

宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目 水土保持方案报告书

建设单位：宁县早胜镇人民政府

编制单位：庆阳洁达环境工程有限责任公司

2025年12月

宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目

水土保持方案报告书

责任页

(庆阳洁达环境工程有限责任公司)

批准：曹亚宁（工程师）

核定：张三姓（工程师）

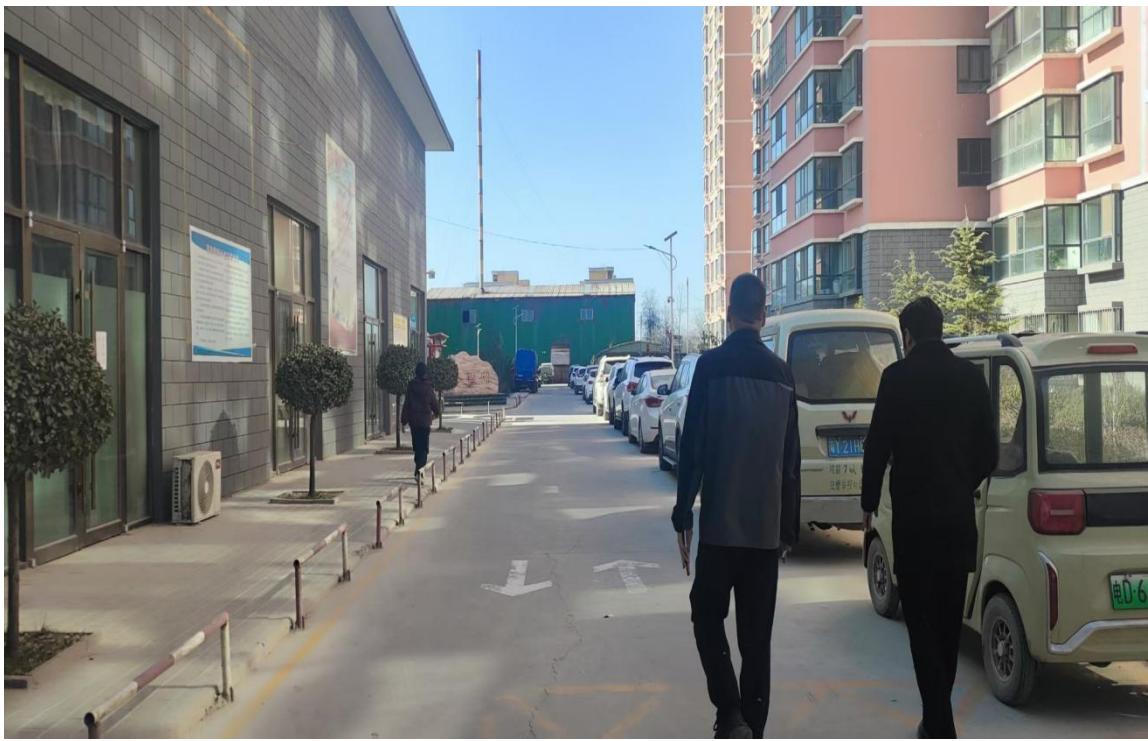
审查：杜若溪（工程师）

校核：付米娜（助理工程师）

项目负责：汪韬（助理工程师）

水保方案编制主要参加人员名单

参加人	职称	编写内容	签字
陈桂萍	工程师	水土流失分析与预测 措施设计及投资估算	
刘治龙	助理工程师	项目概况、水土保持评价、效 益分析、水土保持管理	
汪韬	技术员	制图	



晟泰福邸换热站现场照片



翰林花园换热站现场照片



金牛商城换热站现场照片



康桥花园换热站现场照片

目录

1、综合说明	1
1.1 项目简介	1
1.2 编制依据	4
1.3 设计水平年	6
1.4 水土流失防治责任范围	6
1.5 水土流失防治目标	7
1.6 项目水土保持评价结论	8
1.7 水土流失预测结果	9
1.8 水土保持措施布设成果	9
1.9 水土保持监测方案	10
1.10 水土保持投资及效益分析成果	11
1.11 结论	11
2、项目概况	14
2.1 项目基本情况	14
2.2 项目组成及工程布置	15
2.3 施工组织	18
2.4 工程占地	20
2.5 土石方平衡	21
2.6 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	22
2.7 施工进度	22
2.8 自然概况	23
3、项目水土保持评价	27

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	27
3.2 建设方案与布局水土保持评价	29
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	32
4、水土流失分析与预测	34
4.1 水土流失现状	34
4.2 水土流失影响因素分析	34
4.3 土壤流失量预测	36
4.4 水土流失危害分析	38
4.5 指导性意见	39
5、水土保持措施	40
5.1 防治区划分	40
5.2 措施总体布局	41
5.3 分区措施布设	43
5.4 施工要求	44
6、水土保持监测	47
6.1 监测目的与原则	47
6.2 监测范围、分区与时段	47
6.3 监测内容、方法和频次	48
6.4 点位布设	51
6.5 监测单位、程序、制度	51
6.6 监测设备及人员配备	53
6.7 监测成果	54
7、水土保持投资估算及效益分析	58

7.1 投资估算	58
7.2 效益分析	68
8、水土保持管理	72
8.1 组织管理	72
8.2 后续设计	74
8.3 水土保持监测	75
8.4 水土保持监理	76
8.5 水土保持施工	77
8.6 水土保持设施验收	77
8.6 后期管护	78

附表

- 1、防治责任范围表
- 2、工程单价汇总表
- 3、施工机械台时费计算表
- 4、单价分析表

附件

- 1、水土保持方案编制委托书
- 2、宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目可行性研究报告的批复
- 3、宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目初步设计报告批复

附图

- 1、宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目地理位置图；
- 2、宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目项目区水系图；
- 3、宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目项目区土壤侵蚀强度分布图；
- 4、宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目总平面分布图；
- 5、宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目平面布置及防治措施布置图（北

- 街安置小区换热站)；
- 6、宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目平面布置及防治措施布置图(早胜小学换热站)；
- 7、宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目平面布置及防治措施布置图(金牛商城换热站)；
- 8、宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目平面布置及防治措施布置图(晟泰福邸换热站)；
- 9、宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目平面布置及防治措施布置图(一中家属院换热站)；
- 10、宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目平面布置及防治措施布置图(政府换热站)；
- 11、宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目平面布置及防治措施布置图(人民医院换热站)；
- 12、宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目平面布置及防治措施布置图(宁县一中换热站)；
- 13、宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目平面布置及防治措施布置图(南区换热站)；
- 14、宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目平面布置及防治措施布置图(早胜初中换热站)；
- 15、宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目平面布置及防治措施布置图(康桥花园换热站)；
- 16、宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目平面布置及防治措施布置图(翰林花园换热站)；
- 17、宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目平面布置及防治措施布置图(北区换热站)；
- 18、宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目土方临时防护设计图。

1、综合说明

1.1 项目简介

1.1.1 项目基本情况

(1) 项目建设必要性

1、提高居民幸福感：文明城市是一个城市经济发展水平、社会文明程度的重要评价标准。本项目对工程范围内的 15 个换热站供热区域内进行改造既解决供热区域内采暖设施陈旧、采暖期内供热温度不达标的问题，同时又提升城市形象，增强人民群众幸福感，对创建文明城市具有积极的推进作用。

2、提高供热效率：通过改造老旧的热力管道，可以减少管网泄漏和缩短热传递距离，从而提高供热效率。新型热力管材比传统管材传热效果更好，能够大幅度提高供暖供热的能源利用效率，节省能源，降低建设和运营成本。

3、降低能源消耗：改造后的供热管网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。同时，新型管材还具有优异的耐久性，能够延长管道的使用寿命。

4、预防安全事故：老旧的热力管道存在漏气、爆炸等安全隐患，改造采用新型管材和高效安全控制技术，能够有效预防安全事故的发生

5、提升城市基础设施水平：供热管道的迁改通常是为了更新老旧设施、提高能源效率、增强系统的安全性和可靠性。改造工程完工后，城市的供热基础设施得到升级，能够更好地服务于居民和企业。

6、减少安全隐患：老旧管道可能存在腐蚀、泄漏等问题，增加供热系统的风险。迁改工程完成后，新的管道材料和设计可以减少这些安全隐患，降低事故发生率。

7、支持城市发展：供热管道迁改往往是为了配合城市发展的需要，如道路扩建、地铁建设等。工程完工不仅支持了城市基础设施的建设，也为城市的长远发展提供了保障。

因此，宁县早胜镇街区二级供热管网改造工程的建设是必要的。

(2) 地理位置及交通

项目位于宁县早胜镇街区（中心坐标：东经 $108^{\circ} 0' 34.91''$ ，北纬 $35^{\circ} 24'$ ）

21.25”），管网沿城区现状道路敷设，交通十分便利。

（3）建设性质、规模与等级

建设性质：改建城市管网工程。

工程等级及规模：本工程为宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目，改造范围为北街安置小区换热站、北区换热站、翰林花园换热站、早胜小学换热站、镇政府换热站、晟泰福邸换热站、金牛商城换热站、一中家属院换热站、人民医院换热站、一中换热站、早胜初中换热站、南区换热站及康桥花园换热站在内的 13 个换热站供热区域的二级供热管网工程，敷设二级供热管网长度： $2 \times 15.582\text{km}$ （管道总长 $2 \times 15.582\text{km}$ ，管槽长 15.582km ）；最大管径： $\text{D}300 \times 7.0$ ；最小管径： $\text{D}40 \times 3.0$ 。

（4）项目组成

本项目改造 13 个换热站供热区域的二级供热管网工程，管网总长度 $2 \times 15.582\text{km}$ ，最大管径： $\text{D}300 \times 7.0$ ；最小管径： $\text{D}40 \times 3.0$ 。

（5）工程占地

本项目总占地 7.40hm^2 ，全部为临时占地；占地类型为交通运输用地及城市建设用地。

（6）土石方量

本项目建设期总挖方 9.3 万 m^3 ，土方总回填 9.0 万 m^3 ，无借方，弃方 0.3 万 m^3 。

（7）拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

经现场调查及与建设单位沟通，本项目不涉及拆迁工程。

（8）工程投资

工程总投资 4957.51 万元，其中工程费用合计： 4230.15 万元，工程建设其他费用合计： 491.29 万元，预备费合计 236.07 万元。

资金来源：80%申请政府专项债，20%自筹解决。

（9）工期

本工程于 2025 年 12 月 15 日开工建设，计划 2026 年 12 月底完工，总工期 13 个月。

1.1.2 项目前期进展情况

本项目已于 2025 年 2 月编制完成《宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目可行性研究报告》，于 2025 年 2 月取得《宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目初步设

计》批复；于 2025 年 5 月编制完成《宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目初步设计报告》，于 2025 年 7 月取得《宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目初步设计》批复；。

2025 年 6 月 27 日，受宁县宁县早胜镇人民政府委托，庆阳洁达环境工程有限责任公司承担了该项目的水土保持方案编制工作，接受委托后，庆阳洁达环境工程有限责任公司立即派出有关计算人员赴现场进行调查和踏勘，进行了资料收集，并于 2025 年 10 月编制完成了《宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目水土保持方案报告书》。

1.1.3 自然简况

项目区地处中纬度地带，深居内陆，属温带大陆性高原气候。四季分明，光照充足。年平均气温 8.7°C，历年极端最高气温 36.5°C，历年极端最低气温 -25.4°C，历年最热月（7 月）平均温度为 22°C，最冷月（元月）平均气温为 -5.8°C。多年平均降水量 565.9mm，春季半干旱，降雨多集中在 7、8、9 三个月，降水年际变化差别明显，变率大。冬季干旱，雨雪稀少，夏秋多雨，降水集中。年蒸发量平均为 1442.6mm，历年平均相对湿度为 67%。年平均日照时数为 2369.1 小时，年太阳辐射总量平均为 127.3 千卡/cm²。主导风向为南东风，次为北西风。冻土深度一般在 80cm 以下，最大冻土深度为 86cm，历年最大积雪深度为 21cm，历年最大无霜期为 219 天，最短无霜期为 126 天，多年平均无霜期为 168.2 天。

项目所在地区土壤主要为以黑垆土、黄绵土类为主，土壤质量较好，有机质含量高。项目区植被属温带森林草原植被，由于地形、坡向、水热条件等不同，植被的种类、覆盖率亦有差别，又因长期的水土流失以及人为扰动，天然植被较少。植被覆盖率为 25%。该项目占地类型为道路用地，故植被为人工种植行道树。

项目区位于晋陕甘高塬沟壑区，地貌主要由塬、坡、沟等类型组成。塬面较为完整，地势平坦广阔，耕地以黑垆土为主，微碱性；坡面地形破碎，沟壑纵横；沟道狭窄，呈“V”字形，比降大。水土流失主要为水力侵蚀，土壤侵蚀模数 970t/km²·a，属于微度侵蚀。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》，本项目区属于黄河多沙粗沙国家级重点治理区；按照《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》，本项目区属于泾河流域省级

水土流失重点治理区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属西北黄土高原区，土壤容许流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据国家级水土保持区划三级划分成果及县级四级划分情况，项目区在国家一级总体格局中，属西北黄土高原区；二级区域协调中，属晋陕甘高原沟壑区；三级基本功能区中，属晋陕甘高塬沟壑蓄水保土区。在甘肃省县区级的四级地貌类型划分中，属黄土高原沟壑区。

项目区不涉及饮用水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国水土保持法》，全国人大常委会，2010年12月25日修订；

(2) 《中华人民共和国环境保护法》，全国人大常委会，2014年4月24日修订；

(3) 《中华人民共和国黄河保护法》，全国人大常委会，2022年10月30日修订；

(4) 《甘肃省水土保持条例》，甘肃省人大常委会，2023年9月27日修订；

(5) 《庆阳市董志塬保护条例》，庆阳市人民代表大会常务委员会，2025年12月1日起施行；

1.2.2 规范性文件

(1) 《关于加强新时代水土保持工作的意见》，中共中央办公厅、国务院办公厅，2023年1月3日颁布；

(2) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号）；

(3) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）的通知》（办水保〔2018〕135号）；

(4) 《关于印发〈生产建设项目水土保持方案审查要点〉的通知》，（办水保〔2023〕177号）；

- (5) 《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持监测规程(试行)>的通知》(办水保〔2015〕139号)；
- (6) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》(办水保〔2019〕172号)；
- (7) 《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161号)；
- (8) 《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区的复核划分成果>的通知》(办水保〔2013〕188号)；
- (9) 《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(水保〔2017〕365号)；
- (10) 《关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号)；
- (11) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》，水利部令第53号，2023年3月1日正式施行。
- (12) 《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的通告》(甘政发〔2016〕59号)；
- (13) 《宁县人民政府关于划分县级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》(宁政发〔2020〕119号)
- (14) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(办财务函〔2019〕448号)；
- (15) 《〈甘肃省水土保持补偿收费征收使用管理办法〉的通知》(甘财税〔2023〕19号)；
- (16) 《关于水土保持补偿收费标准的通知》(甘发改收费〔2017〕590号)；
- (17) 《水利工程设计概(估)算编制规定》及水利工程系列定额的通知(水总〔2024〕323号)；

1.2.3 技术资料

- (1) 《全国水土保持规划(2015-2030年)》；
- (2) 《甘肃省水土保持规划(2016-2030年)》；

- (3) 《甘肃省中小流域设计暴雨洪水图集》；
- (4) 《庆阳市城市总体规划（2009-2025 年）》；
- (5) 《宁县年鉴》（2024 年）。

1.2.4 技术标准

- (1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- (2) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；
- (3) 《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）；
- (4) 《生产建设项目自主验收规程（试行）》（办水保〔2018〕133 号）；
- (5) 《造林技术规程》（GB/T15776-2016）；
- (6) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- (7) 《水土保持林工程设计规范》（GB/T51097-2015）；
- (8) 《水利水电工程制图标准水土保持制图》（SL73.6-2015）；
- (9) 《水土保持工程概算定额》（水总〔2024〕323 号）；
- (10) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- (11) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）。

1.3 设计水平年

工程 2025 年 12 月开工，计划 2026 年 12 月底竣工。按照水土保持“三同时”（即：水土保持方案确定的各项水土流失防治措施均应与主体工程同时设计、同时施工、同进投产使用）的要求和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）“设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年”的规定，届时方案确定的各项防治措施布设到位，能稳定存续、发挥或初步发挥水土保持功能（工程措施均已布设完备，植物措施保证了成活率和保存率、灌溉等抚育管理责任落实），达到方案确定的防治目标，满足水土保持工程验收的要求，故本方案设计水平年确定为 2026 年。

1.4 水土流失防治责任范围

本工程水土流失防治分区统一划分为管网工程区。水土流失防治分区均位于红线范围内。

根据水土保持法律、法规规定的“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则，按照《生产建设项目水土保持方案技术标准》（GB50433-2018）规定和实地调查勘测结果，项目区为线性工程。

管网工程施工区域为现有人行道及小区硬化路面，为项目临时占地，占地面积7.40hm²。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》，本项目区属于黄河多沙粗沙国家级重点治理区；按照《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》，本项目区属于泾河流域省级水土流失重点治理区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），本方案水土流失防治标准执行建设类项目水土流失防治指标一级标准。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），“表土保护率为项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比”、“林草植被恢复率为项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比”、“林草覆盖率为项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比”；结合本项目及当地实际情况对六项防治目标进行修正，本项目为城市供热管改造项目，占地均为道路及水泥硬化地面，施工后恢复原状，防治范围内无表土及植物存在，所以该项目不涉及表土保护率、林草植被恢复率及林草覆盖率。

故设计水平年的六项防治目标为：土壤流失治理度≥95%，土壤流失控制比0.8，渣土防护率≥92%，不涉及表土保护率、林草植被恢复率及林草覆盖率。具体见表1-1。

表 1-1 水土流失防治指标表

防治指标	一级标准		按侵蚀强度修正	按城市市区项目修正	本方案采用的防治目标值
	施工期	设计水平年			
水土流失治理度 (%)	—	93	0	+2	95
土壤流失控制比	—	0.8	0	0	0.8
渣土防护率 (%)	90	92	0	0	92
表土保护率 (%)	90	90	0	0	/
林草植被恢复率 (%)	—	95	0	0	/
林草覆盖率为 (%)	—	22	0	0	/

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

(1) 从工程选址、施工组织设计、施工及工程管理等方面分析，符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的限制性规定。

(2) 项目区属于黄河多沙粗砂国家级水土流失重点治理区，无法避让，水土流失防治标准按建设类项目一级标准执行，建筑区主体工程已完成，并达到了水土流失防治标准一级标准，后期中药种植应强化防治措施、优化措施配置。

(3) 该项目在建设过程中虽然会产生水土流失，但主体工程初步设计中设计了一系列具有水土保持功能的措施，通过采取防护措施，可以防治水土流失，不会产生比较大的危害。本方案认为主体设计在选址、保证工程的顺利建设和安全运行，节约投资等方面，充分考虑了水土保持、环境影响各项要求，没有制约工程建设的限制因素，是科学合理可行的。

1.6.2 建设方案与布局评价

1、建设方案评价

本项目选址太阳辐射条件好，日照时间长，地形平坦，地质条件良好，进出线连接方便，接入电网的输电距离短，节约用地，土建开挖、回填量小，运行安全可靠，维护管理方便，给排水方便，无洪水淹没危险，远离污秽地段，避开通信干扰，施工条件好。

2、工程占地

本项目占地基本符合珍惜、合理利用土地基本原则，水土资源得到了最大限度的保护与恢复。工程完工后可最大限度恢复原地貌，恢复地表抗侵蚀能力，减少水土流失。永久占地符合用地指标，临时占地统计全面无缺项漏项。从占地面积、性质、占地类型上均满足水土保持相关规范要求。

主体工程设计考虑了供水、排水、供电、交通、施工用水、用电等情况。从现场调查，工程周边道路交通发达，施工过程中可利用现有周边道路达到施工现场，满足工程施工需求，无需新增临时施工道路。

3、土石方平衡

本项目土石方开挖总量 9.3 万 m³，填方 9.0 万 m³，弃方 0.3 万 m³，无借方。主体设计在计算土石方工程量时，根据实际地形合理确定设计标高，结合挖填平衡原

则来确定土石方开挖、回填量，从水土保持角度分析，本工程的土石方数量符合最优原则，挖填量较原方案有了很大程度的优化。

土石方平衡调配遵循保护表土、就近挖填平衡、防止重复开挖和避免多次倒运的原则。土石方开挖和回填首先满足本区域内的平衡，针对管线工程区、塔基建构筑物基础回填土，就近堆放，便于后期回填利用。从水土保持角度分析，本项目土石方调运节点适宜、时序可行、运距合理，满足水土保持要求。

4、施工工艺、施工组织

主体工程施工组织设计基本可行，施工场地占地控制严格，施工安排基本合理。

5、主体设计中具有水土保持功能工程的评价

根据初步设计，主体设计并未考虑水土保持综合防治措施。本方案将对此进行补充设计。

1.7 水土流失预测结果

(1) 本项目在建设过程中扰动原地貌、损坏或占压土地、植被的面积为 7.40hm^2 ，为交通运输用地及城市建设用地。

(2) 建设期损坏水土保持设施和具有水土保持功能设施的面积为 7.40hm^2 。

(3) 本项目总开挖方量 9.3 万 m^3 ，回填方量 9.0 万 m^3 ，无借方，弃方 0.3 万 m^3 。

(4) 可能造成的水土流失量总量为 1391.2t。

(5) 水土流失危害有：损坏和影响土地资源、影响区域生态环境、影响城市防洪、影响周边环境。

(6) 施工期，各种防护措施没有完成之前，难免会造成施工占地范围内水土流失的发生。因此，施工期为水土流失预测重点时段。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 防治分区的划分

按照《生产建设项目水土保持技术标准》要求，结合工程布局和施工区状况，将项目建设区域统一划分为管网工程区。

1.8.2 措施总体布局

本方案水土保持措施的布设本着“统筹全局、分区防治、合理安排、突出重点”

和“因地制宜、生态优先”的原则，使工程、植物、临时拦挡等水保措施与施工管理有机结合，永久性、临时性、过度性水保措施，适时布设草本植物适地立体配置，最终形成一个较为完整的、布设科学合理的水土保持综合防治体系。

1、管网工程区：

工程措施：铺设透水砖。

临时措施：密目网苫盖、铁皮拦挡。

1.9 水土保持监测方案

1.9.1 监测范围和时段

水土保持监测范围应与水土流失防治责任范围相同。故监测范围为 7.40hm²。

监测时段应从施工准备期开始，至设计水平年结束。水土保持监测时段为 2025 年 12 月至 2026 年底结束，共 13 个月。施工准备期和施工期应重点监测扰动地表面积、土壤流失量和水土保持措施实施情况；试运行期应重点监测植被措施恢复、工程措施运行及其防治效果。

1.9.2 内容和方法

1) 监测内容

- 1) 扰动土地情况监测；
- 2) 水土流失危害监测；
- 3) 水土流失情况监测；
- 4) 水土保持措施实施情况监测；
- 5) 水土流失防治效果监测；
- 6) 水土流失影响因素监测。

2) 监测方法

监测方法以实地调查监测和定位观测相结合的方法。在监测点根据监测内容要求，布设监测小区或监测沉沙池，定时观测和采样分析，获取监测数据，同时在监测点周边选择一对比小区或沉沙池平行观察，同时与同类型区平均水土流失量进行对比来验证水土保持措施布局及设计的合理性。

(1) 调查监测

项目区水土流失因子及水土保持设施数量、运行情况等，采用调查监测。对于施工中临时堆土变化比较快，定位困难的线形分部工程区采用现场巡查监测，可以及时采取措施，控制可能发生的水土流失。

(2) 定点观测

本项目水土保持监测重点监测区域为园林景观区。在道路区排水系统出水口设置沉沙池，对场地排水含沙量进行监测。对水土流失量变化及水土流失程度变化，采用定点观测的方法进行监测。

(3) 遥感监测

遥感监测采用无人机监测，其技术路线包括航摄方案设计、外业工作、数据预处理及格式标准化、数据处理及解译校对等。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

1.10.1 水土保持投资估算

本方案水土保持估算总投资为 176.08 万元，其中工程措施投资 30.09 万元、临时措施 5.82 万元，监测措施费用 40.84 万元，独立费用 84.16 万元、预备费 4.83 万元，水土保持补偿费 10.34 万元。

1.10.2 水土保持效益分析结论

(1) 本方案实施后的 6 项指标为：水土流失治理度 100%，土壤流失控制比 1，渣土防护率 99.4%，不涉及表土保护率，无植物措施，不涉及林草植被恢复率及林草覆盖率，各项水土保持措施达到了西北黄土高原区水土流失防治指标一级标准，治理效果显著。

(2) 水土保持效益分析

结合主体工程已设计的水保措施，施工完成后，项目区耕地恢复，可以正常种植农作物植物面积，使项目区的生态环境得到明显的恢复和改善。

1.11 结论

- 1) 通过对本工程建设内容、施工工艺及易产生水土流失的施工环节分析，本方案认为宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目有较强的水土保持防范意识。
- 2) 主体工程选址符合城乡规划、地方政府用地规划和经济发展规划、符合水土保持要求；

3) 方案实施后设计水平年的六项防治指标六项达到目标值。从水土保持生态效益和社会经济效益分析可见，项目建设造成的水土流失得到有效的控制，把危害降到最低限度，生态环境可得到恢复和改善。

生产建设水土保持方案特性表

项目名称	宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目			流域管理机构	黄河水利委员会	
涉及省(市、区)	甘肃 省	涉及地市或个数	庆阳市	涉及县或个数	宁县	
项目规模	敷设二级供热管网长度: 2×15.582km (管道总长 2×15.582km, 管槽长 15.582km) ; 最大管径: D300×7.0; 最小管径: D40×3.0。		总投资 (万元)	4957.51	土建投资 (万元)	4230.15
动工时间	2025 年 12 月 15 日		完工时间	2026 年 12 月 31 日	设计水平年	2026
工程占地 (hm ²)	7.40		永久占地 (hm ²)	0	临时占地 (hm ²)	7.40
土石方量 (万 m ³)	挖方 9.3		填方 9.0	借方 0	余(弃)方 0.3	
重点防治区名称	黄河多沙粗沙国家级重点治理区、泾河流域省级水土流失重点治理区					
地貌类型	高塬沟壑区			水土保持区划	西北黄土高原区	
土壤侵蚀类型	水蚀			土壤侵蚀强度	微度侵蚀	
防治责任范围面积(hm ²)	7.40			容许土壤流失 [t/(km ² ·a)]	1000	
水土流失预测总量(t)	1391.2			新增土壤流失量 (t)	1272.8	
水土流失防治标准执行等级	西北黄土高原区水土流失防治指标一级标准					
防治目标	水土流失治理度 (%)		95	土壤流失控制比	0.8	
	渣土防护率 (%)		92	表土保护率 (%)	/	
	林草植被恢复率 (%)		/	林草覆盖率 (%)	/	
防治措施及工 程量	工程措施			植物措施	临时措施	
	铺设透水砖 3.15hm ² 。			/	密目网苫盖共 400m ² 、 铁皮拦挡 2000m。	
投资(万元)	30.09			/	5.82	
水土保持总投资 (万元)	176.08			独立费用(万元)	84.16	
监理费(万元)	/	监测费(万元)	40.84	补偿费(万元)	103359.2	
方案编制单位	庆阳洁达环境工程有限责任公司			建设单位	宁县早胜镇人民政府	
法定代表人	曹亚宁			法定代表人	傅鹏	
地址	庆阳市西峰区陇东大道 1 号			地址	宁县早胜镇南大街 16 号	
邮编	745000			邮编	745200	
联系人及电话	曹亚宁 140****3009			联系人及电话	惠海龙 153****7260	
传真	625527409@qq.com			传真	/	
电子信箱	0934-8515777			电子信箱	/	
社会信用代码	91621002091189821A			社会信用代码	11622826013954479D	

2、项目概况

2.1 项目基本情况

(1) 项目名称

宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目。

(2) 地理位置

项目位于宁县早胜镇街区（中心坐标：东经 $108^{\circ} 0' 34.91''$ ，北纬 $35^{\circ} 24' 21.25''$ ）。

(3) 占地面积

本项目总占地 7.40hm^2 ，全部为临时占地。

(4) 建设性质

本项目为改建项目。

(5) 建设规模

改造范围为北街安置小区换热站、北区换热站、翰林花园换热站、早胜小学换热站、镇政府换热站、晟泰福邸换热站、金牛商城换热站、一中家属院换热站、人民医院换热站、一中换热站、早胜初中换热站、南区换热站及康桥花园换热站在内的 13 个换热站供热区域的二级供热管网工程，敷设二级供热管网长度： $2 \times 15.582\text{km}$ （管道总长 $2 \times 15.582\text{km}$ ，管槽长 15.582km ）；最大管径： $D300 \times 7.0$ ；最小管径： $D40 \times 3.0$ 。

(6) 土石方

本项目建设期总挖方 9.3 万 m^3 ，土方总回填 9.0 万 m^3 ，无借方，弃方 0.3 万 m^3 。

(7) 建设工期

本工程于 2025 年 12 月 15 日开工建设，计划 2026 年 12 月底完工，总工期 13 个月。

(8) 工程投资

工程总投资 4957.51 万元，其中工程费用合计：4230.15 万元，工程建设其他费用合计：491.29 万元，预备费合计 236.07 万元。

(9) 建设单位

宁县早胜镇人民政府。

2.2 项目组成及工程布置

2.2.1 项目组成及工程特性

本项目由北街安置小区换热站、北区换热站、翰林花园换热站、早胜小学换热站、镇政府换热站、晨泰福邸换热站、金牛商城换热站、一中家属院换热站、人民医院换热站、一中换热站、早胜初中换热站、南区换热站及康桥花园换热站在内的13个换热站供热区域的二级供热管网工程组成，敷设二级供热管网长度： $2 \times 15.582\text{km}$ （管道总长 $2 \times 15.582\text{km}$ ，管槽长 15.582km ）；最大管径： $D300 \times 7.0$ ；最小管径： $D40 \times 3.0$ 。

(1) 改造目标：

- 1、与户内供热系统无缝对接，保证改造后的供热质量。
- 2、管网失水率控制目标：按照《城镇供热系统安全运行规程》要求：直接连接系统失水率控制在总循环水量的2%之内。
- 3、管网散热损失控制目标：按照直埋管道能达到的要求，热水管道散热损失应控制在每公里温降小于 0.1°C ，管网热损失控制在5%以内。
- 4、管网水力失调度：改造后能明显改进，应控制在10%以内。

(2) 管网敷设方式

供热管道的敷设方式有地沟敷设、架空敷设及直埋敷设三种形式。其三中敷设方式优缺点详见表2-1。

表 2-1 敷设方式比较表

敷设方案	特点比较
管道采用架空 敷设方式	架空敷设适用于多雨地区、地下水位高、湿陷性大孔土或具有强腐蚀性的地段。管网出现跑、冒、滴、漏等问题时容易发现，可以及时检修。 但由于其保温层外露，容易受到外力破坏，供热损失较大，供热安全性也较差。特别是城市从美观等方面考虑，一般不允许管网采用架空敷设方式。这种敷设方式常见于厂内，而在城市范围内很少见。
管道采用地沟 敷设方式	管沟敷设其特点是管网运行的安全可靠性较架空敷设高，使用寿命长，且维修、调节、管理方便。但是管沟的土建造价较高，施工及安装均较复杂。它适用于各种管道综合敷设，且引出支管繁多的二次水管网或需经常维修、调节的供热支管管网。
管道采用直埋 敷设方式	管道采用直埋敷设满足环境美观要求，且热损失较小，土建造价省，施工简单，安装方便。适用于不需要频繁检修及调节一次水管网或供热干管管网。

根据现场调研，现状已供暖的热用户小大部分二级供热管网采用直埋敷设，部分采用地沟及架空敷设的方式，故本可研中，根据现场调研情况，敷设方式采用直埋敷设。

管网覆土深度应该根据应力计算确定，具体根据实际情况在满足《城镇直埋供热管道工程技术规程》表 3.1.2“直埋敷设管道最小覆土深度”要求的前提下确定。直埋敷设热力管道的保温外表面与建筑物、构筑物、道路、铁路、架空电线和其它管道的最小水平净距、垂直净距应符合规范的规定，本项目覆土深度定为 1m。

表 2-2 本工程直埋热水管道采用的最小覆土深度选用表

管道公称直 径 (mm)	最小覆土深度 (m)	
	机动车道	非机动车道
≤125	0.8	0.7
150~300	1.0	0.7
300~500	1.2	0.9

供热管网的主干线和支干线原则上敷设在道路的非机动车道下，特殊情况可以敷设在机动车道或人行道下。

直埋敷设管网运行的安全可靠性较高，使用寿命长，开挖面积小，土方量较管沟敷设小，工程造价低，建设工期短。缺点是对保温的要求高，要求用有机聚氨酯保温材料，同时要求保温与钢管要做到一体。

(3) 恢复工程

本工程有管道敷设在人行道及小区硬化路面下，恢复原则按照原标准进行恢复。

①市政道路人行道恢复做法

6cm 花岗岩人行道砖

3cmM7.5 水泥砂浆

15cmC20 水泥混凝土

15cm 天然砂砾

②小区硬化路面恢复做法

18cmC30 水泥混凝土板 E=22000MPa

10cm 天然级配砂砾 E=1100MPa

10cm 天然级配砂砾 E=200MPa

③路面恢复时应与现状路面进行搭接处理。

④未尽事宜严格按照相关规范要求执行。

2.2.2 工程总体布置

本项目为宁县早胜镇街区二级供热管网改造建设项目，由宁县早胜镇人民政府组织实施，本项目位于位于宁县早胜镇，场区整体地势平坦，项目整体为线性项目，围绕城区建设，中心坐标为东经 108° 0' 34.91"，北纬 35° 24' 21.25"。

施工内容为改造 13 个换热站换热站出口至主要供热用户的主管网部分，并预留分支管网接口，综合管线布置是工程设计中的重要组成部分，根据生产工艺及各专业的要求，本项目在总平面布置时考虑了各种管线的合理布局，工程管线之间、工程管线与建筑物之间的水平间距均符合《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)中的相关规定。管道沿北大街、中街、东城街、南大街、银西路等五条主干道的人行道及小区硬化地面敷设并采用分段施工的方式，即避免了反复开挖，减少了施工时的水土流失，又降低了施工时对行人影响。

具体设计供热管网工程量及管网起止点如下：

编号	换热站名称	管道规格	新建供热管网长度 (m)	拆除供热管网长度 (m)	设计起点	设计终点
1	北街安置小区换热站	DN40~DN300	2×1628	2×215	北街安置小区换热站	单元立管第一道关断阀
2	早胜小学换热站	DN40~DN300	2×1659	2×375	早胜小学换热站	单元立管第一道关断阀 供热管道预留接口处
3	金牛商城换热站	DN40~DN300	2×2025	2×113	金牛商城换热站	单元立管第一道关断阀 供热管道预留接口处
4	晟泰福邸换热站	DN40~DN300	2×1095	2×429	晟泰福邸换热站	单元立管第一道关断阀 供热管道预留接口处
5	一中家属换热站	DN40~DN300	2×882	2×882	一中家属换热站	单元立管第一道关断阀 供热管道预留接口处
6	政府换热站	DN40~DN300	2×1062	2×1052	政府换热站	单元立管第一道关断阀 供热管道预留接口处
7	人民医院换热站	DN40~DN300	2×1249	2×86	人民医院换热站	单元立管第一道关断阀 供热管道预留接口处
8	宁县一中换热站	DN40~DN300	2×908	2×980	宁县一中换热站	单元立管第一道关断阀 供热管道预留接口处
9	南区换热站	DN40~DN300	2×339	0	南区换热站	供热管道预留接口处
10	早胜初中换热站	DN40~DN300	2×720	2×7182	早胜初中换热站	供热管道预留接口处
11	康桥花	DN40~DN300	2×2340	2×1324	康桥花	单元立管第一道关断

	圆换热站				圆换热站	阀 供热管道预留接口处
12	翰林花园换热站	DN40~DN300	2×940	0	翰林花园换热站	单元立管第一道关断阀 供热管道预留接口处
13	北区换热站	DN40~DN300	2×638	2×638	北区换热站	供热管道预留接口处
	合计		2×15582	2×6094		

2.3 施工组织

2.3.1 施工条件

(1) 交通条件

本项目均在现状道路进行开挖，主要沿现有道路人行道进行开挖，不会对交通造成影响。项目周边交通较为便利，方便施工时使用，无需新修施工道路，交通十分便利。

(2) 工程用水

项目区用水依托周边供水管网，水量充足，完全能满足工程用水。

(3) 工程用电

工程用电利用项目区周边布设的供电线路。为保证施工安全，施工单位应当和当地电力部门保持密切联系，提前了解临时断电信息，便于提前调整施工计划。

(4) 施工通讯

施工通讯全部利用覆盖区域的中国移动和中国联通的通讯网络。本项目通讯电缆等设施健全，满足工程施工需要。

(5) 施工营地

本项目施工主要租用周边民房，不再布设施工生产生活区。

2.3.2 施工材料

本项目施工材料均需采取外购，施工中从有关部门批准的正规料场就近购买，并要求建设单位在签订购货合同时，在合同中明确采石采砂等相应的水土流失防治责任由供货方承担。

2.3.3 施工工艺

本项目在施工过程中主要采用人工施工的方法。在施工过程中控制施工场地占用，合理安排施工，减少开挖量和废弃量，防止重复开挖；雨季填筑随挖、随运、

随填、随压；土石方平衡、废弃土石利用达到规范要求；合理安排施工进度与时序，缩小裸露面积和裸露时间，减少施工过程中产生的水土流失。

1) 管沟开挖

①开挖前用全站仪定位放线，确定开挖边线，用钢桩定位、标志线，注明开挖深度、里程，指导施工。

②基槽开挖深度 $H \leq 2m$ 可不考虑边坡稳定；开挖深度 $2m < H \leq 5m$ 时应放坡，放坡坡度采用 1: 0.75（或根据当地具体情况而定）；开挖深度 $H > 5m$ 时应采用分级放坡，无放坡条件时可采用钢板桩、围护桩或内支撑支护形式进行深基坑支护，确保施工安全。开挖基槽时，若采用机械开挖，应在设计槽底留出 200mm 余量，由人工清理，并应严格控制槽底标高和防止扰动槽底原状土，槽底超挖部分必须用砂砾土回填密实。

本工程为减少开挖量和废弃量，防止重复开挖，在确保正常施工的前提下减少施工期对环境及行人的影响，最终确定在人行道上采用人工施工的方式进行管槽开挖，作业宽度 4.7m，管槽宽度 2.0m，管槽深度 1.2m。

2) 下管入沟

管道安装前，管节逐根检查，编号。下管前先检查管节的质量，合格后方可下管。安装方向与开挖方向相同，由低向高施工。

3) 回填土方、夯实

综合管沟敷设完成后应尽快进行管沟隐蔽工程验收。验收合格后，沟槽应尽快回填至管道顶以上 0.7m 高度处，管底铺设 200mm 厚的细砂，管道胸腔部位填中粗砂，回填中粗砂的范围为保温管顶以上 200mm 以下的部位，中砂粒径范围 0.375mm-0.5mm。管道正上方铺设热力标识带，其他部位可回填原土夯实。

沟槽回填应从管道两侧同时对称回填，两侧回填土高差不得大于 0.2m。从管道基础至管道顶部以上 0.7m 范围内必须采用人工回填，严禁用机械推土回填。回填时应清除沟槽内杂物并排出积水，不得带水回填，不得回填淤泥、有机物及冻土，回填土中不得有大于砾石两倍的的土块、砖、垃圾及其他杂硬物体。沟槽管道区内的夯实应从沟槽壁两侧同时开始，逐渐向管道靠近，严禁单侧夯实。

（2）管道安装施工

安装前管节就近按施工方案摆放。管节堆放选用平整、坚实的场地，堆放时垫稳，防止滚动。管道和管节装卸时轻装轻放，吊装时采用柔性的绳索、兜身吊带或

专用工具，采用钢制绳索时，不直接接触管节。

铺设砂垫层前，先对槽底进行检查，槽底高程与槽宽满足设计要求，且无积水和软泥。管道安装时随时清除管道内的杂物，暂时停止安装时，两端临时封堵。管节下沟槽时，不与槽壁支撑和槽下的管道相互碰撞。管道就位后，对管节的中心高程进行复测，合格后进行下一工序的施工。

(3) 混凝土工程

管道工程中混凝土工程主要为管道镇墩、阀门井、阀门支墩等。

在混凝土施工中加强振捣，特别是侧墙，墙薄，振捣困难，施工中随填料随振捣，防止漏振，防止过振以致造成跑漏浆，保证混凝土均匀密实；严格控制拆模时间。严格按《水工混凝土施工规范（SL677-2014）》要求，在达到70%强度后方可拆模。

水泥品种选用普通硅酸盐42.5级水泥，砂子采用中粗砂。砼满足以下施工工艺要求：水灰比通过试验确定，初拟值采用0.45~0.58；掺用减水、调凝、防冻等外加剂及适量的掺和料时，其掺量通过试验确定；塌落度根据砼的配筋率、运输、浇筑方法和气温条件决定；砼运输过程中避免发生分离、漏浆、严重泌水或过多降低塌落度，并尽量减少转运次数和缩短运输时间；砼入仓必须均匀布料，并及时振捣、振捣时间、深度满足规范要求；浇筑砼时，有防雨、防晒、防冻等保护措施；脱模后的砼及时修整和保护，初凝后，及时铺盖草袋等隔热、保温用品，并及时洒水养护。

工程施工严格按照相关规范进行。

2.4 工程占地

本方案根据现场调查和建设单位提供资料统计，综合考虑整个项目组成的占地面积。本项目占地主要包括道路及地面硬化占地，上述二类占地均为临时占地，项目总占地面积7.40hm²，占地类型为交通运输用地和城市建设用地，具体占地面积见表2-3。

表 2-3 工程占地统计表单位: hm²

工程区域	管道规格	占地面积	占地性质	占地类型	合计
管网工程区	北街安置小区换热站	DN40~DN300	0.75	临时	交通运输用地、城市建设用地
	早胜小学换热站	DN40~DN300	0.68	临时	交通运输用地、城市建设用地
	金牛商城换热站	DN40~DN300	0.92	临时	交通运输用地、城市建设用地
	晟泰福邸换热站	DN40~DN300	0.44	临时	交通运输用地、城市建设用地
	一中家属换热站	DN40~DN300	0.35	临时	交通运输用地、城市建设用地
	政府换热站	DN40~DN300	0.62	临时	交通运输用地、城市建设用地
	人民医院换热站	DN40~DN300	0.66	临时	交通运输用地、城市建设用地
	宁县一中换热站	DN40~DN300	0.36	临时	交通运输用地、城市建设用地
	南区换热站	DN40~DN300	0.21	临时	交通运输用地、城市建设用地
	早胜初中换热站	DN40~DN300	0.49	临时	交通运输用地、城市建设用地
	康桥花园换热站	DN40~DN300	0.94	临时	交通运输用地、城市建设用地
	翰林花园换热站	DN40~DN300	0.52	临时	交通运输用地、城市建设用地
	北区换热站	DN40~DN300	0.46	临时	交通运输用地、城市建设用地
合计		7.40			7.40

2.5 土石方平衡

2.5.1 土石方来源分析

本工程属于建设类项目，土石方均产生于建设期，根据工程施工特点及项目区地形地貌等条件，工程建设过程中土石方主要来源于：管线开挖回填以及外购恢复路面所需石方等方面。

2.5.2 表土平衡

根据主体工程设计及现场调查，本项目不涉及表土剥离，故不考虑表土平衡问题。

2.5.3 主体工程土石方平衡

根据主体工程设计，本项目土石方量主要为管沟开挖与回填、路基平整等。本项目土石方挖填总量为 18.3 万 m³，总挖方 9.3 万 m³，总填方 9.0 万 m³，无借方，弃方 0.3 万 m³，主要为放管覆土后产生的弃土，运往当地指定的垃圾收集处综合利用及调运。

主体工程土石方平衡情况详见表 2-4。

表 2-4 土石方平衡表 单位：万 m³

工程区域		挖方	填方	弃方
管网工程区	北街安置小区换热站	DN40~DN300	0.98	0.95
	早胜小学换热站	DN40~DN300	1.00	0.97
	金牛商城换热站	DN40~DN300	1.23	1.19
	晟泰福邸换热站	DN40~DN300	0.66	0.64
	一中家属换热站	DN40~DN300	0.53	0.51
	政府换热站	DN40~DN300	0.64	0.62
	人民医院换热站	DN40~DN300	0.75	0.73
	宁县一中换热站	DN40~DN300	0.54	0.52
	南区换热站	DN40~DN300	0.20	0.19
	早胜初中换热站	DN40~DN300	0.43	0.42
	康桥花园换热站	DN40~DN300	1.40	1.35
	翰林花园换热站	DN40~DN300	0.56	0.54
合计		9.30	9.00	0.30

2.6 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

经现场调查及与建设单位沟通，本项目不涉及拆迁安置及专项设施改建。

2.7 施工进度

本项目计划于 2025 年 12 月 15 日开工，计划于 2026 年 12 月底建成，施工总工期为 13 个月。具体计划进度见 2-5。

表 2-5 主体工程施工进度计划横道图

建设内容		2025 年		2026 年											
		11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
施工准备		—													
管网工程区	土方工程			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	管网工程			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	恢复工程				—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

2.8 自然概况

2.7.1 地质

拟建工程位于甘肃省庆阳市宁县，地貌单元属典型晋陕甘高塬沟壑区。勘察时塬面场地较平坦，坡度介于 0°~10°之间。

1) 地形地貌：地貌单元属晋陕甘高塬沟壑区，勘察时场地相对高差较大，勘探点孔口高程介于 942.32m~948.88m 之间，场地内最大高差为 6.56m。

2) 工程地质

宁县境内主要有下白垩系（K12）地层和第四系（Q）地层。

①下白垩系下白垩系各岩组自下而上有宜君洛河组（K11+2）、华池组（K13）和环河组（K14）分布较广。宜君组岩性以砾岩、砂砾岩为主，泥钙质胶结，坚硬。洛河组岩性为紫红色、紫褐色含砾砂岩、中粗砂岩，较疏松，砂岩具有斜层理，厚度在 300 米左右。宜君洛河组地层广布全县，其顶面高程以 15.3% 的坡度由东向西倾斜。岩性为棕红色与暗紫色砂岩、砂质泥岩与粉砂质泥岩互层，结构疏松，层状构造，厚度 100~200 米。上层为灰绿色与棕红色砂质泥岩、细砂岩、泥质砂岩互层；中下部为中砂岩夹粗砂岩、砂质泥岩与泥质砂岩互层，结构松散，层状构造，厚度 100~200 米，多出露于马莲河、九龙河两侧。

②第四系第四系自下而上为下更新统（Q1）、中更新统（Q2）、上更新统（Q3）和全更新统（Q4）。

下更新统（Q1）：午城黄土见于县域中部和西部河间地区下部，西部厚而东部薄，出露于沟谷上游塬边沟坎部位，岩性比较稳定，为浅棕红色与棕黄色黏土、粉土，局部夹粉细砂层，厚 0.5 米左右，坚硬致密，含直径 8~10 厘米不规则状钙质

结核层。午城黄土层厚 60~80 米。视电阻率一般 $50\sim100\Omega\cdot m$ 。中更新统 (Q2) , 下部冲积层主要分布在泾河、马莲河四级阶地，岩性主要为灰白及灰黄色砾石层。离石黄土主要出露于川道沟谷的两岸及冲沟坡，以棕黄色、浅棕黄色粉土为主，夹数层棕红色古土壤和灰黄色钙质结核层，节理裂隙发育，古土壤单层厚 0.5~1 米，是塬区潜水良好的储存空间。下部冲积层厚度 40~60 米。视电阻率一般 $80\sim150\Omega\cdot m$ 上更新统 (Q3) , 下部冲积层 (Q31) 分布在诸河沿岸二级阶地陡坎处，与萨拉乌苏组相当。岩性为灰黄色粉土、灰白色砂及灰褐色砂砾石，底部砂砾石层呈灰白色、暗褐色，砾石成分以砂岩为主，次为泥岩、钙核及石英岩，此层在区内河谷上游厚度变化不大，一般厚 3~12 米。上部风积马兰黄土 (Q32) 广泛覆盖于河间区，岩性为浅黄色，灰黄色粉砂质黄土，质地松散均一，具有大孔隙及垂直柱状节理发育，含白色钙质斑点，底部有一层红褐色的古土壤与中更新统黄土分界，在梁峁顶部较厚，一般为 5~10 米。全更新统 (Q4) , 下部冲积层 (Q41) 为河流一级阶地组成物质，上部为黄土状粉土，厚度 4~9 米；下部为砂砾石，厚度 3~5 米，砂石磨圆度中等，粒径 1~2 厘米，该层总厚度 3~14 米。上部冲积层 (Q42) 为河流漫滩的组成物质，岩性为砂砾卵石，含大量泥砂，砾卵石大小混杂，一般粒径 5~10 厘米，最大可达 50 厘米，该层厚度约 3~5 米。

3) 地下水

地下浅层水主要为第四系河谷砂砾石潜水和白垩系环河组风化裂隙潜水。

4) 不良工程地质情况

项目区内无不良工程地质。

5) 地震

抗震设防烈度 7 度；抗震设防类别：丙类；基本地震加速度：0.10g；

设计分组：第二组；地基基础设计等级为丙级；砌体结构施工质量控制等级为 B 级。

2.7.2 地貌

庆阳市早胜镇地处陕甘宁盆地南部，位于黄土高原~董志塬东南部，地形平坦，相对高差较小，属于典型的陇东黄土塬地貌，黄土层厚达 150~200m，质地均一，垂直节理发育。由于长期河流切割，塬面遍布冲沟，沟头侵蚀严重，形成塬高谷深，沟壑纵横的地貌。宁县早胜镇街道，场地所处地貌属黄土塬地貌，勘察时场地较平坦，总体自东向西倾斜，高程为 1210.14~1221.16m，场地内最大高差为 11.02m。本区大地

构造单元上位于陕甘宁盆地南侧，属祁连山~吕梁山~贺兰山“山”字型构造体系东部的伊陕盾地。第四纪以来构造活动较弱，以区域性上升为主，基底地层产状平缓，主要受北西向构造的控制，形成一系列微倾斜的向斜及背斜构造。境内最高点位于寺底村，海拔 1239 米；最低点位于刘畔村，海拔 921 米。

2.7.3 气象

项目区地处甘肃省庆阳市宁县早胜镇。宁县地处大陆内部，属暖温带大陆性季风气候，四季分明，光照充足。年平均气温 8.7°C ，历年极端最高气温 36.5°C ，历年极端最低气温 -25.4°C ，历年最热月（7月）平均温度为 22°C ，最冷月（元月）平均气温为 -5.8°C 。多年平均降水量 565.9mm ，春季半干旱，降雨多集中在 7、8、9 三个月，降水年际变化差别明显，变率大。冬季干旱，雨雪稀少，夏秋多雨，降水集中。年蒸发量平均为 1442.6mm ，历年平均相对湿度为 67%。年平均日照时数为 2369.1 小时，年太阳辐射总量平均为 $127.3 \text{ 千卡}/\text{Cm}^2$ 。主导风向为南东风，次为北西风。冻土深度一般在 80cm 以下，最大冻土深度为 86cm ，历年最大积雪深度为 21cm ，历年最大无霜期为 219 天，最短无霜期为 126 天，多年平均无霜期为 168.2 天。

2.7.4 水文

宁县主要地表水系为马莲河水系，其主要支流分别为九龙河和城北河。马莲河发源于宁夏麻黄山，流经洪德、环县、庆阳、西峰、长庆桥等城镇，于车家沟出宁县境，全长 366km ，汇水面积 19080km^2 。年输沙量 1340 万吨，最大含沙量每立方米 1050 公斤，为径河泥沙重要来源。水质差，不能饮用和灌溉。河岸多陡壁，基岩裸露，河床系红砂岩。

（1）地表水

宁县地表水河流平均过境流量 17.11 亿立方米，自产径流量 8420 万立方米。7 月~10 月自产径流量最大，占总量的 62.3%，除马莲（连）河外，各河流水的含盐量每升不超过 1 克，适宜灌溉养殖和人畜饮用。泾河、蒲河、马莲（连）河径流量最大，3 条河水能天然储藏量 28975 千瓦，可开发利用量 $5200\sim9800$ 千瓦。

（2）地下水

地下水分深层和浅层两大部分，年径流总量 8169 万立方米。深层地下水分布较广，马莲（连）河以西地区埋藏较浅。马莲（连）河以东水质较好，矿化度为每升 $0.5\sim1$ 克，有开发利用价值。浅层地下水第一层隔水底板透水性弱，底板以上，有

河谷地潜水、黄土原区潜水和黄土梁峁区潜水。

2.7.5 土壤

土壤主要有黑垆土、黄绵土、红粘土、潮土、新积土五种。黑垆土主要分布在原面及发育较好川台区，其土层深厚，土体疏松，孔隙度大，耕性良好，蓄水保肥能力强，肥力较高；黄绵土主要分布于水土流失强烈的源边梁峁、山坡和沟谷上，其熟化层浅，湿陷性强，土质疏松，肥力低；红粘土主要分布在大沟谷的中、下游沟道及侵蚀沟两侧的坡角处，其质地粘重，土体紧实，块状结构，通透性差，肥力低下；潮土、新积土在河川、沟谷、河漫滩上均有分布。有机质含量1.0%左右。土壤疏松多孔，抗冲性微弱，湿陷性明显，易发生陷穴、滑坡等。

2.7.6 植被

项目所在地区植被属温带森林草原植被，由于地形、坡向、水热条件等不同，植被的种类、覆盖率亦有差别，又因长期的水土流失以及人为扰动，天然植被稀少，区内多分布柠条、狼牙刺等灌木，还有蓑草、冰草、芨芨草等，树种主要有榆树、杨柳、国槐、椿树等。人工林主要有油松、刺槐、山杏、沙棘等，并有苹果、梨、杏等果树。农作物主要有冬小麦、玉米、高粱等，人工栽培作物主要有油料作物、黄花菜、药材等，项目区用地类型为道路用地，植物只有行道树。

2.7.7 其他

依据水利部办公厅办水保〔2013〕188号《关于印发全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》，项目区属黄河多沙粗沙国家级重点治理区；按照《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（甘政发〔2016〕59号），本项目区属于泾河流域省级水土流失重点治理区。根据主体工程设计方案和现场勘察，项目区不涉及饮用水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。

3、项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

依据《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日）、《黄河保护法》及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），逐条对照分析本项目制约性因素，见表3-1、表3-2、表3-3。

表 3-1 主体工程制约性因素与水保法对照分析表

序号	《中华人民共和国水土保持法》法条原文	本项目实际情况	符合情况
1	第十七条：禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	本项目建设区不属于县级以上地方人民政府划定的崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区内。	符合
2	第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	本项目建设区不属于水土流失严重、生态脆弱的地区。	符合
3	第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	本项目属于国家级水土流失重点治理区，无法避让，水土流失防治标准按一级标准执行，并提高措施标准。	基本符合
4	第二十五条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，早胜镇人民政府应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。	本项目建设单位已委托单位编制水土保持方案，并将按要求上报宁县水土保持管理局审批。	符合
5	第三十二条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。	按照《关于印发〈甘肃省水土保持补偿费征收使用管理办法〉的通知》（甘财税〔2023〕19号），计算水土保持补偿费。	符合

表 3-2 主体工程制约性因素与黄河保护法对照分析表

序号	《黄河保护法》法条原文	本项目实际情况	符合情况
1	<p>第二十四条：国民经济和社会发展规划、国土空间总体规划的编制以及重大产业政策的制定，应当与黄河流域水资源条件和防洪要求相适应，并进行科学论证。</p> <p>黄河流域工业、农业、畜牧业、林草业、能源、交通运输、旅游、自然资源开发等专项规划和开发区、新区规划等，涉及水资源开发利用的，应当进行规划水资源论证。未经论证或者经论证不符合水资源强制性约束控制指标的，规划审批机关不得批准该规划。</p>	本项目不涉及水资源的开发利用，故不用进行水资源论证	符合
2	<p>第二十五条：国家对黄河流域国土空间严格实行用途管制。黄河流域县级以上地方人民政府自然资源主管部门依据国土空间规划，对本行政区域黄河流域国土空间实行分区、分类用途管制。</p> <p>黄河流域国土空间开发利用活动应当符合国土空间用途管制要求，并依法取得规划许可。</p> <p>禁止违反国家有关规定、未经国务院批准，占用永久基本农田。禁止擅自占用耕地进行非农业建设，严格控制耕地转为林地、草地、园地等其他农用地。</p>	本项目占地类型全部为道路用地并依法取得规划许可。	符合
3	第二十六条：禁止在黄河干支流岸线管控范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在黄河干流岸线和重要支流岸线的管控范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全水平、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不在黄河干支流岸线管控范围	符合
4	第三十五条：从事生产建设活动造成水土流失的，应当按照国家规定的水土流失防治相关标准进行治理。	本项目建设单位已委托单位编制水土保持方案上报审批，后续会严格按照方案水土保持措施实施，保护水土。	符合

表3-3主体工程制约性因素与水土保持技术标准对照分析表

序号	《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018) 规定	本项目实施情况	是否满足条文要求
1	选址(线)应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	本项目属于国家级水土流失重点治理区，无法避让，水土流失防治标准按西北黄土高原区水土流失防治指标一级标准执行，并提高措施标准。	基本满足
2	选址(线)应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物林带。	本项目不涉及所属区域的植物林带。	满足
3	选址(线)应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	项目建设区域内无水土保持监测站点及国家确定的水土保持定位观测站。	满足

项目区属于国家级水土流失重点治理区，无法避让，水土流失防治标准按西北黄土高原区水土流失防治指标一级标准执行，并强化防治措施、优化措施配置。具体措施为：

(1) 在工程建设的重点部位，采用截、排水沟等工程措施，提高防治标准，强化雨水蓄排功能，控制重点部位的水土流失；

(2) 在项目建设过程中严格控制扰动地表和植被损坏范围、减少工程占地、加强工程管理、优化施工工艺。

经分析，本项目符合《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和水利部《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》要求，符合约束性规定的要求。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

依据《生产建设项目水土保持技术标准》中约束性条款相符合性分析本工程。

表3-4依据《生产建设项目水土保持技术标准》对照表

序号	制约因素	符合性分析	符合情况
1	第3.2.2条第1款：公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖；填高大于20m，挖深大于30m的，应进行桥隧替代30m方案论证；路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案。	本项目不属于公路铁路项目，本项目修建的道路不存在路堤或路堑。	符合
2	第3.2.2条第2款：城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施。	本项目无植物措施。	符合
3	第3.2.2条第4款：对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，建设方案应符合下列规定：	1) 应优化方案，减少工程区占地和土石方量；公路、铁路等项目填高大于8m宜采用桥梁方案。	主体设计平面布局紧凑，减少工程占地和土石方量。 基本符合
4		2) 截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。	本项目不涉及截水及拦挡工程，排水工程的工程等级和防洪标准已按照同行业标准相应提高。 符合

		3) 宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。	主体设计并未对工程建设范围的各工程单元布设沉沙措施。本方案据实际情况对此进行补充设计。	符合,
		4) 提高植物措施标准,林草覆盖率应提高1个-2个百分点	本项目无植物措施。	符合
5	第3.3.1条西北黄土高原区应符合下列规定:	1) 坡面应采取截(排)水和排水顺接、消能措施	主体设计并未设计该措施,本方案对此进行补充设计。	符合
		2) 宜设置雨水集蓄利用设施	道路排水设施有雨水集蓄的作用,最终接入市政管网进行综合利用。	符合

对照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)第3.2.2条之规定:

- ①本项目不属于公路铁路项目,本项目修建的园内道路不存在路堤或路堑,符合要求;
- ②本项目不包含山丘区输电工程;
- ③本项目位于国家级及省级水土流失重点预防区内,所以严格执行北方土石山区一级防治标准。

本工程建设方案基本符合水土保持相关规定要求。本方案通过严格执行北方土石山区一级防治标准的同时,最大限度的减小建设过程新增水土流失。

3.2.2 工程占地评价

(1) 管网工程占地的分析与评价

供热管线已选择比选方案中占地面积最小的线路走向,仅占用人行道及小区内硬化道路进行开挖管槽,分段施工,不仅防止了重复开挖和多次倒运,更减少了施工期间对居民出行的影响,为临时占地,施工结束后即恢复原地貌。

经分析,供热管线占地符合要求。

(2) 对外交通占地的分析与评价

工程区域占地为城市交通用地,交通便利。工程地埋段沿线施工场地相对平整开阔,对外交通运输条件便利。工程运输车辆运送土石方时,可能会产生水土流失,主体工程环境保护设计部分已对运输土石方车辆提出苫盖要求。

(3) 施工用水、用电占地的分析与评价

通过现场调查,项目沿线市政和灌溉水源充足,可作为施工用水水源,满足工程施工需要。施工过程中各施工区用电负荷相对较小,工程施工用电可直接引接附

近现有电网系统，满足工程用电要求。

(4) 占地类型的分析与评价

根据初步设计以及现场调查，本项目敷设二级供热管网长度： $2 \times 15.582\text{km}$ （管道总长 $2 \times 15.582\text{km}$ ，管槽长 15.582km ）。总占地 7.40hm^2 ，全部为临时占地；占地类型为交通运输用地及城市建设用地。

通过分析，项目根据当地实况，决定在人行道及小区硬化地面进行开挖管槽，并采用分段施工的施工方式，不仅防止了重复开挖，更减少了施工对当地居民出行的影响，还能有效地减少项目建设区的水土流失。

3.2.3 土石方平衡评价

根据土石方平衡分析，本项目建设过程中土石方总量为 18.3 万 m^3 ，挖方 9.3 万 m^3 ，填方 9.0 万 m^3 ，无借方，弃渣 0.3 万 m^3 ，运往当地指定的垃圾收集处综合利用及调运。综上土石方平衡分析，该工程建设过程中产生的弃方全部得到利用，土石方利用率达到 99%以上，弃土弃渣流失量小且能得到合理利用，符合《生产建设项目建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目不设置取土（石、砂）场。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目不设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

对照《生产建设项目建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）第 3.2.7 条和 4.3.9 条之规定对本项目施工方法与工艺进行评价，详见下表。

表 3-5 对主体工程施工方法与工艺的水土保持分析评价

序号	《生产建设项目水土保持技术标准》有关规定	本项目的情况
1	应控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区。	本项目建设活动严格控制在征地范围内，后期恢复路面，符合要求。
2	应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围。	本项目建设不存在重复开挖和多次倒运现象，符合要求。
3	在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时，宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土	本项目场地平坦，符合要求。
4	弃土、弃石、弃渣应分类堆放。	本工程产生弃土运往当地指定的垃圾收集处综合利用及调运。符合要求。
5	外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场。	本项目无外购土石方，符合要求。
6	大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围。	本项目不设置取土场。
7	工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量。	本项目合理调配土石方。
8	对于工程设计中尚未明确的，应提出水土保持要求。	主体设计缺少水土保持措施，本方案进行补充设计。

由上表可知，主体工程施工方案与工艺，基本符合水土保持相关规范的要求。

3.2.7 主体设计中具有水土保持功能工程的评价

根据可行性研究报告及初步设计报告，本项目主体工程并未针对水土流失问题设计措施。故本方案不对此进行评价，将从全面防治水土流失的角度出发，对水土保持功能的各项工程进行补充设计。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持工程界定原则

(1) 主导功能原则

以防治水土流失为主要目标的工程，其设计、工程量、投资应纳入水土保持设计中；以主体工程设计功能为主、同时具有水土保持功能的工程，其设计、工程量、投资不纳入水土保持设计中，仅对其进行水土保持分析与评价。

(2) 责任区分原则

基于水土保持工作具有技术性质的特点，需要将此范围的各项防护措施作为水土保持工程，计入水保设计。

(3) 试验排除原则

对主体设计功能和水土保持功能结合较紧密的工程，可按破坏性试验的原则进

行排除。假定没有这些工程，在没有受到土壤侵蚀外营力的同时，主体设计功能仍可以发挥作用的，此类工程即可看作以防止土壤侵蚀为主要目标，应算做水土保持工程，计入水土保持设计。

3.3.2 水土保持工程界定的方法

(1) 临时防治措施均为水土保持工程

临时措施在验收时可能不复存在，也不为主体工程所重视，在主体工程设计和监理中连一个单元工程都不算，但在施工过程中控制水土流失起到关键作用，应计入水土保持工程。

(2) 各类排水、截水、降水蓄渗工程均为水土保持工程

项目建设区域周边设置的排水边沟及路面边缘排水设施均为水土保持工程。相反，项目运行产生的给水、排水工程等，均不能计入水土保持工程，依据试验排除原则，若没有这些工程，主体工程无法正常运行。

3.3.3 不纳入水土保持方案中的主体工程设计措施

主体工程设计中出于运行安全考虑而布设的防护措施，虽然具有一定的水土保持功能，但防护目的与水土保持措施有较大差异，在本方案中只做水土保持分析，不纳入方案设计的水土保持防护措施体系，不计入水土保持投资。主要有开挖区的基础回填、给排水工程等。

3.3.4 纳入水土保持方案中的主体工程设计措施

对主体工程设计的以防治水土流失、改善项目区生态环境为主要目的的措施纳入本方案设计的水土保持防护体系，同时计列投资。该项目主体工程设计中并未设计水土保持措施，本方案进行补充设计。

4、水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 水土流失特点

宁县属西北黄土高原区，土壤侵蚀的类型主要有水力侵蚀和重力侵蚀。水力侵蚀主要分布于塬面、坡面及沟道，重力侵蚀主要分布于塬边沟头及沟道，风力侵蚀主要分布于梁峁、坡面。水力侵蚀是暴雨径流挟带坡面固体物质流失沟道的侵蚀过程，按形态特征和发展程度可分为面蚀和沟蚀。塬面、梁峁顶、梁峁坡及 $<20^{\circ}$ 的坡地以面蚀、溅蚀为主；沟道陡坡以沟蚀、重力侵蚀为主；悬崖立壁及沟头以重力侵蚀为主，主要有崩塌、滑塌和泻溜等形式，是造成沟道泥沙的主要原因。

项目区属水力侵蚀为主的西北黄土高原区地貌，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）和《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），土壤容许流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

4.1.2 水土保持现状

多年来，当地政府和水保部门按照《水土保持法》要求，组织广大群众，在全市开展了水土流失综合治理工作。截止目前，采取的主要措施有：梯田、人工林、种草、淤地坝及小型蓄排工程等。

通过与当地水保部门的调查了解，项目区水土流失治理的主要方法与措施是：塬面兴修梯田、建果园，塬边嘴稍整修造林工程，营造山杏等经济林，沟坡种草、营造水土保持林，沟道修建淤地坝及谷坊等。在保证林草覆盖率达到的前提下，工程措施以梯田建设为主，整修田间道路，兴建小型拦蓄工程，既可以减少地面径流，减轻径流对地表的冲刷，又可增加当地水源。

植物措施配置应坚持适地适树，充分重视排水工程的布设。经调查，主要适生绿化树种有：刺槐、国槐、草种紫花苜蓿、三叶草、香豌豆等。为有效防治本项目建设过程中造成的水土流失，应充分借鉴水土保持的成功经验，以使各项防治措施更能切合当地实际，从而使防治效果更能得到保证。

4.2 水土流失影响因素分析

根据主体工程设计资料和工程建设项目区特点，在分析工程建设过程中可能引

起水土流失的环节及影响因素，类比周边同类工程的水土流失形式、原因、损坏、扰动地表面积的基础上，结合项目区水土流失特征，采取合理的预测方法对项目建设可能造成的水土流失形式、强度、数量、危害等做出预测评价。确定新增水土流失的时空分布，水土流失的重点部位和重点时段，明确了水土流失产生的主要施工单元、水土流失强度产生的较大时段等，对工程施工过程中水土流失防治、水土流失监测起到了一定的作用，为水土保持防治措施和水土保持监测站点的布设提供科学合理的依据。

项目所在地区属黄土高原沟壑区，沟壑纵横，地形破碎。项目占地类型为耕地、荒草地等，施工过程中若防治不当容易造成较大的水土流失。本项目在建设期间的水土流失影响因素十分复杂，强度和时空分布特点存在很大差异。

管网工程开挖改变原地形地貌、扰动了表土结构，致使土体抗蚀能力降低，固土保水能力减弱，加速了项目区水土流失进程。对原地貌扰动，形成松散裸露地表，影响水土流失的各种因素在相当长一段时间内仍将十分活跃，水土流失程度会显著的高出背景水平，只有当土壤固结、植被逐步恢复，水土流失量才能逐渐减少，直至达到新的稳定状态。运行期，随着水土流失防治措施的实施完善，项目建设新增的水土流失将得到有效控制。

水土流失的发生是由于工程施工过程中挖损、损坏及占压地表，使其地形地貌、植被、土壤结构发生巨大的变化而引起的，属典型的人为加速侵蚀，具有流失形式多样、流失量大，且主要集中在工程施工期等特点。因此，如不采取行之有效的防治措施，项目建设过程中对自然因素的扰动将最终引发和导致严重的水土流失。

4.2.1 扰动地表、损毁植被面积分析

根据主体工程初设报告、技术资料和当地土地利用类型，结合实地勘察，对工程建设开挖扰动、压占地表和损坏植被面积进行量测统计，本项目扰动原地貌、损坏土地面积 7.40hm^2 ，工程建设损坏水土保持设施面积亦为 7.40hm^2 ，为城市交通运输用地及城市建设用地。

工程建设各防治区扰动地表面积分别见表 4-1。

表 4-1 损坏土地和植被面积测算表单位: hm²

工程区域	占地性质			占地类型	备注
	合计	永久	临时		
管网工程区	7.40		7.40	城建用地、交通运输用地	
合计	7.40				

4.2.2 弃土、弃渣量分析

方法：通过查阅项目技术资料，根据施工和生产工艺确定各时段、各分区的弃渣（土、石）量。

根据本报告书“2.4 土石方平衡”土石方平衡结果，本项目总开挖方量 9.3 万 m³，回填方量 9.0 万 m³，弃方 0.3 万 m³，主要为放管覆土后产生的弃土，运往当地指定的垃圾收集处综合利用及调运。土石方挖填平衡。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据项目建设与生产的不同情况，依据以下原则进行水土流失预测单元的划分：

- (1) 同一预测单元的地形地貌、扰动地表的物质组成相同；
- (2) 同一预测单元扰动地表的形成机理与形态相同；
- (3) 同一预测单元土地利用现状基本一致；
- (4) 同一预测单元主要土壤侵蚀因子应基本一致。

根据水土流失防治分区，结合本项目特点，水土流失预测单元划分为管网工程区。本方案预测单元划分与水土保持防治分区保持一致。

4.3.2 预测时段

按照《生产建设水土保持技术标准》要求，本项目分为施工准备期、施工期和自然恢复期三个时段，由于施工准备期和施工期扰动程度相差无几，预测时施工准备期和施工期一并考虑。

1) 预测时段划分

施工期（含施工准备期）预测时段主要根据主体工程各部位的施工特点、进度安排确定，施工时段按最不利情况考虑，不足 1 年的按 1 年计算。自然恢复期主要考虑在方案服务期限内，被扰动的地表或者被改变的地貌，重新恢复稳定所需的时间。根据《生产建设水土保持技术标准》（GB50433-2018），项目区属于半湿

润区，自然恢复期按2年计)各时段预测面积

(1) 工程施工期

工程施工期为全面开工扰动阶段，预测面积按全部面积考虑。

(2) 自然恢复期

本项目无植物措施，因此本项目不进行自然恢复期的预测。

表 4-2 水土流失预测单元及预测时段表

工程单元	面积 (hm ²)	预测时段(年)
		施工期(含施工准备期)
管网工程区	7.40	2

4.3.3 预测结果

1) 现状土壤侵蚀模数取值

项目区位于宁县，侵蚀以水力侵蚀为主，参照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)结合《全国第二次土壤侵蚀普查》结果，以甘肃省水土保持区划图集作为校正依据，结合现场原地面情况(原地面为人行道及水泥硬化地面)，确定工程区原生地貌土壤侵蚀模数为800t/km²·a，轻度侵蚀。

2) 扰动后土壤侵蚀模数取值

项目建设过程中，不同预测分区功能不同，其施工工艺及对地表扰动的不相同，造成的水土流失强度也不尽相同。为了较为客观的确定扰动后土壤侵蚀模数，本工程水土流失预测方法采用类比法。根据对已建或在建的类似工程与本工程之间的特性、施工工艺、项目区的气候条件、地形地貌、土壤、植被、水土保持状况等进行比较分析，本项目类比工程选择“宁县早胜镇街区集中供热建设项目”，该工程于2023年3月开工建设，2023年3月组织专业技术人员进场开展工程的水土保持监测工作。该工程同样位于宁县早胜镇内，其工程气候条件、地形、地貌、地质条件等施工条件，与本工程的施工条件相同，施工工艺与本工程相似，具有可比性。结合实际调查情况，进行水土流失量的调查和预测计算，进而确定本工程施工期扰动地表可能产生的水土流失量。根据类比工程和根据项目水土流失特点，预测各预测单元施工扰动后土壤侵蚀模数值为9400t/km²·a。

3) 自然恢复期土壤侵蚀模数

土建施工结束后，对施工区进行原状恢复，即对人行道进行透水砖铺设，对小区内进行水泥硬化，无裸露地表和植物，故本项目不对施工区进

行自然恢复期预测。

本工程统一采用侵蚀模数法进行计算。具体表达式如下：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} M_{ji} \times T_{ji}$$

式中：W--土壤流失量，t；

j--预测时段，j=1，2，即指施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段；

i--预测单元，i=1，2，3，...n-1，n；

F_{ji}--第j个预测时段、第i个预测单元的面积(km²)；

M_{ji}--第j个预测时段、第i个预测单元的土壤侵蚀模数[t/(km²•a)]；

T_{ji}--第j个预测时段、第i个预测单元的预测时段长(a)。

依据上述土壤侵蚀背景值、扰动后的土壤侵蚀模数、预测时段及预测面积，根据公式计算本项目原地貌无明显水土流失，施工期水土流失量1391.2t。工程建设新增水土流失量1391.2t，全部为各类工程施工准备及施工期新增水土流失量。具体见表4-4。

表4-4各单元、各时段土壤流失总量和新增流失量计算表

预测单元	预测时段	土壤侵蚀背景值 t/km ² ·a	扰动后 侵蚀模数 t/km ² ·a	侵蚀 面积 hm ²	侵蚀 时间 a	背景 流失量 t	预测流 失总量 t	新增 流失量 t
管网工程区	施工期	800	9400	7.40	2	118.4	1391.2	1272.8
合计						118.4	1391.2	1272.8

4.4 水土流失危害分析

项目在施工期间开挖土方，形成裸露开挖面和松散堆土，可能会对项目区及其周边的生态环境造成不同程度的破坏，通过对本项目建设区施工特点的调查，结合当地地形地貌、土壤植被、降雨等综合因素，参考同类型项目后，分析项目建设可能造成的水土流失危害主要有：

(1) 加剧项目区及周边地区的水土流失

项目建设可能造成新增土壤流失量1272.8t，是原地貌土壤流失量的70.75倍。

(2) 淤塞市政管网、影响城市防洪

工程建设产生的水上流失随水流进入城市市政雨水管网，可能造成管网内泥沙淤积，一遇暴雨影响行洪断面，造成城市内涝，间接的加剧城市洪涝灾害，对人民

生产生活造成危害。经调查，本项目施工期排水均排入附近天然沟道，未造成雨水管网淤堵现象。

(3) 引起扬尘，污染环境

在施工期进行土方挖掘、土方回填以及运输车辆在施工过程中都不可避免的产生水土流失，遇大风天气，极易造成扬尘，污染环境。

(4) 后续施工可能引起的水土流失危害

后续施工过程中应加强场内施工裸露面相关临时防护措施，如防护措施不到位，雨季来临时将产生一定水土流失，易淤积周边市政管网，影响城市排水系统的正常运行。

4.5 指导性意见

1、水土流失防治重点区域

根据水土流失预测结果，管网工程区是产生新增水土流失量较大的区域。因此，在布设防护措施时，应以这个区域为重点。

2、水土流失防治措施

项目场地应加强施工期水蚀的防治措施，本工程在主体设计中充分考虑了水土流失防治措施，施工过程中严格按照设计防护措施实施，已确保水土流失重点部位的防治效果。

3、水土保持预测重点区域

水土流失的重点预测时段为施工期，重点监测部位是管网工程区。

4、施工进度安排

根据预测结果，施工期是水土流失发生的重要时段，管网工程区是水土流失发生的重要区域。因此，在主体工程施工过程中应加强施工进度紧凑合理的安排，对地表裸露且已经完工的施工场地及时进行临时苫盖，对产生的临时堆土进行及时拦挡及苫盖，以达到有效地缩短水土流失的时段，将水土流失降到最低。

5、水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》的规定，本着“谁开发谁保护，谁利用谁补偿、谁造成水土流失谁治理”的原则，通过现场勘测调查，并征求项目所在地水土保持监督机构意见后，确定宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目水土流失防治责任范围面积为 7.40m²，统一划分为管网工程区。

表 5-1 项目水土流失防治责任范围表单位：m²

序号	项目分区	防治责任范围面积	占地类型	备注
1	管网工程区	7.40	交通运输用地、城市建设用地	
	合计	7.40		

5.1.2 水土流失防治区

由于拟建工程防治责任范围内各项工程用地权限、时效不尽一致，施工过程中可能造成水土流失的形式、强度及危害程度不同，其防治重点、措施布局、实施时序也不尽相同。根据防治责任区内不同施工工艺和水土流失特点，采取分区防治措施。

1) 水土流失防治分区原则

- (1) 各区之间应具有显著差异性；
- (2) 同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- (3) 根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；
- (4) 一级区应具有控制性、整体性、全局性，线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区，二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；
- (5) 各分级区应层次分明，具有关联性和系统性。

2) 防治分区结果及特征

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)和实地调查，本项目地处黄土高原沟壑区，地貌类型基本一致，不设置一级分区，根据工程布局和施工区状况，将项目建设区域和影响区域统一划分为管网工程区。

表 5-2 水土流失防治分区表 单位: hm²

序号	防治分区	数量	占地类型	水土流失特征	分区特征
1	管网工程区	7.40	交通运输用地、城市建设用地	工程建设以“线”为表现形式，水土流失主要形式为面蚀和水蚀，影响程度和范围较小	临时堆土料少，场内施工量小，施工难度小，水土流失强度小
	合计	7.40			

5.2 措施总体布局

措施总体布局结合工程实际和项目区水土流失特点，因地制宜、因害设防，提出总体防治思路，明确综合防治措施体系，工程措施、植物措施以及临时措施有机结合。

5.2.1 水保措施布设原则

根据宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目区地形、地貌和各单项工程分布情况，水土保持措施布设遵循以下原则：

(1) 因地制宜原则。结合工程实际和项目区域的水土流失现状，因地制宜、因害设防、总体设计、全面布局、科学配置。

(2) 分区治理原则。结合工程实际和分区水土流失特点，因地制宜、因害设防、科学配置，以工程措施等为主，辅之以必要的临时措施。

(3) 防治并重原则。在布设水土保持措施时，先要采取临时措施，防止施工中的水土流失，同时也要治理防治责任范围内的水土流失。

(4) 生态优先原则。在布设水土保持措施时，应恢复和改善原土地功能、生态功能并提高土地利用价值，达到保水、保土的防治目的。

(5) 实用性原则。吸收当地水土保持工作和同类工程水土保持工作的经验，借鉴吸收国内外先进技术，尊重自然规律，布设经济实用的水土保持措施。

充分发挥工程措施控制性和时效性，保证在短时期内遏制或减少水土流失，实现水土流失彻底防治。

5.2.2 水土流失防治措施配置方式

根据本项目的水土流失预测结果、划定的防治责任范围、水土流失防治分区及防治内容，确定不同的防治分区采用不同的防治措施，形成本方案的水土流失防治措施体系。以工程措施为主、临时措施相结合，按照“三同时”的原则，使项目建设

所造成的水土流失得以集中和全面的治理。发挥工程措施控制性和速效性特点，建立临时措施，健全监督检查措施，采取点、线、面相结合，全面防治与重点防治相结合的方法，最终达到“主体工程建设顺利进行，项目建成后安全运营，项目区生态环境得到有效保护甚至明显改善，促进区域经济持续发展”的目的。

5.2.3 本项目施工路段现状



图 5-1 现状照片

5.2.4 本方案主要补充设计内容

根据本项目工期、土方开挖量等特点，主体工程设计未能考虑和解决以下方面问题：

- (1) 施工期间开挖、回填部位的水土流失防治；
- (2) 施工对周边区域破坏引起的水土流失防治问题。

本方案补充以下内容（因本项目采取分段施工，每段工期短，工程量小，故不设计临时排水沟及临时沉沙池）：

- (1) 对施工过程中产生的土石进行临时拦挡和苫盖；
- (2) 透水砖铺设（使用原有透水砖进行铺设，不重新购买透水砖）。

水土保持综合防治体系见图 5-2。

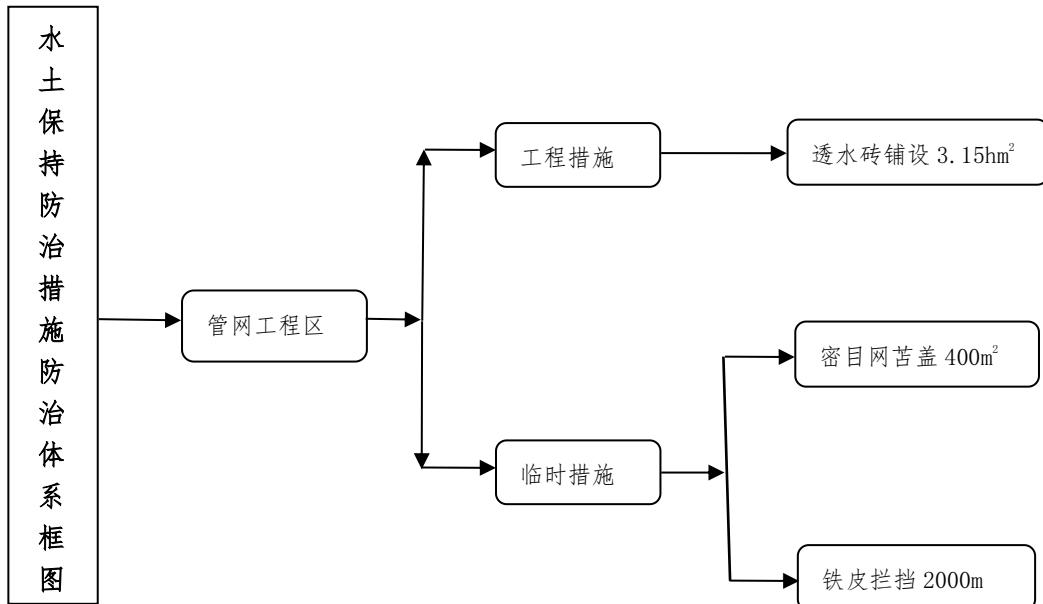


图 5-2 水土保持措施防治体系框图

5.3 分区措施布设

依据水土保持防治分区和水土流失预测结果，结合主体工程已有水土保持功能的防治措施，按照与主体工程相衔接的原则，针对各防治分区新增水土流失特点采取相应的防治措施，从而有效防治工程建设新增水土流失，恢复和改善项目区生态环境。

5.3.1 管网工程区

(1) 工程措施

措施名称：透水砖铺设。

布设位置：人行道管沟开挖部分。

设计内容：管道覆土回填后，进行路面恢复，铺设透水砖。

工程量：透水砖铺设面积 3.15hm^2 。

(2) 临时措施

1) 措施名称：密目网苫盖。

布设位置：管道作业带翻挖裸露地面、开挖土方表面。

设计内容：为防止在大风时间产生扬尘，污染空气环境，管道作业带土方翻挖过程中，对临时堆土实施密目网苫盖措施，临时覆盖用的密目网可循环使用。

工程量：临时堆土实施密目网苫盖面积共 400m^2 。

2) 措施名称: 铁皮拦挡。

布设位置: 施工作业现场。

设计内容: 在堆土外侧进行铁皮拦挡, 铁皮可多次重复使用, 既能有效防止水土流失, 又能减少施工对行人的影响。

工程量: 铁皮拦挡, 高 2m, 长 2000m。

5.3.2 防治措施工程量汇总

本工程水土保持防治措施工程量汇总详见下表。

表 5-3 水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	具体措施	单位	数量	措施性质
管网工程区	工程措施	透水砖铺设	hm ²	3.15	方案新增
	临时措施	密目网苫盖	m ²	400	方案新增
		铁皮拦挡	m	2000	方案新增

5.4 施工要求

5.4.1 预防措施

根据水土流失预测结果可知, 本项目建设水土流失主要发生在施工期。施工过程中扰动原地貌, 产生大量的松散堆积物, 同时, 大量的开挖和回填改变了项目区的微地形。如果不采取有效的防护措施, 在强降雨和大风等外营力作用下极易产生水土流失。尤其在施工期, 水土流失具有易流失和流失量大的特点, 必须因地制宜, 进行重点防护, 在施工过程中必须注意以下几个方面:

合理布置施工场地。根据地形条件、施工进度、施工工艺及技术要求, 对材料堆放地、临时生产、生活建筑等应根据各自不同的功能特性及用途, 以方便施工为原则, 合理布置, 尽量减少因此对原地貌的扰动。

建筑物基础及道路回填土应集中堆放, 不得在施工区内任意堆放, 待质检合格后及时回填, 对其在堆置期内要采取苫盖措施。

将原材料放置在规定的场所。施工过程中易产生水土流失的水泥、砂石和挖填过程中产生的土石渣等细颗粒物质, 其堆放要有明确的要求。水泥均存于临时库房, 不得露天堆放, 对于散落的水泥灰应及时清扫, 防止扬尘; 混凝土的制备在混凝土拌合站内进行; 对砂石料设专门的砂石料堆放场, 并采取必要的苫盖措施。

加强施工管理。防治施工过程中任意扩大施工扰动面, 必须按施工规范和设计文件及施工进度要求, 进行科学、文明、规范施工。加强施工过程中的监督检查,

对违规施工的现象应加大管理力度，使工程施工严格和规范化。

施工组织设计中，应根据当地实际情况，合理确定施工期，避免在大风和强降雨来临时进行大规模的土建工程施工，将施工过程中产生的水土流失量减少到最低程度。

总之，施工期的临时防护措施涉及各个方面，要求施工单位尽可能将其完善、细化，以使项目施工引发的水土流失得到有效地控制，施工环境尽可能改善。

5.4.2 施工材料来源

水土保持工程所需土石料可充分利用工程开挖料，不足部分可与工程一起在当地已有料场购买；水泥、块石、密目网等均属常规物资，均可在项目区附近购买。

5.4.3 施工条件

水土保持工程与工程处于同一区域施工，工程已布置了施工场地，可以满足施工材料运输需要。水土保持工程施工用水和用电量相对较小，施工用水用电可由工程供水供电系统统一供应。

5.4.4 施工方法

本项目水土保持措施主要包括工程措施和临时措施。工程措施为透水砖铺设；临时措施包括堆土临时覆盖、铁皮拦挡等。主要施工方法如下：

1) 工程措施施工方法

①透水砖铺设

管槽填埋结束后，对所破坏人行道进行恢复，采取人工铺设的方式进行施工。

2) 临时措施施工方法

①密目网苫盖

临时堆存土按设计边坡堆放成一定形状后，堆土表面覆盖密目网进行防护。

②铁皮拦挡

在堆土外侧进行铁皮拦挡，铁皮可多次重复使用。

5.4.5 施工质量要求

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合有关规范规定的质量要求，并经质量验收合格。应符合《水土保持工程质量评定规程》相关规定，水土保持各项治理措施的基本要求为总体布局合理，各项措施位置符合规划要求，规格尺寸质量、

使用材料、施工方法符合施工和设计标准，经设计暴雨考验后基本完好。

工程措施所使用的材料的规格、质量应符合设计要求，胶合材料（水泥、灰浆等）性能良好，砌石、砌砖牢固、整齐。排水沟要求能有效地控制上部地表径流，排水去处有妥善处理，经设计暴雨考验后基本完好，排水沟的完好率在 90%以上。

5.4.6 水土保持措施进度安排

1. 实施进度安排原则

为充分发挥各种水土保持工程的水保作用，严格贯彻“三同时”方针，切实做到水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，施工中应对水保工程的实施进行合理安排。

2. 水土保持措施实施进度安排

本工程建设期为 2025 年 12 月至 2026 年 12 月底，总工期 13 个月。本方案结合水土流失防治分区所采取的水土保持综合措施，按照“三同时”的原则，以尽量减少工程期间的新增水土流失为目的，安排本工程的水土流失防治分区的水土保持防治措施实施进度。

水土保持措施实施进度横道图

建设内容		2025 年		2026 年											
		11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
管网工 程区	工程措 施														
	临时措 施														

6、水土保持监测

6.1 监测目的与原则

6.1.1 监测目的

本项目工程建设对水土保持有明显的潜在影响和危害。因此，在工程施工和运行期间必须对水土保持进行监测，其目的在于掌握项目区水土流失状况，监测水土保持措施的有效性和安全性，科学地分析、评价水土保持方案实施的效果，并根据监测结果中存在的问题及防治标准及时补充、完善相应的水土保持措施，使其发挥更大的水土保持防护功能，达到方案要求的防治目标，为同类型其它建设工程的水土保持防治措施布设及防治措施体系布局提供科学依据。同时，为水土保持预防监督执法、水土保持设施专项验收提供依据。

6.1.2 监测原则

生产建设项目水土保持监测应遵循以下原则：

- (1) 全面监测、突出重点。
- (2) 以扰动地表监测为中心。
- (3) 以水土流失严重段、部位和有潜在危险区域为重点。
- (4) 以全面反映六项防治目标为目的。
- (5) 监测方法得当，点位布设有代表性。

6.2 监测范围、分区与时段

6.2.1 监测范围

水土保持监测范围与水土流失防治责任范围相同。本项目水土保持监测范围为 7.40hm²。

6.2.2 监测分区

根据开发建设项目监测技术规范和项目建设项目特点、工程布局、可能造成的水土流失以及水土流失防治责任，水土保持监测分区在防治责任范围的分区基础上进行，监测分区原则上与工程项目水土流失防治分区一致，统一为 1 个监测区，管网工程区，占地 7.40hm²，为临时占地。

6.2.3 监测时段

监测时段应从施工准备期开始，至设计水平年结束。工程计划于 2025 年 12 月开工，2026 年 12 月底全线完工，设计水平年定为 2026 年。因此本项目监测时段为 2025 年 12 月至 2026 年底结束，共计 13 个月。

6.3 监测内容、方法和频次

6.3.1 监测内容

对水土保持监测范围内的地形地貌、地面组成物质、植被、气象、水文、土地利用现状、水土保持措施与质量、水土流失状况等基本情况进行对比调查，掌握项目建设前水土流失背景状况。监测的主要内容包括：

1) 扰动土地状况监测

项目建设区为临时占地，占地面积在项目建设前已经确定，施工阶段及项目运行阶段保持不变，确定施工期防治责任范围面积、扰动地表面积。

2) 水土流失状况监测

- ①水土流失面积、流失量及强度的变化情况；
- ②临时堆土占地面积、土壤流失量及侵蚀强度的变化情况；

3) 水土保持措施实施情况监测

水土保持工程与主体工程的“三同时”执行情况；可能产生水土流失的地段采取防治措施情况；部分在主体工程建设前就要布设的水土保持措施，如施工开挖的弃土石渣应在主体工程建设的同时建好拦挡及排水措施等；水土保持措施在安排时序上，一般是先采取临时措施，其次为工程措施和土地整治措施。

4) 水土流失防治效果监测

- ①水土保持防治措施（工程措施）的数量和质量；
- ②排水等工程防护措施的稳定性、完好程度和运行情况；
- ③已实施的水土保持措施效益（保土效果）监测等。

5) 水土流失影响因素监测

主要包括：

- ①气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；
- ②项目建设对原地表、水土保持设施和植被的占压和损毁情况；
- ③项目征地和水土流失防治责任范围变化情况。

6) 水土流失危害监测

水土流失对周边和下游地区造成危害及其变化趋势，主要包括工程施工期水土流失类型、面积、分布、流失量和水土流失强度变化情况，以及对下游和周边地区生态环境的影响，造成的危害情况等。

6.3.2 监测方法

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）和《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号），结合工程的实际情况确定监测方法，监测方法力求经济、适用和具有可操作性。

监测方法以实地调查监测和定位观测相结合的方法，对长距离的道路工程采用遥感监测的方法。在监测点根据监测内容要求，布设监测小区或监测沉沙池，定时观测和采样分析，获取监测数据，同时在监测点周边选择一对比小区或沉沙池平行观察，同时与同类型区平均水土流失量进行对比来验证水土保持措施布局及设计的合理性。

（1）调查监测

项目区水土流失因子及水土保持设施数量、运行情况等，采用巡查调查监测。对于施工中临时堆土变化比较快，定位困难的线形分部工程区采用现场巡查监测，可以及时采取措施，控制可能发生的水土流失。

①项目区水土流失因子的监测。水土流失影响因子包括地质、地貌、气候、土壤、植被、水文和土地利用等资料。故采用实地勘测调查等方法对地形、地貌、水系的变化进行监测；采用设计资料分析，结合实地调查对土地扰动面积、程度进行监测。

②建设过程中的挖填方量及弃渣量监测。建设过程中的挖填方量及弃渣量监测采用详查法。通过查阅设计文件、实地测量和调查，监测建设过程中的挖填方量及弃渣量。

③水土保持设施监测。水土保持设施监测采用抽样调查的方法。对施工过程中破坏的水土保持设施数量进行调查和核实，并对新建水土保持设施的质量和运行情况采用随机抽样调查的方式进行监测，如对项目区水土保持防护工程的稳定性、完好程度、运行情况等的监测。

④资料收集。向工程建设单位、设计单位、监理单位、质量监督单位等收集有关工程资料，从中分析出对水土保持监测有用的数据。主要资料包括项目区地形图、土地利用现状图及主体工程设计文件；项目区土壤、植被、气象、水文、泥沙资料；监理、监督单位的月报及有关报表等。

⑤询问。通过访问群众，并走访当地水土保持工作人员和有关专家，了解和掌握工程建设造成的水土流失对当地和周边地区的影响。

工程施工期，对施工区施工方式、临时水保措施、施工便道、砂石料临时转运场等进行现场巡查，雨季加强巡视次数，并做好记录，掌握各种可能出现的水土流失问题，及时处理，消除隐患。

（2）定点观测

对水土流失量变化及水土流失程度变化，采用定点观测的方法进行监测。定点监测应根据监测内容和方法采用连续观测或定期观测，排水含沙量监测应在雨季降雨时连续进行。本项目水土保持监测重点监测区域为道路区，监测重点地段为道路区排水系统。在道路区排水系统出水口设置沉沙池，对场地排水含沙量进行监测。

①水土流失量监测：对于道路工程、建设的基础开挖、建设及道路工程、开挖的临时堆土场，道路开挖或填筑坡面采用沉沙池观测和简易径流小区观测法。

a. 沉沙池观测法：临时堆土场堆土流失量采用沉沙池与观测侵蚀沟槽的坡面简易量测相结合的方法监测。在临时堆土场周边设置监测流失量的沉沙池，每个沉沙池容积 10m³，在小区边界布设高出地面 0.2m 高的边界材料（塑料板）。

b. 简易径流小区观测法：选择一具有代表性的平坦、裸露、无防护的施工坡面上布设 1 处简易径流小区进行监测。简易径流小区法是指用铁皮、混凝土及其他隔湿材料围成矩形小区，在径流流向较低的一端安装收集槽和测量设备，通过量测径流和泥沙，以确定每次降雨的径流量和土壤流失量。

②防护措施效果及稳定性监测：采取实地定点测量法和实地调查相结合的方法，按《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）规定进行测算：扰动土地面积及再利用情况、减少水土流失量、水土流失面积治理情况、拦渣率、林草措施的覆盖度等效益通过调查监测法进行。

（3）无人机监测

本项目无人机监测主要监测内容为扰动土地面积、防治责任范围、水土保持工程量、弃土量等，也可实现项目区水土流失动态监测。

6.3.3 监测频次

①调查监测应根据监测内容和工程进度确定监测频次；取土（石、砂）量、弃土（石、渣）面积、正在实施的水土保持措施建设情况、扰动地表面积等至少每月调查记录1次；施工进度至少每季度调查记录1次；水土流失灾害事件发生后1周内完成监测。

- ②当遇到暴雨或大风时应及时加测；
- ③水土流失灾害事件发生后1周内完成监测；
- ④水蚀的定位监测频次为雨季前、后各一次，雨季每月进行一次，遇日降水量大于50mm加测。

6.4 点位布设

监测点位是指用于观测水土流失强度的监测点位置，应根据水土流失预测和分析确定的点位，并遵循以下原则和意见布设。

- (1) 有代表性的原则。
- (2) 方便监测的原则。
- (3) 排除干扰的原则。
- (4) 因项目分时段布设的原则。

本项目主要供热区域为早胜镇沿街的商铺及住户，由13个换热站进行供给，所以该项目共布置13个定位监测点，每个换热站布设1个，监测范围为所供给范围内的施工范围。

6.5 监测单位、程序、制度

6.5.1 监测单位

本项目水土保持监测工作，由建设单位委托具有水土保持工程监测能力单位承担，监测人员必须持有水土保持监测职称证书。监测结果必须报送建设单位和当地水行政主管部门，并做为监督检查和验收达标的依据。

6.5.2 监测程序

监测程序分为前期准备、监测实施及监测成果分析评价三个阶段。具体监测程序详见框图6-1。

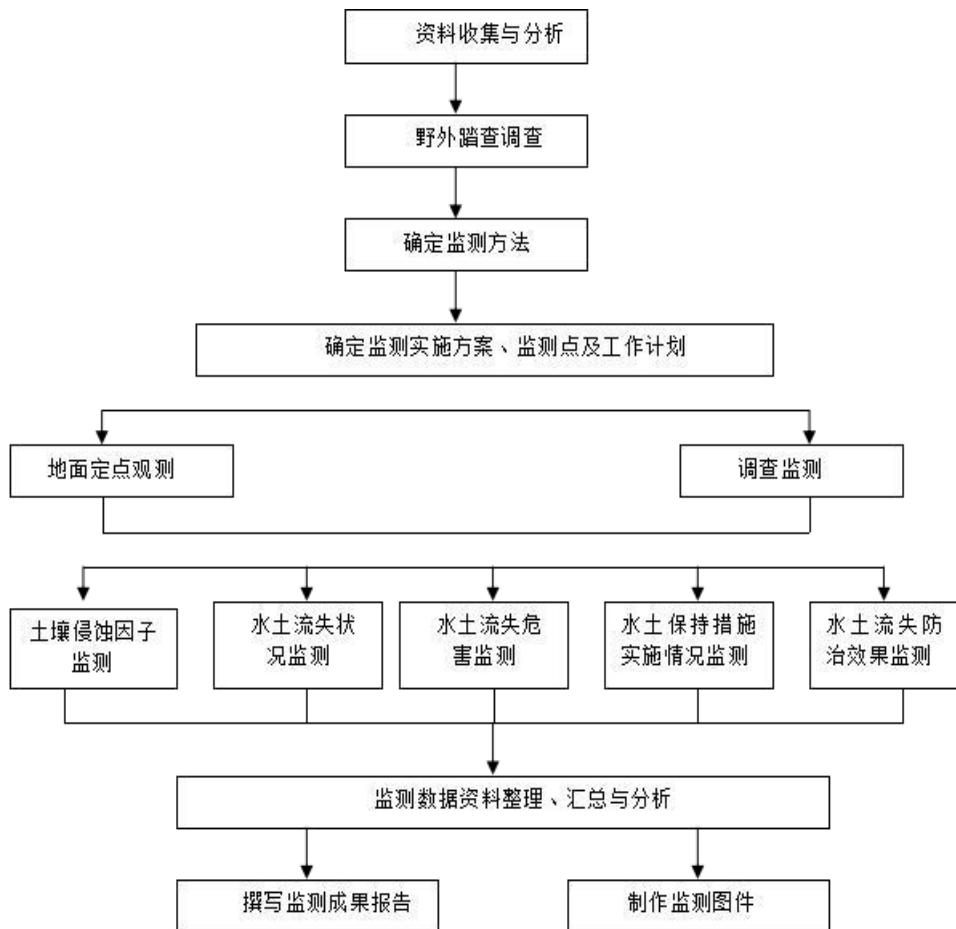


图 6-1 水土保持监测程序

前期准备阶段：组建监测工作组，收集本建设项目建设区气象、水文、泥沙，有关工程设计等资料和地形图。通过图件、资料的整理分析，深入细致地了解和掌握项目区自然、经济、社会情况，特别是主体工程建设概况，在此基础上，研究制定详细的监测实施方案、工作计划和野外调查监测工作细则。

监测实施阶段：依据制定的监测实施方案和野外调查监测工作细则，对建设项目建设区进行踏勘调查。通过踏勘调查，选定典型点位设立水土流失观测点，对本工程建设的水土流失情况及水土保持措施的拦渣保土效益进行定位观测，并按照拟定的工作计划，开展面上的调查、巡查监测，及时掌握工程建设过程中水土流失及其防治的动态变化情况，尽可能全面地收集第一手的监测数据资料。

监测成果分析评价阶段：整理分析监测资料，在分析项目区土壤侵蚀环境因子、水土流失动态变化和水土保持防治效果等基础上，依据开发建设项目水土流失防治标准，对该工程水土保持综合防治情况作出客观评价，并对工程建设过程中水土流失的防治特点和成功经验以及存在问题等进行归纳总结。

6.5.3 监测制度

监测制度是指监测单位应遵循的制度，主要包括以下内容。

- (1) 受委托的监测单位应按方案要求的监测范围、时段、内容、方法和重点编制监测实施计划，提出切实可行的保障措施。
- (2) 监测人员要持证上岗，监测前对仪器进行检验调试，合格后方可投入使用。
- (3) 制定完善落实季报、年报和成果报告制度。
- (4) 工程竣工后提交水土保持监测报告，作为水土保持专项验收的依据。

6.6 监测设备及人员配备

6.6.1 监测设备

监测时首先根据《水土保持监测技术规程》和监测计划布置监测点，监测单位应配有车辆、手持 GPS、全站仪、电脑、打印机、数码摄像机、无人机、温度计、皮尺、钢尺、量筒、测绳等设施，另外对监测所需的雨量计、量筒、自记纸、记录笔和记录纸等消耗性的设施和物品要准备充分。

表6-1水土保持监测设备及消耗性材料数量表

项目	工程或材料设备	数量	备注
一、土建设施	固定监测点（沉沙池）	3 个	
二、监测主要消耗性材料	塑料直尺	10 个	/
	塑料板	100m ²	
	铁皮	20 斤	
	1:5000 地图	1 套	
	塑料桶	5 个	
	铁架	4 个	
	记录本	10 个	
	电池	40 节	
三、监测主要设备和仪器	水、电、纸张等其它消耗性材料	若干	大部分设备和仪器监测单位有配备，考虑仪器设备的折旧和需购买的设备。
	皮卡车	1 辆	
	手持式 GPS 全球定位仪	1 台	
	全站仪	1 台	
	计算机	1 台	
	打印机	1 台	
	50m 皮尺	2 个	
	2m 钢卷尺	3 个	
	自计雨量计	4 台	
	数码摄像机	1 台	

6.6.2 监测人员配备

根据监测内容及工作量，本项目水土保持监测共需监测人员2人，其中监测工程师1名、技术员1名。

6.7 监测成果

本项目应及时开展监测工作，并向水行政主管部门报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》。项目建设期间，应于每季度的第一个月内报送上季度的《生产建设项目水土保持监测季度报告表》，因降雨或人为原因发生严重水土流失及危害事件的，应于事件发生后1周内报告有关情况。水土保持监测任务完成后，及时对监测资料和监测成果进行统计、整理和分析，于3个月内报送《生产建设项目水土保持监测总结报告》。监测结果须准确可靠，能够真正为项目建设服务，要求每次监测前对监测仪器进行校验，合格后方可投入使用。监测成果应及时上报当地水行政主管部门，监测成果经验证后可作为验收的依据。

(1) 水土保持监测报告：监测报告包括建设项目及水土保持工作概况、监测内容和方法、重点对象水土流失动态监测、水土流失防治措施监测结果、土壤流失情况监测、水土流失防治效果监测结果、结论、附图及相关资料等章节。

(2) 监测季度报告表：反映监测过程中建设项目水土保持工作情况、水土保持措施质量和进度等情况，特别是因项目建设造成的水土流失及其防治情况。

(3) 监测数据记录附表：作为监测成果报告的附件，包括监测设备明细表，监测项目、方法、频次设计表，监测数据记录表，监测成果汇总表。如果数据较多，可作为监测成果报告的附件单独成册。对水土流失危害须附专项调查报告。

(4) 图件和照片：包括项目区地理位置图、水土流失防治责任范围图、监测分区及监测点布设图、动态监测场景的照片及摄影资料等。

(5) 监测附件：包括监测技术服务合同和水土保持方案批复函。

(6) 水土保持监测三色评价：在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论，填写生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表。

①明确“绿黄红”三色评价结论

生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是

早胜镇人民政府落实参建单位责任、控制施工过程水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。

三色评价以水土保持方案确定的防治指标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。依据《水利部关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）要求，三色评价采用评分法，满分为100分；得分80分及以上的为“绿”色，60分及以上不足80分的为“黄”色，不足60分的为“红”色。生产建设项目三色评价指标赋分及方法详见表6-3及表6-4。

监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

②强化水土保持监测成果应用

早胜镇人民政府：要根据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化水土保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取整改措施，有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的，务必整改措施到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。

③监管部门

对监测季报和总结报告三色评价结论为“绿”色的，可不进行现场检查和验收核查。对监测季报和总结报告三色评价结论为“黄”色的，应随机抽取不少于20%的项目开展现场检查和验收核查。对监测季报和总结报告三色评价结论为“红”色的，应进行现场检查和验收核查。

④监测单位

对存在未按时报送监测季报、监测季报不符合规定、作出不实三色评价结论以及监测工作未按有关规定开展等情形的，要根据生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准、水土保持信用监管“两单”制度等规定，依法依规追究早胜镇人民政府、监测单位及相关人员的责任，列入水土保持“重点关注名单”及“黑名单”，纳入全国及省级水利建设市场监管服务平台及信用平台。

⑤三色评价赋分方法及分值确定

依据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），本项目水土保持监测三色评价指标及赋分表详见表6-2，项目水土保持监测三色评价赋分方法详见表6-3。

⑥三色评价成果应用

根据水利部《关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）规定“编制水土保持方案报告书的项目，应当依法开展水土保持监测工作。实行水土保持监测‘绿黄红’三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报及总结报告等监测成果中提出‘绿黄红’三色评价结论。监测成果应当公开，早胜镇人民政府应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开。水行政主管部门要将监测评价结论为‘红’色的项目，纳入重点监管对象”。

表 6-2 生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表

项目名称				
监测时段和防治责任范围		年第季度，公顷		
三色评价结论（勾选）		绿色 <input type="checkbox"/> 黄色 <input type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/>		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动 土地 情况	扰动范围控制	15		
	表土剥离保护	5		
	弃土（石、渣）堆放	15		
水土流失状况		15		
水土 流失 防治 成效	工程措施	20		
	植物措施	15		
	临时措施	10		
水土流失危害		5		
合计		100		

监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

表 6-3 生产建设项目水土保持监测三色评价赋分方法

评价指标	分值	赋分方法
扰动土地情况	15	擅自扩大施工扰动面积达到 1000 平方米，存在 1 处扣 1 分，超过 1000 平方米的按照其倍数扣分（不足 1000 平方米的部分不扣分），扣完为止。
	5	表土剥离保护措施未实施面积达到 1000 平方米，存在 1 处扣 1 分，超过 1000 平方米的按照其倍数扣分（不足 1001 平方米的部分不扣分），扣完为止。
	15	在水土保持方案确定的专门存在地外新设弃渣场且未按规定履行手续的，存在 1 处 3 级以上弃渣场的扣 5 分，存在 1 处 3 级以下弃渣场的扣 3 分；乱堆乱弃或者顺坡溜渣，存在 1 处扣 1 分，扣完为止。
水土流失状况	15	根据土壤流失总量扣分，每 100 立方米扣 1 分，不足 100 立方米的部分不扣分，扣完为止。
水土流失防治成效	20	水土保持工程措施（拦挡、截排水、工程护坡、土地整治等）落实不及时、不到位、存在 1 处扣 1 分；其中，弃渣场“未拦先弃”的，存在 1 处 3 级以上弃渣场的扣 3 分，存在 1 处 3 级以下弃渣场的扣 2 分，扣完为止。
	15	植物措施未落实或者已落实的成活率、覆盖率不达标面积达到 1000 平方米，存在 1 处扣 1 分；超过 1000 平方米的按照其倍数扣分（不足 1000 平方米的部分不扣分），扣完为止。
	10	水土保持临时防护措施（拦挡、排水、苫盖、枝蔓、限定扰动范围等）落实不及时、不到位，存在 1 处扣 1 分，扣完为止。

7、水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

(1) 编制原则

- 1) 本水土保持方案投资估算编制，根据《生产建设项目水土保持技术标准》规定，项目划分、费用构成等依据《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》编写；
- 2) 水土保持方案作为工程建设的一个重要内容，投资估算的价格水平年、人工单价、主要材料单价与主体工程一致，工程单价、费用计取等选用水土保持行业标准；投资估算计入总投资估算中；林草苗木价格依据当地市场价格水平确定；
- 3) 对已计入主体工程中，兼有水土保持功能的措施费用，其投资计入本方案水土保持总投资中，方案新增投资不再重复计列用；
- 4) 按初步设计阶段编制投资估算。

(2) 编制依据

- (1) 《关于〈水土保持工程概（估）算编制规定和定额〉的通知》，（水总〔2024〕323号）；
- (2) 《水土保持工程概算定额》，（水总〔2024〕323号）；
- (3) 《水土保持工程概（估）算编制规定》，（水总〔2024〕323号）；
- (4) 《水土保持工程施工机械台时费定额》，（水总〔2024〕323号）；
- (5) 国家发改委《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299号）；
- (6) 财政部、国家发展和改革委员会、水利部、中国人民银行《关于印发水土保持补偿费征收使用管理办法的通知》（财综〔2014〕8号）；
- (7) 甘肃省财政厅、甘肃省发展和改革委员会、甘肃省水利厅《关于印发甘肃省水土保持补偿费征收使用管理办法的通知》（甘财税〔2023〕19号）；
- (8) 甘肃省发展和改革委员会、甘肃省财政厅、甘肃省水利厅《关于水土保持补偿收费标准的通知》（甘发改收费〔2017〕590号）；

(9) 水利部《关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号)；

(10) 《甘肃省建筑工程概算定额地区基价》(DBJD25-006-2001)。

3、编制方法

水土保持投资概算费用由工程措施、植物措施、监测措施、施工临时工程、独立费用五部分及预备费、水土保持补偿费构成。工程措施、植物措施中单价采用水总〔2024〕323号《水土保持工程概(估)算编制规定》与《水土保持工程概算定额》进行编制，单价计算先按相应费率及定额进行各项工程单价分析，再根据水土保持方案设计的工程量计算各项措施投资，其他临时工程按工程措施和植物措施投资的1%-2%编制(大型工程取下限1%，不含主体工程已列投资，本项目取下限2%)，独立费用、基本预备费、水土保持补偿费按有关规定计算。

7.1.2 编制说明及估算成果

(1) 编制说明

1、估算水平年

价格水平年确定为2025年。

2、基础单价编制

①人工预算单价：人工单价与主体工程一致，为6.57元/工时。

②材料预算价格：主要材料预算单价由材料原价、包装费、运杂费及采购保管费组成。材料原价采用2025年第四季度市场调查价，采购及保管费按2.3%（苗木种子按1.1%）计。

③施工用水、电价格：本工程用水价格按施工用水计算5.0元/m³，电价供电部门规定取0.54元/kwh。

④施工机械台时费预算单价：按《水土保持概算定额》附录一计算。根据《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(办财务函〔2019〕448号)，施工机械台时费定额的折旧费除以1.13调整系数，修理及替换设备费除以1.09调整系数，安装拆卸费不变。

3、建筑工程单价编制

主体工程中已有的工程、植物措施单价按主体工程实际单价计算，方案补充完善的水保措施按照《水土保持工程概算定额》计算，并参照主体工程已有单价。建筑工程单价由直接费、间接费、利润、材料补差和税金组成。

1) 直接费

①基本直接费：

$$\text{人工费} = \text{定额劳动量(工时)} \times \text{人工预算单价(元/工时)}$$

$$\text{材料费} = \text{定额材料用量} \times \text{材料预算单价}$$

$$\text{机械使用费} = \text{定额机械使用量(台时)} \times \text{施工机械台时费(元/台时)}$$

②其他直接费：其他直接费=基本直接费×其他直接费费率（按照基本直接费的2%计算）

(2) 间接费

$$\text{间接费} = \text{直接费} \times \text{间接费费率} \text{ (按照直接费的5%计算)}$$

序号	工程类别	计算基础	间接费费率(%)
一	工程措施、监测措施		
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	8
3	混凝土工程	直接费	7
4	钢筋制安工程	直接费	5
5	基础处理工程	直接费	10
6	其他工程	直接费	7
二	植物措施	直接费	6

(3) 利润

$$\text{利润} = (\text{直接费} + \text{间接费}) \times \text{利润率} \text{ (7%)}$$

(4) 材料补差

$$\text{材料补差} = (\text{材料预算价格} - \text{材料基价}) \times \text{材料消耗量}$$

(5) 税金

$$\text{税金} = (\text{直接费} + \text{间接费} + \text{利润} + \text{材料补差}) \times \text{税率} \text{ (9%)}$$

(2) 水土保持工程估算编制

本方案水土保持工程总投资由工程措施费、植物措施费、临时措施费、独立费用、预备费和水土保持补偿费共六项组成。

1) 第一部分：工程措施费

按设计工程量乘以工程单价进行编制，主要包括施工围栏和透水铺装等。

2) 第二部分：植物措施费

按设计植树、种草等植物措施量乘以措施单价进行编制。

3) 第三部分：监测措施

1. 水土保持监测

①土建设施及设备按设计工程量或设备清单乘以工程（设备）单价进行编制。

②安装费按设备费的百分率计算。

结合项目实际，每年投入2名监测人员，其中工程师、技术员各1名，监测期16个月（建设期至设计水平年），确定本项目人工监测费8万元，土建施工费不再计列，监测设备使用费11.98万元，消耗性材料费2.06万元，水土保持监测费共计22.04万元。

2. 弃渣场稳定监测

根据弃渣场稳定监测需要，按照弃渣场稳定监测方案有关监测内容、设施设备进行编制。本项目不设弃渣场。

3. 建设期观测费

建设期观测费包括系统运行材料费、维护检修费和常规观测费，可在具体监测范围、监测内容、监测方法及监测时段的基础上分项计算，或按主体工程土建投资合计为基数，按下表所列标准计列。

建设期观测费标准

主体工程土建投资（亿元）	0.1	0.5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
建设期观测费（万元）	14	20	30	35	42	48	55	63	68	73	79	85
主体工程土建投资（亿元）	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	25	30
建设期观测费（万元）	90	98	106	113	119	126	133	140	147	153	185	210
主体工程土建投资（亿元）	40	50	65	80	100							
建设期观测费（万元）	260	300	357	400	450							

4) 第四部分：施工临时工程

临时防护工程：临时防护工程按设计工程量乘以工程单价进行编制。

其他临时工程：根据规定，费用计算按照工程措施、植物措施投资的2%取值。

施工安全生产专项：依据规定，施工安全生产专项按一至四部分建安工作量之和的2.5%计算。

5) 第五部分：独立费用

独立费用包括建设管理费、工程建设监理费、科研勘测设计费三项费用：

1.建设管理费指建设单位从工程项目到竣工期间进行水土保持建设管理工作所发生的各项费用，包括项目经常费和技术咨询费。

对于政府投资项目，建设单位管理费的取费标准依据《基本建设项目建设成本管理规定》（财建〔2016〕504号）进行总额控制，分档计算，本项目具体费率为工程总概算的1.5%。

2.工程建设监理费：按《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）规定，本项目不独立开展水土保持监理工作，由主体工程监理单位代为承担，因此，水土保持监理费不再单独计费。

3.科研勘测设计费指生产建设项目水土保持工程中所发生的科研、勘测设计及水土保持方案编制等费用。

科研试验费不计列；勘测设计费包括方案编制费和后续设计费。结合项目实际，方案编制费9.8万元，无后续设计费。因此，确定项目科研勘测设计费9.8万元。

（3）预备费

预备费包括基本预备费和价差预备费。基本预备费按一至五部分投资合计的3%~5%计算；投资规模大的工程取中值或小值，反之取最大值，本项目取3%计算。生产建设项目水土保持工程不单独计列价差预备费。

（4）水土保持补偿费

按照《关于印发〈甘肃省水土保持补偿费征收使用管理办法〉的通知》（甘财税〔2019〕14号）和甘肃省发展和改革委员会、甘肃省财政厅、甘肃省水利厅《关于水土保持补偿收费标准的通知》（发改收费〔2017〕590号）中确定的收费标准，土地征占用面积74028m²，按照征占用土地面积1.4元/m²（不足1m²的按1m²计），补偿费为103359.2元。

（5）估算结果

本方案水土保持工程估算总投资176.08万元，其中：工程措施费30.09万元，植物措施费0元，临时措施费5.82万元，监测措施费用40.84万元，独立费用84.16万元，预备费4.83万元，水土保持补偿费10.34万元。

表 7-2 总概算表单位：万元

编号	工程或费用名称	建筑工程费	设备购置费	独立费用	合计	方案新增
	第一部分工程措施	30.09			30.09	30.09
一	降水蓄渗工程					
(一)	管网工程区	30.09				
1	铺设透水砖	30.09				
	第二部分植物措施	-				
	第三部分监测措施		40.84		40.84	40.84
一	水土保持监测		22.04			
二	弃渣场稳定监测		-			
三	建设期观测费		16.8			
	第四部分施工临时工程	5.82			5.82	5.82
一	临时防护工程					
	管网工程区					
1	密目网苫盖	0.34				
2	铁皮拦挡	4.00				
二	其他临时工程	0.6				
三	施工安全生产专项	0.88				
	第五部分独立费用			84.16	84.16	84.16
	建设管理费			74.36		
	工程建设监理费	/	/	/		
	科研勘测设计费			9.8		
I	一至五部分合计				160.91	160.91
II	预备费				4.83	4.83
III	水土保持补偿费				10.34	
	水土保持总投资				176.08	131.63

表 7-3 分部概算表单位：万元

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	第一部分工程措施				30.09
一	管网工程区				
1	透水砖铺设	hm ²	3.15	95525	30.09
	第二部分临时措施				5.82
一	临时防护工程				
	管网工程区				
1	密目网苫盖	m ²	400	8.53	0.34
2	铁皮拦挡	m ²	4000	10	4.00
二	其他临时工程				0.6
三	施工安全生产专项				0.88
	第四部分独立费用				84.16
	建设管理费	/	/	/	74.36
	工程建设监理费	/	/	/	
	科研勘测设计费				9.8

表 7-5 工程单价汇总表单位：元

编号	工程名称	单位	单价	其中							
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	利润	材料差价	税金
水保 01004	人工挖截（排）水沟	100m ³	866.42	673.43	20.20	0	13.87	35.40	52.00	0	71.54
水保 03003	密目网苫盖	100m ²	852.59	315.36	367.20	0	13.65	34.81	51.17	0	70.40
水保 08060	全面整地	1hm ²	3647.00	124.83	2374.70	420.16	58.39	148.90	218.89	0	301.13
水保 03004	铺土工膜	100m ²	830.12	236.52	428.06	0	13.29	33.89	49.82	0	68.54

表 7-5 施工机械台时费计算表

定额编号	机械名称	单位	台时费(元)	一类费用(元)	二类费用(元)	一类费用			二类费用	
						折旧费	修理费	安拆费	人工	柴油
						元	元	元	工时	kg
									6.57	7.53
2002	混凝土搅拌机 0.4m ³	台时	83	9.7	73.30	3.29	5.34	1.07	1.3	8.6
3074	胶轮车	台时	1.8	1.8	0	0.26	0.64	0.90	0	0
1043	拖拉机 37kw	台时	52.52	6.20	46.33	2.69	3.35	0.16	1.3	5.02

表 7-7 主要材料预算价格汇总表

编号	名称及规格	单位	单价	其中			备注
				原价	运杂费	采购保管费	
1	水泥 (42.5R 袋装)	t	399.2	399.2			庆阳市 2025 年第三期建设工程材料信息价和机械租赁信息价的通知 (庆建发〔2025〕111号)
2	石子 (20-40mm)	m ³	170.0	170			
3	砂子 (砼用水洗砂)	m ³	200.0	200			
4	块石 (厚度大于 30cm)	m ³	220.0	220			
5	工具式钢模板	kg	4.48	4.48			
6	铁件 (综合)	kg	8.50	8.5			
7	板方材 (综合)	m ³	2000.0	2000.0			
8	风	m ³	0.12	0.12			
9	水	m ³	5.0	5			
10	电	kwh	1.0	1			
11	粘土	m ³	0	0			
12	编织袋	个	1.20	1		0.2	
13	汽油 (92#)	kg	9.02	8.84		0.18	
14	柴油 (0#)	kg	7.53	4.98		0.15	
15	农家土杂肥	m ³	46.1	45	0.2	0.9	
16	密目网	m ²	1.05	1.02	0.01	0.02	
17	塑料布	m ²	0.32	0.3	0.01	0.01	
18	人工单价	工时	6.57				主体工程价格

7.2 效益分析

主体工程设计水土保持防治措施是紧密结合项目水土流失特点和主体工程实际作出的。水土保持防治措施实施后，项目建设新增的水土流失得到有效控制，水土流失危害显著减轻，项目区域内生态环境得到有效保护。水土保持工程具有良好的生态、经济和社会效益。水土保持措施实施后，控制水土流失、恢复和改善生态环境的作用和效益。

7.2.1 分析依据

- (1) 中华人民共和国标准《水土保持综合治理效益计算方法》(GB/T15774-2008);
- (2) 国家建设部、水利部等部门有关建设项目经济评估的规定;
- (3)《开发建设项目水土保持工程投资概算与效益分析》(甘肃省水利厅水土保持局)。

7.2.2 分析原则

- (1) 坚持效益计算的数据资料来源确切可靠，根据方案布设的水土保持措施数量计算效益。
- (2)《水土保持综合治理效益计算方法》规定的水土保持综合治理效益原则，在基础效益（保水、保土）的基础上，产生的生态效益、社会效益、经济效益。
- (3)《生产建设项目水土保持技术标准》中规定的效益原则，水土保持效益主要是减轻和控制水土流失为主，通过对治理程度、拦渣量、林草植被覆盖率、土地平整情况的分析，根据调查了解的其它工程治理后的资料，预测水土流失控制量、防止弃渣流失、改善生态环境、间接增加经济收益等方面的效益。

7.2.3 内容和方法

依据《生产建设项目水土保持技术标准》的要求，结合本方案编制目标，效益分析土壤流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率及林草覆盖率。

(1) 土壤流失治理度

该项目建设期水土流失总面积 7.40hm²，本方案实施后，水土流失治理达标面积为 7.40hm²，按下公式进行计算，土壤流失治理度为 100%。

$$\text{水土流失治理度} (\%) = \frac{\text{水土流失治理达标 面积}}{\text{水土流失面积}} \times 100\%$$

表 7-9 水土流失治理度计算表 单位: hm²

预测单元	占地面积	水土流失面积	水土流失治理达标面积	水土流失总治理度
管线工程区	7.40	7.40	7.40	100%
合计	7.40	7.40	7.40	100%

(2) 土壤流失控制比

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007),项目区属西北黄土高原区,容许土壤流失量为1000t/km²·a。各项水土保持工程实施后,土壤侵蚀模数达到800t/km²·a,按下公式计算,土壤流失控制比为1.25,有效地控制了项目区的土壤流失。

$$\text{容许土壤流失量}$$

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后每平方公里年平均土壤流失量}}$$

表 7-10 土壤流失控制比计算表

建设区域	单位	土壤侵蚀模数允许值	建设期	设计水平年		采用值
				拦蓄率	土壤侵蚀模数	
管线工程区	t/km ² ·a	1000	8700	80%	800	1.25

(3) 渣土防护率

本工程产生弃方通过调用、回填,土石方得到有效的拦挡和利用,经测算,采取拦挡、苫盖等措施后,渣土防护率为99.4%。

$$\text{渣土防护率} (\%) = \frac{\text{实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量}}{\text{临时堆土总量}} \times 100\% \text{ 永久弃渣和临时堆土总量}$$

(4) 表土保护率

本项目不涉及表土保护。

(5) 林草植被恢复率

本项目因项目特性,无植物措施,故不涉及林草植被恢复率。

(6) 林草覆盖率

本项目地面最后全部硬化,无植物措施,故不涉及林草覆盖率。

经过以上计算分析,本方案实施后的各项指标为:水土流失治理度100%,土壤流失控制比1,渣土防护率99.4%,不涉及表土保护率、林草植被恢复率及林草覆盖率。

本项目水土流失防治效果分析结果汇总见表7-11,从该表分析可见,本方案各项水土保持措施达到或超过了预期的治理目标,水土保持效果显著,生态环境得到有效保护。

表 7-11 方案目标值实现情况评估表

指标 项目	目标值	评估依据	单位	设计实现值	评估结果
水土流失治理度	95%	水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积百分比。	hm ² /hm ²	100%	满足
土壤流失控制比	≥0.8	水土流失防治责任范围内允许水土流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。	t/km ² ·a/t/km ² ·a	1.25	满足
渣土防护率	≥92%	水土流失防治责任范围内采取措施实际拦挡的弃土(石、渣)量与工程弃土(石、渣)总量的百分比。	万m ³ /万m ³	99.4%	满足
表土保护率	≥90%	水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。	万m ³ /万m ³	/	/
林草植被恢复率	≥95%	水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。	hm ² /hm ²	/	/
林草覆盖率	≥22%	水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。	hm ² /hm ²	/	/

7.2.4 生态效益

本方案实施后水土流失防治责任范围内的生态环境将得到明显改善，结合主体工程已设计的工程措施，使项目区的生态环境得到明显的恢复和改善。这些措施使得土壤物理化学性质得到有效改善，加大了地表径流就地拦蓄入渗，改善了地表径流状况，增加了土壤含水量，调节区域径流，降低洪水含沙量，提高了地表径流利用率。由表 7-12 可知，各项水保措施实施后，土壤侵蚀总量为 1391.2t，减少水土流失量为 0t。这些植物措施使得土壤物理化学性质得到有效改善，加大了地表径流就地拦蓄入渗，改善了地表径流状况，增加了土壤含水量，调节区域径流，降低洪水含沙量；提高了地表径流利用率，通过设计的下凹式绿地、生物滞留设施等水土保持措施，将部分地表径流转化为地下涵养水源，对洪水有一定的调蓄功能，改善了水环境。

表 7-12 减少水土流失量计算表

预测单元	建设期			设计水平年			减少效益 (%)
	水土流失面积 (hm ²)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	预测时段	水土流失量 (t)	水土流失面积 (hm ²)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	
		施工期	施工期			施工期	
管网工程区	7.40	9400	2	1391.2	0	800	0 100%

7.2.5 社会效益

通过水保措施的实施，在一定程度上改善当地生产、生活条件，使土地利用率提高，为工程所在地群众广泛开展水土保持综合治理，保护生态环境起到示范作用，同时通过调节区域径流，降低了洪水含沙量，也改善和美化了项目区及周边生态环境，使区域生态系统功能增强，区域抗御自然灾害的能力提高，生态环境将明显改善和提高，减轻了城区和下游防洪压力及水土流失危害的发生。

8、水土保持管理

为了全面落实宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目水土保持方案提出的各项水土保持防治措施，根据《中华人民共和国水土保持法》第八条规定：“从事可能引起水土流失的生产建设活动的单位和个人，必须采取措施保护水土资源，并负责治理因生产建设活动造成的水土流失。为了真正达到与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”的“三同时”要求，工程建设单位应在组织领导、技术力量和资金上予以保证，同时，工程建设单位、设计单位、施工单位应同力协作，保证水土保持方案的顺利实施。

水土保持方案的各项经费从基本建设投资中列支，要做到及时足额到位，严格资金管理，确保专款专用，防止挤占、挪用或截留。项目建设完成后，生产运行中的水土保持有关经费，在生产经费中列支，计入生产成本。水土流失防治费由建设单位安排使用。

本方案采取建设单位治理的方式，即由建设单位对本水土保持方案确定的水土保持措施负责组织实施，统一安排、统一招标、统一监理，并接受各级水土保持监督部门监督管理。建设单位无力或不便自行治理时，应交由地方水土保持主管部门负责治理，并接受生产单位和监督部门监督检查。

在质量管理方面，要进一步健全“建设单位负责，施工单位保证，监理单位控制，政府部门监督”的质量保证体系。

8.1 组织管理

按《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布）之规定：“生产建设单位是生产建设项目水土流失防治的责任主体，应当加强全过程水土保持管理，优化施工工艺和时序，提高水土资源利用效率，减少地表扰动和植被损坏，及时采取水土保持措施，有效控制可能造成的水土流失。”本方案水土保持工程由早胜镇人民政府组织落实，将水土保持设施作为主体工程一个重要组成部分，落实水土保持工程后续设计、施工、验收、管理维护等工作。

1、建立健全项目水土保持组织领导体系，设立水土保持管理小组并落实人员，确保各项水土保持措施的实施。该小组直接由早胜镇人民政府领导，小组成员由建

设单位、施工单位（招标确定）、设计单位、监理单位（由建设单位委托）、监测单位等组成，领导小组主要负责本工程建设过程中的水土保持工作的领导、管理，组织和实施本水土保持方案提出的各项防治措施，保证水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。并配合地方水行政主管部门对本建设项目水土保持措施实施情况进行监督和管理，搞好本工程水土保持工作。

2、制定管理制度，建立水土保持档案。

根据全面质量管理要求，早胜镇人民政府建立岗位责任制，落实管理要求，明确管理职责，并按国家档案法的有关规定建立水土保持工作档案。

- ①认真执行水土保持法规和标准；
- ②制定实施水土保持方案的计划（包括委托设计、招标、施工等计划）；
- ③负责本方案水土保持工程的招投标工作；
- ④负责组织解决本工程水土保持监测中发现的问题；
- ⑤检查施工中水土保持措施落实情况；
- ⑥负责合理安排使用水土保持资金；
- ⑦建立水土保持档案，做好水土保持施工记录和其它资料（如临时措施的影像资料、照片等）的管理、存档，以备监督检查和验收时查阅。

3、明确各阶段水土保持工作任务。

- ①认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持工作方针；
- ②建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，定期向水行政主管部门报告水土流失防治情况，制定水土保持方案详细实施计划；
- ③在施工图设计、施工招标阶段，将水土保持相关要求落实到工程设计、施工招标和合同文件中；
- ④工程施工期间，与设计、施工、监理单位保持畅通联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持设施的正常建设，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏；
- ⑤经常深入工程现场进行检查，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实情况；
- ⑥注意积累并整理水土保持资料，特别是质量评定的原始资料和临时防护措施的影像资料，为工程水土保持设施专项验收提供基础技术资料；

⑦水土保持工程建成后，对永久征地范围内的水土保持设施进行维护和管理；将临时占地范围内的水土保持设施交由当地主管部门来管理。

4、加强《水土保持法》学习、宣传工作，提高工程建设的水土保持意识。

建设单位、施工单位、设计单位和施工监理单位等将加强《水土保持法》等法律法规的学习和宣传工作，同时协同地方水行政主管部门的指导来开展此项工作，提高建设单位、施工单位和设计单位等对水土保持基本国策的认识，增强其法制观念，使项目实施真正依照《水土保持法》等有关法律法规进行。同时，加强对沿线居民水土保持的宣传和教育，也是搞好沿线生态环境的关键。

5、统一组织领导，加强部门间的配合，搞好本工程的水土保持工作。

本水土保持方案由早胜镇人民政府负责统一组织领导实施，由工程施工、监理和设计单位大力配合，由地方水行政主管部门进行监督，协同搞好本工程的水土保持工作，施工单位应严格按照工程设计的各项水土保持的技术要求进行施工，确保本水土保持方案顺利实施，有效控制工程施工过程中的水土流失。

6、明确职责，做好方案实施监督工作

地方水行政主管部门依照《水土保持法》及有关法律、法规的授权，在方案实施过程中有权对项目水土保持工作进行监督和检查，早胜镇人民政府需积极配合水行政主管部门相关工作。

早胜镇人民政府将尽快委托水土保持监测、监理单位，确保在工程正式开工前，监测、监理单位组建项目组，编制本项目水土保持监测实施方案及水土保持监理细则。

此外，《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号）中明确规定了生产建设项目水土保持监督检查内容、水土保持行政许可权责事项与履责方式、水土保持违法行为违法情节与行政处罚自由裁量权参考执行标准，建设单位、设计单位、监测单位及监理单位等将严格执行。

8.2 后续设计

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布）之规定：“需要编制初步设计的生产建设项目，其初步设计应当包括水土保持篇章，明确水土流失防治措施、标准和水土保持投资，其施工图设计应当细化水土保持措施设计。生产建设单位应当将水土保持工作任务和内容纳入施工合同，

落实施工单位水土保持责任，在建设过程中同步实施水土保持方案提出的水土保持措施，保证水土保持措施的质量、实施进度和资金投入。”

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）中要求“生产建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展水土保持初步设计和施工图设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。”

本工程初步设计已包括水土保持专章，明确了水土流失防治措施、标准和水土保持投资，下一步主体工程设计单位将依据批复的水土保持方案，开展水土保持后续设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据，并与主体工程同时实施。确保本方案提出的各项水土流失防治措施特别是新增防治措施落实到项目建设中，切实发挥方案设计的水土保持各项措施的防护效用。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布）的要求，水土保持方案经批准后存在下列情形之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报原审批部门审批：

- (一) 工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的；
- (二) 水土流失防治责任范围或者开挖填筑土石方总量增加30%以上的；
- (三) 线型工程山区、丘陵区部分线路横向位移超过300米的长度累计达到该部分线路长度30%以上的；
- (四) 表土剥离量或者植物措施总面积减少30%以上的（因工程扰动范围减少，相应表土剥离和植物措施数量减少的，不需要补充或者修改水土保持方案）；
- (五) 水土保持重要工程措施发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或者丧失的。

建设单位将严格执行管理办法中的要求，若工程施工过程中出现上述情况，将及时补充或者修改水土保持方案，报中华人民共和国水利部审批。

8.3 水土保持监测

(1) 本项目的发包标书中应有水土保持监测工作要求，明确提出开展自行监测或委托具有专业水土保持监测机构开展监测工作的方案；在项目开工建设前应按《水土保持工程施工监测规范》(SL523-2011)、《生产建设项目水土保持监测与评

价标准》(GB/T51240-2018)要求，并结合本项目的特点，必须提交“水土保持监测工作实施方案”，明确承包商防治水土流失的责任范围与水土保持措施建设内容，指导项目监测工作的实施。

(2) 项目施工中，建设方要定期不定期的检查、督促监测单位的工作开展情况，严格落实水土保持措施施工监测。根据“三同时”原则，水土保持措施与主体工程同时实施、同时竣工验收、同时投产使用；监测单位必须依照水土保持监测工作实施方案内容开展全面的监测工作，并建立健全水土保持监测档案，提交完整的“6.4.4 监测成果”中要求的监测成果。

(3) 根据《(水保〔2019〕160号)》要求，三色评价是水土保持监测工作的重要内容。水土保持监测单位根据实际监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中，对本项目的水土保持措施实施成果提出“绿、黄、红”三色评价结论，并将每期的“三色评价结果”及时反馈给建设单位和上报当地水行政主管部门。宁县早胜镇人民政府应当对“绿色”评价结果以外的“黄、红”评价的单元、单位工程，及时责令整改。监测成果应当公开，宁县早胜镇人民政府应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。

(4) 水行政主管部门将监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。

8.4 水土保持监理

对项目进行水土保持监理，能够监督施工单位对水土保持措施的具体实施，有效的防治项目区的水土流失。根据水利部《关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号)文件，征占地面积在20hm²以上或者挖填土石方总量在20万m³以上的项目，应配备具有水土保持专业监理资格的工程师，本项目征占地总面积为7.40hm²，挖填土石方总量为18.3万m³，无需配备具有水土保持专业监理资格的工程师，但主体工程开展监理工作，应当按照水土保持监理和规范开展水土保持工程施工监理，监理工程师审查施工组织设计时，应对施工单位在工程施工中的水土保持措施、方案、实施办法进行审核，督促施工单位与当地水土保持管理部门建立正常联系，了解当地的水土保持要求和相关标准，施工过程中对施工单位水土保持措施实施情况进行跟踪检查，对环境保护、水土保持措施项目进行检查和验收。本项目监理工作委托第三方单位，监理费列入主体工程投资内，不单独计列。

8.5 水土保持施工

在主体工程施工招标文件和施工合同中，已明确水土保持要求，对施工单位提出水土保持措施的施工要求。施工单位应组织学习、宣传《中华人民共和国水土保持法》，强化施工人员的水土保持意识，配备水土保持专业人员，以解决水保措施实施过程中的技术问题，并自觉接受当地水行政主管部门的监督检查。

施工单位要加强施工人员培训教育，增强生态保护意识，严格按照设计要求进行开挖和堆放临时土方，不得随意抛洒，严格控制扰动面积和占地范围，加强土方运输过程中的防护，防治沿途撒落。同时施工单位要合理安排施工期，合理安排工序，缩短工期，避免返工，重复开挖。避开雨季或雨天施工。自觉接受水行政部门的监督管理，在后期定期或不定期地对水土保持工程进行检查、观测，随时掌握其运行状态，进行日常维修养护，消除隐患，维护水土保持工程完整。工程发生重大险情或事故，应及时向上级主管业务部门报告，并研究补救措施。

8.6 水土保持设施验收

按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）及《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），生产建设单位按照有关要求自主开展水土保持设施验收。

1) 组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。生产建设单位应当根据主体设计水土保持措施、水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。

2) 明确验收结论。水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

3) 公开验收情况。除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

4) 报备验收材料。生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告应包含分项分部工程质量评定表。其中，实行承诺制或者备案制管理的项目，只需要提交水土保持设施验收鉴定书，其水土保持设施验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家。生产建设单位、第三方机构分别对水土保持设施验收鉴定书和水土保持设施验收报告等材料的真实性负责。

验收的重点是水土保持设施总体布局与防治分区是否科学合理、各项防治措施是否按设计实施以及水土流失措施的数量和质量，质量验收中应包括林草成活率、保存率，工程措施经汛期暴雨的考验情况等内容。建设单位、水土保持方案编制单位、设计单位及施工单位应当参加现场验收。

水土保持验收合格手续作为开发建设项目竣工验收的重要依据之一。对验收不合格的项目，主体工程不得投入运行。

5) 为便于水土保持工程验收后的监督管理工作，建设单位应将水土保持方案设计资料及图表、年度施工进度、年度经费使用等技术经济指标、水土保持效益指标以及检查验收的全部文件、报告、图表等资料整理归档。

水土保持设施竣工验收后，将由建设单位负责管理、维护、建立管理养护责任制，对工程出现的局部问题进行修复、加固，林草措施及时进行抚育、补植、更新，使其水土保持功能不断增强、稳定、长期地发挥作用。

8.6 后期管护

项目水土保持设施验收合格后，由宁县早胜镇人民政府对水土保持设施进行管理维护。建议宁县宁县早胜镇人民政府在建设完成后：

- ①成立相关管理机构，指定专门的管理人员负责水土保持工程的日常管理和维护工作。
- ②对水土保持工程定期进行检查和维护，确保工程效果。
- ③组织培训工作人员，提高水土保持工作的专业水平。
- ④指定管护计划和管护制度，建立完善的档案管理体系，确保工作的有序进行。

附表

1、防治责任范围表

工程区域	防治责任范围 (hm ²)		实际扰动面积 (hm ²)		增减情况	
	永久占地	临时占地	永久占地	临时占地	永久占地	临时占地
管网工程区	0	7.40	0	7.40	0	0
合计	0	7.40	0	7.40	0	0

2、工程单价汇总表

工程单价汇总表单位：元

序号	工程名称	单位	单价	其中									
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	税金	材料价差	扩大10%
1	推土机平整场地、清理表土	100m ²	123.85	5.08	12.31	67.33	1.274	4.24	5.03	6.76	9.30		11.26
2	表土回覆	100m ³	749.49	30.45	50.81	431.46	15.40	25.64	30.46	40.89	56.26		68.14
3	人工装、机动翻斗车运土	100m ³	10316.67	747.48	140.39	6171.79	211.73	351.278	419.22	562.90	774.40		937.88
4	人工挖槽沟	100m ³	1283.70	852.60	25.58		26.35	43.91	52.16	70.04	96.36		116.7
5	穴状整地	100 个	197.09	130.50	13.05		1.277	5.74	5.02	7.61	14.40		17.92
6	编织土袋填筑	100m ³	17186.77	8424.50	3333.00		352.73	587.88	698.40	937.76	1290.08		1562.43
7	编织土袋填筑、拆除	100m ³	19111.93	9641.270	3432.00		392.24	653.73	776.63	1041.270	1434.59		1737.45
8	塑料布铺衬	100m ²	156.02	71.270	34.24		3.20	5.34	6.34	8.51	11.71		14.18
9	密目网苫盖	100m ²	337.85	116.00	117.57		4.61	11.68	11.10	18.43	25.36		30.71

3、施工机械台时费计算表

编号			1	2	3	4	5	6	7		
机械名称			推土机	胶轮车	拖拉机	砂浆搅拌机	压路机	振动器	风(砂)水枪		
规格			74kw		37kw	0.4m ³	8-10t	1.1kw	6m ³ /min		
定额依据			水保概算 1031	水保概算 3059	水保概算 1043	水保概算 2002	水保概算 1072	水保概算 2030	水保概算 2050		
一类费用	折旧费		16.81	0.23	2.69	2.91	5.18	0.28	0.21		
	修理及替换设备费		20.93	0.59	3.35	4.90	9.34	1.12	0.39		
	安装拆卸费		0.86		0.16	1.07					
	合计		40.60	0.82	6.20	8.88	14.52	1.40	0.60		
二类费用	人工	8.75	元/工时	2.4		1.3	1.3	2.4			
				21		11.40	11.40	21			
	电	1.0	元/kwh				8.6		0.80		
							8.6		0.80		
	柴油	7.32	元/kg	10.6		5		4.5			
				77.59		36.60	0.00	32.94			
	风	0.12	元/m ³						202.5		
									24.3		
	水	5.0	元/m ³						4.1		
									20.5		
小计			98.59	0.00	47.98	19.98	53.94	0.80	44.80		
台班费 (元/台时)			137.19	0.82	54.17	28.86	68.46	2.20	45.40		

4、单价分析表

单价计算表 1

工程名称	密目网苫盖		单价编号		
定额编号	03003		定额单位	100m ²	
施工方法：场内运输、铺设、接缝					
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计
一	直接费				696.21
(一)	基本直接费				682.56
1	人工费				315.36
	人工	工时	48	6.57	315.36
2	材料费				367.2
	密目网	m ²	300	1.2	360
	其他材料费	%	2	360	7.2
3	机械使用费				
	/				
(二)	其他直接费	%	2	682.56	13.65
二	间接费	%	5	696.21	34.81
三	利润	%	7	731.02	51.17
四	材料补差		0		
五	税金	%	9	782.19	70.40
	合计				852.59

单价计算表 2

工程名称	铺草坪砖		单价编号		
定额编号	10005		定额单位	100m ²	
施工方法：放样、运料、砂找平、安砌、填土、撒草籽、清理场地等					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计
一	直接费				780.05
(一)	基本直接费				764.75
1	人工费				764.75
	人工	工时	116.4	6.57	764.75
(二)	其他直接费	%	2	764.75	15.30
二	间接费	%	5	780.05	39.00
三	利润	%	7	819.05	57.33
四	材料补差		0		
五	税金	%	9	876.38	78.87
	合计				955.25

附件

1、委托书

委托书

庆阳洁达环境工程有限责任公司：

根据《中华人民共和国水土保持法》第二十五条关于“在山区、丘陵、风沙区以及水土保持规划确定容易发生水土流失其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，其方案内容、编制过程应符合国家有关法律、法规及其他标准规定的要求，报县级以上人民政府水行政主管部门”。特将我单位《宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目水土保持方案报告书》编制承担工作委托贵公司，望贵公司尽快组织工程技术人员开展相关工作，严格按照要求编制水土保持方案。

单位（盖章）：宁县早胜镇人民政府

2025年6月27日

弃方综合利用协议

甲方（提供方）：惠众建工集团有限公司

乙方（利用方）：庆阳惠众资源再生环保利用有限公司

鉴于甲方在宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目（以下简称项目）中，需要进行土方工程并产生 0.3 万 m³ 的弃方，甲乙双方本着平等自愿、诚实信用的原则，经协商，就弃方的利用达成如下协议：

1. 甲方将项目所产生的弃方，提供给乙方进行综合利用。
2. 乙方负责对甲方提供的土方进行收集、运输、加工和利用，并承担相关费用。
3. 乙方不得将土方资源用于任何非法用途或违反国家法律法规的活动。
4. 本协议的任何变更和补充，应由甲乙双方协商一致，并以书面形式确定。
5. 本协议自双方代表签字盖章之日起生效。
6. 本协议一式两份，甲乙双方各执一份，具有同等法律效力。

甲方代表（签字盖章）：



乙方代表（签字盖章）：



签订日期：2025 年 12 月 2 日

2、宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目可行性研究报告批复

项目代码：2502-621026-04-01-643768

宁县发展和改革局文件

宁发改〔2025〕20号

宁县发展和改革局 关于宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目 可行性研究报告的批复

早胜镇人民政府：

你单位《关于上报宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目可行性研究报告的报告》（早政呈字〔2025〕11号）收悉。参考汇泽（兰州）项目管理有限公司《宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目可行性研究报告的审查意见》（汇泽项管〔2025〕1号），经研究，原则同意上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司编制的《宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目可行性研究报告》。现将有关事项批复如下：

一、项目建设必要性

近年来，早胜镇街区现状供热管网建成时间长，存在管径混乱、质量参差不齐等问题，因老化、腐蚀等导致热损失率较高，泄露事故较多，存在安全隐患。该项目实施可大幅度提高供热利用效率，降低运营成本，能有效预防安全事故发生，进一步提升镇区基础设施水平，提高居民幸福感。因此，该项目建设是十分必要的。

二、项目法人和代码

项目法人：宁县早胜镇人民政府 傅 鹏

项目代码：2502-621026-04-01-643768

三、建设地点

早胜镇街区。

四、建设规模和主要建设内容

改造北街安置小区等 15 个换热站供热区域的二级供热管网，采用预制保温管直埋敷设，敷设二级供热管网长度 2×15.61 公里(管道总长 2×15.61 公里,沟槽长 15.61 公里)，最大管径 D325 $\times 7.0$ ，最小管径 D50 $\times 3.0$ 。

五、投资估算和资金来源

项目估算总投资为 4996.48 万元。其中：工程费用 3997.8 万元，工程建设其他费用 483.73 万元，预备费 358.52 万元，建设期贷款利息 156.43 万元，资金来源为申请地方政府专项债券及自筹。

六、文件有效期

本批复文件是确定建设项目的依据，自印发之日起，有效期2年。

七、其他需要明确的事项

请按照批复内容和要求抓紧开展其他前期工作，严格控制项目建设规模和投资，并进一步优化建筑、结构等设计，确保满足功能需求。项目实施过程中，要严格按照国家和省市有关规定，严格履行建设程序，切实加强项目管理，实施项目法人责任制、招标投标制、工程监理制和合同管理制，强化施工保护措施，确保工程质量、安全，早日建成投用。同时，积极筹措并落实建设资金，资金未落实、前期要素不到位之前，不得开工建设。

附件：宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目招标事项核准意见表



附件

宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目招标事项核准意见表

项目	招标范围		招标组织形式		招标方式		备注
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标	
施工	√			√	√		
重要设备	√			√	√		
重要材料	√			√	√		
勘察							
设计	详见核准意见说明。						
监理							
审核部门核准意见说明： 依据《中华人民共和国招投标法实施条例》（2019修订）、《必须招标的工程项目》（国家发展改革委第16号令）和《甘肃省招标投标条例》，施工单项合同估算价在400万元人民币以上；重要设备、材料等货物的采购，单项合同估算价在200万元人民币以上；勘察、设计、监理等服务的采购，单项合同估算价在100万元人民币以上；同一项目中可以合并进行的勘察、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，合同估算价合计达到上述规定标准的，必须进行公开招标。							
2025年2月11日							

宁县发展和改革局

2025年2月11日印发

共印6份

3、宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目初步设计报告批复

宁县住房和城乡建设局文件

宁住建项发〔2025〕14号

关于宁县早胜镇街区二级供热管网改造 项目初步设计的批复

宁县早胜镇人民政府：

你单位报来的《关于申请宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目初步设计批复的报告》（早政呈字〔2025〕134号）收悉。经我局委托甘肃百川工程设计咨询有限责任公司对上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司编制的《宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目初步设计》进行了审查，设计单位根据审查意见对该初步设计进行完善修改。按照《宁县人民政府办公室关于印发宁县项目管理办法的通知》（宁政办发〔2017〕236号）文件精神，根据甘肃百川工程设计咨询有限责任公司《宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目初步设计评估意见》（百川咨评发〔2025〕027号），经研究，原则同意宁县早胜镇街区二

级供热管网改造项目初步设计，现将有关事项批复如下：

一、项目名称

宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目

二、项目法人代表

傅鹏 宁县早胜镇人民政府镇长

三、建设地点

宁县早胜镇街区

四、补充建设规模及主要建设内容

本项目对 13 座换热站供热区域的二级供热管网进行改造，改造管网长度为： $2 \times 15.582\text{km}$ （管道总长 $2 \times 15.582\text{km}$ ，沟槽长 15.582km ）；拆除供热管网长度为 $2 \times 5478\text{m}$ ；最大管径 DN300；最小管径 DN40。

五、总投资

本项目概算总投资为 4982.51 万元，工程费 3988.99 万元，工程建设其他费 498.78 万元，预备费 359.02 万元，建设期贷款利息 135.72 万元。所需资金通过申请 80% 专项债及财政配套等多渠道筹措解决。

望接此批复后，按照工程建设规定程序，尽快办理相关手续。



宁县住房和城乡建设局

2025年7月22日印发

(共印4份)

宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目

水土保持方案报告书技术审查意见

2025年11月8日，由宁县水土保持管理局组织，在宁县召开了《宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目水土保持方案报告书》技术审查会议，参加会议的单位有建设单位宁县早胜镇人民政府、方案编制单位庆阳洁达环境工程有限责任公司等单位的代表和技术人员。会议聘请了相关专家组成了评审组（名单附后）。与会专家观看了视频及影像资料、听取了建设单位关于工程建设情况介绍和方案编制单位关于方案编制情况汇报，经质询、讨论、评议形成了评审意见。

宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目位于庆阳市宁县早胜镇。项目区中心地理坐标为东经 $108^{\circ} 0' 34.91''$ ，北纬 $35^{\circ} 24' 21.25''$ 。

该项目总占地面积 7.40hm^2 ，全部为临时占地，其中：管网工程区面积 7.40hm^2 。项目占地类型为：交通运输用地 5.92hm^2 、城市建设用地 1.48hm^2 。

项目建设规模与内容：改造北街安置小区换热站、北区换热站、翰林花园换热站、早胜小学换热站、镇政府换热站、晟泰福邸换热站、金牛商城换热站、一中家属院换热站、人民医院换热站、一中换热站、早胜初中换热站、南区换热站及康桥花园换热站在内的13个换热站供热区域的二级供热管网工程，敷设二级供热管网长度： $2 \times 15.582\text{km}$ （管道总长 $2 \times 15.582\text{km}$ ，管槽长 15.582km ）；最大管径： $D300 \times 7.0$ ；最小管径： $D40 \times 3.0$ 。

项目总投资4957.51万元，其中：土建投资4230.15万元。建设资金80%申请政府专项债，20%自筹解决。

本工程于2025年12月15日开工建设，预计2026年12月底竣工，工期13个月，方案设计水平年为2026年。项目区地貌类型为高塬沟壑区，土壤以黑垆土为主，水土流失主要为水力侵蚀，现状土壤侵蚀模数

加权平均 $800\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$, 属轻度侵蚀。该区域属黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区、泾河流域省级水土流失重点治理区，本项目执行西北黄土高原区水土流失防治一级标准。

报告书格式规范，内容较全面，引用技术规范准确，项目及项目区概况介绍基本清楚，防治分区划分基本合理，主体工程水土保持评价及水土流失预测基本正确，防治措施基本可行。

报告书部分内容需进一步修改完善，具体意见如下：

一、完善项目组成、竖向布置等相关内容；复核工程占地及土石方平衡；

二、完善主体工程水土保持评价相关内容；

三、完善预测分析相关内容，复核原地貌侵蚀模数；

四、完善临时措施布设及水文计算；

五、复核有关费率，修改完善水土保持投资估算；

六、完善水土保持管理相关内容；

七、补充完善相关附图、附件。

综上所述，评审组认为该方案编制的内容符合水土保持相关法律法规及技术规范，基本同意通过评审，经修改完善后可申报审批。

本技术评审意见仅限于生产建设项目水土流失预防和治理范畴，因之发生的相关赔偿、补偿，由生产建设项目法人负责。

评审组组长：王剑

2025年11月8日

宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目
水土保持方案技术评审组人员名单

2025年11月8日

职别	姓名	单位	职务/职称	签名
组长	金 剑	黄河水土保持西峰治理监督局	高级工程师	金剑
	常文哲	黄河水土保持西峰治理监督局	教授级高级工程师	常文哲
	吴永红	黄河水土保持西峰治理监督局	高级工程师	吴永红
	闫晓玲	黄河水土保持西峰治理监督局	高级工程师	闫晓玲
成员	杨 福	庆阳市水土保持管理局	工程师	杨福

宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目

水土保持方案报告书修改说明

《宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目水土保持方案报告书》以下简称《报告书》，与会专家通过观看视频，建设单位介绍了项目基本情况。根据生产建设项目水土保持技术标准及有关规定，针对专家提出的评审意见，我公司逐条进行了系统的修改，具体修改如下：

一、校核了该水保方案符合有关法律、法规、规章和规范性文件规定。

二、重新复核项目占地。详见p20。

三、重新复核土石方平衡。详见P20-21。

四、复核了水土流失分析及预测，复核了土壤侵蚀强度及土壤侵蚀量。详见P35-37。

五、完善了监测方法和内容，优化监测点位布设。详见47-50。

六、在修改过程中，对于专家提出的其他意见修改时一并进行了修改。

七、完善了相关附图附件，详见附图附件。

综上所述，我公司对本方案进行了详细的修改完善，经补充、修改完善后上报审批。



宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目
水土保持方案报告书复核结果确认单

姓名	复核意见	签名	时间	备注
金 剑	同意通过复核	金剑	2025.12.2	
常文哲	同意通过复核	常文哲	2025.12.2	
吴永红	同意通过复核	吴永红	2025.12.2	
闫晓玲	同意通过复核	闫晓玲	2025.12.2	
杨 祜	同意通过	杨祯	2025.12.2	

宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目 水土保持方案报告书修改复核意见

项目名称	宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目		
建设单位	宁县早胜镇人民政府		
编制单位	庆阳洁达环境工程有限责任公司		
会议时间	2025年11月8日	复核时间	2025年12月2日
提请复核时间	2025年12月2日	复核人 签名	王剑
总体复核意见	<input checked="" type="checkbox"/> 同意通过复核； <input type="checkbox"/> 基本同意通过复核； <input type="checkbox"/> 不同意通过复核。		
具体复核（修改）意见： <p>该报告书格式规范、内容全面，符合水土保持法律法规及有关文件规定，符合水土保持技术标准和规范要求，水土保持评价和水土流失预测合理，防治责任范围界定合理，防治目标和防治标准正确，措施配置合理可行，投资估算依据正确、结果合理，水保设施建设计划可行，同意通过复核。</p>			

填表说明：1、同意通过复核的，需按提纲完善具体复核意见；基本同意通过复核的应在具体复核意见中明确报批需修改完善的内容；不同意通过复核的应提出具体修改意见，编制单位完善后再安排复核。2、复核人签名需手签。

宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目 水土保持方案报告书修改复核意见

项目名称	宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目		
建设单位	宁县早胜镇人民政府		
编制单位	庆阳洁达环境工程有限责任公司		
会议时间	2025年11月8日	复核时间	2025年12月2日
提请复核时间	2025年12月2日	复核人签名	
总体复核意见	<input checked="" type="checkbox"/> 同意通过复核； <input type="checkbox"/> 基本同意通过复核； <input type="checkbox"/> 不同意通过复核。		
具体复核（修改）意见：			
<p>1. 项目基本情况相关内容已修改完善。</p> <p>2. 完善后的措施内容，布设较为合理。</p> <p>3. 投资已按要求修改，满足要求。</p> <p>4. 监测方法完善合理。</p> <p>5. 水土保持管理章节、完善内容合理。</p> <p>6. 附图等附件已补充、修改完善。</p>			

填表说明：1、同意通过复核的，需按提纲完善具体复核意见；基本同意通过复核的应在具体复核意见中明确报批需修改完善的内容；不同意通过复核的应提出具体修改意见，编制单位完善后再安排复核。2、复核人签名需手签。

宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目 水土保持方案报告书修改复核意见

项目名称	宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目		
建设单位	宁县早胜镇人民政府		
编制单位	庆阳洁达环境工程有限责任公司		
会议时间	2025年11月8日	复核时间	2025年12月2日
提请复核时间	2025年12月2日	复核人 签名	吴永红
总体复核意见	<input checked="" type="checkbox"/> 同意通过复核； <input type="checkbox"/> 基本同意通过复核； <input type="checkbox"/> 不同意通过复核。		
具体复核（修改）意见： <p>已按评审意见对报告格式、防洪责任范围、土石方量进行了全面复核，对法律法规部分进行了补充完善，规范了图件制作，同意通过复核。</p>			

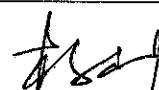
填表说明：1、同意通过复核的，需按提纲完善具体复核意见；基本同意通过复核的应在具体复核意见中明确报批需修改完善的内容；不同意通过复核的应提出具体修改意见，编制单位完善后再安排复核。2、复核人签名需手签。

宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目 水土保持方案报告书修改复核意见

项目名称	宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目		
建设单位	宁县早胜镇人民政府		
编制单位	庆阳洁达环境工程有限责任公司		
会议时间	2025年11月8日	复核时间	2025年12月2日
提请复核时间	2025年12月2日	复核人签名	闫晓玲
总体复核意见	<input checked="" type="checkbox"/> 同意通过复核； <input type="checkbox"/> 基本同意通过复核； <input type="checkbox"/> 不同意通过复核。		
具体复核（修改）意见： <p>按评审意见逐项逐条进行修改、补充和完善。复核后的水土保持方案格式规范，内容较全面，水土保持措施布局合理，内容完整。符合水土保持相关法律、法规和技术规范，能达到预防水土流失的目标。</p>			

填表说明：1、同意通过复核的，需按提纲完善具体复核意见；基本同意通过复核的应在具体复核意见中明确报批需修改完善的内容；不同意通过复核的应提出具体修改意见，编制单位完善后再安排复核。2、复核人签名需手签。

宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目 水土保持方案报告书修改复核意见

项目名称	宁县早胜镇街区二级供热管网改造项目		
建设单位	宁县早胜镇人民政府		
编制单位	庆阳洁达环境工程有限责任公司		
会议时间	2025年11月8日	复核时间	2025年12月2日
提请复核时间	2025年12月2日	复核人签名	
总体复核意见	<input checked="" type="checkbox"/> 同意通过复核； <input type="checkbox"/> 基本同意通过复核； <input type="checkbox"/> 不同意通过复核。		
具体复核（修改）意见： <p>经复核，以下修改意见采纳：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 将含水工将待清淤沟渠、技术指标、存在问题以及水工将待初设之件子求；2. 该报告书分析评价合理、防治措施、防治方案合理；3. 水土保持措施体系完整、措施布设合理、可行；4. 水土保持方案的格式和语言基本满足了要求；5. 补充完善、表格细化和相关语言基本修改到位。 <p>该方案编制的内容符合有关技术规范的要求和标准，同意上报审批。</p>			

填表说明：1、同意通过复核的，需按提纲完善具体复核意见；基本同意通过复核的应在具体复核意见中明确报批需修改完善的内容；不同意通过复核的应提出具体修改意见，编制单位完善后再安排复核。2、复核人签名需手签。