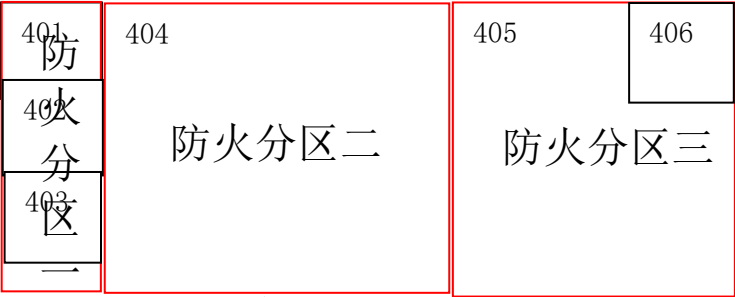


表 3.2.3-2 四号库房储存品种名称

序号	部位	面积	储存物质
1	防火分区一（89.17 m²）	401（30.125 m²）	液氨
2		402（28.92 m²）	盐酸气（氯化氢）
3		403（26.685 m²）	氦气
4			氧气
5			氮气
6			氩气
7	防火分区二（379.25 m²）	404（30.125 m²）	丙酮（单独货架，与其他物质 1m 以上）
8			乙醇无水
9			冰醋酸
10			二氯甲烷
11			异丙醇
12			频哪醇
13			1-溴-2,2-二甲基丙烷
14			四甲基乙烯
15			三辛基甲基氯化铵
16			15#白油
17			柴油

库房五（甲类 3、4 项，>10t）设置在库房四东侧，设置 4 个防火分区，用房间号标注 501、502、503、504，防火分区间用防火墙分隔。分别为甲类固体库房一、甲类固体库房二、甲类固体库房三、甲类固体库房四。

图 3.2.3-3 五号库房防火分区与库房布置图

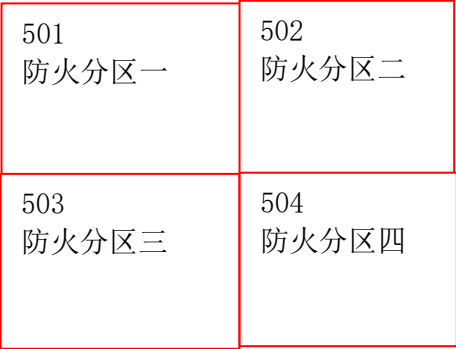


表 3.2.3-4 五号甲类库储存品种名称

序号	部位	面积	储存物质
1	防火分区一	501 (32.55 m ²)	正丁基锂
2	防火分区二	502 (32.55 m ²)	频哪醇硼烷
3			乙烯基氯化镁
4	防火分区三	503 (55.49 m ²)	钠
5	防火分区四	504 (55.49 m ²)	锂
6			镁

库房六设置在动力车间的东侧，设置 5 个防火分区，每层为一个防火分区。

火灾危险性分类:项目装置或单元的火灾危险性分类见下表。

3.2.3-5 项目装置或单元的火灾危险性分类一览表

序号	建筑物、构筑物名称	层数	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	火灾危险性类别	抗震设防类别	耐火等级	长*宽*高	备注
1	中心控制室	2	215.09	430.18	丁	乙	一级	15.7*13.7*10.2	
2	精细化工多功能生产四号车间	4	4966	1483.55	甲	乙	一级	高度: 23.9	地上 4 层钢筋混凝土现浇整体式框架结构
3	库房四	1	880.60	880.60	甲	乙	一级	47.6*18.5*8.1	1、2、5、6 项, >10 吨, 自动灭火系统, 层高 8m
4	库房五	1	176.08	176.08	甲	乙	一级	14.2*12.4*8.5	3、4 项, >5t, 层高 8m
5	库房六	5	1147.56	6013.20	丙	乙	一级	53.4*30.4*23	5

本项目涉及的主要建、构筑物用地面积。

表 2.3.3-6 主要建、构筑物一览表

序号	建筑物、构筑物名称	层数	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	火灾危险性类别	抗震设防类别	耐火等级	备注
1	中心控制室	2	215.09	430.18	丁	乙	一级	
2	四号车间	4	1483.55	4966	甲	乙	一级	建筑消防高度 23.9m
3	库房四	1	880.60	880.60	甲	乙	一级	1、2、5、6 项, >10 吨, 自动灭火系统, 层高 8m
4	库房五	1	176.08	176.08	甲	乙	一级	3、4 项, >5t, 层高 8m
5	库房六	5	1147.56	6013.20	丙	乙	一级	53.4*30.4*23
6	露天设备区	—	997.04	—	甲	—	—	四号车间露天设备区

3.3 危险、有害因素分析

3.3.1 项目工艺过程可能导致泄漏、爆炸、火灾、中毒事故的危险源

3.3.1.1 工艺危险性分析

(1) 化学反应的危险因素分析

在危险化学品生产化工单元工艺过程中，危险性来源于单元化学反应工艺的放热程度，该项目生产采用氧化、胺基化反应等化工工艺，均为放热反应。而且大多数的原料具有易燃、易爆、易中毒、窒息、易腐蚀的危险特征。

1) 重点监管的危险化工工艺

根据《重点监管危险化工工艺目录》（2013 年完整版），该项目合成 T1 工序涉及胺基化反应、频哪醇生产涉及氧化工艺。

典型反应的危险性如下：

①氧化反应

该项目频哪醇生产工艺涉及氧化工艺，反应釜加入原料后，滴加氧化剂双氧水，此反应为放热反应，重点设备为氧化反应釜。

氧化为有电子转移的化学反应中失电子的过程，即氧化数升高的过程。多数有机化合物的氧化反应表现为反应原料得到氧或失去氢。涉及氧化反应的工艺过程为氧化工艺。氧化反应原料中具有燃爆危险性；且此反应为放热反应，若双氧水滴加过快，原料、催化剂、氧化剂等加料次序颠倒或者搅拌中断停止等异常现象容易引起局部剧烈反应，造成跑料，引发火灾或爆炸事故。

因此，需要对氧化反应釜内温度和压力；氧化反应釜内搅拌速率；氧化剂流量；反应物料的配比；气相氧含量；过氧化物含量等工艺参数进行重点监控。设置反应釜温度和压力的报警和联锁；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；紧急冷却系统；紧急送入惰性气体的系统；气相氧含量监测、报警和联锁；安全泄放系统；可燃和有毒气体检测报警装置等安全控制措施。

②胺基化反应

二甲胺与三氯化硼发生胺化反应，生成 T1。

胺化是在分子中引入胺基（ R_2N- ）的反应，涉及上述反应的工艺过程为胺基化工艺。此反应为放热反应，重点监控单元为胺化反应釜，二甲胺储罐、三氯化硼滴加罐。

此反应在温度 $\leq 10^{\circ}\text{C}$ 的条件下进行，反应原料二甲胺为易燃气体，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的危险。三氯化硼化学反应活性很高，遇水发生爆炸性分解。与铜及其合金有可能生成具有爆炸性的氯乙炔，遇潮气时对大多数金属有强腐蚀性，也能腐蚀玻璃等，在潮湿空气中可形成白色的腐蚀性浓厚烟雾（氯化氢）。

因此需要对胺基化反应釜内温度、压力；胺基化反应釜内搅拌速率；物料流量；反应物质的配料比；反应釜水含量等工艺参数进行重点监控。设置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；电导仪测含水量；紧急送入惰性气体的系统；紧急停车系统；安全泄放系统；可燃和有毒气体检测报警装置等安全控制措施。

2) 遇湿易分解、遇湿易燃物质火灾爆炸危险性分析

该项目在制备 T1、T2 制备过程中使用三氯化硼，T3 制备过程中使用金属钠。

三氯化硼化学反应活性很高，遇水发生爆炸性分解。与铜及其合金有可能生成具有爆炸性的氯乙炔，遇潮气时对大多数金属有强腐蚀性，也能腐蚀玻璃等，在潮湿空气中可形成白色的腐蚀性浓厚烟雾（氯化氢）。

金属钠属于遇水放出易燃气体的物质。金属钠遇水或潮气会猛烈反应放出氢气，大量放热，引起燃烧或爆炸。金属钠暴露在空气或氧气中能自行燃烧并爆炸使熔融物飞溅。因此涉及钠的反应，如果反应釜未吹扫干净，反应釜中混入空气或水，未反应的金属钠在反应釜中暴露在气体或遇见水均有发生火灾爆炸的危险。

因此反应釜首先要用氮气进行吹扫，保持干燥，投料过程全程氮气保护。T3 反应采用导热油作为加热介质，采用蒸汽间接对导热油进行加热，设电导仪对导热油进行水含量检测；车间使用钠的点附近设置消防沙池。

（2）化工单元操作潜在的危险性

生产工艺过程都要通过具体的化工单元操作完成，该项目生产采取的化工单元操作主要有危险化学品物料的储存、管道输送、搅拌、过滤、离心、蒸馏、吸收、精馏、回流、升温、冷却、分离、干燥、蒸发、中和等过程，而且大多数的原料及中间产品均具有易燃、易爆、易中毒、窒息、易腐蚀的危险特征，因此，各化工单元操作均具有特定的潜在危险性。

①物料输送

危化品物料（气态、液态、固态、粉状）输送是借助于各种输送机械和设备实现的，在该项目的化工生产中所输送的物料大多是易燃易爆和有毒有害的，因此，无论采用何种形式的输送，确保安全运行，防止事故发生是最重要的前提。

输送可燃气体风险：

建设项目抽输送可燃气体采用真空泵，当用真空泵抽送可燃气体物料时，真空泵的排气管应由弯形改为平坡形。排气烟道勿用砖石垒砌，应用铁板式光滑且内阻力较小的材料，且使通风烟道增加通风面积，以预防可燃尾气在烟道集存，造成尾气起火或爆炸。对处于高温、高压条件下的气态物料，要加强净化除尘和滤油措施，严格操作制度，严禁超温、超压作业。

可燃气体和易燃蒸气的抽送设备的电机部分，应为符合防爆等级要求的电气设备。

当输送可燃气体的管道着火时，应当及时采取灭火措施。管径在 150mm 以下的管道，一般可直接关闭闸阀熄火；管径在 150mm 以上的管道着火时，不可直接关闭闸熄火，应当采取逐渐降低气体降低气体压力，并通入大量

水蒸气或氮气灭火的措施。但气体压力不得低于 50~100Pa。严禁突然关闭闸阀或水封，以防回火爆炸。当着火管道被烧红时，不得用水骤然冷却。

液态物料输送风险：

化工生产中输送的液体种类繁多，性质各异，如粘性、腐蚀性等。而且温度，压强和流量等输送条件也有较大的差别，输送可燃液体时，要求管内液体流速小于安全流速，管道应安装可靠的接地装置，以防静电荷聚集，同时要避免吸入口产生负压而使空气进入系统发生爆炸或抽瘪设备。

本项目输送可燃液体大多采用磁力泵，设备和管道均应有良好的接地装置，以防静电引起火灾。

输送易爆有毒的液化气体时应在压出管线上装有压力调节和超压切断泵的联锁装置、温控和超温信号等安全装置。

对易燃液体不采用压缩空气压送，由于空气与易燃液体蒸气混合，可形成爆炸性混合物，对闪点低的可燃液体，一般采用氮气、二氧化碳或惰性气体压送。闪点较高且沸点在 130℃ 以上的可燃气体，若装有良好的接地装置，可采用空气压送，但要注意监测。

易燃液体本身具有带电性，因此，输送管道和设备以及泵，必须要有良好接地装置，以免产生静电发生事故。

避免泵内输送的物料过热，使不稳定液体蒸发或分解，在泵和管道内形成气塞，在流动液体的冲击下使压力上升而发生破裂导致爆炸。

用于临时输送可燃液体的泵和管道连接处要紧密，牢固，以免脱落造成危险。不得使用塑料管输送易燃液体，以防产生静电引发着火和爆炸。

固体或浆料介质的输送风险：

输送的危险主要来自设备和所输送物料的特性。由于输送的方式、设备及物料不同，所产生的危险也有差别。

输送固态物料的管道，特别是气流输送粉体、颗粒状物料的管道，应选用导电性能好的管材制作，并要设置良好的静电导除装置。操作中要严格控

制风量和流速，防止因风速过小造成的沉积和堵塞。管道应密封严密，防止因泄漏造成的粉尘飞扬。

火灾危险性输送设备应设置安全控制装置。输送设备的开停车均设置手动和自动双重操作装置，并宜安装超负荷或超行程及应急事故自动停车的安全联锁控制装置。特别是对于输送距离较长的传输设备，应设置开、停车联系信号，以及给料、输送、中转系统的自动等距离控制装置。轴、联轴节、联轴器、键及固定螺钉部位，应安装防护罩。斗式提升机应设有防止链条拉断而坠落的防护装置。

②蒸精馏工序

在蒸馏易燃或可燃液体过程中。由于体系内始终呈现气液共存状态，如果设备发生泄漏或吸入空气，均可与空气形成爆炸性气体混合物，达到极限遇明火即可发生爆炸。

蒸馏釜底的残留物是较危险的，特别是间歇蒸馏过程中，通常都是高沸点、高粘度且高温下易分解或发生聚合，成分较复杂的混合物，极易在高温下发生热分解、自聚或积热自燃。如果残留物中含有热敏性爆炸物后，其危险更大。

蒸馏过程某一操作指标或某一操作环节出现偏差，都会影响整个蒸馏系统的平衡而导致危险。若蒸馏温度过高，有超压、泛液、冲料、过热分解及自燃危险。相反，温度过低，则有淹塔危险。若加料量超负荷，会使釜式蒸馏造成沸溢性火灾，对塔式蒸馏可使气化量增大，使未冷凝的蒸气进入受液槽，导致槽体超压而爆炸。回流量增大，不但会降低体系内的操作温度，而且易出现淹塔致使操作失控，蒸馏设备的出口管道被凝结、堵塞、会使设备内压升高，发生爆炸。当在高温下操作时，冷却水或其他低沸点物质进入蒸馏设备内，会瞬间使大量液体气化造成设备内压力急骤上升而发生爆炸事故。

蒸馏过程涉及的大多为易燃液体，易燃液体流动时，若流速过快、管道材质选择不当，未设置静电接地装置，很容易造成静电集聚，引发火灾爆炸事故。

③干燥工序

在干燥过程中，无论是间歇式还是连续式干燥，如果加热温度过高，时间过长，物料在干燥器内发生积料，结焦，极易产生局部过热而导致分解，变质以及自燃的危险。因此控制超温超时是安全的重要操作。对热敏感及易燃易爆物料干燥要严格控制加热温度及时间，在干燥系统应设置超温超时报警和自动调节等控制装置。间歇式干燥要防止积料、结垢、结焦，以免受热时间过久而发生分解和自燃。

在对流式干燥过程中，由于气流携带粉状物料激烈旋转碰撞及摩擦，易产生静电火花，在设备及管道上设置静电接地装置，防止静电聚积，严格控制干燥气流的风速，控制和消除各种点火源，以防粉尘遇明火发生爆炸。

④冷凝冷却工序

冷凝、冷却的操作在化工生产中易被人们忽视，实际上是很重要，它不仅涉及到生产，而且也严重影响防火安全，如反应设备和加温后的物料由于未能及时得到应有的冷却或冷凝，常是一些企业导致着火、爆炸的原因，故必须予以重视，并注意以下要点。

要根据被冷却物料的温度、压力、理化性质以及所要求冷却的工艺条件，正确选用冷却设备和冷却剂。忌水物料的冷却不允许用水做冷却剂，必须时应采取特别措施。

严格注意冷却设备的密闭性，不允许物料窜入冷却剂中，也不允许冷却剂窜入被冷却的物料中。

冷却设备所用的冷却水不能中断，否则反应热不能及时导出会使反应异常，系统压力增高，甚至发生爆炸。例如，聚合反应的冷却，许多高分子聚合反应都是放热性反应，如果反应所放出的热不及时导出，热量聚积，压力

增高，危险性很大，这类事故曾屡次发生。另外，冷凝、冷却器断水，会使后部系统温度升高，未凝的危险气体外逸排空，可导致着火或爆炸。例如，反应器中采用夹套或蛇管的冷却方式，若以冷却水控制温度时，最好采用自动调节装置。

开车前，首先应清除冷凝器中的积液，再打开冷却水，然后通入高温物料。为保证不凝可燃气体安全排空，可充氮进行保护。

⑤离心工序

该项目生产后处理工序中多采用离心分离，若离心机装料不均匀，转鼓负荷过重，偏心运转，致使转鼓与机壳摩擦起火，而引起机内可燃性气体爆炸。离心机下料管紧固螺丝松动，与推料器相碰撞产生火花。另外电气设备如维护不当产生漏电、短路也易造成危险。为此，对具有易燃易爆过滤的场所，应选用防爆型电气设备，经常维护检查、过滤设备应有可靠的接地，以免造成静电产生。

（3）燃气系统及焚烧系统火灾爆炸的危险因素分析

该项目焚烧系统点火燃料泄漏后遇点火源，可引发火灾事故。另其部分废液可能含有机溶剂，具有挥发性和可燃性，若无相关防范措施大量挥发可形成火灾爆炸气体环境，遇点火源会发生火灾爆炸事故。

1) 在危险易燃物料接卸作业过程中，如柴油设施的接口阀门选材不当、设备产品不合格，管道连接的易损件在使用过程中发生疲劳、失效导致泄漏。柴油蒸发形成蒸气云，与空气混合形成爆炸性气体，一旦与火源或高温物体接触，就会发生爆炸。

2) 危险易燃物料设备最重要的参数是温度和压力，如发生安全阀、压力表失效或泄漏、阀门外漏、管道法兰面之间泄漏、设备材质质量不合格、焊接质量较差等原因，造成可燃物料泄漏。

3) 未设置可燃气体报警检测及排风连锁装置，泄漏如果得不到有效控制与排除，会在火源的作用下发生燃烧、迅速蔓延扩大，造成严重的灾难。

如果出现泄漏，危险易燃物料蒸气将会弥漫于车内空间，与空气混合形成爆炸性气体，一旦与火源或高温物体接触，就会发生爆炸。

4) 危险易燃物料相关连接管道，金属设备未采取防雷防静电措施，物料流速控制失效集聚静电等原因可诱发火灾爆炸事故。

5) 项目内建筑物其耐火等级和厂内设施之间的防火距离是至关重要的。如有危险易燃物料蒸气窜入其他房间，遇到明火，随意吸烟，以及电气设备过载、短路、断线、接点松动、接触不良、绝缘下降等故障会产生电热和电火花，引燃燃气或周围可燃物，都有可能发生火灾或爆炸事故。

6) 在有可燃物作业区吸烟、使用非防爆工具、手机等可形成点火源，触发火灾爆炸事故。

7) 操作人员未按操作规程操作，有可能使机泵憋压，若安全阀故障不动作，造成管线、阀门、设备超压运行，甚至造成可燃物料泄漏和火灾爆炸事故。

8) 在生产过程中产生的废机油、油棉纱等可燃物，若处理不当，遇明火或高热等可发生火灾事故。

（4）工艺过程可能导致泄漏的危险源

1) 液体泄漏的危险源

①储罐、泵、物料管线、连接法兰及其相关设施由于受到腐蚀等原因，可能导致物料泄漏。

②液位报警器失灵，液体可燃物储罐装满后外溢，造成泄漏事故。

③储罐材质选材不当，罐体、设备受到腐蚀，可能导致物料泄漏。

④输送泵密封不良、腐蚀损坏导致泄漏等。

⑤设备、阀门、法兰等连接处密封介质因超压、老化、焊接不良、填料安装不当、阀杆磨损、操作不当造成破损发生泄漏。

⑥桶、瓶内液体物料倒罐过程泄漏、洒溢等。

⑦野蛮装卸导致玻璃、塑料等包装破裂，导致液体泄漏。

2) 固体泄漏危险源

固体物质在装卸、计量、使用过程，因违章操作导致包装破损而泄漏、洒落、包装物夹带等。

设备的设计、制造、安装、维护保养不当，超温、超压、安全附件或仪表损坏、进出料配比、速率不当、承压设备破裂、老化腐蚀等，可能造成物料泄漏。

设备、管道、阀门、泵、焊缝、法兰等，可能因焊接工艺、连接材质不当、腐蚀破裂、密封件损坏、紧固件松动等造成密封不良，引发物料泄漏。

阀门、仪表、报警装置、显示器损坏或失效，使生产过程失去控制造成泄漏。

若压力容器、管道等发生故障或制造原因不能承受工作压力，造成系统压力过高，也可能引发设备损毁，物料泄漏。

若生产过程中发生火灾、爆炸事故，也可能造成设备、管道的破坏，引发物料泄漏。

工艺过程中要使用腐蚀品，可能因设备材质缺陷、制造缺陷、设备腐蚀，或搬运、机械损坏、倾翻等原因，造成设备、管道腐蚀穿孔，发生物料泄漏。潮湿环境下，会加速腐蚀品对设备、管道、阀门等的腐蚀。

操作工人的工作失误，如错开阀门、违反操作规程、检测检修时误拆正在生产的设备等造成物料泄漏。

物料在装卸、运输过程中，可能发生物料泄漏。厂内车辆、起重吊装发生事故、撞坏设备、管道引起泄漏。

由于雷击、地基沉降、地震、交通事故及人为破坏等原因，造成设备管道破裂而发生泄漏。

(5) 工艺过程可能导致火灾、爆炸的危险源

本项目涉及的易（可）燃物质包含有二甲胺、甲苯、正庚烷、甲苯、异丙醇、液氨、钠等。这些物质可能从工艺设备、管线泄漏，遇火源可能发生

燃烧，也有可能由于其泄漏的气体或蒸气与空气形成爆炸性混合物遇火源发生爆炸。

锂、钠为遇水放出易燃气体的物质。

金属钠化学反应活性很高，在氧、氯、氟、溴蒸气中会燃烧。遇水或潮气猛烈反应放出氢气，大量放热，引起燃烧或爆炸。金属钠暴露在空气或氧气中能自行燃烧并爆炸使熔融物飞溅。

锂化学反应活性很高，加热至熔融状态时能在空气中自燃，但粉尘能在常温下燃烧。遇水或酸发生反应放出氢气及热量，能引起燃烧。

如果金属钠、锂、在从库房转运到车间使用点时，遇水和空气，极有可能发生烧或爆炸。

过氧化氢为氧化剂，与可燃物的混合物易于着火爆炸。

反应的中间产物性质不稳定，易于再度分解成易燃易爆的原料；反应的副产品二甲胺为易燃易爆气体，如果生产过程不密闭，这些危险泄漏扩散出去，则可能发生火灾爆炸。

另外，建设项目压缩空气储罐、氮气储罐、粗/精馏塔塔釜以及部分反应釜为压力容器。若压力容器的设计、制造、安装、使用、维护等不符合相关规范，可能导致物理性爆炸，进而可能发生化学燃烧爆炸事故。

压力容器结构一般比较简单，但受力情况一般比较复杂，既有一次应力又有二次应力，还有峰值、温度受力和残余应力等，此外还受到循环应力作用，产生低周疲劳。

压力容器工作条件多变（从高温到深冷），压力也多变，制造过程留下的任何微小缺陷，都可能迅速扩展而酿成事故。

压力容器易受化学反应突变、仪表失灵而发生超压，设备一旦超压，倘若安全装置有故障或失灵，就可能迅速酿成事故。另外，压力容器易受工作介质的腐蚀使器壁由厚变薄和使材料变形，酿成事故。

根据国家《固定式压力容器安全技术监察规程》的有关规定，在用压力容器，按照《在用压力容器检验规程》《压力容器使用登记管理规则》的规定，进行定期检验、评定安全状况和办理注册登记。经检验合格后，才能作为压力容器使用。压力容器应装设压力表、安全阀、爆破膜等安全附件。安全阀、爆破膜等的选择应符合国家现行《固定式压力容器安全技术监察规程》中的有关规定。

总变电所和控制室等地方也有发生火灾事故的可能。

根据事故致因理论，造成事故的主要因素为人的不安全行为、物的不安全状态和环境的不安全条件，以上因素相互作用、相互影响是导致事故的根本原因。现将造成燃烧、爆炸的因素详细分析如下：

1) 本项目生产使用的有燃烧、爆炸可能性的物质较多，在一定条件和外界能量的作用下均有发生燃烧、爆炸的可能性。因此，工艺技术的选用、工艺流程的确定、工艺条件的控制、泄漏的控制等均与发生燃烧、爆炸的可能性有关。

2) 本项目系统中使用较多的压力容器、压力管道，如果设计不合理，使用过程中承压力降低等，可能导致物理性爆炸事故发生，进而可能引起化学性燃烧、爆炸。

3) 本项目有燃烧、爆炸危险的装置较多，一旦发生爆炸，其爆炸冲击波或由于辐射热的影响，会对周围目标造成不同程度的破坏、损坏和伤害，也可能给消防操作带来困难。因此，有燃烧、爆炸危险的建筑物之间及其与周围目标之间必须保持一定的安全距离。

4) 危险性建筑物的耐火等级不够，结构的整体性和承载能力不足，安全疏散不利，地面、墙体、屋面设计不规范，均有可能由于燃爆事故造成大量人员伤亡和建筑物倒塌。

5) 大多数燃烧、爆炸都需要外界能量，在爆炸危险场所安装的开关、插座、灯具等电气设施在正常或事故状态下所产生的电火花或高温达到可燃

物质的最小点火能量时；直击雷侵入或感应雷侵入而使金属部件产生的火花；液体在管道中流动过快或液体喷溅等都可能产生静电，如果不被导出或导出不足，可能发生静电积聚而产生静电火花，其能量达到可燃物质的最小点火能时，均有可能造成燃烧、爆炸事故。

6) 有易燃、可燃物质泄漏或散发的厂房，如果通风不良，而导致易燃、可燃物质气体聚积，达到爆炸极限时有可能引起燃烧爆炸事故。

(6) 工艺过程可能导致中毒的危险源

本项目涉及液氨、二氯甲烷有毒物质危害。这些有毒物质经吸入、误服、皮肤吸收等都会对人体造成不同程度的危害。如果由于生产、储存过程中操作不当或其他意外事故造成有毒物质泄漏，可能造成局部地区或空间有毒物质浓度急剧上升。如果不按规定加强设备及管道的检查、维护、保养，致使有毒物质泄漏，或不按规定配备劳动防护用品，可能接触的人员不按规定穿戴防护用品，可能因接触有毒物质而发生毒性伤害。

有毒物质泄漏后，其蒸发成的气体会随风扩散，扩散速率与风速有关，而其达到人的最高接触限值的时间就更为复杂，跟泄漏的化学品的本身的物理性质、当时的气温等条件都有比较直接的关系。使用危险化学品的厂房在设计、管理上要求加强厂房通风，尽可能使可能泄漏的化学品蒸发的蒸汽尽快扩散而难以达到人的接触最高限值。

本项目涉及设有 80m³ 的液氮储罐，氮气虽无毒，但是空气中氮气含量过高，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，患者可迅速出现昏迷、呼吸心跳停止而致死亡。因此氮气造成的危害也不容忽视。

另外，检修时拆除管线抽插盲板混乱，置换、吹扫、清洗不彻底，留有死角，进入设备（容器）内作业有中毒、窒息的危险。

3.3.2 项目可能造成作业人员伤亡的其他危险和有害因素分析

（1）腐蚀性危害及化学灼伤分析

该项目由于其建设地点松木岛化工园区自然环境的气候特征，以及装置的物料性质和操作条件，使得装置存在严重的腐蚀危害。本评价报告结合装置主要危险、有害因素的分析评价过程，针对项目潜在的腐蚀性危害因素，对装置所受到腐蚀危害进行分析评价。包括盐分地下水腐蚀、湿空气腐蚀和操作介质腐蚀。

1) 含盐分地下水腐蚀

该装置如果采用含盐分较大的地下水作为冷却用水，因水的盐度大，对设备有严重的腐蚀作用，会导致设备发生泄漏，是造成事故潜在的隐患之一。

2) 湿空气腐蚀

所在地区气候具有明显的海洋性气候特征，多年平均降水量为 580～750mm，多年平均相对湿度为 65%，由于降水量和湿度较大，因此，对设备的耐腐蚀性能要求较高。塔类设备、储罐、泵类设备和工艺管道如果露天布置，长期裸露在潮湿含盐的空气中，会因受到湿空气的腐蚀降低使用周期，甚至酿成事故。

3) 介质腐蚀

本项目涉及的腐蚀性危险品有氢氧化钠、盐酸，另外其他物质如醋酸、二氯甲烷、锂等也都具有一定的腐蚀性。腐蚀性危险品能腐蚀设备、管道、阀门、电气设施等，降低其强度或影响其使用功能，进而产生泄漏或引发其它危险、危害。与人体接触有可能对人体产生化学灼伤，如烧碱能严重刺激眼睛和呼吸道黏膜，短间接接触可出现咽喉痛、咳嗽、窒息感和胸部压迫感，长间接接触可引起痉挛和肺水肿。如果不按规定配备个体防护用品，操作人员缺少防护，皮肤接触这些物质，可能造成严重的化学灼伤。

（2）机械伤害分析

本项目使用的机械设备如真空机组、泵等，其转动部位如果未按规定加装防护罩，或防护距离不够，或者在使用保全室的工具、加工件等，都有可能与人体接触引起夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等机械伤害。

（3）电气伤害分析

如果电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中，缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘老化等隐患；未采取必要的安全技术措施（如保护接零、漏电保护、安全电压、等电位联结等），或安全措施失效；带负荷拉开裸露的闸刀开关；误操作引起短路；专业电工或机电设备操作人员的操作失误，或违章作业；电气设备运行管理不当等，都可能发生触电事故。

近年来国内有相当部分火灾事故是由于电气故障引起的，据有关数据统计表明电气火灾已成为火灾发生的主要因素之一。缺少对电气设施的检查和维护管理，一些线路由于检查维护不到位，特别是因电气线路老化引发火灾的概率相当突出。

在有爆炸和火灾的场所，静电放电火花可能成为电击点火源，造成爆炸和火灾事故；人体因受到静电电击的刺激，可能导致二次事故，如坠落、摔倒等；对静电电击的恐惧会影响工作效率。由于静电接地、跨接装置不完善；测量操作不规范；设备缺乏检修和维护；人体静电防护不符合要求等产生静电火花等原因都可能引起静电危害。

（4）高处坠落伤害分析

本项目的塔、罐等设备及大部分管线均属于高架结构或离地面较高，楼面、楼梯、操作平台等如不按规范设置防护栏杆或其它高处作业未加防护，容易导致作业人员在巡检、采样及维修、检修过程中发生高处坠落伤害。尤其是在项目的建设过程中，作业人员需要登高作业，如不加强防护，很容易发生高处坠落事故。

（5）高温危害分析

本项目涉及的高温设备和管道较多，高温设备和管道虽然采取了绝热和保温措施，但是如果不加以经常性的检查、维护保养或维护保养不到位，可能造成绝热保温材料脱落，作业人员在巡检、采样或检修过程中不注意接触这些管道、设备可能引起烫伤。高温设备或管线如果发生泄漏，喷出的高温物料也可能造成周围人员的烫伤。有高温设备、管线的厂房，如果不采取措施或空气流通不良，可能造成作业环境温度升高。高温对人体的体温调节、电解质代谢、循环系统、消化系统、神经系统等造成失调性影响，甚至引起中暑。

（6）低温危害分析

建设项目工艺过程使用液氮及冷乙醇，如果绝热层发生破损、设备及管道发生泄漏，操作人员未配戴防护用品，可能造成低温冻伤。

对皮肤的影响：受冷后首先是裸露的皮肤温度下降，随着时间的延长、强度的加大，皮肤温逐渐降低，皮肤开始出现潮红，继之出现冷、胀、麻、痛等症状，以及皮肤感觉逐渐减弱，严重时可出现冻伤。

对体温的影响：在寒冷环境中，只有机体热亏损超过一定限度(50kcal 约等于 210kJ)时，体温才出现下降，下降幅度一般不超过 1℃，对人体健康和工作能力没有明显不良影响。体温降至 36℃，机体代谢反射性增强(产热量增加)，这是人体保护性反应；体温降到 35℃时，可出现明显寒颤，称为“体温过低”；降到 34℃时血压出现下降，意识受到影响；下降到 33℃时，呼吸次数、心率减少，血压下降，称为“重症低体温”；下降到 32℃~31℃时，血压测不到，意识不清、寒颤消失，瞳孔散大；下降到 30℃~29℃时，意识逐渐消失，肌肉僵直，脉搏、呼吸减弱、减少；下降到 28℃时可出现心室纤颤，生命垂危；下降到 20℃时，心跳停止。

（7）噪声与振动危害分析

本项目产业化示范基地机械设备较多，如各类压缩机、泵类等，工作过程中产生较大的噪声（噪声值在 90~120dB(A)）与振动。操作人员长时间在

高噪声环境中工作，可能引起听力损失甚至耳聋。另外，噪声对人的神经系统也有伤害，会诱发许多疾病，如头昏、失眠、食欲不振、心率不齐及高血压等。噪声还会使人容易疲劳，降低工作效率。振动可能会直接危害机械设备或与其相连的管道、管件，进而引发其它危险，振动也可能直接导致人身伤害。

（8）物体打击危害分析

该项目作业现场的有较多的高位设备，由于维护不到位，操作失误等造成工具或零部件飞出；检修过程中防护措施不到位，未及时清理设备、管道内的物料致使物料或杂物飞溅，人员配合失误等，都有可能导致物体打击。

（9）起重伤害分析

该项目在安装、检修设备的施工过程中，不可避免的使用各类起重机械，由于设备质量缺陷、安全装置失灵、操作失误、管理缺陷等因素均可发生起重机械伤害事故。

起重机械伤害主要有：重物坠落（吊具或吊装容器损坏、挂钩不当、制动器失灵、钢丝绳断裂等都会引起重物坠落）；挤压（起重设备运行轨道两侧安全通道及安全距离不符合规定，使运行和回转的金属结构对人员造成夹挤伤害）；运行机构的操作失误、或制动器失灵引起吊运重物摆动，行车与行车终端冲撞等。

（10）车辆伤害分析

在将原材料、产成品等运进、运出过程中，均需要使用车辆，车辆伤害有以下因素：

1) 车辆在进、出生产车间、原料库及成品库或倒车、转向时，因车速过快、转弯过急，照明不足、视线不清，无鸣笛警示、无转向指示、司机疲劳、瞭望不够或与工作人员指挥配合失误等，会导致车辆伤害事故。

2) 因驾驶速度过快或因道路宽度、转弯半径不符合要求，通道不畅、回车空间狭窄，遇有雨、雾、霜、雪天路面湿滑等，易导致车辆打滑、调头而发生事故。

3) 如果方向盘失灵、刹车装置失效、转向灯无显示等车况不佳，有可能发生撞车、挤压、轧碾等车辆伤害事故。

4) 因装车物件摆放不稳，使载重量偏移，导致车辆运行侧翻或前倾等，造成车辆碰撞事故。

(11) 作业环境有害因素分析

1) 毒物危害

①作业人员在进入贮罐、反应釜等设备检修时，若设备未经有效隔离、吹扫、置换和气体分析不合格、未佩带相应的防毒面具、操作人员的失误等，进入贮罐、反应釜等设备后会发生中毒事故。

②若盛有有毒介质的贮罐泄漏或操作人员失误，使有毒物质泄漏、飘逸，会使员工发生中毒事故。

③生产废水排入下水道，有毒物质的蒸发会使操作工发生中毒事故。

④含有危险化学品的原辅料在运输时，由于包装破损、容器泄漏、操作人员失误及管理方面等原因，引起有毒物质泄漏、飘逸，会引发中毒事故的发生。

2) 化学灼伤危害

腐蚀性化学品对人的伤害主要是由于泄漏事故、误操作发生的喷溅、滴漏等原因，使人的皮肤、眼等受到化学灼伤，或因为误食造成的消化道伤害等。因此要求使用腐蚀性化学品的场所的设备应保证密闭完好，作业现场必须备有相应的急救设施，如洗眼器、喷淋装置及急救药品等。

3) 粉尘危害

在含有粉尘环境下作业，可产生尘肺病，造成咳嗽、咳痰、胸疼、气断，严重可引起尘肺结核、呼吸系统感染、肺气肿、肺大泡等病症。

生产过程装卸、贮存等操作过程中，由于未密闭操作，会有粉尘飞扬。

4) 窒息危害

氮气是无色、无臭、无味的惰性气体，相对密度 0.96737。氮本身无毒，但当作业环境中氮气浓度达到一定程度时，会引起单纯性窒息作用。当氮气分压高时，对中枢神经有麻醉作用。

生产装置采用氮封或使用氮气进行吹扫置换时，存在氮气窒息而造成的伤亡危险。

5) 噪声危害

该项目的电机、泵等设备在运行过程中会产生机械噪声，配电柜中电气元件产生的电磁噪声，机械噪声和电磁噪声多为连续性。长时间在噪声环境中作业会对人的听觉系统造成损伤。生产性噪声可引起听觉系统、心血管系统、消化系统、神经系统、内分泌系统等方面都可引起伤害，甚至引起噪声性耳聋。作业场所噪声较大，影响作业人员语言交流、人员注意力分散，造成指挥配合失误，易引发意外伤害事故。

该项目存在的噪声危害有：

①生产过程中因各种机泵等设备撞击、摩擦、转动产生的机械噪声。

②蒸汽、压缩空气长时间高压排空喷放、泄漏，发出气流噪声可造成耳听力受损。

③不及时更换质量不合格的配电柜中电气元件产生的电磁噪声。

6) 高、低温危害因素分析

该项目使用的蒸汽是高温危害主要的热源。高温环境作业可造成体温调节功能及盐、水比例失调，循环系统皮肤血管扩张，使消化系统不正常，大量出汗，使肾负担加重以及使人的中枢神经受到抑制。如当生产环境温度超过 34℃时，很容易发生中暑。

该项目所处地区年极端最高气温 35.3℃，且湿度较大（最热月平均相对湿度 83%），给户外作业人员带来一定程度的高温危害。

该地区冬季最冷月平均气温-4.9℃，极端月平均气温-21.1℃，室外作业人员将遭受一定程度的低温危害。

7) 设备、设施布局

如果设备、设施间距不合理，操作空间狭小，会妨碍行走及操作人员的正常体位，造成意外事故。

8) 各种器具、材料摆放

若生产作业场所的各种器具、材料摆放不当，既不利于作业人员操作，又会因生产作业现场混乱，造成砸伤、刺伤、跌伤等事故。

9) 生产作业面采光

若生产及检修作业面采光不良，照度不足，影响视力，产生误操作，由于地面或脚踏板湿滑等原因，致使操作者跌（滑）倒而摔伤，造成伤害事故。

10) 安全标志

安全标志不清楚或不完备，造成误入、误碰等发生的安全事故。

11) 防护用具

劳动保护用具及防护用具不完备，造成操作人员人身伤害事故。

(12) 其它危险、有害因素危害分析

本项目所在地的自然条件中气象、地质、地震等都可能对项目的正常运行造成严重的影响。雷电可能对装置的正常运行造成严重危害，如果设备等遭雷击，可能引起燃烧爆炸或设备本身损坏。另外，暴雨也可能给生产带来不良影响。

在生产过程中，涉及罐区储存的原料甲苯、正庚烷、二甲胺等，属于易燃液体和腐蚀品，若罐区管道阀门、法兰密封不严密，可能造成危险化学品泄漏。

生产过程中使用蒸汽对反应釜加热，若通入的蒸汽压力超过反应釜设计压力，可能造成反应釜破裂，造成蒸汽泄漏。

生产过程中使用导热油对反应釜加热，若夹套应因腐蚀泄漏，可能造成反应釜破裂，造成导热油泄漏。储罐、反应釜本体破裂、桶装液体原料、袋装固体散料，储运不当，包装物破损也会造成化学品泄漏。以上生产过程中的设备损坏或操作失误引起泄漏，大量易燃、易爆、有毒有害物质的释放，将会导致火灾、爆炸、中毒等重大事故发生。因此，泄漏常常是导致石油化工行业事故的根源。本项目涉及的危险物质的饱和蒸汽压都很大，一旦出现泄漏，危险物质可能迅速挥发，扩散。本项目易发生泄漏的设备可归纳为以下几类：管道、阀门、压力容器、泵等。

本项目生产过程中可能存在泄漏源主要有：

管道：泄漏部位包括管道、法兰和接头处。

阀：阀壳体泄漏；阀盖泄漏；阀杆损坏泄漏；放空阀内漏。

压力容器、反应器：容器破裂泄漏；容器本体泄漏；孔盖泄漏；喷嘴断裂泄漏；仪表管路破裂泄漏；容器内部爆炸破裂。

泵：泵体损坏泄漏；密封压盖处泄漏。

从人一机系统考虑造成各种泄漏事故的原因可以归纳以下几个方面：

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；

选用机械不合适，如转速过高、耐温、耐压性能差等；

选用计测仪器不合适；

压力容器附件设计不当；

参数选取出错，不能满足工艺要求。

2) 设备原因。

设备加工不符合要求，或未经检验擅自采用代用材料；

设备加工质量差，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、管道连接不严密等；

选用的标准定型产品质量不合格；

对安装的设备没有按安装工程及验收规范进行验收；

设备长期使用后未按规定检修期进行检修，或检修质量差造成泄漏；

计测仪表未定期校验，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；

指挥错误，甚至违章指挥；

让未经培训的工人上岗，知识不足，不能正确判断、处置故障；

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，开关错阀门；

擅自脱岗；

思想、注意力不集中；

发现异常处置不当。

3.4 固有危险、有害程度的分析

3.4.1 建设项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的危险化学品的数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）

该项目生产过程中涉及的具有可燃和爆炸性的化学品有：二甲胺、甲苯、正庚烷、醋酸、丙酮、甲醇、四甲基乙烯、异丙醇、液氨、钠、冰醋酸、T1、T2 等，上述易燃气体、可燃液体的蒸汽与空气混合达到爆炸极限，遇点火源即可发生爆炸；固体物质锂、钠为遇水放出易燃气体的物质，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；过氧化氢为氧化剂，与可燃物的混合物易于着火爆炸；具有毒性的化学品有：液氨、二氯甲烷；该项目具有腐蚀性的化学品有磷酸、氢氧化钠、盐酸等。

本项目工艺流程中潜在的具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）见表 3.4.1-1。

表 3.4.1-1 精细化工多功能生产四号车间
主要危险化学品数量、含量、状态和所在的作业场所一览表

序号	所在工序	物质	质量（千克/批）/最大储量（千克）	浓度（%）	状态	最高温度（℃）	压力（MPa，表压）
1	四(二甲氨基)联硼（简称 T3）						
1.1	合成 T1						
1.1.1	胺化	甲苯	130	≥99	液	10	常压
		甲苯回收	8350	74.4	液	10	常压
		二甲胺	2879.3	≥98	液	10	常压
		三氯化硼	1220	≥99	液	10	常压
		二甲胺中间罐	3000	≥98	液	0	0.6
		三氯化硼中间罐	1880	≥99	液	0	0.4
1.1.2	母液精馏	甲苯（回收）	8200	≥99	液	110	-0.06
1.2	合成 T2						
1.2.1	滴加反应	三氯化硼	587.5	≥99	液	5	常压
		T1	1837.5	82%	液	5	常压
1.3	合成 T3						
1.3.1	配制钠砂	T2	2425	86.8	液	5	常压
		钠	400	≥99	固	120	常压
		甲苯	0	≥99	液	120	常压
		甲苯（回用）	300	13.2	液	120	常压
1.3.2	蒸馏	甲苯（回收）	150	85	液	140	-0.098～常压
2	频哪醇						
2.1	氧化反应	磷酸	250	≥80	液	76	常压
		双氧水	1700	25	液	76	常压
		四甲基乙烯	1230	≥98	液	76	常压
		双氧水中间罐	1700	25	液	常温	常压
2.2	精制	氢氧化钠	200	≥96	固	7	常压

3	频哪醇基二硼（PNC-2B）						
3.1	酯化反应	正庚烷	500	≥ 97	液	75	常压
		正庚烷中间罐	2000	≥ 97	液	常温	常压
3.2	常压升温排胺	二甲胺（产生）	850	≥ 89	液	90	常压
3.3	减压排胺	二甲胺（产生）	25	≤ 5	液	70	-0.06
3.4	减压蒸馏（庚烷）	正庚烷	200	≥ 95	液	70	-0.06
3.5	水洗	正庚烷	900	≥ 60	液	65	常压
3.6	减压蒸馏（庚烷）	正庚烷	800	≥ 97	液	70	-0.06
3.7	结晶离心	正庚烷	2100	≥ 92	液	5	常压
3.8	真空干燥	正庚烷	50	≥ 97	液	40	-0.095~0.1
4	新戊二醇基二硼（NPG-2B）						
4.1	滴加反应	甲苯	1500	≥ 98	液	75	常压
		二甲胺（回用）	N/A	10	液	75	常压
4/2	常压排胺	二甲胺（回收）	740	≥ 99	液	90	常压
4.3	减压排胺	甲苯（回收）	N/A	90	液	102	-0.06
		二甲胺（回收）	N/A	10	液	102	-0.06
4.4	水洗	醋酸	228	≥ 99	液	55	常压
4.5	减压蒸馏	甲苯（回收）	1286	≥ 99	液	70	-0.05
4.6	置换	正庚烷	1000	≥ 99	液	70	-0.05
4.7	结晶离心	正庚烷	900	≥ 99	液	5	常压
4.8	真空干燥	正庚烷（废溶剂）	49	≥ 95	液	40	-0.095~0.1
5	四羟基二硼（TH2B）						
5.1	滴加反应	盐酸	6625	≥ 30	液	0	常压

3.4.2 建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度定性分析

“作业条件危险性分析”结果

三种因素的赋分标准分别见附表 3.4.2-1, 附表 3.4.2-2 和附表 3.4.2-3, 危险等级划分见附表 3.4.2-4。

附表 3.4.2-1 事故发生的可能性（L）

分值	事故发生可能性	分值	事故发生可能性
10	完全会被预料到	0.5	可以设想，但高度不可能
6	相当可能	0.2	极不可能
3	不经常，但可能	0.1	实际上不可能
1	完全意外，极少可能		

附表 3.4.2-2 暴露于潜在危险环境的分值（E）

分值	出现于危险环境的情况	分值	出现于危险环境的情况
----	------------	----	------------

10	连续暴露于潜在危险环境	2	每月暴露一次
6	逐日在工作时间内暴露	1	每年几次出现在潜在危险环境
3	每周一次或偶然地暴露	0.5	非常罕见地暴露

附表 3.4.2-3 发生事故或危险事件可能结果的分值 (C)

分值	可能结果	分值	可能结果
100	大灾难, 许多人死亡	7	严重, 严重伤害
40	灾难, 数人死亡	3	重大, 致残
15	非常严重, 一人死亡	1	引人注目, 需要救护

附表 3.4.2-4 危险等级划分 (D)

D 值	危险程度
>320	极其危险, 不能继续作业
160~320	高度危险, 需立即整改
70~160	显著危险, 需要整改
20~70	一般危险, 需要注意
<20	稍有危险, 可以接受

对本项目的主要危险有害因素对操作人员产生伤害的潜在危险性进行分析, 结果见附表 3.4.2-5。

表 3.4.2-5 作业条件危险性评价结果

序号	作业名称	L	E	C	$D=L \times E \times C$	危险等级
1.	精细化工多功能生产四号车间	0.5	6	15	45	一般危险, 需要注意
2	中心控制室	0.5	6	7	21	一般危险, 需要注意
3	库房四	0.5	3	15	45	一般危险, 需要注意
4	库房五	0.5	3	15	45	一般危险, 需要注意
5	库房六	0.5	6	1	3	稍有危险, 可以接受

从 LEC 计算结果分析, 本项目主要存在火灾爆炸、中毒和窒息、灼烫等危险因素, 主要集中在生产车间作业、储罐区作业操作环节, 因此, 必须采取相应的保护和预防措施将事故发生的可能性降至最低。

3.4.3 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定量分析

本项目生产工艺单元中主要危险有害物质有关量的估算：

（1）具有爆炸性化学品的质量及相当于 TNT 的摩尔量

本项目不涉及《危险化学品目录（2015 版）》（2022 年调整）规定的爆炸物。

（2）具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

本项目工艺装置中可燃性化学品主要有甲苯、正庚烷、醋酸、过氧化氢、金属钠、二甲胺、四甲基乙烯、三(二甲胺基)硼烷 T1、双(二甲胺基)氯化硼 T2。具体的主要可燃性化学品质量及燃烧释放的热量见表：

表 3.4.3-1 主要可燃性化学品质量及燃烧释放热量汇总表

危险物名称	丙酮	甲苯	二甲胺	乙醇	异丙醇	正庚烷
质量（t）	10	29.58	23.12	5	5.6	23.12
燃烧值（kJ/kg）	30797.18	42381.16	38707	29639.68	33023.3	47965.27
燃烧后放出的热量（kJ）	307971800	2765370690	894898133	7024604160	1304420350	383722160
危险物名称	镁	金属锂	四甲基乙烯	液氨	过氧化氢	金属钠
质量（t）	1	2.1	20	4.8	49.64	8.1
燃烧值（kJ/kg）	25404	—	—	—	—	9112.6
燃烧后放出的热量（kJ）	25404000	—	—	—	—	73812060
危险物名称	双(二甲胺基)氯化硼 T2	三(二甲胺基)硼烷 T1				
质量（t）	1	1				
燃烧值（kJ/kg）	—	—				
燃烧后放出的热量（kJ）	—	—				

（3）具有毒性的化学品的浓度及质量

本项目涉及的主要毒性化学品为三氯化硼，其毒性化学品的浓度和质量见下表 3.4.3-2：

表 3.4.3-2 毒性的化学品的浓度和质量表

危险物名称	三氯化硼	氨	氯化氢
质量 (t)	12	4.8	1
浓度	99%	99%	99%

(4) 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

本项目涉及的主要腐蚀性化学品为盐酸、液碱、甲苯、二甲胺、三氯化硼、磷酸、双氧水、正庚烷、二氯甲烷等。其浓度和质量见下表：

表 3.4.3-3 腐蚀性的化学品浓度和质量表

危险物名称	盐酸	液碱	二氯甲烷	甲苯	二甲胺	三氯化硼	磷酸	双氧水	正庚烷
质量 (t)	36.8	42.5	30	29.86	23.12	12	6	49.64	23.12
浓度	30%	30%	99%	99%	99%	99%	99%	25%	99%

3.5 风险程度分析

3.5.1 建设项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄露的可能性

本项目涉及的易燃液体有：甲苯、正庚烷等。其蒸气与空气形成爆炸性混合气体。泄漏一旦出现，其后果不但与物质的数量、易燃性、毒性有关，而且与泄漏物质的相态、压力、温度等状态有关。

易燃液体泄漏。一般情况下，泄漏的液体在空气中蒸发而生成气体，泄漏后果与液体的性质和贮存条件(温度、压力)有关。液体泄漏后聚集在地势低洼处形成液池，液体由于池表面风的对流而缓慢蒸发，若遇引火源就会发生燃爆、池火灾。

泄漏量的多少都是决定泄漏后果严重程度的主要因素，而泄漏量又与泄漏方式和时间长短有关。泄漏介质达到爆炸极限后需要外界点火能量，如明火、机械火花、静电火花、电气火花、雷电火花等，达到最小点火能量后将发生爆炸事故，泄漏的可燃物质越多，遇到点火源越晚，发生爆炸事故的后果越严重。

3.5.2 出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄露后具备造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

该项目涉及的易燃液体有：甲苯、正庚烷等。其蒸气与空气形成爆炸性混合气体。泄漏一旦出现，其后果不但与物质的数量、易燃性、毒性有关，而且与泄漏物质的相态、压力、温度等状态有关。

该项目涉及的易燃气体有氨，其与空气形成爆炸性混合气体。泄漏一旦出现，其后果不但与物质的数量、易燃性、毒性有关，而且与泄漏物质的相态、压力、温度等状态有关。

（1）易燃气体泄漏后，与空气混合达到爆炸极限时，遇到引火源就会发生燃烧或爆炸。泄漏后起火的时间不同，泄漏后果也不相同。可燃气体泄出后与空气混合形成可燃蒸气云团，并随风飘移，遇火源发生爆炸或爆轰，能引起较大范围的破坏。

（2）易燃液体泄漏。一般情况下，泄漏的液体在空气中蒸发而生成气体，泄漏后果与液体的性质和贮存条件（温度、压力）有关。液体泄漏后聚集在地势低洼处形成液池，液体由于池表面风的对流而缓慢蒸发，若遇引火源就会发生燃爆、池火灾。

无论是气体泄漏还是液体泄漏，泄漏量的多少都是决定泄漏后果严重程度的主要因素，而泄漏量又与泄漏方式和时间长短有关。该项目中可能泄漏的易燃气体均是比空气轻的介质（如氨气），发生泄漏将在有限空间和无限空间两种情况形成爆炸性混合气体蒸气云团，静风情况下在泄漏点周围以球形状态扩展，在有风情况下，将向下风向漂移。泄漏介质达到爆炸极限后需要外界点火能量，如明火、机械火花、静电火花、电气火花、雷电火花等，达到最小点火能量后将发生爆炸事故，泄漏的可燃物质越多，遇到点火源越晚，发生爆炸事故的后果越严重。

3.5.3 出现具有毒性的化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限制的时间

有毒物质气体或挥发物在车间（静风环境下）的扩散速率可以通过格拉罕姆（Graham）气体扩散定律来确定，该定律指出，在同温同压下，不同气体的扩散速度与其密度的平方根成反比 $u_A = u_B \times (M_A/M_B)^{0.5}$

其中， u_B —是空气的风速

M_A —是有毒物气体的分子量，

M_B —是空气的平均分子量。

扩散速率和时间：

氨气的扩散速度受多种因素影响，包括泄漏面积、泄漏条件（如裂口大小和形状）、环境风速等。例如，如果液氨从一个小口泄漏，其扩散速度可以迅速覆盖较大区域。在一定的风速下，氨气可以在短时间内扩散到相当大的范围。如果风速按 1.4m/s，氨气分子量 17，空气平均分子量 29，计算氨气在空气中的扩散速度约为 1.83 m/s。

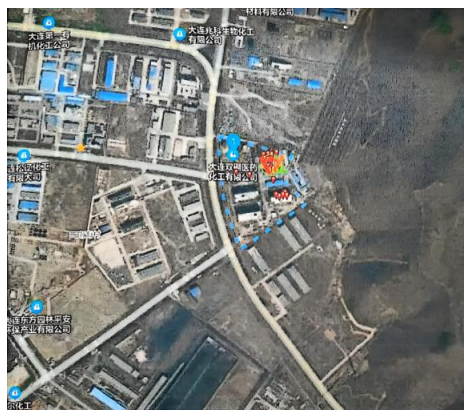
接触最高限制的时间：

氨气在空气中的最高允许浓度为 30mg/m³。从泄漏发生到达到这个浓度的时间取决于泄漏速率和空气流动情况。例如，在封闭空间或有限区域内，这个时间可能非常短，因为氨气的密度比空气小，会迅速向上扩散。在工作场所距离钢瓶 10 米的情况下，氨气泄漏后需要约 5.6 秒扩散到工作场所。不同泄漏量的扩散时间也随之增加，例如泄漏量为 0.0628 kg 时，达到最高接触限值的时间为 5.6 秒；泄漏量为 0.5024 kg 时，时间为 11.8 秒，以此类推。

3.5.4 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

（1）甲苯储罐事故后果模拟（输出距离是距离装置原点的距离）

1) 池火灾事故后果模拟



事故后果分析结果

死亡半径：20.6m

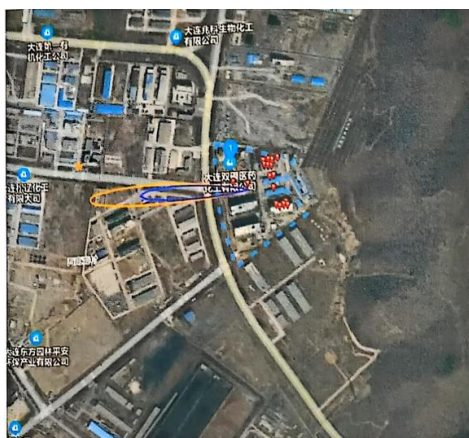
重伤半径：24.4m

轻伤半径：33.6m

财产损失半径：未达到热通量，故无法输出距离

(2) 氨事故后果模拟（输出距离是距离装置原点的距离）

1) 有毒有害物质泄露扩散事故后果模拟



事故后果分析结果

下风向中毒距离(m):165.89

横风向中毒距离(m):21.89

中毒区域面积(m²):1504.83

中毒区形成时间(s):60

下风向中毒影响最远距离(m):495

下风向中毒影响最远距离形成所需时间(秒):206.25

扩散 60 秒后，下风向 144 米处的中毒半径为 21.89 米

扩散 60 秒后，下风向中毒影响面积为 1504.83 平方米

下风向燃爆距离(m):162.1

横风向燃爆距离(m):18.1

燃爆区域面积(m^2):1029.39

燃爆区形成时间(s):60

下风向燃爆影响最远距离(m):333

下风向燃爆影响最远距离形成所需时间(秒):138.75

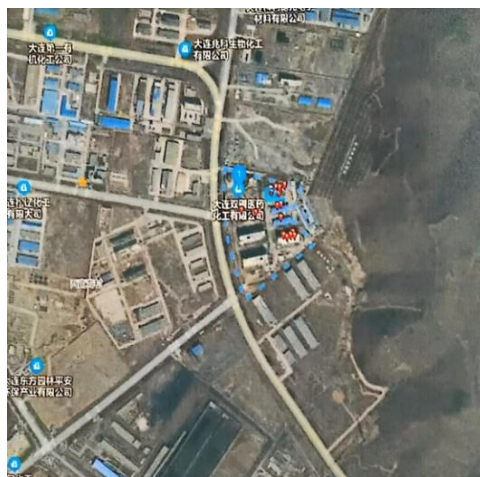
扩散 60 秒后，下风向 144 米处的燃爆半径为 18.1 米

扩散 60 秒后，下风向燃爆影响面积为 1029.39 平方米

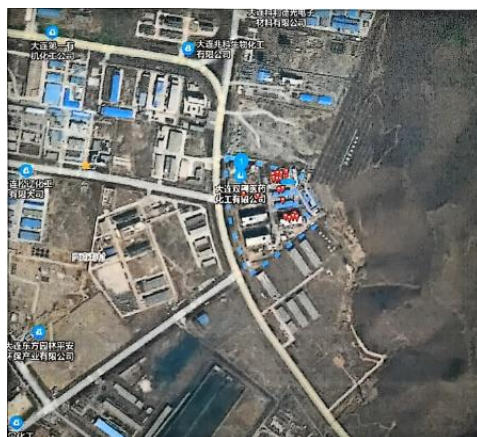
(3) 多米诺效应

1) 二甲胺储罐

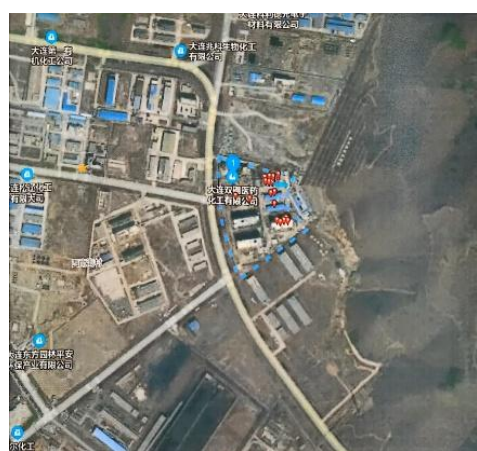
①当目标装置类型为常压容器时半径为 6.0238 米，模拟图如下



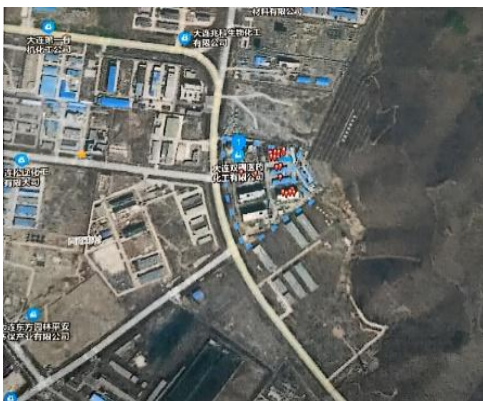
②当目标装置类型为压力容器时半径为 7.2829 米，模拟图如下



③当目标装置类型为长型设备时半径为 4.7234 米，模拟图如下

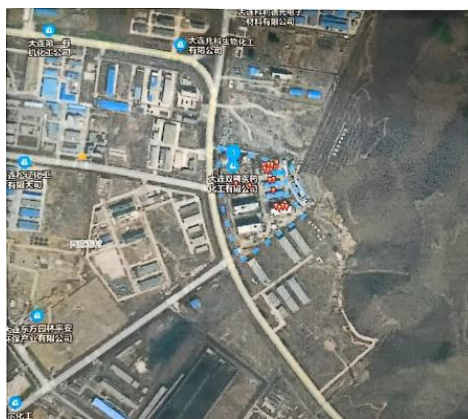


④当目标装置类型为小型设备时半径为 4.1911 米，模拟图如下

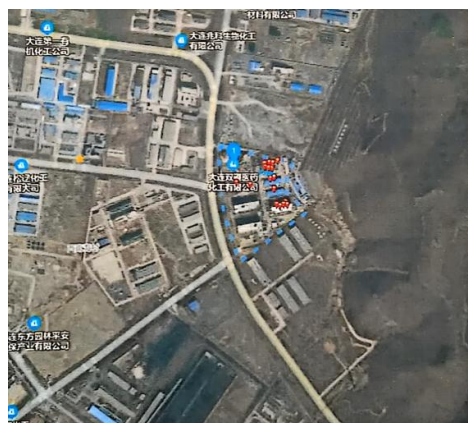


2) 正庚烷储

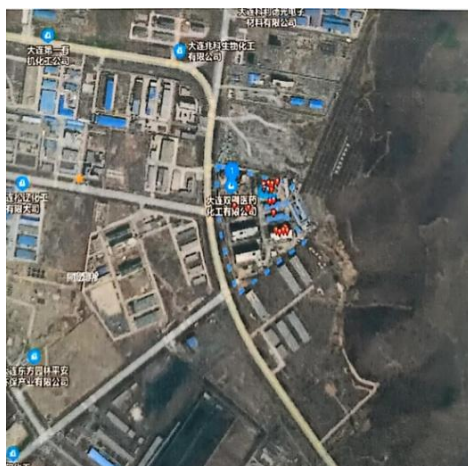
①当目标装置类型为常压容器时径为 21.1859 米，模拟图如下



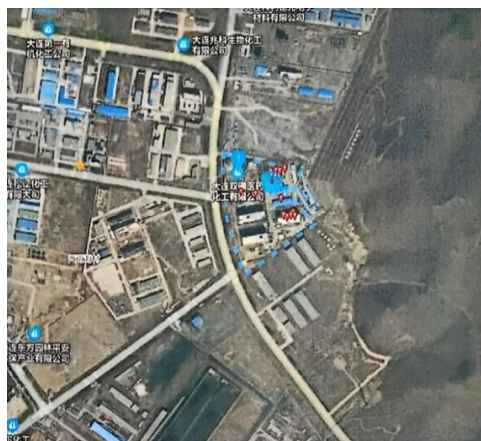
②当目标装置类型为压力容器时半径为 15.9859 米，模拟图如下



③当目标装置类型为长型设备时半径为 8.0195 米，模拟图如下

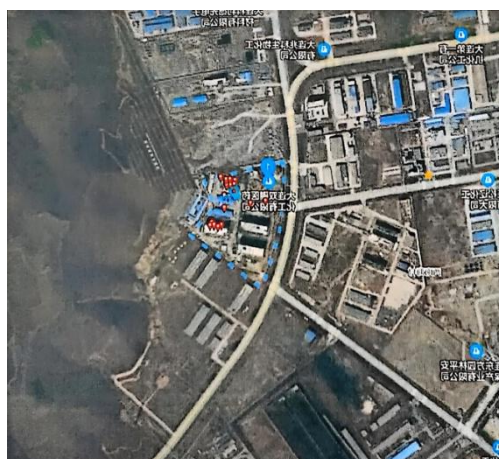


④当目标装置类型为小型设备时半径为 7.1158 米，模拟图如下

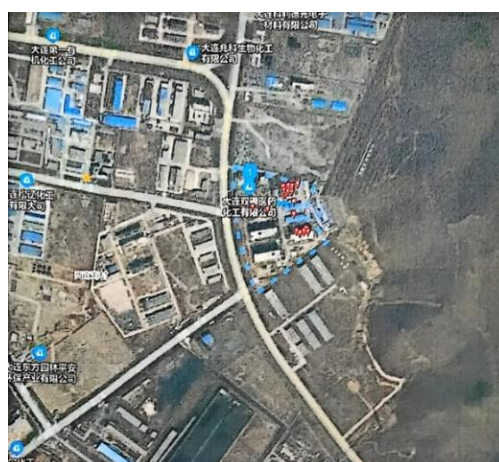


3) 甲苯储罐

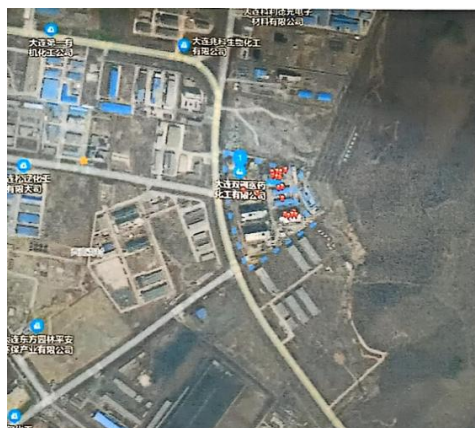
①当目标装置类型为常压容器时半径为 32.5859 米，模拟图如下



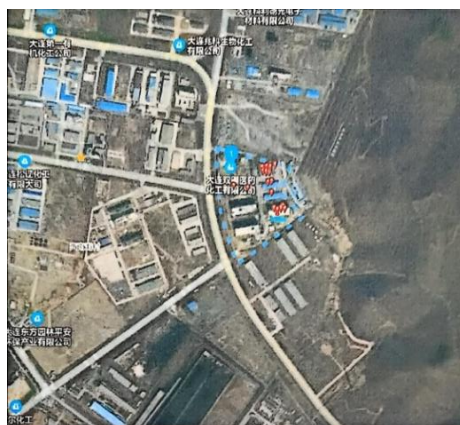
②当目标装置类型为压力容器半径为 15.9859 米，模拟图如下



③当目标装置类型为长型设备时半径为 0 米，模拟图如下

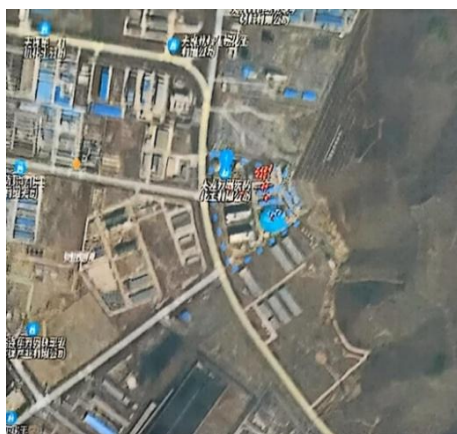


④当目标装置类型为小型设备时半径为 0 米，模拟图如下

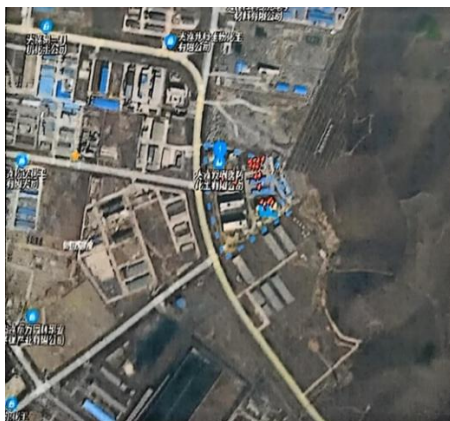


4) T2 反应金

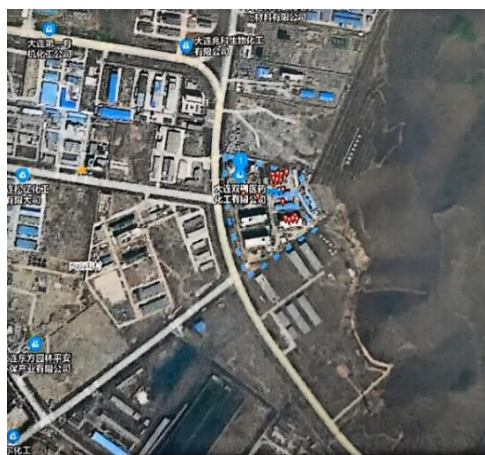
①当目标装置类型为常压容器时半径为 39.3278 米，模拟图如下



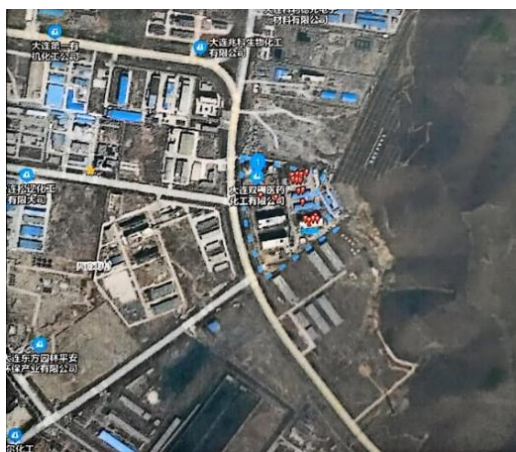
②当目标装置类型为压力容器时半径为 19.2278 米，模拟图如下



③当目标装置类型为长型设备时半径为 0 米，模拟图如下



④当目标装置类型为小型设备时半径为 0 米，模拟图如下



以上数据为计算机模拟事故后果得出的结论，依据该结论，以上各装置发生事故时，罐区内储罐与储罐之间会产生多米诺效应，容易引起连锁事故

发生。罐区与装置之间不会产生多米诺效应，但是，一旦发生重大泄漏或火灾爆炸事故，也有可能产生多米诺效应。

3.6 “两重点一重大”及危险化学品分类辨识

3.6.1 危险化学品重大危险源

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18128-2018）可知附录 D1，大连双硼医药化工有限公司系列偶联试剂项目（二期不含 401 线）库房四、库房五、精细化工多功能生产四号车间均未构成危险化学品重大危险源场所。

3.6.2 重点监管化工工艺辨识

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）《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）文件要求，经对本项目的生产工艺与国家安全监管总局公布的重点监管的危险化工工艺目录进行对照，确认本项目重点监管的危险化工工艺为：氧化工艺、胺基化工艺。

3.6.3 重点监管危险化学品辨识

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名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）的内容和《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）本项目甲苯、二甲胺属于重点监管的危险化学品。

3.6.4 剧毒化学品辨识

依据《危险化学品目录（2015 版）》（2022 年调整）本项目不涉及的剧毒化学品。

3.6.5 易制毒化学品辨识

依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 445 号，2005 年 11 月 1 日实施，国务院令 653 号〔2014〕第一次修订，国务院令 666 号〔2016〕第二次修订，国务院令 703 号〔2018〕第三次修订）和《国务院办公厅关于同意将 a-

苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2021〕58 号）本项目涉及甲苯、盐酸、丙酮第三类易制毒化学品。

3.6.6 监控化学品辨识

经查询《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令 190 号），本项目所涉及的物料无监控化学品。

3.6.7 易制爆化学品辨识

经查询《易制爆危险化学品名录》（2017 年版），本项目所涉及的物料中锂、金属钠、双氧水（25%）、镁为易制爆化学品。

3.6.8 高毒物品辨识

依据《高毒物品目录》（2003 年版），该项目涉及的高毒物品为氨气。

3.6.9 特别管控危险化学品目录

依据《特别管控危险化学品目录（第一批）》（应急管理部工业和信息化部公安部交通运输部公告〔2020〕第 1 号），本项目涉及特别管控危险化学品：乙醇、氨。

3.7 建设项目的安全条件分析

3.7.1 建设项目的情况

本项目位于大连双硼医药化工有限公司厂区内，其厂区位于大连松木岛化工园区，西侧临纬一街（园区道路），隔纬一街大连九信作物科学有限公司（原为大连瑞泽农药股份有限公司，后被九信作物收购）、大连建科北方化学有限公司，北侧为金凯（大连）医药科技有限公司（在建），东侧为山体，南侧为金飞马（大连）化工制漆有限公司。

（1）建设项目周边 24 小时内生产经营活动和居民生活情况

该项目未构成重大危险源，该项目周边 500 米范围内无下列设施：

- 1) 居住区、商业中心、公园等人口密集区域；
- 2) 学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施
- 3) 供水水源、水厂及水源保护区；

4) 车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口；

5) 基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；

6) 河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区

7) 军事禁区、军事管理区

8) 法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

(2) 建设项目所在地的自然条件

本项目所在地松木岛化工园区，处于北半球中纬度地带，一年中承受太阳辐射变化较大，大气环流以西风带和副热带为主。夏季偏南风，冬季偏北风，并受渤海影响，属于暖温带大陆性季风气候，具有明显的海洋性气候特征。全年四季分明，气候温和，冬无严寒，夏无酷暑，降水集中，季风明显。根据多年累计气象资料统计，得出该区域具体气象特征如下：

1) 气温

年平均气温 10.3℃；月平均最高气温 24.2℃；月平均最低气温-5.4℃；平均极端最高气温 34.4℃；平均极端最低气温-14.1℃。

2) 地温

一般从 12 月初开始地面温度可稳定低于 0℃，土壤开始封冻并逐渐向深层扩展，40cm 深处的冻结时间为 1 月上旬。次年 2 月下旬表层土壤开始解冻，2 月底至 3 月初解冻深度可达 40cm，3 月 5 日前后可完全解冻。平均冻土深度为 69cm，最大冻土深度为 93cm，标准冻土深度为 80cm，平均冻土日数为 105d。

3) 降水

该地区年降水量在 580~750mm 之间，多集中在 7、8 月份，7 月份最多，8 月份次之，11 月至翌年 3 月降水较少。主要的降水数据情况如下：

年平均降水量 671.1mm；日最大降水量 149.4mm；时最大降水量 36.8mm；年降雪日数 12d；最大积雪厚度 37cm。

4) 湿度

本地区受海风影响，湿度较大，最冷月平均相对湿度为 56%，最热月平均相对湿度为 85%。

5) 雾

评价地区多年平均雾日数为 16.6d，雾日集中在 6~10 月，平均每月 1~3d，其它月平均 1d 左右，浓雾不多。

6) 地质条件

化工产业基地位于稳定的中朝准地台辽东台隆瓦房店市~新金拗陷区内，基底构造骨架是由古地槽洋壳经历多旋回褶皱作用形成的近东西向隆起与拗陷相间所组成。

基地在构造单元上属于复州拗陷区，东部约 40km 有金州断裂、北部约 25km 有东岗断裂，东南部约 25km 有普兰店湾断裂。基地属于华北地古辽东块隆复州——大连凹陷部分，基础岩性以震旦第甘井子组 (Z2) 灰岩为主。

7) 地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）、“中国地震动峰值加速度区划图”和《建筑抗震设计规范（2016 年版）》（GB50011-2010），建筑场地属设计地震分组第二组，建筑场地抗震设防烈度为 7 度，抗震设防类别为重点设防，设计基本地震加速度值 0.15g。

场地土类型为软弱土、中软土，建筑场地属抗震不利地段，场地类别为 II 类，设计地震特征周期 0.40s。

8) 建设项目中危险化学品生产装置与八大场所的距离

本项目地处松木岛化工园区，所在区域 500m 范围内没有居住区以及商业中心、公园等人员密集场所；学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；供水水源、水厂及水源保护区；没有车站、码头（按照国家规定，经

批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口；没有基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；没有河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区及军事禁区、军事管理区；没有法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

建设项目周边无《危险化学品安全管理条例》所规定的 8 种重要场所和区域。该项目外部安全条件单元符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）和《危险化学品安全管理条例》规定的要求。

3.7.2 建设项目的安全条件分析

（1）产业结构符合性

1）国家产业政策、布局符合性

依照《产业结构调整指导目录（2024 年版）》的内容，该建设项目不属于限制、淘汰类项目，符合国家产业政策要求。

2）大连市政府产业政策、布局符合性

松木岛化工园区是大连市“一岛十区”重点园区，是《辽宁沿海经济带发展规划》规定的五个重点发展区域，是国家循环经济示范园区。该项目符合大连市产业政策、布局。

（2）选址和总平面布置合理性

本项目位于大连双硼医药化工有限公司厂区内，其厂区位于大连松木岛化工园区，西侧临市政道路纬一街，隔纬一街大连九信作物科学有限公司（原为大连瑞泽农药股份有限公司，后被九信作物收购）、大连建科北方化学有限公司，北侧为金凯化工（在建），东侧为山体，南侧为金飞马化工制漆有限公司。远离居民区，周边无水源地和自然保护区等敏感保护目标，场地通风良好，外部交通便利。本建设项目外部安全条件见表 2.3.1-4。

选址不受洪水、潮水或内涝威胁，所在地无地震断层，且地震烈度低于 9 度，无泥石流、滑坡、流沙、溶洞等不良地质条件，满足《化工企业总图

运输设计规范》（GB50489-2009）《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）的选址相关要求。

表 2.3.1-4 建设项目外部安全条件表

序号	建筑物	方位	相邻工厂或设施	规范距离 (m)	实际距离 (m)	结论	备注
1	库房四（甲类）	西	大连九信作物厂房乙类库	25	113	符合	满足《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）3.5.1
		西	大连九信作物厂房丙类库	25	116	符合	满足《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）3.5.1
		西	大连九信作物变电所	30	143	符合	满足《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）3.5.1
		西	纬一街（园区道路）	20	50	符合	满足《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）3.5.1
		西	大连建科北方化学有限公司办公楼	30	88	符合	满足《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）3.5.1
2	中心控制室	南	金飞马化工制漆公司甲类厂房	30	30.02	符合	满足《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）4.1.6
3	库房六（丙）	南	金飞马化工制漆公司丁类厂房	10	26.28	符合	满足《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）3.4.1
			金飞马化工制漆公司甲类厂房	12	26.21	符合	满足《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）3.4.1
4	精细化工多功能生产四号车间（甲类厂房）	南	金飞马甲类储罐	30	54.48	符合	满足《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）4.1.6
			金飞马一号车间（甲类）	30	46.2	符合	满足《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）4.1.6
5	露天设备区（甲类）	南	金飞马化工制漆公司露天设备区（甲类）	30	40.27	符合	满足《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）4.1.6
		东南	金飞马化工制漆公司甲类罐区	30	56.92	符合	满足《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）4.1.6

（3）建设项目对周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

本项目位于大连双硼医药化工有限公司厂区内，其厂区位于大连松木岛化工园区，西侧临纬一街（园区道路），隔纬一街大连九信作物科学有限公司（原为大连瑞泽农药股份有限公司，后被九信作物收购）、大连建科北方化学有限公司，北侧为金凯（大连）医药科技有限公司（在建），东侧为山体，南侧为金飞马（大连）化工制漆有限公司。其中金飞马（大连）化工制漆有限公司、金凯（大连）医药科技有限公司、生产的产品以及本项目生产的产品属于精细化工产品属于精细化工企业，因此均属于精细化工企业且储

罐数量、容积不超过标准适用要求。本项目主要存在的危险有害因素为：中毒、火灾、爆炸、腐蚀和灼伤。

本项目为间歇性生产，涉及重点监管的危险化工工艺全部采用 DCS 控制系统，配备 SIS 安全仪表系统，在储存或使用易燃、易爆、有毒有害的场所设置可燃、有毒气体浓度报警装置；室外缓冲罐区按规范设计了防溢流措施；正常生产情况下，加上比较完善的安全管理制度和体系，本项目生产装置、设施对厂区内毗邻在役装置基本上无影响。事故状态下，火灾、爆炸事故对厂区内毗邻在役装置有一定影响，需对厂区员工进行紧急疏散。

因此，项目正常运行时对周边单位的生产、经营活动和居民生活无影响。但发生重大火灾爆炸事故，可能会对北侧金凯化工，东侧山体产生较大影响。

（4）建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目投入生产或者使用后的影响

本项目所在地块周边没有居民住宅和其他商业旅游业，本项目西侧临市政道路纬一街，隔纬一街西侧为大连九信作物科学有限公司（原为大连瑞泽农药股份有限公司，后被九信作物收购）、大连建科北方化学有限公司，北侧为金凯化工拟建项目，东侧为山体，南侧为金飞马化工制漆有限公司。其中金飞马化工制漆有限公司紧邻本项目一侧均为甲类厂房，火灾危险类别较大、事故影响范围较大，对大连双硼医药化工有限公司新建中心控制室和库房六可能造成较大影响；金飞马化工制漆有限公司投产运营后，原辅料储存场所、甲类生产车间发生火灾事故时，会对本企业作业人员的生命健康造成一定威胁，因此在其附近的危化企业或设施发生严重的危化品事故时，必须及时启动应急避险措施并对作业人员配备必要的安全防护用品。此外，本项目北侧预留空地拟建金凯化工，项目建成运营后，事故状态下也可能对影响大连双硼医药化工有限公司作业人员的生命健康、安全造成一定的威胁。

（5）建设项目所在地自然条件对建设项目投入生产或者使用后的影响

根据本项目所在地自然、地质条件资料，从本项目的生产特点和所涉及物料的危险特性，乃至事故危害及影响等因素综合考虑，除必须对夏季高温时使用、生产危险物质的安全性以及寒冷季节保温的有效性予以充分的考虑外，还必须对沿海地带季风、台风等特殊气候状况进行相关的设计防护，同时对诸如汛期、雷雨天气和地震等自然灾害极有可能造成设备设施移位，管线断裂，阀门损坏，物料外溢，火灾、爆炸及环境污染等更大的危害予以充分重视。地震、雷电及沿海地带灾害后果较为严重，其对项目的影响分析如下：

1) 地震

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。

地震灾害分直接灾害和次生灾害。

直接灾害对本项目造成的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。这些现象对本项目的建筑物、地面造成破坏，对相关设施如交通、通讯、供水、排水、供电等造成破坏。

地震所引起的次生灾害是由于地震时酿成的管线破裂，危险物料泄漏，以致酿成重大火灾爆炸、中毒事故，造成人员伤亡，公路等交通中断，影响生产经营和日常生活。同时，本项目临近沿海，如果地震或台风引起海啸会对项目所在地产生较为严重的破坏。

本项目所处地区地震基本烈度为Ⅶ度。若发生地震，会对拟建项目造成毁灭性破坏。本项目建构筑物的抗震设计按《建筑抗震设计规范（2016 年修订）》对化工重要建构筑物提高一级抗震措施，可有效降低地震危害。

2) 地质、水文的影响

本项目所在区域地表附近无河流经过，厂址位于不受洪水或内涝威胁的地带，该地区不属泥石流、易塌陷等地质不良地段，项目东侧山体在极端天气下可能出现落石或滑坡等地质危害，应予以一定重视。

本项目临近海边，地下水对混凝土结构具有强腐蚀性，对钢筋混凝土钢筋在长期浸水条件下具弱腐蚀性，在干湿交替条件下具强腐蚀性，对钢结构具中等腐蚀性。地下水含盐高，会对建筑物的基础造成腐蚀，如果防腐蚀措施不当，会影响建筑设施的使用寿命，严重时会造成地基下沉，建筑设施损毁甚至倒塌。

3) 雷电对生产影响

雷电是自然界中雷云之间或是雷云与大地之间的一种放电现象。其特点是电压高、电流大、能量释放时间短。在防雷、防静电设施不合格、储罐存在漏油情况下，若雷电击中储罐设备，可引发火灾或爆炸；或雷电击中建构物，造成建构物的损坏；电信设施遭受雷击可导致设施瘫痪、损坏。在雷电天气，人员在空旷场所或触碰防雷装置等金属物，有可能遭受雷击而引发伤亡事故。本项目所在地年平均雷暴日数为 18.2d，如果防雷设置不当或失效，可能发生雷电灾害事故。

由于雷电具有电流很大、电压很高、冲击性很强的特点，一旦被雷电击中，不但可能损坏有关设备和设施，造成大规模停电，而且还会导致火灾和爆炸，造成人员伤亡事故。

4) 沿海条件对生产影响

由于靠近海域，夏季湿热季风所夹带的含盐湿空气会加速金属设备和设施的外露金属表面的腐蚀损坏，影响设备的使用寿命。

大连地区年平均风速为 5.8m/s。最大瞬时风速达 32m/s，属狂风，可造成建筑物的损坏，使基础不牢、高大设备倾斜，甚至倾倒。对于狂风应注意天气变化。

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，有可能发生设备倾倒，并有可能引发二次事故（火灾爆炸、电击伤害等）。室外布置的高架设备设施，如钢结构作业平台、贮罐等，应做好防风设计，考虑设备的风载荷，防止发生倾倒等事故。

台风可能造成地面建筑的破坏，破坏储罐区的设施（如管道等设施变形、保温脱落、防护栏杆损坏），引发危化品泄漏等事故，甚至导致发生爆炸、火灾事故。

风暴潮带来的降水可破坏地基，导致储罐倾斜和管路的断裂、建筑物倒塌，发生事故。而带来的降雨很可能造成场地积水，增加了触电事故发生的可能性。

5) 高、低温

所在地年极端最高温度 32.8℃。高温天气下，室外的储罐、管道受外界温度影响可引起管道内压升高，如无泄压措施和设施，可造成阀门或法兰等渗漏甚至管线变形、破裂，引起易燃易爆介质泄漏而引发火灾、爆炸事故。

气温对本建设项目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。因此，室外操作检修人员应进行有效防护，以防被冻伤。

冬季低温

冬季低温可造成设备和管线的冻凝。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，为防止冻坏设备和管线，本项目工程设计中应根据所处地域特点，对室外设备和管道进行防冻防凝设计，采取有效的防冻措施，并注意有关设施的材质选择，特别是关键设备，考虑材质的防冻要求，只要在工程设计、建设时认真落实这些安全措施，并保持其有效性，可以消除气温对本项目的影响。

6) 降水、积雪

大量降水会因排水不及时在装置区及罐区防火堤内形成积水，甚至淹没仪表、电气设备和设施，使这些设备、设施受到损坏，导致报警信号失灵，各种仪表显示失误，引发误操作，造成物料跑、冒、窜，甚至发生火灾事故。

大量积雪可能使直径较小的工艺管道、仪表导管或电缆等被压断，使设备、设施损坏。导致报警信号失灵，各种仪表显示失误，导致引起误操作，造成物料跑、冒、窜，甚至发生火灾事故。

综上所述，建设项目所在地的自然条件对建设项目有一定影响，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建设项目的影影响能降到可接受的程度。

4 安全设施的施工、检验、检测和调试情况

4.1 安全设施的施工质量情况

本项目由具有化工石化医药行业（化工工程、石油及化工产品储运）专业甲级设计资质的中昊(大连)化工研究设计院有限公司和国药集团重庆医药设计院有限公司共同完成工程设计。

本项目的设计单位为有资质的单位承担，已有安全设施质量可以保证。项目所涉及的检测仪表、报警器、压力表、安全阀、消防设施等预防、控制、减少与消除事故影响安全设施均采用正规生产厂家的产品。

4.2 安全设施在施工前后的检验、检测及有效性情况

本项目防雷装置由大连华云雷电防护工程有限公司进行了检测，检验日期为 2024 年 9 月 21 日，并出具了《雷电防护装置检测报告》。

本项目的设施、设备施工单位具有相关设计、制造、安装资质，检测、检验单位的检测、检验结果也具有法律效力。

4.3 安全设施试生产前的调试情况

为确保本项目试生产的安全运行，在试生产前施工单位会同建设单位，对本项目的安全设施进行了调试及检查。

单机试车：2023 年 11 月 10 日至 12 月 15 日。单机试车之前确认工程部将整套装置调试完成并达到可交出状态，包括管线吹扫、气密试验、设备调试、联锁校验、仪表及称重模块测试等，需提供相关记录。

水联动试车：2023 年 12 月 16 日至 12 月 31 日：水联动试车，各步骤模拟投料生产的顺序进行水联动试车，走通流程。联动试车的同时对远程控制和连锁控制进行全面验证，保证正式投料试车时远程控制完全可用，连锁控制保持正常状态。

2024 年 1 月 11 日至 2025 年 1 月 10 日：化工投料试生产。各步骤逐步开始试生产，2024 年 1 月 11 日 T1、PNC 步骤投料试生产；1 月 21 日 T2 步骤投料试生产；1 月 25 日 T3 投料试生产；1 月 30 日 T4 投料试生产。试生产过程中工艺设备运行情况良好，各项工艺参数正常，未发生安全事故。

压力、温度、液位、流量、可燃气体等检测、报警设施经试验和校正，可进行有效的检测及报警；电器过载保护经试验，可起到过载保护作用；机械通风装置经试验及调整并与可燃气体检测报警装置联锁，可投入生产使用。另外，还对消火栓、防护罩、防护栏等安全设施进行了试验或检查，均可投入使用。

5 建设项目的安全生产条件分析

5.1 评价单元的划分

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；评价单元一般根据生产工艺装置、物料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《危险化学品本项目安全评价细则（试行）》（安监总危化字〔2007〕255 号）的要求，评价单元主要划分为外部安全条件、总平面布置、生产装置（设施）单元、公用工程、安全管理等 5 个单元。根据本项目的实际情况和安全评价的需要，本评价将本项目划分为以下 5 个单元：

- 1) 外部安全条件：包括该产业政策、选址、周边环境情况；
- 2) 总平面布置：包括企业内部设施防火间距、本项目总图布置等；
- 3) 生产装置单元：包括二硼系列产品专线及储存单元
- 4) 公用工程单元：给排水系统、采暖通风及空调、供配电系统、供热系统等；
- 5) 安全管理单元

5.2 评价方法的选择

根据本项目生产工艺特点，以及《安全评价通则》《危险化学品本项目安全评价细则》的要求，定性、定量评价过程采用的评价方法和理由的说明，见表 5.2-1。

表 5.2-1 安全评价方法及理由说明

序号	评价单元	评价方法	选取理由
1	外部安全条件	安全检查表	符合性评价。选用安全检查表确定本项目所在区域的周边环境与规范的符合性。 采用定量分析法计算项目的外部安全防护距离

2	总平面布置	安全检查表	符合性评价。选用安全检查表确定本项目装置区和厂内其他装置的防火间距与规范的符合性，以及本项目装置区内设备设施布置的防火间距与规范的符合性。
3	主要生产装置及储存单元	安全检查表 作业条件危险性分析法 QRA 定量风险法	1) 安全检查法，检查各工艺单元的介质、容量、温度、压力操作五方面确定各单元选取的主要设备、设施等项目 2) 采用作业条件危险性分析法对某种具有潜在危险的作业环境中进行作业的危险程度，并划分危险等级 3) 采用 QRA 定量风险法可以为工程设计、安全规划和应急管理提供科学依据，以降低爆炸风险并保障人员和财产的安全。
4	公用工程	检查表法	安全检查法，检查公用工程的介质、容量、温度、压力操作五方面确定公用工程选取的主要设备、设施等项目。
5	安全管理单元	检查表法	依据《安全生产法》的相关法律法规，进行安全评价，以列表的形式标出投产前、投产后应该逐步完善安全管理工作。

5.3 安全生产条件的分析

5.3.1 建设项目采用的安全设施情况

(1) 建设项目采用的全部安全设施

本项目所采用（取）的全部安全设施情况，见表 5.3.1-1 及 5.3.1-2。

表 5.3.1-1 四号车间主要安全设施一览表

序号	安全设施	规格型号	数量	单位	备注
1	预防事故设施				
1.1	检测、报警设施				
	1. 压力表		若干	只	
	2. 真空表		若干	只	
	3. 温度计		若干	只	
	4. 液位计		若干	只	
	5. 火灾自动报警系统				
	防爆型感烟火灾探测器	JTY-GM-LD3000EN/A (EX)	143	只	
	防爆消火栓按钮	LD2001EN (Ex)	11	只	

	防爆声光报警器（编码型）	BJ2007B	3	只	
	防爆型可燃气体探测器（探测器带声光报警）	D650, 彩色 LED 模组，带浓度条显示, 红外式	140	只	
	防爆型有毒气体探测器（探测器带声光报警）	D610, 彩色 LED 模组，带浓度条显示, 红外式	52	只	
	可燃（有毒）气体报警控制器	ES2000	1	套	
	防爆壁挂音箱		18	只	
	防爆接口	-	18	只	
	防爆隔离模块		4	只	
	6. 视频监控系统		40	台	
1.2	设备安全防护设施				
	1. 防护罩		若干	个	车间转动装置
	2. 电梯安全装置	限速器、安全钳、缓冲器、超限保护装置	若干	套	
	3. 避雷网、防静电接地		1	套	厂区
	4. 保温材料		若干	m ²	工艺管道、蒸汽管道、热水管道、生产装置
	5. 防腐材料	防腐涂层、防腐地面	若干	m ²	工艺管道、生产装置、酸碱作业区
	6. 防静电接地、跨接		若干	套	输送易燃易爆工艺介质管道、设备、粉尘管道及设备
1.3	防爆设施				
	1. 电气、仪表的防爆设施		若干	台	防爆区域
	2. 防爆工器具		若干	台	
1.4	作业场所防护设施				
	1. 不发火花地坪		若干	m ²	防爆区域（地面采用水泥基自流平地面，骨料按不发火地面要求）
	2. 防噪音设施	减震垫	若干	个	
	3. 通风设施	（除尘、排毒）	若干	台	
	4. 无尘投料器		1	台	
	5. 防护栏（网）	碳钢	若干	个	平台、水池
	6 防灼烫设施		若干	个	蒸汽管道、设备等
	7. 人体静电导除仪		6	台	设计范围内
1.5	安全警示标志				
	1. 作业安全标志		若干	个	
	2. 逃生避难标志		若干	个	
2	控制事故设施				
2.1	泄压和止逆设施				
	1. 电动调节阀		若干	个	
	2. 安全阀		84	个	
	3. 爆破片		84	张	
	4. 泄放罐及泄放处理装置		2	台	精细化工多功能生产四号车间

	5. 排空管		若干	个	
	6. 止回阀		若干	个	
	7. 尾气处理装置		3	套	精细化工多功能生产 四号车间一层室外 2、 屋顶 1
2.2	紧急处理设施				
	1. 截止阀		若干	个	
	2. 球阀		若干	个	
	3. 疏水阀		若干	个	
	4. 气动切断阀		1762	个	液体物料进料口
	5. 安全仪表系统	SIL1	1	套	
3	减少与消除事故影响设施				
3.1	防止火灾蔓延设施				
	1. 阻火器		若干	个	涉及易燃易爆介质的 设备管道
	2. 70℃防火阀		若干	个	
	3. 280℃常开防火阀		若干	个	
	4. 安全水封		8	个	精细化工多功能生产 四号车间污水排放口
	5. 围堰		8	座	精细化工多功能生产 四号车间
	6. 防爆门		若干	扇	
	7. 防火门、防火卷帘门		若干	扇	
	8. 防火墙		若干	m ²	
	9. 防爆墙		若干	m ²	
	10. 防火材料涂层		若干	m ²	
3.2	灭火设施				
	1. 灭火器	MF/ABC5	186	具	
		手提式氯化钾干粉灭火器 5kg	4	具	
	2. 室内消火栓	SG18E65-J	30	套	
	3. 室外地上式消火栓	SS100/65-1.0	0	座	设计范围内
	4. 消防水管网	DN250 环状	1	套	依托厂区
	5. 消防水池	总容积为 2000m ³ （有效容积为 1400m ³ ），共分两座，	2	座	依托厂区
3.3	紧急处置设施				
	1. 紧急洗眼淋浴器		15	套	
	2. 应急照明灯		若干	盏	
	3. UPS	30KVA/15KVA	2	套	DCS、SIS、GDS
3.4	应急救援设施				
	1. 医用担架		2	付	依托厂区
	2. 急救医药箱		1	个	
	3. 自给式空气呼吸器		2	套	依托厂区
	4. 防火防毒服		2	套	
	5. 防酸碱工作服		2	套	
	6. 防爆对讲机		2	台	依托厂区
	7. 便携式可燃气体（有毒）浓度检测仪		2	台	依托厂区
	8. 便携式氧气浓度检测仪		2	台	依托厂区

	9. 便携式有毒气体浓度检测仪		2	台	依托厂区
	10. 各类警示牌		1	套	依托厂区
	11. 隔离警示带		5	盘	依托厂区
	12. 缓降器		2	套	依托厂区
	13. 逃生面罩		10	个	依托厂区
	14. 救援三角架		1	个	依托厂区
	15. 救生软梯		1	个	依托厂区
	16. 安全绳		50	m	依托厂区
	17. 液压破拆工具组		1	套	依托厂区
	18. 无火花工具		1	套	依托厂区
	19. 输转泵（防爆）		1	台	依托厂区
	20. 有毒物质密封桶		1	个	依托厂区
	21. 吸附垫		2	箱	依托厂区
	22. 洗消帐篷		1	顶	依托厂区
	23. 移动式排烟机		1	台	依托厂区
	24. 移动式照明灯组		1	组	依托厂区
	25. 水幕水带		1	套	依托厂区
3.5	逃生避难设施				
	1. 安全通道（梯）		若干	个	作业场所均设两个以上的门、楼梯
	2. 安全出口指示灯		若干	盏	
	3. 应急疏散灯		若干	盏	
	4. 风向标		1	个	依托精细化工多功能生产四号车间屋顶
3.6	劳动保护用品和装备				
	1. 劳动保护用品和装备	安全帽、防护服、防护手套、防护靴、防护眼镜	按实际人数确定	套	
3.7	防止污染环境措施				
	1. 事故池	容积 1800m ³	1	座	依托厂区

表 5.3.1-2 库房主要安全设施一览表

序号	安全设施名称	名称	数量	设置部位	备注
1、预防事故设施					
(1) 检测、报警设施					
1	有毒可燃探测器	有毒、可燃气体探测器	有毒 6 个 可燃 20 个	库房四	
		可燃气体探测器	可燃 6 个	库房五	
2	温度报警器	一体化温度变送器（Pt100）	24 个		
3	压力报警器	隔膜密封式压力变送器	4 个		
		压力变送器	12 个		
4	液位报警器	差压变送器（液位）	7 个		
(2) 设备安全防护设施					
1	防雷设施	热镀锌圆钢 φ 12		避雷带	
		接地系统热镀锌角钢 L50*5L=2500		接地极	
		热镀锌扁钢-40×4		接地干线	
		浪涌保护器		配电柜（箱）	

2	防腐设施	设备、管道的防腐涂层建筑上采用耐腐蚀材料		所有需防腐的部位	
3	接地设施	接地网	1 套		
4	电气过载保护设施	过负荷开关及热继电器		配电柜及电机	
5	防触电设施	设备本质防护、RCD 及等电位联结网		整个厂区	
(3) 防爆设施					
1	电气防爆设施	防爆灯具		厂房及道路 (防爆区域内)	
(4) 作业场所防护设施					
1	通风设施	轴流风机 DWEX400-D4-Ex	6	库房四	
		轴流风机 DWEX300-D4-Ex	6		
		轴流风机 DWEX300-D4	2		
		轴流风机 T35-3.55-Ex	2	库房五	
		轴流风机 T35-3.55-Ex	2		
		双速轴流风机 JSF-315-II-Ex	2		
		轴流风机 T35-3.55-Ex	2		
		恒温恒湿空调机组制冷量：7.7kW	1	中心控制室	
		恒温恒湿空调机组制冷量：12.9kW	1		
		静音管道风机 JDF-J-200-50	1		
		静音管道风机 JDF-J-200-120	1		
		轴流风机 T35-2.8	1		
		轴流风机 JSF-7-I-S	2		
2	防护栏（网）设施	/	凡有高度超过 1 米的平台、人行通道、升降口等有跌落危险的场所		
3	防滑设施	花纹钢板面	/	梯子、平台和易滑倒操作通道	
4	防灼烫设施	防烫保温材料	/	外表温度高于 60℃ 而工艺生产中不需要隔热的设备、管道及其附件	
(5) 安全警示标志					
1	各种指示、警示作业安全标志	危险警示标志和危险区域范围警示标志牌	/	操作岗位设备、管道、场地边界	
		防触电内容的警示标志	/	高压线缆、变配电室、电气设备等处	
2	逃生避难警示标志	灯光疏散指示标志	/	厂房内部	灯光疏散指示标志
			/	双层操作的区域	

		防上部坠落物品伤害的警示标志			
		互知安全提示标志	/	运转设备处	
		防跌落安全提示标志	/	操作平台	
		人员安全行走和疏散指示标志	/	厂区道路	
		风向标	1		
2、控制事故设施					
(1) 止逆设施					
1	用于止逆的阀门等设施	止逆阀	28		
(2) 紧急处理设施					
1	紧急备用电源	UPS 电源	2	机柜室	
2	应急照明	BFD56-S45 系列防爆防腐照明灯（配 LED 灯）	27	库房四	
		防爆安全出口指示 HL-BLZD-I20E4WBDJ01-C/X	7		
		防爆应急灯 1HL-ZFZD-E6W-BDJ05-3W	15		
		防爆应急疏散指示灯 1HL-BLZD-I20E4WBDJ01-B/X	12		
		BFD56-S45 系列防爆防腐照明灯（配 LED 灯）	12	库房五	
		防爆安全出口指示 HL-BLZD-I20E4WBDJ01-C/X	4		
		防爆应 急灯 1HL-ZFZD-E6W-BDJ05-3W	6		
		格栅式日光灯（配 LED 灯） YG2-140L	18		
		感应灯（功率 16W）	14	中心控制室	
		安全出口指示 A-BLJC-1LR0E II 1W-A431	14		
		安全疏散指示 A-BLJC-1LR0E II 1W-A431	6		
		应急照明灯 A-ZFJC-E3W-A630B	22		
3	紧急停车、仪表联锁等设施	——	——	——	
3、减少与消除事故影响设施					
(1) 灭火设施					
1	灭火器	推车式二氧化碳灭火器 MTT30	4 台	中心控制室	
		手提式磷酸铵盐干粉灭火器 MF/ABC3	2 台		
		氮气驱动手提式磷酸铵盐干粉 灭火器 MF/ABC5	32 台	库房四	
		氮气驱动推车式 D 类灭火器；灭 火剂采用可扑灭钠、镁、锂金属 火灾的复合型 D 类干粉灭火剂并 符合《D 类干粉灭火剂》 XF979-2012 的相关要求。 MFT/D20	6 台	库房五(每个防 火分区设置 1m³ 消防沙箱的复)	
2	消火栓	室内消火栓 SNZ65	149 组		

		室外消火栓 SSFT100/65-1.6	20 组		
3	超细干粉灭火系统 (库房四)	FFX-ACT10-QY	80	桶装液体间	
		FFB-ACT9-QY	34		
		FFX-ACT10-QY	88		
		FFB-ACT9-QY	34	危废暂存间	
		FFX-ACT10-QY	6		
		FFB-ACT9-QY	2		
		FFX-ACT10-QY	4	气瓶间 2	
		FFX-ACT10-QY	6	气瓶间 3	
		FFB-ACT9-QY	2		
4	消防水泵、稳压装置	XBD10.0/50G-G 型电动消防主泵	2 台		
		XBC10/50 型备用柴油机消防泵	2 台		
		立式消防给水稳压装置	2 台		
		XBD5.5/2W-DFCL-2			
5	其他设施	镀锌消防水箱 18m3	1 个		
(2) 防火材料					
1	防火材料涂层	钢结构防火涂料			
(3) 紧急个体处置设施					
1	洗眼器	X-II 安全喷淋洗眼器	2 具	库房四	
(4) 应急救援器材					
1	应急事故柜	全面罩过滤式防毒面具、防毒口罩、化学防护服、橡胶手套、防护靴各 4 套、正压自给式空气呼吸器 2 套、重型防护服 2 套	2 个		
2	应急通讯设备	应急电话	1 部		
		防爆对讲机	2 部		
3	应急照明工具	应急手电筒	6 个		
4	便携气体检测器	可燃、有毒气体检测器	可燃、有毒各 2 个		
5	消防器材	消火栓、灭火器		各岗位	
6	现场受伤人员医疗抢救装备	急救包		各车间	
7	其他工具	堵漏工具	2 套	控制室	
		吸附材料		各岗位	
(5) 逃生避难设施					
1	逃生和避难的安全通道（梯）	厂区消防车道	/	厂内各个道路	
2	安全通道（梯）	疏散通道	/	各单项建筑物安全出口	
		疏散楼梯	/	各单项建筑物安全出口	
		通向地面梯子	/	钢平台	
3	安全避难所（带空气呼吸系统）、避难信号	避难信号	/	事故现场的上风向处	
		避难信号	/		

(2) 设计专篇的安全设施采用情况

本项目在施工过程中全部落实设计中采用的安全设施，具体情况，见表 5.3.1-3。

表 5.3.1-3 安全设施设计专篇的采用情况表

序号	安全设施设计情况	采用情况
一	工艺措施	
1	工艺设计以物料不与外界接触为原则，使物料封闭或隔离于管道设备中，防止挥发气体、有毒气体、粉尘等的外泄。	已采用
2	对可能逸出可燃或有毒气体等作业场所设置可燃或有毒气体监测、报警和联锁系统。	已采用
3	易燃易爆物质的排气管道设阻火器。	已采用
4	反应釜、物料接收罐、滴加罐均设有氮气、氮封系统，且氮气管道上设有止回阀。	已采用
5	产品接收罐、滴加罐排气管上设单向呼吸阀、阻火器。	已采用
6	所有的物料暂存罐、溶解釜、结晶釜、反应釜、蒸馏釜均设氮封、爆破片。爆破片安装在泄放管上，接安全泄放系统，泄放罐设置在车间屋顶。	已采用
7	防爆区内的所有电气设施均采用防爆型，其级别和组别的不低于其防爆介质的引燃电流级别和引燃温度组别的要求。工艺设备及有防静电要求的设备做防静电接地处理。	已采用
8	压缩空气储罐、氮气储罐上设置压力表、安全阀。	已采用
9	生产装置、设备具有承受超压性能和完善的生产工艺控制手段，设置了可靠的温度、压力、流速、PH 值、水含量、氧含量等工艺参数的控制仪表和控制系统。反应釜、产品蒸馏釜、精馏釜、结晶釜、析晶釜设置了温度连锁控制系统，实现温度的自动调节、高温报警、温度超温紧急切断加热介质通入冷媒。	已采用
10	精馏塔塔顶设温度、压力控制和远传报警功能，塔底设压力检测、塔顶、塔底压差检测及远传报警功能。精馏塔冷凝器循环水进口设温度检测和压力报警装置；精馏塔冷凝器循环水出口设温度、压力检测和安全阀。精馏塔压力与真空系统调节阀进行连锁，实现真空度的自动调节；物料出口的温度与循环冷却系统进料管上的调节阀进行连锁，控制物料出口温度；塔顶物料的温度与回流物料管道上的调节阀进行连锁；精馏塔冷凝器循环水进口的压力与塔釜的蒸汽系统进行连锁。	已采用
11	可能散发可燃或有毒物质的场所，设置可燃（有毒）气体检测报警装置，且与事故风机进行连锁。可燃（有毒）气体探测报警系统由可燃气体报警控制器、可燃气体探测器和火灾声光警报器等组成。当空气中可燃或有毒物质的浓度超标，可燃（有毒）气体报警控制器发出报警信号时，启动保护区的火灾声光警报器，由可燃气体（有毒）报警控制器联动事故风机。	已采用
12	精细化工多功能生产四号车间出入口设置人体静电导除装置。	已采用
13	设计在车间危险化工工艺装置、关键岗位设置视频监控探头。	已采用
14	工艺上采用密闭操作，防止有毒气体外泄。	已采用
15	人孔处（加料口）设局部通风排气罩，负压排风，用量较小的固体物料直接由人孔投料口进行投料，部分用量较大的固体物料采用无尘投料器进行投料。	已采用
16	生产中的废水经收集后流入厂区污水处理站进行处理，再排放至园区污水厂进行处理。	已采用
17	对可能逸出有毒气体等作业场所设置有毒气体检测、报警和联锁系统。	已采用

18	建设项目设有尾气处理装置、安全泄放罐及安全泄放废气处理装置。生产中和安全泄放产生废气经过处理后再排放。	已采用
19	对于毒性较大且易于扩散的物质如三氯化硼、二甲胺、液氨分别采取了相应的应急措施。	已采用
20	建设项目原辅材料腐蚀品为氢氧化钠、双氧水等，涉及储存和运输氢氧化钠的设备及管道材质采用不锈钢或碳钢，涉及储存和运输双氧水的设备材质采用搪玻璃，管道采用 PPR；使用或储存场所，地面采取坚固、防渗、防腐措施。盐酸储罐采用 PPH，管道采用 PTFE/CS。腐蚀性介质的输送泵采用的是衬四氟的磁力泵。	已采用
21	危险液体物料进料口上设紧急切断阀。液体物料进料采用计量罐加称量模块。	已采用
22	双氧水配制釜设夹套循环冷却水系统、氮封系统和爆破片，并且爆破片接至安全泄放系统，双氧水配制釜设称量模块、温度、压力报警装置并且信号远传。	已采用
23	三氯化硼中间罐、二甲胺中间罐、三氯化硼滴加罐、二甲胺接收罐为压力容器，设爆破片或安全阀，氮气系统上设止回阀，爆破片或安全阀接至安全泄放系统。三氯化硼中间罐设高低液位报警、高温高压报警装置及夹套循环冷却水系统，三氯化硼滴加罐设外盘管冷却系统、称量模块、温度、压力报警和远传功能，且将称量模块与三氯化硼进料管上的切断阀进行联锁，滴加罐的压力与氮气管、排气管上的切断阀进行联锁；二甲胺中间罐进料采用称量模块，设高温高压报警远传仪表及夹套循环冷却系统；二甲胺接收罐设夹套循环冷却系统、温度、压力报警和液位检测装置，并将信号远传，且将压力与氮封系统进料管上的切断阀进行联锁；液氨计量罐为压力容器，设安全阀、氮封系统及夹套循环冷却系统。	已采用
24	T1 反应产品进入缓冲釜采用称重模块计量，缓冲釜设有温度、压力检测并远传，且将温度与循环冷却系统出料管上设置的调节阀进行联锁。	已采用
25	T3 合成工序 T2 滴加罐、DS 氧化反应双氧水滴加罐、DSO 氧化反应双氧水滴加罐、胺基化反应三氯化硼至反应釜之间的管路上设止回阀。	已采用
26	胺基化反应、T3 反应制备反应均需严格控水，反应前用氮气吹扫反应釜，保持反应釜的干燥。胺基化反应釜设电导率仪测反应釜内水含量。反应原料金属钠、避免接触水和空气，氮气保护下进行投料。	已采用
27	T2 滴加罐设低压力报警。	已采用
28	T3 反应因为有金属钠的存在严禁与水接触，因此设置导热油加热系统，采用 TCU 换热器系统，由 0.6MPa 的蒸汽对导热油进行间接加热，在线对导热油进行电导率检测。	已采用
29	三氯化硼中间罐、二甲胺中间罐、双氧水中间罐、庚烷中间罐四周设置围堰。	已采用
30	防爆区域内的工艺设备、泵、风机等电气设备选用满足防爆要求的设备，设备、流体物料管道作静电接地处理，以保证操作安全。	已采用
31	反应容器进料或储罐进有机溶剂时，采用顶部进料，伸入罐内离罐底不大于 200mm。在进料管未浸入液面前，其流速限制在 3m/s 以下。	已采用
32	离心泵在其出口管道上均安装止回阀。	已采用
33	在非正常条件下，可能超压的下列设备均设置安全阀：顶部最高操作压力 $\geq 0.1\text{MPa}$ 的压力容器；往复式压缩机各段出口或容积式泵的出口。单个安全阀的开启压力，不大于设备的设计压力。 可燃液体设备的安全阀或爆破片出口泄放管接入泄放罐，泄放罐设在车间室外北侧。可燃气体放空管加装阻火器，放空管道内的凝结液经密闭回收处理，可燃气体排放管口高出 8m 范围内的平台或建筑物顶 3.5m 以上。	已采用
34	精细化工多功能生产四号车间涉及使用三氯化硼，若发生泄漏，启动事故风机，并经排风系统引至尾气装置进行处理。	已采用
35	精细化工多功能生产四号车间涉及使用三氯化硼，若发生泄漏，启动事故风机，并经排风系统引至尾气装置进行处理。	已采用
36	蒸馏过程中，严格控制温度、压力、液位、回流量等操作参数。本项目精馏都为间歇精馏，原料一次性加入反应釜中。	已采用

37	蒸馏过程中，严格控制温度、压力、液位、回流量等操作参数。本项目精馏都为间歇精馏，原料一次性加入反应釜中。	已采用
38	反应釜蒸汽管道设置流量集中显示、控制阀、根据釜温调节蒸汽流量，冷凝水管道全开使用。	已采用
39	冷凝器冷却水管道设置压力集中显示、报警、冷却水压力低低联锁停加热介质。	已采用
40	塔顶设置压力集中显示，顶部最高操作压力小于 0.03MPa。	已采用
41	常压蒸馏塔塔釜压力高限报警、高高联锁切断加热物料。	已采用
42	减压蒸馏塔设置塔釜真空度低限报警，塔釜真空度低低联锁切断加热物料。	已采用
43	蒸馏设置蒸馏釜高、低液位报警，设置蒸馏釜低低液位联锁切断加热介质系统。	已采用
44	可燃、易燃液体的蒸馏应使用蒸汽作为热源。	已采用
45	塔板、填料材料、塔底泵、换热设备、搅拌设备等材料与物料不存在相互反应的情况。	已采用
46	易燃物料减压蒸馏的真空泵设置有止回阀。承载易燃、爆炸和毒性为中度的危险性介质的容器未采用玻璃管液面计。	已采用
47	塔顶清洗水和氮气管道设置有切断阀和止回阀。	已采用
48	工艺设计上在车间内的工艺设备及辅助设施布置上均按规范要求留有足够的安全通道和规定的操作间距，满足消防疏散和安全生产的需要。	已采用
49	防爆区域内工艺设备的选用及其它相关专业的的设计均按规定防爆等级进行设计。	已采用
50	在设备平面布置时，依据工艺流程、生产特点、火灾危险性和毒性分类，并结合地形、风向等自然条件，将易燃、易爆的物料按有关规范和安全规定集中布置，并留有足够的防火间距和消防通道。	已采用
51	生产过程中凡需经常操作和检查的有危险设备和部位，均设置操作平台、梯子及各种保护栏杆；楼梯和操作平台设不低于 1.05m 的防护栏杆。操作人员经常接近或接触的温度高于 60℃ 的设备和工艺管线，采用做复合硅酸盐为隔热层；冷却水系统采用聚氨酯保冷层。	已采用
52	工厂安全色执行《安全色》（GB2893-2008）规定。消火栓、灭火器、火灾报警器等消防用具以及严禁人员进入的危险作业区的护栏采用红色。车间内安全通道等采用绿色，工具箱、更衣柜等采用绿色。化工装置管道刷色和符号执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）的规定。	已采用
53	运转设备的外漏部分或危及人身安全的部位，设置防护罩、安全护栏挡板，防止无关人员靠近；酸碱管道、设备阀门等连接处设置防喷溅设施。	已采用
二	总平面布置	
54	本项目与界外设施的主要间距符合标准	已采用
55	本项目位于大连松木岛化工园区，本期主要单体有：精细化工多功能生产四号车间、中心控制室、库房四、库房五、库房六（拆除原库房一重新建设），东面是保留山体，北面政府预留地，西面是市政道路纬一街，南面为金飞马化工制漆有限公司。	已采用
56	本项目整个场地已平整，标高在 24.9m-26.75m 之间，东北侧高、西南侧低，本次设计厂区按平坡式布置，不设台阶，场地标高与原有建构筑物一致，场地雨水由道路雨水井通过厂内雨水管网排至厂外雨水管网。	已采用
57	厂区围绕主体建筑设置运输和消防共用的环形道路，道路宽 6.0m、4.0m，道路转弯半径 12.0m，满足消防的有关要求。人流、物流路线明确清晰，不存在人、物流交叉混杂的现象，满足人物流交通运输和消防扑救的要求。 规划设置 2 个大门，达到人货分开的目的。厂区西南角为主大门，主供人员出入，设置门卫房；厂区西北部设物流通道，供原料及产品进出，仅设置供查验人员使用的临时门卫。	已采用

58	为降低污染，改善人们的工作和生活环境，对区进行绿化和美化。厂区四周和道路两侧以阔叶乔木为主进行绿化，较为宽绰的地面以绿地和花卉进行绿化。但是，厂区内不应栽植油性大的树种，绿化不应妨碍消防操作。	已采用
59	装置的控制室、机柜间、变配电室、化验室、办公室等均不与设有甲乙类设备的房间布置在同一建筑内。	已采用
60	在开停工、检修过程中，可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围均设置不低于 150mm 的围堰和导液设施。	已采用
61	场地地坪高差>0.9m（人流活动频繁处，地面高差>0.4m）时设安全防护措施；公共场所的台阶>5 级时设置栏杆；人流密集场所的台阶高度>0.6m 且侧面临空时，悬空部位边缘设挡边，公共活动场所不得设置带尖刺的栏杆和围墙。	已采用
62	所有路面和硬铺地面，均采用粗糙防滑材料或做防滑处理，不得设一步台阶（可做成斜坡）。	已采用
63	厂区危险路段、转弯路段设置限速标牌和警示标牌，在道路两旁设置照明设施。人车未分流的厂区内车行道路，车速限定在 5km/h。	已采用
64	室外停车位不宜紧邻建筑物外窗、阳台、外廊及开敞楼梯平台等位置设置。	已采用
三	设备及管道	
65	建设项目所使用的压力容器主要为反应釜、三氯化硼中间罐、三氯化硼滴加罐、二甲胺中间罐、二甲胺储罐、氮气储罐、压缩空气储罐、粗（精）蒸釜馏塔塔釜等各类特种设备，其购买、设计、安装、施工、使用和检测等均按照《特种设备安全监察条例》等要求进行，型式和参数、技术要求、标志等执行《锅炉压力容器使用登记管理办法》《固定式压力容器安全技术监察规程》	已采用
66	压力管道主要是蒸汽、导热油、工艺物料管道，设计执行《压力管道安全技术监察规程—工业管道》（TSGD0001-2009）和《工业金属管道设计规范（2008 年版）》（GB50316-2000）。项目所选择的压力容器、压力管道设计单位的条件符合《特种设备生产和充装单位许可规则》（TSG07-2019）的要求。	已采用
67	管道材质、压力等级、接头、法兰和垫片型式、阀门等的选用严格按照《工业金属管道设计规范（2008 年版）》（GB50316-2000）等规范的要求，以保证安全运行。	已采用
68	管道检验、检查、试压、吹扫与清洗符合国家现行标准《工业金属管道工程施工规范》（GB50235-2010）的规定。	已采用
69	工艺管道的试压均按《工业金属管道工程施工规范》（GB50235-2010）进行。采用水压试验，承受内压的钢管道及有色金属管道试验压力为设计压力的 1.5 倍。真空管道试验压力为 0.2MPa。 水压试验用水温度不低于 5℃，也不宜大于 70℃。试验环境温度不得低于 5℃，否则必须采用防止冻结和冷脆破裂的措施。水压试验用水水质必须清洁，且对管道系统材料腐蚀小。对于奥氏体不锈钢管道，必须采用饮用水且氯离子含量不超过 25mg/L。 真空系统在压力试验合格后，进行 24h 的真空度试验，增压率不大于 5%。	已采用
70	管道吹洗将系统内的仪表加以保护，并将孔板喷嘴滤网节流阀及止回阀阀芯拆除，吹洗后再复位。吹扫压力不得超过设计压力，气体流速一般不小于 20m/s。输送液体的管道一般采用水冲洗，输送非易燃易爆气体的管道一般采用空气吹扫，输送易燃易爆气体采用氮气吹扫，输送蒸汽的管道一般采用蒸汽吹扫。	已采用
71	R4920 釜为压力容器，设爆破片和安全阀，氮气系统上设止回阀，爆破片和安全阀的出口接至安全泄放系统。	已采用
72	R4650、R4551、R4561、R4575、R4171、R4181、R4221、R4481 储罐为压力容器，夹套通蒸汽，反应釜设爆破片。	已采用
73	输送液氮、冷乙醇、低温乙二醇的管道材料为 304，管道采取保冷措施。	已采用

74	主要设备包括反应釜类、容器类、机泵类及成套设备等，其选型及材质依据其工作压力、温度、介质进行合理选择。设备本体及其基础，管道及其支架和基础均采用不燃烧材料。 压力容器按《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSGR0004-2009）的要求分别设置了安全阀、爆破片、压力表、温度计、液位计等安全附件及安全联锁报警装置。	已采用
75	在设备设计中注重设备选型，选用结构合理、安全可靠的设备，严格执行压力容器设计规定。由于项目部分物料属于易燃易爆物料，因此在爆炸危险区域内的设备设计中按照有关规定选用防爆设备。	已采用
76	在设备设计中注重设备选型，选用结构合理、安全可靠的设备，严格执行压力容器设计规定。由于项目部分物料属于易燃易爆物料，因此在爆炸危险区域内的设备设计中按照有关规定选用防爆设备。	已采用
77	安全阀设计考虑满足长周期运行过程中，安全阀定期校验的需要，安全阀的排放口按规定引至室外安全场所。	已采用
78	据物料、操作参数选择设备材质及型式，以防腐蝕及超温超压。易燃易爆介质用金属管道，易燃易爆介质采用不锈钢、20 号钢，腐蚀性介质采用 PTFE/CS，蒸汽冷凝水夏季经冷却后直排，冬季先制备采暖热水，后经冷却后直排。管道标准统一采用：《流体输送用无缝钢管》（GB/T8163-2018）《流体输送用不锈钢管》（GB/T14976-2012）。	已采用
79	作业场所内高温管道、设备均加装保温层，进行高温保护设计。设备、管道的保温层采用不燃烧材料。	已采用
80	按要求对本项目输送易燃易爆介质的管道设置静电跨接、接地装置，车间进出口设置人体静电消除装置，并定期对防雷、防静电装置进行检测，确保装置可靠、有效，罐车卸料时采用导静电耐油软管。	已采用
81	各类机械设备的传动装置均设有安全防护罩。	已采用
82	管道内的介质具有毒性、可燃、易燃、易爆性质时，管道均采用明管敷设。	已采用
83	工艺管线的工艺取样、废液排放、废气排放等设计，安全可靠，且设置了有效的安全设施；在物料可能泄漏的法兰、泵、阀门等处配置了防喷射设施，减少泄漏物料的远距离喷射量。	已采用
84	管道改变标高或走向时，避免管道内形成积聚气体的“气袋”，或积聚液体的“液袋”，如不可避免时于最高点设放空阀，最低点设疏水阀和放水阀，管材与母管材质相同。	已采用
85	管道改变标高或走向时，避免管道内形成积聚气体的“气袋”，或积聚液体的“液袋”，如不可避免时于最高点设放空阀，最低点设疏水阀和放水阀，管材与母管材质相同。	已采用
86	管道热补偿采用方形补偿器和自然补偿相结合的方式设计，设计安装温度为 20℃，如温度发生变化必须进行修正	已采用
87	严格按照规定选用管道、设备材质、阀门及配件，并加强现场管理，消除跑、冒、滴、漏，防止有毒、有害物料泄漏而引起事故。	已采用
88	生产装置、设备具有承受超压性能和完善的生产工艺控制手段，设置了可靠的温度、压力、流量、液面等工艺参数的控制仪表和控制系统；	已采用
89	各类设备及阀门的布置考虑到了人员疏散、日常操作和检修等因素。易燃易爆介质的管道未经过生活间、楼梯间和走廊等处。	已采用
90	在泵的入口处设置球阀，出口处设置压力表和球阀。废气总管向大气排放口安装呼吸阀、止回阀，易燃易爆介质排放管安装阻火器。	已采用
91	对操作人员在设备运行时可能触及的机泵联轴器、压缩机联轴器和风机联轴器等危险零部件及危险部位，配制防护罩，防止发生机械伤害。	已采用
92	项目采取选用低噪声源设备，设备规范安装，车间合理布置；高噪声源机泵、风机等置于建筑物内，采取厂界周围建隔声墙、种植绿化带等一系列降噪声措施。	已采用

93	管道保温需在管道水压试验合格后进行。保温材料施工前必须将设备、管道表面的铁锈、灰尘、油污清除干净,然后油漆,再进行绝热包扎施工。保温管道的支架滑动部分裸露,不得被保温层覆盖。绝热防腐验收执行《工业设备及管道绝热工程施工质量验收标准》(GB/T50185-2017)。	已采用
94	管道外壁颜色、标志执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB7231)的规定,标注物料名称和流向标识。	已采用
95	建设项目多功能生产线设备互相套用,公司必须重视和加强对设备的清洗,严格按照制定的清洁规程进行操作,避免物料残留影响产品质量或导致安全事故。	已采用
四 电气		
96	电气负荷分类 大连双硼医药化工有限公司各系统供电负荷情况如下:消防泵为一级负荷;氧化反应、胺基化反应、事故风机、循环水为生产二级负荷;消防应急照明、排烟风机、防火卷帘、消防报警系统及联动控制等属于消防二级负荷;其他的照明、动力属于三级负荷。 二期项目用电设备总安装功率约 3663kW,年耗电量约 1319 万度。	已采用
97	供电电源 厂区采用高压 10kV 单回路进线,回路电源引自松木岛化工园区 66KV 化工变电站,该项目整体按三级负荷考虑,且停电不会产生较大的经济损失,因而项目采用单电源供电。但为了外电源失电后的安全,项目设柴油发电机作为应急电源为应急负载供电。该电缆在厂区经理地敷设进入动力车间变配电室,建设项目低压 0.4kV 工作电源引自动力车间变压器主二次框架式断路器下端 0.4KV 母线,电源电缆采用桥架经动力车间三层平面,再引入四号车间。 该项目依托厂区内原动力车间内设置的 10kV 总变电所,在动力车间设置柴油发电机房。为考虑外电源失电后的安全,采用柴油发电机作为应急电源,柴油发电机已由原 550kW 扩容为 1200kW。其中一期生产二级负荷约 750kW,二期生产二级负荷为 492kW,一期、二期合计生产二级负荷为 1242kW,取系数 0.7,为 869kW。1200KW 柴油发电机油耗—288L/h(满负荷),依托现有 1m³中间储罐(单独房间内)可以满足要求。	已采用
98	防雷接地设施 筑物及化工户外装置按国标《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 的规定划分防雷类别: 精细化工多功能生产四号车间、库房四、库房五为甲类建筑物,按第二类防雷建筑物进行防雷接地设计。二期库房六为丙类建筑物,二期中心控制室为丁类建筑物,预计年雷击次数大于 0.05 次/a,按第三类防雷建筑物进行防雷接地设计。所有设置在户外和车间内的有可能发生静电危害的金属管道和设备,均应连接成连续的电气通路并接地。防静电接地、保护接地、工作接地、仪表接地及防雷接地共用接地装置,构成一个复合接地系统,并将整个装置区接地系统连为一体,要求总接地电阻不大于 4Ω。 电气设备金属外壳、金属构架、安装在已接地的金属结构上的设备、金属配线管及其配件、电缆保护管、电缆的金属护套等非带电的裸露金属部分,均应接地,接地电阻小于 4Ω;火灾报警系统采用共地接地方式接地电阻小于 1.0Ω。 甲类厂房、库房、罐区出入口设置人体静电导出装置。	已采用
99	防静电接地措施 1) 本项目采用 TN-S 配电接地系统。 2) 电气设备金属外壳、金属构架、安装在已接地的金属结构上的设备、金属配线管及其配件、电缆保护管、电缆的金属护套等非带电的裸露金属部分,均应接地,接地电阻小于 4Ω;火灾报警系统采用共地接地方式接地电阻小于 1.0Ω。 3) 防雷击接触电压和跨步电压措施: 当建、构筑物的防直击雷雷引下线小于 10 根时,防雷引下线 3m 范围内敷设 5cm 厚沥青层或 15cm 厚砾石层,地表层电阻率不小于 50kΩ·m。 4) 本项目中性线(N)和保护接地线(PE)在接地点后严格分开,所有正常	已采用

	不带电的金属设备外壳、金属管道、金属构件等可靠接地。 5) 本项目采用总等电位联结, 将建筑物内保护干线、设备进线总管、建筑物金属构件等进行联接。 6) 室内墙上设防静电干线, 墙上明装, 距地 0.3m, 过门时埋地敷设。 7) 敷设有接地干线及临时接地柱的房间须做防静电接地。 8) 项目固体物料在无尘投料器的保护下进行投料, 无尘投料器的风管, 通过防静电接地线与接地干线相连。防静电接地干线, 墙上明装, 距地 0.3m, 过门(或通道)时埋地敷设。 9) 防爆区内的所有设备, 流动液体、气体或粉体管道通过防静电接地线与防爆区内的接地干线相连。 10) 防静电接地分支线采用 25X4 热镀锌扁钢或采用截面不小于 6mm² 的铜导线与室内接地干线、临时接地柱等电位端子箱、吊顶内柱上预埋块联成电气通路。电气联接不少于 2 处。 11) 爆炸危险区域采用不发火花地面, 所有金属设备、管道、储罐等均作静电接地处理, 所有的金属用具及门窗零部件、移动式金属车辆、梯子等均做接地设计。 12) 可燃气体、可燃液体的管道, 在进出装置或设施处、爆炸危险区域的边界处、管道泵及泵入口缓冲器等处, 均设置静电接地。 13) 可燃液体的装卸区的管道、设备、建构筑物的金属构件, 均做电气连接并接地。 14) 有静电接地要求的管道, 各段间均导电良好。每对法兰或螺纹接头电阻值大于 0.03Ω 时, 设导线跨接。 15) 反应容器进料或临时储罐进有机溶剂时, 主要采用底部进料, 若采用顶部进料时, 伸入罐内离罐底不大于 200mm。在进料管未浸入液面前, 其流速限制在 1m/s 以下。作业人员穿防静电工作服。 16) 操作室、机房采用防静电地板。配电室地面设置绝缘胶垫。 17) 为消除易燃易爆液体在储存和转运过程中产生的静电积聚的危害, 设置不同类型的静电接地夹, 配以不同的连接电缆, 稳妥接地, 以释放静电, 确保作业安全。 18) 在防爆区入口处, 设置人体导除静电装置。	
100	采取的其他电气安全设施 (1) 防爆区内的动力配电采用铜芯电缆(或导线)水平方向沿金属桥架或穿热镀锌焊接钢管明敷。照明配线采用铜芯塑料绝缘导线, 穿热镀锌焊接钢管明敷。 (2) 进入防爆区的电气线路在下列各处须作隔离密封: 当电气设备本身的接头部件中无隔离密封时, 配电线路引向电气设备接头前的管段处。 管径大于 50mm 钢管在距引入的接线箱 450mm 处, 以及管径大于 50mm 钢管每距 15m 处。 (3) 防爆区与其他危险环境或正常环境之间密封时, 密封内部用纤维作填充。密封内部须用纤维作填充层的底层或隔层, 防止密封混合物流出, 填充层的有效厚度须大于管径。 (4) 低压开关柜采用 GCS 型固定分隔组合式开关柜, 装设短路保护、过负载保护、接地故障保护、漏电保护。低压无功采用可控硅控制自动补偿装置, 补偿后功率因数达到 0.95 以上。 (5) 低压配电电压 220/380V, 室内外均采用 TN-S 系统。配电系统采用树干式和放射相结合的方式。车间及库区内适当位置设动力配电箱, 走廊设小型动力配电箱。 (6) 车间等配线采用 WDZB-EE-0.6/1kV 型低烟无卤阻燃型铜芯电缆桥架及钢管配线。室外低压电缆采用 ZB-YJV-0.6/1kV 型, 室外线路电缆均采用管架敷设方式。 (7) 消防设备等消防电源采用双电源就地切换方式。消防应急电源由厂区总变配电所低压出线回路引来, 消防设备采用柔性防火矿物绝缘电缆 RTTZ 型明敷; 消防应急照明用导线采用耐火型铜芯塑料绝缘导线 (ZBN-BV), 暗敷时穿管并敷设在非燃烧体结构内且保护层厚度不小于 30mm; 明敷时穿金属管或封闭式金属线槽, 并采取防火保护措施。消防回路设有火灾漏报警装置。 (8) 照明设计 在适当位置分别设置照明配电箱, 负责各区域照明配电。电源取自动力车间的照明	已采用

	配电屏，线路采用铜芯电缆 (ZB-YJV 型) 经电缆桥架后穿钢管保护。各照明配电箱至灯具采用阻燃型铜芯塑料绝缘导线 (ZB-BV) 穿钢管保护，普通区域有吊顶的在吊顶内暗敷设，无吊顶的地方沿顶板暗敷，垂直方向在墙体内暗敷设。消防应急照明用导线采用耐火型铜芯塑料绝缘导线 (ZBN-BV)，暗敷的其保护层厚度不小于 30mm，明敷的穿钢管保护且表面刷防火涂料。 普通场所有吊顶的区域采用吸顶式灯具，无吊顶的区域采用吸顶式或吊装式灯具。库房采用阻燃节能块板灯。其他特殊场所 (防潮、防爆) 采用满足其要求的照明灯具 (防潮灯具、防爆灯具)。照明光源以显色指数大于 80 的高显色性光源，采用带电子镇流器的 T5 三基色荧光灯为主，特殊场合 (或装修要求处) 采用满足其要求的特殊光源。 楼梯间及前室、消防控制室、消防泵房、变配电室、电梯间及前室、各层疏散走廊等均设置应急照明。应急照明作为正常照明的一部分，正常电源失电时，应急照明继续工作。 疏散楼梯间、疏散走廊、安全出口等设置疏散标志照明。疏散照明指示灯采用长明式，发生火灾危险时，经消防联动，疏散照明指示灯闪亮。应急、疏散照明由双电源切换箱供电，集中型消防照明控制箱内带蓄电池供电方式，供电时间不少于 0.5h，主要通道地面上的最低水平照度值不低于 1.0lx，楼梯间及前室的最低水平照度值不低于 5.0lx。 (9) 进入建筑物的所有电气管线、管沟，电气管线或桥架穿楼板、墙壁、管井、防火分区，以及配电室低压配电屏出线及电气管线等留下的缝隙均要隔离密封。隔离密封采用防火堵料填料或耐火隔板等。有电缆或绝缘导线穿预埋钢管敷设时，管口空隙也用防火填料进行封堵。 (10) 爆炸危险区域内的电缆沟填满沙，沟盖用水泥抹死，管沟设有高出地坪的防水台，加水封设施。电缆沟通入变配电所、控制室的墙洞处填实、密封。 (11) 一般动力配线采用低烟无卤阻燃电缆沿桥架、金属线槽或穿阻燃型可挠 (金属) 电气导管配线及绝缘线穿阻燃型可挠 (金属) 电气导管配线，桥架 (线槽) 至设备、配电箱段电缆电线穿阻燃型可挠 (金属) 电气导管保护。 照明配线采用阻燃型铜芯塑料绝缘导线，4 根至 6 根穿阻燃型可挠 (金属) 电气导管敷设，超过 6 根穿 2 根保护管。 竖向部分线路穿管在墙内敷设，水平部分在顶板、吊顶或墙内敷设，无墙、顶板或吊顶之处，线路穿阻燃型可挠 (金属) 电气导管沿设备管架等敷设。 (12) 正常不带电而事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分，设置可靠接地装置。电气设备非带电的外壳、配线穿管以及电气安装支架等均接地。 (13) 凡应采用安全电压的场所 (潮湿、高湿环境，易触及电器作业区) 均采用安全电压。检修照明电压不高于 12V，以防止操作人员和检修人员不致发生触电事故。移动式电气设备采用漏电保护装置。潮湿环境下的电气设备选用密闭型。 (14) 爆炸危险场所钢管配线在下列部位①电机的进线口；②钢管与电气设备直接连接有困难处；③管路通过建筑物的伸缩缝、沉降缝处装设挠性连接管。 (15) 焚烧车间罐防爆区电气设备均采用防爆型。	
101	防爆区内的动力配电采用铜芯电缆 (或导线) 水平方向沿金属桥架或穿热镀锌焊接钢管明敷设。照明配线采用铜芯塑料绝缘导线，穿热镀锌焊接钢管明敷设。	已采用
102	进入防爆区的电气线路在下列各处须作隔离密封： 当电气设备本身的接头部件中无隔离密封时，配电线路引向电气设备接头前的管段处。 管径大于 50mm 钢管在距引入的接线箱 450mm 处，以及管径大于 50mm 钢管每距 15m 处。	已采用
103	防爆区与其他危险环境或正常环境之间密封时，密封内部用纤维作填充。密封内部须用纤维作填充层的底层或隔层，防止密封混合物流出，填充层的有效厚度须大于管径。	已采用

104	低压开关柜采用 GCS 型固定分隔组合式开关柜，装设短路保护、过负载保护、接地故障保护、漏电保护。低压无功采用可控硅控制自动补偿装置，补偿后功率因数达到 0.95 以上。	已采用
105	低压配电电压 220/380V，室内外均采用 TN-S 系统。配电系统采用树干式和放射式相结合的方式。车间及库区内适当位置设动力配电箱，走廊设小型动力配电箱。	已采用
106	车间等配线采用 WDZB-EE-0.6/1kV 型低烟无卤阻燃型铜芯电缆桥架及钢管配线。室外低压电缆采用 ZB-YJV-0.6/1kV 型，室外线路电缆均采用管架敷设方式。	已采用
107	消防设备等消防用电源采用双电源就地切换方式。消防应急电源由厂区总变电所低压出线回路引来，消防设备采用柔性防火矿物绝缘电缆 RTTZ 型明敷；消防应急照明用导线采用耐火型铜芯塑料绝缘导线 (ZBN-BV)，暗敷时穿管并敷设在不可燃体结构内且保护层厚度不小于 30mm；明敷时穿金属管或封闭式金属线槽，并采取防火保护措施。消防回路设有火灾漏电报警装置。	已采用
108	照明设计 在适当位置分别设置照明配电箱，负责各区域照明配电。电源取自动力车间的照明配电屏，线路采用铜芯电缆 (ZB-YJV 型) 经电缆桥架后穿钢管保护。各照明配电箱至灯具采用阻燃型铜芯塑料绝缘导线 (ZB-BV) 穿钢管保护，普通区域有吊顶的在吊顶内暗敷，无吊顶的地方沿顶板暗敷，垂直方向在墙体内暗敷。消防应急照明用导线采用耐火型铜芯塑料绝缘导线 (ZBN-BV)，暗敷的其保护层厚度不小于 30mm，明敷的穿钢管保护且表面刷防火涂料。 普通场所有吊顶的区域采用吸顶式灯具，无吊顶的区域采用吸顶式或吊装式灯具。库房采用阻燃节能块板灯。其他特殊场所 (防潮、防爆) 采用满足其要求的照明灯具 (防潮灯具、防爆灯具)。照明光源以显色指数大于 80 的高显色性光源，采用带电子镇流器的 T5 三基色荧光灯为主，特殊场合 (或装修要求处) 采用满足其要求的特殊光源。 楼梯间及前室、消防控制室、消防泵房、变配电室、电梯间及前室、各层疏散走廊等均设置应急照明。应急照明作为正常照明的一部分，正常电源失电时，应急照明继续工作。 疏散楼梯间、疏散走廊、安全出口等设置疏散标志照明。疏散照明指示灯采用长明式，发生火灾危险时，经消防联动，疏散照明指示灯闪亮。应急、疏散照明由双电源切换箱供电，集中型消防照明控制箱内带蓄电池供电方式，供电时间不少于 0.5h，主要通道地面上的最低水平照度值不低于 1.0lx，楼梯间及前室的最低水平照度值不低于 5.0lx。	已采用
109	进入建筑物的所有电气管线、管沟，电气管线或桥架穿楼板、墙壁、管井、防火分区，以及配电室低压配电屏出线及电气管线等留下的缝隙均要隔离密封。隔离密封采用防火堵料填料或耐火隔板等。有电缆或绝缘导线穿预埋钢管敷设时，管口空隙也用防火填料进行封堵。	已采用
110	爆炸危险区域内的电缆沟填满沙，沟盖用水泥抹死，管沟设有高出地坪的防水台，加水封设施。电缆沟通入变配电所、控制室的墙洞处填实、密封。	已采用
111	一般动力配线采用低烟无卤阻燃电缆沿桥架、金属线槽或穿阻燃型可挠 (金属) 电气导管配线及绝缘线穿阻燃型可挠 (金属) 电气导管配线，桥架 (线槽) 至设备、配电箱段电缆电线穿阻燃型可挠 (金属) 电气导管保护。 照明配线采用阻燃型铜芯塑料绝缘导线，4 根至 6 根穿阻燃型可挠 (金属) 电气导管敷设，超过 6 根穿 2 根保护管。 竖向部分线路穿管在墙内敷设，水平部分在顶板、吊顶或墙内敷设，无墙、顶板或吊顶之处，线路穿阻燃型可挠 (金属) 电气导管沿设备管架等敷设。	已采用
112	常不带电而事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分，设置可靠接地装置。电气设备非带电的外壳、配线穿管以及电气安装支架等均接地。	已采用
113	凡应采用安全电压的场所 (潮湿、高湿环境，易触及电器作业区) 均采用安全电压。检修照明电压不高于 12V，以防止操作人员和检修人员不致发生触电事故。移动式电气设备采用漏电保护装置。潮湿环境下的电气设备选用密闭型。	已采用

114	爆炸危险场所钢管配线在下列部位①电机的进线口；②钢管与电气设备直接连接有困难处；③管路通过建筑物的伸缩缝、沉降缝处装设挠性连接管。	已采用
115	焚烧车间罐防爆区电气设备均采用防爆型。	已采用
五	自控仪表及火灾报警	
116	应急或备用电源、气源的设置 在消防控制室设置双电源切换箱，其电源由变电所引来两个单独回路，切换后送出 220V50HZ 的交流电源至火灾控制器，同时设置 12kVA 的 UPS 不间断电源，足以保证在交流电源停电情况下的火灾报警系统的正常使用。 本项目火灾自动报警系统采用集中报警系统，设置火灾自动报警及消防联动控制系统、消防通信、消防紧急广播系统。设计选用智能型火灾报警控制系统及配套消防联动模块，对各建筑物进行火灾检测、报警和联动控制。在中心控制室设置消防控制室。 火灾自动报警系统包括手动、自动两种触发方式。 根据使用功能和用途及各楼层房间的实际分隔，在防爆场所设置防爆感烟探测器，在防爆场所设置防爆可燃气体探测器。在建筑内的走道、公共活动场所等经常有人通过的地方设置总线式手动报警按钮、从一个防火分区内的任何位置至最邻近的一个手动报警按钮的步行距离不超过 30m，在各消火栓箱内设置总线制编码型消火栓报警按钮，在被控设备旁设置联动控制模块，在建筑每个楼层的楼梯口及建筑出入口的明显处设置识别着火层的声光报警器、在建筑各楼层设置区域显示器，组成火灾自动报警及联动控制系统。	已采用
117	自动控制系统的设置和安全功能 该本项目对其生产过程的控制采用 DCS 自动化控制系统，对主要设备的重要工艺参数进行连续监测、监控，涉及《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 号及《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 号所规定的危险工艺，其生产装置按要求已设置 DCS 控制系统，根据 LOPA 定级要求本装置无需设计安全仪表系统	已采用
118	火灾报警系统及应急广播系统 1) 消防广播 在建筑单体的走道、前室等疏散通道设置消防广播扬声器，从一个防火分区内的任何位置至最邻近的一个扬声器的步行距离不超过 25m。 2) 消防通信 在建筑走道、公共活动场所等经常有人通过的地方设置总线式带消防电话插孔的手动报警按钮。 3) 火灾自动报警与消防联动控制要求、控制逻辑关系及监视显示方式 当探测器检测到火情，发出报警信号或者人为启动手动报警按钮，火灾区域的区域显示器和报警控制器均能够发出声、光报警，显示发生火灾的部位，火灾确认后通过控制器自动或消防值班人员手动控制发生火灾区域的联动控制模块完成下列控制： 当火灾时系统能够自动解除所有门禁功能，便于人员疏散。停止火灾区域的送风、空气调节系统；接通火灾疏散指示灯；切断火灾相关部位的非消防电源；	已采用
119	可燃及有毒气体检测和报警设施的设置 本项目设有独立的 GDS 系统。生产装置内可能泄漏或聚集可燃（有毒）气体的场合，分别设置可燃（有毒）气体传感探测器，将信号接至独立设置的 GDS 系统，即在厂区动力车间机柜间设置可燃（有毒）气体控制器，并与 DCS 系统进行通信，在控制室设置独立的操作站显示和独立的声光报警设施。GDS 系统对可燃/有毒气体检测信号进行统一监控，以预防火灾、爆炸或人身事故的发生。 在可能散发可燃（有毒）气体区域内按《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 的要求设置可燃（有毒）气探测器，现场探测器均有声光报警功能，同时根据生产设施及储运设施的装置或单元进行报警分区，各报警分区设	已采用

	置现场区域报警器。 可燃/有毒气体检测器信号引至装置机柜间，接入 GDS 系统内，并进行声光报警。可燃气体二级报警信号、可燃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。 在装置内有可能泄漏可燃有毒气体或形成液体蒸汽薄雾的危险区域，按《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》规范设置可燃气体、有毒气体检测仪表，其信号接入控制室。可燃气体变送器设置在释放源附近，室内密闭区距任一释放源不大于 5.0m，有毒气体测点与释放源的距离，室内不宜大于 2m。其中本项目可燃及有毒气体检测和报警设施的设置见表 4.6-1。氢气和氨气的可燃气体探头吸顶安装。本项目可燃气体探测器针对可燃气体以及有毒物质进行检测，设报警值： 可燃气体的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； 有毒气体的一级报警值宜小于或等于 100%职业接触限值，有毒气体的二级报警设定值应小于或等于 200%职业接触限值。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%直接致害浓度，有毒气体的二级报警设定值不得超过 10%直接致害浓度。 环境氧气的过氧报警设定值宜为 23.5%VOL，环境欠氧报警设定值宜为 19.5%VOL。	
120	控制室的要求 控制室分为操作室、机柜室部分。操作室用于安放 DCS 操作站、GDS 上位机以及打印机。机柜室用于安放 DCS、GDS 系统的控制柜；UPS 安放在机柜室。 项目生产过程采用 DCS 控制系统，对装置温度、压力、液位等信号数据采集，在控制室 DCS 系统进行画面显示、报警、联锁。项目氧化反应、胺基化反应设置 SIS 系统。 GDS 系统用于生产装置中可燃/有毒气体的检测、显示、报警、联锁。电气专业提供装置等电位接地系统。DCS、GDS 系统的工作接地、保护接地通过等电位连接与电气专业接地系统相连。仪表及控制系统的接地连接电阻不大于 1 欧姆	已采用
121	火灾报警及通讯系统 消防应急广播按照疏散楼层或报警区域划分分路配线，各输出分路设有输出显示信号和保护、控制装置，当任一分路有故障时，不影响其他分路的正常广播。在走道和大厅等公共场所、疏散楼梯间内设置应急广播扬声器。每个扬声器的额定功率不小于 3W，其数量能保证从一个防火分区内的任何部位到最近一个扬声器的直线距离不大于 25m，走道末端距最近的扬声器距离不大于 12.5m。在环境噪声大于 60dB 的场所设置的扬声器，在其播放范围内最远点的播放声压级高于背景噪声 15dB 以上。每个报警区域内均匀设置火灾警报器，其声压级不小于 60dB；在环境噪声大于 60dB 的场所，其声压级高于背景噪声 15dB。 消防应急广播系统的联动控制信号由消防联动控制器发出。当确认火灾后，同时向全楼进行广播。消防应急广播的单次语音播放时间为 10s~30s，与火灾声警报器分时交替工作，采取 1 次火灾声警报器播放、1 次或 2 次消防应急广播播放的交替工作方式循环播放。在消防控制室能手动或按预设控制逻辑联动控制选择广播分区、启动或停止应急广播系统，并能监听消防应急广播。在通过传声器进行应急广播时，自动对广播内容进行录音，并能显示消防应急广播的广播分区的工作状态。 系统设置火灾声光警报器，在确认火灾后启动建筑内的所有火灾声光警报器，并能同时启动和停止所有火灾声警报器工作。火灾声警报器单次发出火灾警报时间为 8s~20s，并与消防应急广播交替循环播放。 控制室内外门联锁设计：日常控制室的隔离门，内、外门保持一开一闭状态，不能同时开；发生消防报警时，控制室内、外门必须同时开。 本项目库房区域设置摄像头，详细的安装和分布情况见电视监控图纸。	已采用
六	建构筑物	

1) 本项目建构筑物情况如下								
序号	建筑物、构筑物名称	层数	占地面积 (m²)	建筑面积 (m²)	火灾危险性类别	抗震设防类别	耐火等级	备注
1	中心控制室	2	215.09	430.18	丁	乙	一级	
2	四号车间	4	1483.55	4966	甲	乙	一级	建筑消防高度 23.9m
3	库房四	1	880.60	880.60	甲	乙	一级	1、2、5、6 项，>10 吨，自动灭火系统，层高 8m
4	库房五	1	176.08	176.08	甲	乙	一级	3、4 项，>5t，层高 8m
5	库房六	5	1147.56	6013.20	丙	乙	一级	53.4*30.4*23
6	露天设备区	-	997.06	-	甲	-	-	四号车间露天设备区
库房四 本工程为库房四，地上 1 层，为单层库房；存储的物料为四甲基乙烯、乙醇、工业白油、二氯甲烷、三辛基甲基氯化铵等，火灾危险性为甲类（1、2、5、6 项）。建筑耐火等级为一级，所采用的建材构件、部件均符合相应的耐火等级，均满足耐火极限和燃烧性能等级。 总平面设计：基地四面临厂区道路，设置环形消防车道，消防车道宽度不小于 6m，净空不小于 5m，坡度不大于 8%，建筑物满足消防间距要求。 本工程设有自动报警、自动灭火系统，共设三个防火分区，每个防火分区最大建筑面积小于 500m²，均设有 2 个及以上疏散安全出口。 本工程安全疏散距离及疏散宽度均满足规范要求。 防火墙必须砌至梁底或板底，不留缝隙。 凡穿过防火墙及楼板的各类管道，在管道四周孔隙处用防火封堵材料封堵，材料要求详见《防火建筑构造（一）》07J905-1。 建筑主要构件满足燃烧性能和耐火极限：防火墙不燃性 4.0h，柱不燃性 3.0h，梁不燃性 2.0h，非承重外墙及房间隔墙不燃性 0.75h，楼板及屋顶承重构件不燃性 1.5h；防火隔墙不燃性 2.0h，其中包含在防火防爆墙内的框架柱及梁耐火极限也为 4.0h。钢结构（金属承重构件）应采用外包敷不燃烧材料或喷涂防火涂料，满足上述主要构件燃烧性能和耐火极限的要求，防火涂料应采用经消防部门认可的生产厂家的产品。 本工程外墙外保温材料采用 70mm 厚岩棉保温板，导热系数≤0.04w/m.k，压缩强度≥60kPa，燃烧性能 A 级。屋面保温材料采用岩棉夹芯彩钢屋面板内填 80 厚岩棉板，燃烧性能 A 级。其余部位使用的保温材料（地面保温层等）燃烧性能为 B1 级。 内、外装修设计应符合现行规范的有关规定。二次装修不得擅自改变防火分区或拆改防火分隔，消防疏散通道不得做任何形式的阻断，并应严格执行《建筑内部装修设计防火规范》GB50222 的规定。 每层均设置可供消防救援人员进入的窗口，窗口净高净宽分别大于 1.0m 和 1.0m，并设置可在室外识别的明显标志。 建筑的外墙外保温系统采用不燃材料在其表面设置防护层，防护层应将保温材料完全包覆。 本工程爆炸危险物质为丙酮、工业白油、二氯甲烷等，泄压比（C 值）要求≥0.11；爆炸危险物质为液氨，泄压比（C 值）要求≥0.03。 本工程共设有三个防爆分区，详见防爆分区示意图。 防爆分区间墙体采取抗爆防倒塌措施：抗爆墙采用 250mm 厚钢筋混凝土墙体，具体构造及配筋见结构施工图，耐火极限达到 4h(包含在防火防爆墙内的框架柱及梁耐								

122

已采用

	火极限达到 4h)。 各防爆分区采用轻质屋面、易泄压的门、窗等。作为泄压设施的轻质屋面采用岩棉夹芯彩钢屋面板，质量小于 60kg/m²。泄压门窗玻璃采用 4mm 厚钢化玻璃，受压易破碎且不产生尖锐碎片，门窗采用五金断面较小、构造节点连接受到爆炸力作用易断裂或脱落。泄压面积设计满足要求，详见泄压面积计算表。 防爆区内地面采用不发火地面，室内外坡道采用不发火地面。 库房五 本工程为库房五，地上 1 层，为单层库房；存储的物料为金属镁、钠、锂、氢氯二茂锆等，火灾危险性为甲类（3、4 项）。 建筑耐火等级为一级，所采用的建材构件、部件均符合相应的耐火等级，均满足耐火极限和燃烧性能等级。 总平面设计：基地四面临厂区道路，设置环形消防车道，消防车道宽度不小于 6m，净空不小于 5m，坡度不大于 6%，建筑物满足消防间距要求。 本工程设有自动报警系统，共设四个防火分区，每个防火分区最大建筑面积小于 60m²，按照《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）第 3.8.2 条规定：仓库内，当防火分区的建筑面积不大于 100 m²时，可设置 1 个安全出口。 本工程安全疏散距离及疏散宽度均满足规范要求。 防火墙必须砌至梁底或板底，不留缝隙。 凡穿过防火墙及楼板的各类管道，在管道四周孔隙处用防火封堵材料封堵，材料要求详见《防火建筑构造（一）》07J905-1。 建筑主要构件满足燃烧性能和耐火极限：防火墙不燃性 4.0h，柱不燃性 3.0h，梁不燃性 2.0h，非承重外墙及房间隔墙不燃性 0.75h，楼板及屋顶承重构件、檩条不燃性 1.5h 其中包含在防火防爆墙内的框架柱及梁耐火极限也为 4.0h。风管不燃性 1.0h。 钢结构（金属承重构件）应采用外包敷不燃烧材料或喷涂防火涂料，满足上述主要构件燃烧性能和耐火极限的要求，防火涂料应采用经消防部门认可的生产厂家的产品。 本工程外墙不设置外保温。屋面保温材料采用岩棉夹芯彩钢屋面板内填 80 厚岩棉板，燃烧性能为 A 级；纤维增强硅酸盐板泄压外墙内填保温岩棉（岩棉容重 100kg/m³），燃烧性能 A 级。 内、外装修设计应符合现行规范的有关规定。二次装修不得擅自改变防火分区或拆改防火分隔，消防疏散通道不得做任何形式的阻断，并应严格执行《建筑内部装修设计防火规范》GB50222 的规定。 每层均设置可供消防救援人员进入的窗口，窗口净高净宽分别大于 1.0m 和 1.0m，并设置可在室外识别的明显标志。 本工程爆炸危险物质为金属镁、钠、锂等，泄压比（C 值）要求≥0.25。 本工程共设有四个防爆分区，详见防爆分区示意图。 防爆分区间墙体采取抗爆防倒塌措施：抗爆墙采用 250mm 厚钢筋混凝土墙体，具体构造及配筋见结构施工图，耐火极限达到 4h(包含在防火防爆墙内的框架柱及梁耐火极限达到 4h)。 各防爆分区采用轻质墙体、易泄压的门、窗等。作为泄压设施的轻质墙体采用纤维增强硅酸盐板，轻质屋面采用岩棉夹芯彩钢屋面板，质量小于 60kg/m²。泄压门窗玻璃采用 4mm 厚钢化玻璃，受压易破碎且不产生尖锐碎片；门窗采用五金断面较小、构造节点连接受到爆炸力作用易断裂或脱落。泄压面积设计满足要求，详见泄压面积计算表。 防爆区内地面采用不发火地面，室内外坡道采用不发火地面。 库房六 本工程为库房六，地上 5 层，为多层库房；存储的物料为频哪醇基二硼、二甲胺盐酸盐、碳酸锂等，火灾危险性为丙类（2 项）。 建筑耐火等级为一级，所采用的建材构件、部件均符合相应的耐火等级，均满足耐火极限和燃烧性能等级。 总平面设计：基地四面临厂区道路，设置环形消防车道，消防车道宽度不小于 6m，
--	--

净空不小于 5m，坡度不大于 8%，建筑物满足消防间距要求。 本工程设有自动报警、自动灭火系统，共设 5 个防火分区，每一楼层为一个防火分区；其中一~五层，每个防火分区的建筑面积为 1147.56m²，局部出屋面设备机房建筑面积为 275.40 m²。一~五层防火分区均设有 2 个及以上疏散安全出口。。 本工程每一楼层设两部室内封闭楼梯，安全疏散距离及疏散宽度均满足规范要求。防火墙必须砌至梁底或板底，不留缝隙。 凡穿过防火墙及楼板的各类管道，在管道四周孔隙处用防火封堵材料封堵，材料要求详见《防火建筑构造（一）》07J905-1。 电缆井、管道井（风井除外）在楼板洞口处应预留连结钢筋，其厚度与配筋与相邻楼板相同，待管线安装完毕后，再后浇同标号混凝土做上下层防火分隔。电缆井、管道井与房间、走道等相连通的孔隙采用防火封堵材料（硅酸铝纤维等）封堵。 用于疏散走道，楼梯间的防火门均装闭门器，双扇防火门均装顺序器；防火门的安装应符合国标图集《防火门窗》12J609 要求。 防火门应严格符合规范要求的耐火时间，防火门应采用经消防部门认可的生产厂家产品，本工程采用的防火门详见《门窗数量表》。 电梯层门的耐火极限不应低于 1.0h，并应符合现行国家标准《电梯层门耐火试验完整性、隔热性和热通量测定法》GB/T27903 规定的完整性和隔热性要求。 建筑主要构件满足燃烧性能和耐火极限：防火墙不燃性 4.00h，柱不燃性 3.00h，梁不燃性 2.00h，非承重外墙、房间隔墙不燃性 0.75h，楼板、疏散楼梯及屋顶承重构件不燃性 1.50h，楼梯间墙、电梯井的墙不燃性 2.00h，防火隔墙不燃性 2.00h（2.50h），吊顶（包括吊顶格栅）不燃性 0.25h。钢结构（金属承重构件）应采用外包敷不燃烧材料或喷涂防火涂料，满足上述主要构件燃烧性能和耐火极限的要求，防火涂料应采用经消防部门认可的生产厂家的产品。 本工程外墙外保温材料采用 70 厚岩棉保温板（岩棉容重 120kg/m³），导热系数≤0.04w/m.k，压缩强度≥60kPa，燃烧性能 A 级；屋面保温隔热材料采用挤塑聚苯乙烯板，燃烧性能为 B1 级；屋面与外墙之间设置防火隔离带，宽度不小于 500mm；；防火隔离带采用无机保温板（燃烧性能 A 级）。其余部位使用的保温材料（地面保温层等）燃烧性能为 B1 级。 内、外装修设计应符合现行规范的有关规定。二次装修不得擅自改变防火分区或拆改防火分隔，消防疏散通道不得做任何形式的阻断，并应严格执行《建筑内部装修设计防火规范》GB50222 的规定。 每层均设置可供消防救援人员进入的窗口，窗口净高净宽分别大于 1.0m 和 1.0m，设置可在室外识别的明显标志。 建筑的外墙外保温系统采用不燃材料在其表面设置防护层，防护层应将保温材料完全包覆。 本工程无爆炸危险物质，不需设置防爆措施。 中心控制室 本工程为中心控制室，地上 2 层，为多层建筑；生产的火灾危险性为丁类。 建筑耐火等级为一级，所采用的建材构件、部件均符合相应的耐火等级，均满足耐火极限和燃烧性能等级。 总平面设计：基地三面临厂区道路，均为消防车道，消防车道宽度不小于 6m，净空不小于 5m，坡度不大于 8%，建筑物满足消防间距要求。消防控制室、消防泵房设置在厂区动力车间。 本工程设有自动报警系统，配置灭火器，1 个防火分区，楼层设有 2 个及以上疏散安全出口。。 本工程室内疏散楼梯为敞开楼梯间，安全疏散距离及疏散楼梯宽度均满足规范要求。防火墙必须砌至梁底或板底，不留缝隙。 凡穿过防火墙及楼板的各类管道，在管道四周孔隙处用防火封堵材料封堵，材料要求详见《防火建筑构造（一）》07J905-1。 用于疏散走道，楼梯间的防火门均装闭门器，双扇防火门均装顺序器；防火门的安装应符合国标图集《防火门窗》12J609 的要求。	
--	--

	防火门应严格符合规范要求的耐火时间，防火门应采用经消防部门认可的生产厂家产品，本工程采用的防火门详见《门窗数量表》。 本工程外墙外保温材料采用岩棉保温板（岩棉容重 100kg/m³），燃烧性能为 A 级。屋面保温隔热材料采用挤塑聚苯乙烯板，燃烧性能为 B2 级；屋面与外墙之间设置防火隔离带，宽度不小于 500mm；防火隔离带采用无机保温板（燃烧性能 A 级）。 内、外装修设计应符合现行规范的有关规定。二次装修不得擅自改变防火分区或拆改防火分隔，消防疏散通道不得做任何形式的阻断，并应严格执行《建筑内部装修设计防火规范》GB50222 的规定。 建筑内部装修不应擅自减少、改动、拆除、遮挡消防设施、疏散指示标志、安全出口、疏散出口、疏散走道和防火分区、防烟分区等。 建筑内部消火栓箱门不应被装饰物遮掩，消火栓箱门四周的装修材料颜色应与消火栓箱门的颜色有明显区别或在消火栓箱门表面设置发光标志。 疏散走道和安全出口的顶棚、墙面不应采用影响人员安全疏散的镜面反光材料。 地上建筑的水平疏散走道和安全出口的厅，其顶棚应采用 A 级装修材料，其他部位应采用不低于 B1 级的装修材料。 疏散楼梯间和前室的顶棚、墙面和地面均应采用 A 级装修材料。 厂房内部各部位装修材料的燃烧性能等级，不应低于《建筑内部装修设计防火规范》GB50222 的规定。 本工程为全厂性重要设施，为抗爆建筑，应严格执行《石油化工控制室抗爆设计规范》GB50779-2012 的规定。 外墙采用 400 厚钢筋混凝土抗爆墙体。 控制室外门、隔离前室内门选用抗爆防护门，其耐火完整性不应小于 10h。 抗爆门应向外开启，并应设置自动闭门器，配置逃生门锁及抗爆门镜，门框与门扇之间应密封。 吊顶构造应符合下列要求： 周边与建筑外墙之间应设置变形缝，宽度不应小于 50mm。 钢制主龙骨材料厚度不应小于 1.00mm，布置间距不应大于 1.2m，表面应镀锌。 面板应选择轻质材料，不得选用水泥及玻璃制品装饰板材。 自重大于 1kg 的灯具应采用钢筋吊杆直接固定在混凝土屋面板上，吊杆直径不宜小于 6mm。 按业主二次装修施工要求：中心控制室外设进线抗爆围堰，下进线至控制室内部；控制室地面设+300mm 防静电地板； 1) 精细化工多功能生产四号车间 精细化工多功能生产四号车间为地上四层钢筋混凝土现浇整体式框架甲类厂房，建筑消防高度 23.90m，建筑物耐火等级为一级。建筑占地面积 1483.55m²，总建筑面积 4966m²。设有二硼系列产品专线 402 线。 防火分区：按竖向和最大防火分区面积共设 2 个防火分区，一～四层共为 2 个防火分区，屋顶面积不计防火分区，甲类多层生产厂房防火分区面积规范规定为 3000m²，均不设置自动喷淋灭火系统，每个防火分区面积均小于规范规定的要求。每个防火分区至少设有两个及以上疏散口。 车间内共设有 5 部封闭疏散楼梯，车间内任一工作点到最近安全出口的最大距离均没超过 25m，疏散距离、疏散口宽度、出口数量均满足规范规定的要求。防火分区之间采用楼板和防火墙分隔，防火墙上设置的门为甲级防火门。电梯层门的耐火极限不低于 1.00h，并应符合现行国家标准《电梯层门耐火试验完整性、隔热性和热通量测定法》GB / T27903 规定的完整性和隔热性要求。 空调机房、通风机房门采用甲级防火门，楼梯间门采用甲、乙级防火门；管井门采用乙级、丙级防火门，防火门皆设闭门器，双扇防火门需设顺序器，防火门均向疏散方向开启。 精细化工多功能生产四号车间室外设甲类装置区，甲类装置区设置高度不低于 150mm 的围堰。 每个防火分区均设有直接对外的 2 个以上的安全出口，防火分区、防火门均按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）的要求进行设置。
--	---

	车间内防爆区采用加筋砖防爆墙和其他区域分隔，并通过设置的防爆门斗和其他房间进行交通联系，抗爆墙体采用 240 厚 MU15 混凝土实心砖、M7.5 混合砂浆砌筑，泄爆墙采用重量小于 60kg/m²的轻质墙或屋顶泄爆，有泄爆功能且朝向有人行走道路侧的窗户玻璃使用安全玻璃。	
123	建构筑物通风设施 车间防爆区均分别设防爆事故通风，换气次数按≥ 12次/小时，其排风机均采用防爆风机，并与房间内可燃气体浓度报警装置联锁。事故排风机均设计备用风机，排风机故障时，自动切换备用风机运行。加压风机如故障自动切换至备用风机，防爆门斗应设计维持不低于 30Pa 的正压送风。 一层包装间设置防爆单机袋式除尘器，四号车间共设置 2 台；固体投料在无尘投料器的保护下进行投料，以防止粉尘逸散。 本项目甲类车间、甲类仓库等存在有害溶剂的厂房设轴流风机全面排风，防止有害气体积聚。所有防爆 2 区涉及可燃气体区域，可燃气体探测器报警后联动事故风机；所有防爆门斗均设计加压送风机，加压风机如故障自动切换至备用风机，防爆门斗应设计维持不低于 30Pa 的正压送风。 平时通风与事故通风合用风机（爆炸危险环境下风机防爆），自然补风，事故状态下使用的风机与室内有害气体检测装置连锁启动，含有毒有害气体房间内所有排风均接至室外尾气净化系统（尾气净化系统不在设计范围内），净化合格后排放。室内放散介质与空气的相对密度之比大于 0.75，且建筑内放散的显热不足以形成稳定的上升气流时，设计从下部区域排出总排风量的 2/3，从上部区域排出总排风量的 1/3。事故风机，分别在室内和室外便于操作的地点设置电气开关；与所在房间内的有害气体检测装置连锁启动，当自动启动时，应为手动停止；使用风机的负荷等级按工艺要求确定，但不应低于工艺装置的符合等级。	已采用
七	其它防范设施	
124	抗震 根据《建筑机电工程抗震设计规范》（GB50981-2014）的要求： 1）在设防烈度地震作用下需要连续工作的建筑机电工程设施，其支吊架能保证设施正常工作，重量较大的设备宜设置在结构地震反应较小的部位；相关部位的结构部件采取相应的加强措施。 2）需要设防的建筑机电工程设施所承受的不同方向的地震作用由不同方向的抗震支承来承担，水平方向的地震作用由两个不同方向的抗震支承来承担。 3）需要设防的室内给水、热水以及消防管道管径大于或等于 DN65 的水平管道，当其采用吊架、支架或托架固定时，按标准要求设置抗震支承。室内自动喷水灭火系统和气体灭火系统等消防系统还按相关施工及验收规范的要求设置防晃支架；管段设置抗震支架与防晃支架重合处，可只设抗震支承。 4）管道不穿过抗震缝。当给水管道必须穿越抗震缝时宜靠近建筑物的下部穿越，且在抗震缝两边各装一个柔性管接头或在通过抗震缝处安装门形弯头或设置伸缩节。 5）管道穿过内墙或楼板时，设置套管；套管与管道间的缝隙，采用柔性防火材料封堵。 6）供暖、空气调节水管道穿越建筑物的外墙时设防水套管，管道穿越建筑物基础时设套管。基础与管道之间留有一定间隙，管道与套管间的缝隙内填充柔性材料。 7）穿越的供暖、空气调节水管道与建筑物外墙或基础嵌固时，在穿越的管道上室外就近设置柔性连接件。 8）制冷机房、热交换站内的管道设有可靠的侧向和纵向抗震支撑。多根管道共用支吊架或管径大于等于 300mm 的单根管道支吊架时，宜采用门型抗震支吊架。 9）管道抗震支吊架不限制管线热膨胀冷收缩产生的位移，管道抗震支吊架设置和设计符合本标准规定。 10）防排烟风道、事故通风风道及相关设备采用抗震支吊架。 11）运行时产生振动的风机、水泵、压缩式制冷机组（热泵机组）、空调机组等设	已采用

	备、设施或运行时不产生振动的室外安装的制冷设备等、设施对隔声降噪有较高要求时，设防振基础，且在基础四周设限位器固定。限位器经计算确定，与其连接的管道采用柔性连接。 12) 开关柜、配电及控制柜（屏）等电气设备采取防柜（屏）内电器松动、滑动、倾倒、震脱等抗震措施。柜（屏）、机组间连接的硬母线、接地线等，在通过建筑物防震缝、沉降缝处，加设软连接。内径不小于 60mm 的电气配管及重力不小于 150N/m 的电缆梯架、电缆槽盒、母线槽均进行抗震设防。 13) 新建工程刚性电线套管、电缆桥架抗震支撑最大设计间距 12m，纵向抗震支撑最大设计间距 24m；非金属电线套管、桥架上述参数减半；改建、扩建工程管道上述参数减半。管道两端设置侧向抗震支撑，抗震支撑间距超过最大设计间距时，在中间增设抗震支撑。水平管线在转弯处 0.6m 范围内设置侧向抗震支撑。门型抗震斜撑至少由一个侧向支撑或两个纵向支撑组成。 14) 抗震支吊架安装角度：侧向及纵向抗震支撑安装角度 45°，当安装角度改变时吊架安装间距需进行调整。 15) 抗震支吊架材质：采用碳钢材质，表面镀热镀锌处理。	
125	防风 根据《建筑结构荷载规范 GB50009-2012》，基本风压、基本雪压按 50 年重现期确定，基本风压 0.65KN / m²，基本雪压 0.4KN / m²。	已采用
126	防洪、防地质灾害 防雨： 室内排水采用生活污水、生产废水及雨水分流制。 采用大连市暴雨强度公式： $i = (4.1343 + 3.40261gT) / (t + 5.6349) 0.4833 \text{ (mm/min)}$ 重现期：屋面雨水 P=10 年，室外雨水 P=3 年；室外雨水管道设计降雨历时采用 t=10min；室外综合径流系数采用 $\psi = 0.6$。本项目雨水量 646.06L/s。 防洪：大连双硼医药化工有限公司为一般化工企业，按照《防洪标准》(GB50201-2014) 5.0.1 的要求进行设计，防护等级为Ⅲ级，重现期 50 年。本项目各栋建筑主体结构设计基准期 50 年；设计使用年限为 50 年。 根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) (2016 版)，本项目抗震设防烈度 7 度，地震加速度为 0.15g，设计地震分组为第二组，场地类别 I 1。精细化工多功能生产四号车间抗震设防类别为乙类，基础设计等级均为丙级，安全等级为一级。	已采用
127	防噪声 选用低噪音设备，对噪声、振动强度大的泵、压缩机、风机等，采用减振隔声、房间采用吸音材料等措施。对单机超标的噪声源以及强噪声设备采取独立隔离设置、设隔音罩、基础减震等降噪措施。风机排风管、放空管道安装消声器。 压缩机集中布置在较封闭的房间内，内表面采用吸音材料，主要噪声源附近栽种高大乔木以吸收和衰减声波。 各操作室、工作间，土建设计充分考虑隔音降噪措施。高噪声作业区工作的操作人员配备必要的个人噪声防护用具(如耳塞)，设隔音操作室。	已采用
128	防灼烫 对于表面温度超过 60℃ 的不保温设备和管道，需要经常操作维护的又无其他措施防止烫伤的部位，在下列范围内设置防烫保护： 高出地面或操作平台 2.1m 以内； 距离梯子、平台边缘 0.75m 以内； 高温物料采样经冷却。	已采用

129	防护栏 生产过程中凡需经常操作和检查的有危险设备和部位，均设置操作平台、梯子及各种保护栏杆。 各类机械设备的传动装置均设有安全防护罩。楼梯、操作平台、循环水池等均设有不低于 1.05m 的防护栏杆。操作平台的楼梯扶手与防护栏杆同高。 上人屋面均设有有一定高度的女儿墙，以保证生产人员的安全。 各类水池、有危险的场所或部位设置相应的安全栏、网、罩、盖板等防护设施，并设置必要的安全标志及事故照明设施，涂黄黑相间的安全色。	已采用
130	安全标志 按《安全标志及其使用导则》、《安全色》的有关要求，结合设备的布置情况，在危险设备（如特种设备等）、管道（如高温、危险物料管道）、厂区道路等处设置安全警示牌、“消防通道”提示牌以及安全周知卡。安全标志或警示牌设置在醒目的地方。 安全标志牌设置的高度，尽量与人眼的视线高度一致，悬挂式和柱式的环境信息标志牌的下缘距地面的高度不小于 2m；标志牌不设在门、窗、架等可移动的物体上；标志牌的平面与视线夹角接近 90°，观察者位于最大观察距离时，最小夹角不低于 75°；多个标志牌在一起设置时，按警告、禁止、指令、提示类型的顺序，先左后右、先上后下地顺序排列。 在危险物料输送、使用、储存、操作岗位等处设置危险警示牌，标明危险物质、注意事项及应急处理措施。在阀门比较集中，易因误操作而引发事故时，在阀门附近标明输送物质名称、符号或设明显标志。各类管道按《工业管道的基本识别色和识别符号》、《安全色》要求涂刷相应的色标和明显的流向标志。 建筑内疏散通道、楼梯间、安全出口等处均设置安全疏散方向的指示标志和应急指示灯。厂区逃生避难通道设置避难信号指示。厂区道路标示人员安全行走、车辆指示和安全疏散指示。 在高压线缆、变电室、埋地电缆、电气设备等处设置防触电内容的警示标志。在有双层操作的区域设置防上部坠落物品伤害的警示标志；在运转设备处设置安全提示标志；在操作和预留孔洞处设防护栏杆或盖板的同时设置防跌落安全提示标志。 有毒、缺氧、窒息、存在高空坠落等危险作业地点在醒目的地方设置安全警示标志。	已采用
131	正常生产劳动防护用品 本装置应根据各操作岗位的需要、所接触的能量（物质）的主要危险特性和工作条件的类别，为正常操作人员配备必须穿戴的工作服、工作鞋、手套、耳塞/耳罩、口罩、安全帽、眼镜等个人劳动防护用品 事故应急劳动防护用品 根据生产装置和现场可能发生的意外事故和采取的紧急处理措施的需要，为操作人员配备必须的事故应急劳动防护用品，如：防毒面具、空气呼吸器等。在现场设有劳动保护用品柜，用以存放各项事故应急防护用品	已采用
132	采取的其他安全防范措施 (1) 防机械损伤及坠落措施 机械设备外露转动部位均设安全防护罩，挂警示牌；装置内易发生坠落危险的操作岗位，按规定设计便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等附属设施，吊装孔设盖板或围栏。 (2) 装卸车采取的安全措施 本项目均采取汽车运输，其中危险化学品的运输由具有危险化学品运输资质的单位承担。 1) 在危险化学品进行装卸前，要根据有关要求检查车辆的资质和安全附件是否齐全。 2) 装卸操作人员，由经过培训合格的人员负责，其他人不得擅自操作。	已采用

	3) 操作人员在装卸危险化学品期间不得脱离岗位, 当班不能装卸完毕或有紧急情况需交下一班次或其他人继续装卸时, 一定要以书面的形式交代清楚, 防止发生物料的泄漏。 4) 装卸、搬运危险化学品时做到轻装、轻卸。严禁摔、碰、撞击、拖拉、倾倒和滚动。 5) 装卸对人体有毒害及腐蚀性物品时, 操作人员具有操作毒害品的一般知识, 操作时轻拿轻放, 不得碰撞、倒置, 防止包装破损物料外溢。操作人员戴防护眼睛、佩戴胶皮手套和相应的防毒口罩或面具, 穿防护服。 6) 作业中不得饮食, 不得用手擦嘴、脸、眼睛。每次作业完毕, 及时用肥皂 (或专用洗涤剂) 洗净面部、手部, 用清水漱口, 防护用具及时清洗, 集中存放。 7) 装卸易燃液体时穿防静电工作服, 不能穿带铁钉的鞋子。桶装的易燃液体物料不得在水泥地面滚动。桶装的各种氧化剂也不得在水泥地面滚动。 8) 各项操作不得使用沾染油污及异物和能产生火花的机具, 作业现场远离热源和火源。 9) 装卸危险化学品时, 操作人员不得做与工作无关的事情, 集中精力注意装卸的情况, 以便于出现异常情况时, 及时采取应急措施。 10) 工作前认真检查所用工具是否完好可靠, 开启易燃易爆的桶装物料的桶盖时, 使用铜或者铜铝合金的专业扳手。 11) 公司内各车辆装卸点所配备的消防器材及急救药品, 要进行经常性的检查, 确保其有效完好; 如存在失效、数量不够等现象, 要及时报告单位、部门领导。 12) 熟练掌握装卸过程中的一般事故处理方法和防护用具、消防器材的使用方法。 (3) 特种设备 本项目起重设备不涉及特种设备, 对于设备的检修、起吊、安装, 均采用防爆手动葫芦进行作业, 防爆手动葫芦的额定载重量为 6t。手动葫芦的选用、安装执行《起重机械安全规程》的要求, 并对其定期进行安全检查、维护保养, 以保证起重作业的安全。	
133	安全警示标志 根据《工作场所职业病危害警示标志》(GBZ158-2003) 的规定, 设置固定式警示标志, 用中文标明危险物料种类、危害方式、预防措施、急救办法。在特殊危险岗位附近, 提示“戴防毒面具”和“紧急出口”、“救援电话”等提示标识。在产生噪声的作业场所, 设置“噪声有害”警告标识和“戴防噪耳罩”指令标识。按规定使用安全色, 对阀门布置比较集中、易引发事故的地方, 设置明确的标识和符号, 防止误操作。在特别危险区域设置红色区域警示线。 对设备外表着色执行《安全色》(GB2893-2008), 例如红色表示危险或禁止接触及消防设施; 黄色用于警告人们注意的设施和表示; 绿色用于提供安全的设备和环境。 在各装置显著位置设置风向标, 以指导作业人员事故时正确撤离、保证安全。 根据《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB7231-2003 的要求设置介质流向标志和管道颜色, 安全标识等。	已采用
八	事故应急措施及安全管理机构	
134	消防设施 公司无自建消防队, 依托大连石化特勤松木岛二大队特勤消防站, 距该项目约 2600m, 行车时间均不超过 5min。 厂区精细化工多功能生产车间四号车间西侧, 设有室外消防水池内。消防水池的容积为 $V=2000\text{m}^3$ (有效容积为 1400m^3), 共分两座, 每座水池容积为 $V=1000\text{m}^3$ (有效容积为 700m^3)。并从室外给水管道接入 DN100mm 进水管二条, 作为消防水池补水使用。设消防泵 4 台, 二用二备, 每台流量 50L/s, $H=100\text{m}$, 主泵每台 90kW。	已采用

135	消防水量 依据《石油化工企业设计防火规范（2018 年版）》、《消防给水及消火栓系统技术规范》计算本项目各单体的消防用水量。动力车间/维修车间/备件库/控制室/配电室（丙类）消防总用水量最大，为 756m³，消防水池容积（1400m³）满足厂区内一次消防用水量需求。	已采用
136	消防水源及消防管线布置 本项目消防给水依托市政给水管网，一路供水，给水引入管管径 200mm，供水服务标高 65m（海拔高度）。 厂区内的室内外消防用水均贮存在厂区室外的消防水池内。依托消防水池的有效容积为 V=1400m³，共分两座，每座水池有效容积为 V=700m³。并从室外给水管道接入 DN100mm 进水管二条，作为消防水池补水使用。 消防水池设取水井（口）2 个，供城市消防车到现场取水灭火使用	已采用
137	室内消火栓系统及灭火器配置 （1）室外消火栓系统 消防系统采用临时高压系统。室外消防给水管网成环状布置，并由阀门分成若干段，当某管段或消火栓事故或检修时，停止使用的消火栓数量不多于 5 个。管网上按不大于 120m（装置区按不大于 60m）的间距设置地上室外消火栓，每个消火栓附近设消火栓器材箱。室外消火栓保护半径 150m，出水量按 15L/s 计，可以保证每个单体建构筑物的室外消防用水量。 （2）室内消火栓系统 根据规范要求，在生产车间、仓库等建筑设置室内消火栓，室内消火栓采用水/雾两用枪。 （3）小型灭火器配置 根据各建（构）筑物、室外设备区的使用性质，按规定配置相应的灭火器，以扑救初起火灾。	已采用
138	紧急逃生设施 生产场所、作业地点的紧急通道和紧急出入口均设置明显标志、应急照明，供紧急情况下逃生使用。	已采用
139	应急救援器材主要配备 厂内设置应急通信设备、应急电源与照明、急救药品、防护器具、运输车辆、灭火器材等	已采用
140	根据环评要求，厂区设置容积 1800m³ 事故池一座（有效容积不小于 1650m³），收集事故废水。平时排入市政雨水管网的雨水闸槽井是关闭的，通往事故池的雨水闸槽井是开启的，初期 15min 雨水均进入事故池，用泵加压排入厂区污水处理站处理；下雨 15min 后，关闭通往事故池的雨水闸槽，开启排入市政雨水管网的雨水闸槽，将下雨 15min 后的雨水排入市政雨水管网。发生事故时，事故废水直接排入事故池。	已采用
141	安全管理机构的设置及人员配备 安全生产管理是现代企业生产管理不可分割的重要组成部分。根据《中华人民共和国安全生产法》等法律法规有关规定，必须建立健全安全生产管理的组织机构，完善各项规章制度，制定应急救援预案，落实各项安全生产技术措施，防止各类事故的发生，确保安全生产。 劳动定员 44 人，均为现有操作人员，不新增劳动定员	已采用

142	安全生产管理组织 重视安全生产管理工作的首要措施是建立健全安全管理组织机构，保证各类安全生产管理制度能认真贯彻执行。 ①企业应建立由主要负责人、分管负责人、职能部门、安全员各级组成的安全管理网络，成立安全生产管理小组，建立健全各级人员、部门、岗位安全生产责任制。 ②企业应设置专门的安全生产管理机构，并配备专职安全生产管理人员。 ③主要负责人和安全生产管理人员的安全生产知识和管理能力应当经安监部门考核合格，持证上岗。	已采用
143	安全专项投资 根据《中华人民共和国安全生产法》第二十四条“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。安全设施投资应当纳入本项目概算”建设单位对安全专项投资应独立划拨，专款专用，使安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，保证安全投入满足安全生产要求	已采用
144	日常安全管理 公司应根据所制定的各项安全生产管理制度的要求，组织人员进行安全生产教育、培训，提高职工安全意识与操作能力。应对各部门的安全生产制度执行情况实施督促检查，通报安全生产情况和安全活动情况，并对检查中发现的不安全情况进行分析，提出安全监察意见。各部门、班组应按照安全生产管理制度的相关要求，开展安全活动，及时整改各种隐患内容	已采用
145	应急救援预案的编制 企业应针对本本项目储存、生产过程中实际可能发生的安全生产事故类型，按 GB/T29639-2020《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》和《危险化学品事故应急救援预案编制导则》（单位版）要求编制事故应急救援预案，并制定演练计划	已采用
146	安全对策措施 ①在项目建成前建立安全管理机构，专职从事安全生产管理方面的工作，制订各项安全管理制度，并组织工人上岗前进行安全培训和日常的安全教育。 ②企业应根据所生产的产品编制生产工艺技术规程、安全操作规程和安全技术规程。 ③按 GB/T29639-2020《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》要求编制事故应急救援预案，并制定演练计划。 ④对事故制定应急救援预案，并制定演练计划。 ⑤企业应制定开停车管理制度。及检维修和特殊作业管理制度	已采用
147	对本项目投入生产或者使用后设置安全管理机构及其职责的建议 按照《中华人民共和国安全生产法》的规定，公司设有安环部，配 6 名专职安全管理人员。 安全科或者安全生产管理人员对本单位安全生产实施综合管理，应当履行下列职责： ①协助决策机构和主要负责人、分管负责人组织制定本单位安全生产管理年度工作计划，并组织实施； ②协助决策机构和主要负责人、分管负责人组织制定本单位年度安全生产管理目标，并进行考核； ③参与制定安全生产资金投入计划和安全技术措施计划，并具体实施或者监督相关部门落实；	已采用

	④组织制订或修订安全生产制度、安全操作规程，并对执行情况进行监督检查； ⑤组织参加现场安全检查，对检查出的问题负责组织或者督促整改，不能立即整改的应当立即向本单位负责人汇报； ⑥配合本项目安全设施“三同时”的审查验收工作，负责审查承包、承租单位相关资质、证照和资料； ⑦组织有关部门研究职业中毒的预防工作和职业病的防治措施； ⑧组织实施安全生产宣传教育和培训，总结和推广安全生产的先进经验； ⑨按规定监督或者及时发放劳动防护用品，并指导有关部门教育从业人员正确佩带和使用； ⑩配合生产安全事故的调查和处理，进行事故的统计、分析和报告，协助有关部门制定事故预防措施并监督执行； ⑪本单位确定的其他安全生产管理职责。	
148	对本项目投入生产或者使用后配备安全管理人员的条件和数量的建议。本项目投入生产后，企业应设置安全生产管理机构，统一管理。安全生产管理机构要具备相对独立职能。专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的 2%，要具备化工或安全管理相关专业中专以上学历，有从事化工生产相关工作 2 年以上经历，取得安全管理人员资格证书。	已采用

小结：本项目共检查安全设施采用情况 148 项，均已按要求采用。

（3）借鉴国内外同类建设项目所采用的安全设施

表 5.3.1-4 借鉴国内外同类建设项目所采用的安全设施一览表

序号	依据	借鉴国内外安全设施情况	备注
1	根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 5.1.2 条规定	顶部可能存在空气时，可燃液体容器或储罐的进料管道从容器或储罐下部接入；若从上部接入。延伸至距容器或储罐底 200mm 处。	已采用
2	根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 5.1.3 条规定	对于忌水物质的反应或储存设备，采取防止该类物质与水接触的安全措施。如金属钠等物质。换热介质采用导热油或乙醇等介质，周围环境严格禁水	已采用
3	依据《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）4.1.7 条规定	具有火灾爆炸危险的工艺设备、储罐和管道，根据介质特点，选用氮气置换及保护系统。	已采用
4	依据《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 4.1.13 条第六款规定，重点化工生产装置、控制室、变配电站、易燃物质仓库、油库应设置火灾自动报警。	依据《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 4.1.13 条第六款规定，重点化工生产装置、控制室、变配电站、易燃物质仓库、油库设置火灾自动报警。	已采用
5	依据《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 4.2.4 条规定	化工装置在爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的金属设备、管道等设置静电接地，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、管道等采用间接接地或静电屏蔽方法，屏蔽体可靠接地。	已采用
6	依据《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 4.2.10 条规定	可能产生静电危害的工作场所，配备个人防静电防护用品。四号车间重点防火、防爆作业区的入口，设计人体导除静电装置。	已采用
7	依据《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 4.3.3	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设计防直击雷装	已采用

	条规定	置，并采取防止雷电感应的措施。	
8	依据《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 4.3.4 条	具有易燃易爆气体生产装置和储罐以及排放易燃易爆气体的排气筒的避雷设计，避雷针高于气体排放时形成的爆炸危险范围。	已采用
9	依据《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 5.1.6 条	设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，淋洗器、洗眼器的服务半径不大于 15m	已采用
10	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）第 3.0.8 条规定	可燃气体和有毒气体检测报警系统独立于其他系统单独设置。	已采用
11	根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》（HGT20698-2009）中第 5.6.4 条	事故排风的排风口，未布置在人员经常停留或通行的地点，并距机械送风口 20m 以上，当水平距离不足 20m 时，必须高出进风口 6m 以上。	已采用
12	根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 5.7.3 条规定，安全泄压装置额定泄放量严禁小于安全泄放量。	根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 5.7.3 条规定，安全泄压装置额定泄放量小于安全泄放量。	已采用
13	根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 5.7.4 条规定	安全泄放装置类型根据泄放介质性质、超压工况特征以及安全泄放装置性能确定。	已采用
14	依据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 5.2.2 条规定	间歇或半间歇操作的反应系统，采取下列减缓措施：紧急冷却；淬灭；控制减压。	已采用
15	依据《精细化工企业工程设计防火规范》（GB51283-2020）第 5.3.5 条规定	可燃液体泵不采用皮带传动。	已采用
16	依据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 7.2.2 条规定	进出生产设施的可燃气体、可燃液体管道，生产设施界区处设隔断阀和“8”字盲板，隔断阀处设平台。	已采用
17	依据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 7.1.4 条规定	永久性的地上、地下管道，未穿越与其无关的生产设施、生产线、仓库、储罐（组）和建（构）筑物。	已采用
18	根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 5.5.2 条规定	爆炸性气体环境中设置等电位联结要求。	已采用
19	根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）中第 5.4.7 条规定	防直击雷的专设引下线距出入口或人行道边沿不小于 3m。	已采用
20	依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 5.2.2 条	该项目装置区内的照明灯具采用隔爆型。	已采用
21	依据《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）第 3.1.2 条	配电室火灾自动报警系统设有自动和手动两种触发装置。	已采用

（4）未采取设计的安全设施

本项目未采取设计的安全设施 0 项

(5) SIL 验证情况



系列偶联试剂和手性化合物项目独立保护层（LOPA）分析暨安全完整性（SIL）定级报告

附件E：LOPA分析（即SIL定级）记录表

节点：1. 频哪醇—中间罐区																							
事故场景	后果分类	固有风险严重程度	风险可容许率	初始事件描述	初始事件频率	使能事件/条件描述	概率	条件修正描述	条件修正概率	独立保护层(IPL)描述	类型	是否为建议项	PFD	备注(IPL与P1集成逻辑)	SIF编号	SIF名称	SIF连带动作	SIF监测信号	SIF-PFD	SIF的SIL等级	备注	减缓后的后果频率	LOPA差距
					1.00E-1		1		1				1.00E-1						1				

北京安必达科技有限公司

44



系列偶联试剂和手性化合物项目独立保护层（LOPA）分析暨安全完整性（SIL）定级报告

节点：2. 频哪醇—氧化反应																							
事故场景	后果分类	固有风险严重度	风险可容许率	初始事件描述	初始事件频率	使能事件/条件描述	概率	条件修正描述	条件修正概率	独立保护层(IPL)描述	类型	是否为建议项	PFD	备注(IPL与P1集成逻辑)	SIF编号	SIF名称	SIF连带动作	SIF监测信号	SIF-PFD	SIF的SIL等级	备注	减缓后的后果频率	LOPA差距
1. 根据反应热风险评估报告:PNC反应釜R4510操作温度为-73℃, 绝热温升为128℃, 最终体系会达到201℃, 超过反应体系回流73℃, 反应液在350/320/300℃(差示/快速筛选/绝热温升)范围内无分解放热现象, 双氧水滴加过快易发生冲料, 导致体系压力瞬间升高, 有闪爆风险	1. P-人员	4	0.0001	1. 双氧水滴加重量调节回路WQIC-451001故障导致调节阀门V451001开度大	1.00E-1	1. NA	1	1. NA	1	1. PNC反应釜R4510设有釜内远传压力PISA-451003高联锁关闭双氧水滴加切断阀XV451106, 夹套蒸汽阀和疏水器切断阀; 打开循环水上水切断阀和回水切断阀	SIS - SILA		1.00E-1		1. SIF1	PNC反应釜R4510设有釜内远传温度TISA-451003高联锁关闭双氧水滴加切断阀XV451106	关闭夹套蒸汽阀和疏水器切断阀; 打开循环水上水切断阀和回水切断阀	PNC反应釜R4510设有釜内远传温度TISA-451003	0.1	SILA		1.00E-5	1
2. 根据反应热风险评估报告:PNC反应釜R4510操作温度为-73℃, 绝热温升为128℃, 最终体系会达到201℃, 超过反应体系回流73℃, 反应液在350/320/300℃范围内无分解放热现象, 双氧水滴加过快易发生冲料, 导致体系压力瞬间升高, 有闪爆风险	1. P-人员	4	0.0001	1. 双氧水滴加重量调节回路WQIC-451001故障导致调节阀门V451001开度大	1.00E-1	1. NA	1	1. NA	1	1. PNC反应釜R4510设有釜内远传温度TISA-451003高联锁关闭双氧水滴加切断阀XV451106, 夹套蒸汽阀和疏水器切断阀; 打开循环水上水切断阀和回水切断阀	SIS - SILA		1.00E-1		1. SIF2	PNC反应釜R4510设有釜内远传压力PISA-451003高联锁关闭双氧水滴加切断阀XV451106	关闭夹套蒸汽阀和疏水器切断阀; 打开循环水上水切断阀和回水切断阀	PNC反应釜R4510设有釜内远传温度TISA-451003	0.1	SILA		1.00E-5	1

北京安必达科技有限公司

45



节点：2. 频哪醇—氧化反应																							
事故场景	后果分类	固有风险严重程度	风险可容许频率	初始事件描述	初始事件频率	使能事件/条件描述	概率	条件修正描述	条件修正概率	独立保护层(IPL)描述	类型	是否为建议项	PFD	备注(IPL与P/集成逻辑)	SIF编号	SIF名称	SIF连带动作用	SIF监测信号	SIF-PFD	SIF的SIL等级	备注	减缓后的后果频率	LOPA差距
3. 根据反应热风险评估报告:PNC反应釜R4510操作温度为~73℃，绝热温升为128℃，最终体系会达到201℃，超过反应体系回流73℃，反应液在350/320/300℃（差示/快速筛选/绝热量热）范围内无分解放热现象，容易发生冲料，导致体系压力瞬间升高，有闪爆风险	1. P-人员	4	0.0001	1. PNC反应釜R4510夹套循环水切断阀关闭导致冷媒中断	1.00E-1	1. NA	1	1. NA	1	1. PNC反应釜R4510设有釜内远传温度TISA-451003高高联锁关闭双氧水滴加切断阀XV451106，夹套蒸汽阀和疏水器切断阀；打开循环水上水切断阀和回水切断阀	SIS - SILA		1.00E-1							1		1.00E-5	1
										2. PNC反应釜R4510设有釜内远传压力PISA-451003高高联锁关闭双氧水滴加切断阀XV451106，夹套蒸汽阀和疏水器切断阀；打开循环水上水切断阀和回水切断阀	SIS - SILA		1.00E-1										
										3. PNC反应釜R4510设有爆破片	PRD-压力泄放设计		1.00E-2										

北京安必达科技有限公司



节点：2. 频哪醇—氧化反应																							
事故场景	后果分类	固有风险严重程度	风险可容许频率	初始事件描述	初始事件频率	使能事件/条件描述	概率	条件修正描述	条件修正概率	独立保护层(IPL)描述	类型	是否为建议项	PFD	备注(IPL与P/集成逻辑)	SIF编号	SIF名称	SIF连带动作	SIF监测信号	SIF-PFD	SIF的SIL等级	备注	减缓后的后果频率	LOPA差距
4. PNC反应釜R4510异常情况下温度升高，压力升高，有可能超温超压，物料泄漏，有闪爆风险	1. P-人员	4	0.0001	1. PNC反应釜R4510远传温度TICA-451002读数偏低	1.00E-1	1. NA	1	1. NA	1	1. PNC反应釜R4510设有釜内远传温度TISA-451003高高联锁关闭双氧水滴加切断阀XV451106，夹套蒸汽阀和疏水器切断阀；打开循环水上水切断阀和回水切断阀	SIS - SILA	-	1.00E-1							1		1.00E-5	1
										2. PNC反应釜R4510设有釜内远传压力PISA-451003高高联锁关闭双氧水滴加切断阀XV451106，夹套蒸汽阀和疏水器切断阀；打开循环水上水切断阀和回水切断阀	SIS - SILA	-	1.00E-1										
										3. PNC反应釜R4510设有爆破片	PRD-压力泄放设计		1.00E-2										
5. PNC反应釜R4510超压，物料泄漏，有闪爆风险	1. P-人员	4	0.0001	1. PNC反应釜R4510在气相手阀未打开情况下接收溶剂四甲基乙烯	1.00E-2	1. NA	1	1. NA	1	1. PNC反应釜R4510设有釜内远传压力PICA-451002和PISA-451003高报警	报警(DCS)		1.00E-1							1		1.00E-5	1
										2. PNC反应釜R4510设有爆破片	PRD-压力泄放设计		1.00E-2										

北京安必达科技有限公司



系列偶联试剂和手性化合物项目独立保护层（LOPA）分析暨安全完整性（SIL）定级报告

节点：2. 频哪醇—氧化反应																								
事故场景	后果分类	固有风险严重程度	风险可容许频率	初始事件描述	初始事件频率	使能事件/条件描述	概率	条件修正描述	条件修正概率	独立保护层(IPL)描述	类型	是否为建议项	PFD	备注 (IPL与P1集成逻辑)	SIF编号	SIF名称	SIF连带动作	SIF监测信号	SIF-PFD	SIF的 SIL等级	备注	减缓后的后果频率	LOPA差距	
6. PNC反应釜R4510在滴加反应段高压，物料泄漏，有闪爆风险	1. P-人员	4	0.0001	1. 在滴加反应阶段PNC冷凝器E4512冷却水回水切断阀KV454011故障关闭，导致循环水中断	1.00E-1	1. NA	1	1. NA	1	1. PNC反应釜R4510设有釜内远传压力PICA-451002和PISA-451003高报警	报警 (DCS)		1.00E-1							1		1.00E-5	1	
										2. PNC反应釜R4510设有釜内远传压力PISA-451003高高联锁关闭双氧水滴加切断阀XV451106，夹套蒸汽阀和疏水器切断阀；打开循环水上水切断阀和回水切断阀	SIS - SILA		1.00E-1											
										3. PNC反应釜R4510设有爆破片	PRD-压力泄放设计		1.00E-2											
7. PNC反应釜R4510在超温情况下有可能导致超压，物料泄漏，有闪爆风险	1. P-人员	4	0.0001	1. PNC反应釜R4510远传压力PISA-451003读数偏小	1.00E-1	1. NA	1	1. NA	1	1. PNC反应釜R4510设有釜内远传温度TISA-451003高高联锁关闭双氧水滴加切断阀XV451106，夹套蒸汽阀和疏水器切断阀；打开循环水上水切断阀和回水切断阀	SIS - SILA		1.00E-1						1		1.00E-5	1		
										2. PNC反应釜R4510设有釜内远传压力PICA-451002和PISA-451003高报警	报警 (DCS)		1.00E-1											
										3. PNC反应釜R4510设有爆破片	PRD-压力泄放设计		1.00E-2											

北京安必达科技有限公司

48



系列偶联试剂和手性化合物项目独立保护层（LOPA）分析暨安全完整性（SIL）定级报告

节点：2. 频哪醇—氧化反应																							
事故场景	后果分类	固有风险严重程度	风险可容许频率	初始事件描述	初始事件频率	使能事件/条件描述	概率	条件修正描述	条件修正概率	独立保护层(IPL)描述	类型	是否为建议项	PFD	备注 (IPL与P1集成逻辑)	SIF编号	SIF名称	SIF连带动作	SIF监测信号	SIF-PFD	SIF的SIL等级	备注	减缓后的后果频率	LOPA差距
8. PNC反应釜R4510局部超温，有可能超温超压，物料泄漏，有闪爆风险	1. P-人员	4	0.0001	1. PNC反应釜R4510搅拌故障停	1.00E-1	1. NA	1	1. NA	1	1. PNC反应釜R4510设有釜内远传温度TISA-451003高高联锁关闭双氧水滴加切断阀XV451106，夹套蒸汽阀和疏水器切断阀；打开循环水上水切断阀和回水切断阀	SIS - SILA		1.00E-1		1. SIF3	PNC反应釜R4510设有搅拌器运行信号	关闭夹套蒸汽阀和疏水器切断阀；打开循环水上水切断阀和回水切断阀	PNC反应釜R4510搅拌机运行信号	1	SIL-		1.00E-5	1
										2. PNC反应釜R4510设有釜内远传压力PISA-451003高高联锁关闭双氧水滴加切断阀XV451106，夹套蒸汽阀和疏水器切断阀；打开循环水上水切断阀和回水切断阀	SIS - SILA		1.00E-1										
										3. PNC反应釜R4510设有爆破片	PRD-压力泄放设计		1.00E-2										

北京安必达科技有限公司

49



节点：3. 频哪醇—氧化后处理

事故场景	后果分类	固有风险严重程度	风险可容许频率	初始事件描述	初始事件频率	使能事件/条件描述	概率	条件修正描述	条件修正概率	独立保护层(IPL)描述	类型	是否建议项	PFD	备注 (IPL与P1集成逻辑)	SIF编号	SIF名称	SIF连带动作	SIF监测信号	SIF-PFD	SIF的 SIL等级	备注	减缓后的后果频率	LOPA差距
1. 随着釜底组分变化，釜底温度会逐步升高，由于PNC精馏釜R4561采用0.3MPa蒸汽进行升温，精馏釜底部物料有可能分解，导致精馏釜超温超压损坏	1. P-人员	4	0.0001	1. 操作工误操作，PNC精馏釜R4561减压浓缩时间过长	1.00E-1	1. NA	1	1. NA	1	1. PNC精馏釜R4561设有远传温度控制回路TICA-456101 2. PNC精馏釜R4561设有爆破片	工艺控制 (DCS) [BPCS] PRD-压力泄放设计		1.00E-1 1.00E-2	1. SIF4 PNC精馏釜R4561设有远传温度TISA-456102 高高关断夹套蒸汽切断阀XV456104	1. SIF4	PNC精馏釜R4561设有远传温度TISA-456102 高高关断夹套蒸汽切断阀XV456104	PNC精馏釜R4561远传温度TISA-456102		0.1	SILA		1.00E-5	1

北京安必达科技有限公司

50



节点：4. T1—胺化反应

事故场景	后果分类	固有风险严重程度	风险可容许频率	初始事件描述	初始事件频率	使能事件/条件描述	概率	条件修正描述	条件修正概率	独立保护层(IPL)描述	类型	是否建议项	PFD	备注 (IPL与P1集成逻辑)	SIF编号	SIF名称	SIF连带动作	SIF监测信号	SIF-PFD	SIF的 SIL等级	备注	减缓后的后果频率	LOPA差距
1. TCB滴加罐V4113高液位，气相空间被压缩，导致滴加罐超压，物料泄漏，有闪爆风险	1. P-人员	4	0.0001	1. TCB滴加罐V4113称重模块故障，进料过多	1.00E-1	1. NA	1	1. NA	1	1. 上游TCB中间罐V4013设有远传液位WQIR-401301进行辅助计量 2. TCB滴加罐V4113设有远传压力PISA-411301，并设置报警 3. TCB滴加罐V4113设有带爆破片的安全阀	SOP-操作规程 报警 (DCS) PRD-压力泄放设计		1.00E-1 1.00E-1 1.00E-2						1			1.00E-5	1
2. 溶剂加入量少，反应放热量大，体系移热慢，反应釜超温超压，物料泄漏，有闪爆风险	1. P-人员	4	0.0001	1. 反应釜称重模块故障导致甲苯加入量过少	SILA	1. NA	1	1. NA	1	1. T1反应釜R4111设有釜内远传压力PISA-411102高高联锁关闭TCB滴加切断阀XV411304和调节阀WV411101 2. T1反应釜R4111设有爆破片	联锁 (DCS) PRD-压力泄放设计		1.00E-1 1.00E-2	1. SIF5 T1反应釜R4111设有釜内远传温度TISA-413102 高高联锁关闭TCB滴加切断阀XV411304和调节阀WV411101	1. SIF5	T1反应釜R4111设有釜内远传温度TISA-413102	T1反应釜R4111远传温度TISA-413102		0.1	SILA		1.00E-5	1

北京安必达科技有限公司

51



节点：4. T1—胺化反应																							
事故场景	后果分类	固有风险严重程度	风险可容许频率	初始事件描述	初始事件频率	使能事件/条件描述	概率	条件修正描述	条件修正概率	独立保护层(IPL)描述	类型	是否为建议项	PFD	备注 (IPN与PT集成逻辑)	SIF编号	SIF名称	SIF连带动作	SIF监测信号	SIF-PFD	SIF的SIL等级	备注	减缓后的后果频率	LOPA差距
3. 溶剂加入量少，反应放热量大，体系移热慢，反应釜超温超压，物料泄漏，有闪爆风险1	1. P-人员	4	0.0001	1. 反应釜称量模块故障导致甲苯加入量过少	1.00E-1	1. NA	1	1. NA	1	1. T1反应釜R4111设有釜内远传温度TISA-413102高高联锁关闭TCB滴加切断阀XV411304和调节阀WV411101 2. T1反应釜R4111设有爆破片	联锁(DCS)		1.00E-1	1. SIF6	T1反应釜R4111设有釜内远传压力PIA-411102高高联锁关闭TCB滴加切断阀XV411304和调节阀WV411101	T1反应釜R4111设有釜内远传压力PIA-411102	T1反应釜R4111设有釜内远传压力PIA-411102	0.1	SILA			1.00E-5	1
											PRD-压力泄放设计		1.00E-2										



节点：5. T1—胺化后处理																								
事故场景	后果分类	固有风险严重程度	风险可容许频率	初始事件描述	初始事件频率	使能事件/条件描述	概率	条件修正描述	条件修正概率	独立保护层(IPL)描述	类型	是否为建议项	PFD	备注 (IPN与PT集成逻辑)	SIF编号	SIF名称	SIF连带动作	SIF监测信号	SIF-PFD	SIF的SIL等级	备注	减缓后的后果频率	LOPA差距	
1. 导致T1精馏釜R4171R4171气相无法冷凝，超压泄漏，甲苯泄漏，有闪爆风险	1. P-人员	4	0.0001	1. T1精馏冷凝器E4173循环水上回水切断阀故障关闭，循环水中断	1.00E-1	1. NA	1	1. NA	1	1. T1精馏冷凝器E4173物料侧出口设有远传温度TIA-417302，精馏釜设有远传压力PIA-417101，并设置高报警 2. T1精馏釜R4171R4171设有爆破片	报警(DCS)		1.00E-1	1. SIF7	建议T1精馏釜R4171远传压力PIA-417101高高联锁关闭夹套蒸汽切断阀XV-417114	T1精馏釜R4171远传压力PIA-417101			0.1	SILA			1.00E-5	1
											PRD-压力泄放设计		1.00E-2											
2. 随着釜底组分变化，釜底温度会逐步升高，由于T1精馏釜R4171R4171采用0.3MPa蒸汽进行升温，T1滤液在148.31~203.47℃有分解放热，精馏釜底部物料有可能分解，导致精馏釜超温超压损坏	1. P-人员	4	0.0001	1. 操作工误操作，T1精馏釜R4171R4171减压浓缩时间过长	1.00E-1	1. NA	1	1. NA	1	1. T1精馏釜R4171R4171设有远传温度TICA-417101高高关闭夹套蒸汽切断阀XV417114 2. 建议T1精馏釜R4171远传压力PIA-417101高高联锁关闭夹套蒸汽切断阀XV-417114 3. T1精馏釜R4171R4171设有爆破片	联锁(DCS)		1.00E-1						1			1.00E-5	1	
											联锁(DCS)		1.00E-1											
											PRD-压力泄放设计		1.00E-2											



系列偶联试剂和手性化合物项目独立保护层（LOPA）分析暨安全完整性（SIL）定级报告

节点：6. T2—滴加反应																								
事故场景	后果分类	固有风险严重程度	风险可容许率	初始事件描述	初始事件频率	使能事件/条件描述	概率	条件修正描述	条件修正率	独立保护层 (IPL) 描述	类型	是否为建议项	PFD	备注 (IPL 与 P1 集成逻辑)	SIF 编号	SIF 名称	SIF 连带动作	SIF 监测信号	SIF-PFD	SIF 的 SIL 等级	备注	减缓后的后果频率	LOPA 差距	
1. TCB滴加罐V4212高液位，气相空间被压缩，导致滴加罐超压，物料泄漏，有闪爆风险	1. P-人员	4	0.0001	1. TCB滴加罐V4212-1称重模块故障，进料过多	1.00E-1	1. NA	1	1. NA	1	1. 上游TCB中间罐V4013设有远传液位WQIR-401301进行辅助计量 2. TCB滴加罐V4212设有远传压力PISA-421201，并设置报警 3. TCB滴加罐V4212设有带爆破片的安全阀	SOP-操作规程		1.00E-1							1			1.00E-5	1
											报警 (DCS)		1.00E-1											
											PRD-压力泄放设计		1.00E-2											
2. 反应釜内异常时，温度升高，压力升高，有可能超温超压	1. P-人员	4	0.0001	T2反应釜R4211在滴加反应阶段釜内远传温度TICA-413102故障读数偏低	1.00E-1	1. NA	1	1. NA	1	1. T2反应釜R4211设有釜内远传压力PISA-421102高高联锁关闭TCB滴加切断阀XV421204和调节阀WV421101 2. T2反应釜R4211设有爆破片	联锁 (DCS)		1.00E-1		1. SIF8	T2反应釜R4211设有釜内远传温度TISA-421101高高联锁关闭TCB滴加切断阀XV421204和调节阀WV421101	T2反应釜R4211釜内远传温度TISA-421101		0.1	SILA		1.00E-5	1	

北京安必达科技有限公司

54



系列偶联试剂和手性化合物项目独立保护层（LOPA）分析暨安全完整性（SIL）定级报告

节点：6. T2—滴加反应																							
事故场景	后果分类	固有风险严重程度	风险可容许率	初始事件描述	初始事件频率	使能事件/条件描述	概率	条件修正描述	条件修正概率	独立保护层(IPL)描述	类型	是否为建议项	PFD	备注 (IPL与P1集成逻辑)	SIF编号	SIF名称	SIF连带动作	SIF监测信号	SIF-PFD	SIF的SIL等级	备注	减缓后的后果频率	LOPA差距
3. 反应釜内异常时，温度升高，压力升高，有可能超温超压1	1. P-人员	4	0.0001	1. T2反应釜R4211在滴加反应阶段釜内远传温度TICA-413102故障读数偏低	1.00E-1	1. NA	1	1. NA	1	1. T2反应釜R4211设有釜内远传温度TISA-421101高高联锁关闭TCB滴加切断阀XV421204和调节阀WV421101 2. T2反应釜R4211设有爆破片	联锁(DCS)		1.00E-1		1. SIF9	T2反应釜R4211设有釜内远传压力PISA-421102高高联锁关闭TCB滴加切断阀XV421204和调节阀WV421101		T2反应釜R4211釜内远传压力PISA-421102	0.1	SILA		1.00E-5	1
											PRD-压力泄放设计		1.00E-2										

北京安必达科技有限公司

55



节点：6. T2—滴加反应																							
事故场景	后果分类	固有风险严重程度	风险可容许频率	初始事件描述	初始事件频率	使能事件/条件描述	概率	条件修正描述	条件修正概率	独立保护层(IPL)描述	类型	是否为建议项	PFD	备注 (IPL与PI集成逻辑)	SIF编号	SIF名称	SIF连带动作	SIF监测信号	SIF-PFD	SIF的SIL等级	备注	减缓后的后果频率	LOPA差距
4. 反应釜超温超压，物料泄漏，有闪爆风险	1. P-人员	4	0.0001	1. T2反应釜R4211称量模块故障导致TCB投加过快	1.00E-1	1. NA	1	1. NA	1	1. T2反应釜R4211设有串级调节，通过釜内远传温度TICA-421102控制TCB滴加调节阀WV421101	工艺控制(DCS) [BPCS]		1.00E-1							1		1.00E-6	10.00000000000002
										2. T2反应釜R4211设有釜内远传温度TISA-421101高高联锁关闭TCB滴加切断阀XV421204和调节阀WV421101	联锁(DCS)		1.00E-1										
										3. T2反应釜R4211设有釜内远传压力PISA-421102高高联锁关闭TCB滴加切断阀XV421204和调节阀WV421101	联锁(DCS)		1.00E-1										
										4. T2反应釜R4211设有爆破片	PRD-压力泄放设计		1.00E-2										



节点：6. T2—滴加反应																							
事故场景	后果分类	固有风险严重程度	风险可容许频率	初始事件描述	初始事件频率	使能事件/条件描述	概率	条件修正描述	条件修正概率	独立保护层(IPL)描述	类型	是否为建议项	PFD	备注 (IP1与IP2集成逻辑)	SIF编号	SIF名称	SIF连带动作用	SIF监测信号	SIF-PFD	SIF的SIL等级	备注	减缓后的后果频率	LOPA差距
5. 反应釜超温超压，物料泄漏，有闪爆风险	1. P-人员	4	0.0001	1. T2反应釜R4211在滴加反应阶段冷乙二醇中断	1.00E-1	1. NA	1	1. NA	1	1. T2反应釜R4211设有串级调节，通过釜内远传温度TICA-421102控制TCB滴加调节阀WV421101	工艺控制(DCS) [BPCS]		1.00E-1							1		1.00E-6	10.00000000000002
										2. T2反应釜R4211设有釜内远传温度TISA-421101高高联锁关闭TCB滴加切断阀XV421204和调节阀WV421101	联锁(DCS)		1.00E-1										
										3. T2反应釜R4211设有釜内远传压力PISA-421102高高联锁关闭TCB滴加切断阀XV421204和调节阀WV421101	联锁(DCS)		1.00E-1										
										4. T2反应釜R4211设有爆破片	PRD-压力泄放设计		1.00E-2										



系列偶联试剂和手性化合物项目独立保护层（LOPA）分析暨安全完整性（SIL）定级报告

节点：6. T2—滴加反应																							
事故场景	后果分类	固有风险严重程度	风险可容许频率	初始事件描述	初始事件频率	使能事件/条件描述	概率	条件修正描述	条件修正概率	独立保护层(IPL)描述	类型	是否为建议项	PFD	备注 (IPL与P1集成逻辑)	SIF编号	SIF名称	SIF连带动作	SIF监测信号	SIF-PFD	SIF的SIL等级	备注	减缓后的后果频率	LOPA差距
6. T2反应釜R4211压力与温度关联较大，异常情况下有可能超温超压，物料泄漏，有闪爆风险	1. P-人员	4	0.0001	1. T2反应釜R4211在滴加过程中远传压力PISA-421102故障读数偏低	1.00E-1	1. NA	1	1. NA	1	1. T2反应釜R4211设有串级调节，通过釜内远传温度TICA-421102控制TCB滴加调节阀WV421101	工艺控制 (DCS) [BPCS]	是	1.00E-1							1		1.00E-5	1
										2. T2反应釜R4211设有釜内远传温度TISA-421101高高联锁关闭TCB滴加切断阀XV421204和调节阀WV421101	联锁 (DCS)		1.00E-1										
										3. T2反应釜R4211设有爆破片	PRD-压力泄放设计		1.00E-2										



系列偶联试剂和手性化合物项目独立保护层（LOPA）分析暨安全完整性（SIL）定级报告

节点：6. T2—滴加反应																							
事故场景	后果分类	固有风险严重程度	风险可容许频率	初始事件描述	初始事件频率	使能事件/条件描述	概率	条件修正描述	条件修正概率	独立保护层(IPL)描述	类型	是否为建议项	PFD	备注 (IPL与P1集成逻辑)	SIF编号	SIF名称	SIF连带动作	SIF监测信号	SIF-PFD	SIF的 SIL等级	备注	减缓后的后果频率	LOPA差距
7. 反应釜超温超压，物料泄漏，有闪爆风险	1. P-人员	4	0.0001	1. T2反应釜R4211搅拌故障停	1. NA	1	1	1. NA	1	1. T2反应釜R4211设有串级调节，通过釜内远传温度TICA-421102控制TCB滴加调节阀WV421101	工艺控制 (DCS) [BPCS]	是	1.00E-1	1. SIF10	T2反应釜R4211设有搅拌器运行信号	T2反应釜R4211搅拌器运行信号	10	SIL-	1.00E-5	1			
										2. T2反应釜R4211设有釜内远传温度TISA-421101高高联锁关闭TCB滴加切断阀XV421204和调节阀WV421101	联锁 (DCS)		1.00E-1										
										3. T2反应釜R4211设有釜内远传压力PISA-421102高高联锁关闭TCB滴加切断阀XV421204和调节阀WV421101	联锁 (DCS)		1.00E-1										
										4. T2反应釜R4211设有爆破片	PRD-压力泄放设计		1.00E-2										



节点：7. T2—滴加后处理																								
事故场景	后果分类	固有风险严重程度	风险可容许频率	初始事件描述	初始事件频率	使能事件/条件描述	概率	条件修正描述	条件修正概率	独立保护层(IPL)描述	类型	是否为建议项	PFD	备注 (IPL与P1集成逻辑)	SIF编号	SIF名称	SIF连带动作	SIF监测信号	SIF-PFD	SIF的SIL等级	备注	减缓后的后果频率	LOPA差距	
1. 随着釜底组分变化，釜底温度会逐渐升高，由于T2蒸馏釜R4221采用0.3MPa蒸汽进行升温，蒸馏釜底部物料有可能分解，导致精馏釜超温超压损坏	1. P-人员	4	0.0001	1. 操作工误操作，T2蒸馏釜R4221减压浓缩时间过长	1.00E-1	1. NA	1	1. NA	1	1. T2蒸馏釜R4221设有远传温度TICA-422101高高关闭夹套蒸汽切断阀XV422107 2. T2蒸馏釜R4221设有爆破片	联锁 (DCS) PRD-压力泄放设计		1.00E-1 1.00E-2		1. SIF11	建议T2蒸馏釜R4221设置远传压力PIA-422101高高关闭夹套蒸汽切断阀XV422107		T2蒸馏釜R4221远传压力PIA-422101		0.1	SILA		1.00E-5	1
2. 随着釜底组分变化，釜底温度会逐渐升高，由于T2蒸馏釜R4221采用0.3MPa蒸汽进行升温，蒸馏釜底部物料有可能分解，导致精馏釜超温超压损坏1	1. P-人员	4	0.0001	1. 操作工误操作，T2蒸馏釜R4221减压浓缩时间过长	1.00E-1	1. NA	1	1. NA	1	1. T2蒸馏釜R4221设有远传压力PIA-422101高高关闭夹套蒸汽切断阀XV422107 2. T2蒸馏釜R4221设有爆破片	联锁 (DCS) PRD-压力泄放设计		1.00E-1 1.00E-2		1. SIF12	建议T2蒸馏釜R4221设置远传温度TICA-422101高高关闭夹套蒸汽切断阀XV422107		T2蒸馏釜R4221远传温度TICA-422101		0.1	SILA		1.00E-5	1

北京安必达科技有限公司

60



节点：8. T3—还原滴加反应																							
事故场景	后果分类	固有风险严重程度	风险可容许频率	初始事件描述	初始事件频率	使能事件/条件描述	概率	条件修正描述	条件修正率	独立保护层(IPL)描述	类型	是否为建议项	PFD	备注(IPL与P1集成逻辑)	SIF编号	SIF名称	SIF连带动作	SIF监测信号	SIF-PFD	SIF的SIL等级	备注	减缓后的后果频率	LOPA差距
1. 反应釜内异常时，温度升高，压力升高，有可能超温超压	1. P-人员	4	0.0001	1. T3反应釜R4311在滴加反应阶段釜内远传温度TICA-431101故障读数偏低	1.00E-1	1. NA	1	1. NA	1	1. 建议T3反应釜R4311釜内远传温度TIC-431102或TICA-431101（1oo2）高高联锁关闭T2滴加切断阀XV431101和调节阀WV431103，关闭换热蒸汽切断阀XV431102 2. T3反应釜R4311设有爆破片	联锁(DCS) PRD-压力泄放设计	 1.00E-2	1.00E-1	1. SIF13	T3反应釜R4311设有釜内远传压力PIA-431102高高联锁关闭T2滴加切断阀XV431101	关闭T2滴加调节阀WV431103，关闭换热蒸汽切断阀XV431102	T3反应釜R4311釜内远传压力PIA-431102		0.1	SILA		1.00E-5	1
2. T3反应釜R4311压力与温度关联较大，异常情况下有可能超温超压，物料泄漏，有闪爆风险	1. P-人员	4	1.0E-4	1. T3反应釜R4311在滴加过程中远传压力PIA-431102故障读数偏低	1.00E-1	1. NA	1	1. NA	1	1. T3反应釜R4311设有爆破片 2. 建议T3反应釜R4311釜内远传温度TIC-431102或TICA-431101（1oo2）高高联锁关闭T2滴加切断阀XV431101和调节阀WV431103，关闭换热蒸汽切断阀XV431102	PRD-压力泄放设计 联锁(DCS)	1.00E-2 1.00E-1	1.00E-4	1. SIF14	T3反应釜R4311设有釜内远传温度TICA-431101高高联锁关闭T2滴加切断阀XV431101	关闭T2滴加调节阀WV431103，关闭换热蒸汽切断阀XV431102	T3反应釜R4311釜内远传温度TICA-431101		0.1	SILA		1.00E-5	10

北京安必达科技有限公司

61



系列偶联试剂和手性化合物项目独立保护层（LOPA）分析暨安全完整性（SIL）定级报告

节点：8. T3—还原滴加反应

事故场景	后果分类	固有风险严重程度	风险可容许频率	初始事件描述	初始事件频率	使能事件/条件描述	概率	条件修正描述	条件修正概率	独立保护层（IPL）描述	类型	是否为建议项	PFD	备注（IPL与PI集成逻辑）	SIF编号	SIF名称	SIF连带动作	SIF监测信号	SIF-PFD	SIF的SIL等级	备注	减缓后的后果频率	LOPA差距
3. 溶剂加入量少，反应放热量大，体系移热慢，反应釜超温超压，物料泄漏，有闪爆风险	1. P-人员	4	0.0001	1. 反应釜称重模块故障导致甲苯加入量过少	1.00E-1	1. NA	1	1. NA	1	1. T3反应釜R4311设有釜内远传温度TICA-431101高高联锁关闭T2滴加切断阀XV431101和调节阀WV431103，关闭换热蒸汽切断阀XV431102	联锁（DCS）		1.00E-1							1		1.00E-5	1
										2. T3反应釜R4311设有釜内远传压力PISA-431102高高联锁关闭T2滴加切断阀XV431101和调节阀WV431103，关闭换热蒸汽切断阀XV431102	联锁（DCS）		1.00E-1										
										3. T3反应釜R4311设有爆破片	PRD-压力泄放设计		1.00E-2										



系列偶联试剂和手性化合物项目独立保护层（LOPA）分析暨安全完整性（SIL）定级报告

节点：8. T3—还原滴加反应

事故场景	后果分类	固有风险严重程度	风险可容许频率	初始事件描述	初始事件频率	使能事件/条件描述	条件修正概率	条件修正描述	条件修正概率	独立保护层(IPL)描述	类型	是否为建议项	PFD	备注(IPL与PI集成逻辑)	SIF编号	SIF名称	SIF连带动作	SIF监测信号	SIF-PFD	SIF的SIL等级	备注	减缓后的后果频率	LOPA差距
4. 反应釜超温超压，物料泄漏，有闪爆风险	1. P-人员	4	0.0001	T3反应釜R4311称重模块故障导致T2滴加阀WV431103开度大，滴加速度过快	1.00E-1	1. NA	1	1. NA	1	1. T3反应釜R4311设有釜内远传温度TICA-431101高高联锁关闭T2滴加切断阀XV431101和调节阀WV431103，关闭换热蒸汽切断阀XV431102	联锁(DCS)		1.00E-1							1		1.00E-5	1
										2. T3反应釜R4311设有釜内远传压力PISA-431102高高联锁关闭T2滴加切断阀XV431101和调节阀WV431103，关闭换热蒸汽切断阀XV431102	联锁(DCS)		1.00E-1										
										3. T3反应釜R4311设有爆破片	PRD-压力泄放设计		1.00E-2										



系列偶联试剂和手性化合物项目独立保护层（LOPA）分析暨安全完整性（SIL）定级报告

节点：8. T3—还原滴加反应																							
事故场景	后果分类	固有风险严重程度	风险可容许频率	初始事件描述	初始事件频率	使能事件/条件描述	概率	条件修正描述	条件修正概率	独立保护层(IPL)描述	类型	是否为建议项	PFD	备注 (IPL与P集成逻辑)	SIF编号	SIF名称	SIF连带动作	SIF监测信号	SIF-PFD	SIF的SIL等级	备注	减缓后的后果频率	LOPA差距
5. 根据反应热风险评估报告:T3反应釜R4311操作温度为~120℃, 绝热温升为160℃, 最终体系会达到280.7℃, 超过反应体系MTT=120℃, T2在248.6发生放气分解, 反应液在269.7℃发生放气分解, 容易发生冲料和分解, 导致体系压力瞬间升高, 有闪爆风险	1. P-人员	4	0.0001	1. T3反应釜R4311在滴加反应阶段在导热油循环泵P4342/4343跳车	1.00E-1	1. NA	1	1. NA	1	1. T3反应釜R4311设有釜内远传温度TICA-431101高高联锁关闭T2滴加切断阀XV431101和调节阀WV431103, 关闭换热蒸汽切断阀XV431102	联锁(DCS)		1.00E-1							1		1.00E-5	1
										2. T3反应釜R4311设有釜内远传压力PISA-431102高高联锁关闭T2滴加切断阀XV431101和调节阀WV431103, 关闭换热蒸汽切断阀XV431102	联锁(DCS)		1.00E-1										
										3. T3反应釜R4311设有爆破片	PRD-压力泄放设计		1.00E-2										



系列偶联试剂和手性化合物项目独立保护层（LOPA）分析暨安全完整性（SIL）定级报告

节点：8. T3—还原滴加反应																							
事故场景	后果分类	固有风险严重程度	风险可容许频率	初始事件描述	初始事件频率	使能事件/条件描述	概率	条件修正描述	条件修正概率	独立保护层(IPL)描述	类型	是否为建议项	PFD	备注 (IPL与PIS集成逻辑)	SIF编号	SIF名称	SIF连带动作	SIF监测信号	SIF-PFD	SIF的SIL等级	备注	减缓后的后果频率	LOPA差距
8. T3反应釜R4311在蒸馏阶段高压, 甲苯从薄弱处泄漏, 有闪爆风险	1. P-人员	4	0.0001	1. T3反应釜R4311在蒸馏阶段, 冷凝器E4312导热油回油切断阀故障关闭而中断	1.00E-1	1. NA	1	1. NA	1	1. T3反应釜R4311设有釜内远传压力PIA-431101和PIA-431102; T3反应冷凝器出口设有远传温度TIA-431201, 并设置高报警	报警(DCS)		1.00E-1							1		1.00E-5	1
										2. T3反应釜R4311设有釜内远传压力PIA-431102高高联锁关闭T2滴加切断阀XV431101和调节阀WV431103, 关闭换热蒸汽切断阀XV431102	联锁(DCS)		1.00E-1										
										3. T3反应釜R4311设有爆破片	PRD-压力泄放设计		1.00E-2										



系列偶联试剂和手性化合物项目独立保护层（LOPA）分析暨安全完整性（SIL）定级报告

节点：8. T3—还原滴加反应																						
事故场景	后果分类	固有危险严重程度	风险可容许率	初始事件描述	初始事件频率	使能事件/条件描述	条件修正描述	条件修正概率	独立保护层(IPL)描述	类型	是否为建议项	PFD	备注 (IPL与P集成逻辑)	SIF编号	SIF名称	SIF连带动作	SIF监测信号	SIF-PFD	SIF的SIL等级	备注	减缓后的后果频率	LOPA差距
7. 反应釜超温超压，物料泄漏，有闪爆风险	1. P-人员	4	0.0001	1. T3反应釜R4311搅拌故障停	1.00E-1	1. NA	1	1. NA	1. T3反应釜R4311设有釜内远传温度TICA-431101高高联锁关闭T2滴加切断阀XV431101和调节阀WV431103，关闭换热蒸汽切断阀XV431102	联锁(DCS)	是	1.00E-1	1. SIF15	T3反应釜R4311设有搅拌停联锁关闭T2滴加切断阀XV431101	关闭T2滴加调节阀WV431103，关闭换热蒸汽切断阀XV431102			1	SIL-		1.00E-5	1
									2. T3反应釜R4311设有釜内远传压力PISA-431102高高联锁关闭T2滴加切断阀XV431101和调节阀WV431103，关闭换热蒸汽切断阀XV431102	联锁(DCS)	是	1.00E-1										
									3. T3反应釜R4311设有爆破片	PRD-压力泄放设计	否	1.00E-2										

北京安必达科技有限公司

66



系列偶联试剂和手性化合物项目独立保护层（LOPA）分析暨安全完整性（SIL）定级报告

节点：9. T3—还原后处理																								
事故场景	后果分类	固有危险严重程度	风险可容许频率	初始事件描述	初始事件频率	使能事件/条件描述	概率	条件修正描述	条件修正概率	独立保护层（IPL）描述	类型	是否为建议项	PFD	备注（IPL与P1集成逻辑）	SIF编号	SIF名称	SIF连带动作	SIF监测信号	SIF-PFD	SIF的 SIL 等级	备注	减缓后的后果频率	LOPA 差距	
1. 随着釜底组分变化，釜底温度会逐渐升高，蒸馏釜底部物料有可能分解，导致精馏釜超温超压损坏	1. P-人员	4	0.0001	1. 操作工误操作，T3精馏釜R4321减压浓缩时间过长	1.00E-1	1. NA	1	1. NA	1	1. T3精馏釜R4321设有远传温度调节回路TICA-432101，并设置高报警 2. T3精馏釜R4321设有爆破片	工艺控制（DCS）[BPCS] PRD-压力泄放设计	是 否	1.00E-1 1.00E-2	1. SIF16	T3精馏釜R4321设有远传温度TICA-432101高高关闭TCU换热器蒸汽切断阀XV432102			T3精馏釜R4321远传温度TICA-432101		0.1	SILA		1.00E-5	1

北京安必达科技有限公司

67



系列偶联试剂和手性化合物项目独立保护层（LOPA）分析暨安全完整性（SIL）定级报告

节点：10. PNC-2B—酯化反应																							
事故场景	后果分类	固有风险严重程度	风险可容许程度	初始事件描述	初始事件频率	使能事件/条件描述	概率	条件修正描述	条件修正概率	独立保护层（IPL）描述	类型	是否为建议项	PFD	备注（IPL与PIL集成逻辑）	SIF编号	SIF名称	SIF连带动作	SIF监测信号	SIF-PFD	SIF的SIL等级	备注	减缓后的后果频率	LOPA差距
1. 反应釜内异常时，温度升高，压力升高，有可能超温超压	1. P-人员	4	0.0001	1. T4反应釜R4411在滴加反应阶段釜内远传温度TICA-441101故障读数偏低	1.00E-1	1. NA	1	1. NA	1	1. T4反应釜R4411设有釜内远传温度TICA-441101和夹套冷媒远传温度TIC-441102，并设置高报警	报警（DCS）		1.00E-1						1			1.00E-5	1
										2. T4反应釜R4411设有釜内超压紧急放空PIA-441101	工艺控制（DCS）[BPCS]		1.00E-1										
										3. T4反应釜R4411设有爆破片	PRD-压力泄放设计		1.00E-2										
2. T4反应釜R4411压力与温度关联较大，异常情况下有可能超温超压，物料泄漏，有闪爆风险	1. P-人员	4	0.0001	1. T4反应釜R4411在滴加过程中远传压力PIA-441101故障读数偏低	1.00E-1	1. NA	1	1. NA	1	1. T4反应釜R4411设有釜内远传温度TICA-441101和夹套冷媒远传温度TIC-441102，并设置高报警	报警（DCS）		1.00E-1	1. SIF17	T4反应釜R4411设有釜内远传温度TICA-441101和夹套冷媒远传温度TIC-441102	关闭T3滴加调节阀WV441101和换热蒸汽切断阀XV441101	T4反应釜R4411设有釜内远传温度TICA-441101	0.1	SILA		1.00E-5	1	
										2. T4反应釜R4411设有爆破片	PRD-压力泄放设计		1.00E-2		441101高关联锁关闭T3滴加切断阀XV441202								

北京安必达科技有限公司

68



系列偶联试剂和手性化合物项目独立保护层（LOPA）分析暨安全完整性（SIL）定级报告

节点：10. PNC-2B—酯化反应																							
事故场景	后果分类	固有风险严重程度	风险可容许频率	初始事件描述	初始事件频率	使能事件/条件描述	概率	条件修正描述	条件修正概率	独立保护层（IPL）描述	类型	是否为建议项	PFD	备注（IPL与PIL集成逻辑）	SIF编号	SIF名称	SIF连带动作	SIF监测信号	SIF-PFD	SIF的SIL等级	备注	减缓后的后果频率	LOPA差距
3. 溶剂加入量少，反应放热量大，体系移热慢，反应釜超温超压，物料泄漏，有闪爆风险	1. P-人员	4	0.0001	1. 反应釜称重模块故障导致正庚烷加入量过少	1.00E-1	1. NA	1	1. NA	1	1. T4反应釜R4411设有釜内远传温度TICA-441101高关联锁关闭T3滴加切断阀XV441202和调节阀WV441101，关闭换热蒸汽切断阀XV441101	联锁（DCS）		1.00E-1							1		1.00E-5	1
										2. T4反应釜R4411设有釜内超压紧急放空PIA-441101	工艺控制（DCS）[BPCS]		1.00E-1										
										3. T4反应釜R4411设有爆破片	PRD-压力泄放设计		1.00E-2										
4. 反应釜超温超压，物料泄漏，有闪爆风险	1. P-人员	4	0.0001	1. T4反应釜R4411称重模块故障导致T3滴加阀WV441101开度大，滴加速度过快	1.00E-1	1. NA	1	1. NA	1	1. T4反应釜R4411设有釜内远传温度TICA-441101高关联锁关闭T3滴加切断阀XV441202和调节阀WV441101，关闭换热蒸汽切断阀XV441101	联锁（DCS）		1.00E-1						1		1.00E-5	1	
										2. T4反应釜R4411设有釜内超压紧急放空PIA-441101	工艺控制（DCS）[BPCS]		1.00E-1										
										3. T4反应釜R4411设有爆破片	PRD-压力泄放设计		1.00E-2										

北京安必达科技有限公司

69



系列偶联试剂和手性化合物项目独立保护层（LOPA）分析暨安全完整性（SIL）定级报告

节点：10. PNC-2B—酯化反应																												
事故场景	后果分类	固有风险严重程度	风险可容许频率	初始事件描述	初始事件频率	使能事件/条件描述	概率	条件修正描述	条件修正概率	独立保护层（IPL）描述	类型	是否为建议项	PFD	备注（IPL与P1集成逻辑）	SIF编号	SIF名称	SIF连带动作	SIF监测信号	SIF-PFD	SIF的SIL等级	备注	减缓后的后果频率	LOPA差距					
5. 反应釜超温超压，物料泄漏，有闪爆风险	1. P-人员	4	0.0001	1. T4反应釜R4411在滴加反应阶段在导热油循环泵P4342/4343跳车	1.00E-1	1. NA	1	1. NA	1	1. T4反应釜R4411设有釜内远传温度TICA-441101高高联锁关闭T3滴加切断阀XV441202和调节阀WV441101，关闭换热蒸汽切断阀XV441101	联锁（DCS）		1.00E-1							1		1.00E-5	1					
										2. T4反应釜R4411设有釜内超压紧急放空PIA-441101	工艺控制（DCS）[BPCS]		1.00E-1															
										3. T4反应釜R4411设有爆破片	PRD-压力泄放设计		1.00E-2															
6. 反应釜超温超压，物料泄漏，有闪爆风险	1. P-人员	4	0.0001	1. T4反应釜R4411在滴加反应阶段在导热油循环泵P4420跳车	1.00E-1	1. NA	1	1. NA	1	1. T4反应釜R4411设有釜内远传温度TICA-441101高高联锁关闭T3滴加切断阀XV441202和调节阀WV441101，关闭换热蒸汽切断阀XV441101	联锁（DCS）		1.00E-1							1		1.00E-5	1					
										2. T4反应釜R4411设有釜内超压紧急放空PIA-441101	工艺控制（DCS）[BPCS]		1.00E-1															
										3. T4反应釜R4411设有爆破片	PRD-压力泄放设计		1.00E-2															

北京安必达科技有限公司

70



系列偶联试剂和手性化合物项目独立保护层（LOPA）分析暨安全完整性（SIL）定级报告

节点：10. PNC-2B—酯化反应																							
事故场景	后果分类	固有风险严重程度	风险可容许频率	初始事件描述	初始事件频率	使能事件/条件描述	概率	条件修正描述	条件修正概率	独立保护层(IPL)描述	类型	是否为建议项	PFD	备注 (IPL与P1集成逻辑)	SIF编号	SIF名称	SIF连带动作	SIF监测信号	SIF-PFD	SIF的SIL等级	备注	减缓后的后果频率	LOPA差距
7. T4精馏塔产生气相得不到充分冷凝，反应釜有可能超压，物料泄漏，有闪爆风险	1. P-人员	4	0.0001	1. 反应釜在滴加过程中T4一级冷凝器循环水回水切断阀故障关闭循环水中断	1.00E-1	1. NA	1	1. NA	1	1. 反应釜设置有T4二级冷凝器E4415，用冷乙二醇进行降温	Other-其他		1.00E-1							1		1.00E-5	1
										2. T4反应釜R4411设有釜内超压紧急放空PIA-441101	工艺控制(DCS) [BPCS]		1.00E-1										
										3. T4反应釜R4411设有爆破片	PRD-压力泄放设计		1.00E-2										
8. 反应釜超温超压，物料泄漏，有闪爆风险	1. P-人员	4	0.0001	1. T4反应釜R4411搅拌故障停	1.00E-1	1. NA	1	1. NA	1	1. T4反应釜R4411设有釜内远传温度TICA-441101高高联锁关闭T3滴加切断阀XV441202和调节阀WV441101，关闭换热蒸汽切断阀XV441101	报警(DCS)		1.00E-1		1. SIF18	T4反应釜R4411设有搅拌器联锁关闭T3滴加切断阀XV441202	关闭T3滴加调节阀WV441101和换热蒸汽切断阀XV441101	T4反应釜R4411搅拌器运行信号	0.1	SIL-		1.00E-5	1
										2. T4反应釜R4411设有爆破片	PRD-压力泄放设计		1.00E-2										

北京安必达科技有限公司

71



系列偶联试剂和手性化合物项目独立保护层（LOPA）分析暨安全完整性（SIL）定级报告

节点：11. PNC-2B—酯化反应后处理														
事故场景	后果分类	固有风险严重度	风险可容许频率	初始事件描述	初始事件频率	使能事件/条件描述	概率	条件修正描述	条件修正概率	独立保护层(IPL)描述	类型	是否为建议项	PFD	备注
					1.00E-1		1		1				1.00E-1	

（6）HAZOP 分析建议措施采纳情况（402 生产线）

表 5.3.1-5HAZOP 分析建议措施采纳情况

序号	节点	原因	后果	建议措施	已采纳情况	采用情况
1	节点 01	双氧水中间罐 V4001 出料切断阀 XV400102 故障关闭	双氧水泵 P4002 长时间抽空损坏，造成财产损失	建议双氧水中间罐 V4001 出料切断阀 XV400102 关闭联锁停双氧水泵 P4002	双氧水中间罐 V4001 出料切断阀 XV400102 关闭联锁停双氧水泵 P4002	已采用
2	节点 01	庚烷中间罐 V4003 出料切断阀 XV400302 故障关闭	庚烷泵 P4004 长时间抽空损坏，造成财产损失	建议庚烷中间罐 V4003 出料切断阀 XV400302 关闭联锁停庚烷泵 P4004	庚烷中间罐 V4003 出料切断阀 XV400302 关闭联锁停庚烷泵 P4004	已采用
3	节点 01	新甲苯中间罐 V4007 出料切断阀 XV400702 故障关闭	甲苯泵 P4008 长时间抽空损坏，造成财产损失	建议新甲苯中间罐 V4007 出料切断阀 XV400702 关闭联锁停甲苯泵 P4008	新甲苯中间罐 V4007 出料切断阀 XV400702 关闭联锁停甲苯泵 P4008	已采用
4	节点 01	DMA 中间罐 V4011 出料切断阀 XV401102 故障关闭	DMA 泵 P4012 长时间抽空损坏，造成财产损失	建议 DMA 中间罐 V4011 出料切断阀 XV401104 关闭联锁停 DMA 泵 P4012	DMA 中间罐 V4011 出料切断阀 XV401104 关闭联锁停 DMA 泵 P4012	已采用
5	节点 01	TME 中间罐 V4009 出料切断阀 XV400902 故障关闭	TME 泵 P4010 长时间抽空损坏，造成财产损失	建议 TME 中间罐 V4009 出料切断阀 XV400902 关闭联锁停 TME 泵 P4010	TME 中间罐 V4009 出料切断阀 XV400902 关闭联锁停 TME 泵 P4010	已采用

序号	节点	原因	后果	建议措施	已采纳情况	采用情况
6	节点 01	TCB 中间罐 V4013 出料切断阀 XV401302 故障关闭	TCB 泵 P4014 长时间抽空损坏, 造成财产损失	建议 TCB 中间罐 V4013 出料切断阀 XV401302 关闭联锁停 TCB 泵 P4014	TCB 中间罐 V4013 出料切断阀 XV401302 关闭联锁停 TCB 泵 P4014	已采用
7	节点 02	双氧水滴加调节阀 WV451101 开度大, 滴加速度过快	双氧水配制釜 R4511 高温, 双氧水分解释放氧气, 促使配制釜压力升高, 物料从薄弱处泄漏, 遇到可燃气产生助燃, 造成财产损失	建议双氧水配制釜 R4511 设置远传温度 TIA-451101 高高联锁关闭双氧水滴加阀 WV451101	双氧水配制釜 R4511 设置远传温度 TIA-451101 高高联锁关闭双氧水滴加阀 WV451101	已采用
8	节点 02	PNC 反应釜 R4510 远传温度 TICA-451002 读数偏低	PNC 反应釜 R4510 异常情况下温度升高, 压力升高, 有可能超温超压, 物料泄漏, 有闪爆风险	建议 PNC 反应釜 R4510 釜内远传温度 TICA-451002 和 TISA-451003 设置温差, 并设置报警, 另两台 PNC 反应釜 R4520/R4530 参照 R4510 的建议	PNC 反应釜 R4510 釜内远传温度 TICA-451002 和 TISA-451003 设置温差, 并设置报警, 另两台 PNC 反应釜 R4520/R4530 参照设计。	已采用
9	节点 02	PNC 反应釜 R4510 在气相手阀未打开情况下接收溶剂四甲基乙烯	PNC 反应釜 R4510 超压, 物料泄漏, 有闪爆风险	建议 PNC 反应釜 R4510 在气相手阀采取铅封开管理, 另两台 PNC 反应釜 R4520/R4530 参照 R4510 的建议	反应釜 R4510 在气相手阀采取铅封开管理, 另两台 PNC 反应釜 R4520/R4530 参照执行	已采用
10	节点 02	PNC 反应釜 R4510 远传压力 PISA-451003 读数偏小	PNC 反应釜 R4510 在超温情况下有可能导致超压, 物料泄漏, 有闪爆风险	PNC 反应釜 R4510 釜内远传压力 PICA-451002 和 PISA-451003 做压差, 并设置高报警, 另两台 PNC 反应釜 R4520/R4530 参照 R4510 的建议	PNC 反应釜 R4510 釜内远传压力 PICA-451002 和 PISA-451003 做压差, 并设置高报警, 另两台 PNC 反应釜 R4520/R4530 参照设计	已采用
11	节点 02	操作工误操作, 在进行滴加反应期间打开釜底切断阀 XV-451004	PNC 反应釜 R4510 正在反应的物料进入 PNC 水层周转釜, 导致水层周转釜超温超压, 物料泄漏, 有闪爆风险	建议 PNC 反应釜 R4510 的双氧水溶液滴加切断阀 XV-453106 和釜底切断阀 XV-451004 设置互锁, 另两台 PNC 反应釜 R4520/R4530 参照 R4510 的建议	PNC 反应釜 R4510 的双氧水溶液滴加切断阀 XV-453106 和釜底切断阀 XV-451004 设置互锁, 另两台 PNC 反应釜 R4520/R4530 参照 R4510 设计	已采用
12	节点 03	PNC 冷凝器 E4562 循环水上回水切断阀故障关闭, 循环水中断	导致 PNC 精馏釜 R4561 气相无法冷凝, 超压泄漏, 物料泄漏造成财产损失	建议 PNC 精馏釜 R4561 远传压力 PIA-456101 高高联锁关闭夹套蒸汽切断阀 XV-456106, 另	PNC 精馏釜 R4561 远传压力 PIA-456101 高高联锁关闭夹套蒸汽切断阀 XV-456106, 另一台	已采用

序号	节点	原因	后果	建议措施	已采纳情况	采用情况
				一台 PNC 精馏釜 R4575 参照 R4561 的建议	PNC 精馏釜 R4575 参照 R4561 的设计	
13	节点 04	反应釜 R4111 在滴加反应阶段釜内远传温度 TICA-413102 故障读数偏低	反应釜内异常时，温度升高，影响产品质量	建议 T1 反应釜 R4111 釜内远传温度 TICA-411101 和 TISA-411102 温差，并设置报警，另三台 T1 反应釜 R4121/R4131/R4141 参照 R4111 的建议	T1 反应釜 R4111 釜内远传温度 TICA-411101 和 TISA-411102 温差，并设置报警，另三台 T1 反应釜 R4121/R4131/R4141 参照 R4111 的设计	已采用
14	节点 04	T1 反应釜 R4111 在滴加过程中远传压力 PISA-411102 故障读数偏低	T1 反应釜 R4111 压力与温度关联较大，异常情况下有可能超温，影响产品质量	建议 T1 反应釜 R4111 釜内远传压力 PIA-411101 和 PISA-411102 做压差，并设置报警，另三台 T1 反应釜 R4121/R4131/R4141 参照 R4111 的建议	T1 反应釜 R4111 釜内远传压力 PIA-411101 和 PISA-411102 做压差，并设置报警，另三台 T1 反应釜 R4121/R4131/R4141 参照 R4111 的设计	已采用
15	节点 05	T1 精馏冷凝器 E4173 循环水上回水切断阀故障关闭，循环水中断	导致 T1 精馏釜 R4171 气相无法冷凝，超压泄漏，甲苯泄漏，有闪爆风险	建议 T1 精馏釜远传压力 PIA-417101 高高联锁关闭夹套蒸汽切断阀 XV-417114	T1 精馏釜远传压力 PIA-417101 高高联锁关闭夹套蒸汽切断阀 XV-417114	已采用
16	节点 06	T2 精馏釜在用 T1 真空系统期间，操作工误操作，打开不凝气去真空系统的调节阀 PV417901	T1 精馏釜 R4171 在常压精馏阶段突然低压，精馏釜内产生爆沸冲料，精馏塔工况恶化，影响生产	建议 T1 精馏釜 R4171 常压蒸馏期间，PIA-417101 高高操作工无权限打开去真空系统的调节阀 PV417901，另一台 T1 精馏釜 R4181 参照 R4171 的建议	设置权限	已采用
17	节点 06	T2 反应釜 R4211 在滴加反应阶段釜内远传温度 TICA-413102 故障读数偏低	反应釜内异常时，温度升高，压力升高，有可能超温超压	建议 T2 反应釜 R4211 釜内远传温度 TICA-421102 和 TISA-421101 做温差，并设置报警	T2 反应釜 R4211 釜内远传温度 TICA-421102 和 TISA-421101 做温差，并设置报警	已采用
18	节点 06	T2 反应釜 R4211 在滴加过程中远传压力 PISA-421102 故障读数偏低	T2 反应釜 R4211 压力与温度关联较大，异常情况下有可能超温超压，物料泄漏，有闪爆风险	建议 T2 反应釜 R4211 釜内远传压力 PIA-421101 和 PISA-421102 做压差，并设置报警	T2 反应釜 R4211 釜内远传压力 PIA-421101 和 PISA-421102 做压差，并设置报警	已采用

序号	节点	原因	后果	建议措施	已采纳情况	采用情况
19	节点 06	操作工误操作，在进行滴加反应期间打开釜底切断阀 XV-421104	T2 反应釜 R4211 正在反应的物料进入 T2 蒸馏釜，导致 T2 蒸馏釜超温超压，物料泄漏，有闪爆风险	建议 T2 反应釜 R4211 的 TCB 滴加切断阀 XV-421101 和釜底切断阀 XV-421104 设置互锁	T2 反应釜 R4211 的 TCB 滴加切断阀 XV-421101 和釜底切断阀 XV-421104 设置互锁	已采用
20	节点 06	操作工误操作，T2 蒸馏釜 R4221 减压浓缩时间过长	随着釜底组分变化，釜底温度会逐步升高，由于 T2 蒸馏釜 R4221 采用 0.3MPa 蒸汽进行升温，蒸馏釜底部物料有可能分解，导致精馏釜超温超压损坏	建议 T2 蒸馏釜 R4221 设置远传压力 PIA-422101 高高关闭夹套蒸汽切断阀 XV422107	T2 蒸馏釜 R4221 设置远传压力 PIA-422101 高高关闭夹套蒸汽切断阀 XV422107	已采用
21	节点 08	T3 反应釜 R4311 在滴加反应阶段釜内远传温度 TICA-431101 故障读数偏低	反应釜内异常时，温度升高，压力升高，有可能超温超压	建议 T3 反应釜 R4311 设有釜内远传温度 TIC-431102 和 TICA-431101 做温差，并设置报警	T3 反应釜 R4311 设有釜内远传温度 TIC-431102 和 TICA-431101 做温差，并设置报警	已采用
22	节点 08	T3 反应釜 R4311 在滴加反应阶段釜内远传温度 TICA-431101 故障读数偏低	反应釜内异常时，温度升高，压力升高，有可能超温超压	建议 T3 反应釜 R4311 釜内远传温度 TIC-431102 或 TICA-431101 (1oo2) 高高联锁关闭 T2 滴加切断阀 XV431101 和调节阀 WV431103，关闭换热蒸汽切断阀 XV431102	T3 反应釜 R4311 釜内远传温度 TIC-431102 或 TICA-431101 (1oo2) 高高联锁关闭 T2 滴加切断阀 XV431101 和调节阀 WV431103，关闭换热蒸汽切断阀 XV431102	已采用
23	节点 08	T3 反应釜 R4311 在滴加过程中远传压力 PISA-431102 故障读数偏低	T3 反应釜 R4311 压力与温度关联较大，异常情况下有可能超温超压，物料泄漏，有闪爆风险	建议 T3 反应釜 R4311 釜内远传压力 PIA-431101 和 PISA-431102 做压差，并设置报警	T3 反应釜 R4311 釜内远传压力 PIA-431101 和 PISA-431102 做压差，并设置报警	已采用
24	节点 08	T3 反应釜 R4311 在升温期间夹套 TCU 循环泵 P4315 跳车，TCU 换热器蒸汽还继续加入，TCU 换热器导	T3 反应釜 R4311 在升温期间夹套导热油高压，热导热油从系统薄弱处泄漏，有发生火灾风险	T3 反应釜 R4311 在升温期间夹套 TCU 循环泵 P4315 跳车联锁关闭蒸汽阀 XV431102	T3 反应釜 R4311 在升温期间夹套 TCU 循环泵 P4315 跳车联锁关闭蒸汽阀 XV431102	已采用

序号	节点	原因	后果	建议措施	已采纳情况	采用情况
		热油一侧局部高温，导热油中轻组分溢出导致超压				
25	节点 08	操作工误操作，在进行滴加反应期间打开釜底切断阀 XV-431115	T3 反应釜 R4311 正在反应的物料进入 T3 精馏釜 R4321，导致 T3 精馏釜 R4321 超温超压，物料泄漏，有闪爆风险	建议 T3 反应釜 R4311 的 T2 滴加切断阀 XV-431101 和釜底切断阀 XV-431115 设置互锁	T3 反应釜 R4311 的 T2 滴加切断阀 XV-431101 和釜底切断阀 XV-431115 设置互锁	已采用
26	节点 08	T3 精馏釜 R4321 在升温期间夹套 TCU 循环泵 P4331 跳车，TCU 换热器蒸汽还继续加入，TCU 换热器导热油一侧局部高温，导热油中轻组分溢出导致超压	T3 精馏釜 R4321 在升温期间夹套导热油高压，热导热油从系统薄弱处泄漏，有发生火灾风险	T3 精馏釜 R4321 在升温期间夹套 TCU 循环泵 P4331 跳车联锁关闭蒸汽阀 XV432102	T3 精馏釜 R4321 在升温期间夹套 TCU 循环泵 P4331 跳车联锁关闭蒸汽阀 XV432102	已采用
27	节点 10	T4 反应釜 R4411 在滴加反应阶段釜内远传温度 TICA-441101 故障读数偏低	反应釜内异常时，温度升高，压力升高，有可能超温超压	建议 T4 反应釜 R4411 设有釜内远传温度 TIC-441102 和 TICA-441101 做温差，并设置报警	T4 反应釜 R4411 设有釜内远传温度 TIC-441102 和 TICA-441101 做温差，并设置报警	已采用
28	节点 10	T4 反应釜 R4411 在滴加反应阶段釜内远传温度 TICA-441101 故障读数偏低	反应釜内异常时，温度升高，压力升高，有可能超温超压	建议 T4 反应釜 R4411 釜内远传温度 TIC-441102 或 TICA-441101 (1oo2) 高高联锁关闭 T3 滴加切断阀 XV441202 和调节阀 WV441101，关闭换热蒸汽切断阀 XV441101	T4 反应釜 R4411 釜内远传温度 TIC-441102 或 TICA-441101 (1oo2) 高高联锁关闭 T3 滴加切断阀 XV441202 和调节阀 WV441101，关闭换热蒸汽切断阀 XV441101	已采用
29	节点 10	T4 水洗釜 R4421 在用 T4 反应真空系统期间，操作工误操作，打开 T4 反应釜 R4411 尾气去	T4 反应釜 R4411 在滴加反应阶段突然低压，釜内产生爆沸冲料，反应釜工况恶化，影响生产	建议 T4 反应釜 R4411 尾气去真空系统的切断阀 XV441303 和水洗釜去真空系统的切断阀 XV442115 设置互锁	T4 反应釜 R4411 尾气去真空系统的切断阀 XV441303 和水洗釜去真空系统的切断阀 XV442115 设置互锁	已采用

序号	节点	原因	后果	建议措施	已采纳情况	采用情况
		真空系统的 切断阀 XV441303				
30	节点 10	操作工误操作，在进行滴加反应期间打开釜底切断阀 XV-441102	T4 反应釜 R4411 正在反应的物料进入 T4 水洗釜 R4421，导致 T4 水洗釜 R4421 超温超压，物料泄漏，有闪爆风险	建议 T4 反应釜 R4411 的 T3 滴加切断阀 XV-441202 和釜底切断阀 XV-441102 设置互锁	T4 反应釜 R4411 的 T3 滴加切断阀 XV-441202 和釜底切断阀 XV-441102 设置互锁	已采用
31	节点 11	T4 水洗釜 R4421 在升温期间夹套 TCU 循环泵 P4430 跳车，TCU 换热器蒸汽还继续加入，TCU 换热器导热油一侧局部高温，导热油中轻组分溢出导致超压	T4 水洗釜 R4421 在升温期间夹套导热油高压，热导热油从系统薄弱处泄漏，有发生火灾风险	T4 水洗釜 R4421 在升温期间夹套 TCU 循环泵 P4430 跳车联锁关闭蒸汽阀 XV442101	T4 水洗釜 R4421 在升温期间夹套 TCU 循环泵 P4430 跳车联锁关闭蒸汽阀 XV442101	已采用
32	节点 12	NPG-2B 反应釜在滴加反应阶段在运导热油循环泵 P4342/4343 跳车	反应釜超温超压，物料泄漏，有闪爆风险	建议 NPG-2B 反应釜在运导热油循环泵 P4342/P4343 设置自启联锁 建议 NPG-2B 反应釜在运导热油循环泵 P4342/P4343 (2oo2) 跳车联锁关闭 T3 滴加切断阀 XV441202 和调节阀 WV441101，关闭换热蒸汽切断阀 XV441101	反应釜在运导热油循环泵 P4342/P4343 设置自启联锁 反应釜在运导热油循环泵 P4342/P4343 (2oo2) 跳车联锁关闭 T3 滴加切断阀 XV441202 和调节阀 WV441101，关闭换热蒸汽切断阀 XV441101	已采用
33	节点 12	NPG-2B 反应釜在滴加反应阶段在运夹套导热油循环泵 P4420 跳车	反应釜超温超压，物料泄漏，有闪爆风险	建议 NPG-2B 反应釜在运导热油循环泵 P4342/P4343 设置自启联锁	NPG-2B 反应釜在运导热油循环泵 P4342/P4343 设置自启联锁	已采用
34	节点 12	NPG-2B 反应釜在滴加反应阶段釜内远传温度 TICA-441101 故障读数偏低	反应釜内异常时，温度升高，压力升高，有可能超温超压	建议 NPG-2B 反应釜设有釜内远传温度 TIC-441102 和 TICA-441101 做温差，并设置报警 建议 NPG-2B 反应釜釜内远传温度	1. NPG-2B 反应釜设有釜内远传温度 TIC-441102 和 TICA-441101 做温差，并设置报警 2. NPG-2B 反应釜釜内远传温度	已采用

序号	节点	原因	后果	建议措施	已采纳情况	采用情况
				TIC-441102 或 TICA-441101 (1oo2) 高高联锁关闭 T3 滴加切断阀 XV441202 和调节阀 WV441101, 关闭换热蒸汽切断阀 XV441101	TIC-441102 或 TICA-441101 (1oo2) 高高联锁关闭 T3 滴加切断阀 XV441202 和调节阀 WV441101, 关闭换热蒸汽切断阀 XV441101	
35	节点 12	NPG-2B 反应釜在升温期间夹套 TCU 循环泵 P4420 跳车, TCU 换热器蒸汽还继续加入, TCU 换热器导热油一侧局部高温, 导热油中轻组分溢	NPG-2B 反应釜在升温期间夹套导热油高压, 热导热油从系统薄弱处泄漏, 有发生火灾风险	NPG-2B 反应釜在升温期间夹套 TCU 循环泵 P4420 跳车联锁关闭蒸汽阀 XV441101	NPG-2B 反应釜在升温期间夹套 TCU 循环泵 P4420 跳车联锁关闭蒸汽阀 XV441101	已采用
36	节点 12	NPG-2B 水洗釜在用 T4 反应真空系统期间, 操作工误操作, 打开 T4 反应釜尾气去真空系统的切断阀 XV441303	NPG-2B 反应釜在滴加反应阶段突然低压, 釜内产生爆沸冲料, 反应釜工况恶化, 影响生产	建议 NPG-2B 反应釜尾气去真空系统的切断阀 XV441303 和水洗釜去真空系统的切断阀 XV442115 设置互锁	NPG-2B 反应釜尾气去真空系统的切断阀 XV441303 和水洗釜去真空系统的切断阀 XV442115 设置互锁	已采用
37	节点 12	操作工误操作, 在进行滴加反应期间打开釜底切断阀 XV-441102	NPG-2B 反应釜正在反应的物料进入 T4 水洗釜, 导致 T4 水洗釜超温超压, 物料泄漏, 有闪爆风险	建议 NPG-2B 反应釜的 T3 滴加切断阀 XV-441202 和釜底切断阀 XV-441102 设置互锁	NPG-2B 反应釜的 T3 滴加切断阀 XV-441202 和釜底切断阀 XV-441102 设置互锁	已采用
38	节点 13	NPG-2B 水洗釜在升温期间夹套 TCU 循环泵 P4430 跳车, TCU 换热器蒸汽还继续加入, TCU 换热器导热油一侧局部高温, 导热油中轻组分溢出导致超压	NPG-2B 水洗釜在升温期间夹套导热油高压, 热导热油从系统薄弱处泄漏, 有发生火灾风险	NPG-2B 水洗釜在升温期间夹套 TCU 循环泵 P4430 跳车联锁关闭蒸汽阀 XV442101	NPG-2B 水洗釜在升温期间夹套 TCU 循环泵 P4430 跳车联锁关闭蒸汽阀 XV442101	已采用
39	节点 14	操作工误操作, 在进行滴加反应期间	TH2B 反应釜正在反应的物料进入离心机, 物	建议 TH2B 反应釜的 T3 滴加切断阀和釜底切断阀设置互锁	TH2B 反应釜的 T3 滴加切断阀和釜底切断阀设置互锁	已采用

序号	节点	原因	后果	建议措施	已采纳情况	采用情况
		打开釜底切断阀	料泄漏，有闪爆风险			

5.3.2 安全生产管理情况

(1) 安全生产责任制的建立和执行情况

大连双硼医药化工有限公司建立了较为完善的安全生产责任制，其内容详细地规定了各级人员和各部门安全生产责任制的确立，使《安全生产法》及相关安全生产法律法规规定的安全生产责任得到了明确。本项目认真贯彻落实安全生产责任制，通过现场询问及调查了解，各岗位人员熟知自己的安全职责，并认真执行岗位安全职责。

(2) 安全生产管理制度的制定和执行情况

大连双硼医药化工有限公司针对其生产特点制定了详细的安全生产管理制度。大连双硼医药化工有限公司层层落实各项安全管理制度，并根据企业的实际情况不断更新和改进各项安全生产管理制度，通过现场询问及调查了解，本项目的人员熟知各项安全管理制度并能认真执行。

(3) 安全技术规程、作业安全规程的制定和执行情况

大连双硼医药化工有限公司按照国家相关标准、规范，结合其自身的生产特点，制定了各个生产岗位的安全技术规程和作业安全规程，岗位人员严格按照安全技术规程和作业安全规程要求进行生产操作。通过现场询问及调查了解，本项目的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，熟记本岗位安全技术规程和作业安全规程，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。

(4) 安全生产管理机构的设置和专职安全生产管理人员配备情况

大连双硼医药化工有限公司设有安环部作为安全生产管理的专职机构。安环部设置安环部长 1 名，并配备专职安全管理人员 6 名（含安环部长）。

（5）主要负责人、分管负责人和安全生产管理人员、其他安全生产管理人员安全生产知识和管理能力

主要负责人、分管负责人和安全生产管理人员、其他管理人员掌握安全生产知识和具有管理能力。大连双硼医药化工有限公司法定代表人已取得危险化学品生产单位主要负责人安全生产资格证书。安全生产管理人员具有多年的安全管理经验，并取得了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，熟知储运过程的安全生产知识，基本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。

（6）其他从业人员掌握安全知识、专业技术、职业卫生防护和应急救援知识情况

其他从业人员都已经通过大连双硼医药化工有限公司举办的上岗前培训，并取得相应的上岗资格。通过现场询问及调查了解，本项目从业人员熟悉本岗位的安全生产知识，掌握本项目相关的专业技术、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，掌握发生事故后的自救、互救知识。

（7）安全生产投入情况分析

本项目的安全生产投入资金为 800 万元，占投资比例的 6%。主要用于购置、维护、检测、检验安全设施、设备；人员的安全培训；劳动保护用品的发放等。

（8）安全生产的检查情况分析

大连双硼医药化工有限公司建立了全面的安全生产监督检查制度并严格执行，不断对员工加强安全教育。并采取综合性安全检查、日常性安全检查、季节性安全检查等定期或不定期的形式进行安全检查活动，自检自查，发现安全隐患及时解决，保证安全生产正常运行。

（9）重大危险源的辨识和已确定的重大危险源检测、评估和监测情况

根据附录重大危险源辨识结果，本项目不构成危险化学品重大危险源。

（10）从业人员劳动保护用品的配备及其检修、维护和法定检验、检测情况

本项目按照国家有关规定，对从业人员按岗位定期发放安全防护眼镜、防静电工作服、防毒物渗透工作服、橡胶耐油手套、防护靴等劳动保护用品，并定期进行检修，对不合格用品及时进行更换。

5.3.3 技术、工艺

（1）试生产情况

本项目在试生产前编制了试生产方案，试生产以来，安全设施、设备及泵类运行状况良好，操作参数较为稳定，各项工艺指标符合要求，产品收率理想，未发生生产安全事故。

不过在试生产阶段也发遇到了一些问题，但都已解决，具体问题及解决方法如下：

- 1) 真空泵更换泵更换圆盘，解决噪声太大的问题。；
- 2) PNC 水层接收釜至结晶釜转料管线加法兰，解决管线太长不可拆卸清理的问题；
- 3) T2 冷凝器夹套循环水改为冷乙二醇，解决冷凝器冷却效果不好的问题；
- 4) 尾气吸收平台循环水管线增加 2 个放净口，解决冬季防冻及排净问题；
- 5) 包装间加门斗，解决结晶间进灰尘和防冻的问题；

总之，在试生产期间，大连双硼医药化工有限公司有限公司系列偶联试剂（二期不含 401 线）各生产装置、配套公用工程和相关安全设施同时进行试生产，各方面运行状况良好，发现异常情况均进行了及时解决。

（2）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

该设项目生产装置设置了 DCS 控制系统。在试生产过程中 DCS 控制系统运行情况良好。当操作参数出现波动时，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或装置发生故障时，通过安全连锁系统可使生产装置平稳停车，确保了生产装置安全、稳定、长期运行。

5.3.4 装置、设备和设施情况

（1）装置、设备和设施的运行情况

本项目设备及泵类运行情况良好，并有运行记录，运行参数均在正常运行参数范围内。

（2）装置、设备和设施的检修、维护情况

本项目安全检查工作人员每天均对装置、设备及设施进行巡检并定期维护维护，在巡检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。

（3）装置、设备和设施的法定检验、检测情况

本项目特种设备等强制检验、检测设备、设施已由通相关部门进行检验、检测。

5.3.5 原料、辅助材料和产品

本项目涉及的原料、辅助材料及产品多为易燃易爆、具有腐蚀性的液体；本项目无国家法律、法规禁止使用或生产的品种。

该项目仅对原辅材料三氯化硼、金属钠、甲苯、正庚烷、二氯甲烷、冰醋酸、30%盐酸、双氧水（25%）、磷酸、氢氧化钠、氨、丙酮、金属锂、异丙醇、乙醇、氮气、二甲胺、氢氧化钠溶液、四甲基乙烯、异丙醇、盐酸气（氯化氢）、镁的储存和运输条件提出要求。

丙酮的储存、运输的技术要求表

名称	技术要求/注意事项
丙酮储存	存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过26℃。保持容器密封。应与氧化剂、还原剂、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。

丙酮储运	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、还原剂、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。
------	--

醋酸的储存、运输的技术要求表

名称	技术要求/注意事项
醋酸储存	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
醋酸运输	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。

乙醇的储存、运输的技术要求表

名称	技术要求/注意事项
乙醇储存	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、胺类等分开存放，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。
乙醇运输	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、碱金属、胺类、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。

盐酸的储存、运输的技术要求表

名称	技术要求/注意事项
盐酸储存	储存于阴凉、通风的库房。库温不超过30℃，相对湿度不超过85%。保持容器密封。应与碱类、胺类、碱金属、易（可）燃物分开存放，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。
盐酸运输	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。严禁与碱类、胺类、碱金属、易燃物或可燃物、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。

液碱的储存、运输的技术要求表

名称	技术要求/注意事项
液碱储存	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库内湿度最好不大于85%。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、酸类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。

液碱运输	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、酸类、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。
------	---

甲苯的储存、运输的技术要求表

名称	技术要求/注意事项
甲苯储存	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。
甲苯运输	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、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。

二氯甲烷的储存、运输的技术要求表

名称	技术要求/注意事项
二氯甲烷 储存	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过30℃，相对湿度不超过80%。保持容器密封。应与碱金属、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。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
二氯甲烷 运输	运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、氧化剂、食品及食品添加剂混运。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。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶。

液氨的储存、运输的技术要求表

名称	技术要求/注意事项
液氨储存	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。应与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品分开存放，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。
液氨运输	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；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。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材以及泄漏应急处理设备。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、酸类、卤素、食用化学品等混装混运。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。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。

氮气[压缩的]储存、运输的技术要求表

名称	技术要求/注意事项
----	-----------

氮气储存	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。储区应有泄漏应急处理设备。
氮气运输	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；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。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。

三氯化硼储存、运输的技术要求表

名称	技术要求/注意事项
三氯化硼储存	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过10℃。保持容器密封。应与氧化剂、碱类、醇类、碱金属等分开存放，切忌混储。储区应有泄漏应急处理设备。
三氯化硼运输	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；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、醇类、碱金属、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。

金属钠储存、运输的技术要求表

名称	技术要求/注意事项
金属钠储存	浸于煤油中。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过25℃，相对湿度不超过75%。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、卤素等分开存放，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。储区应有合适的材料收容泄漏物。
金属钠运输	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。装运本品的车辆排气管须有阻火装置。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、酸类、卤素、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。运输用车、船必须干燥，并有良好的防雨设施。车辆运输完毕应进行彻底清扫。铁路运输时要禁止溜放。

正庚烷储存、运输的技术要求表

名称	技术要求/注意事项
正庚烷储存	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。储区应有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
正庚烷运输	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、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。严禁用木船、水泥船散装运输。

双氧水储存、运输的技术要求表

名称	技术要求/注意事项
----	-----------

双氧水储存	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。应与易（可）燃物、还原剂、活性金属粉末等分开存放，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。
双氧水运输	双氧水应添加足够的稳定剂。含量≥40%的双氧水，运输时须经铁路局批准。双氧水限用全钢棚车按规定办理运输。试剂包装（含量<40%），可按零担办理。设计的桶、罐、箱，须包装试验合格，并经铁路局批准；含量≤3%的双氧水，可按普通货物条件运输。铁路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。运输时单独装运，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、易燃物、有机物、还原剂、自燃物品、遇湿易燃物品等并车混运。运输时车速不宜过快，不得强行超车。公路运输时要按规定路线行驶。运输车辆装卸前后，均应彻底清扫、洗净，严禁混入有机物、易燃物等杂质。

磷酸储存、运输的技术要求表

名称	技术要求/注意事项
磷酸储存	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装密封。应与易（可）燃物、碱类、活性金属粉末分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
磷酸运输	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、碱类、活性金属粉末、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。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。

氢氧化钠储存、运输的技术要求表

名称	技术要求/注意事项
氢氧化钠储存	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库内湿度最好不大于85%。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、酸类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
氢氧化钠运输	铁路运输时，钢桶包装的可用敞车运输。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、酸类、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。

金属锂储存、运输的技术要求表

名称	技术要求/注意事项
金属锂储存	耐火设备（条件）。与强氧化剂、酸类、哈龙和其他性质相互抵触的物质（见化学危险性）分开存放。干燥。保存在矿物油中。
金属锂运输	气密

异丙醇储存、运输的技术要求表

名称	技术要求/注意事项
异丙醇存	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、卤素等分开存放，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。

异丙醇运输	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、卤素、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。
-------	--

二甲胺储存、运输的技术要求表

名称	技术要求/注意事项
二甲胺储存	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、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。储区应备有泄漏应急处理设备。
二甲胺运输	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；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。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。严禁与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品等混装混运。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。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

四甲基乙烯储存、运输的技术要求表

名称	技术要求/注意事项
四甲基乙烯储存	储存于阴凉、通风的库房。 库温不宜超过37℃。 应与氧化剂、食用化学品分开存放，切忌混储（禁配物参见第10部分）。保持容器密封。 远离火种、热源。 库房必须安装避雷设备。 排风系统应设有导除静电的接地装置。 采用防爆型照明、通风设置。 禁止使用易产生火花的设备和工具。 储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
四甲基乙烯运输	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。 严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。 装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置。 使用槽（罐）车运输时应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。 夏季最好早晚运输。 运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。 中途停留时应远离火种、热源、高温区。 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。 运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。

氯化氢储存、运输的技术要求表

名称	技术要求/注意事项
----	-----------

氯化氢储存	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。应与碱类、活性金属粉末分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备
氯化氢运输	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；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。严禁与碱类、活性金属粉末、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。

金属镁储存、运输的技术要求表

名称	技术要求/注意事项
金属镁储存	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。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、卤素、氯代烃等分开存放，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。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
金属镁运输	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。装运本品的车辆排气管须有阻火装置。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、酸类、卤素、氯代烃、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。运输用车、船必须干燥，并有良好的防雨设施。车辆运输完毕应进行彻底清扫。铁路运输时要禁止溜放。

5.3.6 作业场所职业危害分析

(1) 职业危害防护设施的设置情况

员工配备有自吸过滤式防毒面具(半面罩)、安全防护眼镜、防静电工作服、防毒物渗透工作服、橡胶耐油手套、防护靴等防护用品用于日常工作。

(2) 职业危害防护设施的检修和维护情况

定期进行检测、检验、淘汰、更新所使用的职业为害防护用品，保证其适用性、安全性、有效性。由安全管理人员管理。

(3) 作业场所的法定职业危害监测、监控情况

本项目已进行法定职业危害监测、监控。



检测任务编号：奥欣职检（2024）第 1255 号

检测报告



用人单位：大连双硼医药化工有限公司

检测类别：定期检测

沈阳奥欣职业卫生技术服务有限公司

二〇二四年九月二十六日

（4）建（构）筑物的建设情况

本项目生产装置区建（构）筑物为有相关资质单位进行设计、施工。

5.3.7 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

大连双硼医药化工有限公司制定了事故应急预案。预案明确了事故救援组织机构、组成成员及其职责，针对可能发生事故类型，制定了相应的预防方案和事故发生后的应急响应方案。并已于 2022 年 12 月 12 日取得大连金普新区应急管理局签发的《生产经营单位生产安全事故应急预案备案登记表》（备案编号：210213-20221212-16137）。

（2）事故应急救援组织的建立和人员配备情况

本项目建成后便建立了事故应急组织体系，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、通讯联络组、医疗救护组、后勤保障组。

应急指挥部职责

- 1) 通讯联络组：行政部负责演练的通讯保障工作
- 2) 医疗救护组：质控部负责准备应急医药物资，负责伤员的转移工作
- 3) 后勤保障组：设备工程部、采购部、环保车间负责应急物资供应及车辆运输工作、负责消防水保等设施的准备工作；负责事故水的收集
- 4) 抢险救援组：当班班组成员负责事故现场的抢险救援工作。

（3）事故应急预案的演练情况

本项目建成后进行了全面的演练，并有演练记录。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。

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。

(4) 事故应急救援器材、设备的配备情况

大连双硼医药化工有限公司》为第二类危险化学品企业，依据《危险化学品单位应急救援物质配备要求》（GB30077-2013）进行应急救援物质的配备。

表 5.3.7-1 4 号车间应急救援物质配备一览表

名称	数量	单位	备注
耐酸碱消防服	2	套	精细化工多功能生产四号车间事故柜 2
防火防毒服	2	套	精细化工多功能生产四号车间事故柜 2
正压自给式空气呼吸器	2	套	有毒气体防护站 2
防爆手电筒	2	把	精细化工多功能生产颠三倒四号车间事故柜
急救药箱	1	个	置于事故柜内，精细化工多功能生产四号车间事故柜事故柜内 1
担架	2	副	有毒气体防护站
防爆对讲机	2	个	有毒气体防护站 2
防爆移动电话	2	部	有毒气体防护站 2
便携式气体检测报警（可燃和有毒气体）	2	只	有毒气体防护站 2
便携式气体检测报警（氧浓度检测）	2	只	有毒气体防护站 2
各类警示牌	1	套	有毒气体防护站
隔离警示带	5	盘	有毒气体防护站
移动式消防炮	1	个	有毒气体防护站
水带	1200	M	有毒气体防护站
常规器材工具、扳手、水枪	1	套	有毒气体防护站
缓降器	2	套	有毒气体防护站
逃生面罩	10	个	有毒气体防护站
救援三角架	1	个	有毒气体防护站
救生软梯	1	个	有毒气体防护站
安全绳	50	m	有毒气体防护站
液压破拆工具组	1	套	有毒气体防护站
无火花工具	1	套	有毒气体防护站
输转泵（防爆）	1	台	有毒气体防护站
有毒物质密封桶	1	个	有毒气体防护站
吸附垫	2	箱	有毒气体防护站
洗消帐篷	1	顶	有毒气体防护站
移动式排烟机	1	台	有毒气体防护站
移动式照明灯组	1	组	有毒气体防护站
水幕水带	1	套	有毒气体防护站

表 5.3.7-2 库房及控制室应急救援物质配备一览表

序号	名称	储备量	主要功能	存放地点
1	3000 防护服	2 套	防护	库房四
2	酸碱防护服	2 套	防护	库房四
3	堵漏工具	1 套	堵漏应急	库房四
4	警戒带	1 盒	隔离	库房四
5	防爆手电	2 个	应急照明	库房四

6	个人防护服 02 款	2 套	防护	库房四
7	防护头盔	2 顶	防护	库房四
8	防护靴	2 双	防护	库房四
9	消防手套	2 副	防护	库房四
10	消防腰带	2 根	防护	库房四
11	灭火毯	2 个	灭火	库房四
12	防毒面罩	2 个	防护	库房四
13	安全绳	2 根	防护	库房四
14	6003 滤毒盒	2 对	防护	库房四
15	6004 滤毒盒	2 对	防护	库房四
16	3m 半面罩	2 个	防护	库房四
17	防护眼镜	2 个	防护	库房四
18	全面屏	2 个	防护	库房四
19	正压式呼吸器	2 个	应急	库房四
20	一革半手套	4 副	防护	库房四
21	挂胶手套	10 副	防护	库房四
22	耐酸碱手套	4 副	防护	库房四
23	雨衣、雨靴	1 套	防护	库房四
24	应急药箱	1 个	应急救援	库房四
25	3000 防护服	2 套	防护	库房五
26	酸碱防护服	2 套	防护	库房五
27	堵漏工具	1 套	堵漏应急	库房五
28	警戒带	1 盒	隔离	库房五
29	防爆手电	2 个	应急照明	库房五
30	个人防护服 02 款	2 套	防护	库房五
31	防护头盔	2 顶	防护	库房五
32	防护靴	2 双	防护	库房五
33	消防手套	2 副	防护	库房五
34	消防腰带	2 根	防护	库房五
35	灭火毯	2 个	灭火	库房五
36	防毒面罩	2 个	防护	库房五
37	安全绳	2 根	防护	库房五
38	6003 滤毒盒	2 对	防护	库房五
39	6004 滤毒盒	2 对	防护	库房五
40	3m 半面罩	2 个	防护	库房五
41	防护眼镜	2 个	防护	库房五
42	全面屏	2 个	防护	库房五
43	正压式呼吸器	2 个	应急	库房五
44	一革半手套	4 副	防护	库房五
45	挂胶手套	10 副	防护	库房五
46	耐酸碱手套	4 副	防护	库房五
47	雨衣、雨靴	1 套	防护	库房五
48	应急药箱	1 个	应急救援	库房五
49	堵漏工具	1 套	堵漏应急	库房六
50	个人防护服 02 款	2 套	防护	库房六
51	防护头盔	2 顶	防护	库房六

52	防护靴	2 双	防护	库房六
53	消防手套	2 副	防护	库房六
54	消防腰带	2 根	防护	库房六
55	灭火毯	2 个	灭火	库房六
56	防毒面罩	2 个	防护	库房六
57	安全绳	2 根	防护	库房六
58	6003 滤毒盒	2 对	防护	库房六
59	6004 滤毒盒	2 对	防护	库房六
60	3m 半面罩	2 个	防护	库房六
61	防护眼镜	2 个	防护	库房六
62	全面屏	2 个	防护	库房六
63	正压式呼吸器	2 个	应急	库房六
64	一革半手套	4 副	防护	库房六
65	挂胶手套	10 副	防护	库房六
66	耐酸碱手套	4 副	防护	库房六
67	雨衣、雨靴	1 套	防护	库房六
68	应急药箱	1 个	应急救护	库房六
69	防爆对讲机	若干	应急通讯	库房四、库房五。库房六、中心控制室
70	消防灭火毯	若干	消防应急	房四、库房五。库房六、中心控制室
71	气体检测仪	4	检测	全厂

（5）事故调查处理与吸取教训的工作情况

大连双硼医药化工有限公司对发生的事故，无论大小均召开事故分析会，按照四不放过原则，找出事故原因，总结经验。为了防止事故的发生，公司每年定期组织综合预案、专项应急预案和现场处置方案进行培训，并针对事故进行教育培训。让员工熟悉应急物资的使用方法，明确事故的处置流程和要点，做到人人讲安全，个个会应急。

5.3.8 其他方面

（1）与已有生产、储存装置、设施和辅助（公用）工程的衔接情况

该项目自投入运行以来，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

该项目建在厂区内，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，即使出现意外情况对周边设施的影响也很小。

6 可能发生的危险化学品事故及后果、对策

6.1 可能发生的危险化学品事故及后果、对策

本项目可能发生的危险化学品事故主要为火灾爆炸、灼烫、中毒与窒息、触电、机械伤害、物体打击、车辆伤害、高处坠落、容器爆炸、坍塌、噪声与振动、低温对可能发生的危险化学品事故及后果、对策，见表 6.1-1。

表 6.1-1 危险化学品事故及后果、对策

序号	可能发生的危险化学品事故	危险源	后果	安全对策
1	火灾爆炸	1、氧化反应 频哪醇生产工艺涉及氧化工艺。若双氧水滴加过快，原料、催化剂、氧化剂等加料次序颠倒或者搅拌中断停止等异常现象容易引起局部剧烈反应，造成跑料，引发火灾或爆炸事故。 2、胺基化反应 二甲胺与三氯化硼发生胺化反应，生成 T1。二甲胺为易燃气体，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的危险。三氯化硼化学反应活性很高，遇水发生爆炸性分解。 3、金属钠属于遇水放出易燃气体的物质。金属钠遇水或潮气会猛烈反应放出氢气，大量放热，引起燃烧或爆炸。金属钠暴露在空气或氧气中能自行燃烧并爆炸使熔融物飞溅。	人员伤亡 财产损失 停产	1、控制与消除火源 严禁吸烟、携带火种和穿带钉鞋进入易燃易爆区；严格执行动火证制度，并加强防范措施；易燃易爆场所一律使用防爆型电气设备；严禁钢性器具敲击、抛掷，应使用无火花工具；按标准设备避雷设施，并由有资质单位定期检测；严格执行防静电措施；加强门卫管理，严禁未带阻火器的机动车辆进入火灾爆炸危险区。转动部位要保持清洁，防止因摩擦引起杂物等燃烧； 2、严格控制设备及其安装质量 泵、阀、管线安装质量；泵、管道及其仪表要定期检验、监测；对报警器、检测仪表定期检测，做好维护保养；设备及电气装置按规范安装、验收、定期检测，保证完好状态。易燃、易挥发散落场所的高温部件需采取隔热、密封措施。 加强工艺管理 (1) 对氧化及胺基化反应工艺参数进行重点监控。设置反应釜温度和压力的报警和联锁；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；紧急冷却系统；紧急送入惰性气体的系统；气相氧含量监测、报警和联锁；安全泄放系统；可燃和有毒气体检测报警装置等安全控制措施。 (2) T3 反应釜首先要用氮气进行吹扫，保持干燥，投料过程全程氮气保护。T3 反应采用导热油作为加热介质，采用蒸汽间接对导热油进行加热，设电导仪对导热油进行水含量检测；车间使用钠的点附近设置消防沙池。

2	中毒和窒息	1、二氯甲烷，经吸入、误服、皮肤吸收等都会对人体造成不同程度的危害。 2、氮气虽无毒，但是空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息 2、检修、抢修作业时接触有毒物质。	导致人员中毒和窒息 严格控制设备质量和安装质量。加强巡回检查，发现问题及时处理。 加强管理、严格工艺，防止物料的跑冒滴漏。 生产区域内适当位置上安装毒气浓度检测报警仪。检修、故障泄漏或处理异常时操作人员应配戴防毒面具。 加强通风、排气。 防止车辆及其他意外撞坏管线、管架桥等设施。 制定规章制度和安全操作规程，严格遵守工艺纪律；严格控制设备质量，加强设备的维护保养；检修设备及管路时必须彻底清洗干净并检测有毒物质浓度及氧含量，合格后方可作业。作业时穿戴劳动防护用品，有人监护，并备有抢救措施，保证通风良好。
3	灼烫	本项目涉及的高温设备和管道高温设备或管线如果发生泄漏，喷出的高温物料也可能造成周围人员的烫伤。	化学灼伤 防止泄漏首先选用质量合格管线、容器等，并精心安装；合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性；定期检查跑、冒、滴、漏，保持罐、槽、塔、器、管阀完好，保护保温层完好无缺；涉及腐蚀性物料作业，必穿戴相应防护用品如防护服、手套、靴及防护眼镜等； 加强对有关化学品和高温物料灼烫伤预防知识和应急处理方法的培训和教育；在可能泄漏的法兰、泵、阀门等处装防喷射设施；设立救护点，并配备器材和物品，如洗眼器等；
4	触电	电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中，缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘老化等隐患；未采取必要的安全技术措施（如保护接零、漏电保护、安全电压、等电位联结等），或安全措施失效；带负荷拉开裸露的闸刀开关；误操作引起短路；专业电工或机电设备操作人员的操作失误，或违章作业；电气设备运行管理不当等，都可能发生触电事故。	人员伤害 1、电气、线路设计、安装应符合有关电气规程的要求；电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符，并定期检查、检测、维护、维修，保持完好状态； 2、对带电体采用防护装置（如遮拦、护罩、箱匣等）防护措施，与外界安全隔绝，防止人体接触带电体； 3、架空、室内线路、配电设备，用电设备、检修作业应按规定留有安全距离； 4、对设备、管线安装好静电接地、接零、防雷装置，并定期检查、检测，保持完好状态，使之有可靠的保护作用； 5、根据作业场所的实际状况，正确选择 I、II、III 类手持电动工具、并根据有关要求严格执行安全操作规程； 6、移动灯具必须使用安全电压；进入容器作业必须使用低压照明灯，并有专人监护； 7、对职工进行电气安全学习，掌握触电急救方法； 8、定期进行电气安全检查，发现问题，及时解决； 9、严禁私拉乱接，临时用电接线要办理相关手续，接线符合安全用电要求，临时用电结束后要立即拆除。 10、做好用电设备的保护接地或保护接零。 11、按制度加强对电气线路的管理、巡查、检修。 12、对静电接地、防雷装置进行定期检查、检测，保持良好状态。

5	机械伤害	本项目使用的机械设备如真空机组、泵等，其转动部位如果未按规定加装防护罩，或防护距离不够，或者在使用保全室的工具、加工件等，都有可能与人体接触引起夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等机械伤害。	人员伤害	1. 有转动的部位要有防护装置，防止员工头发、衣领、袖口等被卷入造成伤害，如车间流水线线头的滚轴、车床的传动轴等。 2. 有皮带轮、齿轮、链条的传动危险部位，必须要有固定式的防护罩，如钻床的皮带轮、自行车的链条部位等。 3. 机械传动、旋转等危险部位应设置安全警示标识。 4. 操作各种机械人员必须经过专业培训，能掌握该设备性能的基础知识，严格执行有关规章制度。 5. 操作前必须按规定正确穿戴好个人的防护用品。披肩发、长辫必须罩入工作帽内。有可能被传动机械绞辗伤害的作业不准戴手套、不准穿戴围巾、围裙，脖子上不准佩戴装饰品，生产作业场所不准赤膊不准穿高跟鞋、拖鞋。 6. 不准随意拆卸、挪动各种安全防护装置、安全信号装置、防护围栏、警戒标志等。 7. 机电设备应定期维护保养，定人管理监督使用。设备严禁带病作业，超负荷运转。 8. 机械设备运行时，严禁将头、手或其他部位伸入运转的机械行程范围内。 9. 在带电设备检修、保养时，或需要进入设备内部维护清理时，必须先切断电源，并悬挂“禁止合闸有人工作”的警示牌，防止运动部位启动。 10. 在检修拆装时，必须使用设备配套原装的专用工具，防止损坏设备或工具受力飞出造成伤害。
6	物体打击	本项目作业现场的有较多的高位设备，由于维护不到位，操作失误等造成工具或零部件飞出；检修过程中防护措施不到位，未及时清理设备、管道内的物料致使物料或杂物飞溅，人员配合失误等，都有可能导致物体打击。	人员伤害、设备损坏	1、高处作业要严格遵守“十不登高”； 2、高处需要的物体应摆放固定好； 3、作业人员戴好安全帽及穿好劳动防护用品； 4、加强防止物体打击的检查和安全管理工，并对职工进行经常性的安全教育，杜绝“三违”； 5、转动物体安装可靠的防护罩，并定期检查。
7	车辆伤害	车辆在进、出生产车间、原料库及成品库或倒车、转向时，因车速过快、转弯过急，照明不足、视线不清，无鸣笛警示、无转向指示、司机疲劳、瞭望不够或与工作人员指挥配合失误等，会导致车辆伤害事故。 因驾驶速度过快或因道路宽度、转弯半径不符合要求，通道不畅、回车空间狭窄，遇有雨、雾、霜、雪天路面湿滑等，易导致车辆打滑、调头而发生事故。 如果方向盘失灵、刹车装置失效、转向灯无显示等车况不佳，有可能发生撞车、挤压、轧碾等车辆伤害事故。 因装车物件摆放不稳，使载重量偏移，导致车辆运行侧翻或前倾等，造成车辆碰撞事故。	人员伤亡，车辆损毁	1. 生产现场(特别是易燃易爆区)严禁车辆入内； 2. 增设交通标志(特别是限速行驶标志)； 3. 保持路面状态良好； 4. 管线等不设在紧靠路边； 5. 驾驶员遵守交通规则，道路行驶不违章； 6. 加强驾驶员地教育、培训和管理(如要求行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激情加速，行驶时注意观察、集中注意力等)； 7. 行驶车辆无故障，保持完好状态； 8. 车辆不超载、不超速行驶。

8	高处坠落	本项目的塔、罐等设备及大部分管线均属于高架结构或离地面较高，楼面、楼梯、操作平台等如不按规范设置防护栏杆或其它高处作业未加防护，容易导致作业人员在巡检、采样及维修、检修过程中发生高处坠落伤害。尤其是在项目的建设过程中，作业人员需要登高作业，如不加强防护，很容易发生高处坠落事故。	人员伤亡	安全“三宝”的运用首先是安全帽。进入作业场所，必须戴好符合安全标准的安全帽，并系好帽带，防止人员坠落时帽子脱落，失去保护作用。然后是安全带。凡在 2m 以上悬空作业人员，必须配带合格的安全带。最后是安全网。凡无外架防护作业点，必须在离地 4m 高处搭设固定的安全平网，高层施工还应隔四层再安一道固定的安全平网，并同时设一层随墙体逐层上升的安全平网。 做好“四口”防护“四口”包括：楼梯口、电梯口、预留洞口和出入口。 做好“五临边”防护利用标准化、工具化、定型化设施，实现在建工程的楼面临边、屋面临边、阳台临边、升降口临边、基坑临边的安全防护。 严格把控脚手架“十道关” 配备高处作业逃生装置
9	容器爆炸	本项目涉及压力容器、压力管道，一旦发生超温超压，仪表连锁不好用等现象，极有可能造成容器爆炸。	人员伤亡，设备损毁	1. 在设计上，应采用合理的结构，如采用全焊透结构，能自由膨胀等，避免应力集中、几何突变。针对设备使用工况，选用塑性、韧性较好的材料。强度计算及安全阀排量计算符合标准。 2. 制造、修理、安装、改造时，加强焊接管理，提高焊接质量并按规范要求进行热处理和探伤；加强材料管理，避免采用有缺陷的材料或用错钢材、焊接材料。 3. 在压力容器的使用过程中，加强管理，避免操作失误、超温、超压、超负荷运行、失检、失修、安全装置失灵等。 4. 加强检验工作，及时发现缺陷并采取有效措施。 5. 在压力容器的使用过程中，发生下列异常现象时，应立即采取紧急措施，停止容器的运行： ①超温、超压、超负荷时，采取措施后仍不能得到有效控制。 ②容器主要受压元件发生裂纹、鼓包、变形等现象。 ③安全附件失效。 ④接管、紧固件损坏，难以保证安全运行。 ⑤发生火灾、撞击等直接威胁压力容器安全运行的情况。 ⑥充装过量。 ⑦压力容器液位超过规定，采取措施仍不能得到有效控制。 ⑧压力容器与管道发生严重振动，危及安全运行。
10	坍塌	本项目库房有货架及叉车 (1) 仓库中物资摆放层数过高，摆放不平稳，可发生坍塌，伤害作业人员的事故。 (2) 立体货架材料质量不合格，制作不符合要求，安装有偏差，无水平拉杆、垂直拉杆，当货物重量无法承受时，可能会发生坍塌。 (3) 货物超重，超出货架的载荷会发生坍塌。 (4) 当受到意外力量作用如叉车碰撞或发生地震等情况，可能会导致坍塌事故发生。	人员伤亡，货物损毁	1、注重仓库货架用地的规划和合适的货架。 2、避免旧货架和损坏的货架导致的倒塌事故，这就需要及时更换旧货架和损坏的货架。 3、安装防护栏避免货物跌落，货物存放高度不能超过 2.5 米，以及定期安排检查货架的稳定性。

11	噪声与振动	本项目的电机、泵等设备在运行过程中会产生机械噪声，配电柜中电气元件产生的电磁噪声，机械噪声和电磁噪声多为连续性。长时间在噪声环境中作业会对人的听觉系统造成损伤。生产性噪声可引起听觉系统、心血管系统、消化系统、神经系统、内分泌系统等方面都可引起伤害，甚至引起噪声性耳聋。作业场所噪声较大，影响作业人员语言交流、人员注意力分散，造成指挥配合失误，易引发意外伤害事故。	人员伤亡，设备损毁	采取隔声、吸声、消声等降噪措施； 设置减振、阻尼等装置； 佩戴适宜的护耳器； 尽量减少在噪声处不必要的停留时间
12	低温	本项目工艺过程使用冷乙醇，如果绝热层发生破损、设备及管道发生泄漏，操作人员未配戴防护用品，可能造成低温冻伤。	冻伤	1、正确配备和穿戴劳动防护用品。 2、严格遵守操作规程和安全规程。 3、加强设备、管线的维护保养，以防冻伤物料的泄漏。 4、加强冻伤安全知识的学习，掌握其危害性、预防措施及急救措施。

6.2 事故案例

案例一：浙江华邦医药化工有限公司“1·3”较大爆炸火灾事故

事故概况

2017 年 1 月 3 日 8 时 50 分许，位于临海市浙江省化学原料药基地临海园区的浙江华邦医药化工有限公司（以下简称“华邦公司”）C4 车间发生爆炸火灾事故，造成 3 人死亡，直接经济损失 400 多万元。事故发生在 C4 车间生产 DDH 的环合反应釜。DDH 的生产工艺是以草酸二乙酯为起始物料，经过缩合工序制得草酰乙酸二乙酯甲苯溶液，再经环合、硝化、加氢还原、氯化、缩合等工序得到成品。发生事故的环合反应过程如下：在反应釜中投入缩合物草酰乙酸二乙酯甲苯溶液和尿素，冷却至 20~25℃滴加硫酸，保温 2 小时，升温至 60-68℃，保温反应至终点（保温 5 小时）；减压浓缩回收甲苯，加入 10%液碱中和至中性，过滤后的滤饼（主要成分为乳清酸）加入水和氢氧化钠，于 60-63℃保温反应 1 小时，冷却至常温，滴加 30%盐酸中和反应至 PH 值 1-2，酸化反应 2 小时，得到最终反应产物。

1 月 2 日，当班员工由于 24 小时上班，身体疲劳而在岗位上瞌睡，错过了投料时间，本应在前一天晚上 11 时左右投料，却在凌晨 4 时左右才投料；滴加浓硫酸并在 20-25℃保温 2 小时后交班，但却未将投料时间改变和反应时间不足工艺要求的情况向白班交接清楚。白班人员未按操作规程操作，就直接开始减压蒸馏。蒸馏约 20 多分钟后，发现没有甲苯蒸出，操作工就继续加大蒸汽量（使用蒸汽旁路通道，主通道自动切断装置失去作用），8:50 左右发生爆炸，并引起现场设施和物料起火燃烧。

事故原因及分析

（1）直接原因

当班工人在开始减压蒸馏操作时甲苯未蒸出，就擅自加大蒸汽开量且违规使用蒸汽旁路通道，致使主通道气动阀门自动切断装置失去作用。蒸汽开量过大，外加未反应原料继续反应放热，釜内温度不断上升，并超过反应产

物（含乳清酸）分解温度 105℃。反应产物（含乳清酸）急剧分解放热，釜内压力、温度迅速上升，最终导致反应釜超压爆炸。

（2）间接原因

华邦公司对蒸汽旁通阀管控不到位，既未采取加锁等措施杜绝使用，也未在旁通阀上设置警示标志，在作业工人违规使用蒸汽旁路通道时，未能发现并纠正，致使反应釜温度和蒸汽联锁切断装置失去作用。

华邦公司未对 DDH 生产工艺进行风险论证，未掌握环合反应产物温度达到 105℃ 会剧烈分解，能导致反应釜内压力急剧上升的特点；对生产工艺关键节点控制不到位，批准使用的环合反应安全操作规程未能细化浓缩蒸馏操作，未按规定操作复核程序，且操作规程部分内容与设计工艺实际操作内容不相符，编写存在错误，可操作性差。

华邦公司未有效落实安全生产责任制、岗位责任制和领导干部带班（值班）制度，对生产工艺流程缺乏有效监管，对夜班工人睡岗现象失察失管，致使错过投料时间；对从业人员安全意识、责任风险意识教育培训不到位，致使车间操作工人习惯性违反操作规程、随意变更生产工艺流程。

案例二：钠块落地着火事故

事故概况

1997 年 3 月 15 日上午，某制药厂甲醇钠车间投完料后，车间内无人，突然着火，冒着浓烟，燃烧到了车间北口的门上，路过的职工发现后，及时叫人灭火并报 119 火警。此时车间地沟的大火已向外蔓延，外面还有 5 立方甲醇贮罐，车间内反应釜、高位槽内有甲醇存在。如果一起燃上后果不堪设想。在场人员及时用消防栓水冲洗地面，使水隔断大火向甲醇罐蔓延的通道，十分钟后大火熄灭。车间北门被烧坏不能用。

事故原因及分析

- 1、投料时，将金属钠碎片掉到了地面上。
- 2、车间地回上有积水；

3、车间地回有洒落的甲醇成甲醇钠。

4、地面和地沟未及时冲洗、清扫, 现场管理太差

案例三：昆明全新制药有限公司爆炸事故

事故概况

2010 年 12 月 30 日上午 9 点 50 分左右，云南昆明市官渡区的昆明全新生物制药有限公司 4 楼压片车间发生爆炸并引发大火，已经造成 5 人死亡，12 人受伤。爆炸发生后，制药厂多名工作人员迫于火势跳楼逃生，附近 2 所学校约 3000 名师生被紧急转移。

事故原因

昆明全新生物制药有限公司工厂四楼片剂车间洁净区段当班职工按工艺要求在制粒一房间进行混合、制软剂、制粒、干燥等操作。9 时 30 分许，检修人员为给空调更换初效过滤器，断电停止了空调工作，净化后的空气无法进入洁净区。同时，由于操作过程中存在边制粒、边干燥的情况，烘箱内循环热气流使粒料中的水分和乙醇蒸发，由于排湿口排出蒸发的水分和乙醇蒸汽效果明显降低，乙醇蒸汽不能从排湿口排走，烘箱内蓄积了达到爆炸极限的乙醇气体。同时，由于当时房间内空调已停止工作，制粒一房间内由于制粒物挥发出来的乙醇气体与干燥门开关时溢散出的水分、乙醇气体无法被新风置换，也堆积了大量可以燃烧的乙醇气体。加之洁净区使用干燥箱的配套电气设备不防爆，操作人员在烘箱烘烤过程中开关烘箱送风机或在轴流风机运转过程中产生的电器火花，引爆了积累在烘箱中达到爆炸极限的乙醇爆炸性混合气体，炸毁烘箱，所产生的冲击波将四楼生产车间的各分区隔墙、吊顶隔板、通风设施、玻璃窗、生产设施等全部毁坏；爆炸过程产生的辐射热瞬间引燃整个洁净区其他可燃物。形成大面积燃烧，过火面积遍及整个 4 层。爆炸和燃烧发生后，由于工厂安全通道只有一条，部分现场人员和受伤人员不能及时逃生，导致 5 人被烧死亡，12 人受伤。

7 事故应急救援预案

7.1 事故应急救援预案的编制

《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2002〕第 70 号，根据中华人民共和国主席令〔2021〕第 88 号修正）第二十一条第六款指出：“生产经营单位的主要负责人组织制定并实施本单位的生产安全事故应急预案。”按照《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2002〕第 70 号，根据中华人民共和国主席令〔2021〕第 88 号修正）的精神，生产经营单位的主要负责人必须组织制定并实施本单位重大危险源的应急预案。因此，编制应急预案时，应首先对本单位各种危险源进行排查，确定应编制应急预案的重大危险危害事故。

本项目生产中存在火灾爆炸、中毒和窒息等危险有害因素，为有效的预防和避免事故发生，切实减小事故损失，对事故发生频率高或者事故危害后果严重的因素，本项目结合自身的特点，编制了事故应急预案。

该预案明确了事故救援组织机构、组成成员及其职责，针对可能发生事故的各危险源，预测了可能发生的事故类型，列举了相应的预防方案和事故发生后的抢救方案，符合《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）要求，并已于 2022 年 12 月 12 日取得大连金普新区应急管理局签发的《生产经营单位生产安全事故应急预案备案登记表》（备案编号：210213-20221212-16137）。

7.2 事故应急救援预案的演练

本项目结合自身情况编制了事故应急预案，制定了事故发生后的应急处理方案，明确了应急指挥机构及职责分工以及应急演练情况。

本项目试生产期间进行了全面的演练，并有演练记录。具体课目由相关安全部门提出，报领导委员会批准；总指挥将不定期对事故危险源的车间、班组进行应急演练。演练后，认真总结经验，找出不足，对预案进行修改与完善，增强了预案的可操作性。

8 结论和建议

8.1 结论

根据上述安全评价结果、国内外同类装置（设施）的设计情况和国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的规定和要求，从以下几方面作出结论：

（1）本项目所在地的安全条件符合要求，与周边的安全防护距离符合要求；

（2）本项目在施工过程中已全部落实安全设施设计专篇提出的安全设施，采用（取）的安全设施水平能够满足安全生产的要求；

（3）本项目试生产中表现出来的技术、工艺和装置、设备（设施）的安全、可靠性和安全水平，可以达到安全生产的要求；

（4）本项目试生产中未发现设计缺陷，事故隐患建设单位均已在试生产过程中进行了及时整改，可以达到安全生产的要求；

（5）本项目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。

（6）本项目涉及《首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）中重点监管危险化学品：氨、甲苯、二甲胺。

（7）本项目涉及依据《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）、《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）文件要求，经对本项目的生产工艺与国家安全监管总局公布的重点监管的危险化工工艺目录进行对照，确认本项目重点监管的危险化工工艺为：氧化工艺、胺基化工艺。

（8）依据《危险化学品目录》（2015 年版）（2022 年调整），本项目不涉及的剧毒化学品。

（9）本项目不涉及易制毒化学品依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 445 号，2005 年 11 月 1 日实施，国务院令 653 号[2014]第一次修订，国务院令 666 号[2016]第二次修订，国务院令 703 号[2018]第三次修订）和《国务院办公厅关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2021〕58 号），本项目涉及易制毒化学品为甲苯、丙酮、盐酸。

（10）依据《易制爆危险化学品目录》（2017 年版），本项目涉及易制爆危险化学品为双氧水、金属钠、锂、镁。

（11）本项目不涉及《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令 190 号）监控化学品。

（12）本项目涉及《高毒物品目录》（2003 年版）高毒物品为氨气。

（13）本项目不涉及《特别管控危险化学品目录（第一批）》（应急管理部工业和信息化部公安部交通运输部公告[2020]第 1 号）本项目涉及的特别管控危险化学品为氨、乙醇。

（14）本项目生产装置和储存设施不构成重大危险源。

因此，大连双硼医药化工有限公司系列偶联试剂项目项目安全设施具备验收条件，符合安全生产的要求。

8.2 建议

根据国内外同类危险化学品生产或者储存装置（设施）持续改进的情况和企业管理模式和趋势，以及国家有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的发展趋势，从以下几方面提出建议。

8.2.1 安全设施的更新与改进

（1）安全设施要在其完好有效情况下正常使用，严格按照国家的法律法规及标准规范的要求进行定期检测。在更换时要安装符合现行技术标准要求的安全设施。

（2）当国家的法律法规及标准规范对安全设施有新的要求时，本项目应根据其相关内容，完善安全设施的设置。

8.2.2 安全条件和安全生产条件的完善与维护

（1）本项目已制订齐全各项安全管理制度，今后应在严格执行制度上下功夫。通过执行各项制度和规程的过程，进行进一步修订和完善，使各项安全管理制度更能适应企业的安全管理实际，更具有操作性。

（2）应不断完善事故应急预案，并实施演练，提高全体员工的安全意识，以便在发生事故时能迅速、有效地控制事态的发展，最大限度地确保工人安全、减少事故损失。

（3）严格按照《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全生产监督管理总局令〔2017〕第 88 号）和《生产安全事故应急演练基本规范》（AQ/T9007-2019）的有关规定与要求，制定切实可行的应急预案培训和演练计划，通过不断培训和演练使厂内员工了解应急预案规定的应急职责、应急程序和应急处置方案，着力做好事故应急预案演练记录，并不断修改完善其事故应急预案，严防生产安全事故的发生。

8.2.3 主要装置、设备（设施）和特种设备的维护与保养

（1）在特种设备安全检验合格有效期届满前 1 个月，应向特种设备检验检测机构提出定期检验要求。

（2）应对在用特种设备进行经常性日常维护保养，并定期自行检查。

（3）特种设备出现故障或者发生异常情况，使用单位应当对其进行全面检查，消除事故隐患后，方可重新投入使用。

（4）特种设备存在严重事故隐患，无改造、维修价值，或者超过安全技术规范规定使用年限，应当及时予以报废，并应当向原登记的特种设备安全监督管理部门办理注销。

（5）加强对主要装置、设备（设施）的日常检查和维护保养，对检查中发现的问题，要及时解决，确保生产装置的安全运行。

8.2.4 安全生产投入

本项目应按国家规定的标准，按时提取安全资金，并用于购置、维护、检测、检验安全设施、设备；人员的安全培训；劳动保护用品的发放等。安全资金不许挪作他用。

8.2.5 其它方面

（1）应定期对应急预案进行演练和评审，不断查找应急预案中的遗漏和不完善之处，以保证所建立的应急体系能真正起到在事故发生时，减轻事故后果和迅速恢复正常生产的作用。

（2）应确保职业危害防护设备、应急设施、通讯报警装置处于正常适用状态，不得擅自拆除或者停止运行。应当对前面所列设施进行经常性的维护、检修，定期检测其性能和效果，确保其处于良好运行状态。职业危害防护设备、应急救援设施和通讯报警装置处于不正常状态时，应当立即停止可能发生职业危害的作业；恢复正常状态后，方可重新作业。

（3）加强防火、防爆管理。在易燃易爆场所，应坚持穿防静电工作服，使用防爆工具，禁止使用非防爆的无线通信设备。减少和杜绝“三违”现象的发生。

（4）消防器材应定期维护保养，并有专门人员定期维修、检查，使其保持良好状态。

（5）维修动火作业前必须经测爆合格，办理火票后方准动火，且应设专人监护。

（6）应建立及时获取适用的法律、法规、标准的制度。

（7）生产、储存、使用国家首批重点监管危险化学品的企业，要切实落实安全生产主体责任，对照《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》（安监总管三〔2011〕142 号），全面排查危险化学品安全管理的漏洞和薄弱环节，及时消除安全隐患，提高安全管理水平。要针对本企业安全生产特点和产品特性，从完善安全监控措施、健全安全生产规章制度和各

项操作规程、采用先进技术、加强培训教育、加强个体防护等方面，细化并落实《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》（安监总管三〔2011〕142 号）提出的各项安全措施，提高防范危险化学品事故的能力。要按照《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》（安监总管三〔2011〕142 号）提出的应急处置原则，完善本企业危险化学品事故应急预案，配备必要的应急器材，开展应急处置演练和伤员急救培训，提升危险化学品应急处置能力。

9 与建设单位交换意见

在编制《大连双硼医药化工有限公司系列偶联试剂项目安全设施竣工验收安全评价报告》的整个过程中，大连双硼医药化工有限公司的领导和相关项目负责人均给予了大力支持和高度关切。对于在安全评价中遇到的问题，均予及时的帮助和解决。

我们就本项目安全评价中各个方面的情况以及提出的整改建议，与建设单位反复、充分交换意见，均已达成一致。

安全评价结论汇总表

安全评价结论汇总表

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。	符合
2	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。	符合
3	新建、改建、扩建本项目及其储存设施和安全设施、设备是否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。	符合
4	是否采用和使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备。	不采用或使用，符合
5	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。	非首次，符合
6	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。	涉及，符合
7	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。	涉及，符合
8	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。	符合
9	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。	符合
10	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。	符合
11	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。	已辨识，符合
12	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。	已配置，符合
13	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。	符合
14	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。	符合
15	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。	符合
16	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。	符合
17	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。	符合
18	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。	符合

19	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。	符合
20	是否按照国家规定提取与安全生产有关费用，并保证安全生产所必需的资金投入。	符合
21	是否依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	符合
22	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。	符合
23	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。	符合
24	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。	符合
25	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。	符合
综合评价结论	大连双硼医药化工有限公司具备安全生产条件。 评价机构盖章 2024 年 10 月 12 日	

竣工验收安全评价期间整改情况确认

在本次竣工验收安全评价期间，我评价单位对建设单位提出的整改项，建设单位已整改，具体如下：

竣工验收安全评价期间整改情况确认表

序号	问题点	问题点提出依据	整改情况及说明
1	仪表工期管末端未加丝堵或盲板密封	SH/T3020-2013 石油化工仪表工期设计规范 6.3.5	
2	工艺管线未做标识	GB7231-2003《工业管道的基本识别色、识别符号盒安全标识》	

附件 B 选用的安全评价方法简介

B1 重大危险源辨识

危险化学品重大危险源的辨识主要是依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）。

危险化学品重大危险源是长期地或临时地生产、储存、使用或经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

- (1) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。
- (2) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，按式（1）计算，若满足式（1），则定为重大危险源。

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots+q_n/Q_n\geq 1 \quad (1)$$

式中：

S—为辨识指标；

q_1 、 q_2 …， q_n ——每种危险化学品的实际存在量，单位为吨（t）；

Q_1 、 Q_2 … Q_n ——与每种危险化学品对应的临界量，单位为吨（t）；

B2 安全检查表法

(1) 安全检查表法简介

安全检查表法是一种系统的定性评价方法。它根据已有的法律、法规、规章、标准等，针对要检查的项目，事先以提问的方式编制成各种各样的表格，可以对生产经营单位或新建项目的安全管理（组织、制度、安全行为）、工程设计布局、工艺和设备设施、作业和储存场所等可能导致危险的关键因素，进行局部或全方位的安全评价。

用安全检查表法进行评价直观明了，简明易懂；检查的内容系统、完整，不易发生疏忽和遗漏现象；实用方便、易于掌握。

(2) 安全检查表的格式及评价结果的确定

本预评价安全检查表针对生产过程、生产装置和管理，依据法规、标准编制的检查内容逐条检查，对检查的内容进行记录，评价结果是根据现场实际检查，记录其符合（或不符合）的事实。对检查内容符合的项目在事实记录栏中标记“符合”或用“√”表示，对检查内容不符合的项目在事实记录栏中简要记录不符合的内容。结论栏中给出合格或不合格（或用“√”“×”表示）的评价结果。安全检查表的格式如表 B2-1。

表 B2-1××安全评价检查表

序号	检查项目	检查结果	依据法规标准	备注

B3 作业条件危险性（LEC）评价法

作业条件危险性评价法，即 LEC 法（ $D=LEC$ ），通过对危险源进行 L 值（发生事故的可能性大小）、E 值（暴露于危险环境的频繁程度）和 C 值（发生事故可能出现的结果）打分之积，得出 D 值（风险值）。

依据 D 值大小判定岗位风险级别。作业条件危险性评价法是对人员在具有潜在危险性环境中作业时危险性进行评价的半定量评价方法。D 值越大，作业条件的危险性就越大。

赋分标准见下表。三种因素的赋分标准分别见附表 B3-1，附表 B3-2 和附表 B3-3，危险等级划分见附表 B3-4。

附表 B3-1 事故发生的可能性（L）

分值	事故发生可能性	分值	事故发生可能性
10	完全会被预料到	0.5	可以设想，但高度不可能
6	相当可能	0.2	极不可能
3	不经常，但可能	0.1	实际上不可能
1	完全意外，极少可能		

附表 B3-2 暴露于潜在危险环境的分值（E）

分值	出现于危险环境的情况	分值	出现于危险环境的情况
10	连续暴露于潜在危险环境	2	每月暴露一次
6	逐日在工作时间内暴露	1	每年几次出现在潜在危险环境
3	每周一次或偶然地暴露	0.5	非常罕见地暴露

附表 B3-3 发生事故或危险事件可能结果的分值（C）

分值	可能结果	分值	可能结果
100	大灾难，许多人死亡	7	严重，严重伤害
40	灾难，数人死亡	3	重大，致残
15	非常严重，一人死亡	1	引人注目，需要救护

附表 B3-4 危险等级划分（D）

D 值	危险程度
-----	------

>320	极其危险，不能继续作业
160~320	高度危险，需立即整改
70~160	显著危险，需要整改
20~70	一般危险，需要注意
<20	稍有危险，可以接受

对本项目的主要危险有害因素对操作人员产生伤害的潜在危险性进行分析，结果见附表 B3-5。

表 B3-5 作业条件危险性评价结果

序号	作业名称	L	E	C	$D=L \times E \times C$	危险等级

B4 QRA 定量风险法

定量风险分析（QRA, Quantitative Risk Assessment）是一种风险分析方法，通过对风险发生的可能性和潜在后果的量化分析，来评估组织面临的各种风险。QRA 使用统计数据和概率模型来计算风险的发生频率，并分析事件可能造成的后果，如人员伤亡、财产损失、环境影响等。

QRA 的关键特点：

数据驱动：QRA 依赖于准确的数据输入，通常包括历史数据分析或相似条件下的预测模型。

概率与后果分析：不仅评估风险事件发生的可能性，还分析这些事件可能带来的后果，以全面评估风险水平。

风险矩阵：通过风险矩阵将事件发生的概率和潜在后果结合起来，形成直观的风险等级，帮助决策者制定应对措施。

QRA 的评估过程：

识别风险源：首先确认潜在的风险来源，包括内部和外部因素。

数据收集与分析：收集相关数据，利用统计分析确定特定风险发生的概率。

计算与评估：根据收集的数据计算每种风险的概率及其可能的后果，综合这些信息确定总体风险等级。

制定预防措施：基于风险等级，制定预防性措施，确保高风险事件得到优先处理。

QRA 的应用场景：

QRA 在许多高风险行业如核能、航空和石油化工中广泛应用，用于预防潜在灾难。此外，保险公司也使用 QRA 来估算保单的潜在风险，并根据风险的概率和后果确定保费水平。

附件 C 危险化学品安全技术特性表

C1 主要物料危险、有害因素

本项目涉及到的危险化学品主要有氢氧化钠、盐酸、甲苯、二甲胺、金属钠、三氯化硼、T1、T2、二氯甲烷、正庚烷、庚烷、磷酸、过氧化氢、四甲基乙烯、柴油、醋酸、氯化氢、丙酮、乙醇、液氨、锂、异丙醇、氦气、氧气、氩气、正丁基锂、频哪醇硼烷、乙烯基氯化镁、冰醋酸等；这些危险化学品分别具有易燃易爆、有毒、腐蚀等特性；在生产、使用、储存等过程中主要潜在着火灾爆炸、中毒和窒息、灼烫、腐蚀等危险、有害因素。以下对生产中所涉及物料的危险有害因素进行详细分析。

表 C-1 氢氧化钠危险特性表

标识	中文名：氢氧化钠；烧碱		英文名：sodiunhydroxide；causticsoda	
	分子式：NaOH	分子量：40.01	CAS 号：1310—73—2	
	危规号：82001			
理化性质	性状：白色不透明固体，易潮解。			
	溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。			
	熔点（℃）：318.4	沸点（℃）：1390	相对密度（水=1）：2.12	
	临界温度（℃）：无意义	临界压力（MPa）：无意义	相对密度（空气=1）：无资料	
	燃烧热（KJ/mol）：无意义	最小点火能（mJ）：无意义	饱和蒸汽压（KPa）：0.13（739℃）	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃		燃烧分解产物：可能产生有害的毒性烟雾。	
	闪点（℃）：无意义		聚合危害：不聚合	
	爆炸下限（%）：无意义		稳定性：稳定	
	爆炸上限（%）：无意义		最大爆炸压力（MPa）：无意义	
	引燃温度（℃）：无意义		禁忌物：强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。	
危险性	危险特性：与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液，具有强腐蚀性。			
	灭火方法：用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。			
毒性	接触限值：中国 MAC（mg/m3）0.5 前苏联 MAC（mg/m3）0.5			
	美国 TVL—TWA0SHA2mg/m3 美国 TLV—STELACGIH2mg/m2			

对人 体 危 害	侵入途径：吸入、食入。 健康危害：本品具有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。
急救	皮肤接触：立即脱出被污染的衣着。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：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
防 护	工程防护：密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。 个人防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时，佩戴空气呼吸器；穿橡胶耐酸碱服；戴橡胶耐酸碱手套。工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
泄 漏 处 理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。
贮 运	包装标志：20UN 编号：1823 包装分类：II 包装方法：小开口钢桶；塑料袋、多层牛皮纸外木板箱。 储运条件：储存于干燥清洁的仓间内。注意防潮和雨淋。应与易燃或可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。

表 C-2 盐酸危险特性表

标识	中文名：盐酸；氢氯酸		英文名：hrdrochloricacid; chlorohydricacid	
	分子式：HCl		分子量：36.46	CAS 号：7647—01—0
	危规号：81013			
理化性质	性状：无色或微黄色发烟液体、有刺鼻的酸味。			
	溶解性：与水混溶，溶于碱液。			
	熔点（℃）：－114.8（纯）		沸点（℃）：108.6（20％）	相对密度（水＝1）：1.20
	临界温度（℃）：无意义		临界压力（MPa）：无意义	相对密度（空气＝1）：1.26
	燃烧热（KJ/mol）：无意义		最小点火能（mJ）：无意义	饱和蒸汽压（KPa）：30.66（21℃）
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃		燃烧分解产物：氯化氢。	
	闪点（℃）：无意义		聚合危害：不聚合	
	爆炸下限（％）：无意义		稳定性：稳定	
	爆炸上限（％）：无意义		最大爆炸压力（MPa）：无意义	
	引燃温度（℃）：无意义		禁忌物：碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。	
	危险特性：能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。			
毒性	灭火方法：消防人员必须佩戴氧气呼吸器、穿全身防护服。用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。			
	接触限值：中国 MAC（mg/m3）15 前苏联 MAC（mg/m3）未制定标准 美国 TVL—TWA0SHA5ppm，7.5（上限值）美国 TLV—STELACGIH5ppm，7.5mg/m3			
对人体危害	侵入途径：吸入、食入。			
	健康危害：接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄，齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。			
急救	皮肤接触：立即脱出被污染的衣着。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：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。			
防护	工程防护：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。			
	个人防护：可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器；穿橡胶耐酸碱服；戴橡胶耐酸碱手套。工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。			

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。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。防止进入下水道、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。
贮 运	包装标志：20UN 编号：1789 包装分类： I 包装方法：螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱；耐酸坛、陶瓷罐外木板箱或半花格箱。 储运条件：储存于阴凉、干燥，通风良好的仓间。应与碱类、金属粉末、卤素（氟、氯、溴）、易燃或可燃物分开存放。不可混储混运。搬运要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶。

表 C-3 甲苯危险特性表

标识	中文名：甲苯		英文名：methylbenzene；Toluene	
	分子式：C7H8		分子量：92.14	CAS 号：108—88—3
	危规号：32052			
理化性质	性状：无色透明液体，有类似苯的芳香气味。			
	溶解性：不溶于水，可混溶与苯、醇、醚等多数有机溶剂。			
	熔点（℃）：-94.9		沸点（℃）：110.6	相对密度（水=1）：0.87
	临界温度（℃）：318.6		临界压力（MPa）：4.11	相对密度（空气=1）：3.14
	燃烧热（KJ/mol）：3905.0		最小点火能（mJ）：2.5	饱和蒸汽压（KPa）：4.89（30℃）
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃		燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点（℃）：4		聚合危害：不聚合	
	爆炸下限（%）：1.2		稳定性：稳定	
	爆炸上限（%）：7.0		最大爆炸压力（MPa）：0.666	
	引燃温度（℃）：535		禁忌物：强氧化剂。	
	危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。			
毒性	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、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。			
	接触限值：中国 MAC（mg/m3）100 前苏联 MAC（mg/m3）50			
	美国 TVL—TWA0SHA200ppm，754mg/m3；ACGIH50ppm，188mg/m3			
	美国 TLV—STEL 未制定标准			
对人体危害	LD505000mg/kg（大鼠经口）；12124mg/kg（兔经皮）LC5020003mg/m3，8 小时（小鼠吸入）			
	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。			
	健康危害：对皮肤、粘膜有刺激性，对中枢神经系统有麻醉作用。急性中毒：短时间内吸入较高浓度本品可出现眼及上呼吸道明显的刺激症状、眼结膜及咽部充血、头晕、头痛、恶心、呕吐、胸闷、四肢无力、步态蹒跚、意识模糊。重症者可有躁动、抽搐、昏迷。慢性中毒：长期接触可发生神经衰弱综合征，肝肿大，女工月经异常等。皮肤干燥、皲裂、皮炎。			
急救	皮肤接触：脱出被污染的衣着，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。			

防 护	工程防护：生产过程密闭，加强通风。 个人防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴 空气呼吸器或氧气呼吸器；戴化学安全防护眼镜；穿防毒物渗透工作服；戴乳胶手套。工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
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，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、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。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液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。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。
贮 运	包装标志：7UN 编号：1294 包装分类：II 包装方法：小开口钢桶，螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱。 储运条件：储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。仓间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。桶装堆垛不可过大，应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。灌储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），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。

C-4 二甲胺危险特性表

标识	中文名：二甲胺		英文名：Dimethylamine	
	分子式：C2H7N	分子量：45.08		CAS 号：124-40-3
	危规号：			
理化性质	性状：无色气体，高浓度的带有氨味，低浓度的有烂鱼味。			
	溶解性：易溶于水，溶于乙醇、乙醚。			
	熔点（℃）：-92.2	沸点（℃）：6.9	相对密度（水=1）：0.68	
	临界温度（℃）：164.5	临界压力（MPa）：5.31	相对密度（空气=1）：1.55	
	燃烧热（KJ/mol）：1741.8	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（KPa）： 202.65 (25℃)	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：无资料	燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳、氧化氮。		
	闪点（℃）：-17.8	聚合危害：不能出现		
	爆炸下限（%）：2.8	稳定性：稳定		
	爆炸上限（%）：14.4	最大爆炸压力（MPa）：		
	引燃温度（℃）：400	禁忌物：强氧化剂、酸类、卤素		
	危险特性：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的危险。与氧化剂接触猛烈反应。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。			
	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，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳。			
毒性	LD50：（大鼠，经口）698mg/kg			
	LC50：（大鼠，吸入，6h）4540mg/m3			
对人体危害	侵入途径：吸入食入经皮吸收			
	健康危害：本品对眼和呼吸道有强烈的刺激作用。皮肤接触液态二甲胺可引起坏死，眼睛接触可引起角膜损伤、混浊			
急救	皮肤接触：立即脱掉污染的衣服和鞋子。用肥皂和大量的水冲洗。请教医生。			
	眼睛接触：用大量水彻底冲洗至少 15 分钟并请教医生			
	吸入：如果吸入，请将患者移到新鲜空气处。如果停止了呼吸，给予人工呼吸。请教医生。			
	食入：禁止催吐。切勿给失去知觉者从嘴里喂食任何东西。用水漱口。请教医生。			

防 护	工程防护：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：佩戴防毒面具或呼吸保护装置 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿保护性工作服 手防护：需佩戴防渗透的化学惰性手套 其它防护：使用个人防护设备。防止吸入蒸汽、气雾或气体。保证充分的通风。移去所有火源。将人员撤离到安全区域。防范蒸汽积累到可爆炸的浓度，蒸汽能在低洼处积聚。
泄 漏 处 理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，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。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。 喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
贮 运	包装标志：易燃气体类别 1UN 编号：包装分类： 包装方法： 储运条件：贮存在阴凉处。容器保持紧闭。存储在干燥通风处。打开了的容器必须仔细重新封口并保持竖放位置以防止泄漏。

表 C-5 钠危险特性表

标识	中文名：钠，金属钠		英文名：sodium	
	分子式：Na		分子量：22.99	CAS 号：7440-23-5
	危规号：			
理化性质	性状：银白色柔软的轻金属，常温下质软如蜡。			
	溶解性：不溶于煤油。			
	熔点（℃）：97.8	沸点（℃）：892	相对密度（水=1）：0.97	
	临界温度（℃）：无资料	临界压力（MPa）：无资料	相对密度（空气=1）：无资料	
	燃烧热（KJ/mol）：209.5	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压(KPa):0.13(440℃)	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：无意义	燃烧分解产物：氧化钠。		
	闪点（℃）：无意义	聚合危害：无意义		
	爆炸下限（%）：无意义	稳定性：无意义		
	爆炸上限（%）：无意义	最大爆炸压力（MPa）：		
	引燃温度（℃）：>115	禁忌物：强氧化剂、水、空气、氧、酸类、卤素		
	危险特性：化学反应活性很高，在氧、氯、氟、溴蒸气中会燃烧。遇水或潮气猛烈反应放出氢气，大量放热，引起燃烧或爆炸。金属钠暴露在空气或氧气中能自行燃烧并爆炸使熔融物飞溅。与卤素、磷、许多氧化物、氧化剂和酸类剧烈反应。燃烧时呈黄色火焰。100℃时开始蒸发，蒸气可侵蚀玻璃。			
	灭火方法：不可用水、卤代烃（如 1211 灭火剂），碳酸氢钠、碳酸氢钾作为灭火剂。而应使用干燥氯化钠粉末、干燥石墨粉、碳酸钠干粉、碳酸钙干粉、干砂等灭火。			
毒性	LD50：4000mg/kg(小鼠腹腔)			
	LC50：无资料			
对人体危害	侵入途径：无			
	健康危害：在空气中能自燃，燃烧产生的烟（主要含氧化钠）对鼻、喉及上呼吸道有腐蚀作用及极强的刺激作用。同潮湿皮肤或衣服接触可燃烧，造成烧伤。			
急救	皮肤接触：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，给饮牛奶或蛋清。就医。			

防 护	工程防护：密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：一般不需特殊防护 眼睛防护：戴安全防护面罩 身体防护：穿化学防护服 手防护：戴橡胶手套。 其它防护：工作现场严禁吸烟。注意个人清洁卫生。
泄 漏 处 理	隔离泄漏污染区，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，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：收入金属容器并保存在煤油或液体石蜡中。大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖。在专家指导下清除。
贮 运	包装标志：UN 编号：1428 包装分类： 包装方法：浸没在装有矿物油或液体石蜡的坚固金属容器内，严密封口，再装入坚固木箱中；装入盛有矿物油或液体石蜡的玻璃瓶内，再装入金属容器，严封后装入木箱。 储运条件：浸于煤油中。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 25℃，相对湿度不超过 75%。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、卤素等分开存放，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。 储区应备有合适的材料收容泄漏物。 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。装运本品的车辆排气管须有阻火装置。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、酸类、卤素、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。运输用车、船必须干燥，并有良好的防雨设施。车辆运输完毕应进行彻底清扫。铁路运输时要禁止溜放。

C-6 三氯化硼危险特性表

标识	中文名：三氯化硼、氯化硼		英文名：Borontrichloride, Boronchloride	
	分子式：BCL3		分子量：117.17	CAS 号：10294-34-5
	危规号：			
理化性质	性状：无色发烟液体或气体，有强烈臭味			
	溶解性：:溶于苯、二硫化碳等			
	熔点（℃）：-107℃		沸点（℃）：12.5	相对密度（水=1）：1.35
	临界温度（℃）：178		临界压力（MPa）：3.9	相对密度（空气=1）：4.03
	燃烧热（KJ/mol）：		最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（KPa）：(20℃)150
燃烧爆炸危险性	燃烧性：无资料		危险分解产物：硼酸和盐酸	
	闪点（℃）：无资料		聚合危害：不聚合	
	爆炸下限（%）：无资料		稳定性：稳定	
	爆炸上限（%）：无资料		最大爆炸压力（MPa）：无资料	
	引燃温度（℃）：无资料		禁忌物：水、碱金属、碱、醇类、强氧化剂	
危险性	危险特性：化学反应活性很高，遇水发生爆炸性分解。遇潮气时对大多数金属有强腐蚀性，也能腐蚀玻璃等。在潮湿空气中可形成白色的腐蚀性浓厚烟雾。			
	灭火方法：本品不燃，用水冷却火场中容器，使用与着火环境相适应的灭火剂灭火。灭火注意事项及防护措施：切断气源。消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。火场中有大量本品泄漏物时，禁用水、泡沫和酸碱灭火剂。			
毒性	LD50： LC50：1271mg/m3, 1 小时(大鼠吸入)			
对人体危害	侵入途径： 健康危害：			
急救	皮肤接触：立即脱掉所有被污染的衣服。用水冲洗皮肤、淋浴。污染的衣服须洗净后方可重新使用。 眼睛接触：用水细心冲洗数分钟。如戴隐形眼镜并可方便取出，取出隐形眼镜。继续冲洗。立即呼叫中毒控制中心或就医。 吸入：将患者转移到空气新鲜处，休息，保持利于呼吸的体位。如感觉不适，呼叫中毒控制中心或就医。			

	食入：立即呼叫中毒控制中心或就医。如果需要立即服用解毒药。漱口。
防 护	工程防护：密封操作，局部排风。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，必须佩戴过滤式防毒面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应佩戴正压自给式呼吸器。 眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。 身体防护：穿橡胶耐酸碱服 手防护：戴橡胶手套。 其它防护：工作完毕后淋浴更衣，保持良好的卫生习惯。
泄 漏 处 理	作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：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。建议应急处理人员穿内置正压自给式呼吸器的全封闭防护服，戴耐腐蚀手套。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。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。 环境保护措施：收容泄漏物，避免污染环境。防止泄漏物进入下水道、通风系统和限制性空间扩散。 泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：构筑围堤堵截泄露的液体，隔离泄漏区直至气体散尽。
贮 运	包装标志：有毒气体、腐蚀品 UN 编号：1741 包装分类：III 类 包装方法：钢瓶，配耐蚀阀门 储运条件：库房阴凉通风的不燃气体专用库房。远离火种、热源。，库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、碱类、醇类、碱金属等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备 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。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；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。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。严禁与水、碱金属、碱、醇类、强氧化剂混装混运。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。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。

表 C-7 三(二甲氨基)硼烷 T1 危险特性表

标识	中文名：三(二甲氨基)硼烷		英文名：Tris(Dimethylamino)Borane	
	分子式：无资料		分子量：无资料	CAS 号：4375-83-1
	危规号：			
理化性质	性状：无色透明液体			
	溶解性：无资料			
	熔点（℃）：无资料		沸点（℃）：无资料	相对密度（水=1）：无资料
	临界温度（℃）：无资料		临界压力（MPa）：无资料	相对密度（空气=1）：无资料
	燃烧热（KJ/mol）：无资料		最小点火能（mJ）：无资料	饱和蒸汽压（KPa）：无资料
燃烧爆炸危险性	燃烧性：无资料		燃烧分解产物：无资料	
	闪点（℃）：无资料		聚合危害：无资料	
	爆炸下限（%）：无资料		稳定性：正常温度条件下储存和使用，本品稳定。	
	爆炸上限（%）：无资料		最大爆炸压力（MPa）：无资料	
	引燃温度（℃）：无资料		禁忌物：无资料	
	危险特性：无资料			
	灭火方法：用水雾、干粉、泡沫或二氧化碳灭火剂灭火。避免使用直流水灭火，直流水可能导致可燃性液体的飞溅，使火势扩散。			
毒性	LD50：无资料 LC50：无资料			
对人体危害	侵入途径： 健康危害：造成皮肤刺激。造成严重眼刺激。可引起呼吸道刺激。			
急救	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。如有不适感，就医。 眼睛接触：分开眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。立即就医。 吸入：如果吸入，请将患者移到新鲜空气处。 食入：漱口，禁止催吐。立即就医。			
防	工程防护：作业场所建议与其它作业场所分开。密闭操作，防止泄漏。加强通风。设置自			

护	动报警装置和事故通风设施。设置应急撤离通道和必要的泻险区。设置红色区域警示线、警示标识和中文警示说明，并设置通讯报警系统。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，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴携气式呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼睛。 身体防护：穿防毒物渗透工作服。 手防护：戴橡胶耐油手套。
泄 漏 处 理	建议应急处理人员戴携气式呼吸器，穿防静电服，戴橡胶耐油手套。 禁止接触或跨越泄漏物。 作业时使用的所有设备应接地。 尽可能切断泄漏源。消除所有点火源。 根据液体流动、蒸汽或粉尘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。
贮 运	包装标志：易燃液体 UN 编号：UN1993 包装分类：I 包装方法：按照生产商推荐的方法进行包装，例如：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）外普通木箱等。 储运条件：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。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置。使用槽（罐）车运输时应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。夏季最好早晚运输。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。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。运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。

表 C-8 二(二甲氨基)氯化硼 T2 危险特性表

标识	中文名：二(二甲氨基)氯化硼		英文名：Bis(Dimethylamino)BoronChoiride	
	分子式：无资料		分子量：无资料	CAS 号：6562-41-0
	危规号：			
理化性质	性状：无色透明液体			
	溶解性：无资料			
	熔点（℃）：无资料		沸点（℃）：无资料	相对密度（水=1）：无资料
	临界温度（℃）：无资料		临界压力（MPa）：无资料	相对密度（空气=1）：无资料
	燃烧热（KJ/mol）：无资料		最小点火能（mJ）：无资料	饱和蒸汽压（KPa）：无资料
燃烧爆炸危险性	燃烧性：无资料		燃烧分解产物：无资料	
	闪点（℃）：无资料		聚合危害：无资料	
	爆炸下限（%）：无资料		稳定性：正常温度条件下储存和使用，本品稳定。	
	爆炸上限（%）：无资料		最大爆炸压力（MPa）：无资料	
	引燃温度（℃）：无资料		禁忌物：无资料	
	危险特性：无资料			
	灭火方法：用水雾、干粉、泡沫或二氧化碳灭火剂灭火。避免使用直流水灭火，直流水可能导致可燃性液体的飞溅，使火势扩散。			
毒性	LD50：无资料			
	LC50：无资料			
对人体危害	侵入途径：无资料			
	健康危害：无资料			
急救	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。如有不适感，就医。			
	眼睛接触：分开眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。立即就医。			
	吸入：如果吸入，请将患者移到新鲜空气处。			
	食入：漱口，禁止催吐。立即就医。			
防护	工程防护：作业场所建议与其它作业场所分开。密闭操作，防止泄漏。加强通风。设置自动报警装置和事故通风设施。设置应急撤离通道和必要的污险区。设置红色区域警示线、警示标识和中文警示说明，并设置通讯报警系统。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，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴携气式呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼睛。 身体防护：穿防毒物渗透工作服。 手防护：戴橡胶耐油手套。
泄 漏 处 理	小量泄漏：尽可能将泄漏液体收集在可密闭的容器中。用沙土、活性炭或其它惰性材料吸收，并转移至安全场所。禁止冲入下水道。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。封闭排水管道。用泡沫覆盖，抑制蒸发。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。
贮 运	包装标志：UN 编号：包装分类： 包装方法：按照生产商推荐的方法进行包装，例如：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）外普通木箱等。 储运条件：储存于阴凉、通风的库房。 库温不宜超过 30° C，湿度不宜超过 75%RH，密封储存。应与氧化剂、食用化学品分开存放，切忌混储（禁配物参见第 10 部分）。保持容器密封。远离火种、热源。库房必须安装避雷设备。排风系统应设有导除静电的接地装置。采用防爆型照明、通风设置。禁止使用易产生火花的设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 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。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置。使用槽（罐）车运输时应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。夏季最好早晚运输。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。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。运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告

表 C-9 二氯甲烷危险特性表

标识	中文名：二氯甲烷		英文名：dichloromethane	
	分子式：CH2Cl2	分子量：84.94		CAS 号：75-09-2
	危规号：61552			
理化性质	性状：无色透明液体，有芳香气味。			
	溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚。			
	熔点（℃）：-96.7	沸点（℃）：39.8	相对密度（水=1）：1.33	
	临界温度（℃）：237	临界压力（MPa）：6.08	相对密度（空气=1）：2.93	
	燃烧热（KJ/mol）：604.9	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（KPa）：30.55(10℃)	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：无资料	燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳、氯化氢、光气。		
	闪点（℃）：无资料	聚合危害：无资料		
	爆炸下限（%）：12	稳定性：稳定		
	爆炸上限（%）：19	最大爆炸压力（MPa）：无资料		
	引燃温度（℃）：615	禁忌物：碱金属、铝		
	危险特性：本品可燃，有毒，具刺激性。			
	灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土。			
毒性	LD50：1600-2000mg/kg(大鼠经口)			
	LC50：880000mg/m3(大鼠吸入，0.5h)			
对人体危害	侵入途径： 健康危害：本品有麻醉作用，主要损害中枢神经和呼吸系统。急性中毒：轻者可有眩晕、头痛、呕吐以及眼和上呼吸道粘膜刺激症状；较重者则出现易激动、步态不稳、共济失调、嗜睡，可引起化学性支气管炎。重者昏迷，可有肺水肿。血中碳氧血红蛋白含量增高。慢性影响：长期接触主要有头痛、乏力、眩晕、食欲减退、动作迟钝、嗜睡等。对皮肤有脱脂作用，引起干燥、脱屑和皲裂等。			
急救	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。			
防护	工程防护：密闭操作，局部排风。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，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：必要时，戴安全防护眼镜。 身体防护：穿防毒物渗透工作服。			

	手防护：戴防化学手套。 其它防护：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。
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，穿防毒服。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。
贮 运	包装标志：UN 编号：1593 包装分类：III类包装 包装方法： 储运条件：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。保持容器密封。应与碱金属、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。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、氧化剂、食品及食品添加剂混运。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。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶。

表 C-10 正庚烷危险特性表

标识	中文名：正庚烷		英文名：n-heptane	
	分子式：C7H16	分子量：100.21		CAS 号：142-82-5
	危规号：			
理化性质	性状：无色易挥发液体。			
	溶解性：不溶于水，溶于醇，可混溶于乙醚、氯仿。			
	熔点（℃）：-90.5	沸点（℃）：98.5	相对密度（水=1）：0.68	
	临界温度（℃）：201.7	临界压力（MPa）1.62	相对密度（空气=1）：3.45	
	燃烧热（KJ/mol）：4806.6	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（KPa）：5.33(22.3℃)	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：无资料		燃烧分解产物：无资料	
	闪点（℃）：-4		聚合危害：无资料	
	爆炸下限（%）：1.1		稳定性：无资料	
	爆炸上限（%）：6.7		最大爆炸压力（MPa）：无资料	
	引燃温度（℃）：204		禁忌物：强氧化剂	
	危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。高速冲击、流动、激荡后可因产生静电火花放电引起燃烧爆炸。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。			
	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。			
毒性	LD50：222mg/kg(小鼠静脉)			
	LC50：75000mg/m³，2 小时(小鼠吸入)			
对人体危害	侵入途径：			
	健康危害：本品有麻醉作用和刺激性。急性中毒：吸入本品蒸气可引起眩晕、恶心、厌食、欣快感和步态蹒跚，甚至出现意识丧失和木僵状态。对皮肤有轻度刺激性。慢性影响：长期接触可引起神经衰弱综合征。少数人有轻度中性白细胞减少，消化不良。			
急救	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。			
防护	工程防护：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：空气中浓度较高时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。			
	眼睛防护：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。 其它防护：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。
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。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。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液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。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。
贮运	包装标志：UN 编号：1206 包装分类：052 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。 储运条件：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。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、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。

表 C-11 磷酸危险特性表

标识	中文名：磷酸		英文名：phosphoricacid; orthophosphoricacid	
	分子式：H3P04		分子量：98.00	
	CAS 号：7664—38—2		危规号：81501	
理化性质	性状：纯磷酸为无色结晶，无臭，具有酸味。			
	溶解性：与水混溶，可混溶于乙醇。			
	熔点（℃）：42.4（纯品）		沸点（℃）：260	
	相对密度（水=1）：1.87（纯品）		临界温度（℃）：无意义	
	临界压力（MPa）：无意义		相对密度（空气=1）：3.38	
燃烧爆炸危险性	燃烧热（KJ/mol）：无意义		最小点火能（mJ）：无意义	
	饱和蒸汽压（KPa）：0.67（25℃，纯品）			
	燃烧性：不燃		燃烧分解产物：氧化磷	
	闪点（℃）：无意义		聚合危害：不聚合	
	爆炸下限（%）：无意义		稳定性：无意义	
	爆炸上限（%）：无意义		最大爆炸压力（MPa）：无意义	
	引燃温度（℃）：无意义		禁忌物：强碱、活性金属粉末、易燃或可燃物。	
危险性	危险特性：遇金属反应放出氢气，能与空气形成爆炸性混合物。受热分解产生剧毒的氧化磷烟气。具有腐蚀性。			
	灭火方法：用雾状水保持火场中容器冷却。用大量水灭火。			
毒性	LD501530mg/kg（大鼠经口） 2740mg/kg（兔经皮）			
对人体危害	侵入途径：吸入、食入、经皮肤吸收。 蒸气或雾对眼、鼻、喉有刺激性。口服液体可引起恶心、呕吐、腹痛、血便和休克。皮肤或眼接触可致灼伤。慢性影响：鼻粘膜萎缩、鼻中隔穿孔。长期反复皮肤接触，可引起皮肤刺激。			
急救	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：误服者立即漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。			
防护	工程防护：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。 个人防护：可能接触其蒸气时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），可能接触其粉尘时，			

	建议佩戴自吸过滤式防尘口罩。戴化学安全防护眼镜。穿胶布耐酸碱服。戴橡胶耐酸碱手套。工作现场禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。
泄漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。
贮存	包装标志：20UN 编号：1805 包装分类：II 包装方法：小开口塑料桶；玻璃瓶、塑料桶外木板箱或半花格箱；塑料瓶、镀锡薄钢板桶外满底花格箱。 储运条件：储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与碱类、H 发泡剂等分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

表 C-12 双氧水危险特性表

标识	中文名：双氧水		英文名：hydrogenperoxide	
	分子式：H2O2	分子量：34.01	CAS 号：7722－84－1	
	危规号：51001			
理化性质	性状：无色透明液体，有微弱的特殊气味。			
	溶解性：微溶于水、醇、醚，不溶于石油醚、苯。			
	熔点（℃）：－2（无水）	沸点（℃）：158（无水）	相对密度（水＝1）：1.46（无水）	
	临界温度（℃）：无资料	临界压力（MPa）：	相对密度（空气＝1）：	
	燃烧热（KJ/mol）：无资料	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（kPa）：0.13（15.3℃）	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	燃烧分解产物：氧气、水。		
	闪点（℃）：无资料	聚合危害：不聚合		
	爆炸下限（％）：无资料	稳定性：稳定		
	爆炸上限（％）：无资料	最大爆炸压力（MPa）：		
	引燃温度（℃）：无资料	禁忌物：易燃或可燃物、强还原剂、铜、铁、铁盐、锌、活性金属粉末。		
	危险特性：爆炸性强氧化剂。过氧化氢本身不燃，但能与可燃物反应放出大量热量和氧气而引起着火爆炸。过氧化氢在 PH 值为 3.5～4.5 时最稳定，在碱性溶液中极易分解，在遇强光，特别是短波射线照射时也能发生分解。当加热到 100℃ 以上时，开始急剧分解。它与许多有机物如糖、淀粉、醇类、石油产品等形成爆炸性混合物，在撞击、受热或电火花作用下能发生爆炸。过氧化氢与许多有机化合物或杂质接触后会迅速分解而导致爆炸，放出大量的热量、氧和水蒸气。大多数重金属（如铁、铜、银、铅、汞、锌、钴、镍、铬、锰等）及其氧化物和盐类都是活性催化剂，尘土、香烟灰、碳粉、铁锈等也能加速分解。浓度超过 74％的过氧化氢，在具有适当的点火源或温度的密闭容器中，会产生气相爆炸。			
	灭火方法：消防人员必须穿戴全身防火防毒服。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水冷却火场容器，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：雾状水、干粉、砂土。			
毒性	无资料			
对人体危害	侵入途径：吸入、食入。 健康危害：吸入本品蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性。眼直接接触液体可致不可逆损伤甚至失明。口服中毒出现腹痛、胸口痛、呼吸困难、呕吐，一时性运动和感觉障碍、体温升高、结膜和皮肤出血。个别病例出现视力障碍、癫痫样痉挛、轻瘫，长期接触本品可致接触性皮炎。			

害	
急救	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗皮肤。 眼镜接触：立即提起眼睑，用大量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。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。
防护	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，应佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。 身体防护：穿聚乙烯防毒服。手防护：戴氯丁橡胶手套。 其他防护：工作场所禁止吸烟。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石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；喷雾状水冷却和稀释蒸气、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。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。
贮运	包装标志：11, 20UN 编号：2015 包装分类：I 包装方法：玻璃瓶、塑料桶外木板箱或半花格箱。 储运条件：储存在阴凉、通风的仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与易燃或可燃物、还原剂、酸类、金属粉末等分开存放。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。夏季应早晚运输，防止日光暴晒。禁止撞击和振荡。

表 C-13 四甲基乙烯危险特性表

标识	中文名：2,3-二甲基-2-丁烯、四甲基乙烯		英文名：2,3-dimethyl-2-butene	
	分子式：C6H12		分子量：84.16	CAS 号：563-79-1
	危规号：			
理化性质	性状：无色液体			
	溶解性：不溶于水，溶于乙醚、丙酮、醇、氯仿。			
	熔点（℃）：-75	沸点（℃）：73	相对密度（水=1）：0.708	
	临界温度（℃）：无资料	临界压力（MPa）：无资料	相对密度（空气=1）：2.91	
	燃烧热（KJ/mol）：无资料	最小点火能（mJ）：无资料	饱和蒸汽压（KPa）：13.287（20℃）	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃		燃烧分解产物：燃烧产生一氧化碳、二氧化碳	
	闪点（℃）：-16		聚合危害：无资料	
	爆炸下限（%）：无资料		稳定性：稳定	
	爆炸上限（%）：无资料		最大爆炸压力（MPa）：无资料	
	引燃温度（℃）：400.5		禁忌物：强氧化剂	
	危险特性：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。与氧化剂接触猛烈反应。容易自聚，聚合反应随着温度的上升而急骤加剧。流速过快，容易产生和积聚静电。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。			
	灭火方法：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。不宜用水。			
毒性	LD50：无资料			
	LC50：无资料			
对人体危害	侵入途径：吸入或摄入			
	健康危害：对身体有害，对眼睛、粘膜和上呼吸道有刺激作用。			
急救	皮肤接触：立即脱掉所有被污染的衣服。用水冲洗皮肤，淋雨。			
	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。			
防护	工程防护：密闭操作，局部排风。			
	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救			

	或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。 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。 其它防护：工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
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，穿全棉防毒服。从上风处进入现场。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：用活性炭或其它惰性材料吸收。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。
贮 运	包装标志：易燃液体 UN 编号：包装分类： I 包装方法：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。 储运条件：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、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。

表 C-14 柴油危险特性表

标识	中文名：柴油		英文名：Dieseloil;Dieselfuel	
	分子式：	分子量：		CAS 号：
	危规号：			
理化性质	性状：稍有粘性的棕色液体。			
	溶解性：与水混溶，可混溶于乙醇。			
	熔点（℃）：－18	沸点（℃）：282－338	相对密度（水＝1）：0.87－0.9	
	临界温度（℃）：	临界压力（MPa）：	相对密度（空气＝1）：3.38	
	燃烧热（KJ/mol）：	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（KPa）：0.67（25℃，纯品）	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃		燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点（℃）：55		聚合危害：不聚合	
	爆炸下限（％）：		稳定性：稳定	
	爆炸上限（％）：		最大爆炸压力（MPa）：	
	引燃温度（℃）：257		禁忌物：强氧化剂、卤素。	
	危险特性：遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。			
	灭火方法：消防人员必须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。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。自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：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。			
对人体危害	侵入途径：吸入、食入、经皮肤吸收。			
	皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。			
急救	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。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。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：尽快彻底洗胃。就医。			
防护	工程防护：密闭操作，注意通风。			
	个人防护：空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。经济事态抢救或撤离时，必须佩戴空气呼吸器。戴化学安全防护眼镜。穿一般作业防护服。戴橡胶耐油手套。工作现场禁止吸烟。避免长期反复接触。			
泄	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			

漏 处 理	戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。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：用可活性炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
贮 运	包装标志：UN 编号：包装分类： 储运条件：储存于阴凉、通风的库房内。远离火种、热源。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。储区应备有泄漏应急处理设备工具和合适的收容材料。运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆配备相应的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。运输时所用的槽车应有接地链，槽内可设隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防暴晒、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。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。

表 C-15 氮气危险特性表

标识	中文名：氮气		英文名：nitrogen	
	分子式：N2	分子量：28.01		CAS 号：7727－37－9
	危规号：22005			
理化性质	性状：无色无臭气体。			
	溶解性：微溶于水、乙醇。			
	熔点（℃）：－209.8	沸点（℃）：－195.6	相对密度（水＝1）：0.81（－196℃）	
	临界温度（℃）：－147	临界压力（MPa）：3.40	相对密度（空气＝1）：0.97	
	燃烧热（KJ/mol）：	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（KPa）：1026.42（－173℃）	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃		燃烧分解产物：氮气。	
	闪点（℃）：无意义		聚合危害：不聚合	
	爆炸下限（％）：		稳定性：稳定	
	爆炸上限（％）：		禁忌物：	
	引燃温度（℃）：		最小点火能（mJ）：	
	危险特性：遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。			
	消防措施：本品不燃。用雾状水保持火场中容器冷却。			
毒性	无资料			
对人体危害	侵入途径：吸入。 健康危害：空气中氮气含量过高，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、精神恍惚、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，患者可迅速出现昏迷、呼吸心跳停止而死亡。潜水员深潜时，可发生氮的麻醉作用；若从高压环境下过快转入常压环境，体内会形成氮气气泡，压迫神经、血管或造成微血管阻塞，发生减压病。			
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困然，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。			
防护	工程防护：生产过程密闭，提供良好的自然通风条件。 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于 18%时，必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。 眼睛防护：一般不需要特殊防护。 身体防护：穿一般作业工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其他：避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。			
泄	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正			

漏 处 理	压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
贮 运	包装标志：5UN 编号：1066 包装方法：钢质气瓶包装分类：III 储运条件：不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓间温度不宜超过 30℃。远离火种、热源，防止阳光直射。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。

表 C-16 醋酸危险特性表

标识	中文名：乙酸；醋酸		英文名：aceticacid	
	分子式：C2H4O2		分子量：60.05	CAS 号：64－19－7
	危规号：81601			
理化性质	性状：无色透明液体，有刺激性酸臭。			
	溶解性：溶于水、醚、甘油，不溶于二硫化碳。			
	熔点（℃）：16.7		沸点（℃）：118.1	相对密度（水＝1）：1.05
	临界温度（℃）：321.6		临界压力（MPa）：5.78	相对密度（空气＝1）：2.07
	燃烧热（KJ/mol）：873.7		最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（KPa）：1.52（20℃）
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃		燃烧分解产物：一氧化碳，二氧化碳。	
	闪点（℃）：39		聚合危害：不聚合	
	爆炸下限（％）：4.0		稳定性：稳定	
	爆炸上限（％）：17.0		最大爆炸压力（MPa）：	
	引燃温度（℃）：463		禁忌物：碱类、强氧化剂。	
	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、或其它氧化剂接触，有引起爆炸的危险。具有腐蚀性。			
灭火性	灭火方法：用雾状水保持火场容器冷却，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。			
毒性	LD50：3530mg/kg（大鼠经口）；1060mg/kg（兔经皮）； LC50：1379mg/m3，1 小时（小鼠吸入）。			
对人体危害	侵入途径：吸入、食入、经皮肤吸收。			
	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。			
急救	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，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：误服者用水漱口。就医。			
防护	工程防护：紧闭操作，局部排风。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：戴化学安全防护眼睛。			

	身体防护：穿防酸碱塑料工作服。 手防护：戴橡胶耐酸碱手套。 其它防护：工作场所禁止吸烟。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
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，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、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气、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。
贮 运	包装标志：20，7UN 编号：2789 包装分类：II 包装方法：小开口铝桶；小开口塑料桶；玻璃瓶、塑料桶外木板箱或半花格箱。 储运条件：储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30℃。冬天要做好防冻工作，防止冻结。保持容器密封。应与氧化剂、碱类分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻放，防止包装及容器损坏。

表 C-17 氯化氢危险特性表

标识	中文名：氯化氢；盐酸		英文名：hydrogenchloride	
	分子式：HCl		分子量：36.46	CAS 号：7647—01—0
	危规号：22022			
理化性质	性状：无色有刺激性气味的气体。			
	溶解性：易溶于水。			
	熔点（℃）：-114.2	沸点（℃）：-85.0	相对密度（水=1）：1.19	
	临界温度（℃）：51.4	临界压力（MPa）：8.26	相对密度（空气=1）：1.27	
	燃烧热（KJ/mol）：	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（KPa）：4225.6（20℃）	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	燃烧分解产物：		
	闪点（℃）：	聚合危害：不聚合		
	爆炸下限（%）：	稳定性：稳定		
	爆炸上限（%）：	最大爆炸压力（MPa）：		
	引燃温度（℃）：	禁忌物：碱类、活性金属粉末。		
	危险特性：无水氯化氢无腐蚀性，但遇水有强腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。			
	灭火方法：本品不燃。但与其它物品接触引起火灾时，消防人员须穿戴全身防护服，关闭火场中钢瓶的阀门，减弱火势，并用水喷淋保护去关闭阀门的人员。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。			
毒性	接触限值：中国 MAC（mg/m ³ ）15 前苏联 MAC（mg/m ³ ）未制定标准 美国 TVL—TWAOSHA5ppm，7.5〔上限值〕；美国 TLV—STELACGIH5ppm，7.5mg/m ³ 急性毒性：LD ₅₀ LC ₅₀ 4600mg/m ³ ，1 小时（大鼠吸入）			
对人体危害	侵入途径：吸入。			
	健康危害：本品对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。急性中毒：出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、痰中带血、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛等。重者发生肺炎、肺水肿、肺不张。眼角膜可见溃疡或混浊。皮肤直接接触可出现大量粟粒样红色小丘疹而呈潮红痛热。慢性影响：长期较高浓度接触，可引起慢性支气管炎、胃肠功能障碍及牙齿酸蚀症。			
急救	皮肤接触：立即脱出被污染的衣着，用大量清水冲洗，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。			
防护	工程防护：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。 个人防护：空气中浓度超标时，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。必要时，戴化学安全防护眼镜。穿化学防护服；戴橡胶手套。工作毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。			
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 300m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷氨水或其它稀碱液中和。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。			
贮运	包装标志：5，20UN 编号：1050 包装分类：III 包装方法：钢质气瓶。 储运条件：不燃有毒压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源，防止阳光直射。应与碱类、金属粉末、易燃或可燃物等分开存放。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时要轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。			

表 C-18 丙酮危险特性表

标识	中文名：丙酮、阿西通		英文名：acetone	
	分子式：C ₃ H ₆ O		分子量：58.08	CAS 号：67—64—1
	危规号：31025			
理化性质	性状：无色透明易流动液体，有芳香气味，极易挥发。			
	溶解性：与水混溶，可混溶于乙醇、乙醚、氯仿、油类、烃类等多数有机溶剂。			
	熔点（℃）：-94.6	沸点（℃）：56.5	相对密度（水=1）：0.80	
	临界温度（℃）：235.5	临界压力（MPa）：4.72	相对密度（空气=1）：2.00	
	燃烧热（KJ/mol）：1788.7	最小点火能（mJ）：1.157	饱和蒸汽压（KPa）：53.32（39.5℃）	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃		燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点（℃）：-20		聚合危害：不聚合	
	爆炸下限（%）：2.5		稳定性：稳定	
	爆炸上限（%）：13.0		最大爆炸压力（MPa）：0.870	
	引燃温度（℃）：465		禁忌物：强氧化剂、强还原剂、碱。	
	危险特性：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。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。			
	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、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。			
对人体危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。			
	健康危害：急性中毒主要表现为对中枢神经系统的麻醉作用，出现乏力、恶心、头痛、头晕、易激动。重者发生呕吐、气急、痉挛，甚至昏迷。对眼、鼻、喉有刺激性。口服后，口唇、咽喉有烧灼感，然后出现口干、呕吐、昏迷、酸中毒和酮症。慢性影响：长期接触该品出现眩晕、灼烧感、咽炎、支气管炎、乏力、易激动等。皮肤长期反复接触可致皮炎。			
急救	皮肤接触：脱去被污染的衣着，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。保持呼吸道畅通。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。			
防护	工程控制：生产过程密闭。全面通风。			
	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。			
	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：戴橡胶手套。 其他防护：工作现场严禁吸烟。注意个人卫生。避免长期反复接触。			
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，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、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。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。			
贮运	包装标志：7UN 编号：1090 包装分类：I			
	包装方法：小开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱。 储运条件：储存在阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），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。			

表 C-19 乙醇危险特性表

标识	中文名：乙醇		英文名：ethylalcohol	
	分子式：C ₂ H ₆ O		分子量：46.07	
	CAS 号：64—17—5		危规号：32061	
理化性质	性状：无色液体，有酒香。			
	溶解性：与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂。			
	熔点（℃）：-114.1		沸点（℃）：78.3	
	相对密度（水=1）：0.79		临界温度（℃）：243.1	
	临界压力（MPa）：6.38		相对密度（空气=1）：1.59	
燃烧爆炸危险性	燃烧热（KJ/mol）：1365.5		最小点火能（mJ）：	
	饱和蒸汽压（UPa）：5.33（19℃）			
	燃烧性：易燃		燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点（℃）：12		聚合危害：不聚合	
	爆炸下限（%）：3.3		稳定性：稳定	
	爆炸上限（%）：19.0		最大爆炸压力（MPa）：	
	引燃温度（℃）：363		禁忌物：强氧化剂、酸类、酸酐、碱金属、胺类。	
	危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。			
	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。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。			
	毒性	LD ₅₀ 7060mg/kg（兔经口）；7430mg/kg（兔经皮）；		
LC ₅₀ 37620mg/m ³ ，10 小时（大鼠吸入）。				
对人体危害	侵入途径：吸入、食入、经皮肤吸收。			
	健康危害：本品为中枢神经抑制剂。首先引起兴奋，随后抑制。急性中毒：急性中毒多发生于口服。一般可分为兴奋、催眠、麻醉、窒息四阶段。患者进入第三或第四阶段，出现意识丧失、瞳孔扩大、呼吸不规律、休克、心力循环衰竭及呼吸停止。慢性影响：在生产中长期接触高浓度本品可引起鼻、眼、粘膜刺激症状，以及头痛、头晕、疲乏、易激动、震颤、恶心等。长期酗酒可引起多发性神经病、慢性胃炎、脂肪肝、肝硬化、心肌损害及器质性神经病等。皮肤长期接触可引起干燥、脱屑、皲裂和皮炎。			
急救	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用流动清水冲洗。			
	眼镜接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。			
防护	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。就医。			
	食入：饮足量温水，催吐。就医。			
	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：一般不需要特殊防护，高浓度接触时佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。			
泄漏处理	身体防护：穿防静电工作服。			
	手防护：戴一般作业手套。			
贮运	其他防护：工作场所禁止吸烟。			
	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式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进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。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。			
	包装标志：7UN 编号：1170 包装分类：II			
	包装方法：小开口钢桶；小开口铝桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶外木板箱。			
贮运	储运条件：储存在阴凉、通风的仓间内。远离火种、热源，防止阳光直射。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。分装和搬运作业要注意个人防护，搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。运输按规定线路行驶。			

表 C-20 液氨危险特性表

标识	中文名：氨；氨气（液氨）		英文名：ammonia	
	分子式：NH ₃	分子量：17.03	CAS 号：7664—41—7	
	危规号：23003			
理化性质	性状：无色有刺激性恶臭的气体。			
	溶解性：易溶于水、乙醇、乙醚。			
	熔点（℃）：－77.7	沸点（℃）：－33.5	相对密度（水＝1）：0.82（－79℃）	
	临界温度（℃）：132.5	临界压力（MPa）：11.40	相对密度（空气＝1）：0.6	
质	燃烧热（KJ/mol）：	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（KPa）：506.62（4.7℃）	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃	燃烧分解产物：氧化氮、氨。		
	闪点（℃）：	聚合危害：不聚合		
	爆炸下限（％）：15.7	稳定性：稳定		
	爆炸上限（％）：27.4	最大爆炸压力（MPa）：0.580		
	引燃温度（℃）：651	禁忌物：卤素、酰基氯、酸类、氯仿、强氧化剂。		
	危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。			
	灭火方法：消防人员必须穿戴全身防火防毒服。切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。			
毒性	接触限值：中国 MAC（mg/m ³ ）30 前苏联 MAC（mg/m ³ ）20			
	美国 TVL—TWA0SHA50ppm，34mg/m ³ ；ACGIH25ppm，17mg/m ³ 美国 TLV—STELACGIH35ppm，24mg/m ³ 急性毒性：LD ₅₀ 350mg/kg（大鼠经口）LC ₅₀ 1390mg/m ³ ，4 小时（大鼠吸入）			
对人体危害	侵入途径：吸入。			
	健康危害：低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。急性中毒：轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等；眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿；胸部 X 线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧，出现呼吸困难、紫绀；胸部 X 线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合征，患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。液氨或高浓度氨可致眼灼伤；液氨可致皮肤灼伤。			
急救	皮肤接触：立即脱出被污染的衣着，用 2% 硼酸液或大量清水彻底冲洗。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。			
防护	工程防护：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。			
	个人防护：空气中浓度超标时，建议佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，佩戴空气呼吸器；戴化学安全防护眼镜；穿防静电工作服；戴橡胶手套。工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣，保持良好的卫生习惯。			
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，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，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。高浓度泄漏区，喷含盐酸的雾状水中和、稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。储罐区最好设稀酸喷洒设施。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。			
贮运	包装标志：6，7UN 编号：1005 包装分类：Ⅱ 包装方法：钢质气瓶。			
	储运条件：易燃、腐蚀性压缩气体。储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间。远离火种、热源。防止阳光直射。应与卤素（氟、氯、溴）、酸类等分开存放。罐储时要有防火防爆技术措施。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。槽车运送时要灌装适量，不可超压超量运输。搬运时要轻装轻卸，防止钢瓶和附件损坏。运输按规定路线行驶，中途不得停留。			

表 C-21 锂危险特性表

第一部分：化学品及企业标识			
中文名称：	锂	中文别名：	金属锂
英文名称：	lithium	英文别名：	无资料
CAS 号：	7439-93-2		
第二部分：危险性概述			
危险性类别：	第 4.3 类遇湿易燃物品		
侵入途径：	吸入食入		
健康危害：	本品具有强烈腐蚀性，眼和皮肤接触引起刺激或灼伤。		
环境危害：	无资料		
燃爆危险：	本品遇湿易燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。		
第三部分：成分/组成信息			
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，给饮牛奶或蛋清。就医。		
第五部分：消防措施			
危险特性：	化学反应活性很高，加热至熔融状态时能在空气中自燃，但粉尘能在常温下燃烧。遇水或酸发生反应放出氢气及热量,能引起燃烧。燃烧后即成熔融物流散，并放出白色浓烟，使火场全部荫蔽。金属锂能在空气、氧气、氮气或二氧化碳中燃烧，特别是有氧化锂或氮化锂存在下极易燃烧。锂在高温下能与混凝土或其它含湿的材料猛烈反应，反应放出的氢气与空气能形成爆炸性混合物。与卤素、硫、磷等发生剧烈的化学反应,引起燃烧。		
灭火方法：	禁止使用水、泡沫或卤化物灭火剂。用二氧化碳与干粉也无效。最好的灭火方法是干燥石墨粉和干砂闷熄火苗，隔绝空气。		
第六部分：泄漏应急处理			
应急处理：	隔离泄漏污染区，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，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：收入金属容器并保存在煤油或液体石蜡中。大量泄漏：与有关技术部门联系，确定清除方法。		
第七部分：操作处置与储存			

操作注意事项：	密闭操作。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，穿化学防护服，戴橡胶手套。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。避免与酸类、卤素接触。尤其要注意避免与水接触。在氩气中操作处置。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：	存于液体石蜡中，注意包装完整密封。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 25℃，相对湿度不超过 75%。应与酸类、卤素等分开存放，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。储区应备有合适的材料收容泄漏物。		
第八部分：接触控制/个体防护			
呼吸系统防护：	一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防尘口罩。		
眼睛防护：	戴化学安全防护眼镜。		
身体防护：	穿化学防护服。		
手防护：	戴橡胶手套。		
第九部分：理化特性			
pH：	无资料	熔点(℃)：	179
沸点(℃)：	1317	分子式：	Li
闪点(℃)：	无意义	引燃温度(℃)：	无资料
自燃温度：	无资料	燃烧性：	易燃
溶解性：	溶于硝酸、液氨。	相对密度：	0.53
相对蒸气密度：	无资料	分子量：	6.94
燃烧热(kJ/mol)：	无资料	临界压力(MPa)：	无资料
爆炸上限%(V/V)：	无资料	爆炸下限%(V/V)：	无资料
外观与性状：	银白色软金属。		
主要用途：	用作还原剂与氢化剂、合金硬化剂、铜和铜合金中脱氧剂，也用于有机合成。		
第十部分：稳定性和反应活性			
稳定性：	不稳定		
禁配物：	卤素、酸类、氧、氯代烃、硫、磷。		
避免接触的条件：	在空气中可氧化。		
第十一部分：毒理学信息			
急性毒性：	属低毒类 LD50：1000mg / kg(小鼠腔膜内)LC50：		

第十二部分：生态学资料	
第十三部分：废弃处置	
第十四部分：运输信息	
危险货物编号：	43001
UN 编号：	1415
第十五部分：法规信息	
第十六部分：其他信息	

表 C-22 异丙醇危险特性表

标识	中文名：2-丙醇；异丙醇		英文名：2-propanol；isopropylalcohol	
	分子式：C3H8O		分子量：60.10	CAS 号：67—63—0
	危规号：32064			
理化性质	性状：无色透明液体，有似乙醇和丙酮混合物的气味。			
	溶解性：溶于水、醇、醚、苯、氯仿等多数有机溶剂。			
	熔点（℃）：－88.5		沸点（℃）：80.3	相对密度（水＝1）：0.79
	临界温度（℃）：275.2		临界压力（MPa）：4.76	相对密度（空气＝1）：2.07
	燃烧热（KJ/mol）：1984.7		最小点火能（mJ）：0.65	饱和蒸汽压（UPa）：4.40（20℃）
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃		燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点（℃）：12		聚合危害：不聚合	
	爆炸下限（%）：2.0		稳定性：稳定	
	爆炸上限（%）：12.7		最大爆炸压力（MPa）：无资料	
	引燃温度（℃）：399		禁忌物：强氧化剂、酸类、酸酐、卤素。	
	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。与氧化剂接触会猛烈反应。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。			
	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。			
对人体危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。			
	健康危害：接触高浓度蒸气出现头痛、倦睡、共济失调以及眼、鼻、喉刺激症状。口服可致恶心、呕吐、腹痛、腹泻、倦睡、昏迷甚至死亡。长期皮肤接触可致皮肤干燥、皲裂。			
急救	皮肤接触：脱去被污染的衣着，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。保持呼吸道畅通。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：洗胃。就医。			
防护	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：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。 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：戴乳胶手套。 其他防护：工作场所严禁吸烟。保持良好的卫生习惯。			
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，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、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。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。			
贮运	包装标志：7UN 编号：1219 包装分类：II 包装方法：小开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱。 储运条件：储存在阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。桶装堆垛不可过大，应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），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。			

表 C-23 氦气危险特性表

第一部分：化学品名称

化学品中文名称：	氦[压缩的或液化的]
化学品英文名称：	helium, compressed or liquefied
中文名称 2：	—
英文名称 2：	—
CASNo.：	7440-59-7
分子式：	He
分子量：	4.00

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CASNo.
氦	≥99.995%	7440-59-7

第三部分：危险性概述

危险性类别：	加压气体
侵入途径：	无资料
健康危害：	本品为惰性气体，高浓度时可使氧分压降低而有窒息危险。当空气中氦浓度增高时，患者先出现呼吸加快、注意力不集中、共济失调；继之出现疲倦无力、烦躁不安、恶心、呕吐、昏迷、抽搐，以致死亡。
环境危害：	无资料
燃爆危险：	本品不燃。

第四部分：急救措施

皮肤接触：	无资料
眼睛接触：	无资料
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。
无资料	无资料

第五部分：消防措施

危险特性：	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：	
灭火方法：	本品不燃。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。

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上风处，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，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，即时使用。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
-------	--

第七部分：操作处置与储存

操作注意事项：	密闭操作。密闭操作，提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空气中。远离易燃、可燃物。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。
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℃。应与易（可）燃物分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。

第八部分：接触控制/个体防护

职业接触限值	无资料
中国 MAC(mg/m ³):	未制定标准
前苏联 MAC(mg/m ³):	未制定标准
TLVTN:	ACGIH 窒息性气体
TLVWN:	未制定标准
监测方法:	无资料
工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。

呼吸系统防护:	一般不需特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于 18% 时, 必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。
眼睛防护:	一般不需特殊防护。
身体防护:	穿一般作业工作服。
手防护:	戴一般作业防护手套。
其他防护:	避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。

第九部分: 理化特性

主要成分:	含量: 高纯 $\geq 99.999\%$; 一级 $\geq 99.995\%$; 二级 $\geq 99.99\%$ 。
外观与性状:	无色无臭的惰性气体。
pH:	无资料
熔点($^{\circ}\text{C}$):	-272.1
沸点($^{\circ}\text{C}$):	-268.9
相对密度(水=1):	0.15(-271 $^{\circ}\text{C}$)
相对蒸气密度(空气=1):	0.14
饱和蒸气压(kPa):	202.64(-268 $^{\circ}\text{C}$)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度($^{\circ}\text{C}$):	-267.9
临界压力(MPa):	0.23
辛醇/水分配系数的对数值:	无资料
闪点($^{\circ}\text{C}$):	无意义
引燃温度($^{\circ}\text{C}$):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	不溶于水、乙醇。
主要用途:	用于气球、温度计、电子管、潜水服等的充气。
其它理化性质:	无资料

第十部分: 稳定性和反应活性

稳定性:	无资料
禁配物:	无资料
避免接触的条件:	无资料
聚合危害:	无资料
分解产物:	无资料

第十一部分: 毒理学资料

急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
亚急性和慢性毒性:	无资料
刺激性:	无资料
致敏性:	无资料
致突变性:	无资料
致畸性:	无资料
致癌性:	无资料

第十二部分: 生态学资料

生态毒理毒性:	无资料
生物降解性:	无资料
非生物降解性:	无资料
生物富集或生物积累性:	无资料
其它有害作用:	对环境无害。

第十三部分：废弃处置

废弃物性质：	无资料
废弃处置方法：	处置前应参阅国家和地方有关法规。废气直接排入大气。
废弃注意事项：	无资料

第十四部分：运输信息

危险化学品序号：	929
包装标志：	无资料
包装类别：	053
包装方法：	钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱。
运输注意事项：	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；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。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。

表 C-24 氧气危险特性表

标识	中文名：氧、氧气		英文名：oxygen	
	分子式：O2		分子量：32.00	CAS 号：7782-44-7
	危规号：22001			
理化性质	性状：无色无臭气体			
	溶解性：溶于水、乙醇			
	熔点（℃）：-218.8		沸点（℃）：-183.1	相对密度（水=1）：1.14（-183℃）
	临界温度（℃）：-118.4		临界压力（MPa）：5.08	相对密度（空气=1）：1.43
	燃烧热（KJ/mol）：无意义		最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（KPa）：506.62（-164℃）
燃烧爆炸危险性	燃烧性：助燃		燃烧分解产物：	
	闪点（℃）：无意义		聚合危害：不聚合	
	爆炸极限（V%）：无意义		稳定性：稳定	
	引燃温度（℃）：无意义		禁忌物：易燃或可燃物，活性金属粉末、乙炔	
	危险特性：是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃物（如乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物。			
	消防措施：用水保持容器冷却，以防受热爆炸，急剧助长火势，迅速切断气源。用水喷淋保护切断气源的人员，然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。			
毒性	接触限值： 毒理资料：			
对人体危害	侵入途径：吸入。 健康危害：常压下，当氧的浓度超过 40%时，有可能发生中毒。吸入 40%~60%的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧；严重时可发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合症。吸入氧浓度在 80%以上时，出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱，继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。长期处于氧分压为 60~100kPa（相对于吸入氧浓度 40%左右）的条件下可发生眼损害，严重者可失明。			
	急救：吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困然，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。			
防护	工程防护：密闭操作。提供良好的自然通风条件。 个人防护：穿一般作业工作服。戴一般作业防护手套。 其他：避免高浓度吸入。			
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，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，穿一般作业工作服。避免与可燃物或易燃物接触。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。			
贮运	包装标志：5，11UN 编号：1072 包装分类：III 包装方法：钢质气瓶 储运条件：不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火源、热源。防止阳光直射。应与易燃气体、金属粉末分开存放。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。			

表 C-25 氩气危险特性表

标识	中文名：氩		英文名：argon	
	分子式：Ar		分子量：39.95	CAS 号：7440—37—1
	危规号：22011			
理化性质	性状：无色无臭的惰性气体			
	溶解性：微溶于水			
	熔点（℃）：－189.2	沸点（℃）：－185.7	相对密度（水＝1）：1.40（－186℃）	
	临界温度（℃）：－122.3	临界压力（MPa）：4.86	相对密度（空气＝1）：1.38	
	燃烧热（KJ/mol）：无意义	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（KPa）：202.64（－179℃）	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃		燃烧分解产物：	
	闪点（℃）：无意义		聚合危害：不聚合	
	爆炸下限（％）：无意义		稳定性：稳定	
	爆炸上限（％）：无意义		最大爆炸压力（MPa）：无意义	
	引燃温度（℃）：无意义		禁忌物：	
	危险特性：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。			
毒性	消防措施：本品不燃。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。			
	接触限值：中国 MAC（mg/m3）未制定标准前苏联 MAC（mg/m3）未制定标准 美国 TVL—TWAACGIH 窒息性气体美国 TLV—STEL 未制定标准			
对人体危害	侵入途径：吸入。			
	健康危害：普通大气压下无毒。高浓度时，使氧分压降低而发生窒息。氩浓度达 50％以上，引起严重症状；75％以上时，可在数分钟内死亡。当空气中浓度增高时，先出现呼吸加速，注意力不集中，共济失调。继而，疲倦乏力、烦躁不安、恶心、呕吐、昏迷、抽搐，以至死亡。液态氩可致皮肤冻伤；眼部接触可引起炎症。			
急救	皮肤冻伤：若有冻伤，就医治疗。			
	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。			
防护	工程防护：密闭操作，提供良好的自然通风条件。			
	个人防护：一般不需要特殊防护，但当作业场所空气中氧气浓度低于 18％时，必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。穿一般作业工作服。戴一般作业防护手套。 其他：避免高浓度吸入，进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。			
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，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，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，即时使用。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。			
贮运	包装标志：5UN 编号：1006 包装分类：III 包装方法：钢质气瓶 储运条件：不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃或可燃物分开存放。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。			

表 C-26 正丁基锂危险特性表

	中文名：正丁基锂		英文名：butyllithium	
标识	分子式：C4H9Li		分子量：64.06	
			CAS 号：109-72-8	
	危规号：			
理化性质	性状：淡棕色液体			
	溶解性：在 20℃可溶			
	熔点（℃）：-95		沸点（℃）：80	
	临界温度（℃）：-		相对密度（水=1）：0.779g/cm3	
	燃烧热（KJ/mol）：-		相对密度（空气=1）：-	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：		燃烧分解产物：碳氧化物, 氧化锂其他分解产物	
	闪点（℃）：31.5		聚合危害：-	
	爆炸下限（%）：-		稳定性：正常环境温度下储存和使用，本品稳定。	
	爆炸上限（%）：-		最大爆炸压力（MPa）：-	
	引燃温度（℃）：-		禁忌物：强氧化剂。	
	危险特性：化学反应活性很高，与空气接触会着火。与水、酸类、卤素类、醇类和胺类接触，会发生强烈反应。			
	灭火方法：消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。灭火剂：干粉、干砂。禁止使用水、泡沫或卤化物灭火剂。			
毒性	LD50：无资料			
	LC50：无资料			
对人体危害	侵入途径：			
	健康危害：吸入、口服或经皮肤吸收对身体有害。对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有强烈刺激作用。可引起化学灼伤。吸入后，可因喉、支气管的炎症、痉挛、水肿，化学性肺炎、肺水肿而致死。中毒表现有烧灼感、咳嗽、喘息、气短、喉炎、头痛、恶心和呕吐，可引起神经系统的紊乱。			
急救	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，给饮牛奶或蛋清。就医。			
防护	工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。现场备有冲洗眼及皮肤的设备。			
	呼吸系统防护：可能接触毒物时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。			
	眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。			
	身体防护：穿胶布防毒衣。			
	手防护：戴橡胶手套。			
	其他防护：工作现场严禁吸烟。工作完毕，淋浴更衣。			
泄漏处理	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，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄			
	漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。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。			
贮运	包装标志：UN 编号：2445 包装分类：Z01 包装方法：无资料			
	储运方法：储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 15℃。包装必须密封，切勿受潮。应与酸类、醇类等分开存放，切忌混储。不宜大量储存或久存。			

表 C-27 频哪醇硼烷危险特性表

标识	中文名：频哪醇硼烷		英文名：——	
	分子式：C6H13BO2		分子量：127.9772	
	CAS 号：25015-63-8			
	危规号：——			
理化性质	性状：液体无色至黄色			
	溶解性：——			
	熔点（℃）：——		沸点（℃）：42-43	
	相对密度（水=1）：0.882g/cm³			
	临界温度（℃）：——		临界压力（MPa）：—	
燃烧爆炸危险性	相对密度（空气=1）：——			
	燃烧热（KJ/mol）：—		最小点火能（mJ）：—	
	饱和蒸汽压（KPa）：——			
	燃烧性：		危险分解产物：蒸汽与空气形成爆炸混合物，与水剧烈反应	
	闪点（℃）：5° C（闭杯）		聚合危害：——	
	爆炸下限（%）：——		稳定性：在推荐保存条件下稳定	
	爆炸上限（%）：——		最大爆炸压力（MPa）：——	
	引燃温度（℃）：——		禁忌物：强氧化剂	
毒性	危险特性：高度易燃液体和蒸气遇水放出易燃气体			
	消防措施：使用 CO2、灭火粉末或沙子灭火，用喷水器冷却暴露的容器。佩戴自给式呼吸器和全面防护服。			
对人体危害	接触限值：			
	侵入途径：吸入 健康危害：吸入有害导致严重眼损伤可能导致呼吸道刺激怀疑致癌			
急救	皮肤冻伤：立即用大量水和肥皂彻底冲洗，并寻求医疗建议。			
	眼睛接触：用流水冲洗眼睛几分钟，然后咨询医生。 吸入：提供新鲜空气，如有需要，提供人工呼吸，让病人保暖，并立即就医。 食入：立即就医			
防护	工程防护：用于危险化学品的通风橱正常工作时罩口风速应至少为 0.5m/s。			
	个人防护：佩戴保护装置，未受保护的人请远离，确保充分通风。在紧急情况下使用自足式呼吸保护装置 供氧设备：在紧急情况下使用自足式呼吸保护装置。 手部防护：防渗透手套。 眼部防护：安全的护目镜。 身体防护：保护性工作服。			
泄漏处理	用惰性吸收剂吸收，放入容器并保持密封			
	包装标志：UN 编号：33984.3/PG2 包装分类：II 包装方法： 储运条件：本安全技术说明书仅供参考，使用频哪醇硼烷时，请严格遵守相关法律法规和操作规程，确保操作安全。在接触和处置频哪醇硼烷时，请务必佩戴适当的个人防护设备，并在专业人员指导下进行。			

表 C-28 乙烯基氯化镁危险特性表

标识	中文名：乙烯基氯化镁		英文名：——	
	分子式：MgCl(CH ₂ CH ₃		分子量：——	CAS 号：3536-96-7
	危规号：——			
理化性质	性状：无色或微黄色的液体			
	溶解性：在室温下溶解于水、乙醇和醚等有机溶剂中			
	熔点（℃）：——		沸点（℃）：66	相对密度（水=1）：0.980g/cm ³
	临界温度（℃）：——		临界压力（MPa）：—	相对密度（空气=1）：——
	燃烧热（KJ/mol）：——		最小点火能（mJ）：—	饱和蒸汽压（KPa）：——
燃烧爆炸危险性	燃烧性：——		燃烧分解产物：——	
	闪点（℃）：-17° C（闭杯）		聚合危害：——	
	爆炸下限（%）：——		稳定性：正常环境温度下储存和使用，本品稳定	
	爆炸上限（%）：——		最大爆炸压力（MPa）：——	
	引燃温度（℃）：——		禁忌物：氧化剂、酸类、碱类	
	危险特性：——			
	消防措施：乙烯基氯化镁易燃，因此在使用和储存过程中必须远离火源。一旦发生火灾，应使用干粉、二氧化碳或泡沫灭火器进行灭火。			
毒性	接触限值：——			
对人体危害	侵入途径： 健康危害：乙烯基氯化镁具有潜在的毒性，接触或吸入其蒸气可能对健康造成危害。因此，在使用和处理乙烯基氯化镁时，必须采取适当的防护措施。			
急救	皮肤接触：立即脱去污染的衣物，用大量流动清水冲洗皮肤至少 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，给饮牛奶或蛋清。就医。			
防护	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毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，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			
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，穿防毒服。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。			
贮运	包装标志：UN 编号：33994.3/PG1 包装分类：包装方法： 储运条件：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、酸类、碱类分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。			

表 C-29 冰醋酸危险特性表

标识	中文名：冰醋酸		英文名：Aceticacid	
	分子式：C2H4O2	分子量：60.05		CAS 号：64-19-7
	危规号：——			
理化性质	性状：无色透明液体，有刺激性酸臭			
	溶解性：溶于水、醚、甘油，不溶于二硫化碳			
	熔点（℃）：16.6	沸点（℃）：117.9(在 1013Mbar 下测得)	相对密度（水=1）：1049KG/M3 (20℃)	
	临界温度（℃）：321.6	临界压力（MPa）：5.78	相对密度（空气=1）：2.1	
	燃烧热（KJ/mol）：873.7	最小点火能（mJ）：—	饱和蒸汽压（KPa）：1.52KPa（20℃）	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：——	燃烧分解产物：燃烧产生碳的氧化物（一氧化碳、二氧化碳）		
	闪点（℃）：39	聚合危害：不能出现		
	爆炸下限（%）：4.0	稳定性：在一般条件下是稳定的, 可与强碱发生强烈反应。		
	爆炸上限（%）：19.9	最大爆炸压力（MPa）：——		
	引燃温度（℃）：463	禁忌物：强碱，三氯化磷、强氧化物		
	危险特性：其蒸汽与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸汽比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方。若遇高热，容器内压增大，有开裂泄漏的危险。			
	有害燃烧产物：一氧化碳（CO）。			
毒性	急性毒性：本品属低毒性, 口服LD50(老鼠)为16000ppm/4小时, 兔子皮注, LD50为1060mg/kg。			
	亚急性和慢性毒性：如下含量下反复服用该产品无受影响的症状:服用 9 周 0.5%老鼠或兔子以水饮服。			
对人体危害	侵入途径：吸入、食入、经皮肤吸收 健康危害：对眼睛健康的影响一有强烈的刺激作用。液体或气体会使视力严重损伤或导致视力丧失。含量在10%以上的水溶液会引起严重的结膜刺激和角膜损伤, 对皮肤健康的影响一会对皮肤造成严重的化学烧伤。误吞后对健康的影响一吞咽后可能会有如下后果:腐蚀口腔, 喉咙和消化道。吸入后对健康的影响一当口腔中含量达到15ppm时可能有下面一些危害:鼻子, 喉咙和呼吸道受到刺激。含量升高会有如下危害:严重刺激鼻子, 喉咙和呼吸道。			
急救	皮肤接触：直接用大量清水冲洗皮肤，最好淋浴。在冲洗过程中脱掉弄脏的衣服, 如果起泡或出现红斑就需请求医生治疗。 眼睛接触：睁着眼睛直接在清水中浸泡至少15分钟, 紧急求医。 吸入：脱离受污染环境, 保持温暖并静养。呼吸困难时要输氧。如果呼吸停止或观察信号消失, 要施以人工呼吸。不要口对口换气。如果心脏停止跳动, 给予外部压缩起搏心脏, 寻求医生紧急医治。 摄入：用清水冲洗嘴外部。喝一些冷水或牛奶来缓和影响部位, 不要引起呕吐。紧急求教医生医治, 处理中可能会休克。			
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：空气中浓度超标时，建议佩戴过滤式防毒面具（专用醋酸蒸汽过滤器, 半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴自给式空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：如有溅出的危险, 就要穿戴 PVC 或橡胶靴及其它不可渗漏的衣服。 手防护：戴 PVC 或橡胶手套。			

	其他防护：工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作前避免饮用酒精性饮料。注意个人清洁卫生。进行就业前和定期的体检。
泄漏处理	应急处理：个人防护—穿戴适当的防护服，佩带呼吸保护设备。消除所有火源（包括禁止使用非防爆电器）。疏散泄漏污染区域人员至安全区。切断泄漏源。注意可燃蒸气能够在低洼地区积聚，强制送风使污染地区通风良好，防止可燃蒸气与空气混合形成爆炸性气体 环境防范—防止该物质扩散至排水沟或水源。可用泥土筑临时围堰阻挡其溢出，不要让其进入下水道和河流。如发生溢出进入下水道和河流，污染土壤或植被，立即通知政府相关部门。 大量泄漏：利用围堰收容，然后收集、转移、回收或无害化处理后废弃。
贮运	包装标志：酸性腐蚀品 易燃 UN 编号：2789 包装分类：II 类包装包装方法：选用防腐蚀材料。例如：无缺陷的小开口 PVC 桶、不锈钢（316L）、铝及其合金容器或带有保护外套的玻璃容器等。密封垫材料用丁烯橡胶，PTFE（聚四氟乙烯）。按安全装载量灌装，注意防冻。 运输注意事项：夏季应早晚运输，防止日光曝晒。运输按规定路线行驶。运输车辆应配备有相应品种的消防器材及泄漏应急处理设备。中途停留时应远离火种、热源。 储运条件：由于醋酸的腐蚀性，所以在选择泵，密封垫，管线材料时要非常小心。适宜的储存材料是：铝及其合金、不锈钢、玻璃。密封垫可选用：异丁烯橡胶、PTFE（聚四氟乙烯）。耐酸瓷砖具有较好的抗腐效果。储存区域应该凉爽，通风良好，仓温应在 20℃—30℃。远离热源或火源。冬天要做好防冻工作，防止结冰。远离氧化剂、碱类物质。当不用时容器盖子要关闭好。贮罐必须放置在围堰区域里面。选用适合本区域危险等级的电器设备。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应有泄漏应急处理设备和合适的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施，注意防雷。

表 C-301-溴-2, 2-二甲基丙烷危险特性表

标识	中文名：1-溴-2, 2-二甲基丙烷		英文名：1-bromo-2, 2-dimethylpropane	
	分子式：C5H12O2		分子量：	
	CAS 号：			
	危规号：——			
理化性质	性状：无色透明液体			
	溶解性：——			
	熔点（℃）：-47		沸点（℃）：81	
	相对密度（水=1）：0.85			
	临界温度（℃）：——		临界压力（MPa）：—	
燃烧爆炸危险性	相对密度（空气=1）：3.59			
	燃烧热（KJ/mol）：—		最小点火能（mJ）：—	
	饱和蒸汽压（KPa）：8			
	燃烧性：		危险分解产物：	
	闪点（℃）：5° C（闭杯）		聚合危害：——	
	爆炸下限（%）：——		稳定性：在正确的使用和存储条件下是稳定的。	
	爆炸上限（%）：——		最大爆炸压力（MPa）：——	
	引燃温度（℃）：——		禁忌物：不相容物质，热、火焰和火花。	
	危险特性：高度易燃液体和蒸气，造成皮肤刺激，造成严重眼刺激。			
	消防措施：用水雾、干粉、泡沫或二氧化碳灭火剂灭火。避免使用直流水灭火，直流水可能导致可燃性液体的飞溅，使火势扩散。消防人员须佩戴携气式呼吸器，穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。			
毒性	处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中发出声音，必须马上撤离。			
	隔离事故现场，禁止无关人员进入。			
	收容和处理消防水，防止污染环境。			
对人体危害	接触限值：无资料			
急救	侵入途径：无资料			
防护	健康危害：无资料			
泄漏处	眼睛接触：用大量水彻底冲洗至少 15 分钟。如有不适，就医。			
	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。			
	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。			
	立即将患者移到新鲜空气处，保持呼吸畅通。如果呼吸困难，给予吸氧。如患者食入或吸入：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，就医。			
	急救人员的防护：确保医护人员了解产品的危害特性，并采取自身防护措施，以保护自己和防止污染传播。			
	工程控制：			
	保持充分的通风，特别在封闭区内。			
	确保在工作场所附近有洗眼和淋浴设施。			
	使用防爆电器、通风、照明等设备。			
	设置应急撤离通道和必要的泄险区。			
	眼睛防护：佩戴化学护目镜			
	手部防护：戴化学防护手套（例如丁基橡胶手套）。			
	呼吸系统防护：蒸气浓度超过职业接触限值或发生刺激等症状时，请使用全面罩式多功能防毒面具。			
	皮肤和身体防护：穿阻燃防静电防护服和抗静电的防护靴。			

理	或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
贮 运	包装标志：易燃液体 UN 编号：1993 包装分类：II 包装方法： 储运条件：存放在通风良好的地方。保持低温。 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。 严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。 装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置。 使用槽(罐)车运输时应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。 夏季最好早晚运输。 运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。 中途停留时应远离火种、热源、高温区。 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。 运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。

附件 D 定性、定量分析危险、有害程度的过程

D1 重大危险源辨识

危险化学品重大危险源辨识依据 GB18218-2018《危险化学品重大危险源辨识》来进行。

危险化学品重大危险源是指长期地或者临时的生产、搬运、使用或者储存危险物品，且危险物品的数量等于或者超过临界量的单元（包括场所和设施）。

当单元内有多种危险化学品时，若每一种物品的储存量均未达到或超过其对应临界量，但满足下面的公式，也判定为重大危险源。

$$q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n \geq 1$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每一种危险化学品的现存量，单位 t。

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——对应危险化学品的临界量，单位 t。

本项目生产设施及依托的储存设施重大危险源辨识

本项目生产单元为精细化工多功能生产四号车间，因四号车间（不含 401 线），故四号车间需重新进行重大危险源辨识，且重大危险源辨识库房按设计储存最大量进行辨识。

表 D-1 精细化工多功能生产四号车间重大危险源辨识

危险物质	单元存在数量(t)	临界量(t)	q/Q
二甲胺	3	10	0.3
三氯化硼	1.88	50	0.0376
甲苯	4	500	0.008
金属钠	0.4	10	0.04
双氧水	12	200	0.06
庚烷	1.5	10	0.15
庚烷	4.5	1000	0.0045
T1	6	1000	0.006
T2	2.49	5000	0.000498
四甲基乙烯	1.23	10	0.123
四甲基乙烯	4.77	1000	0.00477
合计			0.734368
I=0.734368<1, 所以不构成危险化学品重大危险源			

经辨识四号车间（不含 401 线）生产涉及的危险化学品不构成重大危险源

表 D-2 库房四（甲类）重大危险源辨识表

序号	名称	设计储存量 q (t)	临界量 Q (t)	辨识过程(qn/Qn)
1	液氮	4.8	10	0.48
2	盐酸气（氯化氢）	1	20	0.05
3	氧气	0.42	200	0.0021
4	丙酮	9.6	500	0.0192
5	乙醇无水	6.4	500	0.0128
6	冰醋酸	9.6	5000	0.00192
7	异丙醇	7.2	1000	0.0072
8	四甲基乙烯	30	1000	0.003
9	柴油	10.8	5000	0.00216
10	1-溴-2,2-二甲基丙烷	2.4	1000	0.0024
合计				0.58078
I=0.58078<1, 所以不构成危险化学品重大危险源				

表 D-3 库房五（甲类）重大危险源辨识表

序号	名称	设计储存量 q (t)	临界量 Q (t)	辨识过程(qn/Qn)
1	锂	2.1	200	0.0105
2	*金属镁	1	200	0.005
3	钠	8.1	10	0.81
4	正丁基锂	3.2	50	0.064
5	频哪醇硼烷	1.8	200	0.009

6	乙烯基氯化镁	8.6	200	0.043
	合计			0.9415
I=0.9415<1, 所以不构成危险化学品重大危险源				

经辨识库房四、库房五中储存的危险化学品不构成重大危险源

经辨识。库房六（丙类）存放的物品均不在重大危险源辨识范围内，所以不构成危险化学品重大危险源。

结论

精细化工多功能生产四号车间 402 线（不含 401 线）、库房四、库房五、库房六均不构成危险化学品重大危险源。

D2 安全检查表

D2.1 外部安全条件检查表

本项目外部安全条件检查表，见表 D-4。

表 D-4 外部安全条件检查表

序号	检 查 内 容	检查依据	检查记录	结论
1	厂址应根据企业、相邻企业或设施的特点和火灾危险类别，结合风向与地形等自然条件合理确定。	《精细化工企业工程设计防火规范》（GB51283-2020）第 4.1.1 条	选址为规划的化工园区	符合
2	散发有害物质的企业厂址宜位于邻近居民区或城镇全年最小频率风向的上风侧，且不应位于窝风地段。有较高洁净度要求的企业，当不能远离有严重空气污染区时，则应位于其最大频率风向的上风侧，或全年最小频率风向的下风侧。	《精细化工企业工程设计防火规范》（GB51283-2020）第 4.1.3 条	本项目产生的有害物质经处理后排放	符合
3	厂址是否有便利和经济的交通运输条件，与厂外公路的连接，应便捷、工程量小。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.5 条	与厂外公路的连接便捷	符合
4	厂址是否具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.6 条	经试生产，水源和电源均能满足生产生活及发展	符合
5	厂址是否具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.8 条	厂址的工程地质和水文条件满足建设要求	符合
6	厂址是否位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.12 条	厂址所处区域不受洪水、潮水威胁	符合
7	工业企业总体规划，是否符合城乡总体规划和土地利用总体规划的要求。	《工业企业总平面设计规范》第 4.1.2 条	企业总体规划符合城乡总体规划和土地利用总体规划的要求	符合
8	厂区内外部建构筑物与厂区外建构筑物距离是否符合《精细化工企业工程设计防火规范》（GB 51283-2020）、《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）的相关规定	《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）第 3.4.1 条和 3.4.12 条、《精细化工企业工程设计防火规范》（GB51283-2020）第 4.2.9 条和第 4.3.2 条	厂区内外部建构筑物与厂区外建构筑物之间的防火间距符合要求	符合

D2.2 总平面布置检查表

本项目总平面布置检查表，见表 D-5。

表 D-5 总平面布置检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
1	工厂总平面布置，应根据生产工艺流程及生产特点和火灾危险性、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。	《精细化工企业工程设计防火规范》（GB51283-2020）第 4.2.1 条	按功能分区	符合
2	石油化工企业总平面布置的防火间距是否不小于规范表 4.2.12 条的规定	《建筑设计防火规范》（2018 版）》（GB50016-2014）第 3.4.1 条和 3.4.12 条《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 4.1.5 条	防火间距符合要求	符合
3	工厂主要出入口是否不少于 2 个	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 4.3.1 条	2 个物流出入口位于厂区北侧工业园 2#路上，人流出入口位于南侧工业园 3#路上，消防紧急出入口面对工业园经一路开设	符合
4	厂房建筑方位是否保证室内有良好的自然通风和自然采光	《工业企业设计卫生标准》第 4.2.1.8 条	可以保证自然通风和自然采光	符合
5	厂区的通道宽度，是否符合下列要求：（1）应符合通道两侧建筑物及露天设施对防火、安全与卫生间距的要求；（2）应符合工业运输线路的布置要求；（3）应符合绿化布置的要求；（4）应符合各种工程管线的布置要求；（5）应符合预留发展用地的要求。	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.4 条	厂区内部的通道符合规范的要求	符合

6	总平面布置，应合理组织货流和人流，并应符合下列要求：（1）运输线路的布置，应保证物流顺畅、径路短捷、不折返；（2）应使人、货分流，应避免繁忙的货流与人流交叉；（3）应避免进出厂的主要货流与企业外部交通干线的人流交叉。	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.8 条	厂区的总平面布置符合对货流和人流的要求	符合
7	消防车道应符合下列要求： 1 车道的净宽度和净空高度均不应小于 4.0m； 2 转弯半径应满足消防车转弯的要求； 3 消防车道与建筑之间不应设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物； 4 消防车道靠建筑外墙一侧的边缘距离建筑外墙不宜小于 5m； 5 消防车道的坡度不宜大于 8%。	《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）第 7.1.8 条	厂内主装置及储罐四周消防道路为 10 米，原料及产品运输路及消防道路均为 6 米，路面内缘转弯半径均为 12 米，路面上净空高度不低于 5 米	符合

小结：本项目总平面布置共设 7 项检查项，均符合要求。

D2.3 生产装置检查表

大连双硼医药化工有限公司系列偶联试剂项目（二期不含 401 线）生产装置的具体检查情况，见表 D-6。

表 D-6 生产装置安全检查表

序号	检 查 内 容	检查依据	检查记录	结论
1	生产厂房的耐火等级、层数和建筑面积是否符合《建筑设计防火规范》的有关规定	《建筑设计防火规范（2018）》（GB50016-2014）第 3.3.1 条	生产厂房的耐火等级、层数和建筑面积是否符合《建筑设计防火规范》的有关规定	符合
2	生产厂房是否未设在地下或半地下	《建筑设计防火规范（2018）》（GB50016-2014）第 3.3.4 条	生产车间未设在地下或半地下	符合
3	生产厂房内是否设置员工宿舍	《建筑设计防火规范（2018）》（GB50016-2014）第 3.3.5 条	未设置员工宿舍	符合
4	生产厂房的泄压面积是否能够满足泄压要求	《建筑设计防火规范（2018）》（GB50016-2014）第 3.6.4 条	生产厂房的泄压面积能够满足泄压要求	符合
5	生产厂房是否采用不发火化的地面	《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）第 3.6.6 条	采用不发火花的地面	符合

6	生产厂房是否未设置地沟	《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）第 3.6.6 条	未设置地沟	符合
7	有爆炸危险的甲、乙类生产部位，宜设置在单层厂房靠外墙的泄压设施或多层厂房顶层靠外墙的泄压设施附近	《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）第 3.6.7 条	有爆炸危险的甲类生产部位，设置在厂房靠外墙的泄压设施附近	符合
8	使用和生产甲、乙、丙类液体厂房的管、沟不应和相邻厂房的管、沟相通，该厂房的下水道应设置隔油设施	《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）第 3.6.10 条	管、沟不和相邻厂房的管、沟相通，未设置下水管道	符合
9	生产厂房的安全出口是否分散布置；其相邻的 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离是否不小于 5.0m	《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）第 3.7.1 条	安全出口分散布置；相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离大于 5m	符合
10	生产厂房的安全出口是否不少于 2 个	《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）第 3.7.2 条	生产车间安全出口 2 个	符合
11	生产厂房内任一点到最近安全出口的距离是否不大于 25m	《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）第 3.7.4 条	生产车间任一点到最近安全出口的距离小于 25m	符合
12	厂房内疏散楼梯、走道、门的各自总净宽度，应根据疏散人数按每 100 人的最小疏散净宽度不小于表 3.7.5 的规定计算确定。但疏散楼梯的最小净宽度不宜小于 1.10m，疏散走道的最小净宽度不宜小 1.40m，门的最小净宽度不宜小于 0.90m。当每层疏散人数不相等时，疏散楼梯的总净宽度应分层计算，下层楼梯总净宽度应按该层及以上疏散人数最多一层的疏散人数计算。	《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）第 3.7.5 条	疏散楼梯、走道、门的宽度符合要求	符合
13	生产厂房的疏散用门是否向疏散方向开启；疏散用门是否采用平开门	《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）第 6.4.11 条	疏散用门向疏散方向开启，疏散用门采用平开门	符合
14	工艺设备本体（不含衬里）及其基础，管道（不含衬里）及其支、吊架和基础，设备和管道的保温层应采用不燃材料。	《精细化工企业工程设计防火规范》（GB51283-2020）第 5.1.10 条	设备本体及其基础，管道及其支、吊架和基础均采用不燃烧材料；设备和管道的保温层亦采用不燃烧材料	符合

15	储罐的阻火器、呼吸阀、事故泄压、温度计、液位计、液位报警与自动联锁切断设施设置，应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB50160 的有关规定。	《精细化工企业工程设计防火规范》（GB51283-2020）第 6.2.17 条	设有仪表、自动联锁保护系统	符合
16	办公室、休息室、控制室、化验室等不应设置在甲、乙类厂房内，确需贴邻本厂房时，其耐火等级不应低于二级，并应采用耐火极限不低于 3.00h 且无门、窗、洞口的防爆墙与厂房隔开，且应设置独立的安全出口。	《精细化工企业工程设计防火规范》（GB51283-2020）第 8.3.1 条	控制室、配电室布置在位于爆炸危险区以外	符合
17	开停工或检修时可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置高度不低于 150mm 的围堰和导液设施。	《精细化工企业工程设计防火规范》（GB51283-2020）第 5.5.10 条	设备区周围有围堰和导液设施	符合
18	管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m。	《精细化工企业工程设计防火规范》（GB51283-2020）第 7.1.2 条	管道及其桁架跨越厂内道路的最小净空高度不小于 5m	符合
19	房内设备构架的承重结构构件应采用不燃烧体。当甲、乙、丙类液体的设备承重构架、支架、裙座及管廊（架）采用钢结构时，应采取耐火极限不低于 1.50h 的保护施。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 8.1.6 条	采取了耐火极限不低于 1.50h 的保护措施	符合
20	生产厂房和储运设施区内，设置可燃气体报警系统，事故风机宜与可燃气体报警装置联锁启动，其供电可靠性等级应与工艺等级相同	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 10.4.2 条	设置了可燃气体报警系统，事故风机与可燃气体报警装置联锁启动，其供电可靠性等级应与工艺等级相同	符合
21	应准确划定爆炸和火灾危险环境区域范围，并设计和选用相应的仪表、电气设备	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 3.1.8 条	已准确划定爆炸和火灾危险环境区域范围，并设计和选用相应的仪表、电气设备	符合
22	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》（HG20571-2014）第 4.1.7 条	设置了消防水系统及消防器材	符合
23	输送可燃性物料并有可能产生火焰蔓延的放空管和管道间应设置阻火器、水封等阻火设施	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 4.1.11 条	设置了阻火器、水封等阻火设施	符合

24	生产装置区是否配有必要的急救设备	《使用有毒物质作业场所劳动保护条例》第二十条、第二十一条	设有急救箱等	符合
25	生产装置区是否与生活场所分开，作业场所是否不住人	《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》第十一条	生活场所与作业场所分开	符合
26	生产装置区是否设置应急撤离通道	《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》第十一条	设置了应急撤离通道	符合
27	装置内的电缆是否采用阻燃型	《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）第 9.1.6 条	采用阻燃型	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	可燃气体和有毒气体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	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未设置 UPS 电源	符合
30	可燃气体和有毒气体探测器的检测点，应根据气体的理化性质、释放源的特性、生产场地布置、地理条件、环境气候、探测器的特点、检测报警可靠性要求、操作巡检路线等因素进行综合分析、选择可燃气体及有毒气体容易积聚、便于采样检测和仪表维护之处布置。	《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 4.1.1 条	探测器的检测点选择可燃气体及有毒气体容易积聚、便于采样检测和仪表维护之处布置。	符合
31	释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内，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 2m	《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 4.2.2 条	厂房内可燃气体探测器距释放源不大于 5m，有毒气体不大于 2m	符合

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。 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,有毒气体的二级符合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	按标准设置相关参数	符合
33	可燃气体和有毒气体检测报警系统人机界面应安装在操作人员常驻的控制室等建筑物内。	《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 6.2.1 条	检测报警系统人机界面安装在控制室内	符合
34	现场区域警报器应就近安装在探测器所在的报警区域。	《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 6.2.2 条	采用了具有声光报警功能的探测器	符合
35	在液体毒性危害严重的作业场所,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。	《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014) 第 5.1.6 条	生产车间内洗眼器洗眼器的服务半径大于 15m	符合
36	凡容易发生事故的地方,应按 GB2894 的要求设置安全标志,或在建(构)筑物及设备上按 GB2893 的要求涂安全色	《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T12801-2008) 第 6.8.1 条	按要求设安全警示标识	符合
37	设备是否未使用能与工作介质发生反应而造成危害(爆炸或生成有害物质等)的材料	《生产设备安全卫生设计总则》(GB/T12801-2008) 第 5.2.5 条	未使用	符合
38	生产设备可被人员接触到的部分及其零部件是否设计成不带易伤人的锐角、立棱、凹凸不平的表面和较突出的部位	《生产设备安全卫生设计总则》(GB/T12801-2008) 第 5.4 条	设计成不带易伤人的锐角、立棱、凹凸不平的表面和较突出的部位	符合
39	高速旋转零部件是否配置具有足够强度、刚度和合适形态、尺寸的保护罩	《生产设备安全卫生设计总则》(GB/T12801-2008) 第 6.2.1 条	转动设备联轴器设防护罩	符合
40	仪表起源管末端封堵情况	SH/T3020-2013 石油化工仪表工期设计规范 6.3.5	仪表工期管末端未加丝堵或盲板密封	不符合

41	工艺管线标识情况	GB7231-2003《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》	仪表工期管末端未加丝堵或盲板密封	不符合
----	----------	-----------------------------------	------------------	-----

小结：本项目生产车间共设 41 项检查项，39 符合要求，2 项不符合相关要求，分别为：1、仪表起源末端未加丝堵或盲板；2、工艺管线未加识别标识。

D2.4 公用工程检查表

本项目公用工程检查表，见表 D-7。

表 D-7 公共工程检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
一. 给排水				
1	生活用水的给水系统，其供水水质是否符合现行的生活饮用水卫生标准的要求？专用的工业用水给水系统，其水质标准是否根据用户的要求确定	《室外给水设计规范》(GB50014-2021)第 3.0.8 条	生活用水的给水系统供水水质符合现行的生活饮用水卫生标准的要求，专用的工业用水给水系统水质标准根据用户的要求确定	符合
2	厂区内的生产污水，是否根据其不同的回收、利用和处理方法设置专用的污水管道，经常受有害物质污染的场地的雨水，是否经预处理后接入相应的污水管道	《室外给水设计规范》(GB50014-2021)第 3.1.6 条	设置专用的污水管道，经常受有害物质污染的场地的雨水，经预处理后接入相应的污水管道	符合
3	污水管道是否保证其密实性，防止污水外渗和地下水入渗	《室外给水设计规范》(GB50014-2021)第 4.1.9 条	具有严密性，无污水外渗和地下水入渗	符合
4	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。	《石油化工企业设计防火标准》(2018 版) (GB50160-2008)第 8.5.3 条	消防管道处于充水状态且管顶距冰冻线不小于 150mm	符合
二. 供配电				
5	消防控制室、消防水泵房、自备发电机房、配电室、防排烟机房以及发生火灾时仍需正常工作的消防设备房是否设置备用照明，其作业面的最低照度是否不低于正常照明的照度	《建筑设计防火规范》(2018 版) (GB50016-2014)第 10.3.3 条	配电室、控制室等设应急照明灯	符合

6	电缆沟在进入建筑物处是否设有防火墙。电缆隧道进入建筑物处以及在进入变电所处，应设带门的防火墙。防火门应装锁，电缆的穿墙处保护管两端应采用难燃材料封堵。	《低压配电设计规范》(GB50054-2011)第 7.6.28 条	电缆穿墙空洞有封堵	符合
7	电缆在屋外直接埋地敷设的深度是否不小于 700mm；当直埋在农田时，不应小于 1m。在电缆上下方应均匀敷设砂层，其厚度宜为 100mm；在砂层应覆盖混凝土等保护层，保护层宽度应超出电缆两侧各 50mm。	《低压配电设计规范》GB50054-2011 第 7.6.36 条	电缆敷设符合要求	符合
8	在寒冷地区，电缆应埋设于冻土层以下。当受条件限制不能深埋时，是否采取电缆受到损伤措施。	《低压配电设计规范》GB50054-2011 第 7.6.37 条	电缆敷设符合要求	符合
9	配电室的位置是否靠近用电负荷中心，设置在尘埃少、腐蚀介质少、干燥和震动轻微的地方，并适当留有发展余地。	《低压配电设计规范》(GB50054-2011)第 4.1.1 条	配电室靠近负荷中心，位置合理并留有发展余地	符合
10	落地式配电箱的底部应抬高，高出地面是高度室内不应低于 50mm，室外是否不低于 200mm，其底座周围应采取封闭措施，并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。	《低压配电设计规范》（GB50054—2011）第 4.2.1 条	配电室门口设置挡鼠板	符合
11	配电室等有可能发生触电危险的电器设备和线路是否设置当心触电安全标志。	《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）第 4.30 条	配电室设有安全标志。	符合
12	配电、控制盒保护用的屏（柜、箱）等的金属框架是否接地。	《交流电气装置的接地设计规范》（GB50065-2011）第 3.2.1（6）	配电、控制盒保护用的屏等的金属框架均接地	符合
13	在生产中可能突然逸出大量有害物质或易造成急性中毒或易燃易爆的化学物质的室内作业场所，应设置事故通风装置及与事故排风系统相连锁的泄漏报警装置。	《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）第 6.1.5.2 条	事故风机与报警器探头连锁	符合
三、防雷、防静电				
14	建（构）筑物是否有可靠的防雷保护装置	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 4.3.2 条	已获得防雷接地装置检测报告，符合现行国家标准规范的要求	符合
15	有火灾爆炸危险的建（构）筑物是否有防直击雷装置	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 4.3.3 条	设有防直击雷装置	符合
16	防雷装置必须每年适时检测一次。防雷装置的产权单位或者使用单位，是否当接受检测。	《辽宁省雷电灾害防御管理规定》第九条	已进行防雷检测，具有检测报告	符合

17	电气设备的金属外壳、金属框架、金属配线管及其配件、电缆保护管、电缆的金属护套等非带电的裸露金属部份是否均接地	《危险场所电气防爆安全规程》第 6.1.1.4.1 条	均已进行接地	符合
18	防爆区域内的机泵等金属设备是否设有静电接地	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 4.2.4 条	设置了静电接地	符合
19	各类防雷建筑物是否设防直击雷的外部防雷装置，是否采取防闪电电涌侵入的措施。	《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）第 44.1 条	设有防直击雷的措施	符合
四．消防				
20	厂房、仓库周围是否设置室外消火栓系统	《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）第 8.1.2 条	厂区内设室外消火栓	符合
21	厂房、仓库应设置室内消火栓	《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）第 8.2.1 条和 8.2.2 条	生产车间设室内消火栓	符合
22	建筑内疏散照明的地面最低水平照度是否符合下列规定：1、对于疏散走道，不应低于 1.0lx；2、对于人员密集场所、避难层（间），不应低于 3.0lx；3、对于楼梯间、前室或合用前室、避难走道，不应低于 5.0lx。	《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）第 10.3.2 条	建筑内疏散照明的照度符合上述要求	符合
23	消防水池、水塔和高位消防水池等是否采取防冻措施	《消防给水及消火栓系统技术规范》第 4.1.5 条	消防水池采取防冻措施	符合
24	消防水池有效容积的计算是否符合下列规定：（1）当市政给水管网能保证室外消防给水时，消防水池的有效容积应满足在火灾延续时间内室内消防用水量的要求；（2 当市政给水管网不能保证室外消防给水设计流量时，消防水池的有效容积应满足火灾延续时间内室内消防水量和室外消防水量不足部分之和的要求）	《消防给水及消火栓系统技术规范》第 4.3.2 条	消防水池的有效容积应满足火灾延续时间内室内消防水量和室外消防水量不足部分之和的要求	符合
25	消防水泵是否标有流量、扬程、汽蚀余量、功率和效率等参数	《消防给水及消火栓系统技术规范》第 5.1.3 条	消防水泵具有铭牌，标有流量、扬程、汽蚀余量、功率和效率等	符合
26	消防水泵是否设置备用泵，其性能与工作泵性能一致	《消防给水及消火栓系统技术规范》第 5.1.10 条	设有备用水泵	符合

27	消防水泵吸水是否符合下列规定：（1）消防水泵应采取自灌式吸水；（2）消防水泵从市政管网直接抽水时，应在消防水泵出水管上设置减压型倒流防止器；（3）当吸水口处无吸水井时，吸水口处应设置旋流防止器	《消防给水及消火栓系统技术规范》第 5.1.12 条	自灌式吸水	符合
28	离心式消防水泵吸水管、出水管和阀门等，是否符合下列要求：（1）一组消防水泵，吸水管不应少于 2 条，当其中 1 条损坏或检修时，其余吸水管仍能通过全部消防给水设计流量（2）消防水泵吸水管布置应避免形成气囊；（3）一组消防水泵应设不少于 2 条输水干管与消防给水环状管网连接，当其中 1 条输水管检修时，其余输水管仍能供应全部消防给水设计流量；（4）消防水泵吸水口的淹没深度应满足消防水泵在最低水位运行安全的要求，吸水管喇叭口在消防水池最低有效水位下的淹没深度应根据吸水管喇叭口的水流速度和水力条件确定，但不应小于 600mm，当采用旋流防止器时，淹没深度不应小于 200mm	《消防给水及消火栓系统技术规范》第 5.1.13 条	符合上述要求	符合
29	消防水泵吸水管和出水管上是否设置压力表	《消防给水及消火栓系统技术规范》第 5.1.17 条	吸水管和出水管上均设有压力表	符合
30	建筑室外消火栓保护半径是否不大于 150m	《消防给水及消火栓系统技术规范》第 7.3.2 条	保护半径不大于 150m	符合
31	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	《建筑灭火器配置设计规范》第 5.1.1 条	设置在位置明显和便于取用的地点，且不影响安全疏散	符合
32	灭火器设置点的位置和数量是否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	《建筑灭火器配置设计规范》第 7.1.3 条	最不利点在 1 具灭火器的保护范围内	符合
33	建筑内疏散照明的地面最低水平照度是否符合下列规定：1、对于疏散走道，不应低于 1.0lx；2、对于人员密集场所、避难层（间），不应低于 3.0lx；3、对于楼梯间、前室或合用前室、避难走道，不应低于 5.0lx。	《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）第 10.3.2 条	符合上述要求	符合
34	疏散照明灯具是否设置在出口顶部、墙面的上部或顶棚上；备用照明灯具是否设置在墙面的上部或顶棚上。	《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）第 10.3.4 条	消防应急照明灯具设置在墙面的上部。	符合
五. 自动控制系统				

35	DCS 局域通信网络及其各级通信子网络是否冗余配置	《分散性控制系统工程设计规范》第 9.4.1 条	DCS 局域通信网络及其各级通信子网络冗余配置	符合
36	DCS 是否采用 UPS 电源装置供电	《分散性控制系统工程设计规范》第 13.1.1 条	采用 UPS 电源	符合
37	DCS 接地系统是否采用等电位接地技术	《分散性控制系统工程设计规范》第 13.2.1 条	采用等电位接地	符合
38	中央控制室的位置是否选择在非爆炸、无火灾危险的区域内，是否采取有效的防护措施	《控制室设计规定》第 2.1.1 条	设置在爆炸危险区域外	符合
39	中央控制室建筑物耐火等级是否不低于二级	《控制室设计规定》第 2.4.2 条	耐火等级为二级	符合
40	中央控制室进线可采用架空进线方式或地沟进线方式。地沟进线时，电缆沟室内沟底标高是否高于室外沟底标高 300mm 以上，入口处和墙孔洞是否进行防气、液和鼠害等的密封处理，室外沟底是否有泄水设施	《控制室设计规定》第 2.7.1 条	电缆沟室内沟底标高高于室外沟底标高 300mm，入口处和墙孔洞进行防气、液和鼠害等的密封处理，室外沟底设有泄水设施	符合
41	中央控制室内是否设置火灾自动报警装置。	《控制室设计规定》第 2.10.1 条	设有火灾自动报警系统	符合
42	中央控制室是否按需要设置不同用途的电话	《控制室设计规定》第 2.10.1 条	设有不同用途的内线、外线电话	符合
43	应设置火灾自动报警系统，且报警信号盘应设在 24h 有人值班场所；	《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）第 8.11.3 条	值班室 24h 有人值守	符合

小结：本项目公用工程单元共设 43 项检查内容，均符合要求。

D2.5 安全管理检查表

本项目安全管理安全检查表，见表 D-8。

表 D-8 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	《消防法》第十三条	消防验收合格	符合
3	本项目的的设计、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	本项目的的设计、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。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》第八条	已在本项目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	本项目已取得审查意见书	符合
6	本项目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。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》第二十一条	本项目已经过试生产并处于正常适用状态	符合
7	本项目投入生产和使用前,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。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》第二十六条	本项目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。	《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。	《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。	《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。	《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的生产经营活动相应的安全生产	符合

			知识和管理能力。	
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。	《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	主要负责人和安全生产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。	《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。	《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	《安全生产法》第四十一条	企业已建立安全风险分级管控制度。	符合
17	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品,并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	《安全生产法》第四十二条	为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。	符合
18	生产经营单位必须依法参加工伤保险,为从业人员缴纳保险费。	《安全生产法》第五十一条	依法为从业人员缴纳保险费。	符合
19	生产经营单位应当制定本单位生产安全事故应急救援预案,与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接,并定期组织演练。”	《安全生产法》第八十一条	企业制定本单位生产安全事故应急救援预案并在监管部门进行了备案。	符合
20	生产经营单位应当结合本单位的实际情况,针对可能发生的生产安全事故,制定本单位的应急预案演练计划,每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练,每半年至少组织一次现场处置方案演练。	《生产安全事故应急预案管理办法》(国家安全生产监督管理总局令〔2016〕第 88 号,应急管理部令〔2019〕第 2 号修订)	每年组织一次综合应急预案演练,每半年组织一次现场处置方案演练	符合

小结: 本项目安全管理单元共设 20 项检查, 均符合相关要求。

D2.6 重点监管的危险化学品

本项目为重点监控危险化学品, 其安全措施的落实情况见表 D-9。

表 D-9 重点监管危险化学品安全措施落实情况

重点 监管 危险 化学 品	安全措施要求	落实情况	是 否 符 合 要 求
甲苯	【一般要求】 操作应严加密闭。要求有局部排风设施和全面通风。 设置固定式可燃气体报警器，或配备便携式可燃气体报警器、宜增设有毒气体报警仪。采用防爆型的通风系统和设备。选用无泄漏泵来输送本介质，如屏蔽泵或磁力泵输送。甲苯储罐采取人工脱水方式时，应增配检测有毒气体检测报警仪（固定式或便携式）。采样宜采用循环密闭采样系统。在作业现场应提供安全淋浴和洗眼设备。安全喷淋和洗眼器应在生产装置开车时进行校验。操作现场严禁吸烟。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。 储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。 禁止与强氧化剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，容器、管道必须接地和跨接，防止产生静电。输送过程中易产生静电积聚，相关防护知识应加强培训。 【特殊要求】 【操作安全】 （1）选用无泄漏泵来输送本介质，如屏蔽泵或磁力泵输送。甲苯储罐采取人工脱水方式时，应增配检测有毒气体检测报警仪（固定式的或便携式的）。采样宜采用循环密闭采样系统。设置必要的安全联锁及紧急排放系统，通风设施应每年进行一次检查。 （2）在生产企业设置 DCS 集散控制系统，同时设置安全联锁、紧急停车系统 (ESD) 以及正常及事故通风设施并独立设置。 （3）装置内配备防毒面具等防护用品，操作人员在操作、取样、检维修时宜佩戴防毒面具。装置区所有设备、泵以及管线的放净均排放到密闭排放系统，保证职工健康不受损害。 （4）介质为高温、有毒或强腐蚀性的设备及管线上的压力表与设备之间应有能隔离介质的装置或切断阀。另外，装置中的设备和管道应有惰性气体置换设施。 （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、通风仓库内。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。防止阳光直射，保持容	生产过程密闭，车间全面通风。车间及罐区设有有毒气体报警器，通风设备均为防爆型；选用磁力泵输送；工作场所及储罐区设置洗眼淋浴器。 甲苯储罐设置液位计、温度计、压力表，并装有带液位、温度、压力远传记录和报警功能的安全装置。 生产、储存区域设置安全警示标志。在传送过程中，容器、管道必须接地和跨接，防止产生静电。 （1）选用磁力泵输送。罐区储罐设有高液位报警并紧急切断物料进料；低液位联锁停泵。 （2）设置 DCS 集散控制系统，同时设有安全联锁、紧急停车系统以及正常及事故通风设施并独立设置。 （3）配备有防毒面具等防护用品。 （4）介质为高温、有毒或强腐蚀性的设备及管线上的压力表与设备之间有能隔离介质的装置或切断阀。另外，装置中的设备和管道设有惰氮气置换设施。 （5）槽车使用气液平衡管向储罐充装。 储存于罐区，远离火种、热源。灌装时注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。 储罐容积为 40m³，采用固定顶、氮气密封，储罐设移动式消防冷却水系统和移动式泡沫灭火系统。 罐区及车间关键岗位设有视频监控装置。 介质为高温、有毒或强腐蚀性的设备及管线上的压力表与设备之间有能隔离介质的装置或切断阀。另外，反应釜、装置	满 足 要 求

	器密封。 （2）应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），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。 （3）储罐采用金属浮舱式的浮顶或内浮顶罐。储罐应设固定或移动式消防冷却水系统。 （4）生产装置重要岗位如罐区设置工业电视监控。 （5）介质为高温、有毒或强腐蚀性的设备及管线上的压力表与设备之间应有能隔离介质的装置或切断阀。另外，装置中的甲、乙类设备和管道应有惰性气体置换设施。	中的甲、乙类设备和管道有氮气置换设施。	
二甲胺	【一般要求】 生产过程密闭，加强通风。工作现场禁止吸烟、进食和饮水。提供安全沐浴和洗眼设备。 生产、使用及贮存场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。 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。避免与氧化剂、酸类、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，防止钢瓶和附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及设备泄漏应急处理设备。 【操作安全】 （1）严禁利用二甲胺管道做电焊接地线。严禁用铁器敲击管道与阀体，以免引起火花。 （2）在含二甲胺环境中作业应采用以下防护措施： ——根据不同作业环境配备相应的检测仪及防护装置，并落实人员管理，使检测仪及防护装置处于备用状态； ——进行检修和抢修作业时，应携带检测仪和正压自给式空气呼吸器。 【储存安全】 （1）储存于阴凉、通风的储罐。远离火种、热源。储罐温度不宜超过 30℃。保持容器密封。 （2）应与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品等分开存放，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。	生产过程密闭，加强通风。采用防爆型的通风设备。工作场所附近及罐区设有洗眼淋浴器。生产、使用及贮存场所设置泄漏检测报警仪。配备正压自给式空气呼吸器、防毒面具（全面罩）。 二甲胺储罐、中间罐为压力容器，压力容器设置安全阀、压力表、液位计、温度计和夹套循环冷却水系统，并设有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。 生产、储存区域设置安全警示标志。在传送过程中，设备必须接地和跨接，防止产生静电。配备相应品种和数量的消防器材及设备泄应急处理设备。 在含二甲胺环境中作业采用以下防护措施： ——配备便携式可燃气体检测仪； ——进行检修和抢修作业时，携带检测仪和正压自给式空气呼吸器。 （1）二甲胺储存于罐区，车间设中间罐，二甲胺储罐、中间罐为压力容器，设置夹套循环冷却水系统。 （2）车间采用采用防爆型照明、通风设施。储存区备有泄漏应急处理设备。	满足要求

小结：本项目重点监控危险化学品安全措施共设 2 项检查项，均符合要求。

D2.7 生产经营单位重大生产安全事故隐患判定

表 D-10 生产经营单位重大生产安全事故隐患判定

序号	标准要求	实际情况	是否符合
1	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。	主要负责人、安全管理人员具有安全资格证书	符合
2	特种作业人员未持证上岗	特种作业人员持证上岗	符合
3	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。	储存设施外部安全防护符合国家标准要求	符合
4	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。	涉及重点监管危险化工工艺的装置实现自动化控制，系统实现紧急停车功能，装备的自动化控制系统、紧急停车系统投入使用。	符合
5	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。	不涉及	无关
6	全压力式液化烃储罐未按国家标准设置注水措施。	不涉及	无关
7	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。	不涉及	无关
8	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。	不涉及	无关
9	地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求。	无架空电力线穿越	符合
10	在役化工装置未经正规设计且未进行安全设计诊断。	经具有相应资质的设计院设计	符合
11	使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备	未使用淘汰落后安全技术工艺、设备	符合
12	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。	可燃气体/有毒报警设置符合 GB50493-2019 的要求	符合
13	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。	控制室、机柜间与具有火灾、爆炸危险性装置距离符合要求	符合
14	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。	设有 UPS 电源	符合
15	安全阀、爆破片等安全附件未正常投用。	不涉及	无关

16	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。	已建立安全生产责任制和隐患排查制度	符合
17	未制定操作规程和工艺控制指标。	已制定操作规程和工艺控制指标	符合
18	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。	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	符合
19	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定性文件要求开展反应安全风险评估。	未涉及新开发的危险化学品生产工艺	无关
20	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。	分开储存，未混存	符合

小结：经对照生产经营单位重大生产安全事故隐患判定（20 条）标准，6 项内容为无关项，其余 14 项内容均符合要求。

D2.8 项目合规性检查表

表 D-10 项目合规性检查表

序号	检查项目	依据	实际情况	符合性
1	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	消防设施取得消防验收意见书	《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	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	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	《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	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	防雷装置已完成竣工验收，取得防雷防静电检测意见书	《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	已取得雷电防护装置验收意见书	符合
5	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	《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	已取得防爆合格证	符合
6	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	《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	已检验，并取得相应检测报告	符合

	全附件如安全阀、压力表等经有资质的部门检测检验合格	要求		
7	组织机构已健全，设置了安全生产管理机构 and 配备专职安全生产管理人员	《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	已建立安环部并配备专职安全管理人员	符合
8	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	《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	管理制度、操作规程已根据本项目修订颁布实施	符合
9	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	《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	持证上岗，教育培训合格	符合
10	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戴使用	《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	已配备	符合
11	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	《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	已缴纳	符合
12	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	《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	已提供见附件	符合
13	已编制安全验收评价报告	《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	本报告	符合
14	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	《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	无重大危险源	无关
15	完成化学品登记和应急预案备案	《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	已登记、备案	符合

D3 作业条件危险性（LEC）评价法

三种因素的赋分标准分别见附表 D-11，附表 D-12 和附表 D-13，危险等级划分见附表 D-14。

附表 D-11 事故发生的可能性（L）

分值	事故发生可能性	分值	事故发生可能性
10	完全会被预料到	0.5	可以设想，但高度不可能
6	相当可能	0.2	极不可能
3	不经常，但可能	0.1	实际上不可能
1	完全意外，极少可能		

附表 D-12 暴露于潜在危险环境的分值（E）

分值	出现于危险环境的情况	分值	出现于危险环境的情况
10	连续暴露于潜在危险环境	2	每月暴露一次
6	逐日在工作时间内暴露	1	每年几次出现在潜在危险环境
3	每周一次或偶然地暴露	0.5	非常罕见地暴露

附表 D-13 发生事故或危险事件可能结果的分值（C）

分值	可能结果	分值	可能结果
100	大灾难，许多人死亡	7	严重，严重伤害
40	灾难，数人死亡	3	重大，致残
15	非常严重，一人死亡	1	引人注目，需要救护

附表 D-14 危险等级划分（D）

D 值	危险程度
>320	极其危险，不能继续作业
160~320	高度危险，需立即整改
70~160	显著危险，需要整改
20~70	一般危险，需要注意
<20	稍有危险，可以接受

对本项目的主要危险有害因素对操作人员产生伤害的潜在危险性进行分析，结果见附表 D-15。

表 D-15 作业条件危险性评价结果

序号	作业名称	L	E	C	D=L×E×C	危险等级
----	------	---	---	---	---------	------

1.	精细化工多功能生产四号车间	0.5	6	15	45	一般危险， 需要注意
2	中心控制室	0.5	6	7	21	一般危险， 需要注意
3	库房四	0.5	3	15	45	一般危险， 需要注意
4	库房五	0.5	3	15	45	一般危险， 需要注意
5	库房六	0.5	6	1	3	稍有危险， 可以接受

从 LEC 计算结果分析，本项目主要存在火灾爆炸、中毒和窒息、灼烫等危险因素，主要集中在生产车间作业、储罐区作业操作环节，因此，必须采取相应的保护和预防措施将事故发生的可能性降至最低。

D4 QRA 定量风险法

一、个人风险和社会风险值评估

评估选取的参数

1. 气象条件

该项目个人风险和社会风险值评估气象条件选取情况如下：

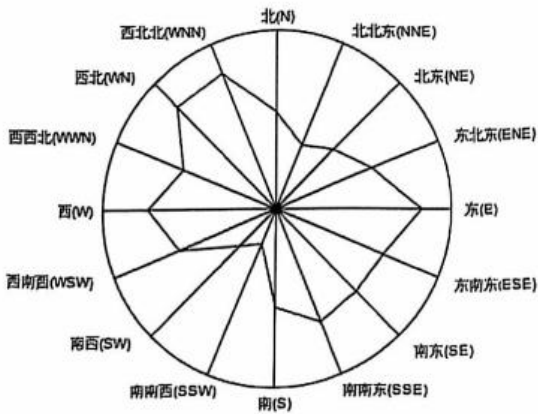
参数名称	参数取值
所在区域	大连
地面类型	草原、平坦开阔地
辐射强度	中等(白天日照)
大气稳定度	D
环境压力(pa)	101325
环境平均风速(m/s)	2.4
环境大气密度(kg/m ³)	1.29
环境温度(K)	293.15
建筑物占地百分比	0.03

2. 人口区域密度

区域人口密度(个/m²):1.2E-5

3. 风向玫瑰图

风向玫瑰图所属地域：大连市松木岛



(二) 装置参数

1) 装置 1

装置名称：二甲胺储罐

装置编号：二甲胺储罐

装置坐标：505, 299.72

物料名称：二甲胺(无水)

装置类型：固定的带压容器和储罐

装置体积(m^3):40

泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏，泄漏到大气中-小孔泄漏

泄漏源强：瞬时泄漏源强 $<1000\text{kg}$

事故类型：蒸气云爆炸事故(UVCE)

蒸气云爆炸事故

物料类型：低活性液化气体

液体密度(kg/m^3):680

气体密度(kg/m^3):1.55

充装系数(0~1):0.9

蒸气云质量占容器最大存量的比值(0~1): $9.0\text{E}-5$

燃料燃烧热(Kj/Kg):38637.977

2) 装置 2

装置名称：正庚烷储罐

装置编号：正庚烷储罐

装置坐标：479.8, 305.12

物料名称：正庚烷

装置类型：固定的常压容器和储罐

装置体积(m^3):40

泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏，泄漏到大气中-小孔泄漏

泄漏源强：瞬时泄漏源强 $<1000\text{kg}$

事故类型：池火灾(POOLFIRE), 蒸气云爆炸事故(UVCE)

池火灾

危险单元类型：有防火堤

燃料泄漏量(Kg):5000

修正后的燃料泄漏量(Kg):未修正

液池面积(m^2):792.82

燃料燃烧热(Kj/Kg):19954.334

液体定压比热(Kj/(Kg.K)):2.233

液体蒸发潜热(Kj/Kg):39.3

液体常压沸点(K):371.5

人员暴露时间(s):20

液池半径(m):15.89

蒸气云爆炸事故

物料类型：易燃液体

液体密度(kg/m^3):680

气体密度(kg/m^3):3.45

充装系数(0~1):0.85

蒸气云质量占容器最大存量的比值(0~1):0.0009

燃料燃烧热(Kj/Kg):19954.334

3) 装置 3

装置名称：甲苯储罐

装置编号：甲苯储罐

装置坐标：481.6, 314.82

物料名称：甲苯

装置类型：固定的常压容器和储罐

装置体积(m³):40

泄漏模式：泄漏到大气中-小孔泄漏，泄漏到大气中-中孔泄漏，
泄漏到大气中-大孔泄漏，泄漏到大气中-完全破裂

泄漏源强：瞬时泄漏源强<1000kg

事故类型：池火灾(POOLFIRE)

池火灾

危险单元类型：有防火堤

燃料泄漏量(Kg):5000

修正后的燃料泄漏量(Kg):未修正

液池面积(m²):792.82

燃料燃烧热(Kj/Kg):42503.3

液体定压比热(Kj/(Kg.K)):1.1266

液体蒸发潜热(Kj/Kg):412.5

液体常压沸点(K):383.75

人员暴露时间(s):120

液池半径(m):15.89

4) 装置 4

装置名称：冰醋酸桶

装置编号：冰醋酸桶

装置坐标：498.31, 354.52

物料名称：乙酸

装置类型：仓库

装置体积(m³):0.5

泄漏模式：液体包装单元的存量释放

泄漏源强：瞬时泄漏源强<1000kg

事故类型：池火灾(P00LFIRE)

池火灾

危险单元类型：无防火堤

地面性质：混泥土地面

燃料泄漏量(Kg):500

修正后的燃料泄漏量(Kg):未修正

液体密度(Kg/m³):1050

燃料燃烧热(Kj/Kg):14561.6

液体定压比热(Kj/(Kg.K)):2.08

液体蒸发潜热(Kj/Kg):591.5

液体常压沸点(K):391.25

人员暴露时间(s):120

液池半径(m):5.51

5) 装置 5

装置名称：氨

装置编号：氨

装置坐标：452.31, 343.52

物料名称：氨

装置类型：固定的带压容器和储罐

装置体积(m³):0.5

泄漏模式：小孔泄漏

泄漏源强：连续泄漏源强 $<10\text{kg/s}$

事故类型：有毒有害物质泄漏扩散 (LEAK)

有毒有害物质泄漏扩散

物质相态：气体泄漏

泄漏类型：瞬时泄漏

裂口面积 (m^2) : $4.9\text{E}-7$

泄漏源高度 (m) : 0.5

泄漏物质温度 (K) : 300

泄漏系数：1

泄漏物质密度 (Kg/m^3) : 0.6

毒性物质性质常数 A: -15.6

毒性物质性质常数 B: 1

毒性物质性质常数 N: 2

容器压力 (Pa) : 20000000

中毒浓度 (mg/m^3) : 360

气体绝热指数：1.32

物质分子量：17.03

泄漏物质总量 (Kg) : 50

修正后的泄漏物质总量 (Kg) : 未修正

泄漏时间 (s) : 120 扩散时间 (s) : 60

6) 装置 6

装置名称：丙酮

装置编号：丙酮

装置坐标：426.31, 339.52

物料名称：丙酮

装置类型：仓库

装置体积(m³):0.5

泄漏模式：液体包装单元的存量释放

泄漏源强：瞬时泄漏源强<1000kg

事故类型：池火灾(POOLFIRE)

池火灾

危险单元类型：无防火堤

地面性质：混泥土地面

燃料泄漏量(Kg):500

修正后的燃料泄漏量(Kg):未修正

液体密度(Kg/m³):800

燃料燃烧热(Kj/Kg):30839

液体定压比热(Kj/(Kg.K)):1.28

液体蒸发潜热(Kj/Kg):501.89

液体常压沸点(K):329.65

人员暴露时间(s):20

液池半径(m):6.31

7) 装置 7

装置名称：T1 反应釜

装置编号：T1 反应釜

装置坐标：503.31, 380.52

物料名称：二甲胺(无水)

装置类型：固定的带压容器和储罐

装置体积(m³):6.3

泄漏模式：泄漏到大气中-小孔泄漏

泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s

事故类型：蒸气云爆炸事故(UVCE)

蒸气云爆炸事故

物料类型：低活性气体

运行温度(K):283.15

运行压力(pa):150000

气体密度(kg/m³):1.55

充装系数(0~1):0.5

蒸气云质量占容器最大存量的比值(0~1):4.5E-5

燃料燃烧热(Kj/Kg):38637.977

8) 装置 8

装置名称：T2 反应釜

装置编号：T2 反应釜

装置坐标：509.31, 383.52

物料名称：甲苯

装置类型：固定的带压容器和储罐

装置体积(m³):5

泄漏模式：泄漏到大气中-小孔泄漏

泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s

事故类型：池火灾(POOLFIRE)

池火灾

危险单元类型：无防火堤

地面性质：混泥土地面

燃料泄漏量(Kg):5000

修正后的燃料泄漏量(Kg):未修正

液体密度(Kg/m³):870

燃料燃烧热(Kj/Kg):42445

液体定压比热(Kj/(Kg.K)):1.1266

液体蒸发潜热(Kj/Kg):413.15

液体常压沸点(K):383.75

人员暴露时间(s):120

液池半径(m):19.13

9) 装置 9

装置名称：T3 反应釜

装置编号：T3 反应釜

装置坐标：520.31, 376.52

物料名称：甲苯

装置类型：固定的带压容器和储罐

装置体积(m³):5

泄漏模式：泄漏到大气中-小孔泄漏

泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s

事故类型：池火灾(POOLFIRE)

池火灾

危险单元类型：无防火堤

地面性质：混泥土地面

燃料泄漏量(Kg):5000

修正后的燃料泄漏量(Kg):未修正

液体密度(Kg/m³):870

燃料燃烧热(Kj/Kg):42445

液体定压比热(Kj/(Kg.K)):1.1266

液体蒸发潜热(Kj/Kg):413.15

液体常压沸点(K):383.75

人员暴露时间(s):120

液池半径(m):19.13

二、个人风险基准

（1）防护目标分类

防护目标设施或场所实际使用的主要性质,分为高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标。

1) 高敏感防护目标包括下列设施或场所:

文化设施。包括:综合文化活动中心、文化馆、青少年宫、儿童活动中心、老年活动中心等设施。

教育设施。包括:高等院校、中等专业学校、体育训练基地、中学、小学、幼儿园、业余学校、民营培训机构及其附属设施,包括为学校配建的独立地段的学生生活场所。

医疗卫生场所。包括:医疗、保健、卫生、防疫、康复和急救场所;不包括:居住小区及小区级以下的卫生服务设施。

社会福利设施。包括:福利院、养老院、孤儿院等为社会提供福利和慈善服务的设施及其附属设施。

其他在事故场景下自我保护能力相对较低群体聚集的场所。

2) 重要防护目标包括以下设施或场所:

公共图书展览设施。包括：公共图书馆、博物馆、档案馆、科技馆、纪念馆、美术馆、展览馆、会展中心等设施。

文物保护单位。

宗教场所。包括：专门用于宗教活动的庙宇、寺院、道观、教堂等场所。

城市轨道交通设施。包括独立地段的城市轨道交通地面以上部分的线路、站点。

军事、安保设施。包括：专门用于军事目的的设施，鉴于、拘留所设施。

外事场所：包括：外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等。其他具有保护价值的或事故场景下人员不便撤离的场所。

3）一般防护目标根据其规模分为一类防护目标、二类防护目标和三类防护目标。一般防护目标的分类规定参照附件表 D16。

附件表 D16 一般防护目标分类

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
住宅及相应服务设施 住宅包括：农村居民点、低层住宅区、中层和高层住宅建筑等。相应服务设施包括：居住小区及小区级以下的幼托、文化、体育、商业、卫生服务、养老助残设施，不包括中小学。	居住户数 30 户以上，或居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以上，或居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以下，或居住人数 30 人以下
行政办公设施 包括：党政机关、社会团体、科研、事业单位等综合楼及其相关设施	县级以上党政机关以及其他办公人数 100 人以上的行政办公建筑	办公人数 100 人以下的行政办公建筑	
体育场馆 不包括：学校等机构专用的体育设施	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 5000m ² 以下的	
商业、餐饮业等综合性商业服务建筑 包括：以零售功能为主的商铺、商场、超市、市场类商业建筑成场所；以批发功能为主的农贸市场；饭店、餐厅、酒吧等餐饮业场所或建筑。	总建筑面积 5000m ² 以上的建筑，或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以上 300 人以下的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所

旅馆住宿业建筑 包括：宾馆、旅店、招待所、服务型公寓、度假村等建筑。	床位数 100 张以上的	床位数 100 张以下的	
金融保险、艺术传媒、技术服务等综合性办公建筑	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	
娱乐、康体类建筑或场所 包括：剧院、音乐厅、电影院、歌舞厅、网吧以及大型游乐等娱乐场所建筑； 赛马场、高尔夫、溜冰场、跳伞场、摩托车场、射击场等康体场所	总建筑面积 3000m ² 以上的建筑，或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3000m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所	
公共设施营业网点		其他公用设施营业网点。包括电信、邮政、供水、燃气、供电、供热等其他公用设施营业网点	加油加气站营业网点
其他非危险化学品工业企业		企业中当班人数 100 人以上的建筑	企业中当班人数 100 人以下的建筑
交通枢纽设施 包括：铁路客运站、公路长途客运站、港口客码头、机场、交通服务设施（不包括交通指挥中心、交通队）等	旅客最高聚集人数 100 人以上	旅客最高聚集人数 100 人以下	
城镇公园广场	总占地面积 5000m ² 以上的	总占地面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	总占地面积 1500m ² 以下的
注 1:低层建筑(一层至三层住宅)为主的农村居民点、低层住区以整体为单元进行规模核算，中层(四层至六层住宅)及以上建筑以单栋建筑为单元进行规模核算。其他防护目标未单独说明的，以独立建筑为目标进行分类。 注 2:人员数量核算时，居住户数和居住人数按照常住人口核算，企业人员数量按照最大当班人数核算。 注 3:具有兼容性的综合建筑按其主要类型进行分类，若综合楼使用的主要性质难以确定时，按底层使用的主要性质继续归类。 注 4:表中“以上”包括本数，“以下”不包括本数			

2) 防护目标个人风险基准

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附件表 D17 个人风险基准的要求。

附件表 D17 个人风险基准

防护目标	个人风险基准/(次/年) ≤	
	危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存设施	危险化学品在役生产装置和储存设施

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^{-6}
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-6}	1×10^{-6}
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-5}	3×10^{-6}

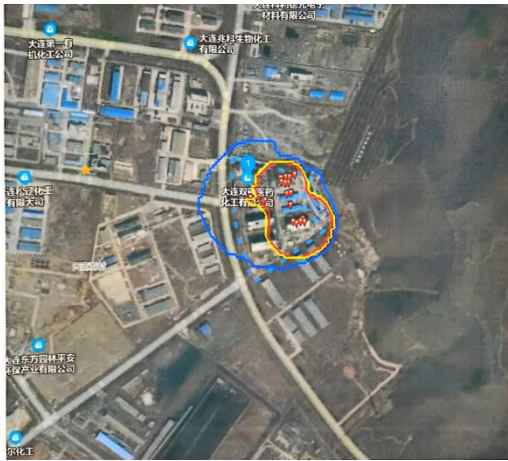
3) 个人风险标准选择

附件表 D18 个人风险标准详细配置 (单位: 次/年)

风险等级	风险值	风险颜色
一级风险	$1.00E-05$	红色
二级风险	$3.00E-06$	黄色
三级风险	$3.00E-07$	蓝色

4) 个人风险模拟结果

本报告在分别对生产设施、仓库等单元失效场景分析、失效后果分析的基础上,采用安全评价软进行个人风险计算、个人风险等值曲线的追踪与绘制,模拟该项目个人风险曲线图。该项目的个人可接受风险曲线如下附件 D19



D19 个人风模拟曲线图

(1) 1×10^{-5} /年等值曲线(红色)范围未超过一般防护目标中的三类防护目标,符合附件表 D16 的要求。

(2) 在 3×10^{-6} /年等值曲线(黄色)范围未超过一般防护目标中的二类防护目标,符合附件表 D16 的要求。

(3) 在 3×10^{-1} /年等值曲线(蓝色)范围未超过高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标，符合附件表 D16 的要求。

二、社会风险基准

通过两条风险分界线将社会风险划分为 3 个区域，即：不可接受区、尽可能降低区和可接受区。具体分界线位置见图 D20。

若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。

若社会风险曲线进入尽可能降低区，应在可实现范围内，尽可能采取安全改进措施降低社会风险。

若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受。

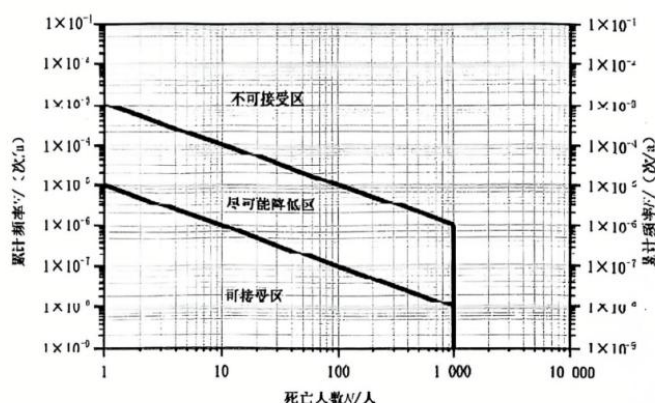


图 D20 社会可接受风险标准图

4) 社会风险模拟结果

通过定量风险评价软件计算，得到该项目的社会风险曲线如下图。

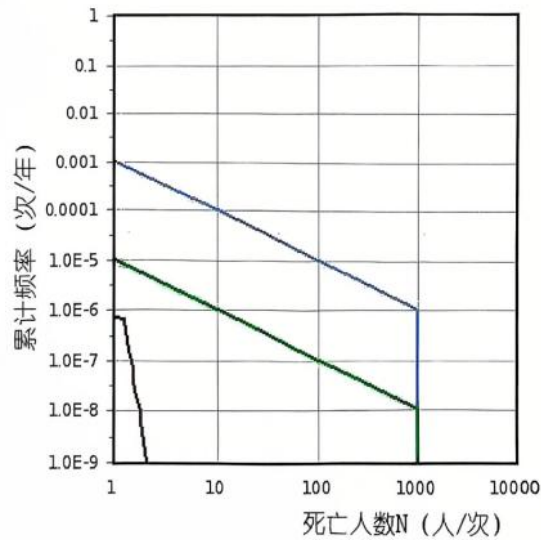


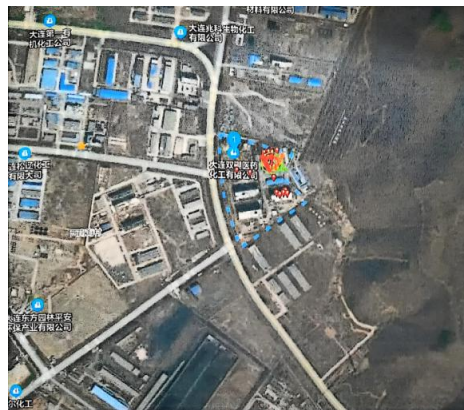
图 C21 社会风险模拟曲线图

由上图可知，该项目社会风险曲线(红色)未进入不可接受区，因此该项目的社会风险是可以被接受的。

三、事故后果分析

(1) 甲苯储罐事故后果模拟(输出距离是距离装置原点的距离)

1) 池火灾事故后果模拟



事故后果分析结果

死亡半径：20.6m

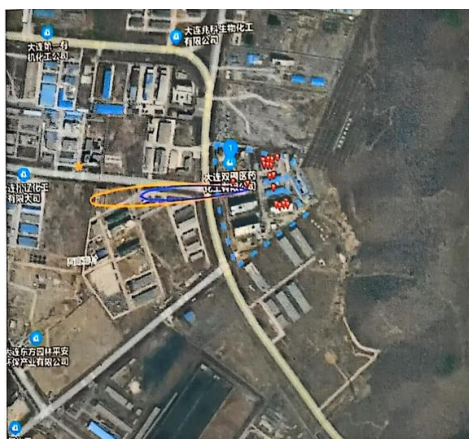
重伤半径：24.4m

轻伤半径：33.6m

财产损失半径：未达到热通量，故无法输出距离

(2) 氨事故后果模拟（输出距离是距离装置原点的距离）

1) 有毒有害物质泄露扩散事故后果模拟



事故后果分析结果

下风向中毒距离(m):165.89

横风向中毒距离(m):21.89

中毒区域面积(m^2):1504.83

中毒区形成时间(s):60

下风向中毒影响最远距离(m):495

下风向中毒影响最远距离形成所需时间(秒):206.25

扩散 60 秒后，下风向 144 米处的中毒半径为 21.89 米

扩散 60 秒后，下风向中毒影响面积为 1504.83 平方米

下风向燃爆距离(m):162.1

横风向燃爆距离(m):18.1

燃爆区域面积(m^2):1029.39

燃爆区形成时间(s):60

下风向燃爆影响最远距离(m):333

下风向燃爆影响最远距离形成所需时间(秒):138.75

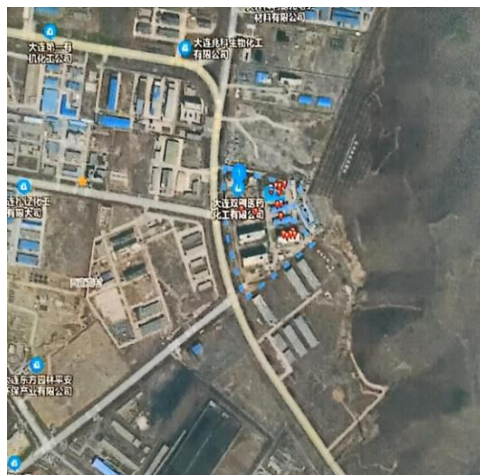
扩散 60 秒后，下风向 144 米处的燃爆半径为 18.1 米

扩散 60 秒后，下风向燃爆影响面积为 1029.39 平方米

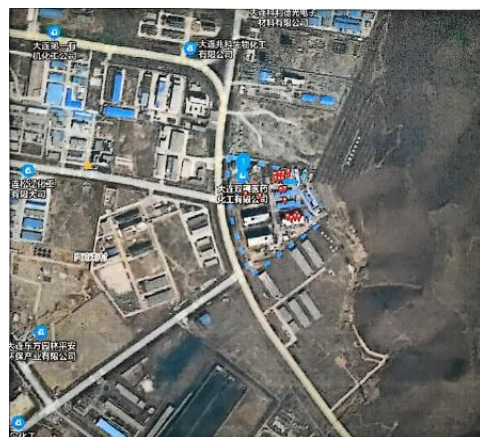
（3）多米诺效应

1) 二甲胺储罐

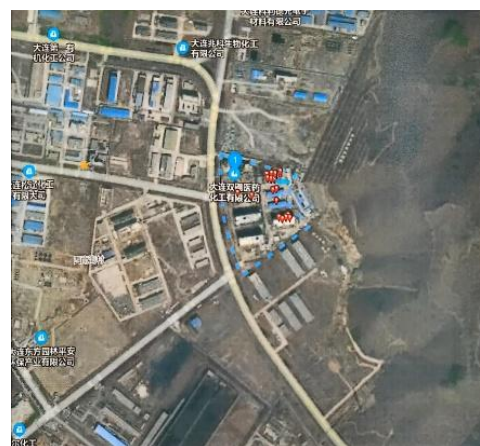
①当目标装置类型为常压容器时半径为 6.0238 米，模拟图如下



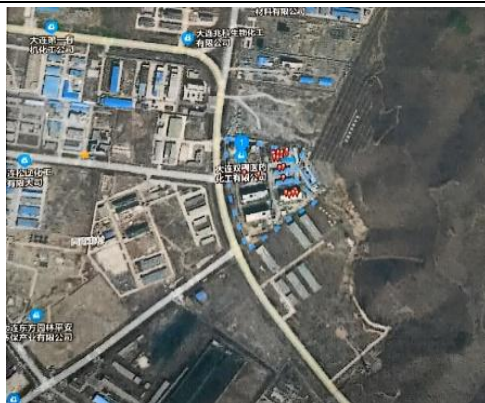
②当目标装置类型为压力容器时半径为 7.2829 米，模拟图如下



③当目标装置类型为长型设备时半径为 4.7234 米，模拟图如下

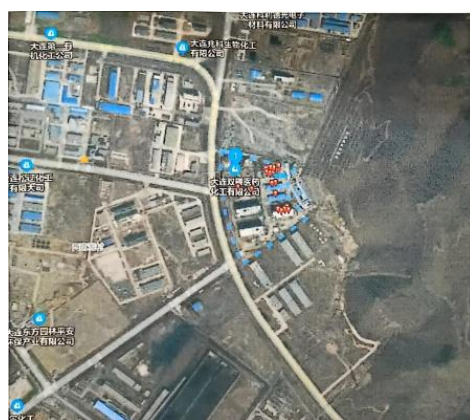


④当目标装置类型为小型设备时半径为 4.1911 米，模拟图如下

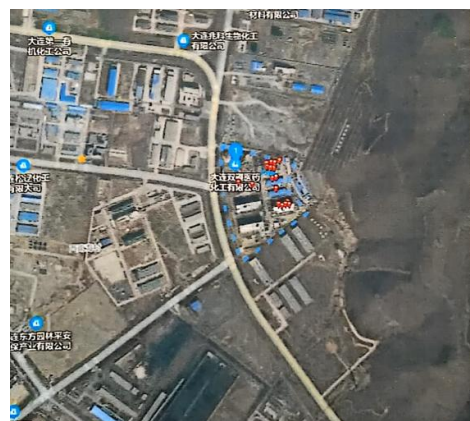


2) 正庚烷储

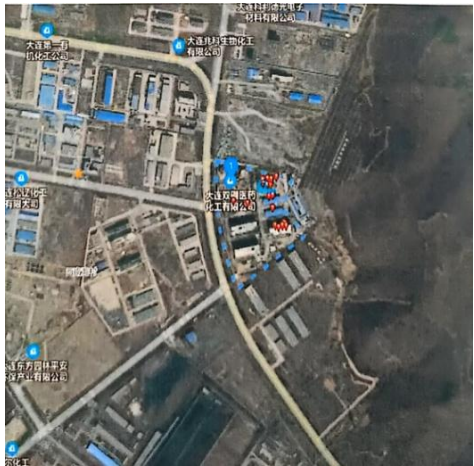
①当目标装置类型为常压容器时径为 21.1859 米，模拟图如下



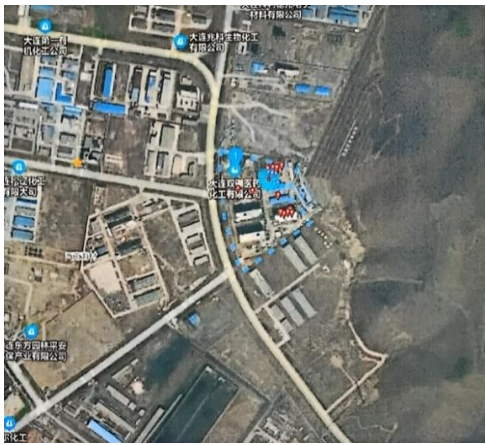
②当目标装置类型为压力容器时半径为 15.9859 米，模拟图如下



③当目标装置类型为长型设备时半径为 8.0195 米，模拟图如下

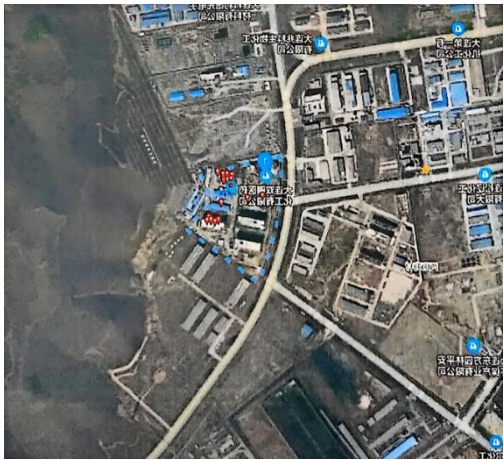


④当目标装置类型为小型设备时半径为 7.1158 米，模拟图如下

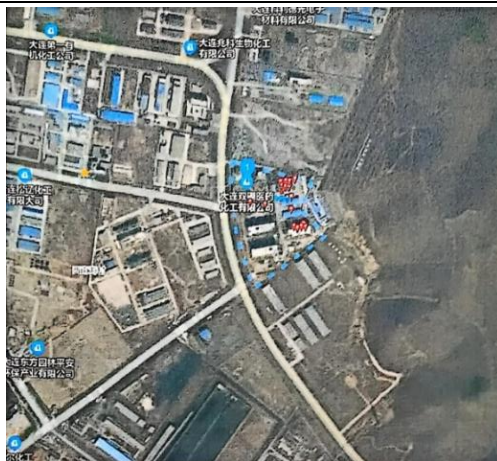


3) 甲苯储罐

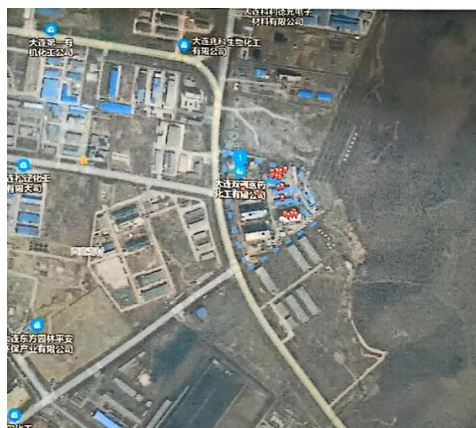
①当目标装置类型为常压容器时半径为 32.5859 米，模拟图如下



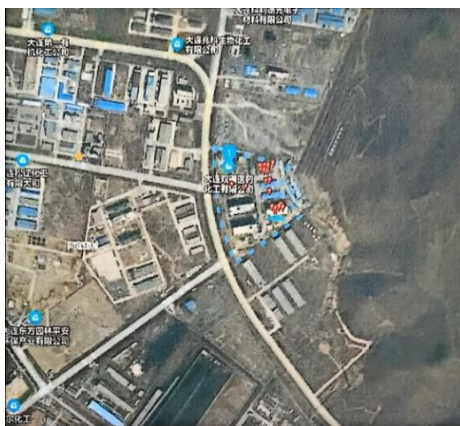
②当目标装置类型为压力容器半径为 15.9859 米，模拟图如下



③当目标装置类型为长型设备时半径为 0 米，模拟图如下

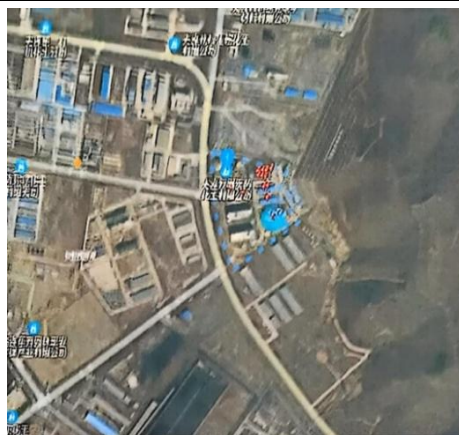


④当目标装置类型为小型设备时半径为 0 米，模拟图如下

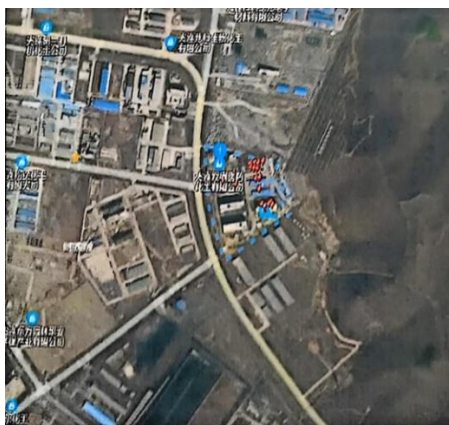


4) T2 反应金

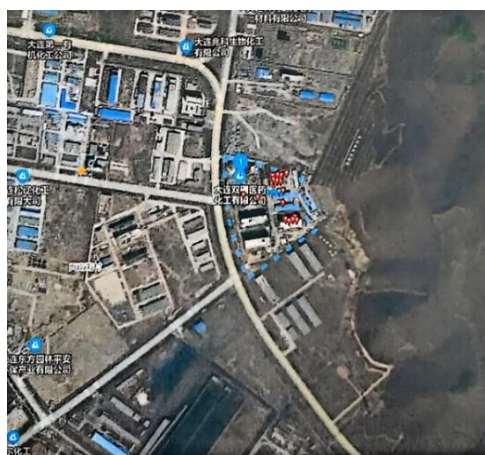
①当目标装置类型为常压容器时半径为 39.3278 米，模拟图如下



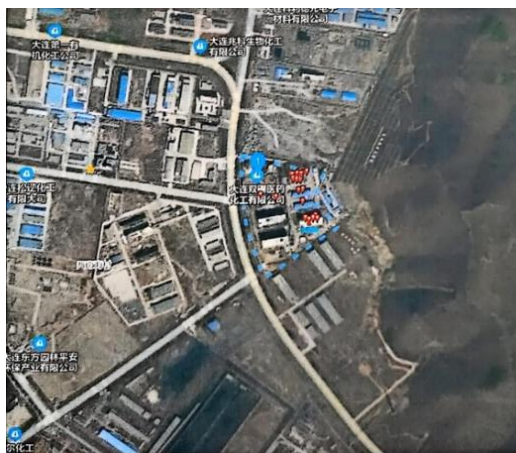
②当目标装置类型为压力容器时半径为 19.2278 米，模拟图如下



③当目标装置类型为长型设备时半径为 0 米，模拟图如下



④当目标装置类型为小型设备时半径为 0 米，模拟图如下



以上数据为计算机模拟事故后果得出的结论，依据该结论，以上各装置发生事故时，罐区内储罐与储罐之间会产生多米诺效应，容易引起连锁事故发生。罐区与装置之间不会产生多米诺效应，但是，一旦发生重大泄漏或火灾爆炸事故，也有可能产生多米诺效应。

附件 E 评价依据

主要依据国家有关的法律、法规、标准、规范和相关文献资料如下。

E1 国家有关法律、法规

（1）《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令〔2021〕第八十八号，自 2021 年 9 月 1 日起施行）；

（2）《中华人民共和国劳动法》（国家主席令〔2018〕第二十四号，自 1995 年 1 月 1 日起施行）；

（3）《中华人民共和国消防法》（国家主席令第六号，国家主席令第八十一号修订，2021 年 4 月 29 日实施）；

（4）《中华人民共和国职业病防治法》（国家主席令第五十二号，由国家主席令第二十四号修订，2018 年 12 月 29 日实施）；

（5）《中华人民共和国环境保护法》（国家主席令〔2014〕第九号，自 2015 年 1 月 1 日起施行）；

（6）《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令〔2013〕第四号，自 2014 年 1 月 1 日起施行）；

（7）《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令第六十九号，2007 年 11 月 1 日实施，2024 年 6 月 28 日，中华人民共和国第十四届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订通过《中华人民共和国突发事件应对法》，自 2024 年 11 月 1 日起施行。）

（8）《危险化学品安全管理条例》中华人民共和国国务院令第 591 号（2011 年 12 月 1 日起施行，2013 年 12 月 4 日国务院第 32 次常务会议通过《国务院关于修改部分行政法规的决定》修改）

（9）《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令 190 号，根据 2011 年 1 月 8 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修订，自 2011 年 11 月 8 日起施行）；

（10）《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 445 号，2018 年 9 月 18 日中华人民共和国国务院令 第 703 号修正）；

（11）《生产安全事故应急条例》（国务院令 第 708 号，自 2019 年 4 月 1 日起施行）；

（12）《特种设备安全监察条例》（国务院令 第 549 号，2009 年 5 月 1 日实施）；

（13）《工伤保险条例》（国务院令 第 375 号，第 586 号修正，自 2004 年 1 月 1 日起施行）；

E2 部门规章、规范性文件

（1）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 29 号公布）；

（2）《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75 号）

（3）《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知（应急厅〔2020〕38 号）

（4）《危险化学品本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（原国家安全生产监督管理总局令〔2015〕第 79 号修订））；

（5）《国家安全监管总局关于印发〈危险化学品本项目安全评价细则（试行）〉的通知》（原国家安监总局安监总危化〔2007〕255 号）；

（6）《危险化学品目录（2015 版）》（原国家安监总局等十部门公告[2015]第 5 号，应急管理部门等十部门公告[2022]第 8 号调整修订，2023 年 1 月 1 日起施行）；

（7）《国务院安全生产委员会关于印发〈全国安全生产专项整治三年行动计划〉的通知》（安委〔2020〕3 号，2020 年 4 月 1 日实施）

（8）《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》（原安监总厅管三〔2015〕80 号，2015 年 8 月 19 日实施）；

（9）《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（原国家安全生产监督管理总局令第 16 号，2008 年 2 月 1 日实施）

（10）《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告 2020 年第 1 号）

（11）《易制爆危险化学品名录》（公安部公告，自 2017 年 5 月 11 日施行）；

（12）《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，2022 年 11 月 21 日发布）

（13）《高毒物品目录》（2003 版）

（14）《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号，国务院令第 666 号、703 号修订）及《国务院办公厅关于同意将 N-苯乙基-4-哌啶酮、4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮列入易制毒化学品品种目录的函》（国务院办公厅国办函〔2017〕120 号）和《国务院办公厅关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国务院办公厅国办函〔2021〕58 号）

（15）《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令第 352 号，2002 年 5 月 12 日实施）

（16）《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）》（原国家安全生产监督管理总局安监总管三〔2017〕121 号）；

（17）《危险化学品生产本项目安全风险防控指南》（应急〔2022〕52 号）

（18）《首批重点监管的危险化工工艺目录》（原安监总管三〔2009〕116 号）；

（19）《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监管参数及推荐的控制方案》（原安监总管三〔2009〕116 号）；

（20）《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）；

（21）《首批重点监管的危险化学品名录》（原安监总管三〔2011〕95 号）；

（22）《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》（原安监总厅管三〔2011〕142 号）；

（23）《第二批重点监管的危险化学品名录及第二批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》（原安监总管三〔2013〕12 号）

（24）《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安全生产监督管理总局令第 30 号，〔2015〕第 80 号令修订）；

（25）《国家质量监督检验检疫总局关于修改〈特种设备作业人员监督管理办法〉的决定》（国家安全生产监督管理总局令第 140 号）；

（26）《生产安全事故应急预案管理办法》（2019 年应急管理部令第 2 号）；

（27）《质检总局关于修订《特种设备目录》的公告》（2014 年第 114 号）；

（28）《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》（应急〔2018〕74 号）；

（29）《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》（原安监总管三〔2013〕88 号）；

（30）《生产经营单位安全培训规定》（原国家安全生产监督管理总局令第 3 号，原国家安监总局令〔2013〕第 63 号令第一次修订，原国家安监总局令〔2015〕第 80 号第二次修订）；

（31）《应急管理部办公厅关于深入学习宣传贯彻〈生产安全事故应急条例〉的通知（应急厅函〔2019〕387 号）；

（32）《国家安监总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（原安监总管三〔2014〕116 号）；

（33）《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告 2020 年第 1 号）；

（34）《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三〔2017〕1 号）。

E3 地方法规、规范性文件

（1）《辽宁省安全生产条例》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告〔13 届〕第 92 号，自 2022 年 4 月 21 日起实施）；

（2）《辽宁省本项目安全设施监督管理办法》（辽宁省人民政府令第 229 号）；

（3）《辽宁省危险化学品本项目安全监督管理实施细则的通知》（辽安监管三〔2016〕24 号）；

（4）《辽宁省消防条例》（辽宁省第十一届人大常委会公告第 53 号，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，2022 年 11 月 9 日实施）；

（5）《辽宁省人民政府关于进一步加强安全生产工作的决定》（辽政发〔2005〕第 4 号）；

（6）《辽宁省雷电灾害防御管理规定》（辽宁省人民政府令第 180 号，辽宁省人民政府令〔2018〕第 324 号修正）；

（7）《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（辽宁省人民政府令第 264 号，辽宁省人民政府令第 341 号修正，2021 年 5 月 18 日实施）；

（8）《关于修改关于加强全省化工企业检维修作业安全管理的指导意见的通知》（辽安监危化〔2017〕22 号）；

（9）《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》（辽安监应急〔2017〕5 号）；

（10）《辽宁省安委会关于印发〈推进安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制建设工作方案〉的通知》（辽安委〔2017〕47 号）；

（11）《辽宁省安全生产监督管理局关于规范全省危险化学品的烟花爆竹企业安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制建设工作的通知》（辽安监危化〔2018〕21 号）；

（12）《大连市安全生产条例》（经大连市第十五届人民代表大会常务委员会第三十三次会议表决通过，辽宁省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议审议并批准，自 2017 年 7 月 1 日起实施）

E4 标准规范

（1）《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）；

（2）《工业企业总平面布置设计规范》（GB50187-2012）；

（3）《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）；

（4）《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）；

（5）《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；

（6）《建筑抗震设计规范（2024 版）》（GB50011-2010）；

（7）《石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB50453-2008）；

（8）《建筑采光设计标准》（GB50033-2013）；

（9）《建筑照明设计标准》（GB50034-2023）；

（10）《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2012）；

（11）《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）；

- (12) 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）；
- (13) 《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB17915-2013）；
- (14) 《毒害性商品储存养护技术条件》（GB17916-2013）；
- (15) 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；
- (16) 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；
- (17) 《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB/T13955-2017）；
- (18) 《特低电压(ELV)限值》（GB/T3805-2008）；
- (19) 《化工企业腐蚀环境电力设计规程》（HG/T20666-1999）；
- (20) 《交流电气装置的接地设计规范》（GB50065-2011）；
- (21) 《危险场所电气防爆安全规程》（AQ3009-2007）；
- (22) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）；
- (23) 《化工企业静电接地设计规程》（HG20675-1990）；
- (24) 《石油化工静电接地设计规范》（SH/T3097-2017）；
- (25) 《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）；
- (26) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》
（GB/T50493-2019）；
- (27) 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）；
- (28) 《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）；
- (29) 《高处作业分级》（GB/T3608-2008）；
- (30) 《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分钢直梯》
（GB4053.1-2009）；
- (31) 《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分钢斜梯》
（GB4053.2-2009）；
- (32) 《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》
- (33) （GB4053.3-2009）；

- (34) 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）；
- (35) 《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）；
- (36) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）；
- (37) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；
- (38) 《工业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）；
- (39) 《工业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/XG1-2022）行业标准第 1 号修改单；
- (40) 《工业场所有害因素职业接触限值第 2 部分：物理因素》（GBZ2.2-2007）；
- (41) 《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）；
- (42) 《工作场所防止职业中毒卫生工程防护措施规范》（GBZ/T194-2007）；
- (43) 《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ158-2003）；
- (44) 《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）；
- (45) 《个体防护装备配备规范第 1 部分：总则》（GB39800.1-2020）
- (46) 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）；
- (47) 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）；
- (48) 《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）；
- (49) 《图形符号安全色和安全标志第 5 部分：安全标志使用原则与要求》（GB/T2893.5-2020）；
- (50) 《消防安全标志设置要求》（GB15630-1995）；
- (51) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）；
- (52) 《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）；
- (53) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

- (54) 《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）；
- (55) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》
(GB/T29639-2020)；
- (56) 《生产安全事故应急演练基本规范》（AQ/T9007-2019）；
- (57) 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》（GB51309-2018）；
- (58) 《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2012）
- (59) 《危险货物品名表》（GB12268-2012）
- (60) 《危险货物包装标志》（GB190-2009）
- (61) 《危险货物运输包装类别划分方法》（GB/T15098-2008）
- (62) 《重大火灾隐患判定方法》（GB35181-2017）；
- (63) 《安全验收评价导则》（AQ8003-2007）
- (64) 《安全评价通则》（AQ8001-2007）。

E5 参考资料

- (1) 《安全评价》 煤炭工业出版社
- (2) 《危险化学品安全技术全书》 化学工业出版社
- (3) 《新编危险物品安全手册》 化学工业出版社
- (4) 《石油化工安全评价技术》 中国石化出版社
- (5) 《大连双硼医药化工有限公司系列偶联试剂项目安全设施设计
专篇》设计单位：中昊（大连）化工研究设计院有限公司、国药集团重庆
医药设计院有限公司
- (6) 大连双硼医药化工有限公司提供的其他材料

附件 F 收集的文件、资料目录

- (1) 企业法人营业执照
- (2) 项目备案证明
- (3) 危险化学品本项目安全条件审查意见书
- (4) 危险化学品本项目安全设施设计审查意见书
- (5) 建设工程规划许可证
- (6) 建筑工程消防验收意见书
- (7) 危险化学品登记证
- (8) 防雷装置检测报告
- (9) 设计单位资质证
- (10) 安装单位资质证
- (11) 监理单位资质证
- (12) 安全生产责任制、安全管理制度、安全作业规程清单
- (13) 设置安全管理机构和安全生产管理人员的文件
- (14) 主要负责人、安全管理人员安全资格证书
- (15) 特种作业人员操作资格证书
- (16) 可燃/有毒气体检测报告
- (17) 员工安全培训记录
- (18) 劳保用品发放记录
- (19) 安全隐患排查治理记录
- (20) 工伤保险缴纳证明
- (21) 应急预案备案登记表及演练照片
- (22) T1（胺化工艺）反应风险评估报告
- (23) 频哪醇制备（氧化工艺）反应风险评估
- (24) SIL 定级验证报告
- (25) HAZOP 分析报告

- （26）安全阀校验报告
- （27）叉车检验报告
- （28）电梯检验报告
- （29）压力表检验报告
- （30）压力容器检验报告
- （31）可燃气编码表
- （32）监理报告
- （33）安装竣工报告
- （34）危险场所电气装置防爆安全检测报告
- （35）试生产总结
- （36）三查四定检查表
- （37）无重大变更说明
- （38）设计变更
- （39）中间交接记录