

前 言

九江深燃天然气有限公司琴湖门站，是九江市“川气东送”长输管道的城市接收站，具有接收、净化、调压、输送等功能。该门站分期建设（共两期），一期工程始建于2009年，设计供气规模12000Nm³/h，已运行近10年。随着城市的发展，城镇燃气用气需求不断加大，于2018年10月建设完成二期工程，并于2019年完成竣工验收。该站三年以来，现场主要工艺装置、安全设施未发生过变化，无设计变更情况发生。

该琴湖门站涉及的天然气、四氢噻吩均为列入《危险化学品目录（2015版）》的危险化学品，且天然气为国家重点监管的危险化学品。

根据《中华人民共和国安全生产法》以及《城镇燃气管理条例》第四十一条规定，燃气经营者应当建立健全燃气安全评估和风险管理体系，按《九江市燃气管理办法》（政府令21号）规定，燃气生产经营单位应当对本单位的燃气设施每三年进行一次安全评价。为此，九江深燃天然气有限公司委托江西通安安全评价有限公司承担该门站的安全现状评价。

江西通安安全评价有限公司接受委托后，组成了评价小组，于2022年4月进行了现场勘察，对琴湖门站的燃气设施的安全条件及安全管理进行了充分的了解，查找了其存在的危险、有害因素种类和程度，对存在的问题，评价组成员和委托方的陪同人员进行了及时的沟通，并提出了整改措施；按照《安全评价通则》（AQ8001-2007）的要求，依据国家有关法律、法规、标准和规范，采用合适的安全评价方法，编制完成了本安全评价报告，以作为企业安全生产技术与安全生产管理决策及应急管理部门实施安全监督管理提供技术依据。

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

关键词： 天然气门站 燃气设施 安全评价

目 录

1 评价概述	5
1.1 评价目的.....	5
1.2 评价原则.....	5
1.3 评价依据、标准.....	6
1.3.1 法律、法规依据.....	6
1.3.2 部门规章、地方性法规.....	7
1.3.3 主要标准、规程、规范依据.....	8
1.3.4 项目有关文件.....	9
1.4 评价范围、内容.....	10
1.4.1 评价范围.....	10
1.4.2 评价内容.....	10
1.5 评价程序.....	11
2 评价项目概况	11
2.1 企业基本情况.....	11
2.2 琴湖门站概况.....	12
2.3 地理位置及周边环境.....	13
2.4 自然条件.....	15
2.5 总图及平面布置.....	17
2.6 工艺流程及主要设备.....	18
2.7 主要安全设施.....	20
2.8 公用工程.....	22
2.9 安全生产管理现状.....	23
3 危险、有害因素分析	25
3.1 危险有害因素辨识的依据.....	25
3.2 主要物料的危险有害性辨识.....	25
3.2.1 危险、有害物质辨识.....	25
3.2.2 物料危险、有害特性.....	26
3.3 危险化学品重大危险源辨识.....	29
3.4 站址及平面布置危害因素分析.....	30
3.4.1 站址.....	30
3.4.2 总平面布置.....	30
3.4.3 建、构筑物及交通运输.....	31
3.5 工艺过程和主要装置危险有害因素分析.....	31
3.6 经营过程主要危险因素分析.....	33
3.6.1 火灾、爆炸.....	33
3.6.2 容器爆炸.....	34
3.6.3 中毒窒息.....	35
3.6.4 触电伤害.....	35
3.6.5 物体打击.....	36
3.6.6 灼烫.....	36
3.7 经营过程主要有害因素分析.....	37
3.7.1 高温.....	37
3.7.2 噪声.....	37

3.7.3 化学物质危害	37
3.8 设备检修时危险性分析	37
3.9 危险、有害因素产生的原因	38
3.10 典型事故案例分析	40
3.11 主要危险、有害因素分析小结	41
4 评价单元的确定及评价方法的选择	41
4.1 评价单元的确定	41
4.2 评价方法的选择	42
4.3 评价方法的介绍	42
5 安全经营条件评价	45
5.1 站址和总体布局安全检查	45
5.1.1 站址和周边环境安全检查表分析评价	45
5.1.2 总体布局安全检查表分析评价	46
5.2 工艺装置安全检查	47
5.3 特种设备监督检验及强制检测设施检查	50
5.4 防火防爆安全检查	51
5.4.1 建筑防火防爆评价	52
5.4.2 电气防火防爆评价	52
5.4.3 消防安全评价	53
5.4.4 防雷、防静电安全评价	54
5.5 电气设施安全检查	54
5.6 常规防护设施安全检查评价	55
5.7 安全措施和应急处置原则	56
5.8 重大生产安全事故隐患检查评价	58
6 安全生产管理现状评价	60
7 风险程度分析	63
7.1 作业条件危险性分析评价	63
7.2 事故树分析法评价	65
7.3 事故后果模拟分析法评价	69
8 提出的安全对策措施及意见	73
8.1 存在的问题与对策	73
8.2 进一步建议	73
9 评价结论	74
10 评价说明	76
11 附件	77

九江深燃天然气有限公司琴湖门站 安全现状评价报告

1 评价概述

1.1 评价目的

（1）贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，运用系统安全工程原理和方法，查找、分析、预测工程中存在的危险、有害因素及危险、危害程度，提出合理可行的安全对策措施，指导危险源监控和事故预防，以达最低事故率、最小损失和最优的安全投资效益。

（2）通过安全评价，判断该站在用的设备设施对照国家法规及行业有关的标准和规范的有效性及其符合性。

（3）为企业的安全管理和政府应急管理部门实行安全监察提供安全技术依据。

1.2 评价原则

坚持权威性、科学性、公正性、严肃性和针对性的原则以国家有关法律、法规、规范标准为依据，以科学的态度，力求做到安全评价的每一项工作都客观公正。对存在危险、有害因素及其产生条件进行分析评价，提出有效的整改意见和措施。

（1）以系统论、控制论、信息论为指导思想，综合运用现代安全系统工程新技术，并吸收已有评价技术的有益成份，辨识系统存在的危险状况，有针对性提出危险控制措施。

（2）运用安全控制论的安全评价模型开展综合安全评价。

（3）以危险源辨识为基础，以现代化安全管理模式为依托，以系统危险控制为核心。

（4）突出重点、兼顾全面、条理清楚、数据准确、取值合理。

（5）对策措施符合法律法规，并具有针对性、可操作性和经济合理性。

（6）评价结论客观、公正。

1.3 评价依据、标准

1.3.1 法律、法规依据

《中华人民共和国安全生产法》（2021.06.10 修订，2021.09.01 实施 国家主席令第 88 号）

《中华人民共和国劳动法》（国家主席令第 28 号，1995.1.1 实施，2009 年、2018.12.29 年修订）

《中华人民共和国消防法》（国家主席令第 6 号，2009.5.1 实施，2019 年 4 月 23 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改〈中华人民共和国建筑法〉等八部法律的决定》修正）

《中华人民共和国职业病防治法》（国家主席令 60 号，第 48 号、52、81 号令、第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修订，2018.12.29 实施）

《中华人民共和国突发事件应对法》国家主席令第 69 号，2017.11.4 实施

《中华人民共和国气象法》国家主席令第 23 号，2016.11.7 修订

《中华人民共和国特种设备安全法》国家主席令第 4 号，2014.1.1 实施

《工伤保险条例》 国务院令 586 号

《特种设备安全监察条例》 国务院令 549 号

《生产安全事故应急条例》 国务院令 708 号

《城镇燃气管理条例》 国务院令 583 号，第 666 号修订

《易制毒化学品安全管理条例》国务院令 445 号发布，2014 年 7 月 29 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第一次修订，2016 年 2 月 6 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订，2018 年 9 月 18 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第三次修订

《中华人民共和国监控化学品管理条例》国务院令 190 号、第 588 号修订

《气象灾害防御条例》（2017 年 10 月 7 号修订 国务院令 687 号）

《江西省安全生产条例》江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议审议通过修订

1.3.2 部门规章、地方性法规

《中共中央国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》中发【2016】32号

《国务院关于进一步加强对企业安全生产工作的通知》国发【2010】23号

《国务院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

《产业结构调整指导目录（2019年本）》中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第49号

《危险化学品目录》 安监总局等十部门公告【2015】第5号

《各类监控化学品目录》 化工部令 第11号

《易制爆危险化学品名录》（2017年版）公安部2017年5月11日公布
《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》

中华人民共和国应急管理部令 第2号

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

《国家安全监管总局关于第二批重点监管危险化学品名录的通知》
安监总管三【2013】12号

《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》

安监总厅管三【2011】142号

《特别管控危险化学品目录（第一版）》应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部《公告》2020年第3号

《生产经营单位安全培训规定》原安监总局令 第3号（63号令、80号令修改）

《工作场所职业卫生管理规定》中华人民共和国国家卫生健康委员会令 第5号

《关于修改〈生产经营单位安全培训规定〉等11件规章的决定》

安监总局令 第63号

《国家安全监管总局关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》 安监总局令第77号

《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》 安监总局令第79号

《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》 安监总局令第80号

国家安全监管总局办公厅关于印发用人单位劳动防护用品管理规范的通知（安监总厅安健〔2018〕3号）

《特种设备作业人员监督管理办法》 国家质监局令第140号

《关于进一步加强防雷安全管理工作的意见》 赣安办字【2010】31号

《企业安全生产费用提取和使用管理办法》 财企【2012】16号

《中共江西省委办公厅江西省人民政府办公厅印发〈关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见〉的通知》 赣办发〔2020〕32号

《江西省安委会关于印发江西省安全生产专项整治三年行动实施方案的通知》 赣安〔2020〕6号

《全国安全生产专项整治三年行动计划》2020年4月国务院安委会印发

《江西省城镇燃气经营许可证管理办法》 赣建字【2012】4号

《九江市城镇燃气经营许可证管理实施细则》 九建办字【2013】18号

《九江市燃气管理办法》 九江市政府令21号

1.3.3 主要标准、规程、规范依据

《企业职工伤亡事故分类》 GB6441-1986

《建筑设计防火规范（2018年版）》 GB50016-2014

《城镇燃气设计规范（2020版）》 GB50028-2006

《燃气工程项目规范》 GB 55009-2021

《工业金属管道设计规范》 GB50316-2000（2008版）

《危险化学品重大危险源辨识》 GB18218-2018

《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019

《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB 50058-2014

《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005

《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010
《建筑抗震设计规范（2016年版）》	GB50011-2010
《构筑物抗震设计规范》	GB50191-2012
《安全标志及其使用导则》	GB2894-2008
《安全色》	GB2893-2008
《消防安全标志》	GB13495.1-2015
《消防安全标志设置要求》	GB15630-1995
《防止静电事故通用导则》	GB12158-2006
《低压配电设计规范》	GB50054-2011
《供配电系统设计规范》	GB50052-2009
《用电安全导则》	GB/T13869-2017
《危险场所电气防爆安全规范》	AQ3009-2007
《系统接地的型式及安全技术要求》	GB14050-2008
《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》	GB 39800.1-2020
《中国地震动参数区划图》	GB18306-2015
《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T13861-2009
《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T29639-2020
《固定式压力容器安全技术监察规程》	TSG 21-2016
《压力管道监督检验规则》	TSGD7006-2020
《危险场所电气防爆安全规范》	AQ3009-2007
《安全评价通则》	AQ8001-2007

1.3.4 项目有关文件

(1) 委托方提供的企业的有关证照资料：

①工商营业执照；②场所用地证明。

(2) 委托方提供的企业的有关检验、检测报告：

①防雷设施技术检测检验报告；②消防验收意见书；③特种设备、强检安全附件等检测报告。

(3) 委托方提供的各项安全管理制度、安全生产责任制、安全操作规程以及事故应急救援预案备案和危险化学品管理资格证及特种设备作业操

作证等；

（4）九江深燃天然气有限公司其它技术资料（见附件），项目的隐蔽工程部分评价，基于企业安全负责人对其进行的介绍。

1.4 评价范围、内容

1.4.1 评价范围

根据委托，本评价范围为九江深燃天然气有限公司琴湖门站选址及总平面布置、主体装置和辅助设施，包括站区内天然气接收装置、过滤、计量、调压、加臭设施等主体装置和辅助设施；评价该站的安全管理制度、安全组织机构及其安全管理等。

九江深燃天然气有限公司琴湖门站上、下游的管道及管道输送工程不在评价范围内；项目配套的行政、生活设施除总体布局外，不在评价范围内。站区外从“川气东输江西首站”接进的高压管道以及经该站调压加臭后向市区供气的中压管网不在本评价范围内。

本评价引用到的环保、消防方面的法规标准与安全评价有一定的关联，本评价涉及的环境保护与消防评价内容，不代表环保和消防主管部门的意见，环境保护与消防应以其主管部门检查的意见为准；自然灾害方面不包括在本评价范围内，只对涉及部分做一般性评述。

1.4.2 评价内容

通过危险、危害因素分析以及危险源辨识，充分查找物料、能源、生产装置、作业环境等环节的危险、危害，评价作业人员的操作条件和防止事故的安全防护装置是否符合要求等。包括：

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

得出评价结论。

1.5 评价程序

江西通安安全评价公司接受委托后，组成评价小组，按 AQ80001-2007 《安全评价通则》的要求，按规定的程序进行评价，见下图。



图 1-1 评价工作程序图

2 评价项目概况

2.1 企业基本情况

九江深燃天然气有限公司是获九江市政府特许经营授权、独家从事九江市城市管道天然气建设、运营、服务的专业公司；依照特许经营授权，也是承接国家“西气东输二线”、“川气东送”项目管输气，独家供应九江城区管道天然气的终端运营企业。

九江深燃天然气有限公司的经营经营范围包括：燃气管网工程投资，建设、管理；天然气、液化石油气及相关设备生产、经营、销售；汽车加气等。

目前，公司建有天然气储存能力 24 万 m^3 的液化天然气站一座，“川气东送”国家管输气对接琴湖门站一座，“西气东输二线”管输气对接城西港区门站一座，LNG 加气站一座，CNG 加气站一座。目前已敷设天然气城市各类管网 1000 多公里，设置阀门井超过 1400 座，通气居民用户超 12 万户、工商业用户近 500 户，日用气量最高峰超 18 万 m^3 。

2.2 琴湖门站概况

九江深燃天然气有限公司琴湖门站，是九江市计委九计投资字【2002】42 号文件批准立项的《九江市城区天然气利用一期工程》的一部分，是九江市“川气东送”长输管道的城市接收站，具有接收、净化、调压、输送功能。

琴湖门站分二期建设，一期工程始建于 2009 年，设有 1 路高压调压计量撬、2 路中压调压撬（一备一用）、2 路中压计量撬（一备一用），并预留有二期工程中压调压、计量装置的位置，出站最大流量 23800 Nm^3/h ，设计压力 2.5MPa，运行压力 2.18MPa，气体进站温度为 $-15^{\circ}\text{C}\sim 0^{\circ}\text{C}$ ；中压出站设计压力 0.3MPa，最大流量为 12000 Nm^3/h ，出站温度 $3\sim 5^{\circ}\text{C}$ ；预留 CNG 接口，设计压力 2.5MPa；预留次高压出站，设计压力 1.6MPa，出站温度 $0\sim 3^{\circ}\text{C}$ 。

二期工程于 2019 年经试生产并完成验收，设高压-中压调压撬，12000 Nm^3/h ，1 路，进口设计压力 2.5MPa，最高运行压力为 2.18MPa，出口设计压力 0.3MPa，最高运行压力 0.3MPa，出口温度 $3\sim 5^{\circ}\text{C}$ ；设中压计量撬，12000 Nm^3/h ，1 路，设计压力 0.3MPa，最高运行压力 0.3MPa，出口温度 $3\sim 5^{\circ}\text{C}$ 。工业管道等级 GC2。该站内无储存设施，门站功能只是接收、净化、调压、输送，不储存天然气、四氢噻吩。

该站三年以来，现场主要工艺装置、安全设施未发生过变化，无设计变更情况发生。但公用工程中原是 2 台热水锅炉在冬季给工艺装置区内气体加热，在 2021 年替换成 4 台冷凝式采暖炉。

企业及项目基本情况见下表。

表 2-1 企业基本情况表

企业名称	九江深燃天然气有限公司		注册地址	九江市浔阳东路 354 号	
联系电话	8327610	传真	8327610	邮政编码	332005
企业网址	www.jjgas.com.cn		电子信箱	jjgas@szgas.com.cn	
企业类型	有限责任公司■		特别类型	个体工商户□ 百货商店(场)□	
非法人类别	分公司□ 办事机构□				
主管单位			登记机关	九江市工商行政管理局	
法定代表人	叶闰全		主要负责人	叶闰全	
门站职工人数	6 人	技术管理人数	1 人	安全管理人数	1 人
注册资本	9000 万元	固定资产	万元	上年销售额	万立方
经营场所	地址	公司：九江市长虹大道 280 号(办公场所)			
		门 站：九江市琴湖大道西侧			
	门站产权	自有□ 租赁■ 承包□			
主要管理制度名称	安全生产管理规定、安全管理责任追究办法、职业安全卫生管理规定、安全投入管理规定、应急管理規定、中、低压燃气工程建设管理办法、事故应急救援预案等。				
主要消防安全设施、器具配备情况（琴湖门站）					
名称	型号、规格		数量	状况	备注
推车式干粉灭火器	MFZ/ABC-35		1		
手提式干粉灭火器	MFZ/ABC-8		8		

2.3 地理位置及周边环境

(1) 地理位置

九江市位于江西省北部，长江中下游南岸。东起波阳县与安徽省东至县毗邻，南接新建、安义、靖安、奉新和铜鼓五县相连，西与湖南省平江县和湖北省崇阳、通城、通山、阳新四县搭界，北至长江与湖北省武穴市、黄梅县及安徽省宿松、望江两县隔江相望。

九江深燃天然气有限公司琴湖门站，位于九江市城东港区琴湖大道西侧，具体地理位置见图 2-1。

九江交通便利，是京九铁路与长江交汇的城市，是交通枢纽；九江至北京、上海、广州的火车夕发朝至，城际铁路 48 分钟至南昌；水运连接吴楚，长江、鄱阳湖在这里交汇，是一个水运枢纽；高速公路西到武汉、北上安庆、合肥、南下南昌、广州、东至南京、上海；九江飞机场有到国内主要城市航班；九江到昌北机场不过一个小时，出行便捷。

九江深燃天然气有限公司琴湖门站位于九江市琴湖大道西侧，东面120m即是琴湖大道，向南1.5km连接九湖公路，向北1.5km是九江炼油厂，3.1km连接九江市滨江大道。交通方便快捷。



图 2-1 九江深燃天然气有限公司琴湖门站地理位置图

(2) 周边环境

东面：中石化“川气东输”长输管道江西末站，两站之间有透景式围栅墙相隔，应急情况下该围栅墙可开通。本门站工艺装置区距离该围栅约4m，两站工艺设施相距16m。中石化“川气东输”长输管道江西末站以东是琴湖大道，门站150m外为联盛蔬菜配送中心、汽车维修店。200m外为九江善力商品混凝土公司。东面零星民房，距离站区最近的民房距离为210m。

南面：是“川气东输”江西首站，中间有实体围墙相隔，本门站工艺装置区距离该围墙15m。站区330m外有十余户民房。

西面：低洼地，站区西面及西北方向有十余户民房，最近距离为147m。

北面：低洼地，200m外正在新建一条东西走向的城市道路，1.2km外

是铜九铁路，距东北方向的九江石化总厂约 1.5km。

除上所述之外，周边 500 范围内无其他建筑、设施与设备；且无自然保护区、风景区及其他公共场所。

该站三年以来东、南、西面基本未发生变化，只有北面 200m 外正在新建一条东西走向的城市道路。

2.4 自然条件

(1) 气候特征

琴湖门站所在地区属中亚热带湿润气候，处东亚季风区，光照充足，雨量充沛，气候温和，四季分明。年均日照总时数 1931.7 小时，8 月份最多达 257.3 小时，日均 8.3 小时。2 月份最少为 102.4 小时。常年平均气候 17.3℃，最高达 40.2℃（1967 年 8 月 28 日），最低-10.7℃（1969 年 2 月 1 日）。年均降水约在 1360-1510 mm 之间。最长达 2295.8mm(1954 年)，最少为 818.6 mm（1928 年）。厂区主要气象要素特征值如表 2-2。

表 2-2 主要气象要素特征值

温度			
年平均气温	17℃		
极端最低气温	-9.7℃	极端最高气温	40.2℃
夏季日平均气温	28℃	冬季日平均气温	5.4℃
日平均最高气温	38.2℃	日平均最低气温	-5.6℃
湿度			
年平均相对湿度	75%		
最热月平均相对湿度	73%	最热月14小时相对湿度	60%
大气压力			
年平均气压	101.2KPa		
夏季平均气压	100.09KPa	冬季平均气压	102.19 KPa
风向及频率、风速、风压			
全年主导风向及频率 NE（北、东）		20%	
夏季主导风向及频率 NE（北、东）		11%	
	SE（南、东）	11%	SW（南、西） 28%
冬季主导风向及频率 NE（北、东）		24%	
	SE（南、东）	9%	SW（南、西） 8%
年平均风速	2.9m/s	冬季平均风速	3.13m/s
冬季最多风向平均风速	4.4m/s	最冷月平均风速	2.9m/s
夏季平均风速	2.4m/s	最热月平均风速	2.1m/s
最大风速（高度15米处）	3.13m/s	基本风压值	0.35KN/m ²
雨、雪			

年平均降雨量	809.6mm	年最大降雨量	1096.18mm
最大日降雨量	209.6mm	最大小时降雨量	50.5mm
年平均蒸发量	1612.9mm		
冬季日照率	35%	雪载荷	0.4KN/m ²
水位			
50年一遇高水位	22.03m	20年一遇高水位	21.593m
10年一遇高水位	21.043m	保证率90%的低水位	5.943m

（2）水文

琴湖门站地处鄱阳湖与长江交汇处的上游 20km 处，区内河流属长江水系。长江防洪堤经国家重点建设，已具备抵御五十年一遇的特大洪水的能力。站区的地面标高 36.15~36.30m 之间，九江地区历史上最高水位 22.03m。

（3）地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），该站所在区域地震烈度为 6 度。

（4）地质

地质构造上属于庐山穹断束北缘丘陵~河谷平原过渡带。

站区地貌为垄岗地貌，地层以粉砂岩、砂砾岩为主，自上而下：浮土（回填土）、粉质粘土、全风化砂岩、中风化砂岩。属长江二级阶地，基础持力层（桩基）选用在粉质粘土层上。

该站所在地区在粉砂岩削平地段上，地质构造单一，处于长江南岸鄱阳湖冲击平原边缘，无深大断裂通过，稳定性良好。

2.5 总图及平面布置

(1) 总平面布置

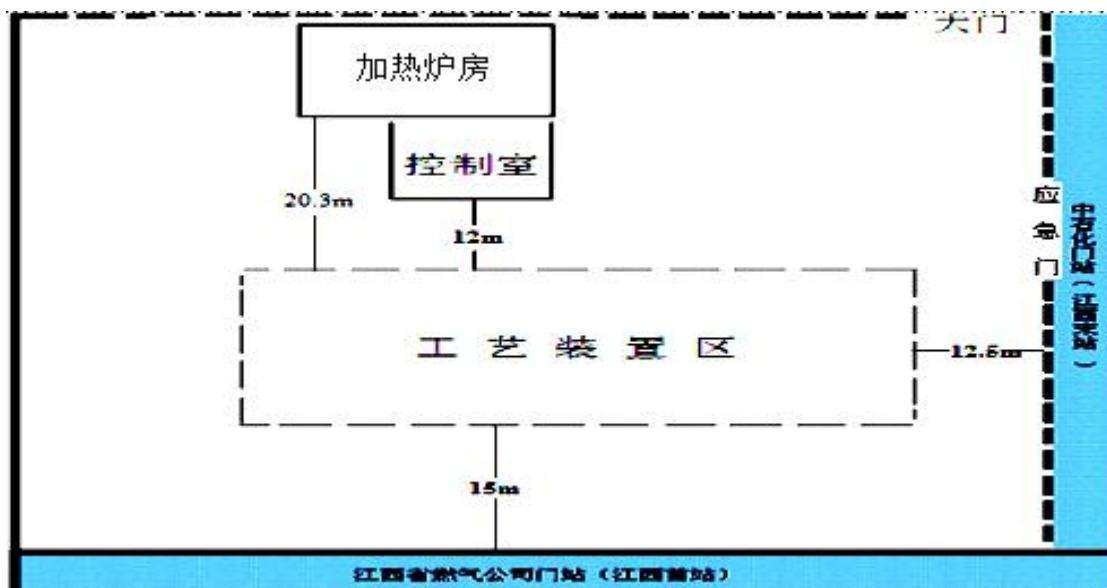


图 2-2 琴湖门站总平面布置示意图

中石化“川气东输”长输管道江西末站、江西省天然气有限公司“川气东输”的江西首站以及九江市城市燃气利用琴湖门站（九江深燃天然气有限公司琴湖门站），三站毗邻，其总平面设计由中国市政工程西南研究院深圳市燃气工程设计有限公司承担，把位于九江琴湖大道三个门站统一布置设计。

九江深燃天然气有限公司琴湖门站，占地面积 $33.3\text{m} \times 45.2\text{m} = 1505.16\text{m}^2$ ，站区大门朝北，一条小路经中石化门站北围墙外连接琴湖大道，站区内地形基本上为矩形，站区内总平面布置分生产区、辅助区两个区域设置，如图 2-2。

(2) 主要建构筑物

表 2-3 主要建（构）筑物一览表

序号	项目名称	层数	占地面积 (m ²)	结构形式	火灾类别	耐火等级	备注
1	控制室	1	20	钢结构	丁类	二级	
2	加热炉房	1	56.4	钢结构	丁类	二级	
3	工艺装置区	1			甲类		露天布置

(3) 道路与运输

该站的主要原材料为天然气，采用管道输送。加臭剂、修理工具、更换的零部件等，运输量不大，汽车运输至琴湖大道后，人力搬运至站区。

企业外部运输主要还是管道输送，其他辅助材料依靠汽车运输。

该门站所处的九江市区，其地理位置的交通条件十分优越，其运输条件具体见本报告 2.3 章节。

2.6 工艺流程及主要设备

（1）工艺流程

琴湖门站接收上游首站（江西省天然气有限公司江西首站）的天然气进入门站后，经气质分析、过滤、计量后，分为三路，第一路为中压，调压后接至市政中压管网；第二路为次高压，站区内目前仅预留次高压接口；第三路为 CNG 高压用气，不需要再调压计量，可直接接管出站，但目前仅预留 CNG 接口。

工艺装置的中压部分共设置三个回路，一期工程设两个回路（一开一备）；二期工程设一个回路。两中压回路气体进入同一换热器换热后，进行调压、计量、加臭，最后进入城市中压输配管网，进行中压配气。

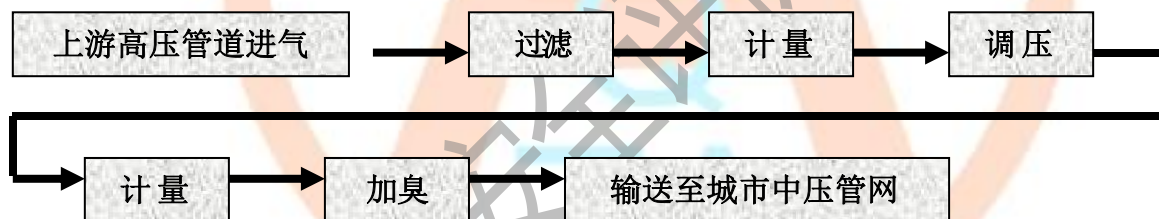


图 2-3 门站工艺流程示意图

（2）主要工艺设备

表 2-4 站内主要工艺设备表

序号	设备名称	设备型号	数量	生产厂商	备注
1	电动球阀	Q947F	2	浙江超达阀门股份有限公司	一期
2	手动球阀	Q347F/Q41F/ Q47F	16/1/10	浙江超达阀门股份有限公司	
3	放空球阀	Q41F	7	浙江超达阀门股份有限公司	
4	节流截止阀	JL41H	17	上海双高阀门集团	
5	排污球阀	Q41F	7	浙江超达阀门股份有限公司	
6	排放球阀	Q41F	6	浙江超达阀门股份有限公司	
7	安全阀	A42Y-40C A42Y-16	3	乐山长仪阀门制造有限公司	
8	限位球阀	Q347F	2	浙江超达阀门股份有限公司	
9	过滤器	GLZK4-200	2	费希尔久安输配设备有限公司	
10	差压表	CY-100	2	香港吕晖	
11	燃气切断阀	JEQ-100/ANS1300RF	2	费希尔久安输配设备有限公司	
12	监控调压器	EZR/4"ANS1300RF161EB-33	2	费希尔久安输配设备有限公司	

		0~75PSI		
13	工作调压器	EZR/4"ANSI300RF161EB-33 0~75PSI	2	费希尔久安输配设备有限公司
14	超声波流量计	USZ08-6P	1	德国 RMG
15	涡轮流量计	TBQJ	2	浙江天信
16	加热器	IIME	1	无锡扬市压力容器有限公司
17	冷凝式燃气采暖炉	LN1GBQ90-NCN 98HC	4	(株)庆东纳碧安
18	汇管	DN406、DN650、DN700	5	费希尔久安输配设备有限公司
19	温度计	WSS-471	2	上海自动化仪表三厂
20	压力变送器	3051TG3A2B21AB4M5T1Q4 ; SR2188-G325M1I; 2051CD3A22A1AB4E5M5DF T1Q4	6	北京远东罗斯蒙特仪表有限公司; 沈阳圣润测量仪表有限公司
21	温度变送器	3144PD1A1K5M5Q4XA -30~70℃	3	ROSEMOUNT
22	绝缘接头	ANSI300、ANSI150	2	沈阳鑫联
23	压力表	4Mpa、0.6Mpa	10	上海自动化仪表股份有限公司
24	臭剂装置柜	RL-D3B111X-M	1	沈阳荣林科技发展有限公司
25	不锈钢球阀	Q41F	1	浙江超达阀门股份有限公司
26	不锈钢球阀	Q11F-64P-NPT3/8" Q11F-64P-NPT1/2"	2	上海川仪
27	站控系统	IPC-610-L	1	研华科技
28	站控柜	800×600×2100	1	定做
29	PLC	1766-L32BAWA 1762-1F4 1762-1F20F2	4	A-B
30	UPS	SURT2000	1	艾佩斯电力有限公司
31	燃气探测器	ES200T	2	深圳特安电子有限公司
32	柴油发电机	ZS1115 / STC-15	1	常柴股份有限公司/福安市力霸电机有限公司
33	涡轮流量计	TBQZ-300B ANSI150 DN250	1	浙江天信
34	紧急切断阀	JEQ ANSI300 DN80 带阀位远传	1	费希尔久安输配设备有限公司
35	监控调压器	EZR ANSI300 DN100 带阀位远传	1	费希尔久安输配设备有限公司
36	工作调压器	EZR ANSI300 DN100 带阀门远传	1	费希尔久安输配设备有限公司
37	手动球阀	Q347F ANSI300 DN100	2	费希尔久安输配设备有限公司
38	水浴换热器	立式	1	无锡扬州市压力容器有限公司

二期

表 2-5 特种设备一览表

序号	特种设备名称	监督检验情况	检验机构	备注
1	汇管、过滤器、加热器	2019年7月18日检验合格，下次检验日期2022年7月	江西省锅炉压力容器检验检测研究院九江分院	
2	压力管道	2019年7月18日检验合格，下	江西省锅炉压力容器检验检测研	

	次检验日期 2022 年 7 月	究院九江分院	
--	------------------	--------	--

2.7 主要安全设施

该站工程均系具有相应资质的单位设计、安装、监理和检验。

该站的工艺设施露天布置，建筑物采用二级耐火等级。

在工艺过程中，设置有带切断阀的调压器，一期和二期的回路若发生故障，自动识别启用一期的备用回路。计量调压站工艺中过滤器、流量计、调压器按 2 开 1 备考虑，保证工艺流程标准功能模块由计量橇和调压橇组成。计量橇具有过滤和计量功能，调压橇具有流量调节和调压功能。调压橇单独成橇，利于组装和运输，也方便供气设施的管理与运营维护，从而保证计量调压站实现安全、平稳供气。工艺装置区采用防爆型开关。

管输天然气经过该站送往城市中压管网前，由自动加臭机按设定的参数加入四氢噻吩后再送入城市中压管网。

天然气进、出站至输气管网的管线上设有自动切断阀。减压装置为两用一旁通系统，自带超压切断和放散。

系统加臭装置由加臭机采集流量计信号实现全自动加臭。

调压系统需加热气体，加热方式为换热器换热，采暖炉会将水加热到 35-45℃，水进入换热器循环，从而达到加热目的。

该站工艺装置放散管引至南面“川气东输”省首站集中放散装置，集中放散装置距离本站工艺装置 50m。

该站防雷类别按二类要求设置，站区内设有高约 25m 避雷塔。所有的工艺管架的钢立柱和接地线焊接连接。工艺管线的法兰两端作静地接地跨接，跨接线采用 BVR-500-16mm²绝缘导线。防雷防静电接地装置，经九江市蓝天科技有限公司检验，防雷接地装置均符合规范要求。

设备在生产厂家进行压力试验；压力容器、压力管道经江西省锅炉压力容器检验检测研究院检验合格。

站区工艺装置区设有 2 只可燃气体检测探头，报警信号可远传至控制室内。同时站区内巡检人员配备 1 只便携式可燃气体检测报警仪。

站内工艺设备区设有防爆型照明设施，加热炉房、控制室内各设有 1 具

应急照明灯具。冷凝式燃气采暖炉燃料为天然气，给门站工艺装置区内气体加热用，设有温度显示和控制（温度控制在 40-50℃），当出现燃料异常，采暖炉会自动停止工作，并在设备显示面板上会有提示，采暖炉属于独立辅助装置，不参与工艺装置联锁。

控制室内设有工艺系统电脑监测系统(现场监控信号引入 PLC 控制柜)、应急工具。加热炉房内设有 1 台柴油发电机组。站控系统配备一台 UPS。

工艺装置区、控制室、加热炉房内均设有灭火器材。

站内强检安全附件检查情况如表 2-6。

表 2-6 强检安全附件检测情况

序号	名称	数量	检验单位	检(校)验日期	符合性
1	压力表	18 块	九江市检验检测认证中心	2022.03.23-2022.09.22	符合
2	安全阀	3 块	九江昌润特种设备检验检测有限公司	2022.04.11-2023.04.10	符合
3	固定式可燃气体报警器	2 个	九江市计量所	2022.02.23-2023.02.22	符合
4	便携式可燃气体报警器	1 个	九江市检验检测认证中心	2022.02.23-2023.02.22	符合
5	温度变送器	1 个	中溯计量检测有限公司	2021.11.16-2022.11.15	符合
6	压力变送器	3 个	中溯计量检测有限公司	2021.11.16-2022.11.15	符合
7	双金属温度计	2 个	中溯计量检测有限公司	2021.11.16-2022.11.15	符合
8	差压变送器	2 个	中溯计量检测有限公司	2021.11.16-2022.11.15	符合
9	气体涡轮流量计	1 个	江西省计量测试研究院	2021.09.09-2023.09.08	符合

站区内安全设施的设置如表 2-7。

表 2-7 安全设施配备情况表

序号	设备名称	数量	设备型号	安装位置	状况	生产厂商	备注
1	固定式可燃气体报警仪	2	ES2000T	调压撬	正常	深圳特安电子有限公司	一期
2	便携式可燃气体报警仪	1	ESP210	巡检人员携带	正常	深圳特安电子有限公司	

3	温度计	2	WSS471	进站区	正常	上海自动化仪表三厂	
4	压力变送器	3	3051TG3A2B21AB4M5T1Q4	进站区	正常	ROSEMOUNT	
5	温度变送器	2/1	3144PD1A1K5M5Q4XA -30~70℃	进站区/高压计量撬	正常	ROSEMOUNT	
6	压差变送器	2	2051CD3A22A1AB4E5M5DFT1Q4	PDT101 过滤器上	正常	ROSEMOUNT	
7	差压表	2	CY-100	过滤器上	正常		
8	压力表	1/4	4Mpa	汇管 1#上/调压撬	正常	上海自动化仪表股份有限公司	
9	压力表	2/2	0.6Mpa	调压撬/中压计量撬	正常		
10	压力表	1	0.6Mpa	5#汇管上端	正常		
11	灭火器	2	MFZ/ABC-8	门站工艺区	正常	南昌市朝安消防器材有限公司	
12	灭火器	2	MFZ/ABC-8	控制室	正常		
13	灭火器	4	MFZ/ABC-8	加热炉房	正常		
14	灭火器	1	MFZ/ABC-35	门站工艺区	正常	郑州市中岳消防器材有限公司	
15	应急照明灯	1		控制室	正常	南昌奥辉	
16	应急照明灯	1		加热炉房	正常	南昌奥辉	
17	应急工具	若干	扳手、钳子等	控制室	正常		
18	柴油发电机组	1	ZS1115 / STC-15	加热炉房	正常	常柴股份有限公司/福安市力霸电机有限公司	
19	压力表	3	4Mpa/0.6Mpa	调压撬	正常	上海自动化仪表股份有限公司	二期
20	压力表	1	0.6Mpa	涡轮流量计	正常		

该门站的消防设施经九江市公安消防支队 2010 年 08 月 27 日进行了消防检查验收, 出具了《九江市公安消防支队建筑工程消防验收意见书》(九公消验 [2010] 第 31 号), 综合评定该工程消防验收合格。

2.8 公用工程

该门站的供电、给水均由江西省燃气公司“川气东输”江西首站供给。

(1) 供配电

该门站用电由“川气东输”江西首站 380/220V 专线接入, 接入后从配电屏放射式配电布线方式为各用电场设备供电。为满足门站二级负荷供电要求, 门站加热炉房内设有 1 台 16.2KW 柴油发电机组作为备用电源, 同时站控系统配有一台 UPS。装置区的工作场所, 设置有发生事故时用于应急照明的应急灯。

系统的接地形式为 TN-S 制式, 利用进线至变压器工作接地点引出接地

线 N、站区内设置的设备、防静电接地网引出 PE 线。

（2）给排水

1、用水：该门站不需要生产用水，但设置有 4 台冷凝式燃气采暖炉，用于天然气正常运行时加温，采用循环用水，用水消耗不大，站内用水主要是生活用水。

2、给水：“川气东输”江西首站 4'水管经水表计量后直接供给。

3、排水：该站除雨水和生活用水外，无其他污、废水，无生产污水，仅生活及清洗污水散流至山洼地。

4、该站未设消防给水系统。

（3）电讯系统

站区内设有固话、移动通信和宽带联网系统，站区内闭路电视监控与公司联网。

（4）采暖和通风

该站设置有 4 台冷凝式燃气采暖炉提供循环热水，给门站工艺设置区内的气体加热。采暖炉额定冷凝热输出 98.0KW，额定冷凝热输入 90.3KW，额定电压~220 v 50 HZ，出水温度 40-50℃。

该站生产场所的设备设施露天安装，通风以自然通风为主。

2.9 安全生产管理现状

（1）安全生产管理机构

九江深燃天然气有限公司，依据《中华人民共和国安全生产法》的规定，接合企业自身生产经营的特点，公司成立了以法定代表人叶闰全为主任、主管安全的总经理助理胡胥炎为副主任的安全生产管理委员会，安全生产管理委员会下设办公室，专门负责全公司其日常安全工作，公司各部门分别设相应数量专（兼）职安全生产管理人员。琴湖门站配备 1 名专职安全管理人员，公司安全生产管理贯彻“谁主管，谁负责”的原则。

（2）安全生产管理制度及措施

企业建立了各部门安全生产管理制度，制定了安全操作规程。

安全生产管理制度包括：安全生产管理规定、安全管理责任追究办法、

职业安全卫生管理规定、安全投入管理规定、应急管理規定、中、低压燃气工程建设管理办法等，（安全生产管理制度目录详见附件）

主要安全生产责任制包括：安委会主要职责、公司主要负责人职责、公司各分管领导安全职责、各部门安全职责等。（详见附件）

安全操作规程包括：场站巡查、巡检管理规定、柴油发电机操作规程、场站电动球阀操作维护规程、场站涡轮流量计系统操作维护规程等。（详见附件）

（3）教育培训

企业制定有安全教育和培训制度，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。该门站涉及的特种设备作业为压力容器、压力管道安全管理，人员均已取得相应资格证书。公司主要负责人、安全管理人员均经培训考核合格。

表 2-8 公司管理和技术人员培训取证情况

姓名	职位	证件编号	性别	有效期
叶闰全	安全生产主要负责人	422123197404220512	男	2020.09.08-2023.09.07
胡胥炎	安全生产管理人员	320924198707131735	男	2021.08.18-2024.08.17
陈钢	A 特种设备安全管理	36040319710920001X	男	2020.07-2024.07
	R1 快开门式压力容器操作			2021.02-2025-02
刘磊	R1 快开门式压力容器操作	360403200003152114	男	2020.03-2024.03
胡俊杰	R1 快开门式压力容器操作	360403196811271219	男	2019.04.18-2023.04.17
江万胜	R1 快开门式压力容器操作	340823198604082119	男	2019.12-2023.12
孙镇	R1 快开门式压力容器操作	360402197402204996	男	有效期至 2022.07.09
裘震寰	R1 快开门式压力容器操作	360403199206080039	男	有效期至 2022.07.09

（4）劳动防护用品及工伤保险

劳动保护用品主要是按时发放和要求上岗穿戴防静电工作服、手套、安全帽等物品。

企业为员工办理了工伤保险。

（5）事故应急预案

企业制定有九江深燃天然气有限公司燃气安全生产事故综合应急预案，

针对琴湖门站站区内的生产装置存在的危险、危害特性，企业编制了琴湖门站现场处置方案。企业的应急预案已备案登记（备案编号：360403（W）2020001）。且对预案进行定期的演练。（演练记录详见附件）

（6）隐患排查情况

该站制定有安全检查制度、生产安全隐患排查治理制度等，按照制度要求定期进行站内隐患排查工作，建立有隐患排查台账，并对排查出的隐患问题形成闭环管理，确保整改到位。（隐患台账详见附件）

3 危险、有害因素分析

危险因素是指对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素。有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损害的因素。通常统称为危险、有害因素。危险、有害因素主要指客观存在的危险、有害物质或能量超过一定限值的设备、设施和场所等。能量、有害物质的存在是危险、有害因素产生的根源。系统具有的能量越大，存在的有害物质数量越多，系统潜在危险性和危害性也越大。能量、有害物质的失控是危险、有害因素产生的条件。失控主要体现在设备故障、人为失误、管理缺陷、环境因素等方面。

3.1 危险有害因素辨识的依据

《企业伤亡事故分类》GB6441-1986

《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13861-2009

《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018

《生产过程安全卫生要求总则》GB12801-2008

《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分:化学有害因素》GBZ 2.1-2019

《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分:物理因素》GBZ 2.2-2007

《危险化学品目录》2015版等

3.2 主要物料的危险有害性辨识

3.2.1 危险、有害物质辨识

该门站涉及的物料为天然气和四氢噻吩。

（1）危险化学品、剧毒化学品辨识

根据《危险化学品目录》（2015），天然气、四氢噻吩均属于危险化学品，该站不涉及剧毒化学品。

（2）重点监管的危险化学品

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三【2011】95号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三【2013】12号）的规定，天然气属于列入名录的重点监管的危险化学品。

（3）易制毒化学品

根据《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令第445号）的规定，该站不涉及易制毒化学品。

（4）易制爆化学品

根据《危险化学品安全管理条例》（国务院令第591号）第23条规定，和《易制爆危险化学品名录》（2017年版），该站不涉及易制爆化学品。

（5）各类监控化学品

根据《中华人民共和国监控化学品条例》（1995年12月27日，国务院第190号令，第588号修订）的规定，该站不涉及监控化学品。

（6）特别管控危险化学品

依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》，该站不涉及特别管控的危险化学品。

7) 高毒物品

依据《高毒物品目录》（2003年版）的规定，该站无高毒物品。

3.2.2 物料危险、有害特性

（1）天然气

1、燃烧性

天然气属于一级可燃气体，甲类火灾危险，闪点-188℃，自燃点540℃，极易燃烧，与空气接触，若存在点火源，则燃烧就无法避免，燃烧时往往同时伴有发光、发热的激烈反应，对周围环境的破坏很大，危险性十分明显，且燃烧时火焰温度高，酿成火灾的严重后果不堪设想，人员受到直接辐射热，

就会烧伤或死亡，其他可燃物会受到大量辐射热，形成大面积火灾，而且灭火以后极有可能会发生二次燃爆危险。

2、爆炸性

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

3、扩散性

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

4、可缩性和膨胀性

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

5、腐蚀、毒害性和窒息性

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

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

6、易产生静电

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

静电的主要危害是静电放电。如果静电放电产生的电火花能量达到或大

于天然气的最小着火能时，就立刻引起燃烧或爆炸。而天然气产品在压缩、灌装、泵送等作业过程中，由于流动、喷射、过滤、冲击等缘故所产生的静电场强度和液面电位，往往能高达 2-3 万伏，当物质的温度越高时，产生的静电荷越多，易引发燃烧爆炸事故。

（2）四氢噻吩

四氢噻吩为易燃液体，具有如下危险有害特性：

- 1、接触火源易着火持续燃烧。
- 2、容易挥发，且蒸气均比空气重，易沉积在低洼处或室内，经久不散，增加了着火的危险性。
- 3、在流动、晃动时容易积聚静电，静电放电产生火花则引起燃烧。
- 4、膨胀系数大，受热后容易膨胀，造成密封容器“鼓桶”，甚至爆裂，爆裂时会产生火花而引起燃烧爆炸。
- 5、具有麻醉作用，对皮肤有弱刺激性。小鼠吸入中毒时，出现运动性兴奋、共济失调、麻醉，最后死亡。慢性中毒实验中，小鼠表现为行为异常、体重增长停顿及肝功能改变。

（3）该站物料风险特性

根据物料危险有害特性，确定该站风险特性为：

【火灾危险性】站区涉及的天然气、四氢噻吩易燃，火源失控，可引起燃烧；在系统发生泄漏、通风不良、违章作业、保管不善及其他系统故障时，有引发火灾的危险。

【爆炸危险性】天然气在空中积聚，达到一定浓度，遇火源可引起爆炸；天然气为压缩气体，具有较高的加压内能，存在容器爆炸危险性。

【毒性与窒息危害性】天然气浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人中毒窒息。

表 3-1 危险化学品数据表

物料名称	危险性类别	相态	相对密度 (水=1) / 相对空气 密度 (空 气=1)	沸点 ℃	熔点 ℃	闪点 ℃	引燃 温度 ℃	急性 毒性 类别	爆炸 极限 / %	火灾危 险性分 类	危害特性
天然 气	易燃气体，类别 1 加压气体	气	0.41/0.55	-160	无资料	-188	538	无资 料	4.96~ 15.35	甲	易燃、易 爆、毒性

四氢噻吩	易燃液体，类别 2 皮肤腐蚀/刺激，类别 2；严重眼损伤/眼刺激，类别 2 危害水生环境-长期危害，类别 3	液	1.0	119	-96.2	12.8	无资料	类别 5	无资料	甲	易燃、刺激性
------	--	---	-----	-----	-------	------	-----	------	-----	---	--------

3.3 危险化学品重大危险源辨识

(1) 重大危险源定义

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中危险化学品重大危险源的定义为：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。

根据物质的不同特性，按 GB30000.2~GB30000.18 的规定将危险化学品分为爆炸物、易燃气体、气溶胶、氧化性气体、易燃液体、易燃固体、自反应物质和混合物、自燃液体、自燃固体、自燃物质和混合物、遇水放出易燃气体的物质和混合物、氧化性液体、氧化性固体、有机过氧化物和急性毒性物质等十五大类，《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中给出了部分危险化学品的名称及其临界量，对未列出具体临界量物质规定了相应临界量确定办法。

(2) 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），本项目属于重大危险源辨识范围的物质为天然气、四氢噻吩，该站属于天然气门站，门站功能只是接收、净化、调压、输送，不储存天然气，仅调压橇和管道内有少量的天然气，四氢噻吩不储存，只有加臭机内有少部分（100kg 左右）。根据辨识物料的分布位置，将该站工艺装置区作为生产单元进行辨识，辨识结果见表 3-2。

表 3-2 重大危险源辨识表

序号	危险物质	q_i (T)	Q_i (T)	辨识
1	天然气	少量（可忽略不计）	50	0.0001 < 1
2	四氢噻吩（加臭机）	0.1	1000	

可见， $\sum q_i/Q_i < 1$ ，故此该站危险化学品的数量未构成危险化学品重大危险源。

3.4 站址及平面布置危害因素分析

3.4.1 站址

（1）周边环境

该站涉及天然气、四氢噻吩，具有易燃易爆、有毒、高压等特性。如生产经营过程中，若对这些物料处理不当、管理不善、安全技术措施不到位，就有可能发生泄漏、火灾、爆炸事故，且该站站址与中石化“川气东送”长输管道江西末站和“川气东送”江西首站，即江西省天然气公司九江琴湖门站相邻，一旦发生火灾事故，势必产生相互影响，甚至发生连锁火灾爆炸事故。

（2）自然条件

①风频条件影响分析

根据当地自然条件，大风会对室外建（构）筑等稳定性产生影响；大风能使高处未固定好的物体吹落造成物体打击；大风引起的扬尘还会影响设备仪表的寿命。大风有利于有害气体的扩散，但如大量泄漏，其影响范围将扩大。

②雷电影响分析

该站场地处在南方多雷暴雨地区，在雷雨季节主生产装置、设备、配电装置可能遭受雷击，产生火灾、爆炸、设备损坏、人员触电伤害事故。

③自然温度影响分析

温度产生的影响表现在夏季高温引起气体膨胀，产生超压，甚至引发管道或容器爆炸，导致火灾爆炸、中毒事故的发生。此外，冬季冰冻可能造成管道、设备冻裂，人员摔跤、高处检修时发生高处坠落事故。

温度产生的影响还表现在夏季高温与冬季冰冻对人体引起的高低温危害。高温对电气也有一定影响。

④地质条件的影响

该站原地形为南高北低，站区西北面基本是回填土，且现有站区西、北面仍为低洼地，高差约5~7m，如遇连绵阴雨天，有滑波的危险。

3.4.2 总平面布置

该站工艺装置区涉及易燃物料，站区从设计上功能分区较为合理，如在使用过程中不按原设计合理布置，移动或增加设备设施，造成防火间距和安

全间距不足，改变车道或阻塞安全通道，易产生相互影响，引发事故，造成连锁反应。

站区内若通风条件不良，风向、建筑物朝向不符合规范，也可能引发事故的发生。该站储存经营物质为甲_A类火灾危险，如建筑物耐火等级、结构、层数、占地面积、防火间距、安全疏散等方面不满足要求，可引发火灾爆炸事故，甚至造成连锁反应。

该站加臭装置与调压装置设置在同一工艺区，且相距不到2m。加臭剂四氢噻吩具有麻醉作用，其恶臭的味道对作业人员的安全工作产生很大影响，在具有四氢噻吩泄露的环境进行维护抢修工作是很困难的。另外，调压装置是门站主重要危险设备，其对安全连续工作要求非常高，加臭装置与调压装置在事故状态下不能互相影响。

3.4.3 建、构筑物及交通运输

（1）建、构筑物

该站的两栋建筑物结构形式均为钢结构，骨架为彩钢板，如固定不牢固，受大风的吹使，可能有发生倾覆的危险。

（2）交通

该站物料进出主要依靠公路运输（主要物料天然气除外），厂区内的应急消防通道与中石化“川气东送”江西末站连接、共用，一旦发生火灾事故，消防车以及救援队伍从江西末站大门进入，便于及时投入救援，避免事故扩大甚至发生再生事故。

3.5 工艺过程和主要装置危险有害因素分析

（1）计量、调压等设备、设施泄漏、破裂，介质喷射而出，处理不当，遇火源可发生火灾、爆炸。

（2）天然气调压、计量、加臭过程中如设备、管道、附件等有泄漏，造成天然气外逸，如现场通风不良和人员防护不当，可造成人员的中毒。

（3）四氢噻吩为易燃物质，储存、加臭不当，遇火源可发生火灾、爆炸。加臭过程中，加臭剂液位过低，空气隔离失效，空气进入系统，可致火灾爆炸；加臭量过小或加臭剂质量缺陷，不能保证及时发现泄漏，可引发事

故；加臭机故障，可致天然气漏入，引起泄漏，导致火灾爆炸。

（4）该站的工艺装置中，汇管、过滤器、加执器等均为压力容器类设备，其设计压力为 2.5~4.0Mpa，受气体的膨胀或超压等异常情况，有压力容器爆炸的危险性。

（5）工艺装置因材质缺陷、焊接质量差、密封不严、操作失误或受物料、大气腐蚀、磨蚀等因素均会导致泄漏，有引起火灾或爆炸的危险性。

（6）安全附件或安全防护装置如安全阀、压力表、紧急停车装置失效，有引起火灾或爆炸的危险性。

（7）管道长期使用，因过滤器过滤不彻底或失效，可影响管输天然气的正常输配，则具有引发火灾或爆炸的危险性。

（8）密闭管道两端无泄放装置，温度升高，则具有引发爆炸的危险性。

（9）用气不平衡，天然气压力低峰时和高峰时供气量差值太大，可严重影响输配设备的使用，甚至有引起火灾或爆炸的危险性。调压失效，高低压互通，可引起容器、管道爆炸；调峰失效，输气量大于用气量，可致超压引起容器、管道爆炸；调峰失效，用气量过大可致系统负压，空气漏入，可引起火灾爆炸。

（10）阀门失控、安全设施缺乏、失效引起的火灾爆炸

阀门失控、安全设施缺乏、失效，包括安全阀、压力表、温度计、液位计及安全回流阀等，造成管输天然气泄漏引起火灾爆炸事故。造成这种安全事故有两类，一类是由于安全附件失灵造成管道超装或超压，导致管道开裂甚至爆炸；另一类是安全附件本身或与管道接合部位连接不严，造成泄漏。

①安全阀起跳，安全阀本身失效起跳，安全阀起跳后放散出来的天然气稍遇火源，就会引起火灾爆炸。

②流量计失效，流量计失效造成的事故也可分为两类，一类是由于流量计失灵，造成假流量，导致工艺装置超压超负荷运行，给城市中压管道增加压力。另一类是流量计泄漏。

③压力表失灵或泄漏，压力表指示不准，亦容易造成超压破坏。压力表泄漏，可以关闭仪表针阀，重新更换安装。

④其它阀门失灵，阀门泄漏有内漏和外漏两种。阀门内漏，一般不易发

现，危险性也较小，可以在检验时修理、更换。排污阀或放空阀内漏则比较危险，如发现不及时，会造成天然气大量泄漏。如果发现及时，应立即关闭漏气管道段的上下游阀门，同时组织抢修组人员按抢修方案进行抢维修。

(11) 防雷、防静电装置、设施失效，可引起火灾爆炸事故。

(12) 火源失控以及其它外部因素影响，亦可引起事故发生。

(13) 个体防护缺乏或失效，可导致中毒、冻伤等事故的发生。

(14) 燃气采暖炉可因自身故障或燃气管道长期使用泄漏可发生火灾爆炸事故。

该采暖炉燃气燃烧是根据热水温度间接性燃烧，如炉上的燃气管道防止回火装置失效，可导致明火进入管道发生火灾爆炸事故。

3.6 经营过程主要危险因素分析

3.6.1 火灾、爆炸

(1) 易燃易爆物质

天然气、四氢噻吩属于易燃易爆物质，其蒸汽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。因此，该站涉及以上危险化学品的储存装置及管输天然气的气化设施存在火灾、爆炸危险，为防燃防爆重点。

(2) 供气过程的火灾爆炸危险性

①工艺装置以及管道等发生泄漏，天然气达到一定的浓度，遇明火、高热引起火灾爆炸。

②输送速度过快，可由于静电积聚引发火灾、爆炸的可能性。

③超温、超压、超装，保温失效，可引发火灾爆炸。

④放散口阻火器失效，遇意外火源，可引起火灾、爆炸。

⑤工艺装置及管道安全设施不全或失效，可引发爆炸。

⑥加热设施防爆失效，遇泄漏的天然气，可引起火灾、爆炸。

⑦检修时，无检修方案或不当，没办理动火证或野蛮检修，可引起火灾、爆炸。

⑧加热气体涉及燃气采暖炉，运行过程中若燃烧器出力过大、或过小，就会出现脱火或回火现象，使得设备内温度一直处于炙热状态，达到或超过

可燃气体与空气混合物着火温度，可能会发生火灾、爆炸事故。

天然气点火前，引风机未开，或熄火后未开引风机，天然气与空气形成爆炸性混合物，可发生火灾、爆炸事故。

（3）柴油发电机火灾危险性

涉及的柴油可燃，遇高温、明火，可发生燃烧，甚至引发爆炸。

①油箱、油管若出现渗漏的柴油长期性堆积，遇到持续高温下容易冒烟起火。

②电气线路磨损短路或接线松动造成打火，可能引燃高温雾化燃油。

③柴油机排气管未装阻火器或阻火器失效，遇泄露的天然气可能会造成火灾、爆炸事故。

④柴油机零部件或管道连接不严密，在运行时可造成高温、高压燃油不能在汽缸内完全燃烧，由内部喷出燃烧起火。

（4）配电系统火灾危险性

①电力电缆：该站设有一定量的电力电缆，这些电缆分别连接着各个电气设备。电缆自身故障产生的电弧、附近发生着火、短路或超负荷等可引起电力电缆火灾。

②电气设备、材料：由于电气设备过载、短路、过负荷、老化、因散热不良、三线二相运行、保护装置失效、维护不好、粉尘堆积可引发火灾。由于火灾爆炸危险场所的配电装置、电动机以及各种照明设备等不符合危险分区的要求而导致火灾、爆炸。

（5）点火源

①明火 火星飞溅；违章动火；外来人员带入火种；物质过热引发；点火吸烟；他处火灾蔓延；其它火源。

②火花 金属撞击（带钉皮鞋、工具碰撞等）；电气火花；线路老化，引燃绝缘层；短路电弧；静电；雷击；进入车辆未戴阻火器等（一般要禁止驶入）；焊、割、磨产生火花等。

3.6.2 容器爆炸

压力容器爆炸就是物理状态参数（温度、压力、体积）迅速发生变化，在瞬间放出的爆破能量以冲击波能量、碎片能量和容器残余变形能量表现出

来，可致房屋倒塌，设备损坏，人员伤亡。该站涉及的汇管、过滤器、加热器属于压力容器。

压力容器爆炸的主要原因有：过量充装；超温超压；因长期使用，容器壁厚腐蚀变薄，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，超期服役可能瓶体金相组织变化，导致耐压不足；外界撞击，压力表失效，外界温度导致气瓶内温度上升，从而引发物理性爆裂。

3.6.3 中毒窒息

（1）物料的危害特性

天然气对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中天然气达 25%-30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息和死亡。另外加臭剂四氢噻吩具有麻醉作用。

（2）造成中毒和窒息危害的途径

①经营过程中，天然气设备管线材质缺陷破裂等，发生泄漏，可引起人员窒息；特别是发生大量泄漏，达到一定浓度，形成毒气团，还可能威胁到厂外周围地区，造成大面积人员中毒事故。

②储存和气化场所意外发生火灾，产生的有毒气体可引起人员中毒。

③紧急状态抢修，作业场所有害物质浓度超高可引起窒息事故发生。

④作业场所通风不良，有毒物质积聚，可引发中毒事故发生。

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

⑥在有毒环境下进行作业或抢险时，未按规定使用防毒用品，可能造成人员中毒。

⑦在有毒物场所进行检修作业，无监护人员或监护人员失职，可因施救不及时造成人员的中毒。

⑧人员中毒后，应急救援不合理或方法不当，可造成救援人员的相继中毒，导致中毒事故的扩大。

3.6.4 触电伤害

触电是由于电流及其转换成的其他形式的能量造成的事故。

（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

该站使用一定量的电气设备及相应的输配电缆，如防护设施缺陷或不严格遵守操作规程，或者开关线路等电气材料本身存在缺陷、绝缘性能下降、设备保护接地失效、工作人员违章作业、非专业人员违章操作、个人防护缺陷等，可引发触电事故。

3.6.5 物体打击

物体在重力或其它外力作用下产生运动，打击人体造成人体伤亡事故即为物体打击。

高速运转的零部件飞出，砸到人体，可造成人员的伤害，甚至是死亡。检修时使用工具飞出会击打到人体上，在高空平台上作业或检修，如工具材料使用、放置不当，造成高空落物等，可发生物体打击事故。

3.6.6 灼烫

该站设有冷凝式燃气采暖炉提供循环热水，给门站工艺装置区内的气体加热，若采暖炉、热水管道缺乏保温措施或保温失效，有引起人员烫伤的可能。

3.7 经营过程主要有害因素分析

3.7.1 高温

高温环境可影响劳动者的体温调节、水盐代谢及循环系统、消化系统、泌尿系统等。

该站所在地位于江西中偏东部，夏季气温较高，极端最高气温达 40℃ 以上，夏季炎热及运行过程产生的热辐射可造成作业环境高温。导致作业人员容易疲劳，甚至脱水中暑、休克等。

3.7.2 噪声

该门站噪声主要来自管道内高速流动气体与管道内壁之间的摩擦和碰撞。气体流速越快，管道中产生的噪声就越大。汇管也是压力调节站的重要组成部分，通常位于压力调节站的入口和出口，并与阀门和管道连接。该汇管具有分配气流和多重空气交换的功能。汇管内空气流动的方向非常复杂，会引起剧烈的紊流。因此，入口中存在大量的噪声，这是调压站噪声的主要来源之一。

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。

3.7.3 化学物质危害

由于天然气主要成分是甲烷，根据化学品安全技术说明书的论述，甲烷对人基本无毒。但长期低浓度吸入，仍然会对人员造成身体慢性伤害，可引起头痛、头晕、乏力和心跳加速、食欲减退等症状。四氢噻吩具有麻醉作用，小鼠吸入中毒时，出现运动性兴奋、共济失调、麻醉，最后死亡。慢性中毒实验中，小鼠表现为行为异常、体重增长停顿及肝功能改变。对皮肤有弱刺激性。

3.8 设备检修时危险性分析

设备检修包括定期停车检修和紧急停车检修（又称为抢修）。该站中存在天然气（主要成份：甲烷）、加臭剂（四氢噻吩）等易燃易爆性物质，加臭

剂（四氢噻吩）属于有毒物质，容易引发火灾爆炸或造成人员中毒、窒息。而设备检修工作显得特别重要。检修工作频繁，时间紧，工作量大，交叉作业多，高处作业多，施工人数多，同时可能又有动火，动土，受限空间等作业，因此客观上潜在着火灾、爆炸、中毒、触电、高空坠落、灼伤、碰撞、机械伤害等事故的危險。

1) 设备检修前对情况估计不足或未制定详细的检修计划会造成爆炸、中毒等事故的发生。

2) 设备停车检修时如未按停车方案确定的时间、停车步骤、停车操作顺序图表等进行操作，会引起中毒、火灾、触电等各种危險。

3) 设备检修时如不按规定进行操作或未认真执行许可证制度会有火灾、爆炸等危險。

4) 设备检修时，如设备容器内的可燃性混合物未进行置换或置换不彻底、待检修的设备与系统没有很好的隔离，容易引起爆炸、窒息等事故的发生。

5) 检修作业人员无证作业或作业现场无人监护而贸然进行动火作业有可能引起燃烧爆炸事故。

6) 设备检修时如果工具使用或放置不当，从高处落下而造成物体打击事故。

3.9 危險、有害因素产生的原因

所有危險有害因素，尽管有各种各样的表现形式，但从本质上讲，之所以能造成有害的后果，都可归结为存在能量和有害物质。能量、有害物质失去控制两方面因素的综合作用，并导致能量的意外释放和有害物质的泄漏、挥发的结果。因此，存在能量、有害物质和能量、有害物质失去控制，是危險因素产生的根本原因。

能量、有害物质失去控制主要体现在设备不安全状态、物料的危險有害特性、人的不安全行为、不良环境的影响以及管理失误等五个方面。

(1) 设备不安全状态

设备和辅助设施的零部件在运行过程中，由于性能降低而不能实现预定功能时，设备就处于不安全状态。如：可燃气体泄漏浓度报警装置故障导致

报警失灵；设备及管道连接处密封不严产生泄漏；电气设备绝缘、保护装置失效等造成漏电；静电接地、防雷接地不良等都会造成事故的发生。另外，运行设备发生异常没有及时处理，可造成设备损坏；工艺控制条件不当引起正常生产条件破坏，都可能造成事故的发生。设备不安全状态的发生具有随机性、渐进性和突发性，但通过定期安全检查，维护保养或其他预防性措施，可以使设备处于良好状态。

（2）物料的危险有害性

泄漏是常见的产生可燃（爆炸）性混合物的原因。可燃气体和温度超过闪点的气体的泄漏，都会在漏出的区域或漏出的液面上产生可燃（爆炸）性混合物。造成泄漏的原因主要有两个：

①设备、容器或管道本身存在漏洞或裂缝。如设备制造质量差、长期失修或腐蚀造成的。所以，处理、贮存可燃气体或温度超过闪点的可燃气体的设备、贮槽或管道，在投入使用前必须经过验收合格。在使用过程中要定期检查其严密性和腐蚀情况。

②操作不当。相对地说，这类原因造成的泄漏事故比设备本身缺陷造成的要多些，由于疏忽或操作错误造成跑气事故很多，要预防这类事故的发生，要求严格按标准化作业。

（3）人的不安全行为

在生产实践中，由于人的不安全行为引发的各类事故屡见不鲜。如：误合开关盒使设备带电而造成维修人员触电事故；不安全着装、操作人员不按操作规程操作，工作时精神不集中等都可能导致事故发生；人的不安全行为应通过安全培训教育和加强管理来加以约束。

（4）不良环境的影响

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

（5）管理失误

安全管理机构不健全，安全管理制度执行不力，安全检查流于形式，职

工的安全教育、培训不到位，安全措施不能满足正常生产需要，安全设施没有认真维护、检验，劳动保护措施没有认真落实，劳动保护用品及个人防护用品不能正常发放和使用等，都可能造成事故的发生。

3.10 典型事故案例分析

天然气爆炸事故案例

（1）事故经过简述

1999年12月18日15时54分，某油田天然气调压站与天然气管线接口处突然爆裂。由于爆炸产生的巨大能量和冲击波，将爆管西侧约4m长的管线扭断，东侧16m长的管线撕裂扭断，北侧管线连同调压站阀门一起扭断并向北飞出70多米远，爆炸的碎片向南飞出70多米远，并将调压站院墙外的杂草引燃起火，外泄的天然气发生着火。事故造成了巨大的经济损失，引起油田各级领导的高度重视。

（2）事故原因分析

通过事故发生后进行的宏观检查、厚度测定、腐蚀产物检测及扫描电镜分析的结果可知，爆管的主要原因为：

1、天然气中含有部分 H_2S ， CO ， CO_2 气体及部分水份等杂质，导致了管线的严重腐蚀。通过测厚检查发现，爆破的三通底部减薄最严重。根据三通部位的几何特殊性，可知该处天然气流速最慢，从而使天然气中的 H_2S ， CO ， CO_2 气体及部分水份等杂质有更为充足的时间与金属管壁发生各种反应，导致了该处腐蚀最为严重。

2、三通管线的选材没有按设计要求取材，管线不符合20#钢的要求和标准，焊接质量差，加速了材质的腐蚀和减薄。

3、塑性变形使金属内部产生大量的位错和空位，位错沿滑移面移动，在交叉处形成位错塞积，造成很大的应力集中，当材料达到屈服极限后，应力不能得到松弛，形成初裂纹，随着时间的延迟，裂纹不断扩展。

4、该管线从未进行过专业的技术检测，使用状况不明，也是造成事故的原因之一。长期使用13年的天然气管线遭受严重腐蚀之后，造成强度大

大降低，实际壁厚小于计算厚度，远远不能满足使用条件，在微裂纹的诱导下，不能满足强度要求，发生了爆炸事故。

3.11 主要危险、有害因素分析小结

该站涉及的物料为天然气和四氢噻吩。

根据《危险化学品目录》（2015），门站涉及的物料天然气、四氢噻吩均属于危险化学品，不涉及剧毒化学品。

该站天然气属于列入名录的重点监管的危险化学品。

该站不涉及易制毒化学品、易制爆化学品、监控化学品、特别管控危险化学品。

该站内危险化学品的数量未构成危险化学品重大危险源。

该站在生产经营过程中存在的主要危险有害因素有：火灾、爆炸、容器爆炸、中毒与窒息、触电、物体打击、灼烫，存在的主要有害因素有：高温、噪声、化学物质危害等，同时存在人为失误和管理缺陷。该站区危险有害因素存在的场所见表 3-3。

表 3-3 经营过程中危险、有害因素分布表

序号	危险、危害岗位	危险有害因素								
		火灾、爆炸	容器爆炸	触电	物体打击	中毒窒息	灼烫	高温	噪声	化学物质危害
1	工艺装置区	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2	加热炉房	*		*	*	*	*	*	*	*
3	控制室	*		*				*		

注：打“*”的为危险、有害因素可能存在。

4 评价单元的确定及评价方法的选择

4.1 评价单元的确定

根据委托方提供的有关工程技术资料和评价小组现场踏勘情况，在对主要危险有害因素分析的基础上，按突出重点、抓主要环节的原则，结合该项目的工艺生产的特点、危险危害的特征等因素划分评价单元。其评价单元如下：

站址和总体布局单元、工艺装置单元、特种设备监督检验及强制检测设施单元、防火防爆单元（包括建筑防火防爆、电气防火防爆、消防安全、防

雷、防静电安全)、电气设施、常规防护设施安全、安全措施和应急处置原则、安全生产管理单元等。

4.2 评价方法的选择

安全评价方法是对系统的危险性、危害性进行分析和评价的工具。为了对该项目的安全作出科学、符合实际的评价,本评价针对经营过程中危险、有害因素,针对项目安全评价的目的、内容和要求,根据选择安全评价方法的充分性、适应性、系统性、针对性、合理性的原则,采用不同的评价方法。

本评价报告采用的定性、定量评价方法选择为:安全检查表法、事故树分析法、作业条件危险性分析评价、事故后果模拟分析法等评价方法。

4.3 评价方法的介绍

(1) 安全检查表法

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

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

(2) 作业条件危险性评价法(格雷厄姆-金尼法)

作业条件的危险性评价法是一种简单易行的评价人员在具有潜在危险性环境中作业时危险性的半定量评价方法。它是由美国格雷厄姆(K.J.Graham)和金尼(G.F.Kinney)提出的。他们认为影响作业条件危险性的因素是L(事故发生的可能性)、E(人员暴露于危险环境的频繁程度)和C(一旦发生事故可能造成的后果)。用这三个因素分值的乘积 $D=L \cdot E \cdot C$ 来评价作业条件的危险性,D值越大、作业条件的危险性也越大。

A、评价步骤

- a. 以类比作业条件比较为基础,由熟悉类比作业条件的人员组成评价

小组。

b. 由评价小组成员按规定标准给 L、E、C 分别打分，取三组分值集的平均值作业 L、E、C 的计算分值，用计算的危险性分值（D）来评价作业条件的危险性等级。由于采用评价小组成员打分方法进行评价，评价结果的准确性会受到评价小组成员的经验、判断能力的影响。故评价小组成员评价时应慎重，以避免评价结果失真。

B、赋分标准

a. 事故发生的可能性（L）

事故发生的可能性（L）定性表达了事故发生概率。必然发生的事故的概率为 1，规定对应的分值为 10；绝对不发生的事实的概率为 0，而生产作业中不存在绝对不发生的事实的状况，故规定实际上不可能发生事故的状况对应的分值为 0.1；以此为基础规定其他状况相对应的分值，见表 4-1。

表 4-1 事故发生可能性分值 L

分数值	事故发生可能性	分数值	事故发生可能性
10	完全会被预料到	0.5	可以设想，很不可能
6	相当可能	0.2	极不可能
3	可能，但不经常	0.1	实际上不可能
1	完全意外，很少可能		

b. 人员暴露于危险环境的频繁程度（E）

人员暴露在危险环境中的时间越多，受到伤害的可能性越大，相应的危险性也越大。规定人员连续出现在危险环境的分值为 10，最小的分值为 0.5，分 0 值表示人员根本不暴露危险环境中的状况没有实际意义。具有打分的标准见表 4-2。

表 4-2 暴露于危险环境的频繁程度分值 E

分数值	暴露于危险环境的频繁程度	分数值	暴露于危险环境的频繁程度
10	连续暴露	2	每月暴露一次
6	每天工作时间内暴露	1	每年几次暴露
3	每周一次或偶然暴露	0.5	非常罕见地暴露

C. 发生事故可能造成的后果（C）

由于事故造成人员的伤害程度的范围很大，规定把需要治疗的轻伤对应分值为 1，许多人同时死亡对应的分值为 100，其他状况打分标准见表 4-3，并可依据事故后果严重程度应用插分法取值、赋分。

表 4-3 事故造成后果分值 C

分数值	事故造成的后果	分数值	事故造成的后果
100	十人以上死亡	7	严重伤残
40	数人死亡	3	有伤残
15	一个死亡	1	轻伤，需救护

D: 危险性等级划分标准

根据经验，危险性分值在 20 以下为低危险性；在 70~160 之间，有显著的危险性，需要采取措施整改；在 160~320 之间，有高度危险性，必须立即整改；大于 320 时，有异常危险性，应立即停止作业，彻底整改。按危险性分值划分危险性等级的标准见表 4-4。

表 4-4 危险等级划分标准

危险性分值(D)	危险程度
≥320	极度危险，不能继续作业
≥160~320	高度危险，需要立即整改
≥70~160	显著危险，需要整改
≥20~70	比较危险，需要注意
<20	稍有危险，可能接受

(3) 事故树分析

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

事故树分析又称故障树分析，它是从要分析的特定事故开始，层层分析其发生原因，一直分析到不能再分解为止。将特定的事故和各层原因（危险因素）之间用逻辑门符号连接起来，得到形象、简洁地表达其逻辑关系（因果关系）的逻辑树图形，即事故树。

通过对事故树简化、计算达到分析、评价的目的。

(4) 事故后果模拟分析评价法

事故后果模拟分析方法是根据火灾、爆炸、中毒事故（热辐射、爆炸波、中毒）后果进行分析，在分析过程中运用了数学模型。通常一个复杂的问题或现象用数学模型来描述，往往是在一个系列的前提下按理想的情况建立的，有些模型经过小型试验的验证，有些则可能与实际情况有较大的出入，

但对辨识危险性来说是可供参考的。

5 安全经营条件评价

5.1 站址和总体布局安全检查

5.1.1 站址和周边环境安全检查表分析评价

本评价采用安全检查表法，对站址和周边环境进行检查，检查结果如下表。

表 5-1 站址和周边环境安全检查表

序号	检查项目	实际情况	符合性	
1	评价依据：《城镇燃气管理条例》			
	燃气工作应当坚持统筹规划、保障安全、确保供应、规范服务、节能高效的原则。 县级以上人民政府应当加强对燃气工作的领导，并将燃气工作纳入国民经济和社会发展规划	该站站区符合九江市城区规划	符合	
2	评价依据：《城镇燃气设计规范》			
	城镇燃气输配系统设计，应符合城镇燃气总体规划。在可行性研究的基础上，做到远、近期结合，以近期为主；站区应选择在远离重要公共建筑、靠近用气负荷重心的边缘区，并便于与上游高压输气管道接管。	站区周边无重要公共建筑，靠近九江市用气负荷重心的边缘区；该门站总体规划时考虑了远、近期，一期、二期分期建设	符合	
3	门站站址选择应符合下列要求： 1 站址应符合城市规划的要求； 2 站址应具有适宜的地形、工程地质、供电、给排水和通信等条件； 3 门站应少占农田、节约用地并应注意与城市景观等协调； 4 门站站址应结合长输管线位置确定； 5 根据输配系统具体情况，储配站与门站可合建；	该门站站址符合城市规划，该门站与长输管线末站、江西省首站在同一区域内。	符合	
4	评价依据：《城镇燃气设计规范》第 6.5.5 条第 2 点：站内的各建构筑物之间以及与站外建构筑物的防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定。			
	站内工艺装置与站外建构筑物之间的防火间距不应小于下表的规定。			
	名称	甲类装置		
	甲类厂房	12.0	距中石化末站 12.5m 距省公司首站 15m	符合 符合
	单层、多层乙类厂房	12.0	除贴邻该门站的中石化末站和省公司首站外，周边其他企业建构筑物距	符合
单层、多层丙、丁类	耐火等级	一、二级 12.0 三级 14.0		

厂房		四级	16.0	离本门站距离>150m	
单层、多层 戊类 厂房	耐火 等级	一、二级	12.0		
		三级	14.0		
		四级	16.0		
高层厂房			13.0		
室外变、配电站变压器总油 量 (t)		≥5, ≤10	25.0	/	/
		>10, ≤50			
		>50			
民用建筑			25	周边民房距离该站最近 距离 147m	符合
厂外道路路边			15	门站距离琴湖大道> 100m	符合

5.1.2 总体布局安全检查表分析评价

表 5-2 总体布局安全检查表

序号	检查项目	检查依据	实际情况	符合性
1	总平面应分区布置，即分为生产区（包括调压计量区等）和辅助区。燃气厂站道路和出入口设置应满足便于通行、应急处置和紧急疏散的要求。	《城镇燃气设计规范》、《燃气工程项目规范》	站内分生产区和辅助区两个区域布置，出口与站外道路连接，便于通行和人员疏散	符合
2	燃气厂站边界应设置围护结构	《燃气工程项目规范》	站区边界设有围墙和护栏	符合
3	站内的各建构筑物之间的防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定。		站内建筑物为控制室，加热炉房，距离工艺装置距离分别为 12m、20.3m，控制室与加热炉房采用隔墙相隔	符合
4	站内露天工艺装置区边缘距明火或散发火花地点不应小于 20m，距办公、生活建筑不应小于 18m，距围墙不应小于 10m。与站内生产建筑的间距按工艺要求确定。	《城镇燃气设计规范》	站区内的明火是燃气采暖炉，散发火花地点为发电机排烟口，加热炉房、发电机排烟管口距离工艺装置区边缘大于 20m。工艺装置距站区围墙不小于 10m。站区内未设办公、生活建筑，仅设值班控制室	符合
5	调压装置的设置应符合《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（第 6.6.2）的要求：调压装置宜设置在露天，但应设围墙、护栏或车挡		调压装置露天设置	符合

检查结果：该门站站址及总体布局符合《城镇燃气设计规范》、《燃气工程项目规范》等规范要求。

5.2 工艺装置安全检查

工艺装置安全检查表见下表。

表 5-3 工艺装置安全检查表

序号	检查内容	依据标准	检查结果	符合性
1	不使用有国家明令淘汰的设备、设施。	《安全生产法》	本工艺不属于淘汰工艺	符合
2	生产设备不应在振动、风载或其他可预见的外载作用下倾覆或产生允许范围外的活动。	《生产设备安全卫生设计总则》	固定符合规范	符合
3	站内设备、仪表、管道等安装的水平间距和标高均应便于观察、操作和维修	《城镇燃气设计规范》	该站内设备、仪表、管道位置便于观察、操作和维修	符合
4	燃气厂站的生产工艺、设备配置和监测控装置应符合安全稳定供气、供应系统有效调度的要求，且应技术经济合理	《燃气工程项目规范》	该站内工艺、设备、监控装置能相互有效调度	符合
5	燃气厂站应根据应急需要并结合工艺条件设置全站紧急停车切断系统。当全站紧急停车切断故障处理完成后，紧急停车切断装置应采用人工方式进行现场重新复位启动	《燃气工程项目规范》	厂站进出站分别设有电动球阀，可远程紧急切断系统；且可采取人工复位方式重新启动	符合
6	当燃气无臭味或臭味不足时，门站或储配站内应设置加臭装置。加臭量应符合：城镇燃气应具有可以察觉的臭味，燃气中加臭剂的最小量应符合下列规定： 1、无毒燃气泄漏到空气中，达到爆炸下限的 20% 时，应能察觉； 2、有毒燃气泄漏到空气中，达到对人体允许的有害浓度时，应能察觉；	《城镇燃气设计规范》	自动计量加臭装置，设定参数，符合规范要求	符合
7	门站和储配站的工艺设计应符合下列要求： 1 功能应满足输配系统输气调峰的要求； 2 站内应根据输配系统调度要求分组设置计量和调压装置，装置前应设过滤器；门站进站总管上宜设置分离器； 3 调压装置应根据燃气流量、压力降等工艺条件确定设置加热装置。 4 站内计量调压装置和加压设置应根据工作环境要求露天或在厂房内布置，在寒冷或风沙地区宜采用全封闭式厂房。	《城镇燃气设计规范》	分组设置计量和调压装置，装置前设有过滤器；自动调压装置露天布置，设定的参数符合要求。设置有加热装置（燃气采暖炉）	符合
8	进出站管线应设置切断阀门和绝缘法兰；	《城镇燃气设计	设置有切断阀门和	符合

	进出燃气厂站的燃气管道应设置切断阀门。燃气厂站内外的钢质管道之间应设置绝缘装置。 调压站、调压箱、专用调压装置的室外或箱体外进口管道上应设置切断阀门。	规范》《燃气工程项目规范》	绝缘法兰																				
9	站内管道上应根据系统要求设置安全保护及放散装置；放散装置的设置应保证放散时的安全和卫生，不得在建筑物内放散燃气和其他有害气体。	《城镇燃气设计规范》《燃气工程项目规范》	装置上设有安全阀，且放散管引至省首站集中放散装置，集中放散装置距离本站 50m	符合																			
10	燃气调压装置及其出口管道、后序设备的工作温度不应低于其材质本身允许的最低使用温度。	《燃气工程项目规范》	设备工作温度在 40-50℃，低于材质最低温度使用要求	符合																			
11	站内设备、仪表、管道等安装的水平间距和标高均应便于观察、操作和维修。 调压站的调压装置设置区域应有设备安装、维修及放置应急物品的空间和设置出入口通道的位置。	《城镇燃气设计规范》《燃气工程项目规范》	便于观察、操作和维修；应急物品存放在中控室；设置有出入口通道	符合																			
12	站内宜设置自动化控制系统，并宜作为输配系统的数据采集监控系统的远端站。	《城镇燃气设计规范》	站内设有 PLC 控制系统；加热装置（采暖炉）只有冬季才需要开启，不属于必须联控装置，采用手动控制	符合																			
13	站内燃气计量和气质的检验应符合下列要求： 1 站内设置的计量仪表应符合表 6.5.9 的规定； 2 宜设置测定燃气组份、发热量、密度、湿度和各项有害杂质的仪表。 表 6.5.9 站内设置的计量仪表	《城镇燃气设计规范》	站内工艺设备上设有流量、压力、温度计量仪表，来气进站管线上预留有检测取样口	符合																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">进出站参数</th> <th colspan="3">功能</th> </tr> <tr> <th>指示</th> <th>记录</th> <th>累计</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>流量</td> <td>+</td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>压力</td> <td>+</td> <td>+</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td>温度</td> <td>+</td> <td>+</td> <td>--</td> </tr> </tbody> </table> <p>注：表中“+”为应规定设置。</p>	进出站参数	功能			指示	记录	累计	流量	+	+	+	压力	+	+	--	温度	+	+	--			
进出站参数	功能																						
	指示	记录	累计																				
流量	+	+	+																				
压力	+	+	--																				
温度	+	+	--																				
14	站内工艺管道应采用钢管。燃气管道设计压力大于 0.4MPa 时，其管材性能应分别符合现行的国家标准《石油天然气工业输送钢管交货技术条件》GB/T 9711、《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163 的规定；设计压力大于 0.4MPa 时，其管材性能应符合现行国家标准《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091 的规定。 阀门等管道附件的压力级别不应小于管道设计压力。	《城镇燃气设计规范》	符合上述规定	符合																			

15	<p>调压装置的设置，应符合下列要求：</p> <p>1 自然条件和周围环境许可时，宜设置在露天，但应设置围墙、护栏或车挡；</p> <p>2 设置在地上单独的调压箱（悬挂式）内时；对居民和商业用户燃气进口压力不应大于 0.4Mpa；对工业用户（包括锅炉）燃气进口压力不应大于 0.8Mpa；</p> <p>3 设置在地上单独的调压柜（落地式）内时；对居民、商业用户和工业用户（包括锅炉）燃气进口压力不宜大于 1.6Mpa；</p> <p>4 设置在地上单独的建筑物内时，应符合本规范第 6.6.12 条的要求；</p> <p>5 当受到地上条件限制，且调压装置进口压力不大于 0.4Mpa 时，可设置在地下单独的建筑物内或地下单独的箱内，并应分别符合本规范第 6.6.14 条和 6.6.5 条的要求。</p> <p>露天设置的调压装置应采取防止外部侵入的措施，应与边界围护结构保持可防止外部侵入的距离。调压设施周围应设置防侵入的围护结构 调压设施范围内未经许可的人员不得进入。</p>	《城镇燃气设计规范》《燃气工程项目规范》	调压装置露天设置，并在周围设有外部防护措施，符合相应要求	符合
16	<p>在调压器燃气入口（或出口）处，应设防止燃气出口压力过高的安全保护装置（当调压器本身带有安全保护装置时可不设）。</p> <p>调压系统出口压力设定值应保持下游管道压力在系统允许的范围内。调压装置应设置防止燃气出口压力超过下游压力允许值的安全保护措施。</p>	《城镇燃气设计规范》《燃气工程项目规范》	设置有安全保护装置，调压装置前后的汇管上均设有安全阀	符合
17	<p>门站和储配站供电系统应符合现行的国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 的“二级负荷”设计的规定。</p> <p>厂站仪表控制系统应设不间断电源装置</p>	《城镇燃气设计规范》《燃气工程项目规范》	该站为满足二级负荷供电要求，设有柴油发电机组、UPS	符合
18	<p>站内爆炸危险厂房和装置区内应装设燃气浓度检测报警装置。</p> <p>燃气厂站内可燃气体泄漏浓度可能达到爆炸下限 20%的燃气设施区域内或建（构）筑物内，应设置固定式可燃气体浓度报警装置。</p>	《城镇燃气设计规范》《燃气工程项目规范》	工艺装置区设有 2 个固定式可燃气体检测探头，报警器设置在值班控制室内。但加热炉房内缺少 1 个可燃气体报警器；	不符合
19	<p>在独立设置的调压站或露天调压装置的最小保护范围内，不得从事下列危及燃气调压设施安全的活动</p> <p>1 建设建筑物、构筑物或其 设施；</p> <p>2 进行爆破、取土等作业；</p> <p>3 放置易燃易爆危险物品；</p> <p>4 其他危及燃气设施安全的活动。</p>	《燃气工程项目规范》	该站不涉及所述活动	符合

20	钢质燃气管道和储罐必须进行外防腐。其防腐设计应符合国家现行标准《钢质管道及储罐腐蚀控制工程设计规程》SY 0007 的规定。	《城镇燃气设计规范》	站内钢质燃气管道进行外防腐处理	符合
21	城市燃气输配系统，宜设置监控数据采集系统。监控及数据采集系统应采用电子计算机为基础的装备和技术。	《城镇燃气设计规范》	设置有监控数据采集系统	符合
22	门站和储配站的静电接地设计应符合国家现行标准《化工企业静电接地设计规程》HGJ28 的规定。	《城镇燃气设计规范》	接地装置经检测符合要求	符合

检查结果：该站工艺装置检查方面存在加热炉房内缺少 1 个可燃气体报警器，其它符合规范要求。

5.3 特种设备监督检验及强制检测设施检查

表 5-4 特种设备及强检设施检查评价

序号	检查内容	检查依据	检查结果	符合性
1	生产经营单位使用的涉及生命安全、危险性较大的特种设备，以及危险物品的容器、运输工具，必须按照国家有关规定，由专业生产单位生产，并经取得专业资质的检测、检验机构检测、检验合格，取得安全使用证或者安全标志，方可投入使用。	《安全生产法》	该站压力容器、压力管道经江西省锅炉压力容器检验检测研究院检验九江分院监检合格	符合
2	特种设备使用单位应当对在用特种设备的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修，并作出记录。	《特种设备安全监察条例》	现场特种设备上的安全阀、压力表已检验、检定，在有效期（详见表 2-6）	符合
3	特种设备使用单位应当对在用特种设备进行经常性日常维护保养，并定期自行检查。 特种设备使用单位对在用特种设备应当至少每月进行一次自行检查，并作出记录。	《特种设备安全监察条例》	制度规定维修保养	符合
4	压力表必须与压力容器内的介质相适应，低压容器使用的压力表不应低于 2.5 级，中、高压压力容器使用的压力表不应低于 1.5 级，压力表的表盘刻度极限值应为最高压力的 1.5~3.0 倍，表盘直径不应小于 100mm	《固定式压力容器安全技术监察规程》	压力表依据使用场合按要求选用	符合
5	压力表的安装要求如下： 1、装设位置应便于操作人员观察和清洗，且应避免受到辐射热、冻结或震动的不利影响。 2、压力表与压力容器之间，应装设三通旋塞或针形阀，三通旋塞或针形阀上应有开启标记和锁紧装置；压力表与压力容器之间，不得连接其他用途的任何配件或接管。 3、用于水蒸气介质的压力表，在压力表与压力容器之	《固定式压力容器安全技术监察规程》	安装便于观察	符合

	间应装有存水弯管。 4、用于具有腐蚀性或高粘度介质的压力表，在压力表与压力容器之间应装设能隔离介质的缓冲装置。			
6	压力表的校验和维护应符合国家计量部门的有关规定。压力表安装前应进行校验，在刻度盘上应划出指示最高工作压力的红线，注明下次检验日期。压力表校验后应加铅封。	《固定式压力容器安全技术监察规程》	压力表已进行检验，压力表刻度盘上已划出指示最高工作压力的红线	符合
7	安全阀安装的要求如下： 1、安全阀应垂直安装，并应装设在压力容器液面以上气相空间部分，或装设在与压力容器气相空间相连的管道上。 2、压力容器与安全阀之间的连接管和平共处管件的通孔，其截面积不得小于安全阀的进口截面积，其接管应尽量短而直。 3、压力容器一个连接口上装设两个或两个以上的安全阀时，则该连接口入口的面积，应至少等于这些安全阀的进口截面积总和。4、安全阀与压力容器之间一般不宜装设截止阀门。5、安全阀装设位置，应便于检查和维修。	《固定式压力容器安全技术监察规程》	安全阀的安装符合规范要求	符合
8	安全阀的排放能力，必须大于或等于压力容器的安全泄放量。	《固定式压力容器安全技术监察规程》	安全阀经校验	符合
9	安全阀一般每年至少应校验一次，拆卸进行校验有困难时应采用现场校验（在线校验）。	《固定式压力容器安全技术监察规程》	安全阀经校验，且在有效期内（详见附件）	符合
10	使用实行强制检定的计量标准的单位和个人，应当向主持考核该项计量标准的有关人民政府计量行政部门申请周期检定。	《中华人民共和国计量法实施细则》	涡轮流量计已检定1台，还有2台未送检	不符合

检查结果：该站内有2台涡轮流量计未检定，其它的特种设备监督检验及强制检测设施符合规范要求。

5.4 防火防爆安全检查

根据《城镇燃气设计规范》附录D燃气输配系统生产区域用电场所的爆炸危险区域等级和范围划分，燃气输配系统生产区域所有场所的释放源属第二级释放源。存在第二级释放源的场所可划为2区，少数通风不良的场所可划为1区。

工艺装置区边缘外4.5m内，放散管管口（或最高的装置）以上7.5m内

范围为2区。

5.4.1 建筑防火防爆评价

表 5-5 建筑防火防爆方面检查

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性	
建构筑物防火、防爆					
1	站内建筑物的耐火等级不低于现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016“二级”的规定。	《城镇燃气设计规范》	该门站建筑耐火等级二级	符合	
2	燃气厂站具有爆炸危险的建（构）筑物不应存在燃气积聚和滞留的条件，并应采取有效通风、设置泄压面积等防爆措施。	《燃气工程项目规范》	该门站工艺装置为露天布置，自然通风，且放散管引至省首站集中放散装置	符合	
3	单层甲类厂房（二级）不超过 3000m ² ，丙类厂房（二级）不超过 8000 m ² ，丁类厂房（二级）最大允许建筑面积不限。	《建筑设计防火规范》	甲类工艺装置露天布置，控制室 20 m ² ，加热炉房 56.4 m ²	符合	
4	有爆炸危险的甲、乙类厂房宜独立设置，并宜采用敞开或半敞开式。其承重结构宜采用钢筋混凝土或钢框架、排架结构。		甲类工艺装置露天敞开布置	符合	
5	有爆炸危险的甲、乙类厂房应设置泄压设施。		甲类工艺装置露天布置，泄压良好	符合	
6	泄压设施宜采用轻质屋面板、轻质墙体和易于泄压的门、窗等，不应采用普通玻璃。泄压设施的设置应避开人员密集场所和主要交通道路，并宜靠近有爆炸危险的部位。屋顶上的泄压设施应采取防冰雪积聚措施。		甲类工艺装置露天布置，泄压良好，避开人员密集场所和主要道路	符合	
7	有爆炸危险的甲、乙类厂房的总控制室应独立设置。		控制室独立设置，距离工艺装置区 12m，位于爆炸危险区域范围外	符合	
疏散					
1	厂房的安全出口应分散布置，不应少于 2 个，但符合以下条件时，可设置 1 个安全出口：丙类厂房每层建筑面积不大于 250 m ² ，且同一时间作业人员不超过 10 人；丁类厂房每层建筑面积不大于 400 m ² ，且同一时间的作业人数不超过 30 人。		《建筑设计防火规范》	控制室 20 m ² 设有 1 个安全出口，加热炉间 56.4 m ² ，设有 2 个安全出口	符合

检查结果：该站建筑防火防爆符合规范要求。

5.4.2 电气防火防爆评价

表 5-6 电气防火防爆方面检查

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
1	应根据电气设备使用环境等级、电气设备的种类和使用	《爆炸危险环	工艺装置区内电气	符合

	用条件选择电气设备。所选用的防爆电气设备的级别和组别不应低于该环境内爆炸性混合物的级别组别。	境电力装置设计规范》	设备、照明灯均为防爆型	
2	爆炸危险环境内的电气设备必须是符合现行国家标准并有国家检验部门防爆合格证的产品。		工艺装置区照明为防爆型，其他电气设备有防爆合格证	符合
3	爆炸性气体环境电气线路应符合下列要求： 一、电气线路应在爆炸危险性较小的环境或远离释放源的地方敷设。 二、敷设电气线路的沟道、电缆和钢管穿过的不同区域之间墙或孔洞，应采用非燃性材料严密堵塞。 三、当电气线路沿输送易燃气体或液体的管道栈桥敷设时，应符合： 1. 沿危险程度较低的管道一侧； 2. 当易燃物质比空气重时，在管道上方；比空气轻时，在管道的下方。 四、敷设电气线路时宜避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀以及可能受热地方，不能避开时，应采取预防措施。 五、在爆炸性气体环境中，低压电力、照明线路用的绝缘导线和电缆的额定电压，必须不低于工作电压，且不应低于 500V。 六、在 1 区内应采用铜芯电缆；在 2 区宜采用铜芯电缆。		工艺装置区电气线路穿钢管或防爆挠性管敷设	符合
4	站内爆炸危险厂房和装置区内应装设燃气浓度检测报警装置	《城镇燃气设计规范》	工艺装置区设有 2 只固定式可燃气体检测报警器	符合
5	燃气厂站内设置在有爆炸危险环境的电气、仪表装置，应具有与该区域爆炸危险等级相对应的防爆性能。	《燃气工程项目规范》	工艺装置区内电气设备、照明灯均为防爆型	符合

检查结果：该站电气防火防爆符合规范要求。

5.4.3 消防安全评价

表 5-7 消防安全检查

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
1	门站的消防设施应符合《建筑设计防火规范》GB50016 的规定，门站的工艺装置区可不设消防给水系统	《城镇燃气设计规范》	该门站未设消防给水系统，设有灭火器材	符合
2	门站内建筑物灭火器的配置应符合《建筑灭火器配置设计规范》GB50140 的有关规定。		该门站工艺装置区设有 8kg 手提式干粉灭火器 2 具，35kg 推车式干粉灭火器 1 具，控制室、加热炉房内设有 8kg 干粉灭火器 6 具	符合

检查结果：该站消防安全符合规范要求。

5.4.4 防雷、防静电安全评价

表 5-8 防雷、防静电安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
1	具有爆炸危险的生产用房应有防雷接地设施，其设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057的“第二类防雷建筑物”的规定。燃气厂站内的建（构）筑物及设备和管道应采取防雷接地措施。	《城镇燃气设计规范》《燃气工程项目规范》	本项目工艺装置区按二类建筑物设置防雷装置	符合
2	燃气厂站爆炸危险区域内，可能产生静电危害的设备和管道应采取静电导消措施。门站的静电接地设计应符合国家现行标准《化工企业静电接地设计规程》HGJ28的规定	《城镇燃气设计规范》《燃气工程项目规范》	经九江市蓝天科技有限公司检验，该门站的接地装置符合规范要求	符合
3	防雷装置应当由具有法定资格的防雷检测机构定期进行检测。	《中华人民共和国气象法》	防雷装置经九江市蓝天科技有限公司检测符合规范要求	符合

检查结果：该站防雷、防静电安全符合规范要求。

5.5 电气设施安全检查

表 5-9 电气安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
1	配电线路的敷设，应避免下列外部环境的影响： 一、应避免由外部热源产生热效应的影响； 二、应防止在使用过程中因水的侵入或因进入固体物而带来的损害； 三、应防止外部的机械性损害而带来的影响； 四、在有大量灰尘的场所，应避免由于灰尘聚集在布线上所带来的影响； 五、应避免由于强烈日光辐射而带来的损害。	《低压配电设计规范》	工艺装置区电气线路的敷设按防爆要求设置，站区内电气线路埋地敷设；控制室、加热炉房内配电线路穿管敷设	符合
2	电气装置应有专人负责管理、定期进行安全检验或试验，禁止安全性能不合格的电气装置投入使用。	《用电安全导则》	该站无电工，需要时另外聘请有资质人员过来操作	符合

检查结果：该站的电气设施安全符合规范要求。

5.6 常规防护设施安全检查评价

表 5-10 常规防护设施安全检查表

序号	安全生产条件	评价依据	检查结果	符合性
1	1) 操作人员进行操作、维护、调节、检查的工作位置,距坠落基准面高差超过 2m,且有坠落危险的场所,应配置供站立的平台和防坠落的栏杆、安全盖板、防护板等。梯子、平台和易滑倒的操作通道地面应有防滑措施。 2) 工作场所的井、坑、孔、洞或沟道等有坠落危险的应设防护栏杆或盖板。 3) 设有起吊设施的车间、场所,应有检修余地、起吊空间。	《固定式工业防护栏杆安全技术条件》、《固定式工业钢平台》	现场无沟坑,无起吊设施	/
2	燃气经营者应当按照国家有关工程建设标准和安全生产管理的规定,设置安全警示标志,	《城镇燃气管理条例》	有“禁止烟火”标志;装置区管道刷色,加热炉房内管道设有标识,站区内设有醒目的疏散指示标志;但排污池缺少受限空间告知牌。	不符合
3	各类管路外表应涂识别色,流向箭头,以表示管内流体状态和流向。	《工业管路的基本识别色、识别符号和安全标识》GB7231-2003第 4.2	天然气设成黄色,保温层外设铝合金材料簿皮包扎密封。污水管、放散管缺少介质名称和流向标识。	不符合
4	安全防护装置,应使操作者触及不到运转中的可动零部件。以操作人员的操作位置所在平面为基准,凡高度在 2m 之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、齿轮、飞轮、链轮、电锯等外露危险零部件及危险部位,都必须设置安全防护装置。	《生产设备安全卫生设计总则》、《建筑采光设计标准》	设置有安全防护装置	符合
5	若生产设备的灼热或过冷部位可能造成危险,则必须配置防接触屏蔽。		有	符合
6	生产设备必须保证操作点和操作区域有足够的照度,但要避免各种频闪效应和眩光现象。作业场所采光、照明应符合相应标准的要求。		照明符合	符合
7	危险化学品的生产、储存、使用单位,应当在生产储存和场所设置通讯、报警装置,并保证在任何情况下处于正常适用状态。	《安全生产法》	有通讯、报警电话	符合
8	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品,并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用	《安全生产法》	为员工配备防静电工作服、手套、安全帽	符合

检查结果:站区常规防护设施检查方面存在排污池缺少受限空间告知牌、污水管、放散管缺少介质名称和流向标识等问题,其它符合规范要求。

5.7 安全措施和应急处置原则

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

表 5-11 重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则检查表

序号	内容		检查结果	符合性
危害信息(警示标志)				
1	特别警示	极易燃气体	现场设置有职业危害告知卡，上面列有相应内容	符合
2	理化特性	无色、无臭、无味气体。微溶于水，溶于醇、乙醚等有机溶剂。分子量 16.04，熔点-182.5℃，沸点-161.5℃，气体密度 0.7163g/L，相对蒸气密度(空气=1) 0.6，相对密度(水=1) 0.42(-164℃)，临界压力 4.59MPa，临界温度 -82.6℃，饱和蒸气压 53.32kPa(-168.8℃)，爆炸极限 5.0%~16%(体积比)，自燃温度 537℃，最小点火能 0.28mJ，最大爆炸压力 0.717MPa。		
3	燃烧和爆炸危险性	极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸危险。		
4	活性反应	与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强氧化剂剧烈反应。		
5	健康危害	纯甲烷对人基本无毒，只有在极高浓度时成为单纯性窒息剂。皮肤接触液化气体可致冻伤。天然气主要组分为甲烷，其毒性因其他化学组成的不同而异。		
安全措施				
1	一般要求	操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。	经过专门培训	符合
2		密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。	密闭操作严防泄漏	符合
3		在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。	加热炉房缺少 1 个可燃气体报警，未配备重型防护服	不符合
4		穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。	配有防护用品，但无供气式呼吸器	不符合
5		进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。	有制度	符合
6		储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。	设置齐全	符合
7		避免与氧化剂接触。	无氧化剂	符合
8		生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。	配备相应的消防器材及	符合

		禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。	应急处理设备, 设有警示标志	
1		天然气系统运行时, 不准敲击, 不准带压修理和紧固, 不得超压, 严禁负压。	有制度	符合
2		生产区域内, 严禁明火和可能产生明火、火花的作业(固定动火区必须距离生产区 30m 以上)。生产需要或检修期间需动火时, 必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火, 严禁堆放易燃物, 站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。	工艺装置区内无明火	符合
3	操作	天然气配气站中, 不准独立进行操作。非操作人员未经许可, 不准进入配气站。	不准人员任意进入站区	符合
4	安全	含硫化氢的天然气生产作业现场应安装硫化氢监测系统。进行硫化氢监测, 应符合以下要求: ——含硫化氢作业环境应配备固定式和便携式硫化氢监测仪; ——重点监测区应设置醒目的标志; ——硫化氢监测仪报警值设定: 阈限值为 1 级报警值; 安全临界浓度为 2 级报警值; 危险临界浓度为 3 级报警值; ——硫化氢监测仪应定期校验, 并进行检定。	/	/
5		充装时, 使用万向节管道充装系统, 严防超装。	门站	/
1		储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。	露天 远离火种	符合
2		应与氧化剂等分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。	站区 无氧化剂	符合
3	储存 安全	天然气储气站中: ——与相邻居民点、工矿企业和其他公用设施安全距离及站场内的平面布置, 应符合国家现行标准; ——天然气储气站内建(构)筑物应配置灭火器, 其配置类型和数量应符合建筑灭火器配置的相关规定; ——注意防雷、防静电, 应按《建筑物防雷设计规范》(GB 50057) 的规定设置防雷设施, 工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安	门站	/
4		装防雷、防静电接地设施, 并定期进行检查和检测。	已检测	符合
1		运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准, 运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。	无运输车辆	/
2		槽车和运输卡车要有导静电拖线; 槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。	无运输车辆	/
3	运输 安全	车辆运输钢瓶时, 瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方, 堆放高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种, 不准在有明火地点或人多地段停车, 停车时要有人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。	无运输车辆	/
4		采用管道输送时: ——输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时, 应采取保护措施并经国家有关部门批准; ——输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩;	门站	/

		<p>——输气管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；</p> <p>——输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理输气管道沿线的异常情况，并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。</p>		
应急处置原则				
1	急救措施	<p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42℃ 的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。</p>	职工经过培训，掌握急救措施	符合
2	灭火方法	<p>切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p>	配备干粉灭火器	符合
3	泄漏应急处置	<p>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。</p>	有事故应急预案	符合

检查结果：除加热炉房内缺少 1 个可燃气体报警，站区内未配备 2 套以上重型防护服、供气式呼吸器外，其他“安全措施和应急处置原则”基本得到了落实。

5.8 重大生产安全事故隐患检查评价

依照国家安全监管总局制定的《化工和危险化学品经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（2017 版）》并对照该门站的现场情况，检查如下：

表 5-12 重大生产安全事故隐患检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	符合性
1	危险化学品生产、经营单位主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格。	安监总管三（2017）121号	主要负责人、安全管理人员持证上岗	符合
2	特种作业人员未持证上岗。	安监总管三（2017）121号	持证上岗	符合
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。	安监总管三（2017）121号	外部防护距离符合标准要求（检查情况见表 5-1）	符合

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。	安监总管三（2017）121号	无此项	/
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。	安监总管三（2017）121号	不涉及重大危险源	/
6	全压力式液化烃储罐未按国家标准设置注水措施。	安监总管三（2017）121号	无此项	/
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。	安监总管三（2017）121号	不涉及充装	/
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。	安监总管三（2017）121号	无此项	/
9	地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求。	安监总管三（2017）121号	不穿越装置区，符合国家标准	符合
10	在役化工装置未经正规设计且未进行安全设计诊断。	安监总管三（2017）121号	站区经正规安全设计	符合
11	使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。	安监总管三（2017）121号	无淘汰设施	符合
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。	安监总管三（2017）121号	加热炉房缺少1个可燃气体检测报警装置，电气设备按防爆要求设置	不符合
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。	安监总管三（2017）121号	分开布置	符合
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。	安监总管三（2017）121号	无此项	/
15	安全阀、爆破片等安全附件未正常投用。	安监总管三（2017）121号	安全阀检验合格，正常使用	符合
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。	安监总管三（2017）121号	建有全员安全生产责任制和隐患排查治理制度	符合
17	未制定操作规程和工艺控制指标。	安监总管三（2017）121号	有操作规程	符合
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。	安监总管三（2017）121号	有工作许可证制度	符合

19	新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产；国内首次使用的化工工艺未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证；新建装置未制定试生产方案投料开车；精细化工企业未按规范性文件要求开展反应安全风险评估。	安监总管三（2017）121号	无此项	/
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。	安监总管三（2017）121号	无此项	/

检查结果：经对该企业重大生产安全事故隐患检查，发现存在加热炉房缺少1个可燃气体检测报警装置等问题，其它均符合要求。

6 安全生产管理现状评价

企业安全管理现状检查见下表。

表 6-1 安全生产管理组织机构、职责检查表

序号	检查内容	评价依据	检查情况	符合性
1	危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。 从事燃气经营活动的企业，应配备安全生产管理人员	《中华人民共和国安全生产法》 《城镇燃气管理条例》	企业成立有安委会，配备有专职安全生产管理人员	符合
2	具备资格的燃气管理和作业人员	《江西省城镇燃气经营许可办法》	企业具有有资格的燃气管理、作业人员	符合

表 6-2 安全管理制度及安全生产责任制检查表

序号	检查内容	评价依据	检查情况	符合性
1	生产经营单位的主要负责人应组织制定本单 位安全生产规章制度和操作规程。 燃气经营企业应有完善的企业管理和安全 管理制度	《中华人民共和国 安全生产法》 《江西省城镇燃气 经营许可办法》	企业制定有安全 管理制度，但应不断 完善	符合
2	燃气经营企业应当按照国家和省有关规定对 燃气设施进行定期检验、检修、维护和更新改 造，加强日常安全巡查和检查，发现燃气安全 事故隐患及时采取措施消除	《江西省城镇燃气 经营许可办法》	企业制定有场站巡 查、巡检管理规定、 燃气输配管网巡查 巡检等巡检制度	符合
3	燃气经营者应当建立健全燃气质量检测制度， 确保所供应的燃气质量符合国家标准	《城镇燃气管理条 例》	企业制定有燃气管 道牺牲阳极保护系 统检测与维护操作 规程	符合
4	燃气经营者应当建立健全燃气安全评估和风 险管理体系，发现燃气安全事故隐患的，应	《城镇燃气管理条 例》	企业制定有事故档 案管理规程、隐患	符合

	当及时采取措施消除隐患		整改监察管理制度、危险源登记建档管理实施细则、安全防护监控系统管理规定等制度	
5	生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，改善安全生产条件，确保安全生产。	《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》	制定各部门安全生产责任制度和相关制度，但内容不完善	不符合
6	生产经营单位必须依法建立、健全安全生产责任制，加强安全生产管理，改善安全生产条件，强化从业人员的安全生产教育培训，确保安全生产。	《危险化学品安全管理条例》	制定各部门安全生产责任制度	符合

表 6-3 从业人员教育培训检查表

序号	检查内容	评价依据	检查情况	符合性
1	危险物品的生产、经营、储存单位的主要负责人和安全生产管理人员，应当由有关主管部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。主要负责人、安全管理人员必须具备与本单位所从事生产经营活动相应安全生产知识和管理能力。	《中华人民共和国安全生产法》	主要负责人、安全管理人员、特种设备作业人员持证上岗（详见表 2-8）	符合
2	特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》	该站不涉及特种作业人员	/
3	生产经营单位负责本单位从业人员安全培训工作。生产经营单位应当按照安全生产法和有关法律、行政法规和本规定，建立健全安全培训制度。	《生产经营单位安全培训规定》	该站制定有安全培训制度，依照制度、计划执行，建立有站内各员工培训档案	符合

表 6-4 安全投入检查表

序号	检查内容	评价依据	检查情况	符合性
1	生产经营单位应当具备安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需资金投入不足导致的后果承担责任。	《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》	有安全投入	符合
2	生产经营单位应当安排用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。危险化学品生产企业应当有相应的职业危害防护设施，并为从业人员配备符合有关国家标准或者行业标准规定的劳动防护用品。	《中华人民共和国安全生产法》	有相应的劳动防护用品	符合
3	用人单位必须依法参加工伤保险。	《中华人民共和国安全生产法》	已为员工办理工伤保险（详见附	符合

			件)	
5	<p>危险品生产与储存企业以上年度实际营业收入为计提依据，采取超额累退方式按照以下标准平均逐月提取：</p> <p>（一）营业收入不超过 1000 万元的，按照 4%提取；（二）营业收入超过 1000 万元至 1 亿元的部分，按照 2%提取；（三）营业收入超过 1 亿元至 10 亿元的部分，按照 0.5%提取；（四）营业收入超过 10 亿元的部分，按照 0.2%提取。</p>	《企业安全生产费用提取和使用管理办法》财企〔2012〕16号	企业在劳动保护用品、消防设施、安全教育培训、应急预案、安全监控方面有安全投入。	符合

表 6-5 应急预案检查表

序号	检查内容	评价依据	检查情况	符合性
1	燃气经营者应当制定本单位燃气安全事故应急预案，配备应急人员和必要的应急装备、器材，并定期组织演练。	《城镇燃气管理条例》	企业制定有综合应急预案和专项应急预案，指定应急救援人员；定期演练并有记录，配备有扳手、便携式可燃气体检测仪、急救箱等应急救援工具器材	符合
2	生产经营单位应当根据有关法律、法规和《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》，结合本单位的危险源状况、危险性分析情况和可能发生的事故特点，制定相应的应急预案。	《生产安全事故应急预案管理办法》、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	已根据站区实际制定有应急预案	符合
3	企业应按规定制定生产安全事故应急预案，并针对重点作业岗位制定应急处置方案或措施，形成安全生产应急预案体系。 生产经营单位应当针对本单位可能发生的生产安全事故的特点和危害，进行风险辨识和评估，制定相应的生产安全事故应急救援预案，并向本单位从业人员公布。	《江西省安全生产条例》《生产安全事故应急条例》	企业已制定生产安全事故应急预案，并公布	符合
4	应急预案应根据有关规定报当地主管部门备案，并通报有关应急协作单位。 生产经营单位应当在应急预案公布之日起 20 个工作日内，按照分级属地原则，向安全生产监督管理部门和有关部门进行告知性备案。	《江西省安全生产条例》《生产安全事故应急预案管理办法》	2020年应急预案已备案	符合
5	企业应按规定建立应急设施，配备应急装备，储备应急物资，并进行经常性的检查、维护、保养，确保其完好、可靠。	《江西省安全生产条例》	配备有应急救援器材	符合
6	企业应组织生产安全事故应急演练，并对演练效果进行评估。根据评估结果，修订、完	《江西省安全生产条例》	定期组织了演练、评估（详见	符合

善应急预案，改进应急管理工作。	附件)
-----------------	-----

检查结果：该企业主要负责人、安全管理人员、特种作业人员均持证上岗，该站制定了相应安全管理制度，但不全面，需不断完善；制定有生产安全应急预案，并已按要求进行备案，定期组织演练并留有记录。

7 风险程度分析

本评价报告采用作业条件危险性分析法、事故树分析法、事故后果模拟分析法对该站工艺装置区进行评价。

7.1 作业条件危险性分析评价

该站涉及危险化学品作业包括天然气调压、加臭、计量输送、管道检修的危险作业。本评价采用作业条件危险性分析法进行定性分析。

表 7-1 各单元取值计算结果表

作业类型	主要危险因素	安全设施、措施	L	E	C	D	危险程度
						D=LEC	
调压	火灾、爆炸	1、调压装置露天设置、2、汇管锅炉检验定期检验；3、安全附件齐全有效；4、设有安全监控连锁装置	1	3	15	45	可能危险 需要注意
	泄漏中毒	1.站区内管道、汇管及工艺装置经检测试压；2.站区内闲人免入；3.站内安全设施齐全；4、穿戴好防护用品	1	1	3	3	稍有危险 可以接受
加臭	火灾、爆炸	1.加臭装置露天布置；2.采用自动计量加臭工艺；3.人员间歇巡查；4.管道上设有安全阀；5.遵守工艺纪律；6.穿戴好防护用品	1	3	15	45	可能危险 需要注意
	泄漏中毒	1.站区内管道、汇管及工艺装置经检测试压；2.站内闲人免入；3.穿戴好防护用品	3	3	2	18	稍有危险 需要注意
计量输送	火灾、爆炸 中毒	1.计量装置露天布置；2.设有安全监控连锁装置；3.人员间歇巡查；4.管道上设有安全阀；5.遵守工艺纪律；6.穿戴好防护用品	1	3	15	45	可能危险 需要注意
管道检修	火灾、爆炸	1.制定好检修应急方案；2.有应急检修人员；3.有专业检修工具；4.严格遵守检修操作规程；5.设监护人	2	2	15	60	可能危险 需要注意

可见，由于企业采取了相应的安全设施、措施，企业天然气利用装置的

天然气调压装置、加臭装置、并计量输送、管道检修的危险作业的危险程度为可能危险，为可以接受的风险。



7.2 事故树分析法评价

(1) 建立站区管输天然气泄漏火灾与爆炸事故树

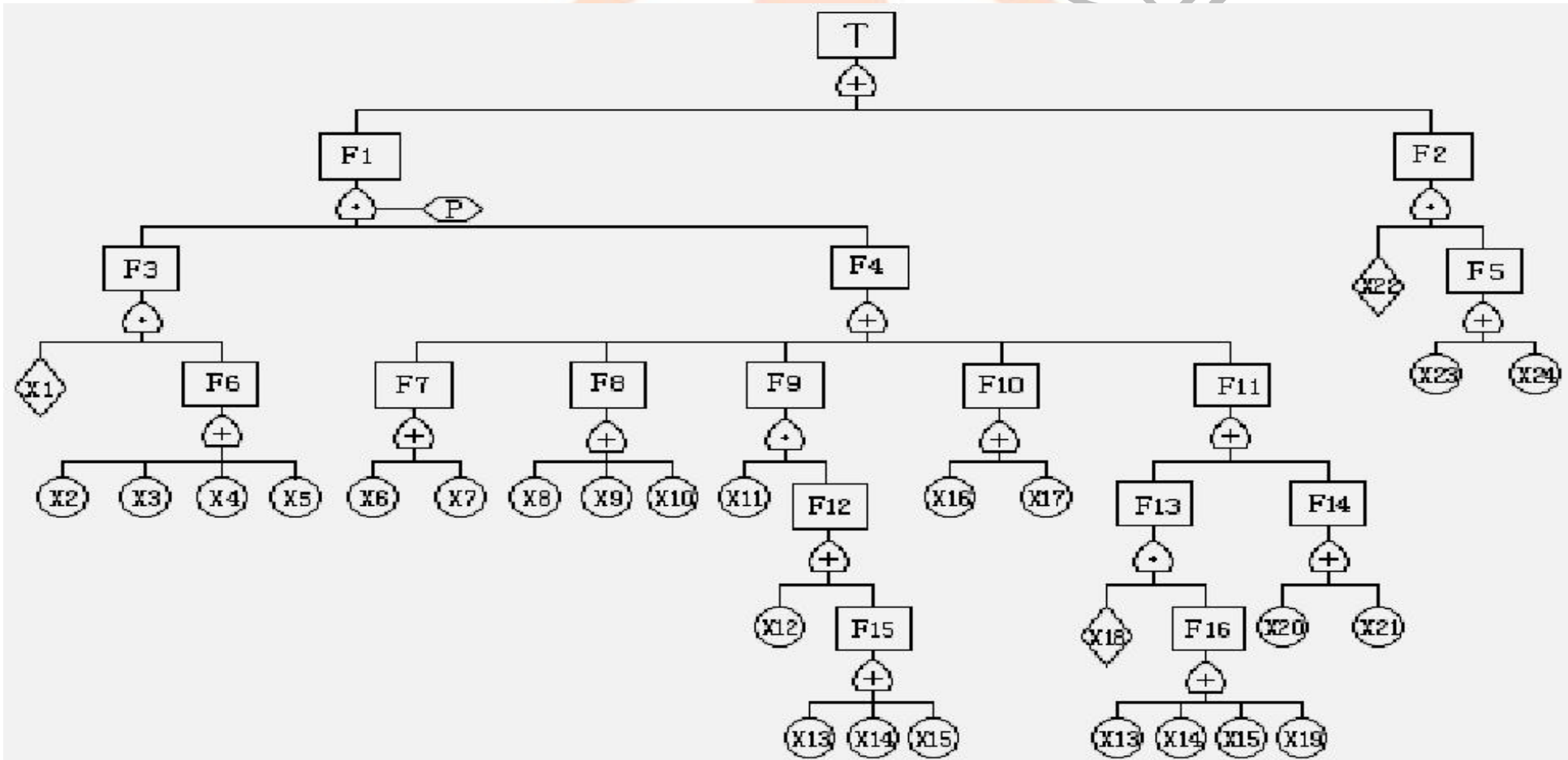


图7-1 门站火灾爆炸事故树

本事故树顶上事件为：站区工艺装置的火灾爆炸，共考虑了 24 不同的底事件，图中各符号所代表的事件如表 7-2 所示。

表 7-2 事件类型表

符号	事件类型	符号	事件类型	符号	事件类型
T	站区工艺装置火灾	F13	工艺装置静电	X11	雷击
P	爆炸极限	F14	人体静电	X12	未安装避雷设施
F1	由火源引起爆炸	F15	避雷器故障	X13	接地电阻超标
F2	管道超压爆炸	F16	接地失效	X14	引下线损坏
F3	天然气气源	X1	工艺装置区通风不良	X15	接地端损坏
F4	火源	X2	阀门密封失效	X16	使用铁质工具
F5	安全阀失效	X3	法兰密封失效	X17	穿带铁钉的鞋
F6	天然气泄漏	X4	罐体损坏	X18	工艺装置静电聚集
F7	明火	X5	误操作泄漏	X19	未设静电接地装置
F8	电火花	X6	工艺区内吸烟	X20	作业中与导体接触
F9	雷击火花	X7	工艺区内违章动火	X21	未穿防静电服工作
F10	撞击火花	X8	使用电子通信工具	X22	管道压力超过安全压力
F11	静电火花	X9	未使用防暴电器	X23	安全阀弹簧损坏
F12	避雷器失效	X10	防爆电器损坏	X24	安全阀选型不当

(2) 门站内工艺装置火灾与爆炸事故树评价分析

1、定性分析—求最小割集

$$\begin{aligned}
 T = & X_{22}X_{23} + X_{22}X_{24} + X_1X_2X_6 - X_1X_2X_7 - X_1X_2X_8 + X_1X_2X_9 + X_1X_2X_{10} + X_1X_2X_{16} \\
 & - X_1X_2X_{17} - X_1X_2X_{20} + X_1X_2X_{21} - X_1X_3X_6 - X_1X_3X_7 - X_1X_3X_8 - X_1X_3X_9 + X_1X_3X_{10} \\
 & + X_1X_3X_{16} + X_1X_3X_{17} - X_1X_3X_{20} - X_1X_3X_{21} + X_1X_4X_6 + X_1X_4X_7 + X_1X_4X_8 + X_1X_4X_9 \\
 & - X_1X_4X_{10} - X_1X_4X_{16} - X_1X_4X_{17} - X_1X_4X_{20} + X_1X_4X_{21} - X_1X_5X_6 - X_1X_5X_7 + X_1X_5X_8 \\
 & + X_1X_5X_9 + X_1X_5X_{10} + X_1X_5X_{16} + X_1X_5X_{17} + X_1X_5X_{20} + X_1X_5X_{21} + X_1X_2X_{11}X_{12} \\
 & - X_1X_2X_{11}X_{13} - X_1X_2X_{11}X_{14} - X_1X_2X_{11}X_{15} + X_1X_2X_{13}X_{18} + X_1X_2X_{14}X_{18} + X_1X_2X_{15}X_{18} \\
 & + X_1X_2X_{18}X_{19} + X_1X_3X_{11}X_{12} + X_1X_3X_{11}X_{13} - X_1X_3X_{11}X_{14} - X_1X_3X_{11}X_{15} - X_1X_3X_{13}X_{18} \\
 & - X_1X_3X_{14}X_{18} - X_1X_3X_{15}X_{18} - X_1X_3X_{18}X_{19} + X_1X_4X_{11}X_{12} + X_1X_4X_{11}X_{13} - X_1X_4X_{11}X_{14} \\
 & - X_1X_4X_{11}X_{15} + X_1X_4X_{13}X_{18} + X_1X_4X_{14}X_{18} + X_1X_4X_{15}X_{18} - X_1X_4X_{18}X_{19} + X_1X_5X_{11}X_{12} \\
 & - X_1X_5X_{11}X_{13} - X_1X_5X_{11}X_{14} - X_1X_5X_{11}X_{15} - X_1X_5X_{13}X_{18} - X_1X_5X_{14}X_{18} + X_1X_5X_{15}X_{18} \\
 & + X_1X_5X_{18}X_{19}
 \end{aligned}$$

由布尔代数方程知，站区内工艺装置火灾、爆炸事故树由 2 个二阶最小割集、36 个三阶最小割集，32 个四阶最小割集组成。

由割集理论我们可知,一般情况下,割集的阶数越小,它发生的可能性就越大。因此,故障树中的2个二阶最小割集和36个三阶最小割集直接影响着系统的安全性、可靠性,为系统的薄弱环节。

2、底事件结构重要度分析

各底事件或最小割集在顶事件发生的事故树结构上重要度称为结构重要程度,即各底事件或最小割集的发生对顶事件发生的贡献程度。

由于不需考虑系统顶事件和底事件发生概率,通过事故树定性分析后,确定了系统的薄弱环节,计算事故树的结构重要度系数并对系数进行排序,就可知道底事件对顶事件的影响大小,其顺序就是对系统可靠性影响大小的顺序。底事件的结构重要度系数计算可用二次计算公式,如下式:

$$I_{\phi(i)} = 1 - \prod_{xi \in kj} \left(1 - \frac{1}{2^{kj-1}}\right)$$

式中: $I_{\phi(i)}$ ——第 i 个底事件的结构重要度系数;

k_j ——最小割集总数;

n_j ——第 i 个底事件所在的最小割集 k_j 的底事件总数;

$xi \in kj$ ——第 i 个底事件属于第 j 个最小割集。

利用上式求得各底事件的结构重要度系数分别为:

$$I_{\phi(x_1)} = 1 - \left(1 - \frac{1}{2^{3-1}}\right)^{36} \left(1 - \frac{1}{2^{4-1}}\right)^{32} = 0.9999996$$

$$I_{\phi(x_2)} = I_{\phi(x_3)} = I_{\phi(x_4)} = I_{\phi(x_5)} = 1 - \left(1 - \frac{1}{2^{3-1}}\right)^9 \left(1 - \frac{1}{2^{4-1}}\right)^3 = 0.9742002$$

$$I_{\phi(x_6)} = I_{\phi(x_7)} = I_{\phi(x_8)} = I_{\phi(x_9)} = I_{\phi(x_{10})} = I_{\phi(x_{16})} = I_{\phi(x_{17})} = I_{\phi(x_{20})} = I_{\phi(x_{21})} \\ = 1 - \left(1 - \frac{1}{2^{3-1}}\right)^4 = 0.6835938$$

$$I_{\phi(x_{11})} = I_{\phi(x_{13})} = 1 - \left(1 - \frac{1}{2^{4-1}}\right)^{16} = 0.8819329$$

$$I_{\phi(x_{12})} = I_{\phi(x_{19})} = 1 - \left(1 - \frac{1}{2^{4-1}}\right)^4 = 0.4138184$$

$$I_{\phi(x_{13})} = I_{\phi(x_{14})} = I_{\phi(x_{15})} = 1 - \left(1 - \frac{1}{2^{4-1}}\right)^3 = 0.6563911$$

$$I_{\phi(x_{22})} = 1 - \left(1 - \frac{1}{2^{2-1}}\right)^2 = 0.9375$$

$$I_{\phi(x_{23})} = I_{\phi(x_{24})} = 1 - \left(1 - \frac{1}{2^{2-1}}\right) = \frac{1}{2}$$

各底事件的结构重要度系数排序为:

$$\begin{aligned}
I_{\#(X1)} &> I_{\#(X2)} = I_{\#(X3)} = I_{\#(X4)} = I_{\#(X5)} \\
&> I_{\#(X22)} > I_{\#(X11)} = I_{\#(X18)} > I_{\#(X6)} \\
&= I_{\#(X7)} = I_{\#(X8)} = I_{\#(X9)} = I_{\#(X10)} \\
&= I_{\#(X16)} = I_{\#(X17)} = I_{\#(X20)} = I_{\#(X21)} \\
&> I_{\#(X13)} = I_{\#(X14)} = I_{\#(X15)} > I_{\#(X23)} \\
&= I_{\#(X24)} > I_{\#(X12)} = I_{\#(X19)}
\end{aligned}$$

由上面的计算结果可知， $I_{\#(X1)}$ 最大值，其次，之后 $(I_{\#(X2)} \sim I_{\#(X5)})$ ， $I_{\#(X22)}$ ， $(I_{\#(X10)}$ ， $I_{\#(X18)}$)， $(I_{\#(X6)} \sim I_{\#(X9)}$ ， $I_{\#(X16)}$ ， $I_{\#(X17)}$ ， $I_{\#(X20)}$ ， $I_{\#(X21)}$)，他们在结构重要度的排序中的数值也大。

(3) 主要影响因素及改进措施建议

从事故树的结构重要度分析结果可以看出，防止门站内工艺装置发生火灾、爆炸事故，要从防止天然气泄漏和工艺装置区内火源两个方面入手，控制各底事件的发生，特别是结构重要度系数大的底事件，如“工艺装置区通风不良”、“阀门密封失效”、“法兰密封失效”、“装置损坏”、“误操作泄漏”、“工艺装置区内吸烟”、“工艺区内违章动火”、“工艺装置压力超过安全极限”等底事件，从而达到预防工艺区内发生事故。相关措施建议如下：

- 1、加强对站区可燃性气体的含量监测，以及加强监测设备和报警设备的维护；
- 2、正确选择阀门、法兰以及罐体的安全附件的型号，保证设备的源安全性；
- 3、加强阀门、法兰、储罐安全附件和罐体完整性、安全性的检查，防止因腐蚀等原因造成罐体开裂，预防泄漏；
- 4、加强安全检查，禁止在罐区内吸烟，严格执行站区的动火规章制度；
- 5、禁止在库内使用手机等电子通信设备，严禁使用非防爆电器，并加强对防爆电器的安全性检查；
- 6、定期检查和检测防雷防静电设施及附件设备，保证其符合安全规定；
- 7、严禁使用铁器和用铁器敲打地面和管线、设备；
- 8、严格控制管输天然气输入与输出的工艺参数，预防储罐超压；
- 9、上岗必须穿戴符合安全规定的防静电工作服和个体劳动保护品。

7.3 事故后果模拟分析法评价

根据前面的危险、有害因素分析和定性定量分析可以看出,该站区内存在最有破坏力和危险、有害因素是火灾、爆炸。一旦发生火灾、爆炸事故,将对人身、设施和环境等造成较严重后果和影响。因此,有必要对该站站区内工艺装置区可能造成的事故进行模拟、预测,遵循安全评价中事故最大化原则,以蒸气云爆炸为模型,通过定量描述可能发生事故的严重程度,以督促企业采取更加有效的安全措施,严加防范、精心管理,确保人民生命和财产安全。在泄漏面积为 1mm^2 的情况下,即使泄漏持续 5min ,四级损伤半径会达到 6.62m 。

在工程的设计、施工及运行管理阶段要制定有针对性的安全措施并严格执行。

(1) 蒸气云爆炸事故机理

蒸气云爆炸(Vapor Cloud Explosion, VCE)是由于气体或易于挥发的液体燃料的大量快速泄漏,与周围空气混合形成覆盖范围很大的“预混云”,在某一有限空间遇点火源而导致的爆炸。导致蒸气云爆炸必须具备可燃气体泄漏并与周围空气预混、延迟点火、有限空间等条件。

(2) 天然气泄漏量计算

造成天然气泄漏的原因有多种,如阀门、法兰密封件失效,管道、储罐腐蚀及疲劳失效,燃气超压外溢等。考虑燃气泄漏的最不利条件,进行天然气泄漏量计算,先作以下几点假设:泄漏面积为 1.0mm^2 圆形孔洞;泄漏时管道内绝对压力为 1.7MPa ;大气绝对压力为 101.325kPa ;温度为 25°C ;从开始泄漏到发生爆炸的时间分别为 5min 、 10min 、 30min 、 1h 、 6h 、 12h 。

① 天然气泄漏时流动状态判断

满足式(1)时,流动属于音速流。

$$\frac{p_0}{p} \leq \left(\frac{2}{\kappa + 1} \right)^{\frac{\kappa}{\kappa - 1}} \quad (1)$$

式中 p_0 ——大气绝对压力, Pa

p ——管道内天然气绝对压力, Pa

κ ——天然气等熵指数,取 1.316

满足式(2)时,流动属于亚音速流。

$$\frac{p_0}{p} > \left(\frac{2}{\kappa + 1} \right)^{\frac{\kappa}{\kappa - 1}} \quad (2)$$

经计算得:

$$\frac{p_0}{p} = 0.0596$$

$$\left(\frac{2}{\kappa + 1}\right)^{\frac{\kappa}{\kappa - 1}} = 0.544$$

根据式(1), 气体泄漏属于音速流。

② 天然气泄漏量计算

音速流的泄漏量可采用下式计算:

$$q_m = C_{dg} A p \sqrt{\frac{\kappa M}{RT} \left(\frac{2}{\kappa + 1}\right)^{\frac{\kappa - 1}{\kappa}}} \quad (3)$$

式中 q_m ——天然气泄漏质量流量, kg/s

C_{dg} ——气体泄漏系数, 圆形裂口取 1

A ——裂口面积, mm^2

M ——天然气摩尔质量, kg/mol, 取 0.016kg/mol

R ——摩尔气体常数, J/(mol·K), 取 8.314J/(mol·K)

T ——天然气温度, K, 取 298K

$$m = q_m t \quad (4)$$

式中 m —— t 时间内天然气泄漏量, kg

f ——天然气泄漏持续时间, s

根据式(3)、(4)计算不同泄漏持续时间的天然气泄漏量, 见下表。

表 7-3 天然气泄漏量

泄漏持续时间/min	5	10	30
m^2/kg	0.82	1.64	4.91
泄漏持续时间/h	1	6	12
m^2/kg	9.81	58.86	117.71

(3) 天然气蒸气云爆炸伤害评估

根据荷兰应用科学研究院(Netherlands Organization for Applied Science Research)建议, 蒸气云爆炸的冲击波损伤半径可按下式预测:

$$R = C_s (NE)^{\frac{1}{3}} \quad (5)$$

$$E = mQ_h \quad (6)$$

式中 R——损伤半径, m

Ca——经验常数, $m \cdot kJ^{-1/3}$, 取值见下表

N——效率因子, 一般取 10%

E——爆炸能量, kJ

Qh——天然气的高热值, kJ/kg, 取 55683kJ/kg

表 7-4 Cs 取值

损伤等级	Cs	设备损坏情况	人员伤亡情况
一级损伤	0.03	重创建筑物内的加工设备	一级损伤区域内人员中 1%死于肺部伤害, 50%耳膜破坏, 50%被碎片击伤
二级损伤	0.06	破坏建筑物外表, 可修复性破坏	二级损伤区域内人员中 1%耳膜破坏, %被碎片击伤
三级损伤	0.15	玻璃破碎	三级损伤区域内人员被碎玻璃击伤
四级损伤	0.40	10%玻璃破碎	—

联合式(3)~(6), 计算出不同泄漏持续时间下的损伤半径, 见表 7-5。

表 7-5 损伤半径

泄漏持续时间/min		5	10	30	泄漏持续时间/h		1	6	12
损伤半径 /m	一级损伤	0.49	0.62	0.91	损伤半径 /m	一级损伤	1.14	2.07	2.61
	二级损伤	0.99	1.25	1.81		二级损伤	2.28	4.14	5.21
	三级损伤	2.49	3.13	4.52		三级损伤	5.69	10.34	13.03
	四级损伤	6.62	8.35	12.05		四级损伤	15.18	27.58	34.75

由此可见, 泄漏后遇明火点燃的天然气爆炸事故的危害程度及影响范围均与泄漏时间有关, 泄漏时间越长, 泄漏量越大, 损伤半径越大。

(4) 防止燃气泄漏火灾、爆炸事故的措施

燃气泄漏导致爆炸的危害重大, 为了避免燃气灾害事故的发生, 在工程的每一个阶段均要制定一系列安全措施, 并严格执行, 确保安全运营。

1、设计方面

天然气接收门站设计时需充分考虑运行的安全可靠, 严格遵循相关规范及规定, 采用国内外成熟先进的技术和设备。

设置事故监测和应急装置, 以避免事故的发生或将事故造成的危害及损失降到最低程度。

调压区内的电气设备必须选用防爆型, 并要保证系统连接完成后, 整体防爆性能满足要求。

2、施工方面

施工企业在进行施工组织设计时，应制定完善的安全技术措施。施工安全技术措施内容必须符合现行安全生产法律、法规和安全技术规范标准。要加强施工现场的安全管理，配备专职安全管理人员。

3、安全管理方面

天然气接收门站应按照《压力管道安全管理与监察规定》进行管理；建立特种设备技术档案，内容包括设备的设计文件、制造单位、产品质量合格证、使用维护说明等文件；应对设备和管道进行日常维护与保养，并有检测和维修记录。

（5）结论

1、泄漏是引起火灾、爆炸的主要因素，如果设计不合理、施工和管理阶段的不合理操作均会引起燃气泄漏的发生。

2、蒸气云模型分析结果表明， 1mm^2 的泄漏面积，即使泄漏持续5min，四级损伤半径会达到6.62m。火灾、爆炸是调压区应重点防范的事故。

3、为了防止天然气泄漏发生火灾、爆炸事故，在工程的设计、施工及运行管理阶段都要制定安全措施并严格执行。

当天然气泄漏发生爆炸事故时，空气冲击波波阵面上的超压可以达到几个甚至十几个大气压力，在这样高的压力下，被摧毁建筑物、设备、设施中物质有可能被冲击波抛出更远，碰到人体可危及生命。

评价报告指出，上述计算是基于没有防护措施的敞开式假设事故，是为了分析重大危险源可能发生事故的后果进行的理论计算。由于企业采取了多种相应安全措施和管理制度，坚持定期检查等，正常情况下门站工艺装置区总体危险程度和有害因素控制在可接受的安全范围内。

8 提出的安全对策措施及意见

8.1 存在的问题与对策

表 8-1 存在的问题及对策措施

序号	隐患内容	对策措施	整改情况
1	排污池缺少受限空间告知牌；	排污池按要求张挂受限空间告知牌；	已整改
2	污水管、放散管缺少介质名称和流向标识；	污水管、放散管按要求设介质名称和流向标识；	已整改
3	加热炉房缺少 1 个可燃气体报警器。	加热炉房按要求增设可燃气体报警器，并与站控室报警主机联锁。	已整改

安全隐患整改情况

现场勘察中发现的 3 不合格项，评价组及时通知了该公司进行整改，该单位整改情况见报告附件安全问题整改回复。

8.2 进一步建议

(1) 进一步健全完善安全生产管理制度、加强人员的安全培训和安全技能教育。完善安全检测、控制设施，进一步提高本质安全度。

(2) 应按国家安监总局《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》配备必须的应急救援器材。并应经常对照“安全措施和应急处置原则”进行自我检查，保障安全措施落到实处。

(3) 该站的事故应急预案，应按 GB/T29639-2020 标准的要求定期组织演练和评审，并按演练和评审意见进行修改、完善和补充，新修订的应急预案应及时备案；建议企业按要求配备正压式空气呼吸器、重型防护服等应急器材。

(4) 对危险性较大的生产设备及配套的安全装置应按国家的有关规定检验、操作、维修、保养，保持设备、设施的完好状态。

(5) 劳动安全卫生专用设备，包括通风、降温、消防、降噪、标志、防护等设施，要指定专业人员负责维护保养，确保正常运行。

(6) 中石化长输管道江西末站、江西省天然气有限公司江西首站与该站属同一危险物质，三站毗邻，且中石化长输管道江西末站属于该站上游的

门站，且其工艺设施与该站在同一站区内，三站应签订安全管理协议。

（7）该站区没有独立的可通向外界的车行道，一旦站区内发生意外，消防车以及救援队伍难以及时投入救援，导致事故扩大甚至发生再生事故。建议企业与中石化长输管道江西末站协调并签订协议，利用末站站区内的消防通道和回车场，为该站应急通道，并签订协议，设置标志。

（8）现场部分指示牌已模糊，建议更新。

（9）企业应加强安全教育培训，将适用的安全生产法律法规、标准规范及其他要求及时传达给从业人员；企业应当对从业人员进行应急教育及培训，保证从业人员具备必要的应急知识，掌握风险防范技能和事故应急措施等。

（10）企业应当加强生产安全事故应急工作，建立、健全生产安全事故应急工作责任制，主要负责人对本单位的生产安全事故应急工作全面负责。企业应建立与本单位安全生产特点相适应的专兼职应急救援队伍，或指定专兼职应急救援人员，并组织训练。

（11）加热炉房内的柴油发电机组排烟管口虽在站区爆炸危险区域范围外，但建议排烟管口增设阻火器。

（12）建议企业依据《安全生产法》相关要求，为该站从业人员缴纳安全责任保险。

（13）定期检验检定流量计，确保流量计计量的准确性。

9 评价结论

通过对九江深燃天然气有限公司琴湖门站的安全生产现状、安全管理的评价和检查，得出如下结论：

（1）物料的危害性辨识结果

该站涉及的主要物料天然气和添加剂四氢噻吩，均属危险化学品，在系统发生泄漏、超温等异常情况时，有引发火灾爆炸、中毒窒息的危险。同时，天然气属于国家重点监控的危险化学品。该站不涉及易制毒化学品、易制爆化学品、监控化学品。

（2）重大危险源辨识结果

该站的危险化学品的在线量未达到《危险化学品重大危险源辨识》中规定的临界量，未构成危险化学品的重大危险源。

（3）生产过程危险危害性分析结果

该站在生产经营过程中存在的主要危险因素有：火灾、爆炸、容器爆炸、中毒与窒息、触电、物体打击、灼烫，存在的主要有害因素有：高温、噪声、化学物质危害等，同时存在人为失误和管理缺陷。

（4）采用安全检查表评价法评价结果

采用安全检查表法对各评价单元进行检查，其结果为该门站站址及总体布局符合《城镇燃气设计规范》、《燃气工程项目规范》、《建筑设计防火规范》等规范要求；该站建筑防火防爆、电气防火防爆、消防安全、防雷、防静电安全、电气设施安全基本符合国家有关法律法规、标准规范。

特种设备监督检验及强制检测设施方面存在有2台涡轮流量计未检定，其它的特种设备监督检验及强制检测设施符合规范要求。工艺装置检查方面存在加热炉房内缺少1个可燃气体报警器（已整改），其它符合规范要求。

常规防护设施检查方面存在排污池缺少受限空间告知牌（已整改）、污水管、放散管缺少介质名称和流向标识（已整改）等问题，其它符合规范要求。

重点监管的危险化学品的安全措施和应急处置原则检查方面除加热炉房缺少一个可燃气体报警器（已整改）、未配备2套以上重型防护服、供气式呼吸器外，其它基本得到落实。

经对该站重大生产安全事故隐患检查，发现存在加热炉房缺少1个可燃气体检测报警装置（已整改）等问题，其它均符合要求。

安全管理现状检查结果：该企业主要负责人、安全管理人员、特种作业人员均持证上岗，该站制定了相应安全管理制度，但不全面，需不断完善；制定有生产安全应急预案，并已按要求进行备案，定期组织演练并留有记录。

（4）风险程度分析结果

作业条件分析结果：由于企业采取了相应的安全设施、措施，该站的气调压装置、加臭装置、并计量输送、管道检修的危险作业的危险程度为可能危险，为可以接受的风险。

从事故树的结构重要度分析结果可以看出，防止门站内工艺装置发生火灾、爆炸事故，要从防止天然气泄漏和工艺装置区内火源两个方面入手，控制各底事件的发生，特别是结构重要度系数大的底事件，从而达到预防工艺区内发生事故。

火灾爆炸事故模拟和后果预测：泄漏是引起火灾、爆炸的主要因素，设计不合理、施工和管理阶段的不合理操作均会引起燃气泄漏的发生；火灾、爆炸是站区内应重点防范的事故。

（5）重点防范和重点关注

项目应重点防范的危险有害因素为火灾、爆炸。

应重点关注的对策措施包括：控制火源；防雷防静电措施的有效性；燃气泄漏检测报警措施有效性；防泄漏安全对策措施；制定岗位操作规程；配备规范的个体防护设施。

综上所述得出如下评价结论：

九江深燃天然气有限公司琴湖门站配套的安全设施及安全生产管理符合有关法规、标准规范要求，在落实本报告提出的安全对策措施与建议后，其风险可控，能达到可以接受的程度，可满足安全生产条件。

10 评价说明

本报告是根据评价小组对企业的经营场所实地踏勘这一时点的安全现状评价，具有很强的时效性。此后，门站的改建、扩建、迁移、或增加储存和供应量，应重新进行安全评价。其次，本报告是基于委托人提供的文件、资料真实的基础上所做出的安全评价，委托方提供的资料如有虚假，导致评价报告不真实、不准确，本评价不予承担责任。再者，本报告仅对该站站区内的安全状况，以及该站的安全管理制度、安全组织机构及其安全管理水平进行安全评价，站区外的燃气管道及其燃气的输送等，不在评价范围之内。

天然气输配过程是一个动态的过程，工艺设备、设施在动态运行过程中，会随着时间的流逝以及环境的影响不断发生变化。如设备、管道发生腐蚀、碰撞、保温性能降低等；容器及管线发生泄漏、防爆性能下降；管道法兰密

封垫片破损；阀门发生锈蚀和泄漏；安全阀堵塞失效；电气设施设备老化、绝缘性能下降、保护接地失效；防雷防静电设施失效；消防设施、劳保用品失效等，企业的管理人员对此应有充分的认识，以及足够的重视，并积极采取应对措施。

11 附件

- 1、企业营业执照、租赁证明；
- 2、消防检查意见书、防雷设施检测报告；
- 3、压力容器、压力管道监督检验报告；
- 4、压力表检定证书，安全阀检验报告；
- 5、主要负责人、安全管理人员、特种设备作业人员资格证；
- 6、安全生产规章制度目录清单、操作规程目录清单、事故应急救援预案备案文件及应急演练记录等；
- 7、企业提供的其它相关资料；
- 8、现场勘察人员合影照片、企业评价委托书