

前 言

九江市天然气有限公司成立于 2009 年，是一家国有控股的有限责任公司，注册资金：2000 万元，注册地址位于江西省九江市经济技术开发区出口加工区三宝路 10 号。主要经营范围包括：管道燃气销售，企业自有房屋租赁；机械设备租赁；厨房设备销售、安装、维修；日用百货销售；基础工程的投资、建设、运营和管理；市政工程、土石方工程；商务信息咨询服务等。

企业在九江市出口加工区投资建设有一座天然气门站（含下游 11.8KM 城镇燃气中压管线），年设计供气量 2 亿方，目前日均供气量约 15 万方。该站自 2019 年至今三年以来，现场主要工艺装置、安全设施未发生过变化，无设计变更情况发生。

企业在经营过程中涉及的天然气、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，九江市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 5 月进行了现场勘察，对九江市天然气有限公司天然气门站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

前 言	2
1 评价概述	6
1.1 评价目的	6
1.2 评价原则	6
1.3 评价依据、标准	7
1.3.1 法律、法规依据	7
1.3.2 部门规章、地方性法规	8
1.3.3 主要标准、规程、规范依据	9
1.3.4 项目有关文件	10
1.4 评价范围、内容	11
1.4.1 评价范围	11
1.4.2 评价内容	11
1.5 评价程序	12
2 评价项目概况	12
2.1 企业基本情况	12
2.2 门站概况	13
2.3 地理位置及周边环境	15
2.4 自然条件	17
2.5 总图及平面布置	18
2.6 主要建、构筑物 and 道路运输	19
2.7 工艺流程及主要设备	19
2.8 原料储存情况	22
2.9 主要安全设备、设施	22
2.10 公用工程	25
2.11 安全生产管理现状	27
3 危险、有害因素分析	29
3.1 危险有害因素辨识的依据	29
3.2 主要物料的危险有害性辨识	29
3.2.1 危险、有害物质辨识	29
3.2.2 物料危险、有害特性	30
3.3 危险化学品重大危险源辨识	32
3.4 站址及平面布置危险因素分析	33
3.4.1 站址	33
3.4.2 总平面布置	34
3.4.3 建、构筑物及交通运输	35
3.5 下游 11.8KM 燃气管道周边环境及自然条件危险因素分析	35
3.6 门站工艺过程和主要装置危险有害因素分析	37
3.7 下游 11.8KM 燃气管道系统危险性分析	39
3.8 经营过程主要危险因素分析	40
3.8.1 火灾、其他爆炸	40
3.8.2 触电	43
3.8.3 中毒窒息	44
3.8.4 容器爆炸	45
3.8.5 物体打击	45

3.8.6 灼烫	45
3.9 经营过程主要有害因素分析	45
3.9.1 高温	45
3.9.2 噪声	46
3.9.3 化学物质危害	46
3.10 设备检修时危险性分析	46
3.11 危险作业辨识与分析	47
3.11.1 动火作业	47
3.11.2 受限空间作业	47
3.11.3 盲板抽堵作业	47
3.11.4 高处作业	48
3.11.5 临时用电作业	48
3.11.6 动土作业	48
3.12 危险、有害因素产生的原因	48
3.13 典型事故案例分析	50
3.14 主要危险、有害因素分析小结	51
4 评价单元的确定及评价方法的选择	52
4.1 评价单元的确定	52
4.2 评价方法的选择	52
4.3 评价方法的介绍	52
5 安全经营条件评价	55
5.1 站址及总体布局安全检查	55
5.2 工艺装置安全检查	62
5.3 常规防护设施单元评价	66
5.4 防火防爆安全检查	68
5.5 有害因素安全控制措施评价	72
5.6 特种设备、设施检验情况检查	74
5.7 电气设施安全评价	75
5.8 安全措施和应急处置原则	76
5.9 重大生产安全事故隐患检查评价	79
6 安全生产管理现状评价	80
7 风险程度分析	83
7.1 作业条件危险性分析评价	83
7.2 事故树分析法评价	85
7.3 事故后果模拟分析法评价	89
8 安全对策措施与建议	94
8.1 存在的问题与对策措施	94
8.2 评价建议	94
9 评价结论	96
10 评价说明	98
11 附件	98

九江市天然气有限公司 天然气利用项目一期工程(门站)含下游11.8KM 城镇燃气中压管线 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》 国务院令第 586 号

《特种设备安全监察条例》 国务院令第 549 号

《生产安全事故应急条例》 国务院令第 708 号

《城镇燃气管理条例》 国务院令第 583 号, 第 666 号修订

《易制毒化学品安全管理条例》国务院令第 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》国务院令第 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 第 687 号)

《江西省石油天然气管道建设和保护办法》2016 年 1 月 9 日江西省人民政府令 第 221 号公布, 2019 年 9 月 29 日江西省人民政府令 第 241 号修正

《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

《国务院关于进一步强化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)》(2021 年修改) 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

《国家安监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

《国家安监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等。

(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) 九江市天然气有限公司其它技术资料（见附件）

1.4 评价范围、内容

1.4.1 评价范围

本安全评价范围为：九江市天然气有限公司九江经济技术开发区天然气利用一期工程（门站）含下游 11.8KM 城镇燃气中压管线（即管网，以门站到用户的阀门井作为分界点）的安全设施 and 安全管理方面。包括生产过程中的职业危险和有害因素、安全生产条件以及工艺、设备设施的安全可靠性和劳动安全卫生方面管理的组织、机构、人员、防护设施、作业环境及管理制度等。

不包括天然气门站上游天然气管道的评价。

评价内容主要为检查建设项目在法律法规等方面的符合性、物料与设施设备及工艺方面的安全性、公用工程及辅助设施配套性、周边环境适应性和应急救援有效性、人员管理和安全培训方面充分性；从整体上评价建设项目的运行状况和安全管理是否正常、安全、可靠。

项目涉及的环境保护、消防等问题则应执行国家环境保护、消防等的有关规定及相关标准；本评价引用到的环保、消防等方面的法规标准与安全评价有一定的关联，环境保护与消防应以其主管部门审核意见为准。

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, 按规定的评价程序进行评价, 见下图:

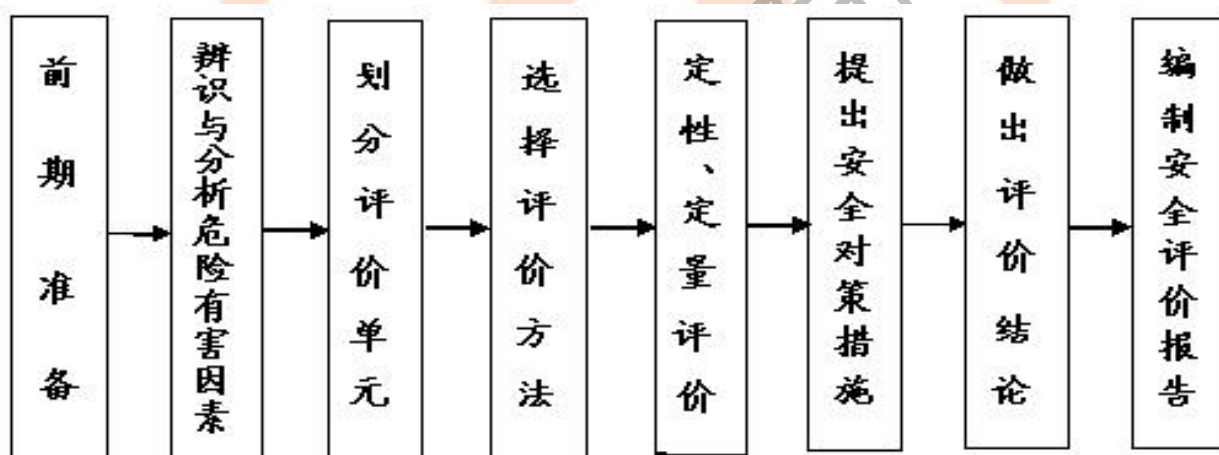


图 1-1 评价工作程序图

2 评价项目概况

2.1 企业基本情况

九江市天然气有限公司是一家于 2009 年 5 月注册成立的有限责任公司(国有独资), 注册资金 2000 万, 地址位于江西省九江市经济技术开发区出口加工区三宝路 10 号; 主要从事基础工程的投资、建设、运营和管理, 市政工程、土石方工程, 厨房设备销售、安装、维修, 日用百货销售, 商务信息咨

询服务等。九江市天然气有限公司在九江市出口加工区投资建设的九江经济技术开发区天然气利用一期工程项目于 2010 年 5 月竣工，竣工后进行了试运营，且已通过验收。该企业于 2019 年 7 月取得三级安全标准化证书。

企业基本情况见表 2-1。

表 2-1 企业基本情况

企业名称	九江市天然气有限公司				
注册地址	九江市出口加工区三宝路 10 号				
联系电话	李兵兵 18679190720	传真		邮政编码	332000
企业类型	有限公司（国有控股）				
非法人类别					
特别类型	个体工商户 ☐ 百货商店（场） ☐				
经济类型	全民所有制 ☐ 集体所有制 ☐ 私有制 ☐				
登记机关	九江市经济技术开发区市场监督管理局				
法定代表人	钟辉安				
职工人数	操作、巡线人员共 9 人	技术管理人数	1 人	安全管理人数	4 人
注册资本	2000 万元	固定资产		年产值	
防雷装置检测单位	黑龙江省龙天防雷科技有限公司		建筑工程消防验收单位	九江市公安消防支队	
压力管道安装安全质量监督检验报告	江西省锅炉压力容器检验检测研究院				

2.2 门站概况

1、门站内部概况

九江市天然气有限公司天然气利用一期工程（门站）工艺装置由进口单元、过滤计量单元、调压单元、出口单元组成，具有接收、净化、调压、输送功能。门站年设计供气量 2 亿方，目前日均供气量约 15 万方。该站自 2019 年至今三年以来，现场主要工艺装置、安全设施未发生过变化，无设计变更情况发生。

天然气利用一期工程（门站）站外管网目前长度为 11.8km，接门站用气经调压至中压，日常供气压力为 0.35~0.39Mpa，向下游延伸一路为巨石专用管道 DN273 钢制管道，约 940m，沿线均采用阴极保护，另一路为供其他用

户管道,主管为 PE250,支线为 PE160/110/63 管道分别为工业、公服、商业用户供气,管道级别为 GB1。站外管网阴保桩是 2 个,标志桩、标志牌 237 个,地贴 58 个,跨过桥梁的一段管道按要求穿有钢套管,管道根据要求进行定检检测并出具报告。管网每日安排人员一天两次巡检,每月徒步巡检一次,沿线管道附属设备阀门井目前共计 46 个,并且对应加有 46 个放散点,每月进行泄漏及外观检测,定期维保,目前管线已做物探定位测量,本年度计划进行管网智慧系统上线。门站下游 11.8km 压力管道基本信息见下表。

表 2-2 11.8km 压力管道基本信息表

序号	管道名称(登记单元)	管道级别	安装年月	投用年月	管道规格			设计 / 工作条件			检验结论	下次检验日期
					公称直径 (mm)	公称壁厚 (mm)	管道长度 (m)	压力 (MPa)	温度 (°C)	介质		
1	门站-旭阳雷迪(目前停产)管道	GB1	2011.03	2011.08	De250 De110	SDR11	1572	0.4/0.36	常温	天然气	符合要求	2023.3
2	出口加工区延伸段	GB1	2013.8	2013.8	De160	SDR17.6	463	0.4/0.36	常温	天然气	符合要求	2023.3
3	九江进出口加工区工业园内	GB1	2007.10	2012.2	De250 De160 D273*7 D159*6	SDR17.6 SDR11	7402.3	0.4/0.36	常温	天然气	符合要求	2023.3
4	门站至赛翡蓝宝石、门站至锦绣大道	GB1	2011.11	2012.4	De315 De250	SDR17.6	929.5	0.4/0.36	常温	天然气	符合要求	2023.3
5	巨石集团专供线	GB1	2009.11	2010.1	Dn273	6mm	940	0.4/0.36	常温	天然气	符合要求	2022.6

6	门站出口管道	GC1	2009.12	2010.6	Dn530	8mm	162	0.4/0.36	常温	天然气	符合要求	2023.3
7	汇源路-如琴路	GB1	2019.1.10	2019.5.20	De160 De110	SDR11	398	0.4/0.36	常温/常温	天然气	符合要求	2025.1.12

2、门站外管网大致布置走向

东南方向输送到伟伟食品厂；向南、东南方向输送到旭阳光电、旭阳雷迪；西北方向送往巨石玻纤；南面沿锦绣大道敷设；向西输送到出口加工区。

经现场沿线检查，发现：

九江市轻化工技术学校边缘距离埋地天然气管道距离有 30m；

金丰御园小区居民房边缘距离埋地天然气管道距离有 6-7.2 m（不同地段有远有近）；

出口加工区联盛超市建筑物距离埋地天然气管道距离最近有 2.5m；瑞鑫食城园距离埋地天然气管道距离最近有 5m；

有 1 处厂房边缘距离埋地天然气管道最近距离有 4m（其他厂房大于 5m）；

有 1 处 10kV 电力线距离埋地管道为 0.8m；有 1 处 10kV 电力线距离埋地管道小于 1m；其他大于 1m。

有 1 处 110kV 电力线距离埋地管道小于 2m。

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，处于长江中下游武穴至马垵水道南岸、鄱阳湖滨，是江西省唯一的北港门户。水路交通十分便利，上至武汉 200km，下至上海 850km，从湖口经鄱阳湖进赣江 133km 可达南昌。京九铁路、铜九铁路、105 国道、昌九高速公路、九景高速公路、长江等重要交通物流系统穿境而过，水陆交通十分便利，地理位置优越。

九江经济技术开发区位于九江市西部、南部，北抵长江，东北部与九江中心城区(浔阳区)衔接，东部接壤于庐山区，东南方向与庐山风景名胜区为邻，西部和南部与九江县交界。

该门站位于九江经济技术开发区出口加工区内。



图 2-1 九江市天然气有限公司门站地理位置图

(2) 周边环境

该企业东面为江西天然气公司分输站（不涉及储存），在同一个场地，共用一个栅栏，主要工艺装置距离其约 15m；再往东是一条在建的南北走向的铁路高架桥和一家搅拌站，工艺装置距离在建铁架桥约 80m，距离搅拌站大于 100m；

该企业的西面与旭阳雷迪公司悬浮液回收中心（已停产）相邻，该企业的调压设施距离围墙约 20m；

该企业厂址的南面是一块未开发空地；再往南有几处居民楼，调压装置距离其约 200 米；南面有一 220KV 高压走廊（杆高 29m），该企业调压设施距离 220KV 高压走廊约有 100m。

该企业厂址的北面为出口加工区三宝路，路对面为九江市轻化工业技工学校，其中靠近该企业一侧道路边有 35KV 高压线、10KV 电力线路；靠近九江市轻化工业技工学校一侧道路路边有 110KV（巨石集团进线）；该企业调压站装置区与九江市轻化工业技工学校边界围墙相距约有 122m。

该企业周围 500m 范围内无商业中心、公园等人口密集区域，医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；供水水源、水厂及水源保护区；车站、码头、机场以及铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口；基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区；军事禁区、军事管理区。

该门站周边环境自 2019 年以来南、西、北面基本未发生变化，只有东面新增一条南北走向的在建铁架桥，与本项目装置间距约 80m。

2.4 自然条件

(1) 地形、地貌及地质

九江经济技术开发区境内，长江沿岸为冲积平原地形，由亚粘土、亚砂土及砂砾层组成。其余陆域基本为垄岗丘陵地形，由中更新统积网纹红土和上更新统积粘性土、细砂及由第三系红层风化剥蚀侵蚀的残坡基层构成，高程在 20~70m 之间(黄海高程)。地势自东南庐山余脉向北部长江沿岸倾斜，最高海拔为 237.1m(张家山)。在八里湖一带，多为湖积及冲湖积淤泥质粘性土，地势比较平坦，标高 12~17m，表现为洼地负地形。除这些地区外，开发区大多数区域为高程介于 20m 至 60m 之间的丘陵地形。

场地内未见不良地质现象，未见活动性断裂存在，无地下人工采空区。

(2) 气候

1、气候特征

本地区属亚热带温暖湿润型季风气候。气候温和、雨量丰沛，光照充足，但气候多变。夏季受西太平洋副热带高压控制和影响，西南风较多；冬季因受冷暖气流影响，季节性显著，四季分明，但夏季较长。

2、气象条件

厂区所在九江市气候特征属中亚热带过度区，为湿润季节气候。

气温

年极端最高气温 41.7℃ (1805.8.6)

年极端最低气温 -10.0℃ (1931.2.1)

年平均气温 12.9℃~17.4℃

多年平均最高气温 33.0℃ 多年平均最低气温 3.8℃

降水

多年平均降雨天数: 125 天 年平均降水量 1493mm

年平均降水天数: 140 天 历年最大日降水量 248.6mm (1975.8.14)

风况

常年主导风向 NE

年平均风速 2.9m/s

最大风速 20 m/s

极端风速 37.1 m/s (WNW)

八级以上风日数 13.4d

雾况

多年平均雾日 8d

年最多雾日 15d

年最少雾日 2d

雪

年最大积雪深度 250mm

(3) 地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015), 该项目所在地区抗震设防烈度为 6 度。

2.5 总图及平面布置

本企业用地近似平行四边形, 结合站区自然条件, 根据流程, 防火、防爆、工业卫生及厂内外运输等因素, 紧凑、合理地进行布置。站内包括办公楼、行政辅助用房、辅助生产用房(包含配电室、发电机室、锅炉房等)、门站工艺装置区、预装式变电站(箱变)。

具体布置及建筑物间距见附录—总平面布置图。该项目各建、构筑物之间的间距见下表。

表 2-3 建、构筑物之间的间距表

建筑物名称	间距 (m)	标准间距 (m)	符合性	依据
行政辅助用房 / 办公楼	15.3	6	符合	《建筑设计防火规范 (2018 版)》
行政辅助用房 / 预装式变电站	14	6	符合	《建筑设计防火规范

				(2018 版)》
辅助生产用房 / 办公楼	16.5	10	符合	《建筑设计防火规范 (2018 版)》
辅助生产用房 / 门站工艺装置区	25.7	18	符合	《城镇燃气设计规范》
办公楼 / 门站工艺装置区	47.4	18	符合	《城镇燃气设计规范》
行政辅助用房 / 门站工艺装置区	50	18	符合	《城镇燃气设计规范》
放散管/围墙	16.7	2	符合	《城镇燃气设计规范》
放散管/门站工艺装置区	33	20	符合	《城镇燃气设计规范》
门站工艺装置区/围墙	10	10	符合	《城镇燃气设计规范》

2.6 主要建、构筑物 and 道路运输

(1) 建、构筑物

本评价范围内的各建筑物的结构、火险类别和耐火等级见下表。

表 2-4 建、构筑物一览表

序号	名称	占地面积, m ²	结构形式	备注
1	综合办公楼	367	4 层砖混结构	
2	行政辅助房	280	3 层砖混结构	
3	辅助生产用房	208	单层砖混	
4	配电室	15	单层砖混	
5	工艺装置区	360		露天

(2) 道路与运输

该企业门站建在九江经济技术开发区出口加工区内；东南面与园区道路相连；站区内道路主干道宽 6 米，次道宽 4 米，按城市型道路要求，为混凝土路，同时设有环形通道，交通方便。

2.7 工艺流程及主要设备

(1) 工艺流程简述

该工艺装置由进口单元、过滤计量单元、调压单元、出口单元组成。

进口单元实现与上游管道对接，设置了球阀、压力表、温度计和温度远传装置。进口压力、温度可现场显示和远传，自动加臭装置可自动对管网进行加臭。

过滤计量单元设置为 2 路；接收上游天然气进行净化，消除少量水、冷凝液、粉尘及机械杂质。涡轮流量计对气体进行计量，可现场显示流量，也可远传流量。

调压单元为 2 路，将上游 2.6MPa（高压 A）气体降为 0.4MPa（中压 A）。当一路故障，可自动切换另一路。

出口单元实现下游管道的对接，设置了电动球阀、压力表、温度计、压力和温度远传装置。

站区监控、报警、切断：站内三个可燃气体报警监控连接到站控室报警可以 24 小时监控，超压后门站的紧急切断会自动切断，也可通过操控电动球阀在系统内切断。

站外下游管道监控、报警、切断：管道阀门井里安装有压力远传，可以实现报警功能，目前只有大用户巨石集团专线可以看到压力进口有电动阀门控制系统切断，其他的则是用户末端场内或者用气点安装报警器联动切断阀。

(2) 主要设备

门站主要设备见下表。

表 2-5 主要设备一览表

序号	设备名称	设备规格/型号	数量	生产厂家
1	调压、计量装置	4. 75×104Nm ³ /h	1 座	
2	放散管	20m	1 个	
3	截断阀（电动球阀）		1 套	
4	站控系统		1 套	
5	防雷、防静电系统		1 套	
6	球阀	Q347F-300CB	12	四川成高阀门有限公司
7	球阀	Q347F-150CB	4 个	四川成高阀门有限公司
8	球阀	Q947F-300CB	1 个	四川成高阀门有限公司
9	球阀	Q947F-150CB	1 个	四川成高阀门有限公司
10	球阀	Q41F-300CB	15 个	四川成高阀门有限公司
11	球阀	Q41F-150CB	7 个	四川成高阀门有限公司
12	节流截止放空阀	FJ41Y	4 个	四川成高阀门有限公司
13	阀套式排污阀	TP41Y	5 个	四川成高阀门有限公司
14	安全阀	A42Y	4 个	乐山长仪阀门有限公司
15	不锈钢针阀	V6	24 个	上海航天能源有限公司
16	加臭装置	RLDIB111Z-M	1 台	沈阳荣林科技发展有限公司
17	压力变送器	3051 TGAA2B21AB4E5M5	1 个	北京远东罗斯蒙特仪表有限公司

18	压力变送器	3051 TA4A2B21AB4E5M5	2 个	北京远东罗斯蒙特仪表有限公司
19	压力变送器	3051 TG2A2B21AB4E5M5	2 个	北京远东罗斯蒙特仪表有限公司
20	压力变送器	3051 CG3A22A1AM5B4E3	1 个	北京远东罗斯蒙特仪表有限公司
21	温度变送器	644HAE5JM5	2 个	北京远东罗斯蒙特仪表有限公司
22	温度变送器	248HANANOXA	2 个	北京远东罗斯蒙特仪表有限公司
23	压力表	232.50.100	16 个	上海精普仪表厂
24	温度表	WSSF-481	2 个	常州环宇百特自动化设备有限公司
25	双金属温度计	/	8 个	/
26	涡轮流量计	G1600	2 个	上海德闰计量有限公司
27	切断阀	SBC782	2 个	上海飞奥有限公司
28	监控调压器	REFLUX819	2 台	上海飞奥有限公司
29	工作调压器	APERFLUX851	2 台	上海飞奥有限公司
31	康明斯柴油发电机组	KF100	1 台	康明斯有限公司
32	防爆接线箱	BTX-24/20X3/25R4/20	11 台	上海航天能源
33	防爆探照灯		4 个	上海飞奥有限公司
34	泄漏报警器	ES2000T	5 个	上海飞奥有限公司

表 2-6 特种设备一览表

序号	设备名称	设备编号	数量	生产厂家
1	过滤器	HFA30(Q)B-00-00D	2 台	常熟市上海飞奥压力容器制造有限公司
2	汇管	WR400B-4.4	2 台	上海七零一所杨园高压氧舱有限公司
3	汇管	WR800C-1.6	1 台	上海七零一所杨园高压氧舱有限公司
4	螺旋钢管	Φ273*6 Φ159*6	1.18km	天津佳源钢管有限公司
5	PE 管	Φ250*17.6 Φ160*11 Φ110*11	10.68km	江苏科斯茂管业有限公司 江西弘轩能源设备有限公司

表 2-7 在用压力容器、压力管道校验记录表

序号	设备名称	数量	本次校验时间	下次校验时间	备注
1	汇管 1	1 台	2019-7-29	2024-5	
2	汇管 2	1 台	2019-7-29	2024-5	
3	汇管 3	1 台	2019-7-29	2024-5	
4	过滤器 1	1 台	2019-7-29	2024-5	
5	过滤器 2	1 台	2019-7-29	2024-5	
6	天然气加热器	2 台	2021-1-11	2024-1-10	
7	园区 pe、钢管管道	10.86km	2017-3-27	2023-3-26	
8	园区钢制管道（巨石集团专线）	940m	2022-6-10	2027-6-9	
9	出站钢制管道	162m	2020-4-8	2023-3-31	

表 2-8 其他强检设备设施校验记录表

序号	设备名称	数量/个	本次校验时间	下次校验时间	备注
1	压力表	16	2022-04-25	2022-10-24	
2	压力变送器	6	2021-10-09	2022-10-08	
3	温度变送器	4	2021-10-09	2022-10-08	
4	双金属温度计	8	2021-10-09	2022-10-08	
5	可燃气体报警器	2	2021-10-09	2022-10-08	
		1	2021-10-14	2022-10-13	
		2	2021-10-26	2022-10-25	
6	便携式氮气检测仪	1	2021-10-15	2022-10-14	
7	便携式可燃气体检测仪	1	2021-10-15	2022-10-14	
8	复合气体报警器	1	2021-10-15	2022-10-14	
9	高浓度气体探测器	1	2021-10-15	2022-10-14	
10	安全阀	5	2021-08-13	2022-08-12	
11	涡轮流量计	1	2021-09-06	2023-09-05	
		1	2021-08-11	2023-08-10	

2.8 原料储存情况

该项目不涉及天然气、四氢噻吩的储存，天然气经调压后送站外；四氢噻吩仅购买加臭机自身使用量（约 100kg）。

2.9 主要安全设备、设施

该站工程均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，站房采用二级耐火等级；

进站、出站管线上均设有压力表、温度计、流量计；并可在监控室监控；压力变送器有超压报警；

站场设有 3 个可燃气体泄漏报警器装置，发电机房设有 1 个可燃气体报警装置，锅炉房设有 1 个可燃气体报警装置。

系统切断：门站内管道超压后切断系统会自动切断，也可通过操控电动球阀在系统内切断。站外下游燃气管道目前只有大用户巨石集团专线可以看到压力进口有电动阀门控制系统切断，其他的则是用户末端场内或者用气点安装报警器联动切断阀。

电气设备有过载保护接地；调压设施设有防雷电防静电接地；辅助用房设有防雷设施；管道法兰之间设有防静电跨接；现场仪表、线路为防爆型。

门站内设有“禁止烟火”等警示标志，调压计量撬内的调压系统前后各设 1 个安全放散阀，超过设定压力自动放散；在门站进、出站高压管道及调压计量撬内的放空管上设置截止放空阀。在门站进、出站高压管道设置放空系统。

站区有灭火器，厂区设有消防栓。

站区内安全防护用品、安全设备、设施的设置情况如表：

表 2-9 劳动防护用品发放标准情况表

品种	安全 帽	防 静 电 工 鞋 (夏)	防 静 电 工 鞋 (冬)	防静 电工 服 (春 秋)	防 静 电 工 服 (夏)	防 静 电 工 服 (冬)	雨 靴	雨 衣	草 帽	防 滑 单 手 套	防 滑 防 寒 手 套	龙 虎 人 丹	藿 正 软 囊 香 气 胶	季 胜 药 德 蛇
	顶	双	双	套	套	套	双	套	顶	双	双	盒	盒	盒
工 种 / 周 期	2 年 半	2 年	2 年	2 年	2 年	2 年	2 年	2 年	2 年	季 度	季 度	年	年	年
生产、 安全、 工程部	1	2	1	2	4	1	1	1	1	2	1			

门员工														
巡线队 员工	1	4	1	2	4	1	2	1	4	2	1	2	2	2
其它部 门员工		1	1	1	1	1								
场站员 工	1	2	1	2	4	1	1	1	1		1			
备注	以上物品按实际需求进行配备及发放													

表 2-10 应急抢险物资情况表

序 号	名 称	规 格	单 位	数 量	存 放 地 点	备 注
1	草袋	-	条	50	车棚	
2	麻绳	22	斤	52	生产部仓库	
3	水管	25	卷	1	工艺区	
4	铁铲		把	3	生产部仓库	
5	羊镐	-	把	1	生产部仓库	
6	断气钳	DE160/DE250	套	2	生产部仓库	
7	防爆风机	BAF-400	台	1	生产部仓库	
8	潜水泵	QDX	台	1	生产部仓库	
9	防水插线板	10 孔	个	1	生产部仓库	
10	空气呼吸器		台	2	生产部仓库	
11	卷 尺	50 米	把	1	站控室	
12	防水插座	-	只	1	站控室	
13	防爆对讲机	GP328	只	2	仓 库	
14	急救药箱		个	1	站控室	

表 2-11 消防设施配备情况表

序号	设备名称	数量	设备型号	安装位置	状况
1	灭火器	10	MF/ABC8、MF/ABC35、MF/ABC4	工艺区	正常
2	灭火器	9	MF/ABC8、MF/ABC4	生产辅助楼	正常
3	灭火器	2	MF/ABC8、MF/ABC4	门卫房	正常
4	灭火器	2	MF/ABC8、MF/ABC4	抢险仓库	正常

5	灭火器	6	MF/ABC8、MF/ABC4	宿舍	正常
6	灭火器	2	MT3	宿舍配电	正常
7	灭火器	2	MT3	站控机房	正常
8	灭火器	2	MT3	变压器	正常
9	灭火器	2	MT2	发电机房	正常
10	灭火器	18	MF/ABC4	办公楼	正常
11	灭火器	2	MF/ABC4	食堂	正常
12	灭火器	2	MF/ABC4	综合仓库	正常
13	消防应急灯	2	bw6610a、奥辉	站控室	正常
14	消防应急灯	1	奥辉	一楼大厅	正常
15	消防应急灯	1	奥辉	二楼走廊	正常
16	消防应急灯	1	奥辉	三楼走廊	正常
17	消防应急灯	1	奥辉	食堂	正常
18	消防应急灯	1	奥辉	应急仓库	正常
19	消防应急灯	1	奥辉	发电机房	正常
20	消防应急灯	1	奥辉	配电房	正常
21	消防应急灯	1	奥辉	门卫房	正常
22	消防水带	1	DN65L=20m	抢险仓库	正常
23	消防水枪头	1	QZ19	抢险仓库	正常
24	室外消防栓	4	SS65	站区	正常
25	消防砂	1	2m ³	站区	正常

该企业的消防设施经九江市公安消防支队 2011 年 12 月 03 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[2011]第 39 号),综合评定该工程消防验收合格。

2.10 公用工程

1) 供配电

(1) 供电

该企业用电主要为仪表系统用电、信息系统用电、照明和生活用电,总负荷为 180KW,电压为 380V / 220V。

项目供电有城市 10KV 高压线路引入,站内设专业变电站(设置有 250KVA 油浸式变压器)。站场内供配电按放射式系统配电。

电缆敷设:动力线缆采用铜芯电缆,室内部分采用穿钢管埋地敷设,室外部分采用铠装电缆直埋。爆炸和火灾危险场所的电缆才用电缆沟敷设。照明线路采用铜芯绝缘电线穿套沿墙或地面开槽暗敷,爆炸和火灾危险场所的照明线路采用钢管明敷。

(2) 防雷、防静电及接地保护

工艺装置区按二类防雷设计，其它建筑物按三类防雷设计；工艺装置区放置独立的避雷针作为露天放置的工艺设备的防雷保护装置。

防静电：防爆区域内的工艺设备、管道均进行静电接地处理；在进入爆炸危险区的外部设置人体放电设施。

接地保护：配电系统接地采用 TN-S 形式；电气、自控、通信系统接地等共用接地装置，接地电阻不大于 1 欧。

黑龙江省龙天防雷科技有限公司于 2022 年 1 月 12 日对该项目工程设施进行防雷检验检测；各项检测项目结论均为合格，详见附件。

2) 供排水

该企业生产装置运营过程不需用水，主要为生活用水、不定期设备清洗水、场地冲洗、绿化用水，用水量为 $23.5\text{m}^3/\text{h}$ ；用水从城市给水管网接入。

门站无生产污水排放，只有生活污水和雨水排放，生活污水经各处化粪池处理后与生活废水排入城市下水道中，雨水可就近排入城市雨水排放系统。

3) 采暖及通风

该站设置有锅炉房，有一台全自动燃气热水锅炉提供循环热水，给门站工艺装置区内的气体加热。热水锅炉额定热功率为 0.24MW ，额定出水温度 85°C ，保持外输天然气温度在 5°C 以上（冬天才开启），热交换后的热水回流温度约为 60°C ，重新回到热水锅炉中加热，如此往复进行。

该站生产场所的设备设施露天安装，通风以自然通风为主。

4) 自动控制

九江市天然气有限公司天然气门站自动控制采用了以计算机为核心的数据采集与监视控制系统 SCADA 来完成对工艺系统的数据采集与控制，以实现生产的统一调度和管理，来保证系统的高效益和高水平；监控参数主要有：压力、温度、流量、可燃气体报警、进出口电动阀门启闭、过滤压差等，通过界面可了解现场信息，并可记录、储存、打印、报警。

2.11 安全生产管理现状

(1) 安全管理组织

为了加强安全生产管理,贯彻执行各项安全管理制度,企业依据《中华人民共和国安全生产法》规定,设有安全生产委员会,具体小组名单见附录。安全生产委员会下设办公室负责日常安全工作。

(2) 安全教育培训

该企业主要负责人(蔡合芳)、安全管理人员(朱佩佩、邹捍农、胡声福、陈鑫)已取得应急管理部门颁发的安全管理资格证。特种作业人员(胡声福、陈鑫、胡声福、黄旭峰、黄立军、徐斌、胡姍、鲜安平、桂梦龙、彭泽)已经培训,特种作业人员均持证上岗,且在有效期内。取证情况见附件。

表 2-12 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	备注
蔡合芳	危险化学品经营主要负责人	350426198106174597	男	2019.08.28-2022.08.27	
朱佩佩	安全生产管理人员	360403199002180361	女	2021.09.03-2024.09.02	
胡声福	安全生产管理人员	360428197002082014	男	2020.09.08-2023.09.07	
	A 特种设备安全管理			2019.11-2023.11	
	R1 快开门式压力容器操作			2020.07-2024-07	
	低压电工作业			2021.11.16-2027.11.15	
陈鑫	安全生产管理人员	36040219920817151X	男	2020.07.31-2023.07.30	
	A 特种设备安全管理			2020.07-2024-07	
	R1 快开门式压力容器操作			2020.12-2024-12	
	高压电工作业			2021.07.22-2027.07.21	
邹捍农	安全生产管理人员	362401196310150530	男	2021.06.04-2024.06.03	
	A 特种设备安全管理			2020.07-2024-07	
桂梦龙	R1 快开门式压力容器操作	360424198402200023	女	2022.06-2026.06	
胡 姍	R1 快开门式压力容器操作	360502198611171326	女	2020.07-2024-07	
黄立军	R1 快开门式压力容器操作	360430198809280018	男	2020.7-2024.7	
徐 斌	R1 快开门式压力容器操作	360481198609060010	男	2020.7-2024.7	
鲜安平	R1 快开门式压力容器操作	360403199206080039	男	2020.7-2024.7	

彭泽	R1 快开门式压力容器操作	360428198901215313	男	2019.4.18-2023.04.17	
----	---------------	--------------------	---	----------------------	--

(3) 安全管理制度及应急预案

为了规范安全生产管理，九江市天然气有限公司建立了一系列管理制度：

制定有全员安全生产责任制（公司安委会职责、公司领导安全生产职责、公司各职能部门安全生产职责等）、安全教育培训管理办法、安全生产会议管理规定、安全生产台账管理规定、生产设备设施维护保养管理办法、管网运行管理办法、管网巡检安全办法、安全生产事故隐患排查治理管理办法、危险作业安全管理规定（包含动火作业安全管理制度、动土作业安全管理制度等）、劳动防护用品管理规定、安全风险分级管控办法、应急救援装备器材管理制度、事故报告和调查处理办法、消防安全管理规定等。（具体见附件目录）

场站操作规程包括：场站调压操作规程、场站停气、降压作业操作规程、电动球阀操作规程、燃气加臭设备操作规程、燃气过滤器操作规程、管线巡检操作规程、中、低压钢管带压作业操作规程等。（具体见附件目录）

该企业按有关规定制定有《九江市天然气有限公司生产安全事故应急预案》、《九江市天然气有限公司生产安全事故风险评估报告》、《九江市天然气有限公司应急资源调查报告》，企业应急预案已备案登记（备案编号：360403-2021-002）；且对预案进行定期的演练。（演练记录详见附件）

(4) 工伤保险

企业为从业人员办理了工伤保险，见九江市工伤保险缴纳表，见附件。

(5) 隐患排查情况

该站制定有、安全生产事故隐患排查治理管理办法等制度，按照制度要求定期进行站内隐患排查工作，建立有隐患排查台账，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°C ，自燃点 540°C ，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，也容易与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

根据项目物料危险有害特性，确定该站风险特性为：

【火灾危险性】项目中天然气、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 /v%	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	1.1~ 12.1	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,对未列出具体的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。

另外,该门站 11.8KM 下游燃气管道在 GB18218 标准范围中明确说明标准不适用于第四条(即 d):危险化学品的厂外运输(包括铁路、道路、水路、航空、管道等运输方式);该 11.8KM 下游燃气管道属于危险化学品的厂外运输(管道运输方式),故不涉及危险化学品重大危险源辨识。

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

该站在涉及天然气、四氢噻吩,具有易燃易爆、有毒、高压、低温等特性。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。可能会对周边相邻企业旭阳雷迪公司悬浮液回收中心、江西天然气公司分输站、九江市轻化工业技工学校等产生影响。

如周边相邻企业发生异常情况也可影响项目门站的正常运行。

(2) 自然条件

①风频条件影响分析

根据当地自然条件,大风会对本项目室外调压设施等有一定影响,异常情况还可引起火灾爆炸、中毒等事故。

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洪涝的影响

暴雨来时如排水不畅,雨水汇集可导致厂区积水,甚至进入电气设备。

⑤冰雪的影响

项目所在地在冬季往往会下雪,大雪及冰冻可导致管道的冷缩,影响管道的密闭性。

⑥地震影响分析

本区域地震烈度为6度,存在地震灾害的可能。

3.4.2 总平面布置

该站存在大量易燃物质,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。

该站加臭剂四氢噻吩为中闪点易燃液体,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,调压装置是门站重要危险设备,其对安全连续工作要求高,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

该项目的建筑物为钢棚和钢筋混凝土框架结构房,如设计不合理,防火级别达不到要求、或施工质量达不到要求,可能有发生倾覆的危险。

(2) 交通

该场站东、北面均为公路,一旦发生火灾事故,消防车以及救援队伍便于及时投入救援,避免事故扩大甚至发生再生事故。

3.5 下游 11.8KM 燃气管道周边环境及自然条件危害因素分析

1、周边环境

该项目下游燃气管道涉及火灾、爆炸、容器爆炸、中毒与窒息等危险源,若安全设施缺乏或失效、安全技术措施不到位、管理缺陷,发生异常情况,可能影响管线路由周边的企业生产经营活动及周边道路活动人员的安全。

管道穿越公路时,如果采取措施不当可能因输送管道对这些设施造成危害,公路设施运行也会危及到管道的安全运行。

重压、违章开挖或其它外力作用破裂或管架坍塌而引起管道泄漏,会引发安全事故。

燃气管线路附近地面涉及电力线杆、地下涉及园区给排水管网、通讯通信管线等,若未保持安全间距,或施工前未考虑原有地下管网工程现状,并采取相应措施,或管道发生泄漏,均可能造成相互影响,引发事故。

该项目管线部分依托管架敷设,管架存在企业内部使用,可因企业施工不当或管理不当,造成管道破损,燃气泄漏,引发事故。项目管道途径多家

企业,若接口不严,发生泄漏可对周边企业造成一定影响,引发事故;周边企业发生运行不当,也可对管道造成影响。

此外,根据事故的不完全统计,社会危险危害因素如不法分子故意破坏,在管道上开孔、人为破坏等,会造成坍塌、火灾、爆炸、中毒等危害。

2、自然条件

(1) 雷击

九江地区属南方多雷雨区,管道可能在遭雷击时,由于防雷电接地设施缺乏或失效,造成管道损毁,并可能引发坍塌、爆炸事故。

(2) 温湿度

温、湿度产生的影响主要表现在夏季高温容易引发人员中暑等事故。

低温对管道的危害主要体现为两个方面:一方面使管道材料脆化,即随着温度越低,低碳钢和低合金钢的强度提高,而韧性降低。当温度低于韧性转变温度时,材料从韧性状态转变为脆性状态,使输送管道发生脆性破坏的概率大大提高;另一方面,低温使管道输送介质发生相变,引发管道堵塞事故。此外由于热胀冷缩的作用,随着环境温度的降低,有可能导致较大的应力,致使管道变形破裂,造成燃气泄漏。

(3) 洪涝

如区域性的暴雨洪水发生,管架措施有可能被急流冲垮,对管道的安全带来极大的威胁,在洪水季节甚至可能冲断管道,特别是该项目地处长江中下游地段,若设计中未考虑防洪措施,可能因洪灾导致管架坍塌。输送管道一旦发生泄漏,不仅造成输送物料的损失,还可能引发火灾爆炸,污染环境,危及管道周边附属设施以及周边活动人员安全。

(4) 冰雪的影响

项目所在地在冬季往往会下雪,大雪及冰冻可导致管道的冷缩,影响管道的密闭性

(5) 地震灾害

该项目区域地震烈度为 6 度,存在地震灾害的可能性。

地震灾害是由地球内部的激烈运动而引起的。地震波所能影响的区域要比永久性地土变形影响区域大,破坏管道系统的可能性大。永久性地土变形,

如地表断裂、土壤液化、塌方等，对线路的支架造成倾斜或断裂、变形，引发管道破裂，造成燃气泄漏。

(6) 地质条件

可因地质灾害而损坏管架及管道，引发事故。

3.6 门站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、易爆物质，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，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储罐、管道超装或超压,导致罐体或管道开裂甚至爆炸;另一类是安全附件本身或与罐体接合部位连接不严,造成泄漏。

①安全阀起跳

安全阀起跳有三种原因,一种是由于超装而造成的罐体超压,使安全阀起跳,二是储罐的真空度降低,保温效果低下,使储罐内温度升高,三是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比较危险,如发现不及时,会造成液化天然气大量泄漏。如果发现及时,则可在泄漏阀门外加装一只规格相同的阀门,安装时,应将新换阀门打开,待安装好后再关闭,否则形成背压,则无法安装。安装应使用铜制或不锈钢工具,以免发生火花,引起爆炸。阀门外漏大多由于填料质量不好或老化所致有一个渐变过程。如果及时发现,更换填料,一般不会发生较大事故,但在更换填料时必须确认阀的入口是靠罐体一侧,否则,液化石油气会从填料窜出,酿成大祸。

(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。

3.7 下游 11.8KM 燃气管道系统危险性分析

天然气输送管线距离较长、输送压力较高、介质量大,且输送介质具有易燃、易爆危险性。在运行管理过程中,可能存在设计不合理、施工质量问题,或因腐蚀、疲劳等因素,容易造成管线、阀门、仪器仪表等设备设施及连接部位泄漏而引起火灾、爆炸事故。此外,由于气候原因会出现管道冻裂、腐蚀或应力腐蚀等。

1、设计不合理

管道设计是确保工程安全的第一步,也是十分重要的一步。设计不合理主要有以下影响因素:工艺流程不合理;系统工艺计算不准确;管道强度计算不准确;管道、站场的位置选址不合理;材料选择、设备选型不合理;防腐设计不合理;管线布置、柔性考虑不周;结构设计不合理;防雷防静电设计缺陷等。

2、质量问题

管道施工队伍水平低、质量失控;强力组装;焊接缺陷;补口、补伤质量问题;管沟、管架质量问题;穿、跨越质量问题;检验控制问题;没有严格按施工标准设计;施工质量管理体系不健全。

3、腐蚀失效

腐蚀有可能大面积减薄管道壁厚,导致过度变形或工作压力下爆破,也有可能引起管道穿孔,引发漏气事故。地上管线由于气候原因可能引起管道保护层破坏,造成管道点化学腐蚀、化学腐蚀、应力腐蚀等。

4、疲劳失效

疲劳失效是管道设备等设施在交变应力作用下发生的破坏现象,输送管道如果经常开停车或变负荷,系统流动不稳定,跨越铁路、公路受到振动,引起管道内介质在管道内部产生压力波弹性振动,从而引起交变应力,交变应力导致管道、设备等设施疲劳失效。

5、管道和设施

输送管道系统有管道、管件、阀门、法兰、紧固件等。系统中材料质量好坏直接关系到系统运行的可靠性和安全性。设备设施故障是输送管道主要危险有害因素之一。输气设备设施故障主要有:管件的裂纹、破裂等;阀门、

法兰、垫片及紧固件的损坏；安全附件故障。

项目涉及的输送管道，如材质不符，质量不符合相应的国家标准、行业标准的规定；选材除应考虑力学性能和弯曲性能外，未考虑与介质的相容性；管道、阀门、法兰及附件均作为主要受压元件；它们的材质选择若不符合有关规定，则会由于材质选择不当而造成爆炸等事故。

压力管道系统及管道上使用安全附件的设计、制造、安装、使用、检验和修理改造单位必须严格执行《特种设备安全监察条例》、《压力管道安全管理与监察规定》规定，否则易发生火灾、爆炸等事故。

6、进入管道前天然气涉及高压、中低压等不同级别，调压、止逆失效，可致高低压窜通，引起超压爆炸。

输送速度过快，可致系统超压，引起爆炸；可由于静电积聚、放电引发火灾爆炸事故。

3.8 经营过程主要危险因素分析

3.8.1 火灾、其他爆炸

(1) 易燃易爆物质

该企业天然气、四氢噻吩属于易燃易爆物质，四氢噻吩的蒸汽与空气混合能形成爆炸性混合物，天然气与空气接触，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。因此该企业涉及以上危险化学品的装置及管道等存在火灾、爆炸危险，为防燃防爆重点。另外电气设施发生能量的不正常转移，可引发火灾。

2) 经营过程失控

(1) 输送过程

1、调压设施、计量设施、天然气管线以及附件法兰、阀门泄漏，天然气达到一定的浓度，遇明火、高热可引起火灾、化学性爆炸。

2、在门站到用户这段天然气市政管网输送途中，若因管道检测不及时、管道老化、锈蚀等原因导致天然气泄漏并达到一定的浓度，遇明火、高热可引起火灾、爆炸事故，造成人员伤亡和财产损失。

3、输送速度过快，可由于静电积聚、放电可引发火灾、化学性爆炸事故。

4、气流输送涉及中压、中低压等不同级别，调压、止逆失效，可致高低压窜通，引起超压物理爆炸。

5、放空操作失误、放空口设置不合理或放散口阻火器失效，遇意外火源，可引起火灾、化学性爆炸。

6、安全附件失效、仪表及自控装置连接失效，导致人员误操作，可发生物理爆炸。

7、管线可能因设计、操作有误，制造工艺、安装等因素及第三方破坏的影响，站内压力设备可能因法兰密封不严或破裂，检修后空气置换不彻底，法兰、阀门因密封失效或开关失灵造成的天然气泄漏，阴极保护设施出现故障造成站内外管道腐蚀。

8、防火、防雷、防静电措施不当，自控仪表失灵以及误操作等，均可引发天然气泄漏，可能造成燃烧、火灾或爆炸事故。

9、管道运行过程中，可能会因为各种原因导致工艺参数（压力/温度/流量等）超出正常的波动范围，影响正常生产，并可能导致更加严重的后果。

10、当发生较小的泄露时，如不能及时发现，将会造成大的泄漏事故。管线一旦发生泄漏，有可能会在泄漏源周围形成爆炸性天然气云团，如遇到明火、机械摩擦、碰撞火花等火源，便有可能引起火灾爆炸，危及到设备及人身安全。

11、当管道运行压力超过设定值或维抢修时，将泄压排放，气体若不经点火直接排入大气环境，也有发生爆炸的可能。

12、埋地敷设管道具有隐蔽、单一和野外性的特点。引发输气管道事故的主要危险、有害因素表现为：管道应力腐蚀开裂、CO₂ 腐蚀失效、外腐蚀穿孔、管材缺陷或焊口缺陷等。

(2) 气体处理

气体处理系统主要包括加臭。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、化学性爆炸。

(3) 其它

1、检修处理不当，系统存在一定浓度天然气，动火可引起燃烧、爆炸。

2、总平面布置中火灾爆炸区域分区不合理、防火间距不够、使用不防火地面、火灾爆炸环境电气装置设置不符合规范要求、易燃易爆场所使用非防爆工具操作、违章动火等可引起火灾、化学性爆炸事故。

3、加热气体涉及热水锅炉，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。

(4) 电气火灾危险

本企业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。电缆自身故障产生电弧、附近发生着火、短路或超负荷等可引起电力电缆火灾。

由于电气设备过载、短路、过负荷、老化、散热不良、三线二相运行、保护装置失效、维护不好、粉尘堆积、腐蚀等可引发电气火灾。

(5) 引火源的种类

1、管理松懈违章操作产生点火源；

2、明火，包括检修动火、生活用火、违章吸烟等；

3、雷击，无避雷接地设施或接地设施失效等；

4、检修、操作时使用的工具产生的摩擦、撞击火花，车辆尾气管未带阻火器；

5、静电，包括液体流动产生的静电和人体静电以及设备运行中产生静电；天然气的电阻率一般在 10^{12} 欧·厘米左右，当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。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。而天然气在压缩、气化、输送等作业过程中，由于流动、喷射、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；

6、流散杂电能，如在防爆区域使用手机等；

7、电火花，包括站区内防爆电器的失效产生的电火花、设备接地不良

产生的电火花、电器电路不规范而产生的电火花等；

8、外来人员带来的点火源；

9、外界高温；

10、相邻处起火；

11、不按规定着装产生的点火源，如化纤服饰产生的静电等。

3.8.2 触电

触电是由于电流及其转换成的其他形式的能量造成的事故。人身直接接触电源，简称触电。

(1) 触电伤害的主要形式

触电伤害的主要形式可分为电击和电伤两大类。人体能感知的触电跟电压，时间，电流，电流通道，频率等因素有关。

电击指电流通过人体内部器官时，破坏人的心脏、肺部、神经系统等，使人出现痉挛、呼吸窒息、心颤、心跳骤停甚至死亡。触电时间越长，人体的损伤越严重。低电压电流可使心跳停止（或发生心室纤维性颤动），继之呼吸停止。高压电流由于对中枢神经系统强力刺激，先使呼吸停止，再随之心跳停止。电击是最危险的一种伤害，绝大多数(大约 85%以上)的触电死亡事故都是由电击造成的。

电击的主要特征有：1、伤害人体内部。2、低压触电在人体的外表没有显著的痕迹，但是高压触电会产生极大的热效应，导致皮肤烧伤，严重者会被烧黑。3、致命电流较小。

按照发生电击时电气设备的状态，电击可分为直接接触电击和间接接触电击：

1、**直接接触电击**：直接接触电击是触及设备和线路正常运行时的带电体发生的电击(如误触接线端发生的电击)，也称为正常状态下的电击。

2、**间接接触电击**：间接接触电击是触及正常状态下不带电，而当设备或线路故障时意外带电的导体发生的电击(如触及漏电设备的外壳发生的电击)，也称为故障状态下的电击。

电伤是指电对人体外部造成局部伤害，即由电流的热效应、化学效应、机械效应对人体外部组织或器官的伤害，如电灼伤、金属溅伤、电烙印。触

电伤亡事故中,纯电伤性质的及带有电伤性质的约占 75%(电烧伤约占 40%)。尽管大约 85%以上的触电死亡事故是电击造成的,但其中大约 70%的含有电伤成分。

(2) 触电事故方式

按照人体触及带电体的方式和电流流过人体的途径,电击可分为单相触电、两相触电和跨步电压触电。

(3) 触电伤害途径

该项目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。

3.8.3 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经营或输送过程中,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。

3.8.4 容器爆炸

容器（包括天然气管道）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（为仪表气体动力，同时用于加臭）属于压力容器。

压力容器爆炸的主要原因有：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。

该门站下游燃气管道也可因超压或承压能力降低、安全附件缺乏或失效、违章作业等发生容器爆炸。

3.8.5 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。

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。

3.8.6 灼烫

该站设有热水锅炉提供循环热水，给门站工艺装置区内的气体加热，若锅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。

3.9 经营过程主要有害因素分析

3.9.1 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。

3.9.2 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。

3.9.3 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。

3.10 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险。

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、触电等各种危险。

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、爆炸等危险。

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。

3.11 危险作业辨识与分析

3.11.1 动火作业

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

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

3.11.2 受限空间作业

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

该项目区域内涉及的如排污井、阀门井或者其他封闭场所内进行的作业均为受限空间作业, 可能造成作业人员中毒与窒息。

3.11.3 盲板抽堵作业

盲板抽堵作业是指在设备、管道上安装和拆卸盲板的作业。

在设备抢修或检修过程中, 可能涉及盲板抽堵作业, 在作业过程中如未

按作业安全规范执行、盲板选材不当,可能造成液化天然气泄漏和作业人员中毒、窒息。

3.11.4 高处作业

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

部分架空管道高度超过 2m。如在高空架空管道施工、维修等均为高处作业,存在高处坠落的危险。

3.11.5 临时用电作业

临时用电作业是指正式运行的电源上所接的非永久性用电。

在设备抢修或检修过程中,及外来施工单位和人员在站内或站外下游管道作业时,涉及临时用电作业,如未按作业安全规范执行,可能存在人员触电、电气火灾的危险。

3.11.6 动土作业

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

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

3.12 危险、有害因素产生的原因

所有危险有害因素,尽管有各种各样的表现形式,但从本质上讲,之所以能造成有害的后果,都可归结为存在能量和有害物质。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,是危险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、物料的危险有害特性、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的事故很多,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導致事故发生;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。

3.13 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。

3.14 主要危险、有害因素分析小结

该门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），本项目涉及的物料天然气、四氢噻吩均属于危险化学品，项目不涉及剧毒化学品。

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。该站不涉及重点监管的危险化工工艺。

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	辅助生产用房	*		*		*	*	*	*	*
3	控制室	*		*				*		
4	11.8km 天然气管网	*	*			*		*	*	*

注：注明“*”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估, 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; 绝对不发生的事故的概率为 0, 而生产作业中不存在绝对不发生的事故的情况, 故规定实际上不可能发生事故的情况对应的分值为 0.1; 以此为基础规定其他情况相对应的分值, 见表 4-3。

表 4-3 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情况没有实际意义。具有打分的标

准见表 4-4。

表 4-4 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,其他情况打分标准见表 4-5,并可依据事故后果严重程度应用插分法取值、赋分。

表 4-5 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 4-6。

表 4-6 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
$\geq 160 \sim 320$	高度危险,需要立即整改
$\geq 70 \sim 160$	显著危险,需要整改
$\geq 20 \sim 70$	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 站址及总体布局安全检查

(1) 站址

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 站址安全检查表

序号	检查项目	评价依据	检查情况	符合性
1	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。 县级以上地方人民政府燃气管理部门应当会同有关部门,依据国民经济和社会发展规划、土地利用总体规划、城乡规划、能源规划以及上一级燃气发展规划,组织编制本行政区域的燃气发展规划,报本级人民政府批准后组织实施,并报上一级人民政府燃气管理部门备案。 进行新区建设、旧区改造,应当按照城乡规划和燃气发展规划配套建设燃气设施或者预留燃气设施建设用地。	《城镇燃气管理条例》	符合九江市城区规划	符合
2	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。	《城镇燃气设计规范》	站区 500m 内无重要公共建筑,约 200 米处有几户居民楼,间距符合,靠近九江经济技术开发区用气负荷中心的边缘区	符合
3	下列地址和地区不得选为厂址	《工业企业总	不属于以上规定地	符合

序号	检查项目	评价依据	检查情况	符合性
	一、发展断层和设防烈度高于九度的地震区； 二、有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害地段； 三、采矿陷落（错动）区界限内； 四、爆破危险范围内； 五、坝或堤决溃后可能淹没的地区； 六、重要的供水源卫生保护区； 七、国家规定的风景区及森林和自然保护区； 八、历史文物古迹保护区； 九、对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内； 十、IV级自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土、高压缩性的饱和黄土和III级膨胀土等工程地质恶劣地区； 十一、具有开采价值的矿藏区。	平面设计规范》	区	
4	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，凡可能受江、河、湖、海或山洪威胁的化工企业场地高程设计，应符合国家《防洪标准》的有关规定，并采取有效的防洪、排涝措施。	《工业企业总平面设计规范》	无内涝	符合
5	门站站址选择应符合：1 站址应符合城镇总体规划的要求；2 站址应具有适宜的地形、工程地质、供电、给水排水和通信等条件；3 门站和储配站应少占农田、节约用地并注意与城镇景观等协调；4 门站站址应结合长输管线位置确定。	《城镇燃气设计规范》	供电方便；与市政水管网连接，与分输站联系方便	符合
6	企业之间、企业与其它工矿企业、交通线站之间的距离应符合安全卫生、防火规定。 门站、母站、管道与周围建筑物的防火间距必须符合现行的国家标准《城镇燃气设计规范》的规定。	《城镇燃气设计规范》、《建筑设计防火规范》	本项目围墙与相邻旭阳雷迪切割液回收中心有限公司建筑物相距 20m；与江西省天然气分输站毗邻，主要工艺装置距离其有 15m	符合
7	散发有害物质的工业企业厂址，应位于城镇、相邻工业企业和居住区全年最小频率风向的上风侧，不应位于窝风地段。	《工业企业总平面设计规范》	门站远离九江城市，地处开阔地段，不窝风	符合
8	距岸线或堤防 50~200 米范围内列为控制建设带，严禁建设化工、冶炼、造纸、电镀、印染等企业。	《江西省人民政府关于继续实施山江湖工程推进绿色生态江西建设的若干意见》	不属于污染型企业	/
9	工业企业厂区与居住区、企业站、码头、废料场以及邻近协作企业等，应有方便的交通联系。	《工业企业总平面设计规范》	邻近工业园道路	符合

序号	检查项目	评价依据	检查情况	符合性
10	甲类厂房与重要公共建筑之间的防火间距不应小于 50.0m，与明火或散发火花地点之间的防火间距不应小于 30.0m。 甲类厂房与厂外道路路边的防火间距不小于 15m。甲类厂房与架空电力线的最近水平距离不应小于电杆（塔）高度的 1.5 倍。	《建筑设计防火规范》	50m 内无重要公共建筑，30m 内无明火或散发火花地点	符合
11	燃气厂站内建筑物与厂外建筑物之间的间距应符合防火的相关要求。	《燃气工程项目规范》	该项目站区与周边建筑物防火间距符合要求，检查情况见表 5-2	符合
12	管道建设规划确定的管道选线应当避开地震活动断层和容易发生洪灾、地质灾害的区域，与建筑物、构筑物、铁路、公路、航道、港口、市政设施、军事设施、电缆、光缆等的安全保护距离应当符合有关法律、法规及国家技术规范的强制性规定。	《江西省石油天然气管道建设和保护办法》	11.8km 下游管道按要求进行建设规划	符合
13	燃气输配管道应结合城乡道路和形条件，按满足燃气可靠供应的原则布置，并应符合城乡管线综合布局的要求。输配管网系统的压力级制应结合用户需求、用气规模、调峰需要和敷设条件等进行配置。	《燃气工程项目规范》	企业输配管网按要求按要求进行布置，满足用户需求	符合
14	在输配管道及附属设施的保护范围内，不得从事下列危及输配管道及附属设施安全的活动： 1 建设建筑物、构筑物或其他设施； 2 进行爆破、取土等作业； 3 倾倒、排放腐蚀性物质； 4 放置易燃易爆危险物品； 5 种植根系深达管道埋设部位可能损坏管道本体及防腐层的植物； 6 其他危及燃气设施安全的活动	《燃气工程项目规范》	企业输配管道保护范围内无所述中的活动	符合
15	埋地输配管道不得影响周边建（构）筑物的结构安全，且不得在建筑物和地上大型构筑物（架空的建、构筑物除外）的下面敷设。	《燃气工程项目规范》	企业输配管道未在建筑物和地上大型构筑物的下面敷设	符合
16	当输配管道架空敷设时，应采取防止车辆冲撞等外力损害的措施。	《燃气工程项目规范》	只有巨石集团内部厂区涉及 200 多米架空管道，管道外圈有护罩保护，且设置在绿化带，车辆严禁进入	符合
17	输配管道不应在排水管（沟）、供水管渠、热力管沟、电缆沟、城市交通隧道、城市轨道交通隧道和地下人行通道等地下构筑物内敷设。当确需穿过时，应采取有效的防护措施	《燃气工程项目规范》	按要求进行敷设	符合
18	中压 A 地下燃气管道与建筑物基础不小于 1.5m。如受地形限制不能满足《城镇燃气设计规范》表 6.3.3-1 和表 6.3.3-2 时，经与有关部门协商，采取有效的安全防护措施后，表 6.3.3-1 和表 6.3.3-2 规定的净距，均可适当缩小，但低压管道不应影响建（构）筑物和相邻管道基础的稳固性，中压管道距建筑物基础不应小于 0.5m 且距建筑	《城镇燃气设计规范》、《江西省石油天然气管道建设和保护办法》	小区建筑物、学校建筑物、超市建筑物、酒店建筑物、厂房建筑物距埋地管道距离均符合；（金丰御园小区居民房边缘距埋地管	符合

序号	检查项目	评价依据	检查情况	符合性
	物外墙面不应小于 1m。 在管道线路中心线两侧及本办法第三条第二款第一项规定的管道附属设施周边修建下列建筑物、构筑物的, 建筑物、构筑物与管道及管道附属设施的距离, 应当符合国家技术规范的限制性要求: (一)居民小区、学校、医院、娱乐场所、车站、商场等人口密集的建筑物; (二)变电站、加油站、加气站、储油罐、储气罐等易燃易爆物品的生产、经营、存储场所。		道最近距离 6m; 联盛超市建筑物边缘距埋地管道最近距离 2.5m; 瑞鑫食城园建筑物边缘距埋地管道最近距离大于 5m; 九江市轻化工技术学校建筑物边缘距埋地管道最近距离大于 30m; 有一处厂房建筑物距埋地管道最近距离大于 4m)	
19	中压 A 地下燃气管道与电杆(塔)的基础间距要求: 当$\leq 35KV$ 时, 不低于 1m; 当$> 35KV$ 时, 不低于 2m。	《城镇燃气设计规范》、《燃气工程项目规范》	有 1 处 110kV 电力线附近埋地管道距离电力线不足 2m; 有两处 10kV 电力线附近埋地管道距离电力线不足 1m; (一处是 0.8m、一处是 0.6m); 《燃气工程项目规范》把《城镇燃气设计规范》已对 6.3.3 作废	加强风险管控; 风险可以接受
20	地下燃气管道埋设的最小覆土厚度(路面至管顶)应符合下列要求: 1 埋设在车行道下时, 不得小于 0.9m; 2 埋设在非机动车车道(含人行道)下时, 不得小于 0.6m; 3 埋设在机动车不可能到达的地方时, 不得小于 0.3m; 4 埋设在水田下时, 不得小于 0.8m。 注: 当不能满足上述规定时, 应采取行之有效的安全防护措施。	《城镇燃气设计规范》	按要求进行敷设;	符合
21	燃气管道通过河流时, 可采用穿越河底或采用管桥跨越的形式。当条件许可时, 可利用道路桥梁跨越河流, 并应符合下列要求: 1 随桥梁跨越河流的燃气管道, 其管道的输送压力不应大于 0.4MPa。 2 当燃气管道随桥梁敷设或采用管桥跨越河流时, 必须采取安全防护措施。 3 燃气管道随桥梁敷设, 宜采取如下安全防护措施: 1) 敷设在桥梁上的燃气管道应采用加厚的无缝钢管或焊接钢管, 尽量减少焊缝, 对焊缝进行 100%无损探伤; 2) 跨越通航河流的燃气管道底标高, 应符合通航净空的要求, 管架外侧应设置护桩; 3) 在确定管道位置时, 与随桥敷设的其他管道的间距应符合现行国家标准《工业企业煤气安全规程》支架敷管的有关规定;	《城镇燃气设计规范》	企业燃气管道压力为 0.4MPa; 沿桥梁旁敷设燃气管道; 采用无缝钢管; 跨过桥梁的一段管线有穿钢套管 所跨过的河流为一般河流, 下面不通船只;	符合

序号	检查项目	评价依据	检查情况	符合性
	4) 管道应设置必要的补偿和减震措施; 5) 对管道应做较高等级的防腐保护; 对于采用阴极保护的埋地钢管与随桥管道之间应设置绝缘装置; 6) 跨越河流的燃气管道的支座(架)应采用不燃烧材料制作;			
22	禁止任何单位和个人实施下列危害管道安全的行为: (一)擅自开启、关闭管道阀门; (二)采用移动、切割、打孔、砸撬、拆卸等手段损坏管道; (三)移动、毁损、涂改管道标志; (四)在埋地管道上方巡查便道上行驶重型车辆; (五)在地面管道线路、架空管道线路和管桥上行走或者放置重物; (六)阻碍依法进行的管道建设; (七)在管道中心线两侧各五米地域范围内种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物,取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工,挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建温室、建家畜棚圈、建房以及其他建筑物、构筑物; (八)在穿越河流的管道线路中心线两侧各五百米地域范围内,抛锚、拖锚、挖砂、挖泥、采石、水下爆破,但在保障管道安全条件下,为防洪和航道通畅而进行的养护疏浚作业除外; (九)在管道专用隧道中心线两侧各一公里地域范围内,实施因修建铁路、公路、水利工程等公共工程作业以外的采石、采矿、爆破; (十)在管道及本办法第三条第二款第一项规定的管道附属设施上方架设电力线路、通信线路或者在储气库构造区域范围内进行工程挖掘、工程钻探、采矿; (十一)法律、法规规定的其他危害管道安全的行为。	《江西省石油天然气管道建设和保护办法》	目前该项目管道无上述危害行为作业	符合

该建设项目位于九江市规划工业园,符合城市总体规划;企业已取得立项备案和相关部门的选址批复,厂址符合法规手续要求。

(2) 周边环境影响分析

该企业位于九江市综合工业园出口加工区,涉及的天然气、四氢噻吩由于具有一定的挥发性、毒性、易燃性,所以在输配系统发生异常时,可对本输配设施附近企业、道路产生影响。周边工业企业如有异常情况可能对该项目天然气输配系统有一定影响。

企业工艺装置区与相邻构筑物距离检查评价:

表 5-2 厂址安全检查表

序号	建筑物名称		实际间距/m	标准要求间距/m	符合性
1	西面	旭阳雷迪公司悬浮液回收中心(已停产)	20	12	符合
2	南面	一块空地	/	/	/
		几户居民楼	约 200	25	符合
		220KV 高压走廊	约 100	1.5 倍杆高(杆高 29m)	符合
4	东面	江西天然气公司分输站	15	12	符合
		在建的铁路高架桥	约 80	25	符合
		搅拌站	>100	12	符合
5	北面	出口加工区三宝路	98	4	符合
		九江市轻化工业技工学校	122	25	符合
		35KV 高压线、10KV 电力线路	约 98	1.5 倍杆高	符合

经检查,该门站工艺装置与周围建筑物的防火间距可满足《城镇燃气设计规范》、《燃气工程项目规范》、《建筑设计防火规范》的规定,相互影响的风险可以接受。

(3) 自然条件影响评价

1、大风

建、构筑物、大型室外设备管道均经资质单位设计、安装,遭受大风的影响可以接受。

2、防雷电设施

该门站建筑物设置有防雷设施,并经有资质部门检测,检测结果符合规范要求。

3、防地震

本该项目建筑物按 6 度设防,风险程度可以接受。

2) 平面布置安全检查

表 5-3 建、构筑物之间的间距表

建筑物名称	实际间距(m)	标准间距(m)	符合性	依据
行政辅助用房 / 办公楼	15.3	6	符合	《建筑设计防火规范(2018 版)》
行政辅助用房 / 预装式变电站	14	6	符合	《建筑设计防火规范(2018 版)》
辅助生产用房 / 办公楼	16.5	10	符合	《建筑设计防火规范(2018 版)》
辅助生产用房 / 门站工艺装置区	25.7	18	符合	《城镇燃气设计规范》
办公楼 / 门站工艺装置区	47.4	18	符合	《城镇燃气设计规范》

行政辅助用房 / 门站工艺装置区	50	18	符合	《城镇燃气设计规范》
放散管/围墙	16.7	2	符合	《城镇燃气设计规范》
放散管/门站工艺装置区	33	20	符合	《城镇燃气设计规范》
门站工艺装置区/围墙	10	10	符合	《城镇燃气设计规范》

表 5-4 平面布置检查

序号	检查项目	检查依据	检查情况	符合性
1	总平面布置, 应符合下列要求: 一、在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下, 建筑物、构筑物等设施, 应联合多层布置; 二、按功能分区, 合理地确定通道宽度; 三、厂区、功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整; 四、功能分区内各项设施的布置, 应紧凑、合理。 总平面应分区布置, 即分为生产区(包括储罐区、调压计量区、加压区等)和辅助区。	《工业企业总平面设计规范》	按功能分区为门站工艺装置区、辅助生产用房、办公楼、行政辅助用房	符合
2	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》	该门站按功能进行分区, 出口与站外道路连接, 便于通行和人员疏散;	符合
3	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
4	厂内道路的布置, 应符合: 1、满足生产、运输、安装、检修、消防及环境卫生的要求; 2、划分功能分区, 并与区内主要建筑物轴线平行或垂直, 宜呈环形布置; 3、与竖向设计相协调, 有利于场地及道路的雨水排除; 4、与厂外道路连接方便、短捷。 5、厂区内道路的互相交叉, 宜采用平面交叉。平面交叉, 应设置在直线路段, 并宜正交。当需要斜交时, 交叉角不宜小于 45°。	《工业企业总平面设计规范》	与厂外道路连接, 方便、短捷	符合
5	建设单位在门站总体平面布置时严格按照《城镇燃气设计规范》GB50028-2006(第 6.5.5 条、第 6.6.3 条)的要求布置。 站内的各建构筑物之间以及与站外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 的有关规定。 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。	《城镇燃气设计规范》	由表 5-3 可知, 建筑物防火间距符合要求; 30m 内无明火或散发火花地点; 距办公建筑约 47.4m、距离生产辅助房约 25.7m、距生活建筑约有 50m、距离围墙有 10m	符合
6	调压装置的设置应符合《城镇燃气设计规范》GB50028-2006(第 6.6.2、6.6.4、6.6.6 条)的要求: 调压装置宜设置在露天, 但应设围墙、护栏或车挡; 调压站与其他建、构筑物水平净距	《城镇燃气设计规范》	调压装置设置在露天场所; 设有护栏; 调压站与在建铁路高架桥间距约有	符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	符合性
	应符合《城镇燃气设计规范》第 6.6.3 条要求：距铁路中心线 25m；距城镇道路 5m；建筑外墙 18m；重要公共建筑物 30m；公共电力变配电柜 6m。		80m、与建筑外墙 20m；50m 内无公共电力变配电柜；100m 内无重要公共建筑物。	

综上检查，该项目平面布置方面符合规范要求。

小结：本项目厂址符合当地政府规划，项目与周边环境的相互影响可以接受，自然条件对本项目有一定影响，但影响程度可以接受；本项目在平面布置方面按《城镇燃气设计规范》、《建筑设计防火规范》等进行设置，虽存在有 1 处 110kV 电力线附近埋地管道距离电力线不足 2m；有 2 处 10kV 电力线附近埋地管道距离电力线不足 1m 等问题，但是依据《燃气工程项目规范》，埋地燃气管道距离电力线的距离不作要求；企业应加强风险管控，使风险可以接受。

5.2 工艺装置安全检查

工艺装置安全检查表见下表。

表 5-5 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	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。	《生产设备安全卫生设计总则》	选用产品具有产品合格证	符合
4	在规定使用期限内，生产、贮存设备及管道必须满足使用环境要求，特别是满足防腐、耐磨损、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》	满足防腐、耐磨损，如失效，及时更换	符合
5	贮存和运输易燃易爆物质和可燃物质的生产设备，应根据其燃点、闪点、爆炸极限等不同性质采取相应预防措施： 1、实行密闭，严禁跑、冒、滴、漏； 2、配置监测报警、防爆泄压装置及消防安全设施； 3、避免摩擦撞击，进行抗震设计； 4、消除接近燃点、闪点的高温因素； 5、消除电火花和静电积聚； 6、设置惰性气体（氮气、二氧化碳、水蒸气等）置换及保护系统； 7、在输送可燃气体管道和放空管道上设置水封、	《生产设备安全卫生设计总则》	密闭输送；设有监测报警器；设有防静电设施；放空管设置有阻火器	符合

	阻火器等安全装置等。			
6	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
7	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
8	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
9	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
10	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(热水锅炉)	符合
11	进出站管线应设置切断阀门和绝缘法兰; 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。	《城镇燃气设计规范》《燃气工程项目规范》	设置有切断阀门和绝缘法兰	符合
12	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,集中放散装置距离工艺装置区 33m	符合
13	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

14	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;应急物品存放在辅助生产用房;设置有出入通道	符合																			
15	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》	该站采用了以计算机为核心的数据采集与监视控制系统 SCADA 来完成对工艺系统的数据采集与控制	符合																			
16	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 <table><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><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></table> 注:表中“+”为应规定设置。	进出站参数	功能			指示	记录	累计	流量	+	+	+	压力	+	+	--	温度	+	+	--	《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
进出站参数	功能																						
	指示	记录	累计																				
流量	+	+	+																				
压力	+	+	--																				
温度	+	+	--																				
17	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																			
18	调压站的工艺设计应符合下列要求: 1 连接未成环低压管网的区域调压站和供连续生产使用的用户调压装置宜设置备用调压器,其他情况下的调压器可不设备用。 调压器的燃气进、出口管道之间应设旁通管,用户调压箱(悬挂式)可不设旁通管。 2 中压燃气调压站室外进口管道上,应设置阀门。 3 调压站室外进、出口管道上阀门距调压站的距离:当为地上单独建筑时,不宜小于 10m,当为毗连建筑物时,不宜小于 5m;当为调压柜时,不宜小于 5m;当为露天调压装置时,不宜小于 10m;当通向调压站的支管阀门距调压站小于 100m 时,室外支管阀门与调压站进口阀门可合为一个。	《城镇燃气设计规范》	调压器的燃气进、出口管道之间设旁通管; 装置边缘距离最近变电所有 14m; 调压器燃气入口处有安装过滤器; 有自动安全放空装置	符合																			

	4 在调压器燃气入口处应安装过滤器。 5 调压器的安全保护装置宜选用人工复位型。安全保护(放散或切断)装置必须设定启动压力值并具有足够的能力。启动压力应根据工艺要求确定,当工艺无特殊要求时应符合下列要求: 1)当调压器出口为低压时,启动压力应使与低压管道直接相连的燃气用具处于安全工作压力以内; 2)当调压器出口压力小于 0.08MPa 时,启动压力不应超过出口工作压力上限的 50%; 3)当调压器出口压力等于或大于 0.08MPa,但不大于 0.4MPa 时,启动压力不应超过出口工作压力上限 0.04MPa; 4)当调压器出口压力大于 0.4MPa 时,启动压力不应超过出口工作压力上限的 10%。			
19	调压装置的设置,应符合下列要求: 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; 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; 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; 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; 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。 露天设置的调压装置应采取防止外部侵入的措施,并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。	《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
20	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)。 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。	《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
21	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。	《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

	厂站仪表控制系统应设不间断电源装置			
22	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。 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。	《城镇燃气设计规范》《燃气工程项目规范》	工艺装置区设有3个固定式可燃气体检测探头, 报警器设置在值班控制室内。	符合
23	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 1 建设建筑物、构筑物或其设施; 2 进行爆破、取土等作业; 3 放置易燃易爆危险物品; 4 其他危及燃气设施安全的活动。	《燃气工程项目规范》	该站不涉及所述活动	符合
24	地下燃气管道上的检测管、凝水缸的排水管、水封阀和阀门, 均应设置护罩或护井。	《城镇燃气设计规范》	按要求设置有护井	符合
25	输配管道上的切断阀门应根据管道敷设条件, 按检修调试方便、及时有效控制事故的原则设置。	《燃气工程项目规范》	切断阀门的设置便于检修、调试等	符合
26	输配管道的外防腐层应保持完好, 并应定期检测。阴极保护系统在输配管道正常运行时不应间断。	《燃气工程项目规范》	定期对输配管道检测, 无腐蚀现象	符合
27	输配管道沿线应设置管道标志。管道标志毁损或标志不清的, 应及时修复或更新	《燃气工程项目规范》	该站锅炉房燃气管道未设置介质名称和流向标识	不符合
28	输配管道和无人值守的调压设施应进行定时巡查。对不符合安全使用条件的输配管道, 应及时更新、改造、修复或停止使用	《燃气工程项目规范》	有专人负责定期巡检	符合
29	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
30	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: 该项目工艺装置方面存在锅炉房燃气管道未设置介质名称和流向标识的问题, 其他基本符合规范要求。

5.3 常规防护设施单元评价

表 5-6 常规防护设施安全检查表

序号	安全生产条件	检查依据	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	《固定式钢斜梯安全技术条件》、《固定式工业防护栏杆安全技术条件》、《固定式工业钢平台》《城镇燃气设计规范》	沟、坑有盖板; 调压装置区单独设置	符合

序号	安全生产条件	检查依据	检查结果	符合性
	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。 调压装置的设置应符合下要求: 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。			
2	工作场所应按《安全色》、《安全标志》设立警示标志。 1) 凡易发生事故、危及安全的设备, 管道及地点, 均应按有关“安全色”和“安全标志”设置安全标志或涂安全色。 2) 各管道刷色和符号应按《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标志》执行。 3) 传动设备的防护罩外均应设置安全标志牌。 生产、储存区域应设置安全警示标志。	《工业管路的基本识别色、识别符号和安全标志》、《安全色》、《安全标志》 《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》	危险场所有“禁止烟火”、“小心中毒”等标志; 锅炉房燃气管道缺少介质名称和流向标识, 其它区域安全标识基本完善	不符合
3	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》	该项目装置区不涉及转动、传动电气设备	/
4	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。 管道的保温材料应采用不燃烧材料, 该材料应具有良好的防潮性和耐候性。	《生产设备安全卫生设计总则》	无低温设备、管道	/
5	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。	《生产设备安全卫生设计总则》、《建筑采光设计标准》	站区四周设有照明, 照明可满足操作时要求	符合
6	危险化学品的生产、储存、使用单	《安全生产法》	主控室有通讯、报	符合

序号	安全生产条件	检查依据	检查结果	符合性
	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。		警电话	
7	生产经营单位为从业人员提供的劳动防护用品, 必须符合国家标准或者行业标准, 不得超过使用期限。	《个体防护装备选用规范》	定期更换	符合
8	生产经营单位应当按照《个体防护装备选用规范》(GB11651) 和国家颁发的劳动防护用品配备标准以及有关规定, 为从业人员配备劳动防护用品。	《个体防护装备选用规范》	配有防静电工作服	符合

检查结果: 常规防护设施方面存在锅炉房燃气管道缺少介质名称和流向标识的问题, 其他符合规范要求。

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。

表 5-7 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, 辅助生产用房 208 m ² , 其中配电室 15 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。		控制室位于办公楼一楼，单独设置，距离工艺装置区 47.4m，位于爆炸危险区域范围外	符合

检查结果：该站建筑防火防爆符合规范要求。

2) 电气防火防爆方面检查

电气防火防爆方面检查如下。

表 5-8 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	所选用的防爆电气设备的级别和组别不应低于该环境内爆炸性混合物的级别和组别。	《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》	电气设备按环境内爆炸性混合物的级别和组别选用	符合
2	爆炸危险环境内的电气设备必须是符合现行国家标准并有国家检验部门防爆合格证的产品。	《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》	仪表线、报警器等为防爆型	符合
3	旋转电机、低压开关、控制器灯具应符合《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》规定。	《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》	2 区内无旋转电机	/
4	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、	《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》	仪表线、照明线路穿钢管敷设	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	振动、腐蚀以及可能受热地方, 不能避开时, 应采取预防措施。 五、在爆炸性气体环境内, 低压电力、照明线路用的绝缘导线和电缆的额定电压, 必须不低于工作电压, 且不应低于 500V。 六、在 1 区内应采用铜芯电缆; 在 2 区宜采用铜芯电缆。			
5	门站电气防爆设计符合下列要求: 1 站内爆炸危险场所的电力装置设计应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的规定。 2 其爆炸危险区域等级和范围的划分应符合本规范附录 D 的规定。 3 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》	装置区为 2 区环境, 电气线路、设施为防爆型	符合
6	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 3 只固定式可燃气体检测报警器	符合
7	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。

3) 防火与消防设施方面检查

表 5-9 消防安全检查

序号	检查内容	检查依据	检查结果	符合性
1	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》	该站设置有消防栓; 设有室外消防栓 4 个;	符合
2	门站内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》GB 50140 的有关规定。根据场所危险程度可设置部分 35kg 手推式干粉灭火器。	《城镇燃气设计规范》	设有干粉灭火器 49 个; CO2 灭火器 8 个; 推车灭火器 2 个; 车载灭火器 5 个	符合
3	室外消防给水管道的布置应符合下列规定: 1 室外消防给水管网应布置成环状, 当室外消防用水量小于等于 15L/s 时, 可布置成枝状; 2 向环状管网输水的进水管不应少于两条, 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; 3 环状管道应采用阀门分成若干独立段, 每段内	《建筑设计防火规范》	消防管网为环状, 进水管有市政水管	符合

序号	检查内容	检查依据	检查结果	符合性
	室外消火栓的数量不宜超过 5 个； 4 室外消防给水管道的直径不应小于 DN100。			
4	室外消火栓的布置应符合下列规定： 1 室外消火栓应沿道路设置。当道路宽度大于 60.0m 时，宜在道路两边设置消火栓，并宜靠近十字路口； 2 室外消火栓的间距不应大于 120.0m； 3 室外消火栓宜采用地上式消火栓。地上式消火栓应有 1 个 DN150 或 DN100 和 2 个 DN65 的栓口； 4 工艺装置区内的消火栓应设置在工艺装置的周围，其间距不宜大于 60.0m。当工艺装置区宽度大于 120.0m 时，宜在该装置区内的道路边设置消火栓。	《建筑设计防火规范》	消火栓设置在工艺装置的周围	符合
5	消防供电应考虑建筑物的性质、火灾危险性、疏散和火灾扑救难度等因素，以保证消防设备不间断供电。	《建筑设计防火规范》	有备用电源	符合
6	按照国家工程建设消防技术标准需要进行消防设计的建设工程竣工，依照规定进行消防验收、备案；依法应当进行消防验收的建设工程，未经消防验收或者消防验收不合格的，禁止投入使用。	《中华人民共和国消防法》国家主席令第 29 号	已经经九江市消防支队验收，验收意见书见附件	符合

表 5-10 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 and 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》	经黑龙江省龙天防雷科技有限公司检验，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》	防雷装置经黑龙江省龙天防雷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。

评价小结：本项目生产装置区防爆区域仪表、照明均采用防爆型；建筑物间距均符合规范要求。本项目站区设置了室外、室内消防栓及小型灭火器，

建筑物周围设置了环形消防通道，建筑物及消防设施经消防部门验收认定，消防方面基本符合要求。

5.5 有害因素安全控制措施评价

(1) 防中毒窒息措施

依据《中华人民共和国职业病防治法》、《工业企业设计卫生标准》进行检查评价。

表 5-11 防中毒窒息措施检查

序号	检查内容	检查依据	检查结果	符合性
1	产生粉尘、毒物的生产过程和设备，应尽量考虑机械化和自动化，加强密闭，避免直接操作，并结合生产工艺采取通风措施和净化回收装置，保证作业环境和排放的有害物质浓度符合国家标准和有关规定。	《工业企业设计卫生标准》	本项目采用密闭输送	符合
2	露天作业的工艺设备，亦应采取有效的卫生防护措施，使工作地点有害物质的浓度符合规定的接触限值的要求。	《工业企业设计卫生标准》	调压装置露天布置，有害物质不易积聚	符合
3	在生产中可能突然逸出大量有害物质或易造成急性中毒或易燃易爆的化学物质的作业场所，必须设计自动报警装置、事故通风设施，其通风换气次数不小于 12 次/h。事故排风装置的排出口，应避免对居民和行人的影响。	《工业企业设计卫生标准》	生产装置区设有 3 个可燃气体自动报警装置	符合
4	1、散发有毒有害气体的设备上的尾气和局部排气装置排出浓度较高的有害气体应引入有害气体回收净化处理设备，经净化达标后排放；如直接排入大气，应引至屋顶以上 3m 高处放空。若邻近建筑物高于本车间时，应加高排放口。 2、液化天然气集中放散装置的汇集总管，应经加热将放散物加热成比空气轻的气体后方可排入放散总管；放散总管管口高度应高出距其 25m 内的建、构筑物 2m 以上，且距地面不得小于 10m。	《工业企业设计卫生标准》 《城镇燃气设计规范》	异常情况下和事故排放的天然气经放散总管排放，排放高度有 18m	符合
5	产生职业病危害的工作场所还应当符合：（一）职业病危害因素的强度或者浓度符合国家职业卫生标准；（二）有与职业病危害防护相适应的设施；（三）生产布局合理，符合有害与无害作业分开的原则；（四）有配套的更衣间、洗浴间、孕妇休息间等卫生设施；（五）设备、工具、用具等设施符合保护劳动者生理、心理健康的要求。	《中华人民共和国职业病防治法》	定期为员工配发劳动防护用品（防毒口罩、防静电工作服）	符合

序号	检查内容	检查依据	检查结果	符合性
	用人单位必须采用有效的职业病防护设施,并为劳动者提供个人使用的职业病防护用品。			
6	产生职业病危害的用人单位,应当在醒目位置设置公告栏,公布有关职业病防治的规章制度、操作规程、职业病危害事故应急救援措施和工作场所职业病危害因素检测结果。对产生严重职业病危害的作业岗位,应当在其醒目位置,设置警示标识和中文警示说明。警示说明应当载明产生职业病危害的种类、后果、预防以及应急救援措施等内容。	《中华人民共和国职业病防治法》	本项目告知相关职业危害	符合
7	用人单位应当采取下列职业病防治管理措施: (一) 设置或者指定职业卫生管理机构或者组织,配备专职或者兼职的职业卫生专业人员,负责本单位的职业病防治工作;(二) 制定职业病防治计划和实施方案;(三) 建立、健全职业卫生管理制度和操作规程;(四) 建立、健全职业卫生档案和劳动者健康监护档案;(五) 建立、健全工作场所职业病危害因素监测及评价制度;(六) 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》《工作场所职业卫生监督管理规定》	设有兼职职业卫生管理人员; 制定有职业卫生管理制度和操作规程; 有工作场所职业病危害因素监测及评价制度	符合

该项目防中毒窒息措施基本符合法规要求。

(2) 防噪声防护措施

依据《工业企业设计卫生标准》、进行检查评价, 见下表。

表 5-12 防噪声防护措施检查

序号	检查内容	检查依据	检查结果	符合性
1	在满足生产的条件下, 总图布置应结合声学因素合理规划, 宜将高噪声区和低噪声区分开布置, 噪声污染区远离其他非噪声作业车间、行政区、生活区, 并充分利用地形、地物、建(构)筑物等自然屏障阻滞噪声(或振动)的传播。	《工业企业设计卫生标准》、《化工企业安全卫生设计规范》	正常情况高噪声; 办公楼、行政辅助用房距离装置区有 47.4m, 远离装置区	符合
2	噪声较大的设备应尽量将噪声源与操作人员隔开; 工艺允许远距离控制的, 可设置隔声操作(控制)室。	《工业企业设计卫生标准》	噪声源与操作人员隔开, 操作人员在主控室, 检查人员定期巡查	符合
3	化工设计中选定的各类机械设备应有噪声指标, 设计中应选用低噪声的机械设备。	《化工企业安全卫生设计规范》	选用低噪声的机械设备	符合

(3) 评价结果

该项目防中毒窒息措施、噪声防护措施符合规范要求。

5.6 特种设备、设施检验情况检查

表 5-13 特种设备安全检查评价

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 2-8）	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间应装有存水弯管。 4、用于具有腐蚀性或高粘度介质的压力表，在压力表与压力容器之间应装设能隔离介质的缓冲装置。	《固定式压力容器安全技术监察规程》	安装便于观察	符合
6	压力表的校验和维护应符合国家计量部门的有关规定。压力表安装前应进行校验，在刻度盘上应划出指示最高工作压力的红线，注明下次检验日期。压力表校验后应加铅封。	《固定式压力容器安全技术监察规程》	压力表已进行检验，压力表刻度盘上已划出指示最高工作压力的红线	符合
7	安全阀安装的要求如下： 1、安全阀应垂直安装，并应装设在压力容器液面以上气相空间部分，或装设在与压力容器气相空间相连的	《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

	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。			
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》	计量器具已按期检定(详见表2-8)	符合

检查结果: 该站特种设备监督检验及强制检测设施符合规范要求。

5.7 电气设施安全评价

表 5-14 电气设备设施安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
1	配电室屋顶承重构件的耐火等级不应低于二级,其它部分不应低于三级。配电室长度超过 7m 时 应设两个出口,并宜布置在配电室的两端。	《低压配电设计规范》	配电室耐火等级为二级,长度小于 3m	符合
2	配电室的位置应靠近用电负荷中心,设置在尘埃少、腐蚀介质少、干燥和震动轻微的地方,并宜适当留有发展余地。	《低压配电设计规范》	配电室设在室外,单独设置	符合
3	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	《低压配电设计规范》	配电线路远离热源; 该项目场地洁净,无大量粉尘	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	来的损害。			
4	正常不带电而事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分, 均应设计可靠的接地装置。	《低压配电设计规范》	配电装置设有保护接地装置	符合
5	用电设备和电气线路的周围应留有足够的安全通道和工作空间。电气装置附近不应堆放易燃、易爆和腐蚀性物品。禁止在架空线上放置或悬挂物品。 使用的电气线路须具有足够的绝缘强度、机械强度和导电能力并应定期检查。禁止使用绝缘老化或失去绝缘性能的电气线路。	《用电安全导则》	电气线路有足够的绝缘强度、机械强度	符合
6	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》	有专门电工	符合
7	门站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 的“二级负荷”的规定。	《城镇燃气设计规范》	设有备用电源(柴油发电机)	符合

检查结果: 该站的电气设施安全符合规范要求。

5.8 安全措施和应急处置原则

该站的主要物料天然气, 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 5-15 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	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		
3	燃烧和爆炸危险性		
4	活性反应		
5	健康危害		

序号	内 容	检查结果	符合性
	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	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。	有可燃气体报警仪	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，配有 2 个正压式空气呼吸器	符合
5	要求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。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。	配备相应的消防器材及应急处理设备，设有警示标志	符合
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	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携带式硫化氢监测仪； ——重点监测区应设置醒目的标志； ——硫化氢监测仪报警值设定：阈限值为 1 级报警值；安全临界浓度为 2 级报警值；危险临界浓度为 3 级报警值； ——硫化氢监测仪应定期校验，并进行检定。	不涉及	/
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	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；	门站	/

序号	内 容	检查结果	符合性
	——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
4			
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	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; ——输气管道采用地上敷设时, 应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段, 采取保护措施并设置明显的警示标志; ——输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查, 及时处理输气管道沿线的异常情况, 并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。	门站	/
应急处置原则			
1	急救措施 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。 皮肤接触: 如果发生冻伤: 将患部浸泡于保持在 38~42℃ 的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感, 就医。	职工经过培训, 掌握急救措施	符合
2	灭火方法 切断气源。若不能切断气源, 则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器, 尽可能将容器从火场移至空旷处。 灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。	配备干粉灭火器	符合
3	泄漏应急处置 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。 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。	事故应急预案中有此处置方法	符合

检查结果: 站区内“安全措施和应急处置原则”基本得到了落实。

5.9 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 5-16 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	该站外部防护距离符合标准要求（检查情况见表 5-2）	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方向管道充装系统。	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	工艺装置区设有 3 只可燃气体报警器，电气设备按防爆要求设置	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, 符合相关要求。

6 安全生产管理现状评价

表 6-1 安全生产管理组织机构及人员取证情况检查表

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, 人员取证情况见表 2-12	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	《中华人民共和国安全生产法》 《江西省城镇燃气	企业制定有安全管理制度, 但应不断完善	符合

	理制度	经营许可办法》		
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》	企业制定有管网巡检安全办法、安全生产事故隐患排查治理管理办法等巡检排查制度	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,应当及时采取措施消除隐患	《城镇燃气管理条例》	企业制定有安全风险分级与管控办法、安全生产事故隐患排查治理管理办法、重大危险源管理办法等制度	符合
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》	制定有各部门安全生产责任制度和相关制度,但应不断完善	符合
6	生产经营单位必须依法建立、健全安全生产责任制度,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 2-12)	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》	高、低压电工持证上岗	符合
3	生产经营单位负责本单位从业人员安全培训工作。生产经营单位应当按照安全生产法和有关法律、行政法规和本规定,建立健全安全培训工作制度。	《生产经营单位安全培训规定》	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	《中华人民共和国安	有安全投入	符合

	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。	全生产法》、《江西省安全生产条例》		
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(详见附件)	符合
5	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: (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。	《企业安全生产费用提取和使用管理办法》财企〔2012〕16 号	企业在劳动防护用品、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	《江西省安全生产	2021 年应急预案	符合

	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。	条例》《生产安全事故应急预案管理办法》	已备案	
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、完善应急预案,改进应急管理工作。	《江西省安全生产条例》	定期组织了演练、评估(详见附件)	符合
7	管道企业应当制定本企业管道事故应急预案并依法报送管道所在地县级人民政府能源主管部门备案,建立应急救援队伍,储备相关的应急物资,定期组织管道事故应急救援演练	《江西省石油天然气管道建设和保护办法》	预案已报备,配备有相关应急物资,定期组织演练	符合

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,但需要不断完善、更新;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、汇管锅炉检测定期检验;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	1	3	15	45	可能危险 需要注意

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	
		好防护用品					
	泄漏中毒	1. 站区内管道、汇管及工艺装置经测试压；2. 站内闲人免入；3. 穿戴好防护用品	3	3	2	18	可能危险 需要注意
计量输送	火灾、爆炸 中毒	1. 计量装置露天布置；2. 设有安全监控联锁装置；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；7. 设有可燃气体检测报警器；8. 设有应急预案；	3	1	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

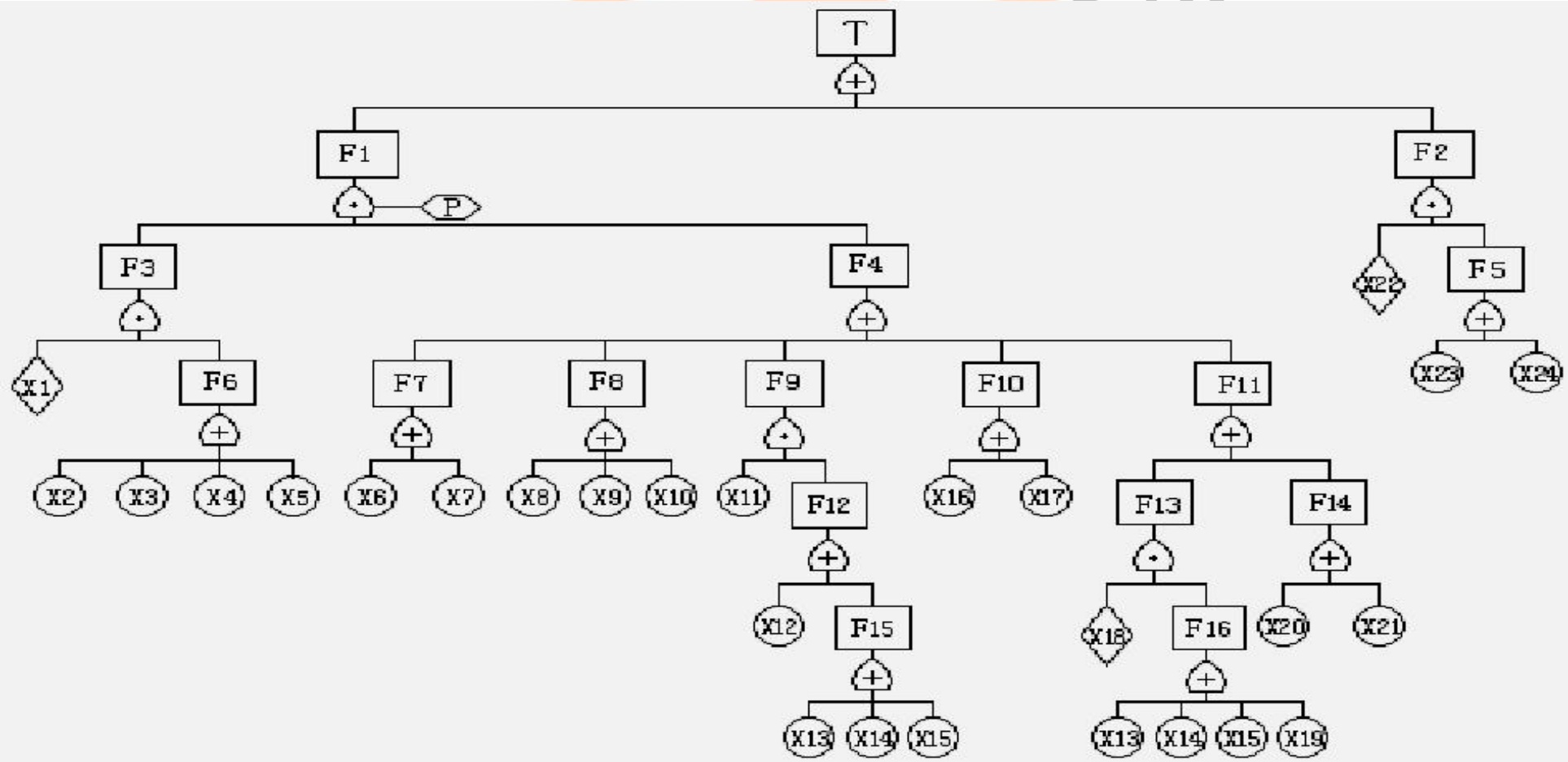


图7-1 门站火灾爆炸事故树

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:

$$I_{\phi(X1)} = 1 - \left(1 - \frac{1}{2^{3-1}}\right)^{36} \left(1 - \frac{1}{2^{4-1}}\right)^{32} = 0.9999996$$

$$I_{\phi(X2)} = I_{\phi(X3)} = I_{\phi(X4)} = I_{\phi(X5)} = 1 - \left(1 - \frac{1}{2^{3-1}}\right)^9 \left(1 - \frac{1}{2^{4-1}}\right)^3 = 0.9742002$$

$$I_{\phi(X6)} = I_{\phi(X7)} = I_{\phi(X8)} = I_{\phi(X9)} = I_{\phi(X10)} = I_{\phi(X16)} = I_{\phi(X17)} = I_{\phi(X20)} = I_{\phi(X21)} \\ = 1 - \left(1 - \frac{1}{2^{3-1}}\right)^4 = 0.6835938$$

$$I_{\phi(X11)} = I_{\phi(X18)} = 1 - \left(1 - \frac{1}{2^{4-1}}\right)^{16} = 0.8819329$$

$$I_{\phi(X12)} = I_{\phi(X19)} = 1 - \left(1 - \frac{1}{2^{4-1}}\right)^4 = 0.4138184$$

$$I_{\phi(X13)} = I_{\phi(X14)} = I_{\phi(X15)} = 1 - \left(1 - \frac{1}{2^{4-1}}\right)^3 = 0.6563911$$

$$I_{\phi(X22)} = 1 - \left(1 - \frac{1}{2^{2-1}}\right)^2 = 0.9375$$

$$I_{\phi(X23)} = I_{\phi(X24)} = 1 - \left(1 - \frac{1}{2^{2-1}}\right) = \frac{1}{2}$$

各底事件的结构重要度系数排序为:

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

由上面的计算结果可知, $I_{\phi(X1)}$ 最大值, 其次, 之后 $(I_{\phi(X3)}, I_{\phi(X5)}, I_{\phi(X22)}, I_{\phi(X10)}, I_{\phi(X13)})$, $(I_{\phi(X6)}, I_{\phi(X11)}, I_{\phi(X16)}, I_{\phi(X17)}, I_{\phi(X20)}, I_{\phi(X21)})$, 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危害程度,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。

(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 5.0mm^2 圆形孔洞;泄漏时管道内绝对压力为 0.4MPa ;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。 (1)

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

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。 (2)

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

经计算得:

$$\begin{aligned} \frac{p_0}{p} &= 0.0596 \\ \left(\frac{2}{\kappa + 1} \right)^{\frac{\kappa}{\kappa - 1}} &= 0.544 \end{aligned}$$

计算得出:

$$P_0 / P = 0.253$$

$$\{2 / (k+1)\}^{k/(k-1)} = 0.54$$

$$P_0 / P < \{2 / (k+1)\}^{k/(k-1)}$$

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:

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

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

$$q = 1 \times 5 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^5 \left[(1.316 \times 0.016 / 8.314 \times 298) \times (2 / 2.316) \right]^{0.5}$$

$$= 3.4 \times 10^{-3} \text{ kg/s}$$

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	60
泄漏量 q kg	1	2	6	12

(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

C_s——经验常数, m·kJ-1/3, 取值见下表

N——效率因子, 一般取 10%

E——爆炸能量, kJ

Q_h——天然气的高热值, kJ/kg, 取 55683kJ/kg

表 7-4 C_s 取值

损伤等级	C _s	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	—

蒸气云爆炸的冲击波损伤半径计算如下

表 7-5 蒸气云爆炸的冲击波损伤半径计算结果

泄漏持续时间/min		5	10	30	60
kg		1	2	6	12
E=mQ _h		55683	111366	334098	668196
R					
损伤等级	C _s				
一级损伤	0.03	0.53	0.67	0.96	1.21
二级损伤	0.06	1.06	1.34	1.92	2.42
三级损伤	0.15	2.65	3.35	4.80	6.05
四级损伤	0.40	7.07	8.90	12.84	16.16

蒸气云模型分析结果表明, 5mm² 的泄漏面积, 即使泄漏持续 5min, 四级损伤半径会达到 7m。火灾、爆炸是调压区应重点防范的事故。

(4) 喷射火计算

泄漏的可燃气体在泄放口上高速喷射、摩擦或静电点火。在这种情况下, 一般只引起着火而不爆炸, 这种火灾称为喷射火。这里所用的喷射火辐射热计算方法是一种包括气流效应在内的喷射扩散模式的扩展。把整个喷射火看成是由沿喷射中心线上的所有的点热源组成, 每个点热源的热辐射通量相

等。点热源的热辐射功率按下式计算：

$q=nQ_0H$

式中 q 一点热源热辐射功率，W；

N——效率因子，可取 0.35；

Q₀——泄漏速度，kg / s；

Hc——燃烧热，J/kg。

$q=nQ_0H=0.35\times3.4\times10^{-3}\text{ (kg/s)}\times55683\times10^3\text{ (J/kg)}$
 $=66262.77\text{ W}$

从理论上讲，喷射火的火焰长度等于从泄漏口到可燃混合气燃烧下限的射流轴线长度。射流轴线上某点热源 i 到距离该点 x 处的热辐射强度为：

$I_i=qR / 4 \pi x^2$

式中 I_i 一点热源 i 至目标点 x 处的热辐射强度，W/m²；

q 一点热源的辐射功率，W；

R—辐射率，可取 0.2；

x 一点热源到目标点的距离，m。

表 7-6 热辐射强度一览表

x, m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I _i , W/m ²	1055	263.75	117.2	66	42.2	29.3	21.5	16.48	13	10.55
x, m	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
I _i , W/m ²	8.72	7.32	6.24	5.38	4.44	4.12	7.08	3.26	2.92	2.63

热通量准则以热通量作为衡量目标是否被伤害的指标。当目标受到的热通量大于或等于引起目标伤害所需的临界热通量时，目标被伤害。其适用范围为：热通量作用时间比热平衡所需要的时间长。

热通量准则的伤害阈值表。

表 7-7 热通量准则的伤害阈值表

热通量 / (kW / m ²)	伤害效应	热通量 / (kW / m ²)	伤害效应
37.5	1min 内 100%死亡率，10s 内 1%死亡率	5.0	暴露 15s 的痛阈值
25	木材燃烧: 1min 内 100%死亡率，10s 内严重烧伤	4.5	暴露 20s 的痛阈值，一度烧伤

16.0	暴露 5s 后人严重烧伤	4.0	超过 20s 引起疼痛, 但不会起水疱
12.5	木材被引燃; 1min 内 1% 死亡事, 10s 内 1 度烧伤	1.75	暴露 1min 的痛阈值
6.4	暴露 8s 的痛阈值, 20s 后二度烧伤	1.6	长时间暴露不会有不适感

由图 7-6、7-7 可知, 该天然气门站站外管道如发生泄漏并发生喷射火, 5m 以内的人员会发生死亡; 8m 左右北路 5s 会严重烧伤; 16m 左右人员超过 20s 引起疼痛。

另外可见, 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、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, 5mm^2 的泄漏面积, 即使泄漏持续 5min, 四级损伤半径会达到 7m。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 安全对策措施与建议

8.1 存在的问题与对策措施

通过上述的评价分析可以看出，九江市天然气有限公司天然气利用项目一期工程装置（门站）含下游 11.8KM 城镇燃气中压管线在经营过程中仍存在一些安全问题。依据有关法规、标准和相关装置安全运行的成功经验，结合企业的实际情况，本评价报告提出如下安全对策措施与建议，以进一步提高企业的本质安全度。

表 8-1 存在的安全隐患及改进建议

序号	安全隐患	对策措施	整改情况
1	锅炉房燃气管道缺少介质名称和流向标识	按要求设置规范	已整改

8.2 评价建议

(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) 依据《城镇燃气设计规范》6.3.3 条，有 2 处 10kV 电力线、有 1 处 110kV 电力线距离埋地管道距离电力线距离不符合标准；但依据《燃气工程项目规范》说明，《城镇燃气设计规范》6.3.3 条已废止，可不参照。建议企业加强巡线检查的频次，特别是动火、动土、断路、电线检修时需要加强风险管控。

(5) 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。

(6) 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。

(7) 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。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。

(8) 该站区排污池处的排污口处建议加强安全管理，例如在此处增加安全警示牌等。

(9) 该站区法兰静电跨接应按要求设置规范，每对法兰或螺纹接头间的电阻值应检测，建议做好管道静电接地测试记录，定期检定。

(10) 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。

(11) 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。

(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) 定期检验检测流量计，确保流量计计量的准确性。

9 评价结论

通过对九江市天然气有限公司天然气利用项目一期工程(门站)含下游11.8KM 城镇燃气中压管线的安全生产现状、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、特别管控危险化学品。

2、重大危险源辨识结果

该站的危险化学品的储存量未达到《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。

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基本符合《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,门站站外输气管道存在有1处110kV 电力线附近埋地管道距离电力线不足2m、有2处10kV 电力线附近埋地管道距离电力线不足1m 问题(依据《城镇燃气设计规范(2020 版)》GB50028-2006),但是依据《燃气工程项目规范》,埋地燃气管道距离电力线的距离不作要求;企业应加强风险管控,使风险可以接受。

该站工艺装置、常规防护设施单元安全检查中存在锅炉房燃气管道缺少介质名称和流向标识等问题,其他建筑防火防爆、电气防火防爆、消防安全、防雷、防静电安全、电气设施、有害因素安全等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方面基本得到落实。重大生产安全事

故隐患检查符合相关要求。

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，但需要不断完善、更新；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。

5、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，该站的调压装置、加臭装置、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：

(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， 5mm^2 的泄漏面积，即使泄漏持续 5min，四级损伤半径会达到 7m。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，在工程运行管理阶段都要制定安全措施并严格执行。

6、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；燃气泄漏检测报警措施；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：

九江市天然气有限公司天然气利用项目一期工程（门站）调压设施、辅助的安全设施及安全生产管理符合《城镇燃气管理条例》、《城镇燃气设计规范》等有关法规、标准规范要求；评价范围涉及的站外城镇燃气中压管线（11.8km）符合《燃气工程项目规范》要求，由于采取了风险管控措施，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,门站及下游 11.8km 管道的改建、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。本报告是对该站站区含下游 11.8KM 城镇燃气中压管线(即管网,以门站到用户的阀门井作为分界点)的安全状况、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。

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;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、土地使用证;
- 2、消防检查意见书、防雷设施检测报告、可燃气体报警检定证书;
- 3、压力管道、设备检验报告;
- 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、特种作业人员资质证;
- 6、安全生产规章制度、操作规程目录清单;应急救援预案备案文件;
- 7、企业提供的其它相关资料;
- 8、企业整改回复;

附件：现场勘察项目的人员合影



江西通安