

目录

1 综合说明	1
1.1 项目基本情况	1
1.2 编制依据	5
1.3 主体工程水土保持评价结论	6
1.4 水土流失防治责任范围及分区	7
1.5 水土流失调查预测结论	7
1.6 水土流失防治目标及措施布局	7
1.7 表土保护与利用设计	10
1.8 水土保持工程设计	10
1.9 水土保持监测	12
1.10 水土保持投资及效益分析	12
1.11 结论与建议	13
2 项目概况及项目区概况	16
2.1 项目概况	16
2.2 项目区概况	50
3 主体工程水土保持评价	55
3.1 主体工程制约性因素分析与方案比选评价	55
3.2 工程占地分析评价	58
3.3 主体工程施工组织设计分析评价	59
3.4 主体工程已实施措施中具有水土保持功能的评价	60
3.5 结论及建议	67
4 水土流失防治责任范围及防治分区	69
4.1 防治责任范围界定	69

4.2 防治责任范围和征占地的关系	69
4.3 水土流失防治分区	69
5 水土流失分析与调查及预测	71
5.1 水土流失现状	71
5.2 水土流失影响因素分析	71
5.3 水土流失调查	71
5.4 水土流失预测	73
5.5 水土流失危害分析与评价	78
5.6 调查结论及指导性意见	79
6 防治目标及总体布设	81
6.1 防治目标及标准	81
6.2 防治目标及标准	82
6.3 设计水平年	83
6.4 总体布局及分区防治措施体系	83
7 弃渣场设计	87
8 表土保护与利用设计	88
8.1 表土分布与可用量分析	88
8.2 表土需求与用量分析	88
8.3 表土剥离与堆存	89
8.4 表土利用与保护	89
9 水土保持工程设计	90
9.1 工程级别及设计标准	90
9.2 龙河	90
9.3 黄泥河	90

9.3 老南涑河	91
10 水土保持施工组织设计	94
10.1 工程量	94
10.2 施工条件及布置	94
10.3 施工工艺及方法	95
10.4 施工进度	96
11 水土保持监测	97
11.1 监测范围及单元划分	97
11.2 监测时段及内容	97
11.3 监测点布置、方法和频次	97
11.4 监测设施典型设计	99
11.5 监测设备	99
11.6 监测成果要求	100
11.7 监测成果要求	100
12 水土保持工程管理	102
12.1 建设期管理	102
12.2 运行期管理	105
13 水土保持投资概算及效益分析	106
13.1 投资概算	106
13.2 效益分析	115
14 结论与建议	118
14.1 结论	118
14.2 建议	118

附表

工程投资概算单价分析表

附件

- 附件 1 水土保持方案编制委托书
- 附件 2 关于临沂高新区水环境综合治理工程可行性研究报告的批复
- 附件 3 关于沂蒙山区域山水林田湖草沙一体化保护和修复工程临沂高新区水环境综合治理工程初步设计的准予水行政许可决定书
- 附件 4 关于临沂高新区水环境综合治理工程用地情况的说明
- 附件 5 关于成立高新区砂石资源管理工作领导小组的通知及关于切实加强砂石等资源管理的通告
- 附件 6 项目现场照片

附图

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 项目区水系图
- 附图 3 项目区土壤侵蚀强度分布图
- 附图 4 沂蒙山区域山水林田湖草沙一体化保护和修复工程临沂高新区水环境综合治理工程（龙河、黄泥河、老南涑河）平面图
- 附图 5-1 龙河防治分区划分图（典型段）
- 附图 5-2 黄泥河防治分区划分图（典型段）
- 附图 5-3 老南涑河防治分区划分图
- 附图 6-1 龙河防治措施总体布局图（含监测点位）
- 附图 6-2 黄泥河防治措施总体布局图（含监测点位）
- 附图 6-3 老南涑河防治措施总体布局图（含监测点位）
- 附图 7-1 龙河横断面图（一）
- 附图 7-2 龙河横断面图（二）
- 附图 7-3 龙河纵断面图（一）
- 附图 7-4 龙河纵断面图（二）
- 附图 7-5 龙河标准横断面图
- 附图 7-6 箱式生态框挡墙设计图
- 附图 7-7 龙河防汛路断面图
- 附图 8-1 黄泥河横断面图（一）
- 附图 8-2 黄泥河横断面图（二）
- 附图 8-3 黄泥河纵断面图（一）
- 附图 8-4 黄泥河纵断面图（二）
- 附图 8-5 黄泥河标准横断面图
- 附图 8-6 钢丝网混凝土护底图
- 附图 9-1 老南涑河横断面图（一）
- 附图 9-2 老南涑河横断面图（二）
- 附图 9-3 老南涑河纵断面图（一）
- 附图 9-4 老南涑河纵断面图（二）
- 附图 9-5 老南涑河自然护坡断面图
- 附图 9-5 老南涑河连锁块护坡断面图
- 附图 10 水土保持典型措施布设图

1 综合说明

1.1 项目基本情况

1.1.1 项目建设必要性

本次高新区水环境治理工程涉及 3 条河道（龙河、黄泥河、老南涑河），现状河道存在淤积、渗漏严重、阻水建筑物较多等问题，严重影响河道行洪安全，因此本工程建设是必要的。

1.1.2 项目概况

（1）项目位置及治理范围

本次水环境综合治理涉及 3 条河道（龙河、黄泥河、老南涑河），总治理长度 18.89km。

龙河治理范围：入南涑河口～俄黄路桥（0+000～1+520）、沂河路桥～解放路桥（5+600～11+293），治理长度 7.21km。

黄泥河治理范围：工程段自黄泥河入南涑河口至山北头水库下游，设计中泓桩号为 K0+000～K10+487，河道长 10.49km。

老南涑河治理范围：老南涑河位于后黄土埝社区东侧，河道长约 1.19km（现无防洪任务），入口位于南涑河中泓桩号 22+000 处，出口位于南涑河中泓桩号 21+550 处，本次治理长度 1.19km。

（2）建设性质：新建

（3）工程规模、防洪标准：本工程治理长度为 18.89km，规模为中型；工程等别为 IV 等；本次龙河治理按 20 年一遇洪水标准设计、除涝按 10 年一遇标准设计，黄泥河治理按 10 年一遇洪水标准设计、除涝按 5 年一遇标准设计，老南涑河除涝按 10 年一遇标准设计。主要建筑物级别为 4 级。

（4）项目建设内容

龙河主要建设内容：河道清淤疏浚长 7.21km；新建钢坝闸 3 座（K5+800、7+150、9+500），改建支流节制闸 1 座（K7+330）；右岸新建生态框护岸 1.6km（K6+250～K7+850）；中泓桩号 7+980～10+880 左岸新建生态管理道路 2.92km；改建生产桥 3 座（K7+320、K10+650、K10+880）；新建排水涵洞 4 座；对河道两岸除 1.6km 箱式生态框护岸外的 12.82km 岸坡进行植草（撒草籽）防护；对沂河路至清河南路段右岸现状生态缓冲区枯草进行植草恢复，植草面积 7800m²；在 7+330、8+800 处分别增设净水系统（污水处理设备）1 台，型号 300m³/d、800m³/d。

黄泥河主要建设内容：河道清淤疏浚长 10.49km；新建生态堰 5 座；改建跨河生产桥 16 座、支沟生产桥 1 座；维修排水涵洞 2 座；对河道两岸边坡土体（除岩石边坡外）裸露部分采用采植草（撒草籽）防护，长 20.98km；水源涵养区河底防渗，总长 2.695km；对黄泥河流域内汪塘进行生态湿地整治，共整治汪塘 2 座（黄泥河河道与泉重路交汇处汪塘，绿化面积 5500m²；启阳路与泉重路交会处无梁殿汪塘，生态绿化面积 6500m²）。

老南涑河主要建设内容：河道清淤疏浚长度 1.15km；生态绿化面积 1.1 万 m²；新建连通涵 3 座、连锁块护岸长度 0.85km、生态步行道 0.72km；增设大理石安全护栏 0.85km、安全警示牌 6 个。

（5）施工组织

①施工生产生活区

龙河：根据施工区总布置，工程临时占地主要包括生活区、施工区、建筑物施工工厂、土料临时堆存区等 4 部分，共 13.50 亩。

黄泥河：根据施工区总布置，工程临时占地主要包括生活区、施工区、建筑物施工工厂、土料临时堆存区等 4 部分，共 22.0 亩。

老南涑河：根据施工区总布置，工程临时占地主要包括生活区、施工区、建筑物施工工厂、土料临时堆存区等 4 部分，共 3.0 亩。

办公室、施工住房、食堂、浴室、职工活动室等采用租赁周边民房，因此防治责任范围不再计列于本方案中。

②施工用水

施工用水直接从河道中抽取，生活用水接自周边农村饮水管网。

③施工用电

施工用电接自沿线附近变压器，并配备柴油发电机作为备用电源，可满足工程施工的需要。

④施工道路

龙河：河道施工临时道路充分利用两岸现状道路，无现状道路河段沿一侧堤脚设 5m 宽的临时交通道路，压实土路面，用于机械行驶，共修筑 0.8km，临时占地 6.0 亩；涵洞和桥梁施工时可结合使用河道工程施工临时道路，不需要另外设置；施工生活区需修筑 5m 宽的施工临时道路与场外道路连接，共修筑 0.5km，临时占地 3.8 亩。共计占地 9.8 亩。

黄泥河：河道施工临时道路充分利用两岸现状道路，无现状道路河段沿一侧堤脚设 5m 宽的临时交通道路，压实土路面，上铺碎石，用于机械行驶，共修筑 8.2km，临时占

地 61.5 亩；涵洞和桥梁施工时可结合使用河道工程施工临时道路，不需要另外设置；施工生活区需修筑 5m 宽的施工临时道路与场外道路连接，共修筑 0.5km，临时占地 3.8 亩。共计占地 65.3 亩。

老南涑河：清淤工程两岸有现状道路可作为河道施工临时道路，不设临时道路；涵洞施工时可结合使用河道工程施工临时道路，不需要另外设置；施工生活区需修筑 5m 宽的施工临时道路与场外道路连接，共修筑 0.2km，临时占地 1.5 亩。

（6）土石方量

本工程总挖方 39.96 万 m^3 ，填方 8.81 万 m^3 ，余方 31.15 万 m^3 ，余方由高新区砂石资源管理办公室（砂石办）统一处置。

（7）主体工程占地和移民安置

本工程总占地面积为 55.36 hm^2 ，其中永久占地 47.69 hm^2 ，临时占地 7.67 hm^2 。占地类型为耕地、水域及水利设施用地，其中耕地（7.67 hm^2 ）、水域及水利设施用地（47.69 hm^2 ）。

本项目不涉及移民搬迁安置，影响的实物主要为树木等地表附着物，直接进行货币补偿方式解决。不涉及专项设施改迁建问题。

（8）开工与完工时间、总工期

本工程于 2022 年 11 月开工建设，计划于 2023 年 12 月完工，总工期为 14 个月。

（9）总投资与土建投资

本工程总投资 13008 万元，其中土建投资 6347.02 万元，资金来源为除申请上级资金外，其余资金由高新区配套。

（10）建设单位

临沂高新市政建设集团有限公司

1.1.3 项目前期工作进展情况

（1）前期工作

2022 年 7 月 5 日，临沂高新区行政审批服务局签发了《关于临沂高新区水环境治理工程可行性研究报告的批复》；

2022 年 8 月，水发规划设计有限公司编制完成《临沂高新区水环境治理工程初步设计报告》；

2022 年 8 月，水发规划设计有限公司编制完成《临沂高新区水环境治理工程地勘报告》；

2022 年 8 月 31 日，临沂高新技术产业开发区行政审批服务局签发了《关于沂蒙山区

域山水林田湖草沙一体化保护和修复工程临沂高新区水环境综合治理工程初步设计的准予水行政许可决定书》；

2022 年 9 月，水发规划设计有限公司编制完成《临沂高新区水环境综合治理工程施工图设计》；

2022 年 9 月 29 日，临沂高新区行政审批服务局签发了《关于临沂高新区水环境综合治理用地情况的说明》。

（2）项目施工进度情况

本工程本工程龙河河道清淤疏浚、生态框护岸已完成，生产桥、钢坝闸、排水管涵主体工程已完成，生态管理道路正进行路基整理；黄泥河河道清淤疏浚完成 6.14km，1 座生产桥已完成，15 座生产桥、5 座生态堰主体工程已完成，河底防渗完成 560m；老南涑河河道清淤、连通涵已完成，生态绿化、连锁块护坡、安全栏杆正在施工。目前本工程尚未采取的水土保持措施，本项目通过新增防尘网、临时排水沟、临时沉沙池等水土保持措施满足前期施工过程中对水土保持的要求。经调查，2022 年 11 月至 2023 年 10 月期间本项目未发生水土流失危害事件。

（3）方案编制情况

遵照《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月 29 日第 7 届全国人大常委会第 20 次会议通过，2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，2011 年 3 月 1 号实施）；《山东省水土保持条例》（2014 年 5 月 30 日山东省第十二届人民代表大会常务委员会第八次会议通过）等法律、法规的要求，为了预防和治理项目建设中可能产生的水土流失危害，临沂高新市政建设集团有限公司于 2022 年 9 月委托山东绿鑫水利勘测设计有限公司编制《沂蒙山区域山水林田湖草沙一体化保护和修复工程临沂高新区水环境综合治理工程水土保持方案报告书》（以下简称“报告书”）。

接受委托后，我公司立即成立该项目方案编制组，相关技术人员仔细研读了主体工程设计材料及相关资料，对建设区域及周围的环境状况进行了详细的勘察调查，收集了项目区自然、社会及水土保持现状的有关资料。方案编制依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）等国家有关技术规范，结合主体工程项目施工资料，经与业主单位、主体工程设计单位及地方有关部门协商，落实研究过程中出现的疑难问题后，完成了报告书的编制。

1.1.4 项目区概况

项目区地处鲁中南山地的南缘和临邳苍冲积平原，地貌类型为冲积平原。项目区气候

类型为暖温带大陆性季风气候，多年平均气温 13.8℃，年平均 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的有效积温约 4668.9℃，多年平均降水 832.9mm，多年平均蒸发量 1350.9mm，全年无霜期为 216d，多年平均风速 2.5m/s。

项目区土壤类型主要为棕壤，项目区植被类型为暖温带落叶阔叶林带，林草覆盖率为 31.2%。

项目区不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区，不存在发生山体滑坡、泥石流等限制项目建设的地质灾害情况，不涉及世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等特殊环境。本项目涉及水库植物保护带敏感区，经调查，本项目施工后及时进行绿化，恢复植物保护带功能，减少对其影响。

项目区水土流失类型主要为水力侵蚀，侵蚀强度为轻度侵蚀，原地貌土壤侵蚀模数为 $300\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，本工程不属于水土流失治理区与预防区，根据《全国水土保持区划（试行）》，项目位于北方土石山区-泰沂及胶东山地丘陵区-鲁中南低山丘陵土壤保持区，确定项目区容许土壤流失量为 $200\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

1.2 编制依据

1.2.1 法律、法规及规范性文件

1.《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月 29 日第七届全国人大常委会第 20 次会议通过，2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，自 2011 年 3 月 1 日起实施）；

2.《山东省水土保持条例》（2014 年 5 月 30 日山东省第十二届人民代表大会常务委员会第八次会议通过，2014 年 10 月 1 日实施 根据 2017 年 9 月 30 日第十二届人民代表大会常务委员会第三十二次会议修正）；

3.《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023 年 1 月 17 日水利部令第 53 号发布）。

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

5.水利部《关于印发水利水电工程水土保持技术规范（SL575-2012）补充技术要点（试行）的通知》（水总环〔2019〕635号）；

6.《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》（办水保〔2023〕177 号）。

1.2.2 技术标准

- 1.《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- 2.《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；
- 3.《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）；
- 4.《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；
- 5.《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）。

1.2.3 技术资料

- 1.《关于临沂高新区水环境治理工程可行性研究报告的批复》（临沂高新区行政审批服务局，2022年7月5日）；
- 2.《临沂高新区水环境治理工程初步设计报告》（水发规划设计有限公司，2022年8月）；
- 3.《临沂高新区水环境治理工程地勘报告》（水发规划设计有限公司，2022年8月）；
- 4.《关于沂蒙山区域山水林田湖草沙一体化保护和修复工程临沂高新区水环境综合治理工程初步设计的准予水行政许可决定书》（临沂高新技术产业开发区行政审批服务局，2022年8月31日）；
- 5.《临沂高新区水环境治理工程施工图设计》（水发规划设计有限公司，2022年9月）；
- 6.《关于临沂高新区水环境综合治理用地情况的说明》（临沂高新区行政审批服务局，2022年9月29日）。

1.3 主体工程水土保持评价结论

1.3.1 水土保持制约性因素分析与评价

经分析，项目选址不占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，但项目无法避免河流两岸植物保护带。方案在北方土石山区水土流失防治一级标准基础上，优化施工工艺，提高林草覆盖率，加强水土保持措施布设，提高植物措施标准，施工后及时进行绿化，恢复植物保护带功能，尽量减少水土流失，从而降低水土流失危害，因此主体工程选址（线）基本满足水土保持要求。

1.3.2 主体工程选址方案比选水土保持分析与评价

1、龙河护险工程

主体工程进行了C25混凝土预制联锁式砌块护坡、浆砌块石挡墙、箱式生态框护岸比选，从水土保持角度同意箱式生态框护岸的方案，该方案也是主体工程推荐方案。

2、龙河钢坝闸工程

主体工程进行了钢坝闸、提升闸方案比选，从水土保持角度同意钢坝闸的方案，该方案也是主体工程推荐方案。

1.3.3 主体工程设计水土保持分析与评价

主体工程设计占地满足节约用地和减少扰动的要求，土石方挖填数量符合最优化原则，调配合理；施工组织从施工时序、施工工艺、土石方平衡调配等方面，从水保角度分析均科学合理。

主体工程中绿化的水土保持功能更为明显，纳入水土流失防治体系。主体设计中的表土剥离、土地整治、生态护坡、排水工程、绿化措施等措施，本方案新增密目防尘网覆盖、临时编织袋、临时排水、临时沉沙池，以形成完整的水土流失防治体系，满足水土保持的要求。

1.4 水土流失防治责任范围及分区

项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域，本项目建设期水土流失防治责任范围共计 55.36hm²，其中永久占地 47.69hm²，临时占地 7.67hm²。

根据水土流失防治分区原则、分区依据，结合沂蒙山区域山水林田湖草沙一体化保护和修复工程临沂高新区水环境综合治理工程布置和施工特点，本工程总体上划分为龙河、黄泥河、老南涑河三个一个分区，每个一级分区又划分为主体工程区、临时道路工程区及施工生产生活区等三个二级分区。

1.5 水土流失调查预测结论

根据调查预测结果，建设期将产生的土壤流失总量为 1647t，其中施工期扰动地表土壤流失量 944t，临时堆土土壤流失量 26t，自然恢复期可蚀性地表流失量 677t；整个建设期可能产生的新增土壤流失量 1246t，其中施工期扰动地表新增土壤流失量 694t，临时堆土土壤流失量 26t，自然恢复期可蚀性地表新增流失量 526t。

从调查预测结果来看，黄泥河主体工程区是重点水土流失防治区域；施工期为本方案重点水土流失防治时段。

1.6 水土流失防治目标及措施布局

1.6.1 防治标准及指标值

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办

水保〔2013〕188号）及《临沂市水土保持规划》，该项目不属于水土流失治理区与预防区，但位于城市区，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018），项目区水土流失防治标准执行北方土石山区水土流失防治一级标准。

本项目按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），并结合项目所在地实际情况，防治指标分别是：水土流失治理度 95%、土壤流失控制比 1.0、渣土防护率 98%、表土保护率 95%、林草植被恢复率 97%、林草覆盖率 26%。

1.6.2 措施总体布局

龙河

1、主体工程区

主体设计采取的水土保持措施主要为表土剥离、土地整治、生态护坡、排水工程、绿化措等。但未考虑剥离表土的临时防护措施，方案将对此加以补充完善。

（1）临时措施

- ①密目网防护：施工中，在裸露表土敷设防尘网；
- ②编织袋防护：施工中，在临时堆土外侧设置编织袋防护；
- ③临时沉沙池：临时堆土周边布设临时排水沟一侧。
- ④临时排水沟：临时堆土周边布设临时排水沟。

2、临时道路工程区

主体设计采取的水土保持措施主要为土地整治等。但未考虑完全临时措施，方案将对此加以补充完善。

（1）临时措施

- ①密目网防护：施工中，在裸露地表处敷设防尘网。

3、施工生产生活区

主体设计采取的水土保持措施主要为土地整治等。但未考虑完全临时措施，方案将对此加以补充完善。

（1）临时措施

- ①密目网防护：施工中，在裸露地表处敷设防尘网。

黄泥河

1、主体工程区

主体设计采取的水土保持措施主要为表土剥离、土地整治、绿化措等。但未考虑剥离表土的临时防护措施，方案将对此加以补充完善。

(1) 临时措施

- ①密目网防护：施工中，在裸露表土敷设防尘网；
- ②编织袋防护：施工中，在临时堆土外侧设置编织袋防护；
- ③临时沉沙池：临时堆土周边临时排水沟一侧。
- ④临时排水沟：临时堆土周边布设临时排水沟。

2、临时道路工程区

主体设计采取的水土保持措施主要为土地整治等。但未考虑完全临时措施，方案将对此加以补充完善。

(1) 临时措施

- ①密目网防护：施工中，在裸露地表处敷设防尘网。

3、施工生产生活区

主体设计采取的水土保持措施主要为土地整治等。但未考虑完全临时措施，方案将对此加以补充完善。

(1) 临时措施

- ①密目网防护：施工中，在裸露地表处敷设防尘网。

老南涑河

1、主体工程区

主体设计采取的水土保持措施主要为表土剥离、土地整治、绿化措等。但未考虑剥离表土的临时防护措施，方案将对此加以补充完善。

(1) 临时措施

- ①密目网防护：施工中，在裸露表土敷设防尘网；
- ②编织袋防护：施工中，在临时堆土外侧设置编织袋防护；
- ③临时沉沙池：临时堆土周边临时排水沟一侧。
- ④临时排水沟：临时堆土周边布设临时排水沟。

2、临时道路工程区

主体设计采取的水土保持措施主要为土地整治等。但未考虑完全临时措施，方案将对此加以补充完善。

(1) 临时措施

①密目网防护：施工中，在裸露地表处敷设防尘网。

3、施工生产生活区

主体设计采取的水土保持措施主要为土地整治等。但未考虑完全临时措施，方案将对此加以补充完善。

(1) 临时措施

①密目网防护：施工中，在裸露地表处敷设防尘网。

1.7 表土保护与利用设计

本工程防治责任范围内表土分布面积 18.64hm^2 ，经现场调查及统计分析，临时道路工程区及施工生产生活区只进行临时占压，扰动程度较低，不再进行剥离，本工程可剥离表土面积为 10.97hm^2 ，表土厚度为 0.35m ，可剥离量为 3.84 万 m^3 。本工程剥离的表土主要集中在堆放于各区主体工程区内堤防工程处，为防止水土流失，施工期间对剥离的表土采用临时编织袋、密目防尘网、临时排水沟、临时沉沙池进行防护。

1.8 水土保持工程设计

1.8.1 龙河

1.8.1.1 主体工程区

该区主体设计的水保措施有表土剥离、土地整治、生态护坡、排水工程、绿化措施。本方案对本区进行了水土保持措施补充，主要补充了密目防尘网覆盖、编织袋防护、临时排水沟、临时沉沙池。

本方案新增措施量：密目防尘网 9469m^2 、编织袋 80m^3 、排水沟 400m 、临时沉沙池 1 座。

1.8.1.2 临时道路工程区

该区主体设计的水保措施有土地整治。本方案对本区进行了水土保持措施补充，主要补充了密目网防护。

本方案新增措施量：密目防尘网 6200m^2 。

1.8.1.3 施工生产生活区

该区主体设计的水保措施有土地整治。本方案对本区进行了水土保持措施补充，主要补充了密目网防护。

本方案新增措施量：密目防尘网 8500m^2 。

1.8.2 黄泥河

1.8.2.1 主体工程区

该区主体设计的水保措施有表土剥离、土地整治、绿化措施。本方案对本区进行了水土保持措施补充，主要补充了密目防尘网覆盖、编织袋防护、临时排水沟、临时沉沙池。

本方案新增措施量：密目防尘网 31741m²、编织袋 180m³、排水沟 900m、临时沉沙池 1 座。

1.8.2.2 临时道路工程区

该区主体设计的水保措施有土地整治。本方案对本区进行了水土保持措施补充，主要补充了密目网防护。

本方案新增措施量：密目防尘网 23583m²。

1.8.2.3 施工生产生活区

该区主体设计的水保措施有土地整治。本方案对本区进行了水土保持措施补充，主要补充了密目网防护。

本方案新增措施量：密目防尘网 3500m²。

1.8.3 老南涑河

1.8.3.1 主体工程区

该区主体设计的水保措施有表土剥离、土地整治、绿化措施。本方案对本区进行了水土保持措施补充，主要补充了密目防尘网覆盖、编织袋防护、临时排水沟、临时沉沙池。

本方案新增措施量：密目防尘网 1192m²、编织袋 27m³、排水沟 136m、临时沉沙池 1 座。

1.8.3.2 临时道路工程区

该区主体设计的水保措施有土地整治。本方案对本区进行了水土保持措施补充，主要补充了密目网防护。

本方案新增措施量：密目防尘网 560m²。

1.8.3.3 施工生产生活区

该区主体设计的水保措施有土地整治。本方案对本区进行了水土保持措施补充，主要补充了密目网防护。

本方案新增措施量：密目防尘网 980m²。

1.9 水土保持监测

(1) 水土保持监测内容

本工程水土保持监测的主要内容有：扰动土地情况、水土流失情况、水土保持措施等。

(2) 水土保持监测时段

水土流失监测时段从施工准备期开始到设计水平年结束，具体监测时间主要集中于每年的冬春和雨季。即 2022 年 11 月~2023 年 12 月。

(3) 水土保持监测人员、方法、点位布设及频次

监测人员：建议成立 1 个监测小组，包括 1 名监测工程师和 2 名监测员，监测人员共计 3 人。

监测方法：主要采用定位监测及调查监测法进行监测。

监测点位：本项目共计布置定位监测点 2 处。

监测频次：本项目对地形地貌状况整个监测期监测 1 次；地表物质应在施工准备期和设计水平年各监测 1 次；植被状况应在施工准备期前测定 1 次；气象因子应每月监测 1 次。对扰动地表情况每月监测 1 次。对水土流失状况应至少每月监测 1 次，发生强降水等情况后及时加测。对水土流失防治成效至少每季度监测 1 次，其中临时措施至少每月监测 1 次。对水土流失危害应结合上述监测内容与水土流失状况一并开展，灾害事件发生后 1 周内完成监测。

1.10 水土保持投资及效益分析

(1) 水土保持投资概算

工程新增水土保持措施概算总投资 103.97 万元，其中临时工程费 60.40 万元、独立费用 16.85 万元(其中水土保持监理费 1.81 万元，监测费 4.0 万元)、水土保持补偿费 244023.6 元。

(2) 效益分析

根据方案设计的水土保持工程措施、植物措施的布局与数量，经现场调查及查阅施工资料，本项目水土流失治理达标面积为 19.92hm²，水土流失总面积为 20.33hm²，林草类植被面积为 10.10hm²。

方案实施后在设计水平年可达到如下目标：水土流失治理度达到 98%，土壤流失控制比达到 1.0，渣土防护率达到 99%，表土保护率达到 100%，林草植被恢复率达到 98%，

林草覆盖率达到 49.68%。项目区各项水土保持评价指标均达到了预期的防治目标的规定。

1.11 结论与建议

(1) 结论

项目区不处于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，项目不属于水土流失治理区与防治区。本方案在采用北方土石山区水土流失防治一级标准的基础上，优化建设方案，提高防治目标，加强水土保持措施布设，提高植物措施标准，尽量减少水土流失，从而降低水土流失危害。经分析主体工程布局合理、工程占地符合相关规范要求、土石方调配、施工组织合理可行，主体设计中的表土剥离、土地整治、生态护坡、排水工程、绿化措施等措施，本方案新增临时苫盖、临时编织袋拦挡、临时排水、临时沉沙池，以形成完整的水土流失防治体系，同时根据有关规范要求提出了水土保持监测方案。上述措施的实施能够有效地减少建设过程中水土流失现象的发生，使工程建设水土流失影响降到最低。

(2) 建议

本方案经审批部门批复后，具有强制实施的法律效力，为下一步贯彻落实好该水土保持方案，并做好下一步水土保持工程的监测及竣工验收等后续工作提出以下要求：

①建设单位需尽快落实好水土保持监测单位，监测单位要严格按照水土保持相关法律法规的要求开展水土保持监测工作。

②本项目完工后建设单位须尽快组织开展水土保持设施的自主验收工作。

附：水土保持方案特性表

水土保持方案特性表

项目名称		沂蒙山区域山水林田湖草沙一体化保护和修复工程临沂高新区水环境综合治理工程			流域管理机构		淮河水利委员会		
涉及省区		山东省	涉及地市或个数		临沂市	涉及县或个数		临沂高新区	
项目规模		中型	总投资（万元）		13008	土建投资（万元）		6347.02	
动工时间		2022 年 11 月	完工时间		2023 年 12 月	方案设计水平年		2024 年	
工程占地（hm ² ）		55.36	永久占地（hm ² ）		47.69	临时占地（hm ² ）		7.67	
土石方量（万 m ³ ）			挖方		填方	借方		余（弃）方	
			39.96		8.81	0.0		31.15	
重点防治区名称			\						
地貌类型			冲积平原	水土保持区划		北方土石山区			
土壤侵蚀类型			水力侵蚀	土壤侵蚀强度		轻度侵蚀			
防治责任范围面积（hm ² ）			55.36	容许土壤流失量 [t /（km ² ·a）]			200		
土壤流失预测总量（t）			1647	新增土壤流失量（t）			1246		
水土流失防治标准执行等级			北方土石山区水土流失防治一级标准						
防治指标	水土流失治理度（%）		95	土壤流失控制比			1.0		
	渣土防护率（%）		98	表土保护率（%）			95		
	林草植被恢复率（%）		97	林草覆盖率（%）			26		
防治措施及工程量	防治分区		工程措施		植物措施		临时措施		
	龙河	主体工程区	\		\		密目防尘网 9469m ² 、编织袋 80m ³ 、排水沟 400m、临时沉沙池 1 座		
		临时道路工程区	\		\		密目防尘网 6200m ²		
		施工生产生活区	\		\		密目防尘网 8500m ²		
	黄泥河	主体工程区	\		\		密目防尘网 31741m ² 、编织袋 180m ³ 、排水沟 900m、临时沉沙池 1 座		
		临时道路工程区	\		\		密目防尘网 23583m ²		
		施工生产生活区	\		\		密目防尘网 3500m ²		
	老南涑河	主体工程区	\		\		密目防尘网 1192m ² 、编织袋 27m ³ 、排水沟 136m、临时沉沙池 1 座		
		临时道路工程区	\		\		密目防尘网 560m ²		
		施工生产生活区	\		\		密目防尘网 980m ²		
投资（万元）		\		\		60.40			
水土保持总投资（万元）		103.97		独立费用（万元）		16.85			
监理费（万元）		1.81	监测费（万元）		4.0		补偿费（万元）	24.40236	
分省措施费（万元）		\		分省补偿费（万元）		\			

方案编制单位	山东绿鑫水利勘测设计有限公司	建设单位	临沂高新市政建设集团有限公司
法定代表人	王岭年	法定代表人	杨发全
地址	临沂市兰山区府东大厦 A 座 703 室	地址	山东省临沂高新技术产业开发区双月园路科技公馆 504 室
邮编	276000	邮编	276000
联系人及电话	徐春江/18353937388	联系人及电话	郭加玉/18765394595
传真	\	传真	\
电子信箱	lx8180909@163.com	电子信箱	\

2 项目概况及项目区概况

2.1 项目概况

2.1.1 工程基本情况

工程名称：沂蒙山区域山水林田湖草沙一体化保护和修复工程临沂高新区水环境综合治理工程

建设单位：临沂高新市政建设集团有限公司

项目位置：本次水环境综合治理涉及 3 条河道（龙河、黄泥河、老南涑河），总治理长度 18.89km。

龙河治理范围：入南涑河口～俄黄路桥（0+000～1+520）、沂河路桥～解放路桥（5+600～11+293），治理长度 7.21km。

黄泥河治理范围：工程段自黄泥河入南涑河口至山北头水库下游，设计中泓桩号为 K0+000～K10+487，河道长 10.49km。

老南涑河治理范围：老南涑河位于后黄土埝社区东侧，河道长约 1.19km（现无防洪任务），入口位于南涑河中泓桩号 22+000 处，出口位于南涑河中泓桩号 21+550 处，本次治理长度 1.19km。

建设性质：新建

工程规模、防洪标准：本工程治理长度为 18.89km，规模为中型；工程等别为 IV 等；本次龙河治理按 20 年一遇洪水标准设计、除涝按 10 年一遇标准设计，黄泥河治理按 10 年一遇洪水标准设计、除涝按 5 年一遇标准设计，老南涑河除涝按 10 年一遇标准设计。主要建筑物级别为 4 级。桥梁防洪标准为 20 年一遇。

工程内容：龙河主要建设内容：河道清淤疏浚长 7.21km；新建钢坝闸 3 座（K5+800、7+150、9+500），改建支流节制闸 1 座（K7+330）；右岸新建生态框护岸 1.6km（K6+250～K7+850）；中泓桩号 7+980～10+880 左岸新建生态管理道路 2.92km；改建生产桥 3 座（K7+320、K10+650、K10+880）；新建排水涵洞 4 座；对河道两岸除 1.6km 箱式生态框护岸外的 12.82km 岸坡进行植草（撒草籽）防护；对沂河路至清河南路段右岸现状生态缓冲区枯草进行植草恢复，植草面积 7800m²；在 7+330、8+800 处分别增设净水系统（污水处理设备）1 台，型号 300m³/d、800m³/d。

黄泥河主要建设内容：河道清淤疏浚长 10.49km；新建生态堰 5 座；改建跨河生产桥 16 座、支沟生产桥 1 座；维修排水涵洞 2 座；对河道两岸边坡土体（除岩石边坡外）裸

露部分采用采植草（撒草籽）防护，长 20.98km；水源涵养区河底防渗，总长 2.695km；对黄泥河流域内汪塘进行生态湿地整治，共整治汪塘 2 座（黄泥河河道与泉重路交汇处汪塘，绿化面积 5500m²；启阳路与泉重路交会处无梁殿汪塘，生态绿化面积 6500m²）。

老南涑河主要建设内容：河道清淤疏浚长度 1.15km；生态绿化面积 1.1 万 m²；新建连通涵 3 座、连锁块护岸长度 0.85km、生态步行道 0.72km；增设大理石安全护栏 0.85km、安全警示牌 6 个。

工程投资：本工程总投资 13008 万元，其中土建投资 6347.02 万元，资金来源为除申请上级资金外，其余资金由高新区配套。

建设工期：本工程于 2022 年 11 月开工建设，计划于 2023 年 12 月完工，总工期为 14 个月。

表 2-1 建设项目特性表

一、项目的基本情况									
项目名称		沂蒙山区域山水林田湖草沙一体化保护和修复工程临沂高新区水环境综合治理工程							
建设地点		本项目位于临沂高新区，涉及 3 条河道（龙河、黄泥河、老南涑河），总治理长度 18.89km（龙河治理范围：入南涑河口～俄黄路桥（0+000～1+520）、沂河路桥～解放路桥（5+600～11+293），治理长度 7.21km；黄泥河治理范围：工程段自黄泥河入南涑河口至山北头水库下游，设计中泓桩号为 K0+000～K10+487，河道长 10.49km；老南涑河治理范围：老南涑河位于后黄土埝社区东侧，河道长约 1.19km（现无防洪任务），入口位于南涑河中泓桩号 22+000 处，出口位于南涑河中泓桩号 21+550 处，本次治理长度 1.19km）							
建设单位		临沂高新市政建设集团有限公司							
总规划占地		55.36hm ² ，其中永久占地 47.69hm ² ，临时占地 7.67hm ²							
建设期		2022 年 11 月~2023 年 12 月，总工期为 14 个月							
总投资		总投资 13008 万元，其中土建投资 6347.02 万元							
二、项目组成、占地情况及主要技术指标									
项目组成		占地面积（hm ² ）			占地类型及面积（hm ² ）			主要技术指标	
		永久占地	临时占地	合计	水域及水利设施用地	耕地（旱地）	合计	项目名称	技术指标
龙河	主体工程区	17.50	0.0	17.50	17.50	0.0	17.50	河道清淤、新建钢坝闸 3 座（K5+800、7+150、9+500），改建支流节制闸 1 座（K7+330）；右岸新建生态框护岸 1.6km（K6+250～K7+850）；中泓桩号 7+980～10+880 左岸新建生态管理道路 2.92km；改建生产桥 3 座（K7+320、K10+650、K10+880）；新建排水涵洞 4 座；对河道两岸除 1.6km 箱式生态框护岸外的 12.82km 岸坡进行植草（撒草籽）防护；对沂河路至清河南路段右岸现状生态缓冲区枯草进行植草恢复，植草面积 7800m ² ；在 7+330、8+800 处分别增设净水系统（污水处理设备）1 台，型号 300m ³ /d、800m ³ /d	
	临时	0.0	0.65	0.65	0.0	0.65	0.65	临时道路	临时道路 1.30km

	道路工程区								
	施工生活区	0.0	0.90	0.90	0.0	0.90	0.90	临时房屋和仓库	临时房屋、施工工厂和仓库设置4处
黄泥河	主体工程区	26.11	0.0	26.11	26.11	0.0	26.11	河道清淤疏浚、新建生态堰、改建跨河生产桥、维修排水涵洞、裸露部分采用采植草（撒草籽）防护，长20.98km；水源涵养区河底防渗，总长2.695km；对黄泥河流域内汪塘进行生态湿地整治，共整治汪塘2座（黄泥河河道与泉重路交汇处汪塘，绿化面积5500m²；启阳路与泉重路交会处无梁殿汪塘，生态绿化面积6500m²）	
	临时道路工程区	0.0	4.35	4.35	0.0	4.35	4.35	临时道路	临时道路8.70km
	施工生活区	0.0	1.47	1.47	0.0	1.47	1.47	临时房屋和仓库	临时房屋、施工工厂和仓库设置6处
老南涑河	主体工程区	4.08	0.0	4.08	4.08	0.0	4.08	河道清淤、生态绿化面积、新建连通涵、连锁块护岸、生态步行道、增设大理石安全护栏、安全警示牌	河道清淤疏浚长度1.15km；生态绿化面积1.1万m²；新建连通涵3座、连锁块护岸长度0.85km、生态步行道0.72km；增设大理石安全护栏0.85km、安全警示牌6个
	临时道路工程区	0.0	0.10	0.10	0.0	0.10	0.10	临时道路	临时道路0.20km
	施工生活区	0.0	0.20	0.20	0.0	0.20	0.20	临时房屋和仓库	施工工厂1处
合计		47.69	7.67	55.36	47.69	7.67	55.36	/	/
三、项目土石方工程量（万 m³）									
项目		挖方		填方		调入方		调出方	
龙河		13.59		2.18		0.0		0.0	
黄泥河		24.38		6.23		0.0		0.0	
老南涑河		1.99		0.40		0.0		0.0	
合计		39.96		8.81		0.0		0.0	
四、施工条件									
供水		工程用水直接从河道抽取使用，生活用水接自周边农村饮水管网							
供电		施工用电接自沿线附近变压器，并配备柴油发电机作为备用电源							
交通		工程对外交通便利，在工程施工范围内布设内部道路，主要连接场内施工区之间及临时设施区之间的道路							

2.1.2 工程总体布置

2.1.2.1 龙河

龙河主要建设内容：河道清淤疏浚长 7.21km；新建钢坝闸 3 座（K5+800、7+150、9+500），改建支流节制闸 1 座（K7+330）；右岸新建生态框护岸 1.6km（K6+250～K7+850）；中泓桩号 7+980～10+880 左岸新建生态管理道路 2.92km；改建生产桥 3 座（K7+320、K10+650、K10+880）；新建排水涵洞 4 座；对河道两岸除 1.6km 箱式生态框护岸外的 12.82km 岸坡进行植草（撒草籽）防护；对沂河路至清河南路段右岸现状生态缓冲区枯草进行植草恢复，植草面积 7800m²；在 7+330、8+800 处分别增设净水系统（污水处理设备）1 台，型号 300m³/d、800m³/d。

1、河道疏浚工程

龙河疏浚范围为：入南涑河口～俄黄路桥（0+000～1+520）、沂河路桥～解放路桥（6+250～11+293），长度 7.21km，设计底宽 3~30m，设计边坡 1: 2.0。为不影响现状生态溢流坝及交通桥，其上下游 20m 范围内河段不进行疏浚。

表 2-2 龙河设计主河槽指标表

中泓桩号	设计河底宽度（m）	设计河底高程（m）	中泓桩号	设计河底宽度（m）	设计河底高程（m）
0+000	58.74	30.0	7+813	65.485	3.0
0+091	58.819	14.0	7+850	65.517	3.0
0+100	59.420	14.0	7+913	65.540	6.0
0+200	58.913	14.0	7+960	65.540	6.0
0+300	58.999	14.0	8+013	65.657	10.0
0+394	59.080	20.0	8+113	65.744	10.0
0+400	59.247	26.0	8+200	65.819	10.0
0+500	59.172	14.0	8+217	65.834	10.0
0+600	58.960	20.0	8+313	65.916	5.0
0+700	58.900	20.0	8+413	66.003	5.0
0+800	59.431	20.0	8+513	66.089	5.0
0+903	59.160	20.0	8+613	66.140	5.0
1+000	59.480	20.0	8+630	66.140	5.0
1+003	59.480	20.0	8+713	66.080	5.0
1+109	59.697	20.0	8+800	66.210	5.0
1+210	59.785	20.0	8+813	66.210	5.0
1+307	59.868	20.0	8+900	66.390	5.0

1+410	59.957	17.0	8+929	66.390	5.0
1+520	60.052	32.0	8+937	66.390	5.0
1+532	60.193	32.0	9+012	66.520	4.0
5+614	63.440	10.00	9+112	66.606	4.0
5+714	62.700	17.000	9+212	66.693	4.0
5+800	63.620	15.000	9+312	66.779	5.0
5+814	63.620	15.000	9+412	66.865	5.0
5+914	63.630	22.000	9+512	66.952	5.0
6+014	63.600	10.0	9+550	66.984	5.0
6+114	63.620	10.0	9+612	67.038	3.0
6+214	63.700	10.0	9+712	67.124	3.0
6+235	63.700	10.0	9+812	67.211	3.0
6+314	63.700	10.0	9+912	67.297	3.0
6+414	64.000	10.0	10+012	67.383	3.0
6+514	63.900	6.0	10+112	67.470	3.0
6+614	63.910	6.0	10+140	67.494	3.0
6+714	64.030	6.0	10+212	67.556	3.0
6+814	64.000	6.0	10+313	67.643	3.0
6+914	64.150	6.0	10+413	67.729	3.0
7+014	64.200	6.0	10+513	67.816	3.0
7+088	64.859	6.0	10+613	67.902	3.0
7+114	64.881	6.0	10+650	67.934	3.0
7+214	64.780	6.0	10+713	67.988	3.0
7+315	65.055	10.0	10+813	68.075	3.0
7+320	65.059	10.0	10+880	68.133	3.0
7+413	65.140	6.0	10+913	68.161	3.0
7+513	65.226	6.0	11+013	68.247	3.0
7+613	65.312	6.0	11+113	68.334	3.0
7+713	65.399	3.0	11+213	68.420	3.0

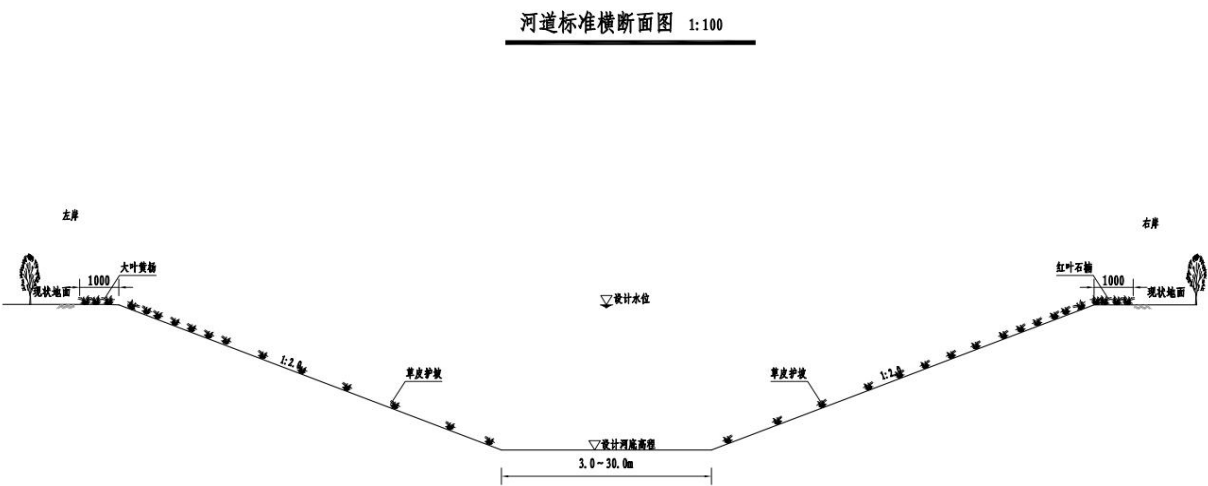


图 2-1 龙河河道疏浚工程横断面图

2、护险工程

龙河系天然河道，局部河段内房屋紧邻河口，存在安全隐患。为确保两岸居民安全和局部滩地稳定，对滩地较窄的河段临水侧及房屋附近，采用工程措施进行防护。本次新建生态护岸 1.6km（K6+250~7+850 右岸）。护险工程范围详见下表。

表 2-3 龙河生态护岸工程统计表

序号	起止桩号	岸别	护坡长度 (m)	护岸顶高程 (m)	基础顶高程 (m)	主要险工段现状和产生原因
1	K6+250~7+850	右岸	1600	86.66-87.03	85.16-85.53	距离村庄较近，河流侧向侵蚀，岸坡以壤土、粘土为主，无滩地，岸坡坍塌较严重
		合计	1600			

龙河采用连锁块护坡。C25 混凝土预制连锁式砌块护坡，护坡厚度 0.15m，下铺 350g/m²土工布一层，基础采用 M10 浆砌乱石结构，深 1.5m，宽 0.8m，整体采用 C25 混凝土框格固定，护坡顶高程为设计河底加 1.5m，基础顶部高程平设计河底，砌块孔内植草。

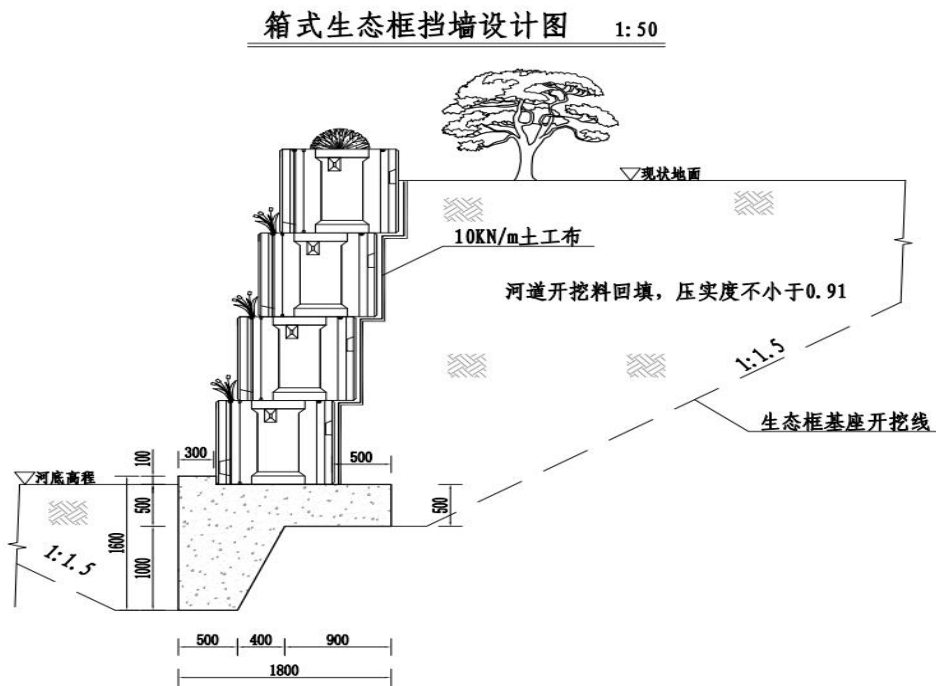


图 2-2 龙河护险工程设计图

3、生态管理道路工程

根据堤防设计和管理规范, 结合生态防洪和管理需要, 沿龙河左岸修建生态管理道路, 路面结构为沥青混凝土结构, 总长 2.92km (K8+160~K11+080), 路面宽度为 7m (0.5m 路肩+6.0m 道路+0.5m 路肩)。道路两侧种植垂柳 (胸径 8cm), 种植间距 4m。

生态防汛道路路线里程长度为 2.92km, 生态管理道路公路等级为四级公路。采用市政道路 20km/h 设计时速标准, 路基宽度采用 7.0m (整体式路基), 断面组成为 0.5m 土路肩+3.0m 行车道+3.0m 行车道+0.5m 土路肩, 路面结构采用 3cmAC-13C 细粒式沥青混凝土上面层+4cmAC-20C 中粒式沥青混凝土下面层+1cmSBS 改性沥青同步碎石封层、透层+15cm 厚 5%水泥稳定碎石基层+15cm 厚 5%水泥稳定碎石底基层。行车道路面横坡为双向 2.0%, 路基设计高程为路基中心, 路线设计最大超高值为 2%, 路基边坡均为填方边坡, 边坡坡度为 1:2, 路基在远离河道侧设置 0.5m 梯形排水沟 (土沟)。道路两侧种植垂柳 (胸径 8cm), 种植间距 4m。

生态防汛道路标准断面图 1:100

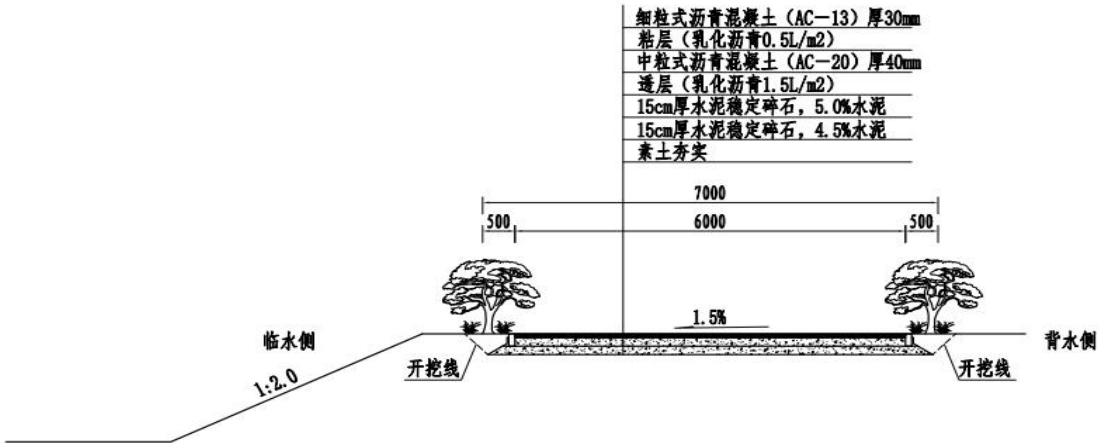


图 2-3 龙河生态管理道路断面图

4、涵洞工程

龙河按 20 年一遇防洪标准治理后，新建生态管理道路的建设，阻断了原有的排水系统，为排除堤外涝水，共需新建涵洞 4 座，均为圆管涵。涵洞的排水标准采用 10 年一遇标准。管涵采用φ1.0m 的预制钢筋混凝土管，管座采用 C25 埋石混凝土，进口挡墙采用 C25 埋石混凝土挡墙，出口型式采用 10m 宽护坡，消力池分为陡坡段和水平段，陡坡段采用 C25 混凝土，厚 0.4m，下铺 0.1m 厚碎石垫层，陡坡段坡比为 1:2，水平段采用 C25 混凝土，厚 0.5m，下铺 0.1m 厚碎石垫层，消力池坎高 0.5m，宽 0.5m；延至设计河底，河底采用格宾网防冲槽，下设抛乱石封堵，高 1.5m。

表 2-4 龙河涵洞特性指标表

序号	岸别	中泓桩号	出口底高程	进口底高程	路面高程	排水涵洞			
						类型	尺寸	管长 m	孔数
1	左	K7+990	67.30	67.50	70.00	管涵	φ1.0	8	1
2	左	K8+240	66.80	67.00	69.10	管涵	φ1.0	8	1
3	左	K8+420	67.50	67.60	69.60	管涵	φ1.0	8	1
4	左	K8+640	67.50	67.70	70.50	管涵	φ1.0	8	1

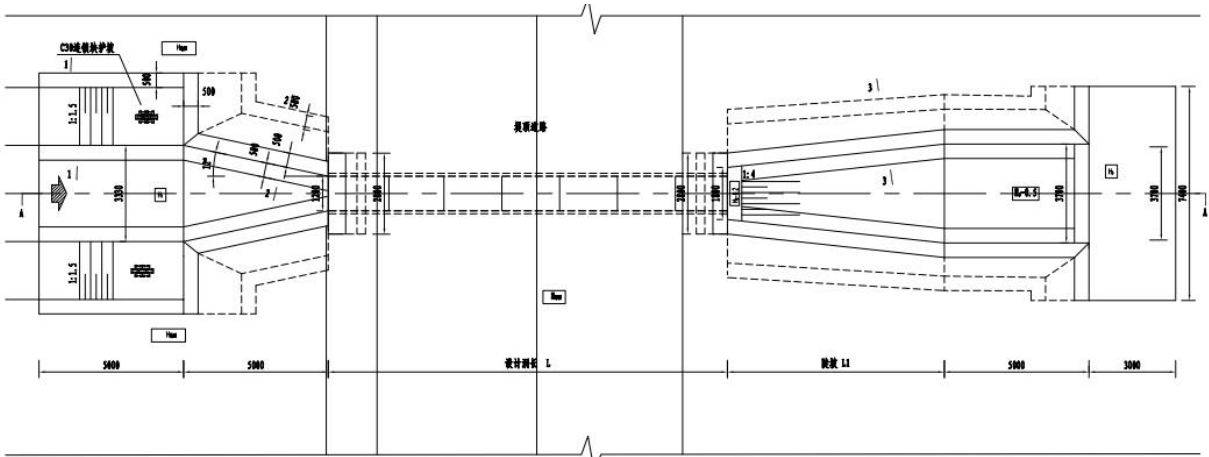


图 2-4 龙河涵洞工程平面图

4、钢坝闸及节制闸工程

(1) 钢坝闸工程

龙河现状部分河段缺少拦蓄水工程，水资源利用率低，考虑两岸景观要求，同时考虑到现状河道两岸农田存在灌溉需求。在龙河治理范围内，河道拦蓄采用钢坝闸，可以保证生态水量，以达到科学调控丰水期和枯水期的河道水量，保证河道生态环境良性循环和水资源持续利用，还能达到维持生物多样性、补充地下水、稳固河床等目的，从而有效提高水环境的承载能力。

本次拟新建钢坝闸 3 座，以达到科学调控丰水期和枯水期的河道水量，保证河道生态环境良性循环和水资源持续利用，达到维持生物多样性、补充地下水、稳固河床等目的，从而有效提高水环境的承载能力。3 座钢坝闸特性指标见下表：

表 2-5 龙河钢坝闸特性指标表

项目	5+800	7+850	8+800
设计流量（5%）	53.46	30.66	30.66
校核流量（2%）	68.52	39.30	39.30
设计水位（5%）	65.84/65.81	67.85/67.82	68.91/68.85
校核水位（2%）	66.36/66.32	68.50/68.48	69.43/69.36
蓄水量	1.9	1.6	1.8
回水长度	2.05	0.95	3.4
孔数	1	1	1
闸门宽度	20	16	6
正常蓄水位	65.2	67.10	68.6
闸底板高程	63.2	65.6	66.60
挡水高度	2.0	1.5	2.0
启闭机	QFY-2×320KN-2.80m	QFY-2×200KN-2.80m	DYZQ-FB-200-2.80
驱动装置功率	2×11KW	2×7.5KW	7.5KW

以龙河 K8+800 钢坝闸工程为典型设计

工程主要由上游连接段、铺盖段、坝室段、消能防冲段和下游连接段等组成。钢坝闸净宽度 6.0m，共 1 跨；顺水流方向总长度 46.5m，其中铺盖长 8.0m、坝底板长 9.0m、陡坡段长 5.0m、消力池水平段长 7.50m；海漫长 12.0m。

①上游连接段

上游连接段两岸采用 C30 混凝土联锁预制块护坡，坡比为 1:2，各护砌长 50m，厚 150mm，下设 2~4cm 碎石垫层厚 100mm、11KN/m 反滤土工布一层、中粗砂厚 100mm；护坡基础及压顶均采用 C20 混凝土结构。两岸护坡与铺盖段岸墙之间采用圆弧岸墙衔接，圆弧岸墙采用 C30 钢筋混凝土悬臂式结构，岸墙顶高程 69.10m，墙顶设花岗岩防护栏杆，岸墙底板基础设 C15 混凝土垫层厚 100mm。

②铺盖段

铺盖段长 8.0m，采用 C30 钢筋混凝土结构，厚 500mm，下设 C15 混凝土垫层厚 100mm，铺盖段两侧为 C30 钢筋混凝土悬臂式岸墙，岸墙顶高程 69.10m，墙顶设防护栏杆，墙高 3.7m~3.4m，岸墙底板基础设 100mm 厚 C15 混凝土垫层。铺盖上游采用 C20 埋石混凝土封堵。

③闸室段

闸室段为 1 跨底横轴钢坝闸，正常挡水高度 2m，闸室段顺水流长 9m，底板采用 C30 钢筋混凝土结构，厚 1000mm，下设 C15 混凝土垫层厚 100mm，坝底板顶高程 66.60m；启闭机室位于右岸，宽 3.2m，长 9m。

④消能防冲段

消力池分为陡坡段及水平段，陡坡段采用 C30 钢筋混凝土结构，长 5m，厚 0.6m，斜坡段首端水平段长 1m，高程为 65.70m，斜坡段坡度 1:4，高程由 65.70m 渐变至 64.80m，陡坡段两岸岸墙采用 C30 钢筋混凝土悬臂式挡土墙结构，岸墙顶高程 69.10m，岸墙底板底部设 C15 混凝土垫层厚 0.1m。消力池水平段采用 C30 钢筋混凝土结构，长 7.5m，厚 0.6m，消力池水平段底板顶高程为 64.80m，池深 1.0m，消力池坎厚 0.5m，池坎顶高程 65.70m。水平段下游端设齿墙，齿墙底高程 63.70m，底宽 0.5m。水平段在上游部分埋设 $\phi 100$ PVC 排水孔，共 4 排，间距 1.5m，梅花状布置，底板下部设反滤层，由上至下分别为：2cm~4cm 碎石厚 0.20m；11KN/m 反滤土工布一层；中粗砂垫层厚 15cm。两岸岸墙采用 C30 钢筋混凝土悬式结构，岸墙顶高程 69.10m，墙体高度 4.3m，岸墙底板底部设 C15 混凝土垫层厚 0.1m。消力池后设海漫，采用 C30 埋石混凝土结构，厚 0.4m，长 12m，海漫纵坡 1:40，海漫下游齿墙深 2.0m，齿墙基础坐于基岩上。水平海漫段两侧为 C30 钢筋混凝土悬臂式

岸墙，岸墙顶高程 69.10m，墙顶设防护栏杆，墙高 3.3m，岸墙底板基础设 100mm 厚 C15 混凝土垫层。海漫齿墙下接防冲槽，防冲槽底高程 63.40m，顶高程 65.50m，底宽 3.0m，顶宽 5.0m，防冲槽底部采用块乱石填充，顶部采用格宾网填块乱石护顶，格宾网填块乱石厚 1.0m。

⑤下游连接段

下游连接段两岸采用 C30 混凝土联锁预制块护坡，坡比为 1:2，各护砌长 50m，厚 150mm，下设 2~4cm 碎石垫层厚 100mm、11KN/m 反滤土工布一层、中粗砂厚 100mm；护坡基础及压顶均采用 C20 混凝土结构。

⑥护岸设计

护岸岩土层主要为（1-1）砂质壤土，边坡高度约 2~3m，建议稳定边坡采用 1:2.0，同时进一步做好边坡和底部衬砌，防止水流淘刷，引起边坡失稳。护岸顶高程根据正常蓄水位、现状两岸滩地高程及原规划护岸顶高程综合确定护岸顶高程为 109.2m。为与河道上下游衔接，上游两岸各护砌长 50m，下游两岸各护砌长 50m。确定护坡厚度采用 0.15m，坡式护砌边坡为 1:2.0。护险采用 150mm 厚的 C30 混凝土联锁式预制块护坡，坡比 1:2.0，下设反滤层，从上到下分别是：粒径 2~4cm 的碎石厚 100mm，11KN/m 的反滤土工布，中粗砂垫层厚 100mm。护坡顶部设 C20 混凝土压顶；底部设 C20 混凝土基础，深 1.5m，宽 0.8m。

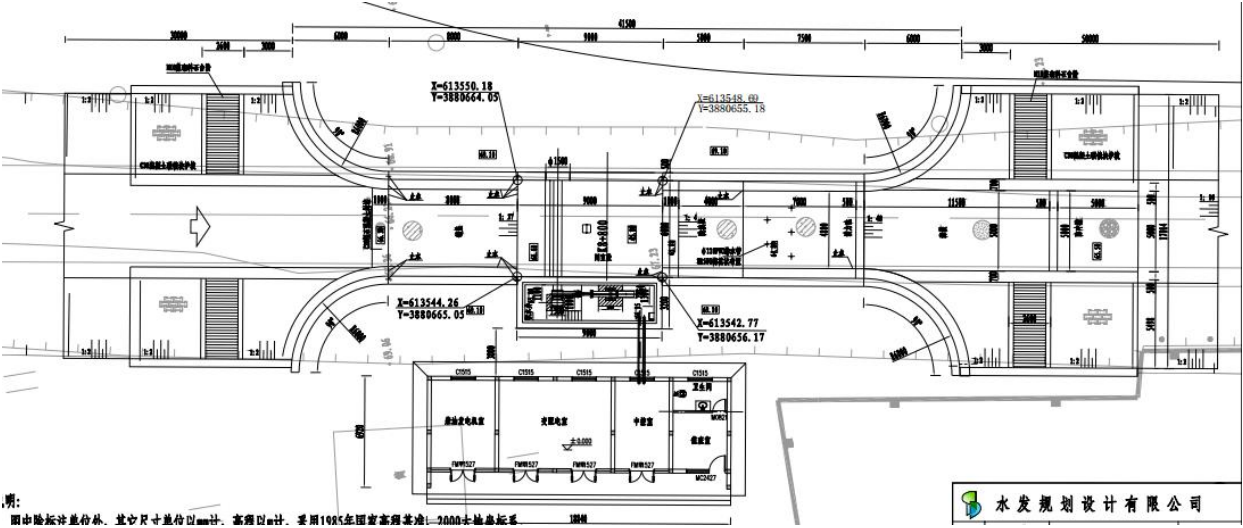


图 2-5 龙河 K8+800 钢坝闸平面图

(2) 节制闸工程

根据需要，为拦蓄幸福河支流污水，在龙河中泓桩号 7+330 左岸、幸福河入龙河口处改建节制闸 1 座。

节制闸主要由铺盖段、闸室段、下游连接段等组成。

铺盖段长 8.0m, 采用 C30 钢筋混凝土结构, 厚 500mm, 下设 C15 混凝土垫层厚 100mm, 铺盖段两侧为 C30 钢筋混凝土悬臂式岸墙, 岸墙顶高程 68.00m, 墙顶设防护栏杆, 墙高 3.0m, 岸墙底板基础设 100mm 厚 C15 混凝土垫层。闸室段设 3 孔 $2 \times 2\text{m}$ 平面铸铁闸门, 闸室采用开敞式钢筋砼结构, 顺水流向长 7.5m, 垂直水流向长 8m, 闸室底板采用 C30 钢筋砼平板, 底板顶高程为 65.00m, 厚 1.0m, 中墩厚 1.0m, 边墩厚 1.0m。闸室内工作闸门为铸铁闸门, 闸门尺寸 $2 \times 2\text{m}$ (宽 $\times$ 高), 采用 8t 手电两用螺杆启闭机启闭, 闸墩顶部设钢筋砼排架, 机架桥简支于排架柱顶部, 桥面高程 70.80m。下游连接段采用 C30 钢筋砼护底, 厚 0.4m, 长 5.5m, 两岸设 C30 八字挡墙与河道岸坡衔接。

5、生产桥工程

龙河按 20 年一遇防洪标准进行治理, 但由于部分生产桥现状阻水严重, 为满足两岸防洪安全, 需改建生产桥 3 座。洪水标准 20 年一遇, 荷载标准公路—II 级, 安全等级 II 级, 桥面宽度净 $5+2 \times 0.5\text{m}$, 抗震设防烈度 8 度。

表 2-6 龙河生产桥改建设计指标表

编号	桩号	桥面宽 (m)	跨径 (m)	孔数 (孔)	桥长 (m)	交角 ($^{\circ}$)	洪水位 (m)	两岸路面高程 (m)	板厚 (m)	超高 (m)	设计高程 (m)
1	7+320	6	20	1	20	90	67.43	67.95	1.08	0.3	68.81
2	10+650	6	13	1	13	90	70.28	70.98	1.08	0.3	71.66
3	10+880	6	13	1	13	90	70.62	71.28	1.08	0.3	72.00

3 座生产桥均为钢筋混凝土灌注桩预制钢筋混凝土空心板桥, 灌注桩均入中风化灰岩, 以 7+320 生产桥为例做典型设计。

①工程布置

桥两端与现状道路连接, 共 1 孔, 长 20m。桥宽 6m, 其中行车道 5.0m, 两侧防撞护栏各宽 0.50m。桥面横坡为 1.5%, 两侧排水。

②结构

上部结构: 本桥上部采用 20m 预应力后张法混凝土空心板, 全桥共 1 孔。2 块 1.24m 钢筋砼边板, 2 块 1.24m 钢筋砼中板, 空心板高 1.0m, 板长 20.0m, 砼标号为 C40。桥面铺装为 80mm 沥青混凝土+SBS 改性沥青防水层。桥墩桥台抗震挡块与边板空隙内填塞橡胶块。

下部结构: 下部结构采用灌注桩式墩台, 钢筋混凝土灌注桩基础, 端承桩。双柱式桥墩、台, 柱距 3.3m, 桥台灌注桩长 14.0m, 桩径 1.2m。桥台、桥墩、墩台盖梁、垫石、耳背墙均采用 C30 混凝土, 桥墩系梁、桩基采用 C25 水下混凝土。墩台、墩柱盖梁及灌

注桩基础的结构和配筋采用西安方周计算机有限责任公司的软件《桥梁通》进行计算，尺寸均满足规范要求。

6、水环境治理工程

(1) 岸坡防护

龙河河道按设计断面整治后，两岸边坡土体裸露，容易造成水土流失，本工程采用采植草（撒草籽）防护，在河口 1m 范围种植红叶石楠与大叶黄杨（1:1 穿插种植），不仅能够有效防止水土流失，而且能够起到提升水环境质量及两岸的景观效果，从而复河道基本功能。植草护坡总长度 12.82km。

(2) 沂河路至清河南路段植被恢复

沂河路至清河南路段右岸现状生态缓冲区草已枯萎，本次进行枯草清除并进行植草恢复，植草面积 7800m²。

(3) 水质净化

龙河水质较差，为保障水质，在 7+330、8+800 处分别增设净水系统（污水处理设备）1 台。污水处理能力根据高新区环保部门提供数据，污水处理设备处理污水能力分别为 300m³/d 和 800m³/d。污水处理设备入口由污水管网接入（污水管网由环保部门投资建设，不计入本次工程费用），经设备处理水质达到 IV 类水质要求后排入下游河道内。

2.1.2.2 黄泥河

黄泥河主要建设内容：河道清淤疏浚长 10.49km；新建生态堰 5 座；改建跨河生产桥 16 座、支沟生产桥 1 座；维修排水涵洞 2 座；对河道两岸边坡土体（除岩石边坡外）裸露部分采用采植草（撒草籽）防护，长 20.98km；水源涵养区河底防渗，总长 2.695km；对黄泥河流域内汪塘进行生态湿地整治，共整治汪塘 2 座（黄泥河河道与泉重路交汇处汪塘，绿化面积 5500m²；启阳路与泉重路交会处无梁殿汪塘，生态绿化面积 6500m²）。

1、河道疏浚工程

黄泥河疏浚范围为：工程段自黄泥河入南涑河口至山北头水库下游，设计中泓桩号为 K0+000 ~ K10+487，河道长 10.49km。设计底宽 3~9m，河道宽的地方根据实际河底宽度进行清晰清淤疏浚，断面为复式断面开挖，岩石以下开挖坡比为 1:0.5，岩石以上开挖坡比为 1:1.5。为不影响现状生态溢流坝及交通桥，其上下游 20m 范围内河段不进行疏浚。

表 2-7 黄泥河设计主河槽指标表

桩号	设计河底高程 (m)	设计河底宽度 (m)	桩号	设计河底高程 (m)	设计河底宽度 (m)
0+000	65.5	12.2	5+665	79.51	17
0+015	65.53	10.9	5+766	79.74	19.8

0+114	65.73	9	5+866	79.95	19.8
0+213	65.93	9	5+917	80.07	15.5
0+303	66.11	9	5+965	80.18	15.5
0+312	66.13	9	6+065	80.4	16.3
0+405	66.33	41.5	6+076	80.42	16.3
0+512	66.53	9	6+166	80.62	9.5
0+612	66.73	9	6+228	80.76	17.2
0+712	66.93	9	6+266	80.85	17.2
0+812	67.13	9	6+366	81.07	13.3
0+911	67.32	7.6	6+428	81.2	10
1+011	67.52	9	6+466	81.36	10
1+111	67.72	9	6+565	81.76	40.5
1+155	67.81	9	6+666	82.16	7
1+211	67.92	9	6+769	82.55	7
1+311	68.12	9	6+872	82.97	5.7
1+411	68.32	18.5	6+971	83.36	3
1+510	68.52	9	7+071	83.76	6
1+610	68.72	13	7+155	84.1	5.5
1+710	68.92	9	7+217	84.34	6.3
1+812	69.12	11.1	7+271	84.56	11.6
1+922	69.33	25.8	7+418	85.14	10.1
2+025	69.58	35.3	7+444	85.25	10.3
2+105	69.77	14.3	7+504	85.49	9.7
2+212	70.02	9	7+619	85.95	13.2
2+313	70.26	9	7+715	86.27	7.2
2+415	70.51	16.9	7+824	86.63	12.2
2+516	70.75	9	7+902	86.89	10.3
2+526	70.78	9	7+972	87.14	11.1
2+612	70.98	9	7+975	87.15	10.9
2+728	71.52	9	8+080	87.49	10.3
2+774	71.33	9	8+181	88.12	12.8
2+872	71.67	9	8+225	88.4	7
2+969	71.9	9	8+278	88.73	15.3
3+028	72.04	9	8+399	89.5	14.3
3+068	72.14	9	8+423	89.66	14.3
3+151	72.34	9	8+478	90.06	7
3+169	72.38	11.7	8+623	91.1	5
3+280	72.62	9	8+677	91.48	11.5
3+378	72.85	9	8+828	92.56	4.7
3+461	73.19	9	8+845	92.68	3.1
3+561	73.52	13.2	8+879	92.92	3
3+627	73.79	9	8+978	93.63	5.7
3+660	73.79	10.7	8+984	93.67	5.7
3+960	74.85	9	9+079	94.35	5.5
4+063	75.19	11.1	9+118	94.63	5.5

4+081	75.23	11.1	9+173	95.03	5.3
4+165	75.52	9	9+228	95.42	3
4+262	75.85	21.3	9+380	97.31	10.5
4+363	76.19	27.3	9+427	97.92	10.4
4+463	76.53	15.3	9+457	98.29	6.15
4+563	76.86	7	9+579	99.81	3.5
4+665	77.2	8.3	9+627	100.41	3.8
4+752	77.49	10.9	9+679	101.06	8.2
4+765	77.52	10.9	9+827	102.93	3
4+865	77.74	12	9+878	103.54	13.7
4+965	77.96	7	9+977	104.81	10.4
5+064	78.18	7	10+077	106.06	13.1
5+164	78.41	7	10+112	106.51	11.2
5+264	78.63	7	10+128	106.71	11.9
5+363	78.85	11.5	10+230	107.97	9.7
5+464	79.08	9	10+337	109.28	11.4
5+542	79.25	7	10+386	109.89	12
5+565	79.29	7	10+487	111.14	17
5+611	79.39	7			

河道标准横断面图 1:100

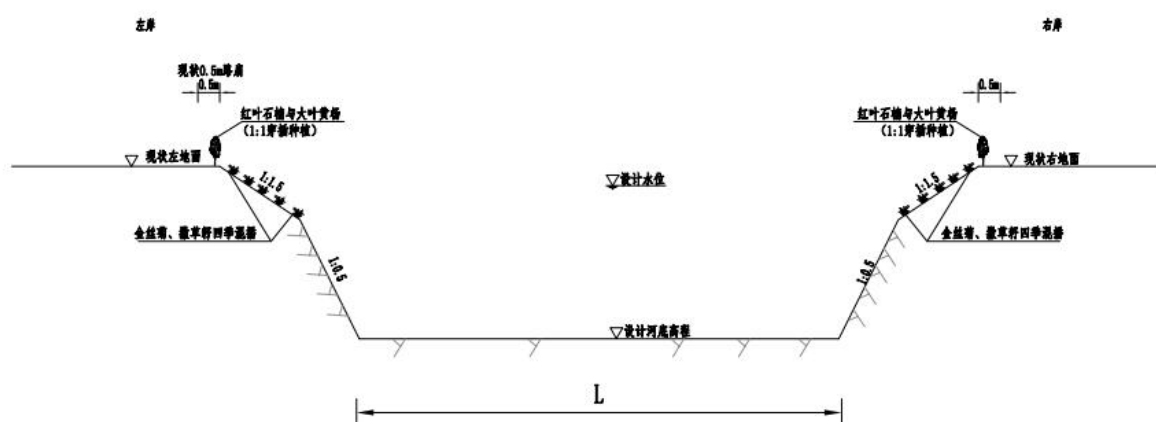


图 2-6 黄泥河河道疏浚工程横断面图

2、涵洞工程

黄泥河按 10 年一遇防洪标准治理后，由于河道扩挖，部分现有涵洞位于开挖线内。右岸桩号 K3+652 和右岸桩号 K9+361 处涵洞出口需挖除，考虑到现状涵洞质量较好，满足过流能力，本设计仅对其出口进行改建。涵洞的排水标准采用 5 年一遇。

涵洞出口改建，增设陡坡与消力池，均采用 C25 混凝土结构。陡坡长 2.0m，坡比 1:4，厚 0.4m，下设 C15 混凝土垫层，陡坡段两侧设 C25 埋石混凝土挡土墙；消力池长 5m，池宽 3.5m，池底高程为设计河底高程-0.5m，消力池坎高 0.5m，宽 0.4m，消力池底板厚度 0.5m，下设 C5 混凝土垫层，消力池两侧设 C25 埋石混凝土挡土墙。

表 2-8 黄泥河涵洞特性指标表

序号	岸别	桩号	路面高程 H 路面 (m)	设计河底高程 (m)	水位 (m)	尺寸	孔数	陡坡长度 L (m)
1	右岸	K3+652	77.10	73.79	75.85	φ1.0	1	2
2	右岸	K9+361	98.00	96.69	97.74	φ1.0	1	2

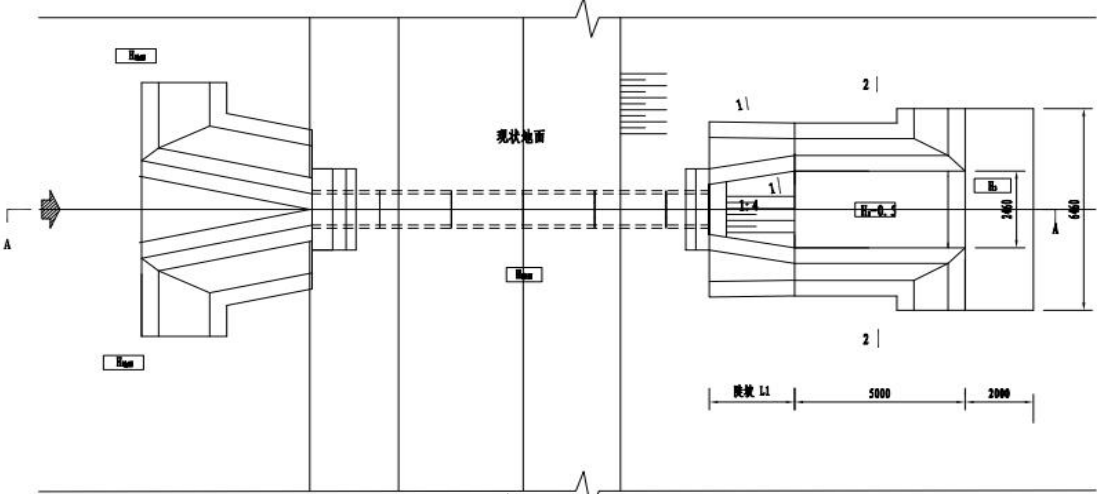


图 2-7 黄泥河涵洞工程平面图

3、生态堰工程

为了改善生态环境、提高河道涵养水源的能力、增加生物多样性为其提供所需的生态蓄水量，在靠近村庄居民区的河道上新建生态堰 5 座。生态堰设计指标见下表。

表 2-9 黄泥河生态堰设计特性表

位置	中泓桩号	设计河底高程 (m)	设计坝顶高程 (m)	坝高 (m)	长度 (m)	结构型式	地基基础
黄泥河	K1+950	69.38	70.38	1.0	16	M10 浆砌石	灰岩
	K5+665	79.46	80.46	1.0	19	埋石混凝土	灰岩
	K9+160	94.97	95.97	1.0	6	M10 浆砌石	灰岩
	K9+300	95.97	96.97	1.0	6	M10 浆砌石	灰岩
	K9+445	98.00	99.00	1.0	6	M10 浆砌石	灰岩

以中泓桩号 K1+950 处拦河坝为例。

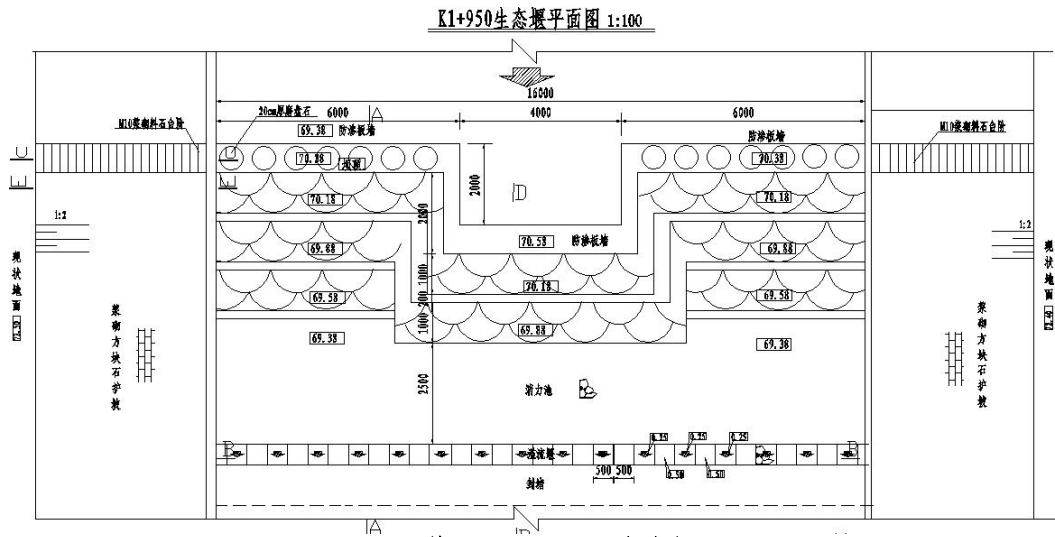


图 2-8 黄泥河 K1+950 生态堰平面图

生态堰长 16.0m，高 1.0m，堰顶高程 70.38m，河底高程 69.38m，顺水流方向长 7.9m。生态堰 C20 埋石混凝土堰基础深 1.5m，基础为岩基；堰体迎水侧为 C30 钢筋混凝土结构，厚 0.3m，钢筋入埋石混凝土基础，混凝土抗渗等级为 W4，抗冻等级为 F150；钢筋混凝土每 15m 设一道伸缩缝，设橡胶止水，伸缩缝采用闭孔泡沫板填塞，聚硫密封胶封口；堰体下游部分为鱼鳞造型阶梯式下沉，采用 M10 浆砌乱石填腹，M10 浆砌方块石镶面（竖向面），表层铺设 20cm 厚鱼鳞状景观石。下游侧设 M10 浆砌块乱石消力池，池深 0.5m，池长 3.1~2.5，末端池坎高 0.25m 和 0.5m，每隔 0.5m 设一个 0.5*0.25m 缺口。

生态堰上游回水段河底采用 0.2m 黏土 + 防渗土工膜（600g/m²）+ 0.5m 黏土型式进行防渗，长度 412m。

生态堰上下游各 10m 范围内采用 M10 浆砌方块石护坡；堰顶处设 M10 料石台阶。护坡坡比 1:2.0，护坡厚 250mm，自上而下依次铺设碎石垫层 100mm、反滤土工布 350g/m²、中粗砂垫层 100mm；蓄水位以下至河底部分采用 M10 浆砌方块石直墙护坡，高度 1.0m，背水坡坡比 1:0.4，直墙下部采用 M10 浆砌乱石基础，深 1.5m；护岸上下游两端设 C25 混凝土格梁封口，深 0.8m，宽 0.5m。

4、生产桥工程

黄泥河按 10 年一遇防洪标准进行治理，但由于现状生产桥阻水严重且河道中存在多处桥涵，过流断面严重不足，为满足两岸防洪安全，需拆除河道桥涵，改建跨河桥梁 16 座，改建支沟生产桥 1 座。桥梁荷载标准为公路 II 级。

表 2-10 黄泥河生产桥改建设计指标表

桩号	桥面宽(m)	跨径(m)	孔数(孔)	桥长(m)	交角(°)	洪水位(m)	两岸路面高程(m)	板厚(m)	铺装厚(m)	超高	计算后设计高程(m)	调整后设计桥面高程
0+000	7	16	1	22	90	67.76	70.02	0.80	0.13	0.3	68.86	70.00
0+312	6	16	1	22	90	68.26	69.38	0.80	0.13	0.3	69.36	69.36
2+526	6	16	1	22	90	72.66	75.25	0.80	0.13	0.3	73.76	75.25
3+028	8	16	1	22	90	74.08	75.83	0.80	0.13	0.3	75.18	75.83
4+081	6	16	1	22	105	76.76	78.91	0.80	0.13	0.3	77.86	78.90
5+542	6	16	1	22	90	81.12	80.76	0.80	0.13	0.3	82.22	82.22
5+831	6	3	1	3.7	90	81.85	82.02/81.55	0.40	0.00	0.3	82.55	82.55
5+917	6	20	1	26	105	81.88	81.75~82.43/81.47~82.55	0.95	0.13	0.3	83.13	83.13
6+228	6	20	1	26	75	82.49	83.27~83.77/82.72~83.5	0.95	0.13	0.3	83.74	83.74
7+155	6	16	1	22	75	85.71	86.42/86.13	0.80	0.13	0.3	86.81	86.81
7+972	6	16	1	22	105.00	88.13	88.50	0.80	0.13	0.3	89.23	89.23
8+845	6	7	1	12	90	93.88	94.23/94.83	0.45	0.13	0.3	94.63	94.63
8+978	6	7	1	12	90	94.69	95.46	0.45	0.13	0.3	95.44	95.44
9+118	6	7	1	12	90	95.48	96.20	0.45	0.13	0.3	96.23	96.23
9+173	8	7	1	12	90	96.37	96.42	0.45	0.13	0.3	97.12	97.12
9+457	6	7	1	12	130	99.52	99.83	0.45	0.13	0.3	100.27	100.27
10+112	6	16	1	22	90	106.92	108.30	0.80	0.13	0.3	108.02	108.30

洪水标准 20 年一遇，荷载标准公路—II 级，安全等级 II 级，黄泥河 K3+150~终点抗震设防烈度为 7 度，K0+000~K3+150 段抗震设防烈度为 8 度。

表 2-11 黄泥河生产桥上部结构与下部结构特性表

编号	桩号	上部结构	下部结构	抗震设防烈度	地基基础
1	0+000	预应力钢筋砼空心桥板	重力式桥台、扩大基础	8	灰岩
2	0+312	预应力钢筋砼空心桥板	重力式桥台、扩大基础	8	灰岩
3	2+526	预应力钢筋砼空心桥板	重力式桥台、扩大基础	8	灰岩
4	3+028	预应力钢筋砼空心桥板	重力式桥台、扩大基础	8	灰岩
5	4+081	预应力钢筋砼空心桥板	重力式桥台、扩大基础	7	灰岩
6	5+542	预应力钢筋砼空心桥板	重力式桥台、扩大基础	7	灰岩
7	5+831	C40 钢筋混凝土板	重力式桥台、扩大基础	7	灰岩
8	5+917	预应力钢筋砼空心桥板	重力式桥台、扩大基础	7	灰岩
9	6+228	预应力钢筋砼空心桥板	重力式桥台、扩大基础	7	灰岩

10	7+155	预应力钢筋砼空心桥板	重力式桥台、扩大基础	7	灰岩
11	7+972	预应力钢筋砼空心桥板	重力式桥台、扩大基础	7	灰岩
12	8+845	C40 钢筋混凝土板	重力式桥台、扩大基础	7	灰岩
13	8+978	C40 钢筋混凝土板	重力式桥台、扩大基础	7	灰岩
14	9+118	C40 钢筋混凝土板	重力式桥台、扩大基础	7	灰岩
15	9+173	C40 钢筋混凝土板	重力式桥台、扩大基础	7	灰岩
16	9+457	C40 钢筋混凝土板	重力式桥台、扩大基础	7	灰岩
17	10+112	预应力钢筋砼空心桥板	重力式桥台、扩大基础	7	灰岩

以 5+917 生产桥为例做典型设计。

(1) 工程布置

桥两端与现状道路连接，共 1 孔，长 20m。桥宽 6m，其中行车道 5.0m，两侧防撞护栏各宽 0.50m。桥面横坡为 1.5%，两侧排水。

(2) 结构

上部结构：本桥上部采用 20m 预应力后张法混凝土空心板，全桥共 1 孔。2 块 1.24m 钢筋砼边板，2 块 1.24m 钢筋砼中板，空心板高 0.8m，板长 20.0m，砼标号为 C40。桥面铺装为 130mm 沥青混凝土+SBS 改性沥青防水层。桥墩桥台抗震挡块与边板空隙内填塞橡胶块。

下部结构：下部结构采用 M10 浆砌块石重力式 U 型桥台，扩大基础，桥台背坡 1:0.4，墩台盖梁、垫石均采用 C30 混凝土，桥板、桥台结构和配筋采用西安方周计算机有限责任公司的软件《桥梁通》进行计算，尺寸均满足规范要求。

5、植物绿化工程

黄泥河河道按设计断面整治后，两岸边坡土体裸露（除岩石边坡外），容易造成水土流失，本工程采用采植草（撒草籽）防护，在河口 1m 范围种植红叶石楠与大叶黄杨（1:1 穿插种植），不仅能够有效防止水土流失，而且能够起到提升水环境质量及两岸的景观效果，从而复河道基本功能。植草护坡总长度 20.98km。

6、汪塘生态湿地整治工程

对黄泥河流域内汪塘进行生态湿地整治，共整治汪塘 2 座，总绿化面积 1.2 万 m²。

(1) 黄泥河河道与泉重路交汇处汪塘，生态湿地面积 5500m²；

(2) 启阳路与泉重路交会处无梁殿汪塘，生态湿地面积 6500m²。汪塘位置见下图。汪塘位置见下图。



图 2-9 黄泥河汪塘生态湿地整治工程位置图

7、水源涵养区防渗工程

高新区境内黄泥河河道为灰岩地区，地下溶洞较发育，易产生渗漏，同时河道两岸雨水、水厂处理后的再生水均排入河道，建设生态堰后为保证水源涵养区的蓄水不渗漏、防止污染地下水资源，对黄泥河水源涵养区进行河底防渗是必要的。

(1) 防渗范围

水源涵养区防渗工程主要在黄泥河拦蓄水回水区，总长 2.695km，范围见下表：

表 2-12 黄泥河水源涵养区防渗范围统计表

桩号范围	位置	长度	河道底宽
K0+000-K1+400	南涑河橡胶坝回水段	1400	7.6~41.5
K1+950-K2+370	K1+950 生态堰回水段	410	7~35.3
K5+665-K6+255	K5+665 生态堰回水段	590	9.5~19.8
K9+160-K9+300	K9+160 生态堰回水段	140	3~5.3
K9+300-K9+384	K9+300 生态堰回水段	84	4.5~10.5
K9+445-K9+515	K9+445 生态堰回水段	71	5~10.4

(2) 防渗型式

防渗采用 C25 钢丝网混凝土护底防渗，厚 0.15m，长度 2.695km。护底平均每 15m 设缝，顺水流方向要形成错缝，不得形成通缝，伸缩缝采用 651 型橡胶止水带止水，闭孔泡沫板填缝。

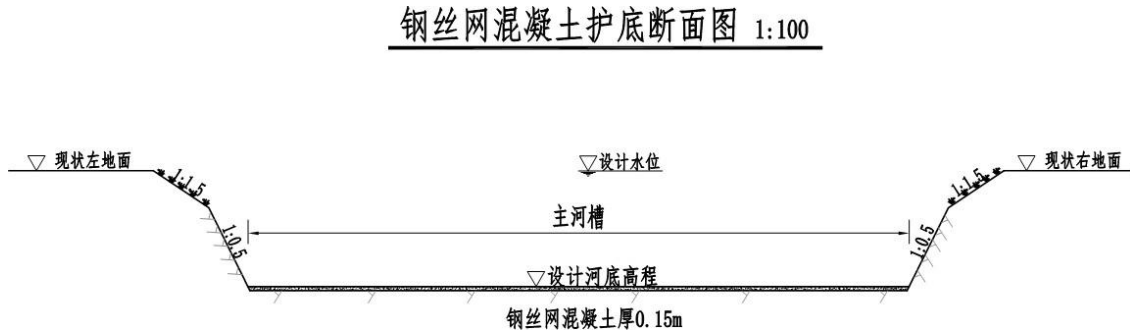


图 2-10 黄泥河水源涵养区防渗标准断面图

2.1.2.3 老南涑河

老南涑河主要建设内容：河道清淤疏浚长度 1.15km；生态绿化面积 1.1 万 m^2 ；新建连通涵 3 座、连锁块护岸长度 0.85km、生态步行道 0.72km；增设大理石安全护栏 0.85km、安全警示牌 6 个。

本段河道无防洪任务，老河道主要作为南涑河黄土埝橡胶坝生态水下泄通道，为保障下泄水质安全，老南涑河新建生态湿地，橡胶坝上游来水流经老南涑河，经过净化作用再排入下游河道。

1、生态湿地设计

根据《人工湿地水质净化技术指南》（环办水体函〔2021〕173 号），山东省临沂市属于 II 寒冷地区，依据推荐种植的植物种类，本次工程选择的挺水、浮水植物为黄菖蒲、千屈菜、鸢尾，沉水植物为苦草、菹草、黑藻、金鱼藻及狐尾藻。

水生植物主要根据水深进行配置，主要竖向布置原则如下：

- （1）河道两侧水深 0.1~0.7m，配置湿生或挺水植物；
- （2）水深 0.7~1.0m，配置浮叶植物；
- （3）水深 1.0~1.5m，配置沉水植物。

2、生态浮岛设计

生态浮岛又称人工生态浮岛，人工生物浮床、植物滤床等，是一种人工设计搭建的，可供水生植物种植生长，微生物附着，鱼类、鸟类栖息繁衍的生态平台。其外观类似于浮起来的小岛，主体为类似筏子的人工浮体，其上种植着水生植物，在实际工程中主要用于水生态修复。生态浮岛种植的植物根系可以富集水体中的氮、磷等物质，同时发达的根系

为好氧、兼性厌氧、厌氧微生物提供了良好的生存环境，微生物在其上形成“生物膜”，有利于微生物与植物在降解水中污染物的同时相互协助，提高了净化机能，加快了净化速度。部分浮岛植物如凤眼莲、水花生、芦苇等在生长过程中会自动分泌化学物质，再加上浮岛本身能够遮挡阳光，从而能够抑制藻类生长繁殖，防止水体富营养化，因此在水处理领域得到广泛运用。

本次工程选择有载体生态浮岛，设计规格如下：

(1) 生态浮岛载体为 PE 方形塑料浮板，单个模板 330x330x60mm 厚，每平方米 9 个种植穴，放 9 盆植物。

(2) 花盆直径 170mm，高度 130mm，浮岛模板之间有螺丝钉链接，将浮岛拼接成长方形的浮岛景观，在河床嵌入木桩用以固定浮岛，单块浮岛固定 8 根木桩。

(3) 长方形生态浮岛单块规格为 20m × 5m，单块面积 100m²，共铺设 10 块。

(4) 浮岛植物选择千屈菜与黄菖蒲。

3、仿生水草

仿生水草技术是用于净化受污染水域、修复水环境生态的优良选择，其实现了对环境的零负荷与完全的生物安全。仿生水草具有极高的吸附性与生物亲和性，利用此特性，其能高效吸收、吸附、截留水中溶解态和悬浮态的污染物，提高水体的透明度，并为各类微生物、藻类和微型动物的生长、繁殖提供良好的着生、附着或穴居条件，最终形成具有很强净化活性功能的“生物膜”。生物膜断面由外及里形成了好氧、兼性厌氧和厌氧三种反应区。在好氧区，好氧菌将氨氮转化为硝基氮，并把小分子有机物转化为二氧化碳和水，在厌氧区，厌氧菌将硝基氮转化为氮气和氧气。最终污染基团就被分解转化成逸出水体的气体。

(1) 投放量及布设方式：结合生态浮岛工程，将碳素纤维生态草悬挂至浮岛下方，共投放 4200 株碳素纤维生态草。浮岛可在水面上形成绿化带，改善景观，并且植物可吸收水体中的氮、磷等，起到水质净化作用。在水中垂下的碳素纤维生态草及浮岛植物的根和茎会成为水生动物的生长、繁殖及栖息的场所，对于整个水生态环境的改善有极大的贡献作用。

(2) 20m × 5m 单块生态浮岛下间隔一个花盆挂置 1 株碳素纤维生态草，共挂置 420 株，10 块生态浮岛共挂置 4200 株。

(3) 碳素纤维生态草单位束长 16cm，全宽 32cm，长 65cm。

4、曝气增氧

河道曝气技术是根据河流受到污染后缺氧的特点，人工向水体中充入空气（或氧气），加速水体复氧过程，以提高水体的融解氧水平，恢复和增强水体中好氧微生物的活力，使水体中的污染物质得以净化，从而改善河流的水质。

根据需要曝气河道水质改善的要求（如消除黑臭、改善水质、恢复生态等）、河道条件（包括水深、流速、河道断面形状、周边环境条件等）、河段功能要求（如航运功能、景观功能等）、污染源特征（如长期污染负荷、冲击污染负荷等）的不同，河道曝气一般采用固定式充氧站和移动式充氧平台两种形式。

（1）固定式充气站

鼓风曝气（这里因安装方式不同分为两种）

1）罗茨鼓风机

即在河岸上设置一个固定的鼓风机房，通过管道将空气或氧气引入设置在河道底部的曝气扩散系统，达到增加水中溶解氧的目的。

2）沉水式鼓风机

安装于水底，通过管道连通开孔曝气管或纳米曝气盘，给河道曝气增氧。沉水式鼓风机最大的优点就是安装于水底，无需机房，0 噪音，即使安装于居民区也不扰民。

3）纯氧曝气

纯氧曝气系统的氧源可采用液氧（LOX）或利用制氧设备（PSA）制氧。

4）机械曝气

将机械曝气设备直接固定安装在河道中对水体进行曝气，以增加水体中的溶解氧。

（2）移动式充氧平台

即在需要曝气的增氧的河段上设置的不影响河道航运功能，并且可以自由移动的曝气增氧设施。

2.1.3 施工组织

2.1.3.1 施工条件

1、对外交通

本工程位于临沂高新区，工程区域内对外交通便利，国道、省道、县乡级路四通八达，在工程区附近经过的公路有沂河路、泉重路，另有多条乡县级公路和村村通路，施工机械和料物均可通过以上道路直达施工现场。

2、施工材料、施工用水、用电、通讯

（1）施工材料

临沂是鲁南著名的建材基地，各类批发市场齐全，品种繁多，特别建筑材料市场是苏北鲁南的重要集散地，建设所用的钢材、水泥、石子、砂、铝材等均可由区内生产厂家或专业批发市场供应，可完全满足本项目建设需要。

（2）施工用水

生产用水直接从河道中抽取，生活用水接自周边农村饮水管网。

（3）施工用电

施工用电接自沿线附近变压器，并配备柴油发电机作为备用电源，可满足工程施工的需要。

（4）施工通讯

项目区移动通讯及电信业发达，完全可以通过现有的通讯条件来满足工程建设期间的联络和沟通。现场调度指挥采用无线对讲机，各工程主要管理人员配备移动电话，以保证对内和对外联系畅通。

2.1.3.2 施工布置

1、场内道路

龙河：河道施工临时道路充分利用两岸现状道路，无现状道路河段沿一侧堤脚设 5m 宽的临时交通道路，压实土路面，用于机械行驶，共修筑 0.8km，临时占地 6.0 亩；涵洞和桥梁施工时可结合使用河道工程施工临时道路，不需要另外设置；施工生活区需修筑 5m 宽的施工临时道路与场外道路连接，共修筑 0.5km，临时占地 3.8 亩。共计占地 9.8 亩。

黄泥河：河道施工临时道路充分利用两岸现状道路，无现状道路河段沿一侧堤脚设 5m 宽的临时交通道路，压实土路面，上铺碎石，用于机械行驶，共修筑 8.2km，临时占地 61.5 亩；涵洞和桥梁施工时可结合使用河道工程施工临时道路，不需要另外设置；施工生活区需修筑 5m 宽的施工临时道路与场外道路连接，共修筑 0.5km，临时占地 3.8 亩。共计占地 65.3 亩。

老南涑河：清淤工程两岸有现状道路可作为河道施工临时道路，不设临时道路；涵洞施工时可结合使用河道工程施工临时道路，不需要另外设置；施工生活区需修筑 5m 宽的施工临时道路与场外道路连接，共修筑 0.2km，临时占地 1.5 亩。

综上，本工程施工临时道路占地 5.10hm²，其中龙河施工临时道路占地 0.65hm²，占地类型为耕地；黄泥河施工临时道路占地 4.35hm²，占地类型为耕地；老南涑河施工临时道路占地 0.10hm²，占地类型为耕地。后期全部复耕。

2、施工生产生活区

龙河：根据施工区总布置，工程临时占地主要包括生活区、施工区、建筑物施工工厂、土料临时堆存区等 4 部分，共 13.50 亩。

黄泥河：根据施工区总布置，工程临时占地主要包括生活区、施工区、建筑物施工工厂、土料临时堆存区等 4 部分，共 22.0 亩。

老南涑河：根据施工区总布置，工程临时占地主要包括生活区、施工区、建筑物施工工厂、土料临时堆存区等 4 部分，共 3.0 亩。

办公室、施工住房、食堂、浴室、职工活动室等采用租赁周边民房，因此防治责任范围不再计列于本方案中。

综上，本工程施工生产生活区占地 2.57hm^2 ，其中龙河施工生产生活区占地 0.90hm^2 ，占地类型为耕地；黄泥河施工生产生活区占地 1.47hm^2 ，占地类型为耕地；老南涑河施工生产生活区占地 0.20hm^2 ，占地类型为耕地。后期全部复耕。

2.1.3.3 施工导流

本次主要建设内容包括：河道清障疏浚、穿堤涵洞、生产桥、水源工程、生态溢流坝等。各单项工程规模较小，施工期短，因此主体工程施工时段主要安排在非汛期，施工导流相对比较简单。

河道切滩、筑堤、预制混凝土联锁块护堤及防汛道路工程均为干地施工，不需要考虑施工导流问题；穿堤涵洞工程规模较小，施工期短，并安排在非汛期施工，施工期上游基本无来水或来水量较小，施工时直接采用基坑开挖土方封填于基坑两端，少量来水直接用水泵抽排，也不考虑施工导流问题；因此本工程需要考虑导流措施的有生产桥工程、生态溢流坝及水源工程。

1、导流标准及流量

工程防洪堤等别为 IV 等，其主要建筑物级别为 4 级。根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）和《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）的规定，综合分析确定本工程导流建筑物（围堰）级别为 5 级，导流洪准采用非汛期 5 年一遇，导流时段 11 月～次年 4 月。根据施工期洪水计算成果，施工期导流流量分别为：

表 2-13 施工期设计流量

河道	中泓桩号	河段	面积 (km^2)	P+Pa (mm)	R (mm)	设计流量 (m^3/s)
龙河	0+000 ~ 1+520	入南涑河口 ~ 俄黄路桥	43.2	59	7.9	4.42
	5+600~7+320	沂河路桥 ~ 化武路北	27.9	59	7.9	2.86
	7+320~9+555	化武路北 ~ 启阳路	16.0	59	7.9	1.64
	9+555~11+293	启阳路 ~ 解放路桥	12.1	59	7.9	1.24
黄泥河	0+000 ~ 3+765	入南涑河河口~泉重路	29	59	7.9	2.97
	3+765 ~ 6+925	泉重路~支流口 1	21.96	59	7.9	2.25
	6+925 ~ 8+900	支流口 1~支流口 2	12.46	59	7.9	1.28
	8+900 ~ 10+521	支流口 2~山北头水库下游	7.32	59	7.9	0.75

2、导流设计与施工

龙河新建钢坝闸 3 座（K5+800、7+150、9+500），新建支流节制闸 1 座（K7+330），黄泥河新建生态堰 6 座，因主体工程施工期设于非汛期，流量较小，故水闸及溢流堰导流采用全围堰一次性拦断河床，在河道主河槽上下游各修筑封闭围堰，拦挡河道水流，施工期间采用抽排方式将上游来水排至下游，以保证正常施工。根据工程设计，桥梁基础采用灌注桩，因此桥梁采用筑岛导流，在导流时段完成主体施工。

本次闸坝工程及生态溢流坝围堰设计顶宽 3m，临水侧铺设 0.4m 厚编织袋装砂土防冲，下设防渗土工膜，临水侧边坡 1: 2.0，背水侧边坡 1: 1.5。生产桥筑岛设计顶宽 12m，以满足钻机和吊车行走需要。筑岛两边临水侧采用编织袋装砂土护坡，顶宽 0.5m，下设防渗土工膜，边坡 1:1.5，内部填筑砂土，河道中心处根据工程实际预留过水通道，确保筑岛高程高出水位 0.5m 以上。

2.1.3.4 施工排水

1、初期排水

工程初期排水主要包括基坑积水、降雨汇水和地基渗水等，初期排水采用离心泵抽排至基坑外河道内，建筑物局部的淤水可以使用潜水泵进行抽排。为保证基坑的边坡稳定，应适当控制水面下降速度，宜为 0.5 ~ 0.8m/天。

2、经常性排水

经常性基坑明排水主要包括基坑渗水、降雨汇水和施工废水（混凝土养护用水、凿毛冲洗、模板冲洗用水）等，可在基坑范围内设排水沟与适量的集水井，通过潜水泵抽排至

基坑外。由于工程范围内基本为砂土，渗透系数较大，基坑渗流量大，根据以往施工经验，护岸基础分段施工，基坑内每 50~100m 设六台 12kw 柴油机配带离心泵排水。

2.1.3.5 施工工艺和方法

本工程同水土保持相关的施工工艺和方法主要包括土方工程、石方工程、砌石工程、混凝土及钢筋混凝土工程等。

1、土方工程

表土剥离采用 1m³ 挖掘机开挖，8t 自卸汽车运输堤防一侧堆放。土方开挖采用 1m³ 挖掘机开挖，8t 自卸汽车运输，土方开挖后用于堤防填筑等；导流明渠开挖部分直接用于围堰填筑；围堰拆除土方全部用于后期导流明渠回填。土方全部按 II 类土开挖。

2、石方工程

石方开挖采用自上而下分层开挖的方式进行施工。施工中首先将岩层较厚部分采用液压破碎锤分层破碎，采用 88kw 推土机运至临时堆料场堆放。其次，为防止对基面岩体产生破坏，开挖时预留 30cm 厚的岩石保护层，采用人工风镐进行开挖。

在河道工程范围内进行开挖，要特别注意安全。开挖中应以确保人身安全为原则。开挖作业应按照事先确定的开挖范围，自上而下分层顺序进行，严格执行《水利水电工程施工通用安全技术规程（SL398-2007）》。

3、砌石工程

砌石均采用人工施工，由人工挑抬运或胶轮车运输就位。浆砌石施工采用铺浆法砌筑，采用机械拌和砂浆，人工砌筑。砌体所用石料大小和质量以及砌体砂浆标号和强度均应满足设计要求，并严格执行上下错缝及砌体座浆饱满密实和稳固的规定。

施工过程中应严格按照《砌体工程施工及验收规范》（GB50203-2011）的规定要求施工。

4、混凝土及钢筋混凝土工程

由于工程战线长，建筑物分散，为了满足当地环保要求和保证混凝土的拌和质量，减少附属工程量，本工程计划采用商品混凝土。商品混凝土采购后运输至工作面浇筑，所以本工程不设拌和系统（拌和站）。

另配备两台 0.4m³ 移动式混凝土搅拌机配合使用，以满足工程需要。

水平运输：本工程计划采用商品混凝土，采用搅拌车运输方案，不考虑水平运输。

垂直运输：采用混凝土泵运输方案。

混凝土采用泵送入仓，分层平铺法铺料，铺料厚度 20~30cm 左右，采用高频插入式电动振捣器平仓和振捣。有浇筑强度要求的铺盖底板等浇筑块的混凝土浇筑，混凝土采用吊罐直接入仓，分层平铺法铺料，铺料厚度 30cm 左右，采用高频插入式电动振捣器平仓和振捣。没有浇筑强度要求的闸墩浇筑块和小体积混凝土，混凝土通过下料漏斗与缓降器入仓或胶轮车直接入仓，人工平仓，软轴式振捣器振实。

各建筑物钢筋采取加工厂集中加工成型后，运至各部位绑扎与焊接。为了保证各部位混凝土抗压强度、抗冻性、抗渗性的指标达到设计要求，各部位混凝土配合比应通过试验确定。为满足混凝土冬季施工要求，骨料宜在进入低温季节前筛洗完毕，成品料应有足够的储备和堆高，并采取必要的防冰雪、防冻结措施。混凝土施工采用蓄热法，日均气温-20℃以下不施工，混凝土浇筑完毕后，外露表面应立即覆盖保温。二期混凝土浇注处理：在开始浇注二期混凝土之前，必须对一期混凝土表层进行凿毛清理，并用水枪冲洗干净。小型混凝土预制构件采用场地集中预制，汽车运输，人工安砌就位；大型混凝土预制构件采用现场预制，汽车起重机吊装就位。

施工过程中应严格遵守《水工混凝土施工规范》（DL/T5144-2015）、《水工混凝土试验规程》（DL/T5150-2017）、《水闸施工规范》（SL27-2014）及《公路桥涵施工技术规范》（JTJ041-2000）的规定。

5、导流工程施工

（1）围堰施工

填筑围堰利用河道开挖料，采用挖掘机配自卸汽车填筑，综合运距 40m。施工完成后，围堰采用挖掘机配自卸汽车填筑，综合运距 40m。生产桥施工筑岛顶宽 6.0m，需满足钻机和吊车行走需要，两边临水侧采用袋装砂土护坡，厚 0.5m，下设防渗膜，边坡 1:1.5，内部填筑砂土，靠近河道中心处根据工程实际预留过水通道，确保筑岛顶高程高出水位 0.5m 以上。临时围堰占地 0.78hm²，位于河道与堤防工程永久占地范围内。

2.1.3.6 临时堆放

本项目临时堆土共计 8.81 万 m³，包含基础回填及表土。分别堆放于各区主体工程区，堆放高度 3.0m，龙河主体工程区堆放土石方 2.18 万 m³，包含 1.40 万 m³ 基础回填土，0.78 万 m³ 主体工程区表土，其中基础回填土堆放面积 0.91hm²，表土堆放面积 0.50hm²；黄泥河主体工程区堆放土石方 6.23 万 m³，包含 3.32 万 m³ 基础回填土，2.91 万 m³ 主体工程区表土，其中基础回填土堆放面积 1.92hm²，表土堆放面积 1.69hm²；老南涑河主体工程区堆放土石方 0.40 万 m³，包含 0.25 万 m³ 基础回填土，0.15 万 m³ 主体工程区表土，其中基础

回填土堆放面积 0.16hm^2 ，表土堆放面积 0.12hm^2 。基础回填土与表土分区堆放施工期间采用临时覆盖进行防护，占地类型为水域及水利设施用地，项目建设过程中的待转运土方，堆放时长较短，本方案采用临时覆盖进行防护。

本工程剥离的表土主要集中堆放于各河段主体工程区内堤防工程处，为防止水土流失，施工期间对剥离的表土采用临时编织袋拦挡、覆盖措施、临时排水沟、临时沉沙池进行防护。

2.1.4 工程占地

1、主体设计占地

根据初步设计资料，本工程总占地总面积 10.37hm^2 ，其中永久占地 2.04hm^2 ，包括主体工程区；临时占地 8.33hm^2 ，主要包括施工组织中施工生产生活区等临时设施的临时占地，其水土保持责任均有建设单位负责。

2、工程占地经方案评价后与主体设计的异同

根据初步设计资料进一步分析及咨询主体设计单位，本项目永久占地面积增加 45.65hm^2 ；临时占地需减少 0.66hm^2 ，具体分析情况如下：

主体设计中主体工程区占地面积存在明显错误，经复核，龙河、黄泥河、老南涑河主体工程区占地面积 47.69hm^2 。

主体设计中施工生产生活区存在计算错误，经复核，龙河、黄泥河、老南涑河临时占地面积 7.67hm^2 。

临时占地均位于河道淹没区范围外，永久占地中河道清淤部分以及建筑物基础部分位于河道淹没区范围内，其他均位于河道淹没区范围外。

3、项目总占地

综上，本工程总占地总面积 55.36hm^2 （龙河占地面积 19.05hm^2 ，黄泥河占地面积 31.93hm^2 ，老南涑河占地面积 4.38hm^2 ），其中永久占地 47.69hm^2 ，临时占地 7.67hm^2 。

按工程类型及占地类型划分，本工程龙河主体工程区占地 17.50hm^2 、施工道路区占地 0.65hm^2 、施工生产生活区占地 0.90hm^2 ；黄泥河主体工程区占地 26.11hm^2 、施工道路区占地 4.35hm^2 、施工生产生活区占地 1.47hm^2 ；老南涑河主体工程区占地 4.08hm^2 、施工道路区占地 0.10hm^2 、施工生产生活区占地 0.20hm^2 。占地类型为耕地（ 7.67hm^2 ）、水域及水利设施用地（ 47.69hm^2 ）。本工程占地情况详见表 2-6。

表 2-6 本项目占地面积及占地类型统计表

项目建设区（hm ² ）								备注
项目组成		占地面积			占地类型及面积		合计	
		永久占地	临时占地	合计	水域及水利设施用地	耕地（旱地）		
龙河	主体工程区	17.50	0.0	17.50	17.50	0.0	17.50	堤防边坡可剥离表土面积 2.23hm ²
	临时道路工程区	0.0	0.65	0.65	0.0	0.65	0.65	临时占压，扰动程度较小，不再进行剥离
	施工生产生活区	0.0	0.90	0.90	0.0	0.90	0.90	
黄泥河	主体工程区	26.11	0.0	26.11	26.11	0.0	26.11	堤防边坡可剥离表土面积 8.31hm ²
	临时道路工程区	0.0	4.35	4.35	0.0	4.35	4.35	临时占压，扰动程度较小，不再进行剥离
	施工生产生活区	0.0	1.47	1.47	0.0	1.47	1.47	
老南涑河	主体工程区	4.08	0.0	4.08	4.08	0.0	4.08	堤防边坡可剥离表土面积 0.43hm ²
	临时道路工程区	0.0	0.10	0.10	0.0	0.10	0.10	临时占压，扰动程度较小，不再进行剥离
	施工生产生活区	0.0	0.20	0.20	0.0	0.20	0.20	
合计		47.69	7.67	55.36	47.69	7.67	55.36	

2.1.5 土石方平衡

1、表土剥离、保护及平衡

在水土保持角度, 为保护项目占地中土壤养分丰富的表土层, 同时作为项目建设后期绿化用土, 需要将表土层进行表土剥离。

经调查核算, 本项目可剥离表土面积为10.97hm², 临时道路工程区及施工生产生活区只进行临时占压, 扰动程度较低, 不再进行剥离, 主要分布在主体工程区。龙河主体工程区可剥离表土面积为2.23hm², 表土剥离厚度0.35m, 剥离总量为0.78万m³; 黄泥河主体工程区可剥离表土面积为8.31hm², 表土剥离厚度0.35m, 剥离总量为2.91万m³; 老南涑河主体工程区可剥离表土面积为0.43hm², 表土剥离厚度0.35m, 剥离总量为0.15万m³。剥离表土分别集中堆放于各区主体工程区。

表 2-7 表土剥离、回填及利用统计表

项目	表土剥离面积 (hm^2)	剥离深度 (m)	剥离量 (万 m^3)	表土回覆 (万 m^3)	临时堆放位置
龙河主体工程区	2.23	0.35	0.78	0.78	剥离表土分别 集中堆放于各 区主体工程区
黄泥河主体工程区	8.31	0.35	2.91	2.91	
老南涑河主体工程区	0.43	0.35	0.15	0.15	
合计	10.97		3.84	3.84	

2、主体设计土石方情况

(1) 河道工程挖填方

根据初步设计资料,本项目龙河河道清淤挖方 11.54万m^3 (其中淤泥 0.26万m^3 、土方 7.66万m^3 、石方 3.62万m^3),填方 0.54万m^3 (其中土方 0.54万m^3),剩余 11.0万m^3 (其中淤泥 0.26万m^3 、土方 7.12万m^3 、石方 3.62万m^3)全部由高新区砂石资源管理办公室(砂石办)统一处置;黄泥河河道清淤挖方 20.54万m^3 (其中淤泥 0.51万m^3 、土方 13.51万m^3 、石方 6.52万m^3),填方 2.89万m^3 (其中土方 2.89万m^3),剩余 17.65万m^3 (其中淤泥 0.51万m^3 、土方 10.62万m^3 、石方 6.52万m^3)全部由高新区砂石资源管理办公室(砂石办)统一处置;老南涑河河道清淤挖方 1.81万m^3 (其中淤泥 0.46万m^3 、土方 1.35万m^3),填方 0.22万m^3 (其中土方 0.22万m^3),剩余 1.59万m^3 (其中淤泥 0.46万m^3 、土方 1.13万m^3)全部由高新区砂石资源管理办公室(砂石办)统一处置。

(2) 建筑物工程挖填方

其中龙河闸坝工程挖方 0.90万m^3 (其中土方 0.90万m^3)、填方 0.54万m^3 (其中土方 0.54万m^3)、剩余 0.36万m^3 (其中土方 0.36万m^3),生产桥工程挖方 0.07万m^3 (其中土方 0.07万m^3)、填方 0.07万m^3 (其中土方 0.07万m^3),管涵工程挖方 0.30万m^3 (其中土方 0.30万m^3)、填方 0.25万m^3 (其中土方 0.25万m^3)、剩余 0.05万m^3 (其中土方 0.05万m^3),余方全部由高新区砂石资源管理办公室(砂石办)统一处置;黄泥河生产桥工程挖方 0.73万m^3 (其中土方 0.73万m^3)、填方 0.30万m^3 (其中土方 0.30万m^3)、剩余 0.43万m^3 (其中土方 0.43万m^3),管涵工程挖方 0.02万m^3 (其中土方 0.02万m^3)、填方 0.02万m^3 (其中土方 0.02万m^3),生态堰工程挖方 0.18万m^3 (其中土方 0.18万m^3)、填方 0.11万m^3 (其中土方 0.11万m^3)、剩余 0.07万m^3 (其中土方 0.07万m^3),余方全部由高新区砂石资源管理办公室(砂石办)统一处置;老南涑河管涵工程挖方 0.03万m^3 (其中土方 0.03万m^3)、填方 0.03万m^3 (其中土方 0.03万m^3)。

综上所述,主体设计挖方总量 36.12万m^3 (其中淤泥 1.23万m^3 、土方 24.75万m^3 、石方

10.14万 m^3 ），填方4.97万 m^3 （其中土方4.97万 m^3 ），弃方31.15万 m^3 （其中淤泥1.23万 m^3 、土方19.78万 m^3 、石方10.14万 m^3 ），弃方中淤泥、土方及石方均由临沂高新区管委会办公室成立的高新区砂石资源管理工作领导小组进行统一处置。

表 2-8 主体工程土石方调配平衡表

单位：万 m^3

土方开挖				土方回填					弃方
项目名称			工程量	河道回填	闸坝	生产桥	管涵	生态堰	
龙河	河道工程	河道清淤	11.54	0.54					11.0
	建筑物工程	闸坝工程	0.90		0.54				0.36
		生产桥工程	0.07			0.07			
		管涵工程	0.30				0.25		0.05
黄泥河	河道工程	河道清淤	20.54	2.89					17.65
	建筑物工程	生产桥工程	0.73			0.30			0.43
		管涵工程	0.02				0.02		
		生态堰工程	0.18					0.11	0.07
老南涑河	河道工程	河道清淤	1.81	0.22					1.59
	建筑物工程	管涵工程	0.03				0.03		
总计			36.12	3.65	0.54	0.37	0.30	0.11	31.15

3、方案调整后土石方平衡

（1）主体工程土石方评价

通过对主体工程土石方情况进行评价，发现各主体工程区土石方中未将表土纳入其中，因此方案予以补充完善。

（2）方案调整后土石方平衡情况

根据初步设计资料，本项目各主体工程区表土剥离及回填共计 3.84 万 m^3 。

综上所述，经本方案调整后，本项目土石方总挖方39.96万 m^3 （其中表土剥离3.84万 m^3 、淤泥1.23万 m^3 、土方24.75万 m^3 、石方10.14万 m^3 ），总填方8.81万 m^3 （其中表土回填3.84万 m^3 、土方4.97万 m^3 ），弃方31.15万 m^3 （其中淤泥1.23万 m^3 、土方19.78万 m^3 、石方10.14万 m^3 ），弃方中淤泥、土方及石方均由临沂高新区管委会办公室成立的高新区砂石资源管理工作领导小组进行统一处置。

本项目土石方平衡情况见表2-7，本项目土石方平衡流向见图2-1。

表 2-9 本项目总土石方平衡表

单位: 万 m³

防治分区	挖方	填方	调入		调出		外借		弃方	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
龙河	①表土	0.78	0.78							
	②河道工程	11.54	0.54						11.0	
	③建筑物工程	1.27	0.86						0.41	
	小计	13.59	2.18						11.41	
黄泥河	①表土	2.91	2.91							
	②河道工程	20.54	2.89						17.65	
	③建筑物工程	0.93	0.43						0.50	
	小计	24.38	6.23						18.15	
老南涑河	①表土	0.15	0.15							
	②河道工程	1.81	0.22						1.59	
	③建筑物工程	0.03	0.03							
	小计	1.99	0.40						1.59	
合 计	39.96	8.81							31.15	

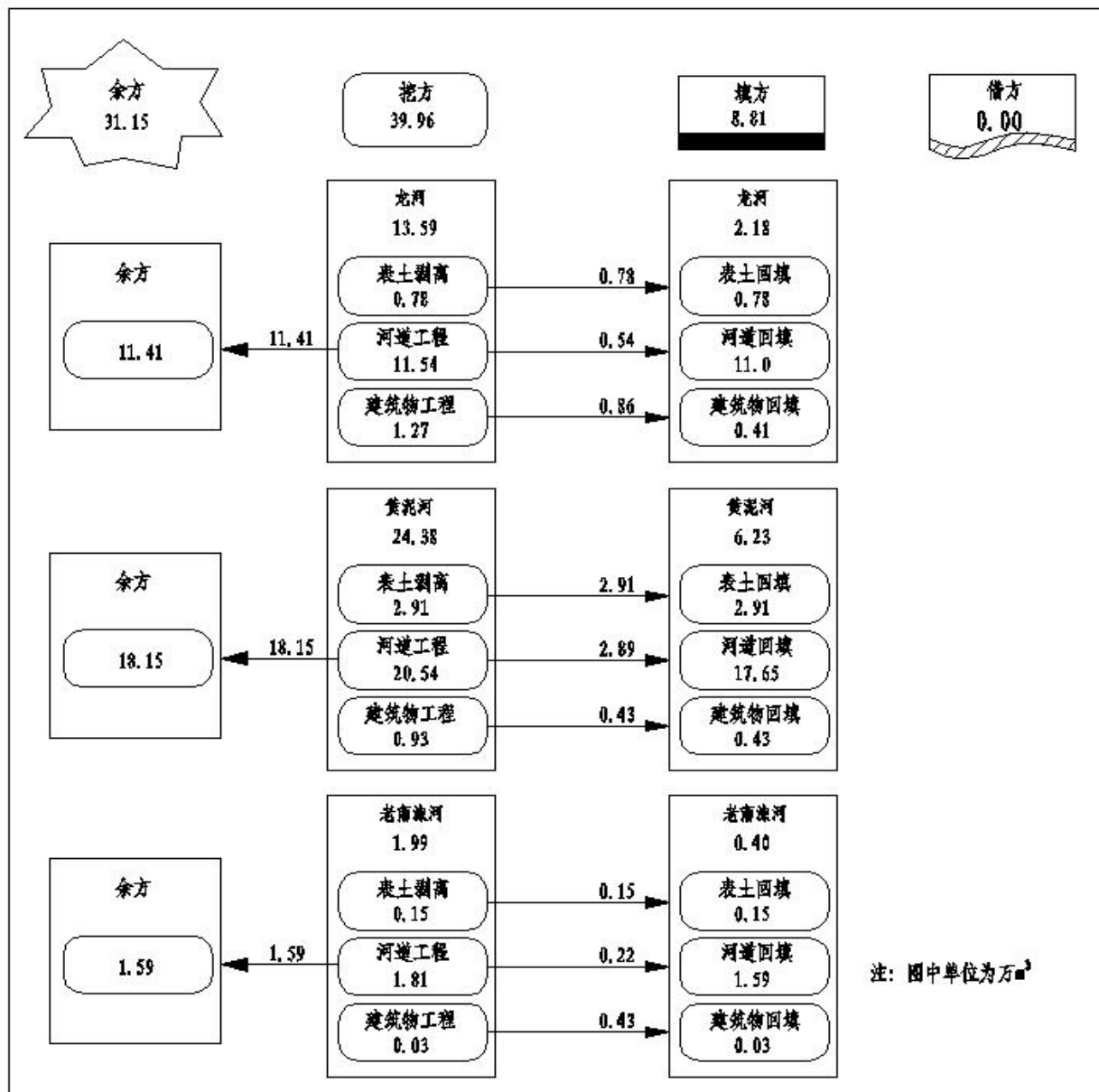


图 2-1 本项目土石方平衡流向框图

2.1.6 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及移民搬迁安置，影响的实物主要为树木等地表附着物，直接进行货币补偿方式解决。不涉及专项设施改迁建问题。

2.1.7 进度安排

本工程施工工期为 2022 年 11 月~2023 年 12 月，总工期为 14 个月。本项目共计划分为 5 个施工标段。具体施工进度见主体工程施工进度横道表 2-10。

表 2-10 主体工程施工进度表

时间（年、月） 项目		2022	2023					
		11-12	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12
龙河	施工准备期	——						
	河道清淤	——	——	——				
	护险工程		——	——				
	建筑物工程			——	——			
	防汛路工程						——	——
	景观绿化							——
黄泥河	施工准备期	——						
	河道清淤	——	——					
	防渗工程		——	——				
	建筑物工程		——	——				
	景观绿化							——
老南涑河	施工准备期	——						
	河道清淤	——	——	——				
	建筑物工程			——				
	景观绿化							——
	安全工程						——	
竣工验收清理								——

2.2 项目区概况

2.2.1 地质

（1）地质构造

工程区位于华北板块（Ⅰ）—鲁西隆起区（Ⅱ）—鲁中隆起（Ⅲ）—尼山-平邑断隆（Ⅳ）大地构造分区，工程区周围 25km 范围内区域构造形式表现脆性断裂构造，主要的构造线可分为两组：一组为 NNE 向，包括郯鄯—葛沟断裂、沂水—汤头断裂；另一组为 NW 向，包括苍尼断裂。此外还有泉里堡—黄土堰断裂等小断裂。

（2）地层岩性

①龙河

壤土（ Q_4^{alp} ）：褐黄色，可塑，局部见虫孔，含少量砂砾及铁锰氧化物，切面稍滑，干强度及韧性中等。为临沂组（QL）地层，普遍分布于工程区表层。

砂质壤土（ Q_4^{alp} ）：黄褐色，湿～饱和，软可塑～可塑，局部含大量中粗砂砂粒，呈

半砂半土状。为临沂组（QL）地层，普遍分布于工程区。

混土中粗砂（ Q_4^{alp} ）：黄褐色，松散~稍密，主要成分为石英、长石，局部混杂大量壤土颗粒。灰岩、白云质灰岩：青灰色，褐黄色，上部为强烈溶蚀风化，下部裂隙性溶蚀风化。强烈溶蚀风化灰岩、白云质灰岩岩体破碎，力学性质稍差，岩体的工程地质类别为 CV 类，如不满足建基要求，采取适当工程措施。裂隙性溶蚀风化灰岩、白云质灰岩岩体较为完整，有一定强度，抗滑、抗变形性能，岩体的工程地质类别为 BIII 类。应注意局部溶沟、溶槽泥夹层及强烈风化破碎松动岩体应予以清除。

②黄泥河

壤土（ Q_4^{al+pl} ）：褐黄色，可塑，局部见虫孔，含少量砂砾及铁锰氧化物，切面稍滑，干强度及韧性中等。

黏土（ Q_4^{al+pl} ）：黄褐色，硬塑，切面光滑，见大量灰黑色铁锰氧化物，干强度及韧性中等。

含碎石壤土（ Q_4^{al+pl} ）：黄褐色，可塑~硬可塑，含大量冲击碎石，干钻进尺较困难。灰岩、泥灰岩：青灰色，褐黄色，上部为强烈溶蚀风化，下部裂隙性溶蚀风化。强烈溶蚀风化灰岩、泥灰岩岩体破碎，力学性质稍差，岩体的工程地质类别为 CV 类，如不满足建基要求，采取适当工程措施。裂隙性溶蚀风化灰岩、泥灰岩岩体较为完整，有一定强度，抗滑、抗变形性能，岩体的工程地质类别为 BIII 类，作为基础持力层满足建基要求。应注意局部溶沟、溶槽泥夹层及强烈风化破碎松动岩体应予以清除。

③老南涑河

壤土（ Q_4^{al+pl} ）：褐黄色，可塑，局部见虫孔，含少量砂砾及铁锰氧化物，切面稍滑，干强度及韧性中等。

黏土（ Q_4^{al+pl} ）：黄褐色，可塑~硬可塑，切面光滑，见大量灰黑色铁锰氧化物，干强度及韧性中等。

含砂黏土（ Q_4^{al+pl} ）：黄褐色，湿~饱和，可塑，局部含大量中粗砂砂粒，呈半砂半土状。

中粗砂（ Q_4^{al+pl} ）：黄褐色，主要成分为石英、长石，局部混杂大量黏土颗粒，呈半砂半土状。灰岩、泥灰岩、白云岩：青灰色，褐黄色，上部为强烈溶蚀风化，下部裂隙性溶蚀风化。强烈溶蚀风化灰岩、泥灰岩、白云岩岩体破碎，力学性质稍差，岩体的工程地质类别为 CV 类，如不满足建基要求，采取适当工程措施。裂隙性溶蚀风化灰岩、泥灰岩、白云岩岩体较为完整，有一定强度，抗滑、抗变形性能，岩体的工程地质类别为 BIII 类。

应注意局部溶沟、溶槽泥夹层及强烈风化破碎松动岩体应予以清除。

(3) 水文地质

工程区地下水类型为岩溶裂隙水，赋存于工程区灰岩、泥灰岩、白云质灰岩岩溶裂隙中，地表水、大气降水、侧向径流为其主要补给来源，以人工开采及向低洼处径流为主要排泄方式，受地貌、岩性及构造控制，岩溶裂隙发育程度不均一，含水层水位埋深差异较大，岩溶裂隙充填未贯通的，透水性弱，赋水性弱，少充填、半充填贯通的，透水性强，赋水性较好。

(4) 地震

龙河、老南涑河工程区位于临沂市高新区罗西街道办事处，Ⅱ类场地条件下，基本地震动峰值加速度为 0.20g，反应谱特征周期为 0.40s，相应地震基本烈度为Ⅷ度。黄泥河 K3+150~终点段工程区属高新区马厂湖镇，Ⅱ类场地条件下，基本地震动峰值加速度为 0.15g，反应谱特征周期为 0.40s，相应地震基本烈度为Ⅶ度。K0+000~K3+150 段工程区位于临沂市高新区罗西街道办事处，Ⅱ类场地条件下，基本地震动峰值加速度为 0.20g，反应谱特征周期为 0.40s，相应地震基本烈度为Ⅷ度。

2.2.2 地形地貌

本项目位于鲁中南块隆中、低山区，属于仲村断块丘陵，地势整体上西北高东南低。工程区的地貌主要以河谷地貌为主，简述如下：主要为龙河、黄泥河、老南涑河河谷，河谷呈开阔的“U”字型，较为顺直，主要的微地貌为河床、阶地，河床宽度为 35~45m，河道干流平均比降约为 0.5‰，龙河、黄泥河、老南涑河总体流向自北向南。但龙河、黄泥河、老南涑河治理范围内人工改造较为强烈，局部截弯取直，地貌形态有较大变化。

2.2.3 气象

根据临沂高新区气象局近共 30 年观测资料：项目区多年平均气温 13.8℃，极端最高气温 41.6℃，极端最低气温零下 14.3℃，年平均 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的有效积温约 4668.9℃；年平均降水 832.9mm，降水多集中在 6~9 月份，降水量占全年的 69%以上，年最多降雨量 1119.70mm，年最少降雨量 529.50mm，24h 最大降雨量 277.80mm，1h 最大降雨量 60.00mm；年平均蒸发量 1680.4mm；年平均日照时数 2386.80h；年平均气压 1009.6hPa；年平均相对湿度 64%；全年无霜期为 216d；最大冻土深度 27cm。常年主导风向为东北风，多年平均风速 2.5m/s，多年平均大风天数 7.9d。

表2-11 项目区多年气象资料统计表

风速	多年平均风速 (m/s)	2.5	多年平均大风天数 (d)	7.9
气温	多年平均气温 (°C)	13.8	最高气温 (°C)	41.6
	最低气温 (°C)	-14.3	≥10°C有效积温 (°C)	4668.9
	年平均日照为 (h)	2386.80		
降雨	多年平均降水量 (mm)	832.9	汛期开始期 (月)	6
	汛期终止期 (月)	9		
	年最多降雨量 (mm)	1119.70	年最少降雨量 (mm)	529.50
其它	多年平均蒸发量 (mm)	1680.4	多年平均最大冻土深度 (cm)	27
	无霜期 (d)	216		

2.2.4 水文

本工程主要涉及龙河、黄泥河、老南涑河，不涉及水功能区。

龙河，又名龙头沟，为南涑河支流，河道全长 12.9km，汇水面积约 43.2km²。发源于涑河以南，主河道由北流向南，流经临沂市兰山区罗庄区两个行政区，主要途经南沙埠庄村、古城社区、城前社区、西墩社区、蜈蚣三忌村、兴隆社区、沙埠庄村等社区村庄，于罗庄区后黄土埝社区汇入南涑河。龙河流域位于邳苍郯新片洼地平原区，龙河原为罗庄区的污水排放河道。龙头沟雨水调蓄湿地公园位于双月园路、湖北路之间，面积约 116hm²，调蓄最大水深 1.5m，总调蓄库容 174 万 m³。

黄泥河为南涑河支流，源头为马厂湖镇山北头村山北头水库，于罗西街道中石埠村汇入南涑河，河道全长约 10.52km，流域面积 29km²，河道比降约 1/80~1/500。上游为山洪河道，下游为平原河道，系季节性河流。

2.2.5 土壤

项目区分为潮土、水稻土、褐土、砂姜土、棕壤土等 5 个土类、11 个亚类。潮土类，主要分布在沂河、沭河沿岸的柳青街道、枣园、义堂等镇街道和城区。水稻土类，主要分布在白砂埠镇。褐土类，主要分布在李官、兰山等镇街道。棕壤类，主要分布在李官、半程等镇。耕层质地适中，通透性好，亦种植地瓜、花生、土豆等作物。

根据查阅资料及现场查勘，项目区土壤类型为潮土，项目区内表土面积为 10.97hm²，平均厚度 0.35m。

2.2.6 植被

项目区属于暖温带落叶阔叶林带。山丘坡地有旱生类型植被松柏、胡枝子、锦鸡儿、百里香、白羊草等；土层较厚的沟谷岭角坡地，有中生类型植被楸树、桤柳、酸枣、黄荆、野谷草等；河岸阶地喜湿性植被有杨柳，棉槐、白蜡条等。项目区的适生植物主要有杨、

柳、榆、泡桐、椿、松、柏、楸、刺槐等乔木；紫荆等灌木；马尼拉、麦冬草等草坪种草植被。项目区原地貌的林草覆盖率在 37%左右。

2.2.7 其他

项目区不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区，不存在发生山体滑坡、泥石流等限制项目建设的地质灾害情况，不涉及世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等特殊环境。本项目涉及河流两岸植物保护带，经调查，本项目施工后及时进行绿化，恢复植物保护带功能，减少对其影响。

3 主体工程水土保持评价

主体工程水土保持评价以项目区水土流失现状及水土保持要求为基本条件，以《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）为依据，以主体工程设计为基础，从水土保持角度对主体工程进行分析与评价，并提出意见与建议。

3.1 主体工程制约性因素分析与方案比选评价

3.1.1 水土保持制约性因素分析与评价

3.1.1.1 与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）符合性分析

本工程与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的符合性分析见表 3-1。

表 3-1 工程与《生产建设项目水土保持技术标准》GB50433-2018 的符合性分析表

序号	项目	制约性规定	本项目情况	相符性评价
1	工程 选址	选址（线）必须兼顾水土保持要求，应避让水土流失重点预防区和重点治理区	本项目不涉及	工程执行水土流失防治一级治标准，工程采取优化施工工艺，尽量减少地表扰动和植被损坏范围，提高植被覆盖标准。
2		选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	本项目占用植物保护带	施工后及时进行绿化，恢复植物保护带功能
3		选址（线）应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站	本项目不涉及上述区域	符合要求

经分析，项目选址不占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，但项目无法避免河流两岸植物保护带。方案在北方土石山区水土流失防治一级标准基础上，优化施工工艺，提高林草覆盖率，加强水土保持措施布设，提高植物措施标准，施工后及时进行绿化，恢复植物保护带功能，尽量减少水土流失，从而降低水土流失危害，因此主体工程选址（线）基本满足水土保持要求。

3.1.1.2 与《水利水电工程水土保持技术规范》SL575-2012 符合性分析

本工程与《水利水电工程水土保持技术规范》SL575-2012 的符合性分析见表 3-2。

表 3-2 与《水利水电工程水土保持技术规范》SL575-2012 符合分析表

序号	有关规定	本项目情况	相符性评价
1	国家和省级重要水源地保护区、国家级和省级水土流失重点预防区、重要生态功能（水源涵养、生物多样性保护、防风固沙）区，应以最大限度减少地面扰动和植被破坏、维护水土保持主导功能为准则，重点分析因工程建设造成植被不可逆性破坏和产生严重水土流失危害的区域，提出水土保持制约性要求及对主体工程布置的修改意见。	本项目不涉及上述区域	工程执行水土流失防治一级治标准，工程采取优化施工工艺，尽量减少地表扰动和植被损坏范围，提高植被覆盖标准
2	涉及国家级和省级的自然保护区、风景名胜区、地质公园、文化遗产保护区的，应结合环境保护专业分析评价结论进行评价，并以最大限度保护生态环境和原地貌为准则。	本项目不涉及上述区域	符合要求
3	泥石流和滑坡易发区，应在必要的调查基础上，对泥石流和滑坡潜在危害进行分析评价，并将其作为弃渣场、料场选址评价的重要依据。	本项目不涉及上述区域	符合要求

经分析，项目不位于国家和省级重要水源地保护区、水土流失治理区与预防区、重要生态功能（水源涵养、生物多样性保护、防风固沙）区，同时不涉及国家级和省级的自然保护区、风景名胜区、地质公园、文化遗产保护区以及泥石流和滑坡易发区。方案在北方土石山区水土流失防治一级标准基础上，优化施工工艺，提高林草覆盖率，加强水土保持措施布设，提高植物措施标准，因此主体工程不存在水土保持制约性和约束性规定。

综上所述，项目选址基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）中主体工程选址的相关约束性规定，从水土保持角度认为主体工程选址方案可行。项目选址符合法律法规、规范标准和规范性文件等有关要求。

3.1.2 主体工程方案比选水土保持评价

1、龙河护险工程

（1）护砌形式比选

根据已建工程经验和实际情况，本次拟选用 C25 混凝土预制连锁式砌块护坡、浆砌块石挡墙、箱式生态框护岸 3 种方案进行比较。

本次设计拟定浆砌块石、现浇砼挡墙和自嵌式植生挡墙护岸三种型式进行方案比选。

方案 I：连锁块护坡。C25 混凝土预制连锁式砌块护坡，护坡厚度 0.15m，下铺 350g/m²土工布一层，基础采用 M10 浆砌乱石结构，深 1.5m，宽 0.8m，整体采用 C25 混凝土框格固定，护坡顶高程为设计河底加 1.5m，基础顶部高程平设计河底，砌块孔内植草。

方案Ⅱ：浆砌方块石挡墙方案。采用梯形段面，墙底 0.8，顶宽 0.4m，基础采用浆砌块石结构，厚 0.6m，每 15m 设置一道沉降缝。

方案Ⅲ：箱式生态框护岸。C30 预制混凝土箱式生态框，单块尺寸为 1.5m*1.0m*1.0m（长*宽*高），壁厚 80mm，水位线以下内部填碎石、水位线以上内部填种植土。底部设 C20 混凝土基础。

（2）主体工程比选结论

箱式生态框护岸虽然投资较方案Ⅰ高，但生态性好，永久占地少，考虑到本片区域主要以工厂及村镇聚集区，结合景观、占地要求，选择箱式生态框护岸型式。

（3）水土保持比选评价

从以上方案比选可以看出，箱式生态框护岸可以有效防止水土、泥沙流失，因此综合主体工程护坡结构比选结论，从水土保持角度同意箱式生态框护岸的方案，该方案也是主体工程推荐方案。

2、龙河钢坝闸工程

（1）建筑物比选

河道上常用的蓄水建筑物型式主要有提升闸、橡胶坝、液压升降坝（合页坝）、钢坝闸、气盾闸、水力翻板闸等几种型式。通过对以上几种建筑物型的分析比较，考虑蓄水后的景观效果，并结合坝址处河道宽度、挡水高度等因素，选取钢坝闸、提升闸两个方案进行技术经济比选。

方案Ⅰ（钢坝闸方案）：钢坝闸闸室净宽 6m，共 1 跨，启闭机室宽 3.2m；钢坝闸坝高 2.0m，正常挡水高度 2m，顺水流向自上游至下游布置依次为：上游连接段、铺盖段、坝室段、消能防冲段、下游连接段等。

方案Ⅱ（提升闸）：新建 3 孔 $2 \times 2.5\text{m}$ 提升闸，总宽 8m，中墩 1.0m，边墩厚 1.0m，正常挡水高度 2m，底板厚度 1.0m，拦河建筑物顺水流向自上游至下游布置依次为：上游连接段、铺盖段、坝室段、消能防冲段、下游连接段等。

（2）主体工程比选结论

由方案比选可知，方案Ⅰ（钢坝闸方案）具有景观效果好；运行设备操作简单，易于管理控制运用；工程投资少等优点。根据河道特性，经综合分析，确定本次工程建筑物型式采用钢坝闸方案。

（3）水土保持比选评价

从以上方案比选可以看出，钢坝闸方案结构简单，施工工期短，可以有效减少施工期内的水土流失，因此综合主体工程钢坝闸方案比选结论，从水土保持角度同意钢坝闸的方案，该方案也是主体工程推荐方案。

3.2 工程占地分析评价

（1）占地数量的合理性分析

本工程主体设计提供的工程总占地面积为 10.37hm^2 ，其中永久占地 2.04hm^2 ，临时占地 8.33hm^2 。

本方案根据《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）第 7.2.1 条第 1 款的规定：“项目建设区包括项目建设永久征地和临时占地、集中安置区、专项设施复（改）建区等，以及项目建设不需征用而占用的国有土地”。本工程主体设计的永久占地考虑不全面。工程临时占地包括施工生产生活区，主体设计的临时施工设施和临时占地面积能满足施工要求，符合水土保持的要求，因此面积有所变化。

主体设计中主体工程区占地面积存在明显错误，经复核，龙河、黄泥河、老南涑河主体工程区占地面积 47.69hm^2 。

主体设计中施工生产生活区存在计算错误，经复核，龙河、黄泥河、老南涑河临时占地面积 7.67hm^2 。

经水土保持分析评价后，工程总占地面积 55.36hm^2 ，其中永久占地 47.69hm^2 ，临时占地 7.69hm^2 。

（2）占地性质合理性分析

本工程永久占地站总面积的 86.15%，临时占地占总面积的 13.85%。本工程永久占地所占比例较大，主要为建筑物及堤防占压。永久占地改变该部分占地的原有地貌、土地类型，且无法通过技术手段进行恢复，将对区域土地利用及生态环境造成一定影响。临时占地比例较小，主要为施工生产生活区、临时道路等施工过程的临时占压，施工结束后临时占地全部进行复耕，影响相对较小。

（3）占地类型合理性分析

本工程耕地占总面积 13.85%，水域及水利设施用地占总面积 86.15%。工程占用的土地类型主要为水域及水利设施用地，工程占用的水域及水利设施后期施工完成后进行绿化恢复，减少水土流失，工程占用的耕地后期进行复耕，可以在一定程度上减轻工程建设对当地土壤、植被及水土流失的影响。因此，工程建设对当地土地利用及生态环境影响有限。

综上所述，本工程占地基本符合水土保持要求。

3.3 主体工程施工组织设计分析评价

3.3.1 土石方综合利用合理性分析

1、主体设计提供的土石方平衡

根据主体设计情况,本工程土石方开挖总量 36.12 万 m^3 ;总填方 4.97 万 m^3 ,余方 31.15 万 m^3 ,余方由高新区砂石资源管理办公室(砂石办)统一处置。

2、土石方量复核

根据工程地形图,结合主体设计成果,经分析计算,工程土石方挖方、填方、余方等计算基本正确。经分析评价后,本方案对未剥离的区域的表土进行补充完善,并对各分区表土进行了单独的平衡分析(见表土保护与利用章节),并纳入分析后的土石方挖填量中。经水土保持分析评价后,本项目总挖方 39.96 万 m^3 ,填方 8.81 万 m^3 ,余方 31.15 万 m^3 ,余方由高新区砂石资源管理办公室(砂石办)统一处置。

3.3.2 施工组织设计合理性分析与评价

3.3.2.1 施工布置

本工程的施工布置遵循因地制宜、因时制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、经济合理的原则。施工现场生产、生活用水利用附近河道水及周边农村自来水,施工用电利用附近变压器,并配备柴油发电机作为备用电源。

根据主体工程设计,施工临时道路尽量利用已有道路,并根据需要修建临时道路,作为施工机械和物资运输之用。

本项目主体设计上做好了施工前准备工作,从工程管理、施工场地布置、工程用水、电力和材料供应、施工机械设备等方面提出了要求,有效的控制了施工过程中施工场地占地。

3.3.2.2 施工方法

工程施工全部采用机械化施工。土方开挖采用挖掘机作业,自卸汽车运输,对项目区的表土进行先期剥离,并就近堆放,表土用于后期的绿化回填。堤防工程分段开挖,分段回填,开挖与回填间隔时间较短,表土能够短时间内被回填使用。

工程施工导流避开主汛期,尽量利用主河道和阶地布置导流渠,且布置在工程永久征占地范围内,减少了土石方开挖,施工扰动范围控制在拦河闸工程永久征占地范围内,符合水土保持的规定。

工程建设施工工序合理,防止重复开挖了多次倒运,减少了裸露时间;堤防开挖,

多采用机械开挖，有专门的道路进行运输土方，控制了水土流失范围。

从水土保持角度分析，工程施工场地布置紧凑，施工工序安排合理，施工工艺较为先进，施工组织设计符合水土保持要求。

3.3.2.3 施工工期

（1）施工准备期

施工准备期主要完成施工道路的修建，风、水、电及通讯系统的修建，施工生产、生活用房的建设。水土保持要求主体工程加强施工期间的防护措施，场地清理、施工道路铺设，做到及时清运弃渣到指定地点，对裸露地表区域采取覆盖防护措施。

（2）主体工程施工期

主体工程施工包括堤防开挖、混凝土浇筑、建筑物基础开挖等一系列工程，在工程建设过程中都将产生一定程度的水土流失。开挖弃料及时清运，避免坡地堆放造成水土流失，由于堤防工程分段开挖，分段回填，开挖与回填间隔时间较短，开挖土方能够及时回填。

（3）工程完建期

工程完建期主要完成料场平整，河道蓄水，该阶段产生的水土流失较轻微。

3.4 主体工程已实施措施中具有水土保持功能的评价

3.4.1 主体工程已实施的具有水土保持功能措施的分析评价

龙河

一、主体工程区

主体设计采取的水土保持措施主要为表土剥离、土地整治、生态护坡、排水工程、绿化措施等。但未考虑剥离表土的临时防护措施，方案将对此加以补充完善。

1、工程措施

（1）表土剥离

在水土保持角度，为保护项目占地中土壤养分丰富的表土层，同时作为项目建设后期绿化用土，需要将堤防边坡进行清基剥离。经计算，本区可剥离表土面积为 2.23hm^2 ，剥离厚度 0.35m ，剥离总量为 0.78万 m^3 。

评价：本区主体设计表土剥离，此措施较好的保护了该区域地表表土资源不被流失，剥离的土方后期用于本区复耕，提高土壤肥力，增加植物成活率。具有较好的水土保持功能，纳入方案水土保持措施。

（2）土地整治

项目绿化前，需要对植被恢复区进行整地，清除建筑垃圾，平整土地，用于恢复植被。本方案要求整地深度取 0.40m，挑出土壤中不利于植物生长的碎石、建筑垃圾等杂物，然后按表层土清理--施有机肥--深耕方案进行，整理完毕后，采取相应的绿化措施来美化项目区环境，增加地表植被覆盖率。本区土地整治面积共计 4.38hm²。

评价：施工完成后，采用机械与人工结合的方式，对地表进行清理，去除土壤中遗留的碎石、施工垃圾及其他不利用植物生长的杂物，然后回填耕植土，恢复地表的水土保持功能。

（3）生态护坡

生态框护岸采用实施范围为护砌长度共计 1.60km，设计河道边坡 1: 1.5，采用 C25 混凝土框格。

分析评价：主体工程设计了生态护坡，能够增加雨水下渗及地下水储量，涵养水源，美化场内环境，在满足主体工程需要的同时，也能够满足水土保持功能的要求。

（4）排水工程

项目排水主要为雨水排放，排水形式为防汛道路一侧排水沟，雨水通过排水沟排入河道内。龙河主体设计排水工程 2920m。

评价：根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中规定，排水工程界定为水土保持措施，主体工程设计的排水措施，在满足主体工程需要的同时，也能够满足水土保持功能的要求。

2、植物措施

（1）绿化措施

本工程植物措施在位于河道两岸边坡坡顶、河道两岸除 1.6km 箱式生态框护岸外的 12.82km 岸坡进行植草（撒草籽）、沂河路至清河南路段右岸现状生态缓冲区枯草进行植草恢复，主要采用栽植乔灌木及撒播草籽。绿化面积为 4.38hm²。

评价：主体工程设计了绿化措施，能够增加雨水下渗及地下水储量，涵养水源，美化场内环境，在满足主体工程需要的同时，也能够满足水土保持功能的要求。

3、分区水土保持措施评价

主体设计的表土剥离、土地整治、生态护坡、排水工程、绿化措施等措施均具有水土保持功能，纳入到水土保持措施体系中，考虑较全面，可以部分实现防治水土流失的目标。但未考虑施工过程中的临时措施，方案将在后续设计中加以补充完善。

二、临时道路工程区

主体设计采取的水土保持措施主要为土地整治等。但未考虑完全临时措施，方案将对此加以补充完善。

1、工程措施

(1) 土地整治

施工结束后，对临时占用的耕地进行土地整治，经统计土地整治面积 0.65hm^2 。

评价：施工完成后，采用机械与人工结合的方式，对地表进行清理，去除土壤中遗留的碎石、施工垃圾及其他不利用植物生长的杂物，然后回填耕植土，恢复地表的水土保持功能。

2、分区水土保持措施评价

主体设计中未考虑施工过程中的临时措施，水土保持措施体系不完善，方案将在后续设计中加以补充完善。

三、施工生产生活区

主体设计采取的水土保持措施主要为土地整治。但未考虑完全临时措施，方案将对此加以补充完善。

1、工程措施

(1) 土地整治

施工结束后，对临时占用的耕地进行土地整治，经统计土地整治面积 0.90hm^2 。

评价：施工完成后，采用机械与人工结合的方式，对地表进行清理，去除土壤中遗留的碎石、施工垃圾及其他不利用植物生长的杂物，然后回填耕植土，恢复地表的水土保持功能。

2、分区水土保持措施评价

主体设计中未考虑施工过程中的临时措施，水土保持措施体系不完善，方案将在后续设计中加以补充完善。

黄泥河

一、主体工程区

主体设计采取的水土保持措施主要为表土剥离、土地整治、绿化措施等。但未考虑剥离表土的临时防护措施，方案将对此加以补充完善。

1、工程措施

(1) 表土剥离

在水土保持角度，为保护项目占地中土壤养分丰富的表土层，同时作为项目建设后期绿化用土，需要将堤防边坡进行清基剥离。经计算，本区可剥离表土面积为 8.31hm^2 ，剥离厚度 0.35m ，剥离总量为 2.91万 m^3 。

评价：本区主体设计表土剥离，此措施较好的保护了该区域地表表土资源不被流失，剥离的土方后期用于本区复耕，提高土壤肥力，增加植物成活率。具有较好的水土保持功能，纳入方案水土保持措施。。

（2）土地整治

项目绿化前，需要对植被恢复区进行整地，清除建筑垃圾，平整土地，用于恢复植被。本方案要求整地深度取 0.40m ，挑出土壤中不利于植物生长的碎石、建筑垃圾等杂物，然后按表层土清理--施有机肥--深耕方案进行，整理完毕后，采取相应的绿化措施来美化项目区环境，增加地表植被覆盖率。本区土地整治面积共计 4.62hm^2 。

评价：施工完成后，采用机械与人工结合的方式，对地表进行清理，去除土壤中遗留的碎石、施工垃圾及其他不利用植物生长的杂物，然后回填耕植土，恢复地表的水土保持功能。

2、植物措施

（1）绿化措施

本工程植物措施在位于河道两岸边坡土体（除岩石边坡外）裸露部分采用采植草（撒草籽）、黄泥河流域内汪塘进行生态湿地整治，主要采用栽植乔灌木及撒播草籽。绿化面积为 4.62hm^2 。

评价：主体工程设计了绿化措施，能够增加雨水下渗及地下水储量，涵养水源，美化场内环境，在满足主体工程需要的同时，也能够满足水土保持功能的要求。

3、分区水土保持措施评价

主体设计的表土剥离、土地整治、绿化措施等措施均具有水土保持功能，纳入到水土保持措施体系中，考虑较全面，可以部分实现防治水土流失的目标。但未考虑施工过程中的临时措施，方案将在后续设计中加以补充完善。

二、临时道路工程区

主体设计采取的水土保持措施主要为土地整治等。但未考虑完全临时措施，方案将对此加以补充完善。

1、工程措施

（1）土地整治

施工结束后，对临时占用的耕地进行土地整治，经统计土地整治面积 4.35hm^2 。

评价：施工完成后，采用机械与人工结合的方式，对地表进行清理，去除土壤中遗留的碎石、施工垃圾及其他不利用植物生长的杂物，然后回填耕植土，恢复地表的水土保持功能。

2、分区水土保持措施评价

主体设计中未考虑施工过程中的临时措施，水土保持措施体系不完善，方案将在后续设计中加以补充完善。

三、施工生产生活区

主体设计采取的水土保持措施主要为土地整治。但未考虑完全临时措施，方案将对此加以补充完善。

1、工程措施

(1) 土地整治

施工结束后，对临时占用的耕地进行土地整治，经统计土地整治面积 1.47hm^2 。

评价：施工完成后，采用机械与人工结合的方式，对地表进行清理，去除土壤中遗留的碎石、施工垃圾及其他不利用植物生长的杂物，然后回填耕植土，恢复地表的水土保持功能。

2、分区水土保持措施评价

主体设计中未考虑施工过程中的临时措施，水土保持措施体系不完善，方案将在后续设计中加以补充完善。

老南涑河

一、主体工程区

主体设计采取的水土保持措施主要为表土剥离、土地整治、绿化措施等。但未考虑剥离表土的临时防护措施，方案将对此加以补充完善。

1、工程措施

(1) 表土剥离

在水土保持角度，为保护项目占地中土壤养分丰富的表土层，同时作为项目建设后期绿化用土，需要将堤防边坡进行清基剥离。经计算，本区可剥离表土面积为 0.43hm^2 ，剥离厚度 0.35m ，剥离总量为 0.15 万 m^3 。

评价：本区主体设计表土剥离，此措施较好的保护了该区域地表表土资源不被流失，剥离的土方后期用于本区复耕，提高土壤肥力，增加植物成活率。具有较好的水土保持功能，纳入方案水土保持措施。

（2）土地整治

项目绿化前，需要对植被恢复区进行整地，清除建筑垃圾，平整土地，用于恢复植被。本方案要求整地深度取 0.40m，挑出土壤中不利于植物生长的碎石、建筑垃圾等杂物，然后按表层土清理--施有机肥--深耕方案进行，整理完毕后，采取相应的绿化措施来美化项目区环境，增加地表植被覆盖率。本区土地整治面积共计 1.10hm²。

评价：施工完成后，采用机械与人工结合的方式，对地表进行清理，去除土壤中遗留的碎石、施工垃圾及其他不利用植物生长的杂物，然后回填耕植土，恢复地表的水土保持功能。

2、植物措施

（1）绿化措施

本工程植物措施在生态绿化区域，主要采用栽植乔灌木及撒播草籽。绿化面积为 1.10hm²。

评价：主体工程设计了绿化措施，能够增加雨水下渗及地下水储量，涵养水源，美化场内环境，在满足主体工程需要的同时，也能够满足水土保持功能的要求。

3、分区水土保持措施评价

主体设计的表土剥离、土地整治、绿化措施等措施均具有水土保持功能，纳入到水土保持措施体系中，考虑较全面，可以部分实现防治水土流失的目标。但未考虑施工过程中的临时措施，方案将在后续设计中加以补充完善。

二、临时道路工程区

主体设计采取的水土保持措施主要为土地整治等。但未考虑完全临时措施，方案将对此加以补充完善。

1、工程措施

（1）土地整治

施工结束后，对临时占用的耕地进行土地整治，经统计土地整治面积 0.10hm²。

评价：施工完成后，采用机械与人工结合的方式，对地表进行清理，去除土壤中遗留的碎石、施工垃圾及其他不利用植物生长的杂物，然后回填耕植土，恢复地表的水土保持功能。

2、分区水土保持措施评价

主体设计中未考虑施工过程中的临时措施，水土保持措施体系不完善，方案将在后续设计中加以补充完善。

三、施工生产生活区

主体设计采取的水土保持措施主要为土地整治。但未考虑完全临时措施，方案将对此加以补充完善。

1、工程措施

(1) 土地整治

施工结束后，对临时占用的耕地进行土地整治，经统计土地整治面积 0.20hm²。

评价：施工完成后，采用机械与人工结合的方式，对地表进行清理，去除土壤中遗留的碎石、施工垃圾及其他不利用植物生长的杂物，然后回填耕植土，恢复地表的水土保持功能。

2、分区水土保持措施评价

主体设计中未考虑施工过程中的临时措施，水土保持措施体系不完善，方案将在后续设计中加以补充完善。

3.4.2 水土保持措施界定

(1) 主体设计水土保持工程的界定原则

①主导功能原则。以防治水土流失为目标的工程为水土保持工程；以主体设计功能为主，同时具有水土保持功能的工程，不作为水土保持工程。

②责任区分原则。对建设项目临时征、占地范围内的各项防护工程均作为水土保持工程。

③试验排除原则。难以区分以主体设计功能为主或以水土保持功能为主的工程，可按破坏性试验的原则进行排除。

(2) 水土保持工程界定结论

经界定分析，主体设计的排水工程、生态护坡、土地整治、表土剥离、绿化措施等界定为水土保持措施。

(3) 水土保持工程量及投资

主体工程中具有水土保持功能工程的工程量及投资见表 3-4:

表 3-4 主体已列水土保持措施工程量及投资统计表

分区	措施类型	工程类型	单位	数量	投资（万元）
龙河	主体工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.78
			土地整治	hm ²	4.38
			生态护坡	km	1.60
			排水工程	m	2920
	临时道路工程区	工程措施	乔灌木绿化	hm ²	4.38
			土地整治	hm ²	0.65
黄泥河	主体工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.90
			土地整治	hm ²	0.10
		植物措施	乔灌木绿化	hm ²	0.07
	临时道路工程区	工程措施	土地整治	hm ²	0.07
	施工生产生活区	工程措施	土地整治	hm ²	0.10
老南涑河	主体工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	2.91
			土地整治	hm ²	4.62
		植物措施	乔灌木绿化	hm ²	4.62
	临时道路工程区	工程措施	土地整治	hm ²	4.35
	施工生产生活区	工程措施	土地整治	hm ²	1.47
合计					1174.54

3.5 结论及建议

1、结论

经分析，本项目符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）的相关要求，不存在限制因素，项目建设可行。

主体工程设计占地满足节约用地和减少扰动的要求，土石方挖填数量符合最优化原则，调配合理；施工组织从施工时序、施工工艺、土石方平衡调配等方面，从水保角度分析均科学合理。

在主体设计中，出于工程建设安全和美化的需要，设计了排水工程、表土剥离工程、绿化措施等，这些措施具有水土保持功能，可以部分实现防治水土流失的目标。

根据本项目初步设计批复内水土保持专项设计章节中，本方案新增表土剥离、密目防尘网覆盖、临时编织袋、临时排水、绿化措施施以加强整个项目的水土保持措施体系。

总体上来看，这些措施是有效的，符合生产建设项目的水土保持技术要求，在进行适当的细化和完善后，可以作为下一阶段的工程实施依据。

2、建议

建立综合防治措施体系

主体工程设计的各项工程均按照相应行业设计标准、规范进行了规划设计，从地质、水文、资料的运用、设计标准的选取、建筑物的结构形式、材料、稳定等方面，均能满足水土保持的要求。主体工程现有的措施能够形成有效防护体系，建立了完整、科学、综合的水土流失防治体系。

综上所述，项目建设期间场地平整、土石方开挖、运移、回填、路基填筑等活动频繁，人为因素造成对当地水土保持设施的破坏是不可避免的，这是定性分析，本方案将根据项目的建设情况划分水土流失防治责任范围及防治分区，并结合项目区水土流失的自然因素进行综合考虑，根据规范要求，运用合理的经验公式进行水土流失量的定量分析预测，以及更加明确项目区的水土流失重点区域及重点时段，为项目区水土流失防治提供依据。

4 水土流失防治责任范围及防治分区

4.1 防治责任范围界定

4.1.1 防治责任范围确定的原则

根据“谁开发、谁保护，谁造成水土流失、谁负责治理”的原则，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，结合项目区建设可能造成水土流失区域，确定本工程的水土流失防治责任范围。

4.1.2 防治责任范围的确定依据

根据《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）及《关于印发水利水电工程水土保持技术规范（SL575-2012）补充技术要点（试行）的通知》，结合本工程造成的水土流失区域，确定本工程水土流失防治责任范围为项目的征地范围、租地范围和土地使用管辖范围。

4.1.3 水土流失防治责任范围面积

本工程的水土流失防治责任范围为 55.36hm^2 ，其中永久占地 47.69hm^2 ，临时占地 7.67hm^2 。其中龙河主体工程区占地 17.50hm^2 、施工道路区占地 0.65hm^2 、施工生产生活区占地 0.90hm^2 ，黄泥河主体工程区占地 26.11hm^2 、施工道路区占地 4.35hm^2 、施工生产生活区占地 1.47hm^2 ，老南涑河主体工程区占地 4.08hm^2 、施工道路区占地 0.10hm^2 、施工生产生活区占地 0.20hm^2 。

4.2 防治责任范围和征占地的关系

本工程水土流失防治责任范围面积与工程征占地面积相比，增加了河道管理范围内占地 45.65hm^2 ，减少了临时占地 0.66hm^2 。其中河道管理范围内占地 45.65hm^2 为永久占地。

4.3 水土流失防治分区

4.3.1 水土流失防治分区划分的原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），结合沂蒙山区域山水林田湖草沙一体化保护和修复工程临沂高新区水环境综合治理工程的主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、原地貌特征、占地属性、水土流失特征等，本工程水土流失防治分区应遵循以下原则：

（1）“整体性、全局性、控制性”原则，水土流失防治分区要结合整个项目建设，着眼于全局，使划分的防治分区有利于综合防治措施的布设和监测、监督、管理；

(2) “关联性和系统性”原则，使各级分区条理清晰、层次分明；

(3) “集中成片”原则，工程建设区集中成片的尽可能地分在同一个防治区内，以免措施布设时产生分割现象。

4.3.2 水土流失防治分区

本工程总体上划分为龙河、黄泥河、老南涑河三个一个分区，每个一级分区又划分为主体工程区、临时道路工程区及施工生产生活区等三个二级分区，各分区防治面积见下表。

表 4-1 水土保持防治分区表

单位: hm^2

项目名称	项目分区		项目建设区		合计
			永久占地	临时占地	
沂蒙山区域山水林田湖草沙一体化保护和修复工程临沂高新区水环境综合治理工程	龙河	主体工程区	17.50	0.0	17.50
		临时道路工程区	0.0	0.65	0.65
		施工生产生活区	0.0	0.90	0.90
	黄泥河	主体工程区	26.11	0.0	26.11
		临时道路工程区	0.0	4.35	4.35
		施工生产生活区	0.0	1.47	1.47
	老南涑河	主体工程区	4.08	0.0	4.08
		临时道路工程区	0.0	0.10	0.10
		施工生产生活区	0.0	0.20	0.20
	合计		47.69	7.67	55.36

5 水土流失分析与调查及预测

根据《生产建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018）、《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）的要求，结合本工程建设的特点和施工工艺，本工程预测内容主要包括扰动地表、损坏植被面积预测，弃渣（石、渣）量的预测，水土流失量的预测，水土流失危害的分析预测。

5.1 水土流失现状

本工程所在区域土壤侵蚀类型为水力侵蚀，侵蚀强度为轻度侵蚀，土壤侵蚀模数为 $300t/(km^2 \cdot a)$ 。项目位于北方土石山区-泰沂及胶东山地丘陵区-鲁中南低山丘陵土壤保持区，不属于水土流失治理区与预防区。场区地面较平坦，地貌形态为冲积平原。根据《北方土石山区水土流失综合治理技术标准》（SL665-2014），项目区容许土壤流失量为 $200t/(km^2 \cdot a)$ 。

5.2 水土流失影响因素分析

5.2.1 自然因素

自然因素主要有指降水、土壤和植被，多年平均降水量 855.0mm，主要集中在汛期，降雨常以暴雨形式出现，且集中在 1~3 次大暴雨中，特别是短历时暴雨，因降水强度大，汇流时间短，洪峰流量大，极易造成爆发性水土流失，在植被较差地段易发生严重水土流失。

5.2.2 人为因素

本项目所在区域主要为水力侵蚀，侵蚀强度为轻度侵蚀，由于项目建设过程中扰动地表，进行土方开挖与回填，损害原地表植被，改变了外应力与土体抵抗力之间的自然相对平衡，抗蚀能力差，在不采取水土流失防护措施或措施不到位的情况下，暴雨时极易造成水土流失。

5.3 水土流失调查

5.3.1 调查范围和时段

5.3.1.1 调查范围及单元

本工程调查范围为目前已扰动区域，根据施工进度，经调查，扰动范围共计 $55.36hm^2$ 。详见表 5-1。

表 5-1 项目区水土流失调查范围及单元

项目分区	项目建设区 (hm ²)	备注
龙河	主体工程区	17.50
	临时道路工程区	0.65
	施工生产生活区	0.90
黄泥河	主体工程区	26.11
	临时道路工程区	4.35
	施工生产生活区	1.47
老南涑河	主体工程区	4.08
	临时道路工程区	0.10
	施工生产生活区	0.20
合计	55.36	

5.3.1.2 调查时段

本工程水土流失调查时段分为 2022 年 11 月~2023 年 10 月，共计 12 个月。

表 5-2 项目各防治分区水土流失调查时段一览表

调查单元		调查时期	扰动时段	实施时段 (月)	计算时长 (年)
龙河	主体工程区	施工期	2022 年 11 月~2023 年 10 月	12	1.0
	临时道路工程区	施工期	2022 年 11 月~2023 年 10 月	12	1.0
	施工生产生活区	施工期	2022 年 11 月~2023 年 10 月	12	1.0
黄泥河	主体工程区	施工期	2022 年 11 月~2023 年 10 月	12	1.0
	临时道路工程区	施工期	2022 年 11 月~2023 年 10 月	12	1.0
	施工生产生活区	施工期	2022 年 11 月~2023 年 10 月	12	1.0
老南涑河	主体工程区	施工期	2022 年 11 月~2023 年 10 月	12	1.0
	临时道路工程区	施工期	2022 年 11 月~2023 年 10 月	12	1.0
	施工生产生活区	施工期	2022 年 11 月~2023 年 10 月	12	1.0

5.3.2 水土流失调查

施工期间建设单位采取了临时措施有效减少了水土流失，结合工程调查并查阅相关资料，综合确定 2022 年 11 月~2023 年 10 月施工期间平均土壤侵蚀模数为 600t/(km²a)。施工期扰动地表产生土壤流失量 332t，新增土壤流失量 166t。

表 5-3 项目区施工调查期扰动区土壤流失调查一览表

预测单元		扰动面积 (hm ²)	调查时长 (a)	扰动后土壤侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	土壤侵蚀背景值 [t/(km ² ·a)]	土壤流失总量 (t)	新增土壤流失量 (t)
龙河	主体工程区	17.50	1.0	600	300	105	53
	临时道路工程区	0.65	1.0	600	300	4	2
	施工生产生活区	0.90	1.0	600	300	5	3
黄泥河	主体工程区	26.11	1.0	600	300	157	78
	临时道路工程区	4.35	1.0	600	300	26	13
	施工生产生活区	1.47	1.0	600	300	9	4
老南涑河	主体工程区	4.08	1.0	600	300	24	12
	临时道路工程区	0.10	1.0	600	300	1	0
	施工生产生活区	0.20	1.0	600	300	1	1
合计		55.36				332	166

5.4 水土流失预测

5.4.1 预测范围和时段

5.4.1.1 预测范围

按照扰动地表程度的不同,本项目水土流失预测主要包括项目施工期水土流失预测和自然恢复期水土流失预测。本项目预测单元分为临时道路工程区,预测范围面积为 55.36hm²。

5.4.1.2 预测时段

根据工程施工安排,本项目将在 2023 年 12 月完工。因此,本项目施工期水土流失预测时段为 2023 年 11 月-2023 年 12 月;自然恢复期按照山东省扰动地表自然恢复水土保持功能的情况取为 3 年。预测时段详见表 5-4 所示。

表 5-4 本项目各防治分区水土流失预测时段一览表

预测单元		预测范围 (hm ²)	扰动时段		预测时段	自然恢复期
			时段	时间(月)	时间(a)	时间(a)
龙河	主体工程区	17.50	2023年11月-12月	2	0.5	3.0
	临时道路工程区	0.65	2023年11月-12月	2	0.5	3.0
	施工生产生活区	0.90	2023年11月-12月	2	0.5	3.0
黄泥河	主体工程区	26.11	2023年11月-12月	2	0.5	3.0
	临时道路工程区	4.35	2023年11月-12月	2	0.5	3.0
	施工生产生活区	1.47	2023年11月-12月	2	0.5	3.0
老南涑河	主体工程区	4.08	2023年11月-12月	2	0.5	3.0
	临时道路工程区	0.10	2023年11月-12月	2	0.5	3.0
	施工生产生活区	0.20	2023年11月-12月	2	0.5	3.0
合计		55.36				

5.4.2 土壤侵蚀模数

(1) 原地貌土壤侵蚀模数

通过调查,项目区水土流失类型主要为水力侵蚀,侵蚀强度为轻度侵蚀。参照《土壤侵蚀分类分级标准》,通过现场踏勘对植被覆盖度、地表组成物质、地貌类型等指标的综合分析并咨询相关专家,综合确定本项目原地貌土壤侵蚀模数为 300t/(km²·a)。

(2) 扰动后土壤侵蚀模数

本方案主要是通过调查以及周边项目的试验观测数据来确定项目扰动后土壤侵蚀模数值。本项目各分项工程水土流失计算的各土壤侵蚀模数如表 5-5 示。

表 5-5 本项目工程施工扰动地表及自然恢复期侵蚀模数表 单位: [t/(km²·a)]

预测单元	背景值	施工扰动 土壤侵蚀模数	自然恢复期 第一年土壤侵蚀 模数	自然恢复期 第二年土壤侵蚀 模数	自然恢复期 第三年土壤侵蚀 模数
主体工程区	300	2200	1800	650	300
临时道路工程区	300	2200	1800	650	300
施工生产生活区	300	2200	1800	650	300
临时堆土	4500				

(2) 预测内容

项目水土流失预测内容包括:现状年土壤流失状况、建设期可能产生的土壤流失量及项目区自然恢复期的土壤流失量。对于超出本项目建设规划和建设期限擅自建设的非规划范围内项目所造成的水土流失,需另行编报相应的水土保持方案。

(3) 预测方法

预测方法主要有实地调查法、经验公式预测法等。本项目采用经验公式法预测项目的

水土流失。

1、实地调查法：实地调查法主要应用于建设区占地土地利用类型调查统计、水土保持设施面积调查统计、建设区土壤流失量本底值的确定等方面。

2、经验公式预测法：经验公式应用于根据水土流失面积、侵蚀模数及流失预测时段计算水土流失量。采取经验公式时，根据土壤侵蚀面积和土壤侵蚀模数随时段的变化而变化，增加量为后期土壤流失量减前期土壤流失量。

本方案土壤流失量分析计算采用的经验公式为：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n (F_i \times M_{ji} \times T_{ji}) \dots \dots \dots \text{式 5-1}$$

式中：W—土壤流失量，t；

i—预测单元，i=1, 2, 3,n；

j—预测时段，j=1, 2，指施工期（含施工准备期）和自然恢复期；

F_{ji} —第j预测时段内、第i预测单元的面积，km²；

M_{ji} —第j预测时段内、第i预测单元的土壤侵蚀模数，t/（km²·a）；

T_{ji} —第j预测时段内、第i预测单元的预测时段，a。

5.4.3 扰动地表、损毁植被面积和弃土（石、渣）量分析

1、扰动地表、损坏植被面积

本项目在建设过程中，将对占地地表产生扰动。经调查分析，建设期内扰动地表面积55.36hm²，损毁植被面积为0.0hm²。见表5-6。

表 5-6 工程扰动地表面积和损毁植被面积统计表

项目建设区（hm ² ）							
项目组成		占地面积			占地类型及面积		合计
		永久占地	临时占地	合计	水域及水利设施用地	耕地（旱地）	
龙河	主体工程区	17.50	0.0	17.50	17.50	0.0	17.50
	临时道路工程区	0.0	0.65	0.65	0.0	0.65	0.65
	施工生产生活区	0.0	0.90	0.90	0.0	0.90	0.90
黄泥河	主体工程区	26.11	0.0	26.11	26.11	0.0	26.11
	临时道路工程区	0.0	4.35	4.35	0.0	4.35	4.35
	施工生产生活区	0.0	1.47	1.47	0.0	1.47	1.47
老南涑河	主体工程区	4.08	0.0	4.08	4.08	0.0	4.08
	临时道路工程区	0.0	0.10	0.10	0.0	0.10	0.10
	施工生产生活区	0.0	0.20	0.20	0.0	0.20	0.20
合计		47.69	7.67	55.36	47.69	7.67	55.36

2、弃土弃渣量

通过水土保持分析评价,认为本项目总挖方 39.96 万 m^3 ,填方 8.81 万 m^3 ,余方 31.15 万 m^3 ,余方高新区砂石资源管理办公室(砂石办)统一处置。

5.4.4 预测结果

本项目土壤流失量预测的内容主要为项目现状年土壤流失状况,建设施工扰动期和自然恢复期的土壤流失量。

1、建设期可能产生的土壤流失量预测:

建设期土壤流失量预测包括施工期土壤流失量及自然恢复期的土壤流失量进行预测。

①施工期扰动地表可能产生的土壤流失量,扰动地表产生的土壤流失量预测以最不利的条件来计列各分项工程预测时长。经预测,项目区施工期扰动地表可能产生的土壤流失总量为 609t,可能新增土壤流失量约 526t,施工期扰动地表土壤流失量预测如表 5-8。

表 5-8 施工期扰动地表土壤流失量预测表

预测单元		扰动面积 (hm^2)	预测 时长 (a)	扰动后 土壤侵蚀模 数 $[\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})]$	土壤 侵蚀背景值 $[\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})]$	土壤 流失总 量(t)	新增土壤 流失量(t)
龙河	主体工程区	17.50	0.5	2200	300	193	166
	临时道路工程区	0.65	0.5	2200	300	7	6
	施工生产生活区	0.90	0.5	2200	300	10	9
黄泥河	主体工程区	26.11	0.5	2200	300	287	248
	临时道路工程区	4.35	0.5	2200	300	48	41
	施工生产生活区	1.47	0.5	2200	300	16	14
老南涑河	主体工程区	4.08	0.5	2200	300	45	39
	临时道路工程区	0.10	0.5	2200	300	1	1
	施工生产生活区	0.20	0.5	2200	300	2	2
合计		55.36				609	526

②施工期临时堆土土壤流失量预测

本项目临时堆土为在项目建设区域堆放超过 3 个月的堆土,本项目主体工程区内预有临时堆土 3.84 万 m^3 (其中龙河主体工程区 0.78 万 m^3 、黄泥河主体工程区 2.91 万 m^3 、老南涑河主体工程区 0.15 万 m^3),堆放高度为 3.0m,考虑到 1: 3.0 的边坡问题,临时堆土占地面积约为 2.31 hm^2 (其中龙河临时堆土占地面积约为 0.50 hm^2 、黄泥河临时堆土占地面积约为 1.69 hm^2 、老南涑河临时堆土占地面积约为 0.12 hm^2)。经预测,项目临时堆土可能产生新增土壤流失量 26t。临时堆土流失量预测如表 5-9:

表 5-9 建设期临时堆土土壤流失量预测表

预测内容		预测堆放面积 (hm ²)	侵蚀模数[t/(km ² ·a)]	预测时长 (a)	土壤流失量 (t)
龙河	主体工程区	0.50	4500	0.25	6
黄泥河	主体工程区	1.69	4500	0.25	19
老南涑河	主体工程区	0.12	4500	0.25	1
合计		2.31			26

③自然恢复期可能产生的土壤流失量预测

自然恢复期是项目完工后在不采取任何措施情况下,植被自然恢复且使土壤侵蚀模数达到原背景值所需的时间。本项目区可蚀性面积为 25.07hm²。经预测,本项目自然恢复期可能产生的土壤流失总量为 677t,新增土壤流失量为 526t,本项目自然恢复期土壤流失预测结果详见表 5-10。

表 5-10 自然恢复期土壤流失量预测表

预测单元		扰动面积 (hm ²)	可蚀性面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数 t/(km ² ·a)				预测时长 (a)	土壤流失总量 (t)	新增土壤流失量 (t)
				背景值	第一年	第二年	第三年			
龙河	主体工程区	17.50	8.79	300	1800	650	300	3	246	193
	临时道路工程区	0.65	0.65	300	1800	650	300	3	17	13
	施工生产生活区	0.90	0.90	300	1800	650	300	3	24	18
黄泥河	主体工程区	26.11	7.51	300	1800	650	300	3	199	154
	临时道路工程区	4.35	4.35	300	1800	650	300	3	115	89
	施工生产生活区	1.47	1.47	300	1800	650	300	3	39	30
老南涑河	主体工程区	4.08	1.10	300	1800	650	300	3	29	23
	临时道路工程区	0.10	0.10	300	1800	650	300	3	3	2
	施工生产生活区	0.20	0.20	300	1800	650	300	3	5	4
合计		55.36	25.07						677	526

综上所述,建设期将产生的土壤流失总量为 1647t,其中施工期扰动地表土壤流失量 944t,临时堆土土壤流失量 26t,自然恢复期可蚀性地表流失量 677t;整个建设期可能产生的新增土壤流失量 1246t,其中施工期扰动地表新增土壤流失量 694t,临时堆土土壤流失量 26t,自然恢复期可蚀性地表新增流失量 526t。建设期土壤流失调查预测分析结果见表 5-11,土壤流失量调查预测柱状图见图 5-1。

表 5-11 可能产生的土壤流失量分析比较表

单位: t

项目名称		扰动地表		弃土堆放		自然恢复期		合 计		新增量 占新增 总量的 百分比 (%)
		总量	新增量	总量	新增量	总量	新增量	总量	新增量	
龙河	主体工程区	298	219	6	6	246	193	550	418	33.55
	临时道路工程区	11	8	0	0	17	13	28	21	1.69
	施工生产生活区	15	12	0	0	24	18	39	30	2.41
黄泥河	主体工程区	444	326	19	19	199	154	662	499	40.05
	临时道路工程区	74	54	0	0	115	89	189	143	11.48
	施工生产生活区	25	18	0	0	39	30	64	48	3.85
老南涑河	主体工程区	72	53	1	1	29	23	102	77	6.18
	临时道路工程区	2	1	0	0	3	2	5	3	0.24
	施工生产生活区	3	3	0	0	5	4	8	7	0.56
合 计		944	694	26	26	677	526	1647	1246	100.00
占总量的百分比(%)		57.32	55.70	1.58	2.09	41.11	42.22	100.00	75.65	

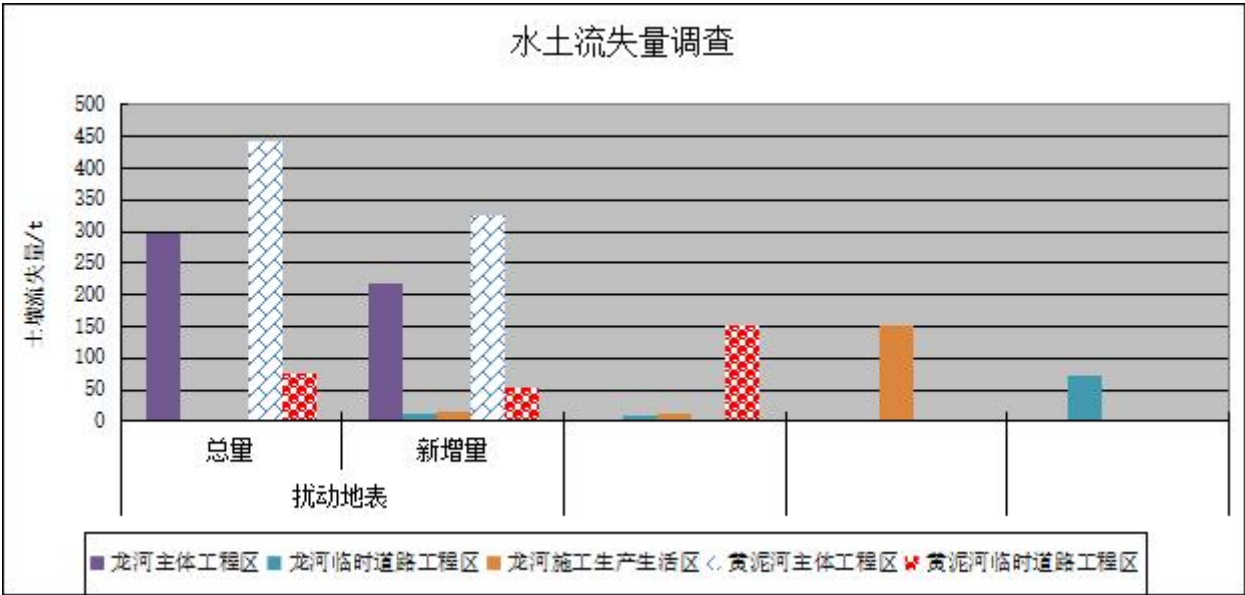


图 5-1 土壤流失量预测柱状图

5.5 水土流失危害分析与评价

项目在施工中，地表植被可能遭到不同程度的破坏，导致水土保持功能降低。因此，施工准备期、施工期地表扰动、压埋植被，有可能造成严重的新增水土流失，甚至于对当地区域生态环境和工农业的可持续发展造成不利影响。根据工程初步设计报告及现场调查情况，通过对项目区所处的自然条件、工程施工工艺以及水土流失预测分析，现将工程建

设可能造成水土流失危害分析如下:

(1) 破坏植被, 加速土壤侵蚀

植被防止土壤侵蚀的作用主要表现在覆盖地表、截持降雨、减小流速、分散流量以及固定土壤和改良土壤等方面。植被的好与坏, 直接影响土壤侵蚀的形成和侵蚀量的大小。地表植被一旦被工程施工破坏, 其自然恢复过程将十分缓慢。

项目所在地地貌相对平缓, 但项目区雨季雨量较大, 降雨汇流后动能较大, 强降雨具有突发性。植被防止土壤侵蚀的作用主要表现在覆盖地表、拦截降雨、减小流速、分散流量以及固定土壤和改良土壤等方面。植被的好与坏, 直接影响土壤侵蚀的形成和侵蚀量的大小。在工程施工期间, 由于临时施工道路、临时生产生活区以及临时堆土的堆放处置造成地表植被的破坏, 易产生较严重的水土流失。

(2) 对生态环境的影响

该项目的建设使土地格局发生了变化, 使原有地类转变成了建筑物等硬化地。施工扰动使地表结皮遭到破坏, 自然体系生产能力受到一定程度的影响。弃料、弃渣不及时处理, 地表景观亦会遭到破坏。若自然体系的生产能力降低, 地表的破坏及产生的水土流失将影响周边的生态环境, 加大周边土地的、沙化和周边的扬尘。

(3) 对河流水面的危害

由于工程的土石方开挖回填, 占地扰动, 如不采取必要的措施, 在融雪及降水条件下易发生水土流失增加水体的含沙量, 造成下游河道、水库淤积产生一定影响。因此有必要对项目建设区布设水土保持措施, 以减少对河流的危害。

(4) 损坏水土保持设施造成的影响

地面植被有涵养水源、调节气候的功能, 对控制项目区土壤侵蚀具有良好的效果。植被一旦遭到破坏, 地表土壤抗侵蚀能力将会急剧下降, 单位面积的土壤侵蚀量直线上升。因此在项目施工过程中要尽量减少水土保持设施的损毁, 保护当地生态环境。

5.6 调查结论及指导性意见

5.6.1 调查结论

根据以上调查预测结果, 建设期将产生的土壤流失总量为 1647t, 其中施工期扰动地表土壤流失量 944t, 临时堆土土壤流失量 26t, 自然恢复期可蚀性地表流失量 677t; 整个建设期可能产生的新增土壤流失量 1246t, 其中施工期扰动地表新增土壤流失量 694t, 临时堆土土壤流失量 26t, 自然恢复期可蚀性地表新增流失量 526t。从调查预测结果来看,

黄泥河主体工程区是重点水土流失防治区域；施工期为本方案重点水土流失防治时段。

5.6.2 指导性意见

本方案针对以上调查预测结果，提出以下指导性意见。

（1）定期检查排水工程，防止淤堵。

（2）建议对项目区种植的乔灌木及时地浇水、施肥、修剪、管理，对于枯萎的植物要及时更新，以保障其水土保持功能更好地发挥，同时营造更好的生产生活环境。

综上所述，建议主体在接下来的生产活动中注意维护水土保持措施，使其发挥应有的水土保持效果，达到良好的水土保持效益。

6 防治目标及总体布设

6.1 防治目标及标准

6.1.1 执行标准等级

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》(办水保〔2013〕188号)及《临沂市水土保持规划》，该项目不属于水土流失治理区与预防区，但本项目位于城市区，按照《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2018)，项目区水土流失防治标准执行北方土石山区水土流失防治一级标准。

6.1.2 防治目标

(1) 基本目标

本方案水土流失防治应达到下列基本目标：项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；水土保持设施应安全有效；水土资源、林草植被应得到最大限度的保护和恢复；水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率应符合《生产建设项目水土流失防治标准》防治标准(GB50434-2018)的规定。

(2) 防治指标值

项目区位于北方土石山区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)的相关规定，考虑本工程和基准值的差异，对基准值作如下调整：项目区土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主，土壤流失控制比调整为1.0，项目位于城市区，渣土防护率和林草覆盖率可提高1%~2%。防治指标分别是：水土流失治理度95%、土壤流失控制比1.0、渣土防护率98%、表土保护率95%、林草植被恢复率97%、林草覆盖率26%。本方案确定的工程各阶段目标值见表6-1。

表 6-1 水土保持方案防治目标值

防治指标	北方土石山区建设类项目一级防治标准值		修正指标		目标值	
	施工期	设计水平年	土壤侵蚀基准	限制性因素	施工建设期	试运行期
水土流失治理度(%)	--	95	--	--	--	95
土壤流失控制比	--	0.90	不小于1.0	--	--	1.0
渣土防护率(%)	95	97	--	+1	95	98
表土保护率(%)	95	95	--	--	95	95
林草植被恢复率(%)	--	97	--	--	--	97
林草覆盖率(%)	--	25	--	+1	--	26

6.2 防治目标及标准

6.2.1 设计依据

同章节 1.2 编制依据。

6.2.2 设计理念

（1）约束和优化主体工程设计

从水土保持角度约束和优化主体设计，以主体工程设计为基础，本着事前控制的原则，从水土保持、生态、景观、地貌植被等多个方面全面评价和论述主体工程设计各个环节的合理性，提出主体工程水土保持约束性因素、相应设计条件及修改和优化意见和要求。

（2）节约和利用土地资源

牢固树立节约、整治和恢复利用土地的理念，充分协调工程规划、施工组织、移民专业，通过优化建筑（构）物布置、弃等来减少土地特别是耕地占压，并采取整治措施恢复土地生产力。

（3）保护和利用土壤资源

从裸岩形成土壤，再到稳定的植物群落需要千万年计的时间，保护和利用土壤，特别是表土，是本工程水土保持设计的重要内容之一。应根据主体工程施工组织设计进行表土分布与可利用量分析，依据表土需求与可利用量进行表土综合利用规划，落实表土剥离、堆放和保护。

（4）重视生态景观恢复和重塑

水土保持设计应在保证工程安全的前体下，优先考虑采取植被或综合措施防治水土流失，力求工程生态与景观相结合，统筹考虑主体建（构）筑物的造型、色调、外围景观灯，使之在微观尺度与宏观尺度上与周边环境的协调和融合。同时应注重乔灌草合理配置，多种植物相结合，多采用乡土物种，降低养护成本，降低养护成本。

6.2.3 设计原则

（1）坚持因地制宜、因害设防原则：结合工程实际和项目区水土流失现状，因地制宜、因害设防、总体设计、全面布局，注重植被恢复、绿化美化、挡护及排水等措施。

（2）生态优先、景观协调的原则：水土保持是生态修复的重要内容，措施设计应树立生态理念，即本着保持水土、改善生态环境、提高植被覆盖率、恢复可持续发展的生态系统的设计理念。设计中充分体现植物措施优先，植物措施与工程措施相结合，强化工程设计与生态景观建设的协调。

(3) 坚持水土资源合理保护利用的原则：控制和减少原地貌和植被的破坏面积，保护原有地表植被及表土，减少占用土地资源。施工迹地及时进行土地整治，恢复其利用功能。

(4) 永久临时措施相结合的原则：针对主体工程建设产生水土流失的环节，合理布置水土保持措施，并与主体工程设计措施相结合，形成水土流失防治体系，有效防治工程建设过程中产生的水土流失。

(5) 注重吸收当地水土保持成功经验，借鉴国内外先进技术和方法。树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调。

(6) 经济、有效、实用的原则：对于重点水土流失区的防护措施应进行多方案比选，确定投入、效果比最佳方案，节省工程投资，保证水保效果，同时具有可操作性。

6.3 设计水平年

本方案采用主体工程初步设计资料，设计深度与主体工程保持一致。根据本工程施工进度安排，2022 年 11 月开工建设，计划于 2023 年 12 月完工，工期为 14 个月。设计水平年确定为 2024 年。

6.4 总体布局及分区防治措施体系

6.4.1 总体布局

水土保持措施总体布局是在对主体工程具有水土保持功能的防护措施基础上，根据水土流失防治分区进行布置的。按照“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的原则，以防治工程建设中水土流失和恢复区域环境为目的，把主体工程中具有水土保持功能的工程纳入水土流失防治措施体系中，合理确定水土保持措施的总体布局，以形成完整、科学的水土保持措施防治体系。既能有效地控制项目建设期的水土流失，保护项目区生态环境，又能保证工程建设和运行安全。

6.4.2 分区防治措施体系

龙河

1、主体工程区

主体设计采取的水土保持措施主要为表土剥离、土地整治、生态护坡、排水工程、绿化措等。但未考虑剥离表土的临时防护措施，方案将对此加以补充完善。

(1) 临时措施

①密目网防护：施工中，在裸露表土敷设防尘网；

②编织袋防护：施工中，在临时堆土外侧设置编织袋防护；

③临时沉沙池：临时堆土周边布设临时排水沟一侧。

④临时排水沟：临时堆土周边布设临时排水沟。

2、临时道路工程区

主体设计采取的水土保持措施主要为土地整治等。但未考虑完全临时措施，方案将对此加以补充完善。

（1）临时措施

①密目网防护：施工中，在裸露地表处敷设防尘网。

3、施工生产生活区

主体设计采取的水土保持措施主要为土地整治等。但未考虑完全临时措施，方案将对此加以补充完善。

（1）临时措施

①密目网防护：施工中，在裸露地表处敷设防尘网。

黄泥河

1、主体工程区

主体设计采取的水土保持措施主要为表土剥离、土地整治、绿化措等。但未考虑剥离表土的临时防护措施，方案将对此加以补充完善。

（1）临时措施

①密目网防护：施工中，在裸露表土敷设防尘网；

②编织袋防护：施工中，在临时堆土外侧设置编织袋防护；

③临时沉沙池：临时堆土周边临时排水沟一侧。

④临时排水沟：临时堆土周边布设临时排水沟。

2、临时道路工程区

主体设计采取的水土保持措施主要为土地整治等。但未考虑完全临时措施，方案将对此加以补充完善。

（1）临时措施

①密目网防护：施工中，在裸露地表处敷设防尘网。

3、施工生产生活区

主体设计采取的水土保持措施主要为土地整治等。但未考虑完全临时措施，方案将对此加以补充完善。

(1) 临时措施

- ①密目网防护：施工中，在裸露地表处敷设防尘网。

老南涑河

1、主体工程区

主体设计采取的水土保持措施主要为表土剥离、土地整治、绿化措等。但未考虑剥离表土的临时防护措施，方案将对此加以补充完善。

(1) 临时措施

- ①密目网防护：施工中，在裸露表土敷设防尘网；
②编织袋防护：施工中，在临时堆土外侧设置编织袋防护；
③临时沉沙池：临时堆土周边临时排水沟一侧。
④临时排水沟：临时堆土周边布设临时排水沟。

2、临时道路工程区

主体设计采取的水土保持措施主要为土地整治等。但未考虑完全临时措施，方案将对此加以补充完善。

(1) 临时措施

- ①密目网防护：施工中，在裸露地表处敷设防尘网。

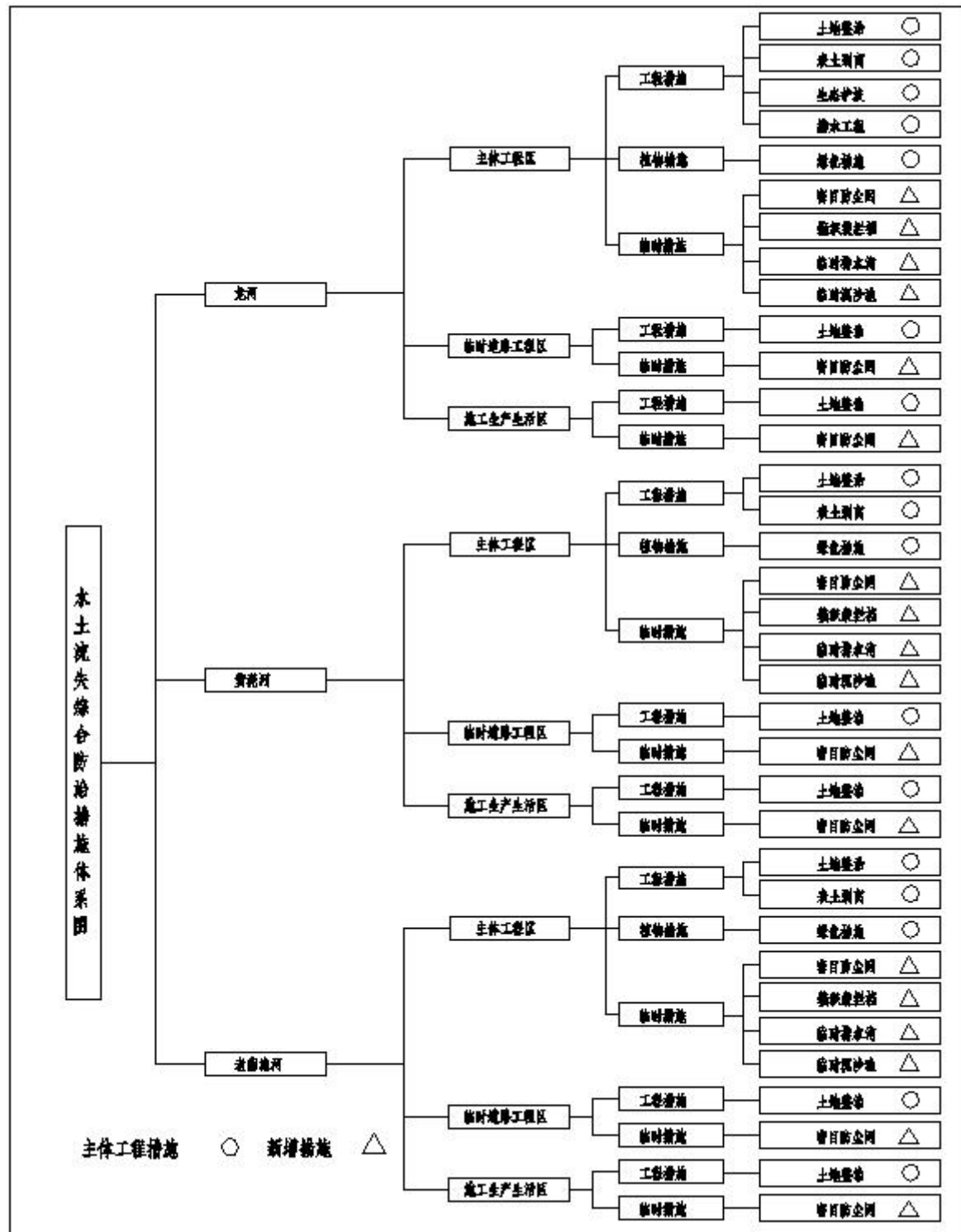
3、施工生产生活区

主体设计采取的水土保持措施主要为土地整治等。但未考虑完全临时措施，方案将对此加以补充完善。

(1) 临时措施

- ①密目网防护：施工中，在裸露地表处敷设防尘网。

综上，确定各防治分区水土保持防治措施体系图如下。



6-1 各防治分区水土保持防治措施体系图

7 弃渣场设计

本工程总挖方39.96万 m^3 ，填方8.81万 m^3 ，余方31.15万 m^3 ，余方由高新区砂石资源管理办公室（砂石办）统一处置，不存在弃渣场，故不再进行弃渣场设计。

8 表土保护与利用设计

8.1 表土分布与可用量分析

根据主体工程设计,通过现场查勘,结合工程施工期可能造成影响的水土流失范围,确定工程建设区内新增占地占用的堤防现有边坡清表范围为主要的表土资源分布范围。本工程防治责任范围内表土分布面积 18.64hm^2 ,经现场调查及统计分析,临时道路工程区及施工生产生活区只进行临时占压,扰动程度较低,不再进行剥离,本工程可剥离表土面积为 10.97hm^2 ,表土厚度为 0.35m ,可剥离量为 3.84 万 m^3 。分别集中堆放于各区主体工程区,表土分布情况见表 8-1。

表 8-1 项目区表土分布及可剥离量统计表

建设项目		水域及水利设施用地		表土量 (万 m^3)
		面积 (hm^2)	厚度 (m)	
龙河	主体工程区	2.23	0.35	0.78
黄泥河	主体工程区	8.31	0.35	2.91
老南涑河	主体工程区	0.43	0.35	0.15
合计		10.97		3.84

8.2 表土需求与用量分析

根据对工程区用地分析,结合本工程实际情况,施工结束后对各区临时道路工程区、施工生产生活区进行回填,共需表土 3.84 万 m^3 ,龙河临时道路工程区回填面积 0.65hm^2 ,回填表土厚度平均 0.50m ,共需表土 0.33 万 m^3 ,龙河施工生产生活区回填面积 0.90hm^2 ,回填表土厚度平均 0.50m ,共需表土 0.45 万 m^3 ;黄泥河临时道路工程区回填面积 4.35hm^2 ,回填表土厚度平均 0.50m ,共需表土 2.18 万 m^3 ,黄泥河施工生产生活区回填面积 1.47hm^2 ,回填表土厚度平均 0.50m ,共需表土 0.73 万 m^3 ;老南涑河临时道路工程区回填面积 0.10hm^2 ,回填表土厚度平均 0.50m ,共需表土 0.05 万 m^3 ,老南涑河施工生产生活区回填面积 0.20hm^2 ,回填表土厚度平均 0.50m ,共需表土 0.10 万 m^3 。

表 8-2 表土分布及可利用量汇总表

建设项目		需回填表土方量 (万m ³)
龙河	临时道路工程区	0.33
	施工生产生活区	0.45
黄泥河	临时道路工程区	2.18
	施工生产生活区	0.73
老南涑河	临时道路工程区	0.05
	施工生产生活区	0.10
合计		3.84

8.3 表土剥离与堆存

8.3.1 表土剥离

本工程各区主体工程区可剥离表土面积为 10.97hm²，表土剥离厚度 0.35m，剥离总量为 3.84 万 m³。

表 8-3 表土剥离表

建设项目		剥离表土量 (万m ³)
龙河	主体工程区	0.78
黄泥河	主体工程区	2.91
老南涑河	主体工程区	0.15
合计		3.84

8.3.2 表土堆存

本工程剥离的表土主要集中堆放于各区主体工程区内堤防工程处，为防止水土流失，施工期间对剥离的表土采用临时编织袋、密目防尘网、临时排水沟、临时沉沙池进行防护。

8.4 表土利用与保护

剥离表土主要用于复耕回覆。表土利用见表 8-2。本工程根据表土分布范围及后期利用情况，对征占地范围内可剥离的表土均考虑了剥离。征占地范围内不存在应剥离而未剥离的情况，最大程度的利用了表土，施工期间对剥离的表土采用临时编织袋拦挡、覆盖措施、临时排水沟、临时沉沙池进行防护。

9 水土保持工程设计

9.1 工程级别及设计标准

根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），植物恢复与建设工程级别应根据水利水电工程所处的自然及人文环境、气候条件、立地条件、征地范围、绿化要求综合确定。按照表 5.11.3-1 规定，主体建筑物堤防级别为 4 级，堤渠永久占地区植物恢复与建设工程级别为 3 级，施工生产生活、施工交通等临时占地区域执行 3 级标准。

9.2 龙河

9.2.1 主体工程区

该区主体设计的水保措施有表土剥离、土地整治、生态护坡、排水工程、绿化措施等。本方案对本区进行了水土保持措施补充，主要补充了密目防尘网覆盖、编织袋防护、临时排水沟、临时沉沙池。

1、临时措施

（1）密目防尘网覆盖

为避免遇风时造成尘土飞扬，对临时堆土采取防尘网覆盖，本区布设密目防尘网面积 9469m²。

（2）编织袋防护

为避免大雨冲刷时造成水土流失，对临时堆土采取编织袋防护。本区布设编织袋拦挡 80m³。

（3）临时排水沟

工程设计沿临时堆土一侧修建临时排水沟。临时排水沟采用土质排水沟，梯形断面，长约 400m，设计底宽 0.5m，深 0.5m，边坡 1:1，需土方开挖 72m³。

（4）临时沉沙池

为减少水土流失量，同时降低建设期雨水径流携沙进入排水管道，方案设计在临时堆土处开挖临时沉沙池，沉沙池设计矩形断面，尺寸 4.8m×1.2m×1.2m（长×宽×深），砌砖结构，使用过程中定期清淤。本区共建设 1 座临时沉沙池。

9.2.2 临时道路工程区

该区主体设计的水保措施有土地整治等。本方案对本区进行了水土保持措施补充，主要补充了密目网防护。

1、临时措施

(1) 密目防尘网覆盖

为避免遇风时造成尘土飞扬，对裸露地表采取防尘网覆盖，本区布设密目防尘网面积 6200m²。

9.2.3 施工生产生活区

该区主体设计的水保措施有土地整治。本方案对本区进行了水土保持措施补充，主要补充了密目网防护。

1、临时措施

(1) 密目防尘网覆盖

为避免遇风时造成尘土飞扬，对裸露地表采取防尘网覆盖，本区布设密目防尘网面积 8500m²。

9.3 黄泥河

9.3.1 主体工程区

该区主体设计的水保措施有表土剥离、土地整治、绿化措施等。本方案对本区进行了水土保持措施补充，主要补充了密目防尘网覆盖、编织袋防护、临时排水沟、临时沉沙池。

1、临时措施

(1) 密目防尘网覆盖

为避免遇风时造成尘土飞扬，对临时堆土采取防尘网覆盖，本区布设密目防尘网面积 31741m²。

(2) 编织袋防护

为避免大雨冲刷时造成水土流失，对临时堆土采取编织袋防护。本区布设编织袋拦挡 180m³。

(3) 临时排水沟

工程设计沿临时堆土一侧修建临时排水沟。临时排水沟采用土质排水沟，梯形断面，长约 900m，设计底宽 0.5m，深 0.5m，边坡 1:1，需土方开挖 162m³。

(4) 临时沉沙池

为减少水土流失量，同时降低建设期雨水径流携沙进入排水管道，方案设计在临时堆土处开挖临时沉沙池，沉沙池设计矩形断面，尺寸 4.8m×1.2m×1.2m（长×宽×深），砌砖结构，使用过程中定期清淤。本区共建设 1 座临时沉沙池。

9.3.2 临时道路工程区

该区主体设计的水保措施有土地整治等。本方案对本区进行了水土保持措施补充，主要补充了密目网防护。

1、临时措施

(1) 密目防尘网覆盖

为避免遇风时造成尘土飞扬，对裸露地表采取防尘网覆盖，本区布设密目防尘网面积 23583m²。

9.3.3 施工生产生活区

该区主体设计的水保措施有土地整治。本方案对本区进行了水土保持措施补充，主要补充了密目网防护。

1、临时措施

(1) 密目防尘网覆盖

为避免遇风时造成尘土飞扬，对裸露地表采取防尘网覆盖，本区布设密目防尘网面积 3500m²。

9.4 老南涑河

9.4.1 主体工程区

该区主体设计的水保措施有表土剥离、土地整治、绿化措施等。本方案对本区进行了水土保持措施补充，主要补充了密目防尘网覆盖、编织袋防护、临时排水沟、临时沉沙池。

1、临时措施

(1) 密目防尘网覆盖

为避免遇风时造成尘土飞扬，对临时堆土采取防尘网覆盖，本区布设密目防尘网面积 1192m²。

(2) 编织袋防护

为避免大雨冲刷时造成水土流失，对临时堆土采取编织袋防护。本区布设编织袋拦挡 27m³。

(3) 临时排水沟

工程设计沿临时堆土一侧修建临时排水沟。临时排水沟采用土质排水沟，梯形断面，长约 136m，设计底宽 0.5m，深 0.5m，边坡 1:1，需土方开挖 24m³。

(4) 临时沉沙池

为减少水土流失量，同时降低建设期雨水径流携沙进入排水管道，方案设计在临时堆土处开挖临时沉沙池，沉沙池设计矩形断面，尺寸 $4.8\text{m} \times 1.2\text{m} \times 1.2\text{m}$ （长 $\times$ 宽 $\times$ 深），砌砖结构，使用过程中定期清淤。本区共建设 1 座临时沉沙池。

9.4.2 临时道路工程区

该区主体设计的水保措施有土地整治等。本方案对本区进行了水土保持措施补充，主要补充了密目网防护。

1、临时措施

（1）密目防尘网覆盖

为避免遇风时造成尘土飞扬，对裸露地表采取防尘网覆盖，本区布设密目防尘网面积 560m^2 。

9.4.3 施工生产生活区

该区主体设计的水保措施有土地整治。本方案对本区进行了水土保持措施补充，主要补充了密目网防护。

1、临时措施

（1）密目防尘网覆盖

为避免遇风时造成尘土飞扬，对裸露地表采取防尘网覆盖，本区布设密目防尘网面积 980m^2 。

10 水土保持施工组织设计

10.1 工程量

目前本工程龙河河道清淤疏浚、生态框护岸已完成，生产桥、钢坝闸、排水管涵主体工程已完成，生态管理道路正进行路基整理；黄泥河河道清淤疏浚完成 6.14km，1 座生产桥已完成，15 座生产桥、5 座生态堰主体工程已完成，河底防渗完成 560m；老南涑河河道清淤、连通涵已完成，生态绿化、连锁块护坡、安全栏杆正在施工。根据水总局科[2005]3 号文和《水利水电工程设计工程量计算规定》（SL328-2005）的要求，本项目临时措施工程量的阶段系数 1.08，详见表 10-1。

表 10-1 水土保持措施工程量汇总表

分区		防治措施	内容		单位	数量	调整后数量
龙河	主体工程区	临时措施	密目防尘网		m²	9469	10226
			临时编织袋		m³	80	86
			临时排水沟		m³	72	78
			临时沉沙池	土方开挖	m³	11.14	12.03
				砌砖	m³	2.90	3.13
				砂浆抹面	m³	28.64	30.93
	临时道路工程区	临时措施	密目防尘网		m²	6200	6696
施工生产生活区	临时措施	密目防尘网		m²	8500	9180	
黄泥河	主体工程区	临时措施	密目防尘网		m²	31741	34280
			临时编织袋		m³	180	194
			临时排水沟		m³	162	175
			临时沉沙池	土方开挖	m³	11.14	12.03
				砌砖	m³	2.90	3.13
				砂浆抹面	m³	28.64	30.93
	临时道路工程区	临时措施	密目防尘网		m²	23583	25470
施工生产生活区	临时措施	密目防尘网		m²	3500	3780	
老南涑河	主体工程区	临时措施	密目防尘网		m²	1192	1287
			临时编织袋		m³	27	29
			临时排水沟		m³	24	26
			临时沉沙池	土方开挖	m³	11.14	12.03
				砌砖	m³	2.90	3.13
				砂浆抹面	m³	28.64	30.93
	临时道路工程区	临时措施	密目防尘网		m²	560	605
施工生产生活区	临时措施	密目防尘网		m²	980	1058	

10.2 施工条件及布置

10.2.1 施工条件

1、施工交通条件

(1) 对外交通

水土保持工程对外交通与主体工程对外交通保持一致，即利用主体工程的对外交通条件。

(2) 场内交通

各项水土保持工程施工现场均有主体工程设计的场内交通道路到达，且施工道路设计标准已满足水土保持工程施工需要，无需新建和改扩建施工道路。

2、施工场地条件

水土保持工程施工在整个主体工程工程区范围内，其工程量相对主体工程较小，为避免施工设施重复建设，减少扰动面积，施工场地可利用主体工程施工场地。

主体工程区、临时道路工程区、施工生产生活区等部位的水土保持工程施工与主体工程施工紧密结合，可直接借助主体工程施工场地，不需新增占地，且均能满足要求。

3、施工用电、用水、通讯条件

水土保持工程施工用电、用水、通讯与主体工程结合，可满足水土保持工程的施工要求。

4、主要材料及来源

施工期外来建筑材料和物资主要为水泥、钢筋、钢材、木材、油料、火工材料等，均在周边地区以市场购买方式采购，与主体工程相同。主要的树种、草种在附近县市苗圃基地采购。

苗木应满足无病虫害，无机械损伤，苗干通直，色泽正常、健壮等要求；草种应选择一级种子，其净度不低于 90%，发芽率不低于 85%。

10.2.2 施工布置

水土保持防治工程与主体工程同一区域施工，可利用主体工程布置的施工场地及施工道路，水土保持防护工程施工用水和用电量相对较小，可利用主体工程的供电供水系统统一供应。所需的材料同主体工程同时购买。

10.3 施工工艺及方法

1、工程措施

本项目工程措施主要以机械施工为主，以人工施工为辅。土方开挖运移主要用到推土机等。

2、临时措施

裸露地表要及时进行临时苫布，以减少水土流失。覆盖采用密目防尘网。临时拦挡采用编织袋装土堆砌，堆砌尺寸按照设计要求。

10.4 施工进度

本工程施工工期为 2022 年 11 月~2023 年 12 月，总工期为 14 个月。水土保持工程实施进度如图 10-1 所示。

时间（年、月） 项目		2022	2023					
		11-12	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12
施工准备期		.....						
龙河	一、主体工程区		.....	.....	.....	.....	.....	.....
	临时措施	密目防尘网						——
		编织袋防护						——
		临时排水沟						——
		临时沉沙池						——
	二、临时道路工程区		.....					
	临时措施	密目防尘网						——
	三、临时生产生活区		.....					
黄泥河	临时措施	密目防尘网						——
	一、主体工程区		.....	.....	.....	.....	.....	.....
	临时措施	密目防尘网						——
		编织袋防护						——
		临时排水沟						——
		临时沉沙池						——
	二、临时道路工程区		.....					
	临时措施	密目防尘网						——
老南涑河	三、临时生产生活区		.....					
	临时措施	密目防尘网						——
	一、主体工程区		.....	.....	.....	.....	.....	.....
	临时措施	密目防尘网						——
		编织袋防护						——
		临时排水沟						——
		临时沉沙池						——
	二、临时道路工程区		.....					
	临时措施	密目防尘网						——
老南涑河	三、临时生产生活区		.....					
	临时措施	密目防尘网						——

图 10-1 水土保持工程实施进度图

11 水土保持监测

11.1 监测范围及单元划分

11.1.1 监测范围

水土保持监测范围为项目水土流失防治责任范围，本项目水土流失防治责任范围为55.36hm²。

11.1.2 监测单元划分

本工程水土流失监测单元划分为龙河主体工程区、龙河临时道路工程区、龙河施工生产生活区、黄泥河主体工程区、黄泥河临时道路工程区、黄泥河施工生产生活区、老南涑河主体工程区、老南涑河临时道路工程区、老南涑河施工生产生活区等九个监测单元。

11.2 监测时段及内容

11.2.1 监测时段

水土流失监测时段从施工准备期开始到设计水平年结束，具体监测时间主要集中于每年的冬春和雨季。即2022年11月~2023年12月。重点监测时段为施工建设期间的每年的6~9的雨季，以及项目土方开挖的时间和项目后期进行绿化栽种植的时间。

11.2.2 监测内容

依据《生产建设项目水土保持监测规程》（试行）的规定，结合本项目工程的实际情况，确定本工程监测的主要内容有：扰动土地情况、水土流失情况、水土保持措施等。

（1）扰动土地情况监测

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况

（2）水土流失情况监测

水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量等内容。

（3）水土保持措施监测

水土保持措施监测包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。

11.3 监测点布置、方法和频次

11.3.1 监测点布设

根据本工程水土流失预测初步分析，确定本工程水土保持监测的重点区域为各区主体工程区，重点监测时段为施工期。

根据以上原则，由于本项目施工期较短，且不经历雨季，因此本项目共计布置定位监测点 3 处。

表 11-1 水土保持监测点设置一览表

监测分区		监测点位置	数量	备注
龙河	主体工程区	临时堆土处	1	定位监测（沉沙池）
	临时道路工程区	复耕区域		调查监测
	施工生产生活区	复耕区域		调查监测
黄泥河	主体工程区	临时堆土处	1	定位监测（沉沙池）
	临时道路工程区	复耕区域		调查监测
	施工生产生活区	复耕区域		调查监测
老南涑河	主体工程区	临时堆土处	1	定位监测（沉沙池）
	临时道路工程区	复耕区域		调查监测
	施工生产生活区	复耕区域		调查监测

11.3.2 监测方法

目前，生产建设项目普遍采取的水土保持监测方法主要包括定位观测方法和调查监测方法两种。调查监测法包括遥感、询问法、资料收集法、典型调查法、重点调查法、普查法和抽样调查法等。根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）及本项目特点，本项目主要采用调查监测法进行监测。

调查监测方法

对地形、地貌的变化情况、建设项目占用土地面积、扰动地表面积情况、工程挖方、填方数量等监测采用实地调查方法监测，并结合设计资料分析的方法进行；对防护措施的数量和质量、林草成活率、保存率、生长情况及覆盖度、防护工程的稳定性、完好性和运行情况及各项防治措施的拦渣效果等项目监测采用实地样方调查结合量测、计算的方法进行。

①植被覆盖率：采用测定典型样方的方法进行监测。草本植物样方为 $1\text{m} \times 1\text{m}$ ，每一样方 3 次，记录林草生长情况、成活率、植被恢复情况及植被覆盖率。

②防护措施效果及稳定性监测：按《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T1577-2008）规定，采取巡视，实地定点量测和调查相结合的方法，对扰动土地面积及利用情况、减少水土流失量、水土流失面积治理情况、拦渣率、林草措施覆盖等效益进行调查监测。

③植被状况监测：在水保方案实施后每年春季、秋季各监测一次。主要监测项目包括植物的种类、植被类型、林草生长量、林草植被覆盖度、郁闭度等。采用样方和样带进行调查。

在对水土保持措施进行监测时，各类水土保持措施数量主要通过施工资料和结算资

料。各类水土保持措施的质量通过现场调查核实确定。林草措施的成活率、保存率、覆盖度生长情况主要通过调查监测法进行监测。经调查，本项目暂未开展水土保持监测工作。

11.3.3 监测频次

目前本工程龙河河道清淤疏浚、生态框护岸已完成，生产桥、钢坝闸、排水管涵主体工程已完成，生态管理道路正进行路基整理；黄泥河河道清淤疏浚完成 6.14km，1 座生产桥已完成，15 座生产桥、5 座生态堰主体工程已完成，河底防渗完成 560m；老南涑河河道清淤、连通涵已完成，生态绿化、连锁块护坡、安全栏杆正在施工。植物措施生长情况每季度监测记录 1 次。另外，对于有重大水土流失事件发生时也应适当增加监测频次，并提交季度监测报告和重大水土流失事件监测报告。

11.4 监测设施典型设计

采用样地监测对植被状况进行监测。应按照植被类型选择有代表性的 3~5 块样地，测定灌草地盖度，取平均值作为植被地盖度。推荐使用照相法测定。

全区调查监测应分析工程资料并结合现场实地勘察。

11.5 监测设备

监测时首先根据《水土保持监测技术规程》和监测计划布置监测点和监测场内，监测单位应配如下设备：

监测设备包括监测设备包括无人机、电脑、皮尺、钢尺等；取样设备包括土钻、泥沙取样器等；试验设备包括天平、漏斗等；消耗性材料包括商业卫片、油漆、电池、自记纸、记录笔和记录纸等。主要的监测土建工程量、消耗性材料和仪器设备详见表 11-1。

表 11-1 水土保持主要监测设备一览表

项目	工程或材料设备	数量
一、监测设备	1、调查监测	
二、监测主要消耗性材料	塑料直尺	若干
	油漆	1 桶
	大比例尺地图	1 套
	塑料桶	3 个
	铁架	若干
	记录本	若干
	电池	若干
	水、电、纸张等其它消耗性材料	若干
三、监测主要设备和仪器	蒸发皿	2 套
	商业卫片	3 套
	烘箱	1 个
	天平	1 个
	50m 皮尺	2 个
	2m 钢卷尺	2 个
	数码相机	2 台
	笔记本电脑	1 台
	无人机	1 架
	其他	

11.6 监测成果要求

建设单位可按要求自行编制水土保持监测报告或是委托具有监测能力的单位进行监测，本方案建议成立 1 个监测小组，包括 1 名监测工程师和 2 名监测员，监测人员共计 3 人。按照本方案监测内容和监测方法的要求，开展水土保持监测工作。

11.7 监测成果要求

监测工作应严格遵循本报告书设计或规定的水土保持监测内容、方法和时段执行。监测单位应根据监测技术规程及本报告书设计的该工程水土保持监测内容，制定完善的水土保持监测具体实施方案，并报水土保持方案原批准机关备案。监测工作结束后，应向各级水行政主管部门、建设单位提供监测报告。

实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。三色评价采用评分法，满分为 100 分；得分 80 分及以上的为“绿”色，60 分及以上不足 80 分的为“黄”色，不足 60 分的为“红”色。监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。水行政主管部门要将监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。

监测成果包括监测实施方案、记录表、水土保持监测意见、监测季度报告、监测年度报告、监测汇报材料、监测总结报告及相关图件、影像资料等。

监测成果应采用纸质和电子版形式保存，做好数据备份，并按照档案管理相关规定建立档案。

在施工准备期之前，应进行现场查勘和调查，并根据相关技术标准和水土保持方案编制《生产建设项目水土保持监测实施方案》。水土保持监测报告应包括季度报告表、专项报告和总结报告。工程建设期间，应于每季度的第一个月内报送上季度的《生产建设项目水土保持监测季度报告表》；因降雨、大风或认为原因发生严重水土流失及其危害事件的，应于事件发生后1周内报告有关情况。水土保持监测任务完成后，整理、分析监测季度报告和监测年度报告，分析评价土壤流失情况和水土流失防治效果，应于3个月内报送《生产建设项目水土保持监测总结报告》。

监测总结报告应内容全面、语言简明、数据真实、重点突出、结论客观。应包含水土保持监测特性表、防治责任范围表、水土保持措施监测表、土壤流失量统计表、扰动土地整治率等六项指标计算及达标情况表。应附照片集。监测点照片应包含施工前、施工期和施工后3个时期同一位置、角度的对比。附图应包含项目区地理位置图、水土保持监测点分布图、防治责任范围图等。附图应按相关制图规范编制。

对点型项目，图件应包括项目区地理位置图、扰动地表分布图、监测分区与监测点分布图、土壤侵蚀强度图、水土保持措施分布图等。对线型项目，图件应包括项目区地理位置图、监测分区与监测点分布图等。

数据表（册）应包括原始记录表和汇总分析表。

12 水土保持工程管理

12.1 建设期管理

12.1.1 组织管理

水土保持方案经主管部门批复后，为保证各项水土保持设施与主体工程同步实施，同期完成，同时竣工验收交付使用，由建设单位组织成立水土保持方案实施管理机构，并设专人负责水土保持工作，协调水土保持方案与主体工程的关系，负责水土保持工程的组织实施和检查指导工作，全力保证该项目的水土保持工作按计划进行，确保该项目的水土保持方案顺利实施，有效的控制工程建设新增水土流失，改善项目区及周边生态环境。实施过程中，为保证并主动与当地水行政主管部门密切配合，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。

12.1.2 水土保持监测

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保[2020]161号）的规定，对编制水土保持方案报告书的生产建设项目（即征占地面积在 5hm^2 以上或者挖填土石方总量在 5万 m^3 以上的生产建设项目），生产建设单位应当自行或者委托具备相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。承担生产建设项目水土保持监测任务的单位（以下简称监测单位），应当按照水土保持有关技术标准和水土保持方案的要求，根据不同生产建设项目的特点，明确监测内容、方法和频次，调查获取项目区水土流失背景值，定量分析评价自项目动土至投产使用过程中的水土流失状况和防治效果，及时向生产建设单位提出控制施工过程中水土流失的意见建议，并按规定向水行政主管部门定期报送监测情况。

生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程中水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。

三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。三色评价采用评分法，满分为100分；得分80分及以上的为“绿”色，60分及以上不足80分的为“黄”色，不足60分的为“红”色。（生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表、赋

分方法见附件 1、2) 监测季报三色评价得分为本季度实际得分, 监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

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

12.1.3 水土保持监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保[2019]160号)文件, 凡主体工程开展监理工作的项目, 应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中, 征占地面积在 20hm^2 以上或者挖填土石方总量在 20万 m^3 以上的项目, 应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师; 征占地面积在 200hm^2 以上或者挖填土石方总量在 200万 m^3 以上的项目, 应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。

本项目占地面积 55.36hm^2 , 挖填土石方总量 48.77万 m^3 , 水土保持工程监理应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师的监理单位承担监理任务。与水土保持监理单位签订合同, 监理合同中应明确水土保持工程监理任务。工程完工后, 监理单位应提供水土保持工程监理报告。

在水土保持工程施工中, 必须实行监理制度, 形成以项目法人、施工单位、监理工程师三方面相互制约, 以监理工程师为核心的合同管理模式, 以期达到降低造价、保证进度、提高水土保持工程的施工质量。监理单位应派出具有水土保持工程监理资格证书和上岗证书的水保监理人员, 采取跟踪、旁站等监理方法, 对水土保持工程的质量、进度及投资等进行控制, 对水土保持工程实行信息管理和合同管理, 确保工程如期完成。水土保持监理的主要内容水土保持工程合同管理, 按照合同控制工程建设的资、工期和质量, 并协调有关各方的关系, 包括水土保持方案实施阶段的招标工作、勘测设计、施工等建设全过程的监理。

施工期的水土保持监理措施主要为协助项目法人编写开工报告; 审查施工单位选择的分包单位; 组织设计交底和图纸会审; 审查施工单位提出的施工技术措施、施工进度计划和资金、物资、设备计划等; 督促施工单位执行工程承包合同, 按照国家水土保持技术标准和批准的设计文件施工; 监督工程进度和质量, 检查安全防护措施; 核实完成的工程量; 签发工程付款凭证, 整理合同文件和技术档案资料; 处理违约事件; 协助项目法人进行工

程各阶段验收，提出竣工验收报告。水土保持竣工验收时需提交水土保持专项监理报告、临时措施的影像资料和质量评定的原始资料。

12.1.4 水土保持施工管理

建设单位明确承包商在各承包工程区内的水土保持内容、水土流失防治范围及防治责任，在施工中对各个防治责任范围，严格按照水土保持方案中的防护措施（包括临时防护措施）、水土保持工程设计图及施工安排进行施工。合理配备相应专业技术人员，对施工队伍进行技术培训，施工队伍要按照有关规范和设计标准的要求，做到精心施工、文明施工。同时做好水土保持施工记录和其它资料的管理、存档，以备监督检查和验收时查阅。

12.1.5 水土保持设施验收

根据《中华人民共和国水土保持法》第二十七条规定：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目中的水土保持设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；生产建设项目竣工验收，应当验收水土保持设施；水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。

各级水行政主管部门和流域管理机构应当加强生产建设项目水土保持设施自主验收的监督管理。对存在较严重问题的项目，接受报备的水行政主管部门应当组织开展现场核查。对不符合规定程序或者不满足验收标准和条件的，应当责令限期整改，逾期不整改或者整改不到位的依法予以处罚，并追究相关单位和人员的责任。

根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保[2017]365号），建设单位需按照该通知要求开展水土保持设施自主验收工作，要求如下：

①组织第三方机构编制水土保持设施验收报告

依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。

②明确验收结论

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

③公示验收情况

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

④报备验收材料

生产建设单位应在向社会公示水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水行政主管部门报备水土保持设施验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。

验收时，建设单位需提交验收报告，对实施的水土保持项目的数量、质量进行汇总评价，总结水土保持工程实施过程中的成功经验和不足部分，对没有足额完成的部分或有缺陷的工程，需重新安排设计，补充完善，直到水土保持措施能够达到本水土保持方案防治指标。

12.2 运行期管理

（1）工程运行期管理主要包括：水土保持管理机构和管理人员设置方案、运行管理的任务、运行管理设施与设备、管理费用。

（2）根据主体工程管理单位的组建方案以及管理和运行期水土保持管理任务，本工程建设期和运行期统一设置专门的水土保持管理机构和管理人员。

（3）项目管理单位应负责对永久征地内的水土保持设施进行管护与维修；临时占地内的水土保持设施应由项目法人移交土地权属单位或个人继续管理维护。

（4）水土保持工程主要建筑物和设施的安全运行管理要求

①健全水土保持工程运行技术管理制度，加强工程的统一管理，保证各项工程安全运行；

②水土保持工程措施应加强汛前和每次暴雨后的工程检查维护，确保工程在设计防洪标准内安全度汛；注意保护排水、植物及周围林草植被，禁止人为破坏。

13 水土保持投资概算及效益分析

13.1 投资概算

13.1.1 编制原则及依据

（一）编制原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，本工程水土保持投资概算遵循“水土保持与主体工程保持一致”的原则，对主体工程已实施的措施按照实际投资计列，主体列支未实施的按照主体工程概预算计列，对新增水土保持措施，水土保持概算编制采用主体工程概算编制的依据和定额。不足部分采用水土保持工程概算定额。由于本项目主体工程已完工，水土保持方案投资价格采用主体工程单价。

（二）编制依据

- （1）《水土保持工程概（估）算编制规定》（水总〔2003〕67号）；
- （2）《水土保持工程概算定额》（水总〔2003〕67号）；
- （3）《山东省财政厅 山东省发展和改革委员会 山东省水利厅 中国人民银行济南分行关于印发〈山东省水土保持补偿费征收管理办法〉的通知》（鲁财综〔2020〕17号）；
- （4）《山东省住房和城乡建设厅关于调整建设工程定额人工单价及各专业定额价目表的通知》（山东省住房和城乡建设厅 鲁建标字〔2020〕24号）；
- （5）《山东省发展和改革委员会 山东省财政厅 山东省水利厅关于水土保持补偿费收费标准的通知》（鲁发改成本〔2022〕757号）；
- （6）《财政部税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税〔2018〕32号）；
- （7）《山东省住房和城乡建设厅关于调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（鲁建标字〔2019〕10号）；
- （8）《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函〔2019〕448号）。

（三）编制方法及计算标准

1、费用构成

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB/T50433-2018），生产建设项目水土保持投资概算分为工程措施费、植物措施费、施工临时工程费、独立费用、水土保持补偿费等。

水土保持独立费用又包括建设单位管理费、工程建设监理费、科研勘测设计费、水土

保持监测费、水土保持设施验收费等。

2、基础单价

(1) 人工预算单价与主体工程一致，人工预算单价 72 元/工日，即 9 元/工时。

(2) 材料预算单价

①水泥、钢筋、木材、柴油、汽油等价格采用当地现行价格执行；

②主要设备价格以出项目价为原价，另加运杂费和采购保管费。

(3) 价格水平年

本项目水土保持方案投资价格采用主体工程单价。

3、费用标准

其他直接费以基本直接费为计算基价，工程措施取 1.8%，植物措施取 1.3%。

现场经费以基本直接费为计算基价并根据工程类别取不同的费率，其中土石方工程取 4%，混凝土工程取 6%，植物措施取 4%，土地整治工程取 3%。

间接费以直接费为计算基价，土石方工程费率取 4.5%，混凝土工程费率取 4.3%，植物措施取 3.3%，其他工程取 4.4%。

企业利润以直接费与间接费为计算基价，工程措施取 7%的费率，植物措施取 5%的费率。

税金按直接工程费、间接费和企业利润三项之和 9.0%计算。

4、施工临时工程

施工临时工程费包括临时防护工程费和其他临时工程费，前者由设计方案的工程量乘以单价而得，后者按第一部分工程措施和第二部分植物措施的 1.5%计取。

5、独立费用标准

(1) 建设管理费：建设管理费按照本方案防治措施投资中的第一、第二、第三部分之和作为计算基价乘相应的费率 2%计算而得，与主体工程的建设管理费合并使用；

(2) 水土保持方案编制费：共计 4.83 万元；

(3) 水土保持工程监理费：本项目水土保持工程监理由建设监理单位代为监理，监理费用与主体工程监理统一计列，监理费共计 1.81 万元；

(4) 水土保持监测费：水土保持监测费主要包括人工费、土建设施费、消耗性材料费、仪器设备折旧费，本项目水土保持工程监测需配备 3 名监测员，本项目建设期水土保持监测总费用约为 4.0 万元；

(5) 水土保持设施竣工验收费

水土保持设施验收费为 5.0 万元。

6、预备费

预备费包括基本预备费和价差预备费，本项目只计取基本预备费，预备费按工程措施、植物措施、临时工程和独立费用四部分之和的 3% 计算。

7、水土保持补偿费

根据《山东省发展和改革委员会 山东省财政厅 山东省水利厅关于水土保持补偿费收费标准的通知》（鲁发改成本〔2022〕757 号），确定水土保持补偿费征收标准按照 1.20 元/m² 的收取（面积不足 1m² 按 1m² 计算）。根据以上水土保持补偿费计算标准及补偿面积可知，本项目占地面积 55.36hm²，扣除水面淹没面积 35.03hm²，水土保持计征面积为 20.33hm²，水土保持补偿费为 244023.6 元，详见表 13-1 所示。

表 13-1 本项目水土保持补偿费计算表

费用名称	用地面积 (hm ²)	计征面积 (hm ²)	单价 (元/m ²)	合计 (元)
水土保持补偿费	55.36	20.33	1.2	244023.6

13.1.2 编制说明及概算成果

工程新增水土保持措施概算总投资 103.97 万元，其中临时工程费 60.40 万元、独立费用 16.85 万元（其中水土保持监理费 1.81 万元，监测费 4.0 万元）、水土保持补偿费 244023.6 元。

本项目初步设计批复中，水土保持总投资为 88.90 万元，本方案水土保持总投资较初步设计批复的增加 15.07 万元，主要为水土保持补偿费，初步设计中水土保持补偿费为 9.33 万元，重新复核非淹没区水土保持补偿费，导致投资增加。

项目水土保持方案建设期投资概算表详见表 13-2~表 13-7。

表 13-2 建设期投资概算总表

单位: 万元

工程或费用名称	水土流失综合防治措施投资					
	建安 工程费	植物措施费			独立 费用	投资 合计
		栽种 植费	苗木 种子费	小计		
第一部分 工程措施						0.0
第二部分 植物措施		0.0	0.0	0.0		0.0
第三部分 施工临时 工程						60.40
一、临时防护工程	60.40					60.40
二、其他临时工程费	0.0					0.0
第四部分 独立费用						16.85
一、建设单位管理费					1.21	1.21
二、工程建设监理费					1.81	1.81
三、科研勘测设计费					4.83	4.83
四、水土保持监测费					4.0	4.0
五、水土保持设施验 收费					5.0	5.0
第一至四部分合计						77.25
预备费	2.32					2.32
其中: 基本预备费	2.32					2.32
静态总投资						79.57
水土保持补偿费	24.40236					24.40236
总投资						103.97

表 13-2 临时措施投资概算表

定额编号	工程或费用名称	单位	数量/基价	概算价值	
				单价/费率 (元/%)	合价 (万元)
	第三部分：临时工程				60.40
	A、临时工程				60.40
	一、龙河				17.04
	主体工程区				7.89
	1、临时覆盖措施				5.89
03005	(1) 防尘网覆盖	100m ²	102.26	576.39	5.89
	2、临时沉沙池				0.25
03007	(1) 砌砖	100m ³	0.03	55986.03	0.17
01193	(2) 土方开挖	100m ³	0.12	423.12	0.01
03079	(3) 水泥砂浆抹面	100m ²	0.31	2234.37	0.07
	3、临时编织袋挡墙				1.72
03053	(1) 编织袋填筑与拆除	m ³	86.0	200.0	1.72
	4、临时排水				0.03
01193	(1) 土方开挖	100m ³	0.78	423.12	0.03
	临时道路工程区				3.86
	1、临时覆盖措施				3.86
03005	(1) 防尘网覆盖	100m ²	66.96	576.39	3.86
	施工生产生活区				5.29
	1、临时覆盖措施				5.29
01193	(1) 防尘网覆盖	100m ²	91.80	576.39	5.29
	二、黄泥河				40.82
	主体工程区				23.96
	1、临时覆盖措施				19.76
03005	(1) 防尘网覆盖	100m ²	342.80	576.39	19.76
	2、临时沉沙池				0.25
03007	(1) 砌砖	100m ³	0.03	55986.03	0.17
01193	(2) 土方开挖	100m ³	0.12	423.12	0.01
03079	(3) 水泥砂浆抹面	100m ²	0.31	2234.37	0.07

	3、临时编织袋挡墙				3.88
03053	(1) 编织袋填筑与拆除	m ³	194.0	200.0	3.88
	4、临时排水				0.07
01193	(1) 土方开挖	100m ³	1.75	423.12	0.07
	临时道路工程区				14.68
	1、临时覆盖措施				14.68
03005	(1) 防尘网覆盖	100m ²	254.70	576.39	14.68
	施工生产生活区				2.18
	1、临时覆盖措施				2.18
01193	(1) 防尘网覆盖	100m ²	37.80	576.39	2.18
	三、老南涑河				2.54
	主体工程区				1.58
	1、临时覆盖措施				0.74
03005	(1) 防尘网覆盖	100m ²	12.87	576.39	0.74
	2、临时沉沙池				0.25
03007	(1) 砌砖	100m ³	0.03	55986.03	0.17
01193	(2) 土方开挖	100m ³	0.12	423.12	0.01
03079	(3) 水泥砂浆抹面	100m ²	0.31	2234.37	0.07
	3、临时编织袋挡墙				0.58
03053	(1) 编织袋填筑与拆除	m ³	29.0	200.0	0.58
	4、临时排水				0.01
01193	(1) 土方开挖	100m ³	0.26	423.12	0.01
	临时道路工程区				0.35
	1、临时覆盖措施				0.35
03005	(1) 防尘网覆盖	100m ²	6.05	576.39	0.35
	施工生产生活区				0.61
	1、临时覆盖措施				0.61
01193	(1) 防尘网覆盖	100m ²	10.58	576.39	0.61
	B、其他临时措施	%	0.0	0.0	0.0

表 13-3 水土保持方案建设期独立费用投资概算表

工程或费用名称	基价	概算价值		备注
	(万元)	费率(%)	合价(万元)	
第四部分：独立费用			16.85	
一、建设单位管理费	60.40	2.00	1.21	按照费率取值，与主体工程捆绑使用
二、工程建设监理费			1.81	主体工程代为监理
三、水土保持方案编制费			4.83	《工程勘察设计收费标准》
四、水土保持监测费			4.0	3名监测员
五、水土保持设施验收费			5.0	--

表 13-4 机械台班费汇总表

单位：元

序号	名称及规格	台时费	其中				
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1	砂浆搅拌机 0.4m³	20.01	0.73	2.09	0.2	11.7	5.29
2	推土机 74kW	92	16.81	20.93	0.86	21.6	31.8
3	风(砂)水枪耗风量 6.0m³/min	29.96	0.21	0.39			29.36
4	胶轮车	0.82	0.23	0.59			
5	电焊机交流 25kVA	13.56	0.29	0.28		0.81	12.18
6	钢筋弯曲机 φ6~40	18.78	0.47	1.33	0.24	11.7	5.04
7	钢筋切断机 20kW	29.04	1.04	1.57	0.28	11.7	14.45
8	钢筋调直机 4~14kW	22.08	1.42	2.47	0.44	11.7	6.05

表 13-5 材料价格汇总表

单位：元

序号	名称及规格	单位	单价		
			原价	运杂费	合计
1	防尘网	m²			2.50
2	钢筋	t			4900
3	柴油	kg			7.80
4	砂	m³			140
5	砂砾石	m³			120
6	砖	千块			480
7	编织袋	m³			36.12
8	铁丝	kg			5.43
9	电	kW.h			0.84
10	风	m³			0.13
11	水	m³			0.74
12	电焊条	kg			7.86
13	水泥 32.5	kg			0.43

表 13-6 水土保持工程投资概算主要单价汇总表

单位：元

定额编号	工程名称	单位	单价	其中							
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	税金
01193	挖土机挖土	100m ³	423.12	76.80	50.48	142.66	6.21	10.80	12.63	20.97	20.97
03005	铺防尘网	100m ²	576.39	160.00	285.33		10.24	17.81	20.83	34.59	47.59
03007	砌砖	100m ³	55986.03	14227.20	28791.99	235.74	994.86	1730.20	2023.12	3360.22	4622.70
03079	水泥砂浆抹面	100m ²	2234.37	1372.80	299.74	21.87	38.97	101.66	80.74	134.10	184.49

表 13-7 投资分年度概算表

单位: 万元

工程或费用名称	合计	2022 年	2023 年
第一部分: 工程措施	0.0	0.0	0.0
第二部分: 植物措施	0.0	0.0	0.0
第三部分: 施工临时工程	60.40	0.0	60.40
一、临时防护工程	60.40	0.0	60.40
二、其他临时工程费	0.0	0.0	0.0
第四部分: 独立费用	16.85	1.22	15.63
一、建设单位管理费	1.21	0.21	1.00
二、工程建设监理费	1.81	0.51	1.30
三、水土保持方案编制费	4.83	0.0	4.83
四、水土保持监测费	4.0	0.5	3.5
五、水土保持设施验收费	5.0	0.0	5.0
第一至四部分合计	77.25	1.22	76.03
预备费	2.32	0.0	2.32
其中: 基本预备费	2.32	0.0	2.32
静态总投资	79.57	1.22	78.35
水土保持补偿费	24.40236	0.0	24.40236
总投资	103.97	1.22	102.75

13.2 效益分析

13.2.1 防治目标

据方案设计的水土保持工程措施、植物措施和临时防护措施的布局与数量，对照方案编制目的和所确定的水土流失防治目标，列表定量计算防治目标。

(1) 水土流失治理度

项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

方案水土流失治理达标面积 19.92hm^2 ，水土流失总面积为 20.33hm^2 ，经计算得水土流失治理度为 98%。

(2) 土壤流失控制比

项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里平均土壤流失量之比。

项目区的容许土壤流失量为 $200\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。项目建设完工后，工程各建设区大部分地表也硬化，在开挖的地表等采取了覆盖等工程，减少土壤流失量 768t ，至设计水平年时土壤侵蚀模数降为 $200\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，土壤流失控制比达到 1.0。

(3) 渣土防护率

项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

目前项目采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量为 8.73万 m^3 ，永久弃渣和临时堆土总量为 8.81万 m^3 ，经现场调查及查阅施工资料得渣土防护率为 99%。

(4) 表土保护率

项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。

项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量 3.84万 m^3 ，可剥离表土总量 3.84万 m^3 ，表土保护率 100%。

(5) 林草植被恢复率

项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。

项目区内林草类植被面积为 10.10hm^2 ，可恢复林草面积在设计水平年将达到 10.31hm^2 ，经现场调查及查阅施工资料得植被恢复率 98%。

(6) 林草覆盖率

项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。

经统计分析,项目区林草总面积 10.10hm^2 ,项目总面积 20.33hm^2 (扣除淹没面积 35.03hm^2)至设计水平年,项目区林草覆盖率为 49.68% 。

经过综合分析,本方案根据项目在建设过程中可能出现的水土流失现象采取相应的治理措施,依据水土保持相关的评估方法对采取的措施起到的水土流失防治效果进行评估计算。经现场调查及查阅施工资料,水土流失防治目标达到或超过了方案预定的目标。各分区防治面积统计表见表 13-8,水土流失防治综合目标值实现情况评估表见表 13-9。

表 13-8 各分区防治面积统计表

单位: hm^2

项目区	占地面积	扰动面积	水土流失治理达标面积	水土流失总面积	建筑物或硬化面积	复耕面积	可绿化面积	林草面积
龙河	主体工程区	5.62	5.62	5.51	5.62	1.24	0.0	4.47
	临时道路工程区	0.65	0.65	0.64	0.65	0.0	0.65	0.0
	施工生产生活区	0.90	0.90	0.87	0.90	0.0	0.90	0.0
黄泥河	主体工程区	5.85	5.85	5.73	5.85	1.23	0.0	4.72
	临时道路工程区	4.35	4.35	4.26	4.35	0.0	4.35	0.0
	施工生产生活区	1.47	1.47	1.44	1.47	0.0	1.47	0.0
老南涑河	主体工程区	1.19	1.19	1.17	1.19	0.09	0.0	1.12
	临时道路工程区	0.10	0.10	0.10	0.10	0.0	0.10	0.0
	施工生产生活区	0.20	0.20	0.20	0.20	0.0	0.20	0.0
合计	20.33	20.33	19.92	20.33	2.56	7.67	10.31	10.10

表 13-9 水土流失防治综合目标实现情况评估表

评估指标	目标值	评估依据	单位	数量	设计达到值	评估结果
水土流失治理度 (%)	95	水土流失治理达标面积	hm^2	19.92	98	达标
		水土流失总面积	hm^2	20.33		
土壤流失控制比	1.0	侵蚀模数容许值	$\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$	200	1.0	达标
		侵蚀模数达到值	$\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$	200		
渣土防护率 (%)	98	实际挡护的永久弃渣、临时堆土量	万 m^3	8.73	99	达标
		项目永久弃渣、临时堆土量	万 m^3	8.81		
表土保护率 (%)	95	工程保护的表土数量	万 m^3	3.84	100	达标
		工程可剥离表土总量	万 m^3	3.84		
林草植被恢复率 (%)	97	林草类植被面积	hm^2	10.10	98	达标
		可恢复林草面积	hm^2	10.31		
林草覆盖率 (%)	26	林草类植被面积	hm^2	10.10	49.68	达标
		总面积 (不含淹没面积)	hm^2	20.33		

13.2.2 水土保持生态效益、社会效益和经济效益

水土保持效益主要包括生态效益、社会效益和经济效益三方面。

1、生态效益

本水土保持方案实施后，使本工程水土流失防治责任范围内因工程建设造成的新增水土流失得到有效治理。根据水土保持措施实施效果分析测算，防治责任范围内水土流失治理度达到 98%，土壤流失控制比达到 1.0，渣土防护率达到 99%，表土保护率达到 100%，林草植被恢复率达到 98%，林草覆盖率达到 49.68%，可减少土壤流失量 768t。

通过各项水土保持工程措施和植物措施的综合治理，有效地恢复和改善了项目建设区的生态环境，生态效益显著。

2、社会效益

水土保持方案实施后，形成工程和植物措施结合的综合防治体系，使项目沿线人为造成的水土流失得到有效地控制和治理。各项水土保持措施实施后，可使工程区内水土流失得到有效的控制，增加工程区内地表植被覆盖度，控制区内水土流失，保护水土资源，改善项目区生态环境，为当地经济发展创造良好的外部环境，促进地区经济社会的可持续发展，提高居民生活水平，具有显著的社会效益。

3、经济效益

各项水土保持措施实施后，可使工程建设新增水土流失量得到控制，可控制和减轻项目区水土流失的危害。一方面可减免因水土流失造成的灾害经济损失；另一方面可以通过水土保持植物措施，更好地防治水土流失，美化区域生态景观环境，为当地经济发展创造良好的外部环境条件，促进地区经济的可持续发展。

14 结论与建议

14.1 结论

项目选址不占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，但项目无法避免河流两岸植物保护带。本方案在采用北方土石山区水土流失防治一级标准的基础上，优化建设方案，提高防治目标，加强水土保持措施布设，提高植物措施标准，尽量减少水土流失，从而降低水土流失危害。经分析主体工程布局合理、工程占地符合相关规范要求、土石方调配、施工组织合理可行，主体工程中具有水土保持功能的措施主要包括表土剥离、土地整治、生态护坡、排水工程、绿化措施等措施，本方案新增临时苫盖、临时编织袋拦挡、临时排水、临时沉沙池，形成了完整的水土流失防治体系，同时根据有关规范要求提出了水土保持监测方案。上述措施的实施能够有效地减少建设过程中水土流失现象的发生，使工程建设水土流失影响降到最低。

14.2 建议

要求施工单位以本报告书在内的设计文件设计的各项内容为依据，制定好完善的水土流失综合防治管理制度，严格遵守文明施工，确保各分项工程区及其周边区域的水土流失得到有效防治。在水土保持工程施工过程中，施工单位要严格依据国家有关规定和其内部质量管理体系，开展全面质量管理活动，建立健全各项质量管理体系。强化质量管理，严把工序质量关，设置质量控制环节和控制点，对水土保持工程的整个施工过程进行控制，加强质量监督检查。

监理单位必须在本工程施工现场设立专门的监理机构，具体负责监理合同的实施。本工程水土保持监理工作实行总监理工程师负责制，监理人员须取得水土保持监理工程师证书或监理资格培训结业证书。

监测单位按水土保持方案报告书的监测要求，由监测单位编制监测实施方案，并予以实施，并按《水土保持监测技术规程》开展工作。同时，监测单位应将监测成果定期向业主和水行政主管部门报告，并对监测成果进行综合分析，验证水土保持措施的合理性、科学性。水土保持设施验收前编制水土保持监测总报告，作为水土保持设施竣工验收的依据。