

中国石化销售股份有限公司

宁夏吴忠石油分公司

青铜峡张岗加油站新增加气项目

安全设施竣工验收评价报告

建设单位：中国石化销售股份有限公司宁夏吴忠石油分公司

建设单位法定代表人：李广珠

建设项目单位：中国石化销售股份有限公司宁夏吴忠石油分公司

青铜峡张岗加油站

建设项目单位主要负责人：李广珠

建设项目单位联系人：党志鹏

建设项目单位联系电话：13289536000

（建设单位公章）

二零二一年十二月

此件按照应急管理部1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

中国石化销售股份有限公司
宁夏吴忠石油分公司
青铜峡张岗加油站新增加气项目
安全设施竣工验收评价报告

评价机构名称：宁夏安普安全技术咨询有限公司

资质证书编号：APJ（宁）-004

法定代表人：白平普

技术负责人：张刚刚

过程控制负责人：李朵朵

项目负责人：王继滕

宁夏安普安全技术咨询有限公司
二零二一年十二月

此件按照应急管理部1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

中国石化销售股份有限公司宁夏吴忠石油分公司
青铜峡张岗加油站新增加气项目
安全设施竣工验收评价报告安全评价人员

	姓名	专业	职称	从业登记编号	签字
项目负责人	王继滕	应用化学	高级工程师 注安师	二级 18000000000201148	
项目组成员	张永华	工业电气自动化	工程师	二级 S011021000110202000562	
	罗虎	化工机械	工程师	三级 18000000000301064	
	李晶	化工工艺	助理工程师	三级 S011201000110203000443	
	李丙刚	自动化	助理工程师	三级 S011021000110203003124	
	牛晓宇	安全工程	高级工程师 注安师	三级 15000000000300656	
报告编制人	王继滕	应用化学	高级工程师 注安师	二级 18000000000201148	
	张永华	工业电气自动化	工程师	二级 S011021000110202000562	
	牛晓宇	安全工程	高级工程师 注安师	三级 15000000000300656	
	李晶	化学工艺	助理工程师	三级 S011201000110203000443	
报告审核人	田辉	安全工程	高级工程师 注安师	二级 S011013000110192000587	
过程控制负责人	李朵朵	电气工程	工程师 注安师	二级 S011013000110192000442	
技术负责人	张刚刚	安全工程	高级工程师 注安师	一级 S011021000110201001594	
报告签发人	签发日期:				

技术专家

姓名	专业技术职务	专业
吴以坤	高级工程师	电气技术
巫建彰	高级工程师	设备工程与管理
马德仲	工程师	安全工程

此件按照应急管理部1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

前言

中国石化销售股份有限公司宁夏吴忠石油分公司青铜峡张岗加油站位于青铜峡市小坝镇张岗村，成立于 2007 年 11 月 06 日，法定代表人李广珠。经营范围：汽油、柴油、煤油产品的销售（凭许可证经营）等。

中国石化销售股份有限公司宁夏吴忠石油分公司青铜峡张岗加油站于 2019 年 01 月 23 日经吴忠市应急管理局审批取得《危险化学品经营许可证》，其证书编号为：宁吴安经字[2019] 000274 号，有效期为：2019 年 01 月 23 日至 2022 年 01 月 22 日，许可范围为汽油、柴油。

中国石化销售股份有限公司宁夏吴忠石油分公司青铜峡张岗加油站于 2020 年 01 月 14 日经宁夏回族自治区商务厅审核批准取得《成品油零售经营批准证书》，其证号为：油零售证书第 64034232018 号，有效期为：2020 年 01 月 14 日至 2025 年 01 月 13 日，许可范围为汽油、柴油零售业务。

中国石化销售股份有限公司宁夏吴忠石油分公司青铜峡张岗加油站新增加气项目（以下简称“该项目”），于 2021 年 07 月 01 日取得青铜峡市发展和改革局文件《宁夏回族自治区企业投资项目备案通知书》（项目代 2106-640381-04-01-133128）。

中国石化销售股份有限公司宁夏吴忠石油分公司青铜峡张岗加油站新增加气项目为扩建项目，该站总占地面积为 7732.65m²，总建筑面积 672.03m²，营业主站房建筑面积为单 298.03m²，加油站罩棚建筑面积为 374m²，加油部分现 30m³ 汽油罐 2 具、30m³ 柴油罐 2 具。

加气部分新建 60m³ 的低温立式 LNG 储罐 1 个。根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)等级划分表 3.0.9 的规定，柴油容积可折半计入油罐总容积的原则，油罐总容积为 90m³，LNG 总容积为 60m³，因此该站建成后属于二级加油与 LNG 加气合建站。

为了贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，加强对危险化学品经营单位的安全管理，保障人民生命财产安全。遵照《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第八十八号）、《宁夏回族自治区安全生产条例》（宁夏回族自治区人民代表大会常务委员会公告第 29 号，2015 年修订）、《危险化学品安全

管理条例》2013 版、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（2012 年 1 月 30 日国家安全监管总局令第 45 号公布，根据 2015 年 5 月 27 日国家安全监管总局令第 79 号修正）、国家安全生产监督管理总局《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）以及国家有关安全生产的法律法规的要求，我公司受中国石化销售股份有限公司宁夏吴忠石油分公司委托，对其青铜峡张岗加油加气站进行安全设施竣工验收评价。

接受委托后，我公司成立了项目评价组，评价组在对其提供的各种资料和技术文件认真分析的基础上，深入现场，对储气、加气、电气装置、建（构）筑物和其经营活动的安全状况进行了细致的安全检查，并依据国家相关法律法规与标准，以及现场检查情况和企业提供的相关资料，本着独立、客观、公正的原则，对各种设施、设备、管理等环节存在的危险性进行了认真的辨识与分析，对发生事故的可能性和严重程度做了全面系统的安全评价，编制完成了安全设施竣工验收评价报告。

根据《危险化学品目录》（2015 版），该项目主要危险化学品为液化天然气、氧气（压缩的）、乙炔。

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号），该项目涉及的天然气〔含甲烷的〕、乙炔属于首批重点监管的危险化学品，氧气（压缩的）不属于重点监管的危险化学品。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），该项目危险化学品生产单元及储存单元均不构成危险化学品重大危险源。

根据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-86）该项目主要危险因素有：火灾、其他爆炸、中毒和窒息、触电、车辆伤害、机械伤害、物体打击、高处坠落、坍塌以及其他伤害（低温冻伤）等。

主要的有害因素：噪声；可能导致的职业病：噪声聋。

本次安全评价得到了建设单位的大力支持和委托单位的密切配合，为安全评价创造了良好的条件，在此深表感谢！

目录

第一章编制说明.....	1
1.1 评价目的.....	1
1.2 评价范围.....	1
1.3 安全评价工作程序.....	1
1.4 评价工作回顾.....	2
第二章建设项目概况.....	4
2.1 建设项目概况.....	4
2.2 项目所在地的自然条件.....	19
第三章危险、有害因素分析结果.....	22
3.1 危险、有害物质辨识依据及结果.....	22
3.2 危险、有害因素辨识结果及依据.....	24
3.3 重大危险源辨识结果.....	26
第四章评价单元划分及评价方法选择结果.....	27
4.1 评价单元划分.....	27
4.2 评价方法选择结果.....	28
第五章固有的危险、有害程度分析结果.....	29
5.1 固有危险度的分析.....	29
5.2 风险程度的分析.....	31
第六章安全设施的施工、检验、检测和调试情况.....	34
6.1 建设项目安全设施的施工质量情况.....	34
6.2 建设项目安全设施在施工前后的检验、检测情况及有效性情况.....	34
6.3 建设项目安全设施试生产（使用）前的调试情况.....	35
第七章安全生产条件分析.....	36
7.1 安全条件.....	36
7.2 安全生产条件.....	38
第八章可能发生的危险化学品事故及后果、对策.....	54

8.1 预测可能发生的各种危险化学品事故及后果、对策.....	54
8.2 事故案例分析.....	56
第九章事故隐患及其整改情况.....	61
第十章结论.....	62
10.1 结论.....	62
第十一章与建设单位交换意见的结果.....	65
附件 1 安全评价过程制作的图表.....	66
F2.1 评价方法选择.....	69
F2.2 评价方法简介.....	69
附件 3 定性、定量分析危险、有害程度的过程.....	72
F3.1 物质的主要危险特性分析.....	72
F3.2 经营过程危险、有害因素分析.....	76
F3.3 主要有害因素分析.....	81
F3.4 自然灾害种类及其危险性分析.....	82
F3.5 重大危险源辨识过程.....	83
F3.6 定性、定量评价过程.....	84
F3.7 固有危险程度计算.....	97
F3.8 事故后果模拟分析.....	98
附件 4 评价依据.....	103
F4.1 法律.....	103
F4.2 法规.....	103
F4.3 规章.....	103
F4.4 地方性法规及规章.....	104
F4.5 主要技术标准.....	105
F4.6 工程建设相关资料.....	106
附件 5 企业提供的资料复印件.....	108

术语、符号和代号说明

1.安全评价细则中的术语与定义

1.1 化学品

指各种化学元素、由元素组成的化合物及其混合物，包括天然的或者人造的。

1.2 危险化学品

指具有爆炸、燃烧、助燃、毒害、腐蚀等性质且对接触的人员、设施、环境可能造成危害或者损害的化学品。

1.3 新建项目

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

1.4 安全设施

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

1.5 作业场所

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

1.6 安全评价单元

根据建设项目安全评价的需要，将建设项目划分为一些相对独立部分，其中每个相对独立部分称为评价单元。

1.7 重大危险源单元

单元分为“生产单元”和“储存单元”。“生产单元”指“危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为

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

1.8 临界量

某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

1.9 危险化学品重大危险源

长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

2. 该项目中使用的术语与定义

1. 加油加气合建站

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

2. 站房

用于加油站管理、经营和提供其他便利性服务(包括便利店、餐饮等业务)的建筑物。

3. 加气岛

用于安装加气机或加气柱的平台。

4. 卸车点

接收汽车罐车所载油品、LPG、LNG 的固定地点。

5. LNG 加气站

具有LNG 储存设施，使用 LNG 加气机为 LNG 汽车储气瓶充装车用 LNG，并可提供其他便利性服务的场所。

6. 加气机

用于向燃气汽车储气瓶充装 LPG、CNG 或 LNG，并带有计量、计价装置的专用设备。

7. LD50、LC50

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

8.PC-TWA

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

9.PC-STEL

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

10.MAC

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

此件按照应急管理部和1号令要求,仅限于网上公开使用,挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

第一章 编制说明

1.1 评价目的

安全设施竣工验收评价的目的是贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，为建设项目安全设施竣工验收提供科学依据；对未达到安全目标的系统或单元提出安全补偿及补救措施，以利于提高加油站本质安全程度，满足安全经营要求。

(1) 分析加油站存在的危险、有害因素，评价设计采取的安全对策与措施是否满足防范安全风险的要求；

(2) 检查加油站安全设施是否已与主体工程同时设计、同时施工、同时交付生产和使用；

(3) 检查加油站的安全管理、安全生产规章制度建立情况，检查事故应急救援预案制定情况，审查确定加油站满足安全生产法律法规、标准、规范要求的符合性，从整体上评价加油站的运行状态和安全管理是否正常、安全、可靠。

(4) 编制安全设施竣工验收评价报告，为加油站安全设施竣工验收提供技术支持。

1.2 评价范围

本次评价范围包括中国石化销售股份有限公司宁夏吴忠石油分公司青铜峡张岗加油站新增加气项目 LNG（液化天然气）的站址选择和总平面布置、工艺及设备设施系统、公用工程、消防设施及给排水、安全管理及辅助设施等。原加油站加油设施不在本次评价范围内。

1.3 安全评价工作程序

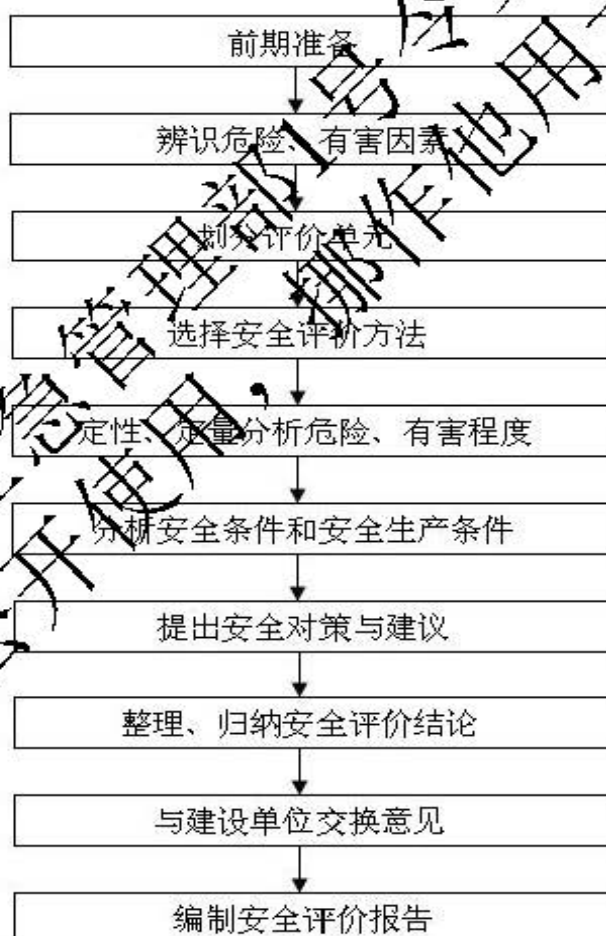
本次评价遵守国家安全监管总局《危险化学品建设项目安全评价细则》（安监总危化[2007]255 号）规定评价程序进行。安全评价工作程序为：

(1) 前期准备；

(2) 安全评价；

- 1) 辨识危险、有害因素;
 - 2) 划分评价单元;
 - 3) 选择安全评价方法;
 - 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)编制安全设施竣工验收评价报告。

安全评价程序框图



1.4 评价工作回顾

本次评价主要经历以下阶段：

- (1) 技术准备阶段。评价任务确定以后，公司成立了评价小组，与被

评价单位的有关领导与技术人员一道共同开展了评价工作的前期准备与现场调研工作，收集整理了建设项目有关的工程技术文件、行政审批文件、同类工程的基本资料以及相关的法律法规、技术标准；开展了系统认真的现场调研和技术资料的查询、核对工作，对工程建设情况、交工技术资料以及实物工程情况进行了分析与检查，重点调查了安全设施的施工、检验、检测和调试情况，对加油站安全设施的施工质量、施工前后的检验、检测情况及有效性情况和交工前的调试情况进行了分析与检查，该阶段主要完成了资料准备与现场情况调研工作。

(2) 定性、定量评价阶段。该阶段主要对项目可能存在的危险、有害因素、重大危险源进行了辨识与分析，对危险、有害因素可能产生的后果及其危害程度进行了定性与定量的分析评价，并结合现场调研分析及资料分析情况，提出了加油站存在的事故隐患清单，给出了相应的安全对策措施和建议。

(3) 隐患整改与数据汇总阶段。本阶段主要是加油站对存在的安全隐患进行整改，评价组归纳整合各评价单元评价结果，初步形成综合评价结论和评价报告初稿。

(4) 报告审查阶段。本阶段主要与企业进行意见交换，公司内部对报告进行审查。评价报告形成后与委托方进行了深入的意見交換，听取了企业对评价报告的意见，并对报告进行了合理的调整和修改，公司按三级审核原则，对评价报告进行了内部审核和修改，最终完成了评价报告的编制工作。

第二章建设项目概况

2.1 建设项目概况

2.1.1 建设项目基本情况

中国石化销售股份有限公司宁夏吴忠石油分公司青铜峡张岗加油站（以下简称“该站”）成立于 2007 年 11 月 6 日，该公司注册地址位于青铜峡市小坝镇张岗村，法定代表人李广珠，经营范围：汽油、柴油、煤油产品的销售（仅限下属加油加气站凭许可证经营）等。

该项目新建罩棚和立柱包装、LNG 储罐区、新建 LNG 加气设备 and 铺设加气工艺管线等。

该项目配备了专职安全管理人员，对安全工作进行监督和检查。安全管理人员 1 名，主要负责人李广珠和安全管理人员胡海瑞均取得安全生产知识与管理能力考核合格证，均在有效期内，人员持证情况见附件表 F1-3。该项目基本情况见表 2-1。

表 2-1 基本情况表

单位名称	中国石化销售股份有限公司宁夏吴忠石油分公司青铜峡张岗加油站					
营业场所	109 国道青铜峡市小坝镇张岗村西环路					
统一社会信用代码	91640381799935068H		企业性质	股份有限公司分公司（国有控股）		
主要负责人	李广珠		员工人数	7 人		
成立时间	2007.11.6		经营种类	汽油、柴油、煤油产品的销售		
油气总储量	天然气	LNG 立式储罐 60m ³	汽油	2 个 30m ³ 储罐共计 60m ³	加油加气合建站等级	二级
			柴油	2 个 30m ³ 储罐共计 60m ³		

2.1.2 项目批复和建设情况

(1) 立项核准

该项目于 2021 年 07 月 01 日取得青铜峡市发展和改革局文件《宁夏回族自治区企业投资项目备案通知书》（项目代码 2106-640381-04-01-133128）。

(2) 安全三同时

建设单位已于 2021 年 8 月委托哈尔滨赛弗特安全技术有限公司（资质等级：APJ-（黑）-009）对该项目进行安全评价并通过审查。

建设单位已于 2021 年 8 月委托河北海川能源科技股份有限公司（资质等级：化工石化医药行业工程设计石油及化工产品储运甲级，市政行业工程设计城镇燃气工程乙级“A213009048”）对该项目进行安全设施设计并通过审查。

(3) 项目设计、施工、安装、监理单位

工程设计单位：河北海川能源科技股份有限公司，市政行业工程设计城镇燃气工程乙级，；建筑行业工程设计建筑工程乙级，编号：A213009048。

工程施工单位：中禾北方建设集团有限公司，石油化工工程施工总承包叁级、机电工程施工总承包叁级、建筑机电安装工程专业承包叁级、城市及道路照明工程专业承包叁级，证书编号：D364015961。

工程监理单位：深圳科兴工程顾问有限公司，化工石油工程乙级、公路工程乙级。

设备安装单位：重庆耐德能源装备集成有限公司，石油化工工程施工总承包叁级、建筑机电安装工程专业承包叁级。

项目建成后经建设单位、设计单位、施工单位、监理单位、设备安装单位进行了验收，结论为：该工程符合设计要求和施工规范规定，符合国家建设工程施工质量验收统一标准，达到合格工程，各方均同意验收。

(4) 消防验收备案

该项目于2021年12月1日由青铜峡市住房和城乡建设局对该项目消防工程进行验收，并取得《建设工程消防验收意见书》（青建消验字[2021]第0016号），结论为：综合评定该工程消防验收合格。

(5) 防雷防静电

防雷防静电设施于 2021 年 10 月 23 日由山西恩博利雷电防护有限公司

检测，报告编号：1042017005【NXDQ】20210293-1号。检测结果为：所测各项数值均符合现行的技术规范要求。

(6) 气体检测报警仪

气体检测报警仪于2021年11月07日由宁夏银河赛弗特安全工程有限公司进行检测，检验结果为：所检内容均符合规范要求。报告编号：银河赛弗特（安全）检字2021第021号

2.1.3 建设项目采用的主要技术、工艺（方式）

LNG加气部分的工艺包括卸车流程、储罐调压流程、加注流程。

1) 卸车流程

LNG槽车在卸车台旁停稳后，安装上装卸软管、快速接头以及接地线，同时观察LNG槽车上的压力状况，确认卸车气相放散线和储罐底部进液阀门关闭，开启卸车液相线和储罐顶部进液线的阀门，缓慢打开LNG槽车气相阀门，将LNG初步预冷，关闭LNG槽车气相阀门，缓慢打开槽车液相阀门，将卸车线冷透，并对LNG储罐预冷，当LNG储罐有液位时，打开储罐底部进液线阀门，加速LNG进液，操作中注意LNG储罐和LNG槽车压力、液位的变化。LNG卸完后，关闭LNG槽车液相阀，然后关闭罐顶部进液及底部进液线阀门及槽车气相阀，关闭卸车液相阀门，打开卸车气相放散线阀门，将软管中天然气放散，取下软管接头和静电接地线，示意LNG槽车驾驶员卸车完毕，LNG槽车如未带增压器，可利用本站未进液罐的自增压器，槽车液相经LNG卸车液相线等管线进上述自增压器，由气相线对槽车增压。

2) 储罐调压流程

给LNG汽车加气前，需要通过储罐调压系统调整储罐内LNG的饱和蒸气压，采用潜液泵和卸车（储罐）增压器联合调压。LNG液体经LNG储罐的出口进入潜液泵，由潜液泵增压以后进入卸车（储罐）增压器气化，气化后的气体经LNG储罐的气相管返回LNG储罐的气相空间，为LNG储罐调压。

3) 加注流程

LNG 储罐中的饱和液体 LNG 通过潜液泵加压,通过 LNG 加气机直接向 LNG 燃料汽车进行加气。

工艺流程方块图如下:

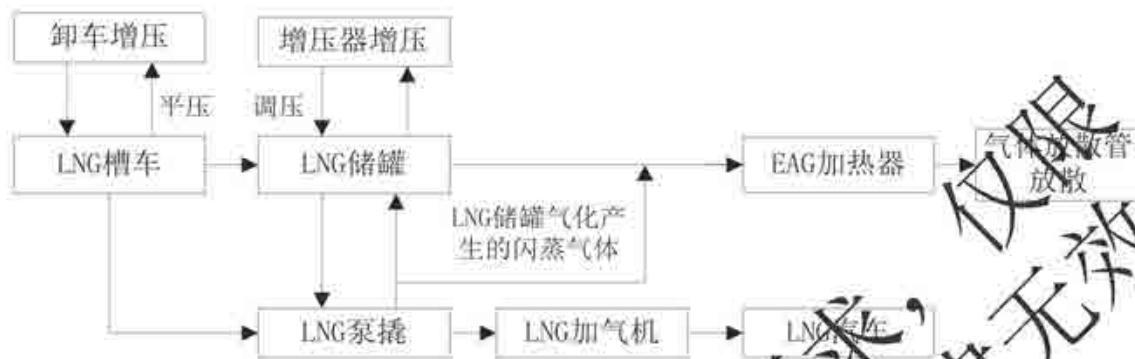


图 2-1 工艺流程方块图

2.1.4 建设项目所在的地理位置、用地面积和储存规模

1.地理位置

该项目位于青铜峡市小坝镇张岗村,北侧为天然气电暖泵专检专修,南侧为小路,西侧为空地,东侧为 109 国道。该项目工艺设备与站外建(构)筑物的安全距离见下表。

表 2-2 建设项目与站外建(构)筑物安全间距一览表

LNG 设备(二级站)										
方位	站外建(构)筑物	LNG 储罐		LNG 放散管管口		LNG 加气机		LNG 卸车点		符合性
		规范距离(m)	实际距离(m)	规范距离(m)	实际距离(m)	规范距离(m)	实际距离(m)	规范距离(m)	实际距离(m)	
北	汽修厂(天然气电暖泵专检专修)	16	45.5	14	46.6	14	66.9	14	37.8	符合要求
	架空电力线(无绝缘层)	1.5 倍杆高 12	33.9	1 倍杆高 12	34.5	1 倍杆高 12	69.6	1 倍杆高 12	28.8	符合要求
南	小路	8	72.0	6	74.6	6	52.5	6	82.0	符合要求
	架空电力线(无绝缘层)	1.5 倍杆高 12	60.7	1 倍杆高 12	62.5	1 倍杆高 12	65.3	1 倍杆高 12	70.6	符合要求
东	109 国道	10	74.3	8	77.0	8	35.3	8	67.8	符合要求
	架空电力线(无绝缘层)	1.5 倍杆高 12	64.11	1 倍杆高 12	67.69	1 倍杆高 12	25.80	1 倍杆高 12	58.56	符合要求

LNG 设备(设施)与站外建(构)筑物的防火距离依据《汽车加油加气加氢站技术标准》第 4.0.7 条。

2.占地面积

该项目总建筑面积为1188m²，站房建筑面积为462m²，罩棚建筑面积为726m²。

3.项目规模

本站新设加气部分主要经营LNG（液化天然气）。

设60m³ LNG立式储罐1座，LNG潜液泵橇一套，LNG双枪加气机2台。

原有加油部分2具30m³汽油罐，2具30m³柴油罐，依据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021表3.0.15，本站属二级加油加气合建站。

2.1.5 建设项目涉及的主要原辅材料和品种、名称、数量、储存

该项目涉及的主要原辅材料有：液化天然气。

表 2-3 液化天然气情况一览表

序号	名称	储存量 (m ³)		最大储量 (吨)	储存场所	危险类别
		温度: -162℃	压力: 0.1Mpa			
1	液化天然气	60m ³		按储罐有效容积为储罐的90%，液化天然气密度为0.46t/m ³ ，则最大储量为60×0.46×0.9=24.84t	立式 LNG 储罐	第 2.1 类易燃气体

该项目涉及的氧气（压缩的）、乙炔仅在检维修过程中使用，使用时外购，站内不储存。

2.1.6 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

1、本站主要装置和设施布置在站房、油罐区、加油加气区、LNG 储罐

区。

油罐区：油罐区位于站区南侧，现有 2 具 30m³汽油罐，2 具 30m³柴油罐，V01 柴油罐进行封堵。

加油加气区：

加油加气区位于站区中部，现有 4 台双枪双油品潜油泵式加油机，拆除

2 台加油机，并新设 2 台双枪 LNG 加气机。

站房：

站房位于罩棚西侧，利旧改造，将储藏间改为 LNG 控制室，新设防火门、窗。

LNG 储罐区：

LNG 储罐区位于站房北侧，新建地上 LNG 罐区一处，设容积为 60m³ 的地上立式储罐 1 座，LNG 潜液泵橇 1 座。

2、上下游生产装置关系见表 2-4。

表 2-4 上下游生产装置的关系

序号	设施名称	布局	上游装置	下游装置	上、下游生产装置的关系
1	LNG 立式储罐	站房北侧	LNG 罐车	加气机	LNG 罐车罐车运送 LNG 到卸气区，安全卸至 LNG 立式低温储罐中进行储存，由潜液泵将 LNG 从 LNG 立式低温储罐输送至加气机，给
2	加气机	罩棚下	LNG 立式储罐	加气车辆	加气车辆加气。

站内设施之间的防火距离达到《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）5.0.13 的规定，满足安全防火间距的要求。站内加油设施与其他设施之间的防火距离见表 2.5：

表 2.5 站内设施之间的防火距离表

设施名称	GB50156-2021 要求距离(m)	实际距离 (m)	符合性
站房	8	25.60	符合
站区围墙	3	10.23	符合
LNG 卸车点	3	9.08	符合
汽油罐	6	59.46	符合
LNG 放散管	6	64.96	符合
汽油通气管口	6	56.00	符合
柴油罐	6	64.58	符合
柴油通气管口	6	65.33	符合
油品卸车点	6	28.00	符合
加油机	6	22.73	符合
LNG 储罐	8	7.11	符合
站房	3	42.98	符合
LNG 卸车点	4	11.77	符合
LNG 加气机	5	56.70	符合
围墙	12	62.29	符合
汽油罐	10		
汽油通气管口			

	柴油罐	12	54.35	符合
	柴油通气管口	10	61.91	符合
	油品卸车点	10	62.39	符合
	加油机	8	35.58	符合
LNG 卸车点	站房	6	27.27	符合
	围墙	2	15.42	符合
	汽油罐	6	62.90	符合
	汽油通气管口	8	69.01	符合
	柴油罐	6	62.27	符合
	柴油通气管口	8	68.90	符合
	油品卸车点	6	67.66	符合
	加油机	6	38.92	符合
LNG 加气机	站房	6	18.92	符合
	汽油罐	4	30.92	符合
	汽油通气管口	8	39.52	符合
	柴油罐	4	33.18	符合
	柴油通气管口	8	34.89	符合
	油品卸车点	6	23.18	符合
	加油机	2	12.07	符合
LNG 潜液泵撬	站房	6	25.19	符合
	围墙	2	15.65	符合
	LNG 加气机	2	41.34	符合
	汽油罐	6	57.24	符合
	汽油通气管口	8	63.14	符合
	柴油罐	6	56.33	符合
	柴油通气管口	8	62.89	符合
	油品卸车点	6	62.40	符合
	加油机	6	34.63	符合

该项目总平布置合理，与站内设施距离符合要求，功能分区明确；建筑布置做到物流通畅，满足生产工艺及安全和消防的要求；厂区道路环型布置，并与厂外道路相连，运输路线合理，项目总体布局较为合理。

8.4 工艺过程采取的防泄漏、防超液位的安全措施

1、连接槽车的卸液管道上已设置切断阀和止回阀，气相管道上已设置切断阀。

2、LNG 储罐液相管道根部阀与储罐的连接采用焊接，阀体与管子材质选用不锈钢。

3、LNG 储罐设液位计和高液位报警器，高液位报警器与进液管道紧急切断阀连锁。

4、储罐设置两个全启封闭式安全阀，其中一个为备用。安全阀的设置

符合《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016/XG1-2020 的有关规定。

5、LNG 储罐最高液位以上部位设置压力表。

6、LNG 管道的两个切断阀之间设置安全阀和泄压管道，泄压排放的气体接入放散管

2.1.8 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

1.供配电

1) 负荷等级

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021），加油加气站工艺系统供电负荷等级为三级

2) 负荷

本工程用电分别由暖通、通信、动力和照明等负荷组成，总用电负荷为110KW。

3) 供电电源

该项目供电电源引自站内新建160kVA 箱式变压器，供电电源引自附近已建市电，通过站内新建箱式变压器变压后，接入站内单独设置的配电室，以380/220V 供配电输出、计量部分由供电部门提供。配电系统接地形式采用TN-S系统，总配电柜内引出的配电线路PE 线与N 线分开设置；采用放射式供电方式。加油加气站内爆炸危险区域以外的站房、罩棚等建筑物内的照明灯具，选用非防爆型，加气机上方的照明灯具选用防爆型灯具，罩棚下的灯具选用防护等级不低于IP44 的节能型照明灯具；其他用电设备的防爆等级应符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的规定。

4) 应急电源

站内的自控、通讯用电、应急照明等属于特别重要的负荷，站内信息系统设1套UPS 不间断供电电源（后备式、输出功率2000VA-600W），UPS

的后备断供电时间为 90min，切换时间 $\leq 5\text{ms}$ 。

5) 动力配电和线路敷设方式

低压配电系统采用放射式供电，供电形式为 TN-S 系统。动力配电采用交联铜芯绝缘电力电缆，电缆埋地敷设，铺沙盖砖，埋深不小于 0.8m，并在冻土层以下；电缆穿墙过路、室内、地面引出穿镀锌钢管保护。电气线路的套管所穿过的不同区域之间或楼板处做防火封堵。埋地敷设动力、通讯电缆平行敷设净距 0.1m，交叉敷设净距 0.5m（穿钢管 0.25m）；电缆与油（气）管道平行敷设净距 1m，交叉敷设净距 0.5m（穿钢管 0.25m）；电缆与其它管道平行敷设净距 0.5m，交叉敷设净距 0.5m（穿钢管 0.25m）。高压、低压电缆平行敷设净距 0.1m，交叉敷设净距 0.5m（穿钢管 0.25m）。

2. 防雷防静电

该项目站内防雷、防静电接地、电气设备、信息系统的工作接地的接地等共用接地装置，其接地电阻 $R \leq 1\Omega$ 。罩棚采用钢柱做防雷引下线，站房利用构造柱内主筋作为引下线。每根引下线的接地电阻不大于 10Ω 。埋地管沟敷设管路始末端，作防静电和防感应雷的联合接地装置，其接地电阻不大于 30Ω 。埋地储罐及管件等金属物体进行电气连接并接地，其接地电阻不大于 10Ω 。所有工艺金属设备、管道等均与接地网就近连接，工艺管线始末端和分支处均接地，管线上的法兰、胶管两端等连接处用金属线或（铜片）跨接，电阻不大于 30Ω 。防静电接地装置接地电阻不大于 100Ω 。

加油（气）罩棚防雷依托原加油站：加油站罩棚按“二类防雷建筑物”设防。罩棚采用钢网架结构，棚顶彩钢屋面采用 $\Phi 10$ 镀锌圆钢避雷带，组成不大于 $10\text{m} \times 10\text{m}$ 或 $12\text{m} \times 8\text{m}$ 的网格，避雷带支架每隔 1m（转弯处 0.5m）设置一根，利用罩棚钢柱做引下线，将罩棚顶上金属构架、防雷引下线与站区接地网焊接成电气通路；站房防雷按“三类防雷建筑物”设防，采用接闪网防直击雷，沿屋顶边缘设置，利用墙柱内钢筋做引下线，上与屋顶接闪带、下与接地网做电气连接，在站房女儿墙四周装设 $\Phi 10$ 镀锌圆钢避雷带，组成

不大于 20m×20m 或 24m×16m 的网格；避雷带支架每隔 1m（转弯处 0.5m）设置一根，站房利用柱内 2 根 $\geq \Phi 16$ 或 4 根 $\geq \Phi 10$ 主筋作避雷引下线，引下线的间距不大于 25m。

构件内有箍筋连接的钢筋或成网状的钢筋，其箍筋与钢筋、钢筋与钢筋应采用土建施工的绑扎法、螺丝、对焊或搭焊连接。单根钢筋、圆钢或外引预埋连接板、线与构件内钢筋应焊接或采用螺栓紧固的卡夹器连接。构件之间必须连接成电气通路。

在供配电系统的电源端安装与设备耐压水平相适应的过电压（电涌）保护器。信息系统的配电线路首、末端与电子器件连接的，安装与电子器件耐压水平相适应的过电压（电涌）保护器。

加油（气）机接地：接地支线引至加油机箱内，地坪上留 200mm。机体和其内设备，油（气）管及电线管都与接地支线做电气连接，连接线为 BVR16mm²。加油双层管线导静电衬两端接地。接地装置接地极采用 $\angle 50 \times 50 \times 5$ 热镀锌角钢镀锌扁钢，接地干线采用 -40×4 热镀锌扁钢镀锌扁钢，支线采用 -25×4 热镀锌扁钢，焊接连接，埋深 1.0 米以下。焊接处做防腐。

LNG 加气岛、LNG 卸车点、LNG 储罐区围堰入口应设置人体静电释放报警器和静电接地报警仪。

3. 给排水

3.1 给水系统

给水该项目给水水源依托原加油站，站内用水主要包括生活用水、道路和绿化用水，由市政给水管网供给，其供水压力 $>0.25\text{MPa}$ 。生活用水定额根据《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019)的规定，按 35 升/人·班次计，时变化系数 $K_n=2.5$ ，用水时间 $t=8\text{h}$ ；绿化用水定额 $1.5\text{L/m}^2 \cdot \text{次}$ ，按 1 次/天，1h/次完成；道路及回车场地浇洒用水定额 $1.0\text{L/m}^2 \cdot \text{次}$ ，按 1 次/天，1h/次完成。以上生产生活用水量 20 吨/天。

站内供水管线全部采用聚丙烯（PP-R）管，可以满足站内的生产和生活

用水的要求。

2) 排水系统

该项目无生产废水，排水主要包括生活污水和雨水。生活污水经化粪池处理后，排放至站外市政污水管网。LNG 罐区雨水排至新建集水坑内，集水坑内雨水由污水泵抽出地面散排。在排污泵出口设置低温检测装置，当 LNG 储罐发生泄漏（温度过低）时，排污泵不启动。雨水按站内路向设计地面坡度自然散流排出站外。

4. 采暖与通风

(1) 采暖

该项目供暖主要依托原加油站，原加油站冬季供暖主要由站内 1 台电热水锅炉（型号：CLDRO.06-85/65）提供热源保障；其额定压力为常压，额定出水温度为 85℃，额定回水温度为 65℃。

(2) 通风

LNG 控制室通风采用隔墙式换气扇通风，换气次数 10 次/h。

加气区及 LNG 工艺区采用自然通风。

加油区和储罐区均采用自然通风。

该项目各区域通风设施能够满足通风需求。

5. 消防

(1) 火灾危险性类别

依据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版），该项目涉及天然气的火灾危险性类别为甲类。建（构）筑物耐火等级为二级。根据规范要求，加液区、LNG 储罐区、LNG 潜液泵撬装置区为爆炸危险区域。

(2) 消防设施

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 12.2.2 条的规定，该站站区可不设消防给水系统。该站依据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005），在可能发生火灾的各类场所、工艺装置主要建构筑物、

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，配电室设置二氧化碳灭火器、防火门均向外开设，以便及时扑救初始火灾。灭火器放在灭火箱中，并设置在明显和便于取用的地方，且不影响安全疏散。消防器材配置见表 2-6。

表 2-6 消防器材配置一览表

序号	消防器材名称	规格/型号	位置	单位	数量
1	推车式灭火器	ABC35	LNG 储罐区、加气区	具	2
2	手提式灭火器	ABC4kg	加气区	具	8
2	手提式灭火器	ABC6kg	控制室、站房、LNG 储罐区	具	6
3	二氧化碳灭火器	5kg	配电室	具	4
4	灭火毯	石棉	微型消防站	块	5
5	消防沙箱	1.5 立方	加气岛	箱	1
6	消防桶	5kg	站房	个	5
7	防冻手套		微型消防站、加气区	双	4
8	防冻服		值班室	套	2

(3) 消防通道及设施

站内消防通道转弯半径大于 12 米，坡度不大于 6%。站内除了必须的道路、回车场地等，其余均进行了绿化，工艺生产区内场地绿化选用草坪。站内外的自然放坡均进行绿化植被。满足《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）和《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）的要求。

该项目消防力量主要依托青铜峡市消防救援大队，该站距青铜峡消防救援大队约 1.2 公里，一旦发生火灾事故，在消防队到来之前，初期火灾主要依靠站内移动灭火器材和员工自救为主。站区已按规范要求配备消防设施和器材，所有员工为志愿消防员，已对志愿消防员进行消防安全培训以及应急救援预案的演练，可基本满足日常消防应急要求。

(4) 消防验收

该项目于 2021 年 12 月 1 日由青铜峡市住房和城乡建设局对该项目消防工程进行验收，并取得《建设工程消防验收意见书》（青建消验字[2021]第 0016 号），结论为：综合评定该工程消防验收合格。

6. 自动控制

该项目依据工艺流程和相关规定的要求，加气站加气区域的自控系统由生产控制系统和安防系统构成。生产过程控制系统对加气站进气、存储、加气等过程进行监控，并预留上传接口；安防系统对站区内的安全状况进行动态检测及报警。

(1) 生产控制系统

根据工艺流程和自动化集中控制、管理的需求，加气生产控制系统由生产监控操作站、站级过程控制器和现场仪表三部分组成。本站包括 LNG 加气部分，由 1 套 PLC 控制柜完成监控。

生产监控操作站设置在 LNG 控制室，对加气生产过程进行监测管理，动态显示加气流程，包括天然气进站的压力、LNG 潜液泵撬装设备内的仪表工作状态，以及加气机的运行状态，急停按钮、可燃气体探测器的报警信息，完成生产数据的存储、统计、查询、打印。

站级过程控制机柜设置在 LNG 控制室内。站级过程控制器采用可编程控制器 PLC 系统，由 CPU、接口模块、过程 I/O 及功能模块等共同组成。站级过程控制器采集现场仪表的压力、温度、阀门、机泵等信号、可燃气体探测器信号、紧急停止按钮的实时状态，通过 TCP/IP 以太网标准接口将数据上传至生产监控操作站，并对站内加气设备进行联锁控制，实现自动化运行。

LNG 设备要求：

LNG 潜液泵撬装设备由厂家成套提供，包括装置内部的仪表、仪表的安装材料（包括撬内的仪表电缆、防爆接口材料、电缆保护管等）。

(2) 紧急停车系统

在加气区域共设置 4 个紧急停止按钮，分别布置在：LNG 撬上（设备自带）、便利店 PLC 柜子、加气机、LNG 卸车点各 1 个。当事故发生时，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加气设备的紧急停车。

紧急停止按钮具有失效保护功能，且只能手动复位。

（3）可燃气体报警系统

可燃气体报警系统由可燃气体探测器和可燃气体报警控制器两部分组成，可燃气体报警控制器设置在财务室内（带声光报警装置），指示报警设备安装在有人值守的控制室、现场操作室等内部。

在加气区域设置可燃气体探测器（带声光报警装置），分别布置在：2 台 LNG 加气机附近各 1 台、LNG 泵撬 1 台，储罐区 1 台，卸车区 1 台。可燃气体报警控制器采集现场可燃气体探测器的信号，并将信号通过串口服务器上传至生产监控操作站，生产监控操作站实时显示各个探头的浓度值，监测天然气的泄漏情况。当被测区域可燃气体浓度达到或超过设定值时，生产监控操作站配备的音响发出报警提示，并自动存储报警信息，同时可燃气体报警控制器将开关量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加气设备的紧急停车。

可燃气体的一级报警设定值小于或等于 25% 爆炸下限。可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不大于 5m，安装高度在释放源下方 2.0m 内。

可燃气体报警控制器设置在财务室内，通过接收被测区的可燃气体探测器报警信号，可燃气体报警控制器的超浓度开关量报警信号上传至站级过程控制器，实现与紧急切断功能的连锁。

表 2-7 连锁报警调试情况

序号	项目	调试情况	是否正常
1	急停按钮	当按下现场任意一个急停按钮时，站控柜上的蜂鸣器发出声光报警，急停信号上传至站级过程控	是

4	变频柜	厂家提供	台	1	
5	箱式变压器	160kVA	台	1	
6	静电接地报警仪	SA-MF	台	1	
7	人体静电释放仪	PS-A	台	2	
8	室外泛光灯（防爆）	100W	套	1	
9	摄像机（防爆）	200 万像素	个	1	
10	应急照明灯	DC36V, 12W, 自带蓄电池, 色温 4000K	个	1	
自控装置					
1	站级管理系统		套	1	
2	紧急停止按钮	3 台防爆, 1 台非防爆	台	4	
3	可燃气体报警控制器	5 路, 壁挂式	台	1	

表 2-9 特种设备一览表

序号	容器/管道名称	设计压力 (MPa)	容积 (m³)	数量	分类	
					按设计压力分类	按用途分类
1	LNG 低温立式储罐	1.44	10	1 台	低压 ($0.1 \leq P < 1.6$)	储存压力容器
2	LNG 潜液泵池	1.6		2 套	中压 ($1.6 \leq P < 10$)	动力输出设备

表 2.6.4 特种设备安全附件一览表

序号	容器/管道名称	型号规格	单位	数量	备注
1	安全阀	DN15	个	12	
2	紧急切断阀	DN65/DN40	个	6	
3	压力表	—	个	若干	

2.6 项目所在地的自然条件

2.6.1 地形地貌

青铜峡在大地构造上位于华北地台和祁连山地槽两大构造单元的过渡带。槽、台界线以北为银川盆地, 它界于次级构造单元的鄂尔多斯地台和贺兰山褶皱地带之间, 黄河左岸Ⅲ级阶地上, 南邻跌龙沟, 北依滑石沟, 西南部为低丘环绕。地貌上属贺兰山山前洪基扇前缘。除浅层杂填土、素填土外, 下部以强风化的第三系泥质粉砂岩, 微风化及未风化的泥质粉砂岩、砂岩地

层为主。地层岩性主要为：杂填土、素填土、粉土、泥质粉砂岩。其中粉土和泥质粉砂岩可以作为主要建、构筑物的基础持力层。

2.2.2 水文特征

青铜峡市东临黄河地势平坦。根据有关资料，青铜峡地区在 300m 深度内，地下水可分为潜水层和承压水两类，第一含水层因埋藏浅，局部承压，含水层结构疏松，故地下水水质受地表水补给影响，局部受到污染。第二、三含水层透水性、富水性都较好，单井的出水量在 2000~3000m³/d 以上，水质好，是生活饮用水的重要来源。

2.2.3 气象条件

青铜峡市地处我国西北内陆的宁夏中腹地，属于中温带干旱气候地区，具有典型大陆性气候的特征，其主要特征为：干旱少雨，日照时间长，风沙多，温差大，冬季寒冷，夏季凉爽，年降雨量少，蒸发量大。主要灾害性天气除大风外，还有霜冻、冰雹、暴雨、山洪等。部分气象特征值如下。

累年平均气压为 888.8hPa；

累年平均气温为 9℃；

累年极端最高气温为 39℃；

累年极端最低气温为 -26℃；

累年 1 月平均气温 -7.6℃；

累年 7 月平均气温 22.9℃；

累年平均降水量为 183.3mm；

累年平均蒸发量为 1986mm；

累年平均相对湿度为 56%。

累年平均风速为 2.1m/s；

30 年一遇最大风速为 32m/s；

全年盛行风向为 N，频率为 10%；

冬季主导风向为 NW

2.2.4 地震烈度

根据《中国地震烈度区划图》和《建筑抗震设计规范》的规定，抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度为 0.20g，地震分组为第三组，该场地特征周期采用 0.45s。该项目按 8 度设防。

此件按照应急管理部和1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

第三章危险、有害因素分析结果

本章主要对该项目可能存在的危险、有害因素进行分析，指出主要危险、有害物质，危险、有害因素的类型、程度及其分布，并对重大危险源进行辨识，为安全评价单元划分与评价方法的选择提供依据。

3.1 危险、有害物质辨识依据及结果

3.1.1 危险、有害物质辨识与分析的依据

危险、有害物质辨识主要依据：

1. 《危险化学品目录》（2015 年版）
2. 《高毒物品目录》（2003 年版）
3. 《各类监控化学品名录》（中华人民共和国化学工业部令第 11 号）
4. 《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 702 号修订）
5. 《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）
6. 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）

3.1.2 危险、有害物质辨识结果

该项目涉及的危险、有害物质为经营过程中存在的液化天然气以及检维修过程中使用的氧（压缩的）、乙炔等。

根据《危险化学品目录》（2015 版），该项目涉及的液化天然气、氧（压缩的）、乙炔均属于危险化学品。

根据《危险化学品目录》（2015 版），该项目不涉及剧毒化学品。

根据《高毒物品目录》（2003 年版），该项目不涉及的高毒物品。

根据《首批重点监管的危险化学品名录》和《第二批重点监管的危险化学品名录》，该项目涉及的天然气、乙炔属重点监管的危险化学品。

根据《易制毒化学品管理条例》，该项目未涉及易制毒化学品。

依据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）中储存物品的火灾危险性分类，天然气、乙炔属于甲类，氧（压缩的）属于乙类。

主要危险、有害物质的辨识结果见下表。

表 3-1 危险、有害物质辨识结果表

物质名称	CAS 号	火灾危险性分类	剧毒化学品	高毒物品	重点监管的危险化学品	易制毒化学品	监控化学品
液化天然气	8006-14-2	甲类	/	/	√	/	/
氧(压缩的)	7782-44-7	乙类	/	/	/	/	/
乙炔	74-86-2	甲类	/	/	√	/	/

注：表中“√”表示属于，“/”表示不属于。

3.1.3 危险化学品的理化性能指标

该项目涉及的危险、有害物质的理化性能指标见表 3-2，具体分析过程详见附件第 F2.1 节。

表 3-2 危险、有害物质的理化特性表

名称	物理性质	化学性质	危险特性
液化天然气	一种无毒、无腐蚀性的无色无味液体	与空气或氧气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。	低毒(甲烷的单纯性窒息作用)。
氧(压缩的)	沸点(℃)：-185.7； 熔点(℃)：-189.2；相对密度(水=1)：1.40(-186℃)；饱和蒸气压(kPa)：20264(-179℃)	氧气的性质十分不活泼，既不能燃烧，也不助燃。	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
乙炔	纯乙炔为无色、无臭气味的易燃气体。熔点：-118.656kPa，-80.8℃；沸点-84℃；相对密度 0.6208(-82/4℃)；折光率 1.00031，折光率 1.0005(0℃)，闪点(开杯)：-17.78℃，自燃点 305℃。在空气中爆炸极限 2.3%~71.3% (vol)。	分子量 26.4，气体比重 0.91 (kg/m ³)，火焰温度 3150℃，热值 12800 (kcal/m ³) 在氧气中燃烧速度 7.5，纯乙炔在空气中燃烧 2100 度左右，在氧气中燃烧可达 3600 度。化学性质很活泼，能起加成、氧化、聚合及金属取代等反应。	极易燃烧爆炸。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。能与铜、银、汞等的化合物生成爆炸性物质。

注：以上数据主要来自化学品安全技术说明书。

3.1.4 危险、有害物质包装、储存、运输的技术要求

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

根据该项目危险化学品的特性，其包装、储存、运输的具体要求见下表。

表 3-3 危险、有害物质的包装、储存、运输注意事项表

名称	包装	储存注意事项	运输注意事项
液化天然气	包装类别： II 立式低温储罐	用低温储罐在接近大气压并在相应的低温（-160 至 -164℃）时储存。远离火源和热源。并备有防泄漏的专门仪器。钢瓶应储存在阴凉、通风良好的不燃材料结构库房。	液化天然气应在在大气压下稍高于沸点温度（液化天然气为-160℃）下用绝缘槽车或槽式驳船运输。与五氟化溴、氯气、二氧化碳、三氟化氮、液氧、二氟化氧、氧化剂隔离储运。

注：以上数据主要来自化学品安全技术说明书。

3.2 危险、有害因素辨识结果及依据

3.2.1 危险、有害因素辨识依据

危险、有害因素辨识的主要依据：

- 1.《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）
- 2.《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2009）
- 3.《职业病危害因素分类目录》（国卫疾控发[2015]92 号）

3.2.2 危险、有害因素辨识结果

危险、有害因素根据《企业职工伤亡事故分类》、《生产过程危险和有害因素分类与代码》、《职业病危害因素分类目录》等标准规范进行辨识与分析。

经辨识，该项目存在的危险、有害因素为火灾、其它爆炸、中毒和窒息、触电、车辆伤害、机械伤害、物体打击、高处坠落，导致职业性耳鼻喉口腔疾病的危害因素（噪声）、化学物质类职业病危害因素（天然气）、物理因素类职业病危害因素（高温）。（具体分析过程见 F3.2）

3.2.3 建设项目可主要危险、有害因素及其分布

表 3-4 火灾、爆炸、中毒和窒息危险、有害因素分布表

序号	危险、有害因素		可能发生的场所或部位
1	火灾	物料火灾	加油加气区、油罐区、LNG 工艺区、站房、气瓶使用场所（检维修过程）
		电气火灾	加气区、LNG 工艺区、电气设备、电气线路等
2	其它爆炸		加气区、LNG 储罐、气瓶使用场所（检维修过程）
3	中毒和窒息		加卸气区、LNG 工艺区、LNG 储罐、有限空间作业、气瓶使用场所（检维修过程）

表 3-5 造成作业人员伤亡的其它危险、有害因素分布表

序号	其它危险、有害因素	可能发生的场所或部位
1	坍塌	罩棚、站房等建筑物
2	触电	配电室、电气设备、电气线路等
3	车辆伤害	加气区、卸车点、站内道路等
4	机械伤害	机泵（LNG 潜液泵）等
5	物体打击	检维修罩棚时等工具坠落伤人
6	高处坠落	罩棚、站房检维修过程中高于基准面 2m 以上的作业点
7	其它伤害（低温冻伤）	加液机、LNG 储罐、LNG 卸气区、加气区
8	物理因素（噪声、高温、低温）	LNG 储罐、LNG 潜液泵撬区冬季、夏季室外作业
9	化学因素（天然气）	加气区、LNG 工艺区、LNG 储罐等

3.2.4 依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2009）进行分析

依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2009）分析结果该项目经营过程中的危险、有害因素分为：

①人的不安全行为

主要包括：操作人员文化素质低；从业人员安全技能差；安全管理粗放；违章操作等。

②物的不安全状态

主要包括设备、设施缺陷；防护缺陷；标志缺陷。

③管理缺陷

主要包括对物（含作业环境）性能控制的缺陷；对人失误控制的缺陷；工艺过程、作业程序的缺陷；用人单位的缺陷。

④环境因素

通道不畅、采光照明不良、作业场所空气不良、室内地面滑、作业场地狭窄、恶劣气候等。（具体分析见 F3.3）

3.2.5 自然危险、有害因素

根据该项目提供的自然条件情况，该地区的危险、有害因素主要包括地震、雷击、洪水等不良条件。（具体分析见 F3.4）

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）的定义，危险化学品重大危险源是指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，经辨识，中国石化销售股份有限公司宁夏吴忠石油分公司危险化学品储存单元不构成危险化学品重大危险源。

辨识过程详见附件第 F3.5 节。

此件按照应急管理厅1号令要求，
于网上公开使用，挪作他用一律无效

第四章评价单元划分及评价方法选择结果

评价单元划分与评价方法选择是运用系统理论开展安全评价的基础，是建立评价模型，指导安全评价活动的重要工作。本次评价采用多层次模式进行评价分析，使各层间相互关联、相互印证、不断深化，以求得安全评价的客观结论，实现评价的目的。

4.1 评价单元划分

评价单元是在危险、有害因素分析的基础上，根据评价目标和评价方法的需要，按生产工艺、工艺装置、物料特点与危险有害因素的类别、分布等因素有机组合，将系统划分成数量有限、范围明确、利于评价的基本部分。在评价过程中，按照任务与目的的不同，按评价方法将评价对象划分成不同的评价单元。

4.1.1 评价单元划分原则和方法

(1) 以危险、有害因素的类别为主划分

1) 按工艺方案、自然条件、社会环境对建设项目的综合影响等方面的危险、有害因素分析和评价，宜将整个建设项目作为一个评价单元。

2) 将具有共性危险因素、有害因素的场所和装置划为一个单元。

(2) 按装置和物质特征划分

1) 按装置工艺功能划分；

2) 按布置的相对独立性划分；

3) 按工艺条件划分；

4) 按贮存、处理危险物质的潜在化学能、毒性和危险物质的数量划分；

5) 按事故损失程度或危险性划分。

4.1.2 评价单元划分结果

依据《危险化学品建设项目安全评价细则》(安监总危化[2007]255号)的要求，根据该项目的实际情况和安全评价的需要，按装置和物质特征划分为建设项目外部安全条件、总平面布置、主要装置(设施)、公用工程、消

防安全、安全管理评价单元。

(1) 外部安全条件：包括扩建项目选址、自然条件方面。

(2) 总平面布置：包括加气站主要装置、设备、设施的布局及建筑物等方面。

(3) 主要工艺及装置（设施）单元：包括主要技术、工艺或者方式和装置、设备、特种设备、设施及其安全可靠性的。

(4) 公用工程：包括配电室、防雷、防静电设施和采暖通风等。

(5) 消防安全：包括消防器材配置及给排水等内容。

(6) 安全管理：包括安全管理组织结构、安全生产责任制、安全管理制度和操作规程、事故应急救援预案、从业人员培训等内容。

(7) 职业卫生：包括职业病防治责任制、职业病防治的管理、个人使用的职业病防护用品、警示标识和中文警示说明等内容。

4.2 评价方法选择结果

本着安全评价方法应遵循充分性、适用性、系统性、针对性和合理性原则，结合评价系统的特性、评价的目的、要求结果以及占有的基础数据、技术资料等信息，本次安全设施竣工验收评价工作遵守《危险化学品建设项目安全评价细则》（安监总危化〔2007〕255号），以安全检查表法为主，并根据项目的特点，确定评价的模式及采用的评价方法，以事故后果模拟分析为辅进行安全评价。选用的安全评价方法简介见附件F2。

表 4-1 评价项目采用的评价方法一览表

评价方法 评价单元	安全检查表法	事故后果模拟分析	危险度
外部安全条件	√		
总平面布置	√		
主要工艺及装置（设施）	√	√	√
公用工程	√		
消防安全	√		
安全管理	√		
职业卫生	√		

第五章固有的危险、有害程度分析结果

5.1 固有危险度的分析

本章是在危险、有害因素分析的基础上，给出定性、定量分析建设项目固有危险程度，具体分析过程见附件 F3。

5.1.1 该项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度、状态和所在的作业场所及其状况(温度、压力)

该项目具有爆炸性、可燃性的化学品主要为易燃液体：液化天然气。液化天然气主要存在 LNG 储罐内，最大储量为 60m³。

该项目涉及的具有爆炸性、可燃性的化学品的数量、状态、分布及其状况（温度、压力）见下表 5-1。

表 5-1 具有爆炸性、可燃性的化学品数量及分布

物质	最大数量	状态	温度	压力	存在场所	备注
液化天然气	24.84t	易燃液体	15℃	0.1MPa	LNG 储罐区及管道	

5.1.2 该项目总的和各个作业场所的固有危险程度

加油站储存的汽油存在较大的火灾、爆炸危险性。（分析过程详见附件 3）。

一、安全检查表检查结果分析

表 5-2 安全检查表检查结果

序号	单元	检查项数	检查结果	不合格项
1	外部安全条件单元	4项	该单元共检查4项，4项均符合要求。	/
2	平面布置单元	12项	该单元共检查12项，12项均符合要求。	/
3	主要装置（设施）单元	25项	该单元共检查25项，其中22项符合要求，3项不符合要求。	1、压力表未校验。刻度盘未划出工作压力红线。 2、装置区天然气管线未设置介质流向标识。 3、LNG储罐装置区围栏外管道外露部分设置U形防撞柱。
4	公用工程单元	16项	该单元共检查16项，其中14项符合要求，2项不符合要求。	1、配电室未设置挡鼠板； 2、空压机设置在配电室

序号	单元	检查项数	检查结果	不合格项
5	消防安全单元	7项	该单元共检查 7 项，其中 5 项符合要求，2 项不符合要求。	1、站内配置的块灭火毯小于 5 块； 2、未设置消防沙
6	安全管理单元	10项	该单元共检查 10 项，10 项均符合要求。	/
7	职业卫生单元	7项	该单元共检查 7 项，7 项均符合要求。	/

本报告共选用安全检查表检查了 7 个单元共 81 项内容，其中 74 项符合要求，7 项不符合要求。不符合项本报告已作为隐患在第九章提出，企业已进行整改，经复查整改结果符合要求。

二、危险度法

由危险度评价结果可知，LNG 储罐的危险度等级均为Ⅰ级，属于高度危险；LNG 加气机的危险度等级均为Ⅱ级，属于中度危险。（分析过程详见 F3.6）。

5.1.3 该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

该项目涉及的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）的摩尔量见下表。

表 5-3 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量

爆炸性的化学品	质量	燃烧热	梯恩梯（TNT）的摩尔量
天然气	24.84t	55643.8MJ/kg	5.4069×10^4

具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

该项目涉及的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见下表：

表 5-4 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

可燃性的化学品	质量	燃烧热	燃烧后放出的热量
天然气	24.84t	55643.8MJ/kg	$1.38 \times 10^9 \text{kJ}$

(3) 具有毒性的化学品的浓度及质量

该项目主要危险化学品天然气本身无毒，但若天然气含有一定量的硫化

氢时，就会具有毒性，天然气进站之前已经经过脱硫处理，所以本报告不作具体分析。

(4) 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

该项目涉及的天然气中含有的硫化氢具有腐蚀性，但含量很小，硫化氢对管道的腐蚀性可忽略。

5.2 风险程度的分析

根据已辨识的危险、有害因素，通过事故后果模拟分析法、事故树和定性、定量分析法分析该项目各个安全评价单元的风险程度。

5.2.1 该项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性化学品泄漏的可能性

该项目不存在腐蚀性化学品。现分析爆炸性、可燃性化学品泄漏的可能性。

1、易发生泄漏的部位

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

2、泄漏的主要原因

(1) 设计失误：1) 基础设计错误；2) 选材不当；3) 布置不合理；4) 选用机械不合适；5) 选用计测仪器不合适。

(2) 设备原因：1) 加工不符合要求或未经检验擅自采用代用材料；2) 加工质量差，特别是焊接质量差；3) 施工和安装精度不高；4) 计量仪表未定期校验，造成计量不准；5) 对安装的设备未按相应标准规范进行验收；6) 设备长期使用后未按规定周期进行检修，或检修质量差；

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

患的能力不足；6) 未制定或严格执行设备检修制度，设备带病运转。

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

建设项目储存、经营天然气，因此储存物品的泄漏可能引起火灾和其它爆炸事故。(具体分析见附件 F3)

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

1、具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件：

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

2、具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的时间：

天然气泄漏后具备造成爆炸火灾事故的时间：假设天然气管道某处出现一泄漏点，裂口呈三角形，面积为 0.000012 m^2 (即 12 mm^2 ，直径为 3.9 mm 的孔)，天然气管道中压力为 2.5 MPa ，温度为 298 K (25°C)。经计算，气体泄漏时呈音速流动，其泄漏速率为 0.3481 kg/s 。

天然气从管道泄漏达到周围环境的温度、压力状况，达到爆炸极限需要 203.17 s ，即可布满半径为 10 m 、高度为 5 m 的密闭空间。在 10 m 处遇激发能源会发生爆炸。

计算过程详见附件第 F3.8.1 节。

5.2.3 出现具有毒性的化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间

该项目主要危险化学品为天然气，天然气主要成分是甲烷，甲烷属单纯窒息性气体，无害，但浓度过高时，会使空气中氧含量明显降低，其短时间

扩散对人体的伤害很小，故本报告不作具体分析。

5.2.4 出现爆炸、火灾事故造成人员伤亡的范围

1、天然气泄漏形成蒸气云爆炸造成人员伤亡的范围

本次评价选取天然气管道作为评价单元，假设泄漏时间 10min(600s)，进行蒸气云爆炸后果计算。发生爆炸、火灾造成人员死亡、重伤、轻伤、财产损失破坏半径的结果见下表。

表 5-5 天然气管道蒸气云爆炸伤害-破坏半径

死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)	财产破坏半径 (m)
5.37	6.23	15.34	27.8

通过上述模式计算，当天然气管道发生泄漏出现爆炸时死亡半径为 5.37m、其爆炸 TNT 当量为 81.32kg。

2、LNG 储罐发生蒸气云爆炸造成人员伤亡的范围

该项目设一个容积为 60m³LNG 储罐，假设储罐泄漏，爆炸性气体以液态天然气储存，如果瞬间泄漏后遇到延迟点火，则可能发生蒸气云爆炸。

表 5-6 LNG 储罐蒸气云爆炸伤害-破坏半径

损害等级	伤害半径	设备损	人员伤
1	14.28m	摧毁建筑物和加工设备	1%死亡于肺部伤害；>50%耳膜破裂；>50%被碎片击
2	28.57m	破坏建筑物外表，可修复性破坏	1%耳膜破裂；1%被碎片击伤
3	71.42m	玻璃破	被碎玻璃击
4	100.55m	10%玻璃破碎	

通过上述蒸气云爆炸伤害、破坏半径模拟分析对该项目容积为 60m³LNG 储罐进行分析计算，可知当 LNG 储罐一旦发生爆炸，对周围 71.42m 范围内人员均会造成不同程度的伤害。（计算过程见附件 F3.8.2）

第六章安全设施的施工、检验、检测和调试情况

6.1 建设项目安全设施的施工质量情况

中国石化销售股份有限公司宁夏吴忠石油分公司青铜峡张岗加油站由河北海川能源科技股份有限公司（化工石化医药行业专业甲级）设计。该工程由中禾北方建设集团有限公司（石油化工工程施工总承包叁级、机电工程施工总承包叁级、建筑机电安装工程专业承包叁级、城市及道路照明工程专业承包叁级）施工，深圳科宇工程顾问有限公司宁夏分公司（房屋建筑工程监理甲级、市政公用工程监理甲级）负责监理工作，各单位均具有相应资质与能力。项目建成后经建设单位、设计单位、施工单位、监理单位进行了验收，结论为：该工程符合设计要求和施工规范要求，符合国家建设工程施工质量验收统一标准，达到合格工程，各方均同意验收。

6.2 建设项目安全设施在施工前后的检验、检测情况及有效性情况

工程施工完成后，企业按规定申请消防、防雷、计量测试等部门进行了相关检验检测与验收工作。加气机经宁夏计量质量检测检验研究院进行检定，压力容器、压力管道经吴忠市市场监督管理局进行注册登记，并出具特种设备使用登记证。防雷设施、防静电接地设施经山西恩博利雷电防护有限公司检测合格；消防工程经青铜峡市住房和城乡建设局对该项目消防工程进行验收，并取得《建设工程消防验收意见书》（青建消验字[2021]第0016号）。气体检测报警仪于2021年11月07日由宁夏银河赛弗特安全工程有限公司进行检测，检验结果为：所检内容均符合规范要求。报告编号：银河赛弗特（安全）检字2021第021号。

该项目设备、设施安装完毕，质量评定合格，安全设施齐全、有效，具体验收检测项目如下表。

检测项目	数量	规格	检测单位	检测时间	有效期
------	----	----	------	------	-----

检测项目	数量	规格	检测单位	检测时间	有效期
加气机	4	JYT-80	宁夏计量质量检验检测研究院	2021.11.25	2022.05.24
压力容器	3	/	吴忠市市场监督管理局	2021.09.02	2024.08.25
压力管道	5	/	吴忠市市场监督管理局	2021.11.15	2024.11.04
防雷防静电	/	/	山西恩博利雷电防护有限公司	2021.10.23	2021.04.22
建筑工程消防验收	/	/	青铜峡市住房和城乡建设局	2021.12.01	/
建设项目安全设施气体检测报警仪	/	/	宁夏银河赛弗特安全工程有限公司	2021.11.07	2023.11.06

6.3 建设项目安全设施试生产（使用）前的调试情况

该站在采取有效安全生产措施后进行了设备运行调试。在设备运行调试时，各种装置、辅助系统统筹兼顾、首尾衔接，同步试车；所有安全设施与主体生产装置同步试车；机械、电气、仪表等操作人员紧密配合、协调工作，及时做好信息沟通，并做好测定数据的记录，试生产过程中没有设计变更情况，截止本次现场勘查没有发生事故，设备运转正常。

第七章安全生产条件分析

7.1 安全条件

7.1.1 建设项目与周边设施安全距离

中国石化销售股份有限公司宁夏吴忠石油分公司青铜峡张岗加油站位于青铜峡市小坝镇张岗村，北侧为天然气电暖泵专检专修，南侧为小路，西侧为空地，东侧为 109 国道。该项目站内设施与周边安全距离详见报告第二章表 2-2 及表 2-5。

7.1.2 建设项目内在的危险、有害因素和建设项目可能发生的各类事故，对建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响。

该项目发生火灾、爆炸事故对周边环境的影响最大，由事故模拟计算结果可知，LNG 压力管道泄漏形成蒸气云爆炸的轻伤半径为 15.34m。该项目位于青铜峡市小坝镇张岗村，一旦发生火灾、爆炸事故将影响道路上行驶的车辆，可能导致人员伤亡事故；若发生天然气泄漏，形成蒸气云，遇延迟点火造成蒸汽云爆炸事故会对周边环境造成影响。LNG 储液罐四周设防护栏，以防止一旦发生事故，缩小事故影响范围。

7.1.3 建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目投入生产或者使用后的影响

该项目除面向 109 国道一侧敞开布置外，其余三侧均设置实体围墙，禁止无关人员进入，可以很大程度上减少外来事故隐患，降低周边环境对该项目的影响。

周边环境可能对该项目造成的影响为 109 国道上来往车辆产生的噪声、车辆发生事故可能带来的明火、进站加气车辆气瓶缺陷导致的爆炸、火灾事故。

该项目投入运行后进站加油加气车辆气瓶若存在缺陷（如未经有资质安装单位安装、擅自改装、气瓶超期未检等），加油加气过程中气瓶超压发生爆炸事故，对站内人员、设施有较大影响。

7.1.4 项目所在地的自然条件对项目投入生产或者使用后的影响

自然条件对该项目的影响主要包括气象条件和地质条件两方面。本报告针对自然条件可能对该项目造成的安全影响作如下分析：

(1) 气温

本建设项目涉及的物质和设备、设施对气温没有特殊的要求。

(2) 风

风有利于天然气扩散，但大风天气可使物料泄漏不易发现，促使工作人员发现不了安全隐患，一旦有明火则会发生火灾爆炸事故，同时大风天气，若建筑物地基不稳，会造成建构物倒塌，致使设备、设施损毁。

(3) 雷击

雷击易引起该项目设备、设施损坏及引发火灾爆炸事故。

(4) 地震

当地地震烈度为Ⅷ度，存在地震灾害的可能性，该项目按Ⅷ度进行抗震设计，符合要求。

7.1.5 建设项目与重要目标的安全距离

根据《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令 第645号）第十九条规定“危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施（运输工具加油站、加气站除外）”，对加油站周边的八大保护区域不做辨识要求。建设项目中危险化学品储存数量不构成重大危险源。本次评价将其列出，供企业参考。

表 7-1 建设项目周边安全距离情况表

序号	类型	标准依据	标准要求	实际情况	符合性
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域	《汽车加油加气加氢站技术标准》	30m	30m 内无人口密集区	符合要求
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	《汽车加油加气加氢站技术标准》	20m	周边 20m 内无此类设施	符合要求
3	供水水源、水厂及水源保护区	《饮用水水源保护区污染防治管理规定》 国家环境保护总局	不允许在保护区范围内建设	未在供水水源、水厂及水源保护区内	符合要求

		[89]环管字第 201 号			
4	车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口	《汽车加油加气加氢站技术标准》	距厂外铁路 50m。	50m 范围内无铁路	符合要求
			距厂外道路 12m。	30m 范围内无此类设施	
5	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	《中华人民共和国基本农田保护法》、《宁夏回族自治区基本农田保护条例》	不允许在保护区范围内	周边为非基本农田	符合要求
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	《中华人民共和国自然保护区条例》、《风景名胜区管理暂行规定》	不允许在保护区范围内	未在河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区内	符合要求
7	军事禁区、军事管理区	《中华人民共和国军事设施保护法》	不允许在军事禁区、军事管理区内	未在军事禁区、军事管理区内	符合要求
8	法律、行政法规规定予以保护的其它区域	无	无	周边无此类区域	符合要求

7.2 安全生产条件

7.2.1 建设项目已采用（取）的安全设施情况

7.2.1.1 建设项目采用（取）的全部安全设施及其所依据的国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章、标准的具体条款

该项目安全设施与主体工程同时施工，设计中的安全设施在施工过程中已采纳，符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）要求，具体情况见表 7-2。

表 7-2 采用（取）的安全设施及其符合性一览表

序号	采用（取）的安全设施	建设单位采纳情况	符合性
1	施工过程中采（用）取的安全措施		
(1)	LNG 卸车软管工作压力为 0.6MPa，采用奥氏体不锈钢波纹软管，其公称压力为 1.6MPa，最小爆破压力为 6.4MPa。	卸车软管已采用奥氏体不锈钢波纹软管。	符合
(2)	LNG 加气机加气软管上设安全拉断阀。拉断阀的脱离拉力为 400N~600N。加气机进气管道设置切断阀门。	加气机设有拉断阀和切断阀。	符合
(3)	加气机设置在室外。	加气机设在室外。	符合
(4)	LNG 放散管上设置阻火器。	放散管上设有阻火器。	符合

序号	采用（取）的安全设施	建设单位采纳情况	符合性
(5)	连接槽车的卸液管道上已设置切断阀和止回阀，气相管道上已设置切断阀。	已设置切断阀和止回阀。	符合
(6)	LNG 储罐液相管道根部阀与储罐的连接采用焊接，阀体与管子材质选用不锈钢。	连接采用焊接，阀体与管子材质选用不锈钢。	符合
(7)	LNG 储罐设液位计和高液位报警器，高液位报警器与进液管道紧急切断阀连锁。	已设液位计和高液位报警并设连锁。	符合
(8)	储罐设置两个全启封闭式安全阀，其中一个为备用。安全阀的设置符合《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016/XG1-2020 的有关规定。	储罐已设置两个全启封闭式安全阀。	符合
(9)	LNG 储罐最高液位以上部位设置压力表。	储罐最高液位以上设有压力表。	符合
(10)	LNG 管道的两个切断阀之间设置安全阀和泄压管道，泄压排放的气体接入放散管。	按要求设置安全阀和泄压管道。	符合
(11)	加气机设在室外罩棚下面。	加气机设在室外罩棚下。	符合
(12)	储气罐设现场温度表、压力表现场仪表且该仪表具有远传功能，可将检测信号传送至值班室 PLC 控制系统集中显示。	按要求设置。	符合
(13)	潜液泵设现场温度表、压力表现场仪表且该仪表具有远传功能，可将检测信号传送至值班室 PLC 控制系统集中显示。	按要求设置。	符合
(14)	潜液泵设超温、超压自动停泵保护装置。	潜液泵已设保护装置。	符合
(15)	与 LNG 储罐连接的 LNG 管道设置可远程操作的紧急切断阀。	LNG 储罐与管道设置了可远程操作的紧急切断阀。	符合
(16)	潜液泵与储罐之间设切断阀，切断阀在正常操作时处于铅封开启状态。	已设置切断阀并处于铅封开启状态。	符合
(17)	LNG 储罐设液位计及高液位报警器，高液位报警装置与进液管道紧急切断阀连锁。	已设置报警器，与进液管道设置有紧急切断阀连锁。	符合
(18)	连接槽车的卸液管道上设置切断阀和止回阀，气相管道上设置切断阀。	按要求设置切断阀和止回阀。	符合
(19)	该项设置紧急切断系统，该紧急切断系统能在事故状态下迅速切断 LNG 潜液泵的电源和关闭 LNG 管道阀门。紧急切断系统具有失效保护功能。潜液泵的电源和 LNG 加气站管道上的紧急切断阀，能由手动启动的紧急切断开关远程控制切断系统操纵关闭。紧急切断系统在下列位置设置紧急切断开关：1) 加气机；2) 卸车点；3) 便利店收银台旁。该紧急切断系统只能手动复位。其设置满足 GB50156-2021 第 11.5 规范要求。	按照下列位置设置紧急切断阀。	符合
(20)	潜液泵池的回气管道与 LNG 储罐的气相管道接通。	潜液泵池的回气管道与 LNG 储罐的气相管道接通。	符合
(21)	远程控制的阀门均具有手动操作功能。	阀门具有手动操作功能。	符合
(22)	低温管道所采用的绝热保冷材料为聚异氰酸酯，防潮性能良好，低温管道绝热工程符合《工业设备及管道绝热工程设计规	采用的绝热保冷材料为聚异氰酸酯。	符合

序号	采用（取）的安全设施	建设单位采纳情况	符合性
	范》GB50264-2013 的有关规定。		
(23)	天然气系统的放散经 EAG 加热器加热后放散，放散天然气的温度不低于-107℃。	按照要求放散。	符合
2	总平面布置		
(1)	站内设施与站外的安全距离符合《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 的规定。	站区与周围建、构筑物距离符合要求。	符合
(2)	面向 109 国道上分设进出口，车辆入口和出口分开设置。	车辆入口和出口分开设置。	符合
(3)	站内工艺设备与站外建（构）筑物之间，设置不燃烧实体墙。面向车辆入口和出口一侧敞开式设计。	站区三面设置不燃烧实体墙，车辆出入口一侧为敞开式。	符合
3	设备及管道		
(1)	储罐设计符合《压力容器》GB150.1~GB150.4、《固定式真空绝热深冷压力容器》GB/T18442-2011 和《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016/XG1-2020 的有关规定。	储罐设计符合有关规定。	符合
(2)	储罐内筒设计温度为-196℃，工作压力为 1.2MPa，设计压力为 1.44MPa。	按要求设置。	符合
(3)	内罐与外罐之间设绝热层，绝热层采用珠光砂隔热。	按要求设置。	符合
(4)	潜液泵安装在泵池内。潜液泵的设计符合《压力容器》GB150.1~GB150.4、《固定式真空绝热深冷压力容器》GB/T18442-2011 和《固定式压力容器安全技术监察规程》TSGR0004-2009 的有关规定。	按要求设置。	符合
(5)	气化器选用空温式气化器。	已选用空温式气化器。	符合
(6)	LNG 加气机的工作压力为 1.6MPa。	按要求选用。	符合
(7)	LNG 卸车软管采用奥氏体不锈钢波纹软管，其公称压力为 1.6MPa，其最小爆破压力为 6.4MPa。加气机配置的软管长度不大于 6m。	按要求配置。	符合
(8)	管道系统的设计压力为最大工作压力的 1.2 倍，且不小于所连接设备（或容器）的设计压力与静压头之和。	按要求设置。	符合
(9)	LNG 管道的设计温度为-196℃。	按要求设置。	符合
(10)	阀门的选用符合《低温阀门技术条件》GB/T24925-2010 的有关规定。紧急切断阀的选用应符合《低温介质用紧急切断阀》GB/T24918-2010 的有关规定。	阀门的选用符合要求。	符合
(11)	远程控制的阀门均具有手动操作功能。	阀门均具有手动操作功能。	符合

序号	采用（取）的安全设施	建设单位采纳情况	符合性
(12)	低温管道所采用的绝热保冷材料为富乐斯保冷材料，防潮性能良好，低温管道绝热工程符合《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB50264-2013 的有关规定	符合要求。	符合
(13)	加气站内设集中放散管。LNG 储罐与其他设备和管道的放散管接入集中放散管。	符合要求。	符合
(14)	低压放散管管口高出 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，距地面大于 5m。放散管管口不设雨罩等影响放散气流垂直向上的装置。放散管底部设有排污阀门。	距离地面大于 5 米，并设有排污阀门符合要求。	符合
(15)	天然气系统的放散经 EAG 加热器加热后放散，放散天然气的温度不低于-107℃。	按要求设置。	符合
(16)	埋地 LNG 管道采用封闭管沟敷设，管沟采用中性沙子填实。	符合要求。	符合
(17)	LNG 在管道内的流速，泵前小于 1m/s，泵后小于 3m/s。	按要求设置。	符合
(18)	紧急切断阀采用气动紧急切断阀。	按要求设置。	符合
(19)	在 LNG 加气岛上配置压缩空气吹扫接头，其最小爆破压力为 2.0MPa	按要求设置。	符合
(20)	加气岛两端设防撞柱，LNG 加气机车辆通过侧设置防撞柱，高度为 0.6m。	加气岛待车侧未设置防撞柱。	不符合
(20)	LNG 管道的两个切断阀之间设置安全阀和泄压管道，泄压排放的气体接入放散管。	按要求设置。	符合
(21)	LNG 储罐设液位上下限报警装置和压力上限报警装置。	LNG 储罐已安装液位、压力报警装置。	符合
(22)	潜液泵设超温、超压自动停泵保护装置。	按要求设置。	符合
(23)	LNG 加气机的计量精度≥0.1%。	按要求设置。	符合
3	电气设备安装		
	本站用电为三级负荷，电源引自站内箱式变压器，计量部分由供电部门提供。配电系统接地型式采用 TN-S 系统，总配电柜内引出的配电线路 PE 线与 N 线分开设置；采用放射式供电方式。 站内便利店、配电间、LNG 控制室、及财务室等处设应急照明，应急照明电源采用自带蓄电池，应急时间不小于 90min。	站区设 UPS 电源。	符合
(2)	①爆炸和危险场所的配电设备的选择严格执行《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的规定。电气设备的防爆等级不低于 dIIAT3。 ②进入防爆区域内电缆采用防爆接线盒（不低于 ExdIIAT3）接线，用防爆胶泥密封。 ③加油站内爆炸危险区域以外的站房、罩棚等建筑物内的照明灯具，选用非防爆型，	站区选用 dIIAT3 防爆等级防爆电气，接线盒选用 ExdIIAT3 防爆等级接线盒。	符合

序号	采用（取）的安全设施	建设单位采纳情况	符合性
	罩棚下的灯具应选用防护等级不低于IP65的节能型照明灯具。 ④罩棚、便利店、配电间、LNG控制室、及综合办公室等处设应急照明，应急照明电源采用自带蓄电池，应急时间不小于90min。		
4	防雷防静电		
(1)	罐区防雷接地网兼作防静电接地装置。埋地管沟敷设管路始末端，作防静电和防感应雷的联合接地装置，其接地电阻不大于 30Ω 。埋地储罐及管件等金属物体进行电气连接并接地，其接地电阻不大于 10Ω 。所有工艺金属设备、管道等均与接地网就近连接，工艺管线始末端和分支处应接地，管线上的法兰、胶管两端等连接处用金属线或（铜片）跨接，电阻不大于 30Ω 。油罐车卸车场地、卸气点设置卸车时专用的防静电接地报警仪，卸油时必须保证防静电接地报警仪接通良好才可卸油。	按要求设置，防爆区域内电气设备均选用防爆型，防爆等级符合要求。	符合
(2)	站房所有配电箱沿墙（暗敷在墙体内）与配电间 MEB 端子板连接。	按要求设置。	符合
(3)	供电系统的电缆金属外皮、电缆金属保护管两端、通讯电缆屏蔽层室内端均应接地，在供配电系统的电源端安装与设备耐压水平相适应的过电压（电涌）保护器，加油机通讯电缆两端、摄像头通讯及供电电缆两端均安装与设备耐压水平相适应的过电压（电涌）保护器。	按要求设置。	符合
(4)	加油（气）机接地，接地干线引至加油（气）机箱内，地坪上留 200mm^2 ，机体和其内设备，油管（双层管线导静电内衬）及电线管都与接地干线做电气连接，连接线为 $\text{BVV}10\text{mm}^2$ 。	按要求设置。	符合
(5)	油罐接地：每个油罐至少有两点与主接地干线连接，罐进油管始端接地，将接地支线引至操作井内，与油管、电缆保护管做电气连接。	按要求设置。	符合
(6)	通气口、密闭卸油口接地采用 $-40*4$ 镀锌扁钢与接地网连接。	按要求设置。	符合
(7)	输油及油气回收系统管道连接处、法兰、阀门等也用金属线跨接。 管道法兰连接时，其法兰、阀门连接螺栓少于五条时加设铜跨接线。跨接线截面积不小于 10mm^2 。	按要求设置。	符合
(8)	接地装置：接地干线采用 $-40*4$ 热镀锌扁钢，接地支线采用 $-25*4$ 热镀锌扁钢，接地极采用 $\angle 50*50*5$ ， $L=2500\text{mm}$ 热镀锌角钢。接地装置埋深 1.05m 。	按要求设置。	符合

序号	采用（取）的安全设施	建设单位采纳情况	符合性
(9)	槽车卸车及装置区入口装设人体静电释放装置，槽车卸车点设置静电接地仪，接地采用-40*4 镀锌扁钢与接地网连接。	槽车卸车及装置区入口装设有人体静电释放装置。	符合
5	自控系统		
(1)	加气控制系统电压为 380VAC $\pm$ 10%，50Hz $\pm$ 5%。采用 UPS 电源为加气控制系统供电，其后备电池组在外部电源中断后提供不少于 2h 的供电容量，UPS 电源由电气专业提供。	站区设的 UPS 电源，可维持 2 小时。	符合
(2)	根据工艺流程和自动化集中控制、管理的需求，本次设计加气生产控制系统由生产监控操作站、站级过程控制器和现场仪表三部分组成。本站包括 LNG 加气部分，由 1 套 PLC 控制柜完成监控。	站区加气部分采用 PLC 控制系统。	符合
(3)	生产监控操作站设置在 LNG 控制室，对加气生产过程进行监测管理，动态显示加气流程，包括天然气进站的压力、LNG 橇装设备的仪表工作状态，以及加气机的运行状态，急停按钮、可燃气体探测器的报警信息，完成生产数据的存储、统计、查询、打印。	生产监控操作站设置在 LNG 控制室，设置均符合要求。	符合
(4)	站级过程控制机柜设置在 LNG 控制室内。站级过程控制器采用可编程控制器 PLC 系统，由 CPU、接口模块、数字 I/O 及功能模块等组成。站级过程控制器采集现场仪表的压力、温度、阀门、机泵等信号、可燃气体探测器信号、紧急停止按钮的实时状态，通过 RS485/RS422 接口将数据上传至生产监控操作站，并对站内加气设备进行联锁控制，实现自动化运行。	生产监控操作站设置在 LNG 控制室，设置均符合要求。	符合
6	其他防范措施		
(1)	LNG 是一种超低温燃料。储存在槽车、储罐或者钢瓶中，在储运或使用的过程中，一旦设备、容器、管线破漏或者钢阀崩开，LNG 溢出并大量吸热，急剧气化结霜冻冰。站区设置防冻服、防冻手套及防冻鞋，在事故状态下使用。	已按要求配备劳动防护用品及装备。	符合
(2)	站区设置若干警示标志：站前设置“加油加气站，限速 5 公里”；设备区设置“严禁烟火，闲人免进”；加油加气区设置“严禁烟火，严禁吸烟”等等，建设单位亦可根据安全标志相关规定设置部分安全警示标志。按《安全标志及其使用导则》GB2894-2008 的有关规定进行设计。	安全警示标识设置不齐全。	不符合
(3)	加气岛四周设置防撞柱，防止加气车辆撞上加气机。	加气岛行车侧未设置防撞柱。	不符合
(4)	按《个体防护装备选用规范》配备个人防护用品。	已按要求配备劳动防护用品及装备。	符合

序号	采用（取）的安全设施	建设单位采纳情况	符合性
7	事故应急及安全管理		
(1)	建设方成立事故应急救援指挥机构和应急救援队伍，配备人员和相应的救援器材，并组织员工定期对预案进行学习培训（每月至少组织一次）和事故应急演练（每年组织一次），不断修正和完善应急救援预案的内容。应急人员定期进行专业培训，做好培训记录和档案，通过考核合格才能上岗。应急救援器材应定期检查，保证其性能完好。	站内配备有专职安全员，对员工进行三级教育，企业的主要负责人、安全生产管理人员和特种作业人员均持证上岗。	符合
(2)	事故应急救援的组织与实施按照预案和应急人员分工进行。	按照要求进行。	符合
(3)	事故报警的及时与准确是能否及时控制事故的关键。当发生事故时，现场人员必须根据事故应急救援预案采取积极而有效的抑制措施，尽量减少事故蔓延，同时向有关部门报告和报警。	已进行应急演练。	符合
(4)	接到报警后，应迅速出动应急救援队伍，在做好自身防护的基础上，快速上实施救援，控制事故发展，并将伤员救出危险区域和组织群众撤离、疏散，消除事故的各种隐患。建立警戒区域，迅速将警戒区及污染区内与事故应急处理无关人员撤离，并将相邻的危险化学品疏散到安全地点，以减少人员伤亡和财产损失。	已进行应急演练。	符合
(5)	选择有利地形设置急救点，做好自身及伤病员的个体防护，防止继发性损害；至少2~3人为一组集体行动，以便互相照应；使用的救援器材具备防爆功能。	按要求设置急救点。	符合
(6)	泄漏源控制：关闭阀门防止泄漏。在扑救气体火灾时切忌盲目灭火，在没有采取堵漏措施的情况下，必须使其稳定燃烧，否则，大量可燃气体泄漏出来与空气混合，遇火源就会发生爆炸，后果将不堪设想。	已进行应急演练。	符合
(7)	火灾人员不应单独进入火场灭火，战场进出口通道始终应保持畅通，选择正确的灭火剂，灭火时还应考虑人员的安全。 3. 事故状态下的应急处理 1) 燃烧事故：应迅速关闭储罐进、出气阀门，切断气源，切断站内电源。 2) 爆炸事故：应迅速切断电源，关闭所有气阀门，防止火灾。 3) 事故状态下，应迅速隔离现场，制止无关人员进入。 4) 发生火苗，立即采取灭火措施，并立即报警。 5) 一旦发生事故，应全员投入抢救，为做到忙而不乱，平时应对其主要补救措施进行分工及事前培训，根据本站的工艺及管	已进行应急演练。	符合

序号	采用（取）的安全设施	建设单位采纳情况	符合性
	理情况，大致可作以下分工： ①站长或值班长：负责对事故的处理指挥，应按其分工、组织和指挥断电、灭火和报警，待事故得以控制后隔离和保护现场。 ②安全员：负责切断气源，根据管道流程负责关闭总进气阀，并切断动力电及照明电，对于爆炸及泄漏事故，应迅速果断。对于燃烧事故，其照明电可根据现场情况，酌情处理。 ③电工：负责切断电源，含动力电及照明电，对于爆炸及泄漏事故，应迅速果断。对于燃烧事故，其照明电可根据现场情况，酌情处理。 ④加油加气工：当发生燃烧事故时，应迅速使用灭火器具进行灭火，如火苗难以扑灭，由其进行电话报警；当发生爆炸或泄漏事故时，负责隔离现场及警卫工作。 ⑤其余人员：参加灭火或警卫。 ⑥人员若大量吸入泄漏的天然气，应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，应立即进行人工呼吸、就医。		

7.2.1.2 借鉴国内外同类建设项目所采取（用）的安全设施

该项目采用的安全设施均按照《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）要求，该规范已借鉴国内外同类建设项目安全设施。

7.2.1.3 未采取（用）设计的安全设施

序号	未采取的安全设施	实际情况	备注
1	站区入口设置禁火、禁烟、禁用移动电话通讯工具等安全标志。	安全警示标识设置不齐全。	已提出整改建议，要求企业进行整改。
	加气岛四周设置防撞柱，防止加气车辆撞上加气机。	加气岛行车侧未设置防撞柱。	已提出整改建议，要求企业进行整改。

7.2.2 安全管理情况

（1）安全生产责任制的建立和执行情况

该站建立了站长、管理员、加油加气工、安全员、设备(计量)岗位、收银(开票)员、工艺运行岗位等岗位责任制，明确了各自的安全职责，做到横向到边、纵向到底，在试运行中认真执行。

(2) 安全生产管理制度的制定和执行情况

建立了安全生产责任制、安全生产目标管理制度、安全生产例会管理制度、安全生产教育培训制度、防火、防爆、防泄漏、防中毒管理制度、加油安全规程（汇编）等安全管理制度。（详见报告附件）

(3) 安全技术规程和作业安全规程的制定和执行情况

建立了加气作业规程、卸车作业规程等，规程基本完善，做到岗有规程，事事有制度，人人有职责。

表 7-3 主要安全制度、责任制、操作规程一览表

安全生产管理制度			
序号	名称	序号	名称
1	安全管理制度	11	事故报告和处理制度
2	用户信息反馈制度	12	事故应急救援预案及定期演练制度
3	车用气瓶检查登记制度	13	风险管理和隐患排查制度
4	压力容器、压力管道等特种设备的使用管理及定期检验制度	14	卸液过程关键点控制制度
5	计量器具与仪器、仪表校验制度	15	接受安全监督管理制度
6	资料保管制度	16	防火、防爆制度
7	交接班管理制度	17	防雷、防静电制度
8	不合格气瓶处理制度	18	危化品运输、储存保证制度
9	人员培训考核管理制度	19	气体分析报告管理制度
10	用户宣传教育培训及服务管理制度		
岗位责任制			
序号	名称	序号	名称
1	站长岗位职责	6	检查人员岗位职责
2	技术负责人职责	7	设备管理员职责
3	安全员岗位职责	8	记帐员岗位职责
4	班长岗位职责	9	档案员岗位职责
5	充装工岗位职责	10	
操作规程			
序号	名称	序号	名称

1	气瓶充装前、后检查操作规程	5	LNG 潜液泵撬操作规程
2	LNG 气瓶充装操作规程	6	事故应急处理操作规程
3	LNG 撬装加注装置安全操作规程	7	LNG 卸车操作规程
4	LNG 加气机操作规程	8	卸车用软管耐压试验操作规程

(4) 安全生产管理机构的设置和专职安全生产管理人员的配备情况

该站根据公司自身的实际情况，设站长 1 名，安全管理人员 1 名，负责站内日常安全管理。其安全管理组织结构见下图：

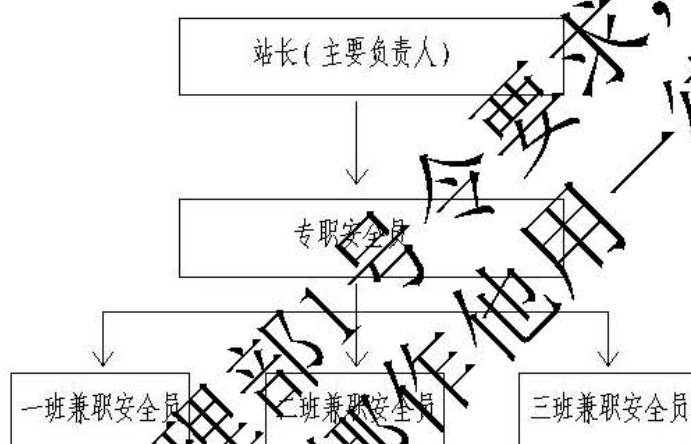


图 7-1 安全管理组织机构网络图

(5) 主要负责人和安全管理人员、其他管理人员安全生产知识和管理能力

企业主要负责人李广珠已取得危险化学品经营单位主要负责人合格证书，且均在有效期内。

党志鹏、胡海瑞已取得危险化学品经营单位安全管理人员合格证书，且均在有效期内。（具体取证情况详见报告附件 4 表 F4-3）

(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

胡海瑞、刘臣、左立萍、沈洁、刘波、蒋博已取得压力容器压力管道安全管理证和压力管道巡检维护操作证。从业人员具备所在岗位的安全知识、专业技术知识。（具体取证情况详见报告附件 4 表 F4-3）

(7) 安全生产投入的情况

该项目总投资 584 万元，其中安全设施投资 34 万元，安全投入约占总投资的 5.8%，具体安全设施分项投资见下表：

表 7-4 该项目主要安全设施一览表

序号	名称	型号	单位	数量	位置
1	预防事故设施				
1.1	检测报警设施				
1.1.1	可燃气体探测器		个	5	
	LNG 加气岛	DC24VG3/4 "	个	2	
	LNG 储罐	DC24VG3/4 "	个	1	高出工艺管道 0.5~2m
	卸车点	DC24VG3/4 "	个	1	高出卸车口工艺管道 0.5~2m
	潜液泵撬自带	DC24VG3/4 "	个	1	高出工艺管道 0.5~2m
1.1.2	手提式可燃气体检漏仪		台	1	
1.1.3	接地电阻测试仪		台	1	站房工具间
1.1.4	工业电视监视系统		套	1	
	加气区监控摄像头		个	5	加气罩棚下侧顶
	LNG 控制室监控摄像头		个	1	LNG 控制室
	便利店内监控摄像头		个	3	便利店
	卸车口摄像机		个	1	路灯杆安装
1.2	设备安全防护措施				
1.2.1	站区防雷设施		项	1	站区构建筑物
1.2.2	站区静电接地设施		项	1	全站
1.2.3	电器过载保护设施		项	1	控制室
1.3	防爆设施				
1.3.1	防爆电器设施		项	1	工艺区及加气区
1.3.2	防爆工具		套	1	工具间
1.4	作业场所防护设施				
1.4.1	防撞柱	固定式	个	4	加气机
1.4.2	防静电保护设施		项	1	全站
1.4.3	防噪音设施	设备自带	套	1	潜液泵

1.5	安全警示标志		项	1	站内外
1.5.1	LNG 储罐		处	1	LNG 储罐区
1.5.4	加气区安全警示标志		处	1	加气罩棚立柱
1.5.5	进、出口安全警示标志		处	2	进站、出站口
1.5.6	其它安全警示标志（数量由甲方定）				站区内
2	控制事故设施				
2.1	泄压和止逆设施				
2.1.1	低温长轴截止阀		个	6	工艺管道
2.1.2	低温截止阀		个	6	工艺管道
2.1.3	放空管		项		撬装设备区
2.2	紧急处理设施				
2.2.1	紧急停止按钮		台		收银台、罩棚柱，LNG 撬内集成各一个
2.2.2	LNG 潜液泵撬仪表联锁设施	厂家自带	套	1	LNG 潜液泵撬内
2.2.3	加气机仪表联锁设施	厂家自带	套	4	加气机内
2.2.4	加气机拉断阀	厂家自带	个	4	加气机加气软管上
2.2.5	UPS 电源	3kVA	台	1	控制室内
3	减少与消除事故影响设施				
3.1	防止火灾蔓延设施				
3.1.1	实体围墙		米	180	站区
3.2	灭火设施				
3.2.1	手提式 MF/ABC5（干粉型）	磷酸铵盐类	具	8	站区
3.2.2	手提式 MF/ABC5（干粉型）	磷酸铵盐类	具	2	LNG 控制室
3.2.3	手推式 MFT/ABC35（干粉型）	磷酸铵盐类	具	2	LNG 罐区
3.3	紧急个体处置设施				
	手提式应急照明灯		台	1	控制室
3.4	应急救援设施				
	强光手电		把	2	
	消防作战服		套	6	
	安全帽		顶	6	

	警戒带	盘	2	
	荧光棒	根	6	
	腰斧	把	6	
	安全绳	根	6	
	防护面罩	个	6	
	手持扩音器	把	1	
	自救呼吸器	具	2	
	撬杠	把	2	
	急救箱	个	1	
	防冻服、防冻手套及防冻鞋	套	2	站房
	便携式可燃气体探测器	个	1	
	空气呼吸器	个	2	站房 根据产品说明书进行培训和演练。
	现场受伤人员医疗抢救装备	套	1	
3.5	逃生避难设施			
	逃生避难安全通道	项	1	站区
3.6	劳动防护用品和装备			
3.6.1	防护、绝缘手套	双	6	站房
3.6.2	防静电工作服	套	6	站房
3.6.3	防静电工作鞋	双	6	站房
3.6.4	防毒面具	套	6	站房
3.6.5	防爆手电筒	台	2	站房
3.6.6	安全教育警示牌	个	1	站房
3.6.7	安全教育培训教材	套	6	站房

(8) 安全生产的检查情况

站内配备了专职安全管理人员，对安全工作进行监督和检查，对检查中发现问题立即进行处理，不能处理的及时报告有关负责人。

(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

该项目虽然不构成危险化学品重大危险源，但应加强对站内危险化学品

储存装置的检测、评估和监控，定期汇报，接受其监督管理。

(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

企业按规定为从业人员配备了防静电工作服等劳动防护用品，并确保完好。

7.2.3 技术、工艺

(1) 建设项目调试的情况

在采取有效安全生产措施后，主体工程、辅助工程和储存场所的设备和设施已进行调试。该项目设备设施运行正常，没有因故障原因出现而影响生产的现象，安全顺利的完成设备调试。

(2) 危险化学品生产、储存过程控制系统及安全连锁系统等运行情况

该项目危险化学品生产、储存过程中，在工艺指标和运行异常时，安全阀、紧急切断阀及安全连锁系统均能正常发挥作用，做到安全泄放和自动连锁，够达到设计要求。

7.2.4 装置、设备和设施

(1) 装置、设备和设施的运行情况

该站装置、设备和设施均为有相应资质单位设计、制造、安装，并经检验检测合格，试运行正常。

(2) 装置、设备和设施的检修、维护情况

迁建项目建成后，制定了检修、维护制度，正式经营后，应加强设备的日常检修和维护，建立记录。

(3) 装置、设备和设施的法定检验、检测情况

站区防雷设施、防静电接地装置、安全设施、消防工程等均经过相关部门检测和验收合格；

7.2.5 原料、辅助材料和产品

该项目天然气由 LNG 槽车运至本站，通过卸车（储罐）增压器和潜液

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卸车（储罐）增压器增大槽车的气相压力，用潜液泵将槽车内的 LNG 卸入储罐，卸完车后需要给槽车降压。LNG 储罐储存量 60m^3 。

7.2.6 作业场所

(1) 职业危害防护设施的设置情况

操作人员长期吸入油气可能造成中毒危害，该项目作业场所经营过程中加强通风，很难达到中毒的量，因此不存在职业危害防护设施的检修、维护。

(2) 建（构）筑物的建设情况

该站施工设计根据《建筑设计防火规范》及建筑的重要程度确定：建筑的抗震设防烈度为Ⅷ度，建筑耐火等级为二级。

7.2.7 事故及应急管理

(1) 可能发生的事故应急救援预案的编制情况

加油气站根据自身经营特点和行业有关规定编制了事故应急救援预案，于 2021 年 11 月 25 日经过专家评审通过。包括基本情况、编制依据、现场处理原则、事故分类原则、组织机构以及发生火灾、爆炸、泄漏等事故应采取的措施等，2021 年 11 月 26 日张岗加油站组织了应急演练。

表 7-5 应急预案一览表

名称	
一、综合应急预案	
二、专项应急预案	
火灾爆炸事故专项应急预案	触电事故专项应急预案
天然气泄漏事故专项应急预案	中毒和窒息事故专项应急预案
容器爆炸事故专项应急预案	自然灾害专项应急预案
车辆伤害专项应急预案	停水、停电、停风专项应急预案
三、现场处置方案	
加液设备泄漏现场处置方案	变配电及仪控装置火灾现场处置方案
天然气储存、装卸区泄漏事故应急处置方案	人身伤害事故现场处置方案

(2) 事故应急救援组织的建立和人员的配备情况

该站成立了由站长全面负责的应急救援指挥部和兼职救援队伍，包括警

戒疏散组、应急处置组两个小组。发生事故时，以应急救援指挥部为基础，实施对事故应急救援工作的组织和指挥，救援队伍分工协作，相互配合，实施救援。

(3) 事故应急救援器材、设备的配备情况

该站配备有灭火器、灭火毯、消防沙以及应急照明设施等应急救援器材，以利于事故状态下的疏散与初期火灾的救援。应急救援器材见下表：

表 7-6 站内应急救援器材一览表

序号	器材名称	规格型号	单位	存放位置	数量
1	推车式灭火器	ABC50kg	台	LNG 储罐区、加液区	2
2	ABC 干粉灭火器	4kg	只	加液区	8
3	ABC 干粉灭火器	6kg	只	LNG 储罐区、站房、控制室	6
4	二氧化碳灭火器	5kg	只	配电室	4
5	消防桶	5kg	只	加气岛	5
6	消防沙箱	1.5 立方	箱	/	1
7	灭火毯	石棉	条	微型消防站	5
8	罩棚应急照明灯	/	套	罩棚	2
9	救援药箱	/	个	值班室	1
10	防爆维修工具	/	套	值班室	1
11	防疫口罩	/	个	值班室	200
12	治安防暴工具	/	套	值班室	1
13	防冻手套	/	双	加液区	4
14	手电筒	/	个	值班室	1
15	防冻服	/	套	值班室	2
16	警戒带	/	卷	值班室	2
17	空气呼吸器	/	套	值班室	2
18	便携式可燃气体浓度检测仪	/	只	值班室	2

(4) 事故调查处理与吸取教训的工作情况

企业虽未发生过生产安全事故，但对事故调查处理与吸取教训提出了“四不放过”的处理原则，建议企业正常运行后认真执行，严格落实。

(5) 后续建议

企业应根据现场处置方案编制岗位应急处置卡，明确紧急状态人员的职责。

第八章可能发生的危险化学品事故及后果、对策

8.1 预测可能发生的各种危险化学品事故及后果、对策

8.1.1 火灾爆炸事故

天然气属于易燃易爆危险化学品，其火灾危险性为甲类，危害主要是由于其易燃、易爆等特性，一旦发生泄漏，爆炸和火灾将同时发生，且事故难以控制和施救，损失将会非常严重。

运用事故后果模拟分析，得到该站天然气管道泄漏形成蒸汽云发生爆炸时相当于 81.32kg TNT 当量在不同冲击波超压下对人员的伤害和建筑物的破坏程度所对应的距离，天然气管道发生泄漏出气爆炸时死亡半径为 5.37m。通过蒸气云爆炸伤害、破坏半径模拟分析对容积为 60m³LNG 储罐进行分析计算，60m³LNG 储罐一旦发生爆炸，对周围 71.42m 范围内人员均会造成不同程度的伤害。

8.1.2 中毒和窒息事故

中毒窒息可能发生于个别操作人员，事故后果较轻，影响范围不大，只要做好个体防护，比较容易控制。

8.1.3 安全技术对策措施及建议

1、建议加强对职工的安全教育，定期组织专业培训和考核。设备、设施的操作、维护人员必须进行相关的安全教育培训，合格后方可上岗。

2、特种作业人员，必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得特种作业操作资格证书，方可上岗作业。

3、建议该站加强对高处作业、有限空间作业的管理，建立健全相应的管理制度。建议该站对《加气站生产安全事故应急救援预案》定期进行演练，至少每半年进行一次，在演练中不断完善预案内容，并保留演练记录（文字、图片等）。

4、建议该站制定危险化学品管道巡线制度、动土、动火、检修、临时用电、变更作业、经营销售等管理制度。

5、做好销售危险化学品加气和卸气环节的安全管理工作。建议与负责危险化学品运输的单位签订安全管理协议，明确各自的安全管理职责。

6、定期发放或配置相应的劳保用品。配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备。

7、对运转设备产生的噪声和振动，采取综合性技术措施，减少对人员的影响，消除或减弱振动。

8、生产经营场所保持良好的作业环境，防止加气站地面积水或冻结。

9、在爆炸危险场所作业的人员，应穿防静电（导电）鞋、防静电工作服等，禁止在爆炸危险场所穿脱化纤类衣物。

10、与从业人员订立劳动合同，将工作过程中可能产生的职业危害及其后果、职业危害防护措施等如实告知从业人员。

11、对员工进行安全、防火、卫生教育，严格执行质量检查、操作规程，增强员工的安全意识、质量意识，提高员工执行各项规章和法规的自觉性。

12、该项目应加强站内员工的消防安全知识教育和培训，并作好消防培训记录，并按照消防“四个能力”，提高加气站检查消除火灾隐患的能力；提高该项目组织扑救初起火灾的能力；提高该项目组织人员疏散逃生的能力；提高该项目消防宣传教育培训能力等要求。

13、应对站内的消防设施定期进行检查，如消防设施有过期及损坏的情况，应当及时更换和维修，以保证在有效的状态下使用。

14、消防设施的储存柜不得上锁，应当保持敞开状态，保证在事故发生后能迅速取出并及时采取灭火措施，尽可能减少事故发生带来的损害。

15、建议企业每半年委托具有法定资质的单位对其防雷防静电装置进行检测，确保防静电设施有效使用。

16、加强站内安全管理，严禁吸烟和动用明火，防止铁器撞击产生火花，防止产生静电火花，以及站内电气设备要符合防火防爆要求等，防止燃爆事故发生。

17、加强对站内的安全管理及监测，严格按照加气机安全操作规程进行操作，控制可能的一切火源。

18、站内应设置明显的防火防爆警示标志、逃生路线标志及风向标，设有安全通道并保证畅通。

19、该站使用的压力容器、压力管道等，应定期委托具有相关资质的单位进行检验。

8.2 事故案例分析

8.2.1 天然气管道爆炸着火事故分析

一、事故经过

富加站位于四川省眉山市仁寿县富加镇马鞍村4组，是集过滤分离、调压、计量、配气等为一体的综合性输气站场。2006年4月19日12时17分，富加站至文宫站方向距工艺装置区约60米处，因Φ720输气管线泄漏的天然气携带硫化亚铁粉末从裂缝中喷射出来遇空气氧化自燃，引发泄漏天然气管外爆炸(第一爆炸)，因第一次爆炸后剧烈燃烧，使管内天然气产生相对负压，造成部分高热空气迅速回流管内与天然气混合，引发第二次爆炸。当班工人立即向输气处调度室报告了事故情况，同时向富加镇政府和派出所报告；12时20分左右，富加站至汪洋站段方向距工艺装置区约63米处，又发生了与第二次爆炸机理相同的第三次爆炸。当第一次爆炸发生后，富加集输站值班宿舍内的员工和家属，在逃生过程中恰遇第三爆炸点爆炸，导致多人伤亡。

此次事故共造成10人死亡、3人重伤，损坏房屋21户计3040平方米，输气管道爆炸段长69.05米，直接经济损失995万元。

二、事故原因分析

(1) 直接原因

造成此次事故的直接原因是Φ720管材螺旋焊缝存在缺陷，在一定内压作用下管道出现裂纹，导致天然气大量泄漏。

(2) 间接原因

1) 管道运行时间长, 管材疲劳受损。威远—青白江输气管线(威青线) 建于 1975 年, 1976 年投产, 由于管材生产和抬运布管时产生的缺陷以及当时检测技术手段落后等条件的限制, 导致管线先天存在较大缺陷。加之该管道已建成投运 30 年, 运行时间较长, 且 90 年代流向调配、管输压力频繁变化, 导致管道局部产生金属疲劳。

2) 管道建设时期, 防腐工艺落后。因为当时防腐绝缘材料及防腐绝缘手段、施工工艺的限制, 管道未能得到有效保护, 管道外层腐蚀严重。

3) 管道内壁也受到腐蚀。该管道投产以来, 曾在相当长时期内输送低含硫湿气, 管线处于较强内腐蚀环境, 导致管内发生腐蚀, 伴有硫化亚铁粉末产生。

4) 分公司对基层单位的安全生产管理工作存在不足, 特别是输气管理处对役龄较长的输气管线存在的安全隐患重视不够, 管道巡查保护不力, 对仁寿富加输气站周围建筑密集的问题未能及时发现并予以整改。

四、事故防范措施

(1) 严格执行管道运行管理的标准规范在天然气管道运行管理方面, 要把推荐性行业标准《天然气管道运行管理规范》当作

强制执行标准来执行, 对所有停气碰头置换作业实行标准化和格式化管理, 无论管径大小的置换作业必须使用氮气置换。加快基地建设步伐, 对达不到安全要求的房屋、值班室及逃生通道进行全面排查, 并组织认真整改。

(2) 加强管线测绘, 推进管线保护工作。要对现有集输气管线两侧各 100 米范围内的地形、地貌、建构筑物等进行测绘, 摸清管线沿线现状, 将管线及沿线两侧 100 米范围内的重要信息植入数据管理系统。同时, 为地方规划提供以当地坐标系为基准的管道走向图纸, 供地方规划、建设时考虑, 以推进管道保护工作。

(3) 加强管道安全保护工作的监督和管理。

(4) 各单位及所属防腐办公室和巡线工必须切实有效履行巡线职责，严格按照操作规程定时、定线、定点巡检。加强与地方政府之间的联系，建立警企及地企联建、联治、联防的天然气管道合作长效保护机制。

(5) 狠抓安全环保基础工作，努力提升安全环保基础管理水平。

8.2.2 触电事故分析

一、事故经过

2008年4月23日，四川泸州某公司加油站进行计量及安全检查，发现汽油地埋油罐出现渗漏，公司接报告后，及时将渗漏油罐的剩余油品转出，停止该油罐作业，进行渗漏油罐隐患整改，并委托泸州市某建筑安装工程公司负责土建项目。

10月7日14时10分左右，该建筑公司的汪某、曾某开始在加油站站房一角用电钻打孔，加油站现场安全管理人员陈某发现后，问其是否办理了《临时用电作业票》和《高处作业票》，得知未办理两票后，当即责令停止施工作业。此后，汪某离开了加油站，曾某离开了作业点，陈某确认他们停止了作业准备并离开了作业地点后，到加油站前面去找该建筑公司现场管理人员对此事进行交涉，并向加油站管理科科长向某电话汇报，此过程中，曾某又私自回到作业点，擅自在站房一角打孔安装膨胀螺丝后，又走到站房另一端爬上操作台不慎触电，送往医院，经抢救无效，于15时死亡。

二、事故原因分析

(1) 直接原因

施工人员违章蛮干实施防雨棚架加固作业。

(2) 间接原因

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

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

3) 现场施工点较多, 施工方现场监管力量不足。建设方对施工安全管理人员和施工人员的安全教育针对性不够, 使其对存在的风险认识不足。

3、防范措施

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

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

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

(4) 加强施工现场的隐蔽线路、管路监理和监管。每一项施工项目、检维修项目和隐患整改项目, 完工时必须完整地移交线路图、管路等档案资料; 在动土、动墙作业前必须对照线路图进行作业。

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

8.2.3 LNG 加气站泄漏事故案例分析

一、事故经过

2017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, 8日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, LNG 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。

二、事故原因

(1) 直接原因：在 LNG 贮罐区域着火应有两个条件，一是泄漏，二是点火源，从现场情况可知，失火前，贮罐底部区域出现 LNG 泄漏，但是没有天然气泄漏报警。因贮罐底部区域内不存在明火及非防爆电气，所以点火源可能是外来的火种，当时正值正月初六，居民燃放的烟花炮竹是可能的外来火种。外来火种点燃了贮罐底部泄漏的天然气，引发大火。

(2) 间接原因

1) LNG 贮罐区域天然气泄漏报警器安装位置不当或者报警器灵敏度不够，在发生天然气泄漏的情况下，没有及时报警。

2) LNG 贮罐区域没有紧急切断的安全系统，这样在火灾情况下，仍有大量的泄漏气体在参与燃烧。

3) LNG 贮罐底部管道上未安装“紧急切断阀”和“泄漏报警”自动切断连锁系统功能。

3、防范措施

(1) LNG 贮罐应设全启封闭式安全阀，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。

(2) LNG 贮罐连接的 LNG 管道应设远程操作紧急切断阀。

(3) 远程控制的阀门均应具有手动操作功能。

(4) LNG 贮罐区域均设可燃气体浓度检测报警装置，并定期检查、标定，确保可燃气体浓度检测的准确性及报警、联动的及时性。报警的灵敏度每月至少测试一次并记录；准确性的检测每年至少标定一次，由专业机构采用标准气体进行定期标定；系统线路及信号系统的检查每月执行一次。

(5) 应加强事故应急演练。定期进行模拟演练和安全培训，在熟练掌握本岗位的危险因素及事故处理能力，自救互救以及应急处置所需的知识。

第九章事故隐患及其整改情况

安全评价项目组对工程进行了现场检查，并对站内隐患进行分析整理，将检查意见和整改建议反馈到中国石化销售股份有限公司宁夏吴忠石油分公司青铜峡张岗加油站。

中国石化销售股份有限公司宁夏吴忠石油分公司青铜峡张岗加油站制定了整改计划，将存在的问题进行分解，认真落实，并限期整改。目前已整改完成。并将整改情况以书面形式反馈我公司，我公司对整改情况进行了复查，具体整改情况如下：

表 9-1 现场隐患及建议整改措施

序号	隐患内容	建议整改措施	整改情况
1	配电室未设置挡鼠板。	变压器室、配电室、电容器室等应设置防止雨、雪和蛇、鼠等小动物从采气窗、通风窗、门、电缆沟等进入室内的设施。	已整改
2	配电室未设置事故照明。	加气站及加油加气合建站的消防泵房、旱厕、营业室、压缩机间等处，应设置事故照明。	已整改
3	安全警示标识设置不齐全。	站区应设置禁火、禁烟、禁用移动通讯工具等安全标志。	已整改
4	加气岛行车侧未设置防撞柱。	加气岛四周设置防撞柱，防止加气车辆撞上加气机。	已整改
5	LNG 储罐装置区围墙外管道外露部分设置 U 形防撞柱。	外露管道设置防撞柱，防止车辆撞上输气管道。	已整改
6	空压机设置在配电室。	配电室内除本室需用的管道外，不应有其他管道通过。	已整改
7	站内配置的块状灭火毯小于 5 块，未配置消防沙。	一、二级加油站应配置灭火毯 5 块、沙子 2m ³ 。三级加油加气合建站应配置灭火毯 2 块，沙子 2m ³ 。加油加气合建站按同级别的加油站配置灭火毯和沙子。	已整改
8	压力表未校验，无最高压力警示红线。	压力表安装前应当进行检定，在刻度盘上应当划出指示工作压力的红线，注明下次校验日期。压力表校验后应当加铅封。	已整改
9	装置区天然气管线未设置介质流向标识。	工业管道内物质的流向用箭头表示，如果管道内物质的流向是双向的，则以双向箭头表示。	已整改

第十章 结论

10.1 结论

根据安全评价结果、国内外同类装置（设施）的设计情况和国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的规定和要求，从以下几方面作出结论：

10.1.1 项目所在地的安全条件和与周边的安全防护距离

该项目位于青铜峡市小坝镇张岗村、109 省道以西。该项目与周边的安全距离符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）的要求。

10.1.2 项目安全设施设计的采纳情况和已采用（取）的安全设施水平

建设项目能够按照安全要求，认真进行工程设计和施工，安全设施设计提出的方案在工程中得到了落实，符合标准规范要求。采用的安全设施能满足危险化学品安全经营。

10.1.3 项目试生产（使用）中表现出来的技术、工艺和装置、设备（设施）的安全、可靠性和安全水平

该项目加气采用 LNG 储罐中的饱和液体 LNG 通过潜液泵加压，通过 LNG 加气机直接向 LNG 燃料汽车进行加气方式，采用的工艺是现行成熟工艺，安全、可靠。LNG 储罐高低液位报警仪已安装，可正常运行。

10.1.4 设备设施运行调试（使用）中发现的设计缺陷和事故隐患及其整改情况

该项目设备设施在运行调试过程中未发现明显设计缺陷。现场出现的问题和隐患，评价单位已形成书面整改通知发给企业限期整改。我公司对整改情况进行了复查，整改符合规范标准的要求。

10.1.5 安全条件和安全生产条件的完善与维护

该项目应在醒目位置设置职业病危害因素公告栏，公布有关职业危害防治的规章制度、操作规程、职业病危害事故应急救援措施，并为现场作业人员配备足够数量的劳动防护与应急救援设备，以应对突发事故。

(2013 年修正)、《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》(国家安全生产监督管理总局令第 79 号)及《关于印发<危险化学品建设项目安全评价细则(试行)>的通知》(安监总危化〔2007〕255 号)的要求,通过对中国石化销售股份有限公司宁夏吴忠石油分公司青铜峡张岗加油站从外部安全条件、总平面布置、主要装置(设施)、公用工程、消防安全、安全管理和职业卫生方面进行安全评价,该站制定的安全管理制度、操作规程等能保证该项目安全、稳定正常运行,对存在的问题提出了整改建议,企业对我公司提出的建议进行整改。我公司对整改情况进行了复查,整改符合规范标准的要求。宁夏安普安全技术咨询有限公司评价组认为:中国石化销售股份有限公司宁夏吴忠石油分公司青铜峡张岗加油站的外部安全条件、总平面布置、主要装置(设施)、公用工程、消防安全、安全管理和职业卫生方面能保证站区稳定安全运行,安全设施与主体工程做到了“三同时”,安全设施设置齐全合理,符合安全验收要求和经营 LNG 天然气的安全条件。

宁夏安普安全技术咨询有限公司

2021 年 12 月

第十一章与建设单位交换意见的结果

受中国石化销售股份有限公司宁夏吴忠石油分公司委托，我公司对其公司青铜峡张岗加油站安全设施竣工验收进行评价。遵循国家和自治区、市有关危险化学品经营安全方面的有关法律、法规和政策要求，按照科学、客观、公正的原则开展工作。根据建设项目的实际情况，我公司与建设单位共同协商确定安全评价范围。在充分调查研究安全评价对象和范围相关情况时，编制了该项目的检查表，收集、整理安全评价所需要的各种文件、资料和数据。安全评价人员和工程技术人员在认真研究分析该公司提供和现场收集到的评价对象相关资料的基础上，参考有关资料编制了本安全设施竣工验收评价报告，并就企业存在的安全隐患提出了安全对策及建议。

我公司就建设项目安全评价中各个方面的情况，与建设单位进行了反复、充分交换意见。企业对危险、有害因素的辨识、固有风险程度的分析以及提出的安全对策及建议予以接受。对我公司提出的建议，针对企业实际情况已进行了认真的安排，并将情况以书面形式回复我公司。

交换意见内容	交换意见结果
建设单位应就本评价报告“第九章”中的 9 条隐患内容进一步完善落实，以保证安全生产。	对危险、有害因素的辨识、固有风险程度的分析以及提出的安全对策及建议予以接受。
评价单位（盖章）： 宁夏安普安全技术咨询有限公司	建设单位（盖章）： 中国石化销售股份有限公司宁夏吴忠石油分公司

附件 1 安全评价过程制作的图表

表 F1-1 法定检验检测的汇总表

检测项目	数量	规格	检测单位	检测时间	有效期
防雷防静电	/	/	山西恩博利雷电防护有限公司	2021.10.23	2022.04.22
建筑工程消防验收	/	/	青铜峡市住房和城乡建设局	2021.12.01	/
气体检测报警仪测试	5台	AEC2232bx 点型可燃气体探测器	宁夏银河赛弗特安全工程有限公司	2021.11.07	2022.11.06

表 F1-2 主要特种设备、安全附件检测情况一览表

压力容器	产品编号	设备类别	介质	登记机关	登记证编号	设备代码	发证日期
液化天然气立式储罐	VTN60-453-14	固定式压力容器	LNG	吴忠市市场监督管理局	容 15 宁 C02643(21)	215010819202100281	2021.11.15
LNG 真空泵池	ARB21-119	固定式压力容器	LNG		容 15 宁 C02641(21)	2150104472021B0119	
LNG 真空泵池	ARB21-121	固定式压力容器	LNG		容 15 宁 C02642(21)	2150104472021B0121	
压力管道	LNG-204	压力管道	LNG		管 30 宁 C00095(21)	/	
压力管道	LNG-101	压力管道	LNG		管 30 宁 C00095(21)	/	
压力管道	LNG-301	压力管道	LNG		管 30 宁 C00095(21)	/	
压力管道	LNG-203	压力管道	LNG		管 30 宁 C00095(21)	/	
压力管道	LNG-302	压力管道	LNG		管 30 宁 C00095(21)	/	
安全附件	序号	型号	数量	证书编号	检定日期	下一次检定日期	检测结果
压力表	1	(0~2.5) Mpa	1	21843258	2021.08.30	2022.02.27	检测合格
	2	(0~2.5) Mpa	1	21081086	2021.08.30	2022.02.27	检测合格

	3	(0-2.5) Mpa	1	21081080	2021.08.30	2022.02.27	检测合格
	4	(0-2.5) Mpa	1	21843300	2021.08.30	2022.02.27	检测合格
	5	(0-2.5) Mpa	1	21843273	2021.08.30	2022.02.27	检测合格
安全阀	1	DA21F-40P, DN15	7	ZJG-AFJ-2021-040247	2021.10.14	2022.10.13	检测合格
				ZJG-AFJ-2021-040246			检测合格
				ZJG-AFJ-2021-040245			检测合格
				ZJG-AFJ-2021-040247			检测合格
				ZJG-AFJ-2021-040250			检测合格
				ZJG-AFJ-2021-040249			检测合格
				ZJG-AFJ-2021-040248			
	2	DA22Y-40P, DN25		ZJG-AFJ-2021-058905	2021.10.09	2022.10.08	检测合格
				ZJG-AFJ-2021-058912			检测合格
				ZJG-AFJ-2021-058917			检测合格
				ZJG-AFJ-2021-058910			检测合格
	3	DA21G-40P, DN10	3	ZJG-AFJ-2021-038023	2021.9.17	2022.9.16	检测合格
				ZJG-AFJ-2021-038039			检测合格
				ZJG-AFJ-2021-038030			检测合格
LNG 加气机	序号	型号		证书编号	检定日期	下一次检验日期	检验结果
	1	JYT-80		21013597-001	2021年11月25日	2022年05月24日	合格
	2	JYT-80		21013597-002			合格

	3	JYT-80	21013597-003		合格
	4	JYT-80	21013597-004		合格

F1-3 人员取证情况一览表

编号	姓名	证书类别	证书编号	发证机关	发证日期	有效日期
1	李广珠	主要负责人	15212219820807061X	吴忠市应急管理局	2021.06.22	2024.06.21
2	胡海瑞	安全管理人员	640381198606241221	吴忠市应急管理局	2021.06.22	2024.06.21
3	党志鹏	安全管理人员	640302198402291336	吴忠市应急管理局	2021.06.02	2024.06.01
4	葛仙桃	P	640103198005101848	银川市审批服务管理局	2021.11	2025.10
5	胡海瑞	R2\A\P	640381198606241221	银川市审批服务管理局	2021.09	2025.08
6	左立萍	R2\A\P	640381198602102427	银川市审批服务管理局	2021.11	2025.10
7	蒋博	P	640382198703221619	吴忠市市场监督管理局	2020.12	2024.11
8	刘波	P	642102197603150064	吴忠市市场监督管理局	2020.10	2024.09
9	刘臣	A	640381199005240017	银川市审批服务管理局	2021.11	2025.10
10	沈洁	P	640381198612292121	吴忠市市场监督管理局	2021.06	2025.05

附件 2 选用的安全评价方法简介

F2.1 评价方法选择

依据《危险化学品建设项目安全评价细则》(安监总危化[2007]255 号)规定,本次安全生产条件的安全评价,以安全检查表的方法为主,预先危险性分析、事故后果模拟分析为辅进行评价。通过多方法、多角度的安全评价,使各种评价方法的结论相互论证,相互补充,力求使综合性安全评价结论全面系统、客观公正。

F2.2 评价方法简介

F2.2.1 安全检查表评价法

安全检查表法对系统进行评价是《危险化学品建设项目安全评价细则》(安监总危化[2007]255 号)规定的首选方法,据此要求本次评价安全检查表法为主。安全检查表评价大体经历三个过程,编制安全检查表、现场检查与评价分析。

(1) 检查表的编制

为使安全检查表起到辨识危险和检查的作用,编制检查表时①要依据国家、地方的相关安全法规、规定、规程、规范和标准及行业、企业的规章制度、标准及企业安全生产实际状况及操作规程。②要依据上级、行业和单位(企业)领导关于安全生产的要求。③要依据国内外同行业、企业事故统计案例,经验教训。结合本企业的实际情况,有可能导致事故的危险因素。④要依据行业及企业安全生产的经验,特别是本企业安全生产的实践经验,引发事故的各种潜在不安全因素及成功杜绝或减少事故发生的原因经验。安全检查表设置内容主要由四部分组成。

1) 检查内容:按单元的特点和评价的要求,逐条列出检查的项目和国家有关劳动安全卫生方面的法律、法规和标准规定的各种具体要求。

2) 检查依据:法律、法规和技术标准的条款,本次评价除注明外,均为《汽车加油加气加氢站技术标准》。

3) 检查记录:按检查项目与要求的内容,对现状的描述。

4) 检查结果:根据检查项目与要求和检查记录在进行分析、对比和研究的基础上得出的结论,大致分为符合、基本符合和不符合三种结果。

(2) 安全检查

开展检查活动时要严格按安全检查表的内容进行,认真记录检查结果与内容,检查情况用“符合要求”、“基本符合要求”和“不符合要求”表示,以得出检查项目是否符合检查要求的结论,最后综合分析单元检查情况,得出单元结论。

F2.2.2 事故后果模拟分析

重大事故是指重大危险源在运行中突然发生重大泄漏、火灾或爆炸,其中涉及一种或多种有害物质,并给现场人员、公众或环境造成即刻的或延迟的严重危害的事件。重大事故后果模拟分析是重大危险源评价和管理的一个重要方面,其目的是定量描述一个可能发生的事故将造成的人员伤亡、财产损失和环境污染情况,根据分析结果决策者可以采取适当措施,以减少事故发生的可能性或降低事故的危害程度。

事故后果模拟分析主要包括以下步骤:

- (1)划分独立功能单元;
- (2)计算单元中有害物质存量;
- (3)找出设备的典型故障;
- (4)计算泄漏量;
- (5)计算后果;
- (6)整理结果

F2.2.3 危险度评价法

危险度评价法是借鉴日本六阶段法,针对石油化工企业建设项目的安全评价而制定。将评价对象划分评价单元后,根据“危险度评价取值表”对工程进行危险度评价,以找出危险度较大的装置或单元进行重点控制或进行下一步安全评价。

危险度评价取值表规定:单元危险度由物质、容量、温度、压力和操作五个项目共同确定,其危险度按 A、B、C、D 依次记 10 分、5 分、2 分、0 分,然后按分数之和分成三个不同危险等级,危险度分级表见表 F2-2

表 F2-1 危险度评价取值表

分值项目	10 分(A)	5 分(B)	2 分(C)	0 分(D)
物质(系指原材料中间体或产品中危险程度最大的物质)	①甲类可燃气体;②甲 A 及液态烃类;③甲类固体;④极度危害介质。	①乙类可燃气体;②甲 B、乙 A 及液态烃类;③乙类固体;④高度危害介质。	①乙 B、丙 A、丙 B 类可燃液体;②丙类固体;③中、轻度危害介质。	不属 A-C 项物质。
容量	气体 1000 立方米以上;液体 100 立方米以上;①有触媒的反应,应去掉触层所占空间;②气液混合反应应按照其反应的形态选择上述规定。	气体 500-1000 立方米;液体 50-100 立方米。	气体 100-500 立方米;液体 10-50 立方米。	气体 <100 立方米;液体 <10 立方米。
温度	1000℃以上使用,其操作温度在燃点以上。	①1000℃以上使用,但操作温度在燃点以下;②在 250-1000℃使用,其操作温度在燃点以上。	①在 250℃-1000℃使用,但操作温度在燃点以下;②在 250℃以下使用,操作温度在燃点以上。	在 250℃以下使用,操作温度在燃点之下。
压力	100MPa(1000 公斤/平方厘米)以上	20-100MPa(200-1000 公斤/平方厘米)。	1-20MPa(10-200 公斤/平方厘米)。	1MPa(10 公斤/平方厘米)以下。
操作	①临界放热和特别剧烈的放热反应操作;②在爆炸极限范围内或其附近的操作。	①中等放热反应(如烷基化、酯化、加氢、氧化、聚合、烷基化等)的操作;②系统进入空气中的不纯物质,可能发生危险的操作;③使用粉状或雾状物质,有可能发生粉尘爆炸的可能;④单批式操作。	①轻微放热反应(如加氢、水解、异构化、磺化、中和等反应)操作;②精制操作中伴有的化学反应;③单批式,但开始用机械等手段进行程序操作;④有一定危险的操作。	无危险的操作。

表 F2-2 危险度分级

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

附件 3 定性、定量分析危险、有害程度的过程

根据第四章评价单元划分和评价方法选择结果，本章采用定性、定量相结合的方法对建设项目的危险、有害程度进行分析。

F3.1 物质的主要危险特性分析

表 F3-1 天然气[富含甲烷的]的理化性质及危险特性表

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℃，沸点 -161.5℃，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℃)，临界压力 4.59MPa，临界温度 -82.6℃，饱和蒸气压 53.32kPa(-168.8℃)，爆炸极限 5.0%~16%（体积比），自燃温度 537℃，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、三氯化氮、液氧、乙醚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。
安全措施	【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，具备应急处置知识。密闭操作，严防泄漏，工作场所有全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 在生产、使用、贮存场所设置可燃气体检测报警仪，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。 避免与氧化剂接触。 生产、贮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。 【特殊要求】 【操作安全】 (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。 (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 以外）。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。 (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。 (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： ——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。 (5) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。 【储存安全】

	(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℃。 (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。 (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。 【运输安全】 (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。 (2) 槽车和运输卡车要有防静电拖线；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。 (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。不准同车混装有毒性质的物品和无关人员搭车。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将车开到安全地方进行灭火或堵漏。 (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。
应急处置原则	【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，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。 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。使伤处清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。 【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，尽可能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。 【泄漏应急处置】 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。用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。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。

表 F3-2 氧的理化性质及危险特性表

物质名称氧、氧气			
物化特性			
沸点 (°C)	-183.1	比重 (水=1)	1.14 (-183°C)
饱和蒸气压 (kPa)	506.62 (-164°C)	熔点 (°C)	-218.8
蒸气密度 (空气=1)	1.43	溶解性	微溶于水、乙醇

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

表 F3-3 乙炔的理化性质及危险特性表

特别警示	极易燃气体; 经压缩或加热可造成爆炸; 火场温度下易发生危险的聚合反应。
理化特性	无色无臭气体, 工业品有使人不愉快的大蒜气味。微溶于水, 溶于乙醇、丙酮、氯仿、苯。分子量 26.04, 熔点-80.8℃, 沸点-83.8℃, 气体密度 1.17g/L, 相对密度(水=1) 0.62, 相对蒸气密度(空气=1) 0.91, 临界压力 6.19MPa, 临界温度 35.2℃, 饱和蒸气压

性	4460kPa(20℃), 爆炸极限 2.1%~80% (体积比), 自燃温度 305℃, 最小点火能 0.02mJ。 主要用途: 主要是有机合成的重要原料之一。亦是合成橡胶、合成纤维和塑料的原料, 也用于氧炔焊割。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 易燃烧爆炸。能与空气形成爆炸性混合物, 爆炸范围非常宽, 遇明火、高热和氧化剂有燃烧、爆炸危险。 【活性反应】 与氧化剂接触猛烈反应。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。能与铜、银、汞等的化合物生成爆炸性物质。 【健康危害】 具有弱麻醉作用, 麻醉恢复快, 无后作用, 高浓度吸入可引起单纯窒息。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训, 应具有防火、防爆、防静电事故和预防职业病的知识和操作能力, 严格遵守操作规程。 密闭操作, 避免泄漏, 全面通风, 防止乙炔气体泄漏到工作场所空气中。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。 在发生或合成、使用、储存乙炔的场所, 设置可燃气体检测报警仪, 并与应急通风连锁, 使用防爆型的通风系统和设备。操作人员应穿防静电工作服, 禁止穿易产生静电衣物和钉鞋。 避免与氧化剂、酸类、卤素接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。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。 【特殊要求】 【操作安全】 (1) 在有乙炔存在或使用乙炔作业的人员, 应配备便携式可燃气体检测报警仪。不能接触铜、银和汞。要避免使用含铜 66% 以上的黄铜、含铜银的焊接材料和含汞的压力表。 (2) 进入有乙炔存在或泄漏密闭空间前, 应首先检测乙炔浓度, 强制机械通风 10 分钟以上, 直至乙炔浓度低于爆炸下限 10%, 作业过程中有人监护, 每隔 30 分钟监测一次, 可燃气体含量不得高于爆炸下限的 20%。 (3) 凡可能与易燃、易爆物相通的设备、管道等部位的动火均应加堵盲板与系统彻底隔离、切断, 必要时应拆掉一段连接管道。 (4) 乙炔库禁止带水入内。 (5) 使用乙炔气瓶, 应注意: ——注意固定, 防止倾倒, 严禁卧放使用, 对已卧放的乙炔瓶, 不准直接开气使用, 使用前必须先立牢静置 15 分钟, 再接减压器使用, 否则危险。轻装轻卸气瓶, 禁止敲击、碰撞等粗暴行为。 ——同时使用乙炔瓶和氧气瓶时, 两瓶之间的距离应超过 10m。不得将瓶内的气体使用干净, 必须留有 0.05MPa 以上的剩余压力气体; ——乙炔气瓶不得靠近热源和电器设备, 夏季要有遮阳措施防止暴晒, 与明火的距离要大于 10m。气瓶的瓶阀冻结时, 严禁用火烘烤, 可用 10℃ 以下温水解冻; ——乙炔气瓶在使用时必须设专用减压器。回火防止器, 工作前必须检查是否好用, 否则禁止使用, 开启时, 操作者应站在阀门的侧后方, 动作要轻缓。 (6) 在乙炔站内应注意: ——站房内允许冬季取暖时, 不得用电热明火, 宜采用光管散热器, 以免积尘及静电感应, 并应离乙炔发生器 1m 以上, 当气温在 0℃ 以下时, 可用氯化钠的水溶液代替发生器及回火防止器的用水, 以防冰冻的发生。乙炔发生器管道冻结可用热水解冻。移动式乙炔发生器在夏季应遮阳, 防高温和热辐射; ——乙炔发生器设备运行时, 操作者应密切注意各部位压力和温度的变化。若发现压力表读数骤升或有气体从安全阀逸出, 或者启动数分钟压力表的指针没有上升应停止作业, 排除故障。严禁超出规定压力和温度; (7) 乙炔设备、容器及管道在动火进行大、小修之前应作充氮吹扫。所用氮气的纯度应大于 98%, 吹扫口化验乙炔含量低于 0.5% 时, 才能动火作业, 并应事先得到有关部门批

	准,设专人监护和采取必要的防火、防爆措施。 【储存安全】 (1) 乙炔瓶储存于阴凉、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℃。 (2) 应与氧化剂、酸类、卤素分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。乙炔瓶贮存时要保持直立,并有防倒措施,严禁与氧气、氯气瓶及易燃品同向贮存。乙炔瓶严禁放在通风不良及有放射线的场所,不得放在橡胶等绝缘体上,瓶库或贮存间有专人管理,要有消防器材和醒目的防火标志。 (3) 储存室内必须通风良好,保证空气中乙炔最高含量不超过1%(体积比)。储存室建筑物顶部或外墙的上部设气窗或排气孔。排气孔应朝向安全地带,室内换气次数每小时不得小于3次,事故通风每小时换气次数不得小于7次。 【运输安全】 (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,并经公安机关批准,运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2) 槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器(火星熄灭器)必须完好。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;要有遮阳措施,防止阳光直射。 (3) 车辆运输钢瓶时,瓶口一律朝向车辆行驶方向的前方,装车高度不得超过车箱高度,直立排放时,车厢高度不得低于瓶高的2/3。不准用车辆装载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。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。 (4) 输送乙炔的管道不应靠近热源敷设;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;乙炔管道架空敷设时,管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的乙炔管道下面,不得修建与乙炔管道无关的建筑物和堆放易燃物品。乙炔管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB7231)的规定。
应 急 处 置 原 则	【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,给氧。如呼吸停止,立即进行人工呼吸。就医。 【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,尽可能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。 【泄漏应急处置】 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。建议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。如有可能,将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。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。 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。

F3.2 经营过程危险、有害因素分析

依据《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-86)等规范、标准,综合考虑起因物、引起事故的先发诱导性原因、致害物和伤害方式等,从人的不安全行为、物的不安全状态和管理环节等方面入手,根据加油站储存和经营的

特点，加油站的主要危险、有害因素为火灾、其他爆炸、中毒和窒息、触电、车辆伤害、容器爆炸、高处坠落、物体打击、机械伤害、起重伤害、其他伤害（低温冻伤）、噪声和振动等。

F3.2.1 火灾、其他爆炸

该项目主要储存和销售天然气。如果发生泄漏，天然气与空气混合，达到爆炸浓度极限范围时，若遇到点火源会导致火灾、爆炸事故的发生，存在较大的危险、有害性。在储存、装卸、输送、压缩和经营过程中，设备、管道的跑、冒、滴、漏事故及点火源的产生是发生火灾爆炸事故的主要原因。因此，分析火灾爆炸的危险性应从发生泄漏和产生点火源两方面的危险进行分析。

F3.2.1.1 天然气泄漏的原因

储气装置由于高压和介质可燃爆两大事故因素，无论发生何种事故，都可能引发泄漏、火灾、化学爆炸和物理爆炸。如果事故得不到有效控制，还可相互作用，相互影响，促使事故扩大蔓延及至产生巨大的冲击波危害。

(1)天然气具有易燃、易爆的特性，能与空气形成爆炸性混合物，存在因装置泄漏或工艺失控，遇火花、高温等激发能源而引发燃烧爆炸的可能性。

(2)在过滤、计量、缓冲、压缩、干燥、储气、加气过程中因工艺指标控制异常，设备设施存在缺陷，安全设施失效或失灵等，易引发火灾、爆炸事故的发生。

(3)加气时密封接口不严或损坏，大量天然气外泄，在加气口附近形成了一个爆炸危险区域，遇烟火、使用手机、铁钉鞋磨擦、金属碰撞、电器打火、发动机排气喷火等都可导致火灾发生。另在天然气充装过程中若天然气充装量过多、充装速度过快等，也有引发事故的危险。

(4)天然气因在设备或管道中流速过快，引起静电积聚，一旦物料泄漏，有可能引起火灾、爆炸事故。

(5)在天然气泄漏积聚的场所，使用易产生火花的金属工具或机械装备，

开启电灯照明观察，甚至在场人员身穿化纤服装，磨擦产生的静电火花均会引起火灾。

(6)储气罐等属于压力容器，因安全附件（安全阀、压力表等）失效、失控、金属材料腐蚀、疲劳或维护保养不当时，存在着发生爆炸或爆破的危险性。

(7)天然气输气管道属于压力管道，当管道阀门失灵、密封不严，金属材料腐蚀、疲劳、检查检测不及时或其它因素，存在着发生火灾或爆炸危险性。

(8)加气站外围存在用明火的可能，一旦遇到泄漏的天然气，极易造成火灾爆炸的危险。

(9)电气设备不防爆或不符合要求，线路因绝缘下降导致短路，存在着火、爆炸的危险。

(10)若防雷电设施或接地损坏、失效可能遭受雷击，雷电放电引起过电压，会产生火灾爆炸的危险。

F3.2.1.2 火源产生的原因

(1)明火

明火来源较多，如火柴、香烟、打火机等带入和违章使用；非防爆电器的使用；加气车辆未熄火；站内接打手机；动火维修作业；车辆喷出的火星；放鞭炮和烧纸的明火；违章作业，动用明火、电气焊作业等都有可靠引燃天然气，导致火灾或爆炸事故。

(2)静电

天然气输送、压缩、充装等作业过程如果流速过快，也会产生静电。

(3)电气火灾

加气站一旦发生电气火灾是很危险的，其主要原因是在爆炸危险区内乱拉电线；电器、电线老化；配管、接线松动或脱落；电气设施损坏；违反操作规程等。主要电气设备如输电设备、线路、泵房电机、照明设备等，若发生短路、漏电、接地、过负荷等故障时，产生的电弧、电火花、高热极易引

燃泄漏的天然气。

(4)雷电

雷电是大自然中静电放电过程，对设施设备有很大的破坏力和多方面的破坏作用，在雷击时易引起火灾或爆炸。

通过对以上原因进行分析，我们可以得出引发火灾、爆炸事故的各种危险因素，从而找出该项目安全运行的薄弱环节，采取有效的安全防范措施，加强管理，消除或降低火灾、爆炸事故发生的可能性。

F3.2.2 中毒和窒息

天然气的主要成分为甲烷，甲烷属于单纯性窒息性气体。当 LNG 泄漏随着 LNG 蒸发气浓度的逐步提高，会使空气中的含氧量减少，严重时会使人员窒息死亡，当空气中的甲烷浓度达到 25%-30% 时就可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调，若不及时脱离，可致窒息死亡。

施工及检维修过程中使用乙炔会发生泄漏，乙炔气具有弱麻醉作用，吸入高浓度乙炔，可导致急性中毒，引起头痛、恶心、呕吐等症状。

F3.2.3 触电

加气站的各类用电设备以及配电室等公用配套设施，如遇设备开关缺陷、保护接地装置失效或操作失误、违章操作等均可能造成电气伤害事故。触电是电气人身事故的最主要的一个方面。触电事故的原因如下：

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

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

(3) 高压线断落地面，人员接近会造成触电事故。

(4) 防雷电设施或接地损坏、失效可能遭受雷击，引发火灾、爆炸、

设备损坏、人员触电伤害事故。

(5) 刀闸、开关外壳损坏，人员意外接触造成触电伤害事故。

(6) 电工作业时，未使用防护用品或防护用品不合格造成人员触电事故。

(7) 电工作业时使用不合乎规范要求的工具或工具不合格造成人员触电。

F3.2.4 车辆伤害

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

F3.2.5 高处坠落

站房、罩棚及其灯具距地面 2m 以上，操作各在进行维修时，若不慎、失衡等可能发生高处坠落。

F3.2.6 物体打击

高处作业中，设备维修使用的工具、附件、零部件等物件跌落都会造成人员的伤害。

F3.2.7 机械伤害

加气机的泵和电机在运转时，如果缺少防护装置：检维修时，没有放置停止使用的警示标志或检维修时违章启动操作等可能造成机械伤害。

F3.2.8 起重伤害

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

F3.2.9 容器爆炸

该项目涉及的压力容器及压力管道（见表 2-10），若使用过程中使用压力超过容器、管道的额定承压能力会引起超压爆炸。使用过程中由于先天性

缺陷；未按规定对压力容器进行定期检验和报废；压力容器内腐蚀和外腐蚀；安全阀卡涩，未按规定进行定期校验，排气量不够；操作人员违章操作等会引发压力容器、压力管道工作压力下爆炸。

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

F3.2.10 其他伤害（低温冻伤）

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

LNG 接触皮肤后因气化而吸收大量热量，会严重冻伤皮肤；另一方面因为热传递速度极快，人体直接接触到低温液体就会出现身体组织被冻伤。

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

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

F3.3 主要有害因素分析

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》、《职业病危害因素分类目录》进行辨识，该项目存在的有害因素为导致职业性耳鼻喉口腔疾病的危害因素（噪声）、化学物质类职业病危害因素（天然气）、物理因素类职业病危害因素（高温）。

F3.3.1 导致职业性耳鼻喉口腔疾病的危害因素（噪声）

依据《职业病危害因素分类目录》，该项目存在的导致职业性耳鼻喉口

腔疾病的危害因素为噪声，可能导致的职业病为噪声聋。

该项目涉及的泵及加气车辆等产生的噪声，若作业人员未佩戴个人噪声防护用品，长时间暴露在噪声环境中，会由于噪声的作用而引起听力损失（也称噪声性耳聋）；或产生烦躁心理，导致人的不安全行为，甚至发生事故。

F3.3.2 化学物质类职业病危害因素（天然气）

依据《职业病危害因素分类目录》，该项目存在的化学物质类职业病危害因素为天然气。

天然气对中枢神经系统有麻醉作用。轻度中毒症状有头晕、头痛、恶心、呕吐、步态不稳、共济失调。高浓度吸入出现中毒性脑病。极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止。可伴有中毒性周围神经病及化学性肺炎。部分患者出现中毒性精神病。液体吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。溅入眼内可致眼角膜溃疡、穿孔，甚至失明。

F3.3.3 物理因素类职业病危害因素（高温）

根据《职业病危害因素分类目录》，该项目存在的物理因素类职业病危害因素为高温，可能导致的职业病为中暑。夏季室外作业时，可能引起人员中暑。

F3.4 自然灾害种类及其危险性分析

根据加油站所在地的自然条件情况，该地区的危险、有害因素主要包括地震、雷击、洪水等不良条件。

F3.4.1 地震

该项目所在地区是地震多发地带，地震烈度为8度，具有发生中强地震的地质背景，有发生地震灾害的可能性，从而造成建筑物、LNG储罐和管道的破坏，使天然气大量泄漏，引发火灾、爆炸、中毒事故和人员严重伤亡。

F3.4.2 雷击

雷击对管道的主要影响：

（1）在管道架空部分与地面部分（站场）形成一个优良的接闪器，当

附近有雷云存在的情况下,可能形成一个感应电荷中心(管道不仅感应正雷,管道积聚负电荷,还感应负雷,积聚正电荷,正负电荷都对管道的阴极保护设施造成影响),从而使管线遭受到直击雷的影响。

(2) 管道也很容易成为直击雷电主泄放通道发生雷击现象,管道上空存在雷场,其下方大面积的地面形成一个静电场,埋地管道感应相反的电荷释放速度很慢,当发生局部放电,易在管道内形成强大的电流涌浪,这就容易在管道绝缘或接触不良的部位产生高电压,表成二次放电。当管道遭到雷击时一般易造成阴极保护设施损坏,绝缘法兰的绝缘降低,管道配套设备的仪表检测设施造成一定影响。

在雷雨季节,当防雷设施不符合要求或不能有效工作时,管道、站房、罩棚等均有可能遭受雷击,可能引起火灾或爆炸事故。

F3.5 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)的定义,危险化学品重大危险源是指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。这里的单元分为“生产单元”和“储存单元”。“生产单元”指危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施,当装置及设施之间有切断阀时,以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元”。“储存单元”指:“用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域,储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元。仓库以独立库房(独立建筑物)为界限划分为独立的单元”。该站无生产单元,该项目储存单元划分为1个储存单元。

危险化学品重大危险源的辨识依据是物质的危险特性及其数量。单元内存在的危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少分为以下两种情况:

1、单元内存在的危险化学品为单一品种,则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量,若等于或超过相应的临界量,则定为危险化学品

重大危险源。

2、单元内存在的危险化学品为多品种时，则按以下公式计算，若满足此公式，则定为危险化学品重大危险源：

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

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

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

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），该项目涉及的天然气、乙炔[溶于介质的]和氧[压缩的]为危险化学品的重大危险源的辨识范围。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表1、表2，天然气的临界量为50t，乙炔[溶于介质的]和氧[压缩的]仅为检维修时使用，不储存，故此处不进行计算。

天然气的最大存在量：本站设1个60m³的LNG储罐，充装系数取0.9（充装率均为90%），液化天然气的密度为0.46t/m³，液化天然气的最大存在量为60m³×0.46t/m³×0.9=24.84t，因此，该项目天然气的最大储存量为24.84t。

危险化学品重大危险源辨识结果见下表。

表 F3-5 危险化学品重大危险源辨识结果

序号	物质名称	临界量 (Q_i)	最大存在量 (q_i)	q_i/Q_i	是否构成危险化学品重大危险源
储存单元	天然气（LNG）	50t	24.84t	0.4968<1	否

经辨识，中国石化销售股份有限公司宁夏吴忠石油分公司青铜峡张岗加油站LNG储存单元不构成危险化学品重大危险源。

F3.6 定性、定量评价过程

F3.6.1 外部安全条件单元

表 F3-6 外部安全条件安全检查表

序号	检查内容	依据	检查记录	检查结果
1	汽车加油加气加氢站的站址选择,应符合城乡规划、环境保护和防火安全的要求,并应选在交通便利、用户使用方便的地点。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 4.0.1	该项目位于青铜峡市小坝镇张岗村 109 国道旁。	符合要求
2	在城市中心区不应建一级汽车加油加气加氢站、CNG 加气母站。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 4.0.2	该站为加油与 LNG 二级合建站	符合要求
3	城市建城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) 4.0.3	该项目未建在城市建成区。	符合要求
4	LNG 加气站、各类合建站中的 LNG 工艺设备与站外建(构)筑物的安全距离,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) 4.0.7	该项目防火距离符合要求,详见本报告表 2-2	符合要求

单元评价小结

根据检查结果,该单元共检查 4 项,4 项均符合要求。

该项目位于青铜峡市小坝镇张岗村 109 国道旁,站址选择在交通便利的地方,选址符合城镇规划要求;加油站设施与站外建、构筑物的防火距离符合《汽车加油加气加氢站技术标准》及其他有关法律、法规、规范和标准的规定,外部安全条件能满足安全经营的要求。

F3.6.2 总平面布置单元

表 F3-7 总平面布置安全检查表

序号	检查内容	依据	检查记录	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) 5.0.1	该站入口和出口分开设置,出入口位于站区东侧。	符合要求
2	站区内停车位和道路应符合下列规定:其他类型加油站的车道或停车位,单车道或单车停车位宽度不应小于 4m,双车道或双车停车位不应小于 6m。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 5.0.2	该站单车停车位宽度为 5m,道路设置符合要求。	符合要求
3	站内道路转弯半径按行驶车辆确定,且不宜小于 9m。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 5.0.2	该站区转弯半径为 12m。	符合要求
4	道路坡度不应大于 8%,且宜坡向站外。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 5.0.2	道路坡度符合要求。	符合要求
5	站内停车场和道路路面不应采用	汽车加油加气加氢	站内采用沥	符合要求

序号	检查内容	依据	检查记录	检查结果
	沥青路面。	站技术标准》 (GB50156-2021) 5.0.2	青路面。	
6	汽车加油加气加氢站内的爆炸危险区域,不应超出站区围墙和可用地界线。	汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 5.0.11	未超出站区围墙和可用地界线。	符合要求
7	加油加气站站设施的防火距离,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) 5.0.13	防火距离符合要求,详见表 2-5	符合要求
8	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) 5.0.3	有界线标识。	符合要求
9	加油加气加氢站作业区内,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) 5.0.5	加气作业区内无明火地点。	符合要求
10	当汽车加油加气加氢站内设置非油品业务建筑物或设施时,不应布置在作业区内,与站内可燃液体或可燃气体设备的防火间距,应符合本标准第 4.0.4 条~第 4.0.8 条有关三类保护物的规定。当站内设置餐饮、汽车服务、司机休息等设施时,应等同于“明火地点”或“散发火花地点”。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 5.0.10	加气站内未设置经营性餐饮、汽车服务等非站房所属建筑物或设施。	符合要求
11	汽车加油加气加氢站的工艺设备与站外建(构)筑物之间,宜设置不燃烧体实体围墙,围墙高度相对于站内和站外地平均不宜小于 2m。当汽车加油加气加氢站的工艺设备与站外建(构)筑物之间的距离大于本标准表 4.0.4~表 4.0.8 中安全间距的 1.5 倍,且大于 25m 时,可设置非实体围墙。面向车辆入口和出口道路的一侧可设非实体围墙或不设围墙。与站区限毗邻的一、二级耐火等级的站外建(构)筑物,其面向加油加气加氢站侧无门、窗、孔洞的外墙,可视为站区实体围墙的一部分,但站内工艺设备与其的安全距离应符合本标准表 4.0.4~表 4.0.8 的相关规定。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 5.0.12	该项目除面向 109 国道一侧敞开布置外,其余三侧均设置非实体围墙进行隔离。	符合要求
12	站房不应布置在爆炸危险区域。站房部分位于作业区内时,建筑面积等应符合本标准第 14.2.10 条的规定。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 5.0.9	站房未设置在加气作业区内	符合要求

单元评价小结

该站围墙的设置符合规范要求，车辆入口和出口分开设置，站区内停车场和道路符合规定，加气场地及加气岛设置了非燃烧材料的罩棚。通过现场实际勘测，该站总平面布置合理，站内设施与站外建、构筑物防火间距以及站内设施之间的防火距离能够满足《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的要求。

根据检查结果，该单元共检查 12 项，12 项均符合要求，符合安全经营的要求。

F3.6.3 主要工艺及装置（设施）单元

一、安全检查表法

表 F3-8 主要工艺及装置（设施）安全检查表

序号	检查内容	依据	检查记录	检查结果
一	加气工艺部分			
1	在城市中心区内，各类 LNG 加气站及加油加气合建站，应采用地下 LNG 储罐或半地下 LNG 储罐。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）4.1.2	加气站不在城市中心区内。	符合要求
2	地上 LNG 储罐等设备非箱式 LNG 橇装设备的设置，应符合下列规定： 1、LNG 储罐之间的净距不应小于相邻较大罐的直径的 1/2，且不应小于 2m。 2、LNG 储罐组四周应设防护堤，堤内的有效容量不应小于其中一最大 LNG 储罐的容量。防护堤内地面应至少低于周边地面 0.1m，防护堤顶面应至少高出堤内地面 0.8m，且应至少高出堤外地面 0.1m。防护堤内堤脚线至 LNG 储罐外壁的净距不应小于 2m。防护堤应采用不燃烧实体材料建造，应能承受所容纳液体的静压及温度变化的影响，且不应渗漏。防护堤的雨水排放口应有封堵措施。 3、防护堤内不应设置其他可燃液体储罐、CNG 储气瓶(组)或储气井。非明火气化器和 LNG 泵可设置在防护堤内。	《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）9.1.3	地上 LNG 储罐等设备和非箱式 LNG 橇装设备的设置符合要求。	符合要求
3	储罐基础的耐火极限不应低于 3.00h。	《汽车加油加气加氢站技术标准》	储罐基础的耐火极限符	符合要求

		(GB50156-2021) 9.1.6	合 相 关 规 定。	
4	LNG 储罐阀门的设置应符合下列规定: 1、储罐应设置全启封闭式安全阀,且不应少于 2 个,其中 1 个应为备用,安全阀的设置应符合《固定式压力容器安全技术监察规程》TS G 21 的有关规定; 2、安全阀与储罐之间应设切断阀,切断阀在正常操作时应处于铅封开启状态; 3、与 LNG 储罐连接的 LNG 管道应设置可远程操作的紧急切断阀; 4、LNG 储罐液相管道根部阀门与储罐的连接应采用焊接,阀体材质应与管子材质相适应。	《汽车加油加气加氢 站技术标准》 (GB50156-2021) 9.1.7	储罐设置了 封闭式安全 阀和切断 阀,处于铅 封开启状 态。	符合要求
5	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,并应将检测信号传至控制室集中显示。	《汽车加油加气加氢 站技术标准》 (GB50156-2021) 9.1.7	按要求设置 LNG 储罐的 仪表系统	符合要求
6	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) 9.2.1	卸液管道上 设置有切断 阀和止回 阀,气相管 道上设置切 断阀	符合要求
7	LNG 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) 9.3.1	LNG 加气机 未设置在室 内。	符合要求
二、(建、构)筑物				
8	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) 14.2.1	建筑耐火等 级不低于二 级。	符合要求
9	汽车加气场地宜设罩棚,罩棚的设计应符合下列规定: 1) 罩棚应采用不燃烧材料建造; 2) 进站口无限高措施时,罩棚的净空高度不应小于 4.5m; 进站口有限高措施时,罩棚的净空高度不	《汽车加油加气加氢 站技术标准》 (GB50156-2021) 12.2.2	罩棚符合要 求。	符合要求

	应小于限高高度。 3) 罩棚遮盖加油机、加气机的平面投影距离不宜小于 2m。 4) 罩棚的安全等级和可靠度设计应按现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068 的有关规定执行； 5) 罩棚设计应计及活荷载、雪荷载、风荷载，其设计标准值应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 的有关规定。 6) 罩棚的抗震设计应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011 的有关规定执行。 7) 设置于 CNG 设备上方的罩棚，应采用避免天然气积聚的结构形式。 8) 罩棚柱应有防止车辆碰撞的技术措施。			
10	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~0.2m。 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志。 采用钢管防撞柱(柱)时，其钢管的直径不应小于 100mm，高度不应小于 1.5m，并应设置牢固。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 14.2.3	LNG 储罐装置区围栏外管道外露部分设置 U 形防撞柱，加气岛两端的宽度小于 1.2 米。	不符合要求
11	布置有可燃气体设备的建筑物的门、窗应向外开启，并应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定采取泄压措施。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 14.2.4	站区建筑物内均未布置可燃气体设备。	符合要求
12	站房的一部分位于加气作业区内时，该站房的建筑面积不宜超过 500m²，且该站房内不得有明火设备。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 14.2.10	站房未布置在加气区内。	符合要求
13	站房可与设置在辅助服务区内的餐厅、汽车服务、锅炉房、厨房、员工宿舍、司机休息室等设施合建，但站房与餐厅、汽车服务、锅炉房、厨房、员工宿舍、司机休息室等设施之间，应设置无门窗洞口且耐火极限不低于 3h 的实体墙。	《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021) 14.2.12	站内与以上设施设置符合规范要求。	符合要求
14	站房可设在站外民用建筑物内或与站外民用建筑物合建，并应符合	《汽车加油加气加氢站技术标准》	未与民用建筑合建，无	1

	下列规定： 1) 站房与民用建筑物之间不得有连接通道。 2) 站房应单独开设通向加油加气站的出入口。 3) 民用建筑物不得有直接通向加气站的出入口	(GB50156-2021) 14.2.13	此项。	
15	当加气站内的锅炉房、厨房等有明火设备的房间与工艺设备之间的距离符合表 5.0.13 的规定但小于或等于 25m 时，其朝向加气作业区的外墙应为无门窗洞口且耐火极限不低于 3.0h 的实体墙。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 14.2.14	站内未设置有明火设备的房间。	符合要求
16	加油站、LPG 加气站、LNG 加气站和 L-CNG 加气站内不应建地下和半地下室，消防水池应具有通风条件。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 14.2.15	站内未建地下和半地下室。	符合要求
三	特种设备			
17	特种设备在投入使用前或者投入使用后 30 日内，使用单位应向直辖市或者设区的市特种设备安全监督管理部门登记。	《中华人民共和国特种设备安全法》 第二十三条	特种设备已注册登记。	符合要求
18	特种设备使用单位应当建立岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度，制定操作规程，保证特种设备安全运行。	《中华人民共和国特种设备安全法》 第十四条	已建立岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度、操作规程等。	符合要求
19	使用单位应当按照规定在压力容器投入使用前或者投入使用后 30 日内，向所在地负责特种设备使用登记的部门（以下简称使用登记机关）申请办理《特种设备使用登记证》。	《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG21-2016)	压力容器已注册登记。	符合要求
20	安全阀一般每年至少校验一次。符合本规程的条件时，符合本规程 7.2.3.1.3.2、7.2.3.1.3.3 校验周期延长的特殊要求，经过使用单位安全管理人员批准可以按照其要求适当延长校验周期。	《固定式压力容器安全技术监察规程》 TSG21-2016 7.2.3.1.3	已校验。	符合要求
21	压力表安装前应当进行检定，在刻度盘上应当划出指示工作压力的红线，注明下次校验日期。压力表校验后应当加铅封。	《固定式压力容器安全技术监察规程》 TSG21-2016 9.2.1.2	压力表未校验。刻度盘未划出工作压力红线。	不符合要求
22	电梯、客运索道、大型游乐设施等为公众提供服务的特种设备运营使用单位，应当设置特种设备安全管理机构或者配备专职的安全管理人员；其他特种设备使用单位，应当根据情况设置特种设备安全	《特种设备安全监察条例》第三十三条	配备特种设备安全管理人员。	符合要求

	管理机构或者配备专职、兼职的安全管理人员。			
23	特种设备作业人员应当按照国家有关规定经考核合格,取得特种作业人员证书,方可从事相应的作业或者管理工作。	《中华人民共和国特种设备安全法》第十三条	压力容器操作和气瓶充装人员持证上岗	符合要求
24	监督检验机构应当机构按照压力管道安装监督检验的规定进行监督检验,管道安装完工后,监督检验机构应当及时出具安装监督检验证书和报告,作为管道安装工程竣工验收和办理使用登记的依据。	压力管道安全技术监察规程—工业管道 TSG D0001-2009 第六十条	压力管道已检验并登记注册	符合要求
25	工业管道内物质的流向用箭头表示,如果管道内物质的流向是双向的,则以双向箭头表示。	工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识 GB7231-2003 5.2	装置区天然气管线未设置介质流向标识	不符合要求

二、危险度评价

采用危险度评价法对工艺及设备设施单元进行评价,评级结果见下表。

表 F3-8 主要工艺及装置(设施)危险度评价表

设备名称	物质名称	物质评分	容量评分	温度评分	压力评分	操作评分	总分	等级	危险程度
LNG 储罐	LNG	10	0	0	0	2	22	I	高度危险
LNG 加气机	LNG	10	0	0	0	2	12	II	中度危险

单元评价小结

该项目主要工艺及装置(设施)单元共检查 25 项目,根据检查结果,其中有 2 项不符合要求,综合该评价单元的评价结果,将上述 2 项隐患整改后符合安全经营的要求。

危险度评价:由危险度评价结果可知,LNG 储罐的危险度等级均为 I 级,属于高度危险;LNG 加气机的危险度等级均为 II 级,属于中度危险。

F3.6.4 公用工程单元

表 F3-9 公用工程安全检查表

序号	检查内容	依据	检查记录	检查结果
一	供配电			
I	汽车加油加气加氢站的供电负荷等级可为三级。加油加气合建站的信息系统应设不间断供电电源。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 13.1.1 条	站内设有 UPS 电源	符合要求

序号	检查内容	依据	检查记录	检查结果
2	CNG 加气站、LNG 加气站、加氢合建站宜采用电压为 10kV 的外接电源。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 13.1.2 条	采用电压为 10kV 的外接电源	符合要求
3	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，均应设事故照明，连续供电时间不应少于 90min。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 13.1.3 条	罩棚、营业室均已设置事故照明	符合要求
4	汽车加油加气加氢站的电力线路宜采用电缆并直埋敷设。电缆穿越行车道部分应穿钢管保护。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 13.1.5 条	电缆直埋敷设	符合要求
5	配电室的门均应向外开启	《低压配电设计规范》第 4.3.2 条	配电室的门向外开启	符合要求
6	配电室内除本室需用的管道外，不应有其他管道通过。室内水、汽管道上不应设置阀门和中间接头；水、汽管道与散热器的连接应采用焊接，并应做等电位联结。配电屏上、下方及电缆沟内不应敷设水、汽管道。	《低压配电设计规范》第 4.1.1 条	空压机设置在配电室	不符合要求
7	爆炸危险区域内的电气设备选型、安装、电力线路敷设应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058 的规定。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 13.1.7 条	爆炸危险区域内的电气设备选型、安装、电力线路敷设符合现行国家标准	符合要求
8	汽车加油加气加氢站爆炸危险区域以外的站房、罩棚等建筑物内的照明灯具，应符合非防爆型，但罩棚下的灯具应选用防护等级不低于 IP44 级的节能型照明灯具。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 13.1.8 条	照明灯具符合要求	符合要求
9	配电室的门、窗关闭应密合；与室外相通的洞、通风孔应设防止鼠、蛇类等小动物进入的网罩，其防护等级不宜低于现行国家标准《外壳防护等级（IP 代码）》GB 4200 规定的 IP3X 级	《低压配电设计规范》第 4.3.7 条	配电室门口未设置挡鼠板	不符合要求
防雷防静电及报警系统				
10	钢制油罐、LPG 储罐、LNG 储罐和 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。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 13.2.1 条	防雷、防静电检测合格。	符合要求
11	汽车加油加气加氢站的防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地等宜共用接地装置，接地电阻不应大于 4Ω。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第 13.2.2 条	防雷、防静电检测合格	符合要求

序号	检查内容	依据	检查记录	检查结果
12	当汽车加油加气加氢站内的站房和罩棚等建筑物需要防直击雷时，应采用避雷带（网）保护。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第13.2.6条	防雷、防静电检测合格	符合要求
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。配线电缆金属外皮两端、保护钢管两端均应接地。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第13.2.7条	采用导线穿钢管配线，已接地	符合要求
14	380/220V 供配电系统宜采用TN-S系统，供电系统的电缆金属外皮或电缆金属保护管两端均应接地，在供配电系统的电源端应安装与设备耐压水平相适应的过电压（电涌）保护器。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第13.2.9条	供电系统的电缆金属外皮或电缆金属保护管两端接地，在供配电系统的电源端安装电涌保护器	符合要求。
15	地上或管沟敷设的油品管道的始末端和分支处应设防静电和防感应雷的联合接地装置，其接地电阻不应大于30Ω。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第13.2.10条	防雷、防静电检测合格	符合要求
16	加油加气加氢站的油罐车、LPG罐车、LNG罐车和液氢罐车卸车场地应设卸车或卸气临时用的防静电接地装置，并应设置能检测跨接线及监视接地装置状态的静电接地仪。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第13.2.11条	防雷、防静电检测符合要求	符合要求

单元评价小结

该项目电源由站外就近10kV市政公网终端高压线路接入，经站内箱式变压器变压后，埋地引至站房内的配电室，满足站内设备用电要求。站内设配电室，以380/220V供配电输出，供全站动力及照明用电。站内爆炸危险区域内的电气设备选型、安装、电力线路敷设等符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的规定。供电方案能满足加气站经营及员工生活的需要；用水水源来自市政管网，给水能力能满足生产经营用水及站内员工生活用水的要求；排水符合《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）。

综上所述，该项目消防安全单元共检查16项目，其中有14项符合要求，2项不符合要求。

F3.6.5 消防安全单元

表 F3-10 消防安全安全检查表

序号	检查内容	依据	检查记录	检查结果
1	《消防法》第十条规定：按照国家工程建设消防技术标准进行消防设计的建筑工程竣工时，必须经公安消防机构进行消防验收；未经验收或者经验收不合格的，不得投入使用。	《中华人民共和国消防法》第十条	验收合格。	符合要求
2	加油加气加氢站工艺设备应配置灭火器材并应符合下列规定：(1) 每2台加气(氢)机应配置不少于2具5kg手提式干粉灭火器，加气(氢)机不足2台应按2台配置；(2) 每2台加油机应配置不少于2具5kg手提式干粉灭火器，或1具5kg手提式干粉灭火器和1具6L泡沫灭火器，加油机不足2台应按2台配置；(3) 地上LPG储罐、地上LNG储罐、地下和半地下LNG储罐、地上液氢储罐、CNG储气设施，应配置2台不小于35kg推车式干粉灭火器，当两种介质储罐之间的距离超过15m时，应分别配置；(4) 地下储罐应配置1台不小于35kg推车式干粉灭火器，当两种介质储罐之间的距离超过15m时，应分别配置；(5) LPG泵、LNG泵、液氢增压泵、压缩机操作间(棚、箱)，应按建筑面积每50m ² 配置不少于2具5kg手提式干粉灭火器。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第12.1.1条	站内配置的灭火器小于5具。	不符合要求
3	一、二级加油站应配置灭火毯5块、沙子2m ³ ，三级加油站应配置灭火毯不少于2块、沙子2m ³ 。加油加气合建站应按同级别的加油站配置灭火毯和沙子。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第12.1.1条	没有配置消防沙	不符合要求
4	灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。	《建筑灭火器配置设计规范》第5.1.1条	灭火器设置在位置明显和便于取用的地点	符合要求
5	加气站、加油加气合建站应设置可燃气体检测报警系统。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第11.4.1条	该项目设有可燃气体检测报警系统	符合要求
6	LNG储罐应设置液位上限、下限报警装置和压力上限报警装置。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第11.4.4条	按要求设置有报警装置	符合要求
7	LNG泵应设超温、超压自动停泵保护装置。	《汽车加油加气加氢站技术标准》第11.4.8条	按要求设置有保护装置	符合要求

单元评价小结

该站按照《中华人民共和国消防法》规定，请住房和城乡建设部门进行了消防验收；在加气区、配电室、控制室内等场所配置了手提式干粉灭火器和灭火毯、灭火沙等，消防器材配置符合《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）要求。

综上所述，该项目消防安全单元共检查 7 项目，其中有 5 项符合要求，2 项不符合要求。

F3.6.6 安全管理单元

表 F3-11 安全管理安全检查表

序号	检查内容	依据	检查记录	检查结果
1	有各级人员的岗位责任制。		有各级人员岗位责任制	符合要求
2	有健全的安全管理制度（包括防火、动火、用火等）。	《中华人民共和国安全生产法》第四条	制定了管理制度	符合要求
3	建立安全检查（包括巡回检查、夜间和节假日值班）制度。		制定了安全检查制度	符合要求
4	有各岗位（包括装卸、搬运、劳动保护用品的佩带和防火花工具的使用等）安全操作规程。		制定了相应的操作规程	符合要求
5	危险化学品事故应急救援预案的编制应按照《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》的要求进行编制。	《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》	按照预案导则编制	符合要求
6	明确应急预案的报备部门，并进行备案。	《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》	已备案	符合要求
7	危险化学品单位应当制定本单位事故应急救援预案，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 50 条	已组织应急演练	符合要求
8	危险物品的生产、经营、储存企业，应当设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员。	《中华人民共和国安全生产法》第二十一条	配备专职安全生产管理人员。	符合要求
9	企业主要负责人、安全生产管理人员的安全生产知识管理能力应当经考试合格。	《中华人民共和国安全生产法》第二十四条	主要负责人、安全管理人员已参加安全生产管理培训，并取得安全管理人员考核合格证。	符合要求
10	生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	《中华人民共和国安全生产法》第四十八条	已依法参加工伤保险，为员工缴纳保险费	符合要求

单元评价小结

根据检查结果，该单元共检查 10 项，10 项均符合要求。

该站制定了各级各类人员的岗位责任制，明确了各自的安全职责，制定有较为完善的安全管理规章制度，根据自身的危险特性编制了各岗位安全操作规程并制定了加油加气合建站事故应急救援预案。主要负责人资格证书正在办理中，安全管理人员持证上岗；特种作业人员已经培训考核合格；对职工进行了安全教育与培训，使上岗职工掌握本职工作所需的安全知识，提高安全技能，增强事故预防和应急处理能力。该站安全管理人员配备、规章制度、安全操作规程、事故应急救援预案、从业人员、安全投入等符合《中华人民共和国安全生产法》等法律、法规的要求。

F3.6.7 职业卫生单元

表 F3-12 职业卫生单元安全检查表

序号	检查项目	检查依据	检查记录	检查结果
1	用人单位应当为劳动者创造符合国家职业卫生标准和卫生要求的工作环境和条件，并采取措施保障劳动者获得职业卫生保护。	《中华人民共和国职业病防治法》第四条	按要求进行	符合要求
2	用人单位必须采用有效的职业病防护设施，并为劳动者提供个人使用的职业病防护用品。	《中华人民共和国职业病防治法》第二十三条	已配备职业病防护设施	符合要求
3	对产生严重职业病危害的作业岗位，应当在其醒目位置，设置警示标识和中文警示说明。警示说明应当载明产生职业病危害的种类、后果、预防以及应急救治措施等内容。	《中华人民共和国职业病防治法》第二十五条	已设置警示标识和中文警示说明	符合要求
4	对可能发生急性职业损伤的有毒、有害工作场所，用人单位应当设置报警装置，配置现场急救用品、冲洗设备、应急撤离通道和必要的泄险区。	《中华人民共和国职业病防治法》第二十六条	设置报警装置和现场急救用品	符合要求
5	用人单位的负责人应当接受职业卫生培训，遵守职业病防治法律、法规，依法组织本单位的职业病防治工作。 用人单位应当对劳动者进行上岗前的职业卫生培训和在岗期间的定期职业卫生培训，普及职业卫生知识，督促劳动者遵守职业病防治法律、法	《中华人民共和国职业病防治法》第三十五条	上岗前进行职业病防治岗前培训	符合要求

	规、规章和操作规程，指导劳动者正确使用职业病防护设备和个人使用职业病防护用品。			
6	用人单位不得安排未经上岗前职业健康检查的劳动者从事接触职业病危害的作业；不得安排有职业禁忌的劳动者从事其所禁忌的工作；对在职职业健康检查中发现有与所从事的职业相关的健康损害的劳动者，应当调离原工作岗位，并妥善安置；对未进行离岗前职业健康检查的劳动者不得解除或者终止与其订立的劳动合同。	《中华人民共和国职业病防治法》第三十六条	未使用有职业禁忌的劳动者	符合要求
7	用人单位不得安排未成年工从事接触职业病危害的作业；不得安排孕期、哺乳期的女职工从事对本人和胎儿、婴儿有危害的作业。	《中华人民共和国职业病防治法》第三十九条	未安排未成年工、孕期、哺乳期的女职工作业	符合要求

根据检查结果，该单元共检查 7 项，7 项均符合要求。

该项目已建立健全职业病防治责任制，加强对职业病防治的管理，提高职业病防治水平，对本单位产生的职业病危害承担责任。并为劳动者提供个人使用的职业病防护用品，在其醒目位置，设置警示标识和中文警示说明，符合《中华人民共和国职业病防治法》的要求。

F3.7 固有危险程度计算

F3.7.1 具有爆炸性的化学品的质量及其 TNT 摩尔量

天然气是多组分物质，主要组分为甲烷，其性质与甲烷相似。按下式计算天然气相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量

$W_{TNT} = a \times W_i Q_i / Q_{TNT}$ 查得：a—常数，取 4%； W_i —天然气的总质量，24840kg； Q_i —甲烷的燃烧热 890.3kJ/mol，即 55643.8kJ/kg； Q_{TNT} —TNT 当量，4500kJ/kg。

$$W_{TNT} = 0.04 \times 24840 \times 55643.8 / 4500 = 12280.896 \text{ kg}$$

$$N = W_{TNT} / 0.22713 = 12280.896 / 0.22713 = 5.4069 \times 10^4 \text{ mol}$$

F3.7.2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

天然气燃烧后放出的热量 $W=24840 \times 55643.8=1.38 \times 10^9 \text{MJ}$

F3.8 事故后果模拟分析

F3.8.1 燃爆性化学品泄漏后具备造成爆炸事故需要的时间

1、天然气泄漏造成爆炸事故需要的时间

(1) 泄漏对象的选择根据该项目中各单元生产装置危险、有害因素分析及危险、有害因素的分布情况，选取天然气管道作为分析对象进行危险化学品泄漏速率计算。假设天然气管道某处出现一泄漏点，裂口呈三角形，面积为 0.000012 m^2 （即 12 mm^2 ，直径为 3.9 mm 的孔），天然气管道中压力为 20 MPa ，温度为 298 K （ 25°C ）。

(2) 气体泄漏量计算气体从裂口泄漏的速度与其流动状态有关。因此，计算泄漏量时首先要判断泄漏时气体流动属于音速还是亚音速流动，前者称为临界流，后者称为次临界流。查得，天然气的绝热指数 $k=1.313$ ， $P_0=103300 \text{ Pa}$ ， $P=20000000 \text{ Pa}$ 。

当式(1)成立时，气体流动属音速流动。

$$\frac{P_0}{P} \leq \left[\frac{2}{k+1} \right]^{\frac{k}{k-1}}$$

(1) 当式(2)成立时，气体流动属亚音速流动：

$$\frac{P_0}{P} > \left[\frac{2}{k+1} \right]^{\frac{k}{k-1}}$$

(2) 式中：

p ——容器内介质压力， Pa ；

p_0 ——环境压力， Pa ；

k ——气体的绝热指数，即比定压热容 c_p 与比定容热容 c_v 之比。

根据上式(1)和式(2)判别，经计算符合式(1)，即气体泄漏时呈音速流动。

$$Q_0 = C_d A P \sqrt{\frac{Mk}{RT} \left[\frac{2}{k+1} \right]^{\frac{k+1}{k-1}}}$$

各数据取值： $C_d=0.95$ ， $A=0.000012 \text{ m}^2$ ， $k=1.313$ ， $M=16.04$ ， $R=8.314 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$ ， $p=0.68 \text{ kg/m}^3$ (常温常压)， $T=298 \text{ K}$ (25℃)。

计算得 $Q=0.3481 \text{ kg/s}$ 。

3、发生火灾、爆炸的条件、时间

假定以半径 10m 为范围遇到火源或激发能源（如：静电火花、撞击火花、雷击火花等激发能源）的前置条件，天然气比空气轻，在室外上部以 5m 为计算点，则布满此空间（ 1570 m^3 ）达爆炸下限的时间，即为爆炸所需时间。天然气爆炸下限%（V/V）：5.3，相对蒸气密度（空气=1）：0.60，折算成质量密度为： 0.68 kg/m^3 ，布满此空间达到爆炸下限天然气的量为 56.58 kg 。天然气管道泄漏时天然气从裂口喷出，形成喷射，达到爆炸下限所需要时间为：

$$t=56.58 \div 0.3481=162.5 \text{ s}$$

通过上式计算，天然气从天然气管道瞬间达到周围环境的温度、压力状况，达到爆炸极限需要 162.5s，即可布满半径为 10m，高度为 5m 的密闭空间。在 10m 处遇激发能源会发生爆炸。

天然气发生泄漏喷射的浓度分布与环境温度、压力、风速等因素有关。上述计算为在估算的前置条件下的结果。计算的目的在于对天然气泄漏后引发爆炸的时间有一个粗略的了解，引起企业足够重视。

F3.8.2 出现爆炸事故造成人员伤亡的范围

天然气管道蒸气云爆炸伤害、破坏半径计算

本节选取天然气管道作为评价单元，进行计算发生泄漏出现爆炸、火灾事故造成人员伤亡的范围。

1、天然气输送管道

假设泄漏时间为 10min(600s)，进行蒸气云爆炸后果计算。

(1)天然气的泄漏量天然气量为泄漏时间与泄漏速度的乘积。

$$W_f = 600 \times 0.3481 = 208.86 \text{ kg}$$

(2)TNT 当量

天然气燃烧热 $Q_f = 24442 \text{ kJ/kg}$ ；TNT 的燃烧热 Q_{TNT} 取 4520 kJ/kg 。

$$W_{\text{TNT}} = 1.8 \alpha W_f Q_f / Q_{\text{TNT}} = 1.8 \times 0.04 \times 208.86 \times 24442 / 4520 = 81.32 \text{ kg}$$

$$(3) \text{ 可燃气体爆炸总能量 } E = 1.8 \alpha W_f Q_f = 1.8 \times 0.04 \times 208.86 \times 24442 = 367556.84 \text{ kJ}$$

(4)事故伤害—破坏半径

1) 死亡区

$$\text{死亡半径 } R_1 = 13.6 (W_{\text{TNT}} / 1000)^{1/3} = 13.6 \times (81.32 / 1000)^{1/3} = 5.37 \text{ m}$$

2) 重伤区

重伤半径 R_2 由下列方程式求解：

$$\Delta P_s = 0.137Z + 0.119Z + 0.269Z - 0.019$$

$$Z = R_2 \cdot \left(\frac{P_0}{P_s}\right)^{1/3} = 0.624 R_2$$

$$\Delta P_s = 44000 / P_0 = 0.4344$$

式中： ΔP_s 为冲击波超压；

P_0 为环境压力，取 101300 Pa 。

解得： $R_2 = 6.23 \text{ m}$

3) 轻伤区

轻伤半径 R_3 由下列方程式求解：

$$\Delta P_s = 0.137Z + 0.119Z + 0.269Z - 0.019$$

$$Z = R_3 \cdot \left(\frac{P_0}{P_s}\right)^{1/3} = 0.624 R_3$$

$$\Delta P_s = 17000 / P_0 = 0.1678,$$

解得: $R_3 = 15.34\text{m}$

4) 财产损失半径

$$R_{\text{财}} = K_0 W_{\text{TNT}}$$

计算得: $R_{\text{财}} = 21.8\text{m}$

表 F3.8-1 天然气管道蒸气云爆炸伤害-破坏半径

死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)	财产损失半径 (m)
5.37	6.23	15.34	21.8

通过上述模式计算, 当天然气管道发生泄漏出现爆炸时死亡半径为 5.37m、其爆炸爆炸 TNT 当量为 81.32kg。

F3.8.3 LNG 储罐发生蒸气云爆炸伤害、破坏半径计算

该项目设一个容积为 60m³LNG 储罐, 假设储罐泄漏, 爆炸性气体以液态天然气储存, 如果瞬间泄漏后遇到延迟点火, 则可能发生蒸气云爆炸。蒸气云的爆能来自容器内爆炸性气体含有的能量。一般说来, 只有压缩能和热能才能单独导致形成蒸气云。

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

$$R = C_s (NE)^{1/3}$$

式中 R —损害半径, m;

E —爆炸能量, kJ;

N —效率因子, 一般取 $N=10\%$;

C_s —经验常数, 取决于损害等级, 其取值情况见表 F3.8-2。

表 F3.8-2 损害等级表

损害等级	CS (mJ-1/3)	设备损坏	人员伤
1	0.03	重创建筑物和加工设备	1%死亡于肺部伤害; >50%耳膜破裂; >50%被碎片击伤
2	0.06	损坏建筑物外表, 可修复性破坏	1%耳膜破裂; 1%被碎片击伤
3	0.15	玻璃破	被碎玻璃击伤
4	0.4	10%玻璃破碎	

选取的 LNG 储罐总容量为 60m³, 液化天然气密度取 447kg/m³, 装料系

数按 0.85 考虑,天然气的燃烧热 $HC=21.5 \times 10 \text{Btu} \times 1\text{b}$ 。计算爆炸的死亡半径。

该 LNG 储罐的液化天然气总能量 E 为:

$$E = (60 \times 0.85 \times 0.447 \times 10^3 / 0.454 \text{kg} \times 1\text{b}^{-1}) \times 21.5 \times 103 \text{Btu} \times 1\text{b}^{-1} \\ = 10.794 \times 108 \text{kJ}$$

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

$$R_1 = 0.03 (0.1 \times 10.794 \times 10) = 14.28 \text{m}$$

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

$$R_2 = 0.06 (0.1 \times 10.794 \times 10) = 28.57 \text{m}$$

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

$$R_3 = 0.15 (0.1 \times 10.794 \times 10) = 71.42 \text{m}$$

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

$$R_4 = 0.4 (0.1 \times 10.794 \times 10) = 190.45 \text{m}$$

表 F38-3 LNG 储罐泄漏形成蒸气云爆炸伤害-破坏半径

损害等级	伤害半径	设备损	人员伤
1	14.28m	重创建筑物和加工设备	1%死亡于肺部伤害; >50%耳膜破裂; >50%被碎片击
2	28.57m	损坏建筑物外表,可修复性破坏	1%耳膜破裂; 1%被碎片击伤
3	71.42m	玻璃破	被碎玻璃击
4	190.45m	10%玻璃破碎	

通过上述蒸气云爆炸伤害、破坏半径模拟分析对该项目容积为 60m^3 LNG 储罐进行分析计算,可知当 LNG 储罐一旦发生爆炸,对周围 71.42m 范围内人员均会造成不同程度的伤害。

附件 4 评价依据

F4.1 法律

1. 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2021]第 88 号）
2. 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令[2018]第 24 号修订）
3. 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令[2018]第 24 号修订）
4. 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令[2021]第 81 号修订）
5. 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令[2014]第 9 号修订）
6. 《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）

F4.2 法规

1. 《危险化学品安全管理条例》（国务院令[2013]645 号修订）
2. 《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令[2007]第 493 号）
3. 《工伤保险条例》（国务院令[2010]第 586 号）
4. 《特种设备安全监察条例》（国务院令[2009]第 549 号）
5. 《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部第 52 号令）
6. 《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号，2018 年修订）

F4.3 规章

1. 《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第 40 号,2015 年修正）
2. 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理

总局令第 45 号,2015 年修正)

3.《危险化学品经营许可证管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第 55 号,2015 年修正)

4.《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》(安监总管三〔2011〕95 号)

5.《危险化学品建设项目安全评价细则》(安监总危化〔2007〕255 号)

6.《危险化学品目录》(安监总局等十部委〔2015 年第 5 号公告,2015 年版)

7.《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财企〔2012〕16 号)

8.《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》(国家安全生产监督管理总局令[2011]第 36 号,2015 年安监总局令 77 号修订)

9.《生产安全事故应急预案管理办法》(国家安全生产监督管理总局令[2016]第 88 号)

10.《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》(中华人民共和国应急管理部令[2019]第 2 号)

11.《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)

F4.1 地方性法规及规章

1.《宁夏回族自治区安全生产条例》(2015 年修订,2006 年 9 月 27 日宁夏回族自治区第九届人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过。2015 年 11 月 26 日宁夏回族自治区第十一届人民代表大会常务委员会第二十次会议修订)

2.《宁夏回族自治区实施〈中华人民共和国消防法〉办法》(自治区人大常委会公告[2010]第 69 号,2020 年修订)

3.《宁夏回族自治区重大安全事故行政责任追究规定》(2002 年 6 月 21 日宁夏回族自治区人民政府第 43 号令发布自 2002 年 8 月 1 日起施行)

2.《自治区人民政府办公厅关于印发宁夏回族自治区企业安全生产费用提取和使用管理办法的通知》(宁证办发[2010]107号)

3.《宁夏回族自治区生产经营单位安全生产主体责任规定》的通知(宁政发[2010]56号)

4.《宁夏回族自治区人民政府关于深入开展企业安全标准化建设的指导意见》(宁政发[2011]142号)

5.《宁夏回族自治区安监局深入开展企业安全生产标准化建设实施意见》(宁安监办发[2011]93号)

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

7.《关于印发<生产安全事故应急演练指南>的通知》(宁安监应急发(2011)234号)

8.《宁夏回族自治区工矿企业安全生产事故隐患自查自报监督管理暂行办法》的通知(宁安办(2015)29号)

9.《宁夏回族自治区企业安全生产隐患自查自报监督管理办法(试行)》(宁安监综合(2014)118号)

10.自治区人民政府办公厅《关于开展深化安全生产责任落实年活动的通知》(宁政办发(2016)42号)

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

R4.5 主要技术标准

1. AQ8001-2007《安全评价通则》

2. GB18218-2018《危险化学品重大危险源辨识》

3. GB50156-2021《汽车加油加气加氢站技术标准》

4. GB50160-2008《石油化工企业设计防火标准》(2018年版)

5. GB50016-2014《建筑设计防火规范》(2018年版)

- 6.GB18265-2019《危险化学品经营企业开业条件和技术要求》
- 7.GB15603-1995《常用化学危险品贮存通则》
- 8.GB50058-2014《爆炸危险环境电力装置设计规范》
- 9.GB50140-2005《建筑灭火器配置设计规范》
- 10.GB17914-2013《易燃易爆商品储藏养护技术条件》
- 11.GB50057-2010《建筑物防雷设计规范》
- 12.GB50011-2010《建筑抗震设计规范》（2016年版）
- 13.GB12158-2006《防静电事故通用导则》
- 14.GB6441-1986《企业职工伤亡事故分类》
- 15.GBZ1-2010《工业企业设计卫生标准》
- 16.GB2893-2008《安全色》
- 17.GB2894-2008《安全标志及其使用导则》
- 18.GB7829-1987《事故树分析程序》
- 19.GB16483/T-2008《化学品安全技术说明书内容和项目顺序》
- 20.GB15258—2009《化学品安全标签编写规定》
- 21.AQ3013—2008《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》
- 22.GB/T29639-2020《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》
- 23.TSGD0001-2009《压力管道安全技术监察规程-工业管道》
- 24.TSG21-2016《固定式压力容器安全技术监察规程》
- 25.GB5004—2011《低压配电设计规范》
- 26.GB50052—2009《供配电系统设计规范》
- 27.GB50034—2013《建筑照明设计标准》

F4.6 工程建设相关资料

- 1.立项批复文件；
- 2.建设工程规划许可证；
- 3.建筑工程消防验收意见书；

4.防雷防静电检测报告；

5.安全设施竣工验收评价所需的其他资料和数据

此件按照应急管理部和1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

附件 5 企业提供的资料复印件

1. 安全评价委托书
2. 整改建议书
3. 企业整改情况回复
4. 整改复查情况
5. 营业执照复印件
6. 青铜峡市发展和改革局项目备案证
7. 中石化宁夏分公司项目批复
8. 土地证
9. 建设项目设计单位资质复印件
10. 建设项目施工单位资质复印件
11. 设备安装单位资质复印件
12. 建设项目监理单位资质复印件
13. 建设工程规划许可证
14. 消防验收意见书复印件
15. 工程竣工验收报告
16. 安全设施试运行报告
17. 人员取证复印件
18. 防雷防静电设施检测报告
19. 气体检测报警仪测试报告
20. 特种设备使用登记表
21. 加气机检定证书
22. 安全阀校验报告
23. 压力表检定证书
24. 安全管理制度、责任制、操作规程目录
25. 职业健康检查报告书
26. 职业健康总结报告
27. 环境影响报告表批复
28. 安全管理机构及任命文件
29. 安全生产责任保险
30. 社会保险参保个人权益记录表
31. 应急演练计划、记录
32. 教育培训计划、记录
33. 区域位置图
34. 总平面布置图

- 35. 工艺流程图
- 36. 爆炸危险区域划分图
- 37. 仪表电缆敷设平面图
- 38. 专家评审意见

此件按照应急管理部和1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。