

新疆利华绿原新能源有限责任公司

铁门关化工园计量站项目

安全预评价报告

建设单位：新疆利华绿原新能源有限责任公司

建设单位法定代表人：魏翊刚

建设项目单位：新疆利华绿原新能源有限责任公司

建设项目单位主要负责人：魏翊刚

建设项目单位联系人：李万喜

建设项目单位联系电话：13899093835

2026 年 9 月

新疆利华绿原新能源有限责任公司

铁门关化工园计量站项目

安全预评价报告

评价单位名称：新疆新昊兴安全咨询有限责任公司

法定代表人：童伟党

技术负责人：童强

评价项目负责人：陈登锋

评价单位联系电话：0991-4515538



前言

为了确保建设项目的安全设施与主体工程同时设计，同时施工，同时投入生产和使用，从而最大限度的预防、控制、消除和减弱危险、有害因素，使其处在可接受的范围内。根据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》等法律法规的要求，新疆利华绿原新能源有限责任公司特委托新疆新昊兴安全咨询有限责任公司对其“铁门关化工园计量站项目”进行安全预评价。

新疆利华绿原新能源有限责任公司铁门关化工园计量站项目和新疆利华绿原新能源有限责任公司第二气源高压管道输气项目建设单位同为新疆利华绿原新能源有限责任公司，两个项目均为新建项目，且已分开完成备案手续。

在本项目调研及报告编制过程中得到了新疆利华绿原新能源有限责任公司的大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢！

目录

1 评价总则	1
1.1 安全预评价目的	1
1.2 安全预评价依据	1
1.3 安全预评价工作原则及程序	10
1.4 安全预评价范围	11
2 建设项目概况	13
2.1 基本情况	13
2.2 建设项目基本情况	14
2.3 自然环境和社会环境	16
2.4 线路工程	22
2.5 站场工程	22
2.6 公用工程	33
3 评价单元划分与评价方法选择	39
3.1 评价单元的划分	39
3.3 评价方法的选择	39
4 危险有害因素辨识	43
4.1 输送介质	43
4.2 自然及社会环境危险性分析	48
4.3 站场工程危险性分析	50
4.4 公用工程危险性分析	53
4.5 施工作业危险性分析	54
4.6 建设项目相互影响	55
4.7 安全管理危险有害因素辨识	55
4.8 重大危险源辨识	57
4.9 辨识结果汇总	58
5 单元安全评价	59
5.1 基本安全条件	59
5.2 站场工程	59
5.3 公用工程	81
5.4 施工管理	92

5.5 安全管理单元	96
6 安全管理	98
6.1 安全管理机构设置	98
6.2 人员编制与安全管理人员设置	98
6.3 个体安全防护用品配备	98
6.4 抢修机构设置与设备配备	100
6.5 安全投入	100
6.6 外部依托力量	101
6.7 制度建立及应急管理	101
7 结论与建议	102
7.1 结论	102
7.2 对安全设施设计的建议	103
7.3 对施工的建议	107
7.4 对生产运行的建议	110
8 与建设单位交换意见的情况结果	112
9 附件与附图	113
9.1 附件	113
9.2 附图	113

1 评价总则

1.1 安全预评价目的

落实国家《安全生产法》“安全第一，预防为主，综合治理”的基本方针，确保本项目的安全设施与主体工程同时设计，同时施工，同时投入生产和使用，保证本项目建成后在安全方面符合国家现行的有关法律、法规和标准、规范的规定要求，为本项目安全设施设计提供科学依据，为实现本项目的本质安全奠定基础。

根据本项目生产工艺过程、使用的物质、主要设备和设施的操作条件，分析和预测本项目生产过程中固有的或潜在的危险、有害因素，运用安全系统工程的理论和方法，进行定性、定量评价，确定本项目的危险、有害因素产生的条件和严重程度，提出消除、预防和降低这些危险、有害因素的最佳技术措施和方案。

为建设单位安全管理的系统化、标准化、科学化提供依据，为国家和地方管理部门实施监督、管理提供帮助。

1.2 安全预评价依据

1.2.1 依据的法律、法规

- 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2002〕第 70 号发布，依据中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》主席令第 88 号修订，自 2021 年 9 月 1 日起施行）

- 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令〔1998〕第 4 号，根据 2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议《关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法〉等八部法律》中华人民共和国主席令第 81 号第二次修正，修订实施日期 2021 年 4 月 29 日）

- 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令〔1994〕第 28 号，根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》主席令第 24 号第二次修正）

- 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令第 60 号，依据《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》中华人民共和国主席令第 24 号第四次修正，修订实施日期 2018 年 12 月 29 日）

- 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（中华人民共和国第十一届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议于 2010 年 6 月 25 日通过，现予公布，自 2010 年 10 月 1

日起施行)

- 《中华人民共和国水土保持法》(中华人民共和国主席令第 39 号, 1991 年 6 月 29 日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十次会议通过, 2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订), 2011 年 3 月 1 日起施行)

- 《中华人民共和国突发事件应对法》(中华人民共和国主席令第 69 号, 2024 年 6 月 28 日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订, 自 2024 年 11 月 1 日起施行)

- 《中华人民共和国城乡规划法》(中华人民共和国主席令第 74 号, 2007 年 10 月 28 日第十届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议通过, 根据 2019 年 4 月 23 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改<中华人民共和国建筑法>等八部法律的决定》中华人民共和国主席令第 29 号第二次修正)

- 《中华人民共和国气象法》(中华人民共和国主席令第 23 号, 1999 年 10 月 31 日第九届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议通过, 根据 2016 年 11 月 7 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议《关于修改<中华人民共和国对外贸易法>等十二部法律的决定》第三次修正)

- 《中华人民共和国建筑法》(中华人民共和国主席令第 46 号, 1997 年 11 月 1 日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过, 根据 2019 年 4 月 23 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改<中华人民共和国建筑法>等八部法律的决定》中华人民共和国主席令第 29 号第二次修正)

- 《中华人民共和国公路法》(中华人民共和国主席令第 81 号, 1997 年 7 月 3 日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十六次会议通过, 根据 2017 年 11 月 4 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议《关于修改<中华人民共和国会计法>等十一部法律的决定》第五次修正)

- 《中华人民共和国防洪法》(1997 年 11 月 1 日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过, 根据 2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议通过的《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》修改)

- 《中华人民共和国土地管理法实施条例》(中华人民共和国国务院令第 256 号发布, 2021 年 7 月 2 日中华人民共和国国务院令第 743 号第三次修订, 2021 年 9 月 1 日实施)

- 《中华人民共和国防震减灾法》(中华人民共和国主席令第 94 号, 1997 年 12 月 29

日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过，根据 2008 年 12 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第六次会议主席令第 7 号修订，2009 年 5 月 1 日起施行）

- 《中华人民共和国劳动合同法（修正案）》（中华人民共和国主席令第 65 号，依据《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国劳动合同法〉的决定》中华人民共和国主席令第 73 号修订，修订实施日期 2013 年 7 月 1 日）

- 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第 4 号，2014 年 1 月 1 日实施）

- 《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令第 373 号，根据国务院关于修改〈特种设备安全监察条例〉的决定，国务院令第 549 号修订，实施日期 2009 年 5 月 1 日）

- 《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令第 708 号，2018 年 12 月 5 日国务院第 33 次常务会议通过，2019 年 3 月 1 日发布，自 2019 年 4 月 1 日起实施）

- 《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第 344 号；中华人民共和国国务院令第 645 号《国务院关于修改部分行政法规的决定》于 2013 年 12 月 4 日国务院第 32 次常务会议修订通过，自 2013 年 12 月 7 日起施行）

- 《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令第 445 号，2016 年 2 月 6 日根据国务院令第 666 号《国务院关于修改部分行政法规的决定》第四十六条修改，2018 年 9 月 18 日国务院令第 703 号《国务院关于修改部分行政法规的决定》修正）

- 《工伤保险条例》（中华人民共和国国务院令第 375 号公布，国务院令第 586 号修订，2011 年 1 月 1 日起施行）

- 《公路安全防护条例》（2011 年 2 月 16 日国务院第 144 次常务会议通过，2011 年 3 月 7 日中华人民共和国国务院令第 593 号公布，自 2011 年 7 月 1 日起施行）

- 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 36 号，根据《关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定等四部规章的决定[安监总局令第 77 号]》修订，修订实施日期 2015 年 7 月 1 日）

- 《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》的通知（安监总管三〔2017〕121 号）

- 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（2025 年 12 月 17 日应急管理部令第 19 号公布，自 2026 年 6 月 1 日起施行）

- 《安全生产培训管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 44 号，根据<国家安全生产监督管理总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定[安监总局令第 80 号]>修订，修订实施日期 2015.7.1）

- 《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令第 3 号，根据<国家安全生产监督管理总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定[安监总局令第 80 号]>修订，修订实施日期 2015.7.1）

- 《危险化学品经营许可证管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 55 号，2012 年 5 月 21 日国家安全生产监督管理总局局长办公会议审议通过，2012 年 9 月 1 日起施行）

- 《易制毒化学品的分类和品种目录》（2025 年 6 月 20 日，公安部、商务部、卫生健康委、应急管理部、海关总署、国家药监局联合发布公告，将 4-哌啶酮和 1-叔丁氧羰基-4-哌啶酮列入《易制毒化学品管理条例》附表《易制毒化学品的分类和品种目录》予以管制，公告自 2025 年 7 月 20 日起施行）

- 《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）

- 《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、

交通运输部公告 2020 年第 3 号，2020 年 5 月 30 日发布实施)

- 《卫生部关于印发〈高毒物品目录〉的通知》(卫法监发[2003]142 号，实施日期 2003 年 6 月 10 日)

- 《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，公布日期 2011 年 6 月 21 日)

- 《》，公布日期 2013 年 2 月 5 日)

- 监总管三〔2013〕3 号，实施日期 2013.1.15)

- 《

- 应急管理部关于印发《危险化学品企业安全分类整治目录(2020 年)的通知
- 99 号)

- 关于

- 《各类监控化学品名录》(中华人民共和国工业和信息化部令第 52 号，实施日期 2020 年 6 月 3 日)

- 应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第一批)》的通知(应急厅〔2020〕38 号)

- 《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第二批)》(应急厅[2024]86 号)

- 《国家安全监管总局等八部门关于加强油气输送管道途经人员密集场所高后果区安全管理工作的通知》(安监总管三〔2017〕138 号，实施日期 2017 年 12 月 15 日)

- 《国家安全监管总局办公厅关于油气输送管道安全监管有关问题的复函》(安监总厅管三函〔2016〕84 号)

- 《陆上油气输送管道建设项目安全评价报告编制导则》(安监总厅管三〔2017〕27 号文)

- 住房城乡建设部关于印发《燃气经营许可管理办法》和《燃气经营企业从业人员专业培训考核管理办法》的通知(建城〔2014〕167 号)

- 国家能源局 国家铁路局关于印发《油气输送管道与铁路交汇工程技术及管理规定》的通知（国能油气〔2015〕392号，自2016年1月1日起施行）
- 《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）
- 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展和改革委员会第29号令发布；国家发展和改革委员会第7号令修订，于2023年12月1日第6次委务会议审议通过，自2024年2月1日起施行）
- 国务院安委会办公室关于印发《安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026年）》子方案的通知（安委办〔2024〕1号）
- 《关于印发<安全生产治本攻坚三年行动方案（2024—2026年）>的通知》（安委〔2024〕2号）
- 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资【2022】136号）

- 《新疆维吾尔自治区生产安全事故报告和调查处理实施办法》（2015年8月30日自治区人民政府令第196号发布，自2015年11月1日起施行）
- 《新疆维吾尔自治区应急管理厅关于印发〈坚决防范遏制事故安全生产严管严控36条措施〉的通知》
- 《新疆维吾尔自治区<安全事故应急预案管理办法>实施细则》（新安监应急字

[2012]22 号)

• 《中华人民共和国危险化学品安全法》（2025 年 12 月 27 日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十九次会议通过，自 2026 年 5 月 1 日起施行）

1.2.2 依据的标准、规范

- 《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015）
- 《压缩天然气供应站设计规范》（GB 51102-2016）
- 《天然气》（GB 17820-2018）
- 《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》（GB 50236-2011）
- 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）
- 《建筑抗震设计标准》（GB/T 50011-2010[2024 年版]）
- 《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）
- 《油气输送管道线路工程抗震技术规范》（GB/T 50470-2017）
- 《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）
- 《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）

- 《固定式金属梯及平台安全要求 第 1 部分：直梯》GB 4053.1-2025
- 《固定式金属梯及平台安全要求 第 2 部分：斜梯》GB 4053.2-2025
- 《固定式金属梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及平台》GB 4053.3-2025
- 《安全色和安全标志》（GB 2894-2025）
- 《生产安全事故分类与编码》（GB 6441-2025）
- 《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB 39800.1-2020）
- 《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》（GB 39800.2-2020）
- 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）
- 《危险化学品企业特殊作业安全规范》GB 30871-2022
- 《油气输送管道线路工程抗震技术规范》（GB/T 50470-2017）
- 《钢质管道外腐蚀控制规范》（GB/T 21447-2018）
- 《埋地钢质管道阴极保护技术规范》（GB/T 21448-2017）
- 《压力管道规范 第 1 部分：工业管道》（GB/T 20801.1-2025）
- 《火灾自动报警系统设计规范》(GB 50116-2013)
- 《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）
- 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）
- 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）
- 《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》（GBZ 2.1-2019）
- 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》行业标准第 1 号修改单（GBZ 2.1-2019/XG1-2022）
- 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》行业标准第 2 号修改单（GBZ 2.1-2019/XG2-2024）
- 《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素》（GBZ 2.2-2007）
- 《工作场所毒物危害程度分级标准》（GBZ/T 230-2025）
- 《自动化仪表选型设计规范》（HG/T 20507-2014）
- 《仪表供电设计规范》（HG/T 20509-2014）
- 《仪表系统接地设计规范》（HG/T 20513-2014）
- 《信号报警及联锁系统设计规范》（HG/T 20511-2014）
- 《石油化工静电接地设计规范》（SH/T 3097-2017）
- 《石油天然气工程总图设计规范》（SY/T 0048-2025）

- 《油气输送管道线路工程水工保护设计规范》（SY/T 6793-2018）
- 《天然气管道运行规范》（SY/T 5922-2024）
- 《石油天然气管道安全规范》（SY/T 6186-2020）
- 《油气管道线路标识设置技术规范》（SY/T 6064-2024）
- 《穿越管道防腐层技术规范》（SY/T 7368-2023）
- 《石油天然气工程可燃气体和有毒气体检测报警系统安全规范》（SY/T 6503-2022）
- 《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》（SY/T 5225-2019）
- 《压力管道定期检验规则-长输管道》（TSGD 7003-2022）
- 《石油天然气管道系统治安风险等级和安全防范要求》（GA 1166-2014）
- 《石油天然气安全规程》（AQ 2012-2007）
- 《个体防护装备安全管理规范》（AQ 6111-2023）
- 《危险场所电气防爆安全规范》（AQ 3009-2007）
- 《生产安全事故应急演练基本规范》（YJ/T 9007-2019）
- 《安全评价通则》（AQ 8001-2007）
- 《陆上油气长输管道建设项目安全预评价导则》（AQ 3057-2025）
- 《特种设备重大事故隐患判定准则》（GB 45067-2024）
- 《工业电视系统工程设计标准》（GB/T 50115-2019）
- 《石油天然气工业管道输送系统》（GB/T 24259-2023）
- 《长输油气管道站场布置规范》（SH/T 3169-2022）
- 《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）
- 《输送流体用无缝钢管》（GB/T 8163-2018）
- 《绝缘接头与绝缘法兰技术规范》（SY/T 0516-2016）
- 《快速开关盲板技术规范》（SY/T 0556-2018）
- 《泄压和减压系统指南》（SY/T 10043-2002）

1.2.3 其它资料

；

3、《新疆利华绿原新能源有限责任公司铁门关化工园计量站项目规划设计方案》（山东万豪华宇工程设计有限公司；；

4、《第二师铁门关市基础配套第二气源输气管道项目建设工程设计方案》（中石化石油工程设计有限公司；；

6、《岩土工程勘察报告》（新疆峻特设计工程有限公司；编制时间：2025年10月）；

7、新疆利华绿原新能源有限责任公司提供的企业营业执照及其它相关资料。

1.3 安全预评价工作原则及程序

1.3.1 安全预评价工作原则

严格按照国家现行的有关劳动安全卫生的法律、法规、标准要求对本项目进行评估，遵循科学、公正的原则，采用可靠、先进、适用的评价方法，确保安全预评价质量。

1.3.2 安全预评价程序

1、前期准备

明确评价对象和评价范围；组建评价组；收集国内外相关法律法规、标准、规章、规范；收集并分析评价对象的基础资料、相关事故案例；对同类工程进行实地调查等内容。

2、辨识与分析危险、有害因素

辨识和分析评价对象可能存在的各种危险、有害因素；分析危险、有害因素发生作用的途径及其变化规律。

3、划分评价单元

评价单元应考虑安全评价的特点，以自然条件、基本工艺条件、危险、有害因素分布及状况、便于实施评价为原则进行。

4、选择评价方法

对于不同的评价单元，可根据评价的需要和单元特征选择不同的评价方法。

5、定性、定量评价

根据评价的目的、要求和评价对象的特点、工艺、功能或活动分布，选择科学、合理、适用的定性及定量评价方法对危险、有害因素导致事故发生的可能性及其严重程度进行评价。

6、对策措施建议

为保障评价对象建成或实施后能安全运行，应从评价对象的总图布置、功能分布、

工艺流程、设施、设备、装置等方面提出安全技术措施。从评价对象的组织机构设置、人员管理、物料管理、应急救援管理等方面提出安全管理对策措施；从保证评价对象安全运行的需要提出其它安全对策措施。

7、安全评价结论

应概括评价结果，给出评价对象在评价时的条件下与国家有关法律法规、标准、规章、规范的符合性结论，给出危险、有害因素引发各类事故的可能性及其严重程度的预测性结论，明确评价对象建成或实施后能否安全运行的结论。

图 1.3-1 安全预评价程序框图

1.4 安全预评价范围

本次安全预评价的范围：新疆利华绿原新能源有限责任公司铁门关化工园计量站项目的平面布置、工艺系统及与之配套的电气、仪控消防、建筑和结构等工程。

具体内容：新建计量设施一套及附属配套设施等，包括 1 座成品仪控室，一台过滤

计量橇，放散立管等。

第二气源高压管道输气项目气源引自铁门关化工园计量站（本次评价范围），通过管道输送至利华绿原分输站（已建），整体为西-东走向。第二气源输气管道项目和已建利华绿原分输站以及铁门关化工园计量站（本次评价范围）外输出口以前的管道不属于本次评价范围。

本项目从上游巴州中石油昆仑燃气有限公司铁门关双丰工业园分输阀井预留 DN300 接口接出运行压力 2.5~5MPa 的天然气。管线起于新建计量站进站管道第一道法兰，止于新建计量站出站管道第一道法兰。站外上下游长输主干管线、跨接管线均不属于本次评价范围。

本项目输气管道计量场站站场位于铁门关经济技术开发区化工园区，属于长输管道配套计量站，主要用于园区生产企业供气，不属于城镇燃气工程。

表 1.4-1 评价范围一览表

2 建设项目概况

2.1 基本情况

2.1.1 建设单位基本情况

表 2.1-1 建设单位基本概况一览表

项目名称	新疆利华绿原新能源有限责任公司铁门关化工园计量站项目		
项目地址	发区化工园区	统一社会信用代码	
法定代表人		注册资金	
项目经营单位		公司类型	其他有限责任公司
项目备案证号		登记机关	新疆生产建设兵团第二师市场监督管理局

2.1.2 项目建设背景

在全球范围内，天然气作为一种清洁、高效的能源，其重要性日益凸显。许多国家都在积极拓展天然气资源的开发与利用，以减少对传统化石能源的依赖，降低碳排放，应对气候变化挑战。目前，世界天然气发展面临的环境形势正发生深刻变化，推进天然气发展的积极因素超过以往任何时期。国际石油价格逐步回归合理区间，以绿色发展为特征的新一轮能源转型正在各主要经济体加速推进。各级政府高度重视，各类市场主体共同发力，产量快速增长，多元供应增强，设施建设加快，销售市场旺盛。在快速发展的同时，中国天然气发展不平衡、不充分的深层次问题和矛盾不断暴露，亟待通过加快发展

和深化改革来解决。

新疆幅员辽阔、油气资源丰富，新疆是国家重要油气资源战略通道、石油石化和储备基地。目前，西气东输一线、二线已经建成运行，三线、四线、五线、六线将陆续规划和建设，届时，新疆维吾尔自治区将成为国家天然气资源输送的战略通道和基地，也将是境外天然气资源和国内天然气资源相互补充、综合利用的最前沿。铁门关市建设天然气第二气源，符合国际能源发展趋势，有助于提升城市在全球能源格局中的竞争力。

因此，从促进经济发展、改变能源结构及企业用气迫切性等方面，本项目的建设是非常有必要的。

2.1.3 可研报告编制单位情况

编制单位：中土大地国际建筑设计有限公司

资质等级：甲级

证书编号：甲 032022010086

业务范围：建筑，市政公用工程。

中土大地国际建筑设计有限公司具备长输管线建设项目设计的资质。

2.1.4 设计方案编制单位情况

编制单位：山东万豪华宇工程设计有限公司

证书编号：A237003116

业务范围：市政公用工程施工。

资质类别及等级：石油天然气(海洋石油)行业管道输送乙级；市政行业城镇燃气工程甲级；市政行业热力工程甲级。

山东万豪华宇工程设计有限公司具备长输管线建设项目设计的资质。

2.1.5 评价报告编制单位情况

评价单位：新疆新昊兴安全咨询有限责任公司

证书编号：APJ-（兵团）-002

业务范围：陆上油气管道运输业。

新疆新昊兴安全咨询有限责任公司已与建设单位签订安全评价委托书。

2.2 建设项目基本情况

2.2.1 项目概况

- 1、项目名称：新疆利华绿原新能源有限责任公司铁门关化工园计量站项目
- 2、建设规模及主要内容

(1)

(3) a

(5)

本项目不包含管道线路，站场位于铁门关经济技术开发区化工园区，第二师铁门关市属平原地区，本项目站场所处地区等级划分为三级地区。

本项目站场工程行政区划见下表。

序号	
1	

2

第二气源高压管道输气项目气源引自铁门关化工园计量站（本次评价范围），通过管道输送至利华绿原分输站（已建），整体为西-东走向。

2.2.4 线路走向方案

本。2.2.5 管道设计参数

2.2.6 输送介质物性、参数

本项目涉及输送介质为一类商品天然气，天然气组分和天然气性质详见下表。

输气管道的气体水露点应比输送条件下最低环境温度低 5℃；烃露点应低于或等于最低环境温度；气体中硫化氢含量不应大于 20mg/m³ 等。

本项目天然气气质符合《天然气》（GB 17820-2018）标准中II类气质要求。

2.3 自然环境和社会环境

2.3.1 自然环境

2.3.1.1 地形、地貌

铁门关市地处塔里木盆地东北边缘，天山南麓，库鲁克塔格山北麓山前冲积扇平原中上部。地形较为平坦开阔，地势由西北向东南倾斜。境内有孔雀河等河流穿过，形成了一些河谷地貌。周边有部分低山丘陵分布，总体呈现出平原与山地相结合的地形特征。

表 2.3-1 地形地貌统计表

序号	地名	地貌区划	长度（km）
1	铁门关市	山地、平原、戈壁	23.99

2.3.1.2 地表植被

本项目位于新疆铁门关市，该区域地处塔里木盆地东北边缘，属于典型的温带大陆性干旱气候，降水稀少，蒸发量大，植被覆盖整体呈现干旱区植被特征。拟建燃气管道区域地表植被以荒漠植被为主体，整体生态环境较为脆弱，植被一旦遭到破坏，恢复难度较大。

2.3.1.3 工程地质条件

由新疆峻特设计工程有限公司编制的《新疆利华绿原新能源有限责任公司第二气源高压管道输气项目岩土工程勘察报告》可知：

根据地壳结构、新生代地壳形变、现代构造应力场、地震震级、地震基本烈度、地震动峰值加速度等指标，并考虑工程区地貌、地质灾害等条件进行区域构造稳定性分级，将规划区划分为区域构造基本稳定场地。

拟建场地北侧存在第四纪全新世断层，断层名称：北轮台断裂；活动时代：全新世断层；断层性质：逆断；断层走向：285°；断层倾向：45°；断层长度：238km；k0+000～k12+840 段距场地大于 10.0km，k12+840～k16+150 段距场地 $5.0 < D < 10.0$ km，k16+150～k23+318.69 段距场地小于 5.0km。

经现场实地勘察及室内土工试验结果综合分析，拟建场地在勘探深度范围内除表层为新近人工堆积(Q_4^{ml})形成的素填土外，其下地层岩性均由第四纪全新世冲洪积(Q_4^{al+pl})形成的粗砂、细砂、粉砂、粉质粘土、粉土、粉砂组成，按其沉积顺序的不同，从上至下分为七大层，现分层描述如下：

第①层 素填土(Q_4^{ml}):

主要分布于 k3+728.71～k11+060.15 段内，灰色～灰黄色，表层 1～5cm 为白色盐壳，含植物根系，以粉土为主，结构松散，力学性质不均。层厚 0.5～1.2m，层底埋深 0.5～1.2m，层底标高 842.61～852.06m。

第①1层 素填土(Q_4^{ml}):

主要分布于 k0+000～k3+578.71 段内，灰色，表层 1～5cm 为盐壳，以粉质粘土为主，结构松散，力学性质不均。层厚 0.5～3.5m，层底埋深 0.5～3.5m，层底标高 838.79～842.71m。

第①2层 素填土(Q_4^{ml}):

主要分布于 k11+060.15～k13+895.82 及 k22+136.86～k22+891.71 段内，灰色，含植物根系，以细砂为主，结构松散，力学性质不均。层厚 0.5～1.9m，层底埋深 0.5～1.9m，层底标高 851.96～863.89m。

第①3层 素填土(Q_4^{ml}):

主要分布于 k23+047.04～k23+318.69 段内，灰色，以粗砂为主，结构松散，力学性质不均。层厚 1.3～1.5m，层底埋深 1.3～1.5m，层底标高 863.62～864.53m。

第①4层 素填土(Q_4^{ml}):

主要分布于 k13+745.82~k21+986.86 段内，灰色~灰黄色，含植物根系，以粉土为主，结构松散，力学性质不均。层厚 0.5~3.8m，层底埋深 0.5~3.8m，层底标高 855.58~861.35m。

第②层 粗砂(Q₄^{al+pl}):

主要分布于 k23+047.04~k23+318.69 段内，灰色~灰黄色，干~稍湿，稍密~中密，颗粒级配不良，矿物成分以长石、石英及暗色矿物为主，含少量云母，局部夹薄层砾砂、细砂及粉砂。层厚 5.1~5.5m，层顶埋深 1.3~1.5m，层底埋深 6.4~6.9m，层顶标高 851.96~863.89m，层底标高 848.36~858.79m。

第③层 细砂(Q₄^{al+pl}):

主要分布于 k11+205.23~k13+745.82 及 k22+136.86~k22+891.71 段内，灰色~灰黄色，稍湿~湿，稍密~中密，颗粒级配不良，矿物成分以长

石、石英及暗色矿物为主，含少量云母，局部夹薄层粗砂、粉砂及中砂。层厚 0.5~6.2m，层顶埋深 0.5~6.9m，层底埋深 4.4~8.5m，层顶标高 851.96~863.89m，层底标高 848.36~858.79m。

第④层 粉砂(Q₄^{al+pl}):

主要分布于 k11+205.23~k13+745.82 及 k22+136.86~k22+891.71 段内，灰色，湿~饱和，稍密~中密，颗粒级配不良，矿物成分以长石、石英及暗色矿物为主，含少量云母，局部夹薄层粉质粘土、粉土及细砂。该层未揭穿，最大勘厚 9.6m，层顶埋深 4.40~8.10m，层顶标高 848.36~858.79m。

第⑤层 粉质粘土(Q₄^{al+pl}):

主要分布于 k0+000~k3+578.71 段内，灰黄色~灰黑色，软塑，摇振反应：无，光泽反应：有光泽，干强度：中等，韧性：中等；局部夹薄层粉土及粉细砂。层厚 3.5~4.7m，层顶埋深 0.5~3.5m，层底埋深 4.9~7.5m，层顶标高 838.79~842.71m，层底标高 835.29~838.11m。

第⑥层 粉土(Q₄^{al+pl}):

主要分布于 k0+000~k11+060.15 及 k13+745.82~k21+986.86 段内，灰黄色~灰色，稍湿~湿，稍密~中密，摇振反应：中等，光泽反应：无，干强度：低，韧性：低；局部夹薄层粉细砂及粉质粘土。该层未揭穿，最大勘厚 6.9m，层顶埋深 0.0~7.5m，层顶标高 835.29~861.35m。

第⑦层 粉砂(Q₄^{al+pl}):

主要分布于 k0+000~k21+986.86 段内，灰色，湿~饱和，中密，颗粒级配不良，矿物成分以长石、石英及暗色矿物为主，含少量云母，局部夹薄层粉质粘土粉土及细砂。该层未揭穿，最大勘厚 8.4m，层顶埋深 3.8~10.6m，层顶标高 832.39~856.15m。

综上所述，拟建场地北侧存在第四纪全新世断层，依据该区工程勘察报告场区由粗砂、细砂、粉砂、粉质粘土、粉土、粉砂组成，结构松软，地震烈度为 8 度，地震动峰值加速度值为 0.20g。

2.3.1.4 水文地质条件

地下水位埋深在自然地面以下 1.69~12.42m，标高 838.62~865.08m 之间，属潜水，本场地地下表潜水据水质简分析化验结果表，为弱碱性水（pH 值为 7.70~7.79），极硬水（硬度 2460.69~3286.92mg/L），高矿化水（矿化度 27.49~34.21g/L），地下水化学类型为 Cl-Na 型水。

2.3.1.5 气象条件

本区气候具有典型的大陆性干旱气候的特点。年平均气温 11.4℃，最高月（7 月）平均气温 25~26℃，极端高温达 43℃，最冷月（1 月）平均气温 -8.5~-10℃，极端低温为 -32.7℃，年平均降雨量 40~50mm，多集中在 6~9 月，最大蒸发量为 1200~1450mm，全年盛行东北风，风力一般为 3~5 级，7、8 级大风天数全年达 32 天，多出现在 5 月份前后，年平均风速 3.0m/s，最大瞬间风速可达 40m/s。本区重现期 R（50 年）的基本风压为 0.45kN/m²，基本雪压为 0.20kN/m²。本区季节性冻土标准冻深 0.63m，标准冻土深度为 163cm。项目所在地全年主导风向为东北风，全年最小频率风向为西、西南风。

本地区风玫瑰图如下图，当地主要气象要素见下表。

最高 月平 均	极 端 最 高	极 端 最 低	地 震 烈 度
25-26	43	-32.7	8 度

图 2.3-1 本地区风玫瑰图

2.3.2 社会环境

2.3.2.1 重点文物保护区、自然保护区和饮用水源保护区

经过与规划部门对接，管线未经过自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区、森林公园、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、文物保护区等环境敏感区以及压覆矿产资源区等区域。

2.3.2.2 交通条件

本项目地区路网发达，交通运输较方便。输气管道从铁门关经济技术开发区西侧拟建利华绿原计量站外输出口先向西定向钻穿越铁门关经济技术开发区经一路，后向北敷设至库东公路南侧，随后沿库东公路南侧向东北方向敷设至东环路交叉口，定向钻穿越东环路，再继续沿库东公路南侧向东北方向敷设至待建铁阿公路，穿越铁阿公路方式为从铁阿公路预留管涵进行穿越，随后向东北方向继续沿库东公路南侧敷设至国扬线交叉口，顶管穿越国扬线后再继续向东方向敷设至迎宾西路，顶管穿越迎宾西路后继续向东北方向敷设至已建利华绿原分输站西侧。交通运输条件为后续运营的巡线、检维修提供了便利条件。

2.3.2.3 人文、经济条件

“西气东输”管道横贯铁门关市全境，使其成为了新疆重要的油气资源运输通道。这对于保障国家能源安全，促进新疆地区油气资源的开发和利用具有重要意义。

铁门关市所在区域是全国特色高效农业示范区，气候条件适宜，土地肥沃，水资源丰富，是新疆重要的农产品生产基地。其区域内盛产棉花、库尔勒香梨、红枣、辣椒、番

茄等农产品，对于保障新疆乃至全国的农产品供应具有重要地位。

铁门关市周边地区资源丰富，产业发展潜力巨大。其与库尔勒市等城市相邻，形成了较为紧密的经济联系，能够相互促进、共同发展。同时，铁门关市自身也在不断加强经济技术开发区的建设，发展纺织服装、装备制造、绿色农产品深加工、生物化工等主导产业，对于推动新疆地区的经济发展具有重要的支撑作用。

2.4 线路工程

本项目不包含线路工程。

2.5 站场工程

2.5.1 区域布置

新疆利华绿原新能源有限责任公司铁门关化工园计量站项目规划建设地点位于铁门关经济技术开发区化工园区，项目地理位置优越，用地西侧为经一路，北侧是洪通燃气拟建化工园天然气门站项目，其余两侧为空地。

站区上方无架空通信线、架空电力线跨越站区，与站内设施距离符合规范要求，交通便利。

站场地理位置见下图。

图 2.5-1 站场地理位置示意图

2.5.1.1 站场周边环境

根据《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018 年版]）、《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2004），本站为天然气五级站场，站内露天工艺装置按照甲类生产厂房与站外建（构）筑物控制防火间距见下表。

1、平面布置

本项目计量站为无人值守站，定期巡检，站内主要设仪控室、作业区、辅助服务区。

仪控室为一层成品箱式房屋，占地面积 54 m²，使用功能均为仪控间等，主要由配电室和控制室组成。

作业区指布置工艺设备的区域。作业区为各天然气设备的爆炸危险区域边界线加 3m。天然气计量设备集中布置在项目东侧，预留调压撬区域。

辅助服务区为用地红线范围内、作业区以外的区域，此区域均做绿化。

项目四周的围墙均为实体围墙，且高度不低于 2.2 米。

本站共设置 1 处进出口。站内道路兼做消防车道，宽度≥4.0m，转弯半径不小于 12m，坡度小于 8%，全部采用混凝土路面，满足车辆通行要求。

站区内建（构）筑物及生产设施的布置严格按照国家规范《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2004）的要求布置，满足主要生产设备与站外建（构）筑物及站内辅助设施的安全间距的要求。

表 2.5-2 五级油气站场防火间距统计表【标准/实际（m）】

名称	油气井	露天油气密闭设备及阀组	可燃气体压缩机	天然气凝液泵、油泵及其泵房、阀组间	10kv 及以下户外变压器、配电间	隔油池、事故污油罐（>30m ³ ）	装车鹤管	天然气凝液、液化石油气储罐（<50m ³ ）	值班室
油气井	-	-	-	-	-	-	-	-	-
露天油气密闭设备及阀组	5/无	-	-	-	-	-	-	-	-
可燃气体压缩机	20/无	-	-	-	-	-	-	-	-
天然气凝液泵、油泵及其泵房、阀组间	20/无	-	-	-	-	-	-	-	-
10kv 及以下户外变压器、配电间	15/无	10/28.1	12/无	22.5/无	-	-	-	-	-

名称

污水池	5/无	5/5.3	5/无	5/无	5/65.3	5/无	5/无	5/无
-----	-----	-------	-----	-----	--------	-----	-----	-----

注：1、表中“-”表示无间距要求，“无”表示站场内无此项。本表根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2004）表 5.2.3 中数据。

2、本站区内建（构）筑物及生产设施的布置满足《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2004）表 5.2.3 的要求。

3、油气密闭工艺设备距消防车道的间距不宜小于 5m。

2、竖向布置

站场的所处地形较平坦，采用平坡式布局为主，整体坡向与原场地地势基本一致，场地坡度约 0.5%~1.0%。

工艺设备区等区域地坪略高于周边场地。站场排雨水采用自然散排。站场排雨水走向为：建（构）筑物屋面（或平台顶面）→场地→道路→碎石场地→围墙泄水孔→站外。

本项目选址规避低洼涝区及河道行洪通道，无外部洪水直接威胁。依托场地合理坡度及地坪高差，可实现雨水快速自流外排；仪控室电气设备底座抬高设计，可有效防范雨水倒灌、积水浸泡引发的设备故障。场站无集中排水管网，通过定期清理围墙泄水孔、汛期加密巡检，可有效保障场站防洪排涝能力，满足项目安全运行防洪涝要求。

2.5.3 站场工艺

1、设计参数

本项目新建铁门关化工园计量站的运行参数如下表。

（3）气体计量

为保证向下游用户不间断供气计量，设置超声波流量计。

1) 超声波流量计（DN100）流量范围：（400~25000）Nm³/h，带温度变送、压力变送等整定仪表，配套流量计系统；

2) 超声波流量计（DN80）流量范围：（287~16888）Nm³/h，带温度变送、压力变送等整定仪表，配套流量计系统。

（4）紧急关断

进气总管上应设安全阀及紧急放空管、压力表及超压报警器。管道上的紧急切断阀应能由手动启动的远程控制切断系统操纵关闭。紧急切断系统应只能手动复位。

（5）收、发球

为满足上下游管道清管的要求，在站内设置收球筒和发球筒。

（6）放空

为满足事故状态及维修时放空，在进、出站管线站内段设有自动放空，站外管线上设线路检修及事故手动放空功能。过滤分离器上、计量后设手动放空。

3、工艺流程

（1）本项目计量站设置两路进出管道：

1) 气源：接气点为昆仑燃气已建阀井来气。该气源设计压力 6.3MPa，在本站设置计量装置，设置两路，每路均具备过滤+计量功能，一用一备，计量后进入天然气主管道。

2) 互联互通用气：本站还提供为新疆利华绿原新能源有限责任公司铁门关站供气功能。该路天然气在本站不单独计量，仅设置收发球装置。

本站预留通往新疆利华绿原新能源有限责任公司铁门关站的互联互通供气接口及配套收发球装置，本项目现阶段仅完成站内接口、设备预留配置，不新建、不拟建站外互联互通连接管线。

2) 绝缘接头

进站管线、出站管线均规范拟设置压力等级匹配的绝缘接头。进站绝缘接头设置于进站管线最前端，有效隔断上游长输管道与站内工艺管网的电气连通；出站绝缘接头设置于出站总管靠前位置，隔断站内管网与下游用户管道的电气通路。通过双向绝缘设计，彻底阻断管道杂散电流、电化学腐蚀传导路径，全面保护站内设备、管线及上下游管道免受腐蚀损伤，同时保证管道密封严密，无介质泄漏。

安全阀：当进站压力超过设定值时自动开启，释放过量天然气，将压力控制在安全范围内，防止管道超压破裂；

紧急放空管：与安全阀联动，将泄放的天然气导至安全区域排放，避免聚集引发安全事故；

压力表及超压报警器：实时监测进站压力，当压力超出运行压力范围时，报警器发出声光警报，提醒操作人员及时处置。

4) 卧式过滤分离器

采用卧式结构的过滤分离器，核心功能是清除天然气介质中的固体颗粒、液滴等各类杂质，确保天然气洁净度符合国家相关标准规定，避免后续站场设备（如流量计、阀门）因杂质冲刷、腐蚀而受损。过滤分离器顶部设置手动放空接口，便于设备维修或更换滤芯时放空内部残留天然气，保障操作安全。

5) 过滤器

在卧式过滤分离器后设置过滤器，进一步过滤天然气中残留的微小杂质（如粒径小

于 $10\mu\text{m}$ 的固体颗粒），提升天然气洁净度，为后续计量环节提供稳定、洁净的气流，避免杂质干扰超声波流量计的计量精度。

6) 整流器

设置于过滤器与超声波流量计之间，通过特殊的内部结构整理气流，使天然气形成均匀、稳定的流场，消除涡流、偏流等不规则流动状态，确保进入超声波流量计的气流符合计量要求，提升计量数据的准确性和稳定性。整流器设计压力 6.3MPa ，匹配站场输气量范围。

7) 超声波计量单元

设置两套超声波流量计系统，分别为 DN100 和 DN80 规格，以实现向下游用户不间断供气计量，计量数据可实时传输至站场控制系统，便于操作人员监控和记录，同时支持数据存储与导出，满足计量溯源及管理需求。

8) 清管收发球装置

站内配套设置 PN63、DN200 收发球成套装置 1 套，收球、发球功能齐全，该装置可实现上游管道收球、下游管道发球双向清管作业，通过管道压差推动清管球运行，有效清除管道内壁积液、积污及杂质，降低管道输送阻力，防止杂质堆积造成管道腐蚀、堵塞，保障上下游输气管道安全、高效、稳定运行。

① 发球作业流程：站内完成清管球装填、设备密封检查、管路置换、气密性检测合格后，开启发球筒进出口阀门，利用管道介质压差推动清管球向下游管线运行；清管球在管线内匀速推进，刮除管壁积垢、积液、油污及沉积杂质，全程监测管道压力、流量变化，判断清管运行状态；清管作业完成后，关闭发球管路阀门，对发球筒进行泄压、置换、通风检查，完成作业闭环。

② 收球作业流程：上游管道清管作业完成后，清管球随气流进入本站收球筒，通过收球指示器确认球体到位后，依次关闭收球筒进出口阀门，对收球筒缓慢泄压、氮气置换，确认无可燃气体残留后，开启盲板取出清管球，清理筒内杂质、积液，检查设备密封完好性，复位盲板、恢复管路工况，完成收球作业。

9) 分输出站

经过计量后的天然气通过出站管线输送至下游用户，出站管线设计压力 6.3MPa ，运行压力与进站压力保持一致（ $2.5\sim 5.0\text{MPa}$ ），最大输气量 $20000\text{Nm}^3/\text{h}$ 。出站管线站内段设置自动放空装置，当站场出现事故或需要维修时，可自动放空站内段管线内的天然气；站外管线上设置线路检修及事故手动放空接口，便于下游管道检修时放空管内残留天然

气。同时，出站管线可根据下游用户需求进行分输调配，保障用户用气稳定性。

4、放空设施

(1) 手动放空

进站截断阀区域设置对站场上游管道的放空，在管道事故或检修时，可对线路管道内气体进行放空。为方便设备的检修，站内高效过滤器、计量管段等设置手动放空。

手动放空均采用双阀串联设计，上游为球阀，下游为具有节流截止功能的放空阀，便于维修与更换。可以通过调节放空阀的开度来控制放空时间与放空量，以减小放空时的气体流速，降低噪音。

本项目进站放空与站场计量工艺段放空为相互独立、分区设置的放空系统，不共用放空管路及放空立管。其中：进站手动放空主要服务于上游进站管线、进站截断阀前管段的泄压检修；计量区域放空主要服务于过滤分离器、精细过滤器、计量橇设备及计量管段的泄压运维。

(2) ESD 紧急放空

为了保证站内设施的安全，在站场管汇及中压出站管道上设置 ESD 紧急放空系统，该系统由双阀+限流孔板阀组成，当站内发生事故时 ESD 放空系统经人工确认后自动开启，泄压放空。

根据《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015）规定：紧急放空量按在 15 分钟内将站内系统压力降至设计压力的 50%进行设置。

ESD 紧急放空系统通过限流元件控制气体放空，保证下游管道的安全。

5、排污系统

站内过滤器设手动排污。手动排污采用双阀设计，内侧为具有截断作用的手动球阀，外侧为阀套式排污阀，便于操作、维修与更换。

由于本项目管道输送天然气不含烃液，站场排污区选用污水池，站场设备排污全部接入污水池。

2.5.4 储运设备及管道附件

本项目主要储运设备及管道附件详见下表。

	手动球阀		个	
	手动球阀	DN200 PN63	个	5
1	手动球阀	DN150 PN63	个	3
	手动球阀	DN80 PN63	个	8
	手动球阀	DN50 PN63	个	2
	手动球阀	DN25 PN63	个	1
	手动球阀	DN25 PN16	个	1
	节流截止放空阀	DN80 PN63	个	3
2	节流截止放空阀	DN50 PN63	个	1
	节流截止放空阀	DN65 PN63	个	1
3	阀套式排污阀	DN80 PN63	个	1
4	止回阀	DN200 PN63	个	1

序号	名称	规格及参数	单位	数量	备注
5	安全阀	DN80x100 PN63			
6	截止阀	DN25 PN16	个	1	
四	其他设备				
1	阻火器	DN100 PN25	个	1	
2	无缝钢管	D33.4x4; L245N PSL2 级	米	6	
	无缝钢管	D159x5; 20#	米	6	放空立管
	焊接钢管 (σ=9)	DN400 Q235B	米	13	过路、穿墙、出地套管
	焊接钢管 (σ=9)	DN300 Q235B	米	24	穿墙、出地套管
	焊接钢管 (σ=9)	DN200 Q235B	米	1	出地套管
	焊接钢管 (σ=9)	DN100 Q235B	米	1	出地套管
	管件				
1	90° 无缝弯头	L360N-DN300-Sch80 90EL	个	6	
	90° 无缝弯头	L360N-DN200-Sch80 90EL	个	15	
	90° 无缝弯头	L360N-DN150-Sch80 90EL	个	2	
	90° 无缝弯头	L360N-DN100-Sch80 90EL	个	12	
	90° 无缝弯头	L360N-DN80-Sch80 90EL	个	8	
	90° 无缝弯头	L360N-DN50-Sch80 90EL	个	2	
	90° 无缝弯头	L360N-DN25-Sch80 90EL	个	2	

序号	名称	规格及参数	单位	数量	备注
	同心异径管	L360N-DN300x200-I-Sch80 RC	个	1	
	热煨弯头 R=6D	90° ; DN200	个	1	
7	管托及管墩		个	56	
8	通球指示器		台	1	
9	锚固法兰	PN63 DN300	个	1	
	锚固法兰	PN63 DN200	个	1	
10	管道固定墩	1500x1500x900	个	2	
11	保温伴热材料				
12	憎水型复合硅酸盐针刺毡 (σ=50mm)		m3	2	
13	镀锌铁皮 (σ=0.5mm)		m2	3	
14	绝缘橡胶垫 (σ=8mm)		m2	1	
15	防爆电热带	P=35W/m V=380V	m	20	
16	防爆电源接线盒		个	4	
17	DN200 三通阀井	L=2.9m, W=2.9m, H=2.0m	座	1	
18	钢制球阀	Q347F-63 DN200 PN63	个	2	
	钢制球阀	Q41F-63 DN50 PN63	个	3	放散阀
19	截止阀	J41H-63 DN50	个	3	放散阀

序号	名称	规格及参数	单位	数量	备注
20	铸铁防盗井盖	800x800mm	个	2	
21	八字盲板	DN200 PN63	个	1	

2.6 公用工程

2.6.1 仪表与控制

1、自控水平

本项目以可编程逻辑控制器（PLC）和监控计算机为核心设备，主要完成门站的管理、集中操作、监视、系统功能组态；自动化逻辑控制、ESD 控制、数据报警、控制参数在线修改和设置、记录、报表生成及打印，故障报警及打印等功能。

通过计算机显示器可直接监控全站各工艺流程的实时工况、各工艺参数的趋势画面，使操作人员及时掌握全站运行情况。

2、站控系统

功能。

（1）本站 PLC 控制系统主机、控制柜全部集中布置于站内仪控室内，所有现场仪表信号、设备状态信号统一接入本站仪控室 PLC 控制柜，实现就地集中采集与逻辑控制。本站为无人值守站，无现场常驻操作岗位，所有监控数据、报警信息、设备状态全部远传接入上级单位 24 小时有人值守总调度值班室，实现远程实时监控、远程调度及故障处置。

（2）本项目站内 PLC 站控系统、仪表检测系统、报警系统、视频监控系统为本次新建独立系统。本站不单独新建上级调度 SCADA 中心平台，本次新建自控系统依托上级已建管网 SCADA 系统平台实现数据上联与远程管控。

（3）本站自控、仪表、报警系统采用 UPS 不间断电源供电，保障断电工况下系统可持续稳定工作，避免数据丢失、监控失效。全站仪表、自控设备、金属柜体、电缆屏蔽层均按规范统一做保护接地及工作接地，设置专用接地网，接地电阻满足规范要求，有效防止杂散电流、静电积聚、雷电感应干扰，保障仪表信号稳定、设备运行安全。

(4) 站控系统通过控制柜内置 RS485 网络模块，依托可靠通讯链路将实时运行参数、设备状态、超限报警、故障信息远传至上级 24h 值守总值班室，支持远程数据调取、工况监控、指令接收，满足无人值守站远程运维、远程监管需求。

(5) 站内配套设置视频安防监控系统，在场站工艺区、进出口、设备重点区域布置高清监控设备，可实现实时视频探测、监视、录像存储与回放，具备视频入侵报警、图像复核功能，预留对外报警接口，视频信号同步上传至总值班室，可有效防范外来人员非法闯入，保障场站物理安全。

3、可燃气体报警系统

本项目易燃物质为天然气，可燃气体检测器主要在进站工艺区、计量撬设置，一旦发生天然气泄漏，报警主机立即报警并向总值班室远传，提示值班人员采用有效应对措施。

可燃气体的一级报警设定值小于或等于 25%爆炸下限，二级报警设定值小于或等于 50%爆炸下限。现场的固定式可燃气体探测器配防爆声光报警器，可实现现场声光报警功能。

可燃气体报警系统主机集中安装于站内仪控室，报警系统信号就地接入本站 PLC 站控系统，同时全部上传至上级 24 小时有人值守总值班室，实现就地声光报警+远程值班室同步报警，确保无人值守工况下泄漏隐患可第一时间被发现、处置。

场站爆炸危险区域内所有可燃气体探测器、现场仪表、变送器、阀门执行器及现场电气设备，均选用 Ex d IIC T4 Ga 级防爆设备。

4、控制室设置

本项目为无人值守站，仪控室为一层成品箱式房屋，占地面积 54 m²，使用功能均为仪控间等，主要由配电室和控制室组成。仪控室内设置带有温控装置的电散热器。

5、火灾报警系统

本项目为五级无人值守输气计量站，依据相关防火设计规范，场站配套设置适配的火灾自动报警系统，系统与站控系统、上级监控平台联动。在场站仪控室、工艺设备区等重点防火区域合理布置火灾探测设备，可实时监测现场火情隐患。

当现场发生火情、探测设备触发报警时，系统可立即发出声光报警信号，同步上传火情报警信息至站控系统 & 上级调度值班室，实现火情快速预警、远程告知。

本项目站场拟设置 SIS 系统 1 套，用于完成紧急停车 (ESD) 功能，同时接受调度控制中心下达的 ESD 命令，完成对现场安全仪表的实时监控。

2.6.2 通信

本项目各部门需要数据传输，因本项目为无人值守站，故均为无线传输。

在接收无人值守站相关信号的仪控室等岗位设宽带局域网口，外线接入当地通信网络，实现无人值守站的对外数据传输和局域网。控制系统预留与上级管理部门进行数据通信的接口。本站仪表自控系统外线传输统一与站内通信系统共用当地公共通信网络链路。

在本站设视频监控系统 1 套，监控系统设置于控制室内，站区内外主要部位设置摄像前端。各摄像前端将采集到的视频图像信号传输到监控主机，进行监视并对前端进行控制。

周界报警系统设计原则：本站配套设置周界入侵报警系统，系统整体设计遵循“全方位覆盖、主动预警、联动可靠、无人值守适配”的原则。

调度通讯系统设计原则：本项目调度通讯系统设计严格遵循“安全可靠、双路冗余、实时传输、全程可控、适配无人值守”的总体设计原则。

2.6.3 供配电

1、供电电源

本项目电源由站外新建杆变提供，电缆采用穿管设至仪控室低压配电箱 AL，由 AL 为控制柜、照明、监控及 UPS 提供电源。流量计、PLC、可燃气体报警控制器、紧急切断阀等接入 UPS 电源，工作时间不小于 2h。

站内新建一台 160kVA 变压器为新建设备供电。变压器负载率为 70%。设置 1 套独立 UPS 不间断电源装置，容量 6KVA，设备安装于站内仪控室内。

2、负荷等级

本项目天然气计量、紧急切断阀、调度通讯、监控系统、可燃气体报警系统、PLC 联动切断报警系统、周界报警系统、流量计主机用电负荷为二级负荷，工作时间不小于 120min，采用 UPS 为备用电源供电；其他供电均为三级负荷。

本项目 POE 交换机应具备远程监控功能并将瞬时量、累积量、压力和温度实时传输至业主要求监控地点，远传功能由交换机远传 RS485 网络模块实现。

3、配电系统

本项目低压配电系统接地采用 TN-S 型式；采用联合接地网方式。要求接地电阻不大于 4 欧姆。低压配电电压为 220/380V，配电系统采用放射式配电方式。

二级负荷：采用 UPS 供电；三级负荷：采用单回线路供电。

4、爆炸危险区域划分

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）中的有关规定进行防爆区域划分，露天设置的天然气工艺装置区四周边缘外 4.5m 内，自地面向上至最高的装置顶部（有放散管的以放散管口计）以上 7.5m 的空间范围内应划分为 2 区。

装置区根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》进行防爆区域划分，并选择相应等级的防爆电气设备。爆炸危险区域内的所有设备选用应符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）的要求，防爆标志为 ExdIIBT4，室外防护等级不低于 IP65。

爆炸及火灾危险场所内所有穿线（电缆）钢管均采用镀锌焊接钢管，敷设方式为明敷或电缆穿钢管埋地敷设，电缆与设备接线盒连接处使用防爆挠性管；爆炸危险区域与非爆炸危险区域之间相联的所有孔洞及所有穿线（电缆）钢管管口均做防爆密封处理；爆炸危险区域内电缆沟须充砂填实且不允许电缆之外其他管线敷设其中。

5、防雷、防静电接地

露天工艺区采用设备外壳厚度均大于 4mm，利用其自身做接闪器并接入接地网。

为防止管道和密封容器内静电积聚，工艺设备、管线等均需做防静电接地，引至就近接地装置，法兰及阀门两端采用 BVR-450/750V6mm² 导线跨接。

2.6.4 防腐与保温

1、地上管道及附属设施外防腐层

站场内地面设备、管道采用涂装涂料进行防腐。

根据《石油天然气站场管道及设备外防腐层技术规范》（SY/T 7036-2016）附录 A 中关于大气环境腐蚀性的分类，本项目推荐选择的大气腐蚀等级为 C4 级。通过对涂料的适应性、配套性、使用寿命和施工性能进行综合考虑，推荐采用涂装附着力强、耐候性较好、抗紫外线性能好、防腐性能好、不易褪色、装饰性好、使用寿命较长的氟碳涂料防腐。涂装结构为环氧富锌底漆（厚度 $\geq 60 \mu\text{m}$ ）-环氧云铁中间漆（厚度 $\geq 100 \mu\text{m}$ ）-氟碳面漆（厚度 $\geq 80 \mu\text{m}$ ），防腐层总厚度 $\geq 240 \mu\text{m}$ ，涂料及防腐层性能指标要求、施工及质量检验要求等应执行《石油天然气站场管道及设备外防腐层技术规范》（SY/T 7036-2016）的规定。面漆颜色应符合《石油化工设备管道钢结构表面色和标志规定》SH/T 3043-2014 的规定。

2、埋地管道及附属设施外防腐层

（1）埋地管道外防腐层

站场内与站外管道管径相同的埋地管道及管径 $\text{DN} \geq 50$ 且累计长度超过 100m 的埋

地管道采用三层 PE 常温型加强级外防腐层；其它埋地管道及弯头推荐采用厚胶型聚乙烯胶粘带特加强级防腐层。聚乙烯胶粘带特加强级防腐层结构为一层底漆，一层聚乙烯胶粘带（搭边 50%~55%），防腐层总厚度 $\geq 2.0\text{mm}$ 。聚乙烯胶粘带采用厚胶型，材料性能指标和施工质量检验要求应符合《钢质管道聚烯烃胶粘带防腐层技术标准》（SY/T 0414-2017）的规定。

三层 PE 防腐管补口采用带配套底漆的热熔胶型聚乙烯热收缩套，聚乙烯胶粘带防腐管补口采用与主管防腐相同的防腐层结构。

三层 PE 防腐层原材料性能要求、防腐层预制、施工质量检验要求，以及补伤的材料性能指标和施工质量检验要求应符合《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》（GB/T 23257-2017）的规定。三层结构聚乙烯热收缩套的材料性能指标和施工质量检验要求应符合《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》（GB/T 23257-2017）的规定。

（2）附属设施外防腐层

本项目对于工艺站场内的埋地阀体等异型设备及其补口，推荐采用对除锈质量要求低，异形表面缠绕贴合容易、防水密封性好的粘弹性防腐材料，同时外缠聚丙烯胶粘带保护，并在埋地阀门下安装绝缘垫板进行绝缘支承隔离。粘弹体防腐材料性能指标、施工及质量检验要求应符合《石油天然气站场管道及设备外防腐层技术规范》（SY/T 7036-2016）的相关规定，聚丙烯胶粘带性能指标、施工及质量检验要求应符合《钢质管道聚烯烃胶粘带防腐层技术标准》（SY/T 0414-2017）的要求。

（3）地上与地下管道过渡处的外防腐层

由于管道的地上和地下过渡处分别处于空气和土壤两种不同的腐蚀介质中，也是腐蚀较为严重的地方，既要考虑到土壤和空气两种介质对管道的腐蚀，还要考虑到管道地上部分涂层的耐候性，所以，本项目对于地上和地下管道过渡处采取如下的防腐措施：

站内立管出入土部位，从地下 200mm 至地面以上 200mm 范围内采用埋地管道防腐层防腐，再在管道出入地面上下各 250mm 管段防腐层表面采用铝箔胶带进行耐候处理防护。铝箔胶带的施工采用螺旋缠绕方式，螺旋缠绕搭接宽度 55%，缠绕施工应沿管道从下向上进行。铝箔胶带防腐材料性能指标及防腐层质量检测要求应符合《石油天然气站场管道及设备外防腐层技术规范》（SY/T 7036-2016）的规定。

成橇设备由厂家完成防腐，并负责到货后运输过程造成的防腐破损修补工作，防止管道腐蚀泄漏。

本项目输气管道及其附件采用防腐涂料及阴极保护等防腐措施，本项目采用牺牲阳

极阴极保护方案。

2.6.5 采暖通风

1、采暖

本项目为无人值守站，工艺设备设施全部露天布置，无需设置采暖通风设施，仪控室内设置带有温控装置的电散热器。

2、通风

本项目仪控室采用自然通风方式。

2.6.6 建（构）筑物

1、根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2004）的规定，本项目中为五级站场，可不设消防给水设施。

2、根据《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）的规定，本项目建筑单体面积不大于 300 m²，无需设置室外消火栓。

3、根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）的规定，站内配置一定数量的移动式灭火器，以便扑灭初期火灾。

站区内各建（构）筑物，按其面积及火灾危险性类别确定配置灭火器的数量，工艺区配置推车和手提式磷酸铵盐干粉灭火器，仪控室内配置手提式二氧化碳灭火器（MT7）。

4、本项目易燃物质为天然气，可燃气体检测器主要在进站工艺区、计量撬设置，一旦发生天然气泄漏，报警主机立即报警并向总值班室远传，提示值班人员采用有效应对措施。

5、本项目为五级无人值守输气计量站，依据相关防火设计规范，场站配套设置适配的火灾自动报警系统，系统与站控系统、上级监控平台联动。在场站仪控室、工艺设备区等重点防火区域合理布置火灾探测设备，可实时监测现场火情隐患。

3 评价单元划分与评价方法选择

3.1 评价单元的划分

针对建设项目的风险特点，按照科学、合理、无遗漏的原则划分评价单元，评价单元的划分应能够保证安全评价的顺利实施。本评价报告划分为站场工程、公用工程、施工管理、安全管理四个评价单元。

3.3 评价方法的选择

为了达到安全评价的目的，本次安全评价主要采用安全检查表法（SCL）、预先危险性分析（PHA）、事故后果模拟分析、事故案例分析。

安全检查表分析（Safety Checklist Analysis）是将一系列分析项目列出检查表进行分析以确定系统的状态，这些项目包括设备、贮运、操作、管理等各个方面。传统的安全检查表分析方法是分析人员列出一些危险项目，识别与一般工艺设备和操作有关的已知类型的危险、设计缺陷以及事故隐患，其所列项目的差别很大，而且通常用于检查各种规范和标准的执行情况。安全检查表分析的弹性很大，既可以用于简单的快速分析，也可以用于更深层次的分析，它是识别已知危险的有效方法。

安全检查表的内容包括标准、规范 and 规定，随时关注并采用新颁布的有关标准、规范 and 规定。正确地使用安全检查表分析将保证每个设备符合标准，而且要以识别出需进一步分析的区域。安全检查表分析是基于经验的方法，编制安全检查表的评价人员应当熟悉装置的操作、标准和规程，并从有关渠道（如内部标准、规范、行业指南等）选择合适的安全检查表，如果无法获得相关的安全检查表，评价人员必须运用自己的经验和可靠的参考资料编制合适的安全检查表；所拟定的安全检查表应当是通过回答安全检查表所列的问题能够发现系统设计和操作的各个方面与有关标准不符的地方。

安全检查表分析包括三个步骤：

- 1、选择或拟定合适的安全检查表；
- 2、完成分析；
- 3、编制分析结果文件。

评价人员通过确定标准的设计或操作以建立传统的安全检查表，然后用它产生一系列基于缺陷或差异的问题。定性的分析结果随不同的分析对象而变化，但都将做出与标准或规范是否一致的结论。

3.3.2 事故案例分析

事故案例分析法是通过已发生的事故案例进行深入调查、原因剖析、后果总结，提炼经验教训，进而指导类似系统或场景风险防控的安全分析方法。其核心逻辑是“从历史事故中学习”，通过案例的典型性和代表性，为当前或未来的安全管理提供实践依据

通过对典型事故案例分析，可以发现此类工程项目的物料、工艺及设备等方面的危险特点，针对类似事故原因分析及经验教训的总结，延伸可使人们举一反三吸取教训杜绝同类事故的发生。

3.3.3 预先危险性分析

预先危险性分析（Preliminary Hazard Analysis, 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。它常常用于项目装置等在开发初期阶段分析物料、装置、工艺过程以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，防止这些危险发展成事故。

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、估计事故出现对人体及系统产生的影响；
- 4、判定已识别的危险性等级，并提出消除或控制危险性的措施。

（1）预先危险性方法分析步骤

1）运用经验判断、技术分析和标准规范调查确定危险源（即危险因素存在于哪个子系统中），对所需分析系统的生产目的、物料、装置及设备、工艺过程、操作条件以及周围环境等进行充分详细的调查了解；

2）根据过去的经验教训及同类行业生产中发生的事故（或灾害）情况，对系统的影响、损坏程度，类比判断所要分析的系统中可能出现的情况，查找能够造成系统故障、物

质损失和人员伤害的危险性，分析事故（或灾害）的可能类型；

3）对确定的危险源分类，制成预先危险性分析表；

4）识别转化条件，即研究危险因素转变为危险状态的触发条件和危险状态转变为事故（或灾害）的必要条件，并进一步寻求对策措施，检验对策措施的有效性；

5）进行危险性分级，排列出重点和轻、重、缓、急次序，以便处理；

6）制定事故（或灾害）的预防性对策措施。

（2）预先危险性分析及危险性等级划分

在分析系统危险性时，为了衡量危险性的大小及其对系统破坏性的影响程度，可以将各类危险性划分为4个等级，见下表。

表 3.2-2 危险程度划分表

级别	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡及系统损坏
II	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不致于造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予以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

3.3.4 事故后果模拟分析

事故后果模拟分析是危险源危险性分析的一个主要组成部分，其目的在于定量地描述一个可能发生的重大事故对工厂、对厂内职工、对厂外居民甚至对环境造成危害的严重程度。分析结果为企业或企业主管部门提供关于重大事故后果的信息，为企业决策者和设计者提供关于决策采取何种防护措施的信息。

3.3.5 多米诺效应风险评估

多米诺效应是一个企业的危险源发生安全事故时可能会引起其他企业的危险源也相继发生安全事故，从而造成更大安全事故的现象。其核心是事故扩展传播与后果影响扩大，包含3个基本要素：

1、初始事故场景及其物理影响，如火灾热辐射、爆炸冲击波、爆炸碎片等；

2、潜在的二次或一阶扩展事故场景，源于初始事故的扩展传播，危险化学品发生泄漏，使后果影响扩大；

3、后果影响扩大的目标设备或单元。

火灾热辐射、爆炸冲击波、爆炸碎片是三类主要的物理影响因素，即致损因子。火灾热辐射可导致目标设备的壳壁或结构材料发生高温强度下降，使压力储存的液化烃或工

业气体的容器内压升高，同时火焰还有点火引燃的危险。爆炸冲击波可使目标设备发生屈服、倒塌、破裂、分解、整体位移、连接管线断裂、安全装置功能失效等，其传播路径还可产生二次碎片危险。爆炸碎片可穿透容器、切断支撑或管线，高温碎片也有点火或加热的危险，碎片来源包括容器爆炸破裂产生的小碎片、爆炸分解的零部件等。

4 危险有害因素辨识

4.1 输送介质

4.1.1 危险、有害物质识别

本项目输送介质为净化天然气，依据《危险化学品目录（2026 调整版）》对本项目涉及的物质进行辨别可知：天然气为危险化学品。

其危险化学品的危险特性如下表。

表 4.1-1 主要危险物质种类和性质一览表

序号	名称	相态	密度	沸点 ℃	闪点 ℃	引燃 温度 ℃	爆炸 极限 v%	毒性 分级	火灾 危险 类别	CAS 号	危险性类别
21 23	天然 气	气 态	0.6（相 对空 气）	- 161 .5	- 21 8	537	5~ 15	--	甲	8006- 14-2	易燃气体，类 别 1；加压气体

依据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）对本项目存在的危险化学品进行辨识分析，本项目不涉及易制爆危险化学品。

根据《易制毒化学品管理条例》、《易制毒化学品的分类和品种目录（2025 版）》中的有关规定，对本项目存在的危险化学品进行辨识分析，本项目不涉及易制毒危险化学品。

依据《卫生部关于印发〈高毒物品目录〉的通知》，本项目未涉及高毒物品。

依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》对本项目生产过程涉及的物料进行辨识，本项目不涉及特别管控危险化学品。

依据《各类监控化学品目录》对本项目存在的危险化学品进行辨识，本项目未涉及监控化学品。

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品目录的通知》，本项目涉及的天然气属于重点监管危险化学品。

天然气安全措施和事故应急处置原则见下表。

表 4.1-2 天然气安全措施和事故应急处置原则一览表

特别警示	极易燃气体。
理化特性	无色、无臭、无味气体。微溶于水，溶于醇、乙醚等有机溶剂。分子量 16.04，熔点-182.5℃，沸点-161.5℃，气体密度 0.7163g/L，相对蒸气密度（空气=1）0.6，相对密度（水=1）0.42(-164℃)，临界压力 4.59MPa，临界温度-82.6℃，饱和蒸气压 53.32kPa(-168.8℃)，爆炸极限 5.0%~15%（体积比），自燃温度 537℃，最小点火能 0.28mJ，最大爆炸压力 0.717MPa。 主要用途：主要用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。

危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸危险。 【活性反应】 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。 【健康危害】 纯甲烷对人基本无毒，只有在极高浓度时成为单纯性窒息剂。皮肤接触液化气体可致冻伤。天然气主要组分为甲烷，其毒性因其他化学组成的不同而异。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 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。 【特殊要求】 【操作安全】 (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。 (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。 (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： ——含硫化氢作业环境应配备固定式和携带式硫化氢监测仪； ——重点监测区应设置醒目的标志； ——硫化氢监测仪报警值设定：阈限值为 1 级报警值；安全临界浓度为 2 级报警值；危险临界浓度为 3 级报警值； ——硫化氢监测仪应定期校验，并进行检定。 (5) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。 【储存安全】 (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℃。 (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。 (3) 天然气储气站中： ——与相邻居民点、工矿企业和其他公用设施安全距离及站场内的平面布置，应符合国家现行标准； ——天然气储气站内建(构)筑物应配置灭火器，其配置类型和数量应符合建筑灭火器配置的相关规定； ——注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷设施，工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施，并定期进行检查和检测。 【运输安全】 (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。 (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。 (3) 车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。 (4) 采用管道输送时： ——输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时，应采取保护措施并经国家有关部门批准； ——输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩； ——输气管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志； ——输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理输气管道沿线的异常情况，并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。
应 急 处 置 原 则	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42℃ 的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。 【灭火方法】 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。 【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。

4.1.2 物质的危险、有害特性分析

在以上危险、有害物质识别的基础上，对本项目主要存在的危险、有害物质（天然气）的理化性质及其形态、危险性及应急处理方法分析如下表。

根据需要使用个人防护设备

对医生的特别提示	对症处理
第五部分：消防措施	
灭火剂	用雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉灭火。
特别危险性	与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强氧化剂接触发生剧烈反应。燃烧生成有害的一氧化碳。
灭火注意事项及防护措施	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。
第六部分：泄漏应急处理	
作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序	消除所有点火源。根据气体扩散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。建议应急处理人员佩戴正压自给式呼吸器，穿防静电服。作业时使用的设备应接地。尽可能切断泄露源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸汽或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄露源。
环境保护措施	防止气体通过下水道、通风系统和有限空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。
泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料	无资料
第七部分：操作处置与储存	
操作注意事项	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
储存注意事项	钢瓶装本品储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。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
第八部分：接触控制/个体防护	
职业接触限值	中国：未制定标准； 美国（ACGIH）：未制定标准
生物接触限制	未制定标准
监测方法	空气中有毒物质测定方法：未制定标准。 生物检测检验方法：未制定标准

工程控制	生产过程密闭，全面通风。		
呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）		
眼睛防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜		
皮肤和身体防护	穿防静电工作服		
手防护	戴一般作业防护手套		
第九部分：理化特性			
外观与性状	无色无味气体	PH 值	无意义
熔点（℃）	-182.6	沸点（℃）	-161.4
相对密度（水=1）	0.42（-164℃）	相对蒸气密度（空气=1）	0.6
饱和蒸气压（kPa）	53.32（-168.8℃）	燃烧热（kJ/mol）	-890.8
临界温度（℃）	-82.25	临界压力（MPa）	4.59
辛醇/水分配系数	1.09	闪点（℃）	-218
自燃温度（℃）	537		
爆炸上限	15%	爆炸下限	5%
分解温度（℃）	无资料	黏度（mPa.s）	无资料
溶解性	微溶于水，溶于乙醇、乙醚、丙酮等多数有机溶剂。		
第十部分：稳定性和反应性			
稳定性	稳定		
危险反应	与强氧化剂等禁配物接触，有发生火灾和爆炸的危险		
避免接触的条件	无资料		
禁配物	强氧化剂、强酸、强碱、卤素。		
危险的分解产物	无资料		
第十一部分：毒理学资料			
急性毒性	LD ₅₀ : 50pph（小鼠吸入，2h）		
皮肤刺激或腐蚀	无资料		
眼睛刺激或腐蚀	无资料		
呼吸及皮肤过敏	无资料	生殖细胞突变型	无资料
致癌性	无资料	生殖毒性	无资料
特异性靶器官系统毒性-一次接触	无资料	吸入危害	无资料
特异性靶器官系统毒性-反复接触	无资料		
第十二部分：生态学资料			
生态毒性	无资料		
生物降解性	无资料	非生物降解性	空气中，当烃基自由基浓度为5.00×10 ⁵ 个/cm ³ 时，降解半衰期6a（理论）
潜在的生物累积性	根据 Kow 值预测，该物质的生物累积性可能较弱	土壤中的迁移性	根据 Kow 值预测，该物质可能易发生迁移
第十三部分：废弃处置			
废弃化学品	建议用焚烧法处置。		
污染包装物	将容器返还生产商或按照国家和地方法规处置。		
废弃注意事项	处置前应参阅国家和地方有关法规。把倒空的容器归还厂商或在规定场所掩埋。		
第十四部分：运输信息			
联合国危险货物编号（UN 号）	1971（压缩）；1972（液化）		联合国运输名称 压缩甲烷（压缩）；冷冻液态甲烷（液化）
联合国危险性类别	2.1	包装类别	- 海洋污染物 否
运输注意事项	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
第十五部分：法规信息 (下列法律、法规、规章和标准，对该化学品的管理作了相应的规定)	
中华人民共和国职业病防治法	职业病分类和目录：未列入
危险化学品安全管理条例	危险化学品目录：列入。易制爆危险化学品名录：未列入。重点监管的危险化学品名录：列入。GB18218-2018《危险化学品重大危险源辨识》(表1)：列入。类别：易燃气体，临界量(t)：50
使用有毒物品作业场所劳动保护条例	高毒物品目录：未列入。
易制毒化学品管理条例	易制毒化学品的分类和品种目录：未列入
国际公约	斯德哥尔摩公约：未列入。鹿特丹公约：未列入；蒙特利尔议定书：未列入
第十六部分 其他信息	
编写和修订信息 缩略语和首字母缩写 培训建议 参考文献 免责声明	
注：摘自《危险化学品安全技术全书》(第三版通用卷)	

4.2 自然及社会环境危险性分析

4.2.1 自然环境危险、有害因素分析

1、

3、低温影响。管道所处地区冬季寒冷、夏季炎热，昼夜温差大，低温可能导致管阀凝堵和管道脆化冻裂。

4、地质沉降。管道敷设区域发生塌方、地质沉降、管道基础处理不好、管道敷设和保护不当，可能使管道损坏破裂，导致天然气泄漏，引发火灾、爆炸。一旦地下管道折断漏气，极易随各种地下管沟如下水道、暖气地沟等窜入户内，形成危害。

地质灾害一旦发生，会造成管道变形断裂和大范围破坏，从而导致天然气泄漏、管道停输，带来巨大经济损失；还有可能引发火灾、爆炸等事故，对生命财产、自然环境和社会安定带来严重后果和恶劣影响。大规模永久性土地移动，如地表断裂、土壤液化、滑

坡对管道的损坏最为严重。

5、管道上部种植根系植物，植物与输气管道的距离不符合规范要求，植物的根系会损坏管道防腐层，导致天然气泄漏，造成火灾、爆炸事故。

6、土壤腐蚀。土壤腐蚀是造成管道穿孔、泄漏最常见也是最重要的因素，它可导致管道腐蚀穿孔，造成输送介质泄漏，引起其它次生灾害，如火灾、爆炸事故和环境污染等。

7、雷电。输气管道系统中，存在建（构）筑物或设备设施，如果这些设备设施的防雷设施未设置、设置不合理，或防雷设施损坏未及时进行修复，将造成直接雷击破坏。另外，对于电气设施，如果接地不良、布线错误，各供电线路、电源线、信号线、通信线、馈线未安装相应的避雷器或未采取屏蔽措施，将有可能遭受感应雷击，造成电力、电气系统损害。

8、风沙。管道沿线所经区域干旱风沙天气较多。大风时可能将周围设施吹翻而导致砸伤操作人员。在沙尘天气，会造成巡线人员视线模糊，造成失误引发事故。

9、冻土。冻土对管道的影晌主要表现在土体的冻胀对管道的危害，其破坏作用主要表现在以下两个方面：由于沿线管道长度方向的不均匀冻胀使管道产生弯曲应力；地下管道与连接点在支管周围切向冻胀力作用的破坏。

4.2.2 社会环境危险、有害因素分析

站场周边社会环境危险、有害因素主要表现为第三方有意或无意破坏、交叉施工影响等。

1、第三方无意破坏。本项目管道穿越公路，如果管道标志不明显或移位，管道保护条例宣传工作不到位，巡检监督不当，在管道沿线地面或地下施工作业可能与埋地管道交叉或近距离并行，如果施工时缺乏协调、及时沟通或作业人员法制和安全意识不强，盲目从事机械施工可能破坏管道本身。如开挖、钻探、爆破作业等违章施工和野蛮施工作业时将中、低干管挖断、挖裂、破损，造成输气管道的泄漏，由此先后造成过用户停气和人员中毒死亡的事故。

2、第三方有意破坏。犯罪分子破坏输气设施的行为近年来时有发生。不法分子对管道及辅助设施实施恐怖袭击等有意破坏将对管道安全造成严重威胁。由于输送的物质天然气具有易燃、易爆、易扩散，系统输送压力又较高，恐怖破坏行为常常伴随设施和管道损坏，将会引发天然气泄漏和火灾、爆炸事故。近年来，国内外输气管道因为发生盗窃、恐怖破坏行为给输气安全和周围社会造成的严重危害已屡见不鲜，应该引以为戒。

3、外界交叉施工造成的输气管道的破坏。主要有道路、桥梁、水、电、排水、热力、通信管道施工，受环境、路由、工期、机械客观限制或违章作业给输气管道造成直接或间接的损失，极有可能造成破坏性事故的发生。

4.3 站场工程危险性分析

4.3.1 区域布置危险有害因素分析

在正常运行情况下，该项目对周围环境影响较小；对周围环境产生的影响主要是在输送的天然气发生泄漏，泄漏的天然气遇点火源发生火灾、爆炸事故，会对附近建（构）筑物、设备设施、人员造成危险。

4.3.2 平面及竖向布置危险有害因素分析

如果门站装置区内部的设备设施和各功能区之间的防火间距设计和建设不规范，不能满足相关功能需要，出现事故时不能得到及时的救援，将会导致更大的火灾事故发生。如果站内车辆进出口未规划区分，容易造成车辆伤害，造成火灾、爆炸事故。

若竖向布置不合理，将影响站场地面雨水排放，造成场地内积水，如未按照当地防洪要求考虑场地的设计标高，在发生洪涝灾害时会造成设备损坏、无法正常运行。

4.3.3 站内设备及管道危险有害因素分析

1、管道壁厚设计不足、工艺计算不正确、管道强度设计不足、管道材料选材不合理可能造成设备损坏，天然气泄漏。

2、管材缺陷或焊口缺陷隐患。埋地管道的管材由于制造、加工、运输不当可能造成管材缺陷。管道施工、安装过程中，由于焊接、补口等原因可能形成施工缺陷。这些因素都有可能导致管道发生破裂事故。如果管道壁厚不均、椭圆度、防腐绝缘涂层质量差、特别是焊接水平和焊接质量差等原因可能形成管材缺陷或焊口缺陷。这些隐患的存在将直接导致管道整体强度降低，为管道腐蚀的发生提供条件，将直接影响管道运行安全可靠，引发管道穿孔甚至发生管道开裂、天然气泄漏事故。

3、应力开裂。它是指管道在固定作用力和特定介质共同作用下引起的破裂。这种破坏形式往往表现在脆性断裂，而且没有先兆，对管道具有较大破坏性。钢材的种类、成分、杂质含量以及管材的制造方法、管材强度和塑性变形特性等内部原因和管道表面的不光滑等因素的作用，使得管道极易产生裂纹和腐蚀。管道制造、焊接残留的应力、管道运行中产生的应力以及负荷应力等因素等也会造成管道应力腐蚀开裂。另外，由于诸如土壤电导率、氯离子及含水量、环境气温和地温等环境因素影响，以及管道防腐层黏结性差而剥离，则会在剥离区产生土壤应力腐蚀破裂。在防腐层剥离区易产生阴极保护屏

蔽区，此处也容易发生应力腐蚀破裂，影响管道运行安全可靠，甚至引发天然气泄漏爆炸事故。

4、超压。压力管道出现破裂、泄漏、爆炸事故的原因主要有：

- (1) 结构不合理、设计有误。
- (2) 错用材料、强度不足，尤其是粗制滥造、焊缝质量低劣；没有执行严格的质量管理制度，安装不符合技术要求。
- (3) 安全附件不全或附件规格不对、质量不好，使安全装置失去保护作用。
- (4) 化学腐蚀及应力腐蚀引起器壁、管壁变薄、坑蚀及裂纹等。
- (5) 在运行中工艺条件失控，超压、超负荷。
- (6) 管理、维护不善，没有执行定期检验制度等，压力管道失效后未及时采取措施。
- (7) 管道超压未及时放空，放空系统堵塞或失效，均会导致管道爆炸。

5、管道腐蚀因素分析

(1) 埋地钢质管道都具有防腐层，使管道在埋地敷设时得到保护。但是，由于实际工作中防腐质量不能完全保证，或者管道所处环境的土壤酸碱度、杂散电流等因素的影响，会造成管道腐蚀，同时管道施工时可能造成防腐层机械损伤以及地质灾害因素造成防腐层破坏、失效，可能造成管道腐蚀，引发事故。

(2) 输送介质天然气中含有硫化氢和水，当两种介质同时存在时，会对管道产生电化学腐蚀或氢致损伤，造成管壁减薄或局部点蚀穿孔，从而造成天然气泄漏。

(3) 应力腐蚀开裂：是指受拉伸应力作用的金属材料在某些特定的介质中，由于腐蚀介质与应力的协同作用而发生的脆性断裂现象。应力腐蚀开裂是埋地管道发生突发性破坏事故的主要危险之一。从腐蚀的类型看，点腐蚀和缝隙腐蚀造成的危害性相对较小，易于控制，而应力腐蚀开裂事故往往是在没有明显预兆的情况下，突然发生管道的灾难性破坏，其后果极其严重。

以上因素的综合作用，会对本项目的设备及管线产生一定程度的腐蚀破坏作用，如果检查、检修不及时，可能导致输送介质的泄漏，引发火灾、爆炸事故。

6、施工过程

- (1) 焊接和切割过程中，防护用品穿戴不齐，造成操作人员灼烫。
- (2) 电机、泵等机器的转动部位的安全防护装置不完善或操作人员的违章作业，可能发生机械致害。
- (3) 如果电器设备接地设施失效或电器设备线路绝缘损坏、线路短路，或者没有按

规定设置漏电保护器以及防爆场所电器设备、线路、照明不符合要求，可能发生触电事故。

(4) 在安装、检修和安装中起吊设备中发生的挤压、坠落、物体打击及触电，在操作过程中未按操作规程操作，指挥不当或设备发生意外，操作人员高处坠落，吊包坠落等发生事故。

(5) 在施工过程中物体打击伤害造成人身伤亡事故。

(6) 施工过程，若未做好润滑减阻，未根据地面变化和地下水位等因素及时调整压力和润滑浆量，未严格按照规范要求施工，极易发生路面沉降、塌陷。

(7) 管道施工期间未按规定设置警示牌和警示灯，易发生车辆伤害。施工过程中无监护，操作人员违章，有可能被过往车辆撞伤，发生交通事故。施工路段未按规定设置合理的交通安全设施，易发生车辆伤害。

(8) 在工作中扭伤、摔伤等。

(9) 技术风险

一是采用新技术，对新技术没有经过科学验证，导致与工程实际情况不相适应，增加了施工风险；二是关键施工部位的工艺比较落后，影响了整个工程的施工质量；三是在施工中采用了不成熟的技术，施工技术自身存在着缺陷与不合理之处，导致施工质量不合格。四是施工质量控制的方法和内容不科学、不具体，导致工程质量存在问题。

(10) 管理风险

一是由于分包工程评审和定标存在失误，导致分包单位施工环节存在漏洞。二是施工进度计划和施工计划方案不合理，影响了工程施工的进度和质量。三是施工作业现场的进度报告不具体，导致施工混乱。四是施工前期准备不充分，影响了施工作业的顺利进行。五是施工安全管理环节存在漏洞，导致安全事故频发。六是施工作业现场的管理文件不完善，施工现场管理比较混乱。七是没有定期召开施工调度会和施工计划执行检查会，导致停工、窝工频繁发生，影响了工程的如期完工，也增加了工程造价。

4.3.4 站场工艺危险有害因素分析

1、过滤器为站内核心净化设备，长期运行过程中会截留天然气中的固体杂质、凝液、油污等污染物。一是滤芯长期堵塞、压差过大未及时更换，会造成管道流通阻力增大、局部憋压，引发管线压力波动，严重时导致过滤器壳体、法兰密封失效，造成天然气泄漏；二是设备检修、滤芯更换作业前，未彻底放空、泄压、置换，设备内部残留带压天然气，拆装作业过程中易发生介质喷射泄漏，遇点火源引发火灾爆炸；三是过滤器排污、放空

阀门密封老化、内漏，长期运行存在微量天然气泄漏风险；四是设备壳体防腐层破损、长期介质冲刷腐蚀，会造成壳体壁厚减薄，引发设备承压能力下降，超压工况下易发生设备破损泄漏。

2、本站配套设置成套收发球装置，具备上下游管道收球、下游管道发球双向清管功能，设备承压等级高、操作工况特殊，存在安全风险：一是清管作业前未严格泄压、置换，带压启闭快开盲板，易造成介质喷射、盲板弹出，引发高压气体伤害及天然气泄漏事故；二是快开盲板密封垫片老化、安装错位，盲板闭合不严，运行过程中存在介质泄漏隐患；三是清管作业过程中球卡堵、卡球，造成管线局部憋压、压力骤升，引发管道、设备超压破损；四是收发球作业未设置警戒、无专人监护，作业流程违规，易引发机械伤害、气体泄漏事故；五是配套清管指示器、压力检测仪表失效，无法实时监测筒内压力及清管状态，易造成作业失控、超压风险。

4.4 公用工程危险性分析

4.4.1 通信

1、通信中断：天然气管道通信系统依赖于稳定的通信网络，一旦通信中断，可能导致监控中心无法及时获取管道运行状态和异常情况，从而无法迅速采取应对措施，增加事故风险。

2、信号干扰：在复杂的电磁环境中，通信信号可能受到干扰，导致数据传输错误或丢失，影响监控和管理的准确性，进而影响管道的安全运行。

3、设备故障：通信设备可能因老化、损坏或维护不当而出现故障，导致通信不畅或中断，影响管道的实时监控和调度。

4、人为破坏：天然气管道通常埋设于地下，通信线路也容易受到人为破坏，如施工误挖、盗窃等，导致通信系统受损，影响监控和管理。

5、环境因素：极端天气、自然灾害等环境因素可能对通信设备造成损害，影响通信系统的稳定性和可靠性。

4.4.2 供配电

站场的防雷、防静电设施有可能存在质量问题或管理不善，从而造成安全事故。其主要危险有害因素有：

1、系统所设置的防雷、防静电装置的位置、连接方法不正确，造成防雷、防静电效果达不到设计要求。

2、防雷、防静电装置采用非良导体材料制造，或年久失修接触不良，造成接地电阻

过大，难以起到消除雷电或静电作用。

3、防雷装置发生故障或消除静电装置失灵。

4、静电的能量一般不大，不会直接使人致命。静电的严重危害是，一旦因积聚、放电而产生电火花，以此电火花作为引燃源引发易燃气体和空气的混合物，就会发生火灾。

4.4.3 防腐与保温

管道腐蚀是造成输气管道腐蚀穿孔、介质泄漏最常见的因素之一。

管道腐蚀受到外部环境、输送介质等因素的影响，其腐蚀主要分为土壤腐蚀、杂散电流腐蚀、管道内腐蚀。

1、土壤腐蚀：本项目长输管道为埋地敷设，土壤中腐蚀性成分的含量、杂散电流以及细菌等直接影响到管道的腐蚀速率。

2、杂散电流腐蚀：如果在杂散电流流动的地方，埋有地下金属构件（如油气管道）时，杂散电流就会从金属构件上流入和流出，流入处形成阴极区，流出处形成阳极区，金属产生腐蚀。

3、输气管道的内腐蚀：天然气中含有水、硫化氢、二氧化碳等影响金属腐蚀的成分。在输气过程中，这些成分会引起管道内壁严重的电化学腐蚀，尤其是硫化氢是威胁管道的大敌。

4、管道长期埋入地下，阴极保护失效时，管线因腐蚀严重可发生破损或断裂，致使输送介质泄漏。

5、防腐工程电流测试桩故障，会造成电流检测失准，不能及时发现并处理，会造成管道腐蚀加剧，从而是管道发生破损或断裂，致使输送介质泄漏。

6、若防腐涂层老化等也会导致管道外腐蚀。该项目经过的部分地段土壤有一定腐蚀性，由于防腐材料及涂层施工质量问题，在管道敷设施工中如果防腐层破损或开裂，那么在土壤水、盐、碱及杂散电流等作用下会造成管道外腐蚀。而施工、安装不当引起管道的拉应力会引起管道应力腐蚀。各种形式的腐蚀都有可能对防腐涂层失效，管壁减薄，管道穿孔，甚至发生管道开裂、天然气泄漏事故。

4.4.4 消防危险性分析

配置灭火器以及其他简易实用的灭火工具与扑救火灾类型不符或数量不足，当发生着火时不能及时扑救，而导致火灾事故。

4.5 施工作业的危险性分析

本项目在施工过程中主要进行管沟挖掘、焊接、拉配电源、设备的吊装与安装、管道

铺设、材料运输、搬运等工作。在施工过程中，可能会由于场地受限、指挥不当、操作失误、顺序混乱、配合不好等容易发生机械致害（跌、撞、碰、擦、挤、砸、刮伤等）、火灾、爆炸、灼烫、触电、起重致害、物体打击、中毒、窒息、坍塌、沉降、车辆致害等事故。

4.6 建设项目相互影响

本项目管道气源中断供应，本项目管道将会断气，影响下游用户用气。

施工过程中，施工方案、应急措施、施工管理不到位，可能阻碍交通、发生车辆伤害、破坏其它管道或设施、影响水工保护失效、管沟的开挖必定扰乱和破坏土壤的耕作层，影响土壤耕作和农作物的生长。

施工前应先制定施工方案，方案中应进行风险分析和控制措施。

4.7 安全管理危险有害因素辨识

4.7.1 违章作业

违章作业包括违章指挥、违章操作、操作错误等，已成为输气管道主要危险有害因素之一，违章作业在输气管道的主要表现为以下几点。

1、违章动火

在系统运行或停运期间，对系统设备、设施或危险作业场所进行动火作业时，管理人员为了赶工期，在系统达不到动火条件下，指挥作业人员动火，或作业人员无视有关动火原则，擅自动火，结果造成重大安全事故。

2、违章用电操作

系统电力供应、设备及仪器仪表运行控制、照明等都大量采用各种控制开关、按钮及线路。如果任意布线，使用防爆性能等级不符合要求的电缆线、电气设施，随意按动或按错控制开关、按钮，将造成停电、系统停运、憋压、管道及设备损坏、电气起火等，并引发一系列安全事故。

3、检修、抢修操作违章

检修、抢修时，如果安全条件不具备、安全措施不落实、作业方法不恰当，例如管道、设备内的介质未充分置换、管道连通处未设置盲板、违章动火、消防安全措施不具备、采用不许使用的作业工具等，都有可能产生安全事故。

4.7.2 安全管理不规范

安全管理包括人员管理、安全管理机构、相关管理制度等内容，其好坏直接关系到系统的安全运行。

1、安全管理制度

输气管道输送的天然气都是易燃、易爆危险介质，因此，运营企业应根据国家有关法律、法规要求，健全安全管理机构，配备专职安全生产管理人员，制定符合企业实际情况的安全管理制度、岗位职责、操作规程和应急救援预案，确保安全管理体系运行的有效性。但是，企业在运营过程中，其管理组织机构、安全技术措施及计划不一定适合企业实际情况、先进工艺和经济发展的要求。其次，企业中各种安全管理制度落实不完善、不到位，缺乏成套的巡线、检测、查漏制度和机制；安全培训教育未完全按规定要求开展，例如新员工未进行岗位、入职培训，转岗、复工人员未进行培训，特种作业人员未取得资格证书等；安全检查不经常、不规范，发现问题未及时进行分析、总结、整改，隐患治理不及时等；管道未严禁烟火；特别是在运营过程中，不严格按照管理要求，违章操作、违章指挥等。因此，系统运行存在各种安全隐患。

2、安全管理资料

为了最大限度的发挥管道的输气能力，尽可能延长管道的使用期限，减小输耗，安全可靠地供气，管道管理人员必须十分清楚管道走向，管道埋深，管道规格及管道腐蚀情况，并熟悉管道经过地带的地形、地貌，密切监视有无滑坡、熔岩塌陷、洪水冲刷、河流改道等情况，以便预先采取措施，防止管道断裂和破坏。

燃气管道运行期间，可能由于运营企业管理方面的原因，造成管道原始资料遗失，致使新上任的管理、巡线人员无法了解管道的具体情况，造成运营管理的盲目性。

3、安全法规的宣传和执行

单位和个人对其认识不深，宣传教育未跟上，宣传力度不够大、不够深、不够广，使沿线群众不知道天然气管道的危险性或认识不足，造成对管道保护不力。

4、企业自身安全意识

有的管道运营企业从建设开始至今，除进行日常的检修维护外，多年一直未进行过定期检验（内部检验）；有的企业在思想上存在重使用、轻管理的弊病，对检验、检修与生产间的矛盾难以兼顾，不能按时进行检验、维修。因此，造成管道内腐蚀、管道堵塞，输气能力下降，并使系统带隐患工作。

5、劳保用品的正确使用

单位和个人对其认识不深，宣传教育未跟上，在工作岗位不正确穿戴劳动保护用品、在危险岗位穿脱衣服、动火、吸烟，引发火灾爆炸事故。

6、管理不到位

输气管道投用后安全管理不到位，管道泄漏、标识损坏、沿线涉及居民宣传教育不到位、高后果区占压管道等均会造成火灾、爆炸事故。

7、巡线工危险性分析

本项目巡线工可能发生的安全事故包括车辆伤害、高温、低温等，主要原因如下：

- （1）未正确佩戴劳保用品；
- （2）开车前未安全检查，开车时未遵规；
- （3）未熟悉管线走向、重点巡查部位；
- （4）发现隐患未及时上报和跟踪；
- （5）巡查过程未如实记录；
- （6）未及时制止野蛮施工；
- （7）本项目所在区域夏季高温炎热，冬季寒冷，巡线、抢险人员室外作业时间过长，可能发生中暑或冻伤；
- （8）风雪天气造成地面构筑物被覆盖，巡检道路路面不清晰，不利于线路巡线工作的展开。

4.8 重大危险源辨识

1、辨识依据：

危险化学品重大危险源的辨识依据是危险化学品的危险特性及其数量，具体见《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）中的表 1 和表 2。

。

本项目站场运行与施工过程中主要危险有害因素汇总见下表。

表 4.9-1 危险有害因素分布汇总

危险区域名称	主要潜在危险有害因素
站场运行	天然气泄漏、火灾、爆炸、窒息、车辆致害、第三方破坏、腐蚀、容器爆炸、管道爆炸
站场施工	火灾、爆炸、灼烫、机械致害、触电、起重致害、物体打击、坍塌、沉降、车辆致害

5 单元安全评价

5.1 基本安全条件

1、本项目建设单位为新疆利华绿原新能源有限责任公司，经营范围为：燃气经营;道路危险货物运输等。本项目《可行性研究报告》由中土大地国际建筑设计有限公司编制，工程设计资质证书：甲 032022010086；业务范围：建筑，市政公用工程；资质等级：甲级。

2、本项目采用的站场工艺为成熟工艺，未采取未经省部级单位组织的安全可靠性论证的国内首次使用的工艺，未采用带有研发性质，未经鉴定、未经工程实践验证的新技术、新工艺、新设备、新材料。

3、本项目采用的工艺、设备、材料无淘汰、禁止的工艺、设备、材料。

4、本项目选址及总平面布置符合法律法规要求。

5、根据《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国城乡规划法》和国家有关规定，本项目建设用地符合国土空间规划和用途管制要求。

6、对安全设施设计提出的对策措施：建设单位应委托具备相应资质的设计单位进行项目安全设施设计，并取得相关部门批复后严格按照设计内容进行开工建设。

5.2 站场工程

依据《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）、《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015）、《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2004）等相关规范要求对本项目站场选址与平面布置符合性进行检查。

5.2.1 区域布置

序号	标准要求	依据标准	可研设计情况	检查结果
	4 压气站的位置选择宜远离噪声敏感区； 5 区域布置的防火距离应符合现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 的有关规定。			
3	输气站内平面布置、防火安全、场内道路交通与外界公路的连接应符合国家现行标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 和《石油天然气工程总图设计规范》SY/T 0048 的有关规定。	《输气管道工程设计规范》 GB 50251-2015 第 6.1.3 条	站内平面布置、防火安全、场内道路交通与外界公路的连接符合国家现行标准	符合要求
4	区域布置应根据石油天然气站场、相邻企业和设施的特点及火灾危险性，结合地形与风向等因素，合理布置。	《石油天然气工程设计防火规范》 GB 50183-2004 第 4.0.1 条	站场的区域布置合理	符合要求
5	石油天然气站场宜布置在城镇和居住区的全年最小频率风向的上风侧。在山区、丘陵地区建设站场，宜避开窝风地段。	《石油天然气工程设计防火规范》 GB 50183-2004 第 4.0.2 条	站场布置在全年最小频率风向的侧风向	符合要求
6	石油天然气站场与周围居住区、相邻厂矿企业、交通线等的防火间距，不应小于表 4.0.4 的规定。	《石油天然气工程设计防火规范》 GB 50183-2004 第 4.0.4 条	项目北侧为洪通燃气拟建分输站，划分为相邻厂矿的石油天然气站场，满足规范间距要求。站内露天工艺装置按照甲类生产厂房与站外建（构）筑物控制防火间距满足要求	符合要求
7	石油天然气站场与相邻厂矿企业的石油天然气站场毗邻建设时，其防火间距可按本规范表 5.2.1、表 5.2.3 的规定执行。	《石油天然气工程设计防火规范》 GB 50183-2004 第 4.0.5 条	项目北侧为洪通燃气拟建分输站，划分为相邻厂矿的石油天然气站场，满足规范间距要求	符合要求
8	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	《工业企业总平面设计规范》 GB 50187-2012 第 3.0.8 条	选址工程地质条件和水文地质条件满足本项目工程需要	符合要求
9	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求，并应按照国家规定的程序进行。	《工业企业总平面设计规范》 GB 50187-2012 第 3.0.1 条	本项目符合国家工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求，取得项目备案证明	符合要求

序号	标准要求	依据标准	可研设计情况	检查结果
10	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量(特别)大的工业企业宜靠近水源及电源地。	《工业企业总平面设计规范》 GB 50187-2012 第 3.0.6 条	本项目厂址电源有保障	符合要求

通过上述检查表可知，本项目区域布置满足要求。

5.2.2 平面及竖向布置

表 5.2-2 平面及竖向布置安全检查表

序号	标准要求	依据标准	可研设计情况	检查结果
一	平面布置			
1	石油天然气站场总平面布置，应根据其生产工艺特点、火灾危险性等级、功能要求，结合地形、风向等条件，经技术经济比较确定。	《石油天然气工程设计防火规范》 GB 50183-2004 第 5.1.1 条	站场总平面根据其生产特点、火灾危险性等情况进行分区布置	符合要求
2	石油天然气站场总平面布置应符合下列规定： 1 可能散发可燃气体的场所和设施，宜布置在人员集中场所及明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧。 2 甲、乙类液体储罐，宜布置在站场地势较低处。当受条件限制或有特殊工艺要求时，可布置在地势较高处，但应采取有效的防止液体流散的措施。 3 当站场采用阶梯式竖向设计时，阶梯间应有防止泄漏可燃液体漫流的措施。 4 天然气凝液，甲、乙类油品储罐组，不宜紧靠排洪沟布置。	《石油天然气工程设计防火规范》 GB 50183-2004 第 5.1.2 条	可能散发可燃气体的场所和设施，布置在人员集中场所及明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧	符合要求
3	石油天然气站场内的锅炉房、35kV 及以上的变(配)电所、加热炉、水套炉等有明火或散发火花的地点，宜布置在站场或油气生产区边缘。	《石油天然气工程设计防火规范》 GB 50183-2004 第 5.1.3 条	有明火或散发火花的地点，布置在站场边缘	符合要求
4	空气分离装置，应布置在空气清洁地段并位于散发油气、粉尘等场所全年最小频率风向的下风侧。	《石油天然气工程设计防火规范》 GB 50183-2004 第 5.1.4 条	本项目不涉及空气分离装置	符合要求

序号	标准要求	依据标准	可研设计情况	检查结果
5	汽车运输油品、天然气凝液、液化石油气和硫磺的装卸车场及硫磺仓库等，应布置在站场的边缘，独立成区，并宜设单独的出入口。	《石油天然气工程设计防火规范》 GB 50183-2004 第 5.1.5 条	本项目不涉及汽车运输油品、天然气凝液、液化石油气和硫磺的装卸车场及硫磺仓库	符合要求
6	石油天然气站场内的油气管道，宜地上敷设。	《石油天然气工程设计防火规范》 GB 50183-2004 第 5.1.6 条	本项目站内的天然气管道主要采用地上敷设	符合要求
7	石油天然气站场内的绿化，应符合下列规定： 1 生产区不应种植含油脂多的树木，宜选择含水分较多的树种。 2 工艺装置区或甲、乙类油品储罐组与其周围的消防车道之间，不应种植树木。 3 在油品储罐组内地面及土筑防火堤坡面可植生长高度不超过 0.15m、四季常绿的草皮。 4 液化石油气罐组防火堤或防护墙内严禁绿化。 5 站场内的绿化不应妨碍消防操作。	《石油天然气工程设计防火规范》 GB 50183-2004 第 5.1.8 条	本项目站内绿化符合要求	符合要求
8	五级石油天然气站场总平面布置的防火间距，不应小于表 5.2.3 的规定。	《石油天然气工程设计防火规范》 GB 50183-2004 第 5.2.3 条	本项目站内平面布置符合规范表 5.2.3 的要求	符合要求
二	道路			
1	厂内道路的布置，应符合下列要求： 一、满足生产、运输、安装、检修、消防及环境卫生的要求； 二、划分功能分区，并与区内主要建筑物轴线平行或垂直，宜呈环形布置； 三、与竖向设计相协调，有利于场地及道路的雨水排除； 四、与厂外道路连接方便、短捷； 五、建设工程施工道路应与永久性道路相结合。	《工业企业总平面设计规范》 GB 50187-2012 第 6.4.1 条	厂内道路的布置符合规定	符合要求
2	道路尽头设置回车场时，回车场面积应根据汽车最小转弯半径和路面宽度确定。	《工业企业总平面设计规范》 GB 50187-2012 第 6.4.9 条	本项目周围消防道路环形布置	符合要求

序号	标准要求	依据标准	可研设计情况	检查结果
3	一、二、三级油气站场，至少应有两个通向外部道路的出入口。	《石油天然气工程设计防火规范》 GB 50183-2004 第 5.3.1 条	本项目属于五级站场，设置 1 个出入口	符合要求
4	油气站场内消防车道布置应符合下列要求： 1 油气站场储罐组宜设环形消防车道。 四、五级油气站场或受地形等条件限制的一、二、三级油气站场内的油罐组，可设有回车场的尽头式消防车道，回车场的面积应按当地所配消防车辆车型确定，但不宜小于 15mX15m。 2 储罐组消防车道与防火堤的外坡脚线之间的距离不应小于 3m。储罐中心与最近的消防车道之间的距离不应大于 80m。 3 铁路装卸设施应设消防车道，消防车道应与站场内道路构成环形，受条件限制的，可设有回车场的尽头车道，消防车道与装卸栈桥的距离不应大于 80m 且不应小于 15m。 4 甲、乙类液体厂房及油气密闭工艺设备距消防车道的间距不宜小于 5m。 5 消防车道的净空高度不应小于 5m；一、二、三级油气站场消防车道转弯半径不应小于 12m，纵向坡度不宜大于 8%。 6 消防车道与站场内铁路平面相交时，交叉点应在铁路机车停车限界之外；平交的角度宜为 90° 困难时，不应小于 45°。	《石油天然气工程设计防火规范》 GB 50183-2004 第 5.3.2 条	本项目站内部消防道路采用环形布置、消防道路净空高度 5m	符合要求

通过上述检查表可知，本项目总平面布置及道路符合要求。

5.2.3 站场工艺

本项目采用的工艺、设备、材料无淘汰、禁止的工艺、设备、材料，工艺成熟、技术可靠，没有采用新技术、新工艺。

	标准要求	依据标准	可研设计情况	
	清管设施设计应符合下列规定： 1 清管设施宜与输气站合并建设，当输气站站间距超过清管器可靠运行距离时，应单独设置清管站； 2 清管工艺应采用不停气密闭清管工艺流程，进出站的管段上宜设置清管器通过指示器； 3 清管器收、发筒的结构尺寸应能满足通过清管器或智能检测器的要求； 4 清管作业清除的污物应进行收集处理，不得随意排放。	《输气管道工程设计规范》 GB 50251-2015 第 6.2.3 条	本项目设置发球筒用于满足下游管道清管作业需求，清管设施设计符合规定	符合要求
6	输气站生产的污水宜集中收集，应根据污物源的点位、数量、物性参数等设计排污管道系统，排污管道的终端应设排污池或排污罐。	《输气管道工程设计规范》 GB 50251-2015 第 6.2.6 条	本项目站场设置污水池，集中收集站场产生的污水	符合要求
7	输气管道的设计输送能力应按设计委托书或合同规定的年或日最大输气量计算。当采用年输气量时，设计年工作天数应按 350d 计算；	《输气管道工程设计规范》 GB 50251-2015 第 3.1.1 条	本项目输气管道的设计输送能力按日最大输气量计算设计，即设计日输气量 40 万 Nm ³ /d	符合要求
8	进入输气管道的气体应符合现行国家标准《天然气》GB17820 中二类气的指标，并应符合下列规定： 1 应清除机械杂质； 2 水露点应比输送条件下最低环境温度低 5℃； 3 烃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 ³ ； 5 二氧化碳含量不应大于 3%。	《输气管道工程设计规范》 GB 50251-2015 第 3.1.2 条	本项目输送的天然气质量符合规范的要求	符合要求
9				

序号	标准要求	依据标准	可研设计情况	检查结果
10	输气管道的设计压力应根据气源条件、用户需要、管材质量及管道附近的安全因素，经技术经济比较后确定。	《输气管道工程设计规范》 GB 50251-2015 第 3.1.3 条	本项目输气管道的设计压力根据气源条件、用户需要、管材质量及管道附近的安全因素，经技术经济比较后确定	符合要求
11	当输气管道及其附件已按现行国家标准《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T 21447 和《埋地钢质管道阴极保护技术规范》GB/T 21448 的要求采取了防腐措施时，不应再增加管壁的腐蚀裕量。	《输气管道工程设计规范》 GB 50251-2015 第 3.1.4 条	本项目输气管道及其附件采用防腐涂料及阴极保护等防腐措施	符合要求
15	输气管道的强度设计应满足运行工况变化的要求。	《输气管道工程设计规范》 GB 50251-2015 第 3.2.7 条	本项目输气管道委托有相应资质的设计院进行设计，输气管道的强度进行了合理的设计	符合要求
16	进、出输气站的输气管道必须设置截断阀，并应符合现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB50183 的有关规定。	《输气管道工程设计规范》 GB 50251-2015 第 3.2.9 条	本项目站场进出站场的天然气输气管道设置截断阀	符合要求

通过上述检查表可知，站场工艺符合规范要求。

5.2.4 储运设备

表 5.2-4 储运设备检查表

序号	标准要求	依据标准	可研设计情况	检查结果
1	进出天然气站场的天然气管道应设截断阀，并应能在事故状况下易于接近且便于操作。三、四级站场的截断阀应有自动切断功能。当站场内有两套及两套以上天然气处理装置时，每套装置的天然气进出口管道均应设置截断阀。进站场	《石油天然气工程设计规范》 GB 50183-2004 第 6.1.1 条	本项目站场进出的天然气输气管道设置截断阀	符合要求

序号	标准要求	依据标准	可研设计情况	检查结果
	天然气管道上的截断阀前应设泄压放空阀。			
2	集中控制室设置非防爆仪表及电气设备时，应符合下列要求： 1 应位于爆炸危险范围以外。 2 含有甲、乙类油品、可燃气体的仪表引线不得直接引入室内。	《石油天然气工程设计规范》 GB 50183-2004 第 6.1.2 条	本项目站场仪控室位于爆炸危险区域范围之外	符合要求
3	仪表控制间设置非防爆仪表及电气设备时，应符合下列要求： 1 在使用或生产天然气凝液和液化石油气的场所，仪表控制间室内地坪宜比室外地坪高 0.6m。 2 含有甲、乙类油品和可燃气体的仪表引线不宜直接引入室内。 3 当与甲、乙类生产厂房毗邻时，应采用无门窗洞口的防火墙隔开。当必须在防火墙上开窗时，应设固定甲级防火窗。	《石油天然气工程设计规范》 GB 50183-2004 第 6.1.3 条	本项目站场仪控室地坪设计高于室外地坪 0.6m	符合要求
4	石油天然气的人工采样管道不得引入中心化验室。	《石油天然气工程设计规范》 GB 50183-2004 第 6.1.4 条	本项目站场内天然气的人工采样管道不得引入中心化验室	符合要求
5	石油天然气管道不得穿过与其无关的建筑物。	《石油天然气工程设计规范》 GB 50183-2004 第 6.1.5 条	本项目站场内天然气管道未穿越无关建筑物	符合要求
6	甲、乙类油品储罐、容器、工艺设备和甲、乙类地面管道当需要保温时，应采用非燃烧保温材料；低温保冷可采用泡沫塑料，但其保护层外壳应采用不燃烧材料。	《石油天然气工程设计规范》 GB 50183-2004 第 6.1.7 条	本项目站场工艺装置区内天然气输气管道设置保温设施	符合要求
7	甲、乙类油品储罐、容器、工艺设备的基础；甲、乙类地面管道的支、吊架和基础应采用非燃烧材料，但储罐底板垫层可采用沥青砂。	《石油天然气工程设计规范》 GB 50183-2004 第 6.1.8 条	本项目站场工艺装置区内设备基础采用非燃烧材料	符合要求
8	站场生产设备宜露天或棚式布置，受生产工艺或自然条件限制的设备可布置在建筑物内。	《石油天然气工程设计规范》 GB 50183-2004 第 6.1.9 条	本项目站场工艺装置区采用露天布置	符合要求
9	含油污水应排入含油污水管道或工业下水道，其连接处应设水封井，并应采取防冻措施。含油污水管道在通过油气站场围墙处应设置水封井，水封井与围墙之间的排水管道应采用暗渠或暗管。	《石油天然气工程设计规范》 GB 50183-2004 第 6.1.11 条	本项目站场设置污水池，生产过程中产生的污液集中排放	符合要求
10	总变（配）电所，变（配）电间的室内地坪应比室外地坪高 0.6m。	《石油天然气工程设计规范》 GB 50183-2004 第 6.1.13 条	本项目站场配电室内地坪应比室外地坪高 0.6m	符合要求

序号	标准要求	依据标准	可研设计情况	检查结果
11	站场内的电缆沟，应有防止可燃气体聚集及防止含可燃液体的污水进入沟内的措施。电缆沟通入变（配）电室、控制室的墙洞处，应填实、密封。	《石油天然气工程设计规范》 GB 50183-2004 第 6.1.14 条	本项目站场内电缆沟采用耐火材料封堵	符合要求

通过上述检查表可知，本项目储运设备符合要求。

5.2.5 建设项目相互影响

本项目中天然气属于易燃气体，若出现泄漏、火灾、爆炸事故，会对界区内周边工艺装置及操作人员产生较大的影响。

若周边发生火灾等事故，对本项目也产生一定影响。

5.2.5.1 重大事故后果模拟

本报告采用中国安全生产科学研究院 CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理软件（CASST-QRA V2.1）进行“蒸汽云爆炸”和“物理爆炸”事故模拟，对本项目计量站内管道泄漏发生事故造成的多米诺效应风险进行定量风险评估。

1、天然气泄漏闪火事故模拟

图 5.2-1 天然气泄漏闪火事故模拟结果图

11	管道大孔泄漏	闪火:2.1m/s,D 类	28	/	/	/
12	管道完全破裂	闪火:2.1m/s,D 类	28	/	/	/
13	管道中孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	24	/	/	/
14	管道大孔泄漏	闪火:4.9m/s,C 类	24	/	/	/
15	管道完全破裂	闪火:4.9m/s,C 类	24	/	/	/

2、天然气泄漏云爆事故模拟

图 5.2-2 天然气泄漏云爆事故模拟结果图

采用中国安全生产科学研究院 CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理软件对铁门关化工园计量站天然气输气管道因天然气泄漏引起闪火或云爆事故时，事故状态对周边设施造成的多米诺效应分析可知：当铁门关化工园计量站发生天然气泄漏云爆事故时，多米诺影响半径为 45m，对其周边设备及装置均有影响。

③后果影响扩大的目标设备或单元。

火灾热辐射、爆炸冲击波、爆炸碎片是三类主要的物理影响因素，即致损因子。火灾热辐射可导致目标设备的壳壁或结构材料发生高温强度下降，使压力储存的液化烃或工业气体的容器内压升高，同时火焰还有点火引燃的危险。爆炸冲击波可使目标设备发生屈服、倒塌、破裂、分解、整体位移、连接管线断裂、安全装置功能失效等，其传播路径还可产生二次碎片危险。爆炸碎片可穿透容器、切断支撑或管线，高温碎片也有点火或加热的危险，碎片来源包括容器爆炸破裂产生的小碎片、爆炸分解的零部件等。

本次评估报告使用“中国安全生产科学研究院”的“CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理”软件对新疆利华绿原新能源有限责任公司铁门关化工园计量站项目天然气管道泄漏闪火及云爆事故进行事故后果模拟计算可知，本项目天然气管道爆炸产生的多米诺效应半径为 45m，范围内覆盖本项目计量站内的仪控室、工艺装置区。

5.2.6 典型站场定量风险评价

5.2.6.1 个人风险、社会风险分析

1、个人风险

个人风险是指因危险化学品重大危险源各种潜在的火灾、爆炸、有毒气体泄漏事故造成区域内某一固定位置人员的个体死亡概率，即单位时间内（通常为年）的个体死亡

率。

(1) 高敏感防护目标包括下列设施或场所：

1) 文化设施。包括：综合文化活动中心、文化馆、青少年宫、儿童活动中心、老年活动中心等设施；

2) 教育设施。包括：高等院校、中等专业学校、体育训练基地、中学、小学、幼儿园、业余学校、民营培训机构及其附属设施，包括为学校配建的独立地段的学生生活场所；

3) 医疗卫生场所。包括：医疗、保健、卫生、防疫、康复和急救场所；不包括：居住小区及小区级以下的卫生服务设施；

4) 社会福利设施。包括：福利院、养老院、孤儿院等为社会提供福利和慈善服务的设施及其附属设施；

5) 其他在事故场景下自我保护能力相对较低群体聚集的场所。

(2) 重要防护目标包括下列设施或场所：

1) 公共图书展览设施。包括：公共图书馆、博物馆、档案馆、科技馆、纪念馆、美术馆、会展中心等设施；

（3）一般防护目标根据其规模分为一类防护目标、二类防护目标和三类防护目标。一般防护目标的分类规定参见下表。

表 5.2-8 一般防护目标的分类一览表

商业、餐饮业等综合性商业服务建筑 包括：以零售功能为主的商铺、超市、市场类商业建筑或场所；以批发功能为主的农贸市场；饭店、餐厅、酒吧等餐饮业场所或建筑	总 建 筑 面 积 5000m ² 以上的建 筑，或高峰时 300 人以上的露天场 所	总建筑面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的 建筑，或高峰时 100 人以上 300 人以下的 露天场所	总 建 筑 面 积 1500m ² 以下的建 筑，或高峰时 100 人以下的露天场 所
旅馆住宿业建筑 包括：宾馆、旅馆、招待所、服务型公寓、度假村等建筑	床 位 数 100 张 以 上的	床位数 100 张以下的	
金融保险、艺术传媒、技术服务等 综合性商务办公建筑	总 建 筑 面 积 5000m ² 以上的	总建筑面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	总 建 筑 面 积 1500m ² 以下的

公共设施营业网点	/	加油加气站营业网点
其他非危险化学品工业企业	/	企业中当班人数 100 人以上的建筑 企业中当班人数 100 人以下的建筑

3、防护目标识别

通过对本项目周边 1km 范围内的场所及设施进行调查，并对比上述内容进行对比判断后可知：本项目周边无高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标。

4、个人风险评价结果

通过运用评价软件计算，绘制出个人风险模拟图，系统演示标准如下图所示。

图 5.2-3 个人风险等值线

依据上图，新疆利华绿原新能源有限责任公司铁门关化工园计量站项目天然气泄漏引起闪火或云爆事故个人风险未绘制等值线，软件模拟结果为“没有个人风险”。

5.2.6.2 社会风险评价结果

社会风险的计算目的是评估危险源能够引起重特大事故的潜在可能性和危害程度，也即引起群死群伤事故的可能性，社会风险的计算是在个人风险的基础上，充分考虑了企业内部的人员分布和周边的人员分布，绘制危险化学品生产装置和储存设施的社会风险 F-N 曲线。

本项目选取场站周边 1km 范围作为人口调查边界，评价范围内无常住居民、居民区；周边均为化工园区内工业企业用地、园区道路、绿化及预留工业空地，无集中居住人群。且本场站为无人值守计量站，仅定期巡检，站内无固定在岗人员；仅巡检人员短时进场作业，人员在场时间短、人员数量极少。周边园区企业为间断作业，人员均集中在各企业生产厂房、办公建筑内，评价范围内不存在大范围、持续性的人口聚集区域，发生泄漏爆炸事故时出现群死群伤的人口基础条件较弱。

综上所述，本次社会风险模型人口输入参数按照：场站内部短时巡检人员 + 周边工业企业最大当班人员进行赋值。结合区域人口分布稀疏、无居民点的特点开展 F-N 曲线计算，其结果如下图。

图 5.2-4 社会风险曲线图

2006 年 1 月 20 日 12 时 17 分，西南油气分公司输气管理处仁寿运销部富加输气站发生天然气爆炸事故，造成 10 人死亡、3 人重伤、47 人轻伤。

1、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 $950 \times 10^4 \text{m}^3$ ，设计压力 4.0MPa，其中威青线（管线直径 $\Phi 720 \text{mm}$ ）建成投产于 1976 年，威成线（管线直径 $\Phi 630 \text{mm}$ ）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。

2、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，组织从富加至文宫方向置换空气；

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 $\Phi 720$ 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，事故现场大伙扑灭。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。

3、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，引发泄漏天然气泄漏（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。威青线建于 1975 年，1976 年投产，由于管材生产和投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，为天然气泄漏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，人员不能即使安全撤离。

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即使发现并予以整改。

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审批把关不严，致

使富加输气站周边民用建（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放气体进行检测。

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）西南油气田修剪富加站值班宿舍时，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件深根植物长期存在，没有及时处置。

（4）应汲取的教训

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、站场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。

5.2.7.3 中石油中缅天然气管道黔西南州晴隆段“6·10”泄漏燃爆较大事故

1、基本情况

事故断裂燃爆口为中缅天然气管道（中国境内段）项目第三标段，35#~36#阀室之间，位于晴隆县沙子镇段K0975—100m，上游为螺旋缝焊管，管号BJ442594，壁厚12.8mm，材质X80；下游为直缝冷弯管（3度），管号ZMQNJ008241，壁厚15.3mm，材质X80。焊接时间2012年11月18日，焊口编号CPP331-QBC011+052-ML，焊接机组编号CPP331。发生爆炸时35#阀室进站压力7.11MPa，出站压力7.09MPa；36#阀室进站压力7.58MPa，出站压力7.58MPa。燃爆口位于沿山敷设的管段上，沿焊缝断裂，局部扩展到母材。

2、事故经过及应急救援情况

2018年6月10日23时13分，中石油中缅输气管道贵州段33#~35#阀室之间光缆

中断信号报警；23时15分，管道运行系统报警；23时16分，35#、36#阀室自动截断；23时20分，发现位于晴隆县沙子镇三合村处管道(35#、36#阀室之间，桩号 K0975-100m 处)发生泄漏并燃爆。造成燃爆点附近晴隆县异地扶贫搬迁项目工地 24 名工人受伤（其中 1 人于 2018 年 6 月 30 日经医治无效死亡），部分车辆、设备、供电线路和农作物、树木受损。

3、事故原因及性质

（1）直接原因。

经调查，因环焊缝脆性断裂导致管内天然气大量泄漏，与空气混合形成爆炸性混合物，大量冲出的天然气与管道断裂处强烈摩擦产生静电引发燃烧爆炸，是导致事故发生的直接原因。

现场焊接质量不满足相关标准要求，在组合载荷的作用下造成环焊缝脆性断裂。导致环焊缝质量出现问题的因素包括现场执行 X80 级钢管道焊接工艺不严、现场无损检测标准要求低、施工质量管理不严等方面。

（2）间接原因。

1) 施工单位中国石油天然气管道局第三工程公司主体责任不落实，施工过程质量管理失控。一是违法分包工程。中国石油天然气管道局第三工程公司违法将管道建设工程分包给无施工资质的社会自然人王江等，王江又将含事故段的部分工程分包给同样无施工资质的社会自然人李军。二是施工图未完成即开展焊接施工。2012 年 3 月 23 日开始焊接施工，但施工图出图时间为 2012 年 5 月，图纸会审时间为 2012 年 6 月。三是现场施工管理混乱。事故燃爆口焊接机组人员不固定、随意更换，长期未设机组组长；焊接工艺卡未按焊接工艺规程要求编写，不能满足现场焊接施工作业要求；未建立焊材保管、领用、烘烤、回收制度，也无相关记录；未按要求对焊接施工人员进行质量、技术交底，交底资料造假；未按质量管理体系和相关标准开展质量检查和验收。四是对从业人员资格审查不严。CPP331 焊接机组质检员杨欢、陈立虎上岗时未取得从业人员资格证；焊工王卫东等提供的由质监部门核发的特种设备焊接作业人员证系伪造。五是档案资料缺失。未能提供完整的现场施工记录，致使事故焊口焊工无法确认、施工工艺执行情况无法追溯。不能提供管道开展水压试验的取水证明材料，管道压力试验记录存在伪造嫌疑。六是隐患整改不到位。对上级单位检查发现的焊口隐患，未按要求割口处理、重新试压，不能提供完整的隐患整改记录。

2) 山东泰思特检测有限公司执行检测标准不严，管理混乱。一是射线底片评审存在

焊接缺陷未评定情况。其中事故断口底片虽经专家复评为合格，但原检测报告所列的管壁厚度与实际厚度不符，事故断口两处焊接缺陷未评定。二是部分无损检测报告与原始记录不符。三是射线检测报告评片人、审核人签名普遍存在代签现象。四是项目经理长期不在项目现场，未履行项目经理职责。

3) 辽宁辽河石油工程建设监理有限公司未认真履行监理职责，对施工、检测单位存在的问题失察。一是监理人员资格不符合相关要求。实际承担区段主任职责的王传震未取得国家注册监理工程师资格证；现场焊接监理人员苏珏汇为工民建专业监理员，不具备焊接监理资格；现场监理员赵尊营无监理员资格证。二是监理人员冒名顶替。监理记录显示事故标段主任为腾金龙，但实际腾金龙从未到过施工现场，由王传震顶替，监理记录上腾金龙的签名均为他人代签。三是伪造现场施工监理记录。经现场开挖检测，部分监理旁站检查记录中的数据与实际测量值不符。

4) 中国石油天然气管道局质量管理失控，对下属单位监督指导不力。一是编制的焊接作业指导书内容不全，未明确管道焊接层数，且编制、审核、批准均无人员签字。二是施工前未进行施工图会审，伪造施工图会审资料。2012年3月23日开始焊接施工，但施工图出图时间为2012年5月，图纸会审时间为2012年6月5日。为掩盖施工前未进行施工图会审的事实，将2012年6月5日中缅天然气（中国境内段）项目二、三合同项施工图会审暨设计交底会会议签到表时间伪造为2012年3月15日。三是对中国石油天然气股份有限公司管道建设项目经理部组织的飞检发现的焊接质量问题，督促责任单位整改不到位。四是对中国石油天然气管道工程有限公司、中国石油天然气管道局第三工程公司、中油管道物资装备总公司的质量体系运行管理不到位，未能及时发现、纠正施工过程中存在的质量管理问题。

5) 中国石油天然气股份有限公司管道建设项目经理部未切实履行建设单位职责，管理不到位。一是中缅天然气管道（中国境内段）未批先建。2012年3月15日开工建设，2012年3月23日第一道焊口开始施焊，但国家发改委批复建设时间为2012年4月6日、国家安全监管总局批复同意项目安全设施设计专篇时间为2012年12月26日。二是未按质量体系文件要求足额配备项目部管理人员，项目部未配备主管工程项目副经理。三是对项目施工质量管理不到位，对参建各方存在的问题检查督促不力，质量考核流于形式，未能及时发现、纠正施工过程中的质量管理问题。对飞检发现的管道焊接质量问题，跟踪督促整改不力。

6) 石油天然气管道工程质量监督站履行监管职责不到位。对参建各方施工质量监督

不严，对施工过程中存在的质量问题失察，履行政府监督管理职责不到位。

7) 扬州市富达劳务有限公司与中国石油天然气管道局第三工程公司签订劳务分包合同，但实际并未派遣劳务作业人员参与中缅天然气管道（中国境内段）项目施工。参与项目施工劳务作业人员为中国石油天然气管道局第三工程公司自行组织，但该劳务公司为中国石油天然气管道局第三工程公司向违法承包人王江支付工程款提供便利，致使违法分包行为得以实施。

（3）事故性质。

经调查认定，该起事故是由于管道建设施工质量缺陷造成的较大生产安全责任事故。

4、防范和整改措施

中国石油天然气股份公司要深刻吸取事故教训，认真履行隐患排查整治职责，切实加强管道建设施工运营管理。

（1）开展隐患排查整治。对中缅天然气管道全线开展环焊缝施工焊接质量隐患排查整治，彻底消除安全隐患，严防此类事故再次发生，切实履行安全生产主体责任和社会责任。

（2）切实加强施工现场管理。中国石油天然气股份公司要逐条梳理事故暴露的现场施工管理混乱的问题，进一步理顺现场施工管理体制机制，加强监督检查，切实督促建设单位、施工单位等参建各方认真履行现场施工管理职责，坚决防范今后管道建设施工质量出现问题。

（3）加强石油天然气管道运营安全管理。特别要加强人员密集高后果区及地质条件复杂、地质情况不明区域管段的安全管理，强化巡查力度，必要时应进行管道位移、变形等在线监测。确有必要时应改线，避开人员密集区域。进一步完善应急预案，加强应急能力建设，开展应急演练。

（4）完善紧急情况处置措施。鉴于天然气管道发生断裂泄漏后的严重危害，今后在处置危及管道运营的安全隐患时，要根据现场情况采取有效的安全防范措施（停输、减压等），确保处置过程安全。

5.2.7.4 事故案例小结

通过以上案例分析表明：

在管道输送过程中，管道穿越处选择不当，穿越工程设计、施工缺陷、管道安全标识不清、日常宣传和巡检不力等都会增加管道安全运行风险。

应加强对员工的遵章守规和安全教育，加强设备、设施的检查和维护，做到规范操

作、检修施工，及时发现、有效消减各类不安全因素，杜绝类似事故的发生。

综上所述，本节从企业发生的事故分析入手，总结其经验教训，从理论和实践的結合上，阐述了化工设备与安全运行的辨正关系，总结设备易发生故障的部位与主要原因，并提出相应的预防措施，希望对新疆利华绿原新能源有限责任公司铁门关化工园计量站项目的生产运行与安全管理起到积极的参考作用。

5.3 公用工程

5.3.1 自控

依据《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015）标准规范要求，对本项目自控系统进行合规性检查，详见下表。

序号			
1	制系统。		
2	(SCADA)系统。		
3	监控与数据采集(SCADA)系统宜包括调度控制中心的计算机系统、管道各站场的控制系统、远程终端装置(RTU)以及数据通信系统。系统应为开放型网络结构，具有通用性、兼容性和可扩展性。	《输气管道工程设计规范》 GB 50251-2015 第 8.1.3 条	本项目站内 PLC 站控系统、仪表检测系统、报警系统、视频监控系统为本次新建独立系统。本站不单独新建上级调度符合 SCADA 中心平台，本次要求新建自控系统依托上级已建管网 SCADA 系统平台实现数据上联与远程管控
4	仪表及控制系统的选型，应根据输气管道特点、规模、发展规划、安全生产要求，经方案对比论证确定，选型宜全线统一。	《输气管道工程设计规范》 GB 50251-2015 第 8.1.4 条	本项目根据输气管道特点、规模、发展规划、安符合全生产要求采用监控与要求数据采集系统进行控制
5	输气站宜设置站场控制系统，站场控制系统宜具备下列功能： 1 采集和监控主要工艺变量和设备运行状态；2 站场安全连锁保护；	《输气管道工程设计规范》 GB 50251-2015 第 8.3.1 条	本项目站场内设置仪制符合室要求

7	2 输气管道贸易交接计量系统应设置备用计量管路； 3 输气管道贸易交接计量系统配置宜根据天然气能量计量的需求确定。	GB 50251-2015 第 8.4.1 条		
8	火灾及可燃气体报警系统设计应符合下列规定： 1 易积聚可燃气体的封闭区域内应对可燃气体泄漏进行检测； 2 压缩机厂房宜设置火焰探测报警系统； 3 输气站内的建筑物火灾自动报警系统的设计应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的有关规定。	《输气管道工程设计规范》 GB 50251-2015 第 8.4.5 条	本项目站场内设置火灾自动报警系统，设计符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的有关规定	符合要求

通过上述检查表可知，本项目的自控系统能够满足安全要求。

5.3.2 通信

采用安全检查表法对本项目的通信进行合规性评价，详见下表。

表 5.3-2 通信系统安全检查表

序号	检查项目	依据标准	可研设计情况	检查结果
1	工业电视系统应在工业企业的生产现场、生产流程、生产装置等场所设置。	《工业电视系统设计标准》 GB/T 50115-2019 第 3.0.2 条	按要求设置工业电视系统	符合要求
2	工业电视系统设计应与工程建设项目的各阶段设计同步进行。	《工业电视系统设计标准》 GB/T 50115-2019 第 4.1.1 条	工业电视系统设计与工程建设项目的各阶段设计同步进行	符合要求
3	工业电视系统的设备布置应满足生产工艺要求。	《工业电视系统设计标准》 GB/T 50115-2019 第 6.1.1 条	工业电视系统的设备布置满足生产工艺要求	符合要求

序号	检查项目	依据标准	可研设计情况	检查结果
4	设备的布局应便于操作和维护。	《工业电视系统设计标准》 GB/T 50115-2019 第 6.1.2 条	设备的布局应便于操作和维护	符合要求
5	输气管道通信方式，应根据输气管道管理营运对通信的要求以及行业的通信网络规划确定。	《输气管道工程设计规范》 GB 50251-2015 第 9.0.1 条	本项目均为无线传输	符合要求
6	光缆与输气管道同沟敷设时，应符合现行行业标准《输油（气）管道同沟敷设光缆（硅芯管）设计及施工规范》SY/T 4108 的有关规定。光纤容量应预留适当的富裕量以备今后业务发展的需要。	《输气管道工程设计规范》 GB 50251-2015 第 9.0.2 条	本项目光通信系统数据传输与天然气管道同沟敷设，符合《油气输送管道同沟敷设光缆（硅芯管）设计及施工规范》SY/T 4108-2019 的有关规定	符合要求
7	监控和数据采集(SCADA)系统数据传输当设置备用传输通道时，宜采用与主用传输通道不同的通信路由。	《输气管道工程设计规范》 GB 50251-2015 第 9.0.7 条	本项目通信、数据传输线路采用专用通信路由	符合要求
8	输气管道巡回检查、管道事故抢修和维修的部门，可配备满足使用条件的移动通信设备。	《输气管道工程设计规范》 GB 50251-2015 第 9.0.8 条	本项目为管道巡检人员配发移动通信设备	符合要求
9	站场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。	《输气管道工程设计规范》 GB 50251-2015 第 9.0.9 条	本项目为无人值守站	符合要求

通过上述检查表可知，本项目的通信设施能够满足安全要求。

5.3.3 供配电

本项目未采用国家明令禁止、淘汰的电气设备，采用安全检查表对供配电系统进行检查，如下表。

表 5.3-3 供配电安全检查表

序号	检查项目	检查依据	可研设计情况	检查结果
一	电气			
1	二级负荷的供电系统，宜由两回线路供电。在负荷较小或地区供电条件困难时，二级负荷可由一回 6kV 及以上专用的架空线路供电。	《供配电系统设计规范》 GB 50052-2009 第 3.0.7 条	本项目二级负荷设备设施采用 UPS 为备用电源	符合
2	高压配电系统宜采用放射式。根据变压器的容量、分布及地理环境等情况，亦可采用树干式或环式。	《供配电系统设计规范》 GB 50052-2009 第 4.0.7 条	本项目配电系统采用放射式	符合要求
3	一般环境下，用电产品以及电气线路的周围应留有足够的安全通道和工作空间，且不应堆放易燃、易爆和腐蚀性物品。	《用电安全导则》 GB/T 13869-2017 第 5.1.1 条	用电产品以及电气线路的周围未堆放易燃、易爆和	符合

序号	检查项目	检查依据	可研设计情况	检查结果
			腐蚀性物品	
4	高、低压配电室、变压器室、电容器室不应有与其无关的管道和线路通过。	《用电安全导则》 GB/T 13869-2017 第 6.4.1 条	本项目配电室没有无关的管道和线路穿过	符合要求
5	有火灾、爆炸危险的化工装置、露天设备、储罐、电气设施和建(构)筑物应设计防直击雷装置。	《建筑物防雷设计规范》 GB 50057-2010 第 3.3.3 条	进行防雷设计	符合要求
6	配电、控制、保护用的(柜、箱)及操作台等的金属框架和底座均应接地。	《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》 GB 50169-2016 第 2.1.1 条	进行接地设计	符合要求
7	一般环境下,用电产品以及电气线路的周围应留有足够的安全通道和工作空间,且不应堆放易燃、易爆和腐蚀性物品。	《用电安全导则》 GB/T 13869-2017 第 6.5 条	用电产品以及电气线路的周围留有足够的安全通道和工作空间,未堆放易燃、易爆和腐蚀性物品	符合要求
8	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。	《输气管道工程设计规范》 GB 50251-2015 第 4.3.12 条	本项目管道与架空电力线路的间距均大于杆(塔)高	符合要求
9	输气站及阀室的供电电源应从所在供电营业区的电力系统取得。当无法取得外部电源,或经技术经济分析后取得电源不合理时,宜设置自备电源。	《输气管道工程设计规范》 GB 50251-2015 第 10.1.1 条	本项目用电电源接自最近的供电设施	符合要求
10	供电电压应根据输气站及阀室所在地区供电条件、用电负荷电压及负荷等级、送电距离等因素,经技术经济对比后确定。	《输气管道工程设计规范》 GB 50251-2015 第 10.1.2 条	本项目站场采用的供电电压为低压供电,符合用电需求	符合要求
11	输气站及阀室应根据输气管道的重要性、运行需求和供电可靠性,确定主要设备的用电负荷等级,并应符合下列规定: 1 输气站的用电负荷等级不宜低于重要电力用户的二级负荷,当中断供电将影响输气管道运行或造成重大经济损失时,应为重要电力用户的一级负荷; 2 调度控制中心用电负荷等级宜为一级负荷,阀室用电负荷等级不宜低于三级负荷; 3 输气站及阀室用电单元的负荷等级宜符合表 10.1.3 的规定。	《输气管道工程设计规范》 GB 50251-2015 第 10.1.3 条	本项目天然气计量、紧急切断阀、调度通讯、监控系统、可燃气体报警系统、PLC 联动切断报警系统、周界报警系统、流量计主机用电负荷为二级负荷	符合要求
12	供电要求应符合下列规定: 1 重要电力用户的供电电源配置应按现行国家标准《重要电力用户供电电源及自备应急电源配置技术规范》GB/Z 29328 的有关规定执行; 2 消防设备的供电应按现行国家标准《石	《输气管道工程设计规范》 GB 50251-2015 第 10.1.4 条	本项目天然气计量、紧急切断阀、调度通讯、监控系统、可燃气体报警系统、PLC 联动切断报警系统、周界	符合要求

序号	检查项目	检查依据	可研设计情况	检查结果
	油天然气工程设计防火规范》GB 50183 的有关规定执行； 3 输气站因突然停电会造成设备损坏或作业中断时，站内重要负荷应配置应急电源，其中控制、仪表、通信等重要负荷，应采用不间断电源供电，蓄电池后备时间不宜小于 1.5h。		报警系统、流量计主机用电负荷为二级负荷，工作时间不小于 120min，采用 UPS 为备用电源供电；其他供电均为三级负荷	
二	防雷防静电			
1	建、构筑物的避雷引下线不得少于两根，每两根之间的距离不得大于 18 米。采用多根引下线和多处接地时，应在引下线距地面约 1.8 米处设置断接卡。	《建筑物防雷设计规范》 GB 50057-2010 第 3.3.3 条	按要求设置防雷防静电设施	符合要求
2	各类防雷建筑物应设防直击雷的外部防雷装置并应采取防闪电电涌侵入的措施。	《建筑物防雷设计规范》 GB 50057-2010 第 4.1.1 条	各类防雷建筑物设防直击雷的外部防雷装置并采取防闪电电涌侵入的措施	符合
3	各类防雷建筑物应设内部防雷装置。	《建筑物防雷设计规范》 GB 50057-2010 第 4.1.2 条	各类防雷建筑物设内部防雷装置	符合
4	避雷带与引下线应采取焊接。	《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》 GB 50169-2016 第 2.5.1 条	避雷带与引下线采取焊接	符合要求
5	对安装在爆炸和火灾危险环境的防雷装置，宜每半年检测一次；其他场所防雷装置应每年检测一次。	《防雷减灾管理办法》 第十九条	要求进行防雷检测	符合要求
6	配电、控制、保护用的（柜、箱）及操作台等的金属框架和底座均应接地。	《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电器装置施工及验收规范》 GB 50257-2014 第 5.1.1 条	电气设施设置接地	符合要求
7	电气装置的金属外壳、金属座、电缆金属保护层、金属保护管、金属穿线管均应接地。	《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电器装置施工及验收规范》 GB 50257-2014 第 5.1.1 条	按要求设置接地	符合要求
8	爆炸危险环境的建（构）筑物不宜以风险作为防雷分类依据，输气站及阀室的雷电防护应符合下列规定： 1 雷电防护应符合国家现行标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 和《油气田及管道工程雷电防护设计规范》SY/T 6885 的有关规定； 2 金属结构的放空立管及放散管上不应	《输气管道工程设计规范》 GB 50251-2015 第 10.1.8 条	本项目站场涉及的建筑物根据标注规范进行防雷分类和设计	符合要求

序号	检查项目	检查依据	可研设计情况	检查结果
	安装接闪杆； 3 雷电防护接地宜与站场的保护接地、工作接地共用接地系统，接地电阻应按照电气设备的工作接地要求确定，当共用接地系统的接地电阻无法满足要求时，应有完善的均压及隔离措施。			
9	站场内建筑物、构筑物的防雷分类及防雷措施，应按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的有关规定执行。	《石油天然气工程设计防火规范》 GB 50183-2004 第 9.2.1 条	本项目站场涉及的建筑物防雷分类、防雷措施《建筑物防雷设计规范》GB 50057	符合要求
10	防雷接地装置冲击接地电阻不应大于 10 Ω ，当钢罐仅做防感应雷接地时，冲击接地电阻不应大于 30 Ω 。	《石油天然气工程设计防火规范》 GB 50183-2004 第 9.2.5 条	本项目防雷接地装置冲击接地电阻不小于 10 Ω	符合要求
11	对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道，均应采取防静电措施。	《石油天然气工程设计防火规范》 GB 50183-2004 第 9.3.1 条	本项目站场内处于火灾、爆炸危险区域内可能产生静电的设施、管道，采取防静电接地设施	符合要求
12	地上或管沟内敷设的石油天然气管道，在下列部位应设防静电接地装置：1 进出装置或设施处。2 爆炸危险场所的边界。3 管道泵及其过滤器、缓冲器等。4 管道分支处以及直线段每隔 200，， ..， 300m 处。	《石油天然气工程设计防火规范》 GB 50183-2004 第 9.3.2 条	本项目站场地上和管沟内敷设的天然气管道在进出装置或设施处、爆炸危险场所的边界、管道泵及其过滤器、管道分支处设置防静电接地	符合要求
13	每组专设的防静电接地装置的接地电阻不宜大于 10 Ω 。	《石油天然气工程设计防火规范》 GB 50183-2004 第 9.3.7 条	本项目站场、管道设置防静电接地设施，接地电阻小于 10 Ω	符合要求
14	当金属导体与防雷接地（不包括独立避雷针防雷接地系统），电气保护接地（零），信息系统接地等接地系统相连接时，可不设专用的防静电接地装置。	《石油天然气工程设计防火规范》 GB 50183-2004 第 9.3.8 条	本项目站场、管道等金属导体按规范要求设置防雷接地	符合要求

通过上述检查表可知，项目的供配电设施能够满足标准要求。

5.3.4 防腐与保温

1、采用安全检查表法对本项目的防腐与保温进行合规性评价，详见下表。

表 5.3-4 管道防腐与保温安全检查表

序号	检查内容及要求	检查依据	可研设计情况	检查结果
1	埋地油气长输管道、油气田外输管道和油气田内集输干线管道应采用阴极保护；其它埋地管道宜采用阴极保护。	《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T21447-2018	本项目采用牺牲阳极阴极保护方案	符合要求

序号	检查内容及要求	检查依据	可研设计情况	检查结果
		6.1.1.1		
2	在存在交流干扰的管道应测试交流感应电压和（或）交流电流密度，评估交流干扰程度。	《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T21447-2018 6.1.2.6	测试交流感应电压和（或）交流电流密度	符合要求
3	当管道遭受直流干扰影响时，应采取防护措施。	《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T21447-2018 6.1.2.7	采取相应的排流措施，使管道的保护参数位于标准规定的可接受范围内	符合要求
4	阴极保护应与防腐层联合实施。	《埋地钢质管道阴极保护技术规范》GB/T21448-2017 4.1.2	阴极保护与防腐层同时设计实施	符合要求
5	埋地管道阴极保护可采用强制电流法、牺牲阳极法或两种方法结合的方式，应视工程规模、土壤环境、管道防腐层绝缘性能等因素、经济合理地选用。	《埋地钢质管道阴极保护技术规范》GB/T21448-2017 4.1.4	本项目采用牺牲阳极阴极保护方案	符合要求
6	阴极保护管道应与非保护金属结构和公共或场区接地系统电绝缘。 阴极保护管道在杂散电流干扰影响区可安装电绝缘装置分段隔离。	《埋地钢质管道阴极保护技术规范》GB/T21448-2017 4.2.1.1	本项目所有绝缘接头安装保护器对其进行保护	符合要求
7	当确认管道受交流干扰影响和危害时，必须采取与干扰程度相适应的防护措施。	《埋地钢质管道交流干扰防护技术标准》GB/T50698-2011 3.0.4	本项目埋设牺牲阳极组和电位测试桩	符合要求
8	埋地管道与高压交流输电线路的距离应符合下列规定： 1.在开阔地区，埋地管道与高压交流输电线路杆塔基脚间控制的最小距离不宜小于杆塔高度。 2.在路径受限地区，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一般情况下不宜小于表 5.1.5 的规定。在采取故障屏蔽、接地、隔离等防护措施后，表 5.1.5 规定的距离可适当减小。	《埋地钢质管道交流干扰防护技术标准》GB/T50698-2011 5.1.5	站区上方无架空通信线、架空电力线跨越站区	符合要求
9	管道与 110kV 及以上高压交流输电线路的交叉角度不宜小于 55°。在不能满足要求时，宜根据工程实际情况进行管道安全评估，结合防护措施，交叉角度可适当减小。	《埋地钢质管道交流干扰防护技术标准》GB/T50698-2011 5.1.6	站区上方无架空通信线、架空电力线跨越站区	符合要求
10	在系统设计阶段，应充分考虑干扰源对外部埋地金属构筑物的直流干扰，以及管道可能受到的直流干扰影响，并应对管道可能受到的直流干扰影响进行分析和评价。	《埋地钢质管道直流干扰防护技术标准》GB50991-2014 3.0.2	在管道试运行阶段，对管道进行全面的阴极保护测试，查找干扰源，确定干扰强度和干扰频率	符合要求
11	防腐层应根据输送介质运行温度、管道沿线敷设环境特点、使用寿命、施工可操作性、技术经济性等条件合理选用。	《埋地钢质管道防腐保温层技术标准》GB/T 50538-2020 3.0.3	本项目采用挤压聚乙烯三层结构（三层 PE）做外壁防腐	符合要求
12	钢质管道外防腐层应具备良好的电绝缘性、机械性、防潮防水性、附着力、耐化学性和	《埋地钢质管道防腐保温层技术标准》	本项目采用挤压聚乙烯三层结构（三层 PE）	符合要求

序号	检查内容及要求	检查依据	可研设计情况	检查结果
	热老化性、耐微生物侵蚀等基本性能。	GB/T 50538-2020 5.1.1	做外壁防腐	
13	防腐层、保温层补口及补伤处的等级及质量不应低于主体保温管防腐层、保温层的等级及质量。	《埋地钢质管道防腐保温层技术标准》 GB/T 50538-2020 8.1.2	本项目 3LPE 外防腐层补口、热煨弯管及管件防腐层采用带配套底漆的热熔胶型聚乙烯热收缩带结构	符合要求
14	当聚乙烯防护层有损伤，且损伤深度大于 1/10 但小于 1/3 壁厚时，应采用热熔修补棒修补。	《埋地钢质管道防腐保温层技术标准》 GB/T 50538-2020 8.5.1	本项目 3LPE 外防腐层补口、热煨弯管及管件防腐层采用带配套底漆的热熔胶型聚乙烯热收缩带结构	符合要求
15	弯管应符合下列规定： 1.线路用热煨弯管的曲率半径不应小于管子外径的 5 倍，并应满足清管器或检测仪器能顺利通过的要求； 2.热煨弯管的任何部位不得有裂纹和其它机械损伤，其两端部 100mm 长直管段范围内的圆度不应大于连接管圆度的规定值，其它部位的圆度不应大于 2.5%； 3.不应采用有环向焊缝的钢管制作热煨弯管； 4.冷弯弯管的最小曲率半径应符合表 4.3.14 的规定。	《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 4.3.14	弹性敷设无法满足时优先采用冷弯弯管，冷弯弯管无法满足时采用热煨弯管，曲率半径按表要求设置	符合要求
16	输气管道采用弹性敷设时应符合下列规定： 1.弹性敷设管道与相邻的反向弹性弯管之间及弹性弯管和人工弯管之间，应采用直管段连接，直管段长度不应小于管子外径值，且不应小于 500mm； 2.弹性敷设管道的曲率半径应满足管子强度要求，且不应小于钢管外径的 1000 倍，垂直面上弹性敷设管道的曲率半径还应大于管在自重作用下产生的挠度曲线的曲率半径。	《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 4.3.15	当管道水平转角或竖向转角较小时（一般为 1~3°左右），设计中应优先采用弹性敷设，弹性敷设曲率半径应大于 1000D，竖向下凹的弹性弯曲管段，尚应满足管道自重作用下的变形条件	符合要求
17	阴极保护管道应与非保护构筑物电绝缘。在绝缘接头或绝缘法兰的连接设施上应设置防高压电涌冲击的保护设施。	《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 4.6.4	本项目管道上均设置绝缘接头，以对站外管道实施有效的阴极保护	符合要求

通过上述检查表可知，设备及管道防腐设计符合《钢质管道外腐蚀控制规范》（GB/T 21447-2018）、《埋地钢质管道防腐保温层技术标准》（GB/T 50538-2020）等规范的要求。

2、采用预先危险性分析法对项目的防腐进行分析，详见下表：

表 5.3-5 管道防腐与保温预先危险性分析评价表

危险因素	发生部位	触发事件	事故后果	危险等级	防范措施
管道	管道	1.防腐材料不合格；	设备	II	1.各种防腐材料，包括底漆、底胶、

危险因素	发生部位	触发事件	事故后果	危险等级	防范措施
腐蚀		2.防腐前未除锈； 3.防腐层强度未达到规范要求； 4.防腐层厚度未达到规范要求； 5.防腐层有漏点未进行处理； 6.进入管道的气体未清除机械杂质； 7.施工质量差。	损坏		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； 2.在管道防腐前应进行管道除锈； 3.按规范进行防腐层施工。

评价结果：发生事故的主要类型是管道腐蚀，危险等级为II级，应予以排除或采取措施控制。

5.3.5 采暖通风

采用安全检查表法对本项目的采暖通风设施情况，进行合规性评价，详见下表。

表 5.3-6 采暖通风安全检查表

序号	检查项目、内容及要求	依据	可研设计情况	检查结果
一	采暖			
1	供暖方式的选择应根据建筑物的功能及规模，所在地区气象条件、能源状况、能源政策、环保等要求，通过技术经济比较确定。	《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB 50019-2015 第 5.1.1 条	本项目为无人值守站，工艺设备设施全部露天布置，无需设置采暖通风设施，仪控室内设置带有温控装置的电散热器	符合要求
二	通风			
1	空气中含有易燃、易爆危险物质的房间，其送、排风系统应采用防爆型的通风设备。当送风机布置在单独分隔的通风机房内且送风干管上设置防止回流设施时，可采用普通型的通风设备。	《建筑设计防火规范（2018年版）》 GB 50016-2014 第 9.3.4 条	爆炸危险区域按要求设置防爆电气，防爆等级 ExdIIBT4Gb	符合要求
2	设计局部排风或全面排风时，宜采用自然通风。当自然通风不能满足卫生、环保或生产工艺要求时，应采用机械通风或自然与机械的联合通风。	《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB 50019-2015 第 6.1.10 条	本项目仪控室采用自然通风方式	符合要求

通过上述检查表可知，本项目的采暖通风符合要求。

5.3.6 建（构）筑物

本项目建（构）筑物检查内容详见下表。

表 5.4-7 建（构）筑物安全检查表

序号	标准要求	依据标准	可研设计结果	检查结果
1	员工宿舍严禁设置在厂房内。办公室、休息室等不应设置在甲、乙类厂房内，确需贴邻本厂房时，其耐火等级不应低于二级，并应采用耐火极限不低于	《建筑设计防火规范（2018年版）》 GB 50016-2014 第 3.3.5 条	本项目为无人值守站，无生产厂房，建（构）筑物功能划分符合要求	符合要求

序号	标准要求	依据标准	可研设计结果	检查结果
	3.00h 的防爆墙与厂房分隔和设置独立的安全出口。 办公室、休息室设置在丙类厂房内时,应采用耐火极限不低于 2.50h 的防火隔墙和 1.00h 的楼板与其他部位分隔,并应至少设置 1 个独立的安全出口。如隔墙上需开设相互连通的门时,应采用乙级防火门。			
2	厂房的耐火等级、层数和每个防火分区的最大允许建筑面积应符合 GB 50016 要求。	《建筑设计防火规范(2018 年版)》 GB 50016-2014 第 3.3.7 条	本项目为无人值守站,仪控室耐火等级为二级	符合要求
3	建(构)筑物距离厂区围墙不小于 5 米。	《工业企业总平面设计规范》 GB 50187-2012 第 5.7.5 条	建(构)筑物距离站场围墙间距大于 5m	符合要求
4	甲、乙、丙、丁类厂房的耐火等级不应低于二级。	《建筑设计防火规范(2018 年版)》 GB 50016-2014 第 3.3.1 条	本项目为无人值守站,仪控室耐火等级为二级	符合要求
5	厂房之间及其与甲、乙、丙、丁、戊类仓库、民用建筑等之间的防火间距应符合本规范第 3.5.1 条的规定。	《建筑设计防火规范(2018 年版)》 GB 50016-2014 第 3.4.1 条	站场各功能区的防火间距符合要求	符合要求
6	建(构)筑物的通风换气条件,应保证作业环境空气中的危险和有害物质浓度不超过国家卫生标准和防爆规定。	《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T 12801-2008 第 5.4.2 条	本项目为无人值守站,工艺设备设施全部露天布置,无需设置采暖通风设施,仪控室采用自然通风方式	符合要求
7	危险性作业场所,应设置安全通道;应设应急照明、安全标志和疏散指示标志;门窗应外开启;通道应保持畅通;出入口的设置应符合有关规定。	《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T 12801-2008 第 5.4.6 条	危险性作业场所设置安全通道、应急照明、安全标志和疏散指示标志	符合要求
8	厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区、一个防火分区的每个楼层,其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5.0m。	《建筑设计防火规范(2018 年版)》 GB 50016-2014 第 3.7.1 条	本项目无生产厂房,仪控室设置安全出口	符合要求
9	生产和储存甲、乙类物品的建(构)筑物耐火等级不宜低于二级,生产和储存丙类物品的建(构)筑物耐火等级不宜低于三级。当甲、乙类火灾危险性的厂房采用轻质钢结构时,应符合下列要求: 1 所有的建筑构件必须采用非燃烧材料。 2 除天然气压缩机厂房外,宜为单层建筑。 3 与其他厂房的防火间距应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 中	《石油天然气工程设计防火规范》 GB 50183-2004 第 6.9.1 条	本项目站场内仪控室的耐火等级为二级,采用非燃烧材料建设	符合要求

序号	标准要求	依据标准	可研设计结果	检查结果
	的三级耐火等级的建筑物确定。			
10	散发油气的生产设备，宜为露天布置或棚式建筑内布置。甲、乙类火灾危险性生产厂房泄压面积、泄压措施应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定执行。	《石油天然气工程设计防火规范》 GB 50183-2004 第 6.9.2 条	本项目站场内主要工艺设备采用露天布置	符合要求
11	变、配电所不应与有爆炸危险的甲、乙类厂房毗邻布置。但供上述甲、乙类生产厂房专用的 10kV 及以下的变、配电间，当采用无门窗洞口防火墙隔开时，可毗邻布置。当必须在防火墙上开窗时，应设非燃烧材料的固定甲级防火窗。变压器与配电间之间应设防火墙。	《石油天然气工程设计防火规范》 GB 50183-2004 第 6.9.5 条	本项目为无人值守站，站场内仪控室的耐火等级为二级，采用非燃烧材料建设	符合要求
12	甲、乙类工艺设备平台、操作平台，宜设 2 个通向地面的梯子。长度小于 8m 的甲类设备平台和长度小于 15m 的乙类设备平台，可设 1 个梯子。相邻的平台和框架可根据疏散要求设走桥连通。	《石油天然气工程设计防火规范》 GB 50183-2004 第 6.9.6 条	本项目站场内工艺装置区涉及的设备平台、操作平台，设 2 个通向地面的梯子	符合要求

通过上述检查表可知，本项目的建（构）筑物符合要求。

序号					
1	火灾			III	
2	触电	1.作业人员（主要是电工）违反操作规程，带电操作，从而造成触电伤害事故； 2.机械设备和电动设施维修保养不善，安全管理检查措施不力，造成漏电，导致触电事故。电线、电缆由于破口、断头或者绝缘不好，造成漏电触电事故。在施工中，大部分机械设备都是露天作业，容易造成电气设施的损坏，而且施工中许多用电都是临时用电，缺乏长期观念，对电线、电缆缺乏保护，也容易导致漏电造成触电伤害事故；	人员 触电	III	1.选用符合规范电气设施。电气设施外绝缘良好；施工现场实行 TN-S 系统，即增加保护零线，做到重复接地，把施工现场原来使用的三相四线变成五线； 2.实行两级保护，即在电气设备的首末端分别安装漏电保护器； 3.制定安全用电规程、并加强人员岗前培训； 4.施工单位在用电上更要加强安全管理，施工前临时用电必须编制施工组织设计方案；施工现场与周围环境，

序号	危险有害因素	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	安全措施
		3.建筑施工中由于计划措施不周密，安全管理不到位，造成意外触电伤害事故例如起重机械作业时触碰高压电线，挖掘机作业时损坏地下电缆，移动机具拉断电线、电缆，人员作业时碰破电闸箱，控制箱漏电或误触碰触电等。 4.由于自然因素导致电线断裂以及雷击触电等在触电伤害事故。			需要规定电气设备的安全距离；注意接地与防止雷电损坏；对配电线路要规定架空线路、电缆线路、室内配线的规则；施工过程中，需要对施工人员加强安全用电教育；对电动建筑机械及手持电动工具，要规定使用要求及漏电保护器的使用方法。
3	机械致害	1.人员误接触； 2.危险部位无防护； 3.防护设施失效； 4.人员在危险区。	人员伤害	II	1.制定操作规程，人员培训； 2.危险区域部位挂标排； 3.设备危险部位进行有效防护； 4.人员远离危险区。
4	起重致害	1.设备机械故障； 2.操作手视线障碍； 3.超负荷作业； 4.违章操作； 5.起吊物重心偏移； 6.挂钩脱落； 7.指挥失误； 8.危险区域有人。	人员伤害	III	1.作业前设施应进行巡检和试运行； 2.起前，应清理影响视线障碍物 3.设备制动，控制器性能良好；重物起吊前应先试吊； 4.专业人员指挥、操作； 5.严禁违章操作； 6.不良环境作业要有专人指挥； 7.严格执行安全操作规程； 8.人员离开危险区域起吊；起吊前应报警。
5	高处坠落	1.高处作业、有洞无盖、临边无栏，不小心坠落； 2.无脚手架、板或脚手架、板固定不牢，造成高处坠落； 3.梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落； 4.未穿防滑鞋或防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 5.在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪的条件下登高作业，不慎坠落。	人员伤害	II	1.制定高处作业规程，加强对施工工人安全教育； 2.作业前应检查施工场所所有无坑洞及有无护栏，并采取相应措施； 3.作业前应检查脚手架、板稳固程度； 4.高处作业应穿防滑鞋，系安全带； 5.在大风、雨雪天气禁止高处作业。
6	物体打击	1.高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落； 2.工具、器具等抛掷； 3.违章作业、违章指挥、违法操作规范； 4.碎片抛掷、飞溅； 5.防护用品和工具质量缺陷或使用不当。	人员伤害	II	1.高空物件应牢固可靠； 2.危险区作业人员应采取防护措施； 3.建立安全操作规程并严格执行； 4.危险部位区域设立警示标志； 5.防护用品应符合规格并性能良好。
7	深基坑开挖时的塌方	1.放坡不足，土的侧压力超过土凝聚力； 2.土含水量上升。排水、降水措施无效，地表水渗入土体，或地下水不降低时土含水量上升，土的凝聚力下降，加上水渗透压力，	财产损失、	III	1.放足边坡，严格按照规定放坡； 2.根据土质、水文条件，开挖深度按规范规定； 3.合理选择支护方式，保证支护结构质量；

序号	危险有害因素	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	安全措施
		使土体失去平衡； 3.弃土、设备及物质堆放，以及运输和振动等造成坡顶外加荷载过大； 4.支护结构破坏。	人员伤亡		4.采取及时有效的排水、降水措施； 5.控制坑槽周边的弃土、堆料及施工机械的开行及振动； 6.认真检查施工现场，及时发现问题，采取有效措施，防范事故发生。
8	粉尘	1.施工产生的建筑垃圾进行清运过程中会产生大量的粉尘； 建筑工程、土石方工程、结构过程中也会产生大量粉尘； 2.建筑材料如水泥、白灰、砂石、尘土等在装卸、堆放过程中，因风力作用而产生粉尘污染； 3.管线安装石棉保温层的，安装时处理不当，容易造成石棉粉尘飞扬，对施工人员和环境造成不良影响； 4.在焊接作业时可产生多种有害烟雾物质，如切割管道时有纤维粉尘。	人员职业病危害	II	1.在建（构）筑物拆除中给现场操作工人佩戴防尘口罩； 2.在建筑施工及建筑垃圾清运过程中采取洒水降尘措施； 3.将建筑材料堆放在堆棚内或有围墙的场所，防止粉尘扩散； 4.在切割过程中，佩戴劳保用品。
9	噪声、振动	在施工中使用的机械工具如钻孔机、电锯、震捣器及一些动力机械都可以产生较强的噪声和局部的震动。	人员噪声伤害	II	1.施工时佩戴耳塞； 2.避免工人长时间使用钻孔机、电锯、震捣器等产生振动较大的设备设施。
10	车辆致害	1.机械制动故障； 2.路面太窄，车辆重心失去平衡； 3.路面滑车辆失控； 4.车辆超速； 5.车辆急转弯； 6.违章行驶； 7.司机酒后驾车。	人员伤害或车辆损伤	II	1.行车前应进行车辆巡检和制动测试； 2.制定安全行车规程，并严格执行； 3.重型车辆进入施工现场先考察路线； 4.在危险地段行驶有人员监护，必要时有专用车辆或实施保护； 5.用车辆或设施保护； 6.严禁车辆超载； 7.严禁司机违章驾车。
11	受限空间作业	1.作业前未按规定对受限空间内有毒有害气体进行检测； 2.受限空间内残留未清理的有毒介质，或外部有毒介质窜入； 3.自然通风或机械通风不畅，导致有毒气体聚集； 4.作业人员未佩戴隔离式防毒面具等合格防护装备； 5.未设置专职监护人员，无法及时发现有毒气体超标情况。	人员伤亡	III	1.作业前必须使用经校准的气体检测仪检测受限空间内有毒有害气体浓度，检测合格（符合 GB/T 18883 要求）后方可进入； 2.对受限空间进行彻底置换、清洗，确保残留有毒介质清除； 3.作业人员必须佩戴隔离式防毒面具，严禁使用过滤式防毒面具；

序号	危险有害因素	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	安全措施
					4.受限空间外设置专职监护人员,实时监测气体浓度,配备应急救援装备。
12	氮气吹扫作业	1.吹扫管线、法兰密封失效,氮气泄漏; 2.未对氮气吹扫系统与人员作业空间进行有效隔离,氮气窜入; 3.作业人员误入氮气积聚的密闭空间; 4.吹扫过程中通风不畅,氮气在局部区域积聚。	人员伤亡	III	1.吹扫前检查管线、法兰、阀门的密封性,更换老化的密封垫片; 2.使用盲板彻底隔离氮气吹扫系统与人员作业空间、其他生产系统,严禁仅用阀门隔离; 3.作业区域拉设警戒线,设置“氮气吹扫,禁止入内”的警示标识; 4.吹扫过程中保持作业区域良好通风,确保氮气及时扩散; 5.配备专职监护人员,实时监测作业区域气体浓度。

检查结果: 根据预先危险性分析表分析,在施工过程中主要危险为火灾、爆炸、触电、起重致害、坍塌、受限空间作业、氮气吹扫作业危险等级为III级,应采取预防对策措施,其它为II级,应予以排除或采取控制措施,应在施工过程中予以高度重视,特别是对施工单位,应建立有作业前的工程危险预先性分析,建立相应具体的控制措施,尽量避免事故的发生。

5.5 安全管理单元

5.5.1 安全管理单元安全检查表法

表 5.5-1 安全管理安全检查一览表

序号	检查内容及要求	检查依据	可研设计情况	检查结果
1	生产经营单位必须遵守本法和其它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和安全生产规章制度，改善安全生产条件，推进安全生产标准化建设，提高安全生产水平，确保安全生产。	《中华人民共和国安全生产法》第四条	要求企业制定安全管理制度及安全生产责任制	符合规范
2	从业人员超过一百人的生产经营单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。	《中华人民共和国安全生产法》第二十四条	企业配备兼职安全生产管理人员	符合规范
3	生产经营单位的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。	《中华人民共和国安全生产法》第二十七条	要求企业主要负责人、安全生产管理人员取得相应证书	符合规范
4	管道企业在紧急情况下进行管道抢修作业，可以先行使用他人土地或者设施，但应当及时告知土地或者设施的所有权人或者使用权人。给土地或者设施的所有权人或者使用权人造成损失的，管道企业应当依法给予赔偿。	《中华人民共和国石油天然气管道保护法》第三十八条	本管道工程维抢修拟由新疆利华绿原新能源有限责任公司负责，企业设置抢修人员	符合规范

通过上述检查表可知，本项目安全管理符合规范要求。

5.5.2 安全管理单元预先危险性分析

表 5.5-2 安全管理预先危险性分析一览表

评价单元	危险因素	形成事故原因事件		事故后果	危险等级	防范措施
安全管理	火灾、爆炸	违章操作	1.安全组织机构设置不合理。 2.主要负责人、安全管理人员、操作工、检维修及抢险人员的未取得安全资格证书、操作证书。 3.岗位职责不清，管理制度不健全、安全操作规程不规范。 4.违反操作规程。 5.未编制应急预案，未定时演练，应急预案与本项目实际情况不匹配。 6.未进行安全教育培训。 7.安全设施资金投入不足。	人员伤亡 设备损坏	II	1.建立健全安全组织机构。 2.主要负责人、安全管理人员、操作工、检维修及抢险人员的应取得安全资格证书、操作证书，做到持证上岗。 3.建立健全操作规程、安全管理制度。 4.加强职工的安全教育和培训工作，制订出严格的操作规程。 5.编制应急预案，定期组织演练。 6.加强安全教育培训。 7.制定安全投入管理制度，确保安全投入资金合法合理使用。
	机械致害	违章操作	运行、维护、检修过程中违反操作规程。	人员伤亡 设备损坏	II	1.建立健全操作规程、安全管理制度。 2.加强职工的安全教育和培训工作，制订出严格的操作规程。 3.加强安全教育培训。
	中毒、窒息	违章操作	1.违章操作，违反劳动纪律。 2.设备设施泄漏，未配备劳动保护用品。 3.安全附件未定期检测维护保养。	人员伤亡	II	1.建立健全操作规程、安全管理制度。 2.加强职工的安全教育和培训工作，制订出严格的操作规程。 3.加强安全教育培训。 4.未作业人员配备劳动保护用品，定期检测安全附件。

检查结果：根据预先危险性分析表分析，在安全管理单元主要危险为火灾、爆炸，机械致害，中毒、窒息，危险等级为II级，应采取预防对策措施。

6 安全管理

6.1 安全管理机构设置

本项目的组织机构利用公司现有组织机构，对全线生产和管理进行统一指挥、统一调配，并负责本项目线路及相应站场的建设、巡检、运行管理工作。

企业任命负责人担任企业安全生产主要负责人，是安全管理第一责任人，对其职责和权限做出明确规定。设置安全管理机构，并配备专职的安全管理人员；同时，成立专门的安全生产及应急救援领导小组。日常安全生产监督、教育等工作由专职安全管理人员负责；各巡检班组设置兼职安全员，负责班组的安全管理及监督工作。

6.2 人员编制与安全管理人员设置

本项目由新疆利华绿原新能源有限责任公司负责其经营管理、运行操作及维护抢修。

本项目为铁门关化工园计量站项目，依托母站原有的运行、维护队伍，无新增定员。

新疆利华绿原新能源有限责任公司配置巡线车辆，巡线人员每日进行管道巡查。

6.3 个体安全防护用品配备

本项目管道巡线工拟配备防静电工作服和便携式可燃气体检测仪，避开每天高温时间，在巡线车上配置必要的急救箱、饮料。在通信覆盖不良区域选择合适的通讯工具，以备应急医疗救援需求。

为规范本项目个体安全防护用品（以下简称 PPE）的配备与管理，针对性防范天然气泄漏爆炸、高压作业冲击等核心风险，确保作业及应急人员的人身安全与健康，建议

本项目个体安全防护用品（PPE）配备如下表。

表 6.3-1 常规作业人员 PPE 配备

岗位类型	PPE 种类	配备数量	适用风险场景
	安全帽		
	防静电手套		
	隔音耳塞	2 副/人，每 3 个月更换 1 副	防范高压管道放空、设备运行产生的噪声损伤听力

表 6.3-2 特殊作业人员 PPE 配备

岗位类型	PPE 种类	配备数量	适用风险场景
动火作业人员	阻燃防火服	1 套/人，每次动火作业后检查，破损立即更换	防范动火作业时火花、高温气体引发的烧伤
	过滤式消防防毒面具（隔绝式备用）	1 具/人，过滤盒每 12 个月更换 1 次；隔绝式呼吸器气瓶每 3 年检测 1 次	防范动火时天然气不完全燃烧产生的有毒气体，以及泄漏天然气导致的窒息
	耐高温防护手套	2 副/人，每次作业后检查，熔融物附着立即更换	防范动火作业时高温工件、熔融金属烫伤手部
	防火头套	1 个/人，每次作业后检查，破损立即更换	防范动火火花灼伤头部颈部皮肤
	防强光护目镜	1 副/人，镜片磨损立即更换	防范焊接、切割时产生的强光、紫外线损伤眼部
	防静电防火鞋	1 双/人，每 6 个月更换 1 双；破损立即更	防止静电引发爆炸，同时防范高温熔融物

岗位类型	PPE 种类	配备数量	适用风险场景
		换	烫伤脚部

表 6.3-3 应急处置人员 PPE 配备

岗位类型	PPE 种类	配备数量
应急救援队员	正压式空气呼吸器	2 具/人（1 具随身、1 具备用），气瓶每 3 年进行水压检测，面罩每 6 个月更换密封垫
	消防战斗服	1 套/人，每次救援后清洗消毒，破损立即更换

6.4 抢修机构设置与设备配备

项目依照“三同时”要求建设，在建设前应明确安全投入概算，并依据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资【2022】136 号）内的相关内容进行提取。

本项目总投资为 500 万元，安全设施投资概算总计为 15 万元，占总投资额的 3%。详见下表。

表 6.5-1 项目安全设施总投资概算表

序号	名称	投资额（万元）	占安全设施投资的比例（%）	备注
1	预防事故设施	4	26.67	合计值
2	控制事故措施	3	2	合计值
3	减少与消除事故影响设施	6	4	合计值
4	安全教育投资费用	2	13.33	合计值
5	安全设施总投资	15		
6	总资产投资	500 万		

7	占总资产投资的比例	3%
---	-----------	----

6.6 外部依托力量

1、本项目消防可依托所在地双丰消防站，距离本项目约 29km，约 33 分钟可到达，可满足本项目消防依托需求。

2、本项目医疗依托铁门关市人民医院，该医院具备紧急医疗救助水平，具备常见病诊断、治疗及急重症患者的转诊能力。配备 120 救护车，可 24 小时提供医疗保障。离项目地点约 30km，发生紧急情况可在 40 分钟内送至医院就医。

6.7 制度建立及应急管理

本项目建成后，公司将根据项目特点建立危险作业过程受控管理等管理制度、操作规程、应急预案；制定站场巡检方案，分配巡检人员，要求巡检人员每天进行至少 1 次巡检，并做好详细记录。施工场所派专人看护，发现问题及时处理，并将处理结果汇报部门负责人，对处理不了的要及时汇报，要求每周周五前将管线的巡检情况以书面形式上报公司负责人。制定或修订事故应急预案，并报所在地县级人民政府主管管道保护工作的部门备案；并定期进行站场及管道应急救援演练。

针对本项目在运营过程中可能造成天然气突发泄漏、火灾、爆炸等事故，小型检维修作业可由公司维修班组负责，涉及管道开挖、修补等大型抢维修施工主要依托协议单位的维抢修设备和力量。

7 结论与建议

7.1 结论

7.1.1 建设、可行性研究、设计单位的合法性

1、本项目建设单位为新疆利华绿原新能源有限责任公司，具有正式的营业执照，详见附件，故建设单位是合法的。

2、本项目的可研编制单位为中土大地国际建筑设计有限公司，具有正式的营业执照、设计资质证书，详见附件，故可研报告编制单位资质范围合法。

3、本项目的设计方案编制单位为山东万豪华宇工程设计有限公司，具有正式的营业执照、设计资质证书，详见附件，故规划设计方案编制单位资质范围合法。

7.1.2 采用国内首次使用的新工艺、新技术、新材料、新设备的安全性

本项目没有采用首次使用的新工艺、新技术、新材料、新设备。

7.1.3 站场选址的合规性

本项目站场选址及总平面布置符合行业标准规范要求。

7.1.4 选用的主要技术、工艺的安全性

本项目站场工艺采用国内已经成熟的工艺技术，工艺技术简单实用，并在国内外使用多年，工艺技术成熟可靠。

7.1.5 危险有害因素识别的全面性，提出的安全对策与建议的可行性

1、本项目存在的主要危险、有害物质为天然气，天然气泄漏引起的火灾、爆炸、窒息和社会环境危害、自然环境危害是其主要危险、有害因素。

2、对站场工程从区域布置、总平面布置、站场工艺、储运设备、建设项目相互影响、重大事故后果模拟等方面进行危险有害因素辨识。

3、根据辨识，本项目不属于危险化学品重大危险源。

4、通过检查，可行性研究报告和设计中提出的安全措施是可行的，本报告提出需补充完善的安全对策措施是可行的。

7.1.6 应急处置方案编制建议的可行性

本报告按照危险有害因素辨识结果，针对生产安全事故、自然灾害事件等提出按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）以及《生产安全事故应急预案管理办法》的要求，编制应急预案，对站场的应急内容进行详细策划。应急预案应分为综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案。专项预案中应包括但不限于以下专项预案：火灾、爆炸专项预案、站场突发事件专项预案、恐怖袭击专项预案、群体

性突发事件专项预案、破坏性地震专项预案、交通事故专项预案、突发性洪水专项应急预案等。

本报告提出的应急处置方案编制建议是可行的。

7.1.7 结论

新疆利华绿原新能源有限责任公司铁门关化工园计量站项目规划合理，总体布局和工艺流程规范。《可行性研究报告》中提出的安全措施符合国家法规、标准和规定要求，可作为本项目进一步进行正式设计和生产建设的基础性依据。

综上所述，新疆利华绿原新能源有限责任公司铁门关化工园计量站项目符合国家有关法律、法规、标准、规范的要求，工艺技术路线成熟，本项目投产后，可以满足安全生产的要求。

7.2 对安全设施设计的建议

7.2.1 站场工艺及设备设施

- 1、站场进、出口设紧急切断系统和绝缘法兰。
- 2、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。
- 3、输气管道设置防泄漏、实时检测系统（SCADA 数据采集与监控系统）及紧急切断设施应定期检维修。
- 4、压力表的校验和维护应当符合国家计量部门的有关规定，压力表安装前应当进行校验，在刻度盘上应当划出指示最高工作压力的红线，注明下次校验日期。压力表校验后应当加铅封。
- 5、计量撬内使用钢制管道，无缝钢管规格、材质的选用应符合《输送流体用无缝钢管》（GB/T 8163-2018）的规定。
- 6、对站内工艺设备进行防雷和防静电设计。
- 7、设置安全放散系统和泄漏检测仪器，对压力管道进行保护。设置过压切断装置，对低一级压力的管道和设备进行保护。
- 8、站控系统与安全仪表系统应分开设置，气体报警控制系统与火灾报警系统、消防系统应分开设置。
- 9、可燃气体二级报警信号及气体报警系统图纸信号应送至站控系统。
- 10、站场的出站天然气管道应在安全地点设置事故情况下便于操作的切断阀。
- 11、管道上的放散管应设置排污阀和阻火器。
- 12、通信系统的质量和可靠性对管道安全运行和管理具有重要的影响，建议采用光

缆通信系统。

13、严格控制火种，生产区域内严禁烟火，如因特殊情况必须使用明火时，应办理审批手续，采取严格的安全措施。

14、互通预留接口末端采用“法兰盲板全封闭隔断”，实现物理彻底隔离，盲板选用与管道同压力等级、同材质配件，密封可靠、耐压达标，彻底杜绝现阶段无外联管线情况下的介质泄漏、串气风险；同时对预留接口、盲板位置做明显标识，严禁私自拆除、私自接驳。后期互联互通管线投用后，依托站内收发球装置可实现上下游管道双向清管运维；互通支管设置独立截断阀门、压力监测点位，可实现互通支路单独截断、单独监控，确保管网互联工况可控、可断、可监测，保障双站互联互通供气安全、管网运行稳定。

15、建议通过 HAZOP 和 LOPA 分析对 SIS 系统进行设计；清管器收发筒应置快开盲板并应有防止盲板受压开启的安全联锁装置；过滤分离器设置差压监测仪表，当压差达到报警值时及时提示操作人员进行排污或更换滤芯。

7.2.2 重点监管危险化学品

1、操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。

2、密闭操作，严防泄漏，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。

3、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。

4、采用管道输送时：

（1）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；

（2）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。

7.2.3 涉及重大隐患方面补充的安全对策与建议

2017 年 11 月 13 日，为准确判定、及时整改化工和危险化学品生产经营单位及烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患，有效防范遏制重特大生产安全事故，国家安全监管总局印发了《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管三〔2017〕121 号），本次安全评价针对今后项目建成后可能涉及各项重大隐患，建设单位应当予以重视，并提前采取各项措施，消除标准中的重大隐患。

1、主要负责人和安全管理人員必须依法经考核合格后上岗。

2、涉及特种作业人员必须持证上岗，如燃气行业燃气输配场站运行工、安装和维修

过程涉及到的热熔与焊接作业人员、高低压电工、仪表工、特种设备安全管理人员和操作人员（移动式压力容器、锅炉、水化验工）、消防控制室操作员等。

3、涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离应符合国家标准要求。

4、地区架空电力线路不得穿越生产装置。

5、不得使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。

6、控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧应满足国家标准关于防火防爆的要求。

7、应确保安全阀、爆破片等安全附件正常投用。

8、应建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制；制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。

9、应制定操作规程和工艺控制指标。

10、应按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，并确保制度有效执行。

11、本项目正式运行前应制定试生产方案。

12、本项目自动化控制系统应设置不间断电源。

13、应严格按照《特种设备重大事故隐患判定准则》（GB 45067-2024）开展特种设备隐患排查：对压力管道定期开展无损检测，重点排查裂纹、变形、腐蚀、泄漏等缺陷，发现隐患立即停止使用并委托有资质单位进行修复，严禁“带病运行”。

7.2.4 安全管理

1、公司应依据《安全生产法》的规定应设置安全管理组织机构或者配备专职安全生产管理人员。配备的专职安全员应在建设阶段予以落实，并经培训持证上岗。

2、应按照国家《安全生产法》的要求建立安全生产管理制度、安全生产责任制、安全生产操作规程。

3、建立健全双重预防机制，落实风险管控和隐患排查治理工作。

4、应急管理

（1）应按照国家《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）以及《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部第20次部务会议审议通过，2019年9月1日实施）的要求，建立应急预案，对输气管道的应急内容进行详细策划。

（2）应急预案应分为综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案。

专项预案中应包括但不限于以下专项预案：火灾、爆炸专项预案、集输管道突发事件专项预案、停电应急预案、特种设备专项预案、恐怖袭击专项预案、群体性突发事件专项预案、破坏性地震专项预案、交通事故专项预案等。

(3) 应结合岗位特点，对各岗位存在的危险、有害因素进行识别，明确重点危险部位危险因素及其分布，对于危险性较大的重点岗位，生产经营单位应当制定重点工作岗位的现场处置方案。现场处理方案中应明确事故状态下各岗位应采取的应急处理措施，包括控制事故发展措施、减少事故损失措施、应急防范措施。

(4) 企业应根据应急救援预案，设置应急组织机构、配备相应的人员并划分应急救援小组、明确各小组应急救援职责、配备应急救援物资；应急响应程序包括：信息报告、预警、响应启动、应急处置、应急支援及响应终止。应急预案编制完成后，应进行评审、备案。

(5) 应当建立应急救援队伍，并且可以与邻近的应急救援队伍签订应急救援协议。应急救援队伍建立单位所在单位应当按照国家有关规定对应急救援人员进行培训；应急救援人员经培训合格后，方可参加应急救援工作。应急救援队伍应当配备必要的应急救援装备和物资，并定期组织训练。

(6) 应当根据本单位可能发生的生产安全事故的特点和危害，配备必要的应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。

(7) 应当对从业人员进行应急教育和培训，保证从业人员具备必要的应急知识，掌握风险防范技能和事故应急措施。

(8) 应当按照应急预案制定应急演练计划，按照演练计划进行演练，并进行记录和评审。

(9) 按规范为各岗位员工配备相应的个体安全防护用品。

5、按照《企业安全生产费用提取和使用管理办法》进行安全投入。

6、建设施工阶段建设单位应严格落实现场的安全监督管理，与施工单位签订安全协议，明确甲乙双方的权利和义务，加强现场的监督管理，确保施工过程安全。

7、建设单位严格按照承包商管理的要求，落实承包商安全准入的要求，确保承包商的选用、使用满足国家法律法规的要求。

8、企业应设置抢修队伍、配备抢修设备。

9、工程设计、施工、设备安装、监理等单位必须具备相应资质。

10、建设工程竣工后，须经安全生产监督管理部门验收。

11、新疆利华绿原新能源有限责任公司应与天然气供气单位协商签定有关供气保障协议，以保持供气气源稳定性。

12、压力管道特种设备注册登记与定期检验管理要求：

（1）凡属于《特种设备目录》范围内的压力管道，均需办理注册登记。

（2）压力管道定期检验分为在线检验和全面检验两类，检验周期需严格按照管道类别及运行状态确定：

1）在线检验：每年至少进行 1 次，在压力管道运行状态下实施，主要检查管道的运行状况、安全附件有效性、腐蚀与泄漏情况等。

2）全面检验：

GA 类长输管道：全面检验周期一般为 6 年；输送腐蚀性介质或运行条件恶劣的管道，检验周期需缩短至 3-4 年。

GB 类公用管道：GB1 级燃气管道全面检验周期一般为 8 年；GB2 级热力管道全面检验周期一般为 10 年，运行条件恶劣的可适当缩短。

GC 类工业管道：GC1 级管道全面检验周期一般为 3 年；GC2 级管道一般为 6 年；GC3 级管道一般为 9 年，输送腐蚀性介质或存在严重腐蚀风险的管道，检验周期需根据实际情况缩短至 1-3 年。

GD 类动力管道：全面检验周期一般为 5-8 年，具体根据管道材质、运行参数及腐蚀情况确定。

（3）配套管理要求

使用单位需建立健全压力管道安全管理制度，明确安全管理责任人，配备持证的压力管道操作人员及安全管理人员，定期组织人员培训与应急演练；建立压力管道技术档案，包含设计、安装、检验、维修、改造等全过程资料，确保档案完整可追溯。

压力管道操作人员需取得《特种设备作业人员证》，熟悉管道的工艺参数、安全操作规程及应急处置方法；安全管理人员需具备压力管道安全管理知识，持有相应的特种设备安全管理人员证，负责管道的日常安全管理、检验申请及隐患整改跟踪。

使用单位需制定压力管道事故应急预案，明确泄漏、爆炸等事故的处置流程及责任分工；配备应急救援器材（如堵漏工具、防毒面具、消防设备等），定期组织应急演练，确保人员具备应急处置能力。

7.3 对施工的建议

1、建设、设计、施工单位应对本项目的施工安全性、可靠性及其施工质量予以高度

重视，并制定相应的施工安全管理方案。

2、建设期，应对施工单位的资质进行审核，并由具有相应资质的监理单位对施工质量进行全过程的监督检查，杜绝缺项、少项、漏项；施工完毕后应由具有资质的单位按有关验收规范、规定，对工程质量进行检验验收，以保证安全设施能落实并有效。

3、承建安装工程的施工单位应具有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。

4、施工单位应建立有作业前的工程危险预先性分析，建立相应具体的控制措施，尽量避免事故的发生。

5、施工单位应具有相应的施工资质，并与建设单位签订安全责任协议书，划分主体责任，明确各自职责。施工单位在施工期间应与建设单位相互配合，严格执行动火、动土、用电等作业票等制度。对工程施工的焊工应具有相应的资格证书。焊工资格考试应符合现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》（GB 50236-2011）的规定。

6、场地周围严禁渗水，以免因地基土的溶陷性造成危害。

7、在施工过程中，应加强监理，确保焊接和涂层等施工质量。

8、建立施工质量保证措施，提高施工、检查人员的水平，加强检验手段。

9、施工用设备、检测设备性能可靠，计量器具应在有效检定期内。

10、施工过程中做好与在运行装置的协调管理，减小交叉作业对生产装置安全运行的影响。

11、起重作业要求：

（1）起重机械使用单位必须购置有安全技术监督检查合格证书的产品。

（2）起重机械使用单位应先向所在地区的地、市部门申请取得机械准用证后方可使用。

（3）起重机操作人员必须持证上岗。

（4）起重机必须定期检验合格方可使用。

（5）起重司机必须严格遵守“起重机械安全规程”。

（6）起重机司机严格执行起重机的“十不吊”规定。

12、应在施工前，制订安全工作方案，包括项目内容、工期、安全防范措施、安全责任人 and 监护人，统一协调、指挥施工全过程中的一切工作。

13、进场前，对所有施工人员进行安全教育，包括天然气的性质特点、防火防爆十大禁令、施工安全管理制度、技术操作规程，消防知识及消防灭火器材的正确使用，以及事

故应急处置措施等，做到人人共知，并经考核合格后方准上岗。

14、施工前应首先了解沿线原有地下管道、电（光）缆的位置及埋设深度，并通知有关部门派人现场配合。当在敷设置地下管道、线缆的地段进行土石方作业时，应采取安全施工措施。

15、施工中的安全技术和劳动保护应按国家现行标准的有关规定执行。

16、与天然气门站管道对接施工应制定施工方案，与相关方进行交底、配合作业，采取有效的能量隔离措施（如关闭上游控制阀门、阀门后端的天然气管道放散、置换）后方可进行对接施工作业。

17、管材、管件和阀门的运输应符合下列规定：a.搬运时，不得抛、摔、滚、拖，当采用机械设备吊装直管时，必须采用非金属绳（带）吊装；b.管材堆放处不得有可能损伤管材的尖凸物，采用非金属绳（带）捆扎，固定，并有防晒措施。

18、进行防腐蚀施工时，严禁同时进行可能产生明火或电火花的作业。

19、管道施工应合理安排施工季节，防止季节性洪水对管沟开挖和管道建设质量产生不利影响。在施工过程中要注意气象信息，如遇影响安全施工的不良天气，应停止作业。

20、管道的清扫、试压、置换、升压验漏、投运作业执行《油气长输管道工程施工及验收规范》（GB50369-2014）的相关要求。

21、为减缓对生态环境的破坏和影响，应加强施工期间的生态保护措施。

（1）加强施工期环境管理，强化施工人员环保意识，规范施工，教育职工爱护环境，严禁砍伐、破坏施工区以外的作物和树木。划定施工作业范围和路线，不得随意扩大，按规定进行操作。严格控制和管理运输车辆及重型机械施工作业范围，尽可能减少对土壤和耕地作物的破坏。严禁施工材料乱堆乱放，划定适宜的堆料场，以防对植物的破坏范围扩大。

（2）严格遵守操作规程在建设道路、管道和设施的地方，应执行分层开挖的操作制度，即表层土与底层土分开堆放。管沟填埋时，也应分层回填，即底土回填在下，表土回填在上。回填时，还应留足适宜的堆积层，防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。

（3）作好施工后的恢复工作做好土地的复垦工作。

（4）采用密闭流程，减少天然气放空。

（5）施工时采用塑料编织布对料堆进行覆盖，工地应实施半封闭隔离施工，如防尘隔声板护围，以减轻施工扬尘对周围空气影响。

(6) 对于装置超压、事故排放的天然气，引至放空区燃烧排放，以降低有害物质排放量，利于污染物的扩散。

(7) 设备外壁及场地冲洗废水不含环境污染物，就近排入雨水沟外排或自然渗入地层。

(8) 事故状态时，天然气放空噪声为不可避免的突发性噪声，为减轻其对周围人群的影响，放空排气筒应远离人群。

(9) 在工艺设计时应考虑装置合理布局，控制气体流速，并在工艺设计中考虑减少工艺管线的弯头、三通等管件，降低输气时的噪声。

(10) 对清管作业及分离器检修产生的少量废渣和职工生活固废，定期清除，送至环保部门指定的垃圾处理场集中处理。

(11) 在线路施工时尽量减轻对植被的破坏，被破坏的植被要尽量恢复。

7.4 对生产运行的建议

1、本项目人员的安全培训要有定期和连续性，对新员工必须进行培训，取得上岗资格后才能上岗，操作工要保持相对的稳定。

2、压力管道必须是有相应资质的制造厂生产的合格产品，其产品合格证、质量检验报告、使用维护说明书等技术资料必须齐全。

3、项目投产后，应根据运行实际情况，及时制定或完善特殊作业（如动火、有限空间作业等）管理制度和工作票制度等各种规章制度、操作规程并严格执行。

4、操作人员戴工作帽、穿防静电工作服、工作鞋，应严格执行《个体防护装备配备规范第1部分：总则》（GB 39800.1-2020）。正确穿戴个体劳动防护用品，严禁穿戴化纤、丝绸衣物、钉鞋进入易燃、易爆危险区域，生产区域内严禁穿短衣、短裤、穿拖鞋和赤膊等。

5、进一步健全严格的动火制度。在今后的维修工作中，动火必须经批准并制定动火方案。如：要有负责人、作业流程图、操作方案、安全措施、人员分工、监护、检测化验等安全保证手段及经消防部门审批的动火报告，方可动火。

6、根据《压力管道定期检验规则—长输管道》（TSGD 7003-2022）新安装的长输管线，3年应进行全面检验。根据《工业管道安全技术规程》（TSG 31-2025）规定，安全状况等级为1级和2级的GC1、GC2级管道，其检验周期一般不超过6年；安全状况等级为3级的在用工业管道，其检验周期一般不超过3年。公司管道在今后的使用过程中，应加强对该输气管道进行全面检验。

7、管线施工及维修过程中，管道接能量隔离根据天然气的性质及隔离方式选择相匹配的断开、隔离设施。能量隔离“九个步骤”，识别能量源、通知相关人员、关闭设备、切断/隔离设备、上锁并挂牌、释放/控制储存的能量、验证设备被切断/隔离、实施服务/维护、拆除上锁挂牌。

8、禁止输气管道周边进行爆破作业。

9、加强对周边居民或企业员工进行安全防火安全教育培训，增强居民的安全防火责任心，克服麻痹思想和侥幸的心理。

10、加强《石油天然气管道保护法》宣传，告知管道泄漏的危害性及危害程度，使管道周边的企事业单位、居民等家喻户晓、人人皆知。

11、爆炸区域内严禁使用非防爆工具。

12、所有收发球作业必须在设备完全泄压、放空、氮气置换、气体检测合格后方可开展，严禁带压启闭快开盲板、带压拆装设备附件、带压开展清管作业，防止高压气体喷射、盲板弹出、介质泄漏引发人身伤害及燃爆事故。收发球作业安全防护措施：作业前划定专属作业警戒区域，设置警示标识、隔离防护设施，禁止无关人员进入作业区域；作业人员全程佩戴防静电工作服、防护面罩、防护手套等专用防护用品；作业过程安排专人全程监护，实时监测筒内压力及现场可燃气体浓度，严控作业操作节奏；定期校验收发球筒配套压力检测仪表、清管指示器、安全附件，确保设备状态完好、监测数据准确；作业完毕后严格检查盲板密封、紧固状态，做好设备防腐防护及作业记录，杜绝设备密封失效、遗留安全隐患。

8 与建设单位交换意见的情况结果

评价组经过对新疆利华绿原新能源有限责任公司铁门关化工园计量站项目安全预评价报告可能存在的危险有害因素进行辨识和分析，并对其固有危险有害因素和风险程度进行了定性、定量评价，并提出相应的安全技术对策措施和安全管理对策措施。与建设单位反复、充分交换意见，建设单位对公司评价组提出的对策措施表示认可，并承诺今后的设计施工中严格执行。

9 附件与附图

9.1 附件

附件 1: 委托书

附件 2: 建设单位营业执照

附件 3: 项目备案证

附件 4: 建设用地规划许可证

附件 5: 可行性研究报告封面、编制单位资质、目录

附件 6: 岩土工程勘察报告封面、目录及编制单位资质

附件 7: 规划设计方案封面、编制单位资质

附件 8: 安全评价单位资质

9.2 附图

附图 1: 区域位置图

附图 2: 总平面布置图

附图 3: 工艺管道及仪表流程图

附图 4: 成品仪控室平面布置图

附图 5: 站区灭火器配置平面图

附图 7: 照明、监控平面图

附图 8: 爆炸危险区域划分图、可燃气体探头布置平面图

附图 9: PLC 联动切断报警平面图、周界入侵报警平面图

附图 10: PLC 联动切断报警系统图(一)

附图 11: PLC 联动切断报警系统图(二)

附图 12: PLC 联动切断报警系统图(三)