前　　言

锦州太湖锦程车用能源销售有限公司为项目的建设单位，于2025年12月24日取得了锦州市古塔区发展和改革局下发《关于锦州太湖锦程车用能源销售有限公司士英北街加油站项目项目备案证明》（古发改备[2025]61号），项目单位：锦州太湖锦程车用能源销售有限公司；项目名称：锦州太湖锦程车用能源销售有限公司士英北街加油站项目；建设地点：辽宁省锦州市古塔区锦州市古塔区士英北街；建设规模及内容：站房1座、罩棚一座，4台30立方米储油罐；4台加油机；3台充电桩（6枪）；项目总投资：2275.32万元。

该项目于2024年9月10日取得锦州市商务局下发的《关于同意在士英北街以北原何屯花卉养殖基地南侧规划新建加油站的批复》，同意在士英北街以北原何屯花卉养殖基地南侧，规划新建加油站一座。

并拟成立锦州太湖锦程车用能源销售有限公司士英北街加油站作为运营管理单位，隶属于锦州太湖锦程车用能源销售有限公司，现已完成名称自主申报，后期单独取营业执照。

该加油站新建站房1座；新建型钢结构加油罩棚1座，设30立方米SF型储油罐4座（3汽1柴），总罐容120立方米，折合罐容105立方米。按照《汽车加油加气加氢站技术标准》第3.0.9条规定：为二级加油站。

该充电站设置停车位数量6个，根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T50966-2024）第4.1.3条，属于四级室外充电站。

该项目为新建危险化学品储存项目，为贯彻《中华人民共和国安全生产法》，落实“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，受该加油站上级单位锦州太湖锦程车用能源销售有限公司的委托，大连新鼎安全科技有限公司组织有关专家，依据《危险化学品建设项目安全评价细则》和《汽车加油加气加氢站技术标准》等标准规范对该加油站进行安全设立评价。

安全设立评价是为落实建设项目安全设施“三同时”的规定，实现建设项目的本质安全化，确保建设项目的安全设施与主体工程同时设计、同时施

工、同时投产使用。

本报告的内容为政府行业主管部门对该加油站实施管理提供参考，对该加油站设计工作提供指导和帮助，也有助于提高该加油站的安全管理水平。评价过程得到了锦州太湖锦程车用能源销售有限公司的大力支持与配合，在此表示衷心的感谢！

目 录

1 安全评价工作过程.....1
1.1 确定安全评价.....1
1.2 前期准备情况.....1
1.3 目的及范围.....1
1.4 工作过程和程序.....2
2 建设项目概况.....4
2.1 建设单位基本情况.....4
2.2 建设项目概况.....4
2.3 采用的主要技术、工艺和国内、外同类建设项目水平对比情况.....5
2.4 建设项目地理位置、用地面积及建设、储存规模.....6
2.5 涉及的主要物料的名称、数量及储存情况.....13
2.6 工艺流程、主要装置（设备）的布局及其上下游生产装置关系.....13
2.7 配套和辅助工程名称、能力、介质来源.....17
2.8 主要设备和设施名称、规格、数量及主要特种设备.....21
3 危险、有害因素辨识结果及依据说明.....23
3.1 危险、有害因素辨识依据说明.....23
3.2 主要危险物质的危险特性辨识结果.....24
3.3 经营过程主要危险、有害因素辨识结果.....27
3.4 “两重点一重大”辨识结果.....28
4 安全评价单元的划分结果及理由说明.....29
4.1 评价单元的划分原则.....29
4.2 安全评价单元的划分.....29
5 采用的安全评价方法及理由说明.....30
5.1 采用的安全评价方法.....30
5.2 理由说明.....30
6 定性、定量分析危险、有害程度的结果.....32
6.1 固有危险程度的分析结果.....32
6.2 风险程度的分析结果.....35
7 安全条件和安全生产条件的分析结果.....42
7.1 建设项目的安全条件分析结果.....42
7.2 建设项目的安全生产条件分析结果.....48
7.3 拟为危险化学品生产及储存过程配套和辅助工程能否满足安全生产的需要分析.....50
7.4 事故案例及事故原因分析.....50

8 安全对策与建议 54
第一章加油部分 54
8.1 建设项目外部条件与总平面布置 54
8.2 加油工艺及设施安全对策措施 55
8.3 公用工程及辅助设施安全对策措施 76
8.4 安全管理对策措施 86
8.5 重点监管的危险化学品的安全措施 89
第二章充电部分 90
8.1 项目选址与总平面布置单元的安全对策措施 90
8.2 充电单元的安全对策措施 91
8.3 公辅工程单元的安全对策措施 97
9 安全评价结论 110
10 与建设单位交换意见 112
附件 1 安全评价依据的法律、法规、规章及标准目录 113
附件 1.1 法律、法规及规章 113
附件 1.2 标准、技术规范 116
附件 1.3 参考资料 118
附件 2 选用的安全评价方法简介 119
附件 2.1 安全检查表 119
附件 2.2 预先危险性分析法 119
附件 2.3LEC 法简介及赋分标准 120
附件 2.4 因果分析图法 122
附件 3 定性、定量分析危险、有害程度的过程 124
附件 3.1 危险化学品理化性能指标 124
附件 3.2 物质固有危险性分析 127
附件 3.3 生产过程危险、有害因素辨识过程 129
附件 3.4 危险化学品重大危险源辨识 150
附件 3.5 定性定量评价过程 151
附件 4 收集的文件、资料目录 164

1 安全评价工作过程

1.1 确定安全评价

大连新鼎安全科技有限公司与该加油站上级单位锦州太湖锦程车用能源销售有限公司签定了《2026 年锦州太湖锦城 4 座新建加油站三同时预评价服务合同》。

1.2 前期准备情况

大连新鼎安全科技有限公司受该加油站上级单位锦州太湖锦程车用能源销售有限公司的委托，承担了该加油站设立安全评价工作。为顺利开展安全评价工作，实现预期工作目标，大连新鼎安全科技有限公司在开展评价工作之前进行了充分的准备工作。

1.2.1成立安全评价小组

结合该加油站项目的特点及专业性，大连新鼎安全科技有限公司成立了项目评价小组，成员详见著录页《评价人员名单》。

1.2.2收集、整理安全评价所需资料

安全评价小组收集了国家相关法律法规、技术规范等，结合建设项目的特点，选用了国家安监总局有关规章、规定、安全评价导则、细则和标准。收集、整理了被评价单位和建设项目的相关资料。

1.2.3现场勘查

安全评价小组进行现场勘查，拍摄周边及内部照片，并收集文件、资料和数据，为本设立安全评价报告采集最直接的评价数据。

1.3 目的及范围

1.3.1目的

设立安全评价的目的是贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”方针，为建设项目设计、施工、运行提供科学依据，以利于提高建设项目本质安全程度。

运用科学评价方法，依据国家法律、法规、标准、规范分析预测建设项目存在的主要危险、有害因素，并对其进行分析，提出合理可行的安全技术措施和安全管理建议。

为企业工程、装置的安全运行与日常的安全生产管理科学化、标准化提供依据。为安全生产监督管理部门对企业安全生产的监督管理提供依据。为安全设施设计提供依据。

1.3.2范围

本次安全评价范围为该加油站界区内与加油站经营活动相关的活动内容。

具体评价内容：本次设立安全评价的范围包括锦州太湖锦程车用能源销售有限公司士英北街加油站所涉及的选址、总平面布置、工艺及设备设施、公辅工程以及安全管理等。

该加油站加油部分主要建设内容：该加油站新建站房 1 座；新建型钢结构加油罩棚 1 座，30 立方米 SF 型储油罐 4 座（3 汽 1 柴），总容量为 120m³，柴油容积折半计入油罐总容积为 105m³，设置 2 台四枪四油潜油泵汽油加油机、1 台双枪双油潜油泵汽油加油机、1 台双枪双油潜油泵柴油加油机，汽油枪带油气回收,该加油站汽油设置卸油油气回收、分散式加油油气回收，预留三次油气回收处理系统。并配套建设站内加油工艺、消防、自控等系统。

站内拟设置充电区，充电区拟设置 315KVA 箱式变压器、3 台一体式双枪充电桩，单桩充电功率 120KW、6 个充电车位。

本评价报告中可能提及到的环境保护、职业卫生、消防工程，设备制造和安装施工的质量，建（构）筑物质量等方面的内容另有专项评价，本报告涉及的相关内容仅供设计和建设单位在设计、日常安全管理时参考。

1.4 工作过程和程序

根据《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》的规定，设立安全

评价程序包括：前期准备；辨识与分析危险、有害因素；划分评价单元；确定评价方法；定性、定量分析危险、有害程度；分析安全条件和安全生产条件；提出安全对策措施与建议；整理归纳安全评价结论；与建设单位交换意见；编制安全评价报告。

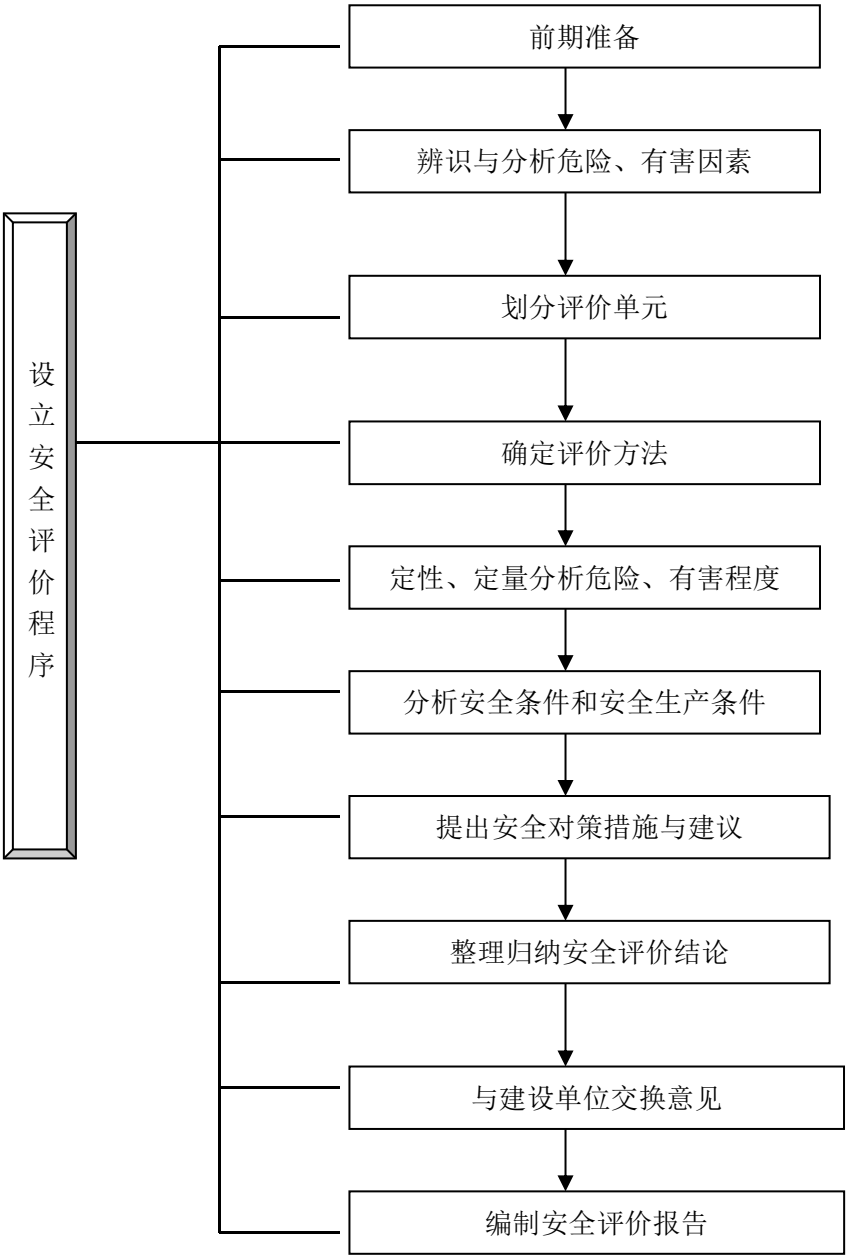


图 1.4-1 设立安全评价程序框图

2 建设项目概况

2.1 建设单位基本情况

该项目建设单位为锦州太湖锦程车用能源销售有限公司，其为中石油太湖（北京）投资有限公司与锦州国投项目管理有限公司共同出资设立合资公司。该公司成立于2025年05月17日，为其他有限责任公司，法定代表人为李颖，位于辽宁省锦州市古塔区解放路二段18-2号五层。经营范围：包括许可项目：食品销售；住宿服务；烟草制品零售；农作物种子经营；餐饮服务；农药批发；农药零售；燃气经营；出版物零售；互联网信息服务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：食品销售（仅销售预包装食品）；保健食品（预包装）销售；化工产品销售（不含许可类化工产品）；石油制品销售（不含危险化学品）；办公用品销售；日用百货销售；汽车零配件零售；体育用品及器材零售；通讯设备销售；劳动保护用品销售；第二类医疗器械销售；五金产品零售；农副产品销售；肥料销售；塑料制品销售；机械设备销售；广告设计、代理；广告制作；广告发布；机动车修理和维护；国内货物运输代理；国内船舶代理；票务代理服务；居民日常生活服务；洗车服务；非居住房地产租赁；住房租赁；机动车充电销售；销售代理；家具销售；建筑材料销售；电子过磅服务；润滑油销售；农林牧渔机械配件销售；电子产品销售；文具用品零售；信息技术咨询服务；单用途商业预付卡代理销售；农业机械销售；新能源汽车整车销售；汽车销售；充电桩销售；汽车装饰用品销售；专用化学产品销售（不含危险化学品）；服装服饰零售。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

2.2 建设项目概况

2.2.1建设项目概况

于2025年12月24日取得了锦州市古塔区发展和改革局下发《关于锦州

太湖锦程车用能源销售有限公司士英北街加油站项目项目备案证明》（古发改备[2025]61 号）

于 2024 年 9 月 10 日取得锦州市商务局下发的《关于同意在士英北街以北原何屯花卉养殖基地南侧规划新建加油站的批复》，同意在士英北街以北原何屯花卉养殖基地南侧，规划新建加油站一座。

项目单位：锦州太湖锦程车用能源销售有限公司

项目名称：锦州太湖锦程车用能源销售有限公司士英北街加油站项目

项目地址：辽宁省锦州市古塔区锦州市古塔区士英北街

建设项目总投资：2275.32 万元

加油站主要建设内容：该加油站新建站房 1 座；新建型钢结构加油罩棚 1 座，30 立方米 SF 型储油罐 4 座（3 汽 1 柴），总容量为 120m³，柴油容积折半计入油罐总容积为 105m³，设置 2 台四枪四油潜油泵汽油加油机、1 台双枪双油潜油泵汽油加油机、1 台双枪双油潜油泵柴油加油机，汽油枪带油气回收。该加油站汽油设置卸油油气回收、分散式加油油气回收，预留三次油气回收处理系统。并配套建设站内加油工艺、消防、自控等系统。

站内拟设置充电区，充电区拟设置 315KVA 箱式变压器、3 台一体式双枪充电桩，单桩充电功率 120KW、6 个充电车位。

2.3 采用的主要技术、工艺和国内、外同类建设项目水平对比情况

发达国家早在上世纪 60 年代已采用双层油罐。德国加油站已埋地安装并使用其首创的 SS（内外壁材料均为钢制）双层油罐；美国又推出 SF（内壁钢制外壁玻璃钢制）双层油罐、FF（内外壁材料均为玻璃钢制）双层油罐；日本从美国引进相关 SF 双层油罐技术，并制定相关标准，得到广泛应用，普及率很高。

近几年我国在加油站建设中，借鉴国外先进工艺技术，更新了《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 等行业相关标准，并对相应设备制造制定了《加油站用埋地钢-玻璃纤维增强塑料双层油罐工程技术规范》SH/T

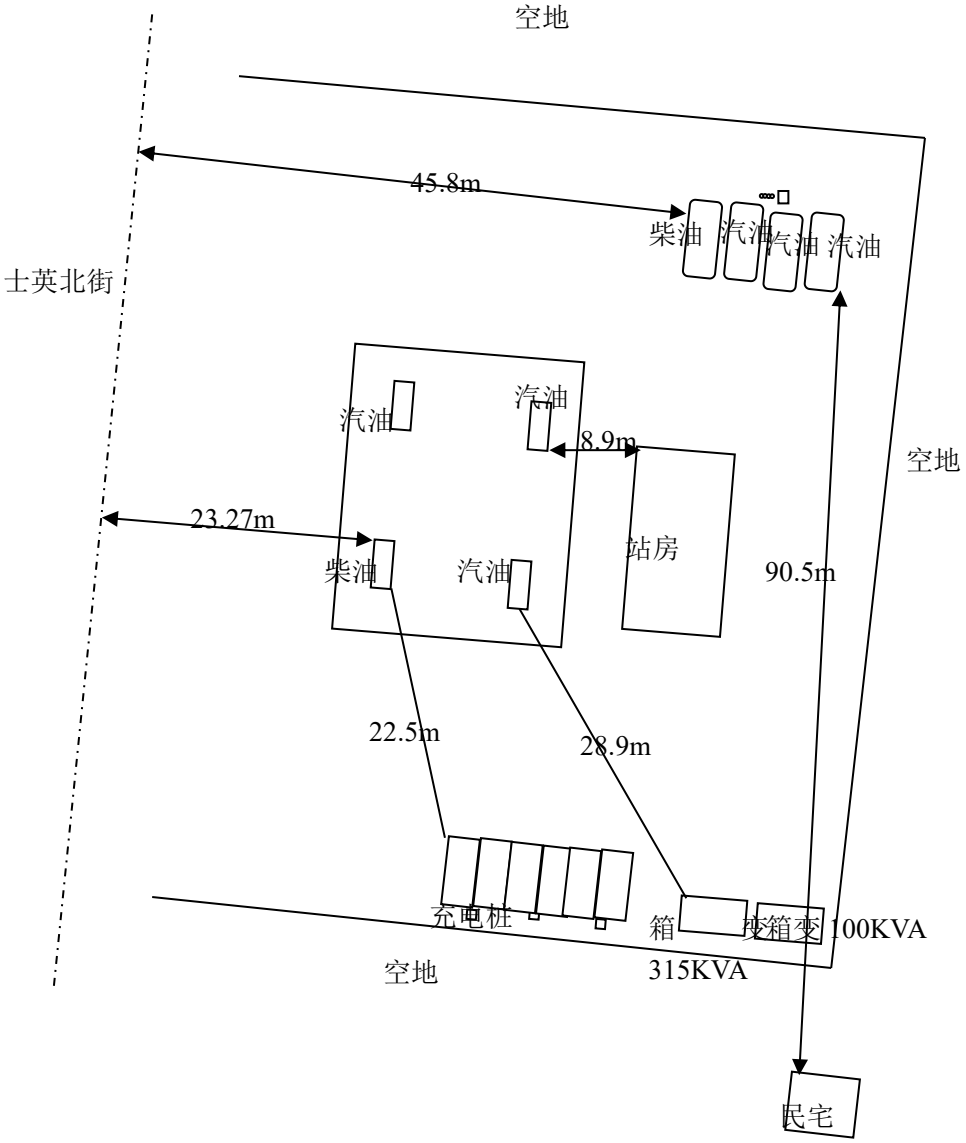
3178-2015，同国际接轨起到了重要作用。

同时采用油罐装设潜油泵的加油工艺，与采用自吸式加油机相比，油罐正压出油、技术先进、加油噪音低，工艺简单，不受罐位较低和管道较长等条件的限制。配套设置油气回收系统及加油油气回收系统，可有效减小对大气环境的污染，有利于防范火灾、爆炸事故的发生，确保加油站安全运营。国外实施油气回收已经有 30 多年历史，技术较为成熟。

通过上述分析，该加油站采用 SF 储罐，潜油泵加油机，工艺技术上目前比较成熟可靠，该设施装备等同于国内先进水平。

[redacted]

[redacted]



[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

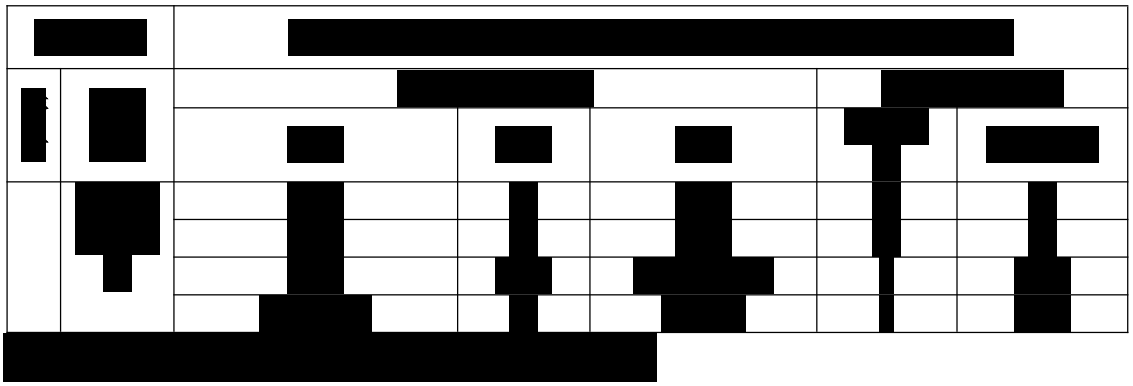
[redacted]

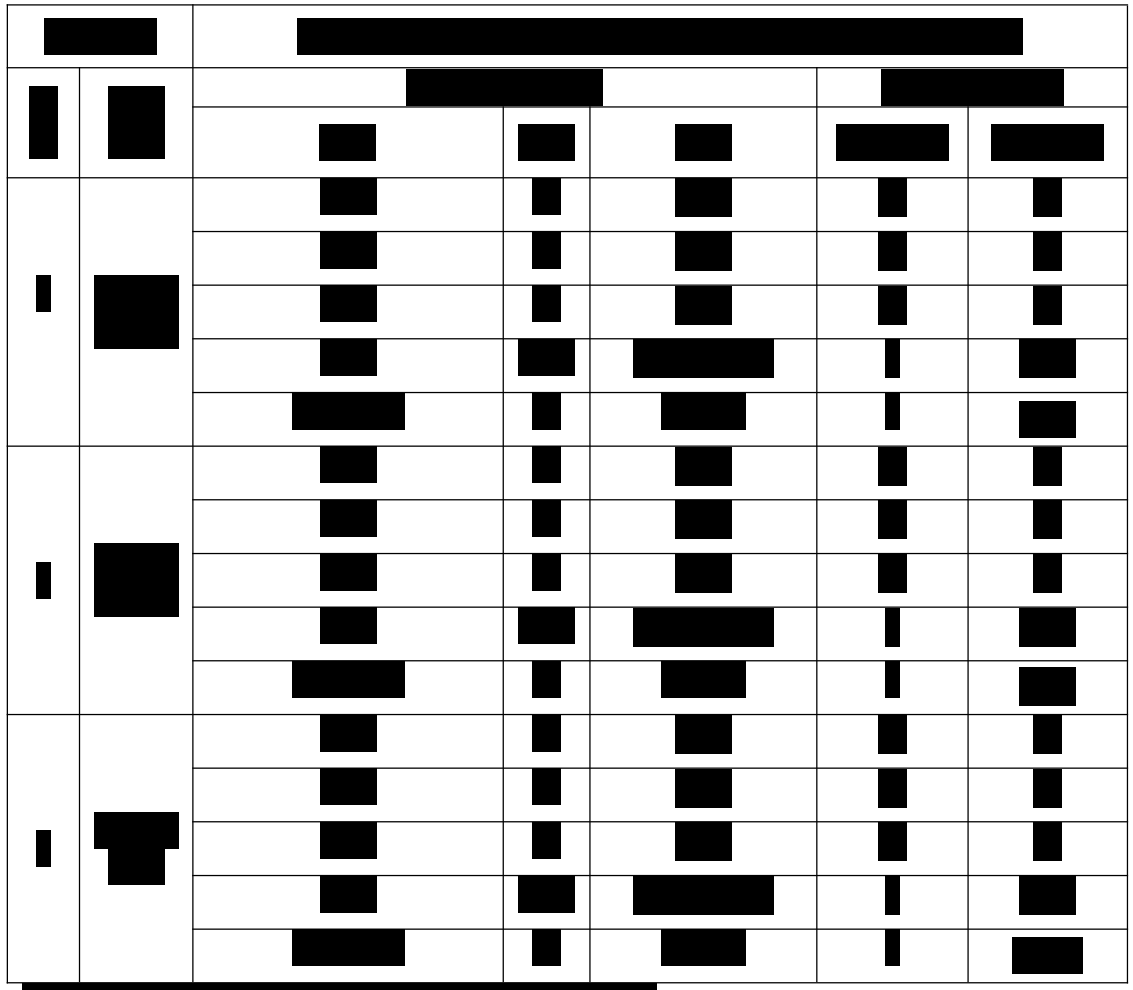
[redacted]

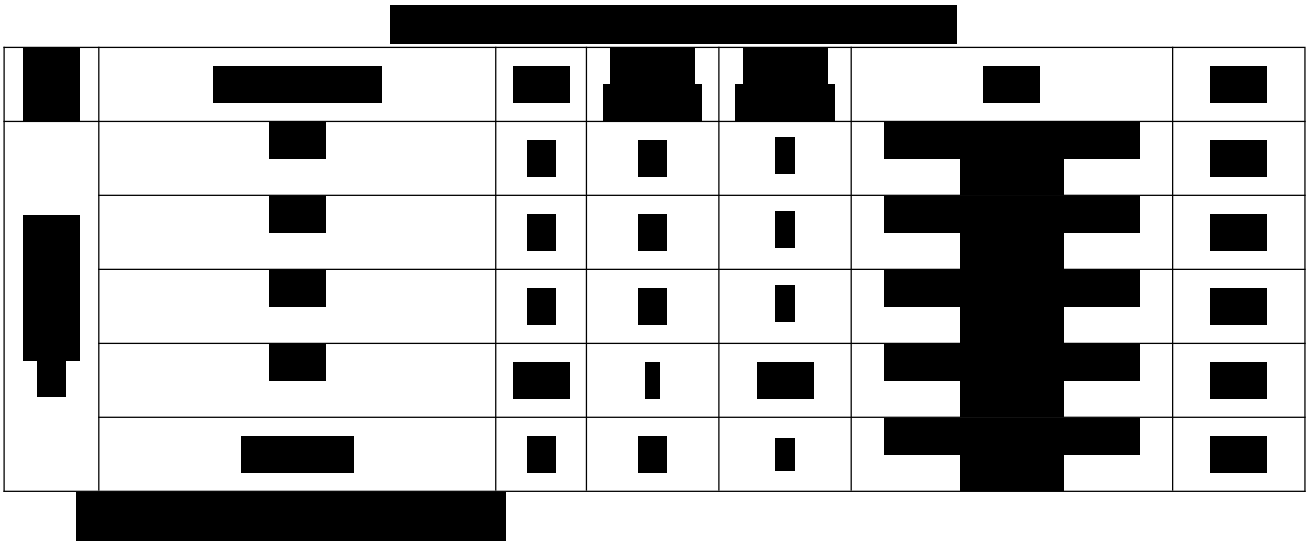
[redacted]

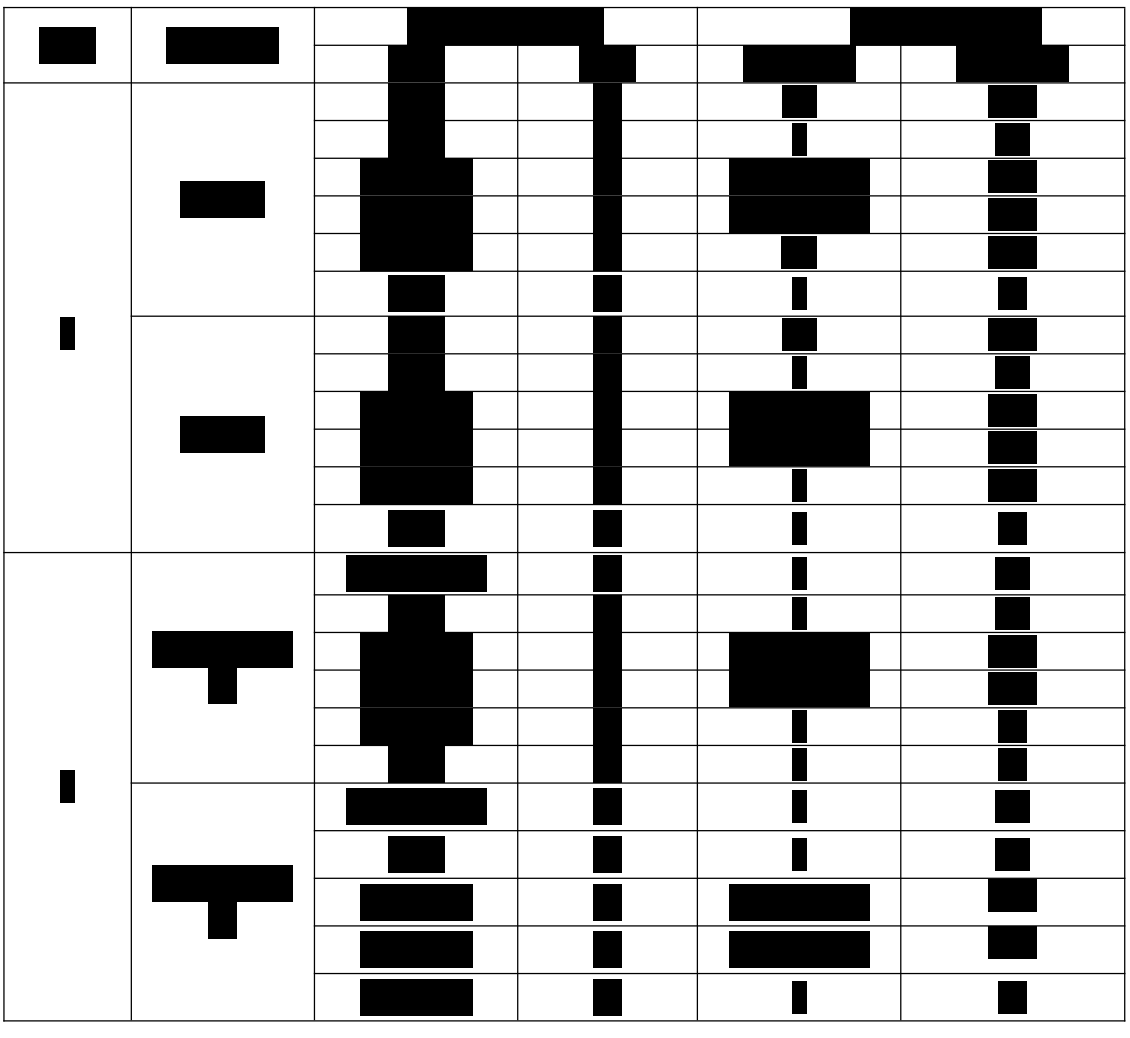
[redacted]

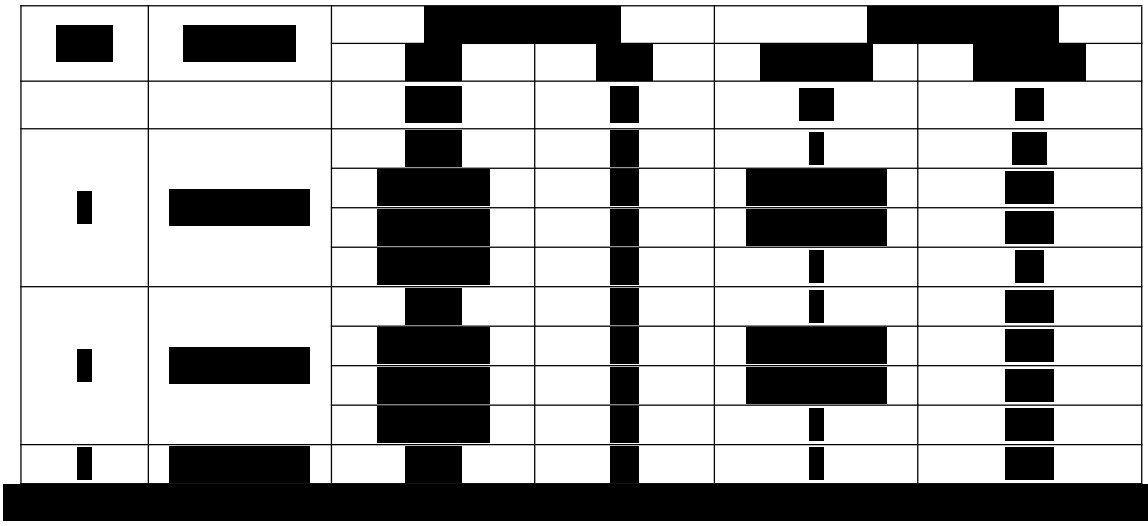
[redacted]

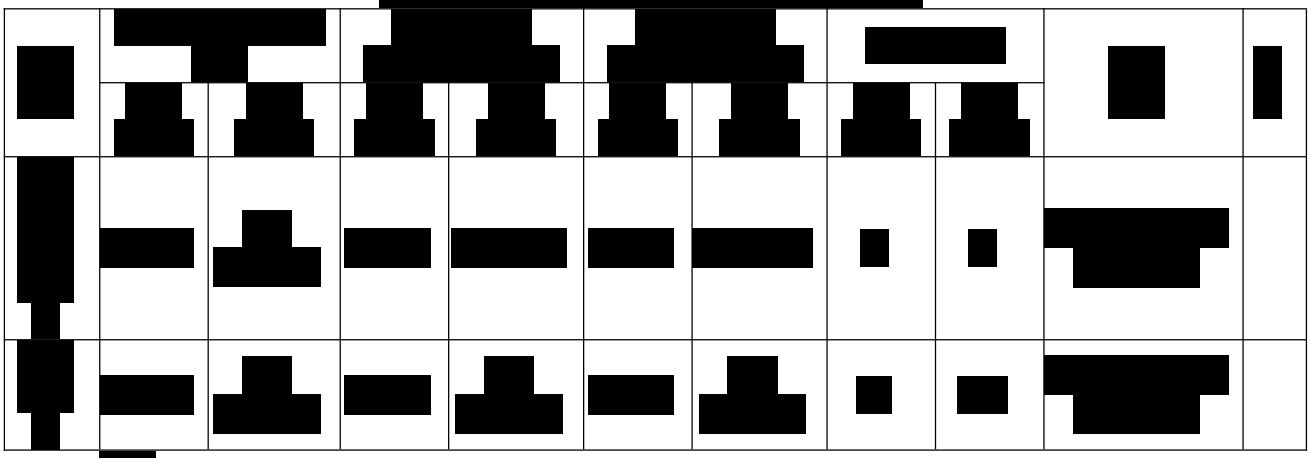












[redacted]

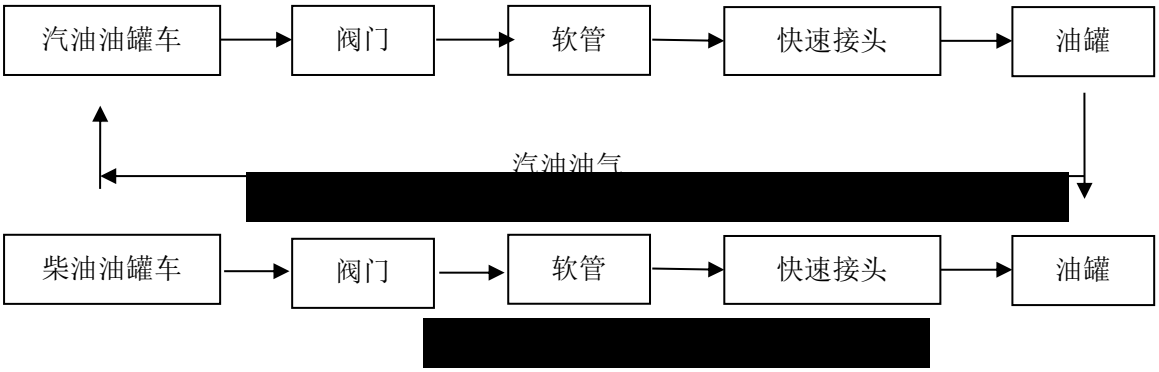
[redacted]								
[redacted]								
[redacted]								

[redacted]

[redacted]			
[redacted]			
[redacted]			

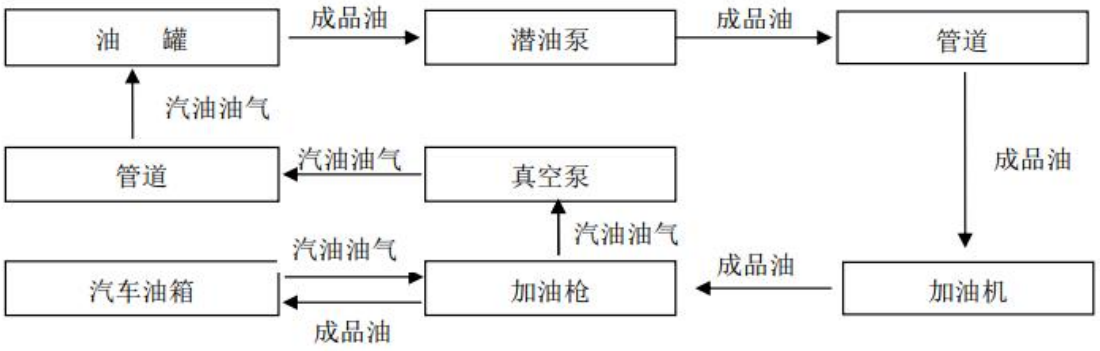
[redacted]

[redacted]



[redacted]

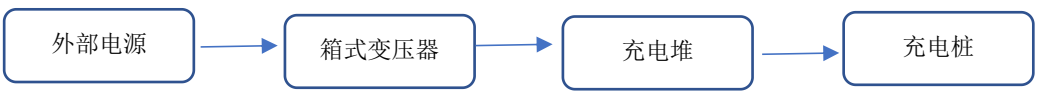
[redacted]



[redacted]

[redacted]

[redacted]



[redacted]

[redacted]

2.7 配套和辅助工程名称、能力、介质来源

该项目现处在设立阶段，部分配套及辅助工程设置情况暂未提供，本项目将在安全对策措施与建议章节提出相关要求。

2.7.1给排水

1） 给水

站内最高日用水量为5m³/d，水源取自市政给水管网。给水管材选用PPR管，热熔连接。

2）排水

室内排水系统采用污废合流排水方式,生活污水排至化粪池后接入市政。屋面雨水外排，屋面雨水有组织排放。

该加油站清洗油罐的污水由具有相应处理资质的单位统一收集处理。

2.7.2供配电

该加油站用电为三级负荷，加油站电源引自站内新建100KVA箱式变压器。充电部分电源引自新建315kVA箱式变电站。配电系统接地型式采用TN-S系统,总配电柜内引出的配电线路PE线与N线分开设置:采用放射式供电方式。

该站内所有的应急照明灯采用LED型节能灯，消防应急和疏散指示系统的应急灯采用非集中控制型系统，持续时间≥120分钟。应急照明灯具选择A型灯。

2.7.3自控

该加油站设置紧急切断系统，该系统能在事故状态下迅速切断加油泵的电源，紧急切断系统具有失效保护功能。站房内、加油作业区设有紧急切断按钮。

该加油站油罐设置高液位报警功能的液位监测系统。当油料达到油罐90%时，能够触动高液位报警装置；当油料达到95%时，设有机械式防溢阀能自动联锁切断油料继续进罐。

该加油站设置监控系统，网络硬盘录像机等设备安装在站房内。工作人员在室内监视监控器画面就可以实现对卸油区、加油区、充电区、站房的全天候全方位的动态监视。

2.7.4供热

采暖系统热媒来自空气源热泵，热媒温度为55℃/45℃,除配电间采用散热器采暖外，其余采暖房间均采用低温热水地板辐射采暖（个别房间采用散热器）。

2.7.5通风及排烟

卫生间设置天花板式换气扇机械排风，卫生间换气次数10次/h，便利店主出入口设置FM-1518Z型非加执空气幕，其余房间自然通风，所有房间均为自然补风。风管采用镀锌钢板制作。

2.7.6消防

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021第12.1.1条规定：

1）每2台加油机设置5kg手提式干粉灭火器2只，加油机不足2台按2台计算。该加油站设有4台加油机。

2）埋地储罐应设35kg推车式干粉灭火器1个。

3）一二级油站应配置灭火毯5块，沙子2m³；三级加油站应配置灭火毯不少于2块、沙子2m³。

根据《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005第5.1.3条的规定，室外的灭火器应存放在灭火器箱内。该加油站需根据所购灭火器的规格尺寸制作存放箱，外涂红色油漆并标注“灭火器箱”字样。每个存放2只灭火器。其顶部离地面高度不应大于1.5m；底部离地面高度不宜小于0.08m；选用的二氧化碳灭火器均不得采用金属喇叭喷筒。

2.7.7防雷防静电及接地

1） 防雷防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地等共用接地装置,其接地电阻R≤4Ω。

2） 罩棚防雷为第二类防雷建筑:罩棚在棚顶采用Φ10热镀锌圆钢作接闪带，利用钢柱做为引下线，与接地网相连。

3） 站房为第三类防雷建筑物，沿站房女儿墙敷设接闪带。利用两根不

小于Φ16 柱内主筋作为防雷引下线，与接地网焊接连接。

4） 加油机接地:接地支线引至加油机箱内，地坪上留 200mm。机体和其内设备，油气管及电线管都与接地支线做电气连接，连接线为 BVR16mm^2。

5） 每个油罐至少两点与主接地干线连接,罐进油管始端接地,把接地支线引至操作井内(与油管、电缆保护管做电气连接)。

6） 进户线做重复接地。电缆保护管、电缆金属外皮等均应接地进入防爆区域的电缆(线)保护管用防爆胶泥密封。

7） 高出地面的通气管与接地网相连,做良好的电气连接。给水系统的水表、连接螺栓少于 5 根的工艺管线法兰均用 TRJ-10mm^{2}跨接。

2.7.8可燃气体报警

本次在加油区域共设置可燃气体探测器 3 台，每台汽油加油机各设置 1 台可燃气体探测器，可燃气体报警控制器设置在办公室（应 24 小时有人值守)，其它区域设置 2 台手持可燃气体探测器。可燃气体报警控制器采集现场可燃气体探测器的信号，同时预留通讯上传接口，以便后续升级改造使用。当可燃气体探测器出现声光报警时，应立即停止使用移动通讯设备和停止加油相关作业，按预案采取应急处置行动；手机在充电状态下严禁用于扫码支付。

可燃气体一级报警时需现场人员巡检处理，二级报警时应手动启动紧急切断系统或按照应急预案进行应急处理。

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。

报警控制单元应采用独立设置的以微处理器为基础的电子产品，并应具备下列基本功能:

能为可燃气体探测器及其附件供电。

能接收气体探测器的输出信号，显示气体浓度并发出声、光报警。

能手动消除声、光报警信号，再次有报警信号输入时仍能发出报警。

具有相对独立、互不影响的报警功能，能区分和识别报警场所位号。

在下列情况下，报警控制单元应能发出与可燃气体浓度报警信号有明显区别的声、光故障报警信号:

1)报警控制单元与探测器之间连线断路或短路。

2) 报警控制单元主电源欠压。

3) 报警控制单元与电源之间的连线断路或短路。

具有以下记录、存储、显示功能:

1)能记录可燃气体的报警时间，且日计时误差不应超过 30s;

2) 能显示当前报警部位的总数;

3) 能区分最先报警部位，后续报警点按报警时间顺序连续显示;

4) 具有历史事件记录功能。

2.8 主要设备和设施名称、规格、数量及主要特种设备

该加油站选用的设备、设施见表 2.8-1。

表 2.8-1 主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	SF 柴油双层储罐	V=30m³	台	1	
2	SF 汽油双层储罐	V=30m³	台	3	
3	四枪四油潜油泵汽油加油机	--	台	2	
4	双枪双油潜油泵汽油加油机	--	台	1	
	双枪双油潜油泵柴油加油机	--	台	1	
5	紧急切断装置	--	套	1	
6	液位监测系统	--	套	1	
7	双层管线测漏仪	--	套	1	
8	双层油罐测漏仪	--	套	1	
9	可燃气体报警控制器	--	套	1	
10	可燃气体探测器	--	台	3	
11	箱式变压器	100KVA	座	1	
12	潜油泵	--	台	4	
13	静电接地报警器	--	个	1	

14	消除人体静电接地装置	--	个	1	
15	箱式变压器	315KVA	台	1	
16	一体式双枪充电桩	120KW	台	3	

3 危险、有害因素辨识结果及依据说明

3.1 危险、有害因素辨识依据说明

1)《生产安全事故分类与编码》(GB6441-2025)

2)《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T13861-2022)

3)《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)

4)《危险化学品目录(2015 版)》(国家安全生产监督管理总局 中华人民共和国工业和信息化部 中华人民共和国公安部 中华人民共和国环境保护部 中华人民共和国交通运输部 中华人民共和国农业部 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 国家铁路局 中国民用航空局公告 2015 年第 5 号)

5)《应急管理部、工业和信息化部等 10 个部委就决定调整<危险化学品目录(2015 版)>,将“1674 柴油[闭杯闪点≤60℃]”调整为“1674 柴油”》(中华人民共和国应急管理部 中华人民共和国工业和信息化部 中华人民共和国公安部 中华人民共和国生态环境部 中华人民共和国交通运输部 中华人民共和国农业农村部 中华人民共和国国家卫生健康委员会 国家市场监督管理总局 国家铁路局 中国民用航空局 公告 2022 年第 8 号)

6)《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》(安监总厅管三〔2015〕80 号,2015 年 8 月 19 日公布);

7)《应急管理部办公厅关于修改《危险化学品目录(2015 版)实施指南(试行)》涉及柴油部分内容的通知》(应急厅函【2022】300 号)

8)《将 3-氯丙炔等 5 种化学品纳入〈危险化学品目录(2015 版)〉》(中华人民共和国应急管理部等 10 部门公告 2026 年第 3 号)

9)《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)

10)《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》(安监总厅

管三[2011]142 号）

11）《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）

12）《易制毒化学品的分类和品种目录》（2025 年 12 月 31 日中华人民共和国公安部发布）

13）《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）（中华人民共和国公安部公告）

14）《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 3 号）

15）企业提供相关材料

3.2 主要危险物质的危险特性辨识结果

3.2.1危险化学品辨识

根据《危险化学品目录（2015 版）》、《应急管理部、工业和信息化部等 10 个部委就决定调整<危险化学品目录（2015 版）>，将“1674 柴油[闭杯闪点≤60℃]”调整为“1674 柴油”》、《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》、《应急管理部办公厅关于修改《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》涉及柴油部分内容的通知》（应急厅函【2022】300 号）、《将 3-氯丙炔等 5 种化学品纳入〈危险化学品目录（2015 版）〉》，该加油站涉及到的汽油、柴油为危险化学品，不涉及剧毒品。

3.2.2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）、《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）的规定，该加油站涉及的汽油为重点监管的危险化学品。

3.2.3易制毒化学品辨识

根据《易制毒化学品的分类和品种目录》（2025 年 12 月 31 日中华人民共和国公安部发布）的规定，该加油站不涉及易制毒化学品。

3.2.4易制爆危险化学品辨识

根据《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》的规定，该加油站不涉及易制爆危险化学品。

3.2.5特别管控危险化学品辨识结果

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》对该项目经营的危险化学品品种进行辨识，该加油站涉及的汽油属于国家特别管控危险化学品。

3.2.6主要危险物质辨识结果

表 3.2.6-1 主要危险物质辨识结果

序号	名称	危化目录序号	闪点（℃）	爆炸极限（%）	火灾危险性分类	重点监管	易制毒	易制爆	特别管控	危险性类别	防爆级别、组别
1	汽油	1630	-46	1.4～7.6	甲	是	否	否	是	易燃液体,类别 2* 生殖细胞致突变性,类别 1B 致癌性,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 2	ⅡAT3
2	柴油	1674	-35#柴油闪点为≥45℃； -20#柴油闪点为≥50℃ 0#柴油闪点为≥55℃ 其它柴油闪点为≥60℃	0.6-6.5	乙、丙	否	否	否	否	易燃液体,类别 3	ⅡAT3

3.2.7危险化学品的包装、储存、运输技术要求

汽油和柴油的包装、储存、运输技术要求，见下表。

表 3.2.7-1　危险化学品包装、储存、运输技术要求

一、柴油	
包装类别	Ⅲ类包装
危险标志	易燃液体
包装方法	桶装；罐装
储存、运输技术要求	储存于阴凉、通风的库房。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、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。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。
二、车用汽油	
包装类别	Ⅱ类包装
危险标志	易燃液体
包装方法	桶装；罐装
储存、运输技术要求	【储存安全】 （1）储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。炎热季节应采取喷淋、通风等降温措施。 （2）应与氧化剂分开存放，切忌混储。用储罐、铁桶等容器盛装，不要用塑料桶来存放汽油。盛装时，切不可充满，要留出必要的安全空间。 （3）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和合适的收容材料。罐储时要有防火防爆技术措施。对于 1000m3 及以上的储罐顶部应有泡沫灭火设施等。 【运输安全】 （1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 （2）汽油装于专用的槽车(船)内运输，槽车(船)应定期清理；用其他包装容器运输时，容器须用盖密封。运送汽油的油罐汽车，必须有导静电拖线。对有每分钟 0.5m3 以上的快速装卸油设备的油罐汽车，在装卸油时，除了保证铁链接地外，更要将车上油罐的接地线插入地下并不得浅于 100mm。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。汽车槽罐内可设孔隔板以减少震荡产生静电。 （3）严禁与氧化剂等混装混运。夏季最好早晚运输，运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区及人口密集地段。

3.3 经营过程主要危险、有害因素辨识结果

根据该加油站特点，参照《生产安全事故分类与编码》GB6441-2025、《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13861-2022，确定该加油站加油运营过程中的主要危险、有害因素是泄漏、火灾、可燃液体蒸气爆炸、中毒、窒息、触电、厂（场）内车辆致害、物体打击、高处坠落、坍塌、淹溺、跌落、水害、其他伤害等。其分布情况如下表所示。

表 3.3-1 加油过程中主要危险、有害因素的存在部位

序号	事故类别	事故后果	危险部位或场所	危险程度	发生频率
1	泄漏	汽油柴油泄漏	油罐区、加油作业区、卸车作业区	中	高
2	火灾	人员伤亡、财产损坏、设备损坏	油罐区、加油作业区、卸车作业区、站房	高	中
3	可燃液体蒸气爆炸	设备损坏、人员伤亡、造成严重经济损失	油罐区、加油作业区、卸车作业区、站房	高	中
4	中毒	中毒	油罐区、加油作业区、卸车作业区	中	低
5	窒息	窒息	加油作业区、卸车作业区、油罐区	中	低
6	触电	人员受伤、设备损坏	站房、配电间	中	低
7	厂（场）内车辆致害	人员伤亡、财产损坏、设备损坏	加油作业区、卸车作业区	中	中
8	物体打击	人员受伤	加油作业区、卸车作业区、站房	低	低
9	高处坠落	人员受伤	罩棚与站房登高维修、维护	中	低
10	坍塌	人员受伤	罩棚与立柱焊接不牢固，积雪过多、超过负荷罩棚	低	低
11	淹溺	人员伤亡	深水水井或污水井	低	低
12	跌落	人员受伤	加油区地面存在油污、积水导致湿滑，未设置有效防护	低	低
13	水害	设备损坏	地表水或地下水	低	低
14	其他伤害噪声	听力损伤	加油作业区	低	低

根据该加油站特点，参照《生产安全事故分类与编码》GB6441-2025、《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13861-2022，确定该加油站充电站运营过程中的主要危险、有害因素是火灾、其他可燃固体爆炸、触电、厂（场）内车辆致害、中毒、窒息、物体打击、高处坠落、淹溺、跌

落、水害等其分布情况如下表所示。

表 3.3-2 充电过程中主要危险、有害因素的存在部位

序号	事故类别	事故后果	危险部位或场所	危险程度	发生频率
1	火灾	设备损坏、人员伤亡、造成严重经济损失	充电区、箱变	高	中
2	其他可燃固体爆炸	设备损坏、人员伤亡、造成严重经济损失	充电区、箱变	高	中
3	触电	人员伤亡	充电区、箱变	中	高
4	中毒	人员受伤	充电区、箱变	中	低
5	窒息	窒息	充电区、箱变	低	低
6	厂（场）内车辆致害	人员伤亡、财产损坏、设备损坏	充电区、箱变	高	中
7	物体打击	人员受伤	充电区、箱变	中	低
8	高处坠落	人员受伤	充电区、箱变	低	低
9	淹溺	人员伤亡	深水水井或污水井	低	低
10	跌落	人员受伤	地面存在油污、积水导致湿滑，未设置有效防护	低	低
11	水害	设备损坏	地表水或地下水	低	低

3.4 “两重点一重大”辨识结果

3.4.1重点监管危险化学品

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）、《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）的规定，该加油站涉及的汽油为重点监管的危险化学品。

3.4.2重点监管的危险化工工艺

根据《国家安全监管总局关于发布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》及《国家安全监管总局关于发布第二批重点监管的危险化工工艺目录的通知》，该加油站工艺不属于危险化工工艺。

3.4.3重大危险源

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行危险化学品重大危险源辨识，经辨识，该加油站未构成危险化学品重大危险源。辨识过程见附件 3.4。

4 安全评价单元的划分结果及理由说明

4.1 评价单元的划分原则

设立安全评价单元的划分是在危险有害因素分析和辨识的基础上，根据评价的需要，将建设项目划分为若干个评价单元，以确保设立安全评价工作高效、有序的实施。安全评价单元划分应符合科学、合理的原则。

4.2 安全评价单元的划分

通过该加油站存在的危险、有害因素的分析，结合相关行业特点和该加油站的具体情况，本次设立安全评价按工艺流程并兼顾平面布置、工艺系统及附属设施中存在的危险、有害因素的相似特性等划分项目设立安全评价单元。

锦州太湖锦程车用能源销售有限公司士英北街加油站安全评价单元划分如下：

表 4.2-1 评价单元划分表

序号	单元	内容
1	外部安全条件及总平面布置单元	周边环境、总平面布置
2	加油工艺及设施单元	油罐、加油机、工艺管道等
3	充电工艺及设施单元	箱变、充电桩等
4	公用工程及辅助设施单元	电气、消防器材及给排水、采暖通风、建构筑物、绿化
5	安全管理单元	安全管理机构、安全管理制度、应急管理等

5 采用的安全评价方法及理由说明

5.1 采用的安全评价方法

根据生产工艺、生产设施的特性，按照科学、合理、适用的原则，本评价选择的评价方法概括如下：

1）对该加油站外部安全条件及总平面布置单元采用“检查表法”进行定性分析、评价。

2）对该加油站加油及充电工艺及设施单元、公用工程及辅助设施单元采用“预先危险性分析法”、“LEC 法”进行定量分析、评价。

3）对该加油站安全管理单元采用“因果分析图法”进行定性分析、评价。

选用的安全评价方法简介见附件 2。

表 5.1-1 各评价单元采用的安全评价方法

序号	单元	采用的安全评价方法
1	外部安全条件及总平面布置单元	检查表
2	加油工艺及设施单元	预先危险性分析法、LEC 法
3	充电工艺及设施单元	预先危险性分析法
4	公用工程及辅助设施单元	预先危险性分析法
5	安全管理单元	因果分析图法

5.2 理由说明

本次设立安全评价的评价方法为安全检查表法、预先危险性分析法、LEC 法评价法、因果分析图法。

通过安全检查表法，可以有效排除该加油站中不符合法律、法规、标准相关要求的要素，并提出具有针对性的对策措施。故，在外部安全条件及总平面布置单元利用安全检查表法较为合适。

该加油站为设立评价，装置、设备、设施和部分公用工程等尚未具体进入，因此利用预先危险性分析法，可以初步预测建设完后，建设项目可能存在的危险有害因素，并有针对性的提出为预防这些危险有害因素应采

取的安全对策措施与建议。

运用作业条件危险性评价方法，评价操作人员在具有潜在危险性环境中作业时的危险性，并确定其危险等级。是一种半定量评价方法。

运用因果分析图法，也称为质量特性要因分析法，其基本原理是对每一个质量特性或问题，逐层深入排查可能原因，然后确定其中最主要原因，进行有的放矢的处置和管理。

6 定性、定量分析危险、有害程度的结果

6.1 固有危险程度的分析结果

6.1.1化学品数量、浓度、状态和部位及其状况

1） 危险化学品的浓度及质量

该加油站经营的物质有汽油、柴油。

表 6.1.1-1 危险化学品数量、浓度、状态等信息表

序号	名称	储存量	浓度	所在部位	温度压力	状态	危险类别
1	汽油	72t	99%	成品油罐区、加油区	常温常压	液态	易燃液体,类别 2* 生殖细胞致突变性,类别 1B 致癌性,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 2
2	柴油	27t	99%	成品油罐区、加油区	常温常压	液态	易燃液体,类别 3

2）具有毒性的化学品的浓度及质量

该加油站经营的物质均具有一定程度的毒性，但不具有急性毒性。

3）具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

该加油站经营的物质不涉及腐蚀品。

6.1.2定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

通过危险有害因素预先危险分析得出的结果，该加油运营过程中发生火灾、可燃液体蒸气爆炸、厂（场）内车辆致害危险性为III级（危险的：会造成人员伤亡和系统损坏，要采取防范对策措施）；泄漏、中毒、窒息、触电、物体打击、高处坠落、坍塌、淹溺、跌落、水害、其他伤害危害的危险性为Ⅱ级（临界的：处于事故的边缘状态，暂时还不至于造成人员伤亡、系统性损坏或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施）。危险等级见下表：

表 6.1.2-1 加油运营过程中危险有害因素危险等级

危险有害因素	危险等级	可能造成的伤害和损失
泄漏	II	临界的。处于事故边缘状态，暂时尚不能造成伤亡和财产损失，应予以排除或采取控制措施
火灾	III	危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范措施。
可燃液体蒸气爆炸	III	危险的。处于事故边缘状态，暂时尚不能造成伤亡和财产损失，应予以排除或采取控制措施
中毒	II	临界的。处于事故边缘状态，暂时尚不能造成伤亡和财产损失，应予以排除或采取控制措施
窒息	II	临界的。处于事故边缘状态，暂时尚不能造成伤亡和财产损失，应予以排除或采取控制措施
触电	II	临界的。处于事故边缘状态，暂时尚不能造成伤亡和财产损失，应予以排除或采取控制措施。
厂（场）内车辆致害	III	危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范措施。
物体打击	II	临界的。处于事故边缘状态，暂时尚不能造成伤亡和财产损失，应予以排除或采取控制措施
高处坠落	II	临界的。处于事故边缘状态，暂时尚不能造成伤亡和财产损失，应予以排除或采取控制措施
坍塌	II	临界的。处于事故边缘状态，暂时尚不能造成伤亡和财产损失，应予以排除或采取控制措施
淹溺	II	临界的。处于事故边缘状态，暂时尚不能造成伤亡和财产损失，应予以排除或采取控制措施
跌落	II	临界的。处于事故边缘状态，暂时尚不能造成伤亡和财产损失，应予以排除或采取控制措施
水害	II	临界的。处于事故边缘状态，暂时尚不能造成伤亡和财产损失，应予以排除或采取控制措施
其他伤害噪声	II	临界的。处于事故边缘状态，暂时尚不能造成伤亡和财产损失，应予以排除或采取控制措施

通过危险有害因素预先危险分析得出的结果，该充电站运营过程中火灾、其他可燃固体爆炸、触电、厂（场）内车辆致害危险等级为III级（危险的），会造成人员伤亡和系统破坏，要立即采取措施；中毒、窒息、物体打击、高处坠落的危险等级为II级（临界的），处于事故边缘状态，暂不会造成人员伤亡和财产损失，但应予以排除或采取控制措施。危险等级见下表：

表 6.1.2-2 充电运营过程中危险有害因素危险等级

危险有害因素	危险等级	可能造成的伤害和损失

火灾	III	危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范措施。
其他可燃固体爆炸	III	危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范措施。
触电	III	危险的。处于事故边缘状态，暂时尚不能造成伤亡和财产损失，应予以排除或采取控制措施
中毒	II	临界的。处于事故边缘状态，暂时尚不能造成伤亡和财产损失，应予以排除或采取控制措施
窒息	II	临界的。处于事故边缘状态，暂时尚不能造成伤亡和财产损失，应予以排除或采取控制措施
厂（场）内车辆致害	III	危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范措施。
物体打击	II	临界的。处于事故边缘状态，暂时尚不能造成伤亡和财产损失，应予以排除或采取控制措施
高处坠落	II	临界的。处于事故边缘状态，暂时尚不能造成伤亡和财产损失，应予以排除或采取控制措施
淹溺	II	临界的。处于事故边缘状态，暂时尚不能造成伤亡和财产损失，应予以排除或采取控制措施
跌落	II	临界的。处于事故边缘状态，暂时尚不能造成伤亡和财产损失，应予以排除或采取控制措施
水害	II	临界的。处于事故边缘状态，暂时尚不能造成伤亡和财产损失，应予以排除或采取控制措施

6.1.3固有危险程度定量分析结果

1）具有爆炸性的化学品的质量及相当于 TNT 的摩尔量

该项目不涉及爆炸品。

2）具有燃烧性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

根据公式 Q=WcHc，计算出物料全部燃烧所放出的热量 Q。

汽油的储存量：m=ρ ν=0.8×（3×30）=72t=72000kg

$Q_{汽}=Wc_{汽}Hc_{汽}=72000\times43.0=3096000MJ$

柴油的储存量：m=ρ ν=0.9×（1×30）=27t=27000kg

$Q_{柴}=Wc_{柴}Hc_{柴}=27000\times42.8=1155600MJ$

表 6.1.3-1 具有可燃性的化学品的质量和燃烧后放出的热量

名称	储存量 Wc（kg）	燃烧热 Hc（MJ/kg）	放出的热量 Q（MJ）
汽油	72000	43.0	3096000
柴油	27000	42.8	1155600

3）采用 LEC 评价法对加油作业、卸油作业、巡检岗位、检修岗位进行定量分析。

表 6.1.3-2 LEC 评价法结果表

序号	作业条件	危险性评价				
		L	E	C	D=L*E*C	危险等级
1	加油作业	3	6	3	3*6*3=54	可能危险，需要注意
2	卸油作业	3	3	7	3*3*7=63	可能危险，需要注意
3	巡检岗位	1	3	3	1*3*3=9	稍有危险，可以接受
4	检修岗位	3	3	15	3*3*15=135	显著危险，需要整改

根据以上分析可知，检修岗位显著危险，需要整改，在日后检修作业中应加强安全管理。加油作业、卸油作业可能危险，需要注意。巡检岗位稍有危险，可以接受。

6.2 风险程度的分析结果

6.2.1建设项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性危险化学品泄漏的可能性

该加油站存在的加油机、储罐、管道、阀门等连接件均是易发生“跑、冒、滴、漏”的重点部位，油品卸油作业、加油作业、检维修作业环节均存在危险化学品泄漏的可能性。

1）加油机、储罐、管道、阀门等连接件出现泄漏的可能性：

（1）设备、管线本身的缺陷，包括选材不良、管件损坏、腐蚀等原因导致的物料泄漏。

（2）管线连接处、阀门、焊缝等处密封不严或腐蚀，发生泄漏。

（3）计量装置不可靠引发的泄漏。

（4）人为或自然原因导致的物质泄漏。

2）卸油作业出现泄漏的可能性：

（1）卸油胶管破裂、密封垫破损、快速接头未紧固栓、松动等原因，致使油品滴漏。

（2）卸油过程中，无防溢阀或防溢阀失效造成油罐漫溢油品泄漏卸油

时。

（3）操作人员对液位监测不及时易造成油品跑、冒、滴、漏。

（4）操作人员失误或违反操作规程。

3）加油作业出现泄漏的可能性：

（1）加油车辆油品泄漏：如加冒油、加油车辆油箱、油罐破损泄漏等；

（2）加油机泄漏：如加油车车辆撞倒加油机、加油机安装未固定或不牢固移动造成泄漏、拉断加油胶管跑油、加油胶管破裂、加油机金属软管破裂漏油；油泵、计量器、金属软管三角法兰密封不严漏油等；

（3）加油机进油管线锈蚀变薄破裂或焊缝破裂泄漏、剪切阀故障泄漏等；

（4）其他：加油机自检时标准罐底阀故障泄漏、非车辆油箱容器因破损加油后泄漏，以及违反加油“八步法”操作规程和加油现场安全管理有关规定发生的泄漏等。

4）检维修出现泄漏的可能性

（1）在对油罐、管道和加油机进行检修时，未将油品彻底清除干净，存在残余油品。

（2）维修人员没按加油站有关维修作业安全规程要求，在没有与加油站内操作人员联系，排除物料，切断与系统的联系的情况下，拆卸机泵、管道、阀门、法兰时，会发生物料的大量泄漏。

（3）施工单位在未与加油站管理人员沟通进行动土作业，或未交底直接动土，不了解加油站管道敷设位置，破土开挖易将输油管道挖断，造成油品泄漏。

另外，站内的加油作业操作频繁进行，在此过程中不可避免的会有油气的逸出，因此该加油站有发生可燃油气泄漏的可能性，且可能性较大。

6.2.2出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件

该加油站涉及到的物质为易燃液体汽油、柴油，油气蒸气与空气易形成爆炸混合物，达到爆炸极限，遇着点火源有燃烧、爆炸的危险。假设易燃物质发生泄漏，如果车辆未熄火、驾驶员或车内人员打电话，操作人员违章吸烟、乱丢烟头，静电积聚产生电火花等外来的点火源与泄漏的易燃物料接触，将会引发火灾、爆炸事故。

加油油气回收采用真空辅助式油气回收设备，油气回收系统故障，出现可燃物超标，与点火源发生火灾爆炸事故。

在对油罐、管道和加油机进行检修时，未将油品彻底清除干净，残余油蒸气遇到检修工具与罐壁、管壁碰撞造成的静电、摩擦、火花都会造成火灾爆炸。检修时用汽油清洗零部件或工具，发生静电火花引起油料着火。

对需动火检修的设备，诸如油罐、输送管线等的油品等可燃物未彻底清理干净，没有进行吹扫和水洗，未将与动火设备相连的所有管线加堵盲板与系统彻底隔离、切断，未做爆炸分析合格后，在不具备动火条件下动火，导致残余油气发生着火爆炸。

加油站内点火源可能存在的主要形式有：

1） 明火：打火机或火柴、施工动火等明火。

2） 电火花：非防爆设备、电火花。

3） 静电火花：（干燥的气候，人在活动时皮肤和衣物相互摩擦产生静电，不断积聚；加油员的衣物；未采用仰角自封式加油枪等）

4） 摩擦与撞击。机动车辆、金属与石头或水泥地面撞击、石头之间互相碰撞等

5） 雷击。

6.2.3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值的时间

该加油站不涉及剧毒品、毒害品。

6.2.4出现爆炸、火灾、中毒造成人员伤亡的范围

本评价采用G·M莱克霍夫计算方法对加油站储罐区埋地储罐（罐内）爆炸事故进行定量分析。

加油站拟设30m^{3}汽油油罐3个，30m^{3}柴油罐1个，均为卧式埋地安装。

由于加油站储油罐埋地安装，爆炸时周围土壤要吸收一部分能量，因此采用G·M莱克霍夫计算方法进行分析，根据危险最大化原则，对处于同一罐区的最大车用汽油罐进行计算，即车用汽油储量为30m^3。

（一）爆炸能量(TNT)当量计算

该加油站车用汽油罐采用卧式埋地敷设，安全性较高，但在检维修期间存在爆炸风险，车用汽油罐发生爆炸时放出的能量与油品储量以及放热性有关；评估预测可能发生事故最严重的程度，在埋地油罐中按上限计算，但汽油蒸气相对空气中的氧气是过量的，其结果会使当量TNT质量会偏大。事实上，当混合气中爆炸性气体浓度接近反应式的化学计量时，燃烧最快、最剧烈。在一定范围内，反应式的化学计量中爆炸性气体的浓度就是爆炸性完全燃烧时的最大浓度。因此，混合气中处于燃烧范围内燃料质量，由反应式的化学计量的浓度来确定。故：

$Q_{TNT}=CO \cdot V \cdot \rho \cdot k \cdot HC/q_{TNT}$

式中：Q_{TNT}：TNT当量为kg；

CO：爆炸性物质完全燃烧时的化学计量比浓度；取$L_X/0.55$得估算值；

L_X：爆炸性物质的爆炸下限%，0.55是常数；

V：储罐的公称容积，30m^3；

ρ：相对蒸气密度，取空气的4倍；

HC：油品的最大发热量，43000kJ/kg；

q_{TNT}：TNT 爆炸时所释放出的能量，一般取其平均值 4500kJ/kg；

Q_{TNT} =（1.3%/0.55）×30×1.29×4×43000/4500=34.963kg。

（二） G·M 莱克霍夫计算公式

G•M 莱克霍夫经过沙质粘地中实验得出的冲击波超压与距离之间关系式为：

$$P = 0.8(\frac{R}{\sqrt[3]{Q_{TNT}}})^{-3}$$

转换为：

$$R = \left(0.8Q_{TNT}/P\right)^{1/3}$$

式中

P：爆炸冲击波超压，MPa；

R：爆炸中心到所研究点的距离，m；

Q_{TNT} 当量为 34.963kg。利用此公式可得到任意冲击波超压的距离。

（三）爆炸危害效应

发生爆炸时形成强大的冲击波，冲击波的超压可造成人员伤亡和建筑物破坏。表 6.2.4-1 和表 6.2.4-2 分别列出了不同冲击波超压下人员的伤害程度和建筑物的损坏作用。

表 6.2.4-1 冲击波超压对人体的伤害作用

超压 P（MPa）	伤害程度	超压 P（MPa）	伤害程度
0.02～0.03	轻微挫伤	0.05～0.10	内脏严重损伤、可能造成死亡
0.03～0.05	听觉、气管损伤、中等挫伤或骨折	>0.1	大部分人员死亡

表 6.2.4-2 冲击波超压对建筑物的破坏作用

超压 P_0/MPa	损坏作用	超压 P_0/MPa	损坏作用
0.005～0.006	门窗玻璃部分破碎	0.06～0.07	折断，房架松动木建筑厂房房柱

0.006～0.015	受压面的门窗玻璃大部分破碎	0.07～0.10	砖墙倒塌
0.015～0.02	窗框破坏	0.10～0.20	防震钢筋混泥土破坏，小房屋倒塌
0.02～0.03	墙裂缝	0.20～0.30	大型钢架结构破坏
0.04～0.05	墙大裂缝		

（四）定量计算分析

（1）定量计算

用G·M莱克霍夫计算方法对加油站储罐区的火灾、爆炸危险性的定量分析可知，加油站车用汽油储罐若发生爆炸事故，爆炸能量相当于34.963kgTNT爆炸。根据表6.2.4-1、表6.2.4-2，利用莱克霍夫关系式得到的距离，见表6.2.4-3、表6.2.4-4。

表6.2.4-3 冲击波超压对人体的伤害距离

超压P（MPa）	伤害程度	伤害距离（m）	超压P（MPa）	伤害程度	伤害距离（m）
0.02～0.03	轻微挫伤	11.18～9.77	0.05～0.10	内脏严重损伤、可能造成死亡	8.24～6.54
0.03～0.05	听觉、气管损伤、中等挫伤或骨折	9.77～8.24	>0.1	大部分人员死亡	<6.54

表6.2.4-4 冲击波超压对建筑物的损坏距离

超压P_0/MPa	损坏作用	损坏距离（m）	超压P_0/MPa	损坏作用	损坏距离（m）
0.005～0.006	门窗玻璃部分破碎	17.75~16.71	0.06～0.07	折断，房架松动木建筑厂房房柱	7.75~7.37
0.006～0.015	受压面的门窗玻璃大部分破碎	16.71~12.31	0.07～0.10	砖墙倒塌	7.37~6.54
0.015～0.02	窗框破坏	12.31~11.18	0.10～0.20	防震钢筋混泥土破坏，小房屋倒塌	6.54~5.19
0.02～0.03	墙裂缝	11.18~9.77	0.20～0.30	大型钢架结构破坏	5.19~4.53
0.03～0.05	墙大裂缝	9.77~8.24			

（2）安全距离的确定

根据表6.2.4-3、表6.2.4-4可知，人员轻微挫伤的临界值为0.02MPa；建筑物的冲击波超压的临界值为0.005MPa。依此确定人员的安全距离为

11.18m；建筑物的安全距离为17.75m。

（3）依据上述计算结果，加油站储罐区发生爆炸时，站外的人员、建筑是安全的，通常不会受到伤害和损坏。

7 安全条件和安全生产条件的分析结果

7.1 建设项目的安全条件分析结果

7.1.1产业结构符合性

该加油站不属于《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令第 7 号）规定的限制类与淘汰类项目，符合国家产业结构调整要求。

7.1.2建设项目对周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

站区北侧、东侧、南侧 35m 范围内为空地（无重要公共建筑物、明火地点或散发火花地点、民用建筑物等建构筑物），西侧为士英北街，东南侧有一层民宅（三类保护物）。汽油、柴油的设备、设施到周边距离符合《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)的规定。正常情况下，该加油站的经营活动不会对站区周边设施产生影响。另外该加油站采用 SF 储罐、双层导静电热塑性塑料管道、防渗监测系统、液位监测系统、视频监控系统以及油气回收等的应用，均大大提高了其安全性。因此，在火灾、爆炸事故状态下，加油站对周边造成的影响较小。

经过辨识，该加油站未构成重大危险源，该加油站周围 35m 范围内无商业中心、公园等人口密集区域；周围无医院、影剧院、体育场馆等设施，也无供水水源、水厂及水源保护区；周围 15.5m 范围内无铁路交通干线、地铁风亭及出入口；无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产水苗生产基地、河流、胡泊、风景名胜区和自然保护区；无军事禁区、军事管理区；无法律行政法规规定予以全面提高的其他区域。

该加油站上级单位已取得该加油站的不动产权证，宗地面积 3996.68 ㎡。

该加油站上级单位于 2025 年 12 月 26 日已取得锦州市自然资源局下发的该加油站的建设用地规划许可证。

7.1.3周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目的影响

站区北侧、东侧、南侧 35m 范围内为空地（无重要公共建筑物、明火地

点或散发火花地点、民用建筑物等建构筑物），西侧为士英北街，东南侧有一层民宅（三类保护物）。与该加油站距离符合《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)间距要求，正常情况不会对该加油站造成影响。

士英北街其主要危险是人员活动（如吸烟）和汽车发动机和排气管中的火星，该加油站加油机、油罐与道路的安全间距符合要求，故周边道路对加油站的影响不大，属于可以接受范围。

空地、三类保护物、民房等有发生火灾事故的可能，明火在风向的影响下吹散到该加油站区，会影响该加油站的正常经营。为有效控制这些风险，加油机上部建有罩棚，储罐的操作井加有带锁的封闭上盖，在日常工作中，加油站内部制定相关规章制度，这些措施的实施可有效防止周边设施对该加油站区产生的影响。

加油站内加油车辆较多，入站加油的车辆未按照地面标线行驶，逆向行驶，或倒车过程中或行车技术较差的司机，易导致车辆碰撞加油机，一旦加油机倾倒加油配管、加油枪等配件受到拉扯而断裂，导致油品泄漏，被明火、静电、电气火花等点火源点燃，发生火灾、爆炸事故。司机或乘客在穿过加油区时接打电话、吸烟、化纤衣服产生静电，遇泄漏的油气、可燃物可能发生火灾爆炸事故。

7.1.4项目所在地的自然条件对建设项目投入生产或使用后的影响

（一）自然条件

该加油站上级单位已委托辽宁工程勘察设计院有限公司对其拟建的锦州太湖锦程车用能源销售有限公司士英北街加油站场地进行了岩土工程勘察，勘察阶段为详勘。以下数据引自地勘报告。

（1）地理位置、水文、气象

1、勘察场地水文条件:场地东侧约 0.6km 处为临百股河，百股河又名小蛤蜊河。

百股河其上游为大胜河，源头在凌海市翠岩镇东北角的 311.6 高地，全

长约 28 公里，流域面积 100 余平方公里，由多条河流汇集而成，是流经锦州市区的主要河流之一。平时流量很小，可以涉渡。至于汛期则时或暴涨，威胁沿岸地区。

2、勘察场地气象条件:属于北温带半湿润大陆型季风气候区，年平均气温 9.2℃,6~8 月气温高,月平均 21~24℃,1、2、12 月气温最低,月平均-5.3℃~-8.4℃。多年平均降水量 560.87mm,多集中在 6~8 月,占年降水量的 67.73%,年蒸发量 1811.5mm，4~6 月蒸发量最大，占年蒸发量的 40%以上。

3、周边环境要素

场地东侧、南侧，北侧为山坡耕地;西侧临近士英北街。据区域地图以及现场了解，场地地势较高，无明显汇水来源，排水条件较好

(2)地形地貌

场地原地貌单元为剥蚀残丘，场地内地势较平坦，西高东低，孔口高程介于 57.695m~59.340m 之间，最大高差 1.645m。

(3)地层特征

根据地层时代、成因及工程地质性质，将勘探深度内所揭露的地层划分为如下几个工程地质层:

①杂填土(Q^{ml}):灰褐色，松散，稍湿，主要由人工回填的灰渣、砾石、黏性土、生活垃圾等组成。该层分布不连续，仅 1#、3#、9#、11#钻孔围边可见，层厚 0.30~1.90m，层底深度 0.30~1.90m，层底高程 56.59~57.82m。

②粉质黏土(Q_4^{dl+el}):黄褐色，可塑，干强度中等，任性中等摇振反应无，切面较光滑。顶部可见植物根系该层连续分布，仅 1#、3#、9#、11#钻孔未见，层厚 0.30~0.40m，层底深度 0.30~0.40m，层底高程 57.40~58.94m。

③$_1$全风化泥岩(K_2s):灰褐色，局部呈黄褐色，岩芯呈土柱状，原岩结构构造模糊不清，局部可见砂砾岩风化迹象，手掰易碎。该层连续分布，层厚 1.90~5.10m,层顶深度 0.30~1.90m,层顶高程 56.59~58.94m。属极软岩，极破碎，岩体基本质量等级为Ⅴ级。

③$_2$强风化泥岩(K_2s):灰褐色，岩芯多呈土柱状、碎块状，局部呈短柱状，泥质胶结，层状构造，锤击易碎，局部夹砂砾岩夹层。该层连续分布，未穿透，揭露层厚2.80~5.80m，层顶深度2.50~5.50m，层顶高程53.68~56.30m。属极软岩，破碎，岩体基本质量等级为Ⅴ级。

(4)结论与建议

1、场地范围内及附近无不良地质作用，为基本稳定场地，工程建设较适宜;施工过程中存在一定的地质风险，如基坑边坡失稳坍塌、地下水地表水浸泡基础持力层承载能力减弱等，需采取相应措施确保施工安全;工程建设过程中，需防止土壤、水源等环境资源受到污染，并及时采取治理措施确保环境的可持续性。

2、勘察场地内未发现埋藏的河道、沟浜、池塘、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。

3、本场地地震设防烈度为6度，设计基本加速度为0.05g，设计地震分组为第二组，场地类别为Ⅱ类，特征周期值为0.40s，为对建筑抗震一般地段。本次不进行饱和砂土液化判定。

4、勘察期间勘察范围内各钻孔均未见地下水，勘察场地范围内未见地表水。场地内环境土对混凝土结构具微腐蚀性;对钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀性;对钢结构具有微腐蚀性。

5、根据场地工程地质条件及拟建建筑物结构特点，结合工程经验，建议油罐区基础持力层为强风化泥岩③,层，罩棚、站房、变压器基础持力层为全风化泥岩③,层。

6、结合场地地质情况及建筑物分布情况，各建筑物地基为均匀地基

7、基坑建议采用自然放坡方式进行开挖，放坡条件不允许时，应及时对坑槽进行支护。勘察期间勘探深度内钻孔均未见地下水，故地下水对基坑开挖无影响。若施工期间为雨季，基础施工前应做好截排水措施，可采用集水明排方式进行排水，避免因大气降水浸泡基础持力层;在基坑开挖过程中，

基坑周边严禁堆载，以免产生坍塌现象。

8、根据《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)，场地标准冻结深度为1.10m，区域土体冻胀性为弱冻胀，冻胀等级为Ⅱ级。9、基槽(坑)开挖后应及时验槽。验后，应及时对基(坑)进行封闭，并采取防止水浸、暴露和扰动基底土的措施。

（二）影响分析

1）地质、水文及气象

属于北温带半湿润大陆型季风气候区，年平均气温9.2℃，6~8月气温高，月平均21~24℃，1、2、12月气温最低,月平均-5.3℃~-8.4℃。多年平均降水量560.87mm,多集中在6~8月，占年降水量的67.73%，年蒸发量1811.5mm，4~6月蒸发量最大，占年蒸发量的40%以上。夏季湿热季风所夹带的含盐空气、阴雨及暴雨天气会加速加油站内金属设备和设施（如加油机、油管线）的外露金属面的腐蚀损坏，影响设备的使用寿命。

2）雷电

雷电危害分为：直击雷、感应雷、雷电波侵入、球形雷、雷击电磁脉冲等危害。

⑴直击雷；直击雷是雷雨云对大地或建筑物的放电现象。它产生强大的脉冲电流、炽热的高温、猛烈的电动力损坏放电通道上的建筑物、输电线、室外电气、电子设备，击死击伤人员，同时产生的强烈的电磁感应和电磁辐射，对周围的电气、电子设备造成损坏或干扰。

⑵雷电感应：雷电的强大电流所产生的强大交变电磁场，使导体感应出较大的电动势，在构成闭合回路的金属物中感应出电流。如回路中有地方接触电阻较大，就会局部发热或发生火花放电，可引燃易燃易爆物品。

⑶雷电侵入波：雷电在架空线路、金属管道上产生冲击电压，使雷电波沿线路或管道迅速传播。若侵入建筑物内，可将配电装置和电气线路绝缘层击穿，产生短路或使建筑物内易燃易爆物品燃烧和爆炸。

⑷雷击电磁脉冲（LEMP）：雷击电磁脉冲是由于雷雨云之间和雷雨云与大地之间放电时，产生的电磁感应、电磁辐射以及雷雨云与输电线静电感应电荷在雷击放电瞬间泄放产生的过电压过电流通过连接建筑物内外各种金属管道、电源线、信号线、天馈线等侵入损坏室内外的电气、电子设备。

⑸反击作用：当防雷装置受雷击时，接闪器引下线和接地体上部产生很高的电压，如果防雷装置与建筑物的电气设备、电气线路或其他金属管道的距离很近，它们之间就会产生放电，这种现象称为反击。反击可能引起电气设备绝缘破坏，金属管道烧穿。

⑹对人体的危害：雷击电流迅速通过人体，可立即使呼吸中枢麻痹，心室纤颤，心跳骤停，以致使脑组织及一些主要脏器受到严重损害，出现休克或突然死亡。雷击时产生的火花、电弧，还可以使人遭到不同程度的烧伤。

如果防雷设置不当，可能发生雷电灾害。

3）地震

本场地地震设防烈度为6度，设计基本加速度为0.05g，设计地震分组为第二组，场地类别为Ⅱ类，特征周期值为0.40s，为对建筑抗震一般地段。地震灾害的特点是突发性强，破坏性大，社会影响大，防御难度大。地震灾害是地震波引起的强烈震动、地震断层的错动和地面变形等所造成的灾害，主要表现为断裂、隆起、平移或凹陷等形式。这些现象除对该加油站的建筑物、地面造成破坏，还很有可能对相关设施如储罐、管线、供电系统等造成较大破坏。

4）大风

春季温和多风，夏季高温多雨，秋季温凉晴朗，冬季寒冷干燥，四季分明，降水集中、季风明显、风力较大。如果发生火灾、爆炸事故，大风将扩大火灾、爆炸事故影响范围。台风可能造成地面建筑、设施的破坏，发生油品的泄漏。

5）降水

场地东侧约 0.6km 处为临百股河，百股河又名小蛤蜊河。由多条河流汇集而成，是流经锦州市区的主要河流之一。平时流量很小，可以涉渡。至于汛期则时或暴涨，威胁沿岸地区。丰水季节场地地表汇水随着地势进去站内，如果未合理规划排水设施，洪水可使地下油罐上浮，造成油品泄漏。如油罐卸油口及量油口未及时密封，则洪水可能进入到油罐中，造成油品溢出。如加油机地脚松动，有被洪水冲走的可能。

地下水会对埋地储油罐、油管线和建筑物的基础造成腐蚀，如果防腐蚀措施不当，会影响储油罐、油管线和建筑设施的使用寿命，严重时会造成储油罐、油管线的泄漏，建筑设施地基下沉，建筑设施损毁甚至倒塌。

排水不畅导致电力设备绝缘性能下降，雨天在室外靠近电力设备，可能造成触电危险。

6）分析结果

由此，自然环境对装置具有一定的影响，但可通过采用技术措施降低或消除自然条件对建设项目影响。设计单位应按照地勘建议细化完善处理措施。

7.1.5重大危险源的储存设施与重要公共场所、区域的距离

该加油站危险化学品储存总量未构成危险化学品重大危险源。

7.2 建设项目的安全生产条件分析结果

7.2.1分析拟选择的主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性

1）拟选择的主要技术、工艺的安全可靠性

该加油站采用 SF 储罐，潜油泵加油机，油罐操作井和加油机采用防渗底槽，工艺管线采用双层复合管，并设置一次、二次油气回收系统，预留三次油气回收处理装置。工艺技术上目前比较成熟可靠，该设施装备等同于国内先进水平。

2）拟选择的装置、设备、设施的安全可靠性分析

油品储罐选用内层钢外层玻璃纤维增强塑料卧式储罐，采用地下直埋，设有储罐防渗漏在线检测系统；有效防止油品渗漏，有利于安全环保，同时也延长储罐使用寿命；

工艺设计采用密闭式卸油方式，设置卸油油气回收系统（一次油气回收）、分散式加油油气回收系统（二次油气回收），预留三次油气回收处理系统。对各储油罐、输油管道、检查井、加油机底座均进行了防渗漏设计，并在储油罐和工艺管线有关部位设置了在线监测装置，同时设有声光报警；

为防止卸油时冒油及正常油位、水位监测，储罐设置液位仪，能进行在线监测显示油位及水位。当油罐液位低于油罐容量10%时，液位仪低液位声光报警；为防止卸油时产生油品冒油造成泄漏，当油料液面达罐容的90%时，液位仪声光报警,提示停止卸油；

设置储罐在线监测渗漏系统，当油罐夹层含有水或者油时，渗漏检测仪即显示，立即处理。

为防止卸油时冒油产生泄漏，在储罐内进油立管设置卸油防溢阀，当油料液面达罐容的95%时卸油防溢阀自动关闭，阻止向罐内继续进油。

每座埋地储油罐设有地锚及抗浮防漂抱带，防止油罐上浮。

该加油站拟采用的主要装置、设备、设施应为正规厂家生产，选择有相应资质的施工单位进行安装，安装后经打压试漏后方可使用。确保选择的装置、设备、设施安全可靠。

7.2.2主要装置、设备、设施与危险化学品储存能力的匹配情况分析

该加油站新建站房 1 座；新建型钢结构加油罩棚 1 座，30 立方米 SF 型储油罐 4 座（3 汽 1 柴），总容量为 120m³，柴油容积折半计入油罐总容积为 105m³。

新建加油岛，设置 2 台四枪四油潜油泵汽油加油机、1 台双枪双油潜油泵汽油加油机、1 台双枪双油潜油泵柴油加油机，汽油枪带油气回收，可以满足加油需求。

加油车辆所携带的油箱容积按照 70L 进行计算，该加油站所存油品能够为 1714 辆车进行加油作业，能够满足日常经营需求。

综上所述，该加油站主要装置、设施与储存能力相匹配。

7.3 拟为危险化学品生产及储存过程配套和辅助工程能否满足安全生产的需要分析

如本报告第 2.7 章分析得知，该加油站站区供水、供电设施能够满足该加油站安全要求。

7.4 事故案例及事故原因分析

案例 1：

2001 年 3 月 18 日下午 13 点 15 左右，湖北宜昌 x x 加油站在进地中油机输油管线与油罐出油管线法兰对接时，外请施工队改造油罐上部出油管线。施工队在未向加油站工作人员请示的情况下，擅自在油罐区动火。焊枪一经点燃，油罐立即爆炸，气浪将施工队一民工抛出 20 余米后摔成重伤，经医院抢救无效死亡。

事故分析：

这起事故是因违章造成的，反映出在加油站改造、施工过程中，管理松懈，制度不落实等问题。应加强对加油站施工现场的监护和管理，严格按照“三不动火”的制度进行施工管理。

案例 2：

1998 年 7 月 1 日晚 9 时，上海某医院的一辆卡车在市某加油站加油时机械发生故障，司机赵 X X 打手电筒修车，边上围了一些司机观看，突然发生爆炸，然后燃烧。汽车燃烧后，加油站职工用石棉被、灭火器进行扑救，立即将火扑灭。事后人们得知在汽车着火的地下有九只油罐，储存各种油品 60000kg，齐称万幸。

事故分析：

1)加油站在加油过程中油蒸气很浓。

2)赵 X X 用旋凿敲打机械撞击产生火花，遇油蒸气发生爆炸。

特别提示：

加油站是易燃易爆场所，管理制度中明文规定：严禁在站内检修车辆、敲打铁器等产生火花的作业。但在实际工作中，由于管理不到位，制度不落实，往往造成类似事故的发生。

案例 3 ：

1993 年 3 月 12 日上午 10 点左右，山西省阳曲县某加油站，油罐汽车向地下罐卸油时，营业室内“轰”的一声，接着油罐口发生火灾。虽经及时扑救，但营业室室内物品均被烧毁，烧掉汽油 5000kg 左右。

事故分析：

1)油罐车卸油时，由于是敞口接卸产生大量的油蒸气。

2)加油站地下罐与营业室之间的地沟不严密，大量的油蒸气进入室内。

3)罐车司机在营业室内吸烟划火，将燃着的火柴丢人地沟盖板的缝隙中，引燃油蒸气。

4)引燃的油蒸气又沿管沟引燃卸油罐。

特别提示：

1992 年 12 月以前，加油站建设没有统一的规范，加油站管理也没有统一的制度。现在，国家有了统一的建设规范，加油站油品的接卸必须采用密闭卸油，输油管线宜采用直接埋设，如采用管沟则必须用干沙填实。

案例 4 ：

2000 年 9 月山西榆次某加油站，一辆黄色出租车在该加油站加完油后，驾驶员发动车时，只听“轰”的一声，驾驶室内即刻着火。接着引燃地面残油，火势猛烈，驾驶员已无法将车开出加油站。后经该加油站员工奋力扑救，才避免了一场更严重的后果。

事故分析：

1)车上开关钥匙丢失，不能启动，司机用电线接通电源，启动时点燃油蒸气。

2)该车油箱漏油，漏到地面，油蒸气到处扩散。由于油蒸气从汽车底板的缝隙进入车内，遇电火引起燃油蒸气。

特别提示：

司机用电线接通启动车辆时，产生火花是此起事故的主要原因。而车辆油箱漏油，加油员未及时发现也是导致这起事故的原因之一。作为加油员在加油过程中，一定要观察车辆油箱、加油机等是否正常。

案例 5

1999 年 5 月 19 日 19 时 5 分，一北京吉普 121 客货车到加油站加油，当加油员给该车油箱加满后，车主为凑足 100 元的油款，要求将剩余的 70 号汽油用加油枪直接注入容量 25 kg的塑料桶内，塑料桶就在吉普车旁边。当油品注到塑料桶 2/3 时，由于产生静电，“砰”的一声，燃起大火，大火将塑料桶烧毁，满地的火源，又把吉普车燃着，此时一位加油员拨打 110 报警。同时，另一位加油员开始操纵 35 kg干粉灭火机灭火，但由于对灭火机性能掌握不熟练，未能灭火。当吉普车被全部烧着后又把 5m 高的雨蓬引燃，39.6m^2 铝塑封檐板，5.6m^2 的雨棚镀锌钢柱板、两台电脑加油机、雨蓬内射灯和部分线路、12m^2 铝合金开票收款厅、1 台 35 kg干粉灭火机全部烧毁，直接经济损失达 2309 万元。

因为目前使用比较广泛的塑料桶大多是用聚苯乙烯、聚氯乙稀和聚乙烯制成的，这些材料的电阻率大，绝缘性能好，在与汽油强烈摩擦后极易产生和积聚静电荷，因此，决不能用塑料桶装汽油。

事后认定的原因是：

1)违反安全管理制度，用加油枪直接向塑料桶容器内灌装汽油，静电引起爆燃。

2)岗位职工不会使用干粉灭火机，延误了扑灭初起火灾的最佳时间。

3)安全管理不严，管理不到位，职工安全意识淡薄，安全生产责任制和安全操作规程不落实。

案例 6

加油站一台 90 号汽油加油机停靠了一辆面包车加油，一名加油员将加油枪插入汽车油箱开始给油后，此加油员离开此加油机为另外一车辆加油，而这时司机以为油已加满，便将车发动向站内洗车地点驶去因此加油机皮管被拖曳致使加油机倾倒，引发火灾事故。

事故分析：

1)事故的直接原因是因加油机倾倒，致使加油机内电气配线拉断而产生火花，引燃汽油发生火灾。

2)加油员擅离职守是事故的最主要原因。

8 安全对策与建议

第一章加油部分

8.1 建设项目外部条件与总平面布置

8.1.1建设项目外部条件

1）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 4.0.4 条，加油站，加油站的汽油、柴油设备与站外建（构）筑物（含架空电力线、周边空地规划项目）的安全间距，不应小于表 4.0.4 的规定。

2）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 4.0.12 条，架空电力线路不应跨越加油站的作业区。

3）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 4.0.13 条，与汽车加油站无关的可燃介质管道不应穿越汽车加油站用地范围。

8.1.2建设项目总平面布置

1）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 5.0.1 条,车辆入口和出口应分开设置。

2)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 5.0.2 条，站内车道和停车位宽度应按车辆类型确定。加油站单车道或单车位宽度不应小于 4m，双车道或双车停车位不应小于 6m；站内的道路转弯半径应按行驶车型确定，且不宜小于 9m；站内停车位应为平坡，道路坡度不应大于 8%，且宜坡向站外；作业区内的停车场和道路路面不应采用沥青路面。

3）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 5.0.3 条，作业区与辅助服务区之间应有界线标识。

4）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 5.0.5 条，加油作业区内，不得有“明火地点”或“散发火花地点”。

5）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 5.0.8 条，加油站的变配电间或室外变压器应布置在作业区之外。变配电室间的起算点

应为门窗等洞口。

6）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 5.0.10 条，当汽车加油站内设置非油品业务建筑物或设施时，不应布置在作业区内，与站内可燃液体或可燃气体设备的防火间距应符合该标准第 4.0.4 条—第 4.0.8 条有关第三类保护物的规定。当站内设置经营性餐饮、汽车服务、司机休息室等设施内设置明火设备时，应等同于“明火地点”或“散发火花地点”。

7）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 5.0.11 条，加油站内的爆炸危险区域不应超出站区围墙和可用地界线。

8）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 5.0.12 条，汽车加油站的工艺设备与站外建（构）物之间，宜设置不燃烧实体围墙，围墙高度相对于站内和站外地坪均不宜低于 2.2m。当加油站的工艺设备与站外建（构）筑物之间的距离大于表 4.0.4-表 4.0.8 中安全间距的 1.5 倍，且大于 25m 时，可设置非实体围墙。面向车辆入口和出口道路的一侧可设非实体围墙或不设围墙。与站区限毗邻的一二级耐火等级的站外建构筑物，其面向加油站侧无门、窗、孔洞的外墙，可视为站区实体围墙的一部分，但站内工艺设备与其的安全间距应符合该标准表 4.0.4-表 4.0.8 的相关规定。

9）加油站站内设施之间的防火间距不应小于《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 5.0.13 条规定。

10）设计单位应按照地勘建议细化完善处理措施。

8.2 加油工艺及设施安全对策措施

8.2.1加油的工艺装置、设施

1)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.1.1 条，除撬装式加油装置所配置的防火防爆油罐除外，加油站内汽油罐和柴油罐应埋地设置，严禁设在室内或地下室内。

2)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.1.2 条，汽车加油站的储油罐采应用卧式油罐。

3)按照《汽车加油加气加氢站技术标准》第 6.1.3 要求，埋地油罐需采用双层油罐时，可采用双层钢制油罐、双层玻璃纤维增强塑料油罐、内钢外玻璃纤维增强塑料双层油罐。

4)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.1.4 条，单层钢制油罐、双层钢制油罐和内钢外玻璃纤维增强塑料双层油罐的内层罐的罐体结构设计，可按现行行业标准《钢制常压储罐　第一部分：储存对水有污染的易燃和不易燃液体的埋地卧式圆筒形单层和双层储罐》AQ 3020 的有关规定执行，并应符合下列规定：1 钢制油罐的罐体和封头所用钢板的公称厚度，不应小于表 6.1.4 的规定。2 钢制油罐的设计内压不应低于 0.08MPa。

表 6.1.4　钢制油罐的罐体和封头所用钢板的公称厚度(mm)

油罐公称直径	单层油罐、双层油罐内层罐罐体和封头公称厚度		双层钢制油罐外层罐罐体和封头公称厚度	
	罐体	封头	罐体	封头
800～1600	5	6	4	5
1601～2500	6	7	5	6
2501～3000	7	8	5	6

5)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.1.5 条，选用的钢-玻璃纤维增强塑料双层油罐应符合现行行业标准《加油站用埋地钢-玻璃纤维增强塑料双层油罐工程技术规范》SH/T3178 的有关规定。

6)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.1.7 条，与罐内油品直接接触的玻璃纤维增强等金属层，应满足消除油品静电荷的要求，其表面电阻率应小于 $10^9\Omega$。当表面电阻率无法满足小于 $10^9\Omega$ 的要求时，应在罐内安装能够消除油品静电电荷的物体。消除油品静电电荷的物体可为浸入油品中的钢板，也可为钢制的进油立管、出油管等金属物，表面积之和不应小于 $A=0.04V_t$。

7)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.1.8 条，安装在罐内的静电消除物体应接地，接地电阻应符合本标准第 11.2 节的有关规

定。

8)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.1.9 条，双层油罐内壁与外壁之间应有满足渗漏检测要求的贯通间隙。

9)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.1.10 条，双层钢制油罐、内钢外玻璃纤维增强塑料双层油罐和玻璃纤维增强塑料等非金属防渗衬里的双层油罐，应设渗漏检测立管，并应符合下列规定：1 检测立管应采用钢管，直径宜为 80mm，壁厚不宜小于 4mm；2 检测立管应位于油罐顶部的纵向中心线上；3 检测立管的底部管口应与油罐内、外壁间隙相连通，顶部管口应装防尘盖；4 检测立管应满足人工检测和在线监测的要求，并应保证油罐内、外壁任何部位出现渗漏均能被发现。

10)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.1.11 条，油罐应采用钢制人孔盖。

11)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.1.12 条，油罐设置在车行道下面时，罐顶低于混凝土路面不宜小于 0.9m。钢制油罐的周围应回填中性沙或细土，其厚度不应小于 0.3m。外层为玻璃纤维增强塑料材料的油罐，回填料应符合产品说明书的要求。

12)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.1.13 条，当埋地油罐受地下水或雨水作用有上浮的可能时，应采取防止油罐上浮的措施。

13)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.1.14 条，埋地油罐的人孔应设置操作井。设在行车道下面的人孔应采用加油站车行道下专用的密闭井盖和井座。

14)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.1.15 条，油罐应采取卸油时的防满溢措施。油料达到容量的 90%时，应能触动高液位报警装置；油料达到油罐容量的 95%时，应能自动停止油料继续进罐。高液位报警装置应位于工作人员便于觉察的地点。

15)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.1.16 条，设有油气回收系统的加油站，其站内油罐应设带有高液位报警功能的液位监测系统。

16)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.2.1 条，加油机不得设置在室内。

17)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.2.2 条，加油枪应采用自封式加油枪，汽油加油枪的流量不应大于 50 L/min。

18)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.2.3 条，加油软管上宜设安全拉断阀。

19)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.2.4 条，以正压（潜油泵）供油的加油机，其底部的供油管道上应设剪切阀，当加油机被撞或起火时，剪切阀应能自动关闭。

20)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.2.5 条，采用一机多油品的加油机时，加油机上的放枪位应有各油品的文字标识，加油枪应有颜色标识。

21)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.3.1 条，汽油、柴油油罐车卸油必须采用密闭卸油方式。汽油油罐车应具有卸油油气回收系统。

22)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.3.2、6.3.3 条，每个油罐应各自设置卸油管道和卸油接口，各卸油接口及油气回收接口，应有明显的标识。卸油接口应装设快速接头及密封盖。

23)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.3.4 条，加油站卸油油气回收系统的设计应符合下列规定：汽油罐车向站内油罐卸油应采用平衡式密闭油气回收系统。各汽油罐可共用一根卸油油气回收主管，回收主管的公称直径不宜小于 100mm。卸油油气回收管道的接口宜采用自闭式快速接头。采用非自闭式快速接头时，应在靠近快速接头的连接管道上

装设阀门。

24)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.3.5 条，加油站宜采用油罐装设潜油泵的一泵供多机枪的加油工艺。采用自吸式加油机时，每台加油机应按加油品种单独设置进油管和罐内底阀。

25)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.3.6 条，加油站应采用加油油气回收系统。

26)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.3.7 条，加油油气回收系统的设计应符合下列规定：应采用真空辅助油气回收系统。汽油加油机与油罐之间应设油气回收管道，多台汽油加油机可共用 1 根油气回收主管，油气回收主管的公称直径不应小于 50mm。加油油气回收系统应采取油气反向流至加油枪的措施。在加油机底部与油气回收立管的连接处，应安装一个用于检测液阻和系统密闭性的丝接三通，其旁通短管上应设公称直径为 25mm 的球阀及丝堵。

27)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.3.8 条，油罐的接合管设置应符合下列规定：接合管应为金属材质。接合管应设在油罐的顶部，其中进油接合管、出油管接合管或潜油泵安装口应设在人孔盖上。进油管应伸至罐内距罐底 50㎜～100㎜ 处。进油立管的底端应为 45º 斜管口或 T 形管口。进油管管壁上不得有与油罐气相空间相能的开口。罐内潜油泵的入油口或通往自吸式加油机管道的罐内底阀，应高于罐底 150㎜～200㎜。油罐的量油孔应设带锁的量油帽。量油口下部的接合管宜向下深至罐内距罐底 200㎜ 处，并应有检尺时接合管内液位与罐内液位一致的技术措施。油罐从孔井内的管道及设备，应保证油罐人孔盖的可拆装性。人孔盖上的接合管与引出井外管道的连接，宜采用金属软管过渡连接。

28)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.3.9、6.3.10 条，汽油罐与柴油罐的通气管应分开设置。通气管管口高出地面的高度不应小于 4m。沿建（构）筑物的墙（柱）向上敷设的通气管，其管口应高出建

筑物的顶面 2.0m 及以上。通气管管口应设阻火器。通气管的公称直径不应小于 50mm。

29)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.3.11 条，当加油站采用油气回收系统时，汽油罐的通气管口除装设阻火器外，尚应装设呼吸阀。呼吸阀的工作正压宜为 2-3kpa。工作负压宜为 1.5-2kpa。

30)根据《汽车加油加气站加氢站技术标准》第 6.3.12 条，不导静电热塑性塑料管道的设计和安装，除应符合本标准第 6.3.12 条的有关规定外，尚应符合下列规定：1 管道内油品的流速应小于 2.8m/s；2 管道在人孔井内、加油机底槽和卸油口等处未完全埋地的部分，应在满足管道连接要求的前提下，采用最短的安装长度和最少的接头。

31)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.3.13 条，油罐车卸油时用的卸油连通软管、油气回收连通软管，应采用导静电耐油软管，其体电阻率应小于 $10^8\,\Omega\cdot m$，表面电阻率应小于 $10^{10}\,\Omega$，或采用内附金属丝（网）的橡胶软管。

32)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.3.14 条，加油站内的工艺管道除必须露出地面的以外，均应埋地敷设。当采用管沟敷设时，管沟必须用中性沙子或细土填满、填实。

33)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.3.15 条，卸油管道、卸油油气回收管道、加油油气回收管道和油罐通气管横管，应坡向埋地油罐。卸油管道的坡度不应小于 2‰，卸油油气回收管道、加油油气回收管道和油罐通气管横管的坡度，不应小于 1%。

34)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.3.17 条，埋地工艺管道的埋设深度不得小于 0.4m。敷设在混凝土场地或道路下面的管道，管顶低于混凝土层下面不得小于 0.2m。管道周围应回填不小于 100mm 厚的中性沙子或细土。

35)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.3.18 条，

工艺管道不应穿过或跨越站房等与其无直接关系的建（构）筑物；与管沟、电缆沟和排水沟相交叉时，应采取相应的防护措施。

36)不导静电热塑性塑料管道的设计和安装，除应符合《汽车加油加气站加氢站技术标准》第 6.3.12 条的有关规定外，尚应符合第 6.3.19 条的要求。

37)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.3.20 条，埋地钢质管道外表面的防腐设计，应符合现行国家标准《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T21447 的有关规定。

38)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.5.4 条，装有潜油泵的油罐人孔操作井、卸油口井、加油机底槽等可能发生油品渗漏的部位，也应采取相应的防渗措施。

39)双层管道的设计应满足根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.5.5 条的要求。

40) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.5.6 条，双层油罐、防渗罐池的渗漏检测宜采用在线监测系统。采用液体传感器监测时，传感器的检测精度不应大于 3.5mm。

41）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.6.1 条，自助加油站（区）应明显标示加油车辆引导线，并应在加油站车辆入口和加油岛处设置醒目的“自助”标识。

42)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.6.2 条，在加油岛和加油机附近的明显位置，应标示油品类别、标号以及安全警示。

43)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.6.3 条，不宜在同一加油车位上同时设置汽油、柴油两种加油功能。

44)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.6.4 条，自助加油机除应符合本标准第 6.2 节的规定外，尚应符合下列规定：1 应采用防静电加油枪、键盘或专设消除人体静电装置并有显著标识；2 应标示自助加油操作说明；3 应具备音频提示系统，在提起加油枪后可提示油品品种、

标号并进行操作指导；加油枪应设置跌落时即自动停止加油作业的功能，并应具有无压自封功能；应设置紧急停机开关。

45)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.6.5 条，自助加油站应设置视频监控系统，该系统应能覆盖加油区、卸油区、人孔井、收银区、便利店等区域。视频设备不应因车辆遮挡而影响监视。

46)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 6.6.6 条，自助加油站的营业室内应设监控系统，该系统应具备下列监控功能：1 营业员可通过监控系统确认每台加油机的使用情况；2 可分别控制每台自助加油机的加油和停止状态；3 发生紧急情况时可启动紧急切断开关停止所有加油机运行；4 可与顾客进行单独对话，指导其操作；5 可对整改加油场地进行广播。

47)根据《加油站作业安全规范》（AQ3010-2022）第 4.5 条，设有可燃气体声光报警装置的加油作业区内可允许客户使用手机支付，当现场警报器报警时，应立即停止手机和停止加油相关作业，并按应急预案进行应急处置。可燃气体检测报警设计应符合 GB/T50493 的规定。

48)根据《加油站作业安全规范》（AQ3010-2022）第 6.1.2 条，不应在加油作业区外进行加油作业。不应向未采取防止静电积聚措施的绝缘靴容器进行散装加注。客户不应操作非自助加油机。

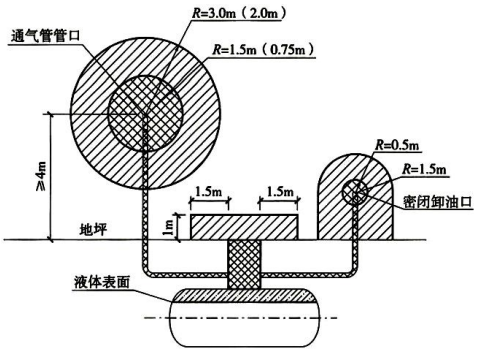
49)《加油站大气污染物排放标准》（GB 20952—2020）第 4.1.1 条，加油站卸油、储油和加油时排放的油气，应采用以密闭收集为基础的油气回收方法进行控制。

50）《石油石化系统治安反恐防范要求 第 3 部分：成品油和天然气销售企业》第 11.3.1 条，视频图像信息保存期限不应小于 90 天。

8.2.2防雷、防静电、防爆装置、设施、报警、紧急切断系统

1）依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第3.3.4条，设计单位在爆炸性气体环境电力装置设计中应附有爆炸危险区域划分图。

（1）汽油埋地卧式油罐的爆炸危险区域划分应符合下列规定：



图C.0.3 汽油埋地卧式油罐的爆炸危险区域划分

0区；1区；2区

1 罐内部油品表面以上的空间应划分为0区；

2 人孔(阀)井内部空间，以通气管管口为中心、半径为1.5m(0.75m)的球形空间和以密闭卸油口为中心、半径为0.5m的球形空间，应划分为1区；

3 距人孔(阀)井外边缘1.5m以内，自地面算起1m高的圆柱形空间，以通气管管口为中心、半径为3.0m(2.0m)的球形空间和以密闭卸油口为中心、半径为1.5m的球形并延至地面的空间，应划分为2区；

4 当地上密闭卸油口设在箱内时，箱体内部的空间应划分为1区，箱体外部四周1m和箱体顶部以上1.5m范围内的空间应划分为2区；当密闭卸油口设在卸油坑内时，坑内的空间应划分为1区，坑口外1.5m范围内的空间应划分为2区。

（2）汽油油罐车的爆炸危险区域划分应符合下列规定：

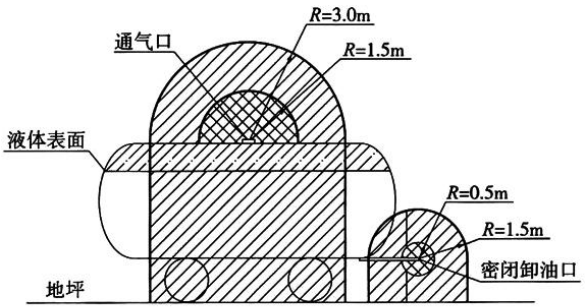


图 C.0.4　汽油油罐车的爆炸危险区域划分

0区；1区；2区

1 油罐车内部的油品表面以上空间应划分为 0 区；

2 以罐车通气口为中心、半径为 1.5m 的球形空间和以罐车密闭卸油口为中心、半径为 0.5m 的球形空间，应划分为 1 区；

3 以罐车通气口为中心、半径为 3.0m 的球形并延至地面的空间和以罐车密闭卸油口为中心、半径为 1.5m 的球形并延至地面的空间，应划分为 2 区。

（3）汽油加油机的爆炸危险区域划分应符合下列规定：

1 加油机下箱体内部空间应划分为 1 区；

2 以加油机中心线为中心线、以半径为 4.5m(3.0m)的地面区域为底面和以加油机下箱体顶部以上 0.15m、半径为 3.0m(1.5m)的平面为顶面的圆台形空间，应划分为 2 区。

（4）油气回收处理装置

根据《油气回收系统防爆技术要求》（GB/T34661-2017）资料性附件 A 中，加油站油气回收装置气危险场所划分见下图:

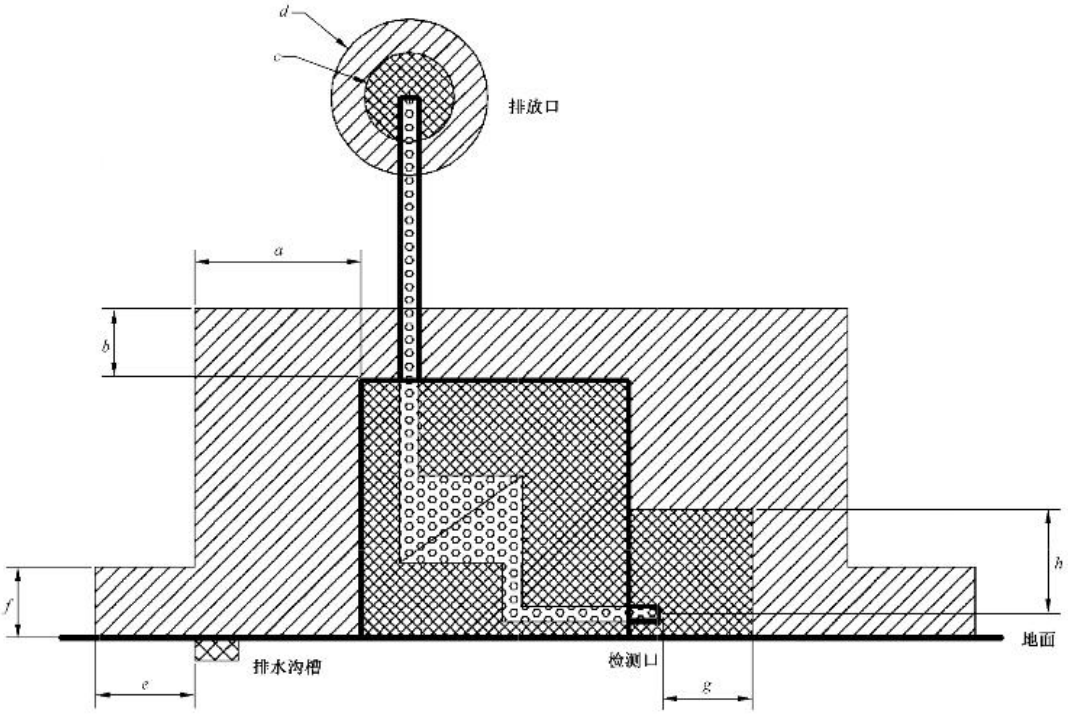


图 A.5　具有独立外壳的设备危险场所划分

a=1.5 m，距离 1 区的水平距离；
b=0.15 m，设备上方距离；
c=3.0 m，从释放源到各个方向的距离(半径)，参照 GB 3836.14—2014 附录 C 示例 3；
d=5.0 m，从释放源到各个方向的距离(半径)，参照 GB 3836.14—2014 附录 C 示例 3；
e=4.5 m，距排水沟槽的水平距离，参照 GB 3836.14—2014 附录 C 示例 9；
f=1.0 m，高于地面，参照 GB 3836.14—2014 附录 C 示例 9；
g=1.0 m，距检测口的水平距离；
h=1.0 m，距检测口的垂直距离。

2）该加油站爆炸危险区域内电气设备的防爆级别、组别应符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的相关要求。汽油、柴油爆炸气体环境的级别组别为ⅡAT3。防爆电气设备的级别和组别不应低于该爆炸气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。

3）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)13.2.1 条，钢制油罐必须进行防雷接地，接地点不应少于两处。。

4）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)13.2.2 条，汽车加油站的防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地等宜共用接地，接地电阻不应大于 4Ω。

5）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)13.2.4 条，埋

地钢制油罐以及非金属的油罐顶部的金属部件和罐内的金属部件必须与非埋地部分的工艺金属管道相互做电气连接并接地。

6）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)13.2.5 条，加油站内的油气放空管在接入全站共用接地装置后，可不单独设置防雷接地。

7）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)13.2.6 条，当加油站内的站房和罩棚等建筑物需要防直击雷时，应采用接闪带（网）保护。当罩棚采用金属屋面时，宜利用屋顶作为接闪器，但应符合下列规定：板间的连接应是持久的电气贯通，可采用铜锌合金焊接、熔焊、卷边压接、缝接、螺钉或螺栓连接。金属板下面不应有易燃物品，热镀锌钢板的厚度不应小于 0.5mm，铝板的焊接厚度不应小于 0.65mm，锌板的厚度不应小于 0.7mm。金属板应无绝缘被覆层。

8）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)13.2.7 条，汽车加油站的信息系统应采用铠装电缆或导线穿钢管配线。配线电缆铠装金属层两端、保护钢管两端均应接地。

9）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)13.2.8 条，加油站信息系统的配电线路首、末端与电子器件连接时，应装设与电子器件耐压水平相适应的过电压（电涌）保护器。

10）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)13.2.9 条，380V/220V 供配电系统宜采用 TN-S 系统，当外供电电源为 380V 时，可采用 TN-C-S 系统。供电系统的电缆金属外皮或电缆金属保护管两端均应接地，在供配电系统的电源端应安装与设备耐压水平相适应的过电压（电涌）保护器。

11）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 13.2.10 条，地上或管沟敷设的油品管道应设防静电和防感应雷的共用接地装置，接地电阻不应大于 30Ω。

12）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)13.2.11 条，

加油站汽油罐车卸车场地应设卸车临时用的防静电接地装置，并应设置能检测跨接线及监视接地装置状态的静电接地仪。

13）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 13.2.12、13.2.15 条，在爆炸危险区域内的工艺管道上的法兰、胶管两端等连接处应用金属线跨接。当法兰的连接螺栓不少于 5 根时，在非腐蚀环境下可不跨接。防静电接地装置的接地电阻不应大于 100Ω。

14）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 13.2.13 条，油罐车卸油用的卸油软管、油气回收软管与两端接头应保证可靠的电气连接。

15）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 13.2.14 条，采用导静电的热塑性塑料管道时，导电内衬应接地；采用不导静电的热塑性塑料管道时，不埋地部分的热熔连接件应保证长期可靠的接地，也可采用专用的密封帽将连接管件的电熔插孔密封，管道或接头的其他导电部件应接地。

16）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 13.2.15 条，防静电接地装置的接地电阻不应大于 100Ω。

17）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 13.2.16 条，油罐车卸车场地内用于防静电跨接的固定接地装置，不应设置在爆炸危险Ⅰ区。

18）该加油站站内建构筑物应依据《建筑防雷设计规范》（GB50057-2010）规定的防雷分类标准分类。

19）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 13.5.1 条，加油站应设置紧急切断系统，该系统应能在事故状态下实现紧急停车和关闭紧急切断阀的保护功能。

20）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 13.5.2 条，紧急切断系统应至少在下列位置设置紧急切断开关：1、在汽车加油站现场

工作人员容易接近且较为安全的位置；2、在控制室、值班室内或站房收银台等有人员值守的位置。紧急切断应设置在有人员值守、位置明显且便于操作的位置。

21）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 13.5.3 条，工艺设备的电源和工艺管道上的紧急切断阀应能由手动启动的远程控制切断系统操纵关闭。

22）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 13.5.4 条，紧急切断系统应只能手动复位。

23）根据《加油站作业安全规范》（AQ3010-2022）第 5.1.6 条，卸油作业区的辅助设施应具有防静电措施；进入卸油区作业的人员，应先通过具有报警功能的人体静电释放装置消除静电。

24）根据《本安型人体静电消除器安全规范》（SY/T 7354-2017）的要求，加油站在卸油口 1.5m 处应设置本安型人体静电消除器。

25）根据防雷装置设计审核和竣工验收规定（中国气象局令〔2011〕21 号）第四条加油站的建（构）筑物、场所和设施的防雷装置应当经过设计审核和竣工验收、第五条 防雷装置设计未经审核同意的，不得交付施工。防雷装置竣工未经验收合格的，不得投入使用。新建、改建、扩建工程的防雷装置必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

26）根据《加油站作业安全规程》第 8.4 节，防雷防静电装置应每半年至少检测 1 次，并建立检测档案。所有防雷防静电设施应定期检查、维修，并建立设施管理档案。定期检查加油枪、胶管和加油机之间的连接情况，保持其具有良好的接地性能，并建立检查记录。

27）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.3 条，可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制、中心控制室等进行显示报警。

28）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.4

条，控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警；现场区域警报器应有声、光报警功能。

29）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.7 条，进入爆炸性气体环境或有毒气体环境的现场玉作人员，应配备便携式可燃气体和（或）有毒气体探测器进入的环境同时存在爆炸性气体和有毒气体时，便携式可燃气体和有毒气体探测器可采用多传感器类型。

30）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.8 条，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。

31）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》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。

32）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.1.4 条，检测可燃气体和有毒气体时，探测器探头应靠近释放源，且在气体、蒸气易于聚集的地点。

33）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.2.2 条，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。

34）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 5.5.1 条，测量范围应符合下列规定:可燃气体的测量范围应为 0~100%LEL;线型可燃气体测量范围为 0~5LEL·m

35）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 5.5.2 条，报警值设定应符合下列规定:1 可燃气体的一级报警设定值应小于或等于 25%LEL。2 可燃气体的二级报警设定值应小于或等于 50%LEL。3 线型可燃气体测量一级报警设定值应为 1LEL·m;二级报警设定值应为 2LEL·m。

36）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 6.1.1

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

37）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 6.1.2 条，检测比空气重的可燃气体或有气体时，探测器的安装高度宜距地坪(或楼地板)0.3m～0.6m；检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安高度宜在释放源上方 2.0m 内。检测比空气略重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜在释放源下方 0.5m～1.0m;检测比空气略轻的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度宜高出释放源 0.5m～1m。

38）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 6.2.2 条，现场区域警报器应就近安装在探测器所在的报警区域。

39）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 6.2.3 条，现场区域警报器的安装高度应高于现场区域地面或楼地板 2.2m，且位于工作人员易察觉的地点。

40）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 6.2.4 条，现场区域警报器应安装在无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所。

41）罩棚、加油机、储油罐应设置静电接地监测点。

42）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》SH/T 3047-2021 第 11.2.2 条，设置有检测装置的区应设置声光报警装置，声光报警装置应能区分辨识可燃气体报警、有毒气体报警、火灾报警。

43）建议按照《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）附录 D 在相关部位设置火灾探测器。

8.2.3防护设施

1）生产经营单位应当按照《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB 39800.1-2020）、《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》为从业人员配备个体防护装备。应根据辨识的作业场所危害因素和危害评估结果，结合个体防护装备的防护部位、防护功能、适用范围和防护

装备对作业环境和使用者的适合性，选择合适的个体防护装备。

2）根据《加油站作业安全规程》第 4.2 条，作业人员上岗时应穿防静电工作服、防静电工作鞋。不应在作业区穿脱及拍打衣服、帽子或类似物。

8.2.4安全警示标志

1） 根据《中华人民共和国安全生产法》第三十五条 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。

2） 根据《汽车加油加气站消防安全管理》（XF/T3004-2020）设置进站消防安全须知标识，储罐操作井为有限空间，有限空间警告标志应设置在有限空间的入口处，使人员在进入有限空间时能够警醒。定期对安全标志进行检查、发现褪色、破损及时更换。

3） 根据《汽车加油加气站消防安全管理》（XF/T3004-2020）第 8.1 条，加油加气站的车辆及人员进出口处应设置醒目的进站消防安全须知标识，明确进入加油加气的要求和注意事项。

4） 根据《汽车加油加气站消防安全管理》（XF/T3004-2020）第 8.2 条，加油岛的罩棚支柱醒目位置应设置严禁烟火、禁打手机、停止熄火标志。

5） 根据《汽车加油加气站消防安全管理》（XF/T3004-2020）第 8.5 条，油运输车辆应划定固定车位并设置明细标识。

6） 根据《消防安全标志 第 3 部分：设置要求》（GB13495.3-2026）第 5.1 条，消防车通道、消防车登高操作场地、易发生遮挡或阻碍灭火设备使用的部位，应设置“禁止阻塞”标志。

7） 根据《消防安全标志 第 3 部分：设置要求》（GB13495.3-2026）第 5.3 条，没有对应消防安全标志名称的灭火设备或几种存放灭火设备的部位，应在其外表面设置“灭火设备”标志。

8） 根据《消防安全标志 第 3 部分：设置要求》（GB13495.3-2026）第 5.10 条，汽车加油加气加氢站的下列部位应设置相应的消防安全标志：

b.汽车加油加气加氢站应在显著部位设置“禁止烟火”“禁止吸烟”“当心易燃物”“当心爆炸物”标志。

9） 根据《消防安全标志 第 3 部分：设置要求》（GB13495.3-2026）第 6.1.2 条，设置的消防安全标志产品的类别应根据设置部位的照明、湿度、危险性和腐蚀性等条件选取，并应符合下列要求：

a.室内设置的消防安全标志，除内光源消防安全标志牌和附着安装在地面上的消防安全标志牌，产品基材应为金属板或有机板；

b.室外设置的火灾报警装置和灭火设备标志、警告标志、禁止标志的产品基材应为金属板；

c.消防安全标志表面的安全色的色品坐标、亮色因数和表面光泽值应符合 GB13495.2 的要求。

10） 根据《安全色和安全标志》（GB2894-2025）第 7.1.1 条，安全标志牌应采用坚固耐用的材料制作，不应使用遇水变形、变质或易燃的材料。特殊环境下使用的标志牌，还应满足该环境下的特定要求(如：耐高温或低温、耐腐蚀等)。存在触电危险的作业场所应使用绝缘材料。

11） 根据《安全色和安全标志》（GB2894-2025）第 7.3.3 条，多个安全标志牌在同一部位设置时，应按警告、禁止、指令、提示类型的顺序，先左后右、先上后下排列。

12） 根据《安全色和安全标志》（GB2894-2025）第 7.4.1 条，安全标志牌应至少每半年检查一次，如发现存在以下情况，应立即更换或采取相应措施：

a)安全色或对比色变色、褪色；

b)本体材料变形、开裂或剥落；

c)安装不牢靠；

d)部分缺失或损毁；

e)被遮挡；

f)与环境颜色相融；

g)照明亮度不足。

13） 根据《加油站作业安全规程》第 4.4 条，作业区应按 GB/T2893.5、GB2894、GB13495.1、GB15630 的规定设置安全标志和安全色。

8.2.5安全作业

1) 根据《加油站作业安全规程》第 4.5 条，设有可燃气体声光报警装置的加油作业区内科允许客户使用手机支付，当现场警报器报警时，应立即停止使用手机和停止加油相关作业，并按应急预案进行应急处置。可燃气体监测报警设计应符合 GB/T50493 的规定。

2) 根据《加油站作业安全规程》第 4.6 条，加油站遇雷暴、龙卷风和台风等恶劣天气时应停止加油、卸油、取样和人工计量等作业。

3) 根据《加油站作业安全规程》第 4.7 条，不应在作业区内抛掷、拖拉、滚动、敲打金属物品及进行易产生火花的作业。

4) 根据《加油站作业安全规程》第 4.8 条，不应在作业区进行车辆维修和洗车作业。

5) 根据《加油站作业安全规程》第 4.9 条，不应使用汽油和易燃清洗剂做清洁工作。不应使用可能产生静电或火花的清洁工具。

6) 根据《加油站作业安全规程》第 4.10 条，作业人员应按设备说明书、操作规程和管理规定对设备设施进行正确操作和维护保养，保障设备处于安全状态；加油站油气回收系统应完好有效，并保持正常使用，满足 GB20952 的规定。

7) 根据《加油站作业安全规程》第 5.1 节，卸油作业应具备密闭卸油的条件。防雷防静电接地设施应完好。油罐车排气管应安装阻火帽。卸油作业现场应至少配备 2 具手提式干粉灭火器和 2 块灭火毯等应急救援物资。油罐车宜采用液位差自流方式卸油。卸油作业区的辅助设施应具有防静电措施，进入卸油作业的人员应先通过具有报警功能的人体静电释放装置消除静电。

8) 该公司运行后，建议对照《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》补充完善应急物资配备情况。

9) 根据《加油站作业安全规程》第 5.2.1 条，加油站人员应确认油罐车无油品滴漏后，方可引导油罐车进入卸油作业区，油罐车阿紫站内车速不应大于 5KM/h.

10) 根据《加油站作业安全规程》第 5.2.2 条，油罐车停于卸油停车位，熄火并拉上手刹，车轮处宜放置于最大允许总质量和车轮尺寸相匹配的轮档，车钥匙宜放置指定位置管控。

11) 根据《加油站作业安全规程》第 5.2.3 条，卸油人员应将防静电跨接线连接到油罐车专用接地端，并确认接触良好。

12) 根据《加油站作业安全规程》第 5.2.4 条，卸油作业现场应设置隔离警示标识。

13) 根据《加油站作业安全规程》第 5.2.5 条，手提式灭火器宜摆放在卸油口 2-3m 处。

14) 根据《加油站作业安全规程》第 5.2.6 条，应在油罐车静置进行静电释放 5min 后，方可进行计量、取样和卸油等相关作业。

15) 根据《加油站作业安全规程》第 5.2.7 条，检查确认有关计量孔密闭良好，汽油罐通气管上阀门应处于关闭状态，安装呼吸阀的通气管上阀门应处于开启状态。

16) 根据《加油站作业安全规程》第 5.2.8 条，卸油前，应计量油罐的存油量，确认有足够的剩余容量，并核对贯彻单据与油罐中油品的名称、牌号是否一致。

17) 根据《加油站作业安全规程》第 5.2.9 条，对油罐车进行人工取样时，人员应戴安全帽，应采用铝或铜等不发火花、不易积聚静电的器具；油样可通过卸油口回罐，不应从计量孔倒入。若人员在油罐车罐顶上取样，还应采取防坠落措施，并有人监护。

18) 根据《加油站作业安全规程》第 5.2.10 条，卸油人员应按工艺流程将卸油软管和汽油油气回收软管与油罐车和埋地油罐紧密连接，保持卸油软管自然弯曲。

19) 根据《加油站作业安全规程》第 5.2.11 条，经双方检查确认具备开阀卸油条件后，将卸油口对应有关进油阀门打开（卸油时先打开气路阀门），再缓慢开启油罐车卸油阀门。通过采取调节阀门开度等措施控制卸油流速不大于 4.5m/s。

20) 根据《加油站作业安全规程》第 5.2.12 条，卸油作业过程中应有专人监护，油罐车驾驶员和押运员不应同时离开作业现场。无人监护时，应停止作业。

21) 根据《加油站作业安全规程》第 5.2.13 条，卸油作业过程中不应开启计量孔，不应修理、擦洗油罐车，不应鸣笛；使用器具时要轻拿轻放；与该罐连接且无防水杂措施的加油机应停止加油作业。

22) 根据《加油站作业安全规程》第 5.2.14 条，卸油时若发生油料溅溢或其他影响卸油安全情况时，应立即停止作业并及时处理。若发生事故，应立即停止作业，并按应急预案进行应急处置。

23) 根据《加油站作业安全规程》第 5.2.15 条，卸至软管内无油后，应做好以下工作：关闭软管两端阀门；拆除软管，将卸油接口的密封盖盖紧并加锁；收回卸油软管和防静电跨接线，收存软管时不应抛摔，以防接头变形。

24) 根据《加油站作业安全规程》第 5.2.16 条，卸油结束后，卸油员应全面检查并确认状态正常，方可引导油罐车启动车辆、离站，并清理卸油现场，将应急器材放回原位。

25) 根据《加油站作业安全规程》第 6.1 节，加油机附件应按 GB50156 的要求配备灭火器和灭火毯。加油机爆炸危险区域内不应放置可燃性物品。不应再加油作业区外进行加油作业。不应向未采取放置静电积聚措施的绝缘

性容器进行散装加注。客户不应操作非自助加油机。具有自助加油功能的加油站在营业室内设置紧急切断系统，在事故状态下迅速切断油泵电源，紧急切断系统应为故障安全型；加油站应通过加油机音频提示客户进行加油操作。自助加油机宜采取静电检测等技术措施，提示客户在靠近邮箱口前先消除人体静电。

26) 根据《加油站作业安全规程》第 6.2 节，车辆驶入非自助加油站时，加油员宜主动引导车辆进入加油位置。加油作业前，加油员应确认车辆停稳、熄火；摩托车驾驶人和乘坐人员离开座位，并将车辆熄火、放置平稳；加油员与客户确认油品的名称和牌号等信息，应提示客户在靠近油箱口前先释放人头静电。加油枪应为自封式加油枪，汽油加油流量不应大于 50L/min.加油时应避免油料溅出，若发生油料滴漏、溢洒或影响加油作业安全的情况，应立即停止加油，并及时处理。加完油后应立即将加油枪复位于加油机。

27) 根据《加油站作业安全规程》第 7 章，应采用电子液位计进行测量。人工计量时，应使用符合计量和安全要求的计量器具。油罐静态计量时，与该罐连接的给油设备应停止使用。卸油后，静置 5min 后方可进行人工取样、测水和计量。人宜站在上风方向进行作业。对于汽油罐，若罐内正压，应先打开通气阀进行泄压后再打开量油帽，作业结束后应及时复位。

28) 油罐清洗应符合《加油站作业安全规程》第 8.1 节的有关规定。

29) 加油机维修应符合《加油站作业安全规程》第 8.2 节的有关规定。

30) 动火作业应符合《加油站作业安全规程》第 8.3 节的有关规定。

8.3 公用工程及辅助设施安全对策措施

8.3.1变配电系统

1）根据《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第 4.2.1 条的规定，落地式配电箱的底部应抬高，高出地面的高度室内不应低于 50*mm*，室外不应低于 200*mm*；其底座周围应采取封闭措施，并能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。

2）根据《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第 7.1.5 条的规定，电缆敷设的防火封堵应符合下列规定：

(1)布线系统通过地板、墙壁、屋顶、天花板、隔墙等建筑构件时，其孔隙应按等同建筑构件耐火等级的规定封堵。

(2)电缆防火封堵的材料应按耐火等级要求，采用防火胶泥、耐火隔板、填料阻火包或防火帽。

3）根据《20KV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）第 6.1.1 条，变压器室、配电室和电容器室的耐火等级不应低于二级。

4）根据《20KV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）第 6.1.4 条，变压器室的通风窗应采用非燃烧材料。

5）根据《20KV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）第 6.2.2 条，变压器室、配电室、电容器室的门应向外开启。相邻配电室之间有门时，应采用不燃材料制作的双向弹簧门。

6）根据《20KV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）第 6.2.4 条，变压器室、配电室、电容器室等房间应设置防止雨、雪和 蛇、鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等处进入室内的 设施.

7）根据《20KV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）第 6.2.5 条，配电室、电容器室和各辅助房间的内墙表面应抹灰刷白，地面宜采用耐压、耐磨、防滑、易清洁的材料铺装。配电室、变压器室、电容器室的顶棚以及变压器室的内墙面应刷白。

8）根据《20KV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）第 6.2.6 条，长度大于 7m 的配电室应设两个安全出口，并宜布置在配 电室的两端。当配电室的长度大于 60m 时，宜增加一个安全出 口，相邻安全出口之间的距离不应大于 40m 当变电所采用双层布置时，位于楼上的配电室应至少设一个 通向室外的平台或通向变电所外部通道的安全出口。

9）根据《20KV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）第 6.4.1 条，

高、低压配电室、变压器室、电容器室、控制室内不应有元 关的管道和线路通过。

10）根据《20KV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）第 6.4.3 条，在变压器、配电装置和裸导体的正上方不应布置灯具。当在变压器室和配电室内裸导体上方布置灯具时，灯具与裸导体的水平净距不应小于 1.0m，灯具不得采用吊链和软线吊装。

11）参照《变配电室安全管理规范》（DB11527-2015）第 4.2.2 条，配电室的地面应采用防滑、不起尘、不发火的耐火材料；变配电室变压器、高压开关柜、低压开关柜操作地面应敷设绝缘胶垫。

12）根据《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第 7.6.4 条的规定，电缆不应在有易燃、易爆及可燃气体管道或液体管道的隧道或沟道内敷设。

13）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 13.1.1 条，汽车加油站的供电负荷等级可为三级，信息系统应设置不间断供电电源。

14)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 13.1.3 条，汽车加油站的罩棚、营业室等处应设置应急照明，连续供电时间不应少于 90min。

15)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 13.1.4 条，当引用外电源有困难时，汽车加油站可设置小型内燃发电机组。内燃机的排烟口应安装阻火器。排烟管口至各爆炸危险区域边界的水平距离应符合下列规定：排烟口高出地面 4.5m 以下时，不应小于 5m。排烟口高出地面 4.5m 及以上时，不应小于 3m。

16）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 13.1.5 条，加油站的电缆宜采用直埋或电缆穿管敷设，电缆穿越行车道部分应穿钢管保护。

17)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 13.1.6 条，当采用电缆沟敷设电缆时，作业区的电缆沟内必须充沙填实。电缆不得与油

品管道及热力管道设在同一沟内。

18）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 13.1.7 条，加油站爆炸危险区域内的电气设备选型、安装、电力线的敷设等，应符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的规定。

19）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 13.1.8 条，汽车加油站爆炸危险区域以外的照明灯具，可选用非防爆型。罩棚下非防爆危险区域的灯具，应选用防护等级不低于 IP44 级的照明灯具。

20）根据国家安全监管总局关于印发《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）》的通知（安监总管三[2017]121 号），控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧应满足国家标准关于防火防爆的要求，否则列为重大生产安全事故隐患。

21）用电、发电应符合《加油站作业安全规程》（AQ3010-2022）第 8.5 节相关要求。

22）《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》（GB 50257-2014）第 5.1.1 条，电气线路的敷设方式、路径，应符合设计要求。当设计无明确要求时，应符合下列规定：1 电气线路，应在爆炸危险性较小的环境或远离释放源的地方敷设。并应符合下列规定：1)当可燃物质比空气重时，电气线路宜在较高处敷设或直接埋地；架空敷设时宜采用电缆桥架；电缆沟敷设时沟 内应充砂，并宜设置排水措施。2)电气线路宜在有爆炸危险的建筑物、构筑物的墙外敷设。3)在爆炸粉尘环境，电缆应沿粉尘不宜堆积并且易于粉尘清除的位置敷设。4)当电气线路沿输送可燃气体或易燃液体的管道栈桥敷设 时，管道内的易燃物质比空气重时，电气线路应敷设在管道的上方；管道内的易燃物质比空气轻时，电气线路应敷 设在管道的正下方的两侧。2 设电气线路的沟道、电缆桥架或导管，所穿过的不同区 域之间墙或楼板处的孔洞应采用非燃性材料严密堵塞。3 在 1 区内电缆线路严禁有中间接头，在 2 区、20 区、21 区内不应有中间接头。4 在架空、桥架敷

设时电缆宜采用阻燃电缆。采用能防止机械损伤的桥架敷设时，塑料护套电缆可采用非铠装电缆。在不存在鼠、虫等损害的 2 区、22 区电缆沟内敷设的电缆，可采用非铠装电缆。

23）根据《建筑设计防火规范(2018 年版)》（GB50016-2014），第 10.3.1 条，公共建筑内的疏散走道上应设置应急照明。

24）根据《建筑设计防火规范(2018 年版)》（GB50016-2014），第 10.3.4 条，疏散照明灯具应设置在出口的顶部、墙面的上部或顶棚上，备用照明灯具应设置在墙面的上部和顶棚上，

8.3.2消防设施及给排水

1）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 12.1.1 条，加油站工艺设备应配备灭火器材并符合以下规定：每 2 台加油机应配置不少于 2 具 5kg 手提式干粉灭火器，或 1 具 5kg 手提式干粉灭火器和 1 具 6L 泡沫灭火器。加油机不足 2 台的按 2 台配置。

地下储罐应配置 1 台不小于 35kg 推车式干粉灭火器。当两种介质储罐之间的距离超过 15m 时，应分别设置。

一、二级加油站应配置灭火毯 5 块、沙子 2m³ 。三级站应配置灭火毯不少于 2 块，沙子 $2m^3$ 。

2）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 12.1.2 条，其余建筑物的灭火器配置，应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB50140 的有关规定。灭火器的配置应符合《消防设施通用规范》第 10 章的有关规定。

3）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 12.2.3 条，加油站可不设消防给水系统。

4）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 12.3.2 条，加油站的排水应符合下列规定：站内地面雨水可散流排出站外，当加油站雨水由明沟排到站外时，应在围墙内设置水封装置；加油站排出建筑物或围墙

的污水，在建筑物墙外或围墙内应分别设水封井，水封井的水封高度不应小于 0.25m；水封沉泥段，沉泥段高度不应小于 0.25m；清洗油罐的污水应集中收集处理，不应直接进入排水管道；排到站外的污水应符合国家现行有关污水排放标准的规定；加油站不应采用暗沟排水。

5）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 12.3.3 条，排水井、雨水井和化粪池不应设在作业区和可燃液体出线泄漏事故时可能流经的部位。

6）根据《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第 2.0.1 条，用于控火、灭火的消防设施，应能有效地控制或扑救建构筑物的火灾，用于防护冷却或防火分割的消防设施，应能在规定时间内阻止火灾蔓延。

7）根据《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第 2.0.9 条，消防设施投入使用后，应定期进行巡查、检查和维护，并应保证其处于正常运行或工作状态，不应擅自关停、拆改或移动。超过有效期的灭火介质、消防设施或经检验不符合继续使用要求的管道、组件和压力容器不应使用。

8）根据《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第 2.0.10 条，消防设施上或附近应设置区别于环境的明显标识，说明文件应准确，清楚且易于识别，颜色、符号或标志应规范。手动按钮等装置处应采取放置误操作或被损坏的防护措施。

9）灭火器的配置类型应与配置场所的火灾种类和危险等级相适应，应符合《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第 10.0.1 条的规定。

10）根据《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第 10.0.2 条，灭火器设置点的位置和数量应根据被保护对象的情况和灭火器的最大保护距离确定，并应保证最不利点至少在 1 具灭火器的保护范围内，灭火器的最大保护距离和最低配置基准应与配置场所的火灾危险性等级相适应。

11）灭火器的配置场所应按计算单元计算与配置灭火器，应符合《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第 10.0.3 条的规定。

12）根据《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第 10.0.4 条，灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不应影响人员安全疏散。当确需设置在有视线障碍的设置点时，应设置指示灭火器位置的项目标识。

13）根据《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）第 10.0.7 条，灭火器应定期维护、维修和报废。灭火器报废后，应按照等效替代的原则更换。

8.3.3采暖通风、建构筑物及绿化

1）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 14.1.2 条，加油站的采暖宜利用城市、小区或邻近单位的热源。无利用条件时，可在加油站内设置锅炉房。

2）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 14.1.3 条，设置在站房内的热水锅炉间，符合下列规定：锅炉宜选用额定供热量不大于 140kW 的小型锅炉。当采用燃煤锅炉时，宜选用具有除尘功能的自然通风型锅炉。锅炉烟囱出口高出屋顶 2m 及以上，且采取防止火星外逸的有效措施。当采用燃气热水器采暖时，热水器应设有排烟系统和熄火保护等安全装置。

3）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 14.1.4 条，加油站内爆炸危险区域的房间或箱体应采取通风措施，并应符合下列规定：采用强制通风时，通风设备的通风能力在工艺设备工作期间应按每小时换气 12 次计算，在工艺设备非工作期间应按每小时换气 5 次计算。通风设备应防爆，并应与可燃气体浓度报警器联锁。采用自然通风时，通风口总面积不应小于 300c ㎡/㎡(地面)，通风口不应小于 2 个，且应靠近可燃气体集聚的部位设置。

4）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 14.1.5 条，加油站室内外采暖管道宜直埋敷设，当采用管沟敷设时，管沟应充沙填实，进、出建筑物处应采取隔断措施。

5）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 14.2.1 条，作业区内的站房及其他附属建筑物的耐火等级不应低于二级。罩棚顶棚

可采用无防火保护的钢结构。

6）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第14.2.2条，加油场地宜设罩棚，罩棚的设计应符合下列规定：罩棚应采用不燃烧材料建造。进出口无限高措施时，罩棚的净空高度不应小于4.5；进出口有限高措施时，罩棚的净空高度不应小于限高的高度。罩棚遮盖加油机、加气机的平面投影距离不宜小于2m。罩棚的安全等级和可靠度设计应按现行国家标准《结构结构可靠度设计统一标准》GB50068的油罐规定执行。罩棚设计应计算活荷载、雪荷载、风荷载其设计应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009的有关规定。罩棚的抗震设计应按现行国家标准《建筑抗震设计标准》GB50011的有关规定执行。

7）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第14.2.3条，加油岛、加气岛、加氢岛应高出停车位的地坪0.15m～0.2m；两端的宽度不应小于1.2m；罩棚立柱边缘距岛端部不应小于0.6m。靠近岛端部的加油机等岛上的工艺设备应有防止车辆碰撞的措施和警示标识。当采用钢管防撞柱（栏）时，其钢管的直径不应小于100mm，高度不应小于0.5m，并应设置牢固。

8）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第14.2.4条，布置在有可燃液体或可燃气体设备的建构筑物的门窗应向外开启，并应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016的有关规定采取泄压措施。

9）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第14.2.7条，加油站内的工艺设备不宜布置在封闭的房间或箱体内，工艺设备需要布置在封闭的房间或箱体内时，房间或箱体内应设置可燃气体检测报警器和强制通风设备，并应符合14.1.4条相关规定。

10）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第14.2.9条，站房可由办公室、值班室、营业室、控制室、变配电间、卫生间和便利店等组成，站房内可设非明火餐厨设备。

11）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第14.2.10条，站房的一部分位于作业区内时，该站房的建筑面积不宜超过300㎡，且该站房不得有明火设备。

12）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第14.2.11条，辅助服务区建筑物的面积不应超过本标准附录B中三类保护物标准，消防设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016的有关规定。

13）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第14.2.12条，站房可与设置在辅助服务区内的餐厅、汽车服务、锅炉房、厨房、员工宿舍、司机休息室等设施合建，但站房与餐厅、汽车服务、锅炉房、厨房、员工宿舍、司机休息室等设施之间应设置无门窗洞口，且耐火极限不低于3h的实体墙。

14）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第14.2.14条，站内的锅炉房、厨房灯有明火设备的房间与工艺设备之间的距离符合表5.0.13的规定，但小于或等于25m时，朝向作业区的外墙应为无门窗洞口且耐火极限不低于3.0h的实体墙。

15）参照《汽车加油加气站消防安全管理》(XF/T3004-2020)第7.1.1条，加油站内的站房及其他附属建筑物的耐火等级不应低于二级，加油站罩棚顶棚的承重构件为钢结构时，其耐火极限可为0.25h。

16）参照《汽车加油加气站消防安全管理》(XF/T3004-2020)第7.1.2条，加油站内消防设施、器材的设置应符合GB 50156的有关规定。

17）参照《汽车加油加气站消防安全管理》(XF/T3004-2020)第7.1.3条，站内不应设置住宿、餐饮和娱乐等场所（设施）。

18）参照《汽车加油加气站消防安全管理》(XF/T3004-2020)第7.1.5条，站内各种设备的安装、验收、检修记录等资料应齐全。

19）参照《汽车加油加气站消防安全管理》(XF/T3004-2020)第7.2.1条，加定期检查加油机、油罐、输油管线、液位仪、潜油泵、油气回收等设

备设施及附件，确保设备设施无渗漏、保持正常功能且性能良好。

20）参照《汽车加油加气站消防安全管理》(XF/T3004-2020)第 7.3.1 条，对消防设施、器材应加强日常管理和维护，建立消防设施、器材的巡查、检测、维修保养等管理档案，记明配置类型、数量、设置位置、检查维修单位（人员）、更换药剂的时间等有关情况，严禁损坏、挪用或擅自拆除、停用。

21）参照《汽车加油加气站消防安全管理》(XF/T3004-2020)第 7.3.2 条，消火栓、灭火器、灭火毯、消防沙箱或沙池等消防设施、器材应设置消防安全标志。

22）参照《汽车加油加气站消防安全管理》(XF/T3004-2020)第 7.3.3 条，灭火器、灭火毯应放置于醒目且便于取用位置。灭火器应保持标识清晰，各种部件不应有严重损伤、变形、锈蚀等缺陷，存放地点及环境应符合要求，并定期进行检查、维保。

23）参照《汽车加油加气站消防安全管理》(XF/T3004-2020)第 7.3.4 条，消防沙箱或沙池内应保持沙量充足，不应存放杂物，沙子应保持干燥不结块，不含树叶、石子等杂质，附近应配置沙铲、沙桶、推车等灭火和应急处置辅助器材。

24）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 14.2.15、14.2.16 条，加油站内不应建地下和半地下室；消防水池应具有通风条件。埋地油罐的操作井、位于作业区的排水井应采取防渗漏措施，位于爆炸危险区域内的操作井、排水井，应采取防渗漏和防火花发生的措施。

25）根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 14.3.1 条，加油站作业区内不得种植油性植物。

26）根据《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏及钢平台》（GB4053.3-2009）第 4.1.1 条，距下方相邻地板或地面 1.2m 及以上的平台、通道护工作面的所有敞开边缘应设置防护栏杆。

8.4 安全管理对策措施

1) 根据《国家安全监管总局住房城乡建设部关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76 号），建设单位在建设项目设计合同中应主动要求设计单位对设计进行危险与可操作性（HAZOP）审查，并派遣有生产操作经验的人员参加审查，对 HAZOP 审查报告进行审核。

2) 参照《汽车加油加气站消防安全管理》(XF/T3004-2020)第 9.1.1 条，加油站应明确划分爆炸和火灾危险区域，严格控制明火，严防因摩擦和撞击产生静电、机械火花引发爆炸火灾事故。

3) 参照《汽车加油加气站消防安全管理》(XF/T3004-2020)第 9.1.2 条，严禁使用油罐车直接向机动车加注油品。

4) 参照《汽车加油加气站消防安全管理》(XF/T3004-2020)第 9.1.3 条，公共交通车辆不应载客进入加油站。

5) 参照《汽车加油加气站消防安全管理》(XF/T3004-2020)第 9.2.1 条，加油站内应落实以下严格控制明火的措施：a）加油站内严禁吸烟；b）严禁对未熄火车辆加注油品；c）火灾、爆炸危险区域内严禁使用火种、非防爆移动通信工具及器材； d）摩托车加油前，驾驶人员应熄火并离开驾驶座位；加油后，应用人力将摩托车推离加油机 4.5m 以外，方可启动驶离。

6) 参照《汽车加油加气站消防安全管理》(XF/T3004-2020)第 9.2.2 条，加油站内应落实以下动火管理措施：a）如需进行明火施工作业，应办理动火审批手续并落实安全监护人员，经本单位主管部门批准后方可实施；b）动火期间严禁营业；c）动火现场应挂警示牌、增设消防器材，安全监护人员应到现场监督动火人员按照动火审批的具体要求作业；d）动火完毕，监护人员和动火人员应共同检查和清理现场。

7) 参照《汽车加油加气站消防安全管理》(XF/T3004-2020)第 9.3 条，在爆炸和火灾危险区域应采取下列防止摩擦与撞击产生火花的措施：a）机械

转动部件应保证润滑良好，及时加油并经常清除可燃污垢；b）爆炸危险区域内的房间地面应铺设不产生火花的材料，并不应穿带铁钉的鞋；c）搬运金属容器时，严禁在地上抛掷或拖拉，在容器可能碰撞部位应覆盖不产生火花的材料；d）维修作业应使用防爆和不产生火花工具。

8) 参照《汽车加油加气站消防安全管理》(XF/T3004-2020)第 9.4.1 条，加油站火灾和爆炸危险区域内的电气设备选型、安装、电力线路敷设，应符合 GB 50058 的有关规定。

9) 参照《汽车加油加气站消防安全管理》(XF/T3004-2020)第 9.4.3 条，站房内不应设置大功率电器设备。

10) 参照《汽车加油加气站消防安全管理》(XF/T3004-2020)第 9.5.1 条，加油站防雷、防静电设施的设置应符合 GB 50156 的有关规定，其装卸场地应设置为油、气罐车跨接导除静电的装置。

11) 参照《汽车加油加气站消防安全管理》(XF/T3004-2020)第 9.5.2 条，应委托有资质的检测机构对防雷、防静电设备和接地装置每年进行两次检测。

12) 参照《汽车加油加气站消防安全管理》(X F/T3004-2020)第 9.5.3 条，严禁直接用加油枪向绝缘性容器内加注油品。

13) 根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令[2012]第 45 号，依据总局令[2015]第 79 号修正）第七条，建设单位应当分别选择具备相应资质单位进行设计、施工和监理。

14) 根据《中华人民共和国安全生产法》第三十一条,该项目的安全设施，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建设项目概算。

15) 根据《中华人民共和国安全生产法》第二十四条，该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。

16) 根据《中华人民共和国安全生产法》第五条，生产经营单位的主

要负责人对本单位的安全生产工作全面负责。

17) 根据《中华人民共和国安全生产法》第二十七条,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。

18) 根据《中华人民共和国安全生产法》第二十八条,生产经营单位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。

19) 企业应根据拟建项目的生产特点和存在的操作岗位，建立健全各岗位的操作规程。

20) 根据《生产安全事故应急预案管理办法》第五条、第六条，生产经营单位主要负责人负责组织编制和实施本单位的应急预案，并对应急预案的真实性和实用性负责；各分管负责人应当按照职责分工落实应急预案规定的职责。

21) 根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB29639-2020）编制相关应急预案。

22) 根据《危险化学品经营许可证管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 55 号）第六条，企业主要负责人和安全生产管理人员具备与本企业危险化学品经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，经专门的安全生产培训和安全生产监督管理部门考核合格，取得相应安全资格证书；特种作业人员经专门的安全作业培训，取得特种作业操作证书；其他从业人员依照有关规定经安全生产教育和专业技术培训合格。有符合国家规定的危险化学品事故应急预案。

23) 根据《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（2011 年 12 月 8 日辽宁省人民政府令第 264 号公布 自 2012 年 2 月 1 日起施行 根据 2013 年 12

月25日辽宁省人民政府令第286号第一次修正　根据2017年11月29日辽宁省人民政府令第311号第二次修正 根据2021年5月18日辽宁省人民政府令第341号第三次修正）第二十条，加气站应当依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。

24)　根据《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》住建部令 第51号第十四条，生产、储存、装卸易燃易爆危险物品的工厂、仓库和专用车站、码头，易燃易爆气体和液体的充装站、供应站、调压站属于特殊工程。第十五条对特殊建设工程实行消防设计审查制度。特殊建设工程的建设单位应当向消防设计审查验收主管部门申请消防设计审查，消防设计审查验收主管部门依法对审查的结果负责。特殊建设工程未经消防设计审查或者审查不合格的，建设单位、施工单位不得施工。

25)　根据《辽宁省雷电灾害防御管理规定》第九条规定，加油站防雷接地设施安装完毕后，必须按规范要求委托具有资质的防雷设施检测机构对其进行测试，并取得防雷防静电检测合格报告。

26)　八大危险作业要严格执行《危险化学品企业特殊作业安全规范》GB 30871-2022的具体要求，应加强危险作业的管理，防范于未然。

27)　根据《加油站作业安全规程》第4.1条，作业人员应经安全生产教育和培训考核合格后上岗。特种作业人员应取得相应资格证书，持证上岗。

8.5 重点监管的危险化学品的安全措施

汽油是《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）监管范围之一。根据《国家安全生产监督管理总局办公厅首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》（安监总厅管三〔2011〕142号2011年7月1日印发），针对重点监管危险化学品应采取的安全措施及事故应急处置原则见报告附件3.1。

第二章充电部分

8.1 项目选址与总平面布置单元的安全对策措施

1)根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第 3.2.7 条，充电站不应设在有剧烈振动的场所。

2)根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 5.0.7 条，电动汽车充电设施应布置在辅助服务区内。

3)根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第 4.2.1 条，充电设备应靠近充电位布置,设备外距充电位边缘净距不宜小于 0.4m。充电设备的布置不应妨碍其他车辆的充电和通行。同时应采取保护充电设备及操作人员安全的措施。

4)根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第 4.2.3 条，充电设备布置位置宜靠近上级供配电设备。

5)根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第 4.2.4 条，充电站内建筑物的布置位置应方便观察充电区域。

6)根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第 4.2.5 条，充电站宜设置临时停车位置。

7)根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第 4.3.1 条，充电站内道路的设置应满足消防及服务车辆通行的要求。入口和出口宜分开设置,并应明确指示标识。

8)根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第 4.3.2 条，充电站内行车道宜按行驶车型双车道设置。充电站内单车道宽度不应小于 3.5m,双车道宽度不应小于 6m;消防车道设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 和《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB50067 的有关规定。

9)根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第 4.3.4 条，充电站的进出站道路应与站外市政道路顺畅衔接。

10)根据《电动汽车充电站通用要求》（GB/T29781-2013）第 5.8 条，充电站不应设在地势低洼和可能积水的场所。

11)根据《电动汽车充电站通用要求》（GB/T29781-2013）第 7.2.6 条，充电设备的布置宜尽量缩短充电电缆长度，以节约材料和能耗。

12)根据《电动汽车充电站通用要求》（GB/T29781-2013）第 10.4、10.5 条，停车位布置原则：电动汽车在停车位充电时不应妨碍其他车辆的通行；且应考虑设置适当数量的临时停车位。

8.2 充电单元的安全对策措施

1) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 13.3.1 条，户外安装的充电设备的基础应高于所在地坪 200mm 及以上。

2) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 13.3.2 条，户外安装的直流充电桩和交流充电桩的防护等级不应低于 IP54。

3) 根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）第 13.3.3 条，直流充电桩或交流充电桩与站内汽车通道或充电车位相邻一侧应设置车挡或防撞(柱)栏,防撞(柱)栏的高度不应小于 0.5m。

8.2.1交流充电桩安全对策措施

1) 根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第 5.2.1 条，交流充电桩额定电流小于或等于 32A 时,可采用单相 220V/三相 380V 交流电源,额定电流大于 32A 时，应采用三相 380V 交流电源。

2) 根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第 5.2.2 条，交流充电桩应符合现行行业标准《电动汽车交流充电桩技术条件》NB/T 33002 的规定。

3) 根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第 5.2.3 条，交流充电桩应具备与上级监控管理系统的通信接口。

4) 根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第 5.2.4 条，

交流充电桩的安装和布置应符合下列规定:1 充电桩布置应便于车辆充电;2 宜采用接线端子或铜排与配电系统连接;3 多台交流充电桩的电源接线应符合供电电源三相平衡的要求;4 可采用落地式或壁挂式等安装方式;落地式充电桩安装基础应高出地面 0.2m 及以上,必要时可安装防撞栏;5 金属壳体应设置接地端子(螺栓),并应有接地标志,保护接地端子应可靠接地;6 室外的充电桩宜采取防雨和防尘措施，

5) 根据《电动汽车传导充电用连接装置第 1 部分:通用要求》（GB/T 20234.1-2015）第 6.1.3 条，充电连接装置易触及的表面应无毛刺、飞边及类似尖锐边缘。

6) 根据《电动汽车传导充电用连接装置第 1 部分:通用要求》（GB/T 20234.1-2015）第 6.1.4 条，供电插头、供电插座、车辆插头和车辆插座的外壳上应标有制造商的名称或商标、产品型号额定电压和额定电流等信息。

7) 根据《电动汽车传导充电用连接装置第 1 部分:通用要求》（GB/T 20234.1-2015）第 6.2.1 条，供电插头、供电插座、车辆插头和车辆插座应有配属的防护装置，以确保插头和插座未插合时满足 6.9 的要求。该防护装置可以为独立的保护盖，也可以和供电设备或电动汽车集成在一起。

8) 根据《电动汽车传导充电用连接装置第 1 部分:通用要求》（GB/T 20234.1-2015）第 6.2.2 条，供电插头、供电插座、车辆插头和车辆插座应包括接地端子和触头，且在连接和断开过程中接地触头应最先接通和最后断开。

9) 根据《电动汽车传导充电用连接装置第 1 部分:通用要求》（GB/T 20234.1-2015）第 6.2.3 条，供电插头和车辆插头的外壳应将端子和充电电缆的端部完全封闭。

10) 根据《电动汽车传导充电用连接装置第 1 部分:通用要求》（GB/T 20234.1-2015）第 6.2.4 条，供电插头和车辆插头的部件(如端子、插销、壳

体等)应可靠固定，正常使用时不应松脱，且不使用工具时应不能从供电插头或车辆插头上拆卸。

11) 根据《电动汽车传导充电用连接装置第 1 部分:通用要求》（GB/T 20234.1-2015）第 6.2.5 条，充电接口应保证使用者不能改变接地触头或者中性触头(如果有)的位置。

12) 根据《电动汽车传导充电用连接装置第 1 部分:通用要求》（GB/T 20234.1-2015）第 6.2.6 条，供电插头和供电插座之间，车辆插头和车辆插座之间应按唯一的相对位置进行插合，从而避免由于误插入引起插头和插座中不同功能的插销和插套的导电部分接触。

13) 根据《电动汽车传导充电用连接装置第 1 部分:通用要求》（GB/T 20234.1-2015）第 6.3.1 条，充电接口应有锁止功能，用于防止充电过程中的意外断开。

14) 根据《电动汽车传导充电用连接装置第 1 部分:通用要求》（GB/T 20234.1-2015）第 6.3.2 条，在锁止状态下，施加 200N 的拔出外力时，连接不应断开，且锁止装置不得损坏。

15) 根据《电动汽车传导充电用连接装置第 1 部分:通用要求》（GB/T 20234.1-2015）第 6.3.3 条，对于直流充电的车辆接口，应在车辆插头上安装电子锁止装置，防止车辆接口带载分断。

16) 根据《电动汽车传导充电用连接装置第 1 部分:通用要求》（GB/T 20234.1-2015）第 6.9.1 条，在与配属的保护装置连接后，供电插头、供电插座、车辆插头和车辆插座的防护等级应分别达到 IP54。

17) 根据《电动汽车传导充电用连接装置第 1 部分:通用要求》（GB/T 20234.1-2015）第 6.9.2 条，供电插头和供电插座、车辆插头和车辆插座插合后，其防护等级应分别达到 IP55。

18) 根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第 5.2.3 条，

交流充电桩应具备与上级监控管理系统的通信接口。

19) 根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第 5.2.4 条，交流充电桩的安装和布置应符合下列规定:1 充电桩布置应便于车辆充电;2 宜采用接线端子或铜排与配电系统连接;3 多台交流充电桩的电源接线应符合供电电源三相平衡的要求;4 可采用落地式或壁挂式等安装方式;落地式充电桩安装基础应高出地面 0.2m 及以上，必要时可安装防撞栏;5 金属壳体应设置接地端子(螺栓),并应有接地标志,保护接地端子应可靠接地;6 室外的充电桩宜采取防雨和防尘措施。

8.2.2非车载充电机安全对策措施

1) 根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第 5.1.1 条，非车载充电机输出电压的选择应符合下列规定:1 充电机的最高输出电压应根据所服务电动汽车最高充电电压确定;2 充电机输出的直流电压范围宜按现行国家标准《电动汽车传导充电系统第 1 部分:通用要求》GB/T18487.1 规定的优选范围选取。

2) 根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第 5.1.2 条，非车载充电机输出额定电流的选择应符合下列规定:1 充电机的额定输出电流应根据充电站供电能力和所服务公红电动汽车充电需求确定;2 充电机输出的直流额定电流宜按现行国家标准《电动汽车传导充电系统第 1 部分:通用要求》GB/T18487.1 规定的优选值选取

3) 根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第 5.1.3 条，非车载充电机功能应符合现行行业标准《电动汽车非车载传导式充电机技术条件》NB/T33001 的有关规定。

4) 根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第 5.1.4 条，充电接口应在结构上采取防止手轻易触及裸露带电导体的措施。非车载充电机宜配置充电连接组件贮存装置。对于安装在室外的非车载充电机,充电接口

应采取必要的防雨、防尘措施。

5) 根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第 5.1.5 条，非车载充电机应具备与充电站监控系统通信的功能,可将非车载充电机状态及充电参数上传到充电站监控系统和接收来自监控系统的指令。

6) 根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第 5.1.6 条，非车载充电机布置与安装应符合下列规定:1 充电机布置应便于车辆充电;2 应采用接线端子与配电系统连接;3 充电机金属壳体应设置接地端子(螺栓),并应有接地标志,保护接地端子应可靠接地;4 充电机应垂直安装于与地平面垂直的立面,偏离垂直位置任一方向的误差不应大于 5°;5 室外安装的非车载充电机基础应高出充电站地坪 0.2m 及以上;必要时可在非车载充电机附近设置防撞栏,其高度不应小于 0.8m。

7) 根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第 5.1.7 条，采用群控充电方式的非车载充电机除应符合本标准第 5.1.1 条~第 5.1.6 条的规定外,还应符合下列规定:1 宜选用分体式一机多桩结构,充电终端数量可根据充电站情况配置;2 功率单元宜集中布置,各充电终端可共享充电功率;3 应具备动态功率分配、切换闭锁、充电负荷调控、直流接触器触点粘连检测等功能;4 功率单元至充电终端之间线缆宜沿最短路径敷设,直流回路电缆首末端应有清晰的正负极标识。

8.2.3防止火灾、爆炸安全对策措施

1) 根据《电动汽车充电站通用要求》（GB/T29781-2013）第 11.1.2.3 条，电力电缆不应和输送易燃、易爆及可燃液体管道敷设在同一管沟内。

2) 根据《用电安全导则》（GB/T13869-2017）第 5.1.1 条，一般条件下，充电桩和箱式变压器的周围应留有足够的安全通道和工作空间，且不应堆放易燃、易爆和腐蚀性物品。

8.2.4触电安全对策措施

1) 根据《用电安全导则》（GB/T13869-2017）第 9 条，从事电气作业

中的特种作业人员应经专门的安全作业培训，在取得相应特种作业操作资格证书后，方可上岗。

2) 根据《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB/T13955-2017）第4.4.1条，安装在户外的电气装置应安装末端保护剩余电流动作保护装置。

8.2.5安全色、安全标志安全对策措施

1) 根据《电动汽车充电站通用要求》（GB/T29781-2013）第11.3.3条，应采取有效的隔离措施并设置醒目的警示标志，防止无关人员进入充电站。

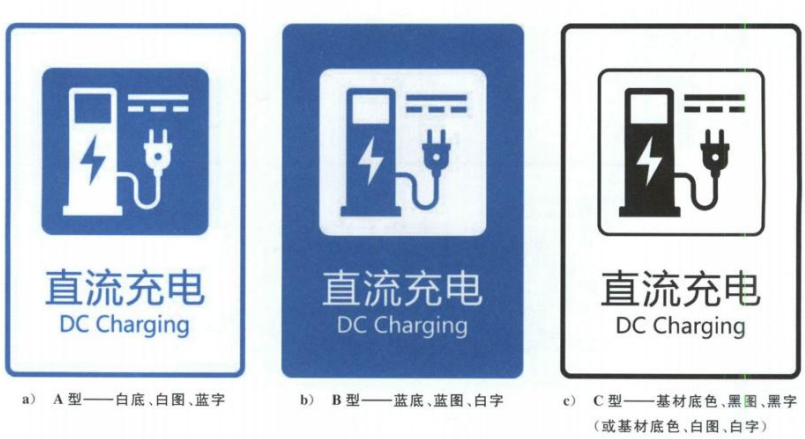
2) 根据《电动汽车充电站通用要求》（GB/T29781-2013）第12条，充电站应在醒目位置明确提供以下信息：导引标志、安全警告标识等。

3) 根据《图形标志 电动汽车充换电设施标志》（GB/T 31525-2015）第4.1.1.1条，应根据充电设施的颜色、大小及充电区的环境特点，确定充电区内电动汽车充电设施标志的颜色及版式。

横版直流充电标志颜色及版式见下图

横版直流充电标志颜色及版式

竖版直流充电标志颜色及版式见下图



竖版直流充电标志颜色及版式

4) 根据《图形标志 电动汽车充换电设施标志》（GB/T 31525-2015）第5.2.2条，应在充电设施的入口处标示该充电场所内具有的充电功能（如直流充电等）。

5) 根据《图形标志 电动汽车充换电设施标志》（GB/T 31525-2015）第5.3.2条，电动汽车充电设施标志的设置高度应方便驾驶员的观看。

6) 根据《图形标志 电动汽车充换电设施标志》（GB/T 31525-2015）第5.3.4条，在同一区域内，相同安装方式的电动汽车充电设施标志的设置高度应相同。

7) 根据《图形标志 电动汽车充换电设施标志》（GB/T 31525-2015）第5.4.1条，应使用能够保证标志夜间识别功能的材料和方式，通过提供照明光源、采用逆反射或自发光材料等方式确保标志清晰可辨。

8) 根据《中华人民共和国安全生产法》第三十五条，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。

8.3 公辅工程单元的安全对策措施

8.3.1供配电安全对策措施

1) 根据《电动汽车充电站通用要求》（GB/T29781-2013）第11.1.2.4条，对于带电设备，应配置干粉灭火器、卤代烷灭火器或二氧化碳灭火器，

但不得配置装有金属喇叭喷筒的二氧化碳灭火器。

2） 根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第6.0.1条，充电站供配电系统应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052的有关规定。

3） 根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第6.0.2条，供配电装置的布置应符合现行国家标准《20kV及以下变电所设计规范》GB50053的有关规定。

4） 根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第6.0.3条，配电系统应符合下列规定:1中低压配电系统宜采用单母线或单母线分段接线,低压接地系统应采用TN-S系统:当现有低压接地为YN-C系统时,应改为TN-C-S系统。2低压进出线开关、分段开关宜采用断路器。来自不同电源的低压进线断路器和低压分段断路器之间,应设置防止不同电源并联运行的机械闭锁和电气联锁装置。3、低压进线断路器宜具有短路瞬时、短路短延时、长延时和A型漏电保护功能,宜设置分励脱扣装置,不宜设置失(低)压脱扣装置。

5） 根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第6.0.4条，开关柜宜选用小型化、无油化、免维修或少维护的产品

6） 根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第6.0.5条，无功功率补偿应符合下列规定:1无功功率补偿装置宜设置在变压器低压侧,补偿容量宜按最大负荷时变压器高压侧功率因数不低于0.95确定;2 当用电设备的自然功率因数满足变压器高压侧功率因数不低于0.95时,可不加装低压无功功率补偿装置。

7） 根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第6.0.6条，配电线路的设计应符会下列规定:中压电力电缆宜选用铜芯交联聚乙烯绝缘类型，低压电力电缆宜选用铜芯交联聚乙烯绝缘类型,也可选用选用铜芯聚氯乙烯绝缘类型。2 低压三相回路宜选用5芯电缆,单相回路宜选用3芯电缆,

且电缆中性线截面选择应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB50054的有关规定。3 三相用电设备的电力电缆,其外护套宜采用钢带铠装。单芯电缆外护套不应采用导磁性材料铠装。

8) 计量应符合《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第8节要求。

9) 根据《电动汽车分散充电设施工程技术标准》（GB/T51313-2018）第 5.1.2 条，分散充电设施负荷等级为三级。

10) 根据《20kV及以下变电所设计规范》GB50053-2013第4.2.2条，露天或半露天变电所的变压器四周应设高度不低于1.8m的固定围栏或围墙,变压器外廓与围栏或围墙的净距不应小于0.8m,变压器底部距地面不应小于0.3m。油重小于1000kg的相邻油浸变压器外廓之间的净距不应小于1.5m;油重1000kg~2500kg的相邻油浸变压器外廓之间的净距不应小于3.0m;油重大于2500kg的相邻油浸变压器外之间的净距不应小于5m;当不能满足上述要求时,应设置防火墙。

11) 根据《20kV及以下变电所设计规范》GB50053-2013第6.2.9条，变电所、配电所位于室外地坪以下的电缆夹层、电缆沟和电缆室应采取防水、排水措施;位于室外地坪下的电缆进、出口和电缆保护管也应采取防水措施。

12) 根据《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第6.1.1条，配电线路应装设短路保护和过负荷保护。

13) 根据《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第 7.1.2 条，配电线路的敷设环境，应符合下列规定：①应避免由外部热源产生的热效应带来的损害；②应防止在使用过程中因水的侵入或因进入固体物带来的损害；③应防止外部的机械性损害；④在有大量灰尘的场所，应避免由于灰尘聚集在布线上对散热带来的影响；⑤应避免由于强烈日光辐射带来的损害；⑥应避免腐蚀或污染物存在的场所对布线系统带来的损害；⑦应避免有植物和（或）霉菌衍生存在的场所对布线系统带来的损害；⑧应避免有动物的情况对布线

系统带来的损害。

14）根据《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第7.6.1条，电缆路径的选择，应符合下列规定：1）应使用电缆不易受到机械振动、化学、地下电流、水锈蚀、热影响、蜂蚁和鼠害等损害；2）应便于维护；3）应使电缆路径较短。

15） 根据《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》（GB 50169-2016）第3.0.4条，电气设备的下列金属部分，均应接地或接零：①电气设备的金属底座、框架及外壳和传动装置；②携带式或移动式用电器具的金属底座和外壳；③箱式变压器的金属箱体；④互感器的二次绕组；⑤配电、控制、保护用的屏（柜、箱）及操作台的金属框架和底座；⑥电力电缆的金属护层、接头盒、终端头和金属保护管及二次电缆的屏蔽层；⑦电缆桥架、支架和井架；⑧变电站（换流站）机构、支架；⑨装有架空地结或电气设备的电力线路杆塔；⑩配电装置的金属遮栏；⑪电热设备的金属外壳。

8.3.2监控及电讯安全对策措施

1） 监控及通信系统的构成应符合《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第9.1节的要求。

2） 根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第9.2.1条，充电监控系统宜具备数据采集、控制调节、数据处理与存储、事件记录、报警处理、设备运行管理、用户管理和权限管理、报表管理与打印、可扩展性、对时等功能。

3） 根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第9.2.2条，充电监控系统应具备下列数据采集功能:1 采集非车载充电机工作状态、温度、故障信号、功率、电压、电流和电能量等;2 采集交流充电桩的工作状态、故障信号、电压、电流和电能量等。

4） 根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第9.2.3条，充电监控系统应实现向充电设备下发控制命令、遥控起停、校时、紧急停

机、远方设定充电参数等控制调节功能。

5） 根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第9.2.4条，充电监控系统应具备下列数据处理与存储功能:1 充电设备的越限报警、故障统计等数据处理功能;2 充电过程数据统计等数据处理功能;3 对充电设备的遥测、遥信、遥控、报警事件等实时数据和历史数据的集中存储和查询功能。

6） 根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第9.2.5条，充电监控系统应具备操作记录、系统故障记录、充电运行参数异常记录、动力蓄电池参数异常记录等事件记录功能。

7） 根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第9.2.6条，充电监控系统应提供图形、文字、语音等一种或几种报警方式,并应具备相应的报警处理功能。

8） 根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第9.2.7条，充电监控系统应具备对设备运行的各类参数、运行状况等进行记录、统计和查询的设备运行管理功能。

9） 根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第9.2.8条，充电监控系统应具备用户管理和权限管理功能,可根据需要规定操作员对各种业务活动的使用范围和操作权限。

10) 根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第9.2.9条，充电监控系统应具备报表管理功能,可根据用户需要定义各类日报、月报及年报,并应实现定时/召唤打印等功能。

11) 根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第9.2.10条，充电监控系统应具备下列可扩展性，1系统应具备较强的兼容性,可实现不同类型充电设备的接人;2系统应具有扩展性,可满足充电站规模不断扩容的要求.

12) 根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第9.2.11

条，充电监控系统应能接受时钟同步系统对时。

13)根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第9.3.1条，供电监控系统应采集充电站供电系统的开关状态、保护信号、电压、电流、有功功率、无功功率、功率因数和电能计量信息等。

14)根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第9.3.2条，供电监控系统应能控制供电系统负荷开关或断路器的分合。

15)根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第9.4.1条，充电站安防监控系统的设计应符合现行国家标准《安全防范工程技术标准》GB50348的有关规定,宜设置视频安防监控系统,并宜具有入侵报警、出入口控制设计。视频安防监控系统的设计应符合现行国家标准《视频安防监控系统工程设计规范》GB50395的有关规定，并应符合下列规定:1充电站的充电区和营业窗口宜设置监控摄像机；2视频安防监控系统宜具有与消防报警系统的联动接口.

16)根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第9.4.3条，人侵报警系统的设计应符合现行国家标准《人侵报警系统工程设计规范》GB50394的有关规定。充电站内供电区和监控室宜设置人侵探测器

17)根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第9.4.4条，充电站出入口控制系统的设计应符合现行国家标准《出人口控制系统工程设计规范》GB50396的有关规定。充电站出人口宜设置出入口控制设备。

18)根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第9.4.5条，安防监控系统应能接受时钟同步系统对时。

19) 根据《电动汽车充电站通用要求》（GB/T29781-2013）第 8.3 条，供电监控系统应实时采集和记录供电系统运行信息，对供电状况、电能质量、开关状态、设备运行参数等进行监视和控制。

8.3.3消防系统安全对策措施

1) 根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第11.1.1

条，充电站与站外建(构)筑物之间的防火间距,不应小于表11.1.1的规定。四级室外充电站：重要公共建筑物之间的防火间距15m；民用建筑物的防火间距6m;明火地点或散发火花地点的防火间距12.5m；甲类物品生产厂房、库房和甲类液体储罐（区）的防火间距12m；乙类物品生产厂房、库房和乙类液体储罐（区）的防火间距6m；丙、丁、戊类物品生产厂房、库房和丙类液体储罐(区)以及单罐容积不大于 50m^3的埋地甲、乙类液体储罐(区)6m；室外变配电站的防火间距6m。

2) 根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第11.1.3条，充电站的安全疏散和救援设施的设置,应符合现行国家标准《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB50067和《建筑设计防火规范》GB50016的有关规定。

3) 根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第11.1.4条，充电站内应按表11.1.4确定灭火器配置场所的火灾类别及危险等级,并应按现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB50140的有关规定配置与场所火灾类别和危险等级相匹配的灭火器。

配置场所	火灾类别	危险等级
充电区	E	严重危险级
配电室	E(A)	中危险级
监控室(消控室)	E(A)	中危险级
值班室等附属用房	A	轻危险级

4) 根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第11.1.5条，充电站电缆防火与阻止延燃应符合现行国家标准《电力工程电缆设计标准》GB50217的有关规定。在人员密集场所或有低毒性要求的场所,应选用符合现行国家标准《阻燃和耐火电线电缆通则》GB/T19666规定的无岗低烟低毒阻燃C类及以上电缆，其他场所应选用符合现行国家标准《阻燃和耐火电

线电缆通则》GB/T19666规定的阻燃C类及以上电缆。对充电站电缆可能着火蔓延导致严重事故的回路、易受外部影响波及火灾的电缆密集场所,应采用耐火电缆槽盒保护或设置耐火极限不低于2.00h的防火分隔。

5) 根据《电动汽车充电站设计标准》(GB/T 50966-2024)第11.1.6条，室外充电站应设置室外消火栓系统,室内充电站应设置室内、室外消火栓系统,并应符合下列规定:1 室外消火栓系统的设计流量:一级、二级充电站,不应小于20L/s;三级充电站,不应小于15L/s;四级充电站,不应小于10L/s;2 室内消火栓系统的设计流量:一级、二级、三级充电站，不应小于10L/s;四级充电站,不应小于5L/s;3 计算室内、室外消火栓系统的消防用水量时,火灾延续时间不应小于2.00h;4 消火栓系统的其他设计要求,应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974的规定。

6) 根据《电动汽车充电站设计标准》(GB/T 50966-2024)第11.1.7条,四级充电站设在甲类和乙类物品生产厂房、库房、液体储罐区等场所时,应分区设置,充电站与火灾爆炸危险区域之间的防火距离应符合本标准表11.1.1的要求。

7) 根据《电动汽车充电站设计标准》(GB/T 50966-2024)第11.2.1条，充电区的消火栓宜沿充电区周边设置,且距离最近一排充电位不宜小于7m。

8) 根据《电动汽车充电站设计标准》(GB/T 50966-2024)第11.2.2条，室外无人值守充电站应设置火灾报警装置,可采用具备图像火灾报警功能的装置。

9) 根据《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005第4.1.2条，在同一灭火器配置场所,宜选用相同类型和操作方法的灭火器。当同一灭火器配置场所存在不同火灾种类时,应选用通用型灭火器。

10) 根据《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005第4.2.1条，A类火灾场所应选择水型灭火器、磷酸铵盐干粉灭火器、泡沫灭火器或卤代烷灭

火器。

11） 根据《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005第4.2.5条，E类火灾场所应选择磷酸铵盐干粉灭火器、碳酸氢钠干粉灭火器、卤代烷灭火器或二氧化碳灭火器,但不得选用装有金属喇叭喷筒的二氧化碳灭火器。

12） 根据《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005第5.1.1条，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。

13） 根据《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005第5.1.4条，灭火器不宜设置在潮湿或强腐蚀性的地点。当必须设置时,应有相应的保护措施。灭火器设置在室外时,应有相应的保护措施。

14） 根据《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005第6.1.1条，一个计算单元内配置的灭火器数最不得少于2具。

15） 根据《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005第6.1.2条，每个设置点的灭火器数量不宜多于5具。

16） 根据《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005第6.2.1条，A类火灾场所灭火器的最低配置基准应符合表6.2.1的规定。

表 6.2.1 A 类火灾场所灭火器的最低配置基准

危险等级	严重危险级	中危险级	轻危险级
单具灭火器最小配置灭火级别	3A	2A	1A
单位灭火级别最大保护面积(m*/A)	50	75	100

17） 根据《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005第6.2.4条，E类火灾场所的灭火器最低配置基准不应低于该场所内A类(或B类)火灾的规定。

18） 根据《电动汽车充电站通用要求》（GB/T 29781-2013）第11.1.2.3条，电力电缆不应和热力管道、输送易燃,易爆及可燃气体管道或液体管道敷设在同一管沟内。

19） 根据《电动汽车充电站通用要求》（GB/T 29781-2013）第11.1.3.4条，消防用砂应保持充足和干燥。消防砂箱、消防桶和消防铲、斧把上应涂

红色。

20） 根据《电动汽车充电站通用要求》（GB/T 29781-2013）第11.1.3.5条，灭火剂的选用应以提高灭火有效性、降低对设备和人体影响为原则。

21） 根据《电动汽车充电站通用要求》（GB/T 29781-2013）第11.1.3.6条，充电站应设置火灾自动报警系统,当发生火灾或受到火灾威胁时,应立即切断电源。

22） 根据《电动汽车充电站通用要求》（GB/T 29781-2013）第11.1.5.1条，消防水泵、火灾探测报警与灭火系统、火灾应急照明应按目级负荷供电。

23） 根据《电动汽车充电站通用要求》（GB/T 29781-2013）第11.1.5.2条，消防用电设备应采用单独的供电回路,当发生火灾切断生产,生活用电时,仍应保证消防用电,其配电设备应设置明显标志。

24） 根据《电动汽车充电站通用要求》（GB/T 29781-2013）第11.1.5.3条，消防用电设备的配电线路应满足火灾时连续供电的需要。

25） 根据《电动汽车充电站通用要求》（GB/T 29781-2013）第11.1.5.4条，控制室、配电室、消防水泵房和疏散通道应设置火灾应急照明。

26） 根据《电动汽车充电站通用要求》（GB/T 29781-2013）第11.1.5.5条，人员疏散用的应急照明的水平照度不应低于0.5lx,继续工作应急照明不应低于正常照明照度值的 10%。

27） 根据《电动汽车充电站通用要求》（GB/T 29781-2013）第11.1.5.6条，火灾应急照明的备用电连续供电时间不应少于30min。

8.3.4防雷与接地安全对策措施

1） 根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010），本项目应按第三类防雷建筑物考虑防雷措施，应设计可靠的防雷保护装置，防止雷电对人身、设备及建（构）筑物的危害和破坏。防雷设计应符合国家标准和有关规定。项目建成后应进行防雷验收。

2） 根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第10.4.1

条，充电站接地应符合现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50065的有关规定。

3） 根据《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）第10.4.2条，充电站内的建(构)筑物应设置防直击雷装置,并宜采用避雷带(网)作接闪器。当彩钢屋面金属板厚度不小于0.5mm、搭接长度不小于100mm,且紧邻金属板下面无易燃物品时,彩钢屋面可直接作接闪器。

4） 根据《电动汽车充电站设计标准》(GB/T 50966-2024)第10.4.5 条，室外照明宜选用金属卤化物灯或高压钠灯照明。

5） 根据《电动汽车充电站设计标准》(GB/T 50966-2024)第10.4.6 条，室内外照明器的安装位置应便于维修。对工作时有可能损坏灯罩的场所,应采用有保护罩的照明器,金属保护罩应与保护地线可靠连接。

6） 根据《电动汽车充电站通用要求》(GB/T29781-2013）第 11.2.2 条，充电站配置专用电力变压器时，电力线宜采用具有金属护套或绝缘护套电缆穿钢管埋地引入充电站，电力电缆金属护套或钢管两端应就近可靠接地。

7） 根据《电动汽车充电站通用要求》(GB/T29781-2013）第 11.2.3 条，信号电缆应由地下进出充电站，电缆内芯线在进站处应加装相应的信号避雷器，避雷器和电缆内的空线对均应作保护接地，站区内不应布放架空缆线。

8） 根据《电动汽车充电站通用要求》（GB/T29781-2013）第 11.2.4 条，充电站供电设备的正常不带电的金属部分、避雷器的接地端均应做保护接地，不应做接零保护。

9） 根据《电动汽车充电站通用要求》(GB/T29781-2013）第 11.2.5 条，电气设备内部防雷地线应和机壳就近连接。

10）根据《电动汽车充电站及电池更换站监控系统技术规范》（NB/T 33005-2013）第 9.4 条，监控系统宜采用共用接地装置接地，接地电阻不大于 1Ω。采用专用接地装置时，接地电阻不大于 4Ω。

8.3.5给水排水

1) 根据《电动汽车充电站通用要求》（GB/T29781-2013）第 10.2.1 条，充电站生活给水和排水设计应符合现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB50015 的有关规定。

2) 根据《电动汽车充电站通用要求》（GB/T29781-2013）第 10.2.2 条，站区雨水可通过截水沟或雨水口收集后排人市政雨水系统。雨水排水系统设计宜采用有组织排水方式。当不具备集中排水条件时,站内地面雨水可散流排出站外。

3) 根据《电动汽车充电站通用要求》（GB/T29781-2013）第 10.2.3 条，充电站生活污水宜经化粪池排至市政污水管。当站区污水不满足自然排放要求时,站内宜设污水处理装置,污水应经处理达标后再排放。

8.3.6照明安全对策措施

1） 根据《电动汽车充电站通用要求》(GB/T29781-2013）第 10.4.3 条，充电站工作场所工作面上的照度标准值不应低于表 10.4.3 规定的数值。

充电站工作场所工作面上的照度标准值(Ix)

工作场所		照度		参考平面及其高度
		一般照明	事故照明	
室内	监控室	300	80	0.75m 水平面
	配电室	200	60	地面
室外	充电区城	100	--	地面
	主干	5	--	地面

2） 根据《电动汽车充电站通用要求》(GB/T29781-2013）第 10.4.4 条，充电站内照明灯具应选用配光合理、效率高、寿命长的节能灯具。室内开启式灯具的效率不应低于 75%,带格栅灯具的效率不应低于 60%。

3） 根据《电动汽车充电站通用要求》(GB/T29781-2013）第 10.4.5 条，室外照明宜选用金属卤化物灯或高压钠灯照明。

4） 根据《电动汽车充电站通用要求》(GB/T29781-2013）第 10.4.6 条，室内外照明器的安装位置应便于维修。对工作时有可能损坏灯罩的场所,应采用有保护罩的照明器,金属保护罩应与保护地线可靠连接

5） 根据《电动汽车充电站通用要求》（GB/T29781-2013）第10.4.7条，监控室、配电室宜装设事故应急照明。疏散通道应设置疏散照明,疏散通道及出人口应设置疏散指示标志灯。

9 安全评价结论

根据国家、行业的有关文件、规范和标准，大连新鼎安全科技有限公司对锦州太湖锦程车用能源销售有限公司士英北街加油站新建项目存在的危险、有害因素进行了辨识与分析，对存在的主要危险、有害因素进行了定性与定量的分析评价，并针对所存在的危险、有害因素提出了安全对策措施，现得出结论如下：

1）锦州太湖锦程车用能源销售有限公司士英北街加油站为危险化学品储存、经营单位。

2）“两重点、一重大”情况

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）、《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）的规定，该加油站涉及的汽油为重点监管的危险化学品。

该加油站所采取的工艺技术可靠，不属于国家命令禁止、淘汰的落后工艺，不存在危险化工工艺。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），该加油站未构成危险化学品重大危险源。

3）该加油站加油运营过程中的主要危险、有害因素是泄漏、火灾、可燃液体蒸气爆炸、中毒、窒息、触电、厂（场）内车辆致害、物体打击、高处坠落、坍塌、淹溺、跌落、水害、其他伤害等。其中应重点防范发生的为火灾、可燃液体蒸气爆炸事故。该加油站充电站运营过程中的主要危险、有害因素是火灾、其他可燃固体爆炸、触电、厂（场）内车辆致害、中毒、窒息、物体打击、高处坠落、淹溺、跌落、水害等。其中应重点防范发生的为火灾、其他可燃固体爆炸、触电事故。

4）本报告提出的安全对策，是针对该加油站的危险、有害因素可能导致的事故提出的对策措施，是最基本的要求，建设单位应认真遵守执行。

该加油站在日后的设计、施工过程中，如能落实本评价报告提出的安全对策措施，安全设施能够同时设计、同时施工、同时投产使用，加强安全管理，保证施工质量，其危险、有害因素能够得到控制并满足安全生产的要求。

评价组认为，锦州太湖锦程车用能源销售有限公司士英北街加油站新建项目符合有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范的要求，具备项目设立的安全条件。

大连新鼎安全科技有限公司

2026 年 6 月 10 日

10 与建设单位交换意见

在该加油站的评价过程中，评价机构就安全评价中各个方面的情况，与建设单位反复、充分交换意见，最终达成一致。

附件 1 安全评价依据的法律、法规、规章及标准目录

附件 1.1 法律、法规及规章

1）《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2002〕第七十号公布，〔2009〕第十八号第一次修改，〔2014〕第十三号第二次修改，〔2021〕第八十八号第三次修改）

2）《中华人民共和国危险化学品安全法》（2025 年 12 月 27 日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十九次会议通过）

3）《中华人民共和国消防法》（国家主席令[2009]第 6 号，2019 年第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修正,2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修正）

4）《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令第五十二号 2011 年 12 月 31 日施行，根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改等七部法律的决定》第四次修正）；

5）《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令第二十八号 2009 年 8 月 27 日施行，2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正）；

6）《中华人民共和国突发事件应对法》（2007 年 8 月 30 日第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过，2024 年 6 月 28 日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订）；

7）《危险化学品目录（2015 版）》（国家安全生产监督管理总局 中华人民共和国工业和信息化部 中华人民共和国公安部 中华人民共和国环境保护部 中华人民共和国交通运输部 中华人民共和国农业部 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 国家铁路局 中国民用航空局公告 2015 年第 5 号）；

8）《应急管理部、工业和信息化部等 10 个部委就决定调整<危险化学

品目录（2015 版）>，将“1674 柴油[闭杯闪点≤60℃]”调整为“1674 柴油”》（中华人民共和国应急管理部 中华人民共和国工业和信息化部 中华人民共和国公安部 中华人民共和国生态环境部 中华人民共和国交通运输部 中华人民共和国农业农村部 中华人民共和国国家卫生健康委员会 国家市场监督管理总局 国家铁路局 中国民用航空局 公告 2022 年第 8 号）；

9） 《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》(安监总厅管三〔2015〕80 号，2015 年 8 月 19 日公布) ；

10）《应急管理部办公厅关于修改《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》涉及柴油部分内容的通知》（应急厅函【2022】300 号）；

11）《将 3-氯丙炔等 5 种化学品纳入〈危险化学品目录（2015 版）〉》（中华人民共和国应急管理部等 10 部门公告 2026 年第 3 号）；

12）《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）（国家安全生产监督管理总局安监管危化字[2007]255 号）；

13）《危险化学品经营许可证管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 55 号）；

14）《危险化学品安全管理条例》（于 2002 年 1 月 26 日中华人民共和国国务院令第 344 号公布，2011 年 2 月 16 日国务院第 144 次常务会议修订通过，自 2011 年 12 月 1 日起施行。2013 年 12 月 4 日国务院第 32 次常务会议修订通过，自 2013 年 12 月 7 日起施行）；

15）《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 3 号）；

16）《关于印发《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》的通知》（应急〔2022〕52 号）

17）《易制毒化学品的分类和品种目录》（2025 年 12 月 31 日中华人民共和国公安部发布）；

18）《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第45号）；

19）《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）；

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

21）《国家安全生产监督管理总局办公厅首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》（安监总厅管三〔2011〕142号2011年7月1日印发）；

22）《易制爆危险化学品名录》（中华人民共和国公安部公告，2017年5月11日公布）；

23）《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7号）；

24）《生产安全事故应急管理条例》（中华人民共和国国务院令第708号，2019年4月1日起施行）；

25）《质检总局关于修订《特种设备目录》的公告》（质检总局第114号，自2014年10月30日起施行）；

26）《辽宁省安全生产条例》（2017年1月10日辽宁省第十二届人民代表大会常务委员会第三十一次会议通过 根据2020年3月30日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改〈辽宁省出版管理规定〉等27件地方性法规的决定》第一次修正 根据2022年4月21日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议《关于修改〈辽宁省食品安全条例〉等10件地方性法规的决定》第二次修正 根据2025年5月28日辽宁省第十四届人民代表大会常务委员会第十六次会议《关于修改〈辽宁省建设工程质量条例〉等五件地方性法规的决定》第三次修正）；

27）《辽宁省建设项目安全设施监督管理办法》（辽宁省政府令[2009]第229号，根据2017年12月3日辽宁省第十二届政府第150次常务会议审议通过的《辽宁省人民政府关于修改<辽宁省建设项目安全设施监督管理办法>的决定》修正,根据2021年5月18日《辽宁省人民政府关于废止和修改部分省政府规章的决定》经辽宁省第十三届人民政府第118次常务会议审议通过，辽宁省政府对《辽宁省建设项目安全设施监督管理办法》的部分条款修改）；

28）《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（2011年12月8日辽宁省人民政府令第264号公布 自2012年2月1日起施行 根据2013年12月25日辽宁省人民政府令第286号第一次修正 根据2017年11月29日辽宁省人民政府令第311号第二次修正 根据2021年5月18日辽宁省人民政府令第341号第三次修正）；

29）《关于印发辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则的通知》（辽安监管三〔2016〕24号）；

附件1.2标准、技术规范

1） 《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)

2） 《加油站用埋地钢-玻璃纤维增强塑料双层油罐工程技术规范》（SH/T3178-2015）

3） 《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）

4） 《加油站作业安全规范》（AQ3010-2022）

5） 《汽车加油加气站消防安全管理》(XF/T3004-2020)

6） 《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准》（SH/T 3022-2019）

7） 《油气回收处理设施技术标准》（GB/T 50759-2022）

8） 《电动汽车充电站设计标准》（GB/T50966-2024）

9） 《电动汽车充电站通用要求》（GB/T29781-2013）

10）《电动汽车分散充电设施工程技术标准》（GB/T51313-2018）

11)《电动汽车充电站及电池更换站监控系统技术规范》（NB/T33005-2013）

12)《图形标志 电动汽车充换电设施标志》（GB/T31525-2015）

13) 《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）

14) 《建筑防火通用规范》（GB55036-2022）

15) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）

16) 《建筑抗震设计标准（2024 年版）》（GB50011-2010）

17) 《建筑结构可靠性设计统一标准》（GB50068-2018）

18) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）

19) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）

20) 《化学品分类和危险性公示 通则》（GB13690-2009）

21) 《化学品分类和标签规范 第 1 部分：通则》（GB 30000.1-2024）

22) 《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）

23) 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）

24) 《用电安全导则》（GB/T13869-2017）

25) 《防止静电事故通用要求》（GB12158-2024）

26) 《低压电气装置 第 4-41 部分：安全防护 电击防护》（GB 16895.21-2020）

27) 《工业管道安全技术规程》（TSG 31-2025）

28) 《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）

29) 《生产安全事故分类与编码》（GB6441-2025）

30) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）

31) 《危险货物品名表》（GB12268-2025）

32) 《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）

33) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）

34) 《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）

35) 《工作场所有害因素职业接触限值 化学有害因素》（GBZ2.1-2019）

36) 《工作场所有害因素职业接触限值 物理有害因素》（GBZ2.2-2019）

37) 《消防应急照明和疏散指示系统》（GB17945-2024）

38) 《消防安全标志 第1部分：标志》（GB 13495.1-2015）

39) 《安全色和安全标志》（GB2894-2025）

40) 《安全色光通用规则》（GB14778-2025）

41) 《消防安全标志 第3部分：设置要求》（GB13495.3-2026）

42) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）

附件1.3参考资料

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)《锦州中油国投综合能源销售有限责任公司士英北街加油站可行性研究报告》（哈尔滨天源石化工程设计有限责任公司，二〇二四年十月）

附件 2 选用的安全评价方法简介

附件 2.1 安全检查表

安全检查表针对被评价单位存在的固有危险和有害因素，依据国家相关标准、规程、规范及规定，通过对检查表中的各项目及内容进行检查，查找出系统中各种潜在的事故隐患。

安全检查表是由熟悉工程工艺、设备及操作，并且具备安全知识和经验的工程技术人员，经过事先对评价对象详尽分析，列出检查单元、检查项目、检查要求及检查结果等内容的表格。

安全检查表是一种定性的评价方法。安全检查表的编制中，应明确检查对象，明确所要遵循的标准、规范，具体剖析并细分检查对象，根据不同的检查阶段及要求选择适宜的检查表类型。由于其种类多，可适用于各个阶段、各个不同用途的检查要求，因此是应用极为广泛的一种安全评价方法。

使用安全检查表可发现工程系统的自然环境、地理位置条件、现场环境以及设计中工艺、设备本身存在的缺陷，防护装置的缺陷，保护器具和个体防护用品的缺陷以及安全管理等诸多方面的潜在危险因素，从而找出所造成的不安全行为与不安全状态，可做到全面周到，避免漏项，达到风险控制的目的。运用安全检查表进行日常检查，是安全分析结果的具体落实，是预防工程潜在危险、危害事故发生的有效工具。

附件 2.2 预先危险性分析法

预先危险性分析（PHA）是一项实现系统安全危害分析的初步或初始的工作，在一个项目方案开发初期阶段或设计阶段之初完成的。在设计、施工、生产之前，对系统存在的各种危险有害因素类别、分布、出现条件和可能造成事故后果进行宏观、概略分析的系统安全分析方法。其目的在于大体识别与系统有关的主要危险因素、危险等级，鉴别产生的原因，预测事故发生对人员和系统的影响，提出相应防范措施，防止这些危险因素演变成为事故，

避免设计不周所造成的损失。

1） 预先危险分析特点

预先危险分析是一种定性的系统安全分析方法，它的主要优点是：

（1）最初产品设计或系统开发时，可以利用危险分析的结果，提出应遵循的注意事项和规程。

（2）由于在最初构思产品设计时，即可指出存在的主要危险，从一开始便可采用措施加以排除、降低和控制。

（3）可用来制定、设计管理方法和制定技术责任，并可编制成安全检查表以保证实施。

通过预先危险分析，力求达到四项基本目标：

（1）大体识别与系统有关的一切主要危害。在初始识别中暂不考虑事故发生的概率。

（2）鉴别产生危害的原因。

（3）假设危害确实出现，估计和鉴别对系统的影响。

（4）将已经识别的危险分级。

2） 危险性等级划分

在分析系统危险性时，为了衡量危险性的大小及其对系统破坏程度，按照一个概略的量度，将各类危险程度划分为四个等级。

附表 2.2 系统危险、有害因素危险程度等级划分

等级危险	定义	可能造成的伤害和损失
Ⅰ	安全的	可以忽略
Ⅱ	临界的	处于事故的边缘状态，暂时不能造成伤亡和财产损失， 应予以排除或采取控制措施
Ⅲ	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即排除
Ⅳ	破坏性的	会造成灾难性的事故，必须立即排除

附件 2.3LEC 法简介及赋分标准

作业条件危险性评价法，是在人员在具有潜在危险性环境中作业时的危险性进行评价的一种半定量评价方法。

该评价方法认为，影响作业条件危险性的因素包括：L（事故发生的可能性），E（人员暴露于危险环境的频率），C（一旦发生事故可能造成的后果）。用这三个因素分值的乘积表示作业条件的危险性“D”。

运用作业条件危险性评价方法，评价操作人员在具有潜在危险性环境中作业时的危险性，并确定其危险等级。

影响作业条件的危险因素及含义如下：

L——事故发生的可能性。它定性表达了事故发生的概率。必然发生事故的概率为1，规定对应的分值为10；绝对不发生事故的概率为0，而操作作业中不存在绝对不发生事故的情况，故规定实际上不可能发生事故的情况对应的分值为0.1；以此为基础规定其他情况相对应的分值。

E——人员暴露于危险环境的频率。人员在危险环境中的时间越长，受到伤害的可能性越大，相应的危险性也越大。规定人员连续出现在危险环境中的分值为10，最小的分值为0.5，分值0表示人员根本不暴露危险环境中的情况，没有实际意义。

C——发生事故可能造成的后果。由于事故造成人员伤害的范围很大，规定需要治疗的轻伤对应分值为1，许多人同时死亡对应分值为100，并可依据事故后果的严重程度，应用插分法取值、赋分。

D——作业条件的危险性。

D=L*E*C

D值越大，作业条件的危险性越大。

1） 事故发生的可能性分值（L）

分值	事故发生的可能性	分数值	事故发生的可能性
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		

2） 暴露于危险环境的频率分值（E）

分值	暴露于危险环境的情况	分值	暴露于危险环境的情况
10	连续暴露于危险环境	2	每月暴露一次
6	每日在工作时间内暴露	1	每年几次暴露
3	每周一次或偶然地暴露	0.5	非常罕见地暴露

3） 发生事故可能造成的后果分值（C）

分值	可能后果	分值	可能后果
100	大灾难，许多人死亡	7	严重，严重伤残
40	灾难，数人死亡	3	重大，有伤残
15	非常严重，一人死亡	1	引人注目，需要救护

4） 危险性分值（D）

分值	危险程度	分值	危险程度
>320	极其危险，不能继续作业	20-70	可能危险，需要注意
160-320	高度危险，需要立即整改	<20	稍有危险，或许可以接受
70-160	显著危险，需要整改		

附件 2.4 因果分析图法

因果分析图形状如鱼刺，故也称鱼刺图，因果分析图法也称为鱼刺图法。

1）因果分析法的概念把系统中产生事故的原因及造成的结果所构成错综复杂的因果关系，采用简明文字和线条加以全面表示的方法称为因果分析法。用于表述事故发生的原因与结果关系的图形为因果分析图。

2）鱼刺图的绘制鱼刺（因果）图是由原因和结果两部分组成的。一般情况下，可从人的不安全行为（安全管理、设计者、操作者等）和物质条件构成的不安全状态（设备缺陷、环境不良等）两大因素中从大到小，从粗到细，由表及里，深入分析，则可得出鱼刺图。

在绘制图形时，一般可按下列步骤进行：

- 确定要分析的某个特定问题或事故，写在图的右边，画出主干，箭头指向右端；
- 确定造成事故的因素分类项目，如安全管理、操作者、材料、方法，环境等，画大枝；
- 将上述项目深入发展，中枝表示对应的项目造成事故的原因，一个原

因画出一个枝，文字记在中枝线的上下；

- 将上述原因层层展开，一直到不能再分为止；
- 确定因果鱼刺图中的主要原因，并标上符号，作为重点控制对象；
- 注明鱼刺图的名称。

可归纳为：针对结果，分析原因；先主后次，层层深入。这一方法原来主要用于全面质量管理方面。近十几年来，已被广泛地使用于安全工程领域的分析中，成为一种重要的事故分析方法。

附件 3 定性、定量分析危险、有害程度的过程

附件 3.1 危险化学品理化性能指标

1） 汽油

附表 3.1-1 汽油的危险、有害因素分析表

特别警示	高度易燃液体；不得使用直流水扑救（用水灭火无效）。
理化特性	无色到浅黄色的透明液体。 按研究法辛烷值(RON)分为 90 号、93 号和 95 号三个牌号，相对密度（水=1）0.70～0.80，相对蒸气密度（空气=1）3～4，闪点-46℃，爆炸极限 1.4～7.6%（体积比），自燃温度 415～530℃，最大爆炸压力 0.813MPa；石脑油主要成分为 C4～C6 的烷烃，相对密度 0.78～0.97，闪点-2℃，爆炸极限 1.1～8.7%（体积比）。 主要用途：汽油主要用作汽油机的燃料，可用于橡胶、制鞋、印刷、制革、颜料等行业，也可用作机械零件的去污剂；石脑油主要用作裂解、催化重整和制氨原料，也可作为化工原料或一般溶剂，在石油炼制方面是制作清洁汽油的主要原料。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 高度易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。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。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸。 【健康危害】 汽油为麻醉性毒物，高浓度吸入出现中毒性脑病，极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止。误将汽油吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。 职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m^3):300（汽油）。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，防止泄漏，工作场所全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。配备易燃气体泄漏监测报警仪，使用防爆型通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。操作人员穿防静电工作服，戴耐油橡胶手套。 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。 避免与氧化剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。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。 【特殊要求】 【操作安全】 （1）油罐及贮存桶装汽油附近要严禁烟火。禁止将汽油与其他易燃物放在一起。 （2）往油罐或油罐汽车装油时，输油管要插入油面以下或接近罐的底部，以减少油料的冲击和与空气的摩擦。沾油料的布、油棉纱头、油手套等不要放在油库、车库内，以免自燃。不要用铁器工具敲击汽油桶，特别是空汽油桶更危险。因为桶内充满汽油与空气的

	混合气，而且经常处于爆炸极限之内，一遇明火，就能引起爆炸。 （3）当进行灌装汽油时，邻近的汽车、拖拉机的排气管要戴上防火帽后才能发动，存汽油地点附近严禁检修车辆。 （4）汽油油罐和贮存汽油区的上空，不应有电线通过。油罐、库房与电线的距离要为电杆长度的 1.5 倍以上。 （5）注意仓库及操作场所的通风，使油蒸气容易逸散。 【储存安全】 （1）储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。炎热季节应采取喷淋、通风等降温措施。 （2）应与氧化剂分开存放，切忌混储。用储罐、铁桶等容器盛装，不要用塑料桶来存放汽油。盛装时，切不可充满，要留出必要的安全空间。 （3）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和合适的收容材料。罐储时要有防火防爆技术措施。对于 1000m^{3}及以上的储罐顶部应有泡沫灭火设施等。 【运输安全】 （1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 （2）汽油装于专用的槽车(船)内运输，槽车(船)应定期清理；用其他包装容器运输时，容器须用盖密封。运送汽油的油罐汽车，必须有导静电拖线。对有每分钟 0.5m^{3}以上的快速装卸油设备的油罐汽车，在装卸油时，除了保证铁链接地外，更要将车上油罐的接地线插入地下并不得浅于 100mm。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。汽车槽罐内可设孔隔板以减少震荡产生静电。 （3）严禁与氧化剂等混装混运。夏季最好早晚运输，运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区及人口密集地段。 （4）输送汽油的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；汽油管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的汽油管道下面，不得修建与汽油管道无关的建筑物和堆放易燃物品；汽油管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。 （5）输油管道地下铺设时，沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩，并设警示标志。运行应符合有关法律法规规定。
应急处置原则	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。 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至少 15 分钟。就医。 【灭火方法】 喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳。用水灭火无效。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物

	进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为50m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为300m。

2） 柴油

表3.1-2 柴油

标识	中文名	柴油			危险化学品目录序号	1674
	英文名	Diesel oil			UN编号	-
	分子式	-	分子量	-	CAS号	68334-30-5
理化性质	外观与性状	稍有粘性的棕色液体。				
	熔点（℃）	-29.56	相对密度(水=1)	0.87-0.9	相对密度(空气=1)	-
	沸点（℃）	282-338	燃烧热（kJ/kg）	42.8×10^3	蒸气压（Pa）	-
	溶解性	不溶于水，溶于醇等多数有机溶剂。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收				
	毒性	-				
	健康危害	急性中毒：吸入高浓度煤油蒸气，常先有兴奋，后转入抑制，表现为乏力、头痛、酩酊感、神志恍惚、肌肉震颤、共济运动失调；严重者出现定向力障碍、谵妄、意识模糊等；蒸气可引起眼及呼吸道刺激症状，重者出现化学性肺炎。吸入液态煤油可引起吸入性肺炎，严重时可发生肺水肿。摄入引起口腔、咽喉和胃肠道刺激症状，可出现与吸入中毒相同的中枢神经系统症状。慢性影响：神经衰弱综合征为主要表现，还有眼及呼吸道刺激症状，接触性皮炎，皮肤干燥等。				
	急救方法	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。				
燃烧爆炸危险性与消防	燃烧性	易燃				
	闪点(℃)	-35#柴油闪点为≥45℃； -20#柴油闪点为≥50℃ 0#柴油闪点为≥55℃ 其它柴油闪点为≥60℃	爆炸上限（v/v）%	6.5		
	引燃温度(℃)	257	爆炸下限（v/v）%	0.6		
	危险性类别	易燃液体,类别3				

	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。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、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
稳定性和反应活性	稳定性	稳定
	聚合危害	-
	避免接触的条件	-
	禁忌物	强氧化剂、卤素。
	燃烧（分解）产物	一氧化碳、二氧化碳
储运信息和应急处理	储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。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、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。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。
	泄漏应急处理	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。
	工程控制	密闭操作，注意通风。

附件 3.2 物质固有危险性分析

1）易燃性

汽油易燃液体,类别 2*，有易燃、闪点低、点火能小、易蒸发的特点，汽油的火灾危险性为甲类。蒸发的气体会在作业场所或存油场地弥漫，在空气中只需较小的点燃能量就会闪燃、爆炸。柴油易燃液体,类别 3，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

2）易爆性

汽油、柴油的蒸气与空气混合且浓度处于一定范围时，遇火即发生爆炸。爆炸浓度极限范围愈宽，爆炸下限浓度越低，该物质爆炸危险性就越大。爆炸范围较宽，爆炸下限浓度值较低，泄漏或蒸发出的油品蒸汽很容易达到爆炸下限。

3）毒性

汽油对中枢神经系统有麻醉作用。轻度中毒症状有头晕、头痛、恶心、呕吐、步态不稳、共济失调。高浓度吸入出现中毒性脑病。极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止。可伴有中毒性周围神经病及化学性肺炎。部分患者出现中毒性精神病。液体吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。渐入眼内可致角膜溃疡、穿孔，甚至失明。皮肤接触致急性接触性皮炎，甚至灼伤。吞咽引起急性胃肠炎，重者出现类似急性吸入中毒症状，并可引起肝、肾损害。慢性中毒：神经衰弱综合征、植物神经功能紊乱、周围神经病。严重中毒出现中毒性脑病，症状类似精神分裂症。皮肤损害。

柴油吸入高浓度煤油蒸气，常先有兴奋，后转入抑制，表现为乏力、头痛、酩酊感、神志恍惚、肌肉震颤、共济运动失调；严重者出现定向力障碍、谵妄、意识模糊等；蒸气可引起眼及呼吸道刺激症状，重者出现化学性肺炎。吸入液态煤油可引起吸入性肺炎，严重时可发生肺水肿。摄入引起口腔、咽喉和胃肠道刺激症状，可出现与吸入中毒相同的中枢神经系统症状。慢性影响：神经衰弱综合征为主要表现，还有眼及呼吸道刺激症状，接触性皮炎，皮肤干燥等。

4）静电荷积聚性

据统计加油站火灾事故70%由静电引起，静电火灾具有突发性强，常伴随着爆燃、爆炸，扑救难度大，易造成人员伤亡。汽油、柴油的电阻率很高。电阻率越高，导电率越小，积累电荷的能力越强。汽油在流动、过滤、混合、喷雾、喷射、冲洗、加注、晃动等情况下能产生大量的静电，发生静电荷积聚，油面静电电位可达到2～3万V、甚至几十万伏，当积聚的静电荷的放电

能量大于可燃混合物的最小点燃能，且油气和空气混合物处于爆炸范围时，可因静电火花导致火灾爆炸。

5）易扩散流淌性

汽油、柴油的粘度较小，泄漏后易流淌扩散。随着流淌面积的扩大，油品蒸发迅速加快，当油气与空气混合达到一定浓度后，遇点火源，极易发生燃烧与爆炸事故。油气密度比空气大,泄漏后挥发的油气容易滞留在地表、水沟、下水道及凹坑等低洼处，并贴地面流向远处，往往在预想不到的地方遇明火而引起火灾。国内外均发生过泄漏液体沿排水沟扩散遇明火燃烧爆炸的恶性事故。

6）膨胀性

油品具有热胀冷缩的特性，温度升高，油品体积膨胀，压力升高；温度降低，体积收缩，压力下降，使油罐内交替出现正负压，引起罐体变形甚至破坏。为了维持罐体内的正常压力，储油罐需要设置通气孔。但消耗油品大量轻质组分，并增加了火灾危险性。

7）蒸发性

油品尤其是轻质油品具有容易蒸发的特性，油品在任何气温下都能蒸发。

附件 3.3 生产过程危险、有害因素辨识过程

附件 3.3.1 可能造成爆炸、火灾、中毒和窒息事故的危险、有害因素

该加油站的主要危险是火灾和爆炸。导致火灾和爆炸的基本条件有：可燃物、助燃物和点火源。由于作为助燃物的空气在自然状态下是到处存在的，其单独构不成着火爆炸因素，因此在该加油站形成着火爆炸危险的主要条件，就是作为易燃物的油气和能引燃油气激发能量的点火源。汽油的闪点-46℃，火灾危险性为甲类，柴油闪点不小于 45℃，火灾危险性为乙类。蒸气和空气混合物属于爆炸性气体，当挥发的油气与空气混合达到一定的浓度时，会形成可燃油气，如果在可燃油气出现的区域同时出现能导致油气被引

燃的点火能量，就会产生着火或爆炸。当油气的浓度未达到爆炸极限时，被点火能量激发会形成着火；当油气的浓度达到爆炸极限时，被点火能量激发会产生爆炸。下面对该加油站可燃油气和点火源产生的原因进行简要分析。

汽油、柴油具有易燃性、易爆性、易挥发性、易扩散流淌性、静电荷积聚性、有毒性等危险、危害特性，由于该加油站，经营过程中大量存储和销售汽油、柴油，决定了该加油站具有较大的火灾爆炸危险和中毒危害。

特别对火灾爆炸事故，一旦发生，不仅造成该加油站内人员伤亡和设备设施的毁坏，而且会严重威胁加油站周围的居民和环境，带来较大的人员伤亡、财产损失和社会影响。

该加油站的火灾危险类别为甲类。

附件 3.3.1.1 泄漏的可能性

该加油站主要装置在储罐区和加油区，如果储罐自身及防腐设计缺陷、焊接不牢、安全装置设施失灵、输油管线锈蚀变薄等都有可能导致油品的泄漏，遇到点火源引发火灾甚至爆炸事故。

1） 储罐区可能发生的泄漏

（1）油罐车油品泄漏：油罐车油箱、油管破损漏油；油罐车油罐、底阀、出油管、出油阀和回油管出现故障漏油；

（2）油罐操作井内油品泄密：卸冒油、出油管法兰连接处垫片破损泄漏等；

（3）其他设备设施泄漏：如卸油胶管破损、快速接头脱落漏油及卸油胶管快速接头垫片破损泄漏，油气回收收集装置故障发生油品泄漏等；

（4）埋地油罐、管线泄漏：如油罐、油管线锈蚀减薄破裂或焊缝破裂泄漏，油罐卸冒油，油罐与油管线连接法兰不严密漏油，以及操作井内出油管法兰垫片破损冒油或金属软管破裂泄漏等；当埋地油罐受地下水或雨水作用有上浮的可能时，造成油罐、管线错位破裂。

2） 加油区可能发生的泄漏

（1）加油车辆油品泄漏：如加冒油、加油车辆油箱、油罐破损泄漏等；

（2）加油机泄漏：如加油车车辆撞倒加油机、加油机安装未固定或不牢固移动造成泄漏、拉断加油胶管跑油、加油胶管破裂、加油机金属软管破裂漏油；油泵、计量器、金属软管三角法兰密封不严漏油等；

（3）加油机进油管线锈蚀变薄破裂或焊缝破裂泄漏、剪切阀故障泄漏等；

（4）其他：加油机自检时标准罐底阀故障泄漏、非车辆油箱容器因破损加油后泄漏，以及违反加油“八步法”操作规程和加油现场安全管理有关规定发生的泄漏等。

附件 3.3.1.2 可能造成爆炸、火灾事故的危险、有害因素

附件 3.3.1.2.1 火灾

加油运营过程中火灾的主要风险场景涵盖运营全流程，具体包括：

1）油气泄漏引发火灾

加油站油罐、管线、阀门、法兰、加油机等设备设施因腐蚀、老化、密封失效导致油气泄漏，泄漏的油气与空气混合形成可燃混合气，遇各类点火源（如静电放电、金属碰撞火花、非防爆电器火花、手机射频、雷电感应、车辆排气管高温等）即会引燃，引发火灾；

2）加油、卸油作业溢油引燃

加油过程中加油枪自封失效、操作不当，或卸油作业时卸油管连接不严、卸油速度过快引发溢油，溢油在地面形成流淌油膜，遇点火源快速引燃，形成地面流淌火；

3）站房及周边附属设施起火

站房内非防爆电器线路老化、短路、过载，或电器设备使用不当，易引发电器火灾，同时站内堆积的垃圾、杂草等易燃物，遇明火、高温或电气火花易自主起火，进而蔓延至周边作业区域；

4）车辆自燃引燃设备

站内社会车辆或作业车辆因自身电路故障、油路泄漏、排气管高温等原因发生自燃，若车辆停靠在加油机、油罐区附近，极易引燃加油机、输油管线等核心设备，引发火灾。

5）连锁风险，扩大事故危害范围

初期火灾若未得到及时有效控制，会快速引燃相邻的油罐、输油管线，导致油罐、管线内油品受热膨胀、泄漏加剧，进而引发二次爆炸，造成设备大面积损毁、人员伤亡；同时，火势会快速蔓延至站房等附属区域，引燃室内易燃物品（如商品、办公用品、电气设备等），扩大火灾规模；若火势持续蔓延，还可能波及加油站周边建筑、设施，引发区域性火灾，造成更为严重的财产损失和环境影响，进一步加剧事故危害后果。

充电站运营过程中火灾危险性分析。

（1）充电过程中火灾危险性分析

高压快充。相比于低压慢充模式，高压快充模式充电电压和电流较大，充电速度非常快。但同时，这种模式下，汽车内电池也更容易发生自燃。由于气温高，充电电流会急速增长。而高压快充却不考虑负载的情况下，充电电流都非常大，刺激了电池内部的化学反应，导致自燃很容易发生。

充电桩设备故障时导致温度瞬间升高，充电桩工作时的温度约 45 度，温度升高，燃烧导致火灾。

当充电桩电流过大、线路过载，进而燃烧电路，产生的明火，导致设备及电器发生火灾。

充电设备线绝缘损坏，线路老化，以及接线不规范等问题都可能引发火灾。

拔插头断开电源时，容易产生电火花。电火花引燃可燃物导致火灾。

充电桩设备电连接线路老化，接触不良产生电火花。

充电桩设备未接地，外壳带电与人体或金属接触时发生放电现象。

充电完成后，使用人员未取下充电枪，车主便开动汽车，充电枪被强行

拉断或未使用保护措施便拔下充电枪都会产生电火花。

充电桩充电过程中如果出现热失控的情况，可能引发火灾。

电动汽车充电桩显示屏故障，电池充电过量，电池发热，发生火灾。

夏天，天气炎热，电动汽车充电桩与电动汽车都处于高消耗状态，十分容易擦枪走火，产生过热燃烧事故。

（2）变配电装置、电气设备的火灾危险性分析

箱式变压器过载、过热、发生短路、或环境湿热等，可能导致变压器火灾。

配电、充电、照明等电气设备在使用过程中由于短路、过载、接触不良、散热不良、机械损伤、老化、照明灯具安置或使用不当、违章作业、维护管理不善等均会引发电气火灾。

夏季温度往往比较高，工作在室外的箱式变电站往往会产生大量的热能。而箱式变电站体积小，不易散热，内部设置的散热器散热效果不好，使得其温度大大超过了其正常工作的温度范围，极易引发火灾事故。

电线、电缆的绝缘材料、填充物和覆盖层都具有可燃性，遇到高温或外界火源极易被引燃。电缆一旦着火会很快蔓延，波及临近的电缆和电气设备使火灾扩大，并引燃周围可燃物造成二次火灾。

由于鼠害、小动物等将电气线路咬坏引起线路短路事故；②设备电路损坏或降低导致短路引起的火灾；③用电设备增添造成过载，过载保护过大动作不敏感；④电器设备受湿漏电；⑤雷电；⑥无证操作擅自动用电器，不规范安装造成短路、过载；⑦设备检修保养不及时；⑧玩忽失职、操作失误引起电气火灾；⑨各个开关与引线接头处相间绝缘灭弧隔离板缺失；⑩建筑、设施安装的防雷装置接地电阻未进行定期检测，接地电阻超标或损坏不能及时发现，有导致雷击而引发火灾的危险；或防雷设施失效，可能因雷电造成火灾事故；⑪电缆使用与用电设备不匹配、电缆质量不合格、或者电缆敷设及防护措施不到位，也可能引起火灾；⑫变压器、充电桩、开关柜、配电箱

等旁、下方堆放可燃物，电气开关通断时产生的火花落在旁边、下方可燃物上引发火灾；⑬电气系统在正常运行或发生故障时都会产生电火花、电弧和发热，这些电火花、电弧和发热在一定的外部环境条件下，会引发电气火灾事故。产生电火花、电弧和发热部位周围存在可燃物质会引发火灾。⑭变压器火灾 A、由于线圈的绝缘老化、铁芯绝缘老化。检修不慎、绝缘、破裂进水受潮等原因造成变压器运行故障，保护系统失灵，导致变压器烧毁。B、由于螺栓松动、焊接不牢、分接开关接点损坏等引起的接触不良，都会产生局部高温或电弧而引起火灾。C、变压器的电流，大多由架空线引入，可能遭雷击产生的过电压的侵袭，击穿变压器的绝缘而发生火灾。D、磁路的铁芯起火。由于硅钢片之间的绝缘损坏，或者夹紧铁芯的螺栓套管损坏使变压器铁损增急剧升温而破坏绝缘引发火灾。E、线圈内部的接头、线圈之间的连接点和引至高、低压瓷套管的接点及分接开关上各接点，如接触不良会产生局部过热，破坏线圈绝缘，发生短路或断路。导线接触不良主要是由于螺栓松动、焊接不牢、分接开关接点损坏等原因造成的。F、当变压器负载发生短路时，变压器将承受相当大的短路电流，如保护系统失灵或整定值过大，就有可能烧毁变压器；变压器运行温度超过该变压器绝缘等级能够承受的温度或温度继电器失灵，导致变压器绕组绝缘碳化、、击穿，引起停电或变压器燃烧事故。G、电力变压器的二次侧（380 / 220V）中性点都要接地。当三相负载不平衡时，零线上就会出现电流。如这一电流过大而接地点接触电阻又较大时，接地点就会出现高温，引燃可燃物。

（3）车辆电池火灾

汽车电池出现热失控并起火的原因主要包括三类：第一种是机械原因，如电池包发生碰撞；第二种是电化学因素，过度充电非常常见，同时也是非常危险的；第三种是热诱因导致的，例如电池温度过高。①碰撞：当电池遭受外力破坏时，内部的活泼金属碱(如锂)会在与氧气接触时发生自燃。一旦一块电池自燃，很可能会导致附近的其他电池损毁。其次，若电池包内部的

压力无法得到释放，就会发生爆燃。②过充：充电时不当使用会导致电池变形，进而影响电池的充电质量，甚至可能发生液体泄漏和爆炸。③热诱因电池十分忌讳短路。当电池发生外部短路时，正负极之间的巨大电流瞬间流过，会造成局部过热，导致某个电池单体漏液、爆裂、自燃等，同时引发其他电池的连锁反应，造成更多电池的损坏。④电池使用一段时间后,部件可能会老化,导致电池性能下降,甚至出现故障,从而引起自燃。

附件 3.3.1.2.2 可燃液体蒸气爆炸

1）油品储存

储存环节潜在的危险有害因素或可能发生的事故有：油品渗漏；外渗或外漏的油蒸气聚集；产生静电火花、遭遇雷电或明火而发生燃烧、爆炸。

储罐区的爆炸危险区域划分为：人孔（阀）井内部空间、以通气管管口为中心，半径为 0.75m 的球形空间和以密闭卸油口为中心，半径为 0.5m 的球形空间划为 1 区；距人孔（阀）井外边缘 1.5m 以内，自地面算起 1m 高的圆柱形空间、以通气管管口为中心，半径为 2m 的球形空间和以密闭卸油口为中心，半径为 1.5m 的球形并延至地面的空间划为 2 区。

其产生的原因如下：

（1）油品渗漏。油罐、输油管线、连接法兰及其相关设施如果制造缺陷或受到腐蚀,法兰密封连接不可靠,法兰垫圈老化和施工质量不符合要求、液位计失效，液位报警未被察觉等原因，可能导致油品渗漏。

（2）外渗或外漏的油蒸气聚集。由于油蒸气相对密度大，在通气不良的情况下，外泄、外漏的油蒸气易在管沟等低洼处聚集。

（3）静电自燃。油罐在频繁的装卸过程中，油品或运动部件与内壁相互摩擦，拍打油面，液位波动，运动部件晃荡，又由于油品含水和杂质量大等原因，极易产生静电，在运动部件和油罐形成巨大的漂浮带电体，静电通过接触点及突出部位放电，产生静电火花。

（4）遭遇雷电或明火。如果没有采取可靠的防雷措施，导致雷电直接

击中油罐；或在油罐上产生感应电荷、集聚放电。若有人在罐区吸烟或违章动火，可使油罐招致雷电或明火侵扰。

（5）发生燃烧、爆炸。外渗、外漏的油品经挥发、聚集并达到其爆炸极限后，若遇前述的各类火源，极易发生燃烧、爆炸事故。

2）加油作业

加油环节潜在的危险有害因素及可能发生的事故有：油蒸气外泄、油品外溢、违章操作、疏于管理；产生静电火花或电气火花；遭遇雷电火花或明火，发生火灾。加油机爆炸危险区域划分为：加油机本身属于爆炸危险区域1区；以加油机中心线为中心线，以半径为3m的地面区域为底面和以加油机顶部以上0.15m半径为1.5m的平面为顶面的圆台形空间划为2区。

其产生的原因如下：

（1）加油岛是为各种机动车辆加油的场所，如果汽车尾气带火星、车辆电源线绝缘层破损搭铁产生火花、马达开火接触不良等使汽车发动时产生电火花、车箱漏油、加油过满溢出、加油机漏油、加油机防爆电器故障、未熄火、汽车自带静电等原因，均容易引发火灾爆炸事故。

（2）若违章用油枪往塑料桶（瓶）加油，汽油在塑料桶内流动磨擦产生静电积聚，当静电压和桶内的油蒸气达到一定值时，就会引发爆炸。

（3）在加油设备上，油料输送管线中，储油罐内部都有产生静电电荷积累的可能。尤其在输送管线、装卸油品等过程中，容易产生静电火花引起火灾爆炸。用铁制工具作业、穿有铁钉的鞋工作、化纤品服装与人体摩擦等均可能产生放电火花，导致火灾爆炸。未设置静电消除装置或在加油前未消除人体静电直接加油或消除人体静电后又活动导致人体带静电触碰加油枪易引起静电起火。未采用仰角自封式加油枪，可燃蒸气泄漏遇静电等点火源即可引发火灾、爆炸。另外，静电也能给人以电击，造成操作人员紧张，妨碍操作，引发二次伤害事故。

（4）气候条件的影响。据统计加油站的静电事故多发于11月到3月之

间，此段时间往往气候比较干燥，更加容易产生静电。

（5）据统计已发生的事故，60%以上源于“违章作业”，从业人员在工作时只要稍不留意或失误，就会引发事故。加油人员操作失误、违反操作规程、疏于安全管理，如加油枪未及时收回直接被客户开车拉断、加油泵上未设置事故状态下的紧急切断系统、操作人员玩忽职守未及时发现事故状态或操作人员发现事故状态未及时启动紧急切断系统等人为原因，导致油品泄漏、外泄，一旦遇到点火源易发生火灾、爆炸事故。

（6）加油站内加油车辆较多，倒车过程中或行车技术较差的司机，易导致车辆碰撞加油机，一旦加油机倾倒加油配管、加油枪等配件受到拉扯而断裂，导致油品泄漏，被明火、静电、电气火花等点火源点燃，发生火灾、爆炸事故。

3）卸油作业

卸油环节是个持续几十分钟乃至数小时的作业过程，卸油过程会大量散发油气，特别是夏季，油气挥发更加严重。遇明火、汽车尾气带火星、机械火星、静电火花、雷电、高压电跳火、电气不防爆打火放电等点火源，极易发生闪爆，导致火灾爆炸事故的危险。油罐车向油罐卸油作业是加油站火灾危险性最大的作业。油罐车卸油时爆炸危险区域划分为：油罐车内部的油品表面以上空间划分为 0 区；以通气口为中心、半径为 1.5m 的球形空间和以密闭卸油口为中心，半径为 0.5m 的球形空间划为 1 区；以通气口为中心、半径为 3m 的球形并延至地面的空间和以密闭卸 油口中心，半径为 1.5m 的球形并延至地面的空间划为 2 区。

卸油环节潜在的危险、有害因素及可能发生的故障和事故有：油品滴漏、油蒸气逸出、违章操作、疏于管理、产生静电火花或电气火花、雷电火花、明火等因素，皆可引发燃烧、爆炸事故。其产生的原因如下：

（1）在加油站的各类事故中，油罐和管道发生的事故占很大比例。如地面水进入地下油罐，使油品溢出；卸油过程中，油罐漫溢。卸油时对液位

监测不及时易造成油品跑、冒、滴、漏。油品溢出罐外后，与空气摩擦可形成很高的静电电位，从而引发静电着火爆炸燃烧。油品溢出罐外后，周围空气中油蒸汽的浓度迅速上升，达到爆炸极限，遇到火星，随即发生燃烧爆炸；如果卸油胶管破裂、密封垫破损、快速接头紧固栓松动等原因，致使油品滴漏至地面遇火花立即燃烧。

（2）油罐、卸油接管等处接地不良，通气管遇雷击或静电、明火均会引燃引爆。

（3）在接卸油品时，油罐车不熄火、油品槽车或其他车辆排气管未配备阻火装置、车辆电源线绝缘层破损搭铁产生火花、马达开火接触不良等使汽车发动时产生电火花。

油罐车静电接地不良、卸油时连通软管导静电性能差、油管无静电接地、采用喷溅式卸油、卸油中油罐车无静电接地等原因易引起静电起火。

往油罐卸油或往汽车车箱加油速度过快，加油操作失误、违反操作规程；密闭卸油接口处漏油；呼吸阀与阻火器缺失；对明火源管理不严等，都会导致火灾爆炸、设备损坏或人身伤亡事故。

化纤品服装与人体摩擦、铁钉鞋撞击地面走动等均可能产生放电火花，导致火灾爆炸。

（4）加油站是为机动车辆充装汽油的专门场所，如果装卸油品过程中因设备泄漏跑油、灌装过满以致溢出或卸油时逸散油气，由于油蒸汽密度比空气密度大，会沉积于管沟、电缆沟、下水道、操作井等低洼处，遇明火、机械火星、静电火花、雷电、烟囱飞火等点火源，有导致火灾爆炸事故的危险。尤其是该加油站位于道旁，一旦发生事故，将会扩大灾害范围。

4）清罐

清罐环节潜在的危险有害因素或可能发生的事故有：罐内油气浓度较高、氧含量低或防护用品性能差而进入罐内工作可能发生窒息；罐体内残留油品使作业人员发生油品中毒；清罐时使用铁质器具、非防爆灯具而产生静

电火花、电气火花、雷电火花或明火。清罐作业过程中，未彻底清除油蒸汽和沉淀物，残余油蒸汽遇到遇静电、电气、雷电火花或明火、摩擦等都会导致火灾爆炸。

5）量油

储罐量油环节潜在的危险有害因素及可能发生的事故有：产生静电火花；遭遇雷电火花或明火；发生燃烧、爆炸；其产生的原因如下：

（1）产生静电火花。若量油口未设置导尺槽或导尺槽脱落，当量油尺与钢质管口摩擦时，则可能产生静电火花。油罐车送油到站后未静置稳油、未待静电消除即开盖量油，造成静电积聚放电点燃油蒸气，会产生爆炸燃烧。进行油品采样、计量时，操作不当，量油尺或取样器上提或下落速度太快产生静电起火。

（2）遭遇雷电火花。现场避雷设施不符合要求或避雷设施损坏，若在量油时遇雷电，可能遭遇雷电火花。

（3）遭遇明火。作业人员脚着铁鞋，撞击地面或槽车，或量油时如果现场人员违规吸烟、违章动火可能招致明火侵扰。如果油罐未安装量油孔或量油孔铝质（铜质）镶槽脱落，在储油罐量油时，量油尺与钢质管口摩擦产生火花，就会点燃罐内油蒸汽，引起爆炸燃烧；

（4）发生燃烧爆炸事故。若量油时遭遇明火、雷电、静电火花，或作业后，罐内油品静置时间短，卸油作业中产生的静电未有效导除而开盖量油，则可能发生燃烧、爆炸事故。

（5）此外，在干燥、低气压、无风的环境下量油，穿化纤服装，人体摩擦产生的静电火花也能点燃油蒸汽。

6）油气回收

加油油气回收采用真空辅助式油气回收设备，将在加油过程中挥发的油气通过地下油气回收管线收集到地下储罐内的油气回收过程。该阶段油气回收实现过程：在加油站为汽车加油过程中，通过真空泵产生一定真空度，经

过加油枪、油气回收管、真空泵等油气回收设备，按照气液比控制在1.0至1.2之间的要求，将加油过程中挥发的油气回收到油罐内。一旦油气流速过快，与管道之间摩擦产生静电，如果油罐、输油管线或其他相关设施无防静电接地装置、接地装置损坏、接地电阻不符合要求等原因，导致静电无法释放，静电不断积聚，通过接触点及突出部位放电，产生静电火花。油气遇电火花易发生火灾、爆炸事故。

散发的油气在收集过程中尾气高速输送，与管道、设备摩擦可能产生静电，如果管道、设备不及时导除，积累的静电得不到有效释放，会发生火灾爆炸事故。

如果疏于安全管理，员工安全意识不强，不熟悉、不了解尾气处理装置的危险性，低估安全风险等安全管理缺失情况，易发生事故。因此应加强尾气吸收系统岗位工作人员的安全培训、岗位培训，制定岗位操作规程，熟练掌握系统操作、加强巡检，定期对设备维护、保养、检维修，排除设备的任何故障，保证安全使用。

7）摩托车加油

摩托车发动机、排气管高温（可达300℃），若未熄火直接加油，易引燃汽油蒸气；油箱口狭小导致汽油飞溅，遇静电（衣物摩擦、车身未接地）或明火（烟头、手机电火花）引发爆炸。

油箱盖密封老化、加油时油枪流量过大溢出、油箱破损，导致汽油泄漏，形成可燃蒸气云，增加燃爆概率。

附件3.3.1.2.3其他可燃固体爆炸

当电动汽车遭遇外部撞击、挤压、振动、跌落等机械作用时，易导致电池受到穿刺、挤压而短路，电池损伤可能立即表现为燃烧爆炸释放出来，也可能经历缓慢的热失控发展过程，一段时间后引发火灾。

锂电池受过热、短路、挤压、穿刺后发生热失控：固态电极、粘结剂、隔膜高温分解，持续释放H_2、CO、甲烷、乙烯等可燃混合气体，在充电桩

封闭/半封闭机柜、地下车库狭小空间积聚；当可燃气体浓度达到爆炸极限，遇电火花、高温电芯、电弧、静电即发生气相爆炸，冲击波引燃周边所有可燃固体，形成爆燃连锁反应。

附件 3.3.1.3 可能造成中毒和窒息事故的危险、有害因素

1）中毒

根据前面物料的危险有害因素分析，车用汽油、柴油均有一定的毒性，且该项目毒性物质在密闭管道内运行，正常作业情况下，作业场所的毒性物质污染较少。但有部分工序还需手工操作完成（如：连接装卸管线等）及各种原因引起的跑、冒、漏气等现象，可使作业场所受到一定的污染。

主要包括：作业人员在加油区、卸油区等区域长期吸入汽油挥发产生的高浓度油气，油气中含苯、烃类等有毒有害物质，易对人体呼吸系统、神经系统造成损害；在进入油罐、管沟等受限空间进行检修、清罐、疏通作业时，未按规定进行强制通风、有毒有害气体检测，直接进入后吸入积聚的有毒油气蒸气，可引发急性中毒，出现头晕、恶心、乏力、意识模糊等症状，严重时危及生命安全。

部分车辆电池内部发生泄漏或者受损，泄漏的电解液有轻微的毒性，人员吸入其挥发气体可能中毒、窒息。

部分车辆电池内部发生泄漏或者受损，泄漏的电解液有轻微的毒性，人员吸入其挥发气体可能中毒、窒息。

2）窒息

站内受限空间及油气大量泄漏区域易发生窒息危险。

主要包括：油罐、管沟等密闭或半密闭空间内，挥发的油气大量积聚并置换空气中的氧气，造成空间内氧气浓度低于安全限值，人员进入后可因缺氧发生窒息；当油罐、管线、加油机等设备出现大量油品泄漏时，泄漏区域局部空间内油气快速充斥，导致环境中氧气含量不足，作业人员在未采取防护措施的情况下停留或作业，易引发缺氧窒息事故。

附件 3.3.2 可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素

根据《生产安全事故分类与编码标准》（GB6441-2025），该加油站经营过程中除泄漏、火灾、可燃液体蒸气爆炸、中毒、窒息外还可能出现的造成作业人员伤亡的危险、有害因素主要包括触电、厂（场）内车辆致害、物体打击、高处坠落、坍塌、淹溺、跌落、水害、其他伤害等。

附件 3.3.2.1 触电

1）触电

触电是指由于电流通过人体或带电体与人体间发生放电造成的事故。

站内用电由市政电网供电，供电电压通常为 380v/220v,用电负荷等级为三级，电缆直埋引入站房内配电柜，主要用于加油机、油泵、计算机网络、视频监控等，以下是针对触电做具体分析

①加油机等设备设施的接地极锈蚀、接地螺栓松动、接地线断裂、接地电阻超过规定值，从而无法有效地泄放漏电电流，导致加油机等设备设施金属外壳意外带电，人员触及时，极易发生触电事故；

②加油站内的站房及办公服务区内，设有大量的用电设备，若漏电保护器选型不当、参数不合格、失灵失效，当出现漏电情况时无法及时断电保护，从而造成人员触电；

③露天设置的设备设施防水防潮性能缺失隐患，如电控箱、接线盒、电机等电气部件防水等级不达标；防爆接线盒密封不严；无防雨、防溅、防潮密封设计；雨天雨水、雾天水雾直接渗入箱体，元器件受潮漏电；冲洗设备时水溅入到电气部件内，导致内部线路短路。人员触及时，均极易发生触电事故；

④设备设施老化与维修不规范隐患：加油站内设备设施长期服役，若不定期进行巡检维护，则可能出现电气部件超期服役，电机绝缘老化、线路老化破损、接线端子锈蚀松动等隐患，均是发展触电事故的诱因；

⑤非专业人员（无证上岗人员）违规拆装、违规带电维修电气部件；带

电插拔、带电清理设备；私拉乱接临时线路；接线错误、线路混搭、零线地线混接；擅自更换电气元器件，破坏原有电气防护结构。都会存在发生触电事故的可能；

⑥从业人员安全意识薄弱，湿手触摸电器、操作电器等，极易发生触电事故；

⑦电缆在车行区域埋地敷设时未穿镀锌钢管，即未采取防碾压、防腐蚀的措施，极易加速电缆的使用寿命，发生破损、腐蚀是必然的，使部分地面区域意外带电，人员行进该区域时，形成跨步电压导致触电；

⑧当站内进行检维修施工时，经常会搭设临时线缆，违规接线就会存在发生触电事故的可能，另外电动工具（如电焊机、电锯等）未进行有效接地时，也存在发生触电事故的可能。本项目充电区设备均为用电设备，均存有触电伤害的危险。触电事故的种类有：一类叫电击，另一类叫电伤。

电击及其分类：电击可分为直接电击与间接电击两种。直接电击是指人体直接触及正常运行的带电体所发生的电击；间接电击则是指电气设备发生故障后，人体触及该意外带电部分所发生的电击。直接电击多数发生在误触相线、刀闸或其它设备带电部分。间接电击大都发生在大风刮断架空线或接户线后，搭落在金属物或广播线上，相线和电杆拉线搭连，电动机等用电设备的线圈绝缘损坏而引起外壳带电等情况下。

电伤及其分类：电伤是指电流的热效应、化学效应或机械效应对人体造成的伤害。

电弧烧伤，也叫电灼伤，它是最常见也是最严重的一种电伤，多由电流的热效应引起，具体症状是皮肤发红、起泡、甚至皮肉组织被破坏或烧焦。通常发生在：低压系统带负荷拉开裸露的刀闸开关时电弧烧伤人的手和面部；线路发生短路或误操作引起短路；高压系统因误操作产生强烈电弧导致严重烧伤；人体与带电体之间的距离小于安全距离而放电。

电烙印，当载流导体较长时间接触人体时，因电流的化学效应和机械效

应作用，接触部分的皮肤会变硬并形成圆形或椭圆形的肿块痕迹，如同烙印一般。

皮肤金属化，由于电流或电弧作用（熔化或蒸发）产生的金属微粒渗入了人体皮肤表层而引起，使皮肤变得粗糙坚硬并呈青黑色或褐色。本项目配置的电气设备、开关柜外壳、变压器及箱体等设施若缺少触电保护接地，或保护接地线电阻超标，一旦出现漏电时，有使作业人员发生触电的危险。管理不当、高温造成电线绝缘部分破损，易发生触电事故。

（1）充电桩

充电桩接地年久损坏，设备内部个别金属部件没有完全接地，存在人员触电危险。

充电桩的电子锁没有完全锁紧，充电枪插头带电，站内工作人员在使用过程中没有插入充电口就开始供电，此时充电电压可达 750 多伏，如果此时用户徒手将充电枪取下，就可能出现电弧灼伤，造成电击伤害，严重的情况下，人摆脱不了将直接出现电击致死的情况。

电动汽车充电桩户外安装时，如果电动汽车充电桩户外防护等级不达标，电动汽车充电桩内出现水渍，那么电动汽车充电桩机身受潮已经严重，会影响电动汽车充电桩正常操作，电动汽车充电桩显示屏也会出现问题，使得风险加剧。

充电桩后期维护的不及时同样影响着充电桩的安全使用。安装在户外的充电桩会面临各种复杂的环境，对于安装在室外的充电桩而言，除了要防止水进入内部，还要防止金属部件生锈，这同样会增加使用时触电风险。

充电站夏季热雨水集中，降雨量极高，若设备进水，易发生触电。

充电站夏季环境湿度大，充电桩的防水、防锈、密封性不好，水汽与导电部件接触，会导致腐蚀或外部导电，存在触电风险。

当充电站充电车辆过多，车辆之间发生撞击，车辆外壳带电，引发触电。

未安装漏电保护或充电桩线路破损老化易引起触电。

（2）箱变

箱式变电站设置地点多为室外环境，且大多跟随充电场站设置在较为平坦的地区，一旦发生大暴雨、城市积水内涝等情况，随之而来的水浸问题将会带来极大触电隐患。

（3）车辆自身故障引发的漏电事故

电动乘用车辆使用过程中，由于颠簸等外界原因有可能出现车载充电机内部的基本绝缘磨损，使充电机带电部分与车辆底盘间的绝缘水平下降或充电机自身的器件损毁。

车辆在非充电状态时，由于充电机未工作且没有与外部的充电设施相连，所以此类的绝缘故障不会影响车辆的正常使用。

车辆充电时，内部出现绝缘故障的车辆与外部交流电源相连时，充电机的绝缘故障点即会通过与车辆相连的保护线(PE)及电源线形成一个导电通路，充电设施中会感受到两类故障电流:过载或短路电流、接地(剩余)故障电流。如果充电实施没有 PE 线和好的接地保护，或此时人们碰到故障车辆，触电的危险就将降临。

附件 3.3.2.2 厂（场）内车辆致害

厂（场）内车辆致害是指车辆在生产经营单位内部或生产作业场所内进行生产经营活动中由于碰撞、刮擦、碾压、挤压、翻车、脱轨等造成的事故。

以下是针对厂（场）内车辆致害作具体分析：

①加油站内进出车辆较多，当车辆超速、抢行、加塞时，易发生车辆撞击加油机、罩棚立柱甚至站内外人员等；

②槽罐车卸油时，未拉手刹、未在轮胎处加停车楔，易发生槽罐车溜车继而发生厂（场）内车辆致害事故；

③路面沉积油污、路面积雪积冰、夜间（大雾天等）加油岛照明不好等，驾车人员无法准备判断停车位置，发生打滑、未及时停车等均容易发生厂（场）内车辆致害事故；

④从业人员、进站加油顾客、外来人员等横穿加油站内车道，在车缝间行走，驻足站在车辆盲区等均容易发生厂（场）内车辆致害事故；

⑤站内转弯半径不足，如大挂车、大货车进站加油，未有充足的转弯半径，并且加油人员未对其进行正确引导，易在行车途中刮倒、碰撞、挤压加油机或罩棚立柱等，造成厂（场）内车辆致害事故；

⑥进站加油车辆若刹车不良、无倒车雷达、刹车灯损坏等，均存在发生厂（场）内车辆致害事故的可能。

附件 3.3.2.3 物体打击

物体打击是指物体在受重力或其他外力的作用下产生运动，打击人体或设备设施造成的事故。

以下是针对物体打击作具体分析：

①罩棚的结构部件（如罩棚顶板、罩棚型钢檩条、固定螺栓、广告牌、标识牌等）因长期使用产品锈蚀、松动，被风吹落易造成物体打击；

②罩棚灯具、供电线路的接线盒、供电线路的固定件老化断裂，被风吹落造成物体打击；

③在进行罩棚、站房等检修过程中，作业高度超过 2m，处于高处作业状态，高处作业时物品（如检修时的扳手、螺丝刀、钳子等）摆放不牢、未装入工具袋等情况，均有可能造成物体打击伤害。

④如加油枪、充电头放回时未挂稳，摆放在平台上的工具、物件等被碰或自然掉落，会发生人员被落物砸伤事故。

⑤物品摆放过高、失稳倾覆，细高类物件失稳倒地、悬挂物坠落等，都有可能发生物体打击事故。

附件 3.3.2.4 高处坠落

高处坠落是指高处作业时发生坠落造成的事故。根据《高处作业分级》GB3608-2025 的规定，在距坠落高度基准面 2m 及 2m 以上的高度，且存在发生坠落可能的作业称为高处作业。

该加油站涉及的高处作业，如检修通气管口、更换通气管口阻火器、清扫罩棚顶部卫生、更换罩棚灯具等作业，操作人员需要经常通过爬梯到达平台进行操作、维护、调节、检查等，如果安全防护不当、失稳，可能发生高处坠落事故。因此存在高处坠落的危险性，具体分析如下：

①没有按照要求使用安全带和安全帽等安全防护用品；

②高处作业时安全防护设施损坏；

③使用的安全保护装置不完善或缺乏安全设备设施进行作业；

④作业人员患有心脏病、高血压、高度近视及恐高症等疾病；

⑤工作责任心不强，酒后上岗作业等；

⑥作业人员过度疲劳、疏忽大意；

⑦没有按要求穿防滑鞋或者作业现场照明、防滑等措施不到位；

⑧建构筑物长期腐蚀造成坍塌脱落；

⑨穿了厚底皮鞋哉携带笨重工具；

⑩脚手架、脚手板、梯子等登高设施没有防滑或不牢固，梯子没有人进行扶梯监护。

附件 3.3.2.5 坍塌

坍塌是指建筑物、构筑物或堆置物等在外力、重力或环境作用下超过自身的强度极限或因结构稳定性破坏发生塌落、倾倒造成的事故。

在经营过程中，由于罩棚、站房设计不规范、罩棚钢架用料材质达不到标准、年久失修、积雪负荷太重等均易引发罩棚坍塌事故。

坍塌事故发生后可能对设备、设施造成不可修复的危害；对过往人员、加油车辆造成伤亡；对建筑物造成损坏。因此存在坍塌的危险性，以下是针对坍塌作具体分析：

①站房设计时未考虑到所在地的地震烈度，站房未按抗震烈度建设，遇到地震时发生站房坍塌事故；

②罩棚设计时对雪载荷、风载荷的敏感程度考虑不周全，没有选用合理的罩棚类型和杆件载面形状，檩条载荷能力不足，遇到大雪大风天气时发生罩棚坍塌事故；

③螺栓的选型不合理，因年久失修发生罩棚坍塌事故；

④罩棚钢结构柱的柱脚未及时进行防锈处理，从而发生罩棚坍塌事故；

⑤罩棚顶部焊接球网架的焊接强度没有达到要求，经风吹日晒可能发生坍塌事故；

⑥缺乏日常维护，不及时清理顶部积灰、清通排水管等，从而造成承水量过多，易发生罩棚坍塌事故；

⑦擅自在罩棚顶部、站房顶部增设广告牌、灯具、光伏发电板、空调外机等设施，增加罩棚、站房承重载荷，易发生坍塌事故；

⑧站区围墙年久失修，受雨水浸泡，结构承载力下降，在外力或自重作用下发生整体或局部坍塌；

⑨强风、台风天气导致罩棚顶板（围栏）、广告牌被掀翻、吹塌等，造成坍塌；

⑩车辆失控撞击罩棚立柱、站房墙体、站区围墙等，造成基础结构受损或者结构失稳，发生坍塌或延时坍塌。

附件 3.3.2.6 淹溺

淹溺是指大量液体或液态物质经口、鼻进入肺部使呼吸道阻塞，引起人体急性缺氧窒息伤亡的事故。

加油站内可能存在深水水井或污水井，通常井内井壁比较湿滑，如果井内无可靠爬梯，坠入井内无法快速自救，即可能发生淹溺事故。

如果井盖盖板缺失或破损，人员在其上方行走、巡检时失足坠入也可能发生淹溺事故。

附件 3.3.2.7 跌落

非高处作业时发生坠落或平地跌倒造成的事故属跌落。加油站加油区易发生人员滑倒、跌落类伤害，主要危险有害因素如下：

（1）加油区地面存在油污、积水导致湿滑

加油过程中油品滴漏、加油枪溢油、清洗地面残留积水等，易在加油岛、车道及操作区域形成湿滑面。人员在行走、引导车辆、操作加油设备时，易因地面摩擦系数不足发生滑倒、跌倒，造成跌落伤害。

（2）台阶、管沟未设置有效防护设施

加油区周边台阶、管沟、设备基础等部位，若未设置护栏、警示标识、防滑条、盖板或防撞设施，人员在夜间、视线不良或匆忙作业时，易踩空、绊倒、跌入管沟或磕碰台阶，引发跌落、摔伤事故。

（3）人员滑倒跌落

在湿滑地面、无防护台阶/管沟等条件下，加油员、司乘人员易发生意外滑倒、踩空、绊倒，最终导致跌落伤害，表现为擦伤、扭伤、骨折等。

附件 3.3.2.8 水害

水害是指由于防治水措施不到位导致地表水或地下水无控制地进入生产作业区造成的事故。

以下是针对水害作具体分析：

①地下水、地表水渗入储罐区，使得积水浸泡埋地储罐，导致埋地储罐受到浮力作用发生上浮、位移、倾斜等，破坏罐体与输油管线的连接，引发管线、法兰拉裂，造成油品泄漏；

②地下水、地表水渗入电缆沟、加油机底部、配电柜等电气设施，使得电气设备及供电电缆受潮，绝缘破坏或失效，造成线路短路，甚至起火；

③地下水、地表水未加控制，水体侵入埋地储罐的防渗漏系统，造成地下水、地表水倒灌进入埋地储罐中，所装油品受到污染，使得埋地储罐无法继续使用；

④地下水、地表水长期浸泡地基，水与土壤中的盐分共同作用，造成罩棚立柱、站房墙体基础软化，不均匀沉降，引发罩棚立柱倾斜、墙体开裂导致坍塌；同样也会加剧埋地储罐外壁、埋地输油管线的锈蚀，降低其结构强度和密封性。

附件 3.3.2.9 其他伤害

噪声的来源为加油机和来往车辆，作业人员可能受到噪声的危害。噪声对人的影响主要体现在人的生理和心理上。

在生理上，噪声会引起听力损伤、心脏病、消化系统疾病以及神经衰弱等。在 80db（A）以上的噪声影响下，人员有发生耳聋的可能性。在噪声作用下，人体会发生紧张反应，使肾上腺素增加，从而引起心率改变和血压升高，大大加重心脏负担。在 80dB（A）的噪声环境下，人员的肠蠕动要减少 37%，随之带来胀气和肠胃不适。当噪声停止后，肠蠕动由于过量的补偿，其节奏要大大加快，结果会引起消化不良。噪声对神经系统的影响体现在失眠、疲劳、头晕、头痛和记忆力减退等方面。

噪声对人的心理影响，主要体现在疲劳、烦躁、迟钝和注意力不集中，从而造成工作效率下降。由于噪声的掩蔽效应，人们往往不易察觉一些危险信号，从而容易造成工伤事故。

附件 3.4 危险化学品重大危险源辨识

依据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018，长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元，即被定为危险化学品重大危险源。单元是指涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

生产单元指危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，已切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。

储存单元则指用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立

建筑物）为界限划分为独立的单元。

生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，若满足下面公式，则定为重大危险源：

$$S=\frac{q_1}{Q_1}+\frac{q_2}{Q_2}+\cdots+\frac{q_n}{Q_n}\geq 1$$

式中：S——辨识指标；

q_1，q_2……q_n——每种危险化学品实际存在量，t。

Q_1，Q_2……Q_n——与各危险化学品相对应的生产场所或贮存区的临界量，t。

对照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的规定，该加油站经营过程中涉及的汽油、柴油在其规定的范围之内，具体辨识过程如下所示。

该加油站新建站房 1 座；新建型钢结构加油罩棚 1 座，30 立方米 SF 型储油罐 4 座（3 汽 1 柴），总容量为 120m³，柴油容积折半计入油罐总容积为 105m³，设置 2 台四枪四油潜油泵汽油加油机、1 台双枪双油潜油泵汽油加油机、1 台双枪双油潜油泵柴油加油机，汽油枪带油气回收。最大储存量如附表 3.4 所示。

附表 3.4 重大危险源辨识表

序号	名称	最大储存量（t）	临界量（t）
1	汽油	（3×30）×0.8=72	200
2	柴油	（1×30）×0.9=27	5000

72/200+27/5000=0.3654＜1，因此，该加油站未构成危险化学品重大危险源。

附件 3.5 定性定量评价过程

附件 3.5.1 固有危险程度的定性分析过程

附件 3.5.1.1 参照哈尔滨天源石化工程设计有限责任公司绘制的可研阶段设计图利用安全检查表法对外部安全条件及总平面布置单元进行定性评价

1)外部安全条件

项目	检 查 内 容	依据	检查记录	结论
外部安全条件	1、加油站的设置及等级划分符合 GB50156 表 3.0.9 的规定。	GB50156-2021 第 3.0.9 条	符合	符合
	2、在城市中心区不应建一级加油站、一级加气站、一级加油加气合建站、CNG 加气母站。	GB50156-2021 第 4.0.2 条	非一级加油站。	符合
	3、加油加气站的汽油设备与站外建（构）筑物的安全距离不应小于 GB50156 表 4.0.4 的规定。	GB50156-2021 第 4.0.4 条	满足要求	符合
	4、加油加气站的柴油设备与站外建（构）筑物的安全距离不应小于 GB50156 表 4.0.4 的规定。	GB50156-2021 第 4.0.4 条	满足要求	符合
	5、在城市建成区内不应建设压缩天然气加气母站，一级汽车加油站、加气站、加油加气合建站。	《建筑防火通用规范》（GB55036-2022）第 1.0.6 条	非一级汽车加油加气合建站。	符合

2)总平面布置

项目	检 查 内 容	依据	检查记录	结论
总平面布置	1、车辆入口和出口应分开设置。	GB50156-2021 第 5.0.1 条	分开设置	符合
	2、站区内停车场和道路符合下列规定：站内车道或停车位宽度应按车辆类型确定，加油加气站单车道或单车位宽度不应小于 4m，双车道或双车停车位不应小于 6m；站内的道路转弯半径应按行驶车型确定，且不宜小于 9m；站内停车位应为平坡，道路坡度不应大于 8%，且宜坡向站外；加油加气加氢作业区内的停车位和道路路面不应采用沥青路面。	GB50156-2021 第 5.0.2 条	满足要求	符合
	3、加油作业区内，不得有“明火地点”或散发火花地点.	GB50156-2021 第 5.0.5 条	加油作业区内，无“明火地点”或散发火花地点.	符合
	4、加油站的变配电间或室外变压器应布置在作业区之外，变配电间的起算点应为门窗的洞口。	GB50156-2021 第 5.0.8 条	满足要求	符合
	5、当汽车加油加气站内设置非油品业务建筑物或设施时，不应布置在作业区内，与站内可燃液体或可燃气体设备的防火间距应符合该标准第 4.0.4 条—第 4.0.8 条有关第三类保护物的规定。当站内设置经营性餐饮、汽车服务、司机休息室等设施内设置明火设备时，应等同于“明火地点”或“散发火花地点”。	GB50156-2021 第 5.0.10 条	与充电桩间距符合相关要求。	符合

项目	检 查 内 容	依据	检查记录	结论
	6、架空电力线路不应跨越加油加气站的加油作业区,架空通信线不应跨越加气站的加气作业区。	GB50156-2021 第 5.0.11 条	架空电力线路不应跨越加油加气站的加油作业区,架空通信线未跨越加气站的加气作业区。	符合
	7、加油加气站内设施之间的防火间距不应小于表 5.0.13-1 和表 5.0.13-2 规定。	GB50156-2021 第 5.0.13 条	满足要求	符合

附件 3.5.1.2 利用预先危险性分析法对加油及充电运营过程进行定性评价

附表 3.5.1-2 加油部分运营过程预先危险性分析

序号	事故类别	起因	后果	危险等级	对策
1	泄漏	储罐区和加油区，如果储罐自身及防腐设计缺陷、焊接不牢、安全装置设施失灵、输油管线锈蚀变薄等都有可能导致油品的泄漏，遇到点火源引发火灾甚至爆炸事故。	汽油柴油泄漏	II	1 加强加油站安全管理，加强设备、设施维护，防止发生泄漏。 2 加强操作工进行安全教育，培养员工处理紧急情况的处理能力。杜绝违章操作，定期进行检查，排除隐患。
2	火灾	泄漏的油气与空气混合形成可燃混合气，遇各类点火源（如静电放电、金属碰撞火花、非防爆电器火花、手机射频、雷电感应、车辆排气管高温等）即会引燃，引发火灾。 站房内非防爆电器线路老化、短路、过载，或电器设备使用不当，易引发电器火灾，同时站内堆积的垃圾、杂草等易燃物，遇明火、高温或电气火花易自主起火，进而蔓延至周边作业区域。 站内社会车辆或作业车辆因自身电路故障、油路泄漏、排气管高温等原因发生自燃，若车辆停靠在加油机、油罐区附近，极易引燃加油机、输油管线等核心设备，引发火灾。	人员伤亡、财产损坏、设备损坏	III	1.加强加油站安全管理，加强设备、设施维护，防止发生泄漏。 2.爆炸危险区域内使用防爆型设备。 3.设备、输送管道进行静电接地。 4.加强通风，降低有毒有害物质浓度。 5.加强操作工进行安全教育，培养员工处理紧急情况的处理能力。杜绝违章操作，定期进行检查，排除隐患。
3	可燃液体蒸气爆炸	汽油的闪点-46℃，火灾危险性为甲类，柴油闪点不小于45℃，火灾危险性为乙类。蒸气和空气混合物属于爆炸性气体，当挥发的油气与空气混合达到一定的浓度时，会形成可燃油气，如果在可	设备损坏、人员伤亡、造成	III	1.加强加油站安全管理，加强设备、设施维护，防止发生泄漏。 2.爆炸危险区域内使用防爆型设备。 3.设备、输送管道进行静电接地。

序号	事故类别	起因	后果	危险等级	对策
		燃油气出现的区域同时出现能导致油气被引燃的点火能量，就会产生着火或爆炸。当油气的浓度未达到爆炸极限时，被点火能量激发会形成着火；当油气的浓度达到爆炸极限时，被点火能量激发会产生爆炸。 在下列作业过程中均有可能发生或爆炸事故。 1.油品储存 2.加油作业 3.卸油作业 4.清罐 5.量油 6.油气回收 7.摩托车加油	严重经济损失		4.加强通风，降低有毒有害物质浓度。 5.加强操作工进行安全教育，培养员工处理紧急情况的处理能力。杜绝违章操作，定期进行检查，排除隐患。
4	中毒	作业人员在加油区、卸油区等区域长期吸入汽油挥发产生的高浓度油气，油气中含苯、烃类等有毒有害物质，易对人体呼吸系统、神经系统造成损害；在进入油罐、管沟等受限空间进行检修、清罐、疏通作业时，未按规定进行强制通风、有毒有害气体检测，直接进入后吸入积聚的有毒油气蒸气，可引发急性中毒，出现头晕、恶心、乏力、意识模糊等症状，严重时危及生命安全。	中毒	II	1.加强设备、设施维护，防止发生泄漏。 2.加强通风，降低有毒有害物质浓度。 3.严格按照操作规程作业，操作人员配备个体防护用品。 4.加强受限空间作业管理。
5	窒息	油罐、管沟等密闭或半密闭空间内，挥发的油气大量积聚并置换空气中的氧气，造成空间内氧气浓度低于安全限值，人员进入后可因缺氧发生窒息；当油罐、管线、加油机等设备出现大量油品泄漏时，泄漏区域局部空间内油气快速充斥，导致环境中氧气含量不足，作业人员在未采取防护措施的情况下停留或作业，易引发缺氧窒息事故。	窒息	II	1.加强设备、设施维护，防止发生泄漏。 2.加强通风，降低有毒有害物质浓度。 3.严格按照操作规程作业，操作人员配备个体防护用品。 4.加强受限空间作业管理。
6	触电	该加油站装置的加油机、潜油泵、电线路、照明线路及照明器具、配电箱等，存在电伤、直接接触电击及间接接触电击的可能。另外该生	人员受伤、设备损坏	II	1.变配电装置裸露带电部位应按标准安装屏护和遮栏，变配电室通道宽度和配电箱（柜、板）前操作空间应符合标准规范要求。

序号	事故类别	起因	后果	危险等级	对策
		产设备电气设备及线路，由于作业环境不良、线路绝缘层腐蚀损坏，以及维护管理不善、电气作业无专人进行监护等原因，均有可能发生触电事故。			2.在配电柜相应电气回路中应安装剩余电流动作保护装置。剩余电流动作保护装置参数选择、安装接线正确。 3.低压电气设备应采取可靠的接零保护，TN 系统中的 PEN 导体（或保护导体）应在建筑物入口处作重复接地。 4.电气作业人员应持证上岗，遵守电气安全工作规程。对职工做好安全用电知识教育，掌握触电急救方法。维修电气设备时，应采取可靠断电措施，控制箱应上锁并挂警示牌。 5.防雷装置设计合理，对防雷装置定期进行检查、检测、保持完好状态，使之有可靠的保护作用。
7	厂（场）内车辆致害	1 加油站内进出车辆较多，当车辆超速、抢行、加塞时，易发生车辆撞击加油机、罩棚立柱甚至站内外人员等； 2 槽罐车卸油时，未拉手刹、未在轮胎处加停车楔，易发生槽罐车溜车继而发生厂（场）内车辆致害事故； 3 路面沉积油污、路面积雪积冰、夜间（大雾天等）加油岛照明不好等，驾车人员无法准备判断停车位置，发生打滑、未及时停车等均容易发生厂（场）内车辆致害事故； 4 从业人员、进站加油顾客、外来人员等横穿加油站内车道，在车缝间行走，驻足站在车辆盲区等均容易发生厂（场）内车辆致害事故； 5 站内转弯半径不足，如大挂车、大货车进站加油，未有充足的转弯半径，并且加油人员未对其进行正确引导，易在行车途中刮倒、碰撞、挤压加油机或罩棚立柱等，造成厂（场）内车辆致害事故； 6 进站加油车辆若刹车不良、无倒车雷达、刹车灯损坏等，均存在发生厂（场）内车辆	人员伤亡、产损坏、设备损坏	III	1.车辆运输应从设计上保证运输、装卸的安全。选用安全的运输方式，合理组织车流。 2.厂内建（构）筑物、设备和绿色物严禁侵入道路的建筑限界并不得妨碍视线。 3.厂区车辆行驶应按规定设置必要的交通标志和信号，其设置、位置、形式、尺寸、图案和颜色等必须符合《道路交通标志和标线》GB5768 的规定。 4.在厂内转弯、路口等处应设限速控制警示标志。 5.严禁物品占道，道路缺损或施工应有标志，夜间应有警示灯。夜间作业场地应有良好照明。 6.保证运输通道的路面平整，宽度满足运输要求，及时处理道路冰雪、道路障碍物。

序号	事故类别	起因	后果	危险等级	对策
		致害事故的可能。			
8	物体打击	1.罩棚的结构部件（如罩棚顶板、罩棚型钢檩条、固定螺栓、广告牌、标识牌等）因长期使用产品锈蚀、松动，被风吹落易造成物体打击； 2.罩棚灯具、供电线路的接线盒、供电线路的固定件老化断裂，被风吹落造成物体打击； 3.在进行罩棚、站房等检修过程中，作业高度超过2m，处于高处作业状态，高处作业时物品（如检修时的扳手、螺丝刀、钳子等）摆放不牢、未装入工具袋等情况，均有可能造成物体打击伤害。 4.如加油枪放回时未挂稳，摆放在平台上的工具、物件等被碰或自然掉落，会发生人员被落物砸伤事故。 5.物品摆放过高、失稳倾覆，细高类物件失稳倒地、悬挂物坠落等，都有可能发生物体打击事故。	人员受伤	II	1.加强员工教育培训。 2.加油枪及时放回，挂稳。合理堆放货物。 3.品码放牢靠。 4.重的物品放在上边，轻的物品放在下边，码放时要下边宽上边窄。 5.定期进行检查，排除隐患。加强日常检维修时登高作业安全管理。
9	高处坠落	该加油站涉及的高处作业，如检修通气管口、更换通气管口阻火器、清扫罩棚顶部卫生、更换罩棚灯具等作业，操作人员需要经常通过爬梯到达平台进行操作、维护、调节、检查等，如果安全防护不当、失稳，可能发生高处坠落事故。	人员受伤	II	1.加强日常检维修时登高作业安全管理。 2.操作人员应严格按照操作规程进行操作，并佩戴相应的防护用品。
10	坍塌	在经营过程中，由于罩棚、站房设计不规范、罩棚钢架用料材质达不到标准、年久失修、积雪负荷太重等均易引发罩棚坍塌事故。 坍塌事故发生后可能对设备、设施造成不可修复的危害；对过往人员、加油车辆造成伤亡；对建筑物造成损坏。	人员受伤	II	1.对罩棚、立柱等进行定期检修，发现问题及时处理。 2.超过自身的强度极限或因结构稳定性破坏的配件应及时更换。 3.定期清扫罩棚上方积雪。
11	淹溺	加油站内可能存在深水水井或污水井，通常井内井壁比较湿滑，如果井内无可靠爬梯，坠入井内无法快速自救，即可能发生淹溺事故。	人员伤亡	II	1 定期进行检查，排除隐患。 2 在池边作业，操作人员应选好站位，避免不良的环境导致的强迫体位而落入池内； 3 完善易造成溺水区域内的防

序号	事故类别	起因	后果	危险等级	对策
		如果井盖盖板缺失或破损，人员在其上方行走、巡检时失足坠入也可能发生淹溺事故。			护栏杆、盖板等安全设施；
12	跌落	加油过程中油品滴漏、加油枪溢油、清洗地面残留积水等，易在加油岛、车道及操作区域形成湿滑面。人员在行走、引导车辆、操作加油设备时，易因地面摩擦系数不足发生滑倒、跌倒，造成跌落伤害。 加油区周边台阶、管沟、设备基础等部位，若未设置护栏、警示标识、防滑条、盖板或防撞设施，人员在夜间、视线不良或匆忙作业时，易踩空、绊倒、跌入管沟或磕碰台阶，引发跌落、摔伤事故。 在湿滑地面、无防护台阶/管沟等条件下，加油员、司乘人员易发生意外滑倒、踩空、绊倒，最终导致跌落伤害，表现为擦伤、扭伤、骨折等。	人员受伤	II	1 定期进行检查，排除隐患。 2 发现油品漏油对地面及时进行清理； 3 作业期间周边台阶、管沟、设备基础等部位设置护栏、警示标识、防滑条、盖板或防撞设施； 4 湿滑地面及时进行修复处理。
13	水害	1 地下水、地表水渗入储罐区，使得积水浸泡埋地储罐，导致埋地储罐受到浮力作用发生上浮、位移、倾斜等，破坏罐体与输油管线的连接，引发管线、法兰拉裂，造成油品泄漏； 2 地下水、地表水渗入电缆沟、加油机底部、配电柜等电气设施，使得电气设备及供电电缆受潮，绝缘破坏或失效，造成线路短路，甚至起火； 3 地下水、地表水未加控制，水体侵入埋地储罐的防渗漏系统，造成地下水、地表水倒灌进入埋地储罐中，所装油品受到污染，使得埋地储罐无法继续使用； 4 地下水、地表水长期浸泡地基，水与土壤中的盐分共同作用，造成罩棚立柱、站房墙体基础软化，不均匀沉降，引发罩棚立柱倾斜、墙体开	设备损坏	II	1 合理设置排水系统。 2 埋地储罐采取防止储罐上浮的措施。 3 露天设备防水级别应符合相关要求。 4 夏季及时对地下水、地表水进行处理，避免设备长期浸泡。

序号	事故类别	起因	后果	危险等级	对策
		裂导致坍塌；同样也会加剧埋地储罐外壁、埋地输油管线的锈蚀，降低其结构强度和密封性。			
14	其他伤害噪声	该加油站噪声的来源为加油机和来往车辆，作业人员可能受到噪声的危害。	听力损伤	II	1.采取隔声、吸声、消声等降噪措施。 2.及时维修故障设备，使设备能良好的运行。 3.有噪声和振动大的设备采取必要的减震、降噪措施。

通过危险有害因素预先危险分析得出的结果，该加油运营过程中发生火灾、可燃液体蒸气爆炸、厂（场）内车辆致害危险性为III级（危险的：会造成人员伤亡和系统损坏，要采取防范对策措施）；泄漏、中毒、窒息、触电、物体打击、高处坠落、坍塌、淹溺、跌落、水害、其他伤害危害的危险性为II级（临界的：处于事故的边缘状态，暂时还不至于造成人员伤亡、系统性损坏或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施）。

附表 3.5.1-2 充电部分预先危险性分析法评价表

事故类别	事故原因	事故结果	危险等级	安全对策措施
火灾	1、高压快充。相比于低压慢充模式，高压快充模式充电电压和电流较大，充电速度非常快。但同时，这种模式下，电池也更容易发生自燃。由于气温高，充电电流会急速增长。而高压快充却不考虑负载的情况下，充电电流都非常大，刺激了电池内部的化学反应，导致自燃很容易发生。 2、当充电桩电流过大、线路过载，进而燃烧电路，产生的明火，导致设备及电器发生火灾。 充电设备线绝缘损坏，线路老化，以及接线不规范等问题都可能引发火灾。 拔插头断开电源时，容易产生电火花。电火花引燃可燃物导致火灾。 充电桩设备电连接线路老化，接触不良产生电火花。 充电桩设备未接地，外壳带电与人体或金属接触时发生放电现象。 充电完成后，使用人员未取下充电枪，车主便开动汽车，充电枪被强行拉断或未使用保护措施便拔下充电枪都会产生电火花。 充电桩充电过程中如果出现热失控的情况，可能引发火灾。	设备损坏、人员伤亡、造成严重经济损失	III	1、严格执行操作规程。 2、充电桩配套控制系统防止充电设备过载、过热。 3、设置灭火器等灭火设施，定期对消防设施维护保养，保证其安全可靠。 4、设置“严禁烟火”等安全警示标识。 5、充电区与加油站内工艺设备和建筑保持合格的防火间距。 6.制定应急响应流程及处置措施。

	3 箱式变压器过载、过热、发生短路、或环境湿热等，可能导致变压器火灾。 4 汽车电池出现热失控并起火。 5、加油站内存在易燃易爆区，充电区发生的火灾一旦蔓延到加油站作业区，可能引发二次伤害。			
其他可燃固体爆炸	当电动汽车遭遇外部撞击、挤压、振动、跌落等机械作用时，易导致电池受到穿刺、挤压而短路，电池损伤可能立即表现为燃烧爆炸释放出来，也可能经历缓慢的热失控发展过程，一段时间后引发火灾。 锂电池受过热、短路、挤压、穿刺后发生热失控：固态电极、粘结剂、隔膜高温分解，持续释放 H_2、CO、甲烷、乙烯等可燃混合气体，在充电桩封闭/半封闭机柜、地下车库狭小空间积聚；当可燃气体浓度达到爆炸极限，遇电火花、高温电芯、电弧、静电即发生气相爆炸，冲击波引燃周边所有可燃固体，形成爆燃连锁反应。	设备损坏、人员伤亡、造成严重经济损失	III	1、严格执行操作规程。 2、充电桩配套控制系统防止充电设备过载、过热。 3、设置灭火器等灭火设施，定期对消防设施维护保养，保证其安全可靠。 4、设置“严禁烟火”等安全警示标识。 5、充电区与加油站内工艺设备和建筑保持合格的防火间距。 6.制定应急响应流程及处置措施。
触电	（1）充电桩 充电桩接地年久损坏，设备内部个别金属部件没有完全接地，存在人员触电危险。 充电桩的电子锁没有完全锁紧，充电枪插头带电，站内工作人员在使用过程中没有插入充电口就开始供电，此时充电电压可达 750 多伏，如果此时用户徒手将充电枪取下，就可能出现电弧灼伤，造成电击伤害，严重的情况下，人摆脱不了将直接出现电击致死的情况。 电动汽车充电桩户外安装时，如果电动汽车充电桩户外防护等级不达标，电动汽车充电桩内出现水渍，那么电动汽车充电桩机身受潮已经严重，会影响电动汽车充电桩正常操作，电动汽车充电桩显示屏也会出现问题，使得风险加剧。 充电桩后期维护的不及时同样影响着充电桩的安全使用。安装在户外的充电桩会面临各种复杂的环境，对于安装在室外的充电桩而言，除了要防止水进入内部，还要防止金属部件生锈，这同样会增加使用时触电风险。 充电站夏季热雨水集中，降雨量极高，若设备进水，易发生触电。 充电站夏季环境湿度大，充电桩的防水、防锈、密封性不好，水汽与导电部件接触，会导致腐蚀或外部导电，存在触电风险。 当充电站充电车辆过多，车辆之间发生撞击，车辆外壳带电，引发触电。 未安装漏电保护或充电桩线路破损老化易引起触电。 （2）箱变	人员伤亡	III	1. 变配电装置裸露带电部位应按标准安装屏护和遮栏，变配电室通道宽度和配电箱（柜、板）前操作空间应符合标准规范要求。 2. 在配电柜相应电气回路中应安装剩余电流动作保护装置。剩余电流动作保护装置参数选择、安装接线正确。 3. 低压电气设备应采取可靠的接零保护，TN 系统中的 PEN 导体（或保护导体）应在建筑物入口处作重复接地。 4. 电气作业人员应持证上岗，遵守电气安全工作规程。对职工做好安全用电知识教育，掌握触电急救方法。维修电气设备时，应采取可靠断电措施，控制箱应上锁并挂警示牌。 10 防雷装置设计合理，对防雷装置定期进行检查、检测、保持完好状态，使之有可靠的保护作用。 11 定期检查绝缘部件老化损坏的电气设备和电缆；保证漏电保护装置、绝缘防护设施完好，发挥作用。

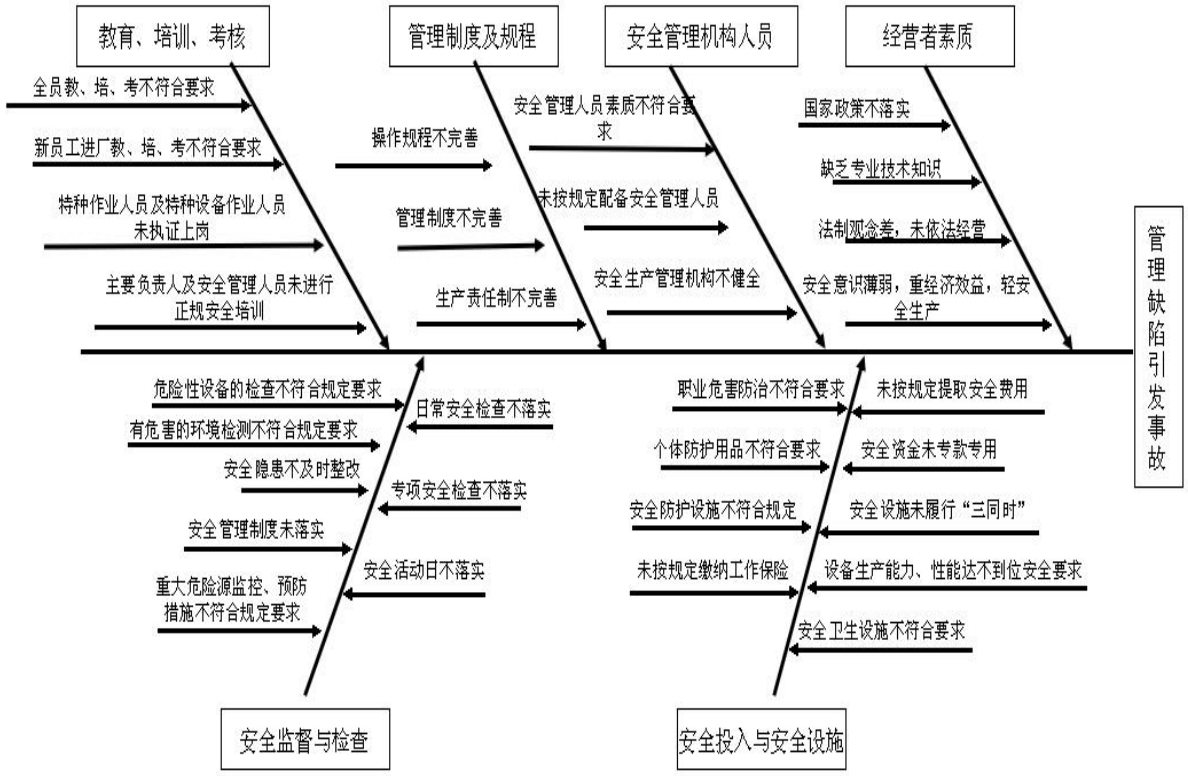
	箱式变电站设置地点多为室外环境，且大多跟随充电场站设置在较为平坦的地区，一旦发生大暴雨、城市积水内涝等情况，随之而来的水浸问题将会带来极大触电隐患。 （3）车辆自身故障引发的漏电事故 电动乘用车辆使用过程中，由于颠簸等外界原因有可能出现车载充电机内部的基本绝缘磨损，使充电机带电部分与车辆底盘间的绝缘水平下降或充电机自身的器件损毁。 车辆在非充电状态时，由于充电机未工作且没有与外部的充电设施相连，所以此类的绝缘故障不会影响车辆的正常使用。 车辆充电时，内部出现绝缘故障的车辆与外部交流电源相连时，充电机的绝缘故障点即会通过与车辆相连的保护线(PE)及电源线形成一个导电通路，充电设施中会感受到两类故障电流:过载或短路电流、接地(剩余)故障电流。如果充电实施没有 PE 线和好的接地保护，或此时人们碰到故障车辆，触电的危险就将降临。			
中毒	部分车辆电池内部发生泄漏或者受损，泄漏的电解液有轻微的毒性，人员吸入其挥发气体可能中毒、窒息。	人员受伤	II	1、加强安全培训，督促作业人员佩戴个人防护用品。 2、严格执行操作规程。 3、定期检查设备，保证通风良好。
窒息	管沟等密闭或半密闭空间内，挥发的油气大量积聚并置换空气中的氧气，造成空间内氧气浓度低于安全限值，人员进入后可因缺氧发生窒息。	窒息	II	1.加强设备、设施维护，防止发生泄漏。 2.加强通风，降低有毒有害物质浓度。 3.严格按照操作规程作业，操作人员配备个体防护用品。 4.加强受限空间作业管理。
厂(场)内车辆致害	1 加油站内进出车辆较多，当车辆超速、抢行、加塞时，易发生车辆撞击加油机、罩棚立柱甚至站内外人员等； 2 槽罐车卸油时，未拉手刹、未在轮胎处加停车楔，易发生槽罐车溜车继而发生厂(场)内车辆致害事故； 3 路面沉积油污、路面积雪积冰、夜间（大雾天等）加油岛照明不好等，驾车人员无法准备判断停车位置，发生打滑、未及时停车等均容易发生厂（场）内车辆致害事故； 4 从业人员、进站加油顾客、外来人员等横穿加油站内车道，在车缝间行走，驻足站在车辆盲区等均容易发生厂（场）内车辆致害事故； 5 站内转弯半径不足，如大挂车、大货车进站加油，未有充足的转弯半径，并且加油人员未对其进行正确引导，易在行车途中刮倒、碰撞、挤压加油机或罩棚立柱等，造成厂（场）内车辆致害事故；	人员伤亡、财产损坏、设备损坏	III	1.车辆运输应从设计上保证运输、装卸的安全。选用安全的运输方式，合理组织车流。 2.厂内建（构）筑物、设备和绿色物严禁侵入道路的建筑限界并不得妨碍视线。 3.厂区车辆行驶应按规定设置必要的交通标志和信号，其设置、位置、形式、尺寸、图案和颜色等必须符合《道路交通标志和标线》GB5768 的规定。 4.在厂内转弯、路口等处应设限速控制警示标志。 5.严禁物品占道，道路缺损或施工应有标志，夜间应有警示灯。夜间作业场地应有良好照明。 保证运输通道的路面平整，宽度满足运输要求，及时处理道路冰雪、道路障碍物。

	6 进站加油车辆若刹车不良、无倒车雷达、刹车灯损坏等，均存在发生厂（场）内车辆致害事故的可能。			
物体打击	充电枪连接不规范或人员误操作等，突然掉落、甩出，造成人员物体打击伤害。	人员受伤	II	1、在作业区域设标志，禁止无关人员进入危险区域。 2、严格执行操作规程，避免事故发生。
高处坠落	高处坠落主要存在于高处维护或维修过程中，主要是对道路照明设施进行检查、更换或其他作业，人员未佩戴防护用品、违章操作等存在着高处坠落伤害的危险性。	人 员受伤	II	1 加强日常检维修时登高作业安全管理。 2 操作人员应严格按照操作规程进行操作，并佩戴相应的防护用品。
淹溺	加油站内可能存在深水水井或污水井，通常井内井壁比较湿滑，如果井内无可靠爬梯，坠入井内无法快速自救，即可能发生淹溺事故。 如果井盖盖板缺失或破损，人员在其上方行走、巡检时失足坠入也可能发生淹溺事故。	人 员伤亡	II	1 定期进行检查，排除隐患。 2 在池边作业，操作人员应选好站位，避免不良的环境导致的强迫体位而落入池内； 3 完善易造成溺水区域内的防护栏杆、盖板等安全设施；
跌落	清洗地面残留积水、雨水等易在操作区域形成湿滑面。人员在行走、引导车辆、操作设备时，易因地面摩擦系数不足发生滑倒、跌倒，造成跌落伤害。 充电区周边台阶、管沟、设备基础等部位，若未设置护栏、警示标识、防滑条、盖板或防撞设施，人员在夜间、视线不良或匆忙作业时，易踩空、绊倒、跌入管沟或磕碰台阶，引发跌落、摔伤事故。 在湿滑地面、无防护台阶/管沟等条件下，加油员、司乘人员易发生意外滑倒、踩空、绊倒，最终导致跌落伤害，表现为擦伤、扭伤、骨折等。	人 员受伤	II	1 定期进行检查，排除隐患。 2 作业期间周边台阶、管沟、设备基础等部位设置护栏、警示标识、防滑条、盖板或防撞设施； 3 湿滑地面及时进行修复处理。
水害	1 地下水、地表水渗入电缆沟、充电桩、箱变、配电柜等电气设施，使得电气设备及供电电缆受潮，绝缘破坏或失效，造成线路短路，甚至起火； 2 地下水、地表水长期浸泡地基，水与土壤中的盐分共同作用，造成基础软化，不均匀沉降，引发设备倾斜；同样也会加剧设备的锈蚀，降低其结构强度和密封性。	设 备损坏	II	1 合理设置排水系统。 2 露天设备防水级别应符合相关要求。 3 夏季及时对地下水、地表水进行处理，避免设备长期浸泡。

小结：通过危险有害因素预先危险分析得出的结果，充电站运营过程中火灾、其他可燃固体爆炸、触电、厂（场）内车辆致害危险等级为III级（危险的），会造成人员伤亡和系统破坏，要立即采取措施；中毒、窒息、物体打击、高处坠落、淹溺、跌落、水害的危险等级为II级（临界的），处于事故边缘状态，暂不会造成人员伤亡和财产损失，但应予以排除或采取控制措施。

附件 3.5.1.3 因果分析图法对安全管理单元进行定性评价

安全管理是管理者对安全生产进行的计划、组织、指挥、协调和控制的一系列活动，以保护劳动者和设备在生产过程中的安全，保护生产系统的良性运行，促进企业改善管理、提高效益，保障生产的顺利开展。做好安全管理是防止伤亡事故和职业危害重要手段。本单元采用因果分析图法，对安全管理单元进行定性评价，如下图。



附图 3.5.1.3-1 安全管理因果分析图

该项目造成安全管理缺陷有6大因素：即经营者能力不足、安全管理机构不健全或不符合要求、未建立健全管理制度和安全规程安全教育培训与考核不符合要求、安全监督与检查不到位、安全设施投入不足。导致这6个结果又各有各的原因，如导致经营者素质低下又有4个原因：即国家政策不落实、缺乏专业技术知识、法制观念差，未依法经营、安全意识薄弱，重经济效益，轻安全生产。如法依次找出各其它5个因素产生的原因。诸多因素的不完善最终导致事故发生。

附件 3.5.2 固有危险程度的定量分析过程

附件 3.5.2.1 利用 LEC 法对加油工艺及设施单元进行定量评价

采用 LEC 评价法对加油作业、卸油作业、巡检岗位、检修岗位进行定量分析。

附表 3.5.2.1 -1 LEC 评价法结果表

序号	作业条件	危险性评价				
		L	E	C	D=L*E*C	危险等级
1	加油作业	3	6	3	3*6*3=54	可能危险，需要注意
2	卸油作业	3	3	7	3*3*7=63	可能危险，需要注意
3	巡检岗位	1	3	3	1*3*3=9	稍有危险，可以接受
4	检修岗位	3	3	15	3*3*15=135	显著危险，需要整改

根据以上分析可知，检修岗位显著危险，需要整改，在日后检修作业中应加强安全管理。加油作业、卸油作业可能危险，需要注意。巡检岗位稍有危险，可以接受。

附件 4 收集的文件、资料目录

1) 企业名称自主申报告知书

2) 关于锦州太湖锦程车用能源销售有限公司士英北街加油站项目项目备案证明

3) 关于同意在士英北街以北原何屯花卉养殖基地南侧规划新建加油站的批复

4) 不动产权证

5) 建设用地规划许可证

6) 总平面布置图