

JZ-AP-20240047

宁夏兴俊实业集团有限公司
贺兰工业园区暖泉片区兴俊加油站项目
安全评价报告
(备案稿)

建设单位：宁夏兴俊实业集团有限公司

法定代表人：杨俊民

建设项目单位：宁夏兴俊实业集团有限公司

建设项目单位主要负责人：杨俊民

建设项目单位联系人：张全礼

建设项目单位联系电话：18295593968

宁夏兴俊实业集团有限公司
二〇二四年五月

宁夏兴俊实业集团有限公司 贺兰工业园区暖泉片区兴俊加油站项目 安全评价报告

评价机构名称：宁夏君泽技术服务有限公司

资质证书编号：APJ-（宁）- 008

法定代表人：蔡新全

技术负责人：赵欣华

项目负责人：石利红

评价机构联系电话：0951-8895422

宁夏君泽技术服务有限公司

2024 年 5 月

前 言

宁夏兴俊实业集团有限公司（以下简称“该公司”），成立日期为 1999 年 10 月 12 日，经营场所位于银川市银新南路西二环路口，法定代表人杨俊民，经营范围为批发、零售电器机械、五金交电、水暖配件、建筑材料、百货、园林机械、花卉；农副土畜产品加工；旧家具回收、搬家服务；原油购销；汽油、柴油批发。（以上均不含专项审批）***（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）。

该公司贺兰工业园区暖泉片区兴俊加油站（以下简称“该站”），于 2024 年 03 月 07 日取得由贺兰县发展和改革局下发的《宁夏回族自治区企业投资项目备案证》（项目代码：2403-640122-21-01-267910），该站为新建加油站，建设地点位于银川市贺兰县洪广镇；项目总投资：295 万元；建设规模：在工业园区建加油站一座；建设内容：建加油站一座、罩棚一座、加油机、汽油罐及消防等相关附属工程。

该站于 2024 年 4 月 22 日取得由银川市审批服务管理局下发的《关于宁夏兴俊实业集团有限公司新建暖泉加油站规划确认的批复》（银审服（批）发[2024]26 号），同意该公司建设贺兰工业园区暖泉片区兴俊加油站。

本次安全评价的对象为宁夏兴俊实业集团有限公司贺兰工业园区暖泉片区兴俊加油站。本次安全评价的评价范围包括该站的选址及总平面布置、加油工艺系统及设备设施、公用辅助工程及安全管理等方面的内容，该站涉及职业卫生内容不在本次评价范围内。

该站于 2023 年 4 月 7 日注册成立分公司银川兴俊正源油品有限公司暖泉加油站，并取得营业执照，该站为危险化学品经营企业。

现因该站建设地点多为大型运载车辆，主要燃料需求为柴油，该站拟设置 5 具 30m^3 埋地卧式油罐，其中 2 个单罐容积为 30m^3 的汽油罐、3 个单罐容积均为 30m^3 的柴油罐，总储油量为 105m^3 （柴油容积折半计算），根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）表 3.0.9，该站建成后，该站属于二级加油站。

根据《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(国家发展和改革委员会令[2023]第 7 号), 该站属于鼓励类第七类第 2 项:“油气管网建设:原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”, 故该站建设符合国家相关政策。

根据《危险化学品目录(2015 版)》(原国家安全生产监督管理总局等十部委公告[2015] 年第 5 号, [2022]第 8 号调整), 该站经营过程中涉及的危险化学品有汽油、柴油, 施工及检维修过程中涉及的乙炔和氧[压缩的]; 该站不涉及剧毒化学品。

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》(安监总管三[2009]116 号), 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》(安监总管三[2013]3 号), 该站不涉及重点监管的危险化工工艺。

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》(安监总管三[2011]第 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]第 12 号), 该站经营过程中涉及的汽油和施工及检维修过程中的乙炔属于重点监管的危险化学品。

根据《贺兰县人民政府专题会议纪要》(2022 年 11 月 21 日第 138 期), 经会议指出, 2005 年 8 月, 宁夏兴俊实业集团有限公司与原暖泉工业园区签订了《贺兰县暖泉工业区企业工业项目投资合同书》。2006 年 8 月, 该站在银汝公路南侧建设兴俊加油站项目, 因未取得土地、规划、消防、环评、安评等手续至今未能投入运营。2011 年 8 月, 该站补办国有土地使用权证(证号:贺国用 2011 第 60119 号), 证载面积 7667 平方米(11.5 亩), 并于 2015 年 1 月取得了自治区商务厅核准批复。

为解决历史遗留问题, 有效盘活该处土地, 自然资源局提出如下化解方案: 一是由县自然资源局、住建局、市场监管局、税务局核实该站建设是否取得项目规划许可证, 施工

许可证等，是否存在无证经营等情况，若存在，依法予以调查处理；二是参照《贺兰县人民政府关于加快完善 2016 年项目建设手续事宜专题会议纪要》（[2016]167 号），建议由县综合执法局对该站未批先建行为依法进行处罚，待该企业履行相关处罚程序后，应急管理局进行项目安全测评，住建局对其地上建筑进行质量安全鉴定和消防验收，并出具确认文件，由自然资源局办理不动产权证，不再补办相关建设手续。

根据《贺兰县综合执法局行政处罚决定书》内容，宁夏兴俊实业集团有限公司建设的暖泉兴俊加油站项目于 2006 年 6 月已建设完成，总建筑面积 7667 平方米，该站建筑工程造价为 1474730.68 元，存在未办理《建设工程规划许可证》擅自开工建设的行为。该局认为，遵守法律法规是建设方应尽的责任，未办理《建设工程许可证》擅自开工建设的行为，违反了《中华人民共和国城乡规划法》第四十条第一款的规定：“在城市、镇规划区内进行建筑物、构筑物、道路、管线和其他工程建设的，建设单位或者个人应向城市、县人民政府城乡规划主管部门或者省、自治区，直辖市人民政府确定的镇人民政府申请办理建设工程规划许可证”，并进行了行政处罚。

根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2002]第 70 号公布，[2021]第 88 号修订）、《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令[2002]第 344 号公布，[2013]年第 645 号修订）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原安监总局令[2012]第 45 号公布，原安监总局令[2015]第 79 号修订）等法律法规的要求，为了贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全方针以及国家有关安全评价的规定，受该站委托，宁夏君泽技术服务有限公司（以下简称“我公司”）对该站进行安全评价。

接受委托后，我公司成立了项目评价组，评价组根据项目资料和现场勘查，对建设项目可能存在的危险、有害因素进行了分析与预测；运用系统安全工程理论和方法，对危险、有害因素发生的可能性和严重程度进行定性、定量评价，提出了合理可行的安全对策措施及建议，为项目安全设施设计提供依据。

本次安全评价按照《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化[2007]255 号）、《安全评价通则》（AQ8001-2007）进行编制。

委托方有义务如实提供安全评价所需的相关资料，并对所提供资料的完整性、真实性

负责，委托方所提供的各类证件、文件、资料等，是安全评价的主要依据，若因委托方提供的信息不完整、不真实，甚至出现虚假成分，导致安全评价报告失实，造成不良后果，我公司不承担任何责任。

在评价、报告的编制过程中，得到了该站的大力支持，在此表示衷心感谢！

术语、定义及符号

1. 术语

(1) 安全评价

以实现安全为目的，应用安全系统工程原理和方法，辨识与分析工程、系统、生产经营活动中的危险、有害因素，预测发生事故或造成职业危害的可能性及其严重程度，提出科学、合理、可行的安全对策措施建议，做出评价结论的活动。安全评价可针对一个特定的对象，也可针对一定区域范围。

(2) 新建项目

指拟依法设立的企业建设伴有危险化学品产生的化学品或者危险化学品生产、储存装置（设施）和现有企业（单位）拟建与现有生产、储存活动不同的伴有危险化学品产生的化学品或者危险化学品生产、储存装置（设施）的建设项目。

(3) 化学品

指各种化学元素、由元素组成的化合物及其混合物，包括天然的或者人造的。

(4) 危险化学品

指具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品。

(5) 危险化学品重大危险源

长期地或临时的生产、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。

(6) 危险因素

能对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素。

(7) 有害因素

能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损害的因素。

(8) 危险程度

能对人造成伤亡或对物体造成突发性损害的尺度。

(9) 有害程度

能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损害的尺度。

(10) 评价单元

根据被评价单位的实际情况和安全评价的需要而被评价对象划分为一些相对独立部分进行安全评价，其中每个相对独立部分称为评价单元。

(11) 加油站

具有储油设施，使用加油机为机动车加注汽油（含甲醇汽油、乙醇汽油）、柴油等车用燃油的场所。

(12) 加油岛

用于安装加油机的平台。

(13) 埋地油罐

罐顶低于周围 4m 范围内的地面，并采用覆土或罐池充沙方式埋设在地下的卧式油品储罐。

(14) 安全设施

指企业（单位）在生产经营活动中将危险因素、有害因素控制在安全范围内以及预防、减少、消除危害所配备的装置（设备）和采取的措施。安全设施分为预防事故设施、控制事故设施、减少与消除事故影响设施 3 类。

(15) 特种作业

指容易发生事故，对操作者本人、他人的安全健康及设备、设施的安全可能造成重大危害的作业。特种作业的范围由特种作业目录规定。

(16) 危险化学品重大危险源

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。

2. 符号

(1) LD_{50}

指导致半数参与试验的动物死亡的物质的质量，用 LD_{50} 表示，单位为 mg/kg。

(2) LC_{50}

指导致半数参与试验的动物死亡的浓度，用 LC_{50} 表示，单位为 (mg/L)/kg。

(3) PC-TWA

时间加权平均容许浓度，以时间为权数规定的 8h 工作日、40h 工作周的平均容许接触浓度。

(4) PC-STEL

短时间接触容许浓度，在遵守 PC-TWA 前提下容许短时间（15min）接触的浓度。

(5) MAC

最高容许浓度，工作地点、在一个工作日内、任何时间有毒化学物质均不应超过的浓度。

目 录

第一章 概述	1
1.1 评价目的	1
1.2 评价对象和评价范围	1
1.3 评价程序	1
第二章 建设项目概况	4
2.1 建设单位简介	4
2.2 建设项目背景	4
2.3 建设项目概况	5
2.4 建设项目采用的主要技术、工艺和国内、外同类建设项目水平对比情况	6
2.5 建设项目地理位置、用地面积和项目规模	7
2.6 建设项目总平面布置及主要建（构）筑物	8
2.7 建设项目涉及的主要原辅材料、产品的品种的名称、数量及储存	10
2.8 建设项目工艺流程	10
2.8.1 汽油卸油和加油工艺	10
2.8.2 柴油卸油和加油工艺	12
2.8.3 计量和储油工艺流程	13
2.9 建设项目涉及的主要设备、设施	13
2.10 公用辅助工程	13
2.10.1 供配电	14
2.10.2 防雷、防静电接地	15
2.10.3 给排水	16
2.10.4 采暖与通风	17
2.10.5 消防	17
2.10.6 自动控制	18
2.11 组织机构及定员	20
2.11.1 组织机构	20
2.11.2 工作制度及劳动定员	20
2.11.3 来源和培训	20
2.12 安全投入	21

第三章 危险、有害因素的辨识结果	22
3.1 危险、有害因素辨识与分析的依据	22
3.2 危险、有害物质的辨识与分析结果	22
3.3 危险、有害物质的理化性能指标及储运条件	23
3.3.1 危险、有害物质的理化性能指标	23
3.3.2 危险、有害物质包装、储存、运输的技术要求	23
3.4 危险、有害因素辨识与分析结果	25
3.4.1 根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》进行辨识的辨识结果	25
3.4.2 根据《企业职工伤亡事故分类》进行辨识的辨识结果	25
3.4.3 根据《职业病危害因素分类目录》进行辨识的辨识结果	25
3.4.4 建设项目可能造成火灾、爆炸、中毒和窒息事故的危险、有害因素及其分布	25
3.4.5 建设项目可能造成人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布	26
3.5 危险化学品重大危险源辨识结果	26
3.6 重点监管的危险工艺辨识结果	26
第四章 评价单元的划分及评价方法的选择	28
4.1 评价单元划分的原则	28
4.2 评价单元的划分及简介	28
4.3 评价方法的选择及理由说明	29
4.3.1 各单元采用的评价方法	29
4.3.2 选用安全检查表法的理由	29
4.3.3 选用预先危险性分析法的理由	29
4.3.4 选用危险度评价法的理由	30
4.3.5 选用 G·M 莱克霍夫算法	30
第五章 定性、定量分析危险、有害程度	31
5.1 固有的危险、有害程度分析	31
5.1.1 具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品数量、状态（温度、压力）以及分布情况	31
5.1.2 定量分析固有危险程度	31
5.2 各评价单元危险程度定性分析结果	32
5.2.1 法律法规符合性单元	32
5.2.2 选址及总平面布置单元	32

5.2.3 生产工艺及主要装置（设施）单元	33
5.2.4 消防单元	33
5.2.5 电气单元	33
5.2.6 安全管理及从业人员条件单元	33
5.3 风险程度分析	34
5.3.1 出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品发生泄漏的可能性 ..	34
5.3.2 出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间	35
5.3.3 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	36
5.3.4 出现爆炸、火灾事故造成人员伤亡的范围	36
5.4 典型事故案例	37
第六章 安全条件分析	42
6.1 建设项目的情况	42
6.1.1 建设项目与周边设施安全距离	42
6.1.2 建设项目所在地的自然条件	42
6.1.3 建设项目重大危险源设施与周边指定保护区域的距离	44
6.2 建设项目的安全条件	45
6.2.1 建设项目对周边环境的影响	45
6.2.2 周边环境对建设项目的情况	46
6.2.3 自然因素的影响	46
6.3 主要技术、工艺和装置、设备、设施的安全可靠性	47
6.3.1 拟选择的主要技术、工艺和装置、设备、设施的安全可靠性	47
6.3.2 拟选择的装置、设备、设施与危险化学品储存过程的匹配情况	48
6.3.3 分析拟为危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程能否满足安全生产的要求 ..	48
第七章 安全对策措施及建议	51
7.1 可行性研究报告中的安全对策措施及建议	51
7.2 补充的安全技术方面的对策措施及建议	51
7.2.1 项目选址及总平面布置对策及建议	51
7.2.2 主要技术、工艺和装置、设备（设施）单元安全对策及建议	52
7.2.3 消防单元安全对策及建议	56

7.2.4 公用工程单元安全对策措施及建议	57
7.3 补充的安全管理及从业人员条件单元的对策措施及建议	65
7.3.1 安全管理措施及建议	65
7.3.2 事故应急救援预案的建议	68
7.4 补充的其它方面的安全对策措施及建议	70
7.4.1 建设施工方面的建议	71
7.4.2 安全设施“三同时”方面的建议	72
第八章 安全评价结论	74
8.1 主要危险、有害因素辨识结果	74
8.2 危险化学品重大危险源辨识结果	74
8.3 危险、有害因素受控程度	74
8.4 综合评价结论	74
第九章 与建设单位交换意见	76
附件一 选用的安全评价方法简介	77
F1.1 评价方法选择	77
F1.2 安全评价方法简介	77
F1.2.1 安全检查表法	77
F1.2.2 预先危险性分析法	78
F1.2.3 危险度评价法	78
F1.2.4 G·M 莱克霍夫算法	79
附件二 危险、有害因素辨识过程	81
F2.1 物质的理化及危险特性分析	81
F2.2 依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》分析	85
F2.2.1 人的因素	86
F2.2.2 物的因素	86
F2.2.3 环境因素	87
F2.2.4 管理因素	88
F2.3 主要危险因素分析	88
F2.3.1 火灾、其他爆炸	88
F2.3.2 中毒和窒息	90

F2.3.3 触电	91
F2.3.4 车辆伤害	92
F2.3.5 机械伤害	92
F2.3.6 物体打击	92
F2.3.7 高处坠落	92
F2.3.8 容器爆炸	93
F2.3.9 坍塌	93
F2.3.10 起重伤害	93
F2.4 主要有害因素分析	93
F2.4.1 化学因素	93
F2.4.2 物理因素	94
F2.5 施工期危险有害因素辨识与分析	94
F2.6 危险化学品重大危险源辨识	97
F2.7 危险化工工艺辨识	99
附件三 定性、定量评价	100
F3.1 各评价单元危险程度定性分析结果	100
F3.1.1 法律法规符合性单元	100
F3.1.2 选址及总平面布置单元	101
F3.1.3 生产工艺及主要装置（设施）单元	103
F3.1.4 消防单元	107
F3.1.5 电气单元	109
F3.1.6 安全管理及从业人员条件单元	110
F3.2 固有危险程度定量分析过程	112
F3.2.1 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量	112
F3.2.2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量	113
F3.2.3 具有毒性的化学品的浓度及质量	113
F3.2.4 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量	113
F3.3 风险程度的分析过程	113
F3.3.1 汽油、柴油出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的时间	113

F3.3.2 油罐区 G . M 莱克霍夫分析	115
附件四 评价依据	118
F4.1 法律、法规	118
F4.2 部门规章	118
F4.3 规范性文件	119
F4.4 标准、规范	120

第一章 概述

1.1 评价目的

安全评价目的是贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”方针，认真执行《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》等有关法律法规、规章的要求，提高该站的本质安全程度和安全管理水平，为建设单位和设计单位提供参考和设计依据，为应急管理部门对该站初步设计文件的审批、工程项目的竣工验收和工程建成投产后的安全监督管理提供科学依据。

安全评价是在项目建设前期，对其存在的危险、有害因素进行定性、定量分析评价，评估该站发生危险、危害的可能性及其程度，由此提出切实可行的安全技术及管理对策措施，并作出安全评价结论。

1.2 评价对象和评价范围

本次安全评价的对象为宁夏兴俊实业集团有限公司贺兰工业园区暖泉片区兴俊加油站。

本次安全评价的评价范围包括该站的选址及总平面布置、加油工艺系统及设备设施、公用辅助工程及安全管理等方面的内容，该站涉及职业卫生内容不在本次评价范围内。

1.3 评价程序

安全评价程序一般包括：

1. 准备阶段：明确被评价对象和范围，进行现场调查和收集相关法律法规、技术标准及建设项目资料等。
2. 危险、有害因素识别与分析：根据建设项目周边环境、生产工艺流程或场所的特点，识别和分析其潜在的危险、有害因素。
3. 确定安全评价单元：在危险、有害因素识别和分析基础上，根据评价的需要，将建设项目分成若干个评价单元。

4. 选择安全评价方法：根据被评价对象的特点，选择科学、合理、适用的定性、定量评价方法。

5. 定性、定量评价：根据选择的评价方法，对危险、有害因素导致事故发生的可能性和严重程度进行定性、定量评价，以确定事故可能发生的部位、频次、严重程度的等级及相关结果，为制定安全对策措施提供科学依据。

6. 分析安全条件：分析建设项目内在的危险、有害因素和建设项目可能发生的各类事故，对建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响，建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活及建设项目所在地的自然条件对建设项目投入生产或者使用后的影响；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，拟选择的主要装置、设备或者设施与危险化学品生产或者储存过程的匹配情况，拟为危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程能否满足安全生产的需要。

7. 安全对策措施及建议：根据定性、定量评价结果，提出消除或减弱危险、有害因素的技术和管理措施及建议。

8. 安全评价结论：简要列出主要危险、有害因素评价结果，指出建设项目应重点防范的重大危险、有害因素，明确应重视的重要安全对策措施，给出建设项目从安全生产角度是否符合国家有关法律法规、技术标准的结论。

9. 与建设单位交换意见：评价机构应当就建设项目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；评价机构与建设单位对建设项目安全评价中某些内容达不成一致意见时，评价机构在安全评价报告中应当如实说明建设单位的意见及其理由。

10. 编制安全评价报告：根据安全评价的过程、采用的安全评价方法、获得的安全评价结果，编制安全评价报告。

安全评价程序见下图。

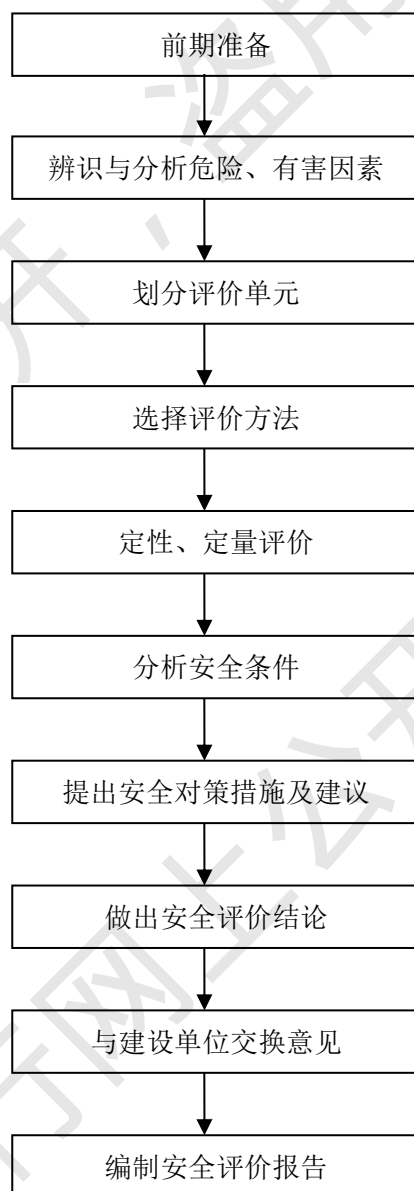


图 1.3-1 安全评价程序框图

第二章 建设项目概况

2.1 建设单位简介

该公司成立日期为 1999 年 10 月 12 日，经营场所位于银川市银新南路西二环路口，法定代表人杨俊民，经营范围为批发、零售电器机械、五金交电、水暖配件、建筑材料、百货、园林机械、花卉；农副土畜产品加工；旧家具回收、搬家服务；原油购销；汽油、柴油批发。（以上均不含专项审批）***（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）。

该站于 2023 年 4 月 7 日注册成立分公司银川兴俊正源油品有限公司暖泉加油站，并取得营业执照。

建设单位基本情况详见下表。

表 2.1-1 建设单位基本情况一览表

企业名称	宁夏兴俊实业集团有限公司
统一社会信用代码	91640000710662949D
负责人	杨俊民
经营场所	银川市银新南路西二环路口
成立日期	1999 年 10 月 12 日
营业期限	1999 年 10 月 12 日至 2039 年 10 月 11 日
登记机关	银川市审批服务管理局
公司类型	有限责任公司（自然人投资或控股）

2.2 建设项目背景

随着宁夏回族自治区经济和社会的发展，贺兰县的经济以持续稳步发展，城乡居民汽车保有量飞速增长，推动了汽车消费的发展；同时，国家正处于调整经济结构，转变发展方式的战略转型期，随着现代服务业发展和产业升级的整体推进，商业零售业的发展必将迎来一个最佳的外部环境。面对着开放的成品油市场和良好的外部发展环境，机遇与挑战并存。为贯彻执行国家对成品油零售经营企业的要求，该站为了多种服务类型、经济增长严格按照《银川市成品油零售分销体系“十四五”发展规划》、《宁夏成品油市场管理办法

实施细则》的规定和要求，决定在宁夏贺兰县暖泉工业区内，银汝公路南侧（1号），新建加油项目。

2.3 建设项目概况

项目名称：贺兰工业园区暖泉片区兴俊加油站

建设单位：宁夏兴俊实业集团有限公司

建设地点：银川市贺兰县洪广镇

项目总投资：295 万元

建设性质：新建

建设规模：在工业园区建加油站一座。

建设内容：建加油站一座、罩棚一座、加油机、汽油罐及消防等相关附属工程。

现因该站建设地点多为大型运载车辆，主要燃料需求为柴油，该站拟设置 5 具 30m³埋地卧式油罐，其中 3 具柴油罐，2 具汽油罐，4 台 4 枪双油品加油机；新建罩棚、站房等配套附属设施。根据《汽车加油加气加氢站技术标准》表 3.0.9，该站建成后，属于二级加油站。

该站主要拟建设内容详见下表。

表 2.3-1 该站主要拟建设内容一览表

工程内容	类别	设备、设施	备注
主体工程	油罐区	30m ³ 埋地油罐 5 具（汽油罐 2 具，柴油罐 3 具）、潜油泵 5 台。	新建
	加油区	2 台 4 枪双油品加油机（92#、95#），2 台 4 枪双油品加油机（0#、-10#）	新建
	站房区	办公室、值班室、营业室、配电室、发电室、卫生间。	新建
辅助工程	消防设施	灭火毯 5 块、消防沙 2m ³ 、MFTZ/ABC35 推车式干粉灭火器 2 具、一定数量的 MFZ/ABC4 手提式干粉灭火器、消防桶、消防锹等。	新建
	采暖与通风	空气能风冷热泵一体机、挂式变频空调、防爆型轴流风机、吸顶式通风机。	新建
	自控设施	PLC 自动控制系统一套（高、低限液位报警、防爆摄像机、非防爆摄像机、视频监控、紧急停车系统。	新建
公用工程	供配电	50kVA 箱式变压器、3kVAUPS 电源、30kW 备用发电机、防雷防静电接地系统。	新建
	给排水	供水水源为站外市政给水管网，供水水压为 0.25MPa；室内排水系统采	新建

工程内容	类别	设备、设施	备注
		用污废合流排水方式,污废水经管道排入钢筋混凝土化粪池。化粪池池盖处附近拟设置通气管。化粪池定期由环卫车清掏外运处理。站内雨水沿道路顺坡散排至站外。	

项目批复：该站于 2024 年 03 月 07 日取得贺兰县发展和改革局下发的《宁夏回族自治区企业投资项目备案证》（项目代码:2403-640122-21-01-267910），同意该站建设。

该站于 2024 年 4 月 22 日取得由银川市审批服务管理局下发的《关于宁夏兴俊实业集团有限公司新建暖泉加油站规划确认的批复》（银审服（批）发[2024]26 号），同意该站建设。

产业政策符合性：根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，该站属于鼓励类第七类该站属于鼓励类第七类第 2 项：“油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”，故该站建设符合国家相关政策

2.4 建设项目采用的主要技术、工艺和国内、外同类建设项目水平对比情况

目前，国内汽油加油站普遍采用的加油工艺有潜油泵加油工艺和自吸泵加油工艺，其工艺方案及优缺点对比详见下表。

表 2.4-1 加油工艺对比一览表

比较项目	潜油泵	自吸泵
输送系统	正压输送系统	负压输送系统
有无气阻现象	无气阻现象。非常适用于无铅汽油、高辛烷值和添加剂环境，对温度和海拔高度具有更大的宽容度。	有气阻现象。在无铅汽油、高辛烷值和添加剂环境中或在高温和高海拔条件下都容易发生气阻。
管道配置	一根主油管可配送多条支油管，实现“一泵多机（枪）”。	每支油枪需对应配一台马达，一个泵，一根单独的输油管。
引程至油罐至加油机最大距离	一般为 150m-200m。	一般为 50m。
加油站布局设计	灵活。输油管的长度和铺设方式的限制很少，可以很灵活地设计加油站总体布局。减少了加油机内的零件，可使加油机体	局限。由于输油管的长度和铺设方式都有限制，使得加油站的布局受到很大的局限。对加油机的大小和安装设计方式有很多的限制。

比较项目	潜油泵	自吸泵
	积更小，安装更灵活。	
加油设备的故障率和维修量	总的设备管线数量少，所以加油设备的故障率和维修量都低。马达安装在油罐内、浸在油品中，工作环境纯净，温度稳定，故障率低。	泵的数量多，管线多，接头多，所以设备的维修量和故障率都高。泵和马达的工作环境都比较恶劣，故障率高。
加油站建设和运营成本	总的设备和管线数量少。由于实现了一泵多枪，加油机内的部件减少，且每种油品仅需一根输油管，加油机不需配备油气分离系统，不需要底阀。由于管线和设备数量少，施工费用低；由于设备故障率和维修量低，加油站的维护费用低。	总的设备和管线数量多。一泵一枪，每支加油枪需要配一台马达，一个泵一根单独的输油管。每支加油枪需要一台油气分离系统；每根输油管需要配备一个底阀；由于管线和设备数量多，施工费用高；由于设备故障率和维修量高，加油站的维护费用高。

通过以上工艺对比，该站加油工艺拟采用密闭卸油、油罐装设潜油泵的一泵供多机（枪）的加油工艺，工艺成熟、可靠。

2.5 建设项目地理位置、用地面积和项目规模

1. 地理位置

该站选址位于银川市贺兰县洪广镇，宁夏贺兰县暖泉工业园区。东北侧为 108 县道（三级公路），西南侧为洪运东路（支路），西北侧空地，呈三角形布置。具体地理位置详见附图。

该站站内工艺设施与站外建（构）筑物安全间距详见下表。

表 2.5-1 该站站内工艺设施与站外建（构）筑物安全间距（m）一览表

方位	站外建（构）筑物	汽油罐		柴油罐		汽油通气管口		柴油通气管口		油气回收设备（汽油）		加油机		符合性
		规范距离（m）	规划距离（m）	规范距离（m）	规划距离（m）	规范距离（m）	规划距离（m）	规范距离（m）	规划距离（m）	规范距离（m）	规划距离（m）	规范距离（m）	规划距离（m）	
东北	108 县道（三级公路）	5	20.69	3	15.7	5	24.99	3	24.52	5	24.79	5	17.55	符合要求
西南	洪运东路（支路）	5	11.57	3	11.57	5	11.51	3	11.51	5	12.57	5	24.51	
西北	空地	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

该站站内工艺设施与站外建（构）筑物安全间距符合《加油加气加氢站技术标准》第 4.0.4 条的要求。

2. 用地面积

该站总用地面积 7667m²，总建筑面积为 686.89m²。

2.6 建设项目总平面布置及主要建（构）筑物

1. 总平面布置

该站在总平面布置中，充分考虑安全和各区功能的基础上尽量节约用地，合理布局。根据工艺流程按照功能分区布置，站内设施防火距离按照《汽车加油加气加氢站技术标准》设置。该站总平面布置分为油罐区、罩棚、站房、箱变、摩托车加油区五个区。

该站油罐区拟布置于站区东南侧，设置 5 具埋地油罐，其中，2 具汽油罐，3 具柴油罐，单罐容积均为 30m³；

该站站房拟布置于站内西侧，内拟设置办公室、值班室、营业室、配电室、发电室、卫生间等功能分区，站内自控及监控系统拟设置于营业室内。空气能风冷热泵一体机拟布置于站房西侧。

罩棚拟布置于站区中央处，拟设置 2 台 4 枪双油品加油机（92#、95#），2 台 4 枪双油品加油机（0#、-10#）。

箱变拟布置于站区西南角，拟设置一台 50kVA 变压器。

摩托车加油区位于站区西北侧。

站区东北侧拟设置进口，西南侧拟设置出口，该站站内行车场地拟采用混凝土路面硬化，站区四周拟设置非燃烧实体围墙，墙高 2.2m。车辆出入口分开设置，站内道路拟呈环形设置，双车道宽拟按 13m 设置，单车道宽拟按 6m 设置，转弯半径拟按 15m 设置。

该站总平面布置示意图详见下图。

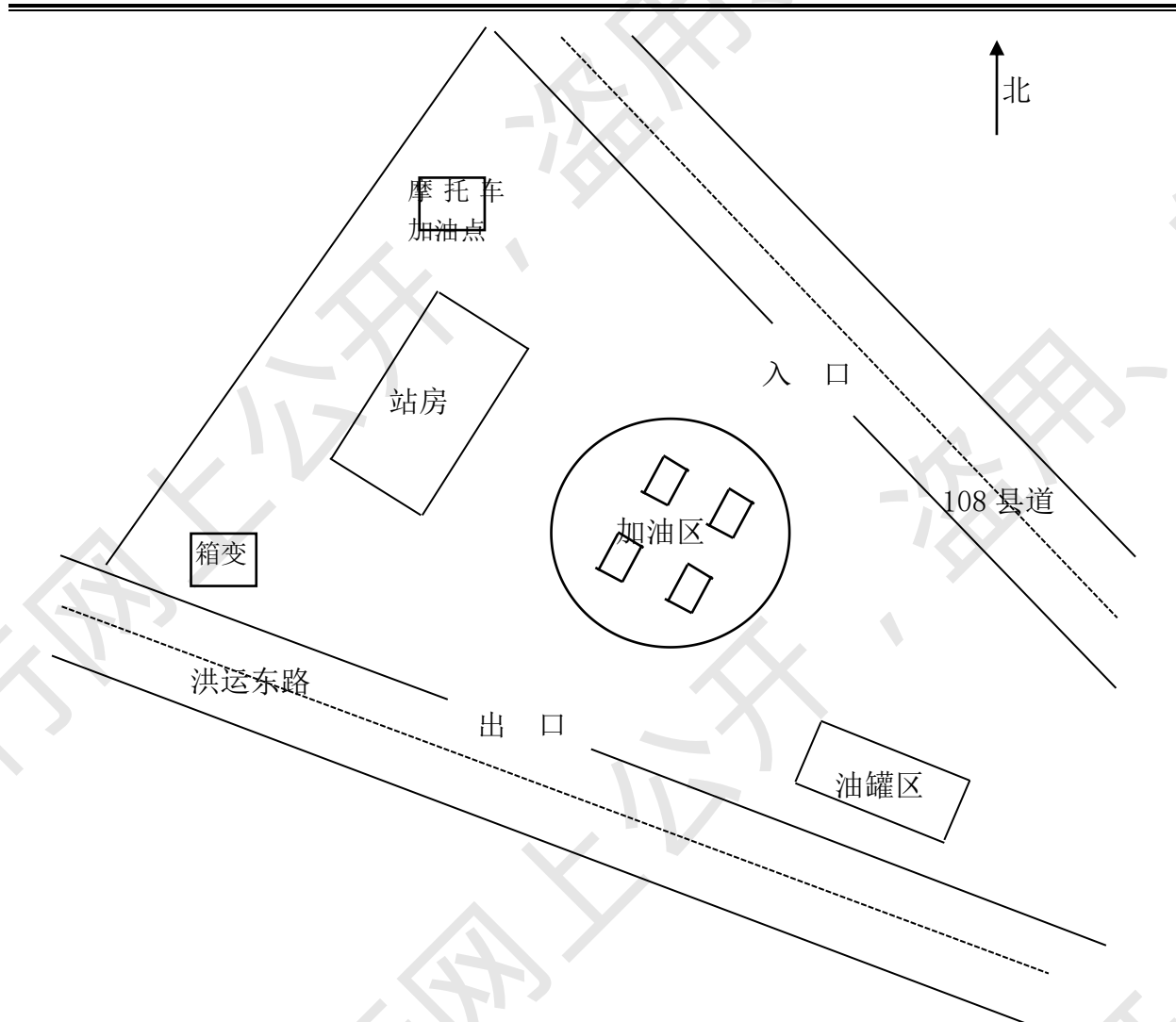


图 2.6-1 总平面布置示意图

该站站内设施之间的防火间距详见表 2.6-1。

表 2.6-1 站内设施之间的防火间距一览表 (m)

设施名称	汽油罐		柴油罐		油品卸车点		汽油油气通气管口		柴油油气通气管口		站房		站区围墙	
	规范要求	规划距离	规范要求	规划距离	规范要求	规划距离	规范要求	规划距离	规范要求	规划距离	规范要求	规划距离	规范要求	规划距离
汽油罐	0.5	0.6	0.5	0.6	-	1.3	-	-	-	-	4	49.03	2	8.87
柴油罐	0.5	0.6	0.5	0.6	-	0.5	-	-	-	-	3	55.43	2	8.87
加油机（汽油）	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	12.00	-	-
加油机（柴油）	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	31.29	-	-
油品卸车点	-	-	-	-	-	-	3	6.50	2	6.50	5	55.63	-	-
柴油油气通	-	-	-	-	2	6.50	-	-	-	-	3.5	57.24	2	11.5

气管口														
汽油油气通 气管口	-	-	-	-	3	6.50	-	-	-	-	4	56.55	2	11.5

注：依据《汽车加油加气加氢站技术标准》，表中“-”表示无防火距离要求。

该站站内设施之间的防火间距符合《汽车加油加气加氢站技术标准》第 5.0.13-1 条的要求。

2. 主要建（构）筑物

该站拟建的主要建（构）筑物详见下表。

表 2.6-2 拟建的主要建（构）筑物一览表

序号	名称	结构形式	占地面积	建筑面积	层数	耐火等级	火灾危险性分类	备注
1	站房	砖混	232.93	232.93	一层	二级	民用建筑物	新建
2	罩棚	钢网架结构	907.92m ²	453.96m ²	一层	二级	甲类	新建
3	油罐区	-	126.16m ²	-	-	-	甲类	新建

2.7 建设项目涉及的主要原辅材料、产品的品种的名称、数量及储存

该站经营过程中涉及的主要原辅料有汽油和柴油，产品有：汽油和柴油，其数量及储存详见下表。

表 2.7-1 主要原辅材料及产品情况一览表

原料						产品	
名称	供给方	运输方式	储存方式	储存规模	最大储存量	名称	经营规模
汽油	中国石油宁夏销售分公司	汽车运输	地下双层卧式储罐	2×30m ³	47.4t	汽油	3000t/a
柴油		汽车运输	地下双层卧式储罐	3×30m ³	76.5t	柴油	1000t/a

备注：
汽油：2×30m³×0.79t/m³=47.4t；
柴油：3×30m³×0.9t/m³=76.5t。

2.8 建设项目工艺流程

2.8.1 汽油卸油和加油工艺

该站汽油卸油拟采用密闭卸油方式，拟设卸油油气回收系统；加油拟采用潜油泵加油方式，加油油气回收系统，三次油气回收系统。

汽油卸油工艺：装满汽油的油罐车到达加油站罐区后，在油罐卸油区处停车熄火静置15min，静置时使用移动式防静电接地夹进行静电释放5min后，使用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后开始卸油。油品卸完后，拆除卸油软管和汽油油气回收软管，人工封闭好油罐进油口和油罐车卸油口，拆除静电接地装置，发动油罐车缓慢离开油罐卸油区。

汽油储罐卸油油气回收工艺：汽油油槽车卸下油品，就需吸入汽油油气补充到槽车内部，而加油站内的埋地油罐也因注入油品而向外排出汽油油气。通过连接一根汽油油气回收软管，将油槽车与汽油储罐连通，卸车过程中，油槽车内部的汽油通过卸油软管进入油罐，油罐的油气经过汽油油气回收软管输回油槽车内，完成密闭式卸油过程。汽油卸油及卸油油气回收工艺流程图：

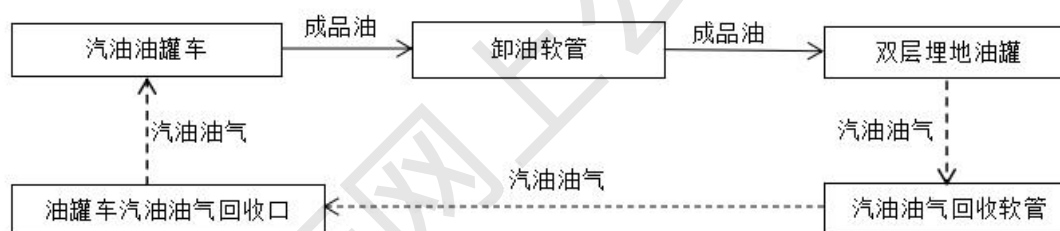


图 2.8-1 汽油卸油及卸油油气回收工艺流程图

汽油加油工艺：加油采用正压加油工艺，加油枪与潜油泵进行联锁，加油时，开启油枪上的开关，通过加油机内的控制计量装置，启动埋地油罐上方的潜油泵，通过潜油泵工作产生的压力，将油品送至加油机，流经精油滤、电磁阀、单向阀流入流量计，然后通过输油胶管，由加油枪对外供油。当人工触及加油枪上的开关或加油箱内油品液位与加油枪口相平时，通过装在加油枪口的传感器关停潜油泵，进而停止向加油枪供油。

汽油加油油气回收工艺：汽车加油过程中，将油箱口散溢的油气，通过加油枪收集，利用动力设备（如真空泵）经油气回收管线输送至汽油油罐内；拟设三次油气回收设备，设备启动后，从汽油储罐抽取汽油油气，转变为液态回到储油罐中，同时降低罐内压力，

实现汽油与油气置换。

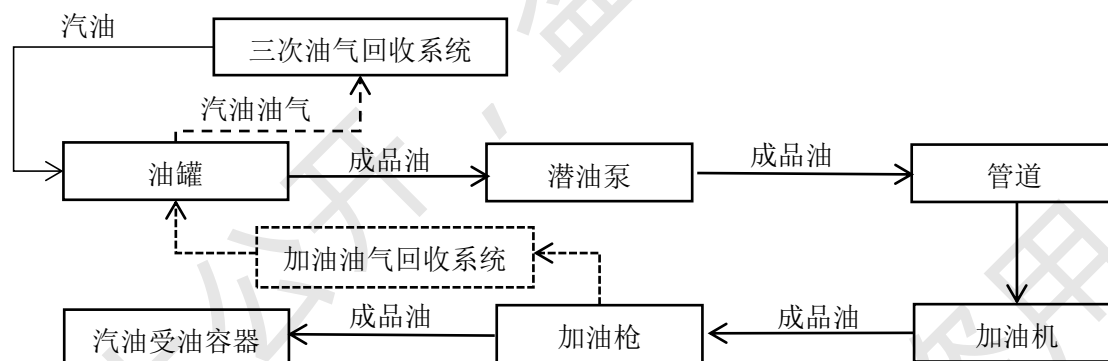


图 2.8-2 汽油加油及油气回收工艺流程示意图

2.8.2 柴油卸油和加油工艺

该站柴油油罐车卸油拟采用密闭卸油方式，无油气回收系统。柴油加油工艺拟采用潜油泵的加油方式。

柴油卸油：罐车到达加油站罐区后，在油罐卸油区停稳熄火，静止 15min，静置时使用移动式防静电接地夹进行静电释放 5min 后利用卸油软管将油罐车的卸油口和储罐的进油口利用密闭快速接头连接好，之后开始卸油。油品卸完后，拆除连通软管，人工封闭好油罐进口和罐车卸油口，拆除静电接地装置，发动油品罐车缓慢离开罐区。

柴油加油：加油时，开启油枪上的开关，通过加油机内的控制计量装置，启动埋地油罐上方的潜油泵电机，通过潜油泵工作产生的压力，将油品送至加油机，流经精油滤、电磁阀、单向阀流入流量计，然后通过输油胶管，由加油枪对外供油。当人工触及加油枪上的开关或加油箱内油品液位与加油枪口相平时，通过装在加油枪口的传感器关停潜油泵，进而停止向加油枪供油。其工艺流程示意图见下图。

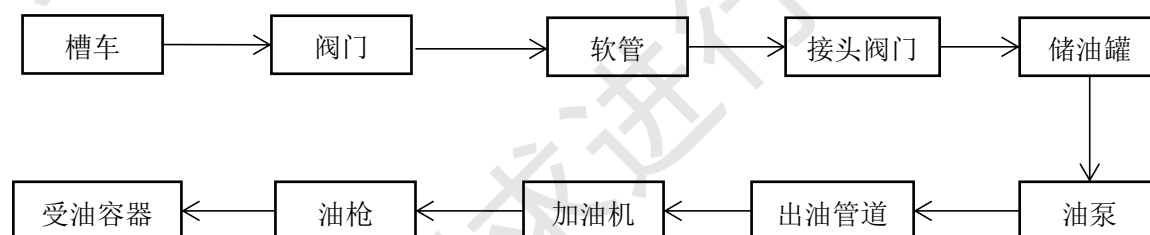


图 2.8-3 柴油卸油和加油工艺流程示意图

2.8.3 计量和储油工艺流程

1. 计量工艺:

- (1) 进油核对: 核对加油站站名、油品品种、数量、铅封号是否相符。
- (2) 罐车验收: 静置 15 分钟, 对罐车收油量进行计量验收, 发现超差及时上报。
- (3) 前尺计量: 停止加油作业, 对卸油罐进行前尺计量, 确定可卸容量。
- (4) 卸油监控: 卸油过程中, 对现场进行监控, 防止跑油。
- (5) 后尺计量: 油品静置 15 分钟后, 对卸油罐进行后尺计量, 计算收油量, 发现超差及时上报。

2. 储油工艺: 油品常温常压储存于油罐中, 油罐埋地设置, 顶部覆土, 周围填加沙子和细土。

2.9 建设项目涉及的主要设备、设施

该站拟采用的主要设备、设施详见下表。

表 2.9-1 拟采用的主要设备设施一览表

序号	设备名称	型号及规格	材质	数量	备注
1	汽油罐	SF 型双层埋地油罐; 单罐容积: 30m^3	内 Q235-B 钢板, 外强化玻璃纤维	2 台	新建
2	柴油罐	SF 型双层埋地油罐; 单罐容积: 30m^3	内 Q235-B 钢板, 外强化玻璃纤维	3 台	新建
3	加油机	税控 4 枪双油品潜油泵式	/	4 台	新建
4	潜油泵	最大流量: $240\text{L}/\text{min}$; 电源: 单向 220V; 功率: 1.5kW	/	5 台	新建
5	高、低液位检测装置	/	/	1 台	新增
6	泄露监测装置	/	/	2 台	新增
7	三次油气回收装置	CZ-JH60B; 功率: 0.55kW	/	1 套	新增
8	箱式变压器	50kVA	/	1 个	新增
9	UPS 不间断供电电源	3kVA	/	1 套	新增
10	视频监控器	彩色清晰度: 1080P	/	15 个	新增
11	柴油发电机	30kW	/	1 台	新增
12	油气排放处理装置 (三次油气回收系统)	电力装机容量: 1.0kW ; 油污处理能力: $5\text{m}^3/\text{h}$	/	1 台	新增

序号	设备名称	型号及规格	材质	数量	备注
13	空气能风冷热泵一体机	12℃额定制热量/功率(kW): 21.5/6.74, 热环温:-25~28℃水泵 机外扬程:23.5m, 机组标准流量: 3.1m ³ /h, 电压:380V	/	1台	新增

2.10 公用辅助工程

2.10.1 供配电

1. 供电负荷和供电电源

根据《供配电系统设计规范》，该站自控系统、应急照明负荷为二级，其他设施、站房及生活用电负荷为三级，该站用电装机总容量拟为40kW。

该站供电电源拟引自园区10kV供电线路，埋地敷设至站内自用的50kVA箱式变压器，通过电缆埋地敷设至配电室AP配电柜，为站内各用电设备供电。

该站站内监控系统和站内信息系统等用电负荷拟采用在线UPS不间断供电电源，容量为3kVA，供电时间不少于60min。事故照明采用自带蓄电池应急灯，应急时间不少于90min。

该站站内拟设置一台30kW固定式柴油发电机作为站内自控系统、视频安防应急照明等自控信息系统的应急备用电源。

综上，该站供配电能够满足该站用电需求。

2. 应急照明与疏散照明

该站站房灯具拟采用自带电子镇流器的T8三基色荧光灯灯具，室外道路照明选用一体化金属杆式路灯。电力及照明设备选用隔爆型，导线穿镀锌钢管明敷设，穿越不同爆炸危险区域的电缆保护管应做防爆隔离密封。

在正常照明故障时可能发生危险的重要场所，如罩棚区罩棚、营业室、配电室等拟设应急照明，应急照明采用自蓄电应急照明灯。应急照明照度不低于正常照明的10%，应急时间>90min。

应急照明等公用应急照明系统，要求照度不低于正常照度的10%。

3. 电缆敷设

该站供电线路拟采用铜芯电缆，站内供配电及控制线路敷设方式采用室外电缆直埋的敷设方式。电缆埋地敷设，埋深为设计地坪下-1.2m 直埋电缆进出建、构筑物、穿越车行道、穿越设备基础等，均穿钢管保护并作防水密封。站内其它非爆炸危险环境场所为正常安全环境，其电力及照明设备按其所在的环境选用防护型或一般型电气设备，导线穿焊接钢管或聚乙烯阻燃型塑料管暗敷设。

(4) 防爆

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》，该站埋地油罐内部油品表面以上的空间拟划分为 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，拟划分为 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 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，拟划分为 2 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 3.0m（1.5m）的平面为顶面的圆台形空间，拟划分为 2 区。

该站爆炸介质主要为汽油、爆炸物分级分组，汽油（A 级、组别为 T3）。

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》，该站防爆区域内电气装置防爆等级拟不低于 Exdemb II AT3Gb。

2.10.2 防雷、防静电接地

根据《建筑物防雷设计规范》，该站罩棚拟按第二类防雷标准设防，站房拟按第三类防雷标准设防，对火灾、爆炸危险场所内可能产生静电危险的设备和管道，拟采取静电接地措施。

罩棚拟采用 $\phi 12$ 的热镀锌钢管作接闪器，利用钢立柱作为引下线，与接地网连接。站房防雷级别为三类，在屋顶采用 $\phi 12$ 的热镀锌圆钢做为避雷带，并在整个屋面组成不大于 20×20 或 24×16 的网格。所在突出屋面的金属物均与避雷带焊接，专设引下线不少于 2 根，并应沿建筑物四周均匀对称布置，与接地网连接。

该站钢制油罐接地点拟不小于两处，埋地钢制油罐顶部的经书部件和罐内的各金属部件，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；油气放空管拟接入全站公用接地；该站站房和罩棚拟采用接闪带（网）保护。

电气工作接地、保护接地、防雷防静电接地、仪表及电信系统接地公用接地网，接地电阻不应大于 4Ω 。站内各装置（单元）的静电接地设施与接地网相连，油罐的防雷接地装置的接地电阻、配线电缆金属外皮两端和保护钢管两端的接地装置的接地电阻，不应大于 10Ω ，地上油品管道始、末端和分支处的接地装置的接地电阻，不应大于 30Ω 。根据《汽车加油加气加氢站技术标准》第 13.2.15 规定，防静电接地装置的接地电阻应不大于 100Ω 。该站防直击雷采用独立接地装置，接地电阻要求不大于 10Ω 。

该站供电系统采用 TN-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接地。站内站控系统、计费系统、仪表自控系统等属于特别重要的负荷。

该站信息系统拟采用铠装电缆或导线穿钢管配线，配线电缆金属外皮两端、保护钢管两端均应接地。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。

进出工艺装置的管道及管道分支处、工艺设备等均应做防静电接地，引至就近接地装置，在爆炸危险区域的管道上的阀门、连接法兰的连接螺栓少于 5 个时应跨接。在卸车区、加油机等区域附近应设置人体静电释放装置。

2.10.3 给排水

1. 给水

该站用水主要包括生活用水，水源拟引自站外市政供水管网，给水压力为 0.25MPa，管径 DN50。该站劳动定员 8 名，人均用水量按 100L/人·d 算，年用水量约为 292m³/a，站区供水量能够满足日常用水的需要。

2. 排水

该站无生产废水，排水主要包括生活污水和雨水，室内排水系统采用污废合流排水方式，污废水经管道排入钢筋混凝土化粪池。化粪池池盖处附近拟设置通气管。化粪池定期由环卫车清掏外运处理。站内雨水沿道路顺坡散排至站外。

雨水采用顺坡自流外排。

2.10.4 采暖与通风

1. 采暖

该站站房拟设置采暖设施，采暖拟采用空气能风冷热泵一体机提供，热环温：-25-28℃ 水泵机外扬程：23.5m，机组标准流量：3.1m³/h，空气能风冷热泵一体机拟布置于站房西侧。拟采用上供上回双管异程式系统，可满足冬季供暖需求。

2. 通风

该站配电室拟采用机械通风，通风换气次数拟为 12 次/h，卫生间拟采用吸顶式通风器通风，办公室、营业室、值班室等其他区域拟采用自然通风。

2.10.5 消防

1. 建（构）筑物耐火等级

根据《建筑设计防火规范（2018 版）》，罩棚、油罐区的火灾危险性类别为甲类。该站建（构）筑物耐火等级为二级，站房拟采用砖混结构，罩棚拟采用钢网架结构，罐区围堰拟采用非燃烧体建造，站区地坪拟采用混凝土地面。

2. 总图布置

根据工艺流程按照功能分区布置，各装置防火间距拟按照《汽车加油加气加氢站技术标准》要求布置。车辆出入口分开设置，站内道路呈环形设置，双车道宽 13m，单车道宽 6m，转弯半径不小于 15m。

3. 消防器材

根据《建筑灭火器配置设计规范》、《汽车加油加气加氢站技术标准》的要求，该站拟在油罐区、加油机旁配备手提式干粉灭火器、推车式干粉灭火器、消防锹、灭火毯等灭火器材，用于扑灭初起火灾及小型火灾。详见下表拟配置消防器材一览表：

2. 10-1 项目拟配置消防器材一览表

序号	名称	型号	数量	地点	备注
1	手提式灭火器	MF/ABC5	8 具	加油区	新建
2			12 具	站房	
3			2 具	箱式变压器	
4	灭火毯	/	5 块	油罐区	
5	消防锹	/	6 把	油罐区	
6	消防沙	/	2 立方	油罐区	
9	消防桶	/	4 个	油罐区	
10	推车式灭火器	MFT/ABC35	2 具	油罐区	
11	二氧化碳灭火器	3kg	2 具	配电室	

4. 消防依托

该站消防力量主要依托贺兰县暖泉消防救援队，距离该站 2.2km，能在 5min 内到达。该站发生初期火灾时，前期主要为自救，加油站成立义务消防组织机构，承担防火和火灾扑救工作，定期进行培训，保证在火灾事故发生时，第一时间开展应急救援工作，控制初期火灾，防止火灾蔓延，减少不必要的损失。

2. 10. 6 自动控制

1. 生产控制系统

该站拟选用潜油泵式加油工艺，实现测漏功能、与液位仪的安全联接、安全测漏防护等。潜油泵的控制系统能够监控马达的电力消耗，如果罐内油被抽空，潜油泵就会停机同时显示油罐抽空信息。拟设油气回收系统，对油罐设置高低液位报警功能的液位检测系统，拟设防满溢措施，油料达到油罐容量的 90%时，能触动高液位报警装置，油料达到油罐容量 95%时，能自动停止油料继续进罐。加油区汽油罐、柴油罐罐顶设置液位计，并将信号远传至控制室的液位监控仪上，加油机信息通讯至控制室的加油机数据采集器，并在上位机上显示、记录、控制，确保系统的安全可靠运行。

2. 安防系统

该站拟在站区值班室设置安防监控系统一套，对站区进行 24 小时监控，监控资料保存时间不少于 60 个自然日。确保做到生产中有据可依，有据可查。

1) 视频监控控制器拟设在站房值班室内，24 小时有人值守。

2) 在加油罩棚下拟设置 6 台防爆摄像机，实现对加油、站区、卸车点、工艺设备区的动态监控，站房拟设 3 台摄像机。工作人员在值班室监视监控器画面就可以实现进出口、加油区、站区、卸车点、工艺设备区、站房内的全天候全方位的动态监视。

3) 室外摄像机具有浪涌保护功能，网络信号防雷器、防雷插排、C 级电源防雷器拟安装在站房外墙上。

4) 所有摄像机的电源，均由主机供给。主机电源拟由不间断电源 UPS 供给，UPS 工作时间 $t \geq 60\text{min}$ 。

5) 监视器图像水平清晰度：彩色监视器不低于 1080P。

6) 每个摄像机线缆穿 SC20 镀锌钢管埋地敷设。

3. 紧急停车系统

该站拟设置紧急停止按钮，拟布置在加油区以及站房内，加油区以及站房内 24 小时有人值守。急停信号上传至站级过程控制器，通过站级过程控制器实现现场加油设备的紧

急停车，急停按钮具有失效保护功能且现场核实后人工手动复位。紧急停车按钮命令优先于任何操作方式。所有紧急停车按钮的动作将发出闭锁信号在未接到人工复位的命令前不能再次启动。

2.11 组织机构及定员

2.11.1 组织机构

根据《中华人民共和国安全生产法》的要求，为保证安全运行，加强安全管理，该站拟设负责人为组长的安全生产领导小组作为安全生产管理机构；拟设站长 1 人，专职安全管理人员 1 名，并在各班组拟设置兼职安全人员负责日常的安全生产管理工作。其安全管理机构图如下图所示：

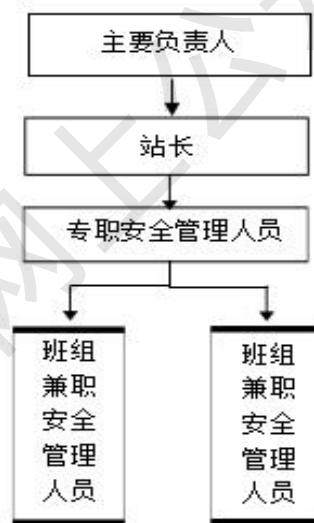


图 2.12-1 安全管理组织机构图

2.11.2 工作制度及劳动定员

该站拟设劳动定员 8 人，工作制度为两班工作制，每个班组拟设兼职安全管理人员 1 人，每班工作 12 小时，全年工作天数为 365 天。

2.11.3 来源和培训

该站工作人员拟采用招聘方式录用，要求具有满足岗位要求的技能，岗前进行必要的

培训及考核合格后上岗。

2.12 安全投入

该站总投资 295 万元，其中安全投入拟为 13.28 万元，占总投资的 4.5%。安全投入范围详见下表。

表 2.13-1 安全投入范围一览表

序号	安全设施和 设备	说明	费用 (万元)	占安全设施投 资的比例 (%)
1.	预防事故设施			
(1)	检测、报警 设施	高低液位报警装置、连锁装置等	2.89	21.8
(2)	设备安全防 护设施	防护罩、限速、防雷等设施，电器过载保护 设施，静电接地设施、拉断阀	1.5	11.3
(3)	防爆设施	防爆电气、防爆仪表隔爆型现场控制按钮等	1.5	11.3
(4)	作业场所防 护设施	作业场所的防静电、防噪音、通风、防护栏 (网)、防滑等	1	7.5
(5)	劳动防护用 品和装备	防静电工作服、工作鞋、工作帽、手套、绝 缘工具、绝缘鞋、防冻服等	0.43	3.2
(6)	安全警示标 志	工艺区、储油罐、加油区及变配电室等各种 安全警示标志	0.43	3.2
2.	控制事故设施			
(7)	泄压和止逆 设施	安全阀、放空管、止逆阀	0.38	2.9
(8)	紧急处理设 施	仪表联锁设施	0.38	2.9
3.	减少与消除事故影响设施			
(9)	防止火灾蔓 延设施	防火墙、防火材料涂层等	1	7.5
(10)	灭火设施	手提式干粉灭火器、推车式干粉灭火器、灭 火毯等	0.76	5.7
(11)	紧急个体处 置设施	应急照明等设施	0.76	5.7
(12)	应急救援设 施	事故应急箱、担架、空气呼吸器等	0.38	2.9
4.	其他	设备安全检测、职工工伤保险(一年)、消 防验收、防雷防静电检测、职业卫生检测、 人员安全教育投入、安全教育室及相应器 材、职工职业健康监护费用、柴油发电机、 特种设备定期检测检验，压力管道检测，以 及地上 LNG 卧式储罐的日常检查及相应维护 等	1.87	14.1
5.	总计		13.28	100

第三章 危险、有害因素的辨识结果

3.1 危险、有害因素辨识与分析的依据

根据《企业职工伤亡事故分类》、《生产过程危险和有害因素分类与代码》、《危险化学品目录（2015 版）》（2022 年调整）及《职业病危害因素分类目录》等标准和规范，对该站可能存在的危险、有害因素进行分析。

3.2 危险、有害物质的辨识与分析结果

根据《危险化学品目录（2015 版）》（2022 年调整），该站涉及危险化学品为经营过程中存在的汽油、柴油，以及施工及检维修过程中使用的乙炔和氧[压缩的]。

根据《危险化学品目录（2015 版）》（2022 年调整），该站不涉及剧毒化学品。

根据《高毒物品目录》，该站不涉及高毒物品。

根据《易制毒化学品管理条例》，该站不涉及易制毒化学品。

根据《各类监控化学品名录》，该站不涉及监控化学品。

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》，该站涉及的汽油属于特别管控危险化学品。

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》和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》，该站涉及的汽油、乙炔属于重点监管的危险化学品。

根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》，该站涉及的汽油、乙炔的火灾危险性为甲类，氧[压缩的]的火灾危险性为乙类，柴油的火灾危险性为乙类。主要危险、有害物质的辨识结果见下表。

表 3.2-1 危险化学品的危险类别等基本情况一览表

物质名称	CAS 号	火灾危险性分类	剧毒化学品	高毒物品	监控化学品	易制毒化学品	重点监管危险化学品	特别管控危险化学品
汽油	86290-81-5	甲类	否	否	否	否	是	是

物质名称	CAS 号	火灾危险性分类	剧毒化学品	高毒物品	监控化学品	易制毒化学品	重点监管危险化学品	特别管控危险化学品
柴油	68334-30-5	乙类	否	否	否	否	否	否
乙炔	74-86-2	甲类	否	否	否	否	是	否
氧[压缩的]	7782-44-7	乙类	否	否	否	否	否	否

3.3 危险、有害物质的理化性能指标及储运条件

3.3.1 危险、有害物质的理化性能指标

该站涉及的危险、有害物质的理化性能指标见表 3.3-1, 具体分析过程详见附件第 F3.1 节。

表 3.3-1 危险、有害物质的理化特性表

名称	物理性质	化学性质	危险特性
汽油	无色或淡黄色易挥发液体, 具有特殊臭味, 相对密度(水=1) 0.722。	易燃烧, 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。	极易燃烧。其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。
柴油	稍有黏性的浅黄至棕色液体, 相对密度(水=1) 0.88。	易燃烧, 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。	遇明火、高热或氧化剂接触, 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。
乙炔	无色气体, 略具烃类特有的臭味。溶于丙酮、氯仿、苯, 微溶于乙醇、水。熔点: -81.8℃; 沸点: -83.8℃; 比重(水=1): 0.62; 蒸气密度(空气=1): 0.91。	易燃烧, 燃烧(分解)产物: 二氧化碳、水。	极易燃烧爆炸。与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。
氧[压缩的]	无色无臭气体。微溶于水、乙醇。熔点: -218.8℃; 沸点: -183.1℃; 比重(水=1): 1.14(-183℃); 蒸气密度(空气=1): 1.43。	能氧化大多数活性物质。	是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一, 能氧化大多数活性物质。与易燃物(如乙炔等)形成有爆炸性的混合物。

注: 以上数据主要来自化学品安全技术说明书。

3.3.2 危险、有害物质包装、储存、运输的技术要求

危险化学品的包装必须按照物质的危险特性选择相适应的包装类别和包装方法、容器, 并附有危险化学品标签和危险化学品安全技术说明书。

危险化学品应分区、分类储存, 设置明显的标识和必要的安全设施、应急处理器材。

危险化学品的运输必须符合“三证”的要求，即：运输单位必须经过资质认定，未经资质认定，不得运输危险化学品；危险化学品押运人员必须有押运资质；驾驶人员必须有危险化学品运输从业人员资格证。

该站危险化学品的特性，其包装、储存、运输的具体要求见下表。

表 3.3-2 危险、有害物质的包装、储存、运输注意事项

名称	包装	储存注意事项	运输注意事项
汽油	小开口钢桶；安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。	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。	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、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。
柴油	金属桶（罐）。	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。	运输前应首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。
乙炔	乙炔的包装法通常是溶解在溶剂及多孔物中，装入钢瓶内。	储存于阴凉、通风的仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，其开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。	搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置。严禁与氧化剂、酸类、卤素等混装、混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶。
氧[压缩的]	包装标志：不燃气体，氧化剂。包装类别：	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物、活性金属粉末等分开存放，切忌	搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损，钢瓶不得摔、震、撞击或在地面滚动。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车

名称	包装	储存注意事项	运输注意事项
	II 包装方法： 钢质气瓶。	混储。储区应备有泄漏应急处理设备。氧气钢瓶不得沾污油脂。	辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、活性金属粉末等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。

注：以上数据主要来自化学品安全技术说明书。

3.4 危险、有害因素辨识与分析结果

3.4.1 根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》进行辨识的辨识结果

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》，以导致事故的直接原因，将生产过程中的危险、有害因素分为人的因素、物的因素、环境因素和管理因素四个方面。辨识过程详见附件第 F2.2 节。

3.4.2 根据《企业职工伤亡事故分类》进行辨识的辨识结果

根据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）进行辨识，该站存在的主要危险因素为火灾、其他爆炸、中毒和窒息、触电、车辆伤害、机械伤害、物体打击、高处坠落、容器爆炸、坍塌、起重伤害等。辨识过程详见附件第 F2.3 节。

3.4.3 根据《职业病危害因素分类目录》进行辨识的辨识结果

根据《职业病危害因素分类目录》（国卫疾控发[2015]92 号），通过分析可知该站主要有害因素有：物理因素（噪声、高温、低温）、化学因素（汽油、柴油、乙炔）。辨识过程详见附件第 F2.4 节。

3.4.4 建设项目可能造成火灾、爆炸、中毒和窒息事故的危险、有害因素及其分布

该站可能造成火灾、爆炸、中毒和窒息事故的危险、有害因素及其分布见下表。

表 3.4-1 可能造成火灾、爆炸、中毒和窒息事故的危险、有害因素及其分布表

危险、有害因素	触发事件	可能发生的场所或部位
火灾	物料火灾 可燃物（油品、乙炔）发生泄漏，遇点火源。	罩棚、油罐区、发电室、气瓶使用场所（检维修过程中以及施工过程中）。
	电气火灾 电气设备、电气线路明火、短路、过载。	变压器、配电室、电气设备、电气线路、发电室等；施工过程中的电气设备以及电气线路等。

危险、有害因素	触发事件	可能发生的场所或部位
其他爆炸	可燃物（油品、乙炔）发生泄漏，且泄漏浓度达到爆炸极限，遇点火源。	罩棚、油罐区、发电室、气瓶使用场所（检维修过程中以及施工过程中的气瓶使用场所）。
容器爆炸	使用压力超过容器、管道的额定承压能力。	气瓶使用场所（检维修过程中以及施工过程中）。
中毒和窒息	吸入大量汽油蒸气、一氧化碳、乙炔。	加油卸油作业过程中、发电室、气瓶使用场所（检维修过程中以及施工过程中的气瓶使用场所）。

3.4.5 建设项目可能造成人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布

该站可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布见下表。

表 3.4-2 可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布

序号	其它危险、有害因素	可能发生的场所或部位
1	触电	配电室、电气设备、电气线路等；发电室；施工过程中的电气设备及电气线路等。
2	车辆伤害	罩棚、油品卸车点、站内道路等；施工过程中的施工车辆等。
3	机械伤害	潜液泵等各类机械设备；施工过程中的各种机械设备（如切割机、电锤、电镐等）。
4	物体打击	罩棚（检维修罩棚时工具坠落伤人）；施工过程中高处施工工具坠落伤人等。
5	高处坠落	罩棚、站房（检维修过程中）、高于基准面 2m 以上的作业点；施工过程中从脚手架等高处作业场所坠落。
6	坍塌	罩棚、建（构）筑物；施工过程中在开挖地基槽时，因地基槽无支护、地基槽无护坡，可导致土方坍塌。
7	起重伤害	检维修过程中起重机械使用场所；施工过程中起重机械使用过程中。
8	物理因素（噪声、高温、低温）	冬季、夏季室外作业。
9	化学因素（汽油、柴油、乙炔）	加油区、油罐区等。

3.5 危险化学品重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》辨识，该站涉及的危险化学品不构成危险化学品重大危险源。

具体辨识过程详见附件第 F2.6 节。

3.6 重点监管的危险工艺辨识结果

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》，《国家

安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》，该站不涉及重点监管的危险化工工艺。

第四章 评价单元的划分及评价方法的选择

4.1 评价单元划分的原则

评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点和特征与危险、危害因素的类别、分布有机结合进行划分，还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子评价单元或更细致的单元。

常用的评价单元划分原则和方法：

1. 以危险、危害因素的类别为主划分

(1) 按工艺方案、总体布置和自然条件、社会环境对建设项目（系统）的影响等综合方面的危险、危害因素分析和评价，宜将整个建设项目（系统）作为一个评价单元。

(2) 将具有共性危险因素、危害因素的场所和装置划为一个单元

按危险因素类别各划归一个单元，再按工艺、物料、作业特点（即其潜在危险因素不同）划分成子单元分别评价。

2. 按装置和物质特征划分

(1) 按装置工艺功能划分；

(2) 按布置的相对独立性划分；

(3) 按工艺条件划分；

(4) 按贮存、处理危险物质的潜在化学能、毒性和危险物质的数量划分；

(5) 按事故损失程度或危险性划分。

4.2 评价单元的划分及简介

根据《安全评价通则》、《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》的要求，以及该站的实际情况，将该站划分为以下单元进行评价：

1. 法律法规符合性单元；

2. 选址及总平面布置单元；
3. 生产工艺及主要装置（设施）单元；
4. 消防单元；
5. 电气单元；
6. 安全管理及从业人员条件单元。

4.3 评价方法的选择及理由说明

4.3.1 各单元采用的评价方法

根据各评价单元的特点，结合评价方法的适用性，本次评价采用安全检查表法、事故后果模拟分析法进行评价。各单元采用的评价方法见下表。

表 4.3-1 各单元采用安全评价方法表

序号	评价单元	评价方法			
		安全检查表法	预先危险性分析	危险度评价法	G-M 莱克霍夫算法
1	法律法规符合性单元	√			
2	选址及总平面布置单元	√			
3	生产工艺及主要装置（设施）单元		√	√	√
4	消防单元	√			
5	电气单元		√		
6	安全管理及从业人员条件单元	√			

4.3.2 选用安全检查表法的理由

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潜在的危险因素，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。

4.3.3 选用预先危险性分析法的理由

选用预先危险性分析法的目的是早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险性等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故，避免考虑不周所造成的损失。

4.3.4 选用危险度评价法的理由

选用危险度评价法是因为将评价对象划分评价单元后，可以根据“危险度评价取值表”对工程进行危险度评价，以找出危险度较大的装置或单元进行重点控制或进行下一步安全评价。

4.3.5 选用 G·M 莱克霍夫算法

火灾、中毒和窒息是常见的重大事故，经常造成严重的人员伤亡和巨大的财产损失，影响社会安定。由于加油站储油罐埋地敷设，爆炸时周围土壤要吸收一部分能量，因此采用 G·M 莱克霍夫算法对加油站埋地油罐爆炸事故进行定量的分析，供企业参考。

第五章 定性、定量分析危险、有害程度

5.1 固有的危险、有害程度分析

5.1.1 具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品数量、状态（温度、压力）以及分布情况

该站涉及的具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品有汽油、柴油，其数量、状态（温度、压力）及分布详见下表。

表 5.1-1 具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品的数量及分布一览表

危险化学品	危险性类别	最大储存量 (t)	状态	所在作业场所	参数	
					温度℃	压力
汽油	易燃	47.4	液态	埋地储罐、输送管线、加油机	常温	常压
柴油	易燃	76.5	液态	埋地储罐、输送管线、加油机	常温	常压

5.1.2 定量分析固有危险程度

(1) 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量

该站涉及的具有爆炸性的化学品主要为汽油、柴油。其质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量见下表。

表 5.1-2 具有爆炸性化学品的质量及相当于梯恩梯的摩尔量

序号	具有爆炸性的化学品	质量 (t)	TNT 摩尔量 (mol)
1	汽油	47.4	1.46×10^5
2	柴油	76.5	2.17×10^6

(2) 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

该站涉及的具有可燃性的化学品主要为汽油、柴油。其质量及燃烧后放出的热量见下表。

表 5.1-3 具有可燃性化学品的质量及燃烧后放出的热量

序号	物质名称	质量 (t)	燃烧热 (kJ/kg)	燃烧放出的热量 (MJ)
1	汽油	47.4	43730	2.07×10^6
2	柴油	76.5	40190	3.13×10^6

(3) 具有毒性的化学品的最大储存量及浓度

该站具有毒性的化学品为汽油、柴油。其最大储存量及毒性见下表。

表 5.1-4 具有毒性的化学品的毒性及最大储存量

序号	物质名称	最大储存量 (t)	毒性
1	汽油	47.4	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、供给失调。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。
2	柴油	76.5	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。

(4) 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

该站不涉及具有腐蚀性的化学品。

5.2 各评价单元危险程度定性分析结果

5.2.1 法律法规符合性单元

法律法规符合性单元采用安全检查表法进行评价，共检查 4 项，全部符合要求。由安全检查表可知，该站于 2024 年 03 月 07 日取得贺兰县发展和改革局下发的《宁夏回族自治区企业投资项目备案证》（项目代码:2403-640122-21-01-267910），该站于 2024 年 4 月 22 日取得由银川市审批服务管理局下发的《关于宁夏兴俊实业集团有限公司新建暖泉加油站规划确认的批复》（银审服（批）发[2024]26 号）。符合项目建设条件，从产业政策、建设程序等方面符合法律法规的要求。评价过程详见附件第 F3.1.1 节。

5.2.2 选址及总平面布置单元

选址及总平面图布置单元采用安全检查表法进行评价，共检查 16 项，其中 15 项符合法律规范要求，1 项可研中未提及。由安全检查表可知，该站选址符合规划要求，总平面布置合理。加油机、油罐等与站外建（构）筑物安全间距以及站内设施之间的防火间距能满足《汽车加油加气加氢站技术标准》的要求。（本报告对选址及总平面布置单元已提出了具体的安全对策措施及建议，详见第七章 7.2.1 节。）

5.2.3 生产工艺及主要装置（设施）单元

1. 工艺设备及设施单元采用预先危险性分析法进行评价，由预先危险性分析表可知，该单元存在的火灾、其他爆炸、中毒和窒息事故的危险等级为Ⅲ级（危险的，会造成人员伤亡和系统损坏），容器爆炸、触电、车辆伤害、物体打击、高处坠落、坍塌、起重伤害、化学因素（汽油、柴油、乙炔）、物理因素（高温、低温、噪声）的危险等级为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、系统损失或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施）。

2. 工艺及设备设施单元采用危险度评价法进行评价，由危险度评价结果可知，油罐区的危险度等级均为Ⅰ级，属于高度危险；加油机的危险度等级为Ⅲ级，属于低度危险。评价过程详见第 F3.1.3 节。

5.2.4 消防单元

消防单元采用安全检查表法对消防单元进行评价，本单元共检查了 10 项内容，其中 7 项符合法律规范要求，3 项可研中未提及。由安全检查表可知：该站消防器材拟配置符合《汽车加油加气加氢站技术标准》和《建筑灭火器配置设计规范》的要求。本报告将在第七章中对没有详细说明的内容补充安全对策措施，建议在设计中予以考虑。评价过程详见附件第 F3.1.4 节。

5.2.5 电气单元

由预先危险性分析法可知，该站发生电气火灾事故危险程度为Ⅲ级（危险程度为危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，建议在设计中应予以考虑）；触电事故的危险等级为Ⅱ级（危险程度为临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不至于造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施）。评价过程详见附件第 F3.1.5 节。

5.2.6 安全管理及从业人员条件单元

安全管理及从业人员条件单元采用安全检查表法对安全管理及从业人员条件单元进行评价，共检 10 项内容，其中 2 项符合法律法规要求，8 项可研中未提及。由安全检查表可知，该站拟成立安全管理组织机构，该站拟设专职安全员一名，该站主要负责人和安全生产管理人员均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。报告在第七章安全对策措施及建议中加以补充，建议在投运前及运行中落实各项安全管理措施。评价过程详见附件第 F3.1.6 节。

5.3 风险程度分析

5.3.1 出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品发生泄漏的可能性

该站涉及的具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品主要为汽油、柴油。

1. 易发生泄漏的部位

- (1) 输送管线：管道连接处、阀门处、仪表接点等处。
- (2) 输送泵：密封处、端盖、仪表连接处、管线接口、法兰垫片。
- (3) 容器、管线、阀门连接、泵机、仪表连接等地方均可能泄漏。

2. 泄漏的主要原因

- (1) 设计失误：1) 基础设计错误；2) 选材不当；3) 布置不合理；4) 选用机械不合适；5) 选用计测仪器不合适。
- (2) 设备原因：1) 加工不符合要求或未经检验擅自采用代用材料；2) 加工质量差，特别是焊接质量差；3) 施工和安装精度不高；4) 使用计量仪表期间未对计量仪表定期核查，计量仪表计量不准，未定期校验；5) 对安装的设备未按相应标准规范进行验收；6) 设备长期使用后未按规定周期进行检修，或检修质量差；7) 阀门损坏或开关泄漏，未及时更换；8) 设备附件质量差，或长期使用后材料变质、腐蚀或破裂。

(3) 管理原因：1) 未制定完善的安全作业规程；2) 安全意识不强，发现事故隐患未及时解决；3) 未严格执行安全监督检查制度；4) 指挥失误、违章指挥；5) 作业人员未经培训上岗，专业技能不足，判断或处理事故隐患的能力不足；6) 未制定或严格执行设备检修制度，设备带病运转。

(4) 人为失误：1) 操作失误、违章操作；2) 判断失误，开错阀门；3) 擅自离岗，无人巡视检查；4) 作业人员思想不集中；5) 作业人员不具备处理异常现象的能力。

3. 泄漏的可能性

(1) 设备、管道本身生产质量差，如容器（管）壁薄、材质差、加工粗糙、金属内部组织存在裂纹、焊接缺陷等。

(2) 设备、管线安装质量差，错位、密封不紧密、倾斜等。

(3) 设备、管线等受撞击或其他外力导致破裂。

(4) 设备、管线等由于腐蚀导致壁厚变薄、破裂。

(5) 管道连接处、阀门、法兰等密封老化。

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

1. 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

造成火灾爆炸的条件有三个，即：可燃性气体浓度达到爆炸下限值，即在爆炸极限范围内；点火源；助燃剂的存在。

2. 具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的时间

(1) 汽油、柴油泄漏后具备造成爆炸火灾事故的时间

汽油属甲类可燃液体，柴油属乙类可燃液体。本次泄漏模拟分析以汽油为例进行模拟计算。假定卸油过程中，卸油软管破裂泄漏发生火灾、爆炸事故进行模拟分析。

为便于分析，假设管道内裂开形状为圆形，裂口直径取接管直径 0.08m，计算出汽油的泄漏速度为 1.142kg/s。

经模拟估算当汽油泄漏量达到 1473kg 时，从开始泄漏、以泄漏点为中心 10.6m 范围内达到汽油蒸气爆炸下限 1.3% (v/v) 的时间为 129s，约 2min，即若卸油管断裂泄漏 2min，遇点火源，则以泄漏点为中心 10.6m 半径范围内将发生火灾爆炸事故。

计算过程详见附件第 F3.3 节。

5.3.3 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

该站建成后主要经营汽油和柴油。

汽油属于低毒，汽油为麻醉性毒物，急性吸入以后，大部分可由呼吸道排出，主要能使中枢神经紊乱。接触限值：300mg/m³。若未采取安全防护措施长时间接触，易中毒，10~30 分钟短时间内不会中毒。

柴油属于低毒，皮肤接触柴油可引起接触性皮炎，吸入可引起吸入性肺炎。接触限值：300mg/m³。如果接触为长时间未有安全防护下，易中毒，30~60 分钟短时间内不会中毒。

5.3.4 出现爆炸、火灾事故造成人员伤亡的范围

1. 汽油罐发生爆炸时造成人员伤亡的范围

由于油罐埋地敷设，爆炸时周围土壤要吸收一部分能量，因此采用 G·M 莱克霍夫算法进行分析，得到汽油罐发生爆炸时相当于 15354kgTNT 当量在不同冲击波超压下对人员的伤害和建筑物的破坏程度所对应的距离，当超压小于 0.02MPa 时，人员才方能免于损伤，此时的安全距离为 9.0m；当超压小于 0.005MPa 时，建筑物才可能免于遭受破坏，此时的安全距离为 14.3m。

计算过程详见附件第 F3.3 节。

5.4 典型事故案例

事故案例 1：山东省青岛市“11·22”中石化东黄输油管道泄漏爆炸事故

1. 事故经过

2013 年 11 月 22 日 10 时 25 分，位于山东省青岛经济技术开发区的中国石油化工股份有限公司管道储运分公司东黄输油管道泄漏原油进入市政排水暗渠，在形成密闭空间的暗渠内油气积聚遇火花发生爆炸，造成 62 人死亡、136 人受伤，直接经济损失 75172 万元。

2. 事故原因

直接原因：输油管道与排水暗渠交汇处管道腐蚀减薄、管道破裂、原油泄漏，流入排水暗渠及反冲到路面。原油泄漏后，现场处置人员采用液压破碎锤在暗渠盖板上打孔破碎，产生撞击火花，引发暗渠内油气爆炸。

间接原因：

(1) 中石化集团公司及下属企业安全生产主体责任不落实，隐患排查治理不彻底，现场应急处置措施不当。

(2) 青岛市人民政府及开发区管委会贯彻落实国家安全生产法律法规不力。

(3) 管道保护工作主管部门履行职责不力，安全隐患排查治理不深入。

3. 防范措施：

(1) 坚持科学发展安全发展，牢牢坚守安全生产红线。

(2) 切实落实企业主体责任，深入开展隐患排查治理。

(3) 加大政府监督管理力度，保障油气管道安全运行。

(4) 科学规划合理调整布局，提升城市安全保障能力。

(5) 完善油气管道应急管理，全面提高应急处置水平。

事故案例 2：漏放垫片，加油机冒油事故

1. 事故经过:

2021 年 5 月, 重庆加油站计量安全员莫某和储备计量员在给加油机清洗过滤网时, 计量员莫某对储备计量员进行了一对一的操作示范和讲解。之后储备计量员在单独回装时, 没有把胶垫片放回原处就直接把过滤器盖板扣上, 十分钟后, 当班人员发现加油机底部冒油, 立即喊来计量安全员, 并用警示墩隔离现场, 经计量安全员检查, 是过滤器没有放胶垫片。此事件导致冒油 10 多升, 直接经济损失 100 多元。

2. 事故原因:

直接原因: 计量员带徒过程监督不到位。

间接原因:

- (1) 加油站制度不完善, 人员巡逻不到位。
- (2) 储备计量员要在计量安全员的监督下进行操作, 未上岗不能独立作业。
- (3) 设备在维护完毕后, 应该进行检查试运行后, 方可正常投运。

3. 防范措施:

- (1) 加油机清洗时应有专业人员监督。
- (2) 加油站人员应加强巡逻, 防止意外事件发生。
- (3) 油罐应该完全填埋, 管沟应用沙填实。
- (4) 加强加油站的管理培训。
- (5) 加强加油站具体操作规程的培训。

事故案例 3: 高处坠落事故

2009 年 2 月 18 日, 某加油站在更换罩棚射灯时, 发生一起高处坠落亡人事故, 造成一人死亡。

1. 事故经过

2009年2月18日，因加油站内罩棚射灯损坏，站经理云某个人决定请孙某（为政策性关闭的某水泥厂电工）帮忙更换射灯。16时30分左右，电工孙某到达加油站。17时左右，站经理云某为孙某准备好了安全帽和安全带，安排带班长陈某到隔壁营业室拉闸断电。让孙某借用施工单位的登高作业架更换射灯。此时，电工孙某在未使用准备好的安全帽和安全带的情况下，擅自登高作业。当登至5.7m高的第三层作业平台时，踩翻平台一块踏板，从高空坠落，头部严重受伤。事故发生后，当班人员立即拨打120电话。17时20分左右，救护车到达现场，经急救中心抢救无效，电工孙某于当日17时30分确认死亡。

2. 事故原因

（1）直接原因

电工孙某未按规定佩戴安全带和安全帽。

（2）间接原因

1）登高作业梯存在缺陷，平台踏板固定不牢固，安全性能不能满足作业要求。

2）加油站经理云某未按高处作业相关规定办理《高处作业许可证》，未经批准擅自聘请外部电工更换损坏的射灯属违规行为。

3）加油站经理云某对孙某不佩戴安全帽、安全带的违章行为未及时制止。

3. 防范措施

（1）严格落实《反违章禁令》。要大力强化“三基”工作，坚决杜绝“三违”行为，集中整治生产经营活动中的各种违章行为。

（2）广大员工要深入学习《反违章禁令》，切实提高大家对反违章工作的认识，增强反违章的自觉性。要加大反违章稽查工作力度，定期发布反违章通报，严厉查处违章行为。

（3）规范高处作业行为。一是严格执行《作业许可管理规定》及《高处作业许可管理规定》，按照高处作业分级，由相应审批人员现场开具作业许可证和高处作业专项许可

证。二是必须落实防范措施。员工高处作业必须按照要求配备安全带、安全帽等防护用品，严格按照作业许可规定落实其他防范措施。三是加强现场监管。高处作业一定要指派专人负责现场监护，发现违章行为要及时制止。

(4) 加强安全教育培训，增加安全知识，提高安全意识。

(5) 贯彻落实高处作业的相关安全管理制度，杜绝违章作业。

事故案例 4：装卸违章操作车辆伤害事故

1. 事故经过

2008 年 7 月某厂原油装车台上，进行着原油拉运工作。当一辆罐车装满原油后，该厂某原油处理站员工小洪为了保持罐车清洁，达到环保要求，要将接油桶悬挂在放油口处。因罐车较大，放油管弯头和罐车装油口的距离仅有 10 厘米，而接油桶高度为 22 厘米，根本无法挂上。因此，员工小洪让罐车司机将车向前开一些。之后，他从土油池桥栈的栏杆处下到罐车尾部的平台上，面对桥栈准备挂接油桶。小洪站在罐车上时，因没有及时与司机沟通，罐车突然启动产生的惯性，使小洪无法站稳，造成从原油罐车上坠落下来，造成小洪的左脚跟骨粉碎性骨折。

2. 事故原因

(1) 直接原因

此次事故发生的直接原因是员工的违章操作。

(2) 间接原因

- 1) 开车前，员工小洪和司机的沟通不够。
- 2) 员工小洪未遵守装卸油的操作规程。
- 3) 员工的自我保护意识淡薄。

3. 防范措施

- (1) 加强员工的安全培训，提高员工的自我保护和保护他人的安全意识。
- (2) 在装卸原油的过程中，应严格遵守装卸操作规程。
- (3) 加强作业现场的监管力度，杜绝违章作业，保护员工的生命安全。
- (4) 加强作业现场的监护力度。
- (5) 加强作业巡检制度。

第六章 安全条件分析

6.1 建设项目的具体情况

6.1.1 建设项目与周边设施安全距离

该站位于宁夏贺兰县暖泉工业区内，银汝公路南侧（1号）。东北侧为108县道（三级公路），西南侧为洪运东路（支路），西北侧空地。该站规划总用地面积7667m²，场地平整，周边交通便利，站内工艺设施与站外建（构）筑物安全间距符合《汽车加油加气加氢站技术标准》要求。该站与周边设施防火距离详见报告第2.5节。

6.1.2 建设项目所在地的自然条件

1. 地形地貌

贺兰县地处鄂尔多斯台地与阿拉善地块之间，银川地堑西北侧边缘，贺兰山前缘沉降带上，地貌差异明显。自西向东分别为贺兰山山地、贺兰山东麓冲洪积倾斜平原、黄河冲积平原和鄂尔多斯台地四大地类，海拔最低高度1090m，最高为3475m，最相对高差2385m。地层构造简单，表层为中砂黄土状，轻亚粘土，厚度约0~0.7m，以下分别为碎石，厚度为2.7~3.1m，其下层为砾砂，厚度为0.4~0.7m，再下层为细砂，厚度为0~1.12m，砂砾最大控制厚度为1.35m，除中砂黄土、轻亚粘土外，均可做天然地基。

2. 水文情况

黄河从贺兰县东南方的金贵镇入境，由南向北，至东北方的通义乡出境。境内全长21.25km，河宽约1200~1600m，水深一般2~6m，年均径流量为286.5亿m³，平均洪峰流量为3505m³/s。水量充沛，水质良好。贺兰县地表水比较丰富，惠农渠、汉延渠、唐徕渠、第二农场渠和西干渠五大干渠由南向北均匀分布在灌区平原，全长112.3km，年入境总水量13.7×108m³，年灌溉引水量5.6×108m³，灌溉贺兰县几十万亩农田。有常年和季节性湖泊0.62万hm²。

3. 气候与气象特征

贺兰县地处内陆，远离海洋，属大陆性气候，按中国气候分区指标划分，属中温带干旱气候区。由于经常受到来自西伯利亚冷空气的侵入，以及贺兰山地形条件的影响，四季气温变化大，冬春季常因冷空气的入侵而带来大风和强烈降温，形成干冷漫长的严冬；夏秋受到东南季风暖湿空气的影响，形成雨水较多的季节。

根据贺兰县气象站的记录资料分析，春季升温快，平均气温在 10℃ 左右；夏季气温较稳定，平均气温在 22℃ 左右，极端最高气温达到 36.7℃；秋季降温较快，平均气温 8~9℃ 之间；冬季气温持续寒冷，平均气温在 -9~-6℃ 之间，极端最低温度曾达到 -27.7℃。温差大是贺兰县气温的一个显著特点：①年温差大，气温年较差平均为 32.4℃。②昼夜温差大，气温日较差平均为 13.4℃，最大达到 29.9℃。③地区温差较明显，贺兰山气候区气温偏低，山顶部全年无夏季，冬季长达 10 个月，年均气温偏低，山顶部全年无夏季，冬季长达 10 个月，年均气温在 -0.8℃ 以下；平原气候较为温和，年均气温在 7.9~8.6℃ 之间。

6.1-1 贺兰县气象一览表

序号	项目	单位	数值	发生日期
1	年平均气压	kPa	88.98	/
2	最热月平均气温	℃	23.6	/
3	最冷月平均气温	℃	-8.1	/
4	极端最高气温	℃	36.7	1953.07.08
5	极端最低气温	℃	-27.7	1954.12.28
6	平均相对湿度	%	37	/
7	年平均降水量	mm	203.4	/
8	一日最大降水量	mm	95.4	1970.08.01
9	年平均蒸发量	mm	1774.4	/
10	平均风速	m/s	2.5	/
11	最大风速	m/s	28.0	1993.04.23
12	极大风速	m/s	27.7	1993.05.06
13	最大积雪深度	cm	13	1963.04.05
14	最大冻土深度	cm	109	1968.03
15	平均雷暴日数	d	15.8	/

序号	项目	单位	数值	发生日期
16	最多雷暴日数	d	30	/
17	平均沙尘暴日数	d	6.8	/
18	最多沙尘暴日数	d	50	/
19	平均大风日数	d	12.1	/
20	最多大风日数	d	80	/
21	年最多冻融循环次数	次	85	2000
22	全年主导风向	/	NW	/
23	全年最小风频风向	/	ENE	/
24	夏季最小频率风向	/	ENE	/

注：数据来源于气象局。

4. 地震

《中国地震动参数区划图》，贺兰县的抗震设防烈度为Ⅷ度，设计基本地震加速度值为 0.30g，场地特征周期为 0.45S，设计地震分组为第二组。该站拟按地震烈度Ⅷ度设防。

6.1.3 建设项目重大危险源设施与周边指定保护区域的距离

根据重大危险源辨识的结果，该站不构成危险化学品重大危险源。根据《危险化学品安全管理条例》第十九条（危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施（运输工具加油站、加气站除外），与周边指定场所、设施、区域的距离应当符合国家有关规定），对该站周边区域的保护区域不做调查要求，在此列出，仅供建设单位参考。该站与周边场所的安全距离详见下表。

表 6.1-2 重大危险源与周边距离调查表

序号	类型	标准依据	标准要求	实际情况	符合性
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域	《建筑设计防火规范（2018 版）》 （GB50016-2014） 第 3.4.2 条	50m	附近 100m 内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域。	符合要求
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	《建筑设计防火规范（2018 版）》 （GB50016-2014） 第 3.4.2 条	50m	附近 100m 范围内无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。	符合要求
3	车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场	《建筑设计防火规范（2018 版）》 （GB50016-2014） 第 3.4.2 条	车站、码头、机场、地铁风亭及出入口等重要公共建筑 80m	附近 500m 范围内无车站、码头、机场、地铁风亭及出入口等重要公共建筑。	符合要求

序号	类型	标准依据	标准要求	实际情况	符合性
	以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口	《汽车加油加气加氢站技术标准》	距厂外铁路 15.5m	附近 500m 范围内无铁路。	
		《汽车加油加气加氢站技术标准》	距厂外道路 5.5m	该站与东北侧 108 县道（三级公路）距离均满足要求。	
4	军事禁区、军事管理区	《中华人民共和国军事设施保护法》	不允许在军事禁区、军事管理区内	附近 500m 范围内无军事禁区、军事管理区。	符合要求
5	法律、行政法规规定予以保护的其它区域	无	无	附近 500m 范围内无其他保护的设施。	符合要求
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	《中华人民共和国环境保护法》	无	附近 200m 范围内无河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区。	符合要求
7	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	《中华人民共和国水污染防治法》	无	附近 200m 范围内无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地。	符合要求
8	供水水源、水厂及水源保护区	《工业企业设计卫生标准》第 4.1.5 条	无	该站未在饮水水源的上游建厂。	符合要求

6.2 建设项目的安全条件

6.2.1 建设项目对周边环境的影响

该站对周边环境的主要影响因素有火灾、爆炸等，站内工艺设施与站外建（构）筑物的规划距离、站内设施之间的规划距离均符合《汽车加油加气加氢站技术标准》的相关规定。根据危险程度定量分析可知油罐区一旦发生火灾爆炸时，当超压小于 0.02MPa 时，人员才能免于损伤，此时的安全距离为 9m；当超压小于 0.005MPa 时，建筑物才可能免于遭受破坏，此时的安全距离为 14.3m。该站汽油罐距离现有设施站房的距离为 10.6m，处于爆炸冲击波超压对建筑物的轻微作用范围内，发生火灾爆炸会对站房产生影响；该站位于 108 县道（主干道）西南侧，一旦发生火灾爆炸会对道路上的车辆和行人产生影响，可能导致人员伤亡事故。

该站在施工过程中会因为站内车辆或行人误入施工区可能发生高空坠物导致人员伤亡，施工过程中还会产生噪声以及粉尘这类物理有害因素，同时在施工过程中如果用电不当会引发触电甚至电气火灾会对加油站内的加油设备产生影响甚至引发火灾爆炸等二次事故。

6.2.2 周边环境对建设项目的影

该站站区围墙采用非燃烧实体围墙，高 2.2m 进行隔离，禁止无关人员进入，可以很大程度上减少外来事故隐患，降低周边环境对该站的影响。该站站内设施之间的防火间距符合《汽车加油加气加氢站技术标准》中的距离要求。

周边环境可能对该站造成的影响为道路上来往车辆产生的噪声、车辆发生事故可能带来的明火、进站加油车辆油箱缺陷导致的爆炸、火灾事故。

6.2.3 自然因素的影响

1. 地质灾害

地质灾害中地震、地面沉降、坍塌、土壤腐蚀性、水土流失、风沙等危害均可能造成电力、通信线路系统中断、毁坏，引发管线断裂或严重变形，建（构）筑物倒塌，设备设施损坏，造成油品泄漏事故。

2. 雷击危害分析

在罩棚、设备及管道架空部分形成一个优良的接闪器，当附近有雷云存在的情况下，可能形成一个感应电荷中心，从而使设备、管线遭受到直击雷的影响。因此，当防雷设施不符合要求或不能有效工作时，可能引起火灾或爆炸事故。

3. 洪水冲击危害分析

洪水一般都由暴雨引发，短时间的大强度降雨可形成侵蚀沟，对设备、设施的安全运行构成威胁。

4. 空气质量、温度、湿度危害分析

(1) 作业环境不良，会使工人身体疲劳，视线不清，注意力不集中，反应迟钝，昏昏欲睡，从而使操作失误增多。

作业环境不良的情况有通风不良、缺氧、空气质量不好，湿度过大，气温过高、气温过低、采光照度不良、有害光照等。

(2) 高温危害：高温作业人员受环境热负荷影响，作业能力随着温度的升高而明显下降。当环境温度大于 35℃时，人的反应速度、运算能力、感觉敏感性、感觉运动协调能力只有正常情况下的 70%，高温环境还会引起中暑，长期高温作业可出现高血压、心肌和消化功能障碍等病症。

(3) 低温危害：低温作业人员受环境低温的影响，操作功能随温度的下降而明显下降，使注意力不集中，反应时间延长，作业失误率增多，甚至产生幻觉，对心血管系统，呼吸系统有一定的影响。过低的温度会引起冻伤、体温降低甚至死亡。

(4) 湿度：过大的湿度会引起电气设备受潮、绝缘下降，引起触电事故，运行检修人员易患风湿性关节炎、神经衰弱等病症，主要应注意值班室等。

5. 采光、照明危害分析

光照的亮度和照度不足，会使操作人员作业困难，视力下降，危险地段会因照明不足引发意外。

6.3 主要技术、工艺和装置、设备、设施的安全可靠性

6.3.1 拟选择的主要技术、工艺和装置、设备、设施的安全可靠性

1. 技术、工艺的安全可靠性

该站汽油油罐车卸油采用密闭卸油方式，加油工艺采用汽油罐上设置潜油泵的加油方式加油，设有卸油和加油油气回收系统；柴油油罐车卸油采用密闭卸油方式，加油工艺采

用柴油罐上设置潜油泵的加油方式；油罐设置带有高低液位报警功能的液位仪。

根据第 2.4.1 节工艺对比情况可知，该站采用的工艺安全可靠性较高。

2. 装置、设施的安全可靠性

该站拟采用的装置、设施的安全可靠性分析见下表。

表 6.3-1 拟采用的装置、设施的安全可靠性分析一览表

设备	规格	安全措施
加油装置		
油罐	汽油：2×30m ³ ，柴油：3×30m ³ 。	安装计量管理系统，传感器。内外均采用防腐涂层，防静电接地保护、卸油静电导除。油罐设置带有高低液位报警功能的液位仪以及防止泄漏的渗漏监测系统。
加油机	税控 4 枪双油品潜油泵式，4 台	采用的防爆型，防静电接地保护。
潜油泵	最大流量：240L/min；电源：单向 220V；功率：1.5kW	无气阻现象，利用正压推送的原理，从根本上解决了高温环境、高扬程、远距离条件下管道泵、容积泵、叶片泵等负压原理工作的泵不能解决的问题。
输油管道	选用无缝不锈钢管，外有防腐材料涂层。	采用防腐措施，输油管线作防静电接地保护。

综上所述，该站拟采用的技术、工艺和装置、设备、设施是安全可靠的。

6.3.2 拟选择的装置、设备、设施与危险化学品储存过程的匹配情况

该站的装置、设备拟选用正规厂家成套产品，选型考虑介质、操作参数的匹配性。由表 6.3-1 分析可知，该站选取的主要装置、设备、设施与危险化学品的储存过程相匹配。

6.3.3 分析拟为危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程能否满足安全生产的要求

该站主要涉及汽油和柴油的储存和经营，配套和辅助工程包括供配电、给排水、防雷防静电接地、采暖和通风、消防以及自控系统。

1. 供配电

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》规定，该站自控系统、应急照明负荷为二级，加油机及生活用电负荷为三级。该站用电装机总容量拟为 40kW。

该站供电电源拟引自园区 10kV 供电线路，埋地敷设至站内自用的 50kVA 箱式变压器，通过电缆埋地敷设至配电室 AP 配电柜，为该站用电设备供电。

该站站内监控系统和站内信息系统等用电负荷拟采用在线 UPS 不间断供电电源，容量为 3kVA，供电时间不少于 60min。事故照明采用自带蓄电池应急灯，应急时间不少于 90min，能够满足该站用电需求。

该站站内拟设置一台 30kW 固定式柴油发电机作为站内自控系统、视频安防应急照明等自控信息系统的应急备用电源。

综上，该站供配电能够满足用电需求。

2. 给排水

(1) 给水

该站用水主要包括生活用水。该站站内生活用水拟引自市政供水管网，给水压力为 0.25MPa，管径 DN50，供水水量和水压能满足站内日常用水需要。

(2) 排水

该站无生产废水，排水主要包括生活污水和雨水，室内排水系统采用污废合流排水方式，污废水经管道排入钢筋混凝土化粪池。化粪池池盖处附近拟设置通气管。化粪池定期由环卫车清掏外运处理。站内雨水沿道路顺坡散排至站外。

综上，该站排水符合要求。

3. 采暖与通风

(1) 采暖

该站站房拟设置采暖设施，采暖拟采用空气源热泵冷暖机组提供，拟采用上供上回双管异程式系统，可满足冬季供暖需求。

(2) 通风

该站配电室、发电室拟采用机械通风，卫生间采用吸顶式通风器通风，办公室、营业室、值班室等其他区域拟采用自然通风，通风满足要求。

4. 消防

该站建成后为二级加油站，按照《汽车加油站设计与施工规范》第 12.2.3 条，可不设消防给水系统。根据《建筑灭火器配置设计规范》、《汽车加油加气加氢站技术标准》的要求，拟在加油区、油罐区配备手提式干粉灭火器、推车式干粉灭火器、消防砂、消防锹、灭火毯等灭火器材，用于扑灭初起火灾及小型火灾，消防设置符合要求。

5. 自控系统由生产控制系统和安防系统组成。

该站拟采用 PLC 站控系统对站内工艺变量及设备运行状态进行数据采集，对关键工艺参数进行检测，并对站内关键阀门进行联锁、集中控制，以保证站场安全、可靠、平稳、高效的运行。这些信号送至监控系统，显示工艺设备运行状态，确保系统的安全可靠运行。

该站拟设置安防监控系统，对站区进行 24 小时监控，监控资料保存时间不少于 60 个自然日。确保做到生产中有据可依，有据可查。

该站拟设置紧急停止按钮，拟设置在加油区及站房内，加油区以及站房内 24 小时有人值守。

综上所述，该站储存过程配套和辅助工程能够满足安全经营的需要。

第七章 安全对策措施及建议

7.1 可行性研究报告中的安全对策措施及建议

1. 严格按照国家相关法律法规进行选址，防火间距满足规范要求；车辆出入口分开设
置。
2. 站区内道路及地面采用混凝土地面；建筑物的耐火等级不应低于二级。
3. 制定消防预案，进行消防应急演练；灭火器材要定期检验，更换材料，确保处于完
好状态。
4. 认真贯彻“预防为主，防消结合”的方针，采取有效措施，改善员工的工作环境，
确保安全生产。
5. 根据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的规定，投入相应的安全生产费用。

7.2 补充的安全技术方面的对策措施及建议

7.2.1 项目选址及总平面布置对策及建议

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》、《建筑设计防火规范（2018 版）》等相关规定，
对该站选址提出以下安全对策措施及建议：

1. 平面布置严格遵循符合《汽车加油加气加氢站技术标准》、《建筑设计防火规范（2018
版）》等有关规定。
2. 站区内停车位和道路应符合下列规定：
 - （1）站内的车道或停车位，单车道或单车道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应按行驶车型确定，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）加油作业区内的停车位和道路路面不应采用沥青路面。

3. 加油作业区与辅助服务区之间应有界线标识。
4. 加油作业区内，不得有“明火地点”或“散发火花地点”。
5. 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。
6. 其他方面也应严格遵守国家有关法律法规、标准和规范等的规定。

7.2.2 主要技术、工艺和装置、设备（设施）单元安全对策及建议

1. 油罐

- (1) 油罐应采用钢制人孔盖。
- (2) 油罐设在非车行道下面时，罐顶的覆土厚度不应小于 0.5m。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，其回填料应符合产品说明书的要求。
- (3) 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。因此，在选择油罐埋深时，应考虑地下水位的高度和类型，在地下水位较高的地区，油罐埋深应不小于 2 米；在地下水位较低的地区，油罐埋深应不小于 3 米。
- (4) 油罐必须由具备相应资质的厂家生产，厂家必须出具产品合格证及检测证书。
- (5) 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。
- (6) 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监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。

(7) 该站拟采用双层油罐，双层钢制油罐内壁与外壁之间应有满足渗漏检测要求的贯通间隙。油罐的设计和制造，应满足油罐在所承受外压作用下的强度要求。

(8) 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监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。

(9) 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。

(10) 采取防渗漏措施的加油站，其埋地加油管道应采用双层管道。

(11) 双层油罐的渗漏检测应采用在线监测系统。采用液体传感器监测时，传感器的检测精度不应大于 3.5mm。

(12) 油罐的量油孔应设带锁的量油帽。量油孔下部的接合管宜向下伸至罐内距罐底 200mm 处，并应有检尺时使接合管内液位与罐内液位相一致的技术措施。

2. 加油机

- (1) 加油机不得设置在室内。
- (2) 加油枪应采用自封式加油枪，汽油加油枪的流量不应大于 50L/min。
- (3) 加油软管上宜设安全拉断阀。
- (4) 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。

(5) 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。

(6) 位于加油岛端部的加油机附近应设防撞柱（栏），其高度不应小于 0.5m。

3. 工艺管道系统

(1) 油罐车卸油必须采用密闭卸油方式。

(2) 每个油罐应各自设置卸油管道和卸油接口。各卸油接口应有明显的标识。

(3) 卸油接口应装设快速接头及密封盖。

(4) 油罐的接合管设置应符合下列规定：1) 接合管应为金属材质。2) 为了不损伤装油部分的罐身，便于日常的检修与管理，避免现场安装开孔可能出现的焊接不良和接管受力过大而发生断裂造成的跑油渗油等事故，接合管应当设置在油罐的顶部。为使接合管上的底阀或潜油泵的检修拆卸方便，进油接合管、出油接合管或潜油泵安装口，均应当设 在人孔盖上。3) 进油管应伸至罐内距罐底 50mm-100mm 处。进油立管的底端应为 45° 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通的开口。4) 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 150mm-200mm。5) 油罐的量油孔应设带锁的量油帽。量油孔下部的接合管宜向下伸至罐内距罐底 200mm 处，并应有检尺时使接合管内液位与罐内液位相一致的技术措施。6) 油罐人孔井内的管道及设备，应保证油罐人孔盖的可拆装性。7) 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（包括潜油泵出油管）。

(5) 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 1.5m 及以上。通气管管口应设置阻火器。

(6) 通气管的公称直径不应小于 50mm。

(7) 工艺管道的选用,应符合下列规定: 1) 油罐通气管道和露出地面的管道,应采用符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》的无缝钢管。2) 其他管道应采用输送流体用无缝钢管或适于输送油品的热塑性塑料管道。所采用的热塑性塑料管道应有质量证明文件。3) 无缝钢管的公称壁厚不应小于 4mm,埋地钢管的连接应采用焊接。4) 热塑性塑料管道的主体结构层应为无孔隙聚乙烯材料,壁厚不应小于 4mm。埋地部分的热塑性塑料管道应采用配套的专用连接管件电熔连接。5) 导静电热塑性塑料管道导静电衬层的体电阻率应小于 $10^8 \Omega \cdot m$,表面电阻率应小于 $10^{10} \Omega$ 。6) 不导静电热塑性塑料管道主体结构层的介电击穿强度应大于 100kV。

(8) 油罐车卸油时用的卸油连通软管,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。

(9) 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。

(10) 卸油管道、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%,油罐通气管横管的坡度,不应小于 1%。

(11) 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表面不得小于 0.2m。管道周围应回填不小于 100mm 厚的中性沙子或细土。

(12) 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、电缆沟和排水沟交叉时,应采取相应的防护措施。

4. 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、加气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》GB50068 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》的有关规定执行；

(7) 罩棚柱应有防止车辆碰撞的技术措施。

5. 加油岛的设计应符合下列规定：

(1) 加油岛应高出停车位的地坪 0.15m-0.20m；

(2) 加油岛两端的宽度不应小于 1.2m；

(3) 加油岛上的罩棚立柱边缘距岛端部不应小于 0.6m；

(4) 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。

6. 防爆区域内针对汽柴油挥发的易燃易爆气体应设置可燃有毒气体检测报警系统。

7. 地沟应有封盖等措施, 地沟敷设的管道, 应有防止泄漏积聚或窜入其他沟道的措施。

7.2.3 消防单元安全对策及建议

1. 住房和城乡建设主管部门、消防救援机构及其工作人员应当按照法定的职权和程序进行消防设计审查、消防验收、备案抽查和消防安全检查, 做到公正、严格、文明、高效。

2. 加油站工艺设备应配置灭火器材, 应符合下列规定：

(1) 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 台应按 2 台配置。

(2) 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, 应分别配置。

(3) 一、二级加油站应配置灭火毯 5 块、沙子 2m³。

3. 其余各建筑的灭火器配置, 应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》的有关规定。

4. 站区内不得种植油性植物。

5. 建议该站建成后主要负责人组织所有员工进行消防知识学习, 并开展消防演练, 以保证及时扑救、控制初期火灾, 减小火灾蔓延。

6. 高液位声光报警系统, 报警系统应配有不间断电源。

7. 紧急切断系统

(1) 应设置紧急切断系统, 该系统应能在事故状态下迅速切断加油泵、电源。紧急切断系统应具有失效保护功能。

(2) 加油泵的电源紧急切断阀, 应能由手动启动的远程控制切断系统操纵关闭。

(3) 紧急切断系统应至少在下列位置设置启动开关: 1) 在加油现场工作人员容易接近的位置。2) 在控制室或值班室内。

(4) 紧急切断系统应只能手动复位。

9. 视频监控系统

该站在罩棚及站房设置视频监视系统, 对主要区域进行昼夜实时视频监视, 视频数据记录与存储。摄像头的设置, 既要覆盖全面, 也要考虑危险性较大的区域。摄像监控设备的选型和安装应符合相关规定, 有防爆要求的应使用防爆摄像机或采取防爆措施。视频监控记录应至少保存 90 天。

7.2.4 公用工程单元安全对策措施及建议

一、供配电安全措施及建议

1. 电力线路宜采用电缆并直埋敷设。电缆穿越行车道部分，应穿钢管保护。
2. 当采用电缆沟敷设电缆时，加油作业区内的电缆沟内必须充沙填实。电缆不得与油品和热力管道敷设在同一沟内。
3. 爆炸危险区域内的电气设备选型、安装、电力线路敷设等，应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》的有关规定。
4. 电气作业应有经过专业培训、考核合格、持有电工作业操作证的人员担任。
5. 汽车加油站内爆炸危险区域以外的照明灯具可选用非防爆型。罩棚下处于非爆炸危险区域的灯具应选用防护等级不低于 IP44 级的照明灯具。
6. 汽车加油站的罩棚、营业室等处均应设应急照明，连续供电时间不应少于 90min。
7. 配电室的位置应靠近用电负荷中心，设置在尘埃少、腐蚀介质少、周围环境干燥和无剧烈振动的场所，并宜留有发展余地。
8. 配电设备的布置应遵循安全、可靠、适用和经济等原则，并应便于安装、操作、搬运、检修、试验和监测。
9. 配电室内除本室需用的管道外，不应有其他的管道通过。室内水、汽管道上不应设置阀门和中间接头；水、汽管道与散热器的连接应采用焊接，并应做等电位联结。配电屏上、下方及电缆沟内不应敷设水、汽管道。
10. 汽车加油加气加氢站可设置小型内燃发电机组。内燃机的排烟管口应安装阻火器。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：

- (1) 排烟口高出地面 4.5m 以下时，不应小于 5m；
- (2) 排烟口高出地面 4.5m 及以上时，不应小于 3m。

二. 防雷防静电安全措施及建议

1. 钢制油罐必须进行防雷接地，接地点不应少于两处。

2. 电气接地应符合下列规定：1) 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，宜共用接地装置，其接地电阻应按其中接地电阻值要求最小的接地电阻值确定。2) 当各自单独设置接地装置时，油罐的防雷接地装置的接地电阻、配线电缆金属外皮两端和保护钢管两端的接地装置的接地电阻，不应大于 10Ω ，电气系统的工作和保护接地电阻不应大于 4Ω ，地上油品的接地装置的接地电阻，不应大于 30Ω 。

3. 信息系统应采用铠装电缆或导线穿钢管配线。配线电缆金属外皮两端、保护钢管两端均应接地。

4. 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。

5. 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，其接地电阻不应大于 30Ω 。

6. 加油站内的汽车油罐卸车场地，应设卸车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。

7. 在爆炸危险区域内工艺管道上的法兰、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。

8. 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也应接地。

三. 采暖及通风安全措施及建议

1. 爆炸危险区域内的房间或箱体应采取通风措施，并应符合下列规定：

油罐区和加油区罩棚采用自然通风时，通风口总面积不应小于 $300\text{cm}^2/\text{m}^2$ （地面），通

风口不应少于 2 个。

2. 加油站供热管网每年冬季供暖前，应对加油站内供热管道进行检查、试压，确保完好无损。

四. 自控系统安全措施及建议

1. 该站设有加油、卸油油气回收系统，其站内油罐应设带有高液位报警功能的液位监测系统。双层油罐的液位监测系统尚应具备渗漏检测功能，其渗漏检测分辨率不宜大于 0.8L/h。

2. 油罐应采取卸油时的防满溢措施。油料达到油罐容量 90%时，应能触动高液位报警装置；油料达到油罐容量 95%时，应能自动停止油料继续进罐。

3. 泄漏报警系统、视频监控系统等集中报警应设置在 24 小时有人值守的控制室或值班室内。

4. 报警系统应配有不间断电源，供电时间不宜少于 60min。

五. 对危险作业的安全措施及建议

1. 受限空间作业

受限空间作业，作业人员如果防范措施不到位，就有可能发生火灾、爆炸、中毒和窒息事故。受限空间作业安全管理和规范的要求：

(1) 进行受限空间作业前，应当由本单位负责安全生产的负责人进行审查；未经审查批准，任何人不得进行受限空间作业。

(2) 实施受限空间作业前应当明确作业现场的负责人、监护人和作业人，并明确其对作业安全承担的职责，不得在没有监护人的情况下实施作业。

(3) 按照“先通风、后检测、再作业”的原则，凡要进入受限空间危险作业场所作业，必须根据实际情况先测定其氧气、有害气体、可燃性气体浓度，制定消除、控制危害

的方案，确保整个作业期间处于安全状态。符合安全要求后，方可进入。实施检测时，检测人员应当处于安全环境，并做好检测时间、地点、气体种类和检测浓度等记录，检测结果应当及时通知或者抄报作业现场的负责人、监护人、作业人。

(4) 作业前应当制定受限空间作业生产应急救援预案，明确救援人员及职责，落实救援设备器材，并定期进行预案演练，提高对突发事件的应急处置能力。受限空间作业发生事故时，监护人以及其他在场人员应当及时报警，救援人员应当做好自身防护，正确配备和使用合格的呼吸器具、救援器材，以免事故扩大。

(5) 在受限空间作业前和作业过程中，应当采取强制性持续通风措施，保持空气流通，降低作业危险。严禁用氧含量高于 23.5% 的空气或者纯氧进行通风换气。

(6) 作业过程中，在有限空间进入点设置醒目的警示标志，防止未经许可人员进入作业现场。

(7) 作业结束后，作业人员应认真检查受限空间内外，及时清理作业现场，将作业工具、材料带出受限空间，监护人员清点作业人员和作业工器具。

(8) 难度大、劳动强度大、作业环境恶劣、时间长的受限空间作业应采取定时轮换作业。

(9) 项目建成后涉及受限空间作业，应严格按照受限空间作业安全管理办法的要求，受限空间作业活动的现场作业人员和监护人员，应经过安全技术培训取得特种作业操作资格证书方可上岗作业。

2. 高处作业

(1) 高处作业人员应正确佩戴符合《坠落防护安全带》要求的安全带及符合《坠落防护安全绳》要求的安全绳。

(2) 高处作业应设专人监护，作业人员不应在作业处休息。

(3) 应根据实际需要配备符合安全要求的作业平台、吊笼、梯子、挡脚板、跳板等；脚手架的搭设、拆除和使用应符合《建筑施工脚手架安全技术统一标准》等有关标准要求。

(4) 高处作业人员不应站在不牢固的结构物上进行作业；在彩钢板屋顶、石棉瓦、瓦棱板等轻型材料上作业，应铺设牢固的脚手板并加以固定，脚手板上要有防滑措施；不应在未固定、无防护设施的构件及管道上进行作业或通行。

(5) 雨天和雪天作业时，应采取可靠的防滑、防寒措施；遇有五级风以上（含五级风）、浓雾等恶劣天气，不应进行高处作业、露天攀登与悬空高处作业；暴风雪、台风、暴雨后，应对作业安全设施进行检查，发现问题立即处理。

(6) 作业使用的工具、材料、零件等应装入工具袋，上下时手中不应持物，不应投掷工具、材料及其他物品；易滑动、易滚动的工具材料堆放在脚手架上时，应采取防坠落措施。

(7) 在同一坠落方向上，一般不应进行上下交叉作业，如需进行交叉作业，中间应设置安全防护层。

(8) 因作业需要，须临时拆除或变动作业对象的安全防护设施时，应经作业审批人员同意，并采取相应的防护措施，作业后应及时恢复。

(9) 拆除脚手架、防护棚时，应设警戒区并派专人监护，不应上下同时施工。

(10) 安全作业票的有效期最长为 7 天。当作业中断，再次作业前，应重新对环境条件和安全措施进行确认。

3. 动火作业

(1) 动火作业应有专人监护，作业前应清除动火现场及周围的易燃物品，或采取其他有效安全防火措施，并配备消防器材，满足作业现场应急需求。

(2) 凡在盛有或盛装过助燃或易燃易爆危险化学品的设备、管道等生产、储存设施

及本文件规定的火灾爆炸危险场所中生产设备上的动火作业，应将上述设备设施与生产系统彻底断开或隔离，不应以水封或仅关闭阀门代替盲板作为隔断措施。

(3) 拆除管线进行动火作业时，应先查明其内部介质危险特性、工艺条件及其走向，并根据所要拆除线的情况制定安全防护措施。

(4) 动火点周围或其下方如有可燃物、电缆桥架、孔洞、地沟、水封设施、污水井等，应检查分析并采取清理或封盖等措施；对于动火点周围 15m 范围内有可能泄漏易燃、可燃物料的设备设施，应采取隔离措施；对于受热分解可产生易燃易爆、有毒有害物质的场所，应进行风险分析并采取清理或封盖等防护措施。

(5) 在有可燃物构件和使用可燃物做防腐内衬的设备内部进行动火作业时，应采取防火隔绝措施。

(6) 在作业过程中可能释放出易燃易爆、有毒有害物质的设备上或设备内部动火时，动火前应进行风险分析，并采取有效的防范措施，必要时应连续检测气体浓度，发现气体浓度超限报警时，应立即停止作业；在较长的物料管线上动火，动火前应在彻底隔绝区域内分段采样分析。

(7) 在油罐区防火堤内进行动火作业时，不应同时进行切水、取样作业。

(8) 动火期间，距动火点 30m 内不应排放可燃气体；距动火点 15m 内不应排放可燃液体；在动火点 10m 范围内、动火点上方及下方不应同时进行可燃溶剂清洗或喷漆作业。

(9) 使用电焊机作业时，电焊机与动火点的间距不应超过 10m，不能满足要求时应将电焊机作为动火点进行管理。

(10) 使用气焊、气割动火作业时，乙炔瓶应直立放置，不应卧放使用；氧气瓶与乙炔瓶的间距不应小于 5m，二者与动火点间距不应小于 10m，并应采取防晒和防倾倒措施；乙炔瓶应安装防回火装置。

(11) 作业完毕后应清理现场，确认无残留火种后方可离开。

(12) 遇五级风以上（含五级风）天气，禁止露天动火作业；因生产确需动火，动火作业应升级管理。

4. 临时用电作业

(1) 在运行的火灾爆炸危险性生产装置、罐区和具有火灾爆炸危险场所内不应接临时电源，确需时应对周围环境进行可燃气体检测分析，分析结果应符合以下的规定：

1) 当被测气体或蒸气的爆炸下限大于或等于 4% 时，其被测浓度应不大于 0.5%（体积分数）；

2) 当被测气体或蒸气的爆炸下限小于 4% 时，其被测浓度应不大于 0.2%（体积分数）。

(2) 各类移动电源及外部自备电源，不应接入电网。

(3) 在开关上接引、拆除临时用电线路时，其上级开关应断电、加锁，并挂安全警示标牌，接、拆线路作业时，应有监护人在场。

(4) 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。

(5) 临时用电还应满足如下要求：

a) 火灾爆炸危险场所应使用相应防爆等级的电气元件，并采取相应的防爆安全措施；

b) 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；

c) 临时用电线路经过火灾爆炸危险场所以及有高温、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；

d) 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 2.5m，穿越机动车道不低于 5m；

7.3 补充的安全管理及从业人员条件单元的对策措施及建议

7.3.1 安全管理措施及建议

1. 根据《中华人民共和国安全生产法》等规定，危险物品的生产、经营、储存单位，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。
2. 主要负责人和安全生产管理人员，应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。
3. 该站应配置该站运行的岗位人员，岗位人员的配置要考虑人的因素带来的风险。并根据岗位设置，建立各岗位的安全责任制，做到一岗一责。
4. 应根据设备设置、制订安全操作规程，包括卸油、加油、计量、特殊情况下的应急处理等。
5. 建立健全安全生产责任制和各项安全管理制度。
 - (1) 该站应建立的安全生产责任制：主要包括站长、班长、技术安全员、加油员、设备（计量）岗位、收银（开票）员、工艺运行岗位等岗位责任制，明确了各自的安全职责，基本做到横向到边、纵向到底。
 - (2) 该站应建立安全生产管理制度，安全管理制度的制定应有效合理，能够有效的规范经营过程，该站落实三级安全教育，针对安全隐患进行现场讲解，让员工从思想上增强对安全隐患的排查意识，对生产中存在的重要危险源不断进行隐患排查，预防事故的发生。
 - (3) 该站应建立的安全操作规程：加油机操作规程，加油作业规程，油罐计量，计量操作规程，卸油操作规程，清罐操作规程，开票规程，灭火器操作规程，记账规程，配电室及控制柜操作规程，设备使用、维护、检修的安全要求，特殊情况处理规程。

该站拟建立的安全生产责任制、安全生产管理制度、操作规程清单如下所示：

表 7.3-1 安全管理制度、安全生产责任制、安全操作规程一览表

安全管理制度			
序号	制度名称	序号	制度名称
1	安全生产责任制考核制度	2	法律法规标准识别获取及其他要求管理制度
3	安全生产会议管理制度	4	安全生产奖惩制度
5	警理制度评审和修订制度	6	安全生产教育培训制度
7	安全风险评价管理制度	8	隐患排查治理制度
9	变更管理制度	10	事故管理制度
11	公司防火、防爆管理制度	12	公司消防安全管理制度
13	危险作业作业票证管理制度	14	设备检维修管理制度
15	承包商管理制度	16	供应商管理制度
17	劳动防护用品（器具）管理制度	18	应急预案管理制度
19	安全检查管理制度	20	安全生产标准化自评管理制度
21	安全风险研判与承诺公告制度	22	安全投入保障制度
23	安全警示标志管理制度	24	班组安全活动管理制度
25	领导干部带班制度	26	建设项目“三同时”管理制度
27	关键装置、重点部位安全管理制度	28	岗位交班制度
29	职业卫生管理制度	30	电气安全管理制度
31	特种设备管理制度	32	“三违”行为管理制度
33	安全设施管理制度	34	外来人员安全管理制度
35	监视和测量设备管理制度	36	危险化学品安全管理制度
37	危险化学品购销管理制度	38	进出车辆、人员管理制度
39	生产设施拆除和报废管理制度	40	废弃物处理管理制度
41	卸油安全管理制度	42	罐区安全管理制度
43	油品储存保管养护管理制度	44	公司消防器材管理制度
45	防雷装置管理制度	46	散装汽油销售管理制度
47	进销存台账管理制度	48	装卸设施连接可靠性确认制度
49	设备防腐管理制度	50	加油站防范抢动、恐怖袭击管理制度
安全生产责任制			
1	安全生产领导小组会安全职责	2	站长安全职责
3	安全管理人员安全职责	4	班组长安全职责
5	加油员岗位安全职责	6	计量员岗位安全职责
7	收款员岗位安全职责	8	开票员岗位安全职责
9	卸油员岗位安全职责	10	洗车工岗位安全职责

11	厨师岗位安全职责	-	-
安全操作规程			
1	加油安全操作规程	2	卸油安全操作规程
3	发电机操作规程	4	配电箱提作规程
5	配电柜操作规程	6	计量作业操作规程
7	加油机操作指引及检维修作业操作规程	8	油罐检维修作业（含油罐清洗）
9	电气设施检维修作业操作规程	10	消防器材使用操作规程
11	液位仪操作规程	12	油气回收系统操作规程
13	动火安全作业规程	14	吊装安全作业规程
15	断路安全作业规程	16	动土安全作业规程
17	临时用电安全作业规程	18	高处安全作业规程
19	盲板抽堵安全作业规程	20	受限空间安全作业规程

6. 加强对职工的安全教育，专业培训和考核。对新进员工或调整岗位的员工必须进行三级安全教育并考试合格后方可上岗，岗前培训时间不得少于 72 学时。使职工具有高度的安全责任心，熟练的操作技能，增强危险、危害状态应急处理能力，在紧急情况下能采取正确应急方法，事故发生时有自救互助能力。

7. 加强动火、电气等检修作业的管理。

8. 对危险区域设置相应的安全色和安全警示标志。

9. 制定易燃、易爆、有毒、有害物质贮存的安全管理制度，并严格执行，对汽油等危险化学品的管理，按有关规定执行。

10. 根据劳动防护用品配备标准，做好防护用品的配备和发放工作。

11. 建立发生异常情况的紧急处理方案和事故应急救援预案，并定期组织演练，应急救援预案的培训和演练应将图文并茂的资料存档，并对不符合项进行整改，不断对预案进行修订和更新。

12. 加油站作业场所应按《安全标志及其使用导则》、《消防安全标志设置要求》规定设置以下安全标志并加强现场安全管理：

（1）加油站出入口及周边、作业防火区内，选用“禁止烟火”、“禁止使用手机”标

志。

(2) 加油作业场所，选用“注意安全”、“当心爆炸”、“当心火灾”、“当心车辆”标志。

(3) 可能产生静电会导致火灾爆炸危险场所，选用“禁止穿化纤服”、“禁止穿带钉鞋”标志。

(4) 可能产生触电危险的配电间和电气设备，选用“当心触电”标志。

13. 个人及单位需要购买散装汽油的，需持相应材料，加油站实名登记后方可购买售出。

14. 该站应配备头盔、钢叉、防刺手套、防爆盾牌、捕捉器、橡胶棒等防爆工具，与周边企业或单位建立联防互助协议，确保公共安全风险的发生。

7.3.2 事故应急救援预案的建议

应急救援预案是针对可能发生的紧急事件所需的应急准备和应急响应行动而制定的指导性文件，其核心内容应包括生产经营单位的基本情况、应急救援机构及其职责、所面临的危险事故类型、应急响应程序及预案的演练和更新维护等。应急救援预案的编制必须遵循国家和地方相关的法律、法规和标准的要求。此外，预案编制时应充分收集和参阅已有的应急救援预案，避免应急救援预案的重复和交叉，确保与其他相关应急救援预案的协调一致。各生产经营单位在结合本单位实际情况分析、掌握后再编制对本单位有针对性的应急救援预案。应急预案应形成体系，针对各级各类可能发生的事故和所有危险源制定专项应急预案和现场应急处置方案，并明确事前、事发、事中、事后的各个过程中相关部门和有关人员的职责，事故预案的完善对操作过程部分增加。

一. 事故应急预案的制定

根据《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》及《生产安全事故应急预案管

理办法》，企业应该按照以下相关要求，进行应急预案的制定。

1. 综合应急预案

综合应急预案是从总体上阐述事故的应急方针、政策，应急组织结构及相关应急职责，应急行动、措施和保障等基本要求和程序，是应对各类事故的综合性文件。

2. 专项应急预案

专项应急预案是针对具体的事故类别（如危险化学品泄漏等事故）、危险源和应急保障而制定的计划或方案，是综合应急预案的组成部分，应按照综合应急预案的程序和要求组织制定，并作为综合应急预案的附件。专项应急预案应制定明确的救援程序和具体的应急救援措施。专项预案也具有针对性强、应用方案具体等特征。

3. 现场处置方案

现场处置方案是生产经营单位根据不同事故类别，针对具体的场所、装置或设施所制定的应急处置措施，主要包括事故风险分析、应急工作职责、应急处置和注意事项等内容。生产经营单位应根据风险评估、岗位操作规程以及危险性控制措施，组织本单位现场作业人员及相关专业人员共同进行编制现场处置方案。

二. 事故应急预案的评审、备案、演练

应急预案的评审、备案及实施：①应急预案编制完成后，应进行评审。内部评审由本单位主要负责人组织有关部门和人员进行。外部评审由上级主管部门或地方政府负责安全管理的部门组织审查。评审后，按规定报有关部门备案，并经生产经营单位主要负责人签署发布；②应当组织开展应急预案培训活动，使有关人员了解应急预案内容，熟悉应急职责、应急程序和岗位应急处置方案。应急预案的要点和程序应当张贴在应急地点和应急指挥场所，并设有明显的标志；③应当制定应急预案演练计划，根据事故预防重点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案

演练；④应急预案演练结束后，应急预案演练组织单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见；⑤应当按照应急预案的要求配备相应的应急物资及装备，建立使用状况档案，定期检测和维护，使其处于良好状态。应急救援物资应专人保管，并建立相应的制度保证其有效，在发生突发安全事故时能够发挥作用。应急救援器材的清单应作为救援预案的附件附在预案当中，并明确其存放地点和管理人员的联系方式。

三. 应急预案体系的构成

应急预案应形成体系，针对各级各类可能发生的事故和所有危险源制定专项应急预案和现场应急处置方案，并明确事前、事发、事中、事后的各个过程中相关部门和有关人员的职责。

四. 应急预案框架要求

按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》的意见，应急预案应包括的内容见下表：

表 7.3-1 应急救援预案体系框架内容一览表

种类	编制内容	附件
综合应急预案	1. 总则，包括适用范围、响应分级。 2. 应急组织机构及职责。 3. 应急响应，包括信息报告、预警、响应启动、应急处置、应急救援、响应终止。 4. 后期处置。 5. 应急保障，包括通信与信息保障、应急队伍保障、物资装备保障、其他保障。	1. 生产经营单位概况。 2. 风险评估的结果。 3. 预案体系与衔接。 4. 应急物资装备的名录或清单。
专项应急预案	1. 适用范围。 2. 应急指挥机构及职责。 3. 响应启动。 4. 处置措施。 5. 应急保障	5. 有关应急部门、机构或人员的联系方式。 6. 格式化文本。 7. 关键的路线、标识和图纸。
现场处置方案	1. 事故风险描述。 2. 应急工作职责。 3. 应急处置。 4. 注意事项。	8. 有关协议或备忘录。

7.4 补充的其它方面的安全对策措施及建议

7.4.1 建设施工方面的建议

1. 建设项目安全设施设计应当由取得相应设计资质的设计单位进行。
2. 建设项目安全设施的施工应当由取得相应工程施工资质的施工单位进行。
3. 承建加油站建筑工程的施工单位应具有建筑工程的相应资质。
4. 承建加油站安装工程的施工单位应具有安装工程的相应资质。从事压力容器及压力管道安装、改造、维修的单位，应取得相应的特种设备许可证。
5. 加油站工程施工应按工程设计文件及工艺设备、电气仪表的产品使用说明书进行，需修改设计或材料代用时，应有原设计单位变更设计的书面文件或经原设计单位同意的设计变更书面文件。
6. 建设项目工程监理单位应请有资质的监理单位，施工中聘请有资质的工程监理人员，包括安全监理人员。
7. 加油站施工应做好施工记录，其中隐蔽工程施工记录应有建设或监理单位代表确认签字。
8. 加油站建设初期，加油站应做好防护工作，防止施工期间造成的电焊火花引起油品燃烧，造成经济及设备的损失，避免人员伤亡。
9. 严格贯彻执行《建设工程安全生产管理条例》，项目建设单位应与施工单位（包括外委单位）签订施工期间安全生产责任书。项目的施工、安装、检修单位必须具有设备、设施的施工、安装、检修资格的认可手续，经上级主管部门批准，取得相应的有关合格证书。建设单位应加强对设计单位、施工单位、监理单位的安全生产管理，责成施工单位制定相应的施工安全管理方案。
10. 制定的施工方案和施工安全管理方案应将火灾、爆炸、中毒事故、起重伤害事故、高处坠落事故、触电事故、物体打击事故应重点预防，并制定相应的对策措施。

7.4.2 安全设施“三同时”方面的建议

企业应根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》有关条款要求，落实建设项目安全设施“三同时”程序，我公司对该站行政许可程序方面提出了相关建议（列表如下），建设单位将参照执行：

表 7.4-1 安全设施“三同时”建议一览表

序号	建议	依据
1	建设单位应当在建设项目的可行性研究阶段，委托具备相应资质的安全评价机构对建设项目进行安全评价。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》第 8 条
2	建设单位应当在建设项目开始初步设计前，向与本办法第四条、第五条规定相应的安全生产监督管理部门申请建设项目安全条件审查，提交下列文件、资料，并对其真实性负责： （一）建设项目安全条件审查申请书及文件； （二）建设项目安全评价报告； （三）建设项目批准、核准或者备案文件和规划相关文件（复制件）； （四）工商行政管理部门颁发的企业营业执照或者企业名称预先核准通知书（复制件）。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》第 10 条
3	建设单位应当在建设项目初步设计完成后、详细设计开始前，向出具建设项目安全条件审查意见书的安全监督管理部门申请建设项目安全设施设计审查，提交下列文件、资料，并对其真实性负责： （一）建设项目安全设施设计审查申请书及文件； （二）设计单位的设计资质证明文件（复制件）； （三）建设项目安全设施设计专篇	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》第 16 条
4	建设项目安全设施施工完成后，建设单位应当按照有关安全生产法律、法规、规章和国家标准、行业标准的规定，对建设项目安全设施进行检验、检测，保证建设项目安全设施满足危险化学品生产、储存的安全要求，并处于正常适用状态。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》第 21 条
5	建设单位应当组织建设项目的设计、施工、监理等有关单位和专家，研究提出建设项目试生产（使用）（以下简称试生产（使用））可能出现的安全问题及对策，并按照有关安全生产法律、法规、规章和国家标准、行业标准的规定，制定周密的试生产（使用）方案。试生产（使用）方案应当包括下列有关安全生产的内容： （一）建设项目设备及管道试压、吹扫、气密、单机试车、仪表调校、联动试车等生产准备的完成情况； （二）投料试车方案；	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》第 22 条

序号	建议	依据
	(三) 试生产(使用)过程中可能出现的安全问题、对策及应急预案; (四) 建设项目周边环境与建设项目安全试生产(使用)相互影响的确认情况; (五) 危险化学品重大危险源监控措施的落实情况; (六) 人力资源配置情况; (七) 试生产(使用)起止日期。 建设项目试生产期限应当不少于 30 日, 不超过 1 年。	
6	建设单位在采取有效安全生产措施后, 方可将建设项目安全设施与生产、储存、使用的主体装置、设施同时进行试生产(使用)。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》第 23 条
7	建设项目试生产期间, 建设单位应当按照本办法的规定委托有相应资质的安全评价机构对建设项目及其安全设施试生产(使用)情况进行安全验收评价, 且不得委托在可行性研究阶段进行安全评价的同一安全评价机构。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》第 25 条
8	建设单位组织安全设施竣工验收合格后, 应将验收过程中涉及的文件、资料存档, 并按照有关法律法规及其配套规章的规定申请有关危险化学品的其他安全许可。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》第 28 条
9	建设项目在通过安全条件审查之后、安全设施竣工验收之前, 建设单位发生变更的, 变更后的建设单位应当及时将证明材料和有关情况报送负责建设项目安全审查的安全生产监督管理部门。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》第 29 条

第八章 安全评价结论

8.1 主要危险、有害因素辨识结果

该站涉及危险化学品为经营过程中存在的汽油、柴油，以及检维修过程中使用的乙炔和氧[压缩的]。

该站存在的主要危险因素为火灾、其他爆炸、中毒和窒息、触电、车辆伤害、机械伤害、物体打击、高处坠落、容器爆炸、坍塌、起重伤害。

该站可能导致职业病的有害因素有化学因素（汽油、柴油、乙炔）、物理因素（高温、低温、噪声）。

8.2 危险化学品重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》，该站涉及的危险化学品不构成危险化学品重大危险源。

8.3 危险、有害因素受控程度

针对项目存在的危险、有害因素及潜在事故，项目建设单位在采取《安全预评价报告》中提出的安全对策措施基础之上，实现安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用后，项目危险、有害因素处于可控状态。

8.4 综合评价结论

1. 根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，该站属于鼓励类第七类第 2 项：“油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”，项目的建设符合国家产业政策要求，符合国家的有关法律法规和政策规定。

2. 该站站址选择基本符合当地工程地质、水文地质和环境条件；过往车辆较多，且周边加油站较少，建设的必要性和可行性较高；项目总平面布置可行，站内设施之间的防火

间距符合《汽车加油加气加氢站技术标准》的要求。

3. 该站拟采用工艺、技术成熟可靠，设备、设施在采区相应的安全措施后安全可靠。

4. 通过评价提出了设计方案存在的一些不足和建议采取的对策措施，对今后工程的设计、施工与运行管理过程的安全问题能起到一定参考与借鉴，有利于提高该站的本质安全程度，改善安全经营状况。

5. 建设项目下一步需完成工作的要求：

（1）进一步落实建设项目安全设施“三同时”程序。

（2）企业应根据《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》、《企业安全生产标准化基本规范》、《自治区应急管理厅关于印发全区工矿商贸企业安全生产标准化对标对表创建工程实施方案和安全生产标准化评分标准评审流程评审单位管理规范工作指南等8项方案制定的通知》等相关法律法规要求，尽快推进安全生产标准化建设。

宁夏君泽技术服务有限公司安全评价组认为：贺兰工业园区暖泉片区兴俊加油站项目选址合理，周边环境、总平面布置符合相关安全生产法律、法规的要求，采用的工艺技术和设备先进可靠，配套和辅助工程满足安全运行要求。在严格落实安全设施“三同时”的前提下，该站建设是可行的。

第九章 与建设单位交换意见

我公司自接受项目建设单位的委托后，对现场进行了实地考察，并多次与项目建设单位进行磋商，就安全评价资料收集、对策措施等方面与建设单位进行了反复、充分的沟通，与项目建设单位就本安全评价报告中提出的安全对策措施及建议采纳情况达成一致意见。项目建设单位对安全评价报告中危险、有害因素辨识、固有风险程度的分析以及评价结论予以接受，在以后的管理中对本报告提出的对策措施予以补充、完善，具体见下表。

表 9.1-1 与建设单位交换意见一览表

交换意见内容	交换意见结果
建设单位应就本评价报告以下几方面内容进行交换意见： （1）对安全评价报告中涉及到的物料品种、数量及其理化性能、毒性和运输条件等相关描述是否存在异议。 （2）对评价报告中涉及到的生产工艺、设备、设施等的规格型号、数量、用途、使用温度、使用压力等相关描述是否存在异议。 （3）对评价报告中建设项目的危险、有害因素分析结果及固有危险程度分析结果是否存在异议。 （4）评价报告中建设项目安全生产条件分析是否符合你单位扩建项目的情况。 （5）评价报告中对建设项目提出的安全对策措施及建议能否接受。	（1）对安全评价报告中涉及到的物料品种、数量及其理化性能、毒性和运输条件等相关描述与扩建项目实际相符。 （2）对评价报告中涉及到的加油工艺、设备、设施等的规格型号、数量、用途、使用温度、使用压力等相关描述与扩建项目实际相符。 （3）对评价报告中建设项目的危险、有害因素分析结果及固有危险程度分析结果无异议。 （4）评价报告中建设项目安全生产条件分析符合扩建项目的情况。 （5）评价报告中对建设项目提出的安全对策措施及建议同意接受。
评价单位（盖章）： 宁夏君泽技术服务有限公司 2024 年 5 月	建设单位（盖章）： 宁夏兴俊实业集团有限公司 2024 年 5 月

附件一 选用的安全评价方法简介

F1.1 评价方法选择

1. 安全检查表法；
2. 预先危险性分析法；
3. 危险度评价法；
4. G·M 莱克霍夫计算法。

F1.2 安全评价方法简介

F1.2.1 安全检查表法

安全检查表法针对被评价单位存在的固有危险和有害因素，根据国家相关标准、规范，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、设备及作业情况熟悉，并且富有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。

F1.2.2 预先危险性分析法

预先性危险性分析（Priliminary Hazard Analysis）简称 PHA，它是在一项工程活动（包括设计、施工建设、生产等）中，对所分析系统的危险性类别、转化条件、导致的结果进行预先分析，以求防止危险发生的措施，确保系统安全性的一种危险辨识和分析方法。

PHA 的步骤：

调查危险源。对所分析系统的危险源进行辨识，并按其所在系统进行分类。

危险性转化条件的分析。转化条件包括两个方面：①危险因素转化为危险状态的转化条件；②危险状态转化为事故的转化条件。转化条件为称为触发因素。

危险性等级。按危险导致的事故后果，确定其危险等级。根据表 F1.2-1 确定其危险等级。

事故预防。根据分析结果，作出判断，采取相应的措施。

表 F1.2-1 危险程度等级

级别	危害程度	危害后果
一级	可忽略	不会造成人员伤害和系统损坏
二级	临界的	可能会造成人员伤害和系统损坏，但可排除和控制
三级	危险的	会造成人员伤害和系统损坏，需立即采取控制措施
四级	破坏性的	会造成人员伤害和系统严重破坏

预先危险性分析采用如下的表格形式提交结果：

表 F1.2-2 危险性预先分析（样表）

危险有害因素	触发因素	危险状态	触发事件	事故或灾害	影响或后果	危险等级	预防措施

F1.2.3 危险度评价法

危险度评价法是借鉴日本劳动省“六阶段”的定量评价表，结合我国国家标准《石油化工企业设计防火规范》、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险度评价分类》等技术规范标准，编制了“危险度评价取值表”。危险度评价取值方法见下表。

表 F1.2-3 危险度评价取值表

项目 \ 分值	A (10 分)	B (5 分)	C (2 分)	D (0 分)
物质 (系指单元中危险、有害程度最大之物质)	1. 甲类可燃气体 2. 甲 A 类物质及液态烃类 3. 甲类固体 4. 极度危害介质	1. 乙类可燃气体 2. 甲 B、乙 A 类可燃液体 3. 乙类固体 4. 高度危害介质	1. 乙 B、丙 A、丙 B 类可燃液体。 2. 丙类固体 3. 中、轻度危害介质	不属左述之 A、B、C 项之物质
容量	1. 气体 1000m ³ 以上 2. 液体 100m ³ 以上	1. 气体 500~1000m ³ 2. 液体 50~100m ³	1. 气体 100~500m ³ 2. 液体 10~50m ³	1. 气体 <100m ³ 2. 液体 <10m ³
温度	1000℃ 以上使用, 其操作温度在燃点以上	1. 1000℃ 以上使用, 但操作温度在燃点以下 2. 在 250~1000℃ 使用, 其操作温度在燃点以上	1. 在 250~1000℃ 使用, 但操作温度在燃点以下 2. 低于 250℃ 使用, 操作温度在燃点以上	低于 250℃ 使用, 操作温度在燃点以下
压力	100MPa	20~100MPa	1~20MPa	1Mpa 以下
操作	1. 临界放热和特别剧烈的放热反应操作 2. 在爆炸极限范围内或其附近的操作	1. 中等放热反应 (如酯化、加成、氧化、聚合、综合等反应) 操作 2. 系统进入空气或不纯物质, 可能发生的危险、操作 3. 使用粉状或雾状物质, 有可能发生粉尘爆炸的操作 4. 单批式操作	1. 轻微放热反应 (如加氢、水合、异构化、磺化、中和等反应) 操作 2. 在精制过程中伴有化学反应 3. 单批式操作, 但开始使用机械等手段进行程序操作 4. 有一定危险的操作	无危险的操作

附表 1-3 中规定单元危险度由物质、容量、温度、压力和操作五个项目共同确定, 其危险度分别按 A=10 分、B=5 分、C=2 分、D=0 分赋值计分, 由分数之和确定危险等级。16 分以上是具有高度危险 (一级) 的单元, 11~15 分为具有中度危险 (二级) 的单元, 10 分以下为低危险度 (三级) 单元。以其中单元最大危险度作为本装置危险度。危险度分级表见下表。

表 F1.2-4 危险度分级

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

F1.2.4 G·M 莱克霍夫计算法

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:

$$P = 8 \left(\frac{R}{\sqrt[3]{Q_{TNT}}} \right)^{-3}$$

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 kg。

利用此公式可得到任意距离处的冲击波超压。

附件二 危险、有害因素辨识过程

F2.1 物质的理化及危险特性分析

根据《危险化学品目录（2015版）》（2022年调整），该站涉及的危险、有害物质为该站经营过程中存在的汽油、柴油，以及检维修过程中使用的乙炔和氧[压缩的]。

其理化及危险特性分析（数据主要来自化学品安全技术说明书）见表 F2.1-1 至表 F2.1-6。

表 F2.1-1 汽油的理化及危险特性分析

物质名称：汽油		CAS 号：86290-81-5	
物化特性			
沸点（℃）	40～200	比重（水=1）	0.7～0.79
饱和蒸气压（kPa）	/	熔点（℃）	<-60
蒸气密度（空气=1）	3～4	溶解性	不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇，可混溶于脂肪。
外观与性状	无色或淡黄色的易挥发液体，具有特殊臭味。		
火灾爆炸危险数据			
闪点（℃）	-50℃	爆炸极限（%）	1.3～6.0
灭火剂	泡沫、二氧化碳、干粉、砂土，用水灭火无效。		
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。		
危险特性	蒸气与空气混合形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂发生强烈反应，引起燃烧或爆炸。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
反应活性数据			
稳定性	不稳定		避免条件
	稳定	√	
聚合危险性	可能存在		避免条件
	不存在	√	
禁忌物	强氧化剂、卤素		燃烧（分解）产物 一氧化碳、二氧化碳
健康危害数据			
侵入途径	吸入	√	皮肤 √ 口 √
急性毒性	LD ₅₀	67000mg/kg（小鼠经口） （120 号溶剂汽油）	LC ₅₀ 103000mg/m ³ ，2 小时（小鼠吸入） （120 号溶剂汽油）
健康危害：			
麻醉性毒物，主要引起中枢神经系统功能障碍。轻度中毒的表现有头痛、头晕、短暂意识障碍、四肢无力、恶心、呕吐、易激动、步态不稳、共济失调等。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，并引起肝、肾损害。慢性中毒：神经衰弱综合征、自主神经功能紊乱、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。

泄漏紧急处理：

疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿化学防护服，不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发，但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水，用砂土或其他不燃性吸附剂混合吸收，然后收集运至废物处理场所。如果大量泄漏，在技术人员指导下清除。

储运注意事项：

保持容器密封，配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装要控制流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。

防护措施

职业接触限值 (GBZ2.1-2007)	PC-TWA: 300mg/m ³ [溶剂汽油]		
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）。	身体防护	穿防静电工作服。
手防护	戴橡胶耐油手套。	眼防护	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。
其它	工作现场严禁吸烟；避免长期反复接触。		

表 F2.1-2 柴油的理化及危险特性分析

物质名称：柴油		CAS 号：68334-30-5	
物化特性			
沸点（℃）	282-338	比重（水=1）	0.87-0.9
饱和蒸气压（kPa）	/	熔点（℃）	-18
蒸气密度（空气=1）	/	溶解性	不溶于水，溶于醇等多数有机溶剂。
外观与性状	稍有黏性的棕色液体。		
火灾爆炸危险数据			
闪点（℃）	23-60	爆炸极限（%）	1.4~4.5
灭火剂	雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。		
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。		
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。		
反应活性数据			
稳定性	不稳定		避免条件
	稳定	√	

聚合危险性	可能存在		避免条件			
	不存在	√				
禁忌物	强氧化剂、卤素。			燃烧（分解）产物	一氧化碳、二氧化碳	
健康危害数据						
侵入途径	吸入	√	皮肤	√	口	√
急性毒性	LD ₅₀	/		LC ₅₀	/	
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。						
泄漏紧急处理： 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。						
储运注意事项： 保持容器密封，配备相应品种和数量的消防器材；罐储时要有防火防爆技术措施；禁止使用易产生火花的机械设备和工具；充装要控制流速，注意防止静电积聚。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。						
防护措施						
职业接触限值	未制定标准					
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。			身体防护	穿一般作业防护服。	
手防护	戴橡胶耐油手套。			眼防护	戴化学安全防护眼镜。	
其它	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。					

表 F2. 1-3 乙炔的理化及危险特性分析

物质名称：乙炔		CAS 号：74-86-2	
物化特性			
沸点（℃）	-83.8℃	比重（水=1）	0.62
饱和蒸气压（kPa）	4053（16.8℃）	熔点（℃）	-81.8℃
蒸气密度（空气=1）	0.91	溶解性	溶于丙酮、氯仿、苯，微溶于乙醇、水。
外观与气味	无色气体，略具烃类特有的臭味。		
火灾爆炸危险数据			
闪点（℃）	无意义	爆炸极限	2.8%—81.0%

灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。					
灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。					
危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇高热、明火能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。					
反应活性数据						
稳定性	不稳定		避免条件	受热		
	稳定	√				
禁忌物	强氧化剂、卤素		燃烧（分解）产物		一氧化碳、二氧化碳	
健康危害数据						
侵入途径	吸入	√	皮肤		口	
急性毒性	LD ₅₀	无资料		LC ₅₀	无资料	
健康危害：具有弱麻醉作用，吸入高浓度乙炔，可导致急性中毒，引起头痛、恶心、呕吐。						
泄漏紧急处理：						
迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。						
储运注意事项：						
储存于阴凉、通风的仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，其开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名。注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。						
防护措施						
职业接触限值	未制定标准。					
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）。			身体防护	穿防静电工作服。	
手防护	戴一般作业防护手套。			眼防护	一般不需要特殊防护，必要时，戴化学安全防护眼镜。	
其它	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入储罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。					

表 F2.1-4 氧[压缩的]的理化及危险特性分析

物质名称：氧[压缩的]		CAS 号：7782-44-7	
物化特性			
沸点（℃）	-183.1	比重（水=1）	1.14（-183℃）
饱和蒸气压（kPa）	506.62（-164℃）	熔点（℃）	-218.8
蒸气密度（空气=1）	1.43	溶解性	微溶于水、乙醇
外观与气味	无色无臭气体		
火灾爆炸危险数据			

闪点（℃）	无意义		爆炸极限		无意义	
灭火剂	然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。					
灭火方法	用水保持容器冷却，以防受热爆炸，急剧助长火势。迅速切断气源，用水喷淋保护切断气源的人员。用雾状水、二氧化碳灭火。					
危险特性	是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数活性物质，与易燃物（如乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物。					
反应活性数据						
稳定性	不稳定		避免条件			
	稳定	√				
聚合危险性	可能存在		避免条件			
	不存在	√				
禁忌物	易燃或可燃物、活性金属粉末、乙炔			燃烧（分解）产物		
健康危害数据						
侵入途径	吸入	√	皮肤			口
急性毒性	LD ₅₀				LC ₅₀	
健康危害： 常压下，当氧的浓度超过 40%时，有可能发生氧中毒。吸入 40%~60%的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧，严重时可发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合征。吸入氧浓度在 80%以上时，出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱，继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。 长期处于氧分压为 60-100kPa（相当于吸入氧浓度 40%左右）的条件下可发生眼损害，严重者可失明。						
泄漏紧急处理： 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。避免与可燃物或易燃物接触。尽可能切断泄漏源，合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。						
储运注意事项： 不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃气体、金属粉末分开存放。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损，钢瓶不得摔、震、撞击或在地面滚动。						
防护措施						
职业接触限值	未制定标准。					
工程控制	密闭操作。提供良好的自然通风条件标准					
呼吸系统防护	一般不需特殊防护				身体防护	穿一般作业工作服
手防护	戴一般作业防护手套				眼防护	一般不需特殊防护
其它	避免高浓度吸入					

F2.2 依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》分析

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》对该站经营过程中危险、有害因素分为

四类进行分析。

F2.2.1 人的因素

人的因素包括生理、心理危险和有害因素和行为性危险和有害因素。事故发生的大部分原因是因人行为性危险和有害因素所致，包括指挥错误、操作错误和监护失误。

1. 指挥错误

由于指挥错误和不按有关规定指挥造成设备受损，人员伤亡，这主要是基本功不够，心理素质差或感知延迟、对事故无预见性而造成。指挥错误主要发生在设施、设备在运行过程中，特别是在正常运行时的操作中。有的错误性质是严重的，其后果可直接导致设备损坏甚至危及人身安全。

2. 操作错误

操作人员在操作过程中误操作，违章操作造成设备受损、人员伤亡的事故在企业生产中时有发生。

3. 监护失误

操作人员在操作过程中，监护人员的监护不得力，甚至判断失察和监护失误造成事故。

4. 其他行为性危险和有害因素。

以上提到的危险因素的发生多数均与操作错误、指挥错误或监护失误有关，因此只要加强管理，杜绝行为性危险因素的发生，就可避免或减少事故的发生。

F2.2.2 物的因素

物的因素分为物理性危险和有害因素，化学性危险和有害因素，生物性危险和有害因素等三大类。

1. 物理性危险有害因素

(1) 防护、保险、信号等装置缺乏或有缺陷

主要存在有无安全保险装置、报警装置、安全标志、未设置防护栏杆或防护栏杆损坏、电气未接地、绝缘不良、电气装置带电部分裸露等危险因素。

(2) 设备、设施、工具、附件有缺陷

主要存在有设计不当，结构不符合安全要求、制动装置有缺陷、安全间距不够、机械强度、绝缘强度不够、设备带“病”、超负荷运转、设备失修、失灵、保养不当等危险因素。

(3) 电危害

主要存在带电部位裸露、漏电、静电和杂散电流、电火花、其他电伤害。

(4) 个人防护用品、用具缺乏或有缺陷

主要存在有无个人防护用品、用具或所用防护用品、用具不符合安全要求。

(5) 噪声

主要存在机械性噪声。

(6) 振动伤害

主要存在机械性、电磁性、流体振动性振动、其他振动。

(7) 运动物伤害

主要存在抛射物、飞溅物、坠落物、反弹物、土岩滑动气流卷动等。

2. 化学性危险和有害因素

化学性危险和有害因素主要有理化危险（如易燃气体、液体等危险化学品引起的危险有害因素）；健康危险及其他化学性危险和有害因素。

F2.2.3 环境因素

主要存在有照明光线、通风不良、作业场地杂乱、操作设计工序或配置不安全，贮存方法不安全以及环境温度、湿度不当等危险因素。

F2.2.4 管理因素

导致事故的危险有害因素中管理因素有以下几种：

1. 安全管理体系文件不健全，安全管理主体责任不落实。

安全管理体系文件包括企业各级各部门的安全责任制、各项安全管理制度、安全操作规程和事故应急救援体系。

2. 日常安全检查不落实，发现隐患不及时整改。

安全检查是维持正常生产的有效办法，是一项综合性的安全管理措施，可以针对企业的工作进行全面检查，也可以针对人的不安全行为或设备、环境的不安全状态进行检查。因此，经常开展各种形式的安全检查是发现隐患，落实整改，控制事故的重要手段。

3. 安全教育不落实，职工安全意识淡薄，安全技能缺乏。

企业的安全教育培训一般分为三级，其中站级教育和班组教育是对员工进行安全教育的重要环节。抓好基层的教育培训工作，普及安全技术知识，提高安全意识和安全生产技能，增强危害识别和控制能力将有利于实现安全生产。

F2.3 主要危险因素分析

根据《企业职工伤亡事故分类》进行辨识，该站存在的危险因素为火灾、其他爆炸、中毒和窒息、触电、车辆伤害、机械伤害、物体打击、高处坠落、容器爆炸、坍塌、起重伤害等。

F2.3.1 火灾、其他爆炸

该站可能发生的火灾、其他爆炸事故包括：汽油、柴油引起的火灾、其他爆炸；电气火灾、气瓶使用场所火灾、其他爆炸。

1. 汽油、柴油引起的火灾、其他爆炸

- (1) 油品的装卸区

如果装卸油品过程中因设备泄漏跑油、灌装过满冒油或卸油时逸散油气，遇明火、机械火星、静电火花、雷电、烟囱飞火等点火源，有导致火灾爆炸的危险。尤其是靠近公路一侧，来往车辆较频繁，一旦发生事故，将会扩大灾害范围。

在接卸油品或加油作业中，油罐车不熄火、油罐车静电接地不良、卸油时连通软管静电传导性能差；雷雨天往油罐卸油或往汽车油箱加油速度过快；加油操作失误；密闭卸油接口处漏油；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。

（2）油罐区

该站的卧式油罐埋地设置是比较安全的。从国内外的有关调查资料统计来看，油罐埋地设置，火灾发生概率较低，即使油罐发生着火，也容易扑救。

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；油罐管线腐蚀穿孔或外力作用，如抗腐蚀措施不当、机械损害等造成管线断裂而发生漏油、跑油；埋地油罐注油过量溢出；卸油时油气外溢明火引爆；油罐、卸油接管等处接地不良，通气管遇雷击或静电闪火均会引燃引爆。

（3）加油区

加油场地安装有不同种类加油机专为各种机动车辆加油的作业区域。由于人员、车辆流动频繁，不安全因素较多，是加油站事故多发、高发的危险场所。譬如：站内加油工位间加油作业的相互影响、加油过程中车辆移动、未熄火加油、油箱漏油、加油过满溢出、加油机漏油、加油作业过程中发生电气故障、修车或机械碰撞产生火花等原因，均容易引发火灾爆炸事故。

当违章用油枪往塑料桶（瓶）注汽油，都可能引发爆炸与火灾事故的发生。

2. 电气火灾

明火、短路、过载均会引起电气设备火灾。电气设备、线路一般都使用了大量的塑料、

橡胶、绝缘漆、稀释剂等材料，火灾蔓延速度快，燃烧时能产生大量烟雾，产生有毒气体，因此，电气火灾危险性也比较大。

3. 气瓶使用场所火灾、其他爆炸

该站施工及检维修过程中使用氧[压缩的]、乙炔进行热切割，若氧[压缩的]、乙炔气瓶在使用过程中距离不符合安全要求，或与明火之间距离不符合要求，发生乙炔气体泄漏等均有可能引发火灾、爆炸事故；操作人员无证上岗，操作不熟练或保护装置失效造成乙炔气体回火有可能引发火灾、爆炸事故。

F2.3.2 中毒和窒息

汽油、柴油属于低毒危险化学品。汽油、柴油的中毒主要表现为窒息性。人在受限空间短时间内吸入大量汽油蒸气（有毒气体）引起中毒和窒息，一般发生在油罐内部（清罐作业）和人孔操作井等受限空间内。

易发生中毒和窒息的场所：

（1）检修设备，发生跑、溢、滴、漏油的场所，以及火灾爆炸事故处理过程中，容易发生中毒事故。

（2）阀井、管沟等场所，如设备渗漏，通风不良时，容易积聚油气，是容易发生油气中毒的场所。

（3）呼吸阀附近，特别在收集油气作业时，具有较大的油气浓度，久停此地可能造成窒息。

操作人员造成急性职业中毒的主要原因如下：

（1）阀门、加油机等泄漏及连接处密闭不好；

（2）工作场所通风装置失效，通风不良；

（3）工作场所未安装有害气体浓度检测、报警装置或装置失效；

(4) 操作人员违章作业；操作人员未进行个体防护，穿戴劳动防护用品（如：未佩戴防毒面具或呼吸器等）；

(5) 劳动防护用品有破损处或失效。

F2.3.3 触电

1. 雷电伤害：罩棚、设备及配电装置均有遭受雷电袭击的危险，可能导致火灾、爆炸、设备破坏、人员触电伤害事故。

2. 漏电伤害：由于电气设备缺陷、电缆绝缘老化、线路敷设不规范、安全措施不完备或违章操作极易造成人身触电事故。

3. 低压配电系统中设计、安装不合理、电气设备质量不符合标准要求、电工操作未穿戴相应的劳动防护用品、违章作业等均能发生触电事故。

4. 由于管理上的漏洞、疏忽，不按规定开停车，造成触电伤害事故。

5. 带电的设备、装置等，若接地或接零保护装置失灵失效时，人触及带电体漏电部位，有发生触电危险。

6. 该站中潜在的触电事故的发生是由于电气作业人员操作时未办理作业票，检修现场未设置安全标志，未按电气作业规程进行操作，随便接临时电源等导致的。大检修或抢修时，会使用临时电源，如果电缆绝缘不良或电气设备漏电，就有可能发生触电事故。正常运行时也会由于电气设施使用不当发生电气事故。

7. 各种电气设备和设施，未按规定项目、周期进行必要的预防试验检测，一旦性能下降，就会形成各种安全隐患，可能发生触电事故。

8. 配电室应加强巡检，责任制和工作内容要有严格的要求，稍有忽视即可形成安全隐患。距装置泄漏点过近或处于下风的易燃易爆气体逸入在有火源（如倒闸操作或继电保护动作）时会导致事故。门窗不严或不关闭，小动物窜入室内将导致电器短路事故，尤其是

雷雨季节要及时发现避雷器的放电记录器有无动作，房顶是否漏雨；高峰负荷时，负荷是否超过最小载流元件的允许值，有无发热现象，配电盘内的二次线，继电保护，自动装置是否正常运行，很多细小迹象，若不及时发现及时处理都将成为事故源。

F2.3.4 车辆伤害

该站加油区、汽油、柴油卸车区车辆来往频繁，易发生车辆伤害事故，不仅容易造成人员伤害，还会对设备、设施造成撞击、损坏而导致事故。加油、车辆驾驶员违章驾驶造成的，如驾驶员无照驾驶、酒后驾驶或超速驾车等。若道路、车辆管理、车辆状况、驾驶人员素质等方面存在缺陷，可导致车辆伤害事故。

F2.3.5 机械伤害

该站存在潜油泵等机械设备，在安装、调试、生产运行、设备检修、管理检查等过程中，作业人员不可避免地要与这些设备进行接触。设备的快速转动部件、快速移动部件、摆动部件、啮合部件等若缺乏良好的防护设施，有可能伤及人员的手、脚、头发及其它身体部位。

F2.3.6 物体打击

在检维修罩棚等高处作业时，因工具、零部件、物品存放不当，检维修现场混乱，违章蛮干，可能发生工具、零部件、物品的坠落伤人。

F2.3.7 高处坠落

在罩棚、设备设施维修等工作中，若有关人员身体不适，注意力不集中，违反高处作业规定或不严格执行操作规程等，容易发生高处坠落事故。发生高处坠落事故的原因主要是：洞、坑无盖板或检修中移动盖板；平台、扶梯的栏杆不符合安全要求，临时拆除栏杆后没有防护措施，不设警告标志；高处作业不挂安全带、不戴安全、不挂安全网；梯子使用不当或梯子不符合安全要求；不采取任何安全措施，在石棉瓦之类不坚固的结构上作业；

脚手架有缺陷；高处作业用力不当、重心失稳；危险物料伤害坠落。

F2.3.8 容器爆炸

该站施工及检维修过程中使用氧[压缩的]、乙炔瓶，若氧[压缩的]瓶与乙炔瓶在使用过程中，安全距离不符合要求，气体泄漏遇明火均可引发气瓶爆炸事故；气瓶接近热源或在太阳下暴晒，受热温度升高，导致压力上升超过爆炸极限而发生爆炸；气焊操作人员无证上岗，操作不熟练或保护装置失效造成乙炔气体回火有可能引发爆炸事故；氧[压缩的]瓶与乙炔气瓶以及与其他危险化学品混放，发生泄漏遇火发生爆炸事故。

F2.3.9 坍塌

罩棚焊接或连接不牢，遇大风等恶劣天气；冬季下雪，未及时清理罩棚上的积雪，都有可能造成罩棚坍塌事故。

建筑物、构造物、堆置物、土石方等因设计、堆置、摆放或施工不合理、不正确，所发生倒塌造成伤害、伤亡的事故。在施工中应该严格遵守规章制度，使用合格建材，防止坍塌事故发生。

F2.3.10 起重伤害

在维修过程中，起重机械，如果制造、安装质量不合格，没有定期检测，或检测不合格而继续使用，易发生起重伤害事故。

起重机械操作人员不具备操作技能，无证操作，违章操作，都可能发生起重伤害事故。

F2.4 主要有害因素分析

根据《职业病危害因素分类目录》，通过分析可知该站主要有害因素有：物理因素（噪声、高温、低温）、化学因素（汽油、柴油、乙炔）。

F2.4.1 化学因素

该站存在的化学因素有汽油、柴油，可能导致的职业病为油气中毒、接触性皮炎、油性痤疮。

在储存、装卸、销售过程中，若发生泄漏会挥发出蒸气并散发到作业场所中去，如操作人员个体防护有缺陷，吸入以上气体会造成人体的损害，甚至发生急性中毒、窒息。

汽油为麻醉性毒物，侵入途径为吸入、食入和皮肤吸收。汽油可引起中枢神经系统功能障碍，高浓度时引起呼吸中枢麻痹，直接吸入呼吸道导致吸入性肺炎。

柴油可致急性肾脏损害。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。

乙炔属微毒类，具有弱麻醉和阻止细胞氧化的作用。高浓度时排挤空气中的氧，引起单纯性窒息作用。

F2.4.2 物理因素

该站存在的物理因素有噪声、高温、低温，可能导致的职业病为噪声聋、中暑、冻伤。

该站噪声产生源主要是电机、机泵及各种加油车辆等。

噪声对人体的危害是多方面的，噪声会造成暂时性或永久性听觉损伤，特别是长期接触高强度噪声，会导致不可逆病变，或者永久性听觉损伤，形成噪声性耳聋，而这种耳聋一旦发生就很难治愈，因此噪声对听觉系统影响很大，进而会影响到作业人员的日常工作和生活。噪声强度越大，接触时间越长，其危害也越严重。

此外，噪声还会对神经系统、心血管系统、消化系统、内分泌系统、血液等造成影响。噪声还会降低劳动生产率，在噪声的刺激下，人们的注意力很不容易集中，工作易出差错，不仅影响工作进度，而且降低工作质量，容易造成作业人员的误判断或判断力下降等而引发工伤事故。

该站生产车间及冬季、夏季室外作业时，可能引起人员中暑、冻伤。

F2.5 施工期危险有害因素辨识与分析

在施工期的可能存在的主要危险有害因素有：火灾、其他爆炸、高处坠落、物体打击、触电、机械伤害、坍塌、起重伤害、车辆伤害、中毒和窒息、物理因素类（噪声）、粉尘

（电焊烟尘）等。

1. 火灾、其他爆炸

施工过程中需要在现场进行气焊、气割作业，在作业过程中，乙炔瓶与氧气瓶之间安全距离不够或乙炔气瓶发生泄漏，遇点火源可能导致火灾、爆炸事故。

该站施工过程中使用氧气、乙炔瓶，若氧气瓶与乙炔瓶在使用过程中，安全距离不符合要求，气体泄漏遇明火均可引发气瓶爆炸事故；气瓶接近热源或在太阳下暴晒，受热温度升高，导致压力上升超过爆炸极限而发生爆炸；气焊操作人员无证上岗，操作不熟练或保护装置失效造成乙炔气体回火有可能引发爆炸事故；氧气瓶与乙炔气瓶以及与其他危险化学品混放，发生泄漏遇火发生爆炸事故。项目施工过程中线路的短路和漏电，过流，接触不良，电弧和焊渣等因素都会引发电气火灾。

以上发生火灾可能性均会影响该站现有设施，甚至引发现有设施的泄露以及火灾爆炸。

2. 高处坠落

在搭、拆脚手架时或在高于基准面 2 米以上的场所，若扶梯、护栏等有损坏、松动、打滑或不符合规范要求等，当操作者不慎、失衡等有可能发生高空坠落的危险。

造成高处坠落的主要因素有：

- （1）没有按要求使用安全带、防滑鞋；
- （2）高处作业时安全防护设施损坏或检修后安全装置未恢复；
- （3）使用安全设施不完善或缺乏的设备、设施进行作业；
- （4）作业人员患有高血压、恐高症；
- （5）工作责任心不强，主观判断失误；
- （6）作业人员疏忽大意，疲劳过度；
- （7）高处作业安全管理不到位；

(8) 该站现有设备运营过程中外来车辆或人员误入撞击脚手架或塔引起高处作业人员坠落。

3. 物体打击

在搭、拆脚手架、在脚手架上作业或在其它高于基准面 2m 以上的地点作业时，高处作业人员不小心将工具、架杆或重物跌落地面，可能造成物体打击伤害。

4. 触电

施工过程中使用的电气设备如绝缘不良、未采取漏电保护等，可能造成人员触电。

电焊使用的电焊机如未进行保护接地，可能造成操作人员触电。

使用电动工具，如未按规程进行操作、未使用绝缘保护用具或绝缘保护失效，可导致人员触电伤害。

5. 机械伤害

使用电机等作业过程中，作业人员如不按规程作业，设备外露旋转部件无防护措施或防护措施失效可能造成作业人员的机械伤害事故。

6. 坍塌

在开挖地基槽时，因地基槽无支护、地基槽无护坡，可导致土方坍塌造成地基槽内人员伤亡。

在建设（构）筑物时违章作业，不按规程进行操作，可导致土方坍塌，造成人员伤亡。
砌筑建（构）筑物墙体过程中，如墙体地基不稳，墙体砌筑质量差，可能造成墙体坍塌，地面人员伤亡。

7. 起重伤害

施工期间需要使用起重机械起吊材料及设备，在起吊材料及设备时，如起重机械操作人员违章操作、无专人指挥、指挥错误、起重机没有挂稳起吊物，起吊物失稳跌落地面，

都可能造成起重伤害。

8. 车辆伤害

如作业路面狭窄、转弯半径太小、道路不平整，驾驶员视线差、驾驶员注意力不集中，倒车无地面人员指挥，地面人员安全意识差均可导致车辆伤害。

9. 中毒和窒息

施工期间大量使用电焊，会产生电焊烟尘，若在密闭空间中时间过长，会引起中毒和窒息。

10. 物理因素类（噪声）

施工现场使用的机械设备运转及运输车辆会产生较大的噪声，噪声会对人产生危害。

11. 粉尘（电焊烟尘）

施工过程中使用的各类焊机，进行电焊作业过程中，产生的电焊烟尘对现场操作人员具有危害性，人员吸入可能导致矽肺。

F2.6 危险化学品重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》，危险化学品重大危险源是指长期的或临时的生产、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。

生产单元是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，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元；储存单元是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、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过表 1、表 2 规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

①生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，该危险化学品数量即为单

元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源；

②生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，按式（1）计算，若满足式

（1），则定为重大危险源：

$$S = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \frac{q_3}{Q_3} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1 \dots\dots\dots (1)$$

式中，S——辨识指标；

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

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——与每种危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

该站危险化学品重大危险源单元划分：

《危险化学品重大危险源辨识》规定，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，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元；储存单元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。

该站涉及到的汽油、柴油、乙炔、氧[压缩的]列入辨识范围。该站不生产危险化学品，加油过程中管道存在的汽油和柴油的量极少，因此生产单元不做辨识，该站只在经营过程中储存汽油、柴油，故只划分为一个储存单元进行辨识。

根据《危险化学品重大危险源辨识》表1、表2中规定的临界量，汽油的临界量为200t，柴油的临界量为5000t，乙炔临界量为1t，氧气临界量为200t，乙炔和氧[压缩的]仅在检维修场所使用，日常经营不储存，且检维修场所使用量极少，远低于重大危险源临界量，故本次评价不做辨识。具体辨识结果如下。

1. 储存单元：

（1）汽油的最大储存量：该站设2个单罐容积为30m³的汽油罐，汽油相对密度为0.7～0.79（水=1、汽油密度此处取0.79），折算储量为60m³×0.79t/m³=47.4t。因此，汽油的

最大储存量为 47.4t。

(2) 柴油的最大储存量：该站设 3 个单罐容积均为 30m³ 的柴油罐，柴油相对密度为 0.8~0.9（水=1、柴油密度此处取 0.85），折算储量为 $3 \times 30\text{m}^3 \times 0.9\text{t}/\text{m}^3 = 76.5\text{t}$ 。因此，柴油的最大储存量为 76.5t。

危险化学品重大危险源辨识结果见下表。

表 F2.6-1 存储单元危险化学品重大危险源辨识表

单元	物质名称	临界量 (Q_i)	最大储存量 (q_i)	q_i / Q_i	是否构成危险化学品重大危险源
储存单元	汽油	200t	47.4t	0.2370	否
	柴油	5000t	76.5t	0.0153	
	$\Sigma (q_i / Q_i)$			0.2522 < 1	

根据《危险化学品重大危险源辨识》进行辨识，该站涉及的危险化学品不构成危险化学品重大危险源。

F2.7 危险化工工艺辨识

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》，《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》，该站不涉及重点监管的危险化工工艺。

附件三 定性、定量评价

F3.1 各评价单元危险程度定性分析结果

F3.1.1 法律法规符合性单元

法律法规符合性单元采用安全检查表法进行评价，评价结果如下。

表 F3.1-1 法律法规符合性单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
1	生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	《中华人民共和国安全生产法》第38条	未使用国家明令淘汰、禁止的工艺、设备。	符合要求
2	不得建设《产业结构调整指导目录（2024年本）》规定的淘汰类项目。	《产业结构调整指导目录（2024年本）》	该站属于鼓励类第七类第2项：“油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”，项目的建设符合国家产业政策要求，符合国家的有关法律法规和政策规定。	符合要求
3	选址是否符合自治区、市的规划与布局。	/	该站位于宁夏贺兰县暖泉工业区内，银汝公路南侧（1号）。	符合要求
4	建设项目立项应经政府相关部门批准（同意）。	/	该站于2024年03月07日取得贺兰县发展和改革局下发的《宁夏回族自治区企业投资项目备案证》同意该站建设。（项目代码：2403-640122-21-01-267910）。该站于2024年4月22日取得由银川市审批服务管理局下发的《关于宁夏兴俊实业集团有限公司新建暖泉加油站规划确认的批复》（银审服（批）发[2024]26号）。	符合要求

法律法规符合性单元采用安全检查表法进行评价，共检查4项，全部符合要求。由安全检查表可知，该站于2024年03月07日取得贺兰县发展和改革局下发的《宁夏回族自治区企业投资项目备案证》（项目代码：2403-640122-21-01-267910），该站于2024年4月22日取得由银川市审批服务管理局下发的《关于宁夏兴俊实业集团有限公司新建暖泉加油站规划确认的批复》（银审服（批）发[2024]26号）。符合项目建设条件，从产业政策、建设程序等方面符合法律法规的要求。

F3.1.2 选址及总平面布置单元

选址及总平面布置单元采用安全检查表法进行评价，评价结果详见下表。

表 F3.1-2 选址及总平面布置单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
1	加油加气站的站址选择，应符合城乡规划、环境保护和防火安全的要求，并应选在交通便利的地方。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 4.0.1 条	该站选址选在交通便利的地方。	符合要求
2	在城市中心区不应建一级汽车加油加气加氢站、CNG 加气母站。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 4.0.2 条	该站位于宁夏贺兰县暖泉工业区内，银汝公路南侧（1 号），东北侧为 108 县道（三级公路），西南侧为洪运东路（支路），西北侧空地，不在城市中心区内。	符合要求
3	城市建成区内的加油加气站，宜靠近城市道路，但不宜选在城市干道的交叉路口附近。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 4.0.3 条	该站不在城市建成区内。	符合要求
4	加油站、加油加气合建站的汽油设备与站外建（构）筑物的安全间距，不应小于表 4.0.4 的规定。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 4.0.4 条	根据总平面布置图，该站汽油设备与站外建（构）筑物的安全间距符合规范要求。	符合要求
5	加油站、加油加气合建站的柴油设备与站外建（构）筑物的安全间距，不应小于表 4.0.4 的规定。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 4.0.4 条	根据总平面布置图，该站柴油设备与站外建（构）筑物的安全间距符合规范要求。	符合要求
6	架空电力线路不应跨越加油加气站的加油加气作业区。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 4.0.12 条	加油作业区无架空电力线路跨越加油作业区。	符合要求
7	车辆入口和出口应分开设置。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 5.0.1 条	根据总平面布置图，出入口分开设置。	符合要求
8	站区内停车位和道路应符合下列规定： ①站内的车道或停车位，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应按行驶车型确定，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加油加气作业区内的停车位和道路路面不应采用沥青路面。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 5.0.2 条	根据总平面布置图，该站加油站设置宽度为 13m 的双车道及宽度为 6 米的单车道，转弯半径大于 15m。道路路面采用混凝土路面。	符合要求

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
9	加油加气作业区与辅助服务区之间应有界线标识。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 5.0.3 条	该站加油作业区与辅助服务区之间拟设界线标识。	符合要求
10	加油加气作业区内，不得有“明火地点”或“散发火花地点”。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 5.0.5 条	未提及。	在验收阶段应考虑
11	加油加气站的变配电间或室外变压器应布置在作业区域之外。变配电间的起算点应为门窗等洞口。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 5.0.8 条	配电室布置在作业区域之外，且与作业区域边界线的距离符合要求。	符合要求
12	站房不应布置在爆炸危险区域，站房部分在作业区内时，建筑面积等应符合本规范第 14.2.10 条的规定。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 5.0.9 条	站房不在爆炸区域内。	符合要求
13	当汽车加油加气加氢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～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”。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 5.0.10 条	根据项目总平面布置图，非油品业务建筑物与设施与站内可燃液体设备的防火间距，应符合本标准第 4.0.4 条～第 4.0.8 条有关三类保护物的规定。	符合要求
14	加油加气加氢站内的爆炸危险区域，不应超出站区围墙和可用地界线。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 5.0.11 条	根据项目总平面布置图，爆炸危险区域未超出站区围墙和可用地界线。	符合要求
15	加油加气加氢站的工艺设备与站外建（构）筑物之间，宜设置高度不低于 2.2m 的不燃烧体实体围墙。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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 5.0.12 条	根据项目总平面布置图：罩棚布置在站区中间，油罐区位于站区东南侧，站房布置在站区西北侧，站区进、出口分开设置，站内行车场地采用混凝土路面硬化，站区四周设置非燃烧实体围墙，墙高 2.2m，站内工艺设备与站外建（构）筑物之间距离满足要求。	符合要求
16	加油加气站内设施之间的防火距离，不应小于表 5.0.13-1 和表 5.0.13-2 的规定。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 5.0.13 条	根据总平面布置图，加油站内设施之间的防火距离符合规范要求。	符合要求

选址及总平面图布置单元采用安全检查表法进行评价，共检查 16 项，其中 15 项符合

法律规范要求，1项可研中未提及。由安全检查表可知，该站选址符合规划要求，总平面布置合理。加油机、油罐等与站外建（构）筑物安全间距以及站内设施之间的防火间距能满足《汽车加油加气加氢站技术标准》的要求。（本报告对选址及总平面布置单元已提出了具体的安全对策措施及建议，详见第七章 7.2.1 节。）

F3.1.3 生产工艺及主要装置（设施）单元

F3.1.3.1 预先危险性分析

本单元采用预先危险性分析法对该站生产中可能产生的危险因素进行分析，并提出预防措施。

表 F3.1-3 生产工艺及主要装置（设施）预先危险性分析表

危险有害因素	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
火灾、其它爆炸	1. 泄漏： （1）故障泄漏：①油罐等设备出现泄漏；②阀门、法兰等泄漏；③转动设备等动密封处泄漏；④阀门、管道、流量计、仪表连接处泄漏；⑤阀门、泵、管道等因质量或安装不当泄漏；⑥撞击或人为破坏等造成容器、管道等破裂而泄漏；⑦由自然灾害造成的破裂泄漏，如雷击等。 （2）运行泄漏：①流度、次序不适当造成失控导致破裂、泄漏；②垫片撕裂。 （3）其它。 2. 点火源： （1）明火：①点火吸烟；②抢修、检修时违章动火，焊接时未按有关规定动火；③其它火源，电动机相间短路等；④其它火灾引发二次火灾等。 （2）火花：①用钢制工具敲打设备、管道，产生撞击火	人员伤亡、设备损坏、停产、造成严重经济损失	III	1. 控制与消除火源：①严禁吸烟、携带火种等进入易燃易爆区；②动火必须严格按动火手续办理动火证，并采取有效防范措施；③使用防爆型电器；④使用青铜或镀铜工具，严禁钢质工具敲打、撞击、抛掷；⑤按规定要求采取防静电措施，安装避雷装置。 2. 严格控制设备质量及其安装质量：①器、泵、阀、管线等设备及其配套仪表要选用合格产品，并把好安装质量关；②对设备、管线、泵、阀、仪表等要定期检查、保养、维修，保持完好状态；③按规定要求，在易燃易爆场所选用防爆电气设备；④按规定要求，安装电气线路，并定期进行检查、保养、维修，保持完好状态；⑤管道等有关设施在投产前要进行试压。 3. 加强管理、严格工艺纪律：①严格要求职工自觉遵守各项规章制度、操作规程，严守工艺纪律，防止工艺参数发生变化；②坚持巡回检查，发现问题及时处理，如液位计、温度计、压力表、安全阀、消防及救护设施是否完好，贮罐、管线、进出料截止阀、自动调节阀有否泄漏，消防通道、地沟等是否畅通；③检修时，必须做好与其它部分的隔离，并且要彻底清理干净，在分析合格后，并有现场监护及在通风良好的条件下方能

危险有害因素	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
	花；②电器火花；③电气线路陈旧老化或受到损坏产生短路火花；④静电放电；⑤雷击（直接雷击、雷电二次作用、沿着电气线路、金属管道侵入）。 (3) 其它。 3. 施工及维修过程中使用氧气、乙炔进行热切割，使用场所乙炔泄漏造成火灾、其他爆炸。			动火；④检查有否违章现象；⑤加强培训、教育、考核工作。 4. 安全设施要完好、有效。 5. 制定紧急停车时的应急措施和预案，并有相应设施。
容器爆炸	施工及维修过程中使用氧气、乙炔进行热切割，气瓶发生碰撞或在阳光下暴晒会导致气瓶压力升高可能引发气瓶爆炸。	人员伤亡、设备损坏 财产损失	II	使用有资质厂家的合格产品，按运输、储存、使用严格按安全技术要求操作。
中毒和窒息	1. 劳动防护用品缺乏或失效。 2. 有限空间作业未按有关规定执行。 3. 施工及维修过程中使用氧气、乙炔进行热切割，使用过程中乙炔泄漏，可引起中毒和窒息事故。	人员中毒	III	1. 严格控制设备质量及其安装质量。 2. 制定各项规章制度、操作规程，项目建成后对作业人员进行教育培训，要求作业人员严格按操作规程作业，杜绝因违章操作导致的泄漏。 3. 泄漏后应采取相应措施：（1）查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告；（2）如泄漏量大，应疏散有关人员至安全处。 4. 加强通风，按有关规定设置通风设施。 5. 佩戴符合要求的劳动防护用品。 6. 按照“先检测、后作业”的原则，凡要进入有限空间危险作业场所作业，必须根据实际情况事先测定其氧气、有害气体、可燃性气体的浓度，符合安全要求后，方可进入。
触电	1. 设备漏电。 2. 安全距离不够（如高压线路、室内线路、变配电设备、用电设备及检修的安全距离）。 3. 绝缘损坏、老化。 4. 保护接地、接零不当。	人员伤亡	II	1. 采用防护栏、护罩、箱匣等防护措施，防止人体接触带电体。 2. 架空、室内线、所有漏电设备及检维修作业要有安全距离。 3. 电气绝缘等级要与使用电压、环境动作条件相符。 4. 严格按照要求对电气设备做好保护接地

危险有害因素	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
	5. 建（构）筑物未做到“五防一通”（防火、防漏、防雨雪、防小动物和通风良好）。 6. 防护用品和工具质量缺陷或使用不当。 7. 电工违章作业或非电工违章操作。 8. 雷击。			和三相接零。 5. 金属容器或有限空间内作业，宜用 12 伏电设备，并有监护。 6. 使用合格绝缘防护用品。 7. 电气作业人员上岗前必须经培训合格后持证上岗，不得安排无证人员从事电气作业。 8. 建立健全并严格执行安全操作规程和急救方法的培训、教育。 9. 按要求设置防雷措施。
车辆伤害	1. 车辆运行过程中，因路面狭窄、转弯半径太小、道路不平整。 2. 厂内运输车辆超速。 3. 驾驶人员视线差、驾驶车辆注意力不集中。 4. 倒车无人员指挥，指挥人员安全意识差。 5. 未设置可靠、有效的安全警示标志。 6. 车辆未进行安全检查，安全制动系统、运行系统出现故障等。	人员伤亡	II	1. 厂区内按规定留出足够的车辆通道及转弯半径。 2. 厂内车辆限速行驶。 3. 厂区内道路等处设夜间照明，驾驶人员未经培训合格严禁驾驶机动车辆。 4. 油罐车卸车进出站设车辆引导人员，并加强车辆引导人员安全教育培训。 5. 设置安全警示标志。 6. 加强车辆的安全检查、检测及维护。
物体打击	1. 高处作业时工具掉落，作业面下有人经过或逗留。 2. 工具、物体等上下抛掷。 3. 地面监护人员未佩戴安全帽。 4. 违章作业、违章指挥、违反劳动纪律。	人员伤亡	II	1. 无关人员不在高处作业地点经过或停留。 2. 高处作业使用的工件应切实拿好放稳。 3. 地面监护人员应佩戴符合要求的劳动防护用品。 4. 加强对员工的安全教育，杜绝“三违”。
高处坠落	1. 检维修时进行高处作业未系安全带，无监护和其他防护措施。 2. 作业人员身体状况不好。 3. 作业人员穿拖鞋、硬底鞋等进行作业。 4. 其他违章作业。	人员伤亡	II	1. 在进行高处作业前要制定计划，现场统一指挥。 2. 制定完备的检修安全措施。合理使用安全带等安全防护用品。 3. 禁止患有禁忌症和身体状况不佳的人员从事高处作业。 4. 作业人员要严格按照规定穿戴劳动防护用品。 5. 制定相关规章制度和操作规程，项目建成后对作业人员进行教育培训，要求作业人员严格按操作规程作业，严禁违章操作。

危险有害因素	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
坍塌	1. 罩棚焊接或连接不牢，遇大风等恶劣天气；冬季下雪，未及时清理罩棚上的积雪，可能造成罩棚坍塌事故。 2. 结构或承重能力设计不符合规范要求、施工质量存在问题。 3. 地基承载能力不能满足承重要求，地基不均匀沉降，造成建筑物倾斜。 4. 地震引发坍塌。	人员伤亡、设备损坏	II	1. 应由有资质的设计单位严格按照规范要求设计。并通过有关部门审查。由有资质的施工单位承建建筑施工。 2. 严格按施工要求进行施工；冬季如下雪，及时清理罩棚上的积雪。 3. 施工时严格按照施工要求进行施工。 4. 按照当地抗震等级对建筑物进行抗震设防。
起重伤害	施工过程中可能发生起重伤害事故的原因： 1. 在罩棚安装、检维修过程中使用起重机械，起重机械本身存在缺陷或缺乏必要的安全防护； 2. 吊运时无人指挥； 3. 作业区内有人逗留； 4. 起重工未持证上岗； 5. 未佩戴劳动防护用品； 6. “三违”作业等均易造成起重伤害事故。	人员伤亡、设备损坏	II	1. 起重设备应使用具有相应许可资质的单位制造并经监督检验合格的起重机械。 2. 避免在起重作业区进行行进和停留。 3. 起重作业必须由专人指挥，使用统一的标准信号。 4. 起重机械作业人员应经专业培训并持证上岗，严格遵守“十不吊”。 5. 作业人员、进入现场的其他人员均应。 6. 戴必要的防护用品，特别是安全帽。 7. 加强对员工的安全意识培训，杜绝“三违”。
化学因素（汽油、柴油、乙炔）	1. 汽油泄漏，作业人员吸入汽油蒸汽。 2. 个体防护用品缺乏或失效。	人员受伤	II	1. 杜绝泄漏。 2. 佩戴合适的个体防护用品。 3. 设置有毒气体监测设施。
物理因素（高温、低温、噪声）	1. 夏季、冬季室外作业。 2. 加油车辆、路上过往车辆产生的噪声。	中暑、冻伤	II	1. 制定合理的劳动休息制度。 2. 加强个人防护。

工艺设备及设施单元采用预先危险性分析法进行评价，由预先危险性分析表可知，该单元存在的火灾、其他爆炸、中毒和窒息事故的危险等级为III级（危险的，会造成人员伤亡和系统损坏），触电、车辆伤害、物体打击、高处坠落、容器爆炸、坍塌、起重伤害、化学因素（汽油、柴油、乙炔）、物理因素（高温、低温、噪声）的危险等级为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、系统损失或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施）。

F3.1.3.2 危险度评价

工艺设施单元采用危险度评价法进行评价，评价结果详见下表。

表 F3.1-4 危险度评价表

设备名称	物质名称	物质评分	容量评分	温度评分	压力评分	操作评分	总分	等级	危险程度
油罐区	汽油、柴油	5	10	0	0	2	50	I	高度危险
加油机	汽油、柴油	5	0	0	0	2	7	III	低度危险

工艺及设备设施单元采用危险度评价法进行评价，由危险度评价结果可知，油罐区的危险度等级均为 I 级，属于高度危险；加油机的危险度等级为 III 级，属于低度危险。

F3.1.4 消防单元

消防单元采用安全检查表法对消防单元进行评价，评价结果详见下表。

表 F3.1-6 消防单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
1	国务院住房和城乡建设主管部门规定应当申请消防验收的建设工程竣工，建设单位应当向住房和城乡建设主管部门申请消防验收。前款规定以外的其他建设工程，建设单位在验收后应当报住房和城乡建设主管部门备案，住房和城乡建设主管部门应当进行抽查。依法应当进行消防验收的建设工程，未经消防验收或者消防验收不合格的，禁止投入使用；其他建设工程经依法抽查不合格的，应当停止使用。	《中华人民共和国消防法》第 13 条	未提及	应在投产前落实
2	加油加气站工艺设备应配置灭火器材，并应符合下列规定： (1) 每 2 台加气机应配置不少于 2 具 4kg 手提式干粉灭火器，加气机不足 2 台应按 2 台配置； (2) 每 2 台加油机应配置不少于 2 具 4kg 手提式干粉灭火器，或 1 具 4kg 手提式干粉灭火器和 1 具 6L 泡沫灭火器。加油机	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 10.1.1 条	该站灭火器拟配置情况可以满足要求。	符合要求

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	不足 2 台应按 2 台配置； (3) 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，应分别配置。 (4) 一、二级加油站应配置灭火毯 5 块、沙子 2m ³ ；三级加油站应配置灭火毯不少于 2 块、沙子 2m ³ 。加油加气合建站应按同级别的加油站配置灭火毯和沙子。			
3	其余建筑的灭火器配置，应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》的有关规定。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 10.1.2 条	该站灭火器拟配置情况可以满足要求。	符合要求
4	灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。	《建筑灭火器配置设计规范（2014 年版）》第 5.1.1 条	该站灭火器拟在便于取用的地点，且不影响安全疏散。	符合要求
5	灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部距地面高度不应大于 1.50m；底部离地面高度不宜小于 0.08m 灭火器箱不得上锁。	《建筑灭火器配置设计规范（2014 年版）》第 5.1.3 条	该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，存放在加油（气）岛旁或建筑物内。箱底距地面高度应大于 0.15 米。	符合要求
6	加油加气站作业区内不得种植油性植物。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 14.3.1 条	未提及。	在设计阶段应考虑
7	消防产品必须符合国家标准；没有国家标准的，必须符合行业标准。禁止生产、销售或者使用不合格的消防产品以及国家明令淘汰的消防产品。依法实行强制性产品认证的消防产品，由具有法定资质的认证机构按照国家标准、行业标准的强制性要求认证合格后，方可生产、销售、使用。实行强制性产品认证的消防产品目录，由国务院产品质量监督部门会同国务院应急管理部门制定并公布。新研制的尚未制定国家标准、行业标准的消防产品，应当按照国务院产品质量监督部门会同国务院应急管理部门规定的办法，经技术鉴定	《中华人民共和国消防法》第 24 条	未提及。	在设计阶段应考虑

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	符合消防安全要求的，方可生产、销售、使用。依照本条规定经强制性产品认证合格或者技术鉴定合格的消防产品，国务院应急管理部门应当予以公布。			
8	加油加气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，顶棚其他部分不得采用燃烧体建造。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 14.2.1	站房的耐火等级为二级。罩棚顶棚采用非燃烧体建造。	符合要求
9	布置有可燃液体或可燃气体设备的建筑物的门、窗应向外开启，并按现行国家标准《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）的有关规定采取泄压措施。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 14.2.4 条	建筑物的门窗向外开启	符合要求
10	汽车加油加气加氢站的消防泵房、罩棚、营业室、LPG 泵房、压缩机间等处均应设应急照明，连续供电时间不应少于 90min。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 13.1.3 条	该站站内罩棚、站房、配电室等处设应急照明，应急时间不少于 90min。	符合要求

消防单元采用安全检查表法对消防单元进行评价，本单元共检查了 10 项内容，其中 7 项符合法律规范要求，3 项可研中未提及。由安全检查表可知：该站消防器材拟配置符合《汽车加油加气加氢站技术标准》和《建筑灭火器配置设计规范》的要求。本报告将在第七章中对没有详细说明的内容补充安全对策措施，建议在设计中予以考虑。

F3.1.5 电气单元

电气单元采用预先危险性分析法进行评价，评价结果详见下表。

表 F3.1-7 电气单元预先危险性分析表

危险因素	事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
电气火灾	1. 线路短路； 2. 由于设备自身故障导致过热而引起火灾、爆炸； 3. 接地不良引起雷电火灾； 4. 线路老化、未采用阻燃电缆； 5. 线路超负荷发热引起电缆火灾；	人员伤亡、设备损坏	III	1. 防负荷、防过热、防接触不良、防电缆老化、防雷电接地等安全措施应齐全完好； 2. 消防器材应完备、好用； 3. 严格按照建筑、电气设计规范进行设计、选型：①应选择足够的导线截面；②一些场所只能选用铜导线，不宜选用铝导线；③高温灯具的引入线应采取措施保护； 4. 按要求对建筑物和设备设避雷针、避雷器、引下线和接地装置并维护良好；

危险因素	事故原因	事故后果	危险等级	防范措施
	6. 设备设施质量缺陷； 7. 在易燃易爆危险场所使用非防爆电气，电气火花引起的火灾爆炸； 8. 雷击。			5. 在易燃易爆场所使用合格的防爆电气； 6. 宣传安全知识，加强安全教育。
触电	1. 设备缺陷无维护； 2. 作业人员无证上岗； 3. 未佩戴安全防护用品； 4. 进行危险作业时，无人员监护或悬挂规定标志； 5. 绝缘、耐压等级不合格； 6. 带电设备无保护接地、接零； 7. 危险场所无警示标志； 8. 安全用电知识不普及； 9. 安全防护措施有缺陷。	人员伤亡	II	1. 设备应进行日常维护、维修，保证设备完好； 2. 电气作业人员必须持证上岗； 3. 作业人员佩戴安全防护用品； 4. 严格按照要求安装调试设备； 5. 制定并严格执行安全操作规程和检修规程。进行危险作业时，应有专人进行监护和悬挂规定标志； 6. 设备、电缆、电线的绝缘、耐压等级应符合安装的要求； 7. 带电设备金属部分应保护接地、接零； 8. 危险场所应悬挂警示牌； 9. 宣传安全用电知识； 10. 定期检查安全保护装置，确保其处于良好状态，按要求使用电气安全用具。

由预先危险性分析法可知，该站发生电气火灾事故危险程度为III级（危险程度为危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，建议在设计中应予以考虑）；触电事故的危险等级为II级（危险程度为临界的，处于事故的边缘状态，暂时还不至于造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施）。

F3.1.6 安全管理及从业人员条件单元

安全管理及从业人员条件单元采用安全检查表法进行评价，评价过程详见下表。

表 F3.1-8 安全管理及从业人员条件单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
1	生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责： （一）建立健全并落实本单位全员安全生产责任制，加强安全生产标准化建设； （二）组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程； （三）组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划；	《中华人民共和国安全生产法》第 21 条	未提及	应在投产前落实

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	(四) 保证本单位安全生产投入的有效实施; (五) 组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制, 督促、检查本单位的安全生产工作, 及时消除生产安全事故隐患; (六) 组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案; (七) 及时、如实报告生产安全事故。			
2	矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位和危险物品的生产、经营、储存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。	《中华人民共和国安全生产法》第 24 条	该站拟成立安全管理组织机构, 该站拟设专职安全员一名。	符合要求
3	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。	《中华人民共和国安全生产法》第 27 条	该站主要负责人和安全生产管理人员均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。	符合要求
4	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训, 保证从业人员具备必要的安全生产知识, 熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程, 掌握本岗位的安全操作技能, 了解事故应急处理措施, 知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员, 不得上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》第 28 条	未提及	在设计阶段应考虑
5	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训, 取得相应资格, 方可上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》第 30 条	未提及	在设计阶段应考虑
6	生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上, 设置明显的安全警示标志。	《中华人民共和国安全生产法》第 35 条	未提及	在设计阶段应考虑
7	应急预案修订涉及组织指挥体系与职责、应急处置程序、主要处置措施、应急响应分级等内容变更的, 修订工作应当参照本办法规定的应急预案编制程序进行, 并按照有关应急预案报备程序重新备案。	《生产安全事故应急预案管理办法》第三十七条	未提及	在设计阶段应考虑
8	生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程; 并向从业人员如实告知作业场所	《中华人民共和国安全生产法》第 44 条	未提及	在设计阶段应考虑

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。			
9	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	《中华人民共和国安全生产法》第 25 条	未提及	在设计阶段应考虑
10	生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	《中华人民共和国安全生产法》第 51 条	未提及	在设计阶段应考虑

安全管理及从业人员条件单元采用安全检查表法对安全管理及从业人员条件单元进行评价，共检 10 项内容，其中 2 项符合法律法规要求，8 项可研中未提及。由安全检查表可知，该站拟成立安全管理组织机构，该站拟设专职安全员一名，该站主要负责人和安全生产管理人员均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。报告在第七章安全对策措施及建议中加以补充，建议在投运前及运行中落实各项安全管理措施。

F3.2 固有危险程度定量分析过程

F3.2.1 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量

该站建设 2 个 30m³ 汽油罐 3 个 30m³ 柴油罐。

(1) 公式

具有爆炸性的汽油以 TNT 当量计算，其蒸气云爆炸的公式为：

$$W_{TNT} = 1.8 \alpha W_f Q_f / Q_{TNT}$$

式中：1.8——地面爆炸系数

α ——蒸气云的 TNT 当量系数，汽油取 0.04

W_f ——蒸气云爆炸燃烧掉的物质的质量，kg

Q_f ——燃料的燃烧热，汽油取 43.73MJ/kg，柴油取 40.19MJ/kg

Q_{TNT} ——TNT 的爆热，取 $Q_{TNT}=4.5\text{MJ/kg}$

(2) 计算

1) 汽油总质量 $W_f = 60 \times 0.79 \times 10^3 = 47400 \text{kg}$

汽油的 TNT 当量 $W_{\text{TNT}} = 1.8 \times 0.04 \times 47400 \times 43.73 / 4.5 = 33164.832 \text{kg}$

汽油相当于 TNT 的摩尔量: $N = W_{\text{TNT}} / 0.22713 = 33164.832 / 0.22713 = 1.46 \times 10^5 \text{mol}$

2) 柴油总质量 $W_f = 90 \times 0.85 \times 10^3 = 76500 \text{kg}$

柴油的 TNT 当量 $W_{\text{TNT}} = 1.8 \times 0.04 \times 76500 \times 40.19 / 4.5 = 491925.6 \text{kg}$

柴油相当于 TNT 的摩尔量: $N = W_{\text{TNT}} / 0.22713 = 497472.48 / 0.22713 = 2.17 \times 10^6 \text{mol}$

F3.2.2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

1) 汽油燃烧后放出的热量 $W_{\text{RQF}} = 47400 \times 43.73 = 2.07 \times 10^6 \text{MJ}$

2) 柴油燃烧后放出的热量 $W_{\text{RQF}} = 76500 \times 40.19 = 3.13 \times 10^6 \text{MJ}$

F3.2.3 具有毒性的化学品的浓度及质量

该站具有毒性的化学品为汽油和柴油。其最大储存量及毒性见下表。

表 F3.2-1 具有毒性的化学品的毒性及最大储存量

序号	物质名称	最大储存量 (t)	毒性
1	汽油	47.4	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。
2	柴油	76.5	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。

F3.2.4 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

该站不涉及具有腐蚀性的化学品。

F3.3 风险程度的分析过程

F3.3.1 汽油、柴油出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的时间

汽油属甲类可燃液体,柴油属乙类可燃液体。本次泄漏模拟分析以汽油为例进行模拟

计算。

(1) 汽油泄漏量

液体泄漏速度可用流体力学的伯努利方程计算，其泄漏速度：

$$Q_0 = C_d A \rho [2(p - p_0) / \rho + 2gh]^{1/2}$$

式中 Q_0 ——液体泄漏速度，kg/s；

C_d ——液体泄漏系数，查手册选取；

A ——裂口面积， m^2 ；

ρ ——泄漏液体密度， kg/m^3 ；

p ——容器内介质压力，Pa； p_0 ——环境压力，Pa；

g ——重力加速度， $9.8m/s^2$ ； h ——裂口之上的液位高度，m。

该站油罐设置及管道敷设均为埋地式，且做有防渗防腐设计，其发生火灾的概率很小，即使油罐发生着火，由于其为埋地式，因此火势较小，容易扑灭，对周围影响较小，比较安全。

而加油站火灾事故的60%~70%发生在卸油作业中，因此，本次泄漏模拟分析假定卸油过程中，卸油软管断裂产生泄漏发生火灾、爆炸事故为例进行模拟分析。

油罐中汽油压力 P 与环境压力 P_0 近似相等，为了便于分析，假设管道内裂口形状为圆形，裂口直径取接管直径 0.08m，则裂口面积 $A=0.005024m^2$ ，裂口之上的液位高度 $h=1.0m$ 。

汽油的密度为 $790kg/m^3$ ，查 C_d 取 0.65，计算出汽油的泄漏速度：

$$Q_0 = C_d A \rho [2(p - p) / \rho + 2gh]^{1/2} = 0.65 \times 0.005024 \times 790 \times 4.4272 = 11.42 \text{ (kg/s)}$$

(2) 造成爆炸事故需要的时间

汽油蒸气的爆炸极限为 1.3%~6%，汽油的相对密度（空气=1）为 3.5。泄漏后的汽油会迅速向四周扩散，形成爆炸区域，计算距离泄漏点最近建构筑物站房 10.6m 范围内形

成爆炸区域所需要的时间 t 。

$$t = \rho V_c / Q_t$$

式中： V ——据泄漏点 20m 范围内，半球体空间的体积， m^3 ；

ρ ——介质扩散后的气体密度， kg/m^3 ($1.293 \times 3.5 = 4.53$)； Q_t ——液体蒸发速度， kg/s ；

c ——危险浓度，%。

首先计算液体蒸发速度 Q_t ，假定汽油以闪蒸形式蒸发为气态，其闪蒸时间为 1 秒，闪蒸比例为 0.1，则：

$$Q_t = 0.1 \times 11.42 / 1 = 1.142 \text{ (kg/s)}$$

$$t = 4.53 \times (2/3) \pi \times 10.6^3 \times 1.3\% / 1.142 = 129 \text{ (s)}$$

在 129s 时间内汽油的泄漏量约为 1473kg。

经模拟估算，当汽油泄漏量达到 1473kg 时，从开始泄漏、以泄漏点为中心 10.6m 范围内达到汽油蒸气爆炸下限 1.3% (v/v) 的时间为 129s，约 2min，即若卸油管断裂泄漏 2min，遇点火源，则以泄漏点为中心 10.6m 半径范围内将发生火灾爆炸事故。从平面布置来看，将对爆炸范围内的油罐区产生巨大影响，有可能引发油罐区的火灾爆炸等二次事故，此外对距离罐区 10.6m 范围内站房也将产生严重影响，可能会对配电室电气设施产生较大影响，引发电气火灾等二次事故，因此，必须加强对油罐车卸油的安全管理。

F3.3.2 油罐区 G·M 莱克霍夫分析

由于油罐埋地敷设，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，对处于同一罐区的汽油罐进行统一计算，即汽油总储量为 $60m^3$ 。

1. 爆炸能量 (TNT) 当量计算

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：

$$Q_{TNT} = v \cdot V \cdot \rho \cdot H_c / q_{TNT}$$

式中： Q_{TNT} ：TNT 当量，kg

v ：蒸汽云当量系数，通常取 0.04

V ：储罐的公称容积，2 个 $30m^3$ ，共 $60m^3$

ρ ：汽油比重，取 $0.79 \times 10^3 kg/m^3$ （按汽油最大密度计）

H_c ：汽油的最大发热量，43.73MJ/kg

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

故 $Q_{TNT} = 0.04 \times 60 \times 0.79 \times 10^3 \times 43730 / 4500 = 18425kg$

2. 爆炸危害效应

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：

$$P = 8 \left(\frac{R}{\sqrt[3]{Q_{TNT}}} \right)^{-3}$$

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，kg。详见表 F3.3-1、表 F3.3-2。

表 F3.3-1 冲击波超压对人体的伤害作用

超压 P_0 /MPa	伤害作用	伤害距离 (m)	超压 P_0 /MPa	伤害作用	伤害距离 (m)
0.02~0.03	轻微作用	9.0~7.9	0.05~0.10	内脏严重损伤或死亡	6.7~5.3
0.03~0.05	听觉器官损伤或骨折	7.9~6.7	>0.10	大部分人员死亡	<5.3

表 F3.3-2 冲击波超压对建筑物的破坏作用

超压 P_0 /MPa	破坏作用	破坏距离 (m)	超压 P_0 /MPa	破坏作用	破坏距离 (m)
0.005~0.006	门、窗玻璃部分破碎	14.3~13.5	0.06~0.07	木建筑厂房房柱折断，房架松动	6.3~5.9
0.006~0.015	受压面的门窗玻璃大部分破碎	13.5~9.9	0.07~0.10	砖墙倒塌	5.9~5.3
0.015~0.02	窗框损坏	9.9~9.0	0.10~0.20	防震钢筋混凝土破坏，小房屋倒塌	5.3~4.2
0.02~0.03	墙裂缝	9.0~7.9	0.20~0.30	大型钢架结构破	4.2~3.7

超压 P_0 /MPa	破坏作用	破坏距离 (m)	超压 P_0 /MPa	破坏作用	破坏距离 (m)
				坏	
0.04~0.05	墙裂大缝, 屋瓦掉落	7.2~6.7	-	-	-

根据表 F3.3-1 可知, 当超压小于 0.02MPa 时, 人员才方能免于损伤, 此时的安全距离为 9.0m;

根据表 F3.3-2 可知, 当超压小于 0.005MPa 时, 建筑物才可能免于遭受破坏, 此时的安全距离为 14.3m。

附件四 评价依据

F4.1 法律、法规

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 70 号公布，中华人民共和国主席令[2014]第 13 号修订，中华人民共和国主席令[2021]第 88 号修订）
2. 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令[2008]第 6 号公布，中华人民共和国主席令[2021]第 81 号修订）
3. 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令[1995]第 28 号公布，中华人民共和国主席令[2018]第 24 号修订）
4. 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令[2013]第 4 号公布）
5. 《生产安全事故报告和调查处理条例》（原国家安全生产监督管理总局令[2016]第 88 号，应急管理部令[2019]第 2 号修订）
6. 《工伤保险条例》（中华人民共和国国务院令[2003]第 375 号公布，中华人民共和国国务院令[2010]第 586 号修订）
7. 《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令[2002]第 344 号公布，中华人民共和国国务院令[2013]第 645 号修订）
8. 《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令[2019]第 708 号公布）
9. 《宁夏回族自治区安全生产条例》（宁夏回族自治区人民代表大会常务委员会[2006]第 36 号公布，[2022]第 66 号修订）
10. 《宁夏回族自治区实施〈中华人民共和国消防法〉办法》（宁夏回族自治区人民代表大会常务委员会公告[2020]第 42 号）

F4.2 部门规章

1. 《生产经营单位安全培训规定》（原安监总局令[2006]第 3 号公布，原安监总局令

[2015]第 80 号修订)

2. 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(原安监总局令[2012]第 45 号公布,原安监总局令[2015]第 79 号修订)
3. 《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(国家发展和改革委员会令[2023]第 7 号)
4. 《生产安全事故应急预案管理办法》(原国家安全生产监督管理总局令[2016]第 88 号,应急管理部令[2019]第 2 号修订)
5. 《生产安全事故报告和调查处理条例》(国务院令[2007]第 493 号,原国家安全生产监督管理总局令[2011]第 42 号修订)
6. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(原国家安全生产监督管理总局令[2010]第 30 号发布,安监总局令[2015]第 80 号修订)
7. 《安全生产培训管理办法》(原国家安全生产监督管理总局令[2012]第 44 号发布,国家安全生产监督管理总局令[2015]第 80 号修订)
8. 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》(原国家安全生产监督管理总局令[2007]第 16 号公布)
9. 《生产安全事故信息报告和处置办法》(原国家安全生产监督管理总局令[2009]第 21 号公布)
10. 《危险化学品经营许可证管理办法》(原国家安全生产监督管理总局令[2012]第 55 号公布, [2015]第 79 号修订)
11. 《工贸企业有限空间作业安全规定》(应急管理部令[2023]第 13 号)
12. 《工作场所职业卫生管理规定》(国家卫生健康委员会令[2020]第 5 号发布)
13. 《各类监控化学品名录》(工业和信息化部令[2020]第 52 号)
14. 《特种设备作业人员监督管理办法》(国家质量监督检验检疫总局令[2005]第 70

号发布，国家质量监督检验检疫总局令[2011]第 140 号修订)

15. 《消防监督检查规定》(公安部令[2012]第 120 号)

16. 《宁夏回族自治区安全生产风险管控与安全生产事故隐患排查治理办法》(宁夏回族自治区人民政府令[2018]第 97 号公布，[2023]第 128 号修订)

F4.3 规范性文件

1. 《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》(安监总危化[2007]255 号)

2. 《危险化学品目录(2015 版)》(原国家安全生产监督管理总局等十部委公告[2015]第 5 号公布，[2022]第 8 号调整))

3. 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财资[2022]136 号)

4. 《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)

5. 《国家安监总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》(安监总管三[2013]12 号)

6. 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》(安监总管三[2009]116 号)

7. 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》(安监总管三[2013]3 号)

8. 《特别管控危险化学品目录(第一版)》(应急管理部等四部门公告[2020]3 号)

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

10. 《国务院关于加强企业安全生产工作的通知》(国发[2010]第 23 号)

11. 《用人单位劳动防护用品管理规范(2018 年修订)》(安监总厅安健〔2018〕3 号)

12. 《高毒物品目录(2003 年版)》(卫法监发[2003]142 号)

13. 《职业病危害因素分类目录》（国卫疾控发[2015]92 号）
14. 《国务院安全生产委员会关于印发〈安全生产治本攻坚三年行动方案（2024—2026 年）〉的通知》（安委[2024]2 号）
15. 《国务院安全生产委员会关于印发〈安全生产治本攻坚三年行动方案（2024--2026）〉的通知》（安委（2024）2 号）
16. 《特种设备使用单位落实使用安全主体责任监督管理规定》（国家市场监督管理总局令[2023]第 74 号）
17. 《自治区安全生产委员会关于进一步强化高风险作业管理的通知》（宁安委[2023]20 号）
18. 《宁夏成品油市场管理办法实施细则》
19. 《银川市成品油零售分销体系“十四五”发展规划》
20. 《自治区安全生产委员会办公室关于印发〈自治区安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026）〉子方案的通知》（宁安办[2024]17 号）

F4.4 标准、规范

1. 《安全评价通则》（AQ8001-2007）
2. 《安全预评价导则》（AQ8002-2007）
3. 《危险化学品储罐区作业安全通则》（AQ3018-2008）
4. 《加油（气）站油（气）储存罐体阻隔防爆技术要求》（AQ3001-2021）
5. 《储罐区防火堤设计规范》（GB50351-2014）
6. 《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）
7. 《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）
8. 《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）

9. 《化学品分类和危险性公示通则》(GB 13690-2009)
10. 《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018)
11. 《危险货物品名表》(GB 12268-2012)
12. 《危险场所电气防爆安全规范》(AQ3009-2007)
13. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014)
14. 《危险货物运输包装通用技术条件》(GB 12463-2009)
15. 《建筑物防雷设计规范》(GB 50057-2010)
16. 《建筑灭火器配置设计规范》(GB 50140-2005)
17. 《消防设施通用规范》(GB55036-2022)
18. 《低压配电设计规范》(GB 50054-2011)
19. 《消防安全标志设置要求》(GB 15630-1995)
20. 《企业职工伤亡事故分类》(GB 6441-1986)
21. 《安全标志及其使用导则》(GB 2894-2008)
22. 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB 7231-2003)
23. 《危险化学品企业特殊作业安全规范》(GB 30871-2022)
24. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T 29639-2020)
25. 《企业安全生产标准化基本规范》(GB/T 33000-2016)
26. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T 13861-2022)
27. 《汽车加油加气站消防安全管理》(XF/T3004-2020)
28. 《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》(GBZ 2.1-2019/XG1-2022)
29. 《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素》(GBZ 2.2-2007)
30. 《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG21-2016/XG1-2020)

31. 《特种设备作业人员考核规则》(TSGZ 6001-2019)
32. 《汽车加油加气站消防安全管理》(XF/T 3004-2020)
33. 《安全阀安全技术监察规程》(TSGZF 001-2006)

附 件

1. 委托书
2. 集团公司营业执照
3. 该站营业执照
4. 项目批复及备案证
5. 项目土地证
6. 《贺兰县人民政府专题会议纪要》
7. 《贺兰县暖泉工业区进区企业工业项目建设投资合同书》
8. 专家组意见及专家个人意见
9. 修改说明
10. 项目地理位置图
11. 项目区域位置图
12. 项目总平面布置图
13. 防爆区域划分图
14. 工艺流程