

## 前 言

中国石化销售股份有限公司江西九江濂溪石油分公司长虹加气站是一家专门从事汽车加气(压缩天然气)零售经营的外商投资企业分公司,经营场所位于江西省九江市濂溪区长虹大道西端南侧长虹大道320号。现有从业人员10名,其中安全管理人员1人,加气站主要负责人杜建国。

中国石化销售股份有限公司江西九江濂溪石油分公司长虹加气站项目用地面积为2720.37m<sup>2</sup>,主要设6×1.13m<sup>3</sup>储气瓶组1台(最高工作压力25Mpa,储气量127.125kg)、1辆18m<sup>3</sup>车载储气瓶组拖车(长管拖车;不作为固定储气设施,储气量337.5kg)、3台CNG双枪加气机(最高工作压力25Mpa、额定工作压力20Mpa)、1台卸气柱、1台撬装式压缩机及配套工艺管路、辅助设施等,规模15000Nm<sup>3</sup>/d。该站用车载储气瓶组拖车(CNG长管拖车)运进CNG,经站内卸气柱卸气储存至站内的储气瓶组,再通过CNG加气机为汽车CNG储气瓶加气,该站固定储气设施总容积为6.78m<sup>3</sup>,根据现行《汽车加油加气加氢站技术标准》GB 50156-2021,本站定为CNG加气子站。该站自2019年至今三年以来,现场主要工艺装置、安全设施未发生过变化,无设计变更情况发生。根据《危险化学品目录》(2015版),该站所经营的危险化学品CNG(压缩天然气)为类别1的易燃气体和加压气体。

该站在汽车加气(压缩天然气)零售经营过程中涉及的主要物料为压缩天然气,按国家十部、局联合公告[2015]第5号公告公布的《危险化学品目录》(2015年版),天然气属于危险化学品。根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》(安监总管三[2011]95号)和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》(安监总管三[2013]12号)的规定,天然气属于列入名录的重点监管的危险化学品。

该站于2021年6月29日由九江市行政审批局换发了《燃气经营许可证》【有效期至2022年6月28日,许可证编号:赣202104010001J】。根据《城镇燃气管理条例》第四十一条规定,燃气经营者应当建立健全燃气安全评估和风险管理体系;根据《九江市城镇燃气经营许可证实施细则》九建办

字【2013】18号，燃气经营许可证有效期3年，有效期满后，燃气经营企业需要延续已取得的燃气经营许可证的，应当在燃气经营许可证有效期届满3个月前，向作出许可决定的机关提出申请。目前该站《燃气经营许可证》已过期，属停业状态，该站目前正在做燃气经营许可证延期换证的准备工作，为检查该站安全设施及安全生产管理方面与国家及行业有关法律法规、标准符合性及运行有效性，故委托江西通安安全评价有限公司承担该站安全现状评价工作。

江西通安安全评价有限公司受托承担该站燃气设施的安全评价工作后，组成了评价组，于2022年7月进行了现场勘察，对委托方储存、经营天然气的燃气设施的安全条件及安全管理进行了现场踏勘，查找了其存在的危险、有害因素种类和程度，对存在的问题，评价组成员和委托方的陪同人员进行了及时的沟通，并提出了整改建议；评价组在资料收集、现场勘查的基础上，分析了该项目中可能存在的主要危险因素有：火灾、其他爆炸、容器爆炸、机械伤害、触电、车辆伤害、高处坠落、坍塌、物体打击、中毒窒息等，可能存在的其它危险有害因素有：高温、噪声、冻伤等；在危险、有害因素分析基础上，根据功能区域特点，按照《安全评价通则》（AQ8001-2007）的要求，依据国家有关法律、法规、标准和规范，采用合适的安全评价方法，经过定性分析与定量计算，编制完成了本安全评价报告。

本评价涉及的有关原始资料由委托方提供，并对其真实性负责。本报告在编写过程中，得到了企业领导与员工的大力支持与配合，以及有关政府行政主管部门领导和专家的精心指导，在此深表谢意！本报告存在的不妥之处，敬请各位领导和专家批评指正。

**关键词：** CNG 加气子站 许可证延期 现状评价

# 目 录

<b>目 录</b> .....	<b>4</b>
<b>1 评价概述</b> .....	<b>7</b>
1.1 评价目的.....	7
1.2 评价原则.....	8
1.3 评价依据和标准 .....	8
1.3.1 法律、法规依据 .....	8
1.3.2 行政规章及规范性文件 .....	9
1.3.3 主要标准、规范 .....	12
1.3.4 其他资料 .....	14
1.4 评价范围及内容 .....	15
1.4.1 评价范围 .....	15
1.4.2 评价内容 .....	15
1.5 评价程序 .....	16
<b>2 项目概述</b> .....	<b>16</b>
2.1 评价项目概况 .....	16
2.1.1 企业基本情况 .....	16
2.1.2 加气站简介 .....	17
2.2 站址 .....	18
2.2.1 地理位置及周边环境 .....	18
2.2.2 自然条件 .....	20
2.3 总平面布置及道路 .....	22
2.3.1 平面布置 .....	22
2.3.2 道路运输 .....	23
2.4 主要工艺及设备 .....	23
2.4.1 加气站工艺方案及工艺流程简图 .....	23
2.4.2 主要设备、设施 .....	26
2.5 主要建筑物 .....	31
2.6 公用工程及辅助设施 .....	31
2.7 安全管理组织机构及管理制度 .....	32
2.8 安全投入 .....	33
<b>3 主要危险、有害因素分析</b> .....	<b>34</b>
3.1 化学品的辨识 .....	34
3.2 重大危险源辨识 .....	35
3.3 物料的危险、有害因素分析 .....	35
3.3.1 物料的安全技术数据 .....	35
3.3.2 天然气的危险特性 .....	40
3.3.3 物料的风险特性 .....	41
3.3.4 主要物料的危险有害数据小结 .....	42
3.4 加气站生产工艺过程及主要设备、装置的危险、有害因素 .....	42
3.5 经营过程中危险有害因素分析 .....	45
3.5.1 火灾、其他爆炸 .....	45
3.5.2 触电 .....	47
3.5.3 容器爆炸 .....	48

3.5.4 车辆伤害 .....	49
3.5.5 高处坠落 .....	49
3.5.6 坍塌与物体打击 .....	50
3.5.7 中毒、窒息 .....	50
3.5.8 噪声危害 .....	51
3.5.9 高温热辐射 .....	51
3.5.10 高温热辐射 .....	52
3.6 危险、有害因素产生的原因 .....	52
3.7 站内爆炸危险区域的等级范围划分 .....	53
3.8 危险作业辨识与分析 .....	54
3.8.1 动火作业 .....	54
3.8.2 受限空间作业 .....	54
3.8.3 盲板抽堵作业 .....	54
3.8.4 高处作业 .....	54
3.8.5 临时用电作业 .....	55
3.8.6 动土作业 .....	55
3.9 主要危险、危害因素分析小结 .....	55
4 评价单元的确定及评价方法的选择 .....	56
4.1 评价单元的确定 .....	56
4.2 评价方法的选择 .....	57
4.3 评价方法的介绍 .....	57
5 危险有害程度评价分析 .....	62
5.1 加气站固有的危险性分析 .....	62
5.1.1 物料固有的危险程度 .....	62
5.1.2 危险度分析 .....	62
5.1.3 加气站发生事故的可能性 .....	62
5.1.4 小结 .....	71
5.2 加气站火灾爆炸事故树分析 .....	73
5.2.1 建立 CNG 加气站事故树 .....	73
5.2.2 事故树分析 .....	73
5.2.3 分析结论 .....	75
5.3 加气站火灾、爆炸危险指数法评价 .....	75
6 法规符合性评价 .....	79
6.1 站址选择、周边环境、总平面布置符合性评价 .....	79
6.2 工艺设施安全条件符合性 .....	84
6.3 特种设备监督检验及强制检测设施检查 .....	92
6.4 防火防爆安全检查 .....	95
6.5 燃气经营许可证办理规定安全条件检查 .....	100
6.6 加气站安全生产管理现状评价 .....	101
6.7 天然气的安全措施和应急处置原则符合性评价 .....	105
6.8 重大生产安全事故隐患判定 .....	108
6.9 有害因素安全控制措施评价 .....	110
6.9.1 防毒防窒息安全措施评价 .....	110
6.9.2 高温作业分析 .....	110
6.9.3 噪声作业分析 .....	110

7 存在的问题与改进建议 .....	111
8 评价结论 .....	111
9 评价建议与说明 .....	114
9.1 评价建议 .....	114
9.2 评价说明 .....	116



# 中国石化销售股份有限公司 江西九江濂溪石油分公司长虹加气站 安全现状评价报告

## 1 评价概述

安全评价是以实现安全为目的，应用安全系统工程原理和方法，辨识与分析工程、系统、生产经营活动中的危险、有害因素，预测发生事故造成职业危害的可能性及其严重程度，提出科学、合理、可行的安全对策措施建议，做出评价结论的活动。安全评价可针对一个特定的对象，也可针对一定区域范围。安全评价按照实施阶段的不同分为三类：安全预评价、安全验收评价、安全现状评价。

安全现状评价是针对生产经营活动中的事故风险、安全管理等情况，辨识与分析其存在的危险、有害因素，审查确定其与安全生产法律法规、规章、标准、规范要求的符合性，预测发生事故或造成职业危害的可能性及其严重程度，提出科学、合理、可行的安全对策措施建议，做出安全现状评价结论的活动。安全现状评价既适用于对一个生产经营单位或一个工业园区的评价，也适用于某一特定的生产方式、生产工艺、生产装置或作业场所的评价。

### 1.1 评价目的

1、贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，运用系统安全工程原理和方法，查找、分析、预测工程中存在的危险、有害因素及危险、危害程度，提出合理可行的安全对策措施，指导危险源监控和事故预防；

2、通过安全评价，分析评价项目中存在的危险源及分布部位、数目，预测事故的概率，提出相应措施，为企业组织安全生产提供决策依据，为组织实施危险预测监控提供信息基础。

3、通过对评价项目经营过程控制的安全性是否符合法律、法规标准的评价，对照相关技术标准、技术规范，找出存在问题和不足。为企业在组织经营过程中实现安全技术和安全管理的标准化和科学化。

4、为委托方申请办理燃气经营许可证提供技术依据，为应急管理部分实行安全监察、为行政许可部门做出行政许可提供安全技术支撑。

## 1.2 评价原则

- 1、以系统论、控制论、信息论为指导思想，综合运用现代安全系统工程新技术，并吸收已有评价技术的有益成份，辨识系统存在的危险状况，有针对性提出危险控制措施。
- 2、运用安全控制论的安全评价模型开展综合安全评价。
- 3、以危险源辨识为基础，以现代化安全管理模式为依托，以系统危险控制为核心。
- 4、突出重点、兼顾全面、条理清楚、数据准确、取值合理。
- 5、对策措施符合国家法律法规，具有针对性、可操作性和经济合理性
- 6、评价结论客观、公正。

## 1.3 评价依据和标准

### 1.3.1 法律、法规依据

《中华人民共和国安全生产法》国家主席令第 88 号(2021 年 9 月 1 日起施行)

《中华人民共和国劳动法》国家主席令〔2018〕第 24 号，根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正

《中华人民共和国职业病防治法》国家主席令〔2018〕24 号，2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修改

《中华人民共和国消防法》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

《中华人民共和国防洪法》国家主席令〔2016〕第 48 号

《中华人民共和国气象法》国家主席令〔2016〕第 57 号

《中华人民共和国电力法》国家主席令〔2015〕第 24 号，2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国电力法〉等四部法律的决定》修订

《中华人民共和国突发事件应对法》国家主席令〔2007〕第 69 号

《中华人民共和国特种设备安全法》国家主席令〔2013〕第 4 号

《危险化学品安全管理条例》国务院令〔2011〕第 591 号(第 645 号修订)

《工伤保险条例》国务院令(2011)第586号

《生产安全事故报告和调查处理条例》国务院令(2007)第493号,2015年4月2发布 国家安全生产监督管理总局令第77号修订

《特种设备安全监察条例》国务院令(2009)第549号

《中华人民共和国监控化学品管理条例》国务院令(1995)第190号(1995年12月27日中华人民共和国国务院令第190号发布 根据2011年1月8日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修订)

《<中华人民共和国监控化学品管理条例>实施细则》2018年6月20日工业和信息化部第3次部务会议审议通过,2019年1月1日施行

《易制毒化学品管理条例》国务院令(2005)第445号,国务院令(2018)第703号修订

《生产安全事故应急条例》国务院令(2019)第708号

《城镇燃气管理条例》国务院令第583号公布,2016年2月6日,国务院令第666号《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订

《江西省安全生产条例》江西省第十二届人民代表大会常务委员会公告第137号

### 1.3.2 行政规章及规范性文件

《中共中央国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》中发〔2016〕第32号

《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》国发〔2010〕23号

《关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》国发〔2011〕40号

《国务院办公厅关于印发危险化学品安全综合治理方案的通知》国办发〔2016〕88号

《国家安全监管总局关于修改<生产安全事故报告和调查处理条例>罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》国家安全生产监督管理总局令〔2015〕第77号修改,自2015年5月1日起施行

《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》国家安全生产监督管理总局令〔2007〕第16号

《生产安全事故信息报告和处置办法》国家安全生产监督管理总局令

(2009)第21号

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》国家安全生产监督管理总局令(2010)第30号, (2013)第63号、(2015)第80号修改

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

《国家安全监管总局关于修改<生产经营单位培训规定>规章的决定》国家安全生产监督管理总局(2013)令第63号

《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》国家安全生产监督管理总局令(2015)第79号

《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》国家安全生产监督管理总局令(2015)第80号

《国家安全监管总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定》国家安全生产监督管理总局令(2017)第89号

《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》应急管理部令(2019)第2号

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

《国家安全监管总局关于公布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

《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》安监总厅管三(2011)142号

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

《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录(2015版)实施指南(试行)的通知》安监总厅管三(2015)80号

《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

《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录(2015年第一批)的通知》安监总科技(2015)75号

应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设

备目录(第一批)》的通知 应急厅〔2020〕38号

《国家安全监管总局关于印发〈化工(危险化学品)企业保障生产安全十条规定〉〈烟花爆竹企业保障生产安全十条规定〉和〈油气罐区防火防爆十条规定〉的通知》安监总政法〔2017〕15号

《应急管理部关于印发危险化学品生产储存企业安全风险评估诊断分级指南(试行)的通知》应急〔2018〕19号

《应急管理部关于印发〈化工园区安全风险排查治理导则(试行)〉和〈危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则〉的通知》应急〔2019〕78号

《危险化学品目录(2015版)》国家安全监管总局等10部门公告2015年第5号

《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录(2019年本)>的决定》已经2021年12月27日第20次委务会议审议通过,中华人民共和国国家发展和改革委员会令第49号

《消防监督检查规定》公安部〔2012〕第120号令

《高毒物品目录》(2003年版)卫法监发〔2003〕142号

《<中华人民共和国监控化学品管理条例>实施细则》2018年6月20日工业和信息化部第3次部务会议审议通过,2019年1月1日施行

《特别管控危险化学品目录》(第一版)应急管理部、工业化信息化部、公安部、交通运输部公告2020年第3号(2020年5月30日)

《各类监控化学品名录》工业和信息化部2020年第52令

《易制爆危险化学品名录(2017年版)》公安部2017年5月11日公告

《特种设备目录》质检总局2014年第114号

《特种设备作业人员监督管理办法》国家质量监督检验检疫总局令第70号

《关于修改<特种设备作业人员监督管理办法>的决定》国家质量监督检验检疫总局令第140号

《市场监管总局关于特种设备行政许可有关事项的公告》市场监管总局2019年第3号

关于印发《全国安全生产专项整治三年行动计划》的通知 安委〔2020〕3号

《江西省人民政府办公厅关于切实加强危险化学品安全生产工作的意见》赣府厅发〔2010〕3号

《江西省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》江西省人民政府赣府发〔2010〕32号

《燃气经营许可管理办法》(2019修正) 建城规〔2019〕2号

《江西省燃气管理办法》2003年10月1日起施行

《九江市城镇燃气经营许可证管理实施细则》九建办字〔2013〕18号

### 1.3.3 主要标准、规范

《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021

《汽车加油加气消防安全管理》XF/T-3004-2020

《企业伤亡事故分类》 GB6441-1986

《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T 13861-2009

《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 (2020版)

《建筑设计防火规范(2018年版)》GB50016-2014

《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018

《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999

《生产过程安全卫生要求总则》GB/T 12801-2008

《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012

《常用化学危险品贮存通则》GB15603-1995

《易燃易爆性商品储存养护技术条件》GB17914-2013

《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005

《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014

《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014

《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB50493-2019

《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010

《中国地震烈度表》GB/T17742-2020

《中国地震动参数区划图》GB18306-2015

《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223-2008

《石油化工建(构)筑物抗震设防分类标准》GB 50453-2008

《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T50046-2018

- 《建筑采光设计标准》GB50033-2013  
《建筑照明设计标准》GB50034-2013  
《防洪标准》GB50201-2014  
《20KV及以下变电所设计规范》GB50053-2013  
《供配电系统设计规范》GB50052-2009  
《低压配电设计规范》GB50054-2011  
《系统接地的型式及安全技术要求》GB14050-2008  
《防止静电事故通用导则》GB12158-2006  
《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》GB 39800.1-2020  
《个体防护装备配备规范 第2部分：石油、化工、天然气》GB 39800.2-2020  
《应急物资编码与属性描述 第1部分：个体防护装备》GB/T 41205.1-2021  
《固定式钢梯及平台安全要求 第2部分：钢斜梯》GB4053.2-2009  
《固定式钢梯及平台安全要求 第3部分：工业防护栏杆及钢平台》GB4053.3-2009  
《设备及管道绝热技术通则》GB/T4272-2008  
《用电安全导则》GB/T13869-2017  
《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》GB/T 8196-2018  
《机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件》GB/T 5226.1-2019  
《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010  
《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  
《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  
《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016  
《简单压力容器》NB/T47052-2016  
《压力管道安全技术监察规程-工业管道》TSG D0001-2009  
《危险场所电气防爆安全规范》AQ3009-2007

《仪表供电设计规范》 HG/T 20509-2014  
《仪表配管配线设计规范》 HG/T 20512-2014  
《消防控制室通用技术要求》 GB 25506-2010  
《化学品作业场所安全警示标志规范》 AQ/T3047-2013  
《化工企业劳动防护用品选用及配备》 AQ/T3048-2013  
《安全色》 GB2893-2008  
《安全标志及其使用导则》 GB2894-2008  
《工业管道的识别色、识别符号和安全标识》 GB7231-2003  
《危险化学品单位应急救援物资配备规范》 GB30077-2013  
《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 GB/T29639-2020  
《仓储场所消防安全管理通则》 XF1131-2014  
《危险化学品企业特殊作业安全规范》 GB30781-2022  
《车用压缩天然气加气站设备安全技术规程》 DG/TJ 08-1401-2006  
《压缩天然气加气机加气枪》 GB/T 19236-2003  
《汽车用压缩天然气加气机》 GB/T 19237-2021  
《CNG 加气站经济运行规范》 SY/T 6833-2011  
《CNG 母站及子站加气用增压压缩机》 JB/T 11883-2014  
《加油加气站视频安防监控系统技术要求》 AQ/T 3050-2013  
《压缩天然气供应站设计规范》 GB51102-2016  
《安全评价通则》 AQ8001-2007

#### 1.3.4 其他资料

- 1、安全评价委托书；
- 2、企业提供的资料：
  - 1) 工商营业执照；2) 企业营业执照及经营场所产权证明；3) 消防验收意见书；4) 防雷、防静电检测报告；5) 特种设备检验检测报告；强检设备检（校）验报告或证明；6) 安全生产管理机构、主要负责人、安全管理人、特种作业人员资质证等；7) 安全生产规章制度目录清单、事故应急救援预案等。
  - 3、评价所需的其他类比资料等。

## 1.4 评价范围及内容

### 1.4.1 评价范围

本安全现状评价范围为：中国石化销售股份有限公司江西九江濂溪石油分公司长虹加气站的主体装置和辅助设施，包括经营过程中的危险有害因素控制措施和工艺、设备设施的安全可靠性和安全方面管理的组织、机构、人员、防护设施、作业环境及管理制度等安全经营条件的符合性评价。

评价报告中涉及环境保护、消防及职业卫生等方面的内容，应以其主管部门审核意见为准；自然灾害方面和成品 CNG 天然气购进时的运输不包括在本评价范围内，本报告只对涉及部分做一般性评述。

CNG 气源的运输以及本站充装后的汽车在站外的行驶，不在本评价范围内。车载储气瓶组拖车（CNG 长管拖车）本身的安全条件及其在站外的装卸及运输途中的安全条件不在本评价范围内不在评价范围内

### 1.4.2 评价内容

本评价的基本内容是检查该企业是否符合《城镇燃气管理条例》、《江西省城镇燃气经营许可办法》等规范中规定的经营单位应具备的基本条件。通过危险、危害因素分析以及危险源辨识，充分查找物料、能源、生产装置、作业环境等环节的危险、危害，评价作业人员的操作条件和防止事故的安全防护装置是否符合要求等。包括：

- (1) 评价站区内、外部环境条件的安全符合性；
- (2) 评价安全、消防设施、措施是否符合相关技术标准，规范及有效性；
- (3) 检查审核管理、从业人员的危险化学品培训、取证情况；
- (4) 检查、审核安全生产管理体系及安全生产管理制度，事故应急救援预案的建立健全和执行情况；
- (5) 对工程在安全生产方面存在的问题提出整改措施和意见。
- (6) 从整体上评价项目的运行情况和安全管理是否正常、安全和可靠，得出评价结论。

## 1.5 评价程序

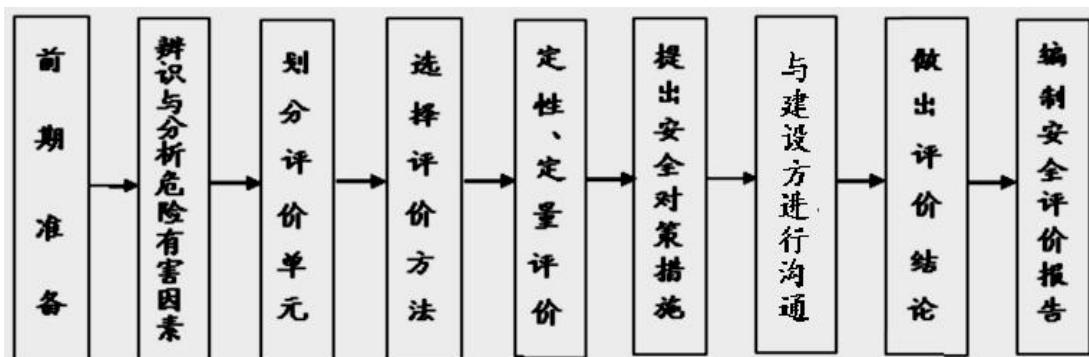


图 1-1 安全现状评价程序框图

## 2 项目概述

### 2.1 评价项目概况

#### 2.1.1 企业基本情况

表 2-1 企业基本情况

企业名称	中国石化销售股份有限公司江西九江濂溪石油分公司长虹加气站		注册地址	江西省九江市濂溪区长虹大道西端南侧长虹大道 320 号			
联系电话	程站长 15070274699		传 真				
企业类型	外商投资企业分公司		特别类型	普通合伙企业 <input type="checkbox"/> 百货商店(场) <input type="checkbox"/>			
经济类型			非法人类别	分公司 <input type="checkbox"/> 办事机构 <input type="checkbox"/>			
主管单位			登记机关	九江市市场监督管理局			
负责人	杜建国		主要负责人	杜建国			
职工人数	10 人	技术管理人数	1 人	安全管理人数	1 人		
注册资本		固定资产		上年销售额			
加气站经营场所	地址	江西省九江市濂溪区长虹大道西端南侧长虹大道 320 号					
	产权	自有 <input checked="" type="checkbox"/> 租赁 <input type="checkbox"/> 承包 <input type="checkbox"/>					
加气站储存设施	地址	中国石化销售股份有限公司江西九江濂溪石油分公司长虹加气站内					
	容器名称	储气瓶组 1 台	储存能力	6.78m <sup>3</sup>			
	产权	自有 <input checked="" type="checkbox"/> 租赁 <input type="checkbox"/> 承包 <input type="checkbox"/>					
加气站主要设施、规模	用地面积为 2720.37m <sup>2</sup> , 主要设 6×1.13m <sup>3</sup> 储气瓶组 1 台、1 辆 18m <sup>3</sup> 车载储气瓶组拖车(长管拖车; 不作为固定储气设施)、3 台 CNG 双枪加气机(最高工作压力 25Mpa、额定工作压力 20Mpa)、1 台卸气柱及配套工艺管路及辅助设施, 规模 15000Nm <sup>3</sup> /d。						
主要管理制度名称	1、岗位安全职责、安全生产管理制度等; 2、加气站 HSE 管理制度汇编、CNG 加气站操作规程等。						

主要消防安全设施、工器具配备情况

名称	型号、规格	配置部位	数量(台/只)	备注
推车式干粉灭火器	MFTZ/ABC35	储气区	2 台	
手提贮压式干粉灭火器	MFZ/ABC8	压缩区 2 部、卸气区 2 部	4 部	

手提贮压式干粉灭火器	MFZ/ABC4	三台加气机各2部、控制室2部、配电间2部、便利店1部	7部	
手提式CO <sub>2</sub> 灭火器	MT/3型	配电室2部、压缩机机房1部、便利店1部、管控室2部	6部	
灭火毯	1×1	三台加气机各1床，储气区2床	5床	
消防铲		储气区2把、消防沙槽3把	5把	
消防沙槽	1m <sup>3</sup>	卸气区旁	1堆	
槽车静电接地夹	线夹	卸车口	2台	
可燃气体报警控制器	JBQ-QB-BK3000/8L	站控室	1台	
可燃气体报警探头	/	卸气柱、三台加气机各1个(注:1号加气机停用),储气瓶组2个(南北侧各1个),压缩机1个	7台	2号加气机、储气瓶南侧各一个可燃气体报警探头企业暂未提供定期检测报告;1号加气机停用(可燃气体报警探头未检)
便携式气体检测仪	ESP210	/	2台	

## 2.1.2 加气站简介

中国石化销售股份有限公司江西九江濂溪石油分公司长虹加气站是一家专门从事汽车加气(压缩天然气)零售经营的外商投资企业分公司,经营场所位于江西省九江市濂溪区长虹大道西端南侧长虹大道320号。现有从业人员10名,其中安全管理人1人,加气站主要负责人杜建国。

中国石化销售股份有限公司江西九江濂溪石油分公司长虹加气站是一家老站。该站于2015年9月28日九江市公安消防大队进行验收,出具《建设工程消防验收意见书》,该加气站工程消防验收综合评定为合格(详附件)。该站于2021年6月29日由九江市行政审批局换发了《燃气经营许可证》【有效期至2022年6月28日,许可证编号:赣202104010001J】,目前该站《燃气经营许可证》已过期,属停业状态;该站经江西中天防雷技术有限公司检测,出具《江西省雷电防护装置检测报告》,有效期至2022年12月6日,详见附件。该企业暂未提供该站的安全设施设计相关资料、三同时资料及三

年内的安全现状评价佐证资料。

中国石化销售股份有限公司江西九江濂溪石油分公司长虹加气站项目用地面积为 2720.37m<sup>2</sup>，主要设 6×1.13m<sup>3</sup> 储气瓶组 1 台、1 辆 18m<sup>3</sup> 车载储气瓶组拖车（长管拖车；不作为固定储气设施）、3 台 CNG 双枪加气机（最高工作压力 25Mpa、额定工作压力 20Mpa）、1 台卸气柱、1 台撬装式压缩机及配套工艺管路及辅助设施，规模 15000Nm<sup>3</sup>/d。该站用车载储气瓶组拖车（CNG 长管拖车）运进 CNG，经站内卸气柱卸气储存至站内的储气瓶组，再通过 CNG 加气机为汽车 CNG 储气瓶加气充装，该站固定储气设施总容积为 6.78m<sup>3</sup>，根据现行《汽车加油加气加氢站技术标准》GB 50156-2021，本站定为 CNG 加气子站。

该站零售经营的 CNG 压缩天然气为途径的汽车加气的零售业务。多年来，该站在政府有关部门的帮助下，逐步建立和完善了一整套安全管理制度和全员的安全生产责任制、安全操作规程和事故应急预案等，基本上能满足正常经营的需要。

## 2.2 站址

### 2.2.1 地理位置及周边环境

#### 1、地理位置

中国石化销售股份有限公司江西九江濂溪石油分公司长虹加气站位于江西省九江市濂溪区长虹大道西端南侧长虹大道 320 号，该站面向公路（长虹大道），交通便利，因该站周边城建发展变化，三年来该站站区外的南面、西面等方向的三类保护建筑已拆除（注：与该站 2015 年建成时的周边环境已有所不同），现该站的南面、西面为海伦堡海伦国际小区（一类保护物，暂未全部竣工）具体位置见图 2-1。

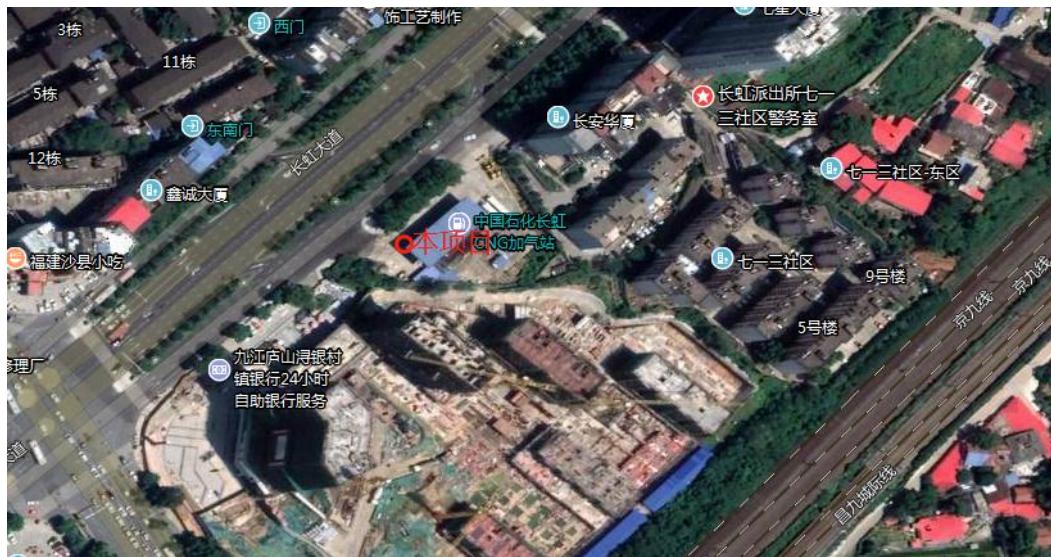


图 2-1 中国石化销售股份有限公司江西九江濂溪石油分公司长虹加气站地理位置

## 2、周边环境

中国石化销售股份有限公司江西九江濂溪石油分公司长虹加气站位于江西省九江市濂溪区长虹大道西端南侧长虹大道 320 号，该站面向公路（长虹大道），位于长虹大道南侧。因该站周边城建发展变化，三年来该站站区外的南面、西面等方向的三类保护建筑已拆除（注：与该站 2015 年建成时的周边环境已有所不同），现该站的南面、西面为海伦堡海伦国际小区（一类保护物，暂未全部竣工）。周边环境可参见附件：加气站周边环境照片组图。

北面：为长虹大道，路肩距加气站最近工艺设施加气机 22m，距离该站长管拖车固定停车位 25m，距离该站卸气柱 40m，距离该站储气瓶组 42m，距离该站撬装式压缩机 45m，距离该站集中放散管管口 43m；长虹大道北面为华宝花园小区（一类保护物），该小区最近建筑距加气站最近工艺设施加气机 80m，距离该站长管拖车固定停车位 85m，距离该站卸气柱 99m，距离该站储气瓶组 100m，距离该站撬装式压缩机 103m，距离该站集中放散管管口 101m；

南面：海伦堡海伦国际小区（一类保护物），该小区此方向最近建筑距加气站最近工艺设施撬装式压缩机 23m，距离该站长管拖车固定停车位 40m，距离该站卸气柱 36m，距离该站储气瓶组 30.5m，距离该站加气机 45m，

距离该站集中放散管管口 30m；海伦堡海伦国际小区（一类保护物）南面为京九线（铁路），该加气站最近工艺设施（撬装式压缩机）距京九线 139m；京九线南侧为濂溪区爱华小学，该加气站最近工艺设施（撬装式压缩机）距濂溪区爱华小学 250m；

东面：长安华夏小区（二类保护物），该小区最近建筑距加气站最近工艺设施卸气柱 20m，距离该站长管拖车固定停车位 23m，距离该站储气瓶组 21m，距离该站加气机 40m，距离该站集中放散管管口 31m；

西面：海伦堡海伦国际小区（一类保护物），该小区此方向最近建筑距加气站最近工艺设施撬装式压缩机 30m。

该站周边 50m 范围内，除上所述之外，无其他的重要公共建筑物和一、二类民用保护建筑，且无国家确认的自然保护区、风景区及其他商场、影剧院、学校等公共场所。

## 2.2.2 自然条件

### 1、地形、地质及地貌

九江市为鄱阳湖盆地，在地质史上经历岩浆侵袭，冰川活跃，因而地貌千姿百态。

地质构造上属庐山隆地与鄱阳湖断陷带之间的地质过渡带。主要为山间河谷残坡积相红色砾岩及粘土、泥砾堆积物。地层自上而下为：浮土、粉质粘土、全风化砂岩、中风化砂岩。属长江沿岸连续分布之低矮地形，为波状浸蚀阶地，基础持力层选用在粉质粘土层。

中国石化销售股份有限公司江西九江濂溪石油分公司长虹加气站站址场地未见活动性断裂存在，无地下人工采空区，无大的构造破碎带存在，水文地质条件属简单型，工程地质条件良好。

### 2、气象

该加气站所在地区，属中亚热带向北亚热带过渡的湿润气候区，光照充足，四季分明，雨量充沛，无霜期长达 240-270 天，常年主导风向东北风。

表 2-2 项目所处地区主要气候数据

温度			
年平均气温	17℃		
极端最低气温	-9.7℃	极端最高气温	40.2℃
夏季日平均气温	28℃	冬季日平均气温	5.4℃
日平均最高气温	38.2℃	日平均最低气温	-5.6℃
湿度			
年平均相对湿度	75%		
最热月平均相对湿度	73%	最热月14小时相对湿度	60%
大气压力			
年平均气压	101.2KPa		
夏季平均气压	100.09KPa	冬季平均气压	102.19 KPa
风向及频率、风速、风压			
全年主导风向及频率 NE (北、东)	20%		
夏季主导风向及频率 NE (北、东)	11%		
SE (南、东)	11%	SW (南、西)	28%
冬季主导风向及频率 NE (北、东)	24%		
SE (南、东)	9%	SW (南、西)	8%
年平均风速	2.9m/s	冬季平均风速	3.13m/s
冬季最多风向平均风速	4.4m/s	最冷月平均风速	2.9m/s
夏季平均风速	2.4m/s	最热月平均风速	2.1m/s
最大风速 (高度 15 米处)	9.13m/s	基本风压值	0.35KN/m <sup>2</sup>
雨、雪			
年平均降雨量	809.6mm	年最大降雨量	1900mm
最大日降雨量	209.6mm	最大小时降雨量	50.5mm
年平均蒸发量	1612.9mm		
冬季日照率	35%	雪载荷	0.4KN/m <sup>2</sup>

### 3、地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，项目所处地区抗震设防烈度为6度，地震峰值加速度为0.05g，相应地震基本烈度为VI度。该站工程抗震设防烈度为VI度。

### 4、水文

【水文】根据九江水文站1955~2006年水文资料的统计分析，其特征值如下：

表 2-3 九江水文站相关资料

水位			
50 年一遇高水位	22.03m	20 年一遇高水位	21.593m
10 年一遇高水位	21.043m	保证率 90% 的低水位	5.943m

## 2.3 总平面布置及道路

### 2.3.1 平面布置

该加气站规划用地面积为  $2720.37m^2$ ，呈梯形，站区除面相北面长虹大道公路一侧外，其余三面南均设不小于  $2.2m$  高围墙与外界隔离。站区内除加气作业区和必要的硬化面积外，其它地面种植非油性草坪绿化。（具体参见附件——总平面布置图）。

该站主要分为 4 个区域，即加气作业区、站房营业区、CNG 储气压缩区和车载储气瓶组拖车（CNG 长管拖车）停车区。

#### 1、加气作业区

布置在站区中间北部面相长虹大道，设双枪 CNG 加气机 3 台（其中 1 号加气机停用），成水平一排与长虹大道平行方向布置在各自加气岛上；加气机上方设钢混结构的罩棚，有效高度为  $7.5m$ ，由 4 个立柱支撑罩棚，罩棚面积约  $429m^2$ 。加气机距北面公路（长虹大道）路肩  $22m$ ，距南面站房  $7.6m$ 。

#### 2、CNG 储气压缩区

CNG 储气压缩区位于站房偏东南侧，占地面积为  $165.1m^2$ ，设置有  $6 \times 1.13m^3$  储气瓶组 1 台（最高工作压力  $25Mpa$ ，储气量  $127.125kg$ ），1 个  $1m^3$  污水收集罐，1 个撬装式压缩机，1 个集中放散管（高  $4.7m$ ）。

CNG 储气瓶组距站房  $6.3m$ ，距离站内 CNG 长管拖车固定停车位  $12.5m$ ，距离站房内配电房  $7.6m$ ，距离站区内最近围墙  $10m$ ；污水收集罐距离站房  $6m$ ；撬装式压缩机距离站房  $10.5m$ ，距离站房内配电房  $11m$ ，距离站区内最近围墙  $12m$ ；集中放散管管口（CNG 放空管管口）距离站房  $8.5m$ ，距离站房内配电房  $10m$ 。

#### 3、车载储气瓶组拖车（CNG 长管拖车）停车区

车载储气瓶组拖车（CNG 长管拖车）停车区位于加气作业区、站房东侧，占地面积为  $39m^2$ ，车载储气瓶组拖车区南侧设有卸气柱。

车载储气瓶组拖车（CNG 长管拖车）固定停车位距离 CNG 储气瓶组

12.5m，距离站房内配电房 11m，距离站区内最近围墙 7.1m。

#### 4、站房

站房营业区位于加气作业区南侧，站房为二层建筑，由营业厅、开票室、办公室、更衣室、杂物间及卫生间、控制室、配电房等组成，建筑占地面积为 200m<sup>2</sup>，建筑面积 400m<sup>2</sup>。

#### 2.3.2 道路运输

本站站前道路为长虹大道，站内道路为单车道，站区内进出口分开设置，进、出口道路与公路（长虹大道）相连接。加气站除 CNG 天然气购进外，不涉及站外运输。CNG 天然气的购进完全依靠车载储气瓶组拖车（CNG 长管拖车）运进，由加气站或销售方委托具有公路危险化学品运输资质的单位，将 CNG 天然气运送至站内，然后经卸气柱卸气、经压缩机撬增压冷却后储存至加气站站内的储气瓶组内。

### 2.4 主要工艺及设备

#### 2.4.1 加气站工艺方案及工艺流程简图

该 CNG 加气站子站采用目前国内技术较为成熟安全系数较高的外供气方式，即由 CNG 长管拖车运进气源的方案。该站设 6×1.13m<sup>3</sup> 储气瓶组 1 台（最高工作压力 25Mpa，储气量 127.125kg）、1 辆 18m<sup>3</sup> 车载储气瓶组拖车（长管拖车；不作为固定储气设施，储气量 337.5kg）、3 台 CNG 双枪加气机（最高工作压力 25Mpa，额定工作压力 20Mpa）、1 台卸气柱、1 台撬装式压缩机及配套工艺管路及辅助设施，规模 15000Nm<sup>3</sup>/d。其主要工序为：车载储气瓶组拖车（CNG 长管拖车）运进 CNG，经站内卸气柱卸气、压缩机增压后储存至站内的储气瓶组，再通过 CNG 加气机为汽车 CNG 储气瓶加气。

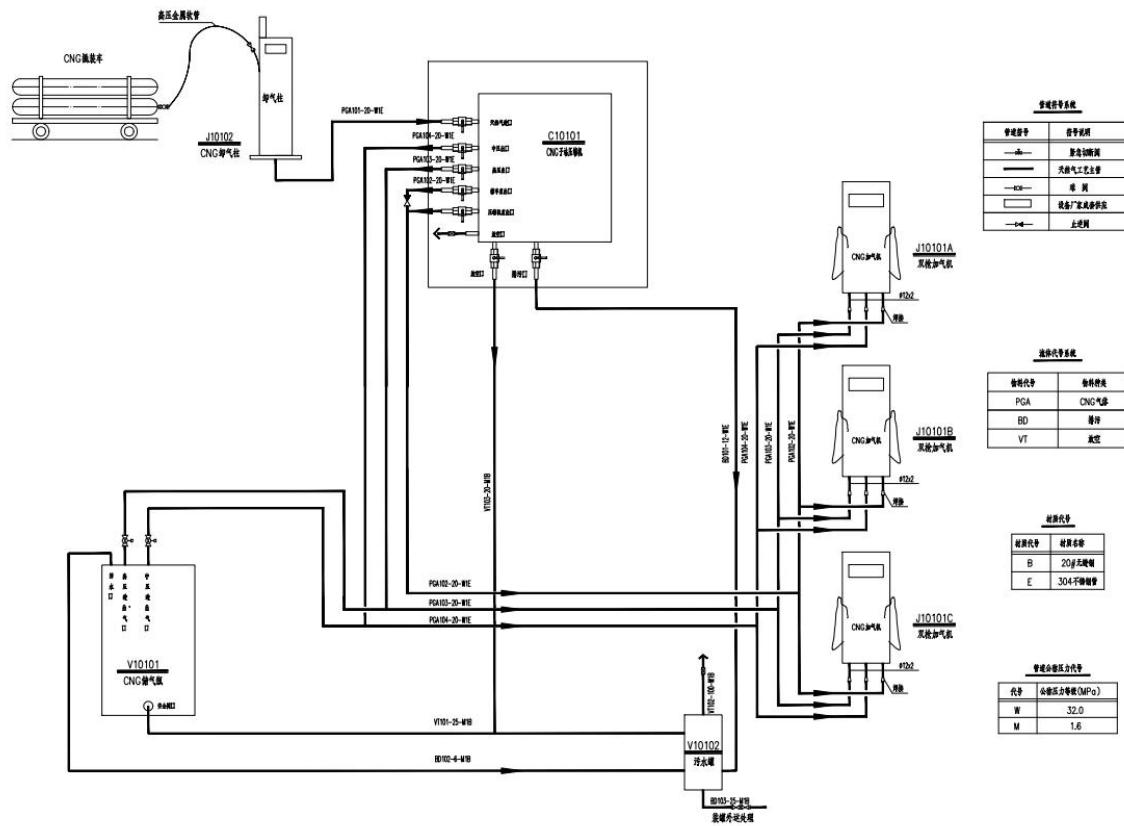


图 2-2 CNG 加气站工艺流程简图

## 2、工艺流程简述

### 一、卸 (CNG 天然气) 气工艺

车载储气瓶组拖车（即 CNG 长管拖车，最高压力 18Mpa）进入站区的卸车位，固定车辆并连接卸车软管，通过卸气柱将 CNG 天然气从长管拖车内卸载并进行质量计量，卸气柱的质量流量计通过信号电缆将数据上传至 PLC，卸气压力变送器通过 4~20mA 的电流信号将压力值传输给 PLC，PLC 按照逻辑控制要求，自动控制卸气过程，计算并显示卸气质量。卸气柱计量后 CNG 天然气通过压缩机输送至站内固定储气瓶组内。当长管拖车内的天然气压力低于或接近设定值时（注：设定下限值 3-4Mpa），脱离卸车软管，长管拖车驶离本站，长管拖车不作为站内固定储气设施。（注：卸气柱采用集中放散。作为加气站与长管拖车的气源对接点，卸气柱出口管路上设置紧急切断阀，以确保站内发生事故工况时，能够在第一时间切断气源）

### 二、增压储气工艺

压缩机为撬装式压缩机，来自卸气工艺 3~18MPa 的低压 CNG 天然气

进入压缩机。虽然 CNG 天然气温度较低，一般不需要压缩机冷却，但该站压缩机配置进口及出口换热器，集成于压缩机橇体内具有换热效率高、安全可靠的特点，能有效降低进气温度，在进气压力低的工况下排气温度不致过高，能有效延长膜片的使用寿命；低温 CNG 天然气通过站控系统按照高压、中压储气瓶组的次序依次输送至站内固定式储气瓶组中（最高储气压力：25Mpa）。压缩机采用软启动的方式启动，配置大循环功能，应对车辆集中加气工况，减少压缩机频繁启停，保护压缩机及膜片寿命。

### 三、加气控制工艺

长管拖车内的天然气经 25MPa 压缩机压缩后，通过站控系统控制，分 2 路进入 25MPa 储气瓶组。按照中、高压的顺序分别从储气瓶组取气，加注到不同车辆的车载 CNG 储气瓶中。

### 四、放散系统工艺

该加气站的放散方式主要分超压安全泄放及手动放散。

(1)超压安全泄放主要包括压缩机、储气瓶组、加气机等设备 CNG 天然气管路上设置的安全阀进行超压放散。安全阀的开启压力不大于管道的设计压力，按照最大工作压力的不同，设定安全阀开启压力。超压安全泄放为不可控放散，主要是由于设备运行故障等因素引起的，一般放散量较少，放散几率也低。

(2)手动放散主要作用是在设备检修维护时，对设备和 CNG 天然气管道进行泄压，手动放散为可控放散，可通过人工手动调节截止阀开度来控制放散气体的流速，但一般放散量较大，放散几率根据设备检修维护的周期来确定。

加气站内的放散管根据 CNG 天然气管道和设备的压力级制分别接入放散总管后，通过放散竖管放散至大气中。

## 2.4.2 主要设备、设施

### 1、工艺设备

该站的主要工艺设备设施如下：

表 2-4.1 主要工艺设备

序号	设备名称	型号规格	数量	备注
1	CNG 储气瓶组	6 × 1.13m <sup>3</sup> 储气瓶；最高工作压力 25Mpa；储气量 127.125kg；工作温度：-20~60℃	1 套	
2	车载储气瓶组拖车（长管拖车）	储气量 18m <sup>3</sup> (337.5kg)	1 台	不作为固定储气设施，无需脱水 CNG 天然气
3	撬装式压缩机	排气压力：25Mpa;附隔爆电机	1 套	
4	CNG 加气机	双枪，额定工作压力 20Mpa;最高工作压力 25Mpa;加气限定压力 19-20Mpa	3 台	1 号加气机停用
5	CNG 卸气柱	最大工作压力：25Mpa;工作电源：AC220；	1 套	
6	污水收集罐	1m <sup>3</sup>	1 个	常压
7	集中放散管（CNG 放空管）	/	1 套	
8	站控系统 PLC 控制柜	/	1 套	
9	空气压缩机	电机功率：3KW；自带一体式储罐容积：30L		(一体式，带储气罐)

表 2-4.2 主要特种设备清单

序号	名称	容器类别	设计压力(MPa)	工作压力(MPa)	容积 m <sup>3</sup>	检验机构	下次定期检验时间	备注
1	CNG 储气瓶组(站用储气瓶组)	III	27.6MPa	25MPa	6.78	江西省锅炉压力容器检验检测研究院	2023.12.06	
2	站内压力管道	/	/	/	/	/	/	小于 DN50，不属于特种设备

表 2-4.3 安全阀检验一览表

序号	型号	整定压力(MPa)	位置描述	阀类型	工作介质	下次检验日期	检验单位
1	VW66-MF-4W-F	25.6	卸气柱	弹簧	CNG	2022.11.08	江西省锅炉压力容器检验检测研究院
2	A21Y-320P	27	压缩机	弹簧	CNG	2023.3.26	
3	T-8200-1	25	储气瓶	弹簧	CNG	2022.11.08	
4	T-8200-1	25	储气瓶	弹簧	CNG	2022.11.08	
5	VW66-MF-4W-F	25.6	加气机	弹簧	CNG	2022.11.08	
6	VW66-MF-4W-F	25.6	加气机	弹簧	CNG	2022.11.08	
7	VW66-MF-4W-F	25.6	加气机	弹簧	CNG	2022.11.08	
8	VW66-MF-4W-F	25.6	加气机	弹簧	CNG	2022.11.08	

注: 详见附件安全阀校检报告

**表 2-4.4 可燃气体探测器检定一览表**

序号	型号规格	位置	数量/个	检定日期	有效期	监检单位	备注
1	ES2000T	压缩机	1	2021.08.30	2022.08.29	九江市计量所	
2	JTQB-BK61	加气机 3 号	1	2021.08.30	2022.08.29	九江市计量所	
3	JTQB-BK61	加气机 2 号	1	/	/	/	企业未提供可燃气体探测器检定书
4	JTQB-BK61	加气机 1 号	1	/	/	/	已停用
5	JTQB-BK61	储气瓶组北面	1	2021.08.30	2022.08.29		
6	JTQB-BK61	储气瓶组南面	1	/	/	/	企业未提供可燃气体探测器检定书
7	JTQB-BK61	卸气柱	1	2021.08.30	2022.08.29	九江市计量所	
8	ESP210	站内	1	2021.08.30	2022.08.29	九江市计量所	便携式
9	ESP210	站内	1	2021.08.30	2022.08.29	九江市计量所	便携式

注: 可燃气体探测器检定书详见附件

**表 2-4.5 压力表、温度计检定一览表**

序号	名称	数量	检定日期	有效期	检定结论	监检单位	备注
1	压力表	26 个	2022.03.16	2022.09.15	合格 1.6 级	九江市计量所	
2	双金属温度计	2 个	2021.09.26	2022.09.25	合格 1.5 级	九江市计量所	

注: 压力表、温度计检定书详见附件

## 2、安全检测仪表及消防器材

**表 2-5 安全检测仪表及消防器材一览表**

序号	设备、设施名称	型 号	配置部位	数 量
1	推车式干粉灭火器	MFTZ/ABC35	储气区	2 台
2	手提贮压式干粉灭火器	MFZ/ABC8	压缩区 2 部、卸气区 2 部	4 部
3	手提贮压式干粉灭火器	MFZ/ABC4	三台加气机各 2 部、控制室 2 部、配电间 2 部、便利店 (站房内) 1 部	7 部

3	手提式CO <sub>2</sub> 灭火器	MT/3型	配电室2部、压缩机机房1部、便利店1部、管控室2部	6部
4	灭火毯	1×1	三台加气机各1床,储气区2床	5床
5	消防铲		储气区2把、消防沙槽3把	5把
6	消防沙槽	1m <sup>3</sup>	卸气区旁	1堆
7	CNG长管拖车静电接地夹	线夹	卸车口	2台
8	可燃气体报警控制器	JBQ-QB-BK3000/8L	站控室	1台
9	可燃气体报警探头		卸气柱、三台加气机各1个,储气瓶组2个,压缩机1个	7台
10	便携式气体检测仪		/	2台

### 3、安全设施

#### 一、预防事故措施

##### 1、检测、报警设施

###### 1) 燃气泄漏报警系统

CNG加气站设置天然气检测系统,设置有7个固定可燃气体检测探头,分别安装于压缩机区、储气瓶组区、卸气柱区、加气作业区等处。报警器安装在控制室内,利于人员发现,并配有备用电源。泄漏检测仪表选用催化燃烧式可燃气体报警装置,设置高、低限报警,并能实现联锁切断。现场设置了紧急切断装置。

可燃气体检测器和报警器按《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》选用和安装。(注:站内加气机1号停用,加气机2号机及储气瓶组南侧的可燃气体探测器企业未提供定期检定书)

###### 2) 电气自控系统

该CNG加气站采用自动控制站控系统。站控系统由传感器、变送器、阀组、PLC自控柜等设备组成,具有卸气、调压、加气等运行模式。

站控系统能对CNG储气瓶组、压缩机撬、站内工艺阀门、计量装置等进行监控和管理;能完成对卸车、调压、加气工艺过程的控制;完成对卸车、储存、调压、加气工艺过程的数据采集、存储、显示功能;如环境温度、压缩机温度、压缩机及储气瓶组压力等。

### 3) 接地电阻测试仪

在日常经营过程中,企业定期测试站区的防雷和防静电接地电阻,防止站区防雷和防静电接地电阻超标引起安全事故。

## 2、工艺设备配置

### 1) 安全泄压、放空系统

该CNG加气站卸气柱、压缩机、储气瓶组、加气机等重点工艺装置均设安全阀,工艺装置压力过高时,具有自动泄压功能。站内安全阀、止回阀、紧急切断阀、集中放散管等设施均按《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156中的有关规定设置。

### 2) 压力表设置

站内设备及管道,凡经增压、输送、储存等需显示压力的地方,均设压力测点。压力表的校验和维护符合国家计量部门的有关规定,且压力表定期进行校验,在刻度盘上划出最高工作压力的红线,注明下次校验日期,压力表校验后经铅封。

### 3) 加气机、储气瓶组等防晒防雨设施

加气机设置在加气罩棚下,储气瓶组有防晒挡雨棚通风良好,可以避免直接日晒及雨淋。

## 3、防爆设施

防爆电气设施根据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156中第13.1.7条规定,该站爆炸危险区域内的电气设备选型按照《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058的有关规定来选定,1区内选择本安型设备,2区内选择隔爆型设备并进行了可靠的接地、接零,电气线路按国标GB50058的要求敷设。

## 4、作业场所防护设施

该站加气作业区设置有防雷、防静电接地。压缩机、管道、加气机等均采用接地措施,防雷、防静电、保护接地共用一个接地网。加气机输送作业操作时将流速控制在安全范围内,禁止流速过快。输送管道、加气机均作防静电接地,避免静电积聚产生电火花。

## 5、安全警示标志

该站按《安全标志及其使用导则》GB2894的规定，设置有禁止标志、警告标志、指令标志、提示标志等，均应设在醒目、与安全有关的地方，除临时安全标志外其他均设置成永久性标志。

## 二、控制事故措施

### 1、泄压和止逆设施

CNG 储气压缩区设置一个集中放散管进行放空，能起到泄压作用。整个放散系统在管道处设置安全阀，保证各级出口压力、储气瓶组压力、及加气机等关键环节不会超压，否则安全阀会自动泄压，确保系统安全。

### 2、紧急处理设施

安全阀与储气瓶组之间设切断阀，切断阀在正常操作时处于铅封开启状态，故障状态能自动切断（根据温度、压力等报警控制参数联锁）；加气机的加气枪设置有拉断阀；压缩机设可燃气体探测器和压缩机输送、启停等控制进行联锁。

## 三、减少与消除事故措施

**【防止火灾蔓延设施】**为了有效地防止火灾蔓延，站区内的建筑物的耐火等级均在达二级。

**【灭火设施】**依照《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021的要求，各重点区域设置灭火器（详见：表 2-5）。

**【灭火方式】**天然气灭火方式：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。该站针对天然气配备干粉灭火器等进行灭火，消防栓依托站区外市政消防栓。

**【紧急个体处置设施】**值班人员配置有防爆手电，以备夜间发生安全事故逃生或夜间停电状态下处理安全事故和安全隐患。

**【应急救援设施】**站区配备一定数量的应急药品及医疗器械，以备工作人员受到中毒、受伤等紧急状况下使用。

**【劳动防护用品及装备】**站区配备有安全帽、无火花抢险工具、橡胶手套、安全防护眼镜等劳动防护用品及装备。

## 2.5 主要建筑物

该站的主要建、构筑物如下表：

表 2-6 主要建、构筑物

序号	建筑物名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	建筑 结构	层 数	火灾 类别	耐火等级	用途
1	站房	200	砖混 结构	二	民用 建筑	二级	站房营业区位于加气作业区南侧, 站房为二层建筑, 由营业厅、开票室、办公室、更衣室、杂物间及卫生间、控制室、配电房等组成
2	罩棚	429	网架 结构	/	甲类	二级	加气作业区
3	加气岛		/	/	甲类	/	加气机位
4	储气压缩区	165.1	/	/	甲类	/	设 1 个 1m <sup>3</sup> 污水收集罐, 1 个撬装式压缩机, 1 个集中放散管 (高 4.7m)
5	车载储气瓶组 拖车(CNG 长管 拖车) 停车区	39	/	/	甲类	/	CNG 长管拖车停车卸气

### 1、站房

双层建筑。建筑面积 400m<sup>2</sup>, 占地面积 200m<sup>2</sup>, 砖混结构, 砖地面, 铝合金门、窗。建筑物耐火等级二级。

### 2、罩棚

钢网砖结构, 由 4 个立柱支撑罩棚, 罩棚面积约 429m<sup>2</sup>, 有效高度 7.5m。火灾危险类别: 甲类, 建筑耐火等级二级。

## 2.6 公用工程及辅助设施

### 1、供配电

加气站由国家电网九江市城区 10KV 电路引入, 站区东南角设 80KVA 杆式变压器 1 台 (杆高 7m) 进行降压后引入站内配电室, 供电按三级负荷设置, 信息系统根据要求设 UPS 作备用电源, 采用带蓄电池的应急灯作为应急照明。配电电压等级为 380V/220V, 站内电缆采用直埋敷设, 带铠电缆穿墙、过路部分穿镀锌钢管保护, 其余电缆全程穿镀锌管保护, 埋深不小于 0.5m。站内设有低压配电柜, 采用动力线路从配电柜放射式配电布线方式向各用电单元供电, 其敷设方式为从站区配电间开始穿管引下至用电设备, 按《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》等有关规范进行设计安装。

### 2、给排水及消防

本项目用水主要是清洁卫生及建筑物消防用水。由站外市政供水供水管网由一条 DN50 给水管道引入, 经水表计量后供站内直接使用, 供水压力不小于 0.2MPa。

该站生产污水主要为压缩机产生, 经压缩机排污口排放经管道由设在储气压缩区的污水收集罐收集。

本项目采用生活污水与雨水分流制管道系统, 生活污水由污水管道经化粪池处理, 再通过水封井后排入站外污水管道。站内雨水排水系统为自由式排水, 排向站区前的公路排水明沟。

因《汽车加油加气加氢站技术标准》GB 50156-2021 中规定: CNG 加气站可不设消防给水系统, 该站消防栓依托站外长虹大道路边市政消防栓。

该加气站于 2015 年 9 月 28 日九江市公安消防大队进行验收, 出具《建设工程消防验收意见书》, 该站工程消防验收综合评定为合格 (详附件)。

### 3、防雷

加气站防雷等级按第二类防雷建筑设计, 罩棚、站房等利用其屋顶的金属网架作为避雷接闪器, 并以钢柱作为引下线。站内所有设备、管道、构架、平台、电缆金属外皮等金属物均接到接地装置上。本站防雷、防静电及设备接地系统为共用接地系统, 设备外壳接地设置。

配电系统采用 TN-S 接地形式, 引入低压电源进线在配电室重复接地, 电气设备的金属外壳均作保护接地, 防止人身触电, 该站经江西中天防雷技术有限公司检测, 出具《江西省雷电防护装置检测报告》, 各检测项符合相应规范要求, 有效期至 2022 年 12 月 6 日, 详见附件。

## 2.7 安全管理组织机构及管理制度

### 1、安全管理机构

杜建国为该站主要负责人, 对加气站安全生产负全责, 程方超为安全生管理人员, 负责加气站的日常安全管理工作。

### 2、安全教育培训

该加气站制定有员工安全教育培训计划。

该站主要负责人及安全管理人员取得了安全生产监督管理部门颁发的考核合格证。特种设备操作人员如压力容器操作工等已经培训, 且已取得特种设备作业人员证。培训情况如下表。

**表 2-7 管理和技术人员培训取证情况**

姓名	证书类型	性别	有效期至	签发机关	备注
杜建国	主要负责人	男	2022.12.30	九江市应急管理局	均考核合格
程方超	安全生产管理人员	男	2022.12.30	九江市应急管理局	
程方超	A 特种设备安全管理	男	2024.6	九江市市场监督管理局	
代亮	A 特种设备安全管理	男	2024.11	九江市市场监督管理局	
代亮	P 气瓶充装	男	2025.12	九江市市场监督管理局	
吴艳	P 气瓶充装	女	2024.7	九江市市场监督管理局	
黄艳	P 气瓶充装	女	2025.12	九江市市场监督管理局	
张巧琴	P5 车用气瓶充装	女	2022.8.30	南昌市市场和质量监督管理局	
夏飞	P5 车用气瓶充装	男	2022.8.30	南昌市市场和质量监督管理局	
聂运存	P5 车用气瓶充装	男	2022.8.30	南昌市市场和质量监督管理局	
胡婷	P5 车用气瓶充装	女	2022.8.30	南昌市市场和质量监督管理局	

注: 详见附件

### 3、安全生产管理制度

公司依据《中华人民共和国安全生产法》等相关的法律、法规逐步建立和完善了《加气站 HSE 管理制度汇编》、《CNG 加气站操作规程》等, HSE 管理体系资料内含全员安全生产责任制, 其目录具体见本报告附件。

### 4、事故应急预案

该企业按有关规定和实际情况制定了安全生产事故应急预案, 且应急预案于 2019 年 12 月 4 日经九江市应急管理局应急指挥中心(原名: 九江市安全生产应急指挥中心)进行备案【备案编号: 360403(W)2019091】。

企业已进行应急预案演练, 并做好了相关演练记录。

### 5、保险情况

企业已为现有的从业人员购买了工伤保险, 已提供安责险购买凭证。

### 6、隐患排查

该站有落实安全检查和隐患整治管理制度, 按照制度要求定期进行站内隐患排查工作, 建立有隐患排查台账, 对排查出的隐患问题形成闭环管理, 确保整改到位。

## 2.8 安全投入

该站按财企〔2012〕16 号文件《企业安全生产费用提取和使用管理办法的通知》提起安全费用, 用于人员培训、安全隐患的治理等。

### 3 主要危险、有害因素分析

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素；有害因素是指影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损害的因素。危险、有害因素主要指客观存在的危险、有害物质或能量超过一定限值的设备、设施和场所。存在危险有害物质、能量和危险有害物质、能量失去控制危险、有害因素转换为事故的根本原因。

安全评价工作首先就是要对工程中存在的危险、有害因素进行辨识和分析，揭示系统内存在的各种危险、有害因素存在的部位、存在的方式、事故发生的途径及变化的规律，并予以准确的描述，从而采取正确有效的防范措施，控制和消除各种隐患和事故。

#### 3.1 化学品的辨识

##### 1、危险化学品的辨识

根据《危险化学品名录》（2015年版）国家十部、局联合公告[2015]第5号公告，该站涉及的天然气是类别1的易燃气体和加压气体，不涉及剧毒化学品。

##### 2、重点监管的危险化学品辨识

根据国家安全监管总局安监总管三〔2011〕95号文件公布《首批重点监管的危险化学品名录》和安监总管三〔2013〕12号文件《第二批重点监管的危险化学品名录》，天然气属于首批国家重点监管的危险化学品。

##### 3、特别管控危险化学品辨识

根据应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告《特别管控危险化学品目录（第一版）》，该站不涉及特别管控的危险化学品。

##### 4、监控化学品、易制毒化学品、易制爆化学品辨识

依据国务院令第190号文件《中华人民共和国监控化学品管理条例》(588号修订)、国务院令第445号文件《易制毒化学品管理条例》以及公安部公布的《易制爆危险化学品名录》（2017年版）进行辨识，该站不涉及监控化学品、易制毒化学品及易制爆化学品。

### 3.2 重大危险源辨识

中国石化销售股份有限公司江西九江濂溪石油分公司长虹加气站涉及的天然气为危险化学品，依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)规定，天然气属于重大危险源辨识范围。

本次辨识分生产单元（含加气区、压缩机区、管道、长管拖车）与储存单元（储气瓶组）两个单元进行，天然气的临界量为50吨，该站主要设6×1.13m<sup>3</sup>储气瓶组1台（最高工作压力25Mpa，储气量127.125kg）、1辆18m<sup>3</sup>车载储气瓶组拖车（长管拖车；不作为固定储气设施，储气量337.5kg）。

表 3-1 重大危险源的辨识表

单元	物质名称	类别	危险物质的储存量 q	临界量 Q (T)	辨识结果 qi/Qi
生产单元（含加气区、压缩机区、管道）	天然气	火灾、爆炸	加气设备、压缩机 管道内少量，可忽略不计	50	管线长度较短，且管道内天然气只有少量残余，不构成危险化学品重大危险源
生产单元（长管拖车）	天然气	火灾、爆炸	车载储气瓶组拖车（长管拖车；储气量337.5kg）	50	0.00675<1，未构成重大危险源
储存单元（储气瓶组）	天然气	火灾、爆炸	储气瓶组（储气量127.125kg）	50	0.0025<1，未构成重大危险源

辨识结果：中国石化销售股份有限公司江西九江濂溪石油分公司长虹加气站涉及的天然气远未达到GB18218-2018标准规定的临界量，故未构成《危险化学品重大危险源辨识》中规定的重大危险源。

### 3.3 物料的危险、有害因素分析

#### 3.3.1 物料的安全技术数据

本报告涉及的物料为天然气，其安全技术数据如下：

表 3-2 天然气

第一部分：化学品名称				
化学品中文名称：	天然气	化学品俗名：		
技术说明书编码：		CAS No.:	74-82-8	
第二部分：成分/组成信息				
有害物成分	含量		CAS No.	

第三部分：危险性概述	
危险性类别：	易燃气体,类别1；加压气体
侵入途径：	吸入
健康危害：	急性中毒时，可有头昏、头痛、呕吐、乏力甚至昏迷。病程中尚可出现精神症状，步态不稳，昏迷过程久者，醒后可有运动性失语及偏瘫。长期接触天然气者，可出现神经衰弱综合征。
环境危害：	
燃爆危险：	易燃气体
第四部分：急救措施	
皮肤接触：	
眼睛接触：	
吸入：	脱离有毒环境，至空气新鲜处，给氧，对症治疗。注意防治脑水肿。
食入：	
第五部分：消防措施	
危险特性：	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
有害燃烧产物：	
灭火方法：	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体，喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。
第六部分：泄漏应急处理	
应急处理：	切断火源。戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。合理通风，禁止泄漏物进入受限制的空间(如下水道等)，以避免发生爆炸。切断气源，喷洒雾状水稀释，抽排(室内)或强力通风(室外)。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。
第七部分：操作处置与储存	
操作注意事项：	
储存注意事项：	易燃压缩气体。储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。仓温不宜超过30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素(氟、氯、溴)、氧化剂等分开存放。储存室内的照明、通风等设施应采用防爆型。若是储罐存放，储罐区域要有禁火标志和防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。槽车运送时要灌装适量，不可超压超量运输。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。
第八部分：接触控制/个体防护	
中 国 MAC(mg/m <sup>3</sup> ):	中国 MAC: 未制订标准前苏联 MAC: 未制订标准美国 TLV—TWA: 未制订标准美国 TLV—STEL: 未制订标准
工程控制：	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
呼吸系统防护：	高浓度环境中，佩带供气式呼吸器。
眼睛防护：	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。
身体防护：	穿防静电工作服。
手防护：	必要时戴防护手套。
其他防护：	工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。
第九部分：理化特性	
外观与性状：	无色、无臭气体。

pH:			
熔点(℃):	-182	相对密度(水=1):	约0.45(液化)
沸点(℃):	-160	相对蒸气密度(空气=1):	0.42 (-164℃)
分子式:	CH4	分子量:	16.04
主要成分:	甲烷		
饱和蒸气压(kPa):	53.32 (-168.8℃)	燃烧热(kJ/mol):	889.5
临界温度(℃):	-82	临界压力(MPa):	4.59
闪点(℃):	-188	爆炸上限%(V/V):	14
引燃温度(℃):	引燃温度(℃): 482~632	爆炸下限%(V/V):	5
溶解性:	溶于水。		
主要用途:	是重要的有机化工原料,可用作制造炭黑、合成氨、甲醇以及其它有机化合物,亦是优良的燃料。		
其它理化性质:			
第十部分: 稳定性和反应活性			
稳定性:	稳定		
禁配物:	强氧化剂、卤素。		
聚合危害:	不能出现		
分解产物:	一氧化碳、二氧化碳。		
第十一部分: 毒理学资料			
急性毒性:	LD50:	LC50:	
第十四部分: 运输信息			
UN 编号:	1971		
包装类别:	II		

天然气,是一种多组分的混合气态石化燃料,主要成分是烷烃,其中甲烷占绝大多数,根据气源的油田或气田不同,以及开采后净化装置的不同,各地的气源组成不尽相同。根据企业提供的气源相关资料,经计算,得出天然气相关参数见表3-3。

表3-3 天然气技术参数

西气东输天然气组分(V%)	CH4	C2H6	C3H8	n-C4H10	i-C4H10	i-C5H12	N2	CO2
	92.55	3.96	0.34	0.09	0.12	0.22	0.84	1.89
低热值	低: 36.65MJ/Nm <sup>3</sup> (8756Kcal/Nm <sup>3</sup> )				高: 40.60MJ/Nm <sup>3</sup> (9700Kcal/Nm <sup>3</sup> )			
密度					0.785Kg/Nm <sup>3</sup>			
华白数				52.11MJ/Nm <sup>3</sup>				
燃烧势 CP					39.26			
运动粘度				13.00×10 <sup>-6</sup> m <sup>2</sup> /s				
爆炸极限				4.96%~15.35%				

从上表中可知:天然气气源中甲烷的含量为92.55%,其次乙烷和二氧化碳,分别为3.96%和1.89%,其他均不到1%。故本报告重点分析甲烷的理

化特性。

表 3-4 甲烷安全技术数据

第一部分：化学品名称部分：化学品名称			
化学品中文名称：	甲烷	化学品俗名：	沼气
技术说明书编码：	51	CAS No.:	74-82-8
第二部分：成分/组成信息			
有害物成分：	含量		CAS No.
甲烷	92.55%		74-82-8
第三部分：危险性概述			
危险性类别：	易燃气体,类别 1 加压气体	侵入途径：	吸入
健康危害：	甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30% 时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。		
环境危害：		燃爆危险：	本品易燃，具窒息性。
第四部分：急救措施			
皮肤接触：	若有冻伤，就医治疗。		
眼睛接触：			
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
食入：			
第五部分：消防措施			
危险特性：	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。		
有害燃烧产物：	一氧化碳、二氧化碳。		
灭火方法：	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
第六部分：泄漏应急处理			
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。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		
第七部分：操作处置与储存			
操作注意事项：	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。			
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			
第八部分: 接触控制/个体防护			
中国 MAC(mg/m <sup>3</sup> ):	未制定标准	前苏联 MAC(mg/m <sup>3</sup> ):	300
监测方法:		工程控制:	生产过程密闭,全面通风。
呼吸系统防护:	一般不需要特殊防护,但建议特殊情况下,佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。		
眼睛防护:	一般不需要特殊防护,高浓度接触时可戴安全防护眼镜。		
身体防护:	穿防静电工作服。		
手防护:	戴一般作业防护手套。		
其他防护:	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业,须有人监护。		
第九部分: 理化特性			
外观与性状:	无色无臭气体。	pH:	
熔点(℃):	-182.5	相对密度(水=1):	0.42(-164℃)
沸点(℃):	-161.5	相对蒸气密度(空气=1):	0.55
分子式:	CH4	分子量:	16.04
主要成分:	纯品		
饱和蒸气压(kPa):	53.32(-168.8℃)	燃烧热(kJ/mol):	889.5
临界温度(℃):	-82.6	临界压力(MPa):	4.59
辛醇/水分配系数的对数值:	无资料		
闪点(℃):	-188	爆炸上限%(V/V):	15
引燃温度(℃):	538	爆炸下限%(V/V):	5.3
溶解性:	微溶于水,溶于醇、乙醚。		
主要用途:	用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。		
其它理化性质:			
第十部分: 稳定性和反应活性			
稳定性:		禁配物:	强氧化剂、氟、氯。
避免接触的条件:		聚合危害:	
分解产物:			
第十一部分: 毒理学资料			
急性毒性:	LD50: 无资料; LC50: 无资料		
亚急性和慢性毒性:		刺激性:	
第十二部分: 生态学资料			
生态毒理毒性:		生物降解性:	
非生物降解性:		生物富集或生物积累性:	
其它有害作用:	该物质对环境可能有危害,对鱼类和水体要给予特别注意。还应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。		
第十三部分: 废弃处置			
废弃物性质:		废弃注意事项:	

废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。		
第十四部分: 运输信息			
危险货物编号:	21007	UN 编号:	1971
包装标志:		包装类别:	O52
包装方法:	钢质气瓶。		
运输注意事项:	采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。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。严禁与氧化剂等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。		
第十五部分: 法规信息			
法规信息	《危险化学品目录》(2015年版)将该物质划为易燃气体,类别1 加压气体;		

### 3.3.2 天然气的危险特性

#### (1) 燃烧性

天然气属于甲类火灾危险，闪点-188 °C，自燃点540°C，极易燃烧，与空气接触，若存在点火源，则发生燃烧，燃烧时往往同时伴有发光、发热的激烈现象，对周围环境的破坏很大，危险性十分明显，且燃烧时火焰温度高，酿成火灾的严重后果不堪设想：人员受到直接辐射热，就会烧伤或死亡，其他可燃物会受到大量辐射热，形成大面积火灾，而且灭火以后极有可能会发生二次燃爆危险。

#### (2) 爆炸性

天然气爆炸浓度极限为5~15%，最低点火能量仅为0.28mj，爆炸下限低，与空气混合易形成爆炸混合物，遇明火高热即会引起爆炸；其最大爆压浓度为9.8%，最大爆炸压力可达0.717 MPa，发生爆炸时，爆炸波传播速度快，爆炸压力高，一旦发生，后果不堪设想。

#### (3) 扩散性

天然气为气体，没有固定的形状和体积，且能自发地充满任何容器；由于空气分子间距大，相互作用力小，所以非常容易扩散；其比空气轻，逸散在空气中可以无限制的扩散，易与空气形成爆炸性混合物，而且能够顺风扩散，致使可燃气体着火爆炸和蔓延扩展。

#### (4) 可缩性和膨胀性

压缩后的天然气体积、压力会随温度变化而发生变化，温度升高，体积变大；当温度不变时，气体体积与压力成反比，即压力越大，体积越小。因此，压缩气体的容器在储运过程中受到高温、暴晒等热源作用，容器、钢瓶内的气体会因膨胀，产生比原来更大的压力，当压力超过了容器的耐压强度时，就会引起容器膨胀或爆炸，造成伤亡事故。

#### (5) 腐蚀、毒害性和窒息性

天然气中往往含有少量的硫化氢，硫化氢具有腐蚀性，能腐蚀设备，削弱设备的耐压强度，严重时可导致设备系统裂隙、漏气，引起火灾等事故。

天然气对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人中毒窒息，当空气中天然气达 25%-30% 时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸心跳加速、共济失调，若不及时脱离，可致窒息和死亡；天然气中往往含有少量的硫化氢，而硫化氢高毒，可引起人体中毒。

#### (6) 易产生静电

当天然气沿管道流动与管壁摩擦和在输送中因受到阻碍与管道、管件内壁碰撞冲击，都会产生静电。

静电的主要危害是静电放电。如果静电放电产生的电火花能量达到或大于天然气的最小着火能时，就立刻引起燃烧或爆炸。而石油天然气产品在压缩、灌装、泵送等作业过程中，由于流动、喷射、过滤、冲击等缘故所产生的静电场强度和液面电位，往往能高达 2-3 万伏，当物质的温度越高时，产生的静电荷越多，易引发燃烧爆炸事故。

#### (7) 其它特性

液化天然气是加压液化的气体，蒸发潜热高。在使用时减压后又由液态气化变成气体。一旦设备、容器、管线破漏或瓶阀崩开，大量液化气喷出，一是可因泄漏或放散的高压气体会因高速气流作用人体引起冲击伤害，二是由液态急剧减压变为气态，大量吸热、结霜冻冰。如果泄漏喷到人的身上，可能造成冻伤。

### 3.3.3 物料的风险特性

根据物料危险有害特性，确定该站风险特性为：

### (1) 火灾危险性

项目中天然气易燃，火源失控，可引起燃烧；在系统发生泄漏、通风不良、违章作业、保管不善及其他系统故障时，有引发火灾的危险。

### (2) 爆炸危险性

天然气在空中积聚，达到一定浓度，遇火源可引起爆炸；天然气为压缩气体，具有较高的加压内能，储气瓶组、长管拖车属高压容器，存在容器爆炸危险性。管道超压同样存在爆炸风险。

### (3) 毒害性

天然气对人基本无毒，浓度过高时，空气中氧含量明显降低，使人中毒窒息。当空气中天然气达25%-30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息和死亡。

### (4) 冻伤

该站的天然气为加压储存，一旦泄漏膨胀，吸收空气中大量的热，人员接触可造成冻伤。

#### 3.3.4 主要物料的危险有害数据小结

该站物料燃烧特性和毒性数据见表3-5。

表3-5 物料燃爆特性及毒性表

物料名称	危险品类别	相对密度	闪点℃	爆炸极限V%	火灾危险类别	进入人体途径	毒性分级
天然气(甲烷)	易燃气体,类别1; 加压气体;	(空气=1) 0.55	-188	5-15	甲	吸入	/

## 3.4 加气站生产工艺过程及主要设备、装置的危险、有害因素

### (1) 卸气工艺系统主要危险、有害因素分析

1、CNG天然气卸气柱涉及的配套设备、管道、阀门、卸车软管等质量原因，造成气体泄漏形成爆炸性混合气体，遇火源发生爆炸和燃烧。

2、卸气柱接管拉断脱落等原因发生泄漏，其泄漏速度很快，若处置不及时、不得力，容易造成气体大量泄漏，大面积扩散，有发生重大火灾爆炸事故的危险。

3、卸气系统配套的紧急切断阀、质量流量计、过滤器、压力传感器、压力表、流量管理系统故障或计量不准确，均可能导致卸气时管路系统及

CNG 储气瓶组超压，导致管路及 CNG 储气容器损坏天然气泄漏，遇火源发生爆炸和燃烧。

#### (2) 压缩机增压储气工艺系统主要危险、有害因素分析

对于 CNG 加气站来说，压缩机是储气、加气等关键环节的核心设备。压缩机需要不间断地连续运行，以此来保证压缩天然气生产的连续性，由于压缩机的结构相对来说比较复杂，运动零部件多，振动冲击源多，导致其故障发生检测和故障诊断难度大，在运行的过程中可能会出现不同问题。CNG 加气站涉及的压缩机常见问题有动力传递部分故障（如曲轴等动力传动部位发生故障、传动部分未定期润滑产生异常升温和振动等）、气体进出及其密封部分问题（如气阀和填料故障等），这些故障均可能导致压缩机异常停机，影响储气和加气安全，甚至造成重大事故。

#### (3) 站控系统主要危险、有害因素分析

该站站控系统由一系列阀组、压力传感器、控制柜等组成。将现场压力传感器的实时压力数据、阀位信号等上传至控制室内 PLC 控制柜，通过预制程序对工况进行判断，然后发出信号，控制现场阀组的启闭和压缩机等装置的运行。由 PLC 站控系统进行逻辑控制，实现卸气、增压、高中压存储和加气功能。如果该系统涉及的阀组和压力传感器等部件平时缺少维护保养，均可能在运行中由于腐蚀、疲劳损伤等因素，强度降低，承受能力降低从而发生炸裂和接头松脱，产生泄露，遇明火发生火灾及爆炸事故。此外配套的阀组和压力传感器等防静电接地不良或者配套的各种电器设备、电气线路的防爆、接头封堵不良，在天然气稍有泄漏时就易发生火灾爆炸事故。

#### (4) 加气工艺系统主要危险、有害因素分析

CNG 加气系统工作时，易产生静电，此外违章操作也容易造成安全事故，例如工作人员违章穿钉子鞋、化纤服，也易造成事故。在加气时长管拖车、汽车不按照规定熄火加气，还有尤为常见的搭载乘客在车辆加气时吸烟的现象，都为加气作业过程中安全埋下了重大隐患。

1、天然气中往往含有少量的硫化氢，硫化氢具有腐蚀性，能腐蚀设备，削弱设备的耐压强度，严重时可导致设备系统裂隙、漏气，引起火灾等事故。因此加气系统的管线长期在含硫化氢的天然气的环境中，如果管材、阀组及

配套连接管件等选型不当，导致损坏工艺组件，或导致工艺设备承压能力降低，从而导致加气配套工艺组件超压损，导致漏气，遇明火都会引起火灾爆炸事故。

2、加气机接地线连接不牢或松动断开，电阻严重超标，使接地电阻时大时小，甚至无穷大，产生放电，遇泄漏的气体易发生火灾爆炸事故。

3、加气员不按规定对加气车辆的储气瓶仪表、阀门、管道进行安全检查，查看其是否在使用期限内，特别是对改装车辆，加气前加气员没有要求驾驶员打开车辆后盖，没有检查气瓶是否在使用期内以及贴有规定的标签。

4、加气员不按规定，为无技术监督部门检验合格证的汽车储气瓶加气，为加气汽车储气瓶以外的燃气装置、气瓶加气。

5、加气员在加气时没有观察流量，在加气过程中发生气体严重泄漏时，没有及时关闭车辆气瓶阀和现场紧急关闭按钮，没有把气体泄漏控制在最小范围内。

#### 6、加气员加气作业事故

a、加气作业中加气枪与输气胶管内金属导电丝连接不好，加气作业人员穿着容易产生静电的化纤衣物，均可能由静电引起燃烧爆炸。

b、加气作业过程中，若遇明火或其他高温热源会发生火灾爆炸事故。

c、加气站中机动车辆(如：长管拖车、出租车、公交车、加气巴士等)进站加气不熄火，排气管喷出火星等不安全因素。

d、加气站工作人员，穿戴易产生静电的化纤衣物产生静电放电，引发燃烧、爆炸事故。

#### (5) 放散系统工艺系统主要危险、有害因素分析

该站的放散方式主要分超压安全泄放及手动放散。

1、超压安全泄放时包括压缩机、储气瓶组等、加气机等设备天然气管路上设置的安全阀发生故障或损坏不能进行超压放散。或者安全阀的开启压力设定错误，大于管道的设计压力。未按照最大工作压力的不同，设定安全阀开启压力，均可能导致站内相关工艺系统不能及时放散，发生超压爆炸事故。

2、手动放散主要作用是在设备检修维护时进行，如果检修时未按安全

操作规程对设备和天然气管道进行泄压，且泄压后未采用氮气进行置换与吹扫，未使储气瓶组内天然气排放干净，如检修时意外泄漏如火源，可发生火灾爆炸事故。

此外放散管接近末端处如未设置阻火器或阻火器失效故障，那么高速喷出的放散气在放散管口与空气接触产生火花造成回火，从而导致火灾爆炸事故的发生。

#### (6) 生产过程产生的静电的危险、有害因素分析

加气站在流动、卸车、加注等过程中不断地进行相对运动、摩擦、碰撞，会产生静电、积聚静电荷。当静电荷积聚到一定的程度时就可能发生火花放电，引起爆炸和着火甚至影响站外建构筑物和人员。

### 3.5 经营过程中危险有害因素分析

#### 3.5.1 火灾、其他爆炸

##### 1、易燃易爆物质

该中国石化销售股份有限公司江西九江濂溪石油分公司长虹加气站涉及的天然气属易燃易爆物质，根据本报告前面的3.3节的危险特性分析，燃烧性、爆炸性是该CNG加气站的主要物料的危险特性。加气站涉及以上危险化学品的工艺设备区（包括储气瓶组、机泵设备、压缩机、工艺管线、卸气柱等）、CNG加气作业区以及加气作业过程等，均存在火灾、爆炸的危险，是防燃防爆重点。

##### 2、加气站经营过程发生火灾爆炸的途径

1) 天然气具有易燃、易爆的特性，在经营过程中如发生泄漏，遇点火源，就会产生火灾；站区内物料泄漏，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。此外。此外压缩机的出口压力达25MPa，天然气经压缩后温度会迅速提高，如果压缩机内循环冷却水水质差，冷却效果不好，冷却系统不能有效地运行，会使设备内温度过高。高温就会导致压缩机内部的润滑油粘度降低，失去润滑作用，使设备的运行部件摩擦加剧，进一步造成设备内温度超高，引起火灾爆炸事故。

压缩机气缸润滑油选择不当、加油量过多、油质不佳、或过滤器污垢严重，吸入气体含尘量大，均易形成积炭。润滑油在高温下的氧化产物与天然气中的灰尘等杂质结合在一起，沉积下来就形成了积炭。

积炭是一种易燃物，在高温过热、意外机械撞击、气流冲击、电气短路、外部火灾等引燃条件下都有可能燃烧。积炭燃烧后产生大量的一氧化碳，当压缩机系统中一氧化碳的含量达到15%~75%时就会发生爆炸，在爆炸的瞬间，释放出大量热量并产生强烈的冲击波。由于气体的压力和温度急剧升高，燃烧产物急速膨胀，冲击波沿压缩气体流动方向传播蔓延，引起压缩机爆炸。

2) 易燃气体(天然气)在工艺管道内流动时易产生静电，如防静电设施失效积聚的静电放电，可引起火灾爆炸。

3) 该加气站选用的工艺设备(如长管拖车、压缩机撬、加气机、放散系统等)，在装卸、压缩、储存、加气、天然气放散等过程中因工艺指标控制异常，PLC可编程控制部份设计不合理，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。

4) 设备故障或安全附件失控、检修时未使用不产生火花的工具等，有发生火灾、爆炸的危险。

5) 加气时密封接口不严或损坏，加气速率过快会导致储气瓶温度超过此最高工作温度，存在储气瓶损坏，天然气泄漏等风险。大量气体外泄，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。

6) 此外加气站所属储气瓶组属于压力容器，且设计压力高，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) 该加气站涉及的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) 该加气站涉及的天然气放散系统设计不合理，均可导致设备超压或天然气聚集，从而引发火灾爆炸。

9) 该加气站的加气车辆未熄火加气，车辆内电动机及其他驱动设备的

火花遇到泄漏的天然气，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。

10) 电力电缆的火灾危险：该项目设有一定量的电力电缆，这些电缆分别连接着各个电气设备。电缆自身故障产生的电弧、附近发生着火、短路或超负荷等可引起电力电缆火灾。线路因绝缘下降导致短路，存在着火、爆炸的危险。

11) 电气设备、材料的火灾危险：电气设备不防爆或不符合要求，由于电气设备过载、短路、过负荷、老化、因散热不良、三线二相运行、保护装置失效、维护不好、粉尘堆积可引发火灾。

12) 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。

### 3、加气站引火源的种类

管理松懈违章操作产生点火源；明火，包括检修动火、生活用火、违章吸烟等；雷击，无避雷接地设施或接地设施失效等；检修、操作时使用的工具产生的摩擦、撞击火花，车辆尾气管未带阻火器；静电，包括气体流动产生的静电和人体静电以及设备运行中产生静电；流散杂电能，如在防爆区域使用手机等；电火花，包括站区内防爆电器的失效产生的电火花、设备接地不良产生的电火花、电器电路不规范而产生的电火花等；外来人员带来的点火源；外界高温；相邻处起火；不按规定着装产生的点火源，如化纤服饰产生的静电、铁钉鞋摩擦地面等。

#### 3.5.2 触电

触电是由于电流及其转换成的其他形式的能量造成的事故。

加气站电气设备的设置应根据不同区域的防爆分区选用不同的防爆电气，爆炸危险区应采用防爆电气。一旦电气选型不当，就会埋下隐患，甚至发生事故。

电气设备安装操作不当，保养不善及接地、接零损坏或失效以及线路老化等，将会引起电气设备的防爆、绝缘性能降低或保护失效，有可能造成漏电，引起触电事故。

另外防护设施缺陷或不严格遵守操作规程，或者开关线路等电气材料本

身存在缺陷、绝缘性能下降、设备保护接地失效、工作人员违章作业、非专业人员违章操作、个人防护缺陷、静电接地装置缺失等均有可能造成触电伤害事故。

该站处于南方多雷暴地区,项目的物料天然气在管道设备内储存、输送、充装等会产生静电,有雷电、静电危害性。

雷电是雷云之间或雷云对地面放电的一种自然现象,水汽蒸发形成积云,云中水滴受强烈气流的摩擦产生电荷,由静电感应带电云层在大地表面感应出异性电荷,当电场强度达到一定值时即发生放电。放电瞬间产生高热,使空气急骤膨胀,产生冲击波、闪光和强噪声,从而破坏建筑物、电气设备、油罐,造成人、畜伤亡,加气站必须采取有效措施进行防护。与此同时,放电瞬间产生极强的感性电效应,使金属容器、管线等金属体产生感应电流,引起火灾,亦应重视。

天然气在管道设备内储存、输送流动、充装等会产生静电,如果不及时导除或泄放,易产生放电,危及装置和人员安全。

### 3.5.3 容器爆炸

容器爆炸就是物理状态参数(温度、压力、体积)迅速发生变化,在瞬间放出的爆破能量以冲击波能量、碎片能量和容器残余变形能量表现出来,可致房屋倒塌,设备损坏,人员伤亡。

#### 1) 压力容器爆炸

该加气站的储气瓶组及工艺管线均属于高压,存在压力容器爆炸危险性。此外CNG长管拖车(非固定式)涉及的CNG储气长管瓶组均属于压力容器。此外该站涉及的小型一体式空压机的储气罐也为带压容器。

存在物理爆炸危险的设施或设备主要是站内储气瓶组、压力管道、CNG长管拖车(非固定式)涉及的储气瓶组等。如果容器、管道内介质压力超过了压力容器、压力管道的强度极限或压力容器、压力管道存在缺陷、仪表失灵或操作失误,可引起容器、压力管道内压急剧上升,有发生开裂爆炸危险。

该项目发生容器爆炸的主要途径有:

- 1、容器、加气过程中过量充装,膨胀超压可能引起爆炸;
- 2、低温下储存、超温、膨胀超压有引起爆炸的可能,应保证隔热(绝

热)散放;

3、系统形成封闭范围,膨胀超压可能引起爆炸。

4、高低压互通;

该项目发生容器爆炸的主要原因为:

1、储气瓶组、压缩机、空气储罐的设计、制造、安装质量不符合要求;

2、储气瓶组、压缩机、空气储罐维护保养不好,腐蚀严重穿孔或金属材料疲劳、蠕变出现裂缝造成超压或承压能力降低;

3、储气瓶组、压缩机、管道压力表、安全阀等安全附件失效;过量运行;

4、碰撞、撞击、倾覆及其他外力作用可引起储气瓶组、压缩机等爆炸;

5、CNG 天然气过量充装。

6、此外天然气经过站内压缩机增压(调压)后进入加气机,通过加气机加注到汽车的车载储气瓶中,天然气通过在储气瓶膨胀,车载储气系统不能及时散热,导致储气瓶温度超过最高工作温度,车载气瓶容器爆炸。

#### 3.5.4 车辆伤害

车辆伤害是指进入加气站内的机动车辆在站内移动时引起的挤压人体、坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故。通常可因道路不良、视线不良、缺少行车安全警示标志、限速标志和道路指示以及车辆或驾驶员的管理等方面的缺陷均可能引发车辆伤害事故。

该加气站主要物料天然气的运输为委托具资质单位的 CNG 长管拖车运输到站内经卸气柱卸气。此外该站是为各种机动车辆加气而设置,面向社会经营,进出站区的机动车辆不断。该站区的道路连着工艺设备区、加气作业区、办公经营区等,如果汽车速度较快、制动失灵、司机疏忽大意等时,可能发生车辆伤害的危险性。

进站加气的各种运输车辆特别是超高超重超长的运输车可能发生碰撞、伤人、伤物事故。

#### 3.5.5 高处坠落

加气站的站房、压缩机撬顶、罩棚在施工、维修、更换照明灯等项操作如有不慎有可能发生高空坠落和高空落物的伤害事故。

该站的放散管、污水罐等设备设施的高度均超过2m，工作人员检修、操作时如有不慎有可能发生高空坠落事故。

### 3.5.6 坍塌与物体打击

该加气站上设置有钢网结构的轻质罩棚，如果安装质量不符合要求，可能会发生坍塌事故，2008年南方大雪，造成了许多加气站罩棚坍塌。

物体在重力或其它外力作用下产生运动，打击人体造成人体伤亡事故即为物体打击。该加气站的设备加气、卸气时管道、加气枪甩出等可能存在物体打击伤害。

### 3.5.7 中毒、窒息

#### (1) 物料的危害特性

天然气对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中天然气达25%-30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息和死亡。皮肤接触液化品，可致冻伤。

#### (2) 造成中毒和窒息危害的途径

1、运营过程中，天然气的卸车、压缩（调压）、储存、管线等如果密封失效，设备管线材质缺陷破裂等，发生泄漏，可引起人员中毒窒息；特别是发生大量泄漏，达到一定浓度，形成毒气团，还可能威胁到站外周围地区，造成大面积人员中毒事故。

2、进入存在有害物质的设备内检修时，因设备未清洗置换合格或未采取有效的隔绝措施，残存于设备和管道死角中的有毒气体逸出，可能因通风不良，造成设备内毒害气体浓度超标，人员进入设备内检修防护不当可发生中毒窒息事故。

3、紧急状态抢修，作业场所有害物质浓度超高可引起窒息事故发生。

4、作业场所通风不良，有毒物质积聚，可引发中毒事故发生。

5、管理不严、违章作业，防护不当或误操作，使毒害物品失控，也是造成人员中毒的因素之一。

6、在有毒环境下进行作业或抢险时，未按规定使用防毒用品，可能造成人员中毒。

7、储存和压缩机撬等场所所意外发生火灾，产生的有毒气体可引起人员中毒。

8、在有害物场所进行检修作业，无监护人员或监护人员失职，可因施救不及时造成人员的中毒。

9、人员中毒后，应急救援不合理或方法不当，可造成救援人员的相继中毒，导致中毒事故的扩大。

### 3.5.8 噪声危害

噪声伤害主要表现在早期可引起听觉功能敏感性下降，引起听力暂时性位移，继而发展到听力损失，甚至造成耳聋，或引起神经衰弱，心血管病及消化系统等疾病的高发。噪声干扰影响信息交流，听不清谈话或信号，促使误操作发生率上升，甚至引发工伤事故。

该加气站车辆的进出的发动机声音、汽车的喇叭声、加气机的气流及马达声产生的噪声。此外该加气站内涉及的机泵、压缩机等，压力容器和管道超压时天然气放散和泄漏时噪声。以上均是的站内重要声源。

### 3.5.9 高温热辐射

高温作业主要是夏季气温较高，湿度高引起，该项目所在地极端最高气温达41.9℃，年平均相对湿度可达到80%。

该项目无生产性热源。但是，作业场所如果通风不良就会形成高温、高湿和低气流的不良气象条件，即湿热环境下劳动，即使气温不很高，但由于蒸发散热更为困难，故虽大量出汗也不能发挥有效的散热作用，易导致体内热蓄积或水、电解质平衡失调，从而发生中暑。高温使劳动效率降低，增加操作失误率，影响人体的体温调节和水盐代谢及循环系统等；高温还可以抑制中枢神经系统，使工人在操作过程中注意力分散，肌肉工作内能力降低，从而导致工伤事故。

夏季高温和热辐射主要来源是太阳辐射。夏季露天作业时还受地表和周围物体二次辐射源的附加热作用。露天作业中的热辐射强度作用的持续时间较长，且头颅常受到阳光直接照射，加之中午前后气温升高，此时如劳动强度过大，则人体极易因过度蓄热而中暑。此外，夏天作业时，因建筑物遮挡了气流，常因无风而感到闷热不适，如不采取防暑措施，也易发生中暑。

### 3.5.10 高温热辐射

加气站经营过程中涉及的CNG为低温气体,CNG在泄漏或意外排放中,会造成外围操作者皮肤和呼吸系统低温灼伤及身体温度过低,发生冻伤事故。

## 3.6 危险、有害因素产生的原因

所有危险、有害因素,尽管有各种各样的表现形式,但从本质上讲,之所以能造成有害的后果,都可归结为存在能量和有害物质及能量、有害物质失去控制两方面因素的综合作用,能量、有害物质失去控制主要体现在设备不安全状态、人的不安全行为、不良环境的影响以及管理缺陷等方面。

### (1) 物不安全状态

设备和辅助设施的零部件在运行过程中,由于性能降低而不能实现预定功能时,设备就处于不安全状态。如:泄压安全装置故障导致内压力上升失控;设备及管道连接处密封不严产生泄漏;电气设备绝缘、保护装置失效等造成漏电;静电接地、防雷接地不良等都会造成事故的发生。另外,运行设备发生异常没有及时处理,可造成设备损坏;工艺控制条件不当引起正常生产条件破坏,都可能造成事故的发生。

设备不安全状态的发生具有随机性、渐进性和突发性,但通过定期安全检查,维护保养或其他预防性措施,可以使设备处于良好状态。

### (2) 人的不安全行为

在生产实践中,由于人的不安全行为引发的各类事故屡见不鲜。如:误合开关盒使设备带电而造成维修人员触电事故;设备、管道和阀门检修时使用钢制工具与设施碰撞产生火花而引发事故;不安全着装、操作人员不按操作规程操作,工作时精神不集中等都可能导致事故发生。人的不安全行为应通过安全培训教育和加强管理来加以约束。

### (3) 不良环境的影响

包括自然环境和外部作业环境。如温度、湿度、通风、照明、噪声、色彩等因素的变化均可导致人的情绪异常而引发误操作,可能造成不同事故的发生;外部环境如风、雨、雷电、水文地质条件也可能引起危险、有害因素

的发生。

#### (4) 管理缺陷

安全管理机构不健全, 安全管理制度执行不力, 安全检查流于形式, 职工的安全教育、培训不到位, 安全措施不能满足正常生产需要, 安全设施没有认真维护、检验, 劳动保护措施没有认真落实, 劳动保护用品及个人防护用品不能正常发放和使用等, 都可能造成事故的发生。

### 3.7 站内爆炸危险区域的等级范围划分

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)附录C的规定, 划分站内爆炸危险区域的等级范围。

站内爆炸危险区域等级划分:

一、室外或棚内CNG储气瓶(组)、车载储气瓶的爆炸危险区域划分应根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)附录C:图C.0.12, 以放空管管口为中心、半径为3.0m的球形空间和距储气瓶(组)壳体(储气井)4.5m以内并延至地面的空间, 应划分为2区。

二、CNG压缩机、阀门、法兰或类似附件的房间爆炸危险区域划分应根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)附录C:图C.0.13。且应符合下列规定:

1、压缩机、阀门、法兰或类似附件的房间的内部空间, 应划分为1区;

2、房间有孔、洞或开式外墙, 距孔、洞或墙体开口边缘为R的范围并延至地面的空间, 应划分为2区。当1区边缘距释放源的距离L大于或等于4.5m时, R应取值为3.0m; 当1区边缘距释放源的距离L小于4.5m时, R应取值为(7.5-L)m。

三、露天(棚)设置的CNG压缩机、阀门、法兰或类似附件的爆炸危险区域划分, 应根据《汽车加油加气加氢站技术标准》(GB50156-2021)附录C:图C.0.14, 距压缩机、阀门、法兰或类似附件壳体水平方向4.5m以内并延至地面的空间, 距压缩机、阀门、法兰或类似附件壳体顶部以上7.5m的空间, 应划分为2区。

四、CNG加气机、卸气柱的爆炸危险区域的等级和范围划分应符合下

列规定:

1、CNG 加气机、加气柱、卸气柱和 LNG 加气机的内部空间应划分为 1 区。

2、距 CNG 加气机、卸气柱的外壁四周 4.5m，自地面高度为 5.5m 的范围内空间应划分为 2 区。当罩棚底部至地面距离 L 小于 5.5m 时，罩棚上部空间应为非防爆区。

### 3.8 危险作业辨识与分析

#### 3.8.1 动火作业

动火作业是指直接或间接产生明火的工艺设备以外的禁火区内可能产生火焰、火花或炽热表面的非常规作业，如使用电焊、气焊(割)、喷灯、电钻、砂轮等进行的作业。

该加气站在安装、拆卸设备设施和设备检修时，可能涉及动火作业，如未按作业安全规范执行，可能发生火灾爆炸危险。

#### 3.8.2 受限空间作业

受限空间作业是指进出口受限，通风不良，可能存在易燃易爆、有毒有害物质或缺氧，对进入人员的身体健康和生命安全构成威胁的封闭、半封闭设施及场所，如反应器、塔、釜、槽、罐、炉膛、锅筒、管道以及地下室、窨井、坑(池)、下水道或者其他封闭、半封闭场所。

该站区域内的压缩机撬、地坑、下水道或者其他封闭场所内进行的作业均为受限空间作业，可能造成作业人员中毒与窒息。

#### 3.8.3 盲板抽堵作业

盲板抽堵作业是指在设备、管道上安装和拆卸盲板的作业。

在加气站设备抢修或检修过程中，可能涉及盲板抽堵作业，在作业过程中如未按作业安全规范执行、盲板选材不当，可能造成油品泄漏和作业人员中毒、窒息。

#### 3.8.4 高处作业

高处作业是指在距坠落基准面 2m 及 2m 以上有可能坠落的高处进行的作业。

加气站站房和罩棚高度均超过 2m。如在站房的屋顶、罩棚上施工、维

修、更换照明灯等均为高处作业，存在高处坠落的危险。

### 3.8.5 临时用电作业

临时用电作业是指正式运行的电源上所接的非永久性用电。

加气站在设备抢修或检修过程中，及外来施工单位和人员进入加气站作业时，涉及临时用电作业，如未按作业安全规范执行，可能存在人员触电、电气火灾的危险。

### 3.8.6 动土作业

动土作业是指挖土、打桩、钻探、坑探、地锚入土深度在0.5m以上；使用推土机、压路机等施工机械进行填土或平整场地等可能对地下隐蔽设施产生影响的作业。

该项目少部分设备或管道为埋地设置，在进行检维修时，可能涉及动土作业。如在动土作业过程中，未按作业安全规范执行、作业人员操作不当，可能导致天然气泄漏、火灾爆炸事故。

## 3.9 主要危险、危害因素分析小结

(1) 根据《危险化学品名录》(2015年版)国家十部、局联合公告[2015]第5号公告，该站涉及的天然气是类别1的易燃气体和加压气体，不涉及剧毒化学品。涉及的天然气属于首批国家重点监管的危险化学品。该站不涉及特别管控的危险化学品。该站不涉及监控化学品、易制毒化学品及易制爆化学品。

物料的危险性为火灾、爆炸、静电危害、冻伤等。

(2) 该项目涉及的天然气，根据国标GB18218-2009，属危险化学品重大危险源辨识范围，但储存量未超过临界量，未构成危险化学品重大危险源。

(3) 该加气站在储存、经营过程中存在动火作业、受限空间作业、盲板抽堵作业、高处作业、临时用电作业、动土作业等危险作业。

(4) 该加气站在储存、经营过程中存在的主要危害因素有：火灾爆炸、触电、容器爆炸、车辆伤害、高处坠落、坍塌与物体打击、中毒窒息、噪声与振动、高温热辐射、低温冻伤等，同时存在人为失误和管理缺陷。

表 3-6 加气站主要危险、危害因素分布

序号	场所	危 险 因 素							有 害 因 素		
		火 爆 爆 炸	触 电 伤 害	容 器 爆 炸	车 辆 伤 害	高 空 坠 落	坍 塌 与 物 体 打 击	中 毒 室 息	噪 声 与 振 动	高 温 热 辐 射	低 温 冻 伤
1	站房	*	*	*		*	*		*	*	
2	加气作业区	*	*	*	*		*	*	*	*	*
3	CNG 储气压缩区	*	*	*			*	*	*	*	*
4	车载储气瓶组拖车(CNG 长管拖车) 停车区	*	*	*	*		*	*	*	*	*
5	站区道路				*						

打“\*”的表示存在此危险有害因素。

## 4 评价单元的确定及评价方法的选择

### 4.1 评价单元的确定

根据建设单位提供的有关技术资料和工程的现场调研资料，在第3章主要危险、危害因素辨识的基础上，遵循突出重点、抓主要环节的原则，按工艺生产的特点、危险、危害的特征不同以及作业场所区域界限等因素划分评价单元。

1、本报告确定评价单元为：

该项目为一功能集中的CNG加气站子站，且设备设施集中在站区内，根据空间相对独立、事故范围相对固定、具有明显特征界限的原则，评价小组确定将其划分为一个评价单元，为了方便评价，在评价时可划分若干个子单元或若干个方面进行评价。在具体实施评价时法规符合性评价分为安全检查表法、预先危险性分析法、危险度分析法、火灾爆炸危险指数法等方法对各子单元进行评价。

2、中国石化销售股份有限公司江西九江濂溪石油分公司长虹加气站项目用地面积为2720.37m<sup>2</sup>，主要设6×1.13m<sup>3</sup>储气瓶组1台（最高工作压力25Mpa，储气量127.125kg）、1辆18m<sup>3</sup>车载储气瓶组拖车（长管拖车；不作为固定储气设施，储气量337.5kg），参照《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB37243-2019 4.3、4.4规定：

4.3 涉及有毒气体或易燃气体，且其设计最大量与GB18218中规定的临界

量比值之和大于或等于1的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离。当企业存在上述装置和设施时,应将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估,确定外部安全防护距离。

4.4 本标准4.2及4.3规定以外的危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。

根据上述规定,本次项目涉及的天然气不构成重大危险源(见表3-1),外部防护安全距离符合要求,可不进行定量风险方面评价。

## 4.2 评价方法的选择

安全评价方法是对系统的危险性进行分析、评价的工具。目前国内外已开发出常用的危险评价方法就有数十种之多,每种评价方法的原理、目标、应用条件,适用对象,工作量均不尽相同,各有其特色。

根据该项目的具体情况,本评价选择的评价方法主要有安全检查表法、道化学火灾爆炸危险指数法方法进行评价。

## 4.3 评价方法的介绍

本评价主要采用的定量、定性安全评价方法简单介绍如下:

### 1、安全检查表法

安全检查表法是对评价项目的有关的安全要求、标准规范等逐一列出,以帮助企业负责人和安全管理人员识别工程的主要危险危害性,避免工作漏项;主要用于评价单元的定性评价,其目的是检查安全生产条件现状与相关国家规范和标准之间的异同,从而作出相应的评价结论。

安全检查表法是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统危险性评价方法,是一种定性分析方法。同时通过安全检查表检查,便于发现潜在危险及时制定措施加以整改,可以有效控制事故的发生。

该评价方法以国家安全方面的法律法规、标准规范和企业内部安全管理制度、操作规程等为依据,参考国内外的事故案例、本单位的经验教训以及利用其他安全分析方法分析获得的结果,在熟悉系统及系统各单元、收集各方面资料的基础上,编制符合客观实际、尽可能全面识别分析系统危险性的安全检查表。应用安全检查的目的有:

①辨识建设工程(项目)或系统存在的危险有害因素;

②分析危险有害因素可能引发事故和导致事故发生的条件,以便制定相应的安全对策措施,预防事故发生和控制事故影响范围,将事故损失降到最低。

安全检查表分析评价包括三个步骤:

①选择或拟定合适的安全检查表;

②完成分析;

③编制分析结果文件。

本评价由评价组按相关标准规范、主管单位关于行政许可的要求编制安全检查表进行评价。

## 2、道化学火灾、爆炸危险指数法

道化学公司《火灾、爆炸危险指数法》(第七版)是针对工艺过程中的物质、设备、数量、工艺参数、泄漏、贮运等火灾、爆炸及毒性的危险性、有害性,通过逐步推算的方法,求出其火灾、爆炸等潜在危险及其等级的一种方法。

具体评价步骤见图4-1。

该法首先确定单元固有的火灾、爆炸指数及危险等级(等级见表4-1F&EI危险等级表):

表4-1 F&EI危险等级表

F&EI	1-60	61-96	97-127	128-158	>159
危险等级	最轻	较轻	中等	很大	非常大

然后,再通过安全措施补偿的办法,以降低单元的危险程度,确定是否达到可接受程度;并进一步确定单元危险区域的平面分布和影响体积,据此,定量地计算出单元危险系数和基本及实际最大可能财产损失,以确定单元危险性的风险程度。

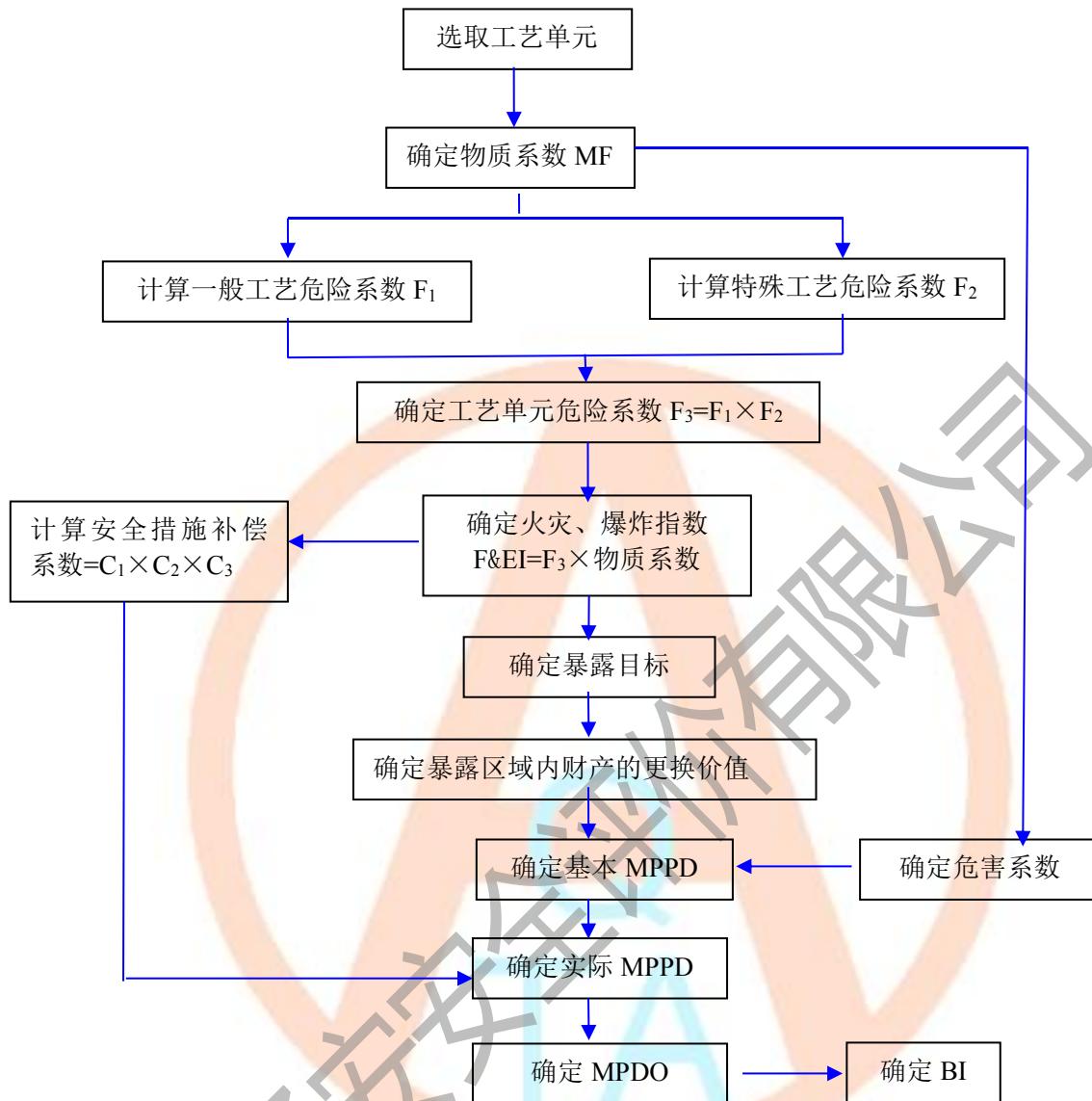


图 4-1 “道化法”(第七版)评价程序图

### 3. 预先危险性分析 (Preliminary Hazard Analysis PHA)

预先危险分析的评价,主要用于对危险物质和装置的主要区域等进行分析,包括设计、施工和生产前,首先对系统中存在的危险性类别、出现条件、导致事故的后果进行分析,其目的是识别系统中的潜在危险,确定其危险等级,防止危险发展成事故。

预先危险分析可以达到 4 个目的: 1) 大体识别与系统有关的主要危险; 2) 鉴别产生危险原因; 3) 预测事故发生对人员和系统的影响; 4) 确定危

险等级，并提出消除或控制危险性的对策措施。

预先危险分析方法通常用于对潜在危险了解较少和无法凭经验觉察的工艺项目的初期阶段。常用于初步设计或工艺装置的 R&D (研究和开发)，当分析一个庞大现有装置或当环境无法使用更为系统的方法时，常优先考虑 PHA 法。

### 一、分析步骤

A、对系统的生产目标、工艺过程以及操作条件和周围环境进行充分地调查了解；

B、收集以往的经验和同类生产中发生过的事故情况，分析危险、有害因素和触发事件；

C、推测可能导致的事故类型和危险程度；

D、确定危险源，编制“预先危险性分析表”，格式详见表 4-2。

E、确定危险、有害因素后果的危险等级；制定相应的安全措施。

表 4-2 预先危险性分析表

危险危害因素	触发事件	现象	形成事故原因事件	事故模式	事故后果	危险等级	措施

### 二、危险性等级划分

按照导致事故危险、危害的程度，以及可能导致的后果，可以将相关的危险、有害因素划分为安全的、临界的、危险的、灾难的四个危险等级（如表 4-3）所示。

表 4-3 危险性等级划分

级别	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡和系统破坏。
II	临界的	处于事故的边缘状态，暂时不至于造成人员伤亡、系统破坏或降低系统性能，但应予以排除，并采取控制措施。
III	危险的	会造成人员伤亡和系统破坏，必须立即采取防范措施。
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡和系统重大破坏的灾难性事故，必须予以果断排除，并进行重点防范。

### 4、危险度评价

危险度评价法是根据日本劳动省“六阶段法”的定量评价表，结合我国《石油化工企业设计防火规范》、《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危

险度分类》等有关标准、规程，编制了“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 5 个项目共同确定。其危险度分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。危险度评价取值表见表 4-4。

表 4-4 危险度取值表

项目 \ 分值	A (10 分)	B (5 分)	C (2 分)	D (0 分)
物质	甲类可燃气体； 甲 A 类物质及液态烃类； 甲类固体； 极度危害介质	乙类气体； 甲 B、乙 A 类可燃液体； 乙类固体； 高度危害介质	乙 B、丙 A、丙 B 类可燃液体； 丙类固体； 中、轻度危害介质	不属 A、B、C 项之物质
容量	气体 1000m <sup>3</sup> 以上 液体 100m <sup>3</sup> 以上	气体 500~1000m <sup>3</sup> 液体 50~100m <sup>3</sup>	气体 100~500m <sup>3</sup> 液体 10~50m <sup>3</sup>	气体 <100m <sup>3</sup> 液体 <10m <sup>3</sup>
温度	1000°C 以上使用， 其操作温度在燃点以上	1000°C 以上使用，但操作温度在燃点以下； 在 250~1000°C 使用，其操作温度在燃点以上	在 250~1000°C 使用，但操作温度在燃点以下； 在低于 250°C 使用，其操作温度在燃点以上	在低于 250°C 使用，其操作温度在燃点以下
压力	100MPa	20~100 MPa	1~20 MPa	1 MPa 以下
操作	临界放热和特别剧烈的反应操作 在爆炸极限范围内或其附近操作	中等放热反应； 系统进入空气或不纯物质， 可能发生危险的操作； 使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的操作； 单批式操作	轻微放热反应； 在精制过程中伴有化学反应； 单批式操作，但开始使用机械进行程序操作； 有一定危险的操作	无危险的操作

危险度分级见表 4-5。

表 4-5 危险度分级表

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

## 5、事故树分析

事故树分析方法起源于故障树分析（简称 FTA），是安全系统工程的重要分析方法之一，它能对各种系统的危险性进行辨识和评价，不仅能分析出事故的直接原因，而且能深入地揭示出事故的潜在原因。用它描述事故的因果关系直观、明了，思路清晰，逻辑性强，既可定性分析，又可定量分析。

事故树分析又称故障树分析，它是从要分析的特定事故开始，层层分析

其发生原因，一直分析到不能再分解为止。将特定的事故和各层原因（危险因素）之间用逻辑门符号连接起来，得到形象、简洁地表达其逻辑关系（因果关系）的逻辑树图形，即事故树。

通过对事故树简化、计算达到分析、评价的目的。

## 5 危险有害程度评价分析

### 5.1 加气站固有的危险性分析

#### 5.1.1 物料固有的危险程度

通过本报告第三章主要危险有害性分析可知，该项目加气站涉及的主要物料 CNG 天然气属于危险化学品，同时又属于压力下气体。该站固有危险性主要是火灾、其他爆炸、容器爆炸等，其具有的可燃性化学品数量、状态、所在的作业场所（部位）、温度及燃烧后放出的热量见表 5-1。

表 5-1 加气站固有的危险特性数据表

名称	数量 (T)	状态	部位	温度℃	毒性	燃烧放出的热量 J	火灾危险类别
天然气	0.127125	压缩；气态	固定储气瓶组及工艺管道	常温	浓度高具有窒息性	$0.127125 \times 55.000 \times 10^6$	甲类

#### 5.1.2 危险度分析

本评价单元为储气设施区、加气作业区单元。

表 5-2 危险度评价取值表

序号	项目 装置单元	主要评价 设备	物质 评分	容量 评分	温度 评分	压力 评分	操作 评分	总分	危险 等级
1	储气设施区	储气瓶组	10	0	0	5	5	20	I
2	加气作业区	加气机	10	0	0	5	5	20	I

由表 5-2 看出，储气设施区、加气作业区的危险度得分分别为 20 分、20 分，均为 I 级，属高度危险。

#### 5.1.3 加气站发生事故的可能性

根据危险有害因素分析，该加气站存在的主要危险因素有火灾爆炸、触电、车辆伤害、高处坠落、坍塌、物体打击、中毒和窒息、容器爆炸等，本报告采用预先危险性分析方法，分该站总体布局、生产作业区、电气单元等

单元,对单元存在危险危害出现的条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析,“预先”、“定性”地指出其固有的危险性,预测危险源的来源、可能发生的事故类别、发生的条件、事故的严重性等级、事故发生可能性等级,以及应采取的安全和防范措施等。分析结果见表 5-3—5-5。

## 1、总体布局单元预先危险性分析

表 5-3 总体布局单元预先危险性分析表

潜在事故	触发事件	形成事故的原因	事故后果	危险等级	防范措施
火灾爆炸	本站间距不足	1、周边环境发生火灾对本站的影响 2、本站火灾对周边影响	1、人员轻伤、重伤、死亡。 2、泄漏引起火灾爆炸。	III	1. 按现行国标《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 时刻关注站区周边环境变化,不能违规变动站内工艺装置及建构筑物
车辆伤害	1、进出口、进出车辆转向、靠停加气、起步。 2、加气作业区车辆撞击建筑物事故,如撞击加气机、罩棚立柱等。	1、观察和判断加气作业区内情况失误,如车辆起步时不认真瞭望、不鸣笛,放松警惕;与他人谈话、嘻笑、逗留,操作不认真 2、盲目乐观,存有侥幸心理或产生轻车熟路的思想,行车中精神不集中; 3、作业区内各种信号标志缺乏。 4、车况不良。(1)车辆的安全装置如转向、制动、喇叭、照明;后视镜和转向指示灯等不齐全或失效。(2)铲车等举升装置锁定机构工作不可靠。 (3)车辆维护修理不及时,带“病”行驶。 6、道路环境。(1)加气作业区条件差。如车道狭窄、曲折,车辆多而无序等。(2)视线不良。(3)风、雪、雨、雾等恶劣的气候条件下驾驶车辆。(4)超重、超高、超宽等。 7、管理因素。(1)站区后无限速标志、安全管理制度未建立或不健全。(2)操作规程执行不力。(3)定期的安全教育不力。(4)违章驾车,酒后驾车、疲劳驾车、非驾驶员驾车,超速行驶,争道抢行,违章超车,违章装载等。	1、碰撞、碾轧、刮擦、翻车、坠落及物体打击等。 2、车辆损失 3、人员轻伤、重伤、死亡。 4、泄漏引起火灾爆炸。	III	1、道路宽度、承载能力、转弯半径等道路参数符合要求。 2、设指示、禁行、限速、警告标志、隔离设施。 3、加气机、罩棚立柱应设置符合规范的加气岛。 4、制定管理规章制度或操作规程,并严格执行。 5、设交通管理人员,在加气作业区须有专人指挥。 6、车辆加气时应停靠有序。保证加气作业区道路畅通。
站房建筑	1、人员疏散不符。 2、耐火等级不够。 3、承重、承载不够,塌陷。(如罩棚坍塌)	1、可燃物多,一旦起火出现爆燃,结构倒塌后引起空气流通火势更大。 2、无消防应急措施。 3、没有防火分离,防火间距小。 4、地质条件不好,承载能力不够。 5、持力层未选择好。 6、静荷、动荷计算、设计失误。	1、建筑塌陷。 2、坍塌。 3、极端情况引起相互促进影响。	III	1、加强加气车辆进入站区后的指挥调度。 2、防火间距符合规程。 3、定期检查,隐患尽快整改。
总体布局	1、周边通信、动力线路、水源。 2、功能分区不合理。	1、周边人员活动、周边企业经营活动。 2、安全距离不够。 3、发生异常情况。	1、产生相互影响。 2、造成次	III	1、合理分区。 2、保证安全距离。 3、设泄漏收集设

	3、间距不够。		生事故。	施。
自然灾害	1、雷击 2、雷雨、大风、大雪 3、相对湿度 4、冰冻 5、地震 6、地质不稳定	防雷电、防风、防暴雨、防冻设施缺乏、失效。	1、雷击引发火灾爆炸 2、大风造成物体打击。 3、漏电。 4、雪负荷超重。 5、倾覆、坍塌	III 1、防雷电、防风、防暴雨、防冻。 2、定期检测、监测。

## 2、生产作业区单元预先危险性分析评价

表 5-4 生产作业区单元预先危险性分析 (A)

潜在事故	火灾、爆炸
危险因素	1、天然气为易燃易爆物料。 2、压缩机撬爆炸；压力容器、压力管道爆炸，如天然气管道、储气瓶组等。 3、设备超压运行。 5、设备、管道布置排布不合理；设备存在缺陷或故障运行。 6、安全附件（压力表、温度表、安全阀、紧急切断阀等）缺乏或失灵。 7、电气设备不防爆及静电危害。 8、人的失误及自然灾害等。
触发事件	触发事件一： 1、故障泄漏： (1) 储气瓶组等泄漏； (2) 输气管线、阀门、法兰等连接处泄漏或破裂；压缩机管路泄漏； (3) 储气瓶、阀门、管道等因质量不好（如材质、焊接等）或安装不当泄漏； (4) 储气瓶组、汽车 CNG 气瓶超装； (5) 撞击（如加气时车辆撞击、物体倒落）或人为破坏造成管线等破裂而泄漏； (6) 自然因素（如雷击、台风等）造成泄漏。 2、运营泄漏： (1) 操作不当造成管道破裂、泄漏； (2) 管线上的安全附件失灵、损坏或操作不当； (3) 垫片撕裂造成破裂或泄漏。 3、压力容器、压力管道超温、超压爆炸。 4、电气设备短路、绝缘老化、过载、接地不良、安装不规范、防爆性能差等。 5、易燃、易爆的天然气在加气或在设备、管道流动时静电积聚，产生放电。 6、防雷接地系统失效。 触发事件二： 1、明火： ①点火吸烟；②烟火；③抢修、检修时违章动火；④外来火种；⑤物质过热燃烧；⑥其它火灾引发二次火灾等。 2、静电、撞击等产生火花： ①穿带钉皮鞋；②击打管道、设备产生撞击火花；③电器火花；④电器线路陈旧老化或受到损坏产生短路火花以及因超载、绝缘烧坏引起明火；⑤静电放电；⑥雷击；⑦照明电器火花。
发生条件	1、易燃易爆物质蒸气与空气混合浓度达爆炸极限。 2、易燃物质遇明火。 3、存在点火源如静电火花、高温物体等引燃、引爆能量。 4、工艺设计不合理，安全设施不全，控制系统不完善。 5、工作责任心不强，巡回检查不力；设备存在质量问题或设备带病运行未引起重视。

	<p>6、设备、管线检修时未按规定做好隔绝、未彻底清洗置换、未进行分析或分析不合格，以及现场监护不力，违章作业等。</p> <p>7、安装不规范或未按要求进行施工验收。</p> <p>8、电气设备和线路设计和安装质量差。防雷接地系统未按规范设计或未定期检测。</p> <p>9、安全设施、安全附件未定期进行检测维护。</p> <p>10、未制定事故应急预案或预案不完善，未定期组织演练。</p> <p>11、发生了不可抗拒的自然灾害。</p> <p>12、静电放电，如设备接地、管道防静电跨接失效，操作人员穿戴化纤服等静电放电；天然气在管道中流动与管壁摩擦；天然气在输送中因受到阻碍与管道、管件内壁碰撞冲击；设备、管道无静电接地或接地不良。</p>
事故后果	物料跑损、人员伤亡、设备损坏、停产、造成严重经济损失
危险等级	III
防范措施	<p>1、控制与清除火源</p> <p>①严禁吸烟、携带火种、穿带钉鞋进入禁火区，爆炸危险场所不得使用手机；</p> <p>②动火必须严格按照动火程序办理动火证，并采取有效防范措施；</p> <p>③使用防爆电器；</p> <p>④按规范安装避雷针，定期检测；</p> <p>⑤按规范采取防静电措施，防止静电积聚。如设计管道时尽量减少拐弯；设备、管道加强静电接地并进行检测合格；操作阀门时缓慢进行；</p> <p>⑥加气车辆要正确行驶，避免故障和车祸；</p> <p>⑦使用不产生火花的工具，严禁钢质工具敲打、撞击、抛掷。</p> <p>2、严格控制设备质量</p> <p>①按规定要求，安装电气线路，并定期进行检查、维修、保养，保持完好状态。</p> <p>②有易燃易挥发物质的场所，高温部件要采取隔热、密封措施，选用合适的防爆电气设备；</p> <p>③对设备、管线、泵、阀、仪表等要定期检查、保养、维修，保持完好状态。</p> <p>3、防止物料的泄漏</p> <p>4、加强管理、严格工艺纪律</p> <p>①禁火区内根据《作业场所安全使用化学危险品》的有关规定，张贴作业场所危险化学品安全标签；</p> <p>②杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳动纪律）；</p> <p>③严格遵守工艺纪律，遵守操作规程；</p> <p>④坚持巡回检查，发现问题及时处理；</p> <p>⑤检修时，必须做好与其他部分的隔离（如安装盲板等），且要彻底清洗干净，在分析合格后，并有现场监护及在通风良好的条件下能进行动火等作业；</p> <p>⑥加强培训、教育、考核工作；</p> <p>⑦检查有无违章、违纪现象；</p> <p>⑧防止车辆撞坏管线等设施。</p> <p>5、安全设施要齐全完好</p> <p>①安全设施（如消防设施、遥控装置）要齐全并保持完好；</p> <p>②易燃易爆场所安装可燃气体检测报警装置；</p> <p>③配备合适数量和种类的消防器材，教会职工熟练使用。</p> <p>6、加强电的管理</p> <p>①电气设备、线路布置连接符合规范；</p> <p>②严禁私拉乱接，规范用电手续；</p> <p>③电工持证上岗；</p> <p>④做好检查维护，及时消除事故隐患。</p> <p>7、场地管理</p> <p>①做好场地管理，地面清洁，严禁物品杂堆摆放；</p>

②消防器材放置在取用方便的地方，不得上锁，定期检测，使用后及时补充。  
8、建立防火、防爆应急预案和岗位应急措施，并进行演练。

表 5-4 生产作业区单元预先危险性分析 (B)

潜在事故	中毒与窒息
危险因素	1、天然气大量泄漏； 2、检修、抢修设备设施等作业时空气中氧含量低。
触发事件	1、在封闭的空间内作业。 2、检修、抢修（设备、管线、阀门等）时，有毒物料未彻底清洗干净。 3、通风不畅。 4、缺乏泄漏物料的危险、危害特性的知识及其应急预防方法。 5、应急不当、救护不当。 6、在窒息场所作业时无人监护。
发生条件	1、天然气等窒息性气体泄漏，超过容许浓度；2、缺氧。 3、有毒气体存在。
事故后果	物料跑损、人员窒息、中毒、污染环境
危险等级	II
防范措施	1、严格控制设备及安装质量，消除泄漏的可能性。 2、一旦发生泄漏，应立即采取措施： ①查明泄漏点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告； ②如泄漏量大，应疏散相关人员至安全处。 3、定期检修、维护保养，保持设备的完好状态。检修时，要彻底清洗干净，作业时要有人监护及抢救后备措施，作业人员要穿戴好防护用品。 4、组织管理措施。 ①加强检测，杜绝泄漏； ②教育、培训职工掌握有关预防窒息的方法及其急救法； ③要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程； ④培训人员提高对窒息等急救处理能力。 5、防止车辆行驶过程中撞坏设备、管线，造成窒息性物料泄漏。 6、合理发放、正确穿戴劳动保护用品。 7、严格执行安全操作规程及各种规章制度。 8、设立安全标志和风向标，作业场所要通风良好。 9、制定事故应急预案，并报有关部门备案，并定期组织演练。

表 5-4 生产作业区单元预先危险性分析 (C)

潜在事故	触电
危险因素	漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击；

触发事件	1、电气设备漏电； 2、安全距离不够； 3、绝缘保护层损坏、老化； 4、电气设备保护接地、接零不规范； 5、建筑结构未做到“五防一通”； 6、使用不符合要求的手持电动工具； 7、电气设备缺少屏护、遮拦、护网、警示标志； 8、违章作业； 9、未设防雷装置或防雷装置失效。
发生条件	1、人体接触裸露的带电体或过分接近带电体。 2、电流通过人体超过 $30mA \cdot S$ 。 3、安全距离不够、空气被击穿。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
防范措施	1、配电建筑结构、配电装置及电气、线路设计、安装应符合有关电气规程的要求。 2、定期检查、维护、保养好电器设备、线路。 3、电器设备及线路应有屏护设施，防止人体接近或触及带电体。 4、线路、配电设备、用电设备，应按规定留有足够的安全距离。 5、对静电接地、防雷装置进行定期检查、检测，保持良好状态。 6、电焊机接线要符合安全用电要求，绝缘要良好，不能漏电，电焊作业人员要正确穿戴劳动防护用品，特殊情况下割焊，要有监护、抢救后备措施。 7、电气作业人员必须持证上岗；电工作业必须有2人，电气检修作业必须正确穿戴劳动防护用品。 8、临时用电接线要符合安全用电要求。 9、做好用电设备的保护接地或保护接零。 10、采购电器设备要确保质量，在设备选型时要按规定考虑防护等级、使用环境运行条件。 11、严禁私拉乱接，临时用电结束后及时拆除。 12、建立健全电器安全规章制度和操作规程。 13、电工应掌握电气安全规程及触电急救方法。

表 5-4 生产作业区单元预先危险性分析 (D)

潜在事故	机械伤害
危险因素	运转设备的运转部件
触发事件	1、在安装、检查、维修设备时，不注意被碰、割、压等。 2、机械旋转部分缺少防护罩。 3、工作时注意力不集中。 4、未正确配戴劳动防护用品。 5、违章作业。
发生条件	人体直接碰到转动、移动的部件、工具等
事故后果	人体伤害

危险等级	II
防范措施	<p>1、工作时要集中注意力。</p> <p>2、正确穿戴好劳动防护用品。</p> <p>3、转动、移动部位应有防护罩或隔离栏杆。</p> <p>4、机械设备要定期检查、检修、保证其完好状态。</p> <p>5、作业场地应防滑。</p> <p>6、遵守操作规程进行作业。</p>

表 5-4 生产作业区单元预先危险性分析 (E)

潜在事故	车辆伤害
危险因素	车辆撞击人体、加气设施
触发事件	<p>1、车辆有故障。</p> <p>2、车速太快。</p> <p>3、路况差。</p> <p>4、驾驶员未经考核、取证、无证驾驶。</p> <p>5、驾驶员违章行驶或注意力不集中或酒后驾车、疲劳驾车、情绪驾驶。</p>
发生条件	车辆撞击人体、加气设施、翻车
事故后果	人员受伤害或引发重大事故
危险等级	II ~ III
防范措施	<p>1、驾驶员要严格进行培训、考核、持证驾驶；车辆要保持完好。</p> <p>2、驾驶员要遵守交通规则，不违章行驶。</p> <p>3、加强对驾驶员的教育和管理。</p> <p>4、行驶的车辆无故障，保持完好状态；不超速行驶。</p> <p>5、车辆必须按交通监理部门规定的时间接受检验。</p> <p>6、靠路边驾驶的管道，必须有足够的安全高度，并设立限速等警示标志。</p> <p>7、站区内慢速行驶。</p>

表 5-4 生产作业区单元预先危险性分析 (F)

潜在事故	噪声
危险因素	泵撬等泵、机运转产生的噪声
触发事件	<p>1、作业人员受噪声设备发出的噪声影响。</p> <p>2、装置未设置消声、隔声、吸声等降噪措施。</p> <p>3、维修不及时。</p> <p>4、未戴个体护耳器。</p> <p>5、使用护耳器失效或损坏。</p>
发生条件	噪声超标、接噪时间过长、缺乏个体防护用品
事故后果	听力损伤、噪声性耳聋

危险等级	II
防范措施	<p>1、选用低噪声设备。</p> <p>2、采取隔声、吸声、消声等降噪措施。</p> <p>3、正确佩带和选用适宜的护耳器。</p> <p>4、及时修理声音异常的传动设备，并定期维修保养。</p>

表 5-4 生产作业区单元预先危险性分析 (G)

潜在事故	物体打击
危险因素	物体坠落、脱落
触发事件	<p>1、工具、零部件等物体上下抛掷。</p> <p>2、未戴安全帽。</p> <p>3、“三违”即违章指挥、违章作业、违反劳动纪律。</p>
发生条件	坠落、脱落的物体击中人体
事故后果	人员伤亡、设备损坏
危险等级	II
防范措施	<p>1、高处作业的物体应摆放固定好。</p> <p>2、作业人员戴好安全帽及穿好劳动保护用品。</p> <p>3、加强防止物体打击的检查和安全管理工作，对职工进行安全教育，杜绝“三违”。</p> <p>4、高处作业要严格遵守高处作业安全规定。</p>

表 5-4 生产作业区单元预先危险性分析 (H)

潜在事故	容器爆炸
危险因素	储气瓶组、CNG 长管拖车、管道、压力下设备等膨胀超压
触发事件	<p>1、容器、加气过程中过量充装，膨胀超压可能引起爆炸；</p> <p>2、低温下储存、超温、膨胀超压有引起爆炸的可能，应保证隔热（绝热）散放；</p> <p>3、系统形成封闭范围，膨胀超压可能引起爆炸。</p>
发生条件	<p>1、设计、制造、安装缺陷。</p> <p>2、超期使用、腐蚀、天然气内硫化物腐蚀和损伤等。</p> <p>3、金属材料疲劳、蠕变出现裂缝。</p> <p>3、超压。</p> <p>4、安全装置不齐全或失效。</p> <p>5、压力表失效。</p>
事故后果	人员伤亡，财产损失

危险等级	II
防范措施	<p>1、设备设计、选型、材料、安装符合规范。</p> <p>2、设温度、压力监控设施、连锁报警。</p> <p>3、制定规程。</p> <p>4、有防腐蚀措施。</p> <p>5、装安全阀、泄爆膜、止回阀。</p> <p>6、压力容器、管道定期检测。</p>

表 5-4 生产作业区单元预先危险性分析 (I)

潜在事故	自然灾害
危险因素	暴雨、冰雹、台风、雷电、地震等
触发事件	<p>1、雨季或暴雨造成水灾、排水系统不畅或排水量小于积水量。</p> <p>2、地震烈度超过建(构)筑物的设计抗震强度。</p> <p>3、对台风缺少防范措施。</p> <p>4、冰雹。</p> <p>5、无防雷保护或防雷设施损坏。</p>
发生条件	<p>1、暴雨积水、大量雨水涌入站内。</p> <p>2、发生烈度高的地震。</p> <p>3、台风引起的建筑物倒塌、财产损失、人员伤亡。</p> <p>4、冰雹砸中设备、建筑物。</p> <p>5、雷击击毁建(构)筑物、设备、设施。</p>
事故后果	影响正常生产,甚至会造成停产,引发其它事故
危险等级	II
防范措施	<p>1、设置专用排水沟,及时排除暴雨积水;</p> <p>2、主要设备的基础应考虑历史最高水位;</p> <p>3、建筑物(构筑物)损坏要及时检修,不符合要求的应拆除。</p> <p>4、安装避雷装置,定期检测,保证完好有效。</p> <p>5、注意收听天气预报,加强预防。</p> <p>6、制定应急预案。</p>

### 3、电气单元预先危险性分析评价

表 5-5 电气单元预先危险性分析表

生产经营场所电气设备							
潜在事故	危险因素	触发条件(1)	发生条件	触发事件(2)	事故后果	危险等级	防范措施
火灾、爆炸;触电	短路、接地、绝缘老化、击穿、静电	<p>1、电气设备及线路设计不符合规范;</p> <p>2、电气设备没有采取合格的防爆措施;</p> <p>3、设备有缺陷,易燃易爆物质泄漏;</p>	<p>短路、过载、安全距离不足,裸露部位,安</p> <p>气火花、短路;</p> <p>2、检修安全措施不足,触及当,带电裸露部位,安</p>	<p>1、人为误操作引起电气火花、短路;</p> <p>2、检修安全措施不足,触及当,带电裸露部位,安</p> <p>3、设置了临时电源线路,绝缘损坏;</p>	<p>人员伤亡或系统损坏</p>	<p>II</p> <p>~</p> <p>III</p>	<p>1、设计中严格遵守有关国家标准、规范;</p> <p>2、电气设备安装应符合验收规范;</p> <p>3、设备定期检修,并且做好安全措施;</p>

	4、设备长期过载，电气设备出现火花或危险温度； 5、静电积聚，接地不良，引起静电火花； 6、绝缘程度降低，电气设备漏电； 7、雷电造成过电压； 8、电气设备防腐设施不全，通风不良，酸、碱气雾浸入电气设施。	全装置失灵	4、机械设备被卡住过载； 5、保护接地或保护接零不正确； 6、防爆设施损坏，未及时修理； 7、在易燃易爆场所对接带电线路； 8、未采用阻燃、防火电缆； 9、易燃易爆物质的泄漏； 10、电气设备线路周围堆放易燃、可燃物。		4、定时检查电气设备绝缘不受损坏； 5、正确使用保护接地或保护接零； 6、设置静电接地、防雷接地； 7、在对危险环境进行区域划分后，对防爆电气选型； 8、不能靠近电气设备摆放可燃、易燃物。
--	--	-------	---	--	--

### 配电间、控制室系统

潜在事故	危险因素	触发条件(1)	发生条件	触发事件(2)	事故后果	危险等级	防范措施
火灾；触电；灼伤	短路、绝缘损坏、接地	1、配电系统、控制系统设计不合理，设备选型不当，选址不合要求； 2、电气设备长期过载，温升过高，绝缘老化； 3、电气连接部位松动，接触不良、发热； 4、电缆头过热爆燃； 5、配电系统防酸、碱腐蚀措施不妥，绝缘受损、漏电； 6、小动物窜入配电室。	接地短路、绝缘击穿、保护失灵	1、人为误操作，用隔离开关断开负荷，造成三相弧光短路，人体烧伤； 2、电气设备长期承受过负荷，绝缘降低，平时检查不力，故障隐患未排除； 3、人为因素造成设备卡住，电气过载，出现危险温度； 4、低压接地系统采用保护接地保护接零混接不安全状态； 5、人体触及带电裸露部位触电。	人员伤亡或系统损坏	II	1、低压配电系统设计不合理； 2、电气设备选型不规范； 3、电气设备长期过载运行，应及时检查； 4、安装中要确认电气连接部位紧密； 5、经常巡视检查电气设备的温升和绝缘状况； 6、增设电气联锁装置防止误操作； 7、加强配电系统通风； 8、配电系统室内门窗紧闭，防小动物窜入；设置通风孔网罩 9、配电室远离腐蚀爆炸危险环境。

#### 5.1.4 小结

1、该站所涉及的主要物料天然气，具有与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸的危险特性，是该加气站的主要危险。该站涉及的物料为天然气(0.127125T)，如发生火灾事故，天然气可产生 $0.127125 \times 55.000 \times 10^6$ 的热量(j)作用于事故。

2、该储气设施区、加气作业区的危险度得分分别为20分、20分，均为I级，属高度危险。

### 3、采用预先危险性分析评价，结果为：

①项目总体布局单元：1) 存在周边环境相互影响，发生异常情况，可对周边居民及人员活动产生影响；2) 项目厂址与总体布局还存在自然条件影响，可因雷击、暴雨、高温、冰冻等引起人身安全与设备损坏事故；3) 项目站址与总体布局存在车辆伤害、站房建筑物危害。上述三项其固有的危险等级均为Ⅲ级，属于危险的、可能导致人员伤亡和系统损坏的因素，需要采取防范和对策措施的因素。

②生产作业单元预先危险性分析评价结果为：该站主要存在着火灾、爆炸、中毒与窒息、触电、物体打击、机械伤害、车辆伤害、高处坠落、容器爆炸等危险有害性。其中火灾、爆炸的危险等级为Ⅲ级（危险的）；车辆伤害的危险等级为Ⅱ～Ⅲ级（临界的～危险的）；中毒与窒息、触电、物体打击、机械伤害、高处坠落、容器爆炸、噪声、自然灾害的危险等级为Ⅱ级（临界的）。

③电气单元预先危险性分析评价结果为：电气系统主要存在火灾、爆炸、触电、灼伤等潜在危险；生产场所电气设备主要的危险是火灾、爆炸、触电，其危险等级为Ⅱ～Ⅲ（临界的～危险的）；配电间主要的危险是火灾、触电、灼伤，其危险等级为Ⅱ级（临界的）；其次还存在短路、过载、绝缘受损等危险因素，而这些危险因素只要具备一定的触发条件就有可能转化为事故，所以要防止事故的发生，必须在系统中重点控制这些危险源，不使触发条件形成，以保证系统安全。

## 5.2 加气站火灾爆炸事故树分析

### 5.2.1 建立 CNG 加气站事故树

本事故树分析主要是 CNG 加气站“火灾爆炸”事故作为“顶上事件”，建立 CNG 加气站事故树火灾爆炸事故树如下：

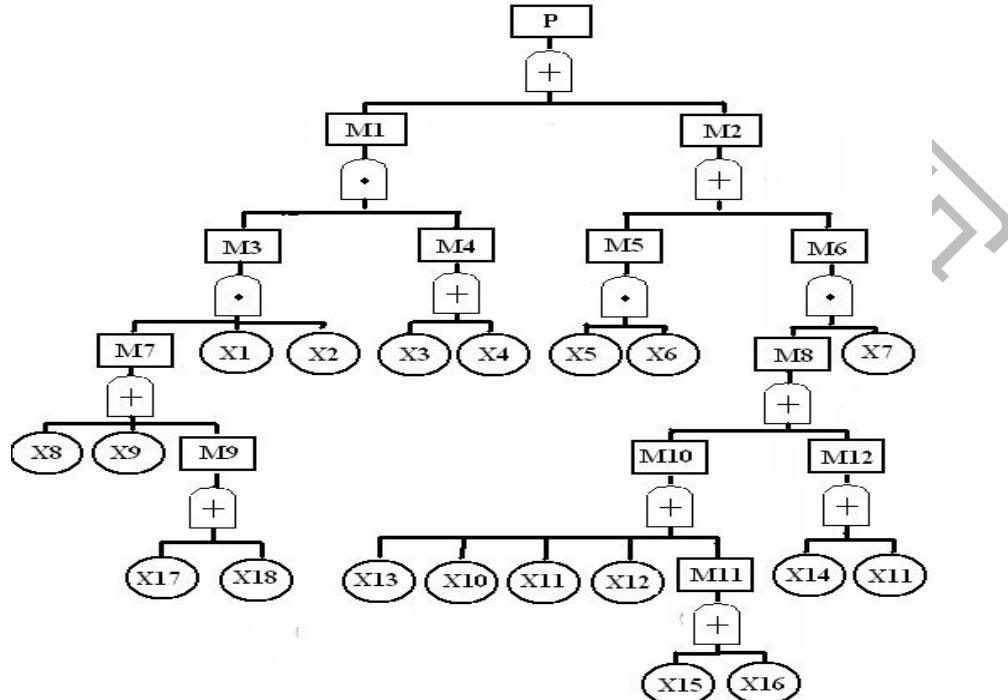


图 5-1 CNG 加气站事故树

表 5-6 事故树中符号

符号	事件	符号	事件	符号	事件
P	加气站火灾爆炸事故	M11	腐蚀后承压差	X10	安全阀失效
M1	燃烧性爆炸	M12	温度过高	X11	人员操作失误
M2	非燃烧性爆炸	X1	报警器失灵	X12	泄压装置失效
M3	达到爆炸浓度	X2	通风系统失效	X13	雷击后承压差
M4	点火源	X3	静电火花	X14	冷却系统失效
M5	一次失效	X4	生产/生活火源	X15	腐蚀介质超标
M6	二次失效	X5	设备防爆设计缺陷	X16	气质监控失效
M7	设备/管道泄漏	X6	自然失效未检修	X17	压缩机漏气
M8	过应力	X7	报警失效	X18	加气机漏气
M9	设备漏气	X8	管件破裂漏气		
M10	压力过高	X9	阀件法兰漏气		

### 5.2.2 事故树分析

#### 1、最小割集

最小割集事故树中，能导致顶上事件发生的基本事件的集合叫割集。引

起顶上事件发生的最起码的基本事件的组合叫最小割集。它能指出发生何种基本事件及组合就会发生事故，因而发现系统最薄弱的环节[3]。最小割集的求法很多，有行列法、结构法、布尔代数化简法、质数代入法和矩阵法，其中以布尔代数化简法把顶上事件用布尔代数表现，并自上而下展开，就可得布尔表达式，再用布尔代数化简法对表达式归并化简，就可得到最小割集。最小割集表示了系统的危险性，求出最小割集可以掌握事故发生的各种可能。每个最小割集都是顶上事件发生的一种可能，有几个最小割集，顶上事件的发生就有几种可能，最小割集越多，系统越危险。为了提高系统的安全性，可采取、管理措施以便使少事件割集增加增加基本事件。

研究采用布尔代数求解：

$$\begin{aligned} T_0 &= M_1 + M_2 = M_3 M_4 + M_5 + M_6 \\ &= M_7 X_1 X_2 (X_3 + X_4) + X_5 X_6 + X_7 M_8 \end{aligned}$$

依次类推，根据布尔代数及其运算法则化简后求得图 7-1 事故树的 3 阶以下最小割集为：

$$\begin{aligned} P_1 &= \{X_5 X_6\}; & P_2 &= \{X_{15} X_7 X_{16}\}; & P_3 &= \{X_{14} X_7\}; & P_4 &= \{X_{11} X_7\}; \\ P_5 &= \{X_{10} X_7\}; & P_6 &= \{X_{12} X_7\}; & P_7 &= \{X_{13} X_7\}. \end{aligned}$$

该事故树有 3 阶最小割集 1 个，2 阶最小割集 6 个。由割集理论可知：割集的阶数越小，它发生的可能性越大。因此故障树中的 6 个 2 阶最小割集直接影响着系统的可靠性，为系统的最薄弱环节。

## 2、结构重要度分析

从事事故树结构上分析各基本事件的重要度，即分析基本事件的发生对顶事件发生的影响程度，这种分析方法叫结构重要度分析。结构重要度的近似判别式如下：

$$I(i) = \sum (1/2)^{n-1} K_i \quad (1)$$

式中， $I(i)$  为基本事件  $X_i$  的重要系数近似判别值； $K_i$  为小割集包含  $X_i$ ， $K_i=1$ ；最小割集不包含  $X_i$ ， $K_i=0$ ； $n$  为基本事件  $X_i$  所在最小割集中基本事件的个数。

按照式 1 计算此事故树的结构重要度为：

$$I(5)=0.5; \quad I(6)=0.5; \quad I(15)=0.25; \quad I(16)=0.25; \quad I(7)=2.75; \quad I(14)=0.5;$$

$I(11)=0.5$ ;  $I(10)=0.5$ ;  $I(12)=0.5$ ;  $I(13)=0.5$ ;

结构重要度顺序为:

$I(7)>I(6)=I(5)=I(14)=I(11)=I(10)=I(12)=I(13)>I(15)=I(16)$ 。

由计算结果可知,  $I(7)$ 值最大, 对顶事件的影响也就越大。

改进措施

从结构重要度的计算结果可以看出报警系统、通风系统、冷却系统、人员操作以及安全阀在 CNG 站爆炸事故中处于主导的影响地位, 因此要防止 CNG 站的爆炸, 必须做到: 定期检查阀门和法兰的密封状况, 防止泄漏。对于检查泄漏现在较为有效的方法就是安装智能检测仪表和报警器; 定期检查通风设施、报警装置的工作状况, 确保定时通风; 一旦发现出现泄漏, 应立即采取通风, 吹扫等方法处理, 并立即进行堵漏, 补漏防止泄漏进一步扩大。定期检查安全阀是否正常运行, 规范人员操作。对于违章操作, 不仅必须严格处理, 更加重要的是要在平时加强安全教育培训, 经常性开展安全教育与业务技能培训, 同时要增强员工的责任心。

### 5.2.3 分析结论

建立了以“爆炸事件”为顶事件的 CNG 站事故树, 并得到了 3 阶最小割集 1 个, 2 阶最小割集 6 个, 计算出了各基本事件的重要度, 找出了 CNG 加气站安全的主要隐患, 为 CNG 站的安全管理和运行提供了科学依据, 同时提高了 CNG 站运行的可靠性。

进一步分析确定了引起 CNG 加气站爆炸燃烧的主要原因是报警失效、安全阀失效、人员操作失误、泄气装置失效, 提出了相应的改善措施, 这对于预防或减少加气站爆炸事故提供了一定帮助。

## 5.3 加气站火灾、爆炸危险指数法评价

本事故树分析主要是 CNG 加气站“火灾爆炸”事故作为“顶上事件”, 建立 CNG 加气站事故树火灾爆炸事故树如下:

1、物质系数的确定

根据美国道化公司 (Dow's F&EI) “火灾、爆炸危险指数评价法”的物质系数确定方法, 查表知, 本项目天然气的指数为 21.5, 故取物质系数 MF 为 21。

## 2、单元的火灾、爆炸危险性指数计算

表 5-7 单元火灾、爆炸指数评价计算表

评价单元: CNG 储气瓶组		
确定 MF 的物质及其 MF 值: 21		
物质系数当单元温度超过 60℃时则标明		
1.一般工艺危险	危险系数范围	采用危险系数 (1)
基本系数	1.00	1.00
A.放热化学反应	0.3~1.25	
B.吸热反应	0.20~0.40	
C.物料处理与输送	0.25~1.05	0.85
D.密闭式或室内工艺单元	0.25~0.90	
E.通道	0.20~0.35	
F.排放和泄漏控制	0.25~0.50	
一般工艺危险系数 (F1)		1.85
2.特殊工艺系数		
基本系数	1.00	1.00
A.毒性物质	0.20~0.80	0.2
B.负压 (<500mmHg=	0.50	
C.易燃范围内及接近易燃范围的操作		
惰性化—— 未惰性化——		
1.罐装易燃液体	0.50	
2.过程失常或吹扫故障	0.30	0.3
3.一直在燃烧范围内	0.80	
D.粉尘爆炸	0.25~2.00	
E.压力		
操作压力——千帕 (绝对值)		1.0
释放压力——千帕 (绝对值)		
F.低温	0.20~0.30	
G.易燃及不稳定物质的重量		
物质重量——千克 5.58×10 <sup>3</sup>		
物质燃烧热 HC——Btu/lb 11.6×10 <sup>3</sup>		
1.工艺中的液体及气体		
2.贮存中的液体及气体		0.22
3.贮存中的可燃固体及工艺中的粉尘		
H.腐蚀与摩蚀	0.10~0.75	0.10
I.泄漏——接头和填料	0.10~1.15	0.30

J.使用明火设备		
K.热油热交换系统	0.15~1.5	
L.转动设备	0.50	
特殊工艺危险系数 F2		3.12
工艺单元危险系数 F3		5.77
火灾、爆炸危险指数 F&EI		121.2

### 3、补偿系数计算结果

根据企业提供的技术文件和资料,本项目采用的安全措施逐项对照道化法补偿系数取值。其中“操作指南和操作规程”项,根据建设单位各项操作规程和规章制度草案逐项打分求取。

**表 5-8 单元安全补偿系数**

评价单元: 储气瓶组单元(天然气)		
项目	补偿系数范围	采用补偿系数
1.工艺控制安全补偿系数 (C <sub>1</sub> )		
a.应急电源	0.98	
b.冷却装置	0.97~0.99	
c.抑爆装置	0.84~0.98	0.96
d.紧急切断装置	0.96~0.99	0.96
e.计算机控制	0.93~0.99	0.96
f.惰性气体保护	0.94~0.96	
g.操作规程/程序	0.91~0.99	0.95
h.化学活性物质检查	0.91~0.98	
i.其他工艺危险分析	0.91~0.98	0.91
C <sub>1</sub>		0.80
2.物质隔离安全补偿系数 (C <sub>2</sub> )		
a.遥控阀	0.96~0.98	
b.卸料/排空装置	0.96~0.98	
c.排放系统	0.91~0.97	
d.联锁装置	0.98	
C <sub>2</sub>		
3.防火设施安全补偿系数 (C <sub>3</sub> )		
a.泄漏检测装置	0.94~0.98	
b.结构钢	0.95~0.98	
c.消防水供应系统	0.94~0.97	0.97
d.特殊灭火系统	0.91	
e.洒水灭火系统	0.74~0.97	
f.水幕	0.97~0.98	
g.泡沫灭火系统	0.92~0.97	

h.手提式灭火系统	0.93~0.98	0.97
i.电缆防护	0.94~0.98	0.94
C3		0.87
安全措施补偿系数 $C=C1 \times C2 \times C3$		0.69

#### 4、火灾、爆炸影响区域计算

##### 1 暴露区域半径计算

暴露区域半径计算见表 5-9。

##### 2 暴露区域面积

暴露区域面积计算见表 5-10。

**表 5-9 暴露区域半径计算**

评价单元	火灾爆炸指数 F&EI	暴露区域半径 R (m)
储气井单元	121.2	$R1=0.84 \times 121.2 \times 0.3$ 048=31.03

**表 5-10 暴露区域面积计算**

评价单元	暴露区域半径 R (m)	暴露区域面积 $=\pi R^2 (m^2)$
天然气贮存单元	31.03	3024

##### 5、危害系数的确定

危害系数代表评价单元中物质泄漏所引起的火灾、爆炸事故的综合效应。

危害系数根据各评价单元的单元危险系数  $F_3$  和物质系数。评价单元危害系数见表 5-11。

**表 5-11 评价单元危害系数**

评价单元	物质系数 MF	单元危险系数 $F_3$	危害系数
储气瓶组单元	21	5.77	0.64

##### 6、单元补偿后的火灾爆炸指数和危险等级

根据该项目设计方案和委托方提供的 CNG 汽车加气站提供的技术资料, 按拟采用的安全措施补偿后, 评价单元的火灾爆炸指数和补偿后的危险等级见表 5-12。

**表 5-12 评价单元补偿后的火灾爆炸指数和危险等级**

评价单元	补偿前火灾爆炸指数	补偿系数 C	补偿前暴露区域半径	补偿前暴露区域面积	补偿前危险等级
CNG 储气瓶组	121.2	0.64	31.03	3024	中等
	补偿后火灾爆炸指数		补偿后暴露区域半径	补偿后暴露区域面积	补偿后危险等级
	83.63		21.42	1440	较轻

根据道化法评价结果可知 CNG 储气瓶组单元固有危险等级为“中等”

级,经采取了工艺控制安全补偿、物质隔离安全补偿、防火措施安全补偿后,补偿危险等级为“较轻”级。企业在今后的经营过程中火灾、爆炸的危险性较大,要对安全生产予以高度重视,对各项安全补偿措施要落实到位并保障其完好有用。

## 6 法规符合性评价

### 6.1 站址选择、周边环境、总平面布置符合性评价

#### (1) 站址和周边环境检查评价

本评价依据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021为依据制作的安全检查表对该项目进行检查分析。

表 6-1 站址选择及周边安全间距安全检查表

序号	检查内容	检查记录	结论
1	(2.1.8) CNG加气子站:用CNG长管拖车或管束式集装箱运进CNG,通过加气机为汽车CNG储气瓶充装CNG的场所	项目属加气站子站	/
2	(3.0.11) CNG加气站储气设施的总容积,应根据设计加气汽车数量、每辆汽车加气时间、母站服务的子站个数、规模和服务半径等因素综合确定。在城市建成区内, CNG加气站储气设施的总容积应符合下列规定: 1 CNG加气母站储气设施的总容积不应超过120m <sup>3</sup> 。 2 CNG常规加气站储气设施总容积不应超过30m <sup>3</sup> 。 3 CNG加气子站内设置有固定储气时,站内停放的CNG长管拖车不应多于1辆。固定储气设施采用储气瓶时,总容积不应超过18m <sup>3</sup> ;固定储气设施采用储气井时,总容积不应超过24m <sup>3</sup> 。 4 CNG加气子站内无固定储气设施时,站内停放的CNG长管拖车不应多于2辆。 5 CNG常规加气站可采用LNG储罐作补充气源,但LNG储罐容积、CNG储气设施的总容积和加气站的等级划分,应符合本标准第3.0.12条的规定。	该站为CNG加气站子站,站址在城区,站区内设6×1.13m <sup>3</sup> 储气瓶组1台(最高工作压力25Mpa,储气量127.125kg)、1辆18m <sup>3</sup> 车载储气瓶组拖车(长管拖车;不作为固定储气设施,储气量337.5kg)	符合
3	(3.0.6) CNG加气站、LNG加气站与城镇天然气门站和储配站、LNG气化站的合建站,以及CNG加气站、LNG加气站与城镇天然气接收门站的合建站,设计与施工除应符合本标准的规定外,尚应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028的有关规定。	单独的CNG加气站子站	符合
4	(4.0.1) 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。	九江市能源局批复,有	符合

				产权证明文件	
5	(4.0.2) 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。		该站为加气站子站	符合	
6	(4.0.3) 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。		站址临近长虹大道,不在道路交叉口	符合	
7*	按照《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021中表4.0.6编制下表: CNG工艺设备与站外建(构)筑物的安全间距检查表				检查记录
	站外建(构)筑物	站内CNG工艺设备			
		储气瓶	集中放散管管口	储气井、加(卸)气设备、脱硫脱水设备、压缩机(间)	
(1)	重要公共建筑物	50	30	30	该加气站最近工艺设施(撬装式压缩机)距濂溪区爱华小学250m
(2)	明火地点或散发火花地点				/
(3)	民用建筑物保护类别 一类保护物	30	25	20	海伦堡海伦国际小区(一类保护物),该小区最近建筑距加气站最近工艺设施撬装式压缩机23m,距离该站长管拖车固定停车位40m,距离该站卸气柱36m,距离该站储气瓶组30.5m,距离该站加气机45m,距离该站集中放散管管口30m;
(4)	二类保护物	20	20	14	长安华夏小区(二类保护物),该小区

					最近建筑距加气站最近工艺设施卸气柱20m, 距离该站长管拖车固定停车位23m, 距离该站储气瓶组21m, 距离该站加气机40m, 距离该站集中放散管管口31m;	
(5)	三类保护物	18	15	12	大于20m	符合
(6)	甲、乙类物品生产厂房、库房和甲、乙类液体储罐	25	25	18	/	/
(7)	丙、丁、戊类物品生产厂房、库房和丙类液体储罐以及容积不大于50m <sup>3</sup> 的埋地甲、乙类液体储罐	18	18	13	/	/
(8)	室外变电站	25	25	18	/	/
(9)	铁路、地上城市轨道线路	30	30	22	该加气站最近工艺设施(撬装式压缩机)距京九线139m	符合
(10)	城市快速路、主干路和高速公路、一级公路、二级公路	12	10	6	为长虹大道,路肩距加气站最近工艺设施加气机22m	符合
(11)	城市次干路、支路和三级公路、四级公路	10	8	5	/	/
(12)	架空通信线	1.0H	0.75H	0.75H	17	符合
(13)	架空电力线路	无绝缘层	1.5H	1.5H	1H	18
(14)		有绝缘层	1H	1H		/
<p>注: 1、室外变电站指电力系统电压为35kV~500kV, 且每台变压器容量在10MV·A以上的室外变电站, 以及工业企业的变压器总油量大于5t的室外降压变电站。其他规格的室外变电站或变压器应按丙类物品生产厂房确定。</p> <p>2、与重要公共建筑物的主要出入口(包括铁路、地铁和二级及以上公路的隧道出入口)的安全间距尚不应小于50m。</p> <p>3、长管拖车固定停车位与站外建(构)筑物的防火间距, 应按本表储气瓶的安全间距确定。</p>						

4、一、二级耐火等级民用建筑物面向加气站一侧的墙为无门窗洞口实体墙时,站内CNG工艺设备与该民用建筑物的距离,不应低于本表规定的安全间距的70%。

5、H为架空通信线路和架空电力线路的杆高或塔高。

经检查:该站设备设施与站外建、构筑物的间距符合《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021要求。

### (2) 总平面布置检查

本评价依据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021为依据制作的安全检查表对该项目进行检查分析。

**表 6-2 总平面布置符合性检查表**

序号	检查内容	检查记录	结论
1	(5.0.1)车辆入口和出口应分开设置。	分开设置	符合
2	(5.0.2)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; 其他类型汽车加油加气加氢站的车道或停车位, 单车道或单车停车位宽度不应小于 4m, 双车道或双车停车位宽度不应小于 6m。 2 站内的道路转弯半径应按行驶车型确定, 且不宜小于 9m。 3 站内停车位应为平坡, 道路坡度不应大于 8%, 且宜坡向站外。 4 作业区内的停车场和道路路面不应采用沥青路面。	单车道宽度 5m; 站内的道路转弯半径大于 9m; 站内停车位为平坡, 道路坡度不大于 8%; 作业区水泥路面	符合
3	(5.0.3) 作业区与辅助服务区之间应有界线标识。	有界线表示	符合
4	(5.0.4) 在加油加气、加油加氢合建站内, 宜将柴油罐布置在储气设施或储氢设施与汽油罐之间。	单一的 CNG 加气子站	/
5	(5.0.5) 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”。	站区内无此类“地点”	符合
6	(5.0.7) 电动汽车充电设施应布置在辅助服务区内。	单一的 CNG 加气子站, 不涉及汽车充电	/
7	(5.0.8) 加油加气加氢站的变配电间或室外变压器应布置在作业区之外。变配电间的起算点应为门窗等洞口。	配电房布置在站房, 作业区之外站区东南角设 80KVA 杆式变压器 1 台 (杆高 7m) 作业区之外;	符合
8	(5.0.9) 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	站房按规范要求设置	符合
9	(5.0.10) 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。当站内经营性餐饮、汽车服务、司机休息室等设施内设置明火设备时, 应等	加气站内未设置的经营性餐饮、汽车服务等非站房所属建筑物或设施	符合

	同于“明火地点”或“散发火花地点”。		
10	(5.0.11) 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。	站内的爆炸危险区域未超出用地界线, 均控制在围墙内	符合
11	(5.0.12) 汽车加油加气加氢站的工艺设备与站外建(构)筑物之间, 宜设置不燃烧体实体围墙, 围墙高度相对于站内和站外地坪均不宜低于 2.2m。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。	除站区北面出口外, 站区其他三面周设有高于 2.2m 的非燃烧实体围墙	符合
12	(14.2.1) 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。	站房耐火等级不低于二级, 罩棚顶棚采用钢结构。	符合
13	(14.2.2) 汽车加油加气加氢场地宜设罩棚, 罩棚的设计应符合下列规定: 1 罩棚应采用不燃烧材料建造; 2 进站口无限高措施时, 罩棚的净空高度不应小于 4.5m; 进站口有限高措施时, 罩棚的净空高度不应小于限高高度; 3 罩棚遮盖加油机、加气机的平面投影距离不宜小于 2m; 4 罩棚的安全等级和可靠度设计应按现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB50068 的有关规定执行; 5 罩棚设计应计及活荷载、雪荷载、风荷载, 其设计标准值应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 的有关规定; 6 罩棚的抗震设计应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011 的有关规定执行; 7 设置于 CNG 设备、LNG 设备和氢气设备上方的罩棚应采用避免天然气和氢气积聚的结构形式; 8 罩棚柱应有防止车辆碰撞的技术措施	罩棚采用钢结构, 有效高度为 7.5m, 设有防撞措施	符合
14	加油岛应高出停车位的地坪 0.15--0.2m。(14.2.3)	0.2m	符合
15	加油岛两端的宽度不应小于 1.2m。(14.2.3)	1.2m	符合
16	加油岛上的罩棚立柱边缘距岛端部不应小于 0.6m。(14.2.3)	0.6m	符合
17	靠近岛端部的加油机等岛上的工艺设备应有防止车辆误碰撞的措施和警示标识。采用钢管防撞柱(栏)时, 其钢管的直径不应小于 100mm, 高度不应小于 0.5m, 并应设置牢固。(14.2.3)	防撞柱符合要求	符合

按照《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 中表 5.0.13-2 编制下表: CNG 站内设施之间的防火距离 (m)

	设施名称	相邻设施	标准要求 (m)	检查记录	结论
1	CNG 储气设施	站房	5	6.3	
2	CNG 储气设施	CNG 储气设施	1.5 (1)	CNG 储气瓶组距离站内	符合

				CNG 长管拖车固定停车位 12.5m	
3	CNG 储气设施	自用燃煤锅炉房和燃煤厨房	25	/	/
4	CNG 储气设施	自用有燃气(油)设备的房间	14	/	/
5	CNG 储气设施	站区围墙	3	7.1	符合
6	CNG 储气设施	配电房	7.5	7.6	符合
7	CNG 放空管管口	站房	5	8.5	符合
8	CNG 放空管管口	自用燃煤锅炉房和燃煤厨房	15	/	/
9	CNG 放空管管口	自用有燃气(油)设备的房间	14	/	/
10	CNG 放空管管口	站区围墙	3	大于 10	符合
11	CNG 放空管管口	配电房	6	10	符合
12	CNG 加气机、加(卸)气柱	站房	5	7.6	符合
13	CNG 加气机、加(卸)气柱	自用燃煤锅炉房和燃煤厨房	18	/	/
14	CNG 加气机、加(卸)气柱	自用有燃气(油)设备的房间	12	/	/
15	CNG 加气机、加(卸)气柱	配电房	7.5	10	符合
16	天然气压缩机(间)	站房	5	10.5	符合
17	天然气压缩机(间)	自用燃煤锅炉房和燃煤厨房	25	/	/
18	天然气压缩机(间)	自用有燃气(油)设备的房间	12	/	/
19	天然气压缩机(间)	站区围墙	2	12	符合
20	天然气压缩机(间)	配电房	6	10	符合

注: 1 站房、有燃煤或燃气(油)等明火设备的房间的起算点应为门窗等洞口。站房内设置有变配电间时, 变配电间的布置应符合本标准第 5.0.8 条的规定。

经检查: 该站的总平面布置符合《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 要求。

## 6.2 工艺设施安全条件符合性

评价小组依据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 等相关安全标准及规范要求, 制作了设备设施安全条件评价检查表, 对该站的设备设施进行检查评价。

表 6-3 工艺设施安全条件评价检查表

一、CNG 加气子站工艺设施			
序号	检查内容	检查记录	结论
1	(8.2.1) CNG 加气子站可采用压缩机增压或液压设备增压的加气工艺, 也可采用储气瓶直接通过加气机给 CNG 汽车加气的工艺。当采用液压	站内设备气瓶组及压缩机提供气	符合

	设备增压的加气工艺时,液压油不得影响CNG的质量。		
2	(8.2.2) 采用液压设备增压工艺的CNG加气子站,液压设备不应使用甲类或乙类可燃液体,液体的操作温度应低于液体的闪点至少5℃。	使用压缩机撬,不涉及液压增压	/
3	(8.2.3) CNG加气子站的液压设施应采用防爆电气设备,液压设施与站内其他设施的间距可不限。	使用压缩机撬,不涉及液压增压	/
*4	<b>(8.2.4) CNG加气子站储气设施、压缩机、加气机、卸气柱的设置,应符合本标准第8.1节的有关规定;见下表</b>	/	/
(1)	(8.1.4) 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; 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。	站内CNG由长管拖车运进,无需脱水处理	/
(2)	(8.1.6) 压缩机排气压力不应大于CNG储存容器的最大工作压力。	压缩机排气压力25Mpa,不大于储气瓶组压力	符合
(3)	(8.1.7) 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 <sup>3</sup> 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。	按要求设置	符合
(4)	(8.1.8) 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。	站内设一台撬装压缩机,有防震措施	符合
(5)	(8.1.9) 天然气压缩机宜单排布置,压缩机房的主要通道宽度不宜小于2m。	站内设一台撬装压缩机,按规范要求布置	符合
(6)	(8.1.10) 压缩机组宜配置专用的可编程逻辑控制器(PLC系统)进行运行管理,PLC系统应与加气站自动化过程控制系统进行通信。	站内设站控系统,按要求配置自动控制及通信	符合
(7)	(8.1.11) 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。	按要求设置	符合
(8)	(8.1.12) 压缩机组排出的冷凝液应集中处理	站内工艺装置区设污水收集罐	符合
(9)	(8.1.13) 固定储气设施的最大工作压力不应大于40MPa,且不应超过相对应加气设备额定工作压力5MPa及以上。	站内储气瓶组工作压力25Mpa,加气枪最高工作压力25Mpa	符合
(10)	(8.1.14) CNG加气站内所设置的固定储气设施应选用瓶式容器或储气井	站内设固定储气瓶组	符合
(11)	(8.1.15) 瓶式容器的设计和制造应符合现行行业标准《钢制压力容器	储气瓶组符合要	符合

	——分析设计标准》JB4732 的有关规定,并应符合相关产品技术要求。	求,且定期检测	
(12)	(8.1.16) 储气瓶(组)应固定在独立支架上,地上储气瓶(组)宜卧式放置	按要求固定	符合
(13)	(8.1.17) 固定储气设施应有积液收集处理措施。	站内工艺装置区设污水收集罐	符合
(14)	(8.1.22) CNG 加(卸)气设备设置应符合下列规定: 1 加(卸)气设施不得设置在室内; 2 加气设备额定工作压力不应大于 35MPa; 3 加气机流量不应大于 0.25m <sup>3</sup> /min(工作状态); 4 加(卸)气柱流量不应大于 0.5m <sup>3</sup> /min(工作状态); 5 加(卸)气枪软管上应设安全拉断阀,加气机安全拉断阀的分离拉力宜为 400N~600N,加(卸)气柱安全拉断阀的分离拉力宜为 600N~900N,软管的长度不应大于 6m; 6 向车用储气瓶加注 CNG 时,应控制车用储气瓶内的气体温度不超过 65℃; 7 额定工作压力不同的加气机,其加气枪的加注口应采用不同的结构形式。	加气作业区设 3 台双枪加气机,最高工作压力 25Mpa;加气限定压力 19-20Mpa;设拉断阀;主要工艺参数按规范要求	符合
(15)	(8.1.23) 储气瓶(组)的管道接口端不宜朝向办公区、加气岛和邻近的站外建筑物。不可避免时,储气瓶(组)的管道接口端与办公区、加气岛和邻近的站外建筑物之间应设厚度不小于 200mm 的钢筋混凝土实体墙隔墙,并应符合下列规定: 1 固定储气瓶(组)的管道接口端与办公区、加气岛和邻近的站外建筑物之间设置的隔墙,其高度应高于储气瓶(组)顶部 1m 及以上,隔墙长度应为储气瓶(组)宽度两端各加 2m 及以上; 2 长管拖车和管束式集装箱的管道接口端与办公区、加气岛和邻近的站外建筑物之间设置的隔墙,围墙高度应高于储气瓶组拖车的高度 1m 及以上,围墙长度不应小于车宽两端各加 1m 及以上; 3 储气瓶(组)管道接口端与站外建筑物之间设置的隔墙,可作为站区围墙的一部分。	固定储气瓶组管道接口端与站房间设厚度大于 200mm 的钢筋混凝土实体墙隔墙,隔墙长度和高度符合规范要求; CNG 长管拖车不作为站内固定储气设施;	符合
(16)	(8.1.24) 加气设施的计量准确度不应低于 1.0 级。	计量精度符合要求	符合
5	(8.2.5) 储气瓶(组)的管道接口端不宜朝向办公区、加气岛和邻近的站外建筑物。不可避免时,应符合本标准第 8.1.23 条的规定	储气瓶组接口端与本站间设大于 200mm 实体隔墙	符合

## 二、CNG 工艺设施的安全保护

序号	检查内容	检查记录	结论
1	(8.3.2) 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。	按要求设切断阀	符合
2	(8.3.3) 储气瓶(组)、储气井与加气机或加气柱之间的总管上应设主切断阀。每个储气瓶(井)出口应设切断阀。	按要求设切断阀	符合
3	(8.3.4) 储气瓶(组)、储气井进气总管上应设安全阀及紧急放空管、压力表及超压报警器。车载储气瓶组应有与站内工艺安全设施相匹配的安全保护措施,但可不设超压报警器。	储气设施按规范要求设安全阀及紧急放空管、压力表及超压报警器;	符合

	(8.3.5) 加气站内设备和各级管道应设置安全阀。安全阀的设置应符合《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21 的有关规定, 安全阀的整定压力 $P_0$ 尚应符合下列公式的规定: 1 当 $P_w \leq 1.8 \text{ MPa}$ 时: $P_0 = P_w + 0.18 \quad (8.3.5-1)$ 式中: $P_w$ —设备最大工作压力 (MPa); $P_0$ —安全阀的整定压力 (MPa)。 2 当 $1.8 \text{ MPa} < P_w \leq 4.0 \text{ MPa}$ 时: $P_0 = 1.1 P_w \quad (8.3.5-2)$ 3 当 $4.0 \text{ MPa} < P_w \leq 8.0 \text{ MPa}$ 时: $P_0 = P_w + 0.4 \quad (8.3.5-3)$ 4 当 $8.0 \text{ MPa} < P_w \leq 35.0 \text{ MPa}$ 时: $P_0 = 1.05 P_w \quad (8.3.5-4)$	加气站内设备和各级管道按安全设置安全阀, 整定压力符合要求	
4	(8.3.6) 加气站内的所有设备和管道组成件的设计压力, 应高于最大工作压力 10% 及以上, 且不应低于安全阀的整定压力。	设计压力符合要求	符合
5	(8.3.7) 加气站内的天然气管道和储气瓶(组)应设置泄压放空设施, 泄压放空设施应采取防堵塞和防冻措施。泄放气体应符合下列规定: 1 一次泄放量大于 $500 \text{ m}^3$ (基准状态) 的高压气体, 应通过放空管迅速排放; 2 一次泄放量大于 $2 \text{ m}^3$ (基准状态), 泄放次数平均每小时大于或等于 2 次的操作排放, 应设置专用回收罐; 3 一次泄放量小于 $2 \text{ m}^3$ (基准状态) 的气体可排入大气。	站内按规范要求设泄压放空设施	符合
6	(8.3.8) 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 $12 \text{ m}$ 范围内的建(构)筑物 $2 \text{ m}$ 及以上, 且应高出所在地面 $5 \text{ m}$ 及以上; 3 放空管应垂直向上。	站内天然气放空管按规范要求设置	符合
7	(8.3.9) 压缩机组运行的安全保护应符合下列规定: 1 压缩机排气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; 2 压缩机进气口、排气口应设高、低压报警和高压越限停机装置; 3 压缩机组控制系统应设置进气压力偏低报警、进气压力超高报警和高压越限停机、排气压力超高报警和高压越限停机装置; 4 压缩机组控制系统应设置排气温度超高报警和高温越限停机装置; 5 压缩机组控制系统应设置润滑油系统低压报警和停机装置。	站内压缩机及配套安全附件按规范要求设置	符合
8	(8.3.10) CNG 加气站内的设备及管道, 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	压力表按规范要求设置, 且量程符合规范要求	符合
9	(8.3.11) CNG 加气站内下列位置应设高度不小于 $0.5 \text{ m}$ 的防撞柱(栏): 1 固定储气瓶(组)或储气井与站内汽车通道相邻一侧; 2 加气机、加气柱和卸气柱的车辆通过侧。	储气设施、加气机等防撞柱符合规范要求	符合
10	(8.3.12) CNG 加气机、加气柱的进气管道上, 宜设置防撞事故自动切断阀。	加气枪进气管按规范要求设事故	符合
11			

		自动切断阀	
<b>三、CNG 管道及其组件</b>			
序号	检查内容	检查记录	符合性
1	(8.4.1) 天然气管道应选用无缝钢管。设计压力低于 4.0MPa 的天然气管道, 应符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》GB/T8163 的有关规定; 设计压力大于或等于 4.0MPa 的天然气管道, 应符合现行国家标准《流体输送到不锈钢无缝钢管》GB/T14976 或《高压锅炉用无缝钢管》GB/T5310 的有关规定。	站内天然气管道选用规范要求的无缝钢管	符合
2	(8.4.2) 加气站内与天然气接触的所有设备和管道组件的材质, 应与天然气介质相适应。	材质按规范要求选用	符合
3	(8.4.3) 站内高压天然气管道宜采用焊接连接, 管道与设备、阀门可采用法兰、卡套、锥管螺纹连接。	连接方式按规范要求	符合
4	(8.4.4) 室外天然气管道宜埋地或管沟敷设。埋地敷设时其管顶距地面不应小于 0.5m, 冰冻地区宜敷设在冰冻线以下; 采用管沟敷设时, 应采取防止天然气泄漏积聚的措施。室内管道宜采用管沟敷设, 管沟应用中性沙填充	埋地敷设的天然气管道符合规范要求	符合
5	(8.4.5) 埋地管道防腐设计应符合现行国家标准《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T21447 的有关规定。	埋地管道防腐符合规范要求	符合
<b>四、消防设施及给排水</b>			
序号	检查内容	检查记录	符合性
1	(12.1.1) 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 50 m <sup>2</sup> 配置不少于 2 具 5kg 手提式干粉灭火器; 6 一、二级加油站应配置灭火毯 5 块、沙子 2m <sup>3</sup> ; 三级加油站应配置灭火毯不少于 2 块、沙子 2m <sup>3</sup> 。加油加气合建站应按同级别的加油站配置灭火毯和沙子	CNG 加气站按规范要求配备灭火应急器材, 详见表 2-5	符合
2	(12.1.2) 其余建筑的灭火器配置, 应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB50110 的有关规定	站房内按规范要求配备灭火器材, 详见表 2-5	符合
3	(12.2.3) 加油站、CNG 加气站、三级 LNG 加气站和采用埋地、地下、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 60m <sup>3</sup> 时, 可不设消防给水系统。	项目属 CNG 加气站子站, 可不设消防水系统	符合
4	(12.2.4) 消防给水宜利用城市或企业已建的消防给水系统。当无消防给水系统可依托时, 应自建消防给水系统。	项目属 CNG 加气站子站, 可不设	符合

		消防水系统。依托站外长虹大道外市政消防栓	
5	(12.3.1) 汽车加油加气加氢站设置的水冷式压缩机系统的压缩机冷却水供给,应满足压缩机的水量、水质要求,且宜循环使用。	冷却水满足要求	符合
6	(12.3.2) 汽车加油加气加氢站的排水应符合下列规定: 1 站内地面雨水可散流排出站外,当加油站、LPG 加气站或加油与 LPG 加气合建站的雨水由明沟排到站外时,应在围墙内设置水封装置; 2 加油站、LPG 加气站或加油与 LPG 加气合建站排出建筑物或围墙的污水,在建筑物墙外或围墙内应分别设水封井,水封井的水封高度不应小于 0.25m,水封井应设沉泥段,沉泥段高度不应小于 0.25m; 3 清洗油罐的污水应集中收集处理,不应直接进入排水管道,LPG 储罐的排污(排水)应采用活动式回收桶集中收集处理,不应直接接入排水管道; 4 排出站外的污水应符合国家现行有关污水排放标准的规定; 5 加油站、LPG 加气站不应采用暗沟排水。	加气站排水设施符合规范要求	符合

### 五、电气、报警和紧急切断系统

序号	检查内容	检查记录	结论
1	(13.1.1) 汽车加油加气加氢站的供电负荷等级可分为三级,信息系统应设不间断供电电源。	加气站供电按三级负荷设置,信息系统根据要求设 UPS 作备用电源	符合
2	(13.1.2) 加油站、LPG 加气站宜采用电压为 380/220V 的外接电源, 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。	加气站由国家电网九江市城区 10KV 电路引入,站区东南角设 80KVA 杆式变压器 1 台(杆高 7m)进行降压后引入站内配电室	符合
3	(13.1.3) 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应急照明,连续供电时间不应少于 90min。	按要求设置应急照明	符合
4	(13.1.5) 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。	电缆穿钢管保护	符合
5	(13.1.6) 当采用电缆沟敷设电缆时,作业区内的电缆沟内必须充沙填实。电缆不得与氢气、油品、LPG、LNG 和 CNG 管道以及热力管道敷设在同一沟内	电缆按规范要求敷设	符合
6	(13.1.7) 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《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的有关规定。	爆炸危险区域内的电气设备符合规范要求	符合
7	(13.1.8) 汽车加油加气加氢站内爆炸危险区域以外的照明灯具可选用非防爆型。罩棚下处于非爆炸危险区域的灯具应选用防护等级不低于 IP44 级的照明灯具。	照明灯具符合规范要求	符合
8	(13.2.1) 钢制油罐、LPG 储罐、LNG 储罐、CNG 储气瓶(组)、储氢容器	CNG 储气瓶(组)	符合

	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。	进行防雷接地, 提供了有效期内的防雷检测报告	
9	(13.2.2) 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 $4\Omega$ 。	按要求设置接地电阻经检测符合规范要求	符合
10	(13.2.7) 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。	信息系统应采用铠装电缆, 保护钢管两端接地	符合
11	(13.2.8) 汽车加油加气加氢站信息系统的配电线路首、末端与电子器件连接时, 应装设与电子器件耐压水平相适应的过电压(电涌)保护器。	过电压(电涌)保护器	符合
12	(13.2.9) 380/220V 供配电系统宜采用 TN-S 系统, 当外供电源为 380V 时, 可采用 TN-C-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。	采用 TN-S 系统 电源端有电压(电涌)保护器	符合
13	(13.2.10) 地上或管沟敷设的油品管道、LPG 管道、LNG 管道、CNG 管道、氢气管道和液氢管道应设防静电和防感应雷的共用接地装置, 接地电阻不应大于 $30\Omega$ 。	管道接地电阻小于 $30\Omega$	符合
14	(13.2.11) 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。	设有防静电接地装置	符合
15	(13.2.12) 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。	已跨接	符合
16	(13.2.15) 防静电接地装置的接地电阻不应大于 $100\Omega$ 。	小于 $100\Omega$	符合
17	(13.4.1) 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。	加气站按规范要求设可燃气体检测器: 卸气柱、三台加气机各 1 个(注: 1 号加气机停用), 储气瓶组 2 个(南北侧各 1 个), 压缩机 1 个。	符合
18	(13.4.2) 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%。	可燃气体检测器报警设定值符合规范要求	符合
19	(13.4.4) 报警器宜集中设置在控制室或值班室内。	设置在站房内站控制	符合
20	(13.4.5) 报警系统应配有不间断电源, 供电时间不宜少于 60min。	按规范要求设 UPS, 但站控室 UPS 外挂电池组送修中, 未及时恢复	不符合
21	(13.4.6) 可燃气体检测器和报警器的选用和安装应符合现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493 的有关规定。	可燃气体检测器和报警器的选用和安装符合现行国家标准	符合
22	(13.5.1) 汽车加油加气加氢站应设置紧急切断系统, 该系统应能在事故状态下实现紧急停车和关闭紧急切断阀的保护功能。	设置紧急切断系统, 具有失效保	符合

		护功能	
23	(13.5.2) 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。	能由手动启动的远程控制切断系统操纵关闭	符合
24	(13.5.3) 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。	在工作人员容易接触的位置设置紧急切断阀	符合
25	(13.5.4) 紧急切断系统应只能手动复位	手动复位	符合

### 六、采暖通风、建筑物、绿化

序号	检查内容	检查记录	结论
1	14.1.1 汽车加油加气加氢站内的各类房间应根据站场环境、生产工艺特点和运行管理需要进行采暖设计。采暖房间的室内计算温度不宜低于表 14.1.1 的规定	控制室空调	符合
2	14.1.2 汽车加油加气加氢站的采暖宜利用城市、小区或邻近单位的热源。无利用条件时,可在汽车加油加气加氢站内设置锅炉房。	安装空调	符合
3	14.1.4 汽车加油加气加氢站内爆炸危险区域中的房间或箱体应采取通风措施,并应符合下列规定: 1 采用强制通风时,通风设备的通风能力在工艺设备工作期间应按每小时换气 12 次计算,在工艺设备非工作期间应按每小时换气 5 次计算。通风设备应防爆,并应与可燃气体浓度报警器联锁。 2 采用自然通风时,通风口总面积不应小于 $300c\text{ m}^2/\text{m}^2$ (地面),通风口不应少于 2 个,且应靠近可燃气体积聚的部位设置。	采取强制通风,通风设备防爆,与可燃气体浓度报警器联锁	符合
4	14.1.5 汽车加油加气加氢站室内外采暖管道宜直埋敷设,当采用管沟敷设时,管沟应充沙填实,进、出建筑物处应采取隔断措施。	直埋敷设	符合
5	14.2.1 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。	站房耐火等级二级,罩棚为钢结构	符合
6	14.2.2 汽车加油加气加氢场地宜设罩棚,罩棚的设计应符合下列规定: 1 罩棚应采用不燃烧材料建造; 2 进站口无限高措施时,罩棚的净空高度不应小于 4.5m;进站口有限高措施时,罩棚的净空高度不应小于限高高度; 3 罩棚遮盖加油机、加气机的平面投影距离不宜小于 2m; 4 罩棚的安全等级和可靠度设计应按现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB50068 的有关规定执行; 5 罩棚设计应计及活荷载、雪荷载、风荷载,其设计标准值应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 的有关规定; 6 罩棚的抗震设计应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011 的有关规定执行; 7 设置于 CNG 设备、LNG 设备和氢气设备上方的罩棚应采用避免天然气和氢气积聚的结构形式; 8 罩棚柱应有防止车辆碰撞的技术措施。	加气站罩棚按规范要求建筑	符合
7	14.2.3 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、加氢岛上的罩棚立柱边缘距岛端部不应小于 0.6m;	加气岛按规范要求设计建造	符合

	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。		
8	14.2.4 布置有可燃液体或可燃气体设备的建筑物的门、窗应向外开启,并应按现行国家标准《建筑设防火规范》GB50016的有关规定采取泄压措施。	不涉及	/
9	14.2.6 加气站的CNG储气瓶(组)间宜采用开敞式或半开敞式钢筋混凝土结构或钢结构。屋面应采用不燃烧轻质材料建造。储气瓶(组)管道接口端朝向的墙应为厚度不小于200mm的钢筋混凝土实体墙。	储气瓶组与站房间设钢筋混凝土实体墙且按规范要求设置	符合
10	14.2.7 汽车加油加气加氢站内的工艺设备不宜布置在封闭的房间或箱体内;工艺设备需要布置在封闭的房间或箱体内时,房间或箱体内应设置可燃气体检测报警器和强制通风设备,并应符合本标准第14.1.4条的规定。	工艺设备按规范要求布置,且在规范要求区域设可燃气体报警器及探头	符合
11	14.2.8 当压缩机间与值班室、仪表间相邻时,值班室、仪表间的门窗应位于爆炸危险区范围之外,且与压缩机间的中间隔墙应为无门窗洞口的防火墙。	站区设压缩机撬,间距符合规范要求	符合
12	14.2.9 站房可由办公室、值班室、营业室、控制室、变配电间、卫生间和便利店等组成,站房内可设非明火餐厨设备。	站房按规范要求设各功能分区	符合
13	14.2.10 站房的一部分位于作业区内时,该站房的建筑面积不宜超过300m <sup>2</sup> ,且该站房内不得有明火设备。	站房不在作业区,站房与作业区间距符合规范要求	符合
14	14.2.11 辅助服务区内的建筑物的面积不应超过本标准附录B中三类保护物标准,消防设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016的有关规定。	不涉及	/
15	14.2.12 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3.00h的实体墙。	不涉及	/
16	14.3.1 汽车加油加气加氢站作业区内不得种植油性植物。	未种植	符合

经检查,该站除站控室内UPS外挂电池组送修中,未及时恢复外,其他工艺设备设施符合《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021的要求。

### 6.3 特种设备监督检验及强制检测设施检查

1、特种设备及强制检测安全附件检验情况表如下:

表 6-4 主要特种设备清单

序号	名称	容器类别	设计压力(MPa)	工作压力(MPa)	容积m <sup>3</sup>	检验机构	下次定期检验时间	备注
1	CNG储气瓶组 (站用储气瓶组)	III	27.6MPa	25MPa	6.78	江西省锅炉压力容器检验检测研究院	2023.12.06	

2	站内压力管道	/	/	/	/	/	/	小于 DN50,不属于自己特种设备
---	--------	---	---	---	---	---	---	-------------------

表 6-5 安全阀检验一览表

序号	型号	整定压力(MPa)	位置描述	阀类型	工作介质	下次检验日期	检验单位
1	VW66-MF-4W-F	25.6	卸气柱	弹簧	CNG	2022.11.08	江西省锅炉压力容器检验检测研究院
2	A21Y-320P	27	压缩机	弹簧	CNG	2023.3.26	
3	T-8200-1	25	储气瓶	弹簧	CNG	2022.11.08	
4	T-8200-1	25	储气瓶	弹簧	CNG	2022.11.08	
5	VW66-MF-4W-F	25.6	加气机	弹簧	CNG	2022.11.08	
6	VW66-MF-4W-F	25.6	加气机	弹簧	CNG	2022.11.08	
7	VW66-MF-4W-F	25.6	加气机	弹簧	CNG	2022.11.08	
8	VW66-MF-4W-F	25.6	加气机	弹簧	CNG	2022.11.08	

注: 详见附件安全阀校检报告

表 6-6 可燃气体探测器检定一览表

序号	型号规格	位置	数量/个	检定日期	有效期	监检单位	符合有效性
1	ES2000T	压缩机	1	2021.08.30	2022.08.29	九江市计量所	符合
2	JTQB-BK61	加气机 3 号	1	2021.08.30	2022.08.29	九江市计量所	符合
3	JTQB-BK61	加气机 2 号	1	/	/	/	企业未提供可燃气体探测器检定书;不符合
4	JTQB-BK61	加气机 1 号	1	/	/	/	已停用
5	JTQB-BK61	储气瓶组北面	1	2021.08.30	2022.08.29		符合
6	JTQB-BK61	储气瓶组南面	1	/	/	/	企业未提供可燃气体探测器检定书;不符合
7	JTQB-BK61	卸气柱	1	2021.08.30	2022.08.29	九江市计量所	符合
8	ESP210	站内	1	2021.08.30	2022.08.29	九江市计量所	符合
9	ESP210	站内	1				符合

注: 可燃气体探测器检定书详见附件

表 6-7 压力表、温度计检定一览表

序号	名称	数量	检定日期	有效期	检定结论	监检单位	备注
----	----	----	------	-----	------	------	----

1	压力表	26个	2022.03.16	2022.09.15	合格 1.6 级	九江市计量所	
2	双金属温度计	2个	2021.09.26	2022.09.25	合格 1.5 级	九江市计量所	
注: 压力表、温度计检定书详见附件							

表 6-8 特种设备及强检设施检查评价

序号	检查内容	检查依据	检查结果	符合性
1	生产经营单位使用的涉及生命安全、危险性较大的特种设备,以及危险物品的容器、运输工具,必须按照国家有关规定,由专业生产单位生产,并经取得专业资质的检测、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。	《安全生产法》	压力容器定期检验	符合
2	特种设备使用单位应当对在用特种设备的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修,并作出记录。	《特种设备安全监察条例》	定期对安全附件安全阀、压力表进行检测	符合
3	特种设备使用单位应当对在用特种设备进行经常性日常维护保养,并定期自行检查。 特种设备使用单位对在用特种设备应当至少每月进行一次自行检查,并作出记录。	《特种设备安全监察条例》	制度规定维修保养	符合
4	压力表必须与压力容器内的介质相适应,低压容器使用的压力表不应低于 2.5 级,中、高压压力容器使用的压力表不应低于 1.5 级,压力表的表盘刻度极限值应为最高压力的 1.5~3.0 倍,表盘直径不应小于 1000mm	《固定式压力容器安全技术监察规程》	压力表依据使用场合按要求选用	符合
5	压力表的安装要求如下: 1、装设位置应便于操作人员观察和清洗,且应避免受到辐射热、冻结或震动的不利影响。 2、压力表与压力容器之间,应装设三通旋塞或针形阀,三通旋塞或针形阀上应有开启标记和锁紧装置; 3、压力表与压力容器之间,不得连接其他用途的任何配件或接管。 4、用于水蒸气介质的压力表,在压力表与压力容器之间应装有存水弯管。 4、用于具有腐蚀性或高粘度介质的压力表,在压力表与压力容器之间应装设能隔离介质的缓冲装置。	《固定式压力容器安全技术监察规程》	安装便于观察	符合
6	压力表的校验和维护应符合国家计量部门的有关规定。压力表安装前应进行校验,在刻度盘上应划出指示最高工作压力的红线,注明下次检验日期。压力表校验后应加铅封。	《固定式压力容器安全技术监察规程》	压力表已进行检验,压力表刻度盘上已划出指示最高工作压力的红线	符合
7	安全阀安装的要求如下: 1、安全阀应垂直安装,并应装设在压力容器液面以上气相空间部分,或装设在与压力容器气相空间相连的管道上。 2、压力容器与安全阀之间的连接管和平共处管件的通孔,其截面积不得小于安全阀的进口截面积,其接管应尽量短而直。	《固定式压力容器安全技术监察规程》	按规范安装	符合

	3、压力容器一个连接口上装设两个或两个以上的安全阀时，则该连接口入口的面积，应至少等于这些安全阀的进口截面积总和。 4、安全阀与压力容器之间一般不宜装设截止阀门。			
8	安全阀一般每年至少应校验一次，拆卸进行校验有困难时应采用现场校验（在线校验）。	《固定式压力容器安全技术监察规程》	安全阀定期校验，见附件	符合
9	已投入使用的可燃气体检测报警器应进行每年不少于一次的定期标定。	《可燃气体检测报警器》	企业未提供加气机2号、储气瓶组南面位置的可燃气体探测器检定书	不符合

经检查：企业除未提供加气机2号、储气瓶组南面位置的可燃气体探测器检定书外，其他符合《特种设备安全监察条例》、《可燃气体检测报警器》等规范要求。

## 6.4 防火防爆安全检查

### (1) 爆炸危险区域可燃气体泄漏检测报警仪的布防

该加气站涉及天然气为甲类气体，对可燃气体泄漏检测报警仪布置检查如下。

表 6-9 可燃气体泄漏检测报警仪的布防检查

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
1	可燃气体探测报警系统的设计应符合下列规定： 1 在生产、使用可燃气体的场所和有可燃气体产生的场所应设置可燃气体探测报警系统，并应符合国家现行标准《城镇燃气报警控制系统技术规程》CJJ/T 146 和《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB 50493 的有关规定。 2 可燃气体探测报警浓度应为天然气爆炸下限的 20% (体积百分数)。 3 可燃气体探测器应采用固定式，设置可燃气体探测器的场所应配置声光报警器。 4 报警控制器应设置在有人值守的监控室内，并应与自控系统连接。	《压缩天然气供应站设计规范》	加气站按规范要求设可燃气体检测器：卸气柱、三台加气机各 1 个（注：1 号加气机停用），储气瓶组 2 个（南北侧各 1 个），压缩机 1 个。报警主机设在站房内的站控室，有人值守；可燃气体探测报警浓度设置符合规范要求	符合
2	报警信号应发送至工艺装置、储运设施等操作人员常驻的控制室或操作室。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》	报警信号发送至 24 小时有人值守控制室	符合

3	检测器的安装应符合： 1、检测比空气重的可燃气体或有毒气体的检测器，其安装高度应距地坪（或楼地板）0.3-0.6m。 注：气体密度大于 $0.97\text{kg/m}^3$ （标准状态下）即认为比空气重；气体密度小于 $0.97\text{kg/m}^3$ （标准状态下）的即认为比空气轻。 2、检测比空气轻的可燃气体或有毒气体的检测器，其安装高度宜高出释放源 0.5-2m。 3、检测器宜安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰的场所，且周围留有不小于 0.3m 的净空。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》	安装高度约为 0.5-2m 高（根据泄露源）。	符合
4	可燃气体检测器的有效覆盖水平平面半径，室内宜为 7.5m；室外宜为 15m。在有效覆盖面积内，可设一台检测器。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》	加气站按规范要求设可燃气体检测器：卸气柱、三台加气机各 1 个（注：1 号加气机停用），储气瓶组 2 个（南北侧各 1 个），压缩机 1 个	符合
5	按规范规定，应设置可燃气体或有毒气体检测报警仪的场所，宜采用固定式，当不具备设置固定式的条件时，应配置便携式检测报警仪。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》	采用固定式	符合

经检查，该加气站可燃气体泄漏检测报警仪的布防符合规范要求。

## (2) 建筑防火防爆方面

表 6-10 建筑防火防爆方面检查

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
建筑物防火、防爆				
1	压缩天然气供应站内生产厂房及附属建筑物的耐火等级不应低于现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 中“耐火等级二级”的有关规定。	《压缩天然气供应站设计规范》	加气站站房耐火等级二级	符合
2	天然气压缩机室宜为单层建筑，净高不宜低于 4.0m。当压缩机的控制室毗邻压缩机室设置时，控制室门窗应位于爆炸危险区范围外，控制室与压缩机室之间应采用无门窗洞口的防火墙分隔。当必须在防火墙上开窗用于观察设备运转时，应设置非燃烧材料密闭隔声的固定甲级防火窗。	《压缩天然气供应站设计规范》	采用撬装压缩机，站控制设在站房内，压缩机撬与站房间距符合规范要求	符合
3	压缩天然气加气站、压缩天然气储配站内加气柱、卸气柱附近应设置防撞柱(栏)。	《压缩天然气供应站设计规范》	加气站卸气柱设防撞栏杆	符合
4	压缩天然气设备的罩棚宜采用避免天然气积聚的结构	《压缩天然气罩棚设置符合规范要	罩棚设置符合规范要	符合

形式。	气供应站设计规范》	求	
-----	-----------	---	--

检查结果：该站建筑物防火防爆符合规范要求。

### (3) 电气设施防火防爆方面

**表 6-11 电气防火防爆方面检查**

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
1	应根据电气设备使用环境的等级、电气设备的种类和使用条件选择电气设备。所选用的防爆电气设备的级别和组别不应低于该环境内爆炸性混合物的级别和组别。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》	加气站内爆炸区域电气设备设施符合防爆要求	符合
2	爆炸危险环境内的电气设备必须是符合现行国家标准并有国家检验部门防爆合格证的产品。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》	加气站内爆炸区域电气设备符合防爆要求	符合
3	爆炸性气体环境电气线路应符合下列要求： 一、电气线路应在爆炸危险性较小的环境或远离释放源的地方敷设。 二、敷设电气线路的沟道、电缆和钢管穿过的不同区域之间墙或孔洞，应采用非燃性材料严密堵塞。 三、当电气线路沿输送易燃气体或液体的管道栈桥敷设时，应符合： 1. 沿危险程度较低的管道一侧； 2. 当易燃物质比空气重时，在管道上方；比空气轻时，在管道的下方。 四、敷设电气线路时宜避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀以及可能受热地方，不能避开时，应采取预防措施。 五、在爆炸性气体环境内，低压电力、照明线路用的绝缘导线和电缆的额定电压，必须不低于工作电压，且不应低于 500V。 六、在 1 区内应采用铜芯电缆；在 2 区宜采用铜芯电缆。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》	加气站内爆炸环境线路敷设符合防爆要求	符合
4	压缩天然气供应站电气防爆设计应符合下列规定： 1. 设置在爆炸危险区域电气设备的选型、安装和线路的敷设等应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。 2. 爆炸危险区域等级和范围的划分应符合本规范附录 A 的规定。本规范附录 A 未规定的情况，应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。	《压缩天然气供应站设计规范》	该加气站电气防防爆方面按规范设计安装	符合
5	压缩天然气供应站内供配电及控制电缆的选择与敷设	《压缩天然气供应站设计规范》	该加气站的电缆选	符合

	应符合现行国家标准《电力工程电缆设计规范》GB 50217 的有关规定。配电电缆应采用阻燃型，控制电缆宜采用阻燃型；消防系统的配电及控制电缆宜采用耐火型。	《站设计规范》	型与敷设符合规范要求	
--	---	---------	------------	--

经检查，该加气站电气防火防爆方面符合规范要求。

#### (4) 消防方面

表 6-12 消防安全检查

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
1	压缩天然气供应站的生产生活用水量应按生产用水量、生活用水量、浇洒及绿化用水量之和计算。用水指标应根据生产设备要求和现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 的有关规定确定。	《压缩天然气供应站设计规范》	加气站用水满足站内生产运营要求	符合
2	压缩天然气加气站、压缩天然气储配站的废油水、洗罐水等应回收集中处理。	《压缩天然气供应站设计规范》	加气站设污水收集罐	符合
3	站区场地应有完整、有效的雨水排水系统，并宜采用暗管排水。	《压缩天然气供应站设计规范》	加气站排水设施符合规范要求	符合
4	排出站外的污水应符合国家现行标准《污水综合排放标准》GB 8978 和《污水排入城镇下水道水质标准》CJ 343 的有关规定。  下列压缩天然气供应站内的压缩天然气储气设施及工艺装置区可不设置消防给水系统： 1 五级压缩天然气供应站； 2 固定式储气瓶组总几何容积不大于 18m <sup>3</sup> 的四级压缩天然气供应站； 3 固定式储气瓶组总几何容积不大于 18m <sup>3</sup> 、气瓶车固定车位数量不大于 1 个且站址位于供水量不小于 20L/s 市政消防栓保护范围 150m 以内的三级压缩天然气供应站。	《压缩天然气供应站设计规范》	6×1.13m <sup>3</sup> 储气瓶组 1 台（工作压力 25Mpa，储气量 127.125kg）、1 辆 18m <sup>3</sup> 车载储气瓶组拖车（长管拖车；不作为固定储气设施，储气量 337.5kg）；且依照《汽车加油加气加氢站技术标准》GB 50156-2021 项目属 CNG 加气子站，可不设消防水系统。且该站依托站外长虹大道外市政消防栓	符合
5	消防供电应考虑建筑物的性质、火灾危险性、疏散和火灾扑救难度等因素，以保证消防设备不间断供电。	《建筑设计防火规范》	有备用电源	符合
6	按照国家工程建设消防技术标准需要进行消防设计的建设工程竣工，依照规定进行消防验收、备案；依法应当进行消防验收的建设工程，未经消防验收或者消防验收不合格的，禁止投入使用。	《中华人民共和国消防法》	有消防验收意见书，详见附件	符合

检查结果：该站消防安全符合规范要求。

### (5)防雷、防静电安全

**表 6-13 防雷、防静电安全检查表**

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
1	压缩天然气供应站内建筑物的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057的有关规定。	《压缩天然气供应站设计规范》	该站防雷设计符合规范要求，且该站定期进行防雷检测	符合
2	压缩天然气供应站内生产区的罩棚、有封闭外壳的撬装工艺设备和压缩机室、调压计量室等有爆炸危险的生产厂房应有防雷接地设施，并应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057中“第二类防雷建筑物”的有关规定。	《压缩天然气供应站设计规范》	该站罩棚、压缩机撬等按规范要求设有防雷接地设施，且该站定期进行防雷检测	符合
3	压缩天然气供应站内建筑物防雷装置的接地(独立接闪装置的接地装置除外)、防静电接地、电气和电子信息系统接地等应共用接地装置，接地电阻应取其中最小值，且不宜大于4Ω。单独设置的工艺装置，接地电阻不宜大于10Ω。地上或管沟敷设的金属管道始末端应做接地连接，接地电阻不宜大于10Ω。	《压缩天然气供应站设计规范》	该加气站规范要求的建筑物、装置、管道等接地电阻符合规范要求，且该站定期进行防雷检测	符合
4	压缩天然气供应站内产生静电危险的设备和管道应采取防静电接地措施。站内各类接地系统的接地装置(独立接闪装置的接地装置除外)均可用于防静电接地。	《压缩天然气供应站设计规范》	该加气站主要工艺设备和管道等按要求采取防静电措施。且该站定期进行防雷检测	符合
5	加气、卸气车辆或金属容器应设置防静电接地装置，并应与就近的接地装置可靠连接。	《压缩天然气供应站设计规范》	加气、卸气设施设防静电接地装置，并就近的接地装置可靠连接。。且该站定期进行防雷检测	符合
6	压缩天然气供应站内爆炸危险区域内的所有钢制法兰及金属管道上非良好导电性连接管道的两端应采用金属导体跨接。	《压缩天然气供应站设计规范》	法兰及管道按要求跨接	符合
7	防雷装置应当由具有法定资格的防雷检测机构定期进行检测。	《中华人民共和国气象法》	该站经江西中天防雷技术有限公司检测，出具《江西省雷电防护装置检测报告》，各检测项符合相应规范要求，有效期至2022年12月6日，详见附	符合

		件	
--	--	---	--

检查结果：该站防雷、防静电安全符合规范要求。

## 6.5 燃气经营许可证办理规定安全条件检查

1、根据《燃气经营许可管理办法》、《城镇燃气管理条例》，评价小组制定了申请《燃气经营许可证》的经营单位应具备的条件的安全检查表进行检查评价。检查评价结果见表 5-3。

表 6-14 燃气经营许可证 规定安全生产条件检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
1	从事燃气经营活动的，应当依法取得燃气经营许可，并在许可事项规定的范围内经营。	《燃气经营许可管理办法》	该站有《燃气经营许可证》，从事CNG 加气业务，和许可证准许的范围一致	符合
2	申请燃气经营许可的，应当具备下列条件：	《燃气经营许可管理办法》	/	/
(1)	符合燃气发展规划要求： 燃气经营区域、燃气种类、供应方式和规模、燃气设施布局和建设时序等符合依法批准的燃气发展规划。	《燃气经营许可管理办法》	符合九江市规划，有九江市能源局批复，有产权证明文件	符合
(2)	有符合国家标准的燃气气源： 1.应与气源生产供应企业签订供用气合同。 2.燃气气源应符合国家城镇燃气气质有关标准。	《燃气经营许可管理办法》	气源由上级公司供应	符合
(3)	有固定的经营场所。 有固定办公场所、经营和服务站点等。	《燃气经营许可管理办法》	有产权证明文件	符合
(4)	有完善的安全管理制度和健全的经营方案： 1.安全管理制度主要包括：安全生产责任制度，设施设备（含用户设施）安全巡检、检测制度，燃气质量检测制度，岗位操作规程，燃气突发事件应急预案，燃气安全宣传制度等。 2.经营方案主要包括：企业章程、发展规划、工程建设计划，用户发展业务流程、故障报修、投诉处置、质量保障和安全用气服务制度等。	《燃气经营许可管理办法》	有管理制度，操作规程，责任制等。证明材料见附件	符合
(5)	企业的主要负责人、安全生产管理人员以及运行、维护和抢修人员经专业培训并经燃气管理部门考核合格。专业培训考核具体办法另行制定。 经专业培训并考核合格的人员及数量，应与企业经营规模相适应，最低人数应符合以下要求： 1.主要负责人。是指企业法定代表人和未担任法定代表人的董事长（执行董事）、经理。以上人员均应经专业培训并考核合格。 2.安全生产管理人员。是指企业分管安全生产的负责人，企	《燃气经营许可管理办法》	主要负责人和安全管理人员经具资质单位培训且考核合格并取证，特种设备管理及作业人员已取证；详见	符合

业生产、安全管理等部门负责人，企业生产和销售分支机构的负责人以及企业专职安全员等相关管理人员。以上人员均应经专业培训并考核合格。 3.运行、维护和抢修人员。是指负责燃气设施设备运行、维护和事故抢险抢修的操作人员，包括但不限于燃气输配场站工、液化石油气库站工、压缩天然气场站工、液化天然气储运工、汽车加气站操作工、燃气管网工、燃气用户检修工、瓶装燃气送气工。最低人数应满足： 4.燃气汽车加气站等其他类型燃气经营企业人员及数量配备以及其他运行、维护和抢修类人员，由省级人民政府燃气管理部门根据具体情况确定。		附件	
3 国家对燃气经营实行许可证制度。从事燃气经营活动的企业，应当具备下列条件：		《城镇燃气管理条例》	/ /
(1) 符合燃气发展规划要求；		《城镇燃气管理条例》	符合九江市规划
(2) 有符合国家标准的燃气气源和燃气设施；		《城镇燃气管理条例》	有气源和燃气设施
(3) 企业的主要负责人、安全生产管理人员以及运行、维护和抢修人员经专业培训并考核合格；		《城镇燃气管理条例》	主要负责人、安全生产管理人员经过培训；压力容器操作和管理人员持有资格证

检查结果：该加气站为老站换证，评价小组对企业燃气经营许可证规定的条件进行检查，其燃气经营的条件满足规定的安全条件。但还应进一步完善安全管理制度、作业规程及配备应急救援器材、设备。

## 6.6 加气站安全生产管理现状评价

### (1) 加气站安全管理现状评价

表 6-15 安全生产管理组织机构、职责检查表

序号	检查内容	评价依据	检查情况	符合性
1	有毒、有害、易燃、易爆等危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构，按照不低于从业人员百分之一的比例配备专职安全生产管理人员。从业人员不足一百人的，应当配备一名以上专职安全生产管理人员。 从事燃气经营活动的企业，应配备安全生产管理人员	《中华人民共和国安全生产法》《江西省安全生产条例》《城镇燃气管理条例》	加气站配有专职安全管理人员	符合
2	具备资格的燃气管理和作业人员	《江西省城镇燃气经营许可办法》	企业具备有资格的燃气管理、作业人员	符合

			业人员	
3	<p>生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责：</p> <p>(一)建立、健全并落实本单位全员安全生产责任制，加强安全生产标准化建设；</p> <p>(二)组织制定本单位安全生产规章制度和操作规程；</p> <p>(三)组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划；</p> <p>(四)保证本单位安全生产投入的有效实施；</p> <p>(五)组织建设并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患；</p> <p>(六)组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案；</p> <p>(七)及时、如实报告生产安全事故。</p> <p>生产经营单位的主要负责人除应当履行《中华人民共和国安全生产法》规定的安全生产职责外，还应当履行下列职责：(一)定期组织安全生产全面检查，研究分析安全生产工作中存在的问题；(二)发生事故时迅速组织抢救，并及时、如实向负有安全生产监督管理职责的部门报告事故情况，做好善后处理工作，配合调查处理；(三)每年向职工大会或者职工代表大会、股东会或者股东大会报告安全生产工作和个人履行安全生产管理职责的情况，接受监督。</p>	<p>《安全生产法》、《江西省安全生产条例》、</p>	<p>已明确主要负责人安全生产职责、已建立全员安全生产责任制</p>	符合

表 6-16 安全管理制度检查表

序号	检查内容	评价依据	检查情况	符合性
1	<p>生产经营单位的主要负责人应组织制定本单位安全生产规章制度和操作规程。</p> <p>燃气经营企业应有完善的企业管理和安全管理制度</p>	<p>《中华人民共和国安全生产法》</p> <p>《江西省城镇燃气经营许可办法》</p>	<p>企业制定有安全管理制度，但应不断完善</p>	符合
2	<p>燃气经营企业应当按照国家和省有关规定对燃气设施进行定期检验、检修、维护和更新改造，加强日常安全巡查和检查，发现燃气安全事故隐患及时采取措施消除</p>	<p>《江西省城镇燃气经营许可办法》</p>	<p>企业制定有场站巡查、巡检管理规定、加气站使用管理规程、视频监控、现场巡查等巡检制度</p>	符合
3	<p>燃气经营者应当建立健全燃气质量检测制度，确保所供应的燃气质量符合国家标准</p>	<p>《城镇燃气管理条例》</p>	<p>企业制定有燃气管道检测与维护操作规程；气源由上级公司统一负责，且</p>	符合

			气源有资质的单位和人员由长管拖车运至站内	
4	燃气经营者应当建立健全燃气安全评估和风险管理体系,发现燃气安全事故隐患的,应当及时采取措施消除隐患	《城镇燃气管理条例》	企业制定有规范要求的各类管理制度,详见附件	符合

表 6-17 从业人员教育培训检查表

序号	检查内容	评价依据	检查情况	符合性
1	危险物品的生产、经营、储存单位的主要负责人和安全生产管理人员,应当由有关主管部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。主要负责人、安全管理人员必须具备与本单位所从事生产经营活动相应安全生产知识和管理能力。 企业的主要负责人、安全生产管理人员以及运行、维护和抢修人员应经专业培训并考核合格	《中华人民共和国安全生产法》 《城镇燃气管理条例》	主要负责人、安全管理人员、特种设备作业人员持证上岗	符合
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,取得相应资格,方可上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》	涉及特种作业由上级公司同意安排人员;站内人员仅负责日常运营工作	符合
3	生产经营单位负责本单位从业人员安全培训工作。生产经营单位应当按照安全生产法和有关法律、行政法规和本规定,建立健全安全培训工作制度。	《生产经营单位安全培训规定》	制度规定	符合
4	锅炉、压力容器、压力管道、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施、场(厂)内专用机动车辆的作业人员及其相关管理人员(以下统称特种设备作业人员),应当按照国家有关规定经特种设备安全监督管理部门考核合格,取得国家统一格式的特种作业人员证书,方可从事相应的作业或者管理工作。 国家质检总局下属地方质量技术监督局颁发《特种设备作业人员证》	《特种设备安全监察条例》	加气站内特种设备管理及作业人员均按规范要求取证,且取证类型与实际操作范围相匹配	符合

表 6-18 安全投入检查表

序号	检查内容	评价依据	检查情况	符合性
1	生产经营单位应当具备安全生产条件所必需的资金投入,由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证,并对由于安全生产所必需资金投入不足导致的后果承担责任。	《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》、《企业安全生产费用提取和使用管理办法》	有安全投入	符合

		法》		
2	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。危险化学品生产企业应当有相应的职业危害防护设施，并为从业人员配备符合有关国家标准或者行业标准规定的劳动防护用品。	《中华人民共和国安全生产法》	有	符合
3	生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。 国家鼓励生产经营单位投保安全生产责任保险。属于国家规定的高危行业、领域的生产经营单位，应当投保安全生产责任保险。具体范围和实施办法由国务院应急管理部会同国务院财政部门、国务院保险监督管理机构和相关行业主管部门制定。	《中华人民共和国安全生产法》、《职业病防治法》	已为员工办理工伤保险；企业已提供安全生产责任保险缴费凭证	符合

表 6-19 应急预案检查表

序号	检查内容	评价依据	检查情况	符合性
1	燃气经营者应当制定本单位燃气安全事故应急预案，配备应急人员和必要的应急装备、器材，并定期组织演练。	《城镇燃气管理条例》	企业制定有综合应急预案和专项应急预案，指定有应急救援人员；有演练记录，配备有应急救援工具	符合
2	危险化学品单位应当将其危险化学品事故应急预案报所在地设区的市级人民政府安全生产监督管理部门备案。 矿山、金属冶炼企业和易燃易爆物品、危险化学品的生产、经营（带储存设施的，下同）、储存、运输企业，以及使用危险化学品达到国家规定数量的化工企业、烟花爆竹生产、批发经营企业和中型规模以上的其他生产经营单位，应当对本单位编制的应急预案进行评审，并形成书面评审纪要。	《危险化学品安全管理条例》《生产安全事故应急预案管理办法》	已经评审、备案	符合
3	生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。 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	《生产安全事故应急预案管理办法》	该站定期进行演练	符合

密集场所经营单位,应当至少每半年组织一次生产安全事故应急预案演练,并将演练情况报送所在地县级以上地方人民政府负有安全生产监督管理职责的部门。			
--	--	--	--

检查结果: (1) 该企业主要负责人、安全管理人员、特种设备管理及作业人员均持证上岗。该站制定了相应安全管理制度,制定有生产安全应急预案,有演练记录。企业已提供安全生产责任保险缴费凭证。

#### (2) 事故应急救援预案备案和演练情况评价

企业根据实际情况,制定了事故应急救援预案,制定了演练计划,进行了演练并有演练记录,可满足基本的应急需求。建议企业在今后应急演练过程中认真总结,不断改进应急演练的水平和效率。建议企业应按《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》GB/T 29639-2020的要求对事故应急预案进行修改完善,并定期组织演练。

### 6.7 天然气的安全措施和应急处置原则符合性评价

该站的主要物料天然气,属于国家安全监管总局安监总管三[2011]95号文件公布《首批重点监管的危险化学品名录》中的重点监管危险化学品。根据国家安全监管总局组织编制的《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》,评价小组制作了检查表,对该站进行检查。

**表 6-20 重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则检查表**

序号	内容	检查结果	符合性
<b>安全措施</b>			
1	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。	操作人员持证上岗	符合
2	密闭操作,严防泄漏,工作场所全面通风。	密闭操作,露天布置	符合
3	远离火种、热源,工作场所严禁吸烟。	远离火种、热源	符合
4	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。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。	该加气站使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪,配备有2台供气式呼吸器	符合
5	储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、	压力容器和设	符合

		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，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。储罐等设置紧急切断装置。	设备设置有安全阀、压力表	
6		避免与氧化剂接触。	远离	符合
7		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。	站区内设置有安全警示标志。在传送过程中，管线和容器有防止产生静电的接地和跨接。	符合
8	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。	有这方面的管理制度和操作规程	符合
9		(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。	企业制定了有相关的管理制度和安全操作规程	符合
10		(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。	有相关的管理制度和操作规程	符合
11		(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。	/	/
12		(5) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。	/	/
13	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℃。	储存于CNG储气容器中	符合
14		(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。	有相关的管理制度和操作规程	符合
15		(3) 天然气储气站中： ——与相邻居民点、工矿企业和其它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；	定期检验	符合

		——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。		
16	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。	委托有资质的单位运输	/
17		(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。	委托有资质的单位运输和操作	/
18		(3) 车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。	委托有资质的单位运输和操作	/
19		(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。		/ /

## 应急处置原则

序号	内容		检查结果	符合性
20	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。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。	事故应急预案有此项内容	符合
21	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。	事故应急预案有此项内容	符合

22	泄漏应急处置	<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>	事故应急预案有此内容	符合
----	--------	--	------------	----

检查结果：根据国家安全监管总局办公厅《关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三〔2011〕142号）文件的要求进行检查，该站基本符合文件要求。企业应按《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》GB/T 29639-2020的要求对事故应急预案进行修改完善，并定期组织演练。

## 6.8 重大生产安全事故隐患判定

参照《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)》要求，对该加气站进行重大隐患排查。

表 6-21 重大生产安全事故隐患检查表

序号	检查内容	检查情况	是否构成重大生产安全事故隐患
1	危险化学品生产、经营单位主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格	主要负责人和安全生产管理人员均已取证	否
2	特种作业人员未持证上岗	站内涉及的特种作业任务由上级公司统一安排人员，本站人员不负责日常运营活动，且涉及特种设备的安全管理及作业人员均取证	否
3	涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离不符合国家标准要求	加气站内固定储气容器不构成重大危险源，外部防护距离符合标准要求	否
4	涉及重点监管危险化工工艺的装置未实现自动化控制，系统未实现紧急停车功能，装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用	不涉及	—

序号	检查内容	检查情况	是否构成重大生产安全事故隐患
5	构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未实现紧急切断功能；涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未配备独立的安全仪表系统	不构成	——
6	全压力式液化烃储罐未按国家标准设置注水措施	不涉及	——
7	液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装未使用万向管道充装系统	不涉及	——
8	光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体管道穿越除厂区(包括化工园区、工业园区)外的公共区域	不涉及	——
9	地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求	未穿越加气作业区	否
10	在役化工装置未经正规设计且未进行安全设计诊断	不涉及	——
11	使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备	不涉及	——
12	涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所以未按国家标准设置检测报警装置，爆炸危险场所未按国家标准安装使用防爆电气设备	加气机、压缩机等工艺装置防爆	否
13	控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧不满足国家标准关于防火防爆的要求	站控室布局符合《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021要求	否
14	化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电，自动化控制系统未设置不间断电源	无此项	——
15	安全阀、爆破片等安全附件未正常投用	安全阀正常使用，且定期检测	——
16	未建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制或者未制定实施生产安全事故隐患排查治理制度	已制定与岗位相匹配的全员安全生产责任制并制定实施了生产安全事故隐患排查治理制度	否
17	未制定操作规程和工艺控制指标	已制定	否
18	未按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，或者制度未有效执行	有相应制度	否
19	新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产；国内首次使用的化工工艺未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证；新建装置未制定试生产方案投料开车；精细化工企业未按规范性文件要求开展反应安全风险评估	属老站，延期换证项目	——
20	未按国家标准分区分类储存危险化学品，超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质混放混存	未超量，且站内仅涉及CNG天然气	否

综上所述，依据《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)对该企业的重大生产

安全事故隐患进行检查，该企业不构成重大生产安全事故隐患。

## 6.9 有害因素安全控制措施评价

该加气站存在的有害的因素主要包括有毒作业、噪声、高温。

### 6.9.1 防毒防窒息安全措施评价

天然气浓度过高时，空气中氧含量明显降低，使人中毒窒息。当空气中天然气达25%-30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息和死亡。

企业对此采取的防毒防窒息措施有：

- 1、加强管理、严格工艺；防止天然气的跑、冒、滴、漏。
- 2、制定了泄漏后的应急措施。
- 3、劳动安全卫生专用设备，包括消防、降噪、标志、防护等设施，指定了专业人员负责定期检修、维护保养，保持设备和安全设施完好，确保正常运行；检修前彻底清洗干净，并检测有毒有害物质浓度氧含量，合格后方可作业；
- 4、教育、培训职工掌握有关毒物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法。
- 5、要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程。
- 6、设立危险、有毒、窒息性标志。
- 7、按规范设紧急排放管。
- 8、站区内安装了可燃气体检测报警装置。

由于采取以上措施，企业防毒措施基本符合规范要求。

### 6.9.2 高温作业分析

加气站的高温作业为主要为夏季高温，根据加气站当地气象资料，极端最高温度可达40.2℃。该加气站加气作业的人工操作简单，加气作业区上有罩棚，可以避免阳光直射，因此企业高温作业能达到可以接受程度。

### 6.9.3 噪声作业分析

本站的噪声源主要是加气车辆的进出的发动机声音、汽车的喇叭声、加气机的马达声等。该站选用国家定点厂家生产的加气机，能有效地减少噪声源，汽车的发动机音、喇叭声则采取停车加气和站内禁鸣喇叭等措施，作业环境的噪声可以控制在可接受的范围内。

## 7 存在的问题与改进建议

通过上述的评价分析可以看出,该加气站仍存在一些安全隐患,有可能导致发生安全事故和造成人身伤害。因此,依据有关法规、标准和相关装置安全运行的成功经验,并结合评价组勘察现场时的实际情况,指出企业在安全生产方面存在的问题,并提出相应的对策措施与建议,以进一步提高该加气站的安全性。具体见表 7-1,以进一步提高该加气站的安全性。

表 7-1 存在的安全隐患及对策措施

序号	存在的安全隐患	整改建议	整改情况
1	企业除未提供站内加气机 2 号、储气瓶组南面位置的可燃气体探测器检定书	已投入使用的可燃气体检测报警器应进行每年不少于一次的定期标定。	已整改
2	站控室内 UPS 外挂电池组送修中,未及时恢复外	站内 UPS 外挂电池应及时恢复,或送修时及时替换备用电池组	已整改

## 8 评价结论

### 1、危险、有害因素辨识结果

1) 根据《危险化学品名录》(2015 年版)国家十部、局联合公告[2015]第 5 号公告,该站涉及的天然气是类别 1 的易燃气体和加压气体,不涉及剧毒化学品。涉及的天然气属于首批国家重点监管的危险化学品。该站不涉及特别管控的危险化学品。该站不涉及监控化学品、易制毒化学品及易制爆化学品。

2) 该加气站涉及的物料未超过《危险化学品重大危险源辨识》规定的临界量,未构成危险化学品重大危险源。

3) 该加气站在储存、经营过程中存在动火作业、受限空间作业、盲板抽堵作业、高处作业、临时用电作业、动土作业等危险作业。

4) 该加气站在储存、经营过程中存在的主要危害因素有:火灾爆炸、触电、容器爆炸、车辆伤害、高处坠落、坍塌与物体打击、中毒窒息、噪声与振动、高温热辐射、低温冻伤等,同时存在人为失误和管理缺陷。

### 2、安全符合性评价结果

1) 该加气站的站址、总体布局能满足安全经营条件。加气站将经营区域分为加气作业区、站房营业区、CNG 储气压缩区和车载储气瓶组拖车

(CNG 长管拖车) 停车区 4 个区域布置, 功能明确、合理。符合《建筑设计防火规范》、《汽车加油加气加氢站技术标准》的要求; 应关注卸气作业的安全和车辆进出加气站的安全标志。

- 2) 工艺设施安全条件符合性评价: 经整改后符合规范要求。
- 3) 特种设备监督检验及强制检测设施检查: 经整改后符合规范要求。
- 4) 防火防爆安全检查: 该站可燃气体泄漏检测报警仪的布防、建筑防火防爆、电气防火防爆、消防方面、防雷、防静电安全符合规范要求。
- 5) 燃气经营许可证办理规定安全条件检查: 该站的安全经营条件满足《燃气经营许可管理办法》、《城镇燃气管理条例》等规范的要求。
- 6) 该站在安全管理方面基本按《中华人民共和国安全生产法》、《城镇燃气管理条例》等法律法规的要求执行, 该企业主要负责人、专职安全管理人员、特种设备作业人员均持证上岗。企业制定了一系列安全管理制度, 建立了事故应急救援预案, 日常安全管理可满足生产要求; 在执行重点监管的危险化学品天然气的“安全措施和应急处置原则”方面, 该站基本得到了落实; 该站对有害因素所采取的措施, 可以控制在可接受的范围内。
- 7) 参照《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)对该企业的重大生产安全事故隐患进行检查, 该企业不构成重大生产安全事故隐患。

### 3、危险有害程度评价结果

- 1) 该站所涉及的主要物料天然气, 具有与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热极易燃烧爆炸的危险特性, 是该加气站的主要危险。该站涉及的物料为天然气(0.127125T), 如发生火灾事故, 天然气可产生  $0.127125 \times 55.000 \times 10^6$  焦耳(j) 作用于事故。
- 2) 该储气设施区、加气作业区的危险度得分分别为 20 分、20 分, 均为 I 级, 属高度危险。
- 3) 采用预先危险性分析评价, 结果为:

①项目总体布局单元: 1) 存在周边环境相互影响, 发生异常情况, 可对周边居民及人员活动产生影响; 2) 项目厂址与总体布局还存在自然条件影响, 可因雷击、暴雨、高温、冰冻等引起人身安全与设备损坏事故; 3)

项目站址与总体布局存在车辆伤害、站房建筑物危害。上述三项其固有的危险等级均为Ⅲ级，属于危险的、可能导致人员伤亡和系统损坏的因素，需要采取防范和对策措施的因素。

②生产作业单元预先危险性分析评价结果为：该站主要存在着火灾、爆炸、中毒与窒息、触电、物体打击、机械伤害、车辆伤害、高处坠落、容器爆炸等危险有害性。其中火灾、爆炸的危险等级为Ⅲ级（危险的）；车辆伤害的危险等级为Ⅱ～Ⅲ级（临界的～危险的）；中毒与窒息、触电、物体打击、机械伤害、高处坠落、容器爆炸、噪声、自然灾害的危险等级为Ⅱ级（临界的）。

③电气单元预先危险性分析评价结果为：电气系统主要存在火灾、爆炸、触电、灼伤等潜在危险；生产场所电气设备主要的危险是火灾、爆炸、触电，其危险等级为Ⅱ～Ⅲ（临界的～危险的）；配电间主要的危险是火灾、触电、灼伤，其危险等级为Ⅱ级（临界的）；其次还存在短路、过载、绝缘受损等危险因素，而这些危险因素只要具备一定的触发条件就有可能转化为事故，所以要防止事故的发生，必须在系统中重点控制这些危险源，不使触发条件形成，以保证系统安全。

4)采用事故树分析法对该加气站建立了以“爆炸事件”为顶事件的CNG站事故树，并得到了3阶最小割集1个，2阶最小割集6个，计算出了各基本事件的重要度，找出了CNG加气站安全的主要隐患，为CNG站的安全管理和运行提供了科学依据，同时提高了CNG站运行的可靠性。

进一步分析确定了引起CNG加气站爆炸燃烧的主要原因是报警失效、安全阀失效、人员操作失误、泄气装置失效，提出了相应的改善措施，这对于预防或减少加气站爆炸事故提供了一定帮助。

5)根据道化法评价结果可知该站涉及的CNG储气瓶组单元固有危险等级为“中等”级，经采取了工艺控制安全补偿、物质隔离安全补偿、防火措施安全补偿后，补偿危险等级为“较轻”级。企业在今后的经营过程中火灾、爆炸的危险性较大，要对安全生产予以高度重视，对各项安全补偿措施要落实到位并保障其完好有用。

4、该加气站应重点防范的危险有害因素为火灾爆炸，应重点关注本评

价报告第7章所提出安全评价建议，落实有关隐患整改，制定规划，不断完善安全装置，改进安全生产管理绩效。

综上所述得出如下评价结论：

中国石化销售股份有限公司江西九江濂溪石油分公司长虹加气站于2015年投入使用，该站站址、平面布置符合《汽车加油加气加氢站技术标准》的要求。但其工艺装置、安全设施、安全管理方面在落实本报告提出的安全对策措施、建议及《燃气经营许可管理办法》、《汽车加油加气加氢站技术标准》等国家有关法规、标准、规范要求后，能满足燃气经营许可的安全条件。

## 9 评价建议与说明

### 9.1 评价建议

为进一步提高加气站本质安全程度，提出如下评价建议，供委托单位实施安全生产设施参考：

1、该企业站区外周边环境与该站投入使用时已发生一定变化，虽站区CNG天然气储量、位置、主要工艺装置未发生变更，但建议企业根据站区周边环境现状实际情况委托具资质单位重新绘制该总平面布置图；

2、按法律法规、标准规范的要求，进行事故风险辨识、评估和应急资源调查，编制生产安全事故专项或综合应急预案、现场应急处置方案和设置与发放岗位应急处置卡，并按《生产安全事故应急条例》、《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第2号修改）、《城镇燃气管理条例》等规范的要求进行认证、备案、演练、评审和修订。健全相关安全管理制度、岗位安全职责和操作规程，加强员工安全培训和运行实施。

3、加强日常安全检查，管理人员和工人经常巡回检查，并定期对重点部位（CNG储气压缩区、车载储气瓶组拖车、可燃气体可能泄露的区域）进行专业检查；加强对设备装置进行的监视、检查、定期维修保养。定期进行危险识别和评价，创建和运行安全标准化体系及风险管控和隐患排查治理双体系，建立“一图一牌三清单”，不大于15天等登陆江西省应急管理厅江西省安全生产监管信息系统，填报隐患排查治理信息。

4、加强作业场所和站区现场管理；各类物品、物资、工具、器材划定存放区域，作好标志，实行定置管理；加强车辆管理，做好行驶指示、限速、限高标志，严格控制车辆出入；在各疏散通道、出入口设疏散指示标志。制定场站疏散平面图并在现场醒目位置张贴；加强日常监督管理，控制无关人员和车辆进入CNG储气压缩区、车载储气瓶组拖车。

5、合理规划站房内物料和零售商品的存放；尽量减少可燃物（如包材、纸箱、酒类等）储存量，并在站房显著位置张贴防火标志。

6、应准确整定安全阀参数，制定完善工艺控制指标，保证操作压力低于整定值；定期对容器、压力表、安全阀、可燃气体探测器等进行检验检测。

7、制定的事故应急预案应定期组织应急演练，对演练结果进行评估，不断完善应急预案；配备齐全通讯、报警装备、药品和应急救援装备。

8、对危险性较大的工艺装置及配套的安全装置应按国家的有关规定检验、操作、维修、保养，保持设备、设施的完好状态。安全卫生专用设备，包括通风、除尘、降温、消防、降噪、标志、防护等设施，要指定专业人员负责维护保养，确保正常运行。特殊工种人员必须取得安全操作证，并按期复审和延期换证。

9、对国家有强检要求的设备及安全阀等附件设施在投入使用前应经法定检验机构检验合格后方可投入使用。防雷电装置、压力容器、压力表、安全阀等安全附件、火灾报警设备、消防系统应定期检验、校验，并有记录。同时，必须加强安全管理，确保安全设施有效。企业应按二类防雷建筑要求进行定期检测。

10、为确保站控系统及主要安全装置的稳定性，确保该站安全运行，建议企业定期委托维保公司定期维护站内设备及仪表控制系统。建议企业加强可燃气体报警器的参数、联锁等的有效性、适用性的监控和维保。

11、建议企业依照《安全生产法》规定，依法为在职员工参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费；及时投保安全生产责任保险，并在站内保持完善相关缴费凭证，完善安全生产投入相关佐证资料档案管理。

## 9.2 评价说明

本评价组需要说明的是，本报告具有很强的时效性。此后，加气站如场所改造、扩建、迁移、法定代表人变更或增加储存、经营范围，此报告将失去证明效力，应重新进行安全评价。其次，委托人介绍的情况以及提供的文件、资料如有虚假，导致评价报告不真实、不准确，本评价公司不予承担责任。再者，本报告仅对该加气站的储存、经营场所的安全现状以及该站的安全管理制度、安全组织机构及其安全管理水平进行安全评价，其它条件和因素未在评价范围之内。

## 附件：企业周边环境及评价小组现场勘察人员合影

东面：



南面：



西面：



北面：



评价小组现场勘察人员合影:

