

宁夏永润新能源有限公司
惠农多功能一体加注站项目
安全设施竣工验收评价报告

建设单位：宁夏永润新能源有限公司
建设单位法定代表人：徐建鹏
建设项目建设单位：宁夏永润新能源有限公司
建设项目建设单位主要负责人：徐建鹏
建设项目建设单位联系人：马学海
建设项目建设单位联系电话：13723321958

宁夏永润新能源有限公司

2022 年 12 月

宁夏永润新能源有限公司

惠农多功能一体加注站项目

安全设施竣工验收评价报告

评价机构名称：宁夏安普安全技术咨询有限公司

资质证书编号：APJ-（宁）-004

法定代表人：牛晓宇

审核 审稿人：张刚刚

评价负责人：史秀敏

评价机构联系电话：0951-2010820

宁夏安普安全技术咨询有限公司

2022年12月

前 言

宁夏永润新能源有限公司（以下简称“该公司”）成立于 2020 年 06 月 23 日，法定代表人徐建鹏，注册资本壹仟万圆整，注册地址位于石嘴山市惠农区花园路 302 号。公司是一家集生物质能源的技术研发，生物技术推广服务，新能源技术推广，再生资源综合利用，加油站、加气站的投资筹建及系统经营管理服务于一体的新能源企业。

宁夏永润新能源有限公司惠农多功能一体加注站项目（以下简称“本项目”）为新建项目，本项目位于石嘴山市惠农区火车站街道（惠农区 110 国道西侧，惠农花园路 302 号以南）。本项目总规划用地面积 8155.53m²，其中建筑占地面积 61.8m²。本项目新建 1 具 60m³ 的 LNG 低温储罐；储油罐 5 具（包括 1 个 30m³ 的 0#汽油罐、1 个 10m³ 的 95#汽油罐、1 个 20m³ 的 0#柴油罐、1 个 20m³ 的 -10#柴油罐和 1 个 10m³ 的 -35#柴油罐），汽油总容积为 60m³，柴油折半计，柴油总折算容积为 30m³，油罐总容积为 90m³。根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)表 3.0.16 “ $V_{LNG}/V_{CNG} \leq 1$ ”、 $V_{LNG}/V_{CNG} + V_{CNG}/180 + V_{LNG}/120 \leq 1$ ”。本项目为加油与 LNG 加气合建站二级站。（具体计算过程详见 2.2.1 节内容）。

本项目于 2022 年 04 月 20 日取得由石嘴山市惠农区行政审批服务管理局下发的《宁夏回族自治区企业投资项目备案证》，项目代码：2204640205-04-01-119183。本项目《安全评价报告》由绿源恒森安环（宁夏）科技有限公司编制（资质证书编号：APJ-(宁)-006），并取得石嘴山市应急管理局于 2022 年 7 月 1 日下发的《危险化学品建设项目安全条件审查意见书》，文件号：石危化项目安条审字[2022]09 号。

本项目《安全设施设计专篇》由黑龙江龙维化学工程设计有限公司编制，资质等级：化工石化医药行业（化工工程、石油及化工产品储运）专业甲级，并已取得石嘴山市应急管理局于 2022 年 8 月 22 日下发的《危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书》，文件号：石危化项目设审字[2022]07 号。

本项目于 2022 年 04 月开始施工建设，于 2022 年 08 月 30 日竣工。本项目设计单位为：黑龙江龙维化学工程设计有限公司，资质等级：化工石化医药行业（化工工程）专业甲级 A123009016；施工单位为：宁夏中海东昇工程有限公司，资质等级：建筑工程施工总承包二级，石油化工工程施工总承包二级；监理单位为：中新创达咨询有限公司，资质等级：工程监理综合资质；特种设备安装单位为：山东益通安装有限公司，资质等级：石油化工工程施工总承包二级。

该公司编制了试运行方案并业组织了专家评审，评审结果为：同意宁夏永润新能源有限公司编制的《试运行方案》。本项目试运行日期为：2022 年 10 月-2023 年 01 月。

根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修订）（国家发展和改革委员会令第29号，第49号修订），本项目属于鼓励类“七、石油、天然气”第3项，即原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设，符合国家产业政策。

根据《危险化学品目录（2015版）》（2022年修订），本项目经营过程中涉及的危险化学品有天然气[富含甲烷的]，汽油，柴油，LNG加气时置换吹扫装置使用的氮[压缩的]，检维修过程中使用的乙炔、氧[压缩的]。

根据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）进行辨识，本项目存在的危险因素有火灾、其它爆炸、容器爆炸、中毒和窒息、触电、车辆伤害、机械伤害、物体打击、高处坠落、坍塌、起重伤害、其他伤害（低温冻伤）；主要有害因素为：物理因素（噪声、高温、低温）、化学因素（汽油、柴油、甲烷）。

根据《危险化学品目录（2015版）》（2022年修订），本项目不涉及剧毒化学品。

根据《高毒物品目录（2003年版）》，本项目未涉及高毒物品。

根据《首批重点监管的危险化学品名录》（安监总管三〔2011〕95号）和《第二批重点监管的危险化学品名录》（安监总管三〔2013〕12号）本项目涉及的液化天然气（LNG）、汽油及检维修过程使用的乙炔属于重点监管的危险化学品。

根据《易制毒化学品管理条例》，本项目不涉及易制毒化学品。

根据《各类监控化学品名录》，本项目不涉及监控化学品。

依据《特别管理的危险化学品目录（第一版）》，本项目涉及的汽油、液化天然气（LNG）属于特别管理危险化学品。

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

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识，本项目涉及危险化学品的储存单元（油品储存单元、液化天然气（LNG）储存单元）均不构成危险化学品重大危险源。

根据《中华人民共和国安全生产法》等有关法律、法规的规定和要求，受宁夏永润新能源有限公司委托，宁夏安普安全技术咨询有限公司对宁夏永润新能源有限公司惠农多功能一体加注站项目进行安全设施竣工验收评价。

接受委托后，我公司成立了本项目评价组，评价组根据本项目的安全评价报告、安全设施设计和现场实地检查情况及资料、有关安全管理文件等，在对本项目的危险、有害因素进行分析的基础上，运用定性、定量的方法，按照《安全评价通则》(AQ8001-2007)、《安全验收评价导则》(AQ8003—2007)、《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）的要求，对各单元进行了安全设施竣工验收评价，并提出了安全对策措施。本报告可作为本项目竣工投入运行后“三同时”验收的安全管理依据，供应急管理部门进行项目竣工验收审批时作为参考。

在评价报告编制过程中，得到了委托单位的大力支持，在此表示衷心感谢！

宁夏安普安全技术咨询有限公司

2022年12月

此件按照应急管理部1号令要求、挪作他用
于网上公开使用、无效。

术语、定义及符号的说明

1、术语

(1) 安全验收评价 (Safety Assessment Upon Completion)

在建设项目竣工后正式生产运行前或工业园区建设完成后，通过检查建设项目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的情况或工业园区内的安全设施、设备、装置投入生产和使用的情况，检查安全生产管理措施到位情况，检查安全生产规章制度健全情况，检查事故应急救援预案建立情况，审查确定建设项目、工业园区建设满足安全生产法律法规、标准、规范要求的符合性，从整体上判定建设项目、工业园区的运行状况和安全管理情况，做出安全验收评价结论。

(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、储存活动相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

指具有易燃、易爆、有害及有腐蚀性，会对人员、设施、环境造成伤害或损害的化学品，包括爆炸品、压缩气体和液化气体，易燃液体，易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品，氧化剂及有机过氧化物，有毒品，腐蚀品等。

(5) 危险化学品经营企业

指依法设立且取得工商行政营业执照的从事危险化学品经营的企业。

(6) 危险化学品经营企业作业场所

指可能使从业人员接触危险化学品的任何作业活动场所，包括从事危险化学品的操作、处置、储存、搬运、运输、废弃危险化学品的处置或者处理等场所。

(7) 危险因素

对人造成伤亡或者对物造成突发性损害的因素。

(8) 有害因素

影响人的身体健康，导致疾病或者对物造成慢性损害的因素。

(9) 危险程度

对人造成伤亡和对物造成突发性损害的尺度。

(10) 有害程度

影响人的身体健康，导致中毒、疾病或者对物造成慢性损害的尺度。

(11) 事故

事故是造成人员伤亡、财产损失、环境破坏、违背人们意愿的意外事件。事故的发生往往伴随着能量和危险物质的意外释放。

(12) 危险源

危险源是导致事故发生的根源，是具有潜在意外释放的能量和（或）危险有害物质的生产装置、设施或场所。

(13) 事故隐患

事故隐患是指作业场所、设备及设施的不安全状态，人的不安全行为和管理上的缺陷，是引发安全事故的直接原因。事故隐患是控制危险源的安全措施的失效或缺失。

(14) 重大事故隐患

重大事故隐患是指可能导致重大人身伤亡或者重大经济损失的事故隐患，加强对重大事故隐患的控制管理，对于预防特别重大事故有重要意义。

(15) 评价单元

根据被评价单位的实际情况，安全评价的需要而将被评价对象划分为一些相对独立部分进行安全评价，其中每一个相对独立部分称为评价单元。

(16) 安全设施

指企业（单位）在生产、经营活动中将危险、有害因素控制在安全范围以内及预防、减少、消除危害所配备的装置（设备）和采取的措施。

(17) 特种设备

指涉及生命安全、危险性较大的承压、载人和吊运设备或设施，包括锅炉、压力容器（含气瓶）、压力管道、电梯、起重机、客运索道、大型游乐设施、场（厂）内机动车辆等八类设备。

(18) 特种作业

是指容易发生人员伤亡事故，对操作者本人、他人的生命健康及周围设施的安全可能造成重大危害的作业。直接从事特种作业的人员称为特种作业人员。

(19) 加油加气合建站

具有储油（气）设施，既能为机动车加注车用燃油，又能加注车用燃气，也可提供其他便利性服务的场所。

(20) 站房

用于汽车加油加气加氢站管理、经营和提供其他便利性服务的建筑物。

(21) 作业区

汽车加油加气加氢站内布置工艺设备的区域。该区域的边界线为设备爆炸危险区域
边界线加 3m，对柴油设备为设备外缘加 3m。

(22) 安全拉断阀

在一定外力作用下自动断开，断开后的两节均具有自密封功能的装置。该装置安装
在加油机、加气机、加氢机、加（卸）气柱的软管上，是防止软管破裂而发生泄漏事
故的专用保护装置。

(23) 卸油油气回收系统

将油罐车向汽油罐卸油时产生的油气密闭回收至油罐内的系统。

(24) 加油油气回收系统

将汽油车辆加油时产生的油气密闭回收至汽油罐的系统。

(25) LNG 加气机

用于向燃气汽车储气瓶充装 LNG 并带有计重、计价装置的专用设备。

2. 符号

(1) LNG

LNG 是液化天然气英文简称 Liquefied Natural Gas 的缩写，一种在液态状况下的无色
流体，主要由甲烷组成，组分可能含有少量的乙烷、丙烷、氮或通常存在于天然气中的
其他组分。

(2) URS

不间断电源。

(3) CAS 号

美国化学文摘对化学物质登录的检索服务号。

(4) UN 编号

是联合国《关于危险货物运输的建议书》对危险货物制定的编号。

(5) 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。

(6) 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。

(7) 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。

(8) LD₅₀、LC₅₀（半数致死量）

指导致半数参与试验的动物死亡的最小浓度（剂量），常用 LD₅₀ 或 LC₅₀ 来表示。

此件按照应急管理部1号令要求、操作他用一律无效。
于网上公开使用、挪作他用一律无效。

目 录

第一章 安全评价工作经过.....	1
1.1 前期准备.....	
1.2 评价目的.....	
1.3 评价对象和范围.....	1
1.4 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 建设项目概况.....	4
2.2.1 建设项目基本情况.....	4
2.2.2 安全设施“三同时”执行情况.....	6
2.2.3 地理位置及周边环境、用地面.....	7
2.2.4 总平面布置及主要建（构）筑物.....	8
2.2.5 建设项目涉及的产品、工况及信息.....	15
2.2.6 工艺流程.....	15
2.2.7 主要设备、设施及管道.....	19
2.2.8 特种设备、安全附件.....	21
2.3 公用辅助工程.....	23
2.3.1 供配电.....	23
2.3.2 防雷、防静电及接地.....	24
2.3.3 自动化控制及仪表.....	25
2.3.4 可燃气体检测报警装置.....	26
2.3.5 给排水.....	27
2.3.6 采暖.....	28
2.3.7 通风.....	28
2.3.8 消防.....	28
2.3.9 火灾自动报警系统.....	31
2.3.10 工业电视监视系统.....	31
2.4 安全管理情况.....	32

2.4.1 工作班制及劳动定员.....	32
2.4.2 安全管理组织机构.....	32
2.4.3 安全管理制度、岗位职责和安全操作规程.....	32
2.4.4 安全教育培训.....	34
2.4.5 应急管理.....	35
2.4.6 工伤保险缴纳情况.....	37
2.4.7 安全投入情况.....	37
2.5 变更情况.....	38
2.6 安全设施的施工、检测、检验情况.....	38
2.6.1 安全设施的施工情况.....	38
2.6.2 安全设施的检测、检验情况.....	39
2.7 建设项目试运行情况.....	39
第三章 危险、有害因素的辨识结果.....	41
3.1 危险、有害物质的辨识结果及依据.....	41
3.1.1 危险、有害物质辨识.....	41
3.1.2 危险、有害物质的量化辨识指标.....	41
3.1.3 危险化学品包装物、容器、运输的技术要求.....	42
3.2 危险、有害因素的辨识结果及依据.....	44
3.2.1 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.....	44
3.2.2 根据《作业职业危害事故分类》进行辨识的辨识结果.....	44
3.2.3 根据《职业病危害因素分类目录》辨识的有害因素及其分布.....	45
3.2.4 重点监管的危险化工工艺辨识.....	45
3.2.5 爆炸危险区域划分.....	46
3.5 重大危险源辨识结果.....	48
第四章 评价单元的划分结果.....	49
4.1 评价单元的划分原则.....	49
4.2 评价单元的划分.....	49
4.3 评价方法选择及理由说明.....	50
4.3.1 采用评价方法的依据.....	50

4.3.2 各单元选用的评价方法.....	50
4.3.3 选择安全检查表法的理由.....	50
4.3.4 选择事故后果模拟分析法的理由.....	51
4.3.5 选用 G·M 莱克霍夫计算法的理由.....	51
第五章 定性、定量分析危险、有害程度的结果.....	52
5.1 固有危险程度分析结果.....	52
5.1.1 具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品数量、状态及分布.....	52
5.1.2 各评价单元的固有危险程度分析结果.....	52
5.1.3 定量分析建设项目固有危险程度.....	53
5.2 风险程度的分析.....	54
5.2.1 出现具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品泄漏的可能性.....	54
5.2.2 出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后造成爆燃、火灾事故的条件和需要的时间.....	55
5.2.3 出现具有毒性的化学品泄漏后浓度率及对人体的接触最高限值的时间.....	56
5.2.4 出现具有爆炸、火灾等造成人员伤亡的范围.....	56
第六章 安全条件和安全生产条件的分析.....	57
6.1 建设项目的外部情况.....	57
6.1.1 地理位置和地址情况.....	57
6.1.2 自然条件.....	57
6.1.3 建设项目中危险化学品生产装置和储存数量构成重大危险源的储存设施与八类指定期所、区域的距离.....	58
建设项目的安全条件分析.....	58
6.2.1 建设项目对周边环境的影响.....	58
6.2.2 周边环境对建设项目的影响.....	58
6.2.3 自然环境因素的影响.....	58
6.3 安全生产条件分析.....	60
6.3.1 建设项目采用的安全设施.....	60
6.3.2 调查、分析安全管理情况.....	64
6.3.3 技术、工艺.....	66

6.3.4 装置、设备和设施.....	67
6.3.5 事故及应急管理.....	67
6.3.6 危险化学品储存与运输.....	68
6.3.7 其他方面.....	68
第七章 可能发生的危险化学品事故及后果、对策.....	69
7.1 危险化学品事故、后果预测.....	69
7.2 典型事故案例.....	69
第八章 安全对策措施与建议.....	74
8.1 存在的问题及安全对策措施与建议.....	74
8.2 安全对策措施及建议.....	74
8.2.1 安全设施的更新与改进.....	74
8.2.2 安全条件和安全生产条件的完善与维护.....	75
8.2.3 主要装置、设备（设施）和辅助设备的维护与保养.....	77
8.2.4 安全投入.....	79
8.2.5 有限空间作业.....	80
8.2.6 其他方面.....	81
第九章 安全设施竣工验收评价结论.....	83
9.1 综合评价.....	83
9.1.1 主要危险、有害因素.....	83
9.1.2 建设项目所在地安全条件和与周边的安全防护距离.....	83
9.1.3 安全设施设计的采纳情况和已采取的安全设施水平.....	83
9.1.4 技术、工艺和装置、设备的安全、可靠性.....	84
9.1.5 建设项目试运行中发现的设计缺陷和事故隐患及其整改情况.....	84
9.2 评价结论.....	84
第十章 与建设单位交换意见的情况结果.....	85
附件 1 选用的安全评价方法简介.....	86
F1.1 安全检查表法（SCL）.....	86

F1.2 事故后果模拟分析法.....	86
F1.2.1 泄漏模型.....	87
F1.2.2 蒸气云爆炸.....	88
F1.3G · M 莱克霍夫计算法.....	89
附件 2 危险、有害因素辨识与分析过程.....	90
F2.1 危险、有害物质辨识与分析.....	90
F2.2 依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》分析.....	97
F2.2.1 人的因素.....	97
F2.2.2 物的因素.....	97
F2.2.3 环境因素.....	97
F2.2.4 管理因素.....	98
F2.3 主要危险因素辨识与分析.....	98
F2.3.2 容器爆炸.....	101
F2.3.3 中毒和窒息.....	101
F2.3.4 其它伤害（低温冻伤）.....	102
F2.3.5 触电.....	102
F2.3.6 车辆伤害.....	103
F2.3.7 机械伤害.....	103
F2.3.8 起重伤害.....	103
F2.3.9 物体打击.....	103
F2.3.10 高处坠落.....	103
F2.3.11 坍塌.....	103
F2.4 主要有害因素辨识与分析.....	104
F2.5 危险化学品重大危险源辨识.....	104
F2.5.1 危险化学品重大危险源辨识依据.....	104
F2.5.2 危险化学品重大危险源辨识过程.....	105
附件 3 定性、定量评价.....	106
F3.1 安全检查表法评价.....	106
F3.1.1 安全设施“三同时”符合性单元.....	106

F3.1.2 选址、总平面布置单元.....	107
F3.1.3 工艺及设备设施单元.....	110
F3.1.4 特种设备单元.....	111
F3.1.5 电气单元.....	116
F3.1.6 消防设施及给排水单元.....	125
F3.1.7 安全管理及从业人员条件单元.....	128
F3.2 固有危险程度定量分析过程.....	132
F3.2.1 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的威力.....	132
F3.2.2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量.....	133
F3.2.3 具有毒性的化学品的浓度及质量.....	133
F3.2.4 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量.....	133
F3.3 火灾、爆炸风险程度分析过程.....	133
F3.3.1 LNG 泄漏模型.....	133
F3.3.2 蒸气云爆炸计算.....	135
F3.3.3 汽油泄漏模型.....	136
F3.3.4 油罐区 G·M 莱克雷特模型.....	138
附件 4 安全评价依据.....	140
F4.1 国家法律、法规及规章.....	140
F4.2 部门规章、行业标准及规范性文件.....	140
F4.3 规范性文件.....	142
F4.4 地方法规、规章及规范性文件.....	143
F4.5 标准及规范.....	144
附件 5 收集的文件、资料目录.....	147

第一章 安全评价工作经过

1.1 前期准备

我公司接到宁夏永润新能源有限公司的委托后，评价组查阅了相关标准规范，收集了建设项目有关资料，对建设项目实地进行了勘察，对有关评价资料、数据进行整理，为下一步实施评价做好准备。

1.2 评价目的

本次安全设施竣工验收评价目的是贯彻“安全生产工作应当以人为本，坚持安全发展，坚持安全第一、预防为主、综合治理的方针，强化和落实生产经营单位的主体责任，建立生产经营单位负责、职工参与、政府监管、行业自律和社会监督的机制。”评价三同时的执行情况，为建设项目安全设施竣工验收提供科学依据。对未达到安全目标的系统或单元提出安全补偿及补救措施，以利于提高建设项目本质安全程度，满足安全生产要求。

1.3 评价对象和范围

本次安全设施竣工验收评价的评价对象为宁夏永润新能源有限公司惠农多功能一体加注站项目。

本次安全评价范围包括宁夏永润新能源有限公司惠农多功能一体加注站项目选址及周边环境、总平面布置、工艺加气工艺系统、设备设施、公用辅助工程、特种设备、安全管理及从业人员条件。

1.4 评价程序

本次安全设施竣工验收评价程序包括以下几个阶段：

- 1、准备阶段：包括确定评价对象和范围，进行现场调查，收集国内外相关法律法规、技术标准及建设项目的有关资料等。
- 2、辨识与分析危险、有害因素：包括工艺物料危险、有害因素分析。
- 3、划分评价单元：根据评价工作的需要，按生产工艺功能、生产设备、设备相对空间位置和危险、有害因素类别及事故范围划分评价单元。
- 4、选择评价方法：在危险、有害因素辨识与分析的基础上，选择科学、合理、适用的定性、定量安全评价方法。
- 5、定性、定量分析危险、有害程度：运用所选择的定性、定量安全评价方法对项目生产过程中发生事故的可能性、事故发生的致因因素、影响因素和事故严重程度进行定性、定量评价。

- 6、分析安全条件和安全生产条件：搜集和调查建设项目外部情况，辨识建设项目内在的危险、有害因素与周边生产、经营活动之间的相互影响。
- 7、提出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的措施及建议。
- 8、整理、归纳并做出安全验收评价结论：在对评价结果分析归纳和整合的基础上做出安全验收评价结论，并指出应重点防范的重大危险因素，以及重要的安全措施。
- 9、编制安全设施竣工验收评价报告：依据安全评价的过程、采用的安全评价方法、获得的安全评价结果，编制安全设施竣工验收评价报告。

此件按照应急管理部1号令要求，挪作他用一律无效。
于网上公开使用，



图 1.4-1 安全设施竣工验收评价程序图

第二章 建设项目概况

2.1 建设单位简介

宁夏永润新能源有限公司成立于 2020 年 06 月 23 日，法定代表人徐建鹏，注册资本壹仟万圆整，注册地址位于石嘴山市惠农区花园路 302 号，企业类型是有限责任公司（自然人投资或控股）。该公司是一家集生物质能源的技术研发，生物技术推广服务，新能源技术推广，再生资源综合利用，加油站、加气站的投资筹建及系统经营管理服务于一体的新能源企业。

经营范围为：加油站、加气站、成品油库的投资筹建；加油站和气站系统的策划、挖网络建设及经营管理服务；生物质能源的技术研发、生物技术推广服务；新能源技术推广；再生资源综合利用；天然气汽车加气；新能源汽车的充电、加氢服务；成品油添加剂、改进剂、车用环保设备、润滑油的销售；玻璃水、防冻液、车用尿素的制造销售；汽车美容装饰服务；货物运输代理服务；场地及设备租赁；煤炭、焦炭、矿石、五金机电、钢材、建材、化工产品、石油制品、原油销售；劳保用品、五金产品、烟酒、预包装食品、日用百货的销售。建设单位基本情况见下表。

表 2.1 建设单位基本情况一览表

企业名称	宁夏永润新能源有限公司
企业地址	石嘴山市惠农区花园路302号
统一社会信用代码	91640205MA76JCEL29
经营状态	存续（在营、开业、在册）
注册资本	1000.00 万元
法定代表人	徐建鹏
企业类型	有限责任公司（自然人投资或控股）
成立时间	2020 年 6 月 23 日
营业期限	2020-06-23 至无固定期限
经营范围	汽油、柴油、LNG、食品经营、烟草制品零售、五金产品、日用百货等销售
登记机关	石嘴山市审批服务管理局

2.2 建设项目概况

2.2.1 建设项目基本情况

(1) 项目名称：宁夏永润新能源有限公司惠农多功能一体加注站项目（以下简称“本项目”）。

- (2) 项目性质：新建。
- (3) 建设单位：宁夏永润新能源有限公司。
- (4) 建设地点：石嘴山市惠农区火车站街道（惠农区 110 国道西侧、惠农花园路 30 号以南）。
- (5) 项目总投资：4500 万元。
- (6) 项目占地：占地面积 8155.53m²。
- (7) 产业政策符合性：根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订）（国家发展和改革委员会令第 29 号，第 49 号修订），本项目属于鼓励类第七类第 31 项：“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设备制造建设”，符合国家产业政策。
- (8) 项目定员：本项目劳动定员为 20 人，设置站长 1 名，管理及技术人员 3 名，操作人员 16 名。本项目全年工作日 330 天，操作人员实行四班三倒工作制，每班工作 8 小时。

(9) 建设规模：汽油日加油量为 35.0 吨，柴油日加油量为 40.88 吨，LNG 日加气量为 15.0 吨/d（储存 60m³ 汽油、60m³ 柴油和 80m³ 的液化天然气（LNG））。

(10) 建设内容：罩棚 1558m²，站房 664.0m²，安装汽、柴油四枪加油机 2 台、双枪加油机 2 台，LNG 双枪加气机 2 台，储油罐 5 具，1 具 60m³LNG 低温储罐，充电桩 6 个以及给排水、供电、采暖、消防等设施。

本项目新建 1 具 60m³ 的 LNG 低温储罐；储油罐 5 具（包括 1 个 30m³ 的 92#汽油罐、1 个 30m³ 的 0#柴油罐、1 个 20m³ 的 0#柴油罐、1 个 20m³ 的 -10#柴油罐和 1 个 20m³ 的 -35#柴油罐）。汽油总容积为 60m³，柴油折半计，柴油总折算容积为 30m³，油罐总容积为 90m³。根据《加油加气合建站技术标准》（GB50156-2021）中表 3.0.16 之规定 $V_{01}/180+V_{LNG1}/120 \leq 1$ ，本项目为加油与 LNG 加气合建站二级站，具体详见下表。

表 2.2.1-1 加油与 LNG 加气合建站的等级划分

合建站等级	油罐与 LNG 储罐总容积计算公式
一级	$V_{01}/240+V_{LNG1}/180 \leq 1$
二级	$V_{02}/180+V_{LNG2}/120 \leq 1$
三级	$V_{03}/120+V_{LNG3}/60 \leq 1$

注：1、 V_{01} 、 V_{02} 、 V_{03} 分别为一、二、三级合建站中油品储罐总容积（m³）； V_{LNG1} 、 V_{LNG2} 、 V_{LNG3} 分别为一、二、三级合建站中 LNG 储罐的总容积（m³）。 “/” 为除号。

2、柴油罐容积可折半计入油罐总容积。

3、当油罐总容积大于 90m³时，油罐单罐容积不应大于 50m³；当油罐总容积小于或等于 90m³时，汽油罐单罐容积不应大于 30m³，柴油罐单罐容积不应大于 50m³。

4、LNG 储罐的单罐容积不应小于 60m³。

2.2.2 安全设施“三同时”执行情况

建设项目安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入试生产，目前正在进行建设项目安全设施竣工验收评价。

表 2.2.2-1 安全设施“三同时”执行情况一览表

序号	类别	文件名称	批准文号或资质编号	编制或批准单位
1	立项批复	《宁夏回族自治区企业投资项目备案证》	项目代码 2204-640205-04-01-09163	石嘴山市惠农区审批服务局
2	设立安全评价及审查批复	宁夏永润新能源有限公司惠农多功能一体加注站项目安全评价报告	API-(宁)-004	绿源环境（宁夏）有限公司
3		危险化学品建设项目安全条件审查意见书	石危化审字[2022]09号	石嘴山市应急管理局
4	安设专篇及审查批复	宁夏永润新能源有限公司惠农多功能一体加注站项目安全设施设计专篇	石化医药行业（化工工程）专业甲级 A123009016	黑龙江龙维化学工程设计有限公司
5		危险化学品建设项目安全设计专篇审查意见书	石危化审字[2022]07号	石嘴山市应急管理局
6	安全验收评价报告	宁夏永润新能源有限公司惠农多功能一体加注站项目安全设施竣工验收评价报告	API-(宁)-004	宁夏安普安全技术咨询有限公司
7	消防备案	建设消防验收意见书	住建交通消验字[2022]第 0028 号	石嘴山市惠农区住房和城乡建设和交通局
8	防雷检测	防雷装置检测报告书	检测机构资质证号：1302017001	宁夏联安雷电防护技术研究所（有限公司）
9	设计单位	化工石化医药行业（化工工程）专业甲级	A123009016	黑龙江龙维化学工程设计有限公司
10	施工单位	建筑工程总承包二级；石油化工工程施工总承包二级		宁夏中海东昇工程有限公司
11	安装单位	石油化工工程施工总承包二级		山东益通安装有限公司
12	监理单位	工程监理综合资质		中新创达咨询有限公司

本项目于 2022 年 04 月开工，于 2022 年 08 月 30 日竣工。从设计到施工组织、质量监督均选用有资质的单位承担。项目竣工后经建设单位组织各方进行验收，各单位均具有相应的资质与能力，在项目设计、施工过程中，各单按照建设程序执行。

该公司编制了试运行方案并组织了专家评审，评审结果为：同意宁夏永润新能源有限公司编制的《试运行方案》。本项目运行日期为 2022 年 10 月-2023 年 1 月，截止目前

已试运行满两个月以上。

2.2.3 地理位置及周边环境、用地面积

1、地理位置

该项目选址于石嘴山市惠农区火车站街道（惠农区 110 国道西侧、惠农花园路 30 号以南），项目东侧为 110 国道和架空电力线路，南侧宁夏永润石油有限公司的汽车装卸站台，西侧为宁夏永润石油有限公司的 2000m³ 油罐、变配电室和汽车装卸站台，北侧为宁夏永润石油有限公司的地磅室。地理位置见图 2.2.3-1。



图 2.2.3-1 项目地理位置图

2. 周边环境

本项目周围安全距离范围内无居民区、商业中心、公园、学校、医院、影剧院、体育场（馆）等人口密集区域和公共设施；场地周围无供水水源、水厂及水源保护区；无码头、水路交通干线等。

本项目周边环境见图 2.2.3-2。

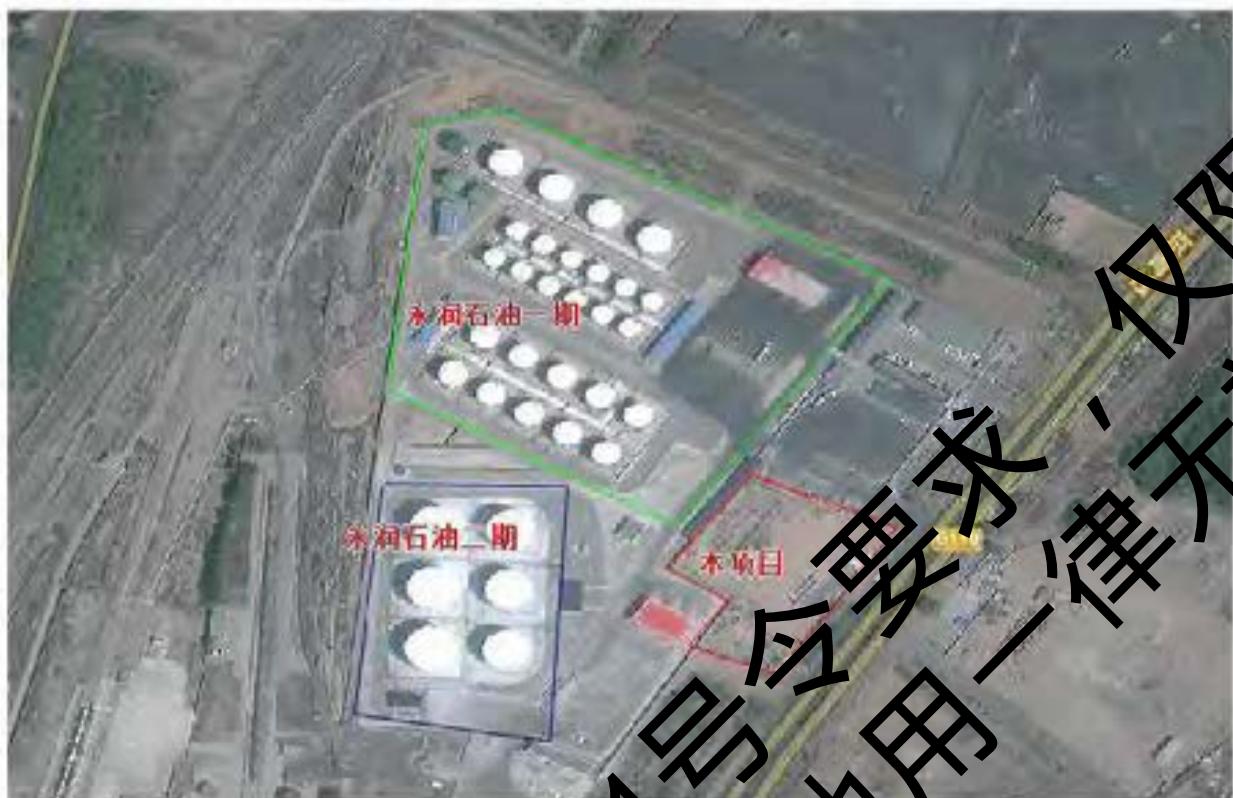


图 2.2.3-2 项目周边环境示意图

3、用地面积

本项目占地面积 8155.53m²。

2.2.4 总平面布置及主要建筑物、构筑物

1、总平面布置

站内共五个区域，总平面简易图如下所示。



图 2.2.4-1 总平面布置简易图

(1) 站房

站房位于站区西部，设置营业室、站长办公室、配电室、控制室及洗车库。

(2) LNG 储存区

LNG 储存区位于油品储存区的东侧，围堰内布置 1 台 60m³立式 LNG 低温储罐、1 套 LNG 柱塞泵橇（内含 2 台 LNG 低温潜液泵）。

(3) 油品储存区

油品储存区位于站区西南部，由 2 个单罐容积均为 30m³的汽油罐和 3 个单罐容积均为 20m³的柴油罐组成。

(4) 加油加气区

加油加气区位于站区东部，由加油加气罩棚、2 台柴油加气机、2 台汽油加气机、2 台 LNG 加气机组成。

(5) 充电区

充电区位于站区东南部，设置 1 台分体式直流充电桩、6 台智能直流充电桩。

站内为硬化不发火地面，可以满足 LNG 槽车、油罐车及消防车辆的进出。总平面布置图详见附图。

2、主要建（构）筑物

本项目主要建（构）筑物具体情况详见下表。

表 2.2.4-1 主要建（构）筑物一览表

序号	名称	高度 (m)	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	结构形式	火灾类 别	耐火 等级	备注
1	罩棚	17.2	1768.00	884.00（水平投影面积一半）	螺旋球网架	甲类	二级	新建
2	LNG 储罐区	/	661.08	661.08	框架结构	民用建筑	二级	新建
4	油罐区	10.8 SF 双层油罐	151.20	/	露天布置、周围设防护堤	甲类	二级	新建
4	油罐区	10.8 SF 双层油罐	108.36	/	钢筋混凝土结构	甲类	一级	新建

依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的要求，站内设施与站外建（构）筑物的安全距离详见下表。

表 2.2.4-2 站内设施与站外建（构）筑物的安全距离表

站内设施	站外设施	规范要求 (m)	实测距离 (m)	依据标准	符合性
充电桩	110 国道	—	39.6	—	符合

站内设施	站外设施	规范要求 (m)	实测距离 (m)	依据标准	符合性
LNG卸车点		8	59.3	GB50156-2021第4.0.7条	符合
LNG储罐		10	67.4	GB50156-2021第4.0.7条	符合
LNG放空管 管口		8	69.9	GB50156-2021第4.0.7条	符合
LNG加气机		8	39.7	GB50156-2021第4.0.7条	符合
汽油加油机		3	56.4	GB50156-2021第4.0.4条	符合
汽油储罐		5.5	90.7	GB50156-2021第4.0.4条	符合
汽油通气管 管口		5	88.4	GB50156-2021第4.0.4条	符合
柴油储罐		3	80.8	GB50156-2021第4.0.4条	符合
柴油通气管 管口		5	88.3	GB50156-2021第4.0.4条	符合
柴油加油机		5	—	GB50156-2021第4.0.4条	符合
充电桩	10kV电力 线路杆塔	—	37.1	—	符合
LNG卸车点		0.75倍杆高 (杆高 12m)	54.7	GB50156-2021第4.0.7条	符合
LNG储罐		1倍杆高 (杆高 12m)	60.0	GB50156-2021第4.0.7条	符合
LNG放空管 管口		0.75倍杆高 (杆高 12m)	55.3	GB50156-2021第4.0.7条	符合
LNG加气机		0.75倍杆高 (杆高 12m)	35.1	GB50156-2021第4.0.7条	符合
汽油加油机		5	51.5	GB50156-2021第4.0.4条	符合
汽油储罐		0.75倍杆高 (杆高 12m)	85.7	GB50156-2021第4.0.4条	符合
汽油通气管 管口		5	84.4	GB50156-2021第4.0.4条	符合
柴油储罐		0.5倍杆高，且不 应小于5m (杆高 12m)	75.8	GB50156-2021第4.0.4条	符合
柴油通气管 管口		5	83.3	GB50156-2021第4.0.4条	符合
柴油加油机		5	34.2	GB50156-2021第4.0.4条	符合
充电桩	架空通信线	—	37.1	—	符合
LNG卸车点		0.75倍杆高 (杆高 5.8m)	66.2	GB50156-2021第4.0.7条	符合
LNG储罐		0.75倍杆高 (杆高 5.8m)	71.7	GB50156-2021第4.0.7条	符合
LNG放空管 管口		0.75倍杆高 (杆高 5.8m)	74.2	GB50156-2021第4.0.7条	符合

站内设施	站外设施	规范要求 (m)	实测距离 (m)	依据标准	符合性
LNG加气机	永润油库储罐	0.75倍杆高(杆高5.8m)	67.7	GB50156-2021第4.0.7条	符合
汽油加油机		5	95.7	GB50074-2014第4.0.4条	符合
汽油储罐		5	89.2	GB50074-2014第4.0.4条	符合
汽油通气管 管口		5	90.2	GB50074-2014第4.0.4条	符合
柴油储罐		5	82.6	GB50074-2014第4.0.4条	符合
柴油通气管 管口		5	89.2	GB50074-2014第4.0.4条	符合
柴油加油机		5	86.1	GB50074-2014第4.0.4条	符合
充电桩	三类保护物(库房)	—	106.2	—	符合
LNG卸车点		25	111.3	GB50156-2021第4.0.7条	符合
LNG储罐		30	114.7	GB50156-2021第4.0.7条	符合
LNG放空管 管口		25	104.5	GB50156-2021第4.0.7条	符合
LNG加气机		25	121.1	GB50156-2021第4.0.7条	符合
汽油加油机		25	118.6	GB50074-2014第4.0.4条	符合
汽油储罐		14	114.5	GB50074-2014第4.0.4条	符合
汽油通气管 管口		12.5	106.5	GB50074-2014第4.0.4条	符合
柴油储罐		11	87.7	GB50074-2014第4.0.4条	符合
柴油通气管 管口		—	87.2	GB50074-2014第4.0.4条	符合
柴油加油机		9	158.3	GB50074-2014第4.0.4条	符合
充电桩		—	92.0	—	符合
LNG卸车点		14	40.5	GB50156-2021第4.0.7条	符合
LNG储罐		16	30.8	GB50156-2021第4.0.7条	符合
LNG放空管 管口		14	30.6	GB50156-2021第4.0.7条	符合
LNG加气机		14	40.1	GB50156-2021第4.0.7条	符合
汽油加油机		7	40.3	GB50156-2021第4.0.4条	符合
汽油储罐		8.5	11.1	GB50156-2021第4.0.4条	符合
汽油通气管 管口		7	18.9	GB50156-2021第4.0.4条	符合
柴油储罐		6	14.9	GB50156-2021第4.0.4条	符合

站内设施	站外设施	规范要求(m)	实测距离(m)	依据标准	符合性
柴油通气管 管口		6	19.4	GB50156-2021第4.0.4条	符合
柴油加油机		6	40.1	GB50156-2021第4.0.4条	符合

注：依据标准为《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021，站外设施涉及永润石油公司的二级石油库等建（构）筑物，永润石油公司与永润新能源公司同隶属于宁夏永润集团。

依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）中表 5.0.13-1 和表 5.0.13-2 的要求和《电动汽车充电站设计规范》GB50966-2014 表 3.2.4 的要求，站内设施之间的防火间距见下表。

表 2.2.4-3 站内设施之间的防火距离

方位	本项目设施	相邻设施	规范要求(m)	实测距离(m)	依据标准	符合性
东侧	汽油加油机	柴油加油机	/	17.6	GB50156-2021 表 5.0.13-1	符合
南侧		LNG 加气机	2	17.2	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
		LNG 储罐	6	35.1	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
		LNG 放空管管口	6	35.3	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
		LNG 卸车点	6	23.2	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
西侧		站房	3	16.1	GB50156-2021 表 5.0.13-1	符合
		汽油罐	/	48.4	GB50156-2021 表 5.0.13-1	符合
西南		柴油罐	/	46.4	GB50156-2021 表 5.0.13-1	符合
		柴油通气管管口	/	51.1	GB50156-2021 表 5.0.13-1	符合
北侧		油气回收墙	/	12.2	GB50156-2021 表 5.0.13-1	符合
东侧	柴油加油机	110KV 避雷器	3	39.5	GB50156-2021 表 4.0.4	符合
		LNG 加气机	2	17.2	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
		LNG 储罐	6	46.5	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
		LNG 放空管管口	6	46.8	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
		LNG 卸车点	6	39.3	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
		汽油加油机	/	17.6	GB50156-2021 表 5.0.13-1	符合
南侧		站房	4	33.8	GB50156-2021 表 5.0.13-1	符合
		汽油罐	/	61.4	GB50156-2021 表 5.0.13-1	符合
西南		柴油罐	/	53.3	GB50156-2021 表 5.0.13-1	符合

方位	本项目设施	相邻设施	规范要求(m)	实测距离(m)	依据标准	符合性
LNG 加气机	北侧	汽油通气管管口	/	62.8	GB50156-2021 表 5.0.13-1	符合
		围墙	/	16.8	GB50156-2021 表 5.0.13-1	符合
	东侧	110 国道	8	40.6	GB50156-2021 表 4.0.7	符合
		LNG 储罐	2	19.7	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
		LNG 放空管管口	/	21.3	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
		LNG 泵橇	/	17.1	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
		LNG 卸车点	/	22.2	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
	西侧	站房	6	15.8	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
		汽油罐	4	35.3	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
		柴油罐	4	26.6	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
		汽油通气管管口	8	36.1	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
		加油机	2	1.2	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
LNG 储罐	东侧	LNG 泵橇	/	17.7	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
		LNG 卸车点	/	13.1	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
		围墙	/	5.6	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
		汽油罐	10	17.8	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
		柴油罐	/	8.2	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
	西侧	汽油通气管管口	8	18.5	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
		站房	6	14.2	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
		LNG 加气机	2	19.9	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
		汽油加油机	6	40.4	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
		柴油加油机	6	47.1	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
LNG 泵橇	南侧	110 国道	8	62.7	GB50156-2021 表 4.0.7	符合
		LNG 卸车点	/	9.5	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
		围墙	2	6.1	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
		LNG 储罐	/	1.7	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
		LNG 放空管管口	/	5.7	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合

方位	本项目设施	相邻设施	规范要求(m)	实测距离(m)	依据标准	符合性
西北		汽油罐	6	22.8	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
		柴油罐	6	13.4	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
		汽油通气管管口	8	22.8	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
		站房	6	16.5	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
		LNG 加气机	/	17.1	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
		汽油加油机	6	38.6	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
		柴油加油机	6	44.9	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
		柴油罐	0.5	2.1	GB50156-2021 表 5.0.13-1	符合
		LNG 储罐	10	18.7	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
		LNG 卸车点	6	29.6	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
东侧	汽油罐	LNG 加气机	4	34.2	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
		汽油加油机	/	2.2	GB50156-2021 表 5.0.13-1	符合
		柴油加油机	/	31.4	GB50156-2021 表 5.0.13-1	符合
		围墙	2	6.0	GB50156-2021 表 5.0.13-1	符合
南侧		围墙	2	8.2	GB50156-2021 表 5.0.13-1	符合
西侧			4	13.7	GB50156-2021 表 5.0.13-1	符合
东北	LNG 储罐	LNG 加气机	3	8.8	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
		LNG 卸车点	6	19.8	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
		LNG 加气机	6	25.9	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
		汽油加油机	/	42.0	GB50156-2021 表 5.0.13-1	符合
西南	柴油罐	柴油加油机	/	53.3	GB50156-2021 表 5.0.13-1	符合
		围墙	2	6.6	GB50156-2021 表 5.0.13-1	符合
		汽油罐	0.5	2.1	GB50156-2021 表 5.0.13-1	符合
		站房	4	11.1	GB50156-2021 表 5.0.13-1	符合
东侧	站房	LNG 加气机	6	15.8	GB50156-2021 表 5.0.13-2	符合
		汽油加油机	5	16.1	GB50156-2021 表 5.0.13-1	符合

方位	本项目设施	相邻设施	规范要求(m)	实测距离(m)	依据标准	符合性
南侧	充电桩	柴油加油机	4	33.8	GB50156-2021 表 5.0.13-1	符合
		汽油罐	4	15.7	GB50156-2021 表 5.0.13-1	符合
		柴油罐	3	11.1	GB50156-2021 表 5.0.13-1	符合
		围墙	/	9.0	GB50156-2021 表 5.0.13-1	符合
		围墙	/	2.1	GB50156-2021 表 5.0.13-1	符合
东侧	充电桩	110 国道	/	30.0	GB50156-2021 表 5.0.13-1 GB50966-2014 表 3.2.4	符合
南侧		围墙	/	1.2	GB50156-2021 表 5.0.13-1 GB50966-2014 表 3.2.4	符合
西北侧		LNG 储罐	22	23.0	GB50156-2021 表 5.0.13-1 GB50966-2014 表 3.2.4	符合
北侧		LNG 卸车点	20	20.0	GB50156-2021 表 5.0.13-1 GB50966-2014 表 3.2.4	符合

2.2.5 建设项目涉及的产品名称及储量

本项目经营过程中涉及的主要产品有液化天然气 (LNG)、汽油、柴油，其数量及储存详见下表。

表 2.2.5-1 建设项目涉及的产品名称及最大储量

序号	名称	状态	温度	压力	单日储量	最大储存量(t)	储存方式	来源
1	液化天然气 (LNG)	液态	-162℃	1.2MPa	15 吨/d	21.522	地上立式低温 LNG 储罐	市场外购
2	汽油	液态	常温	常压	33 吨/d	47.4	埋地卧式汽油、柴油储罐	宁夏永润新能源有限公司油库供给
3	柴油	液态	常温	常压	40.88 吨/d	54		

液化天然气 (LNG) 主要成分表见下表。

表 2.2.5-2 液化天然气 (LNG) 主要成分表

成分	数量	成分	数量
甲烷	98.1307	异丁烷	0.06483
乙烷	1.40237	正戊烷	0.00779
丙烷	0.04048	异戊烷	0.01303
正丁烷	0.07144	氮气	0.268
气体密度 (20℃、101.325kpa)		0.6867kg/m ³	
液体密度 (20℃、101.325kpa)		449.600kg/m ³	
气化率 (20℃、101.325kpa)		≥1468m ³ /t	

2.2.6 工艺流程

1. 加油工艺

加油站工艺包括柴油的卸油、储油、加油、计量；汽油的卸油及卸油油气回收、储油、加油及加油油气回收、计量，主要实现卸油顺畅、储油时间合理、加油便利、自动精确计量、油气回收、液位监测等功能需要。

(1) 卸油

① 柴油卸油

柴油由油罐车通过公路运至加油站后，在卸油口附近停稳熄火，稳油 15 分钟，用接地夹可靠接地，并通过静电接地仪监测接地状态，将卸油软管两端快速接头分别连通油罐车和相应柴油罐卸油口完成卸油工作。油品卸完后，检查没有溢油、漏油后，人工封闭好油罐进油口和罐车卸油口，拆除连通软管及静电接地装置，静置 5 分钟以后发动柴油罐车缓慢离开罐区。柴油卸油工序流程图如下：



图 2.2.6-1 柴油卸油工序流程示意图

② 汽油卸油及卸油油气回收

采用带油气回收系统的密闭卸油方式。汽油由油罐车通过公路运至加油站后，在卸油口附近停稳熄火，稳油 15 分钟，用接地夹可靠接地，并通过静电接地仪监测接地状态，将卸油软管两端快速接头分别连通油罐车和相应汽油罐卸油口，以及卸油油气回收接口完成卸油工作。卸油时，汽油罐内油气经卸油油气回收管返回油罐车内，实现卸油油气回收功能。油品卸完后，检查没有溢油、漏油后，人工封闭好油罐进油口和罐车卸油口，拆除连通软管及静电接地装置。静置 5 分钟以后发动汽油罐车缓慢离开罐区。汽油卸油工序流程图如下：

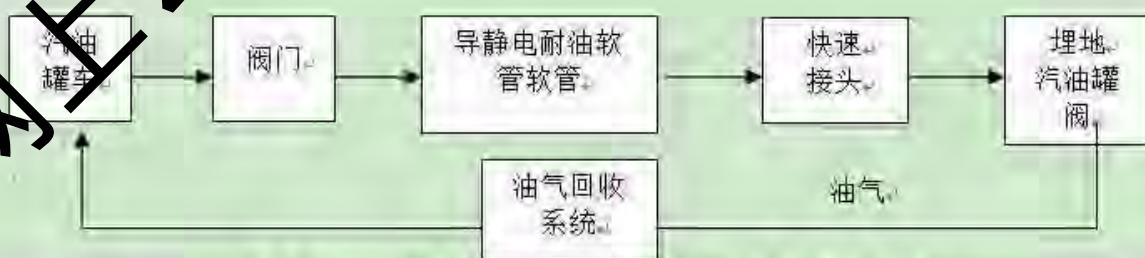


图 2.2.6-2 汽油卸油及油气回收工序流程示意图

(2) 储油

对油罐车送来的油品分别卸入对应的地下常压储油罐内进行储存，从而保证加油站不会出现脱销现象。

(3) 加油

①柴油加油

柴油加油采用潜油泵的加油方式，加油枪与潜油泵进行联锁，加油时，开启油枪上的开关，通过加油机体内的控制装置，启动埋地罐上方的潜油泵电机，通过管路向加油枪供油，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停止潜油泵运作，停止加油。柴油加油工序流程图如下：



图 2.2.6-3 柴油加油工序流程示意图

②汽油加油及加油油气回收

汽油加油采用潜油泵的加油方式，加油枪与潜油泵进行联锁，加油时，开启油枪上的开关，通过加油机体内的控制装置，启动埋地罐上方的潜油泵电机，通过管路向加油枪供油，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停止潜油泵运作，停止加油。在汽油加油的同时，通过加油枪上的反向同轴胶管，将收集的油气回输送到油气分离接头，油气分离接头将油路和气路分开，油气经气路输送到地下储油罐。汽油加油工序流程图如下：

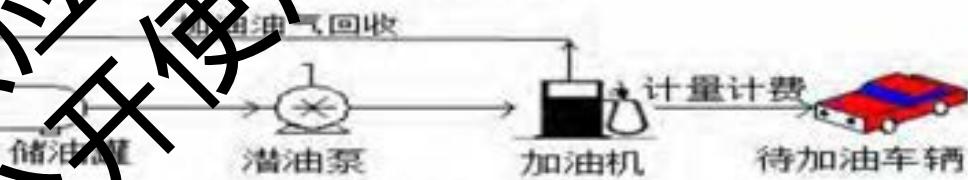


图 2.2.6-4 汽油加油及油气回收工序流程示意图

(4) 计量

油罐设置液位自动监测系统（液位仪），实现油罐液位的检测、远传、显示和高、低液位声光报警功能。另外，油罐设置有量油口，可以通过人工量油检尺测量的方法作为辅助量油手段。

2、LNG 加气工艺

LNG 加气站的工艺主要分 4 个部分：卸车流程、加气流程、调压流程、安全放散。

(1) 卸车流程：

通过卸车增压器将槽车与低温储罐形成正压差，再经过低温泵将槽车内的 LNG 卸到低温储罐内。

(2) 加气流程:

LNG 液体经过储罐根部阀门、罐体上的阀门，流进泵池，通过 LNG 低温泵增压后，通过加气计量装置加注到 LNG 车载储气瓶，加气压力可达到 1.6MPa。在给车载储气瓶加气前应先给车载瓶卸压，通过回流口回收车载瓶中余气。

(3) 调压流程

当储罐压力过低，无法满足工艺设备运行要求时，将储罐内的 LNG 通过潜液泵抽送到增压气化器，使其气化后返回 LNG 储罐顶部，对低温储罐进行增压。

(4) 安全放散

由于系统漏热以及外界带进的热量，致使 LNG 气化生成气体，气化气体的产生会使系统压力升高。当系统压力大于设定值时，系统中的安全阀打开，排放系统中的气体，降低压力，保证系统安全。LNG 储罐蒸发产生的气体(BOG)，管道泄放的低温气体(EAG)或排放的液体，集中进入 EAG 加热器进行加热后，通过放散系统放散到大气中。工艺流程示意图如下图所示。

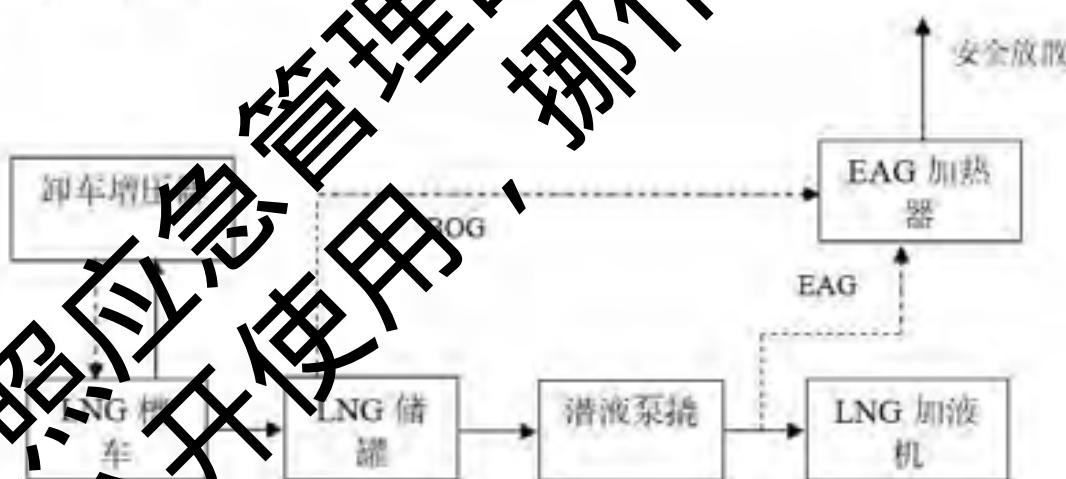


图 2.2.6-5 LNG 加气工艺流程简图

3. 充电工艺

本项目充电区域《宁夏回族自治区企业投资项目备案证》中可以建四组，每组 2 台充电桩，本次共建三组 6 台，符合立项批复要求。供电电源依托西侧宁夏永润石油有限公司变配电室内新增加的一台 400kVA 变压器，充电区配置 1 台 400kW 总控箱，配置 6 台直流充电终端，采用直流快充布置方案，通过“400kW 一拖六群充”模式给电动汽车充电，单枪功率输出范围是 50kW—187.5kW，可满足大巴车、物流车、出租车、网约车等电动车型快速充电需求。

2.2.7 主要设备、设施

本项目主要设备、设施详见下表。

表 2.2.7-1 加油部分主要设备一览表

序号	设备名称	规格	材质	数量	工作压力/温度	工作状态
1	埋地卧式汽油罐（双层）	30m ³	双层钢制	2 台	常压/常温	正常
2	埋地卧式柴油罐（双层）	20m ³	双层钢制	3 台	常压/常温	正常
3	潜油泵	200L/min	组合件	5 台	/	正常
4	四枪双油品汽油加油机	5~50L/min	组合件	1 台	/	正常
5	双枪双油品汽油加油机	5~50L/min	组合件	1 台	/	正常
6	四枪三油品柴油加油机	5~50L/min	组合件	1 台	/	正常
7	双枪双油品柴油加油机	5~50L/min	组合件	1 台	/	正常
8	三次油气回收设备	3m ³ /h	组合件	1 台	/	正常

表 2.2.7-2 加气主要设备一览表

序号	设备名称	数量	规格	材质	设计压力/设计温度	工作状态
1	LNG 低温储罐	1 台	10m ³	筒体材料 S30408, 夹套材料 Q345R/Q345R	1.44MPa/-196℃	正常
2	LNG 泵橇	1 套	/	组合件	2.5MPa/-196℃	正常
3	LNG 低温潜液泵	1 台	18-340L/min	组合件	/	正常
4	卸车/储罐增压器	1 台	0~300Nm ³ /h	铝合金	/	正常
5	低压 LNG 加热器	1 台	0~150Nm ³ /h	铝合金	/	正常
6	LNG 双枪加气机	1 台	5~80kg/min,	组合件	1.6MPa	正常
7	LNG 压缩机	1 台	3kW, 0.3m ³ /min	组合件	0.7MPa	正常

表 2.2.7-3 充电主要设备一览表

序号	设备名称	型号	规格/描述	数量
1	400kW 总控箱	TZKX-20X	400kW 分体式直流充电桩, 10 路输出	1 台
	直流充电终端	TZD-A-L-250	落地式, 输出功率范围 50kW-187.5kW, 单面	6 台

表 2.2.7-4 加油机、加气机检定情况一览表

设备名称	出厂编号	制造单位	型号/规格	检定单位	证书编号	检定日期	有效期	检定结论
LNG 加气机	JYJ00507 6-4#	厚普清洁能源股份有限公司	HPJY J80	宁夏计量质量检验检	22009596-001	2022.09.28	2023.03.27	合格
	JYJ00507				22009596-	2022.09.28	2023.03.27	合格

设备名称	出厂编号	制造单位	型号/规格	检定单位	证书编号	检定日期	有效期	检定结论
燃油加油机	5-1#	郑州伟力佳计量有限公司	ICJS K50H 2242 Q	测研究院	002			
	JYJ00507				22009596-003	2022.09.28	2023.03.27	合格
	6-2#				22009596-004	2022.09.28	2023.03.27	合格
	JYJ00507		ICJS K50H 2242 Q	石嘴山市检验检测中心	L2242122 2225	2022.09.26	2023.03.25	合格
	5-3#				L2242122 2226	2022.09.26	2023.03.25	合格
	75594-1				L2242122 2227	2022.09.26	2023.03.25	合格
	75594-2				L2242122 2228	2022.09.26	2023.03.25	合格
	75595-1				L2242122 2229	2022.09.26	2023.03.25	合格
	75595-2				L2242122 2230	2022.09.26	2023.03.25	合格
	75595-3				L2242122 2231	2022.09.26	2023.03.25	合格
	75595-4				L2242122 2232	2022.09.26	2023.03.25	合格
	75596-1		ICJS K50H 4244 Q		L2242122 2233	2022.09.26	2023.03.25	合格
	75596-2				L2242122 2234	2022.09.26	2023.03.25	合格
	75596-3		ICJS K50H 4244 Q		L2242122 2235	2022.09.26	2023.03.25	合格
	75596-4				L2242122 2236	2022.09.26	2023.03.25	合格
	75597-1		ICJS K50H 2242 Q					
	75597-2							

2.2.8 特种设备及其安全附件

本项目特种设备及其安全附件详见下表。

表 2.2.8-1 主要特种设备一览表

序号	设备名称	设备代码	特种设备使用登记证编号	型号、主要参数	检验日期-下次检验日期	检验结论	特种设备类别
1	LNG 低温液体贮罐	21501011 62022004 75	容15 宁 B10006 (22)	容器内径：2500mm，容器高：13698mm，容器容积：60m ³ ，设计压力：1.44MPa，设计温度：-196℃，筒体材料S30408，夹套材料Q345R/Q345R	2022.6.27- 2025.9.21	符合要求	压力容器
2	真空绝热低温泵池	21505117 32022003 75	容15 宁 B10005 (22)	容器内径：325mm，容器高：1751mm，容器容积：内容器0.045m ³ ，夹套0.078m ³ ，内容器设计压力：2.5MPa，设计温度：-196℃，筒体材料：S30408，夹套材料：S30408	2022.6.02- 2025.9.21	符合要求	压力容器
3	真空绝热低温泵池	21505117 32022005 10	容15 宁 B10004 (22)	容器内径：325mm，容器高：1751mm，容器容积：内容器0.085m ³ ，夹套0.078m ³ ，内容器设计压力：2.5MPa，设计温度：-196℃，筒体材料：S30408，夹套材料：S30408	2022.6.02- 2025.9.21	符合要求	压力容器

表 2.2.8-2 压力管道一览表

序号	名称	设计压力	工作温度	材质	规格	安全附件
1	LNG 管道	2.5MPa	-196℃	06Cr19Ni10	DN50	安全阀、压力表

表 2.2.8-3 压力管道检验情况一览表

名称	管道等级	管道级别	材质	使用登记证编号	敷设方式	主要参数	报告编号	校验单位	有效期	校验结果
工艺管道	-	GC2	06Cr19 Ni10	管31 宁 B10002 (22)	架空	管道长度 17.45m，设计压力 2.5MPa，设计温度 -196℃，输送介质：LNG，管道起止点：槽车-潜液泵	SDJ3120 2100066	宁夏特种设备检验检测院	2022.09.30- 2025.09.29	合格

表 2.2.8-4 安全阀校验情况一览表

序号	名称	型号	安装位置	主要参数	报告编号	校验单位	校验日期	下次校验日期	校验结论
1	弹簧式安全阀	DA22F-40P	管道出口	公称通径：15mm，要求整定压力：1.26MPa，密封试验压力：1.15MPa，介质：氮气	SKAJ/L-B2022-1167	吉林升和安全阀检验检测有限责任公司	2022.07.02	2023.07.01	合格
2	弹簧式安全阀	DA22F-40P	管道出口	公称通径：15mm，要求整定压力：1.26MPa，密封试验压力：1.15MPa，介质：氮气	SKAJ/L-B2022-1165	吉林升和安全阀检验检测有限责任公司	2022.07.02	2023.07.01	合格
3	弹簧式安全阀	DA22F-40P	管道出口	公称通径：15mm，要求整定压力：1.26MPa，密封试验压力：1.15MPa，介质：氮气	SKAJ/L-B2022-1164	吉林升和安全阀检验检测有限责任公司	2022.07.02	2023.07.01	合格
4	弹簧式安全阀	DA22F-40P	管道出口	公称通径：15mm，要求整定压力：1.26MPa，密封试验压力：1.15MPa，介质：氮气	SKAJ/L-B2022-1166	吉林升和安全阀检验检测有限责任公司	2022.07.02	2023.07.01	合格
5	弹簧式安全阀	DA22F-40P	管道出口	公称通径：15mm，要求整定压力：1.26MPa，密封试验压力：1.15MPa，介质：氮气	SKAJ/L-B2022-1162	吉林升和安全阀检验检测有限责任公司	2022.07.02	2023.07.01	合格
6	弹簧式安全阀	DA22F-40P	管道出口	公称通径：15mm，要求整定压力：1.26MPa，密封试验压力：1.15MPa，介质：氮气	SKAJ/L-B2022-1163	吉林升和安全阀检验检测有限责任公司	2022.07.02	2023.07.01	合格

此件按照应急管理制度使用，挪作他用一律无效。

表 2.2.8-5 压力表检定情况一览表

序号	名称	出厂编号及规格	检定证书编号	检定日期	有效期至	检定结论
1	压力表	5236/(0-2.5) MPa	L22922225547 号	2022.09.26	2023.03.25	合格
2	压力表	5257/(0-2.5) MPa	L22922225544 号	2022.09.26	2023.03.25	合格
3	压力表	5293/(0-2.5) MPa	L22922225551 号	2022.09.26	2023.03.25	合格
4	压力表	5270/(0-2.5) MPa	L22922225548 号	2022.09.26	2023.03.25	合格
5	压力表	5205/(0-2.5) MPa	L22922225546 号	2022.09.26	2023.03.25	合格
6	压力表	5259/(0-2.5) MPa	L22922225545 号	2022.09.26	2023.03.25	合格
7	压力表	5289/(0-2.5) MPa	L22922225550 号	2022.09.26	2023.03.25	合格
8	压力表	1085/(0-2.5) MPa	L22922225552 号	2022.09.26	2023.03.25	合格
9	压力表	2026/(0-2.5) MPa	L22922225542 号	2022.09.26	2023.03.25	合格
10	压力表	5234/(0-2.5) MPa	L22922225543 号	2022.09.26	2023.03.25	合格
11	氧气表	-/(0-2.5) MPa	L22922225553 号	2022.09.26	2023.03.25	合格

2.3 公用辅助工程

2.3.1 供配电

1、供电电源

本项目供电由石嘴山市托自治区西侧宁夏永润石油有限公司变配电室，该变配电室原有供电电源一路由 10kV 沙河桥变电站提供供电，另一路电源来自 10kV 铁路专线，作为互为备用双电源。本项目从石嘴山经济开发区柳园变电站新引入一条 10kV 供电线路。在该变配电室新增一台 400kVA 变压器与该变配电室原有 400kVA 的变压器形成供电双回路。则该变电室原有变压器 0.4kV 的低压系统引一条供电线路至本项目低压配电室，以放射方式向加油加气区及站房等用电场所供电，供电电压为 380/220V，该变压器原运行负荷为 15kW，可以满足本项目除充电桩区域的供电需求。该变配电室新增的 400kVA 变压器的低压系统引入一条供电线至本项目充电桩区，其供电能力可以满足充电桩的用电需求。

站内自控及仪表自动系统及应急电源采用一套容量为 6kVAUPS 不间断电源，供电时间大于 60min。

2、供电负荷

二级负荷：可燃气体报警系统、火灾自动报警系统、事故应急照明系统。

三级负荷：其他生产工艺设备、办公及生活用电。

3、电缆敷设

根据《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)的规定,本项目用电电源进线采用ZR-YJV(消防电源进线采用NH-YJV)电缆由变配电室埋地引来,采用阻燃耐火电缆穿管埋地敷设,马路及经常开挖地段穿管保护。各种电缆穿墙孔、电缆保护管管口、墙体的开孔、设备接线端口等均采用防火材料严密封堵。电气线路采用镀锌焊接钢管保护,并且没有沿载热体表面敷设。

4、正常照明及应急照明

表 2.3.1-1 正常照明及应急照明

序号	名称	型号规格	厂家	参数	检定证书号	检定日期	是否结清	符合性
1	消防应急照明灯具	M-ZFZ D-E5W3 002	江门市敏华电器有限公司	光源: LED; 外壳防护等级: IP30; 标称应急工作时间: 90min.	20160818150 00137	2018.04.10-	合格	符合要求
2	消防应急标志灯具	M-BLZ D-1LRO E15WC BD	江门市敏华电器有限公司	光源: LED; 外壳防护等级: IP30; 标称应急工作时间: 90min.	20160818150 00137	2018.04.11	合格	符合要求
3	防爆应急灯	BCJ	浙江合盛防爆电气有限公司	防爆标志: Exd II BT6/Exd II T6 Gb/Exd II BT6/Exd II DA21IP65T80℃ AC220V 200W	SYEx19.111 85	2019.12.23	合格	符合要求
4	防爆免维护节能照明灯	BZD	启明防爆有限公司	防爆标志: Exd II CT6Gb/Exd II BT6Gb/Exd II DA21IP65T80℃ AC220V 200W	SYEx19.055 2X	2019.08.06	合格	符合要求

由上表可知,本项目正常及应急照明选用灯具符合相关要求。

2.3.2 防雷、防静电及接地

1、防雷

本项目防雷系统罩棚及储气区按第二类防雷设防,站房按第三类防雷设防。

(1) 罩棚利用屋面金属钢架作为避雷带,屋架上所有金属构件、支架及钢立柱可靠焊接,利用钢立柱做防雷引下线,与共用接地网可靠联接。

(2) 储罐区利用金属罐壁作接闪器及引下线,装置内所有金属构筑物、工艺管道连成连续的电气通路并接地。

(3) 站房、附属用房采用Φ10热镀锌圆钢在屋面作接闪带,屋顶接闪带连接线网格。利用柱内主筋作为防雷引下线,下端利用基础内钢筋作为自然接地体并与之可靠连接,使整个建筑物形成等电位体。

(4) 本项目雷电防护装置于 2022 年 09 月 16 日经宁夏联安雷电防护技术研究所(有限公司)进行了检测, 检测结论为: 经实地检查、检测, 所测宁夏永润新能源有限公司惠农多功能一体加注站项目站房、储油区、储液区各项数值均符合现行的国标技术规范要求并出具了雷电防护装置检测报告, 报告编号: 1302017001[NXXJ]20220111, 检测报告见附件。

2. 防静电接地

本站接地方式为 TN-S 系统, 进户线做重复接地, 站内设专用 PE 排, 低压配电箱处与接地端子连接, 插座接地孔和配电箱外壳均应与其连接。所有金属管道、配电箱设备及路灯的外壳等均做可靠连接, 接地电阻 $\leq 4\Omega$ 。站内设备的工作接地、保护接地、电气接地、雷电防护接地、防静电接地、均共用一个接地网, 地网电阻不大于 1Ω 。加气机、加油机进行可靠接地, 卸油台和 LNG 卸车点车辆停靠场地设两处临时用固定防雷接地装置。油罐区、LNG 工艺装置、罩棚等均设有防雷接地点, 并且设置人体静电释放器。供配电系统的电源端已安装与设备耐压水平相适应的过电压(电涌)保护器。

本项目接地接零装置于 2022 年 11 月 15 日经宁夏安普安全技术咨询有限公司检测, 共检测检验接地点 95 个, 检测结果为: 项目接地装置符合规范要求。并出具了《安全设施检验检测报告》, 报告编号: 宁安普(安全)验收检字 2022 第 014 号。

2.3.3 自动化控制及仪表

本项目加油系统、LNG 加气系统采用就地及远程控制室显示相结合的方式, 设置 PLC 控制系统(站控系统), 控制室设置在站房内。通过管道压力、流量、储罐液位、储罐压力的监控, 实现联锁控制, 具备生产数据的存储、统计、查询、打印等功能。该系统正常运行电压为 220V 交流电供电, 应急电源采用 1 台容量为 6kVAUPS 不间断电源。

本项目地埋油罐储罐设置液位计, 实时监测及高液位报警。液位高低报警时信号远传至控制室, 通过变送器将液位信号远传至 PLC 控制系统。

本项目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、安全测漏防误差分析等。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。同时油品储罐采用卸油时的防满溢措施, 油料达到油罐容量的 90%时, 触动高液位报警装置, 报警信号传输至值班控制室内的控制柜声光报警仪, 油料达到油罐容量的 95%时, 自动停止油料继续进罐。

2. 加气系统

本项目加气 PLC 控制系统主要包括储罐及工艺管网及设备运行参数的采集、控制、显示、报警等监控功能。

(1) 储罐内液位报警：当罐内液位达到容积的 85%时，发出声光报警，现场控制室指示灯报警，达到 90%时联锁关闭相应储罐进液阀，并停止卸液用 LNG 潜液泵工作。当罐内液位降到 10%时，发出声光报警信号，液位降到 5%时，发出声光报警，联锁关闭相应罐出液阀，并停止加液用 LNG 潜液泵工作；

(2) 储罐内压力报警：当 LNG 储罐内的压力达到高位设定值时，控制室进行声光报警，并联锁切断相关的工艺阀门，并与放散控制阀连锁。

(3) 环境温度低温报警：当防液堤内环境温度比控制室环境温度低 10℃时，发出声光报警。

(4) 仪表气源压力报警：仪表气源压力大于或小于设定值时，声光报警。

(5) LNG 泵撬控制由设备厂家成套提供，通过 PLC 控制系统实现对泵撬运行状态包括温度、压力、阀门控制状态等运行数据、信号、故障显示和诊断等全过程监控和管理，保证泵撬的安全运行。

(6) 在各连接设备的工艺管道上设置就地显示表，并在 LNG 储罐、加气区设置可燃气体检测报警系统，报警信号通过信号线引入控制室仪表盘，在工控机上显示，并在报警浓度范围内紧急联动切断站内工艺流程控制的紧急切断阀。当检测到可燃气体泄漏超过爆炸下限的 25%LEL 时，现场和控制室进行声光报警，控制室上显示报警点和报警时间。报警数据和报警数据上传至上位机，上位机显示各检测器的报警值及报警时间。

3.2 紧急切断系统

本项目设置紧急切断系统，能在事故状态下实现紧急停车和关闭紧急切断阀的保护功能。在事故状态下，紧急切断系统迅速切断 LNG 泵撬电源、各加气站管道上的紧急切断阀。本系统在加气站卸车口 5 米内、服务台、控制室、加油、气现场等工作人员容易接近的位置设置了紧急切断按钮，当操作者判断系统不在受控条件下时，可以通过人工一段实现快速停车。

3.2.1 自动控制投运情况

经实地勘察，本项目自动控制系统均已全部投运，均处于正常运行状态。

2.3.4 可燃气体检测报警装置

依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）的相

有关规定，本项目在加气机、LNG 卸车点、LNG 储罐区（LNG 储罐和 LNG 泵橇顶部）处设置了可燃气体探测器。本项目站区设置 5 个可燃气体探测器，设置如下：

表 2.3.4-1 可燃气体探测器设置情况一览表

序号	设置位置	数量	针对可燃物质	防护等级	防爆等级	备注
1	LNG 加气机	2 个	甲烷	IP65	ExdIICT6	距离加气机房部 0.5m 处
2	LNG 卸车点	1 个	甲烷	IP65	ExdIICT6	距离地面 1.2m 处
3	LNG 储罐	1 个	甲烷	IP65	ExdIICT6	LNG 储罐进气口上 部 1.2m 处
4	LNG 泵橇顶部	1 个	甲烷	IP65	ExdIICT6	LNG 泵橇进气口 部 1.2m 处

可燃气体检测报警装置测试情况见下表。

表 2.3.4-2 可燃气体检测报警装置测试情况一览表

序号	名称	测试单位	测试报告编号	测定期	有效期	测试结论	安装位置	状态
1	工业及商业用途点型可燃气体探测器	宁夏安普安全技术咨询有限公司	宁安普（安全）验收检字 2022 第 014 号-B001	2022.1 1.15	2023.11.1 4	符合要求	6#LN G 加 气机	正常
2	工业及商业用途点型可燃气体探测器		宁安普（安全）验收检字 2022 第 014 号-B002	2022.1 1.15	2023.11.1 4	符合要求	3#LN G 加 气机	正常
3	工业及商业用途点型可燃气体探测器		宁安普（安全）验收检字 2022 第 014 号-B003	2022.1 1.15	2023.11.1 4	符合要求	LNG 卸车 点	正常
4	工业及商业用途点型可燃气体探测器		宁安普（安全）验收检字 2022 第 014 号-B004	2022.1 1.15	2023.11.1 4	符合要求	潜液 泵	正常
5	工业及商业用途点型可燃气体探测器		宁安普（安全）验收检字 2022 第 014 号-B005	2022.1 1.15	2023.11.1 4	符合要求	LNG 储罐	正常

2.3.5 给排水

1、给水

(1) 水源：由市政给水管网供给，水质符合《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006) 的要求，市政管网供水压力为 0.35MPa。

(2) 生活用水：定员为 20 人，用水定额按 0.15m³/人·天计，日生活用水量为 3.0m³/d。客人最高用水定额按 0.005m³/人·次计，客流量按 100 人·次/d 计，则最高日用水量为 0.50m³/d。全天生活用水量为 3.5m³/d。

(3) 道路及绿化用水：采用污水处理后二次水作为道路及绿化按每天两次洒水，每次用水量按 $0.625\text{m}^3/\text{次}$ 计，全天用水量为 $1.25\text{m}^3/\text{d}$ 。

再考虑10%不可预见用水量，全年总用水量为 2813m^3 。

2、排水

本项目站内污水主要分为生活用水、雨水。室内排水系统采用污废合流排水方式，污水排至永润加油站厂区化粪池内，化粪池定期由环卫车清掏外运处理；该项目无生产废水排放，站区场地雨水按照坡向经雨水排水沟排出站外。

2.3.6 采暖

本项目站房内采暖系统由空气能提供，以电作为驱动力，通过压缩机系统工作，吸收空气中热量制造热水，无废气排放，采暖期为151天，可以满足室内供暖需求。

2.3.7 通风

本项目室内通风主要以自然通风为主，工艺操作区采用敞开式设置，采用自然通风。站房卫生间顶部采用天花板式换气扇机械通风，换气次数10次/h。

2.3.8 消防

1、火灾危险性类别

根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014(2018年版))，柴油的火灾危险性为乙类，汽油的火灾危险性为甲类，天然气的火灾危险性为甲类。如下表所示：

表 2.3.8-1 火灾危险性一览表

物质名称	物理化学形态	相态	闪点(℃)	引燃温度(℃)	火灾危险类别
柴油	易燃液体,类别2 生殖细胞突变性,类别1B 致畸性,类别2 吸入危害,类别1 危害水生环境-急性危害,类别2 危害水生环境-长期危害,类别2	液态	-46	250~530	甲类
汽油	易燃液体,类别3	液态	55	257	乙类
天然气 [压缩的]	易燃气体,类别1 加压气体	气态	-188	538	甲类
乙炔	氧化性气体,类别1 加压气体	气体	/	/	乙类
	易燃气体,类别1 化学不稳定性气体, 类别A 加压气体	气体	-17.7	305	甲类

2、消防通道

根据系统的工艺流程按照功能分区布置，各装置安全间距按照《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）设置，车辆进出口分开设置，站内地面为硬化不发火地面，可以满足消防车辆的进出。

3、建（构）筑物耐火等级

按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2014（2018年版）），站内建（构）筑物耐火等级为二级，耐火极限不低于2h。站房基础形式采用钢筋混凝土基础。罩棚为钢网架结构，基础形式采用独立基础；设备基础采用现浇混凝土或钢筋混凝土基础，站区地面为不发火地面。具体情况如下表所示：

表 2.3.8-2 建筑的耐火等级、层数和防火间距表

序号	名称	层数	高度(m)	占地面积(m ²)	建筑面积(m ²)	结构形式	火灾类别	耐火等级	备注
1	罩棚	1	8	1768.00	884.00(水平投影面积)	钢网架	甲类	二级	新建
2	站房	1	/	661.08	661.08	框架	民用建筑	二级	新建
3	LNG储罐区	/	/	152.20	/	地上固定顶储罐 周围设防护堤	甲类	二级	新建
4	油罐区	埋地SF双层油罐	/	12.36	/	钢筋混凝土结构	甲类	一级	新建

4、电气设备防爆

站内的爆炸危险场所按照《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）及《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的要求，电气设备的选型为防爆型，防爆等级不低于ExdIICT4，防护等级不低于IP65。

表 2.3.8-3 电气设备防爆等级和防护等级

序号	名称	防护等级	防爆等级	备注
1	燃爆气体检测仪	IP65	ExdIICt6	-
2	防爆应急灯	IP65	ExdIICt6Gb	-
3	防爆免维护节能照明灯	IP65	ExdIICt6Gb	-
4	加油机	IP65	ExdibmbIIAT3Gb	-
5	加气机	IP65	ExdeibmbIIAT4Gb	-
6	防爆手动火灾报警装置	IP66	ExdIIBT4	-
7	防爆火灾声光警报器	IP66	ExdIIBT4	-
8	防爆火灾应急广播扬声器	IP66	ExdIIBT4	-
9	防爆火焰探测器	IP66	ExdIIBT4	-

序号	名称	防护等级	防爆等级	备注
10	防爆图像型火灾探测器	IP66	ExdIIBT4	-
11	防爆型彩色枪式摄像机	IP66	ExdIIBT4	-

5、消防设施

(1) 消防给水系统

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)，本项目依托永润石油消防给水系统，从永润石油现有的消防给水管道系统引入一路管线DN100，在站房后侧西南角设置一个消火栓。

(2) 消防器材配置

加油加气合建站内灭火器材根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)和《电动汽车充电站设计规范》(GB50966-2014)的相关要求配置，其余建筑的灭火器按照《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)的相关规定配置。

表 2.3.8-2 消防器材配备情况一览表

序号	名称	规格	单位	数量	设置地点	器材状态
1	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC5,填充量 5kg	具	4	加气区	正常、有效
2				8	加油区	正常、有效
3				4	充电区	正常、有效
4				2	LNG 卸车点	正常、有效
5				4	营业房	正常、有效
6				1	控制室	正常、有效
7				1	配电室	正常、有效
8	推车式磷酸铵盐干粉灭火器	MFT/ABC35 填充量 35kg	具	2	LNG 储罐区	正常、有效
9				2	油罐区	正常、有效
10	手提式二氧化碳灭火器	MT5, 填充量 5kg	具	1	配电室	正常、有效
11				1	控制室	正常、有效
12	消防沙	0.5m ³	m ³	4	加油区	正常、有效
13		2m ³		1	埋地油罐区围堰外	正常、有效
14	灭火毯	1.8m×1.8m	块	4	加油区	完好
15				1	埋地油罐区围堰外	完好

6、消防依托

本项目消防主要依托惠农区消防大队和淄山-河滨化工集中区特勤消防中队，距离站场约 20 公里和 3 公里，发生事故时淄山-河滨化工集中区特勤消防中队 5 分钟内能到达事故地点。在专业消防队到来之前，前期火灾主要依靠公司义务消防队进行自救。

7、消防验收

本项目于 2022 年 10 月 11 日取得了石嘴山市惠农区住房城乡建设和交通局颁发的特殊建设工程消防验收意见书，文件号：惠住建交通消验字[2022]第 0028 号，综合评定消防验收结论：合格。

2.3.9 火灾自动报警系统

本项目在站区（加油加气区、油罐区、LNG 储罐区、充气区、站房等）设置火灾自动报警系统，信号接至控制室内。并将可燃气体探测器的信号接入火灾自动报警系统。火灾自动报警系统设置交流电源和蓄电池备用电源。火灾自动报警系统设置见下表。

表 2.3.9-1 火灾自动报警系统设置情况表

序号	名称	防爆等级	数量 (台)	备注	报警系 统运行 情况
1	防爆手动火灾报警装置	ExdIIBT4 IP66	2	距地+1.3m 挂墙安装	正常
2	防爆火灾声光警报器	ExdIIBT4 IP66	2	距地+2.5m 挂墙安装	正常
3	防爆火灾应急广播扬声器	ExdIIBT4 IP66	6	距地+2.5m 挂墙安装	正常
4	防爆火焰探测器	ExdIIBT4 IP66	5	距地+2.5m 立柱安装	正常
5	防爆图像式气体探测器	ExdIIC T4 IP66	4	距顶 0.5m 安装	正常

2.3.10 工业电视监视系统

本项目在加油加气加氢装置视频监控系统设置摄像头，接入控制室，确保做到 24h 不间断监控，无死角，数据保持 90 天。电视监视系统均已投运，正常运行。视频监控设备见下表。

表 2.3.10-1 视频监控设施一览表

序号	监视点	数量	型号	安装位置
1	柴油加油机	2	防爆型彩色枪式摄像机	吸顶安装、距地高度 6m
2	汽油加油机	3	防爆型彩色枪式摄像机	吸顶安装、距地高度 6m
3	LNG 加气机	5	防爆型彩色枪式摄像机	吸顶安装、距地高度 6m
4	油罐区	1	防爆型彩色枪式摄像机	吸顶安装、距地高度 4.5m
5	LNG 储罐区	1	防爆型彩色枪式摄像机	吸顶安装、距地高度 4.5m
6	站房外	1	防爆型彩色枪式摄像机	吸顶安装、距地高度 4.5m

序号	监视点	数量	型号	安装位置
7	营业室	2	半球摄像机	吸顶安装、距地高度 4.5m
8	充电区	1	红外一体彩色摄像机	吸顶安装、距地高度 4.5m

2.4 安全管理情况

2.4.1 工作班制及劳动定员

本项目劳动定员为 20 人，设置站长 1 名，管理及技术人员 3 名，操作人员 16 名。本项目全年工作日 330 天，操作人员实行四班三倒工作制，每班工作 8 小时。

2.4.2 安全管理组织机构

依据《中华人民共和国安全生产法》以及《宁夏回族自治区安全生产条例》（2022 年修订），本项目加注站设置 1 名专职安全管理人员，负责站内的安全管理工。安全管理人员具备安全管理能力，能切实履行法律法规所规定的职责和义务，已参加政府相关部门的考核，取得安全管理资格证书。本项目安全管理组织机构图见下图：



图 2.4.2-1 安全管理组织机构图

2.4.3 安全管理制度、岗位职责和安全操作规程

该公司根据本项目生产经营特点编制了安全生产管理体系文件，并根据安全生产管理体系文件建立相关的台账记录和开展安全管理工作，各项台账记录较为齐全。

该公司结合本项目的生产经营特点及组织机构设置情况建立了各岗位安全生产责任，岗位职责的制定能够做到一岗一责。安全生产责任制清单见下表。

表 2.4.3-1 安全生产责任制一览表

序号	责任制名称	序号	责任制名称
1	安全生产工作领导小组职责	2	总经理安全生产职责
3	安全生产领导小组生产职责	4	安全生产领导小组组长安全生产职责

序号	责任制名称	序号	责任制名称
5	安全员安全生产职责	6	收银员安全生产职责
7	加油员安全生产职责	8	加液员安全生产职责
9	卸油员安全生产职责	10	卸液员安全生产职责
11	班组长安全生产职责	12	核算员安全生产职责
13	洗车管理员安全生产责任	14	控制室操作员安全生产职责

表 2.4.3-2 安全生产管理制度一览表

序号	制度名称	序号	制度名称
1	安全生产责任制制度	2	培训教育制度
3	各类人员安全教育制度	4	日常安全教育制度
5	培训教育管理制度	6	加油员值班制度
7	安全检查和隐患整改管理制度	8	安全作业管理制度
9	安全作业管理制度	10	危险化学品安全管理制度
11	生产设施安全管理制度	12	安全投入保障制度
13	劳动防护用品（具）和保健用品管理制度	14	事故管理制度
15	职业卫生管理制度	16	仓库、罐区安全管理制度
17	安全生产奖惩制度	18	安全生产奖惩制度
19	防火、防爆、防雷、防毒管理制度	20	消防管理制度
21	禁火禁烟管理制度	22	特种作业人员管理制度
23	安全责任追究制度	24	重大危险源管理制度
25	法律法规管理制度	26	安全管理制度
27	操作规程修订制度	28	“三同时”管理制度
29	监视和测量设备管理制度	30	关键装置、重点部位安全管理制度
31	关键装置、重点部位安全检查报告制度	32	生产设施安全拆除和报废制度
33	危险化学品仓储管理制度	34	承包商管理制度
35	供应商管理制度	36	变更管理制度
37	职业健康管理	38	生产作业场所职业危害因素检测制度
39	安全绩效考核制度	40	外来人员安全管理制度
41	场内道路交通管理制度	42	安全用火用电管理制度
43	废弃危险物品处理安全管理制度	44	经营、销售管理制度

序号	制度名称	序号	制度名称
45	安全建档制度	46	安全保卫制度
47	安全生产值班制度	48	危险化学品运输管理制度
49	危险品装卸、押运管理制度	50	/

该公司结合本项目的具体情况制定了安全操作规程，安全操作规程制定能覆盖各类型操作岗位，能很好的指导和规范操作人员行为。安全操作规程见下表。

表 2.4.3-3 主要安全操作规程一览表

序号	安全技术规程名称	序号	安全技术规程名称
1	油品卸车操作规程	2	油品装车操作规程
3	三次油气回收操作规程	4	压缩机加液操作规程
5	槽车卸液操作规程	6	潜液泵操作规程
7	储罐增压操作规程	8	压缩机操作规程
9	空压机装拆操作规程	10	扣液枪头拆装操作规程
11	场站工艺放空操作规程	12	压力表拆装操作规程
13	安全阀拆装操作规程	14	低压配电柜操作规程
15	控制室操作规程	16	站停送电操作规程
17	油品储存操作规程	18	LNG操作规程
19	加注站运行操作规程	20	-

2.4.4 安全教育培训

1、安全管理人员的培训

本项目主要负责人及安全管理人员认参加了安全管理知识和技能培训，考试合格，持证上岗，持证情况见下表。

表 2.4.4-1 主要负责人、安全管理人员持证情况一览表

序号	姓名	人员类型	资格类型	证号	有效期	发证机关
1	徐延鹏	主要负责人	危险化学品经营单位	640323198512190810	2020.08.26-2023.08.25	石嘴山市应急管理局
	王松涛	安全生产管理人员	危险化学品经营单位	410728199002205571	2019.11.25-2022.11.24	石嘴山市应急管理局

注：安全生产管理人员王松涛的证件到期，已于 2022 年 9 月份参见危险化学品经营单位安全管理人员培训，培训合格，等待安排复审考试。培训合格证明见附件。

2、特种设备作业人员及特种作业人员

本项目涉及的特种设备作业人员均取得相应的资格证书，持证上岗，持证情况见下表。

表 2.4.4-2 特种作业人员持证情况一览表

序号	姓名	特种作业种类	证书编号	发证单位	有效期
1	王文军	特种设备安全管理	640221197401150610	石嘴山市审批服务管理局	2022.08-2026.07
2	陈昶	特种设备安全管理	640111198306231216		2022.08-2026.07
3	翟丽萍	气瓶充装	640203197705041525		2022.08-2026.07
4	刘艳	气瓶充装	640102198412071221		2022.08-2026.07
5	范娟	气瓶充装	64022319861003252X		2022.08-2026.07
6	丁宁	气瓶充装	64020311197009021029		2022.08-2026.07
7	王洁	车用气瓶充装	64020319800404001X		2019.05.16-2023.05.15
8	曾秋月	气瓶充装	640203197303200433		2019.10-2023.09

3、安全教育培训

本项目所有员工均经过公司组织的三级安全教育培训，考试合格后上岗，并建立三级安全教育台账。项目作业人员日常安全教育以班前会的形式组织开展，并定时组织相关人员参加相关专项安全培训教育，安全培训教育记录建档管理。该公司制定年度安全培训计划，定期对员工进行业务和安全知识培训，采取理论培训和实践演练的方式，确保培训由专人负责落实，员工业务知识和专业技能得到稳固和提升。

4、应急管理

该公司根据项目的实际情况按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GBT 29639-2020)的要求设置事故应急救援组织机构，制定了《宁夏永润新能源有限公司惠农多功能一体加注站生产安全事故应急救援预案》，配备应急救援人员及应急救援器材，本项目生产安全事故应急救援预案于2022年09月20日经石嘴山市惠农区应急管理局备案，备案编号：6402050172[2022]。

1、应急救援组织机构

该公司成立应急指挥小组为本项目应急救援组织机构，应急指挥小组组成见该公司

编制的生产安全事故应急救援预案。

2、应急救援预案的建立

制定的应急预案清单详见下表。

表 2.4.5-1 应急预案清单

一	综合应急预案			
1	生产安全事故综合应急预案			
二	专项应急预案			
1	火灾爆炸事故专项应急预案	2	泄漏事故专项应急预案	
3	自然灾害事故专项应急预案	4	中毒和窒息事故专项应急预案	
5	职业卫生事故专项应急预案			
三	现场处置方案			
1	火灾爆炸事故现场处置方案	2	泄漏事故现场处置方案	
3	触电事故现场处置方案	4	车辆伤害事故现场处置方案	
5	机械伤害事故处置方案	6	高处坠落事故处置方案	
7	人身伤害事故处置方案	8	有限空间事故处置方案	
9	站内盗抢劫事故现场处置方案			

3、应急救援物资的配备

该公司配备了消防水带等急救药品等应急救援物资，应急物资配置种类和数量能够满足本项目应急救援的需求。配备情况见下表。

表 2.4.5-2 应急物资配置表

序号	名称	数量	位置	责任人	联系电话	性能状况
1	正压式空气呼吸器	2	微型消防站	王松涛	13895463391	完好
2	过滤式消防自救呼吸器	2				完好
3	自吸过滤式防毒面具	3				完好
4	加厚PC防冲击镜片	2				完好
5	消防防化服	1				完好
6	专业级锂电喊话器	1				完好
7	安全警戒带	1				完好
8	消防水管	2				完好
9	消防枪头	1				完好
10	低倍数泡沫枪	1				完好

序号	名称	数量	位置	责任人	联系电话	性能状况
11	消防扳手	1				完好
12	安全绳	1				完好
13	防火服	2				完好
14	防火靴	2				完好
15	防火帽	3				完好
11	医疗急救包	1	控制室			完好
12	防爆手电筒	2				完好

4、应急演练

该公司制定了 2022 年应急演练计划，于 2022 年 09 月 05 日组织各应急处置人员及相关人员进行了“LNG 发生泄漏引发事故火灾消防应急预案”，记录了应急演练过程，对应急演练效果进行了评价，对不足之处进行了总结。

2.4.6 工伤保险缴纳情况

该公司已为本项目所有员工缴纳工伤保险，已购买安全生产责任险。

2.4.7 安全投入情况

本项目总投资 4500 万元，其中安全设施投资约为 230 万元，占总投资的 5.11%，安全投入详见下表。

表 2.4.7-1 安全投入一览表

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	储罐高低液位报警仪及联锁装置，可燃气体浓度检测仪、报警系统、储气设施泄漏报警仪及联锁装置、移动式可燃气体报警仪等。	60	26.1%
(2)	设备安全防护设施	防护罩、防护屏、防撞栏、刮动、限速、防雷等设施，电器过载保护设施，静电接地设施。	22	9.6%
(3)	作业场所防护设施	作业场所的防静电、防噪音、通风、防护栏、防滑等。	25	10.9%
(4)	劳动防护用品和装备	防静电工作服、防静电手套、绝缘工具、绝缘鞋、防冻服、防冻手套、防护面罩及安全帽等。	16	7.0%
(5)	安全警示标志	出入口、禁止烟火、禁打手机等各种安全警示标志。	5	2.2%
2	控制事故设施			

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
(6)	紧急停车设施(ESD)	紧急停车设施(ESD)。	20	8.7%
3	减少与消除事故影响设施			
(7)	灭火设施	手提式干粉灭火器、推车式干粉灭火器、手提式CO ₂ 灭火器等。	15	6.5%
(8)	工艺设施防护设施	加油加气岛、防撞柱。	10	4.3%
(9)	紧急个体处置设施	应急照明等。	5	2.2%
(10)	应急救援设施	事故应急箱、担架等。	4	1.7%
(11)	避难设施	呼吸装置等。	8	3.4%
4	其他	安全评价、安全设计、安全验收、设备设施安全检测（包括加气机、压缩机、安全阀、可燃气体探头的检测等）、消防验收、防雷防静电检测、人员安全教育投入、安全教育室及相应器材、生产标准化等。	10	17.4%
5	总计		230	100%

2.5 变更情况

根据该公司提供的相关资料，结合现场勘查比对，该项目在施工过程中地理位置、总平面布置、LNG 加气工艺流程及主要设备设施、加油工艺流程、加油设备及管道等建设内容及配套的安全设施等未发生变更。

2.6 安全设施的施工、检测、检验情况

2.6.1 安全设施的施工情况

本项目设计单位为：昌黎江龙维化学工程设计有限公司

本项目施工单位为：上海东昇工程有限公司

本项目监理单位：中新创达咨询有限公司

本项目特种设备安装单位为：山东益通安装有限公司

本项目施工过程中，该公司组织建设单位、设计单位、施工单位、监理单位、安装单位的工程技术人员开展“三查四定”工作，对检查出的施工质量问题、设计漏项问题及时督促相关单位进行整改完善，确保施工质量符合有关标准和设计要求。

本项目竣工后，建设单位与设计单位、施工单位、监理单位、安装单位对整体工程进行联合验收，验收结论为：该工程合格，同意验收。

综上所述：本项目安全设施按“三同时”要求同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

2.6.2 安全设施的检测、检验情况

本项目工程竣工后，该公司按规定申请消防验收、安全设施检测、防雷防静电检测等部门进行了相关验收与检测工作

表 2.6.2-1 建设项目法定检验检测情况

序号	验收/检验单位	验收/检测项目	文件号	验收/检验日期	有效期	结论	有效性
1	石嘴山市惠农区住房和城乡建设局	消防验收	惠住建交通消验字[2022]第0028号	2022.10.11		符合要求	有效
2	宁夏联安雷电防护技术研究所(有限公司)	雷电防护装置检测	1302017001[NXXJ]20220111	2022.09.16	2023.03.15	符合要求	有效
3	宁夏安普安全技术咨询有限公司	安全设施检测检验	宁安普(安全)检字2022第001号	2022.11.15		符合要求	有效
4	宁夏安普安全技术咨询有限公司	固定式可燃气体检测报警系统	宁安普(安全)检字2022第004号-B001~B005	2022.11.15	2023.11.14	符合要求	有效
6	石嘴山市惠农区应急管理局	生产安全事故应急预案备案登记表	64020500172[2022]	2022.09.20	2025.09.19	--	有效

2.7 试运行情况

该公司针对本项目工艺特点编制了试运行方案并组织了专家评审，评审结论为：同意宁夏水润新能源有限公司编制的《宁夏水润新能源有限公司惠农多功能一体加注站试运行方案》，并提出了相应修改意见，该公司根据评审意见进行了修改，经专家组组长审查后，已达到专家审查要求。

2.7.1 试运行情况

本项目自试运行以来，各项设备、设施、装置运行正常，公用辅助工程中的电、气、消防、自动控制、通风等正常，能满足经营使用的需要，道路、照明等满足试运行的需要，管理人员、岗位操作人员经过专业技能培训学习以及现场实践，能按照工艺指标进行操作和控制，公司各项规章制度逐一落实，员工的安全意识得到很大的提高。

2、试运行结果

本项目试运行期间设备设施及安全设施无重大变更，所有设备设施及安全设施经调试后运转正常，试运行期间未发生人员伤亡及设备损坏事故，已达到安全设施设计要求，满足安全、稳定、满负荷经营的条件。截至目前，本项目运行稳定。该公司出具了《生产总结报告》，设计单位、施工单位、监理单位对试运行结果进行了确认。

此件按照应急管理部1号令要求、仅供使用、
于网上公开使用、挪作他用一律无效。

第三章 危险、有害因素的辨识结果

3.1 危险、有害物质的辨识结果及依据

3.1.1 危险、有害物质辨识与分析

根据《危险化学品目录（2015 版）》（2022 年修订），本项目涉及的危险、有害物质为经营过程中存在的天然气[富含甲烷的]，汽油，柴油；检维修过程中使用的乙炔[压缩的]；LNG 设备置换过程中吹扫使用的氮[压缩的]。

根据《危险化学品目录（2015 版）》（2022 年修订），本项目不涉及剧毒化学品。

根据《高毒物品目录（2003 年版）》，本项目未涉及高毒物品。

根据《首批重点监管的危险化学品名录》和《第二批重点监管的危险化学品名录》，本项目涉及的天然气、汽油及检维修过程使用的乙炔属重点监管的危险化学品。

根据《易制毒化学品管理条例》，本项目未涉及易制毒化学品。

根据《各类监控化学品名录》，本项目不涉及监控化学品。

依据《特别管控危险化学品目录》，本项目涉及的汽油、液化天然气（LNG）属于特别管控危险化学品。

根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014（2018 年版）），本项目涉及的天然气、汽油、乙炔的火灾危险性为甲类；柴油、氮[压缩的]的火灾危险性为乙类；氯[压缩的]的火灾危险性为戊类。

主要危险、有害物质的辨识结果见下表。

表 3.1.1 危险、有害物质辨识结果表

物质名称	CAS 号	火灾危险性分类	危险性类别	剧毒化学品	高毒物品	易制毒化学品	重点监管危险化学品	监控化学品
天然气[富 含甲烷的]	80-11-2	甲类	易燃气体,类别 1 加压气体	/	/	/	是	/
汽油	60290-01-5	甲类	易燃液体,类别 2*	/	/	/	是	/
柴油	65334-30-5	乙类	易燃液体,类别 3	/	/	/	/	/
乙炔	74-86-2	甲类	易燃气体,类别 1	/	/	/	是	/
氯[压缩的]	7782-44-7	乙类	氧化性气体,类别 1 加压气体	/	/	/	/	/
氮[压缩的]	7727-37-9	戊类	加压气体、窒息性	/	/	/	/	/

3.1.2 危险、有害物质的理化性能指标

本项目危险、有害物质的理化性能指标见表 3.1.2-1，具体分析过程详见附件第 F2.1 节。

表 3.1.2-1 危险、有害物质的理化性能指标一览表

名称	物理性质	化学性质	危险特性
天然气 [富含甲烷的]	无色无臭气体。微溶于水，溶于乙醇、乙醚。沸点：-161.5℃；熔点：-182.5℃；比重（水=1）：0.42(-164℃)；蒸气密度（空气=1）0.55；闪点：-188℃。	易燃烧，燃烧（分解）产物：二氧化碳。	本品易燃，具窒息性。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氟化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氮及其它强氧化剂接触剧烈反应。
汽油	无色或淡黄色易挥发液体，具有特殊臭味。	易燃烧，燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。蒸气比空气重，能在较低处扩散相当远的地方，遇明火引起回燃。
柴油	稍有粘性的棕色液体。	易燃烧，燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。	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。
乙炔	无色无臭气体，工业品有使人不愉快的大蒜气味。相对密度（水=1）：0.62-0.91。	易燃烧，燃烧分解产物：二氧化碳、水。	极易燃烧。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。与硝酸银会发生剧烈的化学反应。能与铜、银、汞的化合物生成爆炸性物质。
氧[压缩的]	无色无臭气体，相对密度（空气=1）：1.43。	能助燃，大多数气体不能燃烧。	是易燃、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数活泼金属。与易燃物（如乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物。
氮[压缩的]	无色无味压缩或液化气体。微溶于水、乙醇、蒸气密度（空气=1）	不燃烧	但在日光曝晒下，或搬运时猛烈摔甩，或者受热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。

3.1.3 危险化学品包装、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，未取得资质认定，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。

本项目涉及的危险化学品包装、储存、运输的具体要求见下表。

表 3.1.3-1 危险化学品的包装、储存、运输注意事项一览表

名称	包装	储存注意事项	运输注意事项
天然气 [含甲烷的：液化的]	包装类别：II。包装方法：低温绝热钢制气瓶。	用大型保温气柜在接近大气压并在相应的低温(-160~-164℃)下储存，远离火种、热源，并备有防泄漏的专门仪器；钢瓶	液化天然气应在大气压下稍高于沸点温度(-160℃)下用绝缘槽车或槽式驳船运输；与五氟化溴、氯气、二氧化氮、三氟化氮、液氧、二氧化氯、

名称	包装	储存注意事项	运输注意事项
		应储存在阴凉、通风良好的专用库房内，与五氟化溴、氯气、二氧化氯、三氟化氯、液氯、二氧化氯、氧化剂隔离储存。	氧化剂隔离运输。
汽油	包装类别：II 包装方法：小开口钢桶；安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。	用储罐、铁桶等容器盛装，盛装时，切不可充满，要留出必要的安全空间。桶装汽油储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源，炎热季节应采取喷淋、通风等降温措施。库温不宜超过29℃，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。罐储时要有防火防爆技术措施。充装时流速不超过3米/秒，且有接地装置，防止静电积聚。	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。严禁与酸类、等混装混运。运输途中应防晒、雨淋，避免高温。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。铁路运输时禁止露天堆放。严禁用木船、水泥船散装运输。
柴油	包装类别： Z01 包装方法：小开口钢桶。	储存于阴凉、通风的仓库内。远离火种、热源。应与氧化剂、酸类、等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	运输时应检查包装容器是否完整、密闭，在运输过程中要确保容器不泄漏、不倒置、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。运输途中应防晒晒、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、通风的仓库内。仓库温度不宜超过30℃。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。储存仓库内的照明、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	储存于阴凉、通风的仓库。远离火种、热源。仓库温度不宜超过30℃。应与易（可）燃物、活	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

名称	包装	储存注意事项	运输注意事项
	包装类别：II 包装方法：钢质气瓶	活性金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。氧气钢瓶不得沾污油脂。	钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、活性金属粉末等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。
氮[压缩的]	通常装在耐高压钢瓶或高压储罐内储存。容量不超过2L的氮气用安瓿瓶盛装，外木箱或纸盒加固。	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓库内。仓库温度不宜超过30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。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。	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、活性金属粉末等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时禁止溜放。

3.2 危险、有害因素的辨识结果及依据

按导致事故的直接原因，参照事故类别和职业危害分类，根据危险、有害因素根据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）、《职业病危害因素分类目录》（国卫疾控发〔2015〕92号）等标准规范进行辨识与分析，对本项目进行危险有害因素辨识与分析。

3.2.1 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》（GB/T13861-2022），以导致事故的直接原因，将生产过程危险、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。

3.2.2 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，本项目存在的危险因素为火灾、其它爆炸、容器爆炸、中毒和窒息、触电、车辆伤害、机械伤害、物体打击、高处坠落、坍塌、起重伤害、其他伤害（低温冻伤）。辨识过程详见附件第F2.3节。

3.2.2.1 建设项目可能造成火灾、爆炸、中毒事故的危险、有害因素及其分布

本项目可能造成火灾、爆炸、中毒事故的危险、有害因素及其分布见下表。

表 3.2.2.1-1 危险、有害因素及其分布

危险、有害因素			可能发生的场所或部位
1	火灾	物料火灾	站房、加油加气区、油罐区、LNG 储罐区、气瓶使用场所（施工及检维修作业过程中）。
		电气火灾	配电室、电气设备、电气线路、检修临时搭线处、充电桩等。
2	其它爆炸		加油加气区、油罐区、LNG 储罐区、气瓶使用场所（施工及检维修作业过程中）

序号	危险、有害因素	可能发生的场所或部位
3	容器爆炸	LNG 储罐区、气瓶使用场所（施工及检维修作业过程中）。
4	中毒和窒息	加油加气区、油罐内部及油罐人孔操作井口、LNG 储罐区、有限空间作业、气瓶使用场所（施工及检维修作业过程中）。

3.2.2.2 建设项目可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布

本项目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 3.2.2.2-1 可能造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素及其分布

危险因素	可能发生的区域
触电	配电室、电气设备、配电柜、电气线路、检修作业场所、变电站等
车辆伤害	站内各机动车行驶路线
机械伤害	机械设备转动外露部分
物体打击	检修作业过程中，罩棚下方牢固造成落物伤人等
起重伤害	检修作业过程中起吊机械使用场所
高处坠落	高于基准面2米以上的作业面
坍塌	罩棚、站房、LNG 储罐等
其它伤害（低温冻伤）	LNG 储罐区、LNG 工艺管道、LNG 加气区

3.2.3 根据《职业病危害因素分类目录》辨识职业病因素及其分布

表 3.2.3-1 职业病危害因素及其分布

序号	有害因素	导致职业病	可能发生的场所或部位
1	物理因素（噪音）	耳聋	加油加气区、LNG 储罐区、油罐区
2	物理因素（高温）	中暑	夏季室外作业
3	物理因素（低温）	冻伤	冬季室外作业
4	化学因素（汽油）	汽油中毒	加油区、油罐区
5	化学因素（柴油）	黑变病、痤疮	加油区、油罐区
6	化学因素（甲烷）	甲烷窒息	LNG 储罐区、加气区

3.3 重点监管的危险化工工艺辨识

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

3.4 爆炸危险区域划分

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)、《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)中有关规定,本项目爆炸危险区域划分情况如下:

1、爆炸危险区域划分原则

按照《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)的规定,爆炸性环境应根据爆炸性气体混合物出现的频繁程度和持续时间,按下列规定进行分区。

0区:连续出现或长期出现爆炸性气体混合物的环境;

1区:在正常运行时可能出现爆炸性气体混合物的环境;

2区:在正常运行时不太可能出现爆炸性气体混合物的环境,或即使出现也只是短时存在的爆炸性气体混合物的环境。

2、爆炸危险区域划分

该项目加油机、储油罐、加气机、LNG 工艺管道区防火分区按《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014)与《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB 50156-2021)(2021 年版)中有关规定划分:

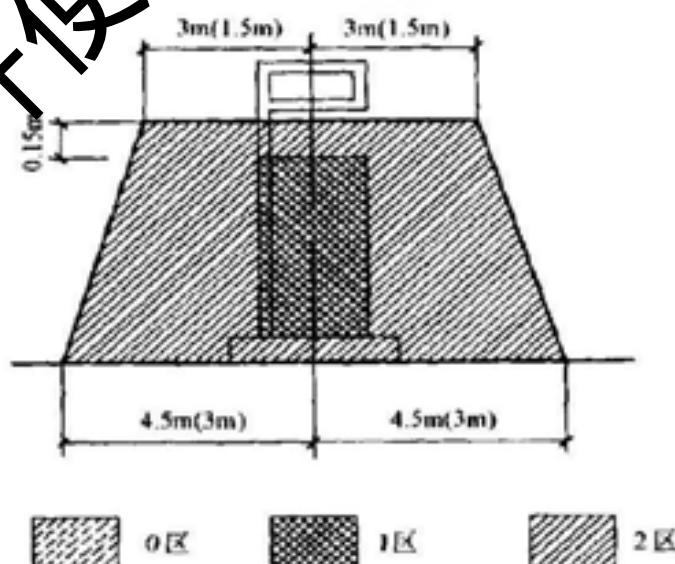
1) 汽油加油机火灾爆炸危险区域划分:

该项目汽油加油机采用加油机回气回收系统,所以爆炸区域划分如下:

①加油机壳体内部空间应划分为1区。

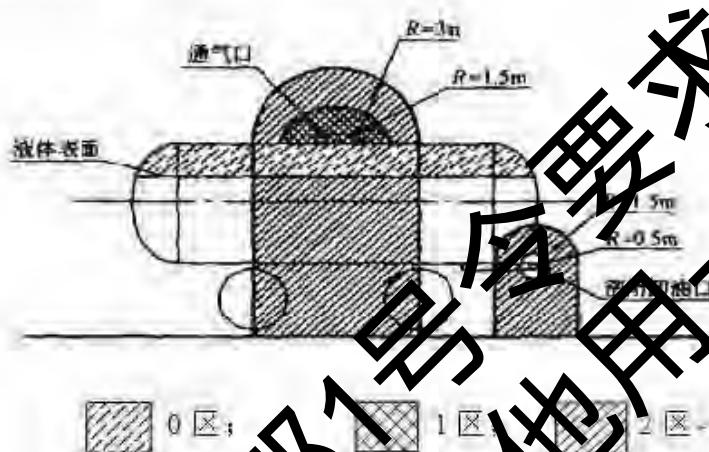
②以加油机中心为圆心,以半径为3m 的地面区域为底面和以加油机顶部以上0.15m 及半径为1.5m 的平面为侧面的圆台形空间,应划分为2区。

注:采用加油机油气回收系统的加油机爆炸危险区域用括号内数字。



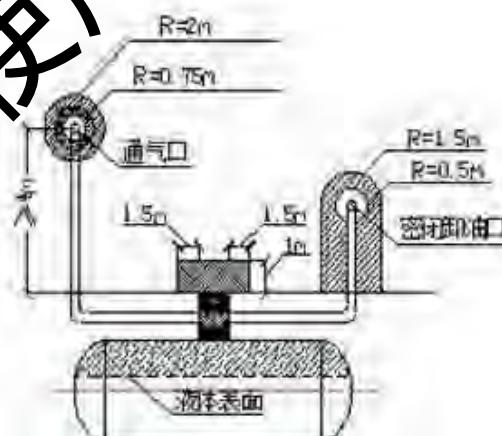
2) 油罐车卸汽油时火灾爆炸危险区域划分:

- ①油罐车内部的油品表面以上的空间划分为0区。
- ②以通气口为中心，半径为1.5m的球形空间和以油品卸车点为中心，半径为0.5m的球形空间划分为1区。
- ③以通气口为中心，半径为3m的球形并延至地面的空间和以油品卸车点为中心，半径为1.5m的球形并延至地面的空间划分为2区。



3) 埋地卧式汽油罐火灾爆炸危险区域划分:

罐内部油品表面以上的空间划为0区。距罐内空间、以通气管管口为中心，半径为0.75m的球形空间和以密闭卸油口为中心，半径为0.5m的球形空间划为1区。距操作井外边缘1.5m以内，自地面算起1m高的圆柱形空间、以通气管管口为中心，半径为2m的球形空间和以密闭卸油口为中心，半径为1.5m的球形并延至地面的空间划为2区。



图例: ■ 0区 ■ 1区 ■ 2区

4) LNG 加气系统爆炸危险区域划分

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)，下列部位划为1区：

①防护堤集水坑内部空间及以 LNG 卸车点为中心 1.5m 为半径的球形空间均为 1 区爆炸危险环境；

②加气机内部为 1 区爆炸危险环境。

下列部位划为 2 区：

①以 LNG 卸车点为中心 4.5m 空间以及地坪以上的范围内为 2 区爆炸危险环境；

②距离 LNG 储罐外壁和顶部 3m 范围内为 2 区爆炸危险环境；

③距 LNG 加气机的外壁四周 4.5m，自地面高度为 5.5m 的范围内空间分 3 区爆炸危险环境；

④距离 LNG 泵的外壁 4.5m，高出顶部 7.5m，地坪以上 10m 范围内（当设备在防护堤内时，设备或装置外壁至防护堤，高度为堤顶高度的范围）；

⑤距压缩机、阀门、法兰或类似附件壳体 7.5m 以内并延至地面的空间。

3.5 重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识，本项目涉及危险化学品的储存单元（油罐区储存单元、液化天然气（LNG）储存单元）均不构成危险化学品重大危险源。辨识过程详见报告附件 15 小节。

第四章 评价单元的划分结果

4.1 评价单元的划分原则

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、有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的综合影响等因素综合方面的危险、危害因素分析和评价，宜将整个建设项目作为一个评价单元。

(2) 将具有共性危险因素、危害因素的场所和装置划为一个评价单元。

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。

进行职业卫生评价时，宜按危害因素（有害作业）的类别划分评价单元。例如，将噪声、粉尘、毒物、高温危害的场所划归一个评价单元。

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) 按储存、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) 按事故概率或程度或危险性划分。

4.2 评价单元的划分

根据《建设项目安全验收评价导则》及《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》的要求，结合本项目的实际情况，将本次验收评价划分为以下七个单元：

1、安全管理“三同时”符合性单元；

2、选址及总平面布置单元；

3、工艺及设备设施单元；

4、特种设备单元；

5、电气单元；

6、消防设施及给排水单元；

7、安全管理及从业人员条件单元。

4.3 评价方法选择及理由说明

4.3.1 采用评价方法的依据

进行安全评价时，应该在认真分析并熟悉被评价系统的前提下，选择安全评价方法。选择安全评价方法应遵循以下 5 个原则

- 1、充分性原则；
- 2、适应性原则；
- 3、系统性原则；
- 4、针对性原则；
- 5、合理性原则。

4.3.2 各单元选用的评价方法

安全评价方法是对系统的危险性、危害性进行分析评价的工具。目前评价的方法大概有数十种，每种评价方法的原理、目标、适用条件、适用范围不尽相同，各有其特点和优缺点。根据本项目的特点，评价组采用安全检查表法、危险度分析法和事故后果模拟分析法对各个评价单元进行安全评价。各单元采用的安全评价方法见下表。

表 4.3.2-1 各单元的安全评价方法

序号	单元名称	安全检查表法	事故后果模拟分析	G·M 莱克霍夫计算法
1.	安全设施“三同时”综合性单元			
2.	选址及总平面布置单元	√		
3.	工艺设备设施单元	√	√	√
4.	特种设备单元	√		
5.	电气单元	√		
6.	消防及应急给排水单元	√		
	安全管理及从业人员条件单元	√		

4.3.3 选择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。

4.3.4 选择事故后果模拟分析法的理由

火灾、爆炸、中毒是常见的重大事故，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。这里重点介绍有关火灾、爆炸和中毒事故（热辐射、爆炸波、中毒）后果分析，在分析过程中运用了数学模型。通常一个复杂的问题或现象用数学模型来描述，往往是在一个系列的假设前提下按理想的情况建立的，有些模型经过小型试验的验证，有的则可能与实际情况有较大出入，但对辨识危险性来说是可以参考的。

4.3.5 选用 G·M 莱克霍夫计算法的理由

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。由于本项目油罐埋地敷设，爆炸时周围土壤吸收一部分能量，因此采用G·M莱克霍夫计算法对本项目埋地油罐爆炸事故进行定量风险分析，供企业参考。

第五章 定性、定量分析危险、有害程度的结果

5.1 固有危险程度分析结果

5.1.1 具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品数量、状态及分布

本项目涉及的具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品主要为汽油、柴油、天然气[富含甲烷的]，检维修过程中使用的乙炔、氧[压缩的]。

本项目涉及的具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品的数量、状态、分布及其状况（温度、压力）见下表。

表 5.1.1-1 具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品数量及分布

序号	危险物质名称	状态	温度	压力	储存数量(t)	分布
1	天然气[富含甲烷的]	液态	-162℃	1.2MPa	21.52t	LNG储罐、LNG工艺管道、泵、LNG加气区等
2	汽油	液态	常温	常压	74t	埋地油罐、潜油泵、加油机
3	柴油	液态	常压	常压	54t	埋地油罐、潜油泵、加油机
4	氧[压缩的]	气态	常温	5MPa	-	检维修过程中使用的氧气瓶
5	乙炔	气态	常温	0.9MPa	-	检维修过程中使用的乙炔气瓶

5.1.2 各评价单元的固有危险程度分析结果

1、安全设施“三同时”符合性单元

安全设施“三同时”符合性单元采用安全检查表法进行评价，共检查 9 项内容，全部符合要求。评价过程见附件第 F3.1.1 节。

2、选址、总平面布置及建(构)筑物单元

选址、总平面布置及建(构)筑物单元采用安全检查表法进行评价，共检查 26 项，全部符合要求。评价过程见附件第 F3.1.2 节。

3、工艺及设备设施单元

工艺及设备设施单元采用安全检查表法进行评价，共检查 65 项，其中 64 项符合要求，1 项不符合要求。评价过程见附件第 F3.1.3 节。

4、特种设备单元

特种设备单元采用安全检查表法进行评价，共检查 15 项，其中 14 项符合要求，1 项不符合要求。存在的隐患：LNG 储罐、压力管道等特种设备未张贴注册登记证。评价过程见附件第 F3.1.4 节。

5、电气单元

电气单元采用安全检查表法进行评价，共检查 43 项，其中，40 项符合要求，3 项不符合要求。存在的隐患：1、配电室出入口处未设置挡鼠板；2、配电室门外缺少安全警示标志；3、配电室线缆未加防火泥封堵。评价过程见附件第 F3.1.5 节。

6、消防设施及给排水单元

消防设施及给排水单元采用安全检查表法进行评价，共检查 10 项，其中 8 项符合要求，2 项不符合要求。不符合项目：1、LNG 储罐区缺少禁止烟火、当心冻伤、佩戴劳动防护用品等警示标志；2、微信消防站没有张贴物资清单。评价过程见附件第 F3.1.6 节。

7、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，共检查 24 项，全部符合要求。本项目配备一名专职安全管理人员，制定有较为健全的安全生产管理制度、安全生产责任制和操作规程；安全生产管理人员经培训和考核，取得上岗资格，特种设备人员持证上岗，日常安全教育培训、安全检查、安全投入符合安全生产要求。该公司建立了事故应急组织，制订了较完善的事故应急预案，定期演练，并到当地应急管理局备案，所制订的预案从内容上能够满足突发事故时的应急救援要求。评价过程见附件第 F3.1.7 节。

5.1.3 定量分析建设项目固有危险性

1、具有爆炸性化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量

具有爆炸性的化学品有汽油、柴油、天然气，其质量及相当于梯恩梯（TNT）摩尔量如下表所示。计算过程详见附件第 F3.2.1 节。

表 5.1.3-1 具有爆炸性化学品的质量及相当于梯恩梯的摩尔量

序号	物质	质量 (t)	TNT当量 (kg)	TNT摩尔量 (mol)
	天然气	21.522	1.9059×10^4	83960
	汽油	47.4	3.3018×10^4	145454
	柴油	54	3.5471×10^4	152295

2、具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

本项目具有可燃性的化学品有柴油、汽油、天然气，其质量及燃烧后放出的热量情况详见下表。计算过程详见附件第 F3.2.2 节。

表 5.1.3-2 具有可燃性化学品的质量及燃烧热

序号	物质	质量 (t)	燃烧热	燃烧后放出的热量
1	天然气	21.522	55594 kJ/kg	1.20×10^9 kJ

序号	物质	质量(t)	燃烧热	燃烧后放出的热量
2	汽油	47.4	43730kJ/kg	2.07×10 ⁹ kJ
3	柴油	54	40190kJ/kg	2.17×10 ⁹ kJ

3、具有毒性的化学品的浓度及质量

本项目涉及毒性化学品情况见下表：

表 5.1.3-3 具有毒性的化学品的浓度及质量表

名称	质量	毒性
天然气	21.522t	急性中毒：小鼠吸入 42% 浓度 × 60 分钟，死亡；兔吸入 42% 浓度 × 60 分钟，麻醉作用。
汽油	47.4t	汽油对中枢神经系统有麻醉作用。中毒症状有头痛、恶心、呕吐、步态不稳、共济失调。高浓度吸入出现中枢神经系统病。极高浓度吸入引起意识突然丧失，反射消失，呼吸停止。
柴油	54t	柴油可致急性肾脏损害，可能导致急性皮炎、慢性痤疮。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

本项目不涉及腐蚀性的化学品。

5.2 风险程度的分析

5.2.1 出现具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品泄漏的可能性

本项目涉及的具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品主要为天然气、汽油、柴油。

1、易发生泄漏的原因

- (1) 输送管道、管道连接处、阀门处、仪表接点等处。
- (2) 输送泵、法兰处、仪表连接处、管线接口、法兰垫片。
- (3) 储罐、容器、泵、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) 选用机械不当；5) 选用计量仪器不合适。
- (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) 计量仪表未定期校验，造成计量不准；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。

(6) 压力容器、压力管道超压会造成设备、管道破裂引起泄漏。即使对于安装有安全阀的系统来说，安全阀开启放散，本身就是危险物料的泄漏过程，如果安全放散装置放散能力不足或锈死失灵，则仍然会导致超压破坏，引起泄漏。

(7) 储罐腐蚀、液位过高或其它原因导致泄漏。

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

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条：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、造成爆炸事故需要的时间

假设 LNG 泄漏后具备造成爆炸火灾事故的时间。假设 LNG 储罐下部管道接头或者 LNG 泄漏，裂口呈多边形，面积为 $0.000012m^2$ （即 $12mm^2$ ），LNG 管道中压力为 $1.2MPa$ ，温度为 $-162^{\circ}C$ 。经计算，液体泄漏速率为 $0.2404kg/s$ ，泄漏后的蒸发速度为 $0.02404kg/s$ 。

经模拟测算，从液化天然气开始泄漏至泄漏点 $20m$ 范围内具备造成爆炸、火灾事故的条件的时间约为 $24784.26s$ 。计算过程详见附件第 F3.3.1 节。

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，汽油蒸气的爆炸极限为 $1.3\% \sim 6\%$ ，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 $20m$ 范围内形成爆炸区域所需要的时间 t 。通过模拟计算可知：汽油泄漏后扩散速率为 $1.08kg/s$ ，当汽油泄漏量达到

9840kg 时, 从开始泄漏、以泄漏点为中心 20m 范围内达到汽油爆炸下限 1.3% (v/v) 的时间为 911s, 约 15min, 即若卸油管断裂泄漏 15min, 遇点火源, 则以泄漏点为中心 20m 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, 有可能引发二次事故, 此外对距离罐区 20m 范围内站房也将产生严重影响。计算过程详见附件 F3.3.3 节。

5.2.3 出现具有毒性的化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间

假设 LNG 储罐下部接头或者阀门泄漏, 裂口呈多边形形, 面积为 0.000012m² (即 12mm²), LNG 管道中压力为 1.2MPa, 温度为 -162℃, 计算泄露速率为 0.2404kg/s, 泄漏后蒸发速度为 0.02404kg/s。

管道输送的天然气主要成分为甲烷, 甲烷属单纯窒息性气体, 无害, 但浓度过高时, 会使空气中氧含量明显降低, 当预混气云中甲烷含量为 15%~30% 时, 就会引起头痛、头晕、乏力、呼吸和心跳加速, 甚至可致窒息死亡。我国在职业接触限值中未制定甲烷浓度标准, 所以此不作计算。但进入此泄漏区域的抢修人员需要佩戴防护用具。计算过程详见附件第 F3.3.1 节。

5.2.4 出现具有爆炸、火灾事故造成人员伤亡的范围

1、LNG 储罐泄漏出现爆炸、火灾事故造成人员伤亡的范围

表 5.2.4-1 LNG 储罐泄漏形成气云爆炸伤害-破坏半径

损害等级	伤害半径	设备损坏	人员伤害
1	6.15m	重创建筑物和加工设备	1%死亡于肺部伤害; >50%耳膜破裂; >50%被碎片击伤
2	12.30m	损坏建筑物外表, 可修复性破坏	1%耳膜破裂; 1%被碎片击伤
3	22.76m	玻璃破裂	被碎玻璃击伤
	82.00m	10%玻璃破碎	/

2、埋地汽油储罐出现爆炸、火灾事故造成人员伤亡的范围

本项目油罐埋地敷设, 爆炸时周围土壤要吸收一部分能量, 汽油属甲类可燃液体, 柴油属乙类可燃液体。本次采用 G·M 莱克霍夫计算法以汽油为例进行分析, 得到本项目汽油油罐发生爆炸时相当于 33018kg TNT 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 109.44m; 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 173.76m。计算过程详见附件 F3.3.4 节。

第六章 安全条件和安全生产条件的分析

6.1 建设项目的外部情况

6.1.1 地理位置及周边情况

本项目选址于石嘴山市惠农区火车站街道（惠农区 110 国道西侧、惠农花园路 30 号以南），项目东侧为 110 国道和架空电力线路，南侧宁夏永润石油有限公司汽车装卸站台，西侧为宁夏永润石油有限公司的 2000m³油罐、变配电室和汽车装卸站台，北侧为宁夏永润石油有限公司的地磅室。本项目周围安全距离范围内无居民区、商业中心、公园、学校、医院、影剧院、体育（馆）等人口密集区域和公共设施；场地周围无河流、水源、水厂及水源保护区；无码头、水路交通干线等。依据《加油站加气站设计与技术标准》（GB50156-2021）的要求，站内设施与站外建（构）筑物的安全距离详见表 2.2.4-2。

6.1.2 自然条件

1、气候与气象

石嘴山市惠农区地处西北干旱地区，属大陆性季风气候，主要气候特点是：气候干燥、雨量稀少，春旱多风，升温快，夏季炎热，雨量集中，秋季较短，降温快，冬季干冷少雪。全年日照时间长，蒸发量大，昼夜温差大。根据石嘴山市气象站 1971~2000 年 30 年统计资料可知，该地区平均气温 8.8℃，相对湿度 50%，降水 167.8mm，主要集中在 7、8、9 月份；大风日数 7.6d，沙暴日数 4.4d，雷暴日数 19.4d，全年多东北风，年平均风速 3m/s。

2、水文条件

惠农区地处贺兰山北麓东麓，东临黄河，由贺兰山丘陵地、洪积倾斜平原、黄河冲积平原三个单元组成，地势西高东低，较为平坦，坡降 5.8%~12% 之间，平均海拔 1110m。区域主要为耕植土，层厚 0.5m，其次为砂砾土，层厚 0.8~1.8m，下层为粉土，层厚为 1.1~2.5m，再下层为砂卵石层，卵石直径为 5~30cm 不等。地下水水位埋深大于 15m。

3、工程地质

惠农区位于银川地堑式断陷盆地的北端，新构造活动频繁，主要断裂有贺兰山东麓的滚箕沟-大武口-王泉沟断裂及大武口东部的芦花台隐伏大断裂等。本工程所在区域地层构造简单，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 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 0~1.12m，沙砾最大控制厚度 1.35m，除中砂黄土轻亚粘土外均可作天然地基，地下水埋深约 10m。

4、地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），惠农的抗震设防烈度为Ⅶ度，设计基本地震加速度值为0.20g。本项目厂区内地构筑物地震设防烈度为Ⅶ度。

6.1.3 建设项目中危险化学品生产装置和储存数量构成重大危险源的储存设施与八类指定场所、区域的距离

根据《危险化学品重大危险源辨识》进行辨识，本项目涉及的危险化学品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）与八大指定场所、设施、区域的距离应当符合国家有关规定），对本项目与八大类指定场所、区域的距离不做辨识要求。

6.2 建设项目的安全条件分析

6.2.1 建设项目对周边环境的影响

本项目一旦发生火灾、爆炸事故将影响道路上行驶的车辆，可能导致人员伤亡事故。本项目若发生汽油泄漏，发生火灾、爆炸事故会对周边环境造成影响。

本项目面向公路的东侧和北侧设置围墙，其东侧设置2.2米以上高的非燃烧实体围墙进行隔离；储罐区设置围墙以防止一旦发生事故，缩小事故影响范围。

6.2.2 周边环境对建设项目建设影响

本项目西侧为宁夏永润石油有限公司油罐区、南侧为宁夏永润石油有限公司装卸区，若永润石油一旦发生火灾、爆炸事故，会对本项目造成影响。

本项目东侧为109国道，来往车辆复杂，可能对本项目造成的影响为公路上来往车辆产生的噪音、车辆发动机故障可能带来的明火、进站加气车辆气瓶缺陷导致的爆炸、火灾等。

6.2.3 自然环境因素的影响

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、泥石流等危害可能造成电力、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，造成汽油、柴油、天然气泄漏事故。

2、地震

本项目所在区域的地震烈度为Ⅶ度，若发生强烈的地震，可能造成建、构筑和设备装置的破坏，造成人员伤亡。

3、沙尘

本项目所在区域属半干旱大陆季风气候，春冬干旱，风沙比较大，会给露天设备保养、维护带来困难。

4、雷击

当附近有雷云存在的情况下，在罩棚、设备及管道架空部分形成一个优良的接闪器，可能形成一个感应电荷中心，站房、罩棚、设备及配电装置有遭受雷电袭击的危险，可能导致火灾、设备破坏、人员触电伤害事故。

5、水灾害

洪水一般都由暴雨引发，短时间的大强度降雨，有时可形成洪水径流。在局部地区，如冲沟、洼地或河流，洪水有很强的冲蚀能力，可形成冲沟，对设备、管道、电力系统等的安全运行构成破坏，引起可燃介质泄漏，引发火灾爆炸等事故。

6、风灾害

大风可能掀翻罩棚，可能砸伤车辆及人员，站内应加强罩棚的维护；在遇到大风天气时，站内应停止营业，禁止站外人员和车辆进入罩棚区域。本站人员应远离罩棚，在营业室内等待大风停止时方可恢复正常。

7、雪灾害

长时间的雪负载，可能砸起罩棚、站房的房顶。

8、空气质量、温度、湿度

(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，无照明不良、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 度时，人的反应速度、运算能力、感觉敏感性及感觉运动协调功能只有正常情况下的 70%，高温环境还会引起中暑，长期高温作业可出现高血压、心律失常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，反映时间延长，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，主要是注意加气站值班室等。

9、采光、照明

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

6.3 安全生产条件分析

6.3.1 建设项目采用的安全设施

6.3.1.1 建设项目采用的安全设施

本项目采用的安全设施从控制手段上可分为：预防事故设施、减少事故设施、消除事故影响设施。针对本项目《安全设施设计》提出的各项设施落实情况进行了检查，本项目安全设施落实情况具体见下表。

表 6.3.1.1-1 采用的安全设施一览表

项目	安全设施名称	数量	分布	依据	落实情况	备注
1、预防事故设施						
检测、报警设施	压力表	详见本项目《安全设施设计》表 4.1-1	汽油罐、柴油罐、LNG 储罐	《安全设施设计》	已落实	/
	温度计	详见本项目《安全设施设计》表 4.1-1	汽油罐、柴油罐、LNG 储罐		已落实	/
	流量计	详见本项目《安全设施设计》表 4.1-1	加油机、加气机		已落实	/
	液位计	详见本项目《安全设施设计》表 4.1-1	汽油罐、柴油罐、LNG 储罐		已落实	/
	声光报警控制器	详见本项目《安全设施设计》表 4.5-3	站房		已落实	/
	可燃气体检测仪	详见本项目《安全设施设计》表 4.5-3	加气区		已落实	/
设备安全防护设施	便携式可燃气体检测仪	2	站房		已落实	/
	防护罩	/	泵等		已落实	/
	设备、管道防腐材料	/	管道、设备		已落实	/
	静电跨接线	/	管道		已落实	/
	避雷带	/	罩棚		已落实	/

项目	安全设施名称	数量	分布	依据	落实情况	备注
作业场所防护设施	静电接地线	/	管道		已落实	/
	人体静电释放仪	/	卸车区、卸气区、罐区入口、加油机、加气机		已落实	/
	防护栏	/	加油机、加气机		已落实	/
	保温棉	/	管道		已落实	/
防爆设施	防爆电器、照明、开关	/	罩棚、站房		已落实	/
安全标志	安全警示标志	按实际	罩棚、油罐区		已落实	/
	紧急逃生指示	按实际	站房		已落实	/
	职业病危害因素告知牌	按实际	罩棚、油罐区		已落实	/
	危险化学品警示牌	按实际	罩棚、油罐区		已落实	/
	风向标	/	厂区最远处		已落实	/
2、应急救援设施						
泄压和止逆设施	安全阀	详见本项目《安全设施设计》表 4.1-2	储罐、加油罐、LNG 管道		已落实	/
	逆止阀	详见本项目《安全设施设计》表 4.1-3	汽油卸车管线、柴油卸车管线、LNG 卸车管线		已落实	/
紧急处置设施	紧急切断阀	详见本项目《安全设施设计》表 4.1-4	汽油罐、柴油罐、LNG 储罐、LNG 管线、LNG 卸车管线、加油机、加气机		已落实	/
	UPS 电源	1	/		已落实	/
3、减少事故影响设施						
防止火	手提式 5kg 磷酸	详见本项目《安	罩棚、油	《安全	已落实	/

项目	安全设施名称	数量	分布	依据	落实情况	备注
火灾蔓延 设施	铵盐干粉灭火器	全设施设计》表 2.5-1	罐区、充 电区、站 房	设施设 计专 篇》		
	35kg 推车式干粉 灭火器	详见本项目《安 全设施设计》表 2.5-1	站区围 墙		已落实	
	灭火毯	详见本项目《安 全设施设计》表 2.5-1	罩棚、油 罐区		已落实	
	消防沙堆	详见本项目《安 全设施设计》表 2.5-1	罩棚、油 罐区		已落实	
	手提式 5kg 二氧 化碳灭火器	详见本项目《安 全设施设计》表 2.5-1	站房		已落实	
	消防栓	1	油罐区		已落实	
紧急救 援、逃生 避难 设 施	安全通道	2	站房		已落实	
	避难信号	1	站房		已落实	
应急救 援设施	防冻服				已落实	
	防冻手套				已落实	
	正压式空气呼吸 器				已落实	
	便携式可燃气体 探测仪				已落实	
	防爆对讲机				已落实	
	医疗箱	详见本项目《安 全设施设计》表 4.8-1~4.8-2	全体员工		已落实	
	过滤式防毒面具				已落实	
	手电筒				已落实	
	吸附材料				已落实	
	应急救援工具箱				已落实	
	防静电服				已落实	
	防静电工作服				已落实	
	防寒服				已落实	
劳动防 护用品 和装备	安全帽	详见本项目《安 全设施设计》表 4.7-4	站房		已落实	
	防静电手套				已落实	
	防静电劳保鞋				已落实	
					已落实	

项目	安全设施名称	数量	分布	依据	落实情况	备注
	防冻手套				已落实	/

针对本项目《安全设施设计》提出的安全设施落实情况进行了检查，该公司已落实到位。

6.3.1.2 安全设施施工质量情况

在本项目的建设阶段，监理单位严格按照设计文件、相关标准规范和施工方案对施工的全过程进行了监理，严把施工准备、施工、安装过程、验收三个环节，对施工、安装方案进行了严格审核，对本项目进行了全过程的质量控制，并根据国家有关标准及甲方要求对本项目进行了检查验收，认为本项目的施工、安装质量实质符合要求。施工、安装单位按照设计文件进行了规范施工，各工艺装置的安全设施与主体工程同时施工。监理单位对本项目建设施工监理后认为，该工程达到了合同约定及设计文件要求的工程质量要求，单位工程验收为“合格”工程。

6.3.1.3 建设项目安全设施试运行前的调试情况

本项目安全设施与主体项目同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，本项目在施工完成后、试运行前，对所有安全设施进行了调试。

1、预防事故设施

(1) 检测、报警设施：压力、温度、液位等报警设施，可燃气体检测报警系统，用于安全检查和安全数据分析。检验检测设备、仪表试运行期间运行良好，技术数据、测试指标可靠，能够及时响应现场各项需要检测参数的实际情况，出现异常情况后能够及时报警。

(2) 设备安全防护设施：防护罩、防护屏、防雷、防静电接地等设施，在试运行过程中发挥有的作用，未见发生因防护设施故障和缺陷产生的人身伤害、超负荷、防雷击、电气设施失效等事故现象发生，电器过载保护设施、静电接地设施等防护功能可靠。

(3) 防爆设施：各种电气、仪表的防爆设施运行和使用正常，未发生因防爆设施运行不良产生的安全事故。

(4) 作业场所防护设施：作业场所的防静电、通风、防护栏（网）、防滑等防护效果良好。

(5) 安全警示标志：包括各种指示、警示作业安全和逃生避难等警示标志全部悬挂在醒目位置并且使用正常。

2、控制事故设施

(1) 泄压和止逆设施:用于泄压等设施,用于止逆的阀门等设施,放散系统等设施在运行过程中运行良好,能够起到控制事故的作用。

(2) 紧急处理设施:运行过程中停电使用紧急备用电源,紧急切断、紧急停车、安全仪表联锁等设施检验使用正常,能够满足各项紧急处理要求。

3、减少与消除事故影响设施

(1) 防止火灾蔓延设施:阻火器、防火堤、防火涂料等能够起到防止火灾蔓延的作用。

(2) 灭火设施:灭火器等灭火设施经过内部消防应急演练,现场运行和使用状况一切正常。

(3) 紧急个体处置设施:应急照明、正压式空气呼吸器等设施调试运行正常。

(4) 应急救援设施:堵漏、工程抢险装备和现场受伤人员医疗抢救装备完善并且使用正常。

(5) 劳动防护用品和装备:包括头部、面部、视觉、呼吸、防高处坠落等免受作业场所物理、化学因素伤害的劳动防护用品和装备配备齐全、配置合适,并且全部投入正常使用。

在试运行阶段,本项目各单体工程和安全设施同时进行试运行,各方面运行状况基本良好,在试运行过程中管理水平也将不断提高,经过该公司主要负责人会同各专业人员等总结、汇报、分析、论证,确认达到有关安全生产法律、法规、规章、规定和标准要求的安全生产条件。

6.3.2 调查、分析安全管理情况

1. 安全生产责任制的建立和执行情况

该公公司制制定较为完善的岗位安全生产职责,有经理、安全员、加油气员等岗位安全职责,基本做到横向到底、纵向到底。各岗位安全生产职责已悬挂在墙上。通过试运行,各岗位人员清楚自己的岗位安全职责并严格执行,岗位安全职责的内容符合实际,岗位安全职责能够满足各岗位安全生产的要求。各级人员能够按照其责任制进行工作,使各项工作能够得到实施。制定的安全生产责任制详见本报告第 2.4.3 小节。

2. 安全生产管理制度的制定和执行情况

该公司针对本项目已建立一整套比较健全的安全生产管理规章制度,并部分已悬挂在墙上,在运行过程中严格贯彻落实,在贯彻落实的过程中不断修改完善,保证本项目的安全运行。制定的安全生产管理制度详见本报告第 2.4.3 小节。

3、安全技术规程和作业安全规程的制定和执行情况

该公司结合本项目的实际特点制定了安全操作规程，在运行过程中严格执行操作规程，在执行过程中不断完善，保证本项目的安全运行。该公司安全操作规程的建立和执行情况符合《中华人民共和国安全生产法》要求，满足安全生产需要。制定的安全操作规程详见本报告第 2.4.3 小节。

4、安全生产管理机构的设置和专职安全生产管理人员的配备情况

该站站长是本项目安全责任第一人，全面负责本项目安全管理工作，配备专职安全管理人员 1 人，负责本项目日常安全管理工作，各班班长兼任本班安全管理员，对本班安全工作进行管理。

5、主要负责人、安全管理人员安全生产知识和管理能力

本项目主要负责人及专职安全管理人员共 2 人，均已参加了安全生产知识和管理能力培训，取得安全生产知识和管理能力考核合格证后持证上岗。主要负责人及专职安全管理人员详见本报告第 2.4.4 小节。

6、其他从业人员掌握安全知识、技能知识、职业卫生防护和应急救援知识的情况

本项目的从业人员均经过公司、班组、班组三级安全教育培训；职业、职业技能培训；职业卫生防护和应急救援知识培训，并经考试合格后上岗。从业人员掌握了专业技术、安全知识、职业卫生防护和应急救援知识。

本项目涉及的特种设备从业人员均取得相应的资格证书，持证上岗。具体见本报告第 2.4.4 小节。

7、安全生产投入情况

本项目总投资 4500 万元，其中安全设施投入约为 230 万元，占总投资的 5.11%。主要包含：预防事故设施类安全设施，控制事故设施类，减少与消除事故影响设施类。具体见本报告第 2.4.4 小节。

8、安全生产检查情况

本项目自建设以来，逐步建立了安全检查制度、隐患排查治理管理制度等各项安全检查制度。评价组对本项目试运行期间各项安全检查制度的落实情况进行了检查，安全检查记录、台帐基本齐全，隐患处理闭环管理，符合安全管理要求。

9、重大危险源的辨识和已确定的重大危险源检测、评估和监控情况

经辨识，本项目涉及危险化学品的储存单元及生产单元不构成危险化学品重大危险源。

10、从业人员劳动防护用品的配备

该公司根据本项目的实际情况，按照《个体防护装备选用规范》的规定要求，制定了劳动保护用品（具）管理制度，定期向员工发放相应的劳动防护用品，并指导员工正确使用。

表 6.3.2-1 劳动防护用品配备一览表

序号	名称	实配数量	备注
1	防静电工作服	2套/人·年	定期发放
2	口罩、毛巾	1件/人·季	定期发放
3	防静电手套	2双/人·季	定期发放
4	安全帽	1顶/人	根据各岗位实际有效佩戴情况发放
5	冬季防静电防寒服	1套/人·年	定期发放
6	防砸防穿刺工作鞋（夏季）	1双/人·年	定期发放
7	防砸防穿刺工作鞋（冬季）	1双/人·年	定期发放

6.3.3 技术、工艺

1、技术、工艺

本项目加油工艺采用潜油泵卸油工艺；润滑油卸油采用密闭卸油方式，并设置了汽油卸油及加油油气回收系统。LNG 工艺采用储罐和泵联合卸车、潜液泵和增压器联合调压流程、潜液泵加气混相工艺；充电工艺采用直流快充布置方案。因此，本项目采用较为先进、成熟、可靠的加油加气工艺，未采用国家明令淘汰、禁止使用和危及安全生产的工艺。

本项目工艺控制采用 DCS 控制系统及压力、温度、液位、流量检测报警系统，储油罐采用智能液位仪及双层罐泄漏检测仪，工艺安全方面设置安全阀、紧急切断阀、消防停泵装置等，可提高其安全可靠程度，本项目自 2022 年 10 月试运行以来，所有装置、设备、设施运转正常，工艺运行正常、稳定，自动控制系统及联锁系统有效。从试运行结果来看，本项目工艺技术成熟可靠，设备选型恰当，设备安装合理，配套的电、水、压缩空气等公用工程配置齐全，运行稳定，整个经营过程比较顺利，不存在瓶颈制约的问题。各系统都能很好的达到工艺控制的要求，整体性能良好，满足了经营储存需要。

2、危险化学品经营储存过程控制系统及安全联锁系统等运行情况

本项目在运行之前对工艺控制回路和联锁系统、可燃气体检测报警系统，各物料的

压力、温度、液位、流量检测报警系统等进行了调试，均表现正常。

在试运行过程中，PLC 控制系统经过逐步的调整完善，报警、联锁功能能够及时有效反馈，工艺过程参数的采集、传输、监控和控制达到设计要求和工艺要求；紧急停车装置、紧急切断设施和安全泄放装置运行有效，一旦遇到紧急情况，可迅速停车、切断和安全泄放；各报警参数上下限设置合理，指示、控制灵敏、有效，仪表指示准确可靠，已达到设计要求和工艺要求。

6.3.4 装置、设备和设施

本项目未使用国家明令淘汰、禁止使用的危及生产安全的装置、设备和设施。

1、装置、设备和设施的运行情况

本项目装置、设备、设施均为正规厂家生产的成套设备，按介质、操作参数的匹配性进行设备选型选材，其关键设备包括 LNG 储罐、LNG 加气机、加油机、储油罐、PLC 控制系统等均为成熟可靠的设备设施，具有安全可靠、操作维护方便和事故影响范围小等优点。设备的选型及材质符合国家标准要求。

本项目在试运行前对装置设备、工艺管线进行了吹扫、消洗及气密的工艺处理，对设备设施进行调试运行，设备调试过程中技术员与生产厂家、设计单位及安装单位人员共同配合情况下进行，运行平稳，符合设计要求。

本项目在试运行期间，装置、设备和设施运行良好，表现出来一定的安全可靠性。

综上所述，本项目的装置、设备、设施是安全可靠的。

2、装置、设备和设施的检修、维护情况

该公司制定了设备设施安全管理规章制度、设备设施拆除和报废管理制度、检维修管理制度、监视和测量设备管理制度、特种设备安全管理制度等，并严格执行，以保证本项目的顺利运行。

试运行期间装置、设备和设施状态良好，运行状况稳定。

3、装置、设备和设施的法定检验、检测情况

该公司按照法律法规及技术规范要求，在本项目施工完成后，按规定进行消防验收、防雷防静电设施检测、安全设施检验检测等相关验收与检验检测工作。具体情况见表 6.3.2。

6.3.5 事故及应急管理

1、事故应急救援组织的建立和应急预案的编制情况

该公司根据本项目的实际情况按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》

(GB/T 29639-2020) 的要求设置事故应急救援组织机构，配备了应急救援人员。制定的生产安全事故应急预案已组织专家组评审，取得了专家组评审意见，并已上报当地应急管理局备案。制定的应急预案具体见本报告 2.4.5 小节。

2、应急物资的配备

该公司配备了防毒面具、正压式空气呼吸器等应急救援物资，其种类与分布情况详见本报告 2.4.5 小节。

3、应急预案的演练

该公司制定了 2022 年应急演练计划，于 2022 年 09 月 08 日组织相关应急处置人员进行了“LNG 发生泄漏引发事故火灾消防应急演练”，记录了应急演练过程，对应急演练效果进行了评价，对不足之处进行了总结。

6.3.6 危险化学品储存与运输

汽油、柴油及 LNG 采用槽车公路输送方式。汽油、柴油由中石化提供的供货单位为取得危险化学品经营许可证或危险化学品生产许可证的单位提供，并委托具有危险化学品运输单位进行汽油、柴油、LNG 的运输。

6.3.7 其他方面

通过安全距离评价结论，本项目建设《构建筑物、工艺设备、设施与周边设施的安全距离满足相关规范的要求》时，本项目西、南侧均设置 2.2 米以上高的非燃烧实体隔墙，禁止无关人员进入，杜绝安全隐患。本项目进、出口分开设置，并采取加宽车道的措施以增加通行能力确保行车安全，可方便操作人员对加油加气车辆进行管理，方便站内车辆加油加气，又不影响交通。

第七章 可能发生的危险化学品事故及后果、对策

7.1 危险化学品事故、后果预测

本项目油罐、LNG 储罐爆炸事故是主要的危险因素，主要发生在油罐车装卸油，油、清罐和加油等作业；油品的沉淀、油罐渗漏、管道渗漏、雷击等非作业情况；LNG 储罐、输送管道或 LNG 液体泵泄漏等引起的火灾、爆炸事故。

7.2 典型事故案例

事故案例 1：郑州 LNG 子母罐泄漏事故分析

2016 年，为缓解郑州市冬季供气紧张的局面，同时增强郑州储气战略储备能力，郑州燃气投资建设了 1#、2#LNG 子母罐，子罐材质为 $OCr18Ni9$ ，母罐材质为 $Q235B$ ，两台储罐内各设 7 台子罐，工作压力为 $0.35\sim0.6MPa$ ，容积为 $250m^3$ ，各子罐之间由气相、液相盘管相连，子母罐夹层用膨胀珍珠岩填充，储气能力总和约 200 万 Nm^3 ，主要作为冬季的补充气源和调峰使用。

2018 年底，郑州燃气股份有限公司 LNG 储罐夹层出现可燃气体浓度，经多方论证、开罐检修，最终排除故障使设备恢复正常使用，该事件历时 466 天，造成直接经济损失 100 余万元。

1、事故经过

2018 年 11 月，LNG 销售分公司运行人员例行巡检时发现 1#子母罐夹层出现可燃气体浓度，鉴于夹层厚度极小，同时正值冬季用气高峰期，无法检修，遂采取 24 小时对夹层压力及浓度进行监控，降低压力、降低运行压力等措施确保 1#罐平稳供气，在此期间，夹层压力和密度状况稳定，未出现异常。

2019 年 1 月，供气高峰期已过，1#子母罐存在的问题引起了公司领导及公司安全技术部高度重视。为查明可燃气体浓度产生的原因，首先对夹层氮气气体成分检测和可燃性气体通过氮气系统进入夹层的可能性进行试验分析，并召开了多次研讨会议进行分析，确定了泄漏点可能出现的部位。因开罐检修费用较大，为进一步确定夹层浓度的产生系子罐或盘管出现泄漏所致，公司决定对 1#罐进行阶梯式升压试验。5 月 18~21 日，LNG 销售分公司协同公司安全技术部组织了升压试验，试验过程共分三个梯度进行，升压梯度分别为： $0.35MPa\sim0.45MPa$ ， $0.45MPa\sim0.55MPa$ ， $0.55MPa\sim0.59MPa$ ，每梯度完成后稳压 24 小时，每小时记录数据一次。由升压试验结果判定是子罐或盘管出现泄漏，公司决定进行开罐检修。

在储罐生产厂家的协助下制定了具体的检修方案，放散 1#罐中存储的 LNG，通过扒

砂口及人孔进行扒砂作业，随后技术人员进入夹层对管件、焊缝及子罐本体进行升压检测（以氮气为介质将子罐及盘管系统升 0.5MPa），检测发现罐内项部 BOG 盘管与四号子罐 BOG 支管连接三通的肩颈部位出现裂纹，裂纹长度约 3.50m。公司委托河南省锅炉压力容器安全检测研究院对 1#罐内 27 个三通(包括出现裂纹的三通)进行了硬度及磁性检测，检测结果显示：所有三通肩颈部位硬度出现不同程度超标（《钢制对焊管件尺寸与参数》GB/T12459-2017 中规定奥氏体不锈钢布氏硬度不应高于 190），大多数三通具有较强磁性，部分管道也具有较强磁性，说明管件冲压后热处理不合格。随后将裂纹三通送往国家金属制品质量监督检验中心进行金相组织分析及成份的判定，结果显示三通本身材质不合格。

因 1#、2#储罐同期建设，所采用的是同一厂家同批生产的管件，因此 2#罐同样存在类似的问题，遂对 1#、2#罐在线检测硬度超标的内外所有管件和管道进行更换维修，消除了这一重大隐患。

2、事故原因

（1）直接原因

此次储罐内部盘管泄漏系低温三通管件出现应力裂纹，属设备本质缺陷所致。

（2）间接原因

①生产厂家在储罐建设时，对采用的管件没有进行全面的深冷实验和材质检测，致使所使用的管件、管材不合格。

②工程施工时，监理单位、特种设备管理部门把关不严，劣质管没有及时发现。

3、防范措施

（1）规范施工过程中监理人员的管理和约束，明确监理公司的职责和责任，杜绝走过场现象发生。

（2）加强与特种设备管理部门的沟通，提高监检的有效性和准确性，对建设单位负责。

（3）弥补管理漏洞，加强员工教育，规范运行巡视程序，提高员工发现问题、处理问题的能力。

事故案例 2：西安加气站爆炸事故

1、事故经过

2020 年 7 月，西安市丰禾路一加气站突然发生爆炸，火焰冲出设备房的屋顶事故中，一名加气站员工身亡。

2、事故原因

(1) 直接原因

天然气压缩机汽缸冲顶，破损口瞬间压力过大，进而引发了天然气自燃。

(2) 间接原因

1) 润滑油泄漏量较大，在对车用气瓶检测过程中，发现不少气瓶中有润滑油泄漏，排气温度高，在有的压缩机上未设置超温报警停机装置。

2) 工程施工时，监理单位、特种设备管理部门把关不严，劣质管没有及时发现。

3、防范措施

(1) 压缩机外露运动部件应设置防护装置。

(2) 压缩机应符合防爆、防雷标准，各类阀门应安全可靠。

(3) 压缩机组现场电气和电路系统，防爆等级应符合防爆规定且有防爆措施，静电接地和压缩机、驱动机接地装置应可靠，防雷装置应动作可靠。

(4) 压缩机各类阀门必须可靠；安全阀开启压力应合格，止回阀关闭应可靠。

(5) 压缩机中气体压力或润滑油温度限时能进行声光报警。压缩机各级排气温度及润滑油温度超限时应能进行声光报警。

事故案例 3：触电事故

1、事故经过

2020 年 4 月 6 日，四川泸州某公司加油站进行计量及安全检查时，发现汽油地埋油罐出现渗漏，公司组织后，及时将渗漏油罐的剩余油品转出，停止该油罐作业，进行渗漏油罐隐患整改，并委托泸州市某建筑安装工程公司负责土建项目。

4月7日14时10分左右，该建筑公司的汪某、曾某开始在加油站站房一角用电钻打孔，加油站现场安全管理人员陈某发现后，问其是否办理了《临时用电作业票》和《高处作业票》，得知未办理两票后，当即责令停止施工作业。

此后，汪某离开了加油站，曾某离开了作业点，陈某确认他们停止了作业准备并离开了作业地点后，到加油站前面去找该建筑公司现场管理人员对此事进行交涉，并向加油站管理科科长向某电话汇报，此过程中，曾某又私自回到作业点，撞自在站房一角打孔安装膨胀螺丝后，又走到站房另一端爬上操作台不慎触电，送往医院，经抢救无效，于 15 时死亡。

2、事故原因

(1) 直接原因：施工人员违章蛮干实施防雨棚架加固作业。

(2) 间接原因:

①施工人员曾某不清楚站房外墙体内外敷设有电源线，是导致事故发生的主要间接原因。

②加油站现场安全管理人员对无票证违规作业行为未进行彻底跟踪制止，造成监管空档，使施工人员有违章作业的可能。

③现场施工点较多，施工方现场监管力量不足。

④建设方对施工安全管理人员和施工人员的安全教育针对性不够，使其对存在的风险认识不足。

3、防范措施

(1) “谁主管，谁负责”的安全管理原则”和“直线、矩阵安全管理”的要求，针对施工安全管理，进一步明确施工过程中的安全管理责任。

(2) 严格落实施工过程中的 HSE 管理，在签定《施工合同》的同时，必须签定《施工安全合同》，明确甲乙双方的安全责任，两个合同不能相互代替。施工前制定了施工现场安全检查表。

(3) 在施工作业现场实施全面的风险管理。所有施工作业前都必须进行风险评价，根据风险制定 HSE 作业计划书，施工单位必须按照 HSE 作业计划书进行施工作业。

(4) 严格执行许可制度，凡在油库、加油站动火、高空作业、动土、进入有限空间作业等，必须办理作业许可证。

(5) 加强施工项目的隐蔽部位、管路监理和监管。每一项施工项目、检维修项目和隐患整改项目，完工时必须完整地移交线路图、管路等档案资料；在动土、动墙作业前必须对管线图纸进行作业交底。

(6) 加强施工现场的安全管理。所有施工、检维修项目，投资建设管理处要抽调或派专人实行现场不间断地巡查监管；同时安全质量环保监察处、施工检维修项目所在单位的安全总监和分管领导对施工现场的安全管理进行巡回督查、对危险作业进行现场检查指导。

事故案例 4、敞开式卸油引发燃爆事故

2002 年 1 月 7 日，湖北公安县一座位于宏泰客运公司院内的加油站发生燃爆事故，造成 1 人死亡，2 人被烧伤。该加油站东临车站，西接一集贸市场，地下埋有 4 台储油罐，共装有 18 吨汽、柴油。

现场目击者郭先生称，中午 11 时 30 分左右，在家里听到外面一声巨响，从窗口看

见该加油站一侧浓烟滚滚，火光冲天，旁边的一台油罐车烧得面目全非，加油站屋顶被掀开，一侧的围墙也被炸倒。警方介绍，该加油站一员工被烧死，另两名员工被烧伤。

1、事故经过

当天上午，彭某驾驶油罐车两次为加油站送油，均未采用密闭卸油方式，而是将卸油管插入储油罐中直接卸油（敞开式卸油）；加油站员工吴某去关阀门时，所穿的衣物产生静电，引发燃爆事故。

事故发生后，当地公安、消防人员迅速赶到现场。下午 1 时 30 分左右，大火被扑灭。为防止储油罐再次爆炸，消防官兵又用水枪降温，到下午 5 时许消除火灾隐患。

2、事故原因

(1) 直接原因：彭某卸油时违章作业。

(2) 间接原因

①对加油员工和油罐车驾驶员教育培训不足。

②对现场工作缺乏检查。

③加油站员工安全意识淡薄。

3、防范措施

(1) 严格操作规程，油罐车卸油时必须采用密闭卸油方式，并连接卸除静电的接地线。

(2) 操作工在操作时必须穿戴合格的防静电工作服。

(3) 在装卸油品的过程中必须严格遵守装卸操作规程。

(4) 建立作业巡检制度。

(5) 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。

第八章 安全对策措施与建议

8.1 存在的问题及安全对策措施与建议

我公司评价组对本项目竣工后的现场进行了安全检查，共发现安全隐患 7 项，我司出具了整改建议书，该公司就安全评价组针对现场提出的安全隐患按照整改建情况进行了整改，我公司对整改情况进行了复查，具体情况如下：

表 8.1-1 问题整改情况及复查结果

序号	存在的问题	整改建议	整改情况	复查结果
1	LNG 储罐、压力管道等特种设备未张贴注册登记证	登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置。	已根据整改建议整改	已整改
2	LNG 储罐区缺少禁止烟火、当心冻伤、佩戴劳动防护用品等警示标志	应当在 LNG 储罐区显著位置设置禁止烟火、当心冻伤、佩戴劳动防护用品等警示标志。	已根据整改建议整改	已整改
3	站房西侧钢直梯护笼不规范	依据《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯》（GB4053.1-2014）第 4.6、5.7.7 条的要求，护笼底部距梯段下端平面高度 $h \geq 2100\text{mm}$ ，不大于 3000mm ；护笼顶部在梯段下端平面之上的高度 $h \geq 1050\text{mm}$ 。	已根据整改建议整改	已整改
4	微型消防站未张贴物资清单	微型消防站张贴出物资清单	已根据整改建议整改	已整改
5	配电室缺少挡鼠板、绝缘胶垫等且配电室门外缺少安全门禁系统	在配电室入口处设置不低于 50cm 的挡鼠板，带电部分全部用绝缘罩盖。配电室入口醒目位置应配置标明电压等级、危险性的标志牌，悬挂“未经许可，不得入内”标示。	已根据整改建议整改	已整改
6	卸油管线未加盲堵	按同建筑构件耐火等级的规定封堵	已根据整改建议整改	已整改
7	卸油口未上锁	卸油口应上锁，并指派专人管理；	已根据整改建议整改	已整改

8.2 安全对策措施及建议

通过对本项目的危险、有害因素辨识和分析及进行的安全性评价，评价组对本项目存在的不足之处提出以下几个方面的建议：

8.2.1 安全设施的更新与改进

该公司应紧跟科技发展，不断借鉴国内外同类企业所采用的安全设施，寻求更安全、更经济、更合理的安全手段，对本项目现有的安全设施定期检验检验，根据经营情况进行安全设施更新与改进，对不符合安全性能的用品及老化、过期、淘汰的安全设施要及

时更换。

8.2.2 安全条件和安全生产条件的完善与维护

- 1、该公司应在雷电防护装置检测报告、安全设施检验检测报告、可燃气体检测报警器测试报告、加油机及加气机检定证书、特种设备（压力容器、压力管道）及安全附件相关的检验检测、检定校验报告到期之前联系相关单位进行检验检测，保证本项目上述设备设施的有效性。
- 2、应定期对本项目装置、设备设施进行检修、维护和保养，保证设备能够正常运行。
- 3、必须每天对站内电气设备、照明设施、储罐和输气管线、防雷防静电接地接线状况等巡查不少于2次，并做好记录。一经发现油品渗漏、天然气泄漏等问题，及时报告和处理。对设备渗漏泄漏要立即采取修复措施，严禁“带病”运行。
- 4、应严格按照要求在LNG工艺装置区、油罐区、加油加气区和配电室配置相应数量的灭火器材，并摆放在明显和便于取用的位置，确保消防器材完好，消防器材要做到“三保证”，即：一保证数量充足，二保证种类齐全，三保证有效。
- 5、应严格执行加气车辆加气时，必须要求司机拉紧手刹，引擎熄火，取下车钥匙，车内所有人员离开驾驶室至本项目安全区域等待，待加完气后方可要求司机驾驶车辆驶离站区。
- 6、严禁在加油加气和防爆区域采用微信支付二维码、支付宝支付二维码、云闪付支付二维码等支付二维码进行扫描支付。
- 7、应定期检查和加固防护罩、护栏、防撞柱等常规防护设施，确保其牢固、可靠。
- 8、本项目从业人员应定期参加岗位安全培训。从业人员上岗前应经过专业培训和安全培训，在熟练掌握本岗位的操作技能，保证其具备本岗位安全操作、自救互救以及应急处置的知识和技能后，方能安排上岗作业。
- 9、应加强从业人员的教育和培训，保证所有从业人员具备必要的安全知识。未经三级安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。
- 10、该公司应做好本项目建（构）筑物的抗震及防雷、作业场所的夏季防暑及冬季防寒等工作。
- 11、该公司定期检查本项目周边情况，一旦发现不符合规定的建筑物，应及时上报规划、应急管理部门协调解决。
- 12、该公司应加强本项目员工的消防安全知识教育和培训，并作好消防培训记录，并按照消防“四个能力”，提高检查消除火灾隐患的能力；提高组织扑救初起火灾的能力。

力；提高组织人员疏散逃生的能力；提高消防宣传教育培训能力等要求。

13、不得直接向顾客自带的塑料桶内加注汽油、柴油。

14、每年定期组织相关人员对安全管理规章制度和操作规程进行评审和修订，确保其有效性和适用性。在发生以下情况时，应及时对相关的规章制度或操作规程进行评审、修订：

- (1) 当国家安全生产法律、法规、规程、标准废止、修订或新颁布时；
- (2) 当企业归属、体制、规模发生重大变化时；
- (3) 当经营设施新建、扩建、改建时；
- (4) 当工艺、技术路线和装置设备发生变更时；
- (5) 当上级应急管理等部门提出相关整改意见时；
- (6) 当安全检查、风险评价过程中发现涉及到规章制度层面的问题时；
- (7) 当分析重大事故和重复事故原因，发现惯性因素时；
- (8) 其他相关事项。

15、本项目作业人员应按照规定时间做好交接班工作和值班工作。

16、加强季节性安全检查，严格执行安全检查制度。

17、严格执行事故管理制度，严格事故报告制度，严格按照“四不放过”原则处理生产安全事故，严格按照事故管理规定完善台账。

18、严格执行危险作业管理制度，建立作业票登记台账，禁止未批先干、未落实安全措施、未设置监护人就进行危险作业。

19、本项目涉及的所有特种设备作业人员及特种设备管理人员必须经主管部门培训，持证上岗，逾期参加复训。

20、每年定期安排一次综合应急预案演练，每半年进行一次专项事故应急预案演练，各处置方案的演练根据班组的情况可以一个月组织一次，演练前，根据预演编制演练方案，经审批后，对参演人员进行培训后，准备演练物资，并根据演练情况进行演练效果评价和填写演练记录，并适时对预案进行修订。

21、定期检查应急救援设施的完好性，设置点检台账，定期检查。

22、加强应急培训，尤其对应急预案及应急救援物资的使用管理定期进行培训，每年制定应急培训计划和培训台账，严格按照培训计划组织培训，及时记录培训情况（如培训课件、人员签到、考试试卷、统计成绩、照片等），完善培训台账。

23、安全附件和联锁不得随意拆弃和解除，声、光报警等信号不能随意切断。

24、该公司目前未配备电工，电气检修作业采用外委的方式。在未取得操作资格证之前，任何人员均不得执行电气检维修作业。

25、该公司对制定的安全管理制度、安全职责和安全操作规程等不但上墙，而且要牢记在心。

26、该公司应严格按照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，并根据《危险化学品安全管理条例》相关规定使用单位应当对本单位危险化学品如实登记建档，使用单位如需记危险化学品的品名、种类、用途、用量、储量、来源等情况，由相应负责人签字。

27、该公司应加强对施工、检修等重点工程和经营项目的新建、改建、扩建项目的安全管理，委托外部有资质单位或个人进站进行检维修作业或施工前，尤其是涉及特种作业的，应审核其资质情况，资质不符合要求的不得委托进站维修，不得将有关工程、项目、场所、作业活动发包给不具备安全生产条件或者相应资质的单位，在委托时应与维修单位或个人签订安全协议，安全协议应当明确规定双方的安全生产责任和义务，开展入站安全教育及安全技术交底工作后方可进行作业。

8.2.3 主要装置、设备（设施）和生产工具、操作规程的维护与保养

1、该公司应根据本项目工艺要求，定期对各类设备设施、电气、自控仪表、安全设施及建（构）筑物进行检查和维护，损坏的要及时维修，建立检查维护台账，及时记录，确保设备设施稳定可靠运行。

2、对本项目涉及的各类管道进行定期检查和维护，管道涂色及箭头有脱落的应及时重新涂刷，管道颜色应按照《工业管道的基本识别色、识别符号》的要求进行涂刷。

8.2.3.1 加油机维护管理

加油机在投运后主要加强维护，应做到：

(1) 运转正常，性能良好。

①流量符合加油机额定流量，能满足加油需要；②计量准确（误差在±0.3%之内），显示清晰；③电机和泵温度无异常；④运转平稳无杂音；⑤计量器和泵的轴封无渗漏。

(2) 机件无损，质量合格。

①计数器转动平稳，回零机构动作迅速，无阻滞；②电机和油泵的传动皮带完好；油气分离器和过滤器性能良好，排气管无损并畅通；③泵的安全阀压力正常，动作灵活；

④加油机内灯具完好，照明效果好；⑤加油机铅封完好。

(3) 主体整洁，零附件完备

①基础、机座坚固完整，地脚螺栓及各部连接螺栓应满扣、整齐、紧固；②加油机外观无锈蚀、无明显渗漏，漆面完好；③进油管线和付油胶管连结良好，管线、管件不渗不漏；④加油枪灵活好用，过滤网清洁、无破损。⑤电动机外壳接地良好，接地电阻不大于 4Ω ，加油胶管两端电阻值不大于 5Ω 。

4、加气机维护与管理

加气机在投运后主要加强维护，应做到：

(1) 运转正常，性能良好

①流量符合加气机额定流量，能满足加气需要；②计量准确（误差在 $\pm 0.1\%$ 之内），数字显示清晰；③电机和泵温度无异常；④运转平稳无杂音；⑤计量器和泵的轴封无泄漏。

(2) 机件无损，质量合格

①计数器转动平稳，回零机构动作灵敏，无阻滞；②泵的安全阀压力正常，动作灵活；③加气机内灯具完好，照明效果好。

(3) 主体整洁，零附件完备

①基础、机座坚固完整，地脚螺栓及各部连接螺栓应满扣、整齐、紧固；②加气机外观无锈蚀、无明显渗漏，漆面完好；③电动机外壳接地良好，接地电阻不大于 4Ω ，加气胶管两端电阻值不大于 5Ω 。

5、充电桩的维护与管理

(1) 定期巡检充电桩，清理充电桩积灰，清理防尘棉，查看是否有螺丝松动，生锈，器件损坏。

(2) 检查充电桩模块是否有损坏，卡片是否能正常使用，显示屏是否有花屏、不灵敏现象，指示灯是否正常工作，急停开关是否正常工作。

(3) 检测线路时，必须关闭电源，用万用表的二极管档检测其防雷器、熔断器是否损坏。

(4) 保持车位的清洁，检查充电桩的消防设施是否正常有效。

(5) 检查充电桩各个控制电路板的内部设备有无老化现象，看一看各项指标是否在正常值范围内。

6、储存设施、管道维护与管理

(1) 各种仪器、仪表指示值是否正常。

(2) 罐体、管道上的截断阀、球阀开关灵活状态，调整阀门使之不渗不漏。

(3) 液位仪、阻火器、通气管、进出油管气管、排水口、人孔、压力表等有关部件是否良好。

(4) 金属软管有无泄漏或变形。

(5) 管线、管件有无渗漏。

(6) 对地上和架空管线，特别是做防护部分进行检查。

(7) 管线支座及管线本身有无异常振动或变形。

7、电气设备管理与维护

(1) 电气设备更换时应符合防爆要求。

(2) 操作人员应穿戴防静电工作服，避免人体静电放电。

8、消防设施管理与维护

(1) 由兼职人员对消防器材和消防设施的使用情况进行日常巡检。

(2) 按照消防器材和消防设施的性能要求，每日、每月或每年进行一次检查，对达不到标准的消防器材和消防设施及时更换或维修。

(3) 严禁擅自挪用、拆除、停用消防设施和器材，对破坏消防设施、器材和标示的行为予以严肃处理。

9、设备检查周期和内容

(1) 日常检查。检查内容包括：加油机、加气机及管中附件胶管、加油枪、加气枪等有无渗漏现象，运转是否平稳，声音是否正常。

(2) 月检查。除日常检查内容外，还包括检查加油机、加气机安装及接地线螺栓有无松动。

(3) 半年检查。除月检查及内容外，还包括：接地电阻值，包括对加油枪、加气枪胶管两端的电阻挡的测试；加油机、加气机的检定校验情况。

(4) 日检、月检、年检均应做出详细记录，并有专人负责签字。

10、警示标志

站内应设置明显的防火防爆警示标志、逃生路线标志，设有安全通道并保证畅通。

3.2.4 安全投入

1、本项目主要负责人应对安全投入予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。

2、该公司应根据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》财资[2022]136号，以上年度实际营业收入为计提依据，采取超额累退方式按照以下标准平均逐月提取安全费用：

- (1) 营业收入不超过1000万元的，按照4%提取；
- (2) 营业收入超过1000万元至1亿元的部分，按照2%提取。

3、本项目安全费用应当按照以下范围使用：

- (1) 完善、改造和维护安全防护设施设备支出；
- (2) 配备、维护、保养应急救援器材、设备支出和应急演练支出；
- (3) 安全生产检查、评价、咨询和标准化建设支出；
- (4) 配备和更新现场作业人员安全防护用品支出；
- (5) 安全生产宣传、教育、培训支出；
- (6) 安全生产适用的新技术、新标准、新工艺、新装备的推广应用支出；
- (7) 安全设施及特种设备检测检验支出；
- (8) 其他与安全生产直接相关的支出。

4、该公司应当建立健全内部安全费用管理制度，明确安全费用提取和使用的程序、职责及权限，按规定提取和使用安全费用。

5、该公司应当加强安全费用管理，编制年度安全费用提取和使用计划，纳入企业财务预算。

8.2.5 有限空间作业

有限空间作业，如果防范措施不到位，就有可能发生火灾、爆炸、中毒窒息事故。根据宁夏自治区颁布的《宁夏回族自治区有限空间作业安全生产监督管理办法》，应严格按照有限空间作业安全管理和规范的要求：

1、进行有限空间作业前，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，任何人不得进行有限空间作业。

2、实施有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，凡要进入有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、作业前应当制定有限空间作业生产安全事故应急预案，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。有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、在有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，防止未经授权的人员进入作业现场。

7、作业结束后，作业人员应认真检查有限空间内外，及时清理作业现场，将作业工具、材料带出有限空间，监护人员清点作业人员和作业工具。

8、难度大、劳动强度大、作业环境恶劣、时间长的有限空间作业应定时轮换作业。

9、有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。

10、有限空间作业的，应制定方案，采取必要的安全防范措施，对作业人员进行安全交底，佩戴好安全防护用品（防毒面具、全身式安全带、防滑胶鞋、手套、安全绳、防毒面罩等），作业过程中应有专人监护，防止窒息事故。

11、在有限空间作业场所张贴“有限空间作业警示标志，”在进入有限空间作业场所时，严格按照进入有限空间作业管理制度进行作业，如办理有限空间作业许可作业票、双人作业、落实有限空间作业安全措施，配备应急救援器材、先通风、可燃有毒气体和氧含量检测、设置监护人等。

8.2.5 其他方面

1、该公司应认真落实《宁夏回族自治区企业安全生产标准化评审工作管理办法（试行）》（宁应急规发〔2019〕1号）、《自治区人民政府办公厅关于转发自治区应急管理厅进一步推进企业安全生产标准化建设工作实施意见的通知》（宁政办规发〔2019〕7号）、《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作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项方案制度的通知》（宁应急〔2019〕115号）等的要求，按照《企业安全生产标准化基本规范》、《自治区危险化学品从业单位安全生产标准化评分标准（试行）》等要求开展安全标准化工作，持续改进企业的安全管理，提高防范生产安全事故的能力，实现安全

生产标准化全面达标。

2、该公司应根据《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）开展风险分级管控和隐患排查治理双体系建设工作，对安全风险进行分级管控，达到回避、降低和监测风险的目的，确保其始终处于受控范围内，制定符合企业实际的隐患排查治理清单，完善隐患排查治理记录、通报、报告等重点环节的程序、方法和标准，明确和细化隐患排查的事项、内容和频次，并将责任逐一分解落实，推动全员参与自主排查隐患，尤其要强化对存在重大风险的场所、环节、部位的隐患排查。

3、应在醒目位置和重点区域分别设置安全风险公告栏，公示岗位安全风险告知卡，确保每名员工都能掌握安全风险的基本情况及防范、应急措施。

4、严格作业许可管理。该公司要完善作业许可制度，对动火作业、进入有限空间作业、破土作业、临时用电作业、高处作业、起重作业、抽堵盲板作业、设备检维修作业等危险性作业实施许可管理。

此件按照应急管理部1号令要求，操作他用，严禁公开使用、挪作他用。

第九章 安全设施竣工验收评价结论

9.1 综合评述

9.1.1 主要危险、有害因素

根据《危险化学品目录（2015 版）》（2022 年修订），本项目涉及的危险、有害物质为经营过程中存在的天然气[富含甲烷的]，天然气中含有微量的硫化氢，汽油[杂质]；检维修过程中使用的乙炔、氧[压缩的]；清洗置换过程中使用的氮[压缩的]。

本项目存在的危险因素：火灾、其它爆炸、容器爆炸、中毒和窒息、触电、车辆伤害、机械伤害、物体打击、高处坠落、坍塌、起重伤害、其他伤害（低温冻伤）；主要有害因素为：物理因素（噪声、高温、低温）、化学因素（硫化氢、柴油、甲烷）。

根据《危险化学品目录（2015 版）》（2022 年修订），本项目不涉及剧毒化学品。

根据《高毒物品目录（2003 年版）》，本项目未涉及高毒物品。

根据《首批重点监管的危险化学品名录》和《第二批重点监管的危险化学品名录》，本项目涉及的天然气、汽油、硫化氢及检维修过程使用的乙炔属重点监管的危险化学品。

根据《易制毒化学品管理条例》，本项目未涉及易制毒化学品。

根据《各类监控化学品名录》，本项目不涉及监控化学品。

依据《特别管控危险化学品目录》，本项目涉及的汽油属于特别管控危险化学品。

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

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识，本项目涉及危险化学品的储存单元（油罐储存单元、液化天然气（LNG）储存单元）均不构成危险化学品重大危险源。

9.1.2 建设项目所在地安全条件和与周边的安全防护距离

本项目总平面布置合理，功能区域划分明确，站内工艺设施与站外建（构）筑物的安全间距、站内设施之间的防火间距均符合规范要求。

9.1.3 安全设施设计的采纳情况和已采取的安全设施水平

本项目对安全设施设计中的安全设施全部采纳，并在建设过程中做到了与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，符合国家有关法律法规和技术标准的要求。经不断调试，现有安全设施运行状况良好。

9.1.4 技术、工艺和装置、设备的安全、可靠性

本项目采用较为先进、成熟、可靠的加油加气工艺及设备设施，未采用国家明令淘汰、禁止使用和危及安全生产的工艺及设备设施。装置、设备设施均采用正规厂家成套设备，具有安全可靠、操作维护简便和事故影响范围小等优点，本质安全性较好，经运行检验，各装置、设备运行安全、可靠，试运行期间未发生过事故，因此，本项目工艺、装置、设备的安全性、可靠性符合国家相关法律法规和标准规定的要求。

9.1.5 建设项目试运行中发现的设计缺陷和事故隐患及其整改情况

本项目试运行过程中暂未发现有设计缺陷。

在评价过程中，评价组提出安全隐患并下发了安全隐患整改建议书。该组及时按照整改建议书的要求，对安全隐患进行了整改。

9.2 评价结论

通过对宁夏永润新能源有限公司惠农多功能一体加注站项目安全设施竣工验收评价，结合该公司对存在的事故隐患实际整改落实情况，我公司评价组认为：宁夏永润新能源有限公司惠农多功能一体加注站项目符合建设项目安全设施“三同时”的规定，符合国家相关法律法规及标准规范对安全设施竣工验收条件的要求，具备储存、经营汽油、柴油、液化天然气（LNG）以及电动汽车充电的安全条件。

第十章 与建设单位交换意见的情况结果

我公司自接受建设单位的委托后，进行了实地踏勘，并多次与建设单位进行磋商，就安全评价过程中各个方面意见与建设单位进行了反复、充分的交换与沟通，最终评价单位与建设单位就本安全评价报告的评价内容、安全对策措施达成一致意见。企业对危险、有害因素的辨识、固有风险程度的分析以及提出的安全对策及建议予以接受。

意见交换		
评价单位	<p>本次安全设施竣工验收评价，通过对本项目的现场查勘，结合建设项目安全设施三同时的实施情况，并对本项目可能存在的危险、有害因素进行分析，查找仍存在的安全隐患。本项目应依照本报告中分析出的危险有害因素及提出的安全对策措施做好安全管理工作。</p>	
建设单位	<p>我单位认为评价报告中危险、有害因素分析较为全面、合理，提出的安全对策措施及建议相对合理、可行，我单位将对查出的安全隐患逐一进行整改，并在经营中借鉴报告中分析出的危险有害因素结论，结合实际情况加强安全管理，做好事故防范措施。</p> <p>我单位保证提供的评价资料真实、有效，如因提供虚假资料而造成的一切后果，我单位承担全部责任。</p>	
确认	<p>评价单位（盖章） 宁夏安普安全技术咨询有限公司 2022年12月</p>	<p>建设单位（盖章）： 宁夏永润新能源有限公司 2022年12月</p>

附件 1 选用的安全评价方法简介

F1.1 安全检查表法 (SCL)

安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有安全技术、安全管理经验的人员，事先对分析对象进行详尽分析和充分讨论，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求、各项赋分标准、评定系统安全等级分值标准等内容的表格（清单）。

安全检查表分析法包括以下三个步骤：

1、选择安全检查表

安全评价人员从现有的检查表中选取一种适宜的检查表，如果没有具体的、现成的安全检查表可用，分析人员必须编制合适的安全检查表。

2、安全检查

对现有系统装置的安全检查。在检查过程中，检查人员按检查表的项目条款对工艺设备和操作情况逐项比较检查。检查人员依据系统的资料，对检查项进行检查、与操作人员的交谈以及凭个人主观感觉来回答检查条款。当检查的结果特性或操作有不符合检查表条款上的具体要求时，分析人员应该记录下来。

3、得到评价结果

检查完成后，将检查结果汇总计算，从而列出具体的安全建议和措施。

对系统进行评价，评价时对照安全检查表逐项检查、赋分，从而评价出系统的安全等级。

当安全检查表侧重于设计、施工、环境、管理等方面查找缺陷或隐患时，可省略赋分、评级等内容和步骤。

表 F1.1-1 安全检查表

序号	检查项目和内容	检查根据	实际情况	检查结果

F1.2 事故后果模拟分析法

火灾、爆炸、中毒是常见的重大事故，可能造成严重的人员伤亡和巨大的财产损失，影响社会稳定。重大事故原因及灾害后果分析评价主要是根据不同的事故类型、不同的评价模型，定量地描述了一个可能发生的重大事故，对工厂、厂内职工、厂外居民，对环境造成危害的严重程度，例如泄漏、火灾、爆炸、中毒造成的死亡区、重伤区、轻伤区、安全区划分，破坏状况及财产损失情况等。该分析评价的结论将为企业或管理部门提供关于事故后果的信息，提供关于应采取何种防护措施的信息，如防火系统、报警系统或减压系统等信息，以达到减轻事故影响的目的，同时也以满足政府主管部门对重大

危险源进行宏观分级监控和管理的需要。

重大事故原因及灾害后果分析评价主要依据重大危险源可能导致的事故后果进行评价，主要考虑三种灾害形式：爆炸危险、火灾危险、毒物泄漏扩散危险。通过爆炸伤害模型、火灾伤害模型、毒物泄漏扩散模型的计算，以预测事故发生的死亡和受伤半径为主要评价指标，以死亡或受伤半径的大小进行重大危险源的分级。该方法应用的原则如下：

1、原则：

①最大危险原则。如果危险源具有多种危险物质或多种事故形态，按后果最严重的危险物质或事故形态考虑；如果一种危险物质具有多种事故形态，且它们的事故后果相差悬殊，则按后果最严重的事故形态考虑。

②概率求和原则。如果一种危险物质具有多种事故形态，且它们的事故后果相差不太悬殊，则按统计平均原理估计总事故后果。

2、假设条件：

①在估算事故后果时假设事故的伤害作用是各向相同的，且无障碍物；

②伤害区域是以单元的中心为圆心，以伤害半径为半径的椭圆形区域，且椭圆的短轴是长轴的一半。

F1.2.1 泄漏模型

1、泄漏类型

由于设备损坏或操作失误引起泄漏，大量易燃、易爆、有毒有害物质的释放，将会导致火灾、爆炸、中毒等重大事故发生。因此，事故后果分析由泄漏分析开始。

泄漏物质的物理性质不同，其泄漏后果也不同。

（1）可燃气体泄漏。可燃气体泄漏后与空气混合达到燃烧极限时，遇到引火源就会立即燃烧或爆炸。泄漏后起火的时间不同，泄漏后果也不相同。

①立即起火。可燃气体从容器中往外泄出时即被点燃，发生扩散燃烧，产生喷射性火焰或形成火球，它能迅速地危及泄漏现场，但很少会影响到厂区的外部。

②滞后起火。可燃气体泄出后与空气混合形成可燃蒸气云团，并随风飘移，遇火源发生爆炸或爆轰，能引起较大范围的破坏。

（2）有毒气体泄漏。有毒气体泄漏后形成云团在空气中扩散，有毒气体的浓密云团将笼罩很大的空间，影响范围大。

2、泄漏量的计算

当临界点处的浓度小于允许浓度（如可燃气体的燃烧下限或者有害气体最高允许浓度）时，只需按喷射来分析；若该点浓度大于允许浓度时，则需要进一步分析泄漏气体在大气中扩散的情况。

F1.2.2 蒸气云爆炸

天然气管道泄漏后，在一定的条件下可能因可燃混合气体遇火源突然燃烧，并在受限空间或无限空间转变为混合气体爆炸，即蒸气云爆炸的可能性。蒸气云爆炸计算的结果主要以伤害——破坏半径来表达，不同的伤害——破坏半径所包围的封闭面积内人员多少、财产价值多少将影响事故严重度的大小。伤害——破坏半径分为死亡半径、重伤半径（二度烧伤）、轻伤半径（一度烧伤）及财产破坏半径。

(1)TNT 当量计算公式为：

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

式中：1.8——地面爆炸系数； α ——蒸气云系数，取0.05； W_f ——蒸气云中燃料的总质量，kg； Q_f ——蒸气云中燃料的发热量，kJ/kg； Q_{TNT} ——TNT 的爆热，kJ/kg。

(2)可燃气体爆炸总能量

$$E=1.8\alpha W_f Q_f$$

(3)事故伤害——破坏半径

①死亡区

该区内的人员如果受到伤害，则被认为无例外地蒙受严重伤害或死亡，其内径为零，外径为 $R_{0.5}$ ，表示该处人员因冲击波作用导致肺出血而死亡的概率为 50%。

$$\text{死亡半径 } R = 1.6 \times (W_{TNT}/1000)^{0.37}$$

②重伤区

该区内的人员如果没有防护，则绝大多数遭受严重伤害，极少数人可能死亡或受轻伤。其内径为 $R_{0.5}$ ，外径为 $R_{d0.5}$ ，代表该处人员因冲击波作用，耳膜破裂的概率为 0.5，它要求地冲击波峰值超过 44000Pa。

重伤半径 R_2 由下列方程式求解：

$$\Delta P_s = 0.137Z^{-3} + 0.119Z^{-2} + 0.269Z^{-1} - 0.019$$

$$Z = R_2 \cdot \left(\frac{P_0}{E}\right)^{1/3}$$

$$\Delta P_s = 44000/P_0$$

式中： ΔP_s 为冲击波超压； P_0 为环境压力，Pa。

③轻伤区

该区内人员如果缺少防护，则绝大多数将遭受轻微伤害，少数人将受重伤或平安无事，死亡的可能性极小。该区内径为重伤区的外径 $R_{d0.5}$ ，外径为 $R_{d0.01}$ ，表示外边界处耳膜因冲击波作用破裂的概率为 0.01，它要求的冲击波峰值为 17000Pa。

轻伤半径 R_3 由下列方程式求解：

$$\Delta P_s = 0.137Z^3 + 0.119Z^2 + 0.269Z^{-1} - 0.019$$

$$Z = R_3 \cdot \left(\frac{P_0}{E}\right)^{1/3}$$

$$\Delta P_s = 17000/P_s$$

④财产损失半径

对于爆炸性破坏，财产损失半径 R_d 的计算公式为：

$$R_d = K_d W_{TNT}^{1/3} / (1 + (3175/W_{TNT})^2)^{1/6}$$

式中： K_d 为二级破坏系数， $K_d = 5.6$ 。

F1.3G · M 莱克霍夫计算法

G·M 莱克霍夫经过沙质粘地中实测得出的冲出波超压与距离之间关系式为：

$$P = 8 \left(\frac{A}{R} \right)^{1/7}$$

式中 P ：爆炸冲击波超压， kN/m^2 ； R ：爆心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 2 危险、有害因素辨识与分析过程

F2.1 危险、有害物质辨识与分析

根据《危险化学品目录（2015 版）》（2022 年修订），本项目涉及的危险、有害物质为经营过程中存在的天然气[富含甲烷的]，汽油，柴油；检维修过程中使用的乙炔、氧气[压缩的]；清洗置换过程中使用的氮[压缩的]。其主要理化及危险特性分析见下表。

表 F2.1-1 天然气[含甲烷的，液化的]的理化特性及危险特性分析表

物质名称：天然气[富含甲烷的；液化的]；别名：液化天然气；				
物化特性				
沸点（℃）	-161.5	比重（水=1）	0.42	
饱和蒸气压（kPa）	53.32(-168.8℃)	熔点（℃）	-182.5	
蒸气密度（空气=1）	0.55	溶解性	微溶于水；溶于乙醇、乙醚。	
外观与气味	无色无臭液体。			
火灾爆炸危险数据				
闪点（℃）	-188	爆炸极限	爆炸上限：15（室温下）；5.3（湿润时）；6（-162℃）； 爆炸下限：2.5（室温下）；1.5（湿润时）；1.5（-162℃）	
灭火剂	泡沫、雾状水、二氧化碳、干粉。			
灭火方法	泄漏出的液体如未燃烧可用干砂土或木屑等吸收，防止引燃着火，最好用水喷淋使泄漏液体迅速蒸发，但喷水时要加以控制，以免将固体冰晶射在液体天然气上。			
危险特性	极易燃，蒸气与空气形成爆炸性混合物，当液化天然气由液体蒸发为冷的气体时，其密度与常温下空气不同，约比空气重 1.5 倍，其气体不会立即上升，而是沿着液面或地面吸收水与地面的热量以及大气与太阳的辐射热，形成白色云团。由雾可察觉冷空气的状况，在不可见雾的范围之外，仍有易燃混合物存在。如易燃混合物扩散到电源，就会立即闪燃着火。当冷气温热至-112℃左右，就变得比空气轻，开始向上升。液体天然气遇火生成白色冰块，冰块只能在低温下保存，温度升高即迅速蒸发，如急剧升温，可能猛烈爆炸。			
反应活性数据				
自生分解	不稳定性	√	避免条件	
稳定性	稳定			
聚合危害性	不能存在		避免条件	
示踪物	不存在	√		
	强氧化剂、强酸、强碱、卤素等。		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	√
急性中毒	小鼠吸入 42% 浓度×60 分钟，麻醉作用；兔吸入 42% 浓度×60 分钟，麻醉作用。		口	√

健康危害：天然气主要由甲烷组成，其性质与纯甲烷相似，属“单纯窒息性”气体，高浓度时因缺氧而引起窒息。液化天然气与皮肤接触会造成严重灼伤。

储运注意事项：液化天然气应在大气压下稍高于沸点温度(-160℃)下用绝缘槽车或槽式驳船运输；用大型保温气柜在接近大气压并在相应的低温(-160~-164℃)下储存，远离火种、热源，并备有防泄漏的专门仪器；钢瓶应储存在阴凉、通风良好的专用库房内，与五氟化溴、氯气、二氧化氮、三氯化氮、液氧、二氧化氯、氧化剂隔离储运。

泄漏应急处理：切断火源，勿使其燃烧，同时关闭阀门等，制止泄漏；并用雾状水保护阀门人员；操作时必须穿戴防毒面具与手套。对残余废气或钢瓶泄漏出气要用排风机排至室外。

防护措施

职业接触限值	未制定标准。		
工程控制	使用标准的工程控制方法（通风、吹扫、惰化和监控等）将暴露风险控制在建议级别之下。使用相应的接地或其他方法防止在传送过程中静电积聚。		
呼吸系统防护	若含量超标，需使用空气净化呼吸器。如果通风不足，或对人员的生命或健康产生紧急危险，使用正压自带呼吸装置。建立受限空间伤害程序。	身体防护	在受限空间上的接触，可能需要其他类型的保护，如：面罩、保护靴、围裙、长手套和防渗透服等。
手防护	可用防护性的手套避免手接触到液体。	眼防护	防止液体进入眼睛，在液体有可能进入眼睛和面部的情况下需使用溅射安全防护镜和面罩。
其他	如果人员有可能接触到，需要靠近工作区域的淋浴和洗眼器，以备紧急需要。		

表 F2.1-2 汽油特性及危险特性分析表

物质特性			
物理性质			
沸点(℃)	40~50	比重(水=1)	0.7~0.79
饱和蒸气压(kPa)	7	熔点(℃)	<-60
蒸气密度(空气=1)	1.4	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	LD50	67000mg/kg(小鼠经口)(120号溶剂汽油)		LC50	103000mg/m ³ , 2小时(小鼠经口)(120号溶剂汽油)							
<p>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脓性肺炎。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。溅入眼内可致角膜透明度降低，甚至失明。皮肤接触致急性接触性皮肤炎，甚至灼伤。吞咽引起急性胃肠炎，重者出现类似上呼吸道吸入中毒症状，并引起肝、肾损害。慢性中毒：神经衰弱综合症、植物神经功能紊乱、周围神经病。严重时可出现中毒性脑病，症状类似精神分裂症，皮肤干燥无汗。</p> <p>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喷水流。用砂子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。</p> <p>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。</p>												
职业接触限值 (GBZ2.1-2019)	PC-TWA: 30mg/m ³ [溶剂汽油]											
工程控制	生物通风，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半面罩呼吸阀或防毒面具(半面罩)。			身体防护	穿防静电工作服。							
手防护	戴棉布手套。			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Q.1.3 柴油的理化特性及危险特性分析表

物质名称：柴油			
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
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	稍有粘性的棕色液体。		
火灾爆炸危险数据			
闪点(℃)	56	爆炸极限	/
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）物		一氧化碳、二氧化碳
健康危害数据				
侵入途径	吸入	√	皮肤	√
急性毒性	LD50	/	LC50	/
<p>健康危害：皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾膜损害。染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，可能致癌，可引起眼、鼻刺激症状，头痛、头昏。</p> <p>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，穿全身作业防护服。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，回收利用或送至废物处理场所处置。</p>				
<p>储运注意事项：保持容器密闭，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。</p> <p>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的品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应接地良好，槽内设置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。运输途中应防晒避雨，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆禁止驶入加油站或危险品仓库。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干净，否则不能装运其他物品。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的路线行驶。</p>				
防护措施				
职业接触限值 (GBZ2.1-2019)	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 F2.1-4 乙炔的理化特性及危险特性表

物质名称：乙炔[溶于介质的]；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，则不允许熄灭泄漏的气体。喷雾状水冷却容器，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，遇明火、火花能引起燃烧爆炸。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	（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	LD ₅₀	无资料
健康危害：				
具有弱麻醉作用。吸入或摄入乙炔可致急性中毒，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，将泄漏污染物用围堵、吸附或转移至安全场所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、通风的库房内。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 (GBZ2019)	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 F2.1-5 氧[压缩的]的理化特性及危险特性表

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，以防受热膨胀。消防人员切忌盲目地使用水或泡沫灭火器。用雾状水、干粉、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。与氯气大多数活性物质，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	避免条件
禁忌物		强氧化剂、可燃物、过氧化物、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	
刺激性	D ₅₀	—	LC ₅₀	—		

健康危害：

高压下，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、通风仓库内。仓库温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。

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 (GBZ2-2019)	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。		

表 F2.1-6 氮[压缩的]的理化特性及危险特性表

标识	中文名：氮[压缩的]；氮气		CAS号：1066-60-4	
	英文名：nitrogen, compressed			CAS号：7727-37-9
	分子式：N ₂	分子量：28.01		
理化性质	外观与性状	无色无味压缩或气体。		
	熔点(℃)	-209.8	相对密度(水=1)	0.87
	沸点(℃)	-195.6	饱和蒸压(kPa)	1026.42/-173℃
	溶解性	微溶于水、乙醇、乙醚	临界温度(℃)	-147
毒性及健康危害	侵入途径	吸入。		
	毒性	LD ₅₀ ：1000 mg/kg (大鼠) LC ₅₀ ：/ (人)		
	健康危害	空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不足时，患者最初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑乱叫、叫喊、神志恍惚、步态不稳，称之为“氮酩酊”，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度，患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。潜水员深潜时，可能发生氮气中毒作用；若从高压环境下过快转入常压环境，体内会形成氮气气泡，压迫肺泡血管或造成微血管阻塞，发生“减压病”。		
	急救方法	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术，就医。皮肤、眼睛与液体接触发生冻伤时，用大量水冲洗，就医治疗。		
燃	燃爆性	不燃	燃烧分解物	氮气
	闪点(℃)	/	爆炸上限(v%)	/
	引燃温度(℃)	/	爆炸下限(v%)	/
危	危险特性	不燃，但在日光曝晒下，或搬运时猛烈摔甩，或者遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
险	建规火险分级	戊	稳定性	稳定
性	禁忌物	——		
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于阴凉、通风的仓库内，仓库内温度不宜超过30℃。防止阳光直射。验收时应注意品名，注意验瓶日期，先进仓先发用。搬运时应轻装轻卸，防止钢瓶及附件损坏。泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行		

	隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
灭火方法	不燃，切断气源。用雾状水保持火场中容器冷却，可用雾状水喷淋加速液态蒸发，但不可使水枪射至液氮。

F2.2 依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》分析

参照《生产过程危险和有害因素分类与代码》，按导致事故的直接原因将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。

F2.2.1 人的因素

1.本项目中经营任务重或安排作业人员长时间劳动，有可能造成作业人员负荷超限，引发安全事故，其负荷超限的表现形式为体力负荷超限、听觉负荷超限、视觉负荷超限等方面。

2.健康状况异常的作业人员从事生产也可能引起安全事故。安排作业人员从事禁忌作业有可能对作业人员的身体造成损害。作业人员知觉异常、冒进心理、过度紧张等心理异常和感知延迟、辨识错误等辨识功能缺陷的人在生产过程中有可能引发安全事故。

3.行为性危险和有害因素主要是指违章指挥或指挥失误、违章作业或错误操作、监护失误等。

因此，本项目应充分重视作业人员的职业技能培训，安全再教育，提高全体作业人员的安全意识和职业素质。所有从业人员需进行“三级”安全教育培训。

F2.2.2 物的因素

物的因素分为机、电、保险、信号等装置缺乏或有缺陷，设备、设施、工具、附件有缺陷，个人防护用品、用具缺乏或有缺陷。

1.机、电、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，结构不合安全要求、制动装置有缺陷、安全间距不够、机械强度不足、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.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。

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

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各岗位的安全生产责任制、各项管理制度和操作规程、事故应急体系文件、构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制。

2.安全生产投入未得到有效实施。

安全生产投入是不断改善安全生产条件、不断维护、淘汰更新安全设备、设施，是生产系统处于良好、安全状态的资金保证。安全生产投入的实施是安全生产的有效保障。

3.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发现隐患落实整改，控制事故的重要手段。

4.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分为三级，其中厂级教育和班组教育是对员工进行安全教育的重要环节。抓好站级教育培训工作，三种人员均持证上岗，普及安全技术知识，提高安全意识和安全操作技能，增强危害识别和控制能力将有利于实现安全生产。

F2.3 主要危险因素辨识与分析

根据《企业职工伤亡事故分类》进行辨识，本项目存在的危险因素为火灾、其它爆炸、中毒窒息、触电、车辆伤害、机械伤害、物体打击、高处坠落、坍塌、起重伤害。

F2.3.1 火灾、其它爆炸

本项目可能发生的火灾、其它爆炸事故包括：油料引起的火灾、其他爆炸；LNG 引起的火灾、其它爆炸；电气火灾、气瓶使用场所火灾、其它爆炸。

油料引起的火灾、其他爆炸

本项目油料具有易燃、易爆、易挥发、易产生静电等特征，油料发生泄漏，且泄漏浓度达到爆炸极限遇火源容易发生火灾爆炸事故，且火灾损失大，影响大、扑救困难。

主要火源是：明火、电气火花、发动机火花及雷电、静电火花。

(1) 加油场地

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：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。

此外，加油场地也可能因外来加油车辆违章驾驶、路面沉积油污、路面积雪积冰，以及加油岛照明不好等原因造成车辆及人员伤害或燃爆事故等。

(2) 埋地油罐区

油罐区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损伤，如防腐措施不当、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；卸油时油气外逸明火引爆；油罐、卸油接管等处接地不良，通气管路雷击或静电闪火均会引燃引爆。

(3) 油品的装卸

如果装卸油品过程中因设备泄漏导致灌装过量漏油或卸油时逸散油气，遇明火、静电火花、雷电、烟囱飞火等点火源，有导致火灾爆炸的危险。尤其是加油站靠近公路一侧，来往车辆较频繁，一旦发生事故，将大大扩大灾害范围。

在接卸油品或加油的过程中，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、露天往油罐卸油或往汽车油箱加油速度过快；加油操作失误；密闭卸油接口泄漏油；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。

LNG引起的火灾、其它爆炸

LNG一旦发生泄漏，会在低洼地方形成液池，池内液体发生初始闪蒸气化，瞬时产生大量蒸气。当其体积比在爆炸极限（5.3%-15%）以内并遇点火源时，便发生蒸气云爆炸事故。若蒸气云处于液池上方，便有可能迅速向液池回火燃烧，形成池火火灾。LNG储罐受到外部火焰的长时间烘烤，储罐强度随温度上升而逐渐降低，当强度下降至该温度的屈服极限时，储罐将突然破裂。此时压力瞬间降低，LNG迅速气化并起燃，导致沸溢液体扩展为蒸气爆炸事故。

LNG作为一种低温液体，储存于绝热储罐并充满储罐至LNG加气机的管道中，任何热传导或作业中的热量均会导致系统中的一些液体蒸发为气体，同时使液体受热膨胀。

热膨胀和热蒸发使系统压力升高，在安全泄压装置故障或泄放能力不足时，储罐或管道会发生超压事故。

LNG 储罐最大的危险性在于内外筒之间真空破坏，绝热性能下降，从而使低温深冷储存的 LNG 因受热而气化，储罐内压力剧增，如安全阀不能及时开启或达不到其泄放能力，将会导致储罐爆裂。

在 LNG 储罐中，由于 LNG 组成和密度差异引起分层，导致 LNG 突然大量蒸气，压力骤升。若压力超过 LNG 储罐的极限承压能力时，会造成 LNG 储罐的损坏和 LNG 泄漏，甚至爆炸。

在 LNG 泄漏遇到水的情况下，水与 LNG 之间有非常高的传热速率，水温急剧上升并伴随大的响声、喷出水雾，导致 LNG 蒸汽爆炸。

3.电气火灾

(1) 电力系统的设备、线路或变压器的内部故障或外部短路等。如果变压器的继电保护拒绝动作或动作不及时，将会产生火灾或爆炸，并可能造成人身伤亡事故。

(2) 电气系统中的设备及电缆由于结构及操作等方面具有的特性，本身就有火花及闪爆的隐患，再加上它处于火灾、爆炸的危险区域，二者之间容易引起联锁反应，导致火灾、爆炸事故。

(3) 电气、火灾爆炸主要是短路或者电源线路接触不良造成的；隔离油开关的绝缘油变质，造成油的绝缘能力降低，在启动或停车的过程中也会造成油开关爆炸引起重大事故。

(4) 电动机过载运行、电动机的超负荷运行、单相运行、电气设施的接地不良、绝缘受潮，连接点接触不良等都会导致设备的损坏，严重时引发火灾，在易燃易爆环境下更易引起火灾、爆炸事故。

(5) 电气线路因短路、过载和接触电阻过大等原因可产生电火花、电弧或电缆达到危险高温而发生火灾。

(6) 静电接地不良或静电亦会引发火灾爆炸事故。如金属设备及管道产生的静电未及时导走，聚集易产生火花，可能引发其他易燃易爆物质发生燃烧爆炸。

4.气瓶使用场所

本项目维修过程中使用氧气、乙炔，若氧气、乙炔气瓶在使用过程中距离不符合安全距离，或它们与明火之间距离不符合安全距离，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。

5. 车载气瓶

- (1) 车载气瓶加气时发生碰撞事故，导致气瓶泄漏，引发火灾爆炸。
- (2) 车载气瓶过期未及时更换，可能导致气瓶在加气的时候泄漏，引发火灾爆炸事故。
- (3) 操作人员无证上岗，操作不熟练或违反操作规程可能导致车载气瓶压力过大引发爆炸事故。

F2.3.2 容器爆炸

1.LNG 作为一种低温液体，储存于绝热储罐或充满管道中，任何传导或作业中的热量会导致系统中的一些液体蒸发为气体，同时使液体受热膨胀。热膨胀和液体蒸发使系统压力升高，在安全泄压装置故障或泄放能力不足时，储罐或管道会发生超压事故。LNG 储罐最大的危险性在于内外筒之间真空破坏，绝热性能下降，从而使低温深冷储存的 LNG 因受热而气化，储罐内压力剧增，如安全阀不能及时开启或达不到泄放能力，将会导致储罐爆裂。

2. 在 LNG 储罐中，由于 LNG 组成浓度差异引起火灾，导致 LNG 突然大量蒸发，压力骤升。若压力超过 LNG 储罐的极限承压能力时，会造成 LNG 储罐的损坏和 LNG 泄漏，甚至爆炸。

3. LNG 储罐等压力容器及高压输气管道，使用压力超过容器的额定承压能力会引起超压爆炸。使用过程中由于先天性缺陷：未按规定对压力容器进行定期检验和报度；压力容器内腐蚀和损伤；安全附件不齐全；安全阀卡涩，未按规定进行定期校验，排气量不够；操作人员违章操作等会引发压力容器、压力管道工作压力下爆炸。

4. 直接通过使用加油机、乙炔和瓶装氧气，气瓶接近热源或在太阳下曝晒，受热温度升高，内部压力上升超过爆炸极限而发生爆炸。

F2.3 中毒和窒息

油料主要是烃类化合物组成，各种烃类化合物都具有一定的毒性，尤其是汽油，具有较大的挥发性，易于从呼吸道侵入人体而引起中毒，而且能溶解皮脂从皮肤侵入人体，使人器官受害，引起急性和慢性中毒。可能造成人员中毒事故的危险因素主要是油料挥发，人在密闭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。加油站中毒事故一般发生在油罐内部（清罐作业）和人孔操作井等有限空间内。

LNG 泄漏随着 LNG 蒸发气浓度的逐步提高，会使空气中的含氧量减少，严重时会使人窒息死亡，当空气中的甲烷浓度达到 25%-30% 时就可引起头痛、头晕、乏力、注意

力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调，若不及时脱离，可致窒息死亡。

本项目涉及有限空间作业，如对油罐等进行检维修、清理、清洗、清扫等，由于容器内空间狭小，通风不畅，照明不良，观察受限，联系不便，加之设备与工艺管道相连通，内部介质存在有害因素，若作业过程中未按有限空间作业的有关规定进行作业，如容器置换不彻底或相关物料管线未有效隔离，人员在无防护的情况下进入作业，由于吸入有毒蒸气或容器内含氧量不足而造成中毒和窒息。

本项目工艺装置吹扫置换使用氮气，若在限制性空间内造成泄漏积聚，导致空间氧气含量减少，人员接触后也可能造成窒息事故。

维修过程中使用氯气、乙炔、乙炔气具有弱麻醉作用，高浓度乙炔气可能导致急性中毒，引起头痛、恶心、呕吐等症状。

F2.3.4 其它伤害（低温冻伤）

裸露的皮肤直接接触 LNG 设备或管道的低温表面，如果皮肤上有水分就会冰冻在低温表面上，离开时很容易撕裂皮肤和皮肤下面的肉并留下一个大伤口。

LNG 接触皮肤后因气化而吸收大量热量，会严重冻结皮肤。另一方面因为热传递速度极快，人体直接接触到低温液体就可能身体组织冻伤。

人体接触到低温 LNG 蒸发气是很危险的。如果低温 LNG 蒸发气是高速喷射出来的，那么会大面积冻伤作业人员。

EAG 是安全放散气体，LNG 安全阀出来的气体是低温状态，密度较大，危险性高，对人体造成伤害。

F2.3.5 触电

加气（液）站的各类用电设备以及配电室等公用配套设施，如遇设备开关缺陷、保护接线失效或操作失误、违章操作等均可能造成触电事故。触电事故的原因如下：

1. 电气线路或电气设备安装操作不当、保养不善及接地、接零损坏或失效等，将会引起电气设备绝缘性能降低或保护失效，可能造成漏电，引起触电事故。

2. 当电缆自身故障，电缆绝缘材料老化，极易引起电缆绝缘性能下降而漏电，造成人员发生触电危险。

3. 高压线断落地面，人员接近会造成触电事故。

4. 防雷电设施或接地损坏、失效可能遭受雷击，引发火灾、爆炸、设备损坏、人员触电伤害事故。

5. 刀闸、开关外壳损坏，人员意外接触造成触电伤害事故。

6. 电工作业时，未使用防护用品或防护用品不合格造成人员触电事故。
7. 电工作业时使用不合乎规范要求的工具或工具不合格造成人员触电。
8. 充电桩接地不可靠，有些内部金属部件不能够完全接地，存在触电风险。
9. 充电枪插头没有可靠锁紧，有些没有电子锁装置，使得人们在拿下充电插头时，插头仍带电，极易发生触电事故；
10. 充电桩防水、防锈、密封性能不好，内部容易发生锈蚀，短路，导致人们在使用过程中容易发生触电事故；
11. 充电桩不符合国标要求，容易起火，导致使用者触电。

F2.3.6 车辆伤害

本项目进出站车辆多，人员杂，面积小，交通状况比较复杂。加油、加气车辆易因操作不当、违章驾驶、车况不良、超载超速、无照驾驶、司机或行人精神分散等原因造成车辆伤害事故。

F2.3.7 机械伤害

本项目使用的各种泵、压缩机等机械设备，若防护装置不完善、损坏、被拆除，作业人员违章操作等，可能引起机械伤害事故。

工艺操作过程中引起机械伤害的原因主要有：1) 操作人员不小心碰到正在运行的机械设备的运动部件上；2) 机械设备运动部件未装设防护罩；3) 衣服、头发、裤脚卷入转动机械中。

F2.3.8 起重伤害

在储罐、车间等检维修过程中使用起重机械，若起重机械本身存在缺陷或缺乏必要的安全防护、吊运时无人指挥、作业区内有人逗留、起重工未持证上岗、未佩戴劳动防护用品，“三违”作业等均易造成起重伤害事故。

F2.3.9 物体打击

在检维修作业（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。

F2.3.10 高处坠落

在检维修罩棚或登高检维修设备及更换灯具时，因防护措施不完善或监护不力，或在检修作业中麻痹大意，作业人员身体状况不好，注意力不集中，违反高处作业规定，容易发生高处坠落事故。

F2.3.11 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。

储罐如果基础严重下沉，尤其是不均匀下沉，将直接危及罐体的稳定，造成储罐坍塌事故。

进站的车辆因为违章操作或无证驾驶等致使车辆撞击到罩棚立柱上，有可能造成罩棚坍塌事故。

F2.4 主要有害因素辨识与分析

根据《职业病危害因素分类目录》进行辨识，本项目存在的主要有害因素为物理因素（噪声、高温、低温）、化学因素（汽油、柴油、甲烷）。

F2.5 危险化学品重大危险源辨识

F2.5.1 危险化学品重大危险源辨识依据

本报告依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)对本项目进行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地或临时地生产、使用、经营和储存危险化学品，且危险物质的数量等于或超过临界量的单元。

单元：涉及危险化学品的生产、储存装置或场所，分为生产单元和储存单元。

生产单元：危险化学品的生产、加工及储存的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为界限划分为独立的单元。

储存单元：危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，油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。

单元、储存单元内存在危险化学品数量等于或超过《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)中表1、表2规定的临界量，即被定为危险化学品重大危险源。

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、储存单元内存在危险化学品为单一品种，则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为危险化学品重大危险源。

（2）生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按（1）公式计算，若满足（1）公式，则定为重大危险源。

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

式中： q_1, q_2, \dots, q_n ——每一种危险物品的实际存在量，单位为吨；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——与各危险化学品相对应的临界量，单位为吨。

F2.5.2 危险化学品重大危险源辨识过程

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)规定，本项目涉及的天然气[富含甲烷的]、汽油、柴油及及检维修过程中使用的乙炔、氧气[压缩的]列入辨识范围。

本报告将本项目危险化学品重大危险源辨识划分为以下单元：油罐区储存单元、LNG 储存单元；检维修场所。

1. 油罐区储存单元

本项目油罐区设置汽油罐 2 个，总容积 60m³；柴油罐 3 个，总容积 30m³；汽油相对密度为 0.7~0.79 (水=1)，计算储量为 42~47.4t；柴油相对密度为 0.87~0.9 (水=1)，计算储量为 52.2~54t。

2. LNG 存储单元

本项目设置 1 个 60m³ 的 LNG 储罐，LNG 为标准状态下的质量天然气体积的 1/625，按充装系数为 0.8 考虑。因此，LNG 储罐内天然气的最大储存量相当于标准状态下的天然气的体积为 30000m³。天然气在标准状态下的密度为 0.7174kg/m³，因此，LNG 储罐内天然气的最大储存量相当于标准状态下的天然气的量约为 21522kg，即 21.522t。

3. 检维修场所

本项目委托有资质单位进行检维修，不储存乙炔、氧气，仅在检维修时使用，检维修场所的乙炔气瓶及氧气瓶存量均不超过 1 瓶，乙炔最大存在量为 6.8kg；氧气的最大存在量为 5.7kg。

危险化学品重大危险源辨识结果见下表。

表 F2.5.2-1 危险化学品重大危险源辨识结果表

单元名称	各单元危险物品名称	临界量(t)	最大存在量(t)	q_i/Q_i	$\Sigma(q_i/Q_i)$	是否构成重大危险源
油罐区储存单元	柴油	5000	54	0.0108	0.2478<1	否
	汽油	200	47.4	0.237		
LNG 储存单元	天然气[富含甲烷的]	50	21.522	0.504	0.43044<1	否

综上所述：根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)辨识，本项目涉及危险化学品的储存单元（油罐区储存单元、液化天然气(LNG)储存单元）均不构成危险化学品重大危险源。

附件3 定性、定量评价

F3.1 安全检查表法评价

F3.1.1 安全设施“三同时”符合性单元

1. 安全检查表法评价

安全设施“三同时”符合性单元采用安全检查表法进行评价，详见下表。

表 F3.1.1-1 安全设施“三同时”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	本项目未使用国家明令淘汰、禁止使用的设备。	符合要求
2.	不得建设《产业结构调整指导目录（2019年本）》（第29号）规定的淘汰类项目。	《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修订）	根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修订），本项目不属于淘汰类项目。	符合要求
3.	建设项目立项应经政府相关部门批复（同意）。		本项目已取得《宁夏回族自治区企业投资项目备案证》。	符合要求
4.	选址是否符合自治区、市的规划与布局。		本项目符合宁夏回族自治区、石嘴山市规划布局。	符合要求
5.	生产经营单位是建设项目安全设施建设的责任主体。建设项目安全设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用（以下简称“三同时”）。安全设施投资应当纳入建设项目概算。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》第四条	本项目履行了安全设施“三同时”手续。	符合要求
6.	生产经营单位应当委托具有相应资质的安全评价机构，对建设项目进行安全评价，并取得安全评价报告。建设项目安全预评价报告应当符合国家和行业标准的规定。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》第八条	本项目安全评价委托有相应资质的安全评价机构编制，已取得《危险化学品建设项目安全条件审查意见书》。	符合要求
7.	生产经营单位在建设项目初步设计时，应当委托有相应资质的初步设计单位对建设项目安全设施同时进行设计，编制安全设施设计。安全设施设计必须符合有关法律、法规、规章和国家标准或者行业标准、技术规范的规定，并尽可能采用先进适用的工艺、技术和可靠的设备、设施。本办法第七条规定的建设项目安全设施设计还应当充分考虑建设项目安全预评价报告提出的安全对策措施。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》第十条	本项目安全设施设计专篇委托有相应资质的设计单位编制，已通过安全设施设计专家评审，并取得《危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书》。	符合要求
8.	建设项目安全设施的施工应当由	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》第十一条	本项目委托有相应资质的施	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	取得相应资质的施工单位进行，并与建设项目主体工程同时施工。	设施“三同时”监督管理办法》第十七条	工单位。	要求
9.	工程监理单位应当审查施工组织设计中的安全技术措施或者专项施工方案是否符合工程建设强制性标准。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》第十九条	本项目委托有相应资质的监理单位。	符合要求

2. 单元评价小结

安全设施“三同时”符合性单元采用安全检查表法进行评价，共检查9项内容，全部符合要求。

F3.1.2 选址、总平面布置单元

1. 安全检查表法评价

依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的有关要求，编制选址、总平面布置及建（构）筑物单元安全检查表进行评价，详见下表。

表 F3.1.2-1 选址、总平面布置单元安全检查表

序号	项目	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
1	选址	汽车加油加气加氢站的选址应符合有关规划、环境保护和防火安全的要求，并应选在交通便利、用户使用方便的点。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第4.0.1条	本项目选址于石嘴山市惠农区火车站街道（惠农区110国道西侧、惠农花园路302号以南），项目东侧为110国道，交通便利。	符合要求
2	选址	在城市中心区不宜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	本项目为加油与LNG 加气合建站二级站。	符合要求
3	选址	城市建设区内的汽车加油加气加氢站宜靠近城市道路，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	本项目东侧为110国道。	符合要求
4	间距	加油站、各类合建站中的汽油、柴油工艺设备与站外建（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	经现场检查，安全间距符合要求。具体见本报告2.2.4小节。	符合要求
5	间距	LNG 加气站、各类合建站中的 LNG 工艺设备与站外建（构）筑物的安全间距，不应小于表4.0.7的规定。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第4.0.7条	经现场检查，安全间距符合要求。具体见本报告2.2.4小节。	符合要求
6	间距	架空电力线路不应跨越汽车加油加气加氢站的作业区。架空通信线路不应跨越加气站、加氢合建站中加氢设施的作业区。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第4.0.12条	本项目作业区上空不存在架空电力线路和架空通信线路。	符合要求

序号	项目	检查内容	标准依据	实际情况	检查结果
7		与汽车加油加气加氢站无关的可燃介质管道不应穿越汽车加油加气加氢站用地范围。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第4.0.13条	本项目用地范围无与本项目无关的可燃介质管道穿越。	符合要求
8		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	本项目车辆入口和出口分开设，并设置明显标识。	符合要求
9		站区内停车位和道路应符合下列规定： 1 站内车道或停车位宽度应按车辆类型确定。其他类型汽车加油加气加氢站的车道或停车位，单车道或单车停车位宽度不应小于4m，双车道或双车停车位宽度不应小于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 作业区内的停车场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	本项目站区内停车位和道路设置符合相关要求。	符合要求
10	总平面布置	作业区与辅助服务区之间应有明显标识。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第5.0.3条	作业区与辅助服务区之间有明显界线标识。	符合要求
11		加油加气加氢站作业区不应有“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	本项目作业区内无“明火地点”或“散发火花地点”。	符合要求
12		电动汽车充电桩应布置在辅助服务区之内。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第5.0.7条	本项目充电桩布置在辅助服务区。	符合要求
13		加油加气加氢站的变配电间或室外变压器室应布置在作业区之外，变电间的起算距离为门窗等洞口。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第5.0.8条	本项目配电间及箱式变压器布置在作业区之外。	符合要求
14		站房应布置在爆炸危险区域。站房部分位于作业区时，建筑面積等应符合本标准第14.0.10条的规定。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第5.0.9条	本项目站房未布置在爆炸危险区域。	符合要求
15		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4.0.6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	本项目站内未设置非油品业务建筑物或设施。	符合要求
16		汽车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	本项目站内的爆炸危险区域未超出站区围墙和可用地界线。	符合要求
17		汽车加油加气加氢站的工艺设备与站外建(构)筑物之间，宜设置不燃烧体实体围墙，围墙高度相对于站内和站外地坪均	《汽车加油加气加氢站技术标准》第5.0.12条	本项目面向110国道一侧未设置围墙，西侧、南侧、	符合要求

序号	项目	检查内容	标准依据	实际情况	检查结果
18	建(构)筑物	不宣低于 2.2m。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。		北侧均设置 2.2m 以上高实体围墙。	符合要求
19		加油加气站站内设施的防火间距不应小于表 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	本项目站内设施的防火间距符合要求。	符合要求
20		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。 汽车加油加气加氢场地宜设罩棚，罩棚的设计应符合下列规定： 1 罩棚应采用不燃烧材料建造； 2 进站口无限高措施时，罩棚的净空高度不应小于 4.5m；进站口有限高措施时，罩棚的净空高度不应小于限高高度； 3 罩棚遮盖加油机、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《建筑结构可靠性设计统一标准》GB50068-2018 的有关规定进行； 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》GB50011 的有关规定进行； 7 设备间、LPG 设备、LNG 设备和氢气设备上方的罩棚应采用无防火保护的天然气和氢气系统的结构形式； 8 罩棚应有防止车辆碰撞的技术措施。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 14.2.1 条 《汽车加油加气加氢站技术标准》第 14.2.2 条	本项目设置的罩棚符合要求。	符合要求
21		加油岛、加气岛、加氢岛的设计应符合下列规定： 1 加油岛、加气岛、加氢岛应高出停车位的地坪 0.15m~0.20m； 2 加油岛、加气岛、加氢岛两端的宽度不小于 1.2m； 3 加油岛、加气岛、加氢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、加气机、加氢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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 14.2.3 条	加油岛、加气岛高出停车位的地坪 0.15m，两端宽度不小于 1.2m；加油岛、加气岛的岛端部与罩棚立柱边缘距离不小于 0.6m。加油岛、加气岛东西两侧均设置符合要求的防撞柱。	符合要求
22		汽车加油加气加氢站内的工艺设备不宜布置在封闭的房间或箱体内；工艺设备需要布置在封闭的房间或箱体内时，房间或箱体内应设置可燃气体检测报警器和强	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 14.2.7 条	本项目工艺设备未布置在房间或箱体内。	符合要求

序号	项目	检查内容	标准依据	实际情况	检查结果
23		制通风设备，并应符合本标准第 14.1.4 条的规定。			
		站房的一部分位于作业区内时，该站房的建筑面积不宜超过 300 m ² ，且该站房内不得有明火设备。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 14.2.10 条	本项目站房未位于作业区内。	符合要求
		加油站、LPG 加气站、LNG 加气站和 L-CNG 加气站内不应建地下和半地下室。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 14.2.15 条	本项目站内未设置地下和半地下室。	符合要求
		埋地油罐和埋地 LPG 储罐的操作井、位于作业区的排水井应采取防渗漏措施，位于爆炸危险区域内的操作井和排水井应有防止产生火花的措施。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 14.3.1 条	埋地油罐的操作井已采取防渗漏措施，操作井和排水井已采取防止产生火花的措施。	符合要求
26	绿化	汽车加油加气加氢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	本项目站内未种植油性植物。	符合要求

2. 单元评价小结

选址、总平面布置及建（构）筑物单元采用安全检查表法进行评价，共检查 26 项，全部符合要求。

F3.1.3 工艺及设备设施单元

1. 安全检查表法评价

依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的相关要求，编制工艺及设备设施单元安全检查表进行评价，详见下表。

表 F3.1.3-1 工艺及设备设施单元安全检查表

序号	项目	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
1	油罐	储罐装设油泵时配置的防火防爆油罐除外，加油处的汽油罐和柴油罐应埋地设置，严禁设置在室内或地下室。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 6.1.1 条	油罐埋地设置，未设在室内或地下室。	符合要求
		汽车加油加氢站的储油罐应采用卧式油罐。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 6.1.2 条	采用卧式油罐。	符合要求
		埋地油罐需要采用双层油罐时，可采用双层钢制油罐、双层玻璃纤维增强塑料油罐、内钢外玻璃纤维增强塑料双层油罐。既有加油站的埋地单层钢制油罐改造为双层油罐时，可采用玻璃纤维增强塑料等满足强度和防渗要求的材料进行衬里改造。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 6.1.3 条	采用 SF 双层储油罐。	符合要求
		单层钢制油罐、双层钢制油罐和内钢外玻璃纤维增强塑料双层油罐的内层罐的罐体结构设计，并应符合下列规定：1. 钢制油罐的罐体和封头所用钢板的公称厚度，不应	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 6.1.4 条	由油罐合格证可知，油罐符合要求。	符合要求

序号	项目	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	油罐	小于表 6.1.4 的规定。2 钢制油罐的设计内压不应低于 0.08MPa。			
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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 6.1.9 条	由油罐合格证可知，油罐符合要求。	符合要求
6		油罐应采用钢制人孔盖。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 6.1.11 条	油罐按照设计进行施工。	符合要求
7		油罐设在非车行道下面时，罐顶的覆土厚度不应小于 0.5m；设在车行道下面时，罐顶低于混凝土路面不宜小于 0.9m。钢制油罐的周围应回填中性沙或细土，其厚度不应小于 0.3m；外层为玻璃纤维增强塑料材料的油罐，回填料应符合产品说明书的要求。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 6.1.12 条	油罐重量通过竣工验收。	符合要求
8		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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 6.1.13 条	已采取防止油罐上浮的措施。	符合要求
9		埋地油罐的人孔应设操作井。设在车行道下面的人孔井应采用加油站车行道下专用的密闭井盖和井座。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 6.1.14 条	埋地油罐的人孔设有操作井。承重井盖为加油站车行道下专用的密闭井盖。	符合要求
10		油罐卸油应采取防溢措施。油料达到油罐容量的 90% 时能触动高液位报警装置；油料达到油罐容量的 95% 时，应能自动停止油料继续进罐。高液位报警装置应位于工作台（位于地下室）。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 6.1.15 条	本项目在站房内设置有液位报警仪装置，油料达到油罐容量的 90% 时，能触动高液位报警装置；油料达到油罐容量的 95% 时，能自动停止油料继续进罐。	符合要求
11		依据《加油站作业安全规范》Q/SY 1010-20075.2.8 条：卸油口未使用时应上锁。	《加油站作业安全规范》5.2.18 条	卸油口未上锁。	不符合要求
12		设有高气回收系统的加油站，站内油罐应设置带有液位报警功能的液位监测系统。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 6.1.16 条	本项目油罐设置了带有高液位报警功能的液位监测系统。	符合要求
13		加油机不得设置在室内。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 6.2.1 条	本项目加油机未设置在室内。	符合要求
14	加油机	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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 6.2.2 条	采用自封式加油枪，由加油枪的检定证书可知，汽油加油枪的最大流量均不大于 50L/min。	符合要求

序号	项目	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
15	加油工艺管道系统	加油软管上宜设安全拉断阀。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 6.2.3 条	加油软管上均设有安全拉断阀。	符合要求
16		以正压（潜油泵）供油的加油机，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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 6.2.4 条	底部的供油管道上均设剪切阀。	符合要求
17		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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 6.2.5 条	加油机上的放枪位设有各油品的文字标识，加油枪有颜色标识。	符合要求
18		汽油和柴油油罐车卸油必须采用密闭卸油方式，汽油油罐车应具有卸油油气回收系统。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 6.3.1 条	本项目采用密闭卸油方式，汽油罐车具有卸油油气回收系统。	符合要求
19		每个油罐应各自设置卸油管道和卸油接口。各卸油接口及油气回收接口应有明显的标识。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 6.3.2 条	每个油罐各自均设置卸油管道和卸油接口。各卸油接口及油气回收接口设有明显的标识。	符合要求
20		卸油接口应装设快速接头及密封盖。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 6.3.3 条	卸油接口装设有快速接头及密封盖。	符合要求
21		加油站卸油油气回收系统的设计应符合下列规定： 1 汽油罐车向站内油罐卸油应采用平衡式密闭油气回收系统； 2 卸油油气回收管道的接口宜采用自闭式快速接头，采用自闭式快速接头时，应在油气回收管道与连接至油罐管道上装设止回阀和盖帽。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 6.3.4 条	汽油罐车向站内油罐卸油采用平衡式密闭油气回收系统；卸油油气回收管道的接口采用自闭式快速接头和盖帽。	符合要求
22	加油机	加油机采用油罐装设潜油泵的一泵供多机（枪）的加油工艺，采用自吸式加油机时，每台加油机应按加油品种单独设置进油管和出油管。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 6.3.5 条	本项目采用油罐装设潜油泵的一泵供多机（枪）的加油工艺。	符合要求
23		加油机应采用加油油气回收系统。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 6.3.6 条	本项目设有加油油气回收系统。	符合要求
24		加油油气回收系统的设计应符合下列规定： 1 应采用真空辅助式油气回收系统； 2 汽油加油机与油罐之间应设油气回收管道，多台汽油加油机可共用一根油气回收主管，油气回收主管的公称直径不应小于 50mm； 3 加油油气回收系统应采取防止油气反向流至加油枪的措施； 4 在加油机底部与油气回收立管的连接处，应安装一个用于检测液阻和系统密闭性的	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 6.3.7 条	本项目加油油气回收系统采用真空辅助式油气回收系统，汽油加油机与油罐之间设油气回收管道，油气回收管道设置单向阀防止油气反向流至加油枪。安装有用于检测液阻和系统密闭性的	符合要求

序号	项目	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
		丝接三通，其旁通短管上应设公称直径为25mm的球阀及丝堵。		性的丝接三通，其旁通短管上设有公称直径为25mm的球阀及丝堵。	
25		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 接合管应设在油罐的顶部，其中进油接合管、出油接合管或潜油泵安装口应设在人孔盖上； 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便于油罐人孔盖的可拆装性； 7 人孔盖上的接合管与罐外管道的连接，宜采用金属软管连接。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第6.3条	油罐的接合管设置符合要求。	符合要求
26		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高度不应小于4m。沿建（构）筑物外墙（柱）敷设的通气管，管口距该建筑物墙面3m及以上。通气管口应设置阻火器。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第6.3.9条	汽油罐与柴油罐的通气管分开放置，通气管管口高出地面4.5m。柴油通气管管口设阻火器，汽油通气管管口设带阻火器的呼吸阀。	符合要求
27		通气管的公称直径不应小于50mm。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第6.3.10条	通气管的公称直径不小于50mm。	符合要求
28		当加油站采用油气回收系统时，汽油罐的通气管口除应装设阻火器外，尚应装设呼吸阀。呼吸阀的工作正压宜为2kPa~3kPa，工作负压宜为1.5kPa~2kPa。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第6.3.11条	汽油罐的通气管管口装设有呼吸阀，现场检查时，呼吸阀正常工作。	符合要求
		加油站工艺管道的选用应符合下列规定： 1.地面敷设的工艺管道应采用符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》GB/T8163的无缝钢管； 2.其他管道应采用输送流体用无缝钢管或适用于输送油品的热塑性塑料管道； 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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第6.3.12条	本项目加油工艺管道设置符合要求。	符合要求
30		油罐车卸油时用的卸油连通软管、油气回收软管、油气回收气管、油气回收气管的连接应采用金属软管。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第6.3.13条	油罐车卸油时用的卸油连通软管、油气回收软管、油气回收气管、油气回收气管的连接采用金属软管。	符合要求

序号	项目	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	防渗措施	收连通软管，应采用导静电耐油软管，其体电阻率应小于 $10^8 \Omega \cdot m$ ，表面电阻率应小于 $10^9 \Omega$ ，或采用内附金属丝（网）的橡胶软管。	加氢站技术标准》第 6.3.13 条	的卸油连通软管、油气回收连通软管，均采用符合要求的导静电耐油软管。	要求
31		加油站内的工艺管道除必须露出地面的以外，均应埋地敷设。当采用管沟敷设时，管沟必须用中性沙子或细土填满、填实。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 6.3.14 条	加油工艺管道埋地敷设，管沟均已采用中性沙子或细土填满、填实。	符合要求
32		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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 6.3.15 条	埋地工艺管道的埋设深度符合要求。	符合要求
33		工艺管道不应穿过或跨越站房等与其无直接关系的建（构）筑物；与管沟、电缆沟和排水沟相交叉时，应采取相应的防护措施。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 6.3.16 条	工艺管道未穿过滤油间或跨越站房等与其无直接关系的建（构）筑物，与管沟、电缆沟和排水沟相交叉时，已采取相应的防护措施。	符合要求
34		加油站埋地油罐应采用下列之一的防渗方式： 1.采用双层油罐； 2.单层油罐设置防渗池。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 6.5.1 条	本项目采用 SF 双层储油罐。	符合要求
35		装有潜油泵的油罐、操作井、卸油口、加油机底槽等可能产生油品渗漏的部位，也应采用防渗措施。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 6.5.4 条	已采取防渗措施。	符合要求
36		双层油罐的内外罐油位差检测宜采用在线检测系统。采用液位传感器监测时，传感器分辨率精度不应大于 3.5mm。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 6.5.6 条	设置有在线渗漏检测装置。	符合要求
37	LNG 储罐系统和液化器	在城市中心区域建设 LNG 加气站及加油加气合建站，应采用地下 LNG 储罐或半地下 LNG 储罐。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 9.1.2 条	本项目未建在市中心区域，采用地下 LNG 储罐。	符合要求
		非 LNG 加注设备的地上 LNG 储罐等设备的设置，应符合下列规定：（1）LNG 储罐之间的净距不应小于相邻较大罐的直径的 0.2 倍，不应小于 2m。（2）LNG 储罐组四周应设防护堤，堤内的有效容量不应小于其中一个最大 LNG 储罐的容量。防护堤内地面应至少低于周边地面 0.1m，防护堤顶面应至少高出堤内地面 0.8m，且应至少高出堤外地面 0.4m。防护堤内堤脚线至 LNG 储罐外壁的净距不应小于 2m。防护堤应采用不燃烧实体材料建造，应能承受所容纳液体的静压及温度变化的影响，且不应渗漏。防护堤的雨水排放口应有封堵措施。（3）防护堤内不应设置其他可燃液体储	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 9.1.3 条	本项目设置 1 台立式地上 LNG 储罐，四周设置防护堤，防护堤内的有效容量大于 LNG 储罐的容量。防护堤内设置 LNG 泵撬。	符合要求

序号	项目	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
39	LNG 储罐	罐、CNG 储气瓶（组）或储气井。非明火气化器和 LNG 泵可设置在防护堤内。 LNG 储罐阀门的设置应符合下列规定： 1. 储罐应设置全启封闭式安全阀，且不应少于 2 个，其中 1 个应为备用，安全阀的设置应符合《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21 的有关规定； 2. 安全阀与储罐之间应设切断阀，切断阀在正常操作时应处于铅封开启状态； 3. 与 LNG 储罐连接的 LNG 管道应设置可远程操作的紧急切断阀； 4. LNG 储罐液相管道根部阀门与储罐的连接应采用焊接，阀体材质应与管子材质相适应。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 9.1.7 条	LNG 储罐阀门的设置符合要求。	符合要求
40	LNG 储罐	LNG 储罐的仪表设置应符合下列规定： 1. LNG 储罐应设置液位计和高液位报警器，高液位报警器应与进液管道紧急切断阀联锁； 2. LNG 储罐最高液位以上部位应设置压力表； 3. 在内罐与外罐之间应设置检测及空间绝对压力的仪器或检测接口； 4. 液位计、压力表应能就地读数，并将检测信号传递至控制室集中显示。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 9.1.8 条	LNG 储罐的仪表设置符合要求。	符合要求
41	LNG 储罐	充装 LNG 汽车系统使用的潜液泵宜安装在泵池内。LNG 储罐的管路系统和附属设备的设置应符合下列规定： 1. LNG 储罐的底座（外壁）与潜液泵罐的顶部（外壁）的高差，应满足 LNG 潜液泵的性能参数； 2. 潜液泵的回气管道应与 LNG 储罐的气相管道连通，且应有膨胀形； 3. 潜液泵应设置温度和压力检测仪表，温度和压力检测仪表应能就地指示，并应将检测信号传递至控制室集中显示； 4. 在泵的出口管道上应设置全启封闭式安全阀和紧急切断阀，泵出口宜设置止回阀。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 9.1.9 条	本项目潜液泵安装在泵池中，其管路系统和附属设备的设置符合要求。	符合要求
42	LNG 卸车	连接槽车的卸液管道上应设置切断阀和止回阀，气相管道上应设置切断阀。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 9.2.1 条	连接 LNG 槽车的卸液管道上设有切断阀和止回阀，气相管道上设有切断阀。	符合要求
43	LNG 卸车	LNG 卸车软管应采用奥氏体不锈钢波纹软管，其公称压力不得小于装卸系统工作压力的 2 倍，其最小爆破压力不应小于公称压力的 4 倍。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 9.2.2 条	LNG 卸车软管采用奥氏体不锈钢波纹软管，公称压力和最小爆破压力均符合要求。	符合要求
44	LNG 加气	加气机不得设置在室内。	《汽车加油加气加氢站技术标准》	本项目 LNG 加气机未设置在室内。	符合要求

序号	项目	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
45	区	LNG 加气机应符合下列规定： 1. 加气系统的充装压力不应大于汽车车载瓶的最大工作压力； 2. 气机计量误差不宜大于 1.5%； 3. 加气机加气软管应设安全拉断阀，安全 4. 加气机配置的软管应符合本标准第 9.2.2 条的规定，软管的长度不应大于 6m。	《汽车加油加气 加氢站技术标 准》第 9.3.1 条	LNG 加气机充装 压力未大于汽车 车载瓶的最大工 作压力；由 LNG 加气机检定证书 可知，计量准确度 符合要求；加气软 管设有安全拉 断阀，加气软管的 长度不大于 6m。	符合 要求
46		在 LNG 加气岛上宜配置氮气或压缩空气管 吹扫接头，其最小爆破压力不应小于公称 压力的 4 倍。	《汽车加油加气 加氢站技术标 准》第 9.3.3 条	在 LNG 加气岛 配置压缩空气或 氮气的公称压力为 0.6MPa，其最小 爆破压力是 2.4MPa，为公称 压力的 4 倍。	符合 要求
47		LNG 管道和低温气相管道的设计应符合下 列规定： 1. 管道系统的设计压力不应小于最大工作 压力的 1.2 倍，且不应小于连接设备或容 器的设计压力与静压之和； 2. 管道的设计温度不应高于 -196℃； 3. 管道和管件应采用耐低温不锈钢，管道 应符合现行国家标准《液化天然气用 锈钢无缝钢管》GB/T38810 的有关规定， 管件应符合国家标准《制对焊管件 系列》GB/T12457 的有关规定。	《汽车加油加气 加氢站技术标 准》第 9.4.1 条	LNG 管道和低温 气相管道的设计 压力、设计温度符 合要求，管道和管 件材质为耐低温 不锈钢。	符合 要求
48		阀门的选用应符合现行国家标准《低温阀 门技术条件》GB/T24925 的有关规定。紧 急切断阀的选用应符合现行国家标准《低 温介质用紧急切断阀》GB/T24918 的有关 规定。	《汽车加油加气 加氢站技术标 准》第 9.4.2 条	阀门的选用符合 要求。	符合 要求
49		远程控制的阀门均应具有手动操作功能。	《汽车加油加气 加氢站技术标 准》第 9.4.3 条	远程控制的阀门 均具有手动操作 功能。	符合 要求
50		低温管道所采用的绝热保冷材料应为防潮 性能良好的不燃材料或外层为不燃材料、 里层为难燃材料的复合绝热保冷材料。低 温管道绝热工程应符合现行国家标准《工 业设备及管道绝热工程设计规范》GB50264 的有关规定。	《汽车加油加气 加氢站技术标 准》第 9.4.4 条	本项目涉及的低 温管道所采用的 绝热保冷材料为防潮 性能良好的 不燃材料。	符合 要求
51		LNG 管道的两个切断阀之间应设置安全阀 或其他泄压装置，泄压排放的气体应接入 放空管。	《汽车加油加气 加氢站技术标 准》第 9.4.5 条	已按设计要求设 置安全阀，泄压排 放的气体接入放 空管。	符合 要求

序号	项目	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
52		LNG 设备和管道的天然气放空应符合下列规定： 1. 加气站内应设集中放空管，LNG 储罐的放空管应接入集中放空管，其他设备和管道的放空管直接入集中放空管； 2. 放空管管口应高出以管口为中心半径 12m 范围内的建筑物顶或设备平台 2m 及以上，且距地面不应小于 5m； 3. 低温天然气系统的放空应经加热器加热后放空，放空天然气的温度不宜低于 -107℃。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 9.4.6 条	本项目设置集中放空管，LNG 储罐的放空管已接入集中放空管，放空管高度高出在地面 5m，高出周围 12m 范围内的建（构）筑物 2m，已采取低温天然气系统的放空经加热器加热后放空的措施。	符合要求
53		当 LNG 管道需要采用封闭管沟敷设时，管沟应采用中性沙子填实。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 9.4.7 条	本项目管道的 LNG 管道，管沟采用中性沙子填充。	符合要求
54		户外安装的充电设备的基础应高于所在地坪 200mm 及以上。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 13.3.1 条	高于地坪 200mm 及以上。	符合要求
55		户外安装的直流充电桩和交流充电桩的防护等级不应低于 IP54。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 13.3.2 条	防护等级不低于 IP54	符合要求
56		直流充电桩或交流充电桩与相邻通道或充电车位相邻一侧应设置防撞（柱）栏，防撞（柱）栏的高度不应低于 0.5m。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 13.3.3 条	已设置防撞栏，高度不低于 0.5m	符合要求
57		充电设备应靠近充电车位布置，以便于充电设备外廓距充电桩边缘净距不宜小于 0.4m。充电桩的布置不应妨碍其后车辆的充电作业，同时应确保维护充电设备及保障人员安全的操作空间。	《电动汽车充电站设计规范》第 4.2.1 条	由现场检查充电设备靠近充电车位布置，已采取保护充电设备和工作人员的安全措施。	符合要求
58	充电车位	充电区域内道路的净宽度应满足消防及服务车辆通行的要求，每个车位的出入口不宜少于 2 个，当充电站的车位不超过 50 个时，可设置 1 个出入口，入口和出口宜分开设置，并应明确指示标识。	《电动汽车充电站设计规范》第 4.3.1 条	充电区域内道路满足要求，入口和出口分开设置，并应明确指示标识。	符合要求
59		充电桩输出的直流电压范围宜优先从以下三个等级中选择：150V-350V、300V-500V、450V-700V。	《电动汽车充电站设计规范》第 5.1.1 条	充电桩输出电压范围为：200V-750V	符合要求
60		充电桩输出的直流额定电流应优先采用以下值：10A、25A、50A、100A、160A、200A、315A 和 400A。	《电动汽车充电站设计规范》第 5.1.2 条	充电桩输出的最大电流为 250A	符合要求
61		非车载充电机的功能应符合下列要求： 1. 具有根据电池管理系统提供的数据动态调整充电参数、自动完成充电过程的功能。 2. 具有判断充电桩与电动汽车是否正确连接的功能，当检测到充电接口连接异常时，应立即停止充电。 3. 具有待机、充电、充满等状态的指示，能	《电动汽车充电站设计规范》第 5.1.3 条	由充电桩的技术说明可知，满足检查表的要求	符合要求

序号	项目	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
		能够显示输出电压、输出电流、电能量等信息，故障时应有相应的告警信息。 4. 具有实现手动输入的设备。 5. 具备交流输入过压保护、交流输入过流保护、直流输出过压保护、直流输出过流保护、内部过温保护等保护功能。 6. 具备本地和远程紧急停机功能，紧急停机后系统不应自动复位。			
62		非车载充电接口应在结构上防止手轻易触及裸露带电导体。充电连接器在不充电时应放置在人不易触及的位置。对于安装在室外的非车载充电桩，充电接口处应采取必要的防雨、防尘措施。	《电动汽车充电站设计规范》第 5.1.4 条	由充电桩的技术说明可知，满足检查表的要求	符合要求
63		非车载充电桩应具备与电池管理系统通信的接口用于判断充电连接状态、获得动力电池蓄电池充电参数及充电实时数据。	《电动汽车充电站设计规范》第 5.1.5 条	由充电桩的技术说明可知，满足检查表的要求	符合要求
64		非车载充电桩的布置与安装应符合下列要求： 1. 充电机的布置应便于车辆充电，应缩短充电桩输出电缆的长度。 2. 应采用接线端子与配电箱连接，电源侧应安装空气开关。 3. 充电机保护接地端子应可靠接地。 4. 充电机应垂直于地平面垂直面，偏离垂直方向的误差不应大于 5°。	《电动汽车充电站设计规范》第 5.1.7 条	充电桩的布置便于车辆充电，采用接线端子与配电线连接，在电源侧安装了空气开关，充电桩保护接地端子可靠接地，充电桩垂直安装于与地平面垂直的立面，偏离垂直位置任一方向的误差不大于 5°	符合要求
65		室外安装的非车载充电桩应高出充电处地 0.2m 及以上。必要时可在非车载充电桩附近设置防撞栏，其高度不应小于 0.8m。	《电动汽车充电站设计规范》第 5.1.7 条	已设置防撞栏，高度不低于 0.8m	符合要求

工器具及设备设施单元采用安全检查表法进行评价，共检查 65 项，其中 64 项符合要求，1 项不符合要求。不符合要求项目：卸油口未上锁。

F3.1.4 特种设备单元

1. 安全检查表法评价

依据《中华人民共和国特种设备安全法》、《特种设备安全监察条例》、《气瓶安全技术规程》、《特种设备生产和充装单位许可规则》的要求，编制特种设备单元安全检查表进行评价，详见下表。

表 F3.1.4-1 特种设备单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	特种设备使用单位应当使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。禁止使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。	《特种设备安全法》第三十二条	本项目使用的压力容器、管道均经过检验检测，检验检测结果为“符合要求”，并出具检验报告。	符合要求
2	特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。	《特种设备安全法》第三十三条	本项目使用的压力容器均已办理登记手续，取得使用登记证书，登记标志置于特种设备的显著位置。	符合要求
3	特种设备使用单位应当建立岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度，制定操作规程，保证特种设备安全运行。	《特种设备安全法》第三十四条	制定岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度，并且有安全操作规程。	符合要求
4	特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。安全技术档案应当包括以下内容： (一)特种设备的设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维护保养说明、监督检验证明等相关技术资料和文件； (二)特种设备的定期检验和定期自行检查记录； (三)特种设备的日常使用状况记录； (四)特种设备及其附属仪器仪表的维护保养记录； (五)特种设备的事故以及事故记录。	《特种设备安全法》第三十五条	已建立特种设备安全技术档案，档案内容齐全。	符合要求
5	特种设备的使用应当具有规定的安全距离、安全防护措施。	《特种设备安全法》第三十七条	本项目涉及的特种设备具有规定的安全距离和安全防护措施。	符合要求
6	特种设备使用单位应当对特种设备进行经常性维护保养，并定期自行检查，井且作出记录。特种设备使用单位应当对其使用的特种设备的安全附件、安全保护装置进行定期检验、校修，并作出记录。	《特种设备安全法》第三十九条	有维护保养和定期自行检查记录。	符合要求
7	特种设备安全管理人人员应当对特种设备使用状况进行经常性检查，发现问题应当立即处理；情况紧急时，可以决定停止使用特种设备并及时报告本单位有关负责人。 特种设备作业人员在作业过程中发现事故隐患或者其他不安全因素，应当立即向特种设备安全管理人员和单位有关负责人报告；特种设备运行不正常时，特种设备作业人员应当按照操作规程采取有效措施保证安全。	《特种设备安全法》第四十一条	有检查记录，制定情况紧急时，可以决定停止使用特种设备的相关规定。	符合要求
8	特种设备出现故障或者发生异常情况，特种设备使用单位应当对其进行全面检查，消除事故隐患，方可继续使用。	《特种设备安全法》第四十二条	制定特种设备出现故障或者发生异常情况，使用单位应当对其进行全面检查，消除事故隐患的规定。	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
9	依据《特种设备安全监察条例》国务院令[2009]第549号 第三章 特种设备的使用第二十五条 特种设备在投入使用前或者投入使用后30日内，特种设备使用单位应当向直辖市或者设区的市的特种设备安全监督管理部门登记。登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置。	《特种设备安全监察条例》第25条	LNG 储罐、压力管道等特种设备未张贴注册登记证	不符合要求
10	特种设备使用单位应当对在用特种设备的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修，并作出记录。	《特种设备安全监察条例》第27条	本项目安全阀、压力表均已进行校验定，结论为：合格	符合要求
11	特种设备的作业人员及其相关管理人员，应当按照国家有关规定经特种设备安全监督管理部门考核合格，取得国家统一格式的特种作业人员证书，方可从事相应的作业或者管理工作。	《特种设备安全监察条例》第39条	本项目作业人员均持证上岗	符合要求
12	充装单位只能充装本单位办理使用登记的气瓶以及使用登记机关同意充装的气瓶，严禁充装未经定期检验合格、非法改装、翻新以及报废的气瓶。	《气瓶安全技术规程》第8.4条	该公司制定的安全生产管理制度和气瓶充装安全操作规程中已要求充装符合要求，并严格执行。	符合要求
13	充装作业人员应取得相应资格，方可从事气瓶充装以及检查工作，并且对充装、检查工作的安全质量负责。	《气瓶安全技术规程》第8.5条	本项目LNG 加气作业人员均已取得气瓶充装资格证书。	符合要求
14	充装单位应当按照有关规定制定事故应急救援预案，并且每年至少组织一次事故应急演练并记录。	《气瓶安全技术规程》第8.5.7.1条	本项目已制定《生产安全事故应急预案》，每年定期组织事故应急演练，有演练记录。	符合要求
15	禁止向气瓶内添加可能对气瓶会造成危害或者损伤的物质。	《气瓶安全技术规程》第8.7.2条	未向气瓶内添加可能对气瓶安全造成危害或者损伤的物质。	符合要求

2. 单元评价小结

油气回收设备单元采用安全检查表法进行评价，共检查15项，其中14项符合要求，1项不符合要求。存在的隐患：LNG 储罐、压力管道等特种设备未张贴注册登记证。

F3.1.5 电气单元

1. 安全检查表法评价

依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）、《低压配电设计规范》（GB50054-2011）等标准规范的要求，编制电气单元安全检查表进行评价，详见下表。

表 F3.1.5-1 电气单元安全检查表

序号	项目	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
1	供配 电	汽车加油加气加氢站的供电负荷等级可分为三级，信息系统应设不间断供电电源。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第13.1.1条	本项目供电负荷等级为二级和三级，信息系统设置	符合要求

序号	项目	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
2		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	UPS 电源。	符合要求
3		汽车加油加气加氢站的电缆宜采用直埋或电缆穿管敷设。电缆穿越行车道部分应穿钢管保护。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 13.1.5 条	该站电缆穿越车道部分均穿钢管保护。	符合要求
4		当采用电缆沟敷设电缆时，作业区内的电缆沟内必须充沙填实。电缆不得与氢气、油品、LPG、LNG 和 CNG 管道以及热力管道敷设在同一沟内。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 13.1.6 条	本项目采用电缆沟敷设电缆时，作业区内的电缆沟内充沙填实。电缆未与 LPG 管道、LNG 管道以及热力管道敷设在一沟内。	符合要求
5		爆炸危险区域内的电气设备选型、安装、电力线路敷设应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 13.1.7 条	由宁夏安普安全技术咨询有限公司出具的《安全设施竣工验收检验检测报告》可知，爆炸危险区域内的电气设备选型、安装、电力线路敷设均符合要求。	符合要求
6		汽车加油加气加氢站内爆炸危险区内的照明灯具可选用防爆型。罩棚下的灯具在非爆炸危险区应选用防护等级不低于 IP44 级的灯具。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 13.1.8 条	罩棚下的灯具设置符合要求。	符合要求
7		配电室内除必要的管道外，不应有其它的管道通过。	《低压配电设计规范》第 4.1.3 条	配电室内无其他管道通过。	符合要求
8		室外落地式配电箱的底座宜抬高，高出地面的高度不宜小于 50mm，室外不应低于 200mm；其底部应采取封闭措施，并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。	《低压配电设计规范》第 4.2.1 条	本项目无室外落地式配电箱，室内落地式配电箱底部距地面不低于 50mm。	符合要求
9		配电室的顶棚、墙面及地面的建筑装修，应使用不易积灰和不易起灰的材料；顶棚不应抹灰。	《低压配电设计规范》第 4.3.3 条	配电室的顶棚、墙面及地面的建筑装修使用不易积灰和不易起灰的材料；顶棚未抹灰。	符合要求
10		配电室的门、窗关闭应密合；与室外相通的洞、通风孔应设防止鼠、蛇类等小动物进入网罩，其防护等级不宜低于现行国家标准，《外壳防护等级（IP 代码）》GB/T4208-2017 规定的 IP3X 级。直接与室外露天相通的通风孔尚应采取防止雨\雪飘入的措施。	《低压配电设计规范》第 4.3.7 条	配电室的门、窗关闭密合；与室外相通的洞、通风孔设防止鼠、蛇类等小动物进入网罩。直接与室外露天相通的通风孔已采取防止雨\雪飘	不符合要求

序号	项目	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
11	防雷、防静电			入的措施。配电室出入口处未设置挡鼠板。	
12		配电室不宜设在建筑物地下室最底层。设在地下室最底层时，应采取防止水进入配电室内的措施。	《低压配电设计规范》第4.3.8条	配电室未设置在建筑物地下室	符合要求
13		带电部分应全部用绝缘层覆盖，其绝缘层应能长期承受在运行中遇到的机械、化学、电气及热的各种不利影响。	《低压配电设计规范》第5.1.1条	带电部分全部用绝缘层覆盖，其绝缘层符合要求。	符合要求
14		配电线路应装设短路保护和过负荷保护。	《低压配电设计规范》第6.1.1条	配电线路有短路保护和过负荷保护。	符合要求
15		配电线路的短路保护电器，应在短路电流对导体和联结处产生的热作用和机械作用造成危害之前切断电源。	《低压配电设计规范》第6.1.2条	配电线路的短路保护电器安装符合要求。	符合要求
16		配电线路的过负荷保护，应在过负荷电流引起的导体温升对导体的绝缘、接头、端子或导体周围的物质造成损害之前的切断电源。	《低压配电设计规范》第6.3.1条	配电线路的过负荷保护安装符合要求。	符合要求
17		配电室入口醒目位置应配置标明电压等级，编号的标志牌，悬挂“未经许可，不得入内”标志牌，敞开式配电柜上应装设、保护屏应装有防止误碰带电部分的防护网、防护栏杆或防护门，并在醒目位置设置“当心触电”警告标志。	《生产过程安全卫生要求总则》第7.2条	配电室门外缺少安全警示标志。	不符合要求
18		依据《低压配电设计规范》第7.1.5条，线系统通过地埋管、屋项、天花板、隔墙等建筑构件穿孔时，应按等同建筑构件耐火等级的规定封堵。	《低压配电设计规范》第7.1.5条	配电室线缆未加防火泥封堵。	不符合要求
		配电室应设置应急照明，作业面的最低照度不应低于正常照度。	《建筑设计防火规范》第10.3.3条	配电室设置有应急照明。	符合要求
		钠气储罐、LPG储罐、CNG储罐、CNG储子瓶（组）、储量容器和液氢储罐必须进行防雷接地，接地点不应少于两处。CNG和氢气的管道拖车或管束式集装箱停放场地、卸车点车辆停放场地应设两处临时用钢绞线防雷接地装置。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第13.2.1条	由宁夏联安雷电防护技术研究所（有限公司）出具的《雷电防护装置检测报告》可知，本项目设置的雷电防护装置符合要求。	符合要求
		汽车加油加气加氢站的防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地等宜共用接地装置，接地电阻不应大于4Ω。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第13.2.2条	由《雷电防护装置检测报告》和《安全设施竣工验收检验检测报告》可知，本项目的防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地电阻符合要求。	符合要求

序号	项目	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
21		埋地钢制油罐、埋地 LPG 储罐以及非金属油罐顶部的金属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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 13.2.4 条	由《安全设施竣工验收检验检测报告》可知，本项目电气连接及接地电阻符合要求。	符合要求
22		汽车加油加气加氢站内油气放空管在接入全站共用接地装置后，可不单独做防雷接地。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 13.2.5 条	本项目放空管接入全站共用接 地装置。	符合要求
23		当汽车加油加气加氢站内的站房和罩棚等建筑物需要防直击雷时，应采用接闪带（网）保护。当罩棚采用金属屋面时，宜利用屋面作为接闪器，但应符合下列规定： 1.板间的连接应是持久的电气贯通，可采用铜锌合金焊、熔焊、卷边压接、缝接、螺钉或螺栓连接； 2.金属板下面不应有易燃物品，热镀锌钢板的厚度不应小于 0.5mm，铝板的厚度不应小于 0.65mm，锌板的厚度不应小于 0.7mm； 3.金属板应无绝缘被覆层。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 13.2.6 条	由《宁夏永润新能源有限公司的雷电防护装置检测报告》可知，本项目设置的雷电防护装置符合要求。	符合要求
24		汽车加油加气加氢站的信息系统采用铠装电缆或导线穿钢管配线，配线两端铠装金属层两端、保护钢管两端均接地。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 13.2.7 条	本项目的信息系统均采用铠装电缆或导线穿钢管配线，配线电缆铠装金属层两端、保护钢管两端均接地。	符合要求
25		汽车加油加气加氢站电气系统的配电线路首、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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 13.2.8 条	本项目设置有过电压（电涌）保护器。	符合要求
26		220/380V 供配电系统宜采用 TN-S 系统，当外供电源为 TN-C 系统，可采用 TN-C-S 系统。供配电系统的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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 13.2.9 条	本项目采用 TN-S 系统，供配电系统的电缆金属外皮或电缆金属保护管两端均接地，供配电系统设置过电压（电涌）保护器。	符合要求
27		地上或管沟敷设的油品管道、LPG 管道、LNG 管道、CNG 管道、氢气管道和液氢管道应设防静电和防感应雷的共用接地装置，接地电阻不应大于 30Ω。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 13.2.10 条	由《雷电防护装置检测报告》和《安全设施竣工验收检验检测报告》可知，本项目的防雷接地、防静电接地电阻符合要求。	符合要求
28		加油加气加氢站的油罐车、LPG 罐车、LNG 罐车和液氢罐车卸车场地应设卸车或卸气临时用的防静电接地装置，并应设置能检测跨接线及监视接地装置状态的静电接地仪。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 13.2.11 条	本项目油品、LNG 卸车场所均设置防静电接地装置和能检测跨接线及监视接地	符合要求

序号	项目	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
29	报警系统	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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 13.2.12 条	装置状态的静电接地仪。	符合要求
30		油罐车卸油用的卸油软管、油气回收软管与两端接头，应保证可靠的电气连接。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 13.2.13 条	油罐车卸油用的卸油软管、油气回收软管与两端接头，应保证可靠的电气连接。	符合要求
31		防静电接地装置的接地电阻不应大于 100Ω。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 13.2.15 条	由《安全设施竣工验收检验报告》可知，防静电接地电阻符合要求。	符合要求
32		油罐车、LPG 罐车、LNG 罐车和液氢罐车卸车场地内用于防静电跨接的固定接地装置不应设置在爆炸危险 1 区。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 13.2.16 条	本项目油罐车、LNG 罐车卸车场地上内用于防静电跨接的固定接地装置均未设置在爆炸危险 1 区。	符合要求
33		加气站、加油加气合建站、石油加氢合建站内设置有 LPG 设备、CNG 设备的房间和设置有 CNG 设备、电气设备与油罐设备的房间内、电气控制室下，应设置可燃气体检测器。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 13.4.1 条	本项目按要求设置可燃气体检测报警系统。	符合要求
34		可燃气体检测器一级报警值应小于或等于天然气爆炸下限的 25%。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 13.4.2 条	可燃气体检测器一级报警设定值为天然气爆炸下限的 25%。	符合要求
35		LPG 储罐和 LNG 储罐应设置液位上限、下限报警装置和压力上限报警装置。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 13.4.3 条	本项目 LNG 储罐设置有液位上限、下限报警装置和压力上限报警装置。	符合要求
36		报警器宜集中设置在控制室或值班室内。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 13.4.4 条	报警器集中设置在站房内。	符合要求
38		报警系统应配有不间断电源，供电时间不宜少于 60min。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 13.4.5 条	可燃气体检测报警系统配套设置 1 套 6KVAUPS 电源作为应急电源，UPS 供电时间不少于 60min。	符合要求
		可燃气体检测器和报警器的选用和安装应符合现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 13.4.6 条	可燃气体检测报警系统的选用和安装符合要求。	符合要求

序号	项目	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
40	紧急切断系统	的有关规定。 LNG 泵应设超温、超压自动停泵保护装置。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 13.4.7 条	LNG 泵设有超温、超压自动停泵保护装置。	符合要求
		汽车加油加气加氢站应设置紧急切断系统，该系统应能在事故状态下实现紧急停车和关闭紧急切断阀的保护功能。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 13.5.1 条	本项目设置有紧急切断系统，该系统具有在事故状态下实现紧急停车和关闭紧急切断阀的保护功能。	符合要求
		紧急切断系统应至少在下列位置设置紧急切断开关： 1 在汽车加油加气加氢站现场工作人员容易接近且较为安全的位置； 2 在控制室、值班室内或站房收银台等有人员值守的位置。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 13.5.2 条	本项目已在下列位置设置紧急切断开关。	符合要求
		工艺设备的电源和工艺管道上的紧急切断阀应能由手动启动的远程控制切断系统操纵关闭。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 13.5.3 条	本项目工艺设备的电源和工艺管道上的紧急切断阀具有由手动启动的远程控制切断系统操纵关闭。	符合要求
		紧急切断系统应只能手动复位。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 13.5.4 条	本项目设置的紧急切断系统只能手动复位。	符合要求

2. 单元评价小结

电气单元采用安全检查表法进行评价，共检查 43 项，其中，40 项符合要求，3 项不符合要求。存在问题：1、配电室出入口处未设置挡鼠板；2、配电室外缺少安全警示标志；3、首层电线缆未加设防火封堵。

F3.1.6 消防设施及给排水单元

安全检查表法评价

依据《中华人民共和国消防法》、《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 等法律、法规、强制消防设施及给排水单元安全检查表进行评价，详见下表。

表 F3.1.6-1 消防设施及给排水单元安全检查表

序号	检查项目及内容	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	《中华人民共和国消防法》第十三条	本项目于 2022 年 10 月 11 日取得了石嘴山市惠农区住房和城乡建设和交通局下发的特殊建设工程消防验收意见书，文件号：惠住建交通消验字	符合要求

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
1	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。		[2022]第 0028 号，综合评定消防验收结论：合格。	
2	禁止在具有火灾、爆炸危险的场所吸烟、使用明火。因施工等特殊情况需要使用明火作业的，应当按照规定事先办理审批手续，采取相应的消防安全措施；作业人员应当遵守消防安全规定。	《中华人民共和国消防法》第二十一条	本项目已在火灾、爆炸危险区域设置禁止吸烟、禁止使用明火的警示标志，制定防火防爆管理制度，并严格执行。	符合要求
3	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。	《中华人民共和国消防法》第二十四条	消防产品符合规定	符合要求
4	机关、团体、企业、事业等单位应当履行下列消防安全职责：（一）落实消防安全责任制，制定本单位的消防安全制度、消防安全操作规程，制定灭火和应急疏散预案；（二）按照国家标准、行业标准配置消防设施、器材，设置消防安全标志，并定期组织检验、维修，确保完好有效；（三）对建筑消防设施每年至少进行一次全面检测，确保完好有效，检测记录应当完整准确，存档备查；（四）保障疏散通道、安全出口、消防车通道畅通，保证防火防烟分区、防火间距符合消防技术标准；（五）组织防火检查，及时消除火灾隐患；（六）组织进行有针对性的消防演练；（七）法律、法规规定的其他消防安全职责。单位的主要负责人是本单位的消防安全责任人。	《中华人民共和国消防法》第十五条	公司制定有消防安全管理制度，并严格执行。	符合要求
5	单位应当将容易发生火灾、一旦发生火灾可能严重危及人身和财产安全以及消防安全隐患较大的部位确定为消防安全重点部位，设置明显的防火标志，实行严格管理。	《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》第十九条	LNG 储罐区缺少禁止烟火、当心冻伤、佩戴劳动防护用品等警示标志。	不符合要求
6	单位应当对动用明火实行严格的消防安全管理，禁止在具有火灾、爆炸危险的场所使用明火；因特殊情况需要进行电、气焊等明火作业的，动火部门和人员应当按照单位的用火管理制度办理审批手续，落实现场监护人，在确认无火灾、爆炸危险后方可动火施焊。动火施工人员应当遵守消防安全规定，落实相应的消防安全措施。	《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》第二十条	制定防火防爆管理制度，并严格执行。	符合要求
7	加油加气加氢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(氢)机应配置不少于 2 具 5kg 手提式干粉灭火器，加气(氢)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 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	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 12.1.1 条	本项目配置的消防器材符合要求。	符合要求

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
8	应按 2 台配置： 3.地上 LPG 储罐、地上 LNG 储罐、地下和半地下 LNG 储罐、地上液氢储罐、CNG 储气设施，应配置 2 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.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； 5.LPG 泵、LNG 泵、液氢增压泵、压缩机操作间（棚、箱），应按建筑面积每 50 m ² 配置不少于 2 具 5kg 手提式干粉灭火器； 6.一、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。			
9	汽车加油加气加氢站的排水应符合下列规定： 1.站内地面雨水可散流排出站外，当加油站、LPG 加气站或加油与 LPG 加气合建站的雨水由明沟排到站外时，应在围墙外设置水封装置； 2.加油站、LPG 加气站或加油与 LPG 加气合建站排出建筑物或围墙的污水，在建筑物墙外或围墙内应分别设水封井，水封井的水封高度不应小于 0.25m，同时井底设沉泥段，沉泥段高度不应小于 0.25m。 3.清洗油罐的污水应进行集中处理，不应直接进入排水管道，LPG 储罐的排污（排水）应采用活动式阀门集中收集排放，不应直接接入排水管道。 4.排水系统的污水应按国家现行有关污水排放标准的规定排放。 5.加油加气合建站、LPG 加气站不得采用暗沟排水。	《汽车加油加气加氢站技术规范》第 12.3.2 条	本项目的排水系统设置符合要求。	符合要求
10	排水井、雨水井和化粪池不应设在作业区和可燃液体出现泄漏事故时可能流经的部位。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 12.3.3 条	本项目的排水井、化粪池未设置在作业区和可燃液体出现泄漏事故时可能流经的部位。	符合要求
	2.单元评价小结			

消防设施及给排水单元采用安全检查表法进行评价，共检查 10 项，其中 8 项符合要求，2 项不符合要求。不符合项目：1、LNG 储罐区缺少禁止烟火、当心冻伤、佩戴劳动防护用品等警示标志；2、微型消防站没有张贴物资清单。

F3.1.7 安全管理及从业人员条件单元

1. 安全检查表法评价

依据《中华人民共和国安全生产法》等法律、法规，编制安全管理及从业人员条件单元安全检查表进行评价，详见下表。

表 F3.1-7 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	生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。	《中华人民共和国安全生产法》第二十一条	制定了各岗位安全生产责任制。健全了安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制。	符合要求
2	生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作有下列职责： （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； （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。	《中华人民共和国安全生产法》第二十二条	总经理安全生产职责中内容符合要求。	符合要求
3	生产经营单位的全员安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。生产经营单位应当建立相应的机制，加强对全员安全生产责任制落实情况的监督考核，保证全员安全生产责任制的落实。	《中华人民共和国安全生产法》第二十二条	制定的各岗位安全生产职责中内容符合要求。	符合要求
4	生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。有关生产经营单位应当按照规定提取和使用安全生产费用，专门用于改善安全生产条件。安全生产费用在成本中据实列支。	《中华人民共和国安全生产法》第二十三条	已制定安全生产费用管理制度，严格执行。	符合要求
5	矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理	《中华人民共和国安全生产法》第二十四条	本项目配备一名专职安全管理人员。	符合要求

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	人员：从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。			
6	生产经营单位的安全生产管理机构以及安全生产管理人员履行下列职责： （一）组织或者参与拟订本单位安全生产规章制度、操作规程和生产安全事故应急救援预案； （二）组织或者参与本单位安全生产教育和培训，如实记录安全生产教育和培训情况； （三）组织开展危险源辨识和评估，督促落实本单位重大危险源的安全管理措施； （四）组织或者参与本单位应急救援演练； （五）检查本单位的安全生产状况，及时排查生产安全事故隐患，提出改进安全生产管理的建议； （六）制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为； （七）督促落实本单位安全生产整改措施。 生产经营单位可以设置专职安全生产分管负责人，协助本单位主要负责人履行安全生产管理职责。	《中华人民共和国安全生产法》第二十五条	企业的安全员尚不具备安全生产职责，不符合要求	
7	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。	《中华人民共和国安全生产法》第二十七条	该公司主要负责人及专职安全员均持证上岗。	符合要求
8	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，有关的安全生产规章制度和安全操作规程，具备必要的安全操作技能，掌握事故应急处理措施，以及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。 生产经营单位以劳务派遣形式用工的，应当将被派遣劳动者纳入本单位从业人员统一管理，对被派遣劳动者进行岗位安全操作规程和安全操作技能的教育和培训。劳务派遣单位应当对派遣劳动者进行必要的安全生产教育和培训。 生产经营单位应当对实习学生进行相应的安全生产教育和培训，提供必要的劳动防护用品。学校应当协助生产经营单位对实习学生进行安全生产教育和培训。 生产经营单位应当建立安全生产教育和培训档案，如实记录安全生产教育和培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况。	《中华人民共和国安全生产法》第二十八条	所有作业人员均经三级安全教育培训，考试合格后上岗，定期组织安全教育培训。	符合要求
9	生产经营单位采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备，必须了解、掌握其安全技术特性，采取有效的安全防护措施，并对从业人员进行专门的安全生产教育和培训。	《中华人民共和国安全生产法》第二十九条	制定的安全生产培训教育制度已要求相关培训教育内容，并严格执行。	符合要求
10	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》	本项目特种设备作业人员均持证上岗。	符合要求

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
11	生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。	《中华人民共和国安全生产法》第三十条	已在危险场所、设备设施上均设置明显的安全警示标志。	符合要求
12	生产经营单位应当建立安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。 生产经营单位应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应当如实记录，并通过职工大会或者职工代表大会、信息公示栏等方式向从业人员通报。其中，重大事故隐患排查治理情况应当及时向负有安全生产监督管理职责的部门和职工大会或者职工代表大会报告。	《中华人民共和国安全生产法》第四十一条	本项目建立了安全隐患排查治理管理制度，按制度开展安全分级管控和隐患排查治理工作。	符合要求
13	生产经营单位进行爆破、吊装、动火、临时用电等危险作业，应当安排专门人员进行现场安全管理，确保操作规程的遵守和安全措施的落实。	《中华人民共和国安全生产法》第四十二条	制定有危险作业管理制度，并严格执行。	符合要求
14	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和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。 生产经营单位应当关注从业人员的身体、心理状况和行为习惯，加强对从业人员的心理疏导、精神慰藉，严格落实岗位安全生产责任，防范从业人员行为异常导致事故发生。	《中华人民共和国安全生产法》第四十四条	该公司教育和督促从业人员严格执行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和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。	符合要求
15	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》第四十五条	为从业人员提供符合行业要求的劳保防护用品。	符合要求
16	生产经营单位的安全生产管理人员应当根据本单位的生产经营特点，对安全生产状况进行经常性检查；对检查中发现的安全问题，应当立即处理；不能处理的，应当及时报告本单位有关负责人，有关负责人应当及时处理。检查及处理情况应当如实记录在案。 生产经营单位的安全生产管理人员在检查中发现重大事故隐患，依照前款规定向本单位有关负责人报告，有关负责人不及时处理的，安全生产管理人员可以向主管的负有安全生产监督管理职责的部门报告，接到报告的部门应当依法及时处理。	《中华人民共和国安全生产法》第四十六条	制定有隐患排查治理管理制度和安全检查制度，并严格执行。	符合要求
17	生产经营单位应当安排用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。	《中华人民共和国安全生产法》第四十七条	已制定劳动保护用品（具）管理制度	符合要求

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
		安全生产法》第四十七条	制度，严格执行。	
18	生产经营单位发生生产安全事故时，单位的主要负责人应当立即组织抢救，并不得在事故调查处理期间擅离职守。	《中华人民共和国安全生产法》第五十条	制定的事故应急管理制度已明确规定主要负责人应急职责，并严格执行。	符合要求
19	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。 国家鼓励生产经营单位投保安全生产责任保险；属于国家规定的高危行业、领域的生产经营单位，应当投保安全生产责任保险。具体范围和实施办法由国务院应急管理部门会同国务院财政部门、国务院保险监督管理机构和相关行业主管部门制定。	《中华人民共和国安全生产法》第二十九条	已为从业人员购买了工伤保险和安全生产责任险。	符合要求
20	生产经营单位应当加强生产安全事故应急工作，建立、健全生产安全事故应急工作责任制，其主要负责人对本单位的生产安全事故应急工作全面负责。	《生产安全事故应急条例》第三条	该公司建立的安全生产责任制、应急组织机构职责、应急管理制度的内容中有相关要求，并严格执行。	符合要求
21	生产经营单位应当针对本单位可能发生的生产安全事故的特点和危害，进行风险辨识和评估，制定相应的生产安全事故应急预案，并向本单位从业人员公布。	《生产安全事故应急条例》第五条	该公司编制了《生产安全事故应急救援预案》，并已组织专家评审通过，已向本单位从业人员告知。	符合要求
22	易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位，矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位，以及宾馆、商场、娱乐场所、旅游景区等人员密集场所经营单位，应当将其制定的生产安全事故应急预案按照国家有关规定报送县级以上人民政府负有安全生产监督管理职责的部门备案，并依法向社会公示。	《生产安全事故应急条例》第七条	该公司制定的应急预案已经审查，并备案，取得备案证明文件。	符合要求
23	易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位，矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位，以及宾馆、商场、娱乐场所、旅游景区等人员密集场所经营单位，应当至少每半年组织一次生产安全事故应急救援预案演练，并将演练情况报送所在地县级以上地方人民政府负有安全生产监督管理职责的部门。	《生产安全事故应急条例》第八条	该公司今年已组织应急预案演练。	符合要求
24	易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位，矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位，以及宾馆、商场、娱乐场所、旅游景区等人员密集场所经营单位，应当根据本单位可能发生的生产安全事故的特点和危害，配备必要的灭火、排水、通风以及危险物品稀释、掩埋、收集等应	《生产安全事故应急条例》第十三条	该公司制定有应急器材管理制度，并严格执行，已按相关规定配备应急救援器材、设备和物资，	符合要求

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	急救救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。		并进行经常性维护、保养，保证正常运转。	

2. 单元评价小结

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，共检查 24 项，全部符合要求。本项目配备一名专职安全管理人员，制定有较为健全的安全生产管理制度、安全生产责任制和操作规程；安全生产管理人员经培训和考核，取得上岗资格，特种设备人员持证上岗，日常安全教育培训、安全检查、安全投入符合安全生产要求。该公司建立了事故应急组织，制订了较完善的事故应急预案，定期演练，符合当地应急预案的要求，所制订的预案从内容上能够满足突发事故时的应急救援要求。

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

本项目涉及的具有爆炸性的化学品主要为汽油、柴油、天然气，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，取 4%；

W_f ——蒸气云爆炸点处的物质的总质量，天然气为 21522kg，汽油为 47400kg，柴油为 54000kg；

Q_f ——单位燃烧热，天然气取 55594kJ/kg，汽油取 43730kJ/kg，柴油取 40190kJ/kg；

Q_{TNT} ——TNT 当量，4520kJ/kg。

将蒸气云爆炸时其相当于梯恩梯的质量 (W_{TNT}) 除以梯恩梯的摩尔质量数 (227.15g/mol)，即可得到具有爆炸性的化学品的质量相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量。计算过程如下：

(1) 天然气的 TNT 当量

$$W_{TNT} = 1.8 \alpha W_f Q_f / Q_{TNT} = 1.8 \times 0.04 \times 21522 \times 55594 / 4520 = 19059 \text{ (kg)}$$

天然气相当于 TNT 的摩尔量： $N = W_{TNT} / 0.227 = 19059 / 0.227 = 83960 \text{ mol}$

(2) 汽油的 TNT 当量

$$W_{TNT} = 1.8 \alpha W_f Q_f / Q_{TNT} = 1.8 \times 0.04 \times 47400 \times 43730 / 4520 = 33018 \text{ (kg)}$$

汽油相当于 TNT 的摩尔量： $N = W_{TNT} / 0.227 = 33018 / 0.227 = 145454 \text{ mol}$

(3) 柴油的 TNT 当量

$$W_{TNT} = 1.8 \times W_f Q_f / Q_{TNT} = 1.8 \times 0.04 \times 54000 \times 40190 / 4520 = 34571 \text{ (kg)}$$

柴油相当于 TNT 的摩尔量： $N = W_{TNT} / 0.227 = 34571 / 0.227 = 152295 \text{ mol}$

F3.2.2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

本项目具有可燃性的化学品有汽油、柴油、天然气，其汽油的最大储存量为 47t，柴油的最大储存量为 54t，天然气的最大储存量为 21.522t。

本节进行汽油燃烧后放出的热量的时，参照汽油的燃烧热参数计算。汽油的燃烧热 43730kJ/kg，全部燃烧后的热量是： $43730 \text{ kJ/kg} \times 47400 \text{ kg} = 2.07 \times 10^9 \text{ kJ}$

计算柴油燃烧后放出的热量的时，参照柴油的燃烧热参数计算。柴油的燃烧热 40190kJ/kg，全部燃烧后的热量是： $40190 \text{ kJ/kg} \times 54000 \text{ kg} = 2.17 \times 10^9 \text{ kJ}$ 。

计算天然气燃烧后放出的热量时，参照天然气的燃烧热参数计算。天然气的燃烧热 55594kJ/kg，全部燃烧后的热量是： $55594 \text{ kJ/kg} \times 21.522 \text{ kg} = 1.20 \times 10^9 \text{ kJ}$ 。

F3.2.3 具有毒性的化学品的浓度及质量

本项目具有毒性的化学品是天然气。天然气的主要成分为甲烷，甲烷属于单纯性窒息性气体，但因天然气含其它杂质，该气体具有一定的毒性。

汽油对中枢神经系统有麻醉作用，轻度中毒症状有头晕、头痛、恶心、呕吐、步态不稳、共济失调。高浓度吸入出现中毒性肺炎，极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止。

柴油可致急性刺激损害，可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。

F3.2.4 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

《危险化学品目录》将具有腐蚀性的化学品分类为酸性腐蚀品、碱性腐蚀品和其它腐蚀品。

本项目不涉及具有腐蚀性的化学品。

F3.3 火灾、爆炸风险程度分析过程

火灾、爆炸、中毒是常见的重大事故，由于本项目储存、经营过程中的化学品为天然气、汽油、柴油，具有潜在发生重大事故的可能。本次评价将其对周边环境的危害程度，通过事故后果模拟定量分析给出量化指标。

F3.3.1 LNG 泄漏模型

1. 泄漏对象的选择

根据本项目中各单元生产装置危险、有害因素分析及危险、有害因素的分布情况，选取 LNG 管道作为分析对象进行危险化学品泄漏速率计算。

假设 LNG 储罐下部管道接头或者阀门泄漏，裂口呈多边形，面积为 0.000012 m^2 (12mm^2)，LNG 管道中压力为 1.2MPa ，温度为 -162°C 。

2. 计算泄漏速率

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，这里取值 0.65；

A ——泄漏面积，为 0.000012m^2 ；

ρ ——泄漏液体密度，这里取值 429kg/m^3 ；

p ——容器内介质压力，这里取值 1200000Pa ；

p_0 ——环境压力，这里取值 101325Pa ；

g ——重力加速度， 9.8m/s^2 ；

h ——裂口之上的液位高度，这里取高 2m 。

$$\text{计算 } Q_0 = 0.65 \times 0.000012 \times 429 \times (1200000 - 101325) / 429 + 2 \times 9.8 \times 2)^{0.5} = 0.2404\text{kg/s}.$$

3. 泄漏后蒸发速度的计算

液化天然气的蒸发速度按以下计算：

$$Qt = Fr \cdot Q_0$$

式中： Qt ——蒸发速率， kg/s ；

Fr ——闪蒸比例，取 0.1；

Q_0 ——液体泄漏速度，取 1s ；

t ——闪蒸时间，取 1s ；

$$Qt = 0.1 \times 0.2404 / 1 = 0.02404\text{kg/s}$$

3. 从泄漏至到达具备爆炸条件的时间

液化天然气的爆炸下限和爆炸上限分别为 5.0% 和 15.0% ，相对密度(空气=1)为 0.55 。

泄漏后的天然气会迅速扩散，形成爆炸区域。

$$t = \frac{V \times \rho \times m}{Q_0} \pm \gamma$$

式中：V——据泄漏点 20m 范围内，半球体空间的体积， m^3 ；

ρ_g ——介质扩散后的气体密度，($1.293 \times 0.55 = 0.7112 \text{ kg/m}^3$)；

Q_t ——液体蒸发速度， kg/s ；

m——危险浓度，%；

经计算： $t_m = (2/3 \times \pi \times 20^3 \times 0.7112 \times 5.0\%) / 0.02404 = 24784.26 \text{ s}$

经模拟测算，从液化天然气开始泄漏至泄漏点 20m 范围内具备造成爆炸、火灾事故的条件的时间约为 24784.26s。

F3.3.2 蒸气云爆炸计算

1.LNG 储罐发生蒸气云爆炸伤害、破坏半径计算

本项目设 1 个容积为 60m^3 的 LNG 储罐，假设 LNG 储罐漏。爆炸性气体以液态天然气储存，如果瞬间泄漏后遇到延迟点火，则可能发生蒸气云爆炸。蒸气云的爆能来自容器内爆炸性气体含有的能量。一般说来，只有辐射和热能才能导致形成蒸气云。

根据荷兰应用科学院 (TNO (1979)) 建议，可用下式预测蒸气云爆炸的冲击波的损害半径：

$$R = C_g (NE)^{1/5}$$

式中 R—损害半径， m ；

E—爆炸能量， kJ ；

N—效率因子，一般取 N=10%；

CS—经验常数，取决于操作条件，其取值情况见下表。

表 F3.3.2-1 损害等级表

损害等级	CS (mJ-1/5)	设备损坏	人员伤害
1	0.3	重创建筑物和加工设备	1% 死亡于肺部伤害；>50% 耳膜破裂；>50% 被碎片击伤
2	0.06	损坏建筑物外表，可修复性破坏	1% 耳膜破裂；1% 被碎片击伤
3	0.15	玻璃破裂	被碎玻璃击伤
4	0.4	10% 玻璃破碎	

选取的 60m^3 LNG 储罐，其总质量为 25200kg，计算蒸气云爆炸的事故伤害—破坏半径。

(1) TNT 当量：

天然气燃烧热 $Q_f=55594 \text{ kJ/kg}$ ；TNT 的燃烧热 Q_{TNT} 取 4520 kJ/kg 。

$$W_{TNT}=1.8 \alpha W_f Q_f / Q_{TNT}=1.8 \times 0.04 \times 21522 \times 55594 / 4520=19059 (\text{kg})$$

(2) 可燃气体爆炸总能量

$$E=1.8 \alpha W_t Q_f = 1.8 \times 0.04 \times 21522 \times 55594 = 8.61 \times 10^7 \text{ kJ}$$

(3) 事故伤害—破坏半径

当损害等级为 1 级, 即“重创建建筑物和加工设备、1%的人员死亡于肺部伤害, 大于 50% 的人员耳膜破裂、大于 50% 的人员被碎片击伤”时, 经验常数 CS=0.03, N=10%, 所以死亡半径 R_1 由下式计算:

$$R_1=0.03 (0.1 \times 1.009 \times 10^8)^{1/3}=6.15\text{m}$$

当损害等级为 2 级, 即“损坏建筑物外表, 可修复性破坏、1%耳膜破裂、大于 50% 的人员被碎片击伤”时, 经验常数 CS=0.06, N=10%, 所以伤害半径 R_2 为:

$$R_2=0.06 (0.1 \times 1.009 \times 10^8)^{1/3}=12.30\text{m}$$

当损害等级为 3 级, 即“玻璃破裂、人员被碎玻璃击伤”时, 经验常数 CS=0.15, N=10%, 所以伤害半径 R_3 为:

$$R_3=0.15 (0.1 \times 1.009 \times 10^8)^{1/3}=30.75\text{m}$$

当损害等级为 4 级, 即“10%玻璃破碎”时, 经验常数 CS=0.4, N=10%, 所以伤害半径 R_4 为:

$$R_4=0.4 (0.1 \times 1.009 \times 10^8)^{1/3}=82.00\text{m}$$

表 F3.3.2-2 NG 储罐泄漏源对可燃气云爆炸伤害-破坏半径

损害等级	伤害半径	设备损坏	人员伤害
1	6.15m	重创建建筑物和加工设备	1%死亡于肺部伤害; >50%耳膜破裂; >50%被碎片击伤
2	12.30m	损坏建筑物外表, 可修复性破坏	1%耳膜破裂; 1%被碎片击伤
	30.75m	玻璃破裂	被碎玻璃击伤
	82.00m	10%玻璃破碎	/

F3.3.3 汽油泄漏模型

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. 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, $9.8\text{m}/\text{s}^2$;

h——裂口之上的液位高度, m 。

本项目油罐设置及管道敷设均为埋地式, 且做有防渗防腐设计, 其发生火灾的几率很小, 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、爆炸事故进行模拟分析。

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

汽油的密度为 750 kg/m^3 , 查 Cd 取 0.65, 计算出的泄漏速度:

$$\begin{aligned} Q_0 &= C_d A \rho [2(p-p_0)/\rho + 2gh]^{1/2} \\ &= 0.65 \times 0.005024 \times 750 \times 4.52 \\ &= 10.8 (\text{kg}/\text{s}) \end{aligned}$$

2.造成爆炸事故需要的时间

汽油蒸气的燃爆极限为 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 20m 范围内形成爆炸区域所需要的时间。

(1) $t = \frac{V}{Q_t}$

式中: V——距泄漏点 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 ($1.293 \times 3.5 = 4.52$) ;

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:

$$Q_t = 0.1 \times 10.8 / 1 = 1.08 (\text{kg}/\text{s})$$

$$t = 4.52 \times (2/3) \pi \times 20^3 \times 1.3\% / 1.08$$

=911 (s)

在 911s 时间内的泄漏量约为：9840kg。

经模拟估算，当泄漏量达到 9840kg 时，从开始泄漏、以泄漏点为中心 20m 范围内达到蒸气爆炸下限 1.3% (v/v) 的时间为 911s，约 15min，即若卸油管断裂泄漏 15min 遇点火源，则以泄漏点为中心 20m 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，有可能引发二次事故，此外对距离罐区 20m 范围内站房也将产生严重影响，因此，必须加强对油罐车卸油的安全管理。

F3.3.4 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储罐进行逐一计算，即汽油储罐总容量为 60m³。由 F3.2.1 节计算可知，汽油的 $Q_{TNT}=1658\text{kg}$ 。

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的关系式为：

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

式中 P：爆炸冲击波超压，kPa/cm²；R：爆炸中心到所研究点的距离，m；Q_{TNT}：TNT 当量，kg。

利用上式可计算出本项目油罐区发生爆炸相当于 33018kg TNT 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。具体见下表。

表 F3.3.3-1 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)
0.02~0.05	轻微轻伤	19.44~95.68	0.05~0.10	内脏严重损伤或死亡	80.64~64
0.05~0.05	轻型官损伤或骨折	95.68~80.64	>0.10	大部分人员死亡	<64

表 F3.3.3-2 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	173.76~163.52	0.06~0.07	木建筑厂房房柱折断，房架松动	80.64~72
0.006~0.015	受压面的门窗玻璃大部分破碎	163.52~120.32	0.07~0.10	砖墙倒塌	72~64

超压Pa/MPa	破坏作用	破坏距离(m)	超压Pa/MPa	破坏作用	破坏距离(m)
0.015~0.02	窗框损坏	120.32~109.44	0.10~0.20	防震钢筋混凝土破坏, 小房屋倒塌	64~50.88
0.02~0.03	墙裂缝	109.44~95.68	0.20~0.30	大型钢架结构破坏	50.88~44.76
0.04~0.05	墙裂大缝, 屋瓦掉落	95.68~80.64	/	/	/

根据表 F3.3.3-1 可知, 当超压小于 0.02MPa 时, 人员才方能免于受伤, 此时的安全距离为 109.44m; 根据表 F3.3.3-2 可知, 当超压小于 0.005MPa 时, 建筑物才不会由于遭受破坏, 此时的安全距离为 173.76m。

附件4 安全评价依据

F4.1 国家法律、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第 70 号公布，2021 年 6 月 10 日主席令第 88 号第 3 次修正，2021 年 9 月 1 日起实施）
2. 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令第 24 号中华人民共和国主席令第 24 号，2018 年 12 月 29 日修正，自 2018 年 12 月 29 日起施行）
3. 《中华人民共和国职业病防治法（2018 年修正）》（中华人民共和国主席令第 24 号，2018 年 12 月 29 日修正，自 2018 年 12 月 29 日起施行）
4. 《中华人民共和国消防法（2021 修正）》（中华人民共和国主席令第 88 号修订，2021 年 4 月 29 日起施行）
5. 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第 4 号，2014 年 1 月 1 日起施行）
6. 《中华人民共和国防震减灾法》（中华人民共和国主席令第 7 号，自 2009 年 5 月 1 日起施行）
7. 《危险化学品安全管理条例（2013 修订）》（中华人民共和国国务院令第 591 号，国务院令第 645 号，自 2013 年 12 月 7 日起施行）
8. 《易制毒化学品管理条例》国务院令[2005]第 445 号
9. 《生产安全事故报告和调查处理条例》（中华人民共和国国务院令第 493 号，2007 年 6 月 1 日施行）
10. 《工伤保险条例》国务院令[2010]第 586 号
11. 《特种设备安全监察条例》国务院令[2009]第 549 号
12. 《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号，2019 年 4 月 1 日施行）

部门规章

1. 《生产经营单位安全培训规定（2015 年修订）》国家安全生产监督管理总局令第 3 号
2. 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》国家安全生产监督管理总局令[2007]第 16 号
3. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定（2015 年修订）》国家安全生产监督管理总局令第 30 号
4. 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》国家安全生产监督管理总局令[2011]

第 36 号发布，国家安全生产监督管理总局令[2015]第 77 号修订

5.《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》国家安全生产监督管理总局令[2011]

第 40 号发布，国家安全生产监督管理总局令[2015]第 79 号修订

6.《危险化学品建设项目安全监督管理办法》国家安全生产监督管理总局[2012]第 45 号发布，国家安全生产监督管理总局[2015]第 79 号修订

7.《工作场所职业卫生监督管理规定》国家安全生产监督管理总局令[2012]第 47 号

8.《职业病危害项目申报办法》国家安全生产监督管理总局令第 48 号

9.《用人单位职业健康监护监督管理办法》国家安全生产监督管理总局令[2012]第 49 号

10.《危险化学品经营许可证管理办法（2015 年修订）》国家安全生产监督管理总局令[2012]第 55 号

11.《国家安全监管总局关于修改<生产经营单位安全培训规定>等 11 件规章的决定》国家安全生产监督管理总局令第 63 号

12.《国家安全监管总局关于修改<生产安全事故报告和调查处理条例>罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》国家安全生产监督管理总局令第 77 号

13.《国家安全监管总局关于废止和修改部分防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》国家安全生产监督管理总局令第 80 号

14.《生产安全事故应急预案管理办法》国家安全生产监督管理总局[2009]第 17 号发布，国家安全生产监督管理总局令[2016]第 88 号修订，应急管理部令[2019]第 2 号修订

15.《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订）中华人民共和国发展和改革委员会 2019 第 29 号令

16.《烟花爆竹安全管理规定》原劳动部劳部发[1995]56 号

17.《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》中华人民共和国住房和城乡建设部令[2020]第 51 号

18.《消防监督检查规定（2012 年修订）》公安部令第 120 号

19.《防雷减灾管理办法》中国气象局令第 24 号

20.《防雷装置设计审核和竣工验收规定》中国气象局令[2011]第 21 号

21.《各类监控化学品名录》工业和信息化部[2020]第 52 号令

22.《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[2011]第 140 号

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]第 255 号
2. 《危险化学品目录（2015 版）》（2022 年修订）应急管理部、工信部、公安部等十部门联合发布公告 2022 年第 8 号
3. 《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》国发[2010]23 号
4. 《易制爆危险化学品目录（2017 年版）》中华人民共和国公安部公告
5. 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》财企[2012]第 16 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. 《卫生部关于印发〈高毒物品目录〉的通知》卫法监发[2005]142 号
9. 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管危险化学品名录的通知》安监总管三[2011]95 号
10. 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》安监总管三〔2013〕12 号
11. 《特别管控危险化学品目录》应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部联合公告[2020]1 号
12. 《职业病危害因素分类目录》国卫疾控发[2013]48 号
13. 《职业病危害因素分类目录》国卫疾控发[2015]92 号
14. 《特种设备作业人员资格认定分类与项目》国家市场监督管理总局[2019]第 3 号
15. 《特种设备目录》质检总局关于修订《特种设备目录》的公告 2014 年第 114 号
16. 《市场监管总局关于特种设备行政许可有关事项的公告》2019 年第 3 号
17. 《市场监管总局发布关于特种设备行政许可有关事项的公告》2021 年第 41 号
18. 《关于危险化学品企业贯彻落实〈国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知〉的实施意见》安监总管三[2010]186 号
19. 《国务院安全生产委员会印发〈全国安全生产专项整治三年行动计划〉的通知》安委〔2020〕3 号
20. 《关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》安监总管三〔2014〕68 号
21. 《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》安

监总管三〔2017〕121号

22.《应急管理部关于全面落实危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》
应急[2018]74号

F4.4 地方法规、规章及规范性文件

1.《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公告第99号，2022年7月29日修订

2.《宁夏回族自治区实施〈中华人民共和国消防法〉办法》自治区人大常委会公告[2010]第69号

3.《宁夏回族自治区生产安全事故应急预案管理办法（试行）》宁政办发〔2011〕117号

4.《关于做好企业安全生产费用提取和使用情况备案的通知》宁财（企）发[2013]69号

5.《宁夏回族自治区企业厂长（经理）保护职工生命安全健康十条规定》宁安委[2013]15号

6.《宁夏回族自治区有限空间作业安全生产监督管理办法》宁夏回族自治区人民政府令[2013]50号

7.《自治区安委办关于深化全区企业安全生产应急预案编制改革工作的通知》宁安办[2016]32号

8.《自治区安委办关于切实加强危险化学品罐区安全管理的紧急通知》宁安监危化〔2016〕94号

9.《自治区遏制危险化学品和烟花爆竹重特大事故工作方案》宁安监危化〔2016〕126号

10.《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

11.自治区应急管理厅关于印发《宁夏回族自治区企业安全生产标准化评审工作管理办法（试行）》的通知 宁应急规发[2019]1号

12.《自治区人民政府办公厅关于转发自治区应急管理厅进一步推进企业安全生产标准化建设工作实施意见的通知》宁政办规发[2019]7号

13.自治区安委办关于印发《全区企业安全生产标准化对标对表创建工程实施方案》的通知 宁安办[2019]28号

- 14.《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项方案制度的通知》宁应急[2019]115号
- 15.《全区安全生产专项整治三年行动方案》宁安办〔2020〕5号
- 16.自治区应急管理厅关于印发《自治区企业安全风险管控体系建设实施指南(试行)》和《非煤矿山危险化学品工贸行业企业三个双控体系建设参考手册的通知》宁应急〔2020〕93号
- 17.《宁夏回族自治区企业安全总监制度实施办法(试行)》宁安办〔2021〕159号
- 18.《自治区应急管理厅关于进一步规范安全生产责任保险工作的通知》宁应急〔2021〕101号

F4.5 标准及规范

- 1.《安全评价通则》AQ8001-2007
- 2.《安全验收评价导则》AQ8003-2007
- 3.《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021
- 4.《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639—2020
- 5.《企业安全生产标准化基本规范》GB/T34800-2016
- 6.《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》AQ 3013-2008
- 7.《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986
- 8.《生产过程中各种有害因素分类与代码》GB/T 13861-2022
- 9.《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018
- 10.《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012
- 11.《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)
- 12.《建筑物耐火设计规范》GB50057-2010
- 13.《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)
- 14.《建筑抗震设计规范》GB50011-2010(2016年版)
- 15.《构筑物抗震设计规范》GB 50191-2012
- 16.《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005
- 17.《建筑灭火器配置验收及检查规范》GB50444-2008
- 18.《消防应急照明和疏散指示系统》GB17945-2010
- 19.《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018

- 20.《用电安全导则》GB/T13869-2017
- 21.《低压配电设计规范》GB50054-2011
- 22.《供配电系统设计规范》GB50052-2009
- 23.《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50065-2011
- 24.《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013
- 25.《通用用电设备配电设计规范》GB50055-2011
- 26.《防止静电事故通用导则》GB 12158-2006
- 27.《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014
- 28.《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2014
- 29.《安全色》GB2893-2008
- 30.《安全标志及其使用导则》GB2894-2008
- 31.《消防安全标志设置要求》GB 15630-1999
- 32.《消防安全标志 第1部分:标志》 GB 13495.1-2015
- 33.《生产设备安全卫生设计总则》GBZ5083-1999
- 34.《生产过程安全卫生要求 公用工程》GB/T12801-2008
- 35.《储罐区防火堤设计规范》GB50351-2014
- 36.《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T20606-2018
- 37.《固定式钢梯及平台 安全要求(系列)》GB4053-2009
- 38.《工业管道元件 识别色、识别符号和安全标识》GB7231-2003
- 39.《危险货物道路包装通用技术条件》GB12463-2009
- 40.《常用化学危险品贮存通则》GB15603-1995
- 41.《化学品安全标签编写规定》GB 15258-2009
- 42.《化学品分类和危险性公示 通则》GB 13690-2009
- 43.《易燃易爆性商品储存养护技术条件》GB 17914-2013
- 44.《个体防护装备配备规范 第1部分: 总则》GB 39800.1-2020
- 45.《危险货物品名表》GB 12268-2012
- 46.《室外给水设计标准》GB 50013-2018
- 47.《室外排水设计标准》GB 50014-2021
- 48.《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019
- 49.《车用压缩天然气》GB 18047-2017

- 50.《天然气》GB 17820-2018
- 51.《液化天然气的一般特性》GB/T 19204-2020
- 52.《液化天然气(LNG)生产、储存和装运》GB/T 20368-2021
- 53.《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》GBZ2.1—2019
- 54.《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素》GBZ2.2—2007
- 55.《密闭空间作业职业危害防护规范》GBZ/T 205-2007
- 56.《加油站作业安全规范》AQ3010-2007
- 57.《危险场所电气防爆安全规范》AQ3009-2007
- 58.《加油加气站视频安防监控系统技术要求》AQ/T 3050-2017
- 59.《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21-2016
- 60.《压力管道安全技术监察规程-工业管道》TSG D0001-2009
- 61.《压力管道定期检验规则 公用管道》TSG D7004-2010
- 62.《气瓶安全技术规程》TSG23-2021
- 63.《特种设备生产和充装单位许可规则》TSG07-2019
- 64.《控制室设计规范》HG/T20556-2014
- 65.《仪表供电设计规范》HG/T20409-2014
- 66.《电动汽车充电站设计规范》GB50990-2014

此件按照应急管理局1号令要求，操作也用一律无效。
于网上公开使用，

附件5 收集的文件、资料目录

- 1、委托书
- 2、整改建议书、整改回复及整改复查
- 3、营业执照
- 4、宁夏回族自治区企业投资项目备案证
- 5、不动产权证
- 6、建设工程规划许可证
- 7、建筑工程施工许可证
- 8、危险化学品建设项目安全条件审查意见书
- 9、危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书
- 10、企业主要负责人、安全管理机构及安全资格证明文件
- 11、设计、施工、安装、监理单位营业执照及资质证书
- 12、建设工程竣工验收报告
- 13、公司成立安全管理机构及任命安全管理人人员文件
- 14、安全生产责任制、安全管理制度、安全操作规程
- 15、建筑工程消防验收意见书
- 16、防雷防静电装置检测报告书
- 17、安全设施检测报告
- 18、工伤保险、安全生产责任险缴纳证明文件
- 19、特种作业资格证及特种设备作业资格证
- 20、强检设备检验检测及注册登记表（特种设备、气体检测报警仪测试报告、压力表检定证书、安全阀校验报告等）
- 21、应急预案及备案登记表、应急救援器材登记一览表、应急演练记录

- 22、试生产方案及试生产专家评审资料
- 23、试生产总结报告
- 24、三查四定表
- 25、工艺流程图等
- 26、防爆区域划分图
- 27、总平面布置图

此件按照应急管理部1号令要求、仅供使用、
于网上公开使用、挪作他用一律无效。