

吴忠太阳山开发区  
二级供热管网改造项目  
实施方案

实施部门：吴忠太阳山开发区管委会

财政部门：吴忠市财政局

编制日期：2026年4月

# 目录

专项债券信息摘要 .....	1
一、概述 .....	2
(一) 项目概况.....	2
(二) 项目单位概况.....	6
(三) 编制依据.....	8
(四) 地方财政收支情况及债务情况.....	9
(五) 项目投资资产形成及运营情况.....	10
二、项目建设背景和必要性 .....	12
(一) 项目建设背景.....	12
(二) 规划政策符合性.....	17
(三) 项目建设必要性.....	20
三、项目需求分析与产出方案 .....	27
(一) 需求分析.....	27
(二) 建设内容和规模.....	28
(三) 项目产出方案.....	30
四、项目选址与要素保障 .....	32
(一) 项目选址.....	32
(二) 项目建设条件.....	32
(三) 要素保障分析.....	34
五、项目建设方案 .....	40
(一) 技术方案.....	40
(二) 换热站工程方案.....	44
(三) 供热管网工程方案.....	58
(四) 劳动安全与工业卫生.....	71
六、项目运营方案 .....	77
(一) 运营模式选择.....	77
(二) 运营组织方案.....	77

(三) 安全保障方案.....	77
七、绩效评估分析 .....	79
(一) 事前绩效评估情况.....	79
(二) 绩效目标管理.....	86
(三) 项目投资合规性与项目成熟度.....	88
八、项目投融资与财务方案 .....	90
(一) 投资估算.....	90
(二) 融资方案.....	91
(三) 盈利能力分析.....	93
(四) 债券还款保障措施.....	99
九、项目影响效果分析 .....	101
(一) 经济影响分析.....	101
(二) 社会影响分析.....	101
(三) 资源和能源利用效果分析.....	102
十、项目风险管控方案 .....	104
(一) 项目全生命周期的主要风险因素.....	104
(二) 风险管控方案.....	104
十一、附表 .....	113
(一) 投资估算表.....	113
(二) 项目运营收入成本及经营现金流量测算表.....	123
(三) 专项债券还本付息表.....	126
(四) 项目现金流量模拟测算表.....	127
(五) 附图.....	130

## 专项债券信息摘要

基本信息			
项目名称	吴忠太阳山开发区二级供热管网改造项目		
项目概算投资	3300.00 万元		
项目建设期	13 个月		
项目资本金	700.00 万元		
总债券发行金额	2600.00 万元		
已发行专项债情况			
发行年份	发行金额	发行期限	发行利率
2025 年	1000.00 万元	30 年	2.46%
本次申请发行专项债情况			
发行年份	发行金额	发行期限	测算利率
2026 年	1600.00 万元	30 年	2.46%
还本付息方式	每半年付息一次，债券到期后一次性还本，最后一期利息随本金一起支付。		
特殊条款安排	无		

## 一、概述

### （一）项目概况

1. 项目名称：吴忠太阳山开发区二级供热管网改造项目。
2. 项目代码：2505-640950-04-01-978900。
3. 项目建设单位：吴忠太阳山开发区管委会。
4. 项目建设地点：太阳山开发区。
5. 项目建设目标和任务：

本次设计主要针对老化供热管网及其设施进行改造，旨在提高供热质量、供热系统安全性和稳定性。随着时间的推移，供热管道会由于多种因素，如腐蚀、保温失效等问题，导致供热效率降低、安全隐患增加。因此，对这些老化管道进行改造升级变得至关重要，消除缺陷及问题，提高供热质量，进一步提升老化管网的安全性和稳定性，提升人民群众的获得感、幸福感、安全感。

### 6. 项目规模：

本工程计划改造太阳山镇区内：瑞祥苑二期、三期换热站及惠民街换热站；改造瑞祥苑、惠民街、市场、汽修厂、公租房、廉租房、太阳山管委会、汽车站、居民一、二期及正阳换热站二级管网约 8000m（槽长），其余为庭院管网约 10607m（槽长）；同时补充敷设 DN250 一级供热管网 1379m（槽长），满足 33.9 万 m<sup>2</sup> 供热面积需求。

### （1）改造区域总述

本次设计主要对二级供热管网进行改造设计，对开发区行政生活区供热管网设施及供热规划进行全盘设计，包括对终端采暖用户的供热质量分析、提出改造方案，消除缺陷及问题，提高供热质量，彻底改善太阳山开发区行政生活区供热采暖现状，满足供热需求及

发展。

## (2) 各区域改造情况

吴忠太阳山开发区二级供热管网设计采暖供回水温度 80/55℃，现有供热面积 28 万平方米，二级网管径 DN25~DN350，长度约 8000 米（槽长），其余分支管线及庭院管网根据实际需要改造。

## 7. 建设内容

(1) 瑞祥苑换热站改造（包含三期换热站设备安装及瑞祥苑二期换热站设备更新改造）。

(2) 惠民街换热站改造（包括惠民街换热站主体建筑加固及设备安装）。

(3) 一级供热管网，优化长度 1379m（槽长），管径 DN250。

(4) 瑞祥苑换热站提升改造二级供热管网，敷设长度 2319m（槽长），管径 Dn63~Dn355。

(5) 公租房、廉租房二级供热管网，敷设长度 1240m（槽长），管径 Dn63~Dn250。

(6) 太阳山管委会二级供热管网，敷设长度 880m（槽长），管径 Dn32~Dn200。

(7) 正阳换热站二级供热管网线路一，敷设长度 2168m（槽长），管径 Dn75~Dn355。

(8) 正阳换热站二级供热管网线路二，敷设长度 3794m（槽长），管径 Dn32~Dn250，并增加分户控制阀、锁闭阀。

(9) 正阳换热站二级供热管网线路三，敷设长度 657m（槽长），管径 Dn125~Dn315。

(10) 正阳换热站二级供热管网线路四，敷设长度 208m（槽长），

管径 Dn125~Dn315。

(11) 市场二级供热管网，敷设长度 1956m（槽长），管径 Dn75~Dn250。

(12) 惠民街二级供热管网，敷设长度 1784m（槽长），管径 Dn125~Dn315。

(13) 汽修厂二级供热管网，敷设长度 801m（槽长），管径 Dn40~Dn125，并增加分户控制阀、锁闭阀。

(14) 居民一期、二期二级供热管网，敷设长度 1500m（槽长），管径 Dn32~Dn160，并增加分户控制阀、锁闭阀。

(15) 汽车站二级供热管网，敷设长度 1300m（槽长），管径 Dn32~Dn250，并增加分户控制阀、锁闭阀。

## 8. 项目建设周期

本工程建设周期计划为 13 个月。

其中 2025 年（2025 年 12 月~2026 年 6 月）实施子项为：

- (1) 瑞祥苑换热站改造，工程投资 170.5 万元
- (2) 惠民街换热站改造，工程投资 131 万元
- (3) 一级供热管网，工程投资 312.68 万元
- (4) 瑞祥苑二级供热管网，工程投资 419.24 万元
- (5) 市场二级供热管网，工程投资 193.39 万元
- (6) 惠民街二级供热管网，工程投资 495.75 万元
- (7) 汽修厂二级供热管网，工程投资 45.25 万元

共计 1767.81 万元

2026 年（2026 年 4 月~2026 年 12 月）计划实施子项为：

- (1) 公租房、廉租房二级供热管网，工程投资 107.42 万元

- (2) 太阳山管委会二级供热管网，工程投资 64.19 万元
- (3) 正阳换热站二级供热管网线路一，工程投资 360.35 万元
- (4) 正阳换热站二级供热管网线路二，工程投资 263.81 万元
- (5) 正阳换热站二级供热管网线路三，工程投资 122.15 万元
- (6) 正阳换热站二级供热管网线路四，工程投资 57.41 万元
- (7) 居民一、二期二级供热管网，工程投资 192.3 万元
- (8) 汽车站二级供热管网，工程投资 158.89 万元

共计 1326.51 万元

9. 工程投资

本工程总投资 3300.00 万元。

其中：工程费用 3,094.44 万元，

其它费用 107.59 万元，

建设期利息 65.00 万元

预备费 32.97 万元。

10. 资金来源

本工程为政府所属的城市地下管网及设施项目，拟申请发行地方政府专项债券 2600.00 万元，自治区财政补助资金 602.00 万元，项目单位自筹资金 98.00 万元。

11. 项目批复情况

项目主要批复情况一览表

序号	批复文件	批文号
1	《关于吴忠太阳山开发区二级供热管网改造项目可行性研究报告的批复》	吴发改审发〔2025〕101 号
2	《关于吴忠太阳山开发区二级供热管网改造项目无需办理项目选址及土地报批相关手续的函》	吴忠市自然资源局太阳山开发区分局 2025 年 5 月 23 日
3	《关于吴忠太阳山开发区二级供热管网改造项目不新增建设用地的情况说明》	吴忠市自然资源局太阳山开发区分局 2025 年 5 月 23 日



4	《关于吴忠太阳山开发区二级供热管网改造项目无需办理环评手续的情况说明》	吴忠太阳山开发区应急管理和生态环境局 2025 年 5 月 23 日
---	-------------------------------------	------------------------------------

## （二）项目单位概况

项目单位名称：吴忠太阳山开发区管委会

统一社会信用代码：12642100735991810N

单位性质：机关事业单位

负责人：刘永辉

单位地址：吴忠市太阳山开发区管委会

是否被列入联合惩戒合作备忘录黑名单：否

业务范围：

1. 贯彻执行国家、区、市工程建设、村镇建设、建筑业、公路交通发展、土地征收、房屋拆迁安置等领域法律法规和政策；执行建筑业、交通业科技政策、技术标准和规范。协助上级业务部门做好辖区建设事业、公路交通事业发展规划，并配合实施。

2. 负责辖区特色城镇、特色小镇和美丽村庄及危房改造等项目的申报和组织实施。

3. 负责辖区乡村公路建设、养护、管理、维修以及路边植被、林带的管护等工作。负责辖区农村公路道路管理巡查和监督，配合吴忠市交通运输局做好乡村道路养护管理工作。

4. 负责监督辖区全部或部分使用国有投资、政府融资的建设工程招标投标工作，协助吴忠市住建局做好辖区建设工程招标投标组织工作。

5. 负责辖区国有土地上拆迁项目的申报、测算、评估、拆迁补偿和安置方案的审核。

6. 负责辖区国有土地征收和房屋拆迁项目拆迁资金的拨付和审核工作。
7. 负责辖区国有土地征收和房屋拆迁政策法规的宣传教育工作。
8. 负责协调、督促街道等被征地拆迁主体单位按时完成项目用地的统征工作，按时交付土地。
9. 负责辖区人民防空、交通战备及地震方面工作。
10. 负责辖区城市规划红线 30 米以内（含 30 米）的背街小巷及其附属市政设施的管护工作。
11. 负责乡村公路建设质量检测和监督工作，贯彻执行国家、交通运输部和宁夏公路工程质量法律、法规、规章、技术标准和规范。
12. 负责起草太阳山开发区议事规则及政策措施；拟订城市综合管理的发展战略、中长期规划和年度计划；会同财政局拟订年度经费预算、计划；协调指导成员单位制定城市管理专项规划和管理标准。
13. 贯彻执行国家、自治区、吴忠市城市管理的法律、法规和政策；制定工作计划和管理措施，并负责组织实施。
14. 负责本辖区市容和环境卫生的监督管理。
15. 在吴忠市委、政府的领导下，指导、监督及检查辖区的物业管理工作；指导、监督、检查辖区内物业服务企业履职情况；负责物业专项维修资金的使用申报及监督；负责对辖区物业企业管理服务的投诉、监督、管理；负责指导街道办事处对未实施物业企业管理服务住宅小区的日常管理工作；并逐步推行物业管理；负责房屋租赁管理和房地产经纪机构的管理；负责协调处理物业管理的其他

工作。

16. 负责城乡环境卫生协调与监督工作，宣传城市管理、环境卫生方面的法律法规规章，组织开展爱国卫生运动和卫生城市、卫生单位创建考评和监督管理。

17. 负责管理辖区内主干道路、背街小巷的道路清扫、卫生保洁、公厕中转站、垃圾清运、有偿服务、环卫基础设施以及城乡环卫工作一体化等工作的开展。

18. 与综合执法部门共同肩负本行业领域健康发展责任，重点从矛盾形成初期进行引导和管控工作；承担政策制定、工作指导、监督检查、综合协调等职责，强化事中事后监管；支持配合综合执法部门开展工作，提供业务指导、抄送执法信息资料，督促依法依规执法。

19. 完成区委、政府和上级业务部门交办的其他任务。

### （三）编制依据

1. 设计任务书。

2. 吴忠市城市供热总体规划（2016—2025）

3. 《宁夏回族自治区城市燃气供热供水排水管道老化更新改造实施方案》（2022—2025 年）

4. 《自治区省级领导包抓城市市政基础设施更新及“四类管线”改造工程工作方案》宁四类管线包抓办【2022】1 号

5. 项目所在地的自然地理、社会、经济资料

6. 《城镇供热管网设计标准》 CJJ/T34-2022

7. 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》 B50736-2012

8. 《建筑设计防火规范》 GB50016-2014[2018 版]

9. 《城镇供热直埋热水管道技术规程》 CJJ/T81-2013
10. 《城镇管网工程施工及验收规范》 CJJ28-2014
11. 《城市供热规划规范》 GB51074-2015
12. 《城镇供热系统安全运行技术规程》 CJJ/T88
13. 《供热计量技术规程》 JGJ173-2009
14. 《工业自动化仪表工程施工及验收规范》 GB50093-2002
15. 《热量表》 CJ128—2007
16. 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB55015-2021
17. 《供热工程项目规范》 GB55010-2021
18. 《工业设备及管道绝热工程设计规范》 GB50264-2013
19. 《工业金属管道设计规范》 GB50316-2000[2008 年版]
20. 《工业金属管道工程施工规范》 GB50235-2010
21. 《工业金属管道工程施工质量验收规范》 B50184-2011
22. 《工业设备及管道绝热工程施工规范》 GB50126-2008
23. 《工业设备及管道绝热工程施工质量验收规范》 GB50185-2010
24. 《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》 GB50236-2011
25. 《现场设备、工业管道焊接工程施工质量验收规范》 GB50683-2011
26. 《机械设备安装工程施工及验收通用规范》 B50231-2009
27. 《预制直埋复合塑料保温供热管道应用技术规程》 DB64/T1056-2023

#### （四）地方财政收支情况及债务情况

##### 1. 吴忠市 2020 年至 2024 年财政收支情况

单位：万元

年度	一般公共预算		政府性基金预算	
	收入	支出	收入	支出
2020 年	720,420.00	700,820.00	144.496.00	131,570.00

2021 年	764,826.00	709,861.00	176,261.00	175,484.00
2022 年	928,040.00	843,164.00	150,426.00	137.151.00
2023 年	983,385.00	895,753.00	240,979.00	237.969.00
2024 年	1,023,000.00	952.000.00	221,000.00	189,000.00

## 2. 债务情况

2024 年末，吴忠市市本级限额内地方政府债务余额为 103.4 亿元，其中：一般债务余额 55.7 亿元，占 54%；专项债务余额 47.7 亿元，占 46%。债务规模严格控制在自治区下达的限额范围之内，风险总体可控。2024 年市本级申请自治区转贷地方政府债券收入 21.4 亿元。

### （五）项目投资资产形成及运营情况

本项目形成资产预估价值为 3,300.00 万元，均为国有企业持有的固定资产，包括机器设备 14 套 800.00 万元、供热管网 19986.00 米 2,500.00 万元，产权属性均为国有资产。项目建成后，项目建设单位吴忠市太阳山开发区管委会拟将项目资产移交其全资控股的下属国有企业吴忠市正阳投资发展有限公司管理运营。项目主要收入为供热收入，项目收支均由吴忠市正阳投资发展有限公司管理核算。上缴财政部分的收入项目为地方政府专项债券利息及本金，上缴金额及比例与项目所发行专项债券的付息还本需要保持一致。



## 二、项目建设背景和必要性

### （一）项目建设背景

#### 1. 项目所在地气候条件

吴忠市太阳山开发区属于典型的半干旱气候区，具有四季明显和降水分配不均的特点。太阳山开发区的气温变化较大，全年气温波动范围较大。冬季（11月至来年3月）最低气温在 $-11^{\circ}\text{C}$ 左右，夏季（6月至9月）最高气温在 $35-37^{\circ}\text{C}$ 左右。年降水量在220-300毫米之间，呈明显的干旱区域。主要集中在夏季，占全年降水量的60%以上。冬季降水较少，只占全年降水量的10%左右。太阳山开发区风力较大，主要来自于西北和东北方向的北风。春季和夏季盛行偏南风，秋季和冬季盛行偏北风。

根据《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范(GB50736-2012)》，太阳山开发区（参考吴忠市）地区气象资料：

冬季采暖室外计算温度 $-12.0^{\circ}\text{C}$

采暖期内日平均温度 $-2.8^{\circ}\text{C}$

冬季大气压 870.6hPa

夏季大气压 860.6hPa

夏季平均风速 3.2m/s

冬季平均风速 2.3m/s

日平均温度 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ 的天数 143 天

最大冻土深度 130cm

#### 2. 改造区域供热现状

改造区域内供热管网建于2008年~2015年，由于土壤盐碱性大、自然锈蚀、其他管道建设时侵占及破坏等因素，造成供热管道跑冒

滴漏现象严重，加之该地区地下水水位较高，部分阀门井内常年积水，供热管道经过土壤及地下水的常年腐蚀、浸泡，使得管道管壁变薄，管网阀门等设备自然锈蚀，管沟内管件防腐层失效，导致管件锈蚀严重，钢管焊接时出现的砂眼及焊缝薄弱点等位置容易形成漏点。管网运行时跑冒滴漏现象严重后果，爆管现象也时常发生，造成失水量较大，严重影响供热效果。在 2023~2024 年采暖季运行过程中，二级网共计泄露 600 余次，爆管 30 余次，失水量达到  $20\text{kg}/\text{m}^2$ ；2024~2025 年采暖季运行过程中，二级网共计泄露 400 余次，爆管 20 余次，失水量达到  $12\text{kg}/\text{m}^2$ 。

改造区域热源已于 2021 年改造为吴忠太阳山区域热电联产项目负担，原正阳燃煤锅炉房做为备用热源，目前一级供热管网已由热电厂接至正阳锅炉房院内，并已新建正阳换热站取代原有燃煤锅炉供热。

原供热管网材质采用钢管，由于改造区域突然盐碱性大等因素钢管极易自然锈蚀，造成供热管网的供热安全性得不到保障，部分建设年代较早的小区在采暖季经常发生泄露甚至是爆管事故，抢修过程无论是停暖，还是开挖、泄水都对居民正常生活造成很大的困扰，居民甚至反应“两天一泄漏，三天一开挖”，长此以往居民怨声载道，上访、投诉甚至曝光媒体现象屡见不鲜。

部分老旧小区，由于建设年代久远，建设之初没有统筹规划，加之住户多年自行改造，造成管网混乱，供热系统末端住户甚至在家中安装管道泵，管网水力平衡被严重破坏，居民无奈自行安装空调、电暖气等用电设备补偿冬季供热，造成能源得重复浪费。

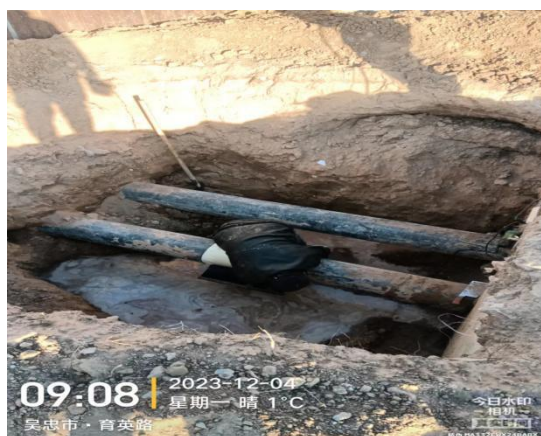
## （2）民生需求情况



老化供热管网改造这件关乎民生的大事，成了代表委员和市民群众关注和热议的焦点。这些年，伴随城市建设和发展，城市空间布局和功能不断优化，城市面貌也不断改善。但是在岁月的洗礼下，市民群众居住的小区，也会像人类的新陈代谢一样经历“衰老”。这些“上了年纪”的小区，普遍存在室外暖系统管道老化或存在室外架空现象，对居民冬季取暖产生了很大影响，不但能耗高，节能不达标，且对居民生活的舒适性产生较大的影响，也对供热安全性的提升造成很大的制约。显然，老化供热管网改造确实是非常迫切。

### （3）前期调查及编制依据研究工作概况

要把这件民生大事办好，把老化供热管网改造改造到位，让其满足供热的安全性、稳定性，困难较大。因为它涉及到一个系统工程，规划的前瞻性做得是否到位，各部门基础设施网络能否统筹推进，资金缺口如何填补……再加上住户多，诉求复杂，真正改造起来，问题叠加问题，并不容易解决。







## （二）规划政策符合性

### 1. 国家层面政策和文件

（1）《城市燃气管道等老化更新改造实施方案（2022—2025年）》

关于城市供热管道的主要要求为：在全面摸清城市供热管道老化更新改造底数的基础上，马上规划部署，抓紧健全适应更新改造需要的政策体系和工作机制，加快开展城市供热管道老化更新改造工作，彻底消除安全隐患。2022年抓紧启动实施一批老化更新改造项目。2025年底前，基本完成城市供热管道老化更新改造任务。城市供热管道老化更新改造对象，应为材质落后、使用年限较长、运行环境存在安全隐患、不符合相关标准规范的城市供热老化管道和设施。具体包括：运行年限满20年的管道，存在泄漏隐患、热损失大等问题的其他管道。

（2）根据新华网报道住房和城乡建设部消息，住房和城乡建设部相关司局负责人表示，地下管网包括城市范围内为满足生活、生产需要的给水、雨水、污水、再生水、天然气、热力、电力、通信等市政公用管线。目前，全国城市的供水管道长度达110.30万公里，排水管道长度91.35万公里，天然气管道长度98.04万公里，供热管道长度49.34万公里。

据了解，今年我国将大力推进城市地下管网改造，实施针对建设年限超过20年及未满20年锈蚀、漏水严重的老旧供热管网改造工程，深入推进城市供热的安全性。

（3）《城市燃气管道等老化更新改造和保障性安居工程中央预算内投资专项管理暂行办法》

2022年6月14日国家发展改革委印发《城市燃气管道等老化更新改造和保障性安居工程中央预算内投资专项管理暂行办法》，此办法明确支持城市燃气管道等老化更新改造。按照《城市燃气管道等老化更新改造实施方案（2022-2025年）》有关要求，更新改造材质落后、使用年限较长、运行环境存在安全隐患，不符合相关标准规范的城市燃气、供水、排水、供热等老化管道和设施。

## 2. 宁夏回族自治区层面政策和文件

《宁夏回族自治区城市燃气供热供水排水管道老化更新改造实施方案》（2022—2025年）

《实施方案》提出，坚持“突出重点、守住底线，摸清底数、系统评估，科学谋划、协同推进，建管并重、长效管理”的原则，在全面摸清城市燃气、供热、供水、排水管道老化更新改造底数的基础上，健全完善常态化更新改造配套政策体系和工作机制，彻底消除安全隐患。更新改造以城市燃气为主，包括市政管道和庭院管道、立管、厂站设施和用户设施等；运行年限满20年的管道，设施设备存在故障、有泄漏隐患、热损失大等问题的管道。2005年底前建成的城镇老旧小区未进行分户改造，仍使用单管串联供热，或长期运行、堵塞严重、影响正常供热的室外立管等。2022年底前，完成现存重大隐患的更新改造；2025年底前，基本完成更新改造任务。

《自治区省级领导包抓城市市政基础设施更新及“四类管线”改造工程工作方案》宁四类管线包抓办【2022】1号

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的二十大精神 and 习近平总书记视察宁夏重要讲话指示批示精神，全面落实自治区第十三次党代会决策部署，坚持以人民为中心的发展思

想，统筹发展和安全，推进城市市政基础设施更新及“四类管线”（以下简称“四类管线”）改造工程，确保管道设施安全运行，提升城市安全韧性，促进城市高质量发展，让人民群众生活更安全、更舒心、更美好。

城市“四类管线”老化更新改造是重要民生工程和发展工程，对于维护人民群众生命财产安全、保障城市安全稳定运行具有重要意义。《方案》提出，要开展城市燃气等管道和设施普查，摸清老化管道和设施底数；要编制更新改造工作方案，明确改造项目清单，区分轻重缓急，优先改造安全隐患突出的管道和设施，不搞“一刀切”，避免“运动式”改造；要统筹推进项目实施，做好与城镇老旧小区改造、汛期防洪排涝等工作的衔接，推动分片区统筹改造、同步施工并做好废弃管道处置和资源化利用，坚决防止因违规施工、不当不慎操作导致管道被破坏，引发安全事故和次生灾害，坚决避免改造工程碎片化、重复开挖、“马路拉链”等情况发生；要推进数字化、网络化、智能化建设，推广应用新设备、新技术、新工艺，结合更新改造工作，加快智慧燃气建设，搭建智能调度平台，加大储存、运输、使用等环节设施设备的智能化改造，提升城市管道设施的运行效率和安全性能。

《方案》工作目标：在全面摸清“四类管线”老化更新改造底数基础上，开展更新改造，健全完善常态化更新改造工作机制和配套政策体系。2022年底前，完成现存“四类管线”重大隐患的更新改造。2023年底前，完成“四类管线”普查工作，摸清底数，建立台账，重点对存在风险隐患的管道设施进行更新改造，消除安全隐患。2025年底前，基本完成“四类管线”老化更新改造任务。2027

年底前，滚动推进“四类管线”老化更新改造工作，在实现智慧燃气建设基础上，基本实现智慧供热、智慧供水、智慧排水建设。

### （三）项目建设必要性

#### 1. 项目建设是供热需求保障的要求

改造区域内供热管道材质均为钢管。由于改造区域土壤盐碱性较大，地下水水位较高，部分阀门井内常年积水，供热管道经过土壤及地下水的常年腐蚀、浸泡，自然锈蚀，使得管道管壁变薄，逐渐形成漏点，漏点漏出得热水进入供热管道保温层内，造成保温层失效，并持续腐蚀工作钢管，造成漏点越来越多，甚至发生不可预见的爆管现象。爆管事故发生后，往往造成大面积停暖，严重影响供热效果。

采暖季供热管道一旦发生爆管，抢修时往往需要先确定泄露位置，对泄露位置进行开挖、放水，然后焊接、补水，抢修过程中，住户室温会明显下降。老化管网往往是爆管现象频发，区域内居民基本生活得不到保障，长此以往就会产生负面情绪，上传媒体、投诉等现象较为常见，严重的甚至可能出现舆情，造成老百姓获得感、幸福感、安全感得不到满足。

综上所述，项目实施后，降低供热管网的额外支出，减少热网运行过程中的热损耗，杜绝大面积停暖造成的企业舆论负面影响，并显著提高改造区域内的供热安全性及稳定性，杜绝突发事件引发的居民不满情绪，改善居住环境，提升居民获得感、幸福感、安全感，为人民群众提供更安全、更舒心、更美好的生活环境。

#### 2. 项目建设是节能减排的形势要求

供热系统作为我国能源消耗的重要组成部分，其能源消耗和碳



排放水平直接影响着环境保护和可持续发展目标的实现，因此加大力度采取节能减排措施对于供热的可持续发展至关重要。

在供热系统中，管道是非常重要的环节之一，也是供热系统中节能减排措施的重要一环。供热系统运行时，管道会存在多种损耗，如泄露、自然锈蚀、保温层失效等，会导致热能的大量损失，从而浪费热源处化石能源的消耗；其次管道经过使用年限较长，造成管道内壁粗糙度上升，造成管道沿程阻力增大，供热系统整体运行阻力增大，热力站内循环水泵运行频率增加，导致水泵耗电量增加。

改造老化供热管网后，不仅能减少管道泄漏、自然锈蚀、保温层失效等因素引起的无效热损失，还能减少供热系统运行阻力，降低循环水泵耗电量。无论是管网热损失，还是耗电量，均来源于热电厂化石能源的燃烧，因此减少热损失、降低耗电量，即可大幅减少化石能源的浪费，提高能源利用效率，减少污染物排放，从而达到节能减排的目的。

### 3. 项目建设是政府保障民生的社会责任

为响应国家政策，按照能源清洁化经营理念，全面推进清洁能源供热，降低生产能耗指标，逐步提高清洁能源比重。根据《自治区省级领导包抓城市市政基础设施更新及“四类管线”改造工程施工方案》中指出，优先改造安全隐患突出的管道和设施，有序开展工作开展。

提供安全的供热服务可以保护热用户的生命财产安全，本项目实施后可解决了供热管道老化所带来的安全隐患，也将存在隐患的提前解决，确保系统的正常运行，最大程度的避免事故的发生，让人民群众更安全、更舒心、更美好的生活。



提供可靠的供热服务可以满足用户的基本需求，供热是人们日常生活中不可或缺的一项服务，对于居民的温暖和舒适至关重要，本项目实施后，提高供热系统的可靠性，确保供热服务的稳定性，为用户提供优质的供热服务。

#### 4. 项目的建设旨在提升人民群众的幸福感、安全感

习近平总书记在庆祝改革开放 40 周年大会上的重要讲话中指出：“我们要着力解决人民群众所需所急所盼，让人民共享经济、政治、文化、社会、生态等各方面发展成果，有更多、更直接、更实在的获得感、幸福感、安全感，不断促进人的全面发展、全体人民共同富裕。”不断提高人民群众的获得感、幸福感、安全感，对于凝聚起把新时代改革开放继续推向前进，实现“两个一百年”奋斗目标、实现中华民族伟大复兴中国梦的磅礴力量具有十分重要的意义，是新时代全面深化改革的重要着力点。

冬季供热人民群众幸福生活的基础保障，供热管道的安全、稳定的运行就是人民群众幸福生活的重中之重。把群众冷暖放在心上、落实在行动上，更换老化供热管道，让居民“暖”出幸福感。

#### 5. 项目建设是对政策的落实

《自治区省级领导包抓城市市政基础设施更新及“四类管线”改造工程工作方案》明确指出，至 2025 年底前，基本完成“四类管线”老化更新改造任务。

《方案》重点任务：

(1) 开展管道设施普查。督促专业经营单位健全完善管道巡查和隐患排查制度，全面摸清“四类管线”种类、权属、构成、规模、位置关系、运行安全状况等信息，掌握周边水文、地质等外部环境，

建立“四类管线”更新改造台账，并及时将普查及更新改造后成果提交地下管线综合管理部门。开展燃气管道老化评估，并将评估结果作为制定更新改造项目清单及年度计划的重要依据。加强压力管道、压力容器等特种设备生产企业安全监管，督促特种设备检验机构严格实施监督检验。

（2）统筹推进项目实施。一是加强统筹协调。建立健全政府统筹、行业主管部门牵头、有关各方齐抓共管的“四类管线”更新改造工作机制，明确责任分工，形成工作合力。二是加快项目实施。加强更新改造项目管理和监督，指导专业经营单位切实履行主体责任，抓紧实施“四类管线”更新改造项目，有序安排施工区域、时序、工期，减少交通阻断，并做好与城镇老旧小区改造、排水防涝等工作的衔接。三是大力整治管道占压等问题。建立“四类管线”部门联合执法机制，督促专业经营单位加大日常巡查，建立管道占压、安全间距不足等问题台账，同步推进管道更新改造和问题隐患解决，建立第三方施工破坏预防机制，确保管道安全运行。

（3）推进数字化、网络化、智能化建设。抢抓新型城市基础设施建设机遇，结合城市更新改造工作，加快智慧燃气、智慧供热、智慧供水、智慧排水建设，搭建智能调度平台，实施储存、运输、使用等环节设施设备的智能化改造，推进云计算、物联网、地理信息系统（GIS）、数据采集与监视控制系统（SCADA）在管网运维管理中的应用，提升“四类管线”自动化调度和压力管网远程控制能力，降低安全风险。

（4）建立完善综合管理信息平台。依托地下市政设施普查成果，同步建立完善城市综合管理信息平台，将“四类管线”日常管理工

作逐步纳入平台，实施动态监管。有条件的地区将综合管理信息平台与城市运行管理服务平台、城市信息模型（CIM）基础平台深度融合，与国土空间基础信息等平台充分衔接，扩展完善实时监控、模拟仿真、事故预警等功能，提高“四类管线”运行效率和安全水平。

2022年11月自治区人民政府第140次常务会议审议通过《宁夏回族自治区城市燃气供热供水排水管道老化更新改造实施方案》（2022—2025年）

《实施方案》指导思想：

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的二十大精神，深入落实习近平总书记视察宁夏重要讲话重要指示批示精神，按照党中央、国务院决策部署和自治区第十三次党代会工作要求，坚持以人民为中心的发展思想，完整、准确、全面贯彻新发展理念，统筹发展和安全，推进以城市燃气管道为主的“四类管线”更新改造，确保管线安全运行，提升城市安全韧性，促进城市高质量发展，让人民群众生活更安全、更舒心、更美好。

《实施方案》提出，坚持“突出重点、守住底线，摸清底数、系统评估，科学谋划、协同推进，建管并重、长效管理”的原则，在全面摸清城市燃气、供热、供水、排水管道老化更新改造底数的基础上，健全完善常态化更新改造配套政策体系和工作机制，彻底消除安全隐患。更新改造以城市燃气为主，包括市政管道和庭院管道、立管、厂站设施和用户设施等；运行年限满20年的管道，设施设备存在故障、有泄漏隐患、热损失大等问题的管道。2005年底前建成的城镇老旧小区未进行分户改造，仍使用单管串联供热，或长

期运行、堵塞严重、影响正常供热的室外立管等。2022 年底前，完成现存重大隐患的更新改造；2025 年底前，基本完成更新改造任务。

本项目的实施，不仅符合《自治区省级领导包抓城市市政基础设施更新及“四类管线”改造工作方案》的要求，同时也贯彻落实了《宁夏回族自治区城市燃气供热供水排水管道老化更新改造实施方案》（2022—2025 年）总体目标。

## 6. 项目建设是环保的需要

2021 年 11 月 2 日，中共中央、国务院发布《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（下称《意见》），为我国“十四五”乃至未来 15 年打好污染防治攻坚战定下了清晰的目标任务和政策基调，在加快推动绿色低碳发展，深入打好蓝天、碧水、净土保卫战等方面作出具体部署。

《意见》中指出：着力打好重污染天气消除攻坚战。聚焦秋冬季细颗粒物污染，加大重点区域、重点行业结构调整和污染治理力度。科学调整大气污染防治重点区域范围，构建省（自治区）、市、县三级重污染天气应急预案体系，实施重点行业企业绩效分级管理，依法严厉打击不落实应急减排措施行为。到 2025 年，全国重度及以上污染天数比率控制在 1%以内。

改造二级供热管网，将供热管道供热效率提高，减少热网无效热损失，从而减少热源处化石能源消耗，提高能源利用效率，减少污染物排放。

## 7. 项目建设是完善市政基础设施的需要

建设现代化城市，必须要完善城市的基础设施，集中供热对改善城市环境，提高人民健康生活水平起着重要作用。城市集中供热

设施是城市市政工程重要的一部分是关系到广大人民群众能否温暖过冬的重大政治民生问题。本项目的建设是完善市政配套设施建设，解决改造区域内的用热问题，同时完善了市政基础设施配套建设，提高太阳山区域供热系统的安全性和稳定性。

#### 8. 项目建设是落实以人民为中心的重要思想

2021年6月28日，习总书记做出：“江山就是人民 人民就是江山”的重要论述。党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央提出以人民为中心的发展思想，坚持一切为了人民、一切依靠人民，始终把人民放在心中最高位置、把人民对美好生活的向往作为奋斗目标，推动改革发展成果更多更公平惠及全体人民，推动共同富裕取得更为明显的实质性进展，把14亿多中国人民凝聚成推动中华民族伟大复兴的磅礴力量。改造城镇集中供热系统就是提升人民的幸福生活的重要一环，提高供热质量，为人民群众提升获得感、幸福感、安全感，让人民群众生活更安全、更舒心、更美好。

### 三、项目需求分析与产出方案

#### （一）需求分析

##### 1. 供热面积

截止 2023 年 10 月，改造区域内现供热面积约 26 万  $\text{m}^2$ ，周边区域存在很多潜在用户及空地，项目实施后可更好的吸纳新的热用户。

##### 2. 供热现状缺陷

###### （1）供热管道老旧。

改造区域内供热管网建于 2008 年，由于土壤盐碱性大、自然锈蚀、其他管道建设时侵占及破怪等因素，造成供热管道跑冒滴漏现象严重，加之该地区地下水水位较高，部分阀门井内常年积水，供热管道经过土壤及地下水的常年腐蚀、浸泡，使得管道管壁变薄，管网阀门等设备自然锈蚀，管沟内管件防腐层失效，导致管件锈蚀严重，钢管焊接时出现的砂眼及焊缝薄弱点等位置容易形成漏点。管网运行时跑冒滴漏现象严重后果，爆管现象也时常发生，造成失水量较大，严重影响供热效果。在 2023~2024 年采暖季运行过程中，二级网共计泄露 600 余次，爆管 30 余次，失水量达到  $20\text{kg}/\text{m}^2$ ；2024~2025 年采暖季运行过程中，二级网共计泄露 400 余次，爆管 20 余次，失水量达到  $12\text{kg}/\text{m}^2$ 。

采暖季供热管道一旦发生爆管，抢修时往往需要先确定泄露位置，对泄露位置进行开挖、放水，然后焊接、补水，抢修过程中，住户室温会明显下降。老化管网往往是爆管现象频发，区域内居民基本生活得不到保障，长此以往就会产生负面情绪，上传媒体、投诉等现象较为常见，严重的甚至可能出现舆情，造成老百姓获得感、幸福感、安全感得不到满足。

## （2）供热系统缺陷

原供热管网材质采用钢管，由于改造区域突然盐碱性大等因素钢管极易自然锈蚀，造成供热管网的供热安全性得不到保障，部分建设年代较早的小区在采暖季经常发生泄露甚至是爆管事故，抢修过程无论是停暖，还是开挖、泄水都对居民正常生活造成很大的困扰，居民甚至反应“两天一泄漏，三天一开挖”，长此以往居民怨声载道，上访、投诉甚至曝光媒体现象屡见不鲜。

部分老旧小区，由于建设年代久远，建设之初没有统筹规划，加之住户多年自行改造，造成管网混乱，供热系统末端住户甚至在家中安装管道泵，管网水力平衡被严重破坏，居民无奈自行安装空调、电暖气等用电设备补偿冬季供热，造成能源得重复浪费。

## 3、项目改造定位及目标

以党的二十大精神和科学发展观为统领，以国家对城区老旧管道老化更新工程建设的思想为指导，以保障和改善为宗旨，以便民、利民、为民、安民为目标，本着“缺什么补什么，差什么改什么”的原则，重点对老旧小区供热管网进行整治改造，切实解决居民群众关心的热点问题，不断提高太阳山开发区基础设置的服务管理水平，保障供热安全性，提升居民获得感、幸福感、安全感，为人民群众提供更安全、更舒心、更美好的生活环境。

## （二）建设内容和规模

本工程计划改造太阳山镇区内：瑞祥苑二期、三期换热站及惠民街换热站；改造瑞祥苑、惠民街、市场、汽修厂、公租房、廉租房、太阳山管委会、汽车站、居民一、二期及正阳换热站二级管网约 8000m（槽长），其余为庭院管网约 10607m（槽长）；同时补充敷

设 DN250 一级供热管网 1379m(槽长),满足 33.9 万 m<sup>2</sup> 供热面积需求。

本工程主要针对辖区内锈蚀严重管道等进行更换, 共计更换 19986m (槽长)。

改造内容如下:

(1) 瑞祥苑换热站改造(包含三期换热站设备安装及瑞祥苑二期换热站设备更新改造)。

(2) 惠民街换热站改造(包括惠民街换热站主体建筑加固及设备安装)

(3) 一级供热管网, 优化长度 1379m (槽长), 管径 DN250。

(4) 瑞祥苑换热站提升改造二级供热管网,敷设长度 2319m(槽长), 管径 Dn63~Dn355。

(5) 公租房、廉租房二级供热管网, 敷设长度 1240m (槽长), 管径 Dn63~Dn250。

(6) 太阳山管委会二级供热管网, 敷设长度 880m (槽长), 管径 Dn32~Dn200。

(7) 正阳换热站二级供热管网线路一,敷设长度 2168m(槽长), 管径 Dn75~Dn355。

(8) 正阳换热站二级供热管网线路二,敷设长度 3794m(槽长), 管径 Dn32~Dn250, 并增加分户控制阀、锁闭阀。。

(9) 正阳换热站二级供热管网线路三,敷设长度 657m(槽长), 管径 Dn125~Dn315。

(10) 正阳换热站二级供热管网线路四,敷设长度 208m(槽长), 管径 Dn125~Dn315。

(11) 市场二级供热管网, 敷设长度 1956m (槽长), 管径



Dn75~Dn250。

(12) 惠民街二级供热管网，敷设长度 1784m（槽长），管径 Dn125~Dn315。

(13) 汽修厂二级供热管网，敷设长度 801m（槽长），管径 Dn40~Dn125，并增加分户控制阀、锁闭阀。

(14) 居民一期、二期二级供热管网，敷设长度 1500m（槽长），管径 Dn32~Dn160，并增加分户控制阀、锁闭阀。

(15) 汽车站二级供热管网，敷设长度 1300m（槽长），管径 Dn32~Dn250，并增加分户控制阀、锁闭阀。

### （三）项目产出方案

随着人类文明的进步和社会经济的发展，人类已逐步认识到环境保护对促进社会进步和经济持续、稳定、协调发展的重要意义。环境保护工作已成为我国的一项基本国策，受到社会普遍的关注和重视。建设重点小城镇工程正是落实这一基本国策的具体行动。这也标志着一个国家的文明程度和生活水平，因而各国对各类危害环境的因素和条件，均依据自己的社会、经济、技术等方面的能力，制定了治理标准，采取了不同的治理措施。本项目就是从提升人居环境、发展重点区域的目的出发，为太阳山开发区居民建造一个安全卫生的生活环境。

本项目是一项保护环境、为周围居民造福的提升类工程，本项目实施具有以下社会、环境效益：

#### 1、有利于经济发展

随着改革开放的持续深入太阳山开发区的经济得到了迅猛的发展，为了满足社会经济的可持续发展，提高城市环境质量，将会为

太阳山开发区周边吸引更多投资，间接促进其他第三产业的发展，带来巨大的间接经济效益。

## 2、有利于节能环保的发展

近年来太阳山区域供热管网漏损率高，使得整个管网供热损耗大，供热管网改造通过减少热能传输损失和提高热效率，能够大大降低能源消耗，从而实现能源资源的节约和环境保护。供热管道采用新技术和新材料，提高供热管道的运行效率和能源利用效率，减少能源消耗和碳排放。

## 3、有利于环境改善

当今社会与经济发展形势之下，对生活环境的要求也随之提高。改善住宅小区的生活环境是人民群众的基本要求。本项目的实施可以进一步完善住宅小区内的管道布设，统一规划、统一设计、统一施工、统一投入使用，避免管道运行期间发生故障抢修时重复开挖施工，严重影响周边居民的正常生活。同时也可以很好的改善太阳山开发区的环境质量，有着巨大的环境效益。

## 4、有利于提高居民的获得感、幸福感

随着新型城镇化的不断推进，当地居民对生活配套设施的要求也不断提高，地下管线的更新改造将进一步完善城市基础设施体系，提高居民生活的获得感和幸福感，改善管道运营质量，解决漏损，使居民生活更加便利舒适。

## 四、项目选址与要素保障

### （一）项目选址

1、符合改造区域内既有管线的总体规划要求，重视节约用地和合理用地。

2、场址地形、地貌要适合项目特点，有良好的工程地质、水文地质、防洪防涝、防震等条件。

3、有便利的外部交通环境，并尽量少影响改造区域内正常交通。

4、有良好的社会经济环境，可依托的基础设施和方便的生活服务设施。

5、工程建设和使用期间不会对周边环境和公众利益造成损害。

建设项目位于太阳山开发区既有住宅小区及办公场所内，属于国有土地，不存在其他土地性质问题。

### （二）项目建设条件

#### 1、区位条件

吴忠太阳山开发区位于吴忠市的盐池县、同心县、红寺堡区、利通区、灵武市等五市(区、县)交界区域，管辖范围包括红寺堡区兴民村、小泉村、塘坊梁村、潘河村、白塔水村、巴庄村、位于红寺堡区东北侧，滚红高速公路连接线从开发区西侧通过，定武高速公路从开发区北侧经过，交通区位相对便利，辖区面积 774 平方公里。

#### 2、地形地貌

太阳山开发区地势南高北低，属丘陵地貌区，最高点海拔 1867 米，最低点海拔 1230 米，平均海拔 1340 米。

#### 3、水文

太阳山开发区境内河道属黄河流域。主要河道苦水河，自兴民村西侧入境，由南而北至孙家滩出境汇入黄河，境内河道长约 55 千米。其水文特征为干旱、径流小、水质差，属间歇性河流，径流量年际变化大，平均年径流量 0.146 亿立方米，平均年输沙量 440 万吨，年输盐量 11.4 万吨，平均矿化度 4.5 克/升。

#### 4、自然灾害

太阳山开发区主要自然灾害有旱涝、冰雹、沙尘暴、低温、霜冻等。

#### 5、自然资源

太阳山开发区境内已探明矿藏资源有冶镁白云岩，露天矿储量 572.77 万吨，远景储量 18 亿吨，镁含量达到 22%；白云岩露天储量 143.69 万吨；煤炭初步勘探储量为 19 亿吨，有肥、气、焦三种品位，可炼焦炭；用于生产白水泥及高标号水泥的石灰露天储量 49 亿吨。

#### 6、气候条件

吴忠市太阳山开发区属于典型的半干旱气候区，具有四季明显和降水分配不均的特点。太阳山开发区的气温变化较大，全年气温波动范围较大。冬季（11 月至来年 3 月）最低气温在 $-11^{\circ}\text{C}$ 左右，夏季（6 月至 9 月）最高气温在  $35-37^{\circ}\text{C}$  左右。年降水量在 220-300 毫米之间，呈明显的干旱区域。主要集中在夏季，占全年降水量的 60% 以上。冬季降水较少，只占全年降水量的 10% 左右。太阳山开发区风力较大，主要来自于西北和东北方向的北风。春季和夏季盛行偏南风，秋季和冬季盛行偏北风。

根据《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范(GB50736-2012)》，太阳山开发区（参考吴忠市）地区气象资料：

冬季采暖室外计算温度 $-12.0^{\circ}\text{C}$

采暖期内日平均温度 $-2.8^{\circ}\text{C}$

冬季大气压 870.6hPa

夏季大气压 860.6hPa

夏季平均风速 3.2m/s

冬季平均风速 2.3m/s

日平均温度 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ 的天数 143 天

最大冻土深度 130cm

### （三）要素保障分析

#### 1、项目建设对环境的影响及保障

##### （1）大气污染防治措施

在施工过程中，大气环境影响主要表现在：

1) 基础施工中由于挖方、填方、推土、搬运泥土和水泥、砂石等材料的装卸、运输过程中有大量尘埃散逸到周围环境空气中。

2) 施工期间，物料堆场由于风吹等原因会引起扬尘污染，尤其在风速较大或装卸、汽车行驶速度较快的情况下，粉尘、PM10 的污染尤为严重。

3) 运送施工材料、设施的车辆以及内燃机等施工机械在运行时排出气体污染将对空气造成危害。

施工区域的大气污染具有污染范围小，仅限于施工场地；时间短，仅限于施工期的特点。在施工过程中要基础开挖，平整土地，施工过程中扬尘对环境产生的一些不良影响是不可避免的。施工现场扬尘尤其是在风力较大和干燥气候条件下较为严重。根据类比调查，施工场地上风向 50m 范围内 TSP 浓度约  $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ ，施工工地内

TSP 浓度约为  $0.6 \sim 0.8 \text{mg/m}^3$ ，下风向 50m 距离 TSP 浓度约为  $0.45 \sim 0.5 \text{mg/m}^3$ ，100m 距离 TSP 度约为  $0.35 \sim 0.38 \text{mg/m}^3$ ，150m 距离 TSP 浓度约为  $0.31 \sim 0.34 \text{mg/m}^3$ 。在施工区内的 TSP 对施工现场的施工人员存在影响，为此应采取环保措施以降低对环境的影响：

① 运输沙、石、水泥、土方、垃圾等易产生扬尘物质的车辆，必须封盖严密，严禁撒漏；

② 煤炭、矿石、煤矸石、沙、渣土、灰土、煤渣等易产生扬尘的堆放场地，必须设置围栏或采取遮盖、洒水等防尘措施；

③ 施工建设应使用商品混凝土。因条件限制确定需设置搅拌机或人工搅拌的工地，必须采取防尘措施：

④ 施工工地运输车辆驶出工地前必须作除泥除尘处理，严禁将泥土尘土带出工地；

⑤ 及时清运施工废弃物，暂时不能清运的应采取覆盖等措施，运输沙、石、水泥、土方等易产尘物质的车辆必须封盖严密，严禁洒漏：

⑥ 工程完毕后及时清理施工场地。对施工场地、堆料场等，除及时进行清理外，应进行绿化或恢复为耕地，种植农作物：

⑦ 合理安排运输路线，尽量避开人群聚集地。根据工程实际情况本项目道路工程所需要的水泥混凝土外购，不设置水泥拌和场。

全面督查建设工地现场管理“六必须”、“六不准”执行情况，即：必须打围作业、必须硬化道路、必须设置冲洗设施、必须湿法作业、必须配齐保洁人员、必须定时清扫施工现场；不准车辆带泥出门，不准运渣车辆冒顶装载、不准高空抛撒建渣、不准现场搅拌混凝土、不准场地积水、不准现场焚烧废弃物。

本项目区域大气环境质量较好，因此，本工程在加强管理，并采取治理措施后，对区域大气环境影响不大。

## （2）地表水污染防治措施

### 设备冲洗水

工程施工时使用的机械设备较多，一般情况下，都会产生含油冲洗废水，但因此部分废水的排放较为分散，因而其影响程度有限。值得注意的是，即使含油冲洗废水产生量小，但因其在自然条件下不易降解，进而对土壤和水体造成影响，因此，要求工程的机械设备利用道路附近既有的设施进行维修和冲洗。

### 施工人员生活污水

施工单位选择租用当地民房作为施工营地，依托和利用当地的旱厕和污水管网进行处理。因此，本项目施工期生活污水不会对当地水环境产生不利影响。

### 基坑开挖渗出的地下水

基坑开挖过程中产生少量的地下渗水，含有大量的悬浮物和颗粒污染物，这部分废水经水泵抽出排入沉淀池，经沉淀处理后作为工程用水回用。

在采取相应的环保措施后，施工期生产、生活废水不会对水环境产生明显影响。施工期的环境影响是暂时的，随着基础施工的结束，这种影响将逐渐消失。

## （3）固体废弃物污染防治措施

本项目施工期固体废物主要包括临时弃方和施工人员的生活垃圾。定期运往政府指定的堆渣场。施工期生活垃圾日产日清，由环卫车运至城市垃圾处理场。

施工期间，对生活垃圾采取分类化管理，并在施工驻地周围建立小型的垃圾临时堆放点，聘请专人定期清运至城市垃圾处理场进行处置，运送途中要避免垃圾的溢洒。同时应该特别注意对临时垃圾堆放点的维护管理，避免垃圾的随意堆放造成垃圾四处散落，并应定期对堆放点喷杀菌、杀虫药水，减少蚊虫和病菌的滋生。

综上分析，本工程施对周边环境影响小。

#### （4）声污染防治措施

项目施工需借助于各种机械进行，据调查，目前常用的机械主要有：压路机、破碎机等，根据预测，施工机械噪声级昼间在施工点40m范围内超出标准限值，夜间在距施工点150m外噪声衰减值才符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求。本项目施工区域较大，项目施工主要影响的环境敏感点为沿线住户。根据调查，区域内住户较多、较集中。项目施工期难免对附近环境敏感点造成影响。为尽量避免施工噪声对区域现有居民等生活、工作产生噪声干扰，防止噪声扰民现场出现，建设单位必须采取有效的噪声污染防治措施加以控制。评价认为施工期噪声会对区域声造成一定的影响，但是施工噪声影响是暂时的，将随着施工期的结束而消失，在采取上述噪声防治措施后项目施工不会对评价范围内声学环境产生严重不利影响。

#### 2、对人群健康的影响分析及保障

本项目不涉及拆迁安置，项目的建设对人群健康的不利影响主要表现在施工期在外来人口的流动可能造成一些传染性疾病的传播，外来人口主要为施工人员。

在施工期，施工人员的饮用水供应、吃饭、住宿等条件较简陋，



施工人群流动性较大，可能导致一些消化道传染病、呼吸道传染病发生。评价认为，施工单位定期对施工人员住宿场地定期消毒，并配合当地防疫部门的例行检查、预防工作，则施工期对区域人群健康的影响将会降低至最低。

### 3、对文物古迹的影响分析及保障

本项目建设范围内不涉及文物保护单位，建设单位及各施工单位建立制度，一旦施工中发现地下文物，必须遵照文物保护部门的有关规定实施抢救或避让。

### 4、生态环境的影响分析及保障

工程为地下污水管道铺设，不涉及永久占地，施工所需的临时性用地，破坏地表植被、改变土壤理化性质，在恢复原有功能前也对土地利用产生一定影响。本项目不设土料场、石料场和砂石料场，所需砂、卵石、条块石、片石等材料均外购；项目外购水泥混凝土，不设水泥拌和场；项目利用现有道路和乡村机耕道进行施工运输，不设施工便道。施工单位须将挖土方暂时堆放在临时堆场，并以塑料布覆盖，周边用土袋压实，做好土方的妥善堆放与保护，临时土方不得弃之于河道或任意堆放。

项目临时占地主要是施工期的临时堆土场、施工场地等，占地类型主要为荒地、建设用地为主，占用仅为施工期，待施工结束后，经过清理、整治、迹地恢复，可继续使用，不会对区域用地造成较大影响。本项目建成后，项目区的一般污染物主要有生活污水、垃圾、废和噪声等。

#### （1）污水治理

使用期间排水系统按照清污分流制原则排放，雨水与污水分流，

生活废水与生活污水分流，生活污水经污水站初步处理后汇入市政污水管网。生活废水、雨水经净化处理后用于绿地灌溉或送至喷水池。生活污水经处理后排入市政污水管网。

## （2）固体废弃物治理

本项目固体废弃物主要是区内的生活垃圾和道路清扫垃圾，正常情况下的排水管道系统很少产生固体废弃物，只有在雨水口定期清理时，才会有少量固体废弃物产生。对于项目区垃圾的清理，采用在道路两旁和人员集中的地方，设置一定数量的附属设施等，安排专人负责定时清除、收集、运送和处理。设置垃圾中转站，使用封闭式垃圾清运车运送垃圾，并最终对垃圾进行无害化处理。项目区排水管道采用高压清洗车进行疏通、清理，避免遗留下固体废弃物。

## （3）废气治理

餐厅炉灶采用燃烧率高、排水量小的柴油电喷炉灶和强力油烟净化系统，经水幕喷淋净化达标后方可排入大气。浴池及采暖锅炉安装先进的消烟除尘设备，使废气达到标准后排放。

## （4）噪声治理

区内噪声污染主要是交通噪声。为降低噪声污染，在区内道路两侧种植树木，在建筑周围及部分空地上，设置块状、带状绿化带，在美化环境的同时减轻噪声的污染。

## 五、项目建设方案

### （一）技术方案

#### 1、设计依据

- （1）设计任务书。
- （2）吴忠市城市供热总体规划（2016—2025）
- （3）《宁夏回族自治区城市燃气供热供水排水管道老化更新改造实施方案》（2022—2025 年）
- （4）《自治区省级领导包抓城市市政基础设施更新及“四类管线”改造工作方案》宁四类管线包抓办【2022】1 号
- （5）项目所在地的自然地理、社会、经济资料
- （6）《城镇供热管网设计标准》 CJJ/T34-2022
- （7）《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736-2012
- （8）《建筑设计防火规范》 GB50016-2014[2018 版]
- （9）《城镇供热直埋热水管道技术规程》 CJJ/T81-2013
- （10）《城镇管网工程施工及验收规范》 CJJ28-2014
- （11）《城市供热规划规范》 GB51074-2015
- （12）《城镇供热系统安全运行技术规程》 CJJ/T88
- （13）《供热计量技术规程》 JGJ173-2009
- （14）《工业自动化仪表工程施工及验收规范》 GB50093-2002
- （15）《热量表》 CJJ128—2007
- （16）《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB55015-2021
- （17）《供热工程项目规范》 GB55010-2021
- （18）《工业设备及管道绝热工程设计规范》 GB50264-2013
- （19）《工业金属管道设计规范》 GB50316-2000[2008 年版]

- (20) 《工业金属管道工程施工规范》 GB50235-2010
- (21) 《工业金属管道工程施工质量验收规范》 GB50184-2011
- (22) 《工业设备及管道绝热工程施工规范》 GB50126-2008
- (23) 《工业设备及管道绝热工程施工质量验收规范》 GB50185-2010
- (24) 《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》 GB50236-2011
- (25) 《现场设备、工业管道焊接工程施工质量验收规范》 GB50683-2011
- (26) 《机械设备安装工程施工及验收通用规范》

GB50231-2009

- (27) 《预制直埋复合塑料保温供热管道应用技术规程》 DB64/T1056-2023

2、热负荷指标

采暖热指标是根据对太阳山开发区现有采暖设施的办公、商铺、住宅进行综合调查统分析，并与其他城市建筑物采暖面积热指标相对比，参照有关节能标准确定，根据采暖热负荷指标详细资料调查以及对现有建筑物围护结构实际情况的调研，改造区域内住宅及办公均为节能建筑。

参照《城镇供热管网设计标准》(CJJ/T34-2022)，结合该地区的实际情况，取不同性质的建筑采暖热负荷指标如下，

节能建筑

住宅：40-45W/m²

公共建筑：45-70W/m²

3、热负荷估算

序号	名称	供热面积 (m²)	热负荷指标 (W/m²)	热负荷 (KW)
1	中心小学	17200	70	1204
2	幼儿园	2200	70	154

序号	名称	供热面积 ( $\text{m}^2$ )	热负荷指标 ( $\text{W}/\text{m}^2$ )	热负荷 (KW)
3	廉租房	10800	64	691.2
4	公租房	8100	64	518.4
5	大地阳光苑	6959	64	445.38
6	瑞祥一期	27300	55	1501.5
7	瑞祥二期	19500	55	1072.5
8	瑞祥三期（新建）	34376.6	55	1890.71
9	瑞祥四期（预留）	40000	55	2200
10	民居一期	13834	64	885.38
11	民居二期	17419	64	1114.82
12	太阳山国税局	2469	70	172.83
13	太阳山管委会	18836.11	70	1318.53
14	农业银行	885.84	70	62.01
15	太阳山开发区政府	4966	70	347.62
16	宁夏建投	2118.6	70	148.3
17	公安局	3581	70	250.67
18	卫生院	2141	70	149.87
19	供电所	1107.35	70	77.51
20	商业街	60468.24	70	4232.78
21	交警队	2100	70	147.00
22	消防队	2780	70	194.60
23	车站	9852.24	70	689.66
24	太阳山市场一区	5428.59	70	380
25	太阳山市场二区	4930.05	70	345.1

序号	名称	供热面积 (m <sup>2</sup> )	热负荷指标 (W/m <sup>2</sup> )	热负荷 (KW)
26	太阳山市场三区	4531.6	70	317.21
27	汽修厂	6353.08	70	444.72
28	产业孵化园	40807.21	70	4896.87
29	加油站	885	70	61.95
30	污水处理厂	1200	70	84
31	检测站	3000	70	210
	合计:	376129.5		26209.11

#### 4、水力计算

##### (1) 热网水力计算原则

现状热网二次网计算供回水温度为 65/50℃（散热器采暖）、45/35℃（地板辐射采暖），既有一级管网供、回水温度为 130/70℃，管道阻力计算采用当量长度法，局部阻力当量长度百分比取 0.3；绝对粗糙度  $K=0.5\text{mm}$ ；管内流体计算密度  $961.92\text{kg/m}^3$ 。

热网主干线比摩阻按《城镇供热管网设计标准》(CJJ/T34-2022) 推荐取  $R_p=30\sim70\text{Pa/m}$  的推荐值。

热网支干线、支线应按允许压力降确定管径，但供热介质流速不应大于  $3.5\text{m/s}$ ，支干线比摩阻不应大于  $300\text{Pa/m}$ 。

##### (2) 热网水力计算公式

$$\text{比摩阻} \quad R = 1.06 \times 10^{-6} \frac{G^2}{d^{5.25}} \quad \text{Pa/m}$$

$$\text{管径} \quad d = 0.0726 \frac{G^{0.381}}{R^{0.19}} \quad \text{m}$$

$$\text{流速} \quad v = 3.68 \times 10^{-4} \frac{G}{d^2} \quad \text{m/s}$$

水力计算公式，采用有关资料推荐的公式并代入上述数据后得出简化热水管道公式如下：

上式中：G—管内热媒循环流量，t/h；

d—管道的内直径，m；

### （3）静水压线的确定

#### 1) 定压方式

为了取得尽量低的系统工作压力，降低管网及设备的性能要求，定压方式采用旁通管补水泵连续补水定压方式，定压点位于循环泵并联的旁通管上，补水泵采用变频调速运行方式。

#### 2) 静水压线

供热系统以换热站为系统最低点，最高点位于管网末端，考虑到地下热水管道不发生汽化，在地形最高点系统不倒空，并考虑地形最低点设备不超压的原则，以换热站循环水泵入口标高为 0.0 米。

## （二）换热站工程方案

### 1、换热站设计方案

#### （1）工程项目建设内容

吴忠太阳山开发区二级供热管网设计采暖供回水温度 65/50℃（散热器采暖）、45/35℃（地板辐射采暖），现有供热面积 25.96 万平米，二级网管径 DN125-DN350 长约 8880 米（槽长），其余为庭院管网，管径为 DN15-DN100。管网漏点多，失水严重，热损耗大，需进行水力平衡计算和管网优化设计改造，从根本上消除热力失调现象。拟订改造管线长约 6670 米（槽长），其他分支管线及庭院管网根据实际需要设计改造，确保供热质量达标。本次设计主要对二级供热管网进行改造设计，对开发区行政生活区供热管网设施及供热

规划进行全盘设计，包括对终端采暖用户的供热质量分析、提出改造方案，消除缺陷及问题，提高供热质量，彻底改善太阳山开发区行政生活区供热采暖现状，满足供热需求及发展。

## （二）换热站设计方案说明

### 1、改造方案

本次设计主要对吴忠市太阳山开发区行政生活区供热管网进行全盘设计，根据已敷设的二级网管线路由，在现需供热范围内分区域设置两个换热站，其余建筑由已建正阳换热站供热。总供热面积 33.9 万 m<sup>2</sup>。设计方案为：

（1）依托瑞祥苑三期建设项目，利用瑞祥苑三期新建换热站负担周边供热负荷，站内设置两套供热设备，系统一负担瑞祥苑一~四期住宅供热，系统二负担瑞祥苑周边供热面积，供热面积及负荷统计如下：

序号	名称	面积 (m <sup>2</sup> )	热指标 (W/m <sup>2</sup> )	热负荷(kW)
1	瑞祥苑一期	27300	55	1501.5
2	瑞祥苑二期	19500	55	1072.5
3	瑞祥苑三期（在建）	34376.6	55	1890.71
4	瑞祥苑四期（预留）	40000	55	2200
	系统一小计	121176.6		6664.71
5	太阳山小学	17200	70	1204
6	太阳山幼儿园	2200	70	154
7	大地阳光苑	6959	64	445.38
8	太阳山国税局	2469	70	172.83
9	公租房	8100	64	518.4



序号	名称	面积 (m <sup>2</sup> )	热指标 (W/m <sup>2</sup> )	热负荷(kW)
10	廉租房	10800	64	691.2
11	太阳山管委会	18836.11	70	1318.53
12	农业银行	885	70	62.01
13	污水处理厂	1200	70	84
	系统二小计	68649.11		4650.28
	合计	189825.71		11315.06

(2) 在惠民街汽修厂附近选址, 进行改造, 设置惠民街换热站, 其供热面积及负荷统计如下

序号	名称	面积 (m <sup>2</sup> )	热指标 (W/m <sup>2</sup> )	热负荷 (kW)
1	汽修厂	6353.08	70	444.72
2	加油站	800	70	56
3	交警队	2100	70	126
4	消防队	2780	70	167
5	产业孵化园	40807.21	120	4896.87
6	检测站	3000	70	210
	合计	55840.29		5949.18

### (3) 热负荷值

采暖设计最大热负荷

$$Q_{\max} = q \cdot A \cdot 10^{-6}$$

$$= 26.21 \text{ MW}$$

式中:  $Q_{\max}$  采暖设计最大热负荷 (MW)

$q$  采暖热负荷指标 (W/m<sup>2</sup>)

A 建筑面积 ( $\text{m}^2$ )

采暖设计最小热负荷

$$\begin{aligned} Q_{\min} &= Q_{\max} * (t_n - t_q) / (t_n - t_{wn}) \\ &= 26.21 * (18 - 5) / [18 - (-12)] \\ &= 11.36 \text{MW} \end{aligned}$$

式中:  $Q_{\max}$  采暖设计最大热负荷 (MW)

$t_n$  室内采暖设计温度 ( $18^\circ\text{C}$ )

$t_q$  采暖期室外起始温度 ( $5^\circ\text{C}$ )

$t_{wn}$  采暖期室外计算温度 ( $-12^\circ\text{C}$ )

采暖设计平均热负荷

$$\begin{aligned} Q_{pj} &= Q_{\max} * (t_n - t_p) / (t_n - t_{wn}) \\ &= 26.21 * [18 - (-2.8)] / [18 - (-12)] \\ &= 18.17 \text{MW} \end{aligned}$$

式中:  $Q_{pj}$  采暖设计平均热负荷 (MW)

$T_n$  室内设计温度 ( $18^\circ\text{C}$ )

$t_p$  采暖期室外平均温度 ( $-2.8^\circ\text{C}$ )

$T_{wn}$  采暖期室外计算温度 ( $-12^\circ\text{C}$ )

#### (4) 年耗热量

供热采暖期为 151 天, 采暖期平均室外温度为  $-2.8^\circ\text{C}$ , 采暖室外计算温度为  $-12^\circ\text{C}$ , 采暖室内计算温度为  $18^\circ\text{C}$ 。

本工程设计最大采暖热负荷 26.21MW, 设计总供热面积 37.61 万  $\text{m}^2$ 。

根据相关部门近几年的气象统计数据, 不同室外温度的采暖热

负荷、延续时间及供热量，计算得出全年供热量为 19.7 万 GJ。

年耗热量计算表

序号	室外温度 $t(^{\circ}\text{C})$	持续时间 (h)	采暖室外计算温度 $t_w(^{\circ}\text{C})$	采暖设计室内温度 $t_n(^{\circ}\text{C})$	热负荷 (GJ/h)	持续热负荷 ( $\times 10^4$ GJ)
1	5	236.57	-12	18	40.93	0.97
2	4	234.32	-12	18	44.07	1.03
3	3	231.94	-12	18	47.22	1.10
4	2	229.41	-12	18	50.37	1.16
5	1	226.73	-12	18	53.52	1.21
6	0	223.85	-12	18	56.67	1.27
7	-1	220.75	-12	18	59.82	1.32
8	-2	217.40	-12	18	62.96	1.37
9	-3	213.73	-12	18	66.11	1.41
10	-4	209.67	-12	18	69.26	1.45
11	-5	205.12	-12	18	72.41	1.49
12	-6	199.93	-12	18	75.56	1.51
13	-7	193.87	-12	18	78.71	1.53
14	-8	186.52	-12	18	81.85	1.53
15	-9	177.09	-12	18	85.00	1.51
16	-10	163.51	-12	18	88.15	1.44
17	-11	133.61	-12	18	91.30	1.22
18	-12	120.00	-12	18	94.45	1.13
合计		3624			1218.4	23.6

## 2、板式换热器规格选型

### (1) 供热介质及参数

本工程一次侧进水温度为 130℃，出水温度为 70℃。二次侧供热管网设计采暖供回水温度 65/50℃（散热器采暖）、45/35℃（地板辐射采暖）。

## （2）设备选型

瑞祥苑换热站供热面积 18.98 万 m<sup>2</sup>，热负荷 10.10MW。其中系统一供热面积 12.12 万 m<sup>2</sup>，热负荷 6.7MW；选用 2 台板式换热器。单台供热量 4.4MW；系统二供热面积 6.86 万 m<sup>2</sup>，热负荷 4.65MW。选用 2 台板式换热器。单台供热量 3.1MW。

以上板式换热器均满足一台因故停止使用时，另一台供热量不低于总供热量的 65%。

瑞祥苑换热站板式换热器具体参数如下：

系统一：

换热量：4.4MW	2 台
公称压力：	1.6MPa
一次侧进口温度：	130° C
一次侧出口温度：	70° C
二次侧进口温度：	35° C
二次侧出口温度：	45° C
传热系数	4200 (W/m <sup>2</sup> . K)
换热器传热面积	45

系统二：

换热量：3.1MW	2 台
公称压力：	1.6MPa

一次侧进口温度:	130° C
一次侧出口温度:	70° C
二次侧进口温度:	50° C
二次侧出口温度:	65° C
传热系数	4200 (W/m <sup>2</sup> . K)
换热器传热面积	40 m <sup>2</sup>

惠民街换热站供热面积 5.58 万 m<sup>2</sup>，热负荷 5.9MW。选用 2 台板式换热器。单台供热量 3.8MW，满足一台因故停止使用时，另一台供热量不低于总供热量的 65%。

惠民街换热站板式换热器具体参数如下：

换热量：3.8MW	2 台
公称压力:	1.6MPa
一次侧进口温度:	130° C
一次侧出口温度:	70° C
二次侧进口温度:	50° C
二次侧出口温度:	65° C
传热系数	4200 (W/m <sup>2</sup> . K)
换热器传热面积	40 m <sup>2</sup>

### 3、其他设备选型

#### (1) 供热侧循环水泵

##### 瑞祥苑换热站

本工程两系统分别设置 2 台热网循环水泵，变频调速，一用一备。当其中一台水泵发生事故时，备用水泵自动启动。

## 循环水泵流量计算

$$G=3.6*Q_{\max}/c(t_g-t_h)$$

式中：G 循环水流量 ( $m^3/h$ )

$Q_{\max}$  采暖设计最大热负荷 ( $*10^3KW$ )

C 水的定压比热容 [ $KJ/(Kg\cdot^{\circ}C)$ ]

$T_g$  供水温度

$T_h$  回水温度

计算得出，系统一总循环流量为  $576m^3/h$ 。设 2 台循环泵，一用一备，取流量富余系数 1.10，单台循环水泵的计算流量为  $635m^3/h$ ；系统二总循环流量为  $267m^3/h$ 。设 2 台循环泵，一用一备，取流量富余系数 1.10，单台循环水泵的计算流量为  $300m^3/h$ 。

## 循环水泵扬程计算

系统一热网循环水泵扬程需要克服的阻力包括：

机房内部阻力损失， $10mH_2O$

供热管网损失， $5mH_2O$  (供热首站距末端换热站约 0.5 千米)

小区内管网损失， $3mH_2O$

计算得出，热网阻力损失为  $18mH_2O$ ，取水泵扬程的富裕系数 0.05 $mH_2O$ ，热网循环水泵扬程为  $20mH_2O$ 。

系统二热网循环水泵扬程需要克服的阻力包括：

机房内部阻力损失， $10mH_2O$

供热管网损失， $20mH_2O$  (供热首站距末端换热站约 2 千米)

计算得出，热网阻力损失为  $30mH_2O$ ，取水泵扬程的富裕系数 0.05 $mH_2O$ ，热网循环水泵扬程为  $32mH_2O$ 。

### 惠民街换热站

本工程共设 2 台热网循环水泵，变频调速，一用一备。当其中一台水泵发生事故时，备用水泵自动启动。

### 循环水泵流量计算

$$G=3.6*Q_{\max}/c(t_g-t_h)$$

式中：G 循环水流量 ( $m^3/h$ )

$Q_{\max}$  采暖设计最大热负荷 ( $*10^3KW$ )

C 水的定压比热容 [ $KJ/(Kg\cdot^{\circ}C)$ ]

$T_g$  供水温度

$T_h$  回水温度

计算得出，总循环流量为  $338.3m^3/h$ 。设 2 台循环泵，一用一备，取流量富余系数 1.10，单台循环水泵的计算流量为  $375m^3/h$ 。

### 循环水泵扬程计算

热网循环水泵扬程需要克服的阻力包括：

机房内部阻力损失， $10mH_2O$

供热管网损失， $15mH_2O$  (供热首站距末端换热站约 1.5 千米)

计算得出，热网阻力损失为  $25mH_2O$ ，取水泵扬程的富裕系数  $0.05mH_2O$ ，热网循环水泵扬程为  $28mH_2O$ 。

### (2) 定压补水泵

#### 瑞祥苑换热站

系统一：本工程采用补水泵变频连续定压方式，所供楼栋高度均小于 20m。设 2 台定压补水泵，正常时一台启动，事故状态两台同时启动。定压补水泵流量  $15m^3/h$ ，扬程  $30mH_2O$ ，功率 4kW。

系统二：本工程采用补水泵变频连续定压方式，所供楼栋高度均小于 20m，供热最远点与换热站高程相差 10m 左右。设 2 台定压补水泵，正常时一台启动，事故状态两台同时启动。定压补水泵流量  $8\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程  $35\text{mH}_2\text{O}$ ，功率 4kW。

#### 惠民街换热站

本工程采用补水泵变频连续定压方式，所供楼栋高度均小于 12m，供热最远点与换热站高程相差 20m 左右。设 2 台定压补水泵，正常时一台启动，事故状态两台同时启动。定压补水泵流量  $10\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程  $40\text{mH}_2\text{O}$ ，功率 4kW。

### （3）软水器

#### 瑞祥苑换热站

本工程采用全自动软水器，处理水量均为  $10\text{t}/\text{h}$ 。

#### 惠民街换热站

本工程采用全自动软水器，处理水量均为  $5\text{t}/\text{h}$ 。

## 4、工艺设计技术指标

（1）所有设备（包括换热机组、软化水等设备）基础在施工前应到与到货设备核对后方可施工。

（2）一级网旁通阀统一使用 DN80 焊接球阀。除污器泄水阀统一使用 DN80 法兰球阀。水箱泄水阀统一使用 DN65 闸阀。法兰压力等级不应低于 1.6MPa。管道与管道连接一律采用焊接连接，焊接方式为手工电弧焊。

（3）管道附件均应采用标准件，如弯头采用冲压或热压、三通采用煅制；如采用焊接三通，需要加强处理，尽量不采用焊接三通，



变径管应采用成品件。在便于操作的地方,放气阀采用 DN20 铜芯球阀,放水阀根据主管管径选取:DN $\leq$ 200 管道采用 DN20; DN250-DN350 采用 DN25 (均为 PN1.6MPa 铜球阀)放水可视现场情况排入附近的排水沟。

(4) 板式换热器设置排气阀 (DN20)、泄水阀 (DN25), 一二级网供回水管道高点增加排气阀 (DN15), 并使用引入管接至排水槽, 阀门安装于便于操作的位置。统一使用铜制球阀。排气、排污、放水就近集中引至排水沟。

#### (5) 管道焊接

管道焊接要严格执行《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ28-2014、《工业金属管道工程施工规范》GB50235-2010,《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB50236-2011 的要求。焊接人员应持有《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》规定的合格证。

管道对焊前, 必须把管中的物清除干净, 以减少管道冲洗工作量, 有利冲洗及运行。

(6) 凡是有管道支架的地方墙体施工应与管道支架的预留洞配合施工, 凡是工艺管道穿墙、穿楼板、出地面的地方, 配合工艺管道预留比工艺保温管径大一号的钢套管, 油麻水泥封堵。在套管内不应有焊缝。管道穿外墙时, 套管采用三维补偿节防水套管。

#### (7) 支吊架安装

管道安装施工单位应与土建单位密切配合, 核对支吊架的预埋件位置、数量, 是否设计相符, 预埋件上的水泥、沙浆等污物应清理干净。

支墩、支架、吊架应牢固的固定在墙、柱、梁或地上支墩；支吊架的横梁应水平，顶面应与管子中心线平行。活动支架的滑动面应光滑、洁净、平整不得有歪斜、卡涩现象。

支架、吊架与管子接触部分与管子接触部分要良好、一般不得有缝隙，管道与托架焊接时不得有咬肉、烧穿等现象。支架或支座不应出现水平偏斜、倒塌或卡管，保温层不得妨碍热位移。

管道的支吊架参照国标图《室内管道支吊架》(05R417)。如无设计要求，请施工单位根据现场情况按规范要求设置管道支吊架。支、吊架的设置应合理、牢固，不许晃动，以免发生事故。

吊架用吊杆螺栓调正；垫板应与预埋件或钢结构进行焊接，不得加于管道与支座之间。

(8) 管道连接时，不得用强力对口、加偏垫或加多层垫等方法来消除接口端面的空隙、偏斜、错口或不同心等缺陷。

(9) 管道安装完毕后应进行水压试验,试验压力为：

一级管网管道试验压力为： $1.6\text{MPa} \times 1.5 = 2.4\text{MPa}$ 。

二级管网管道试验压力为： $1.0\text{MPa} \times 1.5 = 1.5\text{MPa}$ 。

自来水水管道试验压力为： $0.4\text{MPa} \times 1.5 = 0.6\text{MPa}$ 。

由于水箱是无压容器,在水压试验时将水箱前阀门关闭。管道水压试验合格后应用水进行冲洗。

(10) 对外表面温度超过  $50^{\circ}\text{C}$ ，需要经常操作维护的设备、管道应保温，保温结构按国标图集《管道与设备绝热-保温》(08K507-1、08R418-1)。管道保温前应进行除锈、防腐处理。保温材料采用橡塑海绵、保护层为 Y11 乳白色彩钢板。

(11) 施工时考虑设备的安装,先留一个哑穴,待设备进入室内再封墙。

#### (12) 防腐要求

对于保温的设备或管道,当输送介质温度低于 120℃时,表面应涂二度防锈漆,并标记介质流向和色环。Y11 乳白色彩钢板不作防锈处理。

支吊架、扶梯、栏杆等,先涂二度红丹防锈漆,再涂一度亮灰色油性调和漆。

自来水管安装完毕后应先除锈,然后刷樟丹油二道,露明部分再刷绿色油漆两道,埋地部分采用三油二布加强防腐处理。

#### (13) 管道设备涂色:

一次供水管-----红色	一次回水管-----红色
软化水管 -----蓝色	二次供水管-----绿色
二次回水管-----绿色	自来水(排水)管 -----蓝色

管道应标注介质流向。

### 5、换热站自控设计

#### (1) 检测项目

一、二级网回水管除污器前压力检测;

一、二级网回水管污器后压力检测;

一、二级网回水管温度检测;

一、二级网供水管压力检测;

一、二级网供水管温度检测;

一、二级网供水管流量检测、累积;

补给水流量检测、累积；

水箱水位检测、报警；

室外温度检测；

换热机组进出口压力检测；

换热机组进、出水温度检测；

换热机组一、二次侧进水流量检测、累积；

## （2）主要自动调节项目

补水泵出口压力控制；

热泵机组的蒸发器与冷凝器进水流量控制。

## （3）主要联锁报警项目

软化水箱报警：液位大于 4m 报警，液位小于 1m 报警。

循环水泵 1 用 1 备，补水泵 1 用 1 备，要求工作泵故障时备用泵能自动投运，所有水泵均能就地及远程启停；循环水泵故障停运时联锁停机。

补水泵根据回水压力变频补水，控制回水设定值在 0.35MPa~0.38MPa 范围内。

## （4）设备及仪表选型

本次设计采用的仪表为性能稳定、质量可靠的进口产品或国产优质产品，所选用的仪表包括：

压力变送器选用智能型，信号传输为 DC4~20Ma+HART；

温度测量采用 Pt100 热电阻；

流量测量采用电磁流量计；

电缆选型：仪表信号电缆选用 ZR-DJYVP 系列，仪表电源电缆选

用 ZR-VV-0.6/1 型。

### （5）仪表电源及线路敷设

压力变送器等两线制仪表选用 DC24V 两线制电源，由 PLC 柜内配电器供出；

电磁流量计选用 AC220V 四线制，电源由 PLC 柜的低压断路器供出；

电源线与信号线均沿桥架、电缆沟、传保护敷设，敷设时应满足《仪表自动化施工及质量验收规范》GB50093-2013 中要求的安全距离。

（5）各单体入口设远传热表。

## （三）供热管网工程方案

### 1、热力网敷设方式

目前国内外关于供热管网的敷设方式主要有四种形式：

- （1）架空敷设；
- （2）地下管沟敷设；
- （3）地下直埋敷设；
- （4）城市综合管沟。

关于这四种敷设方式各有优缺点。

#### （1）架空敷设

架空敷设主要分高架空、低架空和介于两者之间的中支架敷设。架空敷设具有施工周期短，保温结构比较简单、维护管理方便，由于采用现场保温形式，具有管网一次性投资低的优点，但架空敷设保温性能较差，热损失较高。在道路两侧绿化带低架空敷设较合理；

高支架，土建结构复杂，支架较大，工程造价较高，不利于城市的规划发展和建设。

### （2）地下管沟敷设

管沟的敷设方式虽然能满足环保规划要求，但其防腐、保温性较差，热损失比较高，管网维护量大，运行成本高，施工周期长，影响交通，管沟建设投资高、管沟占用土地多。

### （3）直埋敷设

热水热力网地下敷设时，应首选采用直埋敷设，直埋敷设与地沟及高架空敷设相比，具有造价低，使用寿命长，施工周期短、热损失小、维护工作量小、运行经济，虽然比中、低架空敷设投资高，但不影响城市景观，有利于城市规划。目前，直埋敷设技术已成为国内外积极采用和日益推广的敷设方式。

### （4）城市综合管沟

城市综合管沟是城市建设的发展方向，有利于城市市政建设的发展，适宜地下管线的扩建，不影响交通，不破坏城市道路。但城市综合管沟的设计，要求较高，设计应具有综合各类专业的能力，要具有超前意识和前瞻性，城市综合管沟造价巨大，如果考虑不当，其效果不佳，因此目前我国很少采用综合管沟。

本项目由于大部分管网敷设住宅小区或厂区内，综合考虑技术可行性、有效利用地下空间和减少工期等方面因素，供热管道采用直埋敷设为主。直埋敷设执行《城镇直埋供热管道技术规程》

（CJJ/T81-2013）的规定。

## 2、管网布置与管道敷设

本工程热力管网采用闭式双管制，供热管网的形式主要采用枝状管网。

### 3、热力网形式

热力主管网按照近期供热负荷敷设，兼顾远期供热负荷。

枝状管网布置简单，供热管道距热源越远管径越小，造价低，运行管理方便，是我国目前城市供热中较普遍采用的形式。因此，此工程供热管网均采用枝状管网形式。

### 4、管网布置原则

根据太阳山开发区地形，结合换热站的位置，本着满足城市建设规划，尽量避免穿越城区主要马路和减少拆迁建筑物，力求敷设管线短、直，保证管网运行安全、经济合理、维修方便的原则进行热力管网布置。

直埋供热管道根据改造区域内的热用户布局、热力站位置、区域内既有管网、施工条件等因素，优化布局，尽量降低供热半径，保障供热系统的安全性及稳定性。

### 5、管道敷设方式及热补偿方式

根据《城镇直埋供热管道技术规程》(CJJ/T81-2013)，当直埋直管段的当量应力变化范围满足下式时，管线中可以有锚固段存在，管线可以采取无补偿敷设。

$$\sigma_j = (1-\nu)\sigma_t - \alpha E(t_2 - t_1) \leq 3[\sigma]$$

式中： $\sigma_j$ ——内压、热胀应力的当量应力变化范围 (MPa)；

$[\sigma]$ ——管道基本许用应力 (MPa)，取 125；

$\sigma_r$ ——管道内压引起的环向应力 (MPa);

$\nu$ ——泊松系数, 对钢材取 0.3;

$\alpha$ ——钢材的线性膨胀系数, 取  $0.0126 \times 10^{-3} \text{m}/(\text{m} \cdot ^\circ\text{C})$ ;

E——钢材的弹性模量,  $19.6 \times 10^4 \text{MPa}$ ;

$t_2$ ——管道工作循环最高温度 ( $^\circ\text{C}$ );

$t_1$ ——管道工作循环最低温度 ( $^\circ\text{C}$ )。

本工程供热管网采用无补偿直埋敷设。

## 6、管道材料及规格

(1) 预制聚氨酯保温钢管与 PE-RT II 型耐热聚乙烯管道的产品性能特点对比

### 1) 产品结构

PE-RT II 耐热聚乙烯复合供热管道为三层一体结构, 内层为 PE-RT II 耐热聚乙烯管材, 中间层为发泡聚氨酯保温层, 外层为高密度聚乙烯或硬质聚氯乙烯外护套管。

钢管材质采用 Q235B, 外壳层是预制聚氨酯保温钢管的外部保护层, 通常采用钢管或塑料管作为外壳材料, 具有一定的强度和耐腐蚀性能。其次防腐层, 是预制聚氨酯保温钢管的内部保护层, 用于防止管道内部的腐蚀。常用的防腐材料有环氧树脂、聚乙烯等。中间层为保温层, 保温层是预制聚氨酯保温钢管的核心部分, 用于减少管道的热量损失。通常采用聚氨酯发泡材料作为保温层, 具有良好的保温性能和抗压性能。各材料之间设置粘结层, 粘结层用于将外壳层、防腐层和保温层牢固地粘结在一起。常用的粘结材料有聚醚、聚酯等。



## 2) 预制聚氨酯保温钢管比 PE-RT II 型管道采购周期短

由于本工程更换管网并非住宅小区及厂区内全部供热管网，若采用 PERT-II 型保温复合塑料管，在新旧管网衔接处将设置大量钢塑转换件，并在此处设置检查井，将增大施工难度及投资成本。

综上所述，本报告计划做如下建议：

根据改造区域实际情况选用管材，一级供热管网管道采用预制聚氨酯保温钢管。管径  $DN \leq 200$  选用无缝钢管，材质选 Q235-B，管径  $DN \geq 250$  的选用螺旋焊缝钢管，材质选 Q235-B，直埋敷设的供热管道的弯管、三通、异径管等均宜使用工厂生产的预制成品管，管件钢材壁厚较直管加厚 2 毫米。

二级供热管网的改造区域采用 PE-RT II 耐热聚乙烯复合供热管道，管系列为 S4，管道标准尺寸比为 SDR9，最大允许工作压力 1.1MPa。

### (2) 供热管道壁厚的选择

钢管管道壁厚统计表

公称直径 (DN)	外径 (mm)	壁厚 (mm)
100	108	4
125	133	4
150	159	4.5
200	219	6
250	273	6
300	325	7
350	377	7
400	426	7

PE-RT II 耐热聚乙烯复合供热管道壁厚统计表

公称外径	壁厚 (mm)	公称外径	壁厚 (mm)
Dn	S4 (SDR9)	Dn	S4 (SDR9)
25	2.8	180	20.1
32	3.6	200	22.4
40	4.5	225	25.2
50	5.6	250	27.9
63	7.1	280	31.3
75	8.4	315	35.2
90	10.1	355	39.7
110	12.3	400	44.7
125	14.0	450	50.3
140	15.7	500	55.8
160	17.9		

### (3) 钢管的焊接、检测

管径  $DN \geq 250$  选用螺旋焊缝钢管，材质选用 Q235-B。螺旋焊缝钢管生产符合《石油天然气工业管线输送系统用钢管》

(GB/T9711-2011) 要求。

管径  $DN \leq 200$  选用无缝钢管，材质选用 Q235-B。无缝钢管生产应符合《输送流体用无缝钢管》(GB/T8163-2008) 要求。

螺旋焊缝钢管应满足下列要求：

a. 钢管的生产应符合 CJ/T3022-93《城市供热用螺旋埋弧焊钢管》的要求，也可以采用与上述标准相当或更好的国家标准。

b. 钢材等级：钢管的钢材应符合 GB700 标准中的 Q235-B 级钢的

要求。化学成分和机械性能应符合 GB700 标准的要求。

c. 管道交货长度为 12 米。

d. 钢管被保温之前，其表面的锈蚀度应符合 GB/T8923-88 的 A、B、C 的规定，外表面不能有坑。钢管外表面必须在保温管生产厂进行抛丸处理，抛丸等级为 Sa2.5 级，规格、重量及误差符合 CJ/T3022-93。

e. 管道焊缝 100%无损检测，钢管出厂前应做水压试验。

(4) 聚乙烯 (PE-RT) 管道与钢管连接，采用法兰连接时，应符合下列规定：

1) 应按金属管道法兰连接要求，将一个钢制法兰片焊接在待连接的钢管端部。

2) 应将另一个钢制法兰片（背压活套法兰）套入待连接的 PE-RT 法兰连接件（跟型管端）的端部。

3) 应按 PE-RT 管道连接要求，将法兰连接件平口端与 PE-RT 管道进行热熔连接或对接。

4) 应将法兰垫片放入金属管道端钢制法兰片与法兰连接件端面，并使连接面配合紧密。

5) 安装螺栓，应对称位置均匀紧固螺栓。

(5) 阀门：

在直埋管网中使用阀门时，在高轴向内力的作用下，由于阀门的材料及结构不同于钢管，阀门容易出现不同程度的破坏而不能正常工作。为防止阀门破坏或失效，应使阀门承受的轴向力和压力满足阀门的技术要求。

热网输送干线、主干线分段阀门及热网支线关断阀门均承受较大的轴向力，阀门应选用双向承压金属硬密封蝶阀，焊接连接。阀门的公称压力等级 1.6MPa。

阀门技术要求：

a、球阀的设计、制造和检验执行《石油、石化及相关工业用的钢制球阀》（GB/T12237-2007）。

b、球阀为浮动式双向密封球阀。阀体与球体的接触面为不锈钢或聚四氟乙烯。

c、热水管球阀的设计参数：设计压力：1.6MPa 设计温度：130℃。

（6）管路附件的布置、形式及质量要求管道材料及规格

管道系统的排气和泄水：在管道系统中，管段的最低点应设置泄水管，管径详见检查井大样图。出口接至集水坑处；管段的最高点应设置排气管，并配置相应的阀门。

弯头要求：本工程弯头全部采用预制保温弯头，弯曲半径均由计算所得。非 90° 弯头均采用成品弯头，采用 20#无缝材质。

三通：本工程采用焊制成品三通，采用 20#无缝材质。

阀门选择：阀门采用高质量焊接球阀，其耐温小于 130° C，允许耐压 1.6MPa。

过路（横穿道路或交叉路口的处理）：在城市干道或交叉路口下敷设直埋管道时，需考虑承受过车荷载。如果埋深不满足规范规定的要求，则预埋过路套管或采取砌保护墙的做法，但墙内外回填土必须同步进行，且要分层压实，压实系数不小于 0.92。墙上加盖混凝土盖板。

### (7) 管道防腐及保温

本设计供回水管道采用预制聚氨酯保温钢管。外护管为“黑夹克”；其性能应符合《高密度聚乙烯外护管聚氨酯泡沫塑料预制直埋保温管》（CJ/T114-2000）和下表的规定。

高密度聚乙烯塑料外壳		聚氨酯泡沫塑料预制保温管	
密度	940-965kg/m <sup>3</sup>	密度	60-80kg/m <sup>3</sup>
断裂伸长率	≤350%	抗压强度	≥200KPa
耐环境应力开裂	≥200h	导热系数	0.027W/(m <sup>2</sup> ℃)
纵向回缩率	≤3%	耐热性	140℃

聚氨酯泡沫塑料预制保温管（钢管及 PE-RT II 型耐热聚乙烯复合管）生产厂家必须向建设单位和设计部门出具有效的产品检测报告，经审查通过后方可使用该产品。

钢管保温及外套管统计表

序号	公称直径 (DN)	外径 (mm)	壁厚 (mm)	保护层 外径 (mm)	保护层 厚度 (mm)	保温层 厚度 (mm)	管间距 (mm)
1	100	108	4.0	200	4.0	42.8	470
2	125	133	4.0	225	5.0	42.5	500
3	150	159	4.5	250	5.0	41.6	570
4	200	219	6.0	315	6.0	43.1	630
5	250	273	7.0	400	7.0	57.2	700
6	300	325	7.0	450	7.0	55.5	800
7	350	377	7.0	500	7.0	63.3	870
8	400	426	9.0	550	8.0	68.2	950

复合塑料管保温及外套管统计表

公称外径 (Dn)	工作管壁厚 S4 (SDR9)	保温层最小 厚度 (mm)	外护管公称 外径 (mm)	外护管最小 厚度 (mm)
25	2.8	20	75	3
32	3.6	20	75	3
40	1.5	20	90	3
50	5.6	20	90	3
63	7.1	20	110	3
75	8.4	20	125	3
90	10.1	20	140	3
110	12.3	20	180	3
125	14.0	25	200	3.2
140	15.7	25	200	3.2
160	17.9	25	225	3.5
180	20.1	25	250	3.9
200	22.4	25	280	1.1
225	25.2	35	315	4.9
250	27.9	35	355	5.6
280	31.3	35	355	5.6
315	35.2	35	400	6.3
355	39.7	35	450	7.0
400	44.7	45	500	7.8
450	50.3	45	560	8.8
500	55.8	45	630	9.8

管道保温厚度根据《城镇直埋热水管道技术规程》  
(CJJ/T81-2013) 3.2.3~3.2.4 计算, 同时满足保温层外表面温度小于 50℃和表面最大允许热损失量。

预制聚氨酯保温钢管及其保温层物理性能

项目	指标
----	----

保温层密度	$\geq 60\text{kg/m}^3$
保温层纵向剪切强度	$\geq 0.09\text{MPa}$
吸水率	$\leq 10\%$
导热系数 $[\text{W}/(\text{m}\cdot\text{k})]$	未老化的聚氨酯泡沫塑料在 $50^\circ\text{C}$ 状态下的导热系统 $\lambda_{50} \leq 0.033$

## (6) 管道连接及热补偿

### 1) 管道热补偿

二级热水管道补偿采用无补偿自然直埋敷设。聚乙烯 (PE-RT) 管道直埋大于等于 6 米时, 管道与土壤之间的摩擦力即可克服管道热胀冷缩所产生的轴向热应力, 使管段固定不会产生热位移。因此管道完全可采用直埋无补偿的方式敷设, 且无需采用额外的固定措施。

### 2) 管道支墩

直埋管固定支墩, 严格按图纸施工, 底部必须夯实, 支墩回填土亦应分层夯实。管沟内管道支架设置及制作安装, 见补偿器安装要求及动力专业标准图集 R(三) 相关内容。

### 3) 钢管的焊接、检测

焊接工艺应符合现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB50236 的相关规定。

焊接材料应选用焊缝金属性能、化学成分与母材相应且工艺性能良好的焊接材料。

焊接质量检验应按下列次序进行:

- a 对口质量检验;
- b 外观质量检验;

c 无损探伤检验；

d 强度和严密性试验。

焊缝应进行 100%无损检测，并应符合下列规定：

a 应由有资质的单位进行检测。

b 宜采用射线探伤。当采用超声波探伤时，应采用射线探伤复检，复检数量应为超声波探伤数量的 20%。角焊缝处的无损检测可采用磁粉或渗透探伤。

要求进行 100%无损探伤的焊缝，射线探伤应符合《金属熔化焊接接头射线照相》GB/T3323 的规定，合格标准为 II 级，超声波检验应符合现行国家标准《承压设备无损检测第 3 部分：超声检测》NB/T47013.2-2015 的规定，合格标准为 I 级。

## 7、管道冲洗及试压

### （1）压力试验

供热管网工程施工完成后应按设计要求进行强度试验和严密性试验，本工程二级网强度试验压力为 1.5MPa，严密性试验压力应为 1.25Mpa。

压力试验应按强度试验、严密性试验的顺序进行，试验介质采用清洁水。压力试验前，焊接质量外观和无损检验应合格。

### （2）水力冲洗

1) 冲洗应按主干线、支干线、支线分别进行。二级管网应单独进行冲洗。冲洗前先应充满水并浸泡管道。冲洗水流方向应与设计的介质流向一致。

2) 清洗过程中管道中的脏物不得进入设备；已冲洗合格的管道



不得被污染。

3) 冲洗应连续进行, 冲洗时的管内平均流速不应小于  $1\text{m/s}$ ; 排水时, 管内不得形成负压。

4) 冲洗水量不能满足要求时, 宜采用密闭循环的水力冲洗 69 方式。循环水冲洗时管道内流速应达到或接近管道正常运行时的流速。在循环冲洗后的水质不合格时, 应更换循环水继续进行冲洗, 并达到合格。

5) 水力冲洗应以排水水样中固形物的含量接近或等于冲洗用水中固形物的含量为合格。

6) 水力清洗结束后应打开排水阀门排污, 合格后应对排污管、除污器等装置进行人工清洗。

7) 排放的污水不得随意排放, 不得污染环境。

### (3) 试运行

1) 供热管线工程应与换热站工程联合进行试运行。

2) 试运行应有完善可靠的通信系统及安全保障措施。

3) 试运行应在设计的参数下运行。试运行的时间应在达到试运行的参数条件下连续运行 72h。试运行应缓慢升温, 升温速度不得大于  $10^{\circ}\text{C/h}$ , 在低温试运行期间, 应对管道、设备进行全面检查, 支架的工作状况应作重点检查。在低温试运行正常以后, 方可缓慢升温至试运行温度下运行。

4) 在试运行期间管道法兰、阀门、补偿器及仪表等处的螺栓应进行热拧紧。热拧紧时的运行压力应降低至  $0.3\text{MPa}$  以下。

5) 试运行期间应观察管道、设备的工作状态, 并应运行正常。

试运行应完成各项检查，并应做好试运行记录。

6) 试运行期间出现不影响整体试运行安全的问题，可待试运行结束后处理；当出现需要立即解决的问题时，应先停止试运行，然后进行处理。问题处理完后，应重新进行 72h 试运行。

7) 试运行完成后应对运行资料、记录等进行整理，并应存档。

#### **(四) 劳动安全与工业卫生**

##### **1、设计依据**

- (1) 《中华人民共和国劳动法》
- (2) 《建设项目（工程）劳动安全卫生监察规定》
- (3) 《关于生产性建设工程项目职业安全卫生监察的暂行规定》
- (4) 《国务院关于加强防尘防毒工作决定》
- (5) 《工业企业噪声控制设计规范》
- (6) 《工业企业煤气安全规程》
- (7) 《工业企业设计卫生标准》
- (8) 《建筑设计防火规范》
- (9) 《建筑物防雷设计规范》
- (10) 《建筑抗震设计规范》
- (11) 《城镇燃气设计规范》
- (12) 《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》
- (13) 《蒸汽锅炉安全技术监察规程》
- (14) 《压力容器安全技术监察规程》
- (15) 《采暖通风与调节设计规范》

## 2、主要危害因素

本工程的劳动安全主要危害因素可分为两类，其一为自然因素形成的危害和不利影响，一般包括地震、不良地质、雷击、暴雨等因素；其二为生产过程中产生的危害，包括有害尘土、火灾爆炸事故、机械伤害、噪声振动、触电事故、坠落及碰撞等各种因素。

### （一）自然危害因素

#### 1、地震

地震是一种能产生巨大破坏的自然现象，尤其对构筑物的破坏作用更为明显，作用范围大，威胁设备和人员的安全。

#### 2、暴雨和洪水

暴雨和洪水威胁换热站及管道安全，其作用范围大。

#### 3、雷击

雷击能破坏建构筑物和设备，并可能导致火灾和爆炸事故的发生，其出现的机会不大，作用时间短暂。

#### 4、不良地质

不良地质对建构筑物的破坏作用较大，甚至影响人员安全。同一地区不良地质对建构筑物的破坏作用往往只有一次，作用时间只不长。

#### 5、风向

风向对有害物质的输送作用明显，若人员处于危害源的下风向，则极为不利。

自然危害因素的发生基本是不可避免的，因为它是自然形成的，但可以采取相应的防范措施，以减轻人员、设备等可能受到的伤害

或损坏。

## （二）生产危害因素

### 1、高温辐射

当工作场所的高温辐射强度大于  $4.2\text{J}/\text{cm}^2\cdot\text{min}$  时，可使人体过热，产生一系列生理功能变化，使人体体温调节失去平衡，水盐代谢卫生出现紊乱，消化及神经系统受到影响，表现为注意力不集中，动作协调性、准确性差，极易发生事故。

### 2、振动与噪声

鼓风机等设备振动能使人体患振动病，主要表现在头晕、乏力、睡眠障碍、心悸、出冷汗等。噪声除损害听觉器官外，对神经系统、心血管系统亦有不良影响。长时间接触，能使人头痛头晕，易疲劳，记忆力减退，使冠心病患者发病率增多。

### 3、火灾爆炸

火灾是一种剧烈燃烧现象，当燃烧失去控制时，便形成火灾事故，火灾事故能造成较大的人员及财产损失。爆炸同火灾一样，能造成较大的人员伤亡及财产损失。

### 4、其它安全事故

压力容器的事故能造成设备损失，危及人身安全。此外，触电、碰撞、坠落、机械伤害等事故均对人身形成伤害，严重时可能造成人员的死亡。

## 3、劳动安全和卫生措施

### （一）抗震

本工程区域地震基本烈度为 8 度，设计按 8 度设防。建、构筑

物抗震设计均按《建筑抗震设计规范》的有关要求进行。

## （二）防洪

在厂区内设相应的场地雨水排除系统，及时排除雨水，避免积水毁坏设备和构（建）筑物。

## （三）防雷

本工程对二类防雷建（构）筑物采用避雷带防直击雷，并对非金属的屋顶设置与避雷带共同构成不小于 10 米宽金属网防感应雷；对三类防雷建（构）筑物采用避雷或防直击雷，放散管及风帽按规定要求采以相应的防雷措施，烟囱设避雷针。

## （四）不良地质

太阳山开发区地区土壤存在失陷性，需要对基础进行相应处理。

## （五）减振降噪

在设备选型方面采用低噪音设备，对运行时噪音较大的设备设置了消音器，并设置减振底座，选用密闭隔音材料，经以上处理后噪音可大大降低，可降至 82dBA 以下。强振设备与管道间采用柔性连接方式，防止振动造成的危害。在总图布置中，根据声源方向性、建筑物的屏蔽作用及绿化植物的吸纳作用等因素进行布置，减弱噪声对岗位的危害作用。主要生产场所设置能起到隔声作用的操作室、休息室，减少噪声级至 82dBA 以下，车间办公室、休息室、操作室等室内噪声级均小于 70dBA，综合楼内噪声低于 60dBA，其它生活、卫生用品室内噪声则低于 55dBA，对于操作工人接触噪声不足 8 小时的场所及其它作业地点的噪声均满足《工业企业噪声控制设计规范》中的标准要求。

## （六）防火防爆

在总平面布置中，各生产区域、装置及建筑物的布置均留有足够的防火安全间距，道路设计则满足消防通道的要求。在工艺设计中，在可能有燃爆性气体的室内设自然通风及机械通风设施，使燃爆性气体的浓度低于其爆炸下限，有爆炸危险的室内设不发火花地面。污泥处理系统的设备及管道均设有跨接和静电接地装置。在爆炸和火灾险场所严格按环境的危险类别选用相应的电气设备和灯具；并按有关防雷规范的要求对建筑物采取相应的避雷措施。厂区设计相应的消防给水管网及室内外消火栓。

## （七）其它

为了防止触电事故并保证检修安全，两处及多处操作的设备在机旁设事故开关；1kV 以下的设备金属外壳作接零保护；设备设置漏电保护装置。

为了防止机械伤害及坠落事故的发生，生产场所梯子、平台及高处通道均设置安全栏杆，栏杆高度和强度符合国家劳动保护规定；设备的可动部件设置必要的安全防护网、罩；地沟、水井设置盖板；有危险性的场所设置相应的安全标志及事故照明设施。

绿化对净化空气、降低噪声具有重要作用，是改善卫生环境、美化厂容的有效措施之一，并且绿化能改善景观、调节人的情绪，从而减少人为的安全事故。

## 4、安全设施设计专篇

### 1、供热管道设计安全设施

(1) 阀门：在供热管道中设置阀门，可以对管道进行隔离、调节

和控制。

(2) 补偿器：在管道中设置补偿器，可以缓解管道因温度差异而产生的热胀冷缩，保护管道的安全。

(3) 支吊架：在管道中设置支吊架，可以支撑和固定管道，防止因管道振动而引起的漏水和损坏。

(4) 不锈钢套管：在穿越建筑物墙体和地下通道时，设置不锈钢套管，可以保护供热管道不受压力、温度和建筑结构的影响。

## 2、换热站设计安全设施

(1) 安全阀：在换热站中设置安全阀，可以在系统运行过程中，保护设备的安全，防止超压或过热等危险情况的发生。

(2) 温度传感器：在换热站中设置温度传感器，可以实时监测供热水温度和回水温度，保证供热水的质量和安​​全。

(3) 压力表：在换热站及热用户入口装置中设置压力表，可以对供热系统中的压力进行监测和调整，保证系统的稳定运行。

(4) PLC 自控系统：在换热站中设置 PLC 自控系统，可以远程监控和控制供热系统的运行，及时为系统调整和维护提供技术支持。

## 六、项目运营方案

### （一）运营模式选择

本项目建成后由吴忠市太阳山正阳投资发展有限公司负责运营工作，该单位拟派团队入驻项目各单位进行对接。

### （二）运营组织方案

1、本项目由吴忠太阳山开发区管委会负责工程建设管理工作，建设单位下设五个职能部门，以保障顺利实施本项目的建设。

2、行政管理：负责日常行政工作以及项目履行单位的接待、联络等工作。

3、计划服务：负责项目的财务计划和实施计划安排，与项目履行单位办理合同协议与手续，以及资金使用安排及手续。

4、技术管理：负责项目的技术文件、技术档案的管理工作：主持设计图纸的会审、处理有关技术问题、组织技术交流：组织职工进行专业技术培训、技术考核等工作。

5、施工管理：负责项目的土建施工及安装的招标，指导与协调施工工作进度、计划的安排，负责施工质量与施工安全的监督检查及工程的验收工作。

6、设备材料管理：负责项目设备材料的招标、订货、采购、管、调拨等验收工作。

### （三）安全保障方案

#### 1、项目运行管理

严格按着国家、自治区及吴忠市关于建设项目基本建设程序。根据建设进度安排，进行施工图设计、施工等招标工作，在项目竣



工后组织竣工验收并进行过程档案管理，做好项目审计资料准备。

## 2、建设资金管理

本项目建设资金要严格执行宁夏回族自治区基本建设财务管理和国家的相关规定。强化资金管理，严格财务制度，使资金全配高效地用于本项目。

项目建设资金要按项目、分资金类型进行管理，明确法人和承担单位，分级签订资金使用合同，保证专款专用。各级项目管理部门按财务裁定按时上报资金使用情况，接受上级主管部门监督及审计部门审计。

## 3、信息管理

对项目建设，严格从设计、施工、检查、验收等方面进行信息化管理，对工程进度、资金使用做动态监测。对整个项目设立建设档案、建立数据库，通过对各类信息分析、上报、反馈，及时掌握项目的各类信息 and 建设进度，以便对项目建设实施控制，推动项目顺利进行。

## 七、绩效评估分析

### （一）事前绩效评估情况

#### 1. 项目实施的必要性、公益性、收益性。

##### （1）项目必要性

##### 1.1 项目建设是供热需求保障的要求

改造区域内供热管道材质均为钢管。由于改造区域土壤盐碱性较大，地下水水位较高，部分阀门井内常年积水，供热管道经过土壤及地下水的常年腐蚀、浸泡，自然锈蚀，使得管道管壁变薄，逐渐形成漏点，漏点漏出得热水进入供热管道保温层内，造成保温层失效，并持续腐蚀工作钢管，造成漏点越来越多，甚至发生不可预见的爆管现象。爆管事故发生后，往往造成大面积停暖，严重影响供热效果。项目实施后，降低供热管网的额外支出，减少热网运行过程中的热损耗，杜绝大面积停暖造成的企业舆论负面影响，并显著提高改造区域内的供热安全性及稳定性，杜绝突发事件引发的居民不满情绪，改善居住环境，提升居民获得感、幸福感、安全感，为人民群众提供更安全、更舒心、更美好的生活环境。

##### 1.2 项目建设是节能减排的形势要求

供热系统作为我国能源消耗的重要组成部分，其能源消耗和碳排放水平直接影响着环境保护和可持续发展目标的实现，因此加大力度采取节能减排措施对于供热的可持续发展至关重要。改造老化供热管网后，不仅能减少管道泄漏、自然锈蚀、保温层失效等因素引起的无效热损失，还能减少供热系统运行阻力，降低循环水泵耗电量。无论是管网热损失，还是耗电量，均来源于热电厂化石能源的燃烧，因此减少热损失、降低耗电量，即可大幅减少化石能源的浪费，提高能源利用效率，减少污染物排放，从而达到节能减排的目的。

### 1.3 项目建设是政府保障民生的社会责任

提供安全的供热服务可以保护热用户的生命财产安全，本项目实施后可解决了供热管道老化所带来的安全隐患，也将存在隐患的提前解决，确保系统的正常运行，最大程度的避免事故的发生，让人民群众更安全、更舒心、更美好的生活。

### 1.4 项目的建设旨在提升人民群众的幸福感、安全感

冬季供热人民群众幸福生活的基础保障，供热管道的安全、稳定的运行就是人民群众幸福生活的重中之重。把群众冷暖放在心上、落实在行动上，更换老化供热管道，让居民“暖”出幸福感。

### 1.5 项目建设是对政策的落实

《自治区省级领导包抓城市市政基础设施更新及“四类管线”改造工作方案》明确指出，至 2025 年底前，基本完成“四类管线”老化更新改造任务。本项目的实施，不仅符合《自治区省级领导包抓城市市政基础设施更新及“四类管线”改造工作方案》的要求，同时也贯彻落实了《宁夏回族自治区城市燃气供热供水排水管道老化更新改造实施方案》（2022—2025 年）总体目标。

### 1.6 项目建设是环保的需要

2021 年 11 月 2 日，中共中央、国务院发布《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（下称《意见》），为我国“十四五”乃至未来 15 年打好污染防治攻坚战定下了清晰的目标任务和政策基调，在加快推动绿色低碳发展，深入打好蓝天、碧水、净土保卫战等方面作出具体部署。

改造二级供热管网，将供热管道供热效率提高，减少热网无效热损失，从而减少热源处化石能源消耗，提高能源利用效率，减少污染物排放。

### 1.7 项目建设是完善市政基础设施的需要

建设现代化城市，必须要完善城市的基础设施，集中供热对改善城

市环境，提高人民健康生活水平起着重要作用。城市集中供热设施是城市市政工程重要的一部分是关系到广大人民群众能否温暖过冬的重大政治民生问题。本项目的建设是完善市政配套设施建设，解决改造区域内的用热问题，同时完善了市政基础设施配套建设，提高太阳山区域供热系统的安全性和稳定性。

## （2）项目公益性

### 2.1 有利于节能环保的发展

近年来太阳山区域供热管网漏损率高，使得整个管网供热损耗大，供热管网改造通过减少热能传输损失和提高热效率，能够大大降低能源消耗，从而实现能源资源的节约和环境保护。供热管道采用新技术和新材料，提高供热管道的运行效率和能源利用效率，减少能源消耗和碳排放。

### 2.2 有利于环境改善

当今社会与经济发展形势之下，对生活环境的要求也随之提高。改善住宅小区的生活环境是人民群众的基本要求。本项目的实施可以进一步完善住宅小区内的管道布设，统一规划、统一设计、统一施工、统一投入使用，避免管道运行期间发生故障抢修时重复开挖施工，严重影响周边居民的正常生活。同时也可以很好的改善太阳山开发区的环境质量，有着巨大的环境效益。

### 2.3 有利于提高居民的获得感、幸福感

随着新型城镇化的不断推进，当地居民对生活配套设施的要求也不断提高，地下管线的更新改造将进一步完善城市基础设施体系，提高居民生活的获得感和幸福感，改善管道运营质量，解决漏损，使居民生活更加便利舒适。

## （3）项目收益性

随着改革开放的持续深入太阳山开发区的经济得到了迅猛的发展，

为了满足社会经济的可持续发展，提高城市环境质量，将会为太阳山开发区周边吸引更多投资，间接促进其他第三产业的发展，带来巨大的间接经济效益。

## 2. 项目建设的可行性

### （1）规划政策符合性：

#### 1.1 《城市燃气管道等老化更新改造实施方案（2022—2025 年）》

关于城市供热管道的主要要求为：在全面摸清城市供热管道老化更新改造底数的基础上，马上规划部署，抓紧健全适应更新改造需要的政策体系和工作机制，加快开展城市供热管道老化更新改造工作，彻底消除安全隐患。2022 年抓紧启动实施一批老化更新改造项目。2025 年底前，基本完成城市供热管道老化更新改造任务。城市供热管道老化更新改造对象，应为材质落后、使用年限较长、运行环境存在安全隐患、不符合相关标准规范的城市供热老化管道和设施。具体包括：运行年限满 20 年的管道，存在泄漏隐患、热损失大等问题的其他管道。

1.2 根据新华网报道住房城乡建设部消息，住房城乡建设部相关司局负责人表示，地下管网包括城市范围内为满足生活、生产需要的给水、雨水、污水、再生水、天然气、热力、电力、通信等市政公用管线。目前，全国城市的供水管道长度达 110.30 万公里，排水管道长度 91.35 万公里，天然气管道长度 98.04 万公里，供热管道长度 49.34 万公里。

据了解，今年我国将大力推进城市地下管网改造，实施针对建设年限超过 20 年及未满 20 年锈蚀、漏水严重的老旧供热管网改造工程，深入推进城市供热的安全性。

1.3 《城市燃气管道等老化更新改造和保障性安居工程中央预算内投资专项管理暂行办法》

2022 年 6 月 14 日国家发展改革委印发《城市燃气管道等老化更新改造和保障性安居工程中央预算内投资专项管理暂行办法》，此办法明确支

持城市燃气管道等老化更新改造。按照《城市燃气管道等老化更新改造实施方案（2022-2025 年）》有关要求，更新改造材质落后、使用年限较长、运行环境存在安全隐患，不符合相关标准规范的城市燃气、供水、排水、供热等老化管道和设施。

#### 1.4《宁夏回族自治区城市燃气供热供水排水管道老化更新改造实施方案》（2022—2025 年）

《实施方案》提出，坚持“突出重点、守住底线，摸清底数、系统评估，科学谋划、协同推进，建管并重、长效管理”的原则，在全面摸清城市燃气、供热、供水、排水管道老化更新改造底数的基础上，健全完善常态化更新改造配套政策体系和工作机制，彻底消除安全隐患。更新改造以城市燃气为主，包括市政管道和庭院管道、立管、厂站设施和用户设施等；运行年限满 20 年的管道，设施设备存在故障、有泄漏隐患、热损失大等问题的管道。2005 年底前建成的城镇老旧小区未进行分户改造，仍使用单管串联供热，或长期运行、堵塞严重、影响正常供热的室外立管等。2022 年底前，完成现存重大隐患的更新改造；2025 年底前，基本完成更新改造任务。

#### 1.5《自治区省级领导包抓城市市政基础设施更新及“四类管线”改造工作方案》宁四类管线包抓办【2022】1 号

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的二十大精神 and 习近平总书记视察宁夏重要讲话指示批示精神，全面落实自治区第十三次党代会决策部署，坚持以人民为中心的发展思想，统筹发展和安全，推进城市市政基础设施更新及“四类管线”（以下简称“四类管线”）改造工程，确保管道设施安全运行，提升城市安全韧性，促进城市高质量发展，让人民群众生活更安全、更舒心、更美好。

城市“四类管线”老化更新改造是重要民生工程和发展工程，对于维护人民群众生命财产安全、保障城市安全稳定运行具有重要意义。《方

案》提出，要开展城市燃气等管道和设施普查，摸清老化管道和设施底数；要编制更新改造工作方案，明确改造项目清单，区分轻重缓急，优先改造安全隐患突出的管道和设施，不搞“一刀切”，避免“运动式”改造；要统筹推进项目实施，做好与城镇老旧小区改造、汛期防洪排涝等工作的衔接，推动分片区统筹改造、同步施工并做好废弃管道处置和资源化利用，坚决防止因违规施工、不当不慎操作导致管道被破坏，引发安全事故和次生灾害，坚决避免改造工程碎片化、重复开挖、“马路拉链”等情况发生；要推进数字化、网络化、智能化建设，推广应用新设备、新技术、新工艺，结合更新改造工作，加快智慧燃气建设，搭建智能调度平台，加大储存、运输、使用等环节设施设备的智能化改造，提升城市管道设施的运行效率和安全性能。

（2）外部条件：吴忠太阳山开发区位于吴忠市的盐池县、同心县、红寺堡区、利通区、灵武市等五市(区、县)交界区域，管辖范围包括红寺堡区兴民村、小泉村、塘坊梁村、潘河村、白塔水村、巴庄村、位于红寺堡区东北侧，滚红高速公路连接线从开发区西侧通过，定武高速公路从开发区北侧经过，交通区位相对便利，辖区面积 774 平方公里。

（3）环境保护：该建设项目严格执行国家各项环保规定，不会对环境产生污染，同时有利于当地环境的改善，保证居民出行安全。所以，该项目意义重大，深得民心，值得实施。

在项目建设过程中要注意节约投资。工程设计、工程施工及主要物质采购等前期工作进一步优化；项目建设在求的主要部门密切支持同时，要考虑项目进一步发展的规划需要，使项目在充分利地方环境和资源优势等条件下实现经济效益和社会效益的统一。

（4）社会需求：改造区域内供热管网建于 2008 年，由于土壤盐碱性大、自然锈蚀、其他管道建设时侵占及破怪等因素，造成供热管道跑冒滴漏现象严重，加之该地区地下水水位较高，部分阀门井内常年积水，

供热管道经过土壤及地下水的常年腐蚀、浸泡，使得管道管壁变薄，管网阀门等设备自然锈蚀，管沟内管件防腐层失效，导致管件锈蚀严重，钢管焊接时出现的砂眼及焊缝薄弱点等位置容易形成漏点。管网运行时跑冒滴漏现象严重后果，爆管现象也时常发生，造成失水量较大，严重影响供热效果。在 2023~2024 年采暖季运行过程中，二级网共计泄露 600 余次，爆管 30 余次，失水量达到  $20\text{kg}/\text{m}^2$ ；2024~2025 年采暖季运行过程中，二级网共计泄露 400 余次，爆管 20 余次，失水量达到  $12\text{kg}/\text{m}^2$ 。

采暖季供热管道一旦发生爆管，抢修时往往需要先确定泄露位置，对泄露位置进行开挖、放水，然后焊接、补水，抢修过程中，住户室温会明显下降。老化管网往往是爆管现象频发，区域内居民基本生活得不到保障，长此以往就会产生负面情绪，上传媒体、投诉等现象较为常见，严重的甚至可能出现舆情，造成老百姓获得感、幸福感、安全感得不到满足，项目改造势在必行。

### 3. 债券资金需求合理性

本项目总投资 3,300.00 万元，债券需求额度 2,600.00 万元，因本项目技术条件成熟，建设工期较短，能较快形成有效投资。为使项目尽快落地，需有充足的资金保证，根据 2024 年 12 月，《国务院办公厅关于优化完善地方政府专项债券管理机制的意见》（国办发〔2024〕52 号）明确，未纳入“负面清单”的项目均可申请专项债券资金。在专项债券用作项目资本金范围方面实行“正面清单”管理，提高用作项目资本金的比例，以省份为单位，可用作项目资本金的专项债券规模上限由该省份用于项目建设专项债券规模的 25%提高至 30%。本项目资本金比例 21.20%，符合国务院对资本金的规定，因此，本项目债券资金需求合理。

### 4. 项目偿债计划可行性和偿债风险点

本项目发行债券总额 2,600.00 万元，2025 年 12 月已发行 1,000.00 万元，2026 年 6 月拟发行 1,600.00 万元，发行期限安排为 30 年，债券



存续期内,本项目累计可实现收入24,058.00万元,总运营成本16,758.00万元,可偿债收益为7,300.00万元,专项债券还本付息总额为4,519.00万元,项目可偿债收益对专项债券还本付息的覆盖倍数为1.62倍,项目预期收入能够合理保障偿还融资本金和利息,能实现项目收益和融资自求平衡,因此,本项目具有偿债能力。

#### 5. 绩效目标合理性

本项目从项目的产出数量、质量、时效、成本,经济效益、社会效益可持续影响、服务对象满意度方面明确绩效目标,指标与相关规划、计划相符,绩效目标与现实需求相匹配,绩效目标可细化、量化,绩效目标合理。

#### 6. 其他需要纳入事前绩效评估的事项

无。

### (二) 绩效目标管理

按照财政部关于印发《地方政府专项债券项目资金绩效管理办法》的通知(财预〔2021〕61号)等文件要求,本项目绩效目标从项目的产出数量、质量、时效、成本,经济效益、社会效益、生态效益、可持续影响、服务对象满意度等设定。

项目绩效目标表

项目目标	本工程计划改造太阳山镇区内:瑞祥苑二期、三期换热站及惠民街换热站;改造瑞祥苑、惠民街、市场、汽修厂、公租房、廉租房、太阳山管委会、汽车站、居民一、二期及正阳换热站二级管网约8000m(槽长),其余为庭院管网约10607m(槽长);同时补充敷设DN250一级供热管网1379m(槽长),满足33.9万m <sup>2</sup> 供热面积需求。				
绩效指标				指标内容	绩效指标设定依据及指标值数据来源
一级指标	二级指标	三级指标	指标值		
		建设数量	8000m/10607m(槽长)	一、二期及正阳换热站二级管网约8000m(槽长)	建议书批复、可研报告、批复文件

项目目标	本工程计划改造太阳山镇区内：瑞祥苑二期、三期换热站及惠民街换热站；改造瑞祥苑、惠民街、市场、汽修厂、公租房、廉租房、太阳山管委会、汽车站、居民一、二期及正阳换热站二级管网约8000m（槽长），其余为庭院管网约10607m（槽长）；同时补充敷设DN250一级供热管网1379m（槽长），满足33.9万m <sup>2</sup> 供热面积需求。				
绩效指标				指标内容	绩效指标设定依据及指标值数据来源
一级指标	二级指标	三级指标	指标值		
产出指标	数量指标		/1379m（槽长）	），其余为庭院管网约10607m（槽长）；同时补充敷设DN250一级供热管网1379m（槽长）	
		投资完成率	100%	总投资完成率100%	支付凭证、财务竣工决算
		资金使用率	100%	总投资完成率100%	支付凭证、财务竣工决算
		设备、设施改造数量	项目目标数量	设施设备更新完成率100%	支付凭证、财务竣工决算
	质量指标	工程验收合格率	100%	工程验收合格率100%	验收报告
		供热质量	18°	室温不低于18°	运行报告、测量报告
	时效指标	开工时效	2025年12月开工	2025年2月：项目立项及审批； 2025年12月开工	可行性研究报告；可行性报告批复
		完工时效	2026年10月	计划于2026年10月完工。	可行性研究报告；可行性报告批复
		建设资金到位率	100%	建设期资金到位率100%	记账凭证、资金下拨文件
	成本指标	总投资	±10%	总投资控制在±10%范围内	支付凭证、财务竣工决算

项目目标	本工程计划改造太阳山镇区内：瑞祥苑二期、三期换热站及惠民街换热站；改造瑞祥苑、惠民街、市场、汽修厂、公租房、廉租房、太阳山管委会、汽车站、居民一、二期及正阳换热站二级管网约8000m（槽长），其余为庭院管网约10607m（槽长）；同时补充敷设DN250一级供热管网1379m（槽长），满足33.9万m²供热面积需求。				
绩效指标				指标内容	绩效指标设定依据及指标值数据来源
一级指标	二级指标	三级指标	指标值		
效益指标	实施效益	经济效益指标	促进	在债券存续期内项目未来产生的现金流能完全覆盖本次债券的本息，且具有较强的盈利能力、清偿能力和抗风险能力。	可行性研究报告
		社会效益指标	完备	工程期内可向社会提供临时就业岗位；项目建成后有效改善了本区域的生态环境以及提升生产生活条件缓解停暖给居民的精神压力，减轻冬季供热抢修的负担。	可行性研究报告
		可持续影响指标	可偿债收益稳定	项目收入来源，可偿债收益持续稳定	《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）
满意度指标	服务对象满意度指标	服务对象满意度指标	≥95%	满意度≥95%	社会公众认知

（三）项目建设的投资合规性与项目成熟度

本项目立项、可行性研究报告、初步设计批复等前期工作手续均已办理完毕。2025 年 12 月开工，截至 2026 年 3 月末已完成投资 896.88 万元。

项目主要批复情况一览表

序号	批复文件	批文号
1	《关于吴忠太阳山开发区二级供热管网改造项目可行性研究报告的批复》	吴发改审发〔2025〕101 号
2	《关于吴忠太阳山开发区二级供热管网改造项目初步设计的批复》	吴发改审发〔2025〕197 号

序号	批复文件	批文号
3	《关于吴忠太阳山开发区二级供热管网改造项目无需办理项目选址及土地报批相关手续的函》	吴忠市自然资源局太阳山开发区分局 2025 年 5 月 23 日
4	《关于吴忠太阳山开发区二级供热管网改造项目不新增建设用地的情况说明》	吴忠市自然资源局太阳山开发区分局 2025 年 5 月 23 日
5	《关于吴忠太阳山开发区二级供热管网改造项目无需办理环评手续的情况说明》	吴忠太阳山开发区应急管理和生态环境局 2025 年 5 月 23 日

## 八、项目投融资与财务方案

### （一）投资估算

#### 1. 编制依据及说明

（1）编制根据来源于本项目可行性研究报告文件。

（2）定额及文件：

《建筑工程设计文件编制深度规定(2016 版)》；

《工程勘察设计收费标准（2002 年修订版）》；

2019 年宁夏回族自治区建设工程造价计价依据《房屋建筑与装饰工程计价定额》、《修缮工程计价定额》、《市政工程计价定额》、《安装工程计价定额》、《绿化工程计价定额》；以及同类工程类似指标。

2019 年宁夏回族自治区建设工程造价计价依据《建设工程费用定额》；

《宁夏工程造价》2025 年第 1 期银川市材料价格；

宁夏回族自治区类似建设项目的估算、决算价格和技术经济指标等；

本工程方案设计等有关资料。

#### 2. 编制范围

（1）本估算包括

1) 换热站；

2) 一级、二级管网工程；

3) 建设工程其他费（详见估算汇总表）；

4) 基本预备费。

(2) 本估算不包括

- 1) 材料动态因素和政策性调价；
- 2) 建设期贷款利息；
- 3) 与未来生产经营有关的其他费用；

(3) 工程建设其他费用编制说明：其它费用按国家及地方有关规定计取。

(4) 其中编制清单及招标控制价、按宁价[2010]87 号文计取；设计费、建设方案编制及评审费按相应文件计算后，均按国家发改委【2016】299 号文计取。

(5) 预备费按工程费用和其它费用之和的 1.0%计取。

### 3. 工程总投资估算

本工程总投资 3300.00 万元。

其中：工程费用 3,094.44 万元，

其它费用 107.59 万元，

建设期利息 65.00 万元

预备费 32.97 万元。

## (二) 融资方案

本工程为政府所属的城市地下管网及设施项目，拟申请发行地方政府专项债券 2600.00 万元，自治区财政补助资金 602.00 万元，项目单位自筹资金 98.00 万元。

### 1. 资金来源

项目估算总投资（万元）	资本金（万元）			融资（万元）	
	地方财政补助资金	专项债券用于项目资本金	项目单位自筹资金	专项债券	其他资金
3300.00	602.00		98.00	2,600.00	
占总投资比例	18.24%		2.97%	78.79%	

2. 专项债券利息

本项目计划发债 2,600.00 万元，2025 年 12 月已发行 1,000.00 万元、2026 年 6 月拟发行 1,600.00 万元，发债期限 30 年（2025 年 12 月至 2056 年 6 月），发行利率以 2.46%测算，年度利息额 64.00 万元，30 年利息总计 1,919.00 万元，其中建设期利息 65.00 万元，运营期利息 1,854.00 万元。专项债券本息合计 4,519.00 万元，债券存续期内，每半年支付利息一次，债券到期后一次性还本，最后一期利息随本金一起支付。（详见附表 3：专项债券还本付息表）。

3. 资金使用计划

资金使用计划		2025 年	2026 年	合计
资本金	中央或自治区的补助资金		602.00	602.00
	本级财政配套			
	项目建设单位自筹资金		98.00	98.00
专项债券	新增专项债	1,000.00	1,600.00	2,600.00
	调整专项债			
合计		1,000.00	2,300.00	3,300.00
占比		30.30%	69.70%	100.00%

4. 本项目资金具体到位情况如下：

①本项目拟申请发行地方政府专项债券 2,600.00 万元。按照财政部《关于阶段性调整债务考核指标的通知》（财预〔2024〕145 号）

要求,“对市本级、县级 2024 年和 2025 年依法增加的专项债券(用于置换和偿还地方政府债务的除外)实施单独管理,余额不计入地方政府债务率分子的测算范围”,即 2024-2025 年,申请用于项目的专项债券资金不影响当年的地方政府债务率,专项债偿还年限为 5 年-30 年,利率预计 1.70%-2.20%之间。本项目申请发行地方政府专项债券 2,600.00 万元,2025 年 12 月已发行 1,000.00 万元、2026 年 6 月拟发行 1,600.00 万元,债券期限为 30 年,从发行成功起开始计息,专项债券存续期为 2025 年 12 月-2056 年 6 月。本项目债券发行利率按照 2.46%测算。

②地方财政补助资金 602.00 万元。《自治区财政厅关于下达 2025 年开发区低成本化改造项目资金的通知》(宁财(建)指标(2025)523 号)、《关于下达 2025 年开发区低成本化改造项目资金预算指标的通知》(吴财(资)指标(2025)87 号)下达本项目自治区财政补助资金 602.00 万元。2025 年 10 月 15 日吴忠太阳山开发区管委会收到上述项目资金 602.00 万元。

③吴忠太阳山开发区管委会自筹资金 98.00 万元。

### (三) 盈利能力分析

#### 1. 项目收益与融资平衡分析测算

项目可偿债收益=项目运营收入-项目运营成本(不含折旧摊销及融资利息)-相关税费和其他费用。

本项目专项债券存续期内,累计可实现收入 24,058.00 万元,总运营成本 16,758.00 万元,可偿债收益为 7,300.00 万元,专项债券还本付息总额为 4,519.00 万元,项目可偿债收益对专项债券还本付息的覆盖倍数为 1.62 倍,满足资金筹措充足性的要求(详见附表



#### 4：项目现金流量模拟测算表）。

##### （1）经营收入测算

本项目运营现金流入为供热收入及项目单位自筹资金共计 24,058.00 万元。

①本项目建成后预计正常年度供热收入为 729.00 万元，专项债券存续期内 29.5 年运营期共计可取得供热收入 21,458.00 万元。

根据本项目可行性研究报告及其批复，吴忠太阳山开发区二级供热管网改造项目设计供热面积 33.9 万 m<sup>2</sup>，吴忠太阳山开发区 2021 年供热面积为 21 万 m<sup>2</sup>，2024 年供热面积为 26 万 m<sup>2</sup>（其中居民住宅占比 53.19%、商业用房占比 27.19%、行政办公用房 11.92%、学校幼儿园等 7.69%），2021 至 2024 年度供热面积加权平均年增长率为 7.38%，本次测算假设吴忠太阳山开发区二级供热管网改造项目自 2025 年每年供热面积增长 7%，各年度用户类型占比与 2024 年度一致，至 2028 年达到设计供热面积 33.9 万 m<sup>2</sup>后不再增长。

依据吴忠市物价局《关于调整吴忠市区集中供热价格的通知》（吴价发〔2008〕63 号），吴忠市太阳山开发区含增值税供热价格为居民住宅每平米每月 3.8 元、商业用房每平米每月 5.8 元、行政办公用房每平米每月 5.1 元、学校幼儿园每平米每月 3.8 元。依据《关于延续实施供热企业有关税收政策的公告》（财政部 税务总局公告 2023 年第 56 号），居民采暖费免征增值税，其他类型供热增值税率为 9%，吴忠市太阳山开发区不含增值税供热价格为居民住宅每平米每月 3.8 元、商业用房每平米每月 5.32 元、行政办公用房每平米每月 4.68 元、学校幼儿园每平米每月 3.49 元。吴忠太阳山开发区二级供热管网改造项目正常年份年供热收入为 729.00 万元，专项债券

存续期内（29.5 年）共计可取得供热收入 21,458.00 万元。

类别	面积（万 m <sup>2</sup> ）	单价（元/m <sup>2</sup> ·月）	收入金额（万元）	备注
居民住宅	18.14	3.8	345.00	每年供热 5 个月
商业用房	9.27	5.32	247.00	
行政办公用房	4.07	4.68	95.00	
学校、幼儿园等	2.42	3.49	42.00	
合计	33.90		729.00	

②本项目专项债券到期前，项目单位可通过自筹等方式筹措 2,600.00 万元资金用于偿还专项债券本金。

## （2）经营成本费用测算

参考吴忠市太阳山正阳投资发展有限公司供热业务运营情况，吴忠太阳山开发区二级供热管网改造项目预计年运营成本为 569.00 万元（不含折旧摊销及财务费用），专项债券存续期内 29.5 年运营期共计发生供热成本费用 16,758.00 万元。主要包括外购热源费、水电费、工资及福利、维修费及其他费用等。

①外购热源费：吴忠市太阳山正阳投资发展有限公司供热业务 2023、2024 年度平均外购热源量为每年每平米 0.4 吉焦，外购热源含税单价为 36 元/吉焦，不含税单价为 33.03 元/吉焦，本项目运营期正常年份供热面积为 33.90 万平方米，每年需购入热源 13.56 万吉焦，年度外购热源成本为 448.00 万元/年。

②水电费：吴忠市太阳山正阳投资发展有限公司供热业务 2023、2024 年度平均水电费为 0.88 元/平方米，本项目运营期正常年份供热面积为 33.90 万平方米，年度水电费按照 30.00 万元/年测算。

③工资及福利：本项目设计定员 4 人，预计年人均工资福利费为 80,000.00 元，年度工资及福利费按照 32.00 万元/年测算。

④维修维护费：吴忠市太阳山正阳投资发展有限公司供热业务 2023、2024 年度平均年维修维护费为 0.97 元/平方米，本项目运营期正常年份供热面积为 33.90 万平方米，年度维修维护费按照 33.00 万元/年测算。

⑤管理费用和其他费用及相关税费：参考吴忠市太阳山正阳投资发展有限公司供热业务 2023、2024 年度运营情况，按照正常运营年份 26 万元/年测算。

参照吴忠市太阳山正阳投资发展有限公司现行供热业务运营状况，预计本项目运营期管理费用和其他费用为上述各项费用之和的 5%，按照运营期正常年份 25.00 万元/年测算。依据《关于延续实施供热企业有关税收政策的公告》（财政部 税务总局公告 2023 年第 56 号），居民供热业务免征各项税费，本项目运营期不含增值税的其他税费按照 1.00 万元/年测算。

### （3）项目可偿债收益情况

本项目债券存续期内预期累计可取得运营收入 24,058.00 万元，发生运营支出 16,758.00 万元，项目运营净收益为 7,300.00 万元，项目收益优先用于偿还专项债券本息，即项目可偿债收益为 7,300.00 万元。

### （4）专项债券利息

本项目计划发债 2,600.00 万元，2025 年 12 月已发行 1,000.00 万元、2026 年 6 月拟发行 1,600.00 万元，发债期限 30 年（2025 年 12 月至 2056 年 6 月），发行利率以 2.46% 测算，年度利息额 64.00 万元，30 年利息总计 1,919.00 万元，其中建设期利息 65.00 万元，运营期利息 1,854.00 万元。专项债券本息合计 4,519.00 万元，债

券存续期内，每半年支付利息一次，债券到期后一次性还本，最后一期利息随本金一起支付（详见附表 3：专项债券还本付息表）。

## 2. 资金稳定性

吴忠太阳山开发区二级供热管网改造项目计划发行地方政府专项债券总额 2,600.00 万元,2025 年 12 月已发行 1,000.00 万元、2026 年 6 月拟发行 1,600.00 万元，债券期限 30 年，测算利率为 2.46%。专项债券存续期内，每半年支付利息一次，债券到期后一次性还本，最后一期利息随本金一起支付。本项目专项债券存续期内，累计可实现收入 24,058.00 万元，总运营成本 16,758.00 万元，可偿债收益为 7,300.00 万元，专项债券还本付息总额为 4,519.00 万元，项目可偿债收益对专项债券还本付息的覆盖倍数为 1.62 倍。

本项目符合国家和自治区产业政策，收入前景广阔，项目资金稳定性总体上可以得到保证。选择项目经营净现金流量（7,300.00 万元）作为变化因素，选取正负 20%的变化幅度，按照-20%、-15%、-10%、-5%、0%、5%、10%、15%、20%九个节点进行压力测试，掌握专项债券本息覆盖倍数变动情况，如下表所示。

单位：万元

序号	项目收益变动情况 敏感性分析	敏感性变动比例				
		-20%	-15%	-10%	-5%	0%
1	项目经营现金净流量	5,840.00	6,205.00	6,570.00	6,935.00	7,300.00
2	专项债券还本付息额	4,519.00	4,519.00	4,519.00	4,519.00	4,519.00
3	项目经营现金净流量对债券还本付息的覆盖倍数	1.29	1.37	1.45	1.53	1.62

续表

序号	项目收益变动情况 敏感性分析	敏感性变动比例				
		5%	10%	15%	20%	
1	项目经营现金净流量	7,665.00	8,030.00	8,395.00	8,760.00	
2	专项债券还本付息额	4,519.00	4,519.00	4,519.00	4,519.00	
3	项目经营现金净流量对债券还本付息的覆盖倍数	1.70	1.78	1.86	1.94	

经过以上压力测试，本项目预期收入能够合理保障偿还融资本金和利实现项目收益和融资自求平衡，并具备一定的抗风险能力。

### 3. 与项目相关的财务风险

吴忠太阳山开发区二级供热管网改造项目专项债券预期收益与融资平衡方案中制定了针对以下财务风险的应对措施：

#### （1）债务资本市场利率波动风险

如在专项债券存续期内，国际、国内宏观经济环境的变化，国家经济政策变动等因素会引起债务资本市场利率的波动，市场利率波动将会对本项目的财务成本产生一定影响，进而影响项目投资收益的平衡。项目单位合理安排债券发行金额和债券期限，做好债券的期限配比、还款计划和资金准备。密切关注宏观经济市场，充分与市场机构沟通，选择合适的发行窗口，降低财务成本，保证项目收益与融资平衡。

#### （2）项目建设期可能存在的财务风险

如果在项目建设过程中，受市场因素影响，项目施工所需的原材料价格上涨，将导致项目施工成本增加，财务负担加重，进而影响项目建设进度，以及项目建设期内专项债券的利息兑付，因此面

临一定财务风险。项目可行性研究报告编制过程中，在测算项目总投资时已考虑相关风险。同时，在项目建设过程中，加强项目施工预算管理、招标及合同管理，尽可能控制建设成本。如在项目建设过程中由于建设成本增加，导致财务风险出现，发债主体单位将统筹协调，增加自筹资金投入，确保项目顺利建设以及项目建设期内所发专项债券利息的全额兑付。

### （3）项目运营期可能存在经营风险

如果项目在运营期内实际收入未能达到预测值，将影响项目整体收益，对债券还本付息产生影响。项目发债主体单位将密切关注吴忠太阳山开发区二级供热管网改造项目的运营情况，加强项目运营及资金管理，压缩不合理支出，提高资金使用效率，保证还本付息资金。同时发行人还将设立偿债资金专户，用于偿债资金的归集和划付，并设置本金提前偿付条款，有效地控制兑付风险。

## （四）债券还款保障措施

### 1. 合规管理、严控风险

本项目专项债资金到位后，专项债资金将严格按照财政部《关于进一步做好地方政府债券发行工作的意见》（财库〔2020〕36号）等文件要求实行统一管理，分级负责，强化专项债券的使用管理。资金管理应遵循“依法合规、真实完整，严格监督、公开透明，限定用途、强化绩效”的原则，保证专款专用，明确资金用途、来源和还款保障。

### 2. 及时信息披露

按照《财政部关于印发〈地方政府债券发行管理办法〉的通知》（财库〔2020〕43号）第十二条、第十三条、第十四条、第十五条、

第十六条等规定，遵循诚实信用原则，及时披露专项债券基本信息等情况，在专项债券存续期内持续披露募投项目、资金使用等情况，为投资者提供及时有效的信息，保护投资者有效权益。

### 3. 建立债务风险应急处置预案

根据《中华人民共和国预算法》《国务院关于加强地方政府性债务管理的意见》（国发〔2014〕43号）和《国务院办公厅关于印发地方政府性债务风险应急处置预案的通知》（国办函〔2016〕88号）等文件的相关要求，实施机构要加强专项债资金管理，从制度层面建立地方政府专项债风险防控措施及风险应急处置预案，进一步细化专项债风险预警和应急处置工作各个环节的流程和步骤，全面防控专项债风险并完善应急处置机制。

## 九、项目影响效果分析

### （一）经济影响分析

由于本项目类型属于城市“四类管线”更新改造项目，以服务于社会为主要目，它既是生产部门必不可少的生产条件，又是居民生活的必要条件，对国民经济的贡献主要表现为外部效果，所产生的效益难以用货币量化的社会效益和环境效益，因此，应从系统观点出发，与人民生活水准的提高和健康条件的改善等宏观效果结合在一起评价。

经济效益主要表现在：

- 1、减少因管道爆管带来的间接财产损失。
- 2、可提高换热站供热能力，从而提升供热效果。
- 3、供热效果提升、区域环境提升均有利于周边的发展，增加第三产业的收入。

由此可见，进行本工程的建设具有巨大的经济效益。

此外，本项目的实施能改善区域基础设施，进一步树立太阳山开发区的良好形象，为其他区域区县更新提供思路，同时也使人民更加安居乐业，促进社会更加安定团结、促进社会的经济发展更进一步。

### （二）社会影响分析

该建设项目严格执行国家各项环保规定，不会对环境产生污染，同时有利于当地环境的改善，保证居民出行安全。所以，该项目意义重大，深得民心，值得实施。

在项目建设过程中要注意节约投资。工程设计、工程施工及主



要物质采购等前期工作进一步优化；项目建设在求的主要部门密切支持同时，要考虑项目进一步发展的规划需要，使项目在充分利地方环境和资源优势等条件下实现经济效益和社会效益的统一。

（1）工程期内可向社会提供临时就业岗位，项目区群众直接参加项目建设，投工投劳，增加了群众的劳务收入，促进带动贫困人口稳定脱贫。

（2）项目建成后有效改善了本区域的生态环境以及提升生产生活条件。

（3）避免因管道爆管停暖，引起工商企业停业停产，学校停课等，影响社会正常运行秩序。

（4）缓解停暖给居民的精神压力，减轻冬季供热抢修的负担。

（5）“四类管线”更新改造工程的建设将会带动第三产业群体，安置下岗职工就业，并拉动经济发展，增加基础设施，从而产生明显的社会效益。

本工程的实施将具有显著的社会效益、环境效益和经济效益。

### （三）资源和能源利用效果分析

在供热系统中，管道是非常重要的环节之一，也是供热系统中节能减排措施的重要一环。供热系统运行时，管道会存在多种损耗，如泄露、自然锈蚀、保温层失效等，会导致热能的大量损失，从而浪费热源处化石能源的消耗；其次管道经过使用年限较长，造成管道内壁粗糙度上升，造成管道沿程阻力增大，供热系统整体运行阻力增大，热力站内循环水泵运行频率增加，导致水泵耗电量增加。

改造老化供热管网后，不仅能减少管道泄漏、自然锈蚀、保温

层失效等因素引起的无效热损失，还能减少供热系统运行阻力，降低循环水泵耗电量。无论是管网热损失，还是耗电量，均来源于热电厂化石能源的燃烧，因此减少热损失、降低耗电量，即可大幅减少化石能源的浪费，提高能源利用效率，减少污染物排放，从而达到节能减排的目的。

## 十、项目风险管控方案

### （一）项目全生命周期的主要风险因素

本项目在全生命周期主要影响因素有项目建设需求、项目建设的基础条件、项目运营模式、项目建设资金、环境影响因素、社会影响因素、项目施工期间的管理措施。

项目建设需求、项目建设的基础条件、项目运营模式、项目建设资金在前几章已做充分阐述，可有效的避免诸如此类风险的发生。环境影响因素、项目施工期间的管理措施影响因素，是项目建设期间的主要影响因素，一旦管理不得当，势必产生长远不利影响。因此要采取必要措施，控制风险。

### （二）风险管控方案

#### 1、环境保护与治理措施

##### （1）施工期污染源分析

##### 1) 废气

项目施工期废气主要是建筑物料堆放、运输、装卸、拌和等过程产生的无组织排放粉尘。

##### 2) 废水

项目施工期间产生的费水泥主要是施工人员产生的生活污水和施工废水等。

##### 3) 噪声

项目施工期间产生的噪声主要为各个施工阶段机械挖掘机、运输车辆和装饰阶段产生的噪声。

##### 4) 固体废物

施工期固体废物主要是工程产生的建筑垃圾、装修垃圾及施工人员产生的生活垃圾等。

## （2）运营期污染源分析

运营期污染源主要为生活污水、噪声和固体废物等，

## （3）环保治理措施

1) 严格执行《民用建筑工程室内环境污染控制规范》及相关法律法规、标准、规范，并在项目建设期间始终贯彻检测标准达标准入制度。

2) 设备尽量优先采用低噪音设备，在安装时使用减震装置，并采用吸音措施。尽量降低噪声对周围环境的影响。并选择能达标排放的设备，设风机排风，减少对大气质量造成影响。

3) 院内绿化对环境起着积极的作用。在建筑物周边有大面积绿化可以起到隔声作用，也能够进一步改善环境，营造良好的生活氛围。

## （4）施工期的环境保护措施

防治施工扬尘污染应加强管理，管理措施得当，可降低扬尘量的 50-70%。采取的措施如下：

- 1) 施工场地定期洒水，防止浮沉产生。
- 2) 施工场地内运输道路应及时清扫，冲洗、减少汽车行驶扬尘。
- 3) 避免起尘原材料露天堆放。

防治施工噪声的影响，应采取的措施如下：

- 1) 合理安排施工时间，减少夜间施工。
- 2) 尽量少使用高噪声设备，减少人为噪声。

(3) 在施工现场周围设立临时围墙，以减少扬尘、噪声对周围环境的影响，确保施工安全。

#### (5) 营运期的环境保护措施

设置固定垃圾收集箱，做好隔离及卫生防护措施。餐饮废水经隔油沉渣池除去水中大颗粒固体废物及动植物油脂后，和生活污水一起排入化粪池处理后排入城市污水干管。

选用低噪音设备，采取减振、消声处理。

### 2、施工期间管理措施

#### 1) 安全管理

工程项目应根据工程特点制定各项安全生产管理制度建立健全安全生产管理体系。

施工现场应合理设置安全生产宣传标语和标牌，标牌设置应牢固可靠。应在主要施工部位、作业层面、危险区域以及主要通道口设置安全警示标识。

施工现场应根据安全事故类型采取防护措施。对存在的安全问题和隐患，应定人、定时间、定措施组织整改。

不得在外电架空线路正下方施工、吊装、搭设作业棚、建造生活设施或堆放构件、架具、材料及其他杂物等。

2) 环境管理主要通道、进出道路、材料加工区及办公生活区地面应全部进行硬化处理；施工现场内裸露的场地和集中堆放的土方应采取覆盖、固化或绿化等防尘措施。易产生扬尘的物料应全部篷盖。

施工现场出口应设冲洗池和沉淀池，运输车辆底盘和车轮全部

冲洗干净后方可驶离施工现场。施工场地、道路应采取定期洒水抑尘措施。

建筑垃圾应分类存放、按时处置。收集、储存、运输或装卸建筑垃圾时应采取封闭措施或其他防护措施。

施工现场严禁熔融沥青及焚烧各类废弃物。

严禁将有毒物质、易燃易爆物品、油类、酸碱类物质向城市排水管道或地表水体排放。

施工现场应设置排水沟及沉淀池，施工污水应经沉淀处理后，方可排入市政污水管网。

严禁将危险废物纳入建筑垃圾回填点、建筑垃圾填埋场或送入建筑垃圾资源化处理厂处理。

施工现场应编制噪声污染防治工作方案并积极落实，并应采用有效的隔声降噪设备、设施或施工工艺等，减少噪声排放，降低噪声影响。施工现场应在安全位置设置临时休息点。施工区域禁止吸烟。

### 3) 卫生管理

施工现场应根据工人数量合理设置临时饮水点。施工现场生活饮用水应符合卫生标准。

饮用水系统与非饮用水系统之间不得存在直接或间接连接。

施工现场食堂应设置独立的制作间、储藏间，配备必要的排风和冷藏设施，应制定食品留样制度并严格执行。

食堂应有餐饮服务许可证和卫生许可证，炊事人员应持有身体健康证。

施工现场应选择满足安全卫生标准的食品，且食品加工、准备、

处理、清洗和储存过程应无污染、无毒害。

施工现场应根据施工人员数量设置厕所，厕所应定期清扫、消毒，厕所粪便严禁直接排入雨水管网、河道或水沟内。施工现场和生活区应设置保障施工人员个人卫生需要的设施。

施工现场生活区宿舍、休息室应根据人数合理确定使用面积、布置空间格局，且应设置足够的通风、采光、照明设施。办公区和生活区应采取灭鼠、灭蚊蝇、灭蟑螂及灭其他害虫的措施，办公区和生活区应定期消毒，当遇突发疫情时，应及时上报，并按卫生防疫部门相关规定进行处理。

办公区和生活区应设置封闭的生活垃圾箱，生活垃圾应分类投放，收集的垃圾应及时清运。施工现场应配备充足有效的医疗和急救用品，且应保障在需要时方便取用。

#### 4) 职业健康管理

应为从事放射性、高毒、高危粉尘等方面工作的作业人员，建立、健全职业卫生档案和健康监护档案，定期提供医疗咨询服务。架子工、起重吊装工、信号指挥工配备劳动防护用品应符合下列规定：架子工、塔式起重机操作人员，起重吊装工应配备灵便紧口的工作服、系带防滑鞋和工作手套；信号指挥工应配备专用标识服装，在强光环境条件作业时，应配备有色防护眼镜。

电工配备劳动防护用品应符合下列规定：

维修电工应配备绝缘鞋、绝缘手套和灵便紧口的工作服；安装电工应配备手套和防护眼镜；高压电气作业时，应配备相应等级的绝缘鞋、绝缘手套和有色防护眼镜。

电焊工、气割工配备劳动防护用品应符合下列规定：

电焊工、气割工应配备阻燃防护服、绝缘鞋、鞋盖、电焊手套和焊接防护面罩；高处作业时，应配备安全帽与面罩连接式焊接防护面罩和阻燃安全带；进行清除焊渣作业时，应配备防护眼镜；进行磨削钨极作业时，应配备手套、防尘口罩和防护眼镜；进行酸碱等腐蚀性作业时，应配备防腐蚀性工作服、耐酸碱胶鞋、耐酸碱手套、防护口罩和防护眼镜；在密闭环境或通风不良的情况下，应配备送风式防护面罩。

其他特殊环境作业的人员配备劳动防护用品应符合下列规定：

在噪声环境下工作的人员应配备耳塞、耳罩或防噪声帽等；进行地下管道、井、池等检查，检修作业时，应配备防毒面具、防滑鞋和手套；在有毒、有害环境中工作的人员应配备防毒面罩或面具；冬期施工期间或作业环境温度较低时，应为作业人员配备防寒类防护用品；雨期施工期间，应为室外作业人员配备雨衣、雨鞋等个人防护用品。

#### 5) 人员安全

对施工人员在上岗前应进行安全培训，施工中严格按照规程和规范进行作业。

施工场地四周设立明显施工标志和安全警示。特殊地段施工时做好维护、围挡或封闭，消除一切安全隐患，保证施工的顺利进行

施工机械必须由持上岗证的专业人员操作，并有专人维修，

吊装施工时应有统一指挥，吊臂下禁止站人，操作人员必须佩戴安全帽。

#### 6) 交通安全



运到工地的建筑材料，不得在公路上堆放，以免影响交通，原材料运输车辆进入工地时，应注意避让来往车辆和行人。

交通安全设施中，沿线道路上设置完善的指路、指示、警告和禁令标志。交通标志应设置在驾驶人员和行人容易看到，并能准确判读的醒目位置。根据需要可设置照明或采用反光、发光标志。路侧标志应减少标志板面对驾驶员的眩光。

#### 7) 公用设施安全

建筑材料运输时，采取适当措施，保护好道路路边不被破坏。

施工机械进场作业时，不能在公路上行驶的机械，应由运输车辆将其运至施工现场，以免对路面造成破坏。

挖掘机工作时，要查清作业场地地下管线情况，避免造成地下管(线)网的毁坏。

起重机作业时，注意防护上空架空高、低压电线和树冠。

#### 8) 施工质量控制

工程项目施工应建立项目质量管理体系，明确质量责任人及岗位职责，建立质量责任追溯制度。

施工过程中应建立质量管理标准化制度，制定质量管理标准化文件文件中应明确人员管理、技术管理、材料管理、分包管理、施工管理资料管理和验收管理等要求。

工程项目各方的工程建设合同，应明确具体质量标准各方质量控制的权利与责任。

勘察、设计文件应符合工程特点和合同要求，应说明工程地质，水文和环境条件可能造成的工程质量风险，设计深度应符合施工要

求，并应经过质量管理程序审批。

工程项目各方不得擅自修改工程设计，确需修改的应报建设单位同意，由设计单位出具设计变更文件，并按原审批程序办理变更手续。

施工进度计划应经建设单位、监理单位审批后执行。施工中不得任意压缩工期，进度计划的重大调整应按原审批程序办理变更手续，并应制定相应的质量控制措施。工程质量控制资料应准确齐全、真实有效，且具有可追溯性。当部分资料缺失时，应委托有资质的检验检测机构进行相应的实体检验或抽样试验，并应出具检测报告，作为工程质量验收资料的一部分。

实行监理的工程项目，施工前应编制监理规划和监理实施细则，并按规定程序审批，当需变更时应按原审批程序办理变更手续。

未实行监理的工程项目，建设单位应成立专门机构或委托具备相应质量管理能力的单位独立履行监理职责。

#### (9) 项目的建设和施工管理

项目的设计、施工择优选用单位，设计严格执行国家现行有关规范标准。施工单位严格按设计施工，不得擅自修改，未经建设单位法人代表同意不得将项目分包或转包。

严格实行合同管理制。建设工程的设计、施工、设备材料采购和工程监理都要依法订立合同。各类合同都要有明确的质量要求、履约担保和违约处罚条款。违约方要承担相应的法律责任。项目进行的每一个阶段都实行合同管理。项目建设的材料必须按合同要求采购，严格保证工程质量，确保工程按计划完成。

现场施工过程中发生的变更、签证、补充设计等，需由有相应资质的造价咨询公司现场核对工程量并编制工程预算。对于施工过程中，施工单位未经项目建设单位、设计单位、监理单位书面同意并批准实施完成项目图纸以外的工程，对此部分先施工后报审的一律不予认可。

严格实行竣工验收制度。项目建成后按照国家有关规定进行严格的竣工验收，由验收人员签字负责。项目竣工验收合格后，方可交付使用对未经验收或验收不合格就交付使用的，要追究项目法定代表人的责任，造成重大损失的，要追究其法律责任。

## 十一、附表

## (一) 投资估算表

投 资 估 算 表									
序号	工程或费用名称	估 算 金 额（万元）					技术经济指标（元）		
		土建工程费	设备购置费	安装工程费	其它费用	合计	单位	数量	指标
一	建筑工程费用	566.83	215.41	2312.19		3094.44	万元		
(一)	瑞祥苑换热站改造	7.00	142.24	21.26		170.50	万元		
1	三期换热站设备安装	4.00	83.23	11.77		99.00	项	1	990000
2	二期换热站设备安装	3.00	59.01	9.49		71.50	项	1	715000
3	小计	7.00	142.24	21.26	0.00	170.50	万元		
(二)	惠民街换热站	46.00	73.17	11.83		131.00	万元		
1	换热设备安装	6.00	73.17	11.83		6.00	项	1	60000
2	建筑改造及加固	40.00				40.00	项		
3	小计	46.00	73.17	11.83		131.00	万元		
(三)	一级供热管网	76.74		234.34		311.08	万元		
1	聚氨酯直埋保温管 DN250			233.54		233.54	m	2960	789
2	混凝土现浇阀门井 2600*2200*2000	2.80				2.80	座	2	14000
3	阀门井内配套阀门及管件			0.80		0.80	套	4	2000
4	DN250 固定支座	3.50				3.50	座	4	8750
6	DN350 套筒补偿器	0.38				0.38	个	2	1900

投 资 估 算 表									
序号	工程或费用名称	估 算 金 额（万元）					技术经济指标（元）		
		土建工程费	设备购置费	安装工程费	其它费用	合计	单位	数量	指标
7	DN250 套筒补偿器	0.51				0.51	个	4	1275
8	水泥土搅拌桩	44.83				44.83	m	700	640.43
9	拆除及恢复沥青路面	7.80				7.80	m2	300	260
10	拆除及恢复绿化	16.92				16.92	m2	2886.4	58.62
11	小计	76.74		234.34		311.08	万元	32318	
(四)	二级管网	437.09	0.00	2044.76	0.00	2481.85	万元	32318	
1	瑞祥苑二级供热管网	39.90	0.00	379.34		419.24	万元	4638	
1.1	dn63PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			8.44		8.44	m	660	127.91
1.2	dn75PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			0.17		0.17	m	12	142.5
1.3	dn125PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			1.58		1.58	m	50	316
1.4	dn200PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			59.47		59.47	m	1032	576.26
1.5	dn250PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			93.91		93.91	m	1098	855.28
1.6	dn315PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			46.63		46.63	m	448	1040.82
1.7	dn355PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			164.47		164.47	m	1338	1229.19
1.8	混凝土现浇阀门井 2400*2000*2000	2.60				2.60	座	2	13000
1.9	阀门井内配套阀门及管件			4.67		4.67	项	1	46700
1.1	原混凝土井拆除	0.35				0.35	项	1	3500
1.11	拆除及恢复沥青路面	4.00				4.00	m2	154	260

投 资 估 算 表									
序号	工程或费用名称	估 算 金 额（万元）					技术经济指标（元）		
		土建工程费	设备购置费	安装工程费	其它费用	合计	单位	数量	指标
1.12	拆除及恢复面包砖路面	30.10				30.10	m2	1707	176.31
1.13	拆除及恢复绿化	2.85				2.85	m2	486	58.62
2	公租房、廉租房二级供热管网	39.69	0.00	67.73	0.00	107.42	万元	2480	
2.1	dn63PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			5.88		5.88	m	460	127.91
2.2	dn75PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			8.15		8.15	m	572	142.5
2.3	dn90PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			12.49		12.49	m	666	187.57
2.4	dn125PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			10.43		10.43	m	330	316
2.5	dn160PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			1.37		1.37	m	36	380
2.6	dn200PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			15.21		15.21	m	264	576.26
2.7	dn250PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			13.00		13.00	m	152	855.28
2.8	混凝土现浇阀门井 2400*2000*2000	1.30				1.30	座	1	13000
2.9	阀门井内配套阀门及管件			1.19		1.19	项	1	11900
2.1	原混凝土井拆除	0.18				0.18	项	1	1800
2.11	拆除及恢复混凝土路面	35.70				35.70	m2	1848	193.18
2.12	拆除及恢复绿化	2.51				2.51	m2	428	58.62
3	太阳山管委会二级供热管网	31.89	0.00	32.30	0.00	64.19	万元	1760	
3.1	dn32PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			4.10		4.10	m	482	85
3.2	dn40PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			2.03		2.03	m	224	90.41

投 资 估 算 表									
序号	工程或费用名称	估 算 金 额（万元）					技术经济指标（元）		
		土建工程费	设备购置费	安装工程费	其它费用	合计	单位	数量	指标
3.4	dn75PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			4.16		4.16	m	292	142.5
3.5	dn90PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			7.73		7.73	m	412	187.57
3.6	dn125PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			6.32		6.32	m	200	316
3.7	dn160PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			3.42		3.42	m	90	380
3.8	dn200PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			3.46		3.46	m	60	576.26
3.9	混凝土现浇阀门井 2400*2000*2000	1.30				1.30	座	1	13000
3.1	阀门井内配套阀门及管件			1.09		1.09	项	1	10900
3.11	原混凝土井拆除	0.18				0.18	项	1	1800
3.12	拆除及恢复沥青路面	10.71				10.71	m2	412	260
3.13	拆除及恢复面包砖路面	12.20				12.20	m2	692	176.31
3.14	拆除及恢复大理石铺装	4.38				4.38	m2	124	353.23
3.15	拆除及恢复绿化	3.12				3.12	m2	532	58.62
4	正阳换热站二级供热管网线路一	68.53	0.00	291.58	0.00	360.11	万元	4336	
4.1	dn75PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			0.14		0.14	m	10	142.5
4.2	dn90PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			0.75		0.75	m	40	187.57
4.3	dn125PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			18.14		18.14	m	574	316
4.4	dn160PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			44.61		44.61	m	1174	380
4.5	dn200PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			32.50		32.50	m	564	576.26

投 资 估 算 表									
序号	工程或费用名称	估 算 金 额（万元）					技术经济指标（元）		
		土建工程费	设备购置费	安装工程费	其它费用	合计	单位	数量	指标
4.6	dn250PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			88.26		88.26	m	1032	855.28
4.7	dn315PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			79.73		79.73	m	766	1040.82
4.8	dn355PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			21.63		21.63	m	176	1229.19
4.9	混凝土现浇阀门井 2400*2000*2000	2.60				2.60	座	2	13000
4.1	阀门井内配套阀门及管件			5.81		5.81	项	1	58100
4.11	原混凝土井拆除	0.35				0.35	项	1	3500
4.12	拆除及恢复沥青路面	1.61				1.61	m2	62	260
4.13	拆除及恢复面包砖路面	63.97				63.97	m2	3628	176.31
5	正阳换热站二级供热管网线路三	23.68	0.00	98.48	0.00	122.15	万元	1314	
5.1	dn125PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			0.95		0.95	m	30	316
5.2	dn200PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			34.81		34.81	m	604	576.26
5.3	dn250PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			41.74		41.74	m	488	855.28
5.4	dn315PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			19.98		19.98	m	192	1040.82
5.5	阀门井内配套阀门及管件			1.00		1.00	项	1	10000
5.6	拆除及恢复沥青路面	3.22				3.22	m2	124	260
5.7	拆除及恢复面包砖路面	20.45				20.45	m2	1160	176.31
6	正阳换热站二级供热管网线路四	3.53	0.00	53.88	0.00	57.41	万元	468	
6.1	dn125PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			0.32		0.32	m	10	316



投 资 估 算 表									
序号	工程或费用名称	估 算 金 额（万元）					技术经济指标（元）		
		土建工程费	设备购置费	安装工程费	其它费用	合计	单位	数量	指标
6.2	dn250PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			0.86		0.86	m	10	855.28
6.3	dn315PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			21.65		21.65	m	208	1040.82
6.4	dn315 管拉管			31.06		31.06	m	240	1294.17
6.5	拆除及恢复面包砖路面	3.53				3.53	m2	200	176.31
7	市场二级供热管网	54.51	0.00	138.88	0.00	193.39	万元	3912	
7.1	dn75PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			6.67		6.67	m	468	142.5
7.2	dn90PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			8.82		8.82	m	470	187.57
7.3	dn125PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			55.24		55.24	m	1748	316
7.4	dn160PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			17.48		17.48	m	460	380
7.5	dn200PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			33.54		33.54	m	582	576.26
7.6	dn250PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			15.74		15.74	m	184	855.28
7.7	阀门井内配套阀门及管件			1.40		1.40	项	1	14032.04
7.8	拆除及恢复面包砖路面	20.35				20.35	m2	1154	176.31
7.9	拆除及恢复混凝土路面	34.16				34.16	m2	1946	175.57
8	正阳换热站二级供热管网线路二	86.71	0.00	175.75	0.00	262.46	万元	7588	
8.1	dn32PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			9.21		9.21	m	1084	85
8.2	dn40PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			4.07		4.07	m	450	90.41
8.3	dn63PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			10.00		10.00	m	782	127.91

投 资 估 算 表									
序号	工程或费用名称	估 算 金 额（万元）					技术经济指标（元）		
		土建工程费	设备购置费	安装工程费	其它费用	合计	单位	数量	指标
8.4	dn75PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			16.79		16.79	m	1178	142.5
8.5	dn90PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			21.61		21.61	m	1152	187.57
8.6	dn125PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			63.26		63.26	m	2002	316
8.7	dn160PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			22.04		22.04	m	580	380
8.8	dn200PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			15.33		15.33	m	266	576.26
8.9	dn250PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			8.04		8.04	m	94	855.28
8.1	混凝土成品阀门井 1000*1000*1000	30.15				30.15	座	90	3350
8.11	阀门井内配套阀门及管件			5.40		5.40	项	1	54000
8.12	原混凝土井拆除	4.95				4.95	座	9	5503.64
8.13	拆除及恢复面包砖路面	50.04				50.04	m2	2838	176.31
8.14	拆除及恢复绿化	1.57				1.57	m2	268	58.62
9	惠民街二级供热管网	38.75	0.00	455.10		493.85	万元	4688	
9.1	dn125PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			2.09		2.09	m	66	316
9.2	dn140PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			35.37		35.37	m	968	365.4
9.3	dn200PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			7.49		7.49	m	130	576.26
9.4	dn250PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			86.21		86.21	m	1008	855.28
9.5	dn315PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			146.34		146.34	m	1406	1040.82
9.6	dn355PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			136.44		136.44	m	1110	1229.19

投 资 估 算 表									
序号	工程或费用名称	估 算 金 额（万元）					技术经济指标（元）		
		土建工程费	设备购置费	安装工程费	其它费用	合计	单位	数量	指标
9.7	阀门井 2600x2000x2000	1.40				1.40	座	1	14000
9.8	阀门井 2200x1800x2000	9.60				9.60	座	8	12000
9.9	阀门井内配套阀门及管件			4.52		4.52	项	1	45200
9.1	原混凝土井拆除	0.68				0.68	座	9	755.56
9.11	拆除及恢复沥青路面	13.00				13.00	m2	500	260
9.12	拆除及恢复绿化	14.07				14.07	m2	2400	58.62
9.13	dn250 拉管			20.40		20.40	m	400	510
9.14	dn315 拉管			9.96		9.96	m	77	1294
9.14	dn355 拉管			6.27		6.27	m	42	1494
10	汽修厂二级供热管网	8.38	0.00	37.75		46.12	万元	1602	
10.1	dn40PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			0.78		0.78	m	70	90.41
10.2	dn63PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			2.86		2.86	m	184	127.91
10.3	dn75PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			8.86		8.86	m	528	142.5
10.4	dn90PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			3.18		3.18	m	150	187.57
10.5	dn125PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			20.80		20.80	m	670	316
10.6	混凝土成品阀门井 1000*1000*1000	8.38				8.38	座	25	3350
10.7	阀门井内配套阀门及管件			1.27		1.27	项	1	12725.7
11	居民一、二期二级供热管网	32.16		163.50		195.66	万元	6000	

投 资 估 算 表									
序号	工程或费用名称	估 算 金 额（万元）					技术经济指标（元）		
		土建工程费	设备购置费	安装工程费	其它费用	合计	单位	数量	指标
11.1	dn32-160PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			156.00		156.00	m	6000	260
11.2	阀门井内配套阀门及管件			7.50		7.50	项	1	75000
11.3	混凝土成品阀门井 1000*1000*1000	13.40				13.40	座	40	3350
12	汽车站二级供热管网	9.38		150.49		159.87	万元	1000	
12.1	dn40PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			9.04		9.04	m	1000	90.41
12.2	dn250PERT II 型预制直埋复合塑料保温管			136.84		136.84	m	1600	855.28
12.3	阀门井内配套阀门及管件			4.60		4.60	项	1	46000
12.4	混凝土成品阀门井 1000*1000*1000	9.38				9.38	座	28	3350
二	工程建设其它费用				172.59	172.59	万元		
1	工程监理费				23.00	23.00	万元		
2	编制清单及招标控制价				5.00	5.00	万元		
3	编制及审核竣工结算				5.00	5.00	万元		
4	招标服务费				3.00	3.00	万元		
6	勘察设计费				15.00	15.00	万元		
7	勘察设计审查费				1.63	1.63	万元		
8	环境影响评价费				8.35	8.35	万元		
9	联合试运转费				3.71	3.71	万元		
10	检验检测费				5.00	5.00	万元		

投 资 估 算 表									
序号	工程或费用名称	估 算 金 额（万元）					技术经济指标（元）		
		土建工程费	设备购置费	安装工程费	其它费用	合计	单位	数量	指标
11	公路穿管费用				15.00	15.00	万元		
12	乔木林地评价报告费				3.15	3.15	公顷	0.1795	200000
13	草坪及草原植被报告费				0.18	0.18	亩	0.9795	1800
	小计				88.02	88.02	万元		
14	项目建设管理费				19.87	19.87	万元	3247.15	0.61%
15	项目建设期利息				65.00	65.00	万元		
	合计				172.59	172.59	万元		
三	预备费				32.97	32.97	万元	3297.03	1.00%
四	项目总投资	566.83	215.41	2312.19	205.56	3300.00	万元		
五	投资比(%)	17.18%	6.53%	70.07%	6.22%	100.00%			

## (二) 项目运营收入成本及经营现金流量测算表

序号	类别	合计	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年	2033 年	2034 年	2035 年	2036 年
(一)	项目营业收入 (万元)	21,458.00	682.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00
1	居民住宅 (万元)	10,154.00	322.00	345.00	345.00	345.00	345.00	345.00	345.00	345.00	345.00	345.00
	单价 (元/m <sup>2</sup> .月)		3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80
	数量 (万m <sup>2</sup> )		16.95	18.14	18.14	18.14	18.14	18.14	18.14	18.14	18.14	18.14
2	商业用房 (万元)	7,269.00	230.00	247.00	247.00	247.00	247.00	247.00	247.00	247.00	247.00	247.00
	单价 (元/m <sup>2</sup> .月)		5.32	5.32	5.32	5.32	5.32	5.32	5.32	5.32	5.32	5.32
	数量 (万m <sup>2</sup> )		8.66	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27
3	行政办公用房 (万元)	2,797.00	89.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00
	单价 (元/m <sup>2</sup> .月)		4.68	4.68	4.68	4.68	4.68	4.68	4.68	4.68	4.68	4.68
	数量 (万m <sup>2</sup> )		3.80	4.07	4.07	4.07	4.07	4.07	4.07	4.07	4.07	4.07
4	学校、幼儿园等 (万元)	1,238.00	41.00	42.00	42.00	42.00	42.00	42.00	42.00	42.00	42.00	42.00
	单价 (元/m <sup>2</sup> .月)		3.49	3.49	3.49	3.49	3.49	3.49	3.49	3.49	3.49	3.49
	数量 (万m <sup>2</sup> )		2.35	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42
(二)	项目运营成本 (万元)	20,913.00	683.00	711.00	711.00	711.00	711.00	711.00	711.00	711.00	711.00	711.00
1	外购热源	13,188.00	420.00	448.00	448.00	448.00	448.00	448.00	448.00	448.00	448.00	448.00
2	水电费	885.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
3	工资及福利	944.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00
4	修理费	974.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00
5	其他费用	767.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00
6	折旧费	2,301.00	78.00	78.00	78.00	78.00	78.00	78.00	78.00	78.00	78.00	78.00
7	利息支出	1,854.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00
(三)	项目运营净利润	545.00	-1.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
(四)	项目经营现金流入	21,458.00	682.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00
(五)	项目经营现金流出	16,758.00	541.00	569.00	569.00	569.00	569.00	569.00	569.00	569.00	569.00	569.00

序号	类别	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
		2037 年	2038 年	2039 年	2040 年	2041 年	2042 年	2043 年	2044 年	2045 年	2046 年	2047 年
(一)	项目营业收入 (万元)	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00
1	居民住宅 (万元)	345.00	345.00	345.00	345.00	345.00	345.00	345.00	345.00	345.00	345.00	345.00
	单价 (元/m².月)	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80
	数量 (万m²)	18.14	18.14	18.14	18.14	18.14	18.14	18.14	18.14	18.14	18.14	18.14
2	商业用房 (万元)	247.00	247.00	247.00	247.00	247.00	247.00	247.00	247.00	247.00	247.00	247.00
	单价 (元/m².月)	5.32	5.32	5.32	5.32	5.32	5.32	5.32	5.32	5.32	5.32	5.32
	数量 (万m²)	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27
3	行政办公用房 (万元)	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00
	单价 (元/m².月)	4.68	4.68	4.68	4.68	4.68	4.68	4.68	4.68	4.68	4.68	4.68
	数量 (万m²)	4.07	4.07	4.07	4.07	4.07	4.07	4.07	4.07	4.07	4.07	4.07
4	学校、幼儿园等 (万元)	42.00	42.00	42.00	42.00	42.00	42.00	42.00	42.00	42.00	42.00	42.00
	单价 (元/m².月)	3.49	3.49	3.49	3.49	3.49	3.49	3.49	3.49	3.49	3.49	3.49
	数量 (万m²)	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42
(二)	项目运营成本 (万元)	711.00	711.00	711.00	711.00	711.00	711.00	711.00	711.00	711.00	711.00	711.00
1	外购热源	448.00	448.00	448.00	448.00	448.00	448.00	448.00	448.00	448.00	448.00	448.00
2	水电费	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
3	工资及福利	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00
4	修理费	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00
5	其他费用	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00
6	折旧费	78.00	78.00	78.00	78.00	78.00	78.00	78.00	78.00	78.00	78.00	78.00
7	利息支出	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00
(三)	项目运营净利润	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
(四)	项目经营现金流入	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00
(五)	项目经营现金流出	569.00	569.00	569.00	569.00	569.00	569.00	569.00	569.00	569.00	569.00	569.00

序号	类别	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
		2048 年	2049 年	2050 年	2051 年	2052 年	2053 年	2054 年	2055 年	2056 年		
(一)	项目营业收入 (万元)	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	364.00		
1	居民住宅 (万元)	345.00	345.00	345.00	345.00	345.00	345.00	345.00	345.00	172.00		
	单价 (元/m <sup>2</sup> .月)	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80	3.80		
	数量 (万 m <sup>2</sup> )	18.14	18.14	18.14	18.14	18.14	18.14	18.14	18.14	9.07		
2	商业用房 (万元)	247.00	247.00	247.00	247.00	247.00	247.00	247.00	247.00	123.00		
	单价 (元/m <sup>2</sup> .月)	5.32	5.32	5.32	5.32	5.32	5.32	5.32	5.32	5.32		
	数量 (万 m <sup>2</sup> )	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	4.64		
3	行政办公用房 (万元)	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	48.00		
	单价 (元/m <sup>2</sup> .月)	4.68	4.68	4.68	4.68	4.68	4.68	4.68	4.68	4.68		
	数量 (万 m <sup>2</sup> )	4.07	4.07	4.07	4.07	4.07	4.07	4.07	4.07	2.04		
4	学校、幼儿园等 (万元)	42.00	42.00	42.00	42.00	42.00	42.00	42.00	42.00	21.00		
	单价 (元/m <sup>2</sup> .月)	3.49	3.49	3.49	3.49	3.49	3.49	3.49	3.49	3.49		
	数量 (万 m <sup>2</sup> )	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	1.21		
(二)	项目运营成本 (万元)	711.00	711.00	711.00	711.00	711.00	711.00	711.00	693.00	340.00		
1	外购热源	448.00	448.00	448.00	448.00	448.00	448.00	448.00	448.00	224.00		
2	水电费	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	15.00		
3	工资及福利	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	16.00		
4	修理费	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	17.00		
5	其他费用	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	13.00		
6	折旧费	78.00	78.00	78.00	78.00	78.00	78.00	78.00	78.00	39.00		
7	利息支出	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	46.00	16.00		
(三)	项目运营净利润	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	36.00	24.00		
(四)	项目经营现金流入	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	364.00		
(五)	项目经营现金流出	569.00	569.00	569.00	569.00	569.00	569.00	569.00	569.00	285.00		



(三) 专项债券还本付息表

序号	项目	合计	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年	2033 年	2034 年
1	利率（%）		2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%
2	专项债券本金（万元）	2,600.00										
3	利息（万元）	1,919.00	6.00	59.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00
3.1	2025 年发行 1000 万元	738.00	6.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
3.2	2026 年发行 1600 万元	1,181.00		34.00	39.00	39.00	39.00	39.00	39.00	39.00	39.00	39.00
4	本息合计（万元）	4,519.00	6.00	59.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00
序号	项目	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
		2035 年	2036 年	2037 年	2038 年	2039 年	2040 年	2041 年	2042 年	2043 年	2044 年	2045 年
1	利率（%）	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%
2	专项债券本金（万元）											
3	利息（万元）	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00
3.1	2025 年发行 1000 万元	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
3.2	2026 年发行 1600 万元	39.00	39.00	39.00	39.00	39.00	39.00	39.00	39.00	39.00	39.00	39.00
4	本息合计（万元）	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00
序号	项目	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
		2046 年	2047 年	2048 年	2049 年	2050 年	2051 年	2052 年	2053 年	2054 年	2055 年	2056 年
1	利率（%）	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%	2.46%
2	专项债券本金（万元）										1,000.00	1,600.00
3	利息（万元）	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	46.00	16.00
3.1	2025 年发行 1000 万元	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	7.00	
3.2	2026 年发行 1600 万元	39.00	39.00	39.00	39.00	39.00	39.00	39.00	39.00	39.00	39.00	16.00
4	本息合计（万元）	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	2,046.00	3,216.00

(四) 项目现金流量模拟测算表

序号	项目	合计	项目建设期	项目运营期合计	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
					2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年	2033 年	2034 年	2035 年	2036 年
(一)	现金流入	27,358.00	3,300.00	24,058.00	682.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00
1	中央和自治区补助资金	602.00	602.00	-										
2	地方财政补助资金	-		-										
3	地方政府专项债券	2,600.00	2,600.00	-										
4	项目单位市场化融资	-		-										
5	项目单位自筹	2,698.00	98.00	2,600.00										
6	其他资金	-		-										
7	运营现金流入	21,458.00		21,458.00	682.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00
(二)	现金流出	24,512.00	3,300.00	21,212.00	605.00	633.00	633.00	633.00	633.00	633.00	633.00	633.00	633.00	633.00
1	项目建设成本（不含财务费用）	3,235.00	3,235.00	-	-									
2	专项债券付息	1,919.00	65.00	1,854.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00
3	市场化融资付息	-		-										
4	项目运营付现成本（不含财务费用）	16,758.00		16,758.00	541.00	569.00	569.00	569.00	569.00	569.00	569.00	569.00	569.00	569.00
5	专项债券还本	2,600.00		2,600.00										
6	市场化融资还本	-		-										
(三)	现金净流量	2,244.00	-602.00	2,846.00	77.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00
1	经营净现金流量	7,300.00		7,300.00	141.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00
2	投资净现金流量	-3,300.00	-3,300.00	-										
3	筹资净现金流量	-1,756.00	2,698.00	-4,454.00	-64.00	-64.00	-64.00	-64.00	-64.00	-64.00	-64.00	-64.00	-64.00	-64.00

序号	项目	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
		2037 年	2038 年	2039 年	2040 年	2041 年	2042 年	2043 年	2044 年	2045 年	2046 年	2047 年	2048 年	2049 年
(一)	现金流入	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00
1	中央和自治区补助资金													
2	地方财政补助资金													
3	地方政府专项债券													
4	项目单位市场化融资													
5	项目单位自筹													
6	其他资金													
7	运营现金流入	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00
(二)	现金流出	633.00	633.00	633.00	633.00	633.00	633.00	633.00	633.00	633.00	633.00	633.00	633.00	633.00
1	项目建设成本（不含财务费用）				-									
2	专项债券付息	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00
3	市场化融资付息													
4	项目运营付现成本（不含财务费用）	569.00	569.00	569.00	569.00	569.00	569.00	569.00	569.00	569.00	569.00	569.00	569.00	569.00
5	专项债券还本													
6	市场化融资还本													
(三)	现金净流量	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00
1	经营净现金流量	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00
2	投资净现金流量													
3	筹资净现金流量	-64.00	-64.00	-64.00	-64.00	-64.00	-64.00	-64.00	-64.00	-64.00	-64.00	-64.00	-64.00	-64.00

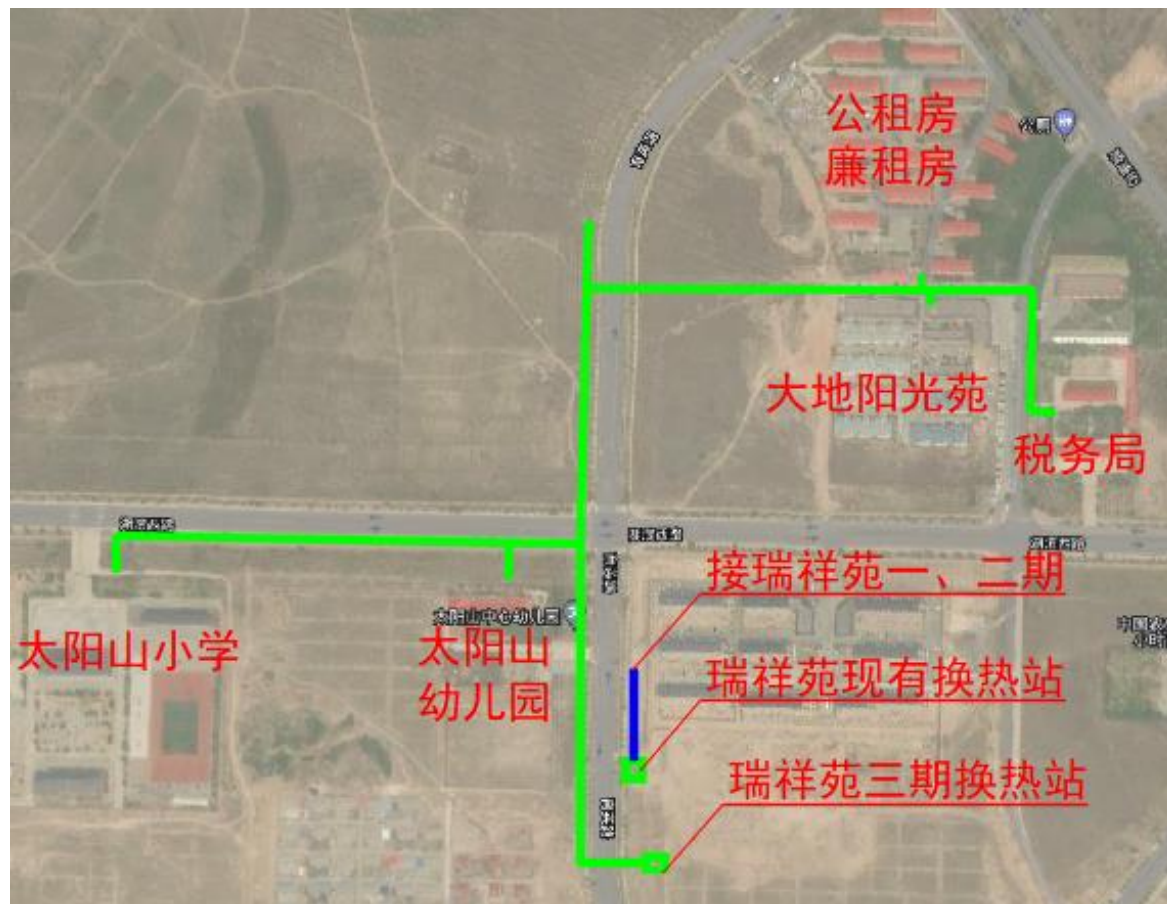
序号	项目	24	25	26	27	28	29	30						
		2050 年	2051 年	2052 年	2053 年	2054 年	2055 年	2056 年						
(一)	现金流入	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	2,964.00						
1	中央和自治区补助资金													
2	地方财政补助资金													
3	地方政府专项债券													
4	项目单位市场化融资													
5	项目单位自筹							2,600.00						
6	其他资金													
7	运营现金流入	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	729.00	364.00						
(二)	现金流出	633.00	633.00	633.00	633.00	633.00	1,615.00	1,901.00						
1	项目建设成本(不含财务费用)				-									
2	专项债券付息	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	46.00	16.00						
3	市场化融资付息													
4	项目运营付现成本(不含财务费用)	569.00	569.00	569.00	569.00	569.00	569.00	285.00						
5	专项债券还本						1,000.00	1,600.00						
6	市场化融资还本													
(三)	现金净流量	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	-886.00	1,063.00						
1	经营净现金流量	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	2,679.00						
2	投资净现金流量													
3	筹资净现金流量	-64.00	-64.00	-64.00	-64.00	-64.00	-1,046.00	-1,616.00						

## (五) 附图

### 1、新建一级管网路由示意图



## 2、瑞祥苑二级供热管网改造线路示意图





3、惠民街二级供热管网改造线路示意图



4、正阳换热站二级供热管网线路一~四线路示意图

