

庐山港华燃气有限公司  
新建庐山市华林天然气门站、星子  
调压站、高压管线项目  
安全预评价报告  
(终稿)

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

APJ-(赣)-002

2022年10月11日

庐山港华燃气有限公司  
新建庐山市华林天然气门站、星子调压站、高压管线项目  
安全预评价报告  
(终稿)

法定代表人：应 宏

技术负责人：周红波

项目负责人：占 伟

报告完成时间：2022年10月11日

**庐山港华燃气有限公司**  
**新建庐山市华林天然气门站、星子调压站、高压管线项目**  
**安全预评价评价技术服务承诺书**

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

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

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

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2022年10月11日

## 规范安全生产中介行为的九条禁令

一、禁止从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构（以下统称中介机构）租借资质证书、非法挂靠、转包服务项目的行为；

二、禁止中介机构假借、冒用他人名义要求服务对象接受有偿服务，或者恶意低价竞争以及采取串标、围标等不正当竞争手段，扰乱技术服务市场秩序的行为；

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

六、禁止安全生产监管部门及其工作人员要求生产经营单位接受指定的中介机构开展技术服务的行为；

七、禁止安全生产监管部门及其工作人员没有法律依据组织由生产经营单位或机构支付费用的行政性评审的行为；

八、禁止安全生产监管部门及其工作人员干预市场定价，违规擅自出台技术服务收费标准的行为；

九、禁止安全生产监管部门及其工作人员参与、擅自干预中介机构从业活动，或者有获取不正当利益的行为。



## 前 言

庐山港华燃气有限公司于 2008 年 10 月 23 日注册成立，注册地址为江西省九江市庐山市秀峰大道（南康医院旁红旗手机店二楼），注册资本为 500 万元。法定代表人：卢法永。

庐山港华燃气有限公司前身是星子国发天然气有限公司，于 2016 年 11 月变更为庐山港华燃气有限公司，公司现有峰德门站 1 座，位于庐山市白鹿镇河东村，占地面积 8400 m<sup>2</sup>，2011 年 12 月建成供气，年设计供气量为 4300 万方。峰德门站设高中压调压橇一座，高压进站流量 6000Nm<sup>3</sup>/h，中压出站流量 5000Nm<sup>3</sup>/h，进站压力 6.3MPa；中压出站压力 0.4MPa。峰德门站已于 2012 年通过安全验收。

鉴于庐山市主城区的天然气供应目前仅依靠一座峰德门站提供，庐山全市范围内仅中心城区和沙山工业园覆盖管道气，因此庐山港华燃气有限公司拟在华林镇繁荣郭家村垄组 G532 国道东侧新建华林天然气门站 1 座，在星子镇万家岭村鄱阳湖南大道与幸福路交汇处西侧新建星子天然气调压站 1 座，在华林门站至星子调压站之间新建 1 条长 7.6 公里，设计压力 4.0MPa 高压天然气管道，项目总投资为 5017 万元。

庐山港华燃气有限公司根据国家相关法律法规的要求，为贯彻“安全第一，预防为主、综合治理”的安全生产方针，认真落实建设项目的“三同时”的规定，于 2022 年 7 月委托江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心对其新建庐山市华林天然气门站、星子调压站、高压管线项目进行安全预评价工作。为此，赣安中心专门成立该项目评价组，通过对企业提供的建设资料进行分析和实地的测量，对项目的危险及有害因素进行识别与分析，运用现代安全理论和分析评价方法对项目进行了定性、定量评价。

评价组根据《安全预评价导则》（AQ8002-2007）的要求，在分析各单元评价结果的基础上综合汇总，对拟建项目提出了安全对策措施建议，编制完成本报告书。

评价组在工作中得到了庐山港华燃气有限公司相关部门的大力支持和帮助，在此表示感谢。

# 目 录

1、评价概述.....	1
1.1 评价目的.....	1
1.2 评价原则.....	1
1.3 评价依据.....	2
1.3.1 国家有关法律、法规.....	2
1.3.2 行政规章、规范性文件.....	3
1.3.3 相关标准、规范.....	5
1.3.4 技术资料文件.....	8
1.4 评价范围.....	9
1.5 评价内容.....	9
1.6 评价程序.....	9
2、建设工程概况.....	11
2.1 企业简介.....	11
2.2 项目建设背景及发展规划、产业政策分析.....	12
2.3 项目基本情况.....	15
2.4 项目选址.....	17
2.5 总图运输.....	23
2.6 生产工艺、装置.....	25
2.7 公用工程.....	32
2.8 高压输配管线系统.....	41
2.8.1 输配管线系统压力级制.....	41
2.8.2 管材及管道敷设.....	41
2.9 工程机械及维护抢险设施.....	55
2.10 消防.....	57
2.11 组织机构与人力资源配置.....	61
2.11.1 组织机构.....	61
2.11.2 人员培训.....	61
2.12 安全投入.....	61
3、危险、有害因素分析.....	62



3.1 危险有害物质辨识及分析 .....	62
3.1.1 主要物料危险特性 .....	62
3.1.2 特殊危险化学品辨识 .....	65
3.1.3 危险工艺、重点监管危险化学品辨识 .....	66
3.2 工艺过程中主要危险因素分析 .....	69
3.2.1 危险、有害因素产生的原因 .....	69
3.2.2 门站、调压站危险因素分析 .....	70
3.2.3 主要有害因素分析 .....	77
3.3 场站选址危险有害因素辨识分析 .....	78
3.4 高压输配线系统危险有害因素分析 .....	79
3.4.1 管道设计问题 .....	79
3.4.2 施工质量问题 .....	81
3.4.3 疲劳破坏 .....	83
3.4.4 管道配件危险性分析 .....	83
3.4.5 压力管道危险性分析 .....	83
3.4.6 第三方破坏 .....	84
3.5 危险和有害因素分析小结 .....	84
3.6 危险化学品重大危险源辨识 .....	84
3.7 典型事故案例 .....	85
4、评价方法简介及评价单元的确定 .....	89
4.1 评价单元的确定 .....	89
4.1.1 评价单元划分原则 .....	89
4.1.2 确定评价单元及评价方法 .....	89
4.2 评价方法简介 .....	90
4.2.1 安全检查表分析法 .....	90
4.2.2 预先危险性分析评价（PHA） .....	91
4.2.3 作业条件危险性评价法 .....	92
4.2.4 危险度评价法 .....	94
4.2.5 事故树分析法 .....	95
5、定性、定量评价 .....	96
5.1 项目选址及周边环境单元 .....	96
5.2 总平面布置 .....	97

5.3 生产工艺、设备设施安全检查 .....	100
5.3.1 生产工艺及设备 .....	100
5.3.2 高压输配管线系统 .....	104
5.3.3 辅助单元安全检查评价 .....	107
5.3.4 安全管理单元安全检查评价 .....	109
5.4 预先危险性评价 .....	110
5.4.1 工艺装置区预先危险性评价 .....	110
5.4.2 电气预先危险性评价 .....	113
5.4.3 仪表自动化子单元预先危险性评价 .....	115
5.4.4 给排水子单元预先危险性评价 .....	117
5.4.5 高压输配管线预先危险性评价 .....	117
5.5 作业条件危险性评价法（LEC） .....	118
5.6 危险度评价 .....	119
5.7 事故树分析 .....	119
6、安全对策措施建议 .....	125
6.1 安全对策措施的基本要求、依据及原则 .....	125
6.2 初步设计已提出的安全对策措施 .....	126
6.3 补充的安全对策措施建议 .....	133
6.3.1 选址及总图布置 .....	134
6.3.2 建构筑物 .....	134
6.3.3 工艺设备设施 .....	135
6.3.4 特种设备使用 .....	150
6.3.5 电气安全及防雷防静电 .....	152
6.3.6 重点监管危险化学品的对策措施建议 .....	153
6.3.7 事故应急救援的对策措施与建议 .....	154
6.3.8 安全管理方面的对策措施与建议 .....	163
6.3.9 其他 .....	165
6.3.10 施工期的安全管理措施 .....	166
7、安全评价结论 .....	169
7.1 危险、有害因素的辨识结果 .....	169
7.2 评价结论 .....	171
8、与建设单位交换意见的情况 .....	172
9、附件 .....	174

# 庐山港华燃气有限公司

## 新建庐山市华林天然气门站、星子调压站、高压管线项目

### 安全预评价报告

#### 1、评价概述

##### 1.1 评价目的

建设工程安全预评价的目的是：贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”方针，为建设工程初步设计提供科学依据，以利于提高建设工程本质安全程度。

在工程初始阶段，通过定性和定量的方法，对工程系统存在的危险、有害因素进行系统安全分析，得出该系统存在危险、有害可能性程度的结论，并提出针对性对策措施，寻求最低事故率、最低职业危害、最优安全卫生投资效益，从而从设计上实现建设工程的本质安全，为建设单位安全管理的系统化、标准化、科学化提供条件，为燃气主管部门进行工程设计审查提供技术依据，为安全生产监督管理部门和城市管理部门实施监察、管理提供依据，同时也为建设单位在设计、施工和生产运行中实施安全管理提供技术帮助，力求使该工程建成后安全生产技术先进，安全设施、设备完善，系统运行风险控制有效。

##### 1.2 评价原则

本次对庐山港华新建庐山市华林天然气门站、星子调压站、高压管线项目安全预评价所遵循的原则是：

(1) 认真贯彻国家现行安全生产法律、法规，严格执行国家标准与规范，力求评价的科学性与公正性。

(2) 采用科学、适用的评价技术方法，力求使评价结论客观，符合拟建工程的生产实际。

(3) 深入现场，深入实际，充分发挥评价人员和有关专家的专业技

术优势，在全面分析危险、有害因素的基础上，提出较为有效的安全对策措施。

(4) 诚信、负责，为企业服务。

### 1.3 评价依据

#### 1.3.1 国家有关法律、法规

《中华人民共和国安全生产法》 【2021】国家主席令第 88 号

《中华人民共和国石油天然气管道保护法》【2010】国家主席令第 30 号

《中华人民共和国行政许可法》 【2002】国家主席令第 7 号，2019 年第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修正

《中华人民共和国环境保护法》 【2014】国家主席令第 9 号

《中华人民共和国气象法》 【1999】国家主席令第 23 号，2016 年第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议第三次修正

《中华人民共和国防洪法》 【1997】国家主席令第 88 号，2016 年第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议修改

《中华人民共和国劳动法》 【1994】国家主席令第 28 号，2018 年第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修改

《中华人民共和国消防法》 【2008】国家主席令第 29 号，2021 年第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议第三次修正

《中华人民共和国特种设备安全法》 【2013】国家主席令第 4 号

《中华人民共和国突发事件应对法》 【2007】国家主席令第 69 号

《建设工程安全生产管理条例》 【2004】国务院令第 393 号

《地质灾害防治条例》 【2003】国务院令第 394 号

《易制毒化学品管理条例》 【2005】国务院令第 445 号，2018 年国务院令第 703 号修订

《中华人民共和国监控化学品管理条例》【2010】国务院令第 588 号

《特种设备安全监察条例》 【2009】国务院令 第 549 号

《工伤保险条例》 【2010】国务院令 第 586 号

《劳动保障监察条例》 【2004】国务院令 第 423 号

《公路安全保护条例》 【2011】国务院令 第 593 号

《江西省安全生产条例》 2007 年 3 月 29 日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，2017 年 7 月 26 日，江西省十二届人大常委会第三十四次会议表决通过了修订，2017 年 10 月 1 日起实施

《江西省消防条例》 【2010】江西省人大常委会公令第 57 号，2020 年 11 月 25 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议第六次修正

### 1.3.2 行政规章、规范性文件

《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年发展和改革委员会令 第 49 号修改）

《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）

《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安监总局令 第 88 号，2020 年应急管理部令 第 2 号修改）

《交通运输部 国家能源局 国家安全监管总局关于规范公路桥梁与石油天然气管道交叉工程管理的通知》（交公路发〔2015〕36 号）

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（安监总局令 第 30 号,63、80 号令修改）

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安监总局令 第 36 号，77 号令修改）

《特种设备作业人员监督管理办法》（质监总局令 第 140 号）

《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）

《危险化学品目录》（2015年版）（国家安全生产监督管理局等十部门2015年第5号）

《易制爆危险化学品目录》（2017年版）（公安部2017年5月11日）

《高毒物品目录》（卫生部卫法监发[2003]第142号）。

《用人单位职业健康监护监督管理办法》（国家安监总局49号令）

《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行办法》（国家安监总局令第59号，80号修正）

《国家安全监管总局关于进一步加强企业安全生产规范化建设严格落实企业安全生产主体责任的指导意见》（安监总办[2010]139号）

《关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》的实施意见》（安监总管三〔2010〕186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目录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）

《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品目录的通知》（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事故应急处置原则》（安监总管三〔2011〕142号）

《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三[2013]3号）

《国务院安委会办公室关于切实加强危险化学品安全生产工作的指导意见》（安委办[2008]26号）

《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三[2009]116号）

《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》 安监总管三[2013]3 号)

《企业安全生产费用提取和使用管理办法》 (财企[2012]16 号)

《江西省人民政府办公厅关于切实加强危险化学品安全生产工作的意见》  
(江西省人民政府办公厅赣府厅发[2010]3 号)

《江西省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》 (赣  
府发〔2010〕32 号)

《江西省燃气管理办法》 江西省政府令第 122 号

《江西省城镇燃气经营许可管理办法》 (赣建字〔2012〕4 号)

《九江市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》 (九江府〔2021〕3 号)

《九江市“十四五”能源发展规划》 (九府发〔2022〕10 号)

### 1.3.3 相关标准、规范

《城镇燃气设计规范(2020版)》	GB50028-2006
《石油天然气工业 管线输送系统用钢管》	GB/T 9711-2017
《燃气工程项目规范》	GB55009-2021
《建筑设计防火规范(2018版)》	GB50016-2014
《工业企业总平面设计规范》	GB50187-2012
《工业企业设计卫生标准》	GBZ1-2010
《输气管道工程设计规范》	GB50251-2015
《油气输送管道线路工程抗震技术规范》	GB/T 50470-2017
《输送流体用无缝钢管》	GB/T8163-2018
《埋地钢质管道阴极保护技术规范》	GB/T 21448-2017
《石油天然气钢质管道无损检测》	SY/T4109-2020

《石油天然气站场阴极保护技术规范》	SY/T6964-2013
《油气输送管道线路工程水工保护设计规范》	SY/T6793-2018
《石油天然气工程可燃气体检测报警系统安全规范》	SY6503-2016
《石油天然气作业场所劳动用品配备规范》	SY/T6524-2017
《消防给水及消火栓系统技术规范》	GB50974-2014
《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010
《建筑抗震设计规范（2016版）》	GB50011-2010
《建筑结构荷载规范》	GB50009-2012
《建筑地基基础设计规范》	GB50007-2011
《建筑工程抗震设防分类标准》	GB50223-2008
《建筑给水排水设计规范》	GB50015-2019
《爆炸危险环境电力装置设计规范》	GB50058-2014
《视频安防监控系统工程设计规范》	GB50395-2007
《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》	GB/T 50493-2019
《供配电系统设计规范》	GB50052-2009
《20KV及以下变电所设计规范》	GB50053-2013
《低压配电设计规范》	GB50054-2011
《系统接地的型式及安全技术要求》	GB14050-2008
《防止静电事故通用导则》	GB12158-2006
《通用用电设备配电设计规范》	GB50055-2011
《工业金属管道设计规范（2008版）》	GB50316-2000
《中国地震动参数区划图》	GB 18306-2015
《危险货物分类和品名编号》	GB6944-2012



《危险货物物品名表》	GB12268-2012
《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T13816-2022
《化学品分类和危险性公示通则》	GB13690-2009
《危险化学品重大危险源辨识》	GB18218-2018
《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》	GB4387-2008
《建筑地面工程施工质量验收规范》	GB50209-2010
《工业企业厂界环境噪声排放标准》	GB12348-2008
《城镇燃气分类和基本特性》	GB/T13611-2018
《压力容器》	GB150.1~150.4-2011
《建筑灭火器配置设计规范》	GB50140-2005
《工业电视系统工程设计规范》	GB/T50115-2019
《火灾自动报警系统设计规范》	GB50116-2013
《消防安全标志 第一部分：标志》	GB13495.1-2015
《安全色》	GB2893-2008
《安全标志及其使用导则》	GB2894-2008
《常用化学危险品贮存通则》	GB15603-1995
《企业职工伤亡事故分类》	GB6441-1986
《职业性接触毒物危害程度分级》	GBZ230-2010
《企业安全生产标准化基本规范》	GB/T 33000-2016
《化学品生产单位特殊作业安全规范》	GB30871-2022
《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T29639-2020
《危险场所电气防爆安全规范》	AQ3009-2007
《城镇燃气输配工程施工及验收规范》	CJ33-2005

《城镇燃气管道穿跨越工程技术规程》	CJJ/T250-2016
《油气管道线路标识设计技术规范》	SY/T6004-2017
《石油天然气管道安全规范》	SY/T6168-2020
《天然气管道运行规范》	SY/T5922-2012
《石油天然气安全规程》	AQ2012-2007
《固定式压力容器安全技术监察规程》	TSG21-2016
《压力管道安全技术监察规程-工业管道》	TSG D0001-2009
《压力管道监督检验规则》	TSG D7006-2020
《压力容器定期检验规则》	TSG R7001-2013
《安全阀安全技术监察规程》	TSGZF001-2006
《城镇燃气雷电防护技术规范》	QX/T109-2021
《普通流体输送管道用埋弧焊钢管》	SY/T 5037-2018
《噪声作业分级》	LD80-1995
《安全评价通则》	AQ8001-2007
《安全预评价导则》	AQ8002-2007

相关的专业性国家标准、行业标准和地方标准及规定。

#### 1.3.4 技术资料文件

《企业法人营业执照》

《关于新建华林天然气门站、星子天然气调压站选址及华林至星子天然气高压管道路由回复意见》

《庐山港华新建庐山市华林天然气门站、星子调压站、高压管线项目赋码申请登记表》

《庐山港华新建庐山市华林天然气门站、星子调压站、高压管线项目申请报告》等相关资料。

## 1.4 评价范围

根据与庐山港华燃气有限公司签订的《庐山港华新建庐山市华林天然气门站、星子调压站、高压管线项目》安全预评价合同，确定本预评价的范围为：新建华林天然气门站、星子调压站和高压天然气管线选址、周边环境、生产装置、工艺过程、物料运输、平面布置、建（构）筑物、消防设施等；华林天然气门站、星子调压站和高压天然气管线预留远期工程不在此次评价范围内。

本安全预评价报告仅依据庐山港华燃气有限公司已提供的新建庐山市天然气门站、星子调压站、高压管线项目申请报告、图纸等资料等进行安全评价。

涉及本工程的环境及消防问题则应执行国家的有关规定及相关标准，该项目以后发生变更或新增的部分不适合本评价结果。

涉及该项目的职业危害评价应由取得职业卫生技术服务资质的机构进行，本报告仅对有害因素进行简要辨识与分析，不给予评价。

## 1.5 评价内容

- 1、采用预先危险性分析（PHA）半定量方法对工程中存在的危险、有害因素进行分析并对其危险、有害程度进行分级；
- 2、采用作业条件危险性评价法对工程在正常生产作业过程中的危险、有害程度进行半定量分析；
- 3、采用危险度评价法、事故树分析法对门站、调压站工艺装置的危险、有害程度进行定量分析。
- 4、在定性、定量评价的基础上制定相应的安全对策与措施；
- 5、得出客观、公正的预评价结论。

## 1.6 评价程序

安全预评价报告程序一般包括：准备阶段；危险、有害因素识别与分

析；确定安全预评价报告单元；选择安全评价方法；定性、定量评价；安全对策措施及建议；安全评价结果；编制安全评价报告。

具体过程如图 1-1。

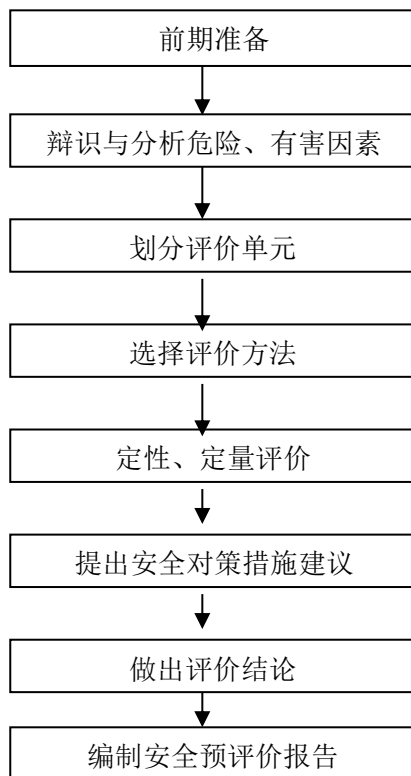


图 1-1 评价程序框图

## 2、建设工程概况

### 2.1 企业简介

庐山港华燃气有限公司于2008年10月23日注册成立，注册地址为江西省九江市庐山市秀峰大道（南康医院旁红旗手机店二楼），法定代表人为卢法永，注册资本为伍佰万元整，主要经营范围为管道天然气经营、投资，指导燃气用户安全使用、应急处险；CNG加气站；燃气管道、设备、设施、器具的安装、销售、维修（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。2009年11月政府授予庐山港华为期30年的管道燃气特许经营权（原星子县行政区域），燃气经营许可证每年续证，最近一次于2022年8月26日取得由九江市行政审批局颁发的燃气经营许可证（许可证编号为：赣202104080011G），经营类别为管道燃气（液化天然气），经营区域为原星子县行政管辖区域范围内，有效期：2022年8月26日至2023年8月25日。

庐山港华燃气有限公司前身是星子国发天然气有限公司，于2016年11月变更为庐山港华燃气有限公司，公司现有峰德门站1座，位于庐山市白鹿镇河东村，占地面积8400 m<sup>2</sup>，2011年12月建成供气，年设计供气量为4300万方。峰德门站设高中压调压橇一座，高压进站流量6000Nm<sup>3</sup>/h，中压出站流量5000Nm<sup>3</sup>/h，进站压力4.2MPa；中压出站压力0.4MPa。峰德门站已于2012年8月通过安全验收。

庐山港华燃气有限公司现有员工人数28人，其中管理人员10人，专职安全管理人员1人，公司设有工程部、管网运行部、行政人力资源部、客服部、市场部、安全及风险部和财务部7个部门。公司成立了安全生产管理委员会，安委会下设办公室负责全公司的安全管理工作，办公室设置在安全风险管理部。公司主要负责人及专职安全管理人员均取得安全生产管理人员证书。公司各部门安全生产管理人员及运行、维护和抢修人员16

人均取得江西省城镇燃气经营企业从业人员考试合格证。

本项目定员 5 人，其中值班运行员 3 人，巡线员 2 人。本项目华林门站生产为全日班制，四班二运转，白班 8 小时制，夜班 16 小时制。巡线员 8 小时制。

## 2.2 项目建设背景及发展规划、产业政策分析

### 2.2.1 项目建设背景及必要性

#### 一、项目建设背景

《九江市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》加强成品油、天然气、煤炭等能源储备，重点支持湖口液化天然气和煤炭储备中心二期扩建等储备项目建设，提升能源应急保障能力。积极构建中心城区“双气源”供气模式，形成以中石化“川气东送”和中石油“西气东输二线”为气源的双保供格局，重点推进永修至武宁、武宁至修水长输管网建设。全面普及管道天然气，加快老城区天然气管网对接和天然气推广力度，重点推进城镇居民及公共服务设施用气。

《九江市“十四五”能源发展规划》加强天然气储运设施建设。有序推进湖口液化天然气储配项目二期扩建工程，继续完善国家级天然气长输管网西二线九江长江穿越备用管道与省级天然气长输管网永修—武宁—修水支线、湖口—彭泽支线、蔡岭—都昌支线建设，积极落实西二线与川气东送九江站互联互通。按照“同步建设、适度超前、建成即通”原则，大力发展城镇燃气管网，结合实际，建设城市环线高压、次高压管网、天然气调峰站与储气站，合理规划长输管道下气口规划设计，按需布局分期建设九江市天然气汽车加气站、船舶加气站等分销与应急设施，全面提升城市天然气供应和调峰能力，为九江市清洁能源替代工作打下坚实基础。同时全力支持有条件的乡镇接通长输管道天然气，升级城乡能源结构，完善城镇燃气基础设施，逐步提升全市清洁能源使用比例，优化天然气管道

关键节点和重点项目布局，减低居民用气成本。积极推动建立独立的天然气事故应急储备气源，完善市级天然气调控平台建设，加强天然气需求侧管理，规范天然气下游市场，保障用气安全。

《庐山市城市总体规划（2017-2035年）》（评审修改稿）规划以“川气东送”江西支线和“西气东输”二线的天然气为主要气源，液化石油气作为辅助气源。长输管线沿途有条件的乡镇以天然气为主要气源，其他乡镇以罐装液化石油气为主。

随着庐山市的发展及沙山工业园等部分工业大用户的用气需求，目前的供气设施能力满足不了工业大用户及庐山市中远期的燃气需求。为给庐山市社会经济建设及发展提供充足的能源供给及长期保障，建设本项目为城市的进一步发展提供有效的能源空间，同时预留与周边城市的互联互通能力，以实现应急状态下的气源调配，保障供气安全。

## 二、建设项目的必要性

### （1）完善庐山市天然气设施需要

庐山市主城区的天然气供应目前仅依靠一座峰德门站提供，目前全市范围仅中心城区和沙山工业园覆盖管道气。本项目新增一座门站、一座工业园调压站以及连接两站间约8公里高压管道，提高自身储气能力的同时完善了庐山市的天然气设施，可以很好的促进庐山市经济快速发展。

### （2）提高庐山市天然气供应保障能力

庐山市目前仅有一座峰德门站，全市范围仅中心城区和沙山工业园覆盖管道气，且目前沙山工业园仅通过中压管道进行用气需求保供，供气保障能力有限，已经不能满足沙山工业园现状大工业用户的用气需求。而本项目的建设可以提供充足的能源供给，有效缓解中心城区、沙山工业园及周边用户近远期的供气压力，同时预留与周边城市的互联互通能力，在保障沙山工业园周边用气同时可对中心城区进行有益补充。

### （3）提高庐山市天然气利用水平

庐山市现状居民天然气气化率 2.36%，天然气占一次能源占比：2.83%，均低于同期全省、全国的平均水平。随着庐山市的发展及天然气市场的进一步开拓，目前的供气设施能力满足不了中远期的燃气需求，根据市场调研，沙山工业园现有天然气供应能力与大工业用户的用气需求已不匹配。为给庐山市社会经济建设及发展提供充足的能源供给及长期保障，必须建设本项目才可以满足现状大工业用户需求及中远期的规划需要，才能给城市的进一步发展提供有效空间。

### 2.2.2 产业政策、行业准入

#### 1、产业政策分析

根据《产业结构调整指导目录(2019 年本)》该项目属于鼓励类中第七类的“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”，符合产业政策。

#### 2、行业准入分析

根据《政府核准的投资项目目录（江西省 2017 年本）》，第九项城建城市供气设施：城市供气设施:汽车、船舶加气站项目由设区市政府投资主管部门按照省政府能源主管部门制定的相关规划核准，其余项目由设区市政府投资主管部门核准。本项目为城市供气设施项目，属于核准类项目。

#### 3、发展规划协调分析

中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要中明确提出：单位国内生产总值能源消耗和二氧化碳排放分别分别降低 13.5、18%，主要污染物排放总量持续减少；构建现代能源体系，建设清洁低碳、安全高效的能源体系，加快建设天然气主干管道，完善油气互联互通网络。

江西“十四五”规划和 2035 年远景目标纲要中明确提出：促进产城融合发展，坚持以产兴城、以城带产、产城融合、城乡一体，加快开发区“新九通一平”（路通、水通、气通、电通、热通、信息通、电视通、



雨、污分流通和土地平)；加快省级天然气管网建设，构建形成多点互联互通输气网架，实现“县县通气”目标；加快建设永修-武宁-修水、乐平-德兴-婺源等一批省级天然气管道和互联互通项目。

庐山市最新发展规划及《庐山市城市燃气专项规划（2022-2035）》目前正在编制中，最新规划将积极响应国家发展要求，实现节能减排和惠民目标。

庐山市天然气利用工程，主要为庐山市供应清洁的天然气，同时有效提升了庐山市应急储气能力，为庐山市的发展提供能源保障。

因此，本项目符合有关国民经济和社会发展规划、专项规划、区域规划等要求，项目的内容、目标等与规划内容是相互衔接和协调的。

## 2.3 项目基本情况

项目名称：庐山港华新建庐山市华林天然气门站、星子调压站、高压管线项目。

项目地址：华林门站拟建设于江西省天然气分公司华林阀室及 G532 国道东侧；星子调压站拟建设于沙山工业园幸福路与鄱阳湖南大道叉口西南侧。

### 门站规模：

出站设计压力：4.0MPa；

工作压力：进站压力：6.3MPa，出站压力 2.5~3.9MPa

设计温度：-19~55℃

设计规模：设计出气能力 10 万 Nm<sup>3</sup>/h（近期出气能力 5 万 Nm<sup>3</sup>/h，远期预留 5 万 Nm<sup>3</sup>/h），共设 3 路，一用一备一预留。

预留厂站用气：预留蛟塘调压站用气量 4 万 Nm<sup>3</sup>/h，预留贝融新材料及温泉镇用气量 2 万 Nm<sup>3</sup>/h。

门站占地面积：4.27 亩。

**调压站规模:**

设计压力: 进口 4.0MPa; 出口 0.4MPa

工作压力: 进站压力: 2.5~3.9MPa, 出站压力 0.36~0.4MPa

设计温度: -19~55℃

设计规模: 设计出气能力 4 万 Nm<sup>3</sup>/h (近期出气能力 2 万 Nm<sup>3</sup>/h, 远期预留 2 万 Nm<sup>3</sup>/h), 共设 3 路, 一用一备一预留。

调压站占地面积: 1.056 亩。

**天然气高压输配管网:**

## 1) 华林阀室至华林门站高压管道

起点为华林阀室, 终点为新建华林门站, 总管长 0.2km, 管道管径 DN250, 设计压力 6.3MPa, 运行最高压力 3.9MPa。

## 2) 华林门站至星子调压站高压管道

起点为新建华林门站, 终点为新建星子调压站, 总管长 7.6km, 管道管径 DN300, 设计压力 4.0MP, 运行最高压力 3.9MPa, 在二房宋北侧、贝融新材料公司附近分别预留一处阀门接口。

项目性质: 新建

投资主体: 庐山港华燃气有限公司

企业类型: 有限责任公司

总投资: 5017 万元人民币

建设项目主要负责人: 卢法永

设计单位: 南京市燃气工程设计院有限公司 (工程设计市政行业城镇燃气工程专业甲级, 资质证书号: A132017288)

## 2.4 项目选址

### 2.4.1 自然环境

#### 1) 地理位置

庐山市（原名星子县），为江西省九江市下辖县级市。位于江西省北部，面临鄱阳湖，东与都昌县隔水为邻，西与九江市江州区、德安县、共青城市接壤，北与九江市濂溪区接壤，南与永修县湖洲相接。总面积 940 平方公里，辖 9 镇、1 乡、1 个国营林场、1 个湿地管理处，总人口 30 万（多为汉族江右民系）。

#### 2) 气候

庐山市属中亚热带湿润气候，处东亚季风区，气候兼受庐山与鄱阳湖影响。光照充足，常年平均日照总时数 1931.7 小时。庐山山南多云雾，日照偏少，庐山垄里冬晴时，上午九时至下午四时，才有太阳照射。气候温和。常年平均气温 15.3—17.3℃，庐山山地温度较低，为 15—16℃；滨湖区为 17.1—17.3℃；西部丘陵为 17℃左右。四季降水量不均匀，干湿季明显。庐山南坡降水量随地势增高而增加，年降水量大约为 1900 毫米；滨湖区年降水量为 1360—1510 毫米；西部丘陵地区，年降水量为 1210—1360 毫米。年雷暴日 58.9 天。庐山南麓及鄱阳湖滨，易形成云雾，有辐射雾、锋面雾、蒸发雾、土坡雾四类。大风日数多，风速大。受庐山山体及鄱阳湖湖面影响，年平均风速为 3.8/秒。八级大风日数平均 3.3 天，最大风力可达 11 至 12 级。冬季多北风、东北风、西北风；夏季常出现偏南风，有时出现龙卷风和龙卷重水。滨湖地区风沙严重。

#### 3) 水文

境内水资源丰富，地表径流量 3.645 亿立方米。水系分两大块，一是庐山山南及中部丘陵的涧、港水流，二是鄱阳湖过境水流。境内长度在 2 千米以上的涧港有 20 条，总长 178 千米。赣江、抚河、饶河、信江、修

河五大水系在南部的庐山市、都昌市交界处-老爷庙水域归宗东流。其中赣江流经市境约 70 千米，饶河约 8 千米，修河及支流杨柳津河约 15 千米，博阳河自德安入境约 18 千米，总长 111 千米。其中集水面积在 10 平方千米以上的河港有：横塘港、长虹港、流泗河、长垄港、垄中港、钱湖港、秀峰港、花桥港、陈家港、虎口冲港。江西的赣江、抚河、饶河、信江、修河五大水系，在市境东南部的杨兰水域交汇，古称“江湖之会”。此外，还有博阳河、杨柳津河，分别从土牛嘴、沙湖山流经市内。庐山市主体湖泊为鄱阳湖的一部分，面积 373.38 千米。温泉水分布在温泉镇，称庐山温泉。温泉为地热资源，主要赋存在古老变质岩和花岗岩断裂带裂隙中。温泉沿东西向构造成泉群出露，共有九组泉点，展布在长 80 米，宽 20 米的范围。

#### 4) 地形地貌

庐山市地势呈西北高、东南低，由高山向大湖倾斜，有山体、丘陵、平地、盆地。按成因有构造、侵蚀、堆积地貌，按动力性质有河湖、冰川地貌。地质学上命名的古元古界“星子群”，是 25—18 亿年最古老地层，中元古界“双桥山群”、新元古界、古生界、中生界、新生界的地层岩石，在境内均有出露。李四光发现和确定的庐山第四纪冰川遗迹，包括冰斗、U 谷、刃脊、角峰、冰坡、盘谷及羊背石，广布在境内，并被列入庐山世界地质公园。除隘口、华林乡，东牯山林场外，有 13 个乡镇滨临鄱阳湖。

庐山市境内西北多山，海拔千米以上的山峰有 18 座。其中汉阳峰最高，海拔 1473.4 米。以汉阳峰为中心，汉阳峰西南、北、东、南群峰环绕；中部为低山丘陵，以丫髻山为中心，丫髻山西北、东北、东南山丘环布；南部有沙湖山。庐山市东南多丘陵、谷地，无万亩平原大坂。滨湖区夏洪为湖，冬涸为洲的裸露洲地有 12 万余亩，均在海拔 15—20 米以下。

庐山市自然土壤有山地草甸土、山地黄棕壤、山地黄壤、红壤、黄棕

壤、沙丘及草甸土等七种。农业水田土壤有马肝土田、鳝泥土田、麻砂土田、砂丘土田、湖泥土田、黄泥土田等。农业旱地土壤有马肝土、粉红土、沙丘土、湖泥土、黄泥土和麻砂泥土等。庐山市境内以红壤为主，红壤呈酸性或强酸性，PH 值为 4.5—5.5。黄棕壤分布在低残丘陵地区。呈微酸性和酸性，pH 值为 5.5—6.5。肥力较高，生产性能较好。浅色草甸土，分布在海拔 18 米以下的湖滩草洲一带。砂丘土，分布在沙山一带，植被破坏，风蚀严重。庐山山区土壤以海拔高低依次分布红壤，山地黄壤、山地棕壤。

## 5) 交通

庐山市地处鄱阳湖中心腹地，水上运输四通八达，上连武汉、重庆，下接南京、上海。陆路交通便捷，境内环庐山一级公路与昌九高速对接，105 国道、九江绕城高速贯穿全境，都九高速正在建设，市区距九江半小时车程，距昌北机场一小时车程。庐山核心景区建有南山、北山两条登山公路，景区内建有环山公路、支线公路和游步道。登山交通索道建成运营。

## 6) 地震

根据建筑抗震设计规范 GB50011-2010（2016 版）、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）、《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010（2016 年版）），场站建设场地抗震设防烈度 6 度，设计基本地震加速度 0.05g，所属的设计地震分组属第一组，本项目站内工艺装置按所在地区抗震设防烈度提高一度设防。

### 2.4.2 周边环境

#### 1) 华林门站

华林门站拟选在江西省天然气公司华林阀室及 G532 国道东侧，G532 国道与 X242 县道中间位置，地块现为耕地，门站围墙外距离西侧 G532 国道 25.2m，地块南侧和东侧为农业用地，南侧最近约 126m、东侧 143m 处

分别存在民房，北侧为空地。

表 2.4-1 华林门站周边环境距离表

建筑名称	方位	外部对象	距离(m)	规范要求间距(m)	检查依据	符合情况
华林门站工艺装置区	东	民房	>143	25	《建筑设计防火规范(2018版)》GB50016-2014第3.4.1条	符合
	南	民房	>126	25	《建筑设计防火规范(2018版)》GB50016-2014第3.4.1条	符合
	西	G532国道	35.2	20	公路保护条例第十一条	符合
	北	空地				
华林门站集中放散管	东	民房	>143	25	《城镇燃气设计规范(2020版)》GB50028-2006第6.5.12条	符合
	南	民房	>126	25	《城镇燃气设计规范(2020版)》GB50028-2006第6.5.12条	符合
	西	G532国道	>25.2	15	《城镇燃气设计规范(2020版)》GB50028-2006第6.5.12条	符合
	北	空地				

注：该项目天然气门站不属于生产、储存、销售易燃、易爆、剧毒、放射性等危险物品的场所、设施。

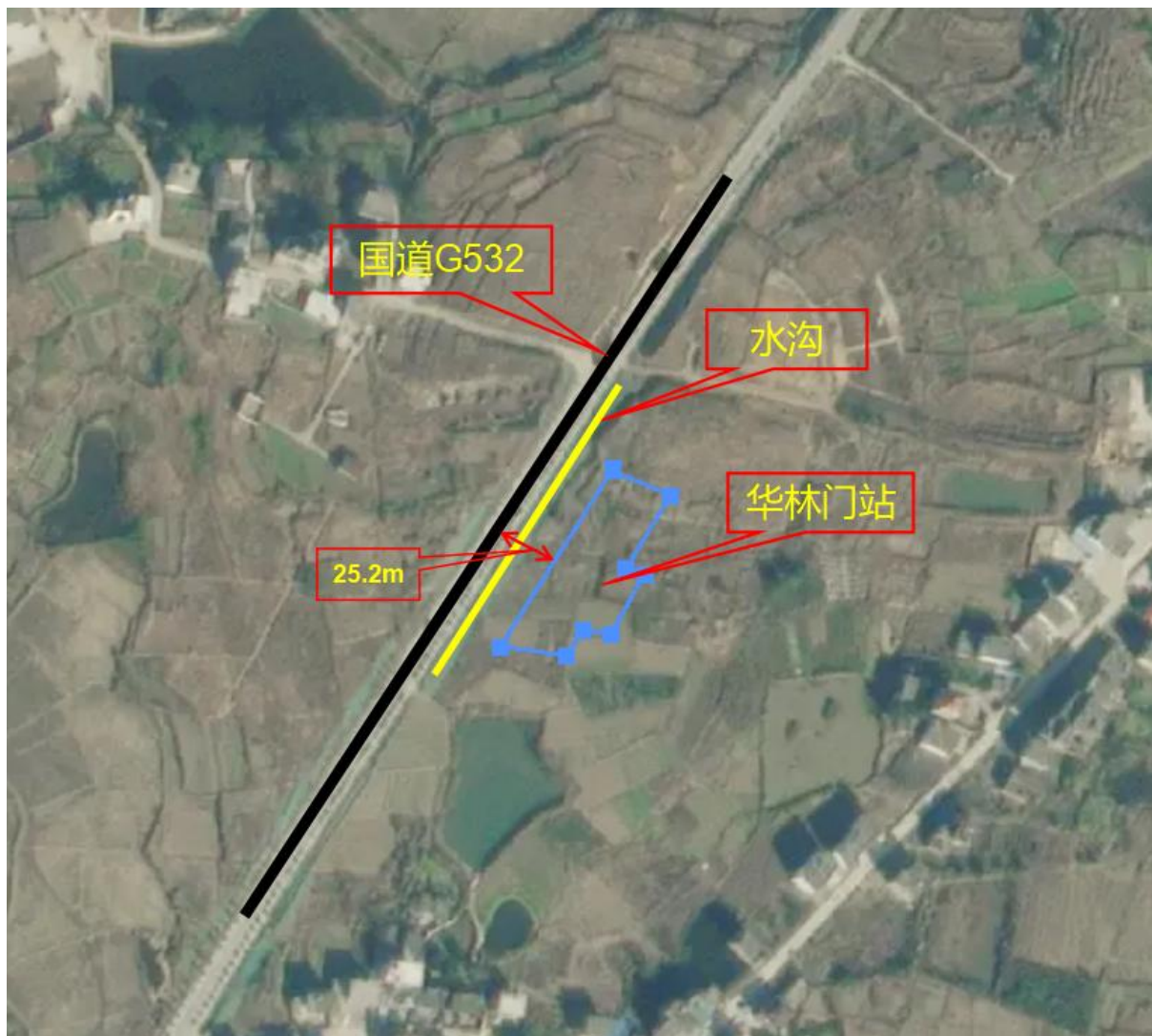


图 2.4-1 华林门站周边环境图

## 2) 星子调压站

星子调压站拟选在沙山工业园幸福路与鄱阳南大道交叉口西南侧，地块现状为耕地，地块西侧为水塘，西南侧约 60m 存在民房，南侧北侧均为空地，东侧约 24m 为鄱阳湖南大道，鄱阳湖南大道西侧 7.2m 沿线存在一 10kv（杆高 10m）架空电力线，调压站东侧约 85.5m、83.5m 分别为正荣石业和龙祥石业。星子调压站不单独设置集中放散管，放散管设置在站内调压撬上。

表 2.4-2 星子调压站周边环境距离表

建筑名称	方位	外部对象	距离 (m)	规范要求间距 (m)	检查依据	符合情况
星子调压站工艺装置区	东	正荣石业	>85.5	18	《城镇燃气设计规范 (2020版)》GB50028-2006 第 6.6.3 条	符合
		龙祥石业	>83.5	18	《城镇燃气设计规范 (2020版)》GB50028-2006 第 6.6.3 条	符合
		10kv 电力线	17	1.5 倍杆高	《建筑设计防火规范 (2018版)》(GB50016-2014) 第 10.2.1	符合
	西南	民房	>60	18	《城镇燃气设计规范 (2020版)》GB50028-2006 第 6.6.3 条	符合
	北	空地				
放散管	东	10kv 电力线	>26	2..0 倍杆高	《城镇燃气设计规范 (2020版)》GB50028-2006 第 6.5.12 条	符合
	东	鄱阳湖南大道	>33	15	《城镇燃气设计规范 (2020版)》GB50028-2006 第 6.5.12 条	符合
	西南	民房	>69	25	《城镇燃气设计规范 (2020版)》GB50028-2006 第 6.5.12 条	符合
	东	龙祥石业	>92.5	20	《城镇燃气设计规范 (2020版)》GB50028-2006 第 6.5.12 条	符合
	东	正荣石业	>94.5	20	《城镇燃气设计规范 (2020版)》GB50028-2006 第 6.5.12 条	符合





图 2.4-2 星子调压站周边环境图

## 2.5 总图运输

### 1、总平面布置

#### 1) 华林门站

华林门站主要有两部分组成：生产装置区及辅助区。

生产辅助区位于场站南侧，辅助区西侧为站房，站房内设有有机柜间、控制间、办公室、卫生间等，东侧为辅助区停车区域。辅助区朝西侧设置出入口，设有一道 6m 宽的钢制实体门，便于人员及车辆出入。生产区与辅助区之间采用高 2.3m 的镂空围墙分隔，镂空围墙设有 3m 宽钢制实体门连接生产区和辅助区，生产区北侧设有一道 1m 宽的应急逃生门。辅助区西南角设有 1 箱变。

工艺装置区位于整个站区的中部，设置门站工艺装置区。工艺设备与站内外其它建构筑物之间的间距按相关规范要求控制。在工艺装置区西侧

设有排污池一处。放散管位于整个站区的北侧。

整个门站四周砌有高 2.3m 的实体围墙，总占地面积 4.27 亩。

### 2) 星子调压站

调压站内主要为工艺装置区和 RTU 控制柜，工艺装置区位于调压站中部，RTU 控制柜与工艺装置相距 6.89m，站内设有排污池一个，东北角设置一个 4m 宽钢制实体平开门与站外道路相连。

整个调压站四周砌有高 2.2m 的实体围墙，总占地面积 1.06 亩。

表 2.5—1 主要建构筑物一览表

序号	建、构筑物名称	耐火等级	建筑层数	结构形式	占地面积	建筑面积	备注
华林门站							
1	站房	二级	一层	砖混	113.82 m <sup>2</sup>	113.82 m <sup>2</sup>	高 3.6m，内设控制间、发电间等
2	门站工艺装置区	二级	露天	砼	120m <sup>2</sup>	——	
3	集中放散管	二级	——	钢制	——	——	高度 10m
4	排污池	——	——	砼	——	——	
星子调压站							
1	工艺装置区	二级	露天	砼	90m <sup>2</sup>	——	
2	排污池	——	——	砼	——	——	

### 3) 高压管线

该项目高压管线全长 7.6km，起点为华林门站，终点为该项目调压站。管道所经区域地区等级划分为二级或三级，为提高管道的本质安全，本项目管道全部按照三级地区设计强度系数进行管道强度设计。管道敷设方式采用开挖和定向钻方式。一般道路采用开挖方式敷设，河流及公路等采用定向钻穿越方式敷设。高压管线管材、管件、敷设等见 2.8 节。

### 2、竖向设计

厂站地坪根据原有地形进行场地整平，并设置 0.3% 的场地整平坡度，以便于厂站雨水的排放。各建（构）筑物室内地坪标高（或平台顶标

高)在设计地坪的基础上高出 0.3m 以上。整个厂站的雨水排放走向为:建(构)筑物屋面(或平台顶面)→场地→道路→站内雨水沟→站外雨水沟等排水设施。

### 3、交通组织

门站在北侧设置一个 6 米宽的出入口,从出入口进入站区为一个开阔场地,兼具疏散和回车功能。工艺装置区周围形成不小于 5.5m 的环形消防通道,道路转弯半径均大于 9m。

调压站东侧设置一个 4m 宽的出入口,调压站工艺装置区周围形成不小于 5m 的环形消防通道。调压站出入口前为开阔场地,兼具疏散和回车功能。

### 4、绿化

场站四周及工艺装置区四周布置了绿化景观,集中绿地通过铺设草坪,生产辅助区通过种植观赏性花木,点缀景观小品等手段,努力营造优美舒适环境。生产区道路两侧及周边空地、沿线围墙铺设草坪,以达到美化环境,净化空气、较低噪音、调节温度等功能。

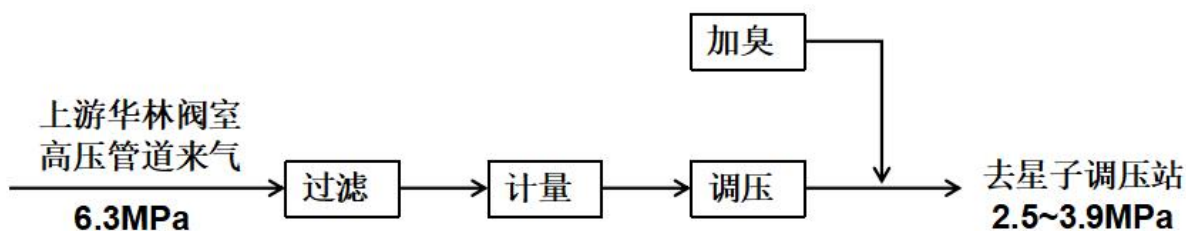
## 2.6 生产工艺、装置

### 2.6.1 生产工艺及设备

#### 1.华林门站

华林门站的主要功能是接收川气东送江西省管网九江-南昌段在庐山境内设置的华林阀室输送来的天然气,经过滤、计量、调压后进入星子调压站。

工艺流程简图见“华林门站工艺流程图”。



华林门站工艺流程简图

华林门站主要设置 1 座高压计量调压撬、一座放散管及 1 套临时发球装置。高压计量调压撬工艺设备包括：过滤器、流量计、调压器、超压切断阀、进出站电动阀门、加臭装置等。站场设备选型应采用经过生产实践验证的、高可靠性的产品。

**过滤器：**高中压撬过滤器设置 3 路，过滤器共设 3 台，1 开 1 备 1 预留，过滤器近期设置 2 台，设计等级 Class600，接口规格 DN200，设计温度 $-19^{\circ}\text{C}\sim 55^{\circ}\text{C}$ ，设计压力 6.3MPa；过滤精度 $\leq 10\mu\text{m}$ ，过滤效率 99%，允许压力降 $\leq 10\text{kPa}$ ；采用筒形卧式（带支座），滤芯为过滤篮式结构。进出口管道在同一水平面上，角度为 $180^{\circ}$ ，采用快开式头部，方便更换滤芯等维护工作。过滤器配置检修操作平台。过滤器筒体材料采用碳钢，滤芯采用不锈钢编织。过滤器附件包括用于测量过滤器前后压力降的压差计及相应的针型阀、接管，压差具有现场显示功能及差压变送器；用于过滤器排污的全口径球阀、排污阀。

**流量计：**超声波流量计共设 3 台，1 开 1 备 1 预留，近期设置 2 台，设计等级 Class600，接口规格 DN150。超声波流量计准确度等级为 0.5 级。在现场各种安装条件下，流量计在分界流量与最大流量之间的最大允许误差优于 $\pm 0.5\%$ ，在分界流量与最小流量之间的最大允许误差优于 $\pm 1.0\%$ 。

**调压装置：**选用国外进口先进产品。设计选择压差小、通过能力大、

调压精度高、噪音小、带超压切断的调压器。每路调压装置包括 1 台超高压自动紧急切断装置（设计等级 Class600、接口规格 DN80）、1 台监控调压器（设计等级 Class600、接口规格 DN80）、1 台工作调压器（设计等级 Class600、接口规格 DN80）。高高调压计量撬调压通路设置为 3 路，1 开 1 备 1 预留，并具备压力远程调整功能，监控调压器、工作调压器、超压切断阀等分别设置 3 台，1 开 1 备 1 预留，近期监控调压器、工作调压器、超压切断阀各设 2 台，。

阀门：

①电动阀门：在进出站总管设电动球阀，可由输配监控自动化系统（SCADA 系统）远传控制，进出站总管阀门前设置绝缘接头。电动球阀满足以下要求：采用大容量触点或无触点控制。具有阀位限制、过转矩保护、电机过热和负荷保护的安全保护功能。具有现场开、停、关功能，并有远距离开、停、关控制功能。空载噪音 $\leq 80\text{dB}$ （A）。启闭时间 $\leq 30$ 秒。紧急关闭 $\leq 15$ 秒。防爆等级不低于 IIA 级 T3 组的要求。防护等级 IP65。

②手动阀门：手动球阀选用国产合资产品，采用全通径、固定球、配有双活塞效应的阀座，防火型的设计结构。埋地球阀采用全焊接直埋球阀。阀杆具有在线检修及防飞出功能。

③安全阀：安全阀在每路调压上独立安装，其流量小于每路最高流量的 1%。站内安全阀选用先导式安全阀。

④放空阀：站内手动放空阀选用节流截止放空阀，放空阀前设置球阀为根部阀。阀体材料采用锻钢，阀芯、阀座、阀盖材料采用不锈钢。阀芯、阀座采用硬软双质密封，硬密封采用司太立合金，软密封采用耐油橡胶，O 形密封圈为耐油橡胶，与管道连接为法兰连接。启闭应轻巧、灵活，采用手轮操作；露天安装，防护等级 IP65。

⑤排污阀：站内排污阀选用阀套式排污阀，排污阀前设置球阀为根部

阀。

清管器发送装置：本工程设置清管发球设施，设置在工艺装置区。清管器发球筒主要用于发送用于清管的清管器或清管球，可以不停输发送各种清管器和检测器。清管时需有操作人员到现场，借助清管小车、支吊架和倒链等辅助设施进行清管作业。

清管器发球筒的筒体直径比主管直径大 1~2 等级，以便清管器的放入和取出。

## 2.星子调压站

星子调压站的主要功能是接收华林门站输送来的天然气，经过滤、计量、调压后进入城市中压管网。

工艺流程简图见“星子调压站工艺流程图”。



星子调压站工艺流程简图

调压站内主要设置 1 座高中压调压计量撬、1 座放散管及 1 套临时收球装置。高中压调压计量撬工艺设备包括：过滤器、流量计、调压器、超压切断阀、进出站电动阀门、安全阀等。站场设备选型应采用经过生产实践验证的、高可靠性的产品。

过滤器：本工程选用承压高、过滤精度高的筒型过滤器。本工程高中压撬过滤器近期设置 2 路，1 开 1 备，过滤器设计等级 Class300，接口规格 DN150，设计温度 $-19^{\circ}\text{C}\sim 55^{\circ}\text{C}$ ，设计压力 4.0MPa，过滤精度 $\leq 10\mu\text{m}$ ，过滤效率：99%，允许压力降： $\leq 10\text{KPa}$ ；过滤器采用筒形立式（带支座），滤芯为过滤篮式结构。进出口管道在同一水平面上，角度为 $180^{\circ}$ 采用快开式头部，方便更换滤芯等维护工作。过滤器配置检修操作平台。过滤器筒体材料采用碳钢，过滤滤芯采用不锈钢编织。过滤器附件包括用于测量过滤器前后压力降的压差计及相应的针型阀、接管，压差具有现场显

示功能及差压变送器；用于过滤器排污的全通径球阀、排污阀。

流量计：站内设流量计不作为贸易计量用，仅作为统计和校核流量用，高高压调压计量撬选用采用涡轮流量计。流量计共设3台，1开1备1预留，近期工程设置2台。涡轮流量计准确度等级不低于1.0级。设计等级Class300，接口规格DN150。

调压装置：选用国外进口先进产品。设计选择压差小、通过能力大、调压精度高、噪音小、带超压切断的调压器。为安全可靠地供气，每路调压装置包括：1台超高压自动紧急切断装置（设计等级Class300、接口规格DN100）、1台监控调压器（设计等级Class300、接口规格DN100）、1台工作调压器（设计等级Class300、接口规格DN100）。高中压调压计量撬调压通路设置为3路，1开1备1预留，并具备压力远程调整功能。

阀门：

①超压紧急切断阀：超高压自动紧急切断装置安装在调压器前必须在出口压力高于指定参数上限的情况下，能于指定时间切断上游供气，以保证下游的组件不被损坏。

②电动阀门：在调压站进出站总管设电动球阀，可由SCADA系统远传控制。电动球阀采用大容量触点或无触点控制。具有阀位限制、过转矩保护、电机过热和负荷保护的安全保护功能。具有现场开、停、关功能，并有远距离开、停、关控制功能。空载噪音 $\leq 80\text{dB}$ （A）。启闭时间 $\leq 30$ 秒。紧急关闭 $\leq 15$ 秒。防爆等级不低于IIA级T3组的要求。防护等级IP65。

③手动阀门：手动球阀选用国产合资产品，采用全通径、固定球、配有双活塞效应的阀座，防火型的设计结构。埋地球阀采用全焊接直埋球阀。阀杆具有在线检修及防飞出功能。

④安全阀：安全阀在每路调压上独立安装，其流量小于每路最高流量的1%。站内安全阀选用先导式安全阀。

⑤放空阀：站内手动放空阀选用节流截止放空阀，放空阀前设置球阀为根部阀。阀体材料采用锻钢，阀芯、阀座、阀盖材料采用不锈钢。阀芯、阀座采用硬软双质密封，硬密封采用司太立合金，软密封采用耐油橡胶，O形密封圈为耐油橡胶，与管道连接为法兰连接。启闭应轻巧、灵活，采用手轮操作；露天安装，防护等级IP65。

⑥排污阀：站内排污阀选用阀套式排污阀，排污阀前设置球阀为根部阀。

清管器发送装置：本工程设置清管收球设施，设置在工艺装置区（调压撬）。清管器收球筒主要用于接收用于清管的清管器或清管球，可以不停输接收各种清管器和检测器。清管时需有操作人员到现场，借助清管小车、支吊架和倒链等辅助设施进行清管作业。

清管器收发筒的筒体直径比主管直径大1~2等级，以便清管器的放入和取出；接收筒需要容纳清管污物，同时接收连续发送的两个或更多清管器，其长度不小于筒径的4~6倍。接收筒上设2个排污口，排污口焊接挡条以阻止大块物体进入。

## 2.6.2 建设项目选用的主要装置（设备）和设施名称、型号（规格）、材质、数量

### 1.主要设备

序号	名称	接口规格	设计等级	数量/台	备注
<b>华林门站</b>					
1	过滤器	DN200	Class600	2	Q=50000Nm <sup>3</sup> /h
2	超声波流量计	DN150	Class600	2	Q=50000Nm <sup>3</sup> /h
3	监控调压器	DN80	Class600	2	Q=50000Nm <sup>3</sup> /h
4	工作调压器	DN80	Class600	2	Q=50000Nm <sup>3</sup> /h
5	超压切断阀	DN80	Class600	2	Q=50000Nm <sup>3</sup> /h
<b>星子调压站</b>					
1	过滤器	DN150	Class300	2	Q=20000Nm <sup>3</sup> /h
2	涡轮流量计	DN150	Class300	2	Q=20000Nm <sup>3</sup> /h
3	监控调压器	DN100	Class300	2	Q=50000Nm <sup>3</sup> /h
4	工作调压器	DN100	Class300	2	Q=50000Nm <sup>3</sup> /h
5	超压切断阀	DN100	Class300	2	Q=50000Nm <sup>3</sup> /h



## 2. 特种设备

该项目厂站内使用的过滤器属于压力容器，天然气管道属于压力管道。应定期进行检验并登记注册，建立特种设备档案资料。

### 2.6.3 厂站内管道、管件及防腐

#### 1) 管道设计压力

华林门站从进站至调压器出口阀门，设计压力为 6.3MPa，从调压器出口阀门以后，其设计压力为 4.0MPa。调压站从进站至调压器出口阀门，设计压力为 4.0MPa，从调压器出口阀门以后，其设计压力为 0.4MPa。

#### 2) 管材与管件

站内管道采用 L245N 无缝钢管，所有管道管材应符合《石油天然气工业 管线输送系统用钢管》（GB/T 9711-2017）的要求。管件采用 L245N 无缝管件，符合《钢制对焊管件 技术规范》（GB/T13401-2017）的要求。

#### 3) 管道敷

工艺区管道采用支架地上铺设，管底高程取距地面 0.3~0.6 米，其余管道均采用直埋敷，管道穿墙应设置套管，根据《城镇燃气设计规范》的有关规定，高压燃气管道埋设深度设计如下：一般车行道不得小于 0.9 米；人行道不得小于 0.6 米；绿化带不得小于 0.3 米。

#### 4) 管道连接

工艺管道除与设备、阀门连接处采用法兰连接外，其余均采用焊接连接，焊接方式采用手工电弧焊，焊条选用 E4303。

#### 5) 焊缝质量标准

所有焊接接头外观检查合格后，环焊缝内部质量按照《承压设备无损检测》（NB/T47013-2015）的规定进行射线照相检验，II 级为合格。角焊缝按照《承压设备无损检测》（NB/T47013-2015）的规定进行 100%磁粉检测，无缺陷为合格。

## 6) 防腐

地上管道除锈后，先涂两道防锈底漆，再涂两道调和面漆，色彩按天然气管道为黄色，安全放散管道为红色，排污管为黑色。埋地管道采用挤出聚乙烯三层结构加强级外防腐。高压管道热煨弯管的外防腐层推荐采用双层熔结环氧粉末涂层加热收缩带加强级。

## 7) 管道吹扫及试压

设计压力大于 0.6MPa 的管道强度试验介质采用清洁水，设计压力小于等于 0.6MPa 的管道采用压缩空气，管道强度试验压力为 1.5 倍设计压力。试验要求按《石油天然气站内工艺管道工程施工规范（2012 年版）》GB50540-2009 执行。压力试验检查合格后，用压缩空气进行吹扫，不参与吹扫的设备则隔离。空气吹扫时，吹扫压力不得超过设备和管道系统的设计压力，且不应大于 0.3MPa，空气流速不得小于 20m/s。严密性试验压力为 1 倍设计压力，试验介质为压缩空气。

## 2.7 公用工程

华林门站站房为一层建筑，采用框架结构，抗震等级为三级，屋面采用钢筋混凝土坡屋面，基础采用独立基础。建筑面积为 113.82 m<sup>2</sup>，占地面积为 113.82 m<sup>2</sup>，耐火等级为二级，为地上建筑。内设控制间、发电间、机柜间、办公室、卫生间等；层高 3.6m。

设备基础均采用钢筋混凝土浅基础。工程新建建筑物设计使用年限 50 年，耐火等级均为二级。

### 2.7.1 给排水

#### 1、给水

##### 1) 水源

生活用水由华林门站西侧引入 DN100 给水管一根，供站内生活、消防用水（消防用水详见消防章节），要求给水水压不小于 0.20MPa。星子调

压站无人值守，不新增生活、工艺用水。

## 2) 用水定额及用水量

表 2.7.1 用水量表

名称	数量	用水标准	最高日用水量 (m <sup>3</sup> /d)	最大时用水量 (m <sup>3</sup> /h)	用水时间 (h)	小时变化系数
华林门站						
办公	5人	50L/人·天	0.25	0.046	8	1.5
绿化	1777.94m <sup>2</sup>	2L/m <sup>2</sup> ·次	3.56	0.89	4	1
地面冲洗	954.96m <sup>2</sup>	2L/m <sup>2</sup> ·次	1.91	0.48	4	1
未预见水量		10%	0.582	0.1455		
总计			6.402	1.5815		

## 3) 系统及管材

站内给水方式采用市政管网直接供水，生活给水管布置成支状。

生活给水管采用衬塑复合钢管，内衬材料为 PP-R，丝扣连接。

### 2、排水

#### 1) 生活污水量

华林门站生活污水量为 0.25m<sup>3</sup>/d，绿化用水和地面冲洗水量分别为 3.56m<sup>3</sup>/d、1.91m<sup>3</sup>/d。星子调压站不产生生活污水和工艺废水。

#### 2) 排水系统

本工程室内污废水采用单立管升顶通气，底层单排。室外采用雨污分流制。生活污水排入排污池，定期抽吸，待站外市政污水管网建成后接入市政污水管网。

#### 3) 雨水系统

雨水量按当地暴雨强度公式计算：

$$q=5010 \times (1+0.48\lg P)/(t+10)^{0.92}$$

上式中：P：设计重现期（年）；

t：地面起始集雨时间（分钟）；

重现期 P：屋面采用 5 年，室外地面采用 3 年

降雨历时 t：屋面取 5 分钟，地面取 10 分钟，

径流系数 $\Psi$ ：屋面、混凝土和沥青路面取 0.9，绿地取 0.15。

#### 4) 排水管线

室内排水管采用 UPVC 工程塑料管，粘接。室外埋地雨、污水管采用承插式 HDPE 工程塑料管，要求环刚度 $\geq 8\text{KN/m}^2$ ，橡胶圈连接。

检查井均为钢筋混凝土检查井，化粪池采用国标 4 型砖砌化粪池。

### 2.7.2 供配电

#### 1、配电系统

1) 本项目厂站内用电主要包括电动阀门、厂站照明、仪表控制以及站房用电。依据《供配电系统设计规范》、《城镇燃气设计规范》，门站用电负荷为二级，调压站用电负荷为三级，厂站内所有自控仪表、可燃气体探测器、通信、应急照明用电采用 UPS 不间断供电。

华林门站总负荷容量为 30kw，星子调压站总负荷容量为 25kw，该项目在华林门站内设置箱式变电站一处，电缆埋地敷设至站房配电间，且华林门站另设 50kW 柴油发电机组作为备用电源。配电方式按照用电性质及需要采用放射式与树干式相结合的方式。

2) 本工程根据企业提供的资料，该项目华林门站电源由市电供电部门提供一路 10kV 电源供电，直埋引入站内箱式变压器（50kVA）。调压站电源从万家岭村 380V 低压电源线路接入。

3) 根据工艺要求，市电与柴油发电机供电的切换方式采用电气及机械联锁的自动切换。当市电停电、缺相、电压或频率超出范围时，延时 0~10s（可调）机组自动启动。柴油储存于站区的站房。

4) 站内配电房内开关柜选用 GGD 型，防护等级为 IP50，开关柜并排安装，节省空间，性能优越的自动空气开关，方便运输安装，检修和维护。

5) 动力线路采用 YJV 型电缆，室内配电电线为阻燃型聚乙烯铜芯线穿焊接钢管暗敷，室外电缆选用阻燃型铜芯聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套带

铠装电缆，室内电缆敷设于电缆沟内，室外电缆采用直埋方式，埋深 0.8m，电缆上下方各填 100mm 干沙，上方加砖或保护板，电缆进出户穿墙及穿道路处预埋钢套管，预埋套管时考虑二期电缆，在防爆区域内电缆进设备时穿防爆挠性连接管。室内照明线路敷设采用 BV-0.5KV 导线穿聚氯乙烯阻燃塑料管沿墙及沿顶暗敷。

## 2、照明系统

1) 本站内调压计量撬，依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》应为有爆炸危险环境的区域。其电气设计按此规范的要求进行设计及选择电气设备，即电力及照明设备选用相应的隔爆型。

2) 站内其它非爆炸危险环境的场所，电力及照明设备的设计及选择按其所在环境选用防护型或一般型电气设备。

3) 站内设置道路照明，并在有爆炸危险环境的区域附近采用相应的防爆型的区域照明设备。

4) 站内照明选用的高压钠灯或金属卤化物灯均配用节能型电感镇流器或电子镇流器，日光灯均配用电子镇流器。

5) 站内照明灯具的效率均遵守《建筑照明设计标准》的相关规定。

6) 站区内供配电及控制线路敷设方式主要采用电缆直埋敷设，进出建构筑物的电缆穿钢管保护埋地敷设并做好防水密封。

## 3、爆炸危险区域划分

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 及《城镇燃气设计规范（2020 年版）》GB50028-2006，本工程调压计量撬及收发球装置区边缘外 4.5m 内为爆炸危险环境 2 区，防爆区域内的坑、池内为爆炸危险环境 1 区。放散管以阀门的密封处、法兰的连接处等第二级释放源为中心，释放源距地坪的高度不超过 4.5m，半径为 4.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m，及释放源至地坪以上的范围内为爆炸危险区域 2 区。

## 4、防雷及接地系统

1) 站区内防雷及接地设计符合国标《建筑物防雷设计规范》的要求。

2) 站内调压计量撬依据《建筑物防雷设计规范》按“第二类”建筑物防雷要求设计。进出各建构筑物的金属管线及设备外壳就近与接地网可靠连接。

3) 电源进站后在进线柜内设置 B 级浪涌保护器，采用 TN-S 接地系统，中性点在进站处重复接地，站内所有电气设备外壳、电缆金属外皮、金属套管、设备钢支架均接地。为防止感应雷，平行敷设的管道，构架和电缆金属外皮等长金属物，其净距小于 100m 时应采用金属线跨接，跨接点间距不大于 30m，交叉净距小于 100mm 时，交叉点亦应跨接，工艺管道各法兰，阀门等采用截面不小于 10mm<sup>2</sup> 的铜带跨接或采用导电性能良好的石墨金属缠绕垫片。

工艺装置设置防雷接地，与现场接地装置相接。站内防雷接地和防静电接地采用同一接地系统，形成一等电位联合接地系统，接地装置均为人工接地极，接地极为 L50×5×2500 热镀锌角钢，接地线为-40×4 热镀锌扁钢，联合接地电阻不大于 1Ω。

4) 站内站房建筑按“第三类”防雷建筑物的防雷要求设计，其接地与电气接地共用接地网，联合接地电阻不大于 1Ω。

5) 室内低压配电屏电源进线柜，加装第一级保护的并联型电涌抑制器（耐压水平≥40kA），自控、通信设备前端的电源配电箱、UPS 装置等加装第二级保护的并联型电涌抑制器（耐压水平≥20kA）；自控、通信等电子设备电源进线处加装第三级保护的串联型电涌抑制器（耐压水平≥5kA）。电涌保护装置的接地就近接至联合接地装置。

## 5、主要电气设备、线材选型

站区爆炸危险场所均按国家规范《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 的要求，电气设备的选型为隔爆型。

站区室外照明采用隔爆型路灯；站房按普通场所设计，照明采用一般型荧光灯。

### 2.7.3 自控仪表系统

本工程为了确保能有效地监控设备生产过程，确保运行可靠，操作维护方便，拟设置控制室。根据“经济实用、安全可靠、集中控制、管理方便”的原则，按照燃气调压站的规模、特点、生产控制要求，结合相关的设计规范，为该项目共设计以下控制系统，以保障操作人员及设备的安全，确保生产安全、可靠、经济和有效的运行。

站控系统是 SCADA 系统的远方监控单元，除对站内工艺生产运行参数进行集中控制和管理外，还具有向高压管道调度控制中心发送和接收数据信息的功能。调压站控制系统留有标准通信接口，以便需要时将数据上传至庐山港华燃气有限公司调控中心。站区工艺过程控制系统---用于实现对整个调压站设备的集中监视和控制以及数据采集上传。

本工程华林门站采用站控系统，站控系统设在位于站房的控制室，采用微机监控管理，对站内工艺生产运行参数进行集中控制和管理。

星子调压站为无人值守，采用 RTU 控制系统，向调度控制中心发送和接收数据。

#### 2.7.3.1 站区工艺过程控制系统

##### 1. 华林门站

##### 1) 主要监测内容

本项目在华林门站内设置一套 PLC 控制系统。主要监视参数为进站气源的压力、温度，本项目在进站气源的现场压力、远程压力变送器、现地温度、远程温度变送器上设置一套现地压力表等。远程压力变送器、远程温度变送器信号接入 SCADA 系统，在庐山港华调控中心进行监控。

##### 2) 可燃气体检测系统

阀组及橇装设备等设置可燃气体检测器，报警信号传送至庐山港华调

控中心。

### 3) 安防监控

本项目在围墙角设置红外入侵监测器，工艺装置区周围设置视频摄像装置，视频摄像装置设置在防爆区域以外，信号传送至庐山港华调控中心，视频摄像与红外入侵监测器联动。

## 2. 星子调压站

### 1) 主要监测内容

本项目在星子调压站内设置一套 RTU 控制系统。主要监视参数为进站气源的压力、温度，本项目在进站气源的现场压力、远程压力变送器、现场温度、远程温度变送器上设置一套现地压力表等。远程压力变送器、远程温度变送器信号接入控制系统，在庐山港华调控中心进行监控。

### 2) 可燃气体检测系统

阀组及撬装设备等设置可燃气体检测器，报警信号传送至庐山港华调控中心。

### 3) 安防监控

本项目在围墙四个角设置红外入侵监测器，工艺装置区周围设置视频摄像装置，视频摄像装置设置在防爆区域以外，信号传送至庐山港华调控中心，视频摄像与红外入侵监测器联动。

## 3. 仪表选型

生产现场防爆区域按 1 区设计，电动仪表及电动执行机构选用隔爆型。现场温度、压力等变送器选用二线制、24V 供电、4~20mA 信号输出、带现场信号指示并具有自诊断和通信功能的全天候智能仪表，温度、压力变送器选用 ROSEMENT 公司的防爆型产品。

贸易计量选用精度高的超声波流量计。自控系统供电采用 UPS。室外变送器控制电缆进入机房前，应先接入防雷保护器。现场变送器进线前也应进行防雷保护。现场仪表进线采用防爆挠性连接管保护。



厂站选用手持式可燃气体报警装置检验天然气有无泄漏以防止危险事故的发生。

#### 4.防雷击和防浪涌

系统中所有模拟量信号、通信接口、供电接口、变送器类仪表等均应设置浪涌保护器。控制室内 UPS、PLC、RTU、安全栅等设备均配备防雷击和浪涌保护器。除此以外，与电信公网的连接处一配置了通信浪涌保护器。

信号线与电源线不应采用同 1 根电缆且分别布置在柜内不同侧的汇线槽内。控制机柜内进、出浪涌保护器线缆的汇线槽应分开设置，避免电磁感应干扰。

电气仪表与干线工艺管道进行电气隔离。

防雷击和浪涌的设备采用可靠性高，国际上著名的优质产品，如 MTL 集团公司的产品。

#### 2.7.3.2 网络通信系统

本项目采用自建光纤通信方式，GPRS/CDMA 作为备用。

##### 1) 主通信方式

在管道沿线及各站点设光纤，供各调度中心与门站、调压站之间进行数据传输。

##### 2) 巡线抢修及应急系统

根据管线沿途的实际情况，在每个厂站配备 3 部 GSM 移动通信网手机，满足工作人员野外作业时的通信需求和巡线、抢修时的应急通信需求；在厂站内巡检配备防爆无线对讲机。

##### 3) 备用通信方式

在光纤专线出现故障时，自动切换到备用通信网络，备用通信网络采用 GPRS/CDMA 通信方式。

调度中心的通信协议采用的是国际工业标准的 TCP/IP 协议。网络主

干线路为 100M 全交换式以太网，通过交换机星型连接。

### 2.7.3.3 控制室布置及人员安排

本工程控制室设置在站区站房内，该控制室作为门站的监视和控制中心，内装设过程控制系统、及工业电视监控系统的系统机柜。

主控制室内设置防静电活动地板。房间的温度及湿度满足相应要求：

---温度：18~28℃，温度变化率小于 10℃/h，不得结露；

---相对湿度：15%~85%；

---高度：中控室净高不小于 3.0m，防静电地板距地 300mm。

### 2.7.3.4 仪表防爆、防护、接地及防雷

爆炸危险区内选用隔爆型仪表，仪表接地系统由电气专业统一设置，接地电阻小于 1Ω。仪表在控制室侧的所有 I/O 加防雷保护模块，重要的仪表以及安装位置危险的现场仪表则需要在仪表侧安装防雷保护模块。

整个站区控制系统采用不间断电源（UPS）系统供电，在外电源掉电后，UPS 电源保证 2 小时的正常供电。

### 2.7.3.5 电缆选型及敷设

仪表供电采用二线制 UPS 供电，电缆采用阻燃铠装屏蔽信号电缆，电缆敷设方式为直接埋地敷设，埋深不小于 0.7 米，进出建构筑物、过马路及水泥地面须穿钢管保护。至设备连接处采用穿钢管出地面后改防爆挠性连接软管连接。

## 2.7.4 采暖通风及空气调节

### 2.7.4.1 通风设计

发电间考虑事故通风，各选用 BZTF-3 型防爆风机 2 台。其余房间采用自然通风。

房间通风次数按正常换气次数每小时不应少于 6 次，事故换气次数每小时不应少于 12 次；卫生间通风次数每小时不应少于 10 次。

### 2.7.4.2 空调设计

门卫、办公室、设备间、控制间、配电房等均设置 1.5P 分体式空调。

## 2.8 高压输配管线系统

### 2.8.1 输配管线系统压力级制

本项目建成后输送的天然气气质应符合《天然气》（GB 17820-2018）规范规定的二类标准要求。输送燃气高压管道起点为华林门站，终点为星子调压站，总长 7.6km，燃气设计压力为 4.0MPa，根据《城镇燃气设计规范（2020 版）》（GB50028-2006）属于高压燃气管道 A（ $2.5\text{MPa} < P \leq 4.0\text{MPa}$ ）。

### 2.8.2 管材及管道敷设

#### 1) 管材选择

目前我国大口径长距离输气管道工程用管通常使用焊接钢管。焊接钢管按成型工艺分为螺旋焊管、直缝焊接钢管，按焊接工艺分有高频电阻焊、埋弧焊等。常用的螺旋焊管（SAWH）均采用埋弧焊接工艺，直缝焊接管有直缝埋弧焊管（SAWL）、直缝高频电阻焊（ERW）。

根据《中华煤气国内合资公司地下管网及有关设施之设计、施工和维修指引》（DM11）要求直缝高频电阻焊（ERW）钢管适用于不压力高于 0.8MPa 的天然气管道。

因此本项目不考虑直缝高频电阻焊（ERW）的适用性。根据管道沿线途径区域及穿越情况，并基于管线自身强度要求及经济性综合考虑，一般地段 DN300 管线用钢管选用 L360M（X52M）双面埋弧焊螺旋缝钢管（SAWH），壁厚选择为 7.9mm，热煨弯头、顶管和定向穿越段选用 L360N（X52N）无缝钢管（SMLS），壁厚选择为 9.5mm。管道符合《石油天然气工业 管道输送系统用钢管》（GB/T9711-2017）和《管线钢管规范》（API SPEC 5L）中的有关规定要求。

## 2) 管件选择

管线弯管设计根据《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015）第 4.3.14 条至第 4.3.16 条：当管线按清管设计时，管线弯管采用煨制弯管，弯曲曲率半径  $R_k \geq 6D$ ；弯管采用冷弯弯管，冷弯弯管的最小曲率半径为  $R_c \geq 40D$ 。

输气管道变方向，优先采用弹性敷设，其次采用冷弯，最后考虑热弯。

本项目所使用的冷弯弯管全部采用与管线同钢级的直缝电阻焊钢管现场弯制，冷弯弯管的曲率半径取  $R=40D$ 。冷弯弯管的制造环境温度不得低于  $0^{\circ}\text{C}$ ，弯管时管内要求加胎具。冷弯弯管的任何部位不得有裂纹和其它机械损伤，其两端的椭圆度应小于或等于  $0.6\%D$ ；其它部位的椭圆度不应大于  $1.0\%D$ 。冷弯弯管的两端应有不小于 2m 长的直管段，本项目拟定单根直管弯制冷弯弯管的最大角度为  $15^{\circ}$ 。冷弯弯管全部采用与管线同钢级的直缝双面埋弧焊钢管现场弯制，制作标准符合《钢制管道冷弯管制作及验收规范》（SY/T 4127-2014）规定。

当管线确实受到地形限制，冷弯弯管无法敷设或角度超过  $15^{\circ}$  时，可采用热煨弯管转向。煨制弯管的曲率半径取  $R \geq 6D$ 。热煨弯管全部采用与管线同钢级的直缝双面埋弧焊钢管在厂内加工煨制，制作标准选用《油气输送用钢制感应加热弯管》（SY/T 5257-2012）。

## 3) 管道敷设

该项目高压输气管线分为两段，均为埋地敷设，一段起点为华林阀室，由 G532 国道西侧穿越至新建华林门站，全长 0.2km，穿越长度 150m。另一段起点为华林门站，由西至东走向沿二房查北侧敷设至桃林湖北侧后转为由南至北走向，期间采用定向钻穿越 X242 县道、水塘 3、水塘 4、Y553 县道，穿越长度分别为 200m、300m、200m、300m；继续敷设到花桥岭南侧后转为东北方向敷设至花桥湾南侧，期间采用定向钻穿越河沟 1

和河沟 2，穿越长度均为 200m；再继续北上穿越 G56 杭瑞高速，定向钻穿越长度为 220m；沿清水垄东侧向东北方向敷设，经过贝融新材料企业东侧水塘采用定向钻方式穿越，穿越长度 220m，在靠近贝融新材料企业设置一处预留接口；之后由西向东经过下门龚村、陈家湾南侧，沿沙港程村北侧一直向东敷设经过七房程村南侧，后穿过 X241 县道至鄱阳湖南大道，期间采用定向钻方式穿越经过水塘 1 和 X241 县道，穿越长度分别为 300m、160m；最后沿鄱阳湖南大道一直北上敷设至星子调压站。

该项目天然气管线穿越 G532 国道、G56 杭瑞高速，根据《交通运输部 国家能源局 国家安全监管总局关于规范公路桥梁与石油天然气管道交叉工程管理的通知》，该管道穿越 G532 国道、G56 杭瑞高速前应委托具有相应资质的单位开展安全技术评价并出具评价报告。

表 2.8-1 主要河流及水域穿越工程统计表

序号	河流名称	穿越位置	穿越方式	宽度 /m	穿越长度 /m	管径×壁厚 /mm	工程等级	管道设计埋深 /m
1.	水塘 1	七房程村	定向钻	150	300	D323.9×9.5	大型	塘底 6.0m 以下
2.	水塘 2	贝融新材料企业东侧	定向钻	70	220	D323.9×9.5	中型	塘底 6.0m 以下
3.	河沟 1	花桥岭存东北侧	定向钻	30	200	D323.9×9.5	小型	河床 6.0m 以下
4.	河沟 2	花桥岭存东北侧	定向钻	10	200	D323.9×9.5	小型	河床 6.0m 以下
5.	水塘 3	桃林湖村北侧 (与 Y553 乡道同处)	定向钻	40	300	D323.9×9.5	小型	塘底 6.0m 以下
6.	水塘 4	二房查村北侧 (与 X242 县道同处)	定向钻	40	200	D323.9×9.5	小型	塘底 6.0m 以下

表 2.8-2 主要公路及市政道路穿越工程统计表

序号	名称	穿越位置	穿越方式	路面宽度/m	穿越长度/m	管径×壁厚/mm
1.	G532 国道	二房宋北侧	定向钻	15	150	D323.9×9.5
2.	X242 县道	二房查村北侧（与水塘 4 同处）	定向钻	10	200	D323.9×9.5
3.	Y553 乡道	二房查村北侧（与水塘 3 同处）	定向钻	8	300	D323.9×9.5
4.	G65 杭瑞高速	清水垄	定向钻	30	220	D323.9×9.5
5.	X241 县道	岭上程村东北侧	定向钻	10	160	D323.9×9.5
6.	一般道路	沿线	开挖	10 处	150	D323.9×7.9

该项目高压输气管线经过二房查北侧穿过 X242 县道段与周边居民住宅最近距离为 5m；经过福源驾校东侧时，距离驾校南侧最近居民住宅 20.4m；距离后庄垄最近居民住宅 17.7m；管线经过查落天时，距离最近居民住宅 36.8m；燃气管线经过花桥湾南侧时，距离最近居民住宅为 24.1m；当经过清水垄和范家垄之间时，西侧距离清水垄居民住宅 34.7m，东侧距离范家垄居民住宅 68.7m；管线经过下门龚南侧时，距离最近的居民住宅 21m；经过陈家湾南侧时，距离最近居民住宅 50.4m；管线经过沙港程北侧时，距离最近居民住宅为 32.7m；经过大屋程北侧，七房程南侧时，管线距离北侧七房程最近居民住宅 36.2m，距离南侧大屋程最近居民住宅 46.1m；管线经过肖家桥南侧时，距离最近居民住宅约 8m。

表 2.8-3 高压管线与建筑物距离一览表

序号	方向	与周边设施名称	拟设距离 (m)	规范距离 (m)	检查依据	检查结果
1.	北	X242 县道周边民房	5	9	《城镇燃气设计规范（2020 版）》（GB50028-2006）第 6.4.12	不符合
2.	西	驾校南侧民房	20.4	17	《城镇燃气设计规范（2020 版）》（GB50028-2006）第 6.4.12	符合
3.	东	后庄垄村民房	17.7	17	《城镇燃气设计规范（2020 版）》（GB50028-2006）第 6.4.12	符合

4.	东	查落天村民房	36.8	17	《城镇燃气设计规范（2020版）》 （GB50028-2006）第6.4.12	符合
5.	西	花桥湾村民房	24.1	17	《城镇燃气设计规范（2020版）》 （GB50028-2006）第6.4.12	符合
6.	东	范家垄村民房	68.7	17	《城镇燃气设计规范（2020版）》 （GB50028-2006）第6.4.12	符合
7.	西	清水垄村民房	34.7	17	《城镇燃气设计规范（2020版）》 （GB50028-2006）第6.4.12	符合
8.	北	下门龚村民房	21	17	《城镇燃气设计规范（2020版）》 （GB50028-2006）第6.4.12	符合
9.	北	陈家湾村民房	50.4	17	《城镇燃气设计规范（2020版）》 （GB50028-2006）第6.4.12	符合
10.	南	沙港程村民房	32.7	17	《城镇燃气设计规范（2020版）》 （GB50028-2006）第6.4.12	符合
11.	南	大屋程村民房	46.1	17	《城镇燃气设计规范（2020版）》 （GB50028-2006）第6.4.12	符合
12.	北	七房程村民房	36.2	17	《城镇燃气设计规范（2020版）》 （GB50028-2006）第6.4.12	符合
13.	北	肖家桥村民房	8	9	《城镇燃气设计规范（2020版）》 （GB50028-2006）第6.4.12	不符合

从上表可知，高压管道至周边建筑物的间距基本符合要求，其中高压管线与 X242 县道周边民房间距不足规范距离，与肖家桥周边民房（附近为 X241 县道）间距不足规范距离，应采取加厚管壁或在燃气管道上方设置加强钢筋混凝土板等保护措施。

### 1. 测量放线

管线测量放线按《城镇燃气输配工程施工及验收规范》（CJJ 33-2005），同时参照《油气长输管道工程施工及验收规范》（GB 50369-2014）的相关规定执行。

施工单位应依据线路平面、断面图、线路控制桩、水准标桩进行测量放线。管线测量以测定出线路中心线，每 100m 设置一个百米桩（放线桩），地势起伏较大的地段，应设加密桩。除特殊要求标注外，各桩应注明里程、地段高程。

### 2. 管沟开挖

管沟沟底宽度、边坡坡度以及管沟检验按《城镇燃气输配工程施工及验收规范》（CJJ 33-2005），同时参照《油气长输管道工程施工及验收

规范》（GB 50369-2014）的相关规定执行。

管沟开挖一般采用机械开挖，部分特殊地段采用人工开挖。机械开挖时，沟底留出 0.2m 厚的土不挖，待铺管前人工清挖，人工清挖时，施工人员应认真挖到沟底高程和宽度，并注意不使沟底土壤结构遭受扰动或破坏。

开挖管沟时将弃土堆放在非组焊作业一侧的临时占地边界内，在耕作区开挖管沟时，表层不小于 0.5m 深的耕植土应靠边界线堆放，下层土靠近管沟堆放，且堆土坡脚距沟边不小于 0.5m。当管道通过陡坎、斜坡时做好管沟的防水、排水等技术措施，同时根据管道组焊进度适时开挖，尽量缩短管沟开挖于管道下沟的时间间隔，以免管沟积水、塌方。

### 3. 布管

沟上布管按《城镇燃气输配工程施工及验收规范》（CJJ 33-2005），同时参照《油气长输管道工程施工及验收规范》（GB 50369-2014）的相关规定执行。

布管前，确认钢管规格、数量、防腐等符合设计图纸要求，并在布管中心线上打好管墩，每根管子下面应设置 1 个管墩，管墩可用土筑并压实，其高度为 0.5~0.7m。组装管道与管沟保持一定的安全间距。

### 4. 坡口加工与管口组对

现场坡口加工采用坡口机，管段坡口如有机械加工形成的内卷边，用锉刀或电动砂轮机清除整平。

管口组对前应清除管内杂物，管口组对采用对口器。当使用内对口器时，在根焊完成后拆卸移动对口器；使用外对口器时，在根焊道完成至少 50% 以上，（且焊道应沿管周均匀分布）拆卸外对口器，但对口支撑或吊具则至少在完成全部根焊道后方可拆除。

### 5. 管道下沟与管沟回填

管道组装完毕，确认管道焊接、无损检测、补口、补伤、管沟宽度、



深度检查合格后，及时分段下沟，管道下沟采用吊管机。配置 3~4 台吊管机，吊具使用尼龙吊带或橡胶辊轮吊篮，严禁直接使用钢丝绳，起吊点距管道焊缝距离不小于 2m，起吊高度 1m，起吊点间距不超过 20m。管线弹性敷设段整体下沟。管道下沟后，管道应与沟底表面贴实且放到管沟中心位置。如出现管底局部悬空，用细土填塞，不得出现浅埋。

管道下沟回填的回填土高出原地面 0.3m，并全部堆放在管沟开口内。回填时若沟内有积水，排除积水后立即回填，若遇地下水位较高，沟内积水无法完全排除，则制定保证管道埋深的稳管措施，并进行管沟回填。对石方管沟，先在沟底垫 300mm 细土层，细土回填至管顶上方 300mm，然后回填原石方土。在可耕植地回填时，先回填下层土，后回填表层耕植土。管道的出土端及弯头两侧分层回填夯实。

## 6. 管道埋深

本项目管道沿线人口较密、经济较发达、交通频繁地区，为确保管道安全运行，不受外力破坏，管道应有足够的埋设深度，管道最小埋设深度（管顶至地面）不小于 1.2m。管道在经过水域和道路时，采用水平定向钻、顶管和开挖方式，埋深按照标准规范要求 and 地形地貌实际情况确定。根据《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-20013）的 5.1.4 及 4.1.2 条规定，当管道穿越水域采用定向钻时，管道最小覆土深度除满足下表规定值外且不宜小于 6m。当管段穿越水域采用挖沟埋设时，挖深应根据工程等级与冲刷情况按下表的规定。

水域情况	大型	中型	小型
有冲刷或疏浚水域，应在设计洪水冲刷线下或设计疏浚线下，取其深者	≥1.5	≥1.2	≥1.0
无冲刷或疏浚水域，应埋在水床底面以下	≥1.5	≥1.3	≥1.0
河床为基岩，并在设计洪水下不被冲刷时，管段应嵌入基岩深度	≥0.8	≥0.6	≥0.5

注：1 当水域有抛锚或疏浚作业时，管顶埋深应达到防腐层不受机械损伤的要求；

2 以下切为主的河流上游，埋深应从累积冲刷线算起；

- 3 基岩段所挖沟槽应用满槽混凝土覆盖封顶，应达到基岩标高；
- 4 当管有配重或稳管结构物时，埋深应从结构物顶面算起；
- 5 基岩内管道埋深尚应根据岩性、风化程度确定，强风化岩、软岩埋深应加大。

#### 4) 管道防腐

为保证管道的长期安全运行，抑制电化学腐蚀的发生，按《钢质管道外腐蚀控制规范》（GB/T 21447-2018）的要求，管道防腐采取外防腐层加阴极保护的联合保护方案。

##### 1. 管道外防腐

###### (1) 管道外防腐涂层的选择原则

管道外防腐层的作用是将腐蚀介质与被保护金属表面隔开，在埋地管道防腐工程中。外防腐占有重要的地位。它对延长管道的使用寿命，维持正常使用及增加运行安全性都有十分重要的意义。因此，合理的选择管线外防腐材料，是保证工程设计经济合理至关重要的技术关键。作为埋地管道外防腐层应具备下列性能：

- ① 良好的防潮、防水性；
- ② 较强的机械强度（包括抗冲击强度、耐磨性、针入度等指标）；
- ③ 良好的耐阴极剥离性能；
- ④ 防腐层对钢材表面有良好的粘结性；
- ⑤ 良好的电绝缘性能；
- ⑥ 较好的耐化学性能和抗老化性能；
- ⑦ 易于施工，易于补回、补伤；
- ⑧ 经济合理。

###### (2) 方案比选

对本项目而言，可供选择的外防腐层有：熔结环氧粉末（FBE）和挤压聚乙烯三层结构（三层 PE）二种。根据两种防腐材料各自的性能特点并结合本项目的具体特点，对选择的外防腐层技术、经济综合比较，本项目管道外防腐层的拟选用三层 PE 结构。

## 2. 管件外防腐

弯管由于其形状的特殊性，外防腐层的涂敷操作较困难，往往是整条管线外防腐层的薄弱环节。因此弯管的外防腐层应选用性能可靠、技术经济性好和施工操作方便的材料。

本项目弯管外防腐采用带环氧底漆的三层结构辐射交联聚乙烯热收缩缠绕带防腐。

## 3. 外防腐层补口、补伤

管道外防腐层现场补口在水压试验前完成。补口采用三层结构热收缩套防腐，即先涂一层双组分无溶剂环氧底漆，再包覆热收缩套（带）。热收缩套（带）的基材厚度 $\geq 1.5\text{mm}$ ，胶层厚度 $\geq 0.8\text{mm}$ ，周向收缩率不小于15%，基材经200℃，5分钟自由收缩后，热收缩套性能指标符合《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》（GB/T23257-2017）中的要求。为确保工程质量，使用同一型号的双组分无溶剂环氧底漆和热收缩套，不能随便搭配，以免两者分层，影响补口质量。底漆的使用和配制应按生产厂商提供的使用说明书进行。底漆涂刷前应进行喷砂除锈。除锈后管口表面处理质量应达到《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》Sa2.5级。

三层结构聚乙烯防腐层，采用补伤片补伤。补伤片的厚度为1.3~2.2mm。对直径不大于30mm的损伤（包括针孔）采用补伤片补伤，直径大于30mm的损伤，先用补伤片进行补伤，然后用热收缩带包覆。

## 4. 管道内涂层

考虑到采用内涂层将会增加造价，且随着钢管使用年限的增长，内涂层的效果也逐渐减弱，因此，本项目管道不采用内防腐涂层工艺。

## 5. 阴极保护

本项目为城镇燃气，且管道短，在土壤的电解质环境中，牺牲阳极因其电极电位比管道钢的更负，当与管道钢电连接后将优先腐蚀溶解，释放出的电子在被保护的管道钢表面发生阴极还原反应，抑阻了管道钢的阳极

溶解过程，从而对管道钢提供了有效的阴极保护。因此本项目管道采用牺牲阳极法阴极保护，棒状牺牲阳极埋设在管道外壁 3~5m 处埋设，阳极顶部距地面不小于 1m。

### 5) 管道焊接

焊接是管道建设中最为关键的施工环节，因此必须采用可靠的施焊方案和严格的质量保证措施。本项目采用下向焊工艺。

管口焊接完成后进行外观检查，检查前应清除表面熔渣、飞溅和其他污物，焊缝外观达到《现场设备、工业管道焊接工程施工质量验收规范》（GB 50683—2011）中管道焊缝检查等级 I 级规定的焊缝外观质量要求。外观检查合格后应进行无损检测（外观检查不合格的焊缝不得进行无损检测），本工程对管线环焊缝进行 100% X 射线照相检查，穿越水域、公路、铁路的管道焊缝，弯头与直管段焊缝以及未经试压的管道碰死口焊缝，均进行 100% 超声波检测和 100% 射线检测。

超声波检测符合《承压设备无损检测 第 3 部分：超声检测》（NB / T47013.3-2015）中的 I 级质量标准。X 射线探伤符合《承压设备无损检测 第 2 部分：射线检测》（NB / T 47013.2-2015）中的 II 级质量标准。

### 5) 管道抗震

本项目高压管道所处地区地震基本烈度为 6 度，地震动峰值加速度值为 0.05g。对位于设计地震峰值加速度大于或等于 0.2g 地区的管道及大中型穿越管道位于设计地震动峰值加速度大于或等于 0.1g 地区时，应进行抗拉伸和抗压缩校核。本项目存在大中型穿越工程，因此本项目不需要进行抗拉伸和抗压缩校核，一般段不需要。

本项目管道抗震拟采用以下主要抗震措施：

（1）管道焊口应按相关标准 100% 通过射线检查，通过活动断层区的管道按相

关标准 100% 通过超声检查。

(2) 弹性敷设的管道应注意填实，不得有脱离沟底的悬空段。

(3) 埋地管道曲率半径不宜小于 6D。

(4) 管道穿越河、沟时，必须为斜坡式敷设，其倾斜角不宜大于 30°。

(5) 在管道穿墙或基础处应留出空隙，并用减振材料填塞。

(6) 滑坡地段管道的抗震措施

①管道敷设时，宜避开滑坡地段。如确需敷设，管道敷设方向不得与滑坡方向垂直。

②滑坡地段的边坡稳定性验算结果不满足抗震稳定性要求时，可采取排水、支挡或减载等措施。

(7) 穿越水域（河、湖、沟、渠）的管道埋设方式有直埋式（含沟埋与定向钻）和洞埋式（含涵洞与隧道等），当大中型穿越管道位于设计地震动峰值加速度大于或等于 0.1g 地区时，应进行抗拉伸和抗压缩校核；并应根据相关专业标准对边坡、土堤等进行抗震稳定性校核。

①穿越水域（河、湖、沟、渠）的管道埋设方式有直埋式（含沟埋与定向钻）和洞埋式（含涵洞与隧道等），当大中型穿越管道位于设计地震动峰值加速度大于或等于 0.1g 地区时，应进行抗拉伸和抗压缩校核；并应根据相关专业标准对边坡、土堤等进行抗震稳定性校核。

②穿越管道应避开活动断裂带，可局部调整线位。如确需通过活动断裂带，宜采用管桥跨越方式通过。

(8) 液化区管道的抗震措施

①合理选择管线走向，在允许的条件下，尽量避开液化区。

②当必须通过液化区时，宜按下列原则，采取抗液化措施：应选择延性好的管材，可适当增大管道壁厚；对处于液化区的不均匀沉陷地段，宜采用地上敷设并覆土保护；对于重要区段的严重液化区域，可采用抗浮桩与管道相连接的方法或采用非液化土换填和夯实；在液化区段内，不设三

通、旁通、阀门等设施。

## 6) 管道试压及干燥

试压管段根据地区等级并结合地形分段，经试压合格的管段间相互连接的焊缝经射线照相检验合格，可不再进行试压。穿（跨）越大中型河流、铁路、二级及以上公路、高速公路的管段，应单独进行强度试压。位于三、四级地区的高压管道管段及站内的工艺管道采用水作试验介质。且用水作为试压介质时，分段水压试验的管段长度不超过 35km，每段自然高差保证最低点管道环向应力不大于管材最低屈服强度的 0.9 倍。水质为无腐蚀洁净水。试压在环境温度 5℃ 以上进行，否则采取防冻措施。连续注水，排除管线内的气体。水试压合格后，将管段内积水清扫干净。根据项目地区等级，管道分段，试压时间和压力见下表：

地区等级		强度试验	严密性试验
三级	压力值 (MPa)	1.4 倍设计压力	设计压力
	稳压时间 (h)	4	24
合格标准		无变形、无泄漏	压降不小于 1% 试验压力值，且不大于 0.1MPa

严密性试验应在强度试验合格后进行。

输气管道试压结束后应进行干燥。干燥方法采用吸水性泡沫清管塞反复吸附、注入甲醇、甘醇类吸湿剂清洗、干燥气体吹扫、真空蒸发等上述一种或几种方法的组合。

管道干燥结束后，如果没有立即投入运行，则充入干燥氮气，保持管内为微正压密封，防止外界湿气重新进入管道，否则应重新进行干燥。管道投入使用前使用天然气直接置换管道内气体，置换燃气流速保持 5m/s 以下，直至燃气含氧量达到要求。

## 7) 管道附属工程

### 1. 管道标识桩

管道标识桩设置原则：

(1) 同一条管道标识的材质、外观尺寸、规格、形式、颜色与内容宜保持一致，内容规范、标识清晰、安装可靠、维护方便。

(2) 里程桩/测试桩设置在管道中心线正上方，当无法设置在正上方时，顺管道油气流方向的左侧设置，应距管道中心  $1\text{m}+0.5D$  处，宜明确标出管道所处的位置。管道标志桩、独立的测试桩（低桩）、加密桩设置在管道中心线正上方。警示牌可设置在管道正上方，当警示牌不在管道正上方时，应靠近管道且距离管道中心线不大于  $5\text{m}$ 。

(3) 两条及两条以上管道同沟敷设时，标志桩、加密桩、警示牌可共用，并标明同沟敷设管道和输送介质。

(4) 标志桩设置应尽量减少对土地使用的影晌。

(5) 标识的尺寸，应能容纳下标识的内容。

(6) 里程桩编号宜以每条管线自起点至终点统一按顺序编号。

(7) 管道沿线设置的标识应坚固、耐久、美观、统一，便于管理。

(8) 近海管道宜设置海上标志。

(9) 地上敷设的管道，应在行人较多和易遭车辆碰撞的地方，设置标志，标志应采用反光涂料。

(10) 除转角桩外，多个管道标识需要在同一地点设置时，按顺序优先设置，依次为里程桩、标志桩、通信标石、加密桩。

沿线设置里程桩、转角桩、穿越桩、交叉桩、设施桩、加密桩、检查室（阀室）和隧道标牌、警示带、警示牌等：

#### ①里程桩/测试桩

每公里设置一个，特殊情况下隔桩设置，里程桩和测试桩合并设置。按照检测方便、不影响耕种的原则设置，设置的里程位置可适当调整。

#### ②转角桩

埋地管道在水平方向一次转角大于  $5^\circ$ ，应设置转角桩。转角桩设置在转折管道中点正上方。

### ③穿越桩

管道穿越铁路处，在铁路用地边界线外两侧设置穿越桩。管道穿越高速公路、I级—II级公路在两侧5m范围内（高速公路以围栏起算）设置穿越桩。

管道穿越河塘沟渠，在两侧设置穿越桩，穿越桩设置在河渠堤边坡坡脚或距塘沟边3.0m处。a) 中型及以上河流，宽度大于40m以上冲沟；b) 常年枯水位水面宽度大于40m，且水深大于2.0m干渠与水塘等；c) 小型河流和宽度大于5m的小型冲沟，宜在单侧设置穿越桩。

定向钻穿越时，在两端出入土的位置设置穿越桩；顶管穿越时，在竖井位置设置穿越桩。

管道以隧道形式通过山体、江河底部时，设置穿越桩，穿越桩设置在隧道（出入口）两端。

### ④交叉桩

埋地管道与其他地下设施（如其他管道、电缆、光缆、暗渠）交叉时，在交叉处设置相应的标识。

### ⑤设施桩

管道沿线设有固定墩、牺牲阳极、杂散电流排流设施、辅助阳极地床及其他地下附属设施处，设置相应的设施桩。牺牲阳极、杂散电流排流设施、辅助阳极地床设施桩由测试桩替代。

### ⑥加密桩

管道沿线根据需要设置加密桩。人口密集区、工业商业活动区、基础设施建设区、环境敏感区等区域加密桩间距不大于50m，其他地区不大于200m，同时满足通视性的要求。

### ⑦检查室（阀室）

管道沿线各类检查室（阀室）的墙面上设置标牌。

### ⑧地面标识牌



对于硬化地面无法设置标志桩的区域，采用粘贴、喷涂、镶嵌地面标记等方式，标明管道所处的位置。

#### ⑨警示带

靠近人口密集区、工业商业活动区、基础设施建设区、环境敏感区等区域设置警示带。同沟敷设管道在每条管道上方设置警示带。

#### ⑩警示牌

管道经过下列区域设置警示牌：

- a) 采石场、取土场、采矿区域；
- b) 地质灾害易发区或已多次发生危及管道安全行为的区域；
- c) 人口密集区、工业建设地段等；
- d) 公路、铁路、河流、山体等穿跨越区域。

## 2.水工保护

为保证管道安全，防止水土流失，垮塌造成管道裸露以至破坏，管道通过陡坡、陡坎、斜坡地段时，应先清除危土（岩）并视具体情况设置护坡、堡坎和排水沟，以防回填土被冲刷。管道通过陡坡地段时应尽可能放低坡度，避免垂直敷设，较短的壁可开沟槽使管道置于其中，并外砌堡坎，通过斜坡时，可视地形条件修筑护坡和排水沟。

管线穿越田埂、应根据田埂的不同型式砌筑各种式样的块石“堡坎”，恢复田埂，避免耕作土壤的流失；管线穿越果园后，应根据具体情况恢复果园地貌；

对受到开挖管沟影响的乡镇机耕道路的路堤、路堑，有防护结构的管线埋设后按原结构恢复路堤、路堑；无防护结构的，可根据实际情况适当加设重力式或仰斜式挡土墙路堤、路堑，以确保管沟及穿越道路的安全。

## 2.9 工程机械及维护抢险设施

门站内的故障可能有：调压计量加臭设备故障、局部少量漏气，停电

等。主要有以下措施：

### 1) 调压计量加臭设备故障的应急措施

有备用设备的应及时启用备用设备，并对故障设备立即进行抢修。无备用设备的应立即切断设备两端的阀门，并对故障设备立即进行抢修。经验收合格后方可投入使用。

### 2) 局部少量漏气的应急措施

在焊接管路上，站内设有旁通，可启动旁通管路，关闭漏气的工作管路后，对漏气点进行检修或更换。对卡套连接的管路漏气，当其不影响备用设备运行时，可采用启动备用设备，关闭漏气管路进行检修的应急措施；当影响整体系统运行时，应根据漏气严重程度，采取降低生产能力使漏气程度得到改善，或当不能改善时则停止全系统运行等应急措施。而卡套连接管路的维修或更换是比较方便的，可在较短时间内完成。

### 3) 停电应急措施

出现停电故障时，站内设备不能运行，应采用手动方式关闭切断阀门并立即进行抢修。

## 2.9.1 维修抢修内容

本站内应按照有关规定，针对不同的运行管理内容，本着安全、高效的原则制定出详细的运行管理措施。其中主要维护管理内容如下：

1) 调压计量加臭系统操作严格按照操作手册或规程，正确操作，并在控制室观察运行状况，按时现场巡查。维护的主要内容主要有保持阀门灵活有效、仪表正常、机器和室内清洁、操作通道畅通等。

2) 阀门控制盘在正常运行时为无人操作，但应经常性巡查仪表和安全阀工作状况。

3) 其他。如防雷、防静电接地装置的检测，管路（含放散管路）的稳定性检查，管路和设备的锈蚀检测，对有要求的设备添加润滑油等，应定期和不定期进行。

4) 对出现的局部问题如灯具更换、仪表更换、无压管路及冷却系统等  
的维修应由站内技术人员完成，对重要设备和设施的维修和检测应报有关  
部门批准后，由有相应资格的单位进行。

站内需定期检测的主要内容如下。

- 1) 定期检查设备基础的沉降状况，必要时应测量。
- 2) 压力容器应按规定进行定期检验。
- 3) 每年对安全阀、计量装置、压力表、温度计等进行校验。

本工程维修与抢险主要设备材料见下表。

表 2.10.2 维修与抢险主要设备材料表

名称	单位	数量
工程抢修车	辆	1
便携式检漏仪	台	6
防火衣	套	6
呼吸用具	套	6
焊接设备	套	1
高压带气抢修设备	套	1
带气封堵设备	套	2
金属管线防腐层破损点检测仪	套	1

## 2.10 消防

### 2.10.1 火灾危险性分析

站内的主要火灾爆炸危险品为天然气；

常温下天然气比空气轻，在空气中可迅速扩散。天然气遇明火、高热  
易引起燃烧爆炸，与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。天然气为易燃物  
质，甲类火灾危险品，具有燃爆性，其主要成分为甲烷。

引燃温度组别： T3

引燃温度： 482~632℃

爆炸极限浓度（体积）： 4.9~15.0%

主要火灾危险性分析

- 1) 工艺装置及辅助设施火灾危险性分析

表 2.11.1 生产装置的火灾危险分类

序号	区域/单元名称	主要危险物料	生产类别	危险区域
1	门站工艺装置区	天然气	甲	2区
2	调压站工艺装置区	天然气	甲	2区
3	站房		民建	

## 2) 电气火灾危险性分析

明火、短路、过载均会引起电气设备火灾，电器设备、线路一般都使用了大量的塑料、橡胶、绝缘漆、稀释剂等材料，火灾蔓延速度快，燃烧时能产生大量烟雾，产生有毒气体，因此，电气火灾危险性也比较大。

## 2.10.2 消防设计

### 1、建筑防火设计

站区按功能分区布置。各区间防火间距符合《建筑设计防火规范》和《城镇燃气设计规范》的规定。

### 2、工艺设备防火设计

工艺设备的设计除了具备实现工艺流程的功能外，还应该满足事故消防要求。

#### 1) 调压计量设备

(1) 设备采用“N+1”结构，满足事故和检修状况下可正常使用要求；

(2) 基础采用非燃烧材料，其耐火等级符合规范二级要求。

#### 2) 工艺管道

(1) 工艺管线布置与总平面、竖向设计统一考虑，线路力求最短，管线之间、管线与构筑物之间在平面和竖向上相互协调，紧凑合理。

(2) 工艺管道除必须采用法兰连接外，尽可能采用焊接连接。

(3) 常温架空管道采用防腐漆防腐。

(4) 工艺管线设置紧急切断阀、安全阀满足事故状况下的紧急切

断、安全放散要求。

(5) 工艺管道手动放散设置满足管道事故检修要求。

(6) 工艺管道压力显示及远传和温度显示及远传满足工艺需要。

### 3) 泄压放空设计

泄压放空工艺系统由安全阀、手动放散组成。安全泄放设计为无动力系统，不受外界条件（如停电、停水等）影响，在正常运行或事故工况下，均能对设备、管道起到保护作用。

泄压放空设计按保护对象分设备泄压放空设计和管道泄压放空设计。

#### (1) 设备泄压放空设计

设备泄压放空用于保护设备自身及下游设备及管道安全，并满足设备正常及事故检修需要。

#### (2) 管道泄压放空设计

管道泄压放空用于保护管道自身及与管道相连的设备安全，并满足管道正常及事故检修需要。

### 3、电气仪表防火设计

1) 工艺装置区为防爆区域，照明及动力设施按防爆场所配置，用电负荷按二级负荷配电，采用非防爆区设置独立配电箱放射式供电。

2) 工艺装置区设置可燃气体泄漏报警系统，可燃气体报警控制器设置于值班室，当燃气泄漏浓度达到爆炸下限 1/5 时值班室声光报警。

## 2.10.3 消防水设计

### 消防给水系统

站区室外消防管从站区外规划道路上的市政给水管道引入 DN100 水管作为消防管的给水水源。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)的规定，华林门站内站房为民用建筑，耐火等级为地上二级，则室外消火栓用水量为 15L/s，保护范围为站区内的站房。另根据《城镇燃气设计规范（2020 年

版)》(GB50028-2006)规定,工艺装置区可不设消防给水系统。因此本项目华林门站室外消防用水量为15L/s。

1) 华林门站室外消火栓采用低压给水系统,从市政给水管网引入一条DN100给水管,水压大于0.2MPa。给水管网呈环状布置,管径为DN100消火栓给水管上设有地面式消火栓4个,型号为SS100/65-1.0。

2) 管材:室外消防给水管与生活给水管采用合一制,采用球墨铸铁管。

#### 2.10.4 化学消防

根据规范的规定,本站除设有消防系统外,还应在站区内具有火灾和爆炸危险的建、构筑物内设有有一定数量的干粉灭火器材;对于生产辅助用房灭火器按《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140-2005的要求设置。

表 2.11.4 灭火器材配置一览表

序号	场所	配置位置	型号	数量/台
1	华林门站	站房	MT7	4
			MF/ABC5	4
		工艺装置区	MF/ABC8	6
			MFT/ABC35	3
2	星子调压站	RTU 柜	MT7	2
		工艺装置区	MF/ABC8	2
			MFT/ABC35	1

#### 2.10.5 可依托的消防条件

站场消防可依托性强,拟设消防报警电话,与地方消防部门紧密联系,在立足自救的基础上最大限度的利用当地的消防力量。

该项目可依托的消防部门是庐山市消防救援大队,与当地消防设施的联系主要采取以下措施:

- 1) 在与城市消防大队之间设置专线,确保及时与其联系畅通。
- 2) 定期与城市消防中队举行联合演习,提高应对火灾事故的消防、救援能力。

## 2.11 组织机构与人力资源配置

### 2.11.1 组织机构

该项目的业主负责该项目的组织实施建设和投产后的经营管理。根据该项目建成投入运行后所需的工种和岗位,国家规定的各工种劳动工时制度,以及法定工作日,节假日等,并参考其他类似公司的劳动定员配置和实际运行管理经验,本着机构合理、方便生产、人员精简干练的原则,编制该项目的劳动定员。

本站生产为全日班制,四班三运转,生产时间由站长负责管理。生产人员岗位工作为8小时制。

根据建设部(85)城劳字第5号关于《城市建设各行业编制定员试行标准》、《输气工程劳动定员》(中石油企业标准 Q/SY XN0223-2007)的有关规定,结合本工程用气规模,充分考虑已有人员编制和市场经济体制的要求,考虑到工程建成后的实际需要,各职能部门最终人员编制确定如下:巡线工2人,技术人员3人。

### 2.11.2 人员培训

由于燃气是易燃易爆的危险气体,在操作过程中有较大的危险性,因此安全生产至关重要,有必要对站内人员进行专门的培训。主要内容如下:

- 1) 燃气安全基本常识和相关技术咨询;
- 2) 设备的操作与维护管理,设备的事故工况紧急处理;
- 3) 管理人员、技术人员、操作工等的交流;
- 4) 输配系统:巡线维护、日常运营、抢险维修、生产调度、控制系统等的学习。

## 2.12 费用投入

该项目的安全设施主要涉及可燃气体检测报警装置的配置、防雷及接地和消防设施、控制监视系统、安全教育装备和设施等费用。

### 3、危险、有害因素分析

根据企业提供的相关资料和到建设单位调研结果可知，该项目主要物质为天然气、加臭剂四氢噻吩、发电机用柴油。因此火灾、爆炸是该工程项目的危险有害因素。参照《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986），综合分析导致事故的起因物、诱导性原因、致害物和伤害方式等，其生产过程中存在的危险、有害因素有：

（1）火灾、爆炸；（2）中毒窒息；（3）触电；（4）机械伤害；（5）车辆伤害；（6）起重伤害；（7）高处坠落；（8）噪声；（9）高温。

#### 3.1 危险有害物质辨识及分析

##### 3.1.1 主要物料危险特性

拟建工程所涉及的主要危险化学品天然气、四氢噻吩（加臭剂）、柴油（发电机组用）等，主要物料危险特性见表 3.1-1，物化性质及危险危害特性见表 3.1-2～表 3.1-4。

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）及《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，该项目中的天然气列入重点监管的危险化学品目录。企业应按照国家安全监管总局关于重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的要求，加强对重点监管的危险化学品的监管。

表 3.1-1 主要物料性质表

物质名称	物质火灾危险类别	引燃温度	闪点 (°C)	爆炸极限	相对密度	急性毒性分级
天然气	甲类	482-632	-218	4.9~15.0	0.55	低毒
四氢噻吩	甲类	无资料	12.8	1.1-12.1	比空气重	低毒
柴油	丙类	无资料	61	无资料	0.8-0.9	



表 3.1-2 天然气[富含甲烷的]

品名	天然气	分子式	CH <sub>4</sub>
英文名称	Natural gas dehydration	分子量	16.05
危险性类别	危险货物编号：2123 易燃气体 UN No.1971； 建筑火险分级：甲		
理化特性	外观与气味：无色无臭气体。主要用途：用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。 沸点（℃）-161.5 熔点（℃）-182.5 引燃温度：482~632℃ 燃烧热（kJ/mol）890.8 临界温度：-82.25℃ 临界压力：4.59 闪点（℃）-218 爆炸极限 4.9%~15% 蒸气密度（空气=1）0.55 饱和蒸气压（kPa）53.32（-168.8℃） 溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚、苯、甲苯等。 相对密度（水=1）0.42（-164℃） 稳定性：稳定 聚合危险性：不存在 禁忌物：强氧化剂、氟、氯。 燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。		
危险性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。		
健康危害与急救措施	侵入途径：吸入 急性毒性 LD <sub>50</sub> ：无资料 LC <sub>50</sub> 无资料 甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。 吸入：迅速脱离污染区，注意保暖，保持呼吸道通畅，呼吸困难时给氧。若呼吸停止，要先清洗口腔和呼吸道中的粘膜以及呕吐物，然后进行人工呼吸，送医院急救。 皮肤接触：立即用流动清水冲洗至少 10 分钟，若产生冻疮，就医。		
防护措施	工程控制：生产过程密闭，全面通风。 呼吸系统防护：般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴一般作业防护手套。 眼防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 其他：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。		
灭火方法	灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。		
禁忌物	五氟化溴、氯气、二氧化氯、三氟化氮、液氧、二氟化氧、氧化剂。		
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		
储运条件	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。		

表 3.1-3 四氢噻吩（加臭剂）

品名	四氢噻吩	别名			
英文名称	tetrahydrothiophene	分子式	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> S	分子量	88.17
理化性质	外观性状：无色臭味液体。 主要用途：用作溶剂、有机合成中间体； 熔点（℃） -96.2 沸点（℃） 119 相对密度（水=1） 1.00 溶解性 不溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、苯、丙酮。 稳定性 稳定 聚合危害 不聚合 禁忌物 强氧化剂。 燃烧（分解）产物 一氧化碳、二氧化碳、硫化氢、氧化硫。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃 闪点（℃）： 12.8 引燃温度：无资料；爆炸极限：1.1~12.1%； 危险特性：遇高热、明火及强氧化剂易引起燃烧。 稳定性：/； 聚合危害：/； 禁忌物：/； 避免接触条件：/； 灭火方法：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。				
包装与储运	包装分类：II 包装标志：7 包装方法：包装方法：小开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱。 储运注意事项：储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。搬运时轻装轻卸，防止包装及容器损坏。				
毒性及健康危害性	接触限值： 中国 MAC(mg/m <sup>3</sup> ) 未制定标准 侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 毒性：LD <sub>50</sub> : 无资料。 LC <sub>50</sub> :。无资料 健康危害：本品具有麻醉作用。小鼠吸入中毒时，出现运动性兴奋、共济失调、麻醉，最后死亡。				
急救	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。				
防护措施	工程控制：密闭操作，局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：空气中浓度较高时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：戴安全防护眼镜。 身体防护：穿防毒物渗透工作服。 手防护：戴乳胶手套。 其它：工作现场严禁吸烟。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。				
泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。				

表 3.1-4 柴油（柴油发电机组用油）

品名	柴油	别名		危险货物编号	
英文名称	Diesel oil	分子式		分子量	
理化性质	外观与性状：稍有粘性的棕色液体。 熔点（℃）： <-18                      沸点（℃）： 282-338 相对密度（水=1）： 0.8-0.9      相对密度（空气=1）： 饱和蒸气压（kPa）：无资料      燃烧热（Kj/mol）：无资料				
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃      建规火险等级：丙类      闪点：61℃ 爆炸下限（V%）：无资料      自燃温度：257℃ 危险特性：遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 稳定性：稳定                      聚合危害：无 禁忌物：强氧化剂、卤素。 灭火方法：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。				
毒性及健康危害性	接触限值：中国 MAC：未制定标准。 侵入途径：吸入，食入，经皮吸收。 健康危害：具有刺激作用。皮肤接触柴油可引起接触性皮炎，油性痤疮，吸入可引起性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。				
急救	吸入：迅速脱离污染区，就医。防治吸入性肺炎。 食入：误服者饮牛奶或植物油，洗胃或灌肠，就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟，就医。 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂和大量清水清洗污染皮肤。 生产过程密闭，注意通风。高浓度接触时，戴防毒面具，工作场所禁止吸烟必要时戴防护眼镜，穿相应的工作服，戴防护手套。				
泄漏处置	切断一切火源，迅速撤离污染区人员至上风处。使用防毒面具，穿防静电工作服。在确保安全的前提下堵漏。用砂土或其它不燃性吸附剂混合吸收，然后收集至废物处理。				

### 3.1.2 特殊危险化学品辨识

#### （1）监控化学品

依据国务院令第 190 号《监控化学品管理条例》，该项目不涉及监控化学品。

#### （2）易制毒化学品

依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 445 号、第 703 号修改），该项目不涉及易制毒化学品。

### （3）易制爆化学品

根据《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》的规定，该项目不涉及易制爆化学品。

### （4）剧毒化学品

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

### （5）高毒物品

依据《高毒物品名录（2003 年版）》的规定，该项目不涉及高毒物品。

### （6）特别管控危险化学品

根据《特别管控危险化学品目录》（2020 年版），可知该项目为不涉及特别管控危险化学品。

## 3.1.3 危险工艺、重点监管危险化学品辨识

### 1) 重点监管危险工艺辨识

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知（安监总管三〔2009〕116 号）》《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3 号），通过对该项目企业相关资料分析，该项目不涉及危险工艺。

### 2) 重点监管危险化学品

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号），通过对

该项目企业相关资料分析，该项目天然气属于重点监管的危险化学品。

依据《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三[2011]142号）、《第二批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》，重点监管危险化学品安全措施和应急处置原则要求如下：

<b>特别警示</b>	极易燃气体。
<b>理化特性</b>	<p>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。</p> <p>主要用途：主要用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。</p>
<b>危害信息</b>	<p><b>【燃烧和爆炸危险性】</b> 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。</p> <p><b>【活性反应】</b> 与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氧及其他强氧化剂剧烈反应。</p> <p><b>【健康危害】</b> 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。</p>
<b>安全措施</b>	<p><b>【一般要求】</b> 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。 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。 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。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。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。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。 避免与氧化剂接触。 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。</p> <p><b>【特殊要求】</b> <b>【操作安全】</b> (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。 (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。</p>

	<p>(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。</p> <p>(4) 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：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>——含硫化氢作业环境应配备固定式和携带式硫化氢监测仪；</li> <li>——重点监测区应设置醒目的标志；</li> <li>——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；</li> <li>——硫化氢监测仪应定期校验，并进行检定。</li> </ul> <p>(5) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。</p> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>(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℃。</p> <p>(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。</p> <p>(3) 天然气储气站中：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>——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；</li> <li>——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；</li> <li>——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。</li> </ul> <p><b>【运输安全】</b></p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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，停车时要有专人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。</p> <p>(4) 采用管道输送时：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>——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；</li> <li>——输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩；</li> <li>——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；</li> <li>——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。</li> </ul>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;"><b>应急处置原则</b></p>	<p><b>【急救措施】</b></p> <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> <p><b>【灭火方法】</b></p> <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>

**【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。

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。

## 3.2 工艺过程中主要危险因素分析

### 3.2.1 危险、有害因素产生的原因

能量与有害物质的存在是产生危险有害因素的根源，也是最基本的危险有害因素。一般的说，系统具有的能量越大，存放的危害物质数量越多，储存的压力越高，系统的潜在危险危害性也越大。由于任何生产过程都不可避免地要使用到物质与能量。因此，采用有效的手段和措施进行控制物质与能量，消除或降低危险、有害程度，是预防事故的关键。

危险危害产生的根本原因就是失控，包括设备、工艺指标，人的作业行为等的失控。一旦失控，就会发生能量与有害物质的意外释放，从而造成人员伤亡和财产损失。

失控主要体现在设备故障（缺陷），人员失误、管理缺陷和环境的不良影响等几个方面，并且相互影响分析如下：

#### （1）设备故障（缺陷）

设备故障（缺陷）主要表现在设备、元件在运行过程中由于性能低下或不符合工艺要求而不能实现预期的功能。如设备材质或质量可能不符合要求而造成破裂从而导致储罐爆裂或导致管道泄漏引发火灾爆炸和人员中毒或电气绝缘损坏，保护装置失效等可能造成人员触电。设备故障的发生具有随机性、渐进性、规律性，可以通过在设备和材料采购上严把质量关；在安装和检验上严把质量关；在运行中抓好保养和检查等措施来加以防范。

## （2）人员失误

人员失误是由于人的不安全行为造成的，可能产生严重后果，如在检修设备时误启动设备可能造成人员伤亡；在防爆区域内违章动火、吸烟等，可能引发火灾、爆炸事故。

GB6441-1986《企业职工伤亡事故分类》附录，将人的不安全行为分为操作失误，造成安全装置失效，使用不安全设备，冒险进入危险场所，处理危险物质不恰当、不安全装束、攀坐不安全位置、有分散注意力行为等 13 类。

人员失误可以通过严格的安全管理规章制度、操作规程和安全教育、安全技能培训等手段和措施加以预防。

## （3）管理缺陷

管理缺陷主要体现在安全管理机构不健全，安全管理规章制度不健全或执行不力、安全教育不到位等方面，管理缺陷可能造成设备故障（缺陷）不能及时发现处理，设备长期得不到维护、检修或检修质量不能保证，从而引发事故，也可因管理松懈而人员失误增多等。管理缺陷通常表现为违章指挥、违章作业，违反劳动纪律以及物的不安全状态。

管理缺陷主要依靠健全安全管理机构，完善安全管理规章制度并严格执行来消除。

## 3.2.2 门站、调压站危险因素分析

### 3.2.2.1 火灾、爆炸

门站、调压站储存、输送生产过程中涉及的危险物质压缩天然气的泄漏，四氢噻吩的泄漏、柴油的泄漏，具有较大的火灾、爆炸危险性。

由于各种人为因素和自然因素以及施工过程中因管道、附件本身材质或施工安装质量缺陷可能造成管道破裂，导致泄漏，遇点火源可能发生火灾、爆炸事故，危害种类和影响区域取决于管道受损程度、气体释放、扩



散条件以及点燃方式等。因此火灾爆炸事故是本工程项目的主要危险。

清管过程中清管器会受到不同程度的磨损，一旦清管器破漏密封不严，可能导致窜气情况出现。清管过程中因天然气中含有极少量的硫化氢，从管道内可能清出硫化亚铁杂质，若处理不当会引起硫化亚铁自燃，造成火灾爆炸事故。

作业人员开展盲板开关工作时，若球筒内压力不为零，取球时天然气与空气达到爆炸极限，可能造成爆炸事故。另外收发球筒内清管器在有压差的情况下会从打开盲板处冲出，对人身和设备可能造成损害。

清管作业过程中若使用非防爆工具，作业人员未穿戴防静电服，使用手机，违反清管操作规程，收发球筒阀门泄露，可能发生爆炸事故，造成人员伤亡。

### 一、物质的危险特性：

该项目生产过程中主要危险、有害物质为天然气、四氢噻吩、柴油；根据《危险化学品目录》（2015年版），天然气、四氢噻吩、柴油均属于危险化学品，其危险性主要有：

1、天然气无色无味，因而在大气中扩散时不易察觉，当遇到点火源时容易引发火灾。在常温下，天然气遇明火、高热能引起燃烧爆炸，并产生大量的热。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。天然气本身是绝缘体，但它流经管路，进入容器中都有产生静电的特性，静电积聚达到一定电位就会发生放电，产生火花，易引起火灾爆炸事故。

天然气比重比空气小，在泄漏情况下能在空气中广泛传播，形成较大范围的火灾隐患。

#### （1）易燃性

天然气的主要成分甲烷属一级可燃气体，其火灾危险性属于甲类，由于其最小点火能量很小，故极易引起燃烧，且迅速蔓延开来，并伴有强烈辐射热，具有很大的火灾危险性。

## （2）易爆性

储存、输送天然气过程中涉及了易燃易爆的危险化学品天然气，在储运、生产过程中由于操作、设备故障等原因造成泄漏，与空气形成爆炸性混合物，遇火源即会发生爆炸。一般情况下存在化学爆炸和物理爆炸两种形式。

### ①化学爆炸

化学爆炸是化学变化造成的，其特征是爆炸前后物质的化学性质和组分都发生了变化。天然气与空气混合物的浓度达到其爆炸范围，遇点火源则发生化学爆炸。天然气具有较大的燃爆危险，四氢噻吩具有易燃危险。化学爆炸是门站的主要危险源之一。

### ②物理爆炸

物理爆炸是物理变化引起，其爆炸现象主要是压缩气体、和过热液体在容器内由于各种原因使其压力剧增并远远超过容器的承受能力时发生的爆炸现象。

门站、调压站使用的压力管道、压力容器等特种设备，在生产使用过程中存在有因超温、超压、超期服役和维护管理不善而可能发生物理爆炸的危险。

## （3）易扩散性

天然气的相对密度为 0.55，比空气轻，易向其下风向流动扩散，如采取措施不当有扩大危险的可能。因此需要采取相应的防范措施，如场站设置风向标，在可能泄漏的场所设置检测报警装置等。

## （4）易产生静电

静电的主要危害是静电放电，天然气的最低着火能量为 0.25~0.28 毫焦耳，在生产过程中，当气体沿管道流动与管壁摩擦以及输送中受到阻碍，与管道及附件碰撞、冲击等都会产生静电。天然气在卸车、输送过程中因流动、喷射、过滤、冲击等产生的静电场强度和液面电位差，可高达

2~3 万伏，物质的温度越高时产生的静电越多，极易引发燃烧爆炸事故。

2、四氢噻吩遇高热、明火及强氧化剂易引起燃烧。当发生泄漏或失去控制时，遇到火源或高温则可发生火灾或爆炸事故。

3、柴油为可燃物质，柴油作为发电机的动力源，在储存、使用过程中，由于各种原因发生泄漏或挥发等，当遇到点火源可能引起火灾或爆炸。

## 二、危险物质的泄漏

危险物质和过量能量的泄漏是危险发生的最基本的物质因素，门站和调压站可能发生的危险物质泄漏主要为危险化学品天然气的泄漏，四氢噻吩的泄漏。

引起天然气泄漏的原因很多，主要包括过滤、调压、计量、设备控制、排污（含废液处理）等方面。

由于门站生产系统，天然气在完全密闭的状态下运行的，且站内的工艺过程处于中、高压状态。由于设备、设施内压力较高，容易造成天然气的泄漏而导致火灾、爆炸事故的发生。

门站、调压站内涉及到较多压力容器（如汇气管、过滤器、换热器等）、压力管道（天然气管道）等特种设备。

压力容器、压力管道可能因设计缺陷、制造缺陷、老化、疲劳运行、保养不当、违章操作引发各类设备事故。压力容器、压力管道等如未按有关规定定期进行检验、注册登记，或使用过程中未严格按照相关操作规程作业，或未定期对设备、设施进行维护保养，或违章作业等都可能引发设备事故。

安全防护装置或承压元件失效，可能使压力容器内的带压工作介质失控，产生泄漏或破裂爆炸，从而导致事故的发生。

## 三、引火源（点火能量）

火源与高温：

由该项目存在有可引起火灾与爆炸危险的压缩的天然气、四氢噻吩，这些易燃的物料当发生泄漏或失去控制时，遇到火源或高温则可发生火灾或爆炸事故。工艺过程中可能出现的火源与高温主要有：

(1) 人的不安全行为所引起的火源与高温：

- ① 违章用火动火，如检修用的电焊、气焊、砂轮打磨、敲击、焚烧、清除杂物等。
- ② 违章带入火源，如吸烟、打火机、火柴等。
- ③ 违章使用电动工具，违规拉接临时电线等。
- ④ 违章操作，用铁制工具敲打铁器设备等而产生火花。
- ⑤ 由于违章作业或操作错误导致的失控，致使温度异常，热能过量外泄。

(2) 物的不安全状态引起的点火源

- ① 设备发生故障，出现磨擦、撞击等而产生火花。
- ② 电气绝缘失效，接触不良，过载、超压、短路引起电火花。
- ③ 燃爆场合的防爆电气失效或接入非防爆电气等。
- ④ 导除静电不良，发生静电放电。
- ⑤ 防雷系统失效，出现雷电火花。
- ⑥ 其他可能产生火花、明火和大量热能的工具、设备，如手机、无线电话、对讲机等流散能源。
- ⑦ 电缆、导线和其他电器设备过载、过流发热升温。
- ⑧ 电缆、导线、其他电器设备接触不良发热升温。
- ⑨ 因物料或设备等异常原因引起反应失控，出现热能过量外泄。
- ⑩ 保温隔热措施失效。

### 3.2.2.2 中毒和窒息

中毒是物体进入机体，与机体组织发生生物化学或生物物理学变化，

干扰或破坏机体的正常生理功能，引起暂时性或永久性的病理状态，甚至危及生命的过程。天然气主要由甲烷组成，其性质与纯甲烷相似，属于“单纯窒息性”气体，当空气中甲烷达25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。高浓度时若不及时脱离，因缺氧而引起窒息。四氢噻吩的毒性 $LC_{50}$  27000mg/m<sup>3</sup>，2小时（大鼠吸入），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。柴油蒸汽或液体将对人体产生不良影响，如接触到高浓度蒸汽时，可能发生中毒事故。

### 3.2.2.3 触电

电气危害主要是指电击伤或触电。人体接触高、低压电源会造成触电伤害，在操作带电设备时可能因设备漏电、绝缘老化、损坏、安全距离不够、保护接地失效、或因思想麻痹、个人防护缺陷、操作失误或检修时使用手持电动工具绝缘损坏或遭雷击可能会造成触电伤害。

从安全角度考虑，电气事故主要包括由电流、电磁场和某些电路故障等直接或间接造成的人员伤亡的危险。

触电事故的种类有：（1）人直接与带电体接触；（2）与绝缘损坏的电气设备接触；（3）与带电体的距离小于安全距离；（4）跨步电压触电。

该项目主要有配电设备、动力和照明线路、照明电器、通排风设备等，在工作过程中，由于作业人员不能按照电气安全操作规程操作或缺乏安全用电常识，以及设备本身故障等原因，均可能造成触电伤害。该项目中存在的主要危险因素如下：

- 1) 设备故障：可造成人员伤害及财产损失。
- 2) 输电线路故障：如线路断路、短路等可造成触电事故或设备损坏。
- 3) 带电体裸露：设备或线路绝缘性能不良造成人员伤害。

4) 电气设备或输电线路短路或故障造成的监控失灵或电气火灾。

### 3.2.2.4 机械伤害

在操作、巡检、维修设备时不注意被夹击、碰撞、割、刺等；衣物等被绞入转动设备；旋转、往复、滑动物撞击人体等均可能引起机械伤害。

### 3.2.2.5 物体打击

物体在外力或重力作用下，打击人体会造成人身伤害事故。高处的物体固定不牢，排空管线等固定不牢，因腐蚀或风造成断裂，检修时使用工具飞出击打到人体上；发生爆炸产生的碎片飞出等，造成物体打击事故。

### 3.2.2.6 车辆伤害

在装卸、运输过程中车辆行驶可能发生车辆伤害事故，可因站内道路因素（转弯半径、视距、路面平整程度等）、车辆安全状况、驾驶人员素质、工作环境、安全警示等的缺陷发生车辆伤害事故。

### 3.2.2.7 起重机械伤害

起重机械伤害是指起重设备安装和吊装过程中发生的挤压、坠落，运行时吊具、吊运物件打击和触电事故。该项目在安装较大设备、装置时涉及吊装作业，如因起重设备本身或安全附件失灵或违章作业，钢丝绳断裂，指挥信号失误，吊物下站人等，可能造成起重伤害事故。特别需要指出的是吊装现场汽车起重机侧翻、汽车起重机配重脱落造成人员伤亡事故屡见不鲜。导致事故的原因主要是牛腿支撑的地面塌陷、起重臂伸出过长，其吊臂承重与吊物重量不匹配，操作人员缺乏实际经验、起重机配重紧固装置缺乏经常性检查等，因此在施工安装过程中和投运后检修过程中涉及使用汽车起重机进行吊装时应引起高度重视，防止类似事故的发生。

### 3.2.2.8 高处坠落

在坠落基准面 2m 以上的作业场所操作或检修时，因平台栏杆缺失、

梯子滑倒或未按规定系好安全带作业，有造成高处坠落的危险。

### 3.2.2.9 其他

该项目在生产、巡检、检修过程中可能存在因环境不良、作业空间狭小、注意力不集中、防护措施不当等原因造成的滑跌、绊倒、碰撞等，造成人员伤害。

## 3.2.3 主要有害因素分析

### 3.2.3.1 毒物

天然气在输送过程中存在天然气泄漏现象，如各种管道、阀门、法兰等设备管道密封失效造成泄漏。管道、阀门因各种原因发生破裂引起天然气大量泄漏，系统在检修时因防护不当等可能引起作业人员中毒或窒息。

施工中的防腐作业等可能接触到有毒物质。各种焊件和焊条中均含有数量不等的锰，一般焊芯中的含锰量很低。但为提高机械强度、耐磨、抗腐蚀等性能，使用含锰焊条的含锰量可高达 23%。在通风不良场所如密闭容器或管道内施焊，长期吸入含锰的烟尘可发生锰中毒。

#### 1) 毒物进入人体的途径

毒物能否对接触者的健康造成危害，主要取决于毒物的毒性大小，进入人体的途径和剂量的多少。在操作过程中，毒物主要经人体呼吸道、皮肤进入人体，消化道吸收的较少。

天然气本身含有甲烷、乙烷、丙烷，四氢噻吩等物质呈气体或蒸气雾的形态，可经呼吸道进入人体。

#### 2) 影响毒物作用的主要因素

主要取决于毒物的化学结构、物理特性、毒物的剂量。毒物的联合作用、生产环境与劳动强度、个体感受性。

#### 3) 窒息性气体中毒

窒息性气体进入人体后，能使血液运氧能力或组织用氧能力发生障

碍，导致机体缺氧。天然气中窒息性气体包括甲烷、乙烷、丙烷、硫化氢等。

### 3.2.3.2 噪声危害

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

噪声主要来自于泵体、调压器、柴油机等启动、运行的噪声。

### 3.3.3 高温危害

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

夏季出现短暂高温天气时，会造成作业员工中暑。

## 3.3 场站选址危险有害因素辨识分析

该项目位于庐山市，属中亚热带湿润气候，处东亚季风区，受自然条件影响的主要危险因素有：雷击、风雨及潮湿空气、地质灾害、冰冻、洪涝灾害。

### 1) 雷击

雷击可使设施、建（构）筑物损毁，主生产装置易受雷电袭击，雷击可能造成设备损坏，并可能引发可燃物质发生火灾，并引发二次事故，造成人员伤亡和财产损失；同时雷击可使电气出现故障或损坏电气设备，雷击也可能造成人员伤亡。

### 2) 风雨及潮湿空气

风雨可能造成人员操作及检修过程发生摔跌或高处坠落事故，大风可能造成放空管等固定不牢、腐蚀的设备、设施发生断裂或损坏造成物体打击，夏季高湿度环境，伴随着高温可能造成人员中暑。

### 3) 地质灾害

地质灾害主要包括不良地质结构，造成建（构）筑物、基础下沉等，



发生地震灾害，可能损坏设备，造成人员伤亡，甚至引发火灾、爆炸、设备损坏、人员伤亡事故，造成严重事故。该项目所在地区的地震基本烈度小于 6 度，其发生强烈地震的可能性极小。根据区域地质调查表明，本区域内无断裂、滑坡、溶洞等不良地质现象。

#### 4) 冰冻

该项目所处地区四季分明，冬夏季节温差较大，在寒冷冬季，可能因低温冰冻对水管等冻结而造成破裂导致循环水不畅，楼梯打滑造成人员摔跤等。该项目地处江西北部，冰冻期较短，随着气候条件的变化，个别或少数年份甚至未出现冰冻现象。因此，冰冻对该项目的影响较小。

#### 5) 洪涝灾害

该项目处于南方多雨地区，地势较高，场站内设置完善的排水系统，因此，受洪水和内涝影响较小。

### 3.4 高压输配线系统危险有害因素分析

该工程项目天然气从华林门站出站设计压力为 4.0Mpa，工作压力为 2.5~3.9MPa。存在着管网因长期过压、疲劳引发管网破裂、泄漏等事故的危險。

由于压力大、流速快，泄漏带来的危險比较突出。国内外已有多起事故都是因为管道破裂、管道裂纹引起延性断裂以及其他情况泄漏天然气，高压天然气喷出，遇明火或静电放电火花引起着火爆炸。发生管道破裂与爆炸的主要原因有以下几个方面。

#### 3.4.1 管道设计问题

管道系统的设计是确保工程安全的重要环节，设计质量的好坏对工程质量有直接的影响。而影响设计质量的因素不仅有主观的，也有客观的；选择有相应资质的设计单位是很重要的。

##### 1) 工艺流程布置不合理

管道运行安全与系统总流程有着非常密切的关系。工艺流程设置合理、设备布置恰当，并且能够满足输送操作条件的要求时，系统运行就平稳，安全可靠。否则，系统安全运行存在隐患。

#### 2) 系统工艺计算不正确

在进行水力等工艺计算以确定输送摩擦阻力时，一旦设计参数或工艺条件确定不合理，将造成输送压力的选取不当，从而给系统造成各种安全隐患。

#### 3) 管道强度计算不正确

管道强度设计计算时，根据管道所经地区的分级或管道穿越公路等级等情况，确定强度设计系数。如果管道沿线勘察不清楚，有可能出现地区分级不明确，造成高级低定等，最终造成设计系数选取不恰当，管道壁厚计算不能满足现场实际情况。管道应力分析、强度、刚度及稳定性校核失误，造成管道变形、弯曲甚至断裂。

#### 4) 管道位置选择不合理

管道位置选在土崩、断层、滑坡、流沙等不良地质地段上，造成管道弯曲、扭曲、拱起甚至断裂以及设备设施损坏；当与周围的建(构)筑物安全防火距离不符合标准要求时，容易受到影响，给其带来安全隐患。

#### 5) 管线布置、柔性考虑不周

长输管线平面布置不合理，造成管道因热胀冷缩产生变形破坏或振动。埋地管道弯头的设置、弹性敷设、埋设地质影响、温差变化等，对运行管道产生管道位移具有重要影响，柔性分析中如果未充分考虑或考虑不全面，将会引起管道弯曲、拱起甚至断裂。管道内介质不稳定流动和穿越公路、铁路处地基振动产生的管道振动导致管道位移，在振动分析时也未充分考虑或考虑不全。

#### 6) 结构设计不合理

在管道结构设计中未充分考虑使用后定期检验或清管要求，造成管道

投入使用后不能保证管道内检系统或清管球的通过，而不能定期检验或清污；或者管道、压力设备结构设计不合理，难以满足工艺操作要求甚至带来重大安全事故。

### 3.4.2 施工质量问题

#### 1) 管道施工队伍技术水平低、监督管理失控

管道施工单位所属各个不同的部门，由于承建管道历史不同，对规范的理解、认识也不同；即使是同一个系统的 GA1 级安装单位，由于人员技术水平、施工设备、管理水平不同，施工质量也不同。如果管道施工单位技术水平较低、管理又混乱、没有建设经验、或者施工单位违章施工、违规分包、不按设计图纸要求施工，都会对施工质量造成严重问题。

#### 2) 强力组装

在管道装配对接时，采用特别的工具、强制的方法将两根管道装配到一起，使之能够满足或基本满足焊接或装配要求。在现场施工设备缺乏、施工条件恶劣或管道端口质量问题时如椭圆度超差、局部变形等，常采用这种方式进行装配，对管道质量影响如下：

①强力装配时，一般需采用特别的方法（如定位块焊接）使管道发生变形，而一旦焊接完成并去除装配工装或定位块，管道因恢复原来的变形而在焊缝内产生了较高的安装残余应力，使工作时管道中的应力增大；

②强力装配时，在管道外表面焊接或用其他方式固定的工装或定位块，有可能破坏钢管外表面材质状态，造成管道承压运行后破坏点产生缺陷，同时也有可能损坏表面防腐层，使管道防腐性能或等级降低。

③强力组装使管道常常伴随有超差错边的出现，超差错边不仅削弱管道承载强度，而且产生较大的应力集中，易于产生缺陷。

#### 3) 焊接缺陷

焊接会使长输管道产生各种缺陷，较为常见的有裂纹、夹渣、未熔

透、未熔合、焊瘤、气孔和咬边。长输管道除特殊地形采用地上敷设或跨越外，一般均为埋地敷设。管道一旦建成、投产，一般情况下都是连续运行，因此管道中如果存在焊接缺陷，不但难以发现，并且不易修复，会给管道安全运行构成威胁。

#### 4) 补口、补伤质量问题

天然气管道的钢管除端部焊接部位留有一定长度以外，在钢管生产厂或防腐厂都进行了防腐处理，钢管在现场焊接以后，未防腐的焊接部位需要补口。在施工过程中，由于各种原因造成钢管内外表面的防腐涂层损坏，特别是外表面涂层的损坏，在涂层损坏处要补伤。补口、补伤质量不良会影响管道抗腐蚀性能，从而引起管道防腐蚀失效。

#### 5) 管沟质量问题

管道基本采用埋地敷设，管沟质量对管道安装质量有一定的影响：

①管沟开挖深度或穿越深度不够时，遇洪水或河水冲刷覆土或河床，将使管道悬空或拱起，造成变形、弯曲等。

②管沟基础不实，回填压实，特别是采用机械压实时，将造成管道向下弯曲变形。

③地下水位较高而未及时排水敷设管道时，由于管道底部悬空，如果压实不严，极易造成管道向上拱起变形。

④管道敷设时，沟底土及管道两侧和上部回填土中砂石粒度超差，会造成损坏防腐覆盖层。

#### 6) 穿跨越质量问题

管道线路在敷设过程中，需要穿跨越公路等其他特殊设施，对于穿跨越管道，由于敷设完成以后难以实施再检修等工作。因此对其提出许多特别的施工要求，以便于充分保证穿跨越管道的质量。

### 3.4.3 疲劳破坏

管道及附件设施在交变应力作用下发生的破坏现象为疲劳破坏。交变应力是因荷载作用而产生随时间周期或无规则变化的应力。经过长时间的反复作用，管道会发生突然破坏。管道如果经常开停车或变负荷，系统流通不稳定，穿越公路等地方地基产生管道振动，管道内部介质产生不规则压力波动，引起交变应力。管道内部与周围土壤环境温度不同，介质流量、温度变化引起热应力，也会导致疲劳失效。

在管道及附件的制造与安装过程中，由于施工与安装存在缺陷也会造成疲劳裂纹，并逐渐扩展，引发泄漏遇火源发生燃烧或爆炸。

### 3.4.4 管道配件危险性分析

天然气管道系统的阀门、法兰、垫片、紧固件等材质、性能，直接关系到系统运行的可靠性和安全性。

#### 1) 管道

高压输送管道在存放、搬动时经常暴晒、雨淋，也会与油脂、酸碱等化学物质接触，电热熔接和法兰连接的质量等会产生腐蚀破坏。管道内外部腐蚀严重，温度变化，会受到膨胀和收缩，受外力或沉重物件的压砸，将造成安全事故。

#### 2) 附件

阀门、法兰、垫片、紧固件等当材料、压力等级选用或使用错误，尺寸、精度不能满足要求，阀门密封不良或失效，电动阀门控制失灵，阀杆锈死或操作困难，布置不合理，引起振动和附加应力等，都会涉及到安全运行。

### 3.4.5 压力管道危险性分析

该工程项目中的高压管道的材质、温度、压力等会对管道安全运行存在一定的影响。压力过大可能引起破裂；操作温度过高，容易受热膨胀，

管段变形、移位；容易引起泄漏，遇火源发生燃烧爆炸。静电对压力管道也有一定的影响。

### 3.4.6 第三方破坏

包括意外重大的机械损伤、操作失误以及人为破坏等。为保护管道和天然气安全，工程项目单位应充分利用自动监控系统，并定点、定量、定人加强管道的巡检，及时发现，及时处理，防止发生事故。

### 3.5 危险和有害因素分析小结

通过上述危险、有害因素的分析，该项目门站、调压站、高压管线的主要危险和有害因素列表见表 3.9-1。

表 3.5-1 主要危险和有害因素

序号	危险危害因素	造成后果	所在部位
1	火灾、爆炸	人员伤亡、财产损失	门站工艺区、调压站工艺区、高压输配管线、配电间及用电设备、输电电缆、输电线路
2	电气伤害	人员伤亡	配电间、电气设备
3	中毒窒息	人员伤亡	天然气、四氢噻吩泄漏点
4	高温	健康影响及误操作	生产场所
5	噪声	健康影响及误操作	泵房、空压机、柴油发电机组
6	环境、自然因素	人员伤亡、财产损失	生产场所

### 3.6 危险化学品重大危险源辨识

庐山港华燃气有限公司经营的天然气通过管线及站场输送，不涉及天然气储存设施。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定的适用范围，“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）”不适用本标准。该项目涉及的柴油仅存在于站房和柴油发电机内，其存在量远小于临界量。因此该项目不构成重大危险源。

### 3.7 典型事故案例

#### “1.20”天然气管道爆炸着火事故案例

2006年1月20日12时17份，西南油气田分公司输气管理处人寿运销部富加输气站发生天然气管道爆炸着火事故，造成10人死亡、3人重伤、47人轻伤。

##### 一、基本情况

富加站位于四川省眉山市仁寿县富加镇，是集过滤、分离、调压、计量、配气等为一体的综合性输气站。输气管理处两条干线威青线和威成线通过富加站，设计日输气量 $950 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力4.0MPa，其中威青线（管线直径中720mm）建成投产于1976年，威成线（管线直径630mm）建成投产于1967年。事故前威青线的日输气量为 $50 \times 10^4 \text{m}^3$ ，运行压力为1.5~2.5MPa。事故发生时，该管段的日输气量为 $26 \times 10^4 \text{m}^3$ 、压力1.07Mpa，气流方向为文宫至汪洋。

威青、威成线建成投产30多年来，由于城乡经济建设发展，该地区已由一、二类地区上升为三、四类地区，管道两侧5米范围内形成了大量违章建筑物等安全隐患。2005年该油气田分公司组织实施威成线三、四类地区（钢铁—汪洋段）安全隐患整改和威青、威成线场站适应性大修改造。工程由某工程公司设计、某输气分公司承建、某监理公司负责监理。于2005年9月1日正式动工，原计划12月15日主体工程结束。因从意大利进口的球阀推迟到货（原计划2005年11月30日到货，实际到货时间为2006年1月10日），变更计划为2006年1月19日进行威青线的碰口作业。

##### 二、事故经过

1月19日7时30分，开始施工，18时30分施工完毕；

1月20日8时30分，组织从富加至文官方向置换空气；

1月20日10时30分，完成置换空气作业，开始缓慢升压：

1月20日10时40分、11时40分，作业人员两次巡检无异常。压力缓慢升至1.07MPa，恢复正常流程。

12时17分，富加站至文宫站方向距工艺装置区约60米处，因中720输气管线泄漏的天然气携带硫化亚铁粉末从裂缝中喷射出来遇空气氧化自燃，引发泄漏天然气管外爆炸（第一爆炸），因第一次爆炸后的猛烈燃烧，使管内天然气产生相对负压，造成部分高热空气迅速回流管内与天然气混合，引发第二次爆炸。当班工人立即向输气处调度室报告了事故情况，同时向富加镇政府和派出所报告；12时20分左右，富加站至汪洋站段方向距工艺装置区约63米处，又发生了与第二次爆炸机理相同的第三次爆炸。当第一次爆炸发生后，富加集输站值班宿舍内的员工和家属，在逃生过程中恰遇第三爆炸点爆炸，导致多人伤亡。

输气管理处在接到报告后，输气调度室立即通知文宫、汪洋两站紧急关断干线截断球阀并进行放空。

13时11分，文宫站至汪洋站段放空完毕。13时30分，事故现场大火扑灭。17时40分，临近建构筑物余火被扑灭。

此次事故共造成10人死亡、3人重伤，损坏房屋21户计3040平方米，输气管道爆炸段长69.05米，直接经济损失995万元。

### 三、原因分析

#### （1）直接原因

φ720管材螺旋焊缝存在缺陷，在一定内压作用下管道出现裂纹，导致天然气大量泄漏。泄漏点上方刚好有一颗白杨树（树干直径400毫米，约高17米，主根部径向展开直径1.8米左右），由于根系发育使土质变得较为疏松，泄漏的天然气在根系发育的树兜下聚集，加之泄漏的天然气携带硫化亚铁粉末从裂缝中喷射出来遇空气氧化自燃，引发泄漏天然气爆炸（系管外爆炸），同时造成管道撕裂。因第一次爆炸后的猛烈燃烧，使管



内天然气产生相对负压，造成部分高热空气迅速回流管内与天然气混合，引发第二次爆炸，约 3 分钟后引发第三次爆炸（爆炸机理与第二次爆炸相同）。

## （2）间接原因

1、管道运行时间长，管材疲劳受损。威远一青白江输气管线（威青线）建于 1975 年，1976 年投产，由于管材生产和抬运布管时产生的缺陷以及当时检测技术手段落后等条件的限制，导致管线先天存在较大缺陷。加之该管道已建成投运 30 年，运行时间较长，且 90 年代流向调配、管输压力频繁变化，导致管道局部产生金属疲劳。

2、管道建设时期，防腐工艺落后。因为当时防腐绝缘材料及防腐绝缘手段、施工工艺的限制，管道未能得到有效保护，管道外层腐蚀严重。

3、管道内壁也受到腐蚀。该管道投产以来，曾在相当长时期内输送低含硫湿气，管线处于较强内腐蚀环境，导致管内发生腐蚀，伴有硫化亚铁粉末产生。

4、第一爆点上方白杨树根系发育使土质变得较为疏松，为天然急泄通并在管外聚集爆炸提供了条件。同时管道附近还有其他根深植物。

5、富加输气站场及进、出管道两侧存在较多建构筑物，且场站周围建构筑物过密，以致逃生通道狭窄，人员不能及时安全撤离。

6、员工、家属和附近居民在逃生过程中恰遇第三爆炸点爆炸。

7、油气田分公司对基层单位的安全生产管理工作存在不足，特别是输气管理处对役龄较长的输气管线存在的安全隐患重视不够，管道巡查保护不力，对仁寿富加输气站周围建筑密集的问题未能及时发现并予以整改。

8、仁寿县人民政府没有充分认识到天然气管线周围民用建构筑物过多已经对管线的安全运行造成隐患，对小集镇规划、建设审批的指导和督促检查不力，仁寿县规划和建设局对小城镇建设管理工作重视不够：对有

关规划和建设项目的事批把关不严，致使富加输气站周边民用重构筑物过多。

### （3）管理原因

1、本次威青线大修工程投产方案采用天然气直接置换空气方式，严重违反了《天然气管道运行管理规范》SY/T5922-2004 标准的规定，并且没有按规定在置换结束后对排放口排出气体进行检测。

2、施工组织方案不落实。虽然按照威青线施工组织方案成立了由输气管理处及运销部两级领导和技术人员组成的现场领导组、技术组、保镖组、后勤保障组等组织，但是在投产作业过程中，没有到现场对工程技术质量和安全环保检查把关。

3、西南油气田修建富加站值班宿舍时，未严格执行《石油天然气管道保护条例》及有关规范的规定，在管线、场站的安全距离内建房，并将场站逃生通道选择在管道上方。而且，违反有关规定允许员工家属住在场站值班宿舍。

4、管道巡护责任不落实，管理人员对巡线工执行管道巡护操作规程的情况监督检查不力，致使管道上方和管道附近深根植物长期存在，没有及时处置。

## 四、事故教训

1、对所有易燃易爆气体的停气碰头、置换作业都必须使用氮气进行置换。

2、对储存、集输、生产易燃易爆气体、液体的装置、管线等必须采取防化学腐蚀措施，并按要求定期进行检测。

3、在易燃易爆气体、液体的管线、场站安全距离内禁止修建房屋、宿舍，必须合理选择应急逃生通道。

4、对于投产、大修改造等关键施工必须要有领导干部和现场安全监督进行严格把关。

## 4、评价方法简介及评价单元的确定

### 4.1 评价单元的确定

#### 4.1.1 评价单元划分原则

评价单元是指系统的一个独立组成部分。评价单元划分的目的是将系统划分为不同类型的评价单元进行评价，这样不仅可以简化评价工作、减少评价工作量，而且由于能够得出每个评价单元危险性的比较概念，避免以最危险单元的危险性来表征整个系统的危险性、夸大整个系统的危险性的可能性，从而提高评价的准确性。同时通过评价单元的划分，可以抓住主要矛盾，对其不同的危险特性进行评价，有针对性地采取安全措施。

划分安全评价单元的原则包括：

- 1) 以危险、有害因素类别为主划分评价单元；
- 2) 以装置、设施和工艺流程的特征划分评价单元；
- 3) 安全管理、外部周边情况单独划分为评价单元。

#### 4.1.2 确定评价单元及评价方法

评价单元是在危险、有害因素分析的基础上，分析评价目标和评价方法的需要，按照建设项目生产工艺或场地特点，将生产工艺或场所划分成若干个相对独立的部分。本次评价根据项目委托方提供的有关技术资料，按照各工序不同危险性的实际情况，将项目厂址外部条件、总平面布置、主要装置设施、公用工程等划分若干评价单元。通过项目工程存在的危险、有害因素的综合分析，针对其不同的评价单元，选用了不同的评价方法进行评价，见表 4-1。

表 4-1 评价单元划分及评价方法一览表

序号	评价方法		安全检查表法	预先危险性分析法	危险度	作业条件危险性	事故树
	评价单元						
1	项目选址及周边环境单元		√				
2	总平面布置及建构筑物		√				
3	生产装置及高压管线单元	门站生产工艺及设备单元	√	√	√	√	√
		调压站生产工艺及设备单元	√	√	√	√	
		高压管线单元	√	√	√	√	√
4	辅助单元	消防子单元	√				
		电气子单元		√			
		仪表自动化子单元		√			
		供配电单元	√			√	
		给排水子单元		√			
5	安全管理		√				

## 4.2 评价方法简介

### 4.2.1 安全检查表分析法

安全检查表法是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统安全评价方法。安全检查表不仅用于查找系统中各种潜在的事故隐患，还用于进行系统安全评价。安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有安全技术、安全管理经验的人员，事先对分析对象进行详尽分析和充分讨论，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求等内容的表格（清单）。

对系统进行评价时，对照安全检查表逐项检查，从而评价出系统的安全等级。当安全检查表用于设计、维修、环境、管理等方面查找缺陷或隐患时，可省略赋分、评级等内容和步骤。常见的安全检查表见表 4-2。

表 4-2 安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录

## 4.2.2 预先危险性分析评价 (PHA)

### 1、评价方法简介

预先危险性分析 (PHA) 又称初步危险分析, 主要用于对危险物质和装置的主要工艺区域等进行分析, 用于分析物料、装置、工艺过程及能量失控时可能出现的危险性类别、条件及可能造成的后果, 作宏观的概略分析, 其目的是辨识系统中存在的潜在危险, 确定其危险等级, 防止危险发展成事故。

其功能主要有:

- 1) 大体识别与系统有关的主要危险;
- 2) 鉴别产生危险的原因;
- 3) 估计事故发生对人体及系统产生的影响;
- 4) 判定已识别的危险等级, 并提出消除或控制危险性的措施。

### 2、分析步骤

预先危险性分步骤为:

- 1) 通过经验判断、技术诊断或其他方法调查确定危险源;
- 2) 根据过去的经验教训及同类行业中发生的事故情况, 判断能够造成系统故障、物质损失和人员伤亡的危险性, 分析事故的可能类型。
- 3) 对确定的危险源, 制定预先危险性分析表;
- 4) 进行危险性分级;
- 5) 制定对策措施。

常用的预先危险分析分析表如表 4-3 所示。

表 4-3 预先危险分析分析表

事故	阶段	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议

### 3、预先危险性等级划分

在分析系统危险性时，为了衡量危险性大小及其对系统破坏性的影响程度，将各类危险性划分为 4 个等级。等级表见表 4-4。

表 4-4 危险性等级划分表

等级	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡或系统损坏
II	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。
III	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范。

#### 4.2.3 作业条件危险性评价法

1、作业条件危险性评价是把某种场所的作业危险性（D）看成是该场所发生危险事故可能性（L）和暴露于这种危险场所的频繁程度（E）以及发生事故危险程度（C）三个变量的函数，即：

$$D=L \cdot E \cdot C$$

其中：D 表示作业条件的危险性

L 表示事故或危险事件发生的可能性

E 表示人员暴露于危险环境的频率

C 表示事故或危险事件可能出现的后果

#### 2、作业条件危险性的判定

根据上述函数式经过计算我们可以得出不同作业条件下的不同 D 值，根据统计规律和经验，格雷厄姆和 G·F·金尼给出了一个判定标准，如表 4-5。

表 4-5 危险性分值表

分值	危险程度	分值	危险程度
>320	极其危险，不能继续作业	20-70	可能危险，需要注意
160-320	高度危险，需要立即整改	<20	稍有危险或许可以接受
70-160	显著危险，需要整改		

### 3、发生事故或危险事件可能性的取值

该方法把发生危险的可能性划为 7 种状态，分别给出了分数值，详见表 4-6。

表 4-6 发生危险可能性分值表

分 值	发生危险的可能性	分 值	发生危险的可能性
10	完全会被预料到	0.5	可以设想,但高度不可能
6	相当可能	0.2	极不可能
3	不经常, 但可能	0.1	实际上不可能
1	完全意外, 极少可能		

### 4、暴露于危险环境的频率

毫无疑问，作业人员出现在危险环境中次数越多，时间越长，则受到危险侵害的概率就会越高。该方法把暴露频率分为 6 种情况，分别给予一定的分值，详见表 4-7。

表 4-7 暴露于潜在危险环境分值表

分 值	出现于危险环境的情况	分 值	出现于危险环境的情况
10	连续出现于潜在危险环境	2	每月出现一次
6	每日在作业时间出现	1	每年几次出现
3	每周一次或偶然地出现	0.5	非常罕见地出现

### 5、发生危险的可能后果

评价方法把事故可能后果按伤亡严重程度划为 6 个等级，在 1-100 之间分别赋值，详见表 4-8。

表 4-8 事故后果严重程度分值表

分 值	事故后果严重程度	分 值	事故后果严重程度
100	重大灾难, 许多人死亡	7	严重, 严重伤害
40	灾难性的, 数人死亡	3	重大, 致残
15	非常严重, 一人死亡	1	引人注目, 需要救护

评价是根据评价人员的知识、经验分别给有关作业环境按表格赋值打分，最终求出D值，并根据D值所处的数值段，判定该作业条件属何种危险等级。

#### 4.2.4 危险度评价法

危险度评价法是根据日本劳动省“六阶段法”的定量评价表，结合我国《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）、《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险度分类标准》（HG20660-2017）等有关标准、规程，编制了“危险度评价取值表”。规定单元危险度由物质、容量、温度、压力和操作5个项目共同确定。其危险性分别按A=10分，B=5分，C=2分，D=0分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。危险度评价取值表见表4-9。

表 4-9 危险度评价取值表

分值项目	A（10分）	B（5分）	C（2分）	D（0分）
物质 <sup>①</sup>	1. 甲类可燃气体* 2. 甲 <sub>A</sub> 类物质及液态烃类 3. 甲类固体 4. 极度危害介质**	1. 乙类可燃气体 2. 甲 <sub>B</sub> 、乙 <sub>A</sub> 类可燃液体 3. 乙类固体 4. 高度危害介质	1. 乙 <sub>B</sub> 、丙 <sub>B</sub> 、丙 <sub>B</sub> 类可燃液体 2. 丙类固体 3. 中、轻度危害介质	不属左述之A, B, C项之物质
单元容量 <sup>④</sup>	1. 气体 1000m <sup>3</sup> 以上 2. 液体 100m <sup>3</sup> 以上	1. 气体 500~1000m <sup>3</sup> 2. 液体 50~100m <sup>3</sup>	1. 气体 100~500m <sup>3</sup> 2. 液体 10~50m <sup>3</sup>	1. 气体 <100m <sup>3</sup> 2. 液体 <10m <sup>3</sup>
温度	1000℃ 以上使用，其操作温度在燃点以上	1. 1000℃ 以上使用，但操作温度在燃点以下 2. 在 250~1000℃ 使用，其操作温度在燃点以上	1. 在 250~1000℃ 使用，但操作温度在燃点以下 2. 在低于 250℃ 时使用，操作温度在燃点以上	在低于 250℃ 时使用，操作温度在燃点以下
压力	100MPa	20~100MPa	1~20MPa	1MPa 以下
操作	1、临界放热和特别剧烈的放热反应操作； 2、在爆炸极限范围内或其附近的操作	1、中等放热反应操作（如烷基化、酯化、聚合等反应）； 2、系统中进入空气或不纯物质就可能发生危险的操作； 3、使用状态为粉状或雾状，且有可能发生粉尘爆炸的反应； 4、单批式操作	1、轻微放热反应操作（如加氢、异构化、中和等反应）； 2、伴有化学反应的精制操作； 3、单批式，但开始用机械等手段进行程序操作的； 4、有一定危险的操作	无危险的操作



危险度分级见表4-10

表4-10 危险度分级表

分值	≥16	11~15	≤10
危险程度	高度危险	中度危险	低度危险
等级	I	II	III

#### 4.2.5 事故树分析法

事故树也称故障树（FAT），事故树分析是对既定的生产系统或作业中可能出现的事故条件及可能导致的灾害后果，按工艺流程、先后次序和因果关系绘成等程序方框图，表示导致灾害、伤害事故（不希望事件）的各种因素之间的逻辑关系。通过各事件发生的各种关系，分析系统的安全问题或系统的运行功能问题，并确定灾害、伤害的发生途径及灾害、伤害之间的关系。

事故树分析法评价的基本程序如下：

- （1）熟悉系统。要详细了解系统状态及各种参数，绘出工艺流程图或布置图；
- （2）调查类似事故。了解事故案例；
- （3）确定顶上事件。要分析的事件即为顶上事件；
- （4）调查原因事件。调查与事故有关的所有原因事件和各种因素；
- （5）画出事故树。从顶上事件起，一级一级找出直接原因事件，到所要分析的深度，按其逻辑关系，画出事故树；
- （6）定性、定量分析；
- （7）得出评价结论。

## 5、定性、定量评价

### 5.1 项目选址及周边环境单元

根据企业提供的图纸、资料，对照《城镇燃气设计规范（2020年版）》GB50028-2006、《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）、《燃气工程项目规范》（GB55009-2021）等标准规范要求，结合拟建现场勘查时场地的周边环境实际，对门站选址用检查表进行检查：

表 5.1-1 选址安全检查表

序号	检查内容	规范条款	项目申请报告内容或企业已有情况	检查结论
1	门站站址选择应符合下列要求： 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； 5. 根据输配系统具体情况，储配站与门站可合建； 6. 储配站内的储气罐与站外的建、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。站内露天燃气工艺装置与站外建、构筑物的防火间距应符合甲类生产厂房与厂外、构筑物的防火间距的要求。	《城镇燃气设计规范》 6.5.2	已取得庐山市自然资源局选址意见书，选址符合要求	符合要求
2	调压站的选址应符合管网系统布置和周边环境的要求。	《燃气工程项目规范》 5.2.2	调压站站址的选择符合管网系统和周边环境要求。	符合要求
3	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》GB50016的有关规定。	《城镇燃气设计规范》 6.5.5	与站外的建构筑物的距离满足要求。见表2.4-1	符合要求
4	危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施（运输工具加油站、加气站除外），与下列场所、设施、区域的距离应当符合国家有关规定： （一）居住区以及商业中心、公园等人员密集场所； （二）学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施； （三）饮用水源、水厂以及水源保护区； （四）车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口； （五）基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；	《危险化学品管理条例》国务院令第591号 第十九条	周围距离符合相关规范要求。	符合要求

	(六) 河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区； (七) 军事禁区、军事管理区； (八) 法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。			
--	--	--	--	--

**检查结论：**

门站和调压站站址选择合理。周边居民、企业的正常生活生产活动，不会对站区的安全生产产生影响，企业应加大宣传力度，限制站外人员在站区周边进行明火作业活动。

站区与“居民区、商业中心、公园等人口密集区域；学校、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（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、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；法律、行政法规规定予以保护的其他区域”满足距离要求。

**5.2 总平面布置**

根据企业提供的图纸、资料，依据《城镇燃气设计规范（2020版）》（GB50028-2006）、《建筑设计防火规范（2018版）》（GB50016-2014）等标准规范，运用安全检查表法对工程进行综合性评价。

**表 5.2-1 门站内工艺装置、集中放散管与站内建、构筑物的防火间距表（m）**

序号	建筑名称	相邻建、构筑物	距离（m）	规范要求间距	备注	检查结果
1	门站工艺装置区	站房	18.26	18	《城镇燃气设计规范》第 6.6.3	符合
		集中放散管	20.48	20	《城镇燃气设计规范》第 6.5.12	符合
2	集中放散管	站房	57.54	25	《城镇燃气设计规范》第 6.5.12	符合
		工艺装置区	20.48	20	《城镇燃气设计规范》第 6.5.12	符合
		围墙	2.50	2	《城镇燃气设计规范》	符合

					第 6.5.12	
		站内道路	6.54	2	《城镇燃气设计规范》 第 6.5.12	符合
3	站房	围墙	8	5	《建筑设计防火规范》 第 3.4.12	符合
		门站工艺装置区	20.48	20	《城镇燃气设计规范》 第 6.5.12	符合
		集中放散管	57.52	25	《城镇燃气设计规范》 第 6.5.12	符合

表 5.2-2 调压站内工艺装置与站内建、构筑物的防火间距表 (m)

序号	建筑名称	相邻建、构筑物	距离 (m)	规范要求间距	备注	检查结果
1	工艺装置区	RTU 控制柜	6	-	-	符合
		围墙	5	2	《城镇燃气设计规范》 第 6.6.3	符合
2	放散管	站内道路	>2.5	2	《城镇燃气设计规范》 第 6.5.12	符合
		围墙	>5	2	《城镇燃气设计规范》 第 6.5.12	符合

总平面布置符合性检查内容见下表：

表 5.2-2 总平面布置检查表

序号	检查内容	选用标准	项目申请报告内容	检查结果
1	<p>门站总平面布置应符合下列要求：</p> <p>1、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。</p> <p>2、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。站内建筑物的耐火等级不应低于现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 “二级”的规定。</p> <p>3、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。</p> <p>4、储配站生产区应设置环形消防车通道，消防车通道宽度不应小于 3.5m。</p>	《城镇燃气设计规范》第 6.5.5 条	根据“表 5.2-1、表 5.2-2”符合距离要求。	符合
2	站内计量调压装置和加压设备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》第 6.5.7 条	该项目站内计量调压装置根据环境采用露天布置方式	符合
3	当燃气厂站设有生产辅助区及生活区时，生活区应与生产区分区布置。	《燃气工程项目规范》第 4.1.3 条	门站生活辅助区与工艺装置区用镂空围墙分隔	符合
4	燃气厂站边界应设置围护结构。调压设施周围应设置防侵入的围护结构。	《燃气工程项目规范》第 4.1.5 条	门站和调压站四周均设有实体围墙	符合
5	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。	《燃气工程项目规范》第 4.1.8 条	门站设有 1 个主出入口和应急出入口，调压站设有 1 个主出入口	符合

检查结论：门站内建、构筑物防火间距符合相关规范、标准的要求。

## 5.3 生产工艺、设备设施安全检查

### 5.3.1 生产工艺及设备

生产工艺设施安全检查表，见表 5.3-1。

表 5.3-1 生产工艺设施安全符合性检查表

序号	检查内容	检查依据	项目申请报告内容	评价结论
1.	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。加臭量应符合本规范第 3.2.3 条的有关规定。	《城镇燃气设计规范》第 6.5.6 条	门站设置加臭装置。	符合
2.	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度和调峰的要求； 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备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； <b>5、进出站管线应设置切断阀门和绝缘法兰；</b> 6、储配站内进罐管线上宜设置控制进罐压力和流量的调节装置； 7、当长输管道采用清管工艺时 其清管器的接收装置宜设置在门站内； 8、站内管道上应根据系统要求设置安全保护及放散装置； 9、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》6.5.7	1、门站功能按照输配系统输气调度和调峰设计； 2、站内根据输配系统调度要求分组设置计量和调压装置，装置前设过滤器； 3、根据工艺条件不设置加热装置； 4、站内计量调压装置露天； 5、项目申请未提及进出站管线应设置切断阀门和绝缘法兰； 6、站内管道上根据系统要求设置放散装置； 7、站内设备、仪表、管道等安装的水平间距和标高便于观察、操作和维修。	设计时应考虑进出站管线设置切断阀门和绝缘法兰
3.	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国家标准《石油 然气工业输送钢管交货技术条件》GB/T9711、《输送流体用无缝钢管》GB/T8163 的规定；设计压力不	《城镇燃气设计规范》6.5.13	一般地段管道选用 L360M (X52M) 双面埋弧焊螺旋钢管	符合

	<p>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/T3091 的规定。</p> <p>阀门等管道附件的压力级别不应小于管道设计压力。</p>		<p>(SAWH)，热煨弯头、顶管和定向穿越管道选用 L360N (X52N) 无风管 (SMLS)；所有管道管材符合《石油天然气工业 管线输送系统用钢管》的要求。</p>	
4.	<p>门站和储配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》GB50052 的“二级负荷”的规定</p>	<p>《城镇燃气设计规范》6.5.20</p>	<p>门站配备有发电机</p>	符合
5.	<p>门站和储配站电气防爆设计符合下列要求：</p> <p>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》GB50058 的规定；</p> <p>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；</p> <p>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。</p>	<p>《城镇燃气设计规范》6.5.21</p>	<p>爆炸危险环境的场所，电力及照明设备的选择防爆型。</p> <p>站内爆炸危险装置区内设置燃气浓度检测报警装置。</p>	符合
6.	<p>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。</p>	<p>《城镇燃气设计规范》6.5.23</p>	<p>设计按“第二类”建筑物防雷接地</p>	符合
7.	<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（包括锅炉房）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（包括锅炉房）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友于 0.4MPa 时，可设置在地下单独的建筑物内或地下单独的箱体内，并应分别符合本规范第 6.6.14 条和第 6.6.5 条的要求；</p> <p>6 液化石油气和相对密度大于 0.75 燃气的调压装置不得设于地下室、半地下室内和地下单独的箱体内。</p>	<p>《城镇燃气设计规范》6.6.2</p>	<p>调压站露天设置，周围设有围墙，调压站出口压力 0.4MPa</p>	

<p>8.</p>	<p>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 高压和次高压燃气调压站室外进、出口管道上必须设置阀门;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。                      4 在调压器燃气人口处应安装过滤器。                      5 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)。                      6 调压器的安全保护装置宜选用人工复检型。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寸 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%。                      7 调压站放散管管口应高出其屋檐 1.0m 以上。                      调压柜的安全放散管管口距地面的高度不应小于 4m;设置在建筑物墙上的调压箱的安全放散管管口应高出该建筑物屋檐 1.0m;地下调压站和地下调压箱的安全放散管管口也应按地上调压柜安全放散管管口的规定设置。                      8 调压站内调压器及过滤器前后均应设置指示式压力表,调压器后应设置自动记录式压力仪表。</p>	<p>《城镇燃气设计规范》 6.6.10</p>	<p>该项目调压站设有备用调压器,燃气管道进、出口设置有阀门,但项目申请报告中未明确阀门与调压站距离;调压器燃气入口处装设过滤器;调压器燃气入口处设有超压切断阀;</p>	<p>设计应明确进、出口阀门与调压站距离</p>
-----------	---	------------------------------	---	--------------------------



9.	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》 4.2.4	门站和调压站均设有紧急停车切断装置	符合
10.	燃气厂站内设备和管道应按防止系统压力参数超过限值的要求设置自动切断和放散装置。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。	《燃气工程项目规范》 4.2.5	门站设有超压自动切断系统，并设有放散管	符合
11.	燃气厂站的供电电源应满足正常生产和消防的要求，站内涉及生产安全的设备用电和消防用电应由两回线路供电，或单回路供电并配置备用电源。	《燃气工程项目规范》 4.2.15	门站设有备用柴油发电机	符合
12.	燃气厂站仪表控制系统应设置不间断电源装置。	《燃气工程项目规范》 4.2.16	站内仪表设有UPS电源	符合
13.	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。	《燃气工程项目规范》 4.2.17	可燃气体泄漏浓度可能达到爆炸下限 20%的燃气设施区域内设有固定式可燃气体探头	符合
14.	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》 4.2.18	爆炸危险环境的电气、仪表装置均选用防爆型	符合
15.	燃气厂站爆炸危险区域内，可能产生静电危害的储罐、设备和管道应采取静电导消措施。	《燃气工程项目规范》 4.2.19	爆炸危险区域内可能产生静电危害的设备和管道均接地	符合
16.	建设项目不能使用国家明令淘汰的工艺及设备。	国家发改委 2019 年 29 号 令，2021 年 49 号修改	无淘汰工艺或设备	符合

检查结论：本工程未使用国家明令淘汰的生产工艺，生产工艺为成熟工艺，且工艺布置合理、顺畅。工艺设备主要采用密封或隔离操作，门站内设置了计算机监控系统和安全检测报警系统。在工艺装置区等地方设置监测系统及保护控制系统。另外，设计时应考虑进出站管线设置切断阀门

和绝缘法兰；设计应考虑进、出口阀门与调压站距离。

### 5.3.2 高压输配管线系统

高压输配管道安全检查表，见表 5.3-2。

表 5.3-2 高压输配管道安全检查表

序号	检查内容	规范条款	项目申请报告的阐述	评价结论
1	<p>高压燃气管道采用的钢管和管道附件材料应符合下列要求：</p> <p>1 燃气管道所用钢管、管道附件材料的选择，应根据管道的使用条件(设计压力、温度、介质特性、使用地区等)、材料的焊接性能等因素，经技术经济比较后确定。</p> <p>2 燃气管道选用的钢管，应符合现行国家标准《石油天然气工业输送钢管交货技术条件第 1 部分:A 级钢管》GB/T9711.1 (L175 级钢管除外)、《石油天然气工业输送钢管交货技术条件第 2 部分:B 级钢管》GB/T 9711.2 和《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163 的规定，或符合不低于上述三项标准相应技术要求的其他钢管标准。三级和四级地区高压燃气管道材料钢级不应低于 L245。</p> <p>3 燃气管道所采用的钢管和管道附件应根据选用的材料、管径、壁厚、介质特性、使用温度及施工环境温度筹因素，对材料提出冲击试验和(或)落锤撕裂试验要求子</p> <p>4 当管道附件与管道采用焊接连接时,两者材质应相同或相近。</p> <p>5 管道附件中所用的锻件典应利合国家现行标准《压力容器用碳素钢和低合金钢锻件》B4726、《低温压力容器用低合金钢锻件》JB 4727 的有关规定</p> <p>6 管道附件不得采用鳞旋焊缝钢管制作，严地采用铸铁制作。</p>	<p>《城镇燃气设计规范》 6.4.4</p>	<p>该项目所属地区为三级地区，选用钢管为 L360M (X52M) 和 L360N (X52N)，符合《石油天然气工业输送管线系统用钢管》GB9711-2017 的要求；项目申请报告未提及管道附件与管道采用焊接时，两者材质应相同或相近，管道附件不得采用螺旋焊缝钢管制作，严禁采用铸铁制作。</p>	<p>项目申请报告中未提及管道附件与管道采用焊接时，两者材质应相同或相近，管道附件不得采用螺旋焊缝钢管制作，严禁采用铸铁制作。</p>
2	<p>燃气管道强度设计应根据管段所处地区等级和运行条件，按可能同时出现的永人荷载和可变荷载的组合进行设计。当管道位于地震设防烈度 7 度及 7 度以上地区时,应考虑管道所承受的地震荷轂</p>	<p>《城镇燃气设计规范》 6.4.5</p>	<p>项目申请报告已对所选用管道强度进行计算校核，并考虑所属地区地震设防烈度，符合要求</p>	<p>符合</p>

3	6.4.6 钢质燃气管道直管段计算壁厚应按式(6.4.6)计算, 计算所得到的厚度应按钢管标准规格向上选取钢管的公称壁厚。最小公称壁厚不应小于表 6.3.2 的规定。	《城镇燃气设计规范》 6.4.6	项目申请报告中已按照规范要求进行管道壁厚计算以确定管道壁厚, 该项目一般地段管道壁厚为 7.9mm, 热煨弯头、顶管和定向穿越段管道壁厚 9.5mm。	符合
4	城镇燃气管道的强度设计系数 (F)应符合表 6.A.8 的规定。	《城镇燃气设计规范》 6.4.8	项目申请报告中对管道强度计算和管材比选过程中强度设计系数取值为 0.4, 符合项目所在地区强度设计系数要求	符合
5	<p>高压燃气管道的布置应符合下列要求:</p> <p>1 高压燃气管道不宜进入四级地区;当受条件限制需要进入或通过四级地区时, 应遵守下列规定:</p> <p>1)高压 A 地下燃气管道与建筑物外墙面之间的水平净距不应小于 30m(当管壁厚度 <math>8 \geq 9.5\text{mm}</math> 或对燃气管道采取有效的保护措施时, 不应小于 15m);</p> <p>2)高压 B 地下燃气管道与建筑物外墙面之间的水平净距不应小于 16m 《当管壁厚度 <math>8 \geq 9.5\text{mm}</math> 或对燃气管道采取有效的保护措施时, 不应小于 10m);</p> <p>3) 管道分段阀门应采用遥控或自动控制。</p> <p>2 高压燃气管道不应通过军事设施、易燃易爆仓库、国家重点文物保护单位的安全保护区、飞机场、火车站、海(河)港码头。当受条件限制管道必须在本款所列区域内通过时, 必须采取安全防护措施。</p> <p>3 高压燃气管道宜采用埋地方式敷设。当个别地段需要采用架空敷设时, 必须采取安全防护措施。</p>	《城镇燃气设计规范》 6.4.15	该项目高压管道所在地区为三级地区, 未通过军事设施、易燃易爆仓库、国家重点文物保护单位的安全保护区、飞机场、火车站、海(河)港码头等区域, 管道采用埋地敷设方式。	符合
6	<p>燃气管道附件的设计和选用应符合下列规定:</p> <p>1 管件的设计和选用应符合国家现行标准《钢制对焊无缝管件》GB12459、《钢板制对焊管件》GB/T 13401、《钢制法兰管件》GB/T 17185、《钢制对焊管件》SY/T 0510 和《钢制弯管》SY/T 5257 等有关标准的规定。</p> <p>2 管法兰的选用应符合国家现行标准《钢制管法兰》GB/T9112~GB/T 9124、《大直径碳钢法兰》GB/T13402 或《钢制法兰、垫</p>	《城镇燃气设计规范》 6.4.18	项目申请报告未提及	安全对策措施中提出

	<p>片、紧固件》HG20592~HG 20635 的规定。法兰、垫片和紧固件应考虑介质特性配套选用了</p> <p>3 绝缘法兰、绝缘接头的设计应符合国家现行标准《绝缘法兰设计技术规定》SY/T 0516 的规定</p> <p>4 非标钢制异径接头、凸形封头和平封头的设计,可参照现行国家标准《钢制压力容器》_GB150 的有关规定。</p> <p>5 除对焊管件之外的焊接预制单体（如集气管清管器接收筒等），若其所用材料、棉缝及检验不同于本规范所列要求时，可参照现行国家标准《钢制压力容器》GB 150 进行设计、制造和检验。</p> <p>6 管道与管件的管端焊接接头形式宜符合现行国家标准《输气管道主程设计规范》GB 50251 的有美规定。</p> <p>7 用于改变管道走向的弯头、弯管应符合现行国家标准《输气管道工程设计规范》GB 50251 的有关规定，且弯曲后的弯管其外侧减海处厚度应不小于按式(6.4.6) 计算得到的计算厚度。</p>			
7	<p>燃气管道阀门的设置应符合下列要求:</p> <p>1 在高压燃气干管上，应设置分段阀门;分段阀门的最大间距:以四级地区为主的管段不应大于 8km;以三级地区为主的管段不应大于 13km;以二级地区为主的管段不应大于 24km ;以一级地区为主的管段不应大于 32km。</p> <p>2 在高压燃气支管的起点处，应设置阀门。</p> <p>3 燃气管道阀门的选用应符合国家现行有关标准,并应选择适用于燃气介质的阀门。</p> <p>4 在防火区内关键部位使用的阀门，应具有耐火性能。需要通过清管器或电子检管器的阀门，应选用全通径阀门。</p>	《城镇燃气设计规范》 6.4.19	项目申请报告未涉及	安全对策措施中提出
8	<p>钢制管道最小工程壁厚不应小于表 5.1.11 的规定。</p>	《燃气工程项目规范》 5.1.11	该项目采用的管道为 DN300，最小壁厚为 7.9mm，符合要求	符合
9	<p>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。</p>	《燃气工程项目规范》 5.1.13	该项目埋地高压输配管线不影响周边建构筑物的结构安全	符合
10	<p>当输配管道穿越铁路、公路、河流和主要干道时，应采取不影响交通、水利设施并保证输配管道安全的防护措施。</p>	《燃气工程项目规范》5.1.17	该项目管道穿越公路、河流采用定向钻方式	符合
11	<p>输配管道穿越河流两岸的上、下游位置应设立标志。</p>	《燃气工程项目规范》5.1.18	项目申请报告未涉及	安全对策措施中提出

12	埋地钢质输配管道应采用外防腐层辅以阴极保护系统的腐蚀控制措施。新建输配管道的阴极保护系统应与输配管道同时实施，并应同时投入使用。	《燃气工程项目规范》5.1.20	该项目输配管道采用外防腐层加阴极保护的防腐措施	符合
13	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》5.1.28	该项目管线拟沿途设置管道标志	符合

评价结论：输配系统燃气高压管道设置项目申请报告中基本提及，以上表格中为提及内容本评价在对策措施中提出。

### 5.3.3 辅助单元安全检查评价

消防、供配电等辅助设施安全检查评价，见表 5.3-3。

表 5.3-3 消防系统安全检查表

序号	检查内容	规范条款	项目申请报告内容	评价结论
<b>消防</b>				
1	门站和储配站内的消防设施设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016的规定，并符合下列要求： 5、门站的工艺装置区可不设消防给水系统。 6、门站和储配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》GB50140的有关规定。储配站内储罐区应配置干粉灭火器，配置数量按储罐台数每台设置 2 个； 每组相对独立的调压计量等工艺装置区应配置干粉灭火器，数量不少于 2 个。	《城镇燃气设计规范》 6.5.19	未设置消防给水设施； 灭火器配置按《建筑灭火器配置设计规范》的有关规定执行。门站设计 17 个灭火器，调压站设计 5 个灭火器。	符合
<b>供配电</b>				
1	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》GB50052 的“二级负荷”的规定。	《城镇燃气设计规范》 6.5.20	门站用电负荷设计为二级	符合
2	燃气管道及设备的防雷、防静电设计应符合下列要求： 1、进出建筑物的燃气管道的进出口处，室外的屋面管、立管、放散管、引入管和燃气设备等处均应有防雷、防静电接地设施； 2、防雷接地设施的设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057 的规定； 3、防静电接地设施的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》 10.8.5	站区内所有建构筑物的防雷分类及防雷措施均按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》的有关规定执行。	符合
3	燃气厂站内的建（构）筑物及露天钢质储罐、设备和管道应采取防雷接地措施。	《燃气工程项目规范》 4.1.13	采取防雷措施	符合
4	燃气厂站的供电电源应满足正常生产和消防的要求，站内涉及生产安全的设备用电和消防用电应由两回线路供电，或单回路供电并配置备用电源。	《燃气工程项目规范》 4.2.16	配备柴油发电机作为备用电源	符合
5	燃气厂站爆炸危险区域内，可能产生静电危害的储罐、设备和管道应采取静电导消措施。	《燃气工程项目规范》 4.2.19	采取防静电措施	符合

评价结论：门站和调压站的消防、供配电等辅助设施均满足《城镇燃气设计规范（2020年版）》GB50028-2006、《燃气工程项目规范》（GB55009-2021）的要求。

### 5.3.4 安全管理单元安全检查评价

表 5.3-4 安全管理单元安全检查表

序号	检查内容	规范条款	项目申请报告阐述	评价结论
1.	企业应建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制。	《中华人民共和国安全生产法》第四条	项目申请报告中未提及。	对策措施中提出
2.	生产经营单位应当具备安全生产条件所必需的资金投入。	《中华人民共和国安全生产法》第二十三条	项目申请报告中未提及	对策措施中提出
3.	危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员。	《中华人民共和国安全生产法》第二十四条	项目申请报告中未提及	对策措施中提出
4.	企业主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。企业主要负责人和安全生产管理人员，应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。	《中华人民共和国安全生产法》第二十七条	项目申请报告中未提及	对策措施中提出
5.	企业应当对从业人员进行安全生产教育和培训，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，了解事故应急处置措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》第二十八条	项目申请报告中未提及	对策措施中提出
6.	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》第三十条	项目申请报告中未提及	对策措施中提出
7.	特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十三条	项目申请报告中未提及	对策措施中提出
8.	特种设备使用单位应当建立岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度，制定操作规程，保证特种设备安全运行。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十四条	项目申请报告中未提及	对策措施中提出

评价结论：该项目安全管理方面的要求在项目申请报告中均未提及，未提及的安全管理要求在本报告对策措施中提出。

## 5.4 预先危险性评价

### 5.4.1 工艺装置区预先危险性评价

表 5.4-1 工艺装置区预先危险性分析评价表

潜在事故	火灾、爆炸
评价单元	门站工艺区、调压站工艺区
危险因素	易燃、易爆物质、管道爆炸、设备损坏等
触发事件	1、项目使用输送天然气的管道存在一定的压力，如管道材料选用不当，或管道受摩擦磨损强度下降，或安全附件不全或不可靠，工艺控制不当造成管道超压或疲劳失效，发生爆炸； 2、项目使用输送易燃天然气管道装置中由于静电接地不良导致静电火花，引发火灾。 3、撞击或人为损坏造成管道泄漏，发生爆裂。 4、由自然灾害（如雷击、台风、地震）造成你的爆裂，引发火灾。 5、未按有关规定及操作规程进行现场检修动火、用火，引发火灾。
发生条件	1、易燃爆物聚集，达到爆炸临界极限； 2、存在点火源和燃烧物质
原因事件	明火 ①火星飞溅；②违章动火、用火；③外来人员带入火种； ④物质过热引发；⑤点火吸烟；⑥他处火灾蔓延；⑦其它火源。 火花 ①金属撞击（带钉皮鞋、工具碰撞等）；②电气火花； ③线路老化，引燃绝缘层；④短路电弧；⑤静电；⑥雷击；⑦机动车辆排烟； ⑧打磨产生火花等。 3.其他意外情况
事故后果	人员伤亡、设备损坏，造成严重经济损失。
危险等级	III



<p>防范措施</p>	<p>1、控制与消除火源                      ①加强管理，严格执行动火证制度，加强防范措施；                      ②易燃易爆场所一律使用防爆性电气设备；                      ③按标准装置避雷设施，并定期检查；                      ④严格执行防静电措施。                      2、严格控制设备及其安装质量                      ①严格要求并控制管道、阀的材质和制作、安装质量，设置安全阀、切断阀、防爆膜装置；设备、管线制造和安装单位必须由有资质的单位承担；                      ②工程监理部门切实加强施工现场跟踪管理；                      ③压力管道及其仪表要定期检验、检测、试压合格；                      ④对管线、阀、报警器监测仪表定期检、保、修；                      ⑤设备及电气按规范和标准安装，静电接地系统严格检验使其在安全工作范围，电气设施定期检修，保证完好状态。                      3、加强管理、严格工艺                      ①管道之间的接头，检查阀体以及其他管道部件的气密性和完好程度，发现问题立即修复，检修时注意做好静电防护；                      ②作业场所使用的危险品均加贴安全标签或加以标识；                      ③杜绝“三违”（违章作业、违章指挥、违反劳纪），严守工艺规定；                      ④检修时做好可靠隔断、清洗置换、通风，动火等作业必须在严格监护下进行；                      ⑤加强培训、教育、考核工作，经常性检查有否违章、违纪现象；                      ⑥加强巡检，安全设施（包括消防设施、遥控装置等）保持齐全完好；                      ⑦设置可燃气体检测报警装置；</p>
<p>潜在事故</p>	<p>窒息</p>
<p>评价单元</p>	<p>门站工艺区、调压站工艺区</p>
<p>危险因素</p>	<p>天然气窒息性气体</p>
<p>触发事件</p>	<p>1、天然气泄漏，浓度超标；                      2、现场通风不良；                      3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识；                      4、无相应的防毒过滤器、面具、氧气呼吸器以及其它有关的防护用品；                      5、因故未戴防护用品；                      6、防护用品选型不当或使用不当；                      7、救护不当；                      8、在缺氧、窒息场所作业时无人监护；                      9、管理不当、违章作业；</p>
<p>发生条件</p>	<p>1、天然气超过容许浓度；                      2、被人体呼吸吸入；                      3、缺少氧气供给呼吸；                      4、个体防护缺乏或失效。</p>
<p>原因事件</p>	<p>1、设备故障泄漏；                      2、运行泄漏；                      3、检修、维修、抢修时，人员接触天然气；</p>
<p>事故后果</p>	<p>天然气跑损，人员窒息</p>
<p>危险等级</p>	<p>III</p>

防范措施	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、加强设备管理，定期检查修理，保持设备完好；</li> <li>2、确保现场通风良好；</li> <li>3、按规定配戴劳动保护用品，设置应急冲淋设施，定期检查，防护用品完好、有效，正确使用防护用品；</li> <li>4、设备、管道检修前应做好清洗工作，并经检测无毒害后方可进入，做好监护抢救措施；</li> <li>5、教育培训职工掌握预防窒息的相关知识和应急自救、互救方法，遵守操作规程和规章制度；</li> <li>6、设立危险、窒息性标志；</li> <li>7、严防车辆行驶时撞坏管线、其他设备；</li> <li>8、泄漏后应采取相应措施，查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄露等，及时报告；</li> <li>9、要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防毒过滤器、氧气呼吸器及其他劳动防护用品；</li> <li>10、设立急救点，配备相应的急救药品、器材；</li> <li>11、场所内设置消防器材，及时扑灭火源。</li> </ol>
潜在事故	物体打击
评价单元	门站、调压站工艺装置区
作业场所	检修场所
危险因素	物体坠落或飞出
触发事件	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落；</li> <li>2、工具、器具等上下抛掷；</li> <li>3、起重吊装作业，因捆扎不牢或有浮物，或吊具强度不够或斜吊斜拉致使物体倾斜；</li> <li>4、设施倒塌；</li> <li>5、发生爆炸事故，碎片抛掷、飞散；</li> <li>6、检修时检修工具未握牢脱手或作业场所空间不足，碰撞到其它物体造成工具飞出等。</li> </ol>
发生条件	坠落物体击中人体
原因事件	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、未戴安全帽；</li> <li>2、起重或高处作业区域行进、停留；</li> <li>3、在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留；</li> <li>4、吊具缺陷严重（如因吊具磨损而强度不够、吊索选用不当等）；</li> </ol>
事故后果	人员伤亡或引发二次事故
危险等级	II
防范措施	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠；</li> <li>2、及时清除、加固可能倒塌的设施；</li> <li>3、保证检修作业场所、吊装场所有足够的空间；</li> <li>4、堆垛要齐、稳、牢；</li> <li>5、严禁上下抛接检修工具、螺栓等物件；</li> <li>6、设立警示标志；</li> <li>7、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”；</li> <li>8、加强防止物体打击的检查和安全管理工</li> <li>9、作业人员、进入现场的其他人员都应穿戴必要的防护用品，特别是安全帽。</li> </ol>

评价小结：门站和调压站的工艺装置区主要危险有害因素为火灾爆炸、窒息、物体打击，火灾爆炸、窒息的危险程度为III级（危险的），会

造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。物体打击的危险程度为II级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

#### 5.4.2 电气预先危险性评价

本报告采用预先危险分析法对电气子单元进行分析评价，具体分析情况见表 5.4-2:

表 5.4-2 电气子单元预先危险分析表

序号	一
主要危险源位置	电气设备
事故、故障类型	触电
触发事件	1、电气设备、临时电源漏电； 2、安全距离不够（如架空线路、室内线路、变配电设备、用电设备及检修的安全距离）； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不当； 5、手持电动工具类别选择不当，疏于管理； 6、建筑结构未做到“五防一通”（即防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风良好）； 7、防护用品和工具缺少或质量缺陷、使用不当； 8、雷击。 9、动土施工时误挖断电缆。
发生条件	(1)人体接触带电体； (2)安全距离不够，引起电击穿； (3)通过人体的电流时间超过 50mA/S； (4)设备外壳带电
原因事件	1、手及人体其它部位、随身金属物品触及带电体，或因空气潮湿，安全距离不够，造成电击穿； 2、电气设备漏电、绝缘损坏，如电焊机无良好保护措施，外壳漏电、接线端子裸露、更换电焊条时人触及焊钳或焊接变压器一次、二次绕组损坏，利用金属结构、管线或其它金属物作焊接回路等； 3、电气设备金属外壳接地不良； 4、防护用品、电动工具验收、检验、更新管理有缺陷； 5、防护用品、电动工具使用方法未掌握； 6、电工违章作业或非电工违章操作； 7、雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波）。
事故后果	人员伤亡
危险等级	II
危险程度	临界的

防范措施	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符，并定期检查、检测、维护、维修，保持完好状态；</li> <li>2、采用遮拦、护罩等防护措施，防止人体接触带电体；</li> <li>3、架空、室内线、所有强电设备及其检修作业要有安全距离；</li> <li>4、严格按标准要求对电气设备做好保护接地、重复接地或工作接地；</li> <li>5、金属容器或有限空间内作业，宜用 12 伏和以下的电器设备，并有监护；</li> <li>6、电焊机绝缘完好、接线不裸露，定期检测漏电，电焊作业者穿戴防护用品，注意夏季防触电，有监护和应急措施；</li> <li>7、据作业场所特点正确选择 I、II、III类手持电动工具，确保安全可靠，并根据要求严格执行安全操作规程；</li> <li>8、建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程；</li> <li>9、坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育；</li> <li>10、定期进行电气安全检查，严禁“三违”；</li> <li>11、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态；</li> <li>12、制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序；</li> <li>13、电气人员设备执行培训、持证上岗，专人使用制度；</li> <li>14、按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。</li> <li>15、严格执行动土管理制度</li> </ol>
序号	二
主要危险源位置	电气设备
事故、故障类型	火灾
触发事件	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、可燃气体、液体窜入或渗入；</li> <li>2、过载引起火灾或设备自身故障导致过热引起火灾；</li> <li>3、接地不良引起雷电火灾。</li> <li>4、电缆过载，短路引发火灾；</li> <li>5、易燃易爆场所火灾，爆炸引起电缆着火；</li> <li>6、高温高热管道或物体烘烤；电气设备火灾；</li> <li>7、电缆防护层损伤导致电缆绝缘击穿；</li> <li>8、电缆敷设位差过大；</li> <li>9、电缆接头施工不良；电缆受终端头的影响终端头闪路起火蔓延至电缆起火；</li> </ol>
事故后果	造成供电系统瘫痪、甚至引发二次事故
危险等级	II
危险程度	危险的
防范措施	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、配电室应按“五防一通”设置；</li> <li>2、配电间应与甲类类装置相隔一定的安全距离，建筑符合设计规范的要求，防止可燃性气、液窜入；电缆敷设远离热及易受机械损伤的位置；</li> <li>3、设置相应的保护装置和防雷、静电保护接地；</li> <li>4、加装短路、过载保护装置，及时切断故障；</li> <li>5、严格执行操作规程，设置防误闭锁装置；</li> <li>6、选用绝缘良好的电气设备和难燃型电缆；电缆的安装、敷设接头盒和终端头的安装、施工应符合规范、规程的要求；</li> <li>7、及时清除电缆沟或桥架内的积灰、积油、积水，电缆沟进户孔洞口用防火材料封堵严密；</li> <li>8、定期检查电缆沟、电缆架、接头盒的状态是否合乎要求；</li> <li>9、配备相应的灭火器材。</li> </ol>

评价小结：通过预先危险分析，电气子单元主要危险、有害因素为：火灾、触电，危险程度为II级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

本单元是一切工程均必须涉及的主要公用工程，供电安全不仅包括电气设备的本身危险性，还关系整个项目是否能够安全运行，因此，采用定点生产企业生产的产品、选用适当的防护装置及控制措施，按对电气设备的防护等级要求进行选型并按规范安装，按标准、规范的要求敷设输供电线路。

### 5.4.3 仪表自动化子单元预先危险性评价

本报告采用预先危险分析法对仪表自动控制子单元进行分析评价，见表 5.4-3：

表 5.4-3 仪表自动控制子单元预先危险分析法

( 控 制 室 ) 火灾	运 行	1、控制室内的电气、控制 电线选型不当或不符合安装 规定要求，因短路、超负荷 等引发火灾事故； 2、控制系统发生故障，造 成绝缘被击穿，稳压电源短 路或高阻抗元件接触不良等 发热而着火； 3、控制室内装修采用大量 的木板、胶合板、塑料板等 可燃物，易引起火势的蔓延 与扩大。 4、防雷、防静电措施不当 或失效 5、接地电阻值不符合规范 要求	人 员 伤 亡 设 备 损 坏	III	1. 加强日常维护，计算机系统的信号 线、电源电缆和地线等分开铺设，控制室 外应有良好的防雷设施； 2、电气、控制设备的安装、检修、改 线，应符合防火要求； 3、合理配置消防设施和器材，并定期组 织检验、维修，确保消防设施和器材完 好、有效 4、防雷、防静电设施按规范设计、施 工； 5、接地电阻值定期检测。
-----------------------	--------	---	--------------------------------------	-----	--

<p>自控系系统错误</p>	<p>运行</p>	<p>1、腐蚀性气体损害密封线路、印刷电路板等； 2、附着在集成块上的灰尘影响其散热或引起接触不良，还会引起数据的读写错误； 3、温度升高导致电阻绝缘性能下降； 4、低质量的供电损坏计算机的电源系统，并对元器件造成损坏； 5、接地不良造成零部件的烧毁损坏； 6、振动对硬件的损害最为严重，若离振动源较近又无避振措施时会受到影响。</p>	<p>人员伤亡设备损坏</p>	<p>II</p> <p>1、在对自动控制系统装置进行运输、开箱、保管、安装各阶段、严格按照指导说明书要求的环境与步骤进行； 2、提供良好的外部环境条件，如控制室温、湿度控制；良好的接地系统以及防尘、防震、防腐蚀；远离振动源、高噪声源，还应考虑机柜进线的内、外部密封及消防措施等； 3、必须配置不间断电源 UPS。同时 UPS 运行的有关参数和运行状态信号应输入到 DCS 中，当 UPS 故障时可以报警显示，以保证系统和生产装置的安全运行。</p>
<p>控系运不正常</p>	<p>运行</p>	<p>1、电力线、电机设备的负荷电流通过电磁感应对信号线及 PLC 显示系统产生干扰，使屏幕上出现麻点和闪动； 2、控制室防雷接地单独设置，与控制系统的接地体没有足够的绝缘距离； 3、仪表电源的波动、信号线连接点的接触电阻等对电信号传输引起干扰。 4、硬盘、存储器等因多次读写产生坏磁道，若未及时修复，会丢失数据，造成控制精度下降甚至死机等大的故障。</p>	<p>人员伤亡设备损坏</p>	<p>II</p> <p>1、仪表信号线路与电力线及能产生交变电磁场的设备，相隔最小间距应按有关配线设计规定施工规范来执行； 2、机电设备、电源开关等应有铁质壳体屏蔽，信号线与电源线严格分开，不得穿同一金属管或敷设于同一金属槽盒内； 3、采用对绞线可很好抑制电磁感应引入的干扰，又可明显抑制静电感应引入的干扰； 4、设置自动控制系统保护接地和工作接地。在自动控制系统调试前应该经过接地电阻测试，达不到要求不能调试，更不能进行生产的联动试车； 5、自动控制系统的接地系统和防雷接地系统应进行等电位联接，以避免自动控制系统电子元件受到雷电反击。 6、利用设备诊断和检测技术，确切掌握设备状态以掌握设备的老化程度，预测故障，决定点检内容、周期，决定更新周期，以维持和提高设备的可靠性、稳定性。</p>
<p>自控调装置运行不正常</p>	<p>运行</p>	<p>1、自动调节系统电源回路失电，或其导线故障，导致自动调节失控或调节系统无动作。 2、调节用一次检测装置及其接线回路损坏，或断线/短路，致使调节信号异常，导致调整门突然开大或关小。 3、执行机构故障，导致自动调节无动作或突大突小。 4、双路冗余互为备用的通讯环路，自动切换时瞬时故障，丢失信息导致自动控制失控。 5、自动控制调节用的 CPU，超过使用有效期，或受外界干扰或 PID 运算出错，导致自动调节失控。</p>	<p>可能造成人员伤亡或设备损坏</p>	<p>II</p> <p>1、加强系统自动调节系统电源回路(电源开关、熔断器、电缆、接插件)维护管理工组。 2、加强系统调节用一次检测装置、执行机构、调节机构、通讯组件、I/O 输入/输出组件、主机组件的维护管理工作。对超过有效期使用的组件，及时更换备用件。 3、把好仪表等检测设备入口关，“三证”齐全方可使用。 4、重要调节系统设计，应具有“当调节信号偏差大时，自动由自动调节方式转为手动调节方式”的功能。 5、重要调节系统，应定期进行内外扰动动作试验。 6、当在线仪表发生损坏时，自动控制系统应能及时的显示、报警，必要时，可启动联锁保护系统按规定要求动作，以确保工艺装置的安全生产或停机。</p>

小结：通过预先危险性分析，仪表自动控制子单元主要危险、有害因素为：火灾危险程度为Ⅲ级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施；自动控制系统错误、自动控制系统运行不正常、自动控制调节装置运行不正常危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

#### 5.4.4 给排水子单元预先危险性评价

本报告采用预先危险分析法（PHA）对该项目给排水方面进行分析评价，具体情况见表 5.4-4。

表 5.4-4 给排水预先危险分析表

事故	阶段	原因	事故后果	危险等级	对策
机械伤害	运行	1、转动或传动部位无防护罩； 2、设备检修时未断电和设立警示标志； 3、误起动造成机械伤害； 4、衣物绞入。	人员伤亡	Ⅱ	1、设置防护罩或栏； 2、正确穿戴好劳动防护用品； 3、作业过程中严格遵守操作规程； 4、检修时断电并设立警示标志； 5、工作时衣着应符合“三紧”要求。

评价小结：通过预先危险分析，该项目给排水方面危险、有害因素有机械伤害危险程度为Ⅱ级（临界的），处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏降低系统性能，但应予排除或采取控制措施。

#### 5.4.5 高压输配管线预先危险性评价

本报告采用预先危险性分析法（PHA）对该项目高压输配管线单元进行预先危险性分析，具体情况见 5.4-5。

表 5.4- 5 高压输配管线预先危险分析表

事故	阶段	原因	事故后果	危险等级	对策
火灾爆炸	运行	<p>1.管道腐蚀造成天然气泄露，泄漏原因包括：</p> <p>(1) 防腐材料不合格；</p> <p>(2) 防腐前未除锈；</p> <p>(3) 防腐层强度未达到规范要求；</p> <p>(4) 防腐层厚度未达到规范要求；</p> <p>(5) 防腐层有漏点未进行处理；</p> <p>(6) 进入管道的气体未清除机械杂质，气体中的 H<sub>2</sub>S 含量高。</p> <p>2.管线破裂造成天然气泄露，造成管道破裂的原因包括：</p> <p>(1) 输气管道的强度设计不满足运行工况变化的要求；</p> <p>(2) 焊接质量不合格；</p> <p>(3) 管道材质质量不合格；</p> <p>(4) 管道附件材质质量不合格；</p> <p>(5) 未做压力实验；</p> <p>(6) 超压破裂；</p> <p>(7) 人为破坏；</p> <p>(8) 输气管道穿越公路时未加套管。</p> <p>3.管道阀门质量不合格、安装前未进行压力试验或焊接质量不合格导致使用过程中阀门损坏，管道中天然气发生泄漏。</p> <p>4.管沟基础不实，未按要求进行施工，导致管道运行过程中出现拱起变形，造成管道断裂，管道中天然气泄露。</p>	人员伤亡，管道损坏	III	<p>1.各种防腐材料，包括底漆、底胶、补口和补伤材料，使用前均按有关技术标准或设计要求做包覆或涂敷的抽查实验，不合格不得使用；</p> <p>2.在管道防腐前应进行管道除锈；</p> <p>3.按规范进行防腐层施工；</p> <p>4.应对工程所用材料、管道附件的合格证、质量证明书以及材质证明书进行检查，当对其质量（或性能）有怀疑时应进行复验；</p> <p>5.应控制管标准检查钢管的外径、壁厚、椭圆度等钢管尺寸偏差；</p> <p>6.严格管道施工质量；</p> <p>7.按规范要求压力实验；</p> <p>8.坚持巡线，发现打孔盗气现象及时上报处理；</p> <p>9.加强对沿线居民和用户的宣传教育。</p> <p>10.严把进货质量；</p> <p>11.严格施工质量；</p> <p>12.按规范要求压力实验；严禁误操作；</p> <p>13.规范设计；加强施工监理。</p>

评价小结：通过预先危险分析，该项目高压输配管线的危险、有害因素为火灾爆炸，危险程度为III级（危险的），会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。

### 5.5 作业条件危险性评价法（LEC）

根据工程的生产工艺过程及分析，确定评价单元为：门站单元、调压站单元、高压输配管线单元、辅助设施单元。

各单元计算结果及等级划分见表 5.5-1。



表 5.5-1 各单元作业条件危险性评价表

序号	评价单元		危险源及潜在危险	D=L×E×C				危险等级
				L	E	C	D	
1	门站单元	工艺装置区	火灾, 爆炸	1	6	15	90	显著危险 采取措施
2	调压站单元	工艺装置区	火灾, 爆炸	1	3	15	45	可能危险
3	高压输配管线		火灾, 爆炸	1	3	15	45	可能危险
4	辅助设施单元	配电室、控制室	火灾	1	6	7	42	可能危险
		配电室等	触电(电气危害)	1	3	7	21	可能危险

评价小结：工程主要作业场所涉及的作业条件相对比较安全。在选定的单元中，可能出现“显著危险”有 1 个，应采取采取措施，且显著危险的出现由物料的危险程度所决定，“可能危险”有 4 个，其余在“稍有危险”范围，作业条件相对安全。

## 5.6 危险度评价

具体见表 5.6-1。

表 5.6-1 单元装置危险度评价结果汇总表

名称	危险物质或能量	可能的事故后果	物质评分	容量评分	温度评分	压力评分	操作评分	总分	等级
门站工艺装置区	天然气	火灾、爆炸	10	0	0	2	2	14	II
调压站工艺装置区	天然气	火灾、爆炸	10	0	0	2	2	14	II
高压输配管线	天然气	火灾、爆炸	10	0	0	0	2	12	II

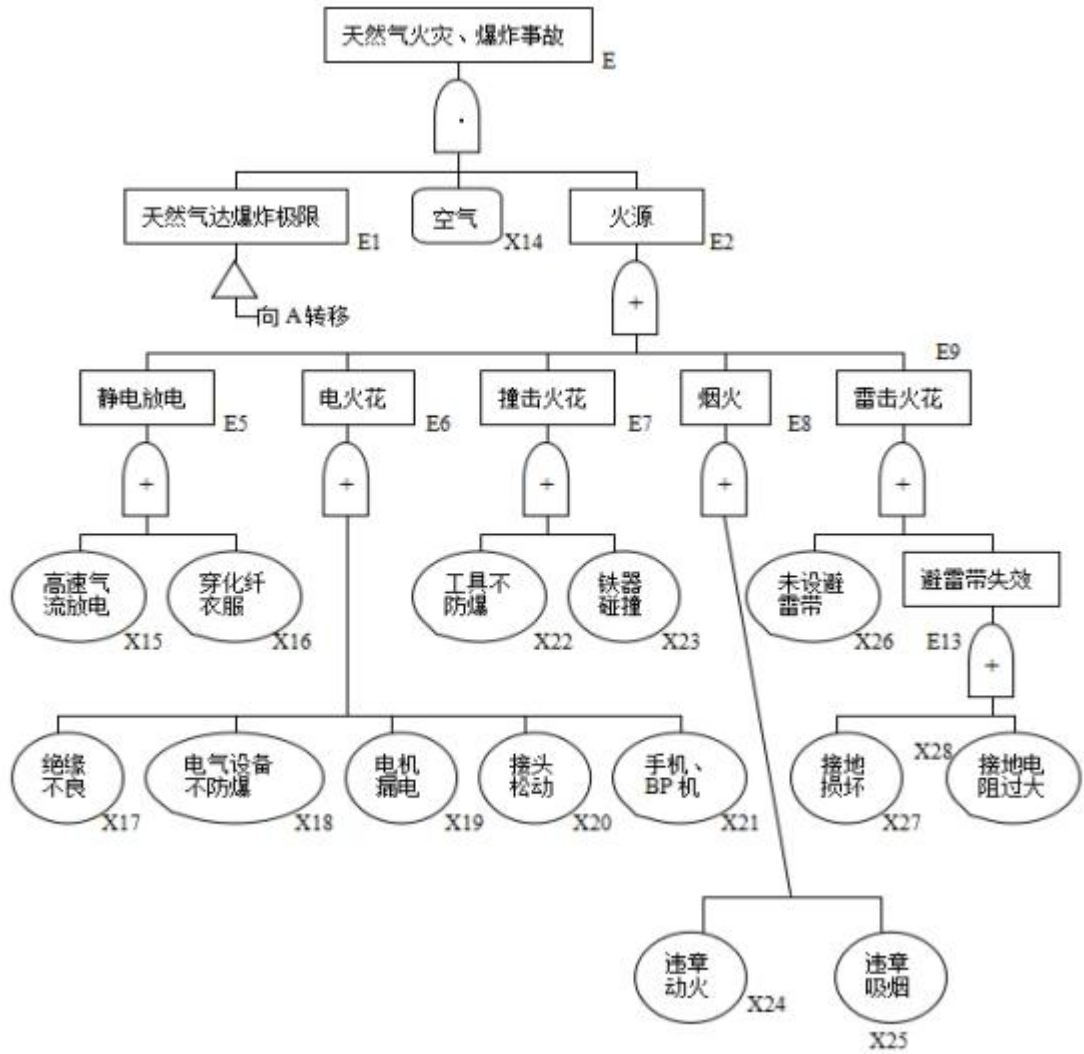
以上危险度分析表明，门站、调压站、高压输配管线危险等级为 II，属于中度危险。

## 5.7 事故树分析

### 1) 门站天然气火灾爆炸事故树分析

#### 1. 事故树图见图 5.7-1

I



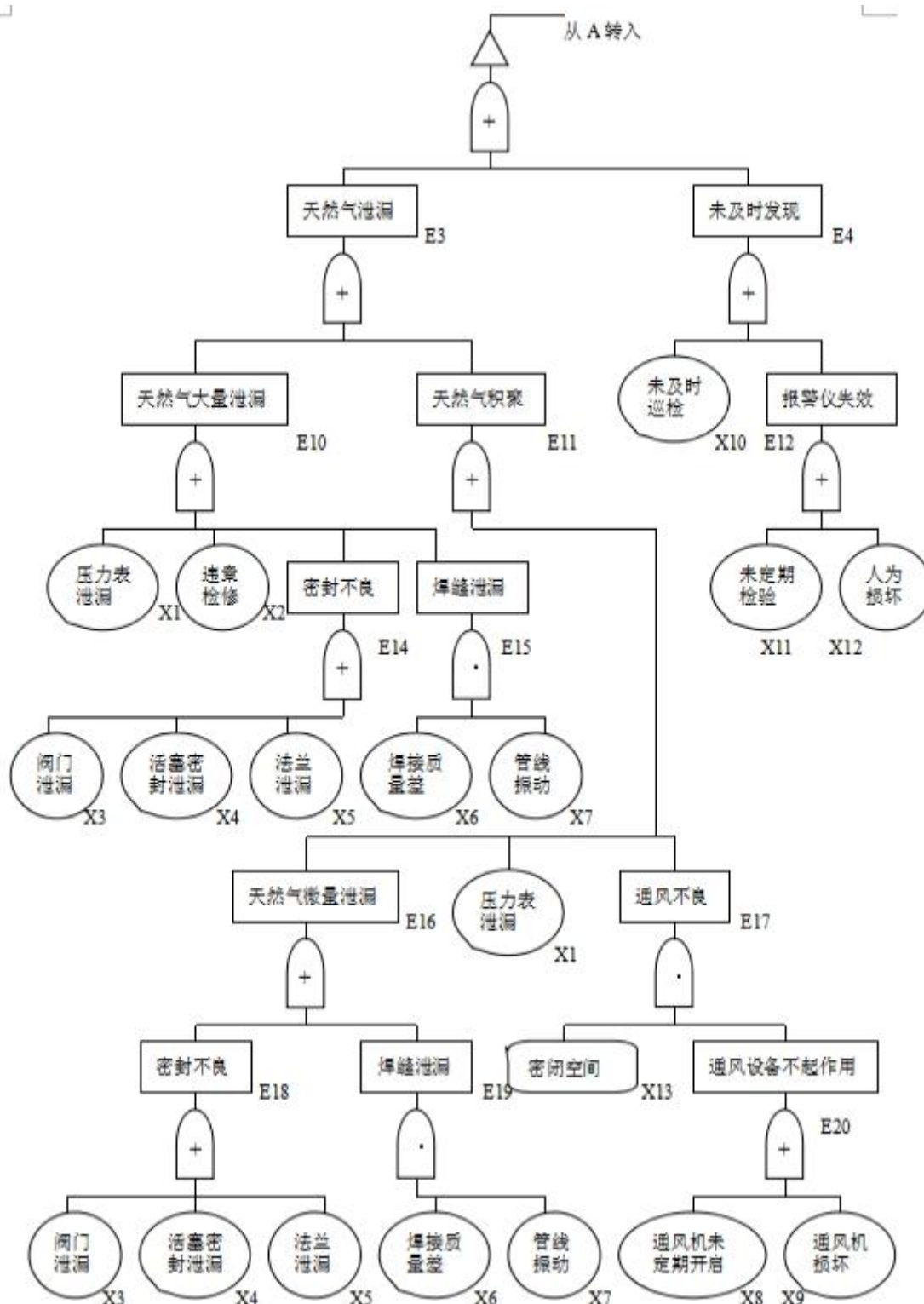


图5.7-1天然气泄露火灾爆炸事故树分析

## 2. 求最小径集

从上图可见，该故障树中或门远远多于与门，可知最小径集数目少。

为了方便分析，根据其最小径集对该故障树进行定性分析。

利用布尔代数法可求得该事故树的最小径集，结果如下：

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

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

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

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

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

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

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

### 3. 结构重要度分析

再求取事故树基本事件的结构重要度，其结构重要度及重要程度排序如下：

$$I\varphi(14) > I\varphi(11) = I\varphi(12) = I\varphi(13) > I\varphi(1) = I\varphi(2) = I\varphi(3) = I\varphi(4) = I\varphi(5) > I\varphi(8) > I\varphi(6) = I\varphi(7) > I\varphi(9) = I\varphi(10) > I\varphi(15) = I\varphi(16) = I\varphi(17) = I\varphi(18) = I\varphi(19) = I\varphi(20) = I\varphi(21) = I\varphi(22) = I\varphi(23) = I\varphi(24) = I\varphi(25) = I\varphi(26) = I\varphi(27) = I\varphi(28)$$

假定各基本事件的发生概率相等或不考虑各基本事件的发生概率，那么构成单事件割集  $X_{14}$  的结构重要度最大，即发生事故的可能性最大；其次是  $X_{11}$ 、 $X_{12}$ 、 $X_{13}$  的结构重要度最大；基本事件  $X_{15}$ 、 $X_{16}$ 、 $X_{17}$ 、 $X_{18}$ 、 $X_{19}$ 、 $X_{20}$ 、 $X_{21}$ 、 $X_{22}$ 、 $X_{23}$ 、 $X_{24}$ 、 $X_{25}$ 、 $X_{26}$ 、 $X_{27}$ 、 $X_{28}$  的结构重要度最小，即发生事故的可能性最小。

### 4. 结论

通过事故树分析，该事故树共有7个最小径集。其中空气、未定期检验、人为损坏、密闭空间、压力表泄露、违章检修、阀门泄露、活塞密封

泄露、法兰泄露等因素是造成事故的主要原因，应重点加以预防。

## 2) 输配管线管道破裂（穿孔）事故树分析

1. 事故树图见图5.7-2。

2. 求出最小割集。

$$T=A_1+A_2+A_3+A_4=X_1+X_2+X_3+X_{13}+X_{14}+X_{15}+X_{16}+X_{17}+X_{18}+X_{19}+X_{23}+X_{24}+X_{25}+X_{12}X_4+X_{12}X_5+X_{12}X_6+X_{12}X_7+X_{12}X_8+X_{12}X_9+X_{12}X_{10}+X_{12}X_{11}+X_{26}X_{27}+X_{20}X_{21}X_{22}$$

得出 23 个最小割集：

$K_1=\{X_1\}$	$K_2=\{X_2\}$	$K_3=\{X_3\}$	$K_4=\{X_{13}\}$
$K_5=\{X_{14}\}$	$K_6=\{X_{15}\}$	$K_7=\{X_{16}\}$	$K_8=\{X_{17}\}$
$K_9=\{X_{18}\}$	$K_{10}=\{X_{19}\}$	$K_{11}=\{X_{23}\}$	$K_{12}=\{X_{24}\}$
$K_{13}=\{X_{25}\}$	$K_{14}=\{X_{12}, X_4\}$	$K_{15}=\{X_{12}, X_5\}$	$K_{16}=\{X_{12}, X_6\}$
$K_{17}=\{X_{12}, X_7\}$	$K_{18}=\{X_{12}, X_8\}$	$K_{19}=\{X_{12}, X_8\}$	$K_{20}=\{X_{12}, X_{10}\}$
$K_{21}=\{X_{12}, X_{11}\}$	$K_{22}=\{X_{26}, X_{27}\}$	$K_{23}=\{X_{20}, X_{21}, X_{22}\}$	

## 3. 结构重要度分析

假定各基本事件的发生概率相等或不考虑各基本事件的发生概率，那么构成单事件割集的 13 个基本事件的结构重要度最大，即发生事故的可能性最大，他们是： $X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$ 、 $X_{13}$ 、 $X_{14}$ 、 $X_{15}$ 、 $X_{16}$ 、 $X_{17}$ 、 $X_{18}$ 、 $X_{19}$ 、 $X_{23}$ 、 $X_{24}$ 、 $X_{25}$ ；构成三事件割集的 3 个基本事件的结构重要度最小，即发生事故的可能性最小，他们是： $X_{20}$ 、 $X_{21}$ 、 $X_{22}$ ；构成双事件割集的 11 个基本事件中， $X_{12}$  “土壤腐蚀严重” 这个基本事件的结构重要度大于其余 10 个 ( $X_4$ 、 $X_5$ 、 $X_6$ 、 $X_7$ 、 $X_8$ 、 $X_9$ 、 $X_{10}$ 、 $X_{11}$ 、 $X_{26}$ 、 $X_{27}$ ) 基本事件的结构重要度。

## 4. 结论

通过事故树分析，该事故树共有 23 个最小割集，说明至少有 23 条发生管线破裂（穿孔）的途径。其中管道腐蚀、自然灾害、设计有误施工质量差等因素是造成事故的主要原因，应重点加以预防。

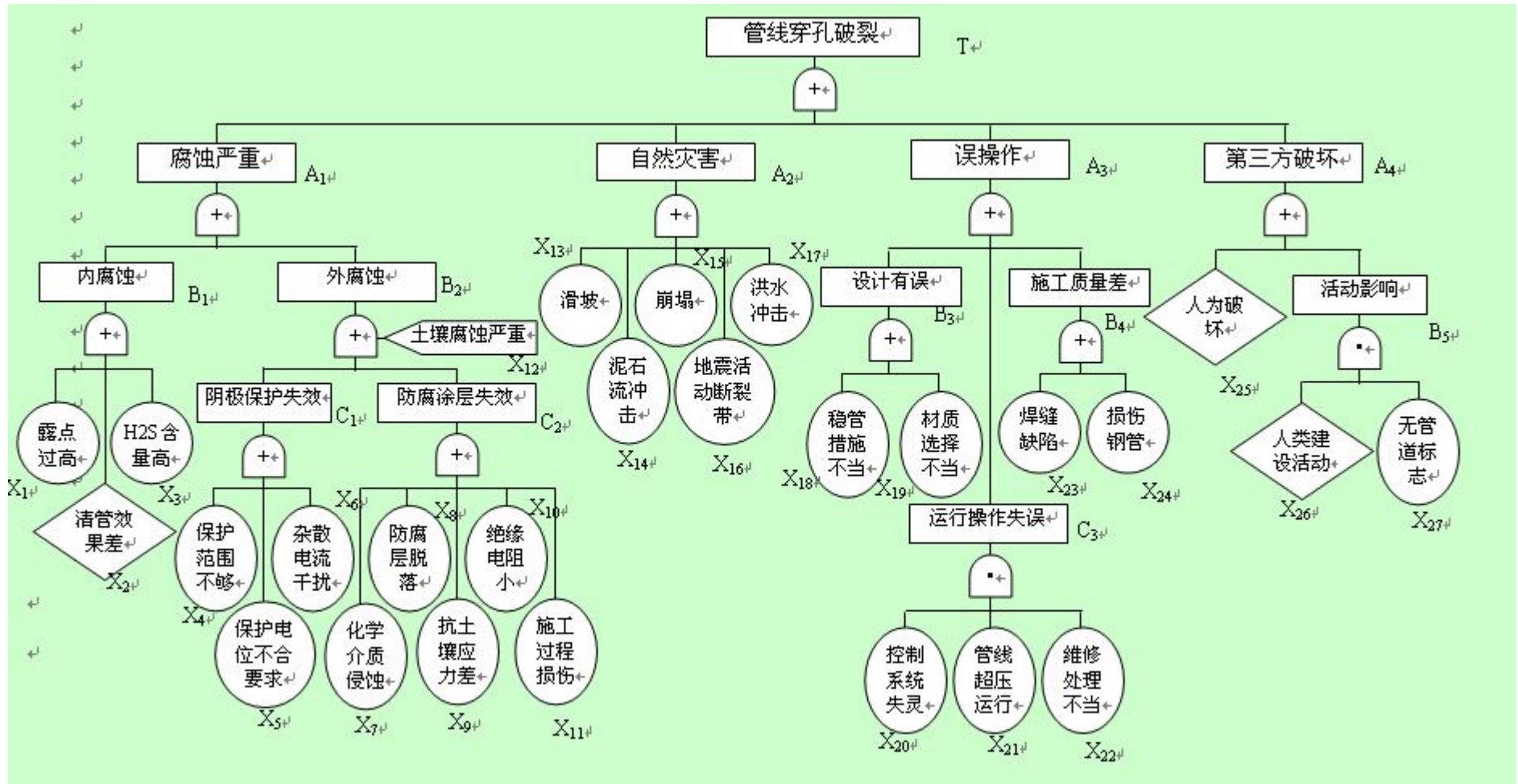


图 5.7-2 管线穿孔破裂事故树分析

## 6、安全对策措施建议

### 6.1 安全对策措施的基本要求、依据及原则

#### 一、安全对策措施的基本要求

- 1、能消除或减弱生产过程中产生的危险、危害；
- 2、处置危险和有害物，并降低到国家规定的限值内；
- 3、预防生产装置失灵和操作失误产生的危险、危害；
- 4、能有效地预防重大事故和职业危害的发生；
- 5、发生意外事故时，能为遇险人员提供自救和互救条件。

#### 二、制定安全对策措施的依据

- 1、工程的危险、有害因素辨识、分析结果；
- 2、单元安全、可靠性评价结果；
- 3、国家相关法律、法规和技术标准。
- 4、拟建工程的项目申请报告及其它技术资料。

#### 三、制定安全对策措施应遵循的原则

##### 1、安全技术措施等级顺序

当安全技术措施与经济效益发生矛盾时，应优先考虑安全技术措施上的要求，并按下列安全技术措施顺序选择安全技术措施。

1) 直接安全技术措施。生产设备本身应具有本质安全性能，不出现任何事故和危害。

2) 间接安全技术措施。若不能或不完全能实现直接安全技术措施时，必须为生产设备设计出一种或多种安全防护装置，最大限度地预防、控制事故或危害的发生。

3) 指示性安全技术措施。间接安全技术措施也无法实现或实施时，须采用检测报警装置、警示标志等措施，警告、提醒作业人员注意，以便采取相应的对策措施或紧急撤离危险场所。

4) 若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故、危害发生, 则应采用安全操作规程、安全教育、安全培训和个体防护用品等措施来预防、减弱系统的危险、危害程度。

2、根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则。

消除→预防→减弱→隔离→连锁→警告。

3、安全对策措施应具有针对性、可操作性和经济合理性。

## 6.2 项目申请报告已提出的安全对策措施

### 一、总体要求

1) 根据《城镇燃气设计规范》(GB 50028-2006,2020 版), 高压管道的设计压力应根据气源条件、用户需求、管材质量及管道附近的安全因素, 经技术经济比较后确定。

2) 根据《城镇燃气设计规范》(GB 50028-2006,2020 版), 高压管道的设计输送能力应能满足气源外输和供气需求。

3) 进入高压管道的气体应符合现行国家标准《天然气》GB 17820 中二类气的指标, 并应符合下列规定: ①应清除机械杂质; ②露点应比输送条件下最低环境温度低 5℃; ③露点应低于最低环境温度; ④气体中硫化氢含量不应大于 20mg/m<sup>3</sup>; ⑤二氧化碳含量不应大于 3%。

4) 管道水工保护设计应依据当地气象、水文、地形及地质等条件, 结合当地施工材料及经验做法, 采取植物措施和工程措施相结合的综合防治措施。

5) 管道通过土(石)坎、田坎、陡坡、河流、冲沟、堰坝、沟渠、不稳定边坡地段时, 应因地制宜地采取保护管道和防止水土流失的水工保护措施。

6) 管道通过易受水流冲刷的河(沟)岸时, 应采取护岸措施。

7) 管道所用钢管及管道附件的选材, 应根据操作压力、温度、介质



特性、使用地区等因素，经技术经济比较后确定。采用的钢管和钢材，应具有良好的韧性和焊接性能。

8) 管道选用的钢管应符合现行国家标准《石油天然气工业 管线输送系统用钢管》GB/T9711 中的 PSL2 级、《高压锅炉用无缝钢管》GB/T5310、《高压化肥设备用无缝钢管》GB6479 的有关规定。

9) 管道所采用的钢管和管道附件，应根据强度等级、管径、壁厚、焊接方式及使用环境温度等因素对材料提出韧性要求。

10) 压力管道的购买、安装及使用管理等应符合《特种设备安全监察条例》、《压力管道安全管理与监察规定》的有关规定。

11) 压力管道敷设必须由具有相应资质的施工单位安装，管道在运行前应按要求压力等级规定做好试压，认真审核其压力、气密试验报告、质量证明（包括安装质量说明书）和图纸、强度计算、施工记录、验收报告等技术资料是否与实物相符，各项质量指标是否达到有关规定要求。压力管道连接后必须按照规定进行外观检查 and 无损探伤检查，并做好详细记录。

12) 厂站的选择综合考虑周边环境、市场位置、地方规划等因素，保证厂站选择合理、可行、安全，最大称帝地保证厂站和周边环境在发生事故时互不影响，确保厂站的安全运行。

13) 厂站内的布置进行分区布置，尽可能做到流程简便、安全可靠、便于生产管理。各种设施按其功能、性质以及火灾危险性的不同，结合自然条件全面地、因地制宜地分类分区布置，力求紧凑合理，最大限度地达到节约用地、节省投资、防止发生爆炸火灾等目的。

14) 场站内主要建筑物分区设置，所有建筑物的耐火等级、泄爆面积等均按规范要求设计。根据《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010) 庐山市的抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度为 0.05g。本站建筑物抗震措施按高于本地区抗震设防烈度一度的要求采取相应的抗震措

施。

15) 站内与外界采用围墙（或铁栅）相隔，站内各建（构）筑物间距满足安全防火要求、同时站内生产区和生产辅助区应利用道路自然分隔，减少两者相互干扰。

16) 根据规范要求的通风次数，站内建筑物均为自然通风，其换气次数每小时不小于 3 次，自然通风总面积不小于  $300\text{cm}^2/\text{m}^2$  地面。

17) 按规范要求对厂站工艺区进行防爆区域划分，并根据防爆要求选择设备，避免发生静电火花引发火灾爆炸事故。工艺装置区边缘外 4.5m 内、放散管管口以上（或最高的装置）7.5m 内的范围空间为 2 区。

18) 站内设施选用高质量的可靠性产品。为防止泄漏引起爆炸、燃烧，在可能发生气体积聚的场所均按照相应规范要求设置可燃气体浓度探测报警装置，一旦天然气泄漏就会发出警告，以做到防患于未然。

19) 为防止爆炸，站内电器设备、设施的选型、设计、安装及维修等均应符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058—2014）的规定。采取防雷和防静电设计。重要的检测仪表、控制回路及仪表间等设置不间断电源。

20) 工艺装置与接地装置相接，生产辅助用房根据其防雷分类，设置相应的防雷措施，所有的金属设备、管道系统、金属结构等均设接地。

21) 厂站内设置紧急切断装置，以防发生事故时紧急切断气源；管道超压、检修放散均汇集至放空管放空。

22) 站控系统的 PLC 采集数据监控站内设备运行，操作员计算机、打印机实现人机对话。站控系统具有独立运行的能力，当站控计算机发生故障时，PLC 也能独立完成其数据采集处理和控制功能。

23) 站内火灾危险场所需配备一定数量的移动式灭火器材，一旦发生火灾，可及时扑灭初期火灾。

24) 与管道沿线的地方政府合作，做好管道安全的宣传工作，加强当

地居民保护管道安全的法律意识。

25) 燃气企业应制定停气、降压、放散、通气、动火、动土、受限空间、封堵作业等危险作业分级审批制度，落实安全措施并经审查批准后方可实施。

26) 燃气企业应根据供应规模设立管网事故抢修机构，配备必要的抢修车辆、抢修设备、抢修器材、通信设备、防护用具、消防器材、检测仪器等装备，并保证设备牌良好状态。当采取工程外包的动作模式时，所选择的抢修机构应具备相应的施工资质，并签订有完善的安全协议。

27) 本项目需要向中心传送视频信号的站点通信方式采用无线通信；通信网络监管系统应完善，并建立安全防护措施及系统安全管理制度。

28) 建设运行管理单位应根据本项目的实际情况，制定各种事故应急预案，并组织演练，一旦发生事故，可及时展开救援。

## 二、管理措施

1) 企业应对管道定期进行巡查。

2) 对管道沿线居民和单位进行燃气设施保护宣传与教育。

3) 埋地燃气管道弯头、三通、四通、管道末端以及穿越河流等处应有路面标志，路面标志的间隔不宜大于 200m，路面标志不得缺损，字迹应清晰可见。

4) 在燃气管道保护范围内，应无爆破、取土、动火、倾倒或排放腐蚀性物质、放置易燃易爆品物品、种植深根植物等危害管道运行的活动。

5) 埋地燃气管道上不得有建筑物和构筑物占压。

6) 地下燃气管道保护范围内有建设工程施工时，应有建设单位、施工单位和燃气企业共同制定的燃气设施保护方案，燃气企业应当派专业人员进行现场指导和全程监护。

7) 市区外地下高压燃气管道沿线应设置里程桩、转角桩、交叉和警示牌等永久性标志。

- 8) 应制定完善的泄漏检查制度、配备专业泄漏检测仪器和人员。
- 9) 穿越河流时, 按河道管理部门要求设置相应警示标识。

### 三、应急救援对策措施

1) 本项目高压管道在建设、生产运营过程中, 存在着火灾、爆炸等危险有害因素, 一旦发生意外, 有可能造成人员伤亡或财产损失。公司应明确突发事件发生的可能性, 建立应急救援组织, 明确职责, 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020) 的基本要求, 编制重大安全事故应急救援预案。应急救援预案应包括以下内容:

(1) 基本情况; 包括: 单位的地址、经济性质、从业人数、隶属关系、供气规模等内容, 周边区域的单位、社区、重要基础设施、道路等情况。

(2) 危险目标及其危险特性、对周围的影响; 包括: 危险目标的确定; 根据确定的危险目标, 明确其危险特性及对周边的影响。

(3) 危险目标周围可利用的安全、消防、个体防护的设备、器材及其分布。

(4) 应急救援组织机构、组成人员和职责划分; 包括: 应急救援组织机构设置、组成人员、主要职责。

(5) 报警、通讯联络方式; 依据现有资源的评估结果, 进行确定。

(6) 事故发生后应采取的处理措施; 包括: 根据工艺、操作规程的技术要求, 确定采取的紧急处理措施。

(7) 人员紧急疏散、撤离; 依据对可能发生的事故场所、设施及周围情况的分析结果, 进行确定。

(8) 危险区的隔离; 依据可能发生的事故类别、危害程度级别, 进行确定。

(9) 检测、抢险、救援及控制措施; 依据有关国家标准和现有资源的评估结果, 进行确定。

(10) 受伤人员现场救护、救治与医院救治；依据事故分类、分级，附近疾病控制与医疗救治机构的设置和处理能力，制订具有可操作性的处置方案。

(11) 现场保护与现场洗消；包括：事故现场的保护措施、明确事故现场洗消工作的负责人和专业队伍。

(12) 应急救援保障；包括：外部救援、内部保障。

(13) 预案分级响应条件。

(14) 事故应急救援终止程序；包括：确定事故应急救援工作结束、通知本单位相关部门、周边社区及人员事故危险已解除。

(15) 应急培训计划；包括：应急救援人员的培训、员工应急响应的培训、社区或周边人员应急响应知识的宣传。

(16) 演练计划；包括：演练准备、演练范围与频次、演练组织。

(17) 附件；包括：组织机构名单，值班联系电话，组织应急救援有关人员联系电话，管线所在地政府有关部门联系方式，外部救援单位联系电话，管线路由图、场站和检查室（阀室）的位置图、平面图，消防设施配置图，周边区域道路交通示意图，周边区域的单位、社区、重要基础设施分布图及有关联系方式，供水、供电单位的联系方式。

(18) 应急预案应包括以下几个范围：

- ①发生火灾时的应急预案；
- ②发生爆炸时的应急预案；
- ③发生恐怖袭击时的应急救援预案；
- ④停电时的应急预案；
- ⑤危险物料天然气泄漏时的应急预案；
- ⑥发生人员中毒时的应急救援预案；
- ⑦管道发生破裂时的应急救援预案；
- ⑧特殊气象条件和自然灾害时的应急预案。

2) 事故应急救援预案要及时上报备案, 组织职工学习、演练, 预案有变化要及时修订。

3) 参照《生产作业现场应急物资配备选用指南》(QSY136-2012), 根据本项目可能发生的突发事件, 配备必要的应急救援器材, 并对应急器材定期进行维护、保养。

#### 四、预防恐怖袭击安全对策措施

1) 强化反恐怖防范意识, 应充分认识到现阶段反恐怖的急迫性和重要性, 多层次、多渠道、多形式地开展组织反恐怖防范宣传和培训工作, 使从业者掌握反恐怖防范的基础知识, 提高其反恐怖防范意识。建议将反恐怖防范培训纳入员工三级安全教育, 定期开展反恐怖演练。

2) 加强组织领导, 组织建立健全以本单位、部门主要负责人为第一责任人反恐怖防范体系, 把反恐怖防范要求纳入岗位责任和绩效体系, 层层落实反恐怖防范责任。

3) 企业应利用 GIS、SCADA、GPS、视频、红外热感等远程监控系统提升信息收集、分析和预测能力; 企业应加强信息联动和信息分享, 各专业力量之间形成良性的协调联动机制; 充分利用物联网、自媒体(微博、微信等)等信息技术和平台开发社会反恐怖防范资源。

4) 反恐怖防范工作必须实现常态化管理, 并建立长效机制方能真正形成反恐怖防范能力。不能因为上级有要求或形势紧张就加强, 情况稍有缓和就放松。

5) 建立恐怖袭击事件应急救援预案, 并对预案进行定期演练。视频监控及视频保留时间, 应不少于 90 天。

#### 五、其他安全对策措施

1) 随着现代化安全管理的不断推行, 相应的技术设备必须跟上。建议公司为操作人员配备一些必要的检测设施, 如便携式测漏等仪器, 以便操作人员能及时发现一些不正常的操作工况。

2) 公司首先应制定完善的安全管理网络, 编制安全技术规程和有关安全管理规定。严格落实安全管理和经营管理制度, 使安全管理责任具体落实到每一个人及生产岗位。强化安全生产教育, 提高全员的安全生产知识水平, 加强安全生产意识和责任心, 没经过专门培训的人员不得上岗。

3) 该工程建设应委托具有相应资质条件的工程设计、施工单位、监理单位进行设计、施工、监理, 工程施工单位、监理单位不得随意更改施工设计, 应严格按照施工图进行建设、监理。施工单位应具有设备、管道安装工程相应的资质, 压力管道安装单位应取得特种设备许可证, 并符合《压力管道安装许可规则》(TSGD3001-2009) 规定的等级资质。燃气管道安装前, 安装单位应根据《关于简化<特种设备安装改造维修告知书>的通知》(质检办特函〔2009〕1186号) 相关要求向质量技术监督部门予以告知、并批准。

4) 工程所用材料、管道附件的材质、规格和型号必须符合设计要求, 其质量应符合国家或行业有关标准的规定, 并应具有出厂合格证、质量证明文件以及材质证明书或使用说明书。

5) 通过人口密集区、易受第三方损坏地段的埋地管道应加密设置标识桩和警示牌, 并应在管顶上方连续埋设警示带。

6) 管道通信系统的通信业务应根据输气工艺、监控和数据采集系统数据传输和生产管理运行等需要设置。

7) 厂站值班室应设火警电话, 火警电话宜为公网直拨电话或消防部门专用火警系统电话。

### 6.3 补充的安全对策措施建议

项目申请报告对项目的工艺设备、自控、建筑、公用工程、消防、劳动安全卫生等各专业应用了相关的标准、规范进行设计, 并提出一些很重要的安全措施, 对项目的项目申请报告会产生非常积极的作用, 但是评价

报告认为部分内容描述不够具体。本评价报告建议采取以下一些措施，请在下一步初步设计及施工、运行中落实。

### 6.3.1 选址及总图布置

1) 在工程设计前建议进行详细勘探，并根据勘查结果和地质资料和工程的要求，因地制宜，对所有建筑、设备、设施等的基础采取相应的处理措施，防止地基湿陷对建筑物产生危害。按要求做好该项目的埋地电缆、排水的设计与施工。

2) 该项目的设计与施工应有相应资质的单位承担，并严格执行相关国家法规及技术标准。

3) 建设单位应根据场地地震基本烈度，作抗震设防。抗震设防按《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）和《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）执行，其中工艺装置等重要构筑物抗震设防应采用 7 度。

4) 该项目门站所在地暂为空地，企业后期应密切关注项目周围闲置用地的规划，确保后期空地建设项目站外设施与放散管、工艺装置之间的安全距离应能满足要求。

### 6.3.2 建构筑物

1) 该项目建（构）筑物耐火等级不应低于二级，建筑物应根据内部介质情况采取防腐措施。

2) 站房内配电房应采取防止雨、雪、小动物、风沙及污秽尘埃进入的措施，其耐火等级不应低于二级，并设向外开启的防火门。

3) 站房的窗户及门不宜直接朝向工艺装置区。

4) 工艺装置区、站房及站内其它建构筑物应按“第二类”防雷建筑物的防雷要求设计、施工。



### 6.3.3 工艺设备设施

#### 一、站区

1) 门站的工艺设计应符合下列要求：

a) 功能应满足输配系统输气调峰的要求；

b) 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；

c) 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。

d) 站内计量调压装置应根据工作环境要求露天或在厂房内布置。

e) 进出站管线应设置切断阀门和绝缘法兰；

f) 站内管道上应根据系统要求设置安全保护及放散装置；

g) 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。

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) 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。

4) 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。

5) 加臭机加臭量应符合现行行业标准《城镇燃气加臭技术规程》CJJ/T 148的相关要求，实际加注量与气体流量相匹配，并定期检测。

6) 加臭装置运行应稳定可靠，存放加臭剂的场所应确保阴凉通风，远离明火和热源，远离人员密集的办公场所。站内设置的计量仪表应符合《城镇燃气设计规范（2020年版）》（GB50028-2006）表 6.5.9 的规定；宜设置测定燃气组分、发热量、密度、湿度和各项有害杂质含量的仪表。

7) 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。

8) 阀门等管道附件的压力级别不应小于管道设计压力。

9) 调压站的工艺设计应符合下列要求：

a) 连续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、出口管道之间应旁通管，用户调压箱（悬挂式）可不设旁通管。

b) 高压燃气调压站室外进、出口管道上必须设置阀门；

c) 调压站室外进、出口管道上阀门距调压站的距离不宜小于 10m。

d) 在调压器燃气入口处应安装过滤器。

e) 在调压器燃气入口处（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）。

f) 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 0.01MPa；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%

g) 调压站放散管管口应高出其屋檐 1.0m 以上。调压柜的安全放散管

管口距地面的高度不应小于 4m;设置在建筑物墙上的调压箱的安全放散管管口应高出该建筑物屋檐 1.0m;

h) 调压站内调压器及过滤器前后均应设置指示式压力表, 调压器后应设置自动记录式压力仪表。

10) 城镇燃气防雷工程的设计、施工应由具备相应资质等级的单位实施。防雷工程的设计、施工必须符合国家相关法律法规和技术规范的要求。

11) 城镇燃气防雷工程的施工和验收应按照相关技术规范要求实施, 并应根据施工进度, 适时进行防雷隐蔽工程分段验收, 确保防雷工程质量。

12) 城镇燃气系统的防雷装置应定期开展防雷安全检测。

13) 城镇燃气管理单位应对防雷装置定期检查、维护与维修。发生雷电灾害事故后, 应及时向防雷主管部门报告, 并协助做好雷电灾害调查与鉴定工作。

14) 门站内电气防爆等级应符合现行的国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的“1区”设计的规定; 站区内可能产生静电危害的设备、管道以及管道分支处均应采取防静电接地措施, 应符合现行的化工标准《化工企业静电接地装置设计规范》HGJ 28 的规定。

15) 设于空旷地带的调压站及采用高架遥测天线的调压站应单独设置避雷装置, 其接地电阻值应小于  $10\ \Omega$ 。

16) 当调压站内、外燃气金属管道为绝缘连接时, 调压器及其附属设备必须接地, 接地电阻应小于  $10\ \Omega$ 。

17) 站区内所有正常不带电的金属物体, 均应就近接地, 且接地的设备、管道等均应设接地端头, 接地端头与接地线之间, 可采用螺栓紧固连接。对有振动、位移的设备和管道, 其连接处应加挠性连接线过渡。

18) 进出站区的金属管道、电缆的金属外皮、所穿钢管或架空电缆

金属槽，在站区外侧应做一处接地，接地装置应与保护接地装置及避雷带(网)接地装置合用。如存在远端至站区的金属管道、轨道等长金属物，则应在进入站区前端每隔 25 米接地一次，以防止雷电感应电流沿输气管道进入配气站。

19) 电绝缘装置应埋地设置于站场防雷防静电接地区域外，使配管区(设备撬)及进出站管道能够置于同一防雷防静电接地网中。

20) 站区内处于燃烧爆炸危险环境的生产用房应采用  $40 \times 4$  镀锌扁钢或同等规格的其他金属材料构成避雷网格，并敷设明式避雷带。其引下线不应少于 2 根，并应沿建筑物四周均匀对称布置，间距不应大于 18m，网格不应大于  $10\text{m} \times 10\text{m}$  或  $12\text{m} \times 8\text{m}$ 。

21) 除独立防直击雷装置外，该项目的防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地等可共用同一接地系统，其接地电阻不大于  $1 \Omega$ 。如各类接地不共用，则各类接地之间的距离应符合规范要求。

22) 燃气金属管道及附件，平行敷设于地上或管沟的燃气金属管道，其净距小于 100mm 时，应用金属线跨接，跨接点的间距不应大于 30m。管道交叉点净距小于 100mm 时，其交叉点应用金属线跨接。

23) 架空或埋地敷设的燃气金属管道的始端、末端、分支处以及直线段每隔 200~300m 处，应设置接地装置，其接地电阻不应大于  $30 \Omega$ ，接地点应设置在固定管墩(架)处。距离建筑物 100m 内的管道，应每隔 25m 左右接地一次，其冲击接地电阻不应大于  $10 \Omega$ 。

24) 燃气金属管道在进出建筑物处，应与防雷电感应的接地装置相连，并宜利用金属支架或钢筋混凝土支架的焊接、绑扎钢筋网作为引下线，其钢筋混凝土基础宜作为接地装置

25) 屋面燃气金属管道、放散管、排烟管、锅炉等燃气设施宜设置在建筑物防雷保护范围之内。应尽量远离建筑物的屋角、檐角、女儿墙的上方、屋脊等雷击率较高的部位。

26) 屋面工业燃气金属管道在最高处应设放散管和放散阀。屋面燃气金属管道末端和放散管应分别与楼顶防雷网相连接，并应在放散管或排烟管处加装阻火器或燃气金属管道防雷绝缘接头，对燃气金属管道防雷绝缘接头两端的金属管道做好接地处理。

27) 屋面燃气金属管道与避雷网（带）（或埋地燃气金属管道与防雷接地装置）至少应有两处采用金属线跨接，且跨接点的间距不应大于30m。当屋面燃气金属管道与避雷网（带）（或埋地燃气金属管道与防雷接地装置）的水平、垂直净距小于100mm时，也应跨接。

28) 屋面燃气管与避雷网之间的金属跨接线可采用圆钢或扁钢，圆钢直径不应小于8mm，扁钢截面积不应小于48mm<sup>2</sup>，其厚度不应小于4mm，应优先选用圆钢。

29) 站场阴极保护系统应与线路管道阴极保护系统相互独立。应在线路管道进、出站位置安装绝缘设施，电绝缘应符合《阴极保护管道的电源标准》SY/T0086的要求。

30) 站场阴极保护系统应优先采用强制电流方式；对于站内埋地管道较少、地质条件适宜的站场，也可采用牺牲阳极保护方式。

31) 站场内被保护的埋地钢质管道穿越站内路面时，宜采用混凝土套管、箱涵或增加管道壁厚来确保管道机械安全，不宜采用金属套管。

32) 站场阴极保护系统宜设置接线箱，接线箱宜为防爆型。

33) 清管作业过程中应使用防爆工具，作业人员应穿戴防静电服，禁用手机，遵循清管操作规程。

## 二、高压管道

1) 高压管线与X242县道周边民房间距不足规范距离，与肖家桥周边民房（附近为X241县道）间距不足规范距离，应采取加厚管壁或在燃气管道上方设置加强钢筋混凝土板等保护措施。且管道穿越G532国道、G56杭瑞高速前应委托具有相应资质的单位开展安全技术评价并出具评价

报告。

2) 燃气输配系统各种压力级别的燃气管道之间应通过调压装置相连,当有可能超过最大允许工作压力时,应设置防止管道超压的安全保护设备。

3) 高压燃气管道采用的钢管和管道附件材料应符合下列要求:

a) 燃气管道所用钢管、管道附件材料的选择,应根据管道的使用条件(设计压力、温度、介质特性、使用地区等)、材料的焊接性能等因素,经技术经济比较后确定。管道附件与管道采用焊接时,两者材质应相同或相近,管道附件不得采用螺旋焊缝钢管制作,严禁采用铸铁制作。

b) 燃气管道选用的钢管,应符合现行国家标准《石油天然气工业、输送钢管交货技术条件—第1部分:A级钢管》GB/T9711.1(L175级钢管除外)、《石油天然气工业输送钢管交货技术条件第2部分:B级钢管》GB/T9711.2和《输送流体用无缝钢管》GB/T8163的规定,或符合不低于上述三项标准相应技术要求的其他钢管标准。三级和四级地区高压燃气管道材料钢级不应低于L245。

c) 燃气管道所采用的钢管和管道附件应根据选用的材料、管径、壁厚、介质特性、使用温度及施工环境温度筹因素,对材料提出冲击试验和(或)落锤撕裂试验要求子。

d) 当管道附件与管道采用焊接连接时,两者材质应相同或相近。

e) 管道附件中所用的锻件,应有合国家现行标准《压力容器用碳素钢和低合金钢锻件》B4726、《低温压力容器用低合金钢锻件》JB4727的有关规定。

f) 管道附件不得采用螺旋焊缝钢管制作,严禁采用铸铁制作。

4) 燃气管道强度设计应根据管段所处地区等级和运行条件,按可能同时出现的永久荷载和可变荷载的组合进行设计。当管道位于地震设防烈度7度及7度以上地区时,应考虑管道所承受的地震荷载。

- 5) 三级地区的城镇燃气管道的强度设计系数 (F) 应不低于 0.4。
- 6) 三级地区地下燃气管道与建筑物之间的水平净距不应小于表

6.4.12 的规定。

GB50028 表 6.4.12 三级地区地下燃气管道与建筑物之间的水平净距 (m)

燃气管道公称直径和壁厚 $\delta$ (mm)	地下燃气管道压力 (MPa)		
	1.61	2.50	4.00
A 所有管径 $\delta < 9.5$	13.5	15.0	17.0
B 所有管径 $9.5 \leq \delta < 11.9$	6.5	7.5	9.0
C 所有管径 $\delta \geq 11.9$	3.0	5.0	8.0

注: 1 当对燃气管道采取有效的保护措施时,  $\delta < 9.5$  的燃气管道也可采用表中 B 行的水平净距。

2 水平净距是指管道外壁到建筑物出地面处外墙面的距离。建筑物是指平常有人的建筑物。

3 当燃气管道压力与表中数不相同, 可采用直线方程内插法确定水平净距。

7) 高压地下燃气管道与构筑物或相邻管道之间的水平和垂直净距, 不应小于表 6.3.3-1 和 6.3.3-2 次高压 A 的规定。但高压 A 和高压 B 地下燃气管道与铁路路堤坡脚的水平净距分别不应小于 8m 和 6m; 与有轨电车钢轨的水平净距分别不应小于 4m 和 3m。

注: 当达不到本条净距要求时, 采取有效的防护措施后, 净距可适当缩小。

GB50028 表 6.3.3-1 地下燃气管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的水平净距 (m)

项目		地下燃气管道 (Mpa)				
		低压 $< 0.01$	中压		次高压	
			B $\leq 0.2$	A $\leq 0.4$	B0.8	A1.6
建筑物	基础	0.7	1.0	1.5	-	-
	外墙面 (出地面处)	-	-	-	5.0	13.5
给水管		0.5	0.5	0.5	1.0	1.5
污水、雨水排水管		1.0	1.2	1.2	1.5	2.0
电力电缆 (含 电车电缆)	直埋	0.5	0.5	0.5	1.0	1.5
	在导管内	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5
通信电缆	直埋	0.5	0.5	0.5	1.0	1.5
	在导管内	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5
其他燃气管道	DN $\leq 300$ mm	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	DN $> 300$ mm	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
热力管	直埋	1.0	1.0	1.0	1.5	2.0
	在管沟内 (至外壁)	1.0	1.5	1.5	2.0	4.0
电杆 (塔) 的基础	$\leq 35$ kV	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	$> 35$ kV	2.0	2.0	2.0	5.0	5.0
通讯照明电杆 (至电杆中心)		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
铁路路堤坡脚		5.0	5.0	5.0	5.0	5.0

有轨电车钢轨	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
街树（至树中心）	0.75	0.75	0.75	1.2	1.2

GB50028 表 6.3.3-2 地下燃气管道与构筑物或相邻管道之间垂直净距（m）

项 目		地下燃气管道（当有套管时，以套管计）
给水管、排水管或其它燃气管道		0.15
热力管的管沟底（或顶）		0.15
电 缆	直埋	0.50
	在导管内	0.15
铁路轨底		1.20
有轨电车轨底		1.00

注：①当次高压燃气管道压力与表中数不相同，可采用直线方程内插法确定水平净距。

②如受地形限制不能满足表 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，上述两表规定的净距，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 且距建筑物外墙面不应小于 1m，次高压燃气管道距建筑物外墙面不应小于 3.0m。其中当对次高压 A 燃气管道采取有效的安全防护措施或当管道壁厚不小于 9.5mm 时，管道距建筑物外墙面不应小于 6.5m；当管壁厚度不小于 11.9mm 时，管道距建筑物外墙面不应小于 3.0m。

③上表规定除地下燃气管道与热力管的净距不适于聚乙烯燃气管道和钢骨架聚乙烯塑料复合管外，其它规定均适用于聚乙烯燃气管道和钢骨架聚乙烯塑料复合管道。聚乙烯燃气管道与热力管道的净距应按国家现行标准《聚乙烯燃气管道工程技术规程》CJJ63 执行。

④地下燃气管道与电杆(塔)基础之间的水平净距，还应满足本规范表 6.7.5 地下燃气管道与交流电力线接地体的净距规定。

#### 8) 高压燃气管道的布置应符合下列要求：

- a) 高压燃气管道不宜进入四级地区；当受条件限制需要进入或通过四级地区时，应遵守下列规定：①高压 A 地下燃气管道与建筑物外墙面之间的水平净距不应小于 30m 《当管壁厚度  $\delta \geq 9.5\text{mm}$  或对燃气管道采取有效的保护措施时，不应小于 15m)；②管道分段阀门应采用遥控或自动控制。
- b) 高压燃气管道不应通过军事设施、易燃易爆仓库、国家重点文物保护单位的安全保护区、飞机场、火车站、海（河）港码头。当受条件限制管道必须在本款所列区域内通过时，必须采取安全防护措施。
- c) 高压燃气管道宜采用埋地方式敷设。当个别地段需要采用架空敷设时，必须采取安全防护措施。



9) 燃气管道附件的设计和选用应符合下列规定：①管件的设计和选用应符合国家现行标准《钢制对焊无缝管件》GB12459、《钢板制对焊管件》GB/T 13401、《钢制法兰管件》GB/T 17185、《钢制对焊管件》SY/T 0510 和《钢制弯管》SY/T 5257 等有关标准的规定。②管法兰的选用应符合国家现行标准《钢制管法兰》GB/T9112~GB/T 9124、《大直径碳钢法兰》GB/T13402 或《钢制法兰、垫片、紧固件》HG20592~HG 20635 的规定。法兰、垫片和紧固件应考虑介质特性配套选用了。③绝缘法兰、绝缘接头的设计应符合国家现行标准《绝缘法兰设计技术规定》SY/T 0516 的规定④非标钢制异径接头、凸形封头和平封头的设计,可参照现行国家标准《钢制压力容器》\_GB150 的有关规定。⑤除对焊管件之外的焊接预制单体（如集气管清管器接收筒等），若其所用材料、棉缝及检验不同于本规范所列要求时，可参照现行国家标准《钢制压力容器》GB 150 进行设计、制造和检验。⑥管道与管件的管端焊接接头形式宜符合现行国家标准《输气管道主程设计规范》GB 50251 的有关规定。⑦用于改变管道走向的弯头、弯管应符合现行国家标准《输气管道工程设计规范》GB 50251 的有关规定，且弯曲后的弯管其外侧减薄处厚度应不小于按式(6.4.6) 计算得到的计算厚度。

10) 燃气管道阀门的设置应符合下列要求：①在高压燃气干管上，应设置分段阀门；分段阀门的最大间距以三级地区为主的管段不应大于13km。②在高压燃气支管的起点处，应设置阀门。③燃气管道阀门的选用应符合国家现行有关标准,并应选择适用于燃气介质的阀门。④在防火区内关键部位使用的阀门，应具有耐火性能。需要通过清管器或电子检管器的阀门，应选用全通路阀门。

11) 高压燃气管道及管件设计应考虑日后清管或电子检管的需要，并宜预留安装电子检管器收发装置的位置。

12) 埋地管线的锚固件应符合下列要求：①埋地管线上弯管或西回管处产生的纵向力，必须由弯管处的锚固件、土壤摩阻或管子中的纵向应力加以抵消。输配管道穿越河流两岸的上、下游位置应设立标志。②若弯管处不用锚固件，则靠近推力起源点处的管子接头处应设计成能承受纵向拉力。若接头未采取此种措施，则应加装适用的拉杆或拉条。

13) 高压燃气管道的基础宜为原土层。凡可能引起管道不均匀沉降的地段，其基础应进行处理。

14) 燃气管道穿越高速公路和城镇主要干道时应符合下列要求：

a) 穿越高速公路的燃气管道，应加套管。注：当燃气管首彩用定向钻穿越并取得铁路或商速公路部门同意时，可不加套管。

b) 燃气管道穿越城镇主要干道时宜敷设在套管或管沟内；穿越城镇主要干道的燃气管道的套管或管沟，应符合下列要求：①)套管内径应比燃气管道外径大 100mm 以上，套管或管沟两端应密封，在重要地段的套管或管沟端部宜安装检漏管；②套管或管沟端部距电车道边轨不应小于 2.0m；距道路边缘不应小于 1.0：n。

c) 燃气管道宜垂直穿越高速公路或城镇主要干道。

15) 燃气管道通过河流时，可采用穿越河底或采用官桥跨越的形式。

16) 燃气管道穿越河底时,应符合下列要求：①燃气管道宜采用钢管；②燃气管道至河床的覆土厚度,应根据水流冲刷条件及规划河床确定。对不通航河流不应小于 0.5m;对通航的河流不应小于 1.0m，还应考虑疏浚和投锚深度；③稳管措施应根据计算确定；④在埋设燃气管道位置的河流两岸上、下游应设立标志。

17) 穿越或跨越重要河流的燃气管道，在河流两岸均应设置阀门。

18) 标志桩：管线沿途设置永久性地面标志—里程桩、转角桩及标志桩（交叉标志和警示标志），以方便今后的巡线和生产管理。标志上应

标明工程名称或工程代号、管径、埋深、里程、桩号、水平转角等有关参数。管道壁厚、防腐结构变化处，均应设置标志桩。埋地管道通过公路、桥梁和地下构筑物交叉处两侧应设置标志桩（牌）。标志桩上标明管线名称、穿越物名称、线路里程、穿越长度。

19) 里程桩、阴极保护测试桩、转角桩：从管道起点至终点，沿气流前进方向一侧。每公里设置连续的里程桩，阴极保护测试桩同里程桩一般结合设置，转角桩应设置在管道中心线的转角处。转角桩上应标明管线里程，转角角度，当转角桩与里程桩相距不到 10 米时，可与里程桩，阴极保护桩合并设置。

20) 警示牌：对易于遭到车辆碰撞和人畜破坏的局部管段，设置警示牌，并采取保护措施。

21) 标志桩、里程桩、阴极保护测试桩、转角桩等的设置及标记内容与格式按《油气管道线路标识设置技术规范》（SY/T6064-2017）中有关规定执行。

22) 输配管道的设计工作年限不应小于 30 年。

23) 高压及高压以上输配管道及附属设施的最小保护范围应为外缘周边 5.0m 范围内的区域。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。

24) 在输配管道及附属设施保护范围内从事敷设管道、打桩、顶进、挖掘、钻探等可能影响燃气设施安全活动时，应与燃气运行单位制定燃气设施保护方案并采取安全保护措施。

25) 高压及高压以上输配管道及附属设施的最小控制范围应为外缘周边 5.0m~50.0m 范围内的区域。

26) 在输配管道及附属设施的控制范围内从事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等活动，或进行管道穿跨越作业时，应与燃气运行单位制定燃气设施保护方案并采取安全保护措施。在最小控制范围外进行作业时，仍应保证输配管道及附属设施的安全。

27) 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。

28) 埋地输配管道应根据冻土层、路面荷载等条件确定其埋设深度。车行道下输配管道的最小直埋深度不应小于 0.9m，人行道及田地下输配管道的最小直埋深度不应小于 0.6m。

29) 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。

30) 埋地钢质输配管道应采用外防腐层辅以阴极保护系统的腐蚀控制措施。新建输配管道的阴极保护系统应与输配管道同时实施，并应同时投入使用。

31) 埋地钢质输配管道埋设前，应对防腐层进行 100%外观检查，防腐层表面不得出现气泡、破损、裂纹、剥离等缺陷。不符合质量要求时，应返工处理直至合格。

32) 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。

33) 输配管道安装结束后，必须进行管道清扫、强度试验和严密性试验，并应合格。

34) 输配管道进行强度试验和严密性试验时，所发现的缺陷必须待试验压力降至大气压后方可进行处理，处理后应重新进行试验。

35) 输配管道和设备维修前和修复后,应对周边容井、地下管线和建(构)筑物等场所的残存燃气进行全面检查。

36) 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。

37) 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

38) 暂时停用的输配管道应保压并按在用管道进行管理。

39) 埋地管道覆土层最小厚度应符合 GB50251-2015 表 4.3.2 的规定。在不能满足要求的覆土厚度和外载荷过大、外部作业可能危及管道之处,应采取保护措施。

40) 农耕区及其他植被区的管沟开挖,应将表层耕(腐)质土和下层土分别堆放,管沟回填时应将耕(腐)质土回填到表层。

41) 输气管道通过人工或天然障碍物时,应符合现行国家标准《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423 和《油气输送管道跨越工程设计规范》GB5059 的有关规定。

42) 埋地输气管道与其他埋地管道、电力电缆、通信光(电)缆交叉的间距应符合下列规定:①输气管道与其他管道交叉时,垂直净距不应小于 0.3m,当小于 0.3m 时,两管间交叉处应设置坚固的绝缘隔离物,交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段,应确保管道防腐层无缺陷;②输气管道与电力光缆、通信光(电)缆交叉时,垂直净距不应小于 0.5m,交叉点两侧各延伸 10 以上的管段,应确保管道防腐层无缺陷。

43) 埋地输气管道与高压交流输电线路杆(塔)和接地体之间的距离宜符合下列规定:①在开阔地区,埋地管道与高压交流输电线路杆(塔)基脚间的最小距离不宜小于杆(塔)高;②在路由受限地区,埋地管道与交流输电系统的各种接地装置之间的最小水平距离不宜小于 GB50251 表 4.3.12 的规定。在采取故障屏蔽、接地、隔离等防护措施后,

距离可适当减小。

44) 管道通过土(石)砍、田坎、陡坡、河流、冲沟、堰坝、沟渠、不稳定边坡地段时,应因地制宜地采取保护管道和防止水土流失的水工保护措施。

45) 河流、沟渠穿越地段的水工保护设计应符合现行国家标准《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423的有关规定。

46) 管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩、交叉桩和警示牌等永久性标识。

47) 通过人口密集区、易受第三方损坏地段的埋地管道应加密设置标识桩和警示牌,并应在管顶上方连续埋设警示带。

48) 穿越管段应根据地基土层的稳定性和密实性,采取防止地表塌陷的措施。

49) 在水平定向转穿越的管段上,除管段封头外不应有任何附件焊接或附加于管体上,若需在水域两侧设止水环,可在回拖完成后再穿越管段两端设置,并保持防腐涂层的完整。

50) 定向钻穿越施工应采用环保型泥浆,并应循环使用。

51) 在穿越公路的套管内,输送管道不应设置水平或竖向弯管。

52) 尤其叔公管道线路工程抗震设计应采取防止或减少地震次生灾害的措施。油气输送管道线路应选择抗震有利场地,宜避让不利和危险地段。对难以绕避的不利后危险地段应按照 GB50470-2017 规定进行抗震设计并采取相应的抗震措施。

53) 油气输送管道穿跨越位置应选择在地基良好和稳定地段。当难以避开液化土、震陷软土等不良地基时,宜选择短距离通过。

54) 管道应按基本地震动参数进行抗震设计,其中重要区段内的管道应按 1.3 倍的基本地震动峰值加速度及速度计算地震作用。

55) 穿越工程结构应按基本地震动参数进行抗震设计,大型穿跨越

工程结构应按 1.3 倍的基本地震动峰值加速度计算地震作用；穿跨越工程结构主体应按高于本地区基本地震动参数一级的要求采取抗震措施。

56) 管道敷设时以下情况应进行水工保护设计：①以明挖方式通过水域、冲沟的管道保护；②易受降雨、灌溉等汇流冲刷侵蚀的管道保护；③采取浅挖深埋方式敷设的管道保护；④施工损毁的田坎、地坎及灌溉渠的恢复；⑤施工过程中诱发的小型塌方、滑坡、岩崩以及不稳定边坡等不良工程地质区的防护；⑥开挖穿越道路施工扰动的路堑、路堤恢复；⑦其他管道安全造成影响的地段的防护。

57) 该项目燃气管道应进行管道应力计算，防止管道敷设后应环境变化、自然条件等因素导致管道发生形变，必要时应采取适当措施，减少燃气管道的应力。

### 三、施工过程中

1、管材、管件、管道附件及其他材料应具有产品质量证明书、出厂合格证、说明书，在使用前应核对其规格、材质、型号。

2、施工单位应会同建设等有关单位，核对管道路由、相关地下管道以及构筑物的资料，必要时局部开挖核实。

3、施工前，建设单位会同施工单位对施工区域内已有地上、地下障碍物，与有关单位协商处理完毕。

4、在施工中，燃气管道穿越其他市政设施时，应对市政设施采取保护措施，必要时应征得产权单位的同意。

5、在沿车行道、人行道施工时，应在管沟沿线设置安全护栏，并应设置明显的警示标志。在施工路段沿线，应设置夜间警示灯。

6、当开挖难度较大时，应编制安全施工的技术措施，并向现场施工人员进行安全技术交底。

7、埋设燃气管道的沿线应连续敷设警示带，警示带应平整的敷设在管道的正上方，距管顶距离为 0.3~0.5m。

警示带上应印有明显牢固的警示语：“天然气管道、危险”字样、管径、所属天然气公司及联系电话等。其他有关规定详见《城镇燃气输配工程施工及验收规范》CJJ33-2005

### 6.3.4 特种设备使用

1) 对压力管道等特种设备应由具有资质的单位进行的设计、制造、安装和测试，质量和安全设施应符合国家现行的标准和规范；在安装过程中需要由质监部门有资质的单位进行安装监检；投入使用前，应取得有关技术、质监部门的检验合格证书和使用证书；

2) 公司应当严格执行《中华人民共和国特种设备安全法》和有关安全生产的法律、行政法规的规定，保证项目压力管道等特种设备的安全使用；

3) 公司应当使用符合安全技术规范要求的压力管道等特种设备。特种设备投入使用前，应当核对其是否附有特种设备安全监察条例第十五条规定的相关文件；

4) 压力管道等特种设备在投入使用前或者投入使用后 30 日内，公司应当向直辖市或者设区的市的特种设备安全监督管理部门登记。登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置；

5) 公司应当建立压力管道等特种设备安全技术档案。安全技术档案应当包括以下内容：

(1) 设计文件、制造单位、产品质量合格证明、使用维护说明等文件以及安装技术文件和资料；

(2) 定期检验和定期自行检查的记录；

(3) 日常使用状况记录；

(4) 压力管道等特种设备及其安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表的日常维护保养记录；



(5) 压力管道等特种设备运行故障和事故记录；

6) 公司应当对在用压力管道等特种设备进行经常性日常维护保养，并定期自行检查；公司对在用压力管道等特种设备应当至少每月进行一次自行检查，并作出记录。公司在对在用特种设备进行自行检查和日常维护保养时发现异常情况的，应当及时处理；公司应当对在用压力管道等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；

7) 公司应当按照安全技术规范的定期检验要求，在安全检验合格有效期届满前 1 个月向特种设备检验检测机构提出定期检验要求；

未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用；

8) 压力管道等特种设备出现故障或者发生异常情况，公司应当对其进行全面检查，消除事故隐患后，方可重新投入使用；

9) 压力管道等特种设备存在严重事故隐患，无改造、维修价值，或者超过安全技术规范规定使用年限，公司应当及时予以报废，并应当向原登记的特种设备安全监督管理部门办理注销；

10) 公司应当设置特种设备安全管理机构或者配备专职、兼职的安全管理人员；特种设备的安全管理人员应当对特种设备使用状况进行经常性检查，发现问题的应当立即处理；情况紧急时，可以决定停止使用特种设备并及时报告本单位有关负责人；

11) 压力容器的作业人员及其相关管理人员（以下统称特种设备作业人员），应当按照国家有关规定经特种设备安全监督管理部门考核合格，取得国家统一格式的特种作业人员证书，方可从事相应的作业或者管理工作；

12) 公司应当对压力容器特种设备作业人员进行压力管道等特种设备安全、节能教育和培训，保证特种设备作业人员具备必要的特种设备安全、节能知识；特种设备作业人员在作业中应当严格执行特种设备的操作

规程和有关的安全规章制度；

13) 特种设备作业人员在作业过程中发现事故隐患或者其他不安全因素，应当立即向现场安全管理人员和单位有关负责人报告。

### 6.3.5 电气安全及防雷防静电

1) 门站的供电系统设计应符合现行国家标准《供电系统设计规范》GB 50052“二级负荷”的规定。

2) 设于空旷地带的调压站应单独设置雷电防护装置。

3) 当调压站内、外燃气金属管道为绝缘连接时，调压装置应接地。

4) 城镇燃气的低压供电电源应采用 TN 系统；且从总配电柜（箱）起的所有配电线路和分支线路均应采用 TN-S 系统。

5) 场站内电气设备金属外壳等外露可导电部分应接地，除照明灯具以外的电气设备，应采取专门的保护线，该线与相线敷设在同一保护管内时，应具有与相线相等的绝缘。

6) 场站内的照明灯具可利用可靠电气连接的金属管线接地，但不能利用输送易燃物质的金属管道。

7) 项目爆炸危险场所的电力装置设计应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。该项目的电气的防爆等级应不低于 II AT1。

8) 场站内电子系统的线缆，宜在控制柜和设备前端安装电涌保护器，电涌保护器的选择应符合 GB50057 中 4.2.4 第 11、12 款，4.3.8 第 7、8 款，4.4.7 第 3、4 款的规定。

9) 场站内监控仪表、探头等电子设备应置于雷电防护区 LPZ0<sub>B</sub> 内。

10) 项目具有爆炸危险建、构筑物的防雷设计应符合现行国家标准

《建筑物防雷设计规范》GB 50057 中“第二类防雷建筑物”的有关规定。

11) 项目静电接地设计应符合国家现行标准《化工企业静电接地装置设计规范》的规定。

12) 生产和辅助设备选用国家定点生产企业生产的产品，少量自行加工的设备严格按相关要求制作和试验；对于重要设备及其附属设施，应选用有国家承认资质的企业的定型产品，由取得国家承认的资质的专业队伍进行安装施工，并按照国家规定取得相应的质监部门的检验合格证和使用许可证；

13) 项目在线检验的监控及数据采集系统应设主站、远端站。主站应设在燃气企业调度服务部门，并宜与城市公用数据库连接。远端站宜设置在区域门站、管网压力监测点等；

14) 报警器宜集中设置在控制室或值班室内。

15) 报警系统应配有不间断电源。

### 6.3.6 重点监管危险化学品的对策措施建议

1) 该项目天然气属于重点监管的危险化学品，建设单位应当根据涉及重点监管的危险化学品的数量、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照 3.1.3 节要求完善安全措施和应急处置措施。

2) 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。

3) 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。

4) 在工艺区设置可燃气体监测报警仪。

5) 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。进入高浓度区作业，须有人监护。

6) 生产、储存区域应设置安全警示标志。容器及输配管道必须接

地和跨接，防止产生静电。

- 7) 配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
- 8) 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。
- 9) 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。

### 6.3.7 事故应急救援的对策措施与建议

1) 企业应按《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020 的要求编制应急救援预案，配置救援器材和劳动防护用品，以保证应急救援预案的有效性，在事故发生后能及时予以控制，防止重大事故的蔓延，有效的组织抢险和救助。该项目事故应急救援预案必须与企业总体预案相衔接。

2) 根据《生产安全事故应急预案管理办法》要求，应急预案必须经过评审或论证，才能由生产经营单位主要负责人签署公布。建设单位应将编制的应急救援预案报属地安全生产监督管理局备案，同时企业应按“预案”要求定期演练。

3) 事故应急救援所选用的救援器材、劳动防护用品应使用有相应资质的生产企业生产的产品，并保管好、维护好。事故应急救援的车辆、通讯器材、物资、药品等，必须定期检验、检查、检修、更换，做到随时可以使用。

4) 应急预案应制定定期评估制度，每三年进行一次应急预案评估，对应急预案内容针对性和实用性进行分析，并对应急预案作出相应的修正。

5) 应设立应急救援组织机构，明确各成员应急救援职责。

6) 应制定应急预案演练计划，每半年至少组织一次安全生产事故

应急预案演练。

在此次评价中，提出事故应急预案的框架，供建设单位参考。

## 1 应急预案编制程序

### 1.1 概述

生产经营单位应急预案编制程序包括成立应急预案编制工作组、资料收集、风险评估、应急资源调查、应急预案编制、桌面推演、应急预案评审和批准实施 8 个步骤。

### 1.2 成立应急预案编制工作组

结合本单位职能和分工,成立以单位有关负责人为组长，单位相关部门人员(如生产、技术、设备、安全、行政、人事、财务人员)参加的应急预案编制工作组，明确工作职责和任务分工，制订工作计划，组织开展应急预案编制工作。预案编制工作组中应邀请相关救援队伍以及周边相关企业，单位或社区代表参加。

### 1.3 资料收集

a) 适用的法律法规、部门规章、地方性法规和政府规章、技术标准及规范性文件；

b)企业周边地质、地形、环境情况及气象、水文、交通资料；

c)企业现场功能区划分、建(构)筑物平面布置及安全距离资料；

d)企业工艺流程、工艺参数、作业条件、设备装置及风险评估资料；

e)本企业历史事故与隐患、国内外同行业事故资料；

f)属地政府及周边企业、单位应急预案。

### 1.4 风险评估

开展生产安全事故风险评估,撰写评估报告(编制大纲参见附录 A)，其内容包括但不限于：

a)辨识生产经营单位存在的危险有害因素，确定可能发生的生产安全事故类别；

- b)分析各种事故类别发生的可能性、危害后果和影响范围；
- c)评估确定相应事故类别的风险等级。

### 1.5 应急资源调查

全面调查和客观分析本单位以及周边单位和政府部门可请求援助的应急资源状况，撰写应急资源调查报告(编制大纲参见附录 B，其内容包括但不限于：

- a)本单位可调用的应急队伍、装备、物资、场所；
- b)针对生产过程及存在的风险可采取的监测、监控.报警手段；
- c)上级单位、当地政府及周边企业可提供的应急资源；
- d)可协调使用的医疗、消防、专业抢险救援机构及其他社会化应急救援力量。

### 1.6 应急预案编制

应急预案编制工作包括但不限于下列：

- a)依据事故风险评估及应急资源调查结果,结合本单位组织管理体系、生产规模及处置特点，合理确立本单位应急预案体系；
- b)结合组织管理体系及部门业务职能划分，科学设定本单位应急组织机构及职责分工；
- c)依据事故可能的危害程度和区域范围，结合应急处置权限及能力，清晰界定本单位的响应分级标准，制定相应层级的应急处置措施；
- d)按照有关规定和要求,确定事故信息报告、响应分级与启动、指挥权移交,警戒疏散方面的内容，落实与相关部门和单位应急预案的衔接。

### 1.7 桌面推演

按照应急预案明确的职责分工和应急响应程序，结合有关经验教训，相关部门及其人员可采取桌面演练的形式，模拟生产安全事故应对过程，逐步分析讨论并形成记录，检验应急预案的可行性，并进一步完善应急预案。

## 1.8 应急预案评审

### 1.8.1 评审形式

应急预案编制完成后,生产经营单位应按法律法规有关规定组织评审或论证。参加应急预案评审的人员可包括有关安全生产及应急管理方面的,有现场处置经验的专家。应急预案论证可通过推演的方式开展。

### 1.8.2 评审内容

应急预案评审内容主要包括:风险评估和应急资源调查的全面性、应急预案体系设计的针对性、应急组织体系的合理性,应急响应程序和措施的科学性,应急保障措施的可行性,应急预案的衔接性。

### 1.8.3 评审程序

应急预案评审程序包括下列步骤:

a)评审准备。成立应急预案评审工作组,落实参加评审的专家,将应急预案、编制说明、风险评估、应急资源调查报告及其他有关资料在评审前送达参加评审的单位或人员。

b)组织评审。评审采取会议审查形式,企业主要负责人参加会议,会议由参加评审的专家共同推选出的组长主持,按照议程组织评审;表决时,应有不少于出席会议专家人数的三分之二同意方为通过;评审会议应形成评审意见(经评审组组长签字),附参加评审会议的专家签字表。表决的投票情况应以书面材料记录在案,并作为评审意见的附件。

c)修改完善。生产经营单位应认真分析研究,按照评审意见对应急预案进行修订和完善。评审表决不通过的,生产经营单位应修改完善后按评审程序重新组织专家评审,生产经营单位应写出根据专家评审意见的修改情况说明,并经专家组组长签字确认。

### 1.8.4 批准实施

通过评审的应急预案,由生产经营单位主要负责人签发实施。

## 2 应急预案体系

## 2.1 概述

生产经营单位应急预案分为综合应急预案，专项应急预案和现场处置方案。生产经营单位应根据有关法律，法规和相关标准,结合本单位组织管理体系、生产规模和可能发生的事故特点，科学合理确立本单位的应急预案体系，并注意与其他类别应急预案相衔接。

## 2.2 综合应急预案

综合应急预案是生产经营单位为应对各种生产安全事故而制定的综合性工作方案，是本单位应对生产安全事故的总体工作程序、措施和应急预案体系的总纲。

## 2.3 专项应急预案

专项应急预案是生产经营单位为应对某一种或者多种类型生产安全事故,或者针对重要生产设施、重大危险源、重大活动防止生产安全事故而制定的专项工作方案。专项应急预案与综合应急预案中的应急组织机构,应急响应程序相近时，可不编写专项应急预案，相应的应急处置措施并入综合应急预案。

## 2.4 现场处置方案

现场处置方案是生产经营单位根据不同生产安全事故类型，针对具体场所，装置或者设施所制定的应急处置措施。现场处置方案重点规范事故风险描述、应急工作职责、应急处置措施和注意事项，应体现自救互救、信息报告和先期处置的特点。

## 3 综合应急预案内容

### 3.1 总则

#### 3.1.1 适用范围

说明应急预案适用范围。

#### 3.1.2 响应分级

依据事故危害程度、影响范围和生产经营单位控制事态的能力，对事



故应急响应进行分级，明确分级响应的基本原则。响应分级不必照搬事故分级。

### 3.2 应急处置机构及职责

明确应急组织形式(可用图示)及构成单位(部门)的应急处置职责。应急组织机构可设置相应的工作小组，各小组具体构成、职责分工及行动任务应以工作方案的形式作为附件。

### 3.3 应急响应

#### 3.3.1 信息报告

##### 3.3.3.1 信息接报

明确应急值守电话,事故信息接收、内部通报程序、方式和责任人，向上级主管部门、上级单位报告事故信息的流程，内容、时限和责任人，以及向本单位以外的有关部门或单位通报事故信息的方法.程序和责任人。

##### 3.3.3.2 信息处置与研判

3.3.1.2.1 明确响应启动的程序和方式。根据事故性质、严重程度、影响范围和可控性，结合响应分级明确的条件，可由应急领导小组作出响应启动的决策并宣布，或者依据事故信息是否达到响应启动的条件自动启动。

3.3.1.2.2 若未达到响应启动条件，应急领导小组可作出预警启动的决策，做好响应准备,实时跟踪事态发展。

3.3.1.2.3 响应启动后，应注意跟踪事态发展，科学分析处置需求，及时调整响应级别，避免响应不足或过度响应。

#### 3.3.2 预警

##### 3.3.2.1 预警启动

明确预警信息发布渠道、方式和内容。

##### 3.3.2.2 响应准备

明确作出预警启动后应开展的响应准备工作，包括队伍、物资、装

备、后勤及通信。

### 3.3.2.3 预警解除

明确预警解除的基本条件、要求及责任人。

### 3.3.3 响应启动

确定响应级别,明确响应启动后的程序性工作,包括应急会议召开、信息上报、资源协调、信息公开、后勤及财力保障工作。

### 2.3.4 应急处置

明确事故现场的警戒疏散、人员搜救,医疗救治,现场监测、技术支持、工程抢险及环境保护方面的应急处置措施,并明确人员防护的要求。

### 3.3.5 应急支援

明确当事态无法控制情况下,向外部(救援)力量请求支援的程序及要求、联动程序及要求,以及外部(救援)力量到达后的指挥关系。

### 3.3.6 响应终止

明确响应终止的基本条件、要求和责任人。

### 3.4 后期处置

明确污染物处理、生产秩序恢复、人员安置方面的内容。

### 3.5 应急保障

#### 3.5.1 通信与信息保障

明确应急保障的相关单位及人员通信联系方式和方法,以及备用方案和保障责任人。

#### 3.5.2 应急队伍保障

明确相关的应急人力资源,包括专家、专兼职应急救援队伍及协议应急救援队伍。

#### 3.5.3 物资装备保障

明确本单位的应急物资和装备的类型、数量、性能、存放位置、运输及使用条件、更新及补充时限、管理责任人及其联系方式,并建立台账。

### 3.5.4 其他保障

根据应急工作需求而确定的其他相关保障措施(如:能源保障、经费保障、交通运输保障、治安保障、技术保障、医疗保障及后勤保障)。

## 4 专项应急预案内容

### 4.1 适用范围

说明专项应急预案适用的范围,以及与综合应急预案的关系。

### 4.2 应急组织机构及职责

明确应急组织形式(可用图示)及构成单位(部门)的应急处置职责。应急组织机构以及各成员单位或人员的具体职责。应急组织机构可以设置相应的应急工作小组,各小组具体构成、职责分工及行动任务建议以工作方案的形式作为附件。

### 4.3 响应启动

明确响应启动后的程序性工作,包括应急会议召开、信息上报、资源协调、信息公开、后勤及财力保障工作。

### 4.4 处置措施

针对可能发生的事故风险、危害程度和影响范围,明确应急处置指导原则,制定相应的应急处置措施。

### 4.5 应急保障

根据应急工作需求明确保障的内容。

## 5 现场处置方案内容

### 5.1 事故风险描述

简述事故风险评估的结果(可用列表的形式列在附件中)。

### 5.2 应急工作职责

明确应急组织分工和职责。

### 5.3 应急处置

包括但不限于下列内容:

a) 应急处置程序。根据可能发生的事故及现场情况,明确事故报警、各项应急措施启动、应急救护人员的引导、事故扩大及同生产经营单位应急预案的衔接程序。

b) 现场应急处置措施。针对可能发生的事故从人员救护、工艺操作、事故控制、消防、现场恢复等方面制定明确的应急处置措施。

c) 明确报警负责人以及报警电话及上级管理部门、相关应急救援单位联络方式和联系人员,事故报告基本要求和内容。

#### 5.4 注意事项

包括人员防护和自救互救、装备使用、现场安全等方面的内容。

### 6. 附件

#### 6.1 生产经营单位概况

简要描述本单位地址、从业人数、隶属关系、主要原材料、主要产品、产量,以及重点岗位、重点区域、周边重大危险源、重要设施、目标、场所和周边布局情况。

#### 6.2 风险评估的结果

简述本单位风险评估的结果。

#### 6.3 预案体系与衔接

简述本单位应急预案体系构成和分级情况,明确与地方政府及其有关部门、其他相关单位应急预案的衔接关系(可用图示)。

#### 6.4 应急物质装备的名录或清单

列出应急预案涉及的主要物资和装备名称、型号、性能、数量、存放地点、运输和使用条件、管理责任人和联系电话等。

#### 6.5 有关应急部门、机构或人员的联系方式

列出应急工作中需要联系的部门、机构或人员及其多种联系方式。

#### 6.6 格式化文本

列出信息接报、预案启动、信息发布等格式化文本。

## 6.7 关键路线、标识和图纸

包括但不限于：

- a) 警报系统分布及覆盖范围；
- b) 重要防护目标、风险清单及分布图；
- c) 应急指挥部(现场指挥部)位置及救援队伍行动路线；
- d) 疏散路线、集结点警戒范围、重要地点的标识；
- e) 相关平面布置、应急资源分布的图纸；
- f) 生产经营单位的地理位置图、周边关系图、附近交通图；
- g) 事故风险可能导致的影响范围图；
- h) 附近医院地理位置图及路线图。

## 6.8 有关协议或者备忘录

列出与相关应急救援部门签订的应急救援协议或备忘录。

### 6.3.8 安全管理方面的对策措施与建议

- 1) 必须遵守安全生产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、健全安全生产责任制度，完善安全生产条件，确保安全生产。
- 2) 应制定天然气泄露检查制度，配备专业的泄露检测仪器和工作人员。
- 3) 根据危险化学品的工艺、技术、设备特点和原辅材料的危险性编制岗位安全操作规程（安全操作法）和制定符合有关标准规定的作业安全规程。
- 4) 应当具备的安全生产条件所必需的资金投入。
- 5) 不得使用国家明令淘汰、禁止使用的危及生产安全的工艺、设备。
- 6) 教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安

全操作规程；并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。

7) 不得将生产经营项目、场所、设备发包或者出租给不具备安全生产条件或者相应资质的单位或者个人。

8) 必须依法参加工伤社会保险，为从业人员缴纳保险费。

9) 按照国家工程建设消防技术标准需要进行消防设计的建筑工程，设计单位应当按照国家工程建设消防技术标准进行设计，建设单位应当将建筑工程的消防设计图纸及有关资料报送公安消防机构审核；未经审核或者经审核不合格的，建设行政主管部门不得发给施工许可证，建设单位不得施工。按照国家工程建设消防技术标准进行消防设计的建筑工程竣工时，必须经公安消防机构进行消防验收；未经验收或者经验收不合格的，不得投入使用。

10) 应有专职或义务消防队伍，制定灭火预案，经常进行消防演练。

11) 应设置专门从事安全生产管理机构（不得与其他机构合并设置），并配备安全管理人员不得少于2人。

12) 主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。

13) 应当对从业人员进行安全生产教育和培训，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。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。

14) 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，取得特种作业操作资格证书，方可上岗作业。

15) 生产经营单位必须依法组织从业人员参加安全生产教育和培训。建立新员工上岗前三级安全教育、脱岗转岗员工上岗前专项教育、从

业人员再教育和再培训等教育制度，并将培训教育内容和结果记入从业人员培训考核档案，未经安全生产教育和培训合格的从业人员不得上岗作业。

### 6.3.9 其他

1) 设置可靠、便利的通讯联系系统，与消防、医院必须有快捷、有效的通讯联系。

2) 站内设置照明装置，照明按要求不低于 30LX。

3) 防机械伤害的对策措施

(1) 所有转动、传动设备外露的转动部分均应设置防护罩。

(2) 设备检修时，应执行工作票制度，断电并设置“有人工作、禁止启动”警告标志，应双人以上作业，做好监护工作。

4) 防高处坠落的对策措施

(1) 该项目的楼梯、平台、坑池和孔洞等周围，均设置栏杆、格栅或盖板；楼梯、平台均采取防清滑措施，并且人员穿防滑工作鞋。

(2) 需要登高检查和维修设备处设置平台、扶梯，其上下扶梯不采用直爬梯。上层屋顶面设置净高大于 1.05m 的防护墙或栏杆。凡离地面或楼面高 2m 以上的高架平台，均拟设置栏杆。

(3) 平台、护栏、扶梯的设置应符合相关标准。

(4) 登高作业人员须经过严格培训取得作业操作证后方可上岗

(5) 要求高处作业必须系安全带，遵守高处作业的“十不登高”原则。

5) 工作人员穿戴棉织品或防静电工作服、鞋等。

6) 该项目中的压力容器和压力管道(尤其是高压部分)由具有相应制造许可证的制造单位进行制造。并按相应的标准进行制造、检验、检测和验收。

7) 聘请有资质、有经验的施工队伍，同时聘请有资质单位的监理工程师，对装置施工进行全过程控制，防止不符合规程的情况发生，并避免遗留隐患。并聘请有资质的第三方检测队伍对所有焊接接头进行无损检测，以保证其质量。

8) 本工程是天然气工程，站区内严禁吸烟。操作人员上岗时必须穿戴工作服、防护服和使用防护设施，工作服必须是防静电工作服，严禁穿着带钉鞋进厂上岗。

9) 站内要设置有关专业的安全和卫生执行机构、监督机构，设专职安全员。要求各级管理和操作人员必须经过安全教育，考试合格，才能上岗。在工作中必须遵循安全操作规程，严禁有火源接触。

10) 柴油发电机房应布置在远离工艺装置区的一侧，并且柴油发电机的排气口不应朝向工艺装置区。柴油储存地点应通风良好。

11) 企业应设置专用专线消防电话。

12) 站区内应按要求设置火灾报警监控系统、可燃气体监控系统。报警信号应能在控制室显示，在现场有声光报警。

### 6.3.10 施工期的安全管理措施

施工期中主要的危险、危害因素有高处坠落、起重伤害、物体打击、机械伤害、灼烫、触电及其他伤害等危险因素和粉尘、毒物及噪声与振动等危害因素。对施工期的安全管理提出以下措施：

1、认真贯彻执行“安全第一，预防为主、综合治理”的安全生产方针。

2、施工场所应符合施工现场的一般规定。施工总平面布置应符合国家防火、工业卫生等有关规定；施工现场排水设施应全面规划，以保证施工期场地排水需要；施工场所应做到整洁、规整，垃圾、废料应及时清除，做到“工完、料尽、场地清”，坚持文明施工。在高空处清扫的垃圾和废料，不得向下抛掷；进入施工现场的人员必须正确佩戴安全帽，严禁酒后



进入施工现场。

3、施工期用电应符合施工用电一般规定。施工用电的布设应按已批准的施工组织设计进行，并符合当地供电局的有关规定；施工用设施竣工后应经验收合格后方可投入使用；施工用电应明确管理机构并专业班组负责运行及维护，严禁非电工拆、装施工用电设施；施工用电设施投入使用前，应制订运行、维护、使用、检修、实验等管理制度。

4、起重作业应符合起重工作的一般规定。起重作业的指挥操作人员必须由专业人员担任；起重设备在作用前应对其安全装置进行检查，保证其灵敏有效；起重机吊运重物时一般应走吊通道；不明重量、埋在地下的物件不得起吊；禁止重物空中长时间停留；风力六级及六级以上时，不得进行起重作业；大雪、大雾、雷雨等恶劣天气，或照明不足，导致信号不明时不得进行起重作业。

5、施工现场的道路坚实、平坦，双车道宽度不得小于 6m，单车道宽度不得小于 3.5m，载重汽车的弯道半径一般不得小于 15m，特殊情况不得小于 10m。

6、高处作业人员应进行体格检查，体验合格者方可从事高处作业；高处作业平台、走道、斜道等应装设 1.05m 高的防护栏杆和 18cm 高的挡脚板，或设防护立网；高处作业使用的脚手架、梯子及安全防护网应符合相应的规定；在恶劣天气的时应停止室外高处作业；高处作业必须系好安全带，安全带应挂在上方的牢固可靠处。

7、为防止物体打击，进入施工现场必须佩戴安全帽。在通道上方应加装硬制防护顶，通道避开上方有作业的地区。

8、施工场地在夜间施工或光线不好的地方应加装照明设施。

9、各种机械设备应定期进行检查，发现问题及时是解决；机械设备在使用时严格遵照操作规程操作，尽量减少误操作以防止机械伤害的产生；另外，各机械设备的安全防护装置应做到灵敏有效。

10、在地面以下施工的场所作好支护，防止坍塌事故的发生。

11、在有害场所进行施工作业时，应做好个体防护，对在有害场所工作的施工人员定期进行体检。

12、在项目建设中，项目建设指挥小组在明确了与施工方在施工期间的安全职责后，应当加强与施工单位和项目监理部门的联系和沟通，监督和配合施工单位共同做好建筑施工过程中的安全防范工作。

## 7、安全评价结论

本安全预评价报告是根据《项目申请报告》等相关基础资料，辨识与分析潜在的危險、有害因素，采用预先危險性分析（PHA）、作业条件危險性评价法、危險度分析评价法、事故树分析法等对工程在正常生产作业过程中的危險、有害程度进行半定量、定量分析；选用安全检查表法对《项目申请报告》拟定的平面布置、设备设施安全、电气安全、消防、门站、中压管网等拟设的防护措施、安全设施等对照相关规范、标准进行评价，确定其与安全生产法律法规、技术标准的符合性，预测其发生事故或造成职业危害的可能性和严重程度，提出科学、合理、可行的安全风险管埋对策措施建议。

### 7.1 危險、有害因素的辨识结果

1、该项目位于江西省九江庐山市，所在区域存在的自然危險、有害因素有地震、雷击、暴雨、高温、大风等。

2、该项目运行过程中的主要危險、有害物质有天然气、四氢噻吩（加臭剂）、柴油（柴油发电机用）等。

3、该项目运行过程存在的主要危險因素为火灾、爆炸；还存在有：中毒窒息；触电；机械伤害；车辆伤害；起重伤害；高处坠落；噪声；高温等危險有害因素。

4、该项目的高压燃气管线约 7.6Km，设计压力为 4.0MPa，工作压力 2.5~3.9MPa。

5、根据《关于公布首批重点監管的危險化学品名录的通知》安监总管三[2011]95 号的规定，该工程涉及的天然气属重点監管的危險化学品。

6、该项目通过项目审批，符合国家产业政策和当地政府规划。

7、门站、调压站站址选择符合城市规划的要求，对周边环境的防护

距离符合《城镇燃气设计规范（2020年版）》（GB50028-2006）、《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）相关的要求。

8、门站、调压站各建（构）筑物耐火等级、建筑结构符合相关安全标准、规范的要求；拟建项目的总平面布置符合国家有关法律法规的要求。

9、预先危险分析表明门站和调压站主要工艺装置、仪表控制系统的火灾、爆炸、窒息危险等级为Ⅲ级，其余危险等级均为Ⅱ级或以下。

10、从作业条件危险性分析结果可以看出，工程主要作业场所涉及的作业条件相对比较安全。在选定的单元中，可能出现“显著危险”有1个，主要为门站工艺装置的火灾爆炸危险，应采取采取措施，且显著危险的出现由物料的危险程度所决定。“可能危险”有4个，其余在“稍有危险”范围，作业条件相对安全。

11、根据危险度评价，门站、调压站、高压输配管线危险等级为Ⅱ，属于中度危险。

12、通过事故树分析：

门站天然气火灾爆炸事故树共有7个最小径集。其中空气、未定期检验、人为损坏、密闭空间、压力表泄露、违章检修、阀门泄露、活塞密封泄露、法兰泄露等因素是造成事故的主要原因，应重点加以预防。

该高压输配管线破裂（穿孔）的事故树共有23个最小割集，说明至少有23条发生管线破裂（穿孔）的途径。其中管道腐蚀、自然灾害、设计有误施工质量差等因素是造成事故的主要原因，应重点加以预防。

13、本新建工程项目采用成熟的工艺设备，项目在严格按照国家相关法律、法规及技术标准制造、安装、检测检验的情况下，其安全生产风险程度在可接受范围内。

## 7.2 评价结论

综上所述，庐山港华燃气有限公司新建庐山市华林天然气门站、星子调压站、高压管线项目的工艺技术成熟可行，自动化程度较高，本期工程方案采用了当代燃气行业的先进技术和调度管理手段，其安全运行可靠程度是可以预期的。拟建项目站址所处区域的周边环境、交通运输等条件比较优越。

庐山港华燃气有限公司在建设过程中应认真落实《项目申请报告》中所提出的各项安全对策措施及建议，并合理采纳本报告中安全对策措施及建议，严格按照“建设工程的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用”的要求执行。工程的危险、有害因素可得到有效控制，风险在可接受范围内，具有一定的本质安全水平，本建设项目从安全方面分析可行。



建议：

1、该项目应重点防范的重大危险、有害因素有火灾、爆炸、压力管道爆炸等；应重视的安全对策措施建议，包括防火、防爆措施，特别是针对特种设备的选购、安装、试运行、生产运行中防止压力管道发生爆炸的安全对策措施。

2、建议下一步设计、施工中认真执行国家有关规定、标准和规范，将项目申请报告和本评价报告提出的安全措施落实到位；完善各项安全规章制度、事故应急预案，并进行认真的学习和演练；生产运行过程中，确保各项安全设施和自动控制系统、检测仪器、仪表、联锁装置灵敏好用，操作人员严格执行安全操作规程。

### 8、与建设单位交换意见的情况

报告编制完成后，经中心内部审查后，送庐山港华燃气有限公司进行征求意见，庐山港华燃气有限公司同意报告的内容。

序号	与建设单位交换内容	建设单位意见
1	提供给评价机构的相关资料（包括附件中的复印文件）均真实有效。	真实有效
2	评价报告中涉及到的物料品种、数量、含量及其理化性能、毒性、包装和运输条件等其它相关描述是否存在异议。	无异议
3	评价报告中涉及到的工艺、技术以及设施、设备等的规格型号、数量、用途、使用温度、使用压力、使用条件等及其它相关描述是否存在异议。	无异议
4	评价报告中对建设项目的危险有害因素分析结果是否存在异议。	无异议
5	评价报告中对建设项目安全条件分析是否符合你单位的实际情况。	符合实际情况
6	评价报告中对建设项目提出的安全对策措施、建议，你单位能否接受。	可以接受
评价单位：江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心 		建设单位：庐山港华燃气有限公司 
项目负责人： 占 伟		负责人：

## 现场影像记录:



### 9、附件

#### 1、营业执照

证照编号: 042720013241

**营 业 执 照**

(副 本) 1-1

统一社会信用代码 913604276809137852

名 称	庐山港华燃气有限公司
类 型	有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）
住 所	江西省九江市庐山市秀峰大道（南康医院旁红旗手机店二楼）
法 定 代 表 人	卢法永
注 册 资 本	伍佰万元整
成 立 日 期	2008年10月23日
营 业 期 限	2008年10月23日至2040年12月31日
经 营 范 围	管道天然气经营、投资，指导燃气用户安全使用、应急处险；CNG加气站；燃气管道、设备、设施、器具的安装、销售、维修（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）***



提示：请于每年1月1日至6月30日通过“江西省企业信用信息公示系统”报送年报，即时信息按规定公示。



登 记 机 关

2016 11 11 变 更

年 月 日

gsxt.jxaic.gov.cn

企业信用信息公示系统网址：

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制



## 2、项目申请批复

2022/6/13

江西省投资项目在线审批监管平台

### 项目登记单

项目所属行政区划:	九江市	审核备类型:	核准类项目 v
项目名称:	庐山港华新建庐山市华林天然气门站、星子调压站、高压管线项目		
项目代码:	2206-360400-04-01-415774		
项目属性:	民间固定资产投资项目 v	是否民间资本推介项目:	否 v
建设性质:	新建 v	项目类型:	基本建设项目 v
国标行业:	天然气生产和供应业	所属行业:	油气管网
投资项目行业分类:	城建	申报日期:	2022-06-01
行业核准目录:	城市供气设施项目 (汽车、船舶加气站项目按照省政府投资主管部门的规划)		
拟开工时间:	2022	拟建成时间:	2023
总投资 (万元) :	5017	建设地点:	庐山市
建设地点详情:	江西省,九江市,庐山市		
建设规模及内容:	<p>本项目管道路由根据管线起点华林门站，终点为星子调压站。(1) 新建华林门站一座：占地2846.7m<sup>2</sup> (约合4.27亩)，厂站内设置过滤计量调压装置、临时发球装置、站房、放散立管等。华林门站可以作为现有燃气设施的补充与完善，根据预测的远期 (2035年) 平均小时用气量需求，考虑给中心城区返输并结合未来与周边地区的互联互通余量，华林门站设计出气能力按 10 万Nm<sup>3</sup>/h、出站设计压力4.0MPa，考虑到近期供气需求及经济性等综合因素，近期出气能力按5万Nm<sup>3</sup>/h设置 (一用一备)，并为远期预留5万Nm<sup>3</sup>/h。(2) 新建天然气管道7.6km：管道管径为DN300，设计压力 4.0MPa，运行最高压力3.9MPa，调峰工况最低允许运行压力按0.8MPa，新建管道可用调峰储气能力约1.73万Nm<sup>3</sup>。(3) 新建调压站一座：位于沙山工业园位置，占地面积约704.2m<sup>2</sup> (约合1.05亩)，厂站内设置过滤计量调压装置、临时收球装置，辅助用房等。建成后可以保障沙山工业园大用户和润集团及其他普通工业用户用气需求。根据市场分析数据并考虑给中心城区返输需求，星子调压站设置一座高中压调压站，设计出气能力按4万Nm<sup>3</sup>/h，近期出气能力按2万Nm<sup>3</sup>/h设置 (一用一备)，远期预留2万Nm<sup>3</sup>/h。</p>		
项目建设地点:	华林门站拟选在江西省天然气公司华林阀室及G532国道东侧；星子调压站拟选在沙山工业园幸福路与潘阳湖南大道交叉口西南侧。		
项目状态:	已赋码	是否PPP项目:	否
处理意见:	同意赋码。		

2022/6/13

江西省投资项目在线审批监管平台

项目（法人）单位信息							
序号	项目（法人）单位	项目单位类型	法人证照类型	法人证照号码	联系人名称	联系电话	项目单位性质
1	庐山港华燃气有限公司	项目申报单位	企业营业执照	913604276809137852	卢法永	15070231788	民营及民营控股企业

项目审核情况				
版本	项目状态	申报时间	审核时间	审批意见
1	已赋码	2022-06-01	2022-06-01	同意赋码。

我的批文		
批文文号	批文名称	批文下载

### 3、建设项目选址意见书

## 关于新建华林天然气门站、星子天然气调压站选址及 华林至星子天然气高压管道路由回复意见

庐山港华燃气有限公司：

你司报来的《关于新建华林天然气门站、星子调压站选址及华林至星子天然气高压管道路由意见征求报告》已收悉，经过专家论证，我局拟同意该项目选址，事项如下：

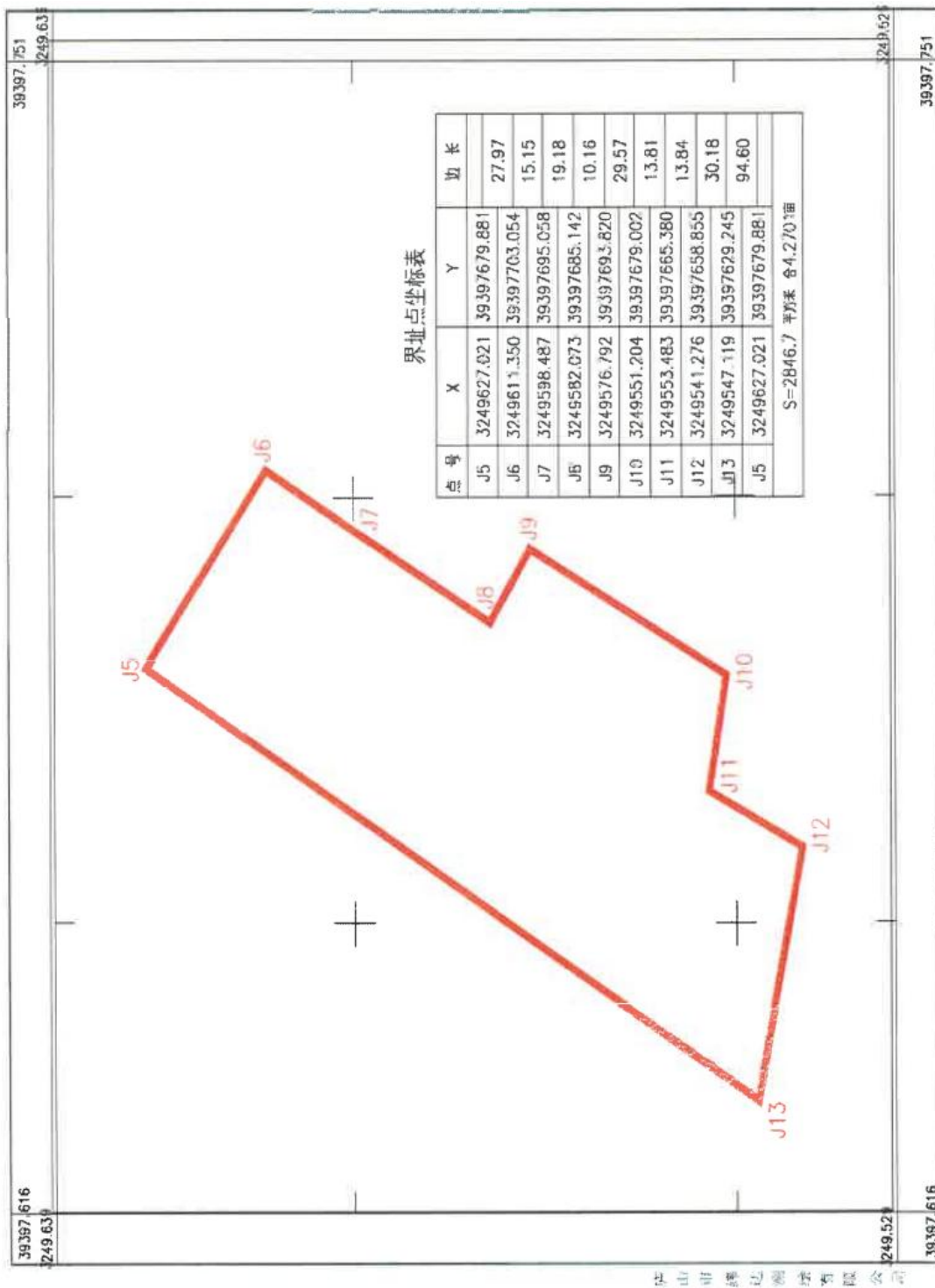
1. 新建华林天然气门站1座，地块位于华林镇繁荣村郭家垄组G532国道东侧，占地4.27亩（见附件一：华林天然气门站勘测定界图）。
2. 新建星子天然气调压站1座，地块位于星子镇万家岭村，鄱阳湖南大道与幸福路交汇处西侧，占地1.056亩（见附件二：星子天然气调压站勘测定界图）。
3. 新建华林门站至星子调压站高压天然气管道，长度7.6公里，设计压力4.0MPa，设计路由为西起华林门站郭家垄村，途经后庄垄、查落天、花桥湾、郑家、范家垄、上门垄、陈家湾、沙港程、七房程、大屋程等村组，东至星子调压站（见附件三：庐山华林至星子高压管道设计图初稿）。
4. 根据项目环评及安评意见调整选址及路由。

庐山市自然资源局

2022年6月1日



附件一、华林天然气门站勘测测定界图



测量员：张敏  
绘图员：孙敏  
检查员：张敏

1:500

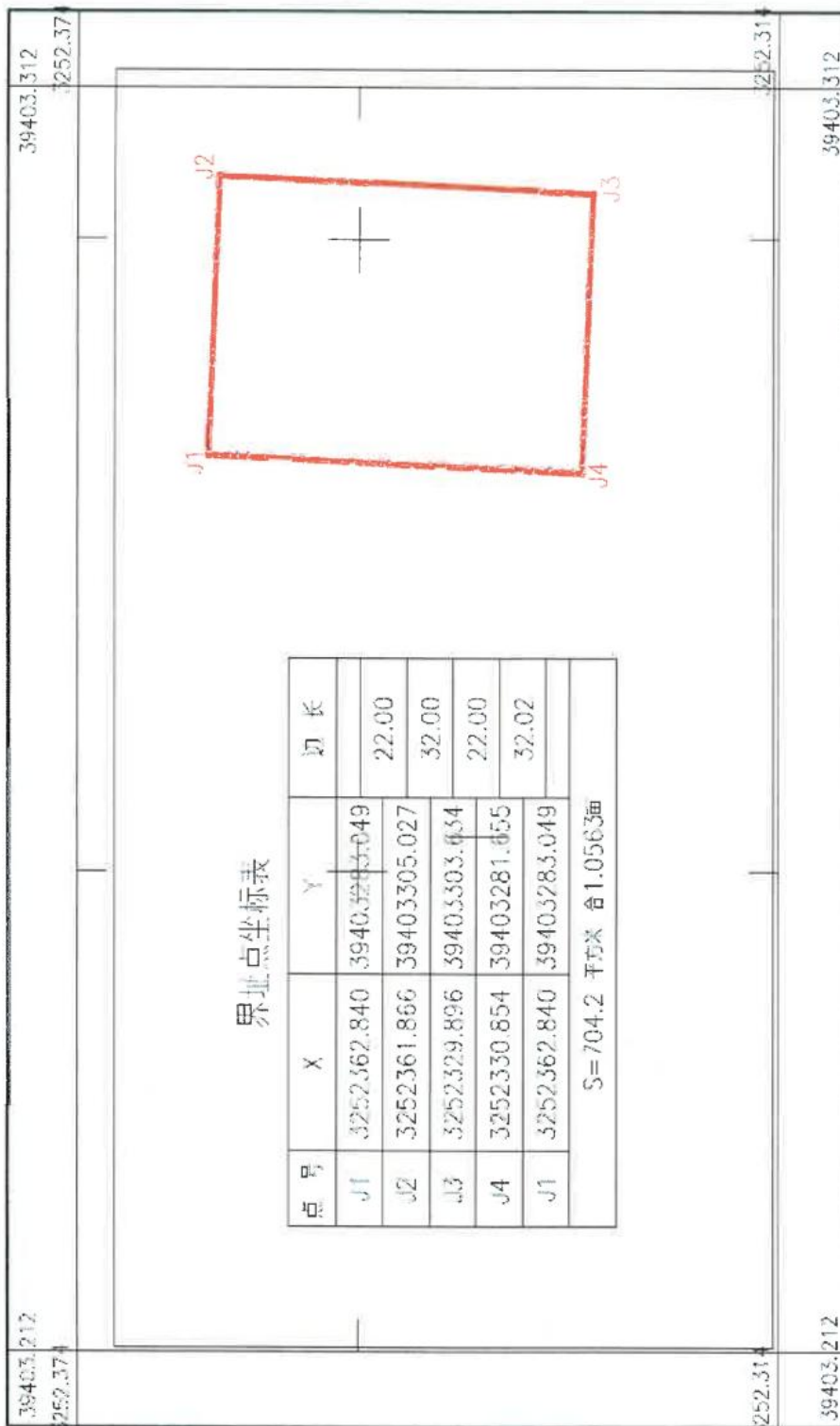
2022年11月  
1:17度带四等5000高斯坐标  
1985国家高程

庐山市坤达测绘有限公司

附件二、星子天然气调压站勘测定界图

星子天然气调压站（勘测定界图）

3252.31-39403.21



界址点坐标表

点号	X	Y	边长
J1	3252362.840	39403283.049	22.00
J2	3252361.866	39403305.027	32.00
J3	3252329.896	39403303.434	22.00
J4	3252330.854	39403281.455	32.02
S=704.2 平方米			合1.0563亩

2022年5月  
117度带国家2000坐标系  
1985国家高程

测量员：孙黎  
绘图员：孙黎  
检查员：查奇

1:500

庐山市纬达测绘有限公司



#### 4、意见征求报告回复

### 关于意见征求报告的回复

庐山市港华燃气有限公司：

贵公司意见征求报告已收悉，依据贵公司提供材料，经我路政人员现场勘查，就相关情况回复如下：

一、新建华林天然气站 1 座，地块于华林镇郭家垄村 G532K50+800m 左侧，与国道水沟外缘控制在 20 米以外。

二、新建星子天然气调压站 1 座，地块位于星子镇万家岭村，鄱阳湖南大道与幸福路交汇处西侧，距公路路面外缘 20 米以外。

三、新建华林门站至沙山工业园高压钢管，国道控制在 20 米以外，省道 15 米以外，县道 10 米以外。

四、严格按照施工规范施工，保持路面整洁、安全、畅通，施工完后对公路附属设施恢复原貌。

五、在施工过程中，本单位不对因施工产生的安全生产事故负有任何责任。

特此回复！



庐山市交通运输局

2022年4月21日

## 5、门站、调压站总平面布置图



华林门站及星子调压站总平面布置图(1).pdf



门站勘测定界图.pdf



调压站勘测定界图.pdf