

中国石油天然气股份有限公司  
江西南昌加气站  
安全现状评价报告

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

APJ-（赣）-002

2022年11月23日

# 中国石油天然气股份有限公司

## 江西南昌加气站

### 安全现状评价报告

法人代表人：应 宏

技术负责人：周红波

项目负责人：周红波

评价报告完成日期：2022年11月23日

# 中国石化天然气股份有限公司

## 江西南昌加气站

### 安全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（公章）

2022年11月23日

## 评价人员

	姓名	职业资格证书编号	从业信息 识别卡编号	签字
项目负责人	周红波			
项目组成员	王冠	S011035000110192001523	027086	
	占伟	S011035000110192001525	027085	
	王波	S011035000110202001263	040122	
	倪宏华	S011035000110193001181	036831	
报告编制人	王波	S011035000110202001263	040122	
报告审核人	檀廷斌	1600000000200717	029648	
过程控制 负责人	王海波	S011035000110201000579	032727	
技术负责人	周红波			

## 前 言

中国石油天然气股份有限公司江西南昌加气站（LNG/L-CNG）（以下简称“江西南昌加气站”）原为中石油昆仑燃气有限公司南昌分公司望城加气站，地处江西省南昌市红谷滩新区 320 国道以东，占地面积 6279m<sup>2</sup>，站内分为加气区、站房区、储气区等。

该站的建设规模为：三级 LNG/L-CNG 加气合建站，设有 1 台 60m<sup>3</sup> 的 LNG 卧式储罐、1 台 LNG 泵撬（包括储罐/卸车增压气化器、LNG 潜液泵、控制阀门及管路器）、L-CNG 工艺撬（包括高压 EAG 空温式加热器 2 台）、2 台高压气化器、2 台 LNG 单枪加液机、2 台 CNG 双枪加气机、1 组水容积 7.98m<sup>3</sup>CNG 储气瓶组（6 台）、1 台 2000Nm<sup>3</sup>/h 顺序控制盘、2 台高压汽化器、3 个 CNG 柱塞泵。加气规模：LNG20000Nm<sup>3</sup>/d、CNG30000Nm<sup>3</sup>/d。

该站于 2021 年 9 月 8 日进行了 CNG 设备停用变更手续，停用设备包括 2 台 CNG 双枪加气机、1 组水容积 7.98m<sup>3</sup>CNG 储气瓶组（6 台）、2 台高压汽化器、3 个 CNG 柱塞泵。CNG 设备停用后该站实际仅运营 LNG 加气。

该加气站取得南昌市红谷滩区行政管理局颁发的燃气经营许可证，其编号：赣 2018001130001J，有效期至 2024 年 10 月 18 日。

因中国石油天然气股份有限公司已对中石油昆仑燃气有限公司南昌分公司望城加气站进行收购，名称变更为中国石油天然气股份有限公司江西南昌加气站，需要申请名称变更后的燃气经营许可证，同时根据《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》等有关规定以及企业发展自身要求，进行本次安全现状评价。

受中国石油天然气股份有限公司委托后，江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心承担中国石油天然气股份有限公司江西南昌加气站现状评价工作。为此，我公司于 2022 年 10 月组织安全评价人员，针对该加气站经营、储存场所、经营条件、人员培训、安全生产管理制度、事故应急救援方面进行检查评价，依据 AQ8001-2007《安全评价通则》及《燃气系统运行安全评价标准》GB/T50811-2012 等现行安全评价标准编制安全评价报告。

在评价过程中，得到了中国石油天然气股份有限公司及江西南昌加气站的大力支持。评价组全体成员对此表示感谢。

# 目 录

1 评价概述 .....	9
1.1 评价依据 .....	9
1.1.1 法律、法规 .....	9
1.1.2 国家及省规范性文件 .....	10
1.1.3 相关标准、规范 .....	11
1.1.4 企业提供的相关文件 .....	13
1.2 评价范围及内容 .....	14
1.2.1 评价范围 .....	14
1.2.2 评价内容 .....	15
1.3 评价的目的和原则 .....	15
1.3.1 评价的目的 .....	15
1.3.2 评价的原则 .....	15
1.4 评价程序 .....	16
2 加气站基本情况 .....	17
2.1 加气站基本情况 .....	17
2.2 自然环境 .....	19
2.2.1 自然条件 .....	19
2.2.2 地理位置及周边环境 .....	20
2.3 总平面布置 .....	22
2.4 工艺流程 .....	26
2.4.1 卸气、加气工艺简图 .....	26
2.4.2 卸气、加气工艺简述 .....	26
2.5 主要设备、建筑物 .....	28
2.5.1 主要设备 .....	28
2.5.2 主要建筑物 .....	29
2.6 道路与运输 .....	29
2.6.1 道路 .....	29

2.6.2 运输 .....	30
2.7 公用工程及辅助设施 .....	30
2.7.1 给排水 .....	30
2.7.2 电气 .....	30
2.7.3 自动控制 .....	32
2.7.4 通风 .....	34
2.7.5 电信 .....	34
2.8 消防、安全设施 .....	34
2.9 爆炸危险区域划分及爆炸危险环境电力装置的选择 .....	37
2.9.1 LNG 设施爆炸危险区域划分 .....	37
2.9.2 爆炸危险环境电力装置的选择 .....	38
2.10 安全经营管理 .....	38
2.10.1 安全经营管理机构 .....	38
2.10.2 安全经营管理制度 .....	39
2.10.3 日常安全管理 .....	39
3 主要危险有害因素分析 .....	40
3.1 物料的危险、有害因素分析 .....	40
3.2 重大危险源辨识 .....	41
3.2.1 重大危险源辨识依据 .....	41
3.2.2 危险化学品重大危险源的辨识情况 .....	42
3.3 危险有害因素概述 .....	43
3.4 经营过程中的危险因素辨识 .....	45
3.4.1 火灾、爆炸 .....	46
3.4.2 机械伤害 .....	48
3.4.3 电气伤害 .....	48
3.4.4 车辆伤害 .....	49
3.4.5 物体打击 .....	49
3.4.6 中毒和窒息 .....	49
3.4.7 低温冻伤 .....	49
3.5 环境、自然危害因素分析 .....	50
3.6 有害因素分析 .....	50



3.6.1 有害物质 ..... 50

3.6.2 噪声危害 ..... 50

3.7 危险和有害因素分析总结 ..... 51

4 评价方法简介及评价单元的确定 ..... 52

4.1 评价方法简介 ..... 52

4.1.1 安全检查表分析法 ..... 52

4.1.2 危险度评价 ..... 52

4.1.3 作业条件危险性评价法 ..... 53

4.1.4 故障类型和影响分析 ..... 55

4.2 评价单元的确定 ..... 56

4.2.1 评价单元划分原则 ..... 56

4.2.2 确定本项目评价单元 ..... 56

5 危险性分析评价 ..... 58

5.1 危险度评价 ..... 58

5.2 作业条件危险性评价法（LEC） ..... 58

5.2.1 评价单元 ..... 58

5.2.2 作业条件危险性评价法的计算结果 ..... 58

5.3 故障类型与影响分析 ..... 60

5.3.1 压缩机故障类型和影响分析 ..... 60

5.3.2 变配电设施故障类型和影响分析 ..... 61

6 汽车加气站的设施和条件符合性评价 ..... 63

6.1 加气站资质及基本要求 ..... 63

6.2 加气站设施与操作符合性评价 ..... 64

6.3 加气站安全管理符合性评价 ..... 72

6.4 综合评价 ..... 76

7 特种设备及安全附件检查情况 ..... 78

8 安全对策措施建议 ..... 79

9 安全评价结论 ..... 80

10 附件 ..... 81

# 中国石油天然气股份有限公司

## 江西南昌加气站

### 安全现状评价报告

## 1 评价概述

### 1.1 评价依据

#### 1.1.1 法律、法规

- 1、《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；
- 2、《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；
- 3、《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；
- 4、《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；
- 5、《中华人民共和国突发事件应对法》国家主席令【2007】第 69 号；
- 6、《中华人民共和国特种设备安全法》国家主席令【2013】第 4 号；
- 7、《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；
- 8、《城镇燃气管理条例》国务院令【2011】第 583 号，2016 年国务院令第 666 号修改；
- 9、《特种设备安全监察条例》国务院令【2009】第 549 号；

- 10、《工伤保险条例》国务院令【2010】第 586 号；
- 11、《劳动保障监察条例》国务院令【2004】第 423 号；
- 12、《建设工程安全生产管理条例》国务院令【2004】第 393 号；
- 13、《生产安全事故报告和调查处理条例》国务院令【2007】第 493 号；
- 14、《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；
- 15、《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；
- 16、《江西省消防条例》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。

### 1.1.2 国家及省规范性文件

- 1、《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》国发〔2010〕23 号；
- 2、《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；
- 3、《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，国家安监总局令第 77 号修改；
- 4、《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，国家安监总局令第 63、80 号修改；
- 5、《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；
- 6、《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；

7、《危险化学品经营许可证管理办法》国家安监总局 55 号令，原安监总局令第 79 号修正；

8、《危险化学品目录》（2015 年版）安监总局等十部门第 5 号公告；

9、《重点监管的危险化学品名录（2013 年完整版）》国家安监总局；

10、《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；

11、《重点监管的危险化工工艺目录（2013 年完整版）》原国家安监总局；

12、《关于印发《燃气经营许可证管理办法》和《燃气经营企业从业人员专业培训考核管理办法》的通知》建城【2014】167 号；

13、《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；

14、《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；

15、《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；

16、《江西省燃气管理办法》省政府令【2003】第 123 号；

17、《江西省城镇燃气经营许可证管理办法》赣建城【2012】4 号；

18、《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。

### 1.1.3 相关标准、规范

- 1、《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021;
- 2、《城镇燃气设计规范》（2020 版）GB50028-2006;
- 3、《城镇燃气技术规范》GB50494-2009;
- 4、《燃气工程项目规范》GB55009-2021;
- 5、《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018;
- 6、《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012;
- 7、《建筑设计防火规范》（2018 年版）GB50016-2014;
- 8、《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010;
- 9、《建筑抗震设计规范》（2016 年版）GB50011-2010;
- 10、《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005;
- 11、《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014;
- 12、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019;
- 13、《石油化工有毒、可燃介质钢制管道工程施工及验收》SH3501-2011;
- 14、《供配电系统设计规范》GB50052-2009;
- 15、《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013;
- 16、《系统接地的型式及安全技术要求》GB14050-2008;
- 17、《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 TS G21-2016/XG1-2020;
- 18、《压力管道安全技术监察规程-工业管道》TSGD0001-2009;
- 19、《爆炸性环境 第 1 部分：设备 通用要求》GB3836.1-2010;
- 20、《天然气》GB17820-2018;

- 21、《车用压缩天然气》GB18047-2017;
  - 22、《石油天然气安全规程》AQ2012-2007;
  - 23、《输送用流体用无缝钢管》GB/T8163-2018;
  - 24、《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB/T14976-2012;
  - 25、《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986;
  - 26、《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13861-2022;
  - 27、《安全标志及其使用导则》GB2894-2008;
  - 28、《工业管路的基本识别色、识别符号和安全标识》GB7231-2003;
  - 29、《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》GB39800.1-2020;
  - 30、《消防安全标志 第一部分：标志》GB13495.1-2015;
  - 31、《安全评价通则》AQ8001-2007;
  - 32、《燃气系统运行安全评价标准》GB/T50811-2012;
  - 33、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020;
- 0;
- 34、相关的专业性国家标准、行业标准和地方标准及规定。

#### 1.1.4 企业提供的相关文件

- 1、企业法人营业执照;
- 2、土地证;
- 3、燃气经营许可证;
- 4、主要负责人、安全管理人员资格证;
- 5、特种作业人员资格证;
- 6、消防验收意见书;
- 7、防雷装置检测检验报告;

- 8、压力容器检测报告；
- 9、安全阀、压力表校验报告；
- 10、应急预案备案；
- 11、总平面布置图等；
- 12、其他相关资料。

## 1.2 评价范围及内容

### 1.2.1 评价范围

本评价范围为中国石油天然气股份有限公司江西南昌加气站储存及卸、加气作业所涉及的经营安全及安全管理方面。主要包括周边环境、总平面布置、站内道路交通、压缩机和膨胀机、液化天然气装卸、气化装置储罐、调压器、安全阀与阀门、过滤器、工艺管道、仪表与自控系统、消防与安全设施、公用辅助设施装置等方面，根据有关法律、法规及标准规范的要求进行符合性、有效性评价。

如经营场所、储存条件、品种发生变化，不在本评价报告范围内。

涉及该加气站的燃气质量、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。该加气站已停用的 CNG 设备系统不包括在本次安全评价范围内，本次评价仅对其进行安全性分析。

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。

涉及该加气站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，不给予评价。

### 1.2.2 评价内容

1、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。包括：对项目周边环境、平面布置、工艺流程、工艺设备进行评价；电气设备、自动化设备、水电、等公用辅助设施评价；

2、检查审核管理，从业人员的培训、取证情况；

3、检查、审核安全生产管理体系及安全生产管理制度、安全操作规程、事故应急救援预案的建立健全和执行情况；

4、检查并审核国家强制要求的特种设备及有强制检验要求的储罐、安全阀、压力表、防雷、防静电设施的检测、校验情况；

5、采用安全符合性评价表法对其进行定性分析，采用危险度评价法进行危险度评价，采用作业条件危险性评价法对其进行定量分析；

6、对存在的问题提出整改措施和意见；

7、从整体上评价项目运行情况，得出评价结论。

## 1.3 评价的目的和原则

### 1.3.1 评价的目的

1、贯彻“安全第一，预防为主、综合治理”的方针，为加气站办理燃气经营许可证提供科学依据，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。

### 1.3.2 评价的原则

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。

### 1.4 评价程序

评价程序见图 1-1。

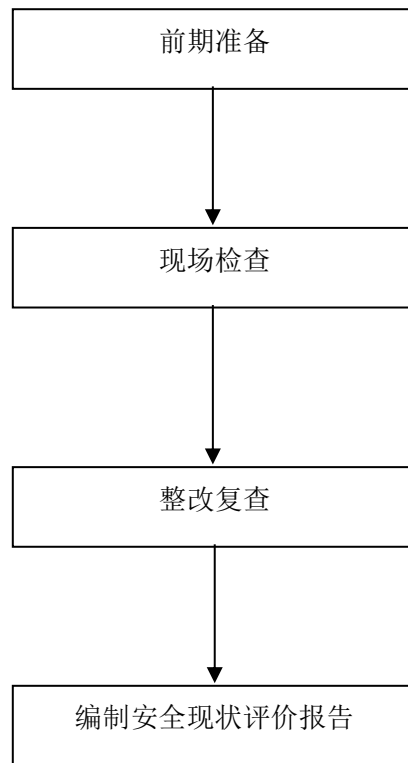


图 1-1 评价程序框图

## 2 加气站基本情况

### 2.1 加气站基本情况

中国石化天然气股份有限公司江西南昌加气站（LNG/L-CNG）（以下简称“江西南昌加气站”）原为中石油昆仑燃气有限公司南昌分公司望城加气站，地处江西省南昌市红谷滩新区 320 国道以东，占地面积 6279m<sup>2</sup>，站内分为加气区、站房区、储气区等。

该站的建设规模为：三级 LNG/L-CNG 加气合建站，设有 1 个 60m<sup>3</sup> 的 LNG 卧式储罐（该站设计设有 2 个 60m<sup>3</sup> 的 LNG 卧式储罐安装位，其中 1 个为远期预留安装位置，该站目前实际只装设有 1 个 LNG 卧式储罐）、1 台 LNG 泵撬（包括储罐/卸车增压气化器、LNG 潜液泵、控制阀门及管路器）、L-CNG 工艺撬（包括高压 EAG 空温式加热器 2 台）、2 台高压气化器、2 台 LNG 单枪加液机、2 台 CNG 双枪加气机、1 组水容积 7.98m<sup>3</sup>CNG 储气瓶组（6 台）、1 台 2000Nm<sup>3</sup>/h 顺序控制盘、2 台高压汽化器、3 个 CNG 柱塞泵。加气规模：加气规模：LNG20000Nm<sup>3</sup>/d、CNG30000Nm<sup>3</sup>/d。

该站于 2021 年 9 月 8 日进行了 CNG 设备停用变更手续，停用设备包括 2 台 CNG 双枪加气机、1 组水容积 7.98m<sup>3</sup>CNG 储气瓶组（6 台）、2 台高压汽化器、3 个 CNG 柱塞泵。CNG 设备停用后该站实际仅运营 LNG 加气。

该加气站取得南昌市红谷滩区行政管理局颁发的燃气经营许可证，其编号：赣 2018001130001J，有效期至 2024 年 10 月 18 日。

**表 2-1 加油加气站基本情况**

企业名称	中国石化天然气股份有限公司江西南昌加气站				
注册地址	江西省南昌市红谷滩新区 320 国道以东				
联系电话	15879503661	传真		邮政编码	330000

企业类型	其他股份有限公司分公司（上市）							
非法人类别	分公司 <input type="checkbox"/>				办事机构 <input type="checkbox"/>			
特别类型	个体工商户 <input type="checkbox"/>				百货商店（场） <input type="checkbox"/>			
经济类型	全民所有制 <input checked="" type="checkbox"/>		集体所有制 <input type="checkbox"/>		私有制 <input type="checkbox"/>			
主管单位	中国石油天然气股份有限公司							
登记机关	红谷滩行政审批局							
负责人	周啟春			电话		18370055666		
职工人数	11 人	技术管理人数		1 人	安全管理人数		1 人	
经营场所	地址	江西省南昌市红谷滩新区 320 国道以东						
	产权	自有 <input checked="" type="checkbox"/>		租赁 <input type="checkbox"/>		承包 <input type="checkbox"/>		
储存设施	地址	江西省南昌市红谷滩新区 320 国道以东江西南昌加气站内						
	储存能力	LNG: 1 个 60m <sup>3</sup> 储气罐						
	产权	自有 <input checked="" type="checkbox"/>		租赁 <input type="checkbox"/>		承包 <input type="checkbox"/>		
仓储设施设计单位	新地能源工程技术有限公司			仓储设施施工单位		新地能源工程技术有限公司		
主要管理制度名称	安全管理制度包括：安全生产责任制管理办法、动火作业安全管理办法、消防安全管理实施细则、危险化学品安全监督管理办法等；操作规程包括：低温储罐操作规程、LNG 加液机操作规程、空压机操作规程等。							
主要消防安全设施工、器具配备情况								
名称	型号、规格		数量		状况		备注	
干粉推车	MFTZ35		3 只		正常			
干粉灭火器	MFZ8 型		10 只		正常			
二氧化碳灭火器	4kg		4 只		正常			
二氧化碳灭火器	MT20		1 具		正常			
灭火毯	1m <sup>2</sup>		2 床		正常			
消防水池	100m <sup>3</sup>		1 个		正常			
消防泵	XBD4.5/15-8015KW		2 台		正常			
消火栓	SS100		1 台		正常			
申请经营危险化学品范围								
剧毒化学品			天然气（储量）			其他危险化学品		
品名	规模	用途	品名	规模	用途	品名	规模	用途
			LNG	60m <sup>3</sup>	车用			

			CNG (停用)	7.98m <sup>3</sup>	车用			
申请经营方式		<input type="checkbox"/> 批发 <input checked="" type="checkbox"/> 零售 <input type="checkbox"/> 化工企业外设销售网点						

## 2.2 自然环境

### 2.2.1 自然条件

#### 1、地理位置

南昌市地处江西中部偏北，赣江、抚河下游，鄱阳湖西南岸，位于东经 115°27'至 116°35'、北纬 28°10'至 29°11'之间。东连余干、东乡、南接临川、丰城、西靠高安、奉新、靖安，北与永修、都昌、鄱阳三县共鄱阳湖，南北最大纵距约 121 千米，东西最大横距约 108 千米，全境最高点梅岭主峰洗药湖中的洗药坞，海拔 841.4 米。全境以鄱阳湖平原为主，东南相对平坦，西北为丘陵。

南昌自古以来就被誉为“襟三江而带五湖，控蛮荆而引瓯越”之地，是中国唯一一个毗邻长江三角洲、珠江三角洲和闽南金三角的省会中心城市，是连接三大重要经济圈（长江三角洲、珠江三角洲、海峡西岸经济区）的省际交通廊道。

#### 2、地形地貌

南昌全境丘、岗、平原相间，其中岗地低丘占 34.4%，水域面积达 220 4.37 km<sup>2</sup>，占 29.78%，在全国省会以上城市中排在前三位。全境以平原为主，占 35.8%，东南相对平坦，西北丘陵起伏，水网密布，湖泊众多。

#### 3、工程地质条件：

该加气站范围内未发现不良地质及特殊地质，工程地质条件较好，适宜工程建设。该加气站范围属于地震基本烈度 6 度区，工程按相关规划要求设防。

#### 4、气候特征

南昌市属于亚热带季风气候，气候湿润温和，日照充足，一年中夏冬季长，春秋短。年平均气温 17°C-17.7°C，极端历史最高气温 40.9°C，极端历史最低气温-15.2°C。南昌市地处北半球亚热带内，受东亚季风影响，形成了亚热带季风气候。冬季多偏北风，夏季多偏南风。每年季风强弱和进退迟早不同，气温变化较大，降水分布不均，高温干旱，低温降雪冷害和暴雨洪涝台风等气象灾害发生较频繁。年降雨量 1600-1700 mm，降水日为 147-157 天，年平均暴雨日 5.6 天，年平均相对湿度为 78.5%。年日照时间 1723-1820 小时，日照率为 40%，7、8 月最多，2、3 月最少，年平均风速 2.3 米/秒。年无霜期 251-272 天。

#### 2.2.2 地理位置及周边环境

该加气站地处江西省南昌市红谷滩新区 320 国道以东，祥云大道以北。坐东朝西。东侧为空地，30m 处有一养殖水塘；南侧依次为空地、祥云大道辅路；西侧依次为 G320 国道、架空通信线（利用路灯布设，杆高约 5m）、万达广场商业楼（重要公共建筑）以及住宅小区；北侧围墙外为空地、架空电力线（杆高 12m）。该加气站周边 50m 内无重要公共建筑物。

加气站内有混凝土路面与公路相连，站区内地势平坦，坡向道路。地面坡度 < 2%。

表 2-2 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	标准间距 m	实际间距 m	备注
<b>LNG 设施</b>					
地上 LNG 卧式储罐 (三级站)	南	祥云大道	8	155	符合
		架空电力线 (杆高 12m)	18	85	符合
	西	G320 国道	8	34	符合

	北	架空通信线 (杆高 5m)	3.8	36	符合
		万达广场商业楼 (重要公共建筑)	80	135	符合
		架空电力线 (杆高 8m)	12	13	符合
LNG 放散管	南	祥云大道	6	155	符合
		架空电力线 (杆高 12m)	12	88	符合
	西	G320 国道	8	45	符合
		架空通信线 (杆高 5m)	3.8	47	符合
		万达广场商业楼 (重要公共建筑)	50	145	符合
北	架空电力线 (杆高 8m)	8	25.5	符合	
LNG 加液机	南	祥云大道	6	135	符合
		架空电力线 (杆高 12m)	12	68	符合
	西	G320 国道	8	8	符合
		架空通信线 (杆高 5m)	3.8	10	符合
		万达广场商业楼 (重要公共建筑)	50	108	符合
北	架空电力线 (杆高 8m)	8	28	符合	
LNG 卸车点	南	祥云大道	6	150	符合
		架空电力线 (杆高 12m)	12	80	符合
	西	G320 国道	8	30	符合
		架空通信线 (杆高 5m)	3.8	32	符合
		万达广场商业楼 (重要公共建筑)	50	130	符合
	北	架空电力线 (杆高 8m)	8	35.5	符合
<b>CNG 设施</b>					
地上 CNG 储气瓶组	南	祥云大道	10	145	符合
		架空电力线 (杆高 12m)	18	75	符合
	西	G320 国道	12	45	符合
		架空通信线 (杆高 5m)	5	47	符合
		万达广场商业楼 (重要公共建筑)	50	142	符合

	北	架空电力线 (杆高 8m)	12	25	符合
CNG 放散管	南	祥云大道	8	155	符合
		架空电力线 (杆高 12m)	18	88	符合
	西	G320 国道	10	45	符合
		架空通信线 (杆高 5m)	3.8	47	符合
		万达广场商业楼 (重要公共建筑)	30	145	符合
	北	架空电力线 (杆高 8m)	12	25.5	符合
CNG 加气机	南	祥云大道	5	95	符合
		架空电力线 (杆高 12m)	12	23	符合
	西	G320 国道	6	12	符合
		架空通信线 (杆高 5m)	3.8	14	符合
		万达广场商业楼 (重要公共建筑)	30	120	符合
	北	架空电力线 (杆高 8m)	8	75	符合

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 4.0.6”、“表 4.0.7”的数据。

### 2.3 总平面布置

加气站分为加气区、储气等工艺装置区、站房等部分。

站区进、出口道路分开，进、出口位于站区东面 G320 国道上，站内面向 G320 国道无围墙，其二侧与公路连接处为砼沙石地面。站区南、西、北三面设有实体围墙，与外界隔开。

LNG 加气区位于站房西北侧，由加液机、加液岛、罩棚组成。其中 LNG 加液机面向道路双排布置，靠近道路的第一排设有 2 个加液岛、2 台 LNG 单枪加液机，第二排设有 2 个加液机预留位，未安装加液机，共设 2 个加液岛、2 台 LNG 单枪加液机。

CNG 加气区位于站房西侧，由加气机、加气岛、罩棚组成。加气机面

向道路两排布置，共设 4 个加气岛、4 台 CNG 双枪加气机。

加气机沿罩棚立柱内侧布置，加气岛长 4m，宽 1.2m，高 0.15m，罩棚立柱边缘距加气岛端部 0.6m。

LNG 加气区设有高 6m、东西向 22m、南北向 34m 罩棚，罩棚边缘突出加气机 4m。罩棚设共 4 根现浇立柱，顶为钢网架结构轻质顶。

CNG 加气区设有高 6m、东西向 20m、南北向 22m 罩棚，罩棚边缘突出加气机 4m。罩棚设共 4 根现浇立柱，顶为钢网架结构轻质顶。

站房为单层建筑，砖混结构，现浇顶，二级耐火等级，位于站区东南部，站房南北长 33m，东西宽 7，高 3m。站房内设有消防泵房、工具间、会议室、控制室、办公室、收银室、卫生间等。

工艺装置区位于站房北侧，设有 1 台 60m<sup>3</sup> 的 LNG 卧式储罐、1 台 LNG 泵撬（包括储罐/卸车增压气化器、LNG 潜液泵、控制阀门及管路器）、L-CNG 工艺撬（包括高压 EAG 空温式加热器 2 台）、2 台高压气化器、2 台 LNG 单枪加液机、2 台 CNG 双枪加气机、1 组水容积 7.98m<sup>3</sup>CNG 储气瓶组（6 台）、1 台 2000Nm<sup>3</sup>/h 顺序控制盘、2 台高压汽化器、3 个 CNG 柱塞泵。2 个放散管（CNG 系统放散管和 LNG 系统放散管，放散管高 5m）。

配电房和发电机房位于工艺装置区内东北角，配电房内设高压室，发电机房内设 1 台 75kw 天然气发电机。

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 2-3。

**表 2-3 加气站内设施之间防火间距一览表**

设施名称	设施名称	标准间距 (m)	实际间距 (m)	符合性
<b>CNG 设施</b>				
CNG 储气	站房	5	25	符合



设施（停用）	站区围墙	3	9.5	符合
CNG 集中 放散管管口（停用）	站房	5	34	符合
	站区围墙	3	16	符合
CNG 加气 机（停用）	站房	5	13.5	符合
	消防取水口	6	25.5	符合
<b>LNG 设施</b>				
LNG 储罐	CNG 储气设施	4	9.5	符合
	CNG 放散管管口	4	6.5	符合
	LNG 卸车点	3	10	符合
	CNG 加气机	6	52.5	符合
	LNG 加气机	4	25	符合
	LNG 柱塞泵	2	4	符合
	高压气化器	4	11.5	符合
	站房	8	33.5	符合
	消防取水口	15	23.5	符合
	站区围墙	5	10	符合
LNG 放散管	CNG 储气设施	3	3.5	符合
	LNG 卸车点	3	17	符合
	CNG 加气机	8	56	符合
	站房	8	34	符合
	消防取水口	12	23	符合
	站区围墙	3	15.5	符合
LNG 卸车点	LNG 储罐	3	10	符合
	L-CNG 储气设施	6	18	符合
	L-CNG 放散管管口	4	17	符合
	LNG 放散管管口	3	17	符合
	LNG 柱塞泵	2	4.3	符合
	高压气化器	4	8	符合
	站房	6	25	符合
	消防取水口	15	15	符合

	站区围墙	2	27	符合
LNG 加气机	LNG 储罐	4	25	符合
	L-CNG 储气设施	6	40.5	符合
	L-CNG 放散管管口	6	38	符合
	L-CNG 加气机	2	31	符合
	LNG 柱塞泵	6	27.5	符合
	高压气化器	5	30	符合
	站房	6	29	符合
	消防取水口	15	27	符合
LNG 注塞泵	LNG 储罐	2	4	符合
	L-CNG 储气设施	6	6	符合
	L-CNG 放散管管口	4	5.5	符合
	LNG 卸车点	2	4.3	符合
	L-CNG 加气机	6	45.5	符合
	LNG 加气机	6	27	符合
	高压气化器	2	2	符合
	站房	6	27.5	符合
	消防取水口	15	18	符合
	站区围墙	2	26	符合
高压气化器（停用）	LNG 储罐	4	11.3	符合
	CNG 储气设施	3	4.5	符合
	LNG 卸车点	4	8	符合
	CNG 加气机	5	40.5	符合
	LNG 加气机	5	30	符合
	LNG 柱塞泵	2	2	符合
	站房	8	24.5	符合
	消防取水口	15	20	符合
	站区围墙	2	17	符合

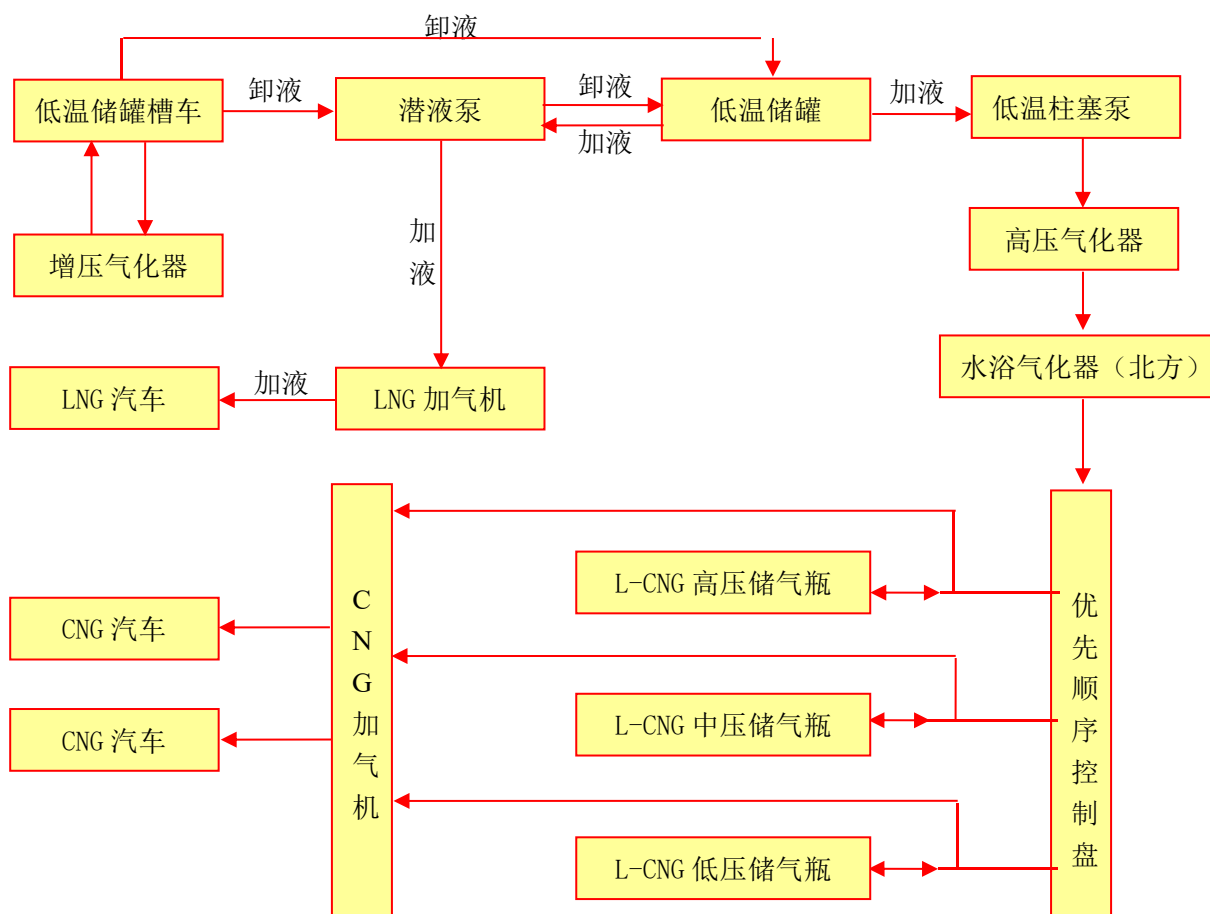
注：1、上述表“规范要求间距”（发、配电间的“规范要求间距”见下条）选自《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021“表 5.0.13-2”的数据。

2、站内设施与发、配电间的防火间距是依据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 第 5.0.8 条“加油加气站的变配电间或室外变压器应布置在作业区之外”。各设施的爆炸危险区域边界线划分的依据为该规范“附录 C”中数据。

## 2.4 工艺流程

### 2.4.1 卸气、加气工艺简图

LNG/L-CNG 卸气与加气作业流程简图如下：



LNG/L-CNG 加气站工艺流程

### 2.4.2 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、CNG 汽车加气流程：LNG 储罐-柱塞泵-高压空温式汽化器—顺序控制盘—储气瓶组—加气机-CNG 车载气瓶

L-CNG 系统首次启动，系统自动检测储气瓶组的压力，当压力值达不到设定值时，系统自动启动柱塞泵预冷程序，进行预冷；预冷合格以后，系统启动加压程序为储气瓶组增压，当压力达到设定值以后，系统停止加压。

L-CNG 加气站的汽化增压流程，当自控系统检测到储气瓶组的压力小于设定值时启动柱塞泵，将低温液体以 25MPa 的高压将液体排入高压空温式汽化器，汽化以后通过顺序控制盘，按照高压、中压、低压的顺序充入

储气瓶组，直到储气瓶组的压力达到设定值，系统停止加压。

加气流程：将 CNG 加气机上的加气管路连接到 CNG 汽车上的车载气瓶的进口；通过 CNG 加气机启动顺序控制盘、储气瓶组排气阀，按照低压、中压、高压、直冲的顺序给 CNG 汽车充气，将车载储气瓶组的压力充装到 20MPa。加气机中 CNG 质量流量计计量出输送的气体的量，在加气机控制面板上显示标方数和价格。

#### 4、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。

#### 5、高压泄压流程：CNG 储气瓶组、CNG 高压管线-安全阀（泄压）

在设备运行过程中，CNG 储气瓶组及 CNG 高压管线因温度升高或设备运行不正常造成超压，当压力高于安全阀整定压力时，高压天然气气体通过安全阀管路、安全阀进行泄压。

## 2.5 主要设备、建筑物

### 2.5.1 主要设备

加气站的设备机组和辅助设施主要有：1 台 60m<sup>3</sup> 的 LNG 卧式储罐、1 台 LNG 泵撬（包括储罐/卸车增压气化器、LNG 潜液泵、控制阀门及管路器）、L-CNG 工艺撬（包括高压 EAG 空温式加热器 2 台）、2 台高压气化器、2 台 LNG 单枪加液机、2 台 CNG 双枪加气机、1 组水容积 7.98m<sup>3</sup>CNG 储气瓶组（6 台）、1 台 2000Nm<sup>3</sup>/h 顺序控制盘、2 台高压汽化器、3 个 CNG 柱塞泵、天然气发电机及其他附属设备组成。

主要设备见表 2-4。

**表 2-4 主要设备情况表**

序号	设备名称	参数	数量
1	LNG 卧式储罐	60 立方米卧式 LNG 低温高真空珠光砂储罐	1 台
2	LNG 工艺撬	LNG 泵撬（包括储罐/卸车增压气化器、LNG 潜液泵、控制阀门及管路器）340L/min（液态）	1 台
3	L-CNG 工艺撬	包括高压 EAG 空温式加热器 2 台。LNG 进口：1500L/h（液态），L-CNG 出口：1000Nm <sup>3</sup> /h	1 台
4	LNG 加液机	3~80Kg/min	2 台
5	L-CNG 加气机	L-CNG 双枪天然气加气机 3~30Kg/min	4 台
6	储气瓶组	水容积 7.98m <sup>3</sup> 25.0MPa	1 组
7	顺序控制盘	2000Nm <sup>3</sup> /h 1.0~25MPa	1 台
8	天然气发电机	功率：75KW	1 台

### 2.5.2 主要建筑物

站区内建构筑物主要有站房（便利店、办公室、员工休息室、卫生间等）、罩棚、生产工艺装置区、辅助房等。主要建、构筑物见表 2-5。

**表 2-5 主要建、构筑物一览表**

序号	项目名称	建筑面积（m <sup>2</sup> ）	结构型式	耐火等级	火灾类别	层数
1	站房	231	砖混，现浇顶	二级	民建	1
2	LNG 加气罩棚	748	钢网架、现浇立柱	二级	甲	-
3	L-CNG 加气罩棚	440	钢网架、现浇立柱	二级	甲	-
4	消防水池	100m <sup>3</sup>	砼	二级	戊	-
5	储气瓶罩棚	44	轻钢	二级	甲	-
6	配电房	16	砼	二级	丙	1
7	发电机房	10	砼	二级	丙	1

## 2.6 道路与运输

### 2.6.1 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，通往卸气区的道路为尽头式，加气区为车道宽度不小于 7m，能确保消防和急救车辆畅通无阻。

## 2.6.2 运输

气源由中国石油天然气股份有限公司直接调拨，采用 LNG 槽车运至站场。

## 2.7 公用工程及辅助设施

### 2.7.1 给排水

#### 1、给水

由城区市政供水管网接入，主要供生产办公、生活、站内卫生间使用，连续供水。

#### 2、消防给水系统

该站设有 1 个 100m<sup>3</sup> 的消防水池，站房内设有消防泵房，设有 2 台消防水泵，型号为 XBD4.5/15-80 15KW；并且设有 SS100 消火栓 1 个，消防用水依托市政自来水管网，可以满足该站的消防给水需求。

#### 3、排水

该站排水系统采用雨、污分流方式排放。雨水、污水经站区排水泄洪沟集中排放至市政管网。

生活污水池经化粪池处理后排入市政污水管网。

储罐区围堰内设有集液池。

### 2.7.2 电气

#### 1、电源及变配电

该站供电负荷均为三级，工作电源引自站外 10KV 电源，变配电柜位

于站区东北角，设有一台 250KVA 干式变压器，供电容量满足加气站内所有电气设备用电负荷需要。该站于在验收后考虑实际安全需求，进行了配电系统升级，增加了 1 台 75kw 的天然气发电机，以保障该站的用电负荷需求。该站备用电源均引自发电间的 75KW 天然气发电机，满足加气站内消防及信息系统用电负荷需要，在配电柜的电源侧设有双电源转换开关。

站内用电设备以及站房、综合用房照明等，均为 220/380V 低压用电负荷。站内仪表及自控供电采用 UPS 供电，在站房控制室内设有型号为 CLS TLE3K（6G）的 UPS 电源，持续时间不少于 3 小时。在控制室、消防水泵房内设有应急照明。

配电间采取了“五防”措施，并配备了 2 台二氧化碳灭火器。

## 2、电力线路

电力线路的电缆采用直埋敷设，爆炸区电缆采用铠装线敷设，入户及引出地面处加装保护钢管并用防爆胶泥封堵，非爆炸区电线穿管敷设。

## 3、电气系统

该加气站装置区域内的所有电气设备均选用隔爆型，防爆等级为 ExdII BT4，室内防护等级为 IP55、室外防护等级为 IP66。该站加气作业区照明设备均为防爆型，加气站内爆炸危险区域以外的站房、罩棚等建筑物内的照明灯具，设非防爆型灯具，罩棚下的灯具设置了防护等级不低于 IP66 的节能型照明灯具。

## 4、防雷、防静电接地

1) 站内建、构筑物的防雷设计符合国标规范《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）的相关规定。加气罩棚、工艺生产装置区等具有爆炸危险环境的构筑物为第二类防雷构筑物，站房为第三类防雷建筑物。加气罩



棚采用金属罩棚作为接闪器，加装电涌保护器。

2) 防雷电感应和雷电波进入：建筑物内的所有电气设备金属外壳、金属管线等金属构件均已做等电位联结并接地；建筑物的进、出电缆及所有金属管道均采取埋地引入，电缆均选用铠装电缆，并已在入户处把所有金属管道、电缆保护管及铠装电缆的金属铠装层两端均做好接地，在建筑物电源进线配电箱处加装电涌保护器。

3) 露天布置的 LNG 储罐等工艺装置，当顶板厚度不小于 4mm 时可不设接闪器，已做接地保护且接地点不少于两处；输送易燃、易爆气体或液体的工艺管线的阀门或法兰盘两端，均已进行接地及防静电跨接。接地电阻值不大于  $4\Omega$ 。

4) 接地保护：接地系统采用 TN-S 系统，各电气设备外壳、线缆穿管（金属管）、电缆金属保护层等均已做好 PE 保护。

5) 在 LNG 槽车卸液处设接地极，消除静电危害，并已加装防爆静电接地检测报警器，保证系统的可靠性，接地电阻值不大于  $4\Omega$ 。

6) 在 LNG 加气机和 L-CNG 加气机接有防静电接地夹，加气操作时，防静电接地夹与汽车连接，消除静电。

7) 该站的防雷防静电接地检测每半年进行一次，防雷检测报告见附件。

### 2.7.3 自动控制

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；在加气区内设置紧急停止按钮。具体内容：

#### 1、生产控制系统

在站房控制室内建立生产过程控制系统，该系统由生产监控操作站、

数据集成平台、站级过程控制器和现场仪表四部分构成。

生产监控操作站对 LNG 加气、LNG 气化生产过程及 CNG 加气进行监测管理，动态显示 LNG 加气、LNG 卸气、气化及 CNG 加气流程，以及加气区域的紧急停止按钮、可燃气体探测器的报警信息，生产数据的存储、统计、查询、打印。

数据集成平台实现对站级过程控制器、LNG 加气机、CNG 加气机的信息采集、并整合处理及数据上传，并通过 TCP/IP 以太网标准接口与生产监控操作站进行数据交互。

站级过程控制器选用可编程控制器（PLC），由 CPU、接口模块、过程 I/O 及功能模块等组成，用于实时采集现场装置内各检测仪表的数据信息、设备工作状态，可燃气体探测器、紧急停止按钮信号的实时状态，通过 TCP/IP 以太网标准接口与数据集成平台进行数据交互，并对整个加气过程进行程序控制，实现自动化运行。

## 2、安防系统

为保证加气安全运行，在加气区域建立安防系统。安防系统包括：可燃气体报警系统、紧急切断系统。

### 1) 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，在加气区域在易产生天然气泄漏的地点设置可燃气体探测器，可燃气体报警控制器采集现场可燃气体探测器的信号，同时将通讯信号上传至数据集成平台，通过生产监控操作站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，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（开关量）至站级过程控制

器，通过站级过程控制器联锁现场所有加气设备的紧急停止及气动阀门的紧急关断。

## 2) 紧急切断系统

在加气区内设置紧急停止按钮，在事故发生时，现场人员按下紧急停止按钮，急停信号上传至站级过程控制器，通过站级过程控制器联锁控制现场所有加气设备紧急关断。

## 2.7.4 通风

该加气站露天布置采用自然通风。在站房办公室、会议室、收银室、控制室分别设置空调。

## 2.7.5 电信

站内设有固定电话和通过手机对外联络。

## 2.8 消防、安全设施

该站重点防火部位为 LNG 储气罐、LNG 泵阀撬、气化器、放散管、LNG 卸车点、加气作业区等，其生产火灾危险性类别为“甲”类。

### 1、消防设施：

#### 1) 消防给水系统

该站设有 1 个 100m<sup>3</sup> 的消防水池，站房内设有消防泵房，设有 2 台消防水泵，型号为 XBD4.5/15-80 15KW；并且设有 SS100 消火栓 1 个，消防用水依托市政自来水管网，可以满足该站的消防给水需求。

#### 2) 消防器材

加气站共配置了 MFTZ35 型干粉推车 3 台、MFZ8 型干粉灭火器 10 只、4kg 二氧化碳灭火器 4 只、MT20 二氧化碳灭火器 1 台、灭火毯 2 床。

#### 3) 站内共设有 7 个可燃气体检测报警控制器探头（CNG 设备设有的可

燃气体检测报警控制器探头已停用，不计入本次评价），其中加气作业区 4 个（含 2 个预留位设有的可燃气体检测报警控制器探头）、LNG 储罐处 1 个、LNG 泵阀撬处 1 个、卸液区 1 个。报警控制器设在控制室内。

4) 加气站已经消防部门验收合格，取得消防验收意见书。

## 2、安全设施：

加气站设消防道路，道路宽度、回车场地均符合总图运输及消防规范，充分保证发生火灾时道路畅通。

各类建、构筑物基础，按地震裂度 6 度设防。

各类建、构筑物按规定设静电接地和防雷措施，站区建筑物按第二类防雷等级设置。加气站防雷装置经辽宁风云科技服务有限公司检验合格。

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。

在防爆区内，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。

供电电源采用单回线路供电方式，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。在外部电源断电的情况下，UPS 能保证其 0.5 小时的正常工作。

控制和配电间、营业间、加气作业区等主要场所设置有事故照明。

对该站出入口、收款处、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。

加油作业区及室外照明采用防爆灯，线路穿钢管敷设，在穿管分线、转弯处采用防爆穿线盒，接线符合防爆要求。防雷接地、静电接地、保护接地采用共同接地装置。

管线按规范进行了静电接地，电阻 $\leq 4\Omega$ ，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。

特种设备的储气瓶、压缩机部件等压力容器进行了检验；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
一	<b>预防事故设施</b>	
1	检测、报警、监控设施	压力表、温度计、流量计、可燃气体检测报警器、视频监控。
2	设备安全防护设施	各安全防护罩、避雷带、罩棚等设施的防腐、夏季四防、冬季四防购买的物资（手电筒、应急灯等）、防雷检测等
3	防爆设施	隔爆电机、防爆灯、防爆开关、导静电夹等。
4	作业场所防护设施	防静电衣、手套、鞋，防护栏杆、防爆墙、加气机和卸车点挡车设施等。
5	安全警示标志	严禁烟火、禁打手机等
二	<b>控制事故设施</b>	
1	泄压和止逆设施	安全阀、止逆阀

2	紧急处理设施	计算机的 UPS 紧急备用电源等
三	<b>减少与消除事故影响设施</b>	
1	防止火灾蔓延设施	站区及储罐工艺装置区围墙
2	灭火设施	灭火器
3	紧急个体处置设施	各岗位的应急照明灯等
4	应急救援设施	堵漏器材、急救药箱等。
5	逃生避难设施	各岗位的安全通道等
6	劳动防护用品和装备	防护眼镜、安全带、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、手套、鞋等。

### 4、消防依托

在该站的办公室、控制室等处设有对外联系的通信设施优先选择火警电话。火灾发生时，用站内的消火栓和灭火设备进行灭火，同时直接与当地的消防协作单位进行联系。

## 2.9 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。

### 2.9.1 LNG 设施爆炸危险区域划分

#### 1、LNG 加气机爆炸危险区域划分

- 1) 加气机的内部空间划分为 1 区。
- 2) 距加气机的外壁四周 4.5m，自地面高度为 5.5m 的范围内空间划分为 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。

#### 2、LNG 储罐爆炸危险区域划分

- 1) 距 LNG 储罐的外壁和顶部 3m 的范围内划分为 2 区。

2) 储罐区的防护堤至储罐外壁, 高度为堤顶高度的范围内划分为 2 区。

### 3、露天设置的 LNG 泵、阀门及法兰爆炸危险区域划分

1) 距设备或装置的外壁 4.5m, 高出顶部 7.5m, 地坪以上的范围内划分为 2 区。

2) 当设置于防护堤内时, 设置或装置外壁至防护堤, 高度为堤顶高度的范围内划分为 2 区。

### 4、LNG 卸气柱爆炸危险区域划分

1) 以密闭式注送口为中心, 半径为 1.5m 的空间划分为 1 区。

2) 以密闭式注送口为中心, 半径为 4.5m 的空间以及至地坪以上的范围内划分为 2 区。

## 2.9.2 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拟进行密封。

防爆区内所有设备拟选用有国家认定的防爆证书的设备, 其中防爆 1 区内的所有电气设备防爆等级不低于 ExibIIAT2。防爆 2 区内的所有电气设备、接线盒等, 防爆等级不低于 ExnRIIAT2, 或直接采用本安型设备。

## 2.10 安全经营管理

### 2.10.1 安全经营管理机构

江西南昌加气站依据《中华人民共和国安全生产法》的规定, 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, 加气站法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、兼职安全员, 主要负责人、安全管理人员报

名参加监管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。

### 2.10.2 安全经营管理制度

加气站制订了各项岗位职责、管理制度、操作规程。岗位职责包括：站长职责、副站长职责、场站安全员职责、班组长职责、加气工职责等；

安全管理制度包括：安全生产责任制管理办法、动火作业安全管理办法、消防安全管理实施细则、危险化学品安全监督管理办法等；操作规程包括：低温储罐操作规程、LNG 加液机操作规程、空压机操作规程等。

加气站编制了事故应急救援预备，应急预案已登记备案，定期进行演练，并保存了演练记录。

### 2.10.3 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。加气站定期开展日常安全教育和安全活动，对职工进行了防火、防爆、防中毒、急救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。



### 3 主要危险有害因素分析

#### 3.1 物料的危险、有害因素分析

该加气站的主要危险化学品物质是 LNG、CNG，主要成份为天然气。

天然气的物料特性见表 3-1 所示。

表 3-1 天然气（含甲烷的、压缩的）

品名	天然气（含甲烷）		
英文名称	Liquefied natural gas	分子量	19.61
危险性类别	危险货物编号：21008 易燃气体，类别 1 UN No.1972； 建筑火险分级：甲		
理化特性	无色无臭液体。甲烷 83%~99%；乙烷 1%~13%；丙烷 0.1%~3%；丁烷 0.2%~1%。也含有一定比例的氮气、水蒸气、二氧化碳、硫化氢，有时还含一些数量不明显的稀有气体（氦、氩）。 天然气在液化装置液化后产生的液化天然气，其组成与气态稍有不同，因为一部分组分在液化过程中被除去。 气化温度：-162℃ 临界温度：-82℃ 闪点：-188℃。 燃点：650℃ 液相密度：(Kg/m <sup>3</sup> ): 486.3 (-162.3℃) 气相密度：(Kg/Nm <sup>3</sup> ): 0.872 相对密度：0.675（空气=1） 液态/气态膨胀系数（m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> ）612.5 华白数：（MJ/Nm <sup>3</sup> ）56.7		
危险特性	极易燃。蒸汽能与空气形成爆炸性混合物，在室温下的爆炸极限 5%~14%，在 -162℃左右的爆炸极限 6%~13%。 当 LNG 由液体蒸发为冷的气体时，其密度与在常温下的天然气不同，约比空气中 1.5 倍，其气体不会立即上升，而是沿着液面和地面扩散，吸收水与地面的热量以及大气与太阳的辐射热，形成白色云团。由雾可察觉冷气的扩散情况，但在可见雾的范围之外，仍有易燃混合物存在。如果易燃混合物扩展到火源，就会立即闪回燃着。当冷的气温至 -112℃左右，就变得比空气轻，开始向上升。 LNG 比水轻（相对密度约 0.45），遇水生成白色冰块。这种冰块只能在低温下保存，温度升高即立刻蒸发，如急剧扰动能够猛烈爆喷。 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，高浓度时因缺氧而引起窒息。LNG 与皮肤接触会造成严重的灼伤。		
健康危害与急救措施	吸入：迅速脱离污染区，注意保暖，保持呼吸道通畅，呼吸困难时给氧。若呼吸停止，要先清洗口腔和呼吸道中的粘膜以及呕吐物，然后进行人工呼吸，送医院急救。皮肤接触：立即用流动清水冲洗至少 10 分钟，若产生冻疮，就医。		
灭火方法	泄漏出来的液体如未燃着，可以用水喷淋驱散气体，防止引燃着火。最好用水喷淋使泄漏的液体迅速蒸发，但蒸发速度要加以控制，不可将固体冰晶射至液体天然气上。如果天然气已经被引燃，灭火方法二氧化碳、干粉。		
禁忌物	五氟化溴、氯气、二氧化氯、三氟化氮、液氧、二氟化氧、氧化剂。		

<b>泄漏应急处理</b>	首先切断一切火源，尽最大努力不使其燃着。同时用雾状水保护抢险人员，紧急关闭阀门制止泄漏。抢险人员操作时必须穿戴防毒面具与手套。其他人员迅速撤离污染区至上风处。 喷水雾减少蒸气， 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。
<b>储运条件</b>	在大气压下稍高于沸点温度（-162℃）用绝缘槽车或槽式驳船运输；用大型保温气柜在接近大气压并在相应的低温（-162℃~-164℃）状态下储存。远离火源和热源，储存区备有防泄漏的专门的仪器和设施。

### 3.2 重大危险源辨识

#### 3.2.1 重大危险源辨识依据

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）（简称：标准，下同）中根据物质的不同特性，将危险物质分为爆炸物、易燃气体、气溶胶、氧化性气体、易燃液体、易燃固体、自反应物质和混合物、自燃液体、自燃固体、自热物质和混合物、遇水放出易燃气体的物质和混合物、氧化性液体、氧化性固体、有机过氧化物、急性毒性十五大类，标准中给出了部分物质的名称及其临界量，对未列出具体临界量物质规定了相应临界量确定办法。

**危险化学品：**具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品。

**单元：**涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

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

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

**临界量：**某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

**危险化学品重大危险源：**长期或临时地生产、储存、使用和经营危险

化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

混合物：由两种或者多种物质组成的混合体或者溶液。

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：

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

式中：S—辨识指标；

$q_1, q_2, \dots, q_n$ —每种危险化学品的实际存在量，t。

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

### 3.2.2 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，江西南昌加气站的 LNG（CNG）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，其中加气区为生产单元，储气工艺装置区为储存单元。

存在量：

1、加气区：加气过程存在的 LNG、CNG 量较少，远达不到临界量，因此不构成重大危险源。

2、储气工艺装置区：

该站 LNG 储罐储存最大量为 60m<sup>3</sup>，液相密度：486.3（kg/m<sup>3</sup>）（-162.3℃），折算质量单位约为 29.2 吨。辨识情况见下表。

表 3-2 生产单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	单元	物质	危险性分类	临界量 (t)	存在量 (t)	qn/Qn	辨识
1	加气区	LNG	易燃气体	50	少量	<1	<1
合计	不构成重大危险源						

**表 3-3 储存单元单元危险化学品重大危险源辨识表**

序号	单元	物质	危险性分类	临界量 (t)	存在量 (t)	qn/Qn	辨识
1	储气工艺装置区	LNG	易燃气体	50	29.2	0.584	<1
合计	0.584<1, 不构成重大危险源						

由上表可知，江西南昌加气站不构成危险化学品重大危险源。

### 3.3 危险有害因素概述

危险是指可能造成人员伤亡、职业病、财产损失、作业环境破坏的根源或状态。危害是指特定危险事件发生的可能性与后果的结合。危害因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素，强调突发性和瞬间作用。从其产生的各类及形式看，主要有火灾、爆炸、电气事故以及中毒等。

有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损坏的因素，强调在一定范围内的积累作用。主要有粉尘、毒物、噪声与振动、辐射、高温、低温等。

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）的规定，该站存在以下四类危险和有害因素。

#### 1、人的因素

##### 1) 心理、生理性危险和有害因素

本加气站中职工存在年龄、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、健康状况异常、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。

##### 2) 行为性危险和有害因素

行为性危险、有害因素主要表现为操作错误（如误操作、违章操作）或监护错误（如作业人员脱离岗位等）。

由于加气站是一个开放的经营场所，来往车辆多，驾驶员属是流动的外来人员，常有不明白加气站安全要求的驾驶员进入加气站后，有点火吸烟、在加气作业区打手机、汽车进站不熄火等行为出现，这些人员的行为性危险有害因素需要加气站工作人员的安全引导和及时的制止。因此，加气站的行为性危险、有害因素多表现在外来人员中。

## 2、物的因素

### 1) 物理性危险和有害因素

#### (1) 设备、设施缺陷

该站存在 LNG 储气罐、LNG 泵阀撬、加气机、调压装置等设备、设施，如因设备基础、本体腐蚀、强度不够、安装质量低、管道密封不良、运动件损坏等可能引发各类事故。

#### (2) 电危害

该站使用了电气设备、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

该站的 LNG 泵阀撬、空气压缩机等运行时产生的机械性噪声和振动。

#### (4) 运动物危害

该站存在机动车辆在厂内行驶，可能因各种原因发生撞击设备或人员等，另外，高处未固定好的物体或检修工具、器械落下、飞出等。

#### (5) 明火

包括检修动火，违章吸烟，工艺用火及汽车排气管尾气带火等。

## （6）标志缺陷

该站标志缺陷主要在于未设置警示标志或标志不规范等。

## 2）化学性危险和有害因素

### （1）压缩气体

本项目中压缩天然气是易燃气体。天然气火灾危险性分类为甲类，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。

### （2）窒息物质

LNG的主要成分为甲烷，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。

## 3、环境因素

该站作业环境不良主要包括大风、极端的气温、大雾等恶劣气候、作业场所光照不良、围栏缺陷、压缩机间采光照不良等。

## 4、管理因素

本企业管理缺陷主要为职业健康管理不完善，包括职业健康体检及其档案管理不完善。

### 3.4 经营过程中的危险因素辨识

由于能量的积聚和有害物质的存在是危险、有害因素产生的根源，系统具有的能量越大，存在的有害物质的数量越多，系统的潜在危险性和危害性也越大。能量和有害物质的失控是危险，有害因素产生的条件，失控主要体现在设备故障，人为失误，管理缺陷，环境因素四个方面。

通过对该加气站提供的有关资料，结合现调查、了解的资料分析，按照《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986的规定，对本项目存在危险因素分析如下。

### 3.4.1 火灾、爆炸

#### 1、天然气具有危险性

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/m<sup>3</sup>），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。

#### 2、泄漏引发的危险性

站内工艺过程设备容易造成泄漏，气体外泄可能发生地点很多，管道焊缝、阀门、法兰盘等都有可能发生泄漏；当 LNG、CNG 管道被拉脱或加气车辆意外失控而撞毁 LNG 储罐、CNG 储气瓶组、加气机时会造成天然气大量泄漏。泄漏气体一旦与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源或明火有燃烧爆炸的危险。

#### 3、高压运行过程的危险性

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压、超期服役和维护管理不善而发生物理爆炸的危险。

自动控制系统失灵，造成进气阀门、出气阀门变向错误，使系统局部管道压力升高发生泄漏而引起火灾爆炸事故。

#### 4、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。

其发生火灾、爆炸可能性有：

- 1) 设备装置的制造、安装质量不合格发生裂缝而产生泄漏。
- 2) 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。
- 3) 管道、阀门连接处垫子在运行出现的密封失效等发生泄漏。
- 4) 检修质量不合格而引起的不安全状态。
- 5) 安全与自控装置失效，如放散管、安全阀、防爆膜及压力、温度、自控、检测、联锁等的失效。
- 6) 管道因长期使用，管壁腐蚀而产生穿孔、破裂；
- 7) 加气机管道连接不牢而发生泄漏；
- 8) 当调压天然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。
- 9) 加气站系统运行容易发生超压，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。

## 5、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) 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。

## 6、人为因素

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、穿化纤衣服等。

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。

### 3.4.2 机械伤害

机械伤害是人体与机械设备接触可能引起的挤压、夹击、卷、绞、刺、割伤等。项目使用压缩机等机电设备, 当其在运行中如果发生设备故障、安全设施失效、或管理不善、人员违章作业等原因, 有可能发生挂、压、挤、绞伤人体从而出现机械伤害事故, 致人受伤。

### 3.4.3 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。

#### **3.4.4 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。站内汽车来往频繁，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。

#### **3.4.5 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。罩棚高处的灯具等物体固定不牢，因腐蚀或风造成断裂，检修时使用工具飞出击打到人体上；作业工具和材料使用放置不当，造成高处落物等，易发生物体打击事故。

#### **3.4.6 中毒和窒息**

天然气的主要成分甲烷对人基本无毒，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。

人员进入罐内进行清洗和维护作业，如果未进行有效的置换或通风，不按照操作规程作业，可能造成人员中毒和窒息。

#### **3.4.7 低温冻伤**

LNG 的温度一般在 $-162^{\circ}\text{C}$ 左右，接触 LNG 低温操作，或 LNG 发生泄漏时，由于其低温特性可引发人员低温冻伤、低温麻醉。当人体直接接触时，皮肤表面会粘在低温物体表面上。皮肤及皮肤以下组织冻伤，很容易撕裂，并留下伤口。另外人体在低温 $10^{\circ}\text{C}$ 下持久后，可能有低温麻醉的危险产生。当 LNG 发生泄漏与人体直接接触时，因 LNG 急剧蒸发吸收人体热量，造成人员严重冻伤。

### 3.5 环境、自然危害因素分析

本项目在经营、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。

地震是一种能产生巨大破坏作用的自然现象，对建筑物破坏作用明显，威胁设备、人员的安全。

由于南昌市年平均气温 $17^{\circ}\text{C}$ 至 $17.7^{\circ}\text{C}$ ，在气温最高的七月份，最高气温可达 $40.9^{\circ}\text{C}$ ，夏季出现短暂高温天气时注意作业员工的防暑降温，同时注意储油设施和加油设备在高温气候时的安全。

此外，寒冷的冬季可能由于冰冻的出现，大面积的冰冻会导致加气站的用水水管破裂，同时导致加气站地面打滑，引发车辆伤人事故。

### 3.6 有害因素分析

#### 3.6.1 有害物质

经营、储存的天然气对人基本无毒，在正常的生产过程中微量的泄漏，长期低浓度接触这些物质对人体不会造成不良影响。

#### 3.6.2 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一般来自于大型车辆的启动、运行的噪声。

此外 LNG 泵阀撬、空压机运行时也会产生较大的机械、气体脉冲噪声。

### 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 3-4。

**表 3-4 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	LNG 储气罐、LNG 泵阀撬、放散管、LNG 卸车点、加气作业区
2	电气伤害	人员伤亡	发配电间、变压器等电气设备
3	车辆伤害	人员伤亡或设备损坏	加气站场内
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	人员伤害或引起二次事故	经营、维修场所
6	中毒和窒息	人员伤亡	储气设施、加气作业区、维修场所
7	低温冻伤	人员受伤	LNG 储罐
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 评价方法简介

#### 4.1.1 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。

#### 4.1.2 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

分值 项目	A (10 分)	B (5 分)	C (2 分)	D (0 分)
物质	甲类可燃气体； 甲 <sub>A</sub> 类物质及液 态烃类； 甲类固体； 极度有害介质	乙类气体； 甲 <sub>B</sub> 、乙 <sub>A</sub> 类可燃液体； 乙类固体； 高度有害介质	乙 <sub>B</sub> 、丙 <sub>A</sub> 、丙 <sub>B</sub> 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 <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； 在低于在 250°C 使用， 其操作温度在燃点以 上	在低于在 250°C 使用，其操作温度 在燃点以下
压力	100MPa	20~100MPa	1~20MPa	1MPa 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	中等放热反应； 系统进入空气或不纯 物质，可能发生危险	轻微放热反应； 在精制过程中伴有化 学反应；	无危险的操作

	内或其附近操作	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	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	
--	---------	---	----------------------------------	--

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

### 4.1.3 作业条件危险性评价法

#### 4.1.3.1 评价方法简介

作业条件危险性评价法是一种简单易行的评价操作人员在具有潜在危险性环境中作业时的危险性的半定量评价方法。

作业条件危险性评价法用与系统风险有关的三种因素指标值之积来评价操作人员伤亡风险大小，这三种因素是 L：事故发生的可能性；E：人员暴露于危险环境中的频繁程度；C：一旦发生事故可能造成的后果。给三种因素的不同等级分别确定不同的分值，再以三个分值的乘积 D 来评价作业条件危险性的大小。即： $D=L \times E \times C$ 。

#### 4.1.3.2 评价步骤

评价步骤为：

- 1、以类比作业条件比较为基础，由熟悉作业条件的人员组成评价小组；
- 2、由评价小组成员按照标准给 L、E、C 分别打分，取各组的平均值作为 L、E、C 的计算分值，用计算的危险性分值 D 来评价作业条件的危险性等级。

#### 4.1.3.3 赋分标准

### 1、事故发生的可能性（L）

事故发生的可能性用概率来表示时，绝对不可能发生的事故频率为 0，而必然发生的事故概率为 1。然而，从系统安全的角度考虑，绝对不发生的故事是不可能的，所以人为地将发生事故的可能性极小的分值定为 0.1，而必然要发生的事故的分值定为 10，以此为基础介于这两者之间的指定为若干中间值。见表 4-3。

**表 4-3 事故发生的可能性（L）**

分数值	事故发生的可能性	分数值	事故发生的可能性
10	完全可以预料到	0.5	极不可能，可以设想
5	相当可能	0.2	极不可能
3	可能，但不经常	0.1	实际不可能
1	可能性小，完全意外		

### 2、人员暴露于危险环境的频繁程度（E）

人员暴露于危险环境中的时间越多，受到伤害的可能性越大，相应的危险性也越大。规定人员连续出现在危险环境的情况分值为 10，而非常罕见地出现在危险环境中的情况分值为 0.5，介于两者之间的各种情况规定若干个中间值。见表 4-4。

**表 4-4 人员暴露于危险环境的频繁程度（E）**

分数值	人员暴露于危险环境的频繁程度	分数值	人员暴露于危险环境的频繁程度
10	连续暴露	2	每月一次暴露
6	每天工作时间暴露	1	每年几次暴露
3	每周一次，或偶然暴露	0.5	非常罕见的暴露

### 3、发生事故可能造成的后果（C）

事故造成的人员伤亡和财产损失的范围变化很大，所以规定分数值为 1—100。把需要治疗的轻微伤害或较小财产损失的分数值规定为 1，造成多

人死亡或重大财产损失的分数值规定为 100，介于两者之间的情况规定若干个中间值。见表 4-5。

**表 4-5 发生事故可能造成的后果 (C)**

分数值	发生事故可能造成的后果	分数值	发生事故可能造成的后果
100	大灾难，多人死亡或重大财产损失	7	严重，重伤或较小的财产损失
40	灾难，数人死亡或很大财产损失	3	重大，致残或很小的财产损失
15	非常严重，一人死亡或一定的财产损失	1	引人注目，不利于基本的安全卫生要求

**4.1.2.4 危险等级划分标准**

根据经验，危险性分值在 20 分以下为低危险性，这样的危险比日常生活中骑自行车去上班还要安全些，如果危险性分值在 70—160 之间，有显著的危险性，需要采取措施整改；如果危险性分值在 160—320 之间，有高度危险性，必须立即整改；如果危险性分值大于 320，极度危险，应立即停止作业，彻底整改。按危险性分值划分危险性等级的标准见表 4-6。

**表 4-6 危险性等级划分标准**

D 值	危险程度	D 值	危险程度
>320	极其危险，不能继续作业	20—70	一般危险，需要注意
160—320	高度危险，需立即整改	<20	稍有危险，可以接受
70—160	显著危险，需要整改		

**4.1.4 故障类型和影响分析**

1、分析步骤

1) 确定分析对象系统

根据分析评价程度的需要查明组成系统的元素（子系统或单元）及其功能。

2) 分析元素故障类型和产生原因



由熟悉情况、有丰富经验的人员依据经验和有关的故障资料分析。讨论可能产生的故障类型和原因。

3) 研究故障类型的影响

研究、分析元素故障相邻元素、邻近系统和整个系统的影响。

4) 填写故障类型和影响分析表格

2、故障危险程度等级

按故障可能产生后果的严重程度（或影响程度），采用表 4-7 中的定性等级，作为是否采取措施的依据。

**表 4-7 故障程度等级**

序号	故障等级	影响程度	可能造成的伤害和损失
1	四级	破坏性的	会造成灾难性事故，必须立即排除
2	三级	危险的	会造成人员伤亡和系统破坏，要立即采取措施
3	二级	临界的	有可能造成较轻的伤害和损坏，应采取措施
4	一级	安全的	不需要采取措施

**4.2 评价单元的确定**

**4.2.1 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。

**4.2.2 确定本项目评价单元**

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 16 个单元，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	采用的评价方法
1	周边环境	安全检查表
2	总平面布置	安全检查表
3	站内道路交通	安全检查表、作业条件危险性评价
4	液化天然气装卸	安全检查表、作业条件危险性评价
5	气化装置	安全检查表、作业条件危险性评价
6	储气罐	安全检查表、危险度评价、作业条件危险性评价
7	调压器	安全检查表、作业条件危险性评价
8	安全阀与阀门	安全检查表、作业条件危险性评价
9	过滤器	安全检查表
10	工艺管道	安全检查表
11	仪表与自控系统	安全检查表
12	消防与安全设施	安全检查表
13	公用辅助设施	安全检查表、故障类型和影响分析、作业条件危险性评价
14	供热（热水）装置	安全检查表
15	CNG 气瓶组	安全检查表、危险度评价、作业条件危险性评价
16	安全管理	安全检查表

## 5 危险性分析评价

### 5.1 危险度评价

本评价单元为储气工艺装置区（LNG 储罐）。

储气工艺装置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 储量为 60m<sup>3</sup>，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；

工艺操作压力最高为 25MPa，故压力取 5 分；

操作属于有一定危险的操作，故操作取 2 分；

综上所述，储气工艺装置区得分为 22 分，为 I 级，属高度危险。

因此，江西南昌加气站的储气设施属于高度危险程度范围，加气站员工应当予以密切关注。由于加气站设有紧急切断系统，采用密封操作等措施，危险有害程度能控制在可接受的范围。

### 5.2 作业条件危险性评价法（LEC）

#### 5.2.1 评价单元

根据本项目经营过程的分析，确定评价单元为：储气装置、压缩撬运行、加气作业区加气作业、辅助单元的加气站内道路、发配电作业、维修作业和在寒冷气候和高温气候环境加气作业等单元和子单元。

#### 5.2.2 作业条件危险性评价法的计算结果

以加气作业区加气作业单元为例说明 LEC 法的取值及计算过程。各单元计算结果及等级划分见表 5-1。

1、事故发生的可能性 L：在加气作业操作过程中，由于物质为易燃气体，遇到火源可能发生火灾、爆炸事故，但在安全设施完备、严格按规程

作业时一般不会发生事故，故属“极不可能，可以设想”，故其分值  $L=0.5$ ；

2、暴露于危险环境的频繁程度  $E$ ：员工每天都须进行作业，故取  $E=6$ ；

3、发生事故产生的后果  $C$ ：发生火灾、爆炸事故，可能造成人员死亡或重大的财产损失。故取  $C=15$ ；

$$D=L \times E \times C=0.5 \times 6 \times 15=45。$$

结论：加气区加气作业属“一般危险”范围。

**表 5-1 各单元危险评价表**

序号	评价单元		危险源及潜在危险	D=L×E×C				危险等级
				L	E	C	D	
1	工艺存储区单元	储气装置	火灾，爆炸	0.5	6	15	45	一般危险
			窒息	0.5	6	7	21	一般危险
	压缩撬运行	火灾，爆炸	1	3	15	45	一般危险	
		物体打击	0.5	3	7	10.5	稍有危险	
		触电	0.5	6	15	45	一般危险	
		窒息	0.5	6	7	21	一般危险	
		低温冻伤	0.5	3	7	10.5	稍有危险	
2	加气区单元	加气作业	火灾，爆炸	1	6	7	42	一般危险
			机械伤害	0.5	6	7	21	一般危险
			物体打击	0.5	6	7	21	一般危险
3	辅助单元	站内道路	车辆伤害	0.5	6	7	21	一般危险
		发配电作业	火灾	1	6	7	42	一般危险
	触电		0.5	6	15	45	一般危险	
	维修作业	触电	0.5	6	15	45	一般危险	
		机械伤害	0.5	3	7	10.5	稍有危险	
		物体打击	1	3	7	21	一般危险	
		窒息	0.5	3	7	10.5	稍有危险	

由表 5-1 的评价结果可以看出，该加气站的作业条件相对比较安全。在

选定的评价单元中的作业均在“一般危险”及“稍有危险”范围，作业条件相对安全。

### 5.3 故障类型与影响分析

#### 5.3.1 压缩机故障类型和影响分析

##### 1、列表分析

压缩机由压缩机、安全附件等组成，现分别对各组件进行故障类型与影响分析。分析结果见表 5-2。

表 5-2 压缩机故障类型和影响分析

设备或元件名称	故障类型	发生时间	故障原因分析	故障影响分析		故障等级	措施
				对系统	对人		
压缩机	爆炸	运行中	1、误操作，违章作业导致过压爆炸； 2、制造缺陷、管理不善。	停产	伤亡	IV	1、熟悉操作知识，开车前必须打开压缩机的出口阀门，注意压力温度变化，禁用挥发性油类清洗零部件，精心操作。 2、加强质量管理和质量检查，发现缺陷及时补救或更换易损件，注视压力表读数的变化
安全阀	漏气	运行中	安全阀密封不良	影响不明显		I	巡查、检修或更换
	误开启	运行中	安全阀缺陷，设定启跳压力过低	受到影响		II	巡查、调校
	不开启	运行中	安全阀缺陷，弹簧锈死	影响正常运行	可能导致严重伤害	III	巡查、更换

##### 2、结果分析

由上表可知：压缩机发生爆炸故障属 IV 级为灾难性的，安全阀不开启故障属 III 级为危险的，安全阀误开启属 II 级为临界的，安全阀漏气为安全的。

### 5.3.2 变配电设施故障类型和影响分析

1、列表分析，见表 5-3。

**表 5-3 变配电设施故障类型和影响分析**

设备或元件名称	故障类型	发生时间	故障原因分析	故障影响分析		故障等级	措施
				对系统	对环境		
变压器	火灾	运行	1、长期过载引起线圈发热，加速绝缘老化，造成相间短路、相间短路或对地短路，导致变压器着火或爆炸。 2、接触不良。如螺栓松动、焊接不牢或分接开关接点损坏等原因，都会产生局部过热破坏绝缘，发生短路或断路而引起事故。 3、接地不良。当三相负载不平衡时，零线上就会出现电流。如果这一电流过强、接地点接触电阻又较大时，接地点就会出现高温，引燃可燃物。	烧坏变压器；丧失运行能力。	引燃可燃物，造成火灾，影响生产正常运行。	III级	1、严禁超负荷运行。 2、定期停电检查各连接处螺栓。 3、定期检测接地线电阻，检查接地情况。
配电屏	火灾爆炸	运行、开车、检修	1、小动物进入配电屏，引起相间短路。 2、检修时误触带电体。 3、检修前未放电、验电。	系统跳闸烧坏设备	影响正常生产	III级	1、变配电室做到“五防”防止小动物进入。 2、带电部分用栅栏遮拦。 3、检修电容前应进行放电。
电缆	漏电	运行	1、外力伤害：重物挤压、尖锐物品刺割、机械伤害。 2、腐蚀破坏，化学腐蚀；外保护层破坏。 3、接头处理不好。	电流过大，引起跳闸	可造成触电、生产停顿。	III级	1、暗敷时沿电缆沟敷设。 2、通过道路或马路时，必须加以保护。 3、定期检查电缆运行情况。

#### 2、结果分析

通过对变配电设施可能产生的故障及故障类型进行分析，变配电设施

的变压器、配电屏的火灾或爆炸，电缆漏电故障属于 III 级为危险的会造成人员伤亡系统损坏。

## 6 汽车加气站的设施和条件符合性评价

### 6.1 加气站资质及基本要求

对照《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 的有关规定，对加气站资质审查及基本要求进行符合性评价，见表 6-1、表 6-2。

表 6-1 加气站资质审查

资质审查			
序号	检查内容	检查记录	结论
1※	加气站营业执照	有	合格
2※	土地证明	有	合格
3※	燃气经营许可证	赣 2018001130001J	合格
4※	加气站消防验收意见书	有	合格
5※	加气站防雷防静电检测报告	有	合格
6※	主要负责人、安全管理人员资格证	有	合格
7※	特种作业人员资格证	有	合格
8※	特种设备及安全附件检测报告	有	合格

表 6-2 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	向加气站供气，可采取罐车运输、车载储气瓶组拖车运输或管道输送的方式。	3.0.1	LNG 采用槽车运输。	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	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、母站服务的子站的个数、规模和服务半径等因素综合确定。在城市建成区，CNG 加气站初期设施的总容积应符合下列规定： 5 CNG 常规加气站可采用 LNG 储罐做补充起源，但 LNG 储罐容积、CNG 储气设施总容积和加气站的等级划分，应符合本规范第 3.0.12 条规定。	3.0.11	以 LNG 作为气源，设有 1 个 60m³LNG 储罐、1 个 3.99m³CNG 储气瓶组，为三级 LNG/L-CNG 加气合建站，CNG 目前已停用	符合要求
4	LNG 加气站、L-CNG 加气站、LNG 和 L-CNG 加气合建站的等级划分，应符合表 3.0.12 的规定。	3.0.12A	三级 LNG/L-CNG 加气合建站，CNG 目前已停用	符合要求



**检查结果：**共设检查项 12 项，符合要求 12 项。

**评价小结：**符合安全经营要求。

### 6.2 加气站设施与操作符合性评价

对照《燃气系统运行安全评价标准》（GB/T50811-2012）、《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 的有关规定，对该加气站设施与操作进行符合性评价，见表 6-3。

**表 6-3 液化天然气设施与操作检查表**

评价单元	评价内容	评价方法	分值	检查记录	得分/分值
8.2.1 周边环境	1、场站所处的位置应符合规划要求	查阅当地最新规划文件	1	符合当地规划要求	1
	2、周边的道路交通现状条件应能满足运输、消防、救护、疏散等要求	现场检查	2	周边道路能满足运输、消防、救护、疏散等要求	2
	3、站内的危险设施与现有站外建（构）筑物的防火间距应符合下列要求：	-	-	-	-
	液化天然气储罐总容积不大于 2000m <sup>3</sup> 时，储罐和集中放散装置的天然气放散总管与站外建（构）筑物的防火间距应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028 的相关要求；露天或室内天然气工艺装置与站外建（构）筑物的防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 中甲类厂房的相关要求	现场测量	8	LNG 储罐容积为 60m <sup>3</sup> ，储罐等装置区与站外建（构）筑物的防火间距符合相应标准要求，见表 2-2	8
	（2）液化天然气储罐总容积大于 2000m <sup>3</sup> 时，储罐和其他建（构）筑物与站外建（构）筑物的防火间距应符合现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB50183 的相关要求	现场测量	8	-	-
	4、周边应有良好的消防和医疗救护条件	实地测量或图上测量	1	周边有消防队和医院	1
8.2.2 总平面布置	1、储配站总平面应分区布置，即分为生产区和辅助区	现场检查	1	分为生产区、辅助区	1
	2、生产区周边应设置高度不低于 2m 的非燃烧实体围墙，围墙应完好，无破损	现场检查	2	不低于 2m 高实体围墙	2
	3、站内燃气设施与站内建（构）筑物的防火间距应符合下列要求：	-	-	-	-
	（1）液化天然气储罐总容积不大于 2000m <sup>3</sup> 时，储罐和集中放散装置的天然	现场测量	8	LNG 储罐容积为 60m <sup>3</sup> ，储罐等装置区与站内建	8

	然气放散总管与站内建（构）筑物的防火间距应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028 的相关要求；露天或室内天然气工艺装置与站内建（构）筑物的防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 中甲类厂房的相关要求			（构）筑物的防火间距符合相应标准要求，见表 2-3	
	（2）液化天然气储罐总容积大于 2000m <sup>3</sup> 时，储罐和其他建（构）筑物与站外建（构）筑物的防火间距应符合相关设计文件要求	现场测量或查阅设计文件	8	-	-
	4、储罐之间的净距不应小于相邻储罐直径之和的 1/4，且不小于 1.5m；一组储罐的总容积不应超过 30000m <sup>3</sup> ；储罐区内不得布置其他可燃液体储罐和液化天然气气瓶罐装口；储罐组内储罐不应超过两排	现场检查并测量	4	单个储罐，未布置其他可燃液体储罐和液化天然气气瓶罐装口	4
	5、站内严禁种植油性植物，储罐区内严禁绿化，绿化不得侵入道路。绿化不得阻碍消防救援	现场检查	2	站区未种植油性植物，罐区未绿化	2
8.2.3 站内道路 交通	1、生产区和辅助区应至少设有 1 个对外出入口，当液化天然气储罐总容积超过 1000m <sup>3</sup> 时，生产区应设有 2 个对外出入口，其间距不应小于 30m	现场检查	4	2 个出入口	4
	2、生产区应设有环形消防车道，消防车道宽度不应小于 3.5m。当储罐总容积小于 500m <sup>3</sup> 时，应至少设有尽头式消防车道和面积不应小于 12m×12m 的回车场，消防通道和回车场应保持畅通，无阻碍消防救援的障碍物	现场检查	4	LNG 储罐为 60m <sup>3</sup> ，设置尽头式消防车道和面积不小于 12m×12m 的回车场，保持畅通	4
	3、场站内的停车场地和道路应平整，路面不应采用沥青材质	现场检查	1	站内场地和道路平整，水泥路面（非沥青）	1
	4、路面上应有清楚的路面标线，如道路边线、中心线、行车方向线等	现场检查	1	有路边标线	1
	5、架空管道或架空建（构）筑物高度宜不低于 5m，最低不得低于 4.5m。架空管道或建（构）筑物上应设有醒目的限高标志	现场检查	4	无架空管道；罩棚高 6m，无限高标志	2
	6、场站内露天设置的气化器、低温泵、调压器等重要设施和管道应处于不可能有车辆经过的位置，当这些设施 5m 范围内有车辆可能经过时，应设置防撞装置	现场检查	4	加气岛端部、卸气点设有防撞装置	4
	7、应制定严格的车辆管理制度，场站生产区除液化天然气槽车和专用气瓶运输车辆外，其他车辆禁止进入场站生产区，如确需进入，必须佩戴阻火器	现场检查并查阅车辆管理制度文件	2	已制定严格的车辆管理制度，并严格执行	2
8.2.4 气体	1、应有能保证净化后天然气气体 质措施，净化后的天然气总硫（以硫	查阅气质检测报告	2	进站天然气含水量符合要求，不设脱硫脱水装置	-

净化装置	计) 应≤30mg/m <sup>3</sup> , 硫化氢含量应≤5mg/m <sup>3</sup> , 二氧化碳含量应≤0.1%, 氧含量应≤0.01%, 氮含量应≤1%, C5+烷烃含量应≤0.5%, C4 烷烃含量应≤2.0%, 无游离水				
	2、气体净化装置应运行平稳, 无异常声响, 无燃气泄漏现象。	现场检查	4	进站天然气含水量符合要求, 不设脱硫脱水装置	-
	3、气体净化装置应定期排污, 产生的冷凝水、硫、废脱硫剂、废脱水剂等危险废物应可靠收集, 并应委托专业危险废物处理机构定期收集处理, 严禁随意丢弃。	现场检查并检查处理台帐和排污记录	1	进站天然气含水量符合要求, 不设脱硫脱水装置	-
	4、气体净化装置应定期检验, 检验合格后方可继续使用	查阅检验报告	4	进站天然气含水量符合要求, 不设脱硫脱水装置	-
8.2.5 压缩机和膨胀机	1、压缩机和膨胀机的运行应平稳, 无异常响声、部件过热、制冷剂和燃气泄漏及异常振动等现象	现场检查	8	运行平稳	8
	2、调峰液化站应设有备用压缩机组和膨胀机, 备用机组和膨胀机应能良好运行	现场检查	1	该站不是调峰液化站	-
	3、压缩机排气压力和排气温度应符合设备和工艺操作要求	现场检查	8	符合设备和工艺操作要求	8
	4、压缩机和膨胀机的润滑油油箱油位处于正常范围内, 供油压力、供油温度和回油温度应符合工艺要求	现场检查	2	无油压缩机	-
	5、压缩机的冷却系统应符合下列要求:	-	-	-	-
	(1) 采用水冷式压缩机的冷却水应循环使用, 冷却水供水压力不应小于0.15MPa, 供水温度应小于 35°C, 水质应定期检测, 防止腐蚀引起内漏	检查检查并查阅水质监测报告或循环水更换记录	2	-	-
	(2) 采用风冷式压缩机的进风口应选择空气新鲜处, 鼓风机运转正常, 风量符合工艺要求	现场检查	2	风冷式压缩机, 风量符合工艺要求	2
	6、压缩机和膨胀机室(撬箱)内应整洁卫生, 无潮湿或腐蚀性环境, 无无关杂物堆放	现场检查	1	整洁卫生	1
	7、压缩机和膨胀机设置于室内时, 与压缩机和膨胀机连接的管道应采取防震措施, 防止对建筑物造成破坏, 例如压缩机和膨胀机进出口采用柔性连接、管道穿墙处设置柔性套管等	现场检查	2	室外	1
8、压缩机的缓冲罐、气液分离器等承压容器应定期检验, 检验合格后方可继续使用	查阅检验报告	4	定期检验合格	4	
8.2.6 制冷装置	1、制冷剂的储存应符合下列要求:	-	-	-	-
	(1) 制冷剂气瓶应有专用库房存储, 远离热源和明火, 无其他杂物堆放	现场检查	2	未单独设置制冷装置	-

	(2) 机房中的制冷剂除制冷系统中的充注量外,不得超过 150kg,严禁易燃、易爆的制冷剂储存在机房中	现场检查	1	未单独设置制冷装置	-
	(3) 制冷剂气瓶应在检测有效期内,外观应良好,钢印、颜色标记清晰,附件齐全	现场检查	1	未单独设置制冷装置	-
	2、冷箱外隔热保温层应完好无损,夹层内氮气压力正常,表面无异常结冻现象	现场检查	1	未单独设置制冷装置	-
8.2.7 液化天然气装卸	1、进站装卸的液化天然气气质应符合相关规范要求	查阅气质检测报告	2	气质符合要求	2
	2、槽车应在站内指定地点停靠,停靠点应有明显的边界线,槽车停靠后应手闸制动,稳固停靠,如有滑动可能时,应采用固定块固定,在装卸作业中严禁移动,槽车装卸完毕后应及时离开,不得在站内长时间逗留	现场检查	2	有指定槽车停靠点,停靠点有明显标示;卸车完毕及时离开	2
	3、应建立在该站定点装卸的槽车安全管理档案,具有有效危险物品运输资质且槽罐在检测有效期内的车辆方可允许装卸,严禁给不能提供有效资质和检测报告的槽车装卸。	检查槽车安全管理档案	4	建有槽车安全管理档案,槽车具有有效危险物品运输资质	4
	4、装卸前应对槽车、装卸软管阀门、仪表、安全装置和联锁报警等进行检查,确认无误后方可进行装卸作业;装卸过程中应密切注意相关仪表参数,发现异常应立即停止装卸;装卸后应检查槽罐、阀门及连接管道,确认无泄漏和异常情况,并完全断开连接后方可允许槽车离开	现场检查操作过程并检查操作记录	2	卸车前有检查,但检查记录不全	1
	5、装卸台应设有静电接地栓卡,接地栓上的金属接触部位应无腐蚀现象,接触良好,接地电阻值不得超过100Ω,装卸前槽罐必须使用静电接地栓良好接地	现场检查,并采用测试仪器测试电阻值	4	设有静电接地栓卡,接触良好,接地电阻值不超过100Ω.	4
	6、液化天然气的充装量必须严格控制,最大允许充装量应符合设备要求	现场检查或检查灌装记录	8	充装量严格控制,不超量充装	8
	7、装卸软管应符合下列要求:	-	-	-	-
	(1) 装卸软管外表应完好无损。软管应定期检查维护,有检查维护记录,达到使用寿命后应及时更换	现场检查,检查维护记录	4	装卸软管外部完好无损,定期检查记录不全	2
	(2) 装卸软管应处于自然伸缩状态,严禁强力弯曲,恢复常温的软管其接口应采取封堵措施	现场检查	1	处于自然伸缩状态,恢复常温的接口采取封堵	1
	(3) 装卸软管上宜设有拉断阀,保证在软管被外力拉断后两端自行封闭	现场检查	1	设有拉断阀	1
8.2.8 气化装置	1、站内应至少设置两套气化装置,且应有一套备用,备用设备应能良好运行	现场检查	2	2套气化装置,已停用	-

	2、气化装置的运行应平稳，无异常响声、部件过热、天然气泄漏、异常结霜及异常振动等现象。	现场检查	4	已停用	-
	3、气化器应设有压力表和安全阀，容积式气化器还应设有液位计，强制气化器应设有温度计，气化器的工作压力和工作温度应符合设备和工艺操作要求	现场检查	4	已停用	-
	4、气化器进口管道应设有过滤器，定期检查过滤器前后压差，并及时排污和清洗	现场检查，并查阅维护记录	1	已停用	-
	5、容积式气化器应定期检验，检验合格后方可继续使用	查阅检验报告	4	不涉及容积式气化器	4
8.2.9 储罐	1、储罐罐体应完好无损，外壁漆膜应无脱落现象，罐体应无变形、凹陷、裂缝现象，无严重锈蚀现象，无燃气泄漏现象	现场检查	4	罐体完好无损	4
	2、储罐的绝热应符合下列要求：	-	-	-	-
	(1) 应每年检查一次储罐自然蒸发率，不得超过设备最大允许自然蒸发率	查阅检查记录	2	未见检查记录	0
	(2) 真空绝热粉末罐上应设有绝热层真空压力表，应每月检查一次真空表，保证真空度在设备允许范围内	查阅检查记录并现场检查	2	在设备允许范围	2
	(3) 子母罐或混凝土预应力罐上应设有绝热层压力表，应每月检查一次氮气压力，保证压力在设备允许范围内	查阅检查记录并现场检查	2	压力在设备允许范围内	2
	(4) 液化天然气储罐无珠光砂泄漏现象，无异常结霜和冒汗现象	现场检查	4	无珠光砂泄漏现象，无异常结霜和冒汗现象	4
	3、液化天然气储罐应设有压力表和温度计，最高工作压力和最高工作温度应符合设备工艺操作要求	现场检查	4	设有压力表和温度计，最高工作压力和最高工作温度符合设备工艺操作要求	4
	4、液化天然气储罐的进、出液管必须设有紧急切断阀，并与储罐液位控制联锁，紧急切断阀应操作方便，动作迅速，关闭紧密	现场检查	4	设有紧急切断阀，并与储罐液位控制联锁	4
	5、液化天然气储罐应有下列防止翻滚现象的控制措施：	-	-	-	-
	(1) 确保进站装卸的液化天然气含氮量应小于 1%	查阅气质检测报告	2	含氮量小于 1%	2
(2) 液化天然气供应商应相对稳定，防止由于组分差异而产生的分层	查阅液化天然气供应商及气质检测报告	2	供应商稳定	2	
(3) 单罐容积大于 265m <sup>3</sup> 的大型液化天然气储罐内部宜设有密度检测仪和搅拌器或循环泵，能够根据储罐内液体密度分布确定从顶部注入还是从底部注入，并且在发生异常分层	现场检查	2	该站 LNG 储罐容积为 60m <sup>3</sup>	-	

	时能够启动搅拌器或循环泵破坏分层				
	(4) 未安装密度监测设备的液化天然气储罐不宜长时间储存，运行周期超过一个月的，应进行倒灌处理	查阅储罐充注记录和运行记录	2	运行周期不超过一个月	2
	6、储罐基础应稳固，每年应检测储罐基础沉降情况，沉降值应符合安全要求，不得有异常沉降或由于沉降造成管线受损的现象；立式储罐还应定期监测垂直度，防止储罐倾斜	现场检查并查阅沉降监测报告和垂直度监测报告	1	储罐基础应稳固，有定期检测	1
	7、储罐组的防液体应符合下列要求：	-	-	-	-
	(1) 储罐组四周应设有不燃烧体实体防液堤，防液堤内的有效容积应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028 的要求，防液堤应完好无损，堤内无积水和杂物	现场检查	4	设有防液堤，有效容积能满足要求，防液堤完好无损，堤内无积水和杂物	4
	(2) 储罐组防液堤内应设有集液池，集液池内应设有潜水泵，潜水泵的运行应良好无故障，集液池内应无积水	现场检查并开机测试	2	设有集液池，无积水，未见潜水泵	1
	8、总容积超过 50m <sup>3</sup> 或单罐容积超过 20m <sup>3</sup> 的液化天然气储罐应设有固定喷淋装置，喷淋水应能覆盖全部储罐外表面	现场检查	1	该站为加气站	-
	9、储罐应定期检验，检验合格后方可继续使用	查阅检验报告	4	定期检测合格，见检测报告	4
4.3.3 调压器	1、调压箱、调压柜、调压器的设置应稳固	现场检查	2	调压器设置稳固	2
	2、调压器的外表应完好无损，无油污、无腐蚀锈迹等现象	现场检查	2	外表完好无损、无油污	2
	3、调压器应运行正常，无喘息、压力跳动等现象，无燃气泄漏情况	现场检查	8	运行正常	8
	4、调压器的进口压力应符合现行国家标准 GB50028 的相关要求	现场检查	8	进口压力满足要求	8
	5、调压器的出口压力严禁超过下游燃气设施的设计压力，并应具有防止燃气出口压力过高的安全保护装置，安全保护装置的起动力应符合设定值，切断压力不得高于放散系统设定的压力值	现场检查	8	出口压力不超过下游设施的设计压力，设有安全保护装置	8
	6、调压器的进出口管径和阀门的设置应符合现行国家标准 GB50028 的相关要求	现场检查	1	进出口管径和阀门的设置符合要求	1
	7、调压站或调压柜（箱）的环境噪声应符合现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 的相关要求	现场检查	1	噪声符合规范要求	1
	8、调压装置的放散管管口高度应符合下列要求：	-	-	-	-
	(1) 调压站放散管管口应高出其屋檐 1.0m 以上	现场测量	4	-	-

	(2) 调压柜的安全放散管管口距地面的高度不应小于 4m	现场测量	4	5m	4
	(3) 设置在建筑物墙上的调压箱的安全放散管管口应高出该建筑物屋檐 1.0m	现场测量	4	-	-
4.2.7 安全 阀与 阀门	1、安全阀外观应良好无损，在检验有效期内，阀体上应悬挂校验铭牌，并注明下次校验时间，校验铅封应完好	现场检查并查阅检测报告	4	外观完好无损，定期检测合格，见检测报告	4
	2、安全阀与保护设备之间的阀门应全开	现场检查	2	全开	2
	3、阀门外观无损坏和严重锈蚀现象	现场检查	2	外观无损坏	2
	4、不得有妨碍阀门操作的堆积物	现场检查	1	无妨碍操作的堆积物	2
	5、阀门应悬挂开关标志牌	现场检查	1	悬挂有开关标志牌	1
	6、阀门不应有燃气泄漏现象	现场检查	4	无泄漏现象	4
	7、阀门应定期检查维护，启闭应灵活	现场检查	2	定期检测维护	2
4.2.8 过滤 器	1、过滤器外观无损坏和严重锈蚀现象	现场检查	2	外观无损坏	2
	2、应定期检查过滤器前后压差，并及时排污和清洗	现场检查并查阅维护记录	2	定期检查过滤器前后压差，并及时排污和清洗	2
	3、过滤器排污和清洗废弃物妥善处理	现场检查并查阅操作规程	1	专门处置	1
8.2.1 4 工 艺管 道	1、液化天然气管道法兰密封面，应采用金属缠绕垫片	现场检查	2	采用金属缠绕垫片	2
	2、液化天然气管道应设有不燃烧材料制作的保温层，保温层应完好无损，且具有良好的防潮性和耐候，管道表面无异常结霜现象	现场检查	2	设有不燃烧材料保温层，保温层完好无损	2
4.2.1 0 仪 表和 自控 系统	1、压力表应符合下列要求：	-	-	-	-
	(1) 压力表外观应完好	现场检查	2	外观完好	2
	(2) 压力表应在检定周期内，检定标签应贴在表壳上，并注明下次检定时间，检定铅封应完好无损	现场检查并查阅压力表检定证书	4	定期检测合格，见检测报告	4
	(3) 压力表与被测量设备之间的阀门应全开	现场检查	1	全开	1
	2、站内爆炸危险厂房和装置区内应设置燃气浓度检测报警装置	现场检查并检查维护记录	2	设有可燃气体泄漏报警器	2
	3、现场计量测试仪表的设置应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028 的相关要求，仪表的读数应在工艺操作要求范围内	现场检查并查阅工艺操作手册	2	仪表的读数在工艺操作要求范围内	2
	4、控制室二次检测仪表的显示和累加等功能应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028 的相关要求，其数值应在工艺操作要求范围内	现场检查并查阅工艺操作手册	2	符合规范要求，数值在工艺操作要求范围内。	2

	5、报警联锁功能的设置应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028 的相关要求，各种报警联锁系统应完好有效	现场检查	4	报警联锁系统完好有效	4
	6、运行管理应采用计算机集中控制系统	现场检查	1	采用集中控制系统	1
4.2.1 1 消防与安全设施	1、工艺装置区应通风良好	现场检查	2	通风良好	2
	2、应按现行行业标准《城镇燃气标志标准》CJJ/T 153 的相关要求设置完善的安全警示标志	现场检查	2	安全警示标志设置符合要求	2
	3、消防供水设施应符合下列要求：	-	-	-	-
	(1) 应根据储罐容积和补水能力按照现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028 的相关要求核算消防用水量，当补水能力不能满足消防用水量时，储配站内应设置适当容量的消防水池和消防泵房	现场检查并核算	4	设置消防泵房	4
	(2) 消防水池水质应良好，无腐蚀性，无漂浮物和油污	现场检查	1	该站为天然气加气站，非储配站，可不设消防水池。	-
	(3) 消防泵房内应清洁干净，无杂物和易燃物品堆放	现场检查	1	消防泵房内清洁干净，无杂物和易燃物品堆放	-
	(4) 消防泵应运行良好，无异常震动和异响，无漏水现象	现场检查	2	消防泵运行良好	-
	(5) 消防供水装置无遮蔽或阻塞现象，站内消防栓水阀应能正常开启，消防水管、水枪和扳手等器材应齐全完好，无挪用现象	现场检查	2	站内消防栓能正常开启	2
	4、工艺装置区、储气区等应按现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028 的相关要求设置灭火器，灭火器不得埋压、圈占和挪用，灭火器应按照国家现行标准《建筑灭火器配置检查及验收规范》GB50444 的相关要求定期进行检查、维修，并按规定年限报废	现场检查，查阅灭火器检查和维修记录	4	灭火器设置符合要求	4
	5、站内爆炸危险场所的电力装置应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058 的相关要求	现场检查	4	采用相应级别的防爆电气	4
6、建（构）筑物应按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的相关要求，设置防雷装置，并采取防雷措施，爆炸危险环境场所的防雷装置应每半年由具备资质的单位检测一次，保障完好有效	现场检查并查阅防雷装置检测报告	4	设有防雷装置，并定期检测，检测报告在有效期内	4	
7、应配备必要的应急救援器材，值班室应设有直通外线的应急救援电话，各种应急救援器材应定期检查，	现场检查	2	配有应急救援器材和直通外线的应急救援电话。应急救援器材定期	2	



保证完好有效		检查			
4.2.1 2 公用辅助设施	1、供配电系统应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB50052“二级负荷”的要求	现场检查	4	供配电系统符合要求	4
	2、变配电室的地坪宜比周围地坪相对提高，应能有效防止雨水的侵入。	现场检查	1	地坪比周围地坪相对提高	1
	3、配电房应设有专人看管，若规模较小，无人值守时，应有防止无关人员进入的措施；配电室的门、窗关闭应密合；电缆孔洞必须用绝缘油泥封闭，与室外相通的窗、洞、通风孔应设防止鼠、蛇类等小动物进入的网罩	现场检查	1	规模小，有防止无关人员和小动物进入的措施	1
	4、变配电室内应设有应急照明设备，且应完好有效	现场检查	1	设有应急照明	1
	5、电缆沟上应盖有完好的盖板	现场检查	1	盖板完好	1
	6、当气温低于 0℃时，设备排污管、冷却水管、室外供水管和消火栓等暴露在室外的供水管和排水管应有保温措施	现场检查	1	有保温措施	1
6.3.7 供热（热水）装置	1、热水管道上应设有安全阀	现场检查	1	设有安全阀	1
	2、热水管道和回水管道应设有隔热保温层，保温层应完好无破损，能有效防止热量损失、高温灼烫	现场检查	2	设有隔热保温层，保温层完好无破损	2
	3、热水炉的运行应平稳，安全保护功能完好有效，工作参数正常，无异响声响，无热水和燃气泄漏现象	现场检查	4	运行平稳	4
	4、热水泵的转轴外侧应有金属网罩遮蔽并固定，能有效防止机械伤害事故的发生	现场检查	1	设有防护	1
	5、热水系统的补水应采用经离子交换树脂软化后的水，有水质检测设备，定期更换热水，保证水质干净，防止腐蚀	现场检查并查阅水质检测报告和换水记录	1	定期更换，保证水质干净	1
总计：				256	

**检查结果：**液化天然气设施与操作检查应得分为 274 分，实际得分为 256 分；，换算成满分为 100 分时的综合得分为  $256 \div 274 \times 100 = 93.4$  分。

**评价小结：**本加气站设施与操作符合安全要求。

### 6.3 加气站安全管理符合性评价

对照《燃气系统运行安全评价标准》（GB/T50811-2012）的有关规定，对加气站安全管理进行符合性评价，见表 6-4。

表 6-4 安全管理检查表

评价单元	评价内容	评价方法	分值	检查记录	得分 分值
11.2.1 安全生产管理机构与人员	1、应设有由主要负责人领导的安全生产委员会	查阅组织机构文件及安全例会记录	4	设有安委会	4
	2、应设有日常安全生产管理机构	查阅组织机构文件	4	加气站设有安全管理机构	4
	3、应建立从安全生产委员会到基层班组的安全生产管理机构体系。	查阅安全管理组织网络图和安全生产责任制及现场询问	1	已建立	1
	4、应配备专职安全生产管理人员	查阅安全管理人员的任命文件	4	已配备	4
11.2.2 安全生产规章制度	1、应建立从上到下所有岗位人员和各职能部门的安全生产职责	查阅安全生产责任制文件	4	已建立	4
	2、应建立健全各项安全生产规章制度	查阅安全管理制度	4	已建立	4
	3、应与各部门或相关人员签订安全生产责任书，并定期对安全生产责任制落实情况考核	查阅安全生产责任书并考核落实情况	4	已签订，并定期进行考核	4
	4、应定期对从业人员执行安全生产规章制度的情况进行检查，并定期对安全生产规章制度落实情况进行考核	查阅安全生产规章制度考核落实情况	4	定期进行检查和考核	4
11.2.3 安全操作规程	1、应制定完善的安全操作规程	检查安全操作规程	2	已建立	2
	2、应制定完善的生产作业安全操作规程	检查安全操作规程	2	已建立	2
	3、从业人员应熟悉本职工作岗位的安全操作规程，能严格、熟练地按操作规程的要求操作，无违章作业现象，应定期对从业人员执行安全操作规程的情况进行检查，并定期对安全操作规程落实情况进行考核	检查安全操作规程考核落实情况并现场检查询问	4	熟练掌握，并定期进行考核	4
11.2.4 安全教育培训	1、主要负责人和安全生产管理人员应经培训考核合格，并取得安全管理资格证书	查阅主要负责人和安全管理人員的安全管理资格证书	4	均取得安全管理资格证书，证书在有效期内	4
	2、特种作业人员必须由具有资质的培训机构进行专门的安全技术和操作技能的培训和考核，取得特种作业人员操作证	查阅特种作业人员操作证	4	已取证，且证书在有效期内	4
	3、新员工（包括临时用工）在上岗前应进行厂、车间（工段、区、队）、班组三级安全生产教育培训	查阅三级安全教育培训记录	4	进行三级培训	4

	4、从业人员应进行经常性的安全生产再教育培训	查阅安全教育培训记录	2	定期进行再教育	2
	5、特种作业人员每两年应进行一次复审，连续从事本工种 10 年以上的，经用人单位进行知识更新教育后，可每 4 年复审一次，复审合格后方可继续上岗作业	查阅特种作业人员操作证的复审记录	2	按要求复审	2
11.2.5 安全生产投入	1、安全生产费用应按一定比例足额提取，其使用范围应符合相关要求	查阅安全生产费用台帐	8	按一定比例足额提取	8
	2、提取安全生产费用应专户核算，专款专用，不得挪作他用	查阅安全生产费用银行账户	1	未见相关资料	-
	3、应当建立健全内部安全生产费用管理制度，明确安全生产费用使用、管理的程序、职责及权限，并接受安全生产监督管理部门和财政部门的监督	查阅安全生产费用管理制度	2	未建立	-
11.2.6 工伤保险	1、应为全体员工办理工伤社会保险	查阅企业花名册和工伤保险缴费清单	2	为员工购买了工伤社会保险	2
	2、应按时、足额缴纳工伤保险费，不得漏缴或不缴	查阅工伤保险缴费清单并根据工资与缴费率测算	2	按时、足额缴纳	2
	3、应为从事高空、高压、易燃、易爆、高速运输、野外等高危作业的人员办理团体人身意外伤害保险或个人意外伤害保险	查阅意外伤害保险证明	1	办理有安责险	1
11.2.7 安全检查	1、安全检查应符合下列要求：	-	-	-	-
	(1) 建立并实施交接班安全检查工作	查阅交接班记录	1	已建立	1
	(2) 建立并实施班组安全员日常检查工作	查阅班组工作日志	1	已建立并实施	1
	(3) 建立并实施安全管理人员日常检查工作	查阅从评价之日起前 1 年内的安全管理人员检查记录	1	已建立并实施	1
	(4) 建立并实施季节性节假日前后安全检查工作	查阅从评价之日起前 1 年内的安全检查记录	1	已建立并实施	1
	(5) 建立并实施通气前、检修后、危险作业前等专项安全检查工作	查阅从评价之日起前 1 年内的安全检查记录	1	已建立并实施	1
	(6) 建立并实施主要负责人综合性安全检查工作	查阅从评价之日起前 1 年内的安全检查记录	1	已建立并实施	1
	(7) 建立并实施工会和职工代表不定期安全检查工作	查阅从评价之日起前 1 年内的安全检查记录	1	已建立并实施	1

	2、安全检查的内容应包括软件系统和硬件系统，并应对危险性大、易发生事故、事故危害大的系统、部位、装置、设备等进行重点检查	查阅安全检查计划、安全检查表或检查提纲	4	包括上述内容	4
11.2.8 隐患整改	1、对各项安全检查发现的事故隐患应及时制定整改措施，落实整改责任人和整改期限，整改完成后应进行复查，达到预期效果	查阅安全检查记录、事故隐患整改联络单和复查意见书	4	及时整改和复查	4
	2、应建立事故隐患整改监督和奖励机制，将事故隐患的整改纳入工作考核的范畴中，对无正当理由未按期完成事故隐患整改的部门和个人应给予相应的处罚	查阅相关制度和奖惩记录	2	已建立	2
	3、应当每季、每年对本单位事故隐患排查治理情况进行统计分析，并形成书面资料	查阅从评价之日起前1年内的事故隐患排查治理情况统计表	1	每季、每季进行统计分析，并形成有书面资料	1
11.2.9 劳动保护	1、应加强从业人员职业危害防护的宣传教育	查阅安全培训记录	1	按要求执行	1
	2、应按照国家现行标准《个体防护装备选用规范》GB/T11651的相关要求，并结合本企业实际情况制定职工劳动防护用品发放标准	查阅劳动防护用品发放标准	2	为员工配备了劳动防护用品	2
	3、选购的劳动防护用品应为具有资质的企业生产的合格产品，采购特种劳动防护用品时应选购具有安全标志证书及安全标志标识的产品，严禁采购无证或假冒伪劣劳动防护用品	查阅劳动防护用品采购清单及供货企业资质，并结合现场检查库存劳动防护用品	2	选购合格产品	2
	4、应按时、足额向从业人员发放劳动防护用品，并建立劳动防护用品发放记录，保存至少3年。	对照劳动防护用品发放标准查阅从评价之日前1年起劳动防护用品发放记录	2	只有1年完整发放记录	1
	5、应制定现场劳动防护用品的使用规定，应能正确执行	查阅现场劳动防护用品的使用规定并现场检查	1	已制定，并能正确执行	1
11.2.10 重大危险源管理	1、应按现行国家标准《危险化学品重大危险源》GB18218的相关规定要求进行重大危险源识别	现场检查并测算	1	已进行辨识	1
	2、重大危险源应当将有关安全措施、应急措施报有关主管部门备案	查阅重大危险源备案回执	2	不构成重大危险源	2
	3、重大危险源应有与安全相关的主要工作参数和主要危险区域视频进行实时监控和预警措	检查控制机构	2	不构成重大危险源	2

	施				
	4、应针对重大危险源制定有针对性的管理制度和应急救援预案	查阅重大危险源管理制度和应急救援预案	1	不构成重大危险源	1
	5、应定期对重大危险源进行技术检测，每两年对重大危险源进行一次安全评估	查阅重大危险源安全评估报告	2	不构成重大危险源	2
11.2.11 事故应急预案救援	1、应依据现行行业标准《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》AQ/T9002 的相关要求建立企业应急救援预案体系，包括综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案	查阅应急救援预案	4	已编制	4
	2、应明确应急救援指挥机构总指挥、副总指挥、各部门及其相应职责；应明确应急救援人员并组成应急救援小组，明确各小组的工作任务及职责	查阅应急救援预案和相关公司行政文件	1	已明确职责	1
	3、应组织专家对本单位编制的应急预案进行评审或论证	查阅评审纪要或专家名单	1	已评审	1
	4、应急救援预案应报有关主管部门备案	查阅应急救援预案备案回执	1	已备案	1
	5、应配备应急救援装备、器材，并定期检查，保证完好可用	现场检查	2	定期检测，保存完好	2
	6、应定期对从业人员进行应急救援的教育培训，并进行考核；根据应急响应的级别，定期组织从业人员进行应急救援演练，总结并提出需要解决的问题	查阅记录	4	有培训记录	4
11.2.12 事故管理	1、应建立完善的事管理度	查阅管理制度	2	已建立	2
	2、建立健全事故台帐	查阅事故台账	2	已建立	2
	3、应定期对事故情况统计分析	查阅事故统计分析资料	2	未见统计分析材料	0
11.2.13 设备管理	1、应有完善的设备维护保养制度，并切实落实，有完整记录	查阅设备维护保养制度和记录	2	有制度和，但保养记录不完整	1
	2、每台设备应具有完善的安全技术档案	查阅安全技术档案	2	有完善的安全技术档案	2
					119

**检查结果：**安全管理检查表总分为 126 分，实际得分为 111 分，换算成满分为 100 分时的综合得分为  $119 \div 126 \times 100 = 94.4$  分。

**评价小结：**本加气站安全管理符合安全要求。

### 6.4 综合评价

由 6.2 章节和 6.3 章节可知，本加气站设施与操作安全检查表得分为 93.4 分，安全管理检查表得分为 88 分，根据《燃气系统运行安全评价标准》（GB/T50811-2012）第“3.4.4”章节可知，加气站总得分  $Q=0.6Q_1+0.4Q_2$ 。

其中 Q-评价对象总分；

Q1-评价对象设施与操作检查表得分；

Q2-评价对象安全管理检查表得分；

因此： $Q=0.6\times 93.4+0.4\times 88=93.8$  分  $> 90$  分，安全条件好，符合运行要求。

综上所述，江西南昌加气站资质齐全，安全条件好，符合运行要求。

## 7 特种设备及安全附件、可燃气体报警探头检查情况

该加气站涉及的特种设备为 LNG 储罐、LNG 真空泵池等；安全附件为安全阀、压力表等。该站特种设备、安全附件及可燃气体报警探头检测情况见下表。

**表 6-6 涉及特种设备及安全附件一览表**

序号	名称	型号	数量	检验情况
<b>特种设备（压力容器）</b>				
1	LNG 储罐	60m <sup>3</sup>	1	经江西省锅炉压力容器检验检测研究院检验合格，有效期至 2024 年 3 月
2	LNG 真空泵池	0.08m <sup>3</sup>	1	经江西省锅炉压力容器检验检测研究院检验合格，有效期至 2024 年 3 月
<b>安全附件</b>				
1	安全阀	-	26	经江西省锅炉压力容器检验检测研究院检验合格，有效期至 2023 年 4 月 29 日
2	压力表	-	16	经江西省检验检测认证总院计量科学研究院检验合格，有效期至 2023 年 4 月 29 日
<b>可燃气体报警探头</b>				
1	可燃气体报警探头	ASD5310	7	经江西省检验检测认证总院计量科学研究院检验合格，有效期至 2023 年 9 月 6 日

该加气站压力容器（LNG 储罐）以及安全附件（安全阀、压力表）、可燃气体报警探头等均检验合格，在有效期内。

## 8 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，核实储气罐是否在检验有效期内，完善车辆安全管理档案。

3、完善储罐等设备、设施定期检查保养记录；完善卸车前后安全检查记录等。

4、架空建（构）筑物应设有醒目的限高标志。

5、定期对加气站内的自动控制系统、可燃气体检测报警系统进行检测调试，保证其处于正常工作状态。



## 9 安全评价结论

通过对中国石油天然气股份有限公司江西南昌加气站的危险、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、机械伤害、电气伤害、车辆伤害、物体打击、中毒窒息、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，江西南昌加气站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，储气工艺装置区属高度危险程度，由于加气站设有紧急切断系统，采用密封操作等措施，危险有害程度能控制在可接受的范围。采用作业条件危险性评价法对加气站作业进行评价，在选定的单元中作业条件均在“一般危险”或“稍有危险”范围，加气站作业条件相对比较安全。

4、对压缩机故障类型和影响分析表明压缩机发生爆炸故障属 IV 级为灾难性的，安全阀不开启故障属 III 级为危险的，安全阀误开启属 II 级为临界的，安全阀漏气为安全的；通过对变配电设施可能产生的故障及故障类型进行分析，变配电设施的变压器、配电屏的火灾或爆炸，电缆漏电故障属于 III 级为危险的，会造成人员伤亡系统损坏。

5、特种设备及安全附件经检测合格。

6、通过资质审查评价，该加气站资质齐全；通过加气站设施与操作检查表和安全管理检查表评价，该加气站综合得分为 93.8 分，安全条件好，符合运行要求。

**综合所述：中国石油天然气股份有限公司江西南昌加气站安全条件好，符合运行要求。**

## 10 附件

- 1、企业法人营业执照
- 2、土地证
- 3、燃气经营许可证
- 4、主要负责人、安全管理人员资格证
- 5、特种作业人员资格证
- 6、消防验收意见书
- 7、防雷装置检测检验报告
- 8、压力容器检测报告
- 9、安全阀、压力表校验报告
- 10、可燃气体探头校验报告
- 11、管理制度、操作规程
- 12、应急预案备案及演练照片
- 13、工伤保险、安责险
- 14、总平面布置图
- 15、其他相关资料

### 现场照片

