

前 言

中国石油天然气股份有限公司江西九江九园路加油站（以下简称中石油九园路加油站）是一家专门从事成品油零售经营的有限责任公司分公司（上市、国有控股），营业场所位于九江市八里湖新区九园路以西、安康路以南。

中石油九园路加油站占地面积约 2666.67m²，原设有 30m³ 的 92#汽油储罐 1 台、30m³ 的 0#柴油储罐 2 台、30m³ 的 95#汽油储罐 1 台，油品储罐总容积为 120m³（折算汽油总量 90m³），按现行《汽车加油加气加氢站技术标准》对加油站的等级划分原则，属三级加油站。现因市场需求，该站需要将 1 台柴油储罐变更为汽油储罐，变更后该站油品储罐总容积为 120m³（折算汽油总量 105m³），加油站由三级加油站升级为二级加油站。

依据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》等法律和规定的要求，新建、改建、扩建危险化学品储存装置和设施的建设项目安全条件审查（审批、核准、备案）前，建设单位应当选择有资质的安全评价机构对建设项目进行安全条件评价，以确保工程项目的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，为确保工程项目在安全生产及安全管理方面符合国家及行业有关法律法规及标准，中石油九园路加油站委托江西通安安全评价有限公司承担加油站扩建项目的安全预评价。

江西通安安全评价有限公司接受委托后，成立了评价组，于 2022 年 4 月踏勘了建设地址。根据相关法律、法规和标准的规定，按照《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）的要求，在资料收集、现场勘探和类比调查的基础上，对项目的工程技术资料进行了认真分析。建设项目内在的危险、有害因素对建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响以及建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目的影 响等，经过定性分析与定量计算，编制完成了本建设项目安全预评价报告，为相关部门实行安全监察、为政府相关部门建设项目设立安全审查以及为企业建设项目实施“三同时”提供安全技术依据。

本评价涉及的有关原始资料由委托方提供，并对其真实性负责。本报告在编写过程中，得到了该企业的大力支持与配合，以及有关行政主管部门领

导以及有关专家的精心指导,在此深表谢意。本报告存在的不妥之处,敬请各位领导和专家批评指正。

关键词: 加油站 扩建 预评价



目 录

1.评价概述.....	7
1.1 评价目的.....	7
1.2 评价原则.....	7
1.3 评价依据和标准.....	8
1.3.1 法律、法规依据.....	8
1.3.2 行政规章及规范性文件.....	8
1.3.3 主要标准、规范.....	9
1.3.4 建设项目相关文件.....	10
1.4 评价范围.....	10
1.5 评价程序.....	10
2.建设项目概况.....	11
2.1 项目概况.....	11
2.1.1 企业简介.....	11
2.1.2 项目由来.....	11
2.1.2 项目概况.....	11
2.2 建设项目外部条件.....	12
2.2.1 站址.....	12
2.2.2 自然条件.....	12
2.2.3 站区所在地公用配套设施概况.....	13
2.2.4 周边环境及道路运输.....	13
2.3 建设项目总体布局.....	14
2.3.1 总平面布置.....	14
2.3.2 道路运输.....	15
2.3.3 建(构)筑物.....	15
2.4 主要工艺、设备设施.....	15
2.4.1 工艺流程.....	15
2.4.2 主要设备、设施.....	16
2.5 公用工程及辅助设施.....	17
2.6 加油站安全管理机构.....	18
3.主要危险、有害因素分析.....	18
3.1 化学品的辨识.....	18
3.2 重大危险源辨识.....	19
3.3 加油站固有的危险、有害因素分析.....	20
3.3.1 物料的安全技术数据.....	20
3.3.2 主要物料的燃烧特性和毒性数据.....	24
3.3.3 主要物料的危险性分析.....	24
3.3.4 主要物料的危害性分析.....	26
3.4 工艺过程中的主要危险有害因素.....	27
3.5 经营过程中危险有害因素分析.....	30
3.5.1 火灾、爆炸.....	30
3.5.2 触电.....	31
3.5.3 车辆伤害.....	31
3.5.4 高处坠落.....	32
3.5.5 坍塌与物体打击.....	32

3.5.6 中毒窒息	32
3.5.7 噪声危害	33
3.5.8 高温热辐射	33
3.6 项目施工期危险有害因素分析	33
3.6.1 火灾、爆炸	33
3.6.2 物体打击	34
3.6.3 车辆伤害	34
3.6.4 机械伤害	34
3.6.5 起重伤害	34
3.6.6 触电	34
3.6.7 粉尘危害	35
3.6.8 中毒窒息	35
3.6.9 噪声和振动	35
3.6.10 高温热辐射	36
3.7 项目施工期特殊作业危险有害分析	36
3.7.1 有限空间作业	36
3.7.2 临时用电	37
3.7.3 动火作业	37
3.8 危险有害因素产生的原因	37
3.9 站内爆炸危险区域的等级范围划分	38
3.10 加油站火灾事故分析	39
3.10.1 作业事故	39
3.10.2 非作业事故	40
3.11 主要危险有害因素分析小结	41
4.评价方法的选择及评价单元的划分	42
4.1 评价单元的确定	42
4.2 评价方法的选择	42
4.3 评价方法的介绍	42
4.3.1 安全检查表法 (Saftetr Checklist Analysis, SCA)	42
4.3.2 预先危险性分析 (Preliminary Hazard Analysis PHA)	43
4.3.3 危险指数方法 (Risk Rank, RR)	44
5 定性、定量评价	47
5.1 加油站固有的危险性分析	47
5.1.1 物料固有的危险程度	47
5.1.2 危险指数法评价	47
5.1.3 预先危险性分析评价	49
5.1.4 小结	54
5.2 安全条件及安全经营条件分析	55
5.2.1 站址及周边环境单元评价	55
5.2.2 总平面布置评价	57
6.建议补充的安全对策措施	60
6.1 动火作业	60
6.2 临时用电作业	60
6.3 清罐有限空间作业	61
7 评价结论及建议	62

7.1 项目工程总体评价 62

7.2 评价结论 63

7.3 建议 64

8 企业提供的资料 64

附件一：拟扩建站周边环境照片 65

附件二：合影照片 67



中国石油天然气股份有限公司 江西九江九园路加油站扩建项目 安全预评价报告

1.评价概述

1.1 评价目的

1、贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，确保工程建设的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，保证建设项目建成后在安全方面符合国家的有关法规、规定和标准。

2、通过安全预评价为建设项目安全设计提供科学依据，以利于提高建设项目本质安全程度。

3、通过定性和定量的评价，找出本工程中发生危险、危害的可能性和危险危害程度，提出安全对策措施及建议，从而为建设单位寻求最低事故率、最低职业危害、最优安全投资。

4、通过安全预评价，为建设单位安全管理的系统化、标准化、科学化提供条件。

5、通过安全预评价，为相关部门实施安全监察提供安全技术依据。

1.2 评价原则

1、以系统论、控制论、信息论为指导思想，综合运用现代安全系统工程新技术，并吸收已有评价技术的有益成份，辨识系统存在的危险状况，有针对性提出危险控制措施。

2、运用安全控制论的安全评价模型开展综合安全评价。

3、以危险源辨识为基础，以现代化安全管理模式为依托，以系统危险控制为核心。

4、突出重点、兼顾全面、条理清楚、数据准确、取值合理。

5、对策措施符合国家法律法规，具有针对性、可操作性和经济合理性。

6、评价结论客观、公正。

1.3 评价依据和标准

1.3.1 法律、法规依据

《中华人民共和国安全生产法》2021.9.1 实施	国家主席令第 88 号
《中华人民共和国劳动法》2018.12.29 修改	国家主席令第 28 号
《中华人民共和国消防法》2021.4.29 修改	国家主席令第 81 号
《中华人民共和国气象法》2016.11.7 修正	国家主席令第 23 号
《危险化学品安全管理条例》(645 号令修改)	国务院令第 591 号
《生产安全事故报告和调查处理条例》	国务院令第 493 号
《工伤保险条例》	国务院令第 586 号
《生产安全事故应急条例》	国务院令第 708 号
《易制毒品安全管理条例》(2018.9.18 修改)	国务院令第 445 号
《中华人民共和国监控化学品管理条例》(588 号修订)	国务院令第 190 号
《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》	国务院令第 352 号
《江西省实施〈中华人民共和国气象法〉办法》	省人大常委会公告第 84 号
《江西省安全生产条例》江西省第十二届人大常委会第三十四次会议 2017 年 7 月 26 日修订	

1.3.2 行政规章及规范性文件

中共中央、国务院《关于推进安全生产领域改革发展的意见》2016年12月18日)	
《危险化学品经营许可证管理办法》安监总局令第 55 号 (79 号令修改)	
《危险化学品建设项目安全监督管理办法》安监总局令第 45 号 (79 号令修改)	
《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》	国发[2010]23 号
《商务部关于废止部分规章的决定》	商务部令 2020 年 第 1 号
《江西省商务厅关于取消和下放石油成品油经营资格审批权限有关事项的通知》	赣商务运行函〔2020〕27 号
《危险化学品目录》	安监监管总局等十部门公告 [2015]第 5 号
《生产经营单位安全培训规定》	国家安监总局令第 3 号 (63、80 号令修改)
《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》	
国家安全生产监督管理总局令第 36 号(安监总局令第 77 号修改)	
《生产安全事故应急预案管理办法》	应急管理部令第 2 号
《江西省安全生产监督管理局关于贯彻〈危险化学品经营许可证管理办法〉的通知》	赣安监管二字[2013]14 号

《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

《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

《各类监控化学品名录》

工信部令第 52 号

《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）公安部 2017 年 5 月 11 日公告

《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

《关于进一步加强防雷安全管理工作的意见》 赣安办字[2010]31 号

《关于印发江西省储油库、加油站和油罐车油气回收综合治理工作方案的通知》 江西省环境保护厅赣环发[2013]17 号文件

《企业安全生产费用提取和使用管理办法》

财企[2012]16 号

《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（试行）

赣应急字〔2021〕100 号

1.3.3 主要标准、规范

《汽车加油加气加氢站技术标准》

GB50156-2021

《建筑设计防火规范》（2018 年版）

GB50016-2014

《危险化学品重大危险源辨识》

GB18218-2018

《建筑物防雷设计规范》

GB50057-2010

《危险货物品名表》

GB 12268-2012

《常用化学危险品贮存通则》

GB15603-1995

《易燃易爆性商品储存养护技术条件》

GB17914-2013

《消防安全标志设置要求》

GB15630-1995

《防止静电事故通用导则》

GB12158-2006

《爆炸危险环境电力装置设计规范》

GB 50058-2014

《建筑灭火器配置设计规范》

GB50140-2005

《安全标志及其使用导则》

GB2894-2008

《安全评价通则》

AQ8001-2007

《安全预评价导则》

AQ8002-2007

《危险场所电气防爆安全规范》	AQ3009-2007
《加油站作业安全规范》	AQ3010-2007
《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T29639-2020
《工业场所有害因素职业接触限值 第一部分:化学有害因素》	GBZ2.1-2019
《工业场所有害因素职业接触限值 第二部分:物理因素》	GBZ2.2-2007
《成品油零售企业管理技术规范》	SB/T 10390-2004
《汽车加油加气站消防安全管理》	XF_T3004-2020
《汽车加油站防雷装置检测技术规范》	DB36/T 720-2013
《燃油加油站防爆安全技术 第1部分:燃油加油机防爆安全技术要求》	GB/T 22380.1-2017

1.3.4 建设项目相关文件

安全评价委托书；营业执照；土地证；规划设计总平面布置图等。

1.4 评价范围

由于中石油九园路加油站扩建项目的规模为将1台柴油储罐变更为汽油储罐（不更换油罐），更换1台加油机及配套的工艺管线，加油站地址不变，总平面布置与扩建前无变化，站内其他设备设施、站房和罩棚等均不变，故本评价范围为：中石油九园路加油站扩建项目的周边环境、总平面布置，包括经营过程中的危险和有害因素。

涉及工程的环境、消防及职业卫生等问题则应执行国家的有关规定及相关标准。

1.5 评价程序

评价小组接受委托后，按 AQ80001-2007《安全评价通则》的要求，按规定的程序进行评价，见图 1-1。

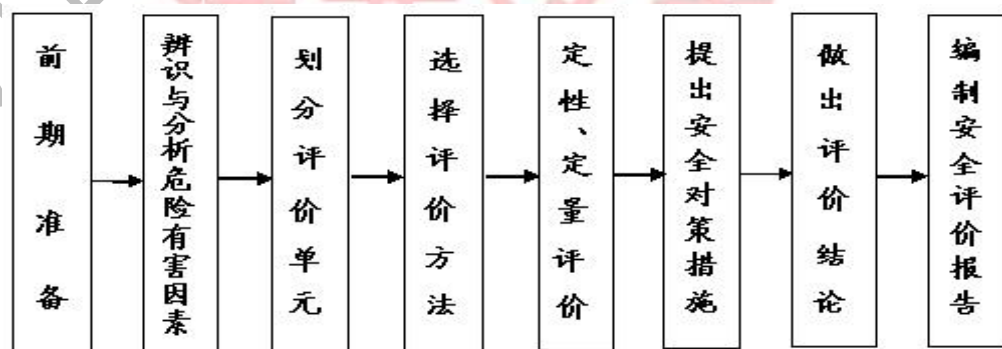


图 1-1 安全评价程序框图

2.建设项目概况

2.1 项目概况

2.1.1 企业简介

中石油九园路加油站是一家专门从事成品油零售经营的有限责任公司分公司（上市、国有控股），营业场所位于九江市八里湖新区九园路以西、安康路以南。

2.1.2 项目由来

中石油九园路加油站于 2022 年 01 月 30 日由九江市行政审批局换发的《危险化学品经营许可证》（证号：赣九行审经（甲）字[2022]000028 号），有效期至 2025 年 01 月 29 日；于 2019 年 03 月 08 日取得江西省商务厅颁发的《成品油零售经营批准证书》（油零售证书第赣 G03-42315 号）有效期至 2024 年 03 月 07 日。

因市场需求，该站需要将 1 台柴油储罐变更为汽油储罐，变更后该站油品储罐总容积为 120m³（折算汽油总量 105m³），加油站由三级加油站升级为二级加油站。

2.1.2 项目概况

项目名称：中石油九园路加油站扩建项目

建设单位：中石油九园路加油站

建设地点：九江市八里湖新区九园路以西、安康路以南

建设性质：扩建危险化学品经营

企业性质：有限责任公司分公司

用地面积：2666.67m²。

建设规模：属二级加油站

建设内容：拟将 1 台柴油储罐变更为汽油储罐，更换 1 台加油机及配套的工艺管线；加油站地址不变，总平面布置与扩建前无变化，站内其他设备设施、站房和罩棚等均不变。

2.2 建设项目外部条件

2.2.1 站址

中石油九园路加油站扩建项目为原址扩建，地址位于八里湖新区九园路以西、安康路以南。其具体地理位置见图 2-1：



图 2-1 中石油九园路加油站扩建项目地理位置

2.2.2 自然条件

①地形、地貌及地质

站区所处地地形较为平坦。海拔高度约 23.2~23.8m 之间，处在长江南岸约 2.5km，属鄱阳湖与长江之间的低山丘陵地带的地形、地貌。

地质构造上属长江南岸与鄱阳湖断陷带之间的地质过渡带。主要为山间河谷残坡积相沙粒土质及粘土、泥砾堆积物。地层自上而下为：浮土、沙质粘土、全风化砂岩、中风化砂岩。属长江沿岸连续分布之低矮地形，为波状浸蚀阶地，基础持力层选用在粉质粘土层。

站区所选地址拟建场地未见活动性断裂存在，无地下人工采空区，无大的构造破碎带存在，水文地质条件属简单型，工程地质条件良好。

②气象

该加油站所处地区属中亚热带过渡区，为湿润季风气候，常年主导风向东北风。年平均温度 17℃，极端最低气温-9.7℃，极端最高气温 40.2℃，年平

均降雨量 1300mm, 年最大降雨量 1806mm, 最大日降雨量 209.6mm, 最大小时降雨量 50.5mm, 年平均蒸发量 1612.9mm, 无霜期 247 天。

③地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015), 项目所在地区地震烈度 $<VI$ 度。该区域构造稳定性较好。

2.2.3 站区所在地公用配套设施概况

中石油九园路加油站扩建项目为原址扩建, 公用配套设施依托站内原有条件。

2.2.4 周边环境及道路运输

1、周边环境

该加油站位于八里湖新区九园路以西、安康路以南, 加油站朝东南(全文为方便理解与描述, 将站区逆时针旋转约 30 度角, 旋转后加油站朝东), 面向九园路。目前, 该站四周环境情况如下(可参见本报告附件一: 环境照片):

东面: 为九园路, 路肩距加油机 21m, 距最近储罐(柴油罐) 26m; 沿路边有一南北走向杆高 12m 的架空电力线(有绝缘层)经过, 电力线距加油机 13.2m, 距最近储罐(柴油罐) 14m;

南面: 为小区民房(二类保护物), 民房距加油机 47m, 距最近储罐(柴油罐) 26m;

西面: 为小区民房(二类保护物), 民房距加油机 32m, 距最近储罐(汽油罐) 21m;

北面: 为安康路, 路肩距加油机 22m, 距最近储罐(汽油罐) 47m。

该拟扩建站周边 50m 范围内, 除上所述之外, 无其他的重要公共建筑物, 且无国家确认的自然保护区、风景区及其他商场、影剧院、学校等公共场所。

2、交通运输

项目位于八里湖新区九园路以西、安康路以南, 过往车辆日趋增多, 交通较为方便。

站外运输完全依靠公路运输, 由石油公司油品槽车将成品油送至站内。

站区内加油作业区加油机两侧为单车道, 宽度为 5m, 两排加油机之间为双车道, 宽度为 12m。

站区内油品的输送为密封管道连接卸油口、油品储罐和加油机。站区内油品的输送为密封管道连接油品储罐和加油机。

2.3 建设项目总体布局

2.3.1 总平面布置

该加油站的总平面布置扩建前后无变动，该站工艺设备设施及建筑物，布置在 2666.67m² 范围内。

该加油站用地地形为矩形（见附件图），站区北侧（安康路）设有 1 个加油站入口、站区东侧（九园路）设有 1 个入口、1 个出口，站区其他两面建高 2.2m 的实体围墙，形成站区工艺设施的封闭场所，有利于安全管理。站区内除加油作业区和必要的硬化面积外，其它地面种植非油性草坪绿化。（具体详见附件——总平面布置图）。

中石油九园路加油站扩建项目，站区内按加油作业区、储罐区（含卸油作业区）、办公营业区共 3 个区域布置。

1、加油作业区

加油作业区位于站区中部，设置有 528m² 的罩棚，有效高度 7.5m。加油作业区设置有 4 台四枪四油品潜油泵程控燃油加油机，分两排面向公路布置在各自加油岛上，两排加油机间距 10m，并排加油机间距 12m。罩棚 4 根立柱分别设在加油岛的两端上，距加油岛端部 0.6m。加油机距站房 6m、距密封卸油点 21m。加油作业区西北角围墙处有一变压器（加油站自用），距加油机 12m。

2、油品储罐区

储罐区布置在站区南部，处在卸油作业区下方，4 台卧式埋地储罐头朝北自西至东并列布置，分别为 95#汽油储罐、92#汽油储罐、92#汽油储罐（原为 0#柴油储罐，现拟变更为 92#汽油储罐）、0#柴油储罐，两台储罐罐间距 0.5m。储罐距站房 5.6m、距加油机 15m；储罐区内通气管集中设置在罐区西侧，高 5m，距站房 9.3m、距加油机 19m；密封卸油点设在罐区中南部，距加油机 21m、距站房 15.5m。

3、办公经营区

办公营业区设置在站房内，布置在站区中西部，占地面积为 176.06m²，

站房为双层建筑物，设置有营业厅、值班室、办公室、配电间、卫生间等。

隔油池（水封井）设置在站区东北角，加油作业区四周设有隔油水沟，收集污水至地下隔油池。

2.3.2 道路运输

站址场地地形地貌较为简单，人工平整后地势平坦。加油作业区四周设有隔油水沟连接油隔油池。

站区内加油作业区加油机两侧设单车道，宽度为 5m，两排加油机之间设双车道，宽度为 12m，转弯半径不小于 9m，进出口分开设置，进、出口与公路相接，其进出口的车道宽度均为 10m。加油作业区南侧留有不小于 10×15m 的回车场地。

2.3.3 建（构）筑物

该站站房为双层建筑，罩棚为钢网彩钢瓦结构。该站的主要建、构筑物如下：

表 2-1 主要建、构筑物

序号	建筑物名称	建筑面积（m ² ）	建筑结构	备注
1	站房	352.12	双层砖混	设便利店、值班室、办公室等
2	罩棚	264（528）	网架结构	加油作业区
3	加油岛	长 4 宽 1.3 高 0.20	独立加油岛	单柱岛
4	储罐区	/	地下	3 台汽油储罐、1 台柴油储罐
5	隔油池	3m ³	地下砼结构	加油作业区四周设隔油水沟
6	围墙	/	砖混结构	西、南两侧

2.4 主要工艺、设备设施

2.4.1 工艺流程

1、工艺流程示意图

该站的加油及卸油工艺，采用目前我国加油站普遍采用的成熟的由加油员操作的加油工艺。其工艺流程如下图：

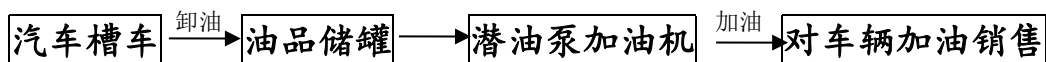


图 2-2 加油站工艺流程简图

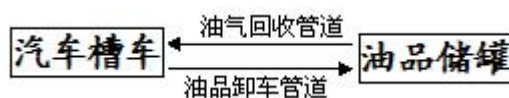


图 2-3 一级油气回收工艺流程简图

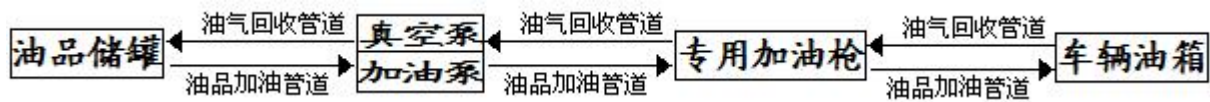


图 2-4 二级油气回收工艺流程简图

2、工艺流程简述

工艺流程为：卸油时油罐车上的卸油管与油罐区密封卸油口处的进油管采用快速接头连接，油品由油罐车自流进入储油罐。

加油作业时采用潜油泵机泵分离式加油机的加油作业方式，其油泵安装在储罐内，其开关安装在加油枪上，由经过培训的加油员操作加油。

3、油气回收

该站变更的汽油储罐拟增设一级和二级汽油油气回收系统。

【一级油气回收】是在油罐车装卸油料的过程中，实现全封闭气体回收，限制油气向大气中排放。油罐车通过卸油管路卸油的同时，加油站油罐中的汽油通过回收管路回到油罐车内。油罐车将油气带回油库进行处理，达到油气回收目的。

一级油气回收是在汽油储罐上增加 1 根通气管安装阻火压力阀（所有汽油储罐连通，共设有 1 根压力阀和 1 根通气管，其中压力阀为常开状态，通气管为常闭状态），压力阀保持系统密闭；通过卸油管、回气管、快速接头等将油罐车和地下储油罐组成密闭系统；在卸油的同时将地下储油罐里的油气自动平衡地置换到油罐车内；即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（即一级油气回收）。

【二级油气回收】是指加油机对汽车加油过程中，产生的油气通过安装油气回收设备的回收。

二级油气回收采用分散式油气回收系统：即油气回收真空泵分散安装在每台加油机内，加油机发油时通过油气回收专用油枪、油气回收胶管、回收真空泵等产品和部件组成的回收系统将油气收回地下储油罐。

2.4.2 主要设备、设施

表 2-2 主要工艺设备

序号	设备名称	型号规格	数量	备注
1	地下卧式储罐	30m ³	4	双层埋地油罐、1 台柴油罐变更为汽油罐
2	加油机	潜油泵式加油机	4	1 台加油机更换，柴

				油枪变更为汽油枪
3	卸车管(卸油口~储罐)	DN80	4	每台储罐 1 根
4	油气回收管(储罐~油罐车)	DN80	1	
5	加油管(储罐~加油枪)	DN40	4	(储罐~加油机)
6	配带闷盖的快装接头	DN80	5	有一个是油气回收接头
7	通气管	DN50	3	通气管管口拟设防爆
8	压力阀	DN50	1	阻火器帽
9	液位仪	/	1	每台储罐设探棒
10	泄漏报警仪	/	1	
11	视频监控	/	1	全站覆盖

2.5 公用工程及辅助设施

该加油站的公用工程及辅助设施扩建前后无变化,沿用原设施。

1、供配电

该加油站采用低压供电,站内设 1 台变压器,供配电系统采用 TN-S 系统。由供电部门安装计量装置,配电电压为 AC380/220V,经低压电缆埋地敷设至站房配电间内低压配电柜,再由配电柜向各有关用电设备放射式供电,其中仪表自控设备的用电另设 UPS 作为后备电源。

加油站站房配电间内设配电屏,采用动力线路从配电屏放射式配电布线方式向加油机和照明单元供电,配电线路采用 BV 型穿热镀锌钢管敷设。

加油站内的电力线路采用电缆并直埋敷设。爆炸危险区域内的电气设备选型按现行的 GB50058 国家标准规定执行;罩棚下处于非爆炸危险区域的灯具,选用防护等级不低于 IP55 级的照明灯具。

2、给排水

该站用水主要是生活用水、清洁卫生及建筑物消防用水。

该站生活用水接市政供水管网。站内最高日用水量为 5m³/d,供水管径 DN63,供水压力不小于 0.30MPa,连续供水。主要供办公、生活、站内卫生间使用。

该加油站采用生活污水与雨水分流制管道系统,生活污水由污水管道经化粪池处理,再通过水封井后排入站外污水管网;加油区含油污水采用 10#槽钢收集后排至隔油池;屋面雨水采用管道有组织排放,通过水封井后再排入站外雨水管网,其余地面雨水经雨水口收集通过水封井后再排入站外雨水管网或散流站外。

室内排水管采用 PVC-U 排水管,室外排水管采用 PVC-U 双壁波纹管,埋设坡度均为 0.5%。生活给水管采用 PP-R 塑料管。

2.6 加油站安全管理机构

该站为独立核算的经营单位。加油站实行站长负责制。

加油站主要负责人杨全荣与安全管理人员时圣平均已参加培训,经考核合格,已取证。

表 2-3 加油站从业人员培训取证情况

姓名	职位	性别	年龄	有效期	签发机关	其他
杨全荣	主要负责人	男	40	2024.12.20	九江市应急管理局	均考核合格
时圣平	安全生产管理人员	男	45	2023.09.07	九江市应急管理局	

3.主要危险、有害因素分析

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素;有害因素是指影响人的身体健康,导致疾病,或对物造成慢性损害的因素。危险、有害因素主要指客观存在的危险、有害物质或能量超过一定限值的设备、设施和场所。存在危险有害物质、能量和危险有害物质、能量失去控制危险、有害因素转换为事故的根本原因。

安全评价工作首先就是要对工程中存在的危险、有害因素进行辨识和分析,揭示系统内存在的各种危险、有害因素存在的部位、存在的方式、事故发生的途径及变化的规律,并予以准确的描述,从而采取正确有效的防范措施,控制和消除各种隐患和事故。

3.1 化学品的辨识

1、危险化学品的辨识

根据《危险化学品目录》(2015 年版)辨识,该站涉及的汽油、柴油(闭杯闪点 $\leq 60^{\circ}\text{C}$)属于危险化学品,汽油的危险性类别为: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。柴油危险性类别为:易燃液体,类别 3。

汽油、柴油均不属于剧毒化学品。

2、重点监管的危险化学品辨识

根据国家安全监管总局安监总管三〔2011〕95号文件公布《首批重点监管的危险化学品名录》和安监总管三〔2013〕12号文件《第二批重点监管的危险化学品名录》，汽油属于首批国家重点监管的危险化学品。

3、监控化学品、易制毒化学品、易制爆化学品辨识

依据国务院令 190 号文件（588 号修订）《中华人民共和国监控化学品管理条例》、国务院令 445 号文件《易制毒化学品管理条例》以及公安部公布的《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）进行辨识，该站不涉及监控化学品、易制毒化学品及易制爆化学品。

4、特别管控的危险化学品辨识

依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》辨识，汽油属于特别管控危险化学品。

3.2 重大危险源辨识

该站涉及的主要物料（汽、柴油）为危险化学品，依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定，汽油和柴油属于重大危险源辨识范围。

本次辨识分加油单元与储存单元两个单元进行，汽油的临界量为 200 吨，柴油的临界量为 5000 吨。该站设 4 台潜油泵程控燃油加油机，SF 油品储罐 4 台，其中 30m³ 的 0#柴油储罐 1 台、30m³ 的 92#汽油储罐 2 台、30m³ 的 95#汽油储罐 1 台。油品储罐的充装系数取 0.9；汽油相对密度（水=1）：0.70～0.79，取 0.75；柴油相对密度（水=1）：0.82～0.86，取 0.84。

表 3-1 重大危险源的辨识表

单元	物质名称	类别	危险物质的储存量 q	临界量 Q (T)	辨识结果 q/Q	备注
加油单元	汽油	火灾、爆炸	管道内少量，可忽略	200	-	
	柴油	火灾、爆炸	不计	5000	-	
储存单元	汽油	火灾、爆炸	60.75T	200	0.30375<1	0.30375+0.004536<1，不是重大危险源
	柴油	火灾、爆炸	22.68T	5000	0.004536<1	

该加油站的汽油总储量为 60.75 吨，柴油总储量为 22.68 吨，经计算，该加油站加油单元与储存单元的危险化学品储存量均未超过 GB18218-2018 标准规定的临界量，未构成重大危险源。

3.3 加油站固有的危险、有害因素分析

3.3.1 物料的安全技术数据

1、汽油

表 3-2 汽油安全技术数据

第一部分：化学品名称			
化学品中文名称：	汽油	中文名称 2：	
化学品英文名称：	Gasoline	英文名称 2：	Petrol
技术说明书编码：	341	CAS No.：	8006-61-9
分子式：		分子量：	
第二部分：成分/组成信息			
有害物成分	含量	CAS No.	
第三部分：危险性概述			
危险性类别：	易燃液体,类别 2*		
侵入途径：	吸入、食入		
健康危害：	急性中毒：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。溅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。		
环境危害：			
燃爆危险：	本品极度易燃。		
第四部分：急救措施			
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。		
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：	给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。		
第五部分：消防措施			
危险特性：	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。		
有害燃烧产物：	一氧化碳、二氧化碳。		
灭火方法：	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳。用水灭火无效。		
第六部分：泄漏应急处理			
应急处理：	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。或在保证安全情况下，就地焚烧。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。		

第七部分：操作处置与储存			
操作注意事项：	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员穿防静电工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。		
储存注意事项：	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。		
第八部分：接触控制/个体防护			
中国 MAC(mg/m³)：	300[溶剂汽油]		
前苏联 MAC(mg/m³)：	300		
TLVTN：	ACGIH 300ppm,890mg/m³		
TLVWN：	ACGIH 500ppm,1480mg/m³		
监测方法：	气相色谱法		
工程控制：	生产过程密闭，全面通风。		
呼吸系统防护：	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。		
眼睛防护：	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。		
身体防护：	穿防静电工作服。		
手防护：	戴橡胶耐油手套。		
其他防护：	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。		
第九部分：理化特性			
主要成分：	C ₄ ～C ₁₂ 脂肪烃和环烷烃。		
外观与性状：	无色或淡黄色易挥发液体，具有特殊臭味。		
pH：			
熔点(℃)：	<-60	沸点(℃)：	40～200
相对密度(水=1)：	0.70～0.79	相对蒸气密度(空气=1)：	3.5
闪点(℃)：	-50	引燃温度(℃)：	415～530
爆炸上限%(V/V)：	7.6	爆炸下限%(V/V)：	1.4
溶解性：	不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪。		
主要用途：	主要用作汽油机的燃料，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。		
其它理化性质：			
第十部分：稳定性和反应活性			
稳定性：			
禁配物：	强氧化剂。		
第十一部分：毒理学资料			
急性毒性：	LD ₅₀ : 67000 mg/kg(小鼠经口)(120 号溶剂汽油) LC ₅₀ : 103000mg/m³, 2 小时(小鼠吸入)(120 号溶剂汽油)		
亚急性和慢性毒性：			
刺激性：	人经眼：140ppm/8 小时，轻度刺激。		
第十二部分：生态学资料			
其它有害作用：	该物质对环境可能有危害，对水体应给予特别注意。		
第十三部分：废弃处置			
废弃物性质：			
废弃处置方法：	用焚烧法处置。		

废弃注意事项:	
第十四部分: 运输信息	
危险货物编号:	31001
UN 编号:	1203
包装标志:	
包装类别:	O52
包装方法:	小开口钢桶; 安瓿瓶外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱。
运输注意事项:	本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运, 装运前需报有关部门批准。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链, 槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。
第十五部分: 法规信息	
法规信息:	《危险化学品安全管理条例》(国务院令 591 号), 《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 号文, 《国家安监总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》安监总厅管三(2011) 142 号等法规, 针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定。汽油已列入《危险化学品目录(2015 年版)》

2、柴油

表 3-3 柴油安全技术数据

第一部分：化学品名称			
化学品中文名称：	柴油	化学品英文名称：	Diesel oil
中文名称 2：		英文名称 2：	Diesel fuel
技术说明书编码：	1995	CAS No.：	68334-30-5
分子式：		分子量：	
第二部分：成分/组成信息			
有害物成分	含量	CAS No.	
第三部分：危险性概述			
危险性类别：	易燃液体, 类别 3		
侵入途径：	吸入、食入		
健康危害：	皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。		
环境危害：	对环境有危害，对水体和大气可造成污染。		
燃爆危险：	本品易燃，具刺激性。		
第四部分：急救措施			
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：	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。		

第五部分：消防措施			
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。		
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳。		
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。		
第六部分：泄漏应急处理			
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。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。		
第七部分：操作处置与储存			
操作注意事项:	密闭操作，注意通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。充装要控制流速，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。		
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。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。		
第八部分：接触控制/个体防护			
中国 MAC(mg/m³):	未制定标准	TLVTN:	未制订标准
前苏联 MAC(mg/m³):	未制定标准	TLVWN:	未制订标准
监测方法:		工程控制:	密闭操作，注意通风。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。		
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。		
身体防护:	穿一般作业防护服。		
手防护:	戴橡胶耐油手套。		
其他防护:	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。		
第九部分：理化特性			
主要成分:		外观与性状:	稍有粘性的棕色液体。
pH:		熔点(℃):	-18
沸点(℃):	282-338	相对密度(水=1):	0.82~0.86
闪点(℃):	>55	引燃温度(℃):	257
爆炸上限%(V/V):	8.5	爆炸下限%(V/V):	1.6
溶解性:		主要用途:	用作柴油机的燃料。
其它理化性质:			
第十部分：稳定性和反应活性			
稳定性:			
禁配物:	强氧化剂、卤素。		

避免接触的条件:	
聚合危害:	
分解产物:	
第十一部分: 毒理学资料	
急性毒性:	LD ₅₀ : 无资料 LC ₅₀ : 无资料
致癌性:	
第十二部分: 生态学资料	
生态毒理毒性:	生物降解性:
非生物降解性:	生物富集或生物积累性:
其它有害作用:	该物质对环境有危害, 建议不要让其进入环境。对水体和大气可造成污染, 破坏水生生物呼吸系统。对海藻应给予特别注意。
第十三部分: 废弃处置	
废弃物性质:	
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。
废弃注意事项:	
第十四部分: 运输信息	
危险货物编号:	无资料
UN 编号:	无资料
包装标志:	
包装类别:	Z01
包装方法:	无资料。
运输注意事项:	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。
第十五部分: 法规信息	
法规信息:	国标 GB 19147-2013《车用柴油(V)》, 0#柴油的闪点>55℃, 柴油已列入《危险化学品目录(2015年版)》

3.3.2 主要物料的燃烧特性和毒性数据

加油站物料燃烧特性和毒性数据见表 3-4。

表 3-4 物料燃爆特性及毒性表

物料名称	爆炸极限 V%	自燃点℃	闪点℃	危险类别	进入人体途径	允许浓度 mg/m ³
汽油	1.4/7.6	210	<28	甲 B	呼吸、皮肤	TWA: 300
柴油	1.6/8.5	250	>55	乙 B	皮肤	

3.3.3 主要物料的危险性分析

加油站经营的油品主要为汽油和柴油。汽油一般为水白透明色, 比水轻,

有特殊的汽油芳香气味，车用汽油按现行标准有 3 个品种 11 个牌号，其闪点为 $-50\sim 10^{\circ}\text{C}$ ，为易燃液体。柴油一般指 $200\sim 4000^{\circ}\text{C}$ 的石油馏分，有良好的挥发性、燃烧性、安定性，分轻柴油和重柴油。轻柴油密度为 $0.82\sim 0.86\text{g}/\text{cm}^3$ ，轻柴油有 7 个牌号，该站涉及的为 0#柴油。

从物料的危险、有害因素分析可知，汽油和柴油均有危险性，遇明火高热会引起燃烧爆炸，且汽油的危险性比柴油更大。

1、燃烧性

车用汽油、柴油在常温下蒸发速度较快。由于加油站在卸油、储油、加油作业中不可能是完全密闭的，油蒸汽大量积聚飘移在空气中与空气的混合气体遇火或受热就容易燃烧着火。汽油的燃烧速度很快，最大可达 $5\text{m}/\text{s}$ ，而且，周围的空气（氧气）供应很难控制，容易造成火灾蔓延。

2、易爆性

车用汽油、柴油的蒸气与空气组成的混合气体达到爆炸极限时碰到很小的能量就有可能引发爆炸，爆炸极限与爆炸温度极限见下表 3-5。

表 3-5 车用汽、柴油爆炸极限及爆炸温度极限表

油品名称	爆炸极限%(体积)		爆炸温度极限 $^{\circ}\text{C}$	
	下限	上限	下限	上限
汽油	1.4	7.6	-38	-8
柴油	1.6	8.5		

从表中可以看出，车用汽油的爆炸温度极限较宽，当油蒸气处于饱和状态，超过爆炸极限上限时，它与空气的混合气体遇火源只会燃烧，不会爆炸。但大多数情况下有空气的对流，油蒸气处于非饱和状态，当油蒸气的浓度达到一定比例时有可能发生爆炸。冬季气温较低条件下，油蒸气浓度可能处在爆炸极限范围，则车用汽油蒸气与空气混合气体遇火源也会发生爆炸。因此，冬季一定要加强通风，防止油气聚积，避免形成爆炸极限条件。另外易燃油品一旦发生燃烧，燃烧大量产热，加速油品蒸发，极易形成爆炸性混合物，而爆炸后又转换成更大范围的燃烧，油品一旦形成大面积燃烧很容易形成燃烧与爆炸相互转换的效果。

3、静电危害

静电的积聚放电是引起火灾事故的原因之一。油品的电阻率很高，一

一般在 $10^9 \sim 10^{12} \Omega \cdot m$ 之间,电阻率越高导电率越小,积累电荷的能力越强。因此油品在泵送、灌装、运输等作业过程中,流动摩擦、喷射、冲击、过滤等都会产生大量静电,并且油品静电的产生速度远大于流散速度,导致静电积聚。静电积聚的危害主要是静电放电,一旦静电放电产生的电火花能量达到或超过油蒸气的最小点火能量时,就会引起燃烧或爆炸。由于汽油静电积聚能力强,而汽油最小点火能量低(汽油为 $0.1 \sim 0.2 \text{ MJ}$),因此要求加油站在油罐车卸油或利用加油枪付油时,一定要有可靠的静电接地装置,及时消除静电。人体衣服间的摩擦、化纤衣物,纯毛制品尤为显著。例如化纤衣从毛衣外脱下时人体可带 10KV 以上电压,穿胶鞋脱工作服时可带千伏以上电压,在易燃易爆场所人体的静电不可忽视。如不经意的打闹,不经意的走动都如同边走边划火柴一样危险。所以加油站的员工工作服必须是防静电的面料或全棉面料,以消除人体静电。不允许穿化纤服装上岗操作,更不允许在加油作业现场穿、脱、拍打化纤服装,以免发生静电放电事故。

4、易扩散易流散性

车用汽油、柴油常温下是液态流体,具有流动扩散的特性。当储油、运油、加油设备发生渗漏、泄漏时会顺着地势迅速流淌扩散,极易形成油蒸汽。当油蒸汽浓度达到爆炸极限范围时,遇火源可引发燃烧事故。

5、温度变化影响危险

不论是车用汽油或柴油,受热后随着温度升高、体积膨胀同时也使蒸气压力增高,遇冷后则相反。当温度升高或降低时,容器内油品体积则增加或减小,压力则增高或降低,造成容器内压力发生变化。这种热胀冷缩的现象会损坏储油容器和油管线连接处的密封性,从而导致漏油现象。因此,在加油站储油罐一定要设通气管,及时调整罐内压力,同时也要控制空气与油储罐间油蒸汽的对流,防止发生事故。

3.3.4 主要物料的危害性分析

1、健康危害分析

车用汽油、柴油都具有毒性。一般属于低毒,属于刺激型、麻醉型,在特殊的情况下具有较高的毒性。柴油和重质油产生的硫化氢气体都会造成对

人体的毒害。侵入途径可通过呼吸、食入、皮肤接触对人体造成伤害。急性吸入后,好像有毛发沉在舌头上的感觉,大部份可由呼吸道排出。小部分在肝脏中被氧化,与葡萄糖醛酸结合可经肾脏排出,毒害作用表现在中枢神经系统机能紊乱,条件反射改变,严重时可能造成呼吸中枢麻痹。误食后可经肝脏处理大部份,对脂肪代谢有特殊影响,引起血脂波动,胆固醇和磷脂改变。

皮肤接触,可经毛细血管进入血液循环系统散布全身。在加油过程中,人体防护不可能做到全封闭,不可避免会接触到油品,吸入油蒸气引起急、慢性中毒及职业病。

发生健康危害主要是长期接触。一般很难预防,主要是采取个人防护措施。同时,进入受限空间作业,进入油罐内、坑、池、沟以及管道等场所,可能存在缺氧、富氧、易燃易爆、有毒有害、高温、负压等危害因素,若没有进行危害识别,并制定相应的施工方案、作业程序、安全防范和应急措施,有可能发生中毒和窒息事故,甚至由于施救不当,扩大事故后果。

2、环境危害分析

车用汽油、柴油的具有腐蚀性,来源于油品生产过程中合成和石油裂解过程中含硫量等项杂质的含量大小,对金属产生一定的腐蚀能力。

汽油、柴油虽为液体,但不溶于水,漂浮在水面,油层厚时遇明火可燃烧。油品危害水生环境,破坏水生生物呼吸系统。油品的泄漏对水源和土壤均会造成污染。

汽油、柴油燃烧后的碳(一氧化碳、二氧化碳)对大气可造成污染。

3.4 工艺过程中的主要危险有害因素

1、卸油

卸油工艺过程中潜在的主要危险、有害因素及可能发生的故障和事故有:油品滴漏、油蒸汽从卸油口逸出、产生静电火花、电气火花、雷电火花、明火等因素,皆可引起燃烧、爆炸事故。其产生原因如下:

①油品滴漏。卸油时输油管线破损或快装接头接触不牢、卸油泵的密封装置破损使油品跑、冒、滴、漏。

②油蒸汽从储罐通气管口逸出。油罐车卸油时油品从槽车流入储罐时,油蒸汽自然会从储罐通气管口逸出。逸出的油蒸汽达到其爆炸极限,遇火星

就会产生火灾爆炸。如加油站采取一次油气回收即可有效防止此类危险。

③卸油时由于输油管、卸油油罐车无防静电接地装置、或有接地装置而接地电阻不符合要求、卸油泵和输油管线防静电接地装置损坏、防爆电气设备故障、现场人员使用手机或使用非防爆式照明灯具,均可导致产生静电火花或电气火花。

④遭遇明火。卸油现场人员吸烟或违章动火,导致明火产生。

⑤卸油时储罐未设防溢满设施导致油品从储罐中溢出、或计量仪表及防溢油装置失灵等原因导致油品从储罐中溢出。

⑥溢、漏或逸出的油品遇明火、静电火花、电气火花、雷电火花,可发生燃烧现象。若油蒸汽经聚集后达到其爆炸极限,遇火源极其发生爆炸事故。

2、加油

加油环节潜在的危险有害因素及可能发生的事故有:油蒸汽外泄、油品外溢;产生静电火花或电气火花;遭遇雷电火花或明火,发生火灾。其产生的原因如下:

①油蒸汽外泄。加油过程中,油枪与车辆加油孔之间留有空隙,加油时必然造成油蒸汽外泄,逸出的油蒸汽达到其爆炸极限,遇火星就会产生火灾爆炸。如加油站采取二次油气回收即可有效防止此类危险。

②油品外溢(冒油)。由于加油操作不当或计量仪表及防溢油装置失灵等原因,可能导致加油时油品外溢。

③产生静电火花或电气火花。加油时由于防静电接地线接触不良、油品流速过快或喷溅、使用手机或呼机、穿、脱、拍打化纤服装形成静电;电器打火、使用非防爆照明灯具、防爆电气设备故障等原因,均有可能产生静电火花或电气火花。

3、清罐

清罐环节潜在的危险有害因素或可能发生的事故有:罐内油气浓度较高而进入罐内作业可能发生窒息;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。其产生原因与前述的同类别相同。罐内残余的油蒸汽遇静电、电气、雷电火花或明火后,均有可能发生燃烧爆炸事故。

4、储存

由于加油站油品储罐区储存的汽油、柴油都是烃类混合物，不但闪点低，而且具有较宽的爆炸极限，在储存的环境温度下，油品的轻质馏分很容易挥发成油蒸气，并与空气形成爆炸性混合物，当储存的环境温度接近油品闪点时，着火或爆炸的危险性就达到了临界状态。产品的闪点、燃点越低，危险性越大。各类油品的闪点、爆炸极限、储罐气相空间的大小，与储存油品的环境、温度范围等都是引起油罐发生火灾的重要因素。储油罐是加油站的核心，油罐不宜制造得太大。

汽油罐和柴油罐均埋地设置，不但造价低，而且油品泄漏时不致流到地面，或向外漫流。这样即使在油罐人孔处发生着火，比较容易控制，能及时扑灭不致造成大的灾害。油罐若设置在室内或地下室内，积聚油气不能及时扩散，将加大火灾爆炸发生的可能性及严重程度，应该严禁。

油罐通气管：影响加油站安全的关键部件之一。根据规定，通气管的直径不应小于 50mm。这样，油气排出时阻力小，油气才能顺利的排到空中扩散掉。如果管径细，卸油时油气排出不畅，就有可能从卸油口的缝隙中向外排气，夹带一些油珠，不但油品损耗大，还会使油气沿地面扩散，容易造成事故。另外根据要求，通气管排出口的位置要选用适当，并应高出地面不小于 4m，同时排出口的位置应该开阔，不能窝风，否则易于积聚油气，不利于安全。柴油通气管的排出口不宜安装呼吸阀，因为埋地油罐不会产生小呼吸。对于大呼吸，呼吸阀反而使排气不畅，延长了自流卸车时间。但通气管口应安装阻火器，以防止外来火源引入罐内。

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；外渗或外漏的油蒸汽聚集；产生静电火花、遭遇雷电或明火而发生燃烧、爆炸。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由于制造缺陷或受到腐蚀，法兰密封联接不可靠和施工质量部符合要求等原因，可能导致油品渗漏。

②外渗或外漏的油蒸汽聚集。由于油蒸汽相对密度大，在通风不良的情况下，外泄、外漏的油蒸汽易在管沟等低洼处聚集。

③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,若遇各类火源,极易发生燃烧、爆炸事故。

3.5 经营过程中危险有害因素分析

3.5.1 火灾、爆炸

1、易燃易爆物质

该项目涉及汽油、柴油等均具有可燃性,属易燃易爆物质。该项目涉及以上危险化学品的储罐区、加油作业区以及装卸过程等,均存在火灾、爆炸的危险,是防燃防爆重点。

2、经营过程发生火灾爆炸的途径

①在经营过程中如发生泄漏,遇点火源,就会产生火灾;站区内油蒸汽积聚,遇点火源,就会产生火灾爆炸。②易燃液体在工艺管道内流动时易产生静电,如防静电设施失效积聚的静电放电,可引起火灾爆炸。③槽车卸油时,罐内易燃蒸汽呼出量很大,如现场通风不良积聚在储罐上方,遇火源可引起火灾爆炸。④加油作业时,储罐内液位下降,大量空气补充进入罐内,形成爆炸性混合气体,遇火源可发生爆炸。⑤储罐计量装置失灵或操作不当,造成超量充装,冒罐引起外溢;高温膨胀引起外溢;遇火源可引发火灾爆炸、中毒等事故。⑥储罐进料设计不合理或直接从储罐顶部进料,产生静电可引发火灾爆炸。⑦加油管道、加油机防静电失效,静电电压积聚较高时,可引发火灾爆炸。⑧电力电缆的火灾危险:该项目设有一定量的电力电缆,这些电缆分别连接着各个电气设备。电缆自身故障产生的电弧、附近发生着火、短路或超负荷等可引起电力电缆火灾。⑨电气设备、材料的火灾危险:由于电气设备过载、短路、过负荷、老化、因散热不良、三线二相运行、保护装置失效、维护不好、粉尘堆积可引发火灾。⑩隔油池内有含油污水的油气聚集,遇明火有发生爆炸的危险。

3、引火源的种类

①管理松懈违章操作产生点火源;②明火,包括检维修动火、生活用火、违章吸烟等;③雷击,无避雷接地设施或接地设施失效等;④检修、操作时使用的工具产生的摩擦、撞击火花,车辆尾气管未带阻火器;⑤静电,包括液体流动产生的静电和人体静电以及设备运行中产生静电;⑥流散杂电

能,如在防爆区域使用手机等;⑦电火花,包括站区内防爆电器的失效产生的电火花、设备接地不良产生的电火花、电器电路不规范而产生的电火花等;⑧外来人员带来的点火源;⑨外界高温;⑩相邻处起火;⑪不按规定着装产生的点火源,如化纤服饰产生的静电、铁钉鞋摩擦地面等。

3.5.2 触电

触电是由于电流及其转换成的其他形式的能量造成的事故。

加油站电气设备的设置应根据不同区域的防爆分区选用不同的防爆电气,爆炸危险区采用防爆电气。当罩棚有效高度 $>4.5\text{m}$ 时,罩棚下照明灯可选防护型灯具。站房内可选一般型电气。一旦选型不当,就会埋下隐患,甚至发生事故。另外防护设施缺陷或不严格遵守操作规程,或者开关线路等电气材料本身存在缺陷、绝缘性能下降、设备保护接地失效、工作人员违章作业、非专业人员违章操作、个人防护缺陷、静电接地装置缺失等均有可能造成触电伤害事故。

雷击,雷电是雷云之间或雷云对地面放电的一种自然现象,水汽蒸发形成积云,云中水滴受强烈气流的摩擦产生电荷,由静电感应带电云层在大地表面感应出异性电荷,当电场强度达到一定值时即发生放电。放电瞬间产生高热,使空气急剧膨胀,产生冲击波、闪光和强噪声,从而破坏建筑物、电气设备、油罐,造成人、畜伤亡,加油站必须采取有效措施进行防护。为了防止雷电火花进入油罐,在通气管管口上一定要设置阻火器。与此同时,放电瞬间产生极强的感性电效应,使金属容器、管线等金属体产生感应电流,引起火灾,亦应重视。

3.5.3 车辆伤害

车辆伤害是指企业机动车辆在行使中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故。通常可因道路不良、视线不良、缺少行车安全警示标志、限速标志和道路指示以及车辆或驾驶员的管理等方面的缺陷均可能引发车辆伤害事故。

该站成品油的运进、运出均使用汽车作为运输工具。该站区的道路连着储罐区、加油区、办公区,如果汽车速度较快、制动失灵、司机疏忽大意等时,可能发生车辆伤害的危险性。

进站加油的各种运输车辆特别是超高超重超长的运输车可能发生碰撞、伤人、伤物事故。

3.5.4 高处坠落

加油站的站房的屋顶、罩棚在施工、维修、更换照明灯等项操作如有不慎有可能发生高空坠落和高空落物的伤害事故。

3.5.5 坍塌与物体打击

该加油站上拟设置罩棚,如果在设计时强度不够,可能会发生坍塌事故,2008 年南方大雪,造成了许多加油站罩棚坍塌。

物体在重力或其它外力作用下产生运动,打击人体造成人体伤亡事故即为物体打击。该加油站的设备检修等可能存在物体打击伤害。

3.5.6 中毒窒息

1、物料的危害特性

汽油主要作用于中枢神经系统。可引起头晕、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、反射性呼吸停止及化学性肺炎。长期接触可致神经衰弱综合征,周围神经病,皮肤损害。

柴油可致急性肾脏损害,可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎;柴油废气可引起眼、鼻刺激症状,头晕及头痛。

2、中毒与窒息的途径

①进入油罐等受限空间检修,如置换不彻底,通风不良,造成氧含量不足,可引起人体中毒与窒息;紧急状态抢修,作业场所有害物质浓度超高也可引起窒息事故发生。

②在有毒环境下进行作业或抢险时,未按规定使用防毒用品,可能造成人员中毒。

③在有毒物场所进行检修作业,无监护人员或监护人员失职,可因施救不及时造成人员的中毒。

④人员中毒后,应急救援不合理或方法不当,可造成救援人员的相继中毒,导致中毒事故的扩大。

3.5.7 噪声危害

噪声伤害主要表现在早期可引起听觉功能敏感性下降,引起听力暂时性位移,继而发展到听力损失,甚至造成耳聋,或引起神经衰弱,心血管病及消化系统等疾病的高发。噪声干扰影响信息交流,听不清谈话或信号,促使误操作发生率上升,甚至引发工伤事故。

加油站加油车辆的进出的发动机声音、汽车的喇叭声、加油机的马达声是形成噪声的重要声源。

3.5.8 高温热辐射

高温作业主要是夏季气温较高,湿度高引起,该项目所在地极端最高气温达 41.9℃,年平均相对湿度可达到 80%。

该项目无生产性热源。但是,作业场所如果通风不良就会形成高温、高湿和低气流的不良气象条件,即湿热环境下劳动,即使气温不很高,但由于蒸发散热更为困难,故虽大量出汗也不能发挥有效的散热作用,易导致体内热蓄积或水、电解质平衡失调,从而发生中暑。高温使劳动效率降低,增加操作失误率,影响人体的体温调节和水盐代谢及循环系统等;高温还可以抑制中枢神经系统,使工人在操作过程中注意力分散,肌肉工作内能力降低,从而导致工伤事故。

夏季其高温和热辐射主要来源是太阳辐射。夏季露天作业时还受地表和周围物体二次辐射源的附加加热作用。露天作业中的热辐射强度作用的持续时间较长,且头颅常受到阳光直接照射,加之中午前后气温升高,此时如劳动强度过大,则人体极易因过度蓄热而中暑。此外,夏天作业时,因建筑物遮挡了气流,常因无风而感到闷热不适,如不采取防暑措施,也易发生中暑。

另外寒冷的冬季,如防护措施不到位,也易造成作业人员冻伤、滑跌的可能。

3.6 项目施工期危险有害因素分析

3.6.1 火灾、爆炸

该加油站扩建项目在施工过程中涉及焊接、切割作业,若防护不足或防护缺失,火星接触可燃物,可引发火灾、爆炸;建设完成后涉及进油调试设备,若存在施工缺陷或设备密封性不足,导致油品泄漏,可引发火灾、爆炸。

该项目施工过程中涉及使用临时用电及各类电器设备,若防护不足或电

器设备存在缺陷,可引发电气火灾、爆炸。

3.6.2 物体打击

物体打击是指物体在重力或其他外力的作用下产生运动,打击人体造成人身伤亡事故,不包括因机械设备、车辆、起重机械、坍塌等引发的物体打击。

施工现场物料、待装设备等堆放区如果堆码不整齐或堆垛不牢固,可能会引起堆垛倒塌,导致物体打击事故的发生。施工过程中涉及脚手架施工和高空作业、吊装作业都会引起此类事故发生。

3.6.3 车辆伤害

车辆伤害是指企业机动车辆在行使中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故。

施工车辆及需带介质(油品等)调试时站外油罐车在进出站内施工现场过程中可能会引起车辆伤害事故的发生。

3.6.4 机械伤害

机械伤害是指机械设备运动(静止)部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等伤害,不包括车辆、起重机械引起的机械伤害。

施工现场机械设备在运行及检修中可能会引起机械伤害事故的发生。

3.6.5 起重伤害

起重伤害指各种起重作业(包括起重机安装、检修、试验)中发生的挤压、坠落、(吊具、吊重)物体打击和触电。

本项目施工过程中加油机及通气管的安装涉及起重作业,如果操作不当或设备受不良环境的影响,可能会引起起重伤害事故的发生。

3.6.6 触电

触电事故即电流通过人体引起人体内部器官的创伤甚至造成死亡,或引起人体外部器官的创伤。

电是施工现场各种作业的主要动力来源,各种机械、工具、照明等主要依靠电来驱动。触电事故主要是设备、机械、工具等漏电、电线老化破皮,违章使用电气用具,对在施工现场周围的外电线路不采取防护措施等造成

的。建筑施工工地条件比较恶劣,例如风吹、雨淋、日晒、水溅、沙土等均是不利条件,加之工地上机动车辆的运行和机械设备的应用,极易发生对电气设备的撞击和振动,凡此种均易导致电气故障的发生。

建筑施工工地的施工人员在工作时往往受雨淋、水溅,使皮肤潮湿,导致人体阻抗下降,并且这些人员中大多数为非电气人员,缺乏用电安全知识,同时工地的供电线路又属临时线路,大部分为架空或明敷设线路,这些因素凑在一起则易造成电击事故。

3.6.7 粉尘危害

粉尘是指在生产过程中产生并能长时间浮游在空气中的固体颗粒。施工现场主要是含游离的二氧化硅粉尘、水泥尘(硅酸盐)、石棉屑、木屑尘、电焊烟尘、金属粉尘引起的粉尘,主要受危害工种有砼搅拌司机、水泥上料工、材料试验工、石工、风钻工、炮工、出碴工、电气焊等工种。粉尘对人体的危害主要表现在:当吸入肺部生产性粉尘达到一定数量时,就会引起肺组织发生纤维化病变,使肺组织逐渐硬化,市区正常的呼吸功能,即尘肺病。纤维化程度与粉尘中游离的二氧化硅含量有关,当含量大于 70%可引起矽肺,当小于 10%可引起尘肺。通常情况接触矽尘 5-10 年后才发病,有的长达 15-20 年以上,也有生产条件极差,缺少防尘措施,1-2 年就发病。矽肺是一种进行性疾病,一旦发生,即使调离矽尘作业,仍可持续发展,常见初期症状是气短、胸闷、针刺样胸痛、咳嗽等。

3.6.8 中毒窒息

施工过程中会使涉及到焊接和切割作业。焊接过程中可形成多种有毒、有害气体,主要有臭氧、氮氧化物、一氧化碳和氟化氢等。这些有毒、有害气体对呼吸道、肺组织有强烈的刺激、腐蚀作用,浓度高时会引起急性中毒,长期低浓度接触会引起慢性中毒。

此外加油站在施工期单机、系统调试无误后,需使用用作介质(油品)以最高工作压力进行试验,以无漏点为合格。此过程中若工艺设备或管线存在漏点,此过程中油品、油气泄漏,人员吸入可造成施工人员中毒窒息。

3.6.9 噪声和振动

建筑施工过程及构件加工过程中,存在的多种无规则的音调及杂乱声

音。建筑施工现场主要的噪声来源于搅拌机、空压机、电动机、钢筋加工机械、木工加工机械等。施工现场要求控制在 85 分贝以内，但实际建筑施工现场噪声均超标，达到 95-100 分贝。

受噪声的危害，首当其冲的是人的听力。噪声对人听力危害的程度，轻则高频听阈损伤，中则耳聋，重则耳鼓膜破裂。除了听力受损外，噪声对神经系统的危害主要为神经衰弱综合症；对心血管系统的影响，可使交感神经紧张，从而产生心跳加快、心率不齐、血管痉挛等症状；对消化系统的影响，可能引起胃功能紊乱、食欲不振、肌肉无力等症状；另外，噪声对睡眠、视力、内分泌等也有一定影响。

3.6.10 高温热辐射

该项目施工期暂定夏季，高温作业主要是夏季气温较高，湿度高引起，该项目所在地极端最高气温达 40.2℃，年平均相对湿度可达到 80%。

该项目施工期作业场所如果通风不良就会形成高温、高湿和低气流的不良气象条件，即湿热环境下劳动，即使气温不很高，但由于蒸发散热更为困难，故虽大量出汗也不能发挥有效的散热作用，易导致体内热蓄积或水、电解质平衡失调，从而发生中暑。高温使劳动效率降低，增加操作失误率，影响人体的体温调节和水盐代谢及循环系统等；高温还可以抑制中枢神经系统，使工人在操作过程中注意力分散，肌肉工作能力降低，从而导致工伤事故。

夏季其高温和热辐射主要来源是太阳辐射。夏季露天作业时还受地表和周围物体二次辐射源的附加加热作用。露天作业中的热辐射强度作用的持续时间较长，且头颅常受到阳光直接照射，加之中午前后气温升高，此时如劳动强度过大，则人体极易因过度蓄热而中暑。此外，夏天作业时，因建筑物遮挡了气流，常因无风而感到闷热不适，如不采取防暑措施，也易发生中暑。

3.7 项目施工期特殊作业危险有害分析

3.7.1 有限空间作业

有限空间是指封闭或部分封闭，进出口较为狭窄有限，未被设计为固定工作场所，自然通风不良，易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或氧含量不足的空间。有限空间作业是指作业人员进入有限空间实施的作业活动。

在进行有限空间时，未制定有限空间作业的操作规程、操作人员无章可

循而盲目作业,操作人员在未明了作业环境情况下贸然进入有限空间作业场所,误操作生产设备、作业人员未配置必要的安全防护与救护装备等,都有可能导致事故的发生。

该项目在油罐清理或进入受限空间施工过程中可能发生缺氧、中毒,从而导致中毒窒息的危险。

3.7.2 临时用电

临时用电作业是指在正式运行的电源上所接的一切临时用电。

当工器具、防护器具准备不充分、不合适,会影响临时用电作业、作业人员工作时因防护不到位可能导致触电;操作员无电工证,未经过专业知识培训、防爆场所电气元件和线路未达到相应的防爆等级要求、临时用电线路绝缘性差容易导致人员触电、伤亡;火灾、爆炸;电器及线路损坏,影响施工作业。

3.7.3 动火作业

动火作业是指直接或间接产生明火的工艺设备以外的禁火区内可能产生火焰、火花或炽热表面的非常规作业,如使用电焊、气焊(割)、喷灯、电钻、砂轮等进行的作业。

该加油站在安装、拆卸设备设施时,可能涉及动火作业,如未按作业安全规范执行,可能发生火灾爆炸危险。

3.8 危险有害因素产生的原因

所有危险有害因素,尽管有各种各样的表现形式,但从本质上讲,之所以能造成有害的后果,都可归结为存在能量和有害物质及能量、有害物质失去控制两方面因素的综合作用,能量、有害物质失去控制主要体现在设备不安全状态、人的不安全行为、不良环境的影响以及管理失误等方面。

1、设备不安全状态

设备和辅助设施的零部件在运行过程中,由于性能降低而不能实现预定功能时,设备就处于不安全状态。如:泄压安全装置故障导致内压力上升失控;设备及管道连接处密封不严产生泄漏;电气设备绝缘、保护装置失效等造成漏电;静电接地、防雷接地不良等都会造成事故的发生。另外,运行设备发生异常没有及时处理,可造成设备损坏;工艺控制条件不当引起正常生

产条件破坏, 都可能造成事故的发生。

设备不安全状态的发生具有随机性、渐进性和突发性, 但通过定期安全检查, 维护保养或其他预防性措施, 可以使设备处于良好状态。

2、人的不安全行为

在生产实践中, 由于人的不安全行为引发的各类事故屡见不鲜。如: 误合开关盒使设备带电而造成维修人员触电事故; 设备、管道和阀门检修时使用钢制工具与设施碰撞产生火花而引发事故; 不安全着装、操作人员不按操作规程操作, 工作时精神不集中等都可能导致事故发生。人的不安全行为应通过安全培训教育和加强管理来加以约束。

3、不良环境的影响

包括自然环境和外部作业环境。如温度、湿度、通风、照明、噪声、色彩等因素的变化均可导致人的情绪异常而引发误操作, 可能造成不同事故的发生; 外部环境如风、雨、雷电、水文地质条件也可能引起危险、有害因素的发生。

4、管理失误

安全管理机构不健全, 安全管理制度执行不力, 安全检查流于形式, 职工的安全教育、培训不到位, 安全措施不能满足正常生产需要, 安全设施没有认真维护、检验, 劳动保护措施没有认真落实, 劳动保护用品及个人防护用品不能正常发放和使用等, 都可能造成事故的发生。

3.9 站内爆炸危险区域的等级范围划分

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 附录 C 的规定, 划分站内爆炸危险区域的等级范围。

站内爆炸危险区域等级划分:

①汽油设施的爆炸危险区域内地坪以下的沟和坑划为 1 区。

②汽油加油机

加油机下箱体内部空间应划分为 1 区;

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 3m (1.5m) 的平面为顶面的圆台形空间划为 2 区;

③油罐车卸汽油

油罐车内部的油品表面以上空间划分为0区；

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的球形空间划为1区；

以罐车通气口为中心，半径为3m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划为2区。

④埋地卧式汽油储罐

罐内部油品表面以上的空间划为0区；

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3m(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。

3.10 加油站火灾事故分析

加油站火灾除具备一般火灾的共性外，还具有油品易燃烧和油气混合气易爆炸的特殊性。加油站火灾事故，按其发生的原因可分为作业事故和非作业事故两大类。

3.10.1 作业事故

作业事故主要发生在卸油、量油、加油、清罐四个环节，这四个环节都使油品暴露在空气中，如果在作业中违反操作程序，使油品或油品蒸气在空气中与火源接触，就会导致爆炸燃烧事故的发生。

1、卸油时易发生火灾

加油站火灾事故的60%-70%发生在卸油作业中。常见事故有：

①油罐漫溢：卸油时对液位监测不及时易造成油品跑冒。油品溢出罐外后，周围空气中油蒸气的浓度迅速上升，达到或超过爆炸极限，遇到火星，随即发生爆炸燃烧。在油品漫溢时，使用金属容器刮舀，开启电灯照明观察，开窗通风，均会无意中产生火花引起大火。

②油品滴漏：由于卸油胶管破裂、密封垫破损、快速接头紧固栓松动等原因，使油品滴漏至地面，遇火花立即燃烧。

③静电起火：由于油管无静电接地、采用喷溅式卸油、卸油中油罐车无静电接地等原因，造成静电积聚放电，点燃油蒸气。

④卸油中遇明火：在非密封卸油过程中，大量油蒸气从卸油口溢出，当周围出现烟火、火花时，就会产生爆炸燃烧。

2、量油时易发生火灾

按规定，油罐车送油到站后应静置稳油 15min，待静电消除后方可开盖量油，如果车到立即开盖量油，就会引起静电起火；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，就会点燃罐内油蒸气，引起爆炸燃烧；在气压低、无风的环境下，穿化纤服装，摩擦产生的静电火花也能点燃油蒸气。

3、加油时易发生火灾

目前国内大部分加油站未采用密封加油技术，加油时，大量油蒸气外泻，加之操作不当油品外溢等原因，在加油口附近形成了一个爆炸危险区域，遇烟火、使用手机或收音机、铁钉鞋摩擦、金属碰撞、电器打火、发动机排气管喷火等都可导致火灾。

4、清罐时易发生火灾

在加油站油罐清洗作业时，由于无法彻底清除油蒸气和沉淀物，残余油蒸气遇到静电、摩擦、电火花等都会导致火灾。

3.10.2 非作业事故

加油站非作业事故又可分为与油品相关的火灾和非油品火灾。

1、与油品相关的火灾主要原因有：①油蒸气下沉：在作业过程中，会有大量油蒸气外泻，由于油蒸气密度比空气密度大，会沉淀于管沟、电缆沟、下水道、操作井等低洼处，积聚于室内角落处，一旦遇到火源就会发生爆炸燃烧。油蒸气四处蔓延把加油站和作业区内外沟通起来，将站外火源引至站内，造成严重的爆炸燃烧。②油罐、管道渗漏：由于腐蚀、制造缺陷、法兰未紧固等原因，在非作业状态下，油品渗漏，遇明火燃烧。③雷击：雷电直接击中油罐或加油设施，或者雷电作用在油罐或加油设施，或者雷电作用在油罐、加油机等处产生间接放电，都会导致油品燃烧或油气混合气爆炸。

（2）非油品火灾常见有：①电气火灾：电气老化、绝缘破损、短路、私拉乱接、超负荷用电、过载、接线不规范、发热、电器使用管理不当等引

起的火灾。②明火管理不当：生产、生活用火失控，引燃站房或站外火灾蔓延殃及站内。非作业火灾、非油品火灾如不能迅速控制会蔓延至罐区、加油区，形成油品火灾，造成重大损失。

3.11 主要危险有害因素分析小结

1、该站涉及的汽油、柴油（闭杯闪点 $\leq 60^{\circ}\text{C}$ ）属于危险化学品，其中汽油属于国家重点监管和特别管控的危险化学品。汽油为易燃液体类别 2、柴油为易燃液体类别 3。物料（汽、柴油）具有的危险特性为火灾、爆炸、静电危害、易扩散易流散性及为毒性和腐蚀性。

2、该加油站涉及的物料未超过《危险化学品重大危险源辨识》规定的临界量，未构成重大危险源。

3、该加油站在储存、经营过程中存在的主要危险因素有：火灾爆炸、触电、车辆伤害、高处坠落、坍塌与物体打击、中毒和窒息、噪声危害、高温热辐射，同时存在人为失误和管理缺陷。

4、项目施工期中主要危险有害因素分析结果

该加油站在扩建项目施工期过程中存在的主要危险因素有：火灾爆炸、物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、触电、粉尘危害、中毒窒息、噪声与振动、高温热辐射等，同时存在人为失误和管理缺陷。

项目危险危害存在的场所见表 3-6。

表 3-6 主要危险有害因素分布

序号	危险、危害岗位	危险 因素							有 害 因 素		
		火灾爆炸	触电伤害	雷电危害	车辆伤害	高空坠落	坍塌	物体打击	中毒窒息	噪声危害	高温热辐射
1	加油作业区	*	*		*	*	*	*	*	*	*
2	卸油作业区	*		*	*	*		*	*	*	*
3	办公营业区	*	*								
4	储 罐 区	*		*					*		*
5	隔油池	*		*					*	*	*

打“*”的表示存在此危险有害因素。

4.评价方法的选择及评价单元的划分

4.1 评价单元的确定

根据建设单位提供的有关技术资料 and 工程的现场调研资料,在第3章主要危险、危害因素辨识的基础上,遵循突出重点、抓主要环节的原则,按工艺生产的特点、危险、危害的特征不同以及作业场所区域界限等因素划分评价单元。

该项目为一功能集中的加油站,且设备设施集中在站区内,根据空间相对独立、事故范围相对固定、具有明显特征界限的原则,评价小组确定将其划分为一个评价单元,为了方便评价,在评价时可划分若干个子单元或若干个方面进行评价。

4.2 评价方法的选择

安全评价方法是对系统的危险性进行分析、评价的工具。目前国内外已开发出常用的危险评价方法就有数十种之多,每种评价方法的原理、目标、应用条件,适用对象,工作量均不尽相同,各有其特色。

根据该项目的具体情况,本评价选择的评价方法见下表。

表 4-1 各评价单元对应的评价方法

序号	评价单元或方面	建设项目安全条件	项目安全经营条件	储罐区子单元	公用工程
	评价方法				
1	安全检查(表)	√			√
2	预先危险性分析	√	√	√	√
3	火灾、爆炸危险指数			√	

4.3 评价方法的介绍

本评价主要采用的定量、定性安全评价方法简单介绍如下:

4.3.1 安全检查表法(Saftetr Checklist Analysis, SCA)

安全检查表主要用于对工艺过程的设计、装置条件、实际生产经营过程以及维修等进行详细检查,以识别可能存在的危险性和有害性的一种人们普遍使用的方法。安全检查法经常用于识别可能导致人员伤亡、财产损失等安全生产事故的装置条件或操作程序,该方法适用于生产工艺过程的各个阶段。由评价人员根据相关的标准规范列出检查表,逐项对照检查。

应用安全检查的目的有:

(1) 辨识建设工程(项目)或系统存在的危险有害因素;

(2) 分析危险、有害因素可能引发事故和导致事故发生的条件,以便制定相应的安全对策措施,预防事故发生和控制事故影响范围,将事故损失降到最低。

通过安全检查表法评价,评价人员可有针对性的提出具体的安全对策措施。安全检查法适用于安全预评价、安全验收评价、专项安全评价、安全现状综合评价,也可对正在建设的项目(工程)或系统(可行性研究报告、初步设计、生产工艺过程的各个阶段)进行检查。本评价按江西省安全生产监督管理局(赣安监管二字[2006]83号)文件印发的《加油站安全评价检查表》进行评价。

4.3.2 预先危险性分析(Preliminary Hazard Analysis PHA)

预先危险性分析的评价,主要用于对危险物质和装置的主要区域等进行分析,包括设计、施工和生产前,首先对系统中存在的危险性类别、出现条件、导致事故的后果进行分析,其目的是识别系统中的潜在危险,确定其危险等级,防止危险发展成事故。

预先危险分析可以达到4个目的:①大体识别与系统有关的主要危险;②鉴别产生危险原因;③预测事故发生对人员和系统的影响;④确定危险等级,并提出消除或控制危险性的对策措施。

预先危险分析方法通常用于对潜在危险了解较少和无法凭经验觉察的工艺项目的初期阶段。常用于初步设计或工艺装置的R&D(研究和开发),当分析一个庞大现有装置或当环境无法使用更为系统的方法时,常优先考虑PHA法。

1、分析步骤

A、对系统的生产目标、工艺过程以及操作条件和周围环境进行充分地调查了解;

B、收集以往的经验 and 同类生产中发生过的事故情况,分析危险、有害因素和触发事件;

C、推测可能导致的事故类型和危险程度;

D、确定危险源,编制“预先危险性分析表”,格式详见表4-2。

E、确定危险、有害因素后果的危险等级;制定相应的安全措施。

表 4-2 预先危险性分析表

危险危害因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故模式	事故后果	危险等级	措施

2、危险性等级划分

按照导致事故危险、危害的程度，以及可能导致的后果，可以将相关的危险、有害因素划分为安全的、临界的、危险的、灾难的四个危险等级（如表 4-3）所示。

表 4-3 危险性等级划分

级别	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡和系统破坏。
II	临界的	处于事故的边缘状态，暂时不至于造成人员伤亡、系统破坏或降低系统性能，但应予以排除，并采取控制措施。
III	危险的	会造成人员伤亡和系统破坏，必须立即采取防范措施。
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡和系统重大破坏的灾难性事故，必须予以果断排除，并进行重点防范。

4.3.3 危险指数方法 (Risk Rank, RR)

危险指数方法。通过评价人员对几种工艺现状及运行的固有属性（以作业现场危险度、事故几率和事故严重度为基础，对不同作业现场的危险性进行鉴别）进行比较计算，确定工艺危险特性重要性大小，并根据评价结果，确定进一步评价的对象。

危险指数评价可以运用在工程项目的各个阶段（可行性研究、设计、运行等），或在详细的设计方案完成之前，或在现有装置危险分析计划制定之前。当然它也可用于在役装置，作为确定工艺及操作危险性的依据。

目前已有好几种危险等级方法得到广泛的应用。此方法使用起来可繁可简，形式多样，既可定性，又可定量。例如，评价者可依据作业现场危险度、事故几率、事故严重率的定性评估，对现场进行简单分级，或者，较为复杂的，通过对工艺特性赋予一定的数值组成数值图表，可用此表计算数值化的分因子，本评采用的评价方法有：

- ①危险度评价。
- ②道化学火灾、危险指数法；

1、危险度评价

危险度评价法是根据日本劳动省“六阶段法”的定量评价表，结合我国

《石油化工企业设计防火规范》、《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险度分类》等有关标准、规程,编制了“危险度评价取值表”。规定单元危险度由物质、容量、温度、压力和操作 5 个项目共同确定。其危险度分别按 A=10 分, B=5 分, C=2 分, D=0 分赋值计分, 由累计分值确定单元危险度。危险度评价取值表见表 4-4。

表 4-4 危险度取值表

项目 \ 分值	A (10 分)	B (5 分)	C (2 分)	D (0 分)
物质	甲类可燃气体; 甲 A 类物质及液态烃类; 甲类固体; 极度危害介质	乙类气体; 甲 B、乙 A 类可燃液体; 乙类固体; 高度危害介质	乙 B、丙 A、丙 B 类可燃液体; 丙类固体; 中、轻度危害介质	不属 A、B、C 项之物质
容量	气体 1000m ³ 以上 液体 100m ³ 以上	气体 500~1000m ³ 液体 50~100m ³	气体 100~500m ³ 液体 10~50m ³	气体 <100m ³ 液体 <10m ³
温度	1000℃ 以上使用, 其操作温度在燃点以上	1000℃ 以上使用, 但操作温度在燃点以下; 在 250~1000℃ 使用, 其操作温度在燃点以上	在 250~1000℃ 使用, 但操作温度在燃点以下; 在低于在 250℃ 使用, 其操作温度在燃点以上	在低于在 250℃ 使用, 其操作温度在燃点以下
压力	100MPa	20~100 MPa	1~20 MPa	1 Mpa 以下
操作	临界放热和特别剧烈的反应操作在爆炸极限范围内或其附近操作	中等放热反应; 系统进入空气或不纯物质, 可能发生危险的操作; 使用粉状或雾状物质, 有可能发生粉尘爆炸的操作; 单批式操作	轻微放热反应; 在精制过程中伴有化学反应; 单批式操作, 但开始使用机械进行程序操作; 有一定危险的操作	无危险的操作

危险度分级见表 4-5。

表 4-5 危险度分级表

总分值	≥16 分	11~15 分	≤10 分
等级	I	II	III
危险程度	高度危险	中度危险	低度危险

2、道化学火灾、爆炸危险指数法

道化学公司《火灾、爆炸危险指数法》(第七版)是针对工艺过程中的物质、设备、数量、工艺参数、泄漏、贮运等火灾、爆炸及毒性的危险性、有害性,通过逐步推算的方法,求出其火灾、爆炸等潜在危险及其等级的一种方法。

具体评价步骤见图 4-1

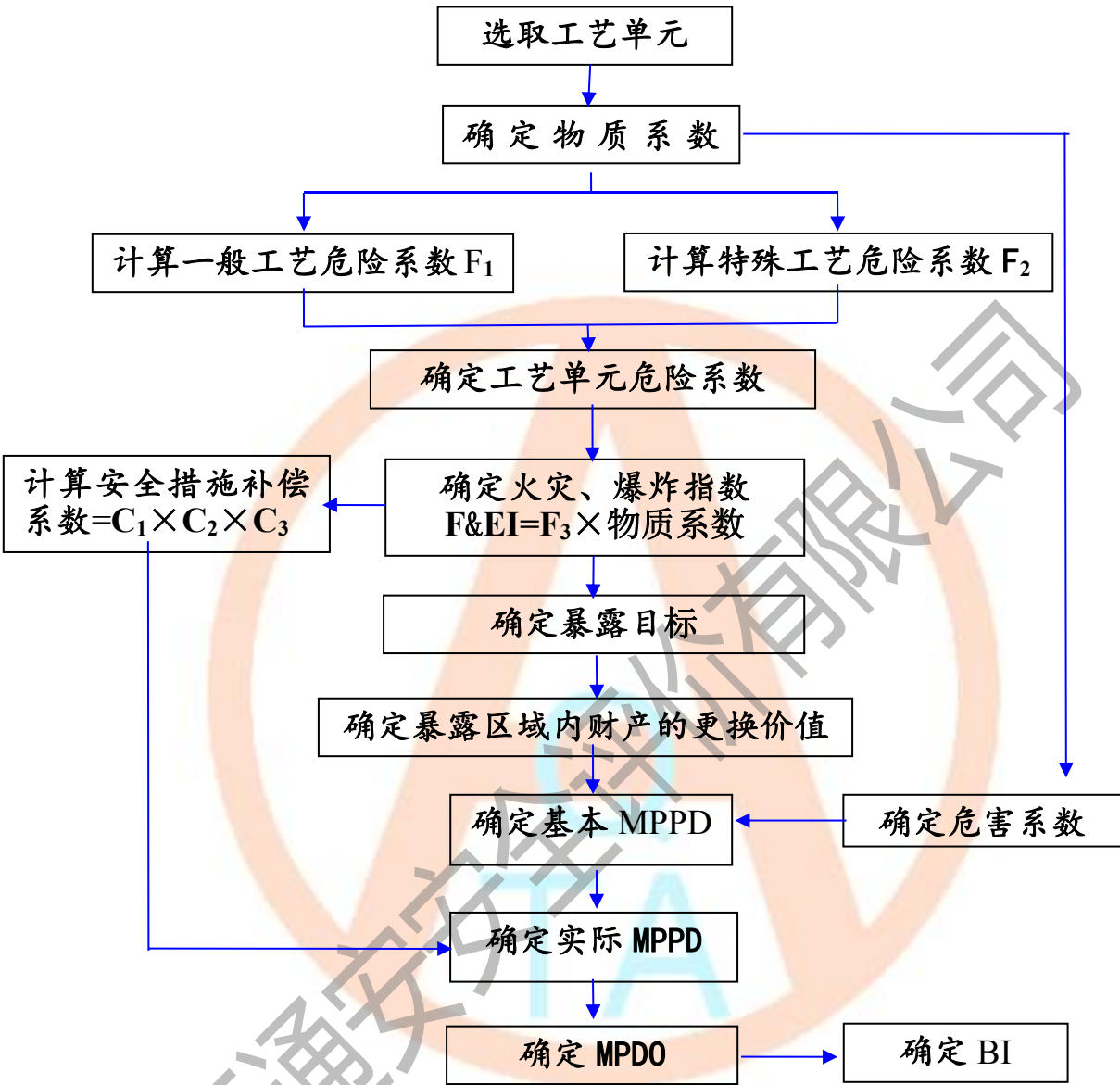


图 4-1 “道化法”（第七版）评价程序图

该评价方法首先确定单元固有的火灾、爆炸指数及危险等级（等级见表 5-6 F&EI 危险等级表）；

表 4-6 F&EI 危险等级表

F&EI	1-60	61-96	97-127	128-158	>159
危险等级	最轻	较轻	中等	很大	非常大

然后，再通过安全措施补偿的办法，以降低单元的危险程度，确定是否达到可接受程度；并进一步确定单元危险区域的平面分布和影响体积，据此，定量地计算出单元危险系数和基本及实际最大可能财产损失，以确定单元危险性的风险程度。

5 定性、定量评价

5.1 加油站固有的危险性分析

5.1.1 物料固有的危险程度

因该加油站的物料固有的危险性表现在其具有的可燃性化学品数量、状态、所在的作业场所(部位)、温度、压力及燃烧后放出的热量见表 5-1。

表 5-1 加油站固有的危险特性数据表

名称	数量(t)	状态	部位	温度℃	压力 MPa	燃烧放出的热量 kj	备注
汽油	60.75	液态	储罐	常温	常压	$60.75 \times 46.000 \times 10^6$	
柴油	22.68	液态	储罐	常温	常压	$22.68 \times 42.915 \times 10^6$	

5.1.2 危险指数法评价

1、危险度分析法评价

加油站主要危险物质为汽油、柴油，汽油属甲B类物质取 5 分；油储罐区最大容量：汽油为 90m³，柴油为 30m³，故容量取 5 分；油品在常温、常压下储存，故温度、压力取 0 分；油储罐区卸油和加油作业有一定危险操作，故操作取 2 分。

综上所述，油储罐区得分为 12 分，为 II 级，属中度危险。

2 道化学火灾爆炸危险指数法评价

从预先危险性分析结果看，加油站最主要危险是火灾与爆炸；针对其特点，本评价选用美国道化公司(Dow's F&EI)“火灾、爆炸危险指数评价法”(简称道化法)计算加油站危险指数，确定其危险等级，分析评价可接受的危险程度。

①物质系数的确定。根据美国道化公司(Dow's F&EI)“火灾、爆炸危险指数评价法”的物质系数确定方法，查表知，本项目汽油的指数为 16，柴油为 10，常温、常压操作，不涉及温度补偿，故取物质系数 MF 为 16。

②火灾、爆炸危险性指数计算

表 5-2 加油站火灾、爆炸指数评价计算表

	项目	系数范围	罐区
火灾爆炸	物质系数 MF		16
	1、一般工艺危险系数 F ₁		危险系数
	基本系数	1.00	1.00
	A、放热化学反应	0.30-1.25	

指数	B、吸热反应	0.20-0.40	
	C、物料处理与输送	0.25-1.05	0.85
	D、密闭式室内工艺单元	0.25-0.90	
	E、通道	0.20-0.35	0.2
	F、排放和泄漏	0.25-0.50	0.5
	F1 为各项系数之和		2.55
	2、特殊工艺危险系数 F ₂		危险系数
	基本系数	1.00	1.00
	A、毒性物质	0.20~0.80	0.20
	B、负压	0.50	
	C、燃爆范围及接近燃爆范围的操作：惰性化、未惰性化		
	1) 罐装易燃液体	0.50	0.5
	2) 过程失常或吹扫故障	0.30	0.3
	3) 一直在燃爆范围内	0.80	
	D、粉尘爆炸	0.25-2.00	
	E、压力：操作压力/释放压力		
	F、低温	0.20-0.30	
	G、易燃及不稳定物质的质量		
	1) 工艺中的液体及气体		
	2) 贮存中的液体及气体		0.4
	3) 贮存中的可燃固体及工艺中的粉尘		
	H、腐蚀及磨蚀	0.10-0.75	0.1
	I、泄漏——接头和填料	0.10-1.50	0.1
	J、使用明火设备		
	K、热油交换系统	0.15-1.15	
	L、转动设备	0.50	
	F ₂ 为各项系数之和		2.6
	工艺单元危险系数 F ₃ =F ₁ ×F ₂		6.63
	火灾、爆炸指数 F&E1=MF×F ₃		106
	危险等级		中等

③安全措施补偿系数计算

表 5-3 安全措施补偿系数计算表

项目	补偿系数范围	采用补偿系数	项目	补偿系数范围	采用补偿系数
1、工艺控制			c、排放系统	0.91~0.97	
a、应急电源	0.98	0.98	d、连锁装置	0.98	
b、冷却装置	0.97~0.99		物质隔离安全补偿系数 C ₂		
c、抑爆装置	0.84~0.98		3、防火设施		
d、紧急停车装置	0.96~0.99		a、泄露检验装置	0.94~0.98	
e、计算机控制	0.93~0.99		b、钢结构	0.95~0.98	
f、惰性气体保护	0.94~0.96		c、消防水供应系统	0.94~0.97	
g、操作规程/程序	0.91~0.99	0.94	d、特殊灭火系统	0.91	
h、化学活泼性物质检查	0.91~0.98		e、洒水灭火系统	0.74~0.97	
i、其他工艺危险分析	0.91~0.98		f、水幕	0.97~0.98	
工艺控制安全补偿系数 C ₁		0.9212	g、泡沫灭火装置	0.92~0.97	

2、物质隔离			h、手提式灭火器和喷水枪	0.93~0.98	0.98
a、遥控阀	0.96~0.98		i、电缆防护	0.94~0.98	0.96
b、卸料/排空装置	0.96~0.98		防火设施安全补偿系数 C3		0.941
安全措施补偿系数 C ₁ ×C ₂ ×C ₃		0.86684	补偿后的 F&EI		92
危险等级			较轻		
暴露半径 R=0.256×F&EI（m）		23.5	暴露面积 π R ² （m ² ）		1735

(4) 评价结果：项目最主要危险为火灾爆炸，采用道化学火灾爆炸危险指数评价，该站固有的火灾爆炸危险等级为中等，采取安全补偿措施后危险等级降为较轻，能到达可以接受的程度。

采取安全补偿措施后，加油站发生火灾爆炸，其影响范围半径为 23.5m，影响范围面积为 1735m²。

5.1.3 预先危险性分析评价

根据危险有害因素分析，加油站存在的主要危险因素有火灾爆炸、触电、车辆伤害、高处坠落、坍塌、物体打击、中毒和窒息等，本报告采用预先危险性分析方法，分总体布局、油罐区、加油作业区等单元，对单元存在危险危害出现的条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析，“预先”、“定性”地指出其固有的危险性，预测危险源的来源、可能发生的事故类别、发生的条件、事故的严重性等级、事故发生可能性等级，以及应采取的安全和防范措施等。分析结果见表 5-4—5-6。

1、总体布局单元预先危险性分析

表 5-4 总体布局单元预先危险性分析表

潜在事故	触发事件	形成事故的原因	事故后果	危险等级	防范措施
车辆伤害	1、进出口、进出车辆转向、靠停加油、启步。 2、加油作业区车辆撞击建筑物事故，如撞击加油机、罩棚立柱等。	1、观察和判断加油作业区内情况失误，如车辆起步时不认真瞭望、不鸣笛，放松警惕；与他人谈话、嘻笑、打逗，操作不认真 2、盲目乐观，存有侥幸心理或产生轻车熟路的思想，行车中精神不集中； 3、作业区内各种信号标志缺乏。 4、车况不良。车辆的安全装置如转向、制动、喇叭、照明；后视镜和转向指示灯等不齐全或失效；车辆维护修理不及时，带“病”行驶。 6、道路环境。(1)加油作业区条件差。如车道狭窄、曲折，车辆多而无序等。(2)视线不良。(3)风、雪、雨、雾等恶劣的气候条件下驾驶车辆。(4)超重、超高、超宽等。 7、管理因素。(1)站区后无限速标志、	1、碰撞、碾轧、刮擦、翻车、坠落及物体打击等。 2、车辆损失。 3、人员轻伤、重伤、死亡。 4、泄漏引起火灾爆炸。	III	1、道路宽度、承载能力、转弯半径等道路参数符合要求。 2、设指示、禁行、限速、警告标志、隔离设施。 加油机、罩棚立柱应设置符合规范的加油岛。 制定管理规章制度或操作规程，并严格执行。 设交通管理人员，在加油作业区须有专人指挥。 6、车辆加油时应停靠有序。保证加油作业

		安全管理制度未建立或不健全。(2)操作规程执行不力。(3)定期的安全教育不力。(4)违章驾车,酒后驾车、疲劳驾车、非驾驶员驾车,超速行驶,争道抢行,违章超车,违章装载等。			区道路畅通。
站房建筑	1、人员疏散不符。 2、耐火等级不够。 3、承重、承载不够,坍塌。(如罩棚坍塌)	1、可燃物多,一旦起火出现爆燃,结构倒塌后引起空气流通火势更大。 2、无消防应急措施。 3、没有防火分离,防火间距小。 4、地质条件不好,承载能力不够。 5、持力层未选择好。 6、静荷、动荷计算、设计失误。	1、建筑塌陷。 2、坍塌。 3、极端情况引起相互影响。	III	1、防火间距设计施工要符合规程。 2、按规程设计耐火等级按耐火等级安排使用。 3、由有资质单位设计合理选择建筑持力层。 4、定期检查,隐患尽快整改。
总体布局	1、周边居民。 2、功能分区不合理。 3、间距不够。	1、周边人员活动、周边企业经营活动。 2、安全距离不够。 3、发生异常情况。	1、产生相互影响。 2、造成次生事故。	III	合理分区。保证安全距离。设应急设施。
自然灾害	1、雷击; 2、雷雨、大风、大雪; 3、相对湿度; 4、冰冻; 5、地震; 6、地质不稳定	防雷电、防风、防暴雨、防冻设施缺乏、失效。	1、雷击可引发火灾爆炸事故。2、高处物坠落造成物体打击。 3、漏电。4、雪负荷超重。 5、倾覆、坍塌	III	1、防雷电、防风、防暴雨、防冻。 2、定期检测、监测。

2、油罐区单元预先危险性分析评价

表 5-5 油罐区单元预先危险性分析

潜在事故	触发事件	形成事故的原因	事故后果	危险等级	防范措施
火灾爆炸	1、汽油、柴油等跑、溢、漏、滴、洒等泄漏,发生的原因见“泄漏” 2、罐内部及呼吸口等存在易燃蒸气与空气混合环境。 3、过程失控: 1) 进料方式不对,从顶部进。2) 进料过快,形成正压。3) 误操作,引起高位罐满溢。4) 误操作,错接卸油快装接头,形成混油。 5) 卸油时没有连接导除静电的装置。 4、检修作业时,设备、管道的物质处理不干净、不彻底。	1、火源: 1) 明火; 2) 吸烟; 3) 机动车辆打火; 4) 静电火花; 5) 作业场所动火; 6) 摩擦与撞击火花; 7) 雷击与静电; 8) 流散杂电能; 9) 其它散发火花。 10)、防雷、防静电设施缺乏、失效; 2、与明火或散发火花地点间距不够。 3、呼吸阀、阻火器缺乏或失效。 4、火源失控。	1、遇高能引起火灾爆炸。 2、受热膨胀冒罐。 3、人员伤亡,财产损失	IV	1、控制一切火源; 2、定期检查设备设施; 3、控制卸油流速 4、及时处理跑、冒、漏; 5、安装静电接地报警仪; 6、正确界定火灾爆炸环境; 爆炸和火灾环境电气设备、线路符合规范,加强维护检查; 7、设防雷、防静电设施,并应定期检查、检测,确保完好可靠; 8、设液位等检测监控设施; 10、设泄漏收集设施; 11、通气管口安装阻火器; 12、制定完善的安全作业规程及应急预案。 13、保证防火安全距离。 14、按规范配置消防灭火设施。
中毒	1、吸入、长期接触	1、泄漏、浓度超标。	人员急性	III	1、制定管理制度,加强管理;

窒息	汽油、柴油等 2、蒸气浓度超标 3、进入储罐等受限空间。	2、设备、设施检修时处理不当,置换不彻底,违章进入容器作业,防护不当。 3、系统泄漏、通风不良,有毒物质积聚。 4、作业场所有害物质浓度超高,紧急情况下抢修,防护不当。 5、不清楚或不懂泄漏出来的物料毒性及其应急预防方法; 6、场所无(或失效)有关的防护用品或因故未戴防护用品; 7、长期接触。 8、无卫生清洗设施。 9、救护不当,无人监护	或慢性中毒,死亡		2、严格严格操作规程,加强作业现场通风; 3、检修时,要彻底清洗干净,并进行检测有毒物质浓度。 4、配备现场卫生清洗设施; 5、设周知卡。 6、消除泄漏源; 7、定期检修、维护保养,保持设备的完好状态; 8、按规范配备和配戴好劳动防护用品。 9、教育、培训职工,掌握有关毒物的毒性、预防中毒的方法,中毒后如何急救; 11、设立安全警示标志; 12、设立急救点(备有相应的药品、器材)。 13、进入受限空间要彻底清洗干净,并进行检测有毒物质浓度、氧含量,合格后方可作业。
车辆伤害	1、车辆撞击站区内建筑物; 2、车辆撞击碾压人员。 3、卸油时卸油管尚未摘卸车辆起步。	1、道路设计不合理。2、场地中有障碍物司机视线不良。 3、缺少行车安全警示标志、限速标志和道路指示标志。 4、车辆或驾驶员的管理等方面的缺陷。	人员伤亡,财产损失	II	1、道路设计时站内车辆转弯半径不宜小于9m,道路坡度不应大于6%, 2、严格遵守卸油操作规程; 3、加强管理,要求司机集中注意力,驾驶时注意观察; 4、设置安全警示标志。 5、加强对车辆的指挥调度
静电危害	1、卸油与油品在管道内输送时与设备管道做相对运动,液体流动与出口管道迅速分离。	1、有静电荷的产生; 静电荷得以积累达到引起火花放电的能量;静电火花放电能量超过了可燃性混合物的最小引燃能; 19、静电火花周围有可燃性、爆炸性混合物存在。	人员伤亡,财产损失	III	1、采取可靠的接地。 2、控制可燃液体处于安全流速。 3、卸油时槽车底部有接地夹。 4、卸油完毕要静止5min以上。 5、密封卸油口处要设置可靠接地装置。 6、在卸油区域要有可释放人体静电的接地扶手。
泄漏	1、储罐及附件泄漏	1、破裂。 2、超装溢出。	1、财产损失。 2、遇火源、高热燃烧、爆炸	IV	1、设计、选型、材料、安装符合规范。
	2、管道及附件泄漏	1、破裂; 2、密封失效	3、接触高浓度蒸汽时中毒。	II	2、设泄漏收集装置。 3、设堵漏材料。
	3、装卸泄漏	1、连接不好。 2、提前启动车辆	4、超装、高温膨胀引起爆炸。	II	4、设液位监控、报警。 5、设通气管、呼吸阀 6、加强个体防护。 7、制定规程。 8、防止误操作。 9、有防腐蚀措施。

3、加油作业区单元预先危险性分析评价

表 5-6 加油作业区预先危险性析表

潜在事故	触发事件	形成事故的原因	事故后果	危险等级	防范措施
火灾爆炸	1、油品跑、溢、漏、滴、洒等泄漏,发生的原因见	1、火源: 1) 明火;	1、遇高能引起火灾爆炸	IV	1、控制一切火源; 2、选择定点厂家生产的合格加

	“泄漏” 2、加油机防爆系统被破坏。 3、加油机或加油枪没有设置消防静电装置。 4、静电火花； 5、雷击； 6、电气火花； 7、流散杂电能； 罐内部及呼吸口等存在易燃蒸气与空气混合环境。 8、操作失控： 1) 加油方式不对。2) 误操作，引起油箱满溢 3) 误操作，形成混油。4) 检修作业时，设备、管道的物质处理不干净、不彻底。 5) 加油时没有连接导除静电的装置。9、直接向塑料壶加油。	2) 吸烟； 3) 机动车辆打火； 4) 作业场所动火； 5) 摩擦与撞击火花； 6) 其它散发火花。 2、防雷、防静电设施缺乏、失效； 3、与明火或散发火花地点间距不够。 4、火源失控。 5、加油机选型不当。 6、加油机防爆系统被破坏。 7、加油车辆不熄火加油。 8、加油车辆提前打火启动。	炸。 2、人员伤亡，财产损失 3、遇火源、高热燃烧、爆炸。 4、接触高浓度蒸汽时中毒。	油机； 3、定期检查设备设施； 4、及时处理跑、冒、漏； 5、制定加油操作规程，并严格执行。 6、正确界定火灾爆炸环境；爆炸和火灾环境电气设备、线路符合规范，加强维护检查； 7、设防雷、防静电设施，并应定期检查、检测，确保完好可靠； 8、设安全检测监控设施； 9、设泄漏收集设施； 10、通风管口安装阻火器； 11、制定完善的安全管理制度及应急预案。 13、保证防火安全距离。 14、按规范配置消防灭火设施。
泄漏	10、加油机及配件泄漏 11、加油枪泄漏 12、加油作业时泄漏	9、破裂。 10、密封性能损坏。 11、油管破裂。 12、开关失灵。 13、计量不准确，车辆油箱溢出。 14、提前启动车辆		III 15、设计、选型、材料、安装符合规范。 16、设泄漏收集装置。 17、设堵漏材料。 18、设液位监控。 19、设通风管、呼吸阀 20、加强个体防护。 21、制定规程，防止误操作。 22、有防腐蚀措施。
静电	13、卸油与油品在管道内输送时与设备管道做相对运动，液体流动与出口管道迅速分离。	15、有静电荷的产生；静电荷得以积累达到引起火花放电的能量；静电火花放电能量超过了可燃性混合物的最小引燃能； 16、静电火花周围有可燃性、爆炸性混合物存在。	人员伤亡，财产损失	III 23、采取可靠的接地。 24、控制可燃液体处于安全流速。 25、卸油时槽车底部有接地夹。 26、卸油完毕要静止 5min 以上。 27、密封卸油口处要设置可靠接地装置。 28、在卸油区域要有可释放人体静电的接地扶手。
车辆伤害	14、车辆撞击站区内建筑物；如罩棚立柱、加油机等； 15、车辆撞击碾压人员。 16、卸油时卸油管尚未摘卸车辆起步。	17、道路设计不合理。 18、场地中有障碍物司机视线不良。 19、缺少行车安全警示标志、限速标志和道路指示标志。 20、车辆或驾驶员的管理等方面的缺陷。	人员伤亡，财产损失	IV 29、道路设计时站内车辆转弯半径不宜小于 9m，道路坡度不应大于 6%， 30、严格遵守卸油操作规程； 31、按规范设置加油岛； 32、设置安全警示标志。 33、加强对车辆的指挥调度
中毒窒息	17、吸入、长期接触汽油、柴油等 18、蒸气浓度超标	21、泄漏、浓度超标。 22、设备、设施检修时处理不当，置换不彻底	人员急性或慢性中毒，死亡	III 34、制定管理制度，加强管理； 35、严格严格操作规程，加强作业现场通风；

	19、进入储罐等受限空间。	底, 违章进入容器作业, 防护不当。 23、系统泄漏、通风不良, 有毒物质积聚。 24、作业场所有害物质浓度超高, 紧急情况下抢修, 防护不当。 25、不清楚或不懂泄漏出来的物料毒性及其应急预防方法; 26、场所无(或失效)有关的防护用品或因故未戴防护用品; 27、长期接触。 28、无卫生清洗设施。 29、救护不当, 无人监护			36、检修时, 要彻底清洗干净, 并进行检测有毒物质浓度。 37、配备现场卫生清洗设施; 38、设周知卡。 39、消除泄漏源; 40、定期检修、维护保养, 保持设备的完好状态; 41、按规范配备和配戴好劳动防护用品。 42、教育、培训职工, 掌握有关毒物的毒性、预防中毒的方法, 中毒后如何急救; 43、设立安全警示标志; 44、设立急救点(备有相应的药品、器材)。 45、进入受限空间要彻底清洗干净, 并进行检测有毒物质浓度、氧含量, 合格后方可作业。
物体打击	20、坠落物、工具飞出击中人体。	30、未带安全帽; 31、在高处有浮物或设施不牢固, 将在倒塌的地方进行或停留。 32、操作、检修时, 机件、工具飞出, 击中人体	人员伤亡, 财产损失	II	46、高处浮物应固定好; 47、作业人员戴好安全帽及穿好劳动防护用品;
触电	21、设备漏电; 22、绝缘老化、损坏; 23、保护接地、接零不当; 24、安全隔离不符。 25、特种场所未使用安全电压。 26、违章作业、非电工违章电气作业。	33、直接与带电体接触。 34、与绝缘损坏电气设备接触。 35、跨步电压触电。	人体接触引起电击、电伤。造成人员伤亡, 财产损失	II	48. 根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零; 49. 在金属容器内进行检修等作业时, 应采用安全电压, 并要有现场监护; 50. 根据作业场所要求正确防护用品。 51. 建立和健全并严格执行电气安全规章制度和安全操作规程。

4、电气单元预先危险性分析评价

表 5-7 电气单元预先危险性析表

潜在事故	触发事件	形成事故的原因	事故后果	危险等级	防范措施
电气火灾	1、变配电设施火灾。 2、电气盘、箱、柜火灾。 3、电气设备火灾。	1、选型不当。 2、过流、过载运行。 3、短路。 4、电气线路不规格, 过热。 5、配电箱违反规程私拉乱接临时线。 6、接地不良。 7、绝缘被击穿、短路或高阻抗元件因接触不良接触点过热。 8、元器件突发故障, 未能及时排除。 9、电弧、附近发生着火、高温辐射引	人员伤亡, 财产损失	IV	1、电力装置按《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》要求设置, 2、严格安全操作规程, 严格安全生产管理; 3、选用绝缘良好的电气设备和难燃型电缆; 4、电缆的安装、敷设、接头盒终端头的安装施工应符合规范的要求; 6、设过载保护。 7、建筑物要用非燃烧材料建造; 8、配电箱要采用消除静电措施; 9、电缆沟要采用防潮和防鼠咬的措施, 电缆线与配电箱的连接要有锁口装置或采用

	4、电缆、电气线路火灾。	10、老化。 11、因散热不良。 12、三线二相运行。 13、维护不好。 14、粉尘堆积。 15、雷击等。			焊接加以固定; 10、配电箱外应有良好的防雷设施,其接地电阻不应大于 10 欧姆; 11、凡属电气改线或临时用线必须由正式电工进行安装操作; 12、对职工进行电气安全培训教育,以及急救方法; 13、定期进行安全检查,严禁“三违”; 14、对防雷、接地装置进行定期检查、检测,保持完好状态,使之有可靠的保护作用; 15、配备灭火器材。
电气伤害	1、直接与带电体接触。	1、设备漏电; 2、绝缘老化、损坏; 3、安全距离不够; 4、保护接地、接零不当或失效;人体触及带电体; 5、高温辐射损坏; 6、雷击。	电击	II	1、设绝缘、屏护和安全间距。 2、设保护接地和保护接零等。 3、采用安全电压。 4、设漏电保护装置。
	2、与绝缘损坏电气设备接触。 3、跨步电压触电。	7、违章作业、非电工违章电气作业。 8、电气设备、设施被腐蚀。 9、移动式电动工具的使用、保管、维修有缺陷; 10、高压线路的电线质量、安装质量及管理有缺陷; 11、室内高温及多雨、潮湿、高温季节; 12、防护用品和工具的采购、保管、检验、报废、更换有缺陷;防护用品和工具产品质量缺陷或使用不当。 13、没有正确使用防护用品及工具。 14、电气设备、电动工具金属外壳带电; 15、电气线路或电气设备绝缘性能降低。 16、高压线断落地面;	电伤 触电 伤亡 财产损失		5、设过载、超限保护。 6、合理选型、规范安装。 7、合理匹配和使用绝缘防护用具,包括绝缘棒、绝缘钳、高压验电笔、绝缘手套、绝缘(靴)鞋、橡皮垫、绝缘台等。 8、安全用电组织措施,如安全用电措施计划和规章制度,进行安全用电检查、教育和培训,组织事故分析,建立安全资料档案等。

5.1.4 小结

1、该站涉及的物料为汽(60.75T)、柴油(22.68T),如发生火灾事故,汽油可产生 2794.5×10^6 的热量(kj),柴油可产生 973.31×10^6 的热量(kj)作用于事故。

2、油储罐区危险度分析为II级,属中度危险。

3、化学火灾爆炸危险指数法评价结果:加油站火灾爆炸等级初始评价为“中等”,通过采取相应的安全补偿措施后达到“较轻”,能达到可以接受的程度。

4、采用预先危险性分析评价,结果为:

①项目选址与总体布局。①存在周边环境相互影响,发生异常情况,可对周边居民及人员活动产生影响;②项目厂址与总体布局还存在自然条件影响,可因雷击、暴雨、高温、冰冻等引起人身安全与设备损坏事故;③项目厂址与总体布局存在车辆伤害、厂房建筑物危害。上述三项其固有的危险等级均为III级,属于危险的、可能导致人员伤亡和系统损坏的因素,需要采取

防范和对策措施的因素。

②罐区单元存在的危险有害因素为火灾爆炸、中毒与窒息、车辆伤害等，其中罐区发生火灾爆炸的危险等级为Ⅳ级，为灾难性的，会造成人员重大伤亡和系统重大破坏的因素，必须予以果断排除，并进行重点防范；中毒与窒息的危险等级为Ⅲ级，属于危险的、可能导致人员伤亡和系统损坏的因素，需要采取防范和对策措施的因素；其它危险有害因素等级为Ⅱ级，属临界状态的，为应予以排除、采取控制措施的因素。

③加油系统单元存在的危险因素有火灾爆炸、坍塌、触电、高处坠落、物体打击、中毒与窒息等，其中火灾爆炸为Ⅳ级，为灾难性的，会造成人员重大伤亡和系统重大破坏的因素，必须予以果断排除，并进行重点防范；中毒窒息、车辆伤害的危险等级为Ⅲ级，属于危险的、可能导致人员伤亡和系统损坏的因素，需要采取防范和对策措施的因素；其它危险因素等级为Ⅱ级，属临界状态的，为应予以排除、采取控制措施因素。

5.2 安全条件及安全经营条件分析

5.2.1 站址及周边环境单元评价

1、安全检查表法评价

本评价依据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 中的相关内容对中石油九园路加油站扩建项目的地址及规划设计中的总平面布置图（见附件）中的建构筑物与站区周边的建（构）筑物的间距进行检查分析。

表 5-8 站址选择安全检查表

序号	检查内容				检查记录	符合性
1	汽车加油站的站址选择应符合有关规划、环境保护和防火安全的要求，并应选在交通便利、用户使用方便的地点。(4.0.1)				持有规划许可	符合
2	在城市中心区内不应建一级汽车加油站。(4.0.2)				不在城市中心区、二级站	符合
3	城区建成内的汽车加油站宜靠近城市道路，但不宜选在城市干道的交叉路口附近。(4.0.3)				不在交叉路口	符合
4※	汽油（柴油）工艺设备与站外建（构）筑物的安全间距(m)。(4.0.4)					
	设施名称	相邻设施	标准要求 (m)			
			一级站	二级站	三级站	
(1)	埋地油罐	重要建筑物	35 (25)	35 (25)	35 (25)	-

(2)	埋地油罐	明火地点或散发火花地点	21 (12.5)	17.5 (12.5)	12.5 (10)	-	-
(3)	埋地油罐	一类民用建筑保护物	17.5 (6)	14 (6)	11 (6)	-	-
(4)	埋地油罐	二类民用建筑保护物	14 (6)	11 (6)	8.5 (6)	21m	符合
(5)	埋地油罐	三类民用建筑保护物	11 (6)	8.5 (6)	7 (6)	-	-
(6)	埋地油罐	甲、乙类物品生产厂房、 库房和甲、乙类液体储罐	17.5 (12.5)	15.5 (11)	12.5 (9)	-	-
(7)	埋地油罐	丙、丁、戊类物品生产厂 房、库房和丙类液体储罐 以及容积不大于 50m ³ 的埋 地甲、乙类液体储罐	12.5 (9)	11 (9)	10.5 (9)	-	-
(8)	埋地油罐	室外变配电站	17.5 (15)	15.5 (12.5)	12.5 (12.5)	-	-
(9)	埋地油罐	铁路、地上城市轨道线 路	15.5 (15)	15.5 (15)	15.5 (15)	-	-
(10)	埋地油罐	城市快速路、主干路和 高速公路、一级公路、 二级公路	7 (3)	5.5 (3)	5.5 (3)	-	-
(11)	埋地油罐	城市次干路、支路和三 级公路、四级公路	5.5 (3)	5 (3)	5 (3)	26m	符合
(12)	埋地油罐	架空通信线路	1.0 (0.75) H, 且 ≥5m	5 (5)	5 (5)	-	-
(13)	埋地油罐	架空电力线路无绝缘层	1.5 (0.75) H, 且 ≥6.5m	1.5 (0.75) H, 且 ≥6.5m	6.5 (6.5)	-	-
(14)	埋地油罐	架空电力线路有绝缘层	1.0 (0.5) H, 且 ≥5m	0.75 (0.5) H, 且 ≥5m	5 (5)	杆高 12m, 距 14m	符合
(15)	加油机 油罐通气管 管口、油气回 收处理装置	重要公共建筑物	35 (25)			-	-
(16)	加油机 油罐通气管 管口、油气回 收处理装置	明火地点或散发火花地 点	12.5 (10)			-	-
(17)	加油机 油罐通气管 管口、油气回 收处理装置	一类民用建筑保护物	11 (6)			-	-
(18)	加油机 油罐通气管 管口、油气回 收处理装置	二类民用建筑保护物	8.5 (6)			32m	符合
(19)	加油机 油罐通气管 管口、油气回 收处理装置	三类民用建筑保护物	7 (6)			-	-
(20)	加油机 油罐通气管 管口、油气回 收处理装置	甲、乙类物品生产厂房、库 房和甲、乙类液体储罐	12.5 (9)			-	-

(21)	加油机 油罐通气管 管口、油气回 收处理装置	丙、丁、戊类物品生产厂 房、库房和丙类液体储罐 以及容积不大于 50m ³ 的埋 地甲、乙类液体储罐	10.5 (9)	-	-
(22)	加油机 油罐通气管 管口、油气回 收处理装置	室外变配电站	12.5 (12.5)	-	-
(23)	加油机 油罐通气管 管口、油气回 收处理装置	铁路	15.5 (15)	-	-
(24)	加油机 油罐通气管 管口、油气回 收处理装置	城市快速路、主干路和 高速公路、一级公路、 二级公路	5 (3)	-	-
(25)	加油机 油罐通气管 管口、油气回 收处理装置	城市次干路、支路和三 级公路、四级公路	5 (3)	21m	符合
(26)	加油机 油罐通气管 管口、油气回 收处理装置	架空通信线	5 (5)	-	-
(27)	加油机 油罐通气管 管口、油气回 收处理装置	架空电力线路无绝缘层	6.5 (6.5)	-	-
(28)	加油机 油罐通气管 管口、油气回 收处理装置	架空电力线路有绝缘层	5 (5)	13.2m	符合
5	架空电力线路不应跨越加油加气站的加油加气作业区。架空通信线路不应跨越加气站的加气作业区。(4.0.13)			加油站 外	符合

注：表中括号内数字为柴油设备与站外建（构）筑物的安全间距。站内汽油工艺设备是指设置有卸油和加油油气回收系统的工艺设备。H 为架空通信线路和架空电力线路的杆高或塔高。

评价结果：中石油九园路加油站扩建项目的地址符合 GB50156-2021《汽车加油加气加氢站技术标准》要求；扩建项目的工艺设备与站外建（构）筑物的安全间距符合《汽车加油加气加氢站技术标准》要求。

5.2.2 总平面布置评价

1、安全检查表评价

该站总平面布置扩建前后无变化，该站用地地形为矩形（见附件图），用地面积 2666.67m²，站区设置加油作业区、储罐区、办公营业区 3 个区域布置，功能明确、合理。

表 5-9 总体布局安全检查表

序号	规范要求	规划设计	结论
1	车辆入口和出口应分开设置。(5.0.1)	分开设置	符合
2	站区内停车位和道路应符合下列规定: 1、站内车道或停车位宽度应按车辆类型确定。加油站的车道或停车位,单车道或单车停车位宽度不应小于4m,双车道或双车停车位不应小于6m。 2、站内的道路转弯半径按行驶车型确定,且不宜小于9m。 3、站内停车位应为平坡,道路坡度不应大于8%,且宜坡向站外。 4、作业区内的停车场和道路路面不应采用沥青路面。(5.02)	单车道5m,双车道12m,道路转弯半径>9m,采用砼地面	符合
3	作业区与辅助服务区之间应有界线标识。(5.0.3)	设有界线标识	符合
4	加油作业区内,不得有“明火地点”或“散发火花地点”。(5.0.5)	站区内无明火	符合
5	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等洞口。(5.0.8)	在作业区之外	符合
6	站房不应布置在爆炸危险区域。站房部分位于作业区内时,站房的建筑面积不宜超过300m ² ,且该站房内不得有明火设备。(5.0.9/14.2.10)	位于爆炸危险区域外,未设明火设备	符合
7	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,应符合本标准第4.0.4条至第4.0.8条有关三类保护物的规定。当站内经营性餐饮、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”。(5.0.10)	/	/
8	汽车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。(5.0.11)	围墙内	符合
9	汽车加油站的工艺设备与站外建(构)筑物之间,宜设置不燃烧体实体围墙,围墙高度相对于站内和站外地坪均不宜低于2.2m高。当汽车加油站的工艺设备与站外建(构)筑物之间的距离大于本标准表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距离应符合本标准表4.0.4~表4.0.8的相关规定(5.0.12)	除出入口外,其他三面设有2.2m的非燃烧实体围墙	符合
10	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。(14.2.1)	站房耐火等级不低于二级,罩棚顶棚采用钢结构。	符合

11	汽车加油场地宜设罩棚，罩棚的设计应符合下列规定： 1 罩棚应采用不燃烧材料建造； 2 进站口无限高措施时，罩棚的净空高度不应小于 4.5m；进站口有限高措施时，罩棚的净空高度不应小于限高高度； 3 罩棚遮盖加油机的平面投影距离不宜小于 2m； 4 罩棚的安全等级和可靠度设计应按现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068 的有关规定执行； 5 罩棚设计应计及活荷载、雪荷载、风荷载，其设计标准值应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 的有关规定； 6 罩棚的抗震设计应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定执行； 8 罩棚柱应有防止车辆碰撞的技术措施。（14.2.2）	罩棚采用钢结构，净高 7.5m，设有防撞措施	符合		
12	加油岛应高出停车位的地坪 0.15--0.2m。（14.2.3）	0.2m	符合		
13	加油岛两端的宽度不应小于 1.2m。（14.2.3）	1.3m	符合		
14	加油岛上的罩棚立柱边缘距岛端部不应小于 0.6m。（14.2.3）	0.6m	符合		
15	靠近岛端部的加油机等岛上的工艺设备应有防止车辆误碰撞的措施和警示标识。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。（14.2.3）	防撞柱直径 100mm，高度 0.5m	符合		
加油站内设施之间的防火距离（m）（5.0.13）					
	设施名称	相邻设施	标准要求（m）	检查记录	结论
1	埋地油罐	站房	4（3）	5.6m	符合
2	埋地油罐	埋地油罐	0.5	0.6m	符合
3	埋地油罐	消防泵房和取水口	10（7）	-	-
4	埋地油罐	自用燃煤锅炉房和燃煤厨房	12.5（10）	-	-
5	埋地油罐	自用有燃气（油）设备的房间	8（6）	-	-
6	埋地油罐	站区围墙	2	6.4m	符合
7	埋地油罐	其它建、构筑物	7(6)	-	-
8	通气管管口	站房	4（3.5）	9.3m	符合
9	通气管管口	消防泵房和取水口	10（7）	-	-
10	通气管管口	油品卸车点	3（2）	8.9m	符合
11	通气管管口	自用燃煤锅炉房和燃煤厨房	12.5（10）	-	-
12	通气管管口	自用有燃气（油）设备的房间	8（6）		
13	通气管管口	站区围墙	2	8.1m	符合
14	通气管管口	其它建、构筑物	7(6)	-	-
15	油品卸车点	站房	5	15.5m	符合
16	油品卸车点	消防泵房和取水口	10	-	-
17	油品卸车点	自用燃煤锅炉房和燃煤厨房	15		
18	油品卸车点	自用油燃气（油）设备的房间	8		
19	油品卸车点	其它建、构筑物	7(6)	-	-
20	加油机	站房	5（4）	6m	符合
21	加油机	消防泵房和取水口	6	-	-
22	加油机	其它建、构筑物	7(6)	-	-
23	加油机	自用燃煤锅炉房和燃煤厨房	12.5（10）	-	-

24	加油机	自用油燃气(油)设备的房间	8(6)	-	-
----	-----	---------------	------	---	---

注：括号内数值为对应柴油加油机、柴油储罐的相关间距

评价结果：采用安全检查表进行检查，该加油站功能分区、建构筑物间距等符合《汽车加油加气加氢站技术标准》要求。

6.建议补充的安全对策措施

6.1 动火作业

1、将动火设备检查合格。

2、监火人应熟悉现场环境和检查确认安全措施落实到位，具备相关安全知识和应急技能，与岗位保持联系，随时掌握工况变化，并坚守现场。监火人随时扑灭飞溅的火花，发现异常立即通知动火人停止作业，联系有关人员采取措施。

3、动火过程中，中断动火时，现场不得留有余火，重新动火前应认真检查现场条件是否有变化，如有变化，不得动火。

4、采用局部强制通风。

6.2 临时用电作业

1、各类移动电源及外部自备电源，不应接入电网。动力和照明线路应分路设置。在开关上接引、拆除临时用电线路时，其上级开关应断电上锁并加挂安全警示标牌。临时用电应设置保护开关，使用前应检查电气装置和保护设施的可靠性。所有的临时用电均应设置接地保护。

2、临时用电设备和线路应按供电电压等级和容量正确使用，所用的电器元件应符合国家相关产品标准及作业现场环境要求，临时用电电源施工、安装应符合 JGJ46 的有关要求，并有良好的接地，临时用电还应满足如下要求：临时用电线路及设备应有良好的绝缘，所有的临时用电线路应采用耐压等级不低于 500V 的绝缘导线；临时用电线路经过有高温、振动、腐蚀、积水及产生机械损伤等区域，不应有接头，并应采取相应的保护措施；临时用电架空线应采用绝缘铜芯线，并应架设在专用电杆或支架上。其最大弧垂与地面距离，在作业现场不低于 2.5 m，穿越机动车道不低于 5 m；对需埋地敷设的电缆线路应设有走向标志和安全标志。电缆埋地深度不应小于 0.7

m, 穿越公路时应加设标志。电缆埋地深度不应小于 0.7 m, 穿越公路时应加设防护套管; 现场临时用电配电盘、箱应有电压标识和危险标识, 应有防雨措施, 盘、箱、门应能牢靠关闭并能上锁; 行灯电压不应超过 36 V; 临时用电设施应安装符合规范要求的漏电保护器, 移动工具、手持式电动工具应逐个配置漏电保护器和电源开关。临时用电单位不应擅自向其他单位转供电或增加用电负荷, 以及变更用电地点和用途。用电结束后, 用电单位应及时通知供电单位拆除临时用电线路。

6.3 清罐有限空间作业

- 1、受限空间作业应办理受限空间作业许可, 并设置监护人。
- 2、在进入罐体前, 应先进行吹扫、通风等气体置换, 经气体检测分析合格后方可进入。在作业过程中应保持通风, 必要时采取强制通风措施。
- 3、在受限空间进行动火作业时, 应清除、隔离内部易燃物, 并对火花采取遮挡等防护措施。
- 4、进入受限空间应使用安全行灯, 电焊机、开关箱、安全隔离变压器、气瓶应放置在受限空间外, 电缆、气带应保持完好。
- 5、进入受限空间用电应符合临时用电相关要求。
- 6、在容器内进行焊接切割时应采取通风和排除烟尘的措施, 工作间歇时, 切割把、电焊钳和电弧气刨把应放在或悬挂在受限空间外部干燥绝缘处。
- 7、在受限空间内进行刷漆、喷漆作业或使用易燃溶剂清洗等可能散发易燃气体、易燃液体的作业时, 应采取强制通风措施, 使用的工具、电气设备、照明灯具应符合防爆要求, 受限空间内应使用可燃气体检测仪进行全面检测。
- 8、在受限空间内进行刷漆、喷漆作业或使用易燃溶剂清洗等可能散发易燃气体、易燃液体的作业时, 不得进行明火和产生火花的作业。
- 9、进入已使用过的设施作业时应先消除压力, 再开启人孔, 经气体检测分析合格后方可进入。必要时在设备与管道连接处进行盲板隔离, 不得用阀门代替盲板。
- 10、进入罐体内作业时, 作业人员应使用防爆电器、工具并穿防静电服装, 进入受限空间不得携带手机。

11、气体分析合格前或非作业期间,受限空间入口应采取封闭措施,并挂警示牌,不得私自进入,再次作业时应经过气体分析合格。

12、发生人员中毒、窒息的紧急情况,抢救人员应佩带长管式呼吸器进入受限空间,不得进行无防护救援,且至少有一人在受限空间外部负责看护、联络。

7 评价结论及建议

7.1 项目工程总体评价

1、该站经营过程中涉及的汽油、柴油属于危险化学品。汽油的危害性类别为:易燃液体,类别 2;生殖细胞致突变型,类别 1B;致癌性,类别 2;吸入危害,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。柴油的危害性类别为:易燃液体,类别 3。其中汽油属于国家重点监管和特别管控的危险化学品。

加油站不涉及剧毒品、监控化学品、易制毒化学品、易制爆化学品。

2、该站涉及的汽油、柴油属于《危险化学品重大危险源辨识》范围内物质,其加油单元与储存单元均未超过规定的临界量,未构成危险化学品重大危险源。

3、加油站存在的主要危险有害因素有:火灾、爆炸、触电、车辆伤害、高处坠落、坍塌、物体打击、中毒和窒息、噪声、高低温和热辐射,同时存在人为失误和管理缺陷。

4、采用预先危险性分析方法,对加油站总体布局、油罐区、加油作业区、电气等单元进行评价,结果为:

加油站站址与总体布局存在周边环境相互影响,发生异常情况,可对周边居民及人员活动产生影响;存在自然条件影响,可因雷击、暴雨、高温、冰冻等引起人身安全与设备损坏事故;总体布局存在车辆伤害、厂房建筑物危害,其固有的危险性等级为III级,属于危险的、可能导致人员伤亡和系统损坏的因素,需要采取防范和对策措施的因素。

加油站发生火灾爆炸的危险等级为Ⅳ级，为灾难性的，会造成人员重大伤亡和系统重大破坏的因素，必须予以果断排除，并进行重点防范；中毒与窒息的危险等级为Ⅲ级，属于危险的、可能导致人员伤亡和系统损坏的因素，需要采取防范和对策措施的因素；其它危险有害因素等级为Ⅱ级，属临界状态的，为应予以排除、采取控制措施的因素。

电气火灾的危险等级为Ⅳ级，为灾难性的，会造成人员重大伤亡和系统重大破坏的因素，必须予以果断排除，并进行重点防范；电气伤害危险有害因素等级为Ⅱ级，属临界状态的，为应予以排除、采取控制措施的因素。

5、采用危险度评价法，加油站危险等级为Ⅱ级，属中度危险。采用道化学火灾爆炸危险指数评价，结果为：从初始评价火灾爆炸指数的结果可见，在没有采取有效安全保障措施前，加油站火灾爆炸等级为“中等”。补偿结果表明，通过采取相应的安全补偿措施，加油站火灾爆炸危险等级达到“较轻”，能达到可以接受的程度。

6、加油站的地址、自然条件、总体布局能满足安全条件。

7、加油站按储罐区、加油作业区、办公营业区3个区域经营区域布置，功能明确、合理。可以满足《汽车加油加气加氢站技术标准》的要求。

8、该加油站扩建项目，应重点防范的危险有害因素是火灾爆炸、中毒窒息（清罐）。在下一步设计、施工及项目建后的经营管理中，预防、控制和消除发生火灾爆炸危险因素是重点。

7.2 评价结论

中石油九园路加油站扩建项目的站址、自然条件适宜该项目工程的建设；项目的总体布局符合有关法规、标准要求；项目存在的危险有害因素可控，在落实项目建设方案及评价报告提出的有关安全对策措施后，其危险有害程度能达到可以接受的程度，项目建设能够实现安全运行的目标。

针对该项目的危险、危害因素存在的部位、发生的途径及危害程度，本评价报告已进行了分析评价，并提出了建议补充的安全对策措施，企业对此应有高度的认识，应根据国家有关法规、标准、规范要求，按照本报告中各单元危险有害因素控制措施及建议补充的安全对策措施，配齐安全设施，完

善过程控制及保护设施, 严格对员工的安全教育, 严格按照安全操作规程进行操作。

7.3 建议

- 1、建设单位应完成本项目建设前行政许可的报批程序。
- 2、建设单位在完成安全预评价后应向行政审批部门申请建设项目安全条件审查; 通过审查后方可请具有相应资质的单位进行设计, 并申请建设项目安全设施设计审查。
- 3、通过安全设施设计审查后, 应委托有资质的单位进行施工、安装并按规范进行监理; 建设项目安全设施竣工以后, 建设单位应当对建设项目安全设施进行检验、检测, 并按规范对工程质量进行验收; 工程质量验收合格后, 可组织试生产; 试生产前企业应制定周密的试生产方案、应对工艺、设备、仪表、电气及安全设施进行全面的检验、检测、考核, 在确保工艺、设备、仪表、电气及安全设施符合生产要求, 且有效运行的前提下, 方可组织试生产。
- 4、试生产完成, 在取得各项安全验收前置条件后必须进行竣工验收安全评价和竣工验收安全审查方可组织正常生产。
- 5、在工程建设过程中, 认真落实本报告中的劳动安全卫生对策措施, 保证安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产和使用。

8 企业提供的资料

- 1、营业执照;
- 2、不动产登记证;
- 3、危险化学品经营许可证、成品油零售经营批准证书;
- 4、中石油九园路加油站规划平面布置图;
- 5、企业提供的其他资料。

附件一：拟扩建站周边环境照片





附件二：合影照片

