

江西省天然气管道有限公司
南昌压缩天然气分公司
南昌 CNG 加气母站
安全现状评价报告

江西伟灿工程技术咨询有限公司

APJ-（赣）-008

2023 年 5 月 28 日

报告编号：JXWCAP-2023（091）

江西省天然气管道有限公司南昌压缩天然气分公司

南昌 CNG 加气母站

安全现状评价报告

法定代表人：李金华

技术负责人：姚 军

项目负责人：贺飞虎

出版日期：2023 年 5 月 28 日

（安全评价机构公章）

江西省天然气管道有限公司南昌压缩天然气分公司

南昌 CNG 加气母站安全现状评价人员

	姓名	专业能力	资格证书号	从业登记编号	签字
项目负责人	贺飞虎	安全	S011035000110202001246	041180	
项目组成员	贺飞虎	安全	S011035000110202001246	041180	
	刘宇澄	化工工艺	S011035000110201000587	023344	
	余凯	化工机械	1700000000301476	030728	
	辜桂香	自动化	S011035000110191000629	018518	
	邓志鹏	电气	S011035000110202001296	030726	
报告编制人	贺飞虎	安全	S011035000110202001246	041180	
	余凯	化工机械	1700000000301476	030728	
报告审核人	张巍	机械	S011035000110191000663	026030	
过程控制负责人	吕玉	安全	S011035000110192001513	026024	
技术负责人	姚军	自动化	S011035000110201000601	014275	

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。

江西省天然气管道有限公司南昌压缩天然气分公司南昌 CNG 加气母站

安全评价技术服务承诺书

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

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

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

四、我单位对该项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西伟灿工程技术咨询有限公司（公章）

2023 年 5 月 28 日

前 言

江西省天然气管道有限公司南昌压缩天然气分公司成立于 2011 年 05 月 23 日，位于江西省南昌市新建区西山镇茅岗村（320 国道以北），法定代表人为叶金万。经营范围包括经营压缩天然气。江西省天然气管道有限公司南昌压缩天然气分公司南昌 CNG 加气母站（以下简称“该项目”或“南昌 CNG 加气母站”）于 2011 年 8 月 23 日开始生产，目前已建成 $15 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 规模的加气母站，并通过工程项目安全设施竣工验收。

根据《城镇燃气管理条例》（国务院令第 583 号）的有关规定，江西省天然气管道有限公司南昌压缩天然气分公司取得了南昌市新建区行政审批局颁发的燃气经营许可证（证书编号：赣 202001030001J，有效期 2020 年 5 月 23 日至 2023 年 5 月 22 日），企业目前正在申请延期换证。南昌 CNG 加气母站近三年运行状况良好，企业周边环境及设备设施未有变化，未出现过重大人身伤亡或重大财产损失类安全生产事故。

根据《中华人民共和国安全生产法》等有关规定，江西伟灿工程技术咨询有限责任公司受江西省天然气管道有限公司南昌压缩天然气分公司的委托，承担该项目的安全现状评价工作。

江西伟灿工程技术咨询有限责任公司组织评价项目组，对江西省天然气管道有限公司南昌压缩天然气分公司南昌 CNG 加气母站提供的资料、文件进行了分析和讨论，对评价人员进行了工作职责分工，并编制了现场安全检查表。在委托方有关管理人员的陪同下，评价组于 2023 年 5 月 15 日进行了现场安全生产设施踏勘和检查，对该项目所在地及其周围环境进行了实地调查和踏勘，并对该公司的安全生产管理现状进行了审核、查验。对该公司的安全生产设施和技术措施进行符合性和有效性进行验证、安全生产管理状况进行审核，并就评价组提出的安全生产方面的问题当场与委托方相关人员进行了座谈和交流，在此基础上，根据《安全评价通则》AQ8001-2007 的要求，编制了《江西省天然气管道有限公司南昌压缩天然气分公司南昌 CNG 加气母站安全现状评价报告》。

本评价报告具有很强的时效性，本报告通过后因各种原因超过时效，该项目周边环境发生了变化，本报告不承担相关责任。

本次评价得到了江西省天然气管道有限公司相关人员的大力支持和配合，谨在此表示深深的谢意。

目 录

前 言	I
目 录	II
1 评价概述	1
1.1 评价目的	1
1.2 评价原则	1
1.3 评价范围	1
1.4 附加说明	2
1.5 评价依据	2
1.6 评价内容	8
1.7 安全评价程序	9
2 项目概况	10
2.1 项目基本情况	10
2.2 企业概况	10
2.3 地理位置及周边环境	11
2.4 气象条件	12
2.5 总图运输	16
2.6 生产工艺流程及设备	18
2.7 公用工程	22
2.8 消防	25
2.9 生产设施及工艺设备安全措施	26
2.10 安全生产管理机构及管理制度	29
2.11 企业安全生产运行情况	31
3 危险、有害因素的辨识与分析	33
3.1 主要危险、有害物质的特性分析	33
3.2 火灾、爆炸危险性分析	34
3.3 设备设施主要危险、有害因素分析	37
3.4 天然气管道的危险、有害因素分析	40
3.5 生产过程中职业有害及其他危险、有害因素分析	41
3.6 相关作业场所使用压力容器分析	44
3.7 危险化学品辨识	44
3.8 危险化学品重大危险源辨识	45
3.9 周边环境危害因素分析	47
3.10 自然危害因素分析	48
3.11 涉及的危险、有害因素存在的部位	48
3.12 安全事故分析与典型事故案例	49
4 评价单元的划分和评价方法的选取	52
4.1 评价单元划分	52
4.2 评价方法选择	53
4.3 评价方法简介	54
5 定性分析评价	58
5.1 总体布局及防火间距	58
5.2 生产设施及装置	68
5.3 公用工程	80
5.4 安全管理	85

5.5 重大生产安全事故隐患判定 92

6 定量分析评价 94

6.1 建设项目危险、有害因素引发事故的可能性 94

6.2 可能发生的事故的严重程度 94

6.3 事故树分析 98

6.4 其他危险性分析评价 103

7 存在的安全隐患及整改情况 105

7.1 存在的安全隐患 105

7.2 整改落实情况 105

8 安全对策措施及建议 106

8.1 安全对策措施建议的依据、原则 106

8.2 安全对策措施 106

9 安全评价结论 109

9.1 总体评价分析结果 109

9.2 评价结论 110

10 附件 111

10.1 物料的危险特性 111

10.2 附件资料 123

1 评价概述

1.1 评价目的

本次安全评价的目的是针对江西省天然气管道有限公司南昌压缩天然气分公司南昌 CNG 加气母站安全生产现状进行安全评价，通过评价全面查找、分析和预测企业存在的危险、有害因素及危险、危害程度，提出合理可行的安全对策措施，以达到安全生产的目的。

1) 以实现系统安全为目的，针对系统的安全状况进行评价。通过安全评价查找其存在的危险、有害因素，确定其危险、危害程度，提出合理可行的安全对策措施及建议。

2) 分析、预测生产工艺系统对周边环境及周边环境对生产系统的影响，提出消除影响的建议。

3) 辨识重大危险源，分析企业对重大危险源的监控情况。

4) 检查燃气经营企业的安全生产管理状况以及从业人员的安全管理培训情况；对企业的应急救援体系进行分析，提出修改建议。

3) 在对系统存在的危险、有害因素进行全面、深入分析的基础上，重点考核、评价抚北工业污水处理厂为保障项目安全运行所采取的安全技术措施和管理措施的针对性、科学性和有效性，以判定其是否具备国家规定的各项安全条件。

1.2 评价原则

安全评价基本原则是具备国家规定资质的安全评价机构科学、公正和合法地自主开展安全评价。同时遵循下列具体原则：

1) 严格执行国家、地方和行业现行的有关劳动安全卫生方面的法律，法规和标准，坚持评价的科学性。

2) 尊重客观实际，坚持评价的真实性。

3) 坚持独立自主开展安全评价，保证评价的公正性。

4) 突出重点，明确目标，服务企业，坚持评价的针对性。

5) 评价过程取值合理，评价结论客观、公正。

1.3 评价范围

本次评价范围主要是针对江西省天然气管道有限公司南昌压缩天然气分公司南昌 CNG 加气母站燃气经营项目进行安全评价。南昌 CNG 加气母站与天然气分输站合建，天然气分输站不在本次评价范围内。本次评价范围内的建构筑物和工艺装置有：南昌 CNG 加气

母站内的撬装调压柜、干燥器（包括罩棚）、CNG 压缩机区域、加气区罩棚、监控控制房、消防泵间、配电室和站内的站房及配套辅助设施等。

本评价将对经营中可能存在的危险、有害因素以及危害程度进行评价，并综合评价结果，提出相应的对策措施与建议。

该项目涉及的环境保护、消防、职业卫生、产品质量、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。本报告中关于环境保护、消防问题的评述不代替环境保护、消防的审核。本报告所涉及的环境保护和消防等方面的内容，以政府有关部门批准或认可的技术文件为准。

1.4 附加说明

本评价涉及的有关资料由江西省天然气管道有限公司南昌压缩天然气分公司提供，并对其真实性负责。

本评价是就江西省天然气管道有限公司南昌压缩天然气分公司南昌 CNG 加气母站现有生产经营状况做出的安全现状评价，若该项目的生产经营状况、生产工艺、主要设备设施发生变化，本评价结论不再适用。

本安全评价报告未经授权不得复印，复印的报告未加盖“江西伟灿工程技术咨询有限责任公司”公章无效。

1.5 评价依据

本评价依据相关的法律、法规、技术规范、技术标准和具有司法效力的相关文件以及其他有关技术文件进行。

1.5.1 国家法律、行政法规

- 1) 《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令[2002]第 70 号颁布，[2021]第 88 号主席令修订）
- 2) 《中华人民共和国特种设备安全法》国家主席令[2013]第 4 号
- 3) 《中华人民共和国消防法》（国家主席令[1998]第 4 号，国主席令[2021]第 81 号修订）
- 4) 《中华人民共和国防震减灾法》国家主席令[2008]第 7 号
- 5) 《中华人民共和国气象法》国家主席令[2016]第 57 号
- 6) 《中华人民共和国劳动法》国家主席令[1995]第 28 号（2018 年 12 月修正）
- 7) 《中华人民共和国建筑法》国家主席令[2011]第 46 号
- 8) 《中华人民共和国职业病防治法》国家主席令[2011]第 52 号（2018 年 12 月修正）

- 9) 《中华人民共和国突发事件应对法》国家主席令[2007]第 69 号
- 10) 《中华人民共和国环境保护法》国家主席令[2014]第 9 号
- 11) 《中华人民共和国大气污染防治法》国家主席令[2015]第 31 号（2018 年 10 月 26 日修正）
- 12) 《中华人民共和国道路交通安全法》（国家主席令[2003]第 8 号，国家主席令[2021]第 81 号修订）
- 13) 《中华人民共和国劳动合同法》国家主席令[2012]第 73 号
- 14) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》国家主席令[1995]第 58 号（2020 年 4 月 29 日修正）
- 15) 《中华人民共和国监控化学品管理条例》国务院令[2011]第 588 号
- 16) 《危险化学品安全管理条例》国务院令[2011]第 591 号（2013 年 645 号修订）
- 17) 《易制毒化学品管理条例》国务院令[2005]第 445 号（2018 年 703 号修订）
- 18) 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》国务院令[2002]第 352 号
- 19) 《工伤保险条例》（国务院令第 586 号，2011 年 1 月 1 日起施行）
- 20) 《劳动保障监察条例》国务院令[2004]第 423 号
- 21) 《特种设备安全监察条例》国务院令[2009]第 549 号
- 22) 《地质灾害防治条例》国务院令[2003]第 394 号
- 23) 《女职工劳动保护特别规定》国务院令[2012]第 619 号
- 24) 《城镇燃气管理条例》国务院令[2010]第 583 号，国务院令[2016]第 666 号修订
- 25) 《生产安全事故报告和调查处理条例》（2011 年修改）国务院令[2007]第 493 号
- 26) 《生产安全事故应急条例》国务院令[2019]第 708 号
- 27) 《江西省安全生产条例》2007 年 3 月 29 日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，2017 年 7 月 26 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议修订
- 28) 《江西省消防条例》2020 年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
- 29) 《江西省特种设备安全条例》2017 年 11 月 30 日江西省第十二届人大常委会第三十六次会议

1.5.2 行政规章、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) 《关于认真学习和贯彻落实《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》国务院安委会办公室安委办[2010]15 号
- 3) 《关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》（国发[2011]40 号）
- 4) 《生产经营单位安全培训规定》原国家安监总局令[2006]第 3 号（2015 年第 80 号令修订）
- 5) 《安全生产培训管理办法》原国家安监总局令[2012]第 44 号（2015 年第 80 号令修订）
- 6) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》原国家安监总局令[2007]第 16 号
- 7) 《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[2011]第 36 号（2015 年 77 号令修正）
- 8) 《国家安全监管总局关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》原国家安监总局令[2015]第 77 号
- 9) 《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》原国家安监总局令[2015]第 80 号
- 10) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》原安监总局令[2010]第 30 号（2015 年第 80 号令修订）
- 11) 《产业结构调整指导目录》国家发展和改革委员会令[2021]第 49 号修改
- 12) 《特种设备作业人员监督管理办法》国家质量监督检验检疫总局令[2011]第 140 号
- 13) 《各类监控化学品名录》工业和信息化部令[2020]第 52 号
- 14) 《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》公安部令[2001]第 61 号
- 15) 《用人单位职业健康监护监督管理办法》原安监总局令[2012]第 49 号令
- 16) 《工作场所职业卫生监督管理规定》卫健委[2021]第 5 号令
- 17) 《关于进一步强化企业安全生产规范化建设严格落实企业安全生产主体责任制的指导意见》原安监总办[2010]203 号
- 18) 《国家安全监管总局关于贯彻落实国务院〈通知〉精神强化安全生产综合监管工作的指导意见》原安监总管二[2010]203 号
- 19) 《重点监管的危险化学品名录（2013 年完整版）》原安全生产监督管理局

- 20) 《危险化学品目录（2015 版）》（国家十部委〔2022〕第 8 号修改）
- 21) 《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》（应急厅函〔2022〕300 号修改）
- 22) 《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）公安部公告
- 23) 《高毒物品目录》（2013 版）卫法监发[2003]142 号
- 24) 《〈中华人民共和国监控化学品管理条例〉实施细则》2018 年 7 月 2 日，中华人民共和国工业和信息化部令第 48 号
- 25) 《生产安全事故应急预案管理办法》《国家安全监管总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的规定》原国家安监总局[2017]第 89 号
- 26) 《建设项目职业病防护设施“三同时”监督管理办法》原国家安监总局[2017]第 90 号
- 27) 《防雷减灾管理办法》气象局令[2013]第 24 号
- 28) 《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》财资[2022]136 号
- 29) 《国务院安委会办公室关于实施遏制重特大事故工作指南构建双重预防机制的意见》安委办〔2016〕11 号
- 30) 《中共中央国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》2016 年 12 月 9 日
- 31) 《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》工业和信息化部公告工产业〔2010〕第 122 号
- 32) 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》原安监总科技〔2015〕75 号
- 33) 《国家安全监管总局办公厅关于印发淘汰落后与推广先进安全技术装备目录管理办法的通知》原安监总厅科技〔2015〕43 号
- 34) 《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》住建部 51 号令
- 35) 《仓库防火安全管理规则》公安部令[1990]第 6 号
- 36) 《住房和城乡建设部办公厅关于进一步推进住房和城乡建设系统涉及危险化学品安全综合治理工作的通知》建办质〔2019〕13 号
- 37) 《住房和城乡建设部关于废止〈城市燃气安全管理规定〉、〈城市燃气管理办法〉和修改〈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〉的决定》住房和城乡建设部令[2011]第 10 号
- 38) 《住房和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]第

2 号

39)《江西省安委会关于印发江西省加强重点行业领域安全生产若干规定的通知》江西省安全生产委员会赣安[2018]28号

40)《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》江西省政府令第238号

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

42)《江西省雷电灾害防御办法》2011年12月26日省人民政府第59次常务会议审议通过

43)《江西省安委会关于印发企业安全生产风险分级管控集中行动、事故隐患排查治理集中行动工作方案的通知》赣安明电[2016]5号

44)《关于印发江西省“十二五”压缩天然气(CNG)利用规划的通知》赣发改能源字[2012]402号

45)《江西省城镇燃气经营许可证管理办法》赣建字[2012]第4号

46)《江西省燃气管理办法》江西省政府令第123号

47)《关于进一步加强全省城镇燃气安全监管工作的意见》(2022年2月江西省住房和城乡建设厅等10部门)

48)《南昌市燃气管理条例》(2007年6月25日南昌市第十三届人民代表大会常务委员会第五次会议通过,2016年9月22日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第二十八次会议批准修订)

1.5.3 相关标准、规范

1)《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)

2)《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005

3)《城镇燃气规划规范》GB/T51098-2015

4)《城镇燃气设计规范》GB50028-2006(2020版)

5)《燃气工程项目规范》GB55009-2021

6)《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021

7)《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016

8)《天然气》GB17820-2018

9)《车用压缩天然气》GB18047-2017

10)《汽车用压缩天然气加气口》GB/T18363-2017

- 11) 《汽车用压缩天然气加气枪》GB/T19236-2003
- 12) 《工业金属管道工程施工质量验收规范》GB50184-2011
- 13) 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB7231-2003
- 14) 《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB50264-2013
- 15) 《企业职工伤亡事故分类标准》GB6441-1986
- 16) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020
- 17) 《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018
- 18) 《危险货物品名表》GB12268-2012
- 19) 《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013
- 20) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014
- 21) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019
- 22) 《重大火灾隐患判定方法》GB35181-2017
- 23) 《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010
- 24) 《消防安全标志第 1 部分：标志》GB13495.1-2015
- 25) 《建筑照明设计标准》GB50034-2013
- 26) 《中国地震动参数区划图》GB18306-2015
- 27) 《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223-2008
- 28) 《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013
- 29) 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014
- 30) 《供配电系统设计规范》GB50052-2009
- 31) 《低压配电设计规范》GB50054-2011
- 32) 《继电保护和安全自动装置技术规程》GB/T14285-2006
- 33) 《通用用电设备配电设计规范》GB50055-2011
- 34) 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）
- 35) 《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012
- 36) 《系统接地的型式及安全技术要求》GB14050-2008
- 37) 《工业金属管道设计规范》GB50316-2000（2008 版）
- 38) 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》
GB/T8196-2018
- 39) 《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999

- 40) 《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》GB39800.1-2020
- 41) 《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》GB39800.2-2020
- 42) 《安全色》GB2893-2008
- 43) 《安全标志及其使用导则》GB2894-2008
- 44) 《消防安全标志 第 1 部分：标志》GB13495.1-2015
- 45) 《消防安全标志设置要求》GB15630-1995
- 46) 《防止静电事故通用导则》GB12158-2006
- 47) 《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21-2016
- 48) 《压力容器》标准释义 GB150.1~GB150.4-2011
- 49) 《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》HG/T 20660-2017
- 50) 《压力管道安全技术监察规程--工业管道》TSG D0001-2009
- 51) 《压力管道定期检验规则 公用管道》TSG D70004-2010
- 52) 《自动化仪表选型设计规范》HG/T 20507-2014
- 53) 《安全阀的设置和选用》HGT20570.2-1995
- 54) 《危险场所电气防爆安全规范》AQ3009-2007
- 55) 《城镇燃气雷电防护技术规范》QX/T 109-2021
- 56) 《安全评价通则》AQ8001-2007
- 57) 其它相关的国家和行业标准、规定。

1.5.3 其他有关技术文件

1) 江西省天然气管道有限公司南昌压缩天然气分公司与江西伟灿工程技术咨询有限责任公司签订的安全评价合同。

2) 江西省天然气管道有限公司南昌压缩天然气分公司提供的技术资料、图纸、安全管理制度及相关资料等。

1.6 评价内容

- 1) 检查安全设施、措施是否符合相关技术标准规范。
- 2) 检查安全设施、措施在生产运行过程中的有效性。
- 3) 检查审核主要负责人、安全管理人员、从业人员的安全培训、取证情况。
- 4) 检查审核安全生产管理体系及安全生产管理制度，事故应急救援预案的建立健全和执行情况。
- 5) 对危险、有害因素辨识与分析，划分评价单元，进行定性定量评价。

6) 对重大危险源进行辨识与分级。

7) 对评价项目存在的安全隐患提出整改措施和改进意见。

1.7 安全评价程序

本评价项目组，根据国家法律、法规和相关技术文件，对项目现场进行检查并收集相关资料，对项目存在的危险、有害因素进行辨识与分析，划分评价单元，确定评价方法，对项目的安全符合性进行定性定量评价，并提出安全对策措施及建议，得出安全评价结论，最后编制评价报告。

具体评价程序如图 1.7-1 所示。

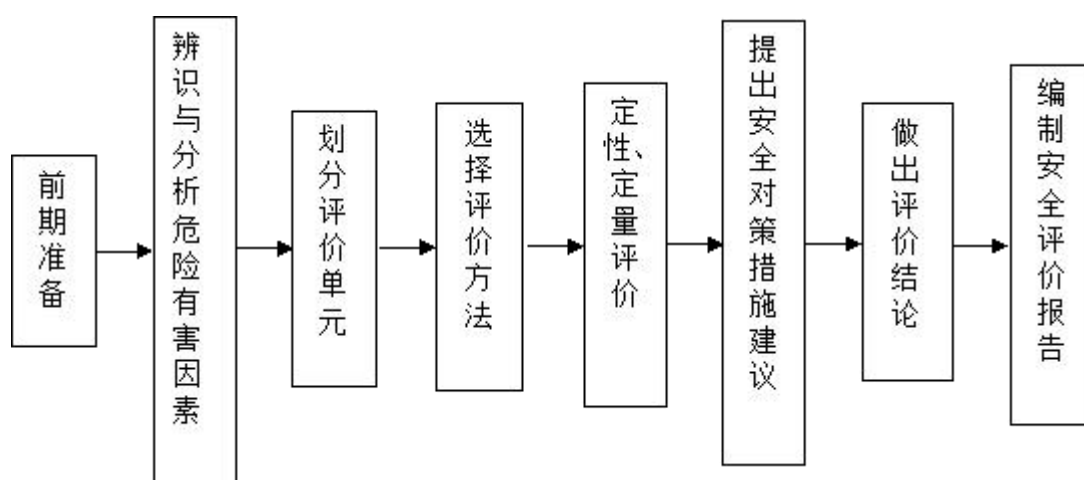


图 1.7-1 安全评价程序框图

2 项目概况

2.1 项目基本情况

项目名称：江西省天然气管道有限公司南昌压缩天然气分公司南昌 CNG 加气母站

项目地点：江西省南昌市新建区西山镇茅岗村（G320 国道北侧）

建设单位：江西省天然气管道有限公司

总占地面积：11960m²

等级：依据《压缩天然气供应站设计规范》（GB51102-2016），该项目不储存天然气，只对从分输站引入的天然气进行净化、计量、压缩后充装至气瓶车。故该项目的等级为五级。

2.2 企业概况

江西省天然气管道有限公司（原名江西省天然气有限公司），按照江西省委、省政府确定的“统一主体、统一网络、统一调配、统一价格”的“四统一”原则及“全省一张网”模式，2007 年 12 月江西省投资集团有限公司与中国石油化工股份有限公司合资成立了江西省天然气有限公司，负责投资、建设、运营和管理江西省天然气管网一期工程。2019 年 3 月，公司更名为江西省天然气管道有限公司。随着国家石油天然气管网集团有限公司的成立，2020 年 9 月 30 日，中石化将所持公司股权划转至国家管网，现公司注册资本 7.63 亿元，股比为江西省天然气集团有限公司占比 54%，国家管网集团东部原油储运有限公司占比 46%。2023 年 2 月，为更好地完成管网融合的改革目标，国家管网集团东部原油储运有限公司将所持有的 46%股份转让至国家石油天然气管网集团有限公司。

南昌 CNG 加气母站由江西省天然气管道有限公司投资兴建，用于为汽车加气子站提供车用天然气。于 2011 年投入使用，同时注册成立了江西省天然气管道有限公司南昌压缩天然气分公司，主要负责人为叶金万。

南昌 CNG 加气母站位于江西省南昌市新建区西山镇茅岗村，G320 国道北侧。站址距离南昌市约 24km，距 G320 国道约 300m。该项目与江西省天然气管道工程一期工程的南昌分输站合建。

CNG 加气母站的资源基础主要是川气东送工程和西气东输二线，南昌 CNG 加气母站充分利用江西省天然气管网一期工程南昌分输站的天然气资源。

南昌 CNG 加气母站基本情况见表 2.2-1。

表 2.2-1 南昌 CNG 加气母站基本情况表

企业名称	江西省天然气管道有限公司南昌压缩天然气分公司				
注册地址	江西省南昌市新建区西山镇茅岗村（320 国道以北）				
项目地址	江西省南昌市新建区西山镇茅岗村				
联系电话	15079012966	传真	/	邮政编码	330105
企业类型	有限责任公司分公司（国有控股）				
经济类型	全民所有制 ☒ 集体所有制 ☐ 私有制 ☐				
登记机关	南昌市新建区市场和质量监督管理局				
法定代表人	/		主管负责人	叶金万	
职工人数	18 人	技术管理人数	4 人	安全管理人数	2 人
注册资本	5 亿元	固定资产	/万元	上年销售额	/万元
经营场所	地址	江西省南昌市新建区西山镇茅岗村			
	产权	自有 ☒ 租赁 ☐ 承包 ☐			
主要管理制度名称	1、站长、安全员、加气工岗位职责； 2、消防组织、安全培训计划、事故应急救援预案等； 3、调压撬、加气柱、干燥器、压缩机组、CNG 母站加气等安全操作规程； 4、安全防火制度、巡回检查制度、值班制度等。				
经营燃气范围					
燃气			燃气		
品名	规模	用途	品名	规模	用途
压缩天然气	不储存	民用			
申请生产经营方式	生产 ☐ 销售 ☒ 化工企业外设销售网点 ☐				

2.3 地理位置及周边环境

2.3.1 地理位置

南昌 CNG 加气母站位于江西省南昌市新建区西山镇茅岗村，国道 G320 北侧，距离南昌市区约 24km。

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。

该项目的地理位置图如图 2.3-1。



图2.3-1 南昌CNG加气母站地理位置图

2.3.2 周边环境

江西省天然气管道有限公司南昌压缩天然气分公司南昌 CNG 加气母站东面为乡村道路，并有一栋零星民房；南面与江西省天然气管道有限公司南昌分输站公用辅助区相邻；西面为分输站预留空地；北面为丘陵空地；东北面有几栋零星民房。该项目周边单位分布情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 南昌 CNG 加气母站周边环境分布情况

方位	周边建筑物	与围墙之间的距离/m	备注
东面	零星民房	30	中间为乡村道路
	乡村道路	6	中间为围墙
东北面	零星民房	5	中间为围墙
南面	分输站公用辅助区	10	中间为围墙
西面	分输站预留空地	/	相邻，围墙相隔
北面	丘陵空地	/	相邻，围墙相隔

2.4 气象条件

2.4.1 地形地貌

南昌市全境山、丘、岗、平原相间，其中岗地低丘占 34.4%，水域面积达 2204.37km²，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。场地上层滞水对混凝土结构具弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋无腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性。场地土对混凝土结构、钢筋混凝土结构中的钢筋无腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性。

该项目所在场地四周无滑坡、泥石流、地下采空区及塌陷区等不良地质现象。无风景区和名胜古迹。场地周边无陡坡山体，无大的边坡开挖工程，因此，不具备产生塌陷、崩塌、泥石流等地质灾害的条件。

2.4.2 气象、地震及水文条件

1) 气候特征

南昌属中亚热带湿润季风气候，气候湿润温和，日照充足，一年中夏冬季长，春秋季节短。南昌是典型的“夏炎冬寒”型城市，夏天非常炎热，有“火炉”之称；冬天又比较寒冷。主要气候特征如下：

年平均气温：17.5℃

极端最高气温：40.6℃

极端最低气温：-9.3℃

最热月平均气温：29.5℃

最冷月平均气温：5.2℃

(1) 湿度

年平均相对湿度：78.5%

(2) 大气压

年平均气压：1010.2hPa

(3) 降雨（雪）量

年平均降雨量：1596.7mm

日最大降雨量：256.6mm

最大积雪厚度：24cm

(4) 冰冻情况

最大冻土厚度：无记录

(5) 风速

年平均风速：3.3m/s

最大风速：12.5m/s

(6) 风向

年主导风向：NNE (21%)

夏季主导风向：NW (北西)

(7) 赣江南昌段水位

历史最高水位：24.5m (2010 年)

历史最低水位：12.82m (2009 年)

(8) 雷暴

年平均雷暴日：49.9

2) 水文条件

(1) 地表水

南昌市水资源丰富，流经南昌市的主要河流有赣江、抚河、锦江和潦河。赣江是鄱阳湖水系的第一大河流，发源于闽赣交界的武夷山赣南地区，干流全长 439km，由南向北纵贯江西全省，在市汉进入南昌后流经市区约 78km，最终注入鄱阳湖；抚河是江西省第三大河流，发源于武夷山（广昌县境内），全长 276km，流经进贤、南昌二县，并由青岚湖注入鄱阳湖；抚河故道在南昌城区西部经朝阳洲、新洲闸闸口注入鄱阳湖，长约 5km；锦江发源于赣西宜春山区，由西向东在市汉注入赣江；潦河发源于赣西北九岭山脉，经安义县汇入修水后注入鄱阳湖。

南昌市湖泊众多、军山湖、青岚湖、金溪湖、瑶湖、青山湖、艾溪湖、象湖、梅湖、前湖、碟子湖、黄家湖等星罗棋布，由城内东、南、西、北四湖点缀其间的数百个大水湖泊，形成水天一色，河湖环绕的自然景观。全市年均产水量为 66.25 亿立方米，地表水资源为 61.53 亿立方米，地表径流量为 51.42 亿立方米，还原水量为 4.07 亿立方米，地下水资源为 14.97 亿立方米。水资源蕴藏量为 7.27 万千瓦，可供开发的资源为 3.45 万千瓦，占蕴藏量的 33.7%

企业所在区域主要河流为赣江。赣江是江西省境内第一大河流，自南向北贯穿江西全省，赣江干流全长 439km。南昌市位于赣江下游。赣江在南昌市新八一桥以下进入围垦地区，它首先被裘家洲、扬子洲分成东、西两河。东河在蛟溪头又分成两汉，南支绕过南昌市区向东北流经 45km 入鄱阳湖，中支流经 30km 在朱港入鄱阳湖。在芦洲头分为主支和北支两汉。北支经下堡岗家再分成官港河和沙叉河两汉，在朱港农场入鄱阳湖。

根据统计资料，枯水期赣江北支西河段平均流量为 $196.69\text{m}^3/\text{s}$ ，平均流速为

0.492m/s, 平均河宽 216m, 平均水深为 1.852m, 坡降 0.00014m/m。

(2) 地下水水文地质条件

南昌市区地下浅部广泛分布有第四系砂砾石孔隙地下水, 水量丰富, 南昌市地下含水层厚度自西向东(八一桥 5m, 南昌大学 17m, 太子殿一带达 28m)和自南向北(青云谱 10m, 龙王庙 14m, 江纺 20m, 南新乡 30m)逐渐增厚。赣江沿岸及以东的广大地区单井涌水量为 1016~4916m³/d, 渗透系数一般为 53~160.9m/d, 漫滩、心滩渗透系数为 260~360m/d。八一桥以下的赣江北支、中支、南支河间地块为极强富水, 单井涌水量 5486~9776m³/d, 渗透系数一般为 23.4~149.0m/d。

赣江以西的岗间谷地及残坡积层富水性弱, 单井涌水量 100~1000m³/d, 渗透系数 4~25.0m/d。赣、抚冲积平原的全新统, 上更新统冲积层, 地下水交替条件较好, 一般为 HCO₃-Ca·K+Na 型水, 沿江局部地段及中更新统分布区, 一般为 HCO₃-Cl·Na·Ca 型水。南昌降漏斗区受红层地下水的越流补给, 致使矿化度和 SO₄²⁻离子含量增高。西部岗间沟谷冲积层和残坡积层, 地下水交替条件好, 地下水水质为 HCO₃-Ca 型水。

4) 地震烈度

根据江西省地震局、江西省建设厅编制和出版的《江西省地震参数区划工作图》及《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010(2016 年版), 该项目所在地抗震烈度为 6 度, 加速度 0.05g, 设计地震分组为第一组。

5) 交通运输

南昌地理位置优越, 交通便利, 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三角, 珠三角和闽三角的省会城市, 依托高速铁路和航空枢纽, 连接三大重要经济圈(长三角、珠三角、海西区)的省际交通廊道。南昌是中国最重要的综合交通枢纽之一。

(1) 公路

南昌公路交通高速立体, 105、316、320 等十几条国道在南昌交汇, 南昌环城高速、昌九高速、梨温高速公路, 昌金高速, 昌赣高速, 赣粤高速, 沪昆高速纵贯南昌的南北东西, 发达的高速公路网络直贯湘、鄂、皖、浙、闽、粤等邻省而与全国联网, 从南昌驱车安徽、湖北、湖南、浙江等周边省省会的距离全部在 5 小时以内, 形成了一个以南昌为中心的“5 小时经济圈”。

(2) 铁路

南昌铁路交通非常发达，南昌局为中国重要的铁路局，南昌是京九铁路经过的唯一省会城市，京九、浙赣、向乐、皖赣铁路主干线在南昌纵横穿越。京九铁路在南昌市建有昌北客车站和昌北货运站，区内建有铁路专线。

京九、浙赣、皖赣等铁路纵贯城区，2007 年 4 月全国铁路第六次大提速后，南昌至上海、北京、广州等主要城市的铁路运行时间进一步缩短，铁路客货运输更加快捷、方便和高效。2010 年昌九城际铁路建成后，南昌到九江只需 40 分钟。2012 年向浦铁路建成后，南昌到闽东南地区将比京九线缩短 222 公里，比沪昆线缩短 117 公里，成为南昌快速出海的铁路通道。设计时速高达 350 公里/小时的沪昆高铁全面建成后，南昌到杭州只需 2 小时，至上海仅 3 小时，至昆明不到 5 小时。

(3) 水运

该项目所在区域临近赣江主航道，并建有航运码头，水运可顺赣江经鄱阳湖入长江，出东海，通达世界各地。拥有 4 个 2000 吨泊位的龙头港码头建成后将与赣江黄金水道连接，真正形成临空经济区航空、铁路、公路、水运四位一体的立体集成、多式联运交通优势。

(4) 航空

昌北机场位于南昌市北部，发展腹地广阔，区位优势明显。南昌民航班机开通北京、上海、广州、深圳、香港、台北、福州、南京、西安、海口、成都、东京、大阪、首尔、伦敦、纽约、洛杉矶等 317 条国内外航线。

4D 级昌北国际机场开通了直通北京、上海、香港、澳门、首尔等国内外各大城市 40 多条航线。国际航空港的开通，南北与东西铁路动脉的交汇，国际集装箱码头的运营，高速公路网的结点，构建起了南昌通畅快捷的立体交通网，使南昌 1 小时航程、6 小时里程即可通达周边 8 个直辖和省会城市的“经济圈”变为现实，这个圈中聚集着 4.6 亿人口，并蕴含着 12 万亿元工业品的消费潜力。

2.5 总图运输

2.5.1 总平面布置

南昌 CNG 加气母站与分输站合建，总体呈南北向长条形，加气母站位于整个站区的东北角，分输站北侧。加气母站近似正方形，占地面积约 11960m²，主要由压缩区和加气区组成。

压缩区位于母站西部，由南向北依次布置监控控制房、撬装调压柜、干燥器罩棚、天然气压缩机、润滑油仓库和消防柜。

加气区位于母站东部，由南向北依次布置站房和加气棚，站房由东向西分设值班间、营业大厅、办公用房，加气棚由东向西依次布置 3 台压缩天然气加气机。

燃气发电机间布置于分输站，母站围墙外西侧。分输站公用工程区由东向西依次布置生活用水箱、消防泵间、配电间、母站变压器室和分输站变压器室，均位于母站围墙外南侧。撬装调压柜北侧布置有高压及低压放空立管各一根。该项目总平面布置图见附件。

母站生产装置区均构成宽 4m 的环形消防通道。各建筑物均设道路通达，厂内道路通畅，无通达死角，能满足人员疏散及消防通道的要求。

表 2.5-1 主要建(构)筑物一览表

序号	建（构）筑物名称	建筑占地面积/m ²	建筑层数	结构形式	火灾危险类别	耐火等级
1	站房	180	1	砖混结构	戊	二
2	监控控制房	110	1	砖混结构	戊	二
3	加气区罩棚	432	1	轻钢结构	甲	一
4	撬装调压柜区	6	砼地面	轻钢结构	甲	一
5	干燥器区	90	砼地面	轻钢结构	甲	一
6	撬装压缩机区	100	砼地面	轻钢结构	甲	一
7	废油池	0.5	砼池		乙	一
8	润滑油仓库	30	1	轻钢结构	丙	二
9	分输站变压器室	12	1	砖混结构	丙	二
10	母站变压器室	12	1	砖混结构	丙	二
11	配电室	100	1	砖混结构	丁	二
12	消防泵间	80	1	砖混结构	丁	二
13	燃气发电机房	20	1	砖混结构	丁	二

注：母站与分输站的公用工程设施合建，其中第 9~13 项均位于分输站公用辅助区域内。

该项目总平面布置符合相应技术规范的要求。

2.5.2 竖向布置

该项目的竖向布置采用平坡式。分别于站区东向和南向各设一个出入口，另设站内大门连通公用辅助工程区。母站东侧设实体围墙，北侧设护坡加实体围墙，西侧压缩区与加气区和预留空地之间设铁栅栏，南侧设道路连通分输站工艺装置区及公用工程区，

并设铁栅栏分隔。

加气区南北二侧均设临时停车区和回车场所，面积各为 2800m²。母站加气区和压缩区均设有宽 4m 的环形消防通道。

2.5.3 爆炸危险区域划分及其配套电器

1) 爆炸性气体环境分区

整装调压撬撬内空间、压缩撬撬内空间和 CNG 加气机的内部空间为爆炸性气体环境 1 区；以放散管管口为中心，半径为 3m 的球形空间，CNG 加气柱的外壁四周 4.5m，自地面高度为 5.5m 的范围内空间为爆炸性气体环境 2 区。

其余建筑内外空间均为非爆炸危险环境区。

2) 配套电器

爆炸危险环境区域采用防爆型控制箱、防爆照明开关、防爆组合开关、防爆灯具、防爆信号箱和防爆电机。无机防火涂料，钢管配线隔离密封。

压缩机采用整装密闭式外壳隔离噪音，敞开式布置。压缩机电机为防爆电机、接线箱、接线盒、信号箱，防爆等级 Exd II BT4。

加气棚安装及干燥器棚安装防爆灯，防爆标志：Ex II BT4，设 BX53 型防爆照明开关，防爆标志 ExIIC。

2.6 生产工艺流程及设备

2.6.1 工艺流程

该项目加气工艺装置包括计量系统、调压系统、脱水系统、压缩系统和加气系统。

1) 计量、调压系统：该项目原料气来自南昌分输站汇管 M20302 的母站计量撬，出口压力为 4.5~5.6MPa，经 DN150 埋地管道入 RX12000 型撬装式天然气计量调压站，该调压站进口压力为 4.5~5.6MPa，出口压力为 2.5~4.0MPa，最大流量为 12000Nm³/h。

2) 干燥器的工作主要包括两个工艺流程：吸附流程、再生流程。

吸附工艺流程中，气体通过设备入口，经过前置过滤器的过滤、分离，然后进入吸附塔内进行吸附，干燥后的气体通过后置过滤器的再次过滤后进入后续管道，供下游设备使用。在吸附管道的入口有压力变送器和压力表，可通过压力表和 PLC 控制柜的触摸屏读取管道的入口压力。同时通过控制柜的触摸屏可在线读取成品气的露点数据。

再生流程中，打开所有旁通截止阀，按控制柜上的再生启动按钮开始再生，再生正常启动 15 分钟后关闭旁通截止阀。设备采用闭式再生系统，天然气经过风机系统（A 或

B) 增压后，进入加热器。在 PLC 控制系统的控制下，设备保持加热器出口温度 200℃左右的热气输送至再生塔内，加热后的气体经过与分子筛热交换，带走蒸发出的水分进入冷却器中。在冷却器的冷却作用下，水分会冷凝出来，再经过分离器的过滤与分离，水分将会分离出来由导管进入到冷凝水储罐中。分离后的天然气继续回到风机。在冷却器入口温度上升到 105℃左右时，再生流程进入到冷却的阶段。冷却阶段以冷却器的入口温度在加热完成后下降到 49℃左右作为结束设定。至此，整个再生循环完成。在再生循环的过程中，加热完成后应对储液罐和风机罐体的排污阀 V13、V10 进行排污操作，排污时应以缓慢的速度进行，快速的开阀会导致风机的损坏。另外在冷却后及切换塔吸附之前均需再次进行排污操作，保证冷凝水全部排出。

干燥器主要包括以上两大工艺流程，另外辅助的工艺流程有排污和放散系统，主要为汇总排污放散的管口，进行集中的排放。电气系统作为设备的逻辑控制主要进行再生时的相应控制和保护。

该项目选用一台脱水能力 10000Nm³/h 的前置干燥器，并预留一台位置。

3) 压缩系统安装 3 台 ANGI 型撬装式压缩机 3 台，压缩机组吸气压力为 2.5~4.0MPa（表压），排气压力为 0~25MPa（表压）。压缩机的运行控制系统主要有压缩机的自动启停、进出口压力的控制、压缩机润滑油压等的控制。全撬式风冷 CNG 压缩机组，压缩机 PLC 控制系统对整个系统进行信号采集、故障诊断、故障显示、优先顺序控制、顺序启动、停机等过程管理，以无人值守全自动方式工作。

4) 加气系统：专用 CNG 拖车到达站内，通过加气柱加气枪与 CNG 拖车相接，直接将 CNG 充入拖车的储气管束中，当储气管束中天然气压力达到 20.0MPa 时，压缩机自动停机，其质量流量计自动记录加气量和加气压力。

2.6.2 主要工艺参数

表 2.6-1 各工序主要工艺操作参数

序号	设备名称	型号	主要部件	主要参数
1	调压撬	RX1200	调压阀、控制系统、放空系统、排污系统、放空系统压力表、温度计、阀门、管道等构成	Q=12000Nm ³ /h; 进口压力：≤5.6MPa; 出口压力：2.5MPa-4.0MPa
2	前置干燥器	STR30NGX—3D—AUTODEW—SP—63 型	前置过滤器、干燥吸附塔 I 和 II、风机 I 和 II、塔内 4A 分子吸附筛、气体电加热器、冷却器、分离器、储液罐、后置过滤器 I 和 II、露点检测仪、压力表、温度计和阀门、干燥器控制系统、排污系统、过滤系统、放空系统	工作压力 2.5-4.0MPa; 10000Nm ³ /h, (2.5MPa-4.0MPa) 时; 电加热器出口气体温度：200℃; 冷却器开始冷却温度：105℃; 冷却器结束冷却温度：49℃; 干燥后天然气水露点：≤-38℃

			等构成	
3	天然 气压 缩机 组	NG6000E	整体撬装设备，压缩机三级压缩。驱动电机、AILER 压缩机、润滑油系统、风冷却系统、油气回收系统、排污系统、放空系统、控制系统和阀门管路等构成	入口压力：2.5-4.0MPa； 出口压力：20-25MPa； 单台流量：3248Nm ³ /h@3.5MPa 回收罐 0.91m，0.89MPa，80℃
4	JQ 双 枪加 气柱	JQ 系列	加气柱、软管、控制系统、放空系统、计量系统、压力表、温度计、阀门、管道等构成	工作压力：20.0-27.5MPa； 单台加气量：5400Nm ³ /h

2.6.3 工艺流程框图

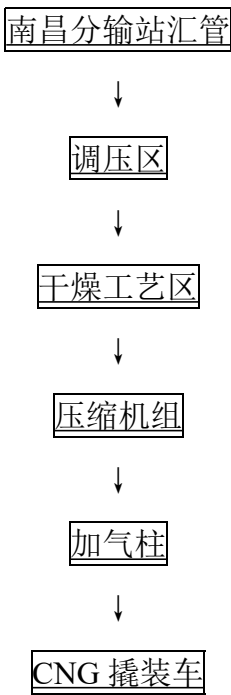


图 2.6-1 工艺流程简图

2.6.4 主要设备

表 2.6-2 主要生产设备、设施一览表

序号	设备名称	规格型号	数量	备注
1	压缩机	Q=2275~3742Nm ³ /h，（2.5~4.0MPa）； Q=3248Nm ³ /h，（3.5MPa）	3	
2	前置干燥器	Q=10000Nm ³ /h，（3.5MPa）	1	
3	调压计量柜	Q=12000Nm ³ /h，（4.0MPa），P _进 ≤5.6MPa； P _出 =2.5~4.0MPa	1	
4	加气柱	Q _{max} =5400Nm ³ /h；P _设 =27.5MPa	3	
5	拖车固定停车位	450m ²	4	
6	高压天然气放散管	DN80，高出棚顶 2m，高出地面 5m	1	
7	低压天然气放散管	DN80，高出棚顶 2m，高出地面 5m	1	

表 2.6-3 特种设备使用登记证及检验情况一览表

序号	名称规格	使用证编号	发证机构	发证日期	下次检验日期
1	1#压缩机回收罐	容 2MC 赣 AB948	新建区市场监督管理局	2021.8.9	2024 年 7 月
2	2#压缩机回收罐	容 2MC 赣 AB949	新建区市场监督管理局	2021.8.9	2024 年 7 月
3	3#压缩机回收罐	容 2MC 赣 AB950	新建区市场监督管理局	2021.8.9	2024 年 7 月
4	10 号储液罐	容 2MC 赣 AB939	新建区市场监督管理局	2021.8.9	2024 年 7 月
5	8 号过滤器壳体	容 2MS 赣 AB945	新建区市场监督管理局	2021.8.9	2024 年 7 月
6	8 号过滤器壳体	容 2MS 赣 AB946	新建区市场监督管理局	2021.8.9	2024 年 7 月
7	8 号过滤器壳体	容 2MS 赣 AB947	新建区市场监督管理局	2021.8.9	2024 年 7 月
8	30 号干燥塔	容 2MS 赣 AB941	新建区市场监督管理局	2021.8.9	2024 年 7 月
9	30 号干燥塔	容 2MS 赣 AB940	新建区市场监督管理局	2021.8.9	2024 年 7 月
10	加热器壳体	容 2ME 赣 AB943	新建区市场监督管理局	2021.8.9	2024 年 7 月
11	加热器壳体	容 2ME 赣 AB944	新建区市场监督管理局	2021.8.9	2024 年 7 月
12	加热器壳体	容 15 赣 AE00145 (22)	新建区市场监督管理局	2022.8.10	2025 年 1 月
13	过滤器	容 15 赣 AE00146 (22)	新建区市场监督管理局	2022.8.10	2025 年 1 月
14	过滤器	容 15 赣 AE00144 (22)	新建区市场监督管理局	2022.8.15	2025 年 1 月

表 2.6-4 安全阀一览表

序号	设备名称	规格型号	整定压力	安装位置	下次检验日期
1	安全卸载阀	91-12E51T1511 3/4’’	6.89	2#压缩机进气口	2023.11.20
2	安全卸载阀	91-12D61T1411 3/4’’	9.65	2#压缩机一级分离器前	2023.11.10
3	安全卸载阀	91-M2C61P1441 3/4’’	20.60	3#压缩机二级分离器前	2023.11.10
4	安全卸载阀	91-M2C61P1541 3/4’’	30.30	3#压缩机三级分离器前	2023.11.14
5	安全卸载阀	91-12E51T1511 3/4’’	6.89	2#压缩机回收罐	2023.11.14
6	安全卸载阀	91-12D61T1411	9.65	3#压缩机一级过滤分离器前	2023.11.10
7	安全卸载阀	91-M2C61P1441	20.60	1#压缩机二级分离器前	2023.11.20
8	安全卸载阀	91-M2C61P1541	30.30	1#压缩机三级	2024.1.29

序号	设备名称	规格型号	整定压力	安装位置	下次检验日期
				分离器前	
9	安全卸载阀	91-12E51T1511	6.89	3#压缩机进气口	2024.4.19
10	安全卸载阀	91-12E51T1511	6.89	1#压缩机回收罐	2023.6.19
11	安全卸载阀	91-12D61T1411	9.65	1#压缩机一级分离器前	2024.4.18
12	安全卸载阀	91-M2C61P1441	20.60	2#压缩机二级过滤分离器前	2023.7.15
13	安全卸载阀	91-M2C61P1541	30.30	2#压缩机三级分离器前	2023.11.27
14	安全卸载阀	91-12E51T1511	6.89	1#压缩机进气口	2023.11.27
15	安全卸载阀	91-12E51T1511	6.89	3#压缩机回收罐	2023.11.27
16	弹簧式安全阀	A42Y-400Class1' x2' -150	3.90	调压撬出口自动放空管	2023.11.27
17	先导式安全阀	A42Y-600Class1' x2' -150	6.20	调压撬进口自动放空管	2023.11.27
18	安全阀隔离阀	FGX-STS 1/2'' × 1''	4.00	干燥塔 B 塔塔顶	2023.11.27
19	安全阀隔离阀	A22Y-600Class 1/2' x1'	4.00	干燥塔 A 塔塔顶	2023.11.20
20	安全阀隔离阀	A22Y-600class 1/2" × 1"	4.00	干燥塔气液分离器顶部	2023.11.10
21	弹簧式安全阀	A22X-320R DN6	26.30	1#加气柱 3#枪	2023.11.10
22	弹簧式安全阀	A22X-320R DN6	26.30	1#加气柱 4#枪	2023.11.14
23	弹簧式安全阀	A22X-320R DN6	26.30	2#加气柱 5#枪	2023.11.14
24	弹簧式安全阀	A22X-320R DN6	26.30	2#加气柱 6#枪	2023.11.10
25	弹簧式安全阀	A22X-320R DN6	26.30	3#加气柱 7#枪	2023.11.20
26	弹簧式安全阀	A22X-320R DN6	26.30	3#加气柱 8#枪	2024.1.29

2.7 公用工程

2.7.1 供配电

1) 供电电源

南昌 CNG 加气母站与分输站合建，部分公用工程共用，该项目使用的变压器室布置在分输站内公用工程区，内置 10/0.4kV-1000kVA 干式变压器（加气母站）、10/0.4kV-1250kVA 干式变压器（分输站）各 1 台。均采用地埋进线，铜排出线入配电间。

母站配电间内设低压进线柜 1 台、低压无功补偿柜 1 台、低压出线柜 2 台。分输站西面设 100kVA 燃气发电机组和 6kVAUPS 电源各 1 套作为备用电源。低压配电采用 TN-S 系统。

2) 用电负荷及负荷等级

该项目可燃气体报警系统为一级负荷中特别重要的负荷，加气母站站内站控、通信、消防、电加热伴管等负荷为二级负荷，其余负荷为三级负荷。站控、通信、电加热伴管等负荷为 5kw，由 UPS 提供不间断电源，延时时间为 3 小时。电动阀、消防泵由分输站内燃气发电机组提供应急电源。三级负荷采用单回路供电。站控室、发电机房、变配电房均设置应急照明。

3) 动力及线路敷设

站内低压配电电压为 220/380V，采用电力电缆放射式配电。

照明线路采用铜芯绝缘电线穿阻燃聚氯乙烯电线管，沿墙内和屋顶保温层内暗敷，爆炸危险区域内（加气罩棚）的照明线路穿钢管明敷。

动力线路采用铜芯绝缘线缆，室内采用穿钢管埋地敷设，室外采用直埋地敷设和电缆沟敷设，穿越道路和穿出地面时穿钢管保护。采用电缆沟敷设电缆时，电缆沟内充砂填实。

4) 照明

生产区域采用荧光灯照明，爆炸性气体环境均采用防爆灯具。

2.7.2 给排水

1) 水源

该项目生产、生活日常用水取自市政供水，主管管径 DN100。并在公用工程区设置一个消防水罐，总贮水量 331m³。

2) 用水量

该项目生活用水量 1.5m³/d，生产用水量包括绿地浇灌 2.2m³/d 和冲洗 10m³/d，合计 13.7m³/d，备 30m³的水罐车取水入水箱作为水源，水箱容积 64m³。

3) 排水系统

该项目雨水排入站区排水明沟，最终大部分排入站区西南的水池中，小部分排入站东道路。污水主要是生活污水，排入污水井，再经一体化污水处理系统净化后排出站外。

2.7.3 防雷、防静电接地

1) 该项目的防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的

接地等共用接地装置，其接地电阻不大于 1Ω 。

2) 变压器中性点、电缆(头)金属外皮(壳)、保护管及金属构件，电气设备及电气线路在正常情况下不带电的金属外壳均作接地。

3) 压缩机组、干燥器等已作防雷接地，接地点不少于两处。

4) 低压进线开关柜母线上装设SPD-B+C组合式浪涌保护器。

5) 信息系统的配电线路首、末端与电子器件连接时，装设了与电子器件耐压水平相适应的浪涌保护器。

6) 控制室、站房等电源进线处设总等电位端子箱，并将总等电位端子箱与户外接地网可靠连接。

7) 站内加气区设置拖车加气时用的防静电接地装置，并设置能检测跨接线及监视接地装置状态的防静电接地仪。

8) 加气区、干燥器罩棚采用接闪带保护。

9) 接地干线采用 -40×4 镀锌扁钢，接地极采用 $L50\times 5$ 镀锌角钢(单根长度 $2.5m$)；接地极距建筑物净距不小于 $3m$ ；接地极间距不小于 $5m$ ，顶端埋深不小于 $0.7m$ 。

该项目防雷装置于2023年5月4日经盐城市防雷设施检测有限公司检测，并出具了检测合格的报告，有效期至2023年11月。

该项目防静电设施于2023年5月4日经盐城市防雷设施检测有限公司检测，并出具了检测合格的报告，有效期至2023年11月。

2.7.4 报警系统

在该母站的监控室、值班室、压缩区、加气区设置手动报警按钮，并上传至ESD系统。

采用固定点式可燃气体探测器，安装于干燥器罩棚(高 $3m$ ，2只)、加气棚顶部(高 $3m$ ，3只，1只预留位置)和调压撬内(1只)，压缩机撬内检测探头为设备自带。对可燃气体进行连续检测、指示、报警，并对报警进行记录。探头检测信号接入可燃气体报警器，由可燃气体报警器输出可燃气体浓度报警和公共故障报警信号至可燃气体控制器。可燃气体报警器信号接入了火灾自动报警系统，终端设在监控室，设有24小时人员值班。

2.7.5 事故切断系统

设ESD紧急切断系统，在站场发生超压时自动关闭站场，在火灾、天然气泄漏等紧急情况下，通过设置于控制柜前面板的ESD关闭按钮实现紧急切断。压缩机设备上安装有紧急停车按钮，当发生紧急情况时，现场作业人员可及时操作，停止压缩机运行。

2.7.6 通风

该项目加气设备均敞开或装设罩棚布置，通风条件较好。

2.7.7 自动控制

该项目加气工艺装置包括计量系统、调压系统、脱水系统、压缩系统和加气系统。该项目主要装置采用 PLC 控制系统，主要控制参数有压力、流量、温度和成分等几种，重要的参数如进气、出气压力、气流量、温度及各调节阀阀位开启度等，均远传至 PLC 控制系统，在计算机屏幕上均有指示和记录。该项目站控室设置有 PLC 机柜，可实现现场调压撬、干燥器、压缩机和加气柱的压力、温度等数据采集与监控。

快速切断：变压器通过电接点温度计作超温快速切断；螺杆空压机排气温度过高快速切断；干燥器安全继电器过电压/欠电压急停；加热器出口温度 1 太低延迟停；压缩机超温（一般要求设定为 110℃）切断系统。

紧急停车：压缩机现场撬装装置及控制机柜、干燥器控制机柜设有单体紧急停车按钮，发生异常情况，可及时停止其运行。

自动控制、连锁保护：站控室设置有 PLC 机柜，可实现现场调压撬、干燥器、压缩机和加气柱的压力、温度等数据采集与监控。

2.8 消防

1) 消防给水

依托南昌分输站消防给水系统，给水采用临时高压系统。依托分输站消防水罐和消防水泵。南昌 CNG 加气母站设置环形消防管网，设置 4 台 SS100/65-1.0 型室外地上式消火栓。

根据《城镇燃气设计规范》表 6.5.19 确定消防用水量为 20L/s，即 72m³/h。该项目按同一时间发生火灾次数一次计，火灾延续时间按 3 小时计。火灾延续时间内的总消防用水量为 72×3=216m³。该项目在公用工程区配电间东侧设置一消防水罐，贮水量 331m³，以水罐为水源，设置 2 台消防水泵，一用一备，消防水泵流量为 35L/S，扬程 45m，能满足消防需求。可以满足消防用水要求。

2) 事故池

根据该项目实际情况可不设消防污水收集池。

3) 消防及应急救援器材。

该项目的消防及应急救援器材主要有消火栓、灭火器和消防水罐等。

表 2.8-1 消防及应急救援器材的配置明细表

品名	型号、规格	数量	运行	备注
----	-------	----	----	----

			状况	
室外消防栓	SS100/65-1.6, 附 DN65 水枪、DN65-10 型水带	4	良好	装置区 2 个, 加气区 2 个
手提式 CO ₂ 灭火器	MT3/3 型, 3Kg	4	良好	压缩机值班室、库房、营业厅
手提式干粉灭火器	MFZ/ABC4 型, 4Kg	6	良好	库房、加气柱
手提式干粉灭火器	MFZ/ABC8 型, 8Kg	9	良好	压缩区
推车式干粉灭火器	MFZ/ABC35, 35Kg	3	良好	加气柱、压缩区
消防水罐	Φ 7.5m×7.5m, 331m ³	1	良好	

4) 消防验收

南昌 CNG 加气母站于 2011 年 12 月 19 日取得南昌市公安局消防支队的建设工程消防验收意见书（洪公消验[2011]第 137 号）。

2.9 生产设施及工艺设备安全措施

2.9.1 预防事故设施

1) 检测、报警设施

可燃气体、有毒有害气体等检测和报警设施：在调压撬内、压缩机撬内、加气区罩棚和干燥器罩棚设置有可燃气体检测探头。探头分别安装于干燥器罩棚（高 3m，2 只）、加气棚顶部（高 3m，3 只，1 只预留位置）和调压撬内 1 只。压缩机撬内检测探头为设备自带，检测报警已由成套控制柜提供。7 只探头 CNG 气体报警控制器安装于控制室，报警高限设定值为可燃气体爆炸下限浓度的 25%（体积百分比），压缩机撬内自带检测探头报警信号接入 PLC 控制系统。

- （2）手提式报警器 1 台用于巡检。
- （3）闭路监控系统一套。用于日常的安全监控。
- （4）接地电阻测试仪一台。

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

（5）全站站控系统

该项目全站站控系统包括 PLC 控制器、监控计算机、监控组态软件、监控应用软件、网络交换机和通讯服务器等设备。

2) 设备安全防护设施

集装箱式设备各关键点均有安全监测仪表，高精度数显温控，遇有故障立即声光报警。设备正常工作后基本全自动。

泵等的转动部位设置防护罩、传动设备设置安全闭锁设施，电器设置过载保护设施，静电接地设施。TD28 等电位联结端子箱。

凡正常时不带电的设备金属外壳、电缆保护管等均与接地网连接；管道的连接处(如阀门、阀兰盘等)所有电气管道均按电气有关规程要求作防静电接地。本装置电气接地，防雷接地防静电接地共用接地装置。

所有接地装置均采用热镀锌件，所有连接点均用焊接，焊接处涂防腐漆。

利用建筑四周敷设的闭合水平人工接地体作接地装置，室外接地干线敷设深度 1m。

开关柜设置双路温度监控器、YZ201 微机保护装置、Y281A 开关柜智能操控装置、SWK 消弧消谐选线及过电压保护装置微机控制器（故障、接地指示）、SXH 消弧消谐保护装置。变压器设置电接点温度计、加油指示计。

3) 防爆设施

压缩机电机为防爆电机、接线箱、接线盒、信号箱，防爆等级 Exd II BT5，防护等级 IP65。

站区设 BX53 型防爆照明开关，防爆标志 Exed II CT6；Exd 照明盒；防爆照明动力配电箱，防爆标志：Exde II BT5。Ex 防爆防腐控制箱，防爆标志：Exed II CT6，防护等级 IP65。

加气棚安装 24 盏防爆灯、干燥器棚安装 4 盏防爆灯，防爆标志：Ex II BT4，设 BX53 型防爆照明开关，防爆标志 ExIIC。

4) 作业场所防护设施

压缩机采用整装密闭式外壳，隔离噪音，敞开式布置。

每台加气柱设置防撞柱 6 根。加气区采用敞开式布置。

5) 安全警示标志

站区已设各种指示、警示作业安全标志，逃生避难及风向标等警示标志。

2.9.2 控制事故设施

1) 泄压和止逆设施

先导式安全阀（可设定压力、密闭运行，设置导阀和内部过滤器）。

气液联动阀（带远控功能，可由调控中心控制阀门启闭。低压、高压自动关断功能。其执行机构可在高低压及压降速率超出设定值范围自动驱动阀门关闭）。

分别设置高压和低压放空管，放散口高出棚顶 2m，管口安装阻火器。

每台压缩机内部各设有 5 个安全阀、干燥器各设 3 个安全阀、调压撬各设 2 个安全阀。

2) 紧急处理设施

紧急备用电源：设 100kVA 燃气发电机组和 6kVA UPS 电源各 1 套作为备用电源。

快速切断：变压器通过电接点温度计作超温快速切断；螺杆空压机排气温度过高快速切断；干燥器安全继电器过电压/欠电压急停；加热器出口温度 1 太低延迟停；压缩机超温（一般要求设定为 110℃）切断系统。

紧急停车：压缩机现场撬装装置及控制机柜、干燥器控制机柜设有单体紧急停车按钮，发生异常情况，可及时停止其运行。

废液排放：工艺废液经油污池统一处理后排放。

自动控制、连锁保护：站控室设置有 PLC 机柜，可实现现场调压撬、干燥器、压缩机和加气柱的压力、温度等数据采集与监控。

2.9.3 减少与消除事故影响设施

1) 防止火灾蔓延设施

母站的主要设备（净化、压缩、冷却、控制等）分别采用撬装式结构，形成一个可闭环控制的整体设备系统。从安全性上讲，撬装式结构要优于开放式结构。

气体放散管中间部位和管口处均设置了阻火器。各建（构）筑物的耐火等级均达二级。

2) 灭火设施

设有室外消火栓、消防水管网直径 DN100，设有推车式和手提式干粉灭火器。

3) 紧急个体处置设施

配有应急照明和 UPS 电源。

4) 应急救援设施

配备有应急救援物资，如正压式空气呼吸器等防护装备。

5) 逃生避难设施

设有逃生和避难的安全通道、安全避难所（带空气呼吸系统）、避难信号等。

撬装装置采用露天布置，因此在发生安全事故时各工作岗位的操作人员均可以逃生。

设置有可燃气体检测报警仪，在可燃气体浓度达到报警设定值时，将发出报警信号，信号传输至站控室。

6) 劳动防护用品和装备

企业按照《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》(GB39800.2-2020)要求购买安全帽、口罩、面罩、防毒面具等劳动保护用品，确保每个员工在生产操作过程中安全。

安全设施见下表：

表 2.8-1 安全设施一览表

序号	设施名称	单位	数量	安装位置
1	紧急切断装置	套	1	压缩机系统内各设有 2 个紧急切断按钮，母站入口管道上设有电磁阀紧急切断阀门。
2	可燃气体报警探头	只	10	CNG 气体报警器安装于站控室，探头分别安装于装置区（其中压缩机 3 只、干燥器 2 只、调压撬 1 只）和加气棚顶部（4 只）。
3	手提式报警器	只	1	站控室用于巡检。

2.10 安全生产管理机构及管理制度

江西省天然气管道有限公司南昌压缩天然气分公司成立了安全生产管理机构，组长为叶金万。设置了安环科，负责站区的安全管理工作。成立了安全隐患排查治理工作组、安全巡查组和危险化学品事故应急救援指挥部，分设抢救抢修、消防、警戒疏散、对外联络小组。

公司编制了安全管理制度、安全生产责任制，另编制了安全操作规程和危险化学品事故应急救援预案。

所编制的安全管理制度和操作流程涵盖生产和安全管理工作的全过程，危险化学品事故应急救援预案基本符合《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）的要求，编制了相关的启动和中止程序，具有一定的可操作性。该公司编制的《江西省天然气管道有限公司南昌压缩天然气分公司生产安全事故应急预案》(编号 JXSTGS202301)已于 2023 年 5 月 17 日在南昌市新建区城市管理事务中心登记备案（备案编号：CGRQ 新 360122[2023]001）。

该项目主要负责人及安全管理人员均培训合格，取得合格证，特种作业人员均持证上岗。人员取证情况见下表。

表 2.10-1 安全管理人员、特种作业人员、城镇燃气经营企业从业人员取证情况一览表

序号	姓名	资格类型	证书编号	发证单位	有效日期
1	叶金万	危险化学品经营主要负责人	362331196501050033	南昌市应急管理局	2026.02.06

序号	姓名	资格类型	证书编号	发证单位	有效日期
2	苏照海	危险化学品经营安全生产管理人员	360724198807073516	南昌市应急管理局	2024. 05. 24
3	王德成	危险化学品经营安全生产管理人员	410721198712073017	南昌市应急管理局	2025. 07. 12
4	黄从凯	R1	362331198605140059	南昌市市场监督管理局	2024. 08
5	黄从凯	R2	362331198605140059	南昌市市场监督管理局	2024. 09
6	万根华	R1	360122199307241818	南昌市市场监督管理局	2024. 12
7	赖斐	R2	360122199711037819	南昌市市场监督管理局	2026. 07
8	陶 辉	R1	360122198010154831	南昌市市场监督管理局	2024. 12
9	陶 辉	R2	360122198010154831	南昌市市场监督管理局	2025. 01
10	刘 峰	R1	360104199003010014	南昌市市场监督管理局	2024. 09
11	刘 峰	R2	360104199003010014	南昌市市场监督管理局	2025. 03
12	刘 颀	R2	360502199602280103	江西省市场监督管理局	2023. 12
13	周梦婕	R2	360502199205210021	南昌市市场监督管理局	2025. 07
14	王德成	R1	410721198712073017	南昌市市场监督管理局	2026. 05
15	王德成	A	410721198712073017	南昌市市场监督管理局	2026. 01
16	苏照海	A	360724198807073516	南昌市市场监督管理局	2025. 11
17	叶金万	江西省城镇燃气经营企业从业人员考试合格证	赣 136202300452G	江西省建设工程学校	发证时间 2022. 11. 29
18	黄从凯	江西省城镇燃气经营企业从业人员考试合格证	赣 336202200006T	江西省建设工程学校	发证时间 2021. 10. 31
19	李瑞龙	江西省城镇燃气经营企业从业人员考试合格证	赣 336202300502T	江西省建设工程学校	发证时间 2022. 11. 28
20	刘峰	江西省城镇燃气经营企业从业人员考试合格证	赣 336202200004T	江西省建设工程学校	发证时间 2021. 10. 30
21	苏照海	江西省城镇燃气经营企业从业人员考试合格证	赣 236202300451G	江西省建设工程学校	发证时间 2022. 11. 29
22	陶辉	江西省城镇燃气经营企业从业人员考试合格证	赣 336202200003T	江西省建设工程学校	发证时间 2021. 10. 31

序号	姓名	资格类型	证书编号	发证单位	有效日期
23	万根华	江西省城镇燃气经营企业从业人员考试合格证	赣 336202200007T	江西省建设工程学校	发证时间 2021. 10. 30
24	王德成	江西省城镇燃气经营企业从业人员考试合格证	赣 236202200007G	江西省建设工程学校	发证时间 2021. 10. 30
25	王华飞	江西省城镇燃气经营企业从业人员考试合格证	赣 336202300454T	江西省建设工程学校	发证时间 2022. 11. 29
26	王永强	江西省城镇燃气经营企业从业人员考试合格证	赣 336202300496T	江西省建设工程学校	发证时间 2022. 11. 28
27	徐宏飞	江西省城镇燃气经营企业从业人员考试合格证	赣 336202300531T	江西省建设工程学校	发证时间 2022. 11. 29
28	杨森	江西省城镇燃气经营企业从业人员考试合格证	赣 336202300527T	江西省建设工程学校	发证时间 2022. 11. 28
29	张太昆	江西省城镇燃气经营企业从业人员考试合格证	赣 336202300501T	江西省建设工程学校	发证时间 2022. 11. 28
30	周梦婕	江西省城镇燃气经营企业从业人员考试合格证	赣 336202200008T	江西省建设工程学校	发证时间 2021. 10. 31

2.11 企业安全生产运行情况

该项目近三年以来，企业周边环境及工艺设备未有变化，企业生产运行基本正常，未发生重大火灾、爆炸事故和人员死亡事故。

1) 安全生产情况

江西省天然气管道有限公司南昌压缩天然气分公司自 2020 年 5 月 23 日取得燃气经营许可证以来，生产工艺过程运行良好，各设施设备性能稳定，安全设施、措施有效。

对应 3 年来企业自身发展和国家法律、法规、政策的变化情况，企业在安全生产管理和技术措施等方面做了以下工作：

(1) 该公司依据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020) 的要求编制了生产安全事故应急预案，该公司编制的《江西省天然气管道有限公司南昌压缩天然气分公司生产安全事故应急预案》(编号 JXSTGS202301) 已于 2023 年 5 月 17 日在南昌市新建区城市管理事务中心登记备案(备案编号：CGRQ 新 360122[2023]001)。

(2) 根据《生产安全事故应急条例》(国务院令第 708 号，2018 年 12 月 5 日国务院第 33 次常务会议通过，自 2019 年 4 月 1 日起施行) 企业每半年组织 1 次生产安全事

故应急救援预案演练，并将演练情况报送所在地县级以上地方人民政府负有安全生产监督管理职责的部门。

(3) 对特种设备、安全附件等进行了定期检测。

(4) 对压力表等计量设备进行了定期校验。

(5) 对特种作业人员、特种设备作业人员做到持证上岗。

(6) 主要负责人及安全管理人员取得安全资格证书。

(7) 对安全投入制定有年度计划，并按计划实施。

(8) 按规定发放劳保用品，缴纳工伤保险。

(9) 组织安全管理人员学习安全相关法律、法规、安全生产技术、安全管理等方面知识。

2) 周边环境变化情况

江西省天然气管道有限公司南昌压缩天然气分公司南昌 CNG 加气母站东面为乡村道路，并有一栋零星民房；南面与江西省天然气管道有限公司南昌分输站公用辅助区相邻；西面为分输站预留空地；北面为丘陵空地；东北面有几栋零星民房。站区周边环境符合要求，站区四周设置了实体围墙。周边其他企业和道路自 2020 年 5 月以来未发生变化。企业周边敏感目标、居民条件自发证以来均为未发生不利于安全生产的变化。

根据最新规范，如《压缩天然气供应站设计规范》（GB51102-2016）、《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）等，该项目内外部安全防护距离符合要求。

3) 安全事故情况

根据江西省天然气管道有限公司南昌压缩天然气分公司提供的安全事故台账，近三年以来未发生火灾、爆炸、人员重伤、中毒等安全生产事故。

3 危险、有害因素的辨识与分析

3.1 主要危险、有害物质的特性分析

3.1.1 主要危险、有害物质

该项目生产过程所涉及到的天然气在生产、储存等过程中会发生火灾、爆炸，对人体有产生窒息的危害。按其危险、有害性，可分为下述几类：

1) 易燃、易爆物质

按 HG/T 20660 划分，天然气属爆炸危险物质。

按 GB50160 关于火灾危险类分类，天然气属甲类易燃气体。

按《建筑设计防火规范》划分，天然气属甲类物质。

2) 有毒物质

按 HG/T 20660 毒性危害分级划分，天然气不是有毒物质，但高浓度对人会产生窒息危害性。

3.1.2 主要危险、有害物质危险特性综述

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。

当液化天然气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，开始上升。

液化天然气比水轻（相对密度约 1.45），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。液化天然气与皮肤接触会造成严重灼伤。

通过主要危险、有害物质危险特性分类，可以看出，生产装置中的天然气属甲类易燃、易爆物质，具有一定的毒性，而且存在的数量较大，其主要危险性是火灾甚至爆炸。但是，天然气是较为安全的燃气之一，它不含一氧化碳，也比空气轻，一旦泄漏，立即会向上扩散，不易积聚在地面形成爆炸性气体，安全性较高。

3.1.3 主要危险、有害物质的危险特性

该项目所涉及物料的危险、危害特性、处置方法及相应的安全技术分析见附件。

3.2 火灾、爆炸危险性分析

3.2.1 泄漏引发事故

该项目生产过程管道、压力容器及部分工艺设备设施处于高压状态，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、法兰盘、气瓶、压缩机、干燥器等都有可能发生泄漏；当压缩天然气管道被拉脱或加气车辆意外失控而撞毁加气柱时，会造成天然气大量泄漏。泄漏气体一旦遇引火源，就会发生火灾和爆炸。高浓度的天然气也可能导致人员窒息。

3.2.2 高压运行危险性大

压缩天然气加气站技术要求充装站的压缩机必须加压至 25MPa，才能将天然气压缩到钢瓶内，这是目前国内可燃气体的最高压力贮存容器。若钢瓶质量或加压设备不能满足基本的技术要求，稍有疏忽，便可发生爆炸或火灾事故。

系统高压运行容易发生超压，系统压力超过了其能够承受的允许压力，最终超过设备及配件的强度极限而发生爆炸或局部炸裂。

3.2.3 天然气质量差带来危险

在天然气中的游离水未脱净的情况下，积水中的硫化氢容易引起钢瓶腐蚀。从理论上讲，硫化氢的水溶液在高压状态下对钢瓶或容器的腐蚀，比在 4MPa 以下的管网中进行得更快、更容易。从以往事故被炸裂钢瓶的检查情况看，瓶内积存伴有刺鼻气味的黑水，有的达到了 2.5~5kg，其中积水里的硫化氢含量超过了 8.083mg/L。

3.2.4 防火间距不符合要求

压缩天然气加气母站内压缩机机组等工艺设施与周围建、构筑物等的防火间距，不应小于《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）、《压缩天然气供应站设计规范》（GB51102-2016）的规定。加气站内的总平面布置应按照《汽车加油加气站设计与施工规范》、《建筑设计防火规范》和《城镇燃气设计规范》进行布置。加气站生产、办公室分区设置。加气母站内的压缩机间、调压间、加气机等应有明显分隔，并符合规范规定的间距，以预防事故状态火灾蔓延和灭火操作。

3.2.5 存在多种引火源

该项目周边存在一些民居，如邻近建筑烟囱的飞火，邻近建筑的火灾，出入站区的

车辆，人为带入的烟火，打火机火焰、手机电磁火花、穿钉鞋摩擦、撞击火花、化纤服装穿脱产生的静电火花，燃放鞭炮的散落火星，雷击火花，均可成为加气站火灾的点火源。

在操作中也存在多种引火源，加气母站设备控制系统是对站内各种设备实施手动或自动控制的系统，潜在着电气火花；售气系统工作时，天然气在管道中高速流动，易产生静电火源；操作中使用工具不当，或因不慎造成的摩擦、撞击火花等。

3.2.6 天然气质量不符合标准

进站天然气的质量如不符合现行国家标准《天然气》（GB17820-2018）中规定的 II 类气质标准和压缩机运行所要求的有关规定会危及压缩机的安全。增压后进入储气装置及出站的压缩天然气的质量如不符合现行国家标准《车用压缩天然气》（GB18047-2017）的规定，则会引发流通环节事故。

若进入加气站的天然气硫化氢含量大于 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 时，站内应设置脱硫装置，脱硫塔设在压缩机前可保护压缩机组，选用双塔轮换使用，有利于装置运行和维护。当进站天然气需脱水处理时，脱水可在天然气增压前、增压中或增压后进行，脱水装置设双塔。

母站原料和产品中的硫化氢如长期存在于系统中，会与金属器壁发生反应生成硫化亚铁，在长期生产过程中，装置的容器内壁可能形成硫化亚铁垢层，当在站场开停工过程中，使用蒸汽吹扫或其他原因造成升温条件时，有可能发生硫化亚铁自燃火灾。

母站调压系统易出现水化物，造成设备或管路冻堵冻裂，水化物冻堵可能造成设备设施损坏、停工停产，若处理不当，甚至可能引发超压、火灾爆炸、中毒窒息等其它事故。

3.2.7 安全保护装置设置不合理

在远离作业区的天然气进站管道上如未设紧急手动截断阀，一旦发生火灾或其他事故，自控系统失灵时，操作人员就无法靠近切断气源，防止事故扩大。手动紧急截断阀的位置应便于发生事故能及时切断气源。

压缩气体输送、调压等工艺过程可能因下列因素造成系统憋压：内部堵塞造成流层不畅；操作不当；低压用户用气量骤减。系统憋压若不能及时发现，严重时可能导致系统设施损坏。

排污收集池产生挥发性气体散发和集聚污垢并达点火能，遇火源可能导致火灾事故。

不同压力的 CNG 集中于放散管同时排放而产生串气，放散管口高度不足，管口处无点火设施，强度不符合要求等均可能引发事故。

拖车储气瓶组进气总管上应设安全阀及紧急放散管、压力表及超压报警器。每个储气瓶出口应设截止阀，以保证储气设备的安全运行及发生事故能及时切断气源。

压缩机出口与第一个截断阀之间应设安全阀，安全阀的泄放能力不应小于压缩机的安全泄放量；压缩机进、出口应设高、低压报警和高压越限停机装置；压缩机组的冷却系统应设温度报警及停车装置；压缩机的润滑油系统应设低压报警及停机装置。

加气机应设安全限压装置；加气机的进气管道上宜设置防撞事故自动切断阀；加气机的加气软管上应设拉断阀，拉断阀在外力作用下分开后，两端应自行密封。当加气软管内的天然气工作压力为 20MPa 时，拉断阀的分离拉力范围宜为 400~600N。加气机附近应设防撞柱（栏），防止进站汽车失控撞上加气机。

加气站内的天然气管道应设置泄压保护装置，以便迅速排放天然气管道和储气瓶组中需泄放的天然气。在储气瓶组事故时紧急排放的气体，火灾或检修设备时排放系统气体，一次泄放量大于 500m³（其准状态），很难予以回收，只能通过放散管迅速排放。压缩机停机卸载的天然气体量，一般大于 2m³（其准状态），并且泄放次数平均每小时 2~3 次以上，排放到专用回收罐较为妥当。因为天然气比重小于空气，能很快扩散，拆修仪表或加气作业时一次泄放量小于 2m³（其准状态）的气体可排入大气。泄压保护装置应采取防塞和防冻措施。

加气站不同压力级别系统的放散管宜分别设置，放散管管口应高出设备平台 2m 及以上，且应高出所在地面 5m 及以上。

3.2.8 天然气储存缺陷

该项目加气母站的营运过程涉及流动性的储气设施，槽车缺陷可能会危及加气母站安全。储气瓶不符合国家有关规定，可能导致泄漏发生事故。

3.2.9 设备材质选择不当

管道和设备的材质选择不当会引发超压爆炸和泄漏事故。对增压前的天然气管道应选用无缝钢管，并应符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》的有关规定。增压后的天然气管道应选用高压无缝钢管，并应符合现行国家标准《高压锅炉用无缝钢管》或《不锈钢无缝钢管》的有关规定。对室外架空管道选材还要考虑环境温度的影响。

由于天然气内含有硫化氢、二氧化碳、残存凝析油等腐蚀性介质，加气站内与压缩天然气接触的所有设备，管道、管件、阀门、法兰、垫片等的材质应具备抗腐蚀、耐老化等能力。

加气站内的所有设备、阀门、管道、管件的设计压力应比最大工作压力高 10%，且

在任何情况下不应低于安全阀的起始工作压力。

埋地管道防腐设计应符合国家现行标准《埋地钢质管道外壁有机防腐层技术规范》的有关规定，并应采用最高级别防腐蚀绝缘保护层。

3.2.10 控制和消除引火源

该项目加气母站内产生电器、雷击及其它火花会成为危险的点火源，为消除点火源，爆炸危险区域的等级范围划分应按《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）确定。按照《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的规定，使用高于或等于相应作业区域气体级别的防爆电气设备。爆炸危险区域慎用移动式和便携式电器，禁止私拉乱接，违章用电。

加气母站的站房和罩棚按建（构）筑物的防雷考虑，一般都采用避雷带（网）保护。管道、法兰及其他金属附件均进行电气连接并接地。雷雨天气应停止加气作业。

严格控制修理用火，严禁烟火和明火，防止摩擦撞击打火，作业时不得使用电气焊、割。

3.2.11 通风不良

为了防止爆炸性混合物的形成，加气母站爆炸危险区域内的房间应采取通风措施，以防止天然气积聚发生中毒和爆炸事故。采用自然通风时，通风口总面积不应小于 $300\text{cm}^2/\text{m}^2$ （地面），通风口不应少于 2 个，且应靠近可燃气体易积聚的部位设置，尽可能均匀，不留死角，以便可燃气体能够迅速扩散。对于可能泄漏天然气的建筑物，以上排风为主。采用机械强制通风时，通风设备的通风能力在工艺设备工作期间按每小时换气 15 次计算，在工艺设备非工作期间应按每小时换气 5 次计算。

3.2.12 安全培训不规范

CNG 加气母站的操作人员因不熟悉 CNG 新技术和未经过必要的培训就上岗操作，或没有定期复训，容易出现违章作业或违反安全操作规程，对安全知识尤其是消防知识知之甚少，不能及时发现火灾隐患和没有处理突发事件的能力。

正常生产期间，人员在工艺操作中违反操作规程，倒错流程；在母站易燃易爆区私动明火，使用非防爆工具，很可能在作业现场引发火灾爆炸事故。

3.3 设备设施主要危险、有害因素分析

1) 干燥器：在再生流程中，主要危险在于从管道取气，经风机系统增压后加热再将热气输送至再生的塔内。该过程较易发生系统憋压、内部堵塞、泄漏和温度失控。其次

是排污操作，排污时快速的开阀会导致风机的损坏，单向阀失效会导致CNG气体泄漏，吸附的烃类物质过多并积聚可能发生事故，以及污液飞溅灼伤。

2) 压缩机：天然气和空气的混合物是不能压缩的，否则会发生爆炸，将导致严重伤害甚至死亡。在压缩机开机前，要确保压缩机已经完全置换，不含任何爆炸性混合物。在松开压缩机任何螺栓法兰、缸头、阀或填料函之前，要确保系统完全排空，否则会导致人员伤害。如果入口出口阀没有正确的安装，将会导致严重的后果。压缩机产生的噪音会使耳朵受损，在压缩机工作的时候，如果在其橐内长期工作，应戴好耳塞。

气体经过压缩后温度会很高，尤其在各级气缸出口区域，还有油和高摩擦力的区域，当在这些高温区域工作时要穿上带有良好绝缘的衣服。当工作在这些区域的时候要先停机冷却到许可温度后再工作。

如果活塞余隙超出许可范围会发生泄漏。

如压缩机震动力和橐体自然震动频率产生共振，基础的坚硬度和强度不够会使运转中的压缩机产生水平弯曲和扭曲，曲轴发生较大的弯曲产生较大的轴向力导致轴承过早的磨损甚至会严重损坏部件或泄漏。

排空排污阀如关闭或被堵塞即进行压缩作业会发生严重事故。

压缩机配带的油冷却器的操作参数有：冷却介质，冷却介质温度，冷却介质的流速，润滑油温，和润滑油流速以及润滑油和冷却介质的压降等，如操作参数异常会引发设备和人身事故。

供油不足或油压低时不能启动压缩机，运行中当压力低于定值时应自动切断来保护压缩机系统，否则会引发事故。

加热棒热功率数不能大于规定值，否则热加热棒会产生油焦，油焦形成的沉淀物会使系统绝缘并会使热交换效率降低，在系统中产生封堵，压力增大，并进一步引发事故。

为了避免在维修过程当中，个人意外伤害的发生，要确保在压缩机维护工作之前，确保断电，各带压气体元件已排空，曲轴和连动转动器装置已采取了固定措施，不会发生转动，并且压缩机气缸已经完全排空：对于燃气驱动压缩机设备，要在维修之前移去中心连接器或锁住惯性轮。对于电机驱动压缩机，如果不方便将传动器与压缩机分开，则必须在维护过程中将传动器开关齿轮锁住。

在对压缩机系统维护操作完成之后，要在压缩机系统启动之前，对整个系统进行氮气置换，或利用天然气进行置换。以防止潜在的可燃性气体或天然气与空气的混合物在压缩情况下所造成的危险。

在没有安全防护措施的情况下触摸热表面会发生灼伤。

若阀盖螺栓没有根据正确的转矩进行安装，则可能造成严重的个人伤害以及财产损失。

3) 防雷设施：雷电的破坏作用主要为三种：直接雷击破坏、感应雷破坏和雷电波侵入破坏。

(1) 直接雷击破坏

当雷电直接击在建筑物或设备上，强大的雷电流使建、构筑物或设备的水份受热汽化膨胀，从而产生很大的机械力，导致建筑物燃烧。另外，当雷电击中接闪器，电流沿引下线向大地泻放时，这时对地电位升高，有可能向临近的物体跳跃，称为雷电“反击”，从而造成火灾或人身伤亡。

(2) 感应雷破坏

感应雷破坏也称为二次破坏。由于雷电流变化梯度很大，会产生强大的交变磁场，使得周围的金属构件产生感应电流，这种电流可能向周围物体放电，如附近有可燃物就会引起火灾和爆炸，而感应到正在联机的导线上就会对设备产生强烈的破坏性。

(3) 雷电波侵入破坏

当雷电接近架空管线时，高压冲击波会沿架空管线侵入室内，造成高电流引入，这样可能引起设备损坏或人员伤亡事故。如果附近有可燃物，容易酿成火灾。

当遇到雷雨天气时，若项目内的防雷设备不齐全，则建（构）筑物、设备、管道和人员均可能受到雷击伤害。

4) 其它设备：进入站内的气瓶拖车的行驶、充装和暂存潜在泄漏、超压爆炸、碰撞和带入点火源的风险。气瓶拖车在充装过程中发生泄漏，遇火源可能导致火灾爆炸；充装过程违章操作导致气瓶拖车超压，可能发生爆炸事故；拖车驾驶人员在充装过程中接打电话或带入火种，可能导致火灾爆炸。

母站各储运气态可燃介质的动设备、管道制造不合格，安装、检修不当，焊接有缺陷，密封损坏等原因导致开裂损坏或密封失效。

各储运气态可燃介质的系统管阀及设备附属管阀的本体、焊缝及密封件因存在缺陷而损坏。特别是高压天然气管道，压力较高，管道焊缝和阀门出现缺陷的危险性较大，如果不能严格控制焊接、安装质量，可能发生泄漏，导致重大的火灾爆炸事故发生。

系统储运的气态可燃介质中含硫、含水，可造成设备、管路和阀门腐蚀损坏。

设备设施损坏均可导致可燃介质泄漏，遇火源引起火灾爆炸事故

管路选材不当，发生断裂损坏；气态可燃介质泄漏，可能因高压造成管架承受很大的应力而引起断裂损坏；气态可燃介质可形成高速气流，对管路弯头、法兰造成冲蚀损坏。

调压器的工艺条件异常，主要造成天然气急剧升温升压，也可能引起泄漏爆燃事故。

各设备的安装、检修及操作不当等可造成部件和机械密封损坏泄漏。其中若天然气的泄漏量较大，会形成“蒸气云”爆炸。CNG 溢出或泄漏在短时间内将可形成省可燃混合气体，并扩散到下风处，附近区域均存在火灾危险性。蒸气云团四面扩散遇火源产生火灾，遇风可能迅速蔓延，扩大事故的严重性。

生产过程中的气流静电和人体静电有可能引起火灾爆炸。如操作不当或机具故障可能导致泄漏，确现场可能遇车辆电气打火、排气管火星以及产品流动静电、人体静电和其他明火而起火。

母站电气设备可能因接地设施失效，线路绝缘损坏，短路，接点接触不良，设备和线路、照明不符合防爆要求等原因引起电打火；电动仪表可能因能量积聚产生并泄放火花。电气、仪表火花是造成易燃介质火灾爆炸的重要点火源。

调节阀等仪表出现故障，表信号受到电磁干扰，出现错误显示或产生误动作；PLC 自控系统及自动联锁保护系统功能出现故障，可造成设备的温度、压力、流量的仪表指示失真，可能导致超压、超温、操作失控、物料溢出等后果，进而引发火灾爆炸。

母站各部位的可燃气体报警器失灵，可能导致泄漏的可燃气体聚集，不易发现，延误可燃气体泄漏事故的处理时机，导致火灾爆炸事故。

检修作业期间，作业者不严格执行有关检修规程，不执行动火作业票制度，安全措施不力，系统吹扫不净。如在对该站的罐体进行清洗、清扫和检修作业时，未作彻底的介质置换和通风，就动火或进行其他作业，可能发生有限空间内的爆燃事故。

系统管路、设备中物料流速过大，可产生高速气流，导致产生物流静电；进装置人员因着装不符合防静电要求可产生人体静电积聚产生放电火花，构成火灾爆炸事故的重要点火源。

5) 加气母站与分输站的相互影响：母站围墙距分输站的地上输气管线约 20m，母站调压柜距分输站工艺装置区 80m，一般火灾不对相邻生产装置产生影响，爆炸事故的冲击波会对相邻生产装置的脆弱部位（如仪表玻璃盖）产生影响。分输站发生火灾事故一般不对母站生产装置产生影响，爆炸事故的冲击波将对该项目生产装置产生影响。

3.4 天然气管道的危险、有害因素分析

该项目加气母站天然气管线由于输送的是压缩气体，影响安全的内在和外在因素较多，存在着不同的风险，主要致因因素是材料缺陷、焊接、施工缺陷、腐蚀、雷击、高压感应电压、降水使管道裸露、悬空，甚至将管道扭曲、冲断，土壤产生电化学腐蚀、地震和坍塌等。

3.5 生产过程中职业有害及其他危险、有害因素分析

1) 机械伤害

该项目天然气调压器、干燥器、压缩机撬装装置、消防泵等设备的结构较复杂，设备调试、检修有一定难度，易发生机械故障，存在着发生机械伤人，设备损坏、停工停产事故的危险。尤其是气动设备，可能发生人员击伤事故。在操作、检查、维修加气机等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。

2) 高处坠落

人员在设备上或罩棚顶部进行维护、检修作业中，有发生滑跌、坠落的危险。

3) 高温灼烫

该项目各设备中，在设备及附属管道出现损坏，操作不当时，人员有高温介质喷出烫伤和高温接触灼伤的危险。

4) 压缩物料减压冻伤

在生产、储运过程中，可能因操作不当，发生急剧扩展体积而产生降温，造成人员冻伤事故。

5) 防雷、防静电接地

该项目加气母站内设备和建（构）筑物的防雷、防静电接地设备的设置和配备不合格，致使发生雷击和静电放电，可能导致设备设施损坏和火灾爆炸事故。

6) 意外停电

该项目因供配系统及电器故障发生意外停电，会导致停工停产，处理不当还可能造成设备、设施及部件损坏，甚至引发火灾爆炸、中毒窒息等其他事故。

7) 中毒与窒息

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，高浓度时可引起头痛、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。如果工作人员作业时未配备必要的防护用品、或违章操作、或不会正确使用防护用品，都可能导致人员中毒窒息事故的发生。

人员暴露在甲烷体积分数为 9%的气氛中无明显不良反应，如吸入的浓度更高，会引起前额和眼部压迫感，持续暴露会引起意识模糊和窒息。吸入纯 CNG 蒸气会迅速失去知觉，几分钟后死亡。当天然气的体积分数高于 50%，对人体会产生永久性伤害，在这种情况下，工作人员不能进入 CNG 蒸气区域。

8) 触电

该项目中有大量用电的设备，人体接触高、低压电源会造成触电伤害。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，操作高压开关不使用绝缘工具，或非专业人员违章操作等，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。

(1) 触电种类

触电包括电击、电伤以及触电引起的二次事故。

电击是电流通过人体内部，破坏人的心脏、肺及神经系统的正常功能，极易引起死亡；分为直接接触电击和间接接触电击。直接接触电击是触及正常状态下带电的带电体时发生的电击；间接接触电击是触及正常状态下不带电，而在故障状态下意外带电的带电体的时发生的电击。

电伤则是电流的热效应、化学效应或机械效应对人形成的伤害，主要包括电弧灼伤、电流灼伤、皮肤金属化、电烙铁、电光眼等。电弧灼伤是弧光放电造成的烧伤，是最危险的电伤；主要表现在违章操作如带负荷送电或停电，绝缘损坏或人为造成短路，引发电弧。现场检修动火的电焊作业亦会引起电弧灼伤事故。

触电引起的二次事故是指人体触及的电流较小，一般小于摆脱电流时由于电流刺激而引起肌肉、关节震颤、痉挛而坠落、摔倒造成的伤害，其后果不明朗，可能对人员造成更大伤害。

(2) 触电伤害途径

该项目使用大量的电气设备及相应的输配电电缆，如防护设施缺陷或操作人员不严格遵守操作规程，或者开关线路等电气材料本身存在缺陷、绝缘性能下降、设备保护接地失效、工作人员违章作业、非专业人员违章操作、个人防护缺陷等，均可能引发触电事故。

加气母站的动力、照明配电箱等电气设备，在江南地区春夏之交的多雨、潮湿季节，由于电器绝缘不好引起漏电、接地系统及设备缺陷、电气线路或电气设备安装不当，缺

乏保养引起线路与设备绝缘性能降低等，均可能造成人员的电气伤害和触电。电弧灼伤主要表现在违章操作如带负荷送电或停电，绝缘损坏或人为造成短路，引发电弧可能造成电灼伤事故。

电焊作业亦会引起电弧灼伤事故。

雷击也可能产生电气伤害。雷击不仅会导致人员的触电和电弧灼伤，还会造成设备的破坏、控制系统的失效，严重时还会导致火灾、爆炸事故的发生。

9) 物体打击

物体打击是指物体在重力或其他外力的作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故。

高处的物体固定不牢，排空管线等固定不牢，因腐蚀或风造成断裂，检修时使用工具飞出击打到人体上；高处作业或在高处平台上作业工具，材料使用、放置不当，造成高空落物等，易发生物体打击事故。

在机械设备操作中，设备发生故障，或零部件安装不稳固、元器件夹具不牢而飞出，可造成物体打击；检修保养、过程中，如工具使用不当或操作不当，可发生物体打击事故。

该项目压缩机机及各类泵等高速旋转的机器，可能会发生销子冲出的事故，有可能对人造成物体打击的事故。

10) 高温及热辐射

工业高温环境是生产劳动中经常遇到的，尤其在有自然高温条件的场所。自然高温环境系由日光辐射引起，主要出现于夏季。该站处于江西南部，夏季气温高，持续时间长。

在高温作业环境下作业，人的体温往往有不同程度的增加，人体为维持正常体温，体表血管反射性扩张，皮肤血流量增加，皮肤温度增高，通过辐射和对流使皮肤的散热增加。同时汗腺增加汗液分泌功能，通过汗液蒸发使人体散热增加。由于汗的主要成分为水，同时含有一定量的无机盐和维生素，所以大量出汗对人体的水盐代谢产生显着的影响，同时对微量元素和维生素代谢也产生一定的影响。当水分丧失达到体重的 5%—8%，而未能及时得到补充时，就可能出现无力、口渴、尿少、脉搏增快、体温升高、水盐平衡失调等症状，使工作效率降低，操作人员的工作能力、动作的准确性、协调性、反应速度及注意力均降低，严重情况下将导致人员中暑，或因为人员的协调能力的降低从而发生工伤事故。

该项目所在地夏季炎热，且在生产过程中，检维修作业等属于露天作业，如采取的降温措施不当，容易造成人员的中暑或不适，甚至导致误操作，从而引起其他事故的发生。

11) 噪声

该项目装置的泄漏、集中放散管放气、车辆行驶等会产生噪声，噪声会对操作人员造成噪声伤害。噪声伤害主要表现在早期可引起听觉功能敏感性下降，引起听力暂时性位移，继而发展到听力损失，严重者导致耳聋，还可能引起心血管、神经内分泌系统疾病。噪声干扰影响信息交流，听不清谈话或信号，致使误操作发生率上升，甚至引发工伤事故。

12) 其它伤害

该项目在生产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。

3.6 相关作业场所使用压力容器分析

干燥器、过滤器等 12 台设备属于压力容器，CNG 管道属压力管道的监管范围。容器爆炸就是压力容器、管道中物理状态参数（温度、压力、体积）迅速发生变化，在瞬间放出的爆破能量以冲击波能量、碎片能量和容器残余变形能量表现出来，可致房屋倒塌，设备损坏，人员伤亡，甚至造成二次事故。该站涉及带压工艺管线属于压力管道。容器爆炸的主要原因有：因长期使用，管体壁厚腐蚀变薄，或维护保养不好或超过使用年限而产生穿孔、破裂；因未经定期检测。

3.7 危险化学品辨识

3.7.1 监控化学品辨识

监控化学品，是指下列各类化学品：

第一类：可作为化学武器的化学品；

第二类：可作为生产化学武器前体的化学品；

第三类：可作为生产化学武器主要原料的化学品；

第四类：除炸药和纯碳氢化合物外的特定有机化学品。

依据《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令第 190 号，2011 年修订），该项目未涉及监控化学品。

3.7.2 易制毒化学品辨识

易制毒化学品分为三类。第一类是可以用于制毒的主要原料，第二类、第三类是可以用于制毒的化学配剂。

依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 445 号，2018 年第 703 号修订），该项目未涉及易制毒化学品。

3.7.3 剧毒化学品辨识

对照《危险化学品目录（2015 版）》（国家十部委（2022）第 8 号修改），该项目未涉及剧毒化学品。

3.7.4 重点监管危险化学品辨识

依据原国家安监总局《重点监管的危险化学品名录》（2013 年完整版）的规定，该项目涉及天然气属于重点监管的危险化学品。

3.7.5 高毒物品辨识

依据《高毒物品目录》（2003 年版），该项目未涉及高毒物品。

3.7.6 易制爆化学品辨识

依据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版），该项目未涉及易制爆危险化学品。

3.7.7 特别管控危险化学品辨识

根据《特别管控危险化学品名录》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部联合公告 2020 年第 1 号），该站经营的 CNG 未列入特别管控危险化学品名录。

3.8 危险化学品重大危险源辨识

1) 辨识方法

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中对重大危险源类别的规定，危险化学品的纯物质及其混合物按照 GB30000.2、GB30000.3、GB30000.4、GB30000.5、GB30000.7、GB30000.8、GB30000.9、GB30000.10、GB30000.11、GB30000.12、GB30000.13、GB30000.14、GB30000.15、GB30000.16、GB30000.18 标准进行分类，并列出具体的名称及其临界量。

危险化学品重大危险源辨识依据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018。其中规定危险化学品重大危险源的定义：长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

单元：涉及危险化学品生产、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及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。

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

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。

混合物：由两种或者多种物质组成的混合体或者溶液。

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中规定重大危险源辨识指标为：单元内存在危险化学品的数量等于或超过《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中表中规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

（1）单元内存在的危险化学品为单一品种，则该危险化学品数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

（2）单元内存在的危险化学品多品种时，则按照下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

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

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——为每一种危险物品的实际量，t；

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

危险化学品储罐以及其他容器、设备或仓储区的危险化学品实际存在量按最大设计量确定。

2) 分析辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）标准关于单元划分原则，该项目加气母站与分输站管道连接处有切断阀门，将母站与分输站分别设置生产单元，本次评价范围不包含分输站，因此仅对加气母站生产单元进行辨识；因站内无储存设施，所以无储存单元。加气母站加气区与 CNG 装置区采用栅栏分隔，管道连接处有切断阀门，因此划分为两个生产单元：CNG 装置区、CNG 加气区。

该项目加气母站的现场存量进行的核查和计算如下：

（1）CNG 装置区

①天然气管道

站内管道线路长度约为 350m，平均管径为 $\phi 200\text{mm}$ ，平均压力 6.3MPa。换算得标准

状态下的天然气体积 $V_1=692.37\text{Nm}^3$ 。

②CNG 装置

调压撬 0.03m^3 、 5.6MPa 。换算得标准状态下的天然气体积 $V_2=1.68\text{m}^3$ 。

干燥器中过滤器 4 台， 0.04m^3 、 4.0MPa ；吸附塔 2 台， 0.4m^3 、 4.0MPa ；风机罐体 1 台， 0.236m^3 、 4.0MPa ；气液分离器 2 台， 0.0123m^3 、 4.0MPa ；合计 1.65m^3 、 4.0MPa 。换算得标准状态下的天然气体积 $V_3=66\text{Nm}^3$ 。

压缩机中回收罐 1 台， 0.91m^3 、 6.89MPa ；冷却器 2 台， 0.09m^3 、 14.0MPa ；压缩机气缸 1 台， 0.04m^3 、 25.0MPa ；3 台压缩机合计换算得标准状态下的天然气体积 $V_4=297.09\text{Nm}^3$ 。

气相密度 $0.872\text{kg}/\text{Nm}^3$ ，由此可计算出标准状态下 CNG 装置区天然气总量 $q_1=(692.37+297.09)\text{Nm}^3\times 0.872\text{kg}/\text{Nm}^3=862.81\text{kg}=0.86281\text{t}$ ，天然气的临界量为 50t 。

(2) CNG 加气区

双枪加气柱 3 台，合计 0.01m^3 、 24.0MPa 。换算得标准状态下的天然气体积 $V_5=2.41\text{Nm}^3$ 。

每台长管撬装车气瓶 8 只，合计容积 18m^3 、 24MPa 。2 台同时充装时，换算得标准状态下的天然气体积 $V_6=4437\text{Nm}^3$ 。

气相密度 $0.872\text{kg}/\text{Nm}^3$ ，由此可计算出标准状态下 CNG 加气区天然气总量 $q_1=4437\text{Nm}^3\times 0.872\text{kg}/\text{Nm}^3=3869.01\text{kg}=3.86901\text{t}$ ，天然气的临界量为 50t 。

(3) 辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的规定，结果如下表：

表 3.8-1 危险化学品重大危险源辨识结果

序号	单元	类别	物质名称	储存量/在线量 (t)	临界量(t)	q_1/Q_1	是否重大危险源
1	CNG 装置区	易燃气体	天然气	0.86281	50	$0.0172562<1$	否
2	CNG 加气区	易燃气体	天然气	3.86901	50	$0.0773802<1$	否

辨识结果：江西省天然气管道有限公司南昌压缩天然气分公司南昌 CNG 加气母站项目不构成危险化学品重大危险源。

3.9 周边环境危害因素分析

该项目在生产经营过程中涉及天然气，具有易燃易爆、高压等特性，正常情况下不会对周边环境造成影响。但若生产经营过程中，若对物料处理不当、管理不善、安全技术措施不到位，就有可能发生泄漏、火灾、爆炸等事故，一旦发生泄漏、火灾、爆炸等

事故，就有可能影响周边企业的正常生产活动甚至造成伤害，甚至发生连锁事故。

3.10 自然危害因素分析

1) 温度变化

当外界温度升高或降低时，压力管道内压力则增高或降低，造成容器内压力发生变化。这种热胀冷缩的现象会对压力管道性能造成影响。

2) 雷电危害

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

3) 地震

地震对该项目的影响，主要是对建构筑物的影响。若发生地震将导致管线移位、倾倒，从而可能使管道变形拉裂，发生严重泄漏导致火灾、爆炸事故。

4) 大风

该站若发生天然气泄漏事故，在风的作用下很容易扩散到其它区域内，若遇点火源可发生爆炸等事故。大风还可能会造成建筑物、设备设施等损坏，集中放散管等倾倒，电力线拉断，导致火灾爆炸、触电、坍塌等事故。

5) 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。

6) 此外，在生产、检修过程中可能存在因采光照明不良、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。

3.11 涉及的危险、有害因素存在的部位

该项目主要工艺系统危险、有害因素分布情况见表 3.11-1。

表 3.11-1 危险、有害因素分布一览表

作业场所	危险、有害因素类别
------	-----------

	火灾	爆炸	触电	高处坠落	物体打击	机械伤害	车辆伤害	灼伤	中毒窒息	淹溺	高温与热辐射	噪声	容器爆炸	其它伤害
压缩区	√	√	√	√	√	√		√	√		√	√	√	√
高压管线	√	√							√		√		√	√
加气作业区	√	√	√	√	√		√		√		√			
变配电室	√		√											√
消防水罐				√						√				√
厂内道路							√							√
消防泵房	√		√			√						√		√
润滑油仓库	√		√				√							√
燃气发电机房	√	√	√			√			√			√		

注：表中“√”符号表示作业场所存在的危险、有害因素。

3. 12 安全事故分析与典型事故案例

3. 12. 1 郑州市丰庆路汽车加气站火灾事故

1) 事故经过

2004 年 2 月 13 日中午 12 时 30 分左右，在郑州市丰庆路汽车加气站，郑州大成出租车公司司机高四行驾驶豫AT6894 富康车和另一位驾驶出租车司机王秀英同时到丰庆路加气站给汽车加气。两人共用一台加气机，高四行在西侧，王秀英在东侧。加气站充装工罗会喜过来为两辆车加气。在加气前，高四行和王秀英对罗会喜说明这两辆车使用的都是新罐，并把他俩的气瓶合格证和说明书给了罗会喜（该证系第一次换小瓶的证件，更换大瓶后，改装人未随出租车一同去加气）。罗会喜拿到说明书和合格证后，喊来带班班长刘志恒，对刘志恒说：“你看这是新罐，咋弄？”刘志恒说：“先拿合格证登记。”罗会喜就把合格证给了刘志恒。刘志恒说：“先试试压。”然后罗会喜就加了 1 立方多气，停了一下后又开始加气，当加到 2 立方多时，高四行听到车里发出“咯吱、咯吱”的响声，就问罗会喜是怎么回事？罗会喜说：“没事，新罐都是这样”。这样一直继续加，当加到 8 立方时又发出响声。高四行问罗会喜：“不碍事吧？”罗会喜说：“不碍事”。当加到 12 立方时加满了，罗会喜说：“这正常”。正说着，突然听到“嘣”的一声，气瓶突然爆炸。

此时，加气站内共停放 9 辆汽车，其中富康出租车 5 辆，公交车 4 辆。豫 AT6894 富康车位于东侧北端第二车道处，其左后侧全部因爆炸炸开，车头完好，该车顶炸飞至东南侧 3.4 米处，左侧后门炸飞至 4.2 米处，车内天然气气瓶底座炸飞至西北侧 17.3 米处。充装工罗会喜头南脚北仰卧在豫 AT6894 车尾左侧，身体已被烧焦。110、120 接警后迅速赶到现场，组织灭火、现场抢救受伤人员。

2) 事故原因分析

众通双燃料汽车加装部技术主管方晓东，未按照生产厂家的安装规定要求对气瓶抽真空，对事故的发生应负直接责任；

众通汽车改装有限公司负责人涂光钱，工作失职，没有受过安全培训，对安装工人是否受过培训不清楚，对事故的发生应负一定的责任。

3) 事故防范措施

- (1) 加强气瓶改装企业的监管力度，各岗位人员应按相关要求培训，持证上岗；
- (2) 加强加气站工作人员安全意识教育，对情况不明的气瓶禁止加气。

3.12.2 山西某铜厂车间触电事故

1) 事故经过

2009 年 5 月 7 日 8 时 40 分左右，山西某铜厂车间检修设备人员进行维修作业时，生产人员及其配电人员违规操作，配电人员在没有确认维修车间是否有人情况下违反既定送电程序送电，随后生产人员在没有仔细检查便启动剪切机，造成一名在维修机电设备人员当场死亡。

2) 事故原因分析

- (1) 生产人员、配电人员未按操作规程、送电程序作业。
- (2) 维修未在电源启动处挂“禁止送电，有人检修”的警示标志牌。
- (3) 作业人员缺乏安全意识，公司安全管理不到位。

3) 安全对策措施

- (1) 制定岗位责任制、安全管理制定、操作规程，并严格执行。
- (2) 定期对员工进行安全培训。
- (3) 电气设备作业必须由持有电工特种工证的人员操作。

4) 事故案例总结

通过以上典型事故的案例与原因分析可知，危险、有害因素和发生的事故从表面上看，虽各不相同，发生事故的概率大小不一，危害的作用范围及所造成的后果也各不相同，但引起事故发生的原因却具有共性，其主要原因有：违章作业、操作失误、设计制

造缺陷、维护不周、安全意识欠缺等；为了避免或减少事故的发生，企业在日常生产中应吸取同类事故的经验教训，从安全技术、安全管理方面入手，严格遵守操作规程及各项规章制度，避免违章作业，严把设备质量关，及时发现各类事故隐患，尽可能的杜绝事故发生，以实现整个项目的本质安全化。

同时还应加强对职工的技能培训与安全教育，使作业人员了解生产过程中的危险源、危险因素以及预防处理措施，以提高操作人员的事故处置能力。

3.12.3 其他事故

1) 1995 年 9 月 29 日，四川自贡富顺华油公司压缩天然气加气站因钢瓶泄漏燃烧发生爆炸，造成重大经济损失和人员伤亡事故。

2) 1995 年 8 月 12 日，四川绵阳地方天然气公司压缩天然气加气站，因脱水工序处理不净，在给钢瓶充气时而发生爆炸并起火成灾。

3) 2006 年 1 月 20 日 12 时 17 分许，仁寿县富加镇的中石油西南油气田分公司富加输气站的出站管线首先发生爆炸，埋在地下的管线爆炸形成十几米长、两米深的大坑。几分钟后，该输气站的进站管线也发生爆炸。爆炸共造成 8 人当场死亡，另有 1 人送往医院后死亡，4 人受重伤。死者多为输气站职工及其家属。爆炸引起火灾，并将镇上 100 米范围内建筑物的门窗和玻璃震坏，同时造成 30 多人不同程度的轻伤。当地迅速疏散 1837 名市民。

4) 2006 年 7 月 7 日，西安市丰禾路加气站一名员工正在设备房内巡检，突然管道天然气从受损的压缩机汽缸内膨涌而出，天然气泄漏，突然发生爆炸，火焰翻腾着冲出设备房的屋顶。事故中一名加气站员工不幸身亡。这起事故的直接原因是天然气压缩汽缸冲顶，破损口瞬间压力过大，进而引发的天然气自燃。

5) 2007 年 11 月 1 日，重庆市沙坪坝区周加湾加气站给一台长安面包车加气时发生化学爆炸至司机受伤，面包车被炸毁，充装设备受损。事故原因是汽车储气腐蚀严重（次要原因），充装时空气混入达爆炸极限（主要原因）。

3.12.4 案例分析小结

通过上述典型事故案例分析可知，加气站在运行过程中，可能发生火灾、爆炸、触电等事故，因此，在日常生产中应吸收同类事故的经验教训，严格遵守操作规程及各项安全管理制度，避免违章作业，严把设备质量关，及时发现各类事故隐患，尽可能地杜绝事故发生，以实现整个项目的本质安全化。

4 评价单元的划分和评价方法的选取

4.1 评价单元划分

4.1.1 评价单元划分的原则

评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点特征与危险、有害因素的类别、分布进行划分，常见的评价单元划分原则和方法有：

1) 以危险、有害因素的类别为主划分评价单元

(1) 对工艺方案、总体布置及自然条件、社会环境对系统影响等综合方面危险、有害因素的分析和评价，宜将整个系统作为一个评价单元；

(2) 将具有共性危险、有害因素的场所和装置划为一个单元。

①按危险、有害因素的类别各划分一个单元，再按工艺、物料、作业特点划分成子单元进行评价；

②按有害因素（有害作业）的类别划分评价单元。

2) 以装置和物质特征划分评价单元

(1) 按装置工艺功能划分评价单元；

(2) 按布置的相对独立性划分评价单元；

(3) 按工艺条件划分评价单元；

(4) 按储存、处理危险物质的潜在化学能、毒性和危险物质的数量划分评价单元；

(5) 将危险性特别大的区域、装置划为一个评价单元。

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

3) 依据评价方法的有关具体规定划分评价单元

根据企业的具体情况，按以下原则划分评价单元：

(1) 以危险、有害因素类别为主划分评价单元；

(2) 以装置、设施和工艺流程的特征划分评价单元；

(3) 将安全管理、外部周边环境单独划分评价单元。

4.1.2 评价单元的划分

评价过程中将被评价系统划分成不同类型的评价单元，不仅可以简化评价工作，提高评价工作的准确性。而且可以针对评价单元的不同危险、危害特性分别开展评价，容

易使评价报告条理清晰、文字相对简洁。同时，根据各单元的评价结果提出相应的安全对策措施，可更具有针对性，从而可节省安全投资费用。

在将被评价系统划分成若干个相对独立的评价单元时，既可以危险、有害因素的类型为主划分，也可以装置、设施和工艺流程的特征划分，根据需要也可将两者结合起来进行划分。根据江西省天然气管道有限公司南昌压缩天然气分公司南昌 CNG 加气母站的管理和生产工艺现状，结合对该项目危险、有害因素的分析，本次评价划分为 7 个评价单元。

- 1) 总体布局及防火间距评价单元
- 2) 生产设施及装置评价单元
- 3) 公用工程评价单元
- 4) 安全管理评价单元
- 5) 事故原因评价单元
- 6) 生产装置分级评价单元
- 7) 事故后果评价单元

评价过程中根据实际需要，又将七个评价单元优化分为若干的子单元。

4.2 评价方法选择

由确定的评价单元选取评价方法，详见表 4.2-1。

表 4.2-1 评价单元划分及单元评价方法选用表

序号	评价单元	子单元		选用的评价方法
1	总体布局及防火间距	101	项目选址	安全检查表
		102	总平面布置	
		103	防火距离	
2	公用工程	201	辅助设施	
		202	消防设施	
		203	电气设施	
		204	防雷防静电	
3	生产设施及装置	301	生产设施	安全检查表
		302	工艺及设备	
		303	管道及附件	
		304	特种设备监督检验	
		305	强制检测设备设施	
		306	安全设施	

序号	评价单元	子单元		选用的评价方法
4	安全管理	307	爆炸危险区域	
		308	机械伤害防护	
		401	安全管理和安全培训	
		402	法律法规	
		403	应急救援预案和事故调查	
5	事故原因	501	压缩机火灾、爆炸原因	事故树分析
6	生产装置分级	601	生产装置危险程度分级	危险度评价法
		602	生产工艺危险程度评价	
7	事故后果	701	风机罐体爆炸影响半径	蒸气云爆炸计算方法
		702	回收罐爆炸影响半径	
		703	拖车气瓶爆炸影响半径	

4.3 评价方法简介

4.3.1 安全检查表法（SCL）

安全检查表法（SCL）是辨识危险源的基本方法，其特点是简便易行。它是依据相关法律、法规、规范及标准来设置项目和内容，并以此装置的安全技术措施为对照进行逐项检查，检查出该项目技改完成后运行过程中可能存在的各种安全隐患，并提出应采取的安全技术措施。安全检查表法是系统安全工程中最基础、最广泛应用的系统危险性评价方法。

安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有安全技术、安全管理经验的人员，事先对分析对象进行详尽分析和充分讨论，列出检查项目和内容、检查依据、检查记录及检查结果等项组成内容的表格（清单）。对系统进行评价时，对照安全检查表逐项进行检查，从而评价出系统的安全等级。

- 1) 编制安全检查表的主要依据是：
- (1) 有关的安全法规、标准、规程。

(2) 国内外相关的事故案例。

(3) 其他分析方法的结果。
- 2) 编制安全检查表的步骤如下：
- (1) 熟悉系统。包括评价对象的结构、功能、工艺流程、操作条件、总图布置、已有的安全卫生设置等。

(2) 搜集资料。搜集与评价对象有关的安全法规、标准、制度、过去发生过的事故

案例，作为评价依据。

(3) 划分单元。按功能或结构，将系统划分为若干子系统或单元，逐个分析潜在的危险因素。

(4) 编制检查表。本评价报告检查表采用的格式见表 4.3-1。

表 4.3-1 安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果

4.3.2 危险度分析法

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。其危险度分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。危险度评价取值表见表 4.3-2。

表 4.3-2 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 _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 4.3-3。

表 4.3-3 危险度分级表

总分值	≥16 分	11~15 分	≤10 分
-----	-------	---------	-------

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

4.3.3 事故树分析法

事故树分析法（Accident Tree Analysis，简称 ATA）起源于故障树分析法（Fault Tree Analysis，简称 FTA），是从要分析的特定事故或故障（顶上事件）开始，层层分析其发生原因，直到找出事故的基本原因（底事件）为止。这些底事件又称为基本事件，它们的数据已知或者已经有统计或实验的结果。

4.3.4 蒸汽云爆炸伤害模型 TNT 当量法计算方法

TNT 当量计算公式如下：

1)
$$W_{TNT} = \frac{a \cdot W_f \cdot Q_f}{Q_{TNT}}$$

式中：W_{TNT}—蒸汽中的 TNT 当量
W_f—蒸汽中燃料的总质量，kg；以重大危险源辨识中生产过程的实际量计。
a—蒸汽爆炸的效率因子。通常取 3%
Q_f—蒸汽的燃烧热，kJ / kg。
Q_{TNT}—TNT 的爆炸热，一般取 4520kJ / kg

2) 死亡半径公式：

$$R_{0.5} = 13.6 \left(\frac{W_{TNT}}{1000} \right)^{0.37}$$

3) 财产损失半径公式：R=4. 6 • W_{TNT}^{1/3} / [1+(3175 / W_{TNT})²]^{1/6}

锅炉爆炸按高温饱和水爆炸能量计算
饱和水容器的爆炸能量按下式计算：

$$E=C \cdot V$$

式中 E—饱和水容器的爆炸能量，kJ；
V—容器内饱和水的容积 m³；
C—饱和水爆炸能量系数，kJ/m³其值见下表

表 4.3-3 常用压力下干饱和水蒸汽容器爆炸能量系数

表压力 P / MPa	0.3	0.5	0.8	1.3	2.5	3.0
C / (kJ×m ⁻³)	4.37×10 ²	8.31×10 ²	1. 5 × 10 ³	2.75×10 ³	6.24×10 ³	7.77×10 ³

表 4.3-4 常用压力下饱和水爆炸能量系数

表压力 P / MPa	0.3	0.5	0.8	1.3	2.5	3.0
C / (kJ×m ⁻³)	2.38×10 ⁴	3.25×10 ⁴	4.56×10 ⁴	6.35×10 ⁴	9.56×10 ⁴	1.06×10 ⁴

换算成 TNT 爆炸能量：

$$q=E / 4500$$

式中 q—TNT 爆破能量计算

求出爆炸模拟比：

$$a=(q/q_0)^{1/3}=0.1 \times q^{1/3}$$

计算爆炸致人员死亡半径：（取 $\Delta P_0=0.1$ 则 $R_0=22.5$ ）

$$R_1=R_0 \cdot a$$

计算爆炸致人员严重损伤半径：（ $\Delta P_0=0.05$ 则 $R_0=32.5$ ）

$$R_2=R_0 \cdot a$$

计算致财产损失半径：（ $\Delta P_0=0.015$ 则 $R_0=67.5$ ）

$$R_3=R_0 \cdot a$$

5 定性分析评价

5.1 总体布局及防火间距

5.1.1 项目选址

依据《压缩天然气供应站设计规范》（GB51102-2016）、《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）等规范的要求对该项目选址采用安全检查表法进行评价。

表 5.1-1 项目选址安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结论
1	压缩天然气供应站选址应符合城镇总体规划和城镇燃气专项规划的要求，并应与城镇的能源规划、环保规划等相结合	（GB51102-2016）4.1.1	该项目选址符合规划要求	符合
2	一级、二级压缩天然气供应站宜远离居住区、学校、医院、大型商场和超市等人员密集的场所。	（GB51102-2016）4.1.2	五级站	符合
3	压缩天然气供应站选址应遵循不占或少占农田、节约用地的原则，并宜与周围环境、景观相协调。	（GB51102-2016）4.1.3	未占用农田	符合
4	压缩天然气供应站应避开山洪、滑坡等不良地质地段且周边应具备交通、供电、给水排水及通信等条件。	（GB51102-2016）4.1.4	站址地质条件良好	符合
5	压缩天然气加气站、压缩天然气储配站宜靠近上游来气的管道或气源厂站设置，压缩天然气瓶组供气站宜靠近供气负荷设置。	（GB51102-2016）4.1.5	该项目与分输站合建	符合
6	城市中心区不应建设一级、二级、三级压缩天然气供应站及其与各级液化石油气混气站的合建站，不应建设四级、五级压缩天然气供应站与六级及以上液化石油气混气站的合建站。城市建成区不宜建设一级压缩天然气供应站及其与各级液化石油气混气站的合建站。压缩天然气供应站与液化石油气混气站合建站的设置，除应符合本规范的规定外，尚应符合现行国家标准《液化石油气供应工程设计规范》GB51142 的有关规定。	（GB51102-2016）4.1.6	该项目为五级站，未与液化石油气混气站合建	符合
7	城市建成区内两个压缩天然气瓶组供气站的水平净距不应小于 300m。当不能满足距离要求且必须设置时，站内压缩天然气瓶组与站外建(构)筑物的防火间距应按本规范表 4.2.2 中最大总储气容积小于等于 1000 的规定执行。	（GB51102-2016）4.1.7	未建在城市建成区	符合
8	压缩天然气供应站的防洪标准应与所供气用户的防洪标准相适应，且不得低于站址所在地的防洪标准。	（GB51102-2016）4.1.8	满足防洪标准	符合
9	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。	(GB50156-2021)4.0.2	五级站，未建在城市建成区	符合

评价小结：该项目选址符合国家有关法规、规范的要求。

5.1.2 总平面布置

依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）、《压缩天然气供应站设

计规范》（GB51102-2016）等规范的要求，对该项目总平面布置进行检查评价。

表 5.1-2 总平面布置检查表

序号	检查内容		检查依据	检查记录	检查结论
1	车辆入口和出口应分开设置		《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 5.0.1	分开设置	符合
2	站区内停车位和道路应符合下列规定：	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;	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 5.0.2	单车道或单车停车位宽度大于 4.5m	符合
3		站内的道路转弯半径按行驶车型确定, 且不宜小于 9m;		转弯半径大于 9m	符合
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;		平坡, 道路坡度小于 8%, 坡向站外	符合
5		作业区内的停车场和道路路面不应采用沥青路面。		水泥路面	符合
6	加油加气作业区与辅助服务区之间应有界线标识。		《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 5.0.3	有界线标识	符合
7	加油加气作业区内, 不得有“明火地点”或“散发火花地点”。		《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 5.0.5	无“明火地点”、“散发火花地点”	符合
8	加油加气加氢站的变配电间或室外变压器应布置在作业区之外。变配电间的起算点应为门窗等洞口。		《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 5.0.8	变配电间布置在爆炸危险区域之外, 且距离大于 3m	符合
9	当汽车加油加气加氢站内设置非油品业务建筑物或设施时, 不应布置在作业区内, 与站内可燃液体或可燃气体设备的防火间距, 应符合本标准第 4.0.4 条~第 4.0.8 条有关三类保护物的规定。当站内经营性餐饮、汽车服务、司机休息室等设施内设置明火设备时, 应等同于“明火地点”或“散发火花地点”。		《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 5.0.10	加气作业区内未布置	符合

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结论
10	汽车加油加气加氢站内的爆炸危险区域，不应超出站区围墙和可用地界线。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 5.0.11	未超出站区围墙	符合
11	汽车加油加气加氢站的工艺设备与站外建（构）筑物之间，宜设置不燃烧体实体围墙，围墙高度相对于站内和站外地坪均不宜低于 2.2m。当汽车加油加气加氢站的工艺设备与站外建（构）筑物之间的距离大于本标准表 4.0.4~表 4.0.8 中安全间距的 1.5 倍，且大于 25m 时，可设置非实体围墙。面向车辆人口和出口道路的一侧可设非实体围墙或不设围墙。与站区限毗 邻的一、二级耐火等级的站外建（构）筑物，其面向加油加气加氢站 侧无门、窗、孔洞的外墙，可视为站区实体围墙的一部分，但站内工艺设备与其中的安全距离应符合本标准表 4.0.4~表 4.0.8 的相关规定。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 5.0.12	东面和北面为实体围墙，其他方向为栅栏。	符合
12	压缩天然气加气站、压缩天然气储配站的四周边界应设置不燃烧体围墙。生产区围墙应采用高度不小于 2m 的不燃烧体实体围墙；辅助区根据安全保障情况和景观要求，可采用不燃烧体非实体围墙。生产区与辅助区之间宜采用围墙或栅栏隔开。	(GB51102-2016) 5.1.3	东面和北面为实体围墙，其他方向为栅栏。生产区与辅助区采用栅栏隔开。	符合
13	压缩天然气供应站的集中放散装置宜设置在站内全年最小频率风向的上风侧。	(GB51102-2016) 5.1.5	集中放散管在西面，全年最小频率风向的上风侧。	符合
14	压缩天然气加气站、压缩天然气储配站内应设置气瓶车固定车位。固定车位应有明显的边界线，每台气瓶车的固定车位宽度不应小于 4.5m，长度不应小于气瓶车长度。每个车位宜对应 1 个加气嘴或卸气嘴。	(GB51102-2016) 5.1.6	设置了气瓶车固定车位。	符合
15	气瓶车在充气或卸气作业时应停靠在固定车位，并应采取固定措施防止气瓶车移动。	(GB51102-2016) 5.1.7	气瓶车有固定措施。	符合
16	压缩天然气供应站内生产区应没有满足生产、运行、消防等需要的道路和回车场地。固定车位前应没有满足压缩天然气运输车辆运行的回车场地。当站内固定式压缩天然气储气设施总几何容积不小于 500m³ 时，应设环形消防车道；当站内固定式压缩天然气储气设施总几何容积小于 500m³ 时，可设置尽头式消防车道和面积不小于 12m×12m 的回车场地。消防车道宽度不应小于 4.0m。	(GB51102-2016) 5.1.8	有符合要求的回车场地。	符合

评价小结：该项目的总平面布置符合国家有关技术规范的要求。

5.1.3 外部防火距离

该项目加气母站为五级站。依据《压缩天然气供应站设计规范》（GB51102-2016）

对该项目与外部的距离进行检查评价。

表 5.1-3 气瓶固定车位与站外建构筑物防火间距检查表

序号	检查内容及标准依据				检查记录	检查结论	
	《压缩天然气供应站设计规范》 （GB51102-2016） 表 4.2.2	相对区域		要求间距/m	测量间距/m		
1		居住区、村镇及重要公共建筑（学校、影剧院、体育馆等）		50	50m 以内无	符合	
2		高层民用建筑		35	300m 以内无	符合	
3		高层民用建筑裙房、民用建筑		25	50m 以内无	符合	
4		明火、散发火花地点，室外变、配电站		25	距站场综合楼食堂约 80	符合	
5		甲、乙、丙类液体储罐，甲、乙类生产厂房，甲、乙类物品库房，可燃材料堆场		25	100m 以内无	符合	
6		丙、丁类生产厂房，丙、丁类物品库房		20	站区西南部站场仓库，相距 130	符合	
7		其他建筑	耐火等级	一、二级	15	站区北面民居，二级，相距 58	符合
				三级	20		
				四级	25		
9		铁路（中心线）	正线		35	1000m 以内无	符合
其他线			25	1000m 以内无	符合		
11		公路、道路（路边）	高速，一、二级，城市快速		20	300m 以内无	符合
12			其他		12	东面乡道 48	符合
13	架空电力线（中心线）			1.5 倍杆高	100m 以内无	符合	
14	架空通信线（中心线）			1.5 倍杆高	100m 以内无	符合	

表 5.1-4 集中放散管口与站外建构筑物防火间距检查表

序号	检查内容及标准依据				检查记录	检查结论
	《压缩天然气供应站设计规范》 (GB51102-2016) 表 4.2.4	相对区域		要求间距/m	测量间距/m	
1		居住区、村镇及重要公共建筑（学校、影剧院、体育馆等）		50	50m 以内无	符合
2		高层民用建筑		35	300m 以内无	符合
3		高层民用建筑裙房、民用建筑		25	50m 以内无	符合
4		明火、散发火花地点，室外变、配电站		30	距站场综合楼食堂约 90	符合
5		甲、乙、丙类液体储罐，甲、乙类生产厂房，甲、乙类物品库房，可燃材料堆场		30	100m 以内无	符合
6		丙、丁类生产厂房，丙、丁类物品库房		25	西南部站场仓库，相距 30	符合

序号	检查内容及标准依据					检查记录	检查结论
7	其他建筑	耐火等级	一、二级	20	站场内综合楼，二级 90	符合	
			三级	25			
			四级	30			
9	铁路（中心线）	正线		40	1000m 以内无	符合	
其他线		30	1000m 以内无	符合			
11	公路、道路（路边）	高速，一、二级，城市快速		20	300m 以内无	符合	
12		其他		15	100m 以内无	符合	
13	架空电力线（中心线）	>380V		2.0 倍杆高	100m 以内无	符合	
		≤380V		1.5 倍杆高	50m 以内无		
14	架空通信线（中心线）			1.5 倍杆高	50m 以内无	符合	

表 5.1-5 天然气放散管口与站外建构筑物防火间距检查表

序号	检查内容及标准依据				检查记录	检查结论	
	《压缩天然气供应站设计规范》 （GB51102-2016） 表 4.2.6	相对区域		要求间距/m	测量间距/m		
1		重要公共建筑（学校、影剧院、体育馆等），高层民用建筑		30	300m 以内无	符合	
2		高层民用建筑裙房、民用建筑		18	50m 以内无	符合	
3		明火、散发火花地点，室外变、配电站		25	距站场综合楼食堂约 73	符合	
4		甲、乙、丙类液体储罐，甲、乙类生产厂房，甲、乙类物品库房，可燃材料堆场		25	100m 以内无	符合	
5		丙、丁类生产厂房，丙、丁类物品库房		20	100m 以内无	符合	
6		其他建筑	耐火等级	一、二级	16	站场内综合楼，二级 73	符合
				三级	20		
				四级	25		
7		铁路（中心线）	正线		35	1000m 以内无	符合
其他线			25	1000m 以内无	符合		
9		道路（路边）	主要		10	300m 以内无	符合
10	次要		5	站区东面乡道 100	符合		
11	架空电力线（中心线）			1.5 倍杆高	100m 以内无	符合	
12	架空通信线（中心线）	Ⅰ、Ⅱ级		1.5 倍杆高	50m 以内无	符合	
		其他		1.0 倍杆高			

表 5.1-6 调压装置与站外建构筑物防火间距检查表

序号	检查内容及标准依据				检查记录	检查结论	
	《压缩天然气供应站设计规范》 (GB51102-2016) 表 4.2.6	相对区域			要求间距/m	测量间距/m	
1		重要公共建筑（学校、影剧院、体育馆等）， 高层民用建筑			24	300m 以内无	符合
2		高层民用建筑裙房、民用建筑			12	50m 以内无	符合
3		明火、散发火花地点，室外变、配电站			25	距站场综合楼食堂约 60	符合
4		甲、乙、丙类液体储罐，甲、乙类生产厂房， 甲、乙类物品库房，可燃材料堆场			18	100m 以内无	符合
5		丙、丁类生产厂房，丙、丁类物品库房			15	100m 以内无	符合
6		其他建筑	耐火等级	一、二级	12	站场内综合楼，二级 60	符合
三级				15			
四级				18			
7		铁路（中心线）	正线		22	1000m 以内无	符合
8			其他线		15	1000m 以内无	符合
9		道路（路边）	主要		10	300m 以内无	符合
10	次要		5	站区东面乡道 98	符合		
11	架空电力线（中心线）			1.0 倍杆高	100m 以内无	符合	
12	架空通信线（中心线）	I 、 II 级		1.0 倍杆高	50m 以内无	符合	
		其他		1.0 倍杆高			

评价小结：该项目设备设施与站外建构筑物的防火间距符合要求。

5.1.4 内部防火距离

表 5.1-7 该项目加气母站平面布置的防火间距检查表

序号	相对建筑名称	依据标准	要求距离(m)	检测距离(m)	评价结论
1	干燥器与变配电室	GB51102-2016 表 5.2.7	12	44	符合
2	干燥器与站房	GB50156-2021 表 5.0.13-1	5	20	符合
3	干燥器与消防泵房		15	44	符合
4	干燥器与消防水罐		15	48	符合
5	压缩机与加气柱	GB51102-2016 第 5.2.6 条	6	28	符合
6	压缩机与拖车停车位	GB51102-2016 表 5.2.5	10	28	符合
7	压缩机与站房	GB50156-2021 表	5	32	符合

序号	相对建筑名称	依据标准	要求距离 (m)	检测距离 (m)	评价结论
8	压缩机与消防泵房	5.0.13-1	8	56	符合
9	压缩机与消防水罐		8	58	符合
10	压缩机与围墙		2	15	符合
11	压缩机与变配电室	GB51102-2016 表 5.2.7	12	56	符合
12	加气柱与拖车停车位	GB51102-2016 第 5.2.6 条	2	2	符合
13	加气柱与调压计量柜		6	33	符合
14	加气柱与变配电室	GB51102-2016 附录 A 中 A.0.6 中 1 图 b)	4.5	63	符合
15	加气柱与消防泵房	GB50156-2021 表 5.0.13-1	6	65	符合
16	加气柱与消防水罐		6	60	符合
17	加气柱与站房		5	42	符合
18	拖车停车位与调压计量柜	GB51102-2016 表 5.2.5	10	30	符合
19	拖车停车位与压缩机		10	28	符合
20	拖车停车位与变配电室		15	50	符合
21	拖车停车位与综合办公楼		20	68	符合
22	拖车停车位与消防泵房		20	50	符合
23	拖车停车位与消防水罐		20	48	符合
24	拖车停车位与围墙		6	45	符合
25	拖车停车位与主要道路		10	30	符合
26	拖车停车位与次要道路		5	5	符合
27	拖车停车位与门卫		15	25	符合
28	拖车停车位与仪表室（站房）		15	25	符合
29	调压计量柜与变配电室	GB51102-2016 表 5.2.7	12	32	符合
30	调压计量柜与消防泵房	GB50156-2021 表 5.0.13-1	8	32	符合
31	调压计量柜与消防水罐		8	36	符合
32	调压计量柜与围墙		2	15	符合
33	调压计量柜与站房		5	11	符合
34	放散口与变配电室	GB51102-2016 表 5.2.7	25	42	符合
35	放散口与站房	GB50156-2021 表 5.0.13-1	5	20	符合
36	放散口与围墙		3	20	符合

表 5.1-8 气瓶固定车位与内部建（构）筑物防火间距检查表

序号	检查内容及依据标准	检查记录	检查结论
----	-----------	------	------

	(GB51102-2016) 表 5.2.5	相对区域		要求间距/m	测量间距/m	
1		明火、散发火花地点		25	与站外道路路肩相距 48	符合
2		压缩机室、调压室、计量室		6	与压缩机相距 25	符合
3		变配电室、仪表室、值班室、门卫		12	与值班室相距 40	符合
4		办公、生活建筑		18	与综合办公楼相距 84	符合
5		消防泵房、消防水池取水口		20	与消防水泵间相距 62	符合
6		站内道路（路边）	主要	6	32	符合
7			次要	4	16	符合
8		围墙		5	40	符合

评价小结：该项目内部设备设施防火间距符合要求。

5.1.5 设备防火距离

依据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021），该项目 CNG 加气母站的工艺情况分别规定了主要工艺设备的外部防火间距，分项检查情况见下列各表。

表 5.1-9 加气设备（干燥器）外部防火间距检查表

序号	检查内容及依据标准			检查记录	检查结论	
	《汽车加油加气加氢站技术标准》 （GB50156-2021） 表 4.0.6 CNG 工艺设备与站外建（构）筑物的安全间距（m）	相对区域		要求间距/m	测量间距/m	
1		重要公共建筑物		30	1000m 以内无	符合
2		明火或散发火花地点		20	距综合办公楼 73	符合
3		民用建筑物保护类别	一类保护物	20	300m 以内无	符合
4			二类保护物	14	300m 以内无	符合
5			三类保护物	12	与东侧民居相距 118；与东北侧民居相距 90	符合
6		甲、乙类物品生产厂房、库房和甲、乙类液体储罐		18	距分输站装置区 300	符合
7		其它类物品生产厂房、库房和丙类液体储罐以及容积不大于 50m ³ 的埋地甲、乙类液体储罐		13	800m 以内无	符合
8		室外变配电站		18	50m 以内无	符合
9		铁路		22	1000m 以内无	符合

序号	检查内容及依据标准				检查记录	检查结论
10		城市道路	快速路、主干路	6	距 G320 约 400	符合
11			次干路、支路	5	距东面乡道 98	符合
12		架空通讯线		0.75 倍杆高	100m 以内无	符合
13		架空电力线路	无绝缘层	1.0 倍杆高	100m 以内无	符合
14			有绝缘层		100m 以内无	符合

表 5.1-10 放散管管口外部防火间距检查表

序号	检查内容及依据标准				检查记录	检查结论
	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 表 4.0.6 CNG 工艺设备与站外建(构)筑物的安全间距(m)	相对区域		要求间距/m	测量间距/m	
1		重要公共建筑物		30	1000m 以内无	符合
2		明火或散发火花地点		25	距综合办公楼 70	符合
3		民用建筑物保护类别	一类保护物	25	1000m 以内无	符合
4			二类保护物	20	1000m 以内无	符合
5			三类保护物	15	与东侧民居 2 栋相距 112；与东北民居 1 栋相距 85	符合
6		甲、乙类物品生产厂房、库房和甲、乙类液体储罐		25	距分输站装置区 55	符合
7		其它类物品生产厂房、库房和丙类液体储罐以及容积不大于 50m³ 的埋地甲、乙类液体储罐		18	800m 以内无	符合
8		室外变配电站		25	50m 以内无	符合
9		铁路		30	1000m 以内无	符合
10		城市道路	快速路、主干路	10	距 G320 约 400	符合
11			次干路、支路	8	距东面乡道 100	符合
12		架空通讯线		0.75 倍杆高	100m 以内无	符合
13		架空电力线路	无绝缘层	1.5 倍杆高	100m 以内无	符合
14			有绝缘层	1.0 倍杆高	100m 以内无	符合

表 5.1-11 压缩机外部防火间距检查表

序号	检查内容及依据标准	检查记录	检查结论
----	-----------	------	------

序号	检查内容及依据标准				检查记录	检查结论
	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 表 4.0.6 CNG 工艺设备与站外建(构)筑物的安全间距(m)	相对区域		要求间距/m	测量间距/m	
1		重要公共建筑物		30	1000m 以内无	符合
2		明火或散发火花地点		20	距综合办公楼 88	符合
3		民用建筑物保护类别	一类保护物	20	1000m 以内无	符合
4			二类保护物	14	1000m 以内无	符合
5			三类保护物	12	与东侧民居相距 124；与东北民居相距 81	符合
6		甲、乙类物品生产厂房、库房和甲、乙类液体储罐		18	距分输站装置区 90	符合
7		其它类物品生产厂房、库房和丙类液体储罐以及容积不大于 50m³ 的埋地甲、乙类液体储罐		13	800m 以内无	符合
8		室外变配电站		18	50m 以内无	符合
9		铁路		22	1000m 以内无	符合
10		城市道路	快速路、主干路	6	距 G320 约 400	符合
11			次干路、支路	5	距东面乡道 100	符合
12		架空通讯线路		0.75 倍杆高	不跨越	符合
不跨越					符合	
13	架空电力线路	无绝缘层	1.0 倍杆高	不跨越	符合	
14		有绝缘层	1.0 倍杆高	不跨越	符合	

表 5.1-12 加气柱外部防火间距检查表/m

序号	检查内容及依据标准			检查记录	检查结论	
	《汽车加油加气加氢站技术标准》 (GB50156-2021) 表 4.0.6 CNG 工艺设备与站外建（构）筑物的安全间距	相对区域		要求间距/m	测量间距/m	
1		重要公共建筑物		30	1000m 以内无	符合
2		明火或散发火花地点		20	距综合办公楼 80	符合
3		民用建筑物保护类别	一类保护物	20	1000m 以内无	符合
4			二类保护物	14	1000m 以内无	符合
5	三类保护物		12	距东侧民居 74；距东北侧民居 61	符合	

6	(m)	甲、乙类物品生产厂房、库房和甲、乙类液体储罐		18	距分输站装置区 120	符合
7		其它类物品生产厂房、库房和丙类液体储罐以及容积不大于 50m³ 的埋地甲、乙类液体储罐		13	800m 以内无	符合
8		室外变配电站		18	50m 以内无	符合
9		铁路		22	1000m 以内无	符合
10		城市道路	快速路、主干路	6	距 G320 约 400	符合
11			次干路、支路	5	距东面乡道 50	符合
12		架空通讯线路		0.75 倍杆高	不跨越	符合
					不跨越	符合
13		架空电力线路	无绝缘层	1.0 倍杆高	不跨越	符合
14			有绝缘层	1.0 倍杆高	不跨越	符合

评价小结：该项目设备设施与外部建构筑物的防火间距均符合技术规范的要求。加气母站站内建、构筑物和设备之间的防火间距符合技术规范的要求。

5.2 生产设施及装置

5.2.1 生产设施

依据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2021]第 88 号）、《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）等相关规定，对该项目主要生产设施进行符合性分析，见表 5.2-1。

表 5.2-1 生产设施检查表

序号	检查内容	规范条款	检查情况	检查结论
1	国家对严重危及生产安全的工艺、设备实行淘汰制度，具体目录由国务院应急管理部门会同国务院有关部门制定并公布。法律、行政法规对目录的制定另有规定的，适用其规定。省、自治区、直辖市人民政府可以根据本地区实际情况制定并公布具体目录，对前款规定以外的危及生产安全的工艺、设备予以淘汰。生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	《中华人民共和国安全生产法》第三十八条	该项目无淘汰工艺及淘汰的设备。	符合要求
2	生产、经营、储存、使用危险物品的车间、商店、仓库不得与员工宿舍在同一座建筑物内，并应当与员工宿舍保持安全距离。	《中华人民共和国安全生产法》四十二条	该项目车间内不设员工宿舍。	符合要求
3	生产经营单位采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备，必须了解、掌握其安全技术特性，	《中华人民共和国安全生产	该项目从业人	符合要求

序号	检查内容	规范条款	检查情况	检查结论
	采取有效的安全防护措施，并对从业人员进行专门的安全生产教育和培训。	法》第二十九条	职前均进行安全、消防、职业卫生等方面的知识培训。	
4	天然气进站管道宜采取调压或限压措施。天然气进站管道设置调压器时，调压器应设置在天然气进站管道上的紧急关断阀之后。	GB50156-2021 第 8.1.1	均按规范要求设置	符合要求
5	天然气进站管道上应设计量装置，计量准确度不应低于 1.0 级。体积流量计量的基准状态，压力应为 101.325kPa，温度应为 20℃。	GB50156-2021 第 8.1.2	设置了计量装置	符合要求
6	压缩机排气压力不应大于 CNG 储存容器的最大工作压力。	GB50156-2021 第 8.1.6	不涉及 CNG 储存容器	符合要求
7	压缩机组进口前应设分离缓冲罐，机组出口后宜设排气缓冲罐。缓冲罐的设置应符合下列规定： 1 分离缓冲罐应设在进气总管上或每台机组的进口位置处； 2 分离缓冲罐内应有凝液捕集分离结构； 3 机组排气缓冲罐宜设置在机组排气除油过滤器之后； 4 天然气在缓冲罐内的停留时间不宜小于 10s； 5 分离缓冲罐及容积大于 0.3m³ 的排气缓冲罐，应设压力指示仪表，并应有超压安全泄放措施。	GB50156-2021 第 8.1.7	设置了缓冲罐	符合要求
8	设置压缩机组的吸气、排气管道时，应避免振动对管道系统、压缩机和建（构）筑物造成有害影响。	GB50156-2021 第 8.1.8	压缩机设置在独立的基座上	符合要求
9	压缩机单排布置主要考虑水、电、气、汽的管路和地沟可在同一方向设置，工艺布置合理。通道留有足够的宽度方便安装、维修、操作和通风。	GB50156-2021 第 8.1.9	天然气压缩机单排布置	符合要求
10	压缩机组宜配置专用的可编程逻辑控制器（PLC 系统）进行运行管理，PLC 系统应与加气站自动化过程控制系统进行通信。。	GB50156-2021 第 8.1.10	采用 PLC 系统、计算机集中控制。	符合要求
11	当压缩机停机后，机内气体需及时泄压放掉以待第二次启动。由于泄压的天然气体量大、压力高，又在室内，因此需将泄放的天然气回收再用。	GB50156-2021 第 8.1.11	已设置缓冲罐	符合要求
12	压缩机排出的冷凝液中含有凝析油等污物，有一定危险，所以应集中处理，达到排放标准后才能排放。压缩机组包括本机、冷却器和分离器。。	GB50156-2021 第 8.1.12	设置了排污池	符合要求
13	天然气进站管道上应设置紧急切断阀。可手动操作的紧急切断阀的位置应便于发生事故能及时切断气源。	GB50156-2021 第 8.3.1	已设置紧急切断阀	符合要求
14	站内天然气调压计量、增压、储存、加气各工段，应分段设置切断气源的切断阀。	GB50156-2021 第 8.3.2	已设置切断阀	符合要求
15	加气站内的所有设备和管道组成件的设计压力，应高于最大工作压力 10%及以上，且不应低于安全阀的整定压力。	GB50156-2021 第 8.3.6	按规范要求设置	符合要求
16	加气站的天然气放散管设置应符合下列规定：1 不同压力级别系统的放散管宜分别设置。2 放散	GB50156-2021 第 8.3.8	均按规范要求设置	符合要求

序号	检查内容	规范条款	检查情况	检查结论
	管管口应高出设备平台 2m 及以上，且应高出所在地面 5m 及以上。3 放散管应垂直向上。			
17	压缩机组运行的安全保护应符合下列规定：1 压缩机出口与第一个截断阀之间应设安全阀，安全阀的泄放能力不应小于压缩机的安全泄放量。2 压缩机进、出口应设高、低压报警和高压越限停机装置。3 压缩机组的冷却系统应设温度报警及停车装置。4 压缩机组的润滑油系统应设低压报警及停机装置。	GB50156-2021 第 8.3.9	均按规范要求设置	符合要求
18	CNG 加气站内的设备及管道，凡经增压、输送、储存、缓冲或有较大阻力损失需显示压力的位置，均应设压力测点，并应设供压力表拆卸时高压气体泄压的安全泄气孔。压力表量程范围宜为工作压力的 1.5 倍-2.0 倍。	GB50156-2021 第 8.3.10	均按规范要求设置	符合要求
19	CNG 加气站内下列位置应设高度不小于 0.5m 的防撞柱(栏)：1 固定储气瓶组或储气井与站内汽车通道相邻一侧。2 加气机、加气柱和卸气柱的车辆通过侧。	GB50156-2021 第 8.3.11	加气机周边已设置防撞柱	符合要求
20	CNG 加气机、加气柱的进气管道上，宜设置防撞事故自动切断阀。	GB50156-2021 第 8.3.12	CNG 加气机设置自动切断阀	符合要求
21	天然气管道应选用无缝钢管。	GB50156-2021 第 8.4.1	管道选用无缝钢管	符合要求
22	加气站内与天然气接触的所有设备和管道组成件的材质，应与天然气介质相适应。	GB50156-2021 第 8.4.2	相适应	符合要求
23	站内高压天然气管道宜采用焊接连接，管道与设备、阀门的连接应根据接口形式可采用法兰、卡套、锥管螺纹连接。	GB50156-2021 第 8.4.3	符合	符合要求
24	天然气管道宜埋地或管沟充沙敷设，埋地敷设时其管顶距地面不应小于 0.5m。冰冻地区宜敷设在冰冻线以下。室内管道宜采用管沟敷设，管沟应用中性沙填充。	GB50156-2021 第 8.4.4	天然气管道埋地敷设，埋沙填充	符合要求
25	埋地管道防腐设计，应符合现行国家标准《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T21447 的有关规定。	GB50156-2021 第 8.4.5	做了防腐处理	符合要求

评价小结：该项目生产设施满足规范要求。

5.2.2 工艺及设备

表 5.2-2 工艺及设备检查表

序号	检查内容	依据标准	检查记录	检查结论
1	生产设备及其零部件，必须有足够的强度、刚度、稳定性和可靠性。在按规定条件制造、运输、贮存、安装和使用时，不得对人员造成危险。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999 第 4.1 条	该项目生产设备有足够的强度、刚度、稳定性和可靠性。	符合要求

序号	检查内容	依据标准	检查记录	检查结论
2	生产设备正常生产和使用过程中，不应向工作场所和大气排放超过国家标准规定的有害物质，不应产生超过国家标准规定的噪声、振动、辐射和其他污染。对可能产生的有害因素，必须在设计上采取有效措施加以防护。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 4.2 条	企业未向工作场所和大气排放超过国家标准规定的有害物质	符合要求
3	生产设备在规定的整个使用期限内，应满足安全卫生要求。对于可能影响安全操作、控制的零部件、装置等应规定符合产品标准要求的可靠性指标。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 4.6 条	可能影响安全操作、控制的零部件、装置等应规定符合产品标准要求的可靠性指标。	符合要求
4	在规定使用期限内，生产设备应满足使用环境要求，特别是满足防腐蚀、耐磨损、抗疲劳、抗老化和抵御失效的要求。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 5.1 条	设备强度刚度符合要求。	符合要求
5	生产设备不应在振动、风载或其他可预见的外载荷作用下倾覆或产生允许范围外的运动。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 5.3.1 条	生产设备安装符合要求。	符合要求
6	在不影响使用功能的情况下，生产设备可被人员接触到的部分及其零部件应设计成不带易伤人的锐角、利棱、凹凸不平的表面和较突出的部位。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 5.4 条	生产设备可被人员接触到的部分及其零部件应设计成表面叫平整形状。	符合要求
7	自动或半自动控制系统应设有必要的保护装置，以防止控制指令紊乱。同时，在每台设备上还应辅以能单独操纵的手动控制装置。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 5.6.1.2 条	设备自动控制系统采用了必要的保护装置，辅以能单独操纵的手动控制装置。	符合要求
8	生产设备因意外起动可能危及人身安全时，必须配置起强制作用的安全防护装置。必要时，应配置两种以上互为联锁的安全装置，以防止意外起动。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 5.6.3.2 条	生产设备配置了起强制作用的安全防护装置。	符合要求
9	生产设备上供人员作业的工作位置应安全可靠。其工作空间应保证操作人员的头、臂、手、腿、足在正常作业中有充分的活动余地。危险作业点应留有足够的退避空间。操作位置高度在距地面 20m 以上的生产设备，宜配置安全可靠的载人升降附属设备。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 5.7 条	工作位置安全可靠。	符合要求

序号	检查内容	依据标准	检查记录	检查结论
10	设备、管线，应按有关标准的规定涂识别色。	《生产过程安全卫生要求总则》 (GB/T12801-2008) 第 6.8.4 条	干燥机出口管道未设置介质流向标识。	整改后符合要求
11	压缩天然气供应站的工艺和设备能力应适应输配系统的输配气能力和调度、调峰的要求。	(GB51102-2016) 6.2.1	工艺和设备能力适应输配气其能力。	符合要求
12	压缩天然气系统的设计压力应根据工艺条件确定，且不应小于系统最高工作压力的 1.1 倍。	(GB51102-2016) 6.2.2	设计压力符合要求	符合要求
13	向压缩天然气储配站和压缩天然气瓶组供气站运送压缩天然气的气瓶车和气瓶组，在充装温度为 20℃ 时，充装压力不应大于 20.0MPa(表压)。	(GB51102-2016) 6.2.3	充装温度和压力符合要求	符合要求
14	放散装置的设置应符合下列规定： 1 压缩天然气供应站进(出)站管道事故放散、总几何容积大于 18m ³ 固定式储气瓶组事故放散、压缩天然气供应站与天然气储配站合建站内储气罐检修及事故放散应设置集中放散装置。集中放散装置的放散管口应高出距其 25m 范围内的建(构)筑物 2m 以上，且距地面高度不得小于 10m。 2 压缩机、加气、卸气、脱水、脱硫、减压等工艺设备的操作放散、检修放散、安全放散的放散管口和储气井、总几何容积不大于 18m ³ 固定式储气瓶组的检修放散、事故放散、安全放散的放散管口应高出距其 10m 范围内的建(构)筑物或露天设备平台 2m 以上，且距地面高度不得小于 5m。 3 不同压力级别的放散管宜分别设置。 4 采用人工操作控制的放散装置宜将放散的天然气引至管道或容器内回收。	(GB51102-2016) 6.2.6	高压、低压分开放散，集中放散口在母站西侧，高出建筑物 2m 以上	符合要求
15	压缩天然气供应站的工艺管道应根据系统要求设置安全阀，并应符合下列规定： 1 安全阀应采用全启封闭式弹簧安全阀，安全阀的开启压力应根据管道系统的最高允许工作压力确定，且不应大于管道系统设计压力。 2 当安全阀采用集中放散时，应符合本规范第 4.2.4 条、第 5.2.7 条和第 6.2.6 条的规定。 3 安全阀进口管道应设置切断阀。	(GB51102-2016) 6.2.7	设置了安全阀	符合要求
16	压缩天然气供应站内属于压力容器的储气设施及工艺设备的设计应符合现行国家标准《压力容器》GB 150 及有关安全技术规定。(GB51102-2016) 6.2.8		压力容器符合要求，定期检测	符合要求
17	压缩天然气加气站内的加气柱、压缩天然气储配站内的卸气柱、压缩天然气瓶组供气站内的卸气装置应设置拉断阀、紧急切断阀和放空阀，并宜设置质量式流量计量装置。紧急切断阀应与紧急切断系统连锁。	(GB51102-2016) 6.2.9	加气柱设置了紧急切断阀	符合要求

序号	检查内容	依据标准	检查记录	检查结论
18	压缩天然气加气站、压缩天然气储配站的进(出)站天然气管道应在安全地点设置事故情况下便于操作的切断阀。进站天然气管道应设置紧急切断阀, 紧急切断阀前应设置安全阀。	(GB51102-2016) 6.2.11	设置了切断阀和安全阀。	符合要求
19	压缩机的选型应符合下列规定: 1 排气压力不应大于 25.0MPa(表压)。 2 应根据进站天然气压力、脱水工艺、设计规模、调度要求、排气量等进行选型。所选设备应便于操作维护、安全可靠, 并应符合节能、高效、低振和低噪声的要求。 3 站内装机台数不宜过多, 且压缩机的型号宜一致。压缩天然气储配站内应设置备用机组。 4 多台并联运行压缩机的总排气量应按各台压缩机公称容积流量之和的 80%~85% 计算。 5 压缩机各级冷却后的排气温度不宜大于 40℃。	(GB51102-2016) 6.2.14	压缩机选型符合要求, 共 3 台。	符合要求
20	压缩机应根据环境和气候条件设置于露天或单层建筑物的厂房内, 也可采用撬装设备。	(GB51102-2016) 6.2.15	压缩机采用撬装设备	符合要求
21	压缩机进、出口应设置缓冲罐, 缓冲罐的容积宜按天然气在罐内停留时间不小于 10s 确定。	(GB51102-2016) 6.2.18	设置了缓冲罐	符合要求
22	压缩机进气总管道中天然气的流速不宜大于 15m/s。	(GB51102-2016) 6.2.19	流速小于 15m/s	符合要求
23	压缩机应设置自动和手动停车装置, 各级排气温度大于限定值时, 应报警并人工停车。发生下列情况之一时, 应报警并自动停车: 1 各级吸、排气压力不符合规定值; 2 冷凝水(或风冷鼓风机)压力和温度不符合规定值; 3 润滑油压力、温度和油箱液位不符合规定值; 4 压缩机电机过载	(GB51102-2016) 6.2.20	设置了自动和手动停车装置	符合要求
24	压缩天然气储配站应根据输配系统调度要求设置向下游管道供配气的计量和调压装置。计量和调压装置应根据工作环境要求设置在露天或厂房内。	(GB51102-2016) 6.2.23	计量和调压装置露天设置	符合要求
25	向压缩天然气储配站和压缩天然气瓶组供气站运送压缩天然气的气瓶车和气瓶组, 在充装温度为 20℃ 时, 充装压力不应大于 20.0MPa(表压)。	(GB51102-2016) 6.2.3	充装压力不大于 20Mpa	符合要求
26	压缩天然气加气站内的加气柱、压缩天然气储配站内的卸气柱、压缩天然气瓶组供气站内的卸气装置应设置拉断阀、紧急切断阀和放空阀, 并宜设置质量式流量计量装置。紧急切断阀应与紧急切断系统连锁。	(GB51102-2016) 6.2.9	加气柱设有拉断阀、紧急切断阀和放空阀	符合要求
27	压缩天然气加气站、压缩天然气储配站内固定式压缩天然气储气设施的最高工作压力不应大于 25.0MPa(表压)。设计温度应满足最高和最低工作温度要求。	(GB51102-2016) 6.2.10	满足要求	符合要求
28	压缩天然气加气站、压缩天然气储配站的进(出)站天然气管道应在安全地点设置事故情况下便于操作的切断。进站天然气管道应设置紧急切断阀, 紧急切断阀前应设置安全。	(GB51102-2016) 6.2.11	设有紧急切断阀	符合要求

序号	检查内容	依据标准	检查记录	检查结论
29	压缩机的选型应符合下列规定 1 排气压力不应大于 25.0MPa(表压)。 2 应根据进站天然气压力、脱水工艺、设计规模、调度要求、排气量等进行选型。所选设备应便于操作维护、安全可靠并应符合节能、高效、低振和低噪声的要求。 3 站内装机台数不宜过多，且压缩机的型号宜一致。压缩天然气储配站内应设置备用机组。 4 多台并联运行压缩机的总排气量应按各台压缩机公称容积流量之和的 80%-85% 计算。 5 压缩机各级冷却后的排气温度不宜大于 40℃。	(GB51102-2016) 6.2.15	压缩机选型满足要求	符合要求
30	压缩机应根据环境和气候条件设置于露天或单层建筑物的厂房内，也可采用撬装装置。	(GB51102-2016) 6.2.16	采用撬装装置	符合要求
31	进入压缩机的天然气不应含有游离水，含尘量不应大于 5mg/m，微尘直径应小于 10um，且应符合所选用压缩机的使用要求。当天然气含尘量和微尘直径超过规定值时，应进行除尘净化。	(GB51102-2016) 6.2.17	天然气满足要求	符合要求
32	压缩机进、出口应设置缓冲罐，缓冲罐的容积宜按天然气在罐内停留时间不小于 10s 确定。	(GB51102-2016) 6.2.18	设置缓冲罐	符合要求
33	压缩机应设置自动和手动停车装置，各级排气温度大于限定值时，应报警并人工停车。发生下列情况之一时，应报警并自动停车： 1 各级吸、排气压力不符合规定值。 2 冷凝水(或风冷鼓风机)压力和温度不符合规定值。 3 润滑油压力、温度和油箱液位不符合规定值。 4 压缩机电机过载。	(GB51102-2016) 6.2.20	压缩机设置有自动和手动停车装置	符合要求
34	压缩天然气储配站应根据输配系统调度要求设置向下游管道供配气的计量和调压装置。计量和调压装置应根据工作环境要求设置在露天或厂房内。	(GB51102-2016) 6.2.23	计量和调压装置露天设置。	符合要求

评价小结：经检查，该项目的工艺及设备基本符合技术规范的要求，其中 1 项不符合：干燥机出口管道未设置介质流向标识，整改后符合要求。

5.2.3 管道及附件

表 5.2-3 管道及附件检查表

序号	检查内容	依据标准	检查记录	检查结论
1	压缩天然气供应站内工艺管道的设计应符合现行国家标准《工业金属管道设计规范》GB 50316 的有关规定。当属于压力管道时，还应符合现行国家标准《压力管道规范 工业管道》GB / T 20801 及有关安全技术规定。	(GB51102-2016) 6.3.1	符合国家标准	符合
2	压缩天然气和天然气的管道、管件、设备与阀门的设计压力或压力级别不应小于相应的系统设计压力，其材质应与天然气介质相适应。	(GB51102-2016) 6.3.2	相适应	符合

序号	检查内容	依据标准	检查记录	检查结论
3	压缩天然气管道应采用无缝钢管,技术性能应符合现行国家标准《高压锅炉用无缝钢管》GB 5310、《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB / T 14976 或《高压化肥设备用无缝钢管》GB 6479 的有关规定。	(GB51102-2016) 6. 3. 3	采用无缝钢管	符合
4	压缩天然气管道连接应符合下列规定: 1 钢管外径大于 28mm 的压缩天然气管道的连接宜采用焊接,管道与设备、阀门的连接宜采用法兰连接。 2 钢管外径不大于 28mm 的压缩天然气管道及其与设备、阀门的连接可采用双卡套接头、法兰或锥管螺纹连接。双卡套接头应符合现行国家标准《卡套式管接头技术条件》GB / T 3765 的有关规定。 3 管接头的复合密封材料和垫片应适应天然气介质的要求。 4 当管道附件与管道采用焊接连接时,二者的材质应满足焊接工艺要求。	(GB51102-2016) 6. 3. 4	法兰或锥管螺纹连接	符合
5	压缩天然气供应站内的天然气管道应采用钢管,可采用技术性能符合现行国家标准《石油天然气工业 管线输送系统用钢管》GB / T 9711 有关规定的钢管。当设计压力不大于 4. 0MPa 时,电可采用技术性能符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》GB / T 8163 有关规定的钢管;当设计压力不大于 0. 4MPa 时,也可采用技术性能符合现行国家标准《低压流体输送用焊接钢管》GB / T 3091 有关规定的钢管。	(GB51102-2016) 6. 3. 5	采用钢管	符合
6	压缩天然气的加气、卸气软管应采用适应天然气介质的气体承压软管,最高允许工作压力不应小于 4 倍的系统设计压力。软管长度不应大于 6. 0m,有效作用半径不应小于 2. 5m。	(GB51102-2016) 6. 3. 6	采用相适应的软管,长 3. 8m	符合
7	压缩天然气供应站内工艺管道在室外埋地敷设时,埋深不应小于 0. 6m,穿越车行道路的埋深不应小于 0. 9m,冰冻地区应敷设在冰冻线以下。	(GB51102-2016) 6. 3. 7	埋深约 1m	符合
8	压缩天然气供应站内埋地钢质管道的防腐设计应符合现行行业标准《城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》CJJ 95 的有关规定。	(GB51102-2016) 6. 3. 9	防腐设计	符合
9	压缩天然气供应站的进(出)站管道应根据需要设置电绝缘装置。	(GB51102-2016) 6. 3. 10	设置了电绝缘装置	符合
10	设备、管线,应按有关标准的规定涂识别色。	《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T12801-2008) 第 6. 8. 4 条	消防泵房管道未设置介质流向标识。	不符合
11	工作场所应按《安全色》、《安全标志》设立警示标志。	《安全色》GB2893-2008、《安全标志及其使用导则》GB2894-2008	工作场所要求设有警示标志。	符合

评价小结: 经检查,该项目的管道及附件基本符合规范要求,其中 1 项不符合:消

防泵房管道未设置介质流向标识，整改后符合要求。

5.2.4 特种设备监督检验

表 5.2-4 压力容器使用登记证及检验情况一览表

序号	名称规格	使用证编号	发证机构	发证日期	下次检验日期
1	1#压缩机回收罐	容 2MC 赣 AB948	新建区市场监督管理局	2021.8.9	2024 年 7 月
2	2#压缩机回收罐	容 2MC 赣 AB949	新建区市场监督管理局	2021.8.9	2024 年 7 月
3	3#压缩机回收罐	容 2MC 赣 AB950	新建区市场监督管理局	2021.8.9	2024 年 7 月
4	10 号储液罐	容 2MC 赣 AB939	新建区市场监督管理局	2021.8.9	2024 年 7 月
5	8 号过滤器壳体	容 2MS 赣 AB945	新建区市场监督管理局	2021.8.9	2024 年 7 月
6	8 号过滤器壳体	容 2MS 赣 AB946	新建区市场监督管理局	2021.8.9	2024 年 7 月
7	8 号过滤器壳体	容 2MS 赣 AB947	新建区市场监督管理局	2021.8.9	2024 年 7 月
8	30 号干燥塔	容 2MS 赣 AB941	新建区市场监督管理局	2021.8.9	2024 年 7 月
9	30 号干燥塔	容 2MS 赣 AB940	新建区市场监督管理局	2021.8.9	2024 年 7 月
10	加热器壳体	容 2ME 赣 AB943	新建区市场监督管理局	2021.8.9	2024 年 7 月
11	加热器壳体	容 2ME 赣 AB944	新建区市场监督管理局	2021.8.9	2024 年 7 月
12	加热器壳体	容 15 赣 AE00145 (22)	新建区市场监督管理局	2022.8.10	2025 年 1 月
13	过滤器	容 15 赣 AE00146 (22)	新建区市场监督管理局	2022.8.10	2025 年 1 月
14	过滤器	容 15 赣 AE00144 (22)	新建区市场监督管理局	2022.8.15	2025 年 1 月

评价小结：该项目所使用的特种设备均属有相应资质的制造单位购入并经监检合格，并按《特种设备安全监察条例》（国务院令 第 549 号）的规定建档保存出厂合格证及技术文件，并按规定进行了特种设备注册登记，由具备相应资质的单位检测合格，在有效期内。

5.2.5 强制检测设备设施

该项目使用的安全阀经江西省锅炉压力容器检验检测研究院校验，压力表由江西省检验检测认证总院计量科学研究院检定，均出具合格证书，安全阀及压力表在有效使用期内，校验报告详见附件。

表 5.2-5 安全阀检验情况一览表

序号	设备名称	规格型号	整定压力	安装位置	下次检验日期
1	安全卸载阀	91-12E51T1511 3/4’’	6.89	2#压缩机进气口	2023.11.20
2	安全卸载阀	91-12D61T1411 3/4’’	9.65	2#压缩机一级分离器前	2023.11.10
3	安全卸载阀	91-M2C61P1441 3/4’’	20.60	3#压缩机二级分离器前	2023.11.10
4	安全卸载阀	91-M2C61P1541 3/4’’	30.30	3#压缩机三级分离器前	2023.11.14
5	安全卸载阀	91-12E51T1511 3/4’’	6.89	2#压缩机回收罐	2023.11.14
6	安全卸载阀	91-12D61T1411	9.65	3#压缩机一级过滤分离器前	2023.11.10
7	安全卸载阀	91-M2C61P1441	20.60	1#压缩机二级分离器前	2023.11.20
8	安全卸载阀	91-M2C61P1541	30.30	1#压缩机三级分离器前	2024.1.29
9	安全卸载阀	91-12E51T1511	6.89	3#压缩机进气口	2024.4.19
10	安全卸载阀	91-12E51T1511	6.89	1#压缩机回收罐	2023.6.19
11	安全卸载阀	91-12D61T1411	9.65	1#压缩机一级分离器前	2024.4.18
12	安全卸载阀	91-M2C61P1441	20.60	2#压缩机二级过滤分离器前	2023.7.15
13	安全卸载阀	91-M2C61P1541	30.30	2#压缩机三级分离器器前	2023.11.27
14	安全卸载阀	91-12E51T1511	6.89	1#压缩机进气口	2023.11.27
15	安全卸载阀	91-12E51T1511	6.89	3#压缩机回收罐	2023.11.27
16	弹簧式安全阀	A42Y-400Class1’ x2’ -150	3.90	调压撬出口自动放空管	2023.11.27
17	先导式安全阀	A42Y-600Class1’ x2’ -150	6.20	调压撬进口自动放空管	2023.11.27
18	安全阀隔离阀	FGX-STS 1/2’’×1’’	4.00	干燥塔 B 塔塔顶	2023.11.27
19	安全阀隔离阀	A22Y-600Class 1/2’ x1’	4.00	干燥塔 A 塔塔顶	2023.11.20
20	安全阀隔离阀	A22Y-600class 1/2’’×1’’	4.00	干燥塔气液分离器顶部	2023.11.10
21	弹簧式安全阀	A22X-320R DN6	26.30	1#加气柱 3#枪	2023.11.10
22	弹簧式安全阀	A22X-320R DN6	26.30	1#加气柱 4#枪	2023.11.14
23	弹簧式安全阀	A22X-320R DN6	26.30	2#加气柱 5#枪	2023.11.14
24	弹簧式安全阀	A22X-320R DN6	26.30	2#加气柱 6#枪	2023.11.10

序号	设备名称	规格型号	整定压力	安装位置	下次检验日期
25	弹簧式安全阀	A22X-320R DN6	26.30	3#加气柱 7#枪	2023.11.20
26	弹簧式安全阀	A22X-320R DN6	26.30	3#加气柱 8#枪	2024.1.29

评价小结：该项目所使用的安全阀及压力表由具备相应资质的单位检测合格，在有效期内。

5.2.6 安全设施

表 5.2-6 报警系统检查表

序号	检查内容及标准规范	检查记录	检查结论
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。（GB50156-2021）13.4.1	已按要求设置可燃气体检测器	符合
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%。（GB50156-2021）13.4.2	已明确	符合
3	报警器宜集中设置在控制室或值班室内。（GB50156-2021）13.4.4	集中设置在控制室内	符合
4	报警系统应配有不间断电源，供电时间不宜少于 60min。（GB50156-2021）13.4.5	已设 UPS 不间断电源	符合
5	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。（GB50156-2021）13.4.6	符合规范要求	符合
6	压缩天然气供应站应设置自控系统，并宜作为燃气输配数据采集监控系统的远端站。自控系统应包括工艺过程控制系统、可燃气体检测报警系统和紧急切断系统。（GB51102-2016）10.2.1	设有自控系统	符合
7	压缩天然气供应站的自控系统应采用不间断供电回路供电。（GB51102-2016）10.2.2	自控系统采用不间断供电回路供电	符合
8	监测和控制系统应对压缩机的天然气各级进、出口压力和温度、冷却水温度、油压、油温、电机运行状态进行监测，并应具有记录、显示、报警功能。（GB51102-2016）10.2.4	符合要求	符合
9	监测和控制系统应对加气、卸气气瓶车的压力、流量(累计、瞬时、车次)进行监测，并应具有记录、显示、报警功能。加气压力信号应与紧急切断阀连锁，实现超压自动切断。（GB51102-2016）10.2.4	具有记录、显示、报警功能	符合
10	监测和控制系统应对各级调压后的压力、温度进行监控，并应具有记录显示、报警功能；压力信号应与紧急切断阀连锁，实现超压自动切断。（GB51102-2016）10.2.4	具有记录显示、报警功能，并与紧急切断阀连锁	符合

11	根据工艺控制要求，监测和控制系统应能实现全站紧急切断；紧急切断系统应只能手动复位。（GB51102-2016）10.2.4	满足要求	符合
12	可燃气体探测报警浓度应为天然气爆炸下限的 20% (体积百分数)。可燃气体探测器应采用固定式，设置可燃气体探测器的场所应配置声光报警器。 报警控制器应设置在有人值守的监控室内，并应与自控系统连接。（GB51102-2016）10.2.5	可燃气体探测报警装置符合要求	符合

表 5.2-7 紧急切断系统检查表

序号	检查内容及标准规范	检查记录	检查结论
1	汽车加油加气加氢站应设置紧急切断系统，该系统应能在事故状态下实现紧急停车和关闭紧急切断阀的保护功能。（GB50156-2021）13.5.1	加气机设置压力连锁（与压缩机）	符合
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。（GB50156-2021）13.5.2	设置紧急切断开关	符合
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。（GB50156-2021）13.5.3	紧急切断阀符合要求	符合
6	紧急切断系统应只能手动复位。（GB50156-2021）13.5.4	紧急切断系统符合要求	符合

评价小结：该项目加气母站的安全保护设施符合国家有关规章和技术规范的要求。

5.2.7 爆炸危险区域

表 5.2-8 爆炸危险区域符合性检查表

序号	检查内容及标准规范	检查记录	检查结论
1	在爆炸性气体环境中应使产生爆炸的条件同时出现的可能性减到最小程度。（GB50058-2014）3.1.3	满足要求	符合
2	工艺设计中应采取下列消除或减少可燃物质的释放及积聚的措施： 1) 工艺流程中宜采取较低的压力和温度，将可燃物质限制在密闭容器内； 2) 工艺布置应限制和缩小爆炸危险区域的范围，并宜将不同等级的爆炸危险区或爆炸危险区与非爆炸危险区分隔在各自的厂房或界区内； 3) 在设备内可采用以氮气或其他惰性气体覆盖的措施； 4) 宜采取安全连锁或发生事故时加入聚合反应阻聚剂等化学药品的措施。（GB50058-2014）3.1.3	可燃物质限制在密闭容器内，爆炸危险区与非爆炸危险区分隔在各自的厂房或界区内，并采取安全连锁	符合

序号	检查内容及标准规范	检查记录	检查结论
3	防止爆炸性气体混合物的形成或缩短爆炸性气体混合物的滞留时间可采取下列措施： 1) 工艺装置宜采取露天或开敞式布置； 2) 设置机械通风装置； 3) 在爆炸危险环境内设置正压室； 4) 对区域内易形成和积聚爆炸性气体混合物的地点应设置自动测量仪器装置，当气体或蒸气浓度接近爆炸下限值的 50% 时，应能可靠地发出信号或切断电源。（GB50058-2014）3.1.3	工艺装置采取露天、开敞式布置，对区域内易形成和积聚爆炸性气体混合物的地点设置可燃气体报警装置	符合
4	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。当前设在爆炸性环境内时，应布置在爆炸危险性较小的地点。（GB50058-2014）5.1.1	变压器布置在爆炸性环境以外	符合
5	变、配电所和控制室的设计应符合下列要求： 1 变电所、配电所（包括配电室，下同）和控制室应布置在爆炸性环境以外，当为正压室时，可布置在 1 区、2 区内。 2 对可燃物质比空气重的爆炸性气体环境，位于爆炸危险区附加 2 区的变电所、配电所和控制室的电气和仪表的设备层地面，应高出室外地面 0.6m。（GB50058-2014）5.3.5	配电室布置在爆炸性环境以外，可燃物质比空气轻	符合
6	在生产、加工、处理、转运或贮存过程中出现或可能出现下列爆炸性气体混合物环境之一时，应进行爆炸性气体环境的电力装置设计： 1 在大气条件下，可燃气体与空气混合形成爆炸性气体混合物； 2 闪点低于或等于环境温度的可燃液体的蒸气或薄雾与空气混合形成爆炸性气体混合物； 3 在物料操作温度高于可燃液体闪点的情况下，当可燃液体有可能泄漏时，可燃液体的蒸气或薄雾与空气混合形成爆炸性气体混合物。（GB50058-2014）3.1.1	爆炸危险区域采用防爆电器	符合
7	除本质安全系统的电路外，在爆炸性环境内电压 1000V 以下的钢管配线的技术要求应符合表 5.4.1-2 的规定。（GB50058-2014）5.4.1	配线按要求执行	符合

评价小结：天然气爆炸性混合物属易燃易爆物品，选用的防爆电气的是ⅡA级T1组，旋转电机类的防爆结构为：d、p型；低压变压器类的防爆结构为：d、e、o型；低压开关和控制器类的防爆结构为：d型，其中电抗起动器和起动补偿器的防爆结构为：ia、ib、e型。该项目易燃易爆场所的所有电器，已依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的要求，按不同爆炸危险环境，配置不同的防爆电器。

5.2.8 机械伤害防护

该项目加气母站调压和压缩采取撬装。已采取防机械伤害、防高处坠落的安全措施和设置警示标志。安全警示标志的设置符合《安全标志及其使用导则》（GB2894）的要求，位于或紧邻需警示部位的明显处。

5.3 公用工程

5.3.1 辅助设施

依据《压缩天然气供应站设计规范》（GB51102-2016）对该项目辅助设施进行安全

检查。

表 5.3-1 辅助设施安全检查表

序号	检查内容及标准规范	检查记录	检查结论
1	压缩天然气加气站、储配站内主要建(构)筑物的设计使用年限不应小于 50 年,建(构)筑物结构的安全等级应符合国家现行标准的有关规定。(GB51102-2016) 7.1.1	符合安全等级要求	符合
2	抗震设防烈度 6 度或 6 度以上地区,压缩天然气供应站内建(构)筑物的抗震设计应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011 和《构筑物抗震设计规范》GB 50191 的有关规定。(GB51102-2016) 7.1.2	建于 6 度地区	符合
3	压缩天然气供应站内生产厂房及附属建筑物的耐火等级不应低于现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 中“耐火等级二级”的有关规定。(GB51102-2016) 7.1.3	耐火等级二级及以上	符合
4	非供暖地区压缩天然气供应站内具有爆炸危险的建筑物宜采用敞开式、半敞开式的钢筋混凝土框架结构或钢结构,顶棚宜采用隔热、防雨、不燃的轻质材料。(GB51102-2016) 7.2.2	敞开式	符合
5	压缩天然气加气站的供电系统设计应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 “三级负荷”的规定。但站内消防水泵用电应为“二级负荷”(GB50028-2006) 7.6.7	消防泵可由燃气发电机组供电	符合
6	压缩天然气加气站、压缩天然气储配站和压缩天然气瓶组供气站应设置燃气浓度检测报警系统(GB50028-2006) 7.6.10	设置燃气浓度检测报警系统	符合

评价小结：该项目辅助设施满足要求。

5.3.2 消防设施

南昌 CNG 加气母站于 2011 年 12 月 19 日取得南昌市公安局消防支队的建设工程消防验收意见书(洪公消验[2011]第 137 号),见报告附件。

表 5.3-2 消防设施检查表

序号	检查内容	检查记录	检查结论
1	加油站、CNG 加气站、三级 LNG 加气站和采用埋地、地下、半地下 LNG 储罐的各级 LNG 加气站及合建站,可不设消防给水系统。合建站中地上 LNG 储罐总容积不大于 60m³ 时,可不设消防给水系统。(GB50156-2021) 12.2.3	CNG 加气母站设有消防给水系统	符合
2	消防给水宜利用城市或企业已建的消防给水系统。当无消防给水系统可依托时,应自建消防给水系统。(GB50156-2021) 12.2.4	CNG 加气母站设有消防水储罐,配置两台消防水泵。	符合

序号	检查内容	检查记录	检查结论
2	加油加气加氢站工艺设备应配置灭火器材，并应符合下列规定： 1 每2台加气（氢）机应配置不少于2具5kg手提式干粉灭火器，加气（氢）机不足2台应按2台配置； 2 每2台加油机应配置不少于2具5kg手提式干粉灭火器，或1具5kg手提式干粉灭火器和1具6L泡沫灭火器，加油机不足2台应按2台配置； 3 地上LPG储罐、地上LNG储罐、地下和半地下LNG储罐、地上液氢储罐、CNG储气设施，应配置2台不小于35kg推车式干粉灭火器，当两种介质储罐之间的距离超过15m时，应分别配置； 4 地下储罐应配置1台不小于35kg推车式干粉灭火器，当两种介质储罐之间的距离超过15m时，应分别配置； 5 LPG泵、LNG泵、液氢增压泵、压缩机操作间（棚、箱），应按建筑面积每50m²配置不少于2具5kg手提式干粉灭火器； （GB50156-2021）12.1.1	配置了若干手提式干粉灭火器，设2台35kg推车式干粉灭火器	符合
3	其余建筑的灭火器配置，应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB50140的有关规定。（GB50156-2021）12.1.2	按 要 求 执 行	符合
4	压缩天然气供应站内消防设施设计和建筑物消防用水量的确定应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016和《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974的有关规定。（GB51102-2016）8.1.2	消 防 设 计 及 消 防 用 水 量 符 合 要 求	符合
5	当设置消防水池时，消防水池的容量应按火灾延续时间不小于3h计算确定。当消防水池采用两路供水且在火灾情况下连续补水能满足消防要求时，消防水池的有效容积可减去火灾延续时间内补充的水量，但消防水池的有效容积不应小于100m³，当仅设有消火栓系统时，不应小于50m³。（GB51102-2016）8.1.4	站 外 公 用 工 程 区 设 置 一 消 防 水 罐，容 积 331m³，能 满 足 消 防 要 求	符合
6	压缩天然气加气站内消防给水管网应采用环形管网，给水干管不应少于两条，当其中一条发生故障时，其余的进水管应能满足消防用水总量的供给要求。（GB51102-2016）8.1.5	消 防 给 水 管 网 采 用 环 形 管 网	符合
7	压缩天然气加气站、压缩天然气储配站内室外消火栓宜选用地上式消火栓。（GB51102-2016）8.1.6	室 外 消 火 栓 为 地 上 式	符合
8	压缩天然气供应站内储气井应根据储气规模配置干粉灭火器，每25个储气井配置8kg干粉灭火器的数量不得少于2个工艺装置区配置8kg干粉灭火器的数量不得少于2个；加气柱卸气柱配置8kg干粉灭火器的数量不得少于2个。建筑物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。（GB51102-2016）8.1.7	消 防 器 材 配 备 满 足 要 求	符合

评价小结：该项目的消防设施符合国家有关法律、法规的要求，有可依托的消防条件。

5.2.3 电气设施

表 5.3-3 电气系统评价单元检查表

序号	检查内容及标准规范	检查记录	检查结论
----	-----------	------	------

1	加油加气站的供电负荷等级可为三级，信息系统应设不间断供电电源。（GB50156-2021）13.1.1	信息系统设 UPS 电源	符合
2	加油站、LPG 加气站宜采用电压为 380/220V 的外接电源，CNG 加气站、LNG 加气站、加氢合建站宜采用电压为 10kV 的外接电源。（GB50156-2021）13.1.2	采用电压为 10kV 的外接电源	符合
3	汽车加油加气加氢站的消防泵房、罩棚、营业室、LPG 泵房、压缩机间等处均应设应急照明，连续供电时间不应少于 90min。（GB50156-2021）13.1.3	站房配电室、控制室、营业室、罩棚均设事故照明	符合
4	汽车加油加气加氢站的电缆宜采用直埋或电缆穿管敷设。电缆穿越行车道部分应穿钢管保护。（GB50156-2021）13.1.5	采用电缆井直埋敷设	符合
5	当采用电缆沟敷设电缆时，作业区内的电缆沟内必须充沙填实。电缆不得与氢气、油品、LPG、LNG 和 CNG 管道以及热力管道敷设在同一沟内。（GB50156-2021）13.1.6	按要求执行	符合
6	爆炸危险区域内的电气设备选型、安装、电力线路敷设等，应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的有关规定。（GB50156-2021）13.1.7	按要求执行	符合
7	汽车加油加气加氢站内爆炸危险区域以外的照明灯具可选用非防爆型。罩棚下处于非爆炸危险区域的灯具应选用防护等级不低于 IP44 级的照明灯具。（GB50156-2021）13.1.8	爆炸危险区域选用符合要求的防爆灯具	符合
8	压缩天然气加气站生产用电、生活用电的供电系统设计应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB50052 中“三级负荷”的规定，站内消防用电和自控系统用电的供电系统设计应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB50052 中“二级负荷”的规定。（GB51102-2016）9.1.1	供电系统设计符合规定	符合
9	压缩天然气供应站电气防爆设计应符合下列规定 1 设置在爆炸危险区域电气设备的选型、安装和线路的敷设等应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的有关规定。 2 爆炸危险区域等级和范围的划分应符合本规范附录 A 的规定。本规范附录 A 未规定的情况，应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的有关规定。 （GB51102-2016）9.1.3	电气设备符合防爆要求	符合
10	压缩天然气供应站内 6kV 以下的变配电装置应采用干式设备，6kV 及以上变配电装置宜采用干式设备。20kV 及以下的配电变压器应采用干式变压器。（GB51102-2016）9.1.4	配电装置满足要求	符合
11	压缩天然气供应站内供配电及控制电缆的选择与敷设应符合现行国家标准《电力工程电缆设计规范》GB50217 的有关规定。配电电缆应采用阻燃型，控制电缆宜采用阻燃型；消防系统的配电及控制电缆宜采用耐火型。 （GB51102-2016）9.1.5	电缆选择及敷设满足要求	符合
12	压缩天然气供应站内建筑物的照明设计应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034 的有关规定。站内消防泵房、变配电室、控制室、加气柱及卸气柱等应设置应急照明，应急照明和疏散指示标志的设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定。 （GB51102-2016）9.1.6	控制室、加气柱设置有应急照明	符合

评价小结：该项目加气母站的电气设施符合国家有关规章和技术规范的要求。

5.3.4 防雷防静电

表 5.3-4 防雷防静电单元检查表

序号	检查内容及标准规范	检查记录	检查结论
1	钢制油罐、LPG储罐、LNG储罐、CNG储气瓶（组）、储氢容器和液氢储罐必须进行防雷接地，接地点不应少于两处。CNG和氢气的长管拖车或管束式集装箱停放场地、卸车点车辆停放场地应设两处临时用固定防雷接地装置。（GB50156-2021）13.2.1	接地点为两处	符合
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40。（GB50156-2021）13.2.2	共用接地装置	符合
3	埋地钢制油罐、埋地LPG储罐以及非金属油罐顶部的金属部件和罐内的各金属部件，必须与非埋地部分的工艺金属管道相互做电气连接并接地。（GB50156-2021）13.2.4	不涉及钢制油罐、埋地LPG储罐以及非金属油罐	—
4	当汽车加油加气加氢站内的站房和罩棚等建筑物需要防直击雷时，应采用接闪带（网）保护。当罩棚采用金属屋面时，宜利用屋面作为接闪器，但应符合下列规定： 1 板间的连接应是持久的电气贯通，可采用铜锌合金焊、熔焊、卷边压接、缝接、螺钉或螺栓连接； 2 金属板下面不应有易燃物品，热镀锌钢板的厚度不应小于0.5mm，铝板的厚度不应小于0.65mm，锌板的厚度不应小于0.7mm； 3 金属板应无绝缘被覆层。（GB50156-2021）13.2.6	加气罩棚利用钢结构屋面作避雷接闪器	
5	汽车加油加气加氢站的信息系统应采用铠装电缆或导线穿钢管配线。配线电缆铠装金属层两端、保护钢管两端均应接地。（GB50156-2021）13.2.7	共用接地装置	
6	380/220V供配电系统宜采用TN-S系统，当外电源为380V时，可采用TN-C-S系统。供电系统的电缆金属外皮或电缆金属保护管两端均应接地，在供配电系统的电源端应安装与设备耐压水平相适应的过电压（电涌）保护器。（GB50156-2021）13.2.9	供配电系统采用TN-S系统	符合
7	地上或管沟敷设的油品管道、LPG管道、LNG管道、CNG管道、氢气管道和液氢管道应设防静电和防感应雷的共用接地装置，接地电阻不应大于30Ω。（GB50156-2021）13.2.10	共用接地装置	符合
8	在爆炸危险区域内工艺管道上的法兰、胶管两端等连接处应用金属线跨接。当法兰的连接螺栓不少于5根时，在非腐蚀环境下可不跨接。（GB50156-2021）13.2.12	采用金属线跨接	符合
9	采用导静电的热塑性塑料管道时，导电内衬应接地；采用不导静电的热塑性塑料管道时，不埋地部分的热熔连接件应保证长期可靠的接地，也可采用专用的密封帽将连接管件的电熔插孔密封，管道或接头的其他导电部件也应接地。（GB50156-2021）13.2.14	有防静电接地仪	符合
10	防静电接地装置的接地电阻不应大于100Ω。（GB50156-2021）13.2.15	接地电阻小于100Ω	符合
11	压缩天然气供应站内建筑物的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057的有关规定。（GB51102-2016）9.2.1	防雷设计符合要求	符合

序号	检查内容及标准规范	检查记录	检查结论
12	压缩天然气供应站内生产区的罩棚、有封闭外壳的撬装工艺设备和压缩机室、调压计量室等有爆炸危险的生产厂房应有防雷接地设施，并应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057中“第二类防雷建筑物”的有关规定。（GB51102-2016）9.2.2	均做防雷接地设施	符合
13	压缩天然气供应站内建筑物防雷装置的接地(独立接闪装置的接地装置除外)，防静电接地、电气和电子信息系统接地等应共用接地装置，接地电阻不宜大于10Ω。地上或管沟敷设的金属管道始末端应做接地连接，接地电阻不宜大于10Ω。（GB51102-2016）9.2.3	接地电阻满足要求	符合
14	压缩天然气供应站内产生静电危险的设备和管道应采取防静电接地措施。站内各类接地系统的接地装置(独立接闪装置的接地装置除外)均可用于防静电接地。（GB51102-2016）9.2.4	设备和管道均采取了防静电接地措施	符合
15	加气、卸气车辆或金属容器应设置防静电接地装置，应与就近的接地装置可靠连接。（GB51102-2016）9.2.5	加气柱设有防静电接地装置	符合
16	压缩天然气供应站内爆炸危险区域内所有钢制法兰及金属管道上非良好导电接地管道的两端应采用金属导体跨接。（GB51102-2016）9.2.6	按要求进行了跨接	符合

评价小结：该项目设置的防雷防静电设施基本符合规范的要求。

该项目防雷防静电设施于2023年5月4日经盐城市防雷设施检测有限公司检测，并出具了检测合格的报告，有效期至2023年11月，检测报告详见本报告附件。

5.4 安全管理

江西省天然气管道有限公司南昌压缩天然气分公司建立起了较完善的安全生产管理制度，基本做到了有章可循，其中包括：进站须知、安全生产八项禁令、重点要害部位安全管理制度、调控中心值班制度、CNG加气母站巡检制度、安全生产管理制度、安全检查制度、安全生产责任制、安全活动管理制度、消防器材管理制度、运行岗位管理制度、岗位练兵制度、加气母站润滑油管理制度、加气母站工具管理制度、操作票管理制度、生产信息汇报制度、岗位值班制度、干部值班制度、倒班岗位交接班巡回检查制度、维检修工作票制度、门卫岗位责任制、能源管理规定、天然气气质监控管理规定、临时用电管理规定、高处作业安全管理规定、进入受限空间作业安全管理规定、施工作业管理规定、动土作业管理规定等管理制度。

5.4.1 安全管理和安全培训

表 5.4-1 安全生产管理检查表

项目序号	检查内容	实际情况	检查结果
1	安全 1.1 是否建立、健全主要负责人岗位安全生产责任制。	建立了主要负责人安全生产责任制。	符合

		1.2 是否建立、健全分管负责人岗位安全生产责任制。	建立了分管负责人安全生产责任制。	符合
		1.3 是否建立、健全安全生产管理人员岗位安全生产责任制。	建立了安全员生产责任制。	符合
		1.4 是否建立、健全职能部门负责人岗位安全生产责任制。	建立了各职能部门负责人岗位安全责任制。	符合
		1.5 是否建立车间和班组负责人及安全员岗位安全责任制。	公司建立了班组长安全责任制。	符合
		1.6 是否建立特种作业人员岗位安全责任制。	建立了特种作业人员岗位安全责任制	符合
		1.7 是否建立一般从业人员岗位安全责任制。	公司建立了从业人员安全职责。	符合
		1.8 是否建立安全、计划、生产技术、调度等职能部门岗位安全责任制。	公司建立了办公室安全责任制。	符合
		1.9 是否建立操作、机械、电气、仪表、控制室、仓库等重要岗位安全责任制。	已建立操作、控制等安全责任制。	符合
2	各类安全管理制度	2.1 是否建立《安全生产检查制度》。	建立了《安全检查制度》。	符合
		2.2 是否制定从业人员的《安全教育培训制度》。	公司制定了《安全教育培训制度》。	符合
		2.3 是否制定从业人员的《劳动防护用品（具）、保健品制度》。	制定了《劳动防护用品发放管理制度》。	符合
		2.4 是否制定《安全设施、设备管理制度》。	公司制定了《安全设施、设备管理制度》	符合
		2.5 是否制定《作业场所防火、防毒、防爆管理制度》	制定了《防火、防爆、防毒管理制度》。	符合
		2.6 是否制定《职业卫生管理制度》。	公司制定了《职业卫生管理制度》。	符合
		2.7 是否制定《事故隐患整改制度》。	公司制定了《事故管理规定》。	符合
		2.8 是否制定《事故报告和调查处理制度》。	公司制定了《事故管理制度》。	符合
		2.9 是否制定《安全生产奖惩制度》。	公司制定了《安全生产奖惩管理制度》。	符合
		2.10 是否制定《安全例会制度》。	公司制定了《安全生产例会制度》。	符合
		2.11 是否制定《交接班制度》。	制定了《交接班管理制度》。	符合
		2.12 是否制定《消防安全管理制度》。	已制定《消防管理制度》。	符合
		2.13 单位根据自身情况自行制定的其它安全管理制度。	制定了《安全投入保障制度》等。	符合
3	安全	3.1 开车（含正常运行）操作规程	该厂制定了操作规程（含开车）。	符合

		3.2 停车（含紧急停车）操作规程	制定了正常停车、紧急停车规程。	符合
		3.3 设备检修作业规程	制定了设备检修工作安全操作规程	符合
		3.4 清洗操作规程；	制定了清洗作业规程。	符合
		3.5 电工、焊工、保全工等工种作业规程。	有特殊工种作业规程	符合
		3.6 单位根据自身实际情况制定的其它操作规程制度。	建立了维修工安全规程。	符合
		3.7 是否建立和认真执行动火作业票证制度。	建立了动火作业票证制度。	符合
		3.8 是否建立和认真执行设备内作业票证制度。	建立了设备内作业票证制度。	符合
		3.9 是否建立和认真执行盲板抽堵作业票证制度。	建立了盲板抽堵作业票证制度。	符合
		3.10 是否建立和认真执行高处作业票证制度。	建立了高处作业票证制度。	符合
		3.11 是否建立和认真执行吊装作业票证制度。	建立了吊装作业票证制度。	符合
		3.12 是否建立和认真执行断路作业票证制度。	建立了断路作业票证制度。	符合
		3.13 是否建立和认真执行动土作业票证制度。	建立了动土作业票证制度。	符合
		3.14 是否建立和认真执行设备检修作业票证制度。	建立了设备检修作业票证制度。	符合
		3.15 其他	建立车间安全操作规程	符合
4	安全投入	4.1 从业人员的安全培训、安全教育费用是否符合安全要求。	企业安全培训、安全教育费用投入基本能满足要求。	符合
		4.2 从业人员的劳动防护用品和保健费是否符合安全要求。	企业从业人员的劳动防护用品和保健费投入，基本能满足安全需求。	符合
		4.3 安全设施、设备和维护保养费是否符合安全要求。	企业安全设施、设备和维护保养费投入基本能满足要求。	符合
		4.4 作业场所职业危害防治措施投入和维护保养费用是否符合安全要求。	企业作业场所职业危害防治措施投入和维护保养费用基本符合要求。	符合
		4.5 事故应急救援器材、设备和维护保养费用是否符合安全要求。	企业事故应急救援器材、设备和维护保养费用投入，基本能满足安全需求。	符合
		4.6 事故隐患整改和应急救援演练费用是否符合安全要求。	企业事故隐患整改和应急救援演练费用投入，基本能满足要求。	符合
		4.7 安全评价以及依法提取的安全费用是否符合安全要求。	安全评价以及依法提取的安全费用能够基本满足要求。	符合

		4.8 特种设备以及安全设备的检测、检验投入费用是否符合安全要求。		企业特种设备以及安全设备的检测、检验费用投入, 基本满足安全需求。	符合
		4.9 安全检查工作及其有关器材投入的维护保养的费用是否符合安全要求。		安全检查工作及其有关器材投入的维护保养的费用, 基本满足安全需求。	符合
5	安全管理机构	是否设置安全生产管理机构和配备专职安全生产管理人员。(设置安全管理部门, 按照不少于从业人员 1%的比例或者至少配备 1 名专职安全员, 并且以企业正式文件公布, 文件要体现出安全管理机构负责人和专职安全员人员名单)。		企业成立安全生产管理委员会, 配备专职安全管理人员	符合
6	安全知识管理能力	6.1 主要负责人的安全生产知识和管理能力是否经考核合格。		主要负责人经培训考核, 成绩合格, 取得安全资格证书。	符合
		6.2 分管安全负责人的安全生产知识和管理能力是否经考核合格。		分管安全负责人已培训考核, 取得安全资格证书。	符合
		6.3 安全生产管理人员的安全生产知识和管理能力是否经考核合格。		专职安全员已培训考核, 取得安全资格证书。	符合
7	从业人员	特种作业人员是否经有关业务主管部门考核合格, 取得特种作业操作资格证书。(按照国家局《关于特种作业人员安全技术培训考核的意见》(安监管人字〔2002〕124 号)的要求, 体现出特种作业人员的种类、人数、持证情况)。		特种作业人员持证上岗。	符合
8		从业人员是否按照国家有关规定, 经安全教育和培训并考核合格(出具培训计划、考核合格人员名单及成绩)。		公司职工经过厂内三级安全教育培训, 考核合格, 有考试纪录。	符合
9	保险	是否依法参加工伤保险, 为从业人员缴纳保险费。		从业人员已参加工伤保险。	符合
10	危化品生产储存	危险化学品生产、储存是否符合国家和省、自治区、直辖市的规划和布局。	是否办理了土地使用手续	办理了土地使用手续	符合
			其他		
11		危险化学品生产、储存是否在设区的市规划的专门用于危险化学品生产、储存的区域内。	是否办理了土地使用手续	办理了土地使用证	符合
			其他		
12	厂房作业场所及工艺	12.1 厂房是否符合有关法律、法规、规章和标准的规定。		无厂房, 站房砖混结构	符合
		12.2 作业场所是否符合有关法律、法规、规章和标准的规定(列明符合的依据)。		作业场所防火间距符合《建筑设计防火规范》要求	符合
		12.3 安全设施是否符合有关法律、法规、规章和标准的规定。		安全设施基本到位	符合
		12.4 设备是否符合有关法律、法规、规章和标准的规定。		设备不属于淘汰落后设备	符合

		12.5 工艺是否符合有关法律、法规、规章和标准的规定。	工艺为国内成熟工艺	符合
13	工艺设备	是否采用和使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备。	该装置无国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备。	符合
14	消防验收	进行消防设计的建筑工程是否经过公安消防机构验收合格。	取得了消防验收意见书	符合
15	职业防护	15.1 有无相应的职业危害防护设施（列明种类数量）。	作业场所已配备灭火器、消火栓等防护设施	符合
		15.2 是否为从业人员配备符合有关国家标准或者行业标准规定的劳动防护用品（列明种类）。	从业人员配有符合有关国家标准或者行业标准规定的劳动防护用品。	符合
16	应急救援	对其可能发生的生产安全事故，是否按照国家有关规定编制危险化学品事故和其他生产安全事故应急救援预案（市安监局出具备案表）。	公司编制了危险化学品事故应急预案，进行了备案登记，且有演练记录。	符合
17		对其可能发生的生产安全事故，有应急救援组织或者应急救援人员。	成立了应急救援组织。	符合
18	救援器材	对其可能发生的生产安全事故，是否配备必要的应急救援器材、设备。	配备了应急救援器材、设备。有灭火器、便携式可燃气体检测仪、防爆对讲机、便携式应急照明灯、空气呼吸器、防爆工具等。	符合

评价小结：安全生产管理措施、操作规程基本落实到位，安全生产规章制度基本健全，设立了安全生产管理组织，编制了事故应急救援预案，并进行了演练。企业的安全管理基本满足要求。

5.4.2 法律法规符合性

依据现行的安全生产法律法规对该项目法律法规符合性进行检查，检查结果见下表。

表 5.4-2 法律法规符合性检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
1	实行备案管理的项目，企业应当在开工建设前通过在线平台将下列信息告知备案机关： （一）企业基本情况； （二）项目名称、建设地点、建设规模、建设内容； （三）项目总投资额； （四）项目符合产业政策的声明。	《企业投资项目核准和备案管理条例》第	江西省天然气管道有限公司南昌压缩天然气分公司已要求备案管理。	符合要求
2	产业政策	《产业结构调整目录》（2021 年本）	该项目未被列入《产业结构调整指导目录（2021 年本）限制类和淘汰类，属允许类项目。	符合要求
3	由城市规划行政主管部门根据城市规划提出的规划设计要求，核发建设工程规划许可证，取得工程规划许可证后，方可申	《中华人民共和国城市规划法》第三十二条	有建设工程规划许可证。	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论
	请办理开工手续。			
4	建设项目竣工投入生产或者使用前,生产经营单位应当组织对安全设施进行竣工验收,并形成书面报告备查。安全设施竣工验收合格后,方可投入生产和使用。	建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(国家安全监管总局36号令,2015年修改版)第二十三条	该项目安全设施进行了竣工验收。	符合要求
5	生产经营单位必须依法参加工伤社会保险,为从业人员缴纳保险费。	《中华人民共和国安全生产法》第四十九条 《中华人民共和国职业病防治法》第六条 《工伤保险条例》第二条	为每位员工缴纳了工伤保险。	符合要求
6	防雷防静电检测	防雷减灾管理办法(中国气象局第24号令)	该项目防雷防静电设施于2020年5月4日经盐城市防雷设施检测有限公司检测,并出具了检测合格的报告,有效期至2023年11月,检测报告详见本报告附件。	符合要求
7	消防验收	《消防法》	南昌 CNG 加气母站于 2011 年 12 月 19 日取得南昌市公安局消防支队的建设工程消防验收意见书(洪公消验[2011]第 137 号),见报告附件。	符合要求

评价小结: 该项目符合安全生产相关法律、法规要求。

5.4.3 应急救援有效性评价

有效的应急救援体系是企业有效控制突发安全事故的有力保证,同时有效的应急救援体系还可有效的防止突发性重大事故的发生。科学的事 故调查,有助于查明事故性质和责任,总结事故教训,防止重大事故的再次发生。

针对该公司的实际生产状况,制定了该项目应急救援和事故调查安全检查表。具体见表5.4-3。

表 5.4-3 应急救援预案和事故调查安全检查表

序号	检查项目及内容	依据	实际情况	检查结果
1	“易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位,矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位,以及宾馆、商场、娱乐场所、旅游景区等人员密集场所经营单位,应当至少每半年组织一次生产安全事故应急预案演练,并将演练情况报送所在地县级以上地方人民政府负有安全生产监督管理职责的部门。	《生产安全事故应急预案管理办法》(应急管理部令第2号)第三十三条	已制定事故应急预案,已于2023年5月17日在南昌市新建区城市管理事务中心登记备案(备案编号: CGRQ新360122[2023]001)。	符合

2	危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当建立应急救援组织；生产经营规模较小的，可以不建立应急救援组织，但应当指定兼职的应急救援人员。	中华人民共和国安全生产法第七十九条	已建立应急救援组织	符合
3	危险物品的生产、经营、储存、运输单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当配备必要的应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。	中华人民共和国安全生产法第七十九条	已配备必要的应急救援器材、设备，并进行维护、保养	符合
4	消防安全重点单位应对职工进行岗前消防安全培训，定期组织消防安全培训和消防演练。	中华人民共和国消防法第十七条	定期组织消防安全培训和消防演练	符合
5	用人单位应当建立、健全职业病危害事故应急救援预案。	中华人民共和国职业病防治法第二十一条	已建立、健全	符合
6	事故调查处理应当按照科学严谨、依法依规、实事求是、注重实效的原则，及时、准确地查清事故原因，查明事故性质和责任，总结事故教训，提出整改措施，并对事故责任者提出处理意见。事故调查报告应当依法及时向社会公布。	中华人民共和国安全生产法第八十三条	已建立事故台帐，按照实事求是、尊重科学的原则调查处理事故	符合

1) 应急预案的编制

企业已编制《生产安全事故应急预案》，该预案明确了应急救援指挥机构总指挥、副总指挥、各成员单位及其相应职责。应急救援指挥机构根据事故类型和应急工作需要，设置了相应的应急救援工作小组，并明确各小组的工作任务及职责。针对可能发生的事故制订了现场应急处置方案，并明确了事前、事发、事中、事后的各个过程中相关部门和有关人员的职责。从总体上阐述处理事故的应急组织结构及相关应急职责，应急行动、措施和保障等基本要求和程序。应急预案制定明确的救援程序和具体的应急救援措施。现场处置方案是针对具体的装置、场所或设施、岗位所制定的应急处置措施。现场处置方案具体、简单、针对性强。

2) 应急预案的演练

该公司每年均按要求进行应急救援演练，2023 年 3 月南昌 CNG 加气母站组织员工进行了槽车天然气泄漏应急演练，2023 年 5 月 CNG 加气母站进行了加气软管撕裂应急演练，并有演练记录、照片和演练报告。

该公司配备了事故应急救援器材，见下表。

表 5.4-4 应急救援设施、器材一览表

序号	名称	规格型号	单位	数量	存放地点
----	----	------	----	----	------

1	防爆管钳	600mm	把	1	CNG 库房
2	防爆撬杠	25*1000mm	根	1	CNG 库房
3	防爆克丝钳	200mm	把	0	CNG 库房
4	防爆锤	2P, 6P	件	1	CNG 库房
5	防爆除锈刀		件	1	CNG 库房
6	防爆梅花扳手（公制）	8~46	套	1	CNG 库房
7	防爆双呆扳手	8~46	套	1	CNG 库房
8	防爆活动扳手	200~600mm	套	1	CNG 库房
9	防爆内六角扳手	6~27	套	1	CNG 库房
10	防爆掀	2#(尖)	件	2	CNG 库房
11	固态微型强光防爆电筒	JW7620	件	4	CNG 库房
12	防爆组合套筒（公制）	32 件	套	1	CNG 库房
13	防爆对讲机	摩托罗拉	部	4	CNG 库房
14	防爆钢丝钳	250	把	1	CNG 库房
15	防爆螺丝刀（梅花）	50*3~350*9	套	1	CNG 库房
16	防爆螺丝刀（平口）	50*3~350*9	套	1	CNG 库房
17	防爆钻头	0~22mm	套	1	CNG 库房
18	防爆管钳	450mm	件	1	CNG 库房
19	正压式空气呼吸器		套	1	CNG 库房
20	便携式可燃气体检测仪	四合一	台	1	CNG 库房
21	便捷式可燃气体检测仪	XP3140	台	1	CNG 库房
22	灭火器		个	16	各房间及现场

评价小结：该项目的应急救援管理基本符合要求。

5.5 重大生产安全事故隐患判定

根据《化工和危险化学品企业安全生产重大事故隐患判断标准（试行）》对该项目 CNG 加气母站进行重大隐患判断，见表 5.5-1。

表 5.5-1 安全生产重大事故隐患判断表

序号	重大隐患判断标准	实际情况	是否构成隐患
1	危险化学品生产、经营单位主要负责人和安全生产管理	主要负责人和安全管理人	不构成

序号	重大隐患判断标准	实际情况	是否构成隐患
	人员未依法经考核合格。	员经考核合格。	
2	特种作业人员未持证上岗。	特种作业人员均持证上岗。	不构成
3	涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离不符合国家标准要求。	外部安全防护距离符合要求	不构成
4	涉及重点监管危险化工工艺的装置未实现自动化控制，系统未实现紧急停车功能，装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用。	设有紧急停车系统并投入使用	不构成
5	构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未实现紧急切断功能；涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未配备独立的安全仪表系统。	不构成重大危险源。	不构成
6	全压力式液化烃储罐未按国家标准设置注水措施。	不涉及	不构成
7	液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装未使用万向管道充装系统。	不涉及	不构成
8	光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体管道穿越除厂区（包括化工园区、工业园区）外的公共区域。	不涉及	不构成
9	地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求。	无架空电力线路穿越生产区。	不构成
10	在役化工装置未经正规设计且未进行安全设计诊断。	生产装置均经有资质单位设计，并经过审查	不构成
11	使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。	未使用淘汰落后的工艺和设备。	不构成
12	涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所未按国家标准设置检测报警装置，爆炸危险场所未按国家标准安装使用防爆电气设备。	该公司涉及到的可燃气体泄漏场所均设置泄漏检测报警仪，爆炸危险区危险区域的电气设备均为防爆电气设备设施。	不构成
13	控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧不满足国家标准关于防火防爆的要求。	控制室位于爆炸危险区域之外。	不构成
14	化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电，自动化控制系统未设置不间断电源。	由天然气发电机提供应急电源，自动化控制系统设置 UPS 供电	不构成
15	安全阀、爆破片等安全附件未正常投用。	安全阀正常投用。	不构成
16	未建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制或者未制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。	建立相应岗位的安全生产责任制，制定了事故隐患排查治理制度。	不构成
17	未制定操作规程和工艺控制指标。	制定了工艺操作规程，明确控制的工艺参数。	不构成
18	未按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，或者制度未有效执行。	制定了危险作业安全管理制度。	不构成
19	新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产；国内首次使用的化工工艺未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证；新建装置未制定试生产方案投料开车；精细化工企业未按规定规范性文件要求开展反应安全风险评估。	无新开发的危险化学品和生产工艺，该项目涉及的工艺为国内成熟的生产工艺。	不构成
20	未按国家标准分区分类储存危险化学品，超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质混放混存。	分类存放物料。	不构成

评价小结：根据《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》原安监总管三（2017）121号进行现场检查，该项目不存在重大生产安全事故隐患。

6 定量分析评价

6.1 建设项目危险、有害因素引发事故的可能性

该项目 CNG 加气母站生产过程具有易燃易爆和高压危险，其使用的压力容器是国内可燃气体的最高压力容器。硫化氢的水溶液在高压状态下对钢瓶或容器的腐蚀加剧，充装过程出入车辆导致人为带入的烟火、打火机火焰、手机电磁火花、穿钉鞋摩擦、撞击火花、化纤服装穿脱产生的静电火花等点火源，使事故发生的概率增大。

6.2 可能发生的事故的严重程度

6.2.1 生产工艺危险程度分级

从各生产工序中分别选择危险程度相对较大的设备作为该工序代表性的生产装置进行危险度评价。

1) 调压工序

表 6.2-1 调压撬危险程度评价取值表

评价项目	装置（或系统）的实际情况描述	危险度评价取值	备注
物质	甲类可燃物	10	
容量/m ³	单元最高含气体约 0.3m ³	0	
温度/℃	1.7	0	
压力/MPa	4	2	
操作	自动调压	0	
危险度评价总分值		12	中度危险
工艺描述	物理过程		

2) 干燥器工序

表 6.2-2 干燥器危险程度评价取值表

评价项目	装置（或系统）的实际情况描述	危险度评价取值	备注
物质	甲类可燃物	10	
容量/m ³	单元最高含气体约 67.6m ³	0	
温度/℃	200	0	
压力/MPa	4	2	

操作	有一定危险的操作	2	
危险度评价总分 值		14	中度危险
工艺描述	吸附、再生、物理过程		

3) 压缩工序

表 6.2-3 压缩机危险程度评价取值表

评价 项目	装置（或系统）的实际情况描述	危险度评 价取值	备注
物质	甲类可燃物	10	
容量/m ³	单元最高含气体约 198m ³	2	
温度/℃	90	0	
压力/MPa	25	5	
操作	有一定危险的操作	2	
危险度评价总分 值		19	高度危险
工艺描述	压缩、物理过程		

4) 加气工序

表 6.2-4 加气柱危险程度评价取值表

评价 项目	装置（或系统）的实际情况描述	危险度评 价取值	备注
物质	甲类可燃物	10	
容量/m ³	单元最高含气体约 0.01m ³	0	
温度/℃	60	0	
压力/MPa	27.5	5	
操作	有一定危险的操作	2	
危险度评价总分 值		17	高度危险
工艺描述	充装、物理过程		

5) 拖车工序

表 6.2-5 拖车危险程度评价取值表

评价 项目	装置（或系统）的实际情况描述	危险度评 价取值	备注
物质	甲类可燃物	10	

容量/m ³	单元最高含气体约 4338m ³	10	
温度/℃	200	0	
压力/MPa	4	2	
操作	有一定危险的操作	2	
危险度评价总分 值		24	高度危险
工艺描述	压缩输送、物理过程		

评价小结：该项目的压缩、加气和拖车工序属高度危险，调压、干燥工序属中度危险。

6.2.2 生产工艺危险程度评价

该项目生产工艺技术成熟可靠，生产技术工艺流程合理；生产设备是经实践检验的传统定型产品，设备选型、平面布置符合规范要求；安全措施合理，安全设施齐全。

6.2.3 可燃气体蒸气云爆炸计算方法

可燃气体爆炸的总能量为：

$$E=1.8AWQ$$

6-1

式中 E ——可燃气体的爆炸总能量，J；
 A ——可燃气体的蒸气云当量系数，统计值范围为 0.04；
 W ——蒸气云中燃料的总质量，kg；
1.8 为地面爆炸系数。

该蒸气云团爆炸的冲击波影响半径根据荷兰应用科研院(TNO)的建议，按下式计算蒸气团爆炸的冲击波影响半径 R ：

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

6-2

式中 E ——爆炸能量，J；
 N ——效率因子，冲击能量与总能量的比率，一般 $N=0.1$ ；
 C_s ——经验常数，取决于损坏等级。查下表。

表 6.2-6 损坏等级表

损坏等级	C_s 值/mJ	设备损坏	人员伤害
1	0.03	重创建筑物和加工设备	1%死亡于肺部伤害、>50%耳膜破裂、>50%被碎片击伤

2	0.06	建筑物外表可修复性破坏	1%耳膜破裂、1%被碎片击伤
3	0.15	玻璃破裂	被碎玻璃击伤
4	0.4	10%玻璃破碎	

该爆炸的冲击波破坏影响半径为：

表 6.2-7 影响半径

影响半径/m	损坏等级
R_0 ，死亡半径	1
R_1 ，重伤半径	2
R_2 ，轻伤半径	3
R_3 ，财产损失半径	4

6.2.4 天然气蒸气云爆炸计算过程和结果

由理想气体状态方程分别算出各容器中标准状态下的天然气体积及其质量见下表。

表 6.2-8 容器内 CNG 质量表

序号	设备名称	标准状态下体积/ m^3	相当质量/kg
1	干燥撬风机罐体	9.6	8.37
2	压缩撬回收罐	63.6	55.46
3	拖车气瓶（单瓶）	271.1	263.39

分别计算 CNG 气体的爆炸总能量和爆炸的冲击波影响半径见下表。

表 6.2-9 容器内 CNG 质量表

序号	设备名称	总能量/ $\times 10^6 J$	影响半径/ $\times C_s$
1	干燥撬风机罐体	13.66	110.95
2	压缩撬回收罐	90.53	208.41
3	拖车气瓶（单瓶）	385.89	337.92

由上表即可算出损坏等级，影响半径计算结果见以下各表。

表 6.2-10 风机罐体爆炸事故损坏等级

损坏等级	C_s 值/ mJ	影响半径 /m	设备损坏	人员伤害
1	0.03	3.32	重创建建筑物和加工设备	1%死亡于肺部伤害、>50%耳膜破裂、>50%被碎片击伤
2	0.06	6.66	建筑物外表可修复性破坏	1%耳膜破裂、1%被碎片击伤

3	0.15	16.64	玻璃破裂	被碎玻璃击伤
4	0.4	44.38	10%玻璃破碎	

表 6.2-11 回收罐爆炸事故损坏等级

损坏等级	C _s 值 /mJ	影响半径 /m	设备损坏	人员伤害
1	0.03	6.25	重创建筑物和加工设备	1%死亡于肺部伤害、>50%耳膜破裂、>50%被碎片击伤
2	0.06	12.50	建筑物外表可修复性破坏	1%耳膜破裂、1%被碎片击伤
3	0.15	31.26	玻璃破裂	被碎玻璃击伤
4	0.4	83.36	10%玻璃破碎	

表 6.2-12 气瓶拖车爆炸事故损坏等级

损坏等级	C _s 值 /mJ	影响半径 /m	设备损坏	人员伤害
1	0.03	10.18	重创建筑物和加工设备	1%死亡于肺部伤害、>50%耳膜破裂、>50%被碎片击伤
2	0.06	20.28	建筑物外表可修复性破坏	1%耳膜破裂、1%被碎片击伤
3	0.15	50.68	玻璃破裂	被碎玻璃击伤
4	0.4	135.16	10%玻璃破碎	

评价小结：对影响半径最大的气瓶进行分析，气瓶拖车爆炸事故的死亡半径约 10m，重伤半径约 20m，轻伤半径约 50m，财产损失半径约 135m。产生人员死亡、重伤和轻伤的可能后果仅局限在站内，但财产损失半径已超出站区范围之外，135m 之内有站外几栋零星民房以及分输站生产装置区。

采用蒸汽云爆炸模型和经验公式，对有可能造成该项目设施泄漏爆燃的事故进行预测模拟，结果表明，泄漏爆燃事故的危险性和破坏力较大，一旦发生，将对人身、设施等造成严重后果，必须严加防范和管理，其危害范围一般局限于站区内，但也可能对站外民房造成财产损失。

6.3 事故树分析

6.3.1 事故树分析方法简介

事故树分析是系统可靠性和安全性分析的工具之一。事故树分析包括定性分析和定量分析。定性分析的主要目的是：寻找导致与系统有关的不希望事件发生的原因和原因的组 合，即寻找导致顶事件发生的所有故障模式。定量分析的主要目的是：当给定所有底事件发生的概率时，求出顶事件发生的概率及其他定量指标。在系统设计阶段，事故

树分析可帮助判明潜在的故障，以便改进设计（包括维修性设计）；在系统使用维修阶段，可帮助故障诊断、改进使用维修方案。

6.3.2 该项目加气母站压缩机分析过程和结果

压缩机是天然气加气站的“心脏”，压缩机出口压力最大可达 25Mpa，压缩系统连接部位较多，压缩机的震动易造成这些部位松动，从而造成天然气的泄漏，一旦压缩机房通风不良，会造成天然气的积聚，极易形成爆炸性蒸气云。所以，加气站压缩系统具有压力高、压力变化频繁、易发生泄漏和火灾爆炸事故等特点。

压缩机火灾爆炸事故分析故障树见图 6.3-1。

2) 求故障树的最小径集

利用布尔代数法求得该事故的树的最小径集如下:

$$J_1 = \{X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_8\}$$

$$J_2 = \{X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_7, X_8\}$$

$$J_3 = \{X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_9, X_{10}\}$$

$$J_4 = \{X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_7, X_9, X_{10}\}$$

$$J_5 = \{X_{11}, X_{12}, X_{13}\}$$

$$J_6 = \{X_{14}\}$$

$$J_7 = \{X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}, X_{23}, X_{24}, X_{25}, X_{26}, X_{27}, X_{28}\}$$

3) 求故障树基本事件的结构重要度

故障树的结构重要度及重要程度排序如下:

$$I_{\phi(14)} > I_{\phi(1)} = I_{\phi(2)} > I_{\phi(3)} = I_{\phi(4)} = I_{\phi(5)} > I_{\phi(11)} = I_{\phi(12)} = I_{\phi(13)} > I_{\phi(6)} = I_{\phi(7)} > I_{\phi(8)} > I_{\phi(9)} = I_{\phi(10)} > I_{\phi(14)} = I_{\phi(15)} = I_{\phi(16)} = I_{\phi(17)} = I_{\phi(18)} = I_{\phi(19)} = I_{\phi(20)} = I_{\phi(21)} = I_{\phi(22)} = I_{\phi(23)} = I_{\phi(25)} = I_{\phi(26)} = I_{\phi(27)} = I_{\phi(28)}$$

4) 预防对策

根据该事故树的最小径集和基本事件的结构重要度排序情况,从四个方面提出天然气压缩机房火灾爆炸事故预防对策。

(1) 加强压缩机管理,防止天然气泄漏

正确选择设备,使压缩机及其管线和附件适用于天然气介质。完善压缩机操作规程,并加强职工培训,避免发生误操作,从而避免设备损坏和泄漏的发生。

(2) 加强泄漏检测和通风,避免天然气泄漏积聚

在压缩机房设置可燃气体报警探头,每半年进行一次检验,保证其完好备用,一旦发生泄漏,可以及时发现并进行处理,以免形成爆炸性蒸气云。保证通风良好,避免天然气微量泄漏时形成积聚。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 15 次计算,在工艺设备非工作期间应按每小时换气 5 次计算。采用自然通风时,通风口总面积不应小于 $300\text{cm}^2/\text{m}^2$,通风口不应小于 2 个,且应靠近可燃气体积聚的部位设置。

(3) 加强电气设备管理,防止因电气失效形成的火灾

定期对电机、电气线路系统进行维护检查,使其保持完好,避免过载发热、漏电和

接头松动打火。电气设备选型应符合防爆要求。操作人员应穿戴防静电服，避免人体静电放电。当需防直击雷时，压缩机房应设避雷带。法兰处应用金属线进行跨接。与压缩系统相连的静电接地系统接地电阻应不大于 $100\ \Omega$ ，但当与防感应雷设施共用一个接地系统时，其接地电阻应不大于 $30\ \Omega$ ，当与电气设备的工作接地、保护接地及信息系统共用一个接地系统时，则其接地电阻应不大于 $1\ \Omega$ 。

（4）加强动火管理，杜绝违章作业

压缩机房及其它防爆区域动用明火应实现票证审批制度，做到设备运行时不动火、动火设备没有处理不动火、没有监护人不动火，审批手续不齐全不动火，从而避免动火期间发生火灾爆炸事故。在压缩机房严禁吸烟。配备防爆工具，检修时严禁使用非防爆工具。禁止人员穿带钉子的鞋进入压缩机房，进入压缩机房应关闭手机等通讯工具。

6.4 其他危险性分析评价

6.4.1 建设项目内在的危险、有害因素对周边居民生活的影响

该项目 CNG 加气母站东侧和东北侧有几栋居民房，最近距离加气母站生产装置约 60m，母站发生火灾、爆炸和泄漏事故可能对民居产生影响。

6.4.2 周边居民生活对建设项目的影晌

周边民居距该项目生产装置最近约 60m，附近居民日常活动不会对该项目造成影响，但如果附近居民在节假日期间燃放烟花爆竹等，可能会对该项目的生产经营产生影响。

6.4.3 项目内在的危险、有害因素对周边单位的影响

经现场勘察，母站围墙距南昌门站的地上输气管线 60m，母站调压柜距分输站工艺装置区 80m，均是分输站的分输管线，一般火灾不对相邻生产装置产生影响，爆炸事故的冲击波将对相邻生产装置的脆弱部位（如仪表玻璃盖）产生影响。

6.4.4 周边单位生产、经营活动对该项目的影响

分输站发生火灾事故一般不对母站生产装置产生影响，爆炸事故的冲击波将对该项目生产装置产生影响。

该项目与周边企业和企业内部的相邻的生产设施之间的间距满足防火和卫生防护的要求。项目选址符合相关安全法律、法规、规范、标准的要求。

6.4.5 当地自然条件对建设项目的影晌

1) 雷击

该项目地处多雷地带，属雷击区，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，同时雷击可使电气出现故障或损坏电气设备。因此，防雷设施必须完备。

2) 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、爆炸事故，造成严重事故。该项目所在地无不良地质条件，地震烈度<VI 度。在进行地质勘探，基础设在持力层上的基础上，基本上无地质灾害。

3) 冰冻

该项目地处东亚季风区，全年平均无霜期 254 天以上，基本上无冰冻危害。

4) 洪水及内涝

该项目地处山岗，不受洪水威胁。排水顺畅，无内涝威胁。

6.4.6 周边应急资源及分布对建设项目事故状态的反应程度

1) 消防组织

该项目消防依托新建区消防救援队伍，该项目加气母站距新建区消防救援队伍约 27km，可在 40min 内赶到现场。

2) 救护机构

该项目存在的人员伤害主要包括窒息、火灾爆炸、灼伤(热灼伤和化学灼伤)及坠落、物体打击等造成的骨折和器官损害。该项目救护依托当地医疗部门，最近的具有相应救护能力的医院距离该项目不到 5km，伤者可得到及时救护。

7 存在的安全隐患及整改情况

7.1 存在的安全隐患

依据有关法规、标准的要求，并结合该项目的实际情况，该项目生产、储存等场所存在下列安全隐患。评价组针对存在的问题提出相应的对策措施与建议。

表 7.1-1 安全生产方面存在问题及整改建议

序号	存在问题、事故隐患内容	风险程度	紧迫程度	整改安全对策措施
1	干燥机出口管道未设置介质流向标识。	低	限期整改	干燥机出口管道应设置介质流向标识。
2	消防棚旁边堆存较多杂物。	低	限期整改	及时清理消防棚旁边堆存的杂物。
3	消防泵房消防水罐进水泵外壳未接地。	中	限期整改	消防泵房消防水罐进水泵外壳应接地。
4	消防泵房管道未设置介质流向标识。	低	限期整改	消防泵房管道应设置介质流向标识。

7.2 整改落实情况

江西省天然气管道有限公司南昌压缩天然气分公司南昌 CNG 加气母站针对评价组提出的事故隐患及改进建议，进行了认真研究。对于存在的安全生产方面的问题，企业已经进行了整改，具体见南昌 CNG 加气母站存在问题整改回复。

8 安全对策措施及建议

根据对该项目的定性、定量分析和综合性评价,依据相关法律、法规和技术标准,提出消除或降低相关危险、有害因素的危险、有害程度、降低事故发生频率及事故规模,具有针对性的可操作性的对策措施。以提高建设项目在实施过程中的本质安全度,满足安全生产的要求。

8.1 安全对策措施建议的依据、原则

1) 安全对策措施的依据:

- (1) 工程的危险、有害因素的辨识分析;
- (2) 符合性评价的结果;
- (3) 国家有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范。

2) 安全对策措施建议的原则性:

(1) 安全技术措施等级顺序:

①直接安全技术措施;②间接安全技术措施;③指示安全技术措施;④若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故,则应采取安全操作规程、安全教育、安全培训和个体防护等措施来预防、减弱系统的危险、危害程度。

(2) 根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则:

①消除;②预防;③减弱;④隔离;⑤连锁;⑥警告。

(3) 安全对策措施建议具有针对性、可操作性和经济合理性。

(4) 对策措施符合国家有关法规、标准及规范的规定。

8.2 安全对策措施

8.2.1 安全技术对策措施

1) 加气站可燃气体泄漏报警器等信息设备应设置不间断供电电源,建议可燃气体报警器单独设置,与火灾报警系统分开设置。

2) 对压力容器、安全附件、安全设施、消防设施、自控系统等进行定期检查、监测,发现隐患及时处理,结合定期检修或日常维修整改,消除隐患。压力表、安全阀定期委托外部有资质机构检测,并出具合格的检验报告。

3) 对特种设备,包括压力管道、压力容器等加强管理,严格按照国家法律、法规的要求对特种设备进行定期检测检验。

4) 防雷防静电设施检测应每半年进行一次,检测合格才能进行营运。要定期检查加

气柱及装置区的导静电接地，保持其完好有效。

5) 对加气母站内各种机械设备，凡传动部分有外露高速旋转机体的，均应加设安全防护罩；对诸如传动齿轮、轴、联轴节，除了设置必要的安全防护罩外，还应设置安全标志牌；传送带装置外部装上安全防护网。对不能设置安全防护罩的转动设备，则应设置防护栏杆，周围应保持有一定的操作活动空间，避免发生机械伤害事故。

6) 气瓶车固定车位应有明显的边界线，每台气瓶车的固定车位宽度不应小于 4.5m，长度不应小于气瓶车长度。每个车位宜对应 1 个加气嘴或卸气嘴。

7) 气瓶车在充气或卸气作业时应停靠在固定车位，并应采取固定措施防止气瓶车移动。

8) 开展消防设施维护保养，开展年度消防设施检测，确保消防设施正常投入使用。

9) 根据企业可能发生的生产安全事故情况，配足必要的应急救援器材、设备。为各种作业人员配备劳动防护用品，并定期更新，保证完好，作业人员要正确佩戴和使用劳动防护用品和器具；为职工定期做健康检查，做好职业病防治工作。

10) 鉴于企业主要危险为火灾、爆炸，企业应严格执行危险作业审批制度，严防可燃气体的意外泄漏。

11) 加强进入厂区的机动车辆管理，进入厂区内的一切机动车辆应戴阻火器。划定人行、车行标志线，人行、车行分开。在各疏散通道、出入口设疏散指示标志。制定厂区、车间疏散平面图并在现场醒目位置张贴。

12) 生产区电线电缆应由持有特种作业证的电工进行检修，保证线缆绝缘防护装置的完好和配电箱的防护措施完好和齐全。

13) 定期对电气设备、电缆，变配电所内的绝缘靴、绝缘手套等防护用具进行预防性试验；定期进行继电保护试验；对电气设备及线路的绝缘应进行定期的检查。

14) 敷设电气线路时宜避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀以及可能受热的地方，不能避开时，应采取预防措施。

16) 完善电气设备运行安全管理制度，停、送电严格执行工作票制度，在电气线路和设备检修中挂警示牌或设专人看护。

8.2.2 安全管理对策措施

1) 在站区实施动火作业，必须严格按照规定进行动火作业，严格执行动火安全作业证制度。进一步完善动火作业、安全管理规定，动火作业等危险性作业应办理作业许可证，制定可靠的安全作业方案，采取监督、监测、通风、救助和承包商监督等措施。

2) 进一步完善进入受限空间作业安全管理规定。受限空间作业,应办理作业许可证,制定可靠的安全作业方案,采取监督、监测、通风、救助和承包商监督等措施。在方案中要明确作业负责人、作业人员、安全监管人员的职责。对高风险的受限空间作业(如易燃易爆介质、高毒介质、窒息介质、III级以上高处作业等)在作业方案中要有安全技术专篇或单独制定安全技术措施方案,其中要有应急救援处置内容,以应对突发状况。

3) 安全技术管理部门应定期对作业人员进行预防易燃易爆介质伤害的安全教育,制定对火灾、爆炸等事故的抢救与自救的安全规章制度,并定期进行火灾、爆炸事故抢救与自救的演习。

4) 依照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)的规定,定期修订完善事故应急预案,并报相关部门评审备案。同时定期组织演练,做好演练记录。

5) 安全管理部门应定期对作业人员进行预防易燃易爆介质伤害的安全教育,制定对火灾、爆炸等事故的抢救与自救的安全规章制度,并定期进行火灾、爆炸等事故抢救与自救的演习。

6) 在存在危险有害气体的场所作业时,应制定施工方案、进入许可程序、作业规程和相应安全措施,明确作业负责人、进入作业劳动者和外部监护者的职责,并实施安全作业许可。不得将工程、项目外包给不相应资质和安全生产条件的单位和个人。严禁安排未经作业培训并取得上岗证的人员上岗作业。

7) 根据《中华人民共和国安全生产法》,企业应完善安全生产管理制度,并定期修订、更新。企业应依据自身的特点和本次安全设施的检查评价,建立和完善企业管理制度,使之系统化和标准化,并严格执行。

8) 应依据国家法律法规的要求推进安全生产标准化建设,进一步落实安全生产主体责任,强化安全生产工艺过程和全员、全过程的安全管理,不断提升安全生产条件,夯实安全管理基础,逐步建立自我约束、自我完善、持续改进的企业安全生产工作机制。

9) 企业应进行风险管控和隐患排查双重预防体系的建设,对企业范围内的所有风险点进行全面的辨识,并制定预防和控制措施。建立健全重大生产安全事故隐患治理管理制度,及时消除重大生产安全事故隐患。

10) 根据《城镇燃气管理条例》(国务院令第 583 号)的有关规定,江西省天然气管道有限公司南昌压缩天然气分公司应取得南昌市新建区行政审批局颁发的燃气经营许可证,并确保燃气经营许可证在有效期内。

9 安全评价结论

9.1 总体评价分析结果

该项目存在的危险、有害因素为：火灾、爆炸、中毒和窒息、触电、车辆伤害、机械伤害、物体打击、灼烫、容器爆炸、高处坠落、淹溺、噪声、其他伤害、高温热辐射等，江西省天然气管道有限公司南昌压缩天然气分公司南昌 CNG 加气母站采取了相应的控制措施。

该项目不设压缩储气设施，气瓶拖车充气完毕即离站，高能量拖车的留站时间短。主要危险在于生产过程中因高压泄漏天然气，生产、装卸、储运过程中的泄漏风险和复杂环境的影响以及厂区设备、工艺操作和安全管理方面的失误。

依据《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令第 190 号，2011 年修订），该项目未涉及监控化学品。

依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号，2018 年第 703 号修订），该项目未涉及易制毒化学品。

对照《危险化学品目录（2015 版）》（国家十部委〔2022〕第 8 号修改），该项目未涉及剧毒化学品。

依据原国家安监总局《重点监管的危险化学品名录》（2013 年完整版）的规定，该项目涉及天然气属于重点监管的危险化学品。

依据《高毒物品目录》（2003 年版），该项目未涉及高毒物品。

依据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版），该项目未涉及易制爆危险化学品。

根据《特别管控危险化学品名录》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部联合公告 2020 年第 1 号），该站经营的 CNG 未列入特别管控危险化学品名录。

江西省天然气管道有限公司南昌压缩天然气分公司南昌 CNG 加气母站站区不构成危险化学品重大危险源。

本报告对该项目天然气压缩机进行故障树的结构重要度及重要程度排序分析并提出预防对策。

由危险度分析法得出压缩、加气和拖车工序属高度危险，调压、干燥工序属中度危险。

根据天然气蒸气云爆炸计算结果，该项目 CNG 压缩气瓶拖车爆炸事故的死亡半径约 10m，重伤半径约 20m，轻伤半径约 50m，财产损失半径约 135m。产生人员死亡、重伤和轻伤的可能后果仅局限在站内，但财产损失半径已超出站区范围之外，135m 之内有站外

几栋零星民房以及分输站生产装置区。爆炸可能会对站外周边居民造成财产损失。

9.2 评价结论

1) 该项目位于江西省南昌市新建区西山镇茅岗村, 站址选择符合城镇规划、环境保护、卫生防护距离和防火安全的要求, 且交通方便。

2) 站址具备良好地质条件, 不属于有土崩、断层、滑坡、沼泽、流沙、泥石流、地震基本烈度 9 度及以上和地下矿藏开采后有可能塌陷的地区。

3) 该项目采用前段脱水工艺, 从而有效地提高了本质安全程度。不属于落后生产能力、落后生产工艺装备和落后产品。

4) 该项目不构成危险化学品重大危险源。

5) 该项目不存在重大生产安全事故隐患。

6) 江西省天然气管道有限公司南昌压缩天然气分公司安全生产管理措施基本落实到位, 安全生产规章制度基本健全, 设立了安全生产管理组织, 编制了事故应急救援预案。

7) 该项目符合安全法律、法规、标准、规范的要求, 安全管理体系能够满足正常生产运行的需要。安全管理制度执行情况良好, 可以满足在正常运行过程中的安全生产的需要。

8) 该项目在平面布置、建筑结构、安全设施符合国家和行业相关标准、规范的要求。设施、设备的安全装置和安全防护措施在正常生产过程中能满足安全生产的基本需要, 消防设施能满足安全生产的特殊需要。

综上所述, 江西省天然气管道有限公司南昌压缩天然气分公司南昌 CNG 加气母站内部现有生产设备设施、工艺技术、安全管理等安全生产状况良好, 企业运行符合国家现行安全生产法律、法规、标准和规范要求, 安全风险在可控范围内, 能够满足企业安全生产的要求。

10 附件

10.1 物料的危险特性

该项目的生产、储存过程中所涉及的物料的物理化学特性、危险性及应急措施的安全技术列于表 10-1 中。

表 10-1 物料的危险特性和处置方法表

1.天然气（含甲烷）	
中文名称	天然气
英文名称	Liquefied natural gas(LNG)
建筑火险等级	甲
相对分子质量	19.61
IMDG CODE	2156
危规号	21007
UN 编号	1972
危险性类别	GB2.1 类 易燃气体
健康危害	吸入：迅速脱离污染区，注意保暖，保持呼吸道畅通，呼吸困难时给氧。若呼吸停止，要先清洗口腔和呼吸道中的黏膜以及呕吐物，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。
危险特性	极易燃性。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%。 当液化天然气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，开始上升。 液化天然气比水轻（相对密度约 1.45），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。液化天然气与皮肤接触会造成严重灼伤。
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。
泄漏应急处理	首先切断一切火源，尽最大努力不使其燃着。同时用物状水保护抢险人员，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。 喷水雾减少蒸汽，禁止泄漏物进入受限制的空间（如下水道等），以免发生爆炸。
贮运注意事项	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℃）的状态下储存。 远离火源和热源，储存区备有防泄漏的专门仪器和设施。
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
理化性质	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℃ 液相密度：（Kg/m3）:486.3(-162.3℃) 气相密度：(Kg/Nm3):0.872 相对密度：0.675（空气=1） 液态/气态膨胀系数（m3/m3）： 612.5 燃点： 650℃ 华白数：（Mj/Nm3） 56.7

2.甲烷的安全技术(主要成份)

中文名称	甲烷；沼气
英文名称	methane; Marsh gas;
分子式	CH ₄
相对分子质量	16.04
CAS 号	74-82-8
危规号	21007
UN 编号	1971
危险性类别	第 2.1 类易燃气体
化学类别	烷烃
主要成分	纯品
外观与性状	无色无臭气体。
主要用途	用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。

侵入途径	吸入。
健康危害	甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息，当空气中甲烷达 25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。
皮肤接触	若有冻伤，就医治疗。
眼睛接触	
吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入	
燃烧性	易燃
闪点	(℃) -188
爆炸下限	(%) 5.3
引燃温度	(℃) 538
爆炸上限	(%) 15
最小点火能	(mJ) 0.28
最大爆炸压力	(MPa) 0.717
危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。
灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移到空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。
泄漏应急处理	声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，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
贮运注意事项	易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃，远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外，配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。

	验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时要轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。
防护措施	车间卫生标准 中国 MAC (mg/m^3) 未制定标准 前苏联 MAC (mg/m^3) 300 美国 TVL-TWA ACGIH 窒息性气体 美国 TLV-STEL 未制定标准 检测方法 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，佩戴自给过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护 一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 身体防护 穿防静电工作服。 手防护 戴一般作业防护手套。 其它 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。
理化性质	熔点 ($^{\circ}\text{C}$) -182.5 沸点 ($^{\circ}\text{C}$) -161.5 相对密度（水=1） 0.42 (-164°C) 相对密度（空气=1） 0.55 饱和蒸气压 (kPa) 53.32 (-168.8°C) 辛醇/水分配系数的对数值 燃烧热 (KJ/mol) 889.5 临界温度 ($^{\circ}\text{C}$) 82.6 临界压力 (MPa) 4.59 溶解性 微溶于水、溶于醇、乙醚。
稳定性和反应活性	稳定性 稳定 聚合危害 不聚合 避免接触的条件 禁忌物 强氧化剂、氟、氯。 燃烧（分解）产物 一氧化碳、二氧化碳。
毒理学资料	急性毒性 LD₅₀ LC₅₀
环境资料	该物质对环境有危害，对鱼类和水体要给予特别注意。还应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。
废弃	允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。

包装分类	II
包装标志	4
包装方法	钢质气瓶。
法规信息	化学危险物品安全管理条例（1987年2月17日国务院发布），化学危险物品安全管理条例实施细则（化劳发[1992]677号），工作场所安全使用化学品规定（[1996]劳部发423号）等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；常用危险化学品的分类及标志（GB13690-92）将该物质划为第2.1类易燃气体。

3.乙烷的安全技术(主要成份)

中文名称	乙烷
英文名称	ethane;
分子式	C ₂ H ₆
相对分子质量	30.07
CAS 号	74－84－0
危规号	21009
UN 编号	1035
危险性类别	第2.1类 易燃气体
化学类别	烷烃
主要成分	纯品
外观与性状	无色无臭气体。
主要用途	用于制乙烯、氯乙烯、氯乙烷、冷冻剂等。
侵入途径	吸入。
健康危害	高浓度时，有单纯性窒息作用。空气中浓度大于6%时，出现眩晕、轻度恶心、麻醉症状；达40%以上时，可引起惊厥，甚至窒息死亡。
皮肤接触	
眼睛接触	
吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入	
燃烧性	易燃
闪点	(℃) <－50
爆炸下限	(%) 3.0
引燃温度	(℃) 472
爆炸上限	(%) 16.0

最小点火能	(mJ) 0.31
最大爆炸压力	(MPa) 无资料
危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。
灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。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，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
贮运注意事项	易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓间温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）、氧化剂等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。
防护措施	车间卫生标准 中国 MAC (mg/m³) 未制定标准 前苏联 MAC(mg/m³) 300 美国 TVL-TWA ACGIH 窒息性气体 美国 TLV-STEL 未制定标准 检测方法 工程控制 生产过程密闭，全面通风。 呼吸系统防护 一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护 一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 身体防护 穿防静电工作服。 手防护 戴一般作业防护手套。 其它 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。
理化性质	熔点 (°C) -183.3 沸点 (°C) -88.6

	相对密度（水=1） 0.45 相对密度（空气=1） 1.04 饱和蒸气压（kPa） 53.32（-99.7℃） 辛醇 / 水分配系数的对数值 燃烧热（Kj/mol） 1558.3 临界温度（℃） 32.2 临界压力（MPa） 4.87 溶解性 不溶于水，微溶于乙醇、丙酮，溶于苯。
稳定性和反应活性	稳定性 稳定 聚合危害 不聚合 避免接触的条件 禁忌物 强氧化剂、卤素。 燃烧（分解）产物 一氧化碳、二氧化碳。
毒理学资料	急性毒性 LD ₅₀ LC ₅₀
环境资料	该物质对环境有危害，应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。
废弃	允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。
包装分类	II
包装标志	4
包装方法	钢质气瓶。
法规信息	化学危险物品安全管理条例（1987 年 2 月 17 日国务院发布），化学危险物品安全管理条例实施细则（化劳发[1992]677 号），工作场所安全使用化学品规定（[1996]劳部发 423 号）等法规，针对化危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；常用危险化学品的分类及标志（GB13690-92)将该物质划为第 2.1 类易燃气体。

4.丙烷的安全技术(次要成份)

中文名称	丙烷
英文名称	propane;
分子式	C ₃ H ₈
相对分子质量	44.10
CAS 号	74-98-6
危规号	21011
UN 编号	1978
危险性类别	第 2.1 类 易燃气体
化学类别	烷烃

主要成分	纯品
外观与性状	无色气体，纯品无臭。
主要用途	用于有机合成。
侵入途径	吸入。
健康危害	本品有单纯性窒息及麻醉作用。人短暂接触 1%丙烷，不引起症状；10%以下的浓度，只引起轻度头晕；高浓度时可出现麻醉状态、意识丧失；极高浓度时可致窒息。
皮肤接触	
眼睛接触	
吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入	
燃烧性	易燃
闪点	(℃) -104
爆炸下限	(%) 2.1
引燃温度	(℃) 450
爆炸上限	(%) 9.5
最小点火能	(mJ) 0.31
最大爆炸压力	(MPa) 0.843
危险特性	易燃气体。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。与氧化剂接触会猛烈反应。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。
灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。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安全区，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，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。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。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
贮运注意事项	易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品

	种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。灌装适量，不可超压超量盛装。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。
防护措施	车间卫生标准 中国 MAC (mg/m³) 未制定标准 前苏联 MAC (mg/m³) 300 美国 TVL-TWA ACGIH 窒息性气体 美国 TLV-STEL 未制定标准 检测方法 工程控制 生产过程密闭，全面通风。 呼吸系统防护 一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护 一般不需要特防护，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。 其它 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。
理化性质	熔点 (°C) -187.6 沸点 (°C) -42.1 相对密度 (水=1) 0.58(-44.5°C) 相对密度 (空气=1) 1.56 饱和蒸气压 (kPa) 53.32(-55.6°C) 辛醇/水分配系数的对数值 燃烧热 (kJ/mol) 2217.8 临界温度 (°C) 96.8 临界压力 (Mpa) 4.25 溶解性 微溶于水，溶于乙醇、乙醚。
稳定性和反应活性	稳定性 稳定 聚合危害 不聚合 避免接触的条件 禁忌物 强氧化剂、卤素。 燃烧（分解）产物 一氧化碳、二氧化碳。
毒理学资料	急性毒性 LD₅₀ LC₅₀ 亚急性和慢性毒性 动物暴露于以丙烷为主的混合气 8.53~12.16g/m³，2 小

	时/天，6 个月，神经活动先抑制，后期兴奋，血红蛋白轻度减少，体温调节轻度改变。肺少量出血，肝和肾轻度蛋白变性。
环境资料	该物质对环境有危害，对鱼类和水体要给予特别注意。还应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。
废弃	允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。
包装分类	II
包装标志	4
包装方法	钢质气瓶。
法规信息	化学危险物品安全管理条例（1987 年 2 月 17 日国务院发布），化学危险物品安全管理条例实施细则（化劳发[1992]677 号），工作场所安全使用化学品规定（[1996]劳部发 423 号）等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；常用危险化学品的分类及标志（GB13690-92）将该物质划为第 2.1 类易燃气体。

5.正丁烷的安全技术(次要成份)

中文名称	正丁烷
英文名称	n-butane;
分子式	C ₄ H ₁₀
相对分子质量	58.12
CAS 号	106—97—8
危规号	21012
UN 编号	1011
危险性类别	第 2.1 类 易燃气体
化学类别	烷烃
主要成分	纯品
外观与性状	无色气体，有轻微的不愉快气味。
主要用途	用于有机合成和乙烯制造，仪器校正，也用作燃料等。
侵入途径	吸入。
健康危害	高浓度有窒息和麻醉作用。 急性中毒：主要症状有头晕、头痛、嗜睡和酒醉状态、严重者可昏迷。 慢性影响：接触以丁烷为主的工人有头晕、头痛、睡眠不佳、疲倦等。
皮肤接触	
眼睛接触	
吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

食入	
燃烧性	易燃
闪点	(℃) -60
爆炸下限	(%) 1.5
引燃温度	(℃) 287
爆炸上限	(%) 8.5
最小点火能	(mJ) 0.25
最大爆炸压力	(MPa) 无资料
危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触会猛烈反应。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。
灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。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，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。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。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
贮运注意事项	易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓间温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧化、压缩空气、氧化剂等分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。
防护措施	车间卫生标准 中国 MAC (mg/m³) 未制定标准 前苏联 MAC(mg/m³) 300 美国 TVL-TWA ACGIH 800ppm,1900mg/m³ 美国 TLV-STEL 未制定标准 检测方法 工程控制 生产过程密闭，全面通风。

	呼吸系统防护 一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护 一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。 身体防护 穿防静电工作服。 手防护 戴一般作业防护手套。 其它 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。
理化性质	熔点（℃） -138.4 沸点（℃） -0.5 相对密度（水=1） 0.58 相对密度（空气=1） 2.05 饱和蒸气压（kPa） 106.39（0℃） 辛醇 / 水分配系数的对数值 燃烧热（kJ/mol） 2653 临界温度（℃） 151.9 临界压力（MPa） 3.79 溶解性 易溶于水、醇、氯仿。
稳定性和反应活性	稳定性 稳定 聚合危害 不聚合 避免接触的条件。 禁忌物 强氧化剂、卤素。 燃烧（分解）产物 一氧化碳、二氧化碳。
毒理学资料	急性毒性 LD₅₀ LC₅₀ 658000ppm,4 小时（大鼠吸入） 亚急性和慢性毒性 动物吸入 25.2、116、332、800mg/m³，未见中毒反应。
环境资料	该物质对环境有危害，对鱼类和水体要给予特别注意。应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。
废弃	允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。
包装分类	II
包装标志	4
包装方法	钢质气瓶。
法规信息	化学危险物品安全管理条例（1987 年 2 月 17 日国务院发布），化学危险物品安全管理条例实施细则（化劳发[1992]677 号），工作场所安全使用化学品规定（[1996]劳部发 423 号）等法规，针对化危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；常用危险化学品的分类及标志（GB13690-92）将该物质划为第 2.1 类易燃气体。

10.2 附件资料

- 1) 营业执照
- 2) 土地证
- 3) 建筑工程消防验收意见
- 4) 主要负责人及安全管理人员培训资格证书
- 5) 燃气从业人员考试合格证书
- 6) 特种作业人员证书 A、R1、R2
- 7) 雷电防护装置检测报告
- 8) 防静电设施检测报告
- 9) 特种设备使用登记证
- 10) 压力容器检验报告
- 11) 压力表检定证书
- 12) 安全阀校验报告
- 13) 加气机检定证书
- 14) 安全管理制度及安全设备操作规程清单
- 15) 应急预案备案登记表
- 16) 应急演练记录
- 17) 社保缴费证明
- 18) 现场检查安全隐患及整改建议
- 19) 现场工作照片
- 20) 现场问题整改回复
- 21) 工艺流程图
- 22) 总平面布置图
- 23) 燃气经营许可证
- 24) 气瓶充装许可证
- 25) 专家评审签名表
- 26) 专家组评审意见
- 27) 专家组评审意见整改回复及专家复核