

陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司
厂区加气站项目
安全设施竣工验收评价报告
(备案版)

建设单位：陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司

建设单位法定代表人：许小鹏

建设项目单位：陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司

建设项目单位主要负责人：许小鹏

建设项目单位联系人：苟永记

建设项目单位联系电话：13772752373

(建设项目单位公章)

2023年7月16日

陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司

厂区加气站项目

安全设施竣工验收评价报告

(备案版)

评价单位名称：江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

资质证书编号：APJ-(赣)-002

法定代表人：应宏

审核定稿人：段萌

评价项目负责人：吴爽

评价单位联系电话：0791-87379386

(安全评价机构公章)

2023年7月16日

陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司
厂区加气站项目
安全验收评价技术服务承诺书

一、在本项目安全评价活动过程中，我单位严格遵守《安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。

二、在本项目安全评价活动过程中，我单位作为第三方，未受到任何组织和个人的干预和影响，依法独立开展工作，保证了技术服务活动的客观公正性。

三、我单位按照实事求是的原则，对本项目进行安全评价，确保出具的报告均真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2023年7月16日

规范安全生产中介行为的九条禁令

一、禁止从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构(以下统称中介机构)租借资质证书、非法挂靠、转包服务项目的行为;

二、禁止中介机构假借、冒用他人名义要求服务对象接受有偿服务,或者恶意低价竞争以及采取串标、围标等不正当竞争手段,扰乱技术服务市场秩序的行为;

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为;

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为;

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为;

六、禁止安全生产监管部门及其工作人员要求生产经营单位接受指定的中介机构开展技术服务的行为;

七、禁止安全生产监管部门及其工作人员没有法律依据组织由生产经营单位或机构支付费用的行政性评审的行为;

八、禁止安全生产监管部门及其工作人员干预市场定,违规擅自出台技术服务收费标准的行为;

九、禁止安全生产监管部门及其工作人员参与、擅自干预中介机构从业活动,或者有获取不正当利益的行为。

评价人员

分 类	姓 名	职业资格证书编号	从业信息 识别卡编号	签 字
项目负责人	吴爽	S011041000110202001456	040505	
项目组成员	赵雪姣	S011041000110203001200	040685	
	朱继科	S011041000110203001270	040820	
报告编制人	吴爽	S011041000110202001456	040505	
	赵雪姣	S011041000110203001200	040685	
	朱继科	S011041000110203001270	040820	
报告审核人	段 萌	S011013000110193000285	036250	
过程控制负责 人	檀廷斌	1600000000200717	029648	
技术负责人	何俊超	S011041000110201000655	040821	

前 言

陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司(以下简称“该公司”)于2020年03月19日取得了韩城市市场监督管理局颁发的营业执照,该公司成立于2007年07月02日,统一社会信用代码:9161058MA6YD03769,负责人:许小鹏,营业场所:陕西省韩城市龙门镇,经营范围:公路运输;汽车、装载机配件销售、维修;汽油、柴油、润滑油零售;车辆管理服务、物流信息服务(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动)。

该公司在原厂区加油站基础上建设厂区加气站项目(以下简称“该项目”),该项目于2021年01月05日取得韩城市发展和改革委员会核发的《陕西省企业投资项目备案确认书》,项目名称:陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司厂区加气站,项目代码:2012-610581-04-01-876977。

该项目为扩建项目,建设内容:在原厂区加油站内增加撬装式LNG加气设备一座,设置60立方米LNG储罐一个,单枪加气机两台。

依据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第3.0.16条的规定,目前厂区加油站有2台50m³埋地双层钢制柴油罐,柴油罐总容积100m³(柴油罐容积可折半计入油罐总容积),故该站油罐容积50m³,新增LNG储罐容积为60m³,站内油罐总容积 $V \leq 90\text{m}^3$,单罐容积 $\leq 50\text{m}^3$,LNG单罐容积 $\leq 60\text{m}^3$,经计算 $V_{O_2}/180 + V_{LNG2}/120 \leq 1$,因此,该站属于二级合建站。

该项目经营的LNG(天然气CAS号:8006-14-2)被列入《危险化学品目录(2015版)》(2022调整版)中,属于危险化学品。

该项目前期分别委托中润安全技术有限公司、中北工程设计咨询有限公司编制了《陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司厂区加气站项目安全预评价报告》和《陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司厂区加气站项目安全设施设计》,并通过了专家组评审。现该站已建设完成,

进入验收阶段。

根据《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令〔2014〕第13号,中华人民共和国主席令〔2021〕第88号修改)及《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〔2010〕第36号令,国家安监总局令〔2015〕第77号修订)中关于建设项目“三同时”的规定的要求,受陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司委托,江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心(以下简称“我公司”)承担该新建加气站项目的安全设施竣工验收安全评价工作。为使报告尽可能准确地反映建设项目的实际情况,项目组成员于2023年2月对建设项目进行了详细的现场勘察,结合项目安全设施设计报告中要求的安全措施和相关安全检查表,对现场未落实的安全措施提出了不合格项;同时收集了大量能说明项目实际情况的资料和可靠数据,并依据建设单位提供的相关资料,分析系统固有的危险、有害因素,预测主要事故种类;然后根据分析结果划分出评价单元,进行定性、定量评价,确定各评价单元危险、有害因素和主要事故发生的原因及危险、有害程度;项目组成员于2023年5月到企业现场整改情况进行确认。在此基础上编制完成了《陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司厂区加气站项目安全设施竣工验收报告》。

本报告在编制过程中得到了陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司有关人员的大力支持,在此表示衷心地感谢。

目 录

1 安全评价工作经过	1
1.1 建设项目安全评价前期准备情况	1
1.2 竣工验收安全评价目的、对象及范围	2
1.3 工作经过和程序	3
2 建设项目概况	6
2.1 建设单位简介	6
2.2 建设项目概况	7
3 危险、有害因素辨识与分析	31
3.1 危险、有害因素的辨识依据说明	31
3.2 危险、有害因素的辨识结果	32
3.3 重大危险源辨识结果	33
3.4 防爆区域划分结果	34
4 安全评价单元的划分结果及理由说明	35
4.1 安全评价单元的划分结果	35
4.2 安全评价单元划分的理由说明	35
5 采用的安全评价方法及理由说明	36
5.1 采用的安全评价方法	36
5.2 采用的安全评价方法的理由说明	36
5.3 评价方法与评价单元的对应关系	36
6 定性、定量分析危险、有害程度的结果	37
6.1 固有危险程度的定性、定量分析结果	37
6.2 风险程度的定性、定量分析结果	38

6.3 各评价单元安全检查表的分析结果	41
7 安全条件和安全生产条件的分析结果	43
7.1 安全条件的分析	43
7.2 安全设施的施工、检验、检测和调试情况	47
7.3 安全生产条件的分析结果	48
7.4 可能发生的危险化学品事故及后果、对策	60
7.5 事故应急预案	63
8 结论和建议	64
8.1 结论	64
8.2 建议	66
9 与建设单位交换意见的结果	69
安全评价报告附件	70
附件1 选用的安全评价方法简介	70
附件2 定性、定量分析危险、有害程度的过程	72
附件3 安全评价依据	108
附件4 收集的文件、资料目录	113
附件5 法定检测、检验情况的汇总表	113

附件一 有关附件

- (1) 安全评价委托书
- (2) 现场勘察人员组成表
- (3) 营业执照
- (4) 陕西省企业投资项目备案确认书
- (5) 不动产权证书及土地证明
- (6) 陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司加油加气站主要负责人任命通知
- (7) 陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司加油加气站专职安全管理人员的任命通知
- (8) 陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司关于成立安全生产领导小组的通知
- (9) 主要负责人、安全管理人员安全生产知识和管理能力考核合格证
- (10) 特种设备安全管理人员证书、特种设备操作证书(气瓶充装证)、特种作业人员证书(电工)
- (11) 安全管理制度、安全岗位职责、操作规程目录
- (12) 陕西省防雷电装置检测报告
- (13) 压力表检定证书、可燃气体探测器检验报告、安全阀检验报告
- (14) 特种设备使用登记证、特种设备检验报告
- (15) 工伤保险证明
- (16) 设计单位、施工单位、设备安装及监理单位营业执照、资质证书
- (17) 施工单位、监理单位总结报告
- (18) 现场调试报告
- (19) 试运行总结报告
- (20) 生产经营单位生产安全事故应急预案备案登记表

(21) LNG 质量证明和出厂检测报告

(22) 陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司厂区加气站项目安全预
评价报告审查专家组意见

(23) 陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司厂区加气站项目安全设
施设计审查专家组意见

(24) 关于图纸项目名称与立项项目名称不一致的情况说明

(25) 安全不合格项整改照片

(26) 安全设施竣工验收专家组意见及修改确认表

附录二 有关附图

- (1) 地理位置图
- (2) 周边关系图
- (3) 工艺流程图
- (4) 总平面布置图
- (5) 爆炸危险区域划分图
- (6) 站区消防器材布置图
- (7) 站区基础接地平面图
- (8) 可燃气体探测器布置图

1 安全评价工作经过

1.1 建设项目安全评价前期准备情况

陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司(以下简称“该公司”)于2020年03月19日取得了韩城市市场监督管理局颁发的营业执照,该公司成立于2007年07月02日,统一社会信用代码:9161058MA6YD03769,负责人:许小鹏,营业场所:陕西省韩城市龙门镇,经营范围:公路运输;汽车、装载机配件销售、维修;汽油、柴油、润滑油零售;车辆管理服务、物流信息服务(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动)。

该公司厂区加油站原有2台50m³埋地双层钢制柴油罐,总容积100m³(柴油罐容积可折半计入油罐总容积),故厂区原加油站容积50m³。在此基础上进行扩建,建设内容:在原厂区加油站旁增加撬装式LNG加气设备一座,设置60立方米LNG储罐一个,单枪加气机两台。

依据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第3.0.16条的规定,厂区加油站有2台50m³埋地双层钢制柴油罐,柴油罐总容积100m³(柴油罐容积可折半计入油罐总容积),故该站油罐容积50m³,新增LNG储罐容积为60m³,站内油罐总容积 $V \leq 90\text{m}^3$,单罐容积 $\leq 50\text{m}^3$,LNG单罐容积 $\leq 60\text{m}^3$,经计算 $V_{\text{o}_2}/180 + V_{\text{LNG}_2}/120 \leq 1$,因此该合建站属于二级合建站。

该项目经营的LNG(天然气CAS号:8006-14-2)被列入《危险化学品目录(2015版)》(2022调整版)中,属于危险化学品。

在对该项目进行安全评价前,我公司根据建设项目的特点,成立了评价小组,对该项目进行实地考察,在对该项目进行风险分析后,签定了评价合同,明确了评价对象及其评价范围,并与企业交换意见,收集了该项目的安全设施设计等相关资料,各项安全设施、设备、装置检测报告、事故应急预案及演练记录、安全管理制度台帐、从业人员安全培训记录等资料。

1.2 竣工验收安全评价目的、对象及范围

1.2.1 安全评价目的

陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司厂区加气站项目经营的 LNG 具有易燃、易爆、有毒等特性，在经营和使用过程中由于人的不安全行为、物的不安全状况以及管理缺陷等因素容易引发事故。

鉴于此，本次安全评价旨在贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，在该项目竣工后正式投入运营之前，通过检查该项目的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的情况，检查安全生产管理措施到位情况、安全生产规章制度健全情况、事故应急预案建立情况，从整体上确定该项目的运行状况和安全管理情况，为主管部门对该项目的安全监督管理提供科学依据。

1.2.2 安全评价对象

根据双方签订的安全评价技术服务合同书的约定，在与陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司共同协商后确定此次安全评价对象为陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司厂区加气站项目。

根据《安全验收评价导则》(AQ8003-2007)和《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，该项目安全设施竣工验收评价报告包括下列主要内容：

- (1) 建设项目概况；
- (2) 危险、有害因素和固有的危险、有害程度；
- (3) 安全设施的施工、检验、检测和调试情况；
- (4) 该项目的安全生产条件；
- (5) 可能发生的危险化学品事故及后果、对策；
- (6) 事故应急预案；
- (7) 安全对策与建议 and 结论。

1.2.3 安全评价范围

本次评价范围为陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司厂区加气站项目，包括该加气站站址选择、总平面布置、主体工程及配套的工艺设施，公用工程及辅助设施、安全管理等方面的内容。

该合建站加油站部分不在本次评价范围内，及该项目站外运输方面的内容不在此次评价范围内。

1.3 工作经过和程序

1.3.1 安全评价工作经过

本次安全设施竣工验收安全评价，严格按照我公司安全评价过程控制文件的要求开展评价工作，主要评价工作经过如下：

(1)组织技术人员、业务人员、财务人员对该项目进行风险分析，确定风险可接受后签订技术服务合同；

(2)组建项目评价组，明确评价组成员各自的职责；

(3)熟悉项目基础资料，熟悉相关法律法规及标准要求，准备现场勘察的资料与设备；

(4)评价组在对该项目安全设施设计等文件资料进行详细分析基础上，对站址选择、总平面布置、主体工程(撬装式LNG加气设备1座，包括60m³LNG储罐1个，单枪加气机两台及配套的工艺设施)、公用工程(包括供配电，消防及给排水等)、安全管理等情况进行了现场踏勘及询问；

(5)汇总现场勘察结果，依据国家及地方有关法律法规、导则及细则的要求，对现场及资料收集过程中发现的问题及时与企业进行沟通并下发了《安全不合格项整整改议书》；

(6)根据加站现场及管理实际情况，依据《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》、《安全验收评价导则》(AQ8003-2007)以及有关法律法规、标准规范、规章及文件的要求，评价组讨论并确定报告编写方案；

(7) 评价组依据确定的编写方案，编写项目安全设施竣工验收评价报告初稿。报告初稿编写过程中及初稿完成后均多次与建设单位进行沟通和交换意见，并进行现场整改复查；

(8) 报告初稿经过三级审核并修改完善后，再次与建设单位进行了沟通和交流，并经确认后形成报告送审版提交审查；

(9) 根据专家组意见对报告进行修改、补充、完善，并经专家组审阅通过，形成报告备案版提交备案。

1.3.2 安全评价工作程序

1. 前期准备

(1) 确定安全评价对象和范围：根据建设项目的实际情况，与建设单位共同协商确定安全评价对象和范围。

(2) 收集、整理安全评价所需资料：在充分调查研究安全评价对象和范围相关情况后，收集、整理安全评价所需要的各种文件、资料和数据。

2. 安全评价

(1) 辨识危险、有害因素

(2) 划分评价单元

(3) 确定安全评价方法

(4) 定性、定量分析危险、有害程度

(5) 分析安全条件和安全生产条件

(6) 提出安全对策与建议

(7) 整理、归纳安全评价结论

3. 与建设单位交换意见

4. 编制安全评价报告

安全设施竣工验收评价程序框图详见图 1.3

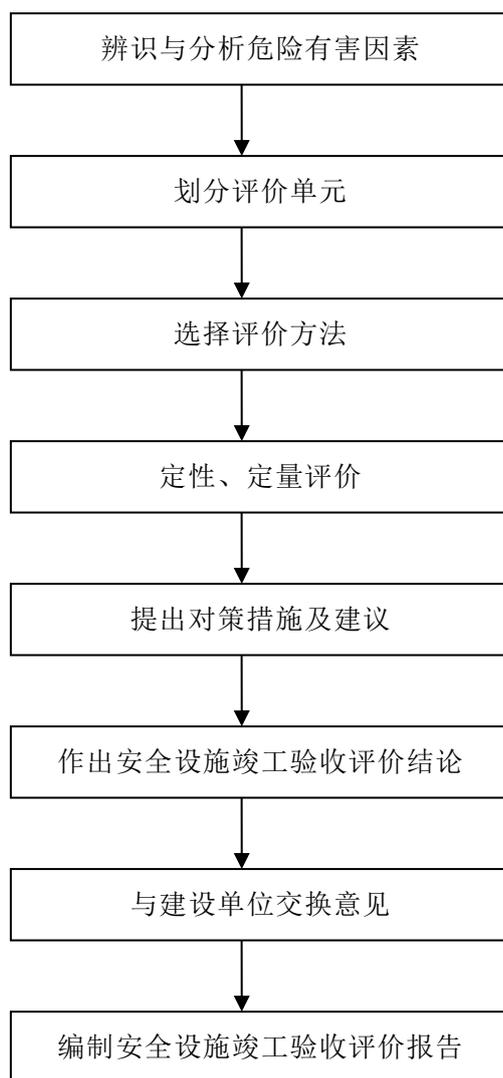


图 1.3 安全设施竣工验收评价程序框图

2 建设项目概况

2.1 建设单位简介

2.1.1 建设单位基本情况

陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司(以下简称“该公司”)成立于2007年07月02日,营业期限:长期,类型:有限责任公司分公司(国有控股),营业场所:陕西省韩城市龙门镇,负责人:许小鹏,统一社会信用代码:91610581MA6YD03769,经营范围:公路运输;汽车、装载机配件销售、维修;汽油、柴油、润滑油零售;车辆管理服务、物流信息服务(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动)。

陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司厂区加气站项目(以下简称“该项目”),于2021年1月5日取得韩城市发展和改革委员会核发的《陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司厂区加气站备案书》,项目编号2012-610581-04-01-876977。

该公司厂区原有加油站有2台50m³埋地双层钢制柴油罐,总容积100m³(柴油罐容积可折半计入油罐总容积),故厂区原加油站容积50m³。该项目在此基础上进行扩建LNG加气站,扩建完成后,该站为加油和LNG加气合建站。

2.1.2 建设项目安全管理、组织机构、安全投入等情况

1. 安全管理、组织机构及人员配置

该项目劳动定员依托该合建站原有定员,合建站定员18人。该合建站成立了应急领导小组,配备了1名专职安全管理人员。该合建站主要负责人及安全管理人员均取得了安全生产知识和管理能力考核合格证。该站加气操作工经考核合格取得气瓶充装许可证。该合建站修订了安全生产责

任制、安全管理制度、安全操作规程，并对应急预案进行了修订。该站最新修订的《陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司加油加气站生产安全事故应急预案》已于2023年2月28日在韩城市应急管理局备案登记，备案编号：610000-2023-00001。

该项目工作时间为年365天，每天24小时，实行四班三运转制，每班8小时。

2. 安全投入情况

该项目总投资为200万元，其中安全设施专项资金11万元，占总投资额的5.5%。主要包括：预防事故安全设施投资、控制事故安全设施投资、减少与消除事故影响设施安全投资、安全教育培训投资、风险分级管控投资等。

2.2 建设项目概况

2.2.1 建设项目概述

2.2.1.1 建设项目基本情况

建设单位：陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司；

项目名称：陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司厂区加气站项目；

项目地址：陕西省韩城市龙门镇陕西龙门钢铁有限责任公司厂区内；

项目性质：扩建项目；

项目等级：二级合建站；

建设内容：在原厂区加油站内增加撬装式LNG加气设备一座，设置60立方米LNG储罐一个，单枪加气机两台。

建设规模：该合建站内油罐总容积 $V \leq 90\text{m}^3$ ，单罐容积 $\leq 50\text{m}^3$ ，LNG单罐容积 $\leq 60\text{m}^3$ ，经计算 $V_{\text{O}_2}/180 + V_{\text{LNG2}}/120 \leq 1$ ，因此建成后该站属于加油与LNG加气二级合建站。

项目占地面积：1186 m^2 (约1.78亩)；

项目建设总投资：200万元；

劳动制度和人员配置：该项目工作时间为年360天，每天24小时，实行四班三运转制，每班8小时，该项目劳动定员依托该合建站原有定员，合建站定员18人。

项目依托：该项目未新建站房，值班室、控制室、配电室依托已建站房。

2.2.1.2 建设项目“三同时”执行情况

该项目委托陕西新园州生态建设有限公司进行工程设计，委托中润安全技术有限公司编制了《陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司厂区加气站项目安全预评价报告》、委托中北工程设计咨询有限公司编制了《陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司厂区加气站项目安全设施设计》，由韩城时代建筑装璜工程有限责任公司负责土建施工，由天津佰焰科技股份有限公司负责设备安装调试，由嘉峪关市宏顺建设监理咨询有限责任公司负责监理。该项目于2023年1月13日完成施工建设。

“三同时”阶段	委托单位	资质证书编号	资质等级及资质范围	完成日期
安全预评价	中润安全技术有限公司	APJ-(陕)-012	石油加工业，化学原料、化学产品及医药制造业	2022.10
工程设计	陕西新园州生态建设有限公司	A261009828	化工石油医药行业(石油及化工产品储运)乙级；市政行业(城镇燃气工程)乙级	2018.8
安全设施设计	中北工程设计咨询有限公司	A261003719	工程设计行业资质化工石化医药行业乙级，工程设计专业资质市政行业(城镇燃气工程)甲级等	2022.11
土建施工	韩城时代建筑装璜工程有限责任公司	D261006879	建筑工程施工总承包二级、地基基础工程专业承包三级等	2023.1
设备安装	天津佰焰科技股份有限公司	D21217770	机电工程施工总承包三级等	2023.1
		TS3812108-2024	承压类特种设备安装、修理、改造，工业管道安装(GC2)	
工程监理	嘉峪关市宏顺建设监理咨询有限责任公司负责	E262000944	房屋建设工程监理乙级、市政公用工程监理乙级	2023.1
验收评价	江西赣安安全生产	APJ-(赣)-002	石油加工业，化学原料、化学	正在进行

	科学技术咨询服务 中心		品及医药制造业	
--	----------------	--	---------	--

2.2.2 建设项目设计上采用的主要技术工艺方案和国内外同类建设项目对比情况

(1) LNG加气站工艺

LNG加气站工艺流程分为卸车流程、升压流程、加注流程以及卸压流程等四部分。

1) 卸车流程

把汽车槽车内的LNG转移至LNG加气站的储罐内，使LNG经过泵从储罐进液管进入LNG储罐。卸车有3种方式：增压器卸车、泵卸车、增压器和泵联合卸车。

①增压器卸车

通过卸车增压器将气化后的气态天然气送入LNG槽车，增大槽车的气相压力，将槽车内的LNG压入LNG储罐。此过程需要给槽车增压，卸完车后需要给槽车降压，每卸一车排出的气体量约180Nm³。

②泵卸车

将LNG槽车和LNG储罐的气相空间连通，通过LNG潜液泵将槽车内的LNG卸入LNG储罐。约消耗18kW·h电。

③增压器和泵联合卸车

先将LNG槽车和LNG储罐的气相空间连通，然后断开，在卸车的过程中通过增压器增大槽车的气相压力，用泵将槽车内的LNG卸入储罐，卸完车后需要给槽车降压。约消耗15kW·h电。

第①种卸车方式的优点是节约电能，工艺流程简单，缺点是产生较多的放空气体，卸车时间较长；第②种卸车方式的优点是不用产生放空气体，工艺流程简单，缺点是耗电能；第③种卸车方式优点是卸车时间较短，耗电量小于第②种，缺点是工艺流程较复杂。综合各种因素，该项目采用第③种方式卸车。

2) 升压流程

LNG的汽车发动机需要车载气瓶内饱和液体压力较高，一般在0.4~0.8MPa，而运输和储存需要LNG饱和液体压力越低越好。所以在给汽车加气之前须对储罐中的LNG进行升压升温。LNG加气站储罐升压的目的是得到一定压力的饱和液体，在升压的同时饱和温度相应升高。LNG加气站的升压采用下进气，升压方式有两种：一种是通过增压器升压，另一种是通过增压器与泵联合使用进行升压。第一种方式优点是不耗电能，缺点是升压时间长，理论需要五个多小时。第二种方式优点是升压时间短，减少放空损失，缺点是需要电耗。该项目采用第二种方式，并且加大增压器的传热面积，大大缩短升压时间，需要一个多小时，从而确保加气时间。

3) 加气流程

LNG加气站储罐中的饱和液体LNG通过泵加压后由加气机通过计量加给LNG汽车。车载储气瓶为上进液喷淋式，加进去的LNG直接吸收车载气瓶内气体的热量，使瓶内压力降低，减少放空气体，并提高了加气速度。

4) 卸压流程

系统热交换以及外界带进的热量致使LNG气化，产生的气体会使系统压力升高。当系统压力大于设定值时，为确保系统安全，需释放系统的气体来降低系统压力。

(2) LNG 低温储罐有以下几种隔热方式：

隔热方式为夹层抽真空，填充粉末(珠光砂)。真空粉末绝热低温储罐由于其生产技术与液氧、液氮等低温储罐基本一样，因而目前国内生产厂家的制造技术也很成熟，由于其运行维护相对方便、灵活，目前LNG、CNG合建站、气化站使用较多。

结合本站 LNG 工艺经济性，采用泵和增压器联合卸车，设 1 台 60m³ 的卧式真空粉末隔热低温储罐。

2.2.3 建设项目所在的地理位置、用地面积和建设规模

(1) 建设项目所在的地理位置及周边关系

该项目建设于陕西省韩城市龙门镇龙门钢铁有限责任公司，韩城市位于关中平原东北隅，陕西省东部，黄河西岸。地处北纬 $35^{\circ} 18' 50''$ - $35^{\circ} 52' 08''$ ，东经 $110^{\circ} 7' 19''$ - $110^{\circ} 37' 24''$ ；距省会西安210余公里，北依宜川，西邻黄龙，南接合阳，东隔黄河与山西省河津、乡宁、万荣等县市相望。

该项目站区位于龙门钢铁厂区内南门西侧，坐南朝北，面向厂内道路布置，该站北侧为充换电车间，东北侧车辆维修区(该车间维修过程中存在焊割、打磨等散发火花工艺)，与加油加气作业区由站内道路隔离；南侧为厂区道路，并与加油加气作业区采用围墙和绿化带隔离；西侧为库房，主要储存回收机油、液压油、润滑油等。建设单位在厂区建设整体规划中加油加气工艺设备30米范围内无明火地点或火花散发地点，无甲、乙类仓库，10米范围内无架空通信线和架空电力线路。合建站用地面积约 1577m^2 (约2.37亩)，加气区用地面积为 1186m^2 (约1.78亩)。该项目扩建站内设施与周边单位之间的防火间距均符合《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第4.0.7条的要求，该项目建设与站外建(构)筑物的安全间距详见表2.2.3-1：

表 2.2.3-1 该项目设备与站外建(构)筑物的安全间距一览表 (单位 m)

站内设施	方位	周边建(构)筑物名称	规范要求(m)	实际间距(m)	是否符合规范要求
LNG 储罐	北	充换电车间(丙类车间)	22	36.3	符合
	南	道路	8	15	符合
		气膜大棚(丁类仓库)	22	39.8	符合
	东	站房(三类民建)	16	27.53	符合
	东北	维修车间(丁类车间)	30	43.54	符合

站内设施	方位	周边建(构)筑物名称	规范要求(m)	实际间距(m)	是否符合规范要求
	西	仓库(丙类仓库)	22	24.24	符合
LNG卸车点	北	充换电车间(丙类车间)	20	40.05	符合
	南	道路	6	15	符合
		气膜大棚(丁类仓库)	20	38.8	符合
	东	站房(三类民建)	14	25.53	符合
	东北	维修车间(丁类车间)	25	44.88	符合
	西	仓库(丙类仓库)	20	39.73	符合
LNG加气机	北	充换电车间(丙类车间)	14	36.3	符合
	南	道路	6	15	符合
		气膜大棚(丁类仓库)	20	38.8	符合
	东	站房(三类民建)	14	25.53	符合
	东北	维修车间(丁类车间)	25	41.94	符合
	西	仓库(丙类仓库)	20	21.8	符合
LNG放散管管口	北	充换电车间(丙类车间)	20	36.3	符合
	南	道路	8	17	符合
		气膜大棚(丁类仓库)	20	40	符合
	东	站房(三类民建)	14	25.53	符合
	东北	维修车间(丁类车间)	25	42.92	符合
	西	仓库(丙类仓库)	20	39	符合

(2) 当地自然条件

1) 气象条件

站址所在地位于陕西省韩城市，韩城处于暖温带半干旱区域，属大陆性季风气候，四季分明，气候温和，光照充足，雨量较多。年平均气温13.5℃，

≥10℃积温为 4626℃。平均年降水量559.7 毫米，无霜期208天，日照2436小时，有利于发展农业生产。但雨量不均，多集中于7、8、9月份。春夏季易发生干旱，夏季阵雨多、强度大，水土流失严重。

合建站所在区域的主要气象参数如下：

①气温

年平均温度13.5℃

最热月平均气温25.9℃

最冷月平均气温-10.1℃

年极端最高气温42.6℃

年极端最低气温-14.8℃

②降水

年降水量500-700mm

年平均降水量559.7mm

年最大降水量829.7mm

年一日最大降雨量92.3mm

③风况

主导风向/频率东北风/14%

次导风向/频率西南风/9%

夏季平均风速1.2m/s

④湿度

年平均相对湿度71-73%

⑤日照及其他

年日照时数2436h

历史无霜期208天

⑥冻土深度

最大冻土深度19cm

⑦雷暴

平均年雷暴天数22.1天

2)地质地貌

项目所在地属于韩城市，韩城市位于关中平原东北隅，距省会西安240余公里，北依宜川，西邻黄龙，南接合阳，东隔黄河与山西省河津、乡宁、万荣等县市相望。南北最长处50.2公里，东西最宽处42.5公里。边界总长168公里。总面积1621平方公里，占陕西省面积的0.79%，耕地42万亩，地形地貌为“七山一水二分田”。韩城位于祁吕贺山字形构造的前弧东翼与新华夏构造体系第三沉降带的复合部位。以东北~西南向的山前大断裂(即韩城大断层)为界，东南面属渭汾地堑，西北面属鄂尔多斯台向斜的陕北盆缘褶皱区。构造复杂，矿产丰富，存在着发生中强以上地震的条件。韩城地势西北高，东南低。西部深山多为梁状山岭，一般海拔900米以上，韩(城)黄(龙)分界处的大岭海拔1788米，为本市全境最高点。中部浅山区多为黄土丘陵，海拔600~900米。东部黄土台原，一般海拔400~600米，濂水下游川道和黄河滩地，多在海拔400米以下。市南的芝川口海拔357米为全市陆面最低处。境内山原川滩等地貌类型兼有，其中深山和浅山丘陵占总面积的69%。该项目为扩建项目，所在区域地势平整开阔，地势平坦。

3)水文条件

韩城境内河流较多，地下水储量丰富。河流多为黄河的一级支流，流程短、水量小，流向一般为由西向东或由西北向东南而注入黄河。由于发源地多属黄龙山次生林、草灌植被带，河槽大多属山区石质河床，故河水泥沙含量极小，常年水流清澈。但流域内黄土广泛分布，河床比降大，特别是降水分布集中，暴雨多的7~9月，山洪暴发，泥沙俱下，水土流失严重。全市平均侵蚀模数约2407吨/平方公里。年侵蚀总量达392.52万吨，属黄河中游水土流失重点县(市)之一。从总的情况看，水力资源较为丰富。

经对8条河流实测，水力资源的理论蕴藏量为30732千瓦。

4) 地震

根据国家标准《建筑抗震设计规范(2016版)》(GB50011-2010)的地震烈度区划和《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，该地区的抗震设防烈度为7度，基本地震加速度值为0.15g，反应谱特征周期为0.40s。

(3) 建设项目的用地面积、总图及平面布置、建(构)筑物基本情况

1) 用地面积

该合建站用地面积约1577m²(约2.37亩)，加气区用地面积为1186m²(约1.78亩)。

2) 总图及平面布置

油气合建站按火灾危险性分类属于甲类场所，站区平面布局严格按现行《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)与《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)(2018年版)的有关规定布置。在满足规范要求的最小防火间距以及进出车辆的回车场地的前提下，布局合理，布置紧凑，节约用地。

油气合建站内布置按功能分区，划分为如下4个单元：加油区、储油区、LNG加气区、辅助设施。

1. 已建加油区：罩棚、罩棚支柱、加油岛、加油机。
2. 已建储油区：油罐、卸油口、通气管。
3. 扩建LNG加气区：LNG撬装设备1套，内含60m³LNG储罐1座、LNG潜液泵1台、增压器1台、EAG气化器1台、加气机2台。
4. 辅助设施：已建站房含控制室、值班室各1间。
5. 其他：隔离墙、硬化地面、绿化带。

根据总平面布置原则，该油气合建站坐南朝北，面向厂内道路布置。站房利旧。

扩建LNG加气区位于储油区的西侧，设LNG撬装设备1套，LNG储罐、潜

液泵增压器、EAG气化器、加气机及其他相关设施均集成于LNG撬装设备内。

站区南侧设置非燃烧性实体隔离墙与厂外隔开，加油加气区面向厂内道路敞开布置。详见《总平面布置图》(附图)。

总图布置时，站区与站外建(构)筑物及其它设施的防火间距、站内工艺设施与站内建(构)筑物及其它辅助设施的防火间距参照《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)与《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)(2018年版)的相关规定执行；站内设施之间的防火间距及工艺设施之间的防火间距参照《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第5.0.13条的相关规定执行。

表 2.2.3-2 该项目站内设施防火间距一览表(单位/m)

设施名称	油罐	通气管口	油品卸车点	加油机	站房	围墙
LNG 储罐	8/16.5	8/18.4	8/16.4	6/25.7	6/29.0	4/6.1
放散管管口	6/16.0	6/18.0	6/16.2	6/24.9	8/28.4	3/8.6
LNG 卸车点	6/12.9	6/15.5	6/13.7	6/23.4	6/26.2	2/6.1
LNG 加气机	4/11.76	6/13.7	6/11.8	2/21.2	6/24.1	--
潜液泵池	6/14.6	6/16.4	6/14.1	6/24.2	6/27.0	2/6.2
油罐	0.5/0.5	--	--	--	3/3.7	2/3.1
通气管口	--	--	2/3.7	--	3.5/10.6	2/5.6
油品卸车点	--	--	--	--	5/13.2	--
加油机	--	--	--	--	5/5.7	--

(4) 建设规模

该项目的建设规模详见表 2.2.3-4:

表 2.2.3-4 建设规模一览表

序号	名称	规格型号	数量	储存规模(油罐容积)	备注
1	LNG 储罐	卧式真空粉末绝热储罐	1 台	60m ³	

该站原有50m³柴油罐2台，柴油容积可折半计入油罐总容积，故该站油罐总容积为50m³，该站内油罐总容积V≤90m³，单罐容积≤50m³，LNG单罐

容积 $\leq 60\text{m}^3$ ，依据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第3.0.16条的规定，经计算 $V_{O_2}/180+V_{LNG2}/120\leq 1$ ，因此，该站属于二级合建站。

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

该项目经营的品种主要为液化天然气(LNG)，还涉及液氮，液化天然气及液氮最大储量见表2.2.4:

表2.2.4 主要原辅材料情况一览表

序号	原料名称	单位	数量	状态	储存形式	来源及运输
1	LNG 液化天然气	m^3	60	液体	卧式低温储罐	站外槽车运输
2	液氮	m^3	-	液体	现场不储存,仅使用时外购	外购

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

2.2.5.1 建设项目选择的工艺流程

该项目的LNG加气站工艺分为卸车流程、升压流程、加气流程以及卸压流程等四部分，其中：

(1) 卸车流程

先将LNG槽车和LNG储罐的气相空间连通，然后断开，在卸车的过程中通过增压器增大槽车的气相压力，用泵将槽车内的LNG卸入储罐，卸完车后需要给槽车降压。卸车约耗电15kWh。

(2) 升压流程

LNG的汽车发动机需要车载气瓶内饱和液体压力较高，一般在 $1.0\sim 1.2\text{MPa}$ ，而运输和储存需要LNG饱和液体压力越低越好。所以在给汽车加气之前须对LNG储罐中的LNG进行升压。LNG加注站储罐升压的目的是得到一定压力的饱和液体，在升压的同时饱和温度相应升高。LNG加注

站的升压方式有两种：一种是通过自增压器升压，另一种是通过 LNG 增压泵进行升压。第一种方式优点是不耗电能，缺点是升压时间长。第二种方式优点是升压时间短，减少放空损失，缺点是需要电耗。该项目采用两种方式相结合。利用 LNG 低温潜液泵能在很短时间内完成 LNG 增压，可缩短加气时间，自增压升压系统备用。

(3) 加气流程

LNG 泵撬加气站储罐中饱和液体 LNG 通过潜液泵增压，再由加气枪经过计量后给 LNG 车辆加气。车载储气瓶为上进液喷淋式，加进去的 LNG 直接吸收车载气瓶内气体的热量，使瓶内压力降低，减少放空气体，并提高了加气速度。

(4) 卸压流程

由于系统漏热以及外界带进的热量，致使 LNG 气化产生的气体，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，释放系统中的压力，降低压力，保证系统安全。

通过对目前国内外先进工艺的 LNG 加气站的调查了解，正常工作状态下，系统的放空与操作过程和流程设计有很大关系。操作和设计过程中尽量减少使用增压器。设计中与系统漏热所带进系统的热量，先通过给 LNG 加气站储罐内的液体升温，充分利用自然产生的热量，减少人为产生的热量，从而减少放空气体的量。操作过程中如果需要给储罐增压时，应给车辆加气前两小时，根据储罐液体压力情况进行增压，不宜在卸完后立即增压。

通过调查比较分析，该加气站选用低温储罐储存 LNG，采用增压器和泵联合卸车方式，采用 LNG 增压泵给储罐升压，通过 LNG 加气机给汽车加气以及采取超压放散维持系统压力达到所要求的工艺技术。此种流程为国内 LNG 加气站的主导工艺流程，是一项成熟工艺技术。

LNG 工艺流程示意图详见图 2.2.5:

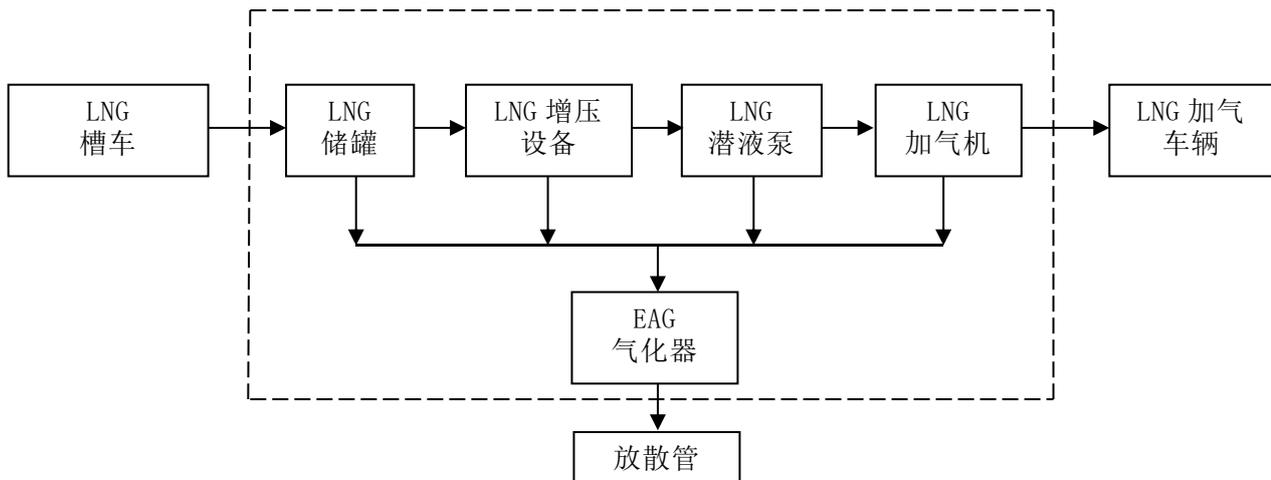


图 2.2.5 LNG 加气站工艺流程图

2.2.5.2 项目的主要装置(设备)和设施的布局及上下游生产装置的关系

该加气站为液化天然气的储存项目，项目上下游装置为液化天然气槽车、撬装内卸车设备、加气设备以及储罐等设施，该加气站运行装置简单，设备之间采用不锈钢无缝钢管连接，管材、管件、法兰、垫片、紧固件应符合相关现行国家标准。

该油气合建站坐南朝北，面向厂内道路布置。站房利旧。

扩建LNG加气区位于储油区的西侧，设LNG撬装设备1套，LNG储罐、潜液泵增压器、EAG气化器、加气机及其他相关设施均集成于LNG撬装设备内。

上下游生产装置布置合理。

2.2.6 建设项目配套和辅助工程名称、能力(或者负荷)、介质(或者物料)来源

2.2.6.1 供电系统

(1) 供配电

1) 用电负荷

依据《汽车加油加气加氢技术标准》(GB50156-2021)的规定，该项目工艺设备用电负荷等级为三级，可燃气体报警系统用电负荷为一级负荷。

2) 供电电源

该项目电源从站区配电室接入，采用电压为AC380/220V供电系统。该项目设置有1套5kVA UPS应急电源，为可燃气体检测、仪表系统等提供备用电源。

3) 配电系统

1) 该项目主要低压配电形式、主要用电设备的配电采用树枝状放射式敷设。

2) 低压配电采用TN-S系统，对站内用电设备采用放射式配电，低压配电系统层次不超过2级。

3) 根据工艺条件，LNG低温泵橇电机采用变频方式启动；其它小电机均低压全压启动。所有电机均由站房内控制柜进行控制。

4) 各类用电设备的馈电线路电压损失控制在5%以内。

(2) 防爆等级及防爆电气

天然气主要成分为甲烷，其与空气形成爆炸性混合物的级别、组别为IIA级、T₁组。

1) 该站加气区：爆炸性气体2区爆炸危险场所。

2) 爆炸危险环境场所用电设备及照明灯具均采用了防爆电气设备，型号为ExdIIBT4Gb，各类用电设备的防护等级不低于IP65。

(3) 照明

① 该项目室外工艺区为防爆场所，照明灯具选择防爆型灯具。

② 室外照明电缆选用交联聚乙烯铠装铜芯电缆，埋地敷设。

(4) 防雷接地系统

1) 防雷区域划分及防雷措施

1) 防雷区域划分：LNG撬装设备防雷等级为第二类防雷。

2) 防雷措施：

防直击雷：根据《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)，储罐进行防雷接地，接地点为两处。储罐等设备内罐壁厚大于4mm，利用设备本体兼

作接闪器，设备本体有良好的电气接地性能。放散管加装阻火器利用本体兼做接闪器。

该加气站工艺装置材质均为碳钢、不锈钢、铝型材等，导电性能良好，均利用设备本体兼作接闪器，不单独设置避雷针。上述设备本体与站区原有接地网设置有两处连接。

防雷电感应：站内所有设备、管道、管架、平台、电缆金属外皮等金属物均接到接地装置上。

防雷电波侵入：低压电缆埋地敷设，电缆金属外皮均接到接地装置上，所有管道在进出建筑物时与接地装置相连，管道分支处、直行管道每隔25m接地一次。

防雷击电磁脉冲：低压电磁脉冲主要侵害对象为计算机信息系统，信息系统进线处设置相应等级浪涌保护器，信息系统的配电线路首、末端与电子器件连接时，并装设与电子器件耐压水平相适应的过电压(电涌)保护器。

供配电系统的电源端，进入信息系统的配电线路首末端均装设电涌保护器。

2) 防静电措施

该项目在运行过程中，因气体、液体在设备、管道中高速流动而产生静电，有可能产生静电放电火花，引燃泄漏的可燃气体，预防静电火花最根本的方法是设备管道做良好的接地，LNG撬装设备设置两处接地，金属固定管道、钢架等进行等电位接地，在卸车点设置防静电接地夹，并设置静电接地检测仪。

该项目其它设备如加气机均做了防静电接地；卸车口设置了防静电接地夹，拖车卸气时与其连接形成等电位连接；工艺区设置防爆人体静电消除器，防止工作人员带静电操作；管道首末端、分支处及跨接处均作可靠接地。除绝缘接头外的阀门、法兰加跨接线采用金属螺栓或卡子相紧固的金属法兰，法兰连接处具有良好的导电接触面，连接导电不良处，增加有

跨接线(16mm²软铜线)。

3) 接地系统

该站接地系统有：

①配电系统采用TN-S接地形式，引入低压电源进线在配电室重复接地，接地电阻不大于4欧姆。

②电气设备的金属外壳均作保护接地，防止人身触电，接地电阻不大于10欧姆。

③防雷接地：接地电阻不大于10欧姆。

④防静电接地：接地电阻不大于100欧姆。

⑤自控仪表等系信息统接地：接地电阻不大于4欧姆。

⑥所有接地系统如防雷接地、电气系统接地、防静电接地、信息系统共用接地装置，接地电阻不大于4欧姆。

该项目雷电防护装置于2023年4月7日进行了定期检测，经检验该项目防雷、防静电装置符合规范要求，有效期至2023年10月8日。

2.2.6.2 给排水

(1) 给水

给水系统利用站区已有系统。该项目用水依托维修车间，主要供给生活用水、道路用水。

(2) 排水

该项目站内不产生生活污水，排水主要为雨水，该项目雨水采用顺坡自流外排。站区内不设暗沟排水。

2.2.6.3 消防系统

该项目为二级油气合建站。根据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021第12.2.3条的规定，该合建站LNG储罐总容积不大于60m³，可不设消防给水系统。

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021和《建筑灭火器

配置设计规范》(GB50140-2005)的规定：在可能发生火灾的各类场所、工艺装置、主要建筑物、仪表及电气设备间等，根据其火灾危险性、区域大小等实际情况，分别设置一定数量的移动式灭火器，以便及时扑救初始零星火灾。该站配置的灭火器情况见表2.2.6.3：

表 2.2.6.3 消防系统主要设备材料表

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
1	手提式干粉灭火器	MF/ABC5	具	2	LNG撬装储罐部位
2	推车式干粉灭火器	MFT/ABC 35	台	2	LNG撬装储罐部位
3	手提式干粉灭火器	MF/ABC5	具	4	LNG撬装加气机部位

2.2.6.4 采暖与通风

该项目站房利旧，设置分体式空调器进行采暖、供热。

站内 LNG 撬装设备采用自然通风结合机械通风。

2.2.6.5 自控仪表

该项目撬装设备自动化控制系统包含：安全联锁控制、LNG潜液泵控制、可燃气体报警控制系统等。控制系统的主要功能是通过各种仪表对现场储罐、潜液泵撬和加气机等设备的正常运转和相关设备的运行参数进行监控，并在设备发生故障时自动报警并紧急切断。具体如下：

①安全联锁控制

储罐、潜液泵撬和加气机等设备安全联锁控制系统已由厂家调试完成。

②LNG潜液泵控制

站控系统通过RS-485通讯接口与变频柜进行通讯。由变频柜实现LNG潜液泵的启动、停车、保护停车、报警、紧急停车等控制。

③可燃气体报警控制系统

系统由可燃气体探测器、控制主机、声光报警、信号输出接口等部分组成，完成对各个区域的可燃气体泄漏的动态监测、区域显示和声光报警、报警和联锁控制信号输出等功能。该项目在加气区内设置了4个可燃气体探测器，LNG工艺区的可燃气体探测器由厂家集成安装在LNG撬装设备内。

其中，可燃气体报警器的低限报警值为25%LEL，高限报警及联锁值为50%LEL，系统报警的同时切断所有阀门停止一切加液或卸液工作。储罐的液位高报警值为52m³，储罐高高报警及联锁值为54m³，联锁切断进液阀停止进液；储罐液位低报警值为5m³，储罐液位低低报警及联锁值为3m³，联锁切断出液阀停止出液，同时联锁停泵及加气机；储罐的压力高报警值为1.0MPa，储罐的压力高高报警及联锁值为1.1MPa，报警的同时安全阀自动开启泄压。

该站控制系统调试由厂家于2023年1月31日完成现场调试，调试合格，详见附件18。

(2) 仪表供电

该站站控系统、可燃气体报警控制系统、加气管理系统、视频监控系统等重要设备由不间断电源UPS供电，当供电系统出现故障时，UPS能连续供电不小于60min。

(3) 现场仪表选型

①在防爆区域环境下的仪表选型为隔爆型，其防爆等级不低于ExdIIBT4Gb；

②集中温度测量选用了一体化温度变送器；

③紧急切断阀的执行机构可通过开关量(ON/OFF)信号实现PLC远程控制阀门位置全开或全关，并反馈阀位开关信号，行程开关可送出常开，常闭接点一对(DPDT型，干接点)，接点容量220VAC、3A。

(4) 仪表风系统

该项目工艺装置配备的紧急切断阀为气动阀，配套的一台仪表风撬，型号：BYKY-360-Y，包括空气压缩机、储气罐、吸附桶、吸附式空气干燥机，空气压缩机排气量0.36m³/min，吸附式空气干燥机处理风量1.5m³/min。

(5) 紧急切断系统

在各加气机及值班室PLC控制柜上设置了紧急切断按钮，在事故发生时，现场人员按下紧急停止按钮，急停信号上传至站级过程控制器，通过站级过程控制器实现站内撬装加气设备的紧急停车，并迅速关断设备电源及紧急切断阀。

2.2.6.6 视频监控系统

为了更好的保护财产及站场的安全，该加气站在工艺装置区、加气区设置4台带云台枪型防爆摄像机，防爆型号为ExdIICT6Gb。

2.2.7 建设项目选用的主要装置(设备)和设施名称、型号(或者规格)、材质、数量和主要特种设备

(1) 该项目设的主要装置(设备)和设施情况

该项目的主要装置(设备)和设施情况详见表2.2.7:

表2.2.7 主要装置(设备)和设施一览表

序号	设备名称	规格型号	数量	介质	操作条件		备注
					温度(°C)	压力(MPa)	
1	箱式LNG撬	BYYTQ-1,	1台	LNG	--	--	撬装设备
1.1	LNG潜液泵(含泵池)	320L/min	1台	LNG	-162	1.6	
1.2	卸车增压器	--	1台	LNG	-162	1.6	
1.3	EAG加热器	--	1台	LNG	-162	1.6	
1.4	LNG储罐	V=60m ³ , 卧式真空粉末绝热储罐, 外形尺寸 14365×3020×3370mm	1台	LNG	-162/ 常温	0.9MPa/5Pa (内筒/外筒)	
1.5	LNG加气机	BY-LD-80-1-A, 单枪	2台	LNG	≥ -162 °C	额定工作压力 1.6MPa	
2	仪表风撬	BYKY-360-Y	1台	压缩空气	0-135 °C	0.8	站房 南侧

(2) 该项目设的特种设备情况

该项目设的特种设备情况详见表2.2.6-2:

表 2.2.6-2 特种设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量	介质	操作条件	
					温度(°C)	压力(MPa)
1	LNG 储罐	60m ³	1 台	LNG	-162/常温	1.2/-0.1 (内筒/外筒)
2	低温潜液泵泵池	0.081m ³	1 台	LNG	-162/常温	1.6/-0.1 (内筒/外筒)

该项目特种设备已进行了首次检测，检测合格，并于 2023 年 2 月 21 日在韩城市行政审批局办理登记备案，具体见附表 5.5 内容。

2.2.8 储存的危险化学品情况

(1) 储存的危险化学品的理化性能指标

该项目储存的主要物料物理性质、化学性质、危险性和危险类别等理化性能指标详见表 2.2.8-1：

表 2.2.8-1 储存的危险化学品的理化性能指标

序号	名称	物理性质(外观与性状)	化学性质(危险特性)	危险性	危险类别	备注
1	LNG	无色无味液化气体	极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氯及其它强氧化剂剧烈反应	易燃、易爆	第 2.1 类易燃气体	/
2	液氮	无色无味的液化气体	本品不燃，用雾状水保持火场中容器冷却，熔点(°C) -209.8，沸点(°C) -195.6，微溶于水、乙醇，若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	冻伤、中毒和窒息	第 2.2 类非易燃无毒气体	该站日常不储存，仅使用时购买使用。

注：数据来源于《重点监管的危险化学品名录(2013 年完整版)》(国家安全生产监督管理局)，《危险化学品安全技术全书》(国家安全生产监督管理局化学品登记中心、中国石化集团公司安全工程研究所组织编写，化学工业出版社 2008 年出版)等资料。

该项目涉及的主要物料详细理化性能指标见附件三第一部分“主要物料的危险有害特性表”。

(2) 危险化学品的包装、储存、运输的技术要求

该项目主要物料的包装、储存、运输的技术要求见表 2.2.8-2：

表 2.2.8-2 主要物料的包装、储存、运输情况一览表

名称	类别	技术要求	该项目情况
LNG	包装	包装类别：II类包装 包装方法：储罐或汽车槽罐车。	卧式储罐
	储存	与相邻居民点、工矿企业和其他公用设施安全距离及站场内的平面布置，应符合国家现行标准； 天然气储气站内建(构)筑物应配置灭火器，其配置类型和数量应符合建筑灭火器配置的相关规定； 注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》(GB 50057)的规定设置防雷设施，工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施，并定期进行检查和检测。	60m ³ 卧式储罐 1个
	运输	运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有2只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。	汽车槽车
液氮	包装	包装类别：III类包装 包装方法：储罐、液氮杜瓦瓶、液氮钢瓶。	液氮钢瓶
	储存	储存于阴凉、通风仓库内，仓内温度不宜超过30℃，远离火种、热源，防止阳光直射。气瓶存放处时应设置防倒装置。验收时要注意品名，注意瓶检日期。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件损坏。 液氮应用专用的低温容器(储槽、储罐)储存。固定式容器应保证与其他容器或建筑物的安全距离符合相关规定。储存场所应配备一定数量的堵漏器具和收容材料。液氮操作时要注意佩戴防冻手套，封闭管路不得残存液氮。	该站日常不储存，仅使用时购买使用。
	运输	承运单位应具有危险化学品运输资质，承运车辆应符合危险化学品承运条件，承运人员(驾驶员、押运员)应有相应的资质证件； 应按规定运输路线行驶，严禁疲劳驾驶；车辆应配备消防器材和泄漏应急处理设备； 采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。	液氮钢瓶

数据来源于《化学品分类和危险性公示通则》(GB13690-2009)，《危险化学品安全技术全书》(原国家安全生产监督管理局化学品登记中心、中国石化集团公司安全工程研究所组织编写，化学工业出版社2008年出版)等资料。

2.2.9 安全设施投资比例

该项目总投资为200万元，其中安全设施专项资金11万元，占总投资额的5.5%。

2.2.10 安全设施、检测设备、个人防护用品配备情况

该项目配备的安全设施、检测设备、个人防护用品情况见下表：

表 2.2.10 安全设施、检测设备、个人防护用品配备情况表

序号	设备名称	单位	数量	设置位置
一	安全设施			
1	液位检测装置	套	1	LNG 储罐内
2	防雷防静电接地系统	套	1	工艺装置区
3	高液位声光报警器	个	1	站房
4	卸车静电接地报警器	套	1	卸车区
5	人体静电释放仪	个	3	加气区、卸车区
6	视频监控系统	套	1	站区
7	压力表	套	4	LNG 工艺装置区
8	压力变送器	套	4	LNG 工艺装置区
9	温度计	套	4	LNG 工艺装置区
10	温度变送仪	套	4	LNG 工艺装置区
11	防溢阀	个	1	储罐
12	安全阀	个	12	LNG 工艺装置区
13	放散管	个	1	LNG 工艺装置区
14	紧急切断装置按钮	套	3	加气工艺装置区
15	拉断阀	个	2	加气软管上
16	阻火器	个	1	放散管
17	可燃气体探测器紧急切断连锁	套	1	LNG 工艺装置区
18	储罐液位高高自动切断进液阀连锁	套	1	LNG 工艺装置区
19	储罐液位低低自动停泵及加气机连锁	套	1	LNG 工艺装置区
20	应急照明	个	3	工艺装置区、值班室
21	安全警示标识	套	1	工艺装置区
22	机械通风设施	套	1	工艺装置区

序号	设备名称	单位	数量	设置位置
23	防爆电气	套	1	工艺装置区、
24	防爆工器具	套	1	办公室
25	UPS 电源	台	1	值班室
17	35kg 推车式干粉灭火器	具	2	工艺装置区
18	5kg 手提式干粉灭火器	具	6	
二	检测设备			
1	便携式可燃气体检测仪	个	1	办公室
2	可燃气体检测仪	个	4	加气区、LNG 工艺装置区
三	个人防护用品			
1	防静电服	套	8	办公室
2	防护面罩	个	8	办公室
3	防冻手套	双	10	办公室

2.2.11 安全责任制度、安全生产规章制度、岗位操作规程及事故应急预案

该合建站修订了安全生产责任制、安全管理制度、安全操作规程，并对应急预案进行了修订。该站编制的《陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司加油加气站生产安全事故应急预案》已于 2023 年 2 月 28 日在韩城市应急管理局备案登记，备案编号：610000-2023-00001。

表 2.2.11 该合建站安全管理制度、责任制及操作规程一览表

安全管理制度	1、识别和获取安全生产法律、法规、标准及其他要求管理制度；2、安全生产责任制考核制度；3、安全生产费用制度；4、安全生产会议管理制度；5、风险评价管理制度；6、安全检查管理制度；7、隐患治理制度；8、供应商管理制度；9、安全生产奖罚管理制度；10、管理制度评审和修订制度；11、事故管理制度；12、防火、防爆管理制度；13、消防管理制度；14、安全培训教育制度；15、承包商管理制度；16、劳动防护用品(器具)管理制度；17、罐区安全管理制度；18、安全作业管理制度；19、电气安全管理制度；20、交接班管理制度；21、事故管理制度。
安全责任制	1、安全领导小组安全职责；2、站长的安全生产职责；3、专职安全员的安全生

	产职责；4、财务部门安全职责；5、班组长安全职；责6、员工安全职责。
安全操作规程	1、加油安全操作规程；2、计量操作规程；3、卸油操作规程；4、用电作业操作规程；5、维修作业操作规程；6、电工操作规程；7、消防器材的使用操作规程；8、加油机安全操作规程；9、加气安全操作规程；10、卸液操作规程；11、加气机操作规程。

2.2.12 人员培训及取证

该合建站所有上岗的人员都进行了岗前培训和考核，了解了本岗位的工作职责、设备性能、操作方法和安全规程。

对新入厂人员进行了三级安全教育培训，日常生产中每月进行安全生产例会及定期组织培训。

该公司主要负责人、该合建站主要负责人及安全管理人员经培训取得了安全生产知识与管理能力培训合格证，见表 2.2.12。

表 2.2.12 主要负责人和安全管理人員取证

序号	姓名	类别	证书编号	发证日期	有效日期	发证单位
1	许小鹏	危险化学品经营单位主要负责人	610581198404292253	2019.11.18	2026.1.9	韩城市应急管理局
2	郭晓军	危险化学品经营单位主要负责人	6121021197307292518	2023.1.10	2026.1.9	韩城市应急管理局
3	张泽洋	危险化学品经营单位安全管理管理人员	6105811989082719313	2019.11.18	2026.1.9	韩城市应急管理局

该项目特种设备安全管理人员及气瓶充装人员均取得特种设备安全管理证书及特种设备操作证(气瓶充装操作证)，详见附件 10。

3 危险、有害因素辨识与分析

3.1 危险、有害因素的辨识依据说明

本报告危险、有害因素的辨识依据主要为《危险化学品目录(2015版)》(2022调整版)、《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)、《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-1986)、《重点监管的危险化学品名录(2013年完整版)》、《特别管控危险化学品目录(第一版)》、《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ230-2010)、《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB13861-2022)。

(1) 《危险化学品目录(2015版)》(2022调整版)

这是原国家安全监管总局等十部门联合发布的2015年5号令发布实施,应急部[2022]8号公告最新调整,是确定危险化学品的依据。该项目经营的危险化学品有LNG。

(2) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)

该标准规定了辨识危险化学品重大危险源的依据和方法。

(3) 《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-1986)

参照本标准,综合考虑起因物、引起事故的诱导性原因,致害物、伤害方式等,将危险、有害因素分为以下20类:

物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、触电、淹溺、灼烫、火灾、高处坠落、坍塌、冒顶及片帮、透水、爆破伤害、火药爆炸、瓦斯爆炸、锅炉爆炸、容器爆炸、其他爆炸、中毒和窒息、其他伤害。

(4) 《重点监管的危险化学品名录(2013年完整版)》

进一步突出重点、强化监管,指导安全监管部门和危险化学品单位切实加强危险化学品安全管理工作,该项目重点监管的危险化学品有LNG。

(5) 《特别管控危险化学品目录(第一版)》

这是应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部于2020年5

月30日联合制定的，用于确实特别管控的危险化学品。

(6) 《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ230-2010)

职业性接触毒物系指工人在生产中接触以原料、成品、半成品、中间体、反应副产物和杂质等形式存在，并在操作时可经呼吸道、皮肤或经口进入人体而对健康产生危害的物质。通过本标准，确定毒物的级别，以进行合理的管理。

(7) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB13861-2022)

将生产过程中的危险、有害因素分为人的因素、物的因素、环境因素、管理因素4大类。每大类又分为若干类，该法全面细致、科学合理，包括了对安全卫生方面危险、有害因素的考虑。

3.2 危险、有害因素的辨识结果

3.2.1 物料的危险、有害因素分析结果

本站涉及的危险化学品为LNG，以及置换、预冷用的液氮(随用随购，现场不存储)，均被列入《危险化学品目录(2015版)》(2022调整版)，属于危险化学品；同时LNG被列入《重点监管的危险化学品名录(2013年完整版)》、《特别管控危险化学品目录(第一版)》中，属于重点监管和特别管控的危险化学品。该项目的危险化学品综合危险特性详见表3.2.1：

表 3.2.1 主要危险化学品的综合危险特性表

名称	CAS号	闪点(°C)	爆炸极限(V%)	火灾危险性分类	职业接触毒物危害程度分级	存在的主要危险、有害因素
液化天然气	8006-14-2	-188	5.0~16	甲	--	火灾、爆炸、中毒和窒息、冻伤
液氮	7727-37-9	--	--	--	--	冻伤、中毒和窒息

由该项目主要物料性质分析可知，该项目物料存在的事故类型为：火灾、爆炸、中毒和窒息、冻伤。

3.2.2 该项目主要危险、有害因素的辨识结果

该项目主要危险、有害因素辨识结果汇总详见表 3.2.2：

表 3.2.2 该项目主要危险有害因素分析结果汇总表

评价系统 危险、有害因素	站址	平面布置及建(构)筑物	LNG 工艺及储存、装卸过程			公用工程和辅助工程	检维修作业	安全管理
			加气作业	储罐及 LNG 泵	卸车作业			
火灾	△	△	△	△	△	△	△	△
爆炸	△	△	△	△	△	△	△	△
容器爆炸	—	—	△	△	△	—	—	△
触电	—	—	△	—	—	△	△	△
车辆伤害	△	△	△	△	—	—	—	△
机械伤害	—	—	—	△	—	—	△	△
中毒和窒息	—	—	—	△	—	—	△	△
冻伤	—	△	△	△	△	—	△	△
物体打击	—	—	—	—	—	—	△	△
高处坠落	—	—	—	—	—	—	△	△
噪声与振动	—	—	—	△	—	—	—	—

注：△：表示存在危险有害因素，—：表示不存在危险有害因素。

通过危险有害因素的分析可知（详见附2.1危险、有害因素的辨识过程）：

该项目的危险、有害因素为：火灾、爆炸、容器爆炸；次要危险因素为：触电、车辆伤害、机械伤害、中毒和窒息、冻伤、物体打击、高处坠落、噪声与振动。

3.3 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)，与该项目有关的物质名称及临界量见表3.3：

表 3.3 危险化学品的临界量和实际贮存量

物质名称	《危险化学品重大危险源辨识》分类	临界量 t	实际贮存量 t
LNG	易燃气体	50	27

该项目经营及储存的主要物料为液化天然气，主要储存设施为1个60m³ LNG储罐。

LNG的密度按0.45g/cm³，其最大储存量计算如下：

$$Q=1 \times 60 \times 0.45 \times 1000=27t$$

该项目储存单元涉及到的危险化学品重大危险源最大储存量与临界

量比较如下：

$$27 < 50$$

经辨识，该项目危险化学品不构成重大危险源。

3.4 防爆区域划分结果

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)的规定，该项目爆炸危险区域的等级和范围划分详见表3.4：

表 3.4 爆炸危险区域的等级和范围划分一览表

序号	场所	0 区	1 区	2 区
1	LNG 撬装设备加气机部位	---	加气机壳体内部。	距加气机外壁四周 4.5m, 自地面高度为 5.5m 的范围空间。
2	LNG 撬装设备储罐部位	---	---	距 LNG 储罐外壁和顶部 3m 的范围空间。
3	LNG 卸车点	---	以密闭式注送口为中心, 半径为 1.5m 的空间。	以密闭式注送口为中心, 半径为 4.5m 的空间以及至地坪以上的范围。
4	撬装设备内设置的 LNG 潜液泵、空温式 LNG 气化器、阀门及法兰	---	---	距设备或装置的外壁 4.5m, 高出顶部 7.5m, 地坪以上的范围内
5	放散管管口	---	---	以放散管口为中心, 半径 3m 的空间。

4 安全评价单元的划分结果及理由说明

4.1 安全评价单元的划分结果

本报告按该项目装置工艺功能将评价对象划分为五个评价单元：(1)建设项目外部安全条件单元；(2)总平面布置及建(构)筑物单元；(3)工艺及储存设施单元；(4)公用工程及辅助设施单元；(5)安全管理单元。

4.2 安全评价单元划分的理由说明

划分评价单元是为评价目标和评价方法服务的，要便于评价工作的进行，有利于提高评价工作的准确性。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单元或更细致的单元。

(1)以危险、有害因素的类别为主划分评价单元。

1)对工艺方案、总体布置及自然条件、环境对系统影响等综合方面的危险、有害因素的评价，可将整个系统作为一个评价单元。

2)将具有共性危险因素、有害因素的场所和装置划分为一个单元。

(2)以装置和物质特征划分评价单元。

1)按装置工艺功能划分。

2)按布置的相对独立性划分。

3)按工艺条件划分评价单元。

4)按贮存、处理危险物品的潜在化学能、毒性和危险物品的数量划分评价单元。

5)根据以往事故资料，按发生事故后所造成的危险性和损失大小划分评价单元。

(3)根据评价方法和特点及适用范围划分评价单元。这样对评价单元进行定性定量评价更有针对性。

本次安全评价对象为加气站，现场建构筑物、设备及区域有明显区分，易按照装置工艺功能划分评价单元。

5 采用的安全评价方法及理由说明

5.1 采用的安全评价方法

该项目采用的评价方法为：安全检查表、伤害(或破坏)范围评价法中的爆炸冲击波及其伤害破坏模型。

5.2 采用的安全评价方法的理由说明

(1)根据划分的评价单元，采用安全检查表分析对各评价单元是否符合相关的国家法律、法规、标准、规章、规范进行检查，并依据检查的符合情况，提出补充的安全对策措施。

(2)运用爆炸冲击波及其伤害破坏模型分析 LNG 储罐发生爆炸事故造成的人员伤害范围及建(构)筑物损坏范围。

5.3 评价方法与评价单元的对应关系

评价方法和评价单元的对应关系见表 5.3：

表 5.3 评价方法和评价单元的对应关系

序号	评价单元	采用的评价方法
1	建设项目外部安全条件单元	安全检查表
2	总平面布置及建(构)筑物单元	安全检查表
3	工艺及储存设施单元	安全检查表；爆炸冲击波及其伤害破坏模型
4	公用工程及辅助设施单元	安全检查表
5	安全管理单元	安全检查表

6 定性、定量分析危险、有害程度的结果

6.1 固有危险程度的定性、定量分析结果

6.1.1 定量分析建设项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度(含量)、状态和所在的作业场所(部位)及其状况(温度、压力)

该项目具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品的数量、浓度(含量)、状态和所在的作业场所(部位)及其状况(温度、压力)详见表详见表6.1.1:

表6.1.1 具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性化学品情况一览表

序号	名称	数量(t)	浓度	状态	所处场所	类别	状况	
							温度(°C)	压力(MPa)
1	LNG	27	99.95%	液体	LNG储罐	爆炸性、可燃性	-162	0.9

6.1.2 定量分析建设项目安全评价范围内和各个评价单元的固有危险程度

1、具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯(TNT)的摩尔量

该项目具有爆炸性的化学品主要为天然气，其质量及相当于梯恩梯(TNT)的摩尔量详见表6.1.2-1:

表6.1.2-1 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯(TNT)的摩尔量

序号	名称	场所	具有爆炸性的化学品的质量(kg)	相当于梯恩梯(TNT)的当量(kg)	相当于梯恩梯(TNT)的摩尔量(kmol)
1	LNG	LNG储罐	27000	13342	58.74

2、具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

该项目具有可燃性的化学品主要为天然气；其质量及燃烧后放出的热量详见表详见表6.1.2-2:

表 6.1.2-2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量情况一览表

序号	名称	燃烧热 (kJ/mol)	场所	质量 t	燃烧后放出的热量 kJ
1	LNG	55593.7	LNG储罐	27	1.5×10^9

6.2 风险程度的定性、定量分析结果

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

该项目液化天然气具有爆炸性、可燃性，其泄漏的可能性如下：

(1) 槽车、LNG储罐，夏季高温日晒、罐体压力升高，造成罐体超压爆炸，引发天然气泄漏。

(2) 槽车罐体及天然气管道，若材质不符合要求，本身存在缺陷，承压能力不足，造成天然气泄漏。

(3) LNG低温泵操作失误、压力超压，造成容器爆炸，引发天然气泄漏。

(4) LNG低温泵与LNG槽车罐连接错误以及加气机与LNG汽车的LNG储罐连接错误，密封不严，造成天然气泄漏。

(5) 加气机接地线连接不牢或松动断开，电阻严重超标，使接地电阻时大时小，甚至无限大，发生放电现象，遇泄漏气体易发生火灾爆炸事故。

(6) 法兰、快速接头密封材料失效，密封不严或安全阀、压力表等安全附件失灵、损坏，未能及时报警或泄压，造成系统超压，造成天然气泄漏。

(7) 站区管道、阀门、仪表及安全阀若平时缺少维护保养，压力超过管道设备能够承受的强度；设备管道及配件等在运行中由于腐蚀、疲劳损伤等因素，强度降低，发生炸裂和接头松脱，产生泄漏，遇明火易发生火灾及爆炸事故。

(8) 进入加气站车辆碰撞加气机，造成加气机损坏，导致天然气泄漏。

(9) LNG储罐内发生分层“翻滚”现象，导致罐内超压，LNG大量溢出。

(10) 加气系统管线混入含有微量油污和杂质的气体，易造成电磁阀泄漏，如果某高、中或低压阀关闭不严，阀门损坏漏气，则遇明火可能会引发火灾爆炸事故。

该项目设置超压联锁装置，并设置安全阀、压力表等安全附件，LNG储罐、LNG低温泵、LNG卸车泵、加气机等可能发生天然气泄漏的部位设置可燃气体检测报警仪，采用PLC控制柜、气动自控系统对LNG低温泵撬和增压器加压过程实行自动控制。通过采取以上安全设施和措施，使系统的危险性降低到可接受程度，发生天然气泄漏的可能性降到最小。

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

具有爆炸性、可燃性的化学品天然气泄漏后具备造成爆炸、火灾的条件如下：

(1) LNG储罐、LNG低温泵、加气机及其连接管道出现破损，造成天然气泄漏，遇空气形成爆炸性混合物，即天然气的浓度达到爆炸极限5~16% (V/V)。

(2) 达到爆炸极限的天然气—空气混合物由下列点火源点燃、引爆：

1) 明火：动火、燃烧的烟头、机动车辆排出的带火花烟气，金属撞击火花。

2) 电火花：电器设备短路打火、非防爆电机放出电火花、手机产生放电。

3) 静电火花：天然气在管道内流动产生静电累积，放电产生静电火花、天然气泄漏喷射时，天然气与破损处管道或设施摩擦产生静电火花。加气人员若未穿防静电工作服，人体接近带电体时，人体可能因受到静电感应而带电；另外人在带电微粒空间中活动时，由于带电微粒被人体吸收，也会使人体带电。

4) 雷电：防雷接地不良，雷电火花可能引发天然气的火灾爆炸事故。

设防雷防静电设施；LNG低温泵和其他爆炸危险区域电气设备采用防爆电器；信息系统和LNG低温泵控制系统和站房设置事故照明装置、可燃气体检测报警器，设UPS不间断电源。

LNG储罐区、LNG低温泵、加气机等作业场所设置可燃气体检测器；按照《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)配备消防器材；制定并严格执行安全生产责任制、安全管理制度、安全操作规程；压力容器操作、电工等特种人员经过培训取得相应资质。其他人员由本加气站培训合格后，持证上岗；制定严格的动火制度，加气站内设置禁止烟火标志和其他警示标志；定期进行安全检查及时处理发现的隐患；制定完善的应急救援预案，并定期进行演练。

通过采取上述安全技术措施和安全管理措施，该项目发生火灾爆炸可能性很小，即使发生火灾事故，也能得到及时救援。

(3)需要的时间

天然气为易燃易爆物质，其爆炸极限为5~16%(V/V)，作业场所的天然气含量达到这个规定时，遇明火、静电火花就会发生爆炸。天然气发生泄漏达到爆炸极限的时间主要受到下列因素的影响：作业空间的大小；天然气泄漏的快慢；风速的影响。也就是说：作业空间越小、泄漏的越快、风速越低，达到爆炸极限的时间越短，反之，越长。

6.2.3 出现具有毒性的化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间

该项目不涉及具有毒性的化学品。LNG与人体接触可引起冻伤，对人体基本无毒，有单纯的低温麻醉窒息作用，空气中体积分数达到25%以上，使人出现头昏、呼吸和心率加速、运动失调，严重的可引起窒息。建议不要进入LNG蒸气云团中。

6.2.4 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

由附件2.3.4的计算结果可知：

当储罐中的 LNG 泄漏 5m³ 时，发生爆炸事故，在距离爆炸中心 14.1m 范围内的人员会死亡，包括撬装设备区域、东侧加油站罐区等；在距离爆炸中心 14.1m~36.4m 范围内的人员会受到重伤，包括撬装设备区域、东侧加油站罐区、站房、西侧丙类仓库、北侧充换电车间等；在距离爆炸中心 36.4m~61.1m 范围内的人员会受到轻伤，包括西侧丙类仓库、北侧充换电车间、维修车间、南侧气膜大棚等区域。

当储罐中的 LNG 全部泄漏时，发生爆炸事故，在距离爆炸中心 34.1m 范围内的人员会死亡，包括撬装设备区域、东侧加油站罐区、站房、西侧丙类仓库、北侧充换电车间等；在距离爆炸中心 34.1m~80.4m 范围内的人员会受到重伤，包括西侧丙类仓库、北侧充换电车间、维修车间、南侧气膜大棚等区域；在距离爆炸中 80.4m~135.0m 范围内的人员会受到轻伤，包括西侧丙类仓库、北侧充换电车间、维修车间、南侧气膜大棚等区域。

然而，LNG 储罐大量泄漏的可能性较小，该站按照安全设施设计的要求建立了完整的安全设施系统，制定健全的安全管理制度，切实落实各项安全设施和措施，站内员工持证上岗，并制定有定期应急演练计划，可将事故的发生降低到最低程度，防止火灾、爆炸事故的发生。

6.3 各评价单元安全检查表的分析结果

6.3.1 安全检查表的分析结果

1、建设项目外部安全条件单元

该项目外部安全条件安全检查表共设检查项 6 项，经检查 6 项全部符合要求。

该项目内设施与周边单位的距离满足《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)的要求，建设项目外部安全条件符合要求(详见附 2.2.2 定

性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度)。

2、总平面布置及建(构)筑物单元

该项目的站内设施之间，与围墙、站内加油站设施之间的防火距离，符合《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)的相关要求。

通过对加气站总平面布置及建(构)筑物单元的检查表共设检查表8项，经检查7项符合要求，1项不符合要求(详见附2.2.2定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度)。

不符合项为：加气站卸车区未划定固定车位及明显标识。

3、工艺及储存设施单元

工艺及储存设施单元共设置安全检查项13项，经检查12项符合要求，1项不符合要求(详见附2.2.2定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度)。

不符合项为：放散管管口距离地面的高度不足5m。

4、公用工程及辅助设施单元

公用工程及辅助设施单元共设检查项25项，其中24项符合要求，1项不符合要求(详见附2.2.2定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度)。

不符合项为：爆炸危险区域内工艺管道四螺栓法兰未进行跨接。

5、安全管理单元

安全管理单元安全检查表共检查9项，9项满足要求(详见附2.2.2定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度)。

通过对安全管理单元的检查表分析可知：该项目配备了1名安全管理人员，制定了相应的安全管理制度、安全生产责任制和安全操作规程；对从业人员进行了安全教育和培训；安全投入能有效实施；制定了事故应急预案并进行了演练，配备了必要的应急救援器材和设备。

6.3.2 不符合项的整改措施

安全评价过程中提出的不符合项及整改措施详见表 6.3.2:

表 6.3.2 不符合项及整改措施一览表

序号	不符合项	依据	整改措施建议
1	加气站卸车区未划定固定车位及明显标识。	《汽车加油加气消防安全管理》(XF/T3004-2020)第 8.5 条	对加气站卸车区划定停车位并进行明显标识。
2	放散管管口距离地面的高度不足 5m。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 9.4.6 条	放散管加长,需距离地面高于 5m。
3	爆炸危险区域内工艺管道四螺栓法兰未进行跨接。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 13.2.12 条	对爆炸危险区域内四螺栓法兰安装跨接线。

6.3.3 不符合项的整改完成情况

该项目对现场检查提出的不符合项进行了整改,不符合项整改完成情况详见表 6.3.3:

表 6.3.3 不符合项整改完成情况一览表

序号	不符合项	依据	整改完成情况
1	加气站卸车区未划定固定车位及明显标识。	《汽车加油加气消防安全管理》(XF/T3004-2020)第 8.5 条	已对加气站卸车区划定停车位并进行明显标识。
2	放散管管口距离地面的高度不足 5m。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 9.4.6 条	放散管已加长,距离地面高于 5m。
3	爆炸危险区域内工艺管道四螺栓法兰未进行跨接。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 13.2.12 条	已对爆炸危险区域内四螺栓法兰安装跨接线。

7 安全条件和安全生产条件的分析结果

7.1 安全条件的分析

7.1.1 建设项目是否符合国家和当地政府产业政策与布局

该项目取得了《陕西省企业投资项目备案确认书》(项目代码:2012-610581-04-01-876977),且不属于我国《产业结构调整指导目录(2019

年本)》(2021年修改)中的淘汰、限制建设项目范围之列,符合国家产业准入政策和当地规划。

7.1.2 建设项目是否符合当地政府区域规划

该项目位于龙门钢铁厂区内,陕西龙门钢铁有限责任公司取得了韩城市不动产权登记局颁发的《不动产权证书》(陕(2021)韩城市不动产权第0003784号),符合当地政府区域规划。

7.1.3 建设项目选址是否符合相关标准

该项目位于陕西龙门钢铁有限责任公司厂区内原加油站,站内设施之间的距离符合《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)表5.0.13的规定。站区设置的站内设施与周边建(构)筑物的距离符合《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第4.0.7条的要求。

7.1.4 建设项目与周边环境的相互影响

该项目站区位于龙门钢铁厂区内南门西侧,坐南朝北,面向厂内道路布置,该站北侧为充换电车间,东北侧车辆维修区(该车间维修过程中存在焊割、打磨等散发火花工艺),与加油加气作业区由站内道路隔离;南侧为厂区道路,并与加油加气作业区采用围墙和绿化带隔离;西侧为库房,主要储存回收机油、液压油、润滑油等。建设单位在厂区建设整体规划中确保加油加气工艺设备30米范围内无明火地点或火花散发地点,无甲、乙类仓库,10米范围内内无架空通信线和架空电力线路。合建站用地面积约1577m²(约2.37亩),加气区用地面积为1186m²(约1.78亩)。

因此,周边单位对该项目产生的影响较小。

由附件2.3.4的计算结果可知,当储罐中的LNG泄漏5m³时,发生爆炸事故,在距离爆炸中心14.1m范围内的人员会死亡,包括撬装设备区域、东侧加油站罐区等;在距离爆炸中心14.1m~36.4m范围内的人员会受到重伤,包括撬装设备区域、东侧加油站罐区、站房、西侧丙类仓库、北侧充换电车间等;在距离爆炸中心36.4m~61.1m范围内的人员会受到轻伤,包

括西侧丙类仓库、北侧充换电车间、维修车间、南侧气膜大棚等区域。

当储罐中的 LNG 全部泄漏时，发生爆炸事故，在距离爆炸中心 34.1m 范围内的人员会死亡，包括撬装设备区域、东侧加油站罐区、站房、西侧丙类仓库、北侧充换电车间等；在距离爆炸中心 34.1m~80.4m 范围内的人员会受到重伤，包括西侧丙类仓库、北侧充换电车间、维修车间、南侧气膜大棚等区域；在距离爆炸中 80.4m~135.0m 范围内的人员会受到轻伤，包括西侧丙类仓库、北侧充换电车间、维修车间、南侧气膜大棚等区域。

若爆炸造成 LNG 泵罐、加气机的损坏，可能造成泵罐及加气机的火灾爆炸事故，爆炸碎片会对加油站范围的人员、设备、建(构)筑物等造成损害，进而引起更大的火灾、爆炸事故。然而，LNG 储罐大量泄漏的可能性较小，该项目撬装设备距离加油站油罐、加油机安全距离均满足《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)的要求，且加油站采用双层埋地储罐，发生泄漏的可能性也很小。该站按照安全设施设计的要求已建立了完整的安全设施系统，制定健全的安全管理制度，切实落实各项安全设施和措施，站内员工持证上岗，并定期演练应急预案，可将事故的发生降低到最低程度，防止火灾、爆炸事故的发生。

7.1.5 当地自然条件对建设项目安全生产的影响和安全措施是否科学、可行

(1) 项目的自然条件

陕西省渭南市韩城市龙门镇龙门钢铁公司内部，地质条件适宜，交通便利，水、电、通讯设施完善，气候条件适宜，地震设防烈度7度。地质情况较好，站区内地势较为平坦，未发现不良地质现象。

(2) 自然危害因素对项目的影晌

1) 地震

根据国家标准《建筑抗震设计规范(2016版)》(GB50011-2010)的地震烈度区划和《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，该地区的抗震设防烈度为7度，基本地震加速度值为0.15g，反应谱特征周期为0.40s。该项

目建构筑物按7度设防，能够满足安全要求。

2) 地质

该项目所在地地质情况较好，站区内地势较为平坦，未发现不良地质现象。地质条件对建(构)筑物基本无影响。

3) 雷击

雷击能破坏建筑物和设备，并可能导致火灾和爆炸事故的发生，其出现的机会不大，作用时间短暂。该项目的室外设备、电气设施和建(构)筑物等，该项目雷电防护装置等级为二类，该项目雷电防护装置于2023年4月7日进行了定期检测，经检验该项目防雷、防静电装置符合规范要求，有效期至2023年10月8日。

4) 气温

该项目站址所在地位于陕西省韩城市，韩城处于暖温带半干旱区域，属大陆性季风气候，四季分明，气候温和，光照充足，雨量较多。年平均气温13.5℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为4626℃。平均年降水量559.7毫米，无霜期208天，日照2436小时，有利于发展农业生产。但雨量不均，多集中于7、8、9月份。春夏季易发生干旱，夏季阵雨多、强度大，水土流失严重。

从气象条件来看，项目所在地不存在极度恶劣的气候条件，当地气象条件对该项目影响不大。

5) 洪涝

若遇到连续多天的降雨天气，洪水可能会冲毁设备、管线及储罐，导致物料泄漏，发生火灾爆炸及环境污染事故。

该项目所在地年平均降水量500-700mm。在原加油站基础上扩建，排水利旧，一般不会造成洪水、内涝灾害。

由以上分析可知，该项目厂址所在区域不存在极度恶劣的气候条件和地质条件，自然条件对该项目的生产影响比较小；安全措施科学、可行。

7.1.6 主要技术、工艺是否成熟可靠

该项目采用LNG储罐作为储气设施，采用低温泵、增压器输送，全过程均采用PLC控制，加气量大，结构简单，运行平稳，噪声低，操作和维护方便，有效工作时间长，使用安全可靠。因此，该项目的技术、工艺成熟可靠。

7.1.7 依托原有生产、储存条件的，其依托条件是否安全可靠

该项目为原厂区加油站扩建项目，依托原有站房、配电设置，依托条件安全可靠，满足需求。

7.2 安全设施的施工、检验、检测和调试情况

7.2.1 加气站安全设施的施工质量情况

陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司厂区加气站项目土建施工由韩城时代建筑装璜工程有限责任公司承担，施工单位于2023年2月出具了土建施工总结，该项目由天津佰焰科技股份有限公司负责设备安装调试。于2023年2月出具了施工自评报告，工程质量自评结论为：该项目施工过程中严格按照设计图纸、施工规范标准实施，接受业主、监理的监督，各种原材料报验、检查检测，全部符合要求，施工期间没有收到业主、监理单位开出的停工通知和整改通知书。经公司技术质量部门预验，本工程质量技术资料完善，工程质量评定为合格。

该项目由嘉峪关市宏顺建设监理咨询有限责任公司承担施工监理，监理单位于2023年2月出具监理总结报告，总结为：本项目2023年1月13日总体通过交工验收。项目已按照设计及施工规范要求前程，工程质量合格。

总体结论：该工程无质量问题，按图施工，符合验收标准。

7.2.2 加气站安全设施在施工前后的检验、检测情况及有效性情况

该项目的防雷及防静电接地电阻施工后经渭南风云防雷技术有限公司

检测合格，静电保护装置符合规定。现场检查时，紧急切断阀、高低位液位检测仪、灭火器等安全设施安全有效。因此，该项目的安全设施状况良好、有效，符合安全设施验收要求。

7.2.3 加气站安全设施试生产(使用)前的调试情况

该项目的防雷防静电设施经渭南风云防雷技术有限公司检测检验合格，其它常规防护设施包括安全阀、压力表、可燃气体检测探测器等也进行了定期检测、校验，具备投入运营的安全条件。

7.2.4 安全设施试运行情况

该项目 2023 年 2 月份经过一个月时间的试运行，压力、温度、液位等检测设施、远传显示及报警设施正常运行，经试运行，得出以下结论：该项目完全是按照设计图纸，安全设施设计，施工建设各项工程均符合设计要求，设备及连接管线运行期间未发生泄漏、压力失常、设备故障等情况，试运行一切正常。

7.3 安全生产条件的分析结果

7.3.1 加气站安全设施设计的落实情况

主要依据《陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司厂区加气站项目安全设施设计》中关于安全技术措施要求，安全评价组人员主要从对策措施执行情况进行了检查，安全设施的落实情况详见表 7.3.1：

表 7.3.1 安全设施设计落实情况一览表

序号	《安全设施设计》中的安全对策和建议	实际情况	结论
一、选址、总平面布置及建(构)筑物			
1.1	车辆入口和出口分开设置。	该项目车辆入口和出口分开设置。	已落实
1.2	1. 单车道或停车位宽度不应小于 4m，双车道或双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，且宜不小于 9m；3. 站内停车位应为平坡，道路坡度最大 8%，且宜坡向站外；4. 加油加气作业区内的停车位和道路路面不应采用沥青路面。	该项目站内车道为单车道，单车道及停车位的宽度均大于 4m，站内道路转弯半径大于 9m，站内停车位平坦，且站内道路未采用沥青路面。	已落实

序号	《安全设施设计》中的安全对策和建议	实际情况	结论
1.3	加气作业区内，不得有“明火地点”或“散发火花地点”。	该项目在加气作业区内，无“明火地点”及“散发火花地点”。	已落实
1.4	加气站的变配电间或室外变压器应布置在爆炸危险区域之外，且与爆炸危险区域边界的距离不应小于3m。变配电室的起算点应为门窗等洞口。	该项目配电间布置站房内，在爆炸危险区域之外。	已落实
1.5	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制通风设备，并应符合本标准第14.1.4条的规定。	该项目工艺设备布置在撬装箱内，撬装箱设置有风机进行强制通风，并在撬装设备内顶部及加气机顶部分别设置有可燃气体检测报警器。	已落实
1.6	汽车加油加气加氢站作业区内不得种植油性植物。	该站作业区内未种植油性植物。	已落实
二、工艺装置及储存设施			
2.1	1. 储罐内筒的设计温度不应高于-196℃，设计压力应符合 $P_D \geq P_r + 0.18\text{MPa}$ ；2. 内罐与外罐之间应设绝热层，绝热层应与LNG和天然气箱适应，并应为不燃材料。	储罐内容的设计温度为-196℃，设计压力为1.44MPa，符合要求；内罐与外罐之间设绝热层，绝热层采用真空粉末绝热，为不燃材料。	已落实
2.2	LNG撬装设备主箱体应能容纳撬体上的储罐、潜液泵池、加注系统、管路系统、计量与防爆控制系统等设备，主箱体侧板高出拦蓄池侧板以上的部位和箱顶应设置百叶窗，百叶窗应能有效防止雨水淋入箱体内部。	该项目LNG撬装设备主箱体容纳撬体上的储罐、潜液泵池、加注系统、管路系统、计量与防爆控制系统等设备。主箱体侧板高出拦蓄池侧板以上的部位和箱顶设置有百叶窗，百叶窗能有效防止雨水淋入箱体内部。	已落实
2.3	LNG储罐阀门的设置符合下列规定：1. 与LNG储罐连接的LNG管道设置可远程操作的气动紧急切断阀；2. 与储罐气相空间相连的管道上应设置可远程控制的放散控制阀；3. 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。	该项目与LNG储罐连接的LNG管道设置有可远程操作的气动紧急切断阀；与储罐气相空间相连的管道上设置有可远程控制的放散控制阀；LNG储罐液相管道根部阀门与储罐的连接处采用焊接，阀体采用奥氏体不锈钢材质。	已落实
2.4	连接槽车的液相管道上应设置紧急切断阀和止回阀，气相管道上应设置切断阀。	该项目连接槽车的卸液管道上设置有紧急切断阀和止回阀，气相管道上设置有切断阀。	已落实
2.5	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。	该项目LNG卸车软管采用奥氏体不锈钢波纹软管，其公称压力、最小爆破压力符合以上要求。	已落实
2.6	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	该项目LNG加气机充装压力、加气机计量设备、加气机软管及软管上	已落实

序号	《安全设施设计》中的安全对策和建议	实际情况	结论
	压力。②加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，安全拉断阀的脱离拉力宜为 400N-600N。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。	设置的安全拉断阀均符合以上要求。	
2.7	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，且不应小于所连接设备或容器的设计压力与静压头之和。 2 管道的设计温度不应高于-196℃。 3 管道和管件材质应采用低温不锈钢。管道应符合现行国家标准《液化天然气用不锈钢无缝钢管》GB / T38810 的有关规定，管件应符合现行国家标准《钢制对焊管件 类型与参数》GB / T12459 的有关规定。	该项目 LNG 管道和低温气相管道的设计压力为 1.44MPa，最大工作压力为 1.2MPa，设计压力不小于最大工作压力的 1.2 倍，设计温度为 -196℃，管道设计压力、温度均符合以上要求，且管道和关键材质均采用低温不锈钢材质。	已落实
2.8	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。	该项目阀门、紧急切断阀的选用符合以上规定。	已落实
2.9	远程控制的阀门均应具有手动操作功能。	该项目远程控制的阀门均具有手动操作功能。	已落实
2.10	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。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。	该项目低温管道所采用的绝热保冷材料为防潮不燃材料，符合以上规定。	已落实
2.11	LNG 设备和管道的天然气放散应符合下列规定：①加气站内应设集中放散管。LNG 储罐的放散管应接入集中放散管，其他设备和管道的放散管直接接入集中放散管。②放散管管口应高出 LNG 储罐及以管口为中心半径 12m 范围内的建(构)筑物 2m 及以上，且距地面不应小于 5m。放散管管口不宜设雨罩等影响放散气流垂直向上的装置。放散管底部应有排污措施。③低温天然气系统的放散应经加热器加热后放散，放散天然气的温度不宜低于-107℃。	该项目集中设置了放散管，低温天然气系统的放散经加热器加热后放散，但放散管管口高度距离地面不足 5m。	部分未落实
2.12	可燃气体检测器一级报警设定值应小于或等于可燃气体爆炸下限的 25%。	该项目可燃气体检测器一级报警设定值等于可燃气体爆炸下限的 25%LEL。	已落实
2.13	可燃气体检测器和报警器的选用和安装应	该项目可燃气体检测器和报警器选	已落实

序号	《安全设施设计》中的安全对策和建议	实际情况	结论
	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/T 50493 的有关规定。	用和安全符合以上标准。	
2.14	紧急切断系统应至少在下列位置设置启动开关：1. 在加气站现场工作人员容易接近且较为安全的位置。③在控制室、值班室或辅助用房收银台等有人员值守的位置。	该项目在加气机、撬装设备、值班室均设置了紧急切断启动开关。	已落实
2.15	紧急切断系统应只能手动复位。	该项目紧急切断系统只能手动复位。	已落实
三、公用工程及辅助设施			
3.1	爆炸危险区域内的电气设备选型、安装、电力线路敷设等，应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的有关规定。	该项目爆炸危险区域内的电气设备、安装、电力线路敷设符合以上规范要求。	已落实
3.2	加气站内爆炸危险区域以外的照明灯具可选用非防爆型。罩棚下处于非爆炸危险区域的灯具应选用防护等级不低于 IP44 级的照明灯具。	该项目加气站内爆炸危险区域设置了防爆灯具，防爆等级不低于 ExdIIBT4Gb，爆炸危险区域以外的照明灯具采用普通灯具，该项目不新建罩棚。	已落实
3.3	LNG 储罐必须进行防雷接地，接地点不应少于两处。	该项目 LNG 储罐设置了防雷接地，且接地点为两处。	已落实
3.4	加气站的防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地等，共用接地装置，其接地电阻应按其中接地电阻值要求最小的接地电阻值确定。	该加气站的防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地等，共用接地装置，该项目防雷接地经检测合格。	已落实
3.5	加气站的信息系统应采用铠装电缆或导线穿钢管配线。配线电缆铠装金属层两端、保护钢管两端均应接地。	该项目信息系统采用导线管钢管配线，导线钢管两端均接地。	已落实
3.6	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。	该项目卸车区设置有报警功能的防静电接地接地仪。	已落实
3.7	在爆炸危险区域内工艺管道上的法兰、胶管两端等连接处，应用金属线跨接。当法兰的连接螺栓不少于 5 根时，在非腐蚀环境下可不跨接。	该项目爆炸危险区域内部分 4 法兰连接处未用金属线跨接。	未落实
3.8	防静电接地装置的接地电阻不应大于 100 Ω 。	该项目防静电接地装置的接地电阻小于 100 Ω ，该项目防静电接地装置经渭南风云防雷技术有限公司检测，实测均小于 4 Ω ，符合规	已落实

序号	《安全设施设计》中的安全对策和建议	实际情况	结论
		范要求。	
3.9	报警器宜集中设置在控制室或值班室内。	该项目报警器集中设置在值班室。	已落实
3.10	报警系统应配有不间断电源,供电时间不宜少于60min。	该项目报警系统配备有不间断电源,由该站UPS电源供电,供电时间不小于60min。	已落实
3.11	LNG泵应设超温、超压自动停泵保护装置。	LNG泵设置有超压自动停泵保护装置,压力超过1.6MPa,联锁停泵。	已落实
3.12	加气站工艺设备应配置灭火器材,并应符合下列规定: 1 每2台加气机应配置不少于2具5kg手提式干粉灭火器,加气机不足2台应按2台配置。 3 地上LNG储罐应配置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。	该站加气机配备了2具5kg手提式干粉灭火器,LNG储罐配备了2具35kg推车式干粉灭火器。	已落实
3.13	灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点,且不得影响安全疏散。	该项目灭火器设置在加气机旁及撬装设备旁,位置明显、便于取用,且不影响安全疏散的地方。	已落实
3.14	灭火器不宜设置在潮湿或强腐蚀性的地点。当必须设置时,应有相应的保护措施。灭火器设置在室外时,应有相应的保护措施。	该项目灭火器设置在加气机旁及撬装设备旁,未设置在潮湿或强腐蚀性的地方。	已落实
3.15	E类火灾场所应选择磷酸铵盐干粉灭火器、碳酸氢钠干粉灭火器、卤代烷灭火器或二氧化碳灭火器,但不得选用装有金属喇叭喷筒的二氧化碳灭火器。	该项目配电室配备磷酸铵盐干粉灭火器2具。	已落实
3.16	每个灭火器设置点实配灭火器的灭火级别和数量不得小于最小需配灭火级别和数量的计算值。	该项目灭火器设置实配数量均大于最小需配灭火级别的数量。	已落实
3.17	灭火器不得设置在超出其使用温度范围的地点。	该项目灭火器未设置在超出其使用温度范围的地点。	已落实
四、安全管理方面			
4.1	该项目的压力容器操作工、电工等特种人员必须经具有资质的安全培训机构培训,取得资格证书后方可上岗。	该公司电工经培训考核合格后,取得了特种人员作业证。该站加气员经培训考核合格后,取得了气瓶充装许可证。	已落实
4.2	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训,保证从业人员具备必要的安全生产知识,熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程,掌握本岗位的安全操作技能,了解事故应急处理措施,知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教	该公司对新员工组织进行了三级安全教育,考核合格后,才可上岗作业,上岗后也定期组织安全教育,并建立了生产教育和培训档案。	已落实

序号	《安全设施设计》中的安全对策和建议	实际情况	结论
	育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。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。		
4.3	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。	该项目在撬装设备外表面明显位置设置有“当心冻伤”、“当心爆炸”、“当心火灾”、“禁止吸烟”、“禁打手机”等安全警示标志。	已落实
4.4	生产经营单位应当制定本单位生产安全事故应急救援预案，与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接，并定期组织演练。	该单位制定了《陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司加油加气站生产安全事故应急预案》，已于2023年2月28日在韩城市应急管理局备案登记，该预案与《韩城市生产安全事故应急预案》相衔接。	已落实
4.5	该项目应当根据实际，进行经常性安全检查，对检查中发现的问题应当及时处理。	该项目定期进行安全检查，发现问题均及时处理。	已落实
4.6	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。	该项目使用的LNG储气罐及低温潜液泵泵池为特种设备，已在韩城市行政审批局登记，并取得备案证书，登记标志置于现场撬装设备上，位置显著。	已落实
4.7	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。	该项目特种设备的安全附件、安全保护装置等均进行了定期校验、并做好台账记录。	已落实
4.8	该项目应当对压力容器使用单位应当按照《特种设备使用管理规则》的有关要求，对压力容器进行使用安全管理，设置安全管理机构，配备安全管理负责人、安全管理人员和作业人员，办理使用登记，建立各项安全管理制度，制定操作规程，并且进行检查。	该项目对压力容器进行了使用安全管理，依托该站原安全领导小组，配备了安全管理负责人及安全管理人员，该站已建立各项安全管理制度和操作规程，见附件11。	已落实
4.9	运输车辆安全状况，严格按照国家标准GB7258-2017《机动车运行安全技术条件》执行。	该项目LNG运输车辆，由有资质的运输公司承运，安全状况严格按照国家标准GB7258-2017《机动车运行安全技术条件》执行。	已落实
4.10	罐车容器应使用由专业生产企业定点生产，并经检测、检验合格的产品。	该项目LNG运输车辆，由有资质的运输公司承运，罐车容器均使用专业生产企业定点生产，并经检测、检验合格的产品。	已落实
4.11	车辆排气管，均要安装隔热和熄灭火星装置，并安装符合JT230规定的导静电橡胶拖地带装置，且有切断总电源和隔离电火花装	该项目LNG运输车辆，由有资质的运输公司承运，车辆排气管，均安装隔热和熄灭火星装置，并安装了	已落实

序号	《安全设施设计》中的安全对策和建议	实际情况	结论
	置，切断总电源装置安装在驾驶室内。	符合 JT230 规定的导静电橡胶拖地带装置，且有切断总电源和隔离电火花装置，切断总电源装置安装在驾驶室内。	
4.12	从事燃气经营活动的企业，应组织本企业燃气从业人员参加有关燃气知识的专业培训考核和继续教育。 燃气从业人员由所从业的燃气经营企业组织参加燃气知识的专业培训，并经专业考核合格；在从业期间，应参加相应岗位的燃气知识继续教育，以提高从业能力和水平。 企业主要负责人、安全生产管理机构和运行、维护和抢修人员等专业人员应经专门的安全培训考核合格。安全培训考核合格证书复核日期前，应参加不少于三十学时的继续教育。	该项目不对外经营燃气，仅对厂内车辆加气，该公司对从业人员组织了岗前三级教育及定期组织培训，该公司主要负责人、安全生产管理人员取得了安全知识考核合格证书，并定期进行继续教育。	已落实

该项目按照安全设施设计的要求，绝大多数对策措施在施工中均落实，其中有 2 项经整改后落实，分别是放散管管口距离地面的高度不足 5m；爆炸危险区域内工艺管道四螺栓法兰未进行跨接（详见附录一有关材料第 20 项现场不合格项整改照片）。

7.3.2 加气站采用(取)的安全设施情况

该项目参照《陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司厂区加气站项目安全设施设计》，设置了防雷防静电设施、紧急切断按钮、液位检测装置、可燃气体探测器等各种安全设施，依据安全设施三大类进行分类，该项目具体安全设施设置情况见表 7.3.2：

表 7.3.2 加气站安全设施设置清单

序号	设备名称	单位	数量	设置位置
—	预防事故设施			
1	液位检测装置	套	1	LNG 储罐内
2	防雷防静电接地系统	套	1	工艺装置区
3	高液位声光报警器	个	1	站房
4	卸车静电接地报警器	套	1	卸车区

序号	设备名称	单位	数量	设置位置
5	人体静电释放仪	个	3	加气区、卸车区
6	视频监控系统	套	1	站区
7	压力表	套	4	LNG 工艺装置区
8	压力变送器	套	4	LNG 工艺装置区
9	温度计	套	4	LNG 工艺装置区
10	温度变送器	套	4	LNG 工艺装置区
11	机械通风设施	套	1	LNG 工艺装置区
12	防爆电气	套	1	LNG 工艺装置区
13	防爆工器具	套	1	值班室
14	安全警示标识	套	1	LNG 工艺装置区
二	控制事故设施			
1	UPS 电源	台	1	控制室
2	安全阀	个	12	LNG 工艺装置区
3	放散管	个	1	LNG 工艺装置区
4	紧急切断装置按钮	套	3	加气工艺装置区
5	可燃气体探测器紧急切断连锁	套	1	LNG 工艺装置区
6	储罐液位高高自动切断进液阀连锁	套	1	LNG 工艺装置区
7	储罐液位低低自动停泵及加气机连锁	套	1	LNG 工艺装置区
8	防溢阀	个	1	储罐
9	拉断阀	个	2	加气软管上
三	减少与消除事故影响设施			
1	阻火器	个	1	放散管
2	35kg 推车式干粉灭火器	具	2	工艺装置区
3	5kg 手提式干粉灭火器	具	6	

序号	设备名称	单位	数量	设置位置
4	应急照明	个	3	工艺装置区、值班室
5	便携式可燃气体检测仪	个	1	办公室
6	可燃气体检测仪	个	4	加气区、LNG 工艺装置区
7	防静电服	套	8	办公室
8	防护面罩	个	8	办公室
9	防冻手套	双	10	办公室

该项目设置的安全设施符合《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)、《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)、《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)等标准规范的要求。且该项目仪表系统经调试合格，压力表、安全阀、可燃气体探测器、防雷接地系统经检测、检定合格，且均在有效期内。

7.3.3 安全生产管理情况

(1) 安全生产责任制的建立和执行情况

陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司厂区加气站项目制定了岗位责任制，明确了各岗位的安全职责，包括站长、安全员、班组长、财务、员工等安全职责。

(2) 安全生产管理制度的制定和执行情况

陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司厂区加气站项目根据国家有关部门法律法规的要求，建立了各项安全生产管理制度，并随着国家新的安全法律法规的不断颁布，定期修定安全生产管理制度。

(3) 安全技术操作规程的制定和执行情况

陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司为了确保该项目各系统的安全运行，制定了加气安全操作规程、卸液操作规程、加气机操作规程和用电作业操作规程，使员工操作有章可循，员工经学习能按安全操作规程的要求进行操作。

(4) 安全生产管理机构的设置和安全生产管理机构的配备情况

该项目安全生产管理机构依托原加油站，该合建站设置了安全生产领导小组，并配备1名安全管理人员，安全管理人员协助站长开展安全管理工作，如员工安全教育、安全培训、安全检查、现场动火等日常工作。

(5) 主要负责人和安全生产管理人员安全生产知识和管理能力

陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司主要负责人、站长、安全管理人员均取得安全生产知识和管理能力考核合格证。

(6) 其他从业人员掌握安全知识、专业技术、职业卫生防护和应急救援知识的情况

陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司厂区加气站项目按照规定对从业人员进行安全教育和考试考核，考核合格后，上岗操作。该站加气员经考核合格，取得了气瓶充装许可证。该站作业人员了解生产岗位危险有害因素及防范措施及事故应急措施，熟悉并遵守生产岗位安全操作规程。

(7) 安全生产投入的情况

该项目总投资为200万元，其中安全设施专项资金11万元，占总投资额的5.5%。主要包括：预防事故设施投资、控制事故设施投资、减少与消除事故影响设施投资、安全教育培训投资、风险分级管控投资等。

该公司制定有安全生产费用制度，该公司安全生产投入每年按一定的比例提取，并做到专款专用。

(8) 安全生产的检查情况

陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司厂区加气站项目制定了安全生产检查制度，该站每日由安全员、班组长对储罐、加气机等进行巡回检查，每周组织一次安全检查。发现问题、隐患及时处理，排除隐患，并做好巡检记录。

(9) 从业人员劳动防护用品的配备及其检修、维护和法定检验、检测情况。

陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司厂区加气站项目制订了劳动防护用品发放和管理制度，并严格执行。

7.3.4 技术、工艺

该项目采用 LNG 储罐作为储气设施，采用低温泵、增压器输送，全过程均采用 PLC 控制，加气量大，结构简单，运行平稳，噪声低，操作和维护方便，有效工作时间长，使用安全可靠。该项目撬装式 LNG 加气设备使用的设备为正规有资质厂家生产的合格产品，从质量上保证了设备的安全性；该项目对法定的防雷防静电接地装置进行检测，保证了法定检测设备安全性。

因此，该项目的技术、工艺成熟可靠。该项目做好了运营的各项准备工作，具备安全运营的条件。

7.3.5 装置、设备和设施

(1) 装置、设备和设施的运行情况

该项目做好了运营的各项准备工作，该项目各装置、设备和设施经检测合格，满足设计要求。

(2) 装置、设备和设施的检修、维护情况

该站制定了安全设备检测、检验制度，建立安全设施、设备管理档案，装置、设备和设施的检修、维护由安全员负责、记录和登记。

(3) 装置、设备和设施的法定检验、检测情况

压力表、安全阀、可燃气体探测器、防雷电装置等经检测合格。

7.3.6 原料、辅助材料和产品

陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司厂区加气站项目主要经营 LNG，LNG 具有燃烧性，其气态与空气混合可形成爆炸性气体，遇点火源引起爆炸。LNG 储存于撬装设备内卧式储罐内，储罐为钢质卧式真空粉末绝热储罐，外表面涂防腐涂料。LNG 通过汽车罐车运输。

7.3.7 作业场所

(1) 职业危害防护设施的设置情况

加气站在站房依托厂区原有加油站站房，设置了通风设施，确保站房良好的通风换气，此外高噪声发电设备设置了减振基础，减少了发电设备的噪声振动。

(2) 职业危害防护设施的检修、维护情况

加气站制订了安全检查管理制度，并对防护设施进行日常检查和维护，发现问题，及时维修。

(3) 作业场所的法定职业危害监测、监控情况

加气站新员工到站后，进行健康检查，妥善安排工作。

(4) 建(构)筑物的建设情况

存在火灾爆炸危险的场所为撬装设备，包括加气区、储罐区及管道，其中加气区充分利用自然通风，撬装设备内采用机械排风，安全性高。

7.3.8 事故及应急管理

(1) 可能发生的事故应急预案的编制情况

该公司依据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)，编制了《陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司加油加气站生产安全事故应急预案》，此预案对危险源、应急救援人员、应急设备及应急救援程序等均进行了确定，该站的应急预案已于2023年2月28日在韩城市应急管理局备案登记，备案编号：610000-2023-00001。

(2) 事故应急指挥机构的建立和人员的配备情况

陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司厂区加油加气站组建了应急工作小组，由站长、安全员、加油员组成。站长任现场总指挥，一旦有突发性危险事故时，负责指挥应急救援工作的实施、展开、协调、调度统一行动。

(3) 事故应急救援器材、设备的配备情况

通过本次安全验收评价，加气站已配备的事故应急救援器材有：35kg

干粉灭火器 2 具，5kg 干粉灭火器 2 具，放置于 LNG 撬装储罐部位；5kg 干粉灭火器 4 具，每个加气机各配备了 2 具。

7.4 可能发生的危险化学品事故及后果、对策

7.4.1 预测可能发生的各种危险化学品事故及后果、对策

该项目储存的 LNG 具有易燃、易爆性，且具流动性，因此，可能发生火灾、爆炸等危险化学品事故，事故后果及对策见表 7.4.1：

表 7.4.1 危险化学品事故及后果、对策一览表

事故	后果	对策
火灾、爆炸	可能造成人员伤亡，设备、建筑损坏	<p>一、预防措施：</p> <p>(1) 爆炸危险区选用不低于 ExdIIBT4Gb 级的防爆电气。</p> <p>(2) 设备、设施设防雷防静电接地，并经检测合格。</p> <p>(3) 在传送过程中，容器必须接地和跨接，防止产生静电。</p> <p>(4) 配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>(5) 从业人员穿戴防静电防护用品作业。必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。</p> <p>(6) 储罐区、加气区、车辆出入口等危险区域设置安全警示标志。</p> <p>(7) 制定完善的管理制度、操作规程。</p> <p>(8) 储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。</p> <p>(9) 操作人员必须经过专门培训，考核合格后方可上岗，需严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。</p> <p>(10) 严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。</p> <p>(11) 在贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。</p> <p>(12) 进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。</p> <p>(13) 天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。</p> <p>(14) 生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业(固定动火区必须距离生产区 30m 以上)。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火，严禁堆放易燃物，站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。</p> <p>(15) 注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》(GB 50057)的规定设置防雷设施，工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施，并定期进行检查和检测。</p> <p>(16) 建立事故应急预案，并进行演练。</p> <p>二、应急措施：</p> <p>(1) 急救措施</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p>

事故	后果	对策
		<p>皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42℃ 的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。</p> <p>(2) 灭火方法</p> <p>切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p> <p>(3) 泄漏应急处置</p> <p>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。</p>

7.4.2 事故案例分析及结果

案例 1、江苏省徐州市 LNG 加气站火灾事故

(1) 事故经过

2011年2月8日晚19时07分，江苏徐州市二环西路北首沈场出动15辆消防车、80余名官兵赶往现场处置火情，当晚19时50分，20余米高的火势被成功控制。9日15时50左右，大火现场依然看到硕大的储气罐还不时冒起一人多高的火苗，加气站周围沿铜沛路口、二环北路口、黄河北路口等地方依然拉着警戒线，数辆消防车停在火场附近，数十名消防官兵仍然在紧张地降温灭火。直到16时30分左右，气罐周围不时冒起的零星火苗被消防队员扑灭，隐患成功排除。

(2) 事故原因分析

经调查，造成事故的主要原因是LNG储罐底部区域出现LNG泄漏，但没有天然气泄漏报警器。储罐底部存在不存在明火和非防爆电器所以火源可能是外来火种。且LNG储罐区域没有紧急切断的安全系统。

(3) 防范措施

加强安全设施的检查力度，确保可燃气体探测器覆盖范围能够达到要

求，预防外来火种进入场区，完善站内安全系统。

案列 2、郑州市丰庆路汽车加气站火灾事故

(1) 事故经过

2004年2月13日中午12时30分左右，在郑州市丰庆路汽车加气站，郑州大成出租车公司司机高某行驾驶豫AT6894富康车和另一位驾驶出租车司机王某同时到丰庆路加气站给汽车加气。两人共用一台加气机，高某行在西侧，王某在东侧。加气站充装工罗某过来为两辆车加气。在加气前，高某行和王某对罗某说明这两辆车使用的都是新罐，并把他俩的气瓶合格证和说明书给了罗某(该证系第一次换小瓶的证件，改换大瓶后，改装人未随出租车一同去加气)。罗某拿到说明书和合格证后，喊来带班班长刘某，对刘某说：“你看这是新罐，咋弄？”刘某说：“先拿合格证登记。”罗某就把合格证给了刘某。刘某说：“先试试压。”然后罗某就加了1立方多气，停了一下后又开始加气，当加到2立方多时，高某行听到车里发出“咯吱、咯吱”的响声，就问罗某是怎么回事？罗某说：“没事，新罐都是这样”。这样一直继续加，当加到8立方时又发出响声。高某行问罗某：“不碍事吧？”罗某说：“不碍事”。当加到12立方时加满了，罗某说：“这正常”。正说着，突然听到“嘣”的一声，气瓶突然爆炸。

此时，加气站内共停放9辆汽车，其中富康出租车5辆，公交车4辆。豫AT6894富康车位于东侧北端第二车道处，其左后侧全部因爆炸炸开，车头完好，该车顶炸飞至东南侧3.4米处，左侧后门炸飞至4.2米处，车内天然气气瓶底座炸飞至西北侧17.3米处。充装工罗某头南脚北仰卧在豫AT6894车尾左侧，身体已被烧焦。110、120接警后迅速赶到现场，组织灭火、现场抢救受伤人员。

(2) 事故原因分析

1) 众通双燃料汽车加装部技术主管方晓东，未按照生产厂家的安装规定要求对气瓶抽真空，对事故的发生应负直接责任；

2) 众通汽车改装有限公司负责人涂光钱，工作失职，没有受过安全培训，对安装工人是否受过培训不清楚，对事故的发生应负一定的责任。

(3) 事故防范措施

1) 加强气瓶改装企业的监管力度，各岗位人员应按相关要求培训，持证上岗；

2) 加强加气站工作人员安全意识教育，对情况不明的气瓶禁止加气。

7.5 事故应急预案

根据项目危险、有害因素的辨识和分析，该项目运营过程中潜在的重大危险事故为火灾、爆炸事故，为防范和减少加气站运营过程中可能发生的各类安全事故，增强对运营过程中各类火灾、爆炸等事故的防范、救援和控制能力，陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司厂区加气站项目在扩建项目完成后制定了生产安全事故应急预案，该站的应急预案已备案登记，备案编号：610000-2023-00001。

8 结论和建议

8.1 结论

评价组在现场勘察及详细分析该项目改建项目安全设施设计报告的基础上，通过采用安全检查表、爆炸冲击波及其伤害破坏模型等评价方法对加气站进行了分析与评价，得出了评价结论。

8.1.1 建设项目所在地的安全条件和与周边的安全防护距离

通过分析得出该项目的主要事故类型为：火灾、爆炸、容器爆炸；次要危险因素为：触电、车辆伤害、机械伤害、中毒和窒息、冻伤、高处坠落、噪声与振动。

该项目与周边建(构)筑物之间的防火间距符合标准规范要求，加气站内各设施、设备之间的防火间距符合规范要求、布置合理。因此，该项目具备安全条件。

8.1.2 建设项目安全设施采纳情况及安全设施水平

该项目改建项目安全设施设计提出了相应的安全设施和措施，陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司厂区加气站项目落实了绝大多数的安全设施，对未落实的2项安全措施经整改落实。

8.1.3 建设项目技术、工艺装置、设备设施表现的安全可靠性及安全水平

(1) 加气站使用的设备为有正规资质厂家生产的合格产品，从质量上保证了设备的安全性。

(2) 该项目对防雷防静电接地装置进行检测，保证了防雷防静电接地装置安全性。

(3) 该项目特种设备已在韩城市行政审批局登记备案，取得了特种设备使用登记证。防雷电装置、压力表、安全阀、可燃气体报警器均经检验、校

定合格。

(4) 该项目对员工进行了岗前培训、制定岗位安全操作规程并制定了生产安全事故应急预案。

8.1.4 建设项目中发现的设计缺陷和事故隐患及其整改情况

该项目尚未发现设计中存在的缺陷。该项目对在安全设施竣工验收安全评价过程中提出的3个不合格项已整改完成(详见附录一有关材料第20项现场整改照片)。

8.1.5 建设项目具备国家现行规定和要求的安全生产条件

(1) 该合建站已修订了各项安全生产管理制度、安全生产责任制，制定各岗位安全操作规程。

(2) 该合建站配备了1名专职安全管理人员。

(3) 该合建站人员积极参加安全管理培训，站长、安全管理人员均持证上岗。

(4) 该项目对职工进行岗前培训及岗位培训，使职工掌握岗位安全操作规程，熟悉相关危险品的特性，掌握应急救援措施。

(5) 该项目制定劳动防护用品管理制度，按时、按质、按量给职工发放劳动防护用品。

(6) 该项目通过重大危险源辨识，无重大危险源。

(7) 该项目设置了避雷及防静电设施，相应设施已通过渭南风云防雷技术有限公司检测，检测结果合格。

8.1.6 安全设施竣工验收评价总结论

陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司厂区加气站项目由陕西新园州生态建设有限公司进行工程设计，由中润安全技术有限公司进行了安全预评价，由中北工程设计咨询有限公司进行了安全设施设计；土建施工由韩城时代建筑装璜工程有限责任公司承担；设备安装调试由天津佰焰科技股

份有限公司承担；工程监理由嘉峪关市宏顺建设监理咨询有限责任公司承担；企业在落实《安全设施设计》以及本报告提出的安全对策措施及建议后，危险有害因素能够得到有效控制，风险处于可接受范围之内。

陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司厂区加气站项目安全设施与主体工程达到“同时设计、同时施工、同时投入生产和使用”的三同时要求。陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司厂区加气站项目的安全设施符合国家有关安全生产的法律法规、标准、规章、规范的要求，具备安全设施竣工验收条件。

8.2 建议

根据国内同类型加气站安全运行及管理经验，以及国家相关法律法规、部门规章及标准，本报告在新建措施基础上，从以下五个方面补充提出建议。

8.2.1 安全设施的更新与改进

(1)加强对防雷防静电接地设施、静电接地仪、消防设施和器材等安全设施的管理，制订包括检查、维护、保养和定期检测的安全技术规程，并应有专人管理，必须保证其性能处于良好运行状态。

(2)该加气站内的储气罐等压力容器及其安全附件应按照《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG21-2016)进行定期检验。

8.2.2 安全条件和安全生产条件的完善与维护

(1)安全条件

- 1)站内爆炸危险区域使用的照明灯具应采用防爆型。
- 2)站区内严禁修车。

(2)安全生产条件

1)主要负责人、安全管理人员应参加安全生产监督部门组织的安全培训，取得安全生产知识和管理能力考核合格证，并不断增长安全管理知识，增强安全管理能力。

2)根据加气站实际运行情况、国家及地方有关最新政策要求,对安全管理制度、生产责任制、操作规程进行补充、修改和完善,并加强员工培训教育,严格执行。

3)加强对站内人员消防安全知识的培训,使站内人员均能够熟练、正确的使用灭火器材。另外,预案的演练除了采用桌面演练方式外,结合该项目的危险性,还需进行功能演练甚至全面演练,即通过对模拟事故的处理及操作演练,提高应急人员在遇到事故时的实际处理能力及操作能力。

4)该项目在正式运行过程中,各岗位人员应严格按照岗位操作规程进行操作,切勿超出自身职责范围内进行操作。

5)加气前应先对气瓶进行安检,对装有多瓶的车辆要求出具相关证明。确认汽车发动机熄火后方可加气,加气途中操作人员不得离开车辆。

8.2.3 主要装置、设备(设施)的维护与保养

(1)防雷装置应定期检测,确保其处于可靠工作状态。防静电设备、测试仪表及防护用品,要定期检查、维修,并建立设备档案。

(2)加强对加气机、LNG储罐、管道等的日常安全检查,定期对加气机、LNG储罐、管道进行检测。

(3)消防器材定期检验、维护及报废、更换。

(4)维修作业应使用防爆工具。严禁使用撞击易产生火花的工具。

(5)加气机维修之前要切断电源。维修时,要注意不要划伤各金属零件、密封件及密封结合面,以免造成泄漏。在复装前,须将各零部件清洗干净,以免损伤部件。

(6)在维修电器设备之后,要仔细检查线路,防止接错。

(7)撬装加气设备、加气机等被进站车辆撞击后,应立即关闭电源进行检查,并立即通知维护人员检修。

(8)静电接地报警器使用前应检查是否正常,日常应经常清洁报警器的接地夹,防止污垢导致接触不良。

(9)该站的视频监视系统，应定期对其检查、维护及报废、更换。

8.2.4 安全生产投入

(1)该站的主要负责人要确保本单位安全投入有效实施，做到安全资金专户储存，专人管理，专项使用。

(2)安全投入专项资金应主要用于下列安全事项：

1)设备、设施的定期检查、维修；加气机的定期检验；应急器材、消防设施和器材等安全设施的定期检查与更换；防雷防静电设施的定期检测与维护；安全警示标志的维护和更换等。

2)每年组织加气站负责人和安全管理人員参加不少于16学时的再培训教育。

3)对作业人员进行安全生产知识的宣传、教育、培训及考核。

4)作业人员的防静电工作服、防护手套等劳保用品的发放。

5)日常安全事故隐患的整改。

(3)主要负责人应保证安全管理所必需的资金投入，并对由于资金投入不足导致的后果承担责任。

8.2.5 其它方面

(1)站区要加强防火监管、员工用火安全管理。

(2)为从业人员配备的防护用品要保持有效，做到及时更换，更新，使防护用品安全、有效。

(3)事故应急预案要定期演练，并组织全员学习应急救援预案或自救措施，并不断修改、完善应急救援预案，使其切实可行。

(4)加气站进行动火作业应办理动火手续；动火期间，安全监护人员应到现场监督，现场挂警示牌；动火时作业场所应增设消防器材，放置于施工处。

(5)动用火种时，站长及施工现场负责人不得离开现场。

(6) 高处动火作业(2m以上)必须采取防止火花飞溅措施, 风力较大时, 应加强监护, 风力大于5级时禁止动火。

(7) 储气罐、管道检修动火之前, 必须对其进行置换并检测合格。

(8) 维修工具应使用铜制等防爆工具, 检修必须两人以上, 一人操作, 一人监护, 检修前必须断电并闭锁, 配电箱处悬挂“有人工作, 禁止送电”警示牌, 并严格按照“谁停电谁送电”原则执行。

9 与建设单位交换意见的结果

在对陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司厂区加气站项目项目安全设施竣工验收安全评价过程中, 评价组对各个阶段存在的或遇到的问题及时与企业进行了沟通和交流, 在充分沟通和交流后, 双方意见统一。

依据国家相关规定要求, 评价组现场勘察时针对陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司厂区加气站项目项目实际情况提出了不符合项, 并给出了相应的整改对策措施, 企业对提出的不符合项及整改措施均未提出异议, 并进行了整改。

安全评价报告附件

附件 1 选用的安全评价方法简介

附 1.1 选用的安全评价方法

安全评价方法是进行定性、定量安全评价的工具。安全评价的内容十分丰富，随着安全评价的目的和对象的不同，安全评价的内容和指标也不同，所以选择的安全评价方法也不同。

通过对危险、有害因素的识别与分析，根据该项目建设内容、实际情况，以及评价方法的特点，本报告采用安全检查表(SCL)、伤害(或破坏)范围评价法中的爆炸冲击波及其伤害破坏模型共两种方法进行评价。

附 1.2 选用的安全评价方法简介

(1) 安全检查表法

1) 方法简介

安全检查表(简称 SCL)是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的评价方法。通过对过程的设计、装置条件、实际操作、维修等进行详细检查，来识别系统所存在的危险性。

安全检查表就是根据法规、标准编制检查项目和内容，并以类比装置的安全技术措施为对照对评价对象进行安全检查，从而评价出系统的安全状况，并据此提出应采取的安全技术措施。

2) 安全检查表优缺点

优点：安全检查表可以充分的利用规范、标准，对被评价项目进行完整的检查，检查完整不漏项。检查的内容,可先列出正确的内容，分析评价直观、清楚。安全检查表法是系统分析过程，认识比较深刻，有利于发现危险有害因素。

缺点：制作安全检查表需要评价人员熟悉生产工艺过程，对生产装置有足够的了解，需要参考大量的法律法规和规范标准，工作量很大。

(2) 伤害(或破坏)范围评价法中的爆炸冲击波及其伤害破坏模型

伤害(或破坏)范围评价法是根据事故的数学模型,应用计算数学方法,求取事故对人员的伤害范围或对物体的破坏范围的安全评价方法。包括液体泄漏模型、气体泄漏模型、气体绝热扩散模型、池火火焰与辐射强度评价模型、火球爆炸伤害模型、爆炸冲击波及其伤害破坏模型、蒸气云爆炸超压破坏模型、毒物泄漏扩散模型和锅炉爆炸伤害 TNT 当量法都属于伤害(或破坏)范围评价法。

查出该项目 LNG 储罐爆炸对人员和建筑物的伤害、破坏范围。爆炸冲击波及其伤害破坏模型:压力容器爆炸时,爆破能量在向外释放时以冲击波能量、碎片能量和容器残余变形能量三种形式表现出来。后二者所消耗的能量只占总爆破能量的 3%-15%,也就是说大部分能量是产生空气冲击波。冲击波是由压缩波叠加形成的,是波阵面以突进形式在介质中传播的压缩波。只要冲击波超压达到一定值时,便会对目标造成一定的伤害或破坏。采用的爆炸冲击波及其伤害破坏模型评价过程为:

1) 爆炸冲击波能量的计算:冲击波的能量约占爆炸时介质释放能量的 75%;

2) 将爆破能量 q 换算成 TNT 当量 q_{TNT} ;

3) 求出爆炸的模拟比 $\alpha = 0.1q^{1/3}$;

4) 求出在 1000kgTNT 爆炸试验中相当距离 R_0 , 即 $R_0 = R/\alpha$;

5) 根据 R_0 值在表“1000kgTNT 爆炸时的冲击波超压”中找出距离为 R_0 处的超压 Δp , 此即所求距离为 R 处的超压 $R = \alpha R_0$;

6) 计算得该项目 LNG 储罐爆炸时距离为 R 处的超压。根据超压 Δp , 对照表“冲击波超压对人体的伤害作用”及表“冲击波超压对建筑物的破坏作用”。

附件2 定性、定量分析危险、有害程度的过程

附2.1 危险、有害因素的辨识过程

附2.1.1 危险化学品的危险、有害因素分析

天然气被列入《重点监管的危险化学品名录(2013年完整版)》中，属于重点监管的危险化学品。

天然气的危险有害特性表根据《危险化学品安全技术全书》编制，并根据《重点监管的危险化学品名录(2013年完整版)》进行了补充完善。详见附表2.1.1：

附表2.1.1 液化天然气的危险有害特性表

标识	中文名	LNG、甲烷		英文名	methane
	分子式	CH ₄		危险化学品序号： 2123	CAS号：8006-14-2
	分子量	16.04		危险性类别	第2.1类易燃气体
理化特性	熔点(℃)	-182.5		沸点(℃)	-161.5
	燃烧热(kJ/mol)	889.5		饱和蒸气压(kPa)	53.32(-168.8℃)
	相对密度	(水=1) 0.42(-164℃)		(空气=1) 0.55	
	外观性状	无色无臭液化气体			
	溶解性	微溶于水，溶于醇、乙醚			
	稳定性	---	聚合危害		---
	禁忌物	强氧化剂、氟、氯	燃烧(分解)产物	一氧化碳、二氧化碳	
	主要用途	用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造			
燃爆特性	燃烧性	易燃	建规火险分级	甲	
	闪点(℃)	-188		引燃温度(℃)	538
	爆炸下限(V%)	5		爆炸上限(V%)	16
	危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应			
	灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉			
毒性及健康危害	车间卫生标准	未制定标准			
	侵入途径	吸入、皮肤接触			
	急性毒性	LD ₅₀ : 无资料 LC ₅₀ : 无资料			
	健康危害	甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，			

		使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30%时,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。皮肤接触液化本品,可致冻伤。
急救措施	皮肤接触	若有冻伤,就医治疗
	眼睛接触	---
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医
	食入	---
应急处置原则	<p>急救措施</p> <p>吸入:迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>皮肤接触:如果发生冻伤:将患部浸泡于保持在 38~42℃的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感,就医。</p> <p>灭火方法</p> <p>切断气源。若不能切断气源,则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器,尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂:雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p> <p>泄漏应急处置</p> <p>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区,无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器,穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器,使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向,避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。</p> <p>作为一项紧急预防措施,泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏,下风向的初始疏散距离应至少为 800m。</p>	
安全措施	<p>【一般要求】</p> <p>操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程,熟练掌握操作技能,具备应急处置知识。</p> <p>密闭操作,严防泄漏,工作场所全面通风,远离火种、热源,工作场所严禁吸烟。</p> <p>在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪,使用防爆型的通风系统和设备,配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服,必要时戴防护手套,接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜,佩带供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业,须有人监护。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计,并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置,重点储罐需设置紧急切断装置。</p> <p>避免与氧化剂接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中,容器必须接地和跨接,防止产生静电。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>(1)天然气系统运行时,不准敲击,不准带压修理和紧固,不得超压,严禁负压。</p> <p>(2)生产区域内,严禁明火和可能产生明火、火花的作业(固定动火区必须距离生产区 30m 以上)。生产需要或检修期间需动火时,必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火,严禁堆放易燃物,站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。</p> <p>(3)天然气配气站中,不准独立进行操作。非操作人员未经许可,不准进入配气站。</p> <p>【储存安全】</p>	

	<p>(1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过30℃。</p> <p>(2) 应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。</p> <p>(3) 天然气储气站中： ——与相邻居民点、工矿企业和其他公用设施安全距离及站场内的平面布置，应符合国家现行标准； ——天然气储气站内建(构)筑物应配置灭火器，其配置类型和数量应符合建筑灭火器配置的相关规定； ——注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》(GB 50057)的规定设置防雷设施，工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施，并定期进行检查和检测。</p> <p>【运输安全】</p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有2只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。</p> <p>(3) 车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放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。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。</p> <p>(4) 采用管道输送时： ——输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时，应采取保护措施并经国家有关部门批准； ——输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩； ——输气管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志； ——输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理输气管道沿线的异常情况，并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。</p>
防护措施	<p>工程控制：生产过程密闭，全面通风。</p> <p>呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。</p> <p>眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜</p> <p>身体防护：穿防静电工作服。</p> <p>手防护：戴一般作业防护手套</p> <p>其他防护：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护</p>

附表2.1.2液氮的危险有害特性表

标识	中文名：氮[液化的]；液氮		
	英文名：nitrogen, refrigerated liquid		UN 编号：1977
	分子式：N ₂	分子量：28.01	CAS 号：7727-37-9
理化	外观与性状	无色无臭液化气体。	

性质	熔点(°C)	-209.8	相对密度(水=1)	0.81	相对密度(空气=1)	0.97
	沸点(°C)	-195.6	饱和蒸气压(kPa)		1026.42/-173°C	
	溶解性	微溶于水、乙醇。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入。				
	毒性	LD50: -- LC50: --				
	健康危害	皮肤接触液氮可致冻伤；如常压下汽化产生的氮气过量，可使空气中氧分压下降，引起缺氧窒息。				
	急救方法	皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物	氮气		
	闪点(°C)	/	爆炸上限(v%)	/		
	引燃温度(°C)	/	爆炸下限(v%)	/		
	危险特性	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸事故的危险。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于阴凉、通风的仓间内，仓内温度不宜超过 30°C。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，穿防寒服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。禁止将液体冲入下水道、排洪沟等限制性空间。将漏出气用排风机送至空旷处。漏气容器应妥善处理，修复、检验后再用。				
	灭火方法	本品不燃，用雾状水保持火场中容器冷却；可用雾状水喷淋加速液氮蒸发，但不可使水枪射至液氮。				

注：数据来源于《化学品分类和危险性公示 通则》(GB10-2009)，《危险化学品安全技术全书》(原国家安全生产监督管理局化学品登记中心、中国石化集团公司安全工程研究所组织编写，化学工业出版社 2008 年出版)等资料。

由主要物料性质分析可知，该项目物料存在的主要危险有害因素为：火灾、爆炸，次要危险有害因素为：中毒和窒息、冻伤。

附 2.1.2 站址周边环境的危险、有害因素分析

(1) 该项目进出口均在厂区内部，若厂区车流量较大，如果不设置限速标志、安全警示标志，可能导致车辆伤害事故的发生，一旦发生交通事故，将会对加气站的安全生产产生一定影响。

(2) 该项目东侧紧邻原加油站，加油站一旦发生火灾爆炸，产生的火

星随风飘落至罐区，若遇罐区卸气或天然气泄漏，容易造成加气站发生火灾、爆炸事故。

(3) 该站北侧为充换电车间，东北侧车辆维修区(该车间维修过程中存在焊割、打磨等散发火花工艺)，与加气作业区由站内道路隔离；南侧为厂区道路，并与加气作业区采用围墙和绿化带隔离；西侧为库房，主要储存回收机油、液压油、润滑油等。该站与周边的防火间距都符合规范要求，若发生火灾、爆炸事故，可能会对周边产生一定的影响，但影响较小。

综上所述，该站站址周边存在的危险、有害因素有火灾、爆炸、车辆伤害等。该项目站址无不良地质，所在区域交通便利，附近无地质公园、森林公园、国家重点文物保护单位、风景名胜区等环境敏感点，选址合理。

附 2.1.3 总平面布置及建(构)筑物的危险、有害因素分析

1、总平面布置的危险、有害因素分析

(1) 该项目总平面布置分区合理，各建(构)筑物之间的防火间距符合《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)要求。

(2) 该项目的出入口分开设置，如果管理不善，不设置安全界限及安全警示标志，可能引起车辆伤害和火灾爆炸事故。

(3) 各建(构)筑物之间的防火间距应符合国家相关法律法规、标准规范的要求。若建构物之间的安全间距不符合要求，一旦发生火灾事故，易造成事故的扩大化。

(4) 该项目撬装设备周围道路转弯半径设置不足，可能会导致加气车辆与槽车相撞引起车辆伤害和火灾爆炸事故。

(5) 该项目卸车区的槽车转弯半径设置不足，可能会导致槽车与撬装设施及其他设施相撞引起车辆伤害和火灾爆炸事故。

(6) 该项目场地如若没有进行平整，易发生加气车辆下滑，可能发生车辆伤害，以及加气枪脱离加气车辆，造成天然气外漏。

综上所述，总平面布置及建(构)筑物存在的主要危险为：火灾、爆炸、

车辆伤害。

2、建(构)筑物的危险、有害因素分析

(1)建(构)筑物若未按规范要求设置防雷接地设施，可能受雷击影响发生火灾、爆炸等事故。

(2)各建(构)筑物的地基处理、基础选型、建(构)筑物形式、荷载大小及抗震等级未充分考虑厂区地质情况，可能会导致地基沉降事故的发生。

(3)如果建(构)筑物、储罐、加气机基础处理不当，一旦发生液化天然气泄漏，会增加火灾爆炸、人员冻伤事故发生的可能性。

综上所述，若建(构)筑物设计不符合要求，可能存在的主要危险、有害因素有：火灾、爆炸等。

附 2.1.4 工艺及储存、装卸过程中存在的危险、有害因素分析

(1)加气工艺过程存在主要的危险、有害因素分析

加气工艺单元包括加气机及其连接管道，其危险有害因素如下：

1)火灾、爆炸

天然气因以下原因引起天然气泄漏，与空气形成混合物，遇着火源引起火灾爆炸：

①LNG泵操作失误，系统压力超压，造成天然气泄漏。

②LNG管道压力操作压力为0.8MPa，属于高压管道，由于本身缺陷，承压能力不足，造成天然气泄漏。

③低温管道保冷失效，造成管道内部压力升高，超压导致泄漏。

④LNG泵与LNG槽车连接错误和加气机与车载LNG储气瓶连接错误，密封不严，造成天然气泄漏。

⑤法兰、快速接头密封材料失效，密封不严，造成天然气泄漏。

⑥LNG泵与LNG槽车连接软管和加气机连接软管发生韧性、脆性、疲劳破裂，引起大量天然气泄漏。

⑦安全阀、压力表等安全附件失灵、损坏，未能及时报警或泄压，造成系统超压，引起天然气泄漏。

⑧可燃气体报警检测仪失灵，未能及时检测出泄漏的天然气，不能及时处理天然气泄漏事故，造成事故扩大蔓延，甚至发生爆炸事故。

⑨进入加气站车辆碰撞加气机，造成加气机损坏，致使天然气泄漏。

以下原因有可能成为天然气的着火源：

①明火：在防火区域内违章动火、吸烟或丢弃未熄灭的烟头，在爆炸危险区域使用非防爆电器等有可能产生明火。在加气作业中，机动车辆未熄火，也可产生火花。

②静电火花：管道、加气机和液压增压机未作良好的静电接地，操作人员为穿戴防静电工作服，若工作人员违章穿钉子鞋、化纤服，产生静电火花，可能引起爆炸和火灾事故；防静电装置的位置、连接方法不正确，造成防静电效果达不到设计要求，产生静电火花，易造成火灾、爆炸事故；卸车时，若未接通静电接地装置或静电装置出现故障，易造成在卸车时，产生静电火花，引起液化天然气火灾、爆炸。

③电器设施不防爆或设施、线路老化产生电火花；

④雷击可引起爆炸和火灾事故。

2) 容器爆炸

①LNG泵操作失误，系统压力超压，可能发生容器爆炸、管线破裂爆炸事故。

②自动联锁装置失灵，超压未能及时报警，造成管道超压，引起爆炸事故。

③LNG储罐、LNG泵罐等压力容器及其管道、安全附件等若未定期检测，超期使用，不能及时发现和处理各种隐患，气瓶承压能力下降，造管道成爆炸。

3) 车辆伤害

在加气操作中，人员或其他在加气站内人员站位不当，对来往车辆未加注意，车辆行驶速度较快、有可能造成车辆伤害事故。

4) 触电

电器设施、照明设施、供配电线路由于产品质量不佳，绝缘性能不好；安装工艺不规范、各种电气安全净距离不够；安全措施和安全技术措施不完备、违章操作、保护失灵等原因，都有可能发生触电事故。

5) 冻伤

LNG接触到皮肤时，可造成与烧伤类似的起疱灼伤。从LNG中漏出的气体也非常冷，并且能致灼伤。如暴露于这种寒冷气体中，即使时间很短，不足以影响面部和手部的皮肤，但是，象眼睛一类脆弱的组织仍会受到伤害。人体未受保护的部分不允许接触装有LNG而未经隔离的管道和容器，这种极冷的金属会粘住皮肉而且拉开时将会将其撕裂。

LNG加气枪连接错误，接头脱离；加气车辆撞坏加气机；检修过程LNG意外泄漏，导致LNG对人体造成冻伤。

6) 中毒和窒息

加气过程中LNG软管、LNG加气枪连接错误、接头脱离、法兰、阀门等密封失效等造成LNG泄漏，当在空气中的浓度达到25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力，注意力不集中，呼吸和心跳加速等，甚至因缺氧而窒息、昏迷。

综上所述：加气工艺过程中存在的主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、容器爆炸、车辆伤害、触电、冻伤、中毒和窒息。

(2) 天然气储存设施存在主要的危险、有害因素分析

天然气储存设施主要为LNG储罐和LNG泵，其危险有害因素如下：

1) 火灾、爆炸

天然气因以下原因引起天然气泄漏，与空气形成混合物，遇着火源引起火灾爆炸：

①LNG储罐若未设置液位、压力报警，或液位、压力报警误显示，可能导致，储罐充装压力超限，罐内压力升高，造成天然气泄漏。

②LNG储罐属于压力容器，由于本身缺陷，承压能力不足，造成天然气泄漏。

③LNG泵与LNG槽车连接错误连接错误，密封不严，造成天然气泄漏。

④法兰、快速接头密封材料失效，密封不严，造成天然气泄漏。

⑤LNG泵与LNG槽车连接软管发生韧性、脆性、疲劳破裂，引起大量天然气泄漏。

⑥安全阀、压力表等安全附件失灵、损坏，未能及时报警或泄压，造成系统超压，引起天然气泄漏。

⑦可燃气体报警检测仪失灵，未能及时检测出泄漏的天然气，不能及时处理天然气泄漏事故，造成事故扩大蔓延，甚至发生爆炸事故。

⑧LNG储罐内发生分层“翻滚”现象，导致罐内超压，LNG大量溢出。

⑨LNG储罐内外罐之间的真空破坏，绝热性能下降，导致内罐压力升高，引起天然气泄漏。

⑩LNG储罐内罐泄漏，导致爆破片打开，造成天然气泄漏。

以下原因有可能成为天然气的着火源：

①明火：在防火区域内违章动火、吸烟或丢弃未熄灭的烟头，在爆炸危险区域使用非防爆电器等有可能产生明火。在加气作业中，机动车辆未熄火，也可产生火花。

②静电火花：管道、拖车(包括气瓶)未作良好的静电接地，产生静电火花，可能引起爆炸和火灾事故；

③雷击、禁忌物品等可引起爆炸和火灾事故。

2) 容器爆炸

①LNG泵操作失误，系统压力超压，可能发生容器爆炸、管线破裂爆炸事故。

②若LNG储罐及其安全附件未定期检查合格后使用，压力容器存在缺陷，可能发生容器爆炸事故。

③自动联锁装置失灵，超压未能及时报警、自动联锁装置，造成气瓶超压，引起爆炸事故。

④LNG储罐、LNG泵罐等压力容器及其管道、安全附件等若未定期检测，超期使用，不能及时发现和处理各种隐患，气瓶承压能力下降，造管道成爆炸。

3) 车辆伤害

在LNG槽车开向指定位置时，场地上人员站位不当，对来往车辆未加注意，槽车司机未加注意有可能造成车辆伤害事故。

4) 冻伤

LNG接触到皮肤时，可造成与烧伤类似的起疱灼伤。从LNG中漏出的气体也非常冷，并且能致灼伤。如暴露于这种寒冷气体中，即使时间很短，不足以影响面部和手部的皮肤，但是，眼睛一类脆弱的组织仍会受到伤害。人体未受保护的部分不允许接触装有LNG而未经隔离的管道和容器，这种极冷的金属会粘住皮肉而且拉开时将会将其撕裂。

若LNG发生泄漏，接触人体裸露皮肤，可能发生低温冻伤事故。主要原因有：

- ①LNG储罐发生溢出事故；
- ②LNG管道破裂，LNG喷溅伤人；
- ③LNG槽车连接软管接头脱离，LNG泄漏伤人；
- ④法兰、阀门等密封失效，LNG喷溅伤人；
- ⑤检修过程LNG意外泄漏伤人。

5) 中毒和窒息

LNG储罐发生溢出、管道破裂、管道法兰、阀门密封失效等造成LNG泄漏，当在空气中的浓度达到25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力，注

注意力不集中，呼吸和心跳加速等，甚至因缺氧而窒息、昏迷。

6) 机械伤害

①泵在运转过程中，因设备转动、传动部分缺少安全防护措施或防护措施存在重大缺陷。

②操作人员违章作业和疏忽大意，身体进入机械危险部位，导致事故发生。

③机械设备制造质量不合格或设计本身存在缺陷，设备运行中导致事故发生。

④自动化设备控制系统失灵，造成设备误动作，导致事故发生。

7) 噪声与振动

①产生噪声设备未设置减振基础或者地基不牢靠，设备上的零部件松动。

②设备没有按时进行维护和修理，连接松动，设备的精度降低。

③由于操作工人违反操作规程。

④对于产生噪声与振动的场所没有采取消音减震控制措施或者消音隔音设施失效。

综上所述：液化天然气存储设施存在的危险、有害因素有：火灾、爆炸、容器爆炸、车辆伤害、冻伤、中毒和窒息、机械伤害、噪声与振动。

(3) 卸车过程存在主要的危险、有害因素分析

1) 卸车前需要为槽车增压至0.6MPa-0.7MPa，LNG槽车增压过程中，如果管道材质或操作不当可能导致压力管道等破裂，易燃物质泄漏，造成人员冻伤事故。

2) 卸车过程操作人员未佩戴防护面罩、防冻手套等劳动保护用品可能造成人员冻伤，倘若低温液体溅入眼睛，可导致作业人员失明等事故。

3) 操作人员在卸车前未连接好防静电接地线，若管线连接处有泄漏的液化气体，可导致火灾爆炸事故。

4)卸车人员未按操作规程严格操作,押运人员卸车不熄火,均有可能导致火灾、容器事故。

综上所述:液化天然气卸车过程中的危险、有害因素有:容器爆炸、冻伤、火灾、爆炸。

附 2.1.5 公用工程及辅助设施的危险有害因素分析

(1)供配电设施存在的危险、有害因素

1)火灾、爆炸

①配电装置、电气设备、照明设施、电缆、电气线路等,如果安装不当、不正常运行的过负荷、短路、过电压、接地故障、接触不良等,均可产生电气火花、电弧或者过热,若防护距离不足,可能发生电气火灾或造成泄漏的天然气发生爆炸事故。

②配电装置、配线(缆)、构架、箱式配电柜及电气室都有遭受雷击的可能。若防雷装置设计不合理、施工不规范、接地电阻不符合要求,雷电过电压会严重破坏建筑物及电气设备设施,危及人身安全。

③对关键设备用电负荷,如火灾报警、信息系统等要求连续可靠供电的设备、设施及场所,一旦供电中断有可能导致设备或工艺发生事故,将危及人员生命和正常的生产。

④可燃液体等在设备、管道内流动时,易产生静电,盛装这类物质的储气瓶、设备设施、管路等,因没有静电接地设施,物料在管道、储气瓶、设备中流动产生的静电不能及时导出,静电聚积,当静电聚积到一定电压时就会放电,静电火花有可能引发系统发生火灾爆炸。

⑤电气设施不符合生产场所的要求,如危险爆炸场所的电气不是防爆型,电气火花引起可燃气体与空气形成的爆炸性混合物发生爆炸事故。

⑥电气设施的通风性能不好,容易造成电气过热引发火灾。

⑦使用电气设备不是有资质的生产厂家制造,或是国家颁布的淘汰产品,极易发生漏电或电气过热,而导致人员触电或电气火灾事故。

2) 触电

①供配电设备、设施在生产运行中，由于产品质量不佳、绝缘不好；运行不当、机械损伤、维修不善等导致的绝缘老化或放电；设计不合理、安装工艺不规范、各种电气设备安全距离不足；安全设施和安全技术措施不完备、违章操作、保护失灵、没有安装接地等原因，在电气运行时，人员不慎接触带电的设备或过分靠近带电部分，都有可能发生电击、电灼伤的触电危险。

②电气系统故障危害是由于电能在传递、分配、转换的过程中失去控制而产生的，系统中电气线路或电气设备故障可导致人员伤亡及设备损坏，其主要表现为：a、线路、开关、熔断器、插座插头、照明器具、电动机等均可能成为引起火灾的火源。b、原本不带电的物体，因电气系统发生故障而异常带电，可导致触电事故的发生。如电气设备的金属外壳，由于内部绝缘不良而带电。

③电气设备未采取保护接地措施，电气漏电造成人员触电。

④工作人员未按规定穿戴防护用品，使用的电气检测设施没有按规定进行测试，在电气检修和操作期间造成触电。

⑤配电设施未设警示标识，或电气检修未设警示标识，人员误操作而引起检修人员触电。

⑥电气设备的触电保护、漏电保护、短路保护、绝缘、电气隔离、屏护、安全距离不符合要求，而引起的人员触电。

⑦带电导体之间防护距离不足而导致的人员触电。

⑧电气设施(配电盘)防护设施不完善，电火花及电弧易造成人员灼伤，触电。

(2) 消防设施存在的危险、有害因素分析

1) 火灾

加气站必须设置灭火器和其他简易的灭火器材。消防器材配置的种类

和数量，应满足该项目设置要求。若出现下列问题时，可能造成不能及时消除火灾，使火灾事故的扩大。

- ①消防器材配置不合理，不能满足防火灭火要求。
- ②消防器材未定期检查或未及时更换、更新；
- ③从业人员不会使用消防器材；
- ④无消防通道或通道堵塞，造成消防车不能靠近火灾现场等。

综上所述：该项目公用工程及辅助设施的危险、有害因素有：火灾、爆炸、触电。

附 2.1.6 检维修过程的危险、有害因素分析

(1)火灾、爆炸：因加气站设备和管道内的介质均是易燃易爆的物质，设备的检维修动火时会因物料置换不彻底有残存的物料遇明火而引起火灾或爆炸。

(2)中毒和窒息：因罐内盛有的LNG具有毒性，检维修作业时使用液氮吹扫置换，作业现场通风不良，或未按照操作规程作业，作业人员未佩戴劳动防护用品，会造成作业人员中毒和窒息的危险。

(3)触电：由于组织或保护措施不当或违章操作有可能发生触电伤害事故。

(4)冻伤：检修人员检修过程中，若接触低温设备，可能导致冻伤发生。

(5)物体打击：在检维修过程中，如果不小心会有物料或者机件等坠落，可能发生物体打击伤害。

(6)机械伤害：在检维修过程中可能用到机械设备，这些设备在运行及工作过程中有可能造成机械伤害。

(7)高处坠落：在撬装设备顶部的检修时，由于欠缺安全带、防护栏缺失，大雨、大雪、大雾天气从事高处作业，均可能发生高处坠落事故。

综上所述，检维修过程存在的危险因素有：火灾、爆炸、中毒和窒息、触电、冻伤、机械伤害、物体打击、高处坠落等。

附 2.1.7 安全管理分析

(1) 该项目主要负责人、安全管理人员、一般从业人员未经过相应的安全及专业技术培训、安全意识差、不具备安全操作的专业技能，存在潜在危险。

(2) 未建立完善的管理制度和岗位责任制或管理不到位，有违章操作行为，存在潜在危险。

(3) 设备的维护保养制度不落实，可能导致设备跑冒滴漏现象，有可能产生火灾、爆炸事故。

(4) 操作工人不注意个人防护，若发生 LNG 泄漏，容易发生中毒和窒息、冻伤事故。

(5) 非动火区域不按照规定办理动火作业证及监护作业，有可能发生火灾、爆炸事故。

(6) 防雷防静电设施不定期监测或失效可导致火灾、爆炸事故。

(7) 未配备必要的应急器材或应急器材损坏、灭火器、防护用品失效等，易使火灾等事故扩大。

(8) 站内安全管理制度未严格执行，站外车辆及人员在站内违规停车、休息，可能引发车辆伤害事故。

(9) 未制定应急预案或未按预案进行演练，发生事故时处置不当，会使事故扩大。

(10) 未设置安全警示标志会因人员、车辆、火种误入危险区而发生事故。

(11) 若未聘请具有相应资质的施工单位进行施工，或未将施工总结报告存档。施工质量存在问题，可能发生储罐、管道、阀门等隐蔽工程的泄漏，引发火灾爆炸事故，施工报告没有存档，设备检修、或发生事故时，不易查找隐患进行整改。

(12) 电工等特种作业人员未经有关业务主管部门定期培训并考核合格，容易发生触电、火灾、爆炸等事故。

(13)若储罐、泵池等特种设备未进行定期检测，可能导致容器爆炸事故的发生。

(14)若对检维修作业不加强管理，不安排监护人员，也可能导致机械伤害、物体打击、高处坠落等伤害事故。

(15)检修时，未对 LNG 储罐进行置换、清洗或者置换不彻底，罐内存有天然气，可能导致人员中毒与窒息。

综上所述，安全管理不当存在的主要危险有害因素有：火灾、爆炸、中毒和窒息、容器爆炸、车辆伤害、触电、冻伤、机械伤害、物体打击、高处坠落等。

附 2.1.8 重大危险源辨识过程

1、辨识依据

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)，重大危险源的辨识指标规定：长期地或临时地生产、加工、使用或储存危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

单元：涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

生产单元：危险化学品的生产、加工及使用等装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分割界限划分为独立单元。

储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立单元。

生产单元、储存单元内危险化学品的数量根据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时，该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

②单生产元、储存单元存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，

若满足下式，则定为重大危险源：

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

式中：

S……………：辨识指标

q_1 、 q_2 、…… q_n ：每种危险化学品实际存在量，单位为t。

Q_1 、 Q_2 、…… Q_n ：与各危险物质相对应的临界量，单位为t。

危险化学品储罐以及其他容器、设备或仓储区的危险化学品的实际存在量按设计最大量确定。

对于危险化学品混合物，如果混合物与其纯物质属于相同危险类别，则视混合物为纯物质，按混合物整体进行计算，如果混合物与其纯物质不属于相同危险类别，则应按新危险类别考虑其临界量。

2、辨识过程

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)规定，该公司的危险化学品天然气被列入重大危险源辨识范围中，该项目重大危险源的辨识过程见附表2.1.7：

附表 2.1.7 重大危险源辨识过程

名称	类别	临界量(t)	贮存量(t)
LNG	易燃气体	50	27

该项目经营及储存的主要物料为液化天然气，主要储存设施为1个60m³ LNG储罐。

LNG的密度按0.45g/cm³，其实际最大储存量计算如下：

$$Q = 1 \times 60 \times 0.45 \times 1000 = 27t$$

该项目储存单元涉及到的危险化学品重大危险源最大储存量与临界量比较如下：

$$27 < 50$$

经辨识，该项目危险化学品不构成重大危险源。

附 2.2 固有危险程度的分析

附 2.2.1 定量分析建设项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度(含量)、状态和所在的作业场所(部位)及其状况(温度、压力)

该项目储存的液化天然气属于危险化学品，具有可燃性，其蒸汽(气体)达到爆炸极限后，会引发爆炸事故，也具有爆炸性。

该项目具有爆炸性、可燃性的化学品的数量、浓度(含量)、状态和所在的作业场所(部位)及其状况(温度、压力)详见附表2.2.1:

附表 2.2.1 具有爆炸性、可燃性的化学品情况

名称	所在场所(部位)	状态	数量 t	浓度%	状况		类别
					温度℃	压力 MPa	
LNG	LNG储罐	液体	27	99.95	-162/常温	0.9/-0.1	可燃性、爆炸性

附 2.2.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

(1) 建设项目外部安全条件单元

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)及《工业企业总平面设计规范》等规范，列出检查项目，检查该项目的站址选择、周边环境各项内容，检查建设项目外部安全条件是否满足安全要求，详见附表2.2.2-1:

附表 2.2.2-1 建设项目外部安全条件单元安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
1	站址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	《工业企业总平面设计规范》 第 3.0.8 条	地质和水文条件满足工程需要。	符合
2	站址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带。	《工业企业总平面设计规范》 第 3.0.12 条	非洪水、潮水或内涝威胁的地带。	符合
3	下列地段和地区不应选为厂址： ①发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区； ②有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； ③采矿陷落(错动)区地表界限内； ④爆破危险界限内；	《工业企业总平面设计规范》 第 3.0.14 条	①地震设防烈度 6 度； ②非泥石流、滑坡、流沙、溶洞危害地段； ③非采矿陷落区内； ④非爆破区域；	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
	⑤坝或堤决溃后可能淹没的地区； ⑥生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域； ⑦具有开采价值的矿藏区。		⑤无堤坝决溃威胁； ⑥未在这些区域； ⑦非开采价值的矿藏区。	
4	架空电力线路不应跨越加气站的作业区。架空通信线路不应跨越加气站的作业区。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第4.0.12条	该项目无架空电力线路。	符合
5	LNG 加气站的工艺设备与站外建(构)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》(GB50156-2021)第4.0.9条	符合要求,详见附表2.2.1.1-2。	符合
6	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》(GB50156-2021)第4.0.13条	与汽车加油加气站无关的可燃介质管道未穿越汽车加气站用地范围。	符合

附表 2.2.2-2 建设项目外部安全条件单元安全检查表

站内设施	方位	周边建(构)筑物名称	规范要求(m)	实际间距(m)	是否符合规范要求
LNG 储罐	北	充换电车间(丙类车间)	22	36.3	符合
	南	道路	8	15	符合
		气膜大棚(丁类仓库)	22	39.8	符合
	东	站房(三类民建)	16	27.53	符合
	东北	维修车间(丁类车间)	30	43.54	符合
	西	仓库(丙类仓库)	22	24.24	符合
LNG 卸车点	北	充换电车间(丙类车间)	20	40.05	符合
	南	道路	6	15	符合
		气膜大棚(丁类仓库)	20	38.8	符合
	东	站房(三类民建)	14	25.53	符合

站内设施	方位	周边建(构)筑物名称	规范要求(m)	实际间距(m)	是否符合规范要求
	东北	维修车间(丁类车间)	25	44.88	符合
	西	仓库(丙类仓库)	20	39.73	符合
LNG 加气机	北	充换电车间(丙类车间)	14	36.3	符合
	南	道路	6	15	符合
		气膜大棚(丁类仓库)	20	38.8	符合
	东	站房(三类民建)	14	25.53	符合
	东北	维修车间(丁类车间)	25	41.94	符合
	西	仓库(丙类仓库)	20	21.8	符合
LNG 放散管管口	北	充换电车间(丙类车间)	20	36.3	符合
	南	道路	8	17	符合
		气膜大棚(丁类仓库)	20	40	符合
	东	站房(三类民建)	14	25.53	符合
	东北	维修车间(丁类车间)	25	42.92	符合
西	仓库(丙类仓库)	20	39	符合	

外部安全条件单元安全检查表法评价结果：共检查6项，全部符合要求。该项目的选址及周边防火间距符合《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)和《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)的要求。

(2) 总平面布置及建(构)筑物单元

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)，对加气站总平面布置及建(构)筑物等进行检查。

总平面布置及建(构)筑物单元选用安全检查表分析, 详见附表 2.2.2-3:

附表 2.2.2-3 总平面布置及建(构)筑物单元安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
一、总平面布置				
1	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》(GB50156-2021) 第 5.0.1 条	车辆入口和出口分开设置	符合
2	加油加气作业区内, 不得有“明火地点”和“散发火花地点”	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 5.0.5 条	加气作业区内, 无“明火地点”和“散发火花地点”	符合
3	加油加气站的变配电间或室外变压器应布置在爆炸危险区域之外, 且与爆炸危险区域边界线的距离不应小于 3m	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 5.0.8 条	该项目设的配电间布置在作业区外。	符合
4	加油加气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》(GB50156-2021) 第 5.0.11 条	该项目爆炸危险区域未超出站区围墙和可用地界线。	符合
5	加气站的工艺设备与站外建(构)筑物之间, 宜设置高度不低于 2.2m 的不燃烧体实体围墙。面向进出口道路的一侧宜设置非实体围墙或开敞	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 5.0.12 条	加油加气区与厂外设施利用不燃烧实体围墙相隔, 墙高不低于 2.2 米; 加油加气区与厂内设施利用厂内道路相隔。	符合
6	油气运输车辆及车载储气瓶组拖车应划定固定车位并设置明显标示。	《汽车加油加气消防安全管理》(XF/T3004-2020) 第 8.5 条	该项目 LNG 卸车区未设置固定车位。	不符合
二、建(构)筑物				
7	加油加气站内的站房及其他附属建筑物的耐火等级不应低于二级	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 14.2.1 条	站内的所有新建建(构)筑物防火等级不低于二级	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
8	加油加气站内不得建地下室和半地下室	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第14.2.15条	站内无地下室和半地下室	符合

站内设施的防火间距单元选用安全检查表分析，详见附表 2.2.2-4：

附表 2.2.2-4 站内设施防火间距单元安全检查表

设施名称	油罐	通气管口	油品卸车点	加油机	站房	围墙
LNG 储罐	8/16.5	8/18.4	8/16.4	6/25.7	6/29.0	4/6.1
放散管管口	6/16.0	6/18.0	6/16.2	6/24.9	8/28.4	3/8.6
LNG 卸车点	6/12.9	6/15.5	6/13.7	6/23.4	6/26.2	2/6.1
LNG 加气机	4/11.76	6/13.7	6/11.8	2/21.2	6/24.1	—
潜液泵池	6/14.6	6/16.4	6/14.1	6/24.2	6/27.0	2/6.2
油罐	0.5/0.5	—	—	—	3/3.7	2/3.1
通气管口		—	2/3.7	—	3.5/10.6	2/5.6
油品卸车点			—	—	5/13.2	—
加油机				—	5/5.7	—

注：表中“—”表示无防火间距要求。分数线上数字为规范《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)表5.0.13-2条的要求，分数线下数字为实际布置距离。

该项目总平面布置及建(构)筑物单元采用安全检查表法检查，共检查 8 项，其中 7 项符合要求，1 项不符合要求。不符合项为该项目 LNG 卸车区未设置固定车位。

该项目的站内设施之间，与围墙、站内加油站设施之间的防火距离，符合《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)的相关要求。

(3) 工艺及储存设施单元

根据实际情况本单元检查表根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)进行检查,工艺及储存设施单元安全检查表分析,详见附表 2.2.2-5:

附表 2.2.2-5 工艺及储存设施单元安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
一、储存设施				
1	<p>箱式 LNG 撬装设备的设置应符合下列规定:</p> <p>1 LNG 撬装设备的主箱体内侧应设拦蓄池,拦蓄池内的有效容量不应小于 LNG 储罐的容量,且拦蓄池侧板的高度不应小于 1.2m, LNG 储罐外壁至拦蓄池侧板的净距不应小于 0.3m;</p> <p>2 拦蓄池的底板和侧板应采用耐低温不锈钢材料,并应保证拦蓄池的强度和刚度能满足容纳泄漏的 LNG 的需要;</p> <p>3 LNG 撬装设备主箱体应能容纳撬体上的储罐、潜液泵池、加注系统、管路系统、计量与防爆控制系统等设备,主箱体侧板高出拦蓄池侧板以上的部位和箱顶应设置百叶窗,百叶窗应能有效防止雨水淋入箱体内部;</p> <p>4 LNG 撬装设备的主箱体应采取通风措施,并应符合本标准第 14.1.4 条的规定;</p> <p>5 箱体材料应为金属材料,不得采用可燃材料。</p>	<p>《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 9.1.4 条</p>	<p>该项目撬装设备内容纳储罐、潜液泵池、加注系统、管路系统、计量与防爆控制系统等设备,主箱体内侧设拦蓄池,拦蓄池底板和侧板为低温不锈钢材料,容积、高度、与侧板的净距符合以上要求,撬装设备主箱体采用机械通风措施,且箱体为金属材料。</p>	符合
2	<p>LNG 储罐阀门的设置应符合下列规定:</p> <p>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》TSGZ1 的有关规定;</p>	<p>《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 9.1.7 条</p>	<p>该项目 LNG 储罐设置有 2 个安全阀,且处于铅封开启状态,控制柜设有紧急停车按钮, LNG 储罐液相管道根部阀门与储罐的连接采用焊接,阀体材质应与管子材质相适应。</p>	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
	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。			
3	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连锁； 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环形空间绝对压力的仪器或检测接口； 4 液位计、压力表应能就地指示，并应将检测信号传送至控制室集中显示。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第9.1.8条	该项目LNG储罐设置有压力表、液位计及液位报警器，高液位报警器与进液管道紧急切断阀连锁，且液位计、压力表设置就地指示，也设置远传显示。	符合
4	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》(GB50156-2021) 第9.2.1条	该项目卸液管道上设置了切断阀和止回阀，气相管道上设置了切断阀。	符合
5	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》(GB50156-2021) 第9.2.2条	该项目LNG卸车软管采用奥氏体不锈钢波纹软管，其公称压力、最小爆破压力符合以上要求。	符合
6	加气机不得设置在室内	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第9.3.1条	该项目加气机未设置在室内。	符合
7	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； 3 加气机加气软管应设安全拉断阀，安全拉断阀的脱离拉力	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第9.3.2条	该项目加气机加气系统的充装压力小于汽车车载瓶的最大工作压力，加气软管设安全拉断阀，软管为不锈钢材质，长度小于6m。	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
	宜为 400N~600N; 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。			
8	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》(GB50156-2021) 第 9.3.3 条	该项目加气机配置压缩空气吹扫接头, 且最小爆破压力小于公称压力的 4 倍。	符合
9	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, 且不应小于所连接设备或容器的设计压力与静压头之和; 2 管道的设计温度不应高于 -196℃; 3 管道和管件材质应采用耐低温不锈钢, 管道应符合现行国家标准《液化天然气用不锈钢无缝钢管》GB/T38810 的有关规定, 管件应符合现行国家标准《钢制对焊管件 类型与参数》GB/T12459 的有关规定。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 9.4.1 条	该项目 LNG 管道和关键材质采用耐低温不锈钢, 管道系统设计压力大于工作压力的 1.2 倍, 设计温度低于 -196℃。	符合
10	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》(GB50156-2021) 第 9.4.3 条	该项目远程控制的阀门设置有手动操作功能。	符合
11	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》(GB50156-2021) 第 9.4.5 条	该项目 LNG 管道的两个切断阀之间设置了安全阀。	符合
12	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宜接入集中放空管; 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》(GB50156-2021) 第 9.4.6 条	该项目设置了集中放空管, 低温天然气系统的放散经加热器加热后放散, 但放散管管口高度距地面不足 5m。	不符合

工艺及储存设施单元共设置安全检查项 13 项，经检查 12 项符合要求，1 项不符合要求，不符合项为：该项目放散管管口距离地面的高度不足 5m。

(4) 公用工程及辅助设施单元

依据《汽车加油加气站设计与施工规范》(GB50156-2012) (2014 年版) 对加气站消防、排水、配电、防雷防静电系统等进行检查，公用工程及辅助设施单元安全检查表分析，详见附表 2.2.2-6：

附表 2.2.2-6 公用工程及辅助设施单元安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
一、消防及给排水				
1	加气站工艺设备应配置灭火器材，并应符合下列规定： 1 每 2 台加气（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； 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；	《汽车加油加气站设计与施工规范》(GB50156-2012) (2014 年版) 第 10.1.1 条	该站加气机各配备了 2 具 5kg 手提式干粉灭火器，LNG 储罐配备了 2 具 35kg 推车式干粉灭火器及 2 具 5kg 手提式干粉灭火器。	符合
2	灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。	《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005) 第 5.1.1 条	该项目灭火器设置在位置明显、便于取用，且不影响安全疏散的地方。	符合
3	灭火器不宜设置在潮湿或强腐蚀性的地点。当必须设置时，应有相应的保护措施。灭火器设置在室外时，应有相应的保护措施。	《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005) 第 5.1.4 条	该项目灭火器未设置在潮湿或强腐蚀性的地方。	符合
4	E 类火灾场所应选择磷酸铵盐干粉灭火器、碳酸氢钠干粉灭火器、卤代烷灭火器或二氧化碳灭火器，但不得选用装有金属喇叭喷筒的二氧化碳灭火器。	《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005) 第 4.2.5 条	该项目配电室依托原站房配电室，配备了 2 具二氧化碳灭火器。	符合
5	每个灭火器设置点实配灭火器的灭火级别和数量不得小于最小需配灭火级别和数量的计算值。	《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005) 第 7.1.2 条	该项目灭火器设置实配数量均大于最小需配灭火级别的数量。	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
6	灭火器不得设置在超出其使用温度范围的地点。	《建筑灭火器配置设计规范》 (GB50140-2005)第5.1.5条	该项目灭火器未设置在超出其使用温度范围的地点。	符合
二、配电及电气				
7	汽车加油加气站的供电负荷等级可为三级，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》 (GB50156-2021)第13.1.1条	该站为三级负荷，信息系统设有不间断供电电源。	符合
8	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》 (GB50156-2021)第13.1.5条	该站房外电力线路采用电缆直埋敷设，站房内电缆采用穿管敷设。	符合
9	爆炸危险区域内的电气设备选型、安装、电力线路敷设等，应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058的有关规定。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021)第13.1.7条	该项目爆炸危险区域内的电气设备、安装、电力线路敷设符合以上规范要求。	符合
三、防雷防静电系统				
10	LNG储罐必须进行防雷接地，接地点不应少于两处。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021)第13.2.1条	该项目LNG储罐设置了防雷接地，且接地点不少于两处。	符合
11	加气站的防雷接地、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，其接地电阻不应大于4Ω。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021)第13.2.2条	该项目的防雷接地经检测合格。	符合
12	加气站的信息系统应采用铠装电缆或导线穿钢管配线。配线电缆铠装金属层两端、保护钢管两端均应接地。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021)第13.2.7条	该项目信息系统采用导线管钢管配线，导线钢管两端均接地。	符合
13	LNG罐车卸车场地，应设卸车或卸气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》 (GB50156-2021)第13.2.11条	该项目在卸车场地设置有防静电接地装置。	符合
14	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》 (GB50156-2021)第13.2.12条	该项目爆炸危险区域撬装设备内部分管道上4螺栓法兰未做静电跨接。	不符合
四、报警系统				

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
15	加气站、加油加气合建站、加油加氢合建站内设置有 LPG 设备、LNG 设备的露天场所和设置有 CNG 设备、氢气设备与液氢设备的房间内、箱柜内、罩棚下，应设置可燃气体检测器。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 13.4.1 条	该项目撬装设备内设置有可燃气体报警仪，并进行了定期检测。	符合
16	可燃气体检测器一级报警设定值应小于或等于可燃气体爆炸下限的 25%。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 13.4.2 条	该项目可燃气体检测器一级报警设定值小于可燃气体爆炸下限的 25%。	符合
17	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》(GB50156-2021)第 13.4.3 条	该项目 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
18	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》(GB50156-2021)第 13.4.4 条	该项目报警器集中设置在值班室。	符合
19	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》(GB50156-2021)第 13.4.5 条	该项目报警系统配有不间断电源，供电时间不少于 60min。	符合
20	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》(GB50156-2021)第 13.4.7 条	LNG 泵设置了超温、超压自动停泵装置。	符合
五、紧急切断系统				
21	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》(GB50156-2021)第 13.5.1 条	该项目设置有紧急切断系统。	符合
22	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》(GB50156-2021)第 13.5.2 条	该项目紧急切断系统设置在撬装设备、加气机附近及值班室内。	符合
23	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》(GB50156-2021)第	该项目工艺设备的电源和工艺管道上的紧急切断阀可以由远程控制切	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
		13.5.3条	断系统操作关闭。	
24	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》(GB50156-2021)第13.5.4条	该项目紧急切断系统只能手动复位。	符合

公用工程及辅助设施单元共设检查项 24 项，其中 23 项符合要求，1 项不符合要求。不符合项为：爆炸危险区域内工艺管道四螺栓法兰未进行跨接。

(5) 安全管理单元

该项目的安全管理单元安全检查表分析，详见附表 2.2.2-7：

附表 2.2.2-7 安全管理单元安全检查表

序号	检查项目及内容	依据标准	实际情况	检查结果
1	从事危险化学品经营的企业应当具备下列条件： (一)有符合国家标准、行业标准的经营场所，储存危险化学品的，还应当有符合国家标准、行业标准的储存设施； (二)从业人员经过专业技术培训并经考核合格； (三)有健全的安全生产规章制度； (四)有专职安全管理人员； (五)有符合国家规定的危险化学品事故应急预案和必要的应急救援器材、设备； (六)法律、法规规定的其他条件。	《危险化学品安全管理条例》第三十四条	(1)该项目有符合要求的经营场所及符合行业标准的储存设施； (2)该站从业人员均经培训，考核合格后上岗； (3)该站各项安全管理规章制度健全； (4)该站配备一名专职安全管理人员； (5)该站编制了事故应急预案，并配备了必要的消防应急救援器材。	符合
3	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》第 28 条	该站从业人员均经站内培训合格后上岗。	符合
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。	《中华人民共和国安全生产法》第 23 条	该站制定有安全费用管理制度，每年提取一定比例的安全费用。	符合

序号	检查项目及内容	依据标准	实际情况	检查结果
	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。			
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。	《中华人民共和国安全生产法》第24条	该站配备有1名装置安全生产管理人员。	符合
6	生产经营单位的法定代表人和实际控制人、主要负责人同为本单位安全生产责任人，对本单位安全生产全面负责。	《陕西省安全生产条例》第四条	该站主要负责人即站长为本站安全生产的第一责任人，对安全生产负总体责任。	符合
7	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员，应当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。	《陕西省安全生产条例》第十六条	该站主要负责人和安全生产管理人员已取得了安全生产知识和管理能力考核合格证书。	符合
8	危险化学品单位应当制定本单位事故应急预案，配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，并定期组织演练。	《危险化学品安全管理条例》第70条 《安全生产法》第78条	有应急设备设施，定期对事故应急预案进行演练。	符合
9	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32条	该加气站在存在较大危险因素的设备明显位置设置有安全警示标志。	符合

安全管理单元安全检查表共检查9项，9项满足要求。

通过对安全管理单元的检查表分析可知：该项目配备了1名安全管理人员，制定了相应的安全管理制度、安全生产责任制和安全操作规程；对从业人员进行了安全教育和培训；安全投入能有效实施；制定了事故应急预案并配备了必要的应急救援器材和设备。

附 2.2.3 定量分析建设项目安全评价范围内和各个评价单元的固有危险程度

1、具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯(TNT)的摩尔量

该项目具爆炸性的化学品主要为天然气，其质量及相当于梯恩梯(TNT)的摩尔量详见附表2.2.3-1：

附表 2.2.3-1 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯(TNT)的摩尔量

名称	场所	具有爆炸性的化学品的质量(kg)	相当于梯恩梯(TNT)的当量(kg)	相当于梯恩梯(TNT)的摩尔量(kmol)
LNG	LNG储罐	27000	13342	58.74

注：计算公式：

1) 计算爆炸性化学品相当于 TNT 的质量

$$q = \frac{a_e W_f H_f}{Q_{TNT}}$$

2) 计算爆炸性化学品相当于 TNT 的摩尔量

$$W_{TNT} = \frac{q}{227.13}$$

公式中：q—爆炸性化学品相当于 TNT 的质量；

a_e —TNT 当量系数，一般取 0.04；

W_f —可燃性化学品质量，kg；

H_f —可燃性化学品燃烧热，kJ/kg；天然气燃烧热为 55593.7kJ/kg (即 889.5kJ/mol)。

Q_{TNT} —爆炸放出能量，一般取 4500kJ/kg。

2、具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

该项目具有可燃性的化学品为天然气；其质量及燃烧后放出的热量详见附表2.2.3-2：

附表 2.2.3-2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量情况

名称	燃烧热(kJ/kg)	场所	质量 t	燃烧后放出的热量 kJ
LNG	55593.7	LNG储罐	27	1.5×10^9

附 2.3 风险程度的分析

附 2.3.1 建设项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

该项目天然气具有爆炸性、可燃性，其泄漏的可能性如下：

(1) 槽车、LNG储罐压力超限，夏季高温日晒、罐体压力升高，造成罐体超压爆炸，引发天然气泄漏。

(2) 槽车罐体及天然气管道，若材质不符合要求，本身存在缺陷，承压能力不足，造成天然气泄漏。

(3) LNG低温泵操作失误、压力超压，造成容器爆炸，引发天然气泄漏。

(4) LNG低温泵与LNG槽车罐连接错误以及加气机与LNG汽车的LNG储罐连接错误，密封不严，造成天然气泄漏。

(5) 加气机接地线连接不牢或松动断开，电阻严重超标，使接地电阻时大时小，甚至无限大，发生放电现象，遇泄漏气体易发生火灾爆炸事故。

(6) 法兰、快速接头密封材料失效，密封不严或安全阀、压力表等安全附件失灵、损坏，未能及时报警或泄压，造成系统超压，造成天然气泄漏。

(7) 站区管道、阀门、仪表及安全阀若平时缺少维护保养，压力超过管道设备能够承受的强度；设备管道及配件等在运行中由于腐蚀、疲劳损伤等因素，强度降低，发生炸裂和接头松脱，产生泄漏，遇明火易发生火灾及爆炸事故。

(8) 进入加气站车辆碰撞加气机，造成加气机损坏，导致天然气泄漏。

(9) LNG储罐内发生分层“翻滚”现象，导致罐内超压，LNG大量溢出。

(10) 加气系统管线混入含有微量油污和杂质的气体，易造成电磁阀泄漏，如果某高、中或低压阀关闭不严，阀门损坏漏气，则遇明火可能会引发火灾爆炸事故。

该项目的加气机、LNG泵、LNG储罐设置有超压联锁装置，并设置有安

全阀、压力表等安全附件，加气机、LNG泵等可能发生天然气泄漏的部位设置有可燃气体检测报警仪，采用PLC控制柜、气动自控系统对LNG系统加压过程进行自动控制。通过采取以上安全设施和措施后，使系统的危险性降低到可接受程度，发生天然气泄漏的可能性降到最小。

附 2.3.2 出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

具有爆炸性、可燃性的化学品天然气泄漏后具备造成爆炸、火灾的条件如下：

(1) 法兰及其连接管道出现破损，造成天然气泄漏，遇空气形成混合物的天然气的浓度达到爆炸极限5~16% (V/V)。

(2) 达到爆炸极限的天然气—空气混合物由下列点火源点燃、引爆：

1) 明火：动火、燃烧的烟头、机动车辆排出的带火花烟气。金属撞击火花。

2) 电火花：电器设备短路打火、非防爆电机放出电火花、手机产生放电。

3) 静电火花：天然气在管道内流动产生静电累积，放电产生静电火花、天然气泄漏喷射时，天然气与破损处管道或设施摩擦产生静电火花。加气人员若未穿防静电工作服，人体接近带电体时，人体可能因受到静电感应而带电；另外人在带电微粒空间中活动时，由于带电微粒被人体吸收，也会使人体带电。

防雷防静电设施完善；爆炸危险区域电器设备采用防爆电器；信息系统和控制系统和站房事故照明装置设置不间断电源；

储罐区、加气区、装卸区设置可燃气体检测器；按照《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)配备消防器材；制定并严格执行安全生产责任制、安全管理制度、安全操作规程；压力容器操作、电工等特种人员经过培训取得相应资质。其他人员由本加气站培训合格后，持证上岗；

制定严格的动火制度，加气站内设置禁止烟火标志和其他警示标志；定期进行安全检查及时处理发现的隐患；制定完善的应急救援预案，并定期进行演练。

完善上述安全技术措施和安全管理措施后，发生火灾爆炸可能性很小，即使发生火灾事故，也能得到及时救援。控制事故影响范围。

(3) 需要的时间

天然气为易燃易爆物质，其爆炸极限为5~16%(V/V)，即作业场所的天然气含量达到这个规定时，遇明火、静电火花就会发生爆炸。天然气发生泄漏达到爆炸极限的时间主要受到下列因素的影响：作业空间的大小；天然气泄漏的快慢；LNG的蒸发速度、风速的影响。也就是说：作业空间越小、泄漏的越快、风速越低，达到爆炸极限的时间越短，反之，越长。

附2.3.3 出现具有毒性的化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间

该项目不涉及具有毒性的化学品。

附2.3.4 出现爆炸、火灾事故造成人员伤亡的范围

(1) LNG储罐火灾爆炸造成人员伤亡的范围

LNG 储罐火灾爆炸造成人员伤亡的范围

该项目对 LNG 储罐区采用 TNT 当量法蒸气云爆炸事故模型进行计算。
TNT 当量法蒸气云爆炸事故模型(死亡、重伤、轻伤半径计算)。

1) 轻微泄漏

① 当量换算

换算公式如下：

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

式中： W_{TNT} ——物质的 TNT 当量，kg；

W_f ——燃料的总质量，kg；

α ——当量系数，统计平均值为 0.04；

Q_f ——燃料的燃烧热，J/kg；

Q_{TNT} ——TNT 的爆炸热，4520kJ/kg；46754kJ/m³；

LNG 密度取 0.45g/cm³，燃烧热为 889.5kJ/mol，则泄漏 5m³ LNG 的质量：

$$W_f = 450 \times 5 = 2250 \text{kg}$$

根据 TNT 当量换算知：泄漏 LNG $W_f = 2250 \text{kg}$ ， $Q_f = 889.5 \text{kJ/mol}$ ，折合 TNT 当量为 $W_{TNT} = \alpha \times W_f \times Q_f / Q_{TNT} = 0.04 \times 2250 \times 1000 \times 889.5 / (4520 \times 16) = 1.107 \text{t}$ 。

②爆炸半径计算

死亡区

$$R_{\text{死}} = 13.6 \times (W_{TNT} / 1000)^{0.37}$$

重伤区

$$R_{\text{重伤}} = Z_1 (E / P_0)^{1/3}$$

其中， Z_1 为重伤系数， $Z_1 = 0.996$ ， P_0 为标准大气压， $P_0 = 101300 \text{Pa}$ ， E 为爆炸总能量， $E = W_{TNT} \times Q_{TNT}$

轻伤区

$$R_{\text{轻伤}} = Z_2 (E / P_0)^{1/3}$$

其中， Z_2 为轻伤系数， $Z_2 = 1.672$ ， $P_0 = 101300 \text{Pa}$ ， E 为爆炸总能量

$$R_{\text{财产}} = 5.6 W_{TNT}^{1/3} / [1 + (3175 / W_{TNT})^2]^{1/6}$$

由公式(1)计算得知，假设 LNG 泄漏 5m³ 形成的蒸气云发生爆炸，死亡半径 $R = 14.1 \text{m}$ 。

由公式(2)计算得知，假设 LNG 泄漏 5m³ 形成的蒸气云发生爆炸，重伤半径 $R = 36.4 \text{m}$ 。

由公式(3)计算得知，假设 LNG 泄漏 5m³ 形成的蒸气云发生爆炸，轻伤半径 $R = 61.1 \text{m}$ 。

由公式(4)计算得知,假设 LNG 泄漏 5m^3 形成的蒸气云发生爆炸,财产损失半径 $R=59.9\text{m}$ 。

从以上计算结果可知,当储罐中的 LNG 泄漏 5m^3 时,发生爆炸事故,在距离爆炸中心 14.1m 范围内的人员会死亡,包括撬装设备区域、东侧加油站罐区等;在距离爆炸中心 $14.1\text{m}\sim 36.4\text{m}$ 范围内的人员会受到重伤,包括撬装设备区域、东侧加油站罐区、站房、西侧丙类仓库、北侧充换电车间等;在距离爆炸中心 $36.4\text{m}\sim 61.1\text{m}$ 范围内的人员会受到轻伤,包括西侧丙类仓库、北侧充换电车间、维修车间、南侧气膜大棚等区域。

2) 全部泄漏

① 当量换算

$$W_f=450\times 60=27000\text{kg}$$

$$W_{\text{TNT}}=\alpha\times W_f\times Q_f/Q_{\text{TNT}}=0.04\times 27000\times 1000\times 889.5/(4520\times 16)=1.328\text{t}。$$

② 爆炸半径计算

由公式(1)计算得知,假设 LNG 全部泄漏 (60m^3) 形成的蒸气云发生爆炸,死亡半径 $R=34.1\text{m}$ 。

由公式(2)计算得知,假设 LNG 全部泄漏 (60m^3) 形成的蒸气云发生爆炸,重伤半径 $R=80.4\text{m}$ 。

由公式(3)计算得知,假设 LNG 全部泄漏 (60m^3) 形成的蒸气云发生爆炸,轻伤半径 $R=135.0\text{m}$ 。

由公式(4)计算得知,假设 LNG 全部泄漏 (60m^3) 形成的蒸气云发生爆炸,财产损失半径 $R=126.4\text{m}$ 。

从以上计算结果可知,当储罐中的 LNG 全部泄漏时,发生爆炸事故,在距离爆炸中心 34.1m 范围内的人员会死亡,包括撬装设备区域、东侧加油站罐区、站房、西侧丙类仓库、北侧充换电车间等;在距离爆炸中心 $34.1\text{m}\sim 80.4\text{m}$ 范围内的人员会受到重伤,包括西侧丙类仓库、北侧充换电

车间、维修车间、南侧气膜大棚等区域；在距离爆炸中 80.4m~135.0m 范围内的人员会受到轻伤，包括西侧丙类仓库、北侧充换电车间、维修车间、南侧气膜大棚等区域。

附件 3 安全评价依据

附 3.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2014〕第 13 号，中华人民共和国主席令〔2021〕第 88 号修改）
- (2) 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令〔1995〕第 28 号，中华人民共和国主席令〔2009〕第 18 号修订，中华人民共和国主席令〔2018〕第 24 号修正）
- (3) 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令〔2013〕第 4 号）
- (4) 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令〔1998〕第 4 号，2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过最新修订）
- (5) 《特种设备安全监察条例》（国务院令〔2003〕第 373 号，第 549 号修订）
- (6) 《工伤保险条例》（国务院令〔2003〕第 375 号，根据国务院令〔2010〕第 586 号修订）
- (7) 《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令〔2007〕第 493 号）
- (8) 《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号）
- (9) 《陕西省安全生产条例》（陕西省第十届人民代表大会常务委员会〔十二届〕第五十一号，依据 2020 年 6 月 11 日陕西省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次修订）

(10)《陕西省消防条例》(陕西省第十一届人民代表大会常务委员会第九次会议修订通过,自2009年9月1日起施行)

(11)《陕西省特种设备安全监察条例》(陕西省第十一届人民代表大会常务委员会第八次会议通过,陕西省第十二届人民代表大会常务委员会第十四次会议修正)

(12)《陕西省燃气管理条例》(陕西省人民代表大会常务委员会第七十三号公告)

(13)《特种设备气瓶安全监察条例》(国务院令 第373号,国务院令 549号修订)

(14)《城镇燃气管理条例》(国务院令[2010]第583号,国务院令[2016]第666号)

(15)《国务院安委会关于进一步加强安全培训工作的决定》(安委[2012]10号)

附 3.2 部门规章及地方规章

(1)《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[2010]第36号公布,根据国家安全监管总局令[2015]第77号修正)

(2)《危险化学品目录(2015版)》(2022调整版)(应急部公告[2022]8号,自2023年1月1日起施行)

(3)《重点监管的危险化学品名录(2013年完整版)》(国家安全生产监督管理总局)

(4)《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)

(5)《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财资[2022]136号)

(6)《生产经营单位安全培训规定》(国家安监总局令[2006]第3号,国家安监总局令[2015]第63号第一次修订,国家安监总局[2015]第80号)

令第二次修订)

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

(8) 《国家安全监管总局办公厅关于印发用人单位劳动防护用品管理规范的通知》(安监总厅安健[2015]124号)

(9) 《住房城乡建设部关于印发《燃气经营许可管理办法》和《燃气经营企业从业人员专业培训考核管理办法》的通知》(建城[2014]167号)

(10) 《生产经营单位安全培训规定》(原国家安全生产监督管理总局令〔2006〕第3号,原国家安全生产监督管理总局令〔2013〕第63号修正,原国家安全生产监督管理总局令〔2015〕第80号修正)

(11) 《爆炸危险场所安全规定》(劳部发〔1995〕56号)

(12) 《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)

(13) 《生产安全事故应急预案管理办法》(原国家安全生产监督管理总局令〔2016〕第88号,应急管理部令〔2019〕第2号修正)

(14) 《特别管控危险化学品目录(第一版)》(应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告2020年第3号)

(15) 《道路危险货物运输管理规定》(2012年12月31日中华人民共和国交通运输部第10次部务会议通过)

附 3.3 标准、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) 《城镇燃气设计规范》(GB50027-2006)

(5) 《汽车加油加气站消防安全管理》(XF / T3004-2020)

(6) 《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)

- (7) 《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)(2018版)
- (8) 《建筑照明设计标准》(GB50034-2013)
- (9) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014)
- (10) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)
- (11) 《建筑抗震设计规范》(2016年版)(GB50011-2010)
- (12) 《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)
- (13) 《防止静电事故通用导则》(GB12158-2006)
- (14) 《20kV及以下变电所设计规范》(GB 50053-2013)
- (15) 《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)
- (16) 《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)
- (17) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019)
- (18) 《固定式压力容器安全技术监察规程》行业标准第1号修改单(TSG 21-2016/XG1-2020)
- (19) 《加油加气站视频安防监控系统技术要求》(AQ/T3050-2013)
- (20) 《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-1986)
- (21) 《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008)
- (22) 《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)
- (23) 《低压配电设计规范》(GB50054-2011)
- (24) 《压力容器 第1部分:通用要求》(GB/T 150.1-2011)
- (25) 《输送流体用无缝钢管》(GB/T 8163-2018)
- (26) 《液化天然气的一般特性》(GB/T 19204-2020)
- (27) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB13861-2022)
- (28) 《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223-2008)
- (29) 《低温阀门技术条件》(GB/T 24925-2019)

- (30) 《工业设备及管道绝热工程设计规范》(GB50264-2013)
- (31) 《特种设备焊接操作人员考核细则》(TSGZ6002-2010)
- (32) 《石油化工静设备安装工程施工质量验收规范》(GB50461-2008)
- (33) 《低温介质用紧急切断阀》(GB/T24918-2010)
- (34) 《机动车运行安全技术条件》(GB7258-2017)

附件4 收集的文件、资料目录

- (1) 陕西新园州生态建设有限公司《陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司 LNG 加气站可行性研究报告》
- (2) 关于陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司厂区加气站备案确认书
- (3) 营业执照(副本)
- (4) 《陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司厂区加气站项目安全预评价报告》
- (5) 《陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司厂区加气站项目安全设施设计》
- (6) 企业提供的其他技术资料

附件5 法定检测、检验情况的汇总表

该项目法定检测、检验情况及特种设备登记情况见附表 5.1~5.5:

附表 5.1 防雷电装置检验报告汇总表

序号	报告名称	类型	检验时间	检测结论	下次检验时间	检测报告编号	检测机构
1	雷电防护装置定期检测报告	二类	2023.4.7	符合	2023.10.8	1282017011-610581[2023]DQ-0046	渭南风云防雷技术有限公司

附表 5.2 安全阀校验报告汇总表

序号	名称	规格型号	校验结果	下次效验时间	报告编号	检测单位
1	安全阀	DA21F-40P (DN15)	合格	2024.2.9	YMTJ (AQ) 2023020029	陕西禹门特种设备检测服务有限公司
2		DA21F-40P (DN15)	合格	2024.2.9	YMTJ (AQ) 2023020030	
3		DA22Y-40P (DN15)	合格	2024.2.9	YMTJ (AQ) 2023020031	
4		DA22Y-40P (DN15)	合格	2024.2.9	YMTJ (AQ) 2023020032	
5		DA22Y-40P (DN15)	合格	2024.2.9	YMTJ (AQ) 2023020033	
6		DA22Y-40P (DN15)	合格	2024.2.9	YMTJ (AQ) 2023020034	
7		DA22Y-40P (DN15)	合格	2024.2.9	YMTJ (AQ) 2023020035	
8		DA22Y-40P (DN15)	合格	2024.2.9	YMTJ (AQ) 2023020036	
9		DA22Y-40P (DN15)	合格	2024.2.9	YMTJ (AQ) 2023020037	

10		DA22Y-40P (DN15)	合格	2024. 2. 9	YMTJ (AQ) 2023020038	
11		DA22Y-40P (DN15)	合格	2024. 2. 9	YMTJ (AQ) 2023020039	
12		DA22F-40P (DN25)	合格	2024. 2. 9	YMTJ (AQ) 2023020040	
13		DA22F-40P (DN25)	合格	2024. 2. 9	YMTJ (AQ) 2023020041	
14		A28X-16T (DN25)	合格	2024. 2. 9	YMTJ (AQ) 2023020042	

附表 5.3 压力表检定证书汇总表

序号	名称	规格型号	出厂编号	检定结论	下次检定时间	证书编号	检测单位
1	压力表	0-2.5Mpa	17112646	符合1.6级	2023. 8. 8	2023-YLB -017J	韩城市质 量检验检测 中心
2	压力表	0-2.5Mpa	17122113	符合1.6级	2023. 8. 8		
3	压力表	0-2.5Mpa	18062199	符合1.6级	2023. 8. 8		
4	压力表	0-2.5Mpa	18066891	符合1.6级	2023. 8. 8		
5	氧压力表	0-2.5Mpa	180319002	符合1.6级	2023. 8. 8		
6	压力表	0-1.6Mpa	18053432	符合1.6级	2023. 8. 8		
7	压力表	0-1.6Mpa	1801161F063	符合1.6级	2023. 8. 8		
8	压力表	0-1.6Mpa	1701376	符合1.6级	2023. 8. 8		
9	压力表	0-1.5Mpa	/	符合1.6级	2023. 8. 8		
10	压力表	0-1.5Mpa	/	符合1.6级	2023. 8. 8		
11	压力表	0-1Mpa	/	符合1.6级	2023. 8. 8		

附表 5.4 可燃气体报警器检定证书汇总表

序号	名称	规格型号	出厂编号	检定结论	下次检定时间	证书编号	检测单位
1	可燃气体 报警器	GT-SD1000B	100809330130	合格	2024. 2. 16	LH230200 02G	陕西匠鑫检 验检测有限 公司
2		GT-SD1000B	100809300654	合格	2024. 2. 16	LH2302000 3G	
3		GT-SD1000B	100809270217	合格	2024. 2. 16	LH2302000 4G	
4		GT-SD1000B	100803270289	合格	2024. 2. 16	LH2302000 5G	

附表 5.5 特种设备使用登记证汇总表

序号	名称	设备代码	首次检验时间	有效期	使用证编号	登记机关	发证时间
1	低温潜液 泵泵池	215012048 20188102	2023年2 月10日	2026年2 月9日	容15陕E00958(23)	韩城市 行政审 批局	2023 年2月 21日
2	低温液体 贮槽	215010271 2018S3143	2023年2 月11日	2026年2 月10日	容15陕E00957(23)		

综上所述，该项目特种设备已进行了首次检验，并在韩城市行政审批局登记备案，取得了特种设备使用登记证。防雷电装置、压力表、安全阀、可燃气体报警器均经检验、校定合格。

附录一 有关材料

- (1) 安全评价委托书
- (2) 现场勘察人员组成表
- (3) 营业执照
- (4) 陕西省企业投资项目备案确认书
- (5) 不动产权证书及土地证明
- (6) 陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司加油站主要负责人任命通知
- (7) 陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司加油站安全管理人员的任命通知
- (8) 陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司关于成立安全生产领导小组的通知
- (9) 主要负责人、安全管理人员安全生产知识和管理能力考核合格证
- (10) 特种设备安全管理人员证书、特种设备操作证书(气瓶充装证)、特种作业人员证书(电工)
- (11) 安全管理制度、安全岗位职责、操作规程目录
- (12) 陕西省防雷电装置检测报告
- (13) 压力表检定证书、可燃气体探测器检验报告、安全阀检验报告
- (14) 特种设备使用登记证、特种设备检验报告
- (15) 工伤保险证明
- (16) 设计单位、施工单位、设备安装及监理单位营业执照、资质证书
- (17) 施工单位、监理单位总结报告
- (18) 现场调试报告
- (19) 试运行总结报告
- (20) 生产经营单位生产安全事故应急预案备案登记表
- (21) LNG 质量证明和出厂检测报告

(22) 陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司厂区加气站项目安全预评价报告审查专家组意见

(23) 陕西龙门钢铁有限责任公司昌龙运输公司厂区加气站项目安全设施设计审查专家组意见

(24) 关于图纸项目名称与立项项目名称不一致的情况说明

(25) 安全不合格项整改照片

(26) 安全设施竣工验收专家组意见及修改确认表

附录二 有关图表

- (1) 地理位置图
- (2) 周边关系图
- (3) 工艺流程图
- (4) 总平面布置图
- (5) 爆炸危险区域划分图
- (6) 站区消防器材布置图
- (7) 站区基础接地平面图
- (8) 可燃气体探测器布置图