



# 克拉玛依市克拉玛依区东盛小区等 4 个老旧小区燃气管线 及附属设备设施改造工程 初步设计

改造小区：东盛小区、滨河小区、今典小区、森香水岸小区（美景园、丽景园、观景园、奇景园）

共二册 第一册

（总说明√、设备表、材料表、图纸）

项目号 HTXJ-20250909BD

版 次 0 版

西安海图工程设计有限公司

设计证书编号：A261149532

二〇二五年九月

项目名称：克拉玛依市克拉玛依区东盛小区等 4 个老旧小区燃气管线及附属设备设施改造工程

项目委托单位：克拉玛依区城市管理局

项目编制单位审核：成庆

项目编制单位技术负责人：张亚芹

项目编制单位：西安海图工程设计有限公司

项目编制日期：2025 年 09 月





统一社会信用代码

91611105MA717TWW32

# 营业执照

(副本)(1-1)



扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息

名称 西安海图工程设计有限公司

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人 时召

经营范围 一般项目：工程管理服务；规划设计管理；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；专业设计服务；工业设计服务；信息系统集成服务；网络技术服务；网络与信息安全软件开发；计算机系统服务；信息系统运行维护服务；安全技术防范系统设计施工服务；工程和技术研究和试验发展；新材料技术研发；生态环境监测及检测仪器仪表销售；机械设备租赁；通讯设备销售；化工产品销售（不含许可类化工产品）；电子产品销售；计算机软硬件及辅助设备零售；机械电气设备销售；建筑材料销售；特种设备销售；安防设备销售；网络设备销售；管道运输设备销售；仪器仪表销售；五金产品零售；通信设备销售；办公设备销售；普通机械设备安装服务；对外承包工程；人防工程设计。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）许可项目：建设工程设计；建设工程勘察；房屋建筑和市政基础设施项目工程总承包；建设工程施工；建设工程质量检测；建筑劳务分包；输电、供电、受电电力设施的安装、维修和试验；特种设备设计。（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，具体经营项目以审批结果为准）

注册资本 壹仟万元人民币

成立日期 2020年11月03日

住所 陕西省西安市莲湖区桃园北路251号鑫苑中心3层304、305室



登记机关

2023年11月29日





# 工程设计资质证书

证书编号: A261149538

企业名称: 西安海图工程设计有限公司

经济性质: 有限责任公司(自然人投资或控股)

## 资质等级:

工程设计专业资质市政行业 给水工程 乙级 工程设计专业资质电力行业 新能源发电 乙级  
工程设计专业资质市政行业 城镇燃气工程 乙级 工程设计专业资质化工石化医药行业 化工工程 乙级  
工程设计专业资质电力行业 送电工程 乙级 工程设计专项资质环境工程 大气污染防治工程 乙级  
工程设计专业资质建筑行业 建筑工程 乙级 工程设计专业资质市政行业 排水工程 乙级  
工程设计专业资质农林行业 农业综合开发生态工程 乙级  
工程设计专业资质化工石化医药行业 石油及化工产品储运 乙级  
工程设计专业资质农林行业 营造林工程 乙级 工程设计专业资质市政行业 热力工程 乙级  
工程设计专项资质风景园林工程设计专项 风景园林工程设计 乙级

有效期: 2026年10月22日



企业最新信息  
可通过扫描二维码查询

下载时间: 2024-05-31

发证机关: 陕西省住房和城乡建设厅

2024年06月24日

项目名称：克拉玛依市克拉玛依区东盛小区等 4 个老旧小区燃气管线及附属设备设施改造工程

设计单位名称：西安海图工程设计有限公司

主要编制人员名单：

|     |       |     |     |     |
|-----|-------|-----|-----|-----|
| 技 经 | 杨刚    | 王亚东 | 王亚东 |     |
| 燃 气 | 美合日妮萨 | 姜国华 | 张玉芹 |     |
| 防 腐 | 杨永杰   | 姜国华 | 张玉芹 |     |
| 电 气 | 张永志   | 李林琦 | 侯萍  |     |
| 建 筑 | 美合日妮萨 | 李林琦 | 侯永相 |     |
| 专 业 | 设 计   | 校 对 | 审 核 | 审 定 |



目 录

|                        |    |                             |    |
|------------------------|----|-----------------------------|----|
| 1. 总说明.....            | 1  | 4.2. 滨河小区来气燃气管线更换.....      | 16 |
| 1.1. 概述.....           | 1  | 4.3. 小区低压架空燃气管线更换.....      | 19 |
| 1.2. 设计依据.....         | 1  | 4.4. 小区户内燃气设备更换.....        | 20 |
| 1.3. 气源和市场.....        | 4  | 4.5. 小区户内软管更换.....          | 22 |
| 1.4. 初步设计文件构成.....     | 4  | 4.6. 调压箱更换.....             | 23 |
| 1.5. 可行性研究报告的变化情况..... | 5  | 4.7. 阀井.....                | 28 |
| 1.6. 主要技术经济指标.....     | 6  | 4.8. 阳性测试桩.....             | 34 |
| 2. 自然环境状况.....         | 6  | 4.9. 主要工程量.....             | 37 |
| 2.1. 地理位置.....         | 6  | 5. 配套设施.....                | 39 |
| 2.2. 地形地貌.....         | 6  | 5.1. 土建部分.....              | 39 |
| 2.3. 气候气象.....         | 7  | 5.2. 防腐部分.....              | 41 |
| 2.4. 水文.....           | 7  | 5.3. 电气部分.....              | 42 |
| 3. 市政燃气管网设计要求.....     | 7  | 6. 节能.....                  | 44 |
| 3.1. 燃气管道布置原则.....     | 7  | 6.1. 能耗分析.....              | 44 |
| 3.2. 供气压力.....         | 7  | 6.2. 节能措施.....              | 44 |
| 3.3. 燃气管网地区等级划分.....   | 8  | 7. 防火.....                  | 44 |
| 3.4. 中低压燃气管道.....      | 8  | 7.1. 火灾分类.....              | 44 |
| 3.5. 老旧燃气管道改造工程.....   | 8  | 7.2. 主要火灾爆炸危险物品.....        | 44 |
| 3.6. 穿（跨）越工程.....      | 8  | 7.3. 主要生产场所及装置的火灾危险性分析..... | 45 |
| 3.7. 区域位置.....         | 9  | 7.4. 火灾特点.....              | 45 |
| 4. 燃气工程.....           | 10 | 7.5. 主要预防和灭火原则.....         | 45 |
| 4.1. 小区燃气埋地管线更换.....   | 10 | 8. 环境保护.....                | 45 |
|                        |    | 8.1. 环境影响分析.....            | 45 |
|                        |    | 8.2. 环境保护措施.....            | 48 |



|                          |           |                               |           |
|--------------------------|-----------|-------------------------------|-----------|
| 8.3. 水土保持 .....          | 50        | 10.5. 预期效果 .....              | 71        |
| 8.4. 环境管理和环境监测 .....     | 51        | <b>11. 维修与抢修 .....</b>        | <b>71</b> |
| <b>9. 职业卫生 .....</b>     | <b>53</b> | 11.1. 设置方案 .....              | 71        |
| 9.1. 职业病危害分析 .....       | 53        | 11.2. 维修、抢修内容 .....           | 72        |
| 9.2. 环境对健康的影响 .....      | 54        | 11.3. 主要设备材料配置 .....          | 72        |
| 9.3. 各类危害健康因素危害程度 .....  | 54        | <b>12. 组织机构、定员及车辆配置 .....</b> | <b>74</b> |
| 9.4. 健康危害因素对策措施 .....    | 54        | 12.1. 组织机构 .....              | 74        |
| 9.5. 预期效果 .....          | 56        | 12.2. 定员 .....                | 74        |
| <b>10. 安全设计 .....</b>    | <b>56</b> | 12.3. 车辆 .....                | 74        |
| 10.1. 要危险有害因素识别与分析 ..... | 56        | <b>13. 工程项目实施进度安排 .....</b>   | <b>75</b> |
| 10.2. 重大危险源辨识 .....      | 60        | 13.1. 工程项目总体进度计划 .....        | 75        |
| 10.3. 安全对策与措施 .....      | 60        | 13.2. 项目执行计划横道图 .....         | 75        |
| 10.4. 事故应急措施 .....       | 64        | <b>14. 附件 .....</b>           | <b>75</b> |





## 1. 总说明

### 1.1. 概述

#### 1.1.1. 工程概况

- 1) 工程名称：克拉玛依市克拉玛依区东盛小区等 4 个老旧小区燃气管线及附属设备设施改造工程
- 2) 建设单位：克拉玛依区城市管理局
- 3) 建设地点：克拉玛依区东盛小区、滨河小区、今典花园、森香水岸小区（美景园、丽景园、观景园、奇景园）。
- 4) 项目性质：改造项目
- 5) 项目建设规模及主要建设内容：

对东盛小区、滨河小区、今典花园、森香水岸 4 个老旧小区：（1）中低压埋地燃气管线总长度为：7580m 全部更换为钢制管线，所涉及的管线更换内容包含标识桩 1321 个（中压 1071 个、低压 250 个）、标识块 1321 个（中压 1071 个、低压 250 个）、智能测试桩 110 个（东盛小区 17 处、滨河小区 21 处、今典花园 16 处、森香水岸小区美景园 20 处、丽景园 17 处、观景园 19 处）、阀井改造 17 个、管网哨兵 135 个；（2）滨河小区来气燃气管线更换项目：燃气管线总长度为 460m 及附属配套设施。（3）室外低压架空围楼管总长度为：8950m 全部更换。（4）小区户内燃气设备更换：共计 3568 户居民进行户内超声波物联网燃气表、激光报警器、电磁阀、自闭阀等安全附件的安装；共计 3568 户居民进行户内绝缘接头加装、更换户内管线（更换为不锈钢管件）及户内所有阀门、设置激光报警器插电接口端（5）小区户内软管更换：共计 3568 户居民用户更换金属波纹管，共计 14272m（每户按 4m 设置）。

（6）小区调压箱更换：3 个调压柜进行更换，65 个调压箱进行更换。
- 6) 项目建设周期:2025 年 5 月份到 2026 年 12 月

### 1.2. 设计依据

#### 1.2.1. 设计委托书或设计合同

克拉玛依区城市管理局与西安海图工程设计有限公司签订的《克拉玛依市克拉玛依区东盛小区等 4 个老旧小区燃气管线及附属设备设施改造工程(设计)》合同，2025 年 9 月。

#### 1.2.2. 可行性研究报告及批复文件

克拉玛依区发展和改革委员会文件 克区发改发[2025]72 号 “关于克拉玛依市克拉玛依区东盛小区等 4 个老旧小区燃气管线及附属设备设施改造工程可行性研究报告的批复”，2025 年 4 月。

#### 1.2.3. 设计原则

- （1）严格执行国家、行业、地方有关的法律、法规、政策、标准、规范。
- （2）以“安全第一、环保优先、以人为本、经济实用”的理念进行总体设计。
- （3）采取有效措施提高管道系统的可靠性，工程质量要确保本工程管道长期、安全、可靠、平稳运行。
- （4）工程建设服从沿线城镇建设的总体规划要求，优化天然气管道路由。
- （5）采用国内外可靠、成熟、适用的技术、设备和材料，实现管道建设和管理的“高标准、高质量、高技术、高效益”。优先采用国产设备和材料，提高国产化水平，充分体现国产化的要求。
- （6）实现可靠性与经济性的良好统一，优化技术方案，尽可能降低工程投资，获得较好的经济效益和社会效益。
- （7）重视管道沿线地区的生态环境保护，环保设施做到与主体工程同期设计、同期施工和同期投产。



#### 1.2.4. 遵循的法律、法规

- 1 《中华人民共和国石油天然气管线保护法》，中华人民共和国主席令第30号，全国人民代表大会常务委员会，2010年6月25日通过，2010年10月1日实施。
- 2 《中华人民共和国安全生产法》，中华人民共和国主席令第28号，全国人民代表大会常务委员会，2021年6月10修订，2021年9月1日实施；
- 3 《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令第9号，全国人民代表大会常务委员会，2014年4月24日修订，2015年1月1日实施；
- 4 《中华人民共和国节约能源法》，中华人民共和国主席令第16号，全国人民代表大会常务委员会，2018年10月26日修正并实施；
- 5 《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第三十九号，2010年修订）；
- 6 《中华人民共和国防震减灾法》（中华人民共和国主席令第七号，2008年修订）；
- 7 《中华人民共和国消防法》中华人民共和国主席令第81号，2009年5月1日实施，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修改
- 8 《中华人民共和国职业病防治法》，中华人民共和国主席令24号，全国人民代表大会常务委员会，2018年12月29日修订；
- 9 《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令第549号，2009年修订）；
- 10 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第682号，中华人民共和国国务院，2017年6月21日修订，2017年10月1日实施；
- 11 《建设工程安全生产管理条例》（中华人民共和国国务院令第393号，中华人民共和国国务院，2003年11月24日发布，2004年2月1日实施；
- 12 《建设工程质量管理条例》国务院令第714号，中华人民共和国国务院，2019年04月23日修订并实施；
- 13 《建设工程消防监督管理规定》（中华人民共和国公安部令第119号，2012年）；

- 14 《建设项目职业卫生“三同时”监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第90号，2017年修订）；
- 15 《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77号，对36号令做出修改，2015年5月1日起施行）；
- 16 《工程咨询行业管理办法》（发改委【2017】9号令）；
- 17 《石油天然气管道安全监督与管理暂行规定》（中华人民共和国国家经济贸易委员会令第17号，2000年）。
- 18 《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国主席令第二十八号，2004年）；
- 19 《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，2014年）；
- 20 《国务院关于促进节约集约用地的通知》（中华人民共和国国务院国发〔2008〕3号，2008年）；
- 21 《建设项目用地预审管理办法》（中华人民共和国国土资源部令第68号，2016年）；
- 22 《石油天然气工程项目用地控制指标》（中华人民共和国国土资源部国土资规【2016】14号，2016年）。

#### 1.2.5. 城镇燃气管道部分标准规范

- 1 《燃气工程项目规范》GB 55009-2021；
- 2 《城镇燃气设计规范（2020版）》GB 50028-2006；
- 3 《压力管道规范公用管道》GB/T 38942-2020；
- 4 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB50032-2003；
- 5 《城镇燃气输配工程施工及验收标准》GB51455-2023；
- 6 《城镇燃气室内工程施工与质量验收规范》CJJ94-2009；
- 7 《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163-2018；
- 8 《石油天然气工业 管线输送系统用钢管》GB/T9711-2017
- 9 《石油天然气工程可燃气体检测报警系统安全规范》SY/T6503-2016





- 10 《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091-2015;
- 11 《钢制对焊管件类型与参数》GB/T12459-2017;
- 12 《钢制对焊管件技术规范》GB/T 13401-2017;
- 13 《阀门检验与安装规范》SY/T4102-2013;
- 14 《承压设备无损检测 第 2 部分射线检测》NB/T 47013.2-2015;
- 15 《承压设备无损检测 第 3 部分超声检测》NB/T 47013.3-2015;
- 16 《现场设备、工业管道焊接工程施工质量规范》GB 50683-2011;
- 17 《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第 1 部分: 未涂覆过的钢材表面和全面清除原有冷层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》GB/T 8923.1-2011;
- 18 《钢质管道聚烯烃胶粘带防腐层技术标准》SY/T0414-2017;
- 19 《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》GB/T23257-2017;
- 20 《埋地钢质管道阴极保护技术规范》GB T 21448-2017;
- 21 《石油化工设备和管道涂料防腐设计标准》SH/T 3022-2019;
- 22 《城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》CJJ 95-2013;
- 23 《城镇燃气管道穿跨越工程技术规程》CJJ/T 250-2016。

#### 1.2.6. 土建部分标准规范

- 1 《民用建筑设计统一标准》GB 50352-2019;
- 2 《建筑设计防火规范(2018 年版)》GB 50016-2014;
- 3 《膨胀土地地区建筑技术规范》(GB50112-2013)
- 4 《建筑结构荷载规范》(GB50009-2012) ;
- 5 《建筑抗震设计规范(2016 年版)》(GB50011-2010) ;
- 6 《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011) ;
- 7 《混凝土结构设计规范(2015 年版)》(GB50010-2010) ;

- 8 《构筑物抗震设计规范》(GB50191-2012) ;
- 9 《膨胀土地地区建筑技术规范》(GB 50112-2013) ;
- 10 《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223-2008) ;
- 11 《石油天然气工程总图设计规范》(SY/T0048-2016) 。

#### 1.2.7. 管道防腐部分标准规范

- 1 《钢质管道外腐蚀控制规范》(GB/T21447-2018) ;
- 2 《埋地钢质管道阴极保护技术规范》(GB/T21448-2017) ;
- 3 《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》(GB/T23257-2017) ;
- 4 《管道外防腐补口技术规范》(GB/T51241-2017) ;
- 5 《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第 1 部分: 未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表》(GB/T8923.1-2011) ;
- 6 《石油天然气工程管道和设备涂色规范》(SY/T0043-2020) ;
- 7 《埋地钢质管道阴极保护参数测量方法》(GB/T21246-2020) ;
- 8 《钢质管道聚乙烯胶粘带防腐层技术标准》(SY/T0414-2017) ;
- 9 《阴极保护管道的电绝缘标准》(SY/T0086-2012) ;
- 10 《石油天然气站场管道及设备外防腐层技术规范》(SY/T7036-2016) ;
- 11 《埋地钢质管道交流干扰防护技术标准》(GB/T50698-2011) ;
- 12 《埋地钢质管道直流干扰防护技术标准》(GB 50991-2014) 。

#### 1.2.8. 电气部分标准规范

- 1 《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018;
- 2 《供配电系统设计规范》(GB50052-2009) ;
- 3 《低压配电设计规范》(GB50054-2011) ;
- 4 《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014) ;
- 5 《建筑照明设计标准》(GB50034-2013) ;





- 6 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB50343-2012）；
- 7 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；
- 8 《高压/低压预装式变电站》（GB17467-2010）；
- 9 《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）；
- 10 《油气田防静电接地设计规范》SY/T 0060-2017 。

1.2.9. 环境及安全部分标准规范

- 1) 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；
- 2) 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；
- 3) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）；
- 4) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）；
- 5) 《安全防范工程技术规范》（GB 50348-2004）；
- 6) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）；
- 7) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）；
- 8) 《石油化工企业职业安全卫生设计规范》SH/T 3047-2021；
- 9) 《石油天然气管道安全规程》SY/T 6186-2020；
- 10) 《陆上石油天然气生产环境保护推荐作法》（SY/T 6628-2005）；
- 11) 《承包商安全绩效过程管理推荐作法》（SY/T 6630-2012）；
- 12) 《石油工业工程技术服务承包商健康安全环境管理规范》(SY/T 6606-2012)；
- 13) 《石油天然气安全规程》（AQ 2012-2007）。

1.3. 气源和市场

1.3.1. 气源

克拉玛依市燃气现拥有天然气配气站 6 座，高、中、低压燃气管网近 680km，设计输气能力 12.8 亿方/年。

本项目气源为油气储运公司管道天然气，天然气组分见表 3.1-1。

表 3.1-1 天然气组分及物性

| 序号 | 组分        | Mol%  |
|----|-----------|-------|
| 1  | 甲烷        | 93.86 |
| 2  | 乙烷        | 3.31  |
| 3  | 丙烷        | 0.77  |
| 4  | 异丁烷       | 0.12  |
| 5  | 正丁烷       | 0.15  |
| 6  | 异戊烷       | 0.05  |
| 7  | 正戊烷       | 0.06  |
| 8  | 己烷        | 0.03  |
| 9  | 氮气        | 1.02  |
| 10 | 二氧化碳      | 0.64  |
| 11 | 硫化氢       | 2.84  |
| 12 | 总硫        | 3.512 |
| 13 | 水露点（℃）    | -36.8 |
| 14 | 高热（MJ/m3） | 38.23 |
| 15 | 低热（MJ/m3） | 34.49 |

1.3.2. 市场

主要业务市场为克拉玛依区、白碱滩区的居民、工业、采暖及 CNG 汽车加气天然气供应。克拉玛依市中心城区，是克拉玛依市党、政、军机关和国家特大型企业新疆油田公司、克拉玛依石化公司机关所在地，也是全市政治、经济、文化和商业中心。区域总面积 3833.4 平方千米，辖区有 6 个街道办事处、67 个社区、1 个农业综合开发区、1 个农牧业乡、2 个国营牧场。克拉玛依区（不含辖区内兵团人口）总人口 30.0723 万人，其中农村人口 1769 人。CNG 汽车加气站 3 座；逾 13.4 万天然气用户。

1.4. 初步设计文件构成



初步设计文件构成见表 1.4.1。

表 1.4.1 初步设计文件构成

| 序号 | 文件名称          | 分册情况 | 本册内容 |
|----|---------------|------|------|
| 一  | 初步设计          | 共一册  |      |
| 1  | 说明书、设备、材料表、图纸 | 第一册  | √    |
| 2  | 概 算           | 第二册  |      |

1.5. 可行性研究报告的变化情况

1.5.1. 可行性研究报告批复主要内容

《关于克拉玛依市克拉玛依区东盛小区等 4 个老旧小区燃气管线及附属设备设施改造工程可行性研究报告的批复》于 2025 年 4 月获得，《批复》主要内容如下：

对东盛小区、滨河小区金典花园、森香水岸 4 个老旧小区内进行系统管网改造，改造内容包括：钢制 DN80 燃气中压管线 2km、钢制 DN100 燃气中压管线 4km、改造钢制 DN150 燃气中压管线 2km、改造钢制 DN200 燃气中压管线 2km 及其附属设备设施，共计约 10km。

1.5.2. 工程投资

项目总投资 2999.20 万元。

1.5.3. 初步设计变化内容

原可研设计：

建设内容：对东盛小区、滨河小区、今典花园、森香水岸（美景园、丽景园、观景园、奇景园）4 个老旧小区内燃气管网系统进行改造。

建设规模：

1、中低压埋地燃气管线更换项目：

（1）中压钢制管线：DN350～DN200 管线长度约 2000m、DN100～DN50 管线长度约 2680m、de110～de63 管线长度约 2260m，共计约 6940m。其中：东盛小区管线长度约 1950m、滨河小区管线长度约 780m、今典花园管线长度约 300m、森香水岸小区（美景园、丽景园、观景园、奇景园）管线长度约 3910m。

（2）低压钢制管线 DN50 总长度约 1925m，其中：东盛小区管线长度约 120m、滨河小区管线长度约 100m、今典花园管线长度约 550m、森香水岸小区（美景园、丽景园、观景园、奇景园）管线长度约 1155m。

中低压埋地燃气管线总长度为：约 8865m 全部更换为钢制管线，所涉及的管线更换内容包含标识桩、标识块间隔 5m 设置一处，智能测试桩 22 个（东盛小区 5 处、滨河小区 7 处、今典花园 4 处、森香水岸小区观景园 6 处）、燃气管线及阀井改造。

2、滨河小区来气燃气管线更换项目：更换 DN350 钢制管线 600m 及附属配套设施。

初步设计：

建设内容：对东盛小区、滨河小区、今典花园、森香水岸（美景园、丽景园、观景园、奇景园）4 个老旧小区内燃气管网系统进行改造。

建设规模：

1、中低压埋地燃气管线更换项目：

（1）中压钢制管线：DN200 管线长度 780m、DN100 管线长度 3725m、DN80 管线长度 180m、DN50 管线长度 830m，共计约 5515m。其中：

东盛小区管线总长度 1360m(DN200 管线长度 780m,DN100 管线长度 430m，DN50 管线长度 150m)；

滨河小区管线总长度 180m（DN80 管线长度 180m）；

今典花园管线总长度 300m（DN100 管线长度 300m）；

森香水岸小区管线总长度 3675m（美景园 DN100 管线长度 960m，DN50 管线





长度 200m、丽景园 DN100 管线长度 590m，DN50 管线长度 150m、观景园 DN100 管线长度 1445m，DN50 管线长度 330m、奇景园不涉及更换管线）。

（2）低压钢制管线：DN200 管线长度 380m、DN100 管线长度 215m、DN50 管线长度 1470m，共计约 2065m。其中：

东盛小区总长度 595m（DN200 管线长度 380m，DN100 管线长度 215m）；  
滨河小区 DN50 管线长度 100m；  
今典花园 DN50 管线长度 525m；  
森香水岸小区管线总长度 845m（美景园 DN50 管线长度 510m、丽景园 DN50 管线长度 185m、观景园 DN50 管线长度 150m、奇景园不涉及更换管线）。

中低压埋地燃气管线总长度为：共 7580m 全部更换为钢制管线，所涉及的管线更换内容包含标识桩 1321 个（中压 1071 个、低压 250 个）、标识块 1321 个（中压 1071 个、低压 250 个），智能测试桩 110 个（东盛小区 17 处、滨河小区 21 处、今典花园 16 处、森香水岸小区美景园 20 处、丽景园 17 处、观景园 19 处）、阀井改造 17 座、管网哨兵 135 个。

2、滨河小区来气燃气管线更换项目：更换 DN350 管线长度 225m、DN250 管线长度约 235m，共计约 460m。燃气管线及附属配套设施。

3、室外低压架空围楼管更换：DN50 低压架空管线总长度为 8950m（东盛小区 1850m、滨河小区 700m、今典花园 1050m、森香水岸小区 5350）。

4、小区户内燃气设备更换：共计 3568 户居民进行户内超声波物联网燃气表、激光报警器、电磁阀、自闭阀等安全附件的安装；共计 3568 户居民进行户内绝缘接头加装、更换户内管线（更换为不锈钢管件）及户内所有阀门、设置激光报警器插电接口端。

5、小区户内软管更换：共计 3568 户居民用户更换金属波纹管，共计 14272m（每户按 4m 设置）。

6、小区调压箱（柜）更换：3 个调压柜进行更换，65 个调压箱进行更换。

1.6. 主要技术经济指标

本工程主要技术经济指标见表 1.6-1。

表 1.6-1 主要技术经济指标

| 序号  | 项目      | 单位                | 数量       | 备注  |
|-----|---------|-------------------|----------|-----|
| 一   | 主要技术指标  |                   |          |     |
| 1   | 输气规模    |                   |          |     |
| 1.1 | 设计输量    | m <sup>3</sup> /h | 4000     |     |
| 1.2 | 设计压力    | MPa               | 0.02~0.4 |     |
| 2   | 临时占地    | m <sup>2</sup>    | 28204    | /   |
| 2.1 | 线路施工作业带 | m <sup>2</sup>    | 13602    | /   |
| 1.2 | 堆管场     | m <sup>2</sup>    | 1000     | 0   |
| 2.3 | 施工道路    | m <sup>2</sup>    | 13602    | 0   |
| 二   | 主要经济指标  |                   |          |     |
| 1   | 工程总投资   | 万元                | 2999.20  | 不含税 |
| 1.1 | 工程费用    | 万元                | 2588.57  |     |
| 1.2 | 其他费用    | 万元                | 267.81   |     |
| 1.3 | 预备费     | 万元                | 142.82   |     |

2. 自然环境状况

2.1. 地理位置

克拉玛依市位于东经 84° 44’ ~86° 1’，北纬 44° 7’ ~46° 8’ 之间，位于新疆维吾尔自治区北部，准噶尔盆地西北边缘，加依尔山南麓之间。东与塔城地区沙湾县、和布克赛尔蒙古自治县相邻，南与塔城地区乌苏市、沙湾县、伊犁哈萨克自治州奎屯市接壤，西与塔城地区托里县、乌苏市及胡杨河市相接，北与塔城地区和布克赛尔蒙古自治县、托里县毗邻。

2.2. 地形地貌

克拉玛依地势西北高东南低，地貌以戈壁滩为主。克拉玛依市地处准噶尔盆地西北边缘，加依尔山南麓，轮廓呈斜条状，南北长，东西窄，地势西北高，





东南低，地形多为广阔平坦的戈壁滩。

本改建项目位于本改建项目位于克拉玛依区东盛小区、滨河小区、今典花园、森香水岸小区（美景园、丽景园、观景园、奇景园）。小区已建地形整体较平坦。

2.3. 气候气象

克拉玛依市气候属典型的温带大陆性气候，寒暑差异悬殊，干燥少雨，春秋季风多，冬夏温差大，积雪薄，蒸发快，冻土深；累年平均温度 8.6℃，年平均降水量 108.9 毫米，蒸发量 2692.1 毫米；累计平均大风日数为 64.5 天。克拉玛依市气象条件见表 2.3-1。

表 2.3-1 气象条件一览表

| 序号 | 自然气象要素             | 单位    | 数值     |
|----|--------------------|-------|--------|
| 1  | 年平均气温              | ℃     | 8.6    |
| 2  | 极最高气温              | ℃     | 44     |
| 3  | 极最低气温              | ℃     | -35.9  |
| 4  | 年平均降水量             | mm    | 108.9  |
| 5  | 年平均蒸发量             | mm    | 2692.1 |
| 6  | 年平均相对湿度            | %     | 53     |
| 7  | 年平均相对湿度最大冻土深度平均值/极 | cm/cm | 165    |
| 8  | 值最大积雪厚度            | mm    | 140    |
| 9  | 累计平均大风日数           | d     | 64.5   |
| 10 | 年平均最大风速            | m/s   | 27     |
| 11 | 年平均风速              | m/s   | 2.6    |
| 12 | 主要风向               | /     | NW     |

2.4. 水文

克拉玛依主要河流有白杨河、达尔布特河、克拉苏河等，湖泊主要为艾里克湖，

玛依湖洪泛平原湿地面积年际变化较大，自然水系均处于下游区域。其中，白杨河发源于塔城地区山区，年径流量 1.1 亿立方米。克拉玛依供水人在原苏联专家帮助下，于 1968 年开始委托设计白杨河水库大坝和白克明渠，1969 年开始施工建设，1972 年竣工通水。2001 年引水工程正式通水。白杨河水库蓄水运行后，不仅保证了克拉玛依市城镇生活和油田工业等用水，还为克拉玛依市在百口泉农场之外开发新农场提供了水源，缓解了蔬菜等农副产品供需矛盾。

3. 市政燃气管网设计要求

3.1. 燃气管道布置原则

本次老旧更新改造项目按《城镇燃气设计规范》GB50028-2006(2020 年版)、《燃气工程项目规范》GB 55009-2021 有关要求设计：

- 1. 严格执行国家及行业有关方针、政策、标准、规范和法规；
- 2. 针对天然气的特点，做好建设总体布局，全面规划、跟踪研究，及时调整，满足生产、生活服务的需求；
- 3. 以经济效益为中心，在保证技术先进的同时，力争做到少投入，多产出，高效、高速、高水平的进行基本建设工程；
- 4. 结合克拉玛依区的实际情况，合理、充分安排项目建设进度；
- 5. 总体布局与城市规划相结合，在施工便利、巡查、维修、管理方便的前提下，确定最佳设计。

3.2. 供气压力

根据《城镇燃气设计规范（2020 版）》GB50028-2006 规定，城市燃气系统分级如下表：

| 名称  |   | 最高工作压力（MPa） |
|-----|---|-------------|
| 超高压 |   | 4.0<P       |
| 高压  | A | 2.5<P≤4.0   |



| 名称  |   | 最高工作压力（MPa）         |
|-----|---|---------------------|
| 次高压 | B | $1.6 < P \leq 2.6$  |
|     | A | $0.8 < P \leq 1.6$  |
|     | B | $0.4 < P \leq 0.8$  |
| 中压  | A | $0.2 < P \leq 0.4$  |
|     | B | $0.01 < P \leq 0.2$ |
| 低压  |   | $P \leq 0.01$       |

输配系统在满足安全运行的前提下，尽量提高管网的运行压力，以利用压力能增加输气量，减小管道管径，节约工程投资。克拉玛依市燃气输配系统主要采用中压一级系统和次高、中压两级混合系统。

### 3.3. 燃气管网地区等级划分

1) 地区等级划分：

根据《城镇燃气设计规范(2020 版)》GB 50028-2006 的规定，线路共分四个等级。根据地区等级的划分，输气管道的强度设计系数应符合下表的规定：

表 3.3-1 强度设计系数表

| 地区等级 | 强度设计系数 |
|------|--------|
| 一级地区 | 0.72   |
| 二级地区 | 0.6    |
| 三级地区 | 0.4    |
| 四级地区 | 0.3    |

本工程中低压燃气管线在东盛小区等 4 个小区小区敷设，划分为四级地区。

四级地区：4 层或 4 层以上建筑物(不计地下室层数)普遍且占多数、交通频繁、地下设施多的城市中心城区(或镇的中心区域等)。

### 3.4. 中低压燃气管道

克拉玛依市中压燃气管道已实现全面覆盖。在克拉玛依区，以多条主干道为依托，铺设了管径较大的中压燃气干管，如贯穿城区的塔山路，其主线 D219×6 的中压燃气管线成为重要的供气动脉，为周边多个居民小区、商业区域及公共服务设施

稳定供气。本次改造项目对东盛小区等 4 个老旧小区、内进行系统管网改造，改造内容包括：钢制 DN80 燃气中压管线 2km、钢制 DN100 燃气中压管线 4km、改造钢制 DN150 燃气中压管线 2km、改造钢制 DN200 燃气中压管线 2km 及其附属设备设施，共计约 10km。

### 3.5. 老旧燃气管道改造工程

近年来，燃气管道及附属设施年久老化、腐蚀、损坏等原因导致，不仅影响居民和企业的正常生活和生产，还对环境造成污染。

克拉玛依区东盛小区、滨河小区、今典花园、森香水岸小区（美景园、丽景园、观景园、奇景园）埋地中低压管线受长期自然环境影响，中低压埋地管线的主控井内钢塑转换接头出现锈蚀，存在燃气泄漏风险；别墅区周边燃气管线上方被圈地等情况，导致管线及附属设施无法开展正常巡检；东盛小区、今典花园部分管线属于冷缠防腐，存在安全隐患；幸福城西南侧管廊井内，美景园片区的燃气管线与供水管线间距未达相关规范要求；

### 3.6. 穿（跨）越工程

#### 3.6.1. 工程概述

滨河小区燃气管道投产于 2000 年，管线起点为南林柳园 8 栋，终点为永安锅炉房，采用 DN350 规格管道，运行压力 0.4MPa，全长 2000 米。该管道已使用 20 年以上，腐蚀速率将进入加速阶段。为提前保障民生用气供应稳定，本次计划改造其中 460 米管段。

#### 3.6.2. 设计原则

本工程输气管道穿越设计总体应遵循“安全第一、环保节能、以人为本、经济适用”的基本原则。具体而言，穿（跨）越设计应遵循如下原则：

1) 严格遵循国家和地方现行的相关规范与标准，如《城镇燃气设计规范》





(GB 50028-2021)、《城市综合管廊工程技术规范》(GB/T 50838-2015)、《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB 50423-2013) 等进行设计与施工。

(1) 遵循《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》和《中华人民共和国水土保持法》等相关法律法规的规定。

(2) 设计应切实把安全、环保放在首位,并做好节能、节地工作,从施工工程量、建设工期和投资等方面综合考虑,兼顾后期运营管理的可操作便利性。

(3) 管道穿越位置应符合线路总体走向,线路局部走向可视自然条件按所选穿越位置进行调整,处理好穿越工程与线路工程的衔接,及与铁路、公路、河流、城市及水利规划的相互关系,确保输气管道和地方建设的协调发展。

(4) 采用先进、成熟的技术,吸收国内外新的技术成果,做到技术先进,施工简便,经济合理,安全适用。

(5) 最大程度降低燃气泄漏风险,保障管廊井内其他管线及周边环境安全,预防火灾、爆炸等重大安全事故。

(6) 减少穿越施工及后期运行对管廊井内既有管线的干扰,确保各管线长期稳定运行,维持城市基础设施系统的正常运转。

### 3.6.3. 特殊穿跨越工程

当燃气管道穿越排水管沟、联合地沟、隧道及其它各种用途沟槽(不含热力管沟)时,应将燃气管道敷设于硬质套管内,套管伸出构筑物外壁不应小于CJJ63 规程第 4.3.2 条对应的水平净距,套管两端和套管与建筑物间应采用柔性的防腐、防水材料密封。

管道穿越道路和水渠以及其它管道和地沟的敷设期限、程序以及施工组织方案,应征得有关管理部门的同意。

1) 如经济技术可行,可考虑使用适当的非开挖技术,如导向钻管、锻模套管、气动钻管、破管法等。

2) 开工前必须确定有关地下设施的位置、数量、距离,以及地层土质等

情况。

3) 初步勘探拟建管道路线时,应保证与其它地下设施有足够距离,以避免相互影响及损坏这类设施。必须保证管道埋深,以防管道和路面受损。

4) 非开挖技术安装的管道标准应不低于两端管道。一般情况下,设置有套管。

燃气管道穿越主要干道处,采用外加保护套管敷设方法。套管直径比燃气管道直径大 100mm 以上;套管两端密封,重要地段的套管端部安装检漏管;套管端部距路堤坡脚不应小于 1.0m。可视具体情况采用顶管、开挖、沉管或定向钻的方法,需经过经济技术比较后确定。

### 3.7. 区域位置

本改建项目位于克拉玛依区东盛小区、滨河小区、今典花园、森香水岸小区(美景园、丽景园、观景园、奇景园),具体见图 3.7 -1 。



图 3.7 -1 区位图





## 4. 燃气工程

### 4.1. 小区燃气埋地管线更换

#### 4.1.1. 工程概况

本工程克拉玛依区东盛小区、滨河小区、今典花园、森香水岸小区（美景园、丽景园、观景园、奇景园）进行燃气埋地管线及其附属设施设备进行相应更换（包括小区 PE 管线更换为钢制管线）。

#### 4.1.2. 中低压燃气管线更换工程量

##### 4.1.2.1. 东盛小区

本次改造对东盛小区进行燃气埋地管线及其附属设施设备进行原位更换，其中：

- （1）中压钢制管线：DN200 管线长度 780m，DN100 管线长度 430m，DN50 管线长度 150m，共计约 1360m；
  - （2）低压钢制管线：DN200 管线长度 380m，DN100 管线长度 215m，，共计约 595m；
- 中低压埋地燃气管线总长度约 1955m 全部更换为钢制管线。所涉及的管线更换内容包含：标识桩 297 个（中压 219 个，低压 78 个）、标识块 297 个（中压 219 个，低压 78 个），智能测试桩 17 个、管网哨兵 30 个、阀井 4 座（阀井具体位置及规格做法详见相关附图）。



图 4.1.2.1-1 东盛小区中压埋地管网图

##### 4.1.2.2. 滨河小区

本次改造对滨河小区进行燃气埋地管线及其附属设施设备进行相应更换，其中：

- （1）中压钢制管线 DN80 管线长度 180m；
  - （2）低压钢制管线 DN50 长度 100m；
- 中低压埋地燃气管线总长度为 280m 全部更换为钢制管线，所涉及的管线更换内容包含标识桩 97 个（中压 77 个，低压 20 个）、标识块 97 个（中压 77 个，低压 20 个），智能测试桩 21 个、管网哨兵 14 个、阀井 2 座（阀井具体位置及规格做法详见相关附图）。

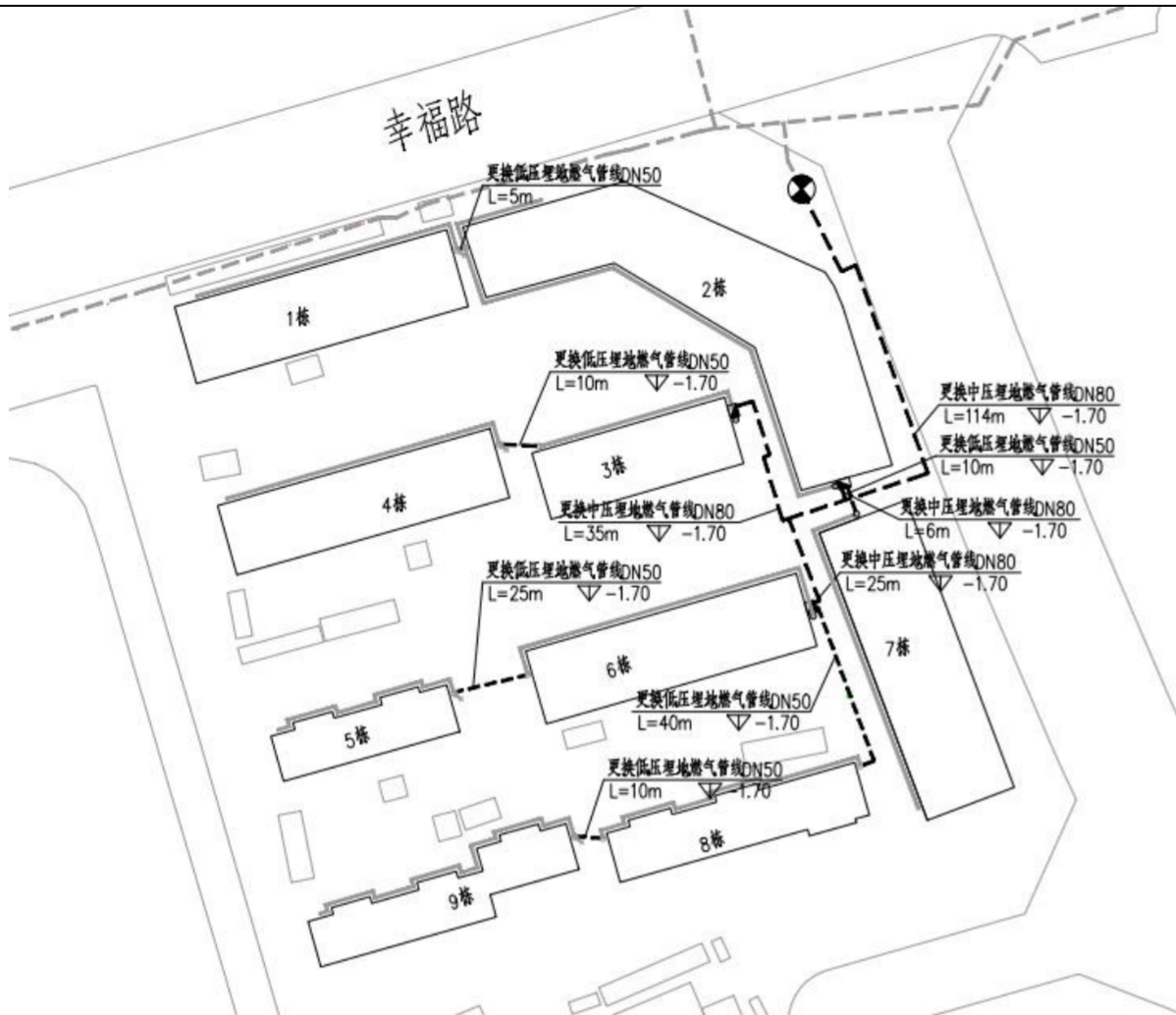


图 4.1.2.2-1 滨河小区中压埋地管网图

4.1.2.3. 今典小区

本次改造对今典花园进行燃气埋地管线及其附属设施设备进行相应更换，其中：

- (1) 中压钢制管线：DN100 管线长度约 300；
- (2) 低压钢制管线 DN50 长度约 525m；

中低压埋地燃气管线总长度为 825m 全部更换为钢制管线，所涉及的管线更换内容包含标识桩 140 个（中压 60 个，低压 80 个）、标识块 140 个（中压 60 个，低压 80 个），智能测试桩 16 个、管网哨兵 12 个、改建阀井 3 座（阀井具体位置及规格做法详见相关附图）。

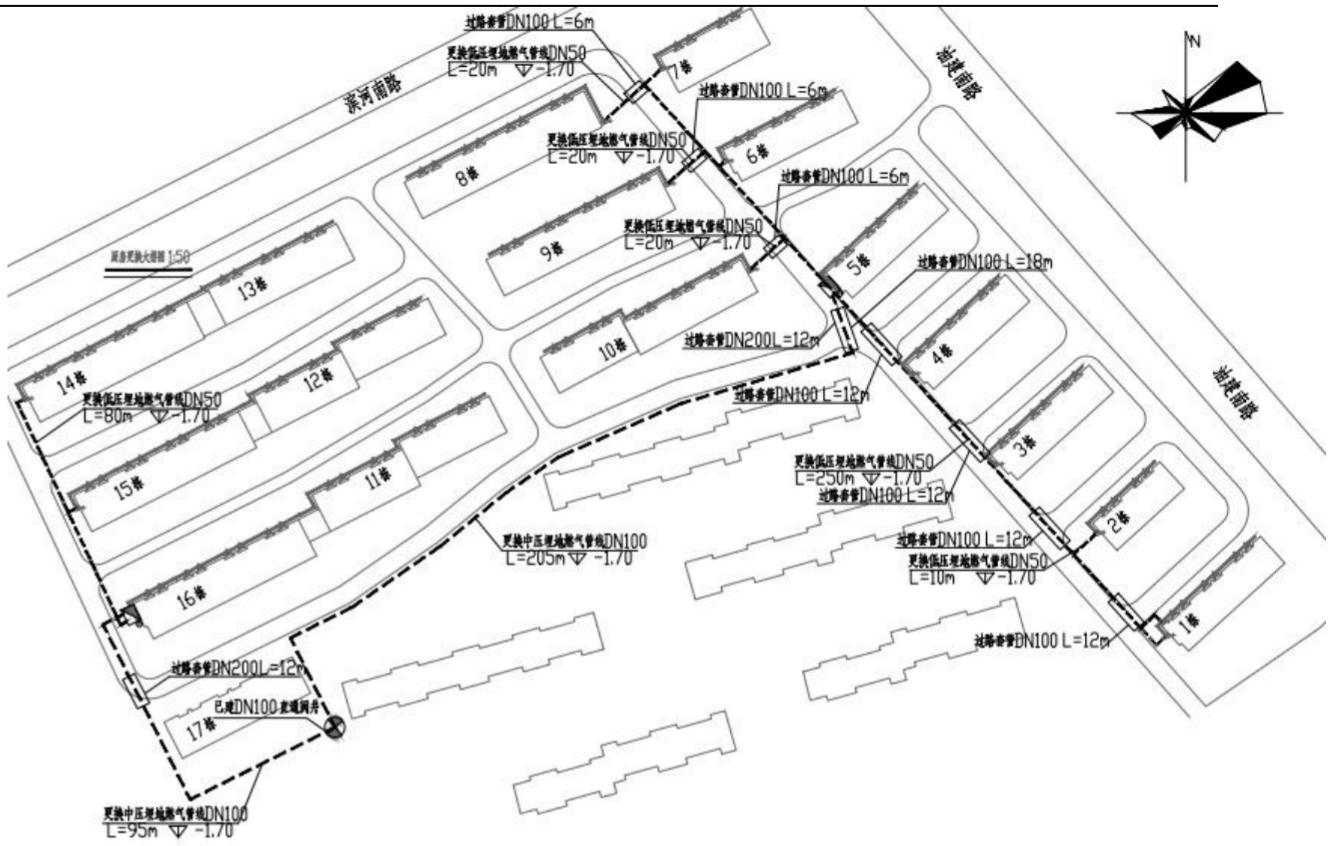


图 4.1.2.3-1 今典花园中压埋地管网图

4.1.2.4. 森香水岸小区（美景园、丽景园、观景园、奇景园）

本次改造对森香水岸小区（美景园、丽景园、观景园、奇景园）进行燃气埋地管线及其附属设施设备进行更换，其中：

- (1) 美景园：中压钢制 DN100 管线长度 960m，DN50 管线长度 200m、低压钢制 DN50 管线长度 510m，共计 1670m；
- (2) 丽景园：中压钢制 DN100 管线长度 590m，DN50 管线长度 150m、低压钢制 DN50 管线长度 185m，共计 925m；
- (3) 观景园：中压钢制 DN100 管线长度 1445m，DN50 管线长度 330m、低压钢制 DN50 管线长度 150m，共计 1925m；
- (4) 奇景园：不涉及燃气管线更换。

中低压埋地燃气管线总长度为 4520m 全部更换为钢制管线，所涉及的管线





更换内容包含标识桩 787 个（中压 715 个，低压 72 个）、标识块 787 个（中压 715 个，低压 72 个），智能测试桩 56 个、管网哨兵 79 个、更换阀井 8 座（（阀井具体位置及规格做法详见相关附图））。



图 4.1.2.4-1 森香水岸小区中压埋地管网图

#### 4.1.3. 管网设计计算负荷的确定和水力计算

本项目水力计算采用《城镇燃气设计规范(2020 版)》GB 50028-2006 中

6.2.5 低压燃气管道单位长度的摩擦阻力损失应按下式计算，应按式(6.2.5)计算：

$$\frac{\Delta P}{l} = 6.26 \times 10^7 \lambda \frac{Q^2}{d^5} \rho \frac{T}{T_0}$$

式中： $\Delta P$ ——燃气管道摩擦阻力损失 (Pa)；

$\lambda$ ——燃气管道摩擦阻力系数，宜按式(6.2.6-2)) 计算；

$l$ ——燃气管道燃气管道计算长度 (m)；

$Q$ ——燃气管道的计算流量 ( $\text{m}^3/\text{h}$ )；

$d$ ——管道内径 (mm)；

$\rho$ ——燃气的密度 ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )；

$T$ ——设计中所采用的燃气温度 (K)；

$T_0$ ——273.15(K)。

##### 4.1.3.1. 吹扫、强度及严密性试验

一般规定

1) 燃气管道安装完毕后应依次进行管道吹扫、强度试验和密性试验。管道的试验与验收除应符合本规程的规定外，还应符合国家现行标准《城镇燃气输配工程施工及验收规范》CJJ33 的相关规定。

2) 开槽敷设的管道系统应在回填土回填至管顶 0.5m 以上，依次进行吹扫、强度试验和严密性试验。

3) 采用拖管法、喂管法和插入法敷设的管道，应在管道敷设预先对管段进行检漏；敷设后，应对管道系统依次进行吹扫、强度试验和严密性试验。

4) 吹扫、强度试验和严密性试验的介质应采用压缩空气，其温度不宜超过 40℃。吹扫、强度试验和密性试验时，管道应与无关系统和已运行的系统隔离，并设置明显标志，不得用阀门隔离。

5) 进行强度试验和密性试验时，漏气检查可使用洗涤剂或肥皂液等发泡剂，检查完毕，应及时用水冲去管道上的洗涤剂或肥皂液等发泡剂。

6) 燃气管道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进行处理，处理合格后应重新试验。



4.1.3.1.1. 管道吹扫

- 1) 吹扫口应设在开阔地段，并采取加固措施；排气口应进行接地处理。吹扫时应设安全区域，吹扫出口处严禁站人。
- 2) 吹扫气体压力不应大于 0.3MPa。
- 3) 吹扫气体流速宜不小于 20m/s，且不宜大于 40m/s。
- 4) 每次吹扫管道的长度，应根据吹扫介质、压力、气量来确定，不宜超过 500m。
- 5) 阀门等设备不应参与吹扫，待吹扫合格后再安装。
- 6) 当目测排气无烟尘时，应在排气口设置白布或涂白漆木靶板检验，5min 内靶上无尘土、塑料碎屑等其它杂物为合格。
- 7) 吹扫应反复进行数次，确认吹净为止，同时做好记录。
- 8) 吹扫合格、设备复位后，不得再进行影响管内清洁的其它作业。

4.1.3.1.2. 中低压管道试压

- 1) 强度试验
  - (1) 管道系统应分段进行强度试验，试验管段长度不宜超过 1km。
  - (2) 强度试验用压力计应在校验有效期内，其量程应为试验压力的 1.5~2 倍，其精度不得低于 1.5 级。
  - (3) 强度试验压力应为设计压力的 1.5 倍，且最低试验压力应符合下列规定：SDR11 聚乙烯管道不应小于 0.20MPa；当设计压力为 0.4MPa 时，试验压力为 0.60MPa。
  - (4) 进行强度试验时，压力应逐步缓升，首先升至试验压力的 50%，进行初检，如无泄漏和异常现象，继续缓慢升压至试验压力。达到试验压力后，宜稳压 1h 后，观察压力计不应少于 30min，无明显压力降为合格。
  - (5) 经分段试压合格的管段相互连接的接头，经外观检验合格后，可不再进行强度试验。

2) 严密性试验

- 燃气管道密性试验按国家现行标准《城镇燃气输配工程施工及验收规范》CJJ33 规定的严密性试验要求执行。
- (1) 当设计压力为 0.4MPa 时，试验压力为 0.46MPa。
  - (2) 当设计压力小于 5kPa 时，试验压力为 20kPa；当设计压力大于或等于 5kPa 时，试验压力为 0.1MPa。
  - (3) 用作连接两段已经测试的管道接口，可在其正常操作压力或正常的空气试验压力下，用合适的检漏液检漏。严密性试验时间宜为 24 小时，每小时记录不应小于 1 次。

4.1.3.2. 线路附属设施（标识桩、标识块）

- 1) 征地

本管道线路部分永久性占地为管道沿线设置标志桩等用地，标志桩单件占地为 1m<sup>2</sup>，管道施工按临时征地考虑。
- 2) 线路标志桩和管道锚固墩

根据《城镇燃气设计规范(2020 版)》GB 50028-2006 规定，输气管道沿线应设置里程桩，转角桩和警示牌等永久标志。

标识桩应设置在沿气流前进方向的左侧，沿管道从起点至终点设置。

在管道改变方向处应设置水平转角桩。转角桩应设置在管道中心线的转角处左侧。

输气管道穿跨越人工或天然障碍物时，应在穿跨越两侧及地下建(构)筑物附近设立标志。

当输气管道的设计温度同安装温度之差较大时，宜在管道出土端、弯头、管径改变处以及管道和清管器收发装置连接处，根据计算设置锚固设施，或





采取其它能够保证管道稳定的措施。

4.1.4. 管材选用

4.1.4.1. 管道材质

目前城市天然气管道常用的管材有钢管、铸铁管、PE 管(含钢骨架 PE 管) 。PE 管具有耐腐蚀，不需要防腐，摩擦阻力小，施工检修方便，比钢管具有价格优势等优点。但是 PE 管在运行过程中不易追踪检测管网事故工况，针对乌苏市具体情况综合考虑，本规划推荐主管材为 20#无缝钢管，并按新规范做好防腐工作。

4.1.4.2. 管道比选

表 4. 1. 4. 2-1 管道材质选型对比表

|   |        | PE 管（PE100）                                                                                     | 20#无缝钢管                                                                        |
|---|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 管材的存放  | 储运过程中应避免材料划伤；室内存放时应存放在通风良好、温度低于 40℃的仓库内，室外临时堆放时，必须有遮盖物，避免日晒雨淋；从生产到使用的存放期，管材不宜超过 1 年，管件不宜超过 2 年。 | 非露天状态能避免钢管长期接受风吹日晒而生锈起皮。露天堆放的钢管，下面必须有木垫或条石，垛面略有倾斜，以利排水，并注意材料安放平直，防止造成弯曲变形。     |
| 2 | 管线的防腐  | 不需要防腐                                                                                           | 采用 3PE 防腐、焊口处采用防腐热收缩套 热收缩带防腐，需加牺牲阳极保护                                          |
| 3 | 管线的焊接  | 大于等于 De90 管径采用热熔焊接、小于等于 De90 管径电熔焊接                                                             | 一个对接焊口需打坡口、对接、氩弧焊打底、手工电弧焊                                                      |
| 4 | 管道安装设备 | PE 管的自身重量较轻，不需起重吊装设备。PE 管焊接只要电热熔焊机，设备轻便，自动化程度高，不需人工焊接。                                          | 钢管的自身重量较重，需吊装设备配合安装，其次氩弧焊机、手弧焊机、无损检验设备、氧气瓶、氩气瓶、乙炔气瓶等，不仅重量重搬运不便，而且设备投资大、费用高。    |
| 5 | 焊缝的检测  | (1) 检查全部焊接口的焊机焊接数据打印记录。<br>(2) 外观质量自检应 100%进行。监理等验收单位应根据施工质量抽取一定比例焊                             | 中压架空、中低压埋地钢管线执行 100%RT 射线检测，进行 20%超声波复检。低压架空管道采用 100%渗透检测，并对抽检 5%焊缝进行 RT 射线检测。 |

|   |          | PE 管（PE100）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 20#无缝钢管                                                             |
|---|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|   |          | 口进行外观检查，数量不得少于焊口数的 10%，且每个焊工的焊口数不少于 5 个。<br>(3) 对于全自动热熔对接的焊口，验收人员应抽取一定数量的焊口割除卷边，按上面的检查要点来检查接口质量。抽查数量不得少于 10%，且每个焊工的抽查数量不少于 5 个。<br>(4) 每个工程均应做接口破坏性试验，如果是电熔连接，应抽取 3%焊口，建议不少于 1 个；如果是全自动热熔对接，应抽取 5%的焊口，且每个焊工不少于 3 个。破坏性试验可把焊口切成 4 条甚至更多，检查内部熔合情况，未完全熔合视为不合格，也可做拉伸试验，看拉伸强度是否满足要求。<br>(5) 接口质量如不合格，应对该焊工的接口进行加倍抽检，再发现不合格，则对该焊工施工的接口全部进行返工。 |                                                                     |
| 6 | 管道抗腐蚀能力  | 寿命长、抗腐蚀、埋地管道在-20℃至 40℃范围内安全使用 50 年以上。                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 三层结构的聚乙烯(3PE)防腐涂层有良好的抗腐蚀性、抗水气渗透性、埋地管道在-20℃至 40℃范围内安全使用 25 年以上。      |
| 7 | 施工技术难度分析 | PE 管焊接，不论是电熔对接还是电熔乘插焊接操作都比较简单。需有质监局颁发的 PE 管焊工证，持证上岗。                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 对于钢管焊接，要进行焊接工艺评定，对焊工的焊接技术要求较高。焊缝需进行无损检测。管道防腐包括阴极保护处理，都要求很强的专业性和技术性。 |
| 8 | 技术经济比较   | PE 管省去了防腐、X 光拍片、安装辅助材料如焊条等                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                     |
| 9 | 施工简易度    | 施工时由于 PE 管易于搬运、焊接速度快、不需防腐，因此比钢管具有更大的优越性。因此 PE 管的安装比钢管快 2 倍以上。                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                     |

通过对 PE 管（PE100）和 20#无缝钢管进行对比得知，本次更换的埋地燃气管道材质选择 20#无缝钢管。



#### 4.1.4.3. 管道设计参数

中压管道出口压力：0.02~0.4Mpa，低压出口压力：5Kpa

输送介质：净化天然气（《天然气》GB17820—2012 二类气质标准）

管道主材设计采用 20#钢级无缝钢管，管道标注为 D(外径)X δ(壁厚)，管道管径采用 D219×7.1、D114×4.5、D89×4.5、D60×3.5，埋地采用 3PE 防腐。

20#钢级无缝钢管，质量应符合《输送流体用无缝钢管》（GB/T8163-2018）的规定。

#### 4.1.4.4. 管件选择

##### 4.1.4.4.1. 无缝钢质管件

本工程选用管件应符合《钢制对焊无缝管件》（GB/T12459-2017）标准的要求，并具有产品合格证。无缝三通、弯头、同心异径接头在使用前应核对制造厂的质量证明书，弯头、三通等管件外观不得有裂纹、分层、皱折、过烧等缺陷。

##### 4.1.4.4.2. 管线阀门选型

管道及阀件在安装前应按《阀门的检验与安装规范》SY/T4102-2024、《城镇燃气输配工程施工及验收标准》GB50683-2023 和《城镇燃气室内工程施工与质量验收规范》CJJ94-2009 中的有关规定进行检验。

#### 4.1.5. 管道连接与检验

##### 4.1.5.1. 钢制管道的连接方式与检查、试验

##### 4.1.5.1.1. 钢制管道安装

管道安装严格按《城镇燃气输配工程施工及验收标准》GB51455-2023 和《城镇燃气室内工程施工与质量验收规范》CJJ 94-2009 中的有关规定进行安

装。

管沟开挖及管道的敷设详见新 22R2 图集 单、双管沟槽断面及回填示意图（管沟底部 200mm 细沙回填），管顶埋深不小于 1.60m。管沟放坡系数按照《城镇燃气输配工程施工及验收标准》GB51455-2023 表 2.3.6 中要求确定，本次管沟放坡系数为 1: 0.33。I、II 区回填土密实度不小于 95%，III 区部位密实度应符合相应地面对密实度的要求。管沟回填时应先用细沙土填至管顶 200mm 以上，细土粒径  $R \leq 10\text{mm}$ ，之后用原土回填。

##### 4.1.5.1.2. 管道防腐

管道的防腐：钢质管道除锈等级为 Sa2.5，除锈后方可进行防腐作业，埋地管道防腐采用 3PE 加强级防腐，架空管道除锈后刷红丹一道，黄色调和面漆两道。燃气管道 3PE 加强级防腐防腐做法及要求详见新 22R2-74 管道防腐层做法（3PE 防腐），焊缝部位的防腐采用防腐热缩套或防腐热缩带防腐。过路套管的防腐采用聚乙烯胶带加强级防腐做法详见新 22R2-73 管道防腐层做法（聚乙烯胶带防腐）。

在 3PE 防腐管线上对防腐层整体性能进行检测，结果应符合《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》GB/T 23257-2009 中表 8 的规定：对钢管的剥离强度不应小于 100N/cm（23℃）。采用聚乙烯热收缩带（套）三层结构补口时，对补口处钢管的剥离强度不应小于 70N/cm（20℃±10℃）。防腐层的漏点应采用电火花检漏仪进行连续检查，检漏电压为 25kV，无漏点为合格。防腐层每个补口处的漏点应采用电火花检漏仪进行检查，检漏电压为 15kV，无漏点为合格。若有漏点，应重新补口并检漏，直至合格。

##### 4.1.5.1.3. 焊口质量检查

1、管道焊接，应进行焊前，焊中，焊后检查等，《现场设备、工业管道焊接工程施工质量验收规范》GB50683-2011 执行。

2、管道所有焊缝应先进行外观检查，外观检查合格后，方可进行无损





检测。

3、管道焊接完成后，强度试验及严密性试验之前，必须对所有焊缝进行外观检查和对焊缝内部质量进行检验，外观检查应在内部质量检验前进行。其外观检查严格按国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工质量验收规范》GB 50683-2011 执行，100%RT 射线检测的 I 级为合格，局部 RT 射线检测的 II 级为合格。

(1) 所有管线在进行焊口外观检查后，对所有钢制管线的焊缝进行 100% 渗透检测，焊缝外观质量不得低于渗透检验不得低于《承压设备无损检测》NB/T 47013-2015 中的 I 级质量要求。

(2) 管道全部焊缝应在外观检查合格后进行无损检测。高压、中压管线焊缝射线检测比例为 100%，埋地低压管线射线检测比例为 100%，架空低压管线射线检测比例为 30%。其中焊缝内部射线检测时，质量等级不得低于《承压设备无损检测 第 2 部分：射线检测》NB/T 47013.2-2015 规定的 AB 级，管道焊接接头 II 级为合格。

(3) 承插法兰口、T 型焊接接头或因受限无法进行射线检测的焊口无法满足《承压设备无损检测》NB/T47013-2015 中射线检测和超声波检测。应将承插法兰口、T 型焊接接头或因受限无法进行射线检测的焊口检测方法改用渗透检测，渗透检测不得低于《承压设备无损检测》NB/T47013-2015 中的 I 级质量要求。

1) 当抽样检验的焊缝全部合格时，则此次抽样所代表的该批焊缝应为全部合格；当抽样检验出现不合格焊缝返修后，应按下列规定扩大检验；

每出现一道不合格焊缝，应再抽检两道该焊工所焊的同一批焊缝，按原探伤方法进行检查。如第二次抽检仍出现不合格焊缝，则应对该焊工所焊全部同批的焊缝按原探伤方法进行检查。对出现的不合格焊缝必须进行返修，并应对返修的焊缝按原探伤方法进行检查。同一焊缝的返修次数不应超过 2 次。

2) 抽查的焊缝中，不合格者超过 30%，则应加倍探伤，若加倍探伤仍不合格时，则应全部探伤；

3) 对于穿越铁路、公路、河流、城市主要道路及人口稠密地区的管道焊缝，均必须进行 100% 的无损探伤；

## 4.2. 滨河小区来气燃气管线更换

### 4.2.1. 工程概况

滨河小区燃气管道投产于 2000 年，管线起点为南林柳园 8 栋，终点为永安锅炉房，采用 DN350 规格管道，运行压力 0.4MPa，全长 2000 米。该管道已使用 20 年以上，腐蚀速率将进入加速阶段。为提前保障民生用气供应稳定，本次计划改造其中 460 米管段。

### 4.2.2. 中压燃气管线工程量

本次改造对东盛小区进行燃气埋地管线及其附属设施设备进行相应更换，其中：

本次改造滨河小区来气燃气管线更换 DN350 管线长度 225m、DN250 管线长度 235m，共计约 460m。燃气管线及附属配套设施。

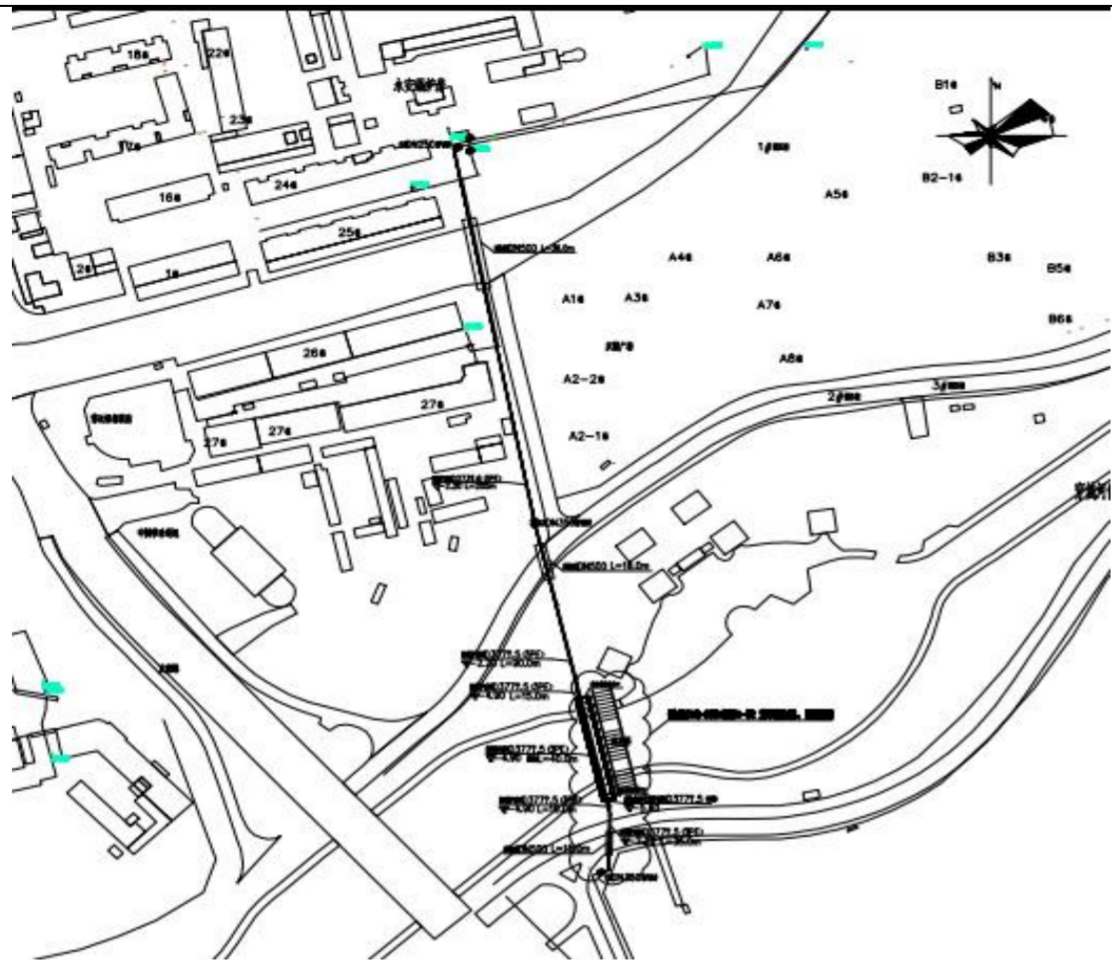


图 4.2.2.-1、滨河小区来气燃气管线管网图

4.2.3. 管道设计参数

中压管道出口压力：0.4Mpa

输送介质：净化天然气（《天然气》GB17820—2012 二类气质标准）

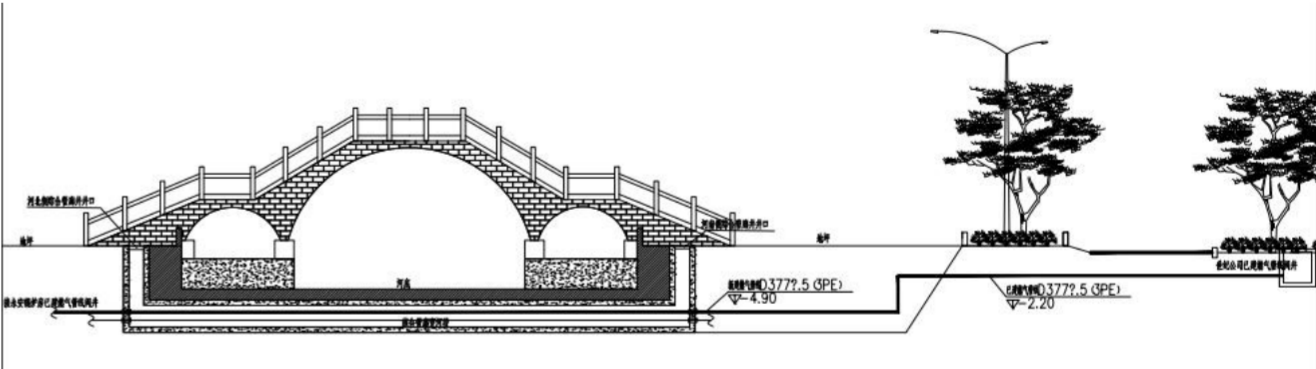
管道主材设计采用 20#钢级无缝钢管，管道标注为 D(外径)X δ (壁厚)，管道管径采用 D377×9.5 埋地采用 3PE 防腐。

20#钢级无缝钢管，质量应符合《输送流体用无缝钢管》（GB/T8163-2018）的规定。

滨河小区（穿城河）燃气管线更换项目中，涉及燃气管网设计计算负荷确定、水力计算、管材选用、管道连接及检验等核心内容，均与本文件第 4.1.3 条、第 4.1.4 条、第 4.1.5 条的规定及技术要求保持一致，不再另行重复说明。

4.2.4. 管道改造要求

- 1) 本次改造中压埋地燃气管线总长 460 m，其中 420 m 采用原位更换；穿河段 40 m 管线改为管廊井内改建，管廊内原有 DN350 燃气管线原地废弃处理。
- 2) 燃气管线穿越管廊井时，需在管廊井两侧增设 DN500 规格穿墙套管。



断面图

4.2.5. 管廊井穿越方案方式分析

4.2.5.1. 优缺点分析

优点：（1）对周边环境与结构影响小：该穿越方式无需对河床基础进行开挖或改造，可最大程度保护河床原有结构稳定性；同时避免在桥梁主体及周边增设外露设施，能完整保留桥梁整体视觉美观度。

（2）后期运维便捷性高：管廊井结构设计便于后期开展检修、维护及设备更换作业，无需大规模拆解周边设施，可缩短运维工期、降低运维成本，提升长期管理效率。

缺点：（1）施工作业占地范围广：施工阶段需划分较大作业区域，用于管廊井开挖、浇筑及配套设备安装，可能临时占用周边场地，对施工期间的交通疏导、场地协调提出较高要求。

（2）安全风险防控难度大：管廊井属于密闭空间，内部通风条件有限。若输送介质发生气体泄漏，泄漏气体易在井内积聚，达到爆炸极限后可能引发爆





炸事故。

4.2.5.2. 可行性分析

根据《克拉玛依市克拉玛依区东盛小区等 4 个老旧小区燃气管线及附属设备设施改造工程可行性研究报告》中提出的推荐方案，经分析论证，该方案的技术路径、实施条件及预期效果均符合项目整体规划要求，具备可行性。

4.2.6. 施工流程

- 1) 前期准备：对管廊井内部进行清理，检测空间内有害气体浓度（氧含量 $\geq 19.5\%$ ，可燃气体 $\leq 10\%$  LEL），确认安全后搭建临时通风系统（每小时通风次数 $\geq 12$  次）；
- 2) 管线预制与运输：根据管廊井尺寸提前在场外预制管线段，做好接口防腐处理，运输时采用专用吊具，避免管线碰撞损伤；
- 3) 吊装与敷设：使用防爆型起重机将管线吊入管廊井，按预设位置敷设并固定于支架 / 沟槽内，接口处采用焊接（钢管）或电熔连接（PE 管），连接后进行气密性试验（试验压力为设计压力的 1.5 倍，保压时间 $\geq 24\text{h}$ ）；
- 4) 设施安装与调试：安装阀门、补偿器及监测装置，完成后进行系统调试，确保泄漏报警、阀门启闭等功能正常；
- 5) 验收与移交：施工完成后组织专项验收，出具气密性试验报告、防腐检测报告等资料，验收合格后移交运维单位。

4.2.7. 注意事项

4.2.7.1. 安全管控注意事项

- 1) 密闭空间作业安全  
施工前必须办理《密闭空间作业许可证》，作业人员佩戴正压式呼吸器、便携

式可燃气体检测仪，外部设置监护人员（每 2 小时轮换 1 次），严禁单人作业；

管廊井内严禁使用非防爆型工具（如普通手电、电动工具），临时用电需采用防爆配电箱，电缆线绝缘层无破损；

若发生燃气泄漏，立即启动应急预案：关闭进出口切断阀，停止作业并撤离人员，通过通风系统强制排风，待可燃气体浓度降至 5% LEL 以下后，再开展泄漏点排查与修复。

2) 消防安全

管廊井内每隔 30m 设置 1 组干粉灭火器（4kg / 具，每组 2 具），进出口处张贴“禁止烟火”“燃气危险”警示标识；施工期间严禁携带火种进入，周边 50m 范围内不得进行动火作业（特殊情况需办理《动火作业许可证》，并采取隔离、吹扫等防护措施）。

4.2.7.2. 技术质量注意事项

1) 管线连接质量

钢管焊接需进行 100% 射线检测（RT），合格率需达 II 级及以上；PE 管电熔连接后需进行外观检查（接口无气泡、裂纹）及打压试验，确保无渗漏；

管线接口不得设置在管廊井转角处或支架下方，避免受力集中导致接口损坏。

2) 结构协同性

管线敷设不得影响管廊井原有结构（如承重柱、通风口、检修通道），与其他管线（如给水管、电缆）的净距需满足规范要求（与给水管 $\geq 0.5\text{m}$ ，与电缆 $\geq 0.25\text{m}$ ），避免交叉干扰；

管廊井顶部若有沉降缝，管线需避开或设置柔性接头，防止结构沉降拉裂管



线。

4.2.7.3. 运维管理注意事项

- 1) 日常巡检
- 运维单位需每日远程监测管廊井内燃气浓度、温度数据，每周现场巡检 1 次，重点检查阀门启闭状态、管线接口有无腐蚀、支架是否松动，发现异常立即处理并记录；
- 每季度对燃气泄漏报警器进行校准，每年开展 1 次全管线气密性试验，确保系统运行稳定。
- 2) 应急储备

4.3. 小区低压架空燃气管线更换

4.3.1. 工程概况

本工程东盛小区、滨河小区、今典花园、森香水岸小区（美景园、丽景园、观景园、奇景园）部分围楼管已超设计使用年限，长期经受风吹日晒、温度变化等自然因素影响，管道材质性能大幅下降。老化、腐蚀的燃气围楼管不仅存在安全隐患，还会导致燃气输送不稳定。燃气流量时大时小，气压忽高忽低，影响居民正常使用燃气设备，如做饭时火力不稳定、热水器无法正常工作等，给居民的日常生活带来极大不便。

4.3.2. 低压架空围楼管工程量

本次改造东盛小区、滨河小区、今典花园、森香水岸小区（美景园、丽景园、观景园、奇景园）4 个老旧小区所涉及的共计更换 8950m 围楼管及其球阀、弯头等管件。详见表 4.3.2-1。

表 4.3.2-1 克拉玛依区东盛小区、滨河小区、今典花园、森香水岸小区（美景园、丽景园、观景园、奇景园）围楼管更换工作量一览表

| 序号 | 名称     |     | 围楼管长度（m） | 球阀（个） | 弯头（个） | 管帽（个） | 备注 |
|----|--------|-----|----------|-------|-------|-------|----|
| 1  | 东盛小区   |     | 1850     | 26    | 245   | 26    |    |
| 2  | 滨河小区   |     | 700      | 9     | 34    | 9     |    |
| 3  | 今典花园   |     | 1050     | 13    | 70    | 13    |    |
| 4  | 森香水岸小区 | 美景园 | 1550     | 23    | 121   | 23    |    |
|    |        | 丽景园 | 1400     | 20    | 92    | 20    |    |
|    |        | 观景园 | 2400     | 35    | 426   | 35    |    |
|    |        | 奇景园 | /        | /     | /     |       |    |

4.3.3. 阀门选择

根据燃气管道的特点，工艺上的阀门均采用球阀，其特点是密封性能好，操作灵便。本项目管道的设计压力是按照高于实际工作压力选取，而阀门设计压力是按照克拉玛依近几年实际使用的情况来选取，本项目低压燃气管线阀门压力等级选取 1.6MPa，其密封性及安全性较强。

管道直径>DN200 球阀，采用蜗杆传动球阀，根据管径和压力选用 Q341F-16 球阀；

管道直径≤DN200 球阀，采用手动球阀，根据管径和压力选择 Q41F-16 球阀；放散球阀选用 Q41F 系列球阀。

4.3.4. 架空管道工艺设计参数

- 低压出口压力：2~3Kpa
- 围楼管管径：DN50；
- 设计根据采用 20#无缝管，壁厚不小于 3.5mm。





4.3.5. 围楼管安装要求

沿建筑物外墙的燃气管道距住宅或公共建筑物中不应敷设燃气管道的房间门、窗洞口的净距：中压管道不应小于 0.5m，低压管道不应小于 0.3m。燃气管道距生产厂房建筑物门、窗洞口的净距不限。

4.4. 小区户内燃气设备更换

4.4.1. 工程概况

本工程东盛小区、滨河小区、今典花园、森香水岸小区（美景园、丽景园、观景园、奇景园）户内报警器安装情况不同，按照国标只有高层需要进行安装，而目前已安装的报警器与燃气公司没有相应联动机制，同时大部分报警器存在误报严重或无法正常工作情况；部分燃气表并未安装报警器、电磁阀等安全附件。

4.4.2. 小区户内燃气设备工程量

本次改造对东盛小区、滨河小区、今典花园、森香水岸小区（美景园、丽景园、观景园、奇景园）4 个老旧小区共计 3568 户居民进行户内超声波物联网燃气表、激光报警器、电磁阀、自闭阀等安全附件的安装；共计 3568 户居民进行户内绝缘接头加装、更换户内管线（更换为不锈钢管件）及户内所有阀门、设置激光报警器插电接口端。详见表 4.3.2-1，4.3.2-2。

表 4.3.2-1 克拉玛依区东盛小区、滨河小区、今典花园、森香水岸小区（美景园、丽景园、观景园、奇景园）户内燃气设备更换工作量一览表

| 序号 | 名称   | 超声波物联网燃气表<br>(G-4 流量范围 0.0~6Nm³/h) |             | 家用激光报警器<br>(个) | 家用电磁式<br>紧急切断阀<br>(DN15 PN16)<br>(个) | 自闭阀<br>(个) | 备注    |
|----|------|------------------------------------|-------------|----------------|--------------------------------------|------------|-------|
|    |      | 右进左出<br>(个)                        | 左进右出<br>(个) |                |                                      |            |       |
| 1  | 东盛小区 | 117                                | 117         | 234            | 234                                  | 468        | 234 户 |
| 2  | 滨河小区 | 150                                | 151         | 301            | 301                                  | 602        | 301 户 |

| 序号 | 名称     |     | 超声波物联网燃气表<br>(G-4 流量范围 0.0~6Nm³/h) |             | 家用激光报警器<br>(个) | 家用电磁式<br>紧急切断阀<br>(DN15 PN16)<br>(个) | 自闭阀<br>(个) | 备注     |
|----|--------|-----|------------------------------------|-------------|----------------|--------------------------------------|------------|--------|
|    |        |     | 右进左出<br>(个)                        | 左进右出<br>(个) |                |                                      |            |        |
| 3  | 今典花园   |     | 59                                 | 59          | 118            | 118                                  | 236        | 118 户  |
| 4  | 森香水岸小区 | 美景园 | 200                                | 200         | 400            | 400                                  | 800        | 2915 户 |
|    |        | 丽景园 | 450                                | 450         | 900            | 099                                  | 1800       |        |
|    |        | 观景园 | 808                                | 807         | 1615           | 1615                                 | 3230       |        |
|    |        | 奇景园 | /                                  | /           | /              | /                                    | /          |        |

表 4.3.2-2 克拉玛依区东盛小区、滨河小区、今典花园、森香水岸小区（美景园、丽景园、观景园、奇景园）绝缘接头加装、更换户内管线（更换为不锈钢管件）及户内所有阀门、设置激光报警器插电接口端更换工作量一览表

| 序号 | 名称                   | 东盛小区 | 滨河小区 | 今典花园 | 森香水岸小区 |      |      |     |
|----|----------------------|------|------|------|--------|------|------|-----|
|    |                      |      |      |      | 美景园    | 丽景园  | 观景园  | 奇景园 |
| 1  | 内丝球阀<br>DN15 PN16    | 234  | 301  | 118  | 400    | 900  | 1615 | 0   |
| 2  | 内外丝球阀                | 468  | 602  | 236  | 800    | 1800 | 3230 | 0   |
| 3  | 不锈钢管 DN15            | 468  | 602  | 236  | 800    | 1800 | 3230 | 0   |
| 4  | 变径弯头<br>DN20×15      | 234  | 301  | 118  | 400    | 900  | 1615 | 0   |
| 5  | 外丝接头 DN15            | 702  | 903  | 354  | 1200   | 2700 | 4845 | 0   |
| 6  | 不锈钢弯头 DN15           | 702  | 903  | 354  | 1200   | 2700 | 4845 | 0   |
| 7  | 燃气表接头<br>DN15 M20×15 | 468  | 602  | 236  | 800    | 1800 | 3230 | 0   |
| 8  | 不锈钢三通                | 234  | 301  | 118  | 400    | 900  | 1615 | 0   |
| 9  | 管卡                   | 936  | 1204 | 472  | 1600   | 3600 | 6460 | 0   |
| 10 | 户内绝缘接头               | 234  | 301  | 118  | 400    | 900  | 1615 | 0   |



| 序号                                                                                                                                                                                                  | 名称         | 东盛小区 | 滨河小区 | 今典花园 | 森香水岸小区 |     |      |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------|------|------|--------|-----|------|-----|
|                                                                                                                                                                                                     |            |      |      |      | 美景园    | 丽景园 | 观景园  | 奇景园 |
| 11                                                                                                                                                                                                  | 激光报警器插电接口端 | 234  | 301  | 118  | 400    | 900 | 1615 | 0   |
| 备注：内丝球阀 DN15 PN16（1 个/户）；内外丝球阀（2 个/户）；不锈钢管 DN15（2 米/户）；变径弯头 DN20×15（1 个/户）；外丝接头 DN15（3 个/户）；不锈钢弯头 DN15（3 个/户）；燃气表接头 DN15 M20×15（2 个/户）；不锈钢三通 DN15（1 个/户）；管卡（4 个/户）；户内绝缘接头（1 个/户）；激光报警器插电接口端（1 个/户）； |            |      |      |      |        |     |      |     |

4.4.3. 户内燃气设备设计参数

- 1) 超声波物联网燃气表（G-4）  
流量范围：0.01~6Nm³/h
- 2) 家用电磁式紧急切断阀：DN15 PN16
- 3) 家用激光报警器：
- 4) 自闭阀：DN15

4.4.4. 户内燃气设备安装要求

超声波物联网燃气表、激光报警器、电磁阀、自闭阀等安全附件的更换及安装执行《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006（2020 年版）。

- 1) 超声波物联网燃气表  
安装要求：
  - (1) 燃气管道及燃气表的安装应符合与其它室内设施之间的安全间距，
  - (2) 厨房用气必须为独立的用气空间（不允许开放性厨房）。
  - (3) 使用灶具应带有熄火保护装置。
  - (4) 燃气管道及燃气表的安装应符合与其他室内设施之间的安全距离。

(5)燃气表距灶具最小间距不得小于 0.3m,距离配电箱边缘不得小与 0.5m。

用户燃气表的安装位置，应符合下列要求：

- (1) 宜安装在不燃或难燃结构的室内通风良好和便于查表、检修的地方。
- (2) 严禁安装在下列场所：
  - ①卧室、卫生间及更衣室内；
  - ②有电源、电器开关及其他电器设备的管道井内，或有可能滞留泄漏燃气的隐蔽场所；
  - ③环境温度高于 45℃的地方；
  - ④经常潮湿的地方；
  - ⑤堆放易燃易爆、易腐蚀或有放射性物质等危险的地方；
  - ⑥有变、配电等电器设备的地方；
  - ⑦有明显振动影响的地方；
  - ⑧高层建筑中的避难层及安全疏散楼梯间内。

安装后检查与调试

- (1) 使用专业检测工具检测燃气表与管道连接处，是否存在燃气泄漏，如有泄漏需及时处理。
- (2) 开启燃气阀门，检查燃气表能否正常运行，液晶显示屏显示是否清晰、数据是否准确。
- (3) 测试物联网通信功能，查看燃气表数据能否正常上传至燃气公司管理系统，可通过相关手机应用程序或燃气公司提供的查询平台进行验证。

2) 激光报警器





(1) 安装位置：天然气（密度比空气轻）：安装在距天花板 0.3~0.5 米处，靠近燃气设备（如燃气灶、热水器）。

(2) 避开干扰源：远离空调出风口、门窗频繁开闭处，避免油烟、水汽直接影响传感器。

(3) 注意事项  
定期清理传感器表面灰尘，避免因积尘影响检测灵敏度。安装后需模拟燃气泄漏（如用少量酒精靠近传感器），测试报警功能是否触发。

3) 电磁阀

(1) 管道连接：

①电磁阀应安装在燃气表与用气设备之间的管道上，箭头方向与燃气流动方向一致。

②采用螺纹连接时，生料带缠绕方向与螺纹旋紧方向一致，避免密封不严。

(2) 电源接线：

①打开电磁阀接线盒，按标识连接火线、零线及接地线（若有），接线后用绝缘胶带包裹。

②电源线需穿管保护，避免裸露在潮湿或高温环境中。

(3) 联动测试：

①接通电源，测试电磁阀开关是否正常（通电时阀门打开，断电时自动关闭）。

②与报警器联动测试：触发报警时，电磁阀应能自动切断燃气。

(4) 注意事项

①电磁阀不得安装在管道弯曲处或水流湍急处，以免影响关闭速度。

②长期不用时（如外出），建议手动关闭电磁阀前端的手动阀门。

4) 自闭阀

(1) 安装位置与方向

位置要求：安装在燃气表后、用气设备前的管道上，优先靠近燃气表安装。

方向标识：自闭阀阀体上有箭头指示燃气流动方向，必须与管道气流方向一致，严禁倒装。

(2) 安装步骤

管道清洁：安装前用压缩空气吹扫管道，清除内部杂物（如焊渣、铁锈）。

螺纹连接：

接口处涂抹密封胶或缠绕生料带，顺时针旋入管道，力度适中，避免损坏螺纹。

安装后用扳手固定阀体，防止接口松动。

功能测试：

缓慢打开前端阀门，观察自闭阀是否自动开启（无卡阻现象）。

突然关闭前端阀门，模拟停气后复供，自闭阀应能自动关闭（需手动复位）。

(3) 注意事项

自闭阀无需电源，靠管道内压力变化自动动作，安装后不得私自拆卸或改装。

若发现自闭阀异常关闭（非停气状态），需检查管道是否漏气或压力异常。

4.5. 小区户内软管更换

4.5.1. 工程概况



本工程对东盛小区、滨河小区、今典花园、森香水岸小区（美景园、丽景园、观景园、奇景园）住户内存在大量橡胶软管未更换的情况，为了保证居民用气安全需要进行更换。

4.5.2. 户内软管更换工程量

本次改造对东盛小区、滨河小区、今典花园、森香水岸小区（美景园、丽景园、观景园、奇景园）4 个老旧小区共计 3568 户居民用户更换金属波纹管，每户按 4m 设置。详见表 4. 4. 2-1。

表 4. 4. 2-1 小区户内更换软管工程量表

| 序号 | 名称     | 户数（户） | 金属波纹管<br>（m/户） | 合计（m） |
|----|--------|-------|----------------|-------|
| 1  | 东盛小区   | 234   | 4              | 936   |
| 2  | 滨河小区   | 301   | 4              | 1204  |
| 3  | 今典花园   | 118   | 4              | 472   |
| 4  | 森香水岸小区 | 2915  | 4              | 11660 |

4.5.3. 户内软管选择

- 1）设计根据采用不锈钢波纹管的壁厚不得小于 0.2mm，其质量应符合国家现行标准《燃气用不锈钢波纹软管》CJ/T 197 的规定。
- 2）不锈钢波纹管应采用卡套式管件机械连接，卡套式管件应符合有关标准的规定。
- 3）不锈钢波纹管必须有防外部损坏的保护措施。
- 4）判废标准：软管的使用年限需与燃具判废年限一致（通常为 8 年），且不得与橡胶或塑料软管混用。

4.5.4. 户内软管安装要求

- 1）软管更换执行《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006（2020 年版）第 10. 2. 8

条。

- 2）燃具连接软管不应穿越墙体、门窗、顶棚和地面，长度不应大于 2.0m 且不应有接头，跨窗连接时，应避开暖气片。

- 3）长度限制：燃气用具连接管实际需求长度在 2 米以内时使用不锈钢波纹软管；超过部分需通过加装燃气输送管连接。

4.6. 调压箱更换

4.6.1. 工程概况

本工程东盛小区早期投用的费希尔久安 RTZ 型号调压箱已无相关调压箱零部件供应，造成维修困难，无法有效的保证本小区居民的安全用气环境。

4.6.2. 调压箱更换工程量

本次改造东盛小区、滨河小区、今典花园、森香水岸小区（美景园、丽景园、观景园、奇景园）4 个老旧小区共计 3 个调压柜，65 个调压箱进行更换。详见表 4. 5. 2-1。

表 4. 5. 2. 1-1 克拉玛依区东盛小区、滨河小区、今典花园、森香水岸小区（美景园、丽景园、观景园、奇景园）调压柜、调压箱更换工作量一览表

| 序号 | 小区   | 原安装位置   | 原规格型号        | 更换要求           | 备注        |
|----|------|---------|--------------|----------------|-----------|
| 1  | 东盛小区 | 东盛 11 栋 | RX0. 4/50A-Q | RX-50/0. 4A-RB | （含远程压力监测） |
| 2  |      | 2 栋     | RX0. 4/50A-Q | RX-50/0. 4A-RB | （含远程压力监测） |
| 3  |      | 11 栋    | RX-80Q/0. 4A | RX-80/0. 4A-RB | （含远程压力监测） |
| 4  |      | 12 栋    | RX-80Q/0. 4A | RX-80/0. 4A-RB | （含远程压力监测） |
| 5  |      | 消防队家属楼  | RX-25/0. 4RB | RX25/0. 4A-RB  | （含远程压力监测） |
| 6  | 滨河小区 | 2 栋     | RX-80/0. 4RB | RX-80/0. 4A-RB | （含远程压力监测） |
| 7  |      | 3 栋     | RX-50/0. 4RB | RX-50/0. 4A-RB | （含远程压力监测） |
| 8  |      | 6 栋     | RX-80/0. 4RB | RX-80/0. 4A-RB | （含远程压力监测） |





| 序号 | 小区     | 原安装位置                | 原规格型号              | 更换要求          | 备注                   | 序号 | 小区     | 原安装位置      | 原规格型号          | 更换要求           | 备注        |
|----|--------|----------------------|--------------------|---------------|----------------------|----|--------|------------|----------------|----------------|-----------|
| 9  | 今典花园   | 金典花园 10 栋<br>(调压柜)   | AX200S-柜子          | RX-200/0.4C   | (含远程压力监测)            | 33 | 森香水岸小区 | 丽景园 1 栋    | RX-50/0.4RB    | RX-50/0.4A-RB  | (含远程压力监测) |
| 10 |        | 金典花园 16 栋<br>(调压柜)   | 久安 JE-150S-柜子      | RX-150/0.4C   | (含远程压力监测)            | 34 |        | 丽景园 5 栋    | RX-50/0.4RB    | RX-50/0.4A-RB  | (含远程压力监测) |
| 11 | 森香水岸小区 | 美景园幸福路 77 号<br>(调压柜) | RX-600/0.4-FJ/J-柜子 | RX-600/0.4-FJ | (含远程压力监测)            | 35 |        | 丽景园 9 栋    | RX-50/0.4RB    | RX-50/0.4A-RB  | (含远程压力监测) |
| 12 |        | 丽景苑 19 栋             | RX-50/0.4A-RB      | RX-50/0.4A-RB | 森香水岸幼儿园<br>(含远程压力监测) | 36 |        | 丽景园 13 栋   | RX-50/0.4A-RB  | RX-50/0.4A-RB  | (含远程压力监测) |
| 13 |        | 美景园 1 栋              | RX-50/0.4RB        | RX-50/0.4A-RB | (含远程压力监测)            | 37 |        | 丽景园 15 栋   | RX-50/0.4A-RB  | RX-50/0.4A-RB  | (含远程压力监测) |
| 14 |        | 美景园 3 栋              | RX-50/0.4RB        | RX-50/0.4A-RB | (含远程压力监测)            | 38 |        | 丽景园 17 栋   | RX-50/0.4A-RB  | RX-50/0.4A-RB  | (含远程压力监测) |
| 15 |        | 美景园 5 栋              | RX-50/0.4RB        | RX-50/0.4A-RB | (含远程压力监测)            | 39 |        | 丽景园 19 栋   | RX-50/0.4A-RB  | RX-50/0.4A-RB  | (含远程压力监测) |
| 16 |        | 美景园 6 栋              | RX-50/0.4RB        | RX-50/0.4A-RB | (含远程压力监测)            | 40 |        | 丽景园 22 栋   | RX-100/0.4A-RB | RX-100/0.4A-RB | (含远程压力监测) |
| 17 |        | 美景园 8 栋              | RX-50/0.4RB        | RX-50/0.4A-RB | (含远程压力监测)            | 41 |        | 丽景园 24 栋   | RX-100/0.4A-RB | RX-100/0.4A-RB | (含远程压力监测) |
| 18 |        | 美景园 13 栋             | RX-50/0.4RB        | RX-50/0.4A-RB | (含远程压力监测)            | 42 |        | 丽景园 26 栋   | RX-100/0.4A-RB | RX-100/0.4A-RB | (含远程压力监测) |
| 19 |        | 美景园 16 栋             | RX-50/0.4RB        | RX-50/0.4A-RB | (含远程压力监测)            | 43 |        | 丽景园 28 栋   | RX-100/0.4A-RB | RX-100/0.4A-RB | (含远程压力监测) |
| 20 |        | 美景园 18 栋             | RX-50/0.4RB        | RX-50/0.4A-RB | (含远程压力监测)            | 44 |        | 观景园一期 20 栋 | RX-80/0.4RB    | RX-80/0.4A-RB  | (含远程压力监测) |
| 21 |        | 美景园 20 栋             | RX-50/0.4RB        | RX-50/0.4A-RB | (含远程压力监测)            | 45 |        | 观景园一期 21 栋 | RX-50/0.4RB    | RX-50/0.4A-RB  | (含远程压力监测) |
| 22 |        | 奇景园 1                | RX-50/0.4A-RB      | RX-50/0.4A-RB | (含远程压力监测)            | 46 |        | 观景园一期 26 栋 | RX-50/0.4RB    | RX-50/0.4A-RB  | (含远程压力监测) |
| 23 |        | 奇景园 2                | RX-50/0.4A-RB      | RX-50/0.4A-RB | (含远程压力监测)            | 47 |        | 观景园一期 28 栋 | RX-50/0.4RB    | RX-50/0.4A-RB  | (含远程压力监测) |
| 24 |        | 奇景园 3                | RX-50/0.4A-RB      | RX-50/0.4A-RB | (含远程压力监测)            | 48 |        | 观景园二期 5 栋  | RX-50/0.4RB    | RX-50/0.4A-RB  | (含远程压力监测) |
| 25 |        | 奇景园 5                | RX-50/0.4A-RB      | RX-50/0.4A-RB | (含远程压力监测)            | 49 |        | 观景园二期 7 栋  | RX-80/0.4A-RB  | RX-80/0.4A-RB  | (含远程压力监测) |
| 26 |        | 奇景园 10               | RX-50/0.4A-RB      | RX-50/0.4A-RB | (含远程压力监测)            | 50 |        | 观景园二期 31 栋 | RX-50/0.4RB    | RX-50/0.4A-RB  | (含远程压力监测) |
| 27 |        | 奇景园 16               | RX-80/0.4A-RB      | RX-80/0.4A-RB | (含远程压力监测)            | 51 |        | 观景园二期 35 栋 | RX-50/0.4RB    | RX-50/0.4A-RB  | (含远程压力监测) |
| 28 |        | 奇景园 18               | RX-80/0.4A-RB      | RX-80/0.4A-RB | (含远程压力监测)            | 52 | 森香水岸小区 | 观景园二期 39 栋 | RX-80/0.4A-RB  | RX-80/0.4A-RB  | (含远程压力监测) |
| 29 |        | 奇景园 19               | RX-80/0.4A-RB      | RX-80/0.4A-RB | (含远程压力监测)            | 53 |        | 观景园二期 41 栋 | RX-80/0.4A-RB  | RX-80/0.4A-RB  | (含远程压力监测) |
| 30 | 森香水岸小区 | 奇景园 15               | RX-50/0.4A-RB      | RX-50/0.4A-RB | (含远程压力监测)            | 54 |        | 观景园二期 44 栋 | RX-50/0.4RB    | RX-50/0.4A-RB  | (含远程压力监测) |
| 31 |        | 奇景园 11               | RX-80/0.4A-RB      | RX-80/0.4A-RB | (含远程压力监测)            | 55 |        | 观景园二期 46 栋 | RX-80/0.4A-RB  | RX-80/0.4A-RB  | (含远程压力监测) |
| 32 |        | 奇景园 9                | RX-50/0.4A-RB      | RX-50/0.4A-RB | (含远程压力监测)            | 56 |        | 观景园二期 47 栋 | RX-50/0.4A-RB  | RX-50/0.4A-RB  | (含远程压力监测) |
|    |        |                      |                    |               |                      | 57 |        | 观景园二期 48 栋 | RX-50/0.4RB    | RX-50/0.4A-RB  | (含远程压力监测) |
|    |        |                      |                    |               |                      | 58 |        | 观景园二期 54 栋 | RX-80/0.4A-RB  | RX-80/0.4A-RB  | (含远程压力监测) |
|    |        |                      |                    |               |                      | 59 |        | 观景园二期 56 栋 | RX-50/0.4RB    | RX-50/0.4A-RB  | (含远程压力监测) |



| 序号 | 小区 | 原安装位置      | 原规格型号         | 更换要求          | 备注                    |
|----|----|------------|---------------|---------------|-----------------------|
| 60 |    | 观景园二期 58 栋 | RX-80/0.4A-RB | RX-80/0.4A-RB | (含远程压力监测)             |
| 61 |    | 观景园二期 61 栋 | RX-80/0.4A-RB | RX-80/0.4A-RB | (含远程压力监测)             |
| 62 |    | 16 栋       | RX-50/0.4RB   | RX-50/0.4A-RB | 观景园二期依云郡<br>(含远程压力监测) |
| 63 |    | 10 栋       | RX-50/0.4RB   | RX-50/0.4A-RB | 观景园二期依云郡<br>(含远程压力监测) |
| 64 |    | 9 栋        | RX-50/0.4RB   | RX-50/0.4A-RB | 观景园二期依云郡<br>(含远程压力监测) |
| 65 |    | 11 栋       | RX-50/0.4RB   | RX-50/0.4A-RB | 观景园二期依云郡<br>(含远程压力监测) |
| 66 |    | 8 栋        | RX-50/0.4RB   | RX-50/0.4A-RB | 观景园二期依云郡<br>(含远程压力监测) |
| 67 |    | 1 栋        | RX-50/0.4RB   | RX-50/0.4A-RB | 观景园二期依云郡<br>(含远程压力监测) |
| 68 |    | 2 栋        | RX-50/0.4RB   | RX-50/0.4A-RB | 观景园二期依云郡<br>(含远程压力监测) |

4.6.3. 调压箱（柜）设计参数：

调压柜型号：RX-200/0.4C、RX-150/0.4C、RX-600/0.4-FJ  
进口压力 P1:0.1~ 0.8MPa    出口压力： P2: 0.02~ 0.4MPa

调压箱型号：RX-25/0.4RB 、RX-50/0.4RB、RX-80/0.4RB、RX-100/0.4RB  
进口压力 P1:0.02~ 0.4MPa    出口压力： P2: 1.5~30KPa

4.6.4. 调压箱的设置要求

调压箱（悬挂式）：

- (1) 调压箱的箱底距地坪的高度宜为 1.0~1.2m，可安装在用气建筑物的外墙壁上或悬挂于专用的支架上；当安装在用气建筑物的外墙上时，调压器进出口管径不宜大于 DN50。
  - (2) 调压箱到建筑物的门、窗或其他通向室内的孔槽的水平净距应符合下列规定：当调压器进口燃气压力不大于 0.4MPa 时，不应小于 1.5m；当调压器进口燃气压力大于 0.4MPa 时，不应小于 3.0m。调压箱不应安装在建筑物的窗下和阳台下的墙上；不应安装在室内通风机进风口墙上。
  - (3) 安装调压箱的墙体应为永久性的实体墙，其建筑物耐火等级不应低于二级。
  - (4) 调压箱上应有自然通风孔。
- 调压柜（落地式）：
- (1) 调压柜应单独设置在牢固的基础上，柜底距地坪高度宜为 0.30m。
  - (2) 距其他建筑物、构筑物的水平净距应符合表 6.6.3 的规定。
  - (3) 体积大于 1.5m³的调压柜应有爆炸泄压口，爆炸泄压口不应小于上盖或最大柜壁面积的 50%(以较大者为准)。爆炸泄压口宜设在上盖上。通风口面积可包括在计算爆炸泄压口面积内。
  - (4) 调压柜上应有自然通风口，其设置应符合下列要求:当燃气相对密度大于 0.75 时，应在柜体上、下各设 1%柜底面积通风口;调压柜四周应设护栏;当燃气相对密度不大于 0.75 时,可仅在柜体上部设 4%柜底面积通风口：调压柜四周宜设护栏。

4.6.5. 调压箱（柜）的安装要求

4.6.5.1. 调压柜的安装要求

二、选址要求





(1) 避开禁忌区域

- 1) 禁止安装在低洼积水区（防止雨水倒灌浸泡设备，导致电气故障或腐蚀）；远离热源（如锅炉、热水器、暖气片，距离 $\geq 10\text{m}$ ）、火源（明火作业区、吸烟区）；
- 2) 避开强电磁干扰区（如高压变电站、大型电机，防止干扰仪表信号）；
- 3) 不占用消防通道、疏散通道，且周围无遮挡（确保应急操作空间）。

(2) 地形与操作空间

- 1) 选址需地势平坦，便于设备运输、安装及后期维护；
- 2) 调压柜周围需预留 $\geq 1.5\text{m}$ 的操作空间（正面）和 $\geq 1\text{m}$ 的侧面 / 背面空间，确保阀门开关、仪表检修无阻碍。

二、基础与环境要求

调压柜需固定在专用基础上，且环境需满足设备运行的温湿度、防腐等要求：

(1) 基础施工要求

基础材质：优先采用钢筋混凝土基础（强度等级 $\geq \text{C30}$ ），小型低压柜可采用砖砌基础（需做混凝土垫层）；

基础尺寸：基础顶面尺寸需比调压柜底座大  $100\sim 200\text{mm}$ （确保稳固），高度 $\geq 300\text{mm}$ （防止地面积水浸泡底座）；

水平度：基础顶面需用水平仪校准，水平误差 $\leq 2\text{mm/m}$ （避免设备倾斜导致阀门卡涩、仪表不准）；

防腐处理：基础表面需涂刷防腐涂料（如环氧树脂），地下部分需做防潮处理（如铺设防水卷材）。

(2) 环境条件要求

温度：户外调压柜需适应  $-20^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$  环境（低温地区需加装伴热装置，高温地区需遮阳防晒）；

湿度：相对湿度 $\leq 85\%$ （避免电气元件受潮短路，潮湿地区需在柜内加装除湿器）；

通风：若为室内调压柜，需设置防爆型通风设备（每小时通风次数 $\geq 12$  次），且进风口低于地面  $0.3\text{m}$ （防止燃气积聚）；

防腐蚀：沿海或化工区域，需选用耐腐蚀材质（如 304 不锈钢柜体），并定期涂刷防腐涂层。

三、安装工艺要求

调压柜的安装需按 “设备就位 $\rightarrow$ 管道连接 $\rightarrow$ 电气接线 $\rightarrow$ 气密性试验” 的流程进行，每一步均需符合工艺标准：

(1) 设备就位与固定

吊装要求：用吊车或叉车吊装时，需使用设备自带的吊点（禁止直接吊柜体面板），吊装速度缓慢，防止碰撞；

固定方式：调压柜底座与基础通过膨胀螺栓固定（每侧至少 2 个螺栓，螺栓规格 $\geq \text{M12}$ ），螺栓需加防松垫片，紧固后扭矩符合设备说明书要求；

水平校准：就位后再次用水平仪检查，确保柜体垂直（垂直度误差 $\leq 1\text{mm/m}$ ），避免因倾斜导致内部阀门、仪表受力不均。

(2) 燃气管道连接

管道材质：进 / 出口管道需与调压柜接口材质匹配（如碳钢管道配碳钢法兰，不锈钢管道配不锈钢法兰）；

密封要求：法兰连接时，需选用耐油橡胶垫片（或石墨垫片），垫片尺寸需选用耐油橡胶垫片（或石墨垫片），垫片尺寸与法兰密封面匹配，螺栓对角均匀紧固（扭矩符合规范，避免垫片压溃）；

管道坡度：进气管需向调压柜方向倾斜（坡度 $\geq 0.003$ ），出气管向用户方向倾斜，避免管道内积水；

禁止强力对口：管道与调压柜接口连接时，禁止强行掰动管道（需用支架固定管道），防止接口处产生应力导致泄漏。

(3) 电气与仪表接线



防爆要求：柜内电气元件（如电磁阀、压力表、报警器）需为防爆型（防爆等级 $\geq$ Ex d IIB T4），接线盒需密封，电缆穿线孔需用防爆密封胶泥封堵；

接线规范：电源线、信号线分开敷设（避免干扰），接线端子紧固，标识清晰（如“电源进线”“压力变送器信号线”）；

接地要求：调压柜需做双重接地（柜体接地与内部设备接地分开），接地电阻 $\leq 4\Omega$ （用接地电阻测试仪检测），接地线截面 $\geq 25\text{mm}^2$ （铜芯线）。

（4）气密性试验（核心步骤）

试验压力：按设计压力的 1.5 倍进行（如中压 B 调压柜，试验压力 $\geq 0.3\text{MPa}$ ）；

试验介质：采用压缩空气或氮气（禁止用氧气或燃气直接试验）；

试验时间：压力稳定后，保压 24 小时，压力降 $\leq 0.5\%$  试验压力为合格；

泄漏检测：用肥皂水涂抹所有接口（法兰、阀门、仪表接口），若无气泡产生，视为无泄漏（发现泄漏需泄压后重新处理，禁止带压操作）。

四、安全防护要求（多重保障，应对突发）

调压柜需配备完善的安全装置，且安装时需确保其功能有效：

（1）安全装置安装

超压保护：需安装安全阀（或超压切断阀），安全阀设定压力为额定出口压力的 1.2 倍，安装方向垂直向上，出口需接排气管（排气管需引至室外安全区域，高度 $\geq 2.5\text{m}$ ）；

泄漏报警：柜内需安装燃气泄漏探测器（探测浓度 0~100% LEL），探测器位置需在柜体下部（燃气比空气重，易在低处积聚），且与排风设备联动（泄漏时自动启动排风）；

紧急切断：进气管上需安装紧急切断阀（手动 + 电动），电动切断阀需与泄漏探测器、超压保护装置联动（泄漏或超压时自动切断气源）；

防火措施：柜体旁需设置手提式干粉灭火器（ $\geq 2$  具，规格 4kg），且距离调压柜 $\leq 5\text{m}$ ，禁止堆放易燃物品。

（2）标识与警示

柜体外侧需张贴 \*\* “燃气调压柜” “禁止烟火” “危险！请勿靠近” \*\* 等警示标识（标识清晰、醒目，夜间可反光）；

进 / 出口管道需涂刷颜色标识（如黄色为燃气管道），并标注“流向”“压力等级”；

柜内需张贴设备操作说明书、应急处置流程（如泄漏时关闭阀门、拨打抢修电话）。

4.6.5.2. 调压箱的安装要求

1) 环境勘查：

①确认调压箱周边有无易燃物、障碍物，检查地基是否沉降、箱体防腐层是否破损，评估旧箱拆除难度。

②核实附近燃气管道走向、埋深，避免施工时损坏周边管线。

停气与安全隔离：

①关闭调压箱上游控制阀门（如球阀、闸阀），并在阀门处悬挂“禁止操作”警示牌。

②对箱内剩余燃气进行放散，使用可燃气体检测仪确认箱内燃气浓度低于爆炸下限 20%（ $\text{LEL} < 20\%$ ）

2) 位置与朝向：

安装位置需符合设计图纸，距建筑物门窗、明火源距离 $\geq 1.5$  米（室外落地式），距地面高度 $\geq 0.3$  米（壁挂式）。

调压箱箭头标识需与燃气流向一致，箱体应垂直安装，垂直度偏差 $\leq 1^\circ$ 。

3) 管道连接：

法兰连接时使用金属缠绕垫片，螺栓均匀紧固，扭矩符合规范（如 DN50 法





兰扭矩 120-150N•m）。

焊接接口需采用氩弧焊打底，焊后进行防腐处理（如三层 PE 防腐胶带），并做电火花检漏（电压 15kV，无击穿）。

4）压力测试与调试

强度试验：对新安装管道系统进行强度测试，中压管道试验压力为设计压力的 1.5 倍（如设计压力 0.4MPa，试验压力 0.6MPa），稳压 1 小时，压力降≤1% 为合格。

气密性试验：低压部分试验压力 10kPa，稳压 30 分钟，压力不降为合格；中压部分试验压力为设计压力，稳压 2 小时，压力降≤133Pa 为合格。

调压调试： 缓慢开启上游阀门，调节调压箱指挥器弹簧，使出口压力稳定在设计值（如居民用户低压 0.01-0.03MPa）； 测试切断阀、放散阀动作压力，应符合设计要求（如切断压力为正常工作压力的 1.5 倍）。

4.7. 阀井

4.7.1. 工程概况

本次改造需对东盛小区食品加工基地外部西北角路口阀井内的闸阀进行更换、幸福城西南侧管廊井内，美景园片区的燃气管线与供水管线间距未达相关规范要求，需要迁移并改建阀井、森香水岸小区（美景园、丽景园、观景园、奇景园）PE 埋地管线更换为钢制管线，因此原配套使用的 PE 阀井需同步改造为钢制直通阀井。今典小区需要改建阀井。

4.7.2. 改建阀井工程量

本次改造东盛小区、滨河小区、今典花园、森香水岸小区（美景园、丽景园、观景园、奇景园）共计更换 17 个阀井。详见表 4.6.2-1。

表 4.6.2.-1 阀井阀组更换工作量一览表

| 序号 | 小区     | 原阀井位置                  | 更换内容                      | 单位 | 数量 | 规格<br>型号 | 材质             | 备注               |
|----|--------|------------------------|---------------------------|----|----|----------|----------------|------------------|
| 1  | 东盛小区   | 食品加工基地外西北角路口闸阀井        | 原位置改建钢制阀井                 | 座  | 1  | DN200    | 钢筋混凝土三通阀井（双放散） |                  |
| 2  |        | 东盛 10 栋闸阀井             | 原位置改建钢制阀井                 | 座  | 1  | DN100    | 钢筋混凝土单管单阀井     |                  |
| 3  |        | 食品加工基地内钢制井             | 3 个阀门进行更换，加放散             | 座  | 1  | DN200    | 钢筋混凝土三通阀井（双放散） | 原位置改建钢制阀井        |
| 4  |        | . 食品加工基地外东北角井          | 2 个阀门，2 个补偿器，3 个放散进行更换    | 座  | 1  | DN200    | 钢筋混凝土三通阀井（双放散） | 原位置改建钢制阀井        |
| 5  | 滨河小区   | 滨河家园阀井                 | 1 个阀门，1 个补偿器，2 个放散        | 座  | 1  | DN100    | 钢筋混凝土单管单阀井     | 原位置改建钢制阀井        |
| 6  |        | 无                      | 滨河小区西侧，增加 1 个预留阀门         | 座  | 1  | DN100    | 钢筋混凝土单管单阀井     |                  |
| 7  | 今典小区   | 泽福 B4 南井               | 1 个阀门，2 个放散，建议废除改直通       | 座  | 1  | DN100    | 钢筋混凝土单管单阀井     |                  |
| 8  |        | 今典花园的控制井               | 改建阀井                      | 座  | 1  | DN100    | 钢筋混凝土三通阀井（双放散） |                  |
| 9  |        | 无                      | 改建阀井                      | 座  | 1  | DN100    | 钢筋混凝土三通阀井（双放散） |                  |
| 10 | 森香水岸小区 | 幸福城西西南管廊井              | 原 PE 阀组拆除，移位并改建钢制阀井       | 座  | 1  | DN100    | 钢筋混凝土单管单阀井     |                  |
| 11 | 森香水岸小区 | 主控井（幸福路与城西路交叉口东南侧）     | 2 个主控阀门，3 个放散，2 个补偿器进行更换  | 座  | 1  | DN100    | 钢筋混凝土三通阀井（双放散） | 原位置改建钢制阀井        |
| 12 |        | 美景园 1 栋北钢制井            | 1 个阀门，1 个补偿器，2 个放散进行更换    | 座  | 1  | DN100    | 钢筋混凝土单管单阀井     | 原位置改建钢制阀井        |
| 13 |        | 丽景园 5 栋西井              | 原 PE 阀组拆除，1 个阀门，1 个放散进行更换 | 座  | 1  | DN100    | 钢筋混凝土单管单阀井     | 原位置改建钢制阀井        |
| 14 |        | 森香水岸别墅大门口东井            | PE 改钢制，1 个阀门，2 个放散进行更换    | 座  | 1  | DN100    | 钢筋混凝土单管单阀井     | 原 PE 阀组拆除，原位置改建钢 |
| 15 |        | 奇景园主控 PE 井（19 栋南院外绿化带） | PE 改钢制，1 个阀门，2 个放散进行更换    | 座  | 1  | DN100    | 钢筋混凝土单管单阀井     | 原 PE 阀组拆除，原位置改建钢 |
| 16 |        | 观景园 26 栋西井             | PE 改钢制，2 个阀门，4 个放散进行更换    | 座  | 1  | DN100    | 钢筋混凝土单管单阀井     | 原 PE 阀组拆除，原位置改建钢 |
| 17 |        | 观景园 50 栋东井             | PE 改钢制，1 个阀门，2 个放散进行更换    | 座  | 1  | DN100    | 钢筋混凝土单管单阀井     | 原 PE 阀组拆除，原位置改建钢 |

具体涉及的阀井位置和数量可参考附件中的阀井做法详图及分布图和清单。

4.7.3. 阀井检测设备



**4.7.3.1. 一般规定**

- 1) 数据检测设备应具有可燃气体浓度检测功能，按需可选择水浸检测、井盖异动检测等功能。井盖异动检测功能可与数据检测设备分体设置。
- 2) 非直埋阀井盖板采用人孔+通风孔设置时，除井盖异动检测设备外，其他检测设备应设置在通风孔侧，确保人孔畅通。
- 3) 数据检测设备应具有周期性自动检测可燃气体浓度、水浸信号、井盖异动信号功能，并具有通过无线网络传输至生产管理系统的功能。
- 4) 可根据需要设置数据检测以及上传周期。当发生报警状态与非报警状态相互转变时，应立即进行数据上传。
- 5) 数据检测设备防爆等级不应低于 IIB T4 Gb，防护等级不应低于 IP68，可耐受环境温度为-20℃~+70℃(对于寒冷地区冬季环境温度低于-20℃时，应根据所在区域，确定最低可耐受环境温度)。
- 6) 数据检测设备的数据采集、数据传输、通信协议、通信网络等方面的技术要求应符合《昆仑能源安全监控系统基本配置导则及监测数据接入工作指南》的规定。

**4.7.3.2. 可燃气体检测**

- 1) 数据检测设备检测气体种类为甲烷。
- 2) 一级报警设置为 20%LEL，二级报警设置为 40%LEL。
- 3) 数据检测设备应采用激光气体探测器。
- 4) 数据检测设备采样方式为自由扩散式。
- 5) 数据检测设备响应时间应不大于 30S。
- 6) 数据检测设备使用方式为固定式，并应便于拆卸。
- 7) 数据检测设备应安装在井盖下方，距井盖 15~20cm。

**4.7.3.3. 水浸检测**

- 1) 在地下水位较高或多雨地区，数据检测设备应具有水浸检测功能。
- 2) 水浸检测方式可采用浮子开关、电极式液位传感器或其它方式。当检测阀门井内低位水位时，浮子开关或电极式液位传感器与数据检测设备之间的电缆应在数据检测设备留有不小于 2 米的余量。
- 3) 水浸检测液位高度可根据需要设置。

**4.7.3.4. 井盖异动检测**

- 1) 阀井井盖可设置井盖异动检测功能。
- 2) 井盖异动检测方式可采用行程开关或其它方式。
- 3) 行程开关安装在井圈侧壁上，检修作业开关井盖时应避免重力损坏。

**4.7.3.5. 供电要求**

- 1) 数据检测设备应采用锂电池供电，供电时间应不少于 2 年。
- 2) 数据检测设备应具有电池电量检测功能，电量信息随其它信息一并上传。当低电量报警时应立即进行数据上传，且低电量报警时续航时间不应少于一个月。
- 3) 数据检测设备宜采用可更换电池方式。
- 4) 更换电池时应将数据检测设备从阀门井内取出进行更换作业，严禁在井内操作。

**4.7.3.6. 通信功能**

- 1) 数据检测设备上传的参数应至少包括:设备编号、可燃气体浓度、电池电压(电量)、水浸报警、井盖异动、SIM 卡基础、无线网络信号质量(CSQ、RSRP、



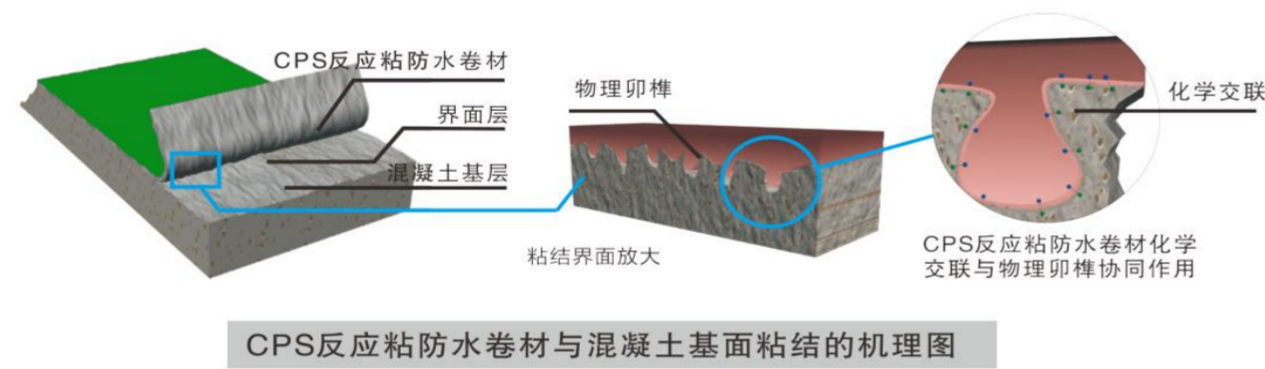


SINR)。

2) 8.6.2 因无线网络信号中断导致数据上传中断，当信号恢复后，设备应能自动重新连接网络，并上传中断期的信息。

4.7.4. 阀井防水材料

CPS 反应粘防水卷材是专门针对混凝土密封防水的卷材，它采用湿铺法施工，通过 CPS 反应粘强力胶里的活性成分与水化过程中的水泥活性成分发生化学交联与物理卵榫的协同作用，形成界面反应密封层，起到涂料防水和卷材防水的双重功效。



1、CPS 反应粘防水卷材优势：

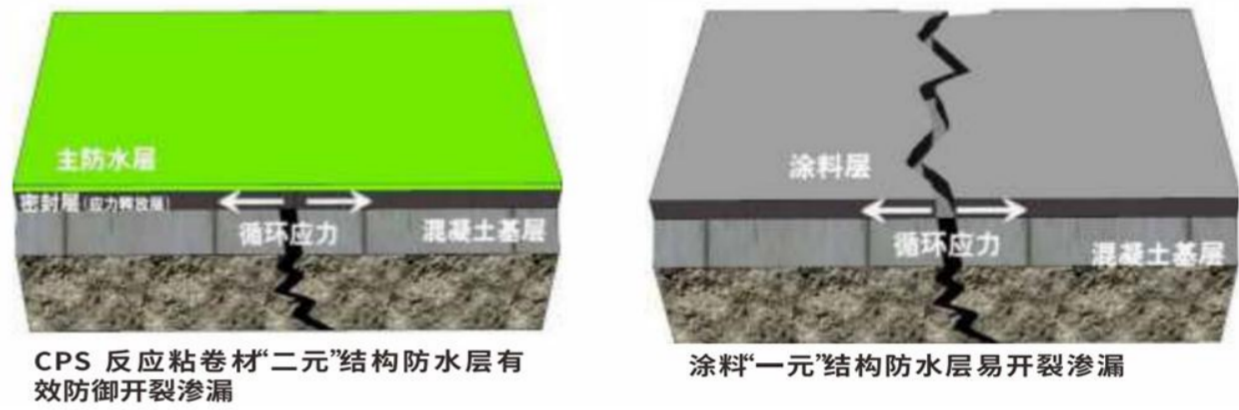
优势一：持久粘结长效防水，解决防水层寿命短的难题

防水寿命长短不仅与防水材料的质量有关，更取决于防水层与基面粘结寿命。CPS 反应粘技术让防水卷材跟混凝土基面长在一起，粘结牢固持久，其物理吸附和卵榫作用形成柔性粘结。消除了基层变化产生的应力，化学键产生的刚性粘结，保证粘结的强度，能有效抵抗外界应力破坏，达到刚柔相济的密封粘结效果。

基面粘结层不仅有物理吸附和卵榫作用，而且深入基层卵榫部位有化学键合作用，使卵榫和化学交联两种作用协同进行，让粘结力更大，更为牢固。且这种粘结不可逆，要想取走或剥离防水层，是不可做到的。除非破坏卷材，铲平卷材与基层粘结的界面。

| 与混凝土基面粘结后的剥离强度 N/m | 聚氨酯涂料             | SBS 改性沥青  | CPS 反应粘防水卷材    |
|--------------------|-------------------|-----------|----------------|
|                    | 400-1000          | 300-800   | 2000-4000      |
| 粘结要求               | 基面需干燥干净平整         | 基面需干燥干净平整 | 基面要求低(潮湿不平整也可) |
| 结果                 | 易空鼓, 若一处进水即造成防水失败 |           | 密封粘结、不可逆转      |

通过物理吸附和卵榫作用形成柔性粘结，以消除由于基层变化产生的应力，而通过化学键产生的刚性粘结，使界面层有足够的粘结强度，能有效抵抗外界应力的破坏。即使卷材表层发生破坏，粘结基面的界面也不会受损而产生窜水漏水现象。



优势二：全天候施工全环境密封，解决防水材料不适应现场施工环境的难题

CPS 反应粘防水卷材，对基面平整度要求比普通材料低，潮湿潮气可施工，且可直接用水泥素浆湿铺施工，缩短工期，节约施工成本。CPS 反应粘防水卷材，易裁剪，在阴阳角处理施工时，伏贴性好。

3、防水材料对比分析表





|      | CPS 反应粘防水卷材                                                                                                                                                                                              | SBS 改性沥青防水卷材                                                                                                                                                                                                                         |      |      | CPS 反应粘防水卷材                                                                                                                                                                                              | SBS 改性沥青防水卷材                                                                                                                                                                                                                              |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 外观   |                                                                                                                         |                                                                                                                                                    |      |      |                                                                                                                                                                                                          | 热熔法铺贴                                                                                                                                                                                                                                     |
| 施工要求 | <p>①无论基面干燥还是潮湿，均可施工，阴雨天气能施工，工期不受雨季影响，特别适合南方阴雨天气。</p> <p>②直接用水泥浆铺贴，施工方便快捷，是赶工期的首选材料</p> <p>③砼基面要求平整度误差只要不超过 5 mm，在局部大的孔洞、缝隙和平整度太差的基面用水泥砂浆修补即可。砼基面不需做水泥砂浆找平层。</p>                                          | <p>①基面干燥方可施工（含水率 9%以内），潮湿不能施工，工期受雨季影响大。</p> <p>②施工难度大，需在干燥基面上涂刷底油，再用煤气枪喷烤铺贴，工人施工时难于保证能喷烤到位，易空鼓。</p> <p>③基面要求一定要平整，无砂眼、孔洞、凹凸不平等现象，要达到此要求的基面，一定要在砼基面做水泥砂浆找平层。</p>                                                                      |      | 后期维修 | 材料与基层粘结牢固持久,形成界面密封层,即使出现无法避免的个别渗漏,渗漏部分锁定,局部渗漏局部维修,不会造成系统失败                                                                                                                                               | 卷材与基面粘结不牢固,逐渐逆转丧失粘结力,使防水层易空鼓窜水,导致一处破坏整个防水系统失败,需要整体翻修                                                                                                                                                                                      |
| 安全环保 | <p>冷作业施工用水泥浆料铺贴,施工过程无火灾隐患、无溶剂挥发和毒害气体释放,防水层应用过程无有害气体释放、无有害物析出、无辐射危害,符合安全、环保要求。</p> <p>不存在受限空间内动火作业。</p>  <p>水泥胶料铺贴</p> | <p>SBS 改性沥青防水卷材在施工中采用热熔铺贴,明火作业,技术要求高,燃烧产生烟尘、气体,安全性差,在全国已有多例事故是由于 SBS 防水卷材明火施工不当引起的,造成重大生命和财产损失。住建部及部分地区(青岛、北京、河北省等)已禁止使用热熔法施工的施工工艺。(后附相关文件)</p>  | 材料特性 |      | <p>①对基层要求低,不受天气及基层潮湿影响,雨季施工及赶工期工程有其独特的优势。</p> <p>②卷材轻薄,伏贴性好,能与阴阳角等部位密封粘结;</p> <p>③柔性卷材底面与膏状水泥浆料能充分接触,通过与水泥素浆固化反应及吸附,达到“皮肤式”满粘效果,具有粘结牢固,避免漏水窜水。</p> <p>④具有延伸率高,弹性好的特点,有蠕变抗裂功能,对基层伸缩或开裂变形的适应性强,不易开裂漏水。</p> | <p>①物理性能好,强度高,耐撕裂能力强;</p> <p>②与基层通过高温热熔粘结,属物理性粘结,持久性不够好,在振动、干湿循环、昼夜温差等情况下,易脱粘起鼓,导致一处破坏整个防水系统失败</p> <p>③厚度是 3 厚以上,防水材料并非越厚越好,材料越厚,其伏贴性越差,易在搭接边部位翘边,阴角部位起鼓,密封效果差,有漏水隐患</p> <p>④随时间延长特别水泡、基层运动等,粘接力下降,出现空鼓窜水现象;</p> <p>⑤油脂类增塑,储存期易失去自愈合性</p> |
|      |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                      | 粘结原理 |      | <p>通过物理卵榫和化学交联的协同作用使卷材与基面反应粘结</p> <p>①防水有效:密封满粘不窜水,能跟混凝土基层反应粘结形成密封层,形成皮肉骨头的防水效果(高分子膜是“皮”;密封粘结层是“肉”,混凝土基层是“骨头”),杜绝窜漏水;</p>                                                                                | <p>粘结原理为热熔粘结作用,使表面沥青达到熔融状态粘结于基面,是物理卵榫作用。遇三个问题不粘结:</p> <p>①基层潮湿粘不住(简单试验:墙面有水,热熔法粘不住)</p> <p>②基面不平整粘结不是 100%满粘,存在的凹隙孔洞,有水汽与空气,日晒膨胀将</p>                                                                                                     |





|      | CPS 反应粘防水卷材                                                                                                        | SBS 改性沥青防水卷材                                            |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|      | ②粘结持久不可逆：属化学反应粘结，粘结持久不可逆，不受水汽溶胀、湿热循环、温差变化影响，防水层能与混凝土同寿命                                                            | 防水层顶起脱粘。（理论需达到镜面平整，如玻璃一般平整）<br>②基层有粉尘粘不住，犹如粘贴到面粉，是隔离脱粘的 |
| 防水效果 | 前提：GB 55030-2022 《建筑与市政工程防水通用规范》对比之前的规范对防水工程设计年限要求大大提升：地下工程防水设计工作年限不应低于工程结构设计工作年限。屋面工程防水设计工作年限不应低于 20 年，等防水设计年限要求。 |                                                         |
|      | CPS 反应粘卷密封通过物理卯榫和化学交联的协同作用使卷材与基面反应粘结，材料与基层粘结牢固持久，形成界面密封层，可达到与结构同寿命的防水效果。                                           | 与混凝土基面无法密封粘结，无密封层，其粘结效果是可逆的，其防水效果无法达到与结构同寿命。            |

2023 年 3 月~2024 年 8 月，燃气公司对 163 座（巡检公司 94 座、白区公司 69 座）不同程度渗漏的阀井进行了改造，其主要渗漏面为：井盖井圈衔接处、外部防水卷材搭接及阳角薄弱处、柔性套管与燃气管道密封处等情况。防水材料及改造合格率情况见下表：

| 阀井防水单位数据汇总表 |        |     |         |     |     |         |     |     |         |     |    |         |     |     |         |     |
|-------------|--------|-----|---------|-----|-----|---------|-----|-----|---------|-----|----|---------|-----|-----|---------|-----|
| 序号          | 阀井防水材料 | 总数量 | 防水合格总数量 | 合格率 | 绿化带 |         |     | 硬化路 |         |     | 土路 |         |     | 人行道 |         |     |
|             |        |     |         |     | 总数  | 防水合格总数量 | 合格率 | 总数  | 防水合格总数量 | 合格率 | 总数 | 防水合格总数量 | 合格率 | 总数  | 防水合格总数量 | 合格率 |

|    |                      |     |     |     |    |    |     |    |    |     |    |    |      |    |    |     |
|----|----------------------|-----|-----|-----|----|----|-----|----|----|-----|----|----|------|----|----|-----|
| 1  | 防水涂料+抗裂网             | 94  | 44  | 47% | 51 | 24 | 47% | 18 | 7  | 39% | 15 | 8  | 53%  | 10 | 5  | 50% |
| 2  | CPS 反应粘防水卷材+防水涂料+抗裂网 | 69  | 60  | 87% | 45 | 39 | 87% | 8  | 7  | 88% | 7  | 7  | 100% | 9  | 7  | 78% |
| 总数 |                      | 163 | 104 | 64% | 96 | 63 | 66% | 26 | 14 | 54% | 22 | 15 | 68%  | 19 | 12 | 63% |

3、本工程设计建议选用 CPS 反应粘防水卷材进行阀井防水。

4.7.5. PE 阀井拆除施工

1) 关闭阀门：在拆除 PE 阀井前，首先关闭阀井上下游的阀门，切断管网中的介质流动，防止介质泄漏。关闭阀门后，对阀门的关闭情况进行检查，确保阀门关闭严密，无介质泄漏。

2) 排水作业：如果阀井内存在积水，需要进行排水作业。使用抽水设备将阀井内的积水抽排干净，确保阀井内干燥，便于后续的拆除作业。在排水过程中，要注意观察排水情况，防止排水不畅导致积水倒灌。

3) 土方开挖：使用挖掘机等机械设备对 PE 阀井周围的土壤进行开挖，开挖深度和范围应根据阀井的埋深和规格确定，确保能够完全暴露 PE 阀井的整体结构。在开挖过程中，要注意保护周边的地下管线和建筑物，避免造成损坏。如发现地下管线或其他障碍物，应及时停止开挖，并与相关部门协商处理方案。

4) PE 阀井拆除：在 PE 阀井完全暴露后，使用合适的工具和设备对 PE 阀井进行拆除。对于小型的 PE 阀井，可以采用人工拆除的方式，使用撬棍、锤子等工具将阀井拆解后搬运出施工区域；对于大型的 PE 阀井，可以采用机械



拆除的方式，使用起重机将阀井整体吊起后拆除。在拆除过程中，要注意避免对阀井周边的管道和设备造成损坏。

5) 垃圾清理：将拆除后的 PE 阀井垃圾及时清理出施工场地，集中运至指定的垃圾处理场所进行处理，保持施工场地的整洁。

#### 4.7.6. 钢制阀井制作与防腐处理

##### 1) 钢制阀井制作

钢制阀井的制作应严格按照设计图纸和相关技术标准进行。首先根据设计要求，对钢材进行下料、切割和加工，制作阀井的各个部件，如井壁、井盖、井底、法兰盘等。

对制作好的阀井部件进行焊接组装，焊接过程应符合焊接工艺要求，确保焊缝的质量和强度。焊接完成后，对焊缝进行外观检查 and 无损检测，如超声波检测、射线检测等，检测焊缝是否存在裂纹、气孔、夹渣等缺陷。对不合格的焊缝，应及时进行返修处理，直至焊缝质量符合要求。

对组装好的钢制阀井进行尺寸检验，检查阀井的直径、高度、壁厚等尺寸是否符合设计要求，确保阀井的结构尺寸准确无误。

##### 2) 防腐处理

钢制阀井制作完成后，需要进行防腐处理，以提高阀井的抗腐蚀性能，延长其使用寿命。首先对钢制阀井的表面进行除锈处理，去除表面的铁锈、氧化皮、油污等杂质，使阀井表面达到一定的清洁度和粗糙度。除锈处理可采用喷砂除锈、酸洗除锈、手工除锈等方法，其中喷砂除锈具有除锈效果好、效率高、表面粗糙度均匀等优点，是目前常用的除锈方法之一。

除锈处理完成后，及时对钢制阀井表面进行防腐涂层施工。防腐涂层可采用底漆和面漆组合的方式，底漆主要起到防锈和增强与钢材表面附着力的作用，面漆主要起到保护底漆和提高阀井表面装饰性的作用。常用的防腐涂料有环氧树脂涂料、

聚氨酯涂料、氯化橡胶涂料等，可根据工程的实际需求和环境条件选择合适的防腐涂料。

防腐涂层施工应严格按照涂料的施工工艺要求进行，确保涂层的厚度均匀、无漏涂、无流挂等缺陷。涂层施工完成后，需要进行干燥固化处理，干燥固化时间应根据涂料的类型和环境条件确定，确保涂层完全干燥固化后才能进行后续的安装作业。

#### 4.7.7. 钢制阀井安装施工

基础处理：在钢制阀井安装前，需要对阀井基础进行处理。首先将阀井基础部位的土壤平整夯实，确保基础土壤的承载力符合设计要求。如果基础土壤的承载力不足，需要采用换填、夯实等方法进行处理，如换填砂石、灰土等材料，并进行分层夯实，直至基础土壤的承载力达到设计要求。

钢制阀井就位：使用起重机等机械设备将制作好的钢制阀井吊放到处理好的基础上，调整阀井的位置和垂直度，确保阀井的中心轴线与管网的中心轴线重合，阀井的垂直度偏差符合设计要求。在阀井就位过程中，要注意避免碰撞阀井和周边的管道、设备。

管道连接：将钢制阀井与原有管网系统的管道进行连接。根据管道的材质和连接方式，选择合适的连接方法，如法兰连接、焊接连接等。在连接过程中，要确保管道与阀井的连接部位密封严密，无介质泄漏。连接完成后，对连接部位进行检查，如进行压力试验、气密性试验等，确保连接质量符合要求。

固定与支撑：为确保钢制阀井在使用过程中的稳定性，需要对阀井进行固定与支撑。可以采用在阀井周边设置混凝土支墩、加装地脚螺栓等方式进行固定。混凝土支墩的强度和尺寸应根据阀井的规格和受力情况确定，地脚螺栓的数量和规格应符合设计要求，确保阀井能够牢固地固定在基础上。

土方回填：钢制阀井安装和管道连接完成后，对阀井周围的土方进行回填。



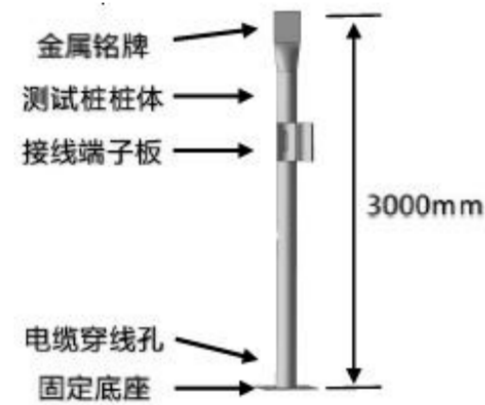


回填土应采用符合要求的土壤，如素土、砂石等，不得含有石块、杂草、垃圾等杂质。回填土应分层夯实，每层回填厚度不宜超过 300mm，夯实度应达到设计要求，一般不小于 90%。在回填过程中，要注意避免对阀井和管道造成挤压损坏。

4.8. 阳性测试桩

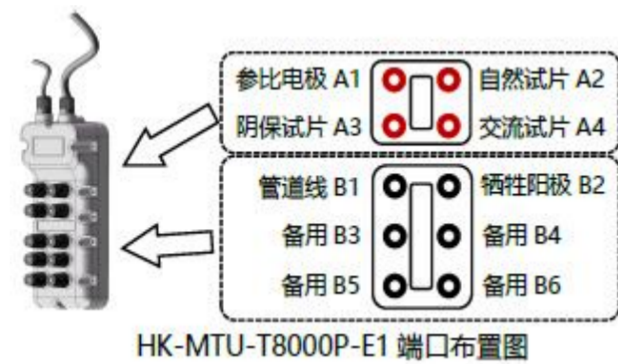
4.8.1. 阴保测试桩-阳极桩（电位无线采集器即智能测试桩）

1) 阳极桩此桩体采用金属钢管加工制作，其外形尺寸为 Φ108mm\*3000mm，其桩体外壁颜色为黄色，其桩体结构示意图如下：



2) 此桩体内置电位无线采集器

电位无线采集器（端子型）的接线端子与采集模块采用一体式设计，接线方式分区域管理，其中 A1-A4 与长效极化参比电极相连接、B1 与管道相连接、B2-B6 为备用连接端子，可任意连接其它线缆。如下图所示。



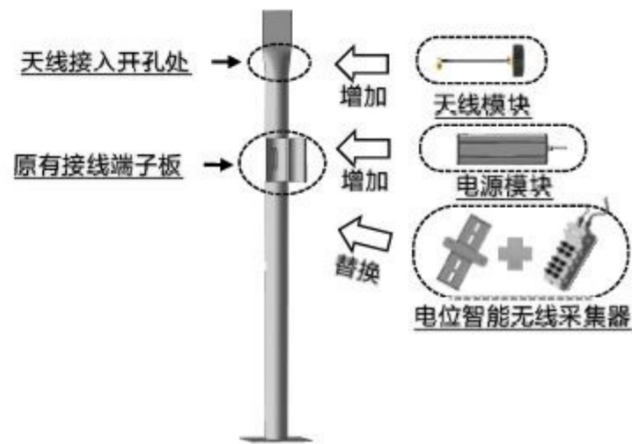
3) 基础功能参数

| 功能           | 参数                                                                                                                                         |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 自然电位、断电电位    | (1) 采样范围：-5.0V~+5.0V<br>(2) 输入阻抗：≥10MΩ                                                                                                     |
| 通电电位采样       | (1) 采样范围：-5.0V~+5.0V，-100.0V~+100.00V，且具有自动量程切换功能<br>(2) 输入阻抗：≥10MΩ                                                                        |
| 交流杂散电流干扰电压采样 | (1) 采样范围：0V~10V，0V~60V，且具有自动量程切换功能<br>(2) 采样误差：在采样范围内小于 5‰                                                                                 |
| 腐蚀电阻采样       | (1) 采样范围：≥15~80mΩ<br>(2) 分辨率：≥0.01mΩ<br>(3) 配套腐蚀速率试片（探头）：<br>试片材质：与管道材质相同或 Q235 钢；<br>试片厚度：≥500 μm±5%<br>裸露面积：≥1cm2（或按照规范要求配置）<br>线缆长度：≥6m |
| 交流电流密度采样     | (1) 交流电流采样范围：0mA~+10mA，0mA~+100mA，且具有自动量程切换功能<br>(2) 电流采样电阻：≤10Ω<br>(3) 电流密度测量试片：裸露面积至少 1cm2（或按照规范要求配置）                                    |
| 直流电流密度采样     | (1) 交流电流采样范围：±1mA、±20mA、±100mA，且具有自动量程切换功能<br>(2) 电流采样电阻：≤10Ω<br>(3) 电流密度测量试片：裸露面积至少 1cm2（或按照规范要求配置）                                       |
| 通讯方式         | (1) 支持 GPRS、4G 通讯功能；<br>(2) 蓝牙通讯功能<br>蓝牙协议 V4.0 BLE<br>通讯距离 10m                                                                            |
| 辅助功能参数       | 1) 温度采样范围：-50℃~80℃<br>2) 湿度采样范围：0%RH~99.9%RH                                                                                               |
| 设备保护性能       | 1、输入阻抗：≥100MΩ<br>2、隔离保护：参比输入隔离电压（2KVAC/60S）<br>3、防雷保护：参比电位输入端具有防雷击保护功能<br>4、绝缘电阻：参比线与外壳、零位线与外壳的绝缘电阻>10MΩ<br>5、抗干扰性：抗交流干扰电压 30VAC           |



| 功能 | 参数                                                            |
|----|---------------------------------------------------------------|
|    | 6、介电强度：1500V 并历时 1min 无击穿和闪络现象<br>7、防护措施：印刷电路板采取防潮、防盐雾、防细菌的措施 |

4) 电位无线采集器与金属测试桩桩体的整体安装效果预览，如下图所示：



4.8.2. 传统测试桩

阴保测试桩，即阴极保护测试桩，是一种用于监测和测试埋地管道阴极保护系统运行状况的装置。阴保测试桩是管道管理维护中必不可少的装置，它沿着管道线路设置，为技术人员提供了一个方便的测试点，以便定期测量管道的电位、电流等参数。

通过测试桩，可以判断阴极保护是否达到有效保护范围，一般来说，钢铁管道的保护电位在-0.85V 到-1.2V（相对于铜/硫酸铜参比电极）之间为有效保护。

测试桩还有助于及时发现阴极保护系统可能存在的故障，如阳极损耗过大、电缆连接断开、绝缘接头失效等问题，并可以辅助评估管道的腐蚀发展趋势。

4.8.3. 设备比选

阳极桩-电位采集器与传统测试桩的比选见表 4.7.3-1

表 4.7.3-1 电位采集器与普通采集器的比选

|       | 阳极桩-电位采集器                                                                             | 传统测试桩               |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 通信方式  | 电位采集器采用无线通信技术，如 GPRS 或 NB-IOT 等，实现数据的远程传输。这种方式无需布线，降低了安装和维护的成本，同时也提高了数据传输的效率和灵活性。     | 无通信                 |
| 功能丰富度 | 电位无线采集器通常集成了多种功能，如自动采集和处理阴极保护电位、无线远程数据传输、信息查询与分析、设备 GIS 地理位置信息查询、阴保电位预警信息推送等，功能全面且强大。 | 测试桩需要通过有线方式连接，进行检测。 |
| 灵活性   | 电位无线采集器由于采用无线通信技术，其移动性和灵活性更强，可以随时随地采集数据，并实时传输到云端或系统平台，便于远程监控和管理。                      | 只能在固定位置使用，灵活性较差。    |

综上所述，电位无线采集器在通信方式、功能丰富度、灵活性以及应用场景等方面均优于普通采集器，是现代数据采集和监控系统中的重要组成部分，本工程选用电位无线采集器即智能测试桩。

4.8.4. 埋地管线泄漏监测

4.8.4.1. 管网哨兵

针对复杂城市燃气管网、管网微渗漏频发区域、密闭空间（燃气井、调压柜等）。其基于激光甲烷检测技术，结合窄带物联网（NB-IoT）及超低功耗电路设计与电池供电模式，同时采用地桩式、地埋式的安装方式，可全天候监控管道沿线的可燃气体浓度，确保管网安全运行。

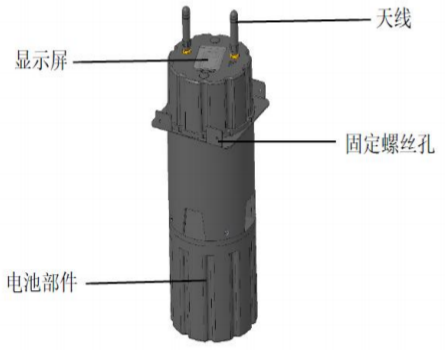
1) 产品优越性





- (1) 管网卫士采用激光传感器技术，性能稳定，无误报，抗干扰性强。
- (2) 低功耗设计，超长待机。
- (3) 可选择 24 小时实时在线监测或设置间隔采集。
- (4) 多功能监测，包含泄露监测、振动监测、倾斜监测等。
- (5) 电池供电，NB 数据传输，免布线，安装简单。
- (6) 监测管网周围振动，发布预警信息，防止施工破坏，保护地下管网安全。
- (7) 设备发生偷盗，用户通过软件定位设备位置，跟踪搜寻设备。

2) 设备参数及外观：

|                                                                                     |       |                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------|
|  | 产品型号  | TLDZ90                          |
|                                                                                     | 检测气体  | 甲烷（TDLAS）                       |
|                                                                                     | 响应时间  | ≤30s                            |
|                                                                                     | 检测范围  | 0-20%Vol                        |
|                                                                                     | 检测精度  | 0-1%: ±0.05%Vol;<br>>1%: ±5%F.S |
|                                                                                     | 防爆等级  | Ex ib IIB T4 Gb                 |
|                                                                                     | 工作电压  | 3.6V                            |
|                                                                                     | 振动量程  | 0-16g                           |
|                                                                                     | 水浸监测  | 支持                              |
|                                                                                     | 传感器寿命 | ≥8 年                            |
|                                                                                     | 采集间隔  | 30min(可调)                       |
|                                                                                     | 传输方式  | NB                              |
|                                                                                     | 防护等级  | IP68                            |
|                                                                                     | 电池容量  | 57Ah                            |
|                                                                                     | 倾斜监测  | 支持                              |
|                                                                                     | 定位功能  | 北斗定位                            |
|                                                                                     | 平台接入  | 提供协议                            |
|                                                                                     | 工作温度  | -30℃~70℃                        |
|                                                                                     | 湿度范围  | ≤98%RH                          |

3) 安装位置及方式

安装区域：管道分支点(T 接点)、管道焊接点、占压区域、人员巡线困难区域、人员密集区域、管道高危区域(年限久、发生过泄漏)。

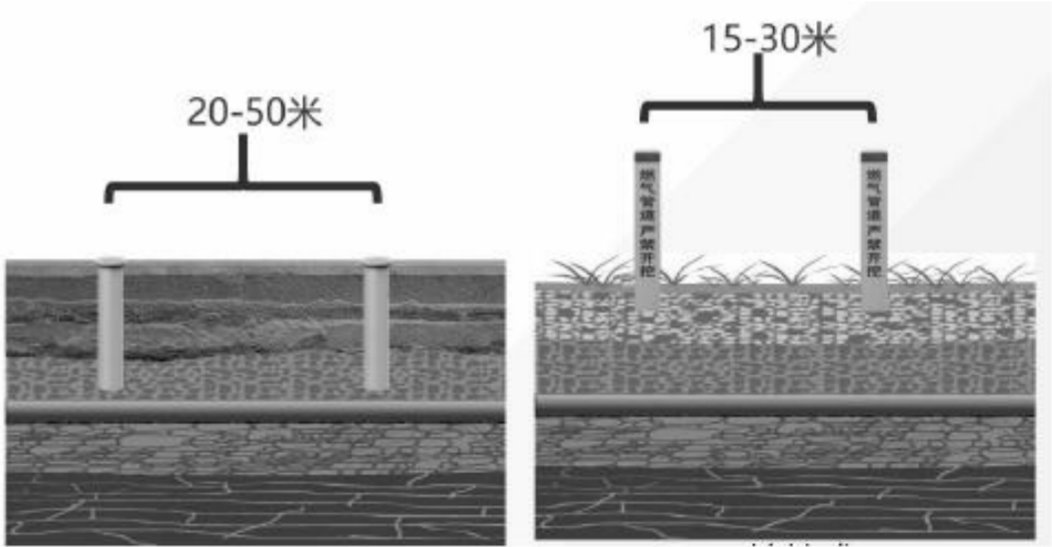
最优位置为管道正上方，当无法满足正上方安装时，可选管道左右各一米范围内合适位置安装；极特殊情况下可选管道周边 5 米内合适位置安装，此时推荐优先选用土质层地面做地桩式安装。

安装点位于硬质路面(水泥地面等)内，推荐采用地埋式安装；

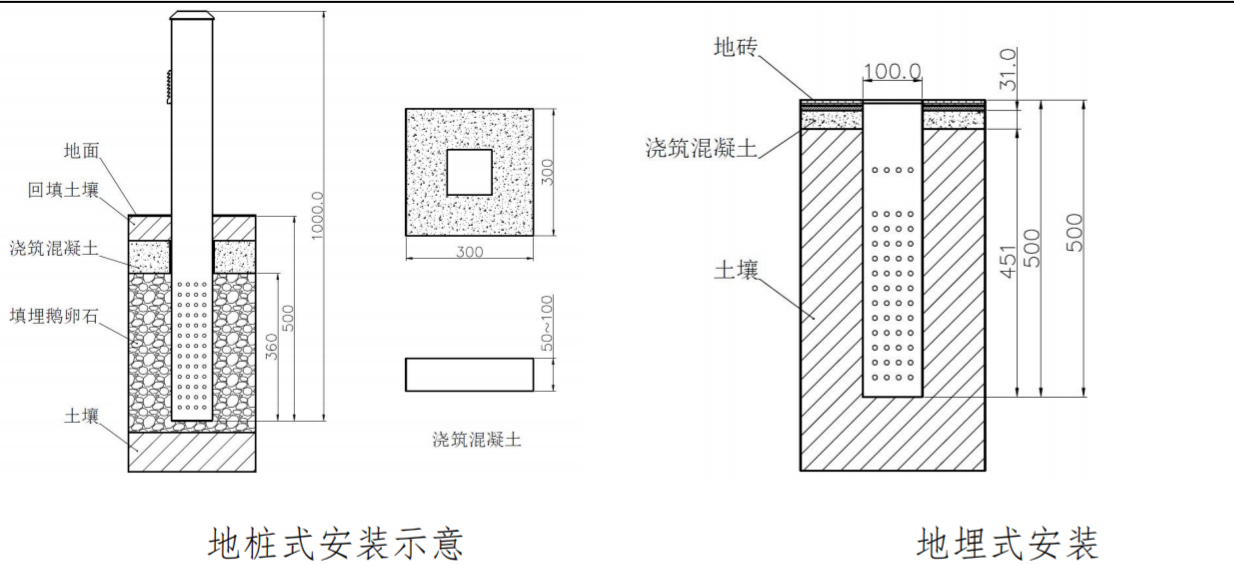
安装点位于土壤层(草地等)内，推荐采用桩式安装；

管网卫士桩式相邻两点布点间距建议 15~30 米，管网卫土地埋式相邻两点布点间距建议 20~50 米。

多个点同时满足需求是，推荐优先采用土质层地面做地桩式安装，同时优先选择通风更佳的点安装。



安装要求



4.8.4.2. 传统检测

传统管网检测主要依赖人工巡查和简单的机械工具辅助，主要靠管道上的前后压力、流量监测设备，判别方式多以压力差和流量异常来确定是否存在泄漏问题。

当存较大异常时，采用人工巡查，来故障位置判断，进行抢维修。

4.8.4.3. 设备比选

| 管网哨兵与传统检测的比选见表 4. 7. 4. 3 兵与传统检测的比选 |                                                                                                                      |                                                                  |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|                                     | 管网哨兵                                                                                                                 | 传统检测                                                             |
| 优点                                  | 1. 检测效率和精度上，定位速度快<br>2. 管网卫士监测设备则通过先进的传感技术和数据分析算法，能够实时监测地下管道泄漏情况，并在数据异常时立即报警，提示工作人员前往排查。<br>3. 提高检测效率，大大提升检测的精度和准确性。 | 1. 主要靠管道上的前后压力差和流量进行检测。<br>2. 人工巡查，设备投资少。                        |
| 缺点                                  | 1. 设备投资高                                                                                                             | 1. 传统管网检测主要依赖人工巡查和简单的机械工具辅助，这种方式存在诸多局限。<br>2. 人工检测不仅效率低下，在环境恶劣（如 |

|  |  |                                                              |
|--|--|--------------------------------------------------------------|
|  |  | 有毒气体、污水等）的影响，对检测人员的生命安全构成威胁。<br>3. 人工检测的视野有限，容易遗漏细小的裂缝、渗漏等问题 |
|--|--|--------------------------------------------------------------|

4.9. 主要工程量

4.9.1. 东盛小区中低压燃气管道主要工程量

东盛小区中低压燃气管道主要工程量见下表。

表 4. 8. 1-1 燃气管道主要工程表

| 序号  | 名称                  | 单位 | 数量  | 备注                                                                                                       |
|-----|---------------------|----|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (一) | 东盛小区中低压埋地燃气管线更换项目   |    |     |                                                                                                          |
| 1   | 中压钢制管线 DN200        | m  | 780 | 20#钢级无缝钢管                                                                                                |
|     | 中压钢制管线 DN100        | m  | 430 | 20#钢级无缝钢管                                                                                                |
|     | 中压钢制管线 DN50         | m  | 215 | 20#钢级无缝钢管                                                                                                |
|     | 低压钢制管线 DN200        | m  | 380 | 20#钢级无缝钢管                                                                                                |
|     | 中压钢制管线 DN100        | m  | 150 | 20#钢级无缝钢管                                                                                                |
| 2   | 标识桩                 | 个  | 297 | 间隔 5m 设置一处                                                                                               |
| 3   | 标识块                 | 个  | 297 | 间隔 5m 设置一处                                                                                               |
| 4   | 智能测试桩 Φ108mm*3000mm | 个  | 17  |                                                                                                          |
| 5   | 管网哨兵 TLDZ90         | 个  | 30  |                                                                                                          |
| 6   | 阀井                  | 座  | 4   | 东盛 10 栋闸阀井，建议改成钢制井；食品加工基地内钢制井，3 个阀门进行更换，建议加放散；食品加工基地外西北角路口闸阀井，建议改成钢井；食品加工基地外东北角井，2 个阀门，2 个补偿器，3 个放散进行更换。 |
| (二) | 东盛小区调压箱更换项目         |    |     | 调压箱（含远程压力监测）                                                                                             |
| 1   | 调压箱 RX-25/0.4RB     | 个  | 1   | 具体位置详见附图                                                                                                 |
| 2   | 调压箱 RX-50/0.4RB     | 个  | 2   | 具体位置详见附图                                                                                                 |
| 3   | 调压箱 RX-80/0.4RB     | 个  | 2   | 具体位置详见附图                                                                                                 |
| (三) | 东盛小区户内燃气设备更换项目      |    |     |                                                                                                          |





| 序号 | 名称              | 单位 | 数量  | 备注                  |
|----|-----------------|----|-----|---------------------|
| 1  | 超声波物联网燃气表 (G-4) | 台  | 234 | 东盛小区共计 234 户，每户 1 个 |
| 2  | 家用激光报警器         | 个  | 234 | 东盛小区共计 234 户，每户 1 个 |
| 3  | 电磁阀             | 个  | 234 | 东盛小区共计 234 户，每户 1 个 |
| 4  | 自闭阀             | 个  | 876 | 东盛小区共计 234 户，每户 2 个 |
| 5  | 金属波纹管           | m  | 936 | 东盛小区共计 234 户，每户 4m  |

4.9.2. 滨河小区中低压燃气管道主要工程量

滨河小区中低压燃气管道主要工程量见下表。

表 4.8.2-1 中低压燃气管道主要工程表

| 序号  | 名称                  | 单位 | 数量  | 备注                                                     |
|-----|---------------------|----|-----|--------------------------------------------------------|
| (一) | 滨河小区来气燃气管线更换        |    |     |                                                        |
| 1   | 中压钢制管线 DN350        | m  | 225 | 南新路一永安锅炉房                                              |
|     | 中压钢制管线 DN250        | m  | 235 | 南新路一永安锅炉房                                              |
| (二) | 滨河小区中低压埋地燃气管线更换项目   |    |     |                                                        |
| 1   | 中压钢制管线 DN80         | m  | 180 | 20#钢级无缝钢管                                              |
|     | 低压钢制管线 DN50         | m  | 100 | 20#钢级无缝钢管                                              |
| 2   | 标识桩                 | 个  | 97  | 间隔 5m 设置一处                                             |
| 3   | 标识块                 | 个  | 97  | 间隔 5m 设置一处                                             |
| 4   | 智能测试桩 Φ108mm*3000mm | 个  | 21  | 间隔 100m 设置一处                                           |
| 5   | 管网哨兵 TLDZ90         | 个  | 14  | 间隔 100m 设置一处                                           |
| 6   | 阀井                  | 座  | 2   | 滨河家园阀井,1 个阀门,1 个补偿器,2 个放散,建议根据后期规划放置滨河小区西侧,增加 1 个预留阀门。 |
| (三) | 滨河小区户内燃气设备更换项目      |    |     |                                                        |
| 1   | 超声波物联网燃气表 (G-4)     | 台  | 301 | 滨河小区共计 301 户，每户 1 个                                    |
| 2   | 家用激光报警器             | 个  | 301 | 滨河小区共计 301 户，每户 1 个                                    |
| 3   | 电磁阀                 | 个  | 301 | 滨河小区共计 301 户，每户 1 个                                    |
| 4   | 自闭阀                 | 个  | 602 | 滨河小区共计 301 户，每户 2 个                                    |
| (四) | 滨河小区户内软管更换项目        |    |     |                                                        |

| 序号  | 名称              | 单位 | 数量   | 备注                 |
|-----|-----------------|----|------|--------------------|
| 1   | 金属波纹管           | m  | 1204 | 滨河小区共计 301 户，每户 4m |
| (五) | 滨河小区调压箱更换项目     |    |      | 调压箱（含远程压力监测）       |
| 1   | 调压箱 RX-50/0.4RB | 个  | 1    | 具体位置详见附图           |
| 2   | 调压箱 RX-80/0.4RB | 个  | 2    | 具体位置详见附图           |

4.9.3. 今典小区中低压燃气管网主要工程量

今典小区中低压燃气管网主要工程量见下表。

表 4.8.3-1 中低压燃气管网主要工程表

| 序号  | 名称                  | 单位 | 数量  | 备注                                                           |
|-----|---------------------|----|-----|--------------------------------------------------------------|
| (一) | 今典花园中低压埋地燃气管线更换项目   |    |     |                                                              |
| 1   | 中压钢制管线 DN100        | m  | 300 | 20#钢级无缝钢管                                                    |
|     | 低压钢制管线 DN50         | m  | 525 | 20#钢级无缝钢管                                                    |
| 2   | 标识桩                 | 个  | 140 | 间隔 5m 设置一处                                                   |
| 3   | 标识块                 | 个  | 140 | 间隔 5m 设置一处                                                   |
| 4   | 智能测试桩 Φ108mm*3000mm | 个  | 16  |                                                              |
| 5   | 管网哨兵 TLDZ90         | 个  | 12  |                                                              |
| 6   | 阀井                  | 个  | 3   | 泽福 B4 南井,1 个阀门,2 个放散,建议废除改直通,给今典的两处三通结合为 1 处并增加 1 口今典花园的控制井。 |
| (二) | 今典花园户内燃气设备更换项目      |    |     |                                                              |
| 1   | 超声波物联网燃气表 (G-4)     | 台  | 118 | 今典小区共计 118 户，每户 1 个                                          |
| 2   | 家用激光报警器             | 个  | 118 | 今典小区共计 118 户，每户 1 个                                          |
| 3   | 电磁阀                 | 个  | 118 | 今典小区共计 118 户，每户 1 个                                          |
| 4   | 自闭阀                 | 个  | 236 | 今典小区共计 118 户，每户 2 个                                          |
| (三) | 今典花园户内软管更换项目        |    |     |                                                              |
| 1   | 金属波纹管               | m  | 472 | 今典小区共计 118 户，每户 4m                                           |
| (四) | 今典小区调压柜更换项目         |    |     | 调压柜（含远程压力监测）                                                 |
| 1   | 调压柜 RX-200/0.4C     | 个  | 1   | 金典花园 10 栋（调压柜）                                               |
| 2   | 调压柜 RX-150/0.4C     | 个  | 1   | 金典花园 16 栋（调压柜）                                               |



4.9.4. 森香水岸小区中低压燃气管网主要工程量

森香水岸小区中低压燃气管网主要工程量见下表。

表 4.8.4-1 中低压燃气管网主要工程表

| 序号  | 名称                  | 单位 | 数量   | 备注                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----|---------------------|----|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (一) | 小区中低压埋地燃气管线更换项目     |    |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1   | 中压钢制管线 DN100~N50    |    | 4520 | 美景园管线 1160m、丽景园管线 740m、观景园管线约 1775m、奇景园不涉及管线更换；（20#钢级无缝钢管）                                                                                                                                                                                                                                          |
|     | 低压钢制管线 DN50         | m  | 845  | 美景园管线 510m、丽景园管线 185m、观景园管线 150m；（20#钢级无缝钢管）                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 5   | 标识桩                 | 个  | 787  | 间隔 5m 设置一处                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 6   | 标识块                 | 个  | 787  | 间隔 5m 设置一处                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 7   | 智能测试桩 Φ108mm*3000mm | 个  | 56   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 8   | 管网哨兵 TLDZ90         | 个  | 79   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 9   | 阀井                  | 座  | 8    | 幸福城西西北人行道井废除改直通；森香水岸主控井，2 个主控阀门，3 个放散，2 个补偿器进行更换；美景园 1 栋北钢制井（调压柜），1 个阀门，1 个补偿器，2 个放散进行更换；森香丽景园 5 栋西井，PE 改钢制，1 个阀门，1 个放散进行更换；森香水岸别墅大门口东井，PE 改钢制，1 个阀门，2 个放散进行更换；奇景园主控 PE 井（19 栋南院外绿化带），PE 改钢制，1 个阀门，2 个放散进行更换；森香观景园 26 栋西 PE 井，PE 改钢制，2 个阀门，4 个放散进行更换；森香观景园 50 栋东 PE 井，PE 改钢制，1 个阀门，2 个放散进行更换，以设计为主。 |
| (二) | 小区户内燃气设备更换项目        |    |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1   | 超声波物联网燃气表（G-4）      | 台  | 2915 | 森香水岸小区共计 2915 户，每户 1 个                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2   | 家用激光报警器             | 个  | 2915 | 森香水岸小区共计 2915 户，每户 1 个                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 3   | 电磁阀                 | 个  | 2915 | 森香水岸小区共计 2915 户，每户 1 个                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4   | 自闭阀                 | 个  | 5830 | 森香水岸小区共计 2915 户，每户 2 个                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| 序号  | 名称                | 单位 | 数量    | 备注                  |
|-----|-------------------|----|-------|---------------------|
| (三) | 小区户内软管更换项目        |    |       |                     |
| 1   | 金属波纹管             | m  | 11660 | 森香水岸共计 2915 户，每户 4m |
| (四) | 森香水岸小区调压箱，调压柜更换项目 |    |       | 调压箱、调压柜（含远程压力监测）    |
| 1   | 调压柜 RX-600/0.4-FJ | 个  | 1     | 美景园幸福路 77 号（调压柜）    |
| 2   | 调压箱 RX-50/0.4RB   | 个  | 41    | 具体位置详见附图            |
| 3   | 调压箱 RX-80/0.4RB   | 个  | 12    | 具体位置详见附图            |
| 4   | 调压箱 RX-100/0.4RB  | 个  | 4     | 具体位置详见附图            |

5. 配套设施

5.1. 土建部分

5.1.1. 管阀井、阀门做法

本钢筋混凝土阀井：阀池顶板、底板、侧壁壁厚均为 200mm，顶板设直径 700mm 圆形人孔一个。池体采用 C30 砼（抗渗标号 S6，抗冻等级为 F200），HPB235、HRB335 钢筋浇筑；垫层采用 200mm 厚 3:7 灰土或戈壁土夯实。阀井安装图及详细做法详见图集《城镇天然气输配工程设计与施工》新 22R2：单管单阀门井安装图（22 页）、单管单阀门井尺寸表（23 页）、阀井附件及防水做法（46 页）。

管沟开挖边坡比为 1:0.33，燃气管道管底细沙回填 20cm。钢质管道的开挖及回填详见图集 新 22R2：单、双管沟槽断面及回填示意图钢管（56 页）。

调压箱护栏做法详见图集 新 22R2：调压箱护栏大样图（62 页）。

5.1.2. 管沟开挖及管道敷设

1) 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。





2) 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。

3) 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。

4) 在繁华路段和城市主要道路施工时,应采用封闭式施工方式。

5) 在交通不可中断的道路上施工,应有保证车辆、行人安全通行的措施,并应设有负责安全的人员。

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) 管沟开挖时,若对邻近建、构筑物有影响,应加防护支撑后进行施工。

8) 管沟开挖时,一般不作特殊处理,应避免雨季,及时开挖,及时回填。管沟回填时先用细土填至管顶以上 0.5m 后,方可使用土、沙或碎石回填并压实。应执行《城镇燃气输配工程施工及验收标准》GB51455-2023 中 2.3 条、2.4。

9) 管沟开挖其沟底宽度应符合下列要求:

A 单管沟边组装敷设:  $a=D+0.3$

B 双管同沟敷设:  $a=D1+D2+S+c$

式中: a 为沟底宽度 (m);

D 为管道公称外径 (m);

D1 为第一条管道公称外径 (m);

D2 为第二条管道公称外径 (m);

S 为两管之间设计净距 (m), 一般取 0.4;

c 为工作宽度,在沟边组装时,  $c=0.3m$ ; 在沟底组装时,  $c=0.6m$ 。

(1) 沟槽底部应平整密实,若沟底遇有废旧构筑物、硬石、木头和垃圾等杂物时,则必须清除,然后敷设一层厚度不小于 0.20m 的细砂,并整平夯实。如遇非均匀湿润性黄土或软土基,则必须换土并夯实沟底。

(2) 连接工作坑应能满足操作要求,根据实际需要适当挖宽、挖深。

10) 管沟若土质结实,深度不超过 1.2 米,并且两旁不可能因负荷过重而对管沟边构成压力,通常不需在管沟内设置支撑;但如对管沟泥土的稳定性有怀疑时,尤其在坏天气的情况下,应在管沟两边加设有效的支撑。如管沟超过 1.2 米深,除非已检视过管沟两旁的土质、坡度及其它因素后,认为泥土、石块及其它物料并无塌陷或断裂的可能,导致坑内人员被埋、被困或被从高于 1.2 米坠下的物料击中,否则需要在坑内设置支撑。在管沟内设置支撑,一般可以采用疏板支撑法。

11) 凡遇上松散的土质或深坑,应使用密板支撑法或钢板支撑法。

12) 在深沟工作须设置安全的进出口。如必要,应提供爬梯以方便进出。

13) 沟槽开挖不宜在雨季施工,或在施工时切实排除沟内积水。人工开挖沟槽且无地下水时,槽底预留值应为 0.05~0.1m;机械开挖或有地下水时,槽底预留值不小于 0.15m,管道安装前应人工清底至设计标高。

14) 沟槽出现局部超挖时,应回填夯实,具体要求详见 GB50683-2013 规定。沟槽回填时,管侧及管顶 0.5m 内回填土不得含有碎石、砖块、垃圾等杂物,且不得用灰土回填。距管顶 0.5m 以上回填土内允许有不大于 10%,且均匀分布,直径不大于 0.1m 的石块。

15) 埋地燃气管道的沿线应连续敷设警示带、保护板;埋地 PE 管还需沿线埋设示踪线。示踪线应贴管敷设,并应有良好的导电性、有效的电气连接和设置信号源井。警示带敷设前应将敷设面压实,并平整地敷设在管道的正上方,距管顶的距离宜为 0.3~0.5m,但不得敷设于路基和路面里。警示带宜采用黄色聚乙烯等不易分解的材料,并印有明显、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,字体不宜小于 100mm×100mm。

### 5.1.3. 主要工程量



本次改造宽沟开挖主要工程量见下表。

表 5.1.3-1 宽沟开挖工程量一览表

| 序号  | 管径大小 | 管线长度 (m) | 埋深 (m) | 土石方开挖 (m³) | 铺砖场平恢复面积   | 绿化带恢复面积  | 备注 |
|-----|------|----------|--------|------------|------------|----------|----|
| 1   | 东盛小区 | 2252     | 1.7    | 4520       | 以实际发生量为准   | 以实际发生量为准 |    |
| 2   | 滨河小区 | 837      | 1.7    | 1710       | 以实际发生量为准   | 以实际发生量为准 |    |
| 3   | 今典小区 | 965      | 1.7    | 1910       | 以实际发生量为准   | 以实际发生量为准 |    |
| 4   | 森香水岸 |          |        |            |            |          |    |
|     | 美景园  | 1951     | 1.7    | 3860       | 以实际发生量为准   | 以实际发生量为准 |    |
|     | 丽景园  | 1079     | 1.7    | 2140       | 以实际发生量为准   | 以实际发生量为准 |    |
|     | 观景园  | 2277     | 1.7    | 4450       | 以实际发生量为准   | 以实际发生量为准 |    |
| 合计: |      |          |        | 18590      | 拆除与新铺工作量一致 |          |    |

5.2. 防腐部分

5.2.1. 设计内容

改建埋地不保温天然气管线，管道主材设计采用 20#钢级无缝钢管，管道标注为 D(外径)X δ (壁厚)，管道管径采用 D377×9.5、D219×7.0、D114×4.5、D89×4.0，D60×3.5 埋地采用 3PE 防腐。介质为天然气，介质温度为常温。天然气管道外壁采用挤压聚乙烯三层结构（三层 PE）防腐，详见施工图纸。

本设计为上述天然气管道作牺牲阳极阴极保护，阴极保护面积合计为 2435m²。

管线全程埋设镁合金牺牲阳极 1 组共 4 支，每支 4.1kg，并在管线首末端分别安装一支电位测试桩。牺牲阳极组、接线桩，镁合金牺牲阳极的规格为 4.1kg/支。

5.2.2. 阴极保护用阳极材料

- 1) 镁合金牺牲阳极化学成分应满足表 1 的要求。
- 2) 镁合金牺牲阳极电化学性能应满足表 2 的要求。
- 3) 铸造镁阳极不应翘曲，其表面无飞刺、裂纹、气孔、夹杂物和附着物，缩孔、冷隔深度应小于镁阳极厚度的 10%。
- 4) 镁阳极钢芯表面应镀锌，阳极体与钢芯的接触电阻不应大于 0.0010 Ω。
- 5) 镁合金牺牲阳极应储存在室内仓库，严禁沾染油污、油漆和接触酸、碱、盐等化工产品。
- 6) 牺牲阳极外包填包料选用石膏粉：工业硫酸钠：膨润土=75：5：20 的均匀混合物，外包装袋必须使用棉布袋，阳极四周的填包料密实，且厚度应一致（预包装后阳极的重量不得小于 12.2kg）。
- 7) 阳极自带电缆采用 VV22-0.6/1kV 1×10mm² 的铜芯电缆，长度为 12m 和 9m 二种。
- 8) 购进的阳极必须具有厂方提供的质量保证书，该质量保证书应归入技术档案，质量保证书应注明：厂名、化学成分、阳极型号及规格、批号、制造日期。

9) 牺牲阳极验收时，应对其外观、质量进行检验。应按批量进行抽样检查，抽查率 3%，但不少于 3 支。若不合格，加倍抽查，其中 1 支仍不合格，则判定该批不合格。





表 1 镁合金牺牲阳极化学成分

| 主要化学成分的质量分数% |         |          |        |        |       |      |    |
|--------------|---------|----------|--------|--------|-------|------|----|
| Al           | Zn      | Mn       | Fe     | Ni     | Cu    | Si   | Mg |
| 5.3-6.7      | 2.5-3.5 | 0.15-0.6 | ≤0.005 | ≤0.003 | ≤0.02 | ≤0.1 | 余量 |

表 2 镁合金牺牲阳极电化性能

| 项 目    | 单 位             | 指 标     | 试验方法                               |
|--------|-----------------|---------|------------------------------------|
| 开路电位   | -V (SCE)        | 1.4~1.5 | GB/T17848<br>牺牲阳极电化<br>学性能试验方<br>法 |
| 理论发生电量 | A ·h/kg         | 2210    |                                    |
| 电流效率   | %               | ≥50     |                                    |
| 消耗率    | kg/ A ·a        | ≤7.92   |                                    |
| 腐蚀状况   | 腐蚀均匀、腐蚀产物疏松、易脱落 |         |                                    |

5.2.3. 阴极保护的施工要求

- 1) 根据施工条件选择经济合理的阳极施工方式，牺牲阳极采用水平埋设。
- 2) 牺牲阳极宜埋设在低洼潮湿处，距管道外壁 3.0m，最小不宜小于 1.0m；阳极均匀分布，间距 3.0m；阳极中心距地面深 2.2m。
- 3) 在布置牺牲阳极时，注意阳极与管道之间不应有金属构筑物。
- 4) 阳极电缆与钢质管道相连接的电缆应采用铝热焊接技术连接。焊点应重新进行防腐绝缘处理，防腐材料与等级见工艺图纸的补口处理。
- 5) 电缆与电缆采用铜焊连接，焊接长度不应小于 100mm，要求焊接牢固，并采用热收缩套密封绝缘，要求密封严实，不得有任何针孔存在。
- 6) 阳极连接电缆的埋深为 0.7m，敷设时，电缆要留有一定裕量。
- 7) 阳极埋设完毕后应夯实，阳极与周围土壤接触良好。若土壤过于干燥，回填土中宜均匀掺入适量盐粒以降低土壤电阻率（保持一定湿度）。

5.2.4. 阴极保护质量检测

- 1) 施工时应检查电缆的连接是否牢固、可靠，电缆连接处、阳极钢芯及阳极端面防腐绝缘层使用电火花检漏仪检漏（2.4kV），不得有任何针孔存在。

- 2) 阳极埋设深度及距离应符合设计要求。
- 3) 测管道保护电位，保护电位小于-0.85V（相对于 Cu/CuSO<sub>4</sub> 参比电极，下同）。

5.2.5. 阴极保护系统的运行和维护

- 1) 阴极保护检测应在施工完毕投入运行时检测，以验证是否满足设计要求。
- 2) 阴极保护系统启动 6 个月以后进行运行情况的检测，以验证系统是否满足保护，以后每年检测一次。
- 3) 阴极保护检测主要包括阳极开路电位、阳极闭路电位、管道开路电位、管道保护电位、埋设点土壤电阻率，对于检测过程中发现的问题应及时进行整改。
- 4) 有关阴极保护有效性的记录，应做长期保留，一般不低于 5 年。

5.3. 电气部分

5.3.1. 设计原则

- 1 严格遵守国家的法律法规，执行国家和行业最新版本的标准和规范；
- 2 坚持安全第一的原则，保证人身、设备和管道的安全运行；
- 3 选用的设备、材料要符合工艺运行要求、满足环境条件，采用工程上公认的成熟产品，做到技术先进、经济合理；
- 4 优化供配电方案，做到运行安全、可靠、经济、合理。
- 5 做好节能措施。

5.3.2. 防雷、防静电及接地

5.3.2.1. 防雷措施

燃气设施及管线采用独立接地，接地装置采用 ∠40×4 加厚热镀锌扁做水平



接地极，采用  $\angle 40 \times 4$  加厚镀锌角铁做垂直接地极， $R_{jd} \leq 4 \Omega$ 。根据规范要求第二类防雷建筑物的建筑屋面设置不大于  $8m \times 12m$  的避雷带网格作为接闪器。采用镀锌圆钢作防雷接闪器，引下线采用镀锌扁钢，接地装置采用镀锌扁钢埋于地下并与防雷系统构成可靠的电气通路。

5.3.2.2. 保护接地

所有电气设备正常非带电金属外壳、安装支架、电缆金属外皮、穿线钢管等均须接地，接地电阻不大于 10 欧姆。

5.3.2.3. 防雷接地

具有爆炸危险环境的燃气设备及场地按二类防雷设防，所有容器、撬体、电动阀等工艺设备，其壁厚均大于 4mm，故只作接地，接地电阻不大于 10 欧姆。

5.3.2.4. 防静电接地

管道均须作防静电接地，接地电阻不大于 100 欧姆，架空管线上用 4 根及以下螺栓连接或过渡电阻大于  $30m \Omega$  的法兰、阀门均采用  $6mm^2$  绝缘软铜线做防静电跨接。

5.3.2.5. 接地装置

本工程防静电及接地采用以下措施：  
管线的始、末端，分支处以及直线段每隔 100~200m 处，设置防静电、防感应雷的接地装置。在爆炸危险场所中凡生产储存过程有可能产生静电的管道、设备、金属导体等均应做防静电接地。

5.3.2.6. 主要电气工程量

电气主要工程量见表 10.11-1

表 5.3.1.2-1 电气主要工程量

| 序号 | 名称及主要内容                         | 主要性能参数         | 单位 | 数量  | 备注 |
|----|---------------------------------|----------------|----|-----|----|
| 1  | 调压箱接线及接地                        |                |    | 68  |    |
| a  | 铜鼻子                             | OT-200A        | 个  | 408 |    |
| b  | 阀门跨接线                           | 4MM2           | 米  | 136 |    |
| c  | 镀锌扁铁                            | L40X4          | 米  | 136 |    |
| c  | 镀锌角铁                            | L40X4          | 米  | 136 |    |
| 2  | 调压箱电伴热接电                        |                |    |     |    |
| a  | 配电箱                             |                | 个  | 68  |    |
| b  | 电缆                              | RVV-500V-3X2.5 | 米  | 680 |    |
| c  | 镀锌钢管                            | G20            | 米  | 680 |    |
| d  | 防爆接线盒                           |                | 个  | 68  |    |
| e  | 防爆软管（带防爆密封接头）                   | BNG-800-G20    | 根  | 68  |    |
|    | 防爆等级：不低于 D II BT4，防护等级：不低于 IP54 |                |    |     |    |





## 6. 节能

### 6.1. 能耗分析

国家目前解决能源问题的方针是“开发和节约并重，近期应将节约放在优先的地位”。管道企业既是重要的能源输送生产单位，又是能源消耗较大的部门，因此必须认真贯彻国家有关节能的方针，搞好节能工作。

项目建设中，除严格执行国家颁布的有关政策、法令、规定、办法外，还必须贯彻行业制定的有关节能技术政策，积极采取节能措施，努力降低能源消耗。

采用节能技术，合理利用能源，提高设备及系统的效率，提高系统的优化运行管理则是本工程节能设计的主要指导思想。

本天然气储气库系统运行中的能耗主要有：

- 1 天然气输送过程中压力能的损失。
- 2 管道在事故及维修时对天然气的放空。
- 3 生产、生活过程中水、电、气的消耗。
- 4 设备、管道等密封不严造成的泄漏。

### 6.2. 节能措施

#### 6.2.1. 选用节能设备和材料

- 1 选用性能优良的工艺设备，对于站内最大的能耗设备—压缩机，应慎重选择。压缩机用电指标应对厂家有所要求。
- 2 天然气输送工艺选用合理的管径，充分利用气源自身压力能进行输送。

#### 6.2.2. 减少天然气损失的措施

- 1 生产运行中防止人为的误操作。
- 2 在事故状态下，紧急切断气源。
- 3 站场配备可燃气体检测仪，以便及时发现天然气的泄漏并处理。

- 4 站内放散采用双阀措施。

#### 6.2.3. 树立节能的理念

- 1 在设计中充分体现节能降耗的理念，采用节能新技术、新工艺。
- 2 加强对职工教育，提高员工对事故分析和处理的能力。
- 3 站场安装水、电、气计量表，按指标考核，控制能耗。站内对主要的能耗均设置相应的计量装置。其中对于电的用量按照压缩机用电、照明用电、其他动力用电分别设置。该设置方法符合《用能单位能源计量器具配备和管理准则》GB17167-2006和《石油石化行业能源计量器具配备和管理要求》GB/T 20901-2007的相关规定。

## 7. 防火

本工程为天然气输送及其配套工程，管道输送的天然气为易燃易爆物质，在静电、明火、雷电、电气火花等火灾诱因隐患存在的条件下，具有相应的火灾危险。

### 7.1. 火灾分类

由工程的特点决定本工程的火灾危险性主要以天然气为主，火灾分类主要以气体火灾为主。但在任何一种火灾中，往往不是单一火灾，同时伴随其它种类的火灾，如固体火灾、电气火灾等。

### 7.2. 主要火灾爆炸危险物品

本工程输送的产品主要为净化天然气。净化天然气主要成分为甲烷，故本工程的主要火灾爆炸危险物品为天然气。

天然气为无色气体，不溶于水，比空气轻（相对密度为 0.5925），为易燃物



质，属甲类火灾，具有如下特性：

**燃烧爆炸性：**天然气中的主要成分甲烷与空气按一定比例混合能形成爆炸性混合物，在空气中爆炸浓度极限约为 5%~15%，火灾危险性分类为甲类，处于爆炸浓度范围内的天然气与空气的混合物，遇点火源都能发生燃烧或爆炸，爆炸浓度下限低，爆炸浓度极限宽，具有极大的危险性；

**自燃发火性：**天然气的自燃点为 400℃，天然气在没有明火源作用而由于受热达到自燃点，能自燃引发火灾；

**受热膨胀性：**天然气受热后体积将会膨胀，如果在密闭容器中体积不变，气体压力将会增大，温度越高，体积膨胀越大，在密闭容器中压力越大。如果受高热或日晒，密闭容器则会因体积膨胀而爆裂，直接造成火灾或次生火灾；

**流动扩散性：**天然气比空气轻，比空气轻的气体从容器内逸散到空气中，能无限制地扩散，易与空气形成爆炸性混合物，而且能顺风飘动，所以，天然气容易着火爆炸和蔓延扩展；

**摩擦带电性：**天然气在管道中流动时，或从管口和容器破损处高速喷出时能产生静电荷，其放电火花能引起天然气燃爆。

### 7.3. 主要生产场所及装置的火灾危险性分析

根据《输气管道工程设计规范》附录 J 的规定划分。

放空区、工艺装置区外围 4.5m 以内的范围为一级 2 区，在该区域内如遇沟、坑则为一级 1 区。由于释放源位置尚不能明确，爆炸危险区域划分平面图暂按照设备区边界确定，划分范围比规范界定的范围有所增加。

工艺条件方面：高温高压下的工作条件，容易使气体的爆炸极限变宽；可燃物处在自燃点以上或爆炸极限范围内操作；易燃易爆物极易敏感。

人为操作、行政管理、技术业务方面：操作严格、复杂，则易出现误操作；管理不当，出现超负荷、操作失误、应急处理有误等导致火灾爆炸事故。

### 7.4. 火灾特点

具有燃爆性。火焰猛烈，温度高，辐射热强。燃烧中易产生爆炸或系统性连续爆炸。扑救艰难，技术装备要求高，根本措施在于切断气源。

### 7.5. 主要预防和灭火原则

1 对于火源的控制：主要有明火的控制、摩擦与撞击的控制、高热面及高温表面的控制、电气火花的控制、静电火花的控制等控制措施。

2 火灾爆炸物质的处理办法。

3 工艺参数的安全控制方法。

4 防火防爆安全装置的安全检测。

5 自动控制与安全保险装置的检查。

6 爆炸灾害的预防对策及应急措施。

上述各预防措施将在各专业设计中得到充分体现。

## 8. 环境保护

### 8.1. 环境影响分析

#### 8.1.1. 主要污染源和污染物

##### 8.1.1.1. 大气污染源和污染物

施工期间的大气污染源主要为工程车及运输车辆排放的尾气及扬尘，主要污染物有 NO<sub>x</sub>、CmHn、SO<sub>2</sub>、CO 及颗粒物。

运行期间的污染源主要在站场，主要有设备检修时，通过放散管放散系统排放的天然气、站内系统超压放空排放的天然气等。大气污染源主要是在事故条件下超压排放的天然气对环境产生轻微影响。

过滤设备一般每年进行一次定期检修，检修产生的少量天然气通过工艺站





场外的放空系统直接排放。

系统超压时将排放一定量的天然气。根据有关资料和类比调查，放空频率为1次/年~2次/年，每次持续时间几十秒~五分钟。

#### 8.1.1.2. 水污染源和污染物

施工期间的水污染源主要为施工人员的生活污水及管道试压后排放的工程废水。管道试压一般采用清洁水，试压后排放水中的污染物主要是悬浮物，生活污水的主要污染物是COD、SS。

运行期间的水污染源主要在站场，主要为生活污水及站场设备、场地冲洗水。上述各类污水的排放量均很小，主要污染物是COD、SS。。

#### 8.1.1.3. 噪声污染源

运行期间的噪声源主要来自站场，站场产生噪声的设备主要有压缩机、电机系统等，噪声值为70-90dB（A）。

#### 8.1.1.4. 固体废物

产生的固体废物主要是站场生活垃圾。固体废物统一放入垃圾池，定期清理外运处理。

### 8.1.2. 环境影响分析

#### 8.1.2.1. 生态环境影响

本工程管道在施工过程中由于运输、施工作业带的整理、管沟的开挖、布管等工活动将不可避免地会对周围环境产生不利影响。一种影响是对土壤扰动和自然等的破坏，这种影响是比较持久的，在管道施工完成后的一段时间内仍将存在。一种

是在施工过程中产生的“三废”排放对环境造成的影响，这种影响是短暂的，施工结束后将随之消失。

#### 1）施工期对生态环境的影响

施工期对环境的不利影响主要表现在场地平整、管沟开挖、施工机械、车辆和人员践踏等活动造成土壤扰动和植被的破坏，进而引发水土流失等不利的环境问题；管沟回填后要产生大量的弃土，这些弃土如若处理不当，不仅破坏植被，还会加重水土流失；站场的建设改变了原土地利用类型，会使农牧业生产受到一定的影响。

##### （1）对植被的影响

管道施工对植被生态系统的影响，主要表现在管道作业开挖占地，大部分地段属于临时性占地，只要在施工结束后，对施工期影响植被进行恢复，总体上不会影响整个植被生态系统的功能性和完整性。

##### （3）对土壤环境的影响

对土壤环境的影响主要是由管道施工开挖土方引起的，主要是对土壤结构、土壤紧实度、土壤养分状况造成影响。同时，防腐材料和施工废弃物也会对土壤的理化性质产生影响。

##### （4）对生态系统的影响

由于本工程管道分段施工，施工期不长，管道开挖占用土地主要为临时性占地，占用面积较小，绝大部分植被的破坏是暂时的，施工结束后，临时占用的土地马上进行植被恢复，不会破坏整个生态系统的结构和稳定性。因此，该项目涉及的生态系统的结构和功能没有受到影响，在干扰之后可以较好的恢复，没有显著的生态问题。

#### 2）运行期环境影响

本工程输送的介质为天然气，以甲烷为主，无色，低等毒性。工艺流程为密闭输送，正常情况下没有污染物排放，对自然环境的影响甚微，也不会改变



自然环境。站场排放的污染物如放空排放的烟气等会对大气环境产生一定的影响；站场排放的生产废水、生活污水也会对地表水和地下水产生一定的影响；站场设备所产生的噪声对周围一定范围内的居民生活产生影响。

8.1.2.2. 水环境影响

1) 对地表水环境的影响

(1) 施工期对地表水的影响

试压废水主要污染物为悬浮物，选择适合的地点排放，对水环境的影响很小；应加强营地管理，划定营地范围，设置围护设施，营地污水、垃圾集中收集，统一清运处理；施工结束后，恢复营地地貌和植被等要求，施工时严格按此执行，对环境造成的影响很小。

管道在河流穿越施工时，会对相应河段及其下游水质造成短时影响，而各穿越河段无集中式居民取水点。因此，河流穿越施工对地表水环境影响很小，且施工结束后，影响即可消除。

(2) 运行期对地表水的影响

本工程生产污水进入污水池，由污水罐车定期拉运至指定地点进行处理，对环境不会造成影响。

2 ) 对地下水环境的影响

本工程对地下水的影响主要为管道河流穿越对地下水的影响，在施工期间合理施工，对地下水的影响很小。

8.1.2.3. 大气环境影响

1 ) 施工期大气环境影响

本工程在施工期对大气的影响很小，仅施工过程中产生的扬尘及施工机械、车

辆排放的废气会对大气环境产生短期、轻微的影响。

( 1 ) 施工扬尘

施工扬尘主要来自：土方的开挖、堆放、回填，施工建筑材料的装卸、运输、堆放和混凝土拌合等以及施工车辆运输产生的扬尘。

(2) 施工废气

施工废气主要来自施工机械驱动设备（如柴油机等）排放的废气和运输车辆尾气。但排放量小、间歇排放、周期短且为流动排放，这类污染源对大气环境的影响 较轻。

2) 运行期环境空气影响分析

根据工程分析，在正常工况下，无废气排放源。清管或检修时有约 30m³ 天然气放空，废气排放量很小，因此对大气环境质量影响很小。

8.1.2.4. 噪声影响

1 ) 施工期噪声环境影响分析

本管道施工对噪声环境的影响中主要是由施工机械、车辆造成的，据调查，目前我国管道建设施工中使用的机械、设备和运输车辆主要有：挖掘机、推土机、轮式装载车、吊管机、电焊机、柴油发电机组等。施工机械的噪声情况见表 8.1.2.4-1 和表 8.1.2.4-2。

表 8.1.2.4-1 主要施工机械噪声值（单位： dB（A））

| 序号 | 噪声源    | 噪声强度 |
|----|--------|------|
| 1  | 挖掘机    | 92   |
| 2  | 吊管机    | 88   |
| 3  | 电焊机    | 85   |
| 4  | 定向钻机   | 90   |
| 5  | 推土机    | 90   |
| 6  | 混凝土搅拌机 | 95   |





| 序号 | 噪声源    | 噪声强度 |
|----|--------|------|
| 7  | 混凝土翻斗车 | 90   |
| 8  | 混凝土震捣棒 | 105  |
| 9  | 切割机    | 95   |
| 10 | 柴油发电机  | 100  |

表 8.1.2.4-2 施工噪声值随距离的衰减情况（单位： dB（A））

| 距离（m）  | 1   | 10 | 20 | 40 | 80   | 100 | 200 | 400 | 800 |
|--------|-----|----|----|----|------|-----|-----|-----|-----|
| 混凝土震捣棒 | 105 | 85 | 79 | 73 | 66.9 | 65  | 59  | 53  | 47  |
| 柴油发电机  | 100 | 80 | 74 | 68 | 61.9 | 60  | 54  | 48  | 41  |
| 切割机    | 95  | 75 | 69 | 63 | 56.9 | 55  | 49  | 43  | 37  |
| 混凝土搅拌机 | 95  | 75 | 69 | 63 | 56.9 | 55  | 49  | 43  | 37  |
| 挖掘机    | 92  | 72 | 66 | 60 | 53.9 | 52  | 46  | 40  | 34  |
| 定向钻机   | 90  | 70 | 64 | 58 | 51.9 | 50  | 44  | 38  | 32  |
| 推土机    | 90  | 70 | 64 | 58 | 51.9 | 50  | 44  | 38  | 32  |
| 混凝土翻斗车 | 90  | 70 | 64 | 58 | 51.9 | 50  | 44  | 38  | 32  |

由表可以看出，昼间主要机械在 40m 以外均不超过建筑施工场界噪声限值（昼间 75dB（A）），而在夜间要不超标（夜间 55dB（A））距离要远到 200m 左右。

2）运行期噪声环境影响分析

输气管道采用埋地敷设，在正常生产过程中不会产生噪声污染。

8.1.2.5. 固体废物的环境影响

1）施工期固体废物的环境影响

全线由于管沟开挖将产生一定松散土方、石方。

2）运行期固体废物的环境影响

本工程未产生固体废物，对环境没有影响。

8.1.2.6. 环境敏感区的影响

根据前期与规划部门对接，结合当地规划情况，本工程管道经过地区未经过风景名胜区、自然保护区等环境敏感区；也未经过水土流失重点保护区、生态敏感与脆弱区、社会关注区（如医院、学校、大型厂矿等），对环境敏感区无影响。

8.1.2.7. 公路交通的影响

本工程施工期间不会对公路运营造成影响。对于采用开挖穿越方案施工的低等级公路，施工期间坚持分段开挖、分段施工，施工完成后，立即恢复道路原有特性，对公路和交通的影响较小。

8.2. 环境保护措施

8.2.1. 施工期污染防治措施

8.2.1.1. 大气污染防治措施

为了防止施工时地表开挖粉尘、施工机具产生的废气、物料运输产生的二次扬尘对环境空气造成的影响，因此须做好污染防治工作。具体措施如下：

1）线路施工区实行围挡封闭施工，围挡高度不低于 1.8m，围挡要坚固、稳定、整洁、规范、美观；注重车辆的维护保养，严禁使用冒黑烟车辆，严禁车辆带泥上路，限制车速，严禁超高、超载运输；易洒漏物质密闭运输，保证无撒漏、扬散，有效抑制粉尘和二次扬尘污染；驶出工地的运输车辆必须车身整洁，装载车厢完好，装载货物堆码整齐。

2）土方开挖时应及时送至填方处，并压实，以减少粉尘产生量；并尽快完成地面的硬化与绿化工程。



3) 施工过程推广湿式作业, 在晴天对积尘较大的施工区采取适量洒水措施 (一般 4~5 次), 可使空气中的扬尘量减少 70%以上。

4) 施工场区不宜使用油耗高、效率低、废气排放严重的施工机械, 对燃油设备要合理配置, 加强管理, 对工程运输车辆要求尾气达标排放。

5) 管沟施工过程中, 应采用分段施工, 管沟开挖产生的土方待管道敷设完毕后应及时回填, 尽量缩短其堆存时间, 使其保持一定量的含水率, 从而减少扬尘产生量。

另外, 对于重污染天气下, 业主及施工单位还应严格落实《大气污染防治行动计划》(国发〔2013〕37 号) 中的相关要求, 做好重污染天气状况下施工场地扬尘应急减排措施。

在采取以上污染防治措施后, 施工期对大气环境的影响可降至最低。施工期环境空气的影响是暂时的, 随着施工的结束而消失。

### 8.2.1.2. 噪声污染防治措施

施工期噪声源主要来自施工作业机械, 如挖掘机、电焊机、运输车辆等, 针对施工噪声, 应采取以下污染防治措施:

1) 施工单位在开工 15 日前应向当地环境管理部门申报, 说明工程项目名称、施工场所及可能排放的噪声强度和所采取的噪声防治措施。

2) 场外运输作业尽量安排在白天进行, 车辆实行限速、禁鸣等管理措施。

3) 在满足施工需要的前提下, 尽可能选取噪声低、振动小、能耗低的先进设备; 加强施工机械设备的日常维护保养, 使机械设备保持最低声级水平; 施工期间当机械设备闲置不用时, 应及时关停。

4) 合理安排施工强度, 做好施工设计和组织, 加强施工区内机械设备管理, 较强噪声源尽可能远离周边的敏感点。

5) 合理安排施工时间。应将高噪声作业安排在白天进行, 杜绝夜间 (22:00 ~ 08:00) 和午休时间 (14:00 ~ 15:00) 施工。严格控制夜间施工时间, 最大限度地避免夜间施工对环境的不利影响, 确因工艺要求必须连续 24 小时作业时, 必须在连续施工 3 日前向当地环保管理部门办理夜间施工手续, 待其同意批准后, 由施工单位认真实施降噪措施, 并将环保部门审批的夜间施工手续悬挂在工地显眼处, 同时在居民出入地张贴写有施工原因及时间的告示, 作好宣传解释工作, 尽量取得公众的谅解, 并接受公众和环保执法人员的监督。建设单位和施工单位应加强沟通, 避免噪声污染纠纷。

6) 加强对施工人员的环境宣传和教育, 做到文明施工; 同时加快施工进度, 尽量缩短工期。

采取以上措施后, 施工噪声可以得到有效控制, 对环境的影响可降至最低。

### 8.2.1.3. 固体废物污染防治措施

施工期固体废物主要包括施工废料、施工人员的生活垃圾等。针对施工期固体废物, 应采取以下积极有效的处置措施:

1) 项目施工期应合理安排施工工期, 按水土保持方案要求, 对开挖的土方及时进行回填, 减少土方的临时堆存时间; 土方挖填和调运过程中应做好水土保持措施和抑尘工作。

3) 施工结束后, 应对施工场地内产生的施工废料进行集中收集, 及时回收或交由环卫部门统一处置, 避免乱堆乱放, 影响景观环境。

4) 及时清扫施工道路积尘和散落的弃渣, 维护沿线小区环境卫生。

5) 尽量缩窄施工作业带范围, 减少对表土和道路的破坏; 坚持“分层开挖、分层回填”原则, 取土前先剥离表土, 将表土就近集中堆放, 用于管沟表土的恢复和植被再造。





采取以上措施后，施工期产生的固体废物均得到妥善处置，对环境的影响小。

8.2.1.4. 运营期污染防治措施

8.2.1.4.1. 大气污染防治措施

本工程管道采用三层 PE 防腐，并定期检查和维修，相关设备加强监控、巡查和管理，采用高质量的阀门和设备，正常输气情况下，安全性良好，无废气产生。

采取措施后，本项目运营期对环境空气影响较小。

8.2.1.4.2. 噪声污染防治措施

本工程为老旧小区燃气管线及附属设备设施改造工程，运营期阶段基本无噪声污染，对环境无污染。

8.2.1.4.3. 固体废弃物处置措施

本工程为老旧小区燃气管线及附属设备设施改造工程，运营期阶段无固体废弃物污染，对环境无污染。

8.2.2. 生态环境保护措施

- 1 ) 对坡度较大地段，要搞好护坡工程的建设，根据工程段地质情况，分别采取不同的边坡防护措施。
- 2 ) 加强水土保持措施，尽量缩窄施工作业带范围，减少对表土和道路的破坏；坚持“分层开挖、分层回填”原则，取土前先剥离表土，将表土就近集中堆放，用于管沟表土的恢复和植被再造；严禁随意砍伐树木和践踏植被；加强施工人员的安全防火意识教育，避免人为原因引起火灾事故，造成对树木植被的破坏。
- 3) 尽量避开雨季施工；搞好分段施工，做到随挖、随运、随铺、随压，尽量不留疏松地面，减少重力、水力和风力对土壤的侵蚀。
- 4) 划定施工作业带范围和路线，严禁随意扩大。严格控制机械和车辆的作业范围，尽可能减少对土壤和道路的破坏，以及引发的水土流失。严禁施工材料、机具

随意摆放，防止对植被和路面破坏范围的扩大。

6) 沿线道路施工前，建设单位应会同公路主管部门制订科学可行的施工组织方案，以尽量避免或减少对交通运输运营的不良影响，并且做好水土保持防护措施，防治施工临时占地带来的水土流失，使影响减至最低。

7) 施工中若发现地下文物，应立即停止施工，并妥善保护好现场和文物，向文物保护单位报告，待文物保护单位同意后才可恢复施工。  
建设单位必须加强工程的环境管理。

8.2.3. 环境保护专项措施及概算投资

项目建设总投资 2999.20 万元（不含税），其中环保投资 18.53 万元，占项目总投资的 0.618%。工程环保专项措施与概算投资见表 8.2.3-1。

表 8.2.3-1 工程环保专项措施与概算投资

| 序号 | 投资名称         | 投资估算（万元） |
|----|--------------|----------|
| 1  | 水土保持方案编制及验收费 | 15.53    |
| 2  | 水土保持补偿费      | 3.0      |
| 3  | 合计           | 18.53    |

8.3. 水土保持

8.3.1. 水土流失防治措施

- 1) 合理安排施工进度，减少水土流失。施工中水土流失主要发生在雨季的洪水的水蚀和春季大风对疏松土层的风蚀。因此，在施工中合理安排施工进度，要尽量避开雨季施工。施工中要作到分段施工，随挖、随运、随铺、随压，不留疏松地面。
- 2) 划定施工作业带范围和路线，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带范围，尽可能减少对土壤的破坏以及由此



引发的水土流失。

3) 提高工程施工效率, 缩短施工工期。

4) 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。

5) 在施工中破坏植被的地段, 施工结束后, 必须及时进行植被恢复工作。以植被护土, 减轻水土流失。

### 8.3.2. 主体工程中的治理措施

管道敷设于  $15^{\circ}$  - $25^{\circ}$  的上下坡、且坡长较长地段时, 主体工程采用分段浆砌条石挡土墙措施 (10-18m 距离内), 以防止水土顺地表下管道壁周围发生侵蚀, 造成地表塌陷, 从而确保管道运行安全; 当管道在局部坡度大于  $25^{\circ}$  的急陡坡地段敷设时, 则设置连续的浆砌条石挡土墙或浆砌块石护坡以确保不产生水土流失。

## 8.4. 环境管理和环境监测

本工程对环境的主要影响主要来自施工期的各种作业活动和运行期的风险事故。无论是施工期的各种作业活动还是运行期的事故, 都将会给自然生态环境和农业生态环境带来较大的影响或灾难。为最大限度地减轻施工作业对生态环境的影响, 减少事故的发生, 确保工程安全运行, 建立科学有效的环境管理体制, 落实各项环保和安全措施显得尤为重要。

本工程对环境的影响主要是在建设施工期, 由于工程涉及市区老旧小区, 为确保各项环保措施的落实, 最大限度地减轻施工作业对环境的影响, 除公司自身实施 QHSE 管理外, 还应引入环境监理机制。

### 8.4.1. 建立健全 QHSE 管理机构

公司应成立 QHSE 管理委员会, 成员由经理、主管 QHSE 副经理、QHSE 专职人员和各主要部门负责人组成。在管理机构设置上, 根据管道线路范围特点, 建立多级 QHSE 管理网络, 在公司设 QHSE 部, 分别配备安全、健康和环境工程师; 各作业段

设 QHSE 办公室, 配备 QHSE 人员。日常管理工作由主管 QHSE 的副经理主持, 实行逐级负责制。

QHSE 机构在环境管理上的主要任务包括: 负责 QHSE 体系建立及实施过程中的监督、协调、人员培训和文件管理工作; 负责制定本管道施工作业的环境保护规定, 根据施工中各工种的作业特点分别制定各工种的环境保护要求, 制定发生事故的应急计划; 负责组织环保安全检查和奖、惩; 监督各项环保措施的落实及环保工程的检查和预验收, 负责协调与沿线各环保、水利、土地等部门的关系, 以及负责有关环保文件、技术资料的收集建档。

为做好管理工作, 应明确管理机构主要人员的职责。如公司经理, 主要负责制定环境方针和环境目标, 为环境管理方案的执行提供必要的支持和物质保障等; QHSE 经理, 在环境管理中代表项目经理行使职权, 监督体系的建立和实施等; 公司 QHSE 人员, 负责监督 QHSE 标准、环境标准的贯彻实施, 确保所有有关 QHSE 方面的要求能正确、完全的执行等。

本工程建成后由克拉玛依市燃气有限责任公司负责运营管理, 该公司设置专门的 QHSE 办公室, 配备专职生产管理人员。

### 8.4.2. 加强工程承包方的管理

本工程建设将会涉及承包方, 对他们管理的如何将直接关系到环境管理的好坏, 为此, 应加强以下几方面的工作。

1) 在承包方的选择上, 除实力、人员素质和装备技术等方面外, 要考虑承包方的 QHSE 表现, 应优先选择那些 QHSE 管理水平高、业绩好的单位;

2) 在承包合同中应明确有关环境保护条款, 如环境保护目标, 应采取的水、气、声、生态保护及水土保持措施等, 将环保工作的好坏作为工程验收的标准之一;

3) 各承包方应按照 QHSE 体系要求, 建立相应的 QHSE 管理机构, 明确人





员、职责等；

4) 各承包方在施工之前，应按照公司制定的环境管理方案，编制详细的“环境管理方案”，并连同施工计划一起呈报公司的 QHSE 管理部门以及相关的环保部门，批准后方可开工；

5) 承包方的作业人员应按要求进行培训，对设备、设施应进行 QHSE 评价。

#### 8.4.3. 加强 QHSE 培训

在施工作业之前必须对全体施工人员进行 QHSE 培训，包括环保知识、意识和能力的培训。

环保知识和意识的培训主要包括：了解国家和地方有关环境方面的法律、法规和标准；了解公司的环境方针、环境目标和要求；认识遵守有关环境管理规定的重要性，以及违反规定带来的后果等。

环保能力的培训主要包括：保护动植物、地下水及地表水水源等的方法；减少和收集、处理固体废物的方法；管理、存放及处理危险物品的方法；对施工作业中发现文物的处理方法等。

#### 8.4.4. 实施环境监理制度

环境监理即聘请第三方对环境管理工作及环境法规 and 政策的执行情况进行监察和督促的整套措施和方法，其主要任务是协助甲方落实工程施工期间的各项环境保护措施和方案。建议公司外聘环保专业人员，进行环境监理工作。

##### 1) 环境监理

环境监理是一项新课题，是否能起到监督作用，环境监理人员的自身素质十分重要，为此对环境监理人员提出以下要求：

(1) 环境监理人员应具备本科以上学历和相应的环保专业素质，精通国家环境法律、法规和政策，了解当地环保部门的要求和环境标准。

(2) 必须接受过 QHSE 专门培训，有较长的从事环保工作经历。

(3) 具有一定的油气管道建设的现场施工经验。

##### 2) 环境监理人员

环境监理人员负责对施工现场进行监督，其主要职责为：

(1) 监督施工现场对“环境管理方案”的落实情况。

(2) 及时向 QHSE 部门汇报施工环境管理现状，并根据发现的问题提出合理化建议。

(3) 及时制止违反环境法规等给环境造成污染或后患的一切行为。对环境影响较大的行为进行处罚。

(4) 协助 QHSE 部门经理宣传贯彻国家和当地政府有关环境方面的法律和法规。

(5) 对 QHSE 工作的真实性、合法性、效益性进行审查，评价其责任，并提出改进意见。

#### 8.4.5. 环境监测

施工期的环境监测主要是对作业场所的控制监测和事故发生后的影响监测。主要监测对象有土壤、植被、施工作业废气、废水和噪声等。对作业场所的控制监测可视当地具体情况，当地环保部门要求等情况而定，诸如：在人群密集区施工可进行适当噪声监测。对事故监测可根据事故性质、事故影响的大小等，视具体情况监测气、土壤、水等。以便及时掌握环境状况的第一手资料，促进环境管理的深入和污染治理的落实，消除发生污染事故的隐患。

#### 8.4.6. 环境影响结论

由于本工程采用密闭式输送洁净天然气，无大型机泵，不存在连续的生产排污，并且对可能的污染源采取了有效的处理措施，只要在设计、施工中均严格遵守 QHSE 精神，严格执行环境保护的各项规定与标准，项目不会对周围环境造成污染和破坏。



## 9. 职业卫生

### 9.1. 职业病危害分析

本工程天然气整个输气过程是密闭输送且管道埋于地下，正常输送情况下输气管道不存在天然气泄漏问题。输气站场安装有阀门、计量装置、分离器、调压阀、清管设施等设备，操作人员在生产作业时，有可能因设备泄漏而接触到天然气。天然气主要组分为甲烷，同时含有少量乙烷、丙烷、丁烷和硫化氢等组分。本项目职业病危害因素主要包括：

#### 9.1.1. 甲烷

甲烷为无色、无臭、无味的窒息气体，对人体基本无害，只有单纯性窒息作用。当甲烷在空气中浓度达到 10%时，使人感到氧气不足；达 25% ~ 30%时，可引起头痛、头晕、注意力不集中，呼吸和心跳加速、精细动作障碍等；达 30%以上时可能会缺氧窒息、昏迷等。

#### 9.1.2. 乙烷

乙烷为无色、无臭、无味的窒息气体，对人体窒息作用同甲烷，当空气中乙烷浓度大于 6%(V/V)时，吸入后可出现头晕、恶心和轻度麻醉症状。高浓度 40%(V/V)时，可出现惊厥，甚至窒息死亡。

#### 9.1.3. 丙烷

丙烷为无色窒息性气体，有麻醉和刺激作用。主要作用于中枢神经系统。吸入后可有不同程度的头晕、头痛、兴奋或嗜睡、恶心、呕吐，严重时表现为麻醉状态及意识丧失。

#### 9.1.4. 丁烷

丁烷为有微弱刺激作用的气体，高浓度时有轻度麻醉作用。主要作用于中枢神

经系统，吸入后可有头晕、头痛、嗜睡、恶心、呕吐，严重时昏迷。

预测项目正常运行情况下，工作场所空气中甲烷、乙烷、丙烷、丁烷浓度不会超过职业接触限值，因此不会对作业人员造成职业危害。

#### 9.1.5. 硫化氢

硫化氢为无色臭鸡蛋气味的气体，是神经性毒物，对粘膜有强烈刺激作用。短期内吸入高浓度硫化氢后，可出现流泪、流涕、咽喉部灼热感、咳嗽、胸闷、头晕和乏力，重者可出现脑水肿和肺水肿。极高浓度时可在数秒内突然昏迷，呼吸和心跳骤停，发生闪电型死亡。长期低浓度接触，可引起神经衰弱综合症和植物神经功能紊乱。本工程输送介质为净化处理后的天然气，硫化氢含量 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ ，不会对作业人员造成职业危害。

#### 9.1.6. 噪声

本项目产生噪声的主要设备有各种施工期机具、泵类、调压设施、分离器、柴油机及事故放空。工人在上述装置巡检过程中可接触到噪声。

在强噪声作业环境下工作，会引起听觉器官疲劳，听力下降。长期反复接触会造成听觉器官损伤，内耳发生器质性改变，导致噪声性耳聋。噪声还可以使交感神经兴奋，出现心跳加快，心律不齐，血压不稳，同时产生神经衰弱症候群，例如头痛、头晕、失眠、多梦和记忆力减退等。

#### 9.1.7. 高温

本项目地处察布查尔县，夏季高温闷热，同时露天作业，受高温及太阳辐射作用。

人在高温环境下长期工作，可引起胃肠功能障碍、注意力不集中、全身乏力及易发生皮疹；严重者可引起头痛、头晕、恶心、呕吐、多尿、四肢痉挛和昏厥；更重者可高热无汗、嗜睡、昏迷、抽搐甚至死亡。





### 9.1.8. 施工期的电离辐射可能危害人体的健康

### 9.1.9. 施工场所产生的电焊粉尘可能危害人体健康

## 9.2. 环境对健康的影响

### 9.2.1. 传染病

本工程施工及运行过程中，传染病是威胁职工健康的重要因素。传染病是由某种特殊病原体所引起的、具有人与人之间及人与动物之间相互传播的疾病。人体、动物体内病原体可经不同传播途径使易感者发病，如不加以及时有效的预防和治疗，将会导致传染病迅速传播，严重威胁作业职工健康，影响施工进度和工程质量。如果职工来自疫区，对施工区域的传染病不具备免疫能力，则属高易感人群，更应重视。

### 9.2.2. 常见病与多发病

施工过程中常见病与多发病主要为呼吸道、消化道及关节疾病：

1 呼吸道疾病：由于昼夜温差大，作业职工易患流行性感冒、上呼吸道感染、支气管炎；

2 消化道疾病：施工中进食不及时、食物冷热不均、夏季大量饮水或饭后立即工作，均易导致消化不良、胃炎、胃溃疡与十二指肠溃疡；

3 骨关节疾病：施工中操作姿势不正确、必要时采取的被动体位，易导致职工肩、肘、腕、腰、膝、踝关节扭伤、腰肌劳损，气候寒冷和潮湿易造成作业职工关节疼痛；

4 抑郁症：由于长时间远离城市，加之施工条件艰苦，文化生活贫乏，导致部分职工情绪低落、压抑、苦闷，最后导致心理障碍，此病多发于青壮年；

5 外伤、骨折及伤口处理不当引发的感染、破伤风：多由于忽视安全所导致。

## 9.3. 各类危害健康因素危害程度

根据对输气管道沿线勘察结果，结合各类危害作业职工身体健康因素流行区域大小、对职工健康影响程度、防范难易，将各类危害作业职工身体健康的因素按危险程度大小分为以下三级：

1 危险程度大（极易发生）：如不采取必要措施加以防范，将肯定会给职工造成重大健康损害；

2 危险程度较大（易发生）：如不采取措施加以防范，将会给职工造成一定的健康损害；

3 危险程度一般（可能发生）：如不采取措施加以防范，将可能给职工造成一定的健康损害。

## 9.4. 健康危害因素对策措施

本工程施工周期长、参与职工多、工程质量要求高，因此做好作业职工健康保障工作是保证工程如期竣工及管输正常运行的基础。要做好健康保障工作，其核心包括：建立组织机构、制订保证措施、开展监督监察，积极开展卫生防病工作和抓紧对特殊疾病的预防。

### 9.4.1. 设置职业卫生管理机构

建立必要的组织机构，在施工单位、监理单位、伊犁新捷天然气有限公司、伊犁新捷天然气有限公司管道分公司和作业区均设有专门的 QHSE 办公室，配置专职人员，负责职业卫生工作，制订科学周密的保证措施、开展监督监察工作。

本工程建成后，交由伊犁新捷天然气有限公司管道分公司负责运营管理。根据规定，应当制定站场及输气管道事故应急救援预案，配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，并定期组织演练。

### 9.4.2. 开展职业健康检查

积极开展职业卫生防病工作，包括各类传染病和多发病等疾病。职业健康



检查应由省级卫生行政部门批准从事职业健康检查的医疗卫生机构承担。如果在进行职业性健康体检中，发现急、慢性职业病患者或职业禁忌证，应按照相关法律法规内容进行处理。

不得安排未经上岗前职业健康检查的劳动者从事接触职业病危害因素的作业；不得安排有职业禁忌的劳动者从事其所禁忌的作业。发现职业禁忌或者有与所从事职业相关的健康损害的劳动者，应及时调离原工作岗位，并妥善安置。对需要复查和医学观察的劳动者，应当按照体检机构要求的时间安排其复查和医学观察。

### 9.4.3. 采取以下职业健康保护对策措施

#### 9.4.3.1. 防窒息措施

本工程输送的天然气主要成分是甲烷，它是一种窒息性气体，因此，在管道检修中应特别注意甲烷窒息事故的发生。在检修中必须认真作好检测和监护，并采取有效防范措施。

#### 9.4.3.2. 防尘

电焊作业要穿戴防护用品避免电焊粉尘对作业人员的危害。

#### 9.4.3.3. 防电离辐射

注意防护电离辐射对人员的危害：

- 1) 用射线检测时宜利用设备、地形作为屏蔽，减少射线对人员的影响。
- 2) 在检测现场应设置安全警戒线，并应有明显的警告标识，夜间应设红灯，必要时设专人警戒。

#### 9.4.3.4. 防噪措施

在生产过程中站场内调压装置可能产生较高的噪音，以及分离器和节流阀等设备内气流摩擦声；当事故放空时高速气流声也会产生噪音危害。因此，在设备选型上其采取的防护措施为：一方面控制流速；另一方面尽量选用低噪声设备。具体如下：

- 1) 在设备选型上应充分选用低噪声设备，以消除或降低噪声源。
- 2) 在声源的布局上，尽量考虑噪声源集中布置。
- 3) 对于节流阀门，限制其压力降和流速，采用低噪声阀门。
- 4) 控制分离器进出口流速。
- 5) 优化流程设计，设备合理选型。
- 6) 加强个人防护，站场内应配备个人防护设备如耳罩、耳塞等。
- 7) 定期对职工进行听力检查，对严重不适者调换工种。

#### 9.4.3.5. 防高温措施

高温作业时必须配备防暑降温物品和药品。现场急救药箱里应设置物品清单和使用记录，便于有效补充和正确识别急救物品有效期。

#### 9.4.3.6. 建立职业病危害检测、评价制度

项目建成投入试运行期间，建设单位应当对职业病防护设施运行的情况和工作场所的职业病危害因素进行监测，并委托具有相应资质的职业卫生技术服务机构进行职业病危害控制效果评价。每年至少进行一次职业危害因素检测，检测结果应当存入本单位的职业危害防治档案，并向从业人员公布。





9.4.3.7. 其他

拟建项目在签订外包合同时应当将岗位存在的职业病危害因素告知外包工，确保外包工享有职业卫生教育、个体防护、职业健康监护等权利，外包合同中应包含职业卫生管理协议。督促外包单位安排本项目维护检修人员进行职业健康体检。

拟建项目若生产工艺有变更，涉及新的职业病危害因素的，需另行评价。

9.5. 预期效果

综上所述，本工程在职业卫生方面符合有关规定要求，设计中有针对粉尘、有害气体、高温、噪声等职业病危害因素防护设施的设计，预计该项目建成投产后，在正常生产条件下，严格遵守操作规程，认真落实各项职业卫生管理制度，正常使用职业病危害防护设施及个人职业病防护用品，员工的健康不会受到职业病危害因素的不良影响。

10. 安全设计

10.1. 要危险有害因素识别与分析

本项目输送介质为净化天然气。本章根据该项目建设方案、施工过程的特点，识别和分析其潜在的危险有害因素。

10.1.1.危险有害物质分析

本项目涉及的主要危险物料是天然气（主要成分为甲烷），施工、置换及维抢修过程中使用到的危险化学品有氮气、乙炔。

10.1.1.1. 天然气危险特性

天然气危险特性主要体现为易燃易爆性，根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）中可燃物质火灾危险性分类，天然气火灾危险等级为甲 B 类；其

次为易扩散性，天然气的密度比空气小，泄漏后不易留在低凹处，有较好的扩散性。天然气安全数据见表 10.1.1.1-1。

10.1.1.2. 氮气危险特性

氮气的危险性主要体现为窒息性，无色无臭，高浓度时可导致人员窒息，甚至死亡。其次为易压缩、液化，压缩状态下的氮气具有引起物理爆炸的危险；液态氮迅速吸热气化时，可导致人员冻伤事故。氮气安全数据见表 10.1.1.3-2。

10.1.1.3. 乙炔危险特性

乙炔的危险性主要体现为易燃易爆性，火灾危险类别为甲类，易溶于丙酮，无色无味。乙炔安全数据见表 10.1.1.3-1~3。

表 10.1.1.3-1 安全数据表（天然气）

| 物料安全数据表<br>MATERIAL SAFETY DATA SHEET |                                                                                                           |                   |      |                     |      |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------|---------------------|------|
| CAS                                   | 8006-14-2                                                                                                 | 危险化学品目录序号         | 2123 | UN                  | 1971 |
| 中文名称： 天然气                             |                                                                                                           | 英文名称： Natural gas |      | 分子式： CH4            |      |
| 理化性质                                  | 外观及性状：无色、无臭气体                                                                                             |                   |      | 闪点： 188(℃)          |      |
|                                       | 溶解性：溶于水                                                                                                   |                   |      | 相对密度(水)： 约 0.45(液化) |      |
| 燃烧爆炸危险性                               | 爆炸极限(V%)： 5.0-16                                                                                          |                   |      |                     |      |
|                                       | 火灾危险类别： 甲                                                                                                 |                   |      |                     |      |
|                                       | 燃烧(分解)产物： 一氧化碳、二氧化碳                                                                                       |                   |      |                     |      |
|                                       | 禁忌物： 强氧化剂、卤素                                                                                              |                   |      |                     |      |
|                                       | 灭火剂： 雾状水、泡沫、二氧化碳                                                                                          |                   |      |                     |      |
| 健康危害                                  | 危险特性： 与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氟、氯 等能发生剧烈的化学反应。其蒸气比空气重， 能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险 |                   |      |                     |      |
|                                       | 侵入途径： 吸入                                                                                                  |                   |      |                     |      |
| 急救                                    | 健康危害： 急性中毒时，可有头昏、头痛、呕吐、乏力甚至昏迷。病程中尚可出现精神症状，步态不稳，昏迷过程久者，醒后可有运动性失语及偏瘫。长期接触天然气者， 可出现神经衰弱综合症                   |                   |      |                     |      |
| 急救                                    | 吸入：脱离有毒环境，至空气新鲜处，给氧，对症治疗。注意防治脑水肿                                                                          |                   |      |                     |      |



| 物料安全数据表<br>MATERIAL SAFETY DATA SHEET |                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 防护措施                                  | 呼吸系统防护：高浓度环境中，佩带供气式呼吸器<br>眼睛防护：一般不需特殊防护，高浓度接触可戴化学安全防护眼镜<br>手防护：必要时戴防护手套<br>身体防护：穿防静电工作服                                                                                                       |
| 运 输<br>与 储 存                          | 易燃压缩天然气。储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃储存间，温度不宜超过 30℃。 远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素(氟、氯、溴)、氧化剂 等分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。若是储罐存放，储罐区域 要有禁火标志和防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。槽车运 送时要灌装适量，不可超压超量运输。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损 |
| 泄漏处理                                  | 切断火源。戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。合理通风，禁止泄漏物进入受限制的 空间(如下水道等)，以避免发生爆炸。切断气源，喷洒雾状水稀释，抽排(室内)或 强力通风(室外)。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体                                                                            |

表 10.1.1.3-2    安全数据表（氮气）

| 物料安全数据表                    |  |                                                               |  |                |                     |          |                        |     |                  |          |                                 |                 |  |
|----------------------------|--|---------------------------------------------------------------|--|----------------|---------------------|----------|------------------------|-----|------------------|----------|---------------------------------|-----------------|--|
| MATERIAL SAFETY DATA SHEET |  |                                                               |  |                |                     |          |                        |     |                  |          |                                 |                 |  |
| CAS                        |  | 7727-37-9                                                     |  | 危险化学品目录<br>序 号 |                     | 172      |                        | UN  |                  | 1066     |                                 |                 |  |
| 中文名称                       |  | 氮; 氮气; 液氮                                                     |  |                |                     |          | 理化性质                   |     | 外观及性状： 无色无臭气体。   |          |                                 |                 |  |
| 英文名称                       |  | Nitrogen                                                      |  |                |                     |          |                        |     | 溶解性： 微 溶 于 水、 乙醇 |          | 饱和蒸汽压 (kPa)：<br>1026.42 / -173℃ |                 |  |
| 分子式                        |  | N2                                                            |  |                |                     |          |                        |     |                  |          | 空气： 0.97                        |                 |  |
| 燃烧<br>爆炸<br>危险性            |  | 闪点(℃)：                                                        |  | 无意义            |                     | 自燃温度(℃)： |                        | 无意义 |                  | 相对<br>密度 |                                 | 水： 0.81 / -196℃ |  |
|                            |  | 爆炸极限 (V%)：                                                    |  | 无意义            |                     | 火灾危险性分类： |                        | 戊   |                  |          |                                 |                 |  |
|                            |  | 危险特性： 惰性气体，有窒息性，在密闭空间 内<br>可将人窒息死亡。若遇高热，容器内压增大， 有<br>开裂和爆炸的危险 |  |                |                     |          | 职业性接触毒物危害程度分<br>级： 无资料 |     |                  |          |                                 |                 |  |
|                            |  | 燃烧(分解)产物： 氮气                                                  |  |                |                     |          | 毒性资料： 无资料              |     |                  |          |                                 |                 |  |
|                            |  | 禁忌物： 无资料                                                      |  |                |                     |          | 职业接触限值                 |     |                  |          |                                 |                 |  |
|                            |  | 避免接触的条件： 无资料                                                  |  |                |                     |          | MAC： 无资料               |     |                  |          |                                 |                 |  |
|                            |  | 灭火剂： 无资料                                                      |  |                |                     |          | PC-TWA： 无资料            |     |                  |          |                                 |                 |  |
| 急救<br>措施                   |  | 皮肤接触： 无资料                                                     |  |                |                     |          | PC-STE L： 无资料          |     |                  |          |                                 |                 |  |
|                            |  | 眼睛接触： 无资料                                                     |  |                |                     |          | 侵入途径及健康危害              |     |                  |          |                                 |                 |  |
|                            |  | 吸入： 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸<br>道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立                 |  |                |                     |          | 侵入途径： 吸入               |     |                  |          |                                 |                 |  |
|                            |  |                                                               |  |                | 健康危害： 过量，使氧分压下降，会 引 |          |                        |     |                  |          |                                 |                 |  |

| 物料安全数据表                    |                                                                                              |  |    |                                                                                         |                   |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--|----|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| MATERIAL SAFETY DATA SHEET |                                                                                              |  |    |                                                                                         |                   |
|                            | 即进行人工呼吸。就医                                                                                   |  |    | 起缺氧。大气压力为 392kPa 表现 爱笑和多言，对视、听和嗅觉刺激迟 钝，智 力活动减弱；在 980kPa 时，肌肉运动严重失调。                     |                   |
|                            | 食入： 无资料                                                                                      |  |    |                                                                                         |                   |
| 防 护 措 施                    | 呼吸系统防护：高浓度环境中，佩带供气式呼 吸器。                                                                     |  |    |                                                                                         |                   |
|                            | 眼睛防护：一般不需特殊防护                                                                                |  |    |                                                                                         |                   |
|                            | 手防护：必要时戴防护手套                                                                                 |  |    |                                                                                         |                   |
|                            | 身体防护：穿工作服                                                                                    |  |    |                                                                                         |                   |
| 泄 漏 处 理                    | 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿相应的工作服。切断气源，通风对流，稀释扩散。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体 |  | 储存 | 不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破。 |                   |
|                            |                                                                                              |  | 包装 |                                                                                         | 危险性类别：第 2.2 类不燃气体 |
|                            |                                                                                              |  |    |                                                                                         | 危险货物包装标志： 5       |

表 10.1.1.3-3    物料安全数据表（乙炔）

| 物料安全数据表                    |                                                          |                           |              |  |      |                    |                                 |          |                          |
|----------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------|--------------|--|------|--------------------|---------------------------------|----------|--------------------------|
| MATERIAL SAFETY DATA SHEET |                                                          |                           |              |  |      |                    |                                 |          |                          |
| CAS                        |                                                          | 74-86-2                   | 危险化学品目录序号    |  | 2629 | U<br>N             | 1011                            |          |                          |
| 中文名称                       |                                                          | 乙炔; 电石气                   |              |  |      | 理化性质               | 外观及性状: 无色无臭气体, 工业品有 使人不愉快的大蒜气味。 |          |                          |
| 英文名称                       |                                                          | Acetylene; Ethine; Ethyne |              |  |      |                    |                                 |          |                          |
| 分子式                        |                                                          | C2H2                      |              |  |      |                    |                                 |          |                          |
| 燃烧爆炸危险性                    | 闪点(℃): < -50℃                                            |                           | 自燃温度(℃):305℃ |  |      |                    | 溶解性: 微溶于水、乙醇, 溶于丙酮、氯仿、苯         |          | 饱和蒸汽压(kPa): 4053 / 16.8℃ |
|                            | 爆炸极限(V%): 2.1-80.0                                       |                           | 火灾危险性分类: 甲   |  |      | 相对密度               |                                 | 空气: 0.91 |                          |
|                            | 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。 |                           |              |  |      |                    |                                 | 水: 0.62  |                          |
|                            | 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳                                      |                           |              |  |      | 职业性接触毒物危害程度分级: 无资料 |                                 |          |                          |
|                            | 禁忌物: 强氧化剂、强酸、卤素。                                         |                           |              |  |      | 毒性资料: 无资料          |                                 |          |                          |
|                            | 避免接触的条件: 受热                                              |                           |              |  |      | 职业接触限值             |                                 |          |                          |
|                            | 灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳。                                        |                           |              |  |      | MAC: 无资料           |                                 |          |                          |
|                            |                                                          |                           |              |  |      | PC-TWA: 无资料        |                                 |          |                          |





| 物料安全数据表                    |                                                                                                                                                |             |                                                                                                                                                                   |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MATERIAL SAFETY DATA SHEET |                                                                                                                                                |             |                                                                                                                                                                   |
| 急救措施                       | 皮肤接触：冻伤时大量水冲洗，不要脱去衣服                                                                                                                           | PC-STEL：无资料 | 健康危害：具有弱麻醉作用。急性中毒：接触 10～20%乙炔，工人可引起不同程度的缺氧症状；吸入高浓度乙炔，初期兴奋、多语、哭笑不安，后眩晕、头痛、恶心和呕吐，共济失调、嗜睡；严重者昏迷、紫绀、瞳孔对光反应消失、脉弱而不齐。停止吸入，症状可迅速消失。目前未见有慢性中毒报告。有时可能有混合气体中毒的问题，如磷化氢，应予注意。 |
|                            | 眼睛接触：先用大量水冲洗几分钟（如可能易行，摘除隐形眼镜），然后就医                                                                                                             | 侵入途径及健康危害   |                                                                                                                                                                   |
|                            | 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。注意保暖，呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。                                                                                               | 侵入途径：吸入     |                                                                                                                                                                   |
|                            | 食入：无资料                                                                                                                                         |             |                                                                                                                                                                   |
| 防护措施                       | 呼吸系统防护：高浓度环境中，佩带供气式呼吸器。                                                                                                                        |             | 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。切断气源，喷雾状水稀释、溶解，抽排（室内）或强力通风（室外）。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器不能再使用，且要经过技术处理以清除可能剩                      |
|                            | 眼睛防护：一般不需特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。                                                                                                                  |             |                                                                                                                                                                   |
|                            | 手防护：必要时戴防护手套。                                                                                                                                  |             |                                                                                                                                                                   |
|                            | 身体防护：穿工作服。                                                                                                                                     |             |                                                                                                                                                                   |
| 储存                         | 储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。桶装堆垛不可过大，应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。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。充装要控制流速，注意防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。 |             |                                                                                                                                                                   |

10.1.2.工程建设期危险、有害因素分析

10.1.2.1. 管道施工

管线施工主要包括施工测量、放线、修筑施工便道和施工作业清理、运管、卸管及布管、管道组对及焊接、探伤和防腐补口（补伤）、管沟开挖、下沟及回填等环节。综合本工程，依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2009），管道施工可能导致的危险因素详见表 10.1.2.1-1。

表 10.1.2.1-1 管道建设施工中的危险、有害因素

| 序号 | 施工作业                   | 导致事故的原因                                                             | 事故类别              |
|----|------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1  | 施工测量、放线                | 测量、放线、扫线工作，都是小队人员离群作业，施工作业环境恶劣，意外风险较大。                              | 车辆伤害、淹溺、高处坠落、蛇虫咬伤 |
| 2  | 作业带清理和修筑施工便道           | 作业带地基不牢塌陷，临时垒砌土壤承载力不够，土石方塌方、滑坡，翻车。                                  | 坍塌、车辆伤害           |
| 3  | 管道、管件运输                | 管道捆绑不牢或钢丝绳断裂；路况差，发生钢管跌落、翻车；急刹车或碰撞。                                  | 车辆伤害              |
| 4  | 管沟开挖                   | 土石方塌方、滑坡。                                                           | 坍塌伤人              |
| 5  | 卸管及布管                  | 可能因钢丝绳两端的吊钩固定失灵或钢丝绳过度磨损，出现钢管跌落伤人。或吊管机近距离吊运时，摆动伤人。吊管机的制动部分失灵，吊杆落下伤人。 | 起重伤害              |
|    |                        | 钢管堆放不当产生滑动；吊具和索具磨损引发意外。                                             | 物体打击              |
|    |                        | 吊车碰到高压线。                                                            | 触电                |
| 6  | 管车上负责挂吊钩的工作人员可能从管车上坠落。 | 管车上负责挂吊钩的工作人员可能从管车上坠落。                                              | 高处坠落              |
|    |                        | 喷砂除锈时，喷砂枪射出的砂子可能伤人。热收缩套防腐预热时，可能发生烧伤事故。用电动设备进行除锈时，可能触电。              | 机械伤害、烧伤、触电        |
|    |                        |                                                                     |                   |
| 7  | 组对、焊管                  | 使用各种机具可能发生电弧伤眼、割伤、烫伤、触电。                                            | 机械伤害、触电           |
| 8  | 碰口作业                   | 原管道内置换不彻底，或封堵不严导致天然气泄漏，碰口焊管时监测不力；焊口周围清洗\除硫、消磁不到位                    | 火灾、爆炸             |
| 9  | 焊口检查                   | 作业时发生                                                               | 灼烫伤害              |
| 10 | 下沟与回填                  | 使用机械器具，可能发生机械伤人，人工抬管可能被砸伤；管道塌方。                                     | 机械伤害、坍塌           |

10.1.3.线路运行期危险有害因素分析

10.1.3.1. 输气管道本体

输气管道因管材质量、制造工艺、安装、腐蚀等因素的影响，生产运行期间可能导致天然气泄漏，从而引发火灾或爆炸事故。引起天然气泄漏的主要原因见表 10.1.3.1-1。



表 10.1.3.1-1 输气管线引发天然气泄漏的几种主要原因

| 序号 | 类别   | 主要危险、有害因素                                                  |
|----|------|------------------------------------------------------------|
| 1  | 钢管因素 | 钢管母材质量不合格，或制管质量差                                           |
| 2  | 焊缝因素 | 焊缝焊接时严重错边                                                  |
|    |      | 焊缝未焊头                                                      |
|    |      | 焊接材料不符合要求                                                  |
|    |      | 未按焊接规程操作                                                   |
| 3  | 腐蚀因素 | 防腐措施不当（或防腐层破损），出现外腐蚀穿孔<br>输送气质超标，出现内腐蚀穿孔                   |
| 4  | 冲蚀   | 气体在管道转弯处、补焊点突起阻碍处、弯管外弧侧、环焊缝内余高偏高等处形成流体涡流作用，造成冲蚀，使壁厚减薄，甚至穿孔 |
| 5  | 密封因素 | 法兰、阀门、盘根、加脂孔等漏气                                            |

10.1.3.2. 线路路由

- 1) 管道埋深不够，或穿越公路管线的保护套管强度不够，遇车辆或重物 压易变形开裂引起泄漏。天然气泄漏，若遇点火源，可能产生燃烧甚至爆炸事故。
- 2) 穿越地下通信电缆、光缆和已建管道的管线，若本项目管线与电缆、光缆 已建管道垂直净距离不足，造成管道之间相互影响。
- 3) 管道穿越河流时，若未做好外防腐及管沟施工，管道长期被水流冲刷 能引起腐蚀，造成事故。同时，穿越段若未采取有效防上浮措施，也可能因浮力 致管道断裂引起事故发生。
- 4) 管线沿线的建、构筑物，若距离管线安全距离不足，或位于管线泄漏火灾、爆炸危险范围内，一旦发生泄漏事故，可能造成人员伤亡。
- 6) 在进行地面及地下施工作业时，常可能与管道发生交叉，如果与其它部门 乏沟通，施工时有可能造成管道破坏。

10.1.3.3. 自然环境

自然条件(如降雨量、气温、季风、地形地貌等)和地质条件(如现代构造活动性、

地层岩性等)以及它们之间的相互作用，决定了地质灾害的类型和地质灾害的发育程度，因此自然条件和地质条件是地质灾害形成的基础。

- 1) 本工程输气管道所在区域年平均降水量 963.2mm，地貌以浅丘为主。雷雨 季节，大量的降水会使管道上方覆土层松软，边坡泥土流失，使管道面临裸露出地面的危险。
- 2) 依据本工程《建设用地地质灾害危险性评估报告》（暂未收集到相关资料）。
- 3) 土壤中由于有水分和能进行离子导电的盐类存在，使土壤具有电解质溶液 的特征，这种特征会使埋地金属管道产生电化学腐蚀。管道虽然具有防腐层，但若防腐质量不好，管道施工时造成防腐层机械损伤、土壤中含水、盐、碱、地下杂散 电流等都会造成管道腐蚀，严重时可能造成管道穿孔，引发事故。

10.1.3.4. 社会环境

本工程输气管道沿线社会环境复杂，沿线 200m 范围内涉及有人口密集区域，并进入城镇规划区。

- 1) 管道施工、检修及运行过程中若发生天然气泄漏事故，可能影响附近外界 社会人员及相邻企事业单位的安全；若安全宣传不到位，外界人员安全意识不强，发生事故时不能紧急避险或应急措施不当，可能引发人员伤亡事故。
- 2) 若管道埋设深度不足，且与周围建筑的距离不满足安全要求，外部人员因 意外损坏管道造成天然气泄漏。
- 3) 若埋地管道附近未设置标志，或标志不明显，其他单位或个人开挖时易损 坏天然气管道引起天然气泄漏。

10.1.4.公用工程

- 1 自控、通信设备设施，若选型不当，防护措施不到位等因素， 易导致信





息传输失败，数据采集、监视、紧急切断等功能失效，影响系统的安全运行。

2 站场（阀室）闭合接地网设置不合理，接地电阻大于规范值，易引起雷电对仪表系统及电气设备设施的破坏。消除静电装置失灵，难以起到消除雷电或静电作用。

3 埋地钢质管道 PE 防腐层及阀室球阀外防腐层材料选择不当，防腐施工质量差等因素，易加剧管道及设备设施的的腐蚀程度，而提高了发生天然气泄漏的事故概率。

4 站场（阀室）建筑物墙体，设备基础材料选用不合理或质量不合格，易导致使用强度、抗震设防烈度及耐火等级等不符合要求；站场（阀室）内设备基础与土壤直接接触表面未采用有效的防腐措施进行处理，易致切断球阀等基础失稳，影响系统运行安全。

10.1.5.辨识结果汇总

本项目存在的主要危险有害因素包括火灾、爆炸、起重伤害、车辆伤害、高处坠落、触电等，如表 10.1.5-1 所列。

表 10.1.5-1 主要危险有害因素分布表

| 序号 | 名称   | 主要危险有害因素                        |                   | 备注 |
|----|------|---------------------------------|-------------------|----|
|    |      | 施工                              | 运行                |    |
| 1  | 线路管道 | 坍塌、车辆伤害、机械伤害、火灾、爆炸、起重伤害、物体打击、淹溺 | 火灾、爆炸、窒息、内外腐蚀引发事故 |    |
| 3  | 通信   | 同沟敷设引发的防腐层破损失效                  | 故障导致失效引发连锁事故      |    |
| 4  | 防腐   | 防腐层完整性失效                        | 第三方破坏及腐蚀等引发防腐层失效  |    |

10.2. 重大危险源辨识

本工程改建老旧小区燃气管线及附属设备设施不属于危险化学品重大危险源辨识范围。

10.3. 安全对策与措施

10.3.1.设计阶段安全对策措施

1) 天然气管道与周围建筑物基础、各类管道、各种电缆以及其他设施的水平、垂直净距均满足《城镇燃气输配工程设计与施工图集》。

2) 管道的强度结构设计按规范采取了强度设计系数，提供强度储备来保证管道不发生强度爆炸和减小爆炸的危害性。

4) 选用符合标准 GB/T9711-2017 规定的钢管，保证管道不因用管质量而发生爆炸。

5) 现场配置便携式可燃气体报警仪和一定数量的小型推车和手提式灭火器。

6) 为防止噪声危害，设计中采取了如下措施：  
为经常在噪声区工作的人员配置耳塞，并对其进行听力检查，进行医疗保护。

7) 为防止人类活动的破坏，管道沿线设有大量的各类标识桩、警示牌；同时在全线管顶上方 300 ~ 500mm 处，设有埋地警示带，当发生人类活动时，可有效 的起到提示、警示作用，减少第三方破坏的风险。

8) 管道在穿越公路时采用套管进行保护。  
9) 管道防腐采用三层 PE 加强级防腐层。

10.3.2.施工阶段安全对策措施



### 10.3.2.1. 管道施工安全对策措施

- 1) 业主应在签订施工合同中提出安全要求,聘请有资质、有经验的施工队伍,对管道施工进行全过程控制。
- 2) 施工单位应编制详细施工组织设计,并建立配套的 HSE 管理文件和相应的各类施工现场突发事件应急预案。建设方对影响工程质量、影响工程安全的现象,行使监督职责,并有权加以制止。
- 3) 监理公司对管道施工人员进行必要的培训,要求其掌握伤害发生原因和避免措施。
- 4) 施工使用的各种特种设备应按要求进行了定期的检测,合格方能使用,并且特种设备的操作员需持证上岗。
- 5) 合理安排工程进度,尽量避开雨季施工,在穿越河流、水渠时,应避开汛期,以减少洪水的侵蚀。
- 6) 管道搬运过程要有详细的操作规程,避免管道防腐层受到破坏而降低其防腐能力。
- 7) 管道的施焊工应持有主管部门颁发的焊工证,焊接作业时,必须佩戴有滤色片的防护眼镜,穿戴好防护服、防护手套等用品。作业场所四周应设置屏障,以防止对其他人员的伤害。
- 8) 管道选用时应注意在采购过程中、运输过程中应严格控制质量,达到设计要求,焊接施工应严格执行经过评定的焊接工艺程序。
- 9) 施工前,应对道路和施工作业带的原地下管道进行有效保护和建立标志,防止重型机械压坏原管道。
- 10) 采用围堰施工作业方式,必须将围堰进行加固处理,并随时掌握天气变化情况,如有暴雨天气,应立即停止施工,防止因洪水爆发冲破围堰而造成人员伤亡的事故发生。

### 11) 穿越林区地段的施工要求及防火预案:

- 应预先编制施工安全预案,确保林区内的施工安全;
  - 管沟开挖严禁采用爆破方式进行;
  - 组焊前应清除管沟附近的树枝、树叶,组焊建议采用沟下焊方式;
  - 焊接过程中,应对焊接区一定范围设置临时的隔阻材料(如钢板),防止电弧和火花进入林区;
  - 严禁在树林边或树林内吸烟、引弧;
  - 对于材料中的易燃物质,应设置于空旷的场地且远离焊接区;
  - 施工中应配备一定数量的移动灭火器。
- 高处动火作业应具有有围栏和扶手的固定作业平台,并经专业人员确认;设立防落物设施;佩戴全身安全带,使用自动锁定连接、人造纤维绳索。
- 12) 在架空管道及脚手架上施工的人员,应系安全带。
  - 13) 遇有五级以上(含五级)大风不应进行高处动火作业,遇有六级以上(含六级)大风不应进行地面动火作业。遇地震和余震不应进行高处作业和动火作业。
  - 14) 动土作业应完成以下作业危险分析: 所有地下管道、电缆、光缆应确定方位;地面堆土、堆物应加以控制,进行必要的支撑以防滑坡。
  - 15) 对在山坡,陡坎地段施工时,应首先清理作业区危石,必要时设置安全网。

### 10.3.2.2. 管道碰口作业安全对策措施

- 1) 在碰口前,应将原输气管道内的天然气排净并要进行氮气置换,以避免在碰口焊接时可能造成燃烧爆炸从而伤害施工人员。
- 2) 管道碰口处和与原有管道交叉处,应用人工小心开挖原有管道,以免对





原输气管道造成损害。

3) 在管道碰口处设置警戒区,警戒区内禁止机械化施工和禁止抽烟、使用明火和手机。同时与地消防部门配合,配备消防器材和抢险工具,确保安全。

4) 管道碰口时,应特别注意动火作业中防火、防爆安全,必须做到以下几点:

—动火前应严格实行三级动火审批制度;

— 固定动火区要设立明显标志,落实专人管理;

—动火前应把碰口处易燃易爆危险物品迁移,使之与动火作业现场之间的距离满足安全动火的要求;

—对动火作业场所实施严密的隔绝措施,不让易燃、易爆气体进入动火区;

—动火现场 5m 以内应做到无易燃物、无积水、无障碍物,便于在紧急情况下施工人员迅速撤离。非动火人员不准随意进入动火现场;

—动火现场应按动火防止措施要求,配备足够的消防车和消防设备和消防器材;

—动火完工后,监护人员应对现场进行检查,确认无火种存在方可撤离现场;

—严格执行持证上岗制度。

### 10.3.2.3. 管道施工安全对策措施

1) 聘请有管道施工资质、有经验的施工队伍,对站场管道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。

2) 工程监理单位应严格监督施工单位的质量,对于施工质量存在问题的应立即予以制止并要求返工,对设计不合理的内容,应立即要求施工单位停止施工,并向建设方或设计单位提出存在的问题和相应建议。

3) 安装阀门要有详细的操作规程,避免阀门和仪表受到损害而降低其使用寿命。

4) 本工程属于改项目,要注意动火和动土作业中防火、防爆安全,必须做到以下几点:

—动火前应严格实行三级动火审批制度;

—固定动火区要设立明显标志,落实专人管理;

—生产正常放空或发生事故时,可燃气体不会扩散到固定动火区内;

—动火前应把站场内易燃易爆危险物品迁移,使之与动火作业现场之间的距离满足安全动火的要求;

—对动火作业场所实施严密的隔绝措施,不让易燃、易爆气体进入动火区;

—动火连接管道时,关闭阀门应由站场持证工作人员进行,以防止关错阀门发生意外事故;

—动火现场应按动火防止措施要求,配备足够的消防设备和消防器材;

—动火完工后监护人员应对现场进行检查,确认无火种存在方可撤离现场;

—动土前应了解管道埋深;

—动土接近管道施工禁止用机械开挖,应改用人工小心开挖;

—严格执行持证上岗制度。

### 10.3.3.正常运行及检修期的安全对策措施

#### 10.3.3.1. 防火灾、爆炸对策措施

1) 建立动火制度,明确责任制,对火源进行严格管理。

2) 建立站场管道和阀门等的定期检查和防腐蚀制度,以防止因腐蚀原因和阀门失灵等而存在的漏气现象发生。

3) 整个场地应当严禁烟火。

4) 可燃气体自动报警装置应按规范要求定期校验。

5) 严格执行安全生产制度及操作规程,防止因误操作而造成阀门和仪表失



灵等，从而导致危险。

#### 10.3.3.2. 管道防爆对策措施

- 1) 严格执行安全生产制度及操作规程。
- 2) 投产后的管道应定期防腐涂层检测、阴极保护有效性检查、智能清管检测 等，根据检测结果评价管道的剩余强度和剩余寿命，为检修管段提供依据。
- 3) 燃气管道严禁超压工作，若因生产需要提高压力时，应经鉴定，试验合格后 方能进行。

#### 10.3.3.3. 管道运行管理对策措施

- 1) 建立安全技术操作规程和巡检、清管制度，并必须执行。
- 2) 应制定定期检测计划，定期对照安全检查表进行安全检查。
- 3) 管道防腐设备、检测仪器、仪表，应实行专人负责制，必须定期检定和正确 使用。
- 4) 投产后巡线工应进行经常性的巡线活动，防止管道中心各侧 5m 内修筑建 构 筑物占压管道和第三方施工破坏管道。
- 5) 建设单位应加强穿越公路和河流（或小溪）段管道的施工监督，确保工程质 量；在运行期特别注意穿越公路和河流（或小溪）以及穿越小型河流管道的巡线 和 安全管理。

#### 10.3.3.4. 管道运行管理对策措施

- 1) 建立严格的门卫安全管理制度。
- 2) 站场受压容器必须按劳动部颁发的《固定式压力容器安全技术监察规程》 （TSG21-2016）和《压力容器定期检验规则》（TSGR7001-2013）的规定进行 检测。

3) 站场设备维护检修应与计划检修结合进行，设备检修应有明确的质量标 准， 易损件应定期检查更换。

4) 站场设备备用品配件应有足够的储备，对易损件必须供应及时。

5) 站场设备润滑应实行定人、定点、定质、定量管理，定期检查润滑剂质 量， 润滑油宜实行密闭过滤、输送和加注，润滑脂宜实行密闭保存和加注。6) 站场设备检修应实行运检双方交接制，遵守有关安全防火规定。

6) 上班人员应穿戴工作服和工作鞋，以免产生静电火花和撞击火花。

#### 10.3.3.5. 调度运行管理对策措施

1) 各级调度机构必须坚持全年管输气生产昼夜值班，且各级调度之间应有 明 确的联系制度和会议制度。

2) 各级调度系统必须遵守请示汇报制度，下级调度向上级调度汇报必须及 时、 清晰、准确、符合规定。

3) 对重大突发性事故，如地震、洪灾、滑坡、泥石流、岩溶、崩塌、泄漏、 爆管及用户停产等紧急情况，必须及时采取应急措施，防止事态扩大，必须及 时向领导、上级调度汇报，并经批准，下临时输供气计划和输供气流向调整的 调度指令，并组织有关部门（或单位） 进行事故处理。

4) 调度必须设有专用通信线路，并保证畅通。

#### 10.3.4.安全防范与治理措施

##### 10.3.4.1. 自然灾害、社会危害相关措施

1) 管道设计施工严格遵守《石油天然气工程设计防火规范》、《石油化工 企业设计防火规范》、《建筑设计防火规范(2018 年版)》 等标准的要求，保证 与相邻企业、居住区、公共设施、架空电力线路、通信线路、公路防火间距。





2)部分管道线路通过陡坡,施工时开挖坡脚时可能破坏自然斜坡的稳定状态 造成斜坡失稳,施工时采取及时回填。

3)本工程依托克拉玛依市燃气有限责任公司对全线管道维护管理,及时发现第三方破坏情况,并采取相应措施。

4)为防止人类活动的破坏,管道沿线设有大量的各类标志桩、警示牌;同时 在全线管顶上方 500mm 处,埋有埋地警示带,当发生人类活动时,可有效的起到提示、警示作用,减少第三方破坏的风险。

10.3.5.安全管理对策措施

1 综合性管理对策措施

1) 设置安全卫生管理机构。

按照国家有关规定设置专门的安全卫生管理机构,建立建全各类安全管理规章制度并建立 QHSE 管理体系和信息反馈体系。配备专职安全或兼职人员,配备必要的安全卫生教育设施和安全卫生监督、检测仪器和设备。

本工程建成后,交由伊犁新捷天然气有限公司作业区负责运营管理。

本工程站内的安全卫生管理依托站内的行政管理机构,以及上级主管部门的安全卫生管理机构,站内设置兼职安全卫生员 1 人,负责站内的安全卫生管理,并负责对站内的安全卫生措施进行定期维修、保养和日常监测工作。

2) 制定各种作业的安全操作技术规程,强化操作纪律和劳动纪律。

3)加强全员教育和培训, 制定培训计划和再培训计划,增强安全意识,提高 安全操作技能和事故应急能力。

4)建立建全安全检查制度,经常进行安全检查,及时整改隐患,防止事故的 发生。

5)制定特殊危险事件及突发事件的应急预案,并进行必要的实战演练,保证 突发情况下的应急处理能力。

6) 检查安全设施、消防器材等的使用情况,对不符合要求、破损的设备及时 更换。

10.3.6. 安全专项措施及概算投资

项目建设总投资 2999.20 万元(不含税) , 其中安全投资 59.98 万元,占项目总投资的 2.0%。工程安全专项措施与概算投资见表 10.3.6-1。

表 10.3.6-1 工程安全专项措施与概算投资

| 序号 | 设计范畴内涉及安全专项的主要工程量 | 投资概算(万元) |
|----|-------------------|----------|
| 1  | 防雷防静电措施           | 4.95     |
| 2  | 防腐和阴极保护           | 10.75    |
| 3  | 消防                | 5.52     |
| 4  | 职业卫生防范设施          | 6.81     |
| 5  | 职业卫生检测设施          | 5.60     |
| 6  | 便携式可燃气体检测器等       | 7.52     |
| 7  | 事故应急设施            | 6.83     |
| 8  | 建设单位健康安全环境管理费     | 12       |
| 9  | 合计                | 59.98    |

10.4. 事故应急措施

10.4.1.事故分类及应急措施分类

根据事故的严重程度和造成的影响范围分为 A 、 B 、 C 三类。

A 类事故

天然气管道发生泄漏、爆炸着火并对人员造成严重伤害,或严重扭曲变形而必须中断输气的事故。

B 类事故



天然气少量泄漏，或管道裸露、悬空或漂浮，可以在线补焊和处理事故。

本章所列措施适用于 A 类事故。

#### 10.4.2.A 类事故的判断

下列表象之一，均属于 A 类事故：

- 1 天然气管道泄漏发生火灾、爆炸事故可能造成一次死亡 3 人以上（含 3 人），或重伤 10 人以上的事故；
- 2 管线可能发生较大裂纹或断管，天然气大量泄漏，中断输气，对管道沿线人民生活秩序、社会正常经济活动产生严重影响事故；
- 3 在人口稠密区、环境敏感区域（如旅游景点、自然保护区等），管道发生严重泄漏，可能或已危及周边社区、居民生命财产安全或造成严重环境污染事故；
- 4 天然气泄漏可能或已经导致重要交通干线（如铁路、高等级公路）阻断事故。

#### 10.4.3.应急措施分级

对应事故分类，措施可按其实施主体分成三级，即伊犁新捷天然气有限公司为一级，伊犁新捷天然气有限公司管道分公司为二级，沿线各站场为三级。

- A 类事故为危害最严重事故，须分别制定一、二、三级措施；
- B 类事故编制二、三级措施；
- C 类事故只有三级措施。

一旦 A 类事故识别成立，一、二、三级措施均须启动。措施的启动顺序自下而上为三级、二级、一级。

#### 10.4.4.应急组织机构及职责

##### 10.4.4.1. 组织机构设置及人员组成

成立 A 类事故应急抢险指挥部（以下简称应急指挥部），作为西南油气田公司

的现场指挥组，为非常设机构，在应急状态下立即组成。应急指挥部总指挥（股份公司现场指挥组组长）由公司总经理担任，主管副总经理为副总指挥，成员由公司各有关职能部门共同组成。

应急指挥部下设安全环境主管、生产运行主管、应急综合组、应急保障组、现场作业组，各组组长为本组第一责任人。

明确第一响应人，站场发生事故时，第一响应人为事故所在站站长；管道发生事故时，第一响应人为输气作业区安全总监或线路管理人员。

##### 10.4.4.2. 应急机构职责

###### 1) 应急抢险指挥部职责

事故状态下立即组成，负责统一组织、领导、指挥、协调 A 类事故发生后的应急抢险工作，负责应急物资、人员的调配，应急措施的审批，决定措施的启动和关闭。

###### 2) 生产运行主管职责

事故发生后立即向伊犁新捷天然气有限公司应急办公室报告；

应急措施启动后，伊犁新捷天然气有限公司调控中心自动成为事故应急指挥中心，负责事故应急的统一指挥和协调管理；

负责传达和执行应急指挥部的各项指令和决定；

负责在事故状态下，实施应急供气方案，协调上游供气单位和下游用户的关系，最大限度地保证供气不受影响；

负责管道运行操作控制，在事故状态下指挥现场单位采取工艺措施，降低事故的危害影响程度；

负责统一指挥和调动公司应急系统投入应急行动，协调各参加救援单位和部门之间的行动。





- 3) 安全环境主管职责
- 负责组织做好事故应急过程当中 QHSE 工作；负责事故的统计和上报工作；
- 配合事故调查组对事故原因进行调查、分析；
- 负责在应急过程中对事故情况提出安全对策；
- 负责参与应急抢险方案的审查；
- 负责对应急过程提供安全指导和安全技术支持；
- 负责对应急措施的执行情况进行监督。
- 4 ) 应急保障组职责
- 负责应急物资的采购、存储和运输；
- 负责组织做好事故状态下的应急物资保障工作，满足现场需要； 负责建立事故状态下的应急通讯系统；
- 负责确保事故状态下通讯主站的畅通；
- 负责确保事故状态上下通讯系统的畅通；
- 负责组织建立事故应急通讯录并定期完善；
- 承担应急指挥部安排的其他任务。
- 5) 应急综合组职责
- 负责应急过程中应急、资源保障项目安排和资金安排，并将应急抢险资金及时列入计划项目；
- 负责对事故造成的人员伤亡和财产损失进行评估；
- 负责组织好事故损失的赔偿和保险理赔工作；
- 负责事故应急过程中的法律事务和征、占地的管理工作；
- 负责做好事故应急的后勤准备工作；
- 负责做好公司办公楼及调控中心的应急管理工作；
- 负责应急记录、文件及相关资料的整理和存档工作；
- 负责应急状态下的对外接待和媒体应对工作；

负责事故伤亡员工家属的安抚工作；负责员工的工伤管理工作；

承担应急指挥部安排的其它任务。

6) 现场作业组职责

- 负责事故现场应急抢险的组织和指挥工作；
- 负责组织制订应急抢修方案，调动应急抢修力量，调配应急抢修物资；
- 负责按照应急指挥部批准的应急抢修方案，做好输气管道、站场事故的应急抢 修工作，力争在最短时间内完成抢修任务；
- 负责及时向地方政府报告事故情况，请求支援，在地方政府的统一指挥下配合 做好事故现场的应急救援工作；
- 承担应急指挥部安排的其它任务。

10.4.5.事故信息的报告

10.4.5.1. A 类事故信息汇报流程

现场管理单位接到事故报告后立即组织人员确认，将确认结果报告公司调度， 同时报告地方政府。公司调度接到报告后，应立即报告公司调度长及主管生产副总 经理，由公司主管生产副总经理决定启动 A 类事故应急措施，并报告应急指挥部 总指挥。公司调度负责立即向股份公司应急办公室汇报。2 与地 方政府救援系统的横向联络

A 类事故发生后，现场管理单位立即向事故所在地地方应急救援办公室报 告，寻求支援。各现场单位应事先与地方政府的应急救援、公安、交通、消防、 医疗、安全等部门建立可靠的联络渠道。

10.4.5.2. 事故发生时的公众警告

现场管理单位在事故发生后，立即向事故地点周围危险区域范围内的单位



或居民会发出事故警告。

事故现场单位立即报告危险区域所在的乡、镇地方政府，请求启动应急疏散措施，紧急疏散周围群众事故现场管理单位配备警报器，向周围群众发出警报。

现场管理单位配合地方政府通过广播、电话、面告、警报器等方式向周围群众发出警告，组织疏散。

#### 10.4.6.事故应急处理措施

##### 10.4.6.1. 事故处理决策指挥权限

事故现场管理单位在公司现场抢险指挥部人员未到达现场前，全权负责事故现场的应急指挥及决策；当公司应急指挥部人员到达现场后，重大方案的决策权自行移交公司应急指挥部，现场管理单位根据公司应急指挥部指令负责指挥事故现场的应急抢险工作。应急抢险过程中的重大决策由事故现场行政职务最高者负责。

发生 A 类事故公司的应急程序公司一级措施启动后，公司调度立即通知应急指挥部所有成员到公司调控中心集中，公司应急指挥部、应急指挥中心同时成立；公司应急指挥部召开会议，按照应急措施对事故应急工作进行部署，并安排应急指挥部有关人员及现场指挥组立即赶赴事故现场；公司应急指挥中心根据公司应急指挥部的安排，通知有关现场管理单位和抢修队伍赶赴现场；应急综合组立即组织调集应急资金，以保障应急需要应急保障组立即调配各类应急抢险物资送往现场；生产运行主管根据应急指挥部安排，协调上游供气单位和下游用户，启动应急气量调配措施，保证应急供气；生产运行主管立即调集应急基础资料、应急办公用品及应急劳动防护用品，以保障应急需要；应急保障组立即组织应急车辆，启动应急后勤保障工作；应急保障组根据应急指挥部的指令，向股份公司请求支援；应急保障组立即组织人员，做好外部人员接待工作，并设置专线电话，处理媒体和社会事务；应急指挥中心随时了解现场情况，接受股份公司现场应急指挥部指令，组织协调应急

抢险工作。

##### 10.4.6.2. 调控中心应采取的应急措施

本工程新建管道属于伊犁新捷天然气有限公司处管辖范围，由输气管理处实行统一调度管理。因此管道一旦出现紧急情况，调控中心将负责立即指挥系统直接采取工艺应急措施，避免管线遭受更大破坏。

当管线出现天然气大量泄漏、火灾、爆炸事故后，管道事故点上下游截断阀或事故站场的进出站紧急截断阀自动感应并关断；如果上述截断阀未能自动关断，调控中心应立即通知现场人员实施手动关断。

若现场手动关断失效，截断阀无法关断，应立即组织现场人员实施手动关断。

在确认截断阀关闭后，立即指挥现场人员对事故管段或事故站场进行放空，把事故管段管存天然气放空至微正压。

当管道发生严重扭曲变形时，生产运行指挥组技术人员应根据设计标准和经验计算事故部位可能承受的最大压力，调控中心根据计算结果，指挥降压放空至安全压力。

根据不同的事故情况，对全线的运行方式进行紧急调整，根据应急指挥部的安排实施应急供气方案。

##### 10.4.6.3. 现场应急措施

1) 管道发生严重损伤、变形、扭曲导致天然气输送中断现场管理单位立即启动本单位应急措施，各应急抢险小组赶往现场，按照应急措施开展各项抢险工作；输气作业区抢修辅助组立即与地方政府应急救援部门取得联系并请求支援；输气作业区现场运行组立即赶赴事故段上下游阀室，在调控中心指挥下放





空至安全压力；输气作业区现场安全环保监督到达现场后，组织设定警戒区域，进行隔离；输气作业区抢修辅助组立即对事故点进行开挖，迅速清理作业面；公司现场指挥组到达现场后，根据现场情况组织制定现场抢修方案报应急指挥部批准，输气作业区抢修作业组根据抢修方案实施应急抢修。

#### 2) 管道发生大量泄漏、火灾、爆炸导致输气中断

现场管理单位立即启动本单位应急措施，各应急抢险小组赶往现场，按照应急措施开展各项抢险工作；输气作业区通讯联络组立即与地方政府应急救援部门取得联系并请求支援；输气作业区现场运行小组立即赶赴事故段上下游阀室，在调控中心指挥下紧急放空至微正压；输气作业区现场安全环保监督到达现场后，立即对进行事故现场可燃气体进行检测，确定警戒范围和危险区域；输气作业区现场安全环保监督组织按照确定的警戒范围立即向事故所在地的地方政府请求启动紧急疏散措施，进行疏散；输气作业区现场安全环保监督组织配合地方公安、交警部门在危险区域周边设置警戒线，对警戒区域进行隔离；输气作业区现场安全环保监督组织配合地方消防、医疗部门开展应急救援工作；输气作业区抢修辅助组立即对事故点进行开挖，迅速清理作业面；输气作业区应急保障组立即组织抢险物资，送往事故现场；公司现场指挥组到达现场后，根据现场情况组织制定现场抢修方案报应急指挥部批准，输气作业区抢修作业组根据抢修方案实施应急抢修。

#### 10.4.6.4. 紧急疏散、撤离措施

事故发生后，当危及到现场人员安全时，依据对所发生事故场所、设施及周围情况判断，对事故点周围人员进行疏散。

##### 1) 管道发生 A 类事故后

现场管理单位立即派人赶赴现场；各现场管理单位都配有便携式可燃气体检测仪，能够测试天然气轻微泄漏，在可燃气体浓度达到爆炸下限的 10% 时即发出报警

信号；现场管理单位到达现场后应进行可燃气体检测，确定危险区域和范围；通知危险区域内的乡镇政府和居民，请求地方政府组织疏散，对疏散中的撤离路线、紧急集合点、疏散注意事项进行指导。

##### 2) 应急救援过程中异常情况下的紧急疏散

检测人员对事故现场进行检测，监测合格并确定撤离路线和紧急集合点后，抢修人员方可进入事故区域实施抢修；应急抢险中，现场检测人员应实时对事故现场进行持续监测；现场检测人员一旦发现异常情况，立即通知现场所有应急人员；现场应急救援单位负责组织本单位人员按照实现确定的疏散路线和紧急集合点组织撤离；现场应急救援单位负责对撤离人员进行清点，并把清点结果报地方应急指挥部；现场应急救援单位配合地方消防、医疗人员进行现场紧急救护，并对失踪人员进行紧急搜救。

##### 3) 疏散注意事项

遇事要镇定，行动要有理智、有秩序；恐慌、混乱的行为易发生危险；疏散前若条件允许应关闭可能造成危险的电源、气源等；疏散应有秩序地沿疏散路线进行。在疏散通道狭窄的情况下，如通过楼梯等处时勿奔跑，应手扶扶手以防跌倒；必须穿过烟雾逃生时，应尽量用浸湿的衣物披裹身体，捂住口鼻，从建筑物中撤离时，身体应贴近地面顺墙逃向远离烟火的太平门和安全出口；疏散路线及紧急集合点应事先确定。

#### 10.4.6.5. 事故现场的警戒

现场管理单位组织设置警戒线、警示标志，并安排专人配合公安交警部门警戒，防止无关人员和机动车辆进入警戒区。警戒区域内，禁止使用非防爆器材，严禁火源。警戒区域如与铁路、高等级公路交叉，现场管理单位应及时通知地方相关部门安排停运；现场管理单位使用可燃气体检测仪检测警戒区内天





然气浓度，确认安全后，方可允许抢险车辆进入警戒区。所有进入警戒区的车辆必须配带好防火帽。所有抢修车辆、发电机、电焊机等 抢修工具必须停放在上风 口，距事故点 50m 以外，未经允许不准发动。进入警戒区的人员必须佩戴个人防护用品，熟悉撤离路线。在未确认事故现场 天然气浓度低于爆炸下限 20%时，严禁使用非防爆工具和能够产生火花的电动工具。

#### 10.4.6.6. 应急过程的记录和存档

应急指挥部下属各组应指定专人记录本组应急抢险的全过程，事故应急抢险结束后，各组记录人员应把记录交公司综合组汇总，由其负责对应急记录进行收集、整理、保存。

### 10.4.7. 资源保障

#### 10.4.7.1. 应急基础资料的管理

##### 1) 应急基础资料

公司应急基础资料包括设计文件、设计图纸、竣工资料等。应急基础资料由公司生产运行部进行保管，存放于公司调控中心，保证事故状态下随时可用。

现场管理单位的应急基础资料包括消防设施配置图、工艺流程图、设备台帐等，各单位均建立了保管制度，明确资料保存位置、保管人员，保证事故状态下随时可用。

##### 2) 应急电源、 照明系统

事故状态下可用的应急电源：固定式和可移动式发电机，可提供管道抢修及照明用电；各输气站场 UPS 备用电源，可提供站场设备操作及临时照明用电。

事故状态下可用的照明方式：防爆灯、防爆手电，可用于有爆炸危险的事故抢修现场；探照灯、碘钨灯、应急灯，可用于没有爆炸危险的事故现场。

备用电源和照明系统：必要时可由地方单位及供电部门提供支持，从附近电力线路 T 接临时供电线路 或提供发电机、照明器材等，以满足应急状态下的供电、照明要求。

#### 3) 公司的应急物资保障

公司所属各单位在管道沿线都设有应急抢修物资存放点，各存放点互为备用。事故状态下本着就近的原则调用相关的应急物资。

公司所属单位均配备了安全防护用具如：安全帽、护目镜、耳塞、空气呼吸器、安全带、防火帽及各类安全检测仪器等。为事故抢险和应急人员提供安全保障。公司储备有一定数量的应急安全防护用品，可供应急时使用。

公司应急人员赶赴现场时，配备应急安全防护用品箱，其中包括：劳保服、劳保鞋、防护镜、耳塞、安全帽等，质量健康安全环保部配备便携式可燃气体监测仪。

应急办公物资包括电脑、打印机、传真（复印）机、纸张等由公司生产运行部负责保管，保证事故状态下应急抢险指挥部工作需要。

公司所属单位与管道沿线各地方、企业物资供应单位建立联系，落实应急物资，事故状态下可紧急调用相关应急物资。

各现场单位应负责在管道沿线分段储存紧急放空时所需工具，如信号枪、鞭炮等。

#### 10.4.7.2. 应急抢险信息

A 类事故发生后，现场管理单位收集必要的气象、地震、汛情等信息，以便提前采取相应的措施，避免造成进一步的损失：现场管理单位收集事故地区地方气象部门气象预报。遇有灾害天气应及时报告 应急指挥部。

如因地震造成管道 A 类事故，现场管理单位要及时联系地方地震业务部门





进行地震监视和震情分析；提前向应急指挥部报告。

如因洪水造成管道事故，现场管理单位要及时联系地方水利部门组织、协调事故地点上下游的主要河流、水库的水量调度，并提前向应急指挥部报告。

#### 10.4.8.应急通讯保障

##### 10.4.8.1. 应急通讯保障手段

公司目前具备的应急通信方式包括：

车载台及手持防爆对讲机：事故状态下，可建立现场各应急小组之间的联系。

全球星手机：仅作为应急抢险专用通信设备使用，事故状态下，可实现事故现场与公司所属各单位及地方单位之间的联系。

常用 GSM 手机：事故状态下，在有信号的地区可实现事故现场与公司所属各单位及地方单位之间的联系。

公网电话：在必要情况下，根据公司应急指挥部的要求，与地方电信部门联系尽快在应急指挥部开通公网电话。

油网电话：在现场管理单位基地、应急指挥中心之间及各安装 VSAT 设备的站场之间实现话音通讯。

##### 10.4.8.2. 应急通信保障措施

事故发生后，通讯保障组成员分成两组，第一组负责应急指挥中心及主站的通讯畅通，第二组立即赶赴现场负责应急指挥部人员通讯设备的保障工作及现场设备的开通、运行工作。

#### 10.4.9.外部救援支持

##### 10.4.9.1. 请求地方政府救援

成立应急救援指挥部，统一指挥应急救援行动；组织、领导、协调各级地方政府及各相关单位在应急响应中的行动；组织事故所在地周围群众紧急疏散；提供应急行动所需的其它支持。

##### 10.4.9.2. 请求地方安全生产监督管理局救援

组织协调应急响应中各应急救援单位的行动；必要时，组织专家对险情进行分析，为应急处理提供意见和建议。

##### 10.4.9.3. 请求公安、武警部队救援

组织、协调、指导有关地方公安机关提供应急响应时的治安、消防、交通管制等；组织、协调、指导地方武警部队提供救援人力，视情况参与现场治安保卫行动。

##### 10.4.9.4. 请求卫生部门救援

组织、协调各级医疗机构实施医疗救治；根据事故现场发展态势，提出保护公众健康的措施建议；卫生防疫和其它医疗保障。

##### 10.4.9.5. 请求交通运输部门救援

组织、协调各种交通工具、设施，为事故抢险提供快捷、有效的紧急运输，保证人员、物资的运输。



#### 10.4.9.6. 请求环保部门救援

请求环保部门救援提供应急所需要的环境监测支持；提供事故中和事故结束后环境保护的措施及建议。

#### 10.4.10. 配合事故调查、事故后评估及恢复

##### 10.4.10.1. 事故原因调查配合

发生 A 类事故后，现场应采取必要的应急工艺和抢修措施，控制事态，消除危险。地方公安机关应对现场进行警戒隔离，排除现场危险后应立即对现场进行勘察和调查取证，确定事故原因是否属于人为破坏、恐怖袭击等刑事案件范畴。

经地方公安机关调查确定属于刑事案件的，应进入司法程序，由公安机关立案侦查。经地方公安机关调查确定不属于刑事案件的，则按照国家关于安全生产事故调查的规定，由国家或地方安全生产监督管理部门牵头组成事故调查组，按规定的程序对事故原因进行调查。

现场管理单位在事故发生后应保护好现场、积极提供情况，全力配合地方公安机关的现场勘察、调查取证等工作，力争及早确定事故原因。同时应严格按照国家及集团公司、股份公司有关安全生产事故调查的规定，积极配合事故调查组开展各项调查工作。

##### 10.4.10.2. 事故后评估

发生 A 类事故造成公司外部损失时，在事故应急处置结束后，公司应积极配合地方政府开展事故后评估工作。由事故后评估工作组对事故造成的公司外部的人员、财产、设施损失及其他事故后果进行确认。

#### 10.4.10.3. 事故恢复措施

事故现场应急处置结束，应立即组织恢复生产，保证各用户的正常供气。尽快组织力量恢复原有输气工艺流程，维修或更换损坏的装置、设备、管道，达到事故前的状态。事故现场恢复工作结束后，通知各用户，事故应急处置工作完成，恢复正常情况下的供气。成立事故善后处理工作组，负责配合地方政府开展各项事故后恢复工作。

#### 10.5. 预期效果

综上所述，安全措施设计总体符合国家法律、法规、规程、标准、规范的要求。通过对安全因素和安全对策措施的分析，只要认真落实项目申请报告和安全预评价报告提出的各项安全对策措施，建设单位做好工程安全设计审查，施工单位严格按施工图进行施工，并且建设单位在管道运营中切实落实各项安全管理制度、做好安全管理工作的基础上，能够保证工程的安全运行。

### 11. 维修与抢修

#### 11.1. 设置方案

为了确保站场正常运行，对于输气管线、站场可能出现的各种事故的处理，或设备的日常维护修理，除依托社会力量外，主要依托克拉玛依市燃气有限责任公司维修队。克拉玛依市燃气有限责任公司抢修队配置一定数量的维修设备和人员，以该维抢机构为核心进行管道抢修、维修，抢修时由克拉玛依市燃气有限责任公司负责组织及实施，有关站场人员配合完成。

克拉玛依市燃气有限责任公司维修队共计 16 人，4 人一班组（含司机）。





表 11.1-1 维修队人员配置表

| 机构设置 | 定员人 | 备注 |
|------|-----|----|
| 班长   | 4   |    |
| 操作人员 | 12  |    |
| 合计   | 16  |    |

11.2. 维修、抢修内容

设备维护保养的目的为防止设备劣化，维持设备性能而进行的清扫、检查、润滑、紧固以及调整等日常维护保养工作；为测定设备劣化程度或性能降低程度而进行的必要检查；为修复劣化，恢复设备性能而进行的修理活动。设备使用年限越短，可靠性越高，使用年限越长，可靠性越低。可靠性越低即机械设备容易发生故障，设备的有形磨损越严重，修复其所需费用也就越大。现代化机械设备是资金密集的装备，设备投资和使用费用十分昂贵，迫切需要设备管理的经济效益。因此，必须通过对设备日常的维护和保养，来减少设备的有形磨损，减少设备寿命周期内的维修费用和其他非正常开支。实践证明，设备的寿命在很大程度上决定于维护保养的好坏。

- (1) 加强场站设备运行状态检查。
- (2) 调压计量撬设置在地上，能够做到经常性的检修维护，一旦发现缺陷可以及时进行维修且便于维修，避免事故的发生。
- (3) 流量计、调压阀的维修保养。
- (4) 应定期对反恐防范设备、设施进行检查、维护。
- (5) 站内防雷防静电设施必须定期检查，有破损现象及时修复。防雷接地检测每年要做到不少于两次，保证避雷设施处于完好状态。
- (6) 定期对管线、阀门、安全阀进行检修。

11.3. 主要设备材料配置

表 11.3-1 维抢修设备一览表

| 序号 | 资产编号           | 资产名称    | 规格型号               |
|----|----------------|---------|--------------------|
| 1  | 14990101001776 | 带压开孔机   | 6.4MPa DN100       |
| 2  | 14990101001777 | 堵漏工具    | AGLS-1             |
| 3  | 11040401000401 | 防爆对讲机   | GP328              |
| 4  | 14990101001793 | 防爆工具    | 全套 50 件            |
| 5  | 9010202000029  | 汽油发电机组  | 6.5KW              |
| 6  | 14990101001781 | 可燃气体报警器 | 便携式 GP-01          |
| 7  | 14990101001782 | 可燃气体报警器 | 便携式 GP-01          |
| 8  | 14990101001786 | 防爆轴流风机  | BT35-5.6           |
| 9  | 14990101001787 | 防爆轴流风机  | BT35-5.6           |
| 10 | 14990101001788 | 潜水泵     | Family-12A         |
| 11 | 14990101001789 | 潜水泵     | Family-12A         |
| 12 | 15029901000003 | 正压呼吸机   | 6.8L 碳纤维瓶含压力表      |
| 13 | 15029901000004 | 正压呼吸机   | 6.8L 碳纤维瓶含压力表      |
| 14 | 15029901000005 | 正压呼吸机   | 6.8L 碳纤维瓶含压力表      |
| 15 | 13020116000005 | 坡口机     | ISY-630            |
| 16 | 14990101001790 | 切管机     | LCRC12S 范围 266-358 |
| 17 | 11040401000402 | 防爆对讲机   | GP328              |
| 18 | 14060601002056 | 管线检测仪   | RD8000 PXL T10     |
| 19 | 14990101001794 | 空气压缩机   | W-0.9/0.8 7.5KW    |
| 20 | 14990101001795 | 空气压缩机   | W-0.9/0.8 7.5KW    |
| 21 | 14990101001796 | 泥浆泵     | NL80012            |
| 22 | 14990101001797 | 泥浆泵     | NL80012            |
| 23 | 13010805000037 | 套丝机     | TIX-100 2/1        |
| 24 | 14070301000013 | 普通交流电焊机 | ZX7-300            |
| 25 | 14079901000135 | 全自动电熔焊机 | PFS350A            |
| 26 | 14990101001778 | 含氧量分析仪  | MB-02              |



| 序号 | 资产编号           | 资产名称   | 规格型号    |
|----|----------------|--------|---------|
| 27 | 14990101001779 | 含氧量分析仪 | MB-02   |
| 28 | 13020116000004 | 坡口机    | ISY-351 |

表 11.3-2 维抢修工具台帐

| 序号 | 名称     | 规格型号    | 单位 | 数量  |
|----|--------|---------|----|-----|
| 1  | 防护镜片   | 片       |    | 10  |
| 2  | 电工工具   | 套       |    | 1   |
| 3  | 移动配电盘  | 50 米    |    | 3   |
| 4  | 钢丝绳    | kg      |    | 0.6 |
| 5  | 敲击梅花板子 | 60      |    | 1   |
| 6  | 钢卷尺    | 5 米     |    | 2   |
| 8  | 黄油枪    | 把       |    | 3   |
| 10 | 吊装带    | 2T*3 米  |    | 4   |
| 11 | 微型螺丝刀  | 套       |    | 2   |
| 12 | 大锤     | 20P     |    | 2   |
| 13 | 耐克焊帽   | 个       |    | 3   |
| 14 | 气割护目镜  | 付       |    | 2   |
| 15 | 白蜡杆    | 根       |    | 2   |
| 16 | 氧气瓶    | 个       |    | 2   |
| 17 | 乙炔气瓶   | 个       |    | 2   |
| 18 | 氧气袋    | 盘       |    | 2   |
| 19 | 手拉葫芦   | 1T*5 米  |    | 2   |
| 20 | 钢锯架    | 把       |    | 2   |
| 21 | 焊把     | 把       |    | 2   |
| 22 | 焊把线    | 50 m² 盘 |    | 2   |
| 23 | 手锤     | 25P     |    | 1   |

| 序号 | 名称    | 规格型号     | 单位 | 数量 |
|----|-------|----------|----|----|
| 24 | 一字螺丝刀 | 把        |    | 2  |
| 25 | 十字螺丝刀 | 把        |    | 2  |
| 26 | 内六角扳手 | 1.5-10 套 |    | 1  |
| 27 | 测电笔   | 支        |    | 1  |
| 28 | 尖嘴钳   | 把        |    | 1  |
| 29 | 钢丝钳   | 把        |    | 2  |
| 30 | 钢丝刷   | 把        |    | 4  |
| 31 | 腻子刀   | 把        |    | 2  |
| 32 | 羊角锤   | 把        |    | 1  |
| 33 | 活动扳手  | 150MM    |    | 1  |
| 34 | 活动扳手  | 600MM    |    | 1  |
| 35 | 管钳子   | 300MM    |    | 1  |
| 36 | 管钳子   | 450MM    |    | 1  |
| 37 | 管钳子   | 600MM    |    | 1  |
| 38 | 开口扳子  | 6-32 套   |    | 1  |
| 39 | 梅花板子  | 6-32 套   |    | 1  |
| 40 | 套筒板子  | 42 件套    |    | 1  |
| 41 | 活动扳手  | 300MM    |    | 1  |
| 42 | 活动扳手  | 200MM    |    | 1  |
| 43 | 防爆撬杠  | 1200*30  |    | 1  |





## 12. 组织机构、定员及车辆配置

### 12.1. 组织机构

#### 12.1.1.管理模式

本工程管道沿线交通条件较好，社会依托条件较好，为了保证输气管道的安全运行，提高管道的可靠性，根据管道所经区域，本工程由克拉玛依市燃气有限责任公司进行统一管理。

#### 12.1.2.机构设置

根据克拉玛依市燃气有限责任公司的要求，客服组织机构体系见图 12.1.2-1。

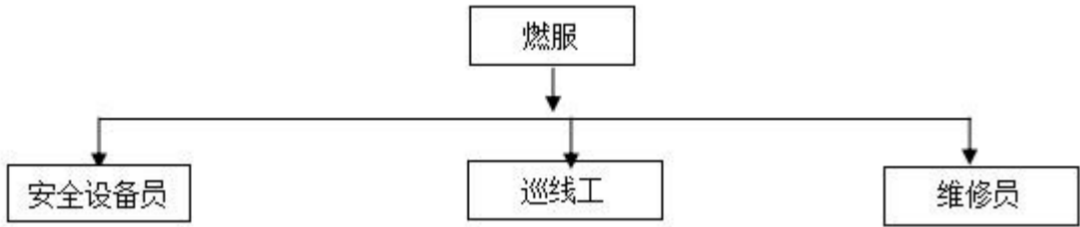


图 12.1.2-1 组织机构体系图

### 12.2. 定员

#### 12.2.1.定员

根据国家劳动法规定，实行劳动者每天工作时间不超过八小时，平均每周工作时间不超过 40 小时。结合加气的生产实际，生产操作人员拟实行三班两运行制，其它人员实行日班制或值班制。

本工程机构定员依托公司原有人员，不新增人员。管理人员、生产人员的岗位名称、人员素质要求、每班人数、班次和总人数，见表 12.2.1-1。

表 12.2.1-1 客服中心定员表

| 组队                              | 管理及专业技术人员（人） |       | 操作人员（人） |     | 合计（人） |
|---------------------------------|--------------|-------|---------|-----|-------|
|                                 | 班长长          | 安全设备员 | 维修员     | 巡线工 |       |
| 4                               | 4            | 8     | 8       | 20  | 40    |
| 备注：<br>1、原则上实行三班两倒，每班含兼职班长 1 人。 |              |       |         |     |       |

#### 12.2.2.人员来源及培训

为了保证燃气输配系统的生产安全、稳定、低能耗、长周期运转，以提高企业整体效益，必须对管理和操作人员进行培训。

本工程自动化水平较高，因此要求生产一线运行管理人员要有较高的文化素质和业务水平，除具有精通本专业的能力外，还应熟悉相关专业的运行管理业务。

为确保燃气输配系统的安全运行，要求生产运行岗位的人员在上岗前进行岗位培训，即在本工程投产前 2 个月组织人员进行培训。培训按各个岗位要求分别进行，另外对于重要设备的维护、维修人员，在设备生产期间即到制造商所在地进行培训，并要求参加设备的调试。

各岗位人员均应通过考试合格后，持证上岗；全员都应参加安全、消防培训。

### 12.3. 车辆

本项目维抢修依托克拉玛依市燃气有限责任公司克拉玛依分公司，故无配置车辆。



13. 工程项目实施进度安排

13.1. 工程项目总体进度计划

本工程已于 2025 年 4 月完成项目申请报告及批复，2025 年 9 月完成初步设计及批复，2025 年 10 月完成施工图设计并开展材料采购、施工招标工作，2025 年 10 月开工建设，2026 年 12 月竣工验收。

| 阶段   | 项目   | 2025 年 |   |   |    |    |    | 2026 年 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|------|------|--------|---|---|----|----|----|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|      |      | 7      | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|      | 辅助设施 |        |   |   |    |    |    |        |   |   |   | √ | √ | √ | √ | √ | √  |    |    |
|      | 试压干燥 |        |   |   |    |    |    |        |   |   |   |   |   |   |   | √ | √  |    |    |
| 竣工验收 | 整改准备 |        |   |   |    |    |    |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    | √  | √  |
|      | 验收   |        |   |   |    |    |    |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    | √  | √  |

13.2. 项目执行计划横道图

本项目的实施进度安排见表 13.2-1。

表 13.2-1 项目实施进度安排

| 阶段    | 项目       | 2025 年 |   |   |    |    |    | 2026 年 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|-------|----------|--------|---|---|----|----|----|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|       |          | 7      | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 初步设计  | 文件编制     |        |   | √ | √  |    |    |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|       | 初设审批     |        |   | √ | √  |    |    |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 施工图设计 | 线路设计     |        |   | √ | √  |    |    |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|       | 配套设计     |        |   | √ | √  |    |    |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 施工准备  | 采办       |        |   | √ | √  | √  |    |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 工程施工  | 埋地线路施工   |        |   |   | √  | √  |    |        |   | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √  |    |    |
|       | 架空线路施工   |        |   |   | √  | √  |    |        |   | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √  |    |    |
|       | 户内燃气设备施工 |        |   |   | √  | √  |    |        |   | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √  |    |    |

14. 附件





# 克拉玛依区发展和改革委员会

克区发改发〔2025〕72 号

## 关于克拉玛依市克拉玛依区东盛小区等 4 个老旧小区燃气管线及附属设备设施改造工程可行性研究报告的批复

克拉玛依区城市管理局：

报来《关于克拉玛依市克拉玛依区东盛小区等 4 个老旧小区燃气管线及附属设备设施改造工程可行性研究报告的请示》（克区城管办发〔2025〕7 号）及有关材料收悉。经研究，现批复如下。

一、为进一步推进克拉玛依区老旧小区燃气管网及附属设备设施建设，优化克拉玛依区天然气基础设施服务，促进克拉玛依市经济可持续发展。同意实施克拉玛依市克拉玛依区东盛小区

等 4 个老旧小区燃气管线及附属设备设施改造工程（项目代码：2504-650203-04-05-660237）。

二、项目建设地点：克拉玛依区

三、项目建设规模及主要建设内容：对东盛小区、滨河小区、金典花园、森香水岸4个老旧小区内进行系统管网改造，改造内容包括：钢制DN80燃气中压管线2km、钢制DN100燃气中压管线4km、改造钢制DN150燃气中压管线2km、改造钢制DN200燃气中压管线2km及其附属设备设施，共计约10km。

四、项目总投资约 3000 万元，资金来源为中央预算内资金及区本级配套资金

五、项目单位：克拉玛依区城市管理局，负责项目的组织实施和日常管理。

六、项目日常监管责任单位：克拉玛依市住房和城乡建设局，负责项目的日常监管，现场核查和监督检查。

七、项目建设期限：2025 年 5 月至 2026 年 12 月。

八、项目勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备，材料等的采购应当符合《招标投标法》、《招标投标法实施条例》等规定，其招标范围、招标组织形式、招标方式等按照核准意见执行（详见附件）。

九、请严格按照批准的可行性研究报告内容和规模组织实施，认真履行基本建设程序，严禁未经批准擅自变更建设内容和建设



规模。加强项目建设管理，严格遵守项目法人责任制、招标投标制、工程监理制、合同管理制等规定，严把工程质量和安全关，确保项目早日建成发挥效益。项目开工后，及时在自治区投资项目在线审批监管平台填报项目开工、建设进度、资金使用、完工等信息，并同步上传佐证资料。

十、请严格执行《中央预算内投资项目监督管理办法》，项目单位（法人）履行投资项目及其相应的投资计划执行的日常管理主体责任，日常监管责任单位履行投资项目建设实施日常监管及其相应的投资计划执行的直接责任，开展现场核查和监督检规范项目实施和资金使用，保障和提高投资综合效益。

十一、请严格落实国家和自治区关于防范化解地方政府隐性债务风险的相关要求，多方筹措项目建设资金，严格落实资金来源，坚决防止新增地方政府隐性债务，有效防范政府债务风险。

十二、在后续阶段，请抓紧开展各项前期工作，尽快编制初步设计，按程序报批，推动项目加快开工建设。如需对本批复文件的内容进行调整，严格按照有关规定办理。

本批复文件自印发之日起，有效期两年。

附件 1-1：审批部门核准意见

克拉玛依区发展和改革委员会  
2025 年 4 月 5 日



抄送：区财政局、市自然资源局克区分局、区城管局、区农业农村局、市生态环境局克区分局，存档。

克拉玛依区发展和改革委员会办公室      2025 年 4 月 5 日印发





附件 1-1

审批部门核准意见

项目名称：克拉玛依市克拉玛依区东盛小区等4个老旧小区燃气管线及附属设备设施改造工程

|                                                | 招标范围 |      | 招标组织形式 |      | 招标方式 |      | 不采用招<br>标方式 |
|------------------------------------------------|------|------|--------|------|------|------|-------------|
|                                                | 全部招标 | 部分招标 | 自行招标   | 委托招标 | 公开招标 | 邀请招标 |             |
| 勘察                                             | √    |      |        | √    | √    |      |             |
| 设计                                             | √    |      |        | √    | √    |      |             |
| 建筑工程                                           | √    |      |        | √    | √    |      |             |
| 安装工程                                           | √    |      |        | √    | √    |      |             |
| 监理                                             | √    |      |        | √    | √    |      |             |
| 设备                                             | √    |      |        | √    | √    |      |             |
| 重要材料                                           | √    |      |        | √    | √    |      |             |
| 其他                                             | √    |      |        | √    | √    |      |             |
| 审批部门核准意见说明： <div>审批部门盖章：<div>年 月 日</div></div> |      |      |        |      |      |      |             |

关于克拉玛依市克拉玛依区东盛小区等 4 个  
老旧小区燃气管线及附属设备设施改造  
工程规划许可的情况说明

由克拉玛依区城市管理局建设的克拉玛依市克拉玛依区东盛小区等 4 个老旧小区燃气管线及附属设备设施改造工程，项目位于克拉玛依市克拉玛依区东盛小区、滨河小区、今典花园、森香水岸（美景园、丽景园、观景园、奇景园），建设内容包括：更换 6801m 中低压埋地钢制燃气管线、标识桩 1321 个、标识块 1321 个、智能测试桩 37 个、改造燃气阀井 6 座；更换滨河小区来气燃气管线（穿城河段）401m 燃气管线及附属配套设施；为 3839 户安装户内超声波物联网燃气表、激光报警器、电磁阀、自闭阀等安全附件；为 1546 户更换 6184m 金属波纹管（每户 4m）；更换 4 个调压箱。

经初步审查，该项目属于原管位原管径的现状地下管线进行更换工程提升的原址改造建设，不涉及新增建设用地，无需核发《建设用地规划许可证》。根据新自然发〔2023〕185 号文中的《自治区建设工程规划许可豁免清单》，上述项目符合第六条“对原管位原管径的现状地下管线进行检测、清理、更换、维修、穿管施工等工程”；第七条“建设项目红线范围内且不涉及市政道路的管线（排水管线除外）、建设项目红线范围内的非市政道路工程”的条款要求，无需核发《建设工程规划许可证》。

克拉玛依市自然资源局

克拉玛依分局

2025 年 9 月 23 日