安泽县城西片区地下管网改造项目

可行性研究报告

中亿国际设计集团有限公司

工程咨询单位资信证书（市政公用工程）：乙 292022010037

贵州·同仁

二〇二五年七月

安泽县城西片区地下管网改造项目

可行性研究报告

单位法人：陈淑英工程师

单位技术负责人：陈三喜高级工程师

项目负责人：盛杰高级工程师

中亿国际设计集团有限公司

二〇二五年七月

主要编制人员

董事长：	陈淑英	工程师
单位技术负责人：	陈三喜	高级工程师
项目负责人：	盛杰	高级工程师
给排水专业负责人：	盛杰	高级工程师
道路专业负责人：	查安东	高级工程师
造价专业负责人：	方小芳	高级工程师



统一社会信用代码
91520625MAAL1NNW0Q

营业执照

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

名　　称　中亿国际设计集团有限公司

类　　型　其他有限责任公司

法定代表人　陈淑英

经营范围　法律、法规、国务院决定规定禁止的不得经营；法律、法规、国务院决定规定应当许可（审批）的，经审批机关批准后凭许可（审批）文件经营；法律、法规、国务院决定规定无需许可（审批）的，市场主体自主选择经营。许可项目：建设工程施工；建筑劳务分包；施工专业作业；建设工程设计；河道疏浚施工专业作业；人防工程设计；地质灾害治理工程设计；文物保护工程设计；建筑智能化系统设计；建设工程勘察；住宅室内装饰装修；文物保护工程勘察；测绘服务；水利工程建设监理；地质灾害治理工程勘查；建设工程质量检测；地质灾害危险性评估；地质灾害治理工程施工；建设工程监理；公路工程监理；水运工程监理；互联网信息服务；广播电视节目传送；国土空间规划编制。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：平面设计；广告设计、代理；工业工程设计服务；安全技术防范系统设计施工服务；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；水土流失防治服务；水利相关咨询服务；水污染治理；水环境污染防治服务；土壤环境污染防治服务；市政设施管理；旅游开发项目策划咨询；工程造价咨询业务；环保咨询服务；水文服务；基础地质勘查；地质勘查技术服务；环境保护监测；消防技术服务；工程技术服务（规划管理、勘察、设计、监理除外）；工程管理服务；园林绿化工程施工；森林经营和管护；租赁服务（不含许可类租赁服务）；建筑工程机械与设备租赁；金属工具销售；信息咨询服务（不含许可类信息咨询服务）；咨询策划服务；招投标代理服务；政府采购代理服务；采购代理服务；林业有害生物防治服务；森林改培；名胜风景区管理；广告发布；广告制作；互联网安全服务；互联网数据服务；城乡市容管理；数字内容制作服务（不含出版发行）；数字技术服务；专业设计服务；融资咨询服务；社会经济咨询服务；企业管理咨询；工程和技术研究和试验发展；社会稳定风险评估；规划设计管理；单位后勤管理服务；发电技术服务；太阳能发电技术服务。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

注册资本　伍佰万圆整

成立日期　2021年05月14日

住　　所　贵州省铜仁市印江土家族苗族自治县龙津街道北环长坡路口房屋3层

登记机关　2024年11月28日

http://www.gsxt.gov.cn

国家企业信用信息公示系统网址：

国家市场监督管理总局监制

工程咨询单位乙级资信证书

单位名称： 中亿国际设计集团有限公司

住　　所： 贵州省铜仁市印江土家族苗族自治县龙津街道北环长坡路口房屋3层

统一社会信用代码： 91520625MAAL1NNW0Q

法定代表人： 陈淑英

资信等级： 乙级

资信类别： 专业资信

业　　务： 建筑，农业、林业，水利水电，市政公用工程

证书编号： 乙292022010037

有 效 期： 2023年12月31日至2026年12月30日

发证单位： 贵州省工程咨询协会

安泽县城西片区地下管网改造项目可行性研究报告评审专家名单

年　月　日

姓名	工作单位	职称	专业	签名
卫瑞鸣	临汾市创远建筑规划设计院有限公	高级工程师	给排水	卫瑞鸣
郭文强	临汾盛博房地产开发有限公司	高级工程师	结构	郭文强
祁艳艳	山西省公路局临汾分局	高级工程师	道路	祁艳艳
范海旺	临汾市创远建筑规划设计院有限公司	一级造价工程师	投资	范海旺

安泽县城西片区地下管网改造项目
可行性研究报告审查意见

2025年7月21日，安泽县行政审批服务管理局主持召开了《安泽县城西片区地下管网改造项目可行性研究报告》审查会议，会议由专家组成审查组，与会人员听取了项目单位负责人关于该工程的介绍，并听取了工程可行性研究报告编制人员关于该可行性研究报告的汇报，经过认真讨论，形成以下审查意见：

一、由中亿国际设计集团有限公司编制的《安泽县城西片区地下管网改造项目可行性研究报告》基本按照可行性研究报告大纲进行编制，项目符合规划，项目建设可行，原则通过该可行性研究报告。

二、为了使该工程建设项目可行性研究报告更趋完善、更加规范化，该项目可行性研究报告中尚存在的一些具体问题，须做进一步修改和完善，各专业意见附后。

专家评审组：

二零二五年七月二十一日

专家评审专用纸

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目可行性研究报告

评审意见如下：

1. 明确龙凤路、开源街、鸿福巷道路下各类地下管线现状；
2. P_{23} 细化项目产出方案，完善改造原因及理由，补充现状照片；
3. P_{39} 细化改造方案，明确给水管环状管网的接入点，明确现状消火栓的设置位置及数量；明确原有给水管道及新建给水管道的管位，明确现状管道是否拆除；核实是否具备管道开挖及放坡条件；根据本项目细化给水管道附属构筑物的建设内容；核实给水管选用管材；核实是否设置消防水鹤；
4. P_{44} 明确新建给水管道与现状管道材质的衔接内容（包括支管及主管）；
5. P_{47} 补充排水箱涵及排水管道的现状及管位，明确现状管道及箱涵是否拆除；核实是否具备管道开挖及放坡条件；
6. P_{53} 明确八字形出水口的设置原因及设置位置，明确排洪箱涵设置的原因及理由，明确原有泄洪设施的设置情况；补充排水箱涵断面的确定依据；
7. P_{57} 明确沉淀收集池的有效容积；核实污水管道管径计算依据；
8. 补充雨水口封堵措施，原有污水管施工期的截流措施，明确工程量；
9. 补充说明新建管道施工时与其它管道发生交叉的处理方案，增加对其它管线迁改的工程内容；
10. 补充完善相关附图，细化完善现状及新建管道布置横断面图；

专家签名	卫峰鸣	专业	给排水工程

专 家 评 审 意 见 表

2025 年 7 月 21 日

<table>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="3">安泽县城西片区地下管网改造项目可行性研究报告</td></tr>
<tr><td rowspan="2">审查总体意见</td><td>原则同意通过</td><td>按照专家意见修改后通过</td><td>不予通过</td></tr>
<tr><td></td><td>✓</td><td></td></tr>
<tr><td>专家意见和建议</td><td colspan="3">评审意见如下：
1、完善拟改造各道路现状，重点补充改造道路横断面形式、路面结构原有路面结构、平纵线形指标等，并补充道路现状照片。
2、补充拟改造各道路的规划道路等级。
3、补充拟改造各道路初步地勘资料。
4、补充补充路基填料的要求、路基压实度及 CBR 值，补充路床顶面设计回弹模量值。补充设置明渠的理由。
5、补充道路组成及交通量预测。
6、建议结合原有道路的路面结构形式对路面进行恢复。
7、完善路面结构各层的性能指标以及采用材料的技术要求。
8、核实恢复路面、人行道的工程量。
9、补充路线平纵面方案图、路面结构方案图等相关图纸。
10、部分指标不合理，如：水稳碎石基层、级配碎石综合单价。
11、补充相关部门的文件、意见建议。</td></tr>
<tr><td>评审专业</td><td>道路工程</td><td>评审专家</td><td></td></tr>
</table>

专家评审意见表

2025年7月21日

<table>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="3">安泽县城西片区地下管网改造项目可行性研究报告</td></tr>
<tr><td rowspan="2">审查总体意见</td><td>原则同意通过</td><td>按照专家意见修改后通过</td><td>不予通过</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>专家意见和建议</td><td colspan="3">评审意见如下：
1. 校核完善设计依据。（通规、强制性条文等）
2. 校核项目地质资料。（场地类别、湿陷性）
3. 校核完善工程安全等级，设计工作年限、抗震设防类别。
4. 校核完善基坑开挖支护、地基处理方案，沟槽回填方案，降水方案。
5. 校核完善各单体构筑物工程做法，截面设计。</td></tr>
<tr><td>评审专业</td><td>结构</td><td>评审专家</td><td></td></tr>
</table>

专家审查意见表

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目可行性研究报告		
建设单位	安泽县住房和城乡建设局	编制单位	中亿国际设计集团有限公司
专家姓名	范海旺	审查时间	2025.7.21
审查总体意见	完成修改建议后通过		
审查修改意见	一、招标方案 1、按照《山西省建设项目招标方案和不招标申请表》，填写招标方案。 二、投资估算 1、结合方案，复核雨污水管网单位造价。 2、建议道路恢复水稳层单位造价适当提高。核实土方价格和换填砂砾石价格。 3、核实边坡恢复工程量和单位造价。 4、管理费和临时设施费减半计取。可研、勘察、设计、监理、造价等服务性收费结合市场适当降低。复核是否发生稳评报告编制费，补充文物勘探费和工程质量检测费。不发生可研报告、环评评估费。 三、完善风险分析章节内容。从土地、环境、施工和运营期安全防护等、面分析风险因素，提出化解措施的建议。 范海旺		

安泽县城西片区地下管网改造项目可行性研究报告

专家意见答复

1、明确龙凤路、开源街、鸿福巷道路下各类地下管线现状。

答复：已根据专家意见补充，详见 2.5 章节。

2、P_{23}细化项目产出方案，完善改造原因及理由，补充现状照片。

答复：已根据专家意见修改，详见文本 3.5 章节。

3、P_{39}细化改造方案，明确给水管环状管网的接入点，明确现状消火栓的设置位置及数量;明确原有给水管道及新建给水管道的管位，明确现状管道是否拆除;核实是否具备管道开挖及放坡条件:根据本项目细化给水管道附属构筑物的建设内容;核实给水管选用管材:核实是否设置消防水鹤。

答复：已根据专家意见明确给水管环状管网的接入点，明确现状消火栓的设置位置及数量;明确原有给水管道及新建给水管道的管位，明确现状管道是否拆除;核实是否具备管道开挖及放坡条件，详见文本 5.1.1.5 章节，已根据专家意见核实给水管材，采用钢丝网骨架复合管，详见文本 5.1.1.6 章节，布设消防水鹤，详见文本 5.1.1.5 章节。

4、P_{44}明确新建给水管道与现状管道材质的衔接内容(包括支管及主管)。

答复：已根据专家意见明确新建给水管道与现状管道材质的衔接内容 5.1.1.5 章节。

5、P_{47}补充排水箱涵及排水管道的现状及管位，明确现状管道及箱涵是否拆除:核实是否具备管道开挖及放坡条件

答复：已补充排洪箱涵现状情况，详见报告 2.1.3.1 章节。

6、P_{53}明确八字形出水口的设置原因及设置位置，明确排洪箱涵设置的原因及理由，明确原有泄洪设施的设置情况:补充排水箱涵断面的确定依据。

答复：经现场踏勘，排洪箱涵出口取消八字口设计，为保证龙王沟、新窑沟、石桥沟、土桥沟排洪箱涵与上游沟道平顺衔接，采取八字口渐变段与上游沟道衔接，详见报告 5.1.3.4 章节

7、P_{57}明确沉淀收集池的有效容积;核实污水管道管径计算依据:

答复：经现场踏勘，排洪箱涵出口取消八字口设计，为保证龙王沟、新窑沟、石桥沟、土桥沟排洪箱涵与上游沟道平顺衔接，采取八字口渐变段与上游沟道

衔接，详见报告 5.1.3.4 章节，已核实污水管道管径计算依据，详见文本 5.1.2.8 章节。

8、补充雨水口封堵措施，原有污水管施工期的截流措施，明确工程量:

答复：已根据专家意见补充，详见文本 5.2.1.2 章节。

9、补充说明新建管道施工时与其它管道发生交叉的处理方案，增加对其它管线迁改的工程内容。

答复：已根据专家意见补充，详见文本 5.2.1.1 章节。

10、补充完善相关附图，细化完善现状及新建管道布置横断面图。

答复：已根据专家意见完善附图，详见附图。

专家签字	卫涛	专业	给排水工程

2025 年 7 月 25 日

安泽县城西片区地下管网改造项目可行性研究报告

专家意见答复

1、完善拟改造各道路现状，重点补充改造道路横断面形式、路面结构原有路面结构、平纵线形指标等，并补充道路现状照片。

答复：已根据专家意见补充现状道路相关信息，详见文本 5.2.3.1 章节。

2、补充拟改造各道路的规划道路等级。

答复：已补充拟改造道路龙凤路/开源街规划道路等级。详见文本 5.2.3.1 章节。

3、补充拟改造各道路初步地勘资料。

答复：可研阶段参考周边场地项目《安泽县县城建成区主干道雨污分流管网改造项目岩土工程勘察报告》，勘察资料已补充，详见文本 4.2.2 章节。

4、补充补充路基填料的要求、路基压实度及 CBR 值，补充路床顶面设计回弹模量值。补充设置明渠的理由。

答复：已补充路基填料要求，路基压实度及 CBR 值，路床顶面设计回弹模量值可，详见文本 5.2.3.5 章节。本工程龙凤路靠近山体的一侧,沿龙凤路布置排水沟，在排水沟后东侧布置箱涵，用箱涵将排水沟的雨水汇集后，详见文本 5.1.3 章节。

5、补充道路组成及交通量预测。

答复：已补道路组成及交通量预测章节，详见文本 5.2.3.2 章节。

6、建议结合原有道路的路面结构形式对路面进行恢复。

答复：同意专家意见，本次改造对道路车行道人行道全断面进行恢复，根据现场调查，路面恢复结构与现状路面结构基本一致。

7、完善路面结构各层的性能指标以及采用材料的技术要求。

答复：同意专家意见，已完善补充路面结构各层的性能指标以及采用材料的技术要求，详见文本 5.2.3.5 路基路面工程工程章节中路面材料及路面施工要求内容。

8、核实恢复路面、人行道的工程量。

答复：同意专家意见，已核实恢复路面、人行道的工程量。

9、补充路线平纵面方案图、路面结构方案图等相关图纸。

答复：同意专家意见，已补充路线平纵方案及路面结构相关图纸。

10、部分指标不合理，如:水稳碎石基层、级配碎石综合单价。

答复：同意专家意见，已核实相关造价指标。

11、补充相关部门的文件、意见建议。

答复：同意专家意见，本方案已通过安泽县政府方案论证会，各部门无意见。

专家签字		专业	道路工程

2025 年 7 月 25 日

安泽县城西片区地下管网改造项目可行性研究报告

专家意见答复

1、校核完善设计依据。(通规、强制性条文等)。

答复：已根据专家意见补充，详见文本 1.3.2.2 章节。

2、校核项目地质资料。(场地类别、湿陷性)。

答复：已根据专家意见核实，详见文本 4.2.2 章节。

3、校核完善工程安全等级，设计工作年限、抗震设防类别。

答复：已补充排洪箱涵的建筑物级别、防洪标准、合理使用年限，详见报告 5.1.5.1 章节。

4、校核完善基坑开挖支护、地基处理方案，沟槽回填方案，降水方案。

答复：已补充排洪箱涵基坑开挖支护、地基处理、降排水方案，详见报告 5.1.5.3 章节“二、地基处理；七、箱涵基坑开挖支护及降排水措施”。

5、校核完善各单体构筑物工程做法，截面设计。

答复：已根据计算 20 年一遇洪水标准复核排洪箱涵断面尺寸，并进行了箱涵结构验算，详见报告 5.1.5.3 章节“四、箱涵过流能力复核；五、箱涵结构验算”。

专家签字		专业	结构

2025 年 7 月 25 日

安泽县城西片区地下管网改造项目可行性研究报告

专家意见答复

一、招标方案

1、按照《山西省建设项目招标方案和不招标申请表》，填写招标方案。

答复：同意专家意见，已按意见核实修改，详见文本 5.7.12 章节。

二、投资估算

1、结合方案，复核雨污水管网单位造价。

答复：同意专家意见，已按意见核实修改。

2、建议道路恢复水稳层单位造价适当提高。核实土方价格和换填砂砾石价格。

答复：同意专家意见，已按意见修改水稳层、土方价格，换填砂砾根据设计调整为换填三七灰土。

3、核实边坡恢复工程量和单位造价。

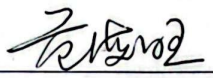
答复：同意专家意见，已按意见核实修改。

4、管理费和临时设施费减半计取。可研、勘察、设计、监理、造价等服务性收费结合市场适当降低。复核是否发生稳评报告编制费，补充文物勘探费和工程质量检测费。不发生可研报告、环评评估费。

答复：同意专家意见，已按意见修改管理费、临时设施费、可研、勘察、设计、监理、造价等费用，补充文物勘探费和工程质量检测费，取消可研评估费、环评评估费。

三、完善风险分析章节内容。从土地、环境、施工和运营期安全防护等、面分析风险因素，提出化解措施的建议。

答复：同意专家意见，已按意见核实修改，详见文本第 9 章节。

专家签字		专业	造价

2025 年 7 月 25 日

目录

1. 概述 ..... - 1 -
1.1. 项目概况 ..... - 1 -
1.2. 建设单位概况 ..... - 2 -
1.3. 编制依据 ..... - 6 -
1.3.1. 法律法规及相关文件 ..... - 6 -
1.3.2. 采用的主要规范和标准 ..... - 7 -
1.4. 结论及建议 ..... - 9 -
1.4.1. 结论 ..... - 9 -
1.4.2. 建议 ..... - 10 -
2. 项目建设的背景及必要性 ..... - 11 -
2.1. 项目建设背景 ..... - 11 -
2.2. 项目建设的必要性 ..... - 12 -
2.2.1. 项目建设能够解决城市现有问题 ..... - 12 -
2.2.2. 项目建设符合城市规划发展的需求 ..... - 13 -
2.2.3. 项目建设可提升居民生活品质 ..... - 13 -
2.2.4. 项目建设能够保障城市安全 ..... - 13 -
2.2.5. 符合国家政策导向 ..... - 14 -
2.2.6. 有利于提高当地生态环境的建设 ..... - 15 -
2.2.7. 本项目需求迫切 ..... - 16 -
2.3. 规划政策符合性分析 ..... - 16 -
2.3.1. 与国家层面规划政策的符合性 ..... - 18 -
2.3.2. 与地方层面规划政策的符合性 ..... - 18 -
2.3.3. 与行业标准及技术规范的符合性 ..... - 19 -
2.4. 项目建设的可行性 ..... - 19 -
2.4.1. 政策可行性 ..... - 19 -
2.4.2. 资金保障方面可行性 ..... - 20 -
2.4.3. 技术支持可行性 ..... - 20 -
2.5. 现状概况 ..... - 20 -

2.5.1. 雨水箱涵现状 - 20 -
2.5.2. 给排水管网现状 - 27 -
2.5.3. 燃气管网现状 - 30 -
3. 项目需求分析及产出方案 - 31 -
3.1. 项目建设背景 - 31 -
3.2. 项目需求分析 - 32 -
3.2.1. 核心功能需求 - 32 -
3.3. 技术标准需求 - 33 -
3.4. 管理协调需求 - 33 -
3.4.1. 生态与社会约束需求 - 33 -
3.5. 产出方案 - 33 -
4. 项目选址与要素保障 - 35 -
4.1. 项目选址 - 35 -
4.2. 项目建设条件 - 35 -
4.2.1. 城市概况 - 35 -
4.2.2. 场地建设条件 - 44 -
4.3. 保障要素 - 50 -
4.3.1. 土地要素保障 - 50 -
4.3.2. 资源环境要素保障分析 - 51 -
4.3.3. 要素保障综合分析 - 51 -
5. 项目建设方案 - 52 -
5.1. 技术方案 - 52 -
5.1.1. 给水管网技术方案 - 52 -
5.1.2. 排水管网技术方案 - 64 -
5.1.3. 排洪箱涵设计方案 - 76 -
5.1.4. 中水管网更新改造方案 - 89 -
5.1.5. 燃气管道布置方案 - 94 -
5.2. 工程方案 - 104 -
5.2.1. 现状管线保护和迁改方案 - 104 -
5.2.2. 管线综合 - 108 -

5.2.3. 路面拆除恢复方案 - 111 -
5.2.4. 施工期间交通组织 - 132 -
5.2.5. 安全生产专项说明 - 133 -
5.3. 工程设备方案 - 142 -
5.3.1. 给排水工程设备方案 - 142 -
5.3.2. 工程主要材料表 - 144 -
5.4. 用地用海征收补偿（安置）方案 - 155 -
5.5. 建设管理方案 - 155 -
5.5.1. 项目建设组织模式 - 155 -
5.5.2. 项目实施的组织模式的选择 - 157 -
5.5.3. 项目组织管理机构 - 158 -
5.5.4. 项目建设进度 - 158 -
5.6. 数字化建设方案 - 159 -
5.6.1. 总体目标 - 159 -
5.6.2. 核心数字化系统建设 - 159 -
5.6.3. 数字化施工技术应用 - 160 -
5.6.4. 数据安全与系统保障 - 161 -
5.6.5. 实施步骤与效益预估 - 161 -
5.7. 建设管理方案 - 162 -
5.7.1. 项目概况 - 162 -
5.7.2. 管理目标 - 162 -
5.7.3. 组织管理 - 162 -
5.7.4. 质量管理 - 163 -
5.7.5. 进度管理 - 163 -
5.7.6. 安全管理 - 163 -
5.7.7. 成本管理 - 164 -
5.7.8. 环保管理 - 164 -
5.7.9. 合同管理 - 164 -
5.7.10. 信息管理 - 165 -
5.7.11. 建设进度 - 165 -

5.7.12. 项目投标招标方案 - 166 -
6. 项目运营方案 - 171 -
6.1. 运营模式选择 - 171 -
6.1.1. 运营管理原则 - 171 -
6.1.2. 运营管理制度 - 172 -
6.2. 运营组织方案 - 173 -
6.3. 安全保障方案 - 173 -
6.3.1. 危险与有害因素分析 - 173 -
6.3.2. 劳动安全措施 - 175 -
6.3.3. 工业卫生措施 - 176 -
6.3.4. 安全卫生管理 - 178 -
6.4. 绩效管理方案 - 178 -
6.4.1. 绩效管理原则 - 178 -
6.4.2. 项目绩效管理体系 - 179 -
6.4.3. 项目评估基础管理 - 179 -
6.4.4. 绩效面谈与绩效改进 - 180 -
6.4.5. 评估结果的管理 - 180 -
7. 项目投融资与财务方案 - 182 -
7.1. 编制原则 - 182 -
7.2. 编制依据 - 182 -
7.3. 人工、材料、机械费用的确定 - 182 -
7.4. 工程建设其他费 - 182 -
7.5. 工程预备费 - 183 -
7.6. 建设期贷款利息 - 183 -
7.7. 工程投资估算 - 183 -
7.8. 资金筹措 - 184 -
8. 项目影响效果分析 - 185 -
8.1. 经济影响分析 - 185 -
8.2. 社会影响分析 - 185 -
8.3. 生态影响分析 - 185 -

8.4. 资源和能源利用效果分析 ..... - 186 -
8.5. 碳达峰中和分析 ..... - 186 -
9. 项目风险管控方案 ..... - 187 -
9.1. 风险识别与评价 ..... - 187 -
9.2. 风险管控方案 ..... - 188 -
9.3. 风险应急预案 ..... - 188 -
9.3.1. 城市排水系统突发事件的特征与因素 ..... - 189 -
9.3.2. 内涝与洪水突发事件应急管理机制 ..... - 189 -
9.3.3. 内涝与洪水应急管理的措施要求 ..... - 190 -
9.3.4. 内涝与洪水突发事件应急预案 ..... - 191 -
9.4. 资源和能源利用效果分析 ..... - 191 -
9.4.1. 节能的重要性 ..... - 191 -
9.4.2. 能源的构成 ..... - 192 -
9.4.3. 节能设计 ..... - 192 -
9.4.4. 能耗计算 ..... - 193 -
9.4.5. 废弃管材处置方案 ..... - 193 -
10. 研究结论及建议 ..... - 195 -
10.1. 结论 ..... - 195 -
10.2. 建议 ..... - 195 -
11. 附表及附图 ..... - 196 -

1.概述

1.1.项目概况

1、工程名称：安泽县城西片区地下管网改造项目

2、项目地点：安泽县城西片区龙凤路、开源街、石桥沟街及龙凤路西侧居民区

3、项目性质：改造

4、建设单位：安泽县住房和城乡建设局

5、编制单位：中亿国际设计集团有限公司

6、工程建设内容和规模：

主要建设内容：

（1）改造龙凤路 B×H=1.4m×2.0m 综合管沟 3420m，配套改造 dn110—dn225 给水管道 3872m，改造 dn300-dn500 污水管道 4050m，配套改造污水检查井 126 座；改造 dn110—dn160 中水管道 3872m，改造 dn110—dn250 燃气中压管道 3400m，改造雨水 B×H=2.0m×2.0m 排水箱涵 2180m，B×H=2.5m×2.5m 排水箱涵 1620m，配套改造箱涵汇入井 76 座，改造 0.6m×0.6m 排水边沟 3524m，改造 dn300 雨水管道 2508m，配套改造雨水检查井 14 座，及附属设施，对破除道路设施进行恢复。

（2）改造开源街 dn110-dn160 给水管道 160m，配套改造阀门井、消火栓井等附属设施 10 套，改造 dn300-dn400 污水管道 170m，配套改造污水检查井 8 座，改造 dn300—dn400 雨水管道 170m，配套改造雨水检查井 6 座，及附属设施，对破除道路设施进行恢复。

（3）改造石桥沟街 B×H=1.2m×2.0m 给水管沟 476m，配套改造 dn110—dn160 给水管道 545m，改造 B×H=1.2m×2.0m 污水管沟 476m，配套改造 dn300-dn500 污水管道 558m，改造雨水 B×H=4.0m×3.0m 排水箱涵 680m，改造 dn300 雨水管道 123m，配套改造雨水检查井 8 座，及附属设施，对破除道路设施进行恢复。

（4）改造龙凤路西侧居民区 dn300 污水管道 9208m，配套改造污水检查井 365 座，改造 dn300-dn500 雨水管道 10180m，配套改造雨水检查井 324 座，及附属设施。对破除道路设施进行恢复。

7、投资估算及资金来源：

该项目总投资 24718.22 万元，其中工程费用 20845.46 万元，工程建设其他费 2041.78 万元，预备费 1830.98 万元。

本项目投资估算总金额为 24718.22 万元。资金来源为申请超长期国债、地方财政资金等多渠道解决。

8、项目建设工程

项目计划筹建及建设期共 23 个月 2025 年 7 月-2027 年 5 月。其中工程项目前期 3 个月，工程项目建设、安装调试及试运行期 20 个月。

本项目的具体工程项目实施进度计划如下：

（1）2025 年 07 月~08 月上旬，完成可行性研究报告及前期手续办理；

（2）2025 年 08 月上旬~2025 年 8 月中旬，完成初步设计及审查；

（3）2025 年 8 月中旬~2025 年 9 月，完成施工图设计及审查；

（4）2025 年 9 月~2025 年 10 月，完成施工招标及设备招标；

（5）2025 年 10 月~2027 年 5 月底，工程施工阶段、竣工验收、试运行。

1.2.建设单位概况

安泽县住房和城乡建设局是负责安泽县住房和城乡建设相关事务的政府职能部门，以下是具体介绍：

机构地址：位于山西临汾市安泽县泽民中路 16 号。

工作时间：周一至周五，上午 9：00-12：00，下午 13：30-17：00。

主要职责：

（一）研究提出全县住房和城乡建设重大问题的政策建议。拟定并组织实施全县住房和城乡建设发展中长期规划。

（二）指导规范全县房地产市场管理工作。组织编制全县住房中长期发展规划和年度工作计划并监督实施。配合相关部门安排城镇保障性安居工程各项补助资金。负责城区房地产开发经营、房地产中介服务以及房地产交易与产权管理等相关工作。负责房屋租赁市场的监管工作。

（三）指导全县城市建设工作。参与城市总体规划、专项规划编制工作。负责县直管工程建设项目的组织实施工作。指导全县城市设计、建筑设计工作，负责县直管建设项目施工图审查、抗震设防审查、消防设计审查和竣工验收备案工作，负责城市建设档案管理工作。

（四）指导全县村镇建设及管理工作。指导全县农村住房建设和危房改造工作。

（五）指导全县建筑市场管理工作，规范市场各方主体行为。指导全县各类房屋和市政基础设施工程项目的招投标活动，负责县直管项目的招投标活动的监督管理工作。指导全县散装水泥的推广应用管理工作。指导全县建筑材料、设备及制品的检测鉴定管理工作。指导全县工程建设项目执法监察工作，负责县直管建设项目的执法监察工作。指导全县建设工程消防设计审查、验收执法监察工作，负责全县建设工程消防设计审查验收工作，参与消防事故调查。负责全县建设行业工程保险担保管理工作。负责全县工程建设标准定额和工程造价管理工作。

（六）指导全县建设工程质量安全监管工作。负责县直管建筑工程质量安全工作。组织或参与全县工程质量、安全事故的调查处理工作。

（七）贯彻落实国家、省、市建筑节能政策、法律法规及中长期发展规划。负责推进全县建筑节能与科技工作。指导建设行业科技成果转化工作。指导全县房屋墙体材料革新工作。负责县直管项目建筑节能专项验收备案工作。负责新型墙体材料的推广应用工作。

（八）负责全县建筑业、房地产业、工程造价咨询企业、施工图审查机构等企业资质审批和监督管理以及从业人员的资格管理工作。

（九）指导住房和城乡建设行业职工队伍培训和继续教育工作。组织拟定住房和城乡建设行业教育培训规划和计划并监督实施。

（十）拟定人民防空中长期发展规划，编制人民防空工作年度计划，并组织实施。

（十一）组织实施人民防空法律、法规和方针、政策。起草人民防空规章草案和规范性文件，并监督实施。组织开展人民防空行政执法，依法审批相关事项。

（十二）负责人民防空工程规划、建设、维护和技术管理，对城市地下空间开发利用兼顾人民防空功能进行监督和管理。

（十三）开展人民防空组织指挥和重要经济目标防护工作，建设战时人口疏散基地。组织指导群众防空组织建设和防空防灾演练。

（十四）负责会同有关部门拟定城市防空袭方案和各项保障方案；负责人民防空信息化、通信警报建设。组织发放防空防灾警报，落实警报试鸣制度。

（十五）负责开发利用和管理已建人民防空工程。负责管理人民防空平战结合工作，对已建人民防空工程设施进行开发利用和管理。

（十六）组织开展人民防空宣传教育、人民防空理论和人民防空科学技术研究，推广应用科研成果，普及人民防空知识和技能。

（十七）利用人民防空资源参与抢险救灾和应急救援。

（十八）管理和使用人民防空经费和人民防空国有资产，依法征缴社会负担的人民防空经费。

（十九）战时配合城市防卫、要地防空作战，组织人民开展城市防空袭的相关工作，消除空袭后果。

（二十）拟定本县人民防空质量监督工作的实施细则。

（二十一）负责本县人民防空工程质量监督管理工作，协调处理本县重大人民防空工程质量问题的争议。

（二十二）检查受监工程的勘察、设计、施工、监理单位和人民防空构配件厂的资质等级和营业范围。

（二十三）贯彻执行国家和省、市关于市政基础设施、城市照明、供水、节水、供气、供热、污水污泥处理、市容市貌、环境卫生、垃圾处理、城市公厕、园林绿化、城市广场、游园、城市管理综合行政执法等城市管理的方针政策和法律法规。负责拟定城市管理的政策、法规、规章、行业标准、市场准入条件，经批准后组织实施并监督管理。

（二十四）负责研究制定城市市政基础设施、城市照明、供水、节水、供气、供热、污水污泥处理、市容市貌、环境卫生、垃圾处理、城市公厕、园林绿化、城市广场、游园、城市管理综合行政执法等城市管理工作发展战略、中长期规划和年度计划目标，经批准后组织实施；负责城市管理方面的科学研究、技术交流与合作、技术引进及创新、科技成果的推广和应用。统筹城市数字信息化、规范化、网格化管理。参与城市总体规划的制定，参与城市规划区基础设施、新建住宅小区、主次干道两侧新建项目等的规划设计和验收审核工作。

（二十五）负责城市管理行政审批工作。负责城市管理系统市场准入、退出的管理和监督。负责燃气经营企业特许经营和经营许可的管理。负责城市市政设施地下空间综合利用的审批和管理。负责城市照明的审批管理。负责城市道路施工挖掘许可审批管理。负责临时占用城市市政公用设施、城市公共绿地和公共场地设点宣传、商品展销的审批管理。参与城市建筑物、构筑物、标志性建筑街景立面整饰的审批管理。负责城市建筑垃圾（建筑渣土）处置核准的审批管理。负责城市生活垃圾清扫、收集、运输和处置服务的审批管理。负责占用城市绿地，新建、改建、扩建城市绿地的审批管理。负责城市各类建设项目绿地的审查。负责城市户外广告、招牌标志设置的审批管理。

（二十六）负责城市管理综合行政执法工作。依法集中行使城市管理领域全部行政处罚权及其他领域的部分行政处罚权。负责城市市政公用、园林绿化和市容环境卫生、市政公用设施占用等的行政执法工作。负责城市管理综合行政执法队伍的管理和监督检查。负责查处、纠正城市管理综合行政执法人员的违法、违纪和违规行为。负责城市管理行政执法队伍的建设和装备工作。

（二十七）负责城市市政基础设施维护、管理工作。负责城市市政基础设施、城市照明、供水、节水、排水、供气、供热、污水污泥处理、城市广场、游园等安全运营的管理。负责供水、用水计划审核。参与市政基础设施工程的竣工验收和备案工作。

（二十八）负责城市市容市貌、环境卫生管理工作。依法对城市市容市貌、环境卫生进行监督管理，组织策划道路扬尘、城市清洁等专项治理工作。负责市容市貌和环境卫生基础设施的管理。负责对搭建临时性建筑物、构建物的监督管理。负责城市广告牌、城市公厕的日常维护的监督管理。负责城市生活垃圾、建筑垃圾、餐厨垃圾、医疗垃圾处理的监督管理。负责指导城市楼宇景观亮化工作。负责指导和实施保洁示范街道创建工作。

（二十九）负责城市园林绿化管理工作。负责园林绿化发展规划、城市绿地系统规划。负责城市道路绿地和公共绿地的管理和养护标准编制工作。负责城市园林绿化管理和单纯绿化项目建设。负责指导和组织实施园林城市创建工作。

（三十）负责编制下达城市管理与维护和城市管理专项经费的使用计划。负责城市管理与维护经费及专项经费分配和使用并进行监督管理。负责提出城市管理与维护及专项经费的切块使用计划。

（三十一）负责城市管理收费项目征收的管理工作。负责城市管理罚没收入征收的管理工作。会同有关部门依法制定和调整城市管理收费项目的收费标准。

（三十二）负责城市管理系统内代表政府采购社会企业提供的市政公用、园林绿化、市容市貌、环境卫生、垃圾处理等服务项目的指导监督管理。

（三十三）负责城市管理行业安全质量监管工作。监督、指导城市管理系统的生产运营安全、质量工作。指导监督系统内重点单位安全生产责任目标的拟定、落实、考核工作。指导监督系统内重点单位建立安全管理制度，落实安全防范措施，消除事故隐患。

（三十四）指导监督系统内重点单位建立应急预案。负责紧急状态下城市管理系统的国防动员和城市防汛、防灾减灾工作。负责编制城市防洪、公共安全、突发事件应急预案，

健全应急处置机制，加强应急队伍建设，保证应急物资储备，做好城市防灾减灾的组织实施工作。

（三十五）完成县委、县政府交办的其他任务。

（三十六）职能转变。县住房和城乡建设管理局指导全县住房制度改革，加快建立多主体供给、多渠道保障、租购并举的住房制度，让全体人民住有所居。落实房地产市场调控长效机制，促进房地产市场平稳健康发展。加强房屋租赁市场的监管。加强对全县城市设计建设管理的监督指导，指导全县开展城市设计、建筑设计，完善市政公用设施，推动城市管理走向城市治理。指导各乡（镇）推进村镇建设，不断改善城乡人居环境。指导全县建筑业建造方式和组织实施方式改革工作，指导全县建设科技成果转化推广，推动建筑业做大做强。完善行业诚信体系，构建规范有序、充满活力的建筑和房地产市场秩序，实现住建事业高质量发展。

（三十七）有关职责分工。

1.与县工业和信息化局的有关职责分工。

（1）县住房和城乡建设管理局负责新型墙体材料的使用管理工作。

（2）县工业和信息化局负责新型墙体材料的生产组织工作。

2.与有关部门节能降耗职责的分工。

县发展和改革局负责全县节能减排综合协调工作。县能源局负责全县节能降耗工作。县生态环境局负责全县污染减排工作。县发展和改革局具体负责第一产业、第三产业（不含房地产产业）节能工作。县工业和信息化局具体负责工业和信息化领域节能工作。县住房和城乡建设管理局具体负责建筑节能工作和城镇生活减排有关工作。县交通运输局具体负责交通运输节能工作。县直属机关事务管理局具体负责公共机构节能工作。

联系电话：工程建设招标投标领域监督管理电话为 0357-3917399，液化石油气安全管理举报电话为 0357-8522595。

1.3.编制依据

1.3.1.法律法规及相关文件

（1）法律法规

《中华人民共和国安全生产法》（2021 年 6 月 10 日修订）

《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日修订）

《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订）

《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订）

《中华人民共和国大气污染防治法》（2015 年 8 月 29 日修订）

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）

《中华人民共和国防震减灾法》（2008 年 12 月 27 日修订）

《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日修订）

《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010 年 6 月 25 日施行）

《中华人民共和国消防法》（2019 年 4 月 23 日修订）

《中华人民共和国防洪法》（2016 年 7 月 2 日修订）

《中华人民共和国水法》（2002 年 10 月 1 日施行）

《中华人民共和国劳动法》（2018 年 12 月 29 日修订）

《中华人民共和国职业病防治法》（2018 年 12 月 29 日修订）

（2）相关文件

建设单位提供的建设规划平面图

项目建设单位提供的有关本项目的其他基础资料。

1.3.2.采用的主要规范和标准

1.3.2.1.给排水专业标准规范

《室外排水设计标准》（GB50014-2021）

《室外给水设计标准》（GB50013-2018）

《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）

《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）

《建筑设计防火规范》GB50016—2014（2018 年）

《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）

《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）

《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T11836-2023）

《埋地用聚乙烯（PE）结构壁管道系统第 2 部分：聚乙烯缠绕结构壁管材》（GB/T19472.2-2019）

《埋地塑料给水管道工程技术规程》（CJJ101-2016）

《橡胶密封件给、排水管及污水管道用接口密封圈材料规范》（GB/T21873-2008）

《雨水口》国家建筑标准设计图集（16S518）

《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》（GB50032-2003）

《市政公用工程设计文件编制深度规定》（2013 年版）

《湿陷性黄土地区室外给水排水管道工程构筑物》（04S531-1～5（2004 合集）

《市政排水管道工程及附属设施》（06MS201）

《市政给水管道工程及附属设施》（07MS101）

《球墨铸铁单层井盖及踏步施工》（14S501-1）

《安全网》（GB5725-2009）

《城市给水工程项目规范》（GB55026-2022）

《城乡排水工程项目规范》（GB55027-2022）

《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）

《建筑给水排水与节水通用规范》（GB55020-2021）

《建筑工程设计文件编制深度规定》（2016 年版）

《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）

1.3.2.2.结构专业标准规范

《工程结构通用规范》GB55001-2021

《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021

《建筑与市政地基基础通用规范》GB55003-2021

《砌体结构通用规范》GB55007-2021

《混凝土结构通用规范》GB55008-2021

《建筑结构可靠性设计统一标准》GB50068-2018

《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223-2008

《建筑结构荷载规范》GB50009-2012

《混凝土结构设计标准》GB/T50010-2010

《建筑抗震设计标准》GB/T50011-2010

《砌体结构设计规范》GB50003-2011

《建筑地基基础设计规范》GB50007-201

《建筑地基处理技术规范》JGJ79-2012

《地下工程防水技术规范》GB50108-2008

《建筑与市政工程防水通用规范》GB55030-2022

《建筑防火通用规范》GB55037-2022

《既有建筑维护与改造通用规范》GB55022-2021

《建筑工程设计文件编制深度规定》（住建部 2016 年版）

《建设工程抗震管理条例》2021 年 9 月（国务院第 744 号令）

《混凝土结构设计标准》（2024 年版）（GB50010-2010）

《建筑抗震设计标准》（GB50011-2010）（2024 年版）

《钢结构通用规范》（GB55066-2021）

《钢结构设计标准》（GB50017-2017）

《混凝土结构通用规范》（GB55008-2021）

《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB 50069-2002）

《给水排水工程管道结构设计规范》（GB50332-2002）

1.4.结论及建议

1.4.1.结论

综合来看，安泽县城西片区地下管网改造工程是一项兼具必要性、可行性与多重效益的重要民生工程和基础设施升级项目，其实施对于区域发展具有深远意义。

资金方面，申请超长期国债、中央专项债券资金与地方财政资金的结合，为工程建设提供了充足的资金保障，可支撑项目各环节顺利实施。

技术上，项目所涉及的管网改造、排水箱涵建设、道路恢复等技术成熟且有丰富实践经验，编制单位具备专业能力，能够制定科学合理的方案，保障工程质量与施工效率。

从生态环境保护角度，项目通过解决雨污混流、提升排水能力、减少水资源浪费等，将显著改善区域水体质量、保护生态环境，助力生态可持续发展。

同时，项目建设得到社会广泛支持，符合城市发展整体利益与长远需求，建设内容和规模与区域实际相匹配，具备顺利实施的条件。

综上所述，安泽县城西片区地下管网改造工程的建设是必要、可行且意义重大的。项目的实施将有效解决当前区域地下管网存在的各类问题，提升城市基础设施水平，改善居民生活环境，保障城市安全运行，促进生态环境保护与区域经济发展，为安泽县城西片区的高质量发展奠定坚实基础，积极推进项目落地实施。

1.4.2.建议

1、本项目不涉及征地、拆迁相关成本。

2、抓紧建设项目的工程设计，必须严格按照规划设计施工，避免无序建设。

3、建议在道路施工时，做好道路疏通工作，避免道路堵塞影响交通。

4、工程建设严格实行招投标制度，通过竞争机制降低工程总投资，同时提高工程进度和质量。

5、本项目社会效益突出，对于城市整体发展具有重大作用，建议政府给予积极支持，争取项目顺利完成。

6、加强建设资金的筹集和管理工作，尽量减少资金占用，缩短建设工期，获得更大的社会效益。

7、建议建设单位尽快开展本项目的文件审批。

2.项目建设的背景及必要性

2.1.项目建设背景

城市地下管网系统，如同城市的“血脉”，其通畅与健康直接关系到区域的正常运转和居民的生活品质。然而随着时间的推移和城市的发展，安泽县城区西片区这一“血脉”已逐渐不堪重负，诸多问题集中显现，使得改造工程迫在眉睫。

从基础设施老化程度来看，城西片区现有地下管网多建于 20 世纪末至 21 世纪初，服役年限普遍超过 20 年，服役多年的管道早已“疲惫不堪”。龙凤路、开源街等主要路段的供水管网，大多是几十年前铺设的铸铁管和 PVC，经过长期的水流冲刷和腐蚀，管道内壁结垢严重，不仅导致过水断面缩小，影响供水流量，还使得水质受到一定程度的污染。DN100~DN200mm 规格管道因材质老化（铸铁管占比约 60%），部分管道因老化出现破裂，漏水现象，漏损率高达 18%，远超国家规定的 12%上限。在用水高峰期，龙凤路西侧居民区经常出现水压不足的情况，高层住户甚至要面临断水的困扰，居民对此怨声载道。同时，漏水还导致路面下的土壤被冲刷，引发路面沉降、塌陷，龙凤路局部道路因漏水造成的路面破损，给过往车辆和行人的安全带来了严重威胁。

排水系统的问题则更为棘手，雨污混流是最大的“顽疾”。在龙凤路以及龙凤路西侧居民区，雨水和污水共用一条管道排放，在雨季，大量未经处理的污水随着雨水直接排入周边的河流、湖泊，造成了严重的水体污染。对周边的生态环境遭到了极大的破坏。而且，龙凤路现有雨水排水设施为排水边沟，排水能力严重不足，每到汛期，城西片区就成了“重灾区”。开源街在暴雨过后，路面积水深度可达半米以上，车辆无法通行，居民出行困难；石桥沟街的排水箱涵因老化堵塞，排水速度缓慢，积水常常要几天才能消退，给周边居民的生活带来了极大的不便。

龙凤路、开源街及石桥沟街的雨污混流现象覆盖区域 60%以上面积，其中龙凤路西侧居民区尤为突出——生活污水与雨水共用 DN300~DN400 管道排放，导致滨河南路沿线水体 COD 浓度超标 3 倍，夏季散发刺鼻异味，周边居民投诉量年均达 120 余次。排水能力不足的问题在雨季集中爆发，2023 年汛期，开源街积水最深达 0.8 米，导致交通中断 48 小时，石桥沟街因排水箱涵截面狭小（原 1.5×1.2m），雨水倒灌周边商铺，直接经济损失超 50 万元。

此外，城市防洪标准的提高也使得现有地下管网面临挑战。随着气候变化，极端天气事件频发，安泽县面临的防洪压力越来越大。城西片区地势相对较低，是城市防洪的薄弱环节，现有的地下管网排水能力有限，难以应对强降雨天气带来的大量雨水，外水入侵城市的风险不断增加，威胁着城市的安全运行。现有排水系统设计标准为 20 年一遇，而近年来安泽县年均降雨量较 2010 年前增长 22%，极端暴雨天气频次增加。2022 年一场百年一遇暴雨中，龙凤路 3.55km 路段有 2.1km 被淹没，雨水倒灌进入地下车库，造成 30 余辆汽车受损，暴露出排水设施的缺失已成为城市防洪的短板。

城市发展规划与现有设施的矛盾日益尖锐。城市的发展也对地下管网提出了更高的要求。近年来，安泽县城西片区发展迅速，龙凤路西侧新建了多个居民区，人口不断增加，商业活动也日益频繁。随着安泽县“西扩”发展战略推进，城西片区近五年新增居民小区 12 个，人口净流入约 1.5 万人，龙凤路作为城区的主干道，日均车流量从 2018 年的 3000 辆增至 2023 年的 8000 辆，但因管网问题导致的路面维修年均达 6 次，每次封闭施工造成的交通拥堵使路段通行效率下降 60%。然而，现有的地下管网已经无法满足新增人口和商业发展的需求。供水量不足、排水不畅等问题，不仅影响了居民的生活质量，也制约了区域经济的发展。很多商家因为担心排水问题而犹豫是否入驻该区域，一定程度上阻碍了城西片区的商业繁荣。

在此背景下，为落实《安泽县府城镇国土空间总体规划（2021-2035）》中“完善城西片区基础设施，提升城市承载能力”的要求，解决制约区域发展的管网瓶颈，启动地下管网改造工程成为必然选择。安泽县城西片区地下管网存在的供水管网老化漏水、排水系统雨污混流且能力不足、无法满足城市发展和防洪要求等问题，已经严重影响了居民的生活和城市的发展，工程的实施将系统性解决供排水难题，为城西片区的人口集聚、产业发展和生态保护提供坚实的基础设施支撑，对该区域的地下管网进行全面改造势在必行。

2.2.项目建设的必要性

安泽县城西片区地下管网改造工程的实施，是应对当前区域发展困境、满足城市长远发展需求的关键举措，其必要性体现在多个维度，与居民生活、城市功能、生态环境及经济发展紧密相连。

2.2.1.项目建设能够解决城市现有问题

从解决现有基础设施顽疾来看，项目的建设是破解供排水系统困境的迫切需要。当前城西片区供水管网老化严重，铸铁管和混凝土管的锈蚀、结垢问题导致供水压力不稳定，

部分区域高峰期用水困难，且水质安全存在隐患。破裂漏水现象不仅造成水资源浪费，更引发路基沉降，对道路结构形成持续破坏。排水系统的雨污混流问题则加剧了环境污染与管道淤积，污水直排影响水体生态，而排水能力不足导致的内涝，已成为威胁居民生命财产安全的突出问题。通过改造供排水管网、建设排水箱涵等设施，能够从根本上解决这些长期存在的顽疾，恢复基础设施的正常功能。

2.2.2.项目建设符合城市规划发展的需求

从支撑城市交通顺畅运行角度而言，项目对保障道路通行能力具有不可替代的作用。龙凤路、开源街等作为区域交通主干道和重要通道，因地下管网问题导致路面破损、交通拥堵频发。

开源街雨天积水严重影响通行效率。改造工程通过修复破损管网、恢复道路设施，能够消除交通瓶颈，提升路网通行能力，保障市民出行顺畅，降低物流运输成本，为区域交通高效运转奠定基础。

2.2.3.项目建设可提升居民生活品质

在提升居民生活品质方面，项目建设直接关系到群众的日常生活体验。龙凤路西侧居民区雨污混流导致环境脏乱，道路破损影响出行安全，龙凤路、开源街、石桥沟街雨水排水设施的不完善，导致雨季时区域居民出行困难，雨水倒灌导致居民残值损失。改造后，雨污分流系统将有效改善居住环境，减少污水横流现象；道路恢复后，居民出行条件将得到显著提升，雨水排水设施的改造将更好的为区域居民服务，减少城市内涝，为区域内居民提供安全可靠的生活环境。同时，稳定的供水和畅通的排水系统，能让居民免受停水、内涝之扰，切实增强群众的获得感和幸福感。

2.2.4.项目建设能够保障城市安全

从保障城市安全运行维度分析，项目是提高城市防洪能力的核心手段。现有管网防洪标准偏低，外水入侵风险随着极端天气增多而加剧，一旦发生内涝，可能影响变电站、地下车库等关键设施运行。改造工程中，DN300~DN500mm 雨水管道、2.0m×2.0m、2.5m×2.5m 及 4.0m×3.0m 排水箱涵的建设，将大幅提升区域排水能力，减少外水入侵，构建更为坚固的城市防洪屏障，为城市安全运行提供坚实保障。

从促进区域经济可持续发展来看，完善的基础设施是吸引投资、推动产业发展的重要基础。当前城西片区因管网问题制约了商业活动与居民生活，对区域吸引力形成负面影响。改造后，健全的供排水系统、顺畅的交通网络将优化区域发展环境，增强对企业和人口的

承载能力，为商业繁荣、居民聚居创造有利条件，进而带动区域经济活力提升，助力安泽县城市发展格局的优化。

2.2.5.符合国家政策导向

项目建设符合国家关于城市基础设施升级改造的政策导向，是落实民生工程、补齐城市短板的具体实践。中央专项债券资金的投入也体现了国家对这类民生工程的支持，通过地方财政与专项债券结合的资金保障方式，确保项目能够顺利实施，最终实现社会效益、环境效益与经济效益的统一。

在国家层面，2024 年 11 月 26 日发布的《中共中央办公厅、国务院办公厅关于推进新型城市基础设施建设打造韧性城市的意见》意义重大。该意见旨在深化城市安全韧性提升行动，推进数字化、网络化、智能化新型城市基础设施建设。其中明确指出，要因地制宜对城镇供水、排水等市政基础设施进行数字化改造升级和智能化管理。这与安泽县城西片区地下管网改造工程高度契合，本工程对龙凤路、开源街等路段的供排水管网改造，正是落实国家政策中提升市政基础设施韧性的具体体现。通过建设排水箱涵、改造供排水管道，实现对管网运行状况的实时监测、模拟仿真等功能，增强城市风险防控和治理能力，推动城市安全发展。

从住房城乡建设部印发的《推进建筑和市政基础设施设备更新工作实施方案》来看，其以住宅电梯、供水、供热、供气、污水处理等为重点，分类推进建筑和市政基础设施设备更新，目标是到 2027 年完成对技术落后、不满足标准规范、节能环保不达标的设备的更新改造。安泽县城西片区地下管网改造工程中，对老化、锈蚀的供水管道以及排水能力不足、雨污混流的排水系统进行改造，符合该方案中对供水、污水处理设施设备更新的要求，致力于保障城市基础设施安全、绿色、智慧运行，推进城市高质量发展。

在地方政策方面，安泽县人民政府办公室印发的《安泽县建成区排水管网雨污分流改造四年攻坚行动实施方案》明确提出，要以实现“雨污分流、各行其道、污水进厂、雨水入河”为工作目标，用三年时间全面完成县城建成区范围内排水管网雨污分流改造工作。本项目对龙凤路西侧居民区进行雨污分流改造，正是积极响应地方这一政策，通过改造 DN300~DN500 雨水管道 9.5km 以及 DN300~DN400 污水管道 8.1km，配套建设检查井、雨水口、排放口等附属设施，从根本上解决区域内雨污混合溢流污染的问题，提升城市水环境质量，改善居民的生活环境。

可见，无论是国家层面推进新型城市基础设施建设、提升市政设施智能化水平的宏观政策，还是地方专门针对排水管网雨污分流改造的具体方案，都为安泽县城西片区地下管网改造工程提供了坚实的政策支撑，凸显了项目建设在政策指引下的必要性与紧迫性。

2.2.6.有利于提高当地生态环境的建设

安泽县城西片区地下管网改造工程对生态环境保护具有多方面的显著优势，通过系统性的管网升级与改造，将从源头改善区域生态环境，助力生态可持续发展。

（1）有效解决雨污混流问题，减少水体污染。

龙凤路、开源街、石桥沟街及龙凤路西侧居民区存在严重的雨污混流现象，大量生活污水和部分工业废水未经处理直接混入雨水管道，最终排入周边水体，导致水体富营养化、水质恶化，破坏水生动植物的生存环境。通过铺设独立的污水管道，实现雨污彻底分流，使污水能够全部进入污水处理厂进行达标处理后再排放，从根本上切断污水对自然水体的直接污染路径，显著降低水体污染负荷。

（2）提升雨水排放效率，减少内涝引发的生态破坏。

现有排水系统排水能力不足，强降雨时易发生城市内涝，积水不仅影响居民生活和交通出行，还会因长时间浸泡绿地、植被，导致植物根系缺氧死亡，破坏城市绿化生态；同时，内涝积水可能携带地面的垃圾、污染物进入水体，加剧二次污染。改造工程通过建设大规格排水箱涵和配套雨水支管，大幅提升雨水排放能力，减少内涝发生频率和积水时间，保护城市绿地、植被等生态要素，降低内涝引发的次生生态污染。

（3）减少供水管网漏损，节约水资源。

供水管网因老化出现破裂漏水现象，造成大量水资源浪费。将更换老化的供水管网，配套建设阀门井、消火栓井等附属设施，提高供水管网的密封性和稳定性，显著降低管网漏损率。这不仅减少了水资源的无效消耗，也降低了因过量取水对区域水资源总量及地下水位造成的压力，有利于维持水资源的生态平衡。

（4）改善区域整体生态环境，提升生态承载力。

随着雨污分流的实现、污水达标排放、内涝减少以及水资源浪费降低，区域内的水体质量、土壤环境、城市绿化等将得到综合改善。水质提升会促进水生态系统的恢复，吸引水生生物回归；内涝减少有利于城市绿地发挥生态调节功能（如净化空气、调节气候等）；水资源的合理利用则为区域生态系统的稳定提供了基础保障。这些变化共同作用，将显著提升城西片区的生态环境质量和生态承载力，为居民创造更宜居的生态空间。

综上所述，安泽县城西片区地下管网改造工程的建设，不仅是解决当前突出问题的应急之举，更是推动区域高质量发展的长远之策，其必要性贯穿于城市功能完善、民生改善、安全保障等各个方面，对城西片区的可持续发展具有决定性意义。

2.2.7.本项目需求迫切

本项目建设有强烈的现实需求和广泛的社会支持。城西片区现有地下管网存在的供排水不畅、雨污混流、内涝频发等问题，已严重影响居民生活质量和城市正常运转，居民对改善基础设施的呼声强烈。项目实施后，能够解决居民关心的用水安全、出行便利、环境改善等问题，得到了社会各界的普遍认同和支持。同时，项目的建设对于提升城市防洪能力、完善城市功能、促进区域经济发展具有重要意义，符合城市发展的整体利益和长远需求，具备坚实的社会基础和实施动力。

此外，项目的建设内容和规模与区域实际情况相匹配，具备实施的条件。改造范围涵盖龙凤路、开源街、石桥沟街及龙凤路西侧居民区，改造内容包括供排水管道、排水箱涵、附属设施及道路恢复等，均针对区域现有问题精准施策，改造规模与区域需求相适应。施工过程中，通过科学规划施工区域、合理安排施工时序，可减少对居民生活和交通出行的影响，确保项目有序推进。

综上所述，安泽县城西片区地下管网改造工程在政策、资金、技术、需求等方面均具备充分的可行性，项目的实施能够有效解决区域市政设施现有问题，推动城市高质量发展。

2.3.规划政策符合性分析

《安泽县国土空间总体规划》（2021-2035 年）概况。

1、规划范围

规划范围包括县域和中心城区两个规划层次。县域：总面积 1959.91 平方千米，重点统筹全域全要素规划管理，整体谋划新县域国土空间格局，包括府城镇、和川镇、冀氏镇、良马镇、马壁镇、唐城镇等 6 个镇。

中心城区：总面积 1164.23 平方千米，重点突出对城镇空间的细化安排，侧重底线管控和功能布局细化，包括安泽县人民政府驻地、府城镇的重点城镇发展区域。

2、规划期限

本规划期限为 2021 年到 2035 年。基期年为 2020 年，近期目标年为 2025 年，规划目标年为 2035 年，远景展望至 2050 年。

安泽县城西片区地下管网改造工程在规划政策层面具有高度的符合性，无论是国家宏观战略规划，还是地方具体发展规划，项目建设内容均与之紧密契合，为工程的合法性、必要性提供了坚实的政策支撑。

3、人口规模与城镇化率

人口规模与城镇化率预测安泽县 2025 年常住人口在 7.4 万人左右，2035 年常住人口在 7.3 万人左右。

预测到 2025 年，安泽县城镇化水平为 55%，城镇人口约 4.1 万人；到 2035 年，安泽县城镇化水平为 65%，城镇人口约 4.9 万人。

中心城区（府城镇）人口规模为 4.4 万人；和川镇人口规模为 0.15 万人；冀氏镇人口规模为 0.18 万人；良马镇人口规模为 0.09 万人；马壁镇人口规模为 0.08 万人。

4、给水工程规划

中心城区平均日总用水量为 18288.94m^3/d，最高日用水量为 20117.84m^3/d。

中心城区水源主要为高壁水源，配水管网主干管网沿主要道路敷设，管网采取环状供水系统；按最高日最高时用水量及设计水压计算，并按发生消防时、最不利管段发生故障时、最大传输流量三种情况校核。规划给水管网配合城市扩建及旧城改造，对老旧管网进行彻底更换。将现有主管网延长并扩大，支管网覆盖所有片区，并与主管网形成环状，确保中心城区有效安全供水。

5、排水工程规划

规划采用雨污分流排水体制，预测中心城区污水总量为 10371.6m^3/d。保留现状污水处理厂，规划期末新建污水处理二厂，位于兰村北部，厂区占地 2.75 公顷。市政污水管道的最小管径取 DN300，最小坡度取 3%；如不能满足最小坡度，宜适当放大管径，埋设深度为冰冻线以下。

6、中水回用规划

中心城区内再生水水源为经过污水处理厂深度处理，达到回用标准的再生水。中心城区内再生水主要作为生产用水、绿化用水、建筑冲厕用水等。

7、雨水工程规划

根据就近排放原则，以主要道路、河流划分相对独立的排水区。雨水通过雨水管道收集，采用自流出水形式，全部就近排入附近河流。雨水管道按不满流设计，管径 DN400-800mm，直埋敷设，埋设深度为冰冻线以下。

8、水环境污染治理目标

加强水环境分区管控，加强重点管控区水环境综合治理，明确不同重点管控区生态环境准入标准。深入开展饮用水水源地环境保护专项行动，全面开展饮用水水源达标治理，稳步推进农村饮用水水源保护。摸清城市黑臭水体现状：排查城市黑臭水体水质，建立城市黑臭水体问题清单，全面消除城市黑臭水体；深入排查沿河湖主要污染源，防止农业面源污染，严格控制河道两侧污水排放，完善城乡污水处理设施。到 2035 年，安泽县地表水考核断面水质优良比例达到国省标准，重要水功能区水质达标率达到 100%，沁河、蔺河等主要河流水质优良比例总体达到 75%以上，城乡污水处理率均达到 100%。

安泽县城西片区地下管网改造工程在规划政策层面具有高度的符合性，无论是国家宏观战略规划，还是地方具体发展规划，项目建设内容均与之紧密契合，为工程的合法性、必要性提供了坚实的政策支撑。

2.3.1.与国家层面规划政策的符合性

新型城镇化建设规划：国家《“十四五”新型城镇化实施方案》明确提出“完善城市基础设施，推进地下管网改造，提升城市综合承载能力”。本项目对龙凤路、开源街等路段的供排水管网进行系统性改造，同步恢复道路设施，直接响应了国家关于补齐城市基础设施短板的要求，通过完善地下管网体系，增强城西片区的人口和产业承载能力，助力新型城镇化建设。

市政基础设施更新政策：住房和城乡建设部《城镇供排水设施建设与改造“十四五”规划》强调“推进老旧管网改造，实现雨污分流，提高供水安全和排水防涝能力”。项目改造供水管网、排水箱涵等内容，与规划中“降低供水管网漏损率、提升排水防涝标准”的目标一致，符合国家对市政基础设施更新的具体要求。

生态环境保护政策：《中华人民共和国水污染防治法》要求“城镇污水应当集中处理，禁止污水直排”。项目通过建设独立污水管道实现雨污分流，使污水全部进入污水处理厂处理，严格落实了水污染防治的法律规定，符合国家生态环境保护的政策导向。

2.3.2.与地方层面规划政策的符合性

安泽县城市总体规划：《安泽县城市总体规划（2021-2035 年）》将城西片区定位为“宜居宜业的城市副中心”，明确提出“优先推进城西片区地下管网改造，完善供排水系统，保障居民生活和区域发展需求”。项目改造范围（龙凤路、开源街、石桥沟街及西侧居民区）

完全覆盖城西核心区域，本项目建设内容与规划中“提升基础设施配套水平”的要求高度匹配，是落实城市总体规划的具体举措。

排水防涝专项规划：安泽县《城市排水防涝专项规划（2022-2030 年）》划定城西片区为“易涝片区”，要求“新建和改造排水箱涵、雨水管道，将防洪标准提升至 20 年一遇”。本项目建设 2.5m×2.5m 和 4.0m×3.0m 排水箱涵（龙凤路）、2.0m×2.0m 排水箱涵（石桥沟街），显著提升了区域排水能力，完全符合专项规划中对易涝片区的治理要求。

雨污分流改造规划：地方《建成区排水管网雨污分流改造四年攻坚行动实施方案》明确“2025 年底前完成城西片区雨污分流改造，实现污水应收尽收”。项目对龙凤路西侧居民区改造 DN300~DN500 雨水管道 9.5km、DN300~DN400 污水管道 8.1km，直接纳入该攻坚行动的重点工程清单，时间节点与改造目标均与地方规划一致，是推进雨污分流攻坚的关键支撑。

2.3.3.与行业标准及技术规范的符合性

项目在设计、建设过程中严格遵循行业标准和技术规范，如《室外给水设计标准》（GB50013-2018）、《室外排水设计标准》（GB50014-2021）等。根据区域暴雨强度公式计算确定雨水管道管径、箱涵尺寸，满足雨水排放的水力条件，确保工程建设的科学性和合规性。

综上，安泽县城西片区地下管网改造工程在国家战略、地方规划及行业规范层面均具有充分的符合性，项目建设不仅是对各项规划政策的具体落实，更将为安泽县实现基础设施升级、生态环境改善、城市安全运行等目标提供有力支撑。

2.4.项目建设的可行性

安泽县城西片区地下管网改造工程的建设具有多方面的可行性，从政策、资金、技术、需求等维度综合考量，项目具备顺利推进的坚实基础。

2.4.1.政策可行性

本项目拥有明确的政策依据和有力支持。国家层面，《中共中央办公厅、国务院办公厅关于推进新型城市基础设施建设打造韧性城市的意见》强调对城镇供排水等市政基础设施进行数字化改造升级，为项目提供了宏观政策指引；住房城乡建设部《推进建筑和市政基础设施设备更新工作实施方案》聚焦供水、污水处理等设施更新，与项目改造内容高度契合。地方层面，临汾市出台的《建成区排水管网雨污分流改造四年攻坚行动实施方案》，

直接针对临汾市各县城区域内排水管网问题提出改造要求。这些政策的出台与实施，为项目的立项、审批和推进提供了清晰的方向和保障，使项目在政策框架内具备了合法合规推进的可行性。

2.4.2.资金保障方面可行性

本项目的资金来源明确且稳定，能够支撑工程顺利实施。项目总投资 24718.22 万元，其中申请超长期国债 17302.75 万元，剩余资金由地方财政资金解决。超长期国债资金的注入，不仅为项目提供了大额、低成本的资金支持，也体现了国家对这类民生工程和基础设施建设项目的重视；地方财政资金的配套，则进一步确保了资金的足额到位。同时，资金分配结构合理，工程费用 20845.46 万元、工程建设其他费 2041.78 万元、预备费 1830.98 万元等各项支出均有明确规划，为项目的顺利开展提供了坚实的资金基础，保障了工程各环节的资金需求。

2.4.3.技术支持可行性

本项目所涉及的管网改造技术成熟且有丰富的实践经验支撑。中亿国际设计集团有限公司作为编制单位，具备专业的设计能力和技术实力，能够根据项目实际需求制定科学合理的改造方案。无论是供排水管道的选型、排水箱涵的建设，还是道路破除与恢复技术，在国内城市基础设施改造中都有广泛应用，技术体系完善，施工工艺成熟。同时，类似规模和性质的地下管网改造工程在多地已有成功案例，积累了丰富的项目管理经验，可为本项目提供有效的技术参考和借鉴，确保项目技术方案的可行性和工程质量的可靠性。

2.5.现状概况

2.5.1.雨水箱涵现状

2.5.1.1.排洪箱涵现状及存在的主要问题

龙凤路自北向南从苟乡西大道至滨河南路段西侧，涵盖龙王沟、新窑沟、石桥沟、土桥沟、凤池沟及周边坡面、道路区域，当前排水现状面临诸多亟待解决的问题。

在降雨天气时，该路段及周边区域积水问题突出，且沟道洪水往往携带大量淤泥，导致城市道路被淤泥覆盖，情况严重。龙王沟、新窑沟、石桥沟、土桥沟、凤池沟这几条沟谷，由于地形因素及现有排水能力不足，雨水难以快速排出，常常形成明显积水，且积水漫溢至城市道路的情况频发，洪水携带的淤泥也随之蔓延到路面。

⑴龙王沟

龙王沟在龙凤路交叉口上游 100m 经龙王沟巷道路面排水，雨天时夹杂着淤泥的水流向相邻的龙凤路路段漫延。积水在路面形成宽约 3-5 米、深约 10-20 厘米的水带，覆盖了近半幅车道，水退之后，路面留下一层厚厚的淤泥，最厚处可达 5 厘米以上，车辆驶过会卷起淤泥，弄脏车身，还会让路面变得湿滑泥泞，迫使车辆减速慢行，严重时甚至造成短时间的交通拥堵，后续清理工作也十分繁琐。



照片 1 龙王沟上游



照片 2 龙王沟下游

⑵新窑沟

新窑沟的排水系统经穿龙凤路涵洞下的排洪暗渠排出，而该暗渠因断面狭小、建设标准偏低，排水能力严重不足。每逢降雨，尤其是中到大雨天气，沟内雨水快速汇集，暗渠无法及时疏导，导致水位急剧上涨，超过承载限度后便漫溢至新窑沟巷道路面，形成不规则积水区。这给周边村民的日常生活带来极大困扰：出行时需在积水路段艰难跋涉，潜藏着滑倒、踩空等风险；漫溢的洪水裹挟泥沙杂物，退水后在路面留下大片污渍，既影响环境整洁，又让原本狭窄的巷道更难通行，安全隐患突出。



照片 1 新窑沟上游



照片 2 新窑沟下游

⑶石桥沟

石桥沟周边聚居着较多居民，其与龙凤路的交汇处，雨水需依靠暗涵沿石桥沟街走向排至沁河。但现状暗涵因断面狭小，排水能力严重不足，且沟谷内的泥沙随雨水汇入后，易在暗涵内沉积，进一步削弱排水效率。每逢降雨尤其是雨量较大时，沟谷内雨水裹挟着大量淤泥迅速汇集，暗涵既难以快速疏导雨水，又因淤泥淤积加剧排水不畅，导致水位持续攀升。当积水超出暗涵承载上限后，夹杂着淤泥的雨水便沿着右侧的龙凤路箱涵漫流至石桥沟街，不仅造成两条道路同时出现积水，更在路面留下大片淤泥。车辆驶过溅起泥水弄脏车身，行人蹚水易滑倒，淤泥干燥后还会随风扬起污染环境，既阻碍交通通行，又打乱周边居民日常节奏，安全与卫生隐患突出。



照片 1 石桥沟上游



照片 2 石桥沟下游暗涵

⑷土桥沟

土桥沟与龙凤路交叉口设有排水洞，排水洞出口紧邻龙凤路下涵洞。雨水稍大时，沟内积水携带淤泥经龙凤路下涵洞持续向下游路面排出，排出的雨水在路面形成局部水洼，与漫溢的积水融合后沿着道路横向流淌，在路面形成一条长长的水线，最宽处能达到 6 米以上。水退后，路面上的淤泥厚薄不均，车辆在通过该路段时需要频繁变道避让，增加了交通事故发生的风险，清理工作也给交通带来长时间影响。



照片 1 土桥沟上游涵洞进口



照片 2 土桥沟下游涵洞出口



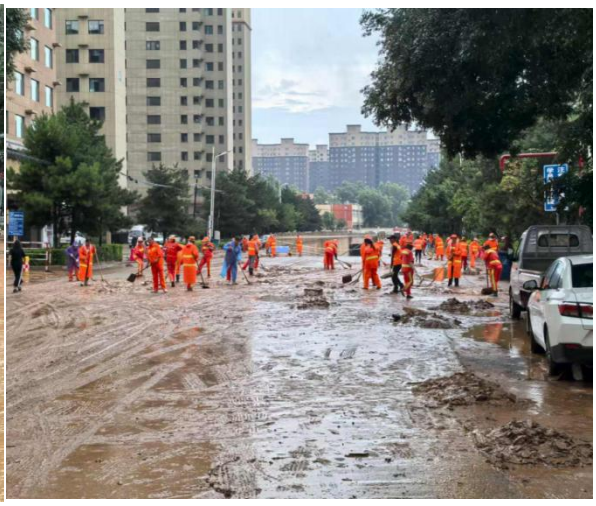
照片 3 龙凤路西侧土桥沟



照片 4 龙凤路东侧土桥沟



照片 5 降雨后路面淤泥



照片 6 降雨后路面淤泥

⑸凤池沟

凤池沟现状排水渠整体结构保持完好，各项功能运行正常，能够有效发挥排水作用。位于龙凤路东侧的凤池沟下游段，因长期未系统清理，淤积问题已十分严重，大量泥沙、杂物堆积导致过流断面大幅缩减，不仅影响排水效率，还存在汛期排水不畅的隐患。



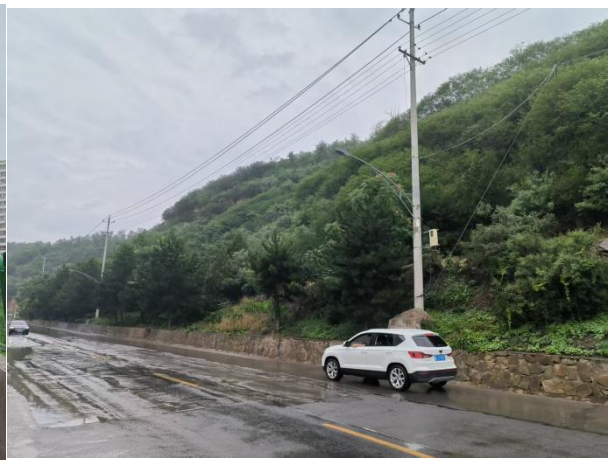
照片 1 凤池沟上游



照片 2 凤池沟下游淤积

⑹相关坡面

相关坡面在降雨时，雨水汇流速度较快，冲刷坡面携带大量泥沙和淤泥，大量雨水顺着坡面流淌至道路及沟谷区域，进一步加剧了积水和淤泥问题。而道路本身也因排水不畅，容易出现积水现象，尤其在暴雨等强降水天气下，积水深度有时能达到影响车辆正常通行的程度，水退后留下的淤泥让路面状况更差，给过往行人与车辆带来极大不便，甚至存在一定的安全隐患。

照片 1 龙凤路西侧坡面

⑺龙凤路西侧排水边沟

龙凤路西侧的排水边沟存在较为突出的雨污混流问题，生活污水与雨水未经有效分离便直接汇入沟内，不仅影响水体环境，还加重了后续处理负担。同时，边沟多处出现破损状况，沟壁存在裂缝、坍塌现象，浆砌块石松动、翘起，既削弱了排水能力，又对周边路基稳定性构成潜在威胁。此外，边沟内淤积问题严重，大量泥沙、落叶、生活垃圾等杂物堆积，导致沟道断面缩小，排水不畅，尤其在雨季时易出现积水漫溢情况，影响道路通行安全与周边居民生活。




照片 1 雨污混流　　照片 2 排水边沟破损

综上所述，当前龙凤路及相关区域的排水现状已难以适配实际需求，积水与淤泥问题频发。现有排水设施不仅分布零散，且部分因使用年限久远出现老化、堵塞等情况，导致排水能力大幅衰减，雨水裹挟着淤泥难以通过有效渠道及时排出。同时，区域内尚未构建起完善的雨水收集与输送体系，雨水箱涵等关键设施的效能未能充分释放，无法将分散的雨水及淤泥高效汇集并输送至沁河，致使雨水排放路径不畅，进一步加剧了积水和淤泥问题，亟需通过系统性的排水工程进行全面整改。

2.5.1.2.排洪箱涵改造的必要性

排洪箱涵改造对解决龙凤路相关区域排水难题、提升区域综合发展水平具有不可替代的价值，核心必要性可总结为以下四点：

（1）破解积水淤泥困境，筑牢安全通行防线

当前该区域积水漫路、淤泥堆积问题突出，相关路段因积水淤泥导致交通拥堵频发、事故风险激增，清淤工作耗时费力。改造雨水箱涵能构建高效的“收集-输送”体系，通过提升排水速度并设置沉淀段，大幅减少路面淤泥堆积，将积水消退时间显著缩短，有效保障道路持续畅通，降低交通事故发生率，从根本上解决“雨天难行、清淤繁重”的痛点，为市民出行营造安全便捷的交通环境。

（2）改善民生营商环境，破解“灾害放大效应”，守护社会公平底线

内涝灾害对老旧小区、城中村等弱势群体影响显著，这些区域的居民多为低收入群体、老年人，既缺乏快速转移的交通条件，也难以承担房屋修缮、财产重置的成本，商铺因积水频繁受扰，居民出行常遇阻碍。而一些条件较好的小区可能受内涝影响较小，这种“灾害面前的不平等”若长期存在，会加剧社会阶层间的矛盾。改造后可有效拦截沟谷积水，避免其漫入商铺和居民点，为居民创造“雨天不蹚水”的舒适生活环境，助力区域商铺提升经营效益。同时，通过系统性提升排水能力，能缩小不同群体面临的灾害风险差距，让“安全”这一公共产品惠及每一位市民，在灾害应对领域充分彰显社会公平。

（3）强化城市系统韧性，维系城市系统韧性，避免“多米诺骨牌式崩溃”

龙凤路作为重要交通通道，其通行状况与城市各子系统运转紧密相关，现代城市是一个由交通、能源、通讯、供水等子系统构成的“有机生命体”，各系统间存在精密的耦合关系，而内涝正是打破这种平衡的“关键变量”。内涝可能引发救护车、消防车受阻，削弱应急救援能力；导致变电站被淹引发停电，让居民生活停滞，使污水处理厂停运，污水直排河道污染水源等一系列连锁反应，对城市正常运转构成威胁。改造雨水箱涵可快速排出路面积水，保障主干道畅通及周边基础设施安全，构建起“局部受损但整体可控”的韧性网络，有效避免交通、能源、应急救援等系统因内涝出现“一环断、全链停”的崩溃风险，显著增强城市应对极端天气的抗干扰能力，确保城市在极端天气下仍能维持基本运转。

（4）修复水文生态循环，提升综合治理能力

该区域因硬化路面占比高，雨水渗透能力弱，导致雨水“渗不下去、留不住”，只能依赖地表漫流排放，加剧了坡面冲刷与沟谷淤积，对生态环境造成不利影响。项目实施过程

中涉及多部门协同及“监测-预警-响应-恢复”全流程机制建设，能积累宝贵的风险应对经验，提升城市应对“复合型风险”的治理能力，这种能力具有“迁移价值”，可应用于应对其他自然灾害，推动城市治理从“被动处置”向“主动防控”转型，为全域内涝治理及现代化城市治理提供可借鉴的范例。

综上，雨水箱涵改造既是解决当前排水难题的务实之举，更是提升区域安全水平、民生质量与发展潜力的长远之策，其必要性不言而喻。

2.5.2.给排水管网现状

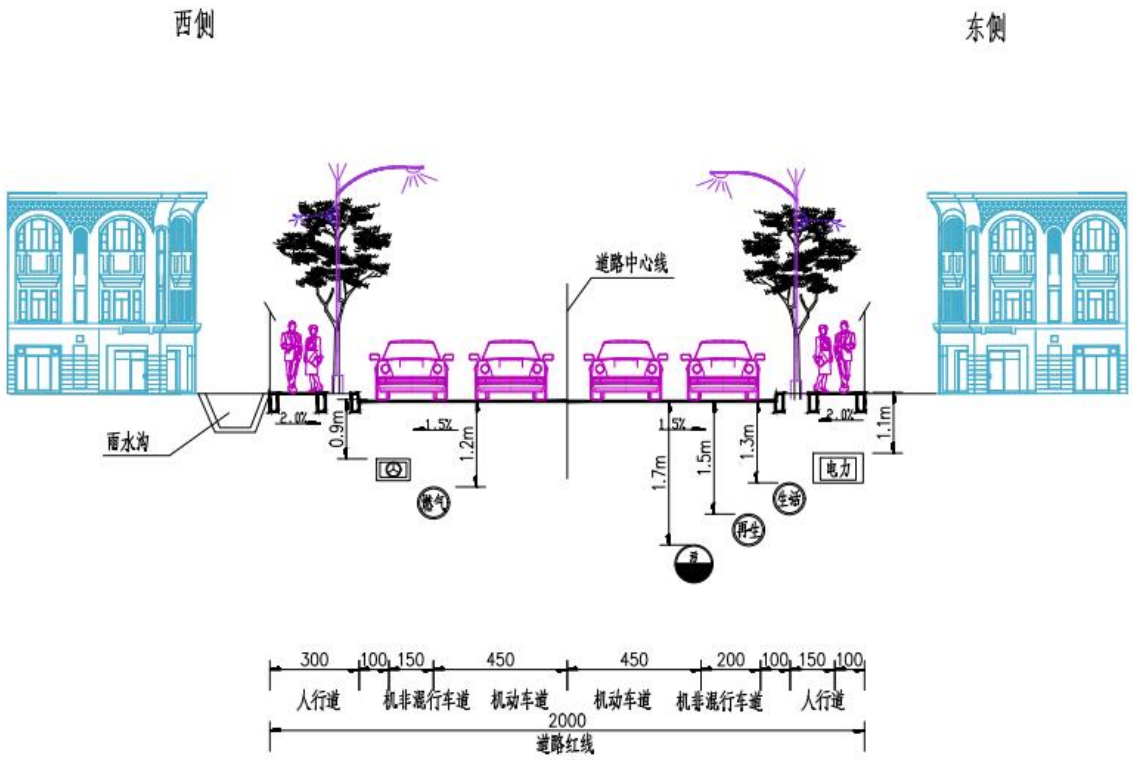
1、龙凤路现状

现状排水：龙分现状排水为雨污分流制，污水管道为 dn300HDPE 管，位于车行道下，全部采用单侧布置，现状污水管道局部堵塞、变形严重，且管道敷设不完善，部分局面污水散排，严重影响城市居民生产生活和市容风貌。

现状给水：道路侧人行道下，现状为 dn200 给水管道，修建于 2001 年，管网跑冒滴漏情况严重。



污水散排现状照片

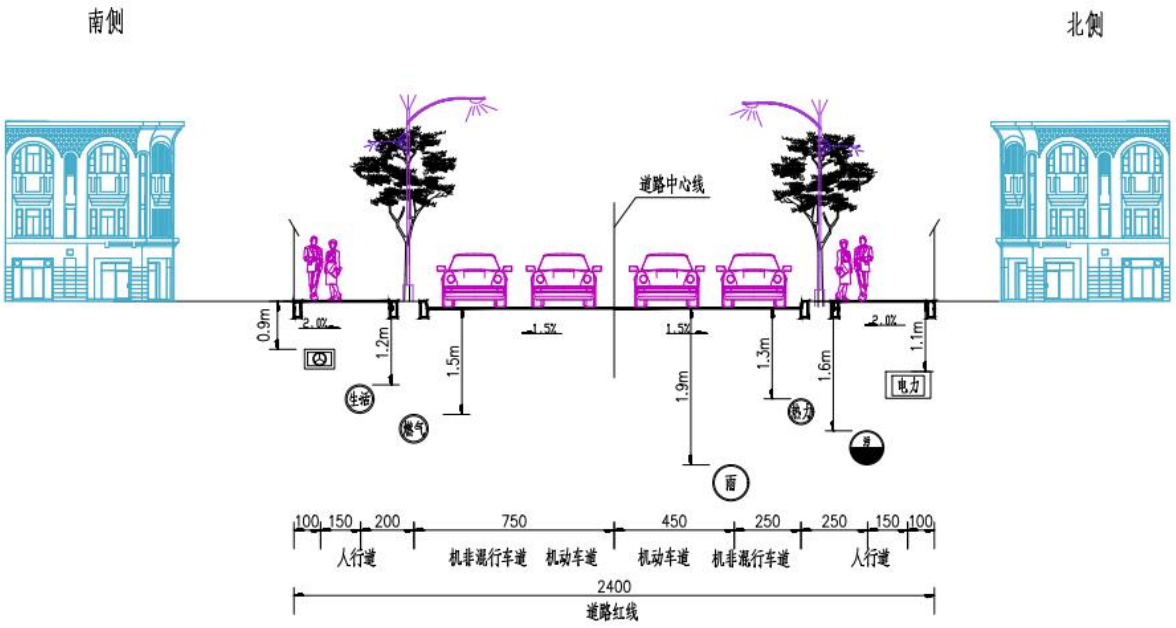


龙凤路现状管位图

2、开源街现状

现状排水：开源街现状排水为雨污分流制，雨、污水管道为 DN300 钢筋混凝土管道，全部采用单侧布置。管道为居民早期自建，工程质量较差，现状污水管道淤积堵塞严重，且路段雨水口破损严重，收水能力较差。

现状给水：位于道路南侧车行道下，修建于 2004 年，管径为 DN150PVC 管。管道跑冒滴漏的现象较为严重，经常出现管道破损的情况，维修较为频繁。

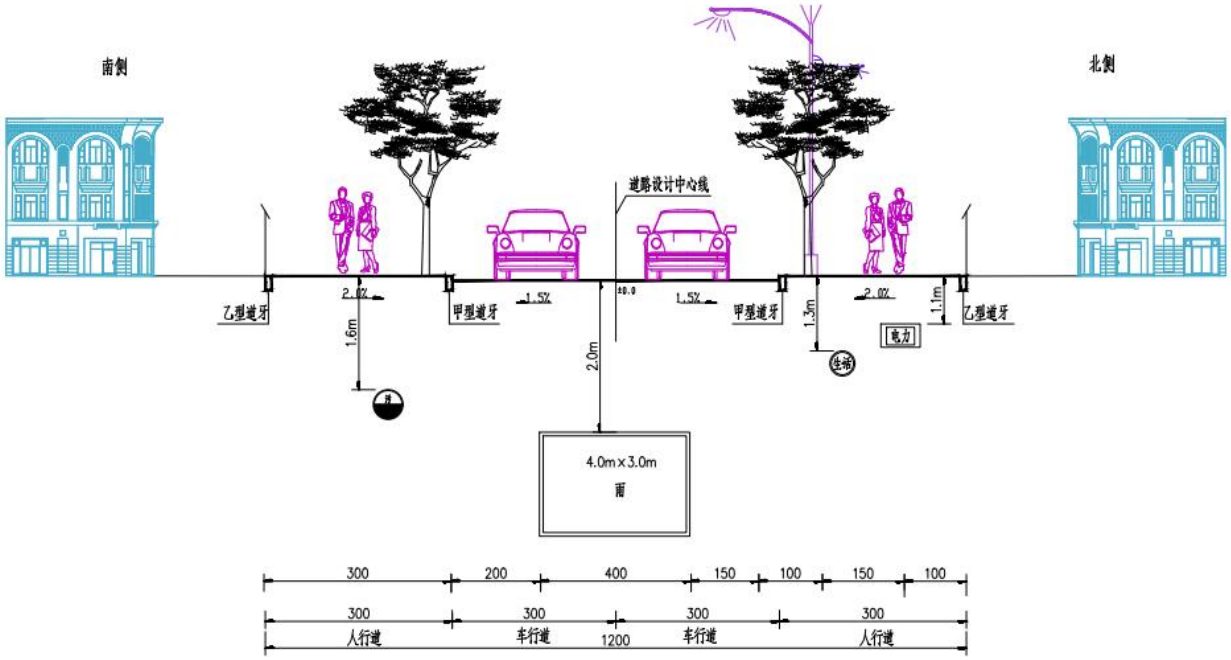


开源街现状管位图

3、石桥沟街

现状排水：石桥沟街现状排水为雨污分流制，污水管道为 DN300 钢筋混凝土管道，全部采用单侧布置，现状污水管道管径偏小，已不能满足片区排水需求。

现状给水：位于道路北侧车行道下，修建于 2003 年，管径为 DN150PVC 管。管道跑冒滴漏的现象较为严重，经常出现管道破损的情况，维修较为频繁。



石桥沟街现状管位图

4、龙凤路西侧居民区

现状排水：龙凤路西侧居民区现状排水为雨污分流制，污水管道为 DN300 钢筋混凝土管道，管网入户率为 60%，部分雨污水管网存在混接情况，部分局面污水直接散排至现状沟道；雨水管道为 DN300 钢筋混凝土管道，管网普及率为 40%，仅有部分主路敷设雨水收集设施，雨季部分雨水通过路面漫流至周边沟道，且现状雨水管道管径偏小，排水能力不足。

现状给水：位于现状道路车行道下，修建于 20012 年，管径为 DN150PE100 管。已覆盖整个龙凤路西侧居民区，现状给水管网使用情况良好。



龙凤路西侧居民区排水管网现状

2.5.3.燃气管网现状

现状燃气：龙凤路全线铺设燃气管道，管径为 dn160。部分管道病害较为严重，出现腐蚀老化以及接口松动损坏等现象。

3.项目需求分析及产出方案

3.1.项目建设背景

安泽县城西片区在城市发展进程中，其地下管网系统的现状与城市发展需求之间的矛盾日益凸显。作为城市功能运转的“血脉”，地下管网的通畅与稳定直接关联着居民的日常生活品质、区域经济的有序发展以及城市的整体安全。随着城西片区人口持续涌入、城市建成区不断扩展，原有地下管网的承载能力和功能适应性已明显不足，诸多问题逐渐暴露，对区域发展形成了显著制约。

在供排水系统方面，区域内地下供排水管网大多建设于多年前，受当时技术条件和建设标准的限制，管道老化现象十分严重。供水管道材质多为传统的铸铁管或混凝土管，经过长期使用，管道内壁锈蚀、结垢问题突出，不仅导致管道有效过水断面缩小，造成供水压力不足，影响居民正常用水和企业生产用水，还可能因水质受到污染而威胁居民身体健康。部分路段的供水管道甚至出现了破裂漏水的情况，既造成了水资源的浪费，也加剧了路面沉降的风险。

排水系统的问题则更为复杂和严峻。雨水管道和污水管道混流现象普遍存在，大量生活污水和工业废水未经处理直接排入雨水管道，最终流入周边水体，对生态环境造成了严重污染。同时，由于雨污混流，污水管道的实际输送量远超设计标准，导致管道堵塞、淤积问题频发，影响了污水处理厂的正常运行和处理效率。在降雨天气时，雨水无法及时通过雨水管道排出，加之污水管道的排水能力有限，极易造成城市内涝。积水不仅会淹没道路、影响交通通行，还可能浸泡居民房屋和企业厂房，造成财产损失，甚至威胁到居民的生命安全。

龙凤路作为安泽县城西片区的交通主干道，北起滨河南路，南至荀乡西大道，全长3.55km，是连接区域内外的重要交通枢纽，日常交通流量极大。但由于地下管网老化破损，管道渗漏导致路基沉降，路面出现了多处裂缝、塌陷和坑洼，不仅影响了车辆的通行速度和安全，也增加了道路维护的成本和频率。本应具备良好的通行能力，但因地下管网问题，实际通行效率大打折扣，经常出现交通拥堵现象，对区域的经济发展和居民出行造成了极大困扰。

开源街西起龙凤路，东至安兴路，全长 120 米，是区域内商业和居民出行的重要通道。该路段的排水系统同样存在严重问题，排水箱涵和雨水支管道管径不足且老化堵塞，导致

雨天积水深度可达数十厘米，严重影响了周边商铺的经营和居民的日常生活。积水还会对道路结构造成破坏，缩短道路的使用寿命。

石桥沟街位于龙凤路至滨河南路段，全长 425 米，其排水箱涵因建设年代久远，结构老化，排水能力严重不足。在降雨天气时，雨水无法及时排出，常常淹没周边低洼地区，给居民出行带来极大不便，也对周边环境造成了一定影响。

龙凤路西侧居民区是城西片区人口密集的聚居区，由于历史原因，该区域的雨污分流系统不完善，雨水和污水共用一条管道排放。这不仅导致污水横流、环境脏乱，影响居民的生活质量，还增加了污水处理的难度和成本。同时，居民区的道路路面多为混凝土结构，因地下管网渗漏和沉降，路面出现了大量裂缝和破损，居民出行极为不便。

随着气候变化和极端天气事件的增多，城市防洪形势日益严峻。安泽县城西片区现有地下管网的防洪标准较低，排水能力有限，难以抵御强降雨和外水入侵。外水一旦入侵城市，不仅会加剧内涝程度，还可能淹没地下车库、变电站等重要设施，对城市的正常运转造成严重影响。提高城市防洪能力，保障城市安全运行，已成为当前亟待解决的重要问题。

综上所述，安泽县城西片区地下管网存在的供排水不畅、管道老化、雨污混流、内涝严重等问题，已严重影响了居民的生活质量、区域的经济发展和城市的安全运行。为了改善这些状况，提高城市交通通行能力，完善城市基础设施，减少外水入侵，提高城市防洪能力，保障居民的生命财产安全，促进城西片区的可持续发展，实施安泽县城西片区地下管网改造工程具有十分重要的现实意义和紧迫性。

3.2.项目需求分析

3.2.1.核心功能需求

1、排水防涝系统升级

改造雨水排水设施 15.32km（含 2.5m×2.5m 箱涵 2158m、4.0m×3.0m 箱涵 1183m、2.0m×2.0m 箱涵 476m），满足 20 年一遇暴雨排水标准。

铺设 DN300-DN500 雨水支管 2.167km，覆盖龙凤路、开源街、石桥沟街等易涝点。

2、雨污分流全面实现

雨污分流改造建设污水管网 12.05km，确保生活污水 100%收集至处理厂。

居民区（重点区域）同步改造雨水收集排放设施 9.5km，彻底消除合流制。

3、供水系统提质增效

更换老化供水管道 5.0km，将漏损率控制在 12%以下。

增设智能调压设备，保障管网末端水压≥0.14MPa。

3.3.技术标准需求

系统	技术参数	执行标准
箱涵工程	混凝土强度 C30，抗渗等级 P6，沉降差≤5mm	《GB50873-2013 给水排水工程构筑物结构设计规范》
管道工程	供水管用 PE100 管，污水管用 HDPE 双壁波纹管	《给水用聚乙烯（PE）管道执行标准 GB/T13663.2-2018》
道路修复	混凝土厚度≥22cm，抗折强度≥4.5MPa	《CJJ1-2008 城镇道路工程施工与质量验收规范》
智能监控	检查井内预埋流量/渗漏传感器，数据接入城市管理平台	《GB/T51357-2019 城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准》

3.4.管理协调需求

1、多部门协同

建立住建、水务、城管、交警等“四部门联动”机制：成立住建局（管网）、水务局（供水）、城管局（道路）、交警大队（交通疏导）联合指挥部。

2、居民沟通方案

施工前开展 3 轮入户宣传（告知书+听证会），设置 24 小时投诉热线，补偿标准公开透明。

3.4.1.生态与社会约束需求

1、环保控制

施工期 PM10 浓度≤80μg/m³（实时监测），泥浆脱水后外运至指定填埋场，噪声≤55dB（昼间）。

2、交通疏导

龙凤路采用分段半封闭施工（单次封闭≤500m），开源街利用 5m 人行道设临时导行路。

3、文物保护

项目区范围内无文物保护区。

3.5.产出方案

1、改造原因

（1）解决基础设施老化与安全隐患

管道老化破损严重：龙凤路、开源街、石桥沟街及龙凤路西侧居民区的地下管网多建于数十年前，存在设计标准低、材质落后、管网普及率低，周边居民污水散排情况居多，夏季散排污水散发恶臭，且部分污水随现状沟渠排至沁河，严重影响城区环境，对下游居民用水安全带来巨大隐患。

布局混乱增加维护难度：安泽县历史建设中缺乏统一规划，导致供水、排水、燃气等管线交错重叠，检修困难，且建设年限不统一，“马路拉链”问题突出。

（2）应对城市内涝风险

提升防洪排涝能力：安泽县近年极端暴雨频发，多地因排水能力不足引发内涝。且现状箱涵建设年限久远，清淤困难。

2、产出方案

（1）供水管网改造工程

对现状供水管网进行改造，提高供水水质和供水压力，确保水资源在区域间的顺畅调配和应急保障。

（2）雨、污水管网改造工程

对现状雨、污水管网进行改造，实现雨污分流，消除联通障碍提升区域整体的排水效率以及城市排水防涝能力，保障下游居民财产安全。

（3）中水管网改造工程

中水回用是缓解水资源短缺的重要手段。通过管网优化和设施升级提高中水利用率，减少自来水消耗。

（3）燃气管网改造工程

对现状龙凤路中压燃气管网进行改造，采用安全可靠的管材和连接方式，提高供气安全性，确保稳定、可靠的气源供应，确保居民的用气需求。

（4）综合管沟

考虑到后期检修以及运营维护，综合成本考虑，龙凤路采用综合管沟敷设（电信、给水、中水），石桥沟街采用给水管沟和污水管沟敷设。

（5）配套设施建设工程

根据改造工程需要，建设相应的配套设施，如综合管沟、阀门井、排气井、排泥井、消火栓井、检查井等，确保改造工程的后续维护管理。

4.项目选址与要素保障

4.1.项目选址

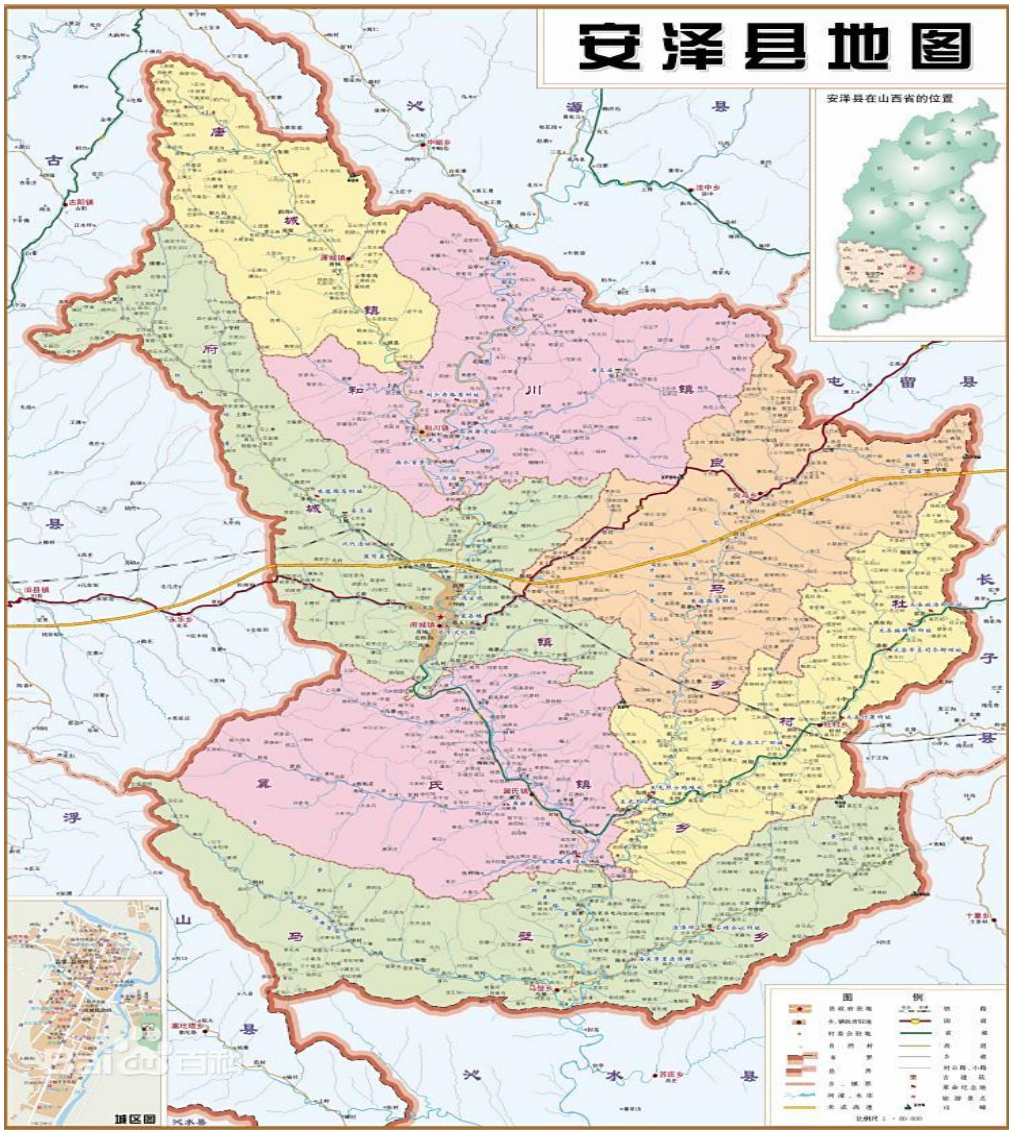
本工程为地下管网改造，均位于现状道路下面，沿现状道路红线布置，不涉及新征地。

4.2.项目建设条件

4.2.1.城市概况

4.2.1.1.地理位置

安泽县位于山西省临汾市东部，太岳山东南麓，处在临汾、晋城、长治三市交界，东与屯留区毗邻，西与古县、浮山县交界，南与沁水县接壤，北与沁源县相连，南北长约 68 公里，东西宽约 45 公里，309 国道和 326 省道纵横全境。



安泽县区域位置图

4.2.1.2.人口面积

安泽县总面积 1967 平方公里，辖 6 镇，66 个行政村，5 个社区居委会，总人口 75574 人。其中：男性 39648 人，女性 35926 人；县城常住人口 35202 人。

4.2.1.3.行政区划

221 年 5 月 6 日，撤销杜村乡。原杜村乡郭庄、桑曲、小李、杜村 4 个村并入良马乡，设立良马镇。原杜村乡河阳、文洲、苏村、东唐 4 个村并入马壁乡，设立马壁镇。

2021 年 3 月 30 日，安泽县总面积 1967 平方公里，辖 6 镇，67 个行政村，1 个社区服务中心、4 个社区居委会。

4.2.1.4.人文历史

安泽历史悠久，源远流长。早在五千多年前就有先民定居，是大禹分九州之冀州治所。春秋时属晋，战国属赵，西汉设立县治，魏晋南北朝之后归河东道、平阳府管辖，当时取北部的“安吉”和南部的“泽泉”两地名的首字称“安泽县”。又因其居霍山太岳山之阳，故又称之“岳阳”。2000 多年前，我国古代伟大的思想家、政论家、教育家荀子（公元前 313-前 238 年）就诞生在这里，这里也是战国名将冀缺、卻芮一门“五夫三卿”的栖身地。在抗日战争和解放战争时期，先后有 1300 多名荀乡英雄儿女为革命献出了宝贵生命。太岳行署、太岳军区司令部、太岳军区政治部、太岳兵工厂、太岳新华日报印刷厂都曾驻扎安泽；刘少奇、邓小平、朱德、陈赓、薄一波等老一辈革命家都曾在这里生活和战斗过。尤其是 1942 年 4 月 26 日，邓小平同志在安泽的石槽亲自召开“石槽会议”，做出了“开辟和巩固、建设岳南根据地，建立抗日民主政权，改造基层政权，发展地方游击队”的重要指示，实现了我军从战略防御向战略进攻的重大转折。2007 年，安泽是全省首家被联合国地名专家组认证为中华“千年古县”。

4.2.1.5.地形地貌

安泽县境内地形复杂，整个地势北高南低，东部山峰有安太山、泉庙凹、盘秀山等，海拔都在 1400 米以上，以安太山为最高，海拔 1592 米，西部有大东沟梁、牛头山等，海拔在千米以上。南部沁河谷地，地势较低，有小块平川，海拔在 800 米左右。

安泽属于低土石山区，后来受地壳运动的影响，形成东西两翼高高隆起，中间川谷相对下降的地貌特征。境内山岭起伏，各山脉自成体系，又相互交错沟壑纵横，形成了山峦叠起，沟壑纵横，丘陵发育，深谷遍布的景象，整个地势北高南低。根据各地所处的方位、地势、高差和土壤类型，地貌可分为中山区、低山区和川谷区三种类型。中山区亦称土石

山区，位于东西边沿的深山峡谷，相对高度 200-500 米，坡度 30°一 40°，山间土层贫瘠，岩石大片裸露，植被一般在 40%-50%之间，范围约占安泽县总面积的 35%；低山区亦称丘陵区，位于沁河以西与汾河分水岭地带，沁河以东跑马岭、三不管岭和枇山周围，海拔在 800-1300 米之间的地带，多洪积倾泻的小平原和黄土残垣，坡度斜约 20°一 30°，植被乔灌草兼有，以草为主，占全境面积的 58%左右；山谷区分布于海拔 732-900 米之间的河谷地带，一般由河流的淤积和山洪积物堆积而成，连片呈现于沁河两边及主要支流的一级阶地，沁河川谷有串珠状的小平原，地面平坦，地下水位较高，是主要的农耕区，大约占安泽县总面积的 7%。

4.2.1.6. 气候条件

安泽属暖温带大陆性季风气候，四季分明，素有“北国小江南”之美誉。海拔间于 750—1500 米之间，处在东经 112°5′—112°35′、北纬 35°35′—36°30′之间，历年平均日照数为 2246.1 小时，占可照时数的 51%，年平均气温为 9.4℃，年平均降水量为 539.1mm 左右，空气相对湿度 66%，全年无霜期 172 天左右，年平均风速 1.5m/s，形成了安泽独特的小气候。

4.2.1.7.水文

1、流域概况

沁河，黄河一级支流。发源于山西省长治市沁源县，自北而南，向南经安泽县、沁水县、阳城县、晋城市郊区，切穿太行山，自晋城市郊区（泽州县）]的拴驴泉进入济源市紫柏滩流入河南省，经济源、沁阳、博爱、温县，于武陟县白马泉（左岸）流入黄河。

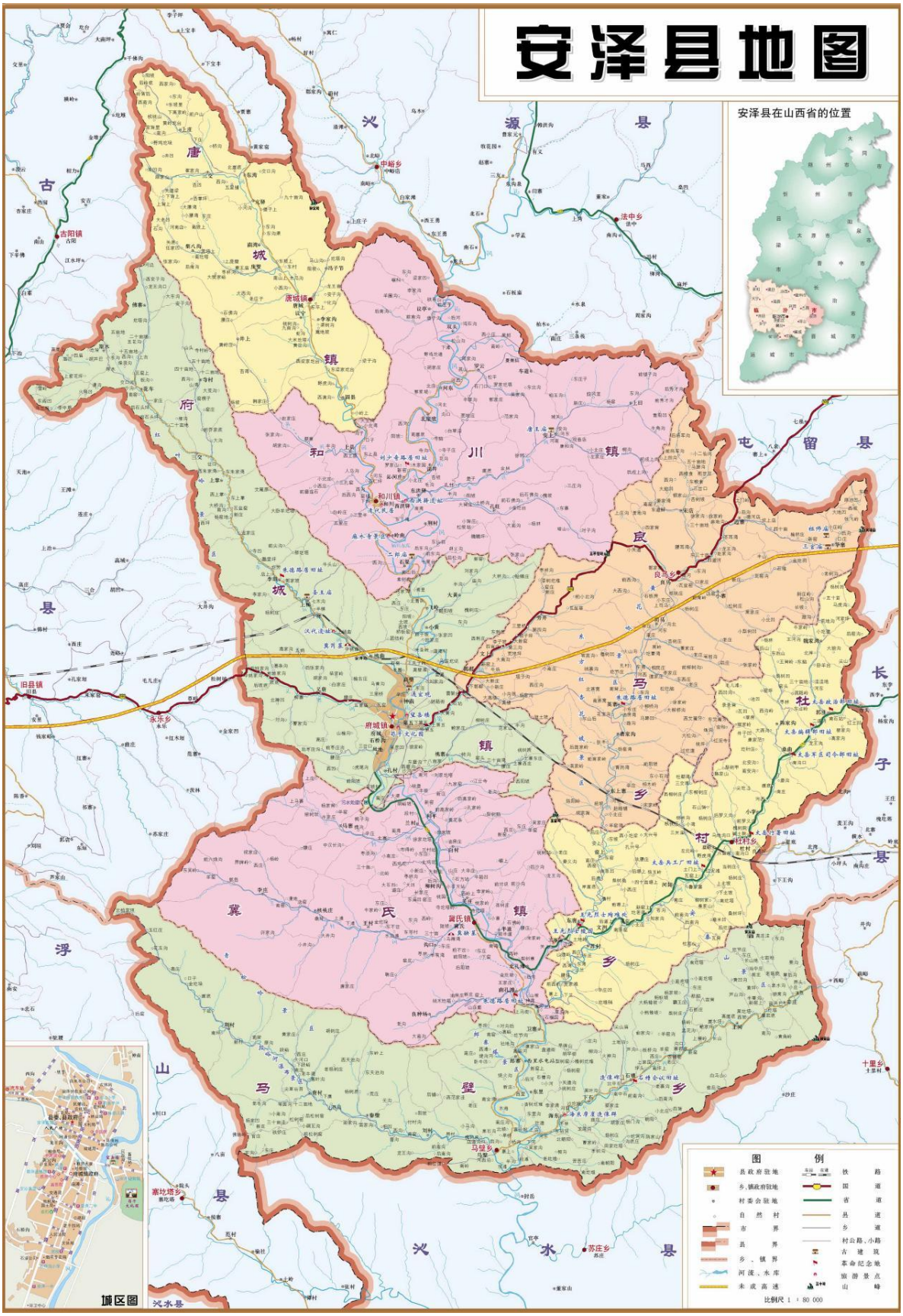
春秋名少水，西汉始名沁水，也称洨水，近代称沁河。河长 485km，流域面积 13532km2。山西省境内长 360km，流域面积为 1.07 万 km2，沁河也是山西晋城市境内第一大河。干流河道分为四段：河源至安泽飞岭，长 131km，平均比降 8‰，河床多砂砾石；飞岭至护泽河口，长 179km，平均比降 2.4‰，上段谷深流曲，下段穿行润城盆地；护泽河口至五龙口，长 85km，平均比降 3.6‰，河道斩切太行山；五龙口至沁河口，长 90km，平均比降 0.5‰，河道流经冲积平原，通称沁河下游河段，在博爱县北金村附近接纳最大支流丹河。

2、气象

沁河流域属大陆性气候，年平均气温 10～14.4℃，无霜期 173～220 天。年降水量自南而北递减，上中游平均为 617 毫米，下游 600～720 毫米。小董站年平均天然径流量为 17.8 亿 m3，其中，82%来自五龙口以上，其余来自丹河。年径流的年际变化及年内分配很

不均衡，小董站 1965～1966 年实测年径流量为 2 亿立方米，仅为多年平均径流量的 13%。7～10 月径流量约占年径流量的 60%以上，而春灌期 3～6 月径流量仅占 17%。年平均输沙量为 720 万吨，80%集中在 7～8 月。

安泽县隶属山西省临汾市，位于山西省境西南部、临汾市东部，太岳山东南麓，因其居霍山太岳山之阳，故又称之“岳阳”。安泽县处在临汾、晋城、长治三市交界，东与屯留县毗邻，西与古县、浮山县交界，南与沁水县接壤，北与沁源县相连，南北长约 68km，东西宽约 45km，309 国道、326 省道、长临高速纵横全境。安泽属暖温带大陆性季风气候，四季分明，素有“北国小江南”之美誉。海拔间于 750~1500m 之间，处在东经 112°5′~112°35′、北纬 35°35′~36°30′之间，全年平均日照为 2246.1 小时，日照率为 51%，年平均气温为 9.4℃，年平均降水量为 539.1mm 左右，高于临汾市平均值 80mm，空气相对湿度 66%，全年无霜期 172 天左右，形成了安泽独特的小气候。



安泽县水系示意图

3 径流

沁河是安泽县境内主干河流，自和川镇议亭村东的铁布山入境，流经和川、府城、冀氏、马壁四镇 35 个村，于马壁村入沁水县境，纵贯全县 109 km，县境内流域面积 1955.1km^2，北南落差大 210m，河床比降 2.21‰，东西两侧有 23 条支流汇入。枯水季节清水流量保持在 1.2~1.5m^3/s，

沁河河口站多年平均流量 49.5m^3/s，其中基流量 16.51m3/s，占总流量的 32.5%。武陟站多年平均年径流量 10.48 亿 m3，沁河约 90%以上的径流量来自山西省。

4、洪水

（1） 沁河安泽段设计洪水

1993 年 8 月 3 日夜至 5 日晨，山西中南部发生了一次较大范围的特大暴雨。暴雨笼罩了汾河中下游，沁河上游和浊漳西源地区，汾、沁、漳三河相继发生特大洪水。

本次工程位于沁河飞岭水文站下游，集水面积 2683km^2。安泽段设计洪水采用《安泽县沁河大渠段人工湿地工程涉沁河防洪评价报告》已批复成果

沁河干流安泽段设计洪水 单位：m3/s

河流	设计频率（%）				
	1	2	5	10	20
沁河			1550	958	

（2） 沟道洪水

根据《山西省暴雨洪水计算手册》，总结了不容控制面积水文站洪峰流量计算资料得出。适用条件为流域较小的沟道的洪水计算。经验公式如下：

$$Q_p=C_pH_{1,p}F^N$$

式中: Q_p-----设计频率洪峰流量(m^3/s)

F-----计算断面控制流域面积(km^2)

$H_{1,p}$----计算流域形心处设计频率 1 小时点雨量(mm)

N-----综合面积指数，由下式指数式求得：

$$N=a_p*F^{-n_p}$$

C_p、a_p、n_p-----随经验公式地类划分表及频率而异的经验性系数。

根据公式适用条件，本次沟道位疏山林区、漏水密林区，计算参数如下。

经验公式参数表

参数	设计频率（%）				
	1	2	5	10	20
Cp	0.39	0.37	0.35	0.33	0.31
ap	0.9	0.87	0.84	0.83	0.82
np	0.062	0.062	0.064	0.064	0.065

据此计算沟道设计洪水。

各沟道 1h 点暴雨表 单位：mm

沟道	集水面积（km2）	设计频率（%）				
		1	2	5	10	20
龙王沟	0.16	62.1	53.2	44.2	34.8	17.6
新窑沟	0.19	51.8	44.4	30.7	24.2	12.2
石桥沟	1.92	33.4	28.7	22.4	16.5	11.5
土桥沟	0.55	43.5	37.2	29.1	21.4	15.0
凤池沟	9.3	45.1	38.6	31.1	24.5	15.2

经验公式设计洪水成果表 单位：m3/s

沟道	集水面积（km2）	设计频率（%）				
		1	2	5	10	20
龙王沟	0.16	3.10	2.7	1.9	1.4	0.9
新窑沟	0.19	3.85	3.20	2.26	1.64	1.06
石桥沟	1.92	22.9	18.0	13.0	9.20	6.00
土桥沟	0.55	13.1	11.4	8.1	5.9	3.8
凤池沟	9.3	101	78.0	55.0	39.0	25.0

（3）洪水合理性分析及采用

沁河干流采用已批复的《安泽县沁河大渠段人工湿地工程涉沁河防洪评价报告》设计成果，满足设计要求。

本次沟道洪水采用《山西省暴雨洪水计算手册》推荐的经验方法计算，经验公式法适用于 300km^2 以下沟道，具有一定的可靠性。

安泽地处沁河流域，沁河自安泽县和川镇议亭村北入安泽境内，至马壁村南出境，流经安泽县 95 千米，本段流域面积大于 100K ㎡的较大支流有洪驿河、蔺河、大黄河、李元河、第五河、义唐河、孔村河、王村河、泗河、兰河、石槽河、马壁河。沁河入境水量为 2.07 亿 m^3，天然径流量 3.17 亿 m^3，总出境水量 5.24 亿 m^3。水质主要为重碳酸盐质水，属适度硬水。

安泽县总水量达 1.9 亿立方米，地下水资源总量 1.13 亿立方米，属低矿化度淡水。多分布于沁河及各支流两岸一二阶地下，潜水距地表 5-250m 不等，补给量足，易于开采。

4.2.1.8.矿产资源

矿产资源主要有煤、铁、铝矾土、石灰石、石膏、高岭石、方解石和煤层气等。

全县煤炭资源面积达 1944 平方公里，贮量达 240 多亿吨。其中正在开发的唐城上庄、三交一带约 40 平方公里贮烟煤，属太原组及山西组地层，计 5 层，总厚 6.2 米，一般距地表 200～500 米，灰分在 11-12 点，热量为 8500 大卡，含硫量低于 0.4%，系优质主焦煤。尚未开发的县城以南 1904 平方公里系 2＃、3＃、9＃、11＃贫煤或无烟煤，一般距地表 200～800 米，灰分 6-23%，热量为 7500-8500 大卡，含硫量低于 0.5%，属贫瘦煤或贫煤（系优质电煤）。

唐城镇上庄后岭底贮藏或出露铁矿，面积约 1.4 平方公里，贮量约 100 万吨，地表出露厚度 1.5～2 米，含铁量 46～52%，含锰 7～8%。

良马乡刘家沟红色砂岩层中发现方解石，经勘察探明矿床如龙脊裸露，长 3000 米，宽 5～10 米，初步预测贮藏量在 10 万吨以上。经化验含氧钙率和纯度及多种元素均达到国家化工和建筑业用标准。

唐城镇上庄村一带贮藏瓷土，前岭底北坡质优，上世纪 70 年代曾有陶瓷厂开采烧制多种瓷器。

冀氏盆地有煤层气蕴贮。安泽煤层气贮量多达 4400 多亿立方米，有待进一步开发。

4.2.1.9.水利资源

安泽县水资源丰富，总量达 1.98 亿立方米，人均水资源占有量 2500 立方米。水质主要为重碳酸盐质水，属适度硬水。较大的河流 25 条，小泉小水 145 处，黄河一级支流、山西省第二大河——沁河纵贯全县南北 109 公里，较大支流有东洪驿河、蔺河、横水河、李垣河、郭都河、兰村河、王村河、泗河、兰河、石槽河、马壁河。全县地下水资源总量 6836 万 m3，属低矿化度淡水。多分布于沁河及各支流两岸一二阶地下，潜水距地表 5-250m 不等，补给量足，易于开采。

4.2.1.10.土地资源

安泽境内地形依据地貌不同可分为土石山、丘陵、沟川三大主体地貌单元，土地资源丰富。全县耕地 30.62 万亩，土壤类型按形态特征分为褐土（98%）和草甸土（2%），按土壤质地分为壤土（82.5%）、沙土（5%）和粘土（12.5%），有机质含量 10.3—12.9g/Kg，全氮 0.65—0.76 g/Kg，有效磷 10.8—14 mg/Kg，速效钾 95—140 mg/Kg，PH 值 7.8—8.4。

物产主要以玉米、小麦、小米、高粱、大豆为主，是全省优质玉米生产基地，被评为全国绿色食品玉米标准化生产基地。

4.2.1.11.林业资源

全县林木覆盖面积 198 万亩，林木绿化率达 67.2%，森林覆盖率 45.44%，是国家级生态示范区，拥有一个国家级森林公园（山西安泽国家森林公园）、两个省级森林公园（安泽森林公园和红叶岭森林公园）、一个省级湿地公园（府城湿地公园）、一个省级自然保护区（红泥寺自然保护区）。安泽森林公园包含了五个景区（麻衣寺、黄花岭、青松岭、安泰山、赵圪堆）。森林蓄积量达到 401 万立方米，人均 48.9 立方米，相当于每个农民在“绿色银行”里存款 3.4 万元。全县境内野生植物多达 1000 余种，其中有经济价值的乔木树种 100 余种；有药用价值的中药材 400 余种，尤其是野生连翘面积达 120 余万亩，蕴藏量达 400 万公斤，占全国总产量的四分之一；野生动物 217 种，其中属国家保护的金钱豹、红尾狐等珍禽异兽 10 余种。广袤的森林中还蕴藏有松蘑、草磨、木耳、羊肚菌等菌类物质，年产量可达 200 万公斤。

4.2.1.12.旅游资源

全县文化积淀深厚的历史古迹和秀丽迷人的自然风光举不胜举，围绕我县独特的“古色”、“红色”、“绿色”旅游资源优势，目前正在开发建设的有：荀子文化园、麻衣寺、红叶岭、黄花岭、青松岭、红泥寺、安泰山、段峪河等旅游景区。

4.2.1.13.环境容量

2005 年安泽率先在全国以县政府为单位推行 ISO14001 国际环境管理模式，全市空气质量二级以上天数 243 天，其中一级以上天数达到 38 天以上。

4.2.1.14.电力设施

境内电网结构合理，容量储备充裕，覆盖全县所有行政村。现有 220 千伏变电站 1 座，220 千伏线路 4 条。110 千伏变电站 4 座，110 千伏线路 6 条，35 千伏变电站 3 座，35 千伏线路 5 条。

4.2.1.15.城市建设

安泽县以“创建山水田园城”为总体目标，稳步推进旧城改造和新城开发。安泽县城区面积达 4.8759 平方公里，城镇化率达到 43.79%。县城区，城市主支干道路硬化面积 48.36 万平方米，亮化率 100%，人均道路面积 16.12 平方米，城市绿化面积达到 14.86 万平方米，人均绿化率 43%，城市绿化覆盖率达 37.8%。

4.2.1.16.发展概况

近年来，安泽县委、县政府依托当地优势，加快转型跨越发展，经济社会保持平稳较快的发展态势。连续三次获得“全国平安建设先进县”称号，被中央综治委授予政法综治领域最高荣誉——长安杯。

4.2.2.场地建设条件

本项目场地建设条件参考《安泽县城市管网及雨污分流改造项目岩土工程勘察报告》

4.2.2.1.水文及水文地质

安泽地处沁河流域，沁河自安泽县和川镇议亭村北入安泽境内，至马壁村南出境，流经安泽县 95 公里，本段流域面积大于 100Km^2 的较大支流有洪驿河、蔺河、大黄河、李元河、第五河、义唐河、孔村河、王村河、泗河、兰河、石槽河、马壁河。沁河入境水量为 2.07 亿 m^3，天然径流量 3.17 亿 m^3，总出境水量 5.24 亿 m^3。

本区所处区域水文地质单元属于沁河补给径流带，构造属霍山隆起东翼沁水盆地西缘。按不同岩性所赋存的地下水类型及富水程度，以含水岩组出露状况可分为三组。

1、松散岩类孔隙水含水岩组

分布于各级河床及现代河流两侧阶地及黄土区。以第四系全新统砂砾石层为主要含水层，接受雨季降水补给和河流补给，底板埋深 10～100m，含水层厚 10～40m，地下水位标高 800～1000m，河谷区一般单井出水量 500t/d 左右。平行于沟谷方向，含水层分布稳定。在垂直主河谷方向上，含水层呈透镜状分布，富水性由河道向两侧逐渐减弱。

马兰黄土层虽说具大孔隙，但厚度小仅有几米，下伏的离石组黄土透水能力差，相对隔水，一般不会形成大的储水构造，因此 Q2、Q3 组黄土层储水微弱。松散岩类孔隙水主要位于河谷区，为安泽县的灌溉和生活水源，又以沁河两侧取水最多。水化学类型为 HCO^{3-}—Ca^{2+}—Mg^{2+}和 HCO^{3-}—SO_4^{2-}—Mg^{2+}—Na^{+}型。

2、碎屑岩类裂隙水含水岩组

广泛分布于全区，面积＞1500km^2。含水层为砂岩类层间裂隙储水，地下水位介于 10～400m 之间，单位涌水量一般在 0.001～0.5L/s.m 间。泉水流量介于 0.1～10L/s。浅部以风化裂隙储水为主，构造裂隙其次，深部反之。砂岩裂隙主要接受大气降水入渗补给，无统一的自由水面，随着地形的起伏由高往低排泄，在径流和排泄过程中还可得到沿途补给，沿途排泄。沁河的清水主要来自砂岩裂隙水的补给，区内小泉水分布较多，较大的泉水大

都沿沁河两侧分布。砂岩裂隙潜水的富集规律是砂岩裂隙所接受的大气降水沿层间裂隙向深部运移，同时向倾斜方向一侧的低凹沟谷排泄，而背离倾斜方向一侧富水性逐渐减弱。

砂岩层与页岩、泥质岩具交互层产出，砂岩层裂隙含水，页岩、泥岩层隔水，受其构造控制，局部地区容易形成承压含水。其富集规律是越往向斜轴方向富水性逐渐加强，轴部最富，往两侧逐渐减弱。埋藏较浅的砂岩裂隙储水条件良好，而埋藏较深的砂岩裂隙储水条件和富水性都不均一。

2、碎屑岩夹碳酸岩裂隙溶隙含水岩组

仅分布于北部唐城境内的采煤区，出露面积小。含水岩组由石炭系上统太原组砂岩、煤层和 3～6 层灰岩组成。据钻孔资料，含水层累计厚 80～147m，单层厚 0.5～30m，地下水埋藏深 10～45m 左右，富水性取决于裂隙的发育程度。补给来源有两类，一接受大气降水直接补给，其次接受上覆含水层的径流补充，受单斜构造控制，地下径流条件较好，浅层的地下水多数可沿地表交错分布，在沟谷排泄然后注入蔺河流出区外，常年泉水流量为 0.5～5l/s。水化学类型多为 HCO^{3-}—SO_4^{2-}—Mg^{2+}—Ca^{2+}型和 CL^{-}—SO_4^{2-}—Na^{+}—Mg^{2+}型。

4.2.2.2.场地岩土工程条件

由于本项目目前无实测地勘，参考临近项目《安泽县县城建成区主干道雨污分流管网改造项目-岩土工程勘察报告》

根据钻探揭露的地层及沉积旋回特征，结合区域地质资料，综合分析判断，勘察深度范围内，场地地基土沉积时代及成因类型，场地表面分布的杂填土（Q_4^{ml}）属近期人工堆积层、第四系上更新统冲洪积层（O_3^{al+pl}）组成，岩性根据地貌单元划分，现将其分别叙述如下：

山区丘陵

Q_4^{ml}

第（1）层杂填土：杂色，稍湿，稍密，顶部主要为路基填料，下部以回填土为主，含有砖块碎石、灰渣、炉渣、塑料袋等建筑垃圾和生活垃圾，土质不均匀，结构疏松。

该层层底埋深约 0.7~2.5m，厚约 0.7~2.5m，层底标高 861.58~884.32m。

O_3^{al+pl}

第（2）层湿陷性粉土：黄褐色，稍湿，稍密，土质均匀，粉质较明显，摇震反应中等，无光滑，干强度低，韧性低，中~高压缩性，局部偶见砾石。N（标贯实测锤击数，下同）=4~7 击。

该层层底埋深约 3.0~6.3m，厚约 2.0~5.4m，层底标高 863.77~863.89m.

第（3）层粉土：褐黄、微红色，稍湿~湿，稍密~中密，土质较均匀，粉质一般，可见白色、青灰色浸染条纹，摇震反应中等，可见卵砾石成分，干强度低，韧性低，中压缩性，含砂粒、砾石，夹有粉质粘土透镜体。N=5~10 击。

该层层底埋深约 2.2~5.4m，厚约 1.2~3.9m，层底标高 857.68~881.72m。

第（4）层卵石：杂色，稍湿，稍密，分选性差，圆度较好，主要成分为砂岩，呈圆形、亚圆形，一般粒径 2.0~5.0cm 左右，含量约为 53%左右，含有圆砾成分，充填物主要为粉土、细砂及砾石，未胶结，轻微风化。N6.5（实测重型动力触探锤击数）=6~10 击。

该层层底埋深约 4.5~8.3m，厚约 1.2~4.4m，层底标高 861.56~877.43m。

第（5）层粉土：黄褐色，稍湿，中密，土质均匀，粉质较明显，摇震反应中等，干强度低，韧性低，中压缩性，局部夹有粉细砂透镜体，含有砾石、卵石。N-8~10 击。

该层最大揭露厚度约 3.5m，揭露底部标高 859.06m。

Q_4^{ml}

第（1）层杂填土：杂色，稍湿，松散，主要由道路路基、砖瓦碎石：白灰、灰渣、玻璃碎屑等建筑垃圾及少量生活垃圾组成，粉土充填，成分不均匀，结构疏松。N635（重型动力触探试验实测锤击数，下同）=3~10 击。

该层层底埋深约 1.0~4.5m，厚约 1.0~4.5m，层底标高 843.65~860.26m。

O_3^{al+pl}

第（2）层湿陷性粉土：黄褐色，稍湿，稍密，土质较均匀，粉质般，摇震反应中等，无光泽，干强度低，韧性低，中压缩性，偶见砾石。N（实测标准贯入试验锤击数，下同）=4~6 击。

该层层底埋深 2.5~5.2m，厚约 0.8~4.2m，层底标高 846.33~851.31m。

第（3）层粉土：褐黄、褐红色，稍湿~湿，稍密~中密，土质较均匀，含有钙质结核，可见黑色炭质斑点，粉质一般，摇震反应中等无光泽，干强度低，韧性低，中压缩性，局部夹有卵砾石。N=5~9 击。该层层底埋深 1.8~9.5m，厚约 0.5~4.3m，层底标高 842.45~859.06m.

第（4）层细砂：黄褐色，稍湿~湿，稍密~中密，分选性差，圆度差，单粒结构，主要矿物成份为石英、长石、云母及暗色矿物等，局部夹有粉土透镜体，含有砾石、风化岩屑。N=11~15 击

该层层底埋深 3.5~12.0m，厚约 0.7~3.6m，层底标高 840.91~857.36m。

第（5）层卵石：杂色，稍密~中密，饱和，分选性一般，磨圆度较好，主要成分为砂岩，中等~微风化，呈圆形、亚圆形，一般粒径 5~12cm，最大约为 18cm，含量约 56~63%，充填物为粉土、粉细砂及砾石等，未胶结，偶见漂石成分，夹有泥岩碎屑，局部夹有薄层粉土 N63.5=8~15 击。

该层最大揭露厚度约 6.8m，揭露底部标高 836.37m。

低山山区

Q_4^{ml}

第（1）层杂填土：杂色，稍湿，松散~稍密，以砖块、碎石、灰渣、卵砾石及塑料袋等建筑垃圾及少量生活垃圾组成，风化岩石碎屑、粉土充填，成分不均匀，结构疏松。

该层层底埋深约 1.5~2.4m，厚约 1.5~2.4m，层底标高 853.53~860.45m.

O_3^{al+pl}

第（2）层湿陷性粉土：黄褐色，稍密，稍湿，土质均匀，粉质明显，摇震反应中等，无光泽，干强度低，韧性低，中压缩性。N（实测标准贯入试验锤击数，下同）=3~6 击。

该层层底埋深约 2.9~7.7m，厚约 0.9~5.4m。层底高程为 854.98~855.25m。

第（3）层粉土：黄褐色，稍湿~湿，稍密，土质较均匀，粉质一般：偶见植物根系，含有白色菌丝状条纹，摇震反应中等~快，干强度低，韧性低，中压缩性，含粉砂、砾石。N-6~9 击。

该层层底埋深约 7.7~8.5m，厚约 6.0~6.5m，层底标高 847.47~848.32m。

第（4）层卵石：杂色，稍密~中密，湿~饱和，分选性差，圆度差主要成分为风化泥岩残渣碎屑、砂岩，中等风化，粒径一般为 2.0~15.0cm，最大约为 20.0cm，含量约为 51%，以圆形及亚圆形为主，充填物主要为粗砂、砾砂、砾石及少量粉土等，未胶结，含有漂石。N：8~13 击。

该层最大揭露厚度约 2.5m。

第（5）层砂岩：灰黄、灰褐色，细粒结构，块状构造，具裂隙，中等风化~微风化，岩芯较完整，岩体质量等级为III级，裂隙充填物为砂土，RQD=70%。

该层层底埋深约 3.4~9.4m，厚约 1.7~2.0m，层底标高 853.16~853.35m.

第（6）层泥岩：褐红色，泥质结构，层状构造，具裂隙，强风化~中等风化，岩芯较破碎，呈碎块状、短柱状，裂隙充填物为砂土，岩体质量等级为 V 级，ROD=48%，夹有砂质泥岩。

该层为此次勘察终止地层，最大揭露厚度约 4.7m。

3、场地地下水及水（土）腐蚀性评价

此次勘察期间为平水期，山区丘陵地貌单元勘探深度范围内未揭露地下水位。

沁河西岸阶地实测稳定水位埋深为 4.55~11.74m，水位标高为 840.78~846.08m，场地地下水类型均为孔隙潜水，主要由大气降水及侧向径流补给。潜水水位变化受季节性影响较大，水位变化幅度约 0.5m 左右。地下水流向由西向东方向径流，向沁河方向排泄。

低山山区实测稳定水位埋深为 6.45~9.85m，水位标高为 848.61~849.03m，场地地下水类型为孔隙潜水与基岩裂隙水，主要由大气降水及侧向径流补给。潜水水位变化受季节性影响较大，水位变化幅度约 0.5m 左右，基岩裂隙水位变化受季节性影响较小，水位变化幅度约 0.1m 左右。地下水流向由东向西方向径流，向沁河方向排泄。

4、土、水的腐蚀性

3.6 地基土的腐蚀性评价

根据本次勘察所取土样对建筑材料的腐蚀性试验结果，按《岩土工程勘察规范》（GB50021-20012009 年版）表 12.2.1、表 12.2.2 及表 12.2.4，场地环境类别为类，场地土对混凝土具微腐蚀性，对混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性：

5、地下水的腐蚀性评价

根据本次勘察所取地下水水样对建筑材料的腐蚀性试验结果，按《岩土工程勘察规范》GB50021-20012009 年版）表 12.2.1、表 12.2.2 及表 12.2.4，当含水层为细砂、卵石时，判定场地环境类别为 I 类：综合判定：拟建场地地下水对混凝土结构具微腐蚀性，在干湿交替条件下对混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性；长期浸水条件下对混凝土中钢筋具微腐蚀性；当含水层为粉土时，判定场地环境类别为II类，综合判定：拟建场地地下水对混凝土结构具微腐蚀性，在干湿交替条件下对混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性；长期浸水条件下对混凝土中钢筋具微腐蚀性；综合评价地下水对混凝土按微腐蚀性考虑，对混凝土中的钢筋按微腐蚀性考虑。

4.2.2.3.建筑抗震评价

1、地震烈度

根据《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）、《建筑抗震设计规范》（GB50011-20102016 年版）附表，安泽县抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度为 0.10g，设计地震分组为第三组；根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）表 C4，查得该工程场地所在城镇II类场地基本地震动峰值加速度为 0.10g，地震动加速度反应谱特征周期 0.45s；I1 类场地建议设计单位按《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）附录 E 提供调整后峰值加速度，按表 1 提供调整后反应谱特征周期。

2、建筑抗震设防类别

根据《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）及《建筑抗震设防分类标准》（GB50223-2008）第 5.1.1、5.1.4 条划分，拟建管线设防类别为丙类

3、建筑场地类别和场地土类型

依据《建筑抗震设计规范》（GB50011-20102016 年版）第 4.1.3 条按中软场地土类型判定各土层剪切波速

依据现场地质调查、区域地质资料、外业钻探记录，该场地覆盖层厚度约为 1.5~7.7m。

根据区域地质资料，依据地区经验场地覆盖层深度范围内等效剪切波速约为 Vse-160~180m/s 左右，依据《建筑抗震设计规范》（GB50011-20102016 年版）第 4.1.6 条，场地位置覆盖层厚度为 1.5~2.9m，覆盖层厚度小于 3.0m，建筑场地类别为 I1 类；场地其它位置覆盖层厚度均大于 3.0m，小于 50.0m，建筑场地类别为II类。

4、地基土液化评价

此次勘察揭露地层，根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-20102016 年版）液化初判条件，场地覆盖层深度范围内存在饱和粉土及砂土，但其形成时代为 Q3，因此可不考虑饱和粉土及砂土的液化影响。

5、地基土震陷

该场地除地表杂填土（地基处理全部清除）外，不存在其他软弱土层，在强震作用下不会产生震陷，本工程可不考虑软弱土的震陷影响对于液化土层的震陷危害，特别是不均匀震陷的危害，本工程经判断不存在液化土层，所以本工程可不考虑液化土层的震陷影响。场地内局部存在湿陷性黄土，依据《建筑抗震设计规范》（GB50011-20102016 年版）条文说明第 4.3.11 对自重湿陷性黄土或黄土状土，当孔隙比大于 0.8，并且含水量在缩限（指固体与半固体的界限）与 25%之间时，应根据需要评估其震陷量，本工程为非自重湿陷性黄土，不存在震陷影响，因此可不考虑黄土的震陷影响。

6、建筑场地抗震地段划分

根据此次勘察揭露地层，结合区域地质资料及场地地形、地貌特点综合考虑，按《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）、《建筑抗震设计规范》（GB50011-20102016 年版）第 4.1.1 条，拟建场地均属建筑抗震一般地段。

4.2.2.4.地质概况结论

1、勘察深度范围内地层主要由第四系杂填土、湿陷性粉土、粉土、细砂、卵石、砂岩、泥岩等组成，为第四系冲积堆积物。

2、此次勘察期间为平水期，山区丘陵地貌单元未揭露地下水沁河西岸阶地实测稳定水位埋深为 4.55~11.74m，水位标高为 840.78846.08m，低山山区地貌实测稳定水位埋深为 6.45~9.85m，水位标高为 848.61~849.03m。环境类型为类，场地地基土对混凝土及混凝土中钢筋具微腐蚀性。

3、拟建场地为非液化场地。

4、建筑场地类别为III类，场地土类型为中软场地土。

5、拟建场地位置附近的湿陷类型为非自重湿陷，地基的湿陷等级为 I 级；剩余管线位置均为非湿陷性黄土场地。

6、根据《建筑地基基础勘察设计规范》（DBJ04/258-2016），本场地标准冻土深度为 0.81m。

4.3.保障要素

4.3.1.土地要素保障

本项目的实施需依托稳定的土地资源支撑，从现有条件来看，土地要素保障具备可行性。项目涉及的龙凤路（滨河南路至荀乡西大道）、开源街（龙凤路至安兴路）、石桥沟街（龙凤路至滨河南路段）及龙凤路西侧居民区，均为城市建成区既有道路及周边区域，土地性质以市政道路用地、居住用地为主，不存在新增建设用地需求，无需办理土地征收手续，可有效缩短前期土地审批流程。

在施工临时用地方面，项目需在沿线设置材料堆放场、临时拌合站等，可利用龙凤路西侧闲置空地、开源街部分人行道临时占用等方式解决。这些临时用地多为政府代管地块或公共区域，通过与城管、市政等部门协调，办理临时用地许可即可使用，且面积相对较小（预计总临时用地约 8000 ㎡），不会对周边居民生活造成大规模影响。同时，项目施工完成后，临时用地将恢复原貌，确保土地资源的可持续利用。

此外，项目涉及的道路红线宽度明确（龙凤路 24 米、开源街 24 米），施工范围均在红线内，不会占用规划外土地，与城市土地利用总体规划相契合，不存在土地规划冲突问题，为工程顺利推进提供了土地空间保障。

4.3.2.资源环境要素保障分析

项目建设所需的各类资源供应及环境承载能力能够满足工程需求。在建材资源方面，项目改造所需的 DN100~DN200 供水管道、DN300~DN500 雨水管道、混凝土、钢筋等建材，当地及周边城市建材市场供应充足。例如，山西省内有多家大型管材生产企业，可提供符合标准的 PE 管、混凝土管等，且运输距离较近（平均运输半径约 200 公里），能保障建材及时供应，降低运输成本。

水资源方面，施工过程中需消耗一定量的水资源（如混凝土养护、扬尘喷淋等），可就近接入现有市政供水管网，安泽县城区供水能力充足，能够满足项目施工用水需求，不会对居民生活用水造成影响。

在环境承载能力方面，项目施工期间虽会产生一定的扬尘、噪音及建筑垃圾，但通过采取有效的环保措施（如设置围挡、喷淋降尘、使用低噪音设备、及时清运建筑垃圾等），可将环境影响控制在最小范围。项目所在区域环境容量相对较大，周边无自然保护区、饮用水水源保护区等敏感区域，施工活动不会突破区域环境承载限值，环境要素能够支撑项目建设。

4.3.3.要素保障综合分析

从土地、资源、环境等要素的综合保障来看，项目具备良好的实施基础。土地要素方面，无需新增建设用地，临时用地协调难度小，土地审批流程简便，为项目快速启动提供了条件；资源要素方面，建材、水资源供应充足，运输便捷，能够保障工程连续施工；环境要素方面，通过落实环保措施可有效控制施工对环境的影响，区域环境承载能力能够支撑项目建设。

同时，项目建设得到地方政府的大力支持，相关部门（如住建、城管、环保等）将在土地审批、资源调配、环境监管等方面提供协同保障，形成工作合力。例如，住建部门可协调解决施工期间的交通疏导问题，环保部门可指导企业落实环保措施，确保项目在合规前提下推进。

综合而言，安泽县城西片区地下管网改造工程的各项要素保障条件成熟，能够为项目的顺利实施提供有力支撑，确保工程按计划完成并发挥预期效益。

5.项目建设方案

5.1.技术方案

5.1.1.给水管网技术方案

5.1.1.1.给水工程概述

本项目为安泽县城西片区地下管网改造项目，主要对龙凤路、开源街石桥沟街地下给水管网改造，主要改造内容包括：

1、改造龙凤路 dn110—dn225mm 给水管道 3872m，敷设于管沟，对破除道路设施进行恢复。

2、改造开源街 dn110-dn160mm 给水管道 160m，配套改造阀门井、消火栓井等附属设施 10 套，对破除道路设施进行恢复。

3、改造石桥沟街 dn110-dn160mm 给水管道 545m，敷设于管沟，对破除道路设施进行恢复。

5.1.1.2.编制原则

本次设计给排水管线的设计原则如下：

1、根据“统一规划、合理布局、综合开发、配套建设”的方针，从实际情况出发，在城市总体规划及专项规划指导下，采取全面规划、分步实施的原则，使工程建设与城市的发展相协调，既保护环境，又最大程度地发挥工程效益。

2、工程设计方案按实际情况因地制宜，充分利用当地资源，减少工程投资。

3、生活给水、工业给水及中水按照分质供水的原则设计，生活给水兼顾市政消防功能。

4、排水体制采用雨污分流制。

5、排水管道按管顶平接敷设。

6、给水管道每隔 120-150m 左右设置街坊预留管

5.1.1.3.给水设施现状

本项目所在区域供水管网老旧、破损严重，管径较小，承压等级较低，爆管情况时有发生，部分路段未配备消火栓等附属设施。

其中龙凤路现状供水管网管径为 dn110，位于道路东侧，建设于 2001 年，管材为 PVC，现状主要存在问题是给水管径偏小，无法满足市政消防需求，同时根据供水管网规划，龙

凤路供水管道为城区供水管道环网主管道，供水管径偏小无法保障满足事故时用户用水；管道老化漏损严重，跑冒滴漏现象频繁发生。

开源街和石桥沟街现状供水管网管径均为 dn160，位于道路北侧，建设于 2003 年，管材为 PVC，现状主要存在的问题是管道建设年限较长，管道老化漏损严重，跑冒滴漏现象频繁发生。阀门老化，维护检修困难。

5.1.1.4.用水量预测

1、综合生活用水

根据《室外给水设计标准》（GB50013-2018）4.0.3 章节给水分区，安泽县（山西）属于第二分区，最高日综合生活用水定额取值范围为 110~220[L/（人•d）]，结合安泽县现状用水状况分析，最高日综合生活用水量标准近期取 150L/cap·d，远期取 180L/cap·d。按上述参数计算，近期规划人口为 4.0 万人，远期规划人口为 4.4 万人，最高日综合生活用水量为：

近期（2030 年）：$Q_1=4.0\times10^4\times150\times10^{-3}=7275m^3/d$；

远期（2035 年）：$Q_1=4.4\times10^4\times180\times10^{-3}=9720m^3/d$。

2、工业用水量==

根据《安泽县城市总体规划（2021-2035 年）》，规划工业用地近期为 41.36 公顷，远期为 43.03 公顷。根据节能减排要求，单位工业用地用水量指标近期为 15L/㎡·d，远期为 12L/㎡·d。按上述参数计算，最高日工业用水量为：

近期（2030 年）：$Q_2=41.36\times10^4\times15\times10^{-3}=6204m^3/d$；

远期（2035 年）：$Q_2=43.03\times10^4\times12\times10^{-3}=5164m^3/d$。

3、浇洒道路、绿地用水量

根据《安泽县城市总体规划（2021-2035 年）》，城市公共绿地面积近期为 29.83 公顷，远期为 33.32 公顷；道路广场面积近期为 1.28 公顷，远期为 1.45 公顷。

浇洒绿地用水量标准采用 2L/㎡·d。浇洒面积包括草坪、乔灌木和道路绿化带，不包括水面、园路和园内广场，按绿地规划面积的 50%计算；浇洒道路广场用水量标准采用 1.5L/㎡·d，浇洒面积包括城市干道的车行道和广场，不包括人行道和绿化带，面积按道路广场面积的 30%计算。

按上述参数计算，浇洒道路、绿地用水量为：

近期：$Q_3=29.83\times10^4\times50\%\times2\times10^{-3}+1.28\times10^4\times30\%\times1.5\times10^{-3}=304.06m^3/d$；

远期：$Q_3=33.32\times10^4\times50\%\times2\times10^{-3}+1.45\times10^4\times30\%\times1.5\times10^{-3}=339.73m^3/d$。

4、管网漏损用水量

管网漏损用水量按上述用水之和的 10%计算，为：

近期：$Q4=（Q_1+Q_2+Q_3）\times10\%=1250.8m^3/d$；

远期：$Q_4=（Q_1+Q_2+Q_3）\times10\%=1342.3m^3/d$。

5、消防用水量

按照《建筑设计防火规范》GB50016—2014（2018 年版）规定，按同一时间火灾次数为 2 次，一次灭火用水量不少于 45L/s，火灾持续时间为 2 小时为标准。则消防用水量近远期一致，皆为：

$Q_5=2\times45\times3600\times2\times10-3=648m^3/d$；

6、未预见用水量

未预见用水量按上述用水之和的 8%计算，为：

近期：$Q_6=（Q_1+Q_2+Q_3+Q_4+Q_5）\times8\%=1152.55m^3/d$；

远期：$Q_6=（Q_1+Q_2+Q_3+Q_4+Q_5）\times8\%=1233.1m^3/d$。

则近期最高日用水量为 15559m^3/d；

远期最高日用水量为 16647m^3/d。

根据预测确定安泽县城区最高日用水量近期为 15559m^3/d，远期为 16647m^3/d。根据预测，近期生活用水为 6000m^3/d，工业、浇洒及市政用水为 9599m^3/d；远期生活用水为 7920m^3/d，工业、浇洒及市政用水为 8727m^3/d。

5.1.1.5.给水管道设计

开源街改造给水管网西起龙凤路，与龙凤路（dn225）改造给水管道衔接，东至泽明中路，与泽明中路（dn225）现状给水管道衔接，改造管径 dn160，采用直埋敷设，现状给水管网无消火栓，本次改造为原管位更换，现状道路具备开挖条件。

龙凤路改造给水管网北起荀乡西大道，与荀乡西大道（dn315）现状给水管网衔接，南至龙凤路与滨河南路交叉口处，与滨河南路（dn250）现状给水管网衔接，改造管径 dn225，采用与中水、通信（预留）同管沟敷设，现状道路具备开挖条件。

石桥沟街改造给水管网北起龙凤路，与荀乡西大道（dn225）现状给水管网衔接，东至滨河南路交叉口处，与滨河南路（dn250）现状给水管网衔接，现状给水管道位于现状道路人行道，本次改造采用管沟敷设，改造管径 dn160，位于现状车行道下，拆除原有给

水管道。现状消火栓位于道路北侧人行道，共有消火栓 4 套，本次同步改造，现状道路具备开挖条件。

1、给水管道管径确定

根据用水量及用水制度计算管径，同时考虑沿程水头损失，以控制系统工作压力。在给水管道计算中，一般只考虑管线沿程的水头损失。如有必要时，可将沿程水头损失乘以 1.05～1.10 的系数，以计算配件和附件的局部水头损失。

管道流速的确定：

（1）为防止发生水锤现象，管道最大流速不应超过 2.5～3.0m/s。

（2）平均经济流速取值如下：中小管径 d=100～400mm 时为 0.6～1.0m/s，大管径为 0.9～1.4m/s。

（3）中水回用管道系统的输水方式采用压力输水，管道流速宜在 1.5-2.5m/s 间。

$$D=\sqrt{\frac{4Q}{\pi v}}$$

管径计算：

式中：D—管道直径（m）

Q—管段计算流量（m^3/s）

V—管道经济流速（m/s）

2、给水管网水源、水压及水质

本次设计给水压力管网均采用环状管网敷设，给水管道工作压力为 0.3MPa～0.6MPa，水质符合《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）。

3、管道埋深

综合考虑当地冻土深度和地面荷载，为便于街坊内支管的衔接和阀门井的设置，给水管线的最小覆土深度定为 1.20m。

4、管道接口

聚乙烯 PE 管采用热熔连接，不同管道接口采用法兰连接。

5、给水管道附属构筑物

管网管路交接处、集中用水点等处设置阀门井，为防止管道内空气不能及时排除而造成气阻，影响正常输水，在管道最高处设置排气装置，在低凹处设置泄水管及泄水阀。管道穿过井壁处采用不透水柔性填料填塞。

（1）消火栓井

生活给水管道兼顾低压消防的任务，给水管道上每隔一定距离应设计消火栓井。消火栓井为地下式，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》，市政消火栓的保护半径不应超过 150 米，消火栓设置间距不大于 120 米，消防水管管径不小于 dn160，室外地下式消火栓应有直径 100mm 和 65mm 的栓口各一个，消火栓距路边不应大于 2m 且不应小于 0.5m 设置。

当市政给水管网设有市政消火栓时，其平时运行工作压力不应小于 0.14MPa，火灾时水利最不利市政消火栓的出水流量不应小于 15L/s，且供水压力从地面算起不应小于 0.10MPa。

该工程市政消火栓采用 SA100/65-1.0 室外地下式支管安装消火栓，消火栓设于人行道下，距车行道路缘石约 1.5m，支管深装消火栓安装图详见 13S201-31，干管安装消火栓安装图详见 13S201-33，消火栓井做法参考图集 07MS101-2/87，井盖采用重型球墨铸铁井盖，做法参见 14S501-1/17。

（2）阀门井

阀门井的设置根据事故抢修时间允许的排水时间考虑，一般设置在管道交叉处。给水管道每隔一定距离设置接户支管阀门井，设置间距为 120-150 米左右可满足用户需求；本次设计阀门井采用钢砼阀门井，主管道阀门井尺寸采用 2.40m×2.40m、2.00m×2.00m、1.60m×1.60m、1.40m×1.40m 阀门井，预留井采用 1.20m×1.20m 阀门井，具体做法详见图集 07MS101-2/87。

（3）排气井

在管道的隆起点，倒虹吸管的上游侧及在管道平直段每隔 1.0km 均设置自动进排气阀，以便及时排除管内空气，不使发生气阻，同时在放空管道或发生水锤时引入空气，防止管内产生负压以及管道发生水锤时产生真空水击破坏；本次设计排气井采用 1.20m×1.20m 钢筋混凝土排气井，排气阀安装详见图集 07MS101-2/162，排气井做法详见图集 07MS101-2-87。

（4）泄水井

在管线的低凹处及倒吸虹管的下游侧均设置泄水管及泄水阀，泄水管就近接至低洼处，视实际地形情况，在个别地段不能自流排除时，设泄水湿井，泄水时用潜水泵抽水排出，本次设计泄水井采用 1.20m×1.20m 钢筋混凝土泄水井，具体做法详见图集 07MS101-2-87，

配套 1.00m×1.00m 排泥湿井，具体做法详见图集 07MS101-2-87，泄水井的安装详见图集 07MS101-2-58。

（5）消防水鹤

城市主干道消防水鹤按每 1000 米设置一座，保护半径约 1 公里，连接管网管径≥DN200，供水压力≥0.10MPa，配备 DN65 和 DN80 双接口，可直接连接水带灭火，兼具消火栓功能，具体做法详见图集 13s201-43。

（6）支墩设置

根据管道输水压力和管径，在管道转变处（水平及上下弯头），丁字管支管背端及管堵端等处，由于水压及水流动能产生的外推力大于接口所能承受的阻力，故均设置支墩。

（7）预留接户管设置

给水管道每隔 120-150m 左右设置街坊预留管，生活给水预留管采用 dn160 高密度聚乙烯 PE100 给水管。

6、警示带

根据《室外给水设计标准》（GB50013—2018），管道沿线应设置管道标志，城区内管道应在顶部上方 300mm 处设置 400mm 宽警示带。

7、管道试压、冲洗及消毒

1）管道试压

根据《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）9.2.10 条“PE100 给水管管道试验压力为工作压力的 1.5 倍，且不小于 0.8MPa”。

管道安装完毕且未全部回填土前应进行管道水压试验。管道试压时，管道沿线的支墩、拖拉墩等已达到设计强度，未设支墩的管件，应采取加固措施；管道试压时，所有管道接口处应是外露的。

所有管道均应进行水压强度试验和严密性试验，管道水压试验的分段长度不宜大于 1.0km。

管道水压试验应执行中华人民共和国国家标准《给水排水管道工程施工验收规范》（GB50268-2008）及《埋地塑料给水管道工程技术规程》（CJJ101-2016）。

2）管道冲洗及消毒

给水管道严禁使用污染水源进行水压试验、冲洗，冲洗时应避开用水高峰。管道第一次冲洗应用清洁水洗至出水口水样浊度小于 3NTU 为止，冲洗流速大于 1.0m/s。管道第二

次冲洗应在第一次冲洗后，用有效氯离子含量不低于 20mg/L 的清洁水浸泡 24h 后，再用清洁水进行第二次冲洗直至水质检测、管理部门取样化验合格为止。

5.1.1.6.管材的选择

在给水工程中，占投资额比例最大的是管材，可占工程投资的 50％～70％。合理地选用管材是节省工程投资，确保供水水量、水质、水压和安全运行的重要环节。

1、管材选择原则

选择管材基本原则是：管材能承受设计要求的内压和外部荷载，输水卫生条件好，施工方便，便于维修，使用性能可靠，使用年限长，内壁光滑，输水能力基本保持不变，工程造价低，能适应当地工程地质条件。

2、行业发展对管材选择的要求

考虑上述综合因素及我国城市供水行业 2000 年技术进步发展规划，从我国国情出发，一般考虑如下：≤dn200 管道，只要使用柔性接口，目前连续浇铸铸铁管仍能使用，但基本趋势是塑料管，其价格低防腐性能好，使用较可靠。国外新敷管道多数采用塑料管，国内也正处于推广阶段。介于 dn300～dn1000 之间的管道，球墨管和聚乙烯管（PE100）是理想的管材，但价格高。质量可靠的预应力钢筋混凝土管价格便宜，也是符合国情的可选管材。

3、各种管材性能比较随着新材料、新技术、新工艺的不断出现，给水管道材质也得以快速发展，由原来的几种发展到现在的十多种，目前我国应用于输配水管道系统中的管道种类具有代表性的有钢管、球墨铸铁管、预应力钢筋混凝土管、预应力钢套筒混凝土管、玻璃钢夹砂管（RPMP）、聚乙烯管（PE100）以及聚氯乙烯管（PVC-U）等。而其他管材基本被逐渐淘汰如：石棉水泥管、自应力管等。从我国城市给水管网现状看，大部分城市因受诸多因素限制，以前使用较多的管材是铸铁管及预应力钢筋混凝土管。从使用效果看，铸铁管材料为球墨铸铁，其强度和韧性较低，承受不了较高的外荷载，加之管道接口为刚性接口，因此在供水管网中爆管、泄漏事故屡屡发生。90 年代中期我国许多城市开始逐渐更换、淘汰灰口铸铁管，以其他管材取而代之，并有加速趋势。国外工业发达国家从 60 年代开始就已经开始淘汰灰口铸铁管，普遍采用了球墨铸铁管。钢管在使用中有着施工安装方便，强度高，管材及管件易加工等优点，但其缺点是刚度小，易变形，易腐蚀，衬里及外防腐蚀要求很严，有时还需做阴极保护，因此综合造价相对较高。

（1）球墨铸铁管

主要优点是：①强度和刚度均高，适用于压力较高的场合，安全性高；②重量比混凝土管轻；③防腐性能比钢管好，使用寿命长；④安装简单快捷，安装内外承压较好；⑤安装密闭性较好。

主要缺点是：管材价格较高。

（2）聚氯乙烯管（PVC-U）

主要优点是：①内壁光滑，水头损失小；②抗腐蚀性能好；③重量轻，安装和运输工作量节约 50％以上；④采用橡胶圈接口，密封性能好；⑤维修方便，使用安全，寿命长；⑥供水水质好，无二次污染。

主要缺点是：

①外载刚度较低，须严格按设计要求回填；②管材价格高于玻璃钢夹砂管（RPMP）；③适用于较低压力的场合，大口径管道按使用经验一般 PN≤1.0MPa。

（3）聚乙烯管（PE100）

主要优点是：①内壁光滑，水头损失小；②抗腐蚀性能好；③重量轻，安装和运输工作量节约 50％以上；④采用电熔连接，密封性能好；⑤维修方便，使用安全，寿命长；⑥供水水质好，无二次污染。

主要缺点是：①外壁刚度较低，须严格按设计要求回填；②管材价格高于聚氯乙烯管（PVC-U）；③适用于较低压力的场合，大口径管道按使用经验一般 PN≤1.0MPa。综合管材的技术、性能比较，建议管材为：管径≤dn300，采用高密度聚乙烯管（PE100）。

（4）钢管

钢管是目前大口径埋地管道中使用较为广泛的管材，物理力学性能最好，有较高的机械强度，可承受较高的外压和内压，安全性好，重量较轻，单管长度大，接口方便。但埋地钢管极易腐蚀。钢管需做内外防腐及电化学保护，防腐造价高。使用寿命较其他管材短。因此，除特殊情况外，尽可能减少钢管的使用，以延长整个管网系统的耐久性。

综合以上技术性能比较，结合本工程特点，本着经济合理，供水安全可靠、便于施工等原则，本工程设计拟选用球墨铸铁给水管、聚乙烯 PE100 管以及钢管管材进行比选，管材性能比较见下表：

给水管材比选表

	球墨铸铁管（K9）	PE100 聚乙烯给水管	钢管	比较结果
管道压力	0.6—2.0	0.4—1.6		

（MPa）				
接口形式	承插胶圈接口	热熔或电熔带连接	焊接或法兰接口	
抗腐蚀能力	较强	较强	做防腐后较强	PE 管、球墨铸铁管较好
使用年限	50	50	50	相仿
粗糙度	N=0.012	N=0.01	N=0.012	PE 管较好
施工安装	运输较麻烦	运输、安装方便	内外防腐较麻烦	PE 管较好
生产与使用情况	1.国内生产，大口径管生产厂家较少。2.国内目前广泛应用于配水管网	1.国内生产，目前广泛应用于直径小于 dn800 的输配水管网。	1.国内生产，使用范围较广。 2.主要应用于压力较高，地形变化较复杂的长距离输水工程	
优点	1.防腐能力较强； 2.工作压力高，使用年限较长，运行安全可靠；3.目前标准配件，施工安装均较方便	1.防腐能力强，不需做防腐处理。使用寿命长。运行安全可靠。 2.管材韧性好，强度高，适用于湿陷性黄土地区。 3.节约钢材。 4.价格适中。 5.施工方便。	1.管材强度，工作压力高，运行安全可靠。 2.适应于穿越各种障碍，安装运输较预应力钢筋混凝土管方便。	
缺点	1.较钢管重。 2.价格较高。	1.压力较高时，不够经济。	1.需进行防腐处理 2.价格较高。 3.用钢量较大。	

管道主材价格对比表

序号	管径（mm）	球墨铸铁管（元/m）	钢管（元/m）	聚乙烯管（元/m）	备注
1	300	299	281.43	1072.07	含税
2	400	362	371.07	1726.82	含税
3	500	576	576	3889.68	含税
4	600	747	688	4927.99	含税

4、管材选用及接口形式

综合考虑各种因素，从接口形式、抗腐蚀能力、使用年限、管道粗糙度、施工安装难易程度及造价等方面考虑，本工程主要管道推荐采用**钢丝网骨架复合管**压力等级 PN=1.0Mpa。管道接口形式：钢丝网骨架复合管连接方式采用热熔对接连接的方式，其中管径小于 dn110 管道采用电熔连接，管件（阀门）连接采用法兰连接；管件（阀门）连接

采用法兰连接，新旧给水塑料管道与塑料管道衔接采用电熔连接，金属管道与塑料管道衔接采用法兰连接。

5.1.1.7.防水质污染、防冻措施及管线保护措施

1、附属设施防污染措施

消火栓、排气阀和阀门井等设备及设施采取防止水质二次污染的措施主要有：

1）周期性的从消火栓、阀门井等附属设施放水；

2）通过打开消火栓、阀门井的数量和放水口的大小及个数，控制管道内水流速度在1m/s 以上，以去除附着在管壁的沉积物质；

3）通过单向冲洗，改善水质。

2、附属设施防冻措施

安泽县属于寒冷地区，根据住房和城乡建设部颁发的《城市供水系统防冷防冻技术措施》，附属设施采取的防冻措施主要有：

1）阀门控制措施：如有半开半闭等未完全开启的阀门，在保证管网压力能够承受的前提下，尽量开大或全开，增加管网流速，以减小管网内碎冰梗阻情况，保证管网内水体流动不结冻；

2）如现已停水，应在正式送水前考虑检修阀、排气阀、水表等设施配件是否已被冻坏冻裂，正式送水后是否需要进行更换，并提前进行配件储备。特别是排气阀要绝对保证安全，防止水锤爆管；

3）阀门和消火栓采用草袋子等保暖物品覆盖。一旦管网冻裂，将立即关闸止水，组织抢修，采取有效调度措施，利用其他环状管网向事故地区供水。

4）对于未冻结的管线，可以采取长流水的方法，通过在适当地点（如在管线低点处及管网入户处等不利点）增加放流，或者利用管道泵强制水循环流动等措施，保证管线内水流动，预防管线冻结。

5）对于已冻结的管线，在不妨碍交通的路段，在管线上堆放炉灰提高温度或采用点燃稻草壳、锯末等进行长时间覆盖加热，待其慢融，在几天内管线可以自行解冻，但需注意管道冻裂后的漏水问题。发生冻管后，管道维修时尽量采用柔口即伸缩接头、哈夫节快速接头等方法。如阀门被冻，不能直接用热水烫，易裂，应采取缓慢加热解冻的方式。

6）对于已冻结的管线，也可以采用局部用热水、火烤、蒸汽加热融化的快速解决方法。如果外露小管线被冻（dn200 左右），可使用电焊机，通过被冻管线使零线和焊钳短

路进行解冻。还可使用电热蒸汽解冻，或采用电阻线缠绕通电的方式进行加热解冻。不要使用喷灯烤，以防受热不均匀。

对于距离较长的管线，较好的解决方法是将管道断开，利用蒸汽对管内进行加热。制作简易小型蒸汽炉的方法是：利用煤气罐和炉排，在炉排上用钢板制作小型蒸汽炉，炉内空，点火加热，外设两层，夹层内下进水，上出蒸汽，在出汽端设压力表和阀门，控制出汽压力。利用蒸汽对管内进行加热，能使冰冻迅速溶解。

3、供水管网防污染措施

供水管网防污染措施主要有：

1）采用优质新型供水管材，

2）当水质较差时，在水质较差区域打开消火栓和管网排水阀进行排放，直到出水的浊度、色度、余氯等指标达到饮用水水质的标准值，避免水质污染；

3）定期进行管网排放。

4、管线保护措施

1）进行现场挖掘时，咨询业主或有关单位地下管线布置情况，以免造成损坏。

2）在有地下电缆处设有明显标记时，采取安全措施后才能施工。

3）在不明确地下管线走向时，开挖安排专人指挥，严禁野蛮施工。

4）在施工时，地下管网均应做醒目标记，并采取必要的保护措施。

5）遇到地下障碍时应立即通知甲方、监理及相关单位制定相应的保护或拆除方案严禁私自拆除。

6）对于地下管线应做相关安全保护措施。如搭设防护架，防护棚，需接地的必须接地在垂直运输或水平运输时更应提醒，确保安全措施。

5.1.1.8.管沟设计

1、工程概况

本次龙凤路采用综合管沟（通信、给水、中水），断面尺寸 2000×1400mm，敷设于道路西侧人行道下。

本次龙凤路采用给水、污水管沟，断面尺寸 2000×1200mm，敷设于道路机动车道下改造箱涵两侧。

做法参考图纸 04S531-2，页 7，C 型。

2、结构设计参数

（1）设计荷载：汽车荷载等级按汽一超 20 级设计（单个轮 70kN）；地面堆积荷载为 10kN/m^2。二者不叠加计算，取其大者。

（2）土壤条件：土的重度 18kN/m^3，土的内摩擦角中=22°，地基承载力特征值 fak=100kPa。

（3）防水混凝土管沟采用 C30 混凝土，抗渗等级>S6。

（4）钢筋保护层厚：沟壁和顶板为 35m，底板为 40mm。

（5）管沟基础：100 厚 C20 混凝土+300 厚 3：7 灰土

（6）施工要求：

1）底板混凝土应连续浇筑不得留施工缝。沟壁一般只允许留设水平施工缝。施工缝在连续浇灌前表面应凿毛，用水冲洗干净，保持湿润，上铺 20~25mm 厚水泥砂浆，其强度等级及品种应与混凝土相同。过半小时后，再继续浇灌混凝土。

2）浇灌中应用机械振捣密实，在保证充分捣实的情况下，振捣时间不宜过长，并采取措施避免混凝土分层裂缝。

3）养护不少于 14 天，强度>70%时方可拆模，拆模时防水混凝土表面温度与环境气温差不得超过 15℃。

4）H>1500mm 时可密施工缝。若施工单位有条件时可不留工施缝。

5）防水层必须在管道支吊架施工完毕后再做。

5.1.1.9.管道基础

1、地基处理

（1）当管道处于杂填土层时，应将其先挖除换填 500mm 厚砂砾土，分层压实，压实系数按照断面要求压实，然后再做中粗砂垫层。

（2）当管道处于角砾层时，地基不处理，基坑开挖整平后，直接做中粗砂垫层。

基槽挖成型后和地基处理完工后，由各方共同进行基底持力层检验。若实际开挖后与地勘不符，请立即通知设计院，进一步核实地基处理方案。

2、管道基础

本次设计钢丝网骨架复合管基础采用 120°砂石基础。

3、给水管道及附属构筑物的抗震设计

本场地位于安泽县，根据《建筑抗震设计标准》（GB50011-2010）（2024 年版）中附录 A 规定，拟建场地抗震设防烈度为 7 度，设计地震分组为第三组，根据《中国地震动参

数区划图》（GB18306-2015），本场地位于安泽县府城镇，查得一般场地（II类）地震动峰值加速度为 0.10g，地震动反应谱特征周期为 0.45s。给水管道及附属构筑物设计使用年限为 50 年。

4、沟槽开挖

给水管道沟槽开挖槽宽按照《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268—2008）的规定执行。

5、沟槽回填

给水管道必须水压试验合格，并网运行前进行冲洗与消毒，经检验水质达到标准后，方可允许并网通水投入运行。管道施工完毕并经试验合格后，沟槽应及时回填，沟槽回填详见附图。

5.1.2.排水管网技术方案

5.1.2.1.排水管网改造概况

1、改造龙凤路 dn300-dn500 污水管道 4050m，配套改造污水检查井 126 座；改造雨水 B×H=2.0m×2.0m 排水箱涵 2180m，B×H=2.5m×2.5m 排水箱涵 1620m，配套改造箱涵汇入井 76 座，改造 0.6m×0.6m 排水边沟 3524m，改造 dn300 雨水管道 2508m，配套改造雨水检查井 14 座，对破除道路设施进行恢复。

2、改造开源街 dn300-dn400 污水管道 170m，配套改造污水检查井 8 座，改造 dn300-dn400 雨水管道 170m，配套改造雨水检查井 6 座，对破除道路设施进行恢复。

3、改造石桥沟街 B×H=1.2m×2.0m 污水管沟 476m，配套改造 dn300-dn500 污水管道 558m，改造雨水 B×H=4.0m×3.0m 排水箱涵 680m，改造 dn300 雨水管道 123m，配套改造雨水检查井 8 座，对破除道路设施进行恢复。

4、改造龙凤路西侧居民区 dn300 污水管道 9208m，配套改造污水检查井 365 座，改造 dn300-dn500 雨水管道 10180m，配套改造雨水检查井 324 座，单箅偏沟式雨水口 488 座。对破除道路设施进行恢复。

5.1.2.2.排水体制

根据“总规”及环保要求，排水体制采用雨、污分流制。

5.1.2.3.设计范围

污水管网改造范围为：龙凤路、开源街、石桥沟街、龙凤路西侧居民区。

雨水管网改造范围为：龙凤路、开源街、石桥沟街、龙凤路西侧居民区。

5.1.2.4.设计年限

本工程设计年限为2035年，污水管道按2035年进行设计。根据《城市给水工程项目规范》GB55026-2022，本项目设计主要构筑物的主体结构和排水管道，构筑物结构设计工作年限不应小于50年，排水管道设计工作年限不应小于20年，安全等级不应低于二级。

5.1.2.5.设计原则

根据“统一规划、合理布局、综合开发、配套建设”的方针，从实际情况出发，在城市总体规划及区域详细规划的指导下，采取全面规划、分步实施的原则，使工程建设与城市的发展相协调，既保护环境，又最大程度地发挥工程效益。

（1）严格执行雨、污分流排放体制，雨、污水均通过重力流方式排放。

（2）雨水根据地形、地势就近排入地表水体。

（3）污水根据《安泽县县城排水工程专项规划》，充分结合利用地形及已建成的污水管道进行设计，避免污水排入河道，造成环境污染。

（4）排水管道纵坡尽量与道路一致，以减小埋深，节约投资。

（5）根据区域发展规划及地形、地势情况，合理划分雨水汇水面积及污水服务面积，合理确定主线、支线排水管道的各种设计参数。

5.1.2.6.排水管网总体设计

1、污水管网规划

拟改造污水管网收集的污水排入现状污水管中，经现状市政管网排至安泽县污水处理厂，工业污水厂污水排放时需要初步处理，满足市政污水管线纳管需求后方可排入市政污水管线。市政污水处理厂污水经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-2002）方可后回用。

2、排水管材比选

本次设计排水管材管径范围为DN300-DN500。

1）选择管材的基本原则

在排水管网工程中，管材在投资比重占工程总投资的比例很大，管材是构成排水管网的主要工程内容，所以要对可以采用的所有排水管材进行比较，结合当地的地质和气象条件、施工水平、施工场地条件和敷设难易程度，比选出合适管材。

管材选择的基本原则是：

①要求管材强度高、耐压好、密封性好、耐腐蚀、水力条件好、施工方便，重量轻、使用寿命长，造价低等。

②安全可靠，管材应能经受得起温差的变化的考验，不渗漏、不断裂。

③在满足使用要求的前提下，经济合理。选择时，应在比较管材价格的同时还要比较管件的价格和施工安装费用。

④所选管材均要符合国家标准的要求。是经过国家认可的检测部门测试，合格的。以上给水管选择原则之间如发生矛盾，优先服从的是安全可靠的原则。

2）常用排水管材

目前用于排水工程的管材主要有混凝土管、钢筋混凝土管、高密度聚乙烯（HDPE）钢带增强螺旋波纹管、玻璃钢加砂钢管等。

①混凝土管和钢筋混凝土管

混凝土管和钢筋混凝土管这两种管道，制作方便，造价低，在排水管道中应用极广。混凝土管内径不大于 600mm，长度不大于 1m，适用于管径较小的无压管，其缺点是不可深埋受外压，易损坏漏水，不防腐，不耐久，从发展趋势看用于支管尚可；钢筋混凝土管口径一般 200～2400mm 以上，长度在 3～6m，可深埋，多用在埋深大或地质不良地段，不防腐，较耐久，可用于支管、干管，从发展趋势上看大型管逐渐被淘汰。

②高密度聚乙烯（HDPE）钢带增强螺旋波纹管

高密度聚乙烯（HDPE）钢带增强螺旋波纹管在结构设计上采用特殊的“环形槽式”异形断面形式，这种管材设计新颖、结构合理，突破了普通管材的“板式”传统结构，使管材具有足够的抗压和抗冲击强度，又具有良好的柔韧性。

高密度聚乙烯（HDPE）钢带增强螺旋波纹管的特点：

刚柔兼备，既具有足够的力学性能同时，兼备优异的柔韧性；与板式管材相比，单位长度的波纹管具有质量轻、材料省、能耗低、价格便宜；内壁光滑的波纹管能减少液体在管内流动的阻力，进一步提高输送能力；耐化学腐蚀性强，可承受土壤中酸碱的影响；波纹形状能加强管道对土壤压力负荷的抵抗力，又不增加它的曲挠性，以便于连续敷设在凹凸不平的地面上；接口方便且密封性能好，搬运容易，安装方便，减轻劳动强度，缩短工期；适用温度范围宽、阻燃、自熄、使用安全。连接方式多样，可采用热熔焊接、承插连接、热缩套连接、卡箍连接等多种连接方式。

③玻璃钢夹砂管（RPMP）

玻璃钢夹砂管的主要优点是内壁光滑，水头损失小；抗腐蚀性能好，二次污染小；重量轻，安装和运输工作量节约 50%以上；建厂周期短，投资省，大型工程可在当地建厂；维修方便，使用安全，预期寿命长（可达 50 年）。

主要缺点是：抗冲击强度低、易碎，玻璃纤维容易起层剥离，对人体可能造成伤害。承插连接泄漏大。安装要求管沟的平直性高，对管沟基础要求高。

④管道性能比较

管材性能	钢筋混凝土	HDPE 钢带增强螺旋波纹管	.玻璃钢夹砂管
埋深及承受外压	可深埋及受外压	较浅，承受外压	外压加大增加壁厚
水头损失及 n 值	0.014	0.009～0.011	0.008～0.009
接口形式	承插口、橡胶圈	承插口、橡胶圈热熔	承插口、橡胶圈
防腐及耐久性	>50 年	>50 年	>50 年
现场制作及管材运输	成品	成品	成品
日常维修及接管方式	标准配件	标准配件，接管易	接管易
施工难易	难	易	较易
发展趋势	应用范围广	应用范围广，有发展	应用范围广

⑤根据各管材现行市场价，以及现行定额水平测算，对排水管材做经济比较，由于项目位于主城区，.玻璃钢夹砂管较脆，不考虑，经济必选只针对钢筋混凝土管与 HDPE 钢带增强螺旋波纹管进行必选，钢筋混凝土管为II级钢筋混凝土管，钢带增强螺旋波纹管环刚度为 12.5KN/㎡。

钢筋混凝土管与 HDPE 钢带增强螺旋波纹管比较

序号	管径	管材	过水能力（L/s）	造价
1	dn300	钢筋混凝土管	75.0	127.4
	dn300	HDPE 钢带增强螺旋波纹管	75.0	127.2
2	dn400	钢筋混凝土管	173.0	171.9
	dn400	HDPE 钢带增强螺旋波纹管	173.0	172.4
3	dn500	钢筋混凝土管	340.0	212.0
	dn500	HDPE 钢带增强螺旋波纹管	450.0	227.6
	dn600	钢筋混凝土管	450.0	267.8

4	dn500	HDPE 钢带增强螺旋波纹管	450.0	277.6
5	dn700	钢筋混凝土管	668.0	356.3
	dn600	HDPE 钢带增强螺旋波纹管	668.0	388.5
6	dn800	钢筋混凝土管	1010.0	512.2
	dn700	HDPE 钢带增强螺旋波纹管	1010.0	548.3
7	dn900	钢筋混凝土管	1410.0	691.7
	dn800	HDPE 钢带增强螺旋波纹管	1440.0	736.4
8	dn1000	钢筋混凝土管	1860.0	854.4
	dn900	HDPE 钢带增强螺旋波纹管	1970.0	863.6
9	dn1200	钢筋混凝土管	2900.0	913.5
	dn1000	HDPE 钢带增强螺旋波纹管	2900.0	924.2

注：以上数据是排水管道的管材、施工、安装等综合指标价格。

⑥管径比较

按公称直径（dn）可分为以下几类，技术特性对比见下表：

管径范围	代表规格	常用材质	单管设计流量（m^3/h）	典型流速
小口径	dn100-dn300	UPVC、PE 管	10-50	0.6-1.0m/s
中口径	dn300-dn600	HDPE、铸铁管	50-300	0.8-1.5m/s
大口径	dn600-dn1200	钢筋混凝土管、球墨铸铁管	300-1500	1.0-2.0m/s
超大口径	dn1200+	钢波纹管、混凝土管	1500+	1.5-3.0m/s

根据以上综合指标价格比较，同时结合当地的实际情况，综合考虑到施工难易程度及施工周期因素，还有管道的耐用抗冲刷性能，确定排水管管材采用 HDPE 钢带增强螺旋波纹管，接口采用承插式橡胶圈接口，HDPE 钢带增强螺旋波纹管采用 150°砂石基础。

5.1.2.7.雨水工程

本项目雨水工程主要涉及开源街及龙凤路西侧居民区雨水收集排放设施；其中龙凤路、石桥沟街根据现场情况及汇水范围采用雨水排水箱涵，开源街和龙凤路西侧居民区设计采用雨水排水管道。

1、雨水计算

1）雨水计算公式

雨水流量计算应遵循《室外排水设计标准》GB50014－2021 中所规定的雨水流量计算公式：

$$Q=q\cdot\psi\cdot F$$

式中：Q——雨水设计流量（L/s）；

q——设计暴雨强度公式（L/s·ha）；

Ψ——径流系数；

F——汇水面积（ha）。

式中：ψ--综合径流系数，取 0.6；

F--汇水面积（ha）；

暴雨强度计算公式参考《安泽县城区暴雨强度公式编修规划项目》（2015.04）。

暴雨强度公式：

$$q=\frac{1325.246+(1+1.623\lg P)}{(t+11.517)^{0.783}}$$

式中：i--暴雨强度，i 与 q 存在换算关系：1mm/min=167L/s·ha，数值上 q=167i。

p—设计重现期 p=3 年；

t—降雨历时（min），t=t1+t2；

t1—地面集水时间（min），t1=10 分钟；t2—管内流行时间（min）。

2）雨水系统划分及雨水量计算

在路面车行道外侧设雨水口，雨水由雨水口进入排水管道。为迅速排除路面雨水，路面机动车道须设双向横坡，坡向雨水口，坡度 1.5%；人行道均采用单向横坡，坡向人行道内边缘，坡度为 2.0%。



开源街雨水汇水范围

雨水水力计算表

设计管段桩号		管长L（m）	本段面积F（ha）	转输面积F（ha）	累计面积F（ha）	管内雨水流行时间（min）		单位面积径流量 q_0（L/s.ha）	径流系数	设计流量Q（L/s）	校核流量（L/s）	管径D（mm）	坡度I（‰）	流速v（m/s）	坡降I·L（m）
起点	终点					$t_2=\sum L/v$	L/v								
1	2	130	0.66	0.00	0.66	2.39	2.39	110.50	0.4	29.17	114.07	400	3	0.91	0.39

本次设计根据参数并结合规划系统走向，经雨水水力计算确定开源路和龙凤路西侧居民区雨水管网管道管径为 dn300-dn500，预留支管管道为 dn400，雨水连接管管径为 dn300。

2、雨水管道的敷设

本次设计雨水管道采用单管敷设，改造范围为龙凤路西侧居民区雨水管网，雨水管线沿现状巷道敷设，布置于道路中心处，由西向东最终排入改造龙凤路箱涵。其中：预留雨水收集管径均采用 dn300，间距按 120m 布置，道路的雨水管道的起点管顶覆土均为 1.5m。

3、雨水管道的最大充满度

根据《室外排水设计标准》（GB50014-2021）的规定，雨水管道按满流计算。

4、雨水管道坡度

本次设计最小坡度 0.003，最大坡度 0.005。

5、雨水管道设计流速

根据《室外排水设计标准》（GB50014-2021）的要求：

最大控制流速：金属管道 Vmax=10m/s；非金属管道 Vmax=5m/s；最小控制流速：雨水管道在满流时 Vmin=0.75m/s。

本次设计雨水管道，设计最大流速 1.96m/s，最小流速 1.31m/s。

6、雨水管道附属构筑物

在管道交汇处、转弯处、管径或坡度改变处、跌水处以及直线管段上每隔一定距离处设置雨水检查井。检查井的最大间距参照《室外排水设计标准》（GB50014-2021），具体见下表：

管径（mm）	雨水管道检查井最大间距（m）
300～600	75
700～1000	100
1100～1500	150

本次设计雨水管检查井布置最大间距为 40m；

根据我国现在市场情况及各种材质检查井性能比较，并结合本工程设计的实际情况及该地区地质概况无地下水和湿陷性，本次设计检查井采用钢筋混凝土圆形雨水检查井，施工完毕后，雨水检查井内、外壁均采用 1：2 防水水泥砂浆进行抹面，抹至检查井顶部，抹面厚度 20mm。

雨水检查井的井盖上应注明“雨水”字样或标记。雨水检查井内应安装防坠落设施，具体方式是在检查井内安装聚乙烯绳井盖防护安全网。

本次拟建雨水检查井均采用重型球墨铸铁防盗井盖，车行道、人行道采用一体化防沉降井盖及井座，井盖直径为Φ800，井盖上印有“雨”或“雨水”等字样，详细井盖及支座做法详见国标图集《单层、双层井盖及踏步》14S501-1～2。所有阀门井井盖均与周围地面齐平。

7、雨水口：雨水口布置间距为 25～50m，雨水口连接管长度不大于 25m，采用混凝土模块砌体偏沟式单箅雨水口，泄水能力为 20L/S。雨水箅子采用 750mm×450mm 的II型球墨铸铁雨水口篦子，雨水口宜设置污物截留设施，具体的方式是在雨水口内增设材质为耐用聚丙烯土工无纺布制成的截污挂篮。

8、雨水管道排放口：本次设计雨水管道排放口采用浆砌块石八字形排出口，具体做法参考 20S517-7。

9、雨水管材：采用 HDPE 钢带增强螺旋波纹管（环刚度为 12.5KN/㎡），管道接口采用承插式橡胶圈，HDPE 钢带增强螺旋波纹管采用 150°砂石基础。

10、地基处理：

（1）当管道处于杂填土层时，应将其先挖除换填 500mm 厚砂砾土，分层压实，压实系数不得小于 0.97，然后再做中粗砂垫层。

（2）当管道处于角砾层时，地基不处理，基坑开挖整平后，直接做中粗砂垫层。

基槽挖成型后和地基处理完工后，由各方共同进行基底持力层检验。若实际开挖后与地勘不符，请立即通知设计院，进一步核实地基处理方案。

11、管道基础：HDPE 钢带增强螺旋波纹管采用 120°砂石基础。

5.1.2.8.污水工程

1、污水量设计计算

本次污水量预测主要根据《室外排水设计标准》（GB50014-2021），结合县城现状及未来发展，参考《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017），综合生活污水排放系数取 0.8，收集系数为 0.85，总变化系数根据下表采用内插法计算。

综合生活污水量总变化系数

平均日流量（L/s）	5	15	40	70	100	200
总变化系数	2.7	2.4	2.1	2.0	1.9	1.8

（注：1 当污水平均日流量为中间数值时，总变化系数可用内插法求得。

2、当居住区有实际生活污水量变化资料时，可按实际数据采用。）

污水设计流量计算表

1	最高日生活用水量	m^3/d	16647	
2	日变化系数		1.4	
3	平均日生活用水量	m^3/d	11891	
4	平均日生活污水量	m^3/d	10107	3×综合生活污水排放系数
5	平均日生活污水收集量	m^3/d	8086	4×收集系数

根据上述计算，本工程远期污水管道设计服务范围内污水总量约 8086m^3/d，合 93.58L/s。

2、污水流量计算

水力计算表。

本次拟改造路段水力计算表

道路名称	起点	终点	人数（人）	污水定额（L/人*天）	Q（L/s）	KZ	Q1	Q 上游	Q 总
开源街	龙凤路	安兴路	324	176	0.66	2.5	1.65	0.17	1.82
石桥沟街	龙凤路	泽明中路	324	176	0.66	2.5	1.65	0	1.65
	泽明中路	滨河中路	832	176	1.69	2.5	4.24	4.02	8.26
龙凤路	荀乡西大道	开源街	83	176	0.17	2.5	0.42	0	0.42
	开源街	石桥沟街	653	176	1.33	2.5	3.33	0	3.33
	石桥沟街	一中北街	120	176	0.24	2.5	0.61	0	0.61
	一中北街	一中南街	2400	176	4.89	2.5	12.2	0	12.2
	一中南街	泽明南路	154	176	0.31	2.5	0.78	0	0.78
	泽明南路	滨河南路	0	176	0.00	2.5	0.00	8.32	8.32

本次设计根据参数并结合规划系统走向，经计算确定污水管网管道主管径为dn300-dn500，预留支管管道为dn300。

2、污水管道设计

本次设计敷设龙凤路、开源路、石桥沟街以及龙凤路西侧居民区污水管道，其中开源街改造污水管网西起龙凤路，东至兴安路，石桥沟街改造污水管网西起龙凤路，东至滨河中路采用管沟敷设，龙凤路改造污水管网北起荀乡西大道，南至龙凤路与滨河南路交叉口处，最终经现状污水管网排至城区污水处理厂。

拟改造管网预留污水管管径均采用dn300，间距按120m布置，综合考虑冻土深度、地面荷载、道路纵断坡度以及街坊接入支管高度，为减少埋深各条道路的污水管道的起点管顶覆土均为1.6m。

1）污水管道的最大充满度

管道的设计充满度参照遵守《室外排水设计标准》（GB50014-2021）的规定。具体见下表：

管径（mm）	最大设计充满度
200～300	0.55
350～450	0.65
500～900	0.70

本次设计污水管管径为dn300-dn500，污水管道设计最大充满度为0.65。

2）污水管道坡度

本次设计最小坡度为 0.003，设计最大坡度为 0.005；

3）污水管道设计流速

根据《室外排水设计标准》（GB50014-2021）的规定。

最大控制流速：金属管道 Vmax=10m/s；非金属管道 Vmax=5m/s。最小控制流速：污水管道在设计充满度下 Vmin=0.6m/s。

本次设计污水管道，设计最大流速 1.86m/s，最小流速 1.44m/s。

4）污水管材：采用 HDPE 钢带增强螺旋波纹管（环刚度为 12.5KN/㎡），接口采用承插式橡胶圈密封连接，HDPE 钢带增强螺旋波纹管采用 150°砂石基础。

5）污水检查井

检查井的位置，应设在管道交汇处、转弯处、管径或坡度改变处、跌水处以及直线管段上每隔一定距离处。检查井的最大间距参照《室外排水设计标准》（GB50014-2021），具体见下表：

管径（mm）	污水管道最大间距（m）
200～500	40
600～800	60

本次设计污水检查井布置最大间距为 60m。

根据我国现在市场情况及各种材质检查井性能比较，并结合本工程设计的实际情况及该地区地质概况无地下水及湿陷性，本次设计污水检查井采用钢筋混凝土污水检查井，具体做法详见图集 04S531-5-15、16，施工完毕后，污水检查井内、外壁均采用 1∶2 防水水泥砂浆进行抹面，抹至检查井顶部，抹面厚度 20mm。

本次拟建检查井均采用重型球墨铸铁防盗井盖，车行道、人行道采用一体化防沉降井盖及井座，井盖直径为Φ800，井盖上印有“污”或“污水”等字样，详细井盖及支座做法详见国标图集《单层、双层井盖及踏步》14S501-1～2。所有阀门井井盖均与周围地面齐平。

5.1.2.9.管道基础

抗震设防烈度：本场地位于安泽县，根据《建筑抗震设计标准》（GB50011-2010）（2024年版）中附录 A 规定，拟建场地抗震设防烈度为 7 度，设计地震分组为第三组，根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本场地位于安泽县府城镇，查得一般场地（II 类）地震动峰值加速度为 0.10g，地震动反应谱特征周期为 0.45s。

本项目根据厂区地质情况及地勘报告建议，管道位于细砂、卵石地段可根据现场情况整平碾压夯实后直接采用天然地基；管道位于湿陷性粉土层时，建议采用 0.5m 级配砂石加 0.5m3：7 灰土进行换填，每层 250mm，压实系数不小于 0.97；管道位于杂填土层时，建议先将管道底部杂填土全部清除，然后采用级配砂石进行换填，后分层压实至设计标高，每层 250mm，压实系数不小于 0.97。开挖时若出现地下水，应采取如井点降水等的排水措施，水位应降至不小于开挖深度下 500mm。

考虑到施工进度因素，沟槽的回填土料原则上采用石粉渣，不得含有机物、冻土、耕植土及大于 50mm 的砖、石等硬块。回填土的压实要求，从控制管道的变形、提高管道的承载能力等因素考虑，分区提出不同的压实要求。

拟建场地无湿陷性，地基处理：管道基础底部原土翻夯 300mm，每边扩出基础边缘不小于处理土层厚度，垫层在最优含水率下分层夯实，每层虚铺 250mm～300mm，压实系数不小于 0.97，处理后地基承载力特征值不小于 150kpa 圆砾层地基承载力特征值为 500Kpa。

管道基础：管道沟底要求应连续平整，沟底表面不得有碎石，硬块和其他突出物。HDPE 双壁波纹管基础采用 150°中粗砂基础。

抗震设防类别为丙类，设计使用年限 50 年。

5.1.2.10.管道接口及附属设施

1、井盖

本次拟建检查井井盖均采用球墨铸铁防盗井盖，车行道、人行道、停车场采用重型井盖及盖座，井盖直径为Φ800，井盖上印有“污水”“雨水”字样。检查井井座及井盖做法详见国家标准图集 14S501-1。

2、排水检查井

本工程排水管道检查井均按《钢筋混凝土及砖砌排水检查井》（20S515）中井的做法做各井室；施工时，应首先砌筑井筒至设计地面下 200mm—300mm 处，然后在施工道路面层时，按路面找平安装盖座及井盖，以井盖与实际路面平为准。位于绿化带下的检查井井盖应高于地坪 0.1～0.2m。

检查井和管道连接均采用柔性连接。

3、排水检查井井座配套防坠落网。

防坠网可与井盖配套采购，也可采用成品钢丝防坠网、尼龙防坠网等成品，检查井砌筑时需按产品要求预埋挂件，防坠网最小承重不小于 150Kg。

4、管道接口

管道接口采用橡胶圈柔性接口，以适应地基变形等造成管道损坏或漏水。

5、管道性能

本工程中采用的排水管道管材、管道附件进场时应检查产品订购合同、质量合格证书、性能检测报告、使用说明书等，并按照国家有关标准规定进行复核。管道接口应严密不漏水，并应具有柔性。

（1）管道制作及成品必须符合国标标准，禁止采用非标产品。

（2）管材生产单位必须是取得生产许可证且资质不低于二级的专业生产单位，施工使用的管材必须是经过专业试验室批量试验合格并取得检验合格报告的产品。

5.1.2.11.管道试压及试验

排水管道回填土前应采用闭水法进行严密性试验，操作执行《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）。

排水干管做通球试验，排水管在隐蔽前必须做灌水试验，满水 15min 水面下降后，再灌满观察 5min，各接口不渗水，液面不下降为合格。

5.1.3.排洪箱涵设计方案

5.1.3.1.排洪箱涵级别与防洪标准

⑴排洪箱涵的级别

改造排洪箱涵的主要任务是将龙凤路自北向南从苟乡西大道至滨河南路段西侧龙王沟、新窑沟、石桥沟、土桥沟、凤池沟及周边坡面、道路区域的洪水经排洪箱涵汇集后就近排入沁河，保护安泽县城不受洪水内涝影响。

安泽县总面积 1967 平方公里，辖 6 镇，66 个行政村，5 个社区居委会，总人口 75574 人，县城常住人口 35202 人。根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252—2017）表 3.0.1，县城常住人口 35202 人＜50000 人，按保护人口＜5 万人的指标判定，确定排洪箱涵为V等小⑵型工程，建筑物级别为 5 级。

⑵防洪标准

根据《防洪标准》（GB50201-2014）表 4.2.1，县城常住人口 35202 人＜100000 人，确定城市防护区防护等级为IV等，防洪标准 50～20 年一遇。结合《安泽县县城控制性详细规划》7.10.3 防洪规划“县城边山洪水防洪标准按 20 年一遇洪水设防，沁河防洪标准按 50 年一遇设计”。确定本次排洪箱涵防洪标准按 20 年一遇洪水设防，相应洪峰流量为：龙

王沟设计洪水流量 1.90m³/s；新窑沟设计洪水流量 2.26m³/s；石桥沟设计洪水流量 13.00m³/s；土桥沟设计洪水流量 8.10m³/s；凤池沟设计洪水流量 55.00m³/s。

⑶排洪箱涵合理使用年限

排洪箱涵为V等小⑵型工程，建筑物级别为 5 级。根据《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》（SL654-2014）确定排洪箱涵的合理使用年限为 30 年。

5.1.3.2.排洪箱涵工程总体布置

一、总体布置原则

根据龙凤路地形条件及城区建设规划等因素，结合龙凤路西侧各条沟道及周边雨水排放条件，本次设计龙凤路、龙王沟、新窑沟、石桥沟、土桥沟采用箱涵排放洪水，并制定以下工程布置原则：

（1）排洪工程应充分与城建主干道路相结合，充分考虑城区主干道现状，兼顾施工检修条件，不宜挖深过大。

（2）尽量选择最短的泄洪线路，考虑到洪水泥沙量较大，纵坡尽量放陡，以利于中小洪水情况下排沙。

（3）排洪渠涵尺寸充分考虑渠道检修及清淤要求，高度不小于 2.0m，宽度不小于 1.8m，检修井最大距离不超过 100m。

（4）排洪箱涵应根据不同段的不同设计流量，确定合理经济的断面尺寸。

（5）排洪箱涵出口高程应考虑与沁河及周边排洪渠的洪水水位的合理衔接。

二、排洪工程总体布置

1、龙凤路排洪箱涵总体布置

龙凤路排洪箱涵改造自北向南从荀乡西大道至滨河南路段西侧，以滨河南路段西侧为起点桩号 K0+000.00，向北至荀乡西大道为末点桩号 K3+525.90，涵盖龙王沟 K3+380.00、新窑沟 K2+960.00、石桥沟 K1+980.00、土桥沟 K1+600.00、凤池沟 K0+760.00 及周边坡面、道路区域。依据现状地形及道路坡降，将龙凤路排洪箱涵共分为 4 段，并在龙凤路西侧靠山体布置排洪渠，洪水经排洪渠汇入排洪箱涵后就近排入沁河。

⑴龙凤路桩号 K2+940.00～K3+390.00 段排洪箱涵布置

龙凤路桩号 K2+940.00～K3+390.00 段排洪箱涵，主要排放龙王沟、新窑沟洪水及龙凤路桩号 K2+940.00～K3+390.00 段周边坡面、道路区域雨水。起点为新窑沟汇入口 K2+960.00 向南 20m 位置，汇入新窑沟洪水，箱涵沿着龙凤路西侧车行道向北布置，在桩

号 K3+380.00 龙王沟位置汇入龙王沟洪水，向北至 K3+390.00 排入安庆路旁义唐渠，经义唐渠最终排入沁河。

⑵龙凤路桩号 K1+980.00～K2+940.00 段排洪箱涵布置

龙凤路桩号 K1+980.00～K2+940.00 段排洪箱涵，主要排放龙凤路桩号 K1+980.00～K2+940.00 段周边坡面、道路区域雨水。起点为新窑沟汇入口 K2+960.00 向南 20m 位置，箱涵沿着龙凤路西侧人行道向南布置，在桩号 K1+980.00 石桥沟位置汇入石桥沟排洪箱涵，经石桥沟排洪箱涵最终排入沁河。

⑶龙凤路桩号 K0+560.00～K1+980.00 段排洪箱涵布置

龙凤路桩号 K0+560.00～K1+980.00 段排洪箱涵，主要排放土桥沟洪水及龙凤路桩号 K0+560.00～K1+980.00 段周边坡面、道路区域雨水，依地形及路面高程共分为 2 段。第一段起点为石桥沟位置 K1+980.00，箱涵沿着龙凤路西侧人行道向南布置，排入桩号 K0+760.00 凤池沟（一中南街排洪渠）；第二段起点为龙凤路桩号 K0+560.00 位置，箱涵沿着龙凤路西侧人行道向北布置，排入桩号 K0+760.00 凤池沟（一中南街排洪渠），最终排入沁河。

⑷龙凤路桩号 K0+000.00～K0+560.00 段排洪箱涵布置

龙凤路桩号 K0+000.00～K0+560.00 段排洪箱涵，主要排放龙凤路桩号 K0+000.00～K0+560.00 段周边坡面、道路区域雨水。起点为龙凤路桩号 K0+560.00 位置，箱涵沿着龙凤路西侧人行道向南布置，在龙凤路与滨河南路交叉口排入沁河。

2、龙王沟、新窑沟、石桥沟、土桥沟排洪箱涵总体布置

龙王沟、新窑沟、石桥沟、土桥沟洪水需经龙凤路排洪箱涵排入沁河，结合 4 条沟道现状排水设施，为保证沟道洪水全部经龙凤路排洪箱涵排入沁河，对 4 条沟道与龙凤路排洪箱涵衔接段采用箱涵进行改造。

⑴龙王沟排洪箱涵总体布置

龙王沟排洪箱涵总长 100m（桩号 K0+000.00～K0+100.00），位于龙凤路西侧龙王沟，末端与龙凤路交叉位置（K3+380.00）汇入龙凤路桩号 K2+940.00～K3+390.00 段排洪箱。

⑵新窑沟排洪箱涵布置

新窑沟排洪箱涵总长 100m（桩号 K0+000.00～K0+100.00），位于龙凤路西侧新窑沟，末端与龙凤路交叉位置（K2+960.00）汇入龙凤路桩号 K2+940.00～K3+390.00 段排洪箱。

⑶石桥沟排洪箱涵布置

石桥沟位置桩号 K1+980.00，石桥沟排洪箱涵沿着石桥沟向东布置，总长 680m（桩号 K0+000.00～K0+680.00）。石桥沟排洪箱涵桩号 K0+000.00～K0+200.00 位于龙凤路西侧、桩号 K0+200.00～K0+680.00 位于龙凤路东侧。在 K0+200.00 与龙凤路交叉位置汇入龙凤路桩号 K1+980.00～K2+940.00 段洪水后，向东沿着石桥沟布置，经石桥沟排洪箱涵排入沁河。

⑷土桥沟排洪箱涵布置

土桥沟排洪箱涵总长 200m（桩号 K0+000.00～K0+200.00），位于龙凤路西侧土桥沟，末端与龙凤路交叉位置（桩号 K1+600.00）汇入龙凤路桩号 K0+560.00～K1+980.00 段排洪箱涵。

3、凤池沟排水渠布置

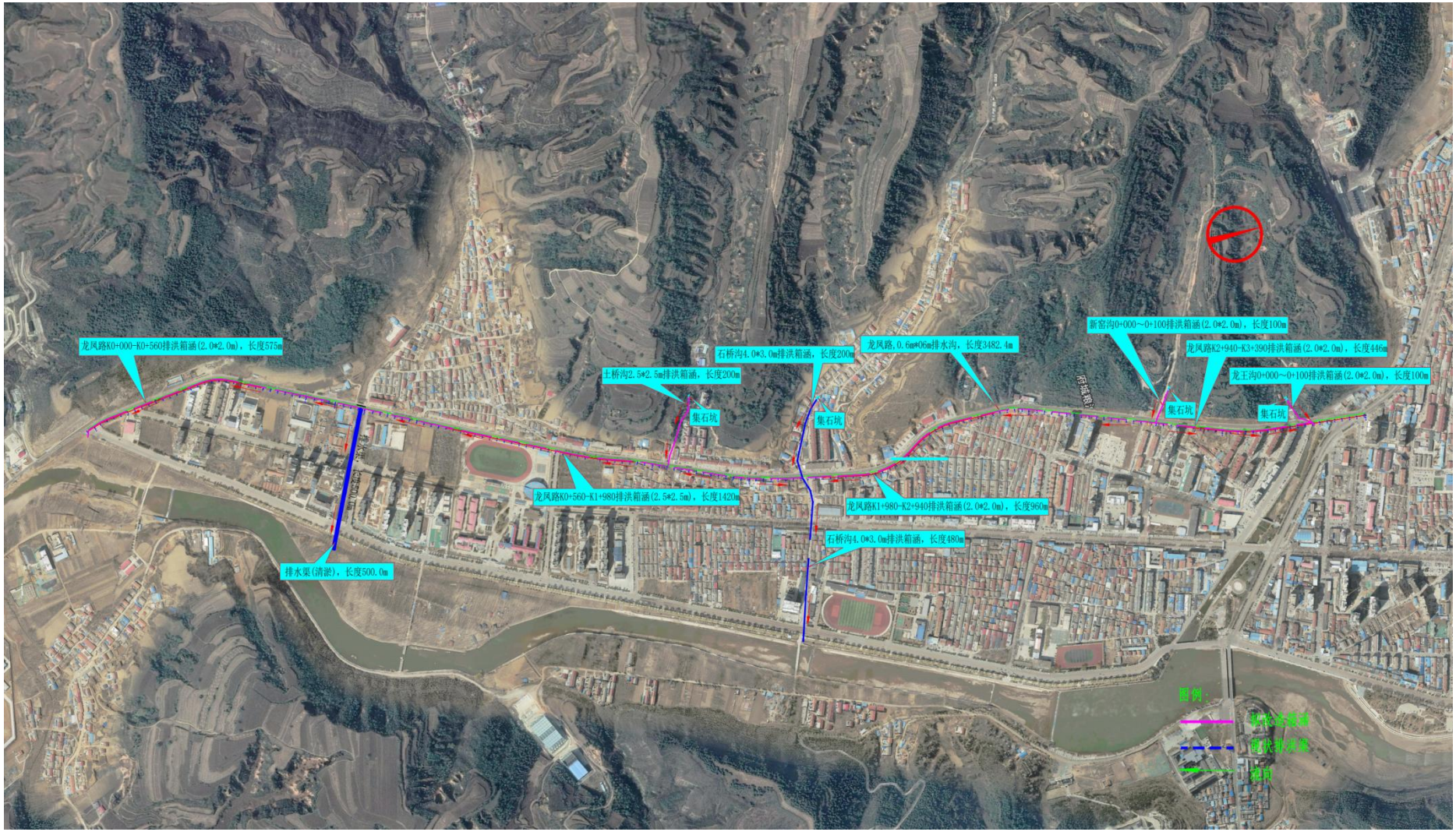
凤池沟现状排水渠整体结构保持完好，各项功能运行正常，能够有效发挥排水作用。然而，位于龙凤路东侧的凤池沟下游段，因长期未系统清理，淤积问题已十分严重，大量泥沙、杂物堆积导致过流断面大幅缩减，不仅影响排水效率，还存在汛期排水不畅的隐患，需对该淤积沟道进行全面清淤处理，以保障排水系统整体功能的正常发挥。

4、龙凤路西侧排洪渠布置

龙凤路西侧排洪渠改造自北向南从安庆路至滨河南路段西侧，以滨河南路段西侧为起点桩号 K0+000.00，向北至安庆路为末点桩号 K3+380.00。排洪渠自桩号 K0+000.00～K3+380.00 段沿着龙凤路西侧布置，每隔 50m 设置 1 个箱涵汇入井将周边坡面及道路区域的雨水汇集后汇入龙凤路排洪箱涵。

工程总体布置统计表

设施类型	具体分段/名称	起点桩号	终点桩号	布置位置	主要排放内容	最终去向
龙凤路排洪箱涵	K2+940.00～K3+390.00 段	新窑沟汇入口向南20m（近 K2+960.00）	K3+390.00	龙凤路西侧车行道向北	龙王沟、新窑沟洪水及该段周边坡面、道路雨水	排入安庆路旁义唐渠，最终入沁河
	K1+980.00～K2+940.00 段	新窑沟汇入口向南20m（近 K2+960.00）	K1+980.00	龙凤路西侧人行道向南	该段周边坡面、道路区域雨水	汇入石桥沟排洪箱涵，最终入沁河
	K0+560.00～K1+980.00 段	第一段：K1+980.00（石桥沟）；第二段：K0+560.00	均为 K0+760.00（凤池沟）	第一段向南，第二段向北，均在龙凤路西侧人行道	土桥沟洪水及该段周边坡面、道路雨水	排入凤池沟（一中南街排洪渠），最终入沁河
	K0+000.00～K0+560.00 段	K0+560.00	K0+000.00（滨河南路交叉口）	龙凤路西侧人行道向南	该段周边坡面、道路区域雨水	直接排入沁河
四条沟道排洪箱涵	龙王沟排洪箱涵	K0+000.00	K0+100.00（龙凤路K3+380.00）	龙凤路西侧龙王沟	龙王沟洪水	汇入龙凤路 K2+940.00～K3+390.00 段排洪箱涵
	新窑沟排洪箱涵	K0+000.00	K0+100.00（龙凤路K2+960.00）	龙凤路西侧新窑沟	新窑沟洪水	汇入龙凤路 K2+940.00～K3+390.00 段排洪箱涵
	石桥沟排洪箱涵	K0+000.00	K0+680.00	西侧（K0+000.00～K0+200.00）、东侧（K0+200.00～K0+680.00）	石桥沟洪水及周边雨水	自身直接排入沁河，中途在 K0+200.00 汇入龙凤路对应段洪水
	土桥沟排洪箱涵	K0+000.00	K0+200.00（龙凤路K1+600.00）	龙凤路西侧土桥沟	土桥沟洪水	汇入龙凤路 K0+560.00～K1+980.00 段排洪箱涵
其他设施	凤池沟排水渠	-	-	龙凤路东侧下游段	凤池沟洪水、承接相关排洪箱涵来水	入沁河
	龙凤路西侧排洪渠	K0+000.00（滨河南路西侧）	K3+380.00（安庆路）	龙凤路西侧	周边坡面及道路区域雨水	通过箱涵汇入井每隔 50m 汇入龙凤路排洪箱涵


龙凤路K0+000-K0+560排洪箱涵(2.0*2.0m)，长度575m
石桥沟4.0*3.0m排洪箱涵，长度200m
龙凤路，0.6m*06m排水沟，长度3482.4m
新窑沟0+000~0+100排洪箱涵(2.0*2.0m)，长度100m
龙凤路K2+940-K3+390排洪箱涵(2.0*2.0m)，长度446m
龙王沟0+000~0+100排洪箱涵(2.0*2.0m)，长度100m
土桥沟2.5*2.5m排洪箱涵，长度200m
集石坑
集石坑
集石坑
集石坑
龙凤路K0+560-K1+980排洪箱涵(2.5*2.5m)，长度1420m
龙凤路K1+980-K2+940排洪箱涵(2.0*2.0m)，长度960m
石桥沟4.0*3.0m排洪箱涵，长度480m
排水渠(清淤)，长度500.0m
图例

总平面布置图

5.1.3.3.排洪箱涵结构设计

一、排洪箱涵结构设计

本工程采用路下埋涵式集中排洪，排洪箱涵采用钢筋砼矩形结构，根据不同的断面尺寸，分为三种型号，I型箱涵断面尺寸为2.0m×2.0m（宽×高），II型箱涵断面尺寸为2.5m×2.5m（宽×高），III型箱涵断面尺寸为4.0m×3.0m（宽×高），均采用现浇C30钢筋砼结构。

I型箱涵断面尺寸为2.0m×2.0m（宽×高），底板厚350mm，侧墙厚300mm，顶板厚250mm，箱涵内侧四个角均设200×200mm贴角，以增加箱涵的整体性。箱涵每8m设一条伸缩缝，缝中设橡胶止水。

II型箱涵断面尺寸为2.5m×2.5m（宽×高），底板厚400mm，侧墙厚350mm，顶板厚300mm，箱涵内侧四个角均设200×200mm贴角，以增加箱涵的整体性。箱涵每8m设一条伸缩缝，缝中设橡胶止水。

III型箱涵断面尺寸为4.0m×3.0m（宽×高），底板厚500mm，侧墙厚450mm，顶板厚400mm，箱涵内侧四个角均设200×200mm贴角，以增加箱涵的整体性。箱涵每8m设一条伸缩缝，缝中设橡胶止水。

为了便于检修，排洪箱涵顶板每隔80m设置一道通气检修孔，检修孔为矩形，边长800mm，井壁为现浇C30钢筋砼结构。在井内设钢爬梯，井口采用球墨铸铁雨水箅子，井口与路面同高。箱涵两侧及顶部按公路路基标准进行填筑，压实度不小于95%。各型号箱涵结构详见下表。

箱涵尺寸及型号统计表

箱涵名称	桩号范围	断面尺寸宽×高（m）	型号
龙凤路箱涵	K2+940.00～K3+390.00	2.0*2.0	I型
	K1+980.00～K2+940.00	2.0*2.0	I型
	K0+560.00～K1+980.00	2.5*2.5	II型
	K0+000.00～K0+560.00	2.0*2.0	I型
龙王沟箱涵	0+000.00～0+100.00	2.0*2.0	I型
新窑沟箱涵	0+000.00～0+100.00	2.0*2.0	I型
石桥沟箱涵	0+000.00～0+680.00	4.0*3.0	III型
土桥沟箱涵	0+000.00～0+200.00	2.5*2.5	II型

二、地基处理

为保证地基承载力满足要求，在湿陷性粉土等箱涵基础不满足段采取砂砾石换填处

理，再铺设 300mm 的 10%水泥土垫层隔水防渗，增强地基稳定性。

三、排洪箱涵抗腐蚀处理方案

根据地质勘察资料，拟建场地地下水对混凝土结构具微腐蚀性，在干湿交替条件下对混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性；长期浸水条件下对混凝土中钢筋具微腐蚀性：当含水层为粉土时，判定场地环境类别为II类，因此，采用内防与外防相结合的方式进行防护。内防腐措施以提高砼抗硫酸盐侵蚀性能为主，采用抗硫酸盐水泥。外防腐措施在箱涵外表面上刷 4mm 厚的沥青防水，沥青防水上铺贴 4mm 厚的 SBS 沥青防水卷材，SBS 防水卷材与沥青之间采用热熔粘结。

四、排洪箱涵过流能力复核

涵洞过流能力采用《灌溉与排水渠系建筑物设计规范》（SL482-2011）附录 D 公式计算：

⑴涵洞水流流态根据进口水深（从进口洞底算起的上游进口水深）、出口水深（从出口洞底算起的下游出口水深）与洞高的关系，分为无压流、半压力流、非淹没压力流及淹没压力流，其判别标准为：

①进口水深 H≤1.2D（D 为洞高，H、D 单位均为 m）时：当出口水深 h<D，为无压流；当 h≥D，为淹没压力流。

②1.2D<H≤1.5D 时：当 h<D，为半压力流；当 h≥D，为淹没压力流。

③H>1.5D 时：当 h<D，为非淹没压力流；当 h≥D，为淹没压力流。

本次排洪箱涵过流能力依据洪水峰高量大的特点，按半压力流来计算。

$$Q = m_1 A \sqrt{2g(H_0 + iL - \beta_1 D)} \qquad (D.0.3-5)$$

式中 m_1——流量系数，由表 D.0.3-2 查取；

A——洞身断面面积，m^2；

β_1——修正系数，由表 D.0.3-2 查取；

i——洞底坡降。

表 D.0.3-2 流量系数 m_1 及修正系数 β_1 值表

进口型式	m_1	β_1
圆锥形护坡	0.625	0.735
八字墙、扭曲面翼墙	0.670	0.740
走廊式翼墙	0.576	0.715

⑵涵洞水流流态还与洞身长度有关，分为长洞与短洞，其判别标准为：L<8H 时为短洞；L≥8H 时为长洞。L 为洞身身长度，单位为 m。经计算，本次排洪涵洞均为长洞。

排洪箱涵过流能力复核计算表

涵洞名称	流量系数 m1	修正系数 β1	洞底比降 i	进口水深 H	洞宽 B（m）	洞高 D（m）	过水面积 A	χ	R	n	C	H0	Q 计算	Q 设计
K1+980～K3+390	0.670	0.74	0.003	1.2	2.0	2.0	4.0	8	0.50	0.014	63.64	1.24	7.15	4.16
K0+560～K1+980	0.670	0.74	0.003	1.5	2.5	2.5	6.3	10	0.63	0.014	66.05	1.57	10.42	8.10
K0+000～K0+560	0.670	0.74	0.003	1.2	2.0	2.0	4.0	8	0.50	0.014	63.64	1.24	7.15	4.16
石桥沟箱涵	0.670	0.74	0.003	1.8	4.0	3.0	12.0	14	0.86	0.014	69.62	1.86	17.42	13.00
龙王沟、新窑沟箱涵	0.670	0.74	0.003	1.2	2.0	2.0	4.0	8	0.50	0.014	63.64	1.24	7.15	4.16

经复核，排洪箱涵过流能力满足。

五、排洪箱涵结构验算

本次以III型箱涵 4.0m×3.0m（宽×高）为典型断面进行箱涵结构验算。

1、基本参数：埋深顶板顶面至地面 2.0m；材料 C30 钢筋混凝土（f_c=14.3N/mm²，f_t=1.43N/mm²，f_{tk}=2.01N/mm²）；HRB400 钢筋（f_y=360N/mm²）；荷载标准省道按公路-I级（q_k=10.5kN/m，P_k=180kN）；填土参数重度γ=18kN/m³，内摩擦角φ=30°（中密填土）。

2、核心荷载计算

⑴顶板荷载（土压力+车辆荷载）

土压力：包括顶板上填土自重及车辆荷载换算的等效土压力。

填土自重压力：埋深 2.0m，压力强度 $q_1=\gamma\times h=18\times2.0=36kN/m^2$。

车辆荷载换算：公路-I级车辆荷载换算为等效土柱高度 h_0=0.7m（按规范，填土高度≥1.0m 时经验值），等效压力 $q_2=\gamma\times h_0=18\times0.7=12.6kN/m^2$。

顶板自重：$q_3=25\times0.4=10kN/m^2$（混凝土重度 25kN/m³）。

总均布荷载：$q_{顶}=q_1+q_2+q_3=36+12.6+10=58.6kN/m^2$。

⑵侧墙荷载（主动土压力）

侧墙主要受外部主动土压力（假设箱涵内无填土，若为过水涵可计入水压力平衡部分荷载）。

主动土压力系数：$K_a=\tan^2(45°-\varphi/2)=\tan^2(30°)=1/3\approx0.33$。

侧墙顶部（顶板底面）土压力强度：$e_1=\gamma\times(h+t_{顶})\times K_a=18\times(2.0+0.4)\times0.33\approx14.4kN/m^2$（$t_{顶}$=0.4m 为顶板厚度）。

侧墙底部（底板顶面）土压力强度：

$e_2=\gamma\times$（h+t 顶+3.0）$\times K_a=18\times$（2.0+0.4+3.0）$\times 0.33\approx 32.4kN/m^2$（3.0m 为侧墙净高）。

总主动土压力（每延米）：$E_a=$（（e_1+e_2）/2）$\times 3.0=$（（14.4+32.4）/2）$\times 3.0=70.2kN/m$。

⑶底板荷载（地基反力）

底板承受竖向总荷载（自重+顶板荷载），转化为地基反力。

总竖向荷载（每延米）：

结构自重：顶板（10kN/m）+侧墙（$2\times 3.0\times 0.45\times 25=67.5kN/m$）+底板（$4.9\times 0.5\times 25=61.25kN/m$）$=138.75kN/m$。

顶板上荷载：$58.6\times 4.9\approx 287.14kN/m$。

总荷载：$F=138.75+287.14\approx 425.89kN/m$。

地基反力：p=F/总宽$=425.89/4.9\approx 86.92kN/m^2$。

3、结构内力及强度验算

⑴顶板验算（简支梁模型，计算跨度 4.45m）

跨中弯矩：M 顶=（q 顶$\times L^2$）/8=（58.6×4.45^2）/8$\approx$145kN·m/m。

受拉钢筋面积：按正截面承载力公式计算，需配钢筋 $A_s\approx 1169mm^2/m$，配筋率$\rho\approx 0.325\%$（≥最小配筋率 0.2%）。

抗剪验算：剪力 V=130.4kN，混凝土抗剪承载力 360.36kN（≥剪力），满足。

⑵侧墙验算（悬臂梁模型，计算高度 3.0m）

底部弯矩：主动土压力合力作用点距底部 1.0m，M 侧$=70.2\times 1.0=70.2kN\cdot m/m$。

受拉钢筋面积：需配钢筋 $A_s\approx 483mm^2/m$，若考虑箱涵内水压力（如过水涵），弯矩可进一步减小，配筋率可满足 0.2%最小值。

抗剪验算：剪力 V=70.2kN，混凝土抗剪承载力 360.36kN，满足。

⑶底板验算（简支梁模型，计算跨度 4.0m）

跨中弯矩：净地基反力 q 底$=86.92-12.5=74.42kN/m^2$（扣除底板自重），M 底=（74.42×4.0^2）/8$\approx$148.8kN·m/m。

受拉钢筋面积：需配钢筋 $A_s\approx 946mm^2/m$，配筋率$\rho\approx 0.21\%$（≥0.2%）。

抗剪验算：剪力 V=148.8kN，混凝土抗剪承载力 450.5kN，满足。

⑷基础承载力

地基反力 $86.92kN/m^2$，一般粉质黏土、砂土的地基承载力特征值 $f_{ak}\geq 100kN/m^2$，满足。

4、结论

在假设填土参数（γ=18kN/m³，φ=30°）、车辆荷载为公路-I级、地基承载力充足的条件下，该箱涵的顶板、侧墙、底板强度均满足要求，配筋率符合规范最小值，基础承载力无明显缺陷。

六、排洪箱涵末端排水条件复核

为确保排洪系统的顺畅运行，本次将重点对排洪箱涵在 20 年一遇洪水工况下的水面高程，与该箱涵所汇入沟道在同等 20 年一遇洪水工况下的水面高程进行精准核对。确保排洪箱涵的洪水能够按照设计预期顺利排入沟道，避免因水位不匹配引发的各类防洪问题。

排洪箱涵末端排水条件复核表

箱涵名称	桩号范围	断面尺寸 宽×高（m）	汇入/排放位置	20 年一遇箱涵末端水位高程（m）	20 年一遇排放沟道洪水高程（m）	结论
龙凤路箱涵	2+940.00～3+390.00	2.0*2.0	排入义唐渠	855.20	854.00	满足过流
	1+980.00～2+940.00	2.0*2.0	排入石桥沟箱涵	852.96	852.26	满足过流
	0+560.00～1+980.00	2.5*2.5	排入凤池沟（一中南街排洪渠）	848.50	847.30	满足过流
	0+000.00～0+560.00	2.0*2.0	龙凤路与滨河南路交叉口排入沁河	844.84	840.23	满足过流
龙王沟箱涵	0+000.00～0+100.00	2.0*2.0	龙凤路桩号 K3+380.00 处汇入龙凤路箱涵	857.95	857.25	满足过流
新窑沟箱涵	0+000.00～0+100.00	2.0*2.0	龙凤路桩号 K2+960.00 处汇入龙凤路箱涵	856.05	855.35	满足过流
石桥沟箱涵	0+000.00～0+680.00	4.0*3.0	排入沁河	846.00	842.20	满足过流
土桥沟箱涵	0+000.00～0+200.00	2.5*2.5	龙凤路桩号 K1+600.00 处接入龙凤路箱涵（K0+560.00～K1+980.00 段）	851.96	851.26	满足过流

七、箱涵基坑开挖支护及降排水措施

本工程为路下埋涵式箱涵，采用基坑开挖施工工艺。为保障基坑开挖过程中边坡稳定，需针对性采取支护措施；同时，因地下水影响显著，需建立高效的降排水系统。

从地质及水文条件来看，依据初步地勘资料，场地地下水埋深约 4m，基坑开挖期间渗水量较大，估算施工排水量在 10m³/h～50m³/h，需通过系统性措施控制地下水位，避免影响基坑开挖及结构施工。

1、基坑支护工程

⑴支护方案设计

结合工程特点，采用钢板桩作为基坑边坡支护结构，钢板桩底端需嵌入基坑底部以下 1m，其总长为“基坑开挖深度+1m”（具体长度需根据实际基坑深度确定，建议选用拉森IV型或V型钢板桩，兼顾强度与止水性能）。

⑵钢板桩施工工艺

施工准备：施工前需复核基坑边线，清理地表障碍物；检查钢板桩外观，剔除变形、破损严重的桩体，对锁口处涂抹黄油润滑。

打桩作业：采用振动沉桩机施工，从基坑一角开始，沿边线逐根打入。打桩时控制垂直度（偏差≤1%），确保锁口紧密咬合；若遇硬土层或孤石，可先引孔再打桩，避免桩体弯曲。

连接与固定：钢板桩之间通过锁口连接，形成连续支护结构；基坑转角处采用异形桩或转角连接件，保证支护整体性。

⑶支护质量控制

钢板桩垂直度偏差需控制在 1%以内，避免因倾斜导致支护失效。

锁口连接需紧密，采用塞缝材料处理缝隙，防止地下水渗漏。

打桩完成后检查桩顶标高，确保统一平整，为后续支撑（若需）提供基础。

2、降排水系统设计

⑴排水体系组成

降排水系统采用“排水沟+集水井+排污泵”的组合方式，实现基坑内渗水、雨水的有序排出。

⑵具体设计

排水沟：沿基坑四周坡脚设置，采用砖砌或混凝土浇筑。沟宽 300-500mm，深 400-600mm，坡度不小于 0.5%，确保水流畅通；沟底铺设 100mm 厚碎石垫层，防止冲刷。

集水井：每隔 20-30m 设置一个，布置在基坑拐角或低洼处。集水井尺寸为 1000mm×1000mm×1200mm（长×宽×深），井底低于排水沟底 300-500mm，便于汇水；井壁采用砖砌或钢筒围护，井底铺设 200mm 厚碎石滤层，防止泥沙涌入。

排水设备：选用 50QW 型排污泵，其流量和扬程需匹配工程需求。根据渗水量 10m³/h～50m³/h，配置 3 台（2 用 1 备），单台流量不低于 30m³/h，扬程不小于 15m（需覆盖基坑深度+地面排水距离+10%富余量）；水泵安装在集水井内，采用支架固定，确保吸水口距井底 300mm 以上。

4、施工监测与控制

⑴监测内容

边坡及支护结构：监测钢板桩顶位移（允许偏差≤50mm）、沉降（允许偏差≤30mm），每日 1 次；检查锁口渗漏情况，发现渗水及时封堵。

地下水位：在基坑内外设置水位观测井，监测水位变化，确保基坑内水位低于开挖面 500mm 以上，每日 1 次。

⑵质量控制

钢板桩打设前需进行试打，验证设备及工艺参数；打设后检查垂直度，不合格桩需返工。

排水沟、集水井施工完成后需试水，确保排水畅通；水泵定期检修（每周 1 次），备用泵保持随时可启动状态。

5、应急措施

突增渗水量：立即启用备用泵，同时加密集水井，采用沙袋围堵集中渗水点。

钢板桩变形超标：停止开挖，在桩间增设临时支撑（如钢管横撑），并回填部分土方卸载。

边坡裂缝：立即撤离施工人员，对裂缝灌注水泥浆封闭，同时在坡顶卸载、坡脚堆载反压。

5.1.3.4.龙王沟、新窑沟、石桥沟、土桥沟与现状沟道衔接段设计

为保证龙王沟、新窑沟、石桥沟、土桥沟排洪箱涵与上游沟道平顺衔接，沉淀洪水推移质块石等，采取八字口渐变段与上游沟道衔接，八字口后接箱涵积石坑。

八字口渐变段采用现浇 C30 钢筋混凝土结构，底板厚度 300mm，在底板顺水流方向的两端设置齿墙，齿墙高度为 500mm，厚度为 300mm。侧墙采用重力式结构，为现浇 C30 混凝土结构，迎水面垂直，背水面坡度为 1：0.3。墙顶宽为 300mm，底宽为 1.55～1.73m，墙底厚度与底板厚度一致，为 300mm。地基处理自下而上为换填 500mm 的砂砾石垫层，砂砾石垫层上再设 300mm 的 10%水泥土垫层，4mm 厚的沥青防水，沥青防水上铺贴 4mm 厚的 SBS 沥青防水卷材。

八字口后接积石坑，采用现浇 C30 钢筋混凝土结构，I型箱涵积石坑净尺寸为 2.0m×2.5m×1.0m（长×宽×高），底板厚度为 350mm，侧墙厚度为 300mm；II型箱涵积石坑净尺寸为 2.5m×3.0m×1.2m（长×宽×高），底板厚度为 400mm，侧墙厚度为 350mm；III型箱涵积石坑净尺寸为 4.0m×5.0m×1.2m（长×宽×高），底板厚度为 500mm，侧墙厚

度为 450mm。沉淀池抗冻标准为 F150，防渗标准为 W6，水池顶部设置围栏。地基处理自下而上为换填 500mm 的砂砾石垫层，砂砾石垫层上再设 300mm 的 10%水泥土垫层，4mm 厚的沥青防水，沥青防水上铺贴 4mm 厚的 SBS 沥青防水卷材。

5.1.3.5.龙凤路西侧排洪渠设计

依据现状龙凤路西侧排洪渠尺寸，本次改造龙凤路排洪渠桩号 K0+000.00～K3+380.00 段采用现浇 C30 钢筋砼结构，断面尺寸为 0.6m×0.6m（宽×高），排水沟底板厚 250mm，侧壁厚 200mm。地基处理自下而上为 300mm 的 10%水泥土垫层，100mm 厚的 C20 混凝土垫层。

排洪渠每隔 50m 设置 1 个箱涵汇入井将周边坡面及道路区域的雨水汇集后汇入龙凤路排洪箱涵，箱涵汇入井采用采用现浇 C30 钢筋砼方形结构，断面尺寸为 0.8m×0.8m（长×宽），底板厚 350mm，侧壁厚 250mm。I型箱涵汇入井深 4.25m，II型箱涵汇入井深 4.80m，顶部采用球墨铸铁雨水口箅子（80cm×80cm）封口。

5.1.3.6.凤池沟（一中南街排洪渠）清淤设计

位于龙凤路东侧的凤池沟下游段，因长期未系统清理，淤积问题已十分严重，大量泥沙、杂物堆积导致过流断面大幅缩减，本次对该淤积沟道进行全面清淤处理，共清理淤积约 13750m^3。

5.1.4.中水管网更新改造方案

5.1.4.1.编制依据

- 《安泽县国土空间总体规划》（2021-2035 年）》
- 《政府投资项目可行性研究报告编写通用大纲（2023 年版）》
- 道路专业提供的相关资料
- 其他现状资料及现场踏勘资料

（2）主要标准及规范

- 《室外给水设计标准》GB50013－2018
- 《城市给水工程规划规范》GB50282-2016
- 《城市工程管线综合规划规范》GB50289-2016
- 《城镇给水排水技术规范》GB50788-2012
- 《城市污水再生利用工业用水水质》GBT19923-2005
- 《城镇污水再生利用工程设计规范》GB50335-2016
- 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014

- 《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019
- 《地表水环境质量标准》GB3838-2002
- 《给水排水管道施工及验收规范》GB50268-2008
- 《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB50069-2002
- 《给水排水工程管道结构设计规范》GB50332-2002
- 《埋地塑料给水管道工程技术规程》CJJ101-2016
- 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB50032-2003
- 《市政公用工程设计文件编制深度规定》（2013 版）

5.1.4.2.编制原则

（1）工程设计从全局出发，节约水资源，符合国家建设节水型城镇的要求。

（2）满足水量、水压的要求下，力求以最短的距离敷设管线，降低造价和经营管理费用，降低工程投资。积极采用新工艺、新技术，节约能源和资源，降低工程造价和运行成本。

（3）中水管网按照使用要求，主干管、配水管管径合理计算，管道以最短距离配置用户。

（4）符合总体规划并结合实际地质条件，合理设计管道保护层，尽量减少维修拆迁。

5.1.4.3.编制范围

本项目编制范围为龙凤路路段中水管道，管径 dn110~dn160，管长 3872m，敷设于综合管沟，水源地点为现状滨河南路中水管网（dn225），终点为荀乡西大道。

5.1.4.4.中水管道设计

1、总体规划概述

规划建立和完善城区再生水利用技术体系。建立城区再生水利用的管网系统和集中处理厂出水、单体建筑中水、居住小区中水相结合的再生水利用系统。发展污水集中处理再生利用技术，再生水可用于农业、工业、城区绿化、景观用水、城区杂用、洗车、地下水补给以及城区污水集中处理回用管网覆盖范围内的公共建筑生活杂用水。

2、现状概述

本次设计龙凤路段无中水管道设施。

3、管道设计

（1）需水量预测

中水用途：根据《安泽县国土空间总体规划》（2021-2035 年）》及现场实际调研相关要求，本次设计中水主要用于道路浇洒及绿化用水。

用水指标：依据《城市给水工程规划规范》（50282-2016），项目中水用水量指标见下表。

中水用水量指标

类别代码	类别名称		指标（$m^3/hm^2 \cdot d$）
S	道路与交通设施用地	道路用地	20~30
		交通设施用地	50~80
G	绿地及广场用地		10~30

本次设计需水量计算如下表所示。

蓄水量计算表

序号	用地类型	用地面积	用水量指标	最高日用水量
		（hm2）	（m3/hm2·d）	（m3/d）
1	道路用地	230.83	20	4616.6
2	绿化用地	34.77	20	695.4
3	合计	-	-	5312

表中绿化用地面积仅限于道路两侧绿化带面积及行道树树池，本项目道路用水和绿化用水时变化系数取 1.4，则最高日最高时用水量为 158.10m^3/h。

（2）管道设计参数

设计范围内中水管道均采用压力流供水。

水力计算公式：

$Q=Av$（m^3/s）

v—流速（采用管道经济流速）；

A—水管断面积，m^2。

平均经济流速

管径（mm）	平均经济流速（m/s）
100-400	0.6～0.9
≥400	0.9～1.4

配水管道水头损失计算采用海曾-威廉公式进行计算。

1）比流量计算

$$q_l=\frac{Q_h-q_{ni}}{\Sigma l_{mi}}$$

式中：Q_h—最高时用水量 L/s；

q_{ni}—各集中用水户的集中流量 L/s，由于工业给水管网单独计算，q_{ni} 为 0；

l_{mi}—各管段沿线配水长度 m，双侧配水取管道实际长度；单侧配水取管道长度的一半；不配水长度为 0。

2）节点流量计算

a 各管段沿线流量 q_{mi}

$$q_{m_i}=q_l\times l_{m_i}$$

式中：q_{ni}—各集中用水户的集中流量 L/s，由于工业给水管网单独计算，q_{ni} 为 0；

l_{mi}—各管段沿线配水长度 m，双侧配水取管道实长；单侧配水取挂管道实长一半；不配水长度为 0。

b 节点设计流量 Q_j（L/s）

$$Q_j=q_{mj}-q_{sj}+\frac{1}{2}\sum_{i\in s_j}q_{mi}$$

式中：N—管网图的节点总数；

Q_j—节点 j 的节点流量（L/s）；

q_{sj}—位于节点 j 的（泵站或水塔）供水设计流量（L/s）；

q_{mi}—最高时管段的沿线流量（L/s）；

q_{mj}—最高时位于节点 j 的集中流量（L/s）；

S_j—节点 j 的关联集，即与节点 j 关联的所有管段编号的集合。

3）管径确定

在确定节点流量之后，接着利用节点流量连续性方程确定管段设计流量。

通常应遵循下列原则进行管段设计流量分配：

a．从水源或多个水源出发进行管段设计流量分配，使供水流量沿较短的距离扩散到整个管网的所有节点上去，这一原则体现了供水的目的性

b．在遇到要向两个或两个以上的方向分配设计流量时，要向主要供水方向分配较多流量，向次要供水方向分配较少的流量，特别要注意不能出现逆向流，这一原则体现了供水的经济；

c．应确定两条或两条以上平行的主要供水方向，并且应在各平行供水方向上分配相接近的较大流量，垂直主要供水方向的管段也要分配一定的较大流量，使得主要供水方向上管段损坏时，流量可通过这些管道绕道而行，实现了供水的可靠性。

节点流量进行管段流量初次分配，各管段的管径按下式计算：

$$D=\sqrt{\frac{4q}{1000\pi v}}$$

式中：q—管段流量，L/s；

v—管内流速，m/s。

本次设计范围计算管径为 dn160-dn250。

（3）管道设计

中水管道起点位于龙凤路与滨河南路交叉口处，接现状滨河南路（dn225）中水管道，终点位于荀乡西大道。中水管道敷设于本次改造综合管沟。

5.1.4.5.管材比选

经 5.1.1.6 章节比选，综合考虑各种因素，从接口形式、抗腐蚀能力、使用年限、管道粗糙度、施工安装难易程度等方面考虑，**中水管道管径为 dn110~dn160，采用 PE100 管，压力等级为 PN=1.0Mpa。**

5.1.4.6.附属设施

中水管需设置必要的阀门、排气和泄水设施。

1、阀门

中水管网中的阀门布置，应能满足事故管段的切断需要。其位置结合连接管以及重要供水支管的节点设置。

一般情况下干管上的阀门设在连接管的下游，以使阀门关闭时，尽可能少影响支管的供水。

支管与干管相接处，一般在支管上设置阀门以使支管的检修不影响干管供水。干管的阀门应根据供水管网分段，分区检修的需要设置。

2、排气阀及泄水井

为了及时排除中水管道内聚集的空气，不发生气阻，在管道隆起点上设排气阀，平直管段间隔约 1km 布置一处排气阀。在管线的低凹处及倒吸虹管的下游侧均设置泄水管及泄水阀，泄水管就近接至低洼处，视实际地形情况，在个别地段不能自流排除时，设泄水井，泄水时用潜水泵抽水排出。

3、街坊预留管设置

中水管道原则上向两侧街坊设置预留管，预留管间距 140m，预留管管径 dn110。街坊给水预埋支管阀门井位于道路红线外 1.0 米，末端封堵。

5、管道接口

PE100 连接方式采用热熔连接的方式。

5.1.4.7.管道覆土与管道基础

1、管道基础

地基处理：全线管道下做 300mm 厚素土垫层。土垫层应在优含水率下分层夯实，每步虚铺厚度 200～250mm，压实系数不小于 0.97，处理后地基承载力不小于 120KPa。

管道基础做法：管道基础采用 200mm 中粗砂+120°中、粗砂基础。

2、沟槽开挖

给水管道沟槽开挖槽宽按照《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）的规定执行。

3、沟槽回填

给水管道必须水压试验合格，并网运行前进行冲洗与消毒，经检验水质达到标准后，方可允许并网通水投入运行。管道施工完毕并经试验合格后，沟槽应及时回填，沟槽回填应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）。

5.1.5.燃气管道布置方案

5.1.5.1.工程概况

本工程位于安泽县龙凤路，更新改造 dn110-dn250PE 中压燃气管网 3400 米，管材采用聚乙烯 PE 管，配套建设燃气埋地 PE 阀井 7 座。

本工程涉及中压燃气管道的起点设计压力：0.4MPa，运行压力：0.36MPa；终点设计压力：0.4MPa，运行压力：0.10MPa；新建中压燃气管道的末端采用 PE 管帽封堵，根据后续各类用户的用气需求，接调压设施。

5.1.5.2.设计参数

1）运行参数

（1）输送介质：净化天然气，气质应符合《燃气工程项目规范》GB55009-2021 要求。

（2）运行压力：中压 A 级燃气管道 0.1~0.36MPa。

2）设计参数

（1）设计压力：中压 A 级燃气管道 0.4MPa。

（2）设计温度：常温。

（3）设计工作年限：本工程天然气管道设计工作年限为 30 年。

3）压力管道类别级别

根据《市场监管总局关于特种设备行政许可有关事项的公告》（国家市场监督管理总局公告 2021 年第 41 号），本工程市政燃气管道为公用管道 GB1 级的压力管道。

5.1.5.3.燃气管网现状概况

山西安泽县城老旧燃气管网存在老化腐蚀等情况，存在一定安全隐患，目前正处于更新改造阶段。具体如下：

管道老化腐蚀：安泽县城部分老旧小区燃气管道使用年限较长，出现了不同程度的老化腐蚀现象，影响燃气输送安全，存在燃气泄漏等安全隐患。

天然气覆盖率不高：由于部分小区老旧，燃气基础设施建设相对滞后，导致天然气使用覆盖率不高，未能满足全部居民的用气需求。

已更新改造：2024 年安泽县将城市燃气管道等老化更新改造项目列为民生实事之一，对县城 47 个小区的燃气管道等老化设施进行更新改造，包括连接主干管的燃气支管以及户内附属设施，计划更新改造燃气管网约 76km，2024 年年底全部完工。

加强巡检与整治：当地制定了城镇燃气安全排查整治工作方案，加大燃气管网巡检频次，利用信息化手段建立监测管理平台。同时对违章占压、安全距离不足等违法违规行为进行集中整治，保障燃气管网及设施安全运行。

5.1.5.4.设计依据及资料

（1）该地区测绘地形图；

（2）该地区现状燃气管道及附属设施相关参数；

（3）业主提供的相关资料。

5.1.5.5.主要规范及标准

（1）《城镇燃气设计规范》GB50028—2006（2020 修订版）；

（2）《城镇燃气输配工程施工及验收标准》GB/T51455-2023；

（3）《聚乙烯燃气管道工程技术规程》CJJ63－2018；

（4）《燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统第二部分：管材》GB15558.2－2023；

（5）《燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统第三部分：管件》GB15558.3－2023；

（6）《燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统第四部分：阀门》GB15558.4－2023；

（7）《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB50032-2003

（8）《市政公用工程设计文件编制深度规定》（2013 年版）

（9）《燃气工程项目规范》GB55009-2021。

5.1.5.6.气源、市场及建设规模

1）气源概况

目前安泽县煤层气资源丰富，根据 2015 年安泽县人民政府、临汾市城燃天然气有限公司和中石油华港集团山西燃气有限公司的合作协议，临汾市城燃公司将华港集团山西公司在安泽县产出的煤层气输配进入城市管网，满足当地经济社会发展对清洁能源的需求。部分煤层气还可通过国新能源全省燃气管网实现余气外输。

液化石油气：安泽县济群液化气站负责全县液化石油气配送及入户改造安装工作，为当地用户提供液化石油气，满足部分居民和商业用户的用气需求。

LNG（液化天然气）：安泽边寨 LNG 加气站位于安泽县良马镇边寨村，于 2024 年 6 月 9 日正式投营，可满足过往车辆对 LNG 的需求，也可为当地汽车用气提供供气服务。

2）市场及建设规模

本工程用气市场主要为龙凤路周边的居民、商业用气等建筑采暖、炊事及部分工业。

本项目区域内企业采暖用户、居民用户及工业用户耗气量参考安泽县往年经验数值并结合用户提供的用气情况进行计算。龙凤路改造燃气管道供气总供气规模为 $175.88x10^4Nm^3/a$。小时用气量为 $438.17Nm^3/h$。

5.1.5.7.管道敷设要求

（1）敷设方式

本项目燃气管道的敷设方式为直埋敷设。

1）埋地敷设

地下燃气管道施工时应确保地下燃气管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的水平净距和垂直净距按《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 版）执行。

低压燃气管道与建构筑物及相邻其他管道水平以及垂直距离具体要求详见下表。

地下燃气管道与建构筑物及相邻管道间距离表

项目	地下燃气管道压力（MPa）
	中压 A
	P≤0.01

项目		地下燃气管道压力（MPa）
		中压 A
		P≤0.01
建筑物	基础	0.7
	外墙面（出地面处）	-
给水管		0.5
污水雨水排水管		1.0
电力电缆	直埋	0.5
	在导管内	1.0
通讯电缆	直埋	0.5
	在导管内	1.0
其它燃气管道	DN≤300mm	0.4
	DN＞300mm	0.5
热力管	直埋	1.0
	在管沟内（至外壁）	1.0
电杆（塔）的基础	≤35KV	1.0
	＞35KV	2.0
通讯照明电杆		1.0
铁路路堤坡脚		5.0
有轨电车钢轨		2.0
街树（至树中心）		0.75

地下燃气管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的垂直净距（m）

项目		地下燃气管道（当有套管时以套管计）
给水管排水管或其他燃气管道		0.15
热力管的管沟底（或顶）		0.15
电缆	直埋	0.50
	在导管内	0.15

地下燃气管道不得从建筑物或大型构筑物（架空建筑物或大型构筑物除外）的下面穿越，不得在堆积易燃、易爆材料或具有腐蚀性液体的场地下穿越，不得与其他管道或设施同沟敷设。

（2）埋深要求

地下燃气管道埋设的最小覆土厚度应符合《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020版）中 6.3.4 条和《聚乙烯燃气管道工程技术标准》CJJ63-2018 中 4.3.3 条的规定。当地下燃气管道管顶埋深不能达到规范的要求时，可以采取设置在沟槽内进行保护。

考虑安泽县冬季最低气温，原则上燃气管道管顶最小埋深为 1.2m。当局部埋深无法达到 1.2m 时，可以局部浅埋敷设或者设置在沟槽内，不同敷设方式时管道埋深要求详见下表。

地下燃气管道埋深建议

方式	管材	埋深（m）
直埋	钢质管道	1.8
浅埋	钢质管道	0.8
沟槽内	钢质管道	0.4

（3）管沟形式

根据《城镇燃气输配工程施工及验收标准》GB/T51455-2023，管沟断面形状为倒梯形断面。管沟边坡放坡系数根据管道沿线地质情况确定，结合安泽县内地质情况，边坡系数按照 1：0.50 执行。

（4）管沟开挖

1）管道沟槽应按设计规定的平面位置和标高开挖。当采用人工开挖且无地下水时，槽底预留值宜为 0.05～0.10m；当采用机械开挖或有地下水时槽底预留值不应小于 0.15m；管道安装前应人工清底至设计标高。

2）管沟沟底宽度和工作坑尺寸，应根据现场实际情况和管道敷设方法确定。

3）沟底遇有废弃构筑物、硬石、木头、垃圾等杂物时必须清除，并应铺一层厚度不小于 0.15m 的砂土或素土，整平压实至设计标高。

4）沟槽一侧或两侧临时堆土位置和高度不得影响边坡的稳定性和管道安装。

5）在地下水位较高的地区或雨期施工，应采取降水或排水措施，并应采取防止管道、构筑物漂浮的措施。

（5）下沟

严禁采用抛、滚、撬等破坏防腐层的做法，施工时应保护管口不受损伤。

管道下沟前必须对防腐层进行 100%的外观检查，回填前应进行 100%电火花检漏，回填后必须对防腐层完整性进行全线检查，不合格必须返工处理直至合格。

（6）回填与路面恢复

管道主体安装检验合格后，沟槽应及时回填但需留出未检验的安装接口。回填前必须将槽底施工遗留的杂物清除干净。具体应遵循以下要求：

1）在燃气埋地管道主体安装检验合格后，沟槽回填时，先回填管底局部悬空部分，再回填管道两侧。

2）回填土应分层压实每层虚铺厚度宜为 0.2～0.3m，管道两侧及管顶以上 0.5m 内的回填土必须采用人工压实，管顶以上的回填土可采用小型机械压实，每层虚铺厚度宜为 0.25～0.4m。

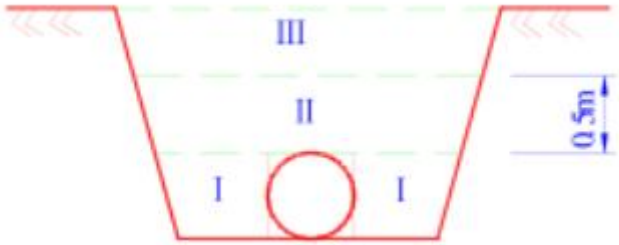
3）回填细砂要求如下：

庭院小区内管道两侧及管顶以上 0.3 米内部分中砂回填，中砂以上 0.2 米内部分细土回填。距管顶 0.5 米以上的回填土中的石块不得多于 10%、直径不得大于 0.1 米，且均匀分布。

4）回填土压实后，应分层检查密实度，并做好回填记录。

基坑回填土的压实度应大于或等于 95%。

管沟各部位密实度按如下要求进行：



回填土断面图

①对于（I）、（II）区部分，密实度不应小于 90%；

②对于（III）区部分，密实度应符合相应地面对密实度的要求。

5）管道下沟回填后，应及时清理现场，恢复地貌。回填路面的基础和修复路面材料的性能不得低于原基础和路面材料。

5.1.5.8.管材选择

1、室外管道

本工程室外燃气管道均采用 PE100 系列天然气用聚乙烯管。

2、管材的选用

根据《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）用于输送城镇中压燃气的管材主要有：钢管和聚乙烯塑料管（PE 管）。

（1）钢管：具有承载应力大、可塑性好、便于焊接等优点。与其他管材相比，壁厚较薄、节省金属用量，但耐腐蚀性较差，必须采取可靠的防腐措施；

（2）PE 管：具有耐腐蚀、质轻、流体流动阻力小、使用寿命长、抗拉强度较大、施工速度快、可减少由于施工工期带来的交通问题等优点。

钢管与 PE 管特性对比表

项目 管材	PE 管	钢管
承压能力	≤0.4MPa	不限
敷设要求	不高	较高
防腐	不需防腐	PE 三层防腐
探伤	不需探伤	需探伤、拍片
连接方式	热熔对接、电熔连接	焊接
施工费用	较少	高
内壁粗糙度	近似光滑（0.01mm）	粗糙（0.2mm）
相同管道内径输送能力	比钢管大 10%	------
使用寿命	50 年	20~25 年
新管在大气中保存年限	一年	不限

通过综合比较，PE 管在施工方式、输送能力、使用寿命等方面比钢管具有明显的优势，故本工程中压燃气管道推荐选用 SDR11PE100 系列聚乙烯管道（PE 管）。

（3）管件选择

PE 管弯头和三通应符合《燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统第 3 部分：管件》GB15558.3-2023 的规定

（4）管径选择

管道管径的确定根据中压管道的长度、储气量及输气量、管道起终点压力等因素确定。

$$\frac{P_1^2-P_2^2}{L}=1.27\times10^{10}\lambda\frac{Q^2}{d^5}\rho\frac{T}{T_0}Z$$

式中：P1—燃气管道起点压力（绝压 kPa）；

P2—燃气管道终点压力（绝压 kPa）；

Z—压缩因子；

L—燃气管道的计算长度（km）；

λ—燃气管道的摩擦阻力系数；

Q—燃气管道的计算流量（Nm3/h）；

d—管道内径（mm）；

ρ—燃气的密度（kg/Nm3）；

T—设计中所采用的燃气温度（K）；

T0—273.15（K）；

K—管壁内表面当量绝对粗糙度，对于钢管 K=0.1（mm），对于 PE 管道 K=0.01（mm）；

Re—雷诺数。

管径（mm）	管道长度（Km）	起点压力（MPa）	终点压力（MPa）	平均流速（m/s）	输气能力（Nm^3/h）
de90	0.853	0.36	0.26	16.5	980
de110	0.853	0.36	0.28	16.5	1500
de160	0.853	0.36	0.31	16.5	3250
de200	0.853	0.36	0.32	16.5	5200
de250	0.853	0.36	0.33	16.5	8200

经过上述水力计算分析，考虑现有管道管径、用户供气规模及远期发展用户预留量，本项目龙凤路中压主干管道选择管径 dn200。

5.1.5.9.阀门及附属设施

1、阀门

为保证管网的安全运行，事故处理以及检修、接线的需要，必须在管道的适当位置设置切断阀门以便于控制。主要设置位置如下：

1）次高压、中压燃气干管；

2）燃气管道支管起点处；

3）燃气管道末端需远期预留处；

4）预留发展用户处。

2、管件

PE 管在条件充许时，尽量采用自然弯曲敷设。当管道转折角为 45°、90°时，采用成品弯头连接；当有支线管道预留时，采用成品三通连接。管件材质与主管道保持一致，均为 SDRPE100 系列。

3、警示带

埋地敷设燃气管道的沿线应连续敷设警示带，公称直径 DN50 的管道敷设单警示带。

当恢复到管顶 0.3m～0.5 米时，将燃气专用警示带平整地敷设在燃气管道正上方，用红砖压覆（PE 管每米 8 块砖；钢管每 10 米 4 块砖），但不得敷设于路基和路面里。

4、金属示踪线

PE 管道敷设时，应随管道走向埋设金属示踪线（带）；

金属示踪线（带）应紧贴管顶敷设，并应有良好的导电性、有效的电气连接和设置信号源井；

金属示踪线（带）测试井一般与阀井合并设置，在阀井井壁上设置螺栓（螺栓与地面距离不大于 200mm），将金属示踪线（带）引至井口附近，缠绕并固定在螺栓上，当阀井间距超过 300m 时应单独设置，测试井间距应在 300m 左右。

5、地面标志

埋地燃气管道的起点、终点、平面转角、三通及钢塑转换接头处应设置相应地面标志，直管段的设置标志桩的间距不宜大于 200 米。

对混凝土和沥青路面，宜使用铸铁标志；对人行道和土路宜使用混凝土砖标志；对绿化带，宜使用钢筋混凝土标志。

铸铁标志和混凝土标志埋入后应与路面平齐；钢筋混凝土桩埋入后应不遮挡字体。

当管道埋设在人行道和车行道时，地面标志应与路面平齐。

当管道埋设在绿化带时，标志桩宜高出周围地面不小于 100mm。

6、管道焊接及检验

1）聚乙烯管管道组装

聚乙烯燃气管道、管件连接应采用电熔连接或热熔对接连接。

管径小于 dn90 或者壁厚小于 6mm 的管材、管件采用电熔连接；所有新、旧管线接管处均应采用电熔连接。

管径大于等于 dn90 壁厚大于 6mm 的聚乙烯管道采用半自动热熔或电熔连接，电熔连接时应使用管道固定器。

对不同级别、不同熔体质量流动速率差值不小于 0.5g/100min 的聚乙烯原料制造的管材、管件和管道附属设备，以及焊接端部标准尺寸比（SDR 值）不同的聚乙烯燃气管道连接时，必须采用电熔连接。

热熔连接加热时间、加热温度以及保压、冷却时间应符合连接工具生产厂和管道、管件生产厂的规定，在保压、冷却期间不得移动连接件或在连接件上施加任何外力。

对接连接前，两管段应各伸出夹具一定自由长度，并应校直两对应连接件，使其在同一轴线上，错边不宜大于壁厚的 10%。

管道或管件连接面上的污物应用洁净棉布擦净，并铣削连接面，使其与轴线垂直，并使其与对应的带连接断面吻合。

加热完毕后，连接件应迅速脱离对接连接加热工具，并应用均匀外力使其完全接触，使其形成均匀凸缘。

2）、PE 管道电熔焊接质量检验

电熔管件与管材或插口管件的轴线应对正。

管材或插口管件在电熔管件端口处的周边表面应有明显的刮皮痕迹。

电熔管件端口的接缝处不应有熔融料溢出。

电熔管件内的电阻丝不应被挤出。

从电熔管件上的观察孔中应能看到指示柱移动或有少量熔融料溢出，溢料不得呈流淌状。

每个电熔承插连接接头均应进行上述检验，出现与上述条款不符合的情况，应判定为不合格。

电熔连接质量检验应符合按照《聚乙烯燃气管道工程技术标准》CJJ63-2018 的有关规定。

3）、PE 管道热熔焊接质量检查

接头对正性检查，检查焊缝两侧管道的轴线对正和错边量应满足要求。

连接完成后，应对外卷边进行 100%外观检查：沿管材整个外圆周的翻边应平滑、饱满\均匀、对称；卷边表面不应有缺口和海绵状浮渣出现。

穿越等特殊地段应对外卷边进行 100%切除检查，普通地段应对外卷边进行 15%切除检查。

检查外卷边切除面，其上应无夹杂物。将切除的外卷边每隔 50mm 进行 180°背弯试验和扭曲检查，卷边切削面中线附近不应开裂。如发现夹杂或开裂等缺陷，应检查管道接口的对应位置是否存在同样的问题。

检查不合格的接口均应切除，并重新进行热熔焊接。

施工单位应将每台焊机工作当天的第一个热熔接口卷边和焊接打印记录及时，交由监理检查。

7、管道吹扫及试压

（1）管道吹扫

试验和吹扫介质采用压缩空气，其温度不得超过 40℃，吹扫速度不小于 20m/s，吹扫压力不应大于 0.4MPa。吹扫应反复数次，直至所有管道吹扫干净。吹扫合格标准为：管道内无撞击响声、流水声；吹扫口无锈灰、焊渣、泥土、石块等杂物吹出，同时做好记录，当目测排气无烟尘时，应在排气口设置白布或涂白漆木靶板检验，5min 内靶上无铁锈，尘土等其他杂物为合格。合格标准执行《城镇燃气输配工程施工及验收标准》GB/T51455-2023 的相关要求。

（2）管道试压

本工程中压然气管道强度试验压力为 0.60MPa，进行强度试验时，压力应逐步缓升，首先升至试验压力的 50%，进行初检，如无泄漏和异常情况，继续缓慢升压至试验压力，稳压 1 小时后，观察压力计不应少于 30 分钟，无明显压降为合格。严密性试验压力为 0.46MPa，试压的持续时间应为 24 小时，每小时记录不应少于 1 次，当修正压力降小于 133Pa 为合格。合格标准执行《城镇燃气输配工程施工及验收标准》GB/T51455-2023 的相关要求。

5.2.工程方案

5.2.1.现状管线保护和迁改方案

5.2.1.1.现状管线保护

本项目排水支管主要布设在现状道路下，现状排水、给水、电力、电信等管线情况不全。通过对地下管线资料的整理核对及现场调研，本工程在满足排水、污水工程相关要求前提下，合理处理交叉区域的管道布置，充分利用日益狭窄的城市公用空间，满足市政基础设施相关规划和法规的要求排水、中水管道的布置尽量避免与现状地下管线冲突，满足与现状地下管线的水平、垂直最小净距要求，同时满足施工作业的间距要求。

但是，由于现状道路各类地下管线没有统一规划，各自为政，现状管线走向及埋深错综复杂，巷道普遍又比较狭小，管位本就十分紧张，因此，排水、中水管道施工时需加以保护或迁改。

（1）电力、电信管线迁改和保护

迁改原则：

尽量减少影响、永久与临迁结合，迁移与悬吊保护结合，各种管线共用新建的迁改管沟集中改迁施工。

迁改时注意事项：

1）探沟必须采用人工开挖。

2）探沟开挖及电信工作井施工时安装部需派专人进行旁站，严防对管线造成破坏。

3）电信工作井及沟槽开挖完成，自检后需报监理进行验收。

4）新电缆及新光纤的敷设会存在一定的时间差，在这个时间段内注意保护好已敷设好的新线路。

（2）给排水管线迁改和保护

技术要求：

1）迁改管道的既有使用功能和用途不变。

2）管道的材料和技术参数不低于既有标准。

3）管道一般地段覆盖 0.7m，过公路地段覆土 1.2m，标高需与原管线一致。

4）给排水管道与其他管线的最小距离应满足给排水设计规范的要求。

5）给排水管道施工应严格按相关给排水施工规范的要求执行，在施工的同时尽量避免影响产权单位管道的正常使用。

（3）地下管线处理施工注意事项

1）施工前应调查所有与施工有关联的管线，着重查明悬吊管线种类、规格、埋深、材质、接头形式、节点和管线基础等资料。

2）根据查明的管线资料，针对各种管线的控制要求，优化具体的设计参数。

3）管线保护方案应获得业主、监理认可外，还应与管线主管单位共同商讨处理细节，并达成一致意见。

4）管线应在其下面的原状土开挖前悬吊或支撑，并经检查合格后，再采用人工开挖其下部土方。

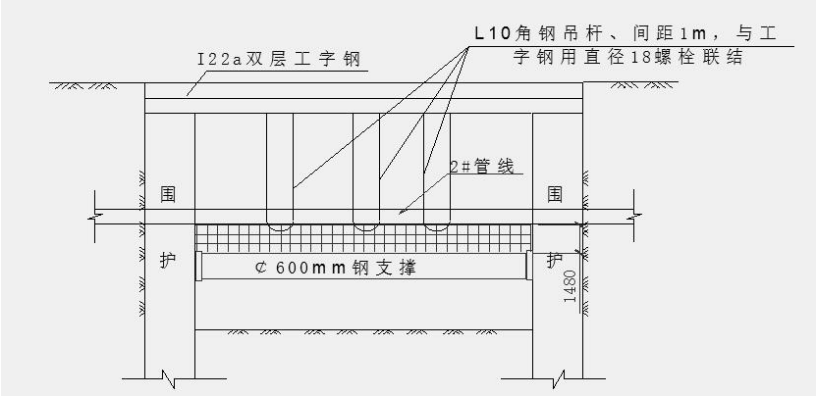
5）管道漏水时，必须修理好后方可悬吊或支撑。跨越基坑的管道较长或接口有断裂危险时，应采取加固措施后再悬吊或支撑。

6）工程施工时，不得碰撞管道悬吊系统或利用其做起重架、脚手架或模板支撑。

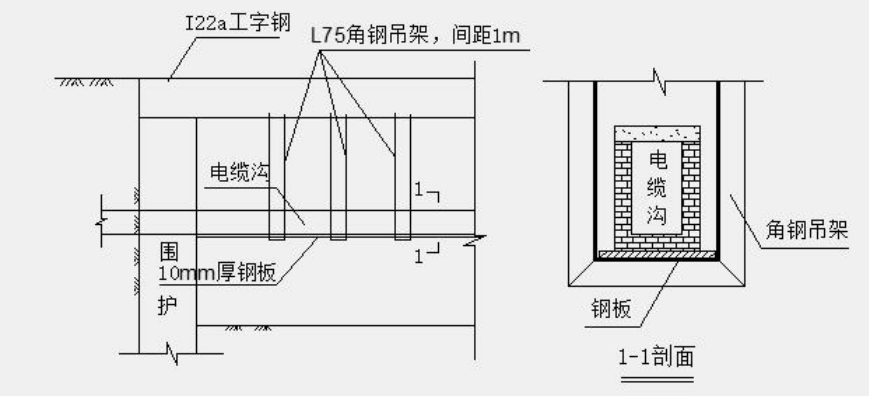
7）悬吊或支撑管线应依据管线的类型分别设立一定的安全保护区域，设立安全警戒牌严禁机械设备靠近。

8）基坑回填土前，悬吊的刚性管线下应砌筑支墩加固，防止下沉，并按设计要求恢复管道和回填土。

9）管线路的沟槽回填采用蛙式打夯机分层夯实。



排水管线保护示意图



电力管线保护示意图

对于现状管线的保护，应先做好调查，与有关养护部门沟通，方可施工。部分路口现状管线埋深较深，时常与给水管道工程发生管线碰撞，需及时协调或者迁改。

（4）现状管线保护方法

1）隔离法：通过钢板桩、树根桩、深层搅拌桩等形成隔离体，限制地下管线周围的土体位移、挤压或振动管线。这种方法适合管线埋深较大而又临近桩基础或基坑的情况。对于管线埋深不大的也可采用隔离槽的方法，隔离槽可挖在施工部位与管线之间，

也可在管线部位挖，即将管线挖出悬空。隔离槽一定要挖深至管线底部以下，才能起到隔断挤压力和震动力的作用。

2）悬吊法：一些暴露于坑内的管线，或因土体可能产生较大位移而用隔离法将管道挖出的，中间不宜设支撑，可用悬吊法固定管线。要注意吊索的变形伸长以及吊索固定点位置不受土体的影响。悬吊法管线受力、位移明确，并可以通过吊索不断调整管线的位移和受力点。

3）支撑法：对于土体可能发生较大沉降而造成管道悬空的，可沿线设置若干支撑点支撑管线。支撑体可考虑是临时的，如搭设支撑桩、砖支墩、沙袋支撑等；也可以是永久性的，对于前者，设置时要考虑拆除时的方便和安全，对于后者一般结合永久性建筑物进行。

（5）改造管道施工时与其它管道发生交叉的处理方案

1）套管或管廊保护

改造管道穿越既有管道时，采用钢管或钢筋混凝土套管包裹，套管两端密封防水，。

2）加固与隔离

在交叉处设置混凝土保护层或砌筑砖墩，如给水管与污水管交叉时，下方管道用 135°混凝土带形管座加固。

5.2.1.2.临时供排水措施

1、施工期间雨水管道封堵措施

橡胶气囊封堵：清理雨水管道内壁杂物，检查气囊完整性；将气囊平行放入管道指定位置，缓慢充气至规定压力（通常≤0.015MPa）；根据水压情况加固气囊（如加沙包、木杠支撑）。

2、施工期间污水管道临时排水措施

污水管道施工期间，设置分散式污水收纳桶，用户将污水分散收集后使用现有吸污车收集至污水处理厂。

若施工周期长，也可设置临时排污泵超越排放至下游污水管道。

3、施工期间临时供水设施

储水设备：设置临时水池或储水罐，容量需满足每日用水量的 1.5 倍（如每日 20 吨用水量需 30 吨储备）。

移动供水车：在停水期间安排送水车定点供水，设置临时取水点（如社区广场、物业中心）。

管网分流：施工前规划临时供水管网，采用环状布置并设置跨接管，确保主阀门关闭时可通过备用管道维持部分区域供水。使用 PVC/PE 管材，减少漏水风险，关键节点安装阀门便于切换。

5.2.1.3.现状管线的迁改

由于本项目位于建成区内，无论是工厂区道路下还是居民区内的通道下，都敷设有电信、电力、排水等现状管线。通过现场踏勘及相关资料的收集，本方案所敷设的排水、给水管道为原管位更换，原则上考虑避让上述现状管道的位置，但由于没有准确的管线物探资料，排水、给水管道的敷设势必存在与现状管线位置冲突的情况，对此情况需对部分现状电信、电力、管道改迁。

给水管网改造保障水质和水压的措施：设置临时供水管道或水箱等设施，以保障改造区域的基本用水需求。对于水压不足的问题，在改造期间也可通过临时加压设备保障水压。

具体确定所需改迁现状管线的原则如下：

（1）对于必须设置的排水、中水支管，且无法调整排水、中水管位置的，进行现状管线迁；

（2）对排水、中水管施工时，会对现状管线产生安全隐患的，进行现状管线迁改。

5.2.2.管线综合

5.2.2.1.管线综合的意义

工程管线综合是为合理利用城市用地，统筹安排工程管线在城市的地上和地下空间位置，协调工程管线之间以及城市工程管线与其他各项工程之间的关系，并为工程管线规划设计和规划管理提供依据。根据项目区发展规划，本工程道路下敷设市政管线有给水、污水、雨水、电力、电信等，由于道路建设是一项耗资巨大的工程，为避免道路建成后敷设市政管线引起道路的频繁开挖与修补，避免路基路面过早破坏，市政管线应配合道路建设同步实施。

5.2.2.2.管线综合的目的

为了合理地利用道路断面，科学地综合确定市政管线在道路断面上的平面、竖向位置，避免管线之间及其相关建筑物、构筑物之间相互矛盾和干扰，为各种管线的设计、施工及维护管理提供良好条件、创造高水平现代化的城市基础设施，必须进行管线综合工作。

5.2.2.3.管线综合的原则

①各工程管线均应符合各专业的技术规范。

②当工程管线竖向位置发生矛盾时：a 压力管线让重力管线；b 可弯曲管线让不易弯曲管线；c 分支管线让主干管线；d 小管径管线让大管径管线。

③各种工程管线相互水平与垂直净距应符合国家现行规范要求，详见下表。

各种地下管线之间最小水平净距（m）

管线名称	给水管（D>200）	排水管	电力电缆	电信电缆
给水管（D>200）	——	1.5	0.5	1.0
排水管	1.5	——	0.5	1.0
电力电缆	0.5	0.5	——	0.5
电信电缆	1.0	1.0	0.5	——

各种地下管线之间最小垂直净距（m）

管线名称	给水管	排水管	电信电缆	电力电缆
给水管	0.15	——	——	——
排水管	0.40	0.15	——	——
电信电缆	0.50	0.50	0.25	——
电力电缆	0.15	0.50	0.50	0.50

5.2.2.4.管线综合的内容

管线综合主要内容包括：确定城市工程管线在地下敷设时的排列顺序和工程管线间的最小水平净距、最小垂直净距；确定城市工程管线在地下敷设时的最小覆土深度；确定城市工程管线在架空敷设时管线及杆线的平面位置及周围建（构）筑物、道路、相邻工程管线间的最小水平净距和最小垂直净距。

城市工程管线综合应与城市道路交通、城市居住区、城市环境、给水工程、排水工程、电力工程、电信工程、防洪工程、人防工程等专业规划相协调。

城市道路是城市交通的动脉，也是布设城市公用事业管网的主要通道。本项目未包括污水、电信、电力等管道的设计，只预留管位。对这些地下管线埋设位置进行统一考虑，本着“统一规划、综合设计、联合施工”的精神，目的是在城市道路设计中合理安排各种管线，避免经常开挖路面，影响交通。

5.2.2.5.管线综合的形式

城市工程管线地下敷设是为了使城市环境美观以及城市空间的合理利用，同时也是为保证城市设施及人身安全的需要。受经济制约以及实践证明，城市工程管线逐渐从架

空敷设工程管线转入地下敷设。近几年各城市都在着手对城市道路，特别是景观路环境进行整治，管线敷设是城市发展的必然要求。

地下敷设目前有两种形式，即设管沟和分类直埋。

综合管沟的优点：

①避免由于敷设和维修地下管线挖掘道路而对交通和居民出行造成影响和干扰，保持路容的完整和美观。

②降低了路面的翻修费用和工程管线的维修费用。路面的完整性和工程管线的耐久性。

③便于各种工程管线的敷设、增设、维修和管理。

④由于综合管沟内工程管线布置紧凑合理，有效利用了道路下的空间，节约了城市用地。

⑤由于减少了道路的杆柱及各工程管线的检查井、室等，保证了城市的景观。

⑥由于架空管线一起入地，减少架空管线与绿化的矛盾。

综合管沟的缺点：

①建设综合管沟不便分期修建。一次投资昂贵，而且各单位如何分担费用的问题较复杂。当管沟内敷设的工程管线较少时，管沟建设费用所占比重大。

②由于各工程管线的主管单位不同，不便管理。

③必须正确预测远景发展规划，以免造成容量不足或过大，致使浪费或在综合管沟附近再敷设地下管线，而这种预测较困难。

④在现有道路下建设时，现状工程管线与规划建设工程管线将花费较多费用而造成施工上困难。

⑤各工程管线组合在一起，容易发生干扰事故。

5.2.2.6.结论

城市工程管线综合要与城市道路规划相结合，这样可以满足道路排水、照明等道路功能本身要求，便于工程管线的施工、检修以及附属设施的设置，便于各规划区工程管线与城市主干系统的连接，合理利用城市用地。

综合以上几个方面的分析，进行管沟建设一次投资昂贵，据国内其它城市已建综合管沟平均投资，约 7000～12000 万元/Km，而且各单位如何分担费用的问题较复杂。当管沟内敷设的工程管线较少时，管沟建设费用所占比重大。根据其他城市的建设经验，

大管径的管道及雨、污水、天然气、热力管线不适合进入综合管沟。故本设计不考虑上述管线进综合管沟，仅对这些管线进行综合，分类直埋。

本工程为地下现状管网改造工程，规划地下敷设市政管线有给排水、热力等，由于道路建设项目是一项耗资巨大的项目，为了避免道路建成后敷设市政管线引起道路的频繁开挖与修补，避免路基路面过早破坏，市政管线应配合道路建设同步实施。

5.2.3.路面拆除恢复方案

5.2.3.1.道路现状及规划情况

1、道路现状

现状龙凤路为双向两车道沥青路面，板块形式为公路形式，沥青混凝土路面宽为12-13m，道路西侧为山体、现状凤池村，道路东侧为安泽县县城，道路两侧沿线分部住宅及沿街商户。

道路范围内无可见文物，现状龙凤路道路下无敷设地下管网。目前，西侧山体及凤池沟、石桥沟、土桥沟、新窑沟洪水依靠地势沿道路两侧的排水渠收集从西向东流入城区，最终排入沁河。现状排水设施老旧，城区经常出现水毁，威胁人民群众安全。

地面上有照明灯杆、电力架空线缆。







龙凤路现状

现状龙凤路路面结构为

上面层：4 厘米细粒式沥青混凝土（AC-13C）

下面层：6 厘米中粒式沥青混凝土（AC-20）

上基层：20 厘米水泥稳定碎石

下基层：20 厘米水泥稳定碎石

底基层：20 厘米级配碎石

现状开源街连接滨河北路与安兴路，其中滨河北路至泽明中路道路布置形式为 7m 车行道，南侧为 2.0m 人行道铺装，北侧为 5.0m 人行道铺装。道路北侧为安泽县第二中学，道路两侧分部一层及多层临街商业建筑。地面上有路灯灯杆、电力架空线缆。

道路安兴街至龙凤路未打通，现状为一层及二层砖混住宅。本工程将安兴路至龙凤路打通，敷设给排水管网，解决龙凤路此段雨污水排放。



开源街现状

2、道路规划

龙凤路规划为城市外环路，城市次干路，道路工程范围南起滨河南路、北至荀乡西大道，设计长度约 3.5Km，红线宽 20 米。

开源街(二中街)规划为城市次干路，本次工程设计范围东起安兴路，西至龙凤路，设计长度约 120 米，红线（标准段）宽 24 米。本次实施按照规划 24m 进行。

5.2.3.2.交通量预测

1、需求分析

根据《安泽县城市总体规划（2021-2035 年）》。拟建项目安泽县城西片区地下管网改造项目是贯彻落实安泽县政府“十四五”规划的需要，是落实全面建设“幸福老家安泽”新征程的需要。因此项目的实施势在必行。

2、交通量预测

（1）预测原则

由于龙凤路项目属于旧路改造，因此不能简单根据现状道路情况对拟规划的道路进行交通预测和交通分配。根据初步预测达到人口数，结合安泽县城区交叉口及断面流量、流向调查和机动车 OD 调查资料，利用 Trans CAD 软件按四阶段法，龙凤路预测到 2045，开源街预测到 2040 年为工程设计规模、标准等提供决策依据。

预测基年为 2025 年，建成通车年为 2026 年，末年为 2045 年，预测年限 20 年。

（2）预测方法概述

现状 OD 交通量要靠大量的抽样调查才能的到，为了快速、省力、准确得到数据，此处采取由路段交通量推算 OD 交通量的方法。其原理是：路段交通量是 OD 交通量径路选择的综合结果，它提供了使用同一路段的所有 OD 交通量的直接信息。只要拥有足

够的路段交通量就可以建立线性方程组来获得一系列解的集合，并从中找到最能符合所有已知信息的解作为推算结果。

在实际路网中，由于调查区域之间通常有几条线路相通，根据 OD 反推结果用线条宽度和交通量成一定比例的粗直线将各交通小区的质心连接起来，形成 OD 调查表的期望线图。

根据本区域当前的人口数量和远期预计达到的人口数量，结合当前规划的土地利用情况和各交通小区的面积比例，得到人口分布结果。再结合得到的期望线，可以计算得到各个交通小区现状的交通发生量与吸引量。

根据现状年的出行 OD 矩阵表得到的远期各交通小区的出行发生、吸引量表，根据增长系数法的具体操作，得到最终的 OD 结果。对此结果进行迭代运算，结果几乎不发生变化。由于项目所在区域在初期建设时人口的数量不庞大，因此在给定的预测阶段中可以利用增长系数法。具体公式见下：

$$Q_{p_i}{}' = \frac{p_i'}{p_i} \cdot Q_{p_i} \cdot \frac{m'}{m}$$

$$Q_{a_i}{}' = \frac{p_i'}{p_i} \cdot Q_{a_i} \cdot \frac{m'}{m}$$

式中：Q_{p_i}、Q_{a_i}分别为现状 i 区的交通发生量、吸引量；

$Q_{p_i}{}'$、$Q_{a_i}{}'$分别为将来 i 区的交通发生量、吸引量；

p_i、$p_i{}'$分别为现状、将来 i 区的人口数量；

m、m'分别为现状，将来城区的机动车保有量。

（3）交通流分配

通过对项目未来趋势型交通量的分配，同时对诱增型交通量的分析，综合上述结果得出拟建项目的总交通量预测结果。

拟建项目远景交通量预测值

单位：标准小客车/日

年度	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
龙凤路交通量	11800	12875	13950	15025	16100	17175	18250

年度	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
龙凤路交通量	19325	20400	21475	23625	25775	27925	30075
年度	2040	2041	2042	2043	2044	2045	
龙凤路交通量	32225	34375	36525	38675	40825	42975	

年度	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
开源街交通量	5002	5342	5683	6023	6364	6635	6907
年度	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
开源街交通量	7180	7452	7727	8000	8273	8546	8819
年度	2040						
开源街交通量	9091						

将预测得出的 OD 交通量，根据已知的道路网描述，按照一定的规则符合实际地分配到道路网中的各条道路上面去，进而求出路网中各段的交通流量。

2026 年至 2035 年间交通量按平均增长率 5.0%计算，2036 年以后的交通量，随着社会经济和稳步发展交通量也应是持续稳定增长的，由于基数大及城市规模的限制等因素作用，交通量增长速度将有所下降，所以以 2035 年为基数，按算术平均增长率 3%计算 2035 年~2045 年间的交通量。

（4）结论

根据预测的未来项目道路上的交通量确定道路车行道数。

n=DDHV/C 单*2=AADT/C 单*K*δ*2

式中　DDHV—单向设计小时交通量

C 单——每一车道设计通行能力

AADT—规划远景设计年限平均日交通量（辆/D）以当量小汽车计

K——道路高峰小时流量系数（%）

δ——方向不均匀系数

n——车道数

据此计算出龙凤路在未来特征年所需车道数为双向四条车道。开源街车道数为双向两车道。因此，龙凤路建设按双向四车道城市道路设计可以满足远景设计年限的交通需求，开源路采用双向四车道，但由于现状开源路（安兴路至泽明中路）段为双向四车道，与之连接的龙凤路本次恢复同为四车道，为保证现状道路与连接道路的匹配、考虑安泽县长远发展，本次开源路同样采用双向四车道。在以后应通过建设其他道路或拓宽本道路来分流不断增加的交通量。从城市基础设施先于经济发展的角度出发，尽快进行本工程的建设是现实和必要的。

5.2.3.3.工程主要技术标准

1、技术标准

道路等级：城市次干路。

设计速度：30km/h。

道路宽度：龙凤路红线宽 27m（本次实施车行道 21m+东侧 3m 人行道）、开源街红线宽 24m。

路面计算荷载：BZZ－100。

路面结构设计使用年限：15 年。

建筑限界：

机动车≥5.0m

非机动车≥3.5m

行人≥2.5m

最小净空高度：机动车道净高≥4.5m；非机动车道净高≥2.5m；人行道净高≥2.5m。

交通安全和管理设施等级：C 级；

2、设计依据

国家标准：

(1) 《城市道路交通工程项目规范》GB 55011-2021

(2) 《城市道路交通设施设计规范》 GB 50688-2011（2019 年版）

(3) 《城市综合交通体系规划标准》 GB/T51328-2018

(4) 《城市道路交通标志和标线设置规范》GB 51038-2015

(5) 《无障碍设计规范》GB 50763-2012

(6) 《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019-2021

(7) 《湿陷性黄土地区建筑标准》 GB50025-2018

行业规范：

(1)《城市道路工程设计规范》 CJJ 37-2012（2016 年版）

(2)《城镇道路路面设计规范》 CJJ 169-2012

(3)《城市道路路线设计规范》 CJJ 193-2012

(4)《城市道路路基设计规范》 CJJ 194-2014

(5)《城市道路交叉口设计规程》 CJJ 152-2010

(6)《黄土地区公路路基设计与施工技术规范》 JTG/T D31-05-2017

(7)《城市道路绿化规划与设计规范》 CJJ 75-97

(8)《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1－2017）

(9)《公路工程基桩动测技术规程》（JTG/T3512-2020）

(10)《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81－2017）

(11)《公路交通安全设施设计细则》（JTG/TD81-2017）

(12)《公路工程水文勘测设计规范》（JTG C30-2015）

5.2.3.4.路线方案

1、道路平面方案

（1）设计原则

道路平面线形应与地形、地质、水文等结合，并符合各级道路的技术指标；道路平面设计处理好直线与平曲线的衔接；平面线型标准需满足近期使用要求，兼顾远期发展，减少废弃工程。平面布设符合城市道路技术指标，并注意处理好平纵配合。

现状龙凤路为 S326 安泽县过境段，现状沥青路面宽约 12-13m,结合本次雨污水管网及排洪箱涵的敷设要求，安泽县长远发展及交通量预测成果，本着一次建设终生受益，避免多次开挖造成工程浪费，本项目前期与建设单位就道路主体方案进行了多次汇报，最终经建设单位意见，本次龙凤路恢复按照 24m（车行道 21m+东侧 3m 人行道），道路设计速度 30Km/h。

本次设计龙凤路南起滨河南路、北至荀乡西大道，道路长度约 3.5Km，道路全线共设置 10 处圆曲线，圆曲线最小半径 150m，圆曲线最小长度 73.19m。平面线性设计满足规范要求。

本次设计在圆曲线半径小于 250m 时，车行道进行加宽，为减少两侧拆迁及对山体的影响，本次采用对两侧非机动车道进行压缩，机动车道进行标线加宽。

道路平面主要指标表

交点号	交点坐标		交点桩号	平曲线	直线长度及方向			备注
	N (X)	E (Y)		半径（m）	直线段长 (m)	交点间距(m)	计算方位角	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
JD0	3999442.352	610840.4975	K0+000					
					2.943	39.671	340°52′38.4″	
JD1	3999479.834	610827.5015	K0+039.671	350				
					248.649	332.179	352°51′31″	
JD2	3999809.436	610786.2056	K0+371.582	150				
					557.678	662.303	27°30′54.5″	
JD3	4000396.825	611092.1782	K1+031.014	9000				
					262.134	365.958	26°46′44.1″	
JD4	4000723.535	611257.0604	K1+396.970	800				
					31.667	120.590	20°11′49.2″	
JD5	4000836.71	611298.6939	K1+517.459	1500				
					194.993	324.928	23°28′30.3″	
JD6	4001134.745	611428.1292	K1+842.364	900				
					189.291	361.174	12°25′49.6″	
JD7	4001487.452	611505.8734	K2+202.999	200				
					21.448	171.851	326°26′34.3″	
JD8	4001630.661	611410.8798	K2+365.638	200				
					115.719	223.016	2°43′38.9″	
JD9	4001853.424	611421.492	K2+584.243	260				
					530.780	637.300	20°58′41.5″	
JD10	4002448.482	611649.6536	K3+220.836	500				
					241.027	305.783	6°13′09.1″	
JD11	4002752.466	611682.7799	K3+525.902					

开源街按照规划线位与龙凤路相接，起点为龙凤路交叉口，终点为现状安兴路交叉口，道路平面线性为一条直线，道路全长约 123.7m。

2、道路纵断面方案

（1）设计原则

纵断面线形设计主要受现状地面标高和各种管线标高控制。道路纵断面设计遵循以下基本原则：

1）纵断面应满足道路净空的要求。

2）道路高程应满足排水要求。

3）道路高程应与相关规划相协调。

4）各种管线控制标高要求。

5）道路纵坡坡长应满足《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012）中 6.3.3 的规定。

6）竖曲线半径的选用，以满足驾驶人员视觉要求和路容美观为宜，在增加工程量不大的情况下尽量选用较大的竖曲线半径。

7）严格执行相关的标准和规范。

（2）设计方案

现状龙凤路处于高线位与安泽县城区现状场坪平均高差约 5m,为满足沿线沟道及山体的排洪要求，考虑沿线居民的安全及安泽县长远发展，满足城区东西向路网的整体衔接，经建设单位意见，本次纵断面设计将高线位进行调整，对部分路段纵断面高程进行调整，调整后道路竖向上更好的与东侧场平衔接。同时有利于排洪箱涵的敷设，及沿线雨水的收集。

本次设计全线共设置 10 处竖曲线，凸形竖曲线最小半径 4600m,凹形竖曲线最小半径 5000m,竖曲线最小长度 60.83m,最小坡长 155m,道路最大纵坡 1.62%,最小纵坡 0.3%。道路纵断面设计满足规范要求。

道路纵断面主要指标表

序号	桩号	竖曲线			纵坡（%）		变坡点间距	直坡段长	备注
		标高（m）	凸曲线半径 R（m）	凹曲线半径 R（m）	+	-	（m）	（m）	
0	K0+000	845.888							
					1.06		180	140.64	
1	K0+180	847.796		14000					
					1.62		180	110.22	
2	K0+360	850.716	4600						
					0.30		200	125.72	
3	K0+560	851.316	10000						
						-0.58	175	96.04	
4	K0+735	850.306		8000					
					0.30		175	106.61	
5	K0+910	850.831	9000						
						-0.44	235	161.69	
6	K1+145	849.797		6000					
					0.89		155	76.91	
7	K1+300	851.182	14000						

					0.35		1080	1002.94	
8	K2+380	854.960	12000			-0.3	320	243.51	
9	K2+700	854.000		5000	1.20		500	422.40	
10	K3+200	860.000	5000			-0.40	325.902	285.81	
11	K3+525.902	858.684							

本次开源路（龙凤路至安兴路段）道路全长约 123m，为保证交叉口衔接顺畅，全线共设置 2 处竖曲线，凸形竖曲线最小半径 1000m,凹形竖曲线最小半径 1000m，竖曲线最小长度 25.31m,最小坡长 85m，道路最大纵坡 4.29%，最小纵坡 1.65%。道路纵断面设计满足规范要求。

3、道路横断面方案

本次方案设计前期与建设单位就道路标准横断面恢复进行方案汇报。

（1）龙凤路

方案一：规划断面： 4m 人行道+12m 车行道+4m 人行道=20m。

方案二： 3m 人行道+14m 车行道+3m 人行道=20m。

方案三： 2m 人行道+20m 车行道+2m 人行道=24m。

方案四： 3m 人行道+21m 车行道+3m 人行道=27m。（控制性详细规划正在修编中）。

经过与会安泽县发改局、安泽县住房和城乡建设管理局、山西省安泽公路管理段、安泽县交通运输局、安泽县水务局等相关单位及专家的审查，为满足城区长远发展，综合考虑项目实施难度，道路横断面总体方案按照正在修编的控制性详细规划执行。本次横断面按照雨水箱涵、综合管沟及其他市政管线布设，只恢复 21m 车行道+3m 人行道（东侧），西侧人行道不在本项目实施范围内。

（2）开源街

规划断面： 4m 人行道+10m 车行道+4m 人行道。

现状开源街（安兴路至泽明中路）横断面为 5.5m 人行道+13m 车行道+5.5m 人行道=24m。

本次设计考虑与已建成段规模相匹配及避免远期拓宽，造成工程浪费，本次推荐横断面为： 5m 人行道+14m 车行道+5m 人行道=24m。

经与会安泽县发改局、安泽县住房和城乡建设管理局、山西省安泽公路管理段、安泽县交通运输局、安泽县水务局等相关单位及专家的审查，同时为满足排水管网的敷设，开源街按照 5m 人行道+14m 车行道+5m 人行道=24m 恢复。

5.2.3.5.路基路面工程

1、路基设计

（1）设计原则

1）路基应稳定均匀，一般路段和与构造物连接段的工后沉降应满足要求。

2）路基应密实坚固，路床上部应达到干燥或中湿状态，路床顶面回弹模量应符合规范规定的要求。

3）路基填筑材料要因地制宜，同时也应符合规范规定的填料要求。

4）路基设计应满足建设进度与技术经济合理的要求。

（2）一般路基

1）填方路基

优先选用级配较好的砾类土、砂类土等粗粒土作为填料，填料最大粒径应小于150mm。强膨胀土、泥炭、淤泥、有机质土、冻土（及含冰的土）、易溶盐超过允许含量的土以及液限大于 50%、塑性指数大于 26 的细粒土等，不得直接用于填筑路基。

路基填料最小强度符合《城市道路路基设计规范》（CJJ194-2013）4.3.4 的规定。

一般路段路基填筑及压实度要求：

路基采用重型击实标准，路基填料宜采用砂性土进行填筑，填方材料的强度值应符合设计要求，详见下表：

路基填料要求

项目分类		路面底面以下深度（cm）	填料最小强度（CBR）（%）		填料最大粒径（cm）
			次干路	支路	
填方路基	上路床	0～30	6	5	10
	下路床	30～80	4	3	10
	上路堤	80～150	3	3	15
	下路堤	150 以下	2	2	15
零填及挖方路基		0～30	6	5	10
		30～80	4	3	10

本道路施工过程中按相应道路等级路堤填料及路基压实度要求，路床顶面横坡与路拱横坡一致。路床顶面土基设计回弹模量≥30Mpa。

特殊部位路基填筑及压实度要求：

道路交叉口预埋管道的开挖回填，管道沟槽、检查井回填土的压实度应按其在路基本体相应部位的要求进行，填料优先选用级配较好的砾类土、砂类土等容易压实的粗粒土，每 20cm 一层分层碾压，严禁振动碾压。沟槽底至管顶以上 0.5m 范围内回填宜采用渗水性好、容易密实的砂砾等材料，填料最大粒径应小于 50mm，具体详见管道设计要求。

2）挖方路基

土质挖方路基的边坡形式及坡率应根据实际工程地质与水文地质条件、边坡高度、排水措施和施工方法并根据当地同类稳定自然山坡和人工边坡的调查及力学分析结果综合确定。土质挖方边坡坡率应满足《城市道路路基设计规范》（CJJ194-2013）中表 4.4.1 的规定值。

土质挖方路基边坡坡率

土的类别		边坡坡率
细粒土		1:1.0
中密以上的中砂、粗砂、砾砂		1:1.5
卵石土、碎石土、圆砾土、角砾土	胶结和密实	1:0.75
	中密	1:1.0

结合地质情况，道路纵断面调整，对现状挡墙破坏，故本次对路段挡墙破坏进行恢复。

3）路床

路床顶面横坡应与路拱横坡一致。路床填料最大粒径应小于 100mm，最小强度应符合《城市道路路基设计规范》（CJJ194-2013）中 4.5.2 的规定。

路床顶面设计回弹模量值不应小于 30MPa，当不满足上述要求时　应进行处治。回弹模量测定方法宜符合《城市道路路基设计规范》（CJJ194-2013）附录 B 的规定。

4）路基压实

路基压实采用重型压实标准。详见下表：

路基压实度要求

填挖类型	路床顶面以下深度（cm）	道路类别	压实度（%）(重型击实）	检验频率		检验方法
				范围	点数	
零填及挖方	0～30	次干路	≥94	1000m²	每层 3 点	环刀法、灌水法或灌砂法
填方	0～80	次干路	≥94			
	＞80～150	次干路	≥92			
	＞1.50	次干路	≥91			

本次龙凤路、开源路路基压实度按照次干路压实标准。

（3）特殊路基处理

根据临近场地项目《安泽县县城建成区主干道雨污分流管网改造项目岩土工程勘察报告》：第②层粉土（Q4al+pl），褐黄色，稍湿，稍密，见氧化物等，无光泽反应，摇振反应中等，干强度及韧性低，具孔隙。该层为本次勘探的终止层，最大可见厚度为 5.00m。拟建场地位置附近的地基土湿陷类型为非自重湿陷，地基的湿陷等级为 I 级；本次设计为保证路基稳定，减少工后沉降，应对其进行处理，处理办法参照周边道路建设经验，处理办法暂定为：路基路床顶面下换填 3：7 石灰土 40cm，以满足设计要求。

工程施工时，应先选择有代表性路段进行试验，确定实际所需厚度，最终工程量以经核准的实际发生量计取。对于填方路基，路基处理范围以坡脚为界。

（4）边坡恢复工程

本次设计在为满足沿线排洪要求，对龙凤路纵断面进行调整，调整后对现状挡土墙破坏，本次实施时对破坏挡墙进行恢复。

本次道路沿线支护设计使用年限为 50 年，安全等级为二级。

本项目挡墙选用型式为：俯斜式重力挡土墙，挡墙均采用 C30 片石混凝土浇筑，挡墙面坡直立，背坡坡率 1：0.2。墙顶均设置护栏，护栏详细设计情况见交安专业图纸。

1、挡土墙纵向 10～15m 长设一道沉降伸缩缝，缝宽 2-3cm，沉降缝沿墙顶、内、外侧填不低于 15cm 深沥青麻絮。

2、泄水孔采用 100mmPVC，间距约 2m，上下交错设置，最底排泄水孔出口应高出常水位至少 50cm 并高出地面至少 30cm，泄水孔的进口用土工布包裹。

3、墙背特别填筑区采用渗水性土填筑，填料内摩擦角不小于 35°。

4、最底排泄水孔进口底部铺设一层机织防渗土工布，以防止基底受水侵蚀。挡墙基坑回填（最低一排泄水孔以下部分）采用碎石土并按要求夯实。

5、挡土墙地基容许承载力不小于设计容许承载力，否则应于挡墙基础换填 0.5m 厚碎石垫层，提高地基承载力，换填完成时应进行承载力检测，达不到要求时，每次增加换填厚度 0.3m，直到满足挡土墙设计承载力的要求。

7、施工前应做好地面、地下排水工作。在松散残坡积层地段，基坑不得全段开挖，以免挡墙完工前发生土体坍滑，必须采用跳槽开挖，及时分段砌筑的施工方法。

8、施工前应进行复测，探明地下管线和其它构筑物，提前改移。发现既有条件与设计有出入时，应及时联系处理。施工部门应严格按施工规范以及其它相关要求施工，确保挡墙施工质量。

挡墙段落一览表

序 号	支 护 类 型	起 讫 桩 号			侧别	平均墙高(m)	长度(m)
1	仰斜重力式式挡墙	K0+320	～	K0+420	右	3.0	100
2	仰斜重力式式挡墙	K0+600	～	K0+760	右	3.5	160
3	仰斜重力式式挡墙	K0+790	～	K0+860	右	3.5	70
4	仰斜重力式式挡墙	K1+490	～	K1+630	右	4.0	140
5	仰斜重力式式挡墙	K1+980	～	K2+060	右	3.5	80
6	仰斜重力式式挡墙	K2+260	～	K2+790	右	5.5	530
7	仰斜重力式式挡墙	K3+000	～	K3+040	右	3.0	40
8	仰斜重力式式挡墙	K0+000	～	K0+220	左	8.0	220
9	仰斜重力式式挡墙	K2+460	～	K2+580	左	10.0	120
10	仰斜重力式式挡墙	K2+640	～	K2+910	左	10.0	270
11	仰斜重力式式挡墙	K2+980	～	K3+320	左	10.0	340

2、路面设计

（1）设计原则

路面设计应根据道路等级与使用要求，遵循因地制宜，合理选材，方便施工、利于养护的原则，结合当地条件和实践经验，对路基路面进行综合设计，以达到技术经济合理，安全适用的目的。

路面结构应按土基和垫层稳定，基层有足够强度，面层有较高抗疲劳、抗变形和抗滑能力等要求进行设计。

面层材料应具有足够的强度与温度稳定性；上基层应采用强度高稳定性好的材料；底基层可就地取材；垫层材料要求水稳定性好。

路面结构形式比选

目前城市道路中采用较多的路面结构形式是水泥混凝土路面与沥青混凝土路面，下面就两种路面形式从路面质量、路面寿命、路面造价、路面维修等四方面进行比较：

水泥混凝土路面

优点：路面强度高、稳定性好、耐久性好、较经济；

缺点：接缝多，易断板施工周期长，对地基不均匀沉降敏感，修复困难等。

沥青混凝土路面优点：表面平整，无接缝、行车舒适、耐磨、振动小、噪音低、施工周期短、养护维修方便、景观性好

缺点：抗弯强度较低，对路基及基层的要求较高。

从路面质量比较：沥青路面平整，驾驶舒适性高，对路基变形有较好的适应能力；水泥路面的接缝多、行车舒适性差，对路基的稳定性要求较高。

从路面寿命比较：沥青路面有老化、耐水性差的缺点，设计寿命 10～15 年；

水泥路面设计寿命 20～30 年。

从路面造价比较：对于城市主干路，两种路面造价差别不大。从造价/寿命比（寿命成本），水泥砼路面相对占优势。但就对目前两种路面的设计和使用寿命均难实现，在城市急剧扩张并伴随旧城改造集中时期，道路两三年内就需要开始改造扩建的状况非常普遍。

从路面维修比较：沥青路面维修方便，维修成型后，可马上开放交通；而水泥混凝土路面破坏后，维修、养护比较麻烦，不能马上开放交通。

为减少噪声污染，保持良好的城市生态环境，创造优越的工作、生活条件，本项目推荐采用沥青混凝土路面。沥青混凝土路面能较好地适应本项目对路面结构的要求，本次设计推荐采用沥青混凝土柔性路面。

（3）路面结构设计

沥青混凝土路面设计依据交通部颁《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）、《公路沥青路面施工技术规范》（JTJ F40-2004）以及《城镇道路路面设计规范》（CJJ 169—2012）进行。路面设计标准轴载 BZZ-100，路面设计年限为 15 年。根据上述分析，本项目主线推荐采用沥青混凝土路面结构。根据本项目道路等级和使用要求、预测交通量及车辆构成，并根据沿线的自然地理环境、工程地质条件、材料来源情况的调查，推荐采用如下路面结构型式：

1）车行道路面结构（龙凤路）

路面结构总厚 70 厘米，由上至下依次为：

上面层：4 厘米 SBS 细粒式沥青混凝土（AC-13）

下面层：6 厘米中粒式沥青混凝土（AC-20）

上基层：20 厘米水泥稳定碎石（水泥含量 5%）

下基层：20 厘米水泥稳定碎石（水泥含量 3.5%）

底基层：20 厘米级配碎石

2）车行道路面结构（开源街）

路面结构总厚 60 厘米，由上至下依次为：

上面层：4 厘米 SBS 细粒式沥青混凝土（AC-13）

下面层：5 厘米中粒式沥青混凝土（AC-20）

基层：18 厘米水泥稳定碎石（水泥含量 5%）

下基层：18 厘米水泥稳定碎石（水泥含量 3.5%）

底基层：15 厘米级配碎石

4）人行道（透水铺装）

结构总厚 47 厘米，

6cm 本色 C30 混凝土透水砖

3cmM10 水泥砂浆

15cmC20 混凝土

15cm 级配碎石

道路全线侧石均采用花岗岩。

道路路拱横坡采用 1.5%的直线型路拱，路侧带横坡采用 2.0%的内向坡。

路面结构材料设计参数

材料名称	结构类型	7 天无侧限抗压强度（MPa）	压实度（%）	20°抗压模量（MPa）	15°抗压模量（MPa）	劈裂强度（MPa）
细粒式沥青混凝土	AC-13			1400	2000	1.4
中粒式沥青混凝土	AC-20			1200	1800	1.0
水泥稳定碎（5%）		3.0～4.0	≥98	1500	3600	0.5
水泥稳定碎（3%）		≥2	≥97	1300	3500	0.4
级配碎石			≥95	320	320	

3、路面材料

（1）沥青砼：

细粒式沥青砼：AC-13C 密级配粗型

中粒式沥青砼：AC-20 密级配粗型

沥青路面面层沥青：90 号道路石油沥青，A 级

沥青砼材料必须符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ1-2008）的各项要求。

AC-13C 采用 SBS 改性石油沥青采用 90 号 A 级。

AC-20 采用普通道路石油沥青，采用 90 号 A 级

（2）水泥：

42.5 级以上的道路硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。

材料必须符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ1-2008）的各项要求。

（3）基层的压实度及 7d 无侧限抗压强度

水泥稳定类材料的压实度及 7d 无侧限抗压强度

层位	稳定类型	特重交通		重、中交通		轻交通	
		压实度（%）	抗压强度（MPa）	压实度（%）	抗压强度（MPa）	压实度（%）	抗压强度（MPa）
上基层	集料	≥98	3.5～4.5	≥98	3～4	≥97	2.5～3.5
	细粒土	—	—	—	—	≥96	
下基层	集料	≥97	≥2.5	≥97	≥2.0	≥96	≥1.5
	细料土	≥96		≥96		≥95	

注：本项目基层稳定类型为集料，龙凤路选用重、中交通，开源街选用轻交通。

基层的施工必须严格按照《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ1-2008）的各项要求。

（4）水泥稳定类基层技术要求

水泥稳定类原材料中的水泥应选用初凝时间大于 3h，终凝时间不大于 6h 的 42.5 级普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥、火山灰硅酸盐水泥。水泥质量必须符合现行国家标准《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》（GB175-2007）等规定。水泥稳定类作为基层，其水泥含量为 5%。施工前，要求用重锤击实法求出最大干密度与最佳含水量的配合。

水泥稳定类颗粒组成范围

筛孔尺寸 mm	37.5	31.5	19	9.5	4.75	2.36	0.6	0.075
通过百分率%	100	90-100	67-90	45-68	29-50	18-38	8-22	0-7

（5）级配碎石

级配碎石应质地坚硬，含泥量小于 10%，且需确保不含草根、垃圾等杂质，碎石颗粒中细长及扁平颗粒的含量不应超过 20%。

施工必须严格按照《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ1-2008）的各项要求。

（6）弯沉值计算

（1）交通验收弯沉值（龙凤路为例）

计算新建路面各结构层及路基顶面交工验收弯沉值：

第 1 层路面顶面交工验收弯沉值 LS=22.2（0.01mm）

第 2 层路面顶面交工验收弯沉值 LS=24.4（0.01mm）

第 3 层路面顶面交工验收弯沉值 LS=27.8（0.01mm）

第 4 层路面顶面交工验收弯沉值 LS=55.7（0.01mm）

第 5 层路面顶面交工验收弯沉值 LS=172.6（0.01mm）

路基顶面交工验收弯沉值 LS=248.4（0.01mm）（“公路沥青路面设计规范”公式计算）

LS=310.8（0.01mm）（根据“公路路面基层施工技术规范”公式计算）

计算新建路面各结构层底面最大拉应力：（未考虑综合影响系数）

第 1 层底面最大拉应力σ（1）=-0.159（MPa）

第 2 层底面最大拉应力σ（2）=-0.116（MPa）

第 3 层底面最大拉应力σ（3）=0.035（MPa）

第 4 层底面最大拉应力σ（4）=0.229（MPa）

4、路面施工要求

（1）级配碎石垫层

路基通过验收后，方可施工垫层，垫层为级配碎石。

1）质量标准

压实度：≥94%

顶面施工控制弯沉值：≤172.6（0.01mm）

2）材料要求

碎石应使用坚硬、耐久、干净的碎石、破碎砾石或矿渣。压碎值不应大于 30%，含泥量不应大于砂质量（粒径小于 5mm）的 10%，砂砾石颗粒中细长及扁平颗粒的含量不应超过 20%。石料抗压强度：不宜低于 60MPa。

（2）水泥稳定碎石基层

垫层通过验收后，方可进行基层施工，基层为水泥稳定碎石。

1）质量标准

上基层压实度：≥97%

上基层 7 天无侧限浸水抗压强度：2.5~3.5MPa

上基层顶面施工控制弯沉值：≤27.8（0.01mm）

下基层压实度：≥96%

下基层 7 天无侧限浸水抗压强度：≥2.0MPa

下基层顶面施工控制弯沉值：≤55.7（0.01mm）

2）材料要求

水泥稳定碎石上基层的水泥掺量为 5%，水泥稳定碎石下基层的水泥掺量为 3%。水泥材料 32.5 级普通水泥、硅酸盐水泥均可使用，但应选用初凝时间在 3h 以上终凝时间在 6h 以上者，快硬水泥，早强水泥以及已受潮变质的水泥不应使用，碎石应选择质坚干净的粒料，其最大粒径宜小于 31.5mm，级配组成如下表：

水泥稳定碎石级配表

通过下列筛孔（mm）的重量百分率（%）	
31.5	100
19	68～86
9.5	38～58
4.75	22～32
2.36	16～28
0.6	8～15
0.075	0～3

水泥稳定碎石基层中集料压碎值不大于 30%。

3）施工要求

基层、垫层施工中严格执行《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ1-2008）。

（3）水泥稳定碎石基层技术要求

1）水泥应采用 42.5 等级的普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥，初凝时间应在 3h 以上，终凝时间 6h 以上，水泥质量必须符合《通用硅酸盐水泥》的规定，有出厂合格证与生产日期，复验合格方可使用。

2）水泥稳定砂砾颗粒组成应符合下表要求。

水泥稳定碎石颗粒组成范围

序号	筛孔尺寸（mm）	基层
1	37.5	100
2	31.5	90-100
3	26.5	-
4	19	67-90

5	9.5	45-68
6	4.75	29-50
7	2.36	18-38
8	0.6	8-22
9	0.075	0-7

3）施工前通过现场配合比试验及试拌试铺验证后确定级配及水泥掺量。

（4）沥青混凝土面层

路面施工前必须先对基层进行验收，达到要求后方可施工下面层，黏层沥青洒布后，乳化沥青破乳，水分蒸发完成，紧跟着铺筑沥青上面层，确保黏层不受污染。沥青路面的路用性能应符合下表的要求。

沥青路面技术指标

项目	目标值	测试方法
平整度	国际平整度指数 IRI<2.0m/km	T0933、T0932
抗滑性能	横向力系数 SFC60 不小于 45、构造深度 TD 不小于 0.45mm	T0965、T0961、T0963
高温稳定性	上面层动稳定度 MS 不小于 2500 次/mm	T0719
	下面层动稳定度 MS 不小于 800 次/mm	
水稳性	冻融疲裂试验疲裂强度比不小于 75%	T0709、70729
抗裂性能	改性沥青混合料极限弯曲应变不小于 2800	T0715
	普通沥青混合料极限弯曲应变不小于 2300	

1）质量标准

第 1 层路面顶面交工验收弯沉值 LS=22.2（0.01mm）

第 2 层路面顶面交工验收弯沉值 LS=24.4（0.01mm）

面层压实度：≥96%

材料的技术要求

道路石油沥青采用 90 号沥青，级别 A 级。路面沥青混凝土油石比试验值采用 4.9%以上。其质量应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ1-2008）表 8.1.7-1 规定的技术要求。

沥青层用粗集料必须洁净、干燥、表面粗糙，质量应符合下表的规定。粗集料的粒径规格应按照《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ1-2008）表 8.1.7-6 的规定生产和使用。

沥青混合料用粗集料质量技术要求

石料压碎值不大于（%）	26
洛杉矶磨耗损失不大于（%）	28
表观相对密度，不小于	2.60
对沥青的粘附性不小于（级）	4
坚固性不大于（%）	12
吸水率不大于（%）	2.0
针片状颗粒含量（混合料），不大于（%）	15
其中粒径大于 9.5mm，不大于（%）	12
其中粒径小于 9.5mm，不大于（%）	18
水洗法小于 0.075mm，不大于（%）	1
软石含量不大于（%）	3

沥青路面的细集料包括天然砂、机制砂、石屑。细集料应洁净、干燥、无风化、无杂质，并有适当的颗粒级配，其质量应符合下表的规定。

沥青混合料用细集料质量要求

表观相对密度，不小于	2.45
坚固性（>0.3mm 部分），不小于（%）	—
含泥量（小于 0.075mm 的含量），不大于（%）	5
砂当量，不小于（%）	50
亚甲蓝值，不大于（g/kg）	—
棱角性（流动时间），不小于（s）	—

沥青混合料的矿粉必须采用石灰岩或岩浆岩中的强基性岩石等憎水性石料经磨细得到的矿粉，原石料中的泥土杂质应除净。矿粉应干燥、洁净，能自由地从矿粉仓流出，其质量应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ1-2008）表 8.1.7-11 的要求。

3）沥青混合料配合比设计

上、下面层的沥青混合料选择以下矿料级配：AC-13C、AC-20，沥青混合料的矿料级配应符合下表的级配范围。

沥青混合料矿料级配范围

级配类型	通过下列筛孔（mm）的质量百分率（%）												
	31.5	26.5	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
AC-20		100	90~100	78~92	62~80	50~72	26~56	16~44	12~33	8~24	5~17	4~13	3~7
AC-13				100	90~100	68~85	38~68	24~50	15~38	10~28	7~20	5~15	4~8

未尽事宜，请严格按照《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ1-2008）及《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40-2004）执行。

（5）其他路面

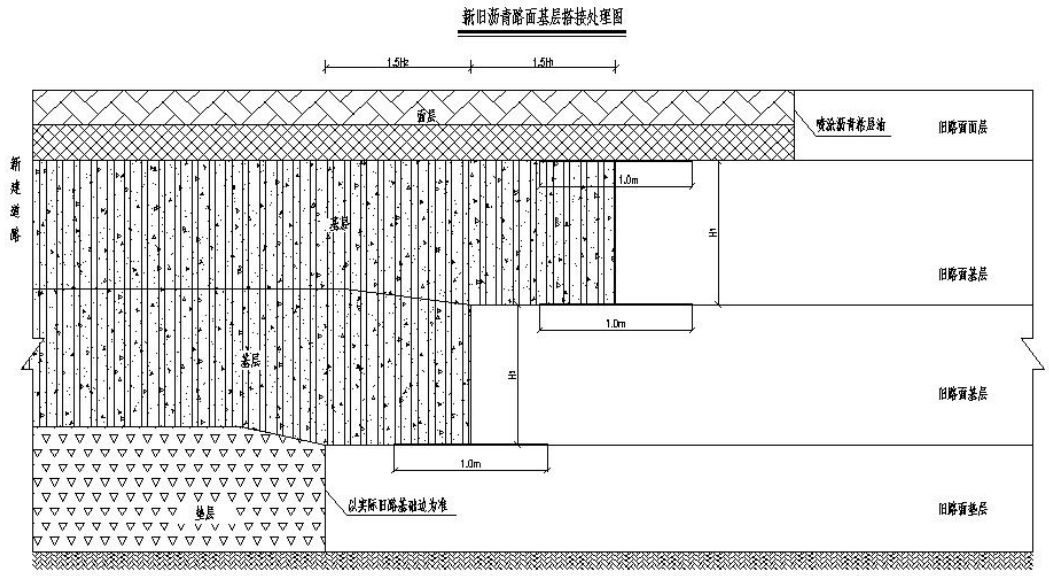
混凝土路面及混凝土本色防滑砖材料技术要求按《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ1-2008）第 11.2 条及第 11.3.2 条执行。

5.2.3.6.新旧路面搭接设计

1、建设道路和旧路搭接时，先将旧路边坡表面松土草皮清除，然后将旧路基分层破除，挖成台阶型，台阶高度宜为一层填土的压实厚度，其高度比宜为 1：1.5，台阶坡面应稍向内倾斜。

2、在新旧路面交接处，新路面层与基层之间，铺筑不小于 1.0m 宽的路面防裂合成材料。

3、路面防裂土工合成材料为双向经编土工格栅，标称每延米抗拉强度 100KN/m，具体检验标准详见现行相关标准、规范。



5.2.3.7.拆除废料处理方案

本工程中现状路面拆除后废料（道路路面、管道、检查井、井盖等）运输至建设单位指定的建筑垃圾消纳场处理。

5.2.4.施工期间交通组织

本道路采用全封闭施工，施工中按国家有关规定设置施工标志牌、安全挡板等必要的安全措施，以保证行人及车辆出行的安全。

5.2.5.安全生产专项说明

5.2.5.1.安全生产相关法律法规规范及强制性标准

《中华人民共和国安全生产法》2014.12

《中华人民共和国建筑法》2011.07

《生产安全事故报告和调查处理条例》2007.06

《建设工程安全生产管理条例》2004.02

《建设工程质量管理条例》2000.01

《建设工程勘察设计管理条例》2000.09（2015 年修订版）

《城镇排水与污水处理条例》2014.01

《市政公用设施抗灾设防管理规定》2008.12（2015 年修订版）

《岩土工程勘察安全规范》（GB50585-2010）

《公路工程施工安全技术规程》（JTGF90—2015）

《建筑施工安全规范》（2008 年版）

《工程建设标准强制性条文》（2013 年版）

《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（建办质[2018]31 号）

5.2.5.2.安全专项总体说明

本项目深度超过 3m（含 3m）的基坑及沟槽开挖支护、桥涵模板工程及支撑体系、起重吊装及安装拆卸工程、脚手架工程均属危大工程，根据住建部建办质[2018]31 号文要求，开工前须由施工单位编写专项施工方案，必要时按照上述文件要求上会论证。

施工单位进场后，应逐一查明工程场区周边状况，重视施工过程对周边环境可能造成的人员、物体破坏的安全影响。

施工单位应根据《公路工程施工安全技术规程》（JTGF90—2015）、《建筑施工安全规范》（2008 年版），结合工程场地的情况、施工作业内容、设计文件要求等，提出本工程的安全风险源，制定有针对性的施工安全专项方案及作业指导书，在组织架构、施工方案、工艺流程、监管机制，应急预案等方面，提出相应措施及管理细则，交监理及有关安监部门审批备案，经批准后方可施工，并在实施中切实遵照执行。

施工前，应与有关管线单位，协调好施工安全事宜，施工过程中对地下土层进行开槽、钻孔、地基处理等工序前，需对地面以下 3.5 米深度范围进行人工挖探，确认无地下管线后方可施工。

在汛期，施工单位应做好安全措施和紧急预案，高效有序的做好防灾工作，最低限度的减少对工程建设的影响。

除本说明提及的施工安全要求外，施工单位还应根据场地环境、施工工艺特点及安全风险分析，制定相应安全措施，以策安全。

5.2.5.3.道路恢复专业施工安全注意事项

根据工程地形起伏，高挖深填，且工作面大小，技术要求，施工环境等，必须做到精心组织，精心施工。

1、必须按相应设计规范和施工验收规范施工

2、全部作业过程严格执行有关操作规程

（1）施工单位应严格按照设计说明和图纸进行施工，图纸中未做说明的应严格按照《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ1-2008）、《公路工程施工安全技术规程》（JTGF90—2015）的要求进行施工。

（2）施工单位应严格按照《公路工程施工安全技术规程》（JTGF90—2015）和国家、建设部、省市的相关要求做好安全施工与环境保护的技术方案与组织方案，并严格执行。

（3）应委托有资质的单位完成现场管线物探。施工单位施工前应摸清施工现场的所有地上地下管（杆）线，及时完成施工及运营期间管线安全保护措施和改迁方案，保证管道运营安全，经管（杆）线权属单位同意后方可进行施工，并严格按照安全施工条例进行。

（4）施工单位进入场地后应核实现场与设计所采用地形图是否一致，若有不符，应在现场未改变前联系业主、监理及地形图测绘单位进行复测，并将复测结果报设计单位符合原设计。

（5）施工中若地质情况与项目岩土工程勘察报告不符，应及时通知勘察及设计单位进行相应变更设计。

（6）施工中如发现异常情况，应停止施工，分析原因、制定对策，谨防事故发生、扩展。

3、路基施工准备

⑴机械设备配备：挖掘机、装载机、推土机、压路机、平地机、自卸翻斗车、供电设施、照明设备、砼车、汽车吊等。

⑵安全防护用品：安全帽、警示牌、口罩、指挥旗、标志牌、警示灯、安全带等。

4、开工前检查

挖掘机、装载机、推土机、压路机、平地机、自卸翻斗车、供电设施、照明设备、砼车、汽车吊等是否处于良好状态，各项制动是否有效，电缆线有无破损等情况。

5、施工安全注意事项

（1）在靠近公路、街道、交通繁忙地段或附近施工，需安排专人进行警戒。

（2）车辆通过较多、运输较繁忙的便道，须挂安全隔离标志带及警示牌。

（3）施工现场便道急弯处、陡坡地段要求悬挂标志标识牌。

（4）严禁穿硬底、带钉子、易滑、高跟、拖鞋或赤脚进入施工现场。

（5）施工翻斗车不能行车载人及超载超速。其它施工机械不得超速行驶及违章作业。前后两车（机械）间距不应小于 10m。

（6）路堑开挖严禁采取掏底开挖（忌挖神仙洞），以免坍塌。

（7）滑坡地段开挖，须从两侧向中部自上而下开挖，禁止全面拉槽开挖。

（8）根据坡比变化，每填筑好一级后，及时修坡防护，以防止雨水对边坡的冲刷。在雨季施工时，注意排水工作，在路基顶面做成 1.5%-4%的双向横坡。防止积水，边坡上做临时泄水槽，排泄路基顶面积水，防止冲刷边坡。在填挖交界处，挖一些临时排水沟，以便雨水集中排出，避免雨水对整个边坡的冲刷，雨季过后，对于被水冲毁的部分边坡，及时填土夯实，以避免边坡进一步坍塌。

5.2.5.4.管线施工安全专项说明

根据《危险性较大的分部分项工程管理办法》住建部 2018-37 号文件，开挖深度超过 3m（含 3m）的基坑（槽）的土方开挖工程为危险性较大的分部分项工程；开挖深度超过 5m（含 5m）的基坑（槽）的土方开挖、支护、降水工程，开挖深度虽未超过 5m，但地质条件、周围环境和地下管线复杂，或影响毗邻建筑（构筑）物安全的基坑（槽）的土方开挖、支护、降水工程为超过一定规模的危险性较大的分部分项工程。本工程污水管道埋深较深，属于危险性较大的分部分项工程，必须做支护、围挡设计。施工单位在施工前应组织工程技术人员编制专项施工方案，必要时应当进行专家论证，施工单位应当根据论证报告修改完善专项方案，并经施工单位技术负责人、项目总监理工程师，建设单位项目负责人签字后，方可组织实施。

1.有关施工质量验收规范

《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141－2008）

《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268－2008）

《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》（JGJ162－2008）

《起重机械安全规程第一部分》（GB6067.1-2010）

《建筑施工安全技术统一规范》（JGJ180－2009）

2.施工安全说明

针对排水工程施工的特点，根据安全风险分析，沟槽塌方和机械事故等一般较多，需重点防范。在加强全员安全教育，提高安全风险意识和防范意识的同时，拟采取以下措施：

（1）沟槽开挖：

①沟槽开挖时如遇到异常地质或异常物体等情况，及时向有关单位部门汇报并作记录，处理结束后再行施工；沟槽开挖时要随时注意槽壁的稳定情况，由专人负责查看，并采取有效的支护措施，防止塌方伤人，所有人员不得在沟槽内坐卧、休息。

②在沟槽两侧须采取一定防护措施，尤其是在巷道附近施工时，须设置路障、警示牌等，夜间须增设红灯示警。

③沟槽所用的支撑、挡土板等必须可靠牢固，随着沟槽挖深，及时加以顶撑支护。开挖出的土方必须按照要求堆放，不得随意堆放。夜间一般不安排施工作业，若要施工，要求配足照明设备，特别在边坡、转弯处要加大照明亮度。车辆进入施工便道后，要求慢速行驶。

④沟槽作业时，要戴安全帽，上下沟槽的立梯应支稳牢固，严禁从撑木或乘吊运机械设备等上下沟槽，通过沟槽应走便桥，严禁跨越。

⑤沟边一侧或两侧堆土，均应距沟边 1m 以外，其高度不超过 1.5m 堆土顶部在向外侧作流水坡度。还应考虑留出现场便道，以便施工和安全。

⑥夜间施工，要加强管理，防止扰民。沟槽开挖时使用风镐等噪声较大的机具或采用机械开挖要尽量避免在夜间进行。

⑦地沟内巡检安装必先通风，注意照明，有防止动物袭击的装备。

（2）防护安全距离：

开挖深度超过 2m 的基坑周边必须安装防护栏杆。防护栏杆应符合下列规定：防护栏杆高度不应低于 1.2m；防护栏杆应由横杆及立杆组成。横杆应设 2～3 道，下杆离地高度宜为 0.3m～0.6m，上杆离地高度宜为 1.2m～1.5m；立杆间距不宜大于 2.0m，立杆离坡边距离宜大于 0.5m；防护栏杆宜加挂密目安全网和挡脚板。安全网应自上而下封闭

设置；挡脚板高度不应小于 180mm，挡脚板下沿离地高度不应大于 10mm；防护栏杆应安装牢固，材料应有足够的强度。

（3）管材堆放：

①宜选用平整坚实的场地；

②堆放时必须垫稳，防止滚动；

③堆放层高按要求：钢筋混凝土管道 4 层；聚乙烯管道 5 层；

④关节管件摆放应考虑施工方案，便于起吊运送。

（4）起重安全：

①施工人员必须持证上岗，不得违章作业、冒险作业；

②管道卸车、管道铺设时要对吊重设备进行认真检查，尤其是钢丝绳等，必须满足要求；

③注意机械起重臂下严禁人员通过或停留，机械回转半径内严禁人员走动或停留；

④吊装管道过程中由专人统一指挥，统一口令；

⑤严禁酒后作业，施工现场禁止打闹；

⑥尽可能避免垂直立体交叉作业，若必须交叉作业时，不得在同一垂直方向上造作，且下层作业位置必须处于依上层高度确定的可能坠落范围半径之外；起吊物上有零散物件或人员时严禁起吊；严禁人在吊钩下起吊，大臂旋转范围内禁止站人，严禁斜拉起吊，物件必须绑牢后起吊。

⑦高空安装维修注意坠落，必须采取相应的登高设备及防护。

（5）管道附属构筑物施工安全要点：

①上下沟槽、基坑必须走安全梯或土坡道、斜道；

②管道检查井、闸室的井盖品种，应与管道的类别一致；道路上井盖的额定承重荷载不得小于道路的交通荷载，并应有锁固装置；

③施工前，应先检查地基，确认符合设计文件规定后方可实施；

④进入已建管道或井、室内作业前，必须打开井盖进行通风；

⑤管道检查井、闸室的井盖应由有资质的企业生产，具有合格证，并经验收，确认合格后方可使用；

⑥上下高处和沟槽（基坑）必须设攀登设施。

⑦现场自制安全梯结构必须坚固，梯梁与踏板的连接必须牢固。

⑧止推墩、翼墙、出水口：管道、管件的止推墩（锚固墩）、翼墙、出水口等，应符合设计文件的规定；管道临河道的出水口宜在枯水期施工；管道、管件的止推墩、锚固墩采用现浇混凝土结构时，混凝土必须浇筑在原状土土层上；采用砌体结构的止推墩，砌筑墙体与原状土层间，应用混凝土或砂浆填筑密实；止推墩的强度未达设计规定强度前不得承受外力振动。

⑨检查井、闸室（井、室）：井、室的踏步材料规格、安置位置，应符合设计规定；作业中应随砌随安，不得砌筑完成后，再凿孔后安装；井、室完成后，应及时回填土，清理现场；当日回填土不能完成时，必须设围挡或护栏，并加安全标志；井、室施工作业现场应设护栏和安全标志；井、室完成后，应及时安装井盖。施工中断未安井盖的井、室，必须临时加盖或设围挡、护栏，并加安全标志。

⑩位于道路上的井、室井盖安装，应符合下列要求：与道路等工程同时施工的井、室，其井筒的加高与降低，应与道路等施工进度协调一致，快速完成；井盖应与道路齐平；井盖的品种、材质、规格、额定承重荷载，应符合设计文件规定；安装井盖时，尚应核对井盖品种与管道类别并符合道路功能要求；加高与降低电力、信息管道井、室时，应邀请管道管理单位赴现场监护，并对井、室内设施采取保护措施。

（6）其他：

①防备给排水管线对电气管线的影响。

②管道铺设范围内，事先要通过有关部门摸清有无管线，如有，必须采取措施，进行搬迁或加固等，否则不得施工。

③现场自制安全梯结构必须坚固，梯梁与踏板的连接必须牢固。梯子应根据材料性能进行受力验算，其强度、刚度、稳定性应符合相关结构设计要求；梯脚应置于坚实基面上，放置牢固，不得垫高使用。梯子上端应有固定措施；攀登高度不宜超过 8m；梯子踏板间距宜为 30cm，不得缺档；梯子净宽宜为 40m～50cm；梯子工作角度宜为 75°±5°；梯子需接长使用时，必须有可靠的连接措施，且接头不得超过一处；连接后的梯梁强度、刚度，不得低于单梯梯梁的强度、刚度。

5.2.5.5.施工安全措施

（1）结合工程特点，本工程应采取以下主要防护措施：

本工程施工期间大型机械设备上外露的开式齿轮、联轴器、传动轴、链轮、链条、传动皮带、皮带轮等易伤人的活动零部件，应装设防护罩或设置安全运行区。

需上人巡视的边坡等临空作业处，应设置安全标志物或固定式防护栏杆。

对工作场所进行色形调节设计，有利于增强识别意识，精力集中，减少视力疲劳。调节人员在工作时的情绪，提高劳动积极性，达到提高劳动生产效率、降低事故发生率的目的。

根据《安全色》（GB2893-2008）和《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）的规定，充分利用红（禁止、危险）、黄（警告、注意）、蓝（指令、遵守）、绿（通行、安全）四种传递安全信息的安全色，使人员能够迅速发现或分辨安全标志、及时受到提醒，以防止事故、危害的发生。

（2）设计采取以下防尘措施：

①施工运行道路经常洒水，保持路面湿润，不起尘。

②施工期施工人员临建房屋采用密封性好的窗户，防止风沙进入屋内，采用不起粉尘和易于清洗的地板材料铺设地面。

（3）施工场地设置污水处理设施，生产及生活污水经处理达到排放标准后排入地面水体；临建房屋采用符合国家有关卫生标准规定的环保型无放射性、无毒性的建筑材料。

（4）本工程采光设计应充分利用天然采光，照明设计及各类工作场所最低照度标准，应符合现行行业标准《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》（GB50706-2011）的规定。正常照明熄灭后，下列场所应设置应急照明：

①需继续确保工作正常进行的场所；

②需确保处在潜在危险中人员安全的场所；

③需确保人员安全疏散的出口和通道；

应急照明应选用快速点燃的光源。照明器布置应根据地面、墙面及室外对照明亮度的要求设置，且不得产生眩光。

本工程使用的砂、石、水泥、商品混凝土等无机非金属建筑主体材料，其放射性指标，内照射指数 IRa≤1.0，外射指数 Ir≤1.0。

本工程使用的能释放甲醛的混凝土外加剂，其游离甲醛含量不应大于 0.5g/kg。

5.2.5.6.危险性较大的分部分项工程

根据《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（住房城乡建设部令第 37 号）相关规定，拟建工程开挖深度 3 米的基坑（槽）支护，属普通危险性较大的分部分项工程（普通），施工前需进行专项施工方案编制。施工时应采取有效措施并加强监测预防坍塌等地质灾害的发生，同时对坡面进行必要的防护（如挂网喷射、土钉墙等）。

（1）可能造成的工程风险的地质条件

拟建工程在基坑（槽）开挖过程中可能遇到下列工程风险：开挖面土体滑移；基坑变形、维护体系失稳；恶劣天气对开挖基槽安全的影响。

工程沿线黄土状粉土的湿陷性，填方段的素土回填，工程埋设管道及涵洞基坑（槽）开挖时均可能造成工程风险。

（2）分析及预防措施

开挖面土体滑移：如若出现该现象时，应该停止开挖，立即采取回填超挖土方或堆土反压等措施。

基坑（槽）侧壁变形、维护体系失稳：如若出现该现象时，应立即进行土方回填，回填部位自坡脚开始，以控制土体变形，仔细检查围护结构和支撑受损、变形情况，对于变形严重的区段采取增加支撑措施。

恶劣天气对开挖基坑的影响：如遇到暴雨等恶劣天气时，应做好坡顶及坡面防排水，具体可在基坑顶部设置挡水墙或倒坡，及时排除坡顶汇水；对基坑边坡坡面采取覆盖等措施，防治暴雨冲刷坡面；坡脚处应开挖明渠、集水坑，及时排除坑内积水。

工程埋设管道基坑（槽）开挖支护不当，加上雨季降雨对基坑（槽）侧壁的冲刷、浸泡，可能导致基坑（槽）塌陷，甚至发生安全事故，造成工程风险。应加强截排水措施，严格按照设计坡率进行放坡、加强支护。

根据《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（住房和城乡建设部令 37 号）的要求，对照危大工程范围的界定，提出本工程涉及危险性较大的分部分项工程部位如下：

危险性较大的分部分项工程清单

一、危险性较大的分部分项工程清单	如涉及请在括号内打√
（一）基坑支护、降水工程	（√）
开挖深度超过 3m（含 3m）或虽未超过 3m 但地质条件和周边环境复杂的基坑（槽）支护、降水工程	（√）
（二）土方开挖工程	（√）
开挖深度超过 3m（含 3m）的基坑（槽）的土方开挖工程	（√）
（三）模板工程及支撑体系	（）
1、各类工具式模板工程：包括大模板、滑模、爬模、飞模等工程。	（√）
2、混凝土模板支撑工程：搭设高度 5m 及以上；搭设跨度 10m 及以上；施工总荷载 10KN/m²及以上；集中线荷载 15KN/m 及以上；高度大于支撑水	

平投影宽度且相对独立无联系构件的混凝土模板支撑工程。	（√）
3、承重支撑体系：用于钢结构安装等满堂支撑体系。	（）
（四）其中吊装及安装拆卸工程	（√）
1、采用非常规起重设备、方法，且单件起吊重量在 10KN 及以上的起重吊装工程。	（）
2、采用起重机械进行安装的工程。	（√）
3、起重机械设备自身的安装、拆卸。	（）
（五）脚手架工程	（）
1、搭设高度 24m 及以上的落地式钢管脚手架工程。	（）
2、附着式整体和分片提升脚手架工程。	（）
3、悬挑式脚手架工程。	（）
4、吊篮脚手架工程。	（）
5、自制卸料平台、移动操作平台工程。	（）
6、新型及异型脚手架工程。	（）
（六）拆除爆破工程	（）
1、建筑物、构筑物拆除工程。	（）
2、采用爆破拆除的工程。	（）
（七）其他	（）
1、建筑幕墙安装工程。	（）
2、钢结构、网架和索膜结构安装工程。	（）
3、人工挖扩孔桩工程。	（）
4、地下暗挖、顶管及水下作业工程。	（）
5、预应力工程	（√）
6、采用新技术、新工艺、新材料、新设备及尚无相关技术标准的危险性较大的分部分项工程。	（）
二、超过一定规模的危险性较大的分部分项工程清单	（）
（一）深基坑工程	（）
1、开挖深度超过 5m（含 5m）基坑（槽）的土方开挖、支护、降水工程。	（√）
2、开挖深度虽小于 5m，但地质条件、周围环境和地下管线复杂，或影响毗邻建筑（构筑）物安全的基坑（槽）的土方开挖、支护、降水工程。	（）
（二）模板工程及支撑体系	（）
1、工具模板工程：包括滑模、爬模、飞模工程。	（）
2、混凝土模板支撑工程：搭设高度 8m 及以上；搭设跨度 18m 及以上；施工总荷载 15KN/㎡及以上；集中线荷载 20KN/m 及以上。	（）

3、承重支撑体系：用于钢结构安装等满堂支撑体系，承受单点集中荷载 700kg 以上。	（）
（三）起重吊装及安装拆卸工程	（）
1、采用非常规起重设备、方法，且单件起吊重量在 100KN 及以上的起重吊装工程。	（√）
2、起重量 300KN 及以上的起重设备安装工程，高度在 200m 及以上的内爬起重设备的拆除工程。	（）
（四）脚手架工程	（）
1、搭设高度 50m 及以上的落地式钢管脚手架工程。	（）
2、提升高度 150m 及以上附着式整体和分片提升脚手架工程。	（）
3、架体高度 20m 及以上悬挑式脚手架工程。	（）
（五）拆除、爆破工程	（）
1、采用爆破拆除的工程。	（）
2、码头、桥梁、高架、烟囱、水塔或拆除中容易引起有毒有害气（液）体或粉尘扩散、易燃易爆事故发生的特殊建、构筑物的拆除工程。	（）
3、可能影响行人、交通、电力设施、通讯设施或其他建、构安全的筑物的拆除工程。	（）
4、文物保护建筑、优秀历史建筑或历史文化风貌区控制范围的拆除工程。	（）
（六）其他	（）
1、施工高度 50m 及以上的建筑幕墙安装工程。	（）
2、跨度大于 36m 及以上的钢结构安装工程；跨度大于 60m 及以上的网架和索膜结构安装工程。	（）
3、开挖深度超过 16m 的人工挖扩孔桩工程。	（）
4、地下暗挖工程、顶管工程、水下作业工程。	（√）
5、采用新技术、新工艺、新材料、新设备及尚无相关技术标准的危险性较大的分部分项工程。	（）

5.3.工程设备方案

5.3.1.给排水工程设备方案

管网管路交接处、集中用水点等处设置阀门井，配水管网上两个阀门之间独立管段内消火栓的数量不宜超过 5 个。需要进行较大的压力和流量调节的输配水管道系统宜设有调压（流）装置。输水管（渠）道隆起点上应设通气设施，管线竖向布置平缓时，宜间隔 1000m 左右设一处通气设施。配水管道可根据工程需要设置空气阀。输水管（渠）道、配水管网低洼处、阀门间管段低处、环状管网阀门之间，可根据工程的需要设置泄（排）水阀。枝状管网的末端应设置泄（排）水阀。泄（排）水阀的直径，可根据放空管道中泄（排）水所需要的时间计算确定。

（1）阀门

闸阀：阀体内部有闸板启闭件，闸板的运动方向与流体方向相垂直，由于可以像水闸一样将水阻断，故名闸阀。闸阀多适用于生活给水系统及消防系统。闸阀内闸板与水流方向垂直，利用阀板的升降来控制阀门的启闭。闸阀有螺纹和法兰两种接口方式。闸阀密封性能好，水流阻力小，具有一定调节流量的能力，介质可以从任一方向流动。但闸阀结构复杂，水中杂质落入阀座后使阀门关闭不严，易产生磨损和漏水。管径＞50mm宜选用闸阀，安装无方向性，但手轮不能朝下。

蝶阀：关闭件（阀瓣或蝶板）为圆盘，围绕阀轴旋转来达到开启与关闭的一种阀。蝶阀多适用于生活给水系统及消防系统，一般用于口径较大的管道上。蝶阀是靠一个圆盘形的阀板，在阀体内绕其自身轴线旋转，从而达到启闭和调节目的。蝶阀具有结构简单、体积小、重量轻、材料耗用省，安装尺寸小，开关迅速、90°往复回转，驱动力矩小等特点，用于截断、接通、调节管路中的介质，具有良好的流体控制特性和关闭密封性能。多用于消防水系统。

球阀：球阀是利用一个中间开孔的球体阀芯，靠旋转球体来控制水流的。它只能全开或全关，不能调节流量，常用于小管径的给水管道中。

自动排气阀：当系统中有气体溢出时，气体会顺着管道向上走，最终聚集在系统的最高点，而排气阀一般都安装在系统最高点，当气体进入排气阀阀腔聚集在排气阀的上部，随着阀内气体的增多，压力上升，当气体压力大于系统压力时，气体会使腔内水面下降，浮筒随水位一起下降，打开排气口；气体排尽后，水位上升，浮筒也随之上升，关闭排气口。

减压阀：采用控制阀体内的启闭件的开度来调节介质的流量，将介质的压力降低，同时借助阀后压力的作用调节启闭件的开度，使阀后压力保持在一定适用范围内。

安全阀：安全阀是启闭件受外力作用下处于常闭状态，当设备或管道内的介质压力升高超过规定值时，通过向系统外排放介质来防止管道或设备内介质压力超过规定数值的特殊阀门。

（2）消火栓

市政消防给水系统负担城市、区域的室外消防给水任务。市政消火栓系统是设置在市政消防给水管网上的室外消火栓系统，主要供消防车取水，连接水带水枪后也可以进行灭火。市政消火栓系统由市政给水管网、市政消火栓等组成。市政给水管网的生产、生活和消防一般都是合用管网，共用一套给水系统。

该工程市政消火栓采用 SA100/65-1.0 室外地下式干管安装消火栓，消火栓设于人行道下，距车行道路缘石约 1.5m，支管深装消火栓安装图详见 13S201-31，干管安装消火栓安装图详见 13S201-33。

5.3.2.工程主要材料表

龙凤路地下管网改造主要工程量表

综合管沟主要材料表						
序号	名称	规格型号	材料	单位	数量	备注
1	综合管沟	1400x2000	钢砼	钢砼	3420	04S531-2，页 7，C 型
2	检修井	Φ800	钢砼	座	35	
给水管道主要材料表						
序号	名称	规格型号	材料	单位	数量	备注
1	钢丝网骨架复合管	dn225，PN=1.0MPa	PE	米	3500	主管
2	钢丝网骨架复合管	dn110，PN=1.0MPa	PE	钢砼	372	消火栓连接管及预埋管
3	消火栓	SA100/60-1.0	成品	套	36	安装参见 13s201-31
4	消防水鹤	dn160	成品	套	3	安装参见 13s201-43
5	阀门井	2900x1700	钢砼	座	3	安装参见 13s201-43
6	预留阀门井	1200x1200	钢砼	座	20	04S531-4，页 8，以实际发生为准
7	五防井盖及井座	Φ800	球墨铸铁	套	58	承载力 D≥400
中水管道主要材料表						
序号	名称	规格型号	材料	单位	数量	备注
1	PE100 管	dn160，PN=1.0MPa	PE	米	3500	主管
2	PE100 管	dn110，PN=1.0MPa	PE	米	372	预埋管
3	预留阀门井	1200x1200	钢砼	座	12	04S531-4，页 8，以实际发生为准
4	五防井盖及井座	Φ800	球墨铸铁	套	12	承载力 D≥400
污水管道主要材料表						
序号	名称	规格型号	材料	单位	数量	备注
1	钢带增强聚乙烯螺旋波纹管	dn300，SN12.5	HDPE	米	650	预埋管
2	钢带增强聚乙烯螺旋波纹管	dn300，SN12.5	HDPE	米	3250	主管
3	钢带增强聚乙烯螺旋波纹管	dn500，SN12.5	HDPE	米	150	主管
4	检查井	1000×1000	钢砼	座	81	04S531-5，页 15

5	预留检查井	1000×1000	钢砼	座	34	04S531-5，页 15
6	检查井井盖及井座	Φ800	球墨铸铁	套	115	承载力 D≥400 型、防盗、防跳，内设防坠网，承重 150Kg

燃气管道主要材料表

序号	工程名称	规格	工程量	单位	备注
1	dn250 聚乙烯 PE 燃气管	SDR11，PE100 级	3370	m	
2	dn110 聚乙烯 PE 燃气管	SDR11，PE100 级	30	m	
3	焊接钢管 DN300	Q235B	200	m	过路套管
4	燃气直埋阀井 dn250	SDR11，PE100 级	4	个	深 1.5mX 直径 2.3m 圆形混凝土阀井
5	燃气直埋阀井 dn110	SDR11，PE100 级	3	个	深 1.5mX 直径 2.3m 圆形混凝土阀井
6	警示带（宽 250mm）	聚乙烯	3400	m	
7	示踪线 D2.5	30%铜包钢	3400	m	双线
8	标志桩		75	个	

开源街地下管网改造工程量表

给水管道主要材料表						
序号	名称	规格型号	材料	单位	数量	备注
1	钢丝网骨架复合管	dn160，PN=1.0MPa	PE	米	130	主管
2	钢丝网骨架复合管	dn110，PN=1.0MPa	PE	米	30	消火栓连接管及预埋管
3	消火栓	SA100/60-1.0	成品	套	2	安装参见 13s201-31
4	消火栓井	1600x1600	钢砼	座	2	04S531-4，页 8
5	阀门井	1400x1400	钢砼	座	2	04S531-4，页 8
6	预留阀门井	1200x1200	钢砼	座	2	04S531-4，页 8，以实际发生为准
7	排气井	1200x1200	钢砼	座	1	井做法 04S531-4，页 8；安装见 07MS101-2，页 162
8	泄水井	1200x1200	钢砼	座	1	04S531-4，页 8
9	泄水湿井	1000x1000	钢砼	座	2	井做法 04S531-4，页 8；安装见 07MS101-2，页 58
10	五防井盖及井座	Φ800	球墨铸铁	套	10	承载力 D≥400
11	标志带	B=400	PE	米	160	
雨水管道主要材料表						

序号	名称	规格型号	材料	单位	数量	备注
1	钢带增强聚乙烯螺旋波纹管	dn300，SN12.5	HDPE	米	40	雨水口连接管
2	II级钢筋混凝土管	dn400	钢砼	米	130	主管
3	检查井	1000x1000	钢砼	座	6	见 04S531-5，页 16
4	双箅偏沟式雨水口	680x380	钢砼	座	32	16S518，页 8
5	检查井井盖及井座	Φ800	球墨铸铁	套	6	承载力 D≥400 型、防盗、防跳，内设防坠网，承重 150Kg
污水管道主要材料表						
序号	名称	规格型号	材料	单位	数量	备注
1	钢带增强聚乙烯螺旋波纹管	dn300，SN12.5	HDPE	米	30	预埋管
2	钢带增强聚乙烯螺旋波纹管	dn400，SN12.5	HDPE	米	130	主管
3	检查井	1000×1000	钢砼	座	4	04S531-5，页 15
4	预留检查井	1000×1000	钢砼	座	4	04S531-5，页 15
5	检查井井盖及井座	Φ800	球墨铸铁	套	8	承载力 D≥400 型、防盗、防跳，内设防坠网，承重 150Kg

石桥沟街地下管网改造工程量表

给水管道主要材料表						
序号	名称	规格型号	材料	单位	数量	备注
1	给水管沟	1200x2000	钢砼	钢砼	465	04S531-2，页 7，C 型
2	钢丝网骨架复合管	dn160，PN=1.0MPa	PE	米	465	主管
3	钢丝网骨架复合管	dn110，PN=1.0MPa	PE	米	80	消火栓连接管及预埋管
4	消火栓	SA100/60-1.0	成品	套	5	安装参见 13s201-31
5	预留阀门井	1200x1200	钢砼	座	4	04S531-4，页 8，以实际发生为准
6	检修井	Φ800	钢砼	座	5	
7	五防井盖及井座	Φ800	球墨铸铁	套	14	承载力 D≥400
污水管道主要材料表						
序号	名称	规格型号	材料	单位	数量	备注
1	污水管沟	1200x2000	钢砼	钢砼	465	04S531-2，页 7，C 型
2	钢带增强聚乙烯螺旋波纹管	dn300，SN12.5	HDPE	米	93	预埋管
3	钢带增强聚乙烯螺旋波纹管	dn500，SN12.5	HDPE	米	465	主管

4	预留检查井	1000×1000	钢砼	座	4	04S531-5，页 15
5	检修井	Φ800	钢砼	座	5	
6	检查井井盖及井座	Φ800	球墨铸铁	套	9	承载力 D≥400 型、防盗、防跳，内设防坠网，承重 150Kg

龙凤路西侧居民区地下管网改造工程量表

雨水管道主要材料表						
序号	名称	规格型号	材料	单位	数量	备注
1	钢带增强聚乙烯螺旋波纹管	dn300，SN12.5	HDPE	米	2860	接户及雨水口连接管
2	钢带增强聚乙烯螺旋波纹管	dn400，SN12.5	HDPE	米	4820	主管
3	钢带增强聚乙烯螺旋波纹管	dn500，SN12.5	HDPE	米	2500	主管
4	检查井	1000×1000	钢砼	座	244	见 04S531-5，页 15
5	检查口	1000x1000	钢砼	座	80	见 04S531-5，页 16
6	单箅偏沟式雨水口	680x380	钢砼	座	488	16S518，页 8
7	检查井井盖及井座	Φ800	球墨铸铁	套	324	承载力 D≥400 型、防盗、防跳，内设防坠网，承重 150Kg
污水管道主要材料表						
序号	名称	规格型号	材料	单位	数量	备注
1	钢带增强聚乙烯螺旋波纹管	dn300，SN12.5	HDPE	米	2080	接户及预留管
2	钢带增强聚乙烯螺旋波纹管	dn300，SN12.5	HDPE	米	7128	主管
3	检查井	1000×1000	钢砼	座	285	04S531-5，页 15
4	预留检查井	1000×1000	钢砼	座	80	04S531-5，页 15
5	检查井井盖及井座	Φ800	球墨铸铁	套	365	承载力 D≥400 型、防盗、防跳，内设防坠网，承重 150Kg
6	沥青路面破复			平方米	20258	5cm 细粒式沥青混凝土（AC-13）+黏层沥青 0.5L/㎡（乳化沥青）+透层沥青 1.0L/㎡（乳化石油沥青）+20CM 水泥稳定碎石+15cm 天然砂
7	混凝土道路破复			平方米	30386.4	20cmC30 混凝土+18cm 水稳层+15cm 天然砂
8	乙式路缘石	900*300*120	芝麻白石条	米	3000	

龙凤路及石桥沟街改造工程量表

序号	工程或费用名称	单位	工程量
一	**龙凤路**		
1	**0.6m×0.6m 的排水沟**	**m**	3523.50
	土方开挖	m^3	8836.94
	夯填开挖料	m^3	3837.09
	现浇 C30，F150、W6 钢筋混凝土矩形槽（抗硫酸盐水泥）	m^3	1899.17
	10cm 厚 C20 混凝土垫层（抗硫酸盐水泥）	m^3	891.45
	30cm 厚 10%水泥土垫层（抗硫酸盐水泥）	m^3	2480.54
	钢筋制安	t	189.92
	现浇 C30，F150、W6 钢筋混凝土矩形槽盖板	m^3	232.55
	现浇 C30，F150、W6 球墨铸铁雨水口箅子	m^2	1162.76
	双组份聚氨酯密封胶	m^3	2.53
	苯板	m^3	6.33
2	**2.0×2.0m 箱涵**	**m**	2180.00
	土方开挖	m^3	81579.96
	夯填开挖料	m^3	19303.90
	箱顶覆土夯填	m^3	38368.00
	30cm 厚 10%水泥土垫层	m^3	3069.44
	50cm 厚砂砾石换填	m^3	4628.14
	现浇 C30，F150、W6 钢筋混凝土箱涵顶板（抗硫酸盐水泥）	m^3	1558.70
	现浇 C30，F150、W6 钢筋混凝土箱涵侧墙（抗硫酸盐水泥）	m^3	3069.44
	现浇 C30，F150、W6 钢筋混凝土箱涵底板（抗硫酸盐水泥）	m^3	2182.18
	652 橡胶止水带	m^2	851.29
	钢筋制安	t	681.03
	SBS 防水卷材（4mm）	m^2	24939.20
	涂刷沥青防水层（4mm）	m^2	24939.20
	其他细部结构	m^3	6810.32
	钢板桩（深 5m）	m	4796.00
	混凝土路面破除	m^3	352.00
	混凝土路面恢复	m^3	352.00
	基坑排水	m	4796.00
3	**2.5×2.5m 箱涵**	**m**	1620.00
	土方开挖	m^3	76982.40

	夯填开挖料	m^3	21597.84
	箱顶覆土夯填	m^3	32788.80
	30cm 厚 10%水泥土垫层	m^3	2583.90
	50cm 厚砂砾石换填	m^3	3973.86
	现浇 C30，F150、W6 钢筋混凝土箱涵顶板（抗硫酸盐水泥）	m^3	1710.72
	现浇 C30，F150、W6 钢筋混凝土箱涵侧墙（抗硫酸盐水泥）	m^3	3278.88
	现浇 C30，F150、W6 钢筋混凝土箱涵底板（抗硫酸盐水泥）	m^3	2280.96
	652 橡胶止水带	m^2	906.59
	钢筋制安	t	727.06
	SBS 防水卷材（4mm）	m^2	22809.60
	涂刷沥青防水层（4mm）	m^2	22809.60
	其他细部结构	m^3	7270.56
	钢板桩（深 5.5m）	m	3564.00
	基坑排水	m	3564.00
4	**2.0×2.0m 箱涵汇入井**	**个**	44.00
	土方开挖	m^3	4646.72
	夯填开挖料	m^3	4517.56
	10%水泥土垫层	m^3	87.27
	现浇 C20 混凝土垫层	m^3	33.99
	现浇 C30 钢筋混凝土井底板（F150，W6）（抗硫酸盐水泥）	m^3	18.22
	现浇 C30 钢筋混凝土井侧墙（F150，W6）（抗硫酸盐水泥）	m^3	205.82
	现浇 C30 钢筋混凝土井顶板（F150，W6）（抗硫酸盐水泥）	m^3	6.68
	φ22 钢爬梯	t	3.50
	球墨铸铁雨水口箅子（80cm×80cm）	套	88.00
	HDPE 钢带增强聚乙烯螺旋波纹管	m	1452.00
	钢筋制安	t	23.07
	细部结构	m^3	264.71
5	**2.5×2.5m 箱涵汇入井**	**个**	32.00
	土方开挖	m^3	4383.05
	夯填开挖料	m^3	4285.38
	10%水泥土垫层	m^3	63.47
	现浇 C20 混凝土垫层	m^3	24.72
	现浇 C30 钢筋混凝土闸底板（F150，W6）（抗硫酸盐水泥）	m^3	23.80
	现浇 C30 钢筋混凝土闸侧墙（F150，W6）（抗硫酸盐水泥）	m^3	168.17

	现浇 C30 钢筋混凝土闸顶板（F150，W6）（抗硫酸盐水泥）	m^3	11.90
	φ22 钢爬梯	t	2.86
	球墨铸铁雨水口箅子（80cm×80cm）	套	64.00
	HDPE 钢带增强聚乙烯螺旋波纹管	m	1056.00
	钢筋制安	t	20.39
	细部结构	m^3	228.58
6	**0.8m×0.8m 检修井**	**个**	76.00
	φ22 钢爬梯	t	116.83
	球墨铸铁雨水口箅子（80cm×80cm）	套	83.60
	现浇 C30，F150、W6 混凝土（抗硫酸盐水泥）	m^3	175.56
	钢筋制安	t	3.52
7	**进水八字口**	**座**	3.00
	土方开挖	m^3	121.74
	夯填开挖料	m^3	34.49
	30cm 厚 10%水泥土垫层	m^3	18.34
	50cm 厚砂砾石换填	m^3	39.76
	现浇 C30，F150、W6 混凝土侧墙（抗硫酸盐水泥）	m^3	61.93
	现浇 C30，F150、W6 钢筋混凝土底板（抗硫酸盐水泥）	m^3	29.14
	652 橡胶止水带	m^2	45.54
	钢筋制安	t	2.91
	其他细部结构	m^3	91.08
8	**土桥沟进口积石坑**	**个**	1.00
	土方开挖	m^3	256.61
	夯填开挖料	m^3	173.92
	30cm 厚 10%水泥土垫层	m^3	8.61
	50cm 厚砂砾石换填	m^3	13.25
	现浇 C30，F150、W6 钢筋混凝土侧墙（抗硫酸盐水泥）	m^3	20.02
	现浇 C30，F150、W6 钢筋混凝土底板（抗硫酸盐水泥）	m^3	9.19
	钢筋制安	t	2.92
	SBS 防水卷材（4mm）	m^2	83.35
	涂刷沥青防水层（4mm）	m^2	83.35
	镀锌护栏	m	13.42
	其他细部结构	m^3	29.21
9	**龙王沟进口积石坑**	**座**	1.00

	土方开挖	m^3	146.16
	土方回填	m^3	76.49
	30cm 厚 10%水泥土垫层	m^3	6.11
	50cm 厚砂砾石换填	m^3	9.50
	现浇 C30，F150、W6 钢筋混凝土池侧墙（抗硫酸盐水泥）	m^3	12.47
	现浇 C30，F150、W6 钢筋混凝土池底板（抗硫酸盐水泥）	m^3	5.15
	钢筋制安	t	1.76
	SBS 防水卷材（4mm）	m^2	54.74
	涂刷沥青防水层（4mm）	m^2	54.74
	镀锌护栏	m	12.76
	其他细部结构	m^3	17.62
10	**新窑沟进口积石坑**	**座**	1.00
	土方开挖	m^3	146.16
	土方回填	m^3	76.49
	30cm 厚 10%水泥土垫层	m^3	6.11
	50cm 厚砂砾石换填	m^3	9.50
	现浇 C30，F150、W6 钢筋混凝土池侧墙（抗硫酸盐水泥）	m^3	12.47
	现浇 C30，F150、W6 钢筋混凝土池底板（抗硫酸盐水泥）	m^3	5.15
	钢筋制安	t	1.76
	SBS 防水卷材（4mm）	m^2	54.74
	涂刷沥青防水层（4mm）	m^2	54.74
	镀锌护栏	m	12.76
	其他细部结构	m^3	17.62
二	**石桥沟**		
1	**4.0×3.0 箱涵**	**m**	680.00
	土方开挖	m^3	46361.04
	夯填开挖料	m^3	10943.24
	箱顶覆土夯填	m^3	17353.60
	30cm 厚 10%水泥土垫层	m^3	1473.56
	50cm 厚砂砾石换填	m^3	2296.36
	现浇 C30，F150、W6 钢筋混凝土箱涵顶板（抗硫酸盐水泥）	m^3	1466.08
	现浇 C30，F150、W6 钢筋混凝土箱涵侧墙（抗硫酸盐水泥）	m^3	2079.44
	现浇 C30，F150、W6 钢筋混凝土箱涵底板（抗硫酸盐水泥）	m^3	1832.60
	652 橡胶止水带	m^2	672.27

	钢筋制安	t	537.81
	SBS 防水卷材（4mm）	m^2	13164.80
	涂刷沥青防水层（4mm）	m^2	13164.80
	混凝土路面破除	m^3	1196.80
	混凝土路面恢复	m^3	1196.80
	其他细部结构	m^3	5378.12
	钢板桩（深 6m）	m	1496.00
	基坑排水	m	1496.00
2	**0.8m×0.8m 检修井**	**个**	14.00
	土方开挖	m^3	2373.58
	夯填开挖料	m^3	2329.42
	10%水泥土垫层	m^3	27.77
	现浇 C20 混凝土垫层	m^3	10.82
	现浇 C30 钢筋混凝土闸底板（F150，W6）（抗硫酸盐水泥）	m^3	9.11
	现浇 C30 钢筋混凝土闸侧墙（F150，W6）（抗硫酸盐水泥）	m^3	81.66
	现浇 C30 钢筋混凝土闸顶板（F150，W6）（抗硫酸盐水泥）	m^3	5.21
	φ22 钢爬梯	t	1.39
	球墨铸铁雨水口箅子（80cm×80cm）	套	14.00
	HDPE 钢带增强聚乙烯螺旋波纹管	m	123.20
	钢筋制安	t	9.60
	细部结构	m^3	106.79
3	**进水八字口**	**座**	1.00
	土方开挖	m^3	85.27
	夯填开挖料	m^3	36.77
	30cm 厚 10%水泥土垫层	m^3	12.56
	50cm 厚砂砾石换填	m^3	20.93
	现浇 C30，F150、W6 混凝土侧墙（抗硫酸盐水泥）	m^3	34.97
	现浇 C30，F150、W6 钢筋混凝土底板（抗硫酸盐水泥）	m^3	15.02
	652 橡胶止水带	m^2	24.62
	钢筋制安	t	1.50
	其他细部结构	m^3	49.99
4	**石桥沟进口积石坑**	**个**	1.00
	土方开挖	m^3	531.70
	夯填开挖料	m^3	324.58

	30cm 厚 10%水泥土垫层	m^3	16.90
	50cm 厚砂砾石换填	m^3	26.34
	现浇 C30，F150、W6 钢筋混凝土侧墙（抗硫酸盐水泥）	m^3	42.36
	现浇 C30，F150、W6 钢筋混凝土底板（抗硫酸盐水泥）	m^3	23.34
	钢筋制安	t	6.57
	SBS 防水卷材（4mm）	m^2	145.72
	涂刷沥青防水层（4mm）	m^2	145.72
	镀锌护栏	m	19.69
	其他细部结构	m^3	65.70
三	**排水渠**		
1	**排水渠清淤**	**m**	500.00
	渠道清淤	m^3	13750.00

龙凤路道路主要工程数量表

项目		工 程 部 位 名 称	路名	龙凤路	备注
			等级	次干路	
			单位	数 量	
1	道路规模	道路设计长度	m	3524.900	
2		路幅宽度	m	24	
3		机动车道规模		双向四车道	
5	机动车道	细粒式 SBS 改性沥青混凝土上面层（AC-13C） （厚 4cm）	m^2	77724	
6		乳化沥青粘层 PC-3（0.5L/m2）	m^2	77724	
7		中粒式沥青混凝土下面层（AC-20） （厚 6cm）	m^2	77724	
8		乳化沥青粘层 PC-2（0.9L/m2）	m^2	77724	
9		5%水泥稳定碎石 （厚 20cm）	m^2	80833	
10		3.5%水泥稳定碎石 （厚 20cm）	m^2	80833	
11		级配碎石 （厚 20cm）	m^2	83942	
12	人行道	C30 混凝土透水砖（厚 6.0cm）	m^2	11103	
13		M10 水泥砂浆 （厚 3.0cm）	m^2	11548	
14		C20 混凝土 （厚 15.0cm）	m^2	11992	
15		级配碎石（厚 15cm）	m^2	12471	
16	道路小型结构物	花岗岩石材甲型路缘石 (79×35×15)	m	7755	石材
17		花岗岩石材乙式路缘石 (65×10×20)	m	3701	石材
18		路缘石底座 C20 混凝土	m^3	531	
19	土方	填方	m3	2093	

20		挖方	m3	54023	
21	特殊路基处理	路基路床顶面下换填 3：7 灰土 40cm	m3	33577	
22	边坡支挡恢复	C30 片石混凝土路挡墙	m	2070	详见挡墙量表
23		人行道边混凝土防撞护栏	m	1870	
24	拆除工程	拆除道路两侧硬化路面（水泥）	m2	46529	混凝土路面 20cmC30+32 cm 水稳
25		拆除原路面（沥青）	m2	46264	沥青：4+6cm（沥青面层）+40cm 水稳 +20cm 级配砂砾
26		拆除浆砌片石排水渠 80*80*80	m	6697	
27		拆除砖砌围墙 0.24*2.2m	m^2	1851	
28		拆除波形护栏	m	1100	
29		拆除混凝土防撞墩 1.2m	m	1200	
30		树木移栽	棵	1867	
31		电杆改迁	杆/m	88/10	

开源街道路主要工程数量表

项目		工 程 部 位 名 称	路　名	开源街	备注
			等　级	次干路	
			单　位	数 量	
1	道路规模	道路设计长度	m	120.000	
2		路幅宽度	m	24	
3		机动车道规模		双向两车道	
5	机动车道	细粒式 SBS 改性沥青混凝土上面层（AC-13C） （厚 4cm）	m2	1848	
6		乳化沥青粘层 PC-3（0.5L/m2）	m2	1848	
7		中粒式沥青混凝土下面层（AC-20） （厚 5cm）	m2	1848	
8		乳化沥青粘层 PC-2（0.9L/m2）	m2	1848	
9		5%水泥稳定碎石 （厚 18cm）	m2	1922	
10		3.5%水泥稳定碎石 （厚 18cm）	m2	1922	
11		级配碎石 （厚 15cm）	m2	1996	
12	人行道	C30 混凝土透水砖 （厚 6.0cm）	m2	1320	
13		M10 水泥砂浆 （厚 3.0cm）	m2	1373	
14		C20 混凝土（厚 15.0cm）	m2	1426	
15		级配碎石（厚 15cm）	m2	1483	
16	道路小型结	花岗岩石材甲型路缘石(79×35	m	252	石材

	构物	×15)			
17		花岗岩石材乙式路缘石(65×10×20)	m	252	石材
18		路缘石底座 C20 混凝土	m3	22	
19	土方	填方	m3	4550	
20		挖方	m3	0	
21		清表 60cm	m3	2582	（拆迁段）
22	特殊路基处理	路基路床顶面下换填 3：7 灰土 40cm	m3	798	
23	拆除工程	拆除道路两侧硬化路面（水泥）	m2	3300	混凝土路面 20cmC30+32 cm 水稳
24		拆除 C30 混凝土路缘石（包含行道树树池）	m	3098	

5.4.用地用海征收补偿（安置）方案

本项目为地下管网改造项目，不涉及征地与拆迁。

5.5.建设管理方案

5.5.1.项目建设组织模式

项目实施的组织模式即按照一定的组织方式将项目参与各方联合起来，进行项目实施。工程项目实施的组织模式也称为工程项目管理模式，我国习惯称之为工程承发包模式。由于工程建设项目投资比较大、建设周期较长、参与方众多，因此，项目实施的组织模式也比较复杂。工程项目实施的组织模式是通过研究工程项目的承发包模式，确定工程项目合同的结构，进而确定工程项目的管理组织，决定参与工程项目各方的项目管理的工作内容和任务。

项目决策和实施的三方主体（即以业主为主体的发包体系，以承包方、供货方为主体的承建体系，以设计、监理等为主体的咨询体系）的不同组织关系构成了不同的项目的实施组织模式，基本模式包括设计与施工分离的平行承发包模式、设计总承包模式、施工总承包模式、施工总承包管理模式以及设计与施工一体化的工程总承包模式等。

1、设计-招标-建造模式（DBB）

即设计-招标-建造模式（dnsign-Bid-Build），它是一种在国际上比较通用且应用最早的工程项目发包模式之一。指由业主委托建筑师或咨询工程师进行前期的各项工作（如进行计划研究、可行性研究等），待项目评估立项后再进行设计。在设计阶段编制施工招标文件，随后通过招标选择承包商；而有关单项工程的分包和设备、材料的采购

一般都由承包商与分包商和供应商单独订立合同并组织实施。在工程项目实施阶段，工程师则为业主提供施工管理服务。这种模式最突出的特点是强调工程项目的实施必须按照 D-B-B 的顺序进行，只有一个阶段全部结束另一个阶段才能开始。

优点：表现在管理方法较成熟，各方对有关程序都很熟悉，业主可自由选择咨询设计人员，对设计要求可控制，可自由选择工程师，可采用各方均熟悉的标准合同文本，有利于合同管理、风险管理和减少投资。

缺点：

1）项目周期较长，业主与设计、施工方分别签约，自行管理项目，管理费较高；

2）设计的可施工性差，工程师控制项目目标能力不强

3）不利于工程事故的责任划分，由于图纸问题产生争端多索赔多等。该管理模式在国际上最为通用，以世行、亚行贷款项目和国际咨询工程师联合会（FIDIC）的合同条件为依据的项目均采用这种模式。

2、平行承发包模式

业主将工程建设的设计、施工、材料和设备采购等任务，经过分解分别发包给若干个设计单位、施工单位及材料设备供应单位，并分别与之签订合同。这种模式的优点是可以适应项目各专业工程设计、施工的专业化，使各专业的设计和施 I 选择到相对最优的承包商，保持建设的高效率、高水平。但是，由于业主与各个承包商分别签订合同，无疑业主的组织管理和协调工作量很大。

3、施工总承包模式

业主将项目全部的施工任务发包给一个施工单位，由该施工单位承担施工总承包。施工总承包方可以是一个独立的施工单位，也可以是施工联合体或施工合作体。施工总承包方可以独立完成施工任务，也可以将部分任务再分包给其他施工单位。采用设计或施工总承包模式业主只需要和一个设计总承包或一个施工总承包签订合同，因此，组织管理和协调的工作量较小，合同管理也较简单。但项目建设质量的水平很大程度上取决于总承包方的管理水平和技术水平。

4、施工总承包管理模式

在施工总承包管理模式下，业主委托一个施工单位或一个施工联合体或施工合作体作为施工总包管理方，负责对所有施工分包方进行管理和组织协调。一般情况下，施工总承包管理方不承担具体的工程施工，但如果施工总承包管理方也想承担部分工程的施工，它也可以通过投标取得施工任务。

这种模式与施工总承包模式比较，由于不需要全部施工图设计完成后再进行施工总承包管理的招标，分包合同的招标也可以提前，因此有利于缩短项目建设周期。同时，由施工总承包管理方负责对所有分包方管理和组织协调，可以弥补业主有经验的专业管理人才不足的缺陷，也大大减轻了业主的工作量。

5、EPC 模式

EPC 是 Engineering-Procurement-Construction 的缩写，即设计一采购-施工总承包。这种模式是指工程总承包方按照合同约定，承担工程项目的设计、采购、施工、试运行服务等工作，并对项目的质量、安全、工期、造价全面负责。这种模式适用于大型装置或工艺过程为主要核心技术的工业建设项目。

6、DB 模式

DB 是 dnsign-Build 的缩写，即设计一施工总承包。这种模式是指工程总承包方按照合同约定，承担工程项目的设计和施工，并对项目的质量、安全、工期、造价全面负责。这种模式适用于以房屋建筑为主的民用建筑工程领域

5.5.2.项目实施的组织模式的选择

1、项目本身的特点

项目本身的特点主要包括项目的规模大小、技术复杂程度、项目所具有的特殊性以及项目所处的环境等。就规模而言，土地整理项目多为小型建设项目，但项目涉及土地平整工程、农田水利工程、道路工程及其他工程等，建设内容综合性较强。而且，土地整理项目的政策性导向性较强，受市场引导作用较小。

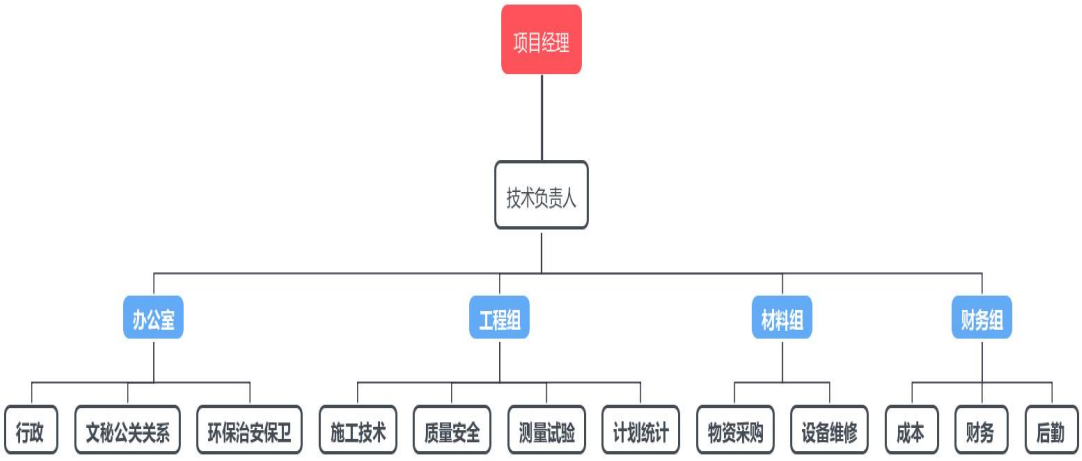
2、业主参与管理的程度

业主参与管理的程度与业主自身的管理水平有极大关系。而业主自身的管理水平则与其从事项目建设的经验和力量有极大关联。通常情况下，业主自身的管理水平越高，参与管理的程度就越深，反之，则通过向咨询方授权来减少对项目管理的参与程度。

3、对项目目标的要求

项目的投资（成本）、进度和质量是项目的三大核心目标。对于具体的土地整理项目业主对各目标的优先程度会有所区别。不同承发包模式下对不同项目目标的控制作用也有差异。

本项目建设单位为安泽县住房和城乡建设局，其为政府职能部门，其建设管理能力较强，管理经验丰富，为确保项目能够顺利推进实施，确定本项目组织管理模式采用工程总承包模式（EPC）。



5.5.3.项目组织管理机构

为强化项目组织管理，本项目成立项目建设领导小组，主要负责项目的组织、协调、监督等职责，确保项目按照国家规范性要求建设。在项目建设的过程中严格执行“六制管理”，即：资本金制、项目法人制、招标投标制、项目监理制、项目审计制、重点项目管理责任制，以确保项目的顺利实施。

项目执行机构：实行项目法人责任制。安泽县住房和城乡建设局为项目法人，负责管理并完成本项工程建设。

项目监督机构：安泽县住房和城乡建设局。通过其下属的投资及建设管理部门，指导及监督项目执行机构完成建设项目。

根据上述要求，建立组织机构，制定各部门的职责范围。

5.5.4.项目建设进度

5.5.4.1.对工程建设期的要求及意见

考虑本项目是城市排水管道工程，具有较高的技术要求，必须对施工环节严格控制，因此项目在施工组织计划和施工中应注意：

1、为保证工程质量和进度，建议业主选用专业施工队伍。

2、必须创造良好的施工环境，合理安排施工路段，避免中断交通和影响居民日常生活。

3、合理组织施工材料和机械的调配工作，以免影响施工进度。

4、在施工中应尽量采用具有新技术、新工艺、新材料的施工方法，以保证或缩短施工工期。

5.5.4.2.建设阶段的划分

项目计划筹建及建设期共 23 个月 2025 年 7 月-2027 年 5 月。其中工程项目前期 3 个月，工程项目建设、安装调试及试运行期 20 个月。

本项目的具体工程项目实施进度计划如下：

（1）2025 年 07 月~08 月上旬，完成可行性研究报告及前期手续办理；

（2）2025 年 08 月上旬~2025 年 8 月中旬，完成初步设计及审查；

（3）2025 年 8 月中旬~2025 年 9 月，完成施工图设计及审查；

（4）2025 年 9 月~2025 年 10 月，完成施工招标及设备招标；

（5）2025 年 10 月~2027 年 5 月底，工程施工阶段、竣工验收、试运行。

5.6.数字化建设方案

5.6.1.总体目标

通过引入数字化技术，构建“智慧管网”管理体系，实现项目全生命周期（设计、施工、运营）的数字化管控，提升工程质量、施工效率及后期运维水平。具体目标包括：建立地下管网三维模型，实现施工进度实时追踪，供排水数据动态监测，故障预警响应时间缩短至 30 分钟以内，运维成本降低 20%。

5.6.2.核心数字化系统建设

5.6.2.1.地下管网 BIM 三维建模系统

建模范围：覆盖龙凤路、开源街、石桥沟街及龙凤路西侧居民区的全部管网设施，包括 DN100~DN200 供水管道、DN300~DN500 污水管道、2.0×2.0、2.5×2.5、4.0×3.0m 排水箱涵等，精度达到构件级（如阀门井、消火栓井的位置坐标误差≤5cm）。

模型功能：

整合设计图纸信息，标注管道材质、管径、埋深、施工时间等参数，支持多维度查询（如按路段筛选 DN300 污水管道的分布）。

与地理信息系统（GIS）叠加，显示管网与道路红线、建筑物的空间关系，为施工避让、后期检修提供可视化依据。

应用场景：施工前用于管线碰撞检测（如排查供水管与燃气管道交叉冲突），施工中实时更新模型（如记录管道焊接节点位置），运营阶段作为管网维护的数字档案。

5.6.2.2.施工过程数字化监管平台

进度管理模块：

基于 BIM 模型分解工作包（如龙凤路分为 5 个施工段），设置关键节点（如“8 月 30 日前完成 DN400 污水管道铺设 500m”），通过移动端 APP（施工人员每日上传完成量）实时更新进度，平台自动生成进度曲线，延误时触发预警。

关联物资管理系统，当某路段管材库存低于 3 天用量时，自动提醒采购组补货（如开源街 2.5×2.5m 排水箱涵预制件库存预警）。

质量安全监控模块：

关键工序（管道接口焊接、路基压实）需上传影像资料（带时间水印），监理通过平台远程验收，不合格项标记整改期限（如“6 月 5 日前完成第 3 段管道接口返工”）。

施工现场安装 AI 监控摄像头（每 500 米 1 个），识别未戴安全帽、违规动火等行为，10 秒内推送预警至安全员手机，月度违规率与施工班组绩效挂钩。

5.6.2.3.供排水智能监测系统

供水监测：在 DN100~DN200 供水管道的阀门井安装压力传感器（精度±0.01MPa）和流量计，实时传输数据至平台，当压力骤降（如 1 小时内下降 0.05MPa）时，自动定位疑似漏损点，推送维修工单至运维团队。

排水监测：

排水箱涵每隔 500 米设置液位计和水质传感器，监测水位高度（警戒值 2.5m）和 COD 浓度，暴雨时超过警戒水位自动启动沿线抽水泵。

龙凤路西侧居民区雨水口安装智能雨水箅子，记录瞬时流量，平台分析降雨-流量关系，优化雨水管网设计。

5.6.3.数字化施工技术应用

5.6.3.1.地下管线探测与定位

采用多频电磁定位仪（探测深度 5 米）和地质雷达，对施工区域地下管线进行扫描，数据导入 BIM 模型生成三维管线分布图，避免盲目开挖。对已探明的燃气管道、电缆等，在地面设置电子标签（NFC 芯片），施工机械配备识别设备，靠近时发出声光报警（距离≤3 米时预警）。

5.6.3.2.无人机巡检与放样

施工巡检：每周 2 次用无人机（搭载高清相机和热成像仪）对龙凤路、开源街施工区域航拍，生成正射影像图，对比 BIM 模型检查路基平整度、管道铺设走向偏差，精度控制在±10cm 以内。

工程放样：通过 RTK-GPS 技术（定位精度 1cm）在现场标记管道轴线、井位坐标，放样数据同步至施工人员平板，确保实际施工与设计图纸一致。

5.6.3.3.数字化运维准备

资产数字化：为每段管道、每个井室分配唯一编码（如“LF-YS-001”代表龙凤路雨水管道第 1 段），关联施工记录、材质证明等资料，形成电子资产台账。

移动端运维 APP：开发运维人员专用 APP，支持扫码查询设备信息、上报故障（附带定位和照片），平台根据故障类型自动派单，记录处理过程（如“2025 年 7 月 10 日修复石桥沟街雨水口堵塞，耗时 2 小时”）。

5.6.4.数据安全与系统保障

数据安全：建立本地服务器+云端备份的数据存储模式，采用加密传输（SSL 协议）和访问权限管理（如施工班组仅能查看本路段数据），定期开展数据安全审计，防止信息泄露。

系统维护：配备 2 名专职运维人员，负责平台日常巡检、故障处理，与软件供应商签订年度维保协议，确保系统响应时间≤2 小时（工作日）。

人员培训：分批次对施工人员、监理、运维团队开展数字化工具培训（如 BIM 模型操作、APP 使用），考核合格后方可上岗，培训记录纳入个人档案。

5.6.5.实施步骤与效益预估

1、实施阶段：

第 1-2 个月：完成 BIM 模型搭建、监测设备采购安装，平台上线试运行。

第 3-12 个月：全面推行数字化施工管理，每月评估系统运行效果并优化。

第 13 个月：组织数字化成果验收，移交运维单位。

2、效益预估：

（1）施工阶段：减少管线碰撞事故 90%，进度延误率降低 30%，节约返工成本约 500 万元。

（2）运营阶段：漏损检测效率提升 80%，年节约水资源成本 100 万元；故障处理时间缩短至平均 2 小时，市民投诉量减少 60%。

后期可通过逐步实施，通过本方案的实施，安泽县城西片区地下管网改造工程将实现从“传统施工”向“智慧建造”的转型，为后续城市地下基础设施数字化管理提供示范样板。

5.7.建设管理方案

5.7.1.项目概况

本项目旨在解决现有地下管网老化、功能不足等问题，对供水管网、排水管网、供热管网等进行全面更新改造，并配套建设相关附属设施，同时推进智慧管网建设，提升城市基础设施的整体水平。

5.7.2.管理目标

1、质量目标：严格按照国家及地方相关标准和规范进行施工，确保地下管网更新改造工程质量达到优良标准，一次性验收合格率 100%。

2、进度目标：在规定的工期内完成项目建设，确保各阶段里程碑节点按时完成。

3、安全目标：杜绝重大安全事故，减少一般安全事故，实现安全生产零伤亡。

4、成本目标：严格控制项目建设成本，确保项目投资不超过预算，合理降低工程造价。

5、环保目标：施工过程中采取有效措施减少对环境的污染，保护周边生态环境，符合国家和地方环保要求。

5.7.3.组织管理

1、项目管理机构：成立项目管理领导小组，由市政府相关领导任组长，成员包括市住建局、城管局、环保局、规划局等相关部门负责人。领导小组负责项目的重大决策、协调和监督工作。下设项目管理办公室，作为日常办事机构，负责项目的具体组织实施和管理工作。

2、参建单位职责

建设单位：负责项目的整体策划、组织实施、资金筹集和协调各方关系，对项目的质量、进度、安全和成本负总责。

施工单位：按照施工合同和设计文件要求，精心组织施工，确保工程质量、进度和安全，严格执行相关技术标准和规范。

监理单位：依据监理合同和相关法律法规，对工程建设进行全过程监理，确保工程质量、进度、安全和投资控制符合要求。

设计单位：提供详细、准确的设计文件，并做好施工过程中的设计服务工作，及时解决设计变更等问题。

5.7.4.质量管理

1、质量标准：严格执行国家和地方有关地下管网工程的质量标准、规范和验收规程，如《城镇给水排水技术规范》《城镇供热管网工程施工及验收规范》等。

2、质量控制措施

3、施工前质量控制：组织设计交底和图纸会审，确保施工单位、监理单位等充分理解设计意图；审查施工单位的施工组织设计和质量保证体系，确保施工方案合理可行。

4、施工过程质量控制：加强对原材料、构配件和设备的检验检测，严禁不合格品进入施工现场；监理单位加强旁站监理，对关键工序、隐蔽工程进行重点监控；施工单位严格执行“三检”制度（自检、互检、专检），确保每道工序质量合格。

5、质量验收：按照工程质量验收标准，分阶段进行工程质量验收，包括分项工程、分部工程和单位工程验收。验收合格后方可进行下一阶段施工。

5.7.5.进度管理

1、进度计划编制：根据项目总体目标和要求，编制详细的项目进度计划，明确各阶段的工作任务、开始时间、完成时间和里程碑节点。进度计划采用横道图或网络图等形式表示。

2、进度控制措施

（1）建立进度跟踪机制：定期对工程进度进行检查和分析，对比实际进度与计划进度，及时发现偏差并采取措施进行调整。

（2）协调各方关系：加强与施工单位、监理单位、设计单位以及相关部门的沟通协调，及时解决影响工程进度的问题，如设计变更、施工场地冲突等。

（3）制定赶工措施：当工程进度滞后时，分析原因并制定相应的赶工措施，如增加施工人员、设备和材料的投入，调整施工顺序等。

5.7.6.安全管理

安全管理制度：建立健全安全生产管理制度，明确各参建单位的安全管理职责，制定安全生产操作规程和应急预案。

安全教育培训：对施工人员进行安全教育培训，提高安全意识和操作技能，特殊工种必须持证上岗。

安全检查与隐患排查：定期进行安全检查，及时发现和消除安全隐患。对检查中发现的问题，责令相关单位限期整改，并跟踪复查。

安全防护措施：在施工现场设置必要的安全警示标志和防护设施，如围挡、警示灯、安全帽、安全带等，确保施工人员和周边居民的安全。

5.7.7.成本管理

1、成本预算编制：根据项目设计文件和相关定额标准，编制项目成本预算，明确各项费用的预算额度和控制目标。

2、成本控制措施

严格控制工程变更：加强对工程变更的管理，严格按照规定的程序进行审批，避免不必要的费用增加。

优化施工方案：组织专家对施工方案进行评审，优化施工工艺和施工组织，降低施工成本。

加强材料设备管理：合理采购材料设备，控制采购价格，加强材料设备的使用管理，减少浪费和损耗。

定期进行成本分析：定期对项目成本进行分析，对比实际成本与预算成本，及时发现成本偏差并采取措施进行调整。

5.7.8.环保管理

环保措施制定：根据项目特点和周边环境要求，制定施工过程中的环境保护措施，如噪声控制、扬尘治理、污水排放处理等。

环保监督检查：加强对施工过程的环保监督检查，确保各项环保措施得到有效落实。对不符合环保要求的行为，责令立即整改。

环保宣传教育：对施工人员进行环保宣传教育，提高环保意识，倡导文明施工，减少对周边环境的影响。

5.7.9.合同管理

合同签订：严格按照法律法规和相关规定，与施工单位、监理单位、设计单位等签订合同，明确各方的权利和义务。

合同执行：加强对合同执行情况的跟踪和管理，监督各方履行合同约定的责任和义务。对合同变更、违约等情况，按照合同约定进行处理。

合同档案管理：建立合同档案管理制度，对合同文件进行分类整理和归档，确保合同文件的完整性和可追溯性。

5.7.10.信息管理

信息收集与整理：及时收集项目建设过程中的各种信息，包括工程进度、质量、安全、成本等方面的数据和资料，并进行分类整理。

信息传递与沟通：建立信息传递和沟通机制，确保项目参建各方能够及时、准确地获取所需信息。采用会议、报告、文件等形式进行信息传递和沟通。

信息存储与利用：建立信息存储系统，对收集整理的信息进行妥善存储，以便后续查询和利用。同时，对信息进行分析和总结，为项目管理决策提供支持。

通过以上建设管理方案的实施，确保项目顺利进行，实现项目的质量、进度、安全、成本和环保等管理目标，提升城市地下管网的运行效率和服务水平。

5.7.11.建设进度

5.7.11.1.对工程建设期的要求及意见

考虑本项目是城市排水管道工程，具有较高的技术要求，必须对施工环节严格控制，因此项目在施工组织计划和施工中应注意：

1、为保证工程质量和进度，建议业主选用专业施工队伍。

2、必须创造良好的施工环境，合理安排施工路段，避免中断交通和影响居民日常生活。

3、合理组织施工材料和机械的调配工作，以免影响施工进度。

4、在施工中应尽量采用具有新技术、新工艺、新材料的施工方法，以保证或缩短施工工期。

5.7.11.2.建设阶段的划分

项目计划筹建及建设期共 23 个月 2025 年 7 月-2027 年 5 月。其中工程项目前期 3 个月，工程项目建设、安装调试及试运行期 20 个月。

本项目的具体工程项目实施进度计划如下：

（1）2025 年 07 月~08 月上旬，完成可行性研究报告及前期手续办理；

（2）2025 年 08 月上旬~2025 年 8 月中旬，完成初步设计及审查；

（3）2025 年 8 月中旬~2025 年 9 月，完成施工图设计及审查；

（4）2025 年 9 月~2025 年 10 月，完成施工招标及设备招标；

（5）2025 年 10 月~2027 年 5 月底，工程施工阶段、竣工验收、试运行。

5.7.12.项目投标招标方案

国家发展改革委办公厅日前发布关于进一步做好《必须招标的工程项目规定》和《必须招标的基础设施和公用事业项目范围规定》实施工作的通知（发改办法规〔2020〕770号，以下简称770号文），对《必须招标的工程项目规定》（国家发展改革委2018年第16号令，以下简称16号令）和《必须招标的基础设施和公用事业项目范围规定》（发改法规规〔2018〕843号，以下简称843号文）实施工作进行指导。

1、招标依据

（1）《中华人民共和国招标投标法》（主席令[1999]21号）；

（2）《工程建设项目可行性研究报告增加招标内容和核准招标事项暂行规定》（原国家计委令[2001]9号）；

（3）《工程项目招标范围和规模标准规定》（原国家计委令[2000]3号）；

（4）《工程建设项目自行招标试行办法》（原国家计委令[2000]5号）；

（5）《工程建设项目施工招标投标办法》（七部委令[2003]30号）；

（6）《评标委员会和评标方法暂行规定》（七部委令[2001]12号）。

2、招标工作原则

严格按照《中华人民共和国招标投标法》及山西省的相关法律、法规、条例；本着公开、公平、公正的原则，开展招投标工作。

（1）公开原则

要求项目招投标具有高度的透明度，实行招标信息，招标程序公开，即开发招标通知，公开招标，公开中标结果，使每一个投标人获得同等的信息，知悉招标的一切条件和要求。

（2）公平原则

要求给予所有投标人平等的机会，使其有同等的权利，并履行同等的义务，不歧视任何一方。

（3）公正原则

要求评标时按事先公开的标准对待所有的投标人。

（4）诚实信用原则

招标投标当事人应以诚实、守信的态度行使权利，履行义务，以维持招标投标双方的利益平衡，以及自身利益与社会利益的平衡。

（5）独立原则

招标人都应该是独立的法人单位，在招标过程中，应自主决策，不受外界任何因素的干涉。

（6）接受行政监督原则

招标投标活动的核心是竞争，招标投标的过程实际上是竞争的过程，招标投标双方当事人都要遵守有关法律、法规以及有关规定，在招标投标的全过程，要接受有关行政监督部门依法实施的监督。

3、招标基本情况

（1）资质要求

参加本项目的勘察设计、施工和监理的单位，必须具有国家建设主管部门颁发的有效资质证件。针对本项目为市政基础设施工程，要求其中勘察设计、监理、建筑、安装施工单位资质达到《中华人民共和国招标投标法》的资质要求。

（2）招标范围和方式

对工程建设项目进行招投标，可以确保工程建设项目在勘察、设计、建筑、安装等过程中以最合理的价格取得最优的结果，保证工程建设项目在设计、施工安装及材料上的质量，从而可以确保工程建设项目的有序控制。根据《中华人民共和国招标投标法》、《建设项目可行性研究报告增加招标内容以及核准招标事项暂行规定》和当地相关政策文件要求，确定本项目的招标事项。

1）工程招标范围

本工程的招标范围为：安泽县城西片区地下管网改造项目的所有建设内容的勘察、设计、建筑工程、安装工程、监理、设备及材料及其它，包括：

2）招标组织形式

本项目招标方案依据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 16 号《必须招标的工程项目规定》及《山西省招标投标条例》进行招标方案制定。

中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 16 号《必须招标的工程项目规定》已经国务院批准，现予公布，自 2018 年 6 月 1 日起施行。《必须招标的工程项目规定》内容如下：

第一条为了确定必须招标的工程项目，规范招标投标活动，提高工作效率、降低企业成本、预防腐败，根据《中华人民共和国招标投标法》第三条的规定，制定本规定。

第二条全部或者部分使用国有资金投资或者国家融资的项目包括：

（一）使用预算资金 200 万元人民币以上，并且该资金占投资额 10%以上的项目；

（二）使用国有企业事业单位资金，并且该资金占控股或者主导地位的项目。

第三条使用国际组织或者外国政府贷款、援助资金的项目包括：

（一）使用世界银行、亚洲开发银行等国际组织贷款、援助资金的项目；

（二）使用外国政府及其机构贷款、援助资金的项目。

第四条不属于本规定第二条、第三条规定情形的大型基础设施、公用事业等关系社会公共利益、公众安全的项目，必须招标的具体范围由国务院发展改革部门会同国务院有关部门按照确有必要、严格限定的原则制订、报国务院批准。

第五条本规定第二条至第四条规定范围内的项目，其勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购达到下列标准之一的，必须招标：

（一）施工单项合同估算价在 400 万元人民币以上；

（二）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；

（三）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前款规定标准的，必须招标。

本规定自 2018 年 6 月 1 日起施行。

其他费是按国家相关定额标准计取的间接费用，不属于招标范畴，不适用于招标。

山西省建设项目招标方案和不招标申请表			
项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目	**建设单位**	安泽县住房和城乡建设局
单位负责人及电话	刘钊 13934340071	**联系人及电话**	刘钊 13934340071
建设内容	（1）改造龙凤路 B×H=1.4m×2.0m 综合管沟 3420m，配套改造 dn110—dn225 给水管道 3872m，改造 dn300-dn500 污水管道 4050m，配套改造污水检查井 126 座；改造 dn110—dn160 中水管道 3872m，改造 dn110—dn250 燃气中压管道 3400m，改造雨水 B×H=2.0m×2.0m 排水箱涵 2180m，B×H=2.5m×2.5m 排水箱涵 1620m，配套改造箱涵汇入井 76 座，改造 0.6m×0.6m 排水边沟 3524m，改造 dn300 雨水管道 2508m，配套改造雨水检查井 14 座，及附属设施，对破除道路设施进行	建设地点和起止年限	建设地点：安泽县城区；建设工期：20 个月（2025 年 10 月—2027 年 5 月）

	恢复。 （2）改造开源街 dn110-dn160 给水管道 160m，配套改造阀门井、消火栓井等附属设施 10 套，改造 dn300-dn400 污水管道 170m，配套改造污水检查井 8 座，改造 dn300—dn400 雨水管道 170m，配套改造雨水检查井 6 座，及附属设施，对破除道路设施进行恢复。 （3）改造石桥沟街 B×H=1.2m×2.0m 给水管沟 476m，配套改造 dn110—dn160 给水管道 545m，改造 B×H=1.2m×2.0m 污水管沟 476m，配套改造 dn300-dn500 污水管道 558m，改造雨水 B×H=4.0m×3.0m 排水箱涵 680m，改造 dn300 雨水管道 123m，配套改造雨水检查井 8 座，及附属设施，对破除道路设施进行恢复。 （4）改造龙凤路西侧居民区 dn300 污水管道 9208m，配套改造污水检查井 365 座，改造 dn300-dn500 雨水管道 10180m，配套改造雨水检查井 324 座，及附属设施。对破除道路设施进行恢复。		
总投资额	24718.22 万元	**资金来源及构成**	申请超长期国债、地方财政资金等多渠道解决

	合同估算额（万元）	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式
		全部招标	部分招标	委托招标	自行招标	公开招标	邀请招标	
勘察	166.76	√		√		√		
设计	878.16	√		√		√		
建筑安装工程	20845.46	√		√		√		
监理	380.70	√		√		√		
设备								
重要材料								

拟选择的招标公告发布媒介	山西招标投标公共服务平台（http：//www.sxtbjd.com.cn）
拟选择的招标代理机构	
情况说明： 建设单位（盖章） 年月日	

注：情况说明在表内填写不下，可附另页。

（3）开标、评标、定标工作

招标委员会的组成和招标工作的程序，必须遵循公平、公正、科学择优的原则，必须严格遵守《中华人民共和国招标投标法》《评标委员会和评标方法暂行规定》及其他相关的法规和规定。

开标应由招标人或委托招标代理机构主持，在招标文件规定的开标时间、开标地点公开进行，并依法组建评标委员会。开标应邀请地市环保、财政部门相关人员参加，对开标程序进行监督。

开标时由投标人或者推选的代表检查投标文件的密封情况，当众拆封、唱标、宣读投标人名称、投标价格和投标文件的其他内容，应制作开标记录并记录档案。

评标委员会应当根据法律规定和招标文件确定的评标标准的办法，对投标文件进行评审和比较，并提出书面评标报告。评标委员会直接确定排名第一的预中标人为中标人。

确定中标人、发出中标通知书后，招标人应于 5 日内将中标结果和招投标情况书面报省领导小组办公室备案。中标通知书发出之日起 30 日内，订立书面合同。签订设备采购合同时，应出具生产企业或供货方的相关资质文件、产品质量检验报告、合格证等相关证明材料。

中标人不得向他人转让中标项目，不得将中标项目肢解后分别向他人转让。

6.项目运营方案

6.1.运营模式选择

6.1.1.运营管理原则

1、扁平化和最优化原则

建立并实行地下管网运营管理扁平化和最优化企业管理制度，加强运营管理幅度，按照科学、严格、规范和不断提高经济效益的原则，提高项目运营管理水平，降低管理成本和失误。同时充分调动企业员工的积极性、主动性、创造性。为项目运营创造良好氛围。在“诚信共赢，拼搏奉献，持续改进，超越自我”的管理目标的理念下，提高项目运营整体管理水平，建立以“安全畅顺、服务优质、经济高效”为目标的控制与保障体系，创造国内一流供水厂管理品牌。

2、统一、有序、精简、高效原则

实行项目运营管理行为的统一，实施工作调动、安排的步调有序，工作作风和机构精简，岗位设置、责任分工明确，确保项目运营管理高效运行。

建立以顾客为中心的管理理念，及时了解、掌握顾客的近期需求，设计运营管理的长远管理目标，不断满足顾客要求并争取超越顾客的期望。将企业的宗旨、方向和内部环境统一起来，创造使员工能够充分参与实现企业目标的环境，最终实现项目运营管理的目标。

3、规范化、标准化、专业化原则

要想在众多的供水企业中立于不败之地，就需要实施项目管理规范化、标准化、专业化制度。在漫长的企业管理实践中，真正实现企业管理逐步规范化是管理目标实现的第一步。在实施了规范化的目标后，应建立企业管理的标准化实施目标，使企业管理有自己的行为标准，进一步实现企业文化。实现企业管理专业化是最终创造企业品牌的最终目标。

实行规范化、标准化、专业化管理，必须依靠团队力量，强调以人为本，崇尚廉洁奉公、尽职尽责的从业道德。依法遵规，应收不漏，尊重司乘，礼貌待人，实现承诺，共担荣辱，确保安全、快捷、方便、舒适的供水条件，在向社会提供高质量供水服务的过程中，为企业创造最佳的投资回报。

4、业务设置上下对应原则

为保证运营管理的高效运行，建设期项目管理公司将调整为以运营管理为目标的项目运营管理公司，公司职能将发生很大变化。针对项目运营管理工作的特点，在业务设置时应上下对应，根据工作任务和劳动量的变化采取业务设置上下对应，一人多岗、一岗多能进行设置和安排。坚持以事定岗、以岗定人、以岗定薪的原则。坚持“多劳多得”的社会主义劳动分配原则，以充分调动全体员工的工作主动性、积极性和创造性。实现一流的专业化营运管理，建立和谐管理的企业文化。

6.1.2.运营管理制度

地下管网建设项目交工验收后，管理职能由工程建设管理转变为项目运营管理。为达到项目预期的运营管理目标，项目运营公司须建立科学、规范的运营管理制度。以满足客户需求和项目公司的运营管理预期目标。

1、基本管理制度

（1）业务管理制度

运营管理制度主要包括：运营管理制度、维护管理制度、收费管理制度等。

（2）财务管理制度

加强对资产、资金、现金及费用开支的管理，防止损失，杜绝浪费，良好运用，提高效益。

银行账户必须遵守银行的规定开设和使用。银行账户只供本单位经营业务收支结算使用，严禁借账户供外单位或个人使用，严禁为外单位或个人代收代支、转账套现。

（3）行政管理制度

行政管理制度主要包括：档案管理、印鉴管理、公文打印管理、办公及劳保用品管理、库房管理等。

2、重要业务管理制度

（1）运营管理制度

严格执行国家相关法律、法规以及住建部相关规定，遵守当地供水统一管理的要求，服从安泽县联网收费的收费模式、收费系统技术标准、收费业务流程和管理规定，并承担项目供水收费设施、管道系统和用水系统设施的新改建及维护费用。

同时结合项目公司实际情况，制定具有公司特色的运营管理制度，拟定相应的操作流程，加强制度的可行性。将国家、地方、行业及公司内部制度相结合，形成规范化的运营管理体系，有效规范和指导各项工作的正常开展，完成既定服务目标。

（2）维护管理制度

1）保证项目上的各种工程及设施等均处于良好的技术和安全状态，达到企业承诺的服务水平目标，保证项目具有快速、高效、安全、经济的使用功能。

2）接受交通主管部门或其授权的机构的监督管理，并接受其组织的维护检查及质量评定，供水技术状况指数必须达到 90 以上。

3）建立完善的巡视检查和技术检测系统，建立完整的信息网络和供水调查站点，及时、准确地掌握供水技术状况及相关信息，利用计算机信息系统，对所检测的数据进行分析处理，根据评定结果提出维护对策，采取有针对性地安排维护项目，保证项目的维护质量和服务水平。

4）树立供水服务意识和安全意识。供水的维护工作应按照相应的行业标准和规范进行，设置相应的安全设施，增加必要的投入，采取快速施工技术，缩短施工时间，保证供水的快速、安全运行。

5）探索和应用新材料、新设备、新技术、新工艺，提高维护作业的及时性、安全性和可靠性。迅速、优质、高效地处理各类损害和障碍，确保运营质量。

6）配备充足的人员和必要的抢险救援设备、物资，保证救援和处理快捷有效。

6.2.运营组织方案

人员编制结合工程特点，制定工程劳动定员。本项目人员编制是指工程建设投产后的编制，筹建期与建设期不在此范围内。参照国内其他污水管网组织方案，结合当地实际情况及需要，确定以下人员编制增加原则：本项目劳动定员 2 人。

城市排水工程管理是一项科学性很强的工作，对管理人员的素质必然会有很高的要求。为提高管理人员的各项素质，应对拟编管理人员进行上岗前的培训。

6.3.安全保障方案

6.3.1.危险与有害因素分析

6.3.1.1.设计依据

《中华人民共和国劳动法》（2008）中华人民共和国主席令第 56 号

《中华人民共和国安全生产法》（2014）中华人民共和国主席令第 13 号

《中华人民共和国消防法》（2008）中华人民共和国主席令第 6 号

《中华人民共和国职业病防治法》（2011）中华人民共和国主席令第 52 号

《中华人民共和国防洪法》（1997）中华人民共和国主席令第 88 号

《中华人民共和国防汛条例》（441）国务院令第 441 号

《建设工程安全生产管理条例》（2003）中华人民共和国主席令第 393 号

《建设项目（工程）劳动安全卫生监察规定》（1996 年 10 月）原劳动部第 3 号令

6.3.1.2.危险与有害因素分析

1、机械伤害危险性分析

本工程在施工期间，会使用各种挖掘机械设备，根据对已建工程施工安全生产统计情况分析，各种机械传动、转动部位的护罩等防护设施缺乏或失效、违章作业、安全操作规程及监护制度执行不严均有可能造成机械伤害。

2、电气伤害危险性分析

电伤害事故是与电相关联的造成人员伤亡的事故，包括触电事故、静电事故、雷电事故等。本工程施工期间，需要架设临时线路保证施工、用水、用电，柴油发电机作为施工电源和事故备用电源。

3、高处坠落危险性分析

工程施工期间，离地面高于 2m 以上的高架平台或过道，地面的坑、沟道等部位，没有设置安全标志、防护栏或防护栏的强度不够就容易引发坠落事故。此外夜间施工时，若这些场所的照明不好，也可能发生坠落或人员伤亡事故。

4、暴雨、洪水危险性分析

工程区施工线路较长，应考虑施工期若遇暴雨或洪水，或遭遇超标洪水，有可能造成水溢挡墙，淹没施工场地，造成设备损坏、人员伤亡。

5、火灾危险性分析

本工程施工期间可能发生火灾的主要类别有电缆火灾、油系统火灾和电气设备火灾，采用明火取暖或用以熏烤受潮电气设备，也会引起火灾危害及人身安全，也可导致设备损坏或报废。

6、爆炸危险性分析

本工程施工期间可能发生爆炸的主要设备有柴油发电机，压力容器类（压缩空气储气罐、氧气瓶等），电气设备等，如操作、维护不当，就有可能引起火灾最终导致爆炸或直接发生爆炸。引起人身伤亡。

7、安全标志缺陷危险性分析

安全标志缺陷包含有无标志、标志不清晰、标志不规范、标志选用不当、标志位置缺陷和其他标志缺陷。若存在标志缺陷，则可引发人员伤亡等事故。因此应对整个工程的标志设置予以重视。

8、作业环境不良危险性分析

作业环境不良的情况有噪声及振动过大，有害物质危害、水质污染，气温过高，气温过低，采光照明不良等。作业环境不良，会使工人身体疲劳，视线不清，注意力不集中，反应迟钝，昏昏欲睡，从而使操作失误增多，所以也是导致事故发生的危险、有害因素。

6.3.2.劳动安全措施

6.3.2.1.防机械伤害

结合工程特点，本工程应采取以下主要防护措施：

本工程施工期间大型机械设备上外露的开式齿轮、联轴器、传动轴、链轮、链条、传动皮带、皮带轮等易伤人的活动零部件，应装设防护罩或设置安全运行区。

6.3.2.2.防坠落伤害

需上人巡视的边坡等临空作业处，应设置安全标志物或固定式防护栏杆。

6.3.2.3.安全色和安全标志

对工作场所进行色彩调节设计，有利于增强识别意识，精力集中，减少视力疲劳。调节人员在工作时的情绪，提高劳动积极性，达到提高劳动生产效率、降低事故发生率的目的。

根据《安全色》（GB2893—2008）和《安全标志及其使用导则》（GB2894—2008）的规定，充分利用红（禁止、危险）、黄（警告、注意）、蓝（指令、遵守）、绿（通行、安全）四种传递安全信息的安全色，使人员能够迅速发现或分辨安全标志、及时受到提醒，以防止事故、危害的发生。

6.3.2.4.临边保护

所有的坑边等临边要有安全围护措施，并符合标准化、规范化、定型化要求。

必须健全机械的防护装置，所有机械的传带部位、明齿轮、皮带轮、飞轮都应设置防护罩，电动机械有保护接地或接零，各种起重设备根据需要配备安全限位、重量控制、联锁开关等安全装置，并经特种设备检测中心检测合格后方可使用。起重设备的指挥和司机及其他机具的操作人员应严格遵守操作规定，机具设备要经常检查、保养和维护，保证其灵敏可靠。

6.3.2.5.风雨季施工安全

大风、暴雨前后，要组织电气等安全人员认真检查现场所有防范护架，机械机电设备的线路及漏电保护装置，发现问题立即处理。凡露天使用的电气设备和电闸等，都要有可靠的防雨防潮措施，高塔等高大设施，也应做好防雷保护措施，现场做好排水措施。

雨天施工对施工通道，采取相应的防滑措施，保证施工通道不滑、不陷。

6.3.2.6.本工程主要安全施工措施

1、建设工程施工前设计人员向施工单位和监理单位说明设计意图，解释设计文件，同时根据工程进展和建设方需要，提供施工配合人员的人数和专业。施工配合人员与建设方、监理、施工单位密切配合，解决工程中出现的技术问题，确保工程质量和工程的顺利进行。

2、下挖工程施工前设计编制的深基坑方案和施工单位编制的深基坑开挖施工专项方案需由专业机构进行评审，并应复查地下构造物（电缆、管道等）的埋置位置和走向，并采取防护措施；施工中如发现危险品和其他可疑物品时，立即停止下挖，报请有关部门处理。

3、在靠近建筑物、设备基础、电杆及各种脚手架附近挖土时，必须采取安全防护措施。

4、施工所用的各种机具设备和劳动保护用品，应定期进行检查和做必要的检验，保证其经常处于完好状态；不合格的机具设备和劳动保护用品严禁使用。施工现场的生活生产房屋、变更所、发电机房等均应设在干燥地基上，并应符合防火、防洪、防风、防爆、防震的要求。工地上较高的建（构）筑物、临时设施及重要库房，如油库、发（变）电房、吊架等，均应加设避雷装置。

6.3.3.工业卫生措施

6.3.3.1.防噪声及防振

工程施工期对噪声和振动的防治措施，一是尽量消除振源，二是采取消声和阻隔噪声的技术措施。本工程的防噪声及防振动设计遵照《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T20087-2013）的规定，结合本工程的特点，对于连续接触噪声 8h 以上的作业场所，噪声水平不超过 85dB，夜班人员休息室室内背景噪声水平不超过 55dB。

6.3.3.2.防尘、防污染、防毒及防腐蚀

1、防尘措施

本工程粉尘主要为开挖、车辆行驶或风沙引起，焊接工艺会产生焊接烟尘等。

2、设计采取以下防尘措施：

（1）施工运行道路经常洒水，保持路面湿润，不起尘。

（2）施工期施工人员临建房屋采用密封性好的窗户，防止风沙进入屋内，采用不起粉尘和易于清洗的地板材料铺设地面。

3、防污染

施工场地设置污水处理设施，生产及生活污水经处理达到排放标准后排入地面水体；临建房屋采用符合国家有关卫生标准规定的环保型无放射性、无毒性的建筑材料。

4、防毒及防腐蚀

工程的生活饮用水，需经过处理达到国家饮用水卫生标准的合格的洁净水。

6.3.3.3.采光与照明

1、本工程采光设计应充分利用天然采光，照明设计及各类工作场所最低照度标准。

2、正常照明熄灭后，下列场所应设置应急照明：

（1）需继续确保工作正常进行的场所；

（2）需确保处在潜在危险中人员安全的场所；

（3）需确保人员安全疏散的出口和通道；

（4）应急照明应选用快速点燃的光源。

3、照明器布置应根据地面、墙面及室外对照明亮度的要求设置，且不得产生眩光。

6.3.3.4.防止放射性和有害物质危害

1、本工程使用的砂、石、水泥、商品混凝土等无机非金属建筑主体材料，其放射性指标，内照射指数 lRa≤1.0，外射指数 lr≤1.0。

2、本工程使用的能释放甲醛的混凝土的外加剂，其游离甲醛含量不应大于 0.5g/kg。

6.3.3.5.饮水安全

1、生产管理区、生活区饮用水水源的选择宜远离工程垃圾堆放场、生活污水排放点，并宜布置其在上游侧。

2、生产管理区、生活区饮用水水质的微生物指标、毒理指标、感官性状和一般化学指标、放射性指标等常规指标及限值，应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）的有关规定。

3、凡与生活饮用水接触的输配水设备和防护材料不得污染水质，管网末梢水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）的有关规定。

6.3.3.6.环境卫生

1、本工程建设环境卫生设计应符合国家现行有关工业企业设计卫生标准的规定。

2、生产管理区、生活区、废渣垃圾堆放场、生活污水排放点的选址，应在工程总体规划、总体布置中确定。生产管理区与生活区之间宜保持一定的安全、卫生防护距离，并应进行绿化。

3、生活区、生产管理区应设置污水排放管沟，并应避免污水直接排至地面。污水及废水的排放应按现行国家标准《室外排水设计标准》GB50014-2021 的有关规定执行。

6.3.4.安全卫生管理

6.3.4.1.安全卫生管理机构及配置

安全卫生管理机构应设在项目办公室，并由办公室主任兼职。

根据工作特点配置声级计、温度计、照度计、振测仪器、电磁场测量仪、微波漏测量仪等仪器设备和必要的安全宣传设备。

6.3.4.2.安全卫生管理措施

本工程在劳动安全措施、工业卫生措施方面采取了相应的工程技术和管理措施设计，在建设过程中的危险和有害因素，可得到有效预防和控制，具备安全生产的基本条件。为保证各项劳动安全与工业卫生措施落实到位，达到真正安全生产，安全运营管理，根据有关安全生产的法律、法规，建立完善的规章制度，做到层层落实安全生产责任制。配置温度计等监测仪器设备和宣传栏等安全宣传设备，还要配备扫帚、喷雾器、消毒液、灭鼠药等工具和用品，定期对办公、宿舍区和周围环境进行清洁大扫除、消毒和灭鼠工作。平时加强对项目人员安全卫生的教育和宣传。

6.4.绩效管理方案

6.4.1.绩效管理原则

1、以服务于项目工作为导向

项目绩效管理方案中制度、流程、表单的设计，以服务于项目工作的有序、高效推进为导向。

2、项目评估结果为主、阶段为辅

项目整体评估以整体结果为主、各阶段评估为辅，项目各阶段评估以阶段性结果为主、各阶段评估为辅。

3、公平、公正、公开

项目整体、各阶段的评估结果应公平、公正、公开。

6.4.2.项目绩效管理体系

1、评估对象

项目绩效评估的对象为项目经理或项目负责人。

（1）项目经理：以公司正式任命的项目经理为准；

（2）项目负责人：以公司正式任命的项目负责人为准。

2、评估内容

项目绩效评估以业绩和能力为导向，主要包括：

（1）项目整体目标：项目整体目标（交付成果达标率、完成时间达标率、成本预算比率）完成情况；

（2）项目阶段目标：项目阶段目标完成情况；

（3）项目经理评估，具体包括：

1）工作业绩评估：项目各阶段中项目经理或负责人所承担的工作任务的完成情况；

2）工作能力评估：主要针对领导能力、决策能力、沟通能力等几个方面进行评估。

阶段得分=项目阶段目标达成情况评估得分×60%+阶段工作业绩评估得分×40%（阶段性目标未达成，则不用进行工作业绩评估。）

综合得分=项目整体目标达成情况评估得分×80%+整体工作业绩评估得分×10%+工作能力评估得分×10%（项目目标未达成，则不用进行工作业绩评估。）

（4）实施小组评估，具体包括：

1）工作业绩评估：项目各阶段中实施小组各成员所承担的工作任务的完成情况；

2）工作能力评估：主要针对执行能力、问题分析解决能力、沟通能力等几个方面进行评估。

阶段得分=项目阶段目标达成情况评估得分*40%+阶段工作业绩评估得分*60%（阶段性目标未达成，则不用进行工作业绩评估。）

综合得分=项目整体目标达成情况评估得分*60%+整体工作业绩评估得分*30%+工作能力评估得分*10%（项目目标未达成，则不用进行工作业绩评估。）

6.4.3.项目评估基础管理

1、评估机构

（1）项目建设评估领导小组：是项目绩效评估最高评估机构，负责其所领导的项目整体及各阶段的绩效评估，负责对项目经理的工作业绩、工作能力进行评估，项目领导小组组长是其所领导的项目绩效评估负责人。

（2）规划资产部：负责项目绩效管理体系构建、项目绩效管理制度的制定、项目评估工作的组织实施，并综合协调、指导与监督项目领导小组的评估工作，以及评估结果的管理与归档。

2、评估方式

（1）阶段评估：项目各阶段项目经理、实施小组成员的评估按项目阶段目标达成情况、工作业绩进行评估；项目经理的评估责任人为项目领导小组，实施小组成员的评估责任人为项目经理。

（2）整体评估：项目结束时项目经理、实施小组成员的评估按项目整体目标的达成情况、工作业绩、工作能力进行评估；项目经理的评估责任人为项目领导小组，实施小组成员的评估责任人为项目经理。

3、评估时间与周期

项目经理、项目实施小组成员的评估按项目阶段进行，项目结束时综合评定。

6.4.4.绩效面谈与绩效改进

1、绩效面谈

项目各阶段、项目结束后，领导小组、项目经理应分别与项目经理、实施小组成员进行面谈。

2、绩效改进

绩效面谈为领导小组与项目经理、项目经理与实施小组就绩效改进与能力提升所进行的沟通应做到：让项目经理、实施小组成员了解本阶段的评估结果及工作完成情况；让项目经理、实施小组成员了解其自身工作；在下一阶段的工作的推进达成一致。

6.4.5.评估结果的管理

1、评估结果的归档

项目结束后，各阶段评估结果、项目整体评估结果由规划资产部分别纳入项目经理、实施小组成员公司档案中并负责保存。

2、评估结果申诉

被考核者如对考核结果有异议，首先应通过双方的沟通来解决；如不能妥善解决，被考核者可向项目领导小组或规划资产部提出申诉，领导小组或规划资产部须在接到申诉之日起十日内，对申诉者的申诉请求予以答复。

7.项目投融资与财务方案

7.1.编制原则

依照建设部《市政工程投资估算编制办法》（建标【2007】164 号）、《建设项目投资估算编审规程》（中国建设工程造价管理协会标准 CECA/GC1-2015）及《市政工程投资估算指标》（HGZ47-101-110-2007）文体格式内容及要求。

7.2.编制依据

1）《市政工程投资估算编制办法》（建标【2007】164 号）；

2）《市政工程投资估算指标》（HGZ47-101-110-2007）；

3）近期国内或省内建成或在建类似工程技术经济指标；

4）《山西省建设工程计价依据》2018；

5）山西省 2018《建设工程费用定额》；

6）山西省市政工程预算定额（2018）；

7）本项目设计文件及说明等。

7.3.人工、材料、机械费用的确定

1）人工费

依据人工费执行采用晋建科字【2022】65 号山西省住房和城乡建设厅关于再次调整 2018《山西省建设工程计价依据》人工单价的通知执行。

2）材料价格

本概算按实物法调整材料价差，材料单价执行《安泽县 2025 年第二期材料信息价》进行调整。

3）机械费用

采用《市政工程投资估算指标》（HGZ47-101-110-2007）中的各指标的机械使用费的单价，依据《山西省建设工程费用定额》（2018）相关规定执行。

7.4.工程建设其他费

本工程投资估算中工程建设其他费用计取严格按照国家及省市有关规定及取费程序执行。

1、建设单位管理费：按照《财政部关于印发<基本建设财务管理规定>的通知》（财建【2016】504 号）执行。

2、工程监理费、环境影响评价费、工程勘察费设计费、项目前期费：按国家发改展和改革委员会发改价格【2015】299 号文计算。

计算依据：1）工程监理费：按发改价格［2007］670 号文及发改价格【2015】299 号文计算。2）可行性研究费：按中标价计算。3）工程勘察设计费：按中华人民共和国建设部《市政工程投资估算编制办法》（建标【2007】164 号）计算。

3、工程造价咨询服务费执行晋建价协字【2014】8 号《山西省建设工程造价管理协会关于规范工程造价咨询服务收费的通知》。

4、招标代理费按国家发展计划委员会发布的发改办价格【2011】534 号文计取。

5、场地准备费及临时设施费按照建安工程费的 0.6%计取。

6、工程保险费按照建安工程费的 0.3%计取。

7、工程质量检测费按照《建设工程质量检测管理办法》（住建部第 57 号令）相关规定执行。

8、其余费用均按国家及省市有关规定执行。

7.5.工程预备费

1、基本预备费按（工程费用+工程建设其他费用）*8%计取。

2、涨价预备费执行计投资【1999】1340 号文件，取消涨价预备费。

7.6.建设期贷款利息

根据本资金筹集方案，本项目不计建设期利息。

7.7.工程投资估算

本次估算严格按照《市政工程投资估算编制办法》（建标【2007】164 号）、《市政工程投资估算指标》（HGZ47-101-110-2007）两文件所规定的原则和方法，采用“量价”分离的原则，突出分项工程人工、材料的消耗量，采用“估算综合指标法”进行计算。

该项目总投资 24718.22 万元，其中工程费用 20845.46 万元，工程建设其他费 2041.78 万元，预备费 1830.98 万元。总投资汇总一览表见下表：

序号	名称	费用（万元）	比例（%）
1	工程费用	20845.46	84.33%

2	工程建设其他费	2041.78	8.26%
3	基本预备费	1830.98	7.41%
4	工程总投资	24718.22	100.00%

7.8.资金筹措

本项目投资估算总金额为 24718.22 万元。资金来源为申请超长期国债、地方财政资金等多渠道解决。

8.项目影响效果分析

8.1.经济影响分析

本项目的实施将对区域经济产生多方面的积极影响。从直接经济效益来看，工程建设期间需要大量的建筑材料、设备及劳动力，将带动当地建材生产、运输、劳务等相关产业发展，增加就业岗位，促进地方经济增长。项目总投资 24718.22 万元，其中工程费用 20845.46 万元，这些资金的投入将在短期内形成经济拉动效应。

从长期经济效益而言，项目建成后，完善的地下管网系统将显著降低城市运行成本。供水管网漏损率的降低可节约大量水资源，减少因漏水导致的水资源浪费和重复供水成本；雨污分流系统的建成使污水得到有效处理，降低了水体污染治理的长期投入；道路通行能力的提升将减少交通拥堵带来的时间成本和物流成本，提高区域经济运行效率。同时，良好的基础设施条件能增强区域对投资的吸引力，为商业、房地产等行业发展创造有利环境，推动区域经济可持续增长。

8.2.社会影响分析

项目对社会的积极影响主要体现在改善居民生活质量和提升城市综合服务能力上。在居民生活方面，供排水系统的稳定运行将结束停水、水压不足、内涝积水等问题对居民生活的困扰，减少城区内涝问题，将极大改善居民出行条件，提升居住安全感和舒适度。

在城市管理方面，项目的实施将提高城市防洪能力，减少因内涝引发的公共安全事件，增强城市应对自然灾害的韧性；雨污分流改造有助于提升城市环境卫生水平，减少疾病传播风险，减轻市政管理压力。此外，项目建设过程中注重与公众的沟通协调，广泛听取民意，将进一步增强政府与民众的联系，提升社会凝聚力，形成共建共享的良好社会氛围。

8.3.生态影响分析

项目对生态环境的改善作用显著。一方面，雨污分流系统的建成彻底解决了生活污水直排的问题，使污水经处理达标后排放，有效降低了对周边水体的污染，改善了水体生态环境，恢复水生动植物的生存空间；另一方面，排水能力的提升减少了城市内涝，避免了积水对绿地、植被的破坏，保护了城市生态系统的完整性。

同时，供水管网的改造减少了水资源浪费，符合节约用水的生态理念；道路恢复过程中采用环保材料和施工工艺，可降低对周边生态环境的扰动，促进区域生态平衡。

8.4.资源和能源利用效果分析

在资源利用方面，项目通过改造供水管网，降低了管道漏损率，提高了水资源的利用效率。改造后，DN100~DN200 供水管道的稳定运行将减少水资源流失，使有限的水资源得到更合理的分配和利用。

在能源利用方面，项目建设虽然需要消耗一定的能源，但其长期运行将降低能源消耗。例如，污水收集和处理系统的高效运行可减少因污水随意排放导致的环境治理能源消耗；道路通行效率的提升使车辆行驶更加顺畅，减少了因拥堵造成的燃油消耗和尾气排放，间接实现了能源的节约。

8.5.碳达峰中和分析

项目在推进碳达峰碳中和目标实现方面具有积极意义。施工过程中，通过采用节能设备、优化施工方案等措施，可减少能源消耗和碳排放。在材料选择上，优先使用低碳环保的建筑材料，降低建材生产过程中的碳排放。

项目建成后，雨污分流系统减少了污水对水体的污染，降低了水体修复所需的能源消耗和碳排放；供水管网漏损率的降低减少了水泵等设备的运行时间，节约了电能消耗；道路通行效率的提升减少了车辆怠速排放，降低了交通领域的碳排放。此外，良好的生态环境有助于增强区域碳汇能力，为实现碳达峰碳中和目标贡献力量。

综上所述，安泽县城西片区地下管网改造工程在经济、社会、生态、资源能源利用及碳达峰碳中和等方面均能产生积极影响，是一项兼具多重效益的综合性工程。

9.项目风险管控方案

9.1.风险识别与评价

项目的风险是由于一些不确定因素的存在，导致项目实施后偏离预期结果而造成损失的可能性，项目风险贯穿于项目建设和经营的全过程。项目风险分析旨在识别拟建项目建设和运行中潜在的风险因素，分析风险程度，提出控制风险的对策，以达到降低风险损失的目的。

根据实际情况，广泛征求各方面意见，并对意见建议进行归纳梳理，全面客观地分析出可能存在的工程风险有三条。

1、资金风险

项目资金来源中断，会导致无法开工或工期延长或被迫终止。项目建设所需的配套资金拟通过申请中央预算内资金、地方政府专项债券、银行贷款及企业自筹等多渠道筹措方式解决，这类风险属较小风险。

2、政策风险

本项目属于国家政策支持、政府重视的建设项目，受到政府部门的大力支持，对其实施支持力度很大，各级领导及有关部门都在为项目筹建做好相关工作，提供最优惠的条件，为项目的尽快实施奠定了良好的组织基础，项目政策风险出现的概率较小。

3、其他风险

其他风险因素还有水、电不能正常供应，公路交通发生意外；自然灾害如地震、干旱，工程地质条件发生重大变化以及气候条件异常，导致施工不能按计划进行，导致工期延长、工程量及投资增加等。这类风险除了严格控制以外，还可用风险转移的方法，如向保险公司投保。

风险因素和风险程度估计表

序号	风险因素名称	风险程度				
		灾难性	严重	较大	一般	轻微
1	工程及水文地质				√	
2	资金					√
3	政策					√
4	自然灾害				√	
5	经营管理				√	
6	水、电供应				√	

7	其他				√	

9.2.风险管控方案

为规范工程建设、确保工程顺利实施，本项目制定了环境保护以及施工组织等方案。各方案针对可能存在的问题制定了相关的措施。

（1）决策审批风险

决策期认真落实项目前期规划、建设等相关部门的批复意见。严格按照项目申报流程手续，树立合规、合法性风险意识，增强合规、合法性管理。

（2）工程建设管理风险

实施期对项目的实施过程要严格管理，逐一落实，项目管理和项目建设进度同步，及时解决项目实施过程中出现的问题。

（3）环境风险

施工期设置围挡、喷水降尘、及时清理垃圾，混凝土构件预制，冲洗运输车辆，机械采用低硫燃油。

（4）资金风险

实施期积极争取资金及时到位，资金短缺情况及时做出反应，确保资金落实到位。

（5）施工安全风险

实施期施工单位严格制度管理，确保安全施工，建设单位及时拨付工程款，避免农民工工资纠纷，布设综治联防点。

（6）地质灾害的风险

实施期应按照本项目《地质灾害方案报告书》的防治措施，做好地质灾害的防治等工作。

综合评价，项目建设工程风险程度低，目前已采取的和下一步将采取的系列风险防范措施，在一定程度上会起到降低以至消除项目工程风险的效果。

9.3.风险应急预案

城市排水管网作为重要的公共基础设施，是居民正常生活、经济稳定发展和工业安全生产的重要保障，然而被称为生命线的城市排水管网系统容易受到各种因素影响导致排水系统突发事件。

9.3.1.城市排水系统突发事件的特征与因素

首先，城市化进程过快导致城市基础设施建设不完善。随着城市人口的增加和城市化的推进，城市的排水系统、雨水管网等基础设施无法及时跟上。许多老旧的城市区域由于历史原因或规划不合理，排水管网陈旧破损，无法有效排除雨水，从而造成涝情。

其次，城市土地的大量被密集建筑占据，导致地表水的渗透能力减弱。城市土地被硬化，雨水很难渗入地下，只能通过排水系统排出，而排水系统容量有限。当强降雨来临时，排水系统无法迅速将雨水排出，就会出现涝情。

再次，城市内的乱排乱倒导致排水堵塞。许多城市中存在着乱排乱倒的现象，例如乱倒垃圾、乱倒建筑废料等，这些垃圾和废料会阻塞排水管道，影响雨水排出。同时，一些居民也存在乱倒油脂等行为，进一步加剧了排水堵塞的情况。

最后，气候变化也是影响城市涝情的重要因素。气候变化导致降雨强度增大和频率增加，城市的排水系统难以应对突发的暴雨，容易引发涝情。而且气候变化还影响城市的水资源供应和水体污染，进一步加剧了城市涝情的发生。

9.3.2.内涝与洪水突发事件应急管理机制

1、加强省级统筹，建立跨区域应急协调联动机制

各地要明确省、市两级排水防涝责任人并向社会公开。按照《国务院办公厅关于加强城市内涝治理的实施意见》（国办发〔2021〕11 号）要求，落实省负总责、城市具体落实的管理体制。各省（自治区）住房和城乡建设（水务）部门要摸清本地区城市应急抽排设备、应急救援人员底数，建立本省（自治区）跨区域应急协调联动机制，按照一定半径，在区位适中的若干城市建立省内区域统筹应急中心，实行省内统筹、统一指挥、统一调度，一旦本地区城市出现内涝灾害、且当地应急力量无法有效应对时，立即启动应急响应，安排周边城市就近支援，做好全省“一盘棋”统筹调度。

2、强化部门协同，及时应急响应

各城市排水主管部门要加强与交通、水利、应急、能源、气象、消防等部门的协调配合，建立会商研判、抢险救援、信息通报等工作机制，精准研判暴雨、台风等气象灾害形势，科学预判灾害损失、需要动员的应急力量规模、是否需要省级部门协调支援等情况，明确城市排水主管部门应急响应启动条件。达到启动条件时立即启动本部门应急响应，并提请同级防汛抗旱指挥机构针对城市内涝灾害，启动相应等级应急响应。

3、完善应急预案，有效应对风险

各城市排水主管部门要组织修订城市排水防涝应急预案，主要包括城市内涝灾害基本情况、组织体系和职责、预防预备、监测预警、应急响应、抢险救援、应急保障、灾后恢复等内容，并做好与本级防汛应急预案的衔接，报本级防汛抗旱指挥机构审批印发。要将灾后复盘和应急预案修订结合起来，应急处置结束后，及时查找应急预案的不足并加以完善。要合理确定省、市、区（县）、街道（镇）、社区等不同层级排水防涝应急预案的编制深度，避免“上下一般粗”。各城市排水主管部门要结合历史上发生过的积水内涝事件，查找风险隐患区域，有条件的地区可结合郑州“7·20”特大暴雨、历史上本地最大降雨数据叠加模拟，准确掌握本地涝情风险区域。

4、加强应急队伍建设，强化关键部位防范措施

各地要组织相关单位组建应急抢险专业队伍，加大装备投入，加强日常培训和宣教。开展应急演练和应急抢险时，要做好现场安全管理，严格遵守操作规程，落实安全措施，避免一线作业人员伤亡等安全事故发生。针对地下空间出入口、下穿隧道、站口等涝情风险高的地区，及时储备防淹、防倒灌应急物资。认真落实住房和城乡建设部推进城市基础设施生命线安全工程现场会议部署要求，结合本地实际，通过数字化手段加强对排水防涝设施、易涝点的智慧化监控，防范化解积水内涝风险。

5、立足实战需要，加强应急演练

地方各级排水主管部门要定期组织应急演练，既要开展规定情境演练，又要开展事前不通知参演单位演练时间、地点和演练内容的“双盲”演练。省级演练要侧重提高发生重大内涝灾害时跨区域调动能力，开展应急指挥推演。市、县级演练要注重贴近实战，强化排水、应急管理部门与相关部门的协调联动。排水管网运营维护单位演练要注重提高人员对抢险装备运输、使用的熟练程度。街道、社区、重点单位等基层演练要注重事前防范、转移避险措施运用，鼓励群众、本单位员工等积极参与，提高群防群控、自救互救能力。

9.3.3.内涝与洪水应急管理的措施要求

1、首先，加强宣传和教育。提高居民和相关工作人员的应急意识和能力，增强他们对应急预案的知晓和理解。通过举办应急知识讲座、制作宣传手册等方式，普及应急知识，使所有人都能够参与到突发事件的应急响应中来。

2、其次，加强应急预案的培训和演练。定期组织岗位培训和应急演练，提高相关人员的应急技能和应对能力。可以通过模拟演练、案例讨论等方式，加深对应急预案的理解和掌握，提高应急处理的效率和准确性

3、另外，建立信息发布和协调机制。做好应急信息的快速发布和共享，在突发事件发生时，能够及时传达和共享关键信息，提高协调和应急处置效果。可以通过建立热线电话、短信群发等方式，实现信息的快速传递和接收。

4、最后，加强应急预案的监督和评估。建立监督机制，及时发现和纠正问题，确保应急预案的有效实施。同时，定期进行评估和总结，发现问题，改进预案，不断提高应急响应和处置能力。

9.3.4.内涝与洪水突发事件应急预案

制定城市排水系统突发事件应急预案需要综合考虑多个方面的因素，包括事件类型、应急资源、应急组织与指挥、信息通信等。

首先，应对各类突发事件需要有不同的应对策略和措施。例如，对于洪水、暴雨等自然灾害引发的事件，应急预案应包括应对洪水速度和水位、防范措施和紧急疏散方案等内容。对于设备故障引发的事件，应急预案应包括检修和维修措施、备用设备的准备和使用等内容。

其次，应急预案需要明确应急资源的调配和使用。包括人力资源、物资资源和技术资源等。例如，预案需要指定应急专家、抢修人员的职责和任务，明确物资库存和调用流程，规定技术支持和应急救援的协调与合作方式。

另外，应急预案需要明确应急组织与指挥体系。设置应急指挥中心，明确各级部门的职责和协同机制，建立信息通信系统，确保信息的快速传递和共享。同时应急预案需要明确处置流程和决策路径，确保各级部门的协调和决策的及时执行.

最后，应急预案要求定期演练和评估。通过演练，发现和弥补不足，提高应急响应和处理能力。定期评估，则能及时调整和完善预案，适应城市排水系统应对突发事件的需求。

9.4.资源和能源利用效果分析

9.4.1.节能的重要性

综合利用、节约能源是我国国民经济发展的重大决策，也是社会主义现代化建设中的一个长期基本国策。

我国既是一个能源大国，按人均计算又是一个能源较匮乏的国家，尤其电能资源、水资源更为紧张。而对全人类来说地球能源相当有限，更需要全人类共同爱护、节约，

综合利用各种能源资源，节约自然资源早已引起世界各国的高度重视，各国纷纷成立各种各样的节能组织。

我国经过多年努力，节能工作已初见成效，节能工作逐步走向“法制化”。1997 年 11 月 1 日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过了《中华人民共和国节约能源法》，并于 1998 年 1 月 1 日开始施行，2018 年 10 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议第二次修正。它从法律上规范了全国人民的节能行为，使我国的节能、综合利用能源走上有序的轨道。

为加强对重点用能单位的节能管理，提高能源利用效率和经济效益，保护环境，国家经贸委在 1999 年 3 月 1 日公布了《重点用能单位管理办法》，于 2018 年 2 月 22 日由国家发改委修订。办法明确了重点用能单位及节能监督检查部门的职责。这一系列的法规、办法都是为了使我国的能源节约可以有法可依、有章可循。

9.4.2.能源的构成

本报告中所称的能源是指煤炭、石油及燃料制品，天然气、电力、水资源等。

本工程施工过程中消耗能源，主要消耗的能源为石油及燃料制品、电力及水资源。

9.4.3.节能设计

本着节约能源，提高能源利用率，合理利用能源的原则，本工程采取了多项节能的措施，使有限的热能得到了充分、合理的利用。

1、在整个供排水管网系统中，根据实际情况充分利用地形，依靠重力自流输水，减小能量消耗，从而达到了节能的目的。在工程设计中供排水管网管道敷设全部利用地形重力自流，无提升设施，节省投资及节约用电，降低了能耗。

2、在设计中应尽量减小管道设计埋深，尽量减少排出口，以便于施工减少土方开挖，减少道路破损面积，以降低工程费用，同时达到节能降耗的目的。

3、合理选择管材、管径及管道附属设施，在设计中合理的选择经济管径、管道设备及管道附件。管材比选，选用经济实用、寿命长的管道，减少养护成本。

4、采用国家认定的节能材料，对技术状况差、耗能高的重点耗能设备，要有停止使用、限期技术改造和更新的具体条件和措施。

5、同时建议在施工过程中做到如下要求，达到节能减排的目的。

（1）施工时要精心组织，施工工序，以缩短工期，达到节能的目的。在早期施工中，尽量保证原排水系统的完备，以便利用原排水系统排除施工产生的废水及施工过程中的降水。从而可以降低临时排水设施费用。

（2）排水管道采用先下游后上游的施工顺序，尽量采用自然排水，从而避免了人工、机械排水的费用；严格按照先深后浅的基建程序施工。

（3）采用先进、科学、节能的施工工艺与方法，施工时应注意节约用水，尽量减少不必要的水资源消耗。

9.4.4.能耗计算

管网改造工程主要耗能设备包括：

（1）工程施工期间管道电熔连接所消耗的电能、管材运输期间车辆所消耗的柴油等；

（2）生活及厂区照明等耗能：通风、空调、供水设备等；

（3）其它：管道通水前，需要冲洗消毒所消耗的水资源。

本项目主要耗能是水和电。

综合能耗表

年耗能量	能源种类	计量单位	年需要实物量	折标系数	年耗能量（吨标准煤）
	电	万 kW·h	0.8	0.1229kgce/（kW·h）	0.98
	柴油	kg	500	1.457kgce/kg	0.73
	能源消费总量（吨标准煤）				1.71
	耗能工质种类	计量单位	年需要实物量	折标系数	年耗能量（吨标准煤）
	新水	t	300	0.0857kgce/t	0.03
	耗能工质总量（吨标准煤）				0.03
	项目年耗能总量（吨标准煤）				1.74

9.4.5.废弃管材处置方案

废弃管材处置有多种常见方法。首先是回收利用，对于像钢管、铜管、铝管等金属材质的废弃管材，以及塑料管材，都能够被回收再加工。例如，金属管道若被回收，可

以熔化后重新制作成新的管道或者其他金属制品，像汽车零部件、机器构件等；废旧塑料管材回收后能够重塑成新的塑料制品，如塑料袋、塑料瓶等生活用品，或家具等。

其次是填埋技术，一般针对大型的废弃管材。这种方法是把废弃管材填埋到地下，然后在上面覆盖一层土壤。不过，这种方式虽然能够避免管材中的化学物质直接暴露于外界环境，但也可能对土壤和地下水造成污染，尤其是当管材含有有害物质时，比如一些老旧的化工管道就可能存在这样的风险。

再者是碎石技术，它将废弃管材转化为再生骨料。具体操作是先通过破碎机把废弃管道处理成几厘米到十几厘米的小颗粒，接着经过筛分、洗涤等工序，最终形成再生骨料。这些再生骨料可用于建筑、路面、水泥、混凝土等领域，实现了资源的再利用并降低了对环境的污染。

还有焊接技术，适用于钢管及铁制管道的处理。这种方式可以将多个废弃管道拼接起来制作成废铁、废钢料或者其他金属材料，从而实现回收再利用，再用在其他工程项目或者制造业领域之中。

对于一些特殊的废弃管材，例如含有易挥发、易爆炸物质（如化学品、燃料等）的管道，会采用填埋前处理技术，包括加热分解、溶解、凝固或压缩等方式，将这些有害物质转化为无害的物质，并与其他环境因素进行隔离后再进行后续处理或者填埋。

10.研究结论及建议

10.1.结论

综合来看，安泽县城西片区地下管网改造工程是一项兼具必要性、可行性与多重效益的重要民生工程和基础设施升级项目，其实施对于区域发展具有深远意义。

资金方面，申请超长期国债、中央专项债券资金与地方财政资金的结合，为工程建设提供了充足的资金保障，可支撑项目各环节顺利实施。

技术上，项目所涉及的管网改造、排水箱涵建设、道路恢复等技术成熟且有丰富实践经验，编制单位具备专业能力，能够制定科学合理的方案，保障工程质量与施工效率。

从生态环境保护角度，项目通过解决雨污混流、提升排水能力、减少水资源浪费等，将显著改善区域水体质量、保护生态环境，助力生态可持续发展。

同时，项目建设得到社会广泛支持，符合城市发展整体利益与长远需求，建设内容和规模与区域实际相匹配，具备顺利实施的条件。

综上所述，安泽县城西片区地下管网改造工程的建设是必要、可行且意义重大的。项目的实施将有效解决当前区域地下管网存在的各类问题，提升城市基础设施水平，改善居民生活环境，保障城市安全运行，促进生态环境保护与区域经济发展，为安泽县城西片区的高质量发展奠定坚实基础，积极推进项目落地实施。

10.2.建议

1、本项目不涉及征地、拆迁相关成本。

2、抓紧建设项目的工程设计，必须严格按照规划设计施工，避免无序建设。

3、建议在道路施工时，做好道路疏通工作，避免道路堵塞影响交通。

4、工程建设严格实行招投标制度，通过竞争机制降低工程总投资，同时提高工程进度和质量。

5、本项目社会效益突出，对于城市整体发展具有重大作用，建议政府给予积极支持，争取项目顺利完成。

6、加强建设资金的筹集和管理工作，尽量减少资金占用，缩短建设工期，获得更大的社会效益。

7、建议建设单位尽快开展本项目的文件审批。

11.附表及附图

投资估算表

建设项目名称：安泽县城西片区地下管网改造项目

序号	工程和费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标（元）			占总投资比例(%)
		建筑工程	设备及工器具	安装工程	其他费用	合计	单位	数量	指标	
	建设项目总投资(Ⅰ+Ⅱ+Ⅲ+Ⅳ+Ⅴ)	**19778.40**	**0.00**	**1067.06**	**3872.76**	**24718.22**				**100.00%**
	固定资产投资（Ⅰ+Ⅱ+Ⅲ+Ⅳ）	**19778.40**	**0.00**	**1067.06**	**3872.76**	**24718.22**				**100.00%**
Ⅰ	**工程费用**	**19778.40**	**0.00**	**1067.06**	**0.00**	**20845.46**				**84.33%**
（一）	**开源街**	**168.79**	**0.00**	**22.57**	**0.00**	**191.35**	**km**	**0.12**	**15946150.00**	
1	**给水工程**	**10.24**	**0.00**	**5.32**	**0.00**	**15.56**	**m**	**160.00**	**972.19**	
1.1	钢丝网骨架复合管 dn160,PN=1.0MPa			4.36		4.36	m	130.00	335.00	
1.2	钢丝网骨架复合管 dn110,PN=1.0MPa			0.72		0.72	m	30.00	240.00	
1.3	矩形钢筋混凝土消火栓井 1600x1600	2.56				2.56	座	2.00	12800.00	
1.4	矩形钢筋混凝土阀门井 1400x1400	2.24				2.24	座	2.00	11200.00	
1.5	矩形钢筋混凝土阀门井 1200x1200	1.92				1.92	座	2.00	9600.00	
1.6	排气井 1200x1200	0.96				0.96	座	1.00	9600.00	
1.7	泄水井 1200x1200	0.96				0.96	座	1.00	9600.00	
1.8	泄水湿井 1000x1000	1.60				1.60	座	2.00	8000.00	
1.9	室外消火栓 SA150/65-1.6			0.24		0.24	套	2.00	1200.00	
2	**雨水工程**	**10.20**	**0.00**	**10.01**	**0.00**	**20.21**	**m**	**170.00**	**1188.82**	
2.1	钢带增强聚乙烯螺旋波纹管 dn300 SN12.5			1.56		1.56	m	40.00	390.00	
2.2	Ⅱ级钢筋混凝土管 dn400			8.45		8.45	m	130.00	650.00	
2.3	钢筋混凝土检查井 1000×1000	5.40				5.40	座	6.00	9000.00	
2.4	混凝土模块砌体偏沟式单算雨水口 680×380	4.80				4.80	套	32.00	1500.00	
3	**污水工程**	**7.20**	**0.00**	**7.24**	**0.00**	**14.44**	**m**	**160.00**	**902.50**	
3.1	钢带增强聚乙烯螺旋波纹管 dn300 SN12.5			1.26		1.26	m	30.00	420.00	
3.2	钢带增强聚乙烯螺旋波纹管 dn400 SN12.5			5.98		5.98	m	130.00	460.00	

投资估算表

建设项目名称：安泽县城西片区地下管网改造项目

序号	工程和费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标（元）			占总投资比例(%)
		建筑工程	设备及工器具	安装工程	其他费用	合计	单位	数量	指标	
3.3	钢筋混凝土检查井 1000×1000	3.60				3.60	座	4.00	9000.00	
3.4	钢筋混凝土预留检查井 1000×1000	3.60				3.60	座	4.00	9000.00	
4	**道路恢复工程**	**141.15**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**141.15**	**km**	**0.12**	**11762400.00**	
4.1	**机动车道恢复**	**59.61**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**59.61**	**m^2**	**1848.00**	**322.57**	
4.1.1	4cm 细粒式沥青混凝土(AC-13C)	12.94				12.94	m^2	1848.00	70.00	
4.1.2	5cm 中粒式沥青混凝土(AC-20)	14.78				14.78	m^2	1848.00	80.00	
4.1.3	1cm 乳化沥青碎石封层	0.92				0.92	m^2	1848.00	5.00	
4.1.4	18cm 水泥稳定碎石（5%）	10.38				10.38	m^2	1922.00	54.00	
4.1.5	18cm 水泥稳定碎石（3%）	9.61				9.61	m^2	1922.00	50.00	
4.1.6	15cm 级配碎石	10.98				10.98	m^2	1996.00	55.00	
4.2	**人行道恢复**	**30.73**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**30.73**	**m^2**	**1320.00**	**232.81**	
4.2.1	C30混凝土透水砖（厚6.0cm）	11.88				11.88	m^2	1320.00	90.00	
4.2.2	C20混凝土（厚15.0cm）	10.70				10.70	m^2	1426.00	75.00	
4.2.3	级配碎石（厚15cm）	8.16				8.16	m^2	1483.00	55.00	
4.3	**土方及恢复路基处理工程**	**24.42**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**24.42**	m^3	**5348.00**	**45.67**	
4.3.1	填土方	4.55				4.55	m^3	4550.00	10.00	
4.3.2	外借土方	9.10				9.10	m^3	4550.00	20.00	
4.3.3	路基路床顶面下换填3：7灰土40cm	10.77				10.77	m^3	798.00	135.00	
4.4	**道路小型结构恢复**	**7.56**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**7.56**	**m**	**504.00**	**150.00**	
4.4.1	花岗岩石材甲型路缘石(79×35×15)	4.54				4.54	m	252.00	180.00	
4.4.2	花岗岩石材乙式路缘石(65×10×20)	3.02				3.02	m	252.00	120.00	
4.5	**拆除工程**	**18.82**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**18.82**				

投资估算表

建设项目名称：安泽县城西片区地下管网改造项目

序号	工程和费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标（元）			占总投资比例(%)
		建筑工程	设备及工器具	安装工程	其他费用	合计	单位	数量	指标	
4.5.1	拆除道路两侧硬化路面（水泥）	16.50				16.50	m2	3300.00	50.00	
4.5.2	拆除C30混凝土路缘石（包含行道树树池）	2.32				2.32	m	3098.00	7.50	
（二）	**龙凤路**	**14684.07**	**0.00**	**428.14**	**0.00**	**15112.21**	**km**	**3.52**	**42872747.00**	
1	**给水工程**	**29.46**	**0.00**	**155.63**	**0.00**	**185.09**	**m**	**3872.00**	**478.03**	
1.1	钢丝网骨架复合管 dn225,PN=1.0MPa			143.50		143.50	m	3500.00	410.00	
1.2	钢丝网骨架复合管 dn110,PN=1.0MPa			7.81		7.81	m	372.00	210.00	
1.3	矩形钢筋混凝土阀门井 2900x1700	5.76				5.76	座	3.00	19200.00	
1.4	预留矩形钢筋混凝土阀门井 1200x1200	19.20				19.20	座	20.00	9600.00	
1.5	室外消火栓 SA150/65-1.6			4.32		4.32	套	36.00	1200.00	
1.6	消防水鹤 dn160	4.50				4.50	套	3.00	15000.00	
2	**中水工程**	**11.52**	**0.00**	**98.81**	**0.00**	**110.33**	**m**	**3872.00**	**284.95**	
2.1	PE100管 dn160,PN=1.0MPa			91.00		91.00	m	3500.00	260.00	
2.2	PE100管 dn110,PN=1.0MPa			7.81		7.81	m	372.00	210.00	
2.3	预留矩形钢筋混凝土阀门井 1200x1200	11.52				11.52	座	12.00	9600.00	
3	**雨水工程**	**6766.87**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**6766.87**	**m**	**7324.00**	**9239.31**	
3.1	箱涵 2.5×2.5m	2835.00				2835.00	m	1620.00	17500.00	
3.2	箱涵 2.0×2.0m	3052.00				3052.00	m	2180.00	14000.00	
3.3	排水沟0.6m×0.6m	528.60				528.60	m	3524.00	1500.00	
3.4	2.5×2.5m箱涵汇入井	121.60				121.60	座	32.00	38000.00	
3.5	2.0×2.0m箱涵汇入井	140.80				140.80	座	44.00	32000.00	
3.6	出水口	7.50				7.50	处	3.00	25000.00	
3.7	检查口 800x800	54.72				54.72	座	76.00	7200.00	

投资估算表

建设项目名称：安泽县城西片区地下管网改造项目

序号	工程和费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标（元）			占总投资比例(%)
		建筑工程	设备及工器具	安装工程	其他费用	合计	单位	数量	指标	
3.8	土桥沟进口积石坑	8.50				8.50	个	1.00	85000.00	
3.9	龙王沟进口积石坑	4.50				4.50	个	1.00	45000.00	
3.10	新窑沟进口积石坑	4.50				4.50	个	1.00	45000.00	
3.11	道路破复（混凝土）	9.15				9.15	㎡	352.00	260.00	
4	**污水工程**	**103.50**	**0.00**	**173.70**	**0.00**	**277.20**	**m**	**4050.00**	**684.44**	
4.1	钢带增强聚乙烯螺旋波纹管 dn300 SN12.5			163.80		163.80	m	3900.00	420.00	
4.2	钢带增强聚乙烯螺旋波纹管 dn500 SN12.5			9.90		9.90	m	150.00	660.00	
4.3	钢筋混凝土检查井 1000×1000	72.90				72.90	座	81.00	9000.00	
4.4	钢筋混凝土预留检查井 1000×1000	30.60				30.60	座	34.00	9000.00	
5	**综合管沟**	**1390.75**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**1390.75**				
5.1	综合管沟 1400x2000	1368.00				1368.00	m	3420.00	4000.00	
5.2	检修井 Φ800	22.75				22.75	座	35.00	6500.00	
6	**道路恢复工程**	**6143.23**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**6143.23**	**km**	**3.52**	**17428093.25**	
6.1	**机动车道恢复**	**2595.98**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**2595.98**	**m^2**	**77724.00**	**334.00**	
6.1.1	4cm 细粒式沥青混凝土(AC-13C)	544.07				544.07	m^2	77724.00	70.00	
6.1.2	5cm 中粒式沥青混凝土(AC-20)	621.79				621.79	m^2	77724.00	80.00	
6.1.3	1cm 乳化沥青碎石封层	38.86				38.86	m^2	77724.00	5.00	
6.1.4	20cm 水泥稳定碎石（5%）	485.00				485.00	m^2	80833.00	60.00	
6.1.5	20cm 水泥稳定碎石（3%）	444.58				444.58	m^2	80833.00	55.00	
6.1.6	15cm 级配碎石	461.68				461.68	m^2	83942.00	55.00	
6.2	**人行道恢复**	**258.46**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**258.46**	**m^2**	**11103.00**	**232.78**	
6.2.1	C30混凝土透水砖（厚6.0cm）	99.93				99.93	m^2	11103.00	90.00	

投资估算表

建设项目名称：安泽县城西片区地下管网改造项目

序号	工程和费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标（元）			占总投资比例(%)
		建筑工程	设备及工器具	安装工程	其他费用	合计	单位	数量	指标	
6.2.2	C20混凝土（厚15.0cm）	89.94				89.94	m^2	11992.00	75.00	
6.2.3	级配碎石（厚15cm）	68.59				68.59	m^2	12471.00	55.00	
6.3	**土方及恢复路基处理工程**	**448.39**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**448.39**	m^3	**78341.65**	**57.23**	
6.3.1	填土方	2.09				2.09	m^3	2092.65	10.00	
6.3.2	挖土方	43.22				43.22	m^3	54023.00	8.00	
6.3.3	外借土方	103.02				103.02	m^3	51511.82	20.00	
6.3.4	路基路床顶面下换填3：7灰土40cm	300.05				300.05	m^3	22226.00	135.00	
6.4	**道路小型结构恢复**	**184.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**184.00**	**m**	**11456.00**	**160.62**	
6.4.1	花岗岩石材甲型路缘石(79×35×15)	139.59				139.59	m	7755.00	180.00	
6.4.2	花岗岩石材乙式路缘石(65×10×20)	44.41				44.41	m	3701.00	120.00	
6.5	**拆除工程**	**729.85**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**729.85**				
6.5.1	拆除道路两侧硬化路面（水泥）	232.65				232.65	m2	46529.00	50.00	
6.5.2	拆除原路面（沥青）	166.55				166.55	m2	46264.00	36.00	
6.5.3	拆除浆砌片石排水渠80*80*80	100.46				100.46	m	6697.00	150.00	
6.5.4	拆除砖砌围墙0.24*2.2m	19.44				19.44	m2	1851.00	105.00	
6.5.5	拆除波形护栏	2.20				2.20	m	1100.00	20.00	
6.5.6	拆除混凝土防撞墩1.2m	18.00				18.00	m	1200.00	150.00	
6.5.7	树木移栽	177.37				177.37	棵	1867.00	950.00	
6.5.8	电杆改迁	13.20				13.20	杆	88.00	1500.00	
6.6	**边坡拆除及恢复**	**1926.55**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**1926.55**	m	**2070.00**	**9307.00**	
7	**燃气管道**	**238.74**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**238.74**				
7.1	dn250聚乙烯PE燃气管 SDR11，PE100级	219.05				219.05	m	3370.00	650.00	

投资估算表

建设项目名称：安泽县城西片区地下管网改造项目

序号	工程和费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标（元）			占总投资比例(%)
		建筑工程	设备及工器具	安装工程	其他费用	合计	单位	数量	指标	
7.2	dn110聚乙烯PE燃气管 SDR11，PE100级	1.14				1.14	m	30.00	380.00	
7.3	焊接钢管DN300 Q235B	6.40				6.40	m	200.00	320.00	
7.4	燃气直埋阀井dn250 深1.5mX直径2.3m圆形混凝土阀井	7.20				7.20	座	4.00	18000.00	
7.5	燃气直埋阀井dn110 深1.5mX直径2.3m圆形混凝土阀井	4.95				4.95	座	3.00	16500.00	
（三）	**石桥沟**	**2542.27**	**0.00**	**52.69**	**0.00**	**2594.96**				
1	**给水工程**	**132.64**	**0.00**	**18.10**	**0.00**	**150.74**	**m**	**1010.00**	**1492.45**	
1.1	给水管沟 1200x2000	125.55				125.55	m	465.00	2700.00	
1.2	钢丝网骨架复合管 dn160,PN=1.0MPa			15.58		15.58	m	465.00	335.00	
1.3	钢丝网骨架复合管 dn110,PN=1.0MPa			1.92		1.92	m	80.00	240.00	
1.4	预留矩形钢筋混凝土阀门井 1200x1200	3.84				3.84	座	4.00	9600.00	
1.5	检修井 Φ800	3.25				3.25	座	5.00	6500.00	
1.6	室外消火栓 SA150/65-1.6			0.60		0.60	套	5.00	1200.00	
2	**雨水工程**	**2155.58**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**2155.58**	**m**	**680.00**	**31699.71**	
2.1	箱涵 4.0×3.0	2040.00				2040.00	m	680.00	30000.00	
2.2	进口积石坑	15.00				15.00	座	1.00	150000.00	
2.3	检查口 800x800	10.08				10.08	座	14.00	7200.00	
2.4	进水八字口	8.00				8.00	座	1.00	80000.00	
2.5	排水渠清淤	82.50				82.50	m3	13750.00	60.00	
3	**污水工程**	**222.93**	**0.00**	**34.60**	**0.00**	**257.53**	**m**	**558.00**	**4615.16**	
3.1	污水管沟 1200x2000	125.55				125.55	m	465.00	2700.00	
3.1	钢带增强聚乙烯螺旋波纹管 dn300 SN12.5			3.91		3.91	m	93.00	420.00	
3.2	钢带增强聚乙烯螺旋波纹管 dn500 SN12.5			30.69		30.69	m	465.00	660.00	

投资估算表

建设项目名称：安泽县城西片区地下管网改造项目

序号	工程和费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标（元）			占总投资比例(%)
		建筑工程	设备及工器具	安装工程	其他费用	合计	单位	数量	指标	
3.3	预留钢筋混凝土检查井 1000×1000	72.90				72.90	座	81.00	9000.00	
3.4	检修井 Φ800	24.48				24.48	座	34.00	7200.00	
4	**道路破复（混凝土）**	**31.12**				**31.12**	**m^2**	**1196.80**	**260.00**	
（四）	**居民区雨污分流改造**	**2383.28**	**0.00**	**563.66**	**0.00**	**2946.94**				
1	**雨水工程**	**474.60**	**0.00**	**476.30**	**0.00**	**950.90**	**m**	**10180.00**	**934.09**	
1.1	钢带增强聚乙烯螺旋波纹管 dn300 SN12.5			111.54		111.54	m	2860.00	390.00	
1.2	钢带增强聚乙烯螺旋波纹管 dn400 SN12.5			207.26		207.26	m	4820.00	430.00	
1.3	钢带增强聚乙烯螺旋波纹管 dn500 SN12.5			157.50		157.50	m	2500.00	630.00	
1.4	钢筋混凝土检查井 1000×1000	219.60				219.60	座	244.00	9000.00	
1.5	检查口1000×1000	72.00				72.00	座	80.00	9000.00	
1.6	混凝土模块砌体偏沟式单箅雨水口 680×380	73.20				73.20	套	488.00	1500.00	
1.7	木板桩支护	109.80				109.80	㎡	21960.00	50.00	
2	**污水工程**	**303.84**	**0.00**	**87.36**	**0.00**	**391.20**	**m**	**2080.00**	**1880.77**	
2.1	钢带增强聚乙烯螺旋波纹管 dn300 SN12.5			87.36		87.36	m	2080.00	420.00	
2.2	钢筋混凝土检查井 1000×1000	194.40				194.40	座	216.00	9000.00	
2.3	钢筋混凝土预留检查井 1000×1000	72.00				72.00	座	80.00	9000.00	
2.4	木板桩支护	37.44				37.44	㎡	6240.00	60.00	
3	**道路破复**	**1604.84**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**1604.84**	m^2	**50644.00**	**260.00**	
3.1	沥青道路破复	769.79				769.79	m^2	20257.60	380.00	

投资估算表

建设项目名称：安泽县城西片区地下管网改造项目

序号	工 程 和 费 用 名 称	估 算 价 值 （万元）					技术经济指标（元）			占总投资比例(%)
		建 筑 工 程	设备及工器具	安 装 工 程	其 他 费 用	合 计	单位	数量	指 标	
3.2	混凝土道路破复	790.05				790.05	m^2	30386.40	260.00	
3.3	乙式路缘石 900*300*120	45.00				45.00	m	3000.00	150.00	
Ⅱ	**其它费用**				**2041.78**	**2041.78**				**8.26%**
1	建设单位管理费				124.23	124.23				
2	建设工程监理费				380.70	380.70				
3	前期工作咨询费				36.24	36.24				
3.1	编制可行性研究报告				36.24	36.24				
4	勘察设计费				1064.92	1064.92				
4.1	工程勘察费				166.76	166.76				
4.2	基本设计费				878.16	878.16				
4.3	测绘费				20.00	20.00				
5	环境影响咨询服务费				12.36	12.36				
5.1	编制环境影响报告表				12.36	12.36				
6	招标代理服务费				17.99	17.99				
7	工程量清单编制费				42.82	42.82				
8	控制价编制费				30.80	30.80				
9	工程结算审核费				35.10	35.10				
10	场地准备及临时设施费				62.54	62.54				
11	工程保险费				62.54	62.54				
12	社会稳定性评价费				7.74	7.74				
13	工程质量检测费				50.00	50.00				
14	水土保持方案编制及评估费				74.03	74.03				

投资估算表

建设项目名称：安泽县城西片区地下管网改造项目

序号	工 程 和 费 用 名 称	估 算 价 值 （万元）					技术经济指标（元）			占总投资比例(%)
		建 筑 工 程	设备及工器具	安 装 工 程	其 他 费 用	合 计	单位	数量	指 标	
15	文物勘察费				39.79	39.79				
Ⅲ	**预备费**				**1830.98**	**1830.98**				**7.41%**
1	基本预备费 8%				1830.98	1830.98				
Ⅳ	**建设期贷款利息**				**0.00**	**0.00**				**0.00%**
Ⅴ	**铺底流动资金**				**0.00**	**0.00**				**0.00%**

专业	签名	日期	专业	签名	日期	专业	签名	日期
给排水			建筑			智能化		
总图			结构			电气		
道路			暖通			仪控		

给排水专业图纸

本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

	实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人			审 定 人		
专业负责人			审 核 人		
设 计 人			校 对 人		

中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	隔野		
				图纸编号	KY-000		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	给排水工程	出图日期	2025.07

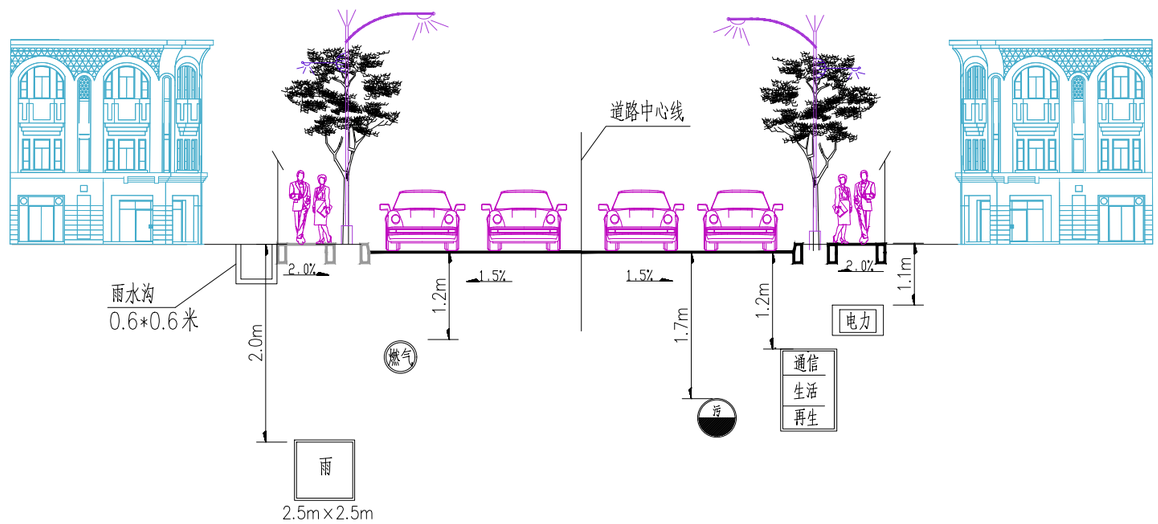
专业	签名	日期
建筑		
结构		
暖通		
智能化		
电气		
仪控		
给排水		
总图		
道路		

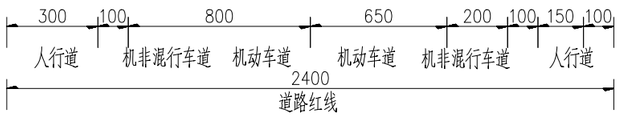
管线综合布置图

1:200

（龙凤路）

西侧　　东侧





图例：

雨水箱涵　污水管　电力电缆　电信电缆　燃气管　生活给水管　热力管　再生水管

附注：

1、图中尺寸除特殊标注外均以厘米为单位。

本图须加盖本院出图签章　否则一律无效

	实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人			审 定 人		
专业负责人			审 核 人		
设 计 人			校 对 人		

中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

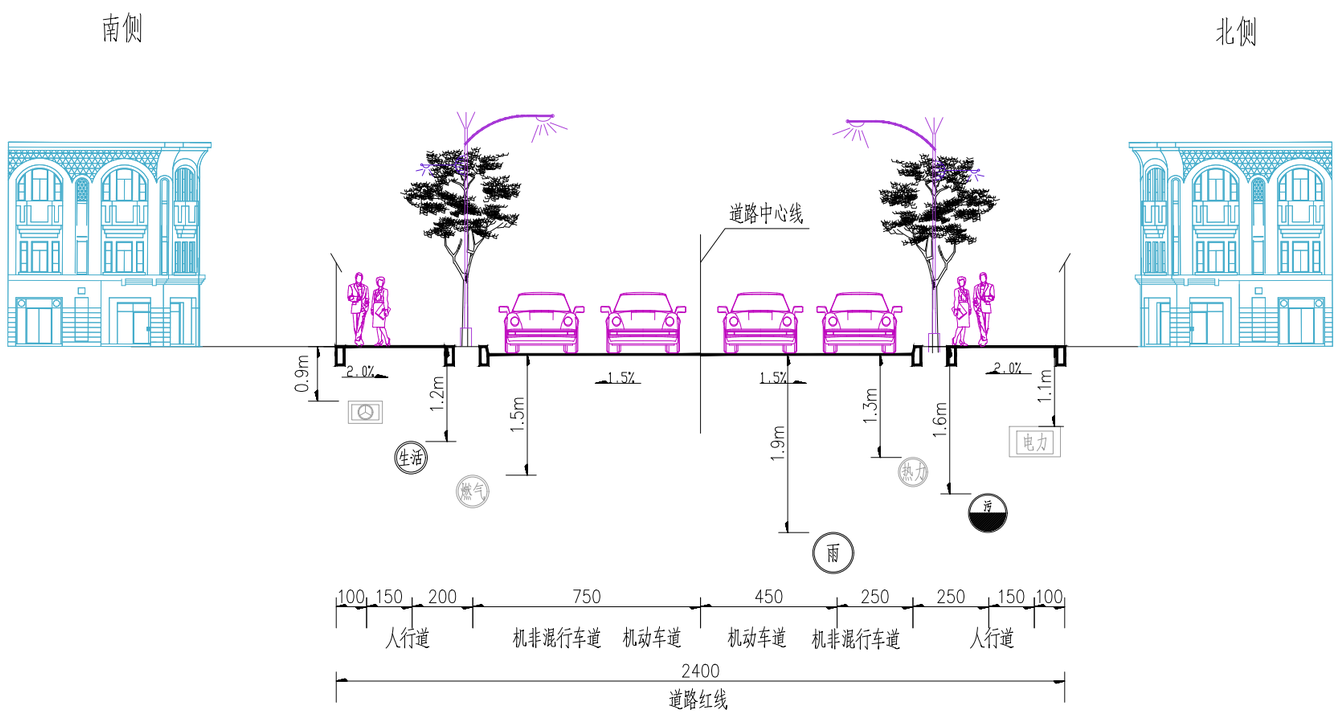
项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	龙凤路管线综合布置图		
				图纸编号	KY-GZ-01		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专　业	给排水工程	出图日期	2025.07

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

专业	签名	日期
建筑		
结构		
暖通		
智能化		
电气		
仪控		
给排水		
总图		
道路		

管线综合布置图

（开源街） 1:200



图例：

雨水管　污水管　电力电缆　电信电缆　燃气管　生活给水管　热力管

附注：

1、图中尺寸除特殊标注外均以厘米为单位。

本图须加盖本院出图签章　否则一律无效

	实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人			审 定 人		
专业负责人			审 核 人		
设 计 人			校 对 人		

中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	开源街延伸段管线综合布置图		
				图纸编号	KY-GZ-02		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专　业	给排水工程	出图日期	2025.07

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

专业：建筑 结构 暖通 | 日期 | 签名

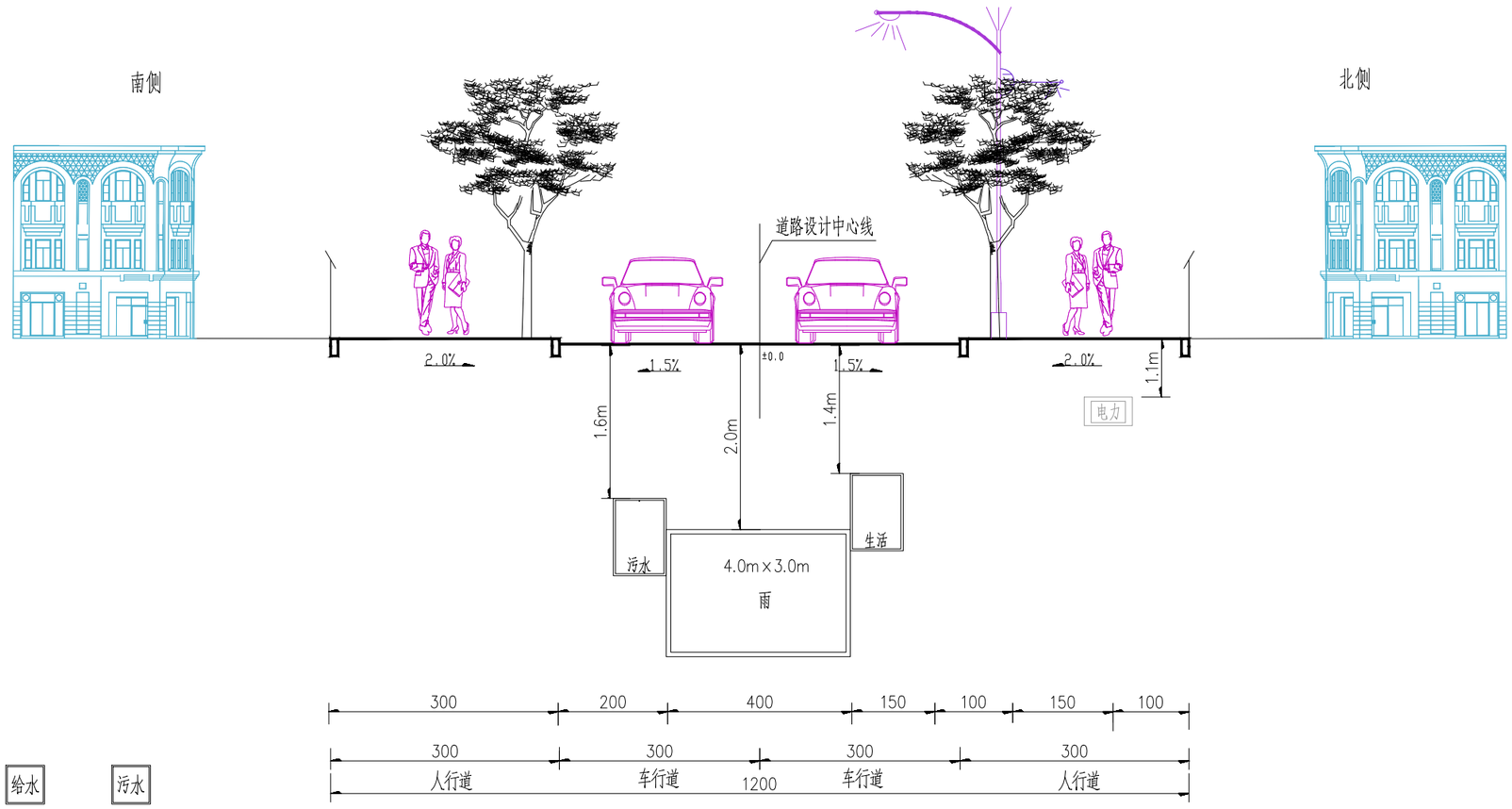
专业：智能化 电气 仪控 | 日期 | 签名

专业：给排水 总图 道路 | 日期 | 签名

管线综合布置图

1:150

（石桥沟街）



图例：

雨　电力　给水　污水

雨水箱涵　电力电缆　生活给水管　污水管

附注：

1、图中尺寸除特殊标注外均以厘米为单位。

本图须加盖本院出图签章　否则一律无效

	实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人			审 定 人		
专业负责人			审 核 人		
设 计 人			校 对 人		

中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

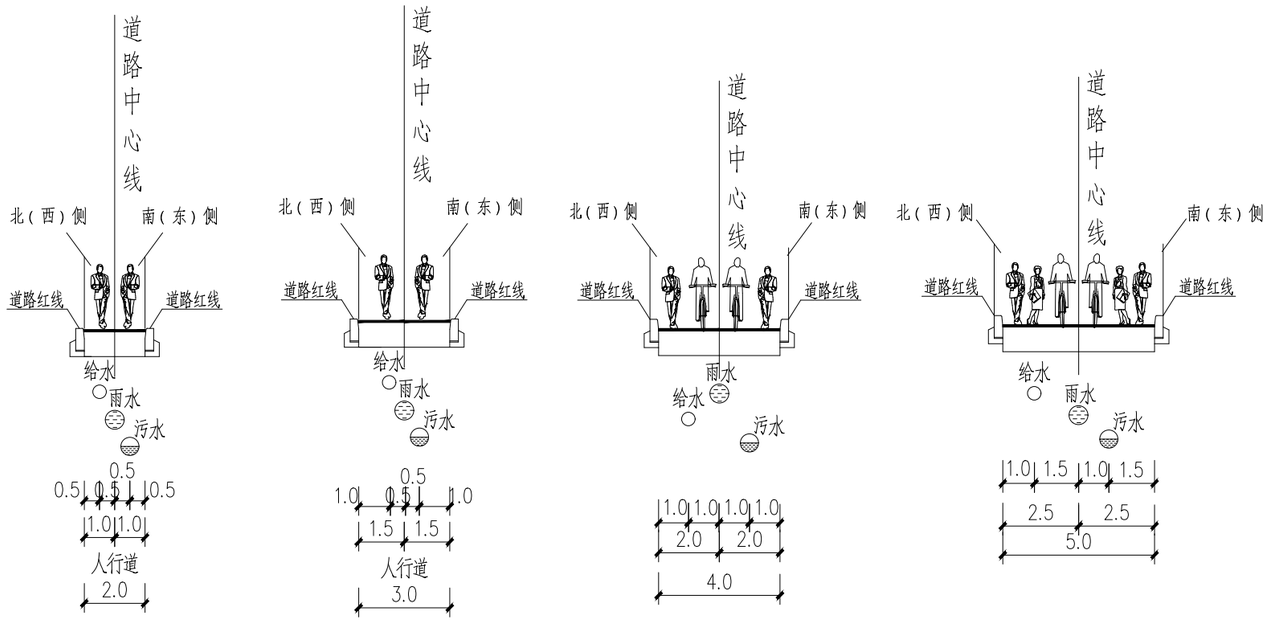
项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	石桥沟街管线综合布置图		
				图纸编号	KY-GZ-03		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专　业	给排水工程	出图日期	2025.07

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

管线综合布置图

1:150

（村道）



附注：

1、图中尺寸除特殊标注外均以米为单位。

专业	签名	日期
建筑		
结构		
暖通		
智能化		
电气		
仪控		
给排水		
总图		
道路		

本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

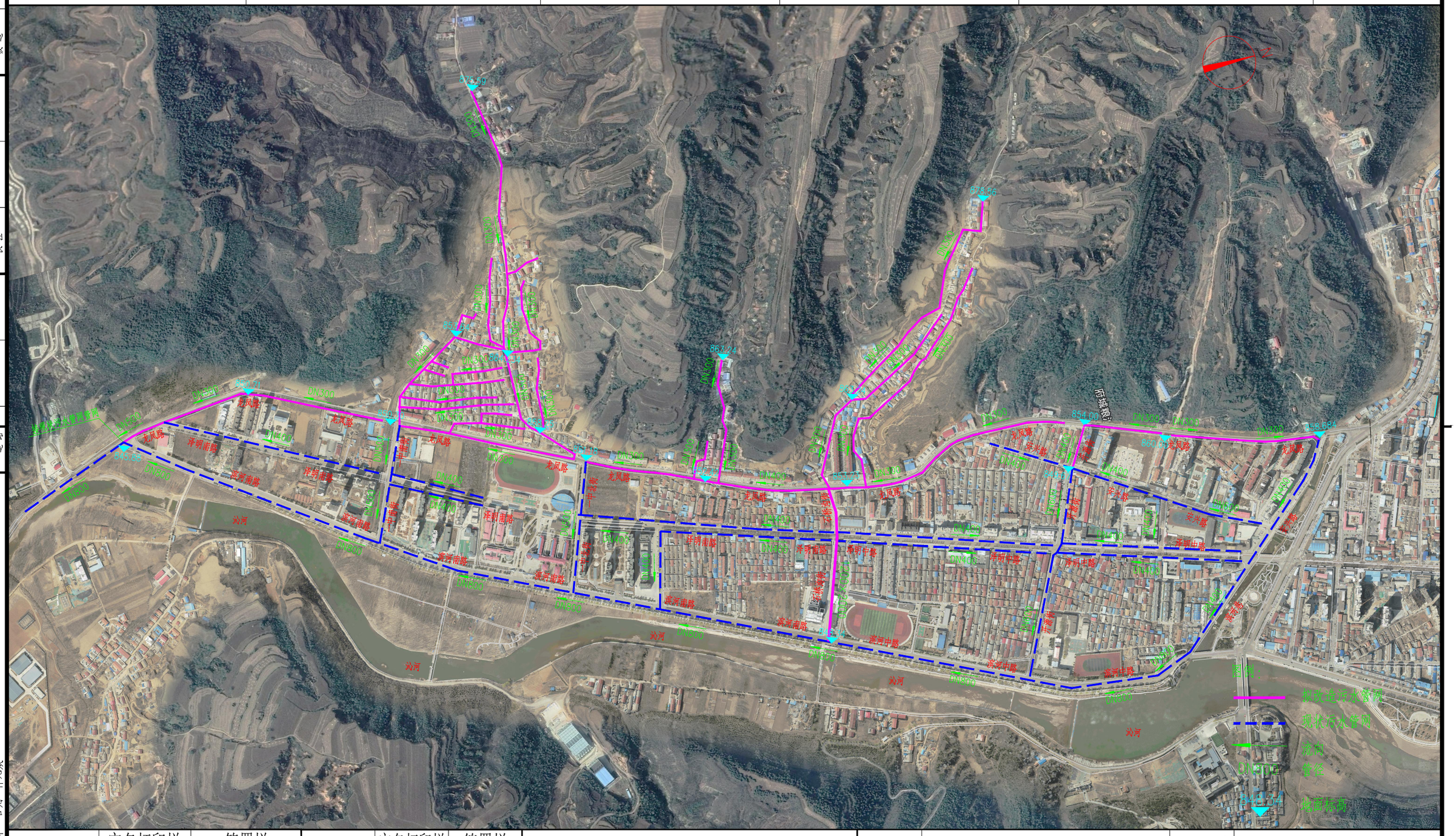
	实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人			审 定 人		
专业负责人			审 核 人		
设 计 人			校 对 人		

中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	村道管线综合布置图		
				图纸编号	KY-GZ-04		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	给排水工程	出图日期	2025.07

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

专业	签名	日期
建筑		
结构		
暖通		
智能化		
电气		
仪控		
给排水		
总图		
道路		



本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

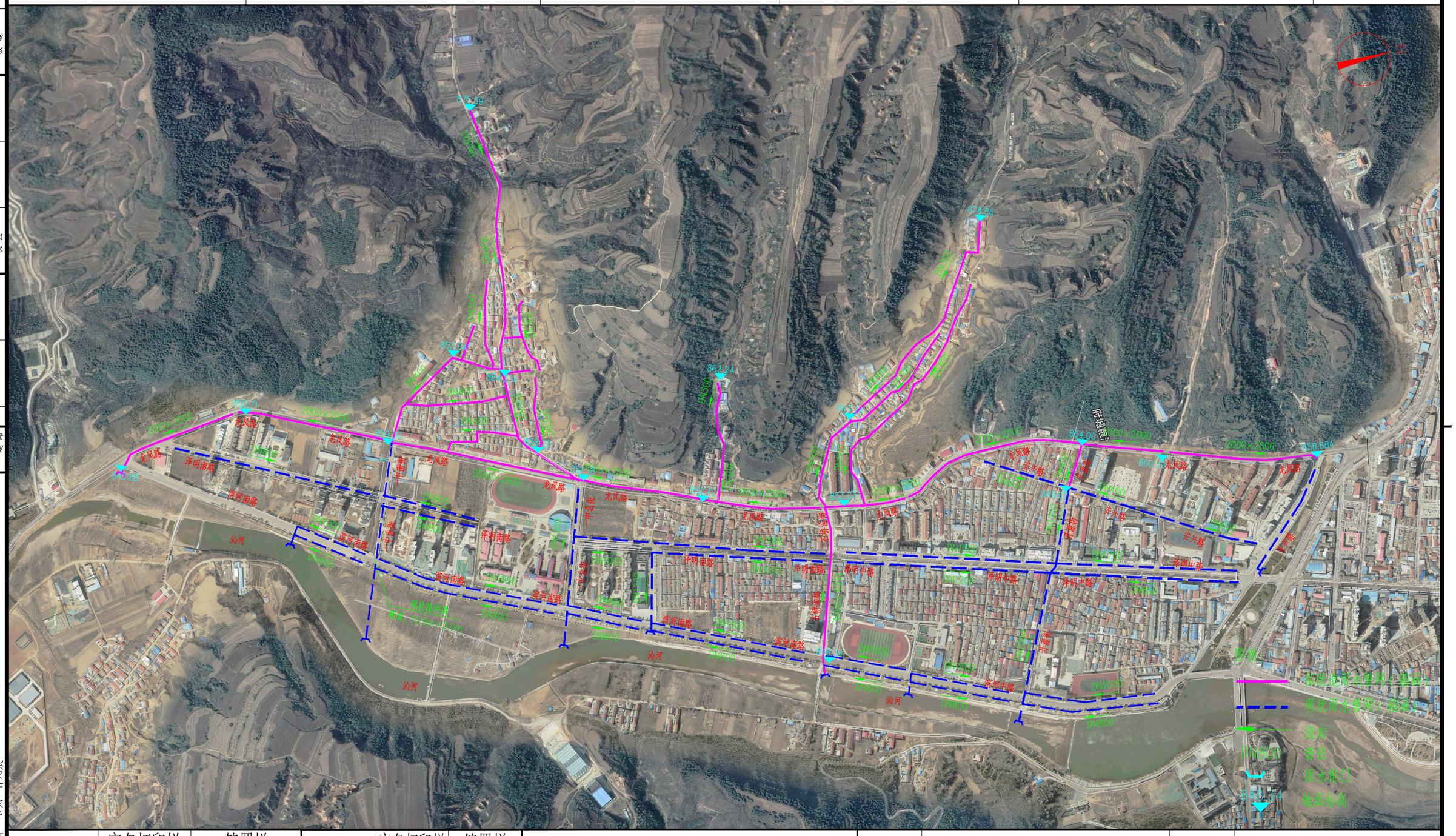
	实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人			审 定 人		
专业负责人			审 核 人		
设 计 人			校 对 人		

中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	污水管网改造平面布置图		
				图纸编号	KY-WS-01		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	给排水工程	出图日期	2025.07

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

专业	签名	日期
建筑		
结构		
暖通		
智能化		
电气		
仪控		
给排水		
总图		
道路		



本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

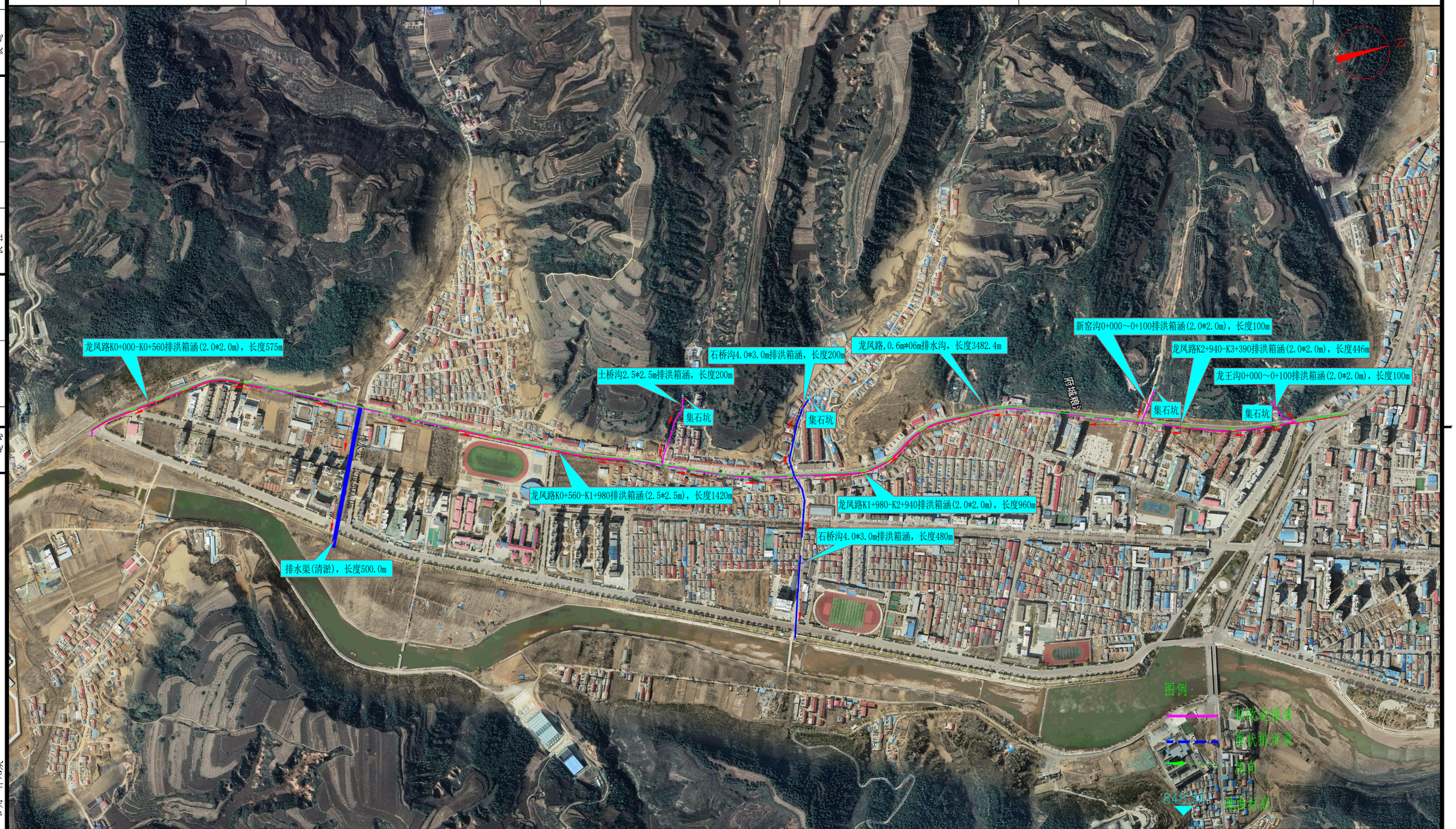
	实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人			审 定 人		
专业负责人			审 核 人		
设 计 人			校 对 人		

中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	雨水管网改造平面布置图		
				图纸编号	KY-YS-01		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	给排水工程	出图日期	2025.07

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

专业	签名	日期
建筑		
结构		
暖通		
智能化		
电气		
仪控		
给排水		
总图		
道路		



本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

	实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人			审 定 人		
专业负责人			审 核 人		
设 计 人			校 对 人		

中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

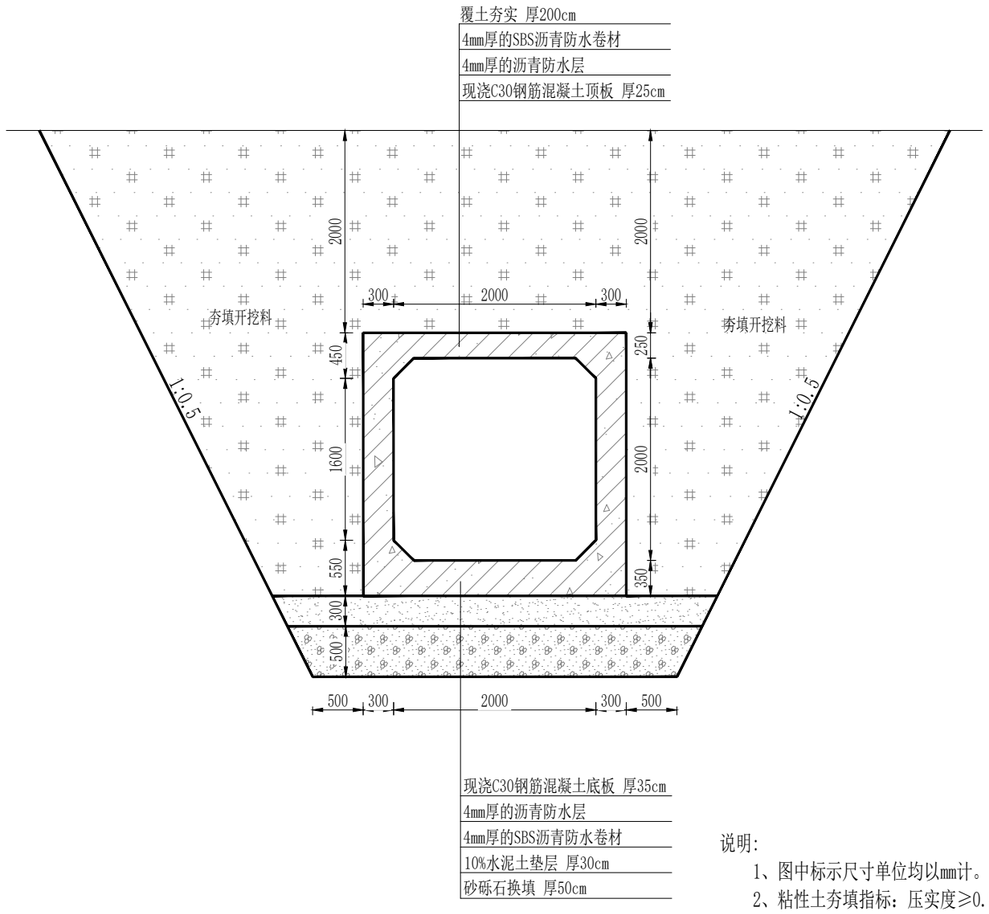
项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	雨水箱涵改造平面布置图		
				图纸编号	KY-YS-02		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	给排水工程	出图日期	2025.07

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

专业	签名	日期
建筑		
结构		
暖通		
智能化		
电气		
仪控		
给排水		
总图		
道路		

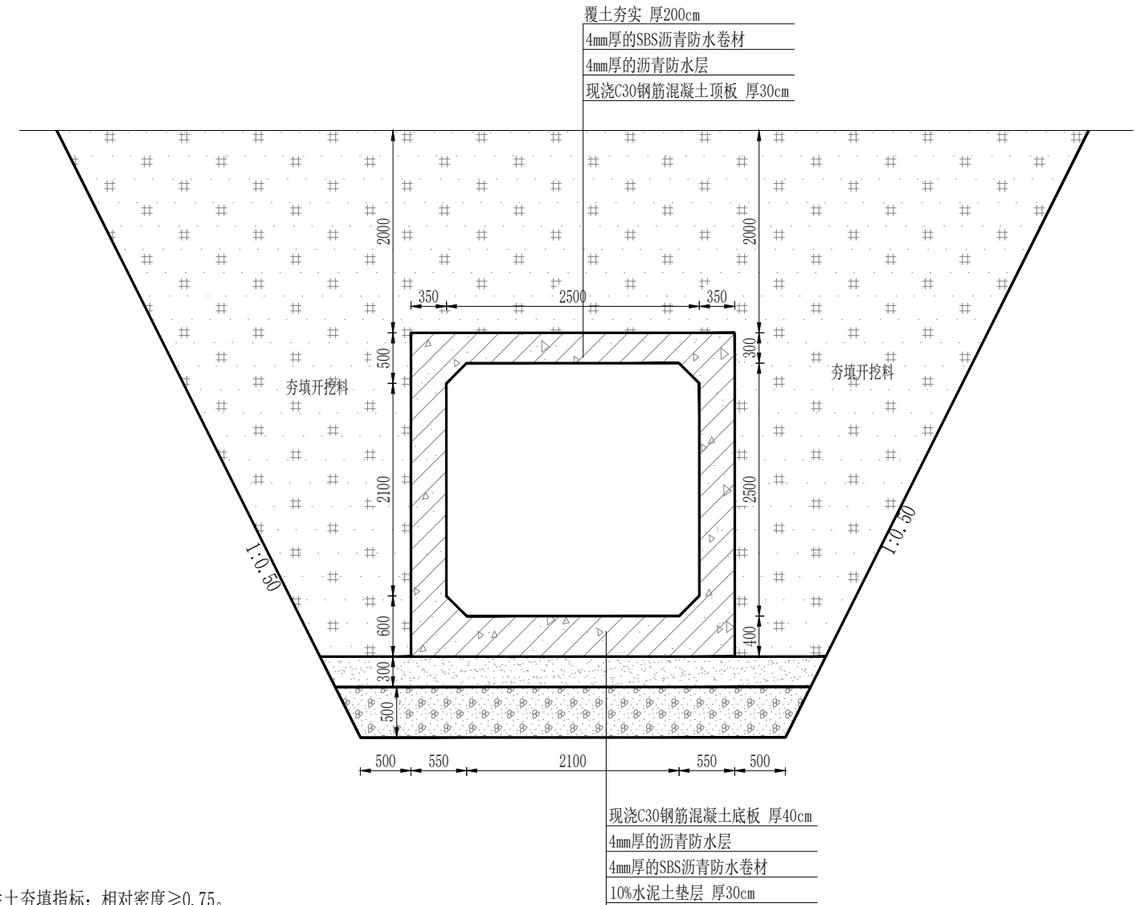
2.0×2.0m箱涵断面图

1:50



2.5×2.5m箱涵断面图

1:50



说明:

1、图中标示尺寸单位均以mm计。

2、粘性土夯填指标：压实度≥0.93；非粘性土夯填指标：相对密度≥0.75。

3、基坑临时开挖边坡为1:0.50。施工过程中应根据施工具体情况制定并执行可行的安全保障措施，基坑开挖施工时应注意边坡稳定性问题，当可能发生坍塌时应适当放缓施工临时开挖边坡，以策安全。

4、箱涵混凝土强度等级为C30，抗渗等级W6，抗冻等级150；垫层混凝土强度等级为C20。

5、箱涵采用钢筋为HPB300（Ⅰ级）、HRB400（Ⅲ级）。

6、箱涵基础处理从下往上依次为：50cm厚砂砾石换填，30cm厚10%水泥土垫层、4mm厚沥青防水、4mm厚SBS防水材料。

7、运行中除覆土及施工维护人群荷载外，不得作用其他荷载。

8、图中未尽事宜请严格按照相关规程规范等执行。

本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

	实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人			审 定 人		
专业负责人			审 核 人		
设 计 人			校 对 人		

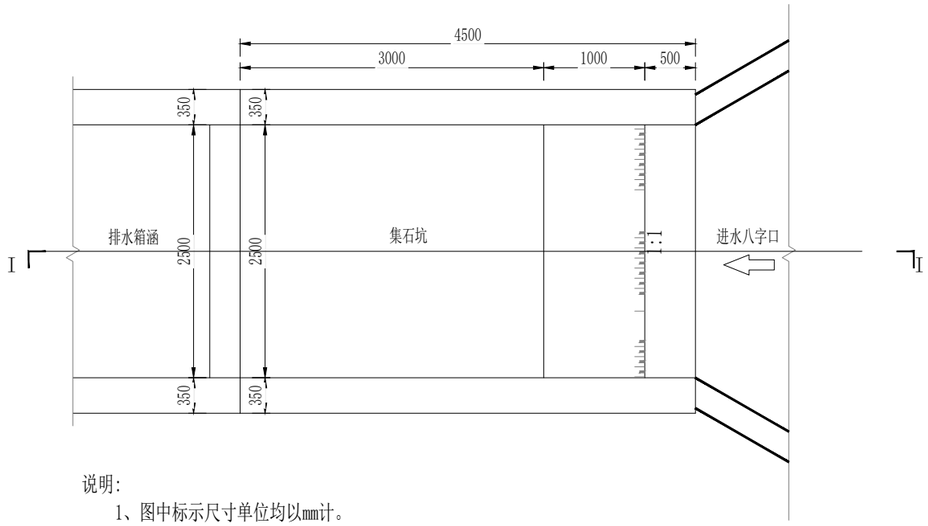
中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

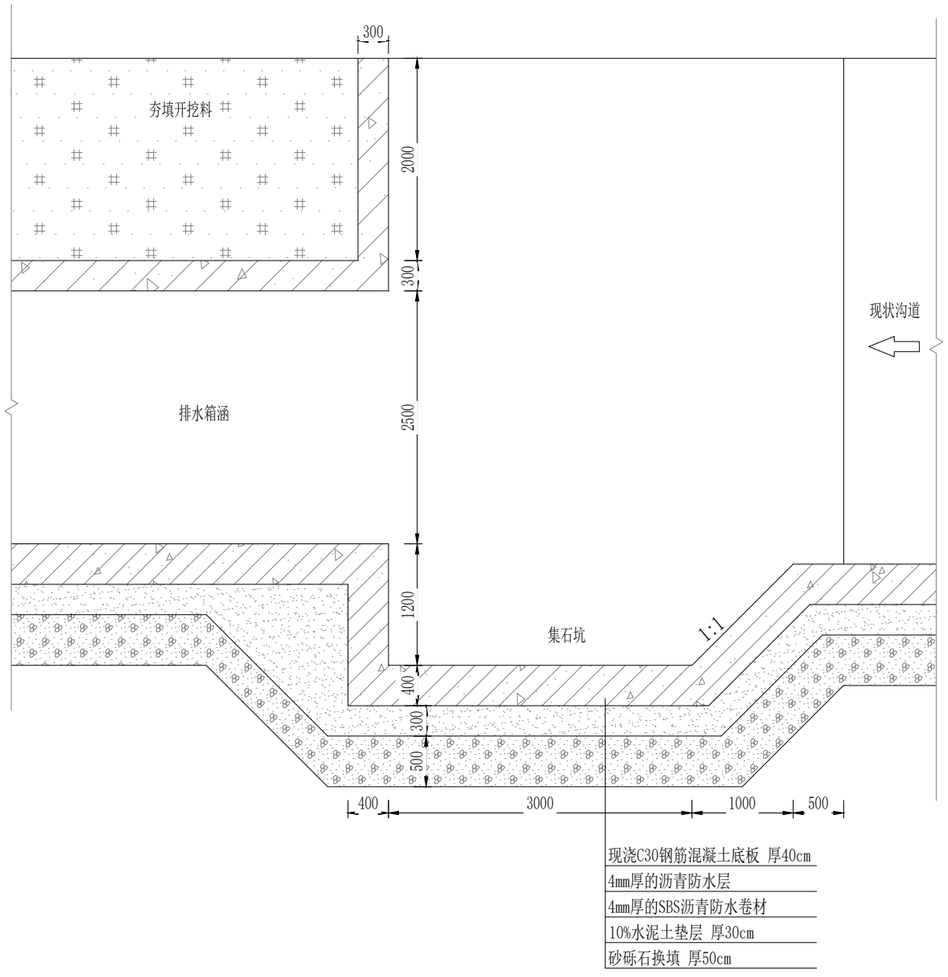
项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	雨水箱涵断面图（一）		
				图纸编号	KY-YS-03		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	给排水工程	出图日期	2025.07

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

2.5m*2.5m箱涵初雨沉淀收集池平面图

1:50





说明:

1、图中标示尺寸单位均以mm计。

2、粘性土夯填指标：压实度≥0.93；非粘性土夯填指标：相对密度≥0.75。

3、积石坑基坑临时开挖边坡为1:0.50。施工过程中应根据施工具体情况制定并执行可行的安全保障措施，基坑开挖施工时应注意边坡稳定性问题，当可能发生坍塌时应适当放缓施工临时开挖边坡，以策安全。

4、积石坑混凝土强度等级为C30，抗渗等级W6，抗冻等级150；垫层混凝土强度等级为C20。

5、积石坑采用钢筋为HPB300（Ⅰ级）、HRB400（Ⅲ级）。

6、积石坑基础处理从下往上依次为：50cm厚砂砾石换填，30cm厚10%水泥土垫层、4mm厚沥青防水、4mm厚SBS防水材料。

7、钢爬梯采用φ22钢筋，间距30cm。

8、运行中除覆土及施工维护人群荷载外，不得作用其他荷载。

9、图中未尽事宜请严格按照相关规程规范等执行。

专业	日期	签名	专业	日期	签名	专业	日期	签名
给排水			建筑			智能化		
总图			结构			电气		
道路			暖通			仪控		

本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

	实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人			审 定 人		
专业负责人			审 核 人		
设 计 人			校 对 人		

中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

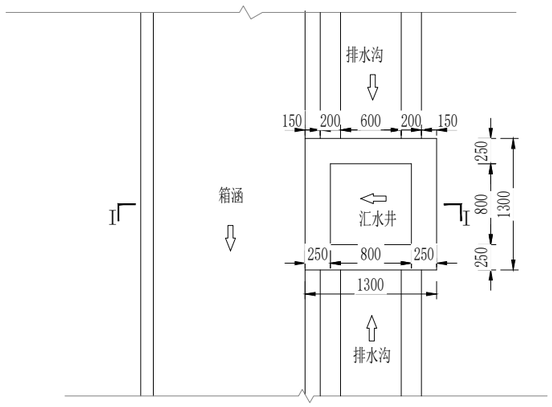
项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	雨水箱涵断面图（二）		
				图纸编号	KY-YS-04		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	给排水工程	出图日期	2025.07

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

专业	签名	日期
建筑		
结构		
暖通		
智能化		
电气		
仪控		
给排水		
总图		
道路		

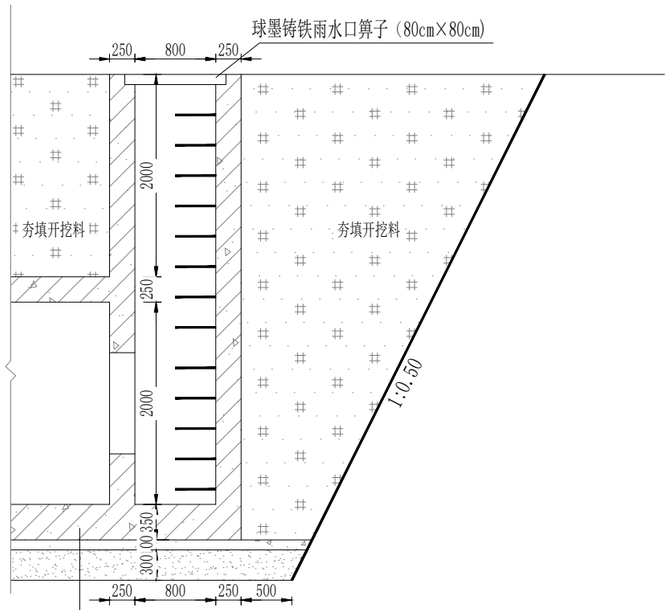
箱涵汇入井平面图

1:50



2*2m箱涵汇入井I-I剖面图

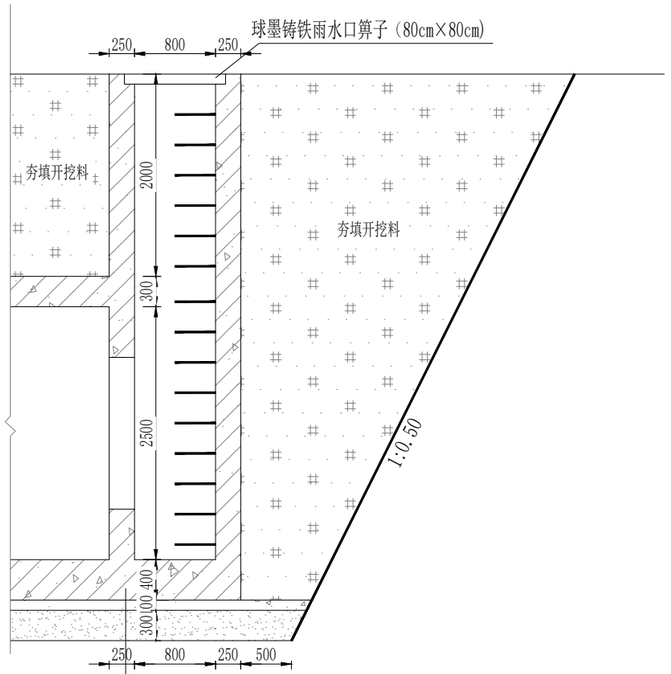
1:50



现浇30钢筋混凝土底板 厚350cm
现浇C20混凝土垫层 厚10cm
10%水泥土垫层 厚30cm

2.5*2.5m箱涵汇入井I-I剖面图

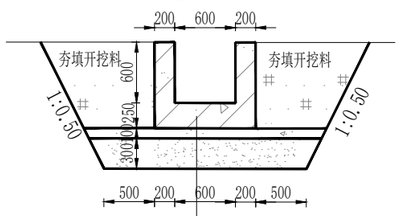
1:50



现浇30钢筋混凝土底板 厚40cm
现浇C20混凝土垫层 厚10cm
10%水泥土垫层 厚30cm

0.4×0.4m排水沟断面图

1:50



现浇30钢筋混凝土底板 厚25cm
C20混凝土垫层 厚10cm
10%水泥土垫层 厚30cm

说明:

1、图中标示尺寸单位均以mm计。
2、粘性土夯填指标：压实度≥0.93；非粘性土夯填指标：相对密度≥0.75。
3、基坑临时开挖边坡为1:0.50。施工过程中应根据施工具体情况制定并执行可行的安全保障措施，基坑开挖施工时应注意边坡稳定性问题，当可能发生坍塌时应适当放缓施工临时开挖边坡，以策安全。
4、排水沟、汇水井混凝土强度等级为C30，抗渗等级W6，抗冻等级150；垫层混凝土强度等级为C20。
5、排水沟、汇水井采用钢筋为HPB300（Ⅰ级）、HRB400（Ⅲ级）。
6、排水沟、汇水井基础处理从下往上依次为：30cm厚10%水泥土垫层、10cm厚C20混凝土垫层。
7、运行中除覆土及施工维护人群荷载外，不得作用其他荷载。
8、图中未尽事宜请严格按照相关规程规范等执行。

本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

	实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人			审 定 人		
专业负责人			审 核 人		
设 计 人			校 对 人		

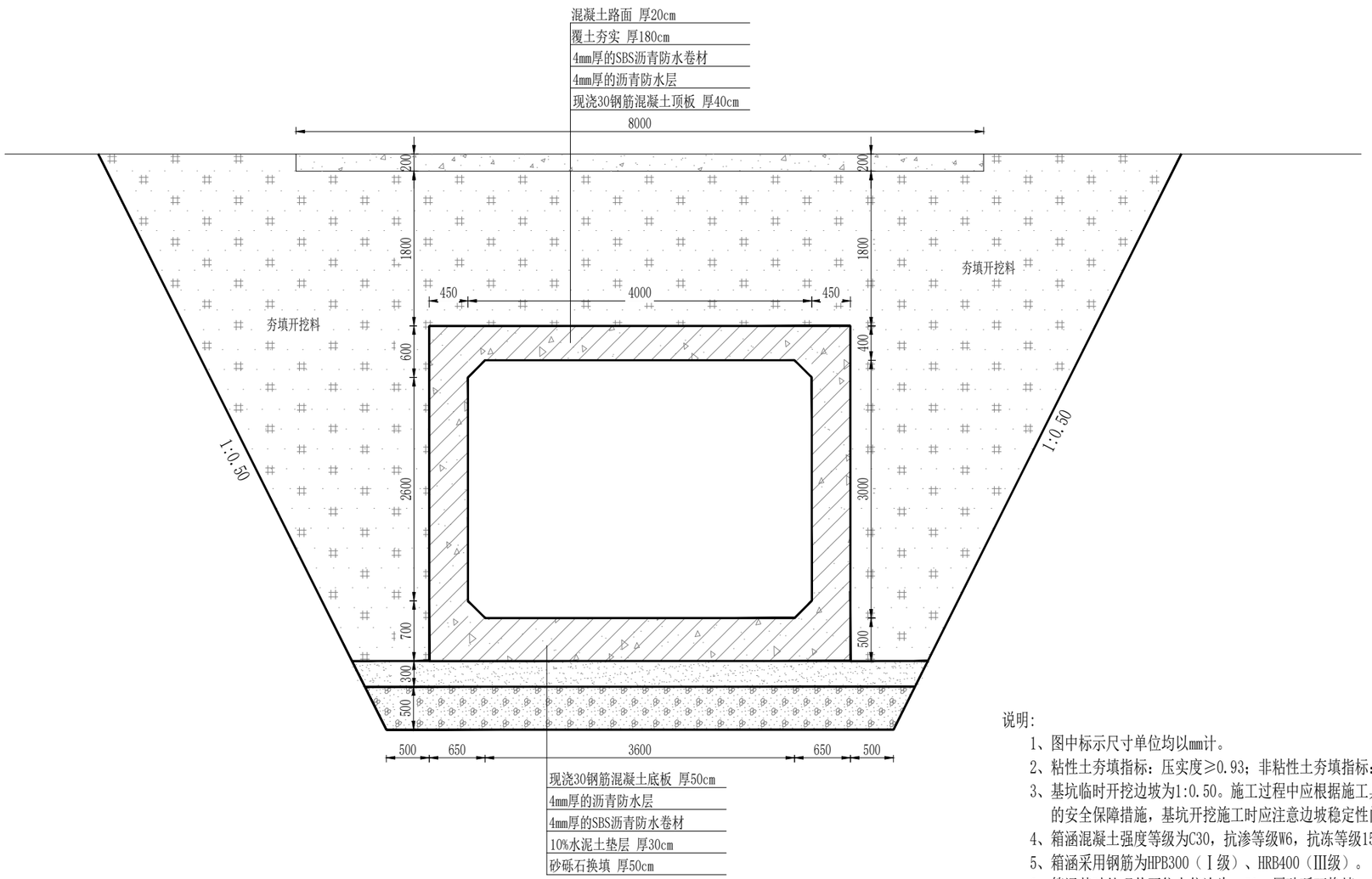
中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	箱涵汇入井结构图		
				图纸编号	KY-YS-05		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	给排水工程	出图日期	2025.07

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

4.0×3.0m箱涵断面图

1:50



说明:

1、图中标示尺寸单位均以mm计。
2、粘性土夯填指标：压实度≥0.93；非粘性土夯填指标：相对密度≥0.75。
3、基坑临时开挖边坡为1:0.50。施工过程中应根据施工具体情况制定并执行可行的安全保障措施，基坑开挖施工时应注意边坡稳定性问题，当可能发生坍塌时应适当放缓施工临时开挖边坡，以策安全。
4、箱涵混凝土强度等级为C30，抗渗等级W6，抗冻等级150；垫层混凝土强度等级为C20。
5、箱涵采用钢筋为HPB300（Ⅰ级）、HRB400（Ⅲ级）。
6、箱涵基础处理从下往上依次为：50cm厚砂砾石换填，30cm厚10%水泥土垫层、4mm厚沥青防水、4mm厚SBS防水材料。
7、运行中除覆土及施工维护人群荷载外，不得作用其他荷载。
8、图中未尽事宜请严格按照相关规程规范等执行。

专业	日期	签名
建筑		
结构		
暖通		
智能化		
电气		
仪控		
给排水		
总图		
道路		

本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

	实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人			审 定 人		
专业负责人			审 核 人		
设 计 人			校 对 人		

中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	4.0×3.0m雨水箱涵断面图		
				图纸编号	KY-YS-06		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	给排水工程	出图日期	2025.07

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章

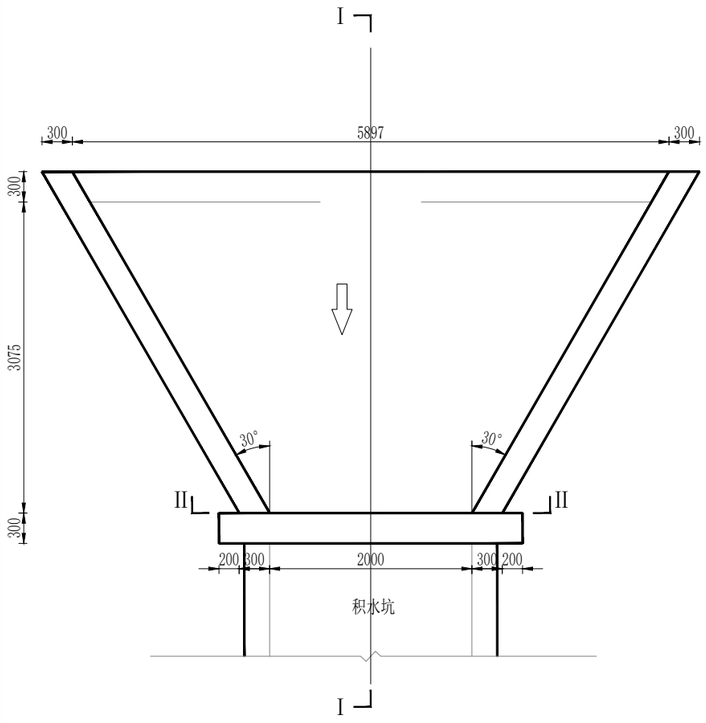
专业 建筑 结构 圆通 | 签名 | 日期

专业 智能化 电气 仪控 | 签名 | 日期

专业 给排水 总图 道路 | 签名 | 日期

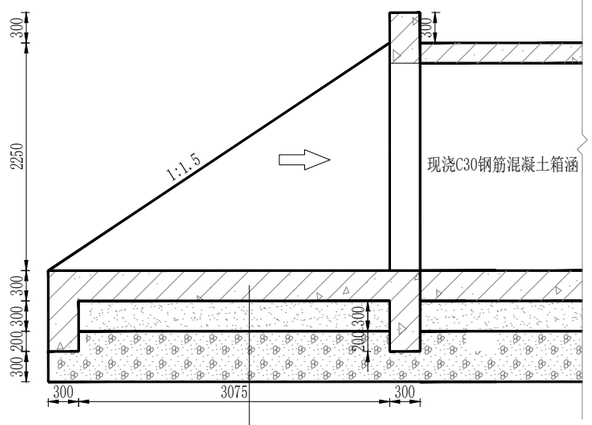
2.0×2.0m箱涵八字进水口平面图

1:50



2.0×2.0m箱涵八字进水口I-I剖面图

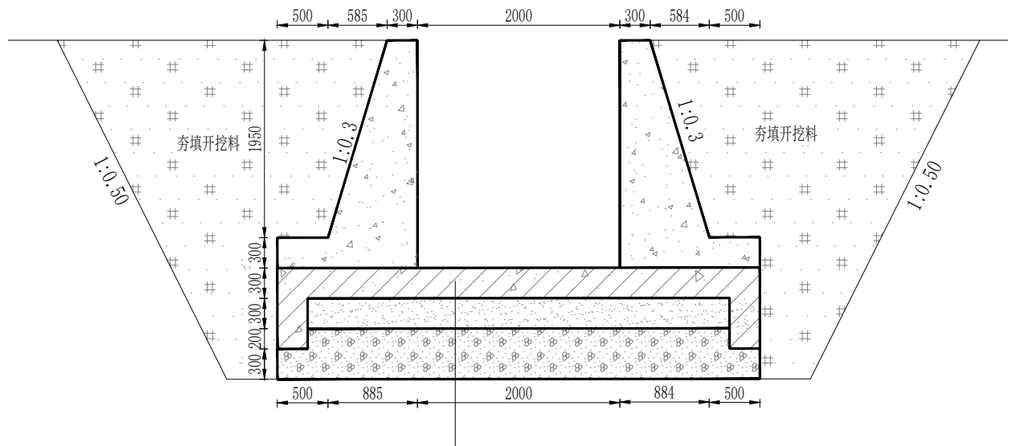
1:50



现浇C30钢筋混凝土底板 厚30cm
4mm厚的沥青防水层
4mm厚的SBS沥青防水卷材
10%水泥土垫层 厚30cm
砂砾石换填 厚50cm

2.0×2.0m箱涵八字进水口II-II剖面图

1:50



现浇C30钢筋混凝土底板 厚30cm
4mm厚的沥青防水层
4mm厚的SBS沥青防水卷材
10%水泥土垫层 厚30cm
砂砾石换填 厚50cm

说明:

1、图中标示尺寸单位均以mm计。

2、粘性土夯填指标：压实度≥0.93；非粘性土夯填指标：相对密度≥0.75。

3、基坑临时开挖边坡为1:0.50。施工过程中应根据施工具体情况制定并执行可行的安全保障措施，基坑开挖施工时应注意边坡稳定性问题，当可能发生坍塌时应适当放缓施工临时开挖边坡，以策安全。

4、八字进水口混凝土强度等级为C30，抗渗等级W6，抗冻等级150；垫层混凝土强度等级为C20。

5、八字进水口采用钢筋为HPB300（Ⅰ级）、HRB400（Ⅲ级）。

6、八字进水口基础处理从下往上依次为：50cm厚砂砾石换填，30cm厚10%水泥土垫层、4mm厚沥青防水、4mm厚SBS防水材料。

7、运行中除覆土及施工维护人群荷载外，不得作用其他荷载。

8、图中未尽事宜请严格按照相关规程规范等执行。

本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

	实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人			审 定 人		
专业负责人			审 核 人		
设 计 人			校 对 人		

中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

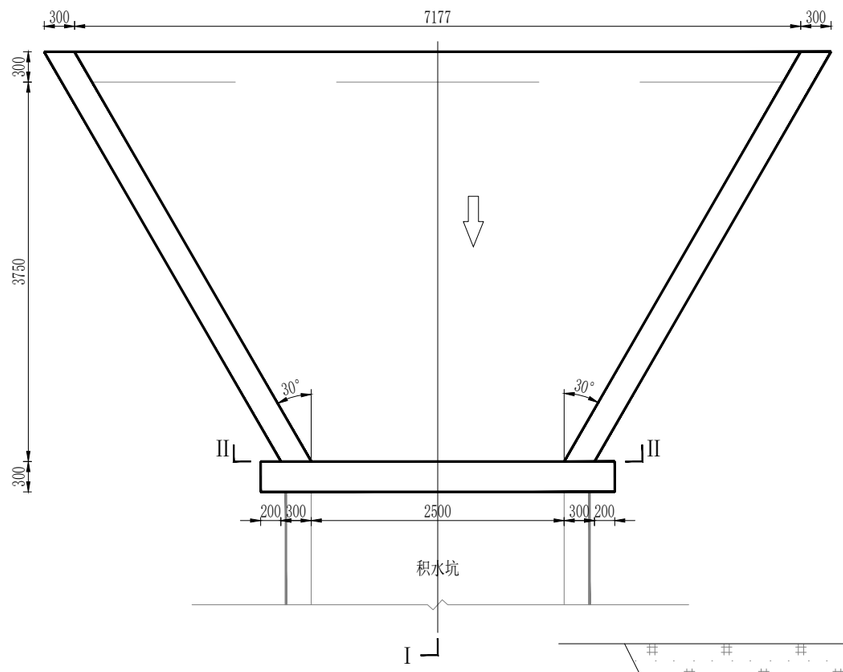
项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	2.0×2.0m排洪箱涵进水口图		
				图纸编号	KY-YS-07		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	给排水工程	出图日期	2025.07

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

专业：建筑 结构 暖通 | 日期 | 签名
专业：智能化 电气 仪控 | 日期 | 签名
专业：给排水 总图 道路 | 日期 | 签名

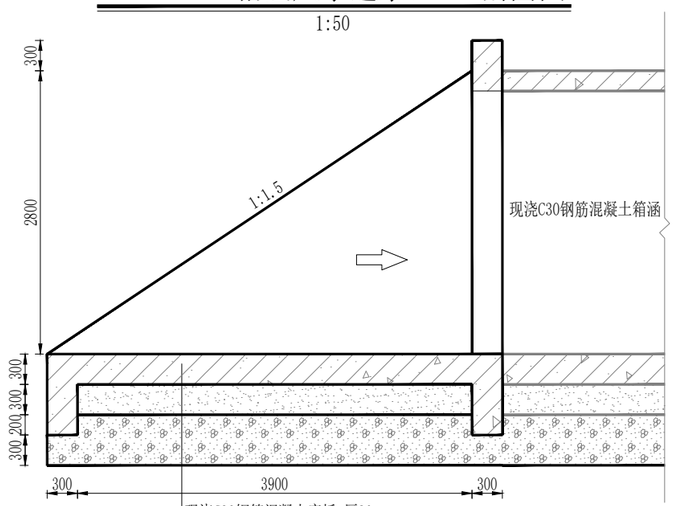
2.5×2.5m箱涵八字进水口平面图

1:50



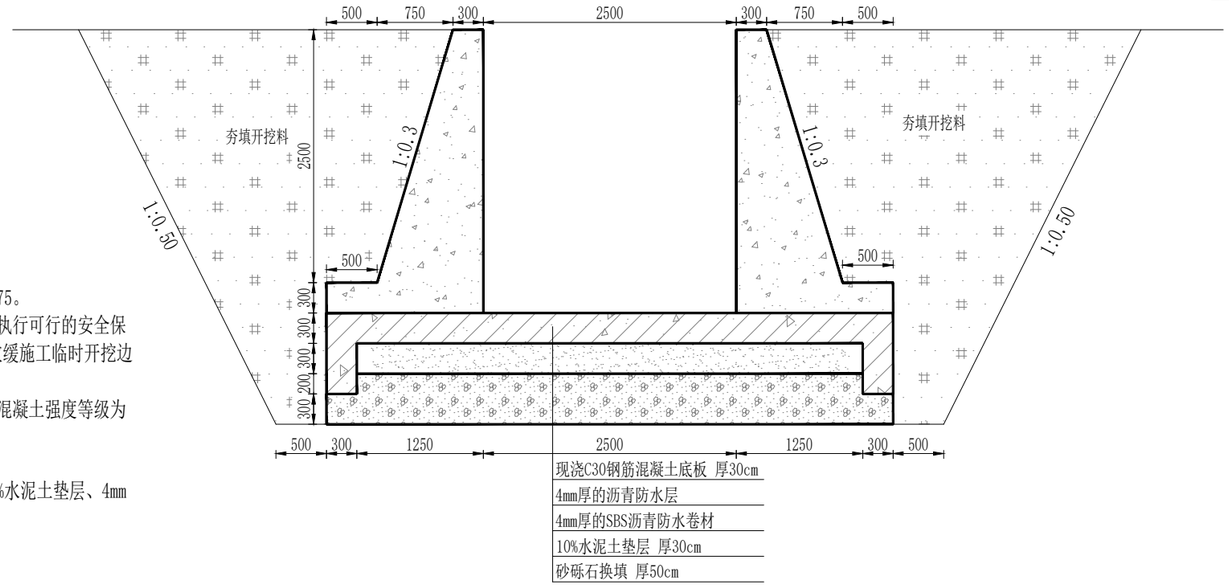
2.5×2.5m箱涵八字进水口I-I剖面图

1:50



2.5×2.5m箱涵八字进水口II-II剖面图

1:50



说明：

1、图中标示尺寸单位均以mm计。

2、粘性土夯填指标：压实度≥0.93；非粘性土夯填指标：相对密度≥0.75。

3、基坑临时开挖边坡为1:0.50。施工过程中应根据施工具体情况制定并执行可行的安全保障措施，基坑开挖施工时应注意边坡稳定性问题，当可能发生坍塌时应适当放缓施工临时开挖边坡，以策安全。

4、八字进水口混凝土强度等级为C30，抗渗等级W6，抗冻等级150；垫层混凝土强度等级为C20。

5、八字进水口采用钢筋为HPB300（Ⅰ级）、HRB400（Ⅲ级）。

6、八字进水口基础处理从下往上依次为：50cm厚砂砾石换填，30cm厚10%水泥土垫层、4mm厚沥青防水、4mm厚SBS防水材料。

7、运行中除覆土及施工维护人群荷载外，不得作用其他荷载。

8、图中未尽事宜请严格按照相关规程规范等执行。

本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

	实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人			审 定 人		
专业负责人			审 核 人		
设 计 人			校 对 人		

中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

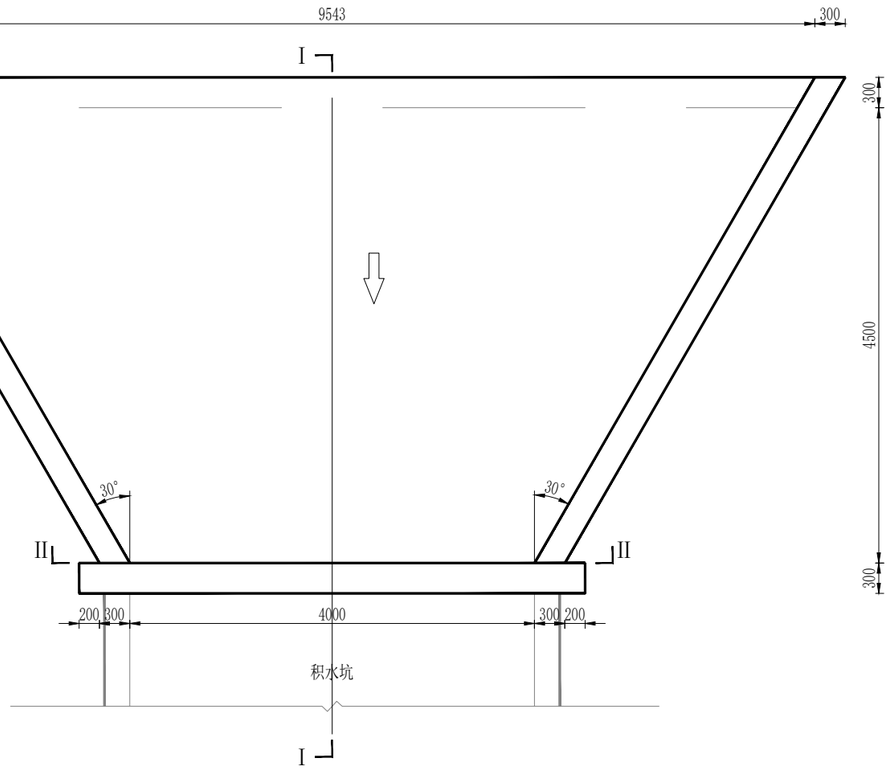
项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	2.5×2.5m排洪箱涵进水口图		
				图纸编号	KY-YS-08		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	给排水工程	出图日期	2025.07

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

专业	签名	日期
建筑		
结构		
暖通		
智能化		
电气		
仪控		
给排水		
总图		
道路		

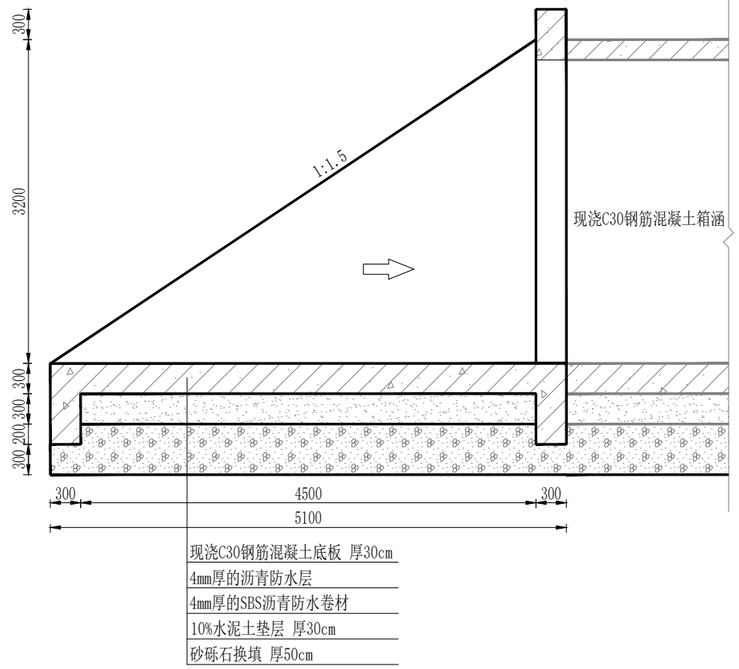
4.0×3.0m箱涵八字进水口平面图

1:50



4.0×3.0m箱涵八字进水口I-I剖面图

1:50



说明:

1、图中标示尺寸单位均以mm计。

2、粘性土夯填指标：压实度≥0.93；非粘性土夯填指标：相对密度≥0.75。

3、基坑临时开挖边坡为1:0.50。施工过程中应根据施工具体情况制定并执行可行的安全保障措施，基坑开挖施工时应注意边坡稳定性问题，当可能发生坍塌时应适当放缓施工临时开挖边坡，以策安全。

4、八字进水口混凝土强度等级为C30，抗渗等级W6，抗冻等级150；垫层混凝土强度等级为C20。

5、八字进水口采用钢筋为HPB300（Ⅰ级）、HRB400（Ⅲ级）。

6、八字进水口基础处理从下往上依次为：50cm厚砂砾石换填，30cm厚10%水泥土垫层、4mm厚沥青防水、4mm厚SBS防水材料。

7、运行中除覆土及施工维护人群荷载外，不得作用其他荷载。

8、图中未尽事宜请严格按照相关规程规范等执行。

本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

	实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人			审 定 人		
专业负责人			审 核 人		
设 计 人			校 对 人		

中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	4.0×3.0m排洪箱涵进水口图		
				图纸编号	KY-YS-09		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	给排水工程	出图日期	2025.07

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

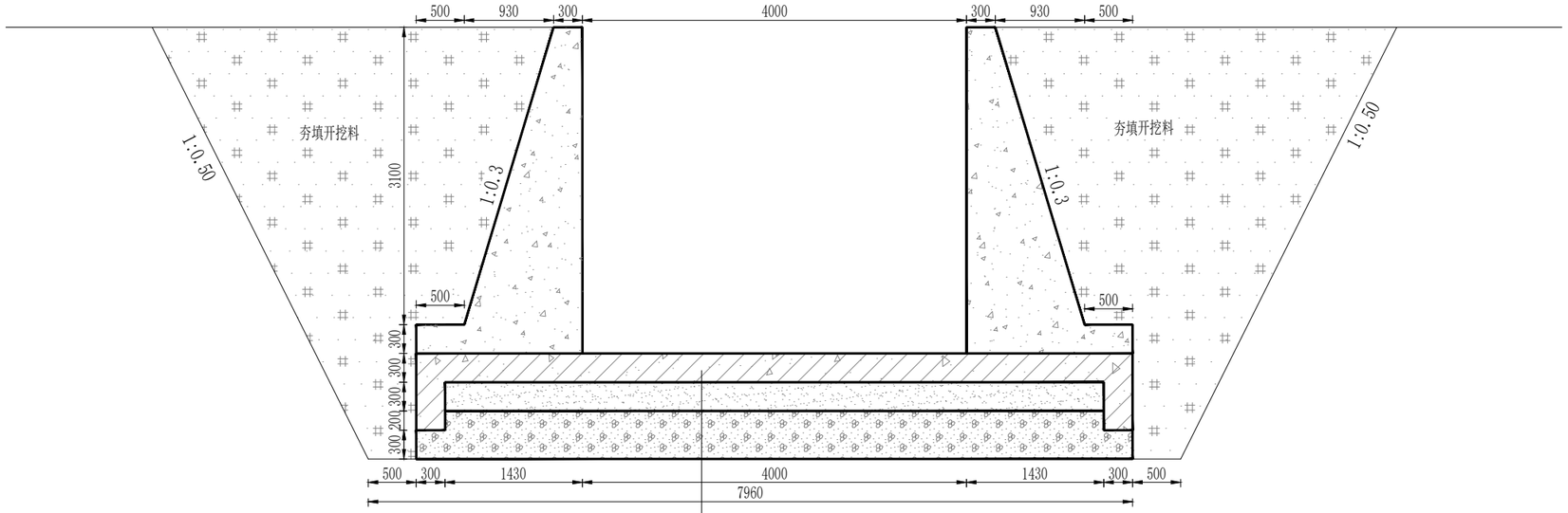
专业 建筑 结构 暖通 | 签名 | 日期

专业 智能化 电气 仪控 | 签名 | 日期

专业 给排水 总图 道路 | 签名 | 日期

4.0×3.0m箱涵八字进水口Ⅱ-Ⅱ剖面图

1:50



现浇C30钢筋混凝土底板 厚30cm
4mm厚的沥青防水层
4mm厚的SBS沥青防水卷材
10%水泥土垫层 厚30cm
砂砾石换填 厚50cm

说明:

1、图中标示尺寸单位均以mm计。

2、粘性土夯填指标：压实度≥0.93；非粘性土夯填指标：相对密度≥0.75。

3、基坑临时开挖边坡为1:0.50。施工过程中应根据施工具体情况制定并执行可行的安全保障措施，基坑开挖施工时应注意边坡稳定性问题，当可能发生坍塌时应适当放缓施工临时开挖边坡，以策安全。

4、八字进水口混凝土强度等级为C30，抗渗等级W6，抗冻等级150；垫层混凝土强度等级为C20。

5、八字进水口采用钢筋为HPB300（Ⅰ级）、HRB400（Ⅲ级）。

6、八字进水口基础处理从下往上依次为：50cm厚砂砾石换填，30cm厚10%水泥土垫层、4mm厚沥青防水、4mm厚SBS防水材料。

7、运行中除覆土及施工维护人群荷载外，不得作用其他荷载。

8、图中未尽事宜请严格按照相关规程规范等执行。

本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

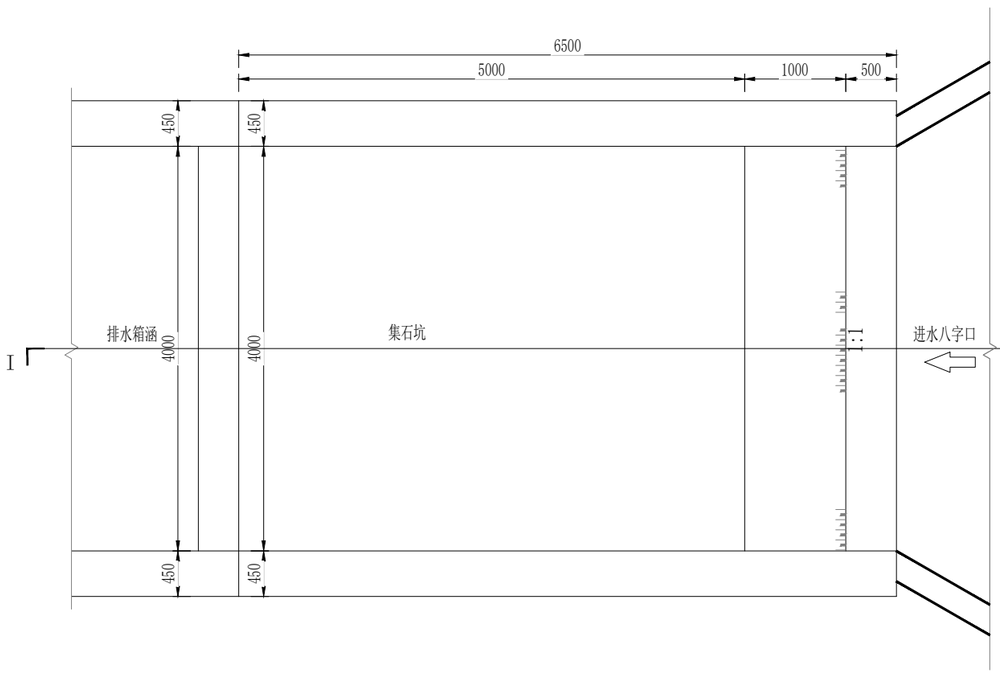
	实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏	中亿国际设计集团有限公司 ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED						
项目负责人			审 定 人			项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	4.0×3.0m排洪箱涵进水口图	
专业负责人			审 核 人							图纸编号	KY-YS-10	
设 计 人			校 对 人			项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	给排水工程	出图日期 2025.07

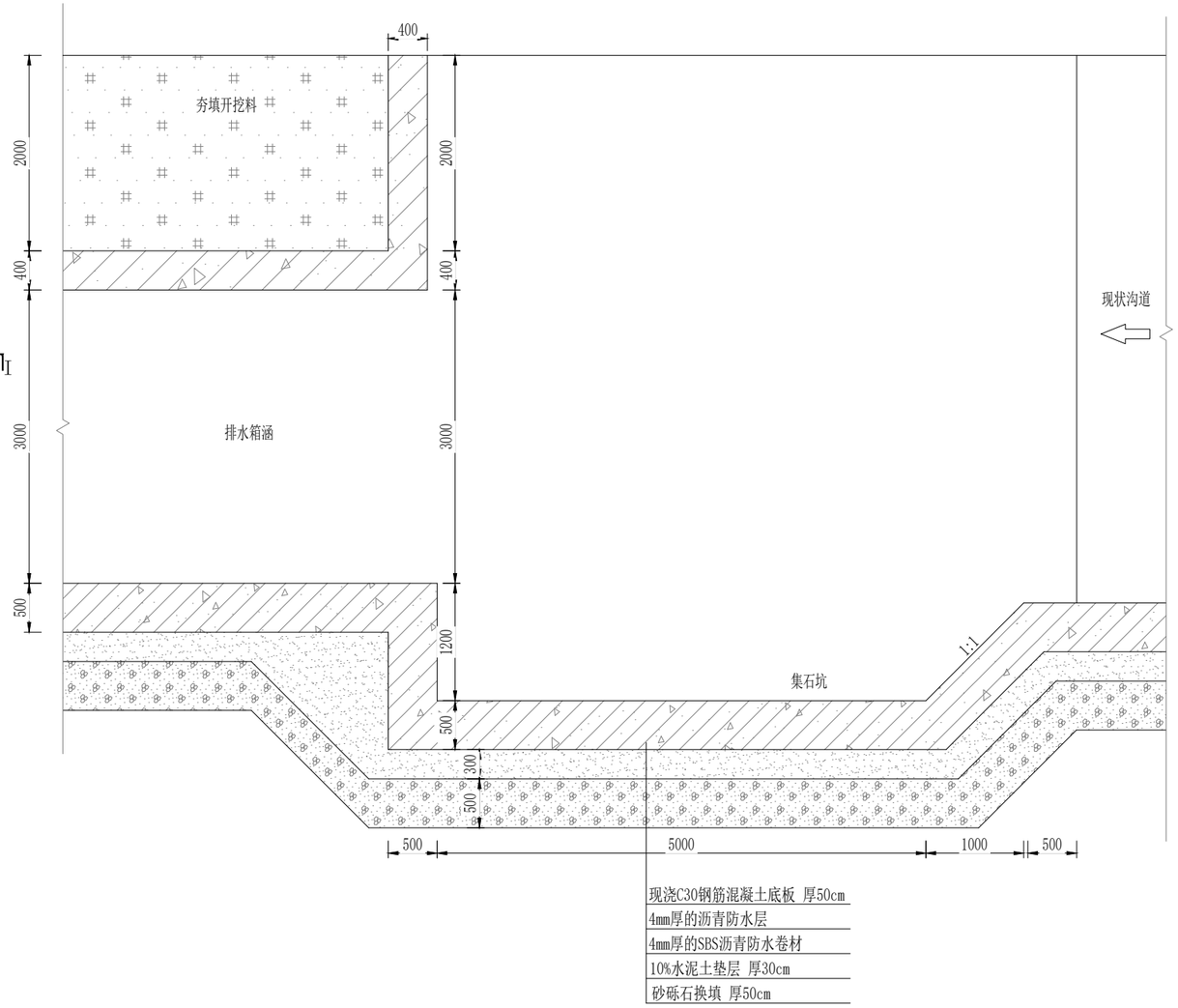
项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

专业	签名	日期
建筑		
结构		
暖通		
智能化		
电气		
仪控		
给排水		
总图		
道路		

4.0m*3.0m箱涵初雨沉淀收集池平面图

1:50





说明:

1、图中标示尺寸单位均以mm计。

2、粘性土夯填指标：压实度≥0.93；非粘性土夯填指标：相对密度≥0.75。

3、箱涵、汇入井、沉淀池基坑临时开挖边坡为1:0.50。施工过程中应根据施工具体情况制定并执行可行的安全保障措施，基坑开挖施工时应注意边坡稳定性问题，当可能发生坍塌时应适当放缓施工临时开挖边坡，以策安全。

4、积石坑混凝土强度等级为C30，抗渗等级W6，抗冻等级150；垫层混凝土强度等级为C20。

5、积石坑采用钢筋为HPB300（Ⅰ级）、HRB400（Ⅲ级）。

6、积石坑基础处理从下往上依次为：50cm厚砂砾石换填，30cm厚10%水泥土垫层、4mm厚沥青防水、4mm厚SBS防水材料。

7、钢爬梯采用φ22钢筋，间距30cm。

8、运行中除覆土及施工维护人群荷载外，不得作用其他荷载。

9、图中未尽事宜请严格按照相关规程规范等执行。

本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

	实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人			审 定 人		
专业负责人			审 核 人		
设 计 人			校 对 人		

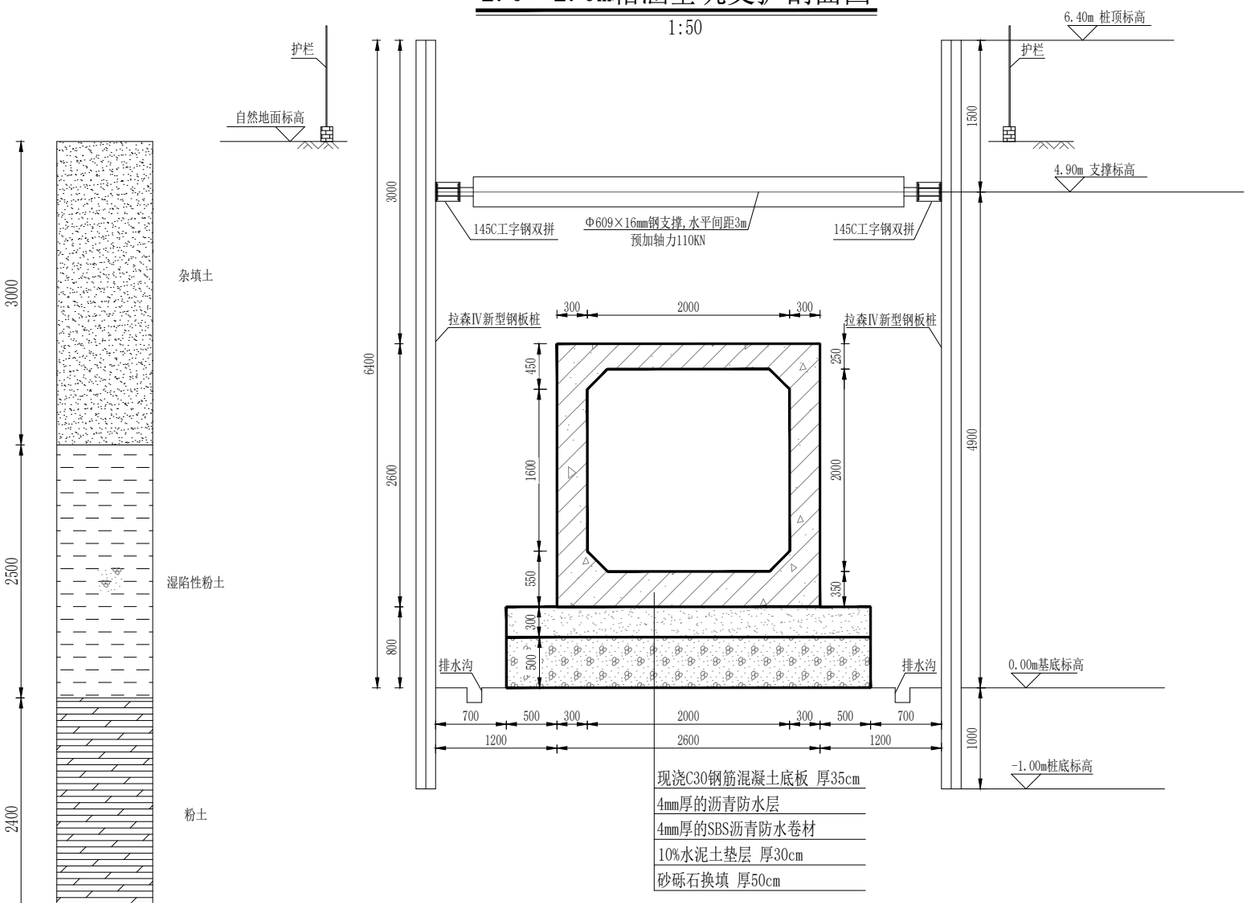
中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	雨水箱涵断面图（二）		
				图纸编号	KY-YS-11		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	给排水工程	出图日期	2025.07

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

2.0×2.0m箱涵基坑支护剖面图

1:50



拉森Ⅳ新型钢板桩搭接大样图



说明:

1、本图除标高以米为单位,其余尺寸均以毫米计。

2、围护结构采用拉森Ⅳ新型钢板桩+内支撑,设145C双拼工字钢围檩

3、由于本场地存在大量现状管线，在钢板桩施作前，必须进行人工开挖探槽，探槽深度原则上应不小于3m,探槽宽度不应小于1m，确认无地下管线后，方可施作钢板桩。

4、图中未详之处参见说明及其他相关图纸,并严格按照现行相关规范、规定执行

本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

	实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人			审 定 人		
专业负责人			审 核 人		
设 计 人			校 对 人		

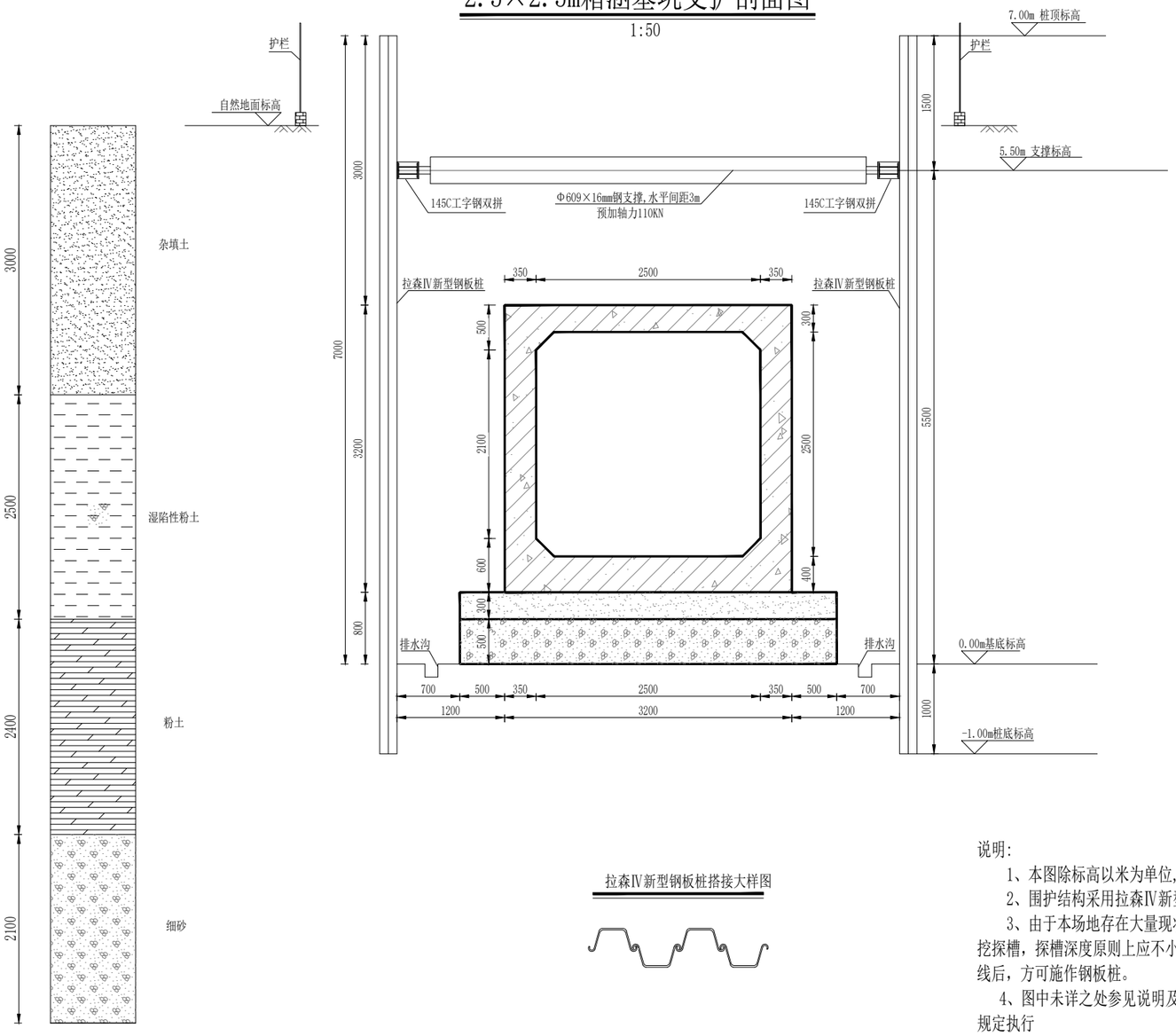
中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	2.0×2.0m箱涵基坑支护剖面图		
				图纸编号	KY-YS-12		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	给排水工程	出图日期	2025.07

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

2.5×2.5m箱涵基坑支护剖面图

1:50



拉森Ⅳ新型钢板桩搭接大样图

说明:

1、本图除标高以米为单位,其余尺寸均以毫米计。

2、围护结构采用拉森Ⅳ新型钢板桩+内支撑,设145C双拼工字钢围檩

3、由于本场地存在大量现状管线，在钢板桩施作前，必须进行人工开挖探槽，探槽深度原则上应不小于3m,探槽宽度不应小于1m，确认无地下管线后，方可施作钢板桩。

4、图中未详之处参见说明及其他相关图纸,并严格按照现行相关规范、规定执行

本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

	实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人			审 定 人		
专业负责人			审 核 人		
设 计 人			校 对 人		

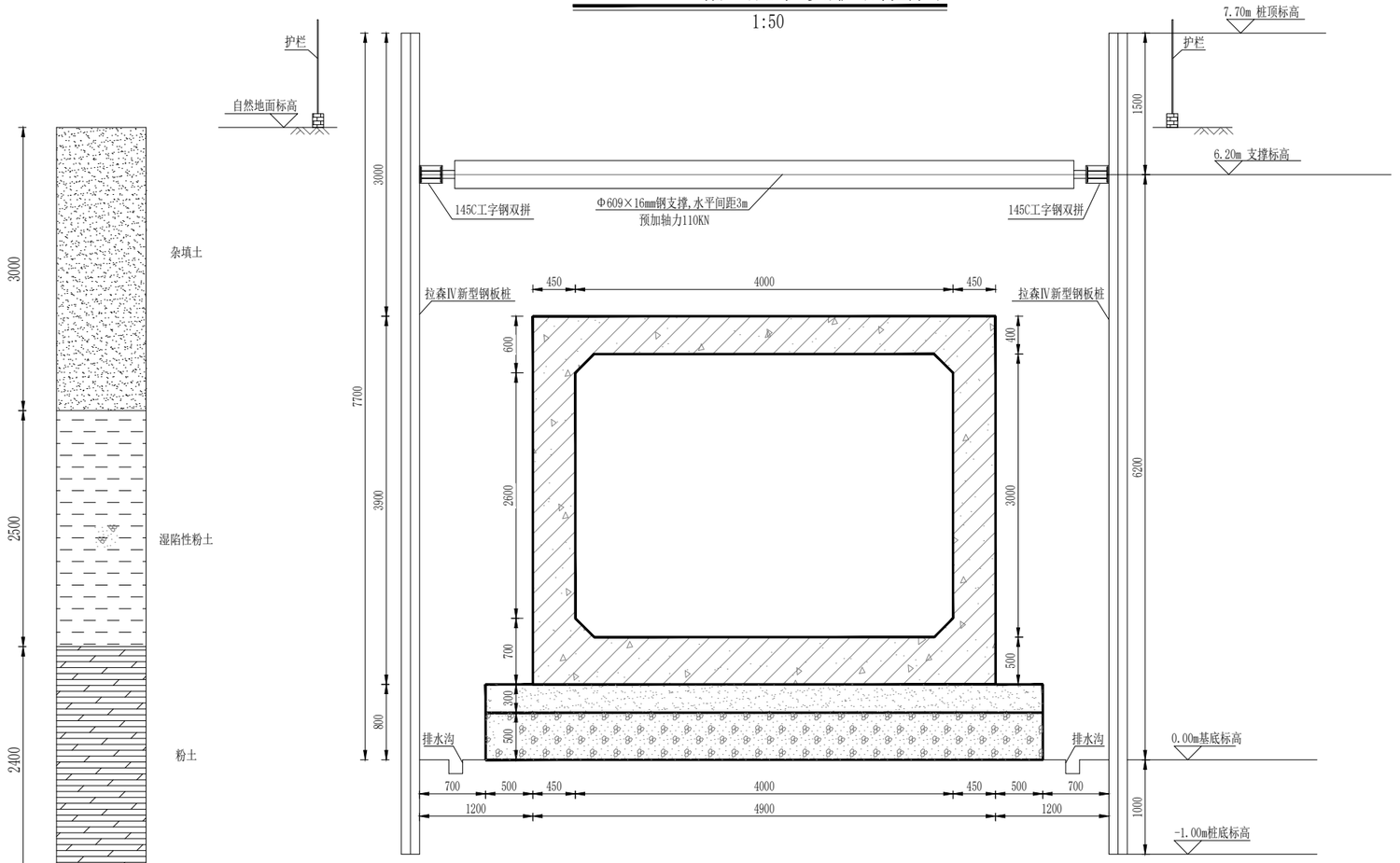
中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	2.5×2.5m箱涵基坑支护剖面图		
				图纸编号	KY-YS-13		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	给排水工程	出图日期	2025.07

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

4.0×3.0m箱涵基坑支护剖面图

1:50



拉森Ⅳ新型钢板桩搭接大样图



说明:

1、本图除标高以米为单位,其余尺寸均以毫米计。

2、围护结构采用拉森Ⅳ新型钢板桩+内支撑,设145C双拼工字钢围檩

3、由于本场地存在大量现状管线，在钢板桩施作前，必须进行人工开挖探槽，探槽深度原则上应不小于3m,探槽宽度不应小于1m，确认无地下管线后，方可施作钢板桩。

4、图中未详之处参见说明及其他相关图纸,并严格按照现行相关规范、规定执行

本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

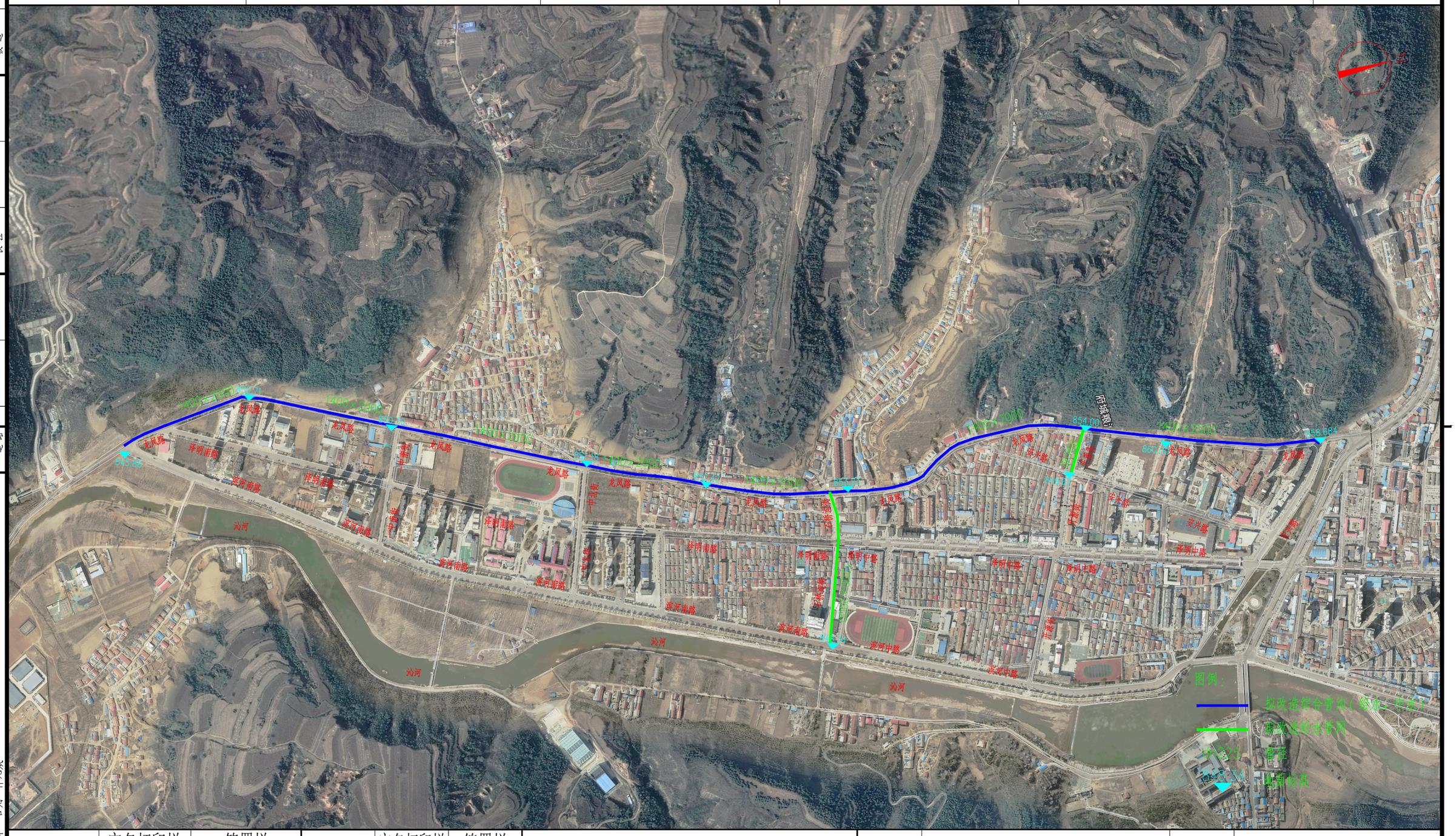
	实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人			审 定 人		
专业负责人			审 核 人		
设 计 人			校 对 人		

中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	4.0×3.0m箱涵基坑支护剖面图		
				图纸编号	KY-YS-14		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	给排水工程	出图日期	2025.07

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

专业	签名	日期
建筑		
结构		
暖通		
智能化		
电气		
仪控		
给排水		
总图		
道路		



本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

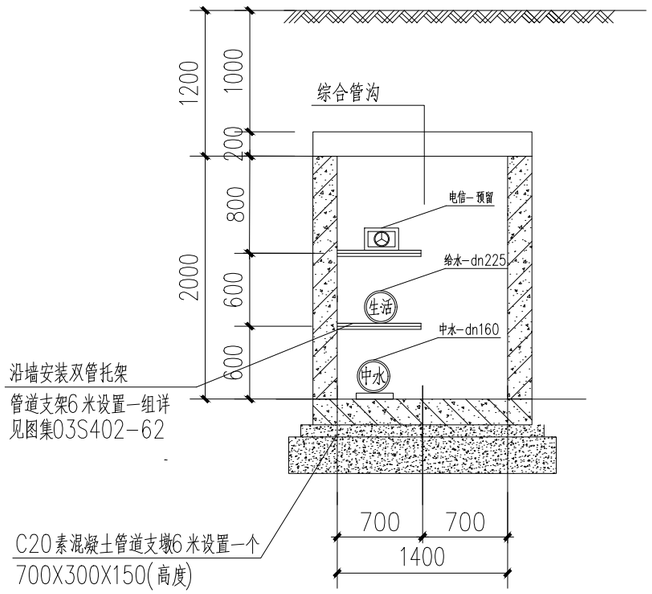
	实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人			审 定 人		
专业负责人			审 核 人		
设 计 人			校 对 人		

中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

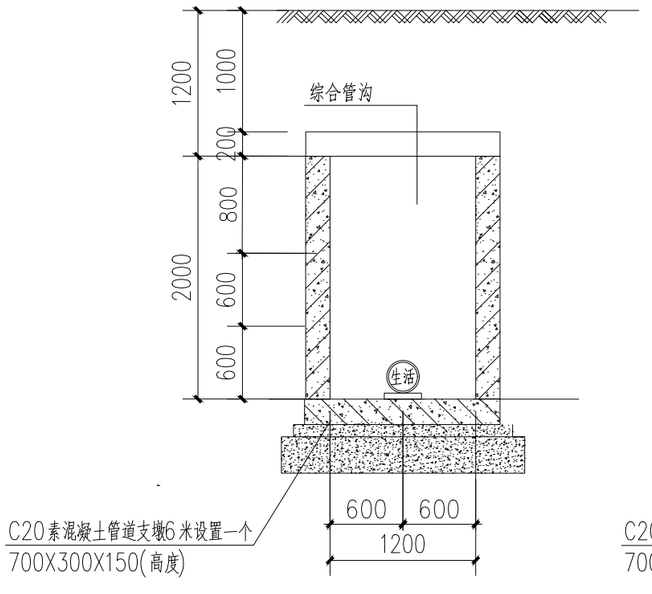
项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	给水、中水管网改造平面布置图		
				图纸编号	KY-GS-01		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	给排水工程	出图日期	2025.07

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

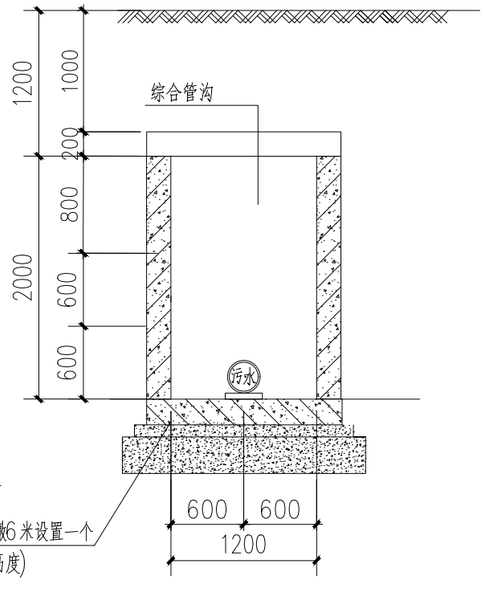
专业	签名	日期
建筑		
结构		
暖通		
智能化		
电气		
仪控		
给排水		
总图		
道路		



龙凤路综合管沟断面图 1:500



石桥沟街给水管沟断面图 1:500



石桥沟街给水管沟断面图 1:500

本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

	实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人			审 定 人		
专业负责人			审 核 人		
设 计 人			校 对 人		

中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	管沟断面图		
				图纸编号	KY-GS-02		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	给排水工程	出图日期	2025.07

专业	签名	日期
建筑		
结构		
暖通		
智能化		
电气		
仪控		
给排水		
总图		
道路		

道路专业图纸

本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

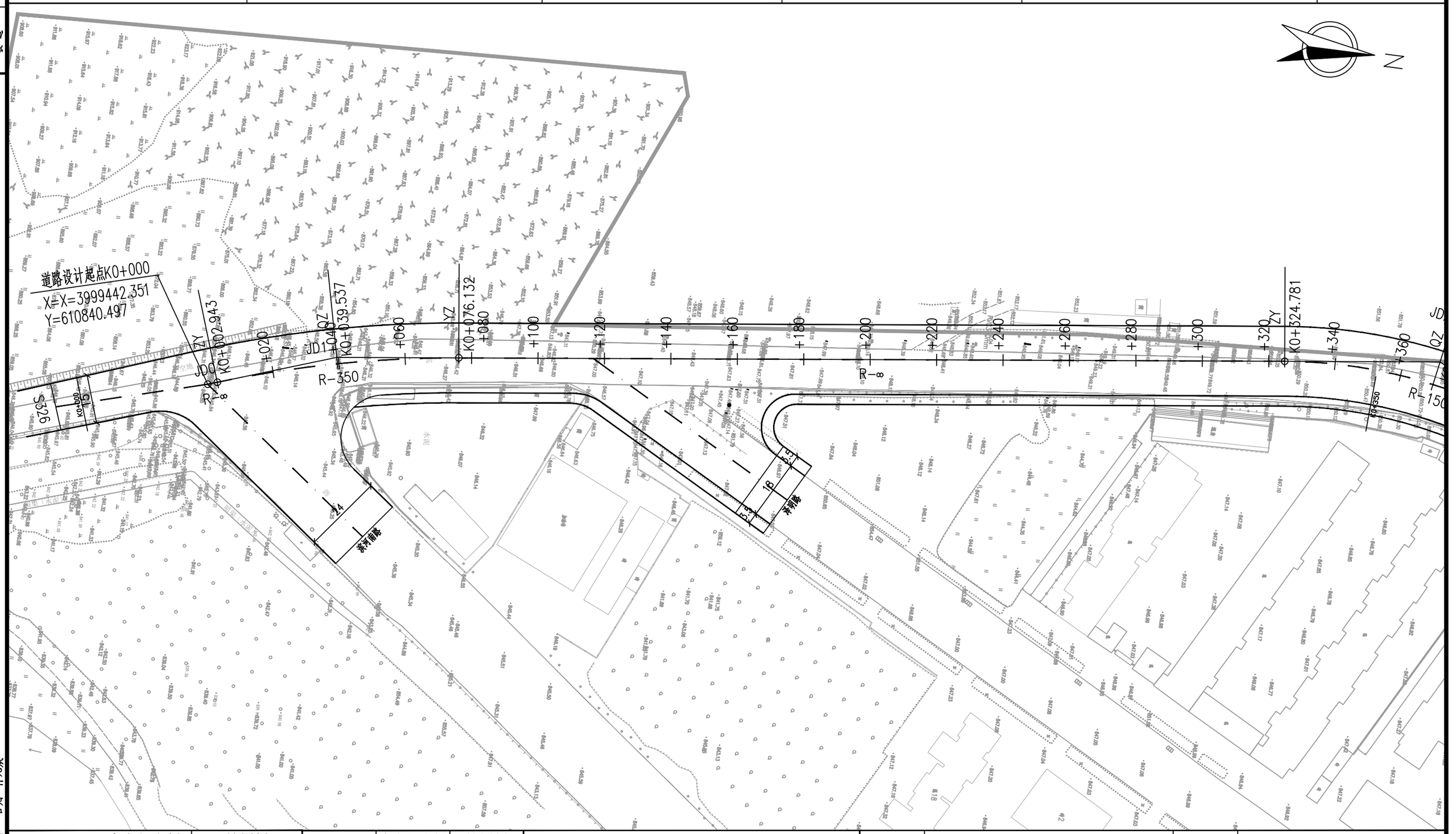
	实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人			审 定 人		
专业负责人			审 核 人		
设 计 人			校 对 人		

中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	隔页		
				图纸编号	KY-000		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	给排水工程	出图日期	2025.07

专业	签名	日期
建筑		
结构		
暖通		

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	



实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人		审 定 人		
专业负责人		审 核 人		
设 计 人		校 对 人		

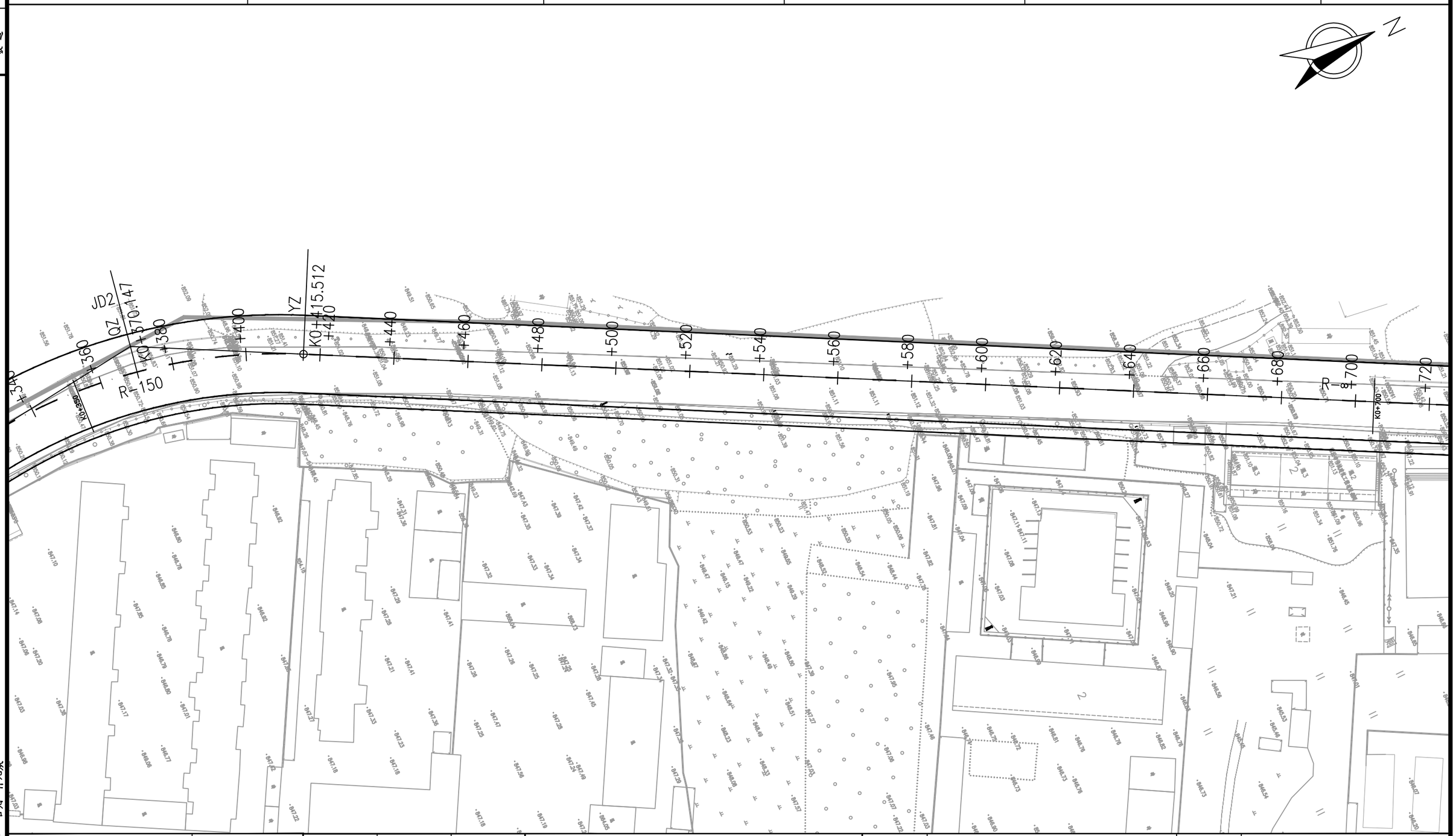
中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	道路平面图		
				图纸编号	KY-DL-01		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	道路工程	出图日期	2025.07

本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

专业	签名	日期
建筑		
结构		
暖通		

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	



本图须加盖本院出图签章　否则一律无效

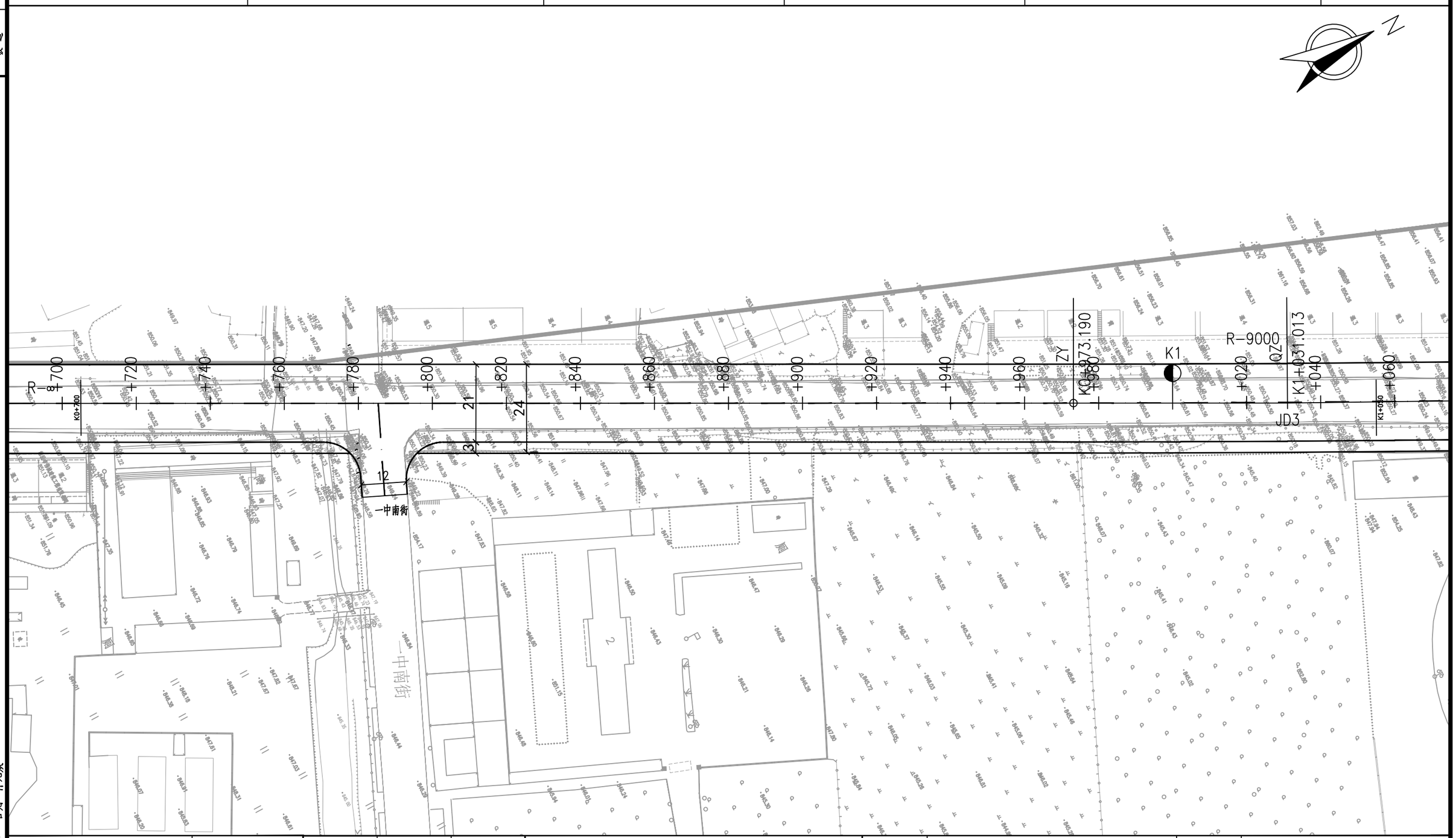
实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人		审 定 人		
专业负责人		审 核 人		
设 计 人		校 对 人		

中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	道路平面图		
				图纸编号	KY-DL-01		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专　业	道路工程	出图日期	2025.07

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

专业	签名	日期
建筑		
结构		
暖通		



实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人		审 定 人		
专业负责人		审 核 人		
设 计 人		校 对 人		

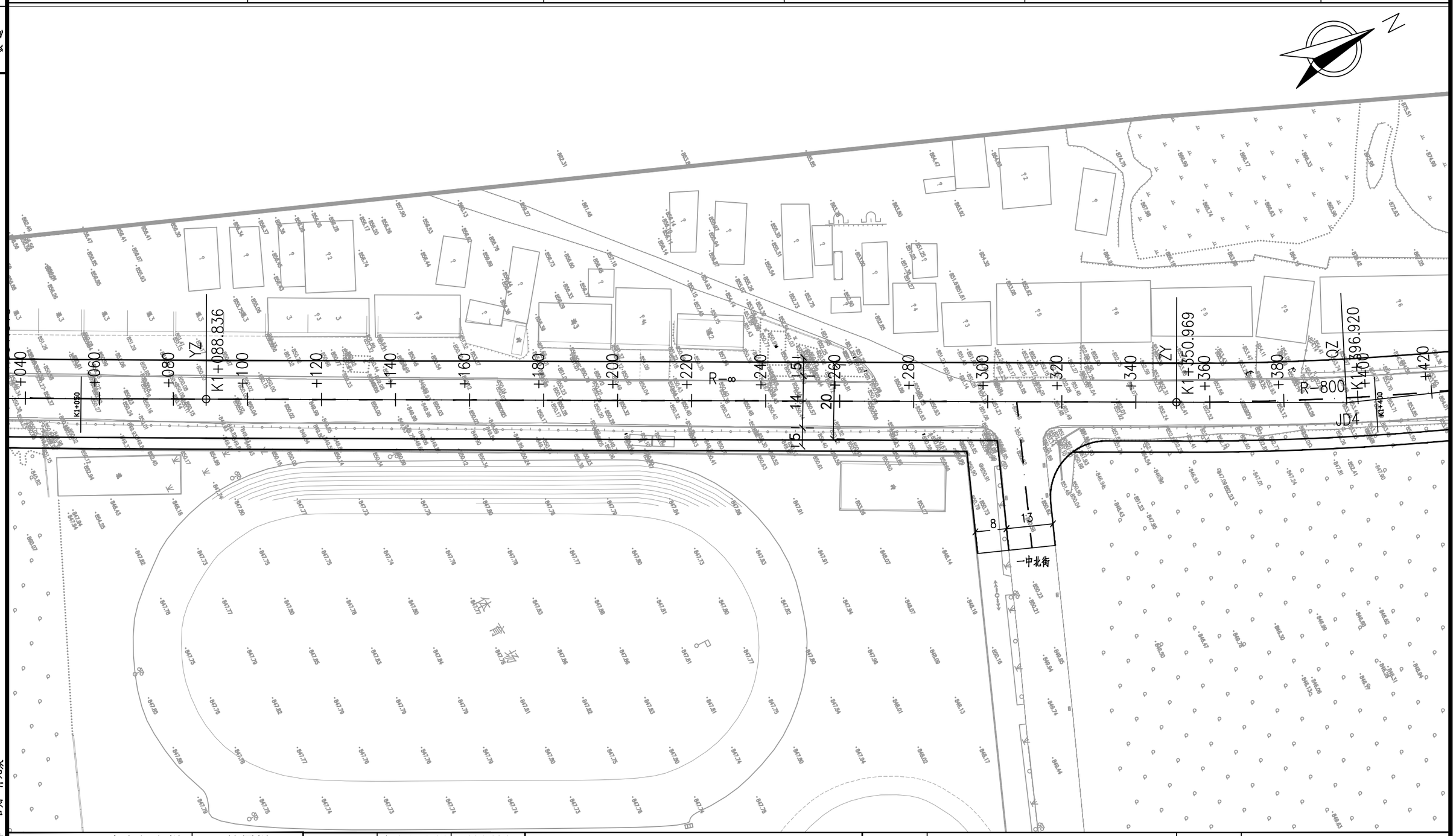
中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	道路平面图		
				图纸编号	KY-DL-01		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	道路工程	出图日期	2025.07

本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

专业	签名	日期
建筑		
结构		
暖通		



实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人		审 定 人		
专业负责人		审 核 人		
设 计 人		校 对 人		

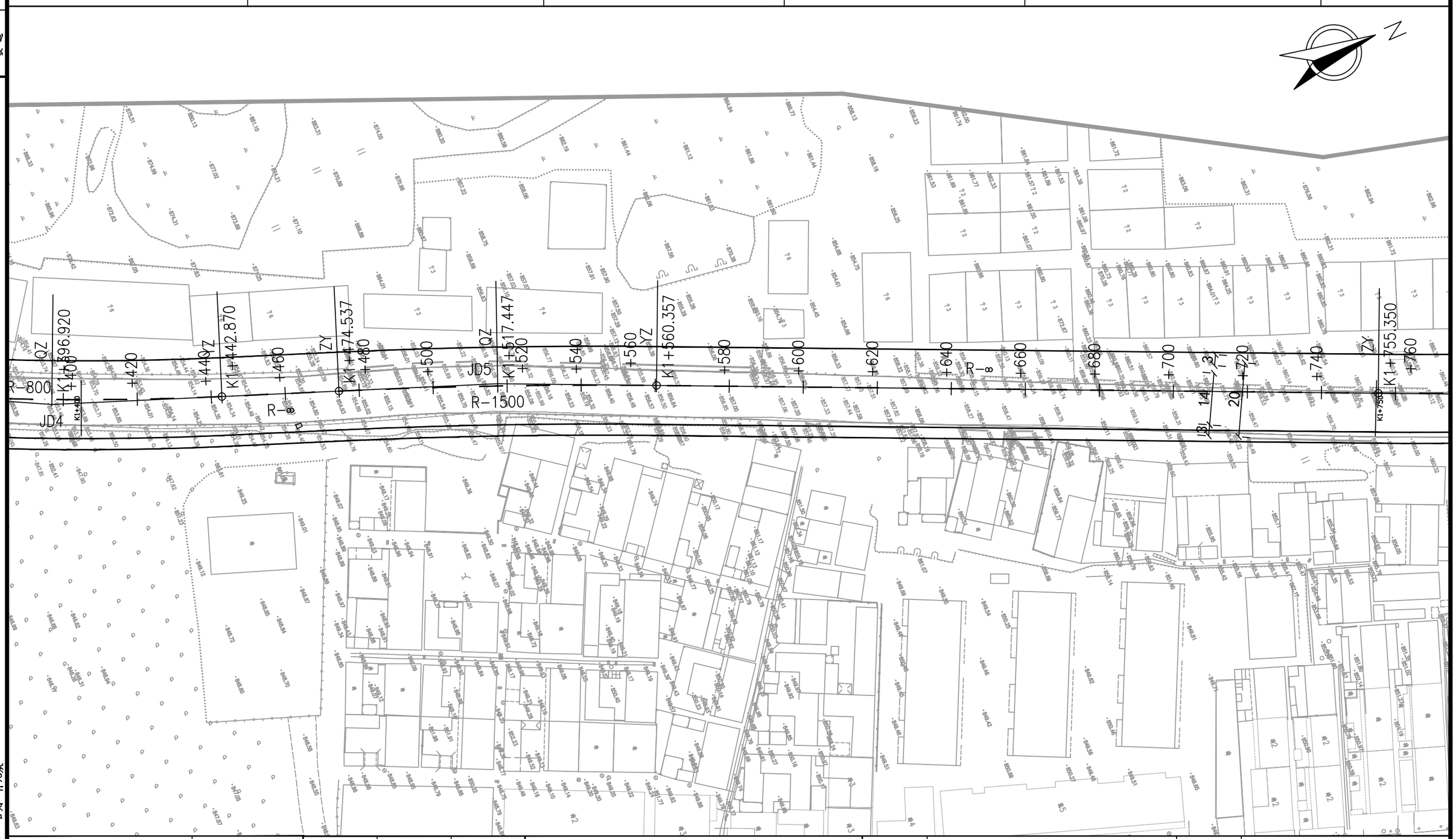
中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	道路平面图		
				图纸编号	KY-DL-01		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	道路工程	出图日期	2025.07

本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

专业	签名	日期
建筑		
结构		
暖通		

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	



实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人		审 定 人		
专业负责人		审 核 人		
设 计 人		校 对 人		

中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	道路平面图		
				图纸编号	KY-DL-01		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	道路工程	出图日期	2025.07

本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

专业	签名	日期
建筑		
结构		
暖通		

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	



实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人		审 定 人		
专业负责人		审 核 人		
设 计 人		校 对 人		

中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	道路平面图		
				图纸编号	KY-DL-01		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	道路工程	出图日期	2025.07

本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

专业	签名	日期
建筑		
结构		
暖通		



实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人		审 定 人		
专业负责人		审 核 人		
设 计 人		校 对 人		

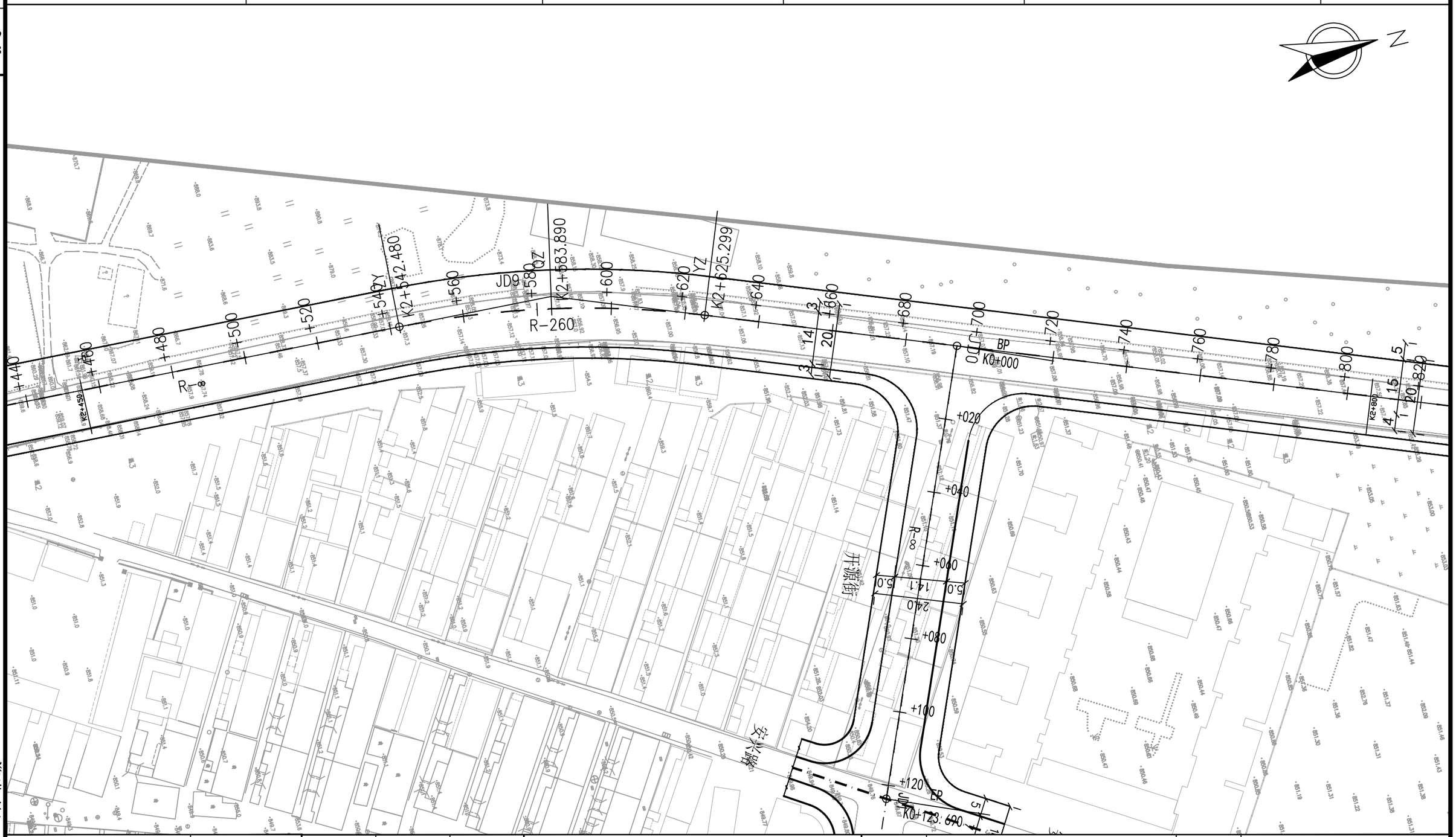
中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	道路平面图		
				图纸编号	KY-DL-01		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	道路工程	出图日期	2025.07

本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

专业	日期
建筑	
结构	
暖通	

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	



实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人		审 定 人		
专业负责人		审 核 人		
设 计 人		校 对 人		

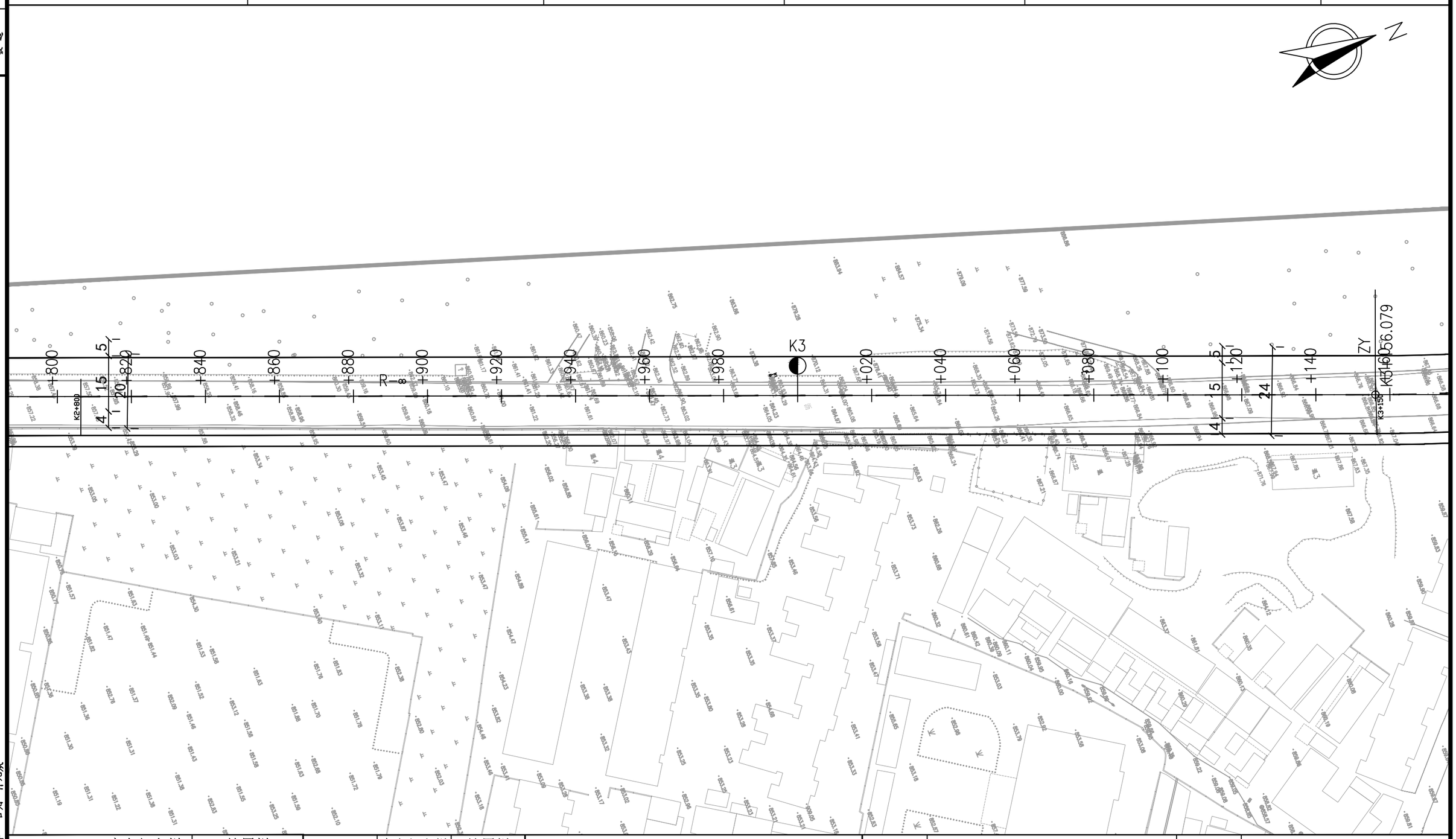
中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	道路平面图		
				图纸编号	KY-DL-01		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	道路工程	出图日期	2025.07

本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

专业	签名	日期
建筑		
结构		
暖通		



本图须加盖本院出图签章　否则一律无效

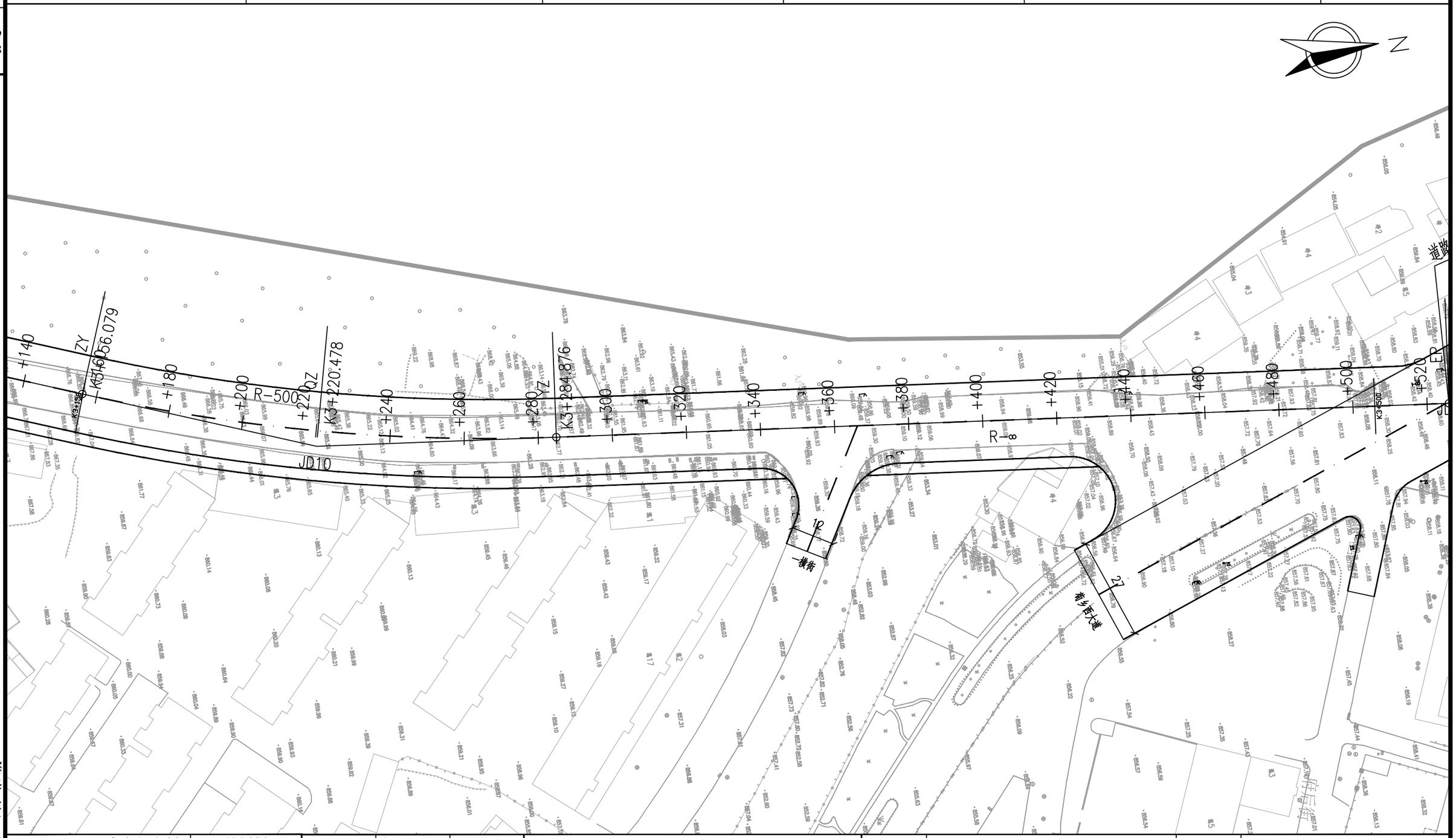
实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人		审 定 人		
专业负责人		审 核 人		
设 计 人		校 对 人		

中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	道路平面图		
				图纸编号	KY-DL-01		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专　业	道路工程	出图日期	2025.07

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

专业	签名	日期
建筑		
结构		
暖通		



本图须加盖本院出图签章　否则一律无效

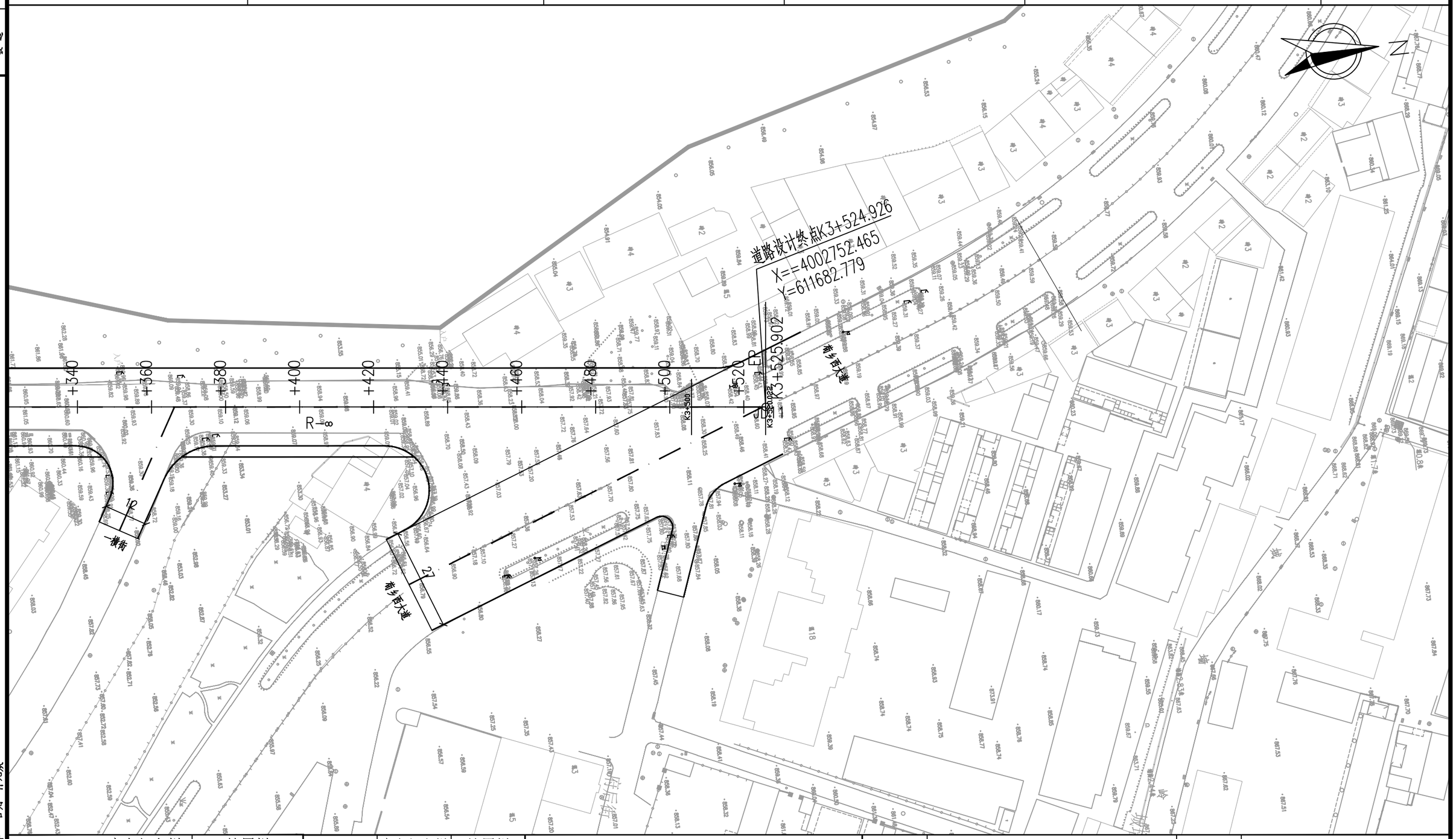
实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人		审 定 人		
专业负责人		审 核 人		
设 计 人		校 对 人		

中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	道路平面图		
				图纸编号	KY-DL-01		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	道路工程	出图日期	2025.07

专业	签名	日期
建筑		
结构		
暖通		

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	



实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人		审 定 人		
专业负责人		审 核 人		
设 计 人		校 对 人		

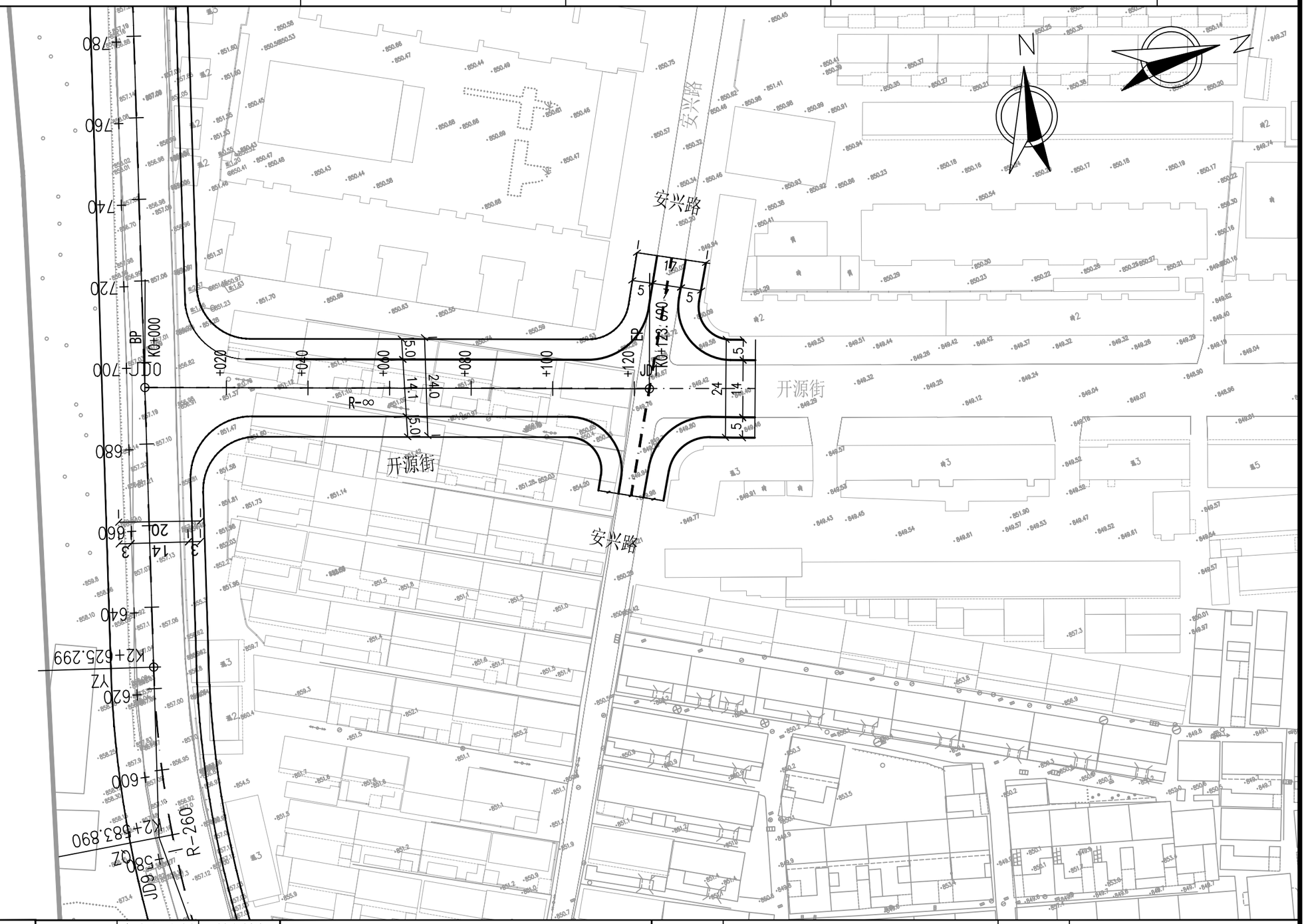
中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	道路平面图		
				图纸编号	KY-DL-01		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	道路工程	出图日期	2025.07

本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

专业	签名	日期
建筑		
结构		
暖通		



实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人		审 定 人		
专业负责人		审 核 人		
设 计 人		校 对 人		

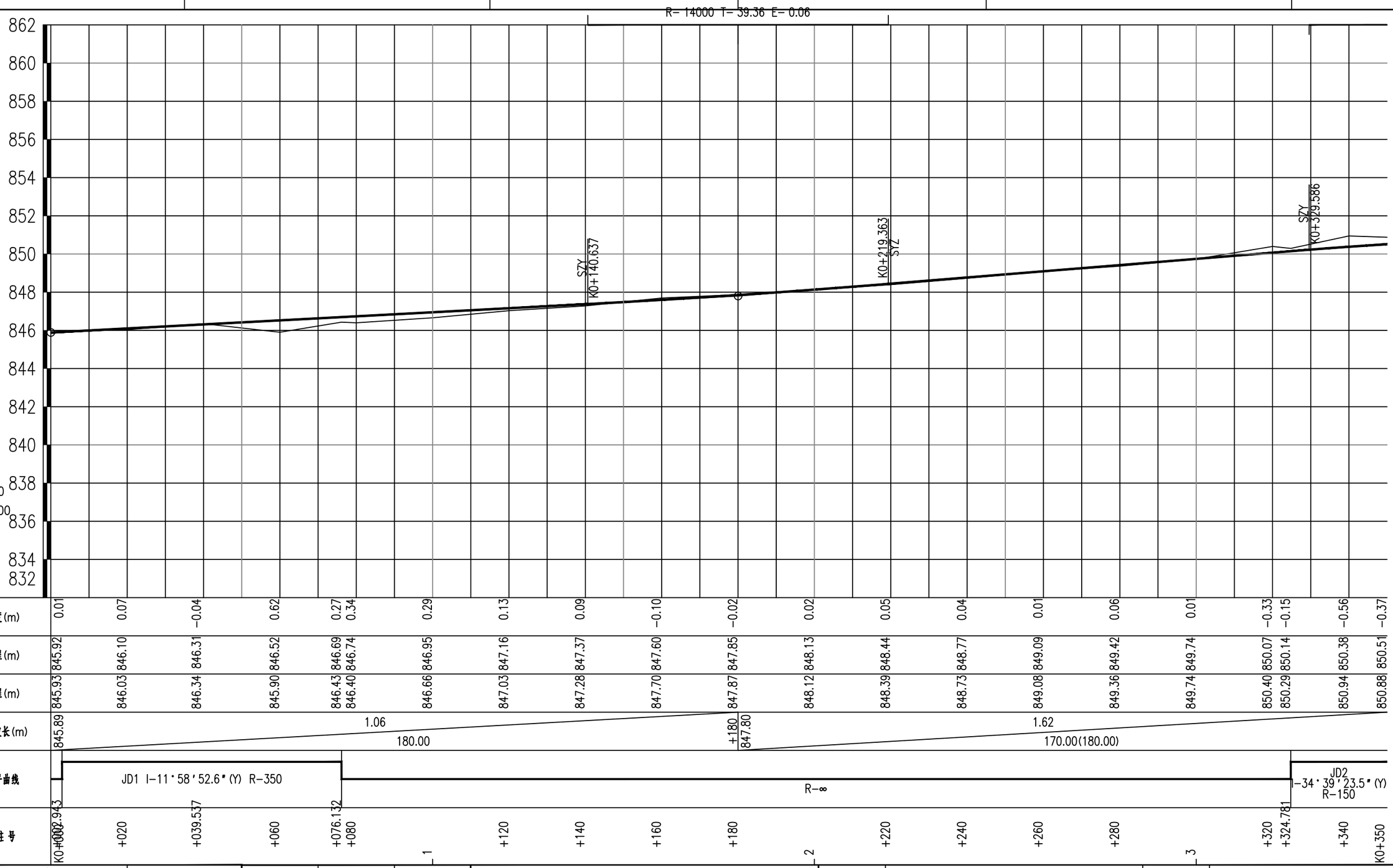
中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	开源街道路平面图		
				图纸编号	KY-DL-02		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	道路工程	出图日期	2025.07

本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

专业	签名	日期
建筑		
结构		
暖通		



桩号	里程	直线及平曲线	坡度(%)坡长(m)	地面高程(m)	设计高程(m)	填挖高度(m)
K0+000.943	K0+000.943	JD1 I=11°58′52.6″(Y) R=350	845.89	845.93	845.92	0.01
+020	+020			846.03	846.10	0.07
+039.537	+039.537			846.34	846.31	-0.04
+060	+060			845.90	846.52	0.62
+076.132	+076.132			846.43	846.69	0.27
+080	+080			846.40	846.74	0.34
1	1			846.66	846.95	0.29
+120	+120			847.03	847.16	0.13
+140	+140			847.28	847.37	0.09
+160	+160			847.70	847.60	-0.10
+180	+180		1.06 180.00	847.87	847.85	-0.02
2	2	R=∞	+180 847.80	848.12	848.13	0.02
+220	+220			848.39	848.44	0.05
+240	+240			848.73	848.77	0.04
+260	+260			849.08	849.09	0.01
+280	+280		1.62 170.00(180.00)	849.36	849.42	0.06
3	3			849.74	849.74	0.01
+320	+320			850.40	850.07	-0.33
+324.781	+324.781	JD2 I=34°39′23.5″(Y) R=150		850.29	850.14	-0.15
+340	+340			850.94	850.38	-0.56
K0+350	K0+350			850.88	850.51	-0.37

本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

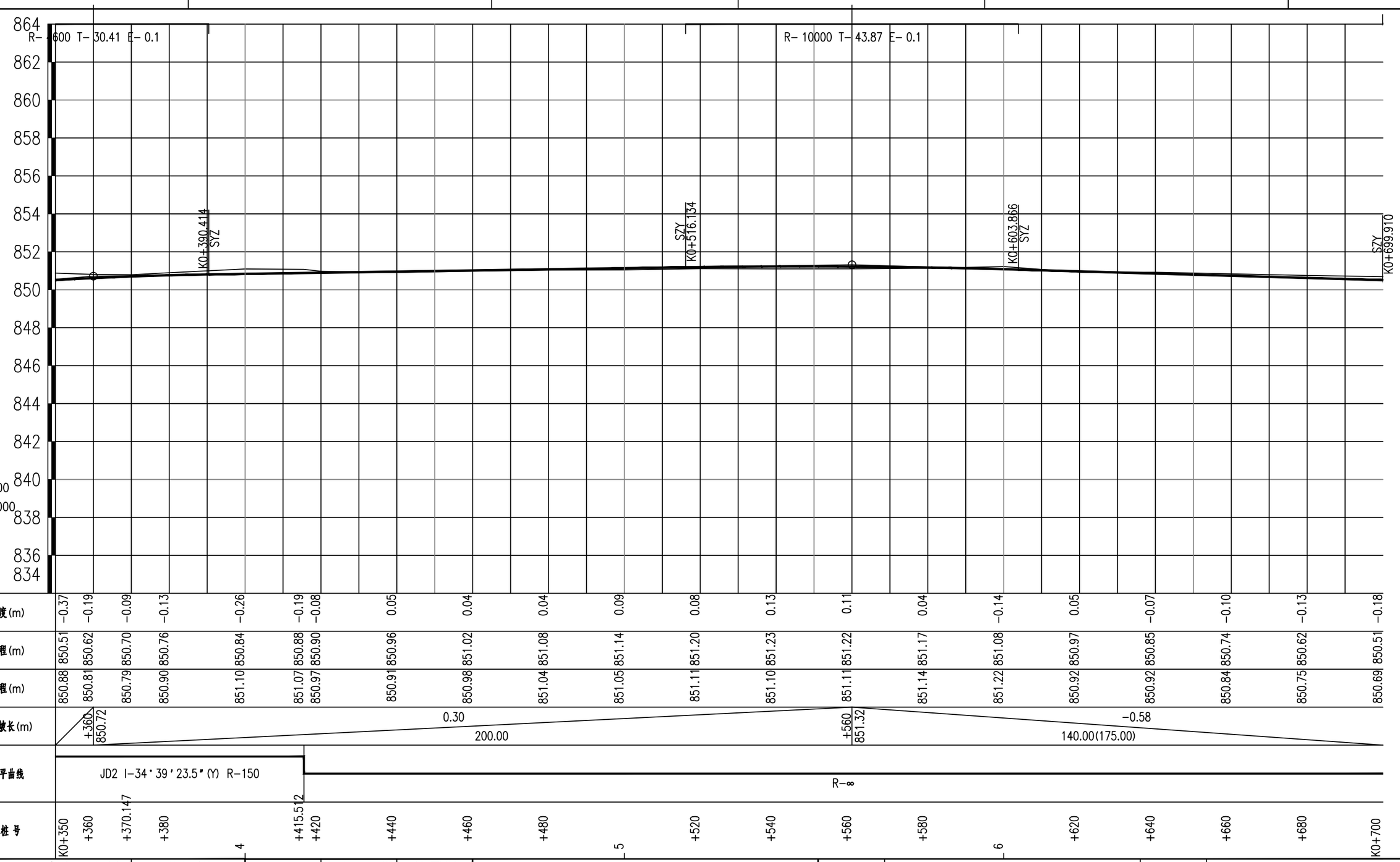
实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人		审 定 人		
专业负责人		审 核 人		
设 计 人		校 对 人		

中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	道路纵断面设计图		
				图纸编号	KY-DL-02		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	道路工程	出图日期	2025.07

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

专业	签名	日期
建筑		
结构		
暖通		



本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

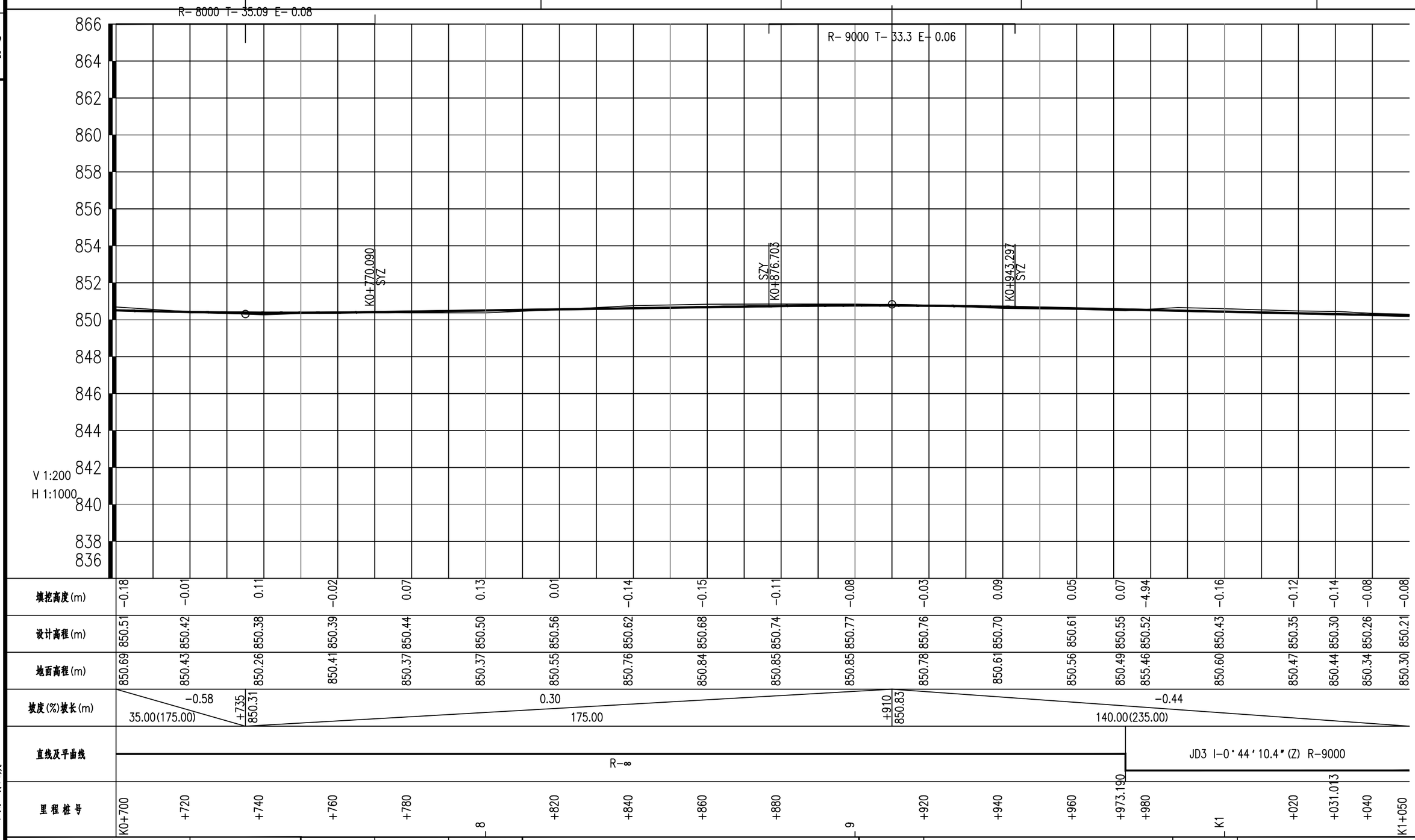
实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人		审 定 人		
专业负责人		审 核 人		
设 计 人		校 对 人		

中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	道路纵断面设计图		
				图纸编号	KY-DL-02		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	道路工程	出图日期	2025.07

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

专业	签名	日期
建筑		
结构		
暖通		



填挖高度(m)	-0.18	-0.01	0.11	-0.02	0.07	0.13	0.01	-0.14	-0.15	-0.11	-0.08	-0.03	0.09	0.05	0.07	-4.94	-0.16	-0.12	-0.14	-0.08	-0.08
设计高程(m)	850.51	850.42	850.38	850.39	850.44	850.50	850.56	850.62	850.68	850.74	850.77	850.76	850.70	850.61	850.55	850.52	850.43	850.35	850.30	850.26	850.21
地面高程(m)	850.69	850.43	850.26	850.41	850.37	850.37	850.55	850.76	850.84	850.85	850.85	850.78	850.61	850.56	850.49	855.46	850.60	850.47	850.44	850.34	850.30
坡度(%)坡长(m)		-0.58	+735 850.31				0.30					+910 850.83				-0.44					
		35.00(175.00)					175.00									140.00(235.00)					
直线及平曲线	R-∞															JD3 I-0°44′10.4″(Z) R-9000					
里程桩号	K0+700	+720	+740	+760	+780	8	+820	+840	+860	+880	9	+920	+940	+960	+973.190	+980	K1	+020	+031.013	+040	K1+050

本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

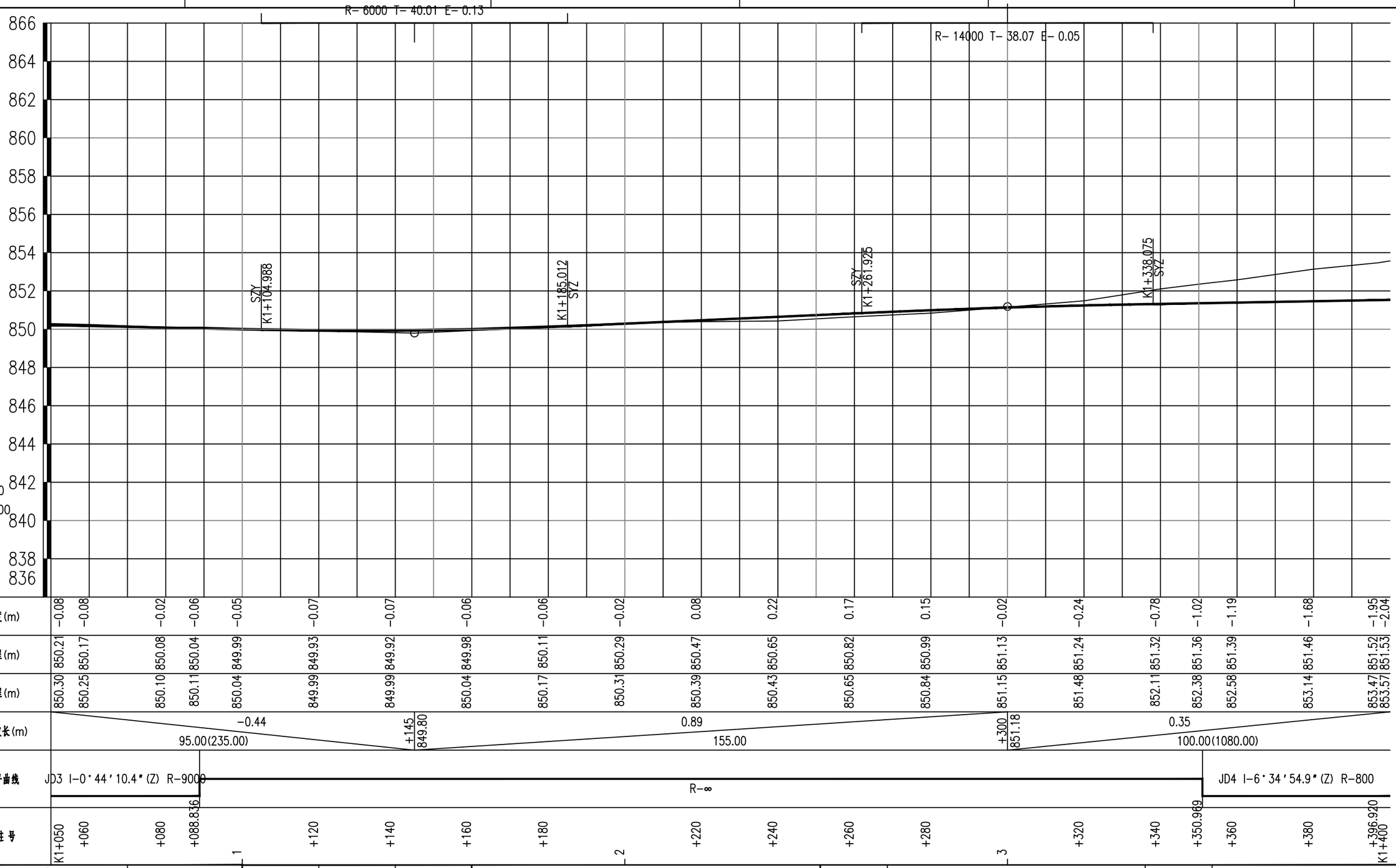
实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人		审 定 人		
专业负责人		审 核 人		
设 计 人		校 对 人		

中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	道路纵断面设计图		
				图纸编号	KY-DL-02		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	道路工程	出图日期	2025.07

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

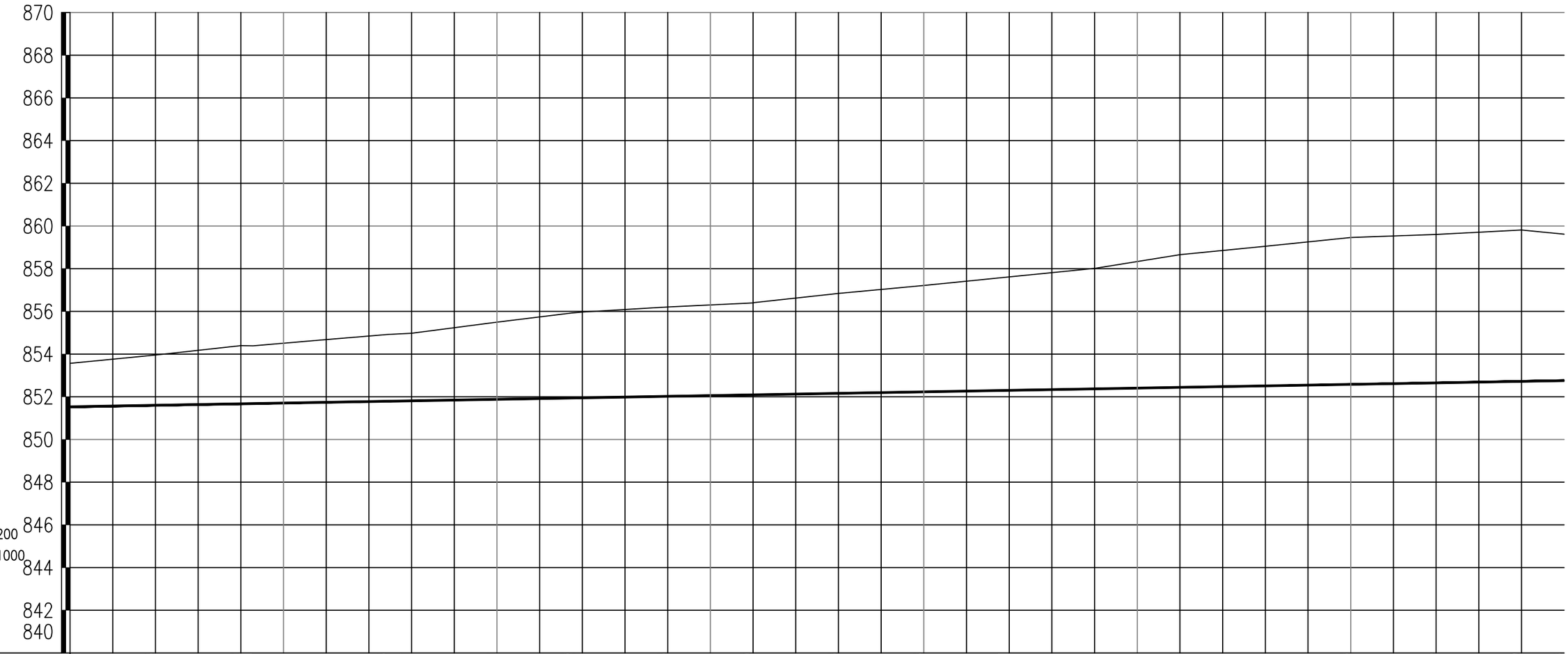
日期			
签名			
专业	建筑	结构	暖通



| | | | | |

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

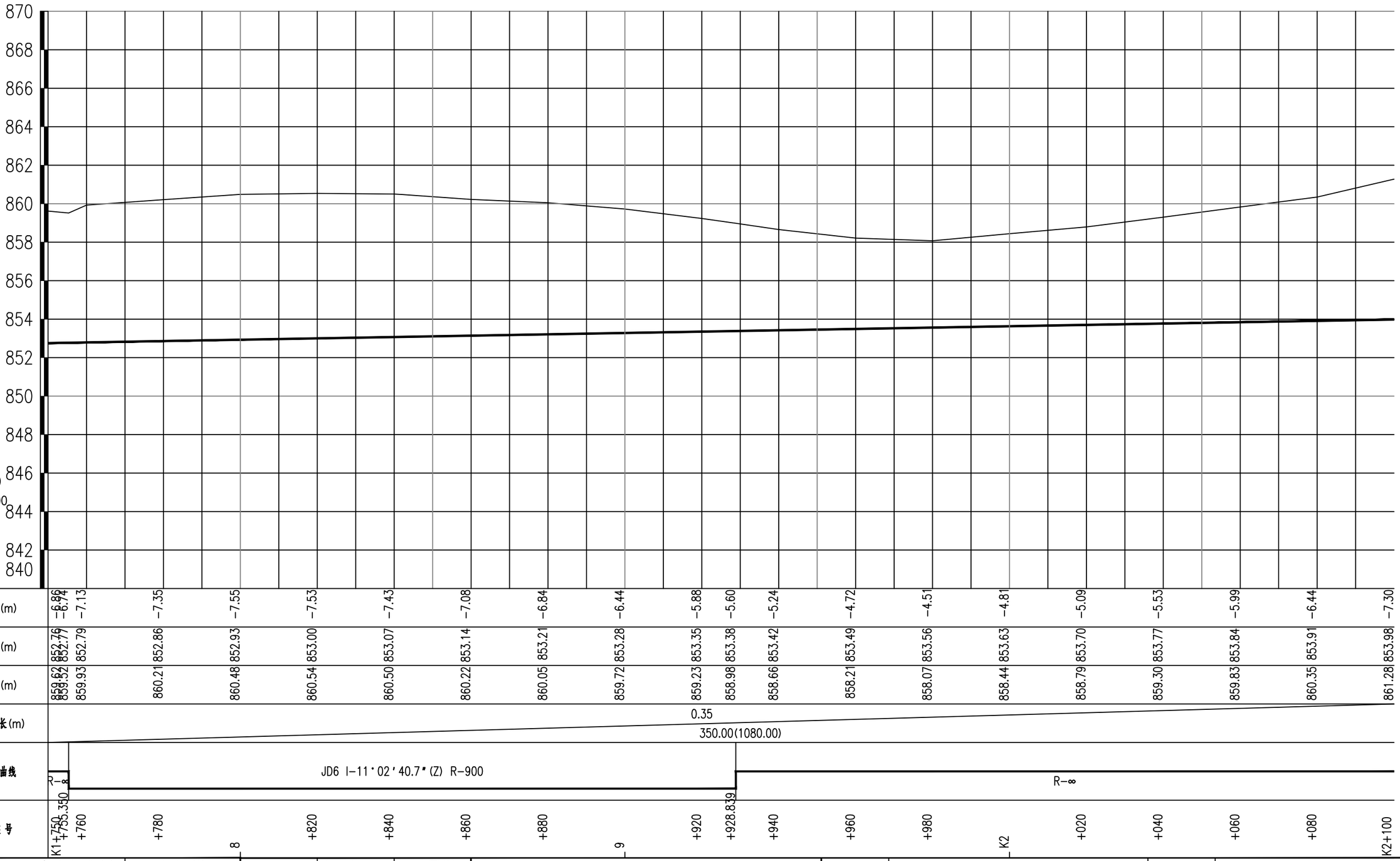
专业	签名	日期
建筑		
结构		
暖通		



| | | | | |

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

日期			
签名			
专业	建筑	结构	暖通



填挖高度(m)	-6.86	-6.74	-7.13	-7.35	-7.55	-7.53	-7.43	-7.08	-6.84	-6.44	-5.88	-5.60	-5.24	-4.72	-4.51	-4.81	-5.09	-5.53	-5.99	-6.44	-7.30
设计高程(m)	852.76	852.77	852.79	852.86	852.93	853.00	853.07	853.14	853.21	853.28	853.35	853.38	853.42	853.49	853.56	853.63	853.70	853.77	853.84	853.91	853.98
地面高程(m)	859.62	859.51	859.93	860.21	860.48	860.54	860.50	860.22	860.05	859.72	859.23	858.98	858.66	858.21	858.07	858.44	858.79	859.30	859.83	860.35	861.28
坡度(%)坡长(m)											0.35										
											350.00(1080.00)										
直线及平曲线			JD6 I=11°02′40.7″(Z) R=900										R=∞								
里程桩号	K1+750	+755.350	+760	+780	+800	+820	+840	+860	+880	+900	+920	+928.839	+940	+960	+980	K2+000	+020	+040	+060	+080	K2+100

本图须加盖本院出图签章　否则一律无效

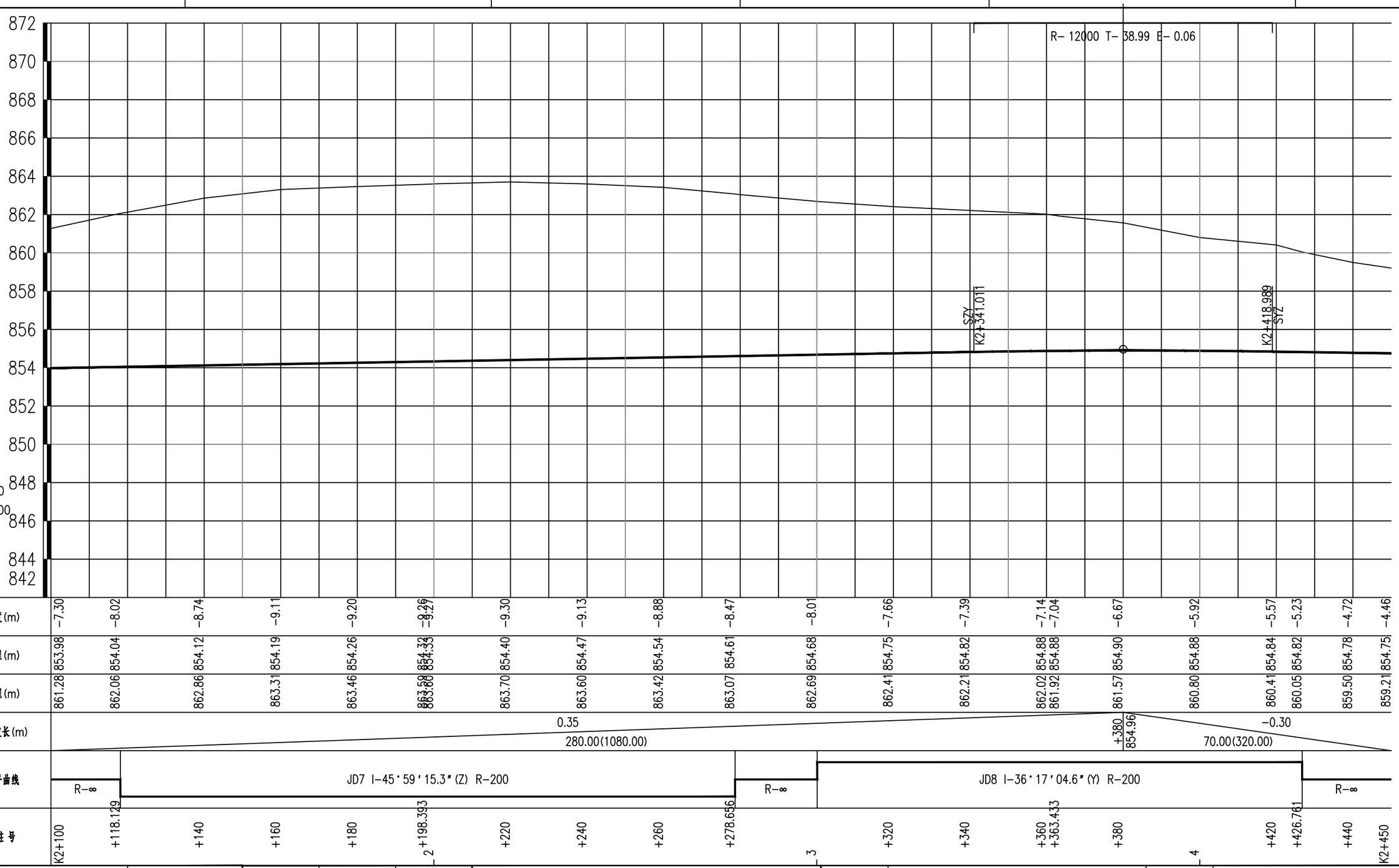
实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人		审 定 人		
专业负责人		审 核 人		
设 计 人		校 对 人		

中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	道路纵断面设计图		
				图纸编号	KY-DL-02		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专　业	道路工程	出图日期	2025.07

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

专业	签名	日期
建筑		
结构		
暖通		



填挖高度(m)	-7.30	-8.02	-8.74	-9.11	-9.20	-9.26 -9.27	-9.30	-9.13	-8.88	-8.47	-8.01	-7.66	-7.39	-7.14 -7.04	-6.67	-5.92	-5.57	-5.23	-4.72	-4.46				
设计高程(m)	853.98	854.04	854.12	854.19	854.26	854.32 854.33	854.40	854.47	854.54	854.61	854.68	854.75	854.82	854.88 854.88	854.90	854.88	854.84	854.82	854.78	854.75				
地面高程(m)	861.28	862.06	862.86	863.31	863.46	863.59 863.60	863.70	863.60	863.42	863.07	862.69	862.41	862.21	862.02 861.92	861.57	860.80	860.41	860.05	859.50	859.21				
坡度(%)/坡长(m)	0.35 280.00(1080.00)														+380 854.96	-0.30 70.00(320.00)								
直线及平曲线	R-∞	JD7 I-45°59'15.3"(Z) R-200									R-∞	JD8 I-36°17'04.6"(Y) R-200								R-∞				
里程桩号	K2+100	+118.129	+140	+160	+180	+198.393	+220	+240	+260	+278.656		+320	+340	+360 +363.433	+380		+420	+426.761	+440	K2+450				
						2					3					4								

本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

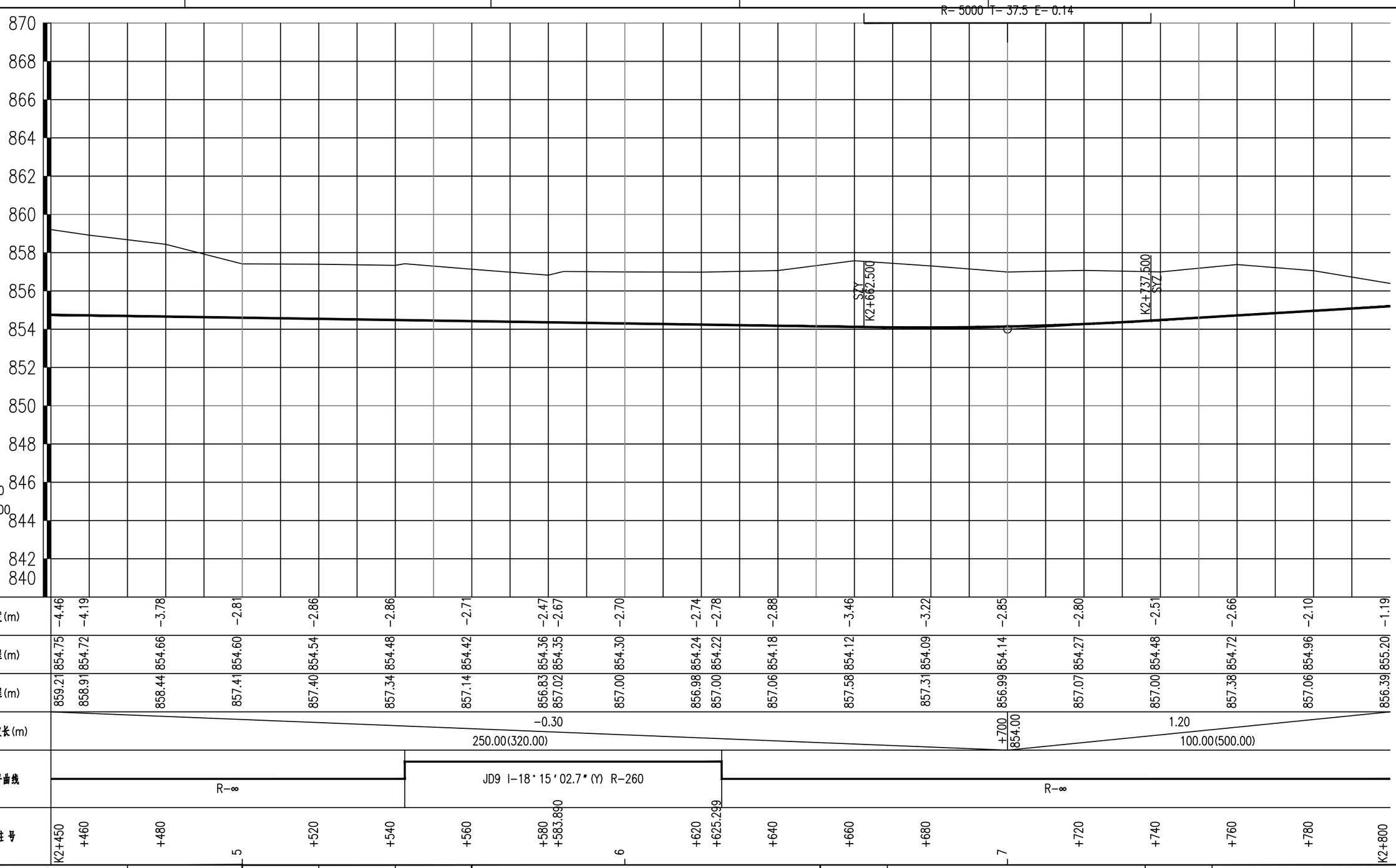
实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人		审 定 人		
专业负责人		审 核 人		
设 计 人		校 对 人		

中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	道路纵断面设计图		
				图纸编号	KY-DL-02		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	道路工程	出图日期	2025.07

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

日期			
签名			
专业	建筑	结构	暖通



桩号																										
里程桩号	K2+450	+460	+480	5	+520	+540	+560	+580	+583.890	6	+620	+625.299	+640	+660	+680	7	+720	+740	+760	+780	K2+800
直线及平曲线	R-∞							JD9 I-18°15′02.7″(Y) R-260							R-∞											
坡度(%)坡长(m)							-0.30								+700 854.00			1.20								
							250.00(320.00)											100.00(500.00)								
地面高程(m)	859.21	858.91	858.44	857.41	857.40	857.34	857.14	856.83	857.02	857.00	856.98	857.00	857.06	857.58	857.31	856.99	857.07	857.00	857.38	857.06	856.39
设计高程(m)	854.75	854.72	854.66	854.60	854.54	854.48	854.42	854.36	854.35	854.30	854.24	854.22	854.18	854.12	854.09	854.14	854.27	854.48	854.72	854.96	855.20
填挖高度(m)	-4.46	-4.19	-3.78	-2.81	-2.86	-2.86	-2.71	-2.47	-2.67	-2.70	-2.74	-2.78	-2.88	-3.46	-3.22	-2.85	-2.80	-2.51	-2.66	-2.10	-1.19

本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

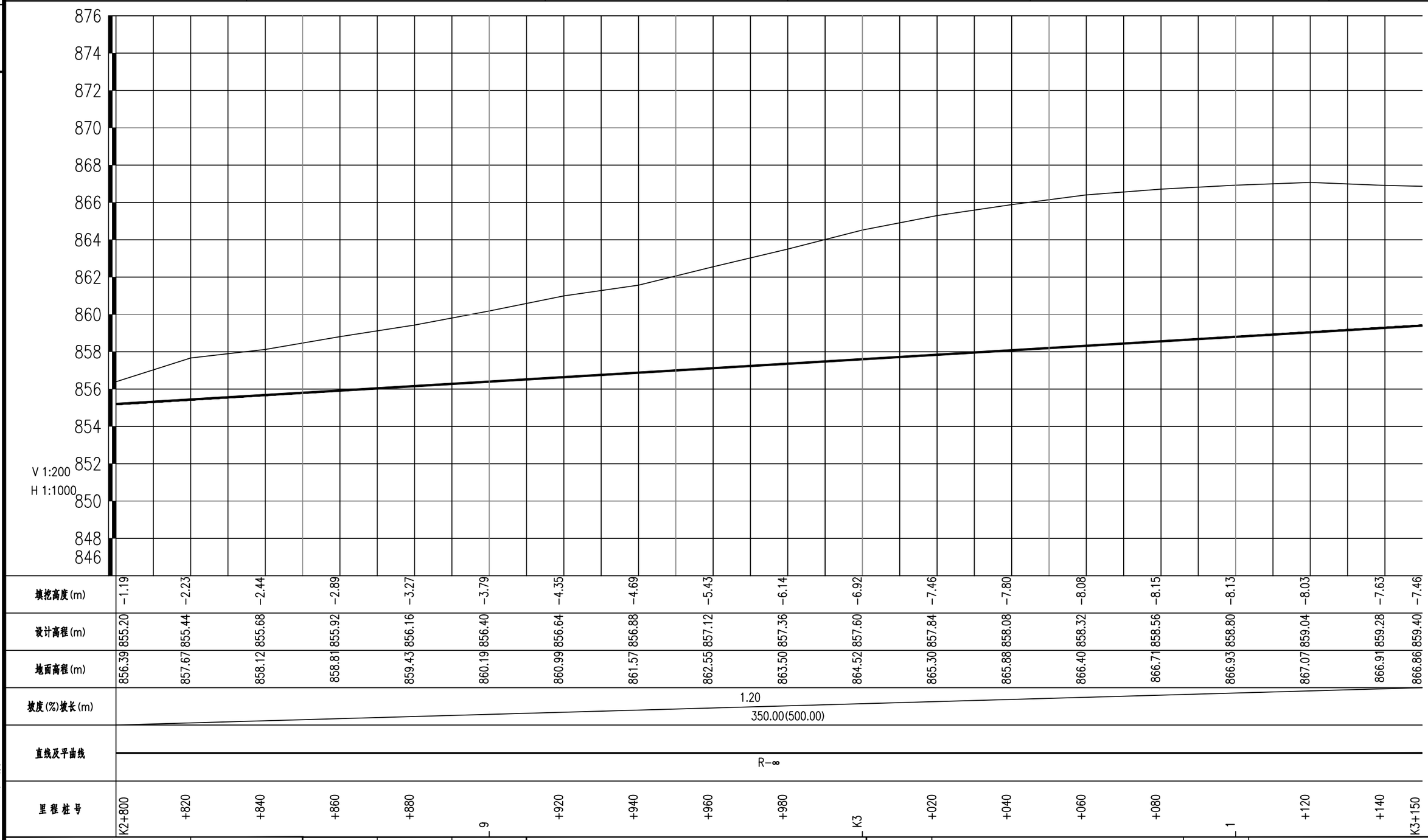
实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人		审 定 人		
专业负责人		审 核 人		
设 计 人		校 对 人		

中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	道路纵断面设计图		
				图纸编号	KY-DL-02		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	道路工程	出图日期	2025.07

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

日期			
签名			
专业	建筑	结构	暖通



填挖高度(m)	-1.19	-2.23	-2.44	-2.89	-3.27	-3.79	-4.35	-4.69	-5.43	-6.14	-6.92	-7.46	-7.80	-8.08	-8.15	-8.13	-8.03	-7.63	-7.46
设计高程(m)	855.20	855.44	855.68	855.92	856.16	856.40	856.64	856.88	857.12	857.36	857.60	857.84	858.08	858.32	858.56	858.80	859.04	859.28	859.40
地面高程(m)	856.39	857.67	858.12	858.81	859.43	860.19	860.99	861.57	862.55	863.50	864.52	865.30	865.88	866.40	866.71	866.93	867.07	866.91	866.86
坡度(%)坡长(m)	1.20 350.00(500.00)																		
直线及平曲线	R-∞																		
里程桩号	K2+800	+820	+840	+860	+880	9	+920	+940	+960	+980	K3	+020	+040	+060	+080	1	+120	+140	K3+150

本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

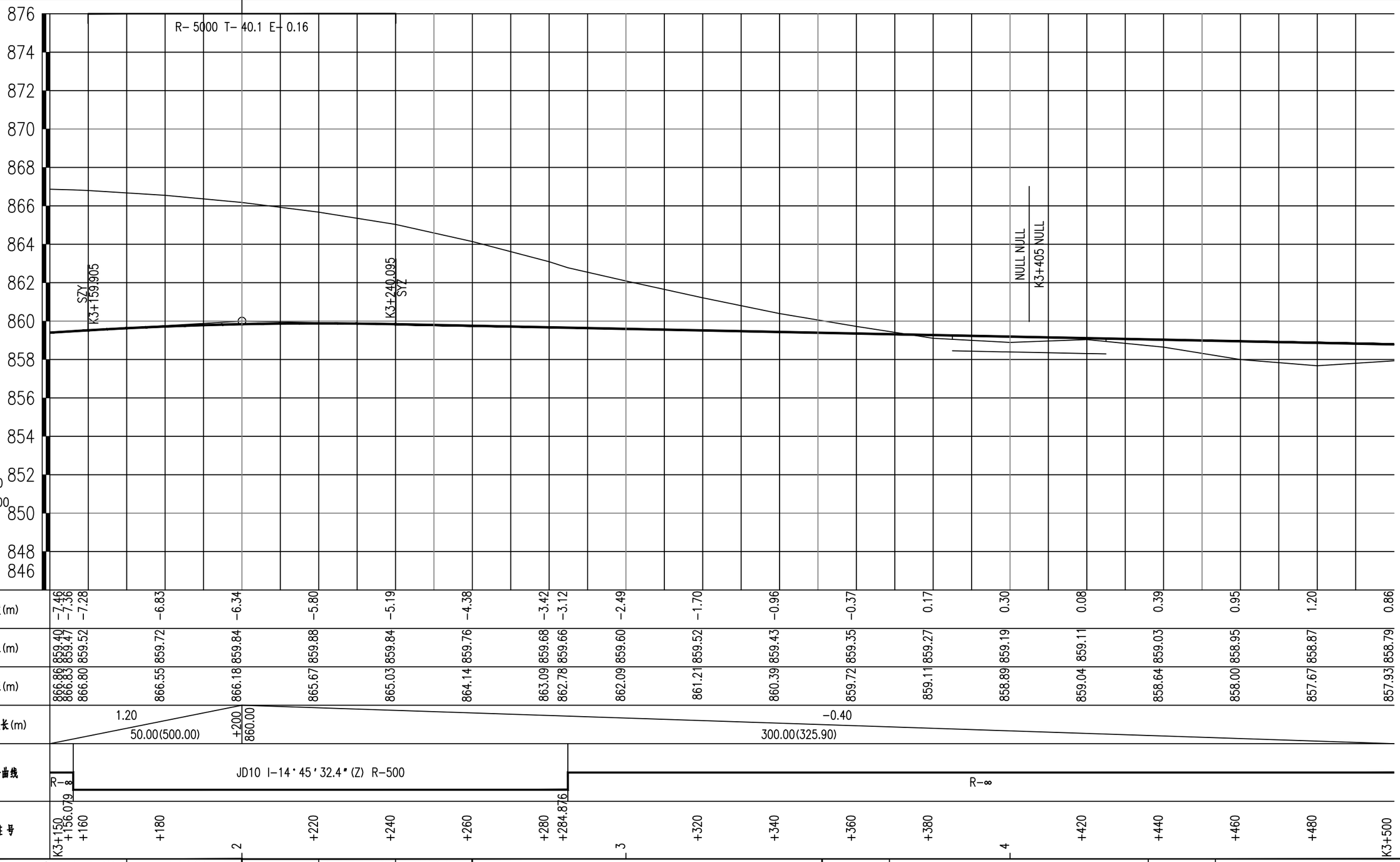
实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人		审 定 人		
专业负责人		审 核 人		
设 计 人		校 对 人		

中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	道路纵断面设计图		
				图纸编号	KY-DL-02		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	道路工程	出图日期	2025.07

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

专业	签名	日期
建筑		
结构		
暖通		



填挖高度(m)	-7.46	-7.36	-7.28	-6.83	-6.34	-5.80	-5.19	-4.38	-3.42	-3.12	-2.49	-1.70	-0.96	-0.37	0.17	0.30	0.08	0.39	0.95	1.20	0.86
设计高程(m)	859.40	859.47	859.52	859.72	859.84	859.88	859.84	859.76	859.68	859.66	859.60	859.52	859.43	859.35	859.27	859.19	859.11	859.03	858.95	858.87	858.79
地面高程(m)	866.86	866.83	866.80	866.55	866.18	865.67	865.03	864.14	863.09	862.78	862.09	861.21	860.39	859.72	859.11	858.89	859.04	858.64	858.00	857.67	857.93
坡度(%)坡长(m)	1.20				+200 860.00									-0.40							
					50.00(500.00)									300.00(325.90)							
直线及平曲线	直线			JD10 I=14°45′32.4″(Z) R=500										R=∞							
里程桩号	K3+150	+156.079	+160	+180	2	+220	+240	+260	+280	+284.876	3	+320	+340	+360	+380	4	+420	+440	+460	+480	K3+500

本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

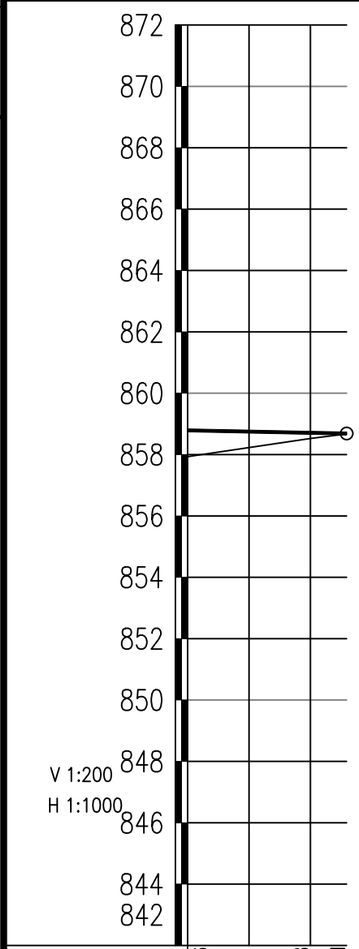
实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人		审 定 人		
专业负责人		审 核 人		
设 计 人		校 对 人		

中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	道路纵断面设计图		
				图纸编号	KY-DL-02		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	道路工程	出图日期	2025.07

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

日期			
签名			
专业	建筑	结构	暖通



填挖高度(m)	0.86	0.18	0.01
设计高程(m)	858.79	858.71	858.68
地面高程(m)	857.93	858.52	858.67
坡度(%)坡长(m)	25.90(325.90)	-0.40	858.68
直线及平曲线	R-∞		
里程桩号	K3+500	+520	K3+525.902

本图须加盖本院出图签章　否则一律无效

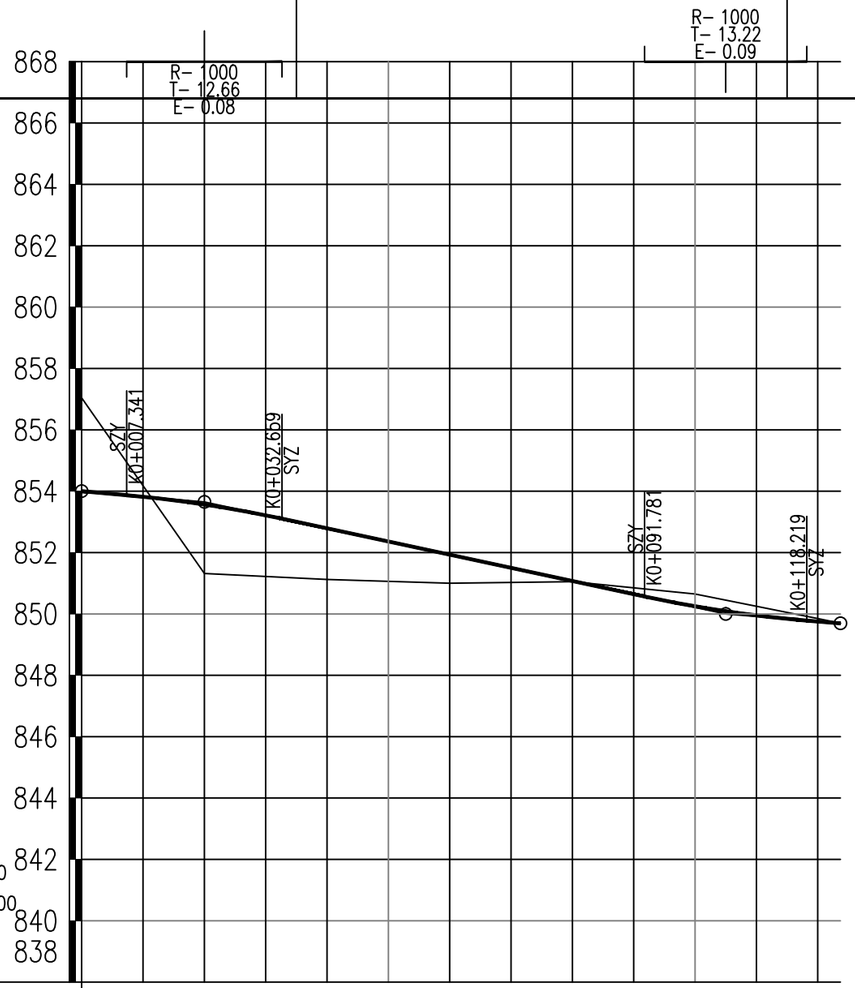
实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人		审 定 人		
专业负责人		审 核 人		
设 计 人		校 对 人		

中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	道路纵断面设计图		
				图纸编号	KY-DL-02		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专　业	道路工程	出图日期	2025.07

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

专业	签名	日期
建筑		
结构		
暖通		



地质概况													
填挖高度(m)	-3.04		2.25		1.66		0.93		0.02		-0.40		-0.10 0.00
设计高程(m)	854.00		853.57		852.79		851.93		851.07		850.25		849.75 849.69
地面高程(m)	857.04		851.32		851.13		851.00		851.05		850.65		849.85 849.70
坡度(%)坡长(m)	854.00	-1.76	853.65		-4.29						850.00		-1.69 849.69
	20.00	+020			85.00						+105	85.69	
直线及平曲线	R-∞												
里程桩号	K0+000		+020		+040		+060		+080		+120		K0+123.690

实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人		审 定 人		
专业负责人		审 核 人		
设 计 人		校 对 人		

中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	开源街道路纵断面设计图		
				图纸编号	KY-DL-02		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	道路工程	出图日期	2025.07

本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

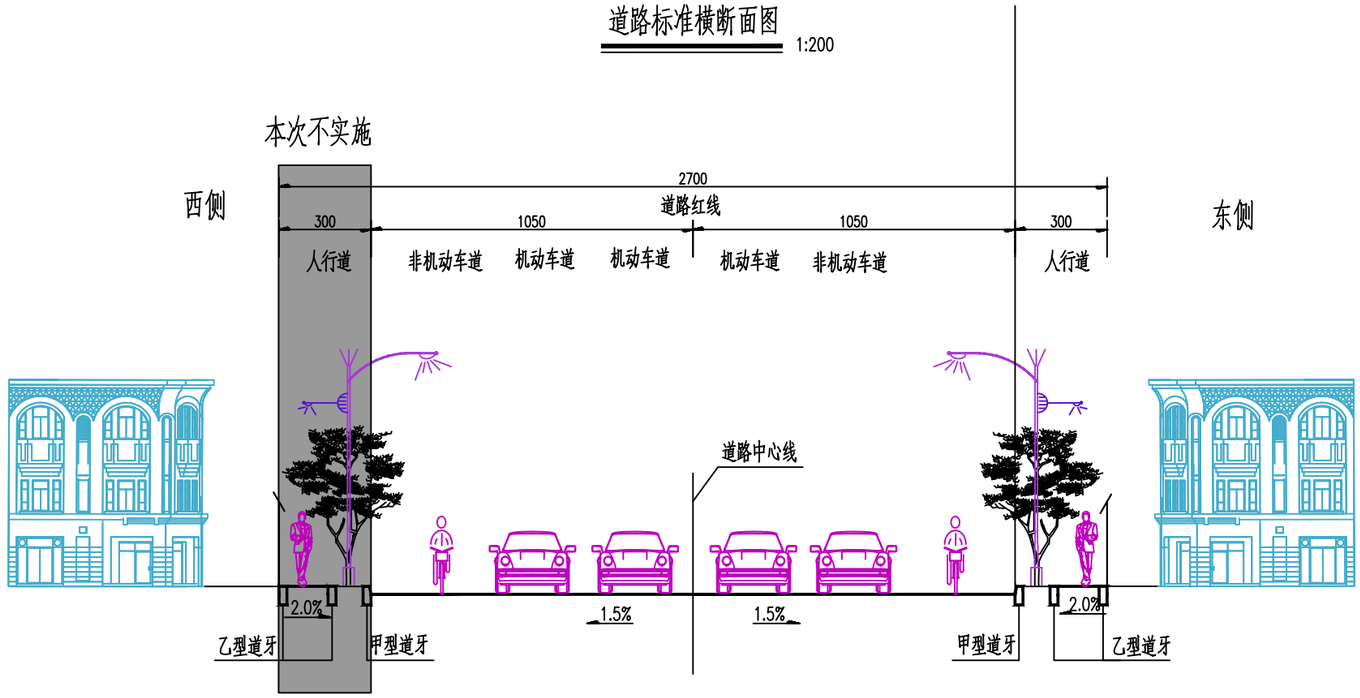
日期			
签名			
专业	建筑	结构	暖通

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

道路标准横断面图

道路标准横断面图

1:200



说 明:

1. 图中尺寸均以厘米为单位。
2. 道牙安装详见路面结构图部分。
3. 此次设计车行道横坡为1.5%，坡向外侧，采用直线型路拱；人行道横坡为2%，采用直线型路拱，坡向内侧。
4. 此次道路恢复西侧人行道不实施。

本图须加盖本院出图签章　否则一律无效

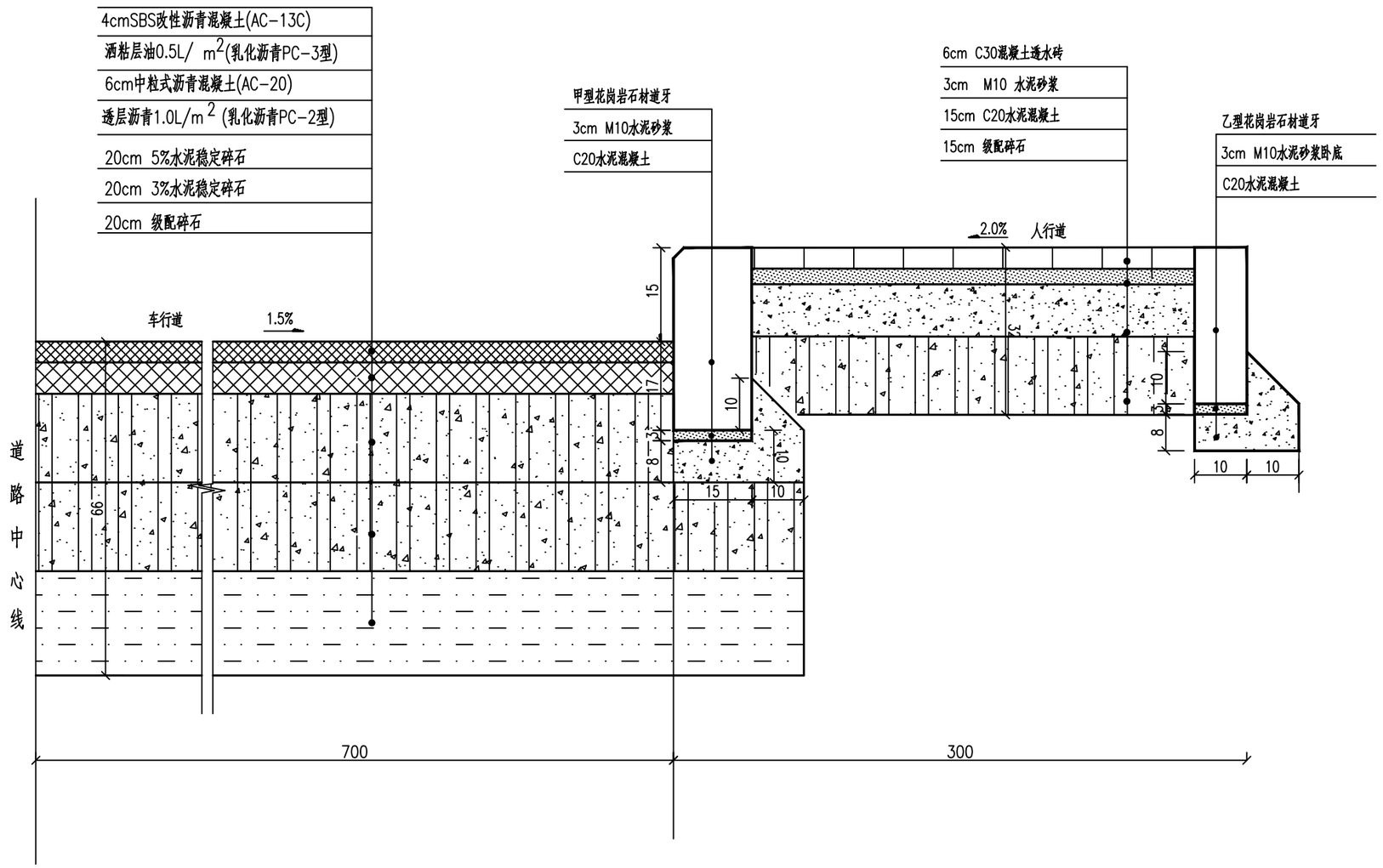
实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人		审 定 人		
专业负责人		审 核 人		
设 计 人		校 对 人		

中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	龙凤路道路标准横断面图		
				图纸编号	KY-DL-03		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专　业	道路工程	出图日期	2025.07

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

专业	签名	日期
建筑		
结构		
暖通		



龙凤路路面结构图设计图 1:10

说明:

1. 图中尺寸均以厘米为单位。
2. 与沥青混合料接触的侧石、雨水进水井、检查井等构造物的侧面浇洒黏层沥青。
3. 本图适用于龙凤路路面结构。

本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人		审 定 人		
专业负责人		审 核 人		
设 计 人		校 对 人		

中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

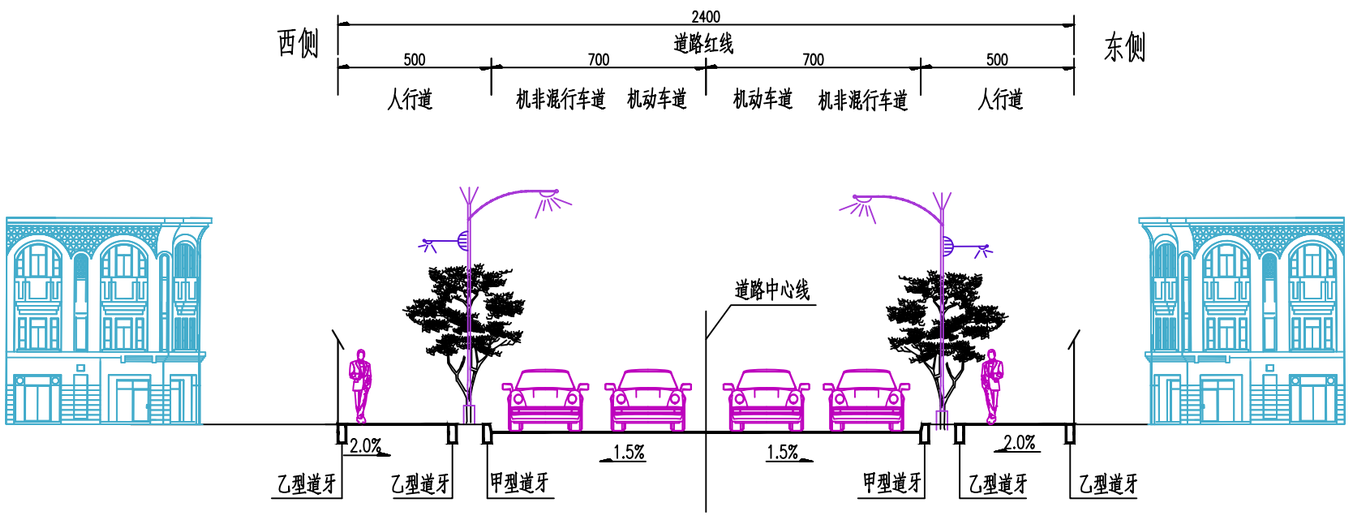
项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	龙凤路路面结构设计图		
				图纸编号	KY-DL-04		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	道路工程	出图日期	2025.07

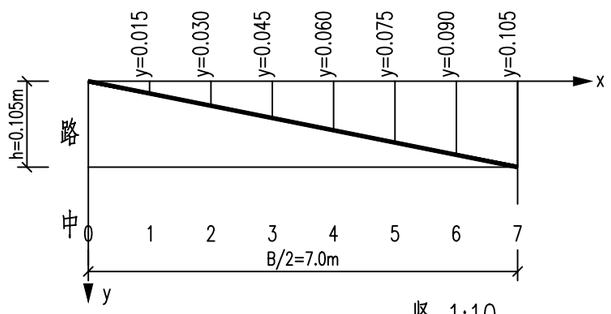
项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

专业	签名	日期
建筑		
结构		
暖通		

道路标准横断面图

1:200





机动车道路拱大样图　　竖 1:10　横 1:100

说 明:

1. 图中尺寸均以厘米为单位。
2. 道牙安装详见路面结构图部分。
3. 此次设计车行道横坡为1.5%，坡向外侧，采用直线型路拱；人行道横坡为2%，采用直线型路拱，坡向内侧。

本图须加盖本院出图签章　否则一律无效

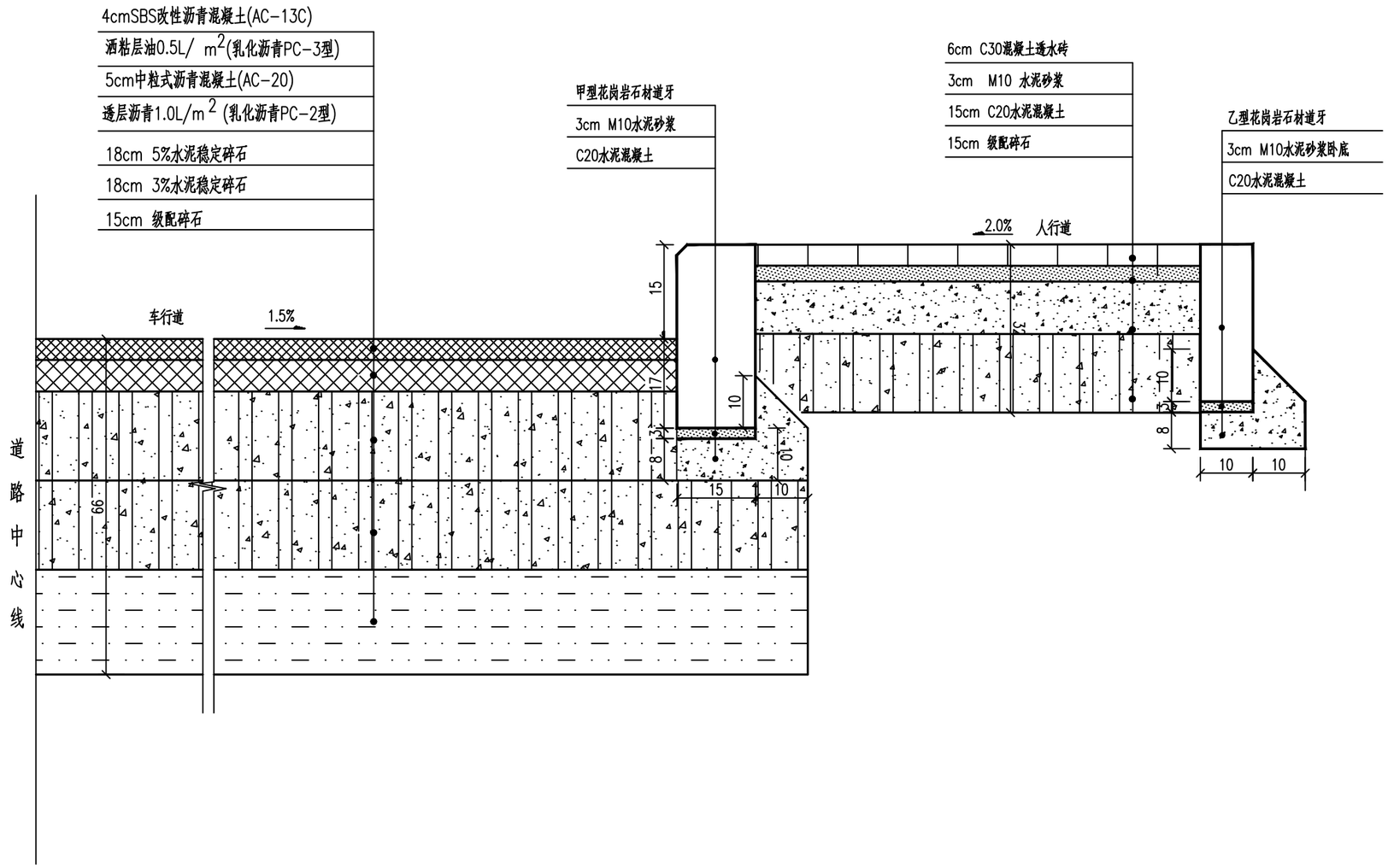
实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人		审 定 人		
专业负责人		审 核 人		
设 计 人		校 对 人		

中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	开源街道路标准横断面图		
				图纸编号	KY-DL-05		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专　业	道路工程	出图日期	2025.07

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

专业	签名	日期
建筑		
结构		
暖通		



开源街路面结构设计图 1:10

说明:

1. 图中尺寸均以厘米为单位。
2. 与沥青混合料接触的侧石、雨水进水井、检查井等构造物的侧面浇洒黏层沥青。
3. 本图适用于开源街、鸿福巷路面结构。

本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人		审 定 人		
专业负责人		审 核 人		
设 计 人		校 对 人		

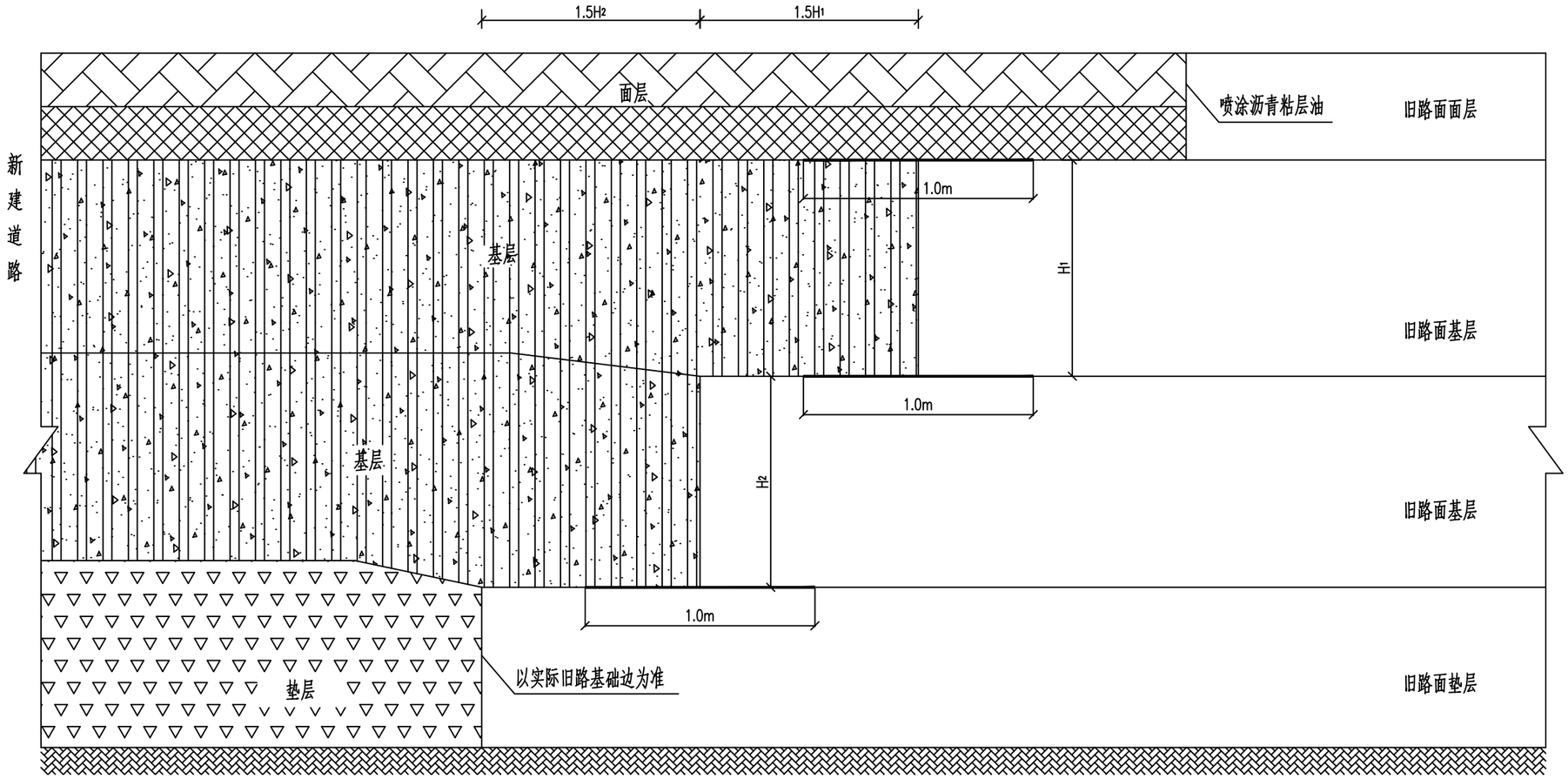
中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	开源街路面结构设计图		
				图纸编号	KY-DL-06		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	道路工程	出图日期	2025.07

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	

专业	签名	日期
建筑		
结构		
暖通		

新旧沥青路面基层搭接处理图



注:

1、改造道路和旧路搭接时，先将旧路边坡表面松土草皮清楚，然后将旧路基分层破除，挖成台阶，台阶高度宜为一层填土的压实厚度,其高宽比宜为1:1.5，台阶底面应稍向内倾斜。

2、在新旧路面交接处，新路面层与基层之间，铺筑不小于1.5m宽的路面防裂合成材料。

3、路面防裂土工合成材料为双向轻编土工格栅，标称每延米抗拉强度100KN/m，具体检验标准见中华人民共和国交通行业标准JT/T1432.1-2022《公路工程土工合成材料 土工格栅》及现行相关标准、规范。

图例："——————"双向轻编土工格栅

实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人		审 定 人		
专业负责人		审 核 人		
设 计 人		校 对 人		

中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	新旧沥青路面搭接处理图		
				图纸编号	KY-DL-07		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	道路工程	出图日期	2025.07

本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

专业	签名	日期	专业	签名	日期	专业	签名	日期
建筑			智能化			给排水		
结构			电气			总图		
暖通			仪控			道路		

燃气专业图纸

本图须加盖本院出图签章 否则一律无效

	实名打印栏	签署栏		实名打印栏	签署栏
项目负责人			审 定 人		
专业负责人			审 核 人		
设 计 人			校 对 人		

中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	隔页		
				图纸编号	KY-000		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	给排水工程	出图日期	2025.07

专业	签名	日期
给排水		
总图		
道路		

专业	签名	日期
建筑		
结构		
暖通		

专业	签名	日期
智能化		
电气		
仪控		

项目负责人注册章	出图专用章	审图章	专业负责人注册章	竣工章	



	实名打印栏	签署栏
项目负责人		
专业负责人		
设 计 人		

	实名打印栏	签署栏
审 定 人		
审 核 人		
校 对 人		

中亿国际设计集团有限公司
ZHONGYI INTERNATIONAL DESIGN GROUP LIMITED

项目名称	安泽县城西片区地下管网改造项目			图纸名称	燃气管网改造平面布置图		
				图纸编号	RQ-01		
项目编号	2025-	设计阶段	可研	专 业	燃气工程	出图日期	2025.07

本图须加盖本院出图签章 否则一律无效