

江西省高速实化新能源有限责任公司
庐山服务区北 LNG 加气站新建项目
安全验收评价报告
(终稿)

建设单位：江西省高速实化新能源有限责任公司

庐山服务区北 LNG 加气站

建设单位法定代表人：刘东文

建设项目单位：江西省高速实化新能源有限责任公司

庐山服务区北 LNG 加气站

建设项目单位主要负责人：徐贤峰

建设项目单位联系人：许越椿

建设项目单位联系电话：15979035367

江西省高速实化新能源有限责任公司
庐山服务区北 LNG 加气站新建项目
安全验收评价报告
(终稿)

法人代表人：朱文华

技术负责人：马 程

项目负责人：王 波

评价报告完成日期：2022 年 8 月

**江西省高速实化新能源有限责任公司
庐山服务区北 LNG 加气站新建项目
安全验收评价技术服务承诺书**

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

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

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

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2022 年 8 月 15 日

规范安全生产中介行为的九条禁令

- 一、禁止从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构（以下统称中介机构）租借资质证书、非法挂靠、转包服务项目的行为；
- 二、禁止中介机构假借、冒用他人名义要求服务对象接受有偿服务，或者恶意低价竞争以及采取串标、围标等不正当竞争手段，扰乱技术服务市场秩序的行为；
- 三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；
- 四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；
- 五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；
- 六、禁止安全生产监管部门及其工作人员要求生产经营单位接受指定的中介机构开展技术服务的行为；
- 七、禁止安全生产监管部门及其工作人员没有法律依据组织由生产经营单位或机构支付费用的行政性评审的行为；
- 八、禁止安全生产监管部门及其工作人员干预市场定价，违规擅自出台技术服务收费标准的行为；
- 九、禁止安全生产监管部门及其工作人员参与、擅自干预中介机构从业活动，或者有获取不正当利益的行为。

评 价 人 员

	姓 名	职业资格证书编号	从业编号	签 字
项目负责人	王 波	S011035000110202001263	040122	
项目组成员	戴 磷	1100000000200597	019915	
	王 冠	S011035000110192001523	027086	
	占 伟	S011035000110192001525	027085	
	倪宏华	S011035000110193001181	036831	
	黄伯扬	1800000000300643	032737	
报告编制人	王 波	S011035000110202001263	040122	
报告审核人	黎余平	S011035000110192001601	029624	
过程控制负责人	王海波	S011035000110201000579	032727	
技术负责人	马 程	S011035000110191000622	029043	

参 与 人 员

姓 名	专 业	签 字
朱世斌	化学工程与技术	

前 言

本报告为江西省高速实化新能源有限责任公司庐山服务区北LNG加气站新建项目的安全验收评价报告。

江西高速实化新能源有限责任公司成立于2018年5月，法人代表人刘东文；江西省高速实化新能源有限责任公司庐山服务区北加气站属于江西高速实化新能源有限责任公司分公司，于2021年7月注册成立，营业场所为江西省九江市柴桑区庐山服务区北侧，负责人为徐贤峰。庐山服务区北LNG汽车加气站建在九江市柴桑区市庐山服务区北区，该加气站未与服务区加油站合建，为单独建站。

江西省高速实化新能源有限责任公司庐山服务区北LNG加气站（以下简称“庐山服务区北加气站”）站内设置60m³地上LNG储罐1台，2台潜液泵（1备1用），300Nm³/h卸车增压气化器1台，150Nm³/h低压EAG加热器1台，单枪LNG加气机2台。根据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021第3.0.12条规定，为三级LNG加气站。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《建设部关于纳入国务院决定的十五项行政许可的条件的规定》、《市政公用事业特许经营管理办法》、《城镇燃气管理条例》和《江西省燃气管理办法》等有关规定，要求所有经营燃气企业必须经过安全评价。同时，根据《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》的要求新建、扩建、改建项目完成并成功试运行一段时间后，应对新建、扩建、改建项目进行安全验收评价，以判断项目在国家及行业有关的标准和法规的符合性，并检查相关安全配套设施“三同时”的有效性，保证工程在安全生产方面符合国家及地方、行业有关安全生产法

律、法规和标准、规章规范的要求。

受江西省高速实化新能源有限责任公司委托后，江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心承担庐山服务区北加气站新建项目安全验收评价工作。为此，我公司专门成立该项目评价小组，通过对企业提供的建设资料进行分析和实地的勘察，对工程的危险及有害因素进行识别与分析，运用现代安全理论和分析评价方法对工程项目进行了定性、定量评价。评价小组根据《安全评价通则》AQ8001-2007、《安全验收评价导则》AQ8003-2007 的要求，在分析各单元评价结果的基础上综合汇总，编写此安全验收评价报告。

需要说明的是，本安全验收评价报告和评价结论是根据评价时 LNG 加气站状况做出的。今后加气站的进一步改建、扩建、搬迁，应当重新进行安全评价。

在安全验收评价工作中及评价报告书的编制中得到了江西省高速实化新能源有限责任公司等相关部门同志的大力支持与协助，特表示衷心的感谢。

目 录

1 评价概述.....	1
1.1 评价的目的.....	1
1.2 评价的原则.....	1
1.3 安全验收评价依据.....	1
1.3.1 法律、法规.....	1
1.3.2 国家及省规范性文件.....	3
1.3.3 相关标准、规范.....	4
1.3.4 企业提供的相关文件.....	6
1.4 评价范围及内容.....	6
1.4.1 评价范围.....	6
1.4.2 评价内容.....	7
1.5 评价程序.....	8
2 项目概况.....	10
2.1 建设项目基本情况.....	10
2.2 建设单位简介.....	10
2.3 加气站主要情况.....	11
2.3.1 周边环境.....	11
2.3.2 自然条件.....	11
2.3.4 交通运输.....	13
2.4 总图.....	13
2.4.1 平面布置.....	13
2.4.2 竖向布置.....	15
2.5 工艺简介.....	15
2.5.1 卸气、加气工艺简图.....	15
2.5.2 卸气、加气工艺简述.....	15
2.6 主要设备、建筑物.....	16
2.6.1 主要设备.....	16
2.6.2 主要建筑物.....	17
2.7 道路.....	17
2.8 公用工程及辅助设施.....	17
2.8.1 给排水.....	17
2.8.2 供配电.....	18
2.8.3 自动控制系统及可燃气体报警系统.....	19
2.8.4 通风.....	21
2.8.5 电信.....	21
2.8.6 空压机.....	21

2.9 消防、安全设施.....	21
2.10 爆炸危险区域划分及爆炸危险环境电力装置的选择.....	24
2.10.1 LNG 设施爆炸危险区域划分.....	24
2.10.2 爆炸危险环境电力装置的选择.....	25
2.11 安全经营管理.....	25
2.11.1 安全经营管理机构.....	25
2.11.2 安全经营管理制度.....	26
2.11.3 日常安全管理.....	27
2.12 项目竣工图与现场变化情况.....	28
2.13 项目调试情况.....	28
3 主要危险有害因素分析.....	30
3.1 物料的危险性.....	30
3.1.1 物料的理化特性.....	30
3.1.2 危险化学品辨识.....	31
3.2 主要危险、有害因素辨识与分析.....	32
3.3 工艺过程中的危险因素辨识与分析.....	34
3.3.1 火灾、爆炸.....	34
3.3.2 窒息.....	38
3.3.3 电气伤害.....	38
3.3.4 车辆伤害.....	39
3.3.5 物体打击.....	39
3.3.6 机械伤害.....	39
3.3.7 低温冻伤.....	39
3.3.8 其他.....	40
3.4 主要有害因素分析.....	40
3.4.1 有害物质.....	40
3.4.2 噪声危害.....	40
3.4.3 高温危害.....	41
3.5 自然环境条件影响分析.....	41
3.6 重大危险源辨识.....	42
3.6.1 重大危险源辨识依据.....	42
3.6.2 危险化学品重大危险源的辨识情况.....	43
3.7 危险和有害因素分析总结.....	43
4 评价方法简介及评价单元的确定.....	44
4.1 评价单元的确定和评价方法选择.....	44
4.1.1 确定评价单元.....	44
4.1.2 评价方法的选择.....	44
4.2 评价方法简介.....	45

4.2.1 危险度评价.....	45
4.2.2 安全检查表分析法.....	46
4.3 评价单元的确定.....	46
4.3.1 评价单元划分原则.....	46
4.3.2 确定本建设项目评价单元.....	46
5 危险性分析评价.....	47
6 汽车加气站的设施和条件符合性评价.....	48
6.1 加气站基本要求符合性评价.....	48
6.2 加气站站址符合性评价.....	48
6.3 加气站站内平面布置符合性评价.....	50
6.4 加气站加气工艺及设施符合性评价.....	51
6.5 加气站消防设施及给排水符合性评价.....	55
6.6 加气站电气、报警和紧急切断系统符合性评价.....	56
6.7 加气站采暖通风、建（构）筑物、绿化符合性评价.....	58
6.8 安全设施设计的采纳情况.....	59
7 特种设备及强制性检测设备、设施情况检查.....	64
7.1 强制性检测设备、设施情况检查.....	64
7.2 特种设备监督检验情况评价.....	64
8 法律法规符合性评价.....	65
9 安全经营管理.....	66
9.1 安全经营管理组织机构.....	66
9.2 安全经营管理制度、操作规程.....	66
9.3 事故应急救援预案.....	66
9.4 管理人员、特种作业人员培训.....	66
9.5 日常安全管理.....	66
9.6 加气站与周边的相互影响.....	67
10 现场整改落实情况.....	68
10.1 隐患整改措施.....	68
10.2 整改落实情况.....	68
11 安全对策措施建议.....	69
12 安全验收评价结论.....	70
12.1 加气站安全状况综合评述.....	70
12.2 项目安全验收评价结论.....	71

江西省高速实化新能源有限责任公司 庐山服务区北 LNG 加气站新建项目 安全验收评价报告

1 评价概述

1.1 评价的目的

安全验收评价的目的是：

- 1、贯彻“安全第一，预防为主、综合治理”的方针，为建设项目安全验收提供科学依据，对未达到安全目标的系统或单元提出安全补偿以及补救措施，以利于提高建设项目本质安全程度，满足安全供气要求。
- 2、为实现安全技术和安全管理的标准化和科学化创造条件。

1.2 评价的原则

本次对江西省高速实化新能源有限责任公司庐山服务区北 LNG 加气站新建项目安全验收评价所遵循的原则是：

- 1、认真贯彻国家现行安全生产法律、法规，严格执行国家标准与规范，力求评价的科学性与公正性。
- 2、采用科学、适用的评价技术方法，力求使评价结论客观，符合企业的经营实际。
- 3、深入现场，深入实际，充分发挥评价人员和有关专家的专业技术优势，在全面分析危险、有害因素的基础上，提出较为有效的安全对策措施。
- 4、诚信、负责，为企业服务。

1.3 安全验收评价依据

1.3.1 法律、法规

《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令【2021】第八十八号，

自 2021 年 9 月 1 日起实施)

《中华人民共和国行政许可法》国家主席令【2003】第 7 号（2019 年 4 月 23 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修正）

《中华人民共和国消防法》国家主席令【2008】第 6 号（国家主席令【2021】第八十一号修订，自 2021 年 4 月 29 日起实施）

《中华人民共和国职业病防治法》国务院令【2011】第 52 号（2018 年第 24 号修订）

《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（2013 年第 645 号修改）

《特种设备安全监察条例》 国务院令【2009】第 549 号

《工伤保险条例》 国务院令【2010】第 586 号

《劳动保障监察条例》 国务院令【2004】第 423 号

《建设工程安全生产管理条例》 国务院令【2004】第 393 号

《生产安全事故报告和调查处理条例》 国务院令【2007】第 493 号

《生产安全事故应急条例》 国务院令【2019】第 708 号 2018 年 12 月 5 日国务院第 33 次常务会议通过，2019 年 4 月 1 日起施行

《江西省安全生产条例》江西省第十二届人大常委会第三十四次会议【2017 年 10 月 1 日】

《江西省消防条例》江西省人大常委会公号第 57 号，2020 年 11 月 25 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议第六次修正

1.3.2 国家及省规范性文件

《国务院关于进一步加强对企业安全生产工作的通知》 国发〔2010〕23 号

《公安部关于修改〈消防监督检查规定〉的决定》 公安部令第 120 号
《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法（修改版）》 国家安监总局令第 36 号（原国家安监总局令第 77 号修改）

《生产经营单位安全培训规定（修改版）》 国家安监总局令第 3 号（原国家安监总局令第 63、80 号修改）

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定（修改版）》 国家安监总局令第 30 号（原国家安监总局令第 63、80 号修改）

《危险化学品建设项目安全监督管理办法》 国家安全生产监督管理总局 45 号令（国家总局令第 79 号修正）

《危险化学品经营许可证管理办法》 国家安监总局 55 号令（安监总局令第 79 号修正）

《危险化学品目录》（2015 年版） 安监总局等十部门第 5 号公告
《重点监管的危险化学品名录（2013 年完整版）》 国家安监总局
《重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则（2013 年版）》 国家安监总局

《住房城乡建设部关于修改燃气经营许可证管理办法的通知》

建城规〔2019〕2 号

《建设部关于纳入国务院决定的十五项行政许可的条件的规定》 建设部令第 135 号

《市政公用事业特许经营管理办法》建设部令第 126 号（2015 年 5 月 4 日住房和城乡建设部关于修改《房地产开发企业资质管理规定》等部门规章的决定）

《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》

赣府发【2010】32 号

《关于加强全省建设项目安全设施“三同时”工作的通知》

（赣计工字[2003]1312 号）

1.3.3 相关标准、规范

《汽车加油加气加氢站技术标准》	GB50156-2021
《城镇燃气设计规范》（2020 版）	GB50028-2006
《燃气工程项目规范》	GB 55009-2021
《危险化学品重大危险源辨识》	GB18218-2018
《工业企业总平面设计规范》	GB50187-2012
《建筑设计防火规范》（2018 年版）	GB50016-2014
《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010
《建筑抗震设计规范》（2016 年版）	GB50011-2010
《建筑灭火器配置设计规范》	GB50140-2005
《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》	GB/T 50493-2019
《石油化工有毒、可燃介质钢制管道工程施工及验收》	SH3501-2011
《供配电系统设计规范》	GB50052-2009
《20kv 及以下变电所设计规范》	GB50053-2013

《系统接地的型式及安全技术要求》	GB14050-2008
《固定式压力容器安全技术监察规程》行业标准第 1 号修改单	TSG 21-2016/XG1-2020
《固定式真空绝热深冷压力容器 第 6 部分：安全防护》	GB/T18442.6-2019
《固定式真空绝热深冷压力容器 第 7 部分：内容器应变强化技术规定》	GB/T18442.7-2017
《压力管道安全技术监察规程-工业管道》	TSG D0001-2009
《爆炸性环境 第 1 部分：设备 通用要求》	GB3836.1-2010
《天然气》	GB17820-2018
《石油天然气安全规程》	AQ2012-2007
《液化天然气用不锈钢无缝钢管》	GB/T38810-2020
《低温阀门 技术条件》	GB/T24925-2019
《低温介质用紧急切断阀》	GB/T24918-2010
《钢制对焊管件 类型与参数》	GB/T12459-2017
《企业职工伤亡事故分类》	GB6441-1986
《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T13861-2022
《安全标志及其使用导则》	GB2894-2008
《消防安全标志 第一部分：标志》	GB13495.1-2015
《安全评价通则》	AQ8001-2007
《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T29639-2020

相关的专业性国家标准、行业标准和地方标准及规定。

1.3.4 企业提供的相关文件

- 1、企业法人营业执照
- 2、选址意见书
- 3、建设工程消防验收意见书
- 4、防雷装置检测检验报告
- 5、压力容器使用登记证
- 6、安全阀校验报告
- 7、主要负责人、管理人员资格证书
- 8、特种作业人员资格证书
- 9、设计单位、施工单位、监理单位资质证书
- 10、竣工图

1.4 评价范围及内容

1.4.1 评价范围

根据《江西省高速实化新能源有限责任公司 LNG 加气站安全验收评价合同》的要求，本次评价的范围主要包括已建的庐山服务区北 LNG 加气站新建项目主体工程、辅助工程安全状况以及项目周边环境和加气站安全管理，主要是评价该建设项目现有的安全技术设施、设备、工艺、安全管理措施是否符合国家有关安全法律、法规和相关标准，规范的要求。同时评价现有的安全技术设施、设备、工艺、安全管理措施在生产运行中的安全有效性。

涉及该项目的燃气质量、厂外运输等问题则应执行国家的相关规定及相关标准，不包括在本次安全评价范围内。

环境保护、消防工程、防雷、特种设备由环境保护、消防、防雷、特

种设备等主管部门审查认可；本评价报告中关于环境保护、消防、防雷、特种设备问题的评述不代替环境保护、消防、防雷、特种设备的审核。环保设施、消防设施、防雷、特种设备是否符合要求，以环保部门、消防、防雷、特种设备等主管部门的审核认定结论为准。

涉及该项目的职业危害评价应由职业卫生技术服务机构进行，本报告仅对有害因素进行简要辨识与分析。

1.4.2 评价内容

1、从安全管理角度检查和评价经营单位在建设工程对《中华人民共和国安全生产法》执行情况。

2、从安全技术角度检查建设项目中安全设施是否与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用；检查与评价建设工程及与之配套的安全设施是否符合国家有关安全生产的法律、法规和标准。

3、检查建设项目运行对员工的安全教育培训情况和特种作业人员的培训、取证情况；

4、检查安全生产管理体系及安全生产管理制度的建立健全和执行情况；

5、分析工程中存在的危险、有害因素，主要采用安全检查表法检查工程项目与国家相关标准的符合性；

6、采用危险度评价法对储存设施进行危险度评价；采用作业条件危险性评价法对项目在正常生产作业过程中的危险、有害程度进行定量分析。

7、对工程存在的问题提出整改措施和意见。

8、从整体上评价建设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

- 1、收集、整理安全评价所需的资料；
- 2、对危险、有害因素进行分析辨识；
- 3、根据工艺、设施及危险、有害因素分析辨识的结果，划分评价单元，确定采用的安全评价方法，进行定性、定量安全评价；
- 4、根据安全设施设计提出的安全对策措施，结合安全生产法律法规、规章、标准、规范，对现场进行符合性检查；
- 5、现场检查过程中与委托方交换意见，提出改进的措施和建议；
- 6、整理、归纳安全评价结果；
- 7、征求委托方的意见；
- 8、编制安全评价报告；
- 9、对评价报告进行评审；
- 10、修改完善评价报告。

评价程序见图 1-1。

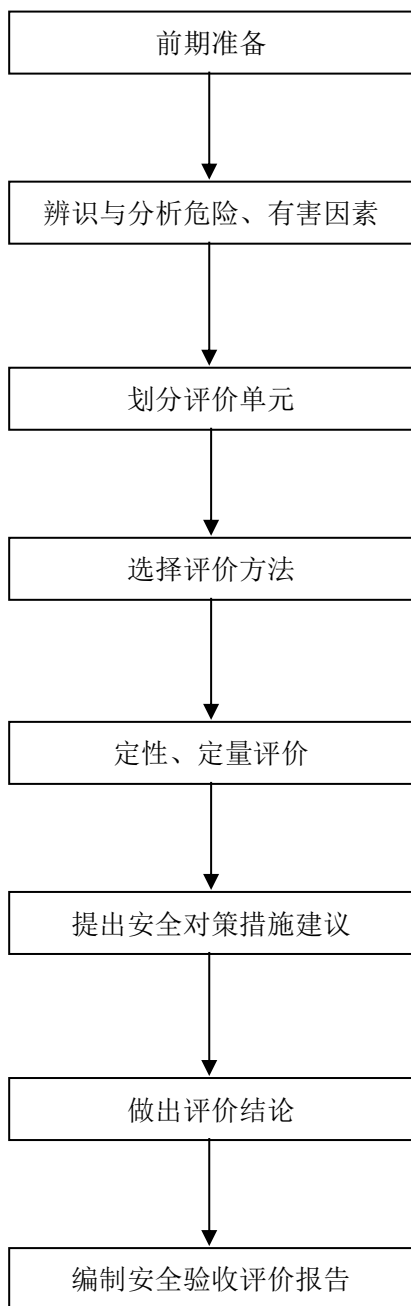


图 1-1 评价程序框图

2 项目概况

2.1 建设项目基本情况

项目名称：江西省高速实化新能源有限责任公司庐山服务区北LNG加气站新建项目

项目地址：江西省九江市柴桑区庐山服务区北侧

项目性质：新建项目

企业类型：其他有限责任公司分公司

法定代表人：刘东文

负责人：徐贤峰

预评价单位：江西省赣华安全科技有限公司

设计单位：哈尔滨天源石化工程设计有限责任公司（化工石化医药行业（石油及化工产品储运）专业甲级）

施工单位：南昌筑博建筑工程有限公司（建筑工程施工总承包贰级）
山东省显通安装有限公司

监理单位：江西省设备工程监理有限公司（热力及燃气工程甲级）

PLC 安装及调试单位：厚普清洁能源股份有限公司

2.2 建设单位简介

江西省高速实化新能源有限责任公司庐山服务区北LNG加气站新建项目由江西省高速资产经营有限责任公司及中石化江西分公司投资新建。本项目的建设规模为：三级加气站。本项目设置60m³地上LNG储罐1台，2台潜液泵，300Nm³/h卸车增压气化器1台，150Nm³/h低压EAG加热器1台，单枪LNG加气机2台；站房一座，加气站配套的辅助设施（空压机、控制柜等）放到站房内。

该项目与附近加油站均独立运营，互不影响。

本工程实行两班轮转制，定员 6 人。

2.3 加气站主要情况

2.3.1 周边环境

该项目地处江西省九江市柴桑区庐山服务区北：东北侧为移动信号发射塔（高约30m），东南侧为服务区停车场（二类保护物）及服务区综合楼（二类保护物）；西南侧为尿素站；北侧为围墙及架空电力线（杆高16m，有绝缘层）。

表 2-1 站内设施与站外建构筑物之间防火间距表

设施名称	相对位置	建（构）筑物名称	实际距离 m	标准间距 m
地上 LNG 卧式储罐（三级站）	东北侧	移动信号发射塔	94	22.5
	东南侧	服务区停车场（二类保护物）	25	16
		服务区综合楼（二类保护物）	102	16
	西南侧	尿素站（三类保护物）	63	14
	北侧	架空电力线（杆高 16m，有绝缘层）	81.5	16
LNG 放散管	东北侧	移动信号发射塔	96	22.5
	东南侧	服务区停车场（二类保护物）	30	16
		服务区综合楼（二类保护物）	109	16
	西南侧	尿素站（三类保护物）	71	14
	北侧	架空电力线（杆高 16m，有绝缘层）	78	12
LNG 加气机	东北侧	移动信号发射塔	120	22.5
	东南侧	服务区停车场（二类保护物）	16	16
		服务区综合楼（二类保护物）	96	16
	西南侧	尿素站（三类保护物）	47	14
	北侧	架空电力线（杆高 16m，有绝缘层）	96	12
LNG 卸车点	东北侧	移动信号发射塔	107	22.5
	东南侧	服务区停车场（二类保护物）	21	16
		服务区综合楼（二类保护物）	105	16
	西南侧	尿素站（三类保护物）	53	14
	北侧	架空电力线（杆高 16m，有绝缘层）	87	12

注：本表“标准间距”选自《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021“表 4.0.7”的数据。

2.3.2 自然条件

1) 气象

柴桑区地处中亚热带向北亚热带过渡的湿润季风气候，四季分明，光

照充足，气候温和，雨量充沛，无霜期长。平均年日照1891.5小时、气温15.5-17℃降雨量1420.4毫米，降雨日142天，无霜期266天。相对湿度77%，年均气压1008.8hpa，年平均日照1891.5小时，年平均风速为2.3米/秒，年主导风向东北风。

雷暴天数：该地区年平均雷暴天数52天。

2) 水文

境内水系以长江为主体，中、小型湖泊15座，较大的湖泊有赛城湖、赤湖、七里湖，流域面积在10平方千米以上的河流21条，全长303.6千米，以株岭中部为界，南北分别流入鄱阳湖和长江。全区水域总面积16133.33公顷，占全区国土总面积18.47%。水域流向主要以岷山、黄老门分水岭主界南北分流。南流经德安博阳河入鄱阳湖的流域面积218平方千米，北流经赛城湖、七里湖入长江的流域面积433.2平方千米，经赤湖流入长江的流域面积54平方千米，直接注入长江的流域面积167.8平方千米，江、湖、河融会贯通。

3) 地质

项目地处长江中游下段冲积平原边缘，属江湖平原与低山丘陵相混交连的地区。地势大致西南高而东北低。东、西、南三面区境边界以低山丘陵为主，中部广大地区低山岗地、盘地相间，北部平原地带河湖密布。因地质构造、气候、河流等内外营力作用，逐渐演变成相对稳定的平原洲地、岗地垅畷、中低丘陵、高丘低山四种不同的地貌形态类型。其中平原洲地海拔高度小于20米，长江中心新洲三角洲海拔10米，为全区最低处，平原洲地面积达319.33平方千米，占全区总面积36.56%，全部由第四纪全新

世的沙泥组成；岗地坳海拔高度界于 30~70 米之间，面积 138.67 平方千米，占全区总面积 15.88%，大多为第四纪更新世碳酸盐岩风化残积红土及黄土和第四纪全新世冲积层构成；中低丘陵海拔高度界于 50~300 米之间，面积达 330.47 平方千米，占全区总面积 37.84%，主要由石炭纪、二叠纪、中下三叠纪碳酸盐岩类组成；高丘低山地貌以高丘为主，海拔多在 300~500 米之间，500 米以上的低山范围甚少，与庐山交界的大步尖海拔 901 米，为全区最高峰，高丘低山总面积 84.86 平方千米，占全区总面积 9.72%，低山范围的山峰主要由坚硬的变流纹岩、石英砂岩组成，众多高丘主要由泥盆系石英砂岩、砂砾岩及志留系砂页岩组成的碎屑岩丘陵。

4) 地震烈度

根据《中国地震烈度区划图》和《建筑抗震设计规范》，本项目所在地抗震设防烈度为 6 度，地震加速度值为 0.05g。

2.3.4 交通运输

加气站依靠车辆与外界福银高速直接通行，交通条件十分便利。

2.4 总图

2.4.1 平面布置

加气站位于服务区北侧，站内分为站房、罩棚及储罐区。

加气站站房位于站区西侧，二层建筑，占地面积约 261.36m²，内设控制室、配电室、休息室等，站房内不存在明火地点。

储罐区及气化区位于站区的北侧，储罐区内侧设置 0.8m 高的围堰，围堰距储罐的间距为 3m。潜液泵及气化装置位于储罐的西侧。储罐北侧围堰处设置放散管，放散管道上设置阻火阀，放散管高 7m，且高于周边 LNG 储罐 2.4m。

卸车点位于储罐西南侧，卸车点附近配备防静电接地夹。

加气区位于储罐区的西南侧，加气区共设置 1 个加气岛，2 台单枪加气机。加气机沿罩棚立柱内侧布置，加气岛长 9m，宽 1.2m，高 0.2m，罩棚立柱边缘距加气岛端部 1m。

加气区设有高 6m、东西长 18m、南北宽 10m 罩棚，罩棚边缘突出加气机 5m。罩棚设共 2 根现浇立柱，顶为型钢结构轻质顶。

站内总平面布置具体详见附件总图。

站内设施之间防火距离见表 2-2。

表 2-2 加气站设施之间防火间距一览表

设施名称	相对位置	建（构）筑物名称	实际间距 m	标准间距 m
LNG 设施之间				
地上 LNG 储罐 (三级站)	东面	围墙	9.3	4
	西南面	LNG 卸车点	5	2
		LNG 加气机	14	2
	西面	LNG 高压汽化器	5	3
		站房	21.8	6
	北面	LNG 放散管	3.2	/
LNG 放散管	东面	围墙	15.8	4
	南面	地上 LNG 储罐	14.5	3
		LNG 卸车点	3.2	/
		LNG 加气机	11.6	3
	西南面	LNG 高压汽化器	19	/
		站房	9.5	/
北面	围墙	27	8	
LNG 卸车点	东北面	地上 LNG 储罐	12.6	3
		LNG 放散管	5	2
	南面	LNG 加气机	11.6	3
	西面	站房	7.8	/
	北面	LNG 高压汽化器	17.9	6
LNG 加气机	东南面	地上 LNG 储罐	4.2	4
		LNG 放散管	11.6	2
		LNG 卸车点	18.5	/
		LNG 高压汽化器	7.6	/
	西面	站房	10.7	5
		站房	15.1	6

注：LNG 为液化天然气缩写。此标准距离根据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 中表 5.0.13-2 的规定要求。

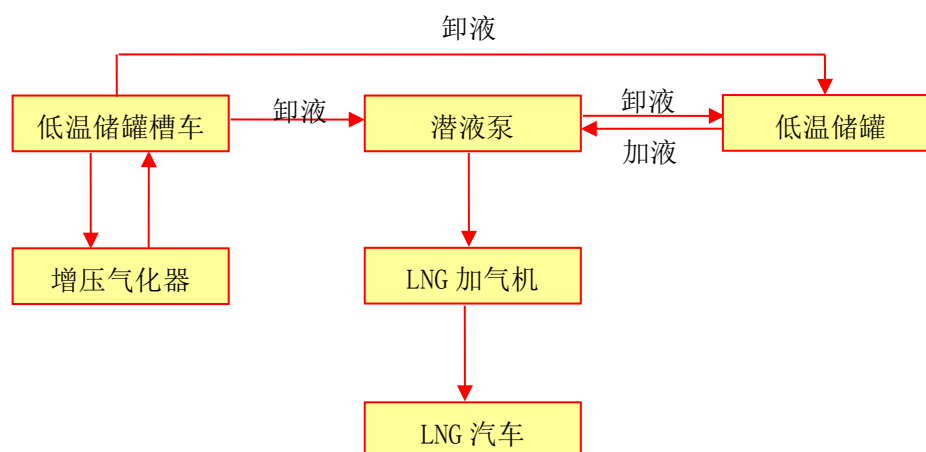
2.4.2 竖向布置

本项目场地采用 0.2%坡度坡向站外。加气区进、出口道路与服务区道路相连。

2.5 工艺简介

2.5.1 卸气、加气工艺简图

LNG 卸气与加气作业流程简图如下：



LNG 加气站流程原理图

2.5.2 卸气、加气工艺简述

1、卸车流程：LNG 槽车—密闭接头—潜液泵—LNG 储罐

LNG 槽车将 LNG 液体从 LNG 液化工厂运至撬装式 LNG 汽车加气站，连接好 LNG 卸车软管密闭接头，LNG 液体通过卸车软管、真空管道、低温阀门进入潜液泵，经潜液泵加压以后，LNG 液体被灌注到加气站的 LNG 储罐中。

撬装式 LNG 汽车加气站也可利用增压汽化器进行卸车，通过 LNG 槽车的增压口排出 LNG 液体，LNG 液体经增压汽化器汽化以后，通过 LNG 槽车的气相口返回 LNG 槽车气相空间，为 LNG 槽车增压；LNG 槽车内的液体在压差的作用下，经过卸车软管、真空管道、低温阀门被灌注到加气站的 LNG 储罐中，完成 LNG 汽车加气站的自增压卸车。为了保护潜液泵，减少泵的使用频率，LNG 加气站可以使用自增压卸车。

2、LNG 汽车加液流程：LNG 储罐—潜液泵—加气机—LNG 车载气瓶给车辆加气，先将加气机上的加注管路通过专用的 LNG 加液枪与 LNG 汽车上的车载 LNG 低温气瓶的进液接口相连接；通过 LNG 储罐的压力将 LNG 输送到潜液泵中，通过加气机来控制潜液泵运转，潜液泵将 LNG 液体加压，LNG 液体通过低温管路、阀门、加气机加注到车载 LNG 低温气瓶中；加气机中 LNG 质量流量计计量出输送的液体的量，在加气机控制面板上显示质量（或标方数）和价格。

3、低压泄压流程：LNG 储罐、低温管路—安全阀（泄压）

LNG 储罐或低温管路中的 LNG 液体因吸热汽化，LNG 储罐或低温管路内的压力升高，当气相压力高于安全阀整定压力时，气态的天然气气体通过安全阀管路、安全阀进行泄压。

LNG 管道和低温气相管道采用低温不锈钢管，LNG 全橇装设备内部管道采用真空管进行保冷。

2.6 主要设备、建筑物

2.6.1 主要设备

该加气站主要设备见表 2-3。

表 2-3 主要设备情况表

序号	名称	主要规格	单位	数量	备注
1	LNG 低温卧式储罐	V=60 立方米；设计压力 1.3MPa；装量系数 0.90；设计温度-196℃/50℃；	台	1	
2	LNG 潜液泵	系统设计压力：1.92MPa；LNG 低温潜液泵：流量 Q=18~340L/min；	台	2	
3	调饱和/卸车气化器	气化能力：300Nm ³ /h；	台	1	
4	低压 EAG 加热器	气化能力：150Nm ³ /h；	台	1	
5	LNG 加气机	3~80kg/min/枪，单枪	台	2	
6	LNG 低压放散管	DN40	米	7	
7	空压机	设计压力：1.0MPa，排气量：0.2m ³ /min，带干燥功能	台	1	

表 2-4 特种设备一览表

序号	设备名称	使用登记证编号/牌照编号	设备品种	设备代码	安装地址	发证日期	检验日期
1	液化天然气卧式储罐	容 15 赣 GC00009(21)	第二类压力容器	215010819202100105	储罐区	2021/11/02	2021/5/25
2	真空绝热低温泵池	容 15 赣 GC00008(21)	第二类压力容器	215051173202100493	储罐区	2021/11/02	2021/5/20
3	真空绝热低温泵池	容 15 赣 GC00004(21)	第二类压力容器	215051173202100502	储罐区	2021/11/02	2021/5/20
4	LNG 管道	管 31 赣 GC00008(21)	工业管道 GC2	/	服务区北侧	2021/10/29	2021/10/29

2.6.2 主要建筑物

站区内建构筑物主要有站用房。

表 2-5 主要建、构筑物一览表

序号	名称	层数	结构型式	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	火灾危险性类别	备注
1	LNG 储罐区	/	砼	161.2	/	甲	
2	站房	二	框架	130.68	261.36	/	
3	加气罩棚	/	型钢结构	180	/	甲	

2.7 道路

站区内道路根据交通、消防和功能分区要求进行布置，道路为水泥路面，加气区为单车道宽度不小于 5m，能确保消防和急救车辆畅通无阻。

2.8 公用工程及辅助设施

2.8.1 给排水

1、给水

本站用水接自服务区给水管网，接管管径 DN50，供水压力为 0.3MPa。

2、排水

雨水、污水采用分流制，加气站内的生活废水经化粪池预处理后排至服务区污水管网。

场地冲洗水排至服务区污水管网。雨水经收集后排至服务区雨水管网。

2.8.2 供配电

1、供电

本站用电负荷为三级负荷，电源引自服务区配电间，加气站内安装独立计量装置。低压配电电压为380/220V。站内数据采集系统、监控系统及自控系统设UPS电源，供电时间不低于120min；空压机房及监控室设有应急照明，应急时间不小于90min。

2、配电及敷设方式

(1) 配电设备和敷设方式

该项目供电从变压器低压侧向各有关用电设备放射式供电。

爆炸危险区域内的电气设备均选用防爆型，防爆等级不低于 Exd II BT4。爆炸危险区域内的配电线路采用室外铠装电缆直接埋地敷设，设备内采用电缆或电线穿钢管明装敷设，钢管配线在不同的区域之间加装防爆隔离密封装置。

站内其它非爆炸危险场所的电力及照明设备按其所在的环境选用通用型电气设备，配电线路采用室外铠装电缆直接埋地敷设，入户及引出地面处加装保护钢管，室内采用电缆或电线穿钢管、聚乙烯阻燃型塑料管沿墙内暗敷设。

(2) 照明

站房内控制室、空压机处设应急照明。

站区火灾爆炸危险场所设置防爆型电气照明。

3、防雷防静电接地

该加气站罩棚及储罐按二类防雷设置，利用顶面做接闪器防直击雷。电

气设备正常不带电的金属外壳均需可靠接地，保护接地、防雷、防静电接地和工作接地的干线连接在一起，组成联合接地网，其接地电阻不大于 1Ω 。

站房为第三类防雷建筑，引下线与新建接地装置做可靠电气连接。

加气机接地做法：接地干线引至加气机箱内，地坪上留 200mm。机体和其内设备，加气机内部工艺管线及电线管都与接地干线做电气连接，连接线为 $BVR16\text{mm}^2$ 。

天然气管道始、末端和分支处的接地装置的接地电阻不大于 4Ω 。在爆炸危险区域内的天然气管道上的法兰、胶管两端等连接处用 $TRJ10\text{mm}^2$ 铜绞线做防静电跨接，防静电接地装置的接地电阻不大于 4Ω 。

加气站防雷装置检测检验报告于 2022 年 3 月 15 日经九江市蓝天科技有限公司检验合格，有效期至 2022 年 9 月 15 日。

2.8.3 自动控制系统及可燃气体报警系统

一、自动控制系统

自控系统是对加气区的各个工艺设施进行数据采集、自动监控；在易产生天然气泄漏的地点设置可燃气体探测器；在站房及加气区内设置紧急停止按钮。具体内容：

1、生产控制系统

控制室设置在现场站用房内，对加气生产过程进行监测管理，动态显示各装置运行的状态及生产数据的存储、统计、查询、打印。

在 LNG 储罐的气相、液相管线上分别设置 1 台气动阀，共 6 台，用于紧急切断储罐的进出管线，信号由控制器采集。

装置区管线设置温度传感器，用于监测管线温度，配带显示功能及信

号上传功能。

LNG 卸车管线上设置 1 台不锈钢耐震压力表，用于就地显示管线的压力。

在 LNG 储罐设置 1 台差压液位变送器（具备现场显示及远传功能），用于实时监测储罐液位信息，并实现连锁报警、切断管线阀门的功能。

在 LNG 储罐设置 1 台压力变送器（具备现场显示及远传功能），用于实时监测储罐液位信息，并实现连锁报警、切断管线阀门的功能。

LNG 加气机上有预冷、加气、停止等远程控制功能，并配备通讯接口，用于上传加气机的数据信息。

储罐区现场设置低温报警装置。

2022 年 3 月庐山服务区北 LNG 加气站由厚普清洁能源股份有限公司进行产品安装调试，并对 PLC 控制系统、可燃气体报警系统等进行调试，并出具了调试记录，详见附件。

2、紧急切断系统

在加气区共设置 6 点紧急停止按钮，分别布置在 2 台 LNG 加气机各 1 点、卸车点旁 1 点、装置区出入口 2 点、站房内 1 点。当事故发生时，现场人员按下紧急停止按钮，急停信号上传至控制器，通过控制器实现现场加气设备的紧急停车。

紧急停止按钮具有失效保护功能，且只能手动复位。

二、可燃气体报警系统

可燃气体报警系统包括可燃气体报警控制器及可燃气体探测器，在加气区域易产生天然气泄漏的区域设置可燃气体探测器，其中包括：2 台加气机处各 1 点、潜液泵及储罐附近 1 点（高于加气机 1m 处），可燃气体报

警控制器采集现场可燃气体探测器的信号，实时显示各探头浓度数值，监测天然气的泄漏情况。当被测区域可燃气体浓度达到或超过设定值时，可燃气体报警控制器可进行声光报警、自动存储报警信息，并输出报警信号。

2.8.4 通风

LNG 加气站敞开式设置，采用自然通风；站房控制室、空压机房选用百叶窗式换气扇，换气次数 12 次/h。

2.8.5 电信

站房内设置固定电话与外界联络。

2.8.6 空压机

站房内设置空压机一台，设计压力：1.0MPa，排气量：0.2m³/min。空压机设在站房内，为仪表空气系统提供干燥、无油的压力空气供站场内的气动仪表、阀门等使用，为设备的气动仪表及阀门提供动力。

2.9 消防、安全设施

1、消防设施：

1) 消防给水系统

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 第 12.2.3 条规定，加油站、CNG 加气站、三级 LNG 加气站和采用埋地、地下和半地下 LNG 储罐的各级 LNG 加气站及合建站，可不设消防给水系统。

本项目为三级 LNG 加气站，因此本站未设消防给水系统。

该站周围 120m 范围内有两个室外消防栓。

2) 消防器材

依据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 要求，遵照“预

防为主，防消结合”的方针，在加气设备、站房均配置一定数量的推车式和手提式灭火器，以便灵活有效地扑灭室内外初火灾。

加气站配置 4 具 5kg 手提式干粉灭火器和 2 台 35kg 推车式干粉灭火器；加气站用房配置 4 具 4kg 手提式干粉灭火器和 2 具二氧化碳灭火器。

3) 站内共设有 4 个可燃气体浓度检测报警控制器探头，其中 2 台加气机处各 1 处、潜液泵 1 处及储罐附近 1 处，报警控制器安装在站房内。

4) 加气站于经消防部门验收合格，并于 2021 年 11 月 8 日由九江市柴桑区住房和城乡建设局下发的消防验收意见书（柴住建字[2021]139 号），详见附件。

2、安全设施：

各类建、构筑物基础，按地震裂度六度设防。

工艺系统均为密闭系统，天然气在操作条件下置于密闭的设备和管道系统中，设备管线连接处采用相应的密封措施。

在爆炸危险区域内，电气设备和仪表均选用防爆型产品。

所有压力容器和设备按国家现行标准和规范进行采购。

供电电源采用单回路供电方式，电缆使用阻燃电缆，配电采用单母线分段运行方式。

为保证控制系统的正常工作，采用不间断电源（UPS）为子站内的工控机和泄漏报警系统供电。

控制间、加气作业区等主要场所设置有事故照明。

该项目连接槽车的卸液管道上应设置切断阀和止回阀，气相管道上应设置切断阀。

该项目管道和管件材质应采用低温不锈钢。

该项目储罐设置压力、液位及温度显示及报警装置，并连锁切断进料管道。

在尾气总管处设置放散管，放散管之前设置止回阀。

对本站出入口、站用房、加气区、储气区等重点区域进行视频监控，通过录像回放能清晰显示上述范围内所有人员的体貌特征、车辆号牌等情况；视频监控系统采用数字硬盘刻录机作为图像记录设备，24h 进行图像记录，保存时间不少于 30d；系统具有时间、日期的显示、记录和调整功能，时间误差在 30s 以内；对图像记录设备实施可靠的安全防护。

营业间设有空调，室外设施均采用自然通风。

电机采用短路保护、低压保护和过流保护，所有电机 均有效的接地。

管线按规范进行了静电接地，电阻 $\leq 1\Omega$ ，管道法兰间进行了跨接。等电位连接、SPD 安装经气象防雷部门检验符合国家标准。

所有的设备由具有生产资质的单位制造和安装，并由相关部门检验合格。特种设备取得了登记证并定期检验；安全阀、压力表均进行了校验。

加气站设有“禁止烟火”等警示标志。

加气站设有固定电话和通过手机可以和外界保持良好的联系。

LNG 卸车点、加气机设有挡车设施。

表2-6 加气站安全设施配备一览表

序号	设施类别	已配备的设施名称
1	检测、报警、监控设施	压力表、流量计、可燃气体气体检测和报警器、视频监控。
2	防爆设施	隔爆电机、防爆灯、防爆开关、防静电夹等。
3	作业场所防护设施	防护栏杆、加气机和卸车点挡车设施等。
4	安全警示标志	严禁烟火、禁打手机等
5	泄压和止逆设施	安全阀、止逆阀

6	紧急处理设施	计算机的UPS紧急备用电源等、紧急切断系统等
7	灭火设施	灭火器
8	紧急个体处置设施	各岗位的应急照明灯等
9	应急救援设施	堵漏器材、急救药箱等。
10	逃生避难设施	各岗位的安全通道等
11	劳动防护用品和装备	防静电工作服、绝缘手套、绝缘鞋等各种劳保用品。

3、劳动保护用品

劳动保护用品主要为防静电工作服、绝缘手套、绝缘鞋等。

4、消防

当发生火灾、爆炸等险情时，现场人员一面依托服务区的消防设施自救，一面可立即拨打“119”请求附近消防支队前来救援。发生事故发生人员伤亡可到附近医院及时就医。

2.10 爆炸危险区域划分及爆炸危险环境电力装置的选择

根据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 附录 C，对项目加气工艺进行爆炸危险区域划分。

2.10.1 LNG 设施爆炸危险区域划分

表2-7 爆炸区域划分

序号	爆炸危险区域等级	装置或单元	爆炸危险区域范围
1	1 区	加气机	LNG 加气机壳体内部空间为 1 区。
		LNG 卸液口	以密闭式注送口为中心，半径为 1.5 米的空间。
2	2 区	LNG 加气机	以 LNG 加气机的外壁四周 4.5m，自地面高度为 5.5m 的范围内。
		LNG 储罐	距 LNG 储罐的外壁和顶部 3m 的范围内。储罐区的防护堤至储罐外壁。高度为堤顶高度的范围内。
		LNG 泵	露天设置的 LNG 泵，距设备或装置的外壁 4.5m，高出顶部 7.5m，地坪以上的范围内。当设置防护堤内时，设备或装置外壁至防护堤，高度为堤顶高度的范围内。
		LNG 卸液口	以密闭式注送口为中心，半径为 4.5m 空间以及至地坪以上范围内。

2.10.2 爆炸危险环境电力装置的选择

由于加气站生产区属于防爆区，在该区所内的电气设备均选用防爆型，插座设漏电保护，动作电流 30mA，配电线路选用铠装电缆直埋敷设。所有金属钢管两端均进行密封。

防爆区内所有设备均采用防爆电气，防爆等级不低于 ExdIIBT4。

2.11 安全经营管理

2.11.1 安全经营管理机构

庐山服务区北 LNG 加气站依据《中华人民共和国安全生产法》规定，根据自身的特点，成立了安全领导小组，安全生产领导机构贯彻“谁主管，谁负责”的原则，公司法人及加气站负责人为安全生产领导小组的第一责任人，对站内的安全生产负有第一责任，配备有专职安全员，法人代表、安全管理人员报名参加应急管理部门组织的安全培训，考试合格已取得相应安全管理资格证书，证书都在有效期内。作业人员经过公司安全教育培训和岗位技能培训，详见附件材料。

加气站负责人徐贤峰已报名参加南昌市育安职业技能培训学校参与下一期的危险化学品主要负责人，详见南昌市育安职业技能培训学校出具的证明材料。

表 2-8 主要负责人和安全管理人員一览表

序号	姓名	行业类别	证件编号	发证机关	有效期
1	刘东文	法定代表人	360828197508262137	南昌市应急管理局	2022.3.29-2025.3.28
2	涂洪	安全生产管理 人员	360124198603100073	南昌市应急管理局	2020.11.27-2023.11.26

表 2-9 特种作业人员一览表

序号	姓名	证书	作业项目代号	证号	发证机关	有效期
1.	洪福成	气瓶作业充装	P	360681198803043215	鹰潭市行政审批局	2021.6-2025.6
2.	汪船华	气瓶作业充装	P	360681198602282631	鹰潭市行政审批局	2021.06-2025.06
3.	危律平	气瓶作业充装	P	360622197904270017	鹰潭市行政审批局	2021.06-2025.06
4.	游通	气瓶作业充装	P	360403198607160617	九江市市场监督管理局	2021.12-2025.12
5.	张鸿波	气瓶作业充装	P	360121199908141234	九江市市场监督管理局	2021.12-2025.12
6.	徐贤峰	特种设备管理人员	A	360111199808056515	抚州市市场监督管理局	2021.06-2025.06

2.11.2 安全经营管理制度

加气站编制了制定了相应的安全管理制度及岗位操作规程，详见下表。

表 2-10 安全管理制度清单

序号	制度名称
1	安全生产责任制
2	加气站岗位责任制
3	安全教育、培训、检查制度
4	加气站安全管理制度
5	安全检查规定
6	安全生产教育规定
7	公司安全值班规定
8	隐患整改管理规定
9	个人劳动保护和工作监护规定
10	防火防爆安全管理规定
11	安全生产动火作业规定
12	用电安全管理制度
13	安全生产检修规定
14	消防及消防设施管理规定
15	加气站交接班制度
16	加气站安全例会会议制度
17	机房巡查制度
18	安全防火检查制度
19	加气站防火防爆、防静电、防雷安全管理制度
20	设备管理制度
21	特种设备安全管理制度及仪器仪表定检制度
22	气瓶充装前后检查制度
23	质量、计量管理制度
24	车用天然气质量管理制度
25	气瓶检查登记制度及不合格气瓶管理制度
26	加气站风险管理和隐患排查制度
27	特种设备维护、保养管理制度
28	气瓶充装前后检查制度
29	事故应急救援预案及定期演练制度

表 2-11 岗位操作规程目录

序号	操作规程名称
1	加气站操作流程
2	LNG 加气站操作流程
3	气瓶充装前、后检查操作规程
4	残气处理操作规程
5	车用气瓶使用注意事项
6	气瓶充装操作规程
7	设备操作规程
8	LNG 加气机充液操作规程
9	LNG 储罐操作规程
10	储罐及存储安全规程
11	LNG 低温泵操作规程
12	移动式压力容器卸载操作规程（LNG 卸车操作规程）
13	PLC 控制室的注意事项
14	可燃气体报警器操作规程
15	电工安全操作规程
16	事故应急处理操作规程

加气站编制了事故应急救援预备，并于 2022 年 7 月 7 日在九江市柴桑区住房和城乡建设局进行了备案，并于 2022 年 6 月 19 日进行了加气作业车辆拉断阀门突发事件演练，并有演练记录，详见附件。

2.11.3 日常安全管理

1、加气站安全教育执行三级安全教育制度，岗位操作人员进行了专门的安全知识和技术培训，经过考试合格后发给安全操作证，职工持证上岗，特殊工种操作人员按规定进行专业培训和考核取证上岗。加气站每周开展日常安全教育和安全活动，对职工进行了防火、防爆、防窒息、防冻伤等安全知识和安全技能的培训。安全教育、作业证发放、特种作业人员教育、特种作业人员作业证取证等建立了管理台帐。

2、事故管理严格执行“四不放过”原则，并建立了相应的事故台帐。

3、根据各岗位的特点配发相关的劳动保护用品和个人防护用品。劳动保护用品如工作服、工作鞋、安全帽、手套等，按国家标准发放；特殊工种的特殊劳动保护用品，如加气作业人员的防静电衣、手套等，根据有关规定发放。

4、建立安全生产费用提取和使用管理制度。保证安全生产费用投入，专款专用，并建立安全生产费用使用台账。

2.12 项目竣工图与现场变化情况

该项目现场情况与竣工图纸一致。

2.13 项目调试情况

一、调试人员组织

1、加气站全体员工

2、厚普清洁能源股份有限公司

二、调试前应具备的条件

1、LNG 管线安装完成，吹扫及强度试验完成。

2、各主要设备动力电缆和控制电缆安装完成。

3、电力供应系统完成。已经具备用以天然气压缩机主电机的稳定的市电，并保证试车期间的电力供应。

4、压缩机运行润滑系统所需的润滑油已注入。

5、紧急切断系统的压缩空气管路调试正常。

6、生产运行相关的管理人员和操作人员到位。

三、调试前的要求、准备工作

1、操作、维护人员的配备和技术培训

设备厂家的技术人员对即将上岗的操作人员和维护人员进行设备、工艺、电气、仪表、安全等方面的理论知识与实际操作技能的上岗前系统培

训，使其熟悉工艺流程和运行参数，能单独顶岗、能独立处理设备及整个系统运行过程中出现的问题。所有上岗人员必须经过考试合格后方可上岗。

2、工具、用具及消防灭火器材的准备与就位

投产过程中使用的工用具必须防爆，消防灭火器材必须按照设计要求的数量和规格进行配备，并放置到规定地点。

3、压力表、温度表及安全阀的调校

站内所有压力表、温度表及安全阀必须一个不漏地到有调校资质的相关部门进行重新检验和调校。不合格者一律不能投入使用。

4、可燃气体报警仪的调试

5、设备工艺管线电器仪表的检查

五、调试结果

2022 年 3 月庐山服务区北 LNG 加气站由厚普清洁能源股份有限公司进行产品安装调试，并对 PLC 控制系统、可燃气体报警系统等进行调试，并出具了调试记录，详见附件。

3 主要危险有害因素分析

3.1 物料的危险性

3.1.1 物料的理化特性

根据企业提供的资料和调研结果可知，该项目涉及的主要危险化学品物质是 LNG，其物料特性见下表。天然气的物料特性见表 3-1 所示。

表 3-1 天然气（含甲烷的、液化的）

标识	中文名：甲烷、沼气	英文名：methane;Marst gas
成分	主要成分：纯品 分子式：CH ₄	CAS 号：74-82-8 化学类别：烷烃 相对分子质量：16.04
危险性概述	危险性类别：第 2.1 类易燃气体 危险性综述：本品易燃，具窒息性。LNG 具有冻伤特性。 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 LNG，可致冻伤。	
急救措施	皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。 眼睛接触： 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧，如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。	
消防措施	燃烧性：易燃 闪点（℃）：-188 引燃温度（℃）：538 爆炸极限[%（V/V）]：5.3~15 危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氮及其它强氧化剂接触剧烈反应。 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。	
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。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。也可能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。	
操作处置与储存	操作处置注意事项：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。	

暴露控制/个体防护	<p>中国 MAC (MG/M³): 未制定标准 前苏联 MAC (mg/m³): 300 美国 TLV-TWA: ACGIH 窒息性气体 美国 TLV-STEL: 未制定标准</p> <p>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, 佩戴自吸过滤式防素防毒面具 (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。</p>
理化特性	<p>外观与性状: 无色无臭气体。 熔点 (°C): -182.5 相对密度 (水=1): 0.42 (-164°C) 沸点 (°C): -161.5 相对蒸汽密度: 0.55 饱和蒸气压 (KPa): 53.32 (-168.8°C) 燃烧热 (KJ/mol): 889.5 临界温度 (°C): -82.6 临界压力 (MPa): 4.59 辛醇/水分配系数: 无资料 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。</p>
稳定性和反应活性	<p>稳定性: 稳定 聚合危害: 不聚合 禁忌物: 强氧化剂、氟、氯。 燃烧 (分解) 产物: 一氧化碳、二氧化碳。</p>
运输信息	<p>危险货物编号: 21007 UN 编号: 1971 包装标志: 易燃气体 包装类别: II 类包装 包装方法: 钢质气瓶 运输注意事项: 采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并将瓶口朝同一方向, 不可交叉, 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢。防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材, 装运该物品的车辆热电厂气管必须配备阻火电厂装置, 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。</p>

3.1.2 危险化学品辨识

1) 重点监管的危险化学品辨识

根据《重点监管的危险化学品名录》(2013年版)及《重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》(2013年版)的要求, LNG 属于重点监管的危险化学品。

2) 其它要求进行的辨识

依据《易制毒化学品管理条例》(国务院令第 445 号)规定, 本项目不涉及易制毒化学品。

依据公安部颁发的《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）辨识，本项目不涉及易制爆化学品。

依据《监控化学品管理条例》（国务院令第 190 号）规定，本项目不涉及监控化学品。

对照国家十部委 2015 年颁发的《危险化学品目录（2015 版）》，本项目不涉及剧毒化学品。

依据《高毒物品目录》（2003 版）中的规定，本项目不涉及高毒物品。

3.2 主要危险、有害因素辨识与分析

按导致事故的直接原因进行分析，根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022），该项目存在以下四类危险、有害因素。

一、人的因素

人的行为性危险、有害因素主要表现为指挥错误（如违章指挥，对故障或危险因素判断指挥错误等）、操作错误（如误操作、违章操作）或监护错误（如监护时未采取有效的监护手段及措施，监护时分心或脱离岗位等）。

该项目中职工存在年龄、体质、受教育程度、操作熟练程度、心理承受能力、对事物的反应速度、休息好坏等差异。在生产过程中，存在过度疲劳、健康异常、心理异常（如情绪异常、过度紧张等）或有职业禁忌症，反应迟钝等，从而不能及时判断处理故障发生事故或引发事故。

二、物的因素

（一）物理性危险、有害因素

1、设备、设施缺陷

该项目中存在 LNG 储罐、LNG 潜液泵、LNG 加液机等，如因设备基

础、本体腐蚀、强度不够、安装质量低、密封不良、运动件外露等可能引发各类事故。

2、电危害

该项目设置配电设施、电气设备、设施，可能发生带电部位裸露、漏电、雷电、静电、电火花等电危害。

3、噪声和振动危害

该项目中机泵等运行或排空时产生的机械性和气动性噪声和振动等。

4、运动物危害

该项目中存在机械运动设备，在工作时可能发生机械伤人等。运输车辆可能因各种原因发生撞击设备或人员等。

5、明火

包括检移动火，违章吸烟及汽车排气管尾气带火等。

6、作业环境不良

该项目作业环境不良主要包括高温高湿环境、气压过高过低、采光照度不良、环境缺陷、有毒有害物质及自然灾害等。

7、信号缺陷

该项目信号缺陷主要是设备运行时信号不清或缺失。

8、标志缺陷

该项目标志缺陷主要可能在于未设置警示标志或标志不规范，管道标色不符合规定等。

(二) 化学性危险、有害因素

1、易燃易爆性物质

本项目在工艺过程主要物质为 LNG，具有易燃易爆燃烧危险性。

2、有毒物质

该项目中天然气属于窒息性气体。

3、腐蚀性物质

该项目中 LNG 不属于腐蚀性物质。

三、环境因素

该项目中作业环境不良，包括场所杂乱、地面不平整、打滑；安全通道、出口缺陷、采光照明不良，空气不良，建筑物和其他结构缺陷，其他公用辅助设施的保证等。

四、管理因素

- 1、职业安全卫生组织机构不健全；
- 2、建设项目“三同时”制度未落实；
- 3、职业安全卫生管理制度不完善；
- 4、操作规程不规范、事故应急救援预案缺陷、培训不完善等其他职业安全卫生管理规章不完善；
- 5、职业安全卫生投入不足等。

3.3 工艺过程中的危险因素辨识与分析

根据物质的危险、有害因素和类比现场调查、了解的资料情况分析，按照《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）的划分办法，对本项目存在危险因素分析如下。

3.3.1 火灾、爆炸

天然气的主要成分甲烷属一级可燃气体，甲类火灾危险性，爆炸极限

为5%~15%(V/V)，最小点火能量仅为0.28mJ，燃烧速度快，燃烧热值高(平均热值为33440kJ/m³)，对空气的比重为0.55，扩散系数为0.196，极易燃烧、爆炸，并且扩散能力强，火势蔓延迅速，一旦发生火灾难以施救。

站内工艺过程处于高压状态，工艺设备容易造成泄漏，气体外泄可能发生地点很多，如管道焊缝、阀门、加气机等，都有可能存在发生泄漏。

1、易燃、易爆性

天然气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。

现场没有采用适合LNG性质的低温合金钢管道、管件、阀门，发生泄漏后遇点火源发生火灾爆炸。

LNG储罐压力、液位及可燃气体报警等设施失效，监测不及时导致LNG发生泄漏，遇点火源发生火灾爆炸。

加气站设备未合理安转安全阀及止回阀，火星进入管道从而引发火灾爆炸。

储罐真空阀密封性不好或者未定期更换，从而导致罐体泄漏引发火灾爆炸。

加气站使用的压力管道、压力容器等，在生产使用过程中存在有因超温、超压、超期服役和维护管理不善而发生物理爆炸的危险。其后果可造成人员伤亡或财产损失。

储罐漏热会导致LNG储罐中的介质分层。LNG在储存过程中可能出现分层而引起翻滚，致使LNG大量蒸发，导致储罐压力迅速升高而超过设计压力，如不能及时放散泄压，储罐可能发生物理爆炸。

放散系统中的安全阀若失效，无法通过放散管释放系统中的气体，而导致压力升高，将发生物理爆炸。

设备装置的制造、安装质量不合格发生裂缝而产生泄漏。

设备在运行中由于物理、化学因素而引起的损坏，如腐蚀穿孔、超压、超温引起的形变、裂纹甚至是开裂、爆炸。

管道、阀门连接处垫子在运行出现的密封失效等发生泄漏。

检修质量不合格而引起的不安全状态。

安全与自控装置失效，如放散管、安全阀及压力、温度、自控、检测、联锁等的失效。

LNG低温管道应力损坏而发生泄漏。

液压撬、加气机管道连接不牢而发生泄漏。

当加气管道被拉脱或加气车辆意外失控而撞毁加气机时会造成天然气大量泄漏。

加气站系统高压运行容易发生超压（如压力测量仪表损坏、有误导导致超压），系统压力超过了其能够承受的许用压力，最终超过设备及配件的强度极限而爆炸或局部炸裂造成天然气大量泄漏。

当LNG大量泄漏遇到水情况下，水与LNG间的接触面激烈地蒸发，其蒸发速率达在 $0.18/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ，使得其接触面压力迅速升高发生冷爆炸。

当液化天然气突然降压时，储罐中的液体处在相对过热状态，如果过热度比较大，会造成过热液体的猛烈蒸发，引起蒸气爆炸。

如对不合格的气瓶进行加液，或超压充装，可能发生气瓶爆炸事故。

遇上打雷、闪电等天气时，若依然进行LNG卸车作业，易引发火灾爆炸。

LNG卸车过程，如卸车管道连接处未密封紧或管道发生破裂，将造成槽车内及管道内LNG大量泄漏。

LNG卸车过程，如发生槽车溜车或受外来车辆撞击，可能拉断卸车管道导致LNG大量泄漏。

2、易积聚静电荷性

天然气本身是绝缘体，但它流经管路，进入容器中都有产生静电的特性。静电积聚到一定电位就会发生放电，产生火花，易引起火灾、爆炸事故。

LNG卸车时，静电夹没有钳紧，连接装置与接地体没有构成良好的导电通路，产生静电积聚后易引发火灾爆炸。

3、点火源

(1)设备、管道、加气枪发生故障，出现磨擦、撞击等而产生火花。

(2)电气绝缘失效，接触不良，过载、超压、短路引起电火花。

(3)燃爆场合的防爆电气失效或接入非防爆电气等。

(4)静电，包括液体、气体流动产生的静电和人体静电；导除静电不良，发生静电放电。

(5)防雷系统失效，出现雷电火花。

(6)电缆、导线、其他电器设备接触不良发热升温；电缆、导线和其他电器设备过载、过流发热升温。

(7)驶入站区的加气车辆未熄火，排气管出口有可能产生火花。

(8)其他可能产生火花的工具、设备，如手机、无绳电话、对讲机等流散能源。

4、人为因素

本项目加气站建立在高速服务区，车辆流动性较复杂，受外部点火源的威胁较大。

(1)操作人员的违章作业，检修人员的违章行为。

(2)由于安装检修人员责任心不强或技术素质低等因素而引起的安装检修质量不符合安全要求。

(3)违章用火动火，如检修用的电焊、气焊、砂轮打磨、敲击、焚烧、清除杂物等。

(4)违章带入火源，如吸烟、点打火机、火柴等。

(5)违章使用电动工具，违规拉接临时电线等。

(6)违章操作，用铁制工具敲打铁器设备等而产生火花。

(7)由于违章作业或操作错误导致的失控，致使温度异常，热能过量外泄。

(8)其他人员的不安全行为或违章行为。

3.3.2 窒息

天然气主要气体由甲烷组成，其性质与纯甲烷相似，属于“单纯窒息性”气体，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。高浓度时若不及时脱离，因缺氧而引起窒息。

3.3.3 电气伤害

电气伤害主要包括触电和电弧灼伤。

项目中有用电设备，人体接触低压电源会造成触电伤害，雷击也可能产生类似的后果。如果设备开关本体缺陷、设备保护接地失效或操作失误，个人思想麻痹，防护缺陷，非专业人员违章检修等，易发生人员触电事故。而电气布线及用电设备容易产生绝缘性能降低，甚至外壳带电，特别在多

雨、潮湿、高温季节可能造成人身触电事故。

电弧灼伤主要表现在违章操作、绝缘损坏或人为造成短路，引发电弧可能造成电灼伤事故。检修时的电焊作业亦会引起电弧灼伤事故。

3.3.4 车辆伤害

车辆伤害指机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、飞落、挤压伤亡事故。场内汽车来往频繁，有可能因道路缺陷、安全标志不明或缺失、车辆故障、车辆违章行驶、驾驶员思想麻痹、加气员引导失当等原因，引发车辆伤害事故。

3.3.5 物体打击

物体在外力或重力作用下，打击人体会造成人身伤害事故。在检修、巡视检查时被高处未被固定的浮物因被碰或风吹等坠落、高处作业时工具抛掷或高处物件未固定牢固而坠落、设施倒塌、爆炸碎片抛掷、飞溅而遭到伤害。

本项目天然气高压系统任何细小的泄露都会形成射流，这种射流将对人体造成击穿、击伤伤害。

3.3.6 机械伤害

在操作、检查、维修设备时不注意被夹击、碰撞、割、刺等；衣物等被绞入转动设备；旋转、往复、滑动物撞击人体等原因，造成人员受伤。

3.3.7 低温冻伤

由于 LNG 的低温特性，泄漏后的初始阶段会吸收地面和周围空气中的热量，迅速气化。但到一定的时间后，地面被冻结，周围的空气温度在无对流的情况下也会迅速下降，此时气化速度减慢，甚至会发生部分液体来

不及气化而被防护堤拦蓄。LNG 泄漏后的冷蒸气云或者来不及气化的液体都会对人体产生低温冻伤等危害。

加液、卸车时，操作人员如未穿戴防护服、面罩和手套，如发生泄漏将对人体产生灼伤。

3.3.8 其他

在运行、检修过程中可能存在因环境不良、地面物质堆积、操作空间过于狭窄，或操作人员注意力不集中、工具不称手、防护措施不当等原因造成的滑跌、绊倒、碰撞等，造成人员伤害。

LNG 泄漏后的冷蒸气云、来不及气化的液体或喷溅的液体，会使所接触的一些材料变脆、易碎，或者产生冷收缩，材料脆性断裂和冷收缩，会对加气站设备如储罐、潜液泵、加气机、加油机、加气车辆造成危害，特别是 LNG 储罐泄漏时可能引起外筒脆裂或变形，导致保冷性能降低失效，从而引起内筒液体膨胀造成更大事故。

3.4 主要有害因素分析

3.4.1 有害物质

经营、储存的天然气对人基本无毒，在正常的运行过程中可能存在微量的泄漏，长期低浓度接触这些物质对人体造成的不良影响较小。

3.4.2 噪声危害

生产性噪声一般分为两类，一类是机械运转、机件、物体撞击、摩擦产生的机械噪声，另一类则是由于气体运动引起的空气动力噪声。

加气站经营中的噪声主要来自于大型车辆的启动、运行的噪声以及加气站泵、空压机产生的空气动力噪声和机械噪声。

3.4.3 高温危害

高温环境可引起中暑（热射病、日射病、热痉挛、热衰竭），长期在高温环境中作业，可出现高血压、心肌受损和消化功能障碍等病症。

加气站的高温危害主要是在高温季节，人员在巡视作业时容易引起中暑危险。

3.5 自然环境条件影响分析

环境对本工程的影响主要有两个方面，一方面是指作业环境中的温度、湿度、照明、通风、噪声、色彩等因素可能导致的危险危害；另一方面是指自然现象，如大风、暴雨、雷电、地震、不良地质条件等

1、大风

本工程在运行过程中存在天然气易燃易爆物质等，如果泄漏在风的作用下气体很容易扩散到其他区域内，若遇火源可发生爆炸等事故。台风可能会造成建筑物、装置设备等毁坏，放散管和电杆倾倒、电力线拉断，可导致触电、火灾事故发生。

2、暴雨

暴雨可能威胁项目场地的安全，遇到暴雨时排水不畅，将受到内涝。

3、冰冻

冰冻主要对工艺装置、输送管道等因冻结而破裂造成物料的泄漏或输送不畅；地面打滑造成人员摔跌等。

4、雷击

该公司地处南方多雷地带，易受雷电袭击，雷击可能造成设备损坏和人员伤亡，也能引发可燃物质发生火灾、爆炸事故。

5、地质灾害

地质灾害主要包括不良地质结构，造成建筑、基础下沉等，影响安全运行。如发生地震灾害，则可能损坏设备，造成人员伤亡，甚至引发火灾、爆炸严重事故。根据《中国地震烈度区划图》，该项目所在地区地震烈度为VI度地区，属于地震危险较小的地区。

6、采光、照明

采光照度不良可能造成操作、检修作业出现失误，作业场所照度不足也可能造成人员发生摔跤发生事故。

3.6 重大危险源辨识

3.6.1 重大危险源辨识依据

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定：危险化学品重大危险源可分为生产单元危险化学品重大危险源和储存单元危险化学品重大危险源。生产单元：是指危险化学品生产、加工及使用的装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。储存单元：是指用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储存区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立的库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定：若单元内存在的危险物质为多品种时，则按下式计算，若满足下面公式，则定为重大危险源。生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，若满足下面公式，则为重大危险源：

$$\text{公式： } S=q1/Q1+q2/Q2+\dots+qn/Qn\geq 1$$

式中： $q_1, q_2 \dots q_n$ ——每种危险物质实际存在量，t。

$Q_1, Q_2 \dots Q_n$ ——与各危险物质相对应的生产场所或储存区的临界量，t。

3.6.2 危险化学品重大危险源的辨识情况

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的规定，庐山服务区北加气站的 LNG 被列入危险化学品重大危险源规定的物质种类，临界量为 50t。单元划分分为生产单元和储存单元，其中 LNG 储罐为储存单元，生产单元忽略不计。

庐山服务区北加气站加气站的 LNG 储罐储存最大量为 60m^3 ，液相密度： $0.42\text{ (t/m}^3\text{)}$ （ -164°C ），折算质量单位约为 25.2 吨。

表3-2 重大危险源的危险化学品临界量及储存量

序号	名称	危险性分类	临界量 (t)	存在量 (t)	q_n/Q_n	辨识
1	LNG	易燃液体	50	22	0.44	<1

庐山服务区北加气站 LNG 存在量未超过《危险化学品重大危险源辨识》规定的临界量，该项目不构成重大危险源。

3.7 危险和有害因素分析总结

通过上述危险、有害因素的分析，项目的主要危险和有害因素列表见表 3-3。

表 3-3 主要危险和有害因素

序号	危险危害因素	造成后果	所在部位
1	火灾、爆炸	人员伤亡、财产损失	加气区、LNG储罐区、卸车区
2	电气伤害	人员伤亡	变电室、配电室、电气设备
3	车辆伤害	人员伤亡或设备损坏	站场内
4	机械伤害	人员伤亡或设备损坏	机械传动设备
5	物体打击	人员伤亡或引起二次事故	经营、维修场所
6	中毒和窒息	人员伤亡	加气区、LLNG储罐区
7	低温冻伤	人员受伤	加气区、LNG储罐区
8	环境、自然因素	人员伤亡、财产损失	经营作业场所

4 评价方法简介及评价单元的确定

4.1 评价单元的确定和评价方法选择

4.1.1 确定评价单元

根据评价单元划分的原则，结合本项目作业、储存装置的工艺特点及功能分布，进行评价单元划分。

本评价根据委托方提供的项目申请报告和有关技术资料，按照各工序功能分布及作业场所，总体上划分为以下评价单元。

- 1、选址及总平面布置单元；
- 2、生产单元；
- 3、公用工程单元；
- 4、安全管理单元。

4.1.2 评价方法的选择

1、定性评价

定性评价为借助于对事物的经验、知识、发展规律的了解及观察等进行分析、判断的方法。内容一般包括对总图及平面布置、物料的储存、运输及控制、检测、警报系统等潜在的危险、危害性的分析评价，以及对安全生产管理体系与安全管理制度分析评价。

2、定量评价

定量评价为依靠统计数据、检测数据、国家的标准资料、同类或类似系统的数据资料等，运用科学的火灾、爆炸、粉尘危害和毒物危害的卫生评价方法进行评价。

4.2 评价方法简介

4.2.1 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，结合我国有关标准和规程编制“危险度评价取值表”，在表中单元危险度由物质、容量、温度、压力和操作 5 个项目共同确定。其危险长分别按 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 4-1。

表 4-1 危险度评价取值表

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； 极度有害介质	乙类气体； 甲 _B 、乙 _A 类可燃液体； 乙类固体； 高度有害介质	乙 _B 、丙 _A 、丙 _B 类可 燃液体； 丙类固体； 中、轻度有害介质	不属 A、B、C 项 之物质
容量	气体 1000m ³ 以上 液体 100 m ³ 以上	气体 500~1000 m ³ 液体 50~100 m ³	气体 100~500 m ³ 液体 10~50 m ³	气体 <100 m ³ 液体 <10 m ³
温度	1000℃ 以上使用， 其操作温度在燃 点以上	1000℃ 以上使用，但操 作温度在燃点以下； 在 250~1000℃ 使用，其 操作温度在燃点以上	在 250~1000℃ 使用，但 操作温度在燃点以下； 在低于在 250℃ 使用，其 操作温度在燃点以上	在低于在 250℃ 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 4-2。

表 4-2 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

4.2.2 安全检查表分析法

安全检查表分析（Safety Checklist Analysis）简称为 SCLA，是将一系列分析项目列出检查表进行检查、分析，以确定系统的状态，这些项目可包括设备、设施、工艺、操作、管理等各个方面。安全检查表分析法既可以用于简单的快速分析，也可以用于深层次的细致地分析，是识别已知危险的较为有效的分析方法之一。

4.3 评价单元的确定

4.3.1 评价单元划分原则

评价单元是装置的一个独立的组成部分。一是指布置上的相对独立性，即与装置的其它部分之间有一定的安全距离。二是指工艺上的不同性，即一个单元在一般情况下是一种工艺，通过将装置划分为不同类型的单元，可对其不同危险特性分别进行评价，根据评价结果，有针对性地采取不同的安全对策措施，从而在确保安全的前提下节省投资。

4.3.2 确定本建设项目评价单元

本验收评价根据委托方提供的有关技术资料，按照各工序的不同危险性，总体上划分为以下 4 个大的单元，见表 4-8。

表 4-8 评价单元划分及评价方法一览表

序号	评价单元	评价的主要对象	采用的评价方法
1	选址、总平面布置单元	周边环境、平面布置等	安全检查表法
2	生产单元	加气作业	危险度分析评价 安全检查表法
		存储装置、工艺装置	
		维修作业	
3	公用工程单元	消防设施	安全检查表法
		电气设施	
		防雷防静电	
4	安全管理单元	安全管理组织机构	安全检查表法
		安全管理责任制	
		作业规程	
		应急救援预案	

5 危险性分析评价

本评价单元为 LNG 加气站。

储罐区主要危险物质为天然气，属甲类可燃物质及烃类，故物质取 10 分；

LNG 最大储量为 60m³，故容量取 5 分；

LNG 储罐在低温储存，其操作温度在燃点以下，故温度取 0 分；

使用压力为 0.8~1.0MPa，故压力取 2 分；

操作属于有一定危险的操作，故操作取 2 分；

综上所述，LNG 储罐得分为 19 分，为 I 级，属高度危险。

项目的储气设施属于高度危险程度范围，由于加气站拟设紧急切断系统，采用密封操作、液位报警等措施，危险有害程度能控制在可接受的范围。

6 汽车加气站的设施和条件符合性评价

6.1 加气站基本要求符合性评价

对照《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的有关规定，对加气站基本要求进行符合性评价，见表 6-1。

表 6-1 加气站基本要求符合性评价表

序号	检查内容	标准条款	检查记录	评价结论
1	向加气站供应LNG，可采取罐车输送方式。	3.0.1	本项目采取 LNG 槽车运输。	符合要求
2	加气站可经营国家行证许可的非油品业务。	3.0.8	经营非油品业务。	符合要求
3	LNG加气站的等级划分，应符合表3.0.12的规定。	3.0.12	LNG 加气站，LNG 储罐为 60m ³ ，三级站。	符合要求

评价小结：

共设检查项 3 项，符合要求 3 项。

评价结论：符合安全要求。

6.2 加气站站址符合性评价

对照《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的有关规定，对加气站站址进行符合性评价，见表 6-2、表 6-3。

表 6-2 加气站站址符合性评价表

序号	检查内容	标准条款	检查记录	评价结论
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。	4.0.1	已取得省能源局规划审查意见。	符合要求
2	在城市中心区不应建一级汽车加油加气加氢站、CNG加气母站。	4.0.2	本项目不位于城市中心区	符合要求
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。	4.0.3	设在福银高速庐山服务区，不位于城市干道的交叉路口。	符合要求
4	LNG加气站、各类合建站中的LNG工艺设备与站外建(构)筑物的安全间距，不应小于表4.0.7的规定。	4.0.7	详见表 6-3。	
5	架空电力线路不应跨越汽车加油加气加氢站的作业区。架空通信线路不应跨越加气站、加氢合建站内加氢设施的作业区。	4.0.13	现场检查时未发现架空电力、通信线路跨越加气站	符合要求

表 6-3 站内设施与站外建（构）筑物的安全间距符合性评价表（m）

设施名称	相对位置	建（构）筑物名称	实际距离 m	标准间距 m	检查结果
地上 LNG 卧式储罐（三级站）	东北侧	移动信号发射塔	94	22.5	合格
	东南侧	服务区停车场（二类保护物）	25	16	合格
		服务区综合楼（二类保护物）	102	16	合格
	西南侧	尿素站（三类保护物）	63	14	合格
	北侧	架空电力线（杆高 16m, 有绝缘层）	81.5	16	合格
LNG 放散管	东北侧	移动信号发射塔	96	22.5	合格
	东南侧	服务区停车场（二类保护物）	30	16	合格
		服务区综合楼（二类保护物）	109	16	合格
	西南侧	尿素站（三类保护物）	71	14	合格
	北侧	架空电力线（杆高 16m, 有绝缘层）	78	12	合格
LNG 加气机	东北侧	移动信号发射塔	120	22.5	合格
	东南侧	服务区停车场（二类保护物）	16	16	合格
		服务区综合楼（二类保护物）	96	16	合格
	西南侧	尿素站（三类保护物）	47	14	合格
	北侧	架空电力线（杆高 16m, 有绝缘层）	96	12	合格
LNG 卸车点	东北侧	移动信号发射塔	107	22.5	合格
	东南侧	服务区停车场（二类保护物）	21	16	合格
		服务区综合楼（二类保护物）	105	16	合格
	西南侧	尿素站（三类保护物）	53	14	合格
	北侧	架空电力线（杆高 16m, 有绝缘层）	87	12	合格

注：本表“标准间距”选自《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021“表 4.0.7”的数据。

加气站站址检查结果均为符合要求。

评价小结：该加气站与站外建构筑物之间的防火间距满足《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 的要求。

6.3 加气站站内平面布置符合性评价

对照《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的有关规定，对加气站站内平面布置进行符合性评价，见表 6-4、6-5。

表 6-4 加气站站内平面布置符合性评价表

序号	检查内容	标准条款	检查记录	评价结论
1	车辆入口和出口应分开设置。	5.0.1	分开设置	符合要求
2	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。	5.0.2	车道宽度不小于 4m。	符合要求
3	站内的道路转弯半径按行驶车型确定，其不宜小于 9m。		不小于 9m。	符合要求
4	站内停车位应为平坡，道路坡度不应大于 8%，且宜坡向站外。		停车位为平坡，道路坡度小于 2%，且坡向站外。	符合要求
5	加气作业区内的停车位和道路路面不应采用沥青路面。		混凝土路面。	符合要求
6	加区作业区内，不得有“明火地点”或“散发火花地点”。	5.0.5	无“明火地点”或“散发火花地点”。	符合要求
7	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。	5.0.8	变压器布置在作业区外	
8	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。	5.0.9	站用房位于爆炸危险区域之外。	符合要求
9	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。	5.0.1 1	未超出围墙	符合要求
12	加油加气站内设施之间的防火间距不应小于表 5.0.13-1 和表 5.0.13-2 的规定。	5.0.1 3	详见表 6-5	

表 6-5 加气站设施之间的防火间距符合性评价表

设施名称	相对位置	建（构）筑物名称	实际间距 m	标准间距 m	检查结果
地上 LNG 储罐 (三级站)	东面	围墙	9.3	4	符合
	西南面	LNG 卸车点	5	2	符合
		LNG 加气机	14	2	符合
	西面	LNG 高压汽化器	5	3	符合
		站房	21.8	6	符合
	北面	LNG 放散管	3.2	/	符合
围墙		15.8	4	符合	
LNG 放散管	东面	围墙	14.5	3	符合
	南面	地上 LNG 储罐	3.2	/	符合
		LNG 卸车点	11.6	3	符合
		LNG 加气机	19	/	符合
	西南面	LNG 高压汽化器	9.5	/	符合
		站房	27	8	符合
北面	围墙	12.6	3	符合	
LNG 卸车点	东北面	地上 LNG 储罐	5	2	符合
		LNG 放散管	11.6	3	符合
	南面	LNG 加气机	7.8	/	符合
	西面	站房	17.9	6	符合
	北面	LNG 高压汽化器	4.2	4	符合
LNG 加气机	东南面	地上 LNG 储罐	11.6	2	符合
		LNG 放散管	18.5	/	符合
		LNG 卸车点	7.6	/	符合
		LNG 高压汽化器	10.7	5	符合
	西面	站房	15.1	6	符合

注：LNG 为液化天然气缩写。此标准距离根据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 中表 5.0.13-2 的规定要求。

平面布置的检查结果均为符合要求。

评价小结：本站总平面布置符合《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 的要求。

6.4 加气站加气工艺及设施符合性评价

对照《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的有关规定，对加气站加气工艺及设施进行符合性评价，见表 6-6。

表 6-6 加气站加气工艺及设施符合性评价表

序号	检查内容	标准条款	检查记录	评价结论
一、LNG 储罐、泵和气化器				
1	LNG储罐的建造应符合下列规定： 1 储罐的建造应符合《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21、现行国家标准《压力容器》GB150.1~GB150.4和《固定式真空绝热深冷压力容器》GB/T18442.1~GB/T18442.7的有关规定。 2 储罐区筒的设计温度不应高于-196℃。 3 内罐与外罐之间应设绝热层，绝热层应与 LNG 和天然气相适应，并应为不燃材料。外罐外部着火时，绝热层的绝热性能不应明显降低。	9.1.1	1、储罐采用合格产品，符合现行国家标准； 2、设计温度不高于-196℃； 3、内罐与外罐之间设有绝热层。	符合要求
2	在城市中心区内，各类 LNG 加气站及加油加气合建站，应采用地下 LNG 储罐或半地下 LNG 储罐	9.1.2	本项目位于庐山服务区，不属于城市中心区	符合要求
3	地上 LNG 储罐等设备和非箱式 LNG 橇装设备的设置，应符合下列规定： 1 LNG 储罐之间的净距不应小于相邻较大罐的直径的 1/2，且不应小于 2m。 2 LNG 储罐组四周应设防护堤，堤内的有效容量不应小于其中一个最大 LNG 储罐的容量。防护堤内地面应至少低于周边地面 0.1m，防护堤顶面应至少高出堤内地面 0.8m，且应至少高出堤外地面 0.4m。防护堤内堤脚线至 LNG 储罐外壁的净距不应小于 2m。防护堤应采用不燃烧实体材料建造，应能承受所容纳液体的静压及温度变化的影响，且不应渗漏。防护堤的雨水排放口应有封堵措施。 3 防护堤内不应设置其他可燃液体储罐、CNG 储气瓶（组）或储气井。非明火气化器和 LNG 泵可设置在防护堤内。	9.1.3	储罐区设置高 0.8m 的围堰，围堰至储罐外壁 3m；增压汽化器位于防护堤内	符合要求
4	储罐基础的耐火极限不应低于 3h。	9.1.6	耐火极限不低于 3h。	符合要求
5	LNG 储罐阀门的设置应符合下列规定： 1 储罐应设置全启封闭式安全阀，且不应少于 2 个，其中 1 个应为备用。安全阀的设置应符合现行行业标准《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG R0004 的有关规定。 2 安全阀与储罐之间应设切断阀，切断阀在正常操作时应处于铅封开启状态。 3 与 LNG 储罐连接的 LNG 管道应设置可远程操作的紧急切断阀。 4 LNG 储罐液相罐道根部阀门与储罐的连接应采用焊接，阀体材质应与管子材质相适应。	9.1.7	设两个安全阀（一用一备），安全阀与储罐之间设有切断阀，在站房处设有紧急切断阀。	符合要求

6	<p>LNG 储罐的仪表设置应符合下列规定：</p> <p>1 LNG 储罐应设置液位计和高液位报警器。高液位报警器应与进液管道紧急切断阀联锁。</p> <p>2 LNG 储罐最高液位以上部位应设置压力表。</p> <p>3 在内罐与外罐之间应设置检测环形空间绝对压力的仪器或检测接口。</p> <p>4 液位计、压力表应能就地指示，并应将检测信号传送至控制室集中显示。</p>	9.1.8	<p>1、LNG 储罐设有液位计和高液位报警器，高液位报警器与进液管道紧急切断阀联锁；</p> <p>2、最高液位以上部位设有压力表；</p> <p>3、内罐与外罐之间设有检测环形空间绝对压力的仪器；</p> <p>4、液位计、压力表能就地指示，并将检测信号传送至站用房集中显示。</p>	符合要求
7	<p>充装 LNG 汽车系统使用的潜液泵宜安装在泵池内。潜液泵罐的设计应符合本规范第 9.1.1 条的规定。LNG 潜液泵罐的管路系统和附属设备的设置，应符合下列规定：</p> <p>1 LNG 储罐的底部（外壁）与潜液泵罐的顶部（外壁）的高差，应满足 LNG 潜液泵的性能要求。</p> <p>2 潜液泵罐的回气管道宜与 LNG 储罐的气相管道接通。</p> <p>3 潜液泵罐应设置温度和压力检测仪表。温度和压力检测仪表应能就地指示，并应将检测信号传送至控制室集中显示。</p> <p>4 在泵出口管道上应设置全启封闭式安全阀和紧急切断阀。泵出口宜设置止回阀。</p>	9.1.8	潜液泵按规范要求安装，泵出口设置安全阀及紧急切断阀	符合要求
8	<p>气化器的设置应符合下列规定：</p> <p>1 气化器的选用应符合当地冬季气温条件下的使用要求；</p> <p>2 气化器的设计压力不应小于最大工作压力的 1.2 倍；</p> <p>3 高压气化器出口气体温度不应低于 5℃；</p> <p>4 高压气化器出口应设置温度和压力检测仪表，并与柱塞泵联锁，温度和压力检测仪表应能就地指示，并应将检测信号传送至控制室集中显示</p>	9.1.1 1	汽化器的设置符合上述 4 项的要求	符合要求
二、LNG 卸车				
1	连接槽车的卸液管道上应设置切断阀和止回阀，气相管道上应设置切断阀。	9.2.1	设置切断阀及止回阀。	符合要求
2	LNG 卸车软管应采用奥氏体不锈钢波纹软管，其公称压力不得小于装卸系统工作压力的 2 倍，其最小爆破压力不应小于公称压力的 4 倍。	9.2.2	采用奥氏体不锈钢波纹软管，压力符合规范要求。	符合要求
三、LNG 加气区				
1	加气机不得设置在室内	9.3.1	加气机位于罩棚内	符合要求
2	<p>LNG 加气机应符合下列规定：</p> <p>1 加气系统的充装压力不应大于汽车车载瓶的最大工作压力。</p> <p>2 加气机计量误差不宜大于 1.5%。</p> <p>3 加气机加气软管应设安全拉断阀，安全拉断阀的拉</p>	9.3.2	选用的加气机符合规范要求。	符合要求

	力宜为 400N-600N。 4 加气机配置的软管应符合本规范第 9.2.2 条的规定，软管的长度不应大于 6m。			
3	在 LNG 加气岛上应配置氮气或压缩空气管吹扫接头，其最小爆破压力不应小于公称压力的 4 倍。	9.3.3	设有压缩空气管吹扫接头。	符合要求
四、LNG 管道系统				
1	LNG 管道和低温气相管道的设计，应符合下列规定： 1 管道系统的设计压力不应小于最大工作压力的 1.2 倍，且不应小于连接设备（或容器）的设计压力与静压头之和。 2 管道的设计温度不应高于-196℃。 3 管道和管件材质应采用低温不锈钢。管道 现场国家标准《液化天然气用不锈钢无缝钢管》GB/T 38810 的有关规定，管件应符合现行国家标准《钢制对焊无缝管件》GB/T12459 的有关规定。	9.4.1	LNG 管道和低温气相管道选用符合规范要求。	符合要求
2	阀门的选用应符合现行国家标准《低温阀门技术条件》GB/T24925 的有关规定。紧急切断阀的选用应符合现行国家标准《低温介质用紧急切断阀》GB/T24918 的有关规定。	9.4.2	阀门选用符合标准要求。	符合要求
3	远传控制的阀门均应具有手动操作功能。	9.4.3	具有手动操作功能。	符合要求
4	低温管道所采用的绝热保冷材料应为防潮性能良好的不燃材料或外层为不燃材料，里层为难燃材料的复合绝热保冷材料。低温管道绝热工程应符合现行国家标准《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264 的有关规定。	9.4.4	绝热保温材料选用符合规范要求。	符合要求
5	LNG 管道的两个切断阀之间应设置安全阀或其他泄压装置，泄压排放的气体应接入放散管。	9.4.5	设有安全阀，且泄压排放的气体接入放散管。	符合要求
6	LNG 设备和管道的天然气放散管应符合下列规定： 1 加气站内应设集中放散管。LNG 的放散管应接入集中放散管，其他设备和管道的放散管宜接入集中放散管。 2 放散管管口应高出 LNG 储罐及以管口为中心半径 12m 范围内的建（构）筑物 2m 及以上，且距地面不应小于 5m。放散管管口不宜设雨罩等影响放散气流垂直向上的装置。放散管底部应有排污措施。 3 低温天然气系统的放散应经加热器加热后放散，放散天然气的温度不宜低于-107℃。	9.4.6	放散管按规范要求设置。	符合要求

检查项均符合要求。

评价小结：该加气站加气工艺及设施符合《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 等规范的要求。

6.5 加气站消防设施及给排水符合性评价

对照《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的有关规定，对加气站消防设施及给排水进行符合性评价，见表 6-7。

表 6-7 加气站消防设施及给排水符合性评价表

序号	检查内容	标准条款	检查记录	评价结论
一、消防器材配置				
1	每2台加气机应设置不少于2具4kg手提式干粉灭火器，加气机不足2台按2台配置。	12.1.1-1	已按要求设置。	符合要求
2	地上LNG储罐、CNG储气设施应配置2只不小于35kg推车式干粉灭火器。当两种介质储罐超过15m时，应分别配置。	12.1.1-3		符合要求
3	LNG泵、压缩机操作间（棚）应按建筑面积每50m ² 配置不少于2具4kg手提式干粉灭火器。	12.1.1-5		符合要求
4	其余建筑的灭火器的配置，应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB50140的有关规定。	12.1.2		符合要求
二、消防给水				
序号	检查内容	标准条款	检查记录	评价结论
1	CNG 加气站、三级 LNG 加气站和采用埋地、地下和半地下 LNG 储罐的各级 LNG 加气站及合建站，可不设消防给水系统。合建中地上 LNG 储罐总容积不大于 60m ³ 时，可不设消防给水系统。	12.2.3	LNG 储罐总容积不大于 60m ³ ，可不设消防给水系统。	符合要求
三、给排水系统				
序号	检查内容	标准条款	检查记录	评价结论
2	排出站外的污水应符合国家有关的污水排放标准。	10.2.2-4	符合国家有关的污水排放标准。	符合要求

检查项均符合要求。

评价小结：该加气站消防设施及给排水符合《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 的要求。

6.6 加气站电气、报警和紧急切断系统符合性评价

对照《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）、《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）的有关规定，对加气站电气、报警和紧急切断系统进行符合性评价，见表 6-8。

表 6-8 加气站电气、报警和紧急切断系统符合性评价表

序号	检查内容	标准条款	检查记录	评价结论
一、供配电				
1	加气站的供电负荷等级可为三级，信息系统应设不间断供电电源。	13.1.1	加气站的供电负荷等级为三级，信息系统已设不间断供电电源。	符合要求
2	汽车加油加气加氢站的消防泵房、罩棚、营业室、LPG 泵房、压缩机间等处均应设应急照明，连续供电时间不应少于 90min	13.1.3	采用应急照明，照明时间不小于 90min	符合要求
3	加气站的电力线路宜采用电缆并直埋敷设。电缆穿越行车道部分，应穿钢管保护。	13.1.5	采用电缆并直埋敷设，电缆穿越行车道部分，穿钢管保护。	符合要求
4	当采用电缆沟敷设电缆时，电缆沟内必须充沙填实，电缆不得与油品、LPG、LNG、CNG 管道以及热力管道敷设在同一沟内。	13.1.6	采用埋地敷设电缆，符合本条规定。	符合要求
5	爆炸危险区域内的电气设备选型、安装、电力线路敷设应符合国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的规定。	13.1.7	设备选型符合规范要求。	符合要求
6	爆炸性环境的电力装置设计应符合下列规定： 1 爆炸性环境的电力装置设计，宜将设备和线路，特别是正常运行时能发生火花的设备，布置在爆炸性环境以外。当需设在爆炸性环境内时，应布置在爆炸危险性较小的地点。 2 在满足工艺生产及安全的前提下，应减少防爆电气设备的数量。 3 爆炸性环境内的电气设备和线路，应符合周围环境中化学的、机械的、热的、霉菌以及风沙等不同环境条件对电气设备的要求。	GB50058-2014 5.1.1	在爆炸性环境中采用防爆电气。	符合要求
7	除本质安全电路外，爆炸性环境的电气线路和设备应装设过载、短路和接地保护，不可能产生过载的电气设备可不装设过载保护。爆炸性环境的电动机除按照相关规范要求装设必要的保护之外，均应装设断相保护。如果电气设备的自动断电可能引起比引燃危险造成的危险更大时，应采	GB50058-2014 5.3.2	装有相应的保护措施。	符合要求

	用报警装置代替自动断电装置。			
8	在爆炸危险区内，除在配电盘、接线箱或采用金属导管配线系统内，无护套的电线不应作为供电线路。	GB50058-2014 5.4.1	电线均装有套管。	符合要求
9	爆炸性气体环境中应设置等电位联结，所有裸露的装置外部可导电部件应接入等电位系统	GB50058-2014 5.5.2	采用等电位连接。	符合要求
10	加气站内爆炸危险区域以外的照明灯具，可选用非防爆型。罩棚下处于非爆炸危险区域的灯具，应选用防护等级不低于IP44级的照明灯具。	13.1.8	照明灯具按本条规定执行。	符合要求
二、防雷、防静电				
序号	检查内容	标准条款	检查记录	评价结论
1	LNG 储罐必须进行防雷接地，接地点不应小于两处。	13.2.1	已按要求接地。	符合要求
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4Ω。	13.2.2	依据防雷检测报告，接地电阻不大于4Ω。	符合要求
3	加气站的信息系统应采用铠装电缆或导线穿钢管配线，配线电缆金属外皮两端、保护钢管两端均应接地。	13.2.7	按本条规定执行。	符合要求
4	加气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。	13.2.8	按本条规定执行。	符合要求
5	380/220V供配电系统宜采用TN-S系统，当外电源为380V时，可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。	13.2.9	采用 TN- S 系统。	符合要求
6	地上或管沟敷设的LNG管道，应设防静电和防感应雷的共同接地装置，其接地电阻不应大于30Ω。	13.2.10	不大于 30Ω。	符合要求
7	LNG罐车卸车场地，应设卸气时用的防静电接地装置，并应设置能检测跨接线及监视接地装置状态的静电接地仪。	13.2.11	已按要求设置静电接地仪。	符合要求
8	在爆炸危险区域内的工艺管道上的法兰、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。	13.2.12	用金属线跨接。	符合要求
9	LNG罐车卸车场地内用于防静电跨接的规定接地装置，不应设置在爆炸危险1区。	13.2.16	不在爆炸危险1区。	符合要求
三、报警系统				
序号	检查内容	标准条款	检查记录	评价结论
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。	13.4.1	加气站设置 4 台可燃气体检测仪。	符合要求

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%。	13.4.2	可燃气体报警器选用符合规范要求。	符合要求
3	LNG储罐应设置液位上限、下限报警装置和压力上限报警装置。	13.4.3	设有液位上限、下限报警装置和压力上限报警装置。	符合要求
5	报警器宜集中设置在控制室或值班室内。	13.4.4	设置在站房内。	符合要求
6	报警系统应配有不间断电源，供电时间不宜少于60min。	13.4.5	配有不间断电源，供电时间能满足要求	符合要求
7	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。	13.4.6	可燃气体检测器和报警器的选用和安装，符合标准规范要求。	符合要求
8	LNG泵应设超温、超压自动停车泵保护装置。	13.4.7	设有超温、超压自动停车泵保护装置。	符合要求
四、紧急切断系统				
序号	检查内容	标准条款	检查记录	评价结论
1	汽车加油加气加氢站应设置紧急切断系统，该系统应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	13.5.1	在加气机和站房内设有紧急切断按钮。	符合要求
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	13.5.2	在加气机和站房内设有紧急切断按钮。	符合要求
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	13.5.3	能够通过紧急切断按钮关闭	符合要求
4	紧急切断系统应只能手动复位。	13.5.4	只能手动复位。	符合要求

检查项均符合要求。

评价小结：该加气站电气、报警和紧急切断系统符合《汽车加油加气加氢站技术标准 GB50156-2021（2014年版）》、《20kV及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）等规范的要求。

6.7 加气站采暖通风、建（构）筑物、绿化符合性评价

对照《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）的有关规定，对加气站采暖通风、建（构）筑物、绿化进行符合性评价，见表 6-10。

表 6-10 加气站采暖通风、建（构）筑物、绿化符合性评价表

序号	检查内容	标准条款	检查记录	评价结论
一、采暖通风				
1	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连锁。 2 采用自然通风时，通风口总面积不应小于300cm ² /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。	14.1.4	站房选用机械通风，储罐及加气机采用自然通风。	符合要求
二、建（构）筑物				
序号	检查内容	标准条款	检查记录	评价结论
1	布置有LNG设备的房间的地坪应采用不发生火花地面。	14.2.5	采用不发生火花地面。	符合要求
2	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。	14.2.8	中间隔墙为无门窗洞口的防火墙。	符合要求
3	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。	14.2.9	站房内设置办公室、值班室等；现场检查未发现明火设备	符合要求
4	加气站内不应建地下和半地下室。	14.2.15	未建地下和半地下室。	符合要求

评价小结：该加气站采暖通风、建（构）筑物、绿化符合《汽车加油加气加氢站技术标准 GB50156-2021 的要求。

6.8 安全设施设计的采纳情况

对照《江西省高速实化新能源有限责任公司福银高速庐山服务区北 LNG 汽车加气站安全设施设计专篇》（2020.10），项目安全设施设计采纳情况见下表。

表 6.10 安全设施设计主要安全设施采纳情况一览表

序号	安全设施设计中提出的安全对策措施	现场情况	采纳情况
4.1 工艺系统的安全设施设计			
4.1.1 工艺过程采取的防泄漏、防火、防爆、防尘、防毒、防腐蚀等主要措施			
1) 防泄漏措施	1) 与 LNG 储罐连接的 LNG 管道设置可远程操作的紧急切断阀, 在事故状态下, 做到迅速和安全地关闭与 LNG 储罐连接的 LNG 管道阀门, 防止泄漏事故的扩大。	LNG 储罐及管道之间设置有紧急切断阀	已落实
	2) LNG 储罐液相管道根部阀门与储罐的连接采用焊接, 连接严密性好, LNG 管道液相管道首道阀门是最重要的阀门, 规避在该处接口可能发生的重大泄漏事故。接口阀体材质与管子材质相适应。	液相根部阀门采用焊接, 运行前进行检测	已落实
	3) 潜液泵出口管道上设置全启封闭式安全阀和紧急切断阀。泵出口设置止回阀。	出口管道设置安全阀及紧急切断阀; 泵出口设置止回阀	已落实
	4) 连接槽车的卸液管道上设置切断阀和止回阀, 气相管道上设置切断阀。在不正常情况时, 能迅速中断作业。	液相管道上设置切断阀和止回阀, 气相管道设置切断阀	已落实
	5) LNG 加气机软管上设置安全拉断阀, 安全拉断阀的脱离拉力为 400N~600N。防止加气过程中汽车突然驶离造成气体泄漏。	LNG 加气机软管上设置安全拉断阀	已落实
	6) 远程控制的阀门均设手动操作功能。	设有手动操作功能	已落实
	7) 加气机的进气管设置切断阀。	进气管设置切断阀	已落实
	8) 加气设备及管道在投产前进行压力实验和严密性试验, 必须均合格的情况下才可投产。	进行压力实验及严密性试验, 试验合格	已落实
	9) LNG 泵设超温、超压自动停泵保护装置。	设置超温超压保护装置	已落实
	10) LNG 储罐的罐底排放管设双阀。	罐底排放管设置双阀	已落实
	11) LNG 储罐的压力表表盘上设最高工作压力的警戒红线。	现场检查时压力表未设置警戒红线	不符合
	12) LNG 储存区安全阀下装设的截止阀开足并加铅封。	设置铅封	已落实
2) 防火措施	储罐基础的耐火极限不低于 3h。	耐火极限不低于 3h	已落实
3) 防爆措施	1) 根据《汽车加油加气站设计与施工规范》(GB50156-2012) (2014 年版) 第 5.0.8, 加气站的变配电间或室外变压器布置在爆炸危险区域之外, 且与爆炸危险区域边界线的距离大于 3.0m	位于爆炸危险区域之外	已落实
	2) 根据《汽车加油加气站设计与施工规范》(GB50156-2012) (2014 年版) 第 11.1.7 条, 爆炸危险区域内的电气设备选型、安装、电力线路敷设等均符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的有关规定。本站爆炸危险区域内电气设备防爆等级不低于 EXdIIBT4。	现场检查时, 爆炸危险区域内的电气设备防爆等级不低于 EXdIIBT4	已落实
	3) 根据《汽车加油加气站设计与施工规范》(GB50156-2012) (2014 年版) 第 11.1.8 条, 加油加气站内爆炸危险区域以外的照明灯具选用非防爆型。	照明灯具能满足要求	已落实
	4) 根据《汽车加油加气站设计与施工规范》(GB50156-2012) (2014 年版) 第 11.2.12 条。在爆炸危险区域内工艺管道上的法兰、胶管两端等连接处, 采用金属线跨接。当法兰的连接螺栓大于 5 根时, 在非腐蚀环境下可不跨接。	采用金属跨接	已落实
4) 防腐蚀	LNG 加气管道材质为奥氏体不锈钢, 钢号为 06Cr19Ni10 符合《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB/T 14976-2012 的规定、阀门、管件材质为奥氏体不锈钢, 钢号为 06Cr19Ni10。加气管道无需做防腐。	加气管道材质选用奥氏体不锈钢	已落实
4.1.2 正常工况与非正常工况下危险物料的安全控制措施			
1) 连锁保护措施	LNG 储罐设置液位计和高液位报警器。高液位报警器与进液管道紧急切断阀连锁	设置液位计及高液位报警; 与进料切断阀进行连锁	已落实
2) 安全泄压措施	LNG 储罐设置全启封闭式安全阀, 设 2 个, 其中 1 个为备用。安全阀的设置符合现行行业标准《固定式压力容器安全技术检查规程》TSGR0004 的有关规定	安全阀一用一备, 定期检测	已落实
	LNG 管道的两个切断阀之间设置安全阀或其他泄压装置, 泄压排放的气体接入放散管	设置泄压装置, 泄压气体排入放散管	已落实

	加气站内设置集中放散管。LNG 储罐的放散管接入集中放散管，其他设备和管道的放散管接入集中放散管	设置集中放散管	已落实
	LNG 放散管管口高出 LNG 储罐及以管口为中心半径 12m 范围内的建（构）筑物 2m 及以上，且距地面不小于 5m。放散管口不设雨罩等影响放散气流垂直向上的装置。放散管底部设置排污措施	放散管高处构筑物 2m，距地面不低于 5m	已落实
	LNG 放散经加热器后放散，放散天然气的温度为-15℃，不低于-107℃	经加热器加热后放散	已落实
	潜液泵出口管道上设置全启封闭式安全阀	设置全启封闭式安全阀	已落实
3) 紧急切断	与 LNG 储罐连接的 LNG 管道设置可远程操作的紧急切断阀，在事故状态下，做到迅速和安全地关闭与 LNG 储罐连接的 LNG 管道阀门，防止泄漏事故的扩大	设置紧急切断阀	已落实
	潜液泵出口管道上设置紧急切断阀。泵出口设置止回阀	设置紧急切断阀，泵出口设置止回阀	已落实
	连接槽车的卸液管道上设置切断阀和止回阀，气相管道上设置切断阀。在不正常情况时，能迅速中断作业	卸液管道设置切断阀和止回阀；气相管道设置切断阀	已落实
	远程控制的阀门均设手动操作功能	设置手动操作功能	已落实
	加气机的进气管设置切断阀	设置切断阀	已落实
	LNG 加气机软管上均设置安全拉断阀，安全拉断阀的脱离拉力为 400N~600N。防止加气过程中汽车突然驶离造成气体泄漏	加气软管上设置安全拉断阀	已落实
	发生意外事故时，实现紧急总配电箱停电，只能通过手动停止，手动复位	手动复位	已落实
4.2 总平面布置安全设施设计			
4.2.2 全站及装置（设施）平面及竖向布置的主要安全考虑			
总平面布置	1、本项目总平面分区布置紧凑合理，节约用地。站区由站房、加气区（含罩棚及 LNG 加气机）、加气设备区三部分组成。	分区明确，布置合理	已落实
	2、加气设备区位于站区北侧，加气设备区包含 60m ³ LNG 地上卧式储罐 1 台，潜液泵撬 1 台（含潜液泵 2 台，卸车增压器 1 台，低压 EAG 加热器 1 台），单枪 LNG 加气机 2 台，卸车点位于潜液泵撬的南侧。	按要求布置	已落实
4.3 设备及管道的安全措施			
主要设备、管道材料的选择和防护措施			
LNG 储罐	1、储罐内筒的设计温度为-196℃，设计压力为 1.3MPa	储罐设计温度和设计压力满足要求	已落实
	2、内罐与外罐之间设绝热层，绝热层与 LNG 和天然气相适应，并为不燃材料。外罐外部着火时，绝热层的绝热性能不应明显降低	内罐和外罐之间设置绝热层	已落实
	3、LNG 储罐四周设防护堤，堤内的有效容量不小于 LNG 储罐的容量。防护堤内地面应低于周边地面 0.4m，防护堤顶面高出堤内地面 1.0m，且高出堤外地面 0.6m。防护堤内堤角线至 LNG 储罐外壁的净距 2m。符合 GB50156-2012（2014 年版）中 9.1.3 的规定	储罐区防护堤的设置满足要求	已落实
潜液泵撬	潜液泵撬内设置了温度和压力检测仪表，就地指示温度及压力值并能将检测信号远传至控制室集中显示。在泵出口管道上设置了紧急切断阀。符合 GB50156-2012（2014 年版）中 9.1.8 的规定	设置了温度及压力仪表，并远传至站房内集中显示；泵出口管道设置紧急切断阀	已落实
卸车软管	卸车软管采用奥氏体不锈钢波纹软管，公称压力 2.5Mpa,为装卸系统工作压力的 2 倍，爆破压力 10Mpa，为公称压力 4 倍	采用奥氏体不锈钢波纹软管	已落实
加气机	加气系统的充装压力不大于汽车车载瓶的最大工作压力	充装压力不大于车载瓶最大压力	已落实
	LNG 加气机软管上均设置安全拉断阀，安全拉断阀的脱离拉力为 400N~600N	设置安全拉断阀	已落实
	加气机配置的软管与卸车软管同采用奥氏体不锈钢波纹软管，公称压力 4Mpa,为加气系统工作压力的 2 倍，爆破压力 20Mpa，为公称压力 4 倍	软管材质符合要求	已落实
管道系统	a) 管道系统的设计压力为最大工作压力的 1.2 倍，不小于所连接设备（或容器）的设计压力与静压头之和。 b) 管道的设计温度为-196℃。 c) 管道和管件材质采用奥氏体不锈钢，钢号为 06Cr19Ni10，符合《流体输送用不锈钢无缝钢管》	管道材质为奥氏体不锈钢，设计压力和温度符合要去	已落实

	GB/T 14976-2012 的规定、阀门、管件材质为奥氏体不锈钢, 钢号为 06Cr19Ni10。		
	阀门选用符合现行国家标准《低温阀门技术条件》GB/T24925 的有关规定。紧急切断阀的选用符合现行国家标准《低温介质用紧急切断阀》GB/T24918 的有关规定	阀门选用符合国家标准要求	已落实
	低温管道采用的绝热保温材料采用采用 CCPE 发泡保温其保温层厚度不小于 100 毫米。低温管道绝热工程符合现行国家标准《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB50264 的有关规定	管道选用符合要求	已落实
	管道安装施工完毕后, 经外观和焊缝检验合格后应进行吹扫和压力试验。在制造厂内已完成压力试验的设备并附有检验报告时, 现场不宜再次进行压力试验, 在进行管道吹扫和压力试验时, 应用盲板或采取其他措施隔开。压力试验的压力表应经校验, 并在检查周期内, 精度不低于 1.5 级, 满刻度为被测压力的 1.5-2.0 倍	使用前进行吹扫及试验, 能够满足要求	已落实
	液相 LNG 物料管道上设置流向标志	设置流向标识	已落实
4.4 电气方面的安全措施			
4.4.1 供电电源、电气负荷分类、应急或备用电源的设置			
1	本站电源引自边上服务区电源, 总用电负荷为 74.64kW, 进线电缆采用 YJV22-0.6/1kV-4*70+ 1*35 型低压电力电缆, 采用直埋方式引入站场内低压配电柜。 由供电部门安装计量装置。低压配电系统接地形式采用 TN-S 系统, 供电电压为 380/220V。站内管理系统、监控系统及自控系统设 UPS 电源。应急时间≥30 分钟。罩棚、站长室、设备间、配电间、便利店、走廊、楼梯间等处设应急照明。该站内所有的应急照明灯采用 A 型消防应急灯具, 应急照明灯引自额定输出电压不大于 DC36V 的应急照明配电箱, 配电间和设备间应急照明灯采用蓄电池作为备用电源, 持续时间≥90 分钟。疏散走道的地面最低水平照明不低于 1.0lx; 人员密集场所内的地面最低水平照明不低于 3.0lx; 楼梯间内地面最低水平照明不低于 5.0lx。	三级负荷; 采用 TN-S 系统; 应急照明等能偶满足要求	已落实
4.4.2 设备的防爆及防护等级			
1	爆炸性环境内电气设备保护级别的选择符合 GB50058-2014 表 5.2.2-1 的规定	爆炸危险区域内电气设备保护级别能够满足要求	已落实
2	爆炸性环境内电气设备保护级别 (EPL) 与电气设备防爆结构的关系符合 GB50058-2014 表 5.2.2-2 的规定	电气设备级别能够满足要求	已落实
3	防爆电气设备的级别个组别比低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。气体分级与电气设备类别关系符合 GB50058-2014 表 5.2.3-1 的规定。当存在有两种以上可燃性物质形成的爆炸型混合物时, 按照混合后的爆炸性混合物的级别和组别选择防爆设备。无凭据可查时按照危险程度较高的级别和组别选用防爆电气设备	爆炸危险区域内防爆级别能够满足 GB50058 中相关要求	已落实
4.4.3 防雷防静电接地设施			
1	接地装置围绕建筑物敷设成环形接地体。防雷、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统接地等共用接地装置, 其接地电阻≤1Ω	接地电阻小于 1Ω, 详见防雷检测报告	已落实
2	罩棚防雷 (二类防雷): 加气站罩棚防雷利用四周Φ10 热镀锌圆钢做外围接闪带, 利用钢柱做引下线, 与接地网做电气可靠连接。 站房防雷 (三类防雷): 接闪带安装在女儿墙上, 采用Φ10 热镀锌圆钢敷设接闪带, 利用柱内 2*Φ18 主筋做引下线, 与接地网做电气可靠连接	防雷能够满足要求, 详见防雷检测报告	已落实
3	进户线做重复接地。电缆保护管、电缆金属外皮等均接地。进入防爆区域的电缆 (线) 保护管用防爆胶泥密封	采用防爆胶泥密封	已落实
4	进户线加气机接地做法: 接地干线引至加气机箱内, 地坪上留 200mm。机体和其内设备, 加气机内部管线及电线管都与接地干线做电气连接, 连接线为 BVR16mm ²	接地干线引至加气机箱内, 其它电气与接地干线电气连接	已落实
5	接地装置接地极采用 ∠50*50*5 热镀锌角钢, 接地干线采用 -40*4 热镀锌扁钢, 支线采用 -25*4 热镀锌扁钢, 焊接连接, 埋深 0.8 米。焊接处做防腐	接地装置符合要求, 详见防雷检测报告	已落实
6	在爆炸危险区域内管道上的法兰、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	法兰等进行金属跨接	已落实
7	天然气管道始、末端和分支处的接地装置的接地电阻不大于 4Ω。在爆炸危险区域内的天然气管道上的法兰、胶管两端等连接处用 TRJ10mm ² 铜绞线做防静电跨接, 防静电接地装置的接地电阻不大于 4Ω	不大于 4Ω	已落实

8	站内 LNG 设备每处设备接地点不少于 2 个, 在 LNG 卸车点处设置卸气防静电接地报警仪和人体静电释放装置	接地点不少于 2 个, 设置静电接地仪及人体释放装置	已落实
9	不间断电源的可接近裸露导体保护接地 (PE 线) 或零线 (N) 可靠且有标识	有标识	已落实
10	保护接地 (PE) 或接零 (N) 支线必须单独与保护接地 (PE) 或接零 (N) 干线相连接, 不得串联连接	未进行串联	已落实
4.7 其他防范措施			
4.7.1 防洪、防台风、防地质灾害、抗震等防范自然灾害的措施			
1	防洪工作实行领导负责制, 分级负责, 统一指挥, 坚持 24 小时值班制, 如有重大险情立即报告项目部防洪领导小组	本项目位于庐山服务区, 建设前已考虑防洪方面措施	已落实
2	如有台风, 应对加气站的设备、设施进行一次全面的检查, 确保门、窗紧锁; 对消防器材箱、消防沙箱、站内外的灯箱等进行加固; 对加气机进行遮盖, 以防加气机进水引起短路; 对站内的下水道进行重新疏通, 以防大面积积水; 准备沙袋, 以防雨水倒灌; 配备抗台物资, 24 小时坚守岗位	对消防设施进行定期检查	已落实
3	该地区的抗震设防烈度为 6 度, 本项目建、构筑物抗震按 6 度抗震设防, 并按 6 度采取抗震构造措施。在穿管的墙体或基础上应设置套管, 穿管与套管间的缝隙内应填充柔性材料	按 6 度抗震进行设防	已落实
4	加气站建筑物电子信息系统的 SPD 为 D1 级。加气站信息系统的配电线路首、末端与电子器件连接时, 装设与电子器件耐压水平相适应的过电压(电涌)保护器。在供电系统的电源端安装于设备耐压水平相适应的过电压(电涌)保护器	设置电涌保护器	已落实
4.7.2 防噪音、防护栏、安全标志、风向标的设置			
1) 防噪音设施	本项目不涉及高噪音设备, 站区内噪音符合《工业企业场区噪声控制设计规范》GB/T50087-2013, 不高于 85 分贝。	不涉及高噪音设备	已落实
2) 防冻伤	箱式 LNG 橇装设备的主箱体内侧设置拦蓄池, 拦蓄池的底板和侧板采用耐低温不锈钢材料, 并保证拦蓄池有足够的强度和刚度	设置拦蓄池, 拦蓄池采用耐低温不锈钢材料	已落实
3) 防护栏	LNG 加气机附近设置防撞柱, 高度不小于 0.5 米。	加气岛附件设置防撞柱	已落实
4) 安全标志	依据《危险化学品建设项目安全设施目录》中规定的安全警示标志内容, 在箱式 LNG 橇装设备、配电控制橇、出入口处等危险区域设置安全警示标志。装置内安全通道、危险作业区护栏以及消防器具等的安全色设计执行《安全色》标准。装置区管道刷色设计执行《工业管道的基本识别色和识别符号》。标志设计执行《安全标志》规定	站区安全警示标志不足	不符合
4.7.3 个体防护装备的配备			
1	依据《个体防护装备选用规范》GB11651-2008 中规定的劳动防护用品和装备包括内容, 设计采用个人劳保用品配备有: 防静电工作服、鞋子、耐低温手套、急救药箱、防冻膏, 还有应配备有防护面罩等	站内按要求配备个人防护物品	已落实

综合上表: 该项目评价范围内装置采用的安全设施大部分符合《安全设施设计》提出的要求, 但存在 2 项不符合要求:

- 1、站区安全警示标志不足;
- 2、现场检查时压力表未设置警戒红线。

7 特种设备及强制性检测设备、设施情况检查

7.1 强制性检测设备、设施情况检查

该加气站安全阀于 2022 年 1 月 18 日经江西省锅炉压力容器检验检测研究院检验合格，检验有效期至 2023 年 1 月 17 日。

该加气站压力表于 2022 年 3 月 11 日经九江市柴桑区检验检测检验合格，检验有效期至 2022 年 9 月 10 日。

该加气站可燃气体探测器经中溯计量检测有限公司检验合格，校准证书均在有效期内，详见附件。

因此，该项目安全阀、压力表及可燃气体探头等均定期检验，符合安全要求。

7.2 特种设备监督检验情况评价

该加气站主要有 LNG 储罐及真空绝热低温泵池等特种设备，均已取得使用登记证和进行了检测检验，检验证书均在有效期内，符合安全要求。

8 法律法规符合性评价

依据《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》原国家安监总局令第 36 号（国家安监总局令第 77 号修改）及《中华人民共和国安全生产法》等相关法规编制建设项目“三同时”、安全设施的设计、施工、检验、检测及相关要求检查表，检查项目及内容见表 8-1

表 8-1 证照、资质符合性检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	备注
1	建设项目“三同时”审查			
1.1	项目备案文件	《企业投资项目核准和备案管理条例》	√	办理，见附件
1.2	建设项目安全预评价	原国家安监总局 36 号令、77 号令修改	√	办理，由江西省赣华安全科技有限公司编制安全预评价报告
1.3	建设工程消防验收意见书	消防法	√	办理
1.4	建设项目安全设施设计审查	原国家安监总局 36 号令、77 号令修改	√	办理
2	其他要求			
2.1	施工单位必须具有相关资质		√	具有相关资质，见附件
2.2	监理单位应具有相关资质		√	具有相关资质，见附件
2.3	压力容器、安全附件检测单位		√	进行了相关检测，详见附近
2.4	防雷检测单位		√	九江市蓝天科技有限公司
2.5	安全设备、设施检测、检验	安全生产法	√	检验
2.6	特种设备检测检验	安全生产法	√	检验
2.7	主要负责人、安全管理人员培训合格	安全生产法	√	参与培训
2.8	从业人员培训	安全生产法	√	厂内培训
2.9	特种作业人员培训、取证	安全生产法	√	经培训、取证
2.10	从业员工工伤保险	安全生产法	√	购买
2.11	安全投入符合要求	安全生产法	√	安全投入符合要求
2.12	安全生产管理机构和配备专职安全生产管理人员	安全生产法	√	设立安全生产领导小组，专职安全人员
2.13	安全生产责任制	安全生产法	√	制定
2.14	安全生产管理制度	安全生产法	√	制定
2.15	安全操作规程	安全生产法	√	制定
2.16	事故应急救援预案	安全生产法	√	制定、备案
2.17	事故应急救援组织、人员、器材	安全生产法	√	配备
2.18	劳动防护用品	安全生产法	√	配备

评价小结：对本项目安全设施“三同时”执行情况及安全设施检验、检测情况进行检查，符合《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》及《中华人民共和国安全生产法》等相关法规规定，具备安全设施竣工验收条件。

9 安全经营管理

9.1 安全经营管理组织机构

加气站依据《中华人民共和国安全生产法》规定，根据自身的特点，成立了安全领导小组，安全生产领导机构贯彻“谁主管，谁负责”的原则，法人为安全生产领导小组的第一责任人，对加气站的安全生产负有第一责任，配备有专职安全员，具体负责加气站的安全管理。

安全生产管理组织机构符合安全要求。

9.2 安全经营管理制度、操作规程

加气站制订了各项岗位职责、管理制度、操作规程，详见报告 2.11 章节。

安全生产管理制度和操作规程符合安全要求。

9.3 事故应急救援预案

加气站编制了事故应急救援预案，预案中对可能发生的安全危险进行了预测，提出了防范措施和应急救援措施，应急预案并于 2022 年 7 月 7 日在九江市柴桑区住房和城乡建设局进行了备案，定期进行演练，并保存了演练记录。

9.4 管理人员、特种作业人员培训

主要负责人、安全管理人员经应急管理部门培训，考核合格取得了相应资格证书，且在有效期内。

特种作业人员在当地质量监督检验检疫部门培训，取得了特种作业上岗操作证，且在有效期内。

管理人员、特种作业人员培训取证情况，符合安全要求。

9.5 日常安全管理

现场调查了解加气站日常劳动安全卫生管理能够按管理制度的具体要求进行，职工能够按规定使用劳动保护用品，职工个人防护用品的发放、管理符合要求。整体劳动安全卫生管理有效。

9.6 加气站与周边的相互影响

1) 加气站对周边环境的影响

周边有庐山北服务区及加油站等相关建筑及设施，该项目存在火灾爆炸及窒息的危险性，如果该项目发生火灾爆炸等事故，可能会造成人员伤亡。但本项目装置与服务区内建筑物、加油站内相关设施及福银高速等满足《汽车加油加气加氢站技术标准》等相关规范防火间距要求，因此该项目对周边环境影响较小。

2) 周边环境对该项目的影响

该项目周边环境有服务区内建筑物、加油站内相关设施及福银高速等，对本项目的主要影响为人员及车辆的流动以及加油站的储存装置。加油站的储存装置有发生火灾爆炸的可能性，因本项目与加油站之间的距离满足《汽车加油加气加氢站技术标准》等相关规范防火间距要求，因此加油站对本项目的影响较小。服务区的人员及车辆的流动比较频繁，本项目采取相关的警示标识等可防止事故的发生。

因此，该项目的周边环境对本项目影响较小。

10 现场整改落实情况

通过对该加气站现场检查，对发现的问题及需要改进的方面特提出如下几方面措施建议。

10.1 隐患整改措施

依据有关法规、标准的要求，并结合该加气站的实际情况，该加气站存在表 10-1 中的问题，并针对存在的问题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管理水平。

检查中发现的隐患及整改措施如下表所示。

表10-1 隐患整改措施

序号	不合格项（隐患）	措施建议
1	站区安全警示标志不足	应该在站区设置安全警示标志
2	现场检查时压力表未设置警戒红线	压力表应设置上限警示红线

10.2 整改落实情况

针对在现场安全检查中发现的问题，评价组通知庐山服务区北 LNG 加气站进行了整改。

庐山服务区北 LNG 加气站对评价组在现场提出的整改意见进行了整改。具体情况，见加气站隐患整改回复情况。

11 安全对策措施建议

1、加气站应进一步加强安全管理和安全投入，不断提高安全管理人员和职工的技术、技能水平和安全意识，维护好设备设施，进一步提高本质安全度，达到安全经营的目的。

2、加气站应按《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）对事故应急救援预案进行修改完善，足额配备应急救援器材。

3、建议加气站尽快报到当地建设和燃气管理等部门办理《城市燃气经营许可证》。

4、加气站应设置限速等安全警示标志。

5、加气过程中，气站工作人员加气前须对外来车载加气储罐进行外观、安全附件等安全检查，核实加气储罐是否在检验有效期内。

12 安全验收评价结论

12.1 加气站安全状况综合评述

通过对江西省高速实化新能源有限责任公司庐山服务区北 LNG 加气站的危险、有害分析及定性、定量分析，结果为：

1、本项目存在的主要危险因素有火灾和爆炸、中毒窒息、电气伤害、车辆伤害、物体打击、机械伤害、低温冻伤等；主要有害因素有有害物质、噪声等。需重点防范的危险有害因素为火灾、爆炸。

2、根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的规定，该项目涉及的危险化学品天然气，不构成危险化学品重大危险源。

3、采用危险度评价法进行评价，储气罐属高度危险程度。

4、加气站总体布局合理，厂内通道运输物流、人流顺畅。站区内平面布置中各建（构）筑物、设备间的防火距离符合要求，人员安全通道、安全出口符合安全要求。

5、在消防器材的配置上，加气站按照消防标准配置了灭火器材，能够满足消防的需要。

6、电气设备设有多种保护和接地，建筑物、设备、管道的防雷接地和静电接地按规范进行了设置，接地的设置和接地电阻符合规范的要求。

7、针对危险物质储存和运行过程中的危险因素，加气站采取了相应安全措施，压力容器、压力管道、压力表、安全阀等进行了校验，设备设施在运行正常和安全监控掌握当中，加气站总体危险有害因素和程度控制在可接受范围，项目公用工程、安全设施能够满足安全生产的需要。

8、加气站设置有安全生产管理机构，配备了专职安全生产管理人员，制定了安全生产责任制和安全生产管理制度，编制了岗位操作规程和岗位

安全技术规程，编制了事故应急救援预案并定期进行演练，配备了事故应急设施、器材，人员经过相应的培训。安全管理方面符合安全生产要求。

9、加气站能按照《中华人民共和国安全生产法》的要求进行“三同时”报批，企业能够按照安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的“三同时”的要求进行。

12.2 项目安全验收评价结论

江西省高速实化新能源有限责任公司庐山服务区北 LNG 加气站所涉及的安全条件符合国家法律法规、相关标准规范的要求，安全装置和安全措施以及公用工程能够满足本项目正常生产过程中安全生产的需要，加气站的安全管理能够满足安全生产的需要。

建议企业进一步加强安全管理，落实本报告提出的安全管理方面的建议和安全设施方面的对策措施，提高安全生产管理人员和职工的技术、技能水平和安全意识，维护好安全检测、控制和报警联锁设施，进一步提高项目本质安全度，达到安全生产的目的。

综上所述，江西省高速实化新能源有限责任公司庐山服务区北 LNG 加气站新建项目的安全设施和措施在正常经营过程中能够满足安全经营的条件，消防设施到位且在有效期内，安全管理能够满足正常安全经营的需要，风险可控。

现场照片：

