

延安圣雄工贸有限公司
甘泉县下寺湾镇田家沟 CNG 压缩站
安全设施竣工验收评价报告

建设单位：延安圣雄工贸有限公司

建设单位法定代表人：姬壮壮

建设项目单位：延安圣雄工贸有限公司

建设项目单位主要负责人：姬壮壮

建设项目单位联系人：姬壮壮

建设项目单位联系电话：18309111828

(建设单位公章)

2024 年 11 月 15 日

延安圣雄工贸有限公司
甘泉县下寺湾镇田家沟 CNG 压缩站
安全设施竣工验收评价报告

评价机构名称：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：朱继科

评价负责人：吴 爽

评价机构联系电话：0791-87379386

(安全评价机构公章)

2024年11月15日

延安圣雄工贸有限公司
甘泉县下寺湾镇田家沟 CNG 压缩站
安全设施竣工验收评价技术服务承诺书

一、在该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、在该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，对该项目进行安全评价，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、我单位对该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

2024 年 11 月 15 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	专业能力	签字
项目 负责人	吴爽	S011041000110202001456	040505	石油工程	
项目组 成员	赵雪姣	S011041000110203001200	040685	安全工程	
	黄香港	S011035000110191000617	024436	化工工艺	
	曾华玉	0800000000203970	007037	化工机械	
	朱继科	S011041000110203001270	040820	机械设计制造及自动化	
报告 编制人	吴爽	S011041000110202001456	040505	石油工程	
	赵雪姣	S011041000110203001200	040685	安全工程	
	朱继科	S011041000110203001270	040820	机械设计制造及自动化	
报告审核人	段萌	S011013000110193000285	036250	电气工程及自动化	
过程控制 负责人	檀廷斌	1600000000200717	029648	工艺设备与控制	
技术负责人	周红波	1700000000100121	020702	化工工艺	

前 言

延安圣雄工贸有限公司(以下简称“该公司”)成立于 2007 年 3 月 21 日,统一社会信用代码:916106007979337472,注册地址:陕西省延安市宝塔区百米大道土地局家属院门面房,法定代表人:姬壮壮,注册资本:贰仟万元人民币;类型:有限责任公司(自然人投资或控股),经营范围:一般项目:再生资源回收(除生产性废旧金属);石油天然气技术服务;非居住房地产租赁;住房租赁;水泥制品销售;石油钻采专用设备销售;汽车零配件零售;五金产品零售;日用百货销售;建筑材料销售;化工产品销售(不含许可类化工产品);劳动保护用品销售;金属材料销售;电线、电缆经营;橡胶制品销售;轮胎销售;润滑油销售;阀门和旋塞销售;建筑防水卷材产品销售;仪器仪表销售;消防器材销售;泵及真空设备销售;电气设备销售;电子元器件与机电组件设备销售;办公用品销售;数字视频监控系统销售;家用电器销售;涂料销售(不含危险化学品);建筑工程机械与设备租赁;电子产品销售;园林绿化工程施工;热力生产和供应;煤炭及制品销售(除依法须经批准的项目外,凭营业执照依法自主开展经营活动)。许可项目:发电业务、输电业务、供(配)电业务;燃气经营;住宅室内装饰装修;建筑劳务分包(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动,具体经营项目以审批结果为准)。

延安圣雄工贸有限公司甘泉县下寺湾镇田家沟 CNG 压缩站(以下简称“该项目”),于 2023 年 12 月 29 日取得了甘泉县行政审批服务局出具的《陕西省企业投资项目备案确认书》,项目代码:2312-610627-04-01-117462。总投资 160.87 万元,建设地点:甘泉县下寺湾镇田家沟村,建设性质:改建。建设规模及内容:该项目将原发电站提升改造为 CNG 压缩站,使用原有土地约 5 亩,原有伴生气发电机组更换为压缩机撬一套,干燥器撬一套,加气柱一台,业务技术用房 2 间等基础设施。该项目主要产品为压缩天然气(CAS 号:8006-14-2),主要原辅材料有原料气天然气、加臭用的四氢噻吩(CAS 号:110-01-0)、置换用的氮气[压

缩的](CAS 号: 7727-37-9); 其中天然气、四氢噻吩、氮气[压缩的]均被列入《危险化学品目录(2022 年调整版)》中, 属于危险化学品。其中天然气被列入《重点监管的危险化学品名录(2013 版)》中, 属于重点监管的危险化学品。

该项目由中润安全技术有限公司于 2024 年 4 月编制完成《延安圣雄工贸有限公司甘泉县下寺湾镇田家沟 CNG 压缩站安全预评价报告》; 由陕西思盟节能工程科技有限责任公司于 2024 年 4 月编制完成《延安圣雄工贸有限公司甘泉县下寺湾镇田家沟 CNG 压缩站项目安全设施设计》; 该项目由陕西威远建设工程有限公司进行土建施工、设备安装; 由延安恒兴工程监理有限公司进行监理; 现已经建设完成, 由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”)对该公司进行安全设施竣工验收。

为贯彻落实《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令(2014)第十三号, 中华人民共和国主席令(2021)第八十八号修改)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”规定的要求, 受延安圣雄工贸有限公司委托, 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”)承担了该项目的安全设施竣工验收安全评价工作。

接受委托后, 我公司组织技术人员本着“合法、科学、公正、有针对性”的态度, 对该项目周边环境、工艺设施及装置、配套工程及安全设施建设情况进行了详细的查验, 依据《安全验收评价导则》(AQ8003-2007)和项目相关技术资料, 同时参照《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》(安监总危化[2007]255 号)编制完成了《延安圣雄工贸有限公司甘泉县下寺湾镇田家沟 CNG 压缩站项目安全设施竣工验收评价报告》, 为主管部门对该站的“三同时”工作实施监督管理提供技术支撑。

在本次安全评价过程中得到了企业及有关人员的大力支持, 在此表示衷心感谢!

目 录

1 安全评价工作经过	1
1.1 建设项目安全评价和前期准备情况	1
1.2 竣工验收安全评价目的、对象及范围	3
1.3 工作经过和程序	3
2 建设项目概况	7
2.1 建设单位简介	7
2.2 建设项目情况	7
3 危险、有害因素辨识与分析	24
3.1 危险、有害因素的辨识依据说明	24
3.2 危险、有害因素的辨识结果	25
4 安全评价单元的划分结果及理由说明	28
4.1 安全评价单元的划分结果	28
4.2 安全评价单元划分的理由说明	28
5 采用的安全评价方法及理由说明	30
5.1 采用的安全评价方法	30
5.2 采用的安全评价方法的理由说明	30
5.3 评价方法与评价单元的对应关系	30
6 定性、定量分析危险、有害程度的结果	31
6.1 固有危险程度的定性、定量分析结果	31
6.2 风险程度的定性、定量分析结果	32
6.3 各评价单元安全检查表的分析结果	35
7 安全条件和安全生产条件的分析结果	37
7.1 安全条件的分析	37

7.2 安全设施的施工、检验、检测和调试情况	39
7.3 安全生产条件的分析结果	40
7.4 可能发生的危险化学品事故及后果、对策	48
7.5 事故应急预案	50
8 结论和建议	51
8.1 结论	51
8.2 建议	53
9 与建设单位交换意见的结果	61
安全评价报告附件	62
附件 1 相关图表	62
附件 2 选用的安全评价方法简介	63
附件 3 定性、定量分析危险、有害程度的过程	65
附件 4 安全评价依据	105
附件 5 收集的文件、资料目录	110
附件 6 法定检测、检验情况的汇总表	111
附录一 有关材料	
1. 安全评价委托书	
2. 现场勘查人员组成表	
3. 营业执照	
4. 陕西省企业投资项目备案确认书	
5. 租地协议	
6. 延安圣雄工贸有限公司甘泉县下寺湾镇田家沟 CNG 压缩站安全预评价 报告审查专家组意见	
7. 延安圣雄工贸有限公司甘泉县下寺湾镇田家沟项目安全设施设计专 家组审查意见、设计单位对施工图设计文件审查意见的回复	
8. 延安圣雄工贸有限公司人事任命通知	

9. 企业主要负责人、安全生产管理人员考核合格证
10. 特种作业操作证、特种设备作业人员证件
11. 特种设备使用登记证
12. 安全阀校验报告、压力表检定证书、可燃气体探测器检定证书
13. 设备调试记录表
14. 加气机产品合格证
15. 雷电防护装置定期检测报告
16. 安全设施设计单位营业执照、资质证书、工程变更联络单
17. 施工、安装单位营业执照、资质证书
18. 监理单位营业执照、资质证书
19. 工程竣工报告、施工总结报告、监理总结报告
20. 安全管理手册目录、安全生产规章制度目录
21. 生产安全事故应急预案备案表
22. 工伤保险缴费记录
23. 安全生产费用使用计划
24. 安全教育培训记录、应急演练记录、劳保发放记录
25. 安全不合格项整改情况复查记录表以及整改照片
26. 安全设施竣工验收评价报告专家组意见
27. 专家组意见修改确认表
28. 专家组意见整改报告

附录二 有关图表

1. 区域位置图
2. 四邻关系图
3. 总平面布置图
4. 工艺流程图、干燥器橇工艺流程图、压缩机橇工艺流程图
5. 爆炸危险区域划分图
6. 压缩机棚防雷平面图

7. 可燃气体探测器、ESD 急停按钮平面布置及站区仪表电缆平面敷设图
8. 视频监控平面布置及系统图
9. 站区消防设施平面布置图

1 安全评价工作经过

1.1 建设项目安全评价和前期准备情况

1.1.1 建设项目竣工验收的安全评价情况

延安圣雄工贸有限公司(以下简称“该公司”)成立于 2007 年 3 月 21 日,统一社会信用代码:916106007979337472,注册地址:陕西省延安市宝塔区百米大道土地局家属院门面房,法定代表人:姬壮壮,注册资本:贰仟万元人民币;类型:有限责任公司(自然人投资或控股),经营范围:一般项目:再生资源回收(除生产性废旧金属);石油天然气技术服务;非居住房地产租赁;住房租赁;水泥制品销售;石油钻采专用设备销售;汽车零配件零售;五金产品零售;日用百货销售;建筑材料销售;化工产品销售(不含许可类化工产品);劳动保护用品销售;金属材料销售;电线、电缆经营;橡胶制品销售;轮胎销售;润滑油销售;阀门和旋塞销售;建筑防水卷材产品销售;仪器仪表销售;消防器材销售;泵及真空设备销售;电气设备销售;电子元器件与机电组件设备销售;办公用品销售;数字视频监控系统销售;家用电器销售;涂料销售(不含危险化学品);建筑工程机械与设备租赁;电子产品销售;园林绿化工程施工;热力生产和供应;煤炭及制品销售(除依法须经批准的项目外,凭营业执照依法自主开展经营活动)。许可项目:发电业务、输电业务、供(配)电业务;燃气经营;住宅室内装饰装修;建筑劳务分包(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动,具体经营项目以审批结果为准)。

该项目于 2023 年 12 月 29 日取得了甘泉县行政审批服务局出具的《陕西省企业投资项目备案确认书》,项目代码:2312-610627-04-01-117462。总投资 160.87 万元,建设地点:甘泉县下寺湾镇田家沟村,建设性质:改建。建设规模及内容:该项目将原发电站提升改造为 CNG 压缩站,使用原有土地约 5 亩,原有伴生气发电机组更换为压缩机撬一套,干燥器撬一套,

加气柱一台，业务技术用房 2 间等基础设施。

该项目由中润安全技术有限公司于 2024 年 4 月编制完成《延安圣雄工贸有限公司甘泉县下寺湾镇田家沟 CNG 压缩站安全预评价报告》；由陕西思盟节能工程科技有限责任公司于 2024 年 4 月编制完成《延安圣雄工贸有限公司甘泉县下寺湾镇田家沟 CNG 压缩站项目安全设施设计》；该项目由陕西威远建设工程有限公司进行土建施工、设备安装；由延安恒兴工程监理有限公司进行监理，现已经建设完成，由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”)对该公司进行安全设施竣工验收。

该项目主要产品为压缩天然气(CAS 号：8006-14-2)，主要原辅材料有原料气天然气、加臭用的四氢噻吩(CAS 号：110-01-0)、置换用的氮气[压缩的](CAS 号：7727-37-9)；其中天然气、四氢噻吩、氮气[压缩的]均被列入《危险化学品目录(2022 年调整版)》中，属于危险化学品。天然气被列入《重点监管的危险化学品名录(2013 版)》中，属于重点监管的危险化学品。

为了贯彻落实《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令(2014)第十三号，中华人民共和国主席令(2021)第八十八号修改)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，受延安圣雄工贸有限公司委托，我公司承担了该项目的安全设施竣工验收安全评价工作。

1.1.2 前期准备情况

在对该站进行安全评价前，我公司根据建设项目的特点，成立了评价小组，对该站进行实地考察，在对该站进行风险分析后，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。随后，收集了该站的相关文件，建设项目的安全设施设计专篇、施工情况、各项安全设施、设备、装置检测报告、安全管理规章制度等资料。

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

该项目生产的压缩天然气具有易燃、易爆等特性，在生产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。

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，在该项目建设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，审查确定该项目满足安全生产法律法规、标准、规范要求的符合性，从整体上确定该项目的运行状况和安全管理情况，为主管部门对该站安全设施竣工验收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，在与延安圣雄工贸有限公司共同协商后，确定此次安全评价的对象为延安圣雄工贸有限公司甘泉县下寺湾镇田家沟 CNG 压缩站项目。

1.2.3 安全评价范围

本次安全设施竣工验收评价的范围包括该项目的选址、周边环境、总平面布置及建(构)筑物、工艺设施、公辅设施以及安全管理。涉及该项目站外原有辅助用房及设备设施不在本次评价范围内，该项目后期新建、改建、扩建工程均不在本次评价范围内。站外气源管线不在本次评价范围内。

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、财务人员对该站进行风险分析，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，对站区周边环境、总平面布置、建(构)筑物、配套安全设施、安全管理等情况进行了现场踏勘及咨询；

(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不符合项整改通知单；

(6) 根据该站现场及管理实际情况，依据《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，并参照《危险化学品建设项目安全评价细则》(试行)，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，并经专家组审查通过，形成报告备案版提交备案。

1.3.2 安全评价工作程序

本次安全设施竣工验收评价工作主要包括四个步骤：

第一步 前期准备。

第二步 开展安全评价。主要包括以下方面的内容：

- (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

第三步 与建设单位交换意见。

第四步 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:

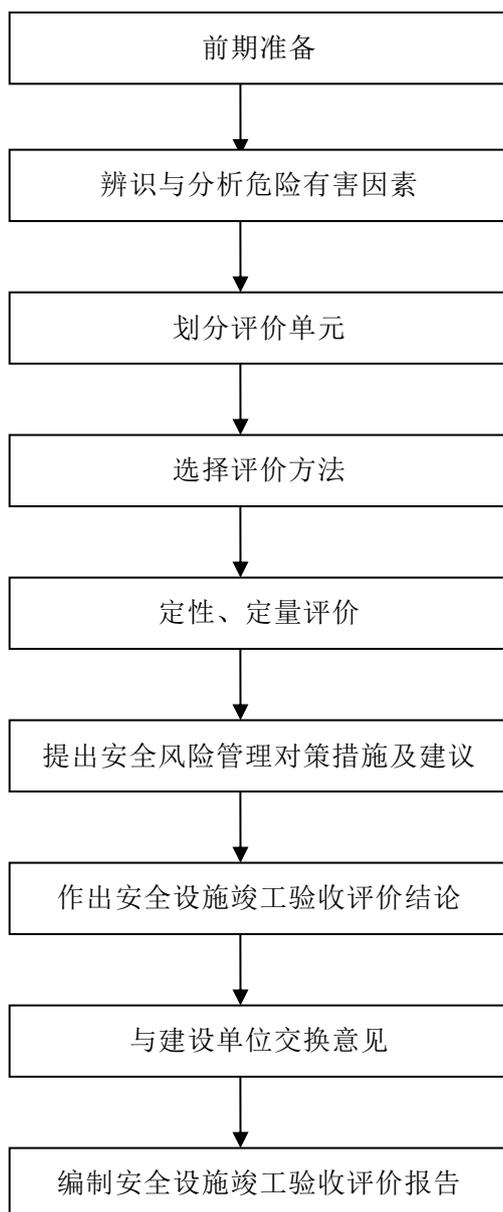


图 1.3 安全设施竣工验收评价程序框图

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

延安圣雄工贸有限公司(以下简称“该公司”)成立于 2007 年 3 月 21 日,统一社会信用代码:916106007979337472,注册地址:陕西省延安市宝塔区百米大道土地局家属院门面房,法定代表人:姬壮壮,注册资本:贰仟万元人民币;类型:有限责任公司(自然人投资或控股),经营范围:一般项目:再生资源回收(除生产性废旧金属);石油天然气技术服务;非居住房地产租赁;住房租赁;水泥制品销售;石油钻采专用设备销售;汽车零配件零售;五金产品零售;日用百货销售;建筑材料销售;化工产品销售(不含许可类化工产品);劳动保护用品销售;金属材料销售;电线、电缆经营;橡胶制品销售;轮胎销售;润滑油销售;阀门和旋塞销售;建筑防水卷材产品销售;仪器仪表销售;消防器材销售;泵及真空设备销售;电气设备销售;电子元器件与机电组件设备销售;办公用品销售;数字视频监控系统销售;家用电器销售;涂料销售(不含危险化学品);建筑工程机械与设备租赁;电子产品销售;园林绿化工程施工;热力生产和供应;煤炭及制品销售(除依法须经批准的项目外,凭营业执照依法自主开展经营活动)。许可项目:发电业务、输电业务、供(配)电业务;燃气经营;住宅室内装饰装修;建筑劳务分包(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动,具体经营项目以审批结果为准)。

2.2 建设项目情况

2.2.1 建设项目概述

2.2.1.1 建设项目基本情况

(1)建设单位:延安圣雄工贸有限公司

(2)项目名称:甘泉县下寺湾镇田家沟 CNG 压缩站。

(3) 建设性质：改建。

(4) 建设地点：甘泉县下寺湾镇田家沟村。

(5) 建设规模及内容：该项目将原发电站提升改造为 CNG 压缩站，使用原有土地约 5 亩，原有伴生气发电机组更换为压缩机撬一套，干燥器撬一套，加气柱一台，业务技术用房 2 间等基础设施。

(6) 总投资：160.87 万元。

2.2.1.2 安全投入情况

该站总投资约为 160.87 万元，安全投资为 8.0435 万元，占总投资比例为 5%。

2.2.1.3 建设项目“三同时”执行情况

该项目由中润安全技术有限公司于 2024 年 4 月编制完成《延安圣雄工贸有限公司甘泉县下寺湾镇田家沟 CNG 压缩站安全预评价报告》；由陕西思盟节能工程科技有限责任公司于 2024 年 4 月编制完成《延安圣雄工贸有限公司甘泉县下寺湾镇田家沟 CNG 压缩站项目安全设施设计》；该项目由陕西威远建设工程有限公司进行土建施工、设备安装；由延安恒兴工程监理有限公司进行监理；现已经建设完成，委托江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心对该站进行安全设施竣工验收。该项目的安全预评价、安全设施设计、施工、监理单位均具有相应的资质。

该站安全设施“三同时”执行情况及相关单位资质情况详见表 2.2.1：

表 2.2.1 安全设施“三同时”执行情况及相关单位资质情况

“三同时”阶段	委托单位	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、化学品及医药制造业	2024.4
安全设施设计	陕西思盟节能工程科技有限责任公司	A261012253	市政行业 城镇燃气工程乙级	2024.4

“三同时”阶段	委托单位	证书编号	资质等级及资质范围	完成日期
土建施工	陕西威远建设工程有限公司	D261047843	建筑工程施工总承包 二级, 石油化工工程施工总承包 二级	2024. 6
监理	延安恒兴工程监理有限公司	E261005739-1/2	化工石油工程监理乙级	2024. 6
安全验收评价	江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心	APJ-(赣)-002	石油加工业; 化学原料、化学品及医药制造业	正在进行

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

该项目 CNG 加气母站采用工艺为目前主流工艺, 原料气经过滤计量、干燥脱水、加臭、压缩, 槽车外运至下游加气子站。气源来自陕西延长石油洁能科技有限公司的下寺湾采油厂, 伴生气收集后经天然气输气管道输送至本站。

2.2.3 建设项目所在的地理位置、自然条件、用地面积和建设规模

2.2.3.1 地理位置及自然条件

该项目拟建地址为甘泉县下寺湾镇田家沟村, 下寺湾镇田家沟村 位于甘泉县的西北侧, 甘泉县位于延安地区中部。地处东经 $108^{\circ} 45' 34'' \sim 109^{\circ} 33' 46''$, 北纬 $36^{\circ} 6' 57'' \sim 36^{\circ} 37' 33''$ 。东邻延安市, 西接志丹县, 北连安塞区, 南毗富县。县城向南经铜川市至省会西安市 333 公里, 北距延安市 40 公里。县域东南至西北长约 80 公里, 东北至西南宽约 50 公里。

(1) 地质地貌

甘泉属陕北黄土高原低山丘陵沟壑区, 地貌特征东南~西北长, 东北~西南窄, 洛河由西北向东南纵贯甘泉县。地势由西北向东南倾斜, 海拔 950~1625 米。西部墩梁是甘泉县最高点, 海拔 1625 米, 南部兰家川河床为最低点, 海拔 950 米。洛河谷地比较平坦, 川面宽 500~1000 米, 约占甘泉县总面积的 10%。其余广大区域, 黄土梁峁丘陵沟壑交错分布, 相对

高差在 200 米以下。

(2) 气象条件

甘泉县属高原大陆性季风半湿润气候，四季冷暖干湿分明。春暖多风，夏热多雨，秋凉湿润，冬寒少雨，夏短冬长。年平均气温 8.6℃，极端最高气温 40℃、最低气温 -26℃，年平均日照时数为 2478.7 小时，平均日照 6.8 小时，昼夜温差较大，年平均无霜期 148 天，年降雨量 126.3 毫米，年平均雷暴日 28.3 天。年平均风速 2.0m/s，年最大风速 18m/s，年主导风向：西北，最大积雪厚度 17cm。

(3) 水文条件

甘泉县过境河容水总量 3.142 亿立方米，自产水 6.122 万立方米。地表水径流总量 0.6129 亿立方米，占总降水量 4.7%；浅层地下水总量 0.391 亿立方米，占总降水量的 2.3%。通过土壤、植物、水面等途径蒸发，平均蒸发深度 523 毫米，蒸腾水量 11.99 亿立方米，占总降水量的 92.9%。甘泉水资源总量 6083 万立方米，其中沟道常流径流 0.6129 亿立方米，人均占有水量 1.174 立方米，亩均占有水量 198 立方米。水蕴藏量大，洛河按 50%保证率 25 立方米/秒，以流量计算，可开发量 1377 瓦。

(4) 地震情况

根据国家标准《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) (2016 年版) 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 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，所属的设计地震分组为第一组。

2.2.3.2 周边环境

该项目建设地址为甘泉县下寺湾镇田家沟村。围墙外南侧为燃气发电机、燃气发电的值班室配电室及变压器、道路，西侧、北侧均为山沟，东侧为山体，西侧围墙外有架空电力线一条。该项目站内工艺设施与站外构筑物之间的安全间距见表 2.2.3-1：

表2.2.3-1 站内设施与站外建(构)筑物之间的安全间距一览表

设备名称		CNG停车位	集中放散管管口	加气柱	干燥器橇	压缩机橇
东侧	山体	--	--	--	--	--
南侧	变压器(总油量550kg)	18/85.0	18/108.7	13/101.2	13/104.1	13/98.8
	燃气发电机	30/113.6	25/137.2	20/129.8	20/132.7	20/109.2
	燃气发电值班室(三类保护物)	18/92.0	15/115.7	12/108.2	12/111.1	12/111.1
	配电室	18/96.0	18/119.7	13/112.2	13/115.1	13/115.1
	生产道路	10/82.1	8/107.2	5/98.3	5/101.2	5/101.3
西侧	架空电力线(杆高10.5m,有绝缘层)	10.5/16.9	10.5/27.3	10.5/19.3	10.5/20.8	10.5/13.3
北侧	山沟	--	--	--	--	--

注：《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 第 4.0.6 条；表中“--”表示无防火间距要求，表中“XX/XX”表示“规范要求间距/拟设间距”。

注：1)表中标准要求安全间距依据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)中表 4.0.7。

2)该站按照二级站检查；

3)该表格中分子为规范要求安全间距，分母为实际测量距离。

由上表可知该站站内设施与站外设施的距离符合《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)的规定。

2.2.3.3 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

经现场勘查，站区用地面积约 5 亩。

(2)总平面布置

该项目站内布置按功能分区，划分为工艺装置区和辅助服务区、加气区。

工艺装置区：工艺装置位于站区北侧，设罩棚一座，罩棚下布置 1 套干燥器橇(含有 1 套过滤计量装置、1 套干燥器装置、1 套加臭装置)，1 套压缩机橇(含有 1 台缓冲罐，1 台压缩机、1 台回收罐)、1 台加气柱。站区东北角设 1 处高压放散管和低压放散管、1 具污水罐。

加气区：加气柱南侧设有 CNG 加气车位 1 个，停车位宽度 4.5m。

辅助服务区：控制室及配电室毗邻设置，位于站区东南角。

该站出入口分开设置，出入口位于站区南侧，出入口宽度均为 5m，消防车道转弯半径 15 米。

该项目站内各设施之间的拟设防火间距见表 2.2.3-2：

表 2.2.3-2 站内主要设施防火间距一览表

设施名称	CNG 停车位	放散管管口	加气柱	压缩机橇	干燥器橇
站房	5/23.5	5/55	5/40.5	5/43	5/42
厨房	14/43.0	14/66.6	12/59.5	12/62.1	12/62.1
围墙	3/9.5	3/3.77	--	2/7.9	--

注：《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 5.0.13 条；表中“--”表示无防火间距要求，表中“XX/XX”表示“规范要求防火间距/拟设防火间距”。

注：1) 表中标准要求防火间距依据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)表 5.0.13-2。

2) 依据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 5.0.8 条，加油加气加氢站的配电室应布置在作业区之外(设备爆炸区域边界线加 3m)。

由上表可知该站站设施防火间距均符合《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)的要求。

(3) 主要建(构)筑物基本情况

该站主要建筑物见下表 2.2.3-3：

表 2.2.3-3 主要建(构)筑物一览表

序号	名称	占地面积(m ²)	结构形式	层数	火灾危险性	耐火等级	备注
1	站房	88	砖混结构	1	民建	二级	利旧
2	罩棚	255	钢网架	/	甲类	二级	新建
3	污水池	1	钢筋混凝土	1	甲类	二级	新建
4	值班室	11.88	砖混结构	1	民建	二级	利旧
5	配电室	11.88	砖混结构	1	民建	二级	利旧

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

该拟建项目主要原料为天然气，气源来自陕西延长石油洁能科技有限公司的下寺湾采油厂油井采油排放的伴生气，伴生气收集后经天然气输气管道输送至本站，进站压力 0.2 MPa。产品为压缩天然气，辅料为涉及加臭

用的四氢噻吩、置换用的氮气[压缩的]。

该项目原料气组分见下表：

表2.2.4-1 天然气组分表

组分	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	iC ₄ H ₁₀	nC ₄ H ₁₀	iC ₅ H ₁₂	O ₂
含量	95.667	2.381	0.268	0.054	0.037	0.016	0
组分	nC ₅ H ₁₂	He	N ₂	CO ₂	C ₆ ⁺	H ₂	CO
含量	0.006	0.033	0.388	1.131	0.002	0.016	0

表2.2.4-2 主要原辅材料情况一览表

名称	CAS 号	最大储存量	储存方式	备注
天然气	8006-14-2	/	输气管道	原料
四氢噻吩	110-01-0	/	加臭罐	辅料
氮气[压缩的]	7727-37-9	/	/	辅料
压缩天然气	8006-14-2	4m ³	缓冲罐、回收罐	产品

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 建设项目的工艺流程

气源来自陕西延长石油洁能科技有限公司的下寺湾采油厂油井采油排放的伴生气，伴生气收集后经天然气输气管道输送至本站，进站压力 0.2MPa。原料气经过滤计量装置过滤计量、干燥器干燥脱水(分子筛脱水)、加臭机加臭、压缩机压缩、加气柱加气、外运至下游加气子站。

2.2.5.2 建设项目的装置(设备)和设施的布局及上下游生产装置的关系

(1) 主要装置(设备)和设施的布局

该项目站内布置按功能分区，划分为工艺装置区和辅助服务区、加气区。

工艺装置区：工艺装置位于站区北侧，设罩棚一座，罩棚下布置 1 套干燥器橇(含有 1 套过滤计量装置、1 套干燥器装置、1 套加臭装置)，1 套压缩机橇(含有 1 台缓冲罐，1 台压缩机、1 台回收罐)、1 台加气柱。站区东北角设 1 处高压放散管和低压放散管、1 具污水罐。

加气区：加气柱南侧设有 CNG 加气车位 1 个，停车位宽度 4.5m。

辅助服务区：控制室及配电室毗邻设置，位于站区东南角。

(2) 上下游生产装置的关系

该项目气源来自陕西延长石油洁能科技有限公司的下寺湾采油厂油井采油排放的伴生气，伴生气收集后经天然气输气管道输送至本站。该项目产出的压缩天然气经槽车外运至下游加气子站。

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 给排水及消防

(1) 给排水

1) 给水

该项目不涉及生产用水，生活用水水源接自站外南侧自打井，出水水质须满足《生活饮用水卫生标准》GB5749-2022的要求。

2) 排水系统

生产污水排至污水罐，委托专业处理机构定期清理外运。

屋面雨水、罩棚雨水排至站区地面，根据竖向坡度排至站外南侧。

(2) 消防设施

1) 消防水系统

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)的规定，该项目可不设置消防水系统。

2) 消防器材、设施配置

该站配备的消防器材详见表2.2.6-1：

表 2.2.6-1 消防器材、设施配置一览表

序号	物资装备名称	型号	数量	单位	存放位置
1	干粉灭火器	MFZ/ABC5	6	具	装置区、
2	推车式干粉灭火器	MFT/ABC35	2	具	装置区
3	手提式二氧化碳灭火器	MT/7	2	具	配电室
5	灭火毯		3	块	消防器材柜

6	消防锨		4	把	消防器材柜
7	消防桶		4	个	消防器材柜

2.2.6.2 供电

(1) 供电电源

本项目用电按三级负荷考虑，从站外南侧已建杆式变压器（1250kVA，仅作为本站使用）低压侧引入一路 0.4kV 电源，进站电压 380V，经电力电缆埋地引至站外南侧配电室总配电柜，再分别向生产区和辅助区放射式供电。站内的计量、管理系统和紧急停车、应急照明等用 UPS（ $\geq 120\text{min}$ ）提供应急电源。应急照明型号：KW-D-0.45kVA-8106。

(2) 防雷及防静电接地

该站的电气系统接地、工艺设备管道防静电接地、信息系统接地等，为共用接地装置。接地电阻 $R < 4 \Omega$ 。

工艺设备的接地连接点不少于 2 处，站内所有金属护栏、金属管件等均与接地网可靠连接。

① 防雷

该站防雷电装置由延安普化防雷技术有限公司于 2024 年 8 月 29 日进行检测，检测结论：符合防雷设计要求。

② 防静电

该站在加气机旁、站外及控制室外各设置 1 个人体静电释放仪，符合《本安型人体静电消除器安全规范》（SY/T7354-2017）的要求。

(3) 爆炸危险区域划分

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 及《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 相关规定：

① 下列部位划为 1 区：

加气柱壳体内部空间；

以车载气瓶组的密闭式注送口为中心，半径为 1.5 米的空间范围；

爆炸危险区域内地坪下的坑、沟。

②下列部位划为 2 区：

下列区域露天设置的天然气工艺装置区（调压、计量、脱水、脱硫、压缩等装置及阀门、法兰或类似附件）四周边缘外 4.5 米内，自地面向上至最高的装置顶部（有放散管的以放散管口计）以上 7.5 米内范围；

加气柱四周边缘外 4.5m 内，自地面向上至卸气装置壳体顶部（不包括计量显示装置）以上 7.5m 的空间范围；

以车载气瓶组橇体（包括气瓶组、阀门、法兰或附件等）四周边缘 4.5m 以内，自地面向上至气瓶车或车载气瓶组顶部以上 7.5m 的空间范围。

爆炸危险场所内的用电设备防爆等级选用不低于 Ex d IIBT4 的产品，室外各类用电设备的防护等级要求不低于 IP65。

2.2.6.3 采暖与通风

站内工艺设备均为露天安装，采用自然通风方式。配电室、控制室采用窗户自然通风、空调取暖。

2.2.6.4 仪表及自控系统

该项目自动化监控系统主要由站控计算机、站控 PLC 控制柜、压缩机控制系统（由厂家集成，第三方接入）、干燥器控制系统（由厂家集成，第三方接入）、可燃气体报警控制系统等组成。以 PLC 控制器和监控计算机为核心设备，完成 CNG 母站的管理、调度、集中操作、监视、系统功能组态；自动化逻辑控制、紧急停车控制、数据报警、控制参数在线修改和设置、记录、报表生成及打印，故障报警及打印等功能。通过计算机显示器可直接监控全站各工艺流程的实时工况和各工艺参数的趋势画面，使操作人员及时掌握全站运行情况。

(1) 压缩机控制系统

压缩机由供货厂家配套 PLC 进行运行控制，压缩机供货单位应配合提供参数地址、设备地址等通讯参数，站控系统通过 RS-485/Modbus 通讯接口与压缩机控制柜进行通讯。由压缩机电控柜实现压缩机的启动、停车、

保护停车、报警、紧急停车等控制。

(2) 干燥器控制系统

干燥器由供货厂家配套 PLC 进行运行控制，干燥器供货单位配合提供参数地址、设备地址等通讯参数，站控系统通过 RS-485/Modbus 通讯接口与干燥器控制柜进行通讯。由干燥器电控柜实现加热器、循环风机、冷却风机、电加热器的自动启停及紧急停车等控制。

(3) 可燃气体报警控制系统

系统由可燃气体探测器、可燃气体报警控制器等部分组成，完成对各个区域的可燃气体泄漏的动态监测、区域识别、声光报警和联锁控制信号输出等功能。可燃气体报警控制器通过 RS-485/Modbus 通讯接口与站控 PLC 控制器通讯。

(3) 紧急切断系统

工艺部分设置紧急切断系统，该系统能在事故状态下迅速切断压缩机的电源和关闭重要的管道阀门。紧急切断系统具有失效保护功能。该项目在电控室、加气柱、压缩机设置紧急停车按钮。在进气管道上设可远程切断的控制阀。

站区设置可燃气体检测报警系统，装置区内设置可燃气体探测器 3 个，在加气机处各设置可燃气体探测器 1 个。可燃气体的一级报警设定值为 25%LEL。二级报警设定值为 50%LEL。一级报警，二级联锁切断进站紧急切断阀，联锁关闭压缩机。设便携式可燃气体检测仪 2 个。

可燃气体报警控制器安装在 24 小时有人值守的控制室内，且报警系统设置有 UPS 不间断电源。对可燃气体泄漏检测仪，经常检测其灵敏性。

2.2.6.5 视频监控系统视频监控系统

在站区设置视频监控系统一套，对站区进行 24 小时监控。

视频监控控制器设置在站房值班室内。该站共设监控摄像头 5 个，工艺区设置摄像头 4 个，站房外 1 个。爆炸危险区域内及罩棚下摄像头采用

隔爆型，防爆等级不低于 Exd II BT4，防护等级不低于 IP65。

所有摄像机的电源，均由主机供给。主机电源由 UPS 不间断电源供给，UPS 工作时间 $t \geq 120\text{min}$ 。

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) 该站主要设备、设施情况见表 2.2.7-1:

表 2.2.7-1 该站主要设备、设施一览表

序号	设备名称	单位	数量	规格型号
1	压缩机橇	套	1	800Nm ³ /h
2	干燥器橇	套	1	1100Nm ³ /h
3	加气柱	个	1	80kg/min
4	缓冲罐	具	1	2m ³
5	加臭机	台	2	
6	集中放散管	跟	2	
7	污水罐	具	1	1m ³

(2) 主要特种设备情况

该站设置的特种设备情况详见表 2.2.7-2:

表 2.2.7-2 特种设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量	介质	备注
1	缓冲罐	2m ³	1(台)	天然气	第二类压力容器

2.2.8 储存的危险化学品情况

该站储存的危险化学品的物理性质、化学性质和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
1	天然气	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危险。	易燃、易爆	第 2.1 类易燃气体
2	四氢噻吩	无色液体	易燃，遇高热、明火及强氧化剂易引起燃烧。	易燃	第 3 类易燃液体

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总局)，《危险化学品安全技术全书》(国家安全生产监督管理总局化学品登记中心、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。

该站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”。

2.2.9 安全管理及事故预防

2.2.9.1 安全管理组织机构

该站共设置 9 人进行运营管理，设主要负责人 1 名，安全管理人员 1 名，主要负责人及安全管理人员已参加安全培训，取得了安全生产知识和管理能力考核合格证。

2.2.9.2 安全管理制度及应急预案

该站根据实际要求建立了安全生产管理制度、安全操作规程，可以满足该站的安全管理要求。该站编制的生产安全事故应急预案已于 2024 年 6 月 20 日在延安市宝塔区应急管理局进行了备案，备案编号：延区应急预备危(字)第 61060220240121 号。

该项目制度建立情况见下表：

表 2.2.9.2-1 安全管理手册目录一览表

全员安全生产责任制	
安全生产领导小组安全职责	财务部经理安全职责
工程部安全职责	工程部经理安全职责
安检部安全职责	安装队队长安全职责
办公室安全职责	客户服务部经理安全职责
财务部安全职责	保卫科科长安全职责
采供部职责	运行部经理安全职责
技术部职责	后勤采供部经理安全职责
客户部职责	门站站长安全职责
门站职责	安全管理员安全职责
保卫科职责	规划设计员安全职责
总经理安全职责	作业人员安全职责
分管运行、工程副总安全职责	质检员安全职责
分管办公室、物业部、保卫科副总安全职责	巡检员安全职责
分管客户服务、安全副总安全职责	输配工安全职责
总工程师安全职责	特种作业人员安全职责
加气站站长安全职责	驾驶员安全职责

门卫（值班员）安全职责	财务员安全职责
安全管理制度	
安全教育培训管理制度	安全生产管理制度
安全检查管理制度	压力容器等特种设备的使用管理及定期检验管理制度
档案资保制度	人员培训、老核管理制度
事故报告和处理管理制度	事故应急预案及定期演练制度
风险分级管理和隐患排查管理制度	本公司巡回检查制度
防火、防爆、防雷、防静电制度	车辆进站前安全检查管理制度
消防安全检查制度	消防器材、设施维护保养制度
动火、用火制度	用电安全管理制度
交接班管理制度	设备维修保养制度
员工劳动纪律管理制度	安全投入保障制度
危险化学品管理使用制度	劳动防护用品发放管理制度
会议制度	“三同时”管理制度
特种作业人员管理制度	设备管理维修制度
特殊作业安全管理制度	仓库管理制度
奖惩管理制度(考核制度)	违章工作管理规定
生产值班管理制度	安全技术措施管理制度
生产设施安全管理制度	特种设备安全管理制度
安全设施管理制度	
安全操作规程	
综合、充气岗位安全操作规程	电工岗位安全操作规程
压缩机岗位操作规程	配电室安全操作规程
供销岗位安全操作规程	加气岗位安全操作规程

2.2.9.3 人员培训

该站企业主要负责人、安全管理人员及特种作业人员均参加安全培训，取得了资格证书。安全管理人员取证情况见下表：

表 2.2.9.3-1 人员培训考核合格证件一览表

序号	人 员	证书编号	人员类型	发证部门
1	姬壮壮	612728198909241831	主要负责人	榆林市住房和城乡建设局
2	季承	610602199511110018	安全生产管理人员	榆林市住房和城乡建设局

该站特种作业人员、特种设备作业人员培训合格取证情况见下表：

表 2.2.9.3-2 特种作业人员、特种设备作业人员培训合格证件

序号	人员	证件编号	操作项目	发证机关
1	白国利	T612627197602160838	低压电工作业	延安市应急管理局
2	赵正正	T612727199102280416	低压电工作业	榆林市应急管理局
3	冯振兴	612728199112140210	R2	榆林市市场监督管理局

2.2.9.4 劳动防护用品及应急救援器材的配备

该项目根据工作岗位和工作性质不同分别配备相应的劳动防护用品，见表 2.2.9.4-1、2.2.9.4-2。

表 2.2.9.4-1 劳动防护用品配备情况

序号	名称	单位	数量	配置场所
1	劳保手套	套	9	个人保管
2	化学安全防护眼镜	副	4	消防器材柜
3	防静电工作服	套	9	消防器材柜
4	防护服	套	4	消防器材柜
5	安全帽	个	9	个人保管
6	工作鞋	双	9	个人保管

表 2.2.9.4-2 应急救援器材配备情况

序号	名称	单位	数量	配置场所/岗位
1	自吸过滤式防毒面具（半面罩）	个	2	消防器材柜
2	急救药品箱	个	2	消防器材柜
3	正压式空气呼吸器	个	2	消防器材柜
4	安全带	个	2	消防器材柜
5	便携式气体浓度检测仪	个	2	随身携带
6	手电筒	个	4	随身携带
7	对讲机	台	4	随身携带
8	应急处置工具箱	套	1	消防器材柜

2.2.9.5 该站的安全设施情况

该站的安全设施设置情况见下表：

表 2.2.9.5 安全设施一览表

序号	名称	数量	备注
一	预防事故措施		
	检测、报警设施		
1	移动式静电接地报警仪	2 个	
2	便携式燃气检漏仪	2 个	
3	氧气测量仪（便携式）	1 个	

序号	名称	数量	备注
4	可燃气体检测报警装置	1 套, 设可燃气体探测器、可燃气体报警控制器及声光报警	
设备设施安全防护设施			
1	防雷、防静电接地系统	1 组	
2	防撞柱	7 组	
3	人体静电释放柱	2 个	
4	防静电接地装置	2 套	
5	车辆静电接地报警仪	1 套	
防爆设施			
1	调压计量橇、压缩机、加气柱以及电气仪表设施使用的防爆电气选型不低于 d II BT4		
作业场所防护设施			
1	围墙		高 2.2 米
2	监控摄像头	7 个	
警示标志及告知牌			
1	安全警示标志	3 套	进出口、工艺区
2	进出站须知	2 套	进口、出口
3	加气操作规程	1 套	加气柱附近
二	控制事故措施		
1	压力表, 温度传感器	1 套	就地指示, 带远传功能
2	CNG 紧急停车系统	1 套	急停按钮: 工艺区 3 个, 电控室 2 个, 值班室 1 个。
3	CNG 放散管	2 根	高出地面 10 米
4	安全阀	4 个	
5	加气柱拉断阀	1 个	
6	紧急切断阀	2 个	压缩机 1 个, 进站管道 1 个
三	减少与消除事故影响措施		
灭火设施			
1	手提干粉灭火器 MF/ABC5	10 具	
2	推车式干粉灭火器 MFT/ABC35	2 台	
3	7kg 手提式 CO ₂ 灭火器	2 具	
应急救援设施			
1	UPS 不间断电源装置	1 套	6kVA, 不小于 120min
2	防爆无火花工具	2 套	
3	应急照明灯	6 套	配电室、控制室、罩棚
4	应急药箱	2 个	防烫伤膏、药棉、纱布、止血带等

序号	名称	数量	备注
5	空气呼吸器	2 套	
	劳动防护用品		
1	防静电工作服	1 套/人	站内人员配置
2	防静电鞋	1 双/人	站内人员配置
3	护面罩	1 副/人	按加气区值班人数配置
4	手套	1 双/人	按加气区值班人数配置
5	防护手套	1 双/人	站内人员配置

2.2.9.6 安全投入

该项目总投资为 160.87 万元，安全投资为 8.0435 万元，占总投资比例为 5%。

2.2.9.7 工伤保险

该项目为从业人员缴纳了工伤保险。

2.2.9.8 风险管控体系落实情况

该项目制定了风险分级管理制度，并按照安全风险分级采取相应管控措施。

2.2.9.9 特种设备使用登记情况

该项目的特种设备已报延安市行政审批服务局办理使用登记证，使用登记证情况详见下表：

表 2.2.9.9 特种设备使用登记情况一览表

序号	设备类别	使用登记证编号	登记机关	发证时间
1	压力容器	容 15 陕 J19308(24)	延安市行政审批 服务局	2024.8.5
2	压力管道	管 31 陕 J00370(24)		2024.8.5

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(2022 调整)》(2015 版)、《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)、《重点监管的危险化学品名录(2013 年完整版)》、《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-1986)、《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》(GB/T13861-2022)等。

1) 《危险化学品目录(2022 调整)》(2015 版)(原国家安全监管总局等十部委公告 2015 年第 5 号,根据应急管理部等十部委公告 2022 年第 8 号调)

这是原国家安全监管总局等十部委发布公告 2015 年第 5 号,并于 2022 年进行了调整,该文件是确定危险化学品的依据。

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) 《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,原国家安全监管总局编制了《重点监管的危险化学品名录(2013 年完整版)》。

4) 《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、危害因素分为以下 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。

5) 《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。

6) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T13861-2022)

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

该站涉及的物料有压缩天然气(CAS 号：8006-14-2)、加臭剂四氢噻吩(CAS 号：110-01-0)、置换用的氮气[压缩的](CAS 号：7727-37-9)。其中，四氢噻吩、压缩天然气、氮气[压缩的]被列入《危险化学品目录(2022 调整)》(2015 版)，属于危险化学品。且压缩天然气(CAS 号 8006-14-2)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。该站的危险化学品综合危险特性详见表 3.2.1：

表 3.2.1 主要物料的综合危险特性表

名称	CAS 号	闪点(°C)	爆炸极限(V%)	火灾危险性分类	存在的主要危险、有害因素
压缩天然气	8006-14-2	-188	5.0~16	甲	火灾、爆炸、窒息、冻伤
四氢噻吩	110-01-0	12.8	--	甲	火灾、麻醉
氮气[压缩的]	7727-37-9	--	--	戊	窒息

3.2.2 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)，对该项目的危险化学品重大危险源辨识如下：

表 3.2.2 危险化学品重大危险源辨识表

序号	单元名称	介质	q 最大储存量(t)	Q 临界量(t)	q/Q	$S=q1/Q1+q2/Q2+\dots+qn/Qn$	辨识结果
1	生产单元 1(工艺装置区)	压缩天然气	0.57	50	0.0114	0.0114	$S < 1$

序号	单元名称	介质	q 最大储存量(t)	Q 临界量(t)	q/Q	$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$	辨识结果
2	储存单元 1(CNG 槽车)	压缩天然气	3.72	50	0.07	0.07	$S < 1$

经辨识，该项目生产单元 1 未构成危险化学品重大危险源。

该项目储存单元 1 未构成危险化学品重大危险源。

因此，该项目未构成危险化学品重大危险源。

3.2.3 该站主要危险、有害因素的辨识结果

该站主要危险、有害因素辨识结果汇总详见表 3.2.3：

表 3.2.3 该站主要事故类型辨识结果汇总表

评价单元事故类型	周边环境	总平面布置及建(构)筑物	工艺过程及储存设施		公用工程及辅助设施			检维修过程	安全管理
			工艺过程	储存设施	供配电	消防及给排水	自控、仪表		
火灾	△	△	△	△	△	△	△	△	△
爆炸	△	△	△	△	—	—	—	△	△
容器爆炸	—	—	—	△	—	—	—	—	△
触电	—	△	△	—	△	△	△	△	△
车辆伤害	△	△	△	—	—	—	—	—	△
机械伤害	—	—	—	—	—	—	—	△	—
坍塌	△	△	—	—	—	—	—	—	—
高处坠落	—	△	—	—	△	—	△	△	—
冻伤	—	—	—	—	—	—	—	—	—
物体打击	—	—	—	—	—	—	—	△	—
中毒和窒息	—	—	—	—	—	—	—	△	—
麻醉	—	—	—	△	—	—	—	—	—
噪声与振动	—	—	△	—	—	—	—	—	—
其他伤害	—	—	—	—	—	—	△	—	—

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：

该站的主要危险、有害因素为：火灾、爆炸；次要危险、有害因素为：容器爆炸、触电、车辆伤害、机械伤害、坍塌、高处坠落、物体打击、中毒和窒息、噪声与振动等。

3.2.4 爆炸危险区域划分结果

该站爆炸危险区域的等级范围划分详见表 3.2.4：

表 3.2.4 爆炸危险区域的等级范围划分一览表

序号	场所	0 区	1 区	2 区
1	CNG 加气柱	---	加气柱内部空间	距 CNG 加气柱的外壁四周 4.5m，自地面高度为 5.5m 的范围内空间
2	CNG 压缩机组，工艺装置阀门、法兰或类似附件	---	---	1. 壳体水平方向 4.5m 以内并延至地面的空间。 2. 距压缩机、阀门、法兰或类似附件壳体顶部 7.5m 以内的空间。
3	放散管	---	---	以放散管管口为中心，半径为 3m 的球形空间

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

根据建设项目的实际情况和安全评价的需要，划分为六个评价单元：

1) 建设程序符合性单元

本评价单元主要检查建设程序是否符合国家有关法律、法规、规章、制度的要求。

2) 建设项目外部安全条件单元

本评价单元主要检查建设项目外部安全条件是否满足安全距离要求。

3) 总平面布置及建(构)筑物单元

本评价单元主要检查总平面布置、建(构)筑物等是否满足安全要求。

4) 设施、设备、装置及工艺装置单元

本评价单元主要检查设施、设备、装置及工艺方面等是否满足安全生产要求。

5) 公用工程及辅助设施单元

本评价单元主要检查消防及给排水、配电及电气、防雷防静电等是否符合安全要求。

6) 安全管理单元

本评价单元主要检查安全管理组织、安全管理制度、人员管理及培训、日常安全管理、安全专项投资及使用情况、以及事故应急预案的建立等方面是否满足该站安全生产的需求。

4.2 安全评价单元划分的理由说明

评价单元的划分应综合考虑各方面因素，本次评价主要根据评价单元的划分原则，并综合考虑该站的实际情况划分评价单元。分析过程如下：

1、评价单元的划分原则

评价单元的划分一般以生产工艺、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成若干子评价单元或更细致的单元。

常用的划分原则有：

(1) 以危险、有害因素的类别为主划分

①对工艺方案、总体布置及自然条件、社会环境对系统的影响等方面的分析和评价，可将整个系统作为一个评价单元；

②将具有共性危险、有害因素的场所和装置划为一个单元。

(2) 以装置和物质的特性划分

①按装置工艺功能划分。例如，按原料贮存区域，反应区域，产品蒸馏区域，吸收或洗涤区域，运输区域，物料处理区域等。

②按布置的相对独立性划分。如安全距离、防火墙、防火堤、隔离带与其它装置隔开既可作为一个单元。

(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评价单元。

(5) 根据以往事故资料，将发生事故能导致停产、波及范围大、造成巨大损失和伤害的关键设备做为一个评价单元，将危险性大且资金密度大的区域作为一个评价单元，将危险、有害因素特别大的区域、装置作为一个评价单元，将具有类似危险性潜能的单元合并为一个大评价单元。

2、评价单元划分的理由说明

根据上述评价单元划分原则、建设项目安全设施竣工验收的评价目的及该站的实际情况，将建设程序符合性、建设项目外部安全条件、总平面布置及建(构)筑物、设施、设备、装置及工艺、公用工程及辅助设施、安全管理分别划分为一个单元。

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

本次评价确定采用如下评价方法：

- 1) 安全检查表
- 2) TNT 当量法蒸气云爆炸事故模型

5.2 采用的安全评价方法的理由说明

安全评价方法是从安全角度对系统的危险、有害因素进行分析、评价的工具。国内外已开发出了数十种之多，其中评价方法的原理、目标、应用条件、适用对象均不尽相同，各有其特点和优缺点。

综合考虑该站的实际情况，根据原国家安全生产监督管理局《安全验收导则》(AQ8003-2007)的要求，结合该站建设内容情况，本次安全设施竣工验收报告采用安全检查表进行评价。选择的理由如下：

根据划分的评价单元，各个评价单元采用安全检查表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。

同时，对 LNG 储罐采用 TNT 当量法蒸气云爆炸事故模型，分析 LNG 储罐泄漏爆炸事故造成人员伤亡、财产损失的范围。

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	建设程序符合性单元	安全检查表
2	建设项目外部安全条件单元	安全检查表
3	总平面布置及建(构)筑物单元	安全检查表
4	设施、设备、装置及工艺装置单元	安全检查表、TNT 当量法蒸气云爆炸事故模型
5	公用工程及辅助设施单元	安全检查表
6	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)

该站具有爆炸性、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 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

名称	危险特性	数量	状态	闪点(°C)	爆炸极限	状况(温度、压力)	所在部位
压缩天然气	火灾、爆炸	2m ³	气态	-190	5~15	0.2MPa, 常温	缓冲罐
		2m ³	气态			1.6MPa, 常温	回收罐
		26m ³	气态			25MPa, 常温	CNG 槽车
四氢噻吩	火灾、爆炸、中毒和窒息	0.01m ³	液态	12.8	1.1~12.3	0.2MPa, 常温	加臭储罐
氮[压缩的]	中毒和窒息	/	气态	/	/	/	/

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

该站具爆炸性的化学品主要为液化天然气，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

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(mol)
压缩天然气	缓冲罐	285	140.44	0.62
	回收罐	285	140.44	0.62
	CNG 槽车	3720	1840	8.10
四氢噻吩	加臭储罐	1	0.32	0.001

2、具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

该站具有可燃性的化学品为天然气，储存场所为 60m³ LNG 储罐，其质量及燃烧后放出的热量详见表 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

序号	名称	燃烧热 (kJ/kg)	场所	质量 (t)	燃烧后放出的热量 (kJ)
1	压缩天然气	55593.7	缓冲罐	0.285	1.58×10^7
			回收罐	0.285	1.58×10^7
			CNG 槽车	3.72	2.07×10^8
2	四氢噻吩	36004.5	加臭储罐	0.001	3.6×10^4

6.2 风险程度的定性、定量分析结果

6.2.1 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

1. 加压、加气等过程压力较高，若设备、管道质量缺陷、应力腐蚀造成耐压性能下降，当安全附件失效时，易发生超压容器爆炸事故，可能会造成人员伤亡。

2. 由于施工质量、维修不到位等，工艺设备易发生泄漏，气体外泄可能发生的地点很多，管道焊缝、阀门、法兰盘等都有可能发生泄漏，其泄漏气体因静电或被其他火源点燃，有可能发生火灾、爆炸事故。

3. 加气母站内紧急切断系统和联锁系统不能正常工作，遇到危险状况时不能及时处理，可导致 CNG 泄漏，有发生火灾、爆炸事故的可能。

4. 加气时槽车停在指定位置后要熄火作业，如不熄火或汽车突然启动，有将加气枪拉断引起泄漏着火的可能。

5. 加气柱旁未设防撞柱，当司机野蛮行驶时可能撞加气柱造成天然气泄漏，引发火灾、爆炸事故。

6. 系统管路、设备中天然气的流动、阀门开启过大、人员着装不符合防静电要求等均可产生静电，静电放电在一定条件下也是易燃易爆物料的点火源。

7. 加气时责任心不强，不严格遵守操作规程，造成设备损害、天然气泄漏，引发火灾、爆炸事故。

8. 在加气、放空过程中，CNG 流动系统会产生大量静电。在进行这些作业时，若未消除静电产生的静电火花即可成为天然气火灾、爆炸事故的

点火源。

9. 在易燃易爆区抽烟、使用非防爆工具、手机等也可能触发火灾爆炸事故。

该站设置有联锁装置，安装有液位计、安全阀、压力表等安全附件，可能发生天然气泄漏的部位设置有可燃气体探测器，采用 PLC 控制柜、自控系统对 LNG 系统加压过程进行控制。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。

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

1、具有爆炸性、可燃性的天然气泄漏后具备造成爆炸、火灾的条件如下：

(1) 缓冲罐、回收罐及其连接管道等出现破损，管道因施工、腐蚀、附件等原因出现破损，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。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。

2、需要的时间

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。需要的时间根据泄漏量的大小和遇到激发能源的时间决定，具有不确定性。

该站应严格按规范要求采用各项安全设施，并加强站区现场管理、人员管理等，方能使得发生火灾爆炸的概率很小。

通过采取上述安全技术措施和安全管理措施，该站发生火灾爆炸可能性较小。

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

天然气对人体基本无毒，有单纯的窒息作用，一般储存在储罐中，不会发生大量泄漏，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，应尽量避免直接进入天然气蒸气云团中。

该项目具有毒性的化学品为加臭用的四氢噻吩，储存在加臭储罐中，一般不会发生大量泄漏，加臭储罐布置在罩棚下，四周没有墙体，通风良好。有毒介质泄漏初期，其毒气形成气团密集在泄漏源周围，随后由于环境温度、地形、风力等影响，扩散范围变大，浓度减小，危害也逐渐减小。若安全管理人员迅速采取安全的防护措施和应急措施，可减小事故范围的扩大。

作业空间越小、泄漏的越快、风速越快，达到人体接触最高限值的时间越短，反之，越长。

6.2.4 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

通过对该项目 CNG 槽车爆炸模拟分析可以看出：

CNG 槽车发生爆炸后，会造成 19.38m 范围内人员死亡，主要涉及工艺装置区及槽车的工作人员，19.38m~50.34m 范围内人员重伤，主要涉及站

房中的工作人员，50.34m~97.91m 范围内人员轻伤，主要涉及站外人员。

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

建设程序符合性单元共检查 4 项，经检查 4 项全部符合要求。

建设项目外部安全条件单元安全检查表法评价结果：共检查 6 项，6 项均符合要求。

总平面布置及建(构)筑物单元安全检查表法评价结果：共检查 14 项，经检查 12 项符合要求，2 项不符合：该站只设一个出入口。加气柱未设置加气岛。

设施、设备、装置及工艺装置单元共检查 12 项，经检查 12 项全部符合要求。

公用工程及辅助设施单元共设检查项 20 项，经检查有 20 项全部符合要求。

安全管理单元安全检查表共检查 11 项，经检查 11 项全部符合要求。

6.3.2 不合格项的整改措施

安全评价过程中提出的不合格项及整改措施详见表 6.3.2：

表 6.3.2 不合格项及整改措施一览表

序号	不符合项描述	依据	安全对策措施
1	该站只设置一个 4.5m 宽的入口	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 5.0.1 条 车辆入口和出口应分开设置。	在站区大门处增加出口
2	该站加气柱未设置加气岛	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 14.2.3 条 加油岛、加气岛、加氢岛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应小于 1.2m； 3 加油岛、加气岛、加氢岛上	在加气柱下增设加气岛

		的罩棚立柱边缘距岛端部不应小于 0.6m;	
--	--	-----------------------	--

6.3.3 不合格项的整改完成情况

该站对现场检查提出的不合格项及整改措施进行了整改，不合格项整改完成情况详见表 6.3.3:

表 6.3.3 不合格项整改完成情况一览表

序号	存在的问题事项	整改完成情况	复查结果
1	该站只设置一个 4.5m 宽的入口	已在站区大门处增加出口	整改合格
2	该站加气柱未设置加气岛	已在加气柱下增设加气岛	整改合格

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

该项目为天然气综合利用项目，根据《产业结构调整指导目录(2024年本)》可知，该项目属于目录中鼓励类项目中第七类，并于2023年12月29日取得甘泉县行政审批服务局出具的《陕西省企业投资项目备案确认书》，项目代码：2312-610627-04-01-117462。，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

该站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要求

该项目拟建地址为甘泉县下寺湾镇田家沟村。拟建场地围墙外南侧为变压器、燃气发电的值班室、配电室、燃气发电机、山体，西侧为架空电力线、山沟，北侧为山沟，东侧为山体。站址选择符合要求。

7.1.4 建设项目周边重要场所、区域及居民分布情况，建设项目的设施分布和连续生产经营活动情况及其相互影响情况，安全防范措施是否科学、可行

该项目周边200m内无军事禁区，无河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区，无居民区、商业中心、公园等人口密集区域，无学校、医院、影剧院、体育场(馆)等公共设施，无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

该项目与周边单位的生产、经营活动之间产生的相互影响在可接受范围内。

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) 地震

地震是一种能产生巨大破坏作用的自然现象，尤其对建(构)筑物的破坏作用明显，作用范围大，厂房、装置等建(构)筑物遇地震等地质灾害时，有发生垮塌的危险，进而威胁设备和人员的安全。按照《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) (2016 版)的要求，该项目中建(构)筑物的抗震设防烈度拟按 6 度设防。

(2) 雷电

雷电是一种自然放电的现象，雷电危害方式主要有：电雷击、电感应、雷电波侵入。雷击在建(构)筑物、线路、电力设备等物体时，会产生雷电过电压，雷电所波及的范围内，会严重损害设备并危及人身安全。

在雨季雷电较多，电气设施和建(构)筑物均易受到直击雷的危害，架空管道及变配电装置和低压供电线路终端设施也易受到雷电波的侵袭。

该项目建(构)筑物设置了防雷电设施，并经常进行维护。因此雷电对该项目影响较小。

(3) 气温

甘泉县年平均气温 8.6℃，极端最低气温-26℃，极端最高气温 40℃。夏季应防止作业场所的高温中暑；冬季消防水设备与管道应采取防冻措施。

(4) 雨、雪

厂址选择应考虑当地洪水、内涝等的威胁。该项目所在地年降雨量为 126.3mm，该项目拟采用防洪沟、排水管道等排涝的措施，一般不会造成洪水、内涝灾害。

建(构)筑物设计时应考虑积雪厚度的影响，建筑施工及选材时不符合要求，或遭遇百年一遇以上大的雪灾，积雪厚度过大，建(构)筑物可能因积雪过厚造成坍塌事故。该项目建(构)筑物拟采用混凝土框架结构或钢结构，稳定性较好，一般不会因积雪过厚造成坍塌事故。因此雨、雪对该项

目影响较小。

(5) 地质

该项目拟建场地属临山地段，目前处于稳定状态，该项目所在区域不存在极度恶劣的自然条件，自然条件对该项目的生产影响比较小。

7.1.6 主要技术、工艺是否成熟可靠

原料气经过滤计量、干燥脱水、加臭、压缩，通过加气柱给槽车加气之后外运至下游加气子站。该项目 CNG 加气母站采用工艺为目前主流工艺，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

该项目不涉及原有生产、储存装置。

7.2 安全设施的施工、检验、检测和调试情况

7.2.1 安全设施的施工质量情况

该站由中润安全技术有限公司于 2024 年 4 月编制完成《延安圣雄工贸有限公司甘泉县下寺湾镇田家沟 CNG 压缩站安全预评价报告》；由陕西思盟节能工程科技有限责任公司于 2024 年 4 月编制完成《延安圣雄工贸有限公司甘泉县下寺湾镇田家沟 CNG 压缩站项目安全设施设计》；由陕西威远建设工程有限公司承担项目土建施工及设备安装；由延安恒兴工程监理有限公司承担工程监理，现已经建设完成。

该站建设项目的安全设施的设计、施工、设备安装均由有资质单位进行。该站施工单位已按照设计图纸施工完毕，由竣工验收报告书、竣工验收鉴定书、工程质量评估报告可知该工程施工质量合格，达到竣工验收条件。

7.2.2 安全设施在施工前后的检验、检测情况及有效性情况

- 1) 该站防雷电装置经延安普化防雷技术有限公司检测合格。
- 2) 该站压力表由江阴市计量测试检定所检定合格、安全阀由简阳川跃检

验检测有限公司检定符合，所有检定证书均在有效期内。

因此，该站的安全设施状况良好、有效，符合安全设施设计要求。建议企业建立安全设施台账，对安全设施质量说明书、产品合格证、检测检验证书进行归档，同时，应加强安全设施的日常维护和检修，发现问题立即整改。

7.2.3 安全设施使用前的调试情况

该站使用前对储罐、管道进行氮气吹扫、试压和置换，之后采用液氮进行预冷调试，预冷前对站区所有设备、管线、阀门、仪表、电器、自控、消防、安全等进行了一次大检查，确保站内各设备、系统安全可靠，对工作人员进行安全教育培训和专业技能培训，同时成立应急救援小组以防不测，具备投入使用的安全条件。

7.3 安全生产条件的分析结果

7.3.1 采用(取)的安全设施情况

该站的安全设施按照《延安圣雄工贸有限公司甘泉县下寺湾镇田家沟 CNG 压缩站项目安全设施设计》进行施工建设，安全设施的落实及采纳情况详见表 7.3.1：

表 7.3.1 对该站安全设施设计中的安全对策和建议落实情况

序号	《安全设施设计》中的安全设施	实际落实情况	落实情况
一、工艺系统			
1.1	天然气管道除与稳压计量装置、干燥器、缓冲罐、回收罐、压缩机进气口、部分阀门采用法兰连接外，其余均采用焊接连接。	天然气管道除与稳压计量装置、干燥器、缓冲罐、回收罐、压缩机进气口、部分阀门采用法兰连接外，其余均采用焊接连接。	已落实
1.2	工艺区设置防火标志及灭火措施，进入站区的车辆需加装阻火器。	工艺区设置防火标志及灭火措施	已落实
1.3	爆炸危险区域内的电气设备选型，用电设备及照明灯具均采用隔爆型电器设备，规格为 Exd II BT4，各类用电设备的防护等级要求不低于 IP65。	爆炸危险区域内的电气设备及照明灯具均采用隔爆型电器设备，规格为 Exd II BT4，防护等级要求不低于 IP65	已落实
1.4	1、罩棚四周为敞开设计，自然通风，防止天然气聚集。 2、工艺区为露天布置，采用自然通风。	罩棚四周为敞开，工艺区为露天布置，天然气中添加四氢噻吩	已落实

序号	《安全设施设计》中的安全设施	实际落实情况	落实情况
	3、天然气中添加四氢噻吩，天然气泄漏后可以及时发现。 4、电控室、空压机室设机械排风，门窗自然补风。		
1.5	CNG 加气母站天然气进站管道设置调压器，调压器设置在天然气进站管道上的紧急关断阀之后。天然气进站管道上设流量计，计量准确度不低于 1.0 级。	CNG 加气母站天然气进站管道设置调压器，调压器设置在天然气进站管道上的紧急关断阀之后	已落实
1.6	工艺部分设置干燥器橇，干燥器橇后设置露点检测取样口。	干燥器橇后设置露点检测取样口	已落实
1.7	天然气压缩机前设置缓冲罐，缓冲罐的设置应符合下列要求： ①缓冲罐设在压缩机进气总管上； ②缓冲罐内设有凝液捕集分离结构； ③天然气在缓冲罐内的停留时间不小于 10s，本项目设置 2m ³ 缓冲罐，符合要求； ④缓冲罐设压力指示仪表，并设安全阀。	天然气压缩机前设置缓冲罐，缓冲罐设压力指示仪表，并设安全阀。	已落实
1.8	工艺部分设置回收罐（设置在压缩机橇内），压缩机的卸载排气不对外放空，通过回收罐进行回收。	工艺部分设置回收罐	已落实
1.9	站内天然气调压计量、增压、储存、加气各工段，分段设置切断气源的切断阀。	站内各工段设置了切断气源的切断阀。	已落实
1.10	设置仪表连锁系统：根据连锁控制需要，对相关执行机构进行紧急停车控制。	设置仪表连锁系统	已落实
1.11	设置紧急切断装置：进站管线上设置紧急切断阀，系统泄漏后紧急切断气源。	设置紧急切断装置	已落实
1.12	设置安全放散系统：调压计量橇、干燥器、缓冲罐、回收罐、压缩机上设置全启式安全阀，压缩前安全阀的整定压力为 0.38MPa，压缩机后安全阀整定压力为 26.25MPa。低压、高压集中放散管分开设置，位于工艺区，管口高度均为 10m，高出管口中心半径 12m 范围内的建筑物顶或设备 2m 及以上。	设置安全放散系统，调压计量橇、干燥器、缓冲罐、回收罐、压缩机上设置全启式安全阀	已落实
1.13	设置拉断装置：加气柱充装软管设拉断装置，安全拉断阀的脱离拉力为 600N~900N；加气软管在拉断的情况下自动密封，切断泄漏点。	加气柱设置拉断装置	已落实
1.14	设置紧急停车系统：紧急切断系统在加	在加气柱附近、压缩机橇附近、干燥	已落实

序号	《安全设施设计》中的安全设施	实际落实情况	落实情况
	气柱附近、压缩机橇附近、干燥器橇附近、电控室、值班室工作人员容易接近的位置设置紧急切断开关。	器橇附近、电控室设置紧急切断开关	
二、总平面布置			
2.1	该站进出口及工艺区道路设计方便车辆进出。该站出入口分开设置，出入口位于站区南侧，出入口宽度均为 5m，消防车道转弯半径 15 米	该站只设置一个入口	未落实
2.2	在出入口分别设置进、出站指示标志以及进站须知。CNG 加气柱附近设置加气操作规程及车辆充装须知。站内重要部位设置安全警示标志	CNG 加气柱附近设置加气操作规程及车辆充装须知，站内重要部位设置安全警示标志	已落实
2.3	站内与站外利用非燃烧实体围墙相隔，墙高 2.2 米	站内与站外利用 2.2 米围栏相隔	已落实
2.4	作业区与辅助服务区之间有界线标识，站区道路应设置明显的交通管制标志（如进入站区限速标志和限高标志）及照明措施	作业区与辅助服务区之间有界线标识	已落实
2.5	本项目站区整体坡向站外西侧，道路坡度 0.5%，停车位为平坡设计。加气岛按高出地坪 0.2m 设计，设备基础按高出地坪 0.2m 设计。	本项目站区整体坡向站外西侧，道路坡度 0.5%，停车位为平坡设计，未设加气岛	已落实
2.6	站内不种植油性植物，绿化可采用非油性矮小的灌木或草坪。	站内不种植油性植物	已落实
2.7	内地面雨水散流排出站外，不采用暗沟排水。	内地面雨水散流排出站外	已落实
2.8	工艺区附近设置防撞（柱）栏，其高度为 0.9m，材质钢管，直径 DN100。防撞（柱）栏为黄色与黑色相间条纹	工艺区附近设置防撞（柱）栏	已落实
2.9	CNG 加气柱附近设置可移动的防撞柱和警示牌，在进行加气作业时，设置隔离、警示设施。	CNG 加气柱附近设置可移动的防撞柱和警示牌	已落实
三、设备及管道			
3.1	压缩机运行的安全保护应符合下列规定： 压缩机出口与第一个截断阀之间应设安全阀，安全阀的泄放能力不应小于压缩机的安全泄放量。 压缩机进、出口应设高、低压报警和高压超限停机装置。 压缩机组的冷却系统应设温度报警及停车装置。 压缩机组的润滑油系统应设低压报警	压缩机的设置符合设计要求	已落实

序号	《安全设施设计》中的安全设施	实际落实情况	落实情况
	及停机装置。		
3.2	远程控制的阀门均具有手动操作功能。	远程控制的阀门均具有手动操作功能	已落实
3.3	站内的设备及管道，凡经增压、输送、储存、缓冲或有较大阻力损失需显示压力的位置，均应设压力测点，并应设供压力表拆卸时高压气体泄压的安全泄气孔。压力表量程范围宜为工作压力的 1.5 倍~2.0 倍。	站内的设备及管道，凡经增压、输送、储存、缓冲或有较大阻力损失需显示压力的位置，均应设压力测点	已落实
3.4	工艺区工艺装置根据工作环境要求露天布置。	工艺装置露天布置	已落实
3.5	紧急切断阀气动控制管路采用紫铜管（支管）和无缝钢管（总管）。	紧急切断阀气动控制管路采用紫铜管（支管）和无缝钢管（总管）	已落实
3.6	加气设备的设置符合下列规定： 加气柱流量不大于 0.50m ³ /min（工作状态）； 加气柱充装软管设拉断装置，安全拉断阀的脱离拉力为 600N~900N； 加气软管长度为 6 米。 加气柱的进气管道上设置防撞事故自动切断阀。	加气柱的设置符合设计要求	已落实
四、电气			
4.1	本项目 CNG 加气站供电负荷为三级，供电电源引自站外南侧已建 1250kVA 杆式变压器。自控、视频监控等信息系统设置 UPS 不间断供电电源，不小于 120min。	该站供电电源引自站外南侧已建 1250kVA 杆式变压器。自控、视频监控等信息系统设置 UPS 不间断供电电源，不小于 120min	已落实
4.2	电控室、值班室、罩棚下设置应急疏散照明，应急照明在应急时强制点亮，应急时间不小 90min。应急疏散照度不应小于 1.0Lx。	电控室、值班室、罩棚下设置应急疏散照明，应急照明在应急时强制点亮，应急时间不小 90min	已落实
4.3	爆炸危险环境场所内用电设备及照明灯具均爆炸危险区域内的电气设备选型按照《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 要求来选择采用隔爆型，防爆等级不低于 Exd II BT4 Gb。	爆炸危险环境场所内用电设备及照明灯具均爆炸危险区域内的电气设备选型符合要求	已落实
4.4	所有设备进行防雷防静电接地，接地点至少两处。	所有设备均进行防雷防静电接地	已落实
4.5	爆炸危险区域内的工艺管道上的法兰两端连接处，采用金属线跨接。	爆炸危险区域内的工艺管道上的法兰两端连接处，均采用金属线跨接	已落实
4.6	CNG 槽车加气处设接地装置 2 处，并设置能检测跨接线及监视接地装置状态的静电接地仪。CNG 车辆装车场地内用于防静电跨接的固定接地装置，不设置	CNG 槽车加气处设接地装置 2 处，并设置能检测跨接线及监视接地装置状态的静电接地仪。	已落实

序号	《安全设施设计》中的安全设施	实际落实情况	落实情况
	在爆炸危险区 1 区。		
4.7	工艺区设置人体静电释放柱 2 个。	工艺区设置人体静电释放柱 1 个	已落实
4.8	电缆出地面穿钢管，与设备连接采用防爆挠性管保护。	电缆与设备连接采用防爆挠性管保护	已落实
4.9	站控系统、可燃气体报警控制系统、加气管理系统和视频监控系统、压缩机控制系统等重要设备由 UPS 电源供电。	站控系统、可燃气体报警控制系统、加气管理系统和视频监控系统、压缩机控制系统等重要设备由 UPS 电源供电	已落实
4.10	站内电控室设 PLC 控制系统，天然气压缩机组配置专用的 PLC 系统进行运行管理，PLC 系统与加气站自动化过程控制系统进行通信。	电控室设 PLC 控制系统	已落实
4.11	现场仪表防护等级应不低于 IP65。	现场仪表防护等级应不低于 IP65	已落实
4.12	可燃气体的一级报警设定值为 25%LEL。二级报警设定值为 50%LEL。	可燃气体探测器的一级报警设定值为 25%LEL。二级报警设定值为 50%LEL	已落实
4.13	该站共设监控摄像头 7 个，工艺区设置摄像头 4 个，电控室设置 1 个，站区其他位置设置 2 个。	共设监控摄像头 7 个	已落实
五、建构筑物			
5.1	建构筑物的抗震设计按照 6 度抗震设防	抗震设计按照 6 度抗震设防	已落实
5.2	电控室、变压器与最近的爆炸危险区域边界线的距离大于 3m。	电控室、变压器与最近的爆炸危险区域边界线的距离 23.5m	已落实
5.3	电控室地面采用防静电活动架空地板地面，面层为金属、陶瓷或水泥，燃烧性能 A 级。电控室、空压机室采用甲级门甲级防火门且门均向外开启。	电控室采用甲级门甲级防火门且门均向外开启	已落实
5.4	罩棚按甲类火灾危险场所设计，耐火等级均为二级。罩棚采用钢架结构，顶棚采用非燃烧体材料建造	罩棚按甲类火灾危险场所设计，耐火等级均为二级。罩棚采用钢架结构，顶棚采用非燃烧体材料建造	已落实
5.5	本项目所有设备均采用钢筋混凝土独立基础。混凝土强度等级采用为 C30，垫层为 C15；HRB400 级钢筋，地基承载力特征值为 180kPa。压缩机基础要求承重为设备重量的 5 倍。	本项目所有设备均采用钢筋混凝土独立基础	已落实
5.6	电控室设置防鼠措施： 门口安装防鼠挡板，挡板高度 0.4 米。 窗户安装网孔不大于 8×8mm 的钢丝网。 室内电缆沟及四个墙角安放粘鼠板。	电控室门口安装防鼠挡板，窗户安装网孔不大于 8×8mm 的钢丝网	已落实
5.7	工艺装置室外布置，自然通风。站内电控室、空压机室采用边墙排风机进行机械排风，排风量均按照换气次数为 6 次	工艺装置室外布置，自然通风。电控室及其余房间自然通风	未落实

序号	《安全设施设计》中的安全设施	实际落实情况	落实情况
	/h 算取。其余房间采用自然通风。		
5.8	该站站房设计夏季采用分体空调进行夏季降温。 通风、空调系统的风管应采用不燃材料，选用复合材料风管。复合材料风管整体性能达到 A 级不燃。 设备和风管的绝热材料采用不燃材料。	该站站房设计夏季采用分体空调进行夏季降温，设备和风管的绝热材料采用不燃材料	已落实

该项目对安全设施设计中的安全措施有 2 项未落实：

1、只设置一个入口；2、控制室、配电室未采用强制通风，设计单位出具了工程变更联络单，取消电控室轴流风机。

7.3.2 安全生产管理情况

(1) 安全生产责任制的建立和执行情况

该站制定了全员安全生产责任制，明确了全员安全职责、规范了安全管理。

(2) 安全生产管理制度的制定和执行情况

该站根据国家有关部门法律法规的要求，建立了安全生产管理制度、安全教育培训制度、安全检查管理制度等各项安全生产管理制度，并随着国家新的安全法律法规不断颁布，而修改完善站内的安全管理制度。

(3) 安全技术规程和作业安全规程的制定和执行情况

该站为了确保该站各系统的安全运行，制定了安全操作规程，使职工操作有章可循，职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人员的配备情况

该站配备 1 名专职安全管理人员，负责开展安全管理工作。

(5) 主要负责人和安全管理能力的管理能力

该站企业主要负责人和安全管理能力取得了应急管理局颁发的资格证书。

(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

该站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。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

该站总投资约为 160.87 万元，安全投资为 8.0435 万元，占总投资比例为 5%。

(8) 安全生产的检查情况

该站制定了《安全检查管理制度》，发现问题、隐患及时处理，排除隐患，并做好巡检记录。

(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

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)，该站涉及的危险化学品主要为压缩天然气，未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及其检修、维护和法定检验、检测情况。

1) 装置、设备和设施的运行情况

该站做好了运营的各项准备工作，该站各装置、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

该站制定了安全检查管理制度，装置、设备和设施的检修、维护由专人负责、记录和登记。

7.3.3 技术、工艺

该站的过滤计量、干燥压缩、加气工艺，操作简单、安全性高，使用的设备为正规有资质厂家设计、制造的合格产品，从质量上保证了设备的安全性。该站对易燃易爆场所的防雷装置进行了检查，对压力表、可燃气体探测器进行了检定，对安全阀进行了校验，所有安全附件均在检测有效期内，保证了设备安全性。

因此，该站做好了运营的各项准备工作，具备安全运营的条件。

7.3.4 装置、设备和设施

(1) 装置、设备和设施的运行情况

该站做好了运营的各项准备工作，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

该站装置、设备和设施的检修、维护由专人负责。

(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、防雷电装置经检测合格在有效期内。

7.3.5 原料、辅助材料和产品

该站涉及的物料有压缩天然气、加臭剂四氢噻吩。其中，四氢噻吩(CAS号 110-01-0)、压缩天然气(CAS号 8006-14-2)被列入《危险化学品目录(2022调整)》(2015版),属于危险化学品。且压缩天然气(CAS号 8006-14-2)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。

7.3.6 作业场所

(1) 职业危害防护设施的设置情况

该站根据岗位不同，为从业人员配备、发放个人劳动保护用品和工具，包括防静电服、防静电鞋、劳防手套等。

(2) 职业危害防护设施的检修、维护情况

该站对个人劳动防护用品和工具定期进行检查和维护，发现问题，及时维修、更换。

(3) 作业场所的法定职业危害监测、监控情况

该站执行职业卫生管理规定，新员工到站后，进行健康检查，妥善安

排职工工作。

7.3.7 事故及应急管理

(1) 可能发生的事故应急预案的编制情况

该站可能发生的事故主要为天然气泄漏、火灾、爆炸、车辆伤害、中毒和窒息、触电等。针对该站的实际情况，该站编制的生产安全事故应急预案已于 2024 年 6 月 20 日在延安市宝塔区应急管理局进行了备案，备案编号：延区应急预备危(字)第 61060220240121 号。

(2) 事故应急救援组织的建立和人员的配备情况

该站组建了应急救援指挥部领导小组，由站长、安全员、加气员组成。站长任总指挥，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

该站在罩棚设置事故照明灯，并配备推车式干粉灭火器，手提式干粉灭火器、二氧化碳灭火器、防爆手电、应急药箱等安全防护和应急用品。

(4) 事故调查处理与吸取教训的工作情况

该站制定了事故报告处理制度，发现问题及时消除，为安全管理奠定了基础。

7.3.8 其它方面

1) 与已有生产、储存装置、设施和辅助(公用)工程的衔接情况

该项目不涉及已有生产、储存装置、已有公辅设施。

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

该站储存的天然气具易燃、易爆性，因此，可能发生泄漏、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
泄漏	可能引起火灾、爆炸事故	<p>一、预防措施：</p> <p>(1) 选用正规企业生产的合格设备。</p> <p>(2) 请有资质的企业进行设备的基础施工和安装调试。</p> <p>(3) 定期对设备、设施及其附件进行检查，发现破损、渗漏及时处理。</p> <p>(4) 制定完善的管理制度和操作规程。</p> <p>(5) 从业必须经过相关培训并考核合格后方可进行设备操作。</p> <p>(6) 从业人员必须按照操作规程进行作业。</p> <p>(7) 建立事故应急预案，并进行演练。</p> <p>二、应急措施：</p> <p>(1) 泄漏量较小时，尽可能切断泄漏源，并切断火源，用砂土、蛭石或其他惰性材料吸收，收集运至安全地点焚烧；</p> <p>(2) 泄漏量大时，尽可能切断泄漏源，并切断火源；人员撤离至安全区，并进行隔离，严格限制出入；利用围堤收容，防止进入下水道、排洪沟等受限空间，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃；若泄漏无法控制应迅速通知消防部门进行联合处理。</p>
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 EXd II CT4 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) 按规定配备灭火器材。</p> <p>(4) 从业人员穿戴防静电防护用品作业。</p> <p>(5) 工艺区、加气区、车辆出入口等危险区域设置安全警示标志。</p> <p>(6) 制定完善的管理制度、操作规程。</p> <p>(7) 从业人员经培训、考核合格后方可上岗。</p> <p>(8) 必须严格按照操作规程作业。</p> <p>(9) 建立事故应急预案，并进行演练。</p> <p>二、应急措施：</p> <p>(1) 若火势小，应迅速将人员和车辆撤离至安全区，切断着火地点电源，用灭火器、消防沙、灭火毯进行灭火。</p> <p>(2) 若火势较大，应迅速通知消防部门，说明火情、地点；人员、车辆撤离至安全区，并进行隔离，严格限制出入；切断着火地点电源；用消防沙、灭火器扑灭或控制火势；协助赶到的消防人员处理火灾；将受伤人员送至医院救治。</p>

7.4.2 事故案例分析及结果

目前国内已建成的加气站在运行过程中，因安全检测手段和技术措施不到位，已先后发生过多起火灾爆炸事故。

2023 年 9 月 25 日下午 15 时 59 分，某企业槽车在 CNG 母站加气岛充装，槽车司机明知槽车正在加气，在未检验槽车加气胶管是否卸下的情况下，将挂车连接车头收起支腿并发动车辆将加气机拖出约 3 米多远，致使

加气机高压输气管被拉断，造整天然气泄漏。加气站站长及操作工及时关闭槽车车体阀门和压缩机出口输气阀门，阻止了泄漏。事故造成加气柱破碎、散落，幸未造成人员伤亡。

事故原因分析

1、槽车后车门断气制动阀门失效，未起制动保护作用。

2、驾驶员为新招驾驶员，于 2023 年 9 月 18 日上岗。在 9 月 25 日当日疲劳操作，思想麻痹，严重违反安全操作规程，在明知槽车正在加气时，强行开车是造成此次事故的主要原因。

3、驾驶员与操作工的操作流程划分不清也是一种原因。该站允许司机、押运自行摘枪。

由以上事故可以看出，加气站存在的主要危险有害因素为火灾、爆炸。因此在项目设计、施工、竣工验收过程中应严格按照《城镇燃气设计规范》《城镇燃气输配工程施工及验收规范》等规范要求严格执行，天然气输送管路、调压计量设施及汽车加气设施按照规范要求设置，做好管道阀门、静电保护、防雷设施等安全措施，定期对管路、电气仪表、安全阀进行检验检测。企业安全管理人员及工作人员接受危险化学品专项培训并考试合格，操作人员取得特种作业操作证，在工作过程中严格按照岗位操作规程进行操作。还应根据本单位实际状况，分析可能发生的事故，制定安全事故应急救援预案，对预案定期进行演练，并根据企业实际情况定期修订预案内容。

7.5 事故应急预案

根据项目危险、有害因素的辨识和分析，该站运营过程中潜在的重大危险事故为火灾、爆炸和泄漏，为防范和减少该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、泄漏等事故的防范、救援和控制能力，该站已制定了生产安全事故应急预案，对危险源、应急救援人员、救援设备及应急救援程序等均进行了确定，编制内容比较完善。

8 结论和建议

8.1 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

该公司于 2023 年 12 月 29 日取得甘泉县行政审批服务局出具的《陕西省企业投资项目备案确认书》，项目代码：2312-610627-04-01-117462。

该站场地围墙外南侧为变压器、燃气发电的值班室、配电室、燃气发电机、山体，西侧为架空电力线(杆高 10.5m，有绝缘层)，东侧为山体，西侧、北侧为山沟。该项目工艺设施设备与站外建构筑物的防火间距满足《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)的要求。

8.1.2 建设项目安全设施采纳情况及安全设施水平

该站安全设施的水平与同等规模类似生产装置的水平相当，安全设施能满足项目安全生产的要求。

8.1.3 建设项目试生产中技术、工艺装置、设备设施表现的安全可靠性及安全水平

(1)该站的卸车、调压、加气工艺，操作简单、工艺成熟、安全性高。

(2)该站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。

(3)该站对防雷防静电接地装置进行了检测，确保了防雷防静电接地装置的安全性。

(4)进站管道设置紧急切断阀，工艺区、加气机等处设置可燃气体探测器，站区安全防护设施完善，安全可靠。

8.1.4 建设项目中发现的设计缺陷和事故隐患及其改造情况

该站配电室和控制室未设置机械通风。

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) 建立了各项安全管理制度、安全生产责任制，制定了岗位安全操作规程。

(2) 配备了 1 名安全管理人员。

(3) 该站企业主要负责人、安全管理人员及运行维护和抢修人员均参加安全培训，取得了应急管理局颁发的资格证书。

(4) 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) 应急救援预案的内容符合《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)的要求。

(6) 制定了劳动保护用品发放和管理制度，按时、按质、按量给职工发放劳动防护用品。

(7) 通过重大危险源辨识，该站未构成危险化学品重大危险源。

(8) 该站配备了消防设施和灭火器材，且满足有关要求。

(9) 该站设置了避雷及防静电设施，经延安普化防雷技术有限公司检测合格。该站压力表、安全阀、可燃气体探测器经检测合格。

该站由陕西思盟节能工程科技有限责任公司承担安全设施设计，由陕西威远建设工程有限公司进行土建施工、设备安装，由延安恒兴工程监理有限公司进行监理，安全设施设计、施工、监理单位均具有相应资质。

该站按照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。

综上所述：延安圣雄工贸有限公司甘泉县下寺湾镇田家沟 CNG 压缩站项目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，本报告在整改措施基础上，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

加强对防雷防静电接地设施、静电接地仪、消防设施和器材、劳动保护设施及设备安全附件等安全设施的管理，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。

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) 站区内的安全警示标志要布置齐全。
- 2) 站区内不应设置洗车、经营性的住宿、餐饮和娱乐设施。站区内严禁修车。

(2) 安全生产条件

- 1) 在正式运行时，查找安全管理制度、岗位责任制、安全操作规程的不足之处，并根据实际情况进行修订、完善，并对员工进行安全教育和培训。
- 2) 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，应急预案要按照规定定期进行演练，并不断修改、完善。预案的演练除了采用桌面演练方式外，结合该站的危险性，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。应急预案应到相关部门进行备案。

3) 主要负责人、安全管理人员应每年定期参加安全培训，不断学习安全管理知识，增强安全管理能力。

4) 定期对从业人员进行安全知识、专业技术、职业卫生防护和应急救援知识的培训，不断增强从业人员的安全意识和实际操作能力。

5) 定期进行安全评价。

6) 主要负责人应保证有足够的安全生产投入经费，且专款专用，保证配备的安全设施、防护用品、应急救援物资齐全、有效。

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

8) 机电设备应实行挂牌操作制度，重要操作应有专人监护。设备检修应制定检修制度，应有断水、断电和断气的安全措施。

9) 应定期检查校对系统中的压力表、安全阀等仪表和安全连锁保护装置。

10) 为防治静电危害，可燃液体流速不应过快。

(1) 严禁携带火种进入站内。

(2) 站区内各类作业人员上岗时应穿防静电工作服，防静电工作鞋、袜；严禁穿带铁钉的鞋。

13) 禁止非调节阀作调节使用。

14) 企业应当对应急救援设施、通讯报警装置进行检查，并建立相应检查记录。

8.2.3 主要装置、设备(设施)的维护与保养

(1) 加气柱、压力容器、压力管道等工艺设备应定期检验，对设备、装置的运行情况进行定期检查，发现问题及时解决。

(2) 安全附件要定期检查、维护、保养，保持运行状况良好，并定期检测合格。

(3) 经常检查防雷、防静电装置连接情况，发现有松脱、断裂，要及时修复，防雷、防静电接地应定期进行检测。

(4) 建议不断完善各项管理制度，加强设备的档案管理。

(5) 消防器材定期检验、维护及报废、更换。

(6) 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。电器

设备在维修之前要切断电源。

(7) 在维修加气机时，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。

(8) 在维修电器设备之后，要仔细检查线路，防止接错。

(9) 加气机、加气岛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。

(10) 加气站维检修作业要注意严格执行《危险化学品生产特殊作业安全规范》(GB3087-2022) 的规定，建立检维修作业安全管理制度，落实并完善作业要求，尤其注意对动火作业的控制和管理。

8.2.4 安全生产投入

(1) 公司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完善、改造和维护安全防护设施设备支出(不含“三同时”要求初期投入的安全设施)，包括作业场所的监控、监测、通风、防晒、调温、防火、灭火、防爆、泄压、防毒、消毒、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防渗漏或者隔离操作等设施设备支出；

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开展重大危险源和事故隐患评估、监控和整改支出；

④安全生产检查、评价(不包括新建、改建、扩建项目安全评价)、咨询和标准化建设支出；

⑤配备和更新现场作业人员安全防护用品支出；

⑥安全生产宣传、教育、培训支出；

⑦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；

⑧安全设施及特种设备检测检验支出；

⑨其他与安全生产直接相关的支出。

8.2.5 其它方面

(1) 为从业人员配备的防护用品要保持安全、有效，做到及时更换、更新。

(2) 企业应当按国家和陕西省有关规定，定期对作业场所进行职业危害因素检测、评价。检测、评价结果存入单位职业卫生档案，定期向所在地安全生产监督管理部门报告并向劳动者公布。

(3) 建议企业制定安全培训教育计划，按照培训计划开展安全培训教育工作，做好安全培训课件和安全培训记录，并针对培训内容进行考核。持续做好新员工的三级安全教育，经培训合格后，方可上岗作业。

(4) 企业在正式运营之前，应整理该站设备、设施的质量说明书、图纸、试车记录、检维修记录等相关文件、资料，做好该站相关资料的归档工作。

(5) 该站天然气属于危险化学品，建议企业应加强防火安全管理。

(6) 在管道系统中，随着天然气的泄漏，主要在焊缝、阀门、法兰、管件及容器连接处渗出。因此，操作人员在巡检时应重点关注管道的焊缝、阀门、法兰、管件及容器连接处；一旦发现天然气泄漏，必须对泄漏区进行隔离，并停止一切进气、加气等作业活动。

(7) 定期对从业人员进行安全知识、专业技术、职业卫生防护和应急救援知识的培训，不断增强从业人员的安全意识和实际操作能力。

(8) 生产安全事故应急预案要定期演练，并组织员工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。应急预案应严格按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)进行编制或修订，建议该站应急预案对现场处置方案事故风险描述、应急工作与职责、应急处置、注意事项的内容不断进行完善，提高现场处置方案的实用性。

(9) 加气站进行动火检修作业时应办理动火手续；清理周围可燃物；动火分析合格后作业；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，放置于检修处。

(10) 动用火种时，站长及施工现场负责人不得离开现场。

(11) 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。

(12) 高处检维修作业，要做好安全措施，正确佩戴安全帽和系好安全带；进入油罐、阀门井、仪表井等受限空间进行作业时，应当严格遵守“先通风、再检测、后作业”的原则，现场必须有安全监护人，落实好安全防护措施。

(13) 临时用电作业时，安装临时用电线路的电气作业人员，应持有电工作业证，作业前要向作业人员进行作业程序和安全措施交底，作业完工后，应及时通知停止送电，由电气人员拆除临时用电线路。临时用电设备和线路按供电电压等级和容量正确使用，所用的电气元件应符合国家规范要求，临时用电电源施工、安装应严格执行电气施工安装规范，并接地良好。

(14) 电气作业或检修作业前，要向检修人员交待清楚安全措施和注意事项，要严格执行有关电气安全操作规程，严禁违章作业。停电检修，必先验电、放电和挂临时接地线，停电检修设备或线路的电源开关断开后，必须挂上“有人工作，禁止合闸”的警告牌或采取其他措施，严防误送电。停机检修时，开启任何设备都要与现场检修人员沟通协调，确认要开启的设备无人作业，监护人要负起安全监护责任，及时与检修人员保持联络。

(15) 该站储存销售的天然气属于重点监管的危险化学品，该站应加强作业人员的安全培训以及站内防火安全管理，保证该站对外部车辆加气以及罐车卸车两者不发生交叉影响。

(16) 该站应将安全生产管理制度、安全生产责任制、安全生产操作规程张贴在醒目的位置，便于人员学习，严格执行。

(17) 该站对于建筑地基，要根据建筑物的重要性、地基湿陷类型、地基湿陷等级进行设计。应采纳地勘报告的结论和建议，加强场站建设和建(构)筑物的维护保养，做好相应的防护措施。

(18) 操作人员在操作过程中最低限度要遵守下列安全规定：

①穿戴防护用品

防护服：统一穿着公司的防静电工作服。衣扣全部扣紧，长袖、长裤均不准挽起，裤子也应穿在鞋或靴子的外面。

工作鞋：穿着防静电防砸工鞋，无破损，无油污。

防爆工具：选用铜质扳手、螺丝刀、钳子等防爆工具。

劳保用品发放和使用：该站应当按照《劳动防护用品选用规则》(GB11651)和国家颁发的劳动防护用品配备标准以及有关规定，为从业人员配备劳动防护用品，安排用于配备劳动防护用品的专项经费，不得以货币或者其他物品替代应当按规定配备的劳动防护用品。为从业人员提供的劳动防护用品，必须符合国家标准或者行业标准，不得超过使用期限，督促、教育从业人员正确佩戴和使用劳动防护用品，建立健全劳动防护用品的采购、验收、保管、发放、使用、报废等管理制度，不得采购和使用无安全标志的特种劳动防护用品；购买的特种劳动防护用品须经本单位的安全生产技术部门或者管理人员检查验收。从业人员在作业过程中，必须按照安全生产规章制度和劳动防护用品使用规则，正确佩戴和使用劳动防护用品；未按规定佩戴和使用劳动防护用品的，不得上岗作业。

②保持设备区有良好的通风

尽管天然气本身没有毒性，但在封闭的区域内会因为通风不好导致缺氧窒息。由于天然气无色、无味、无臭，人体不能靠自身的器官来感觉天然气的存在。所以在封闭的设备空间应设置通风设备以保空气流通良好。

③注意卸压、排空天然气

加气站是一个压力储运系统。天然气可以气化使系统压力升高。在进行检修操作前，必须将所涉及到的设备管线降压和隔离开，并且采用安全的方式将容器内的天然气卸压放空。否则会造成人员伤亡事故。

严禁在管线内形成天然气的“死区”，例如两道阀门之间的管线，“死区”内封闭的天然气会因吸收热量而气化，造成管线超压而破残裂。

④注意防火、防爆、防静电

天然气是易燃气体，因此在天然气的储运、生产的装置区禁止吸烟、明火和使用非防爆的电气设备。确保天然气设备远离明火和静电。严禁在天然气储运区、装置区吸烟。

避免合用生热和火花的非防爆工具，确实需要使用时，则需用便携式可燃气体检测仪先行检测，以确保安全。

⑤悬挂警示牌

压力容器和管道属于特种压力设备，时刻处于不可预见的变化环境中。在压力容器和管道做常规检查时，或涉及到某一事故，应在明显区域悬挂警示牌，写明安全事项。

⑥紧急停机

加气站设有可燃气体探测器、紧急停机按钮。

当出现下列情况时，请立即按紧急停机按钮，则系统自动关闭所有气动阀门，使加气站处于相对安全状态：当加气站系统出现大量天然气泄露时；当加气站出现火灾时；当加气站周围环境出现火灾时；当加气站周围环境出现其它不可控制的事故时。

(19)该项目充装是高压、易燃易爆危险品的操作过程，为了避免发生安全事故，保证充装人员及现场安全，充装前对 CNG 槽车进行仔细检查。主要有以下几点：

①装车人员应检查确认 CNG 槽车排气是否安装灭火器。

②检查充装容器压力及温度是否正常，有无漏气现象。

③CNG 气瓶阀门及 CNG 拖车车况是否异常。

④车辆停稳后，应安装好固定车墩，两侧车轮前后应放置三角垫木。

⑤现场设置“正在装车，请勿靠近”警示牌。

⑥检查装车连接管线完好，连接好车辆接地线，接地线连接前确认其静电接地报警系统完好。

⑦装车前打开 CNG 槽车各气瓶前阀门，使各气瓶压力相互平衡，缓慢打开 CNG 装车主控阀，确认无气流声后将主控阀全开，进行装车。

⑧槽车瓶组装满后，停止装车，先关闭主阀，后关闭瓶组控制阀。将高压软管内天然气放空后，卸下高压软管及接地线。

9 与建设单位交换意见的结果

在对该站安全设施竣工验收评价过程中，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，无分歧存在。

依据国家相关规定要求，评价组现场勘查时针对该站实际情况提出了不合格项，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 相关图表

1. 区域位置图
2. 四邻关系图
3. 总平面布置图
4. 工艺流程图、干燥器橇工艺流程图、压缩机橇工艺流程图
5. 爆炸危险区域划分图
6. 压缩机棚防雷平面图
7. 可燃气体探测器、ESD 急停按钮平面布置及站区仪表电缆平面敷设图
8. 视频监控平面布置及系统图
9. 站区消防设施平面布置图

附件 2 选用的安全评价方法简介

附 2.1 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，根据该站建设内容、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(破坏)范围评价法中的爆炸冲击波及其伤害破坏模型进行评价。

附 2.2 选用的安全评价方法简介

(1) 安全检查表法

安全检查表(简称 SCL)是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的评估方法。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) 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。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。

爆炸冲击波及其伤害破坏模型：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。

附件 3 定性、定量分析危险、有害程度的过程

附 3.1 危险、有害因素的辨识过程

附 3.1.1 危险化学品的危险、有害因素分析

该站涉及的物料有压缩天然气(CAS 号: 8006-14-2)、加臭剂四氢噻吩(CAS 号: 110-01-0)、置换用的氮气[压缩的](CAS 号: 7727-37-9)。其中,压缩天然气、四氢噻吩、氮气[压缩的]被列入《危险化学品目录(2022 调整)》(2015 版),属于危险化学品。且压缩天然气被列入《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。

(1)该站主要危险化学品的综合危险特性见附表 3.1.1-1:

附表 3.1.1-1 主要危险化学品的危险特性表

名称	CAS 号	闪点(°C)	爆炸极限(V%)	火灾危险性分类	存在的主要危险、有害因素
压缩天然气	8006-14-2	-188	5.0~16	甲	火灾、爆炸、窒息
四氢噻吩	110-01-0	12.8	--	甲	火灾、麻醉
氮[压缩的]	7727-37-9	--	--	戊	窒息

(2)该站涉及危险化学品的危险有害特性分析如下表:

附表 3.1.1-2 天然气的危险有害特性表

特别警示	极易燃气体。
理化特性	无色、无臭、无味气体。微溶于水,溶于醇、乙醚等有机溶剂。分子量 16.04,熔点-182.5°C,沸点-161.5°C,气体密度 0.7163g/L,相对蒸气密度(空气=1)0.6,相对密度(水=1)0.42(-164°C),临界压力 4.59MPa,临界温度-82.6°C,饱和蒸气压 53.32kPa(-168.8°C),爆炸极限 5.0%~16%(体积比),自燃温度 537°C,最小点火能 0.28mJ,最大爆炸压力 0.717MPa。 主要用途:主要用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 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危险。 【活性反应】 与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氧及其他强氧化剂剧烈反应。 【健康危害】 纯甲烷对人基本无毒,只有在极高浓度时成为单纯性窒息剂。皮肤接触液化气体可致冻伤。天然气主要组分为甲烷,其毒性因其他化学组成的不同而异。
安全	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程,熟练掌握操作技能,具备应急

措 施	<p>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，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。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>(4) 含硫化氢的天然气生产作业现场应安装硫化氢监测系统。进行硫化氢监测，应符合以下要求：</p> <ul style="list-style-type: none"> ——含硫化氢作业环境应配备固定式和携带式硫化氢监测仪； ——重点监测区应设置醒目的标志； ——硫化氢监测仪报警值设定：阈限值为 1 级报警值；安全临界浓度为 2 级报警值；危险临界浓度为 3 级报警值； ——硫化氢监测仪应定期校验，并进行检定。 <p>(5) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。</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。储存区应具备有泄漏应急处理设备。</p> <p>(3) 天然气储气站中：</p> <ul style="list-style-type: none"> ——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>【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，停车时要有专人看管。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>
<p>应急处置原则</p>	<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>

附表3.1.1-3 四氢噻吩的理化性质及危险特性

标识	中文名	四氢噻吩	英文名	tetrahydrothiophen
	分子式	C4H8S	分子量	88.17
	CAS 号	110-01-0	UN 号	1971
	危险性类别	第 3.3 类易燃液体		
理化特性	熔点(°C)	-96.2	沸点(°C)	119
	燃烧热(kJ/mol)	——	饱和蒸气压(kPa)	——
	相对密度	1.00(水=1)		
	外观性状	无色液体		
	溶解性	不溶于水，可混于乙醇、乙醚、苯		

	稳定性	--	聚合危害	--
	禁忌物	强氧化剂	燃烧(分解)产物	一氧化碳、二氧化碳、硫化氢、二氧化硫。
	主要用途	燃气气味添加剂		
燃 爆 特 性	燃烧性	易燃	建规火险分级	甲
	闪点(°C)	12.8	引燃温度(°C)	--
	爆炸下限(V%)	--	爆炸上限(V%)	--
	危 险 特 性	遇高热、明火及强氧化剂易引起燃烧		
	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。泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。		
毒 性 及 健 康 危 害	车间卫生标准	---		
	侵入途径	吸入、食入		
	急性毒性	LC50: 27000mg/m ³ , 2 小时(小鼠吸入)		
	健康危害	本品具有麻醉作用。小鼠吸入中毒时，出现运动性兴奋、共济失调、麻醉，最后死亡。慢性中毒实验中，小鼠表现为行为异常、体重增长停顿及肝功能改变。对皮肤有弱刺激性。		
急 救 措 施	食入	饮足量温水，催吐。就医。		
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
	皮肤接触	脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。		
	眼睛接触	用流动清水或生理盐水冲洗。就医。		
泄 漏 应 急 处 理	密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)，戴安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。			
操 作 注 意 事 项	<p>密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。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>储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。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。储区应备有泄漏应急处理设备。</p>			

储存 注意 事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
运输 注意 事项	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。
防护 措施	工程控制：密闭操作，局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：空气中浓度较高时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。 眼睛防护：戴安全防护眼镜。 身体防护：穿防毒物渗透工作服。手防护：戴橡胶耐油手套。 其他防护：工作现场严禁吸烟。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。

附表 3.1.1-4 氮[压缩的]危险有害特性表

标识	中文名	氮气	英文名	nitrogen
	分子式	N ₂	UN 号	1066
	相对分子量	28.01	CAS NO.	7727-37-9
理化 特性	沸点(℃)	-195.6	饱和蒸气压 (kPa)	1026.42(-173℃)
	熔点(℃)	-109.8		
	外观与性状	无色无臭气体		
	溶解性	微溶于水、乙醇		
	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	主要用途	用于合成氨，制硝酸，用作物质保护剂，冷冻剂		
危险 特性 与消 防	燃烧性	本品不燃	闪点(℃)	无意义
	危险特性	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险		
	灭火方法	本品不燃。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		
健康 危害	侵入途径	吸入		
	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。吸入氮气浓度不太高时，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、叫喊、神情恍惚、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。潜水员深替时，可发生氮的麻醉作用；若从高压环境下过快转入常压环境，体内会形成氮气气泡，压迫神经、血管或造成微血管阻塞，发生“减压病”		
安全 防护	呼吸系统防护	一般不需特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于 18% 时，必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具		
	眼睛防护	一般不需特殊防护		
	身体防护	穿一般作业工作服		
	手防护	戴一般作业防护手套		
	其他防护	避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护		

急救措施	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医
泄漏应急处理		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。应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。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		储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备。 运输注意事项：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。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放
包装类别	053	
包装方法		钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱

附 3.1.2 危险、有害因素辨识

利用《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T13861-2009)对该站进行危险和有害因素辨识。辨识如下表：

附表 3.1.2 危险有害因素辨识

危险有害因素名称		存在部位及原因	
1 人的因素	11 心里、生理危险和有害因素	1101 负荷超限	工作人员或操作人员
		1102 健康状况异常	
		1103 从事禁忌作业	
		1104 心里异常	
		1105 辨识功能异常	
		1199 其他心里生理危险和有害因素	
	12 行为危险和有害因素	1201 指挥错误	指挥人员指挥失误、违章指挥
		1202 操作错误	工作人员误操作、违章操作
1203 监护失误		监护人员	
1299 其他行为危险和有害因素		违反劳动纪律行为等	
2 物的因素	21 物理性危险和有害因素	2101 设备、设施、工具、附件缺陷	设备、设施、管道等存在本质缺陷
		2102 防护缺陷	无防护或防护不当
		2103 电危害	电流、静电等
		2104 噪声	潜液泵、空压机
		2105 振动危害	潜液泵、空压机
		2108 运动物伤害	抛射物、坠落物等

		2109 明火	外来人员带明火等
		2112 信号缺陷	无信号或信号缺陷
		2113 标志缺陷	无标志或标志缺陷
		2114 有害光照	直射光、眩光等
	22 化学性危险和有害因素	2201 理化危险	天然气、四氢噻吩
3 环境因素	31 室内作业场所环境不良	3101 室内地面滑	室内地面、通道等
		3102 室内作业场所狭窄	配电室等
		3103 室内作业场所杂乱	配电室等
		3104 室内地面不平	配电室等
		3107 房屋基础下沉	基础下沉
		3108 室内安全通道缺陷	安全通道不畅
		3109 房屋安全出口缺陷	无出口或出口缺陷
		3110 采光照明不良	照明不足等
		3111 作业场所空气不良	有害气体浓度超标
		3112 室内温度、湿度、气压不适	环境条件不适
		3113 室内给排水不良	给排水不良
	32 室外作业场所环境不良	3201 恶劣气候与环境	大风、大雪、洪水、冰雹、风沙、地震、雷电等
		3202 作业场地和交通设施湿滑	作业场地湿滑
		3203 作业场地狭窄	站场装置工艺场所狭窄
		3204 作业场地杂乱	站场东西摆放杂乱
		3205 作业场地不平	场地不平
		3208 地面及地面开口缺陷	地面有缺陷
		3210 门和周界设施缺陷	围栏缺陷
		3211 作业场地地基下沉	地基下沉
		3212 作业场地安全通道缺陷	安全通道不畅
3213 作业场地安全出口缺陷	安全出口不畅		
3214 作业场地光照不良	光照不良		
3215 作业场地空气不良	空气不良		
3216 作业场地温度、湿度和气压不适	环境条件不适		
4 管理因素	41 职业安全卫生管理机构设置和人员配备不健全		管理缺陷
	42 职业安全卫生责任制不完善或未落实		
	43 职业安全卫生管理制度不完善或未落实	4301 建设项目“三同时”制度	“三同时”未落实
		4302 安全风险分级管控	风险未分级管控
4303 事故隐患排查治理		未进行隐患排查	

		4304 培训教育制度	未进行培训教育
		4305 操作规程	操作规程不健全
		4306 职业卫生管理制度	职业卫生管理制度不健全
		4399 其他职业安全卫生管理规章制度不健全	
	44 职业安全卫生投入不足		
	46 应急管理缺陷	4601 应急资源调查不充分	应急资源不充分
		4602 应急能力、风险评估不全面	未进行风险评估
		4603 事故应急预案缺陷	预案不健全、无针对性
		4604 应急预案培训不到位	未按规定演练
		4605 应急预案演练不规范	演练走形式
4606 应急演练评估不到位		未进行评估总结	
4699 其他应急管理缺陷			
49 其他管理因素缺陷			

1、人的因素

影响该站安全的人的因素主要为行为性危险和危害因素，具体包括：

(1) 指挥错误

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

(2) 操作失误

操作人员在操作过程中误操作，违章操作造成设备受损、人员伤亡的事故也时有发生。

(3) 监护失误

操作人员在操作检修过程中，监护人员的监护不力，甚至判断失察和监护失误造成事故。

(4) 人员情绪不良

由于操作人员情绪不良，消极怠工，不能按照正常的操作规程操作，造成设备受损、人员伤亡事故。

2、物的因素

物的因素包括物理性及化学性两方面的因素，影响该站运行安全的物理性因素主要包括：设备、设施、管道、工具、附件缺陷、防护缺陷、电伤害等；化学性因素主要包括：天然气等。

(1) 静电

金属设备、管道都可能产生静电，静电可能产生静电火花，遇氧气与可燃物的混合物引起火灾爆炸事故。

(2) 噪声

噪声对人的危害是多方面的。噪声可以使人耳聋，还可能引起高血压、心脏病、神经官能症等疾病。噪声还污染环境，影响人们的正常生活和生产活动，特别强烈的噪声还能损坏建筑物与影响仪器设备等的正常运行。

(3) 振动

产生噪声的振动设备如果设备基础设计时未考虑振动因素，可能导致基础下陷或碎裂，致使管线被拉裂、设备损坏，引发火灾爆炸事故。

3、环境的因素

对该站影响较大的自然灾害是地震、雷击等。

(1) 室外环境

① 地震

强烈的地震可能造成管道断裂，同时使天然气等大量泄漏，进而引发火灾、爆炸、窒息等事故，并有可能造成人员伤亡。

② 雷击

管道、电气设备及设施，均可能遭受雷击，导致设备损坏、人员伤亡、建(构)筑物损坏或电气系统故障，引起易燃、易爆物品的爆炸或着火。

(2) 室内环境

由于室内地面滑、作业场所狭窄、作业场所杂乱、地面不平、房屋基础下沉、室内安全通道缺陷、采光照度不良等因素均可引起作业人员伤亡事故。

4、管理的因素

管理的因素是指管理和安全管理责任缺失所导致的危险和有害因素。如果该站存在以下方面的安全管理缺陷，均可能会导致事故。

(1) 该站不能树立“安全第一，预防为主”的思想，不建立、健全安全生产责任制，或者安全生产责任制得不到很好的落实。

(2) 该站的安全生产管理制度不健全，或没有与时俱进的持续改进，不符合科学和实际，用于指导企业安全管理工作时，会产生指挥错误、操作错误及其它行为性危险有害因素，进而导致各类事故的发生。

(3) 该站若不能制定科学、实用的安全技术规程和作业安全规程，领导人员会产生指挥失误，操作人员会出现误操作；制定的安全技术规程和作业安全规程若不能有效的落实，也可能产生违章指挥、违章作业及其它行为性危险有害因素。

(4) 该站未按要求配备安全生产管理人员。

(5) 项目的安全设施设计，由不具有相应资质的设计单位承担，不能保证设计质量。

(6) 该站的安全设施设计应执行“三同时”，否则不能保证安全生产。

(7) 该站特种作业及特种设备作业人员未经有关业务主管部门定期培训并考核合格。

(8) 该站事故应急预案编制、演练情况落实的不好，易导致职工在事故应急救援时产生过度紧张等心理性危险有害因素，指挥错误、操作错误及其它行为性危险有害因素和应急救援工具不合适等其它危险有害因素。

附 3.1.3 站址周边环境的事故类型分析

(1) 该站选址符合规划，站内设施与周边单位之间的安全间距符合《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)的要求。站区周边有架空电力线，一旦发生火灾、爆炸事故，有可能使事故扩大化。

(2) 若站外往来车辆等发生车辆伤害、火灾爆炸事故，容易引起车辆堵

塞，影响消防车辆进入站内，拖延消防救护，容易造成事故扩大化。

(4) 该站所在区域若出现暴雨、地震等恶劣气象、地质灾害，有造成建(构)筑物、设备设施等基础沉降坍塌危险的可能性，导致天然气泄漏引发火灾、爆炸等事故。

(5) 该站四周应设置安全警示标志，如果站外其他人员，在其附近使用明火，也可能对该站造成危害，引起储罐区或加气机等火灾、爆炸事故发生。

(6) 该站北侧为山沟、若发生山体滑坡，会导致坍塌事故。

(7) 该站加气机布置在加气作业区，CNG槽车如果不加强安全管理，容易造成车辆伤害事故。

(8) 该站进出站口若管理不善，不设置安全界限及安全警示标志，容易与过往车辆之间相互影响，可能引起车辆伤害和火灾、爆炸事故。

综上所述，周边环境存在的事故类型有火灾、爆炸、坍塌、车辆伤害等。

附 3.1.4 总平面布置及建(构)筑物的事故类型分析

(1) 该站的出入口分开设置，若管理不善，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。

(2) 该站的建(构)筑物若未按规范要求设置防雷接地设施或接地设施失效，容易因雷电火花发生火灾、爆炸事故。

(3) 如果建(构)筑物、罩棚、缓冲罐、加气机基础处理不当，可能发生沉降或坍塌，将影响建(构)筑物、罩棚、加气机、缓冲罐的安全。一旦发生天然气泄漏，会增加火灾爆炸事故发生的可能性。

(4) 若爆炸危险区域的建(构)筑物未采用防火花地面，金属与地面摩擦产生火花，恰与可燃气体相遇，可能导致火灾爆炸事故。

(5) 加气机罩棚基础不稳，支柱不牢固，罩棚结构不能承载风雪等荷载，若遇到大风天气或冬季积雪厚度大，可能发生坍塌。若罩棚设计不合理，则不利于可燃气体流散，可能导致可燃气体聚集，容易造成火灾、爆炸事故。

(6) 在进行罩棚维修时，因安全防护装置失效或人员操作失误，易造成高处坠落。

(7) 若罩棚支柱、加气机等未设置防护装置，会受到外力(车辆撞击、人力等)碰撞的影响，造成损坏，甚至引起车辆伤害、触电、火灾、爆炸事故发生。

(8) 当 CNG 槽车加气时，可能会发生可燃物泄漏等情况，引起火灾、爆炸。

(9) 各建(构)筑物耐火等级若不能满足要求，建(构)筑物的地基、钢架结构的防火涂层处理不好，可能造成建筑物的坍塌或事故的扩大化。

(10) 建(构)筑物的抗震级别若达不到要求，一旦发生地震等地质灾害，会导致建(构)筑物坍塌、造成人员伤亡和财产损失。

(11) 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站区地质情况，可能会导致地基沉降、房屋坍塌等事故的发生。

综上所述，总平面布置及建(构)筑物存在的主要事故类型为：火灾、爆炸、坍塌、车辆伤害、高处坠落、触电。

附 3.1.5 工艺及储存过程中存在的事故类型分析

附 3.1.5.1 工艺过程的事故类型分析

(1) 站场工艺设备较多，如果操作不熟练或误操作，造成天然气泄漏。遇明火可发生火灾爆炸事故。

(2) 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。如天然气泄漏可发生火灾、爆炸事故。

(3) 操作人员未穿防静电工服，工作过程中产生静电火花。如天然气泄漏可发生火灾、爆炸事故。

(4) 操作工操作失误，导致系统压力超压，可能发生容器爆炸、管线破

裂爆炸事故。

(5) 操作人员违章作业和疏忽大意，身体进入机械危险部位，导致机械伤害事故。

(6) 压缩机、发电机可产生噪声与振动，由于操作工人违反操作技术规程、未按规定穿戴劳动防护用品，会造成噪声与振动伤害。

(7) 在 CNG 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。

(8) 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。

(9) 气体在压缩系统中处于受压、受热状态，压缩机超压报警自动停机失灵且自带安全阀发生故障等原因可能造成系统内压力超过设备及管线的承压极限，设备及管线可能发生破裂，严重时可能发生超压爆炸事故。

(10) 气体压缩系统主要包括压缩机械系统、冷却系统、控制系统和润滑系统等。如果压缩机润滑系统或冷却系统出现故障时，可能因部件过热而引起天然气燃烧爆炸。压缩机、管道、阀门以及加气柱等破裂；压缩机振动过大，其法兰、丝扣等密封设施松动；作业人员违规作业或误操作等可能导致天然气泄漏，遇明火、高温、静电等可能发生火灾爆炸事故。

综上所述：工艺过程存在的事故类型有：火灾、爆炸、触电、车辆伤害、噪声与振动。

附 3.1.5.2 储存设施的事故类型分析

(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：

①槽车气瓶充装压力超限，罐内压力升高，造成天然气泄漏。

②缓冲罐、回收罐属于压力容器，由于本身缺陷，承压能力不足，造成天然气泄漏。

③加气柱与CNG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。

⑤加气柱与CNG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。

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，槽辆未熄火，也可产生火花。

②静电火花：管道、槽车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；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，易造成火灾、爆炸事故。工作人员违章穿钉子鞋、化纤服，易由静电产生火灾、爆炸。

③雷击、禁忌物品等可引起爆炸和火灾事故。

(2) 容器爆炸

①系统压力超压，可能发生容器爆炸、管线破裂爆炸事故。

②若缓冲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，造成气瓶超压，引起爆炸事故。

④CNG槽车及其管道、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，造成爆炸。

(3) 麻醉

若加臭装置故障损坏，或加臭机的接头、阀门、软管未及时检修，都

会引起四氢噻吩泄漏，导致现场工作人员麻醉。

综上所述：储存设施存在的事故类型有：火灾、爆炸、容器爆炸、麻醉。

附 3.1.5.3 特种设备、管道的事故类型分析

(1) 火灾、爆炸

压力容器、压力管道在使用过程中处于压力状态下，承受各种静、动载荷，还有附加的温度载荷，同时大多数容器处理或储存压缩气体或易燃易爆气体，若由于设计、选材、制造等缺陷或生产异常导致容器破裂，天然气物质泄漏，会发生火灾、爆炸事故。

(2) 容器爆炸

该工程各类站场设备设施中大多为压力容器，由于人为失误等因素，导致设备、设施长期超压运行，也可能导致容器爆炸事故的发生。而压力容器受外界热力烘烤、外力冲击等，导致容器内压增大，也可能导致开裂或爆炸事故的发生；此外，在运行维护过程中，未定期进行强制检测检验，不能及时发现并更换腐蚀、冲刷严重的设施或及时更换失效的安全附件等，也可能导致压力容器开裂或爆炸事故的发生。

压力容器多数是焊接制造，可能产生焊接缺陷，一旦操作失误、不按期检验未能及时发现缺陷，可能发生容器爆炸。

综上所述：特种设备、管道存在的事故类型有：火灾、爆炸、容器爆炸。

附 3.1.6 公用工程及辅助设施的事故类型分析

(1) 供配电设施存在的事故类型

1) 火灾

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

天然气火灾爆炸事故。

②配电装置、配线(缆)构架、箱式变压器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。

⑤电气设施的通风性能不好，容易造成电气过热引发火灾。

⑥使用电气设备不是有资质的生产厂家制造，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。

3) 高处坠落

高处架线、高处检修时，因防护设施不完善等原因，造成的人员高处坠落。

综上所述：供配电设施存在的事故类型有：火灾、触电、高处坠落。

(2) 给排水及消防设施存在的事故类型分析

1) 火灾

该站设置灭火器和其他简易的灭火器材，若出现下列问题，可能导致不能及时消除火灾，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。

2) 触电

排水系统不能满足排出雨水的需要，夏季降暴雨时，降雨量大，不能及时排除雨水，造成内涝，浸泡设备设施，易引起漏电，造成人员触电事故。

综上所述：消防设施存在的事故类型有：火灾、触电。

(3) 自控仪表系统

1) 火灾

①自动控制系统中存在大量用电仪器、仪表、计算机、电气设备及电

缆电线等，如果选型、配置、安装不符合安全技术要求时，容易因短路、过热、高温而导致火灾的发生。

②电气设备维护不良致使端子排脏污、绝缘老化、大负载导线连接处松动，或者人为引起短路，都可能产生火花或电弧，引起火灾。

③进入控制室等的电缆孔洞未用耐火填料封堵严密，当外部电缆故障着火时，大火可能引燃至控制室室内，室内的电气设备、电缆、仪表等将被烧毁。

④工作人员用易燃液体清擦表盘、仪表或地面时，遇到明火将引发火灾。

⑤在室内违反规定，随意乱拉电线，任意增设电气设备，加大电气负荷，增加了火灾发生的可能性。

2) 触电

①自动控制系统中存在大量用电的仪器、仪表、计算机等电气设备及电缆电线，在运行、检修过程中存在触电事故发生的可能。

②仪表测量发电机电压、电流、频率、功率、功率因数、有功电能及运行时间时，测量管线没有保护或测量管线、阀门、仪表本身漏电，可能因工作人员误触造成触电伤害。

3) 高处坠落

高处坠落主要存在于现场仪表、管线、阀门等的检修过程中，因现场仪表、管线、阀门等的安装位置较高，检修过程中存在高空作业，若未系安全带、高空作业安全防护设施不符合要求、高空作业搭设的架子不牢固、选择了不够安全的作业方式、登高作业未办理登高作业证等原因，均可能发生人员高处坠落。

4) 其他

①自动控制系统失灵、自保护系统拒动或误动、自动调节装置失常、电源故障、集散控制系统失灵、测温装置指示错误、测压装置指示错误等故障，是发电机等装置发生系统事故的触发事件，会导致一系列的事故类

型的发生。

②计算机病毒、网络黑客、恶意代码等通过网络侵入自动控制系统，并以各种形式对系统发起恶意破坏和攻击，特别是集团攻击时，容易出现一次系统事故、大面积停电事故、二次系统的崩溃或瘫痪，致使机组的正常控制系统遭到破坏，出现指令失效等，运行人员对机组失去正常控制，可能引发损坏事故。

③标志缺陷：

警告牌：例如裸露带电部分附近的警告牌不明显有可能引起触电事故。

警示标志：自动控制系统中属于保护的重要端子设备，都有明显的警示标志，如误触、误碰等都可能造成保护误动。

综上所述，自控、仪表系统存在的事故类型有火灾、触电、高处坠落、其他伤害等。

附 3.1.7 检维修过程的事故类型分析

(1)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。日常动火作业时，若未清理周围可燃物；未进行动火分析；动火期间，无安全监护人员到现场监督，现场未挂警示牌；动火时作业场所无消防器材，均可能导致火灾和爆炸事故发生。

(2)检维修作业时使用氮气吹扫置换，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，会造成作业人员窒息的危险。

(3)临时用电作业、电气作业及检修作业过程中若电气作业人员无电工作业证，作业前未向作业人员进行作业程序和安全措施交底，作业中组织或保护措施不当或违章操作均有可能发生触电伤害事故。

(4)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。

(5)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。

(6) 在罩棚等高处位置检修时，由于欠缺安全带、高处作业点不稳、脚手架坠落、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，检维修过程存在的事故类型有：火灾、爆炸、窒息、触电、机械伤害、物体打击、高处坠落等。

附 3.1.8 安全管理分析

本单元包括安全管理机构、安全管理对策、人员的安全教育和培训、设备管理等。

(1) 如果该站主要负责人、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，有可能发生火灾、爆炸、触电等事故。

(2) 如果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，比如火灾、爆炸、容器爆炸、触电等。

(3) 如果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) 若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火灾、车辆伤害等事故。

(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) 如果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) 若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) 如果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。

综上所述，安全管理不当存在的主要事故类型有：火灾、爆炸、容器爆炸、车辆伤害、触电等事故。

附 3.1.9 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)，重大危险源的辨识指标规定：长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。危险化学品重大危险源可分为生产单元危险化学品重大危险源和储存单元危险化学品重大危险源。

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

储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房(独立建筑物)为界限划分为独立的单元。

单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

1) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，该危险化学品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) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源：

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

式中：S：辨识指标

q_1 、 q_2 、 \cdots 、 q_n ：每种危险化学品的实际存在量，t。

Q_1 、 Q_2 、 \cdots 、 Q_n ：与每种危险化学品相对应的临界量，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

根据以上辨识依据，需要进行重大危险源辨识的危险化学品为压缩天然气、四氢噻吩，将 CNG 槽车划分为储存单元 1，以切断阀作为分隔界限将工艺装置区划分为生产单元 1，根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018)，对该项目的危险化学品重大危险源辨识如下：

附表 3.1.9 危险化学品重大危险源辨识表

序号	单元名称	介质	q 最大储存量(t)	Q 临界量(t)	q/Q	$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$	辨识结果
1	生产单元 1(工艺装置区)	压缩天然气	0.57	50	0.0114	0.0114	$S < 1$
2	储存单元 1(CNG 槽车)	压缩天然气	3.72	50	0.07	0.07	$S < 1$

天然气密度为： $0.7163\text{kg}/\text{m}^3$ (标)，天然气最大储存容积：缓冲罐 2m^3 ，压缩机回收罐 2m^3 ，压缩天然气设计最大储量为： $4 \times 0.7163 \times 200 = 0.57\text{t}$ ；CNG 槽车容积 26m^3 ，压缩天然气设计最大储量为： $26 \times 0.7163 \times 200 = 3.72\text{t}$ 。

四氢噻吩储量远小于临界量。

经辨识，该项目生产单元 1 未构成危险化学品重大危险源。

该项目储存单元 1 未构成危险化学品重大危险源。

因此，该项目未构成危险化学品重大危险源。

附 3.2 固有危险程度的分析

附 3.2.1 定性分析建设项目各个作业场所的固有危险程度

附 3.2.1.1 建设程序符合性单元

依据《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(原国家安全生产监督管理总局令第 36 号，第 77 号令修改)、《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(原国家安全生产监督管理总局令〔2012〕第 45 号，根据原国家安全生产监督管理总局令〔2015〕第 79 号修正)等国家法律法规的规定，对该站建设程序进行符合性评价，具体见附表 3.2.1-1：

附表 3.2.1-1 建设程序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	生产经营单位应当委托具有相应资质的安全评价机构，对其建设项目进行安全预评价，并编制安全预评价报告。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(原国家安全监管总局令第 36 号，第 77 号令修改)第八条	该站委托中润安全技术有限公司进行安全预评价。	符合
2	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。 安全设施设计单位、设计人应当对其编制的设计文件负责。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(原国家安全监管总局令第 36 号，第 77 号令修改)第十条	该站由陕西思盟节能工程科技有限责任公司于 2024 年 4 月编制完成《延安圣雄工贸有限公司甘泉县下寺湾镇田家沟 CNG 压缩站项目安全设施设计》。	符合
3	建设项目安全设施的施工应当由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。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(原国家安全监管总局令第 36 号，第 77 号令修改)第十七条	该站施工、安装单位为陕西威远建设工程有限公司，资质符合要求，详见表 2.2.1。	符合
4	本办法第七条规定的建设项目安全设施竣工或者试运行完成后，生产经营单位应当委托具有相应资质的安全评价机构对安全设施进行验收评价，并编制建设项目安全验收评价报告。 建设项目安全验收评价报告应当符合国家标准或者行业标准的规定。 生产、储存危险化学品的建设项目和化工建设项目安全验收评价报告除符合本条第二款的规定外，还应当符合有关危险化学	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(原国家安全监管总局令第 36 号，第 77 号令修改)第二十二条	该站由江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心进行安全设施竣工验收，资质符合要求，详见表 2.2.1。	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	品建设项目的规定。			

建设程序符合性单元共检查 4 项，经检查 4 项全部符合要求。该站建设程序符合《建设项目安全设施三同时监督管理办法》(原国家安全监管总局令第 36 号，第 77 号令修改)等国家法律、法规的规定。

附 3.2.1.2 建设项目外部安全条件单元

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)，列出检查项目，对该站的周边环境进行检查。建设项目外部安全条件单元选用安全检查表分析，详见附表 3.2.1-2:

附表 3.2.1-2 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	汽车加油加气加氢站的站址选择应符合有关规划、环境保护和防火安全的要求，并应选在交通便利、用户使用方便的地点。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 4.0.1 条	该站址选择符合有关规划、环境保护和防火安全的要求，交通便利，用户使用方便。	符合
2	在城市中心区不应建一级汽车加油加气加氢站、CNG 加气母站。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 4.0.2 条	该站不在城市中心区。	符合
3	城市建成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》(GB50156-2021) 第 4.0.3 条	该站未建在城市建成区。	符合
4	CNG 加气站、各类合建站中的 CNG 工艺设备与站外建(构)筑物的安全间距，不应小于表 4.0.6 的规定	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 4.0.6 条	该项目与站外建(构)筑物的安全间距符合规范要求。	符合
5	架空电力线路不应跨越加油加气站的加油加气作业区。架空通信线路不应跨越加气站的加气作业区。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 4.0.12 条	架空电力线未跨越作业区。	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	无可燃介质管道穿越该站用地范围。	符合

建设项目外部安全条件单元安全检查表法评价结果：共检查 6 项，6 项均符合要求。该站站内设施与周边单位之间的安全间距符合《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 4.0.6 条的要求。

附 3.2.1.3 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)，对该站总平面布置及建(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 3.2.1-3：

附表 3.2.1-3 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
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	该站只设一个出入口。	不符合
2	站区内停车位和道路应符合下列规定： 1 站内车道或停车位宽度应按车辆类型确定。CNG 加气母站内单车道或单车停车位宽度，不应小于 4.5m，双车道或双车停车位宽度不应小于 9m；其他类型加油加气站的车道或停车位，单车道或单车停车位宽度不应小于 4m，双车道或双车停车位不应小于 6m。 2 站内的道路转弯半径应按行驶车型确定，且不宜小于 9m。 3 站内停车位应为平坡，道路坡度不应大于 8%，且宜坡向站外。 4 加油加气作业区内的停车位和道路路面不应采用沥青路面。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 5.0.2 条	站区内停车位和道路符合规定。	符合
3	加油加气作业区与辅助服务区之间应有界线标识。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 5.0.3 条	加气作业区与辅助服务区有界限标识。	符合
4	加油加气作业区内，不得有“明火地点”或“散发火花地点”。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)第 5.0.5 条	加气作业区内没有“明火地点”或“散发火花地点”。	符合
5	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。变配电间的起算点应为门	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)	配电间和室外变压器布置在爆炸危险区域外。	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
	窗等洞口。	第 5.0.8 条		
6	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	爆炸危险区域未超出该站围墙和可用地界限。	符合
7	加油加气站内设施之间的防火距离，不应小于表 5.0.13-1 和表 5.0.13-2 的规定。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 5.0.13 条	站内设施之间的防火距离满足规定。	符合
8	加油加气站内爆炸危险区域的等级和范围划分，应符合本规范附录 C 的规定。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 5.0.16 条	加气站内爆炸危险区域的等级和范围划分符合《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 附录 C 的规定。	符合
9	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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 14.2.1 条	站房、罩棚耐火等级为二级。	符合
10	加气岛的设计应符合下列规定： 1 加气岛应高出停车位的地坪 0.15m~0.2m。 2 加气岛两端的宽度不应小于 1.2m。 3 加气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》(GB50156-2021) 第 14.2.3 条	加气柱未设置加气岛。	不符合
11	总平面布置应合理地组织货流和人流，并应符合下列规定： 1. 运输线路的布置应保证物流顺畅、径路短捷、不折返。 2. 应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉。 3. 应使人、货分流，应避免运输繁忙的货流与人流交叉。 4. 应避免进出厂的主要货流与企业外部交通干线的平面交叉。	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 第 5.1.8 条	总平面布置合理地组织货流和人流，避免交叉。	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
12	易燃、易爆危险品生产设施的布置应保证生产人员的安全操作及疏散方便，并应符合国家现行有关设计标准的规定。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 5.2.7 条	该项目工艺装置区拟设置在方便人员疏散的地点。	符合
13	加油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》 (GB50156-2021) 第 14.2.15 条	站内未建地下和半地下室。	符合
14	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》 (GB50156-2021) 第 14.3.1 条	该站作业区内未种植油性植物	符合

总平面布置及建(构)筑物单元安全检查表法评价结果：共检查 14 项，经检查 12 项符合要求，2 项不符合：该站只设一个出入口。加气柱未设置加气岛。

附 3.2.1.4 设施、设备、装置及工艺装置单元

依据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)对该站设施、设备、装置及工艺装置进行检查，具体见附表 3.2.1-4：

附表 3.2.1-4 设施、设备、装置及工艺装置单元安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
1	天然气进站管道宜采取调压或限压措施。天然气进站管道设置调压器时，调压器应设置在天然气进站管道上的紧急关断阀之后。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 8.1.1 条	调压器设置在天然气进站管道上的紧急关断阀之后	符合
2	天然气进站管道上应设计量装置，计量准确度不应低于 1.0 级。体积流量计量的基准状态，压力应为 101.325kPa，温度应为 20℃。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 8.1.2 条	天然气进站管道上设计量装置	符合
3	进站天然气含水量不符合现行国家标准《车用压缩天然气》GB18047 的有关规定时，应在站内进行脱水处理。脱水系统的设计应符合下列规定： 1 脱水系统宜设置备用脱水设备；	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 8.1.4 条	干燥器橇后设置露点检测取样口	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
	2 脱水设备宜采用固体吸附剂； 3 脱水设备的出口管道上应设置露点检测取样接口，站内应设置露点检测仪。			
4	进入压缩机的天然气不应含游离水，含尘量和微尘直径等质量指标应符合所选用的压缩机的有关规定。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 8.1.5 条	进入压缩机的天然气不含游离水	符合
5	压缩机排气压力不应大于 CNG 储存容器的最大工作压力。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 8.1.6 条	压缩机排气压力不大于 CNG 储存容器的最大工作压力	符合
6	压缩机组进口前应设分离缓冲罐，机组出口后宜设排气缓冲罐。缓冲罐的设置应符合下列规定： 1 分离缓冲罐应设在进气总管上或每台机组的进口位置处； 2 分离缓冲罐内应有凝液捕集分离结构； 3 机组排气缓冲罐宜设置在机组排气除油过滤器之后； 4 天然气在缓冲罐内的停留时间不宜小于 10s； 5 分离缓冲罐及容积大于 0.3m ³ 的排气缓冲罐，应设压力指示仪表，并应有超压安全泄放措施。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 8.1.7 条	压缩机组进口前设分离缓冲罐，缓冲罐的设置符合规范要求	符合
7	设置压缩机组的吸气、排气管道时，应避免振动对管道系统、压缩机和建(构)筑物造成有害影响。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 8.1.8 条	压缩机组与吸气、排气管道连接时有	符合
8	压缩机的卸载排气不应对外放空，宜回收至压缩机缓冲罐或废气回收罐。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 8.1.11 条	压缩机设减震装置	符合
9	压缩机组排出的冷凝液应集中处理。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 8.1.12 条	压缩机组排出的冷凝液集中处理	符合
10	天然气进站管道上应设置紧急切断阀。可手动操作的紧急切断	《汽车加油加气加氢站技术标准》	天然气进站管道上应设置紧急切断阀	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
	阀的位置应便于发生事故能及时切断气源。	(GB50156-2021) 第 8.3.1 条		
11	站内天然气调压计量、增压、储存、加气各工段，应分段设置切断气源的切断阀。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 8.3.2 条	分段设置切断气源的切断阀	符合
12	加气站的天然气放空管设置应符合下列规定： 1 不同压力级别系统的放空管宜分别设置； 2 放空管管口应高出设备平台及以管口为中心半径 12m 范围内的建（构）筑物 2m 及以上，且应高出所在地面 5m 及以上； 3 放空管应垂直向上。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 8.3.8 条	该站设高压低压放空管，高出地面 5m 以上	符合

设施、设备、装置及工艺装置单元共检查 12 项，经检查 12 项全部符合要求。

附 3.2.1.5 公用工程及辅助设施单元

依据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)对该站公用工程及辅助设施进行检查，公用工程及辅助设施单元安全检查表分析，详见附表 3.2.1-5：

附表 3.2.1-5 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、消防设施及给排水				
1	1 每 2 台加气机前配置不少于 2 具 5kg 手提式干粉灭火器。加气机不足 2 台应按 2 台配置。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 12.1.1 条	加气机设置 2 具 5kg 手提式干粉灭火器，满足要求。	符合
2	3 地上 LPG 储罐、地上 LNG 储罐、地下和半地下 LNG 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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 第 12.1.1 条	配置 2 台 35kg 推车式干粉灭火器。	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
3	加油站、CNG 加气站、三级 LNG 加气站和采用埋地、地下和半地下 LNG 储罐的各级 LNG 加气站，及合建站，可不设消防给水系统。合建站中地上 LNG 储罐总容积不大于 60m³ 时，可不设消防给水系统。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 12.2.3 条	该站不设消防给水系统。	符合
4	消防沙箱或沙池内应保持沙量充足，不应存放杂物，沙子应保持干燥不结块，不含树叶、石子等杂质，附近应配置沙铲、沙桶、推车等灭火和应急处置辅助器材。	《汽车加油加气站消防安全管理》XF/T3004-2020 第 7.3.4 条	该站消防沙箱内沙量充足，未结块，不含树叶、石子等杂质，配置沙铲、沙桶。	符合
5	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识。	《汽车加油加气站消防安全管理》XF/T3004-2020 第 8.5 条	该站槽车停车位划定车位。	符合
二、电气、报警和紧急切断系统				
6	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	站内用电负荷为三级负荷，信息系统设不间断供电电源。	符合
7	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》(GB50156-2021) 第 13.1.3 条	加气站的罩棚、营业室、空压机间等均设置有应急照明，连续供电时间不少于 90min。	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	电气电缆采用 ZR-YJV22 型电缆直接埋地敷设。控制电缆采用 ZR-KVVP22 型电缆直接埋地敷设。	符合
9	爆炸危险区域内的电气设备选型、安装、电力线路敷设等均应符合 GB50058 的规定。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 13.1.7 条	爆炸危险区域内的电气设备选用隔爆型，防爆等级不低于 Exd II BT4Gb。	符合
10	加油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	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 13.1.8 条	加气站内爆炸危险区域以外的站房等建筑物内的照明灯具，选用非防爆型，罩棚下的照明灯具选用防护等级不低于 IP44 的节能型照明灯	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
	灯具。		具。	
11	钢制油罐、LPG 储罐、LNG 储罐、CNG 储气瓶(组)、储氢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 和氢气的长管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固定防雷接地装置。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 第 13.2.1 条	卸车点车辆停放场地设两处临时用固定防雷接地装置	符合
12	加油加气站的防雷接地、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	该站防雷电装置经延安普化防雷技术有限公司检测合格。	符合
13	汽车加油加气加氢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	信息系统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
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	爆炸危险区域内工艺管道少于 5 根连接螺栓的法兰,按要求用金属线跨接。	符合
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	该站按要求设置了可燃气体检测报警系统。	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	可燃气体检测器一级报警设定值小于或等于可燃气体爆炸下限的 25%	符合
17	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	报警系统配有不间断电源,供电时间不少于 90min	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
18	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	控制室设紧急切断开关	符合
19	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 13.5.3 条	紧急切断阀能由手动启动的远程控制切断系统操纵关闭	符合
20	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	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 20 项，经检查有 20 项全部符合要求。

附 3.2.1.6 安全管理单元

该站的安全管理单元安全检查表分析，详见附表 3.2.1-6：

附表 3.2.1-6 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	矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位和危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。 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。	《中华人民共和国安全生产法》第二十四条	成立了安全生产领导小组，配备了安全管理人员。	符合
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	《中华人民共和国安全生产法》第二十八条	对从业人员进行安全生产教育和培训。	符合

序号	检查项目及内容	依据标准	实际情况	检查结果
	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。			
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。	《中华人民共和国安全生产法》第三十五条	该站设置了明显的安全警示标志。	符合
4	生产经营单位使用的危险物品的容器、运输工具,以及涉及人身安全、危险性较大的海洋石油开采特种设备和矿山井下特种设备,必须按照国家有关规定,由专业生产单位生产,并经具有专业资质的检测、检验机构检测、检验合格,取得安全使用证或者安全标志,方可投入使用。检测、检验机构对检测、检验结果负责。	《中华人民共和国安全生产法》第三十七条	取得特种设备使用登记证。	符合
5	国家对严重危及生产安全的工艺、设备实行淘汰制度,具体目录由国务院应急管理部门会同国务院有关部门制定并公布。法律、行政法规对目录的制定另有规定的,适用其规定。省、自治区、直辖市人民政府可以根据本地区实际情况制定并公布具体目录,对前款规定以外的危及生产安全的工艺、设备予以淘汰。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》第三十八条	该站使用的设备设施不是国家明令淘汰、禁止使用的危及生产安全的工艺、设备。	符合
6	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	该站为作业人员配备有劳动防护用品。	符合
7	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	每年均有配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。	符合
8	生产经营单位应当加强生产安	《生产安全事故应急	主要负责人对生产安全事	符合

序号	检查项目及内容	依据标准	实际情况	检查结果
	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。	《条例》第四条	故应急工作全面负责。	
9	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救援预案，并向本单位从业人员公布。	《生产安全事故应急条例》第五条	该站进行了风险辨识和评估，编制了应急救援预案。	符合
10	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救援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，并依法向社会公布。	《生产安全事故应急条例》第七条	该站编制的生产安全事故应急预案已于 2024 年 6 月 20 日在延安市宝塔区应急管理局进行了备案，备案编号：延区应急预备危（字）第 61060220240121 号。	符合
11	应急预案编制的应按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）的要求进行编制。	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）	应急救援预案按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）的要求进行编制。	符合

安全管理单元安全检查表共检查 11 项，经检查 11 项全部符合要求。

附 3.2.2 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)

该站涉及的压缩天然气属于危险化学品，具有可燃性，达到爆炸极限后，会引发爆炸事故，也具有爆炸性。四氢噻吩具有可燃性。

该站具有爆炸性、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 3.2.2:

附表 3.2.2 具有爆炸性、可燃性的化学品情况

名称	危险特性	数量	状态	闪点 (°C)	爆炸极限	状况(温度、压力)	所在部位
压缩天然气	火灾、爆炸	2m ³	气态	-190	5~15	0.2MPa, 常温	缓冲罐
		2m ³	气态			1.6MPa, 常温	回收罐
		26m ³	气态			25MPa, 常温	CNG 槽车
四氢噻吩	火灾、爆炸、中毒和窒息	0.01m ³	液态	12.8	1.1~12.3	0.2MPa, 常温	加臭储罐
氮[压缩的]	中毒和窒息	/	气态	/	/	/	/

附 3.2.3 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

该站具有爆炸性的化学品为天然气，四氢噻吩，该站具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯(TNT)的摩尔量详见附表 3.2.3-1：

附表 3.2.3-1 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯(TNT)的摩尔量一览表

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(mol)
压缩天然气	缓冲罐	285	140.44	0.62
	回收罐	285	140.44	0.62
	CNG 槽车	3720	1840	8.10
四氢噻吩	加臭储罐	1	0.32	0.001

计算公式：

1) 计算爆炸性化学品相当于 TNT 的当量

$$W_{TNT} = 1.8a_e W_f H_f / Q_{TNT}$$

2) 计算爆炸性化学品相当于 TNT 的摩尔量

$$M_{TNT} = W_{TNT} / 227.13$$

公式中： W_{TNT} —爆炸性化学品相当于 TNT 的当量；

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。

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

该站具有可燃性的化学品为天然气，四氢噻吩，其质量及燃烧后放出的热量详见附表 3.2.3-2：

附表 3.2.3-2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量情况

序号	名称	燃烧热(kJ/kg)	场所	质量(t)	燃烧后放出的热量(kJ)
1	压缩天然气	55593.7	缓冲罐	0.285	1.58×10^7
			回收罐	0.285	1.58×10^7
			CNG 槽车	3.72	2.07×10^8
2	四氢噻吩	36004.5	加臭储罐	0.001	3.6×10^4

附 3.3 风险程度的分析

附 3.3.1 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

该站压缩天然气具有爆炸性、可燃性，其泄漏的可能性如下：

(1) 缓冲罐、回收罐等压力超限，夏季高温日晒、罐体压力升高，造成超压爆炸，引发天然气泄漏。

(2) 罐体、天然气管道等，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) 人员操作失误、压力超压，造成容器爆炸，引发天然气泄漏。

(4) 加气柱与 CNG 槽车连接错误，密封不严，造成天然气泄漏。

(5) 加气柱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、快速接头等密封材料失效，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、仪表及安全阀等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。

(8) 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。

(9) 恶劣的自然条件，如发生强烈地震能造成企业建(构)筑物倾覆、倒塌和设备、管道的破裂而发生天然气泄漏，可能引起火灾、爆炸事故。雷电可能对储罐产生雷击现象，有可能产生火灾爆炸事故。

该站设置有联锁装置，液位计、安全阀、压力表等安全附件，可能发生天然气泄漏的部位设置有可燃气体探测器，采用 PLC 控制柜、自控系统进行控制。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 3.3.2 出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

1、具有爆炸性、可燃性的天然气泄漏后具备造成爆炸、火灾的条件如下：

(1) 缓冲罐、回收罐及其连接管道等出现破损，管道因施工、腐蚀、附件等原因出现破损，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。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。

2、需要的时间

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。需要的时间根据泄漏量的大小和遇到激发能源的时间决定，具有不确定性。

该站设置有联锁装置，安装有液位计、安全阀、压力表等安全附件，可能发生天然气泄漏的部位设置有可燃气体探测器，采用 PLC 控制柜、自控系统进行控制。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。

该站应严格按照规范要求采用各项安全设施，并加强站区现场管理、人员管理等，方能使得发生火灾爆炸的概率很小。

通过采取上述安全技术措施和安全管理措施，该站发生火灾爆炸可能性较小。

附 3.3.3 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

该项目具有毒性的化学品为加臭用的四氢噻吩，储存在加臭储罐中，一般不会发生大量泄漏，加臭储罐布置在罩棚下，四周没有墙体，通风良好。有毒介质泄漏初期，其毒气形成气团密集在泄漏源周围，随后由于环境温度、地形、风力等影响，扩散范围变大，浓度减小，危害也逐渐减小。若安全管理人员迅速采取安全的防护措施和应急措施，可减小事故范围的扩大。

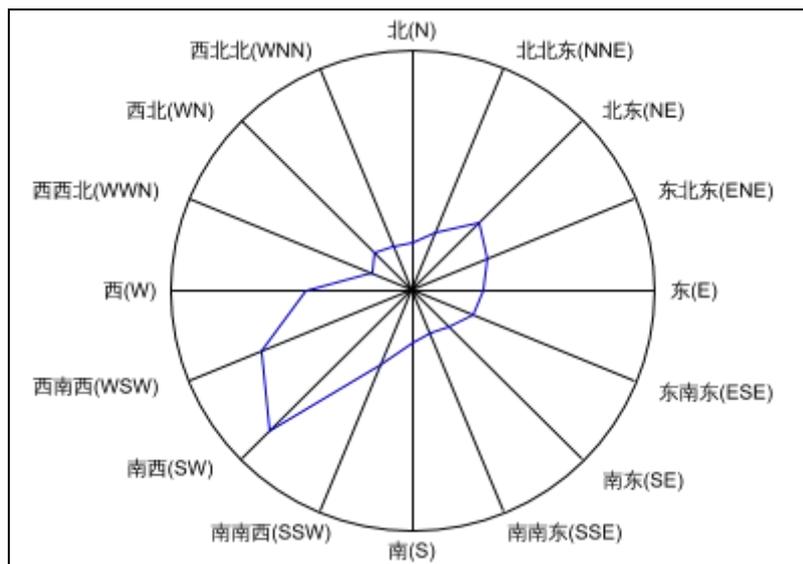
作业空间越小、泄漏的越快、风速越快，达到人体接触最高限值的时间越短，反之，越长。

附 3.3.4 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

利用南京安元旗下模拟软件对该项目涉及的 CNG 槽车进行蒸汽云爆炸模拟计算，模拟结果如下：

1、风向玫瑰图

风向玫瑰图所属地名称：延安



2、环境参数

所在区域：延安

地面类型：草原、平坦开阔地

辐射强度：强(白天日照)

大气稳定度：B

环境压力(Pa)：101000

建筑物占地百分比：0.03

环境平均风速(m/s)：2.0

环境大气密度(kg/m³)：1.293

区域人口密度(个/m²)：0.002

平均财产密度(万元/m²)：0.07

环境温度(K)：280.75

3、事故模拟标准

事故后果区域	颜色
死亡区域	
轻伤区域	
重伤区域	

4、装置参数

装置编号：01

装置名称：CNG 槽车

物料名称：天然气

装置坐标：(316, 305)

装置类型：固定的带压容器和储罐

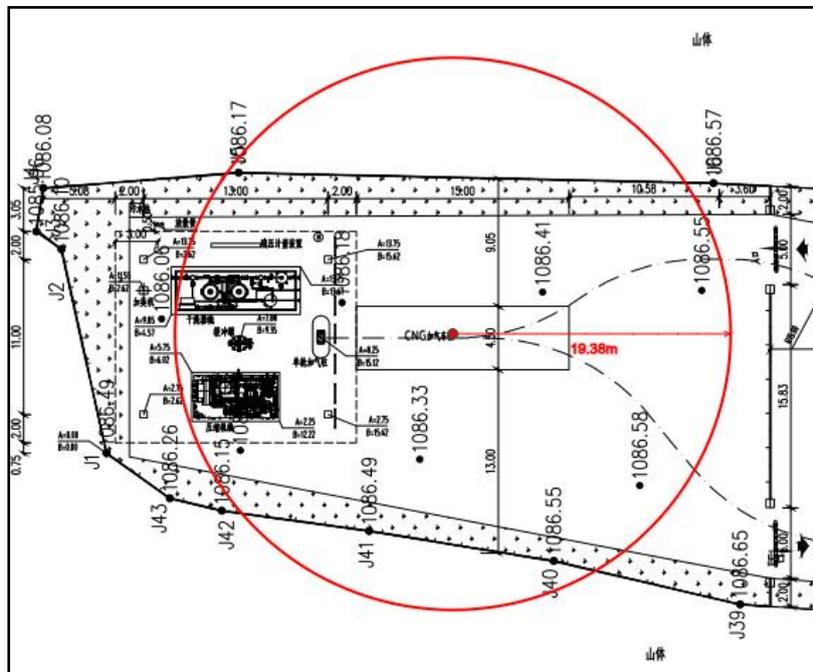
物料类型：低活性气体

事故后果：蒸气云爆炸 (UVCE)

UVCE 蒸气云质量 (kg)：3720

UVCE 燃料燃烧热 (Kj/Kg) :55593.7

重大事故后果模拟分析模拟图：



分析结果 (输出距离是距离装置原点的距离)：

死亡半径 (m)：19.38，重伤半径 (m)：50.34，轻伤半径 (m)：97.91

小结：2m³ 缓冲罐发生爆炸后，会造成 19.38m 范围内人员死亡，主要

涉及工艺装置区及槽车的工作人员，19.38m~50.34m 范围内人员重伤，主要涉及站房中的工作人员，50.34m~97.91m 范围内人员轻伤，主要涉及站外人员。

附件 4 安全评价依据

附 4.1 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〕第十三号，中华人民共和国主席令〔2021〕第八十八号修改)

(2) 《中华人民共和国劳动法》(中华人民共和国主席令〔1995〕第二十八号，中华人民共和国主席令〔2009〕第十八号修订，中华人民共和国主席令〔2018〕第二十四号修正)

(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〕第四号)

(4) 《中华人民共和国消防法》(中华人民共和国主席令〔1998〕第四号，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) 《危险化学品安全管理条例》(国务院令〔2011〕第 591 号第一次修订，国务院令〔2013〕第 645 号第二次修订)

(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) 《特种设备安全监察条例》(国务院令〔2003〕第 373 号，第 549 号修订)

(8) 《生产安全事故报告和调查处理条例》(2007 年 3 月 28 日，经国务院第 172 次常务会议通过。国务院令 第 493 号予以公布，自 2007 年 6 月 1 日起施行)

(9) 《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)

(10)《陕西省安全生产条例》(陕西省第十二届人民代表大会常务委员会公告第 51 号, 2023 年 9 月 27 日陕西省第十四届人民代表大会常务委员会第五次会议修订)

(11)《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, 根据 2021 年 9 月 29 日陕西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十八次会议第二次修正)

附 4.2 部门规章及有关文件

(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)《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(原国家安全生产监督管理总局令〔2012〕第 45 号, 根据原国家安全生产监督管理总局令〔2015〕第 79 号修正)

(2)《危险化学品目录(2022 调整版)》(2015 版)(中华人民共和国应急管理部等十部门联合公告 2022 年第 8 号)

(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)《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财资[2022]136 号)

(5)《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)

(6)《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)

(7)《国家安全监管总局办公厅关于修改用人单位劳动防护用品管理规范的通知》(安监总厅安健〔2018〕3 号)

(8)《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)

(9) 《爆炸危险场所安全规定》(劳部发 (1995) 56 号)

(10) 《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)

(11) 《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)

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

(13) 《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, 根据国家安全生产监督管理总局令[2015]第 79 号修正)

(14) 《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)

(15) 《国务院关于进一步加强对企业安全生产工作的通知》(国发 (2010) 23 号)

(16) 《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)

(17) 《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)

(18) 《陕西省安全生产监督管理局关于进一步规范危险化学品经营许可证申请条件的通知》(陕安监发(2012)128 号)

(19) 《陕西省安全生产监督管理局关于切实做好危险化学品经营许可证工作的通知》(陕安监发(2011)139 号)

(20) 国家安全监管总局关于印发《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》的通知(安监总管三 (2017) 121 号)

附 4.3 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) 《建筑设计防火规范(2018 版)》(GB50016-2014)
- (5) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》
(GB/T50493-2019)
- (6) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB /
T29639-2020)
- (7) 《汽车加油加气站消防安全管理》(XF/T3004-2020)
- (8) 《工业电视系统工程设计标准》(GBT50115-2019)
- (9) 《加油加气站视频安防监控系统技术》(AQ/T3050-2013)
- (10) 《生产安全事故应急演练基本规范》(AQ/T9007-2019)
- (11) 《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG 21-2016)
- (12) 《安全色》(GB2893-2008)
- (13) 《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008)
- (14) 《危险化学品企业特殊作业安全规范》(GB30871-2022)
- (15) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T13861-2022)
- (16) 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB30077-2013)
- (17) 《危险化学品经营企业安全技术基本要求》(GB18265-2019)
- (18) 《工业金属管道设计规范(2008 年版)》(GB50316-2000)
- (19) 《工业管路的基本识别色和识别符号》(GB7231-2003)
- (20) 《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)
- (21) 《石油化工静电接地设计规范》(SH/T3097-2017)
- (22) 《防止静电事故通用导则》(GB12158-2006)
- (23) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)
- (24) 《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)

- (25) 《危险货物物品名表》(GB12268-2012)
- (26) 《化学品分类和危险性公示通则》(GB13690-2009)
- (27) 《危险化学品仓库储存通则》(GB15603-2022)
- (28) 《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ230-2010)
- (29) 《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)
- (30) 《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)
- (31) 《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)
- (32) 《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)
- (33) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)
- (34) 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB17914-2013)
- (35) 《用电安全导则》(GB/T13869-2017)
- (36) 《企业职工伤亡事故分类标准》(GB6441-1986)
- (37) 《建筑抗震设计规范(2016 版)》(GB50011-2010)
- (38) 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)
- (39) 《低压配电设计规范》(GB50054-2011)
- (40) 《砌体结构工程施工质量验收规范》(GB50203-2011)
- (41) 《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB50204-2015)
- (42) 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》(GB50202-2018)
- (43) 《石油化工静设备安装工程施工质量验收规范》(GB50461-2008)
- (44) 《石油化工金属管道工程施工质量验收规范》(GB50517-2010)
- (45) 《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116-2013)
- (46) 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》(GB50202-2018)
- (47) 《钢质管道外腐蚀控制规范》(GB/T21447-2018)
- (48) 《石油化工有毒、可燃介质钢制管道工程施工及验收规范》
(SH3501-2021)

- (49) 《液化天然气用不锈钢无缝钢管》(GB/T38810-2020)
- (50) 《钢制对焊管件 类型与参数》(GB/T12459-2017)
- (51) 《工业设备及管道绝热工程设计规范》(GB50264-2013)
- (52) 《液化天然气》(GB/T38753-2020)
- (53) 《天然气加气站建设规范》(Q/SY06358-2020)
- (54) 《安全阀安全技术监察规程》(TSGZF001-2006)
- (55) 《压力管道安全技术监察规程-工业管道》(TSGD0001-2009)
- (56) 《特种设备事故应急预案编制导则》(GB33942-2017)
- (57) 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB30077-2023)
- (58) 《压缩空气站设计规范》(GB50029-2014)

附件 5 收集的文件、资料目录

- (1) 《延安圣雄工贸有限公司甘泉县下寺湾镇田家沟CNG压缩站项目安全设施设计》
- (2) 企业提供的其他资料

附件 6 法定检测、检验情况的汇总表

附表 6.1 雷电防护装置检测合格证汇总表

检测单位	检测时间	检测结论
延安普化防雷技术有限公司	2024 年 8 月 29 日	符合

附表 6.2 可燃气体探测器出厂检验报告

序号	型号	设备编号	结论	有效期至	出厂单位
1	点型	T240407798	合格	2025. 5. 24	陕西鑫聚源检验检测有限公司
2		T240407837	合格	2025. 5. 24	
3		T240407808	合格	2025. 5. 24	
4		T240407809	合格	2025. 5. 24	
5	便携式	20210804427	合格	2025. 6. 11	
6		20210804655	合格	2025. 6. 11	

附表 6.3 压力表检定证书汇总表

序号	出厂编号	检定结论	有效期至	检测单位
1	HY72600501131	符合1.6级	2024. 11. 24	陕西鑫聚源检验检测有限公司
2	2301P-61411-04226	符合1.6级	2024. 11. 24	
3	23023950	符合1.6级	2024. 11. 24	
4	012728	符合1.6级	2024. 11. 24	
5	012716	符合1.6级	2024. 11. 24	
6	21012168	符合1.6级	2024. 11. 24	
7	21012160	符合1.6级	2024. 11. 24	
8	2303P-09434-06116	符合1.6级	2024. 11. 24	
9	2303P-09434-06117	符合1.6级	2024. 11. 24	
10	230618684	符合1.6级	2024. 11. 24	
11	348-3	符合1.6级	2024. 11. 24	

附表 6.4 安全阀校验报告汇总表

序号	类型	型号	校验结果	下次校验日期	校验机构
1	弹簧式	A22X-320R DN6	合格	2025. 1. 21	简阳川跃检验检测有限公司
2		A22Y-63C	合格	2025. 5. 24	陕西鑫聚源检验检测有限公司
3		A22Y-63C	合格	2025. 5. 24	
4		XA21Y-16C	合格	2025. 5. 24	

附录一 有关材料

1. 安全评价委托书
2. 现场勘查人员组成表
3. 营业执照
4. 陕西省企业投资项目备案确认书
5. 租地协议
6. 延安圣雄工贸有限公司甘泉县下寺湾镇田家沟CNG压缩站安全预评价报告审查专家组意见
7. 延安圣雄工贸有限公司甘泉县下寺湾镇田家沟项目安全设施设计专家组审查意见、设计单位对施工图设计文件审查意见的回复
8. 延安圣雄工贸有限公司人事任命通知
9. 企业主要负责人、安全生产管理人员考核合格证
10. 特种作业操作证、特种设备作业人员证件
11. 特种设备使用登记证
12. 安全阀校验报告、压力表检定证书、可燃气体探测器检定证书
13. 设备调试记录表
14. 加气机产品合格证
15. 雷电防护装置定期检测报告
16. 安全设施设计单位营业执照、资质证书、工程变更联络单
17. 施工、安装单位营业执照、资质证书
18. 监理单位营业执照、资质证书
19. 工程竣工报告、施工总结报告、监理总结报告
20. 安全管理手册目录、安全生产规章制度目录
21. 生产安全事故应急预案备案表
22. 工伤保险缴费记录
23. 安全生产费用使用计划
24. 安全教育培训记录、应急演练记录、劳保发放记录

25. 安全不合格项整改情况复查记录表以及整改照片

26. 安全设施竣工验收评价报告专家组意见

27. 专家组意见修改确认表

28. 专家组意见整改报告

附录二 有关图表

1. 区域位置图

2. 四邻关系图

3. 总平面布置图

4. 工艺流程图、干燥器橇工艺流程图、压缩机橇工艺流程图

5. 爆炸危险区域划分图

6. 压缩机棚防雷平面图

7. 可燃气体探测器、ESD 急停按钮平面布置及站区仪表电缆平面敷设图

8. 视频监控平面布置及系统图

9. 站区消防设施平面布置图