

宁县和盛镇马莲河流域修复工程

水土保持方案报告书

建设单位：宁县和盛镇人民政府

编制单位：庆阳聚益恒工程技术有限公司

二 0 二 一 年 十 二 月

宁县和盛镇马莲河流域修复工程
水土保持方案报告书
责任页

编制单位：庆阳聚益恒工程技术有限公司

批 准：路正富（工程师）

核 定：杨华兰（工程师）

审 查：杨华兰（工程师）

校 核：郭玉峰（工程师）

项目负责人：朱党治（工程师）

编 制：朱党治（工程师） 总报告编写

郭玉峰（工程师） 投资估算

孙爱灵（助理工程师） 制图

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	5
1.3 设计水平年	7
1.4 水土流失防治责任范围	8
1.5 水土流失防治目标	8
1.6 项目水土保持评价结论	9
1.7 水土流失预测结果	11
1.8 水土保持措施布设成果	11
1.9 水土保持监测方案	12
1.10 水土保持投资及效益分析成果	13
1.11 结论	14
2 项目概况	17
2.1 项目组成及工程布置	17
2.2 施工组织	19
2.3 工程占地	24
2.4 土石方平衡	24
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	28
2.6 施工进度	28

2.7 自然概况.....	30
3 项目水土保持评价	34
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	34
3.2 建设方案与布局水土保持评价	35
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	39
3.4 结论性意见.....	40
4 水土流失分析与预测	41
4.1 水土流失现状	41
4.2 水土流失影响因素分析	41
4.3 土壤流失量预测.....	43
4.4 水土流失危害分析.....	48
4.5 指导性意见.....	48
5 水土保持措施	50
5.1 防治区划分.....	50
5.2 措施总体布局	51
5.3 分区防治措施布设.....	53
5.4 施工要求	61
6 水土保持监测	66

6.1 监测目的与原则	66
6.2 监测范围、分区、时段	66
6.3 监测内容、方法、频次	67
6.4 监测点位布设	69
6.5 实施条件和成果	69
7 水土保持投资估算及效益分析	73
7.1 投资估算	73
7.2 效益分析	80
8 水土保持管理	83
8.1 组织管理	83
8.2 后续设计	84
8.3 水土保持监测	85
8.4 水土保持监理	85
8.5 水土保持施工	85
8.6 水土保持设施验收	86
附件	87
附表	107
附图	123

附 件:

1、宁县发展和改革局关于《宁县和盛镇马莲河流域修复工程可行性研究报告的批复》（宁发改【2021】112号）

2、庆阳市生态环境局关于《宁县和盛镇马莲河流域修复工程初步设计审查意见的批复》（庆环水发【2021】14号）

3、庆阳市生态环境局宁县分局《宁县和盛镇马莲河流域修复工程环境影响登记表》的备案

附 表:

1、工程估算表（附表1~附表7）；

2、单价计算表（1~7）；

附 图:

1、宁县和盛镇马莲河流域修复工程地理位置图；

2、宁县和盛镇马莲河流域修复工程水系图；

3、宁县和盛镇马莲河流域修复工程土壤侵蚀强度图；

4、宁县和盛镇马莲河流域修复工程水土流失防治责任范围图；

5、宁县和盛镇马莲河流域修复工程水土流失防治分区图；

6、宁县和盛镇马莲河流域修复工程总体平面图；

7、宁县和盛镇马莲河流域修复工程水土流失防治措施总体布局图；

8、宁县和盛镇马莲河流域修复工程水土保持措施典型措施设计图。

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1、项目建设背景和必要性

(1) 项目建设背景

2019年10月10日，习近平总书记视察甘肃时明确指出“加强生态环境保护，努力构筑国家西部生态安全屏障”，强调“甘肃要负起责任，抓好黄河上游流域水土保持和污染防治工作，突出甘南黄河上游水源涵养区和陇中陇东黄土高原区水土治理两大重点，坚决防止生态恶化，为黄河生态治理保护作出应有贡献”。庆阳作为全省“四屏一廊”生态安全屏障的重要组成部分，抓好流域治理特别是水污染防治工作，关系国家重大战略推进，事关全省生态保护大局。

作为黄河重要支流的马莲河，水污染问题一直未能得到很好解决。2016年，中央生态环境保护督察反馈指出，马莲河国考断面水质超标。在2019年生态环境部337个地级及以上城市地表水质量排名中，庆阳排位靠后。省委、省政府主要领导多次作出批示，要求下狠心、下实功严督实改，马莲河水质达到IV类，是必须完成的底线性任务。为此庆阳市按照“前端排查管控、中端强化处理、末端生态净化”的思路，把政府治理和企业自治、群众参与相结合，精准施策、聚焦发力。

其中末端“治水”，即实施生态净化。

综合分析马莲河水质不能稳定达标的原因，共识之一就是污水处理厂尾水进入河道之前，缺少足够的生态净化。多地实践证明，湿地具有其他工程或设施所没有的强大的生态净化作用。而污水中的氮、磷等物质，正是芦苇、菖蒲等水生植物最需要的营养物。因此，要在短期内改变马莲河水质状况，见效最快、成本最低、最简便易行的办法，就是通过建设生态湿地，使水流得到充分的自然净化。要求生态环境、自然资源、水务、林草等部门认真研究，用足用活政策，积极争取有关方面项目、资金支持，着眼长远，把湿地建设与生态修复、景观营造结合起来，抢抓黄河流域生态保护和高质量发展战略机遇，从水源涵养、生态修复、水土保持、节水、污染治理、黄河文化保护传承弘扬等方面，研究谋划一批带动

能力强、有较大经济效益和生态效益的项目，提高生态系统的原真性、完整性，努力把马莲河流域打造成湿地廊道、生态廊道、景观廊道。

(2) 项目建设的必要性

和盛镇污水处理厂位于和盛村东沟头，承担着和盛镇全部生活污水的处理，日处理水量 2000m³/d。2020 年对和盛镇对生活污水处理厂进行扩建，处理规模提升至 2500m³/d，出水水质一级 A 标准，主要处理工艺为：预处理采用进水控制井+粗格栅及污水提升泵房+细格栅及旋流沉砂池+平流式沉淀池+调节池；二级处理采用水解酸化池+A₂O 生化池；深度处理采用一体化 MBR 膜生物反应器。污水处理厂尾水排入镇区东沟，然后进入烂泥沟，最终汇入马莲河。

由于污水处理厂尾水排放标准执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，根据庆阳市水污染防治规划以及水环境功能区划要求，马莲河水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准，污水处理厂尾水与地表水IV类还有一定差距，污水处理厂尾水在进入马莲河之前若自净能力不足，则会直接影响马莲河干流水质。

因此，建设本湿地工程，利用湿地系统中物理和生物的双重协同作用对排入马莲河的和盛镇污水处理厂尾水进行深度降解和净化，通过人工措施提前干预，让出水水质有大的改善，再经过下游沟道的天然自净功能，在双重保险下，最大程度的减轻马莲河污染物负荷，对于改善和提高和盛镇马莲河流域水环境质量和水生态环境，保证宁县的可持续发展都具有重大意义。项目的建设是必要的。

2、项目所在地理位置

宁县和盛镇马莲河流域修复工程位于和盛镇和盛行政村五组。总用地面积 6.06hm²。项目区东以公曹村耕地为界、南邻和盛村村道，西以和盛村耕地为界，北至和盛镇污水处理厂至和盛村东沟南侧。项目中心地理坐标为东经：107° 46′ 10.26″，北纬：35° 26′ 41.59″，属西北黄土高原区的黄土高原沟壑区。

3、建设性质：新建项目，属于建设类项目。

4、建设规模：

新建一处水平潜流人工湿地（表面积 0.58hm²），在污水处理厂南侧新建一处氧化塘（表面积 1.84hm²），水平潜流人工湿地及氧化塘内水生植物面积 1.54hm²，配套绿化面积 2.77hm²，道路面积 0.875hm²，透视围墙 1060m。

5、项目组成：项目主要由水平潜流人工湿地、氧化塘和道路、围墙等辅助工

程三部分组成。

6、拆迁安置：该项目建设用地为耕地，地面无附属物，本项目建设中，不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

7、建设工期：工程计划于 2021 年 10 月 10 日开工，2022 年 8 月 10 日竣工验收、试运行，工期 10 个月。

8、建设投资：工程总投资 2480.0 万元，其中：土建工程投资 486.56 万元，资金拟通过申请中央水污染防治专项资金和地方财政资金解决。其中：拟申请中央水污染防治专项资金 2080.00 万元，地方财政资金解决 400.00 万元。

9、项目占地：项目总用地面积 6.06hm²，占地性质为永久性占地，占地类型为耕地。

10、土石方量：本项目建设土石方总开挖量为 5.776 万 m³（含表土剥离 0.659 万 m³），主要为表土剥离、湿地基坑开挖等；总填方 5.776 万 m³（含表土回填 0.659 万 m³），主要为场地平整、表土回覆、湿地基坑基础、路基、护岸工程背水坡回填及金果山修筑等，土石方开挖回填平衡，得到合理利用，无外弃方。

1.1.2 项目前期工作进展情况

1、主体工程设计审批情况

2021 年 5 月 20 日，宁县发展和改革局《关于宁县和盛镇马莲河流域修复工程可行性研究报告的批复》（宁发改[2021]112 号）；

2021 年 5 月 30 日，庆阳市生态环境局《关于宁县和盛镇马莲河流域修复工程初步设计审查意见的批复》（庆环水发[2021]14 号）；

2020 年 6 月 7 日，宁县和盛镇人民政府完成《宁县和盛镇马莲河流域修复工程环境影响登记表》的备案；

2、主体工程建设情况

该项目主体工程于 2021 年 10 月 10 日开工建设，截止目前已完成了水平潜流湿地基坑开挖、池体混凝土浇筑、金果山修筑、氧化塘基坑开挖及道路基础施工等。

3、水土保持方案编制情况

该项目已开工建设，本水土保持方案属补报水土保持方案。

2021 年 6 月 4 日，受宁县和盛镇人民政府委托，庆阳聚益恒工程技术服务有限公司承担了该项目的水土保持方案编制工作，在接受委托后，我公司组织人员

对项目区展开了详细调研和实地踏勘，并走访工程所属行政区域的环保、自然资源、林业、水保等有关部门，收集相关设计资料，认真分析工程设计资料和建设情况，对现场踏勘工作进行总结，编制完成了《宁县和盛镇马莲河流域修复工程水土保持方案报告书》，于2021年12月4日通过了宁县水土保持管理局组织的专家技术评审，12月10日修改完成了《宁县和盛镇马莲河流域修复工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

1.1.3 自然简况

1、地形地貌

项目区属于黄土高原沟壑区，地处董志塬南部塬面，占地为耕地，以塬面条田为主，总体地势呈西北高东南低，项目区海拔为1218.29m-1213.84m，塬面平坦开阔，田面坡度在3°以下，地形条件较好。

2、气候类型及主要气象要素

项目区属温带大陆性季风气候，根据宁县气象站1957-2006年气象观测资料统计，多年平均气温9.0℃，年极端最高气温39.0℃，极端最低气温-27.1℃。多年平均降雨量567.4mm，降水变率较大，时空分配不均，且径流与降水丰、枯同期，使水资源利用不能互补；全年太阳辐射量为127.3千卡/cm²；年均大于等于10℃积温为3394℃，全年日照时数2374.6h，日照充足，光能富裕。最大冻土深度为86cm；蒸发量：累年蒸发量为1046.4-1694.6mm，干燥度为1.08，属于半湿润气候区；无霜期168d。

3、土壤

项目区土壤类型主要有黑垆土类的覆盖黑垆土和条田黑垆土。

4、植被类型及林草覆盖率

项目区所在和盛镇属暖温带森林草原地带植被类型。项目区原有的天然植物由于长期人为活动的破坏，存量极少，只有在较陡的阴坡及半阴坡零星分布着虎榛子、狼牙刺、酸枣等灌丛，荒坡草本植被以白草、长茅草、针茅、蒿类群落为主。人工栽培的乔木树种主要有中槐、刺槐、杨柳、楸树、臭椿、侧柏、油松等；灌木树种主要有沙棘、紫穗槐等；果树和经济树种主要有苹果、核桃、桃、柿子、杏、梨、枣树等。人工牧草以紫花苜蓿为主，天然草以针茅、白羊草、艾蒿、芡蒿、铁杆蒿、冰草、马牙草、稗草、穿叶眼子菜等天然草群落为主。田间杂草以冰草、芥菜、狗尾草、米蒿、王不留行、蒲公英、刺儿菜居多。农作物主要有

冬小麦、玉米、糜子等。经济作物主要有油料、黄花菜、药材等作物。项目区内植被主要为农作物，植被覆盖率为 32%。

5、水土保持区划及土壤流失量

根据全国水土保持区划，项目区属西北黄土高原区，甘肃省县区级的四级地貌类型划分属黄土高原沟壑区。根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》，本项目区属于黄河多沙粗沙国家级重点治理区；按照《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》，本项目区属于泾河流域省级水土流失重点治理区。土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，查阅《宁县土壤侵蚀模数等值线图》，项目区所在和盛镇年平均土壤侵蚀模数为 $2000t/km^2 \cdot a$ ，土壤侵蚀强度属轻度侵蚀；根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)测算，项目区土壤侵蚀模数为 $1972t/km^2 \cdot a$ ，土壤侵蚀强度为轻度侵蚀。根据《生产建设项目水土保持技术标准》GB50433-2018，水土流失容许值为 $1000t/km^2 \cdot a$ 。

本项目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、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。工程建设区不涉及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，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国水土保持法》，全国人大常委会，2010年11月25日修订；
- (2) 《中华人民共和国环境保护法》，全国人大常委会，2014年4月24日修订；
- (3) 《甘肃省水土保持条例》，甘肃省人大常委会，2012年10月10日；
- (4) 《中华人民共和国土地管理法》，全国人大常委会，2019.8.26；
- (5) 《中华人民共和国行政处罚法》，主席令第70号，2021.7.15；
- (6) 《中华人民共和国水法》，主席令第48号，2016.7；

1.2.2 规范性文件

- (1) 《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区的复核划分成果》的通知（水利部办公厅，办水保[2013] 188号）；
- (2) 关于颁发《水土保持工程概（估）算编制规定和定额的通知》，水利部水

总[2003]67号，2003年1月25日；

(3) 《关于印发〈生产建设项目水土保持方案技术审查要点〉的通知》，水利部水保监[2020]63号；

(4) 《甘肃省财政厅 甘肃省发展和改革委员会 甘肃省水利厅 人民银行兰州中心支行关于印发〈甘肃省水土保持补偿费征收使用管理办法〉的通知》，甘财综[2019]14号；

(5) 《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 2019年5月31日）；

(6) 《国务院办公厅关于全面开展工程建设项目审批制度改革的实施意见》（国办发〔2019〕11号）；

(7) 《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》（办水保〔2020〕160号）

(8) 《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的通告》，甘政发[2016]59号；

(9) 《甘肃省发展和改革委员会 甘肃省财政厅 甘肃省水利厅关于水土保持补偿收费标准的通知》甘发改收费[2017]590号；

(10) 《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）；

(11) 《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）；

(12) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号）；

(13) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准的通知》（办水保函〔2020〕564号）；

(14) 《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）；

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

(16) 《关于印发〈生产建设项目水土保持技术文件编写和印刷格式规定（试行）〉的通知》（办水保〔2018〕135号）。

1.2.3 技术标准

- (1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；
- (2) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；
- (3) 《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）；
- (4) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- (5) 《水土保持林工程设计规范》（GB/T51097-2015）；
- (6) 《水利水电工程制图标准水土保持制图》（SL73.6-2015）；
- (7) 《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）；
- (8) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB 51240-2018）；
- (9) 《水土保持工程估算定额》（水利部水总〔2003〕67号）；
- (10) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- (11) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）；
- (12) 《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T 1048-2016）；
- (13) 《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）
- (14) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）
- (15) 《水工挡土墙设计规范》（SL 379-2007）
- (16) 《生产建设项目水土保持监测规程》（办水保〔2015〕139 号）；
- (17) 《水土流失危险程度分级标准》（SL718-2015）；

1.2.4 技术资料

- (1) 《全国水土保持规划》（2015-2030 年）；
- (2) 《甘肃省水土保持规划》（2016-2030年）；
- (3) 《甘肃省中小流域设计暴雨洪水图集》；
- (4) 《宁县土壤志》；
- (5) 《宁县和盛镇马莲河流域修复工程可行性研究报告》；
- (6) 其它与本工程设计有关的基本资料，如社会发展规划、气象、水文、交通等。

1.3 设计水平年

本项目于 2021年10月10日动工，2022年 8月10日竣工验收。本工程为建设类项目，属点型工程。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）

规定：水土保持方案设计水平年为主体工程完工后的当年或后一年。设计水平年为主体工程完工后的一年，故本方案设计水平年确定为2022年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求，生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时征地（含租凭土地）以及其他使用与管辖区域。本项目总用地面积 6.06hm²，属于永久性占地。因此本项目水土流失防治责任范围为建设区的总用地面积 6.06hm²。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》，本项目区属于黄河多沙粗沙国家级重点治理区；按照《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》，本项目不涉及自然保护区、世界遗产地、风景名胜区、森林公园、城镇规划区、工业园区、饮用水水源保护区等，但本项目区属于泾河流域省级水土流失重点治理区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），本方案水土流失防治标准执行西北黄土高原区水土流失防治指标一级标准。

1.5.2 防治目标

本项目水土流失防治目标主要为：

- 1、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；
- 2、水土保持设施应安全有效；
- 3、水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；

4、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、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》GB/T50434 的规定。结合项目实际情况按侵蚀强度修正设计水平年的六项防治目标：水土流失治理度 $\geq 93\%$ ；土壤流失控制比 ≥ 1.0 ；渣土防护率 $\geq 92\%$ ；表土保护率 $\geq 90\%$ ；林草植被恢复率 $\geq 95\%$ ；林草覆盖率 $\geq 24\%$ 。本项目施工期及设计

水平年均采用设计水平年防治目标值。

表 1-1 水土流失防治指标表

防治指标	一级标准		按侵蚀强度修正	按城市区项目修正	本方案采用的防治目标值
	施工期	设计水平年			
土壤流失治理度 (%)	—	93	0	0	≥93
土壤流失控制比	—	0.80	+0.2	0	≥1.0
渣土防护率 (%)	90	92	0	0	≥92
表土保护率 (%)	90	90	0	0	≥90
林草植被恢复率 (%)	—	95	0	0	≥95
林草覆盖率 (%)	—	22	+2	0	≥24

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

本项目位于和盛镇和盛行政村五组境内。工程建设符合国家现行产业政策，符合宁县和盛镇土地利用总体规划和和盛镇集镇总体规划，占地总体上符合当地经济社会发展要求，未占用基本农田、水浇地等生产力较高的土地；项目区属于国家级水土流失重点治理区，无法避让，水土流失防治标准按建设项目水土流失防治指标一级标准执行，并提高防治指标、强化防治措施、优化措施配置。工程选址未处于泥石流易发区和崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区；项目区不涉及河流、湖泊和水库周边的植物保护带；也不涉及全国水土保持监测网络中水土保持监测站站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位监测点。

综上所述，本工程建设从水土保持的角度分析，符合《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、水利部《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》要求，符合水土保持约束性规定的要求。

1.6.2 建设方案与布局评价

1、建设方案评价

由主体工程施工设计图可知，建设单位总体上具有较强的生态环境保护意识，除了考虑工程本身安全运行以外，也考虑了工程建设与生态环境保护及水土保持之间的关系，工程建设方案和工程布局合理，符合水土保持要求。主要体现在以下几个方面：

(1) 在主体工程设计中，土石方的开挖、回填、调配基本合理，符合水土保

持的要求。

(2) 施工工艺：本工程采用机械化和人工结合施工，加快了工程进度，土方开挖采用挖掘机作业，自卸汽车拉运的施工方式，减少地表裸露时间和裸露面积，符合水土保持的要求。

(3) 工程在进度控制、工期选择、施工顺序、施工布置及建筑材料购置等施工组织方面的设计基本合理，符合水土保持要求。

(4) 在主体工程设计中把水土保持作为一个章节进行论述设计。根据施工工艺和方法分析了水土流失特点，确定了水土流失预测时段，并对可能发生的水土流失进行的预测，预测了扰动原地貌、损坏土地和植被的面积、弃土、弃石、弃渣量，分析了可能造成水土流失危害。

根据预测结果，针对性的提出了水土流失防治措施方案：

① 施工过程中根据工程特点，氧化塘和潜流湿地开挖土方用来修筑金果山，施工前先将表土剥离临时堆放，待金果山修筑完成后，再将表土铺摊于最上层，工程完成后，栽植绿色植物，减少水土流失。

② 主体工程设计了部分具有水土保持功能的植物措施，在工程建设时，对项目区的空地配套建设了绿化工程措施，符合水土保持要求。

③ 施工中尽可能避开大风或雨天施工，堆土用防尘网覆盖。

2、工程占地评价

主体工程设计项目建设总占地共计 6.06hm²，项目占地类型为耕地。

本工程占地符合宁县和盛镇土地利用总体规划和和盛镇集镇总体规划，项目建设严格控制在征占地范围内，没有占用建设区以外的土地，有效地控制和减少对原地貌、地表植被的扰动和损毁，节约了土地，提高土地综合利用率。工程永久占地未占用基本农田，工程占地不属于国家限制和禁止供地项目，符合水土保持要求。

3、土石方平衡与弃土弃渣处置评价

本项目建设土石方总开挖量为 5.776 万 m³ (含表土剥离 0.659 万 m³)，主要为表土剥离、湿地基坑开挖等；总填方 5.776 万 m³ (含表土回填 0.659 万 m³)，主要为场地平整、表土回覆、湿地基坑基础、路基、护岸工程背水坡回填及金果山修筑等，土石方开挖回填平衡，得到合理利用，无外弃方。符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定要求。

综上所述，本项目主体工程建设方案及布局基本合理可行。

1.7 水土流失预测结果

(1) 根据调查及预测，本项目在建设过程中扰动原地貌、植被的面积为 6.06hm²。

(2) 本工程施工建设过程中产生的土方主要来源于氧化塘和潜流湿地，经查阅本项目主体设计及现场勘查，本工程挖方 5.776 万 m³，填方为 5.776 万 m³，土石方开挖回填平衡，得到合理利用，无外弃土。

(3) 本项目在预测时段内，工程建设期可能造成的土壤流失总量为 306.88t，其中：施工期土壤流失量 234.58t，自然恢复期土壤流失量 72.3t。

(4) 本项目预测时段内工程建设期可能新增土壤流失量 132.69t，其中：施工期新增土壤流失量 115.00t，自然恢复期 17.69t。

因此，施工期应作为项目区水土流失防治和水土保持监测的重点时段，道路硬化及景观绿化应作为水土流失防治和水土保持监测的重点区域。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 各防治区措施总体布局

为达到有效防治水土流失的目的，根据主体工程总体布置、地形地貌、地质条件等环境状况和各项目建设分区的水土流失特点及状况，按照“统筹全局、分区防治、合理安排、突出重点”、“因地制宜、生态优先”的原则，查缺补漏，合理布设工程措施、植物措施、临时防护措施等水保措施，与主体工程有机结合，形成较为完整的、布设科学合理的水土保持综合防治体系。

各分区防治措施如下：

湿地工程区：主要采取施工前表土剥离、扬尘防护等措施。

道路工程区：主要采取施工前表土剥离、行道树栽植、临时排水沟、沉沙池、扬尘防护等措施。

绿化区：主要采取表土回覆、绿化整地、临时拦挡、临时遮盖等措施。

1.8.2 水土保持措施工程量

一、湿地工程区

主体已列水土保持措施工程量：无

方案新增水土保持措施工程量：

工程措施：剥离表土面积 2.42hm²，剥离表土量 0.484 万 m³。

植物措施：无。

临时措施：扬尘防护，洒水 1088.73m³。

二、道路工程区

主体已列水土保持措施工程量：无

方案新增水土保持措施工程量：

工程措施：剥离表土面积 0.875hm²，剥离表土量 0.175 万 m³。

植物措施：栽植行道树 823 株。

临时措施：临时排水沟 5 条，长 1235.23m，临时沉沙池 6 座，容积 114.62m³，扬尘防护，洒水 1050.4m³。

三、绿化区

主体已列水土保持措施工程量：

工程措施：无。

植物措施：绿化工程 2.77hm²。

临时措施：无

方案新增水土保持措施工程量：

工程措施：表土回覆面积 2.77hm²，剥离表土量 0.659 万 m³，绿化整地 2.77hm²。

植物措施：无

临时措施：填土编织袋挡墙 207m、高 0.8m、填筑堰体方 165.5m³，防尘网临时苫盖 4944.75m²。

1.9 水土保持监测方案

1.9.1 监测内容及监测时段

监测内容：水土流失环境因子监测、水土保持生态环境监测、水土流失动态监测、水土保持成效监测、水土流失防治目标监测等。

本项目于 2021 年 10 月 10 日开工，2022 年 8 月 10 日竣工，设计水平年为 2022 年，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定及《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的规定，本项目监测时段自施工期（包括施工准备期）开始至设计水平年结束，即 2021 年 10 月 10 日至 2023 年 8 月，为期 1.83 年

1.9.2 监测方法

水土保持监测方法主要采用调查监测和地面定位观测相结合的方法进行监测。

1.9.3 监测点位

本项目共布设 6 个监测点位。分别记为 1~6#监测点，除 1#、2#、3#监测点外，其他监测点保留至自然恢复期结束。

表 1-2 水土保持监测点安排表

监测分区	监测点		
	施工期	自然恢复期	布设位置
湿地工程区	1#监测点	/	潜流湿地基坑开挖边坡
	2#监测点	/	氧化塘基坑开挖回填区
道路工程区	3#监测点	/	临时排水沟出口沉沙池
	4#监测点	4#监测点	行道树绿化区
绿化区	5#监测点	5#监测点	金果山
	6#监测点	6#监测点	绿化工程

1.9.4 监测频次

在施工准备期、施工期、自然恢复期全程开展监测。对正在实施的水土保持措施建设情况等，每 10 天监测记录 1 次；扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等 1 个月监测记录 1 次；主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况每 3 个月监测记录 1 次。遇暴雨大风等情况应及时加测。水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

1.10.1 水土保持投资估算

本方案水土保持估算总投资为 341.81 万元（新增投资 41.15 万元），其中：工程措施投资 10.40 万元、植物措施投资 292.85 万元、临时工程投资 10.47 万元、独立费用 18.65 万元、基本预备费 0.95 万元，水土保持补偿费 8.49 万元。新增水土保持措施投资 41.15 万元，其中：工程措施投资 0.24 万元、植物措施投资 2.35 万元、临时工程投资 10.47 万元、独立费用 18.65 万元、基本预备费 0.95 万元，水土保持补偿费 8.49 万元。

1.10.2 水土保持效益分析结论

(1) 本方案实施后的 6 项指标为：水土流失治理度 99.02%，土壤流失控制比 1.15，渣土防护率 98.65%，表土保护率为 100%，林草植被恢复率 97.47%，林草覆盖率 44.55%，达到方案设计目标。各项水土保持措施达到了西北黄土高原区水土流失防治指标一级标准，治理效果显著。

(2) 水土保持效益分析

本方案实施后水土流失防治责任范围内的生态环境将得到明显改善，结合主体工程已设计的植被恢复措施，共布设各类植物措施面积 2.77hm^2 ，林草覆盖率达到 44.55%，治理水土流失面积 6.005hm^2 ，使项目区的生态环境得到明显的恢复和改善。各项水保措施实施后，可减少水土流失量为 174.19t。

通过本方案的实施，将在一定程度上改善当地环境条件，使土地利用率提高，为广泛开展水土保持综合治理，改善生态环境起到示范作用。同时工程的建设实施在一定程度上带动了当地经济、文化、产业的进一步发展，提高了环境的承载力，有利于社会进步。

1.11 结论

1.11.1 结论

经综合分析，本项目从选址选线、建设方案、水土流失防治等方面符合水土保持法律法规、技术标准的规定。实施本方案提出的水土保持措施后，项目建设造成的水土流失能够得到有效的控制，能够达到控制水土流失、保护生态环境的目标，因此，从水土保持的角度考虑本项目的建设是可行的。

1.11.2 建议

1、对建设单位

(1) 将水土保持工程内容纳入施工合同，将施工过程中防治水土流失责任落实到施工单位；

(2) 该项目目前已开工，应尽快落实水土保持监测工作，由宁县和盛人民政府自行或委托相关机构开展本项目的水土保持监测工作；

(3) 加强工程管理，成立专人负责的水土保持机构，组织协调建设过程水土流失防治工作，积极配合宁县水土保持管理局进行水土保持工作监督检查和专项验收工作。

2、对主体工程设计单位

(1) 细化本项目的施工组织设计；

(2) 依据本方案提出的水土保持要求和措施，进行下一步设计。

3、对施工单位

(1) 土石方开挖和回填施工尽量避免在雨季时段施工；

(2) 尽早的修建施工区内的地表排水系统，对开挖区域及临时堆土要及时布置拦挡苫盖措施，以防雨水冲刷松散土体，导致水土流失。

宁县和盛镇马莲河流域修复工程水土保持方案特性表

项目名称	宁县和盛镇马莲河流域修复工程		流域管理机构		黄委会
涉及省(市、区)	甘肃	涉及地市或个数	庆阳	涉及县或个数	宁县
项目规模	小型	总投资(万元)	2480.00	土建投资(万元)	486.56
动工时间	2021 年 10 月	完工时间	2022 年 8 月	设计水平年	2022 年
工程占地(hm²)	6.064	永久性占地(hm²)	6.064	临时占地(hm²)	0
土石方量(万 m³)		挖方	填方	借方	余方
		5.776	5.776	0	0
重点防治区名称		泾河流域省级水土流失重点治理区			
地貌类型		黄土高原沟壑	水土保持区划		西北黄土高原区
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(hm²)		6.064	水土流失容许值[t /km² · a]		1000
土壤流失预测总量(t)		306.88	新增土壤流失量(t)		132.69
水土流失防治标准执行等级		水土流失防治标准执行建设类项目水土流失防治指标一级标准。			
防治指标	水土流失治理程度(%)		≥93	土壤流失控制比	≥1.0
	渣土挡护率(%)		≥92	表土保护率(%)	≥90
	林草植被恢复率(%)		≥95	林草覆盖率(%)	≥24
防治措施及工程量	工程措施		植物措施	临时措施	
	新增措施：绿化整地 2.77hm²。		新增措施：栽植行道树 823 株。	新增措施临时排水沟长 1235.23m，临时沉沙池 6 座，护底塑料布 252.24m²，编织袋挡墙长 207.0m，编织袋装土填筑 165.6m²，编织袋 3450 个，防尘网 4944.75m²，扬尘防护洒水 2139.13m³。	
投资(万元)	10.40		292.85	10.47	
水土保持总投资(万元)	341.81		独立费用(万元)		18.65
监理费用(万元)	0	监测费用(万元)	5.85 万元	补偿费(万元)	8.49
分省措施费(万元)			分省补偿费(万元)		
编制单位	庆阳聚益恒工程技术服务有限公司		建设单位	宁县和盛镇人民政府	
法人代表及电话	路正富 13993484111		法人代表及电话	石亚玲 19893436756	
地址	镇原县茹河苑小区商铺二楼		地址	宁县和盛镇北大街 7 号	
邮编	744500		邮编	745201	
联系人及电话	张玉红 13309347389		联系人及电话	郝 阳 13884156880	
电子信箱			电子信箱		

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目地理位置

宁县和盛镇马莲河流域修复工程位于和盛镇和盛村五组境内。总用地面积 6.06hm²。项目区东以公曹村耕地为界、南邻和盛村村道，西以和盛村耕地为界，北至和盛镇污水处理厂至和盛行政村东沟南侧。项目中心地理坐标为东经：107°46′10.26″，北纬：35°26′41.59″，属西北黄土高原区的黄土高原沟壑区。

2.1.2 项目简介

项目名称：宁县和盛镇马莲河流域修复工程；

项目建设单位：宁县和盛镇人民政府；

项目建设地点：宁县和盛镇和盛行政村境内；

建设性质：新建；

项目类型：建设类项目；

所属流域：泾河流域；

项目建设规模：

新建一处潜流人工湿地（表面积 0.58hm²），在污水处理厂南侧新建一处氧化塘（表面积 1.84hm²），配套绿化面积 2.77hm²，道路面积 0.87hm²，透视围墙 1060.0m。

总投资及资金来源：

工程总投资 2480.0 万元，其中：土建工程投资 486.56 万元，资金拟通过申请中央水污染防治专项资金和地方财政资金解决。其中拟申请中央水污染防治专项资金 2080.00 万元，地方财政资金解决 400.00 万元。

建设工期：本项目于 2021 年 10 月 10 日开工建设，2022 年 8 月 10 日完工，总工期 10 个月；

2.1.3 项目组成

项目主要由水平潜流人工湿地工程、氧化塘工程、配套工程三部分组成。水平潜流人工湿地工程由三个并联的湿地单元组成；氧化塘工程由好氧塘+兼性塘+生态塘三组塘体组成；配套工程主要有环形彩色沥青混凝土步道、亲水步道、花岗岩栏杆工程、进出水管道及出水巴氏计量槽、透视围墙、室外亮化、园林绿化

等附属配套工程。

1、水平潜流人工湿地工程

水平潜流人工湿地工程三个并联的湿地单元组成，湿地面积 0.58hm^2 ，湿地总容积 7000m^3 ，有效容积 2700m^3 ；湿地池体采用钢筋砼结构。湿地池体混凝土采用 C_{30} 抗渗混凝土，抗渗等级 P_6 ，垫层采用 C_{15} 混凝土。池体钢筋采用 HRB400 级，钢筋保护层厚度：池壁 35mm，底板 40mm，顶板 20mm。

2、氧化塘工程

氧化塘工程由好氧塘+兼性塘+生态塘三组塘体串联组成，日处理水量 $2500\text{m}^3/\text{d}$ ，水力停留时间 12d。其中：好氧塘面积 0.42hm^2 ，平均水深 1.0m；兼性塘面积 1.16hm^2 ，平均水深 2.0m；生态塘面积 0.25hm^2 ，平均水深 1.5m。

3、配套工程

(1) 道路工程

① 湿地区外围布设长 2384.3m，宽 3.0m 环形彩色沥青混凝土步道，步道结构层由下至上为素土翻夯+20cm5%水泥稳定土+20cm3.5 水泥稳定级配碎石+6cm 彩色沥青混凝土。

② 在生态塘花岗岩栏杆外侧布设亲水步道长 340.0m，宽 2.0m，为彩色透水砖铺装，结构层由下至上另外为素土翻夯+15cm 厚 5%水泥稳定土+12cm 厚 C_{20} 混凝土+3cm 厚 M_{10} 水泥砂浆+6cm 彩色透水砖。

(2) 围墙工程

湿地区外围修建高 2.2m，长 1060m 的透视围墙。

(3) 绿化工程

对项目中心位置的金果山及湿地周边空地进行绿化，种植以园林绿化为主的花卉和长青乔灌木，辅以草坪。面积约 2.77hm^2 。

2.1.4 项目总平面布置

工程总占地面积 6.06hm^2 ，其中：水平潜流人工湿地水域面积 0.58hm^2 ，氧化塘水域面积 1.84hm^2 ，配套绿化面积 2.77hm^2 ，道路面积 0.87hm^2 。

本项目总体地形西北高东南低，湿地设计时充分依托地形高差，以和盛镇污水处理厂为中心，整体布局呈凹形，潜流湿地布设厂区东侧，潜流湿地南北长 157m，东西宽 37m，水域面积 0.58hm^2 ；

氧化塘由好氧塘+兼性塘+生态塘三组塘体串联组成，氧化塘位于整个场区的

南侧，呈不规则椭圆形，好氧塘、兼性塘、生态塘呈“品”字型排列，好氧塘位于氧化塘的西北侧，水域面积 0.42hm^2 ；兼性塘位于好氧塘的南侧，水域面积 1.16hm^2 ，生态塘位于氧化塘的东侧，潜流湿地与兼性塘之间，水域面积 0.25hm^2 ，作为最后一组氧化塘，出水通过管道最终排入污水处理厂门前的现状检查井内。

配套及附属工程：环形彩色沥青混凝土步道环绕于湿地工程的外围；花岗岩栏杆布设在生态塘外侧，亲水步道设在生态塘花岗岩栏杆外侧，绿化工程布设项目区中心位置的金果山及湿地周边空地。

4、竖向布置

项目区为凹形场地，整体地势呈西北高东南低，宁县和盛镇污水处理厂位于凹形场地中间，污水处理厂地面标高为 1218.08m ，建设区中心位置地面标高为 1216.55m ，自然高差 1.53m ；项目建设区西北侧地面标高约 1218.24m ，东南侧地面标高为 1213.84m ，自然高差 4.40m ，场内南北高差较大，因此，需要对场内进行平整，以满足项目区坪高及交通道路布设要求。

主体工程竖向规划遵循因地制宜的原则，设计时充分合理利用现有地形的优势，在湿地西侧设置出入口与和盛镇强盛大道相接，沿潜流湿地和氧化塘四周设置环形步道，步道宽度 3.0m 。在兼性塘水域边线处设置 2.0m 宽亲水步道，可供行人近距离欣赏水景。本项目各区域设计标高以砼道路路面为基准进行设计，场地内坡度为 0.05% ，满足湿地各级布水渠和湿地单元引水要求。

在竖向交通上，根据项目区原始地形，道路沿线地形低洼，路基以填为主，尽可能的使项目区地形高差较小，修建的道路交通更方便、快捷、合理。

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

由于项目占地面积 6.06hm^2 ，施工场地宽敞，能够满足临时工程、建筑材料存放、施工机械停放等施工需求。

1、施工道路

项目区南北两侧均与和盛镇公曹村村道相接，交通便利，材料运输和施工车辆出入方便，满足施工要求。项目区现状道路可以满足项目内外施工运输材料、土方、石方的需要。场内交通遵循因地制宜的原则，根据施工要求合理安排，工程不新增占地布设施工便道。

2、施工期供排水工程

施工期施工、生活供水均可从和盛镇污水处理厂取水，水量充足，可满足工程施工需求，不再重新布设供水工程。

施工期排水：施工期间的施工场地积水通过临时排水沟收集后，经过沉沙池沉淀泥沙后可以直接排入污水处理厂排水管网中。

3、施工供电工程

施工用电直接从和盛镇污水处理厂供电网接入，能够满足施工需求。

4、项目占地

本项目所有工程均布设在征地范围以内，无项目区外占地，不存在临时占地。

2.2.2 施工布置

(1) 办公生活用房

办公生活用房布设在项目区东北侧空地内，不涉及新增占地。

(2) 料场布设及建筑材料存放

施工场地宽敞，能够满足临时工程、建筑材料存放、施工机械停放等施工需求。

(3) 景观土山-金果山布置

根据主体工程设计，在氧化塘中心位置空地修建一处景观土山金果山，用于堆放湿地工程剥离的表土和基坑开挖的多余土方，总占地面积 0.19hm^2 ，金果山施工后期将剥离表土回覆于景观土山上，作为园林绿化用地。

2.2.3 主要材料来源

本项目建设所需的砂、石等材料均全部向外就近采购，相应的水土流失防治责任由材料供应商承担，但建设单位有责任要求施工单位向合法开采、有销售资质的供应商采购。项目建设所需其他的 HDPE 管材、钢材、模板等建筑材料可从和盛镇街道购买或直接到厂家采购。

2.2.4 取土（料）场

本项目建设所需建筑材料全部采用外购获得，本工程不专门设置取土（料）场。

2.2.5 弃土（渣）场

本项目土石方挖填平衡，无外弃方，无建筑垃圾产生，不设置专门的弃土场。

2.2.6 施工工艺

1、施工流程

项目的施工流程：表土剥离→场地平整→基础施工→湿地施工→绿化工程施工。施工过程中大量采用机械施工，如表土剥离、基础开挖、机械回填碾压等。产生水土流失环节与部位：表土剥离、基础开挖回填、土石临时堆放等。影响因素有地形、降水、土地利用、土壤、植被等。

2、施工工艺

(1) 表土剥离施工

表土剥离采用 74kw 推土机、ZL-50 装载机配合 10t 自卸汽车运输，剥离原有地表 0.2m 表土，采取边剥离边回覆的施工方法，将剥离表土一次性运到绿化区及金果山直接回覆铺摊，为后期绿化工作做好准备。

在表土剥离前进行放线，由技术总工对测量人员进行技术交底，同时熟悉图纸，研究测设方案及做好各自分工；校核各控制点，并绘出现场方格网图，计算填挖土方量；在现场测设过程中，如发现实际与设计不一致时，要及时与技术总工联系，并以书面的形式上报给驻地监理；在施工现场要求每二十米设立一根控制桩，上面标明填挖高度，同时要对该点做好位置、标高记录；控制桩设立要牢固，同时用红布条做标记。

施工时，技术人员要根据指定的表土回覆位置，制定施工机械施工的顺序及施工的部位，做好技术交底；施工时，先用推土机剥离地表 0.20m 表土，并推转成大堆，然后用装载机配合自卸汽车将表土运至回覆地点进行回覆铺摊。

(2) 场地平整施工

项目建设场地地势开阔，地形比较平坦，场地内部与外部高差相差不大，项目建设区西北侧地面标高约 1218.24m，东南侧地面标高为 1213.84m，自然高差 4.40m。项目建设地面采用平坡式布置，在湿地工程基坑开挖施工前按场地设计标高进行放线，测放标示出场地回填高度。然后采用挖掘机开挖、自卸汽车运输的方式施工，由远及近边挖边运边填，填方按照规范分层填筑、碾压，压实度达到标准要求。并避开了雨天施工，统筹调度土石方进行回填综合利用。

(3) 湿地工程施工

① 填料的选择原则

人工湿地填料应本着就地取材的原则，填料应能为植物和微生物提供良好的生长环境，并具有良好的透水性。填料安装后湿地孔隙率不宜低于 0.3。

② 人工湿地填料铺填

填料层分为上下两层，上层 60cm 细砾石填料（粒径 10~30mm），下层 40cm 粗砾石填料（粒径 30~50mm）。布水区和集水区的填料粒径稍大为 50~80mm 的砾石，分布于整个床宽。为增强潜流湿地处理效果，在潜流湿地单元集水区之前设置 30m 宽火山岩（粒径 30~50mm）强化处理填料层，增强湿地的污染物去除效果。湿地填料孔隙率 0.4 左右，填料装填前应预先清洗干净。

(4) 氧化塘工程施工

① 氧化塘工程地基处理及防渗：结构由上至下依次：

A、30cm 厚（2cm~3cm）砾石

B、8cm 厚 C₂₅ 混凝土预制块

C、3cm 厚 M₁₀ 水泥砂浆

D、两布一膜（300g/m² 土工布+1.5mmHDPE 膜+300g/m² 土工布）防水层

E、30cm 厚 5%（重量比）水泥稳定土

F、30cm 厚素土翻夯

② 浆砌石防浪墙地基处理采用 300mm 厚素土翻夯+300mm 厚 5%水泥土压实。

③ 塘底填料

氧化塘塘底铺 30cm 砾石填料（粒径 20~30mm），作为菌类的生长介质。在兼性塘内局部区域设置仿生水草，底端固定在塘底，上端活动。

④ 连通渠

潜流湿地出水通过连通渠排至好氧塘，连通渠长 120m，渠宽 4m，渠深 1.0m，渠底采用 300mm 素土翻夯+300mm 5%水泥土夯实+两布一膜防水层+150mm 素混凝土，混凝土内镶嵌鹅卵石（粒径 3~5cm）。

(5) 道路施工

路基采用逐层填筑，分层压实的方法施工。施工工序为：排除地表水→剥离表土→平地机、推土机整平→压路机压实→路基填筑。

填方路基：提前排除地表水，并利用推土机清除表层淤泥、杂草，分散堆置于路基填方边坡线外侧，清基完成后，然后再进行平整、碾压、分层填筑至设计标高，并根据边坡实际情况，对部分路段采用浆砌片石等进行防护。

挖方路基：施工程序为放样→路基开挖→路基防护。开挖前要做好截水沟，后开挖路基。为确保边坡的稳定和防护达到预期效果，挖方边坡地段开挖方式由上而下进行，以便开挖边坡工程防护。对于半填半挖及高填深挖，注重土质台阶的设置或采用

适宜的土工材料，加强路基防滑移处理。

路基工程采用机械施工为主，适当配合人工施工的方案。先清除地表杂物，排除地表水，剥离表土、开挖临时排水沟、沉砂池，然后用挖掘机，平地机，推土机，压路机对路基进行逐层填筑、分层压实。路基工程采用机械施工为主，采用推土机、铲运机、装载机配合自卸货车铲土运土，土方采用平地机整平，光轮或振动压路机碾压。

(6) 湿地基础开挖施工

查阅主体工程设计资料，基坑开挖为呈梯形断面，基坑采用大开挖施工，采用大型挖掘机挖土，自卸汽车运输，底部在接近设计尺寸修整边坡及开挖时，可采用人工开挖办法施工。

边坡不宜太陡，边坡比 1: 0.5，弃土边缘和道路边缘不小于 2m，且不影响交通。对基础开挖的土方集中堆放氧化塘中心空地位置，建成景观土山，四面坡比 1:1，堆土采用防尘网覆盖，定期喷水降尘。对场内剩余的土方直接拉运项目区四周绿化范围内用于场地回填平整，土石方得到合理利用，无永久弃渣产生。

在雨天停止土石渣清运、土方开挖回填、运输等工作。对于因工期等原因局部不能避开的要采取严格的防汛措施，明确施工单位防汛责任，切实落实防汛措施，保障主体工程安全，防止水土流失危害的发生。

(7) 湿地湿生植物种植及绿化工程施工

1、湿地湿生植物种植

挺水及浮叶植物采用成品苗木，用浮盆栽植，盆径 50cm。种植密度 16 株/m²，种植的株行距为 0.25×0.22m，种植密度按照水域面积的 50%考虑；沉水植物采用移植方式，按照水域面积的 60%栽植。

2、绿化工程

(1) 种植场地平整：对绿地进行平整，使种植地平整、绵软、无坑洼，没有杂物，平整后的土壤颗粒小于 5cm。绿地种植土平整后，以低于道路路缘石 10 cm 为宜。

(2) 苗木选择要求：所有苗木生长健壮，需经过专业的检疫单位检疫无病虫害。苗木冠型完整，有较高的观赏价值。常青乔木、小乔木和花灌木应根据规格大小带适宜土球移植。落叶乔木可以裸根移植，但对根系力求完整，并采取必要的保护，确保成活。

(3) 栽植间距要求: 乔木和花灌木按照 $5 \times 5\text{m}$ 方格网栽植, 小灌木和花卉按照植物名录表中的密度进行栽种。9 株/ m^2 对应株行距 $30 \times 30\text{cm}$; 13 株/ m^2 对应株行距 $30 \times 26\text{cm}$; 19 株/ m^2 对应株行距 $25 \times 22\text{cm}$; 25 株/ m^2 对应株行距 $20 \times 20\text{cm}$ 。

2.3 工程占地

宁县和盛镇马莲河流域修复工程总用地面积 6.06hm^2 , 占地性质为永久性占地, 根据《土地利用分类》(GB/T21010-2017) 分析, 本项目占地类型为耕地。

表 2-1 工程建设用地情况表 单位: hm^2

序号	项目分区	占地类型	占地面积	占地性质	备注
1	湿地工程区	耕地	2.42	永久	
2	道路工程区	耕地	0.87	永久	
3	绿化区	耕地	2.77	永久	
合计			6.06		

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡

1、表土剥离的范围

本项目已于 2021 年 10 月 10 日开工建设, 根据现场调查, 施工单位在施工前仅对项目区开挖范围内的表土全部进行了剥离, 表土剥离厚度为 20cm 。根据主体工程设计, 项目区开挖范围包括湿地工程区及道路工程区, 经统计总面积 32947.0m^2 , 因此, 剥离表土的面积为 32947.0m^2 , 其中: 湿地工程区 24194.0m^2 , 道路工程区 8753.0m^2 。

2、表土剥离量计算及平衡

项目区需剥离表土的面积 32947.0m^2 , 剥离厚度 20cm , 共计剥离表土总量 0.659 万 m^3 。由于绿化区内未布设任何构筑物, 因此湿地工程、道路工程区表土剥离采取边剥边回覆的施工方法, 一次性将剥离表土运到绿化区及金果山直接回覆铺摊, 为后期绿化工作做好准备。

表 2-2 表土剥离统计表 单位: 万 m^3 、 m^2 、 m

序号	项目分区	剥离区占地类型	表土剥离			备注
			面积	厚度	剥离总量	
1	湿地工程区	耕地	24194.00	0.2	0.484	
2	道路工程区	耕地	8753.00	0.2	0.175	
合计			32947.0	0.2	0.659	

表 2-3 表土平衡表 单位: 万 m^3 、 m

项目分区	剥离表土量	回填表土量	回覆厚度	调入		调出		余土
				调入量	来源	调出量	去向	

湿地工程区	0.484	0	0	0		0.484	绿化区	0
道路工程区	0.175	0	0	0		0.175	绿化区	0
绿化区	0	0.659	0.24	0.659	湿地、道路工程区	0		
合计	0.659	0.659		0.659		0.659		

2.4.2 土石方平衡及流向

根据主体设计资料，按分项工程计算土石方挖填量。经计算统计，本项目建设土石方总开挖量为 5.776 万 m^3 (含表土剥离 0.659 万 m^3)，主要为表土剥离、湿地基坑开挖等；总填方 5.776 万 m^3 (含表土回填 0.659 万 m^3)，主要为场地平整、表土回覆、湿地基坑基础、路基、护岸工程背水坡回填及金果山修筑等；土石方开挖回填平衡，得到合理利用，无外弃方。

土石方平衡情况及流向详见表 2-4 和图 2-2。

各分区土石方挖填调运情况具体如下。

1、湿地工程区

湿地工程区土石方来源主要包括表土剥离、湿地基坑开挖、土方等。共开挖土方 5.601 万 m^3 (含表土剥离 0.484 万 m^3)，土石方回填 0.80 万 m^3 ，调出土方 4.801 万 m^3 ，其中：表土 0.484 万 m^3 ，开挖土方 4.317 万 m^3 ，用于绿化区场地回填、表土回覆铺摊、金果山修筑。调入土方来源见土方平衡表。

2、道路工程区

道路工程区土方来源主要包括表土剥离、路面平整、道路路基等开挖回填。共开挖土方 0.175 万 m^3 (含表土剥离 0.175 万 m^3)，土方回填 1.07 万 m^3 ；调入土方 1.07 万 m^3 用于路基回填；调出表土 0.175 万 m^3 直接用于绿化区表土回覆。调入土方来源见土方平衡表。

3、绿化工程

绿化区土方来源主要为场地回填、表土回覆、金果山回填等。共回填土方 3.906 万 m^3 (含表土剥离 0.659 万 m^3)；调入表土 0.659 万 m^3 ，土方 3.247 万 m^3 ，用于绿化区场地回填、表土回覆、金果山修筑。

表 2-4

土石方平衡表

单位：万 m³

编号	项目	土石方开挖			土石方回填及表土利用			调入				调出				余方
		表土	土方	合计	表土	土方	合计	表土	土方	合计	来源	表土	土方	合计	去向	
1	湿地工程区	0.484	5.117	5.601	0.0	0.80	0.80					0.484	4.317	4.801	②③	0.0
2	道路工程区	0.175		0.175	0.0	1.07	1.07		1.070	1.070	①	0.175		0.175	③	0.0
3	绿化区				0.659	3.247	3.906	0.659	3.247	3.906	①②					0.0
合计		0.659	5.117	5.776	0.659	5.117	5.776	0.659	4.317	4.976		0.659	4.317	4.976		0.0

注：表中数据除专门标注外，全部为自然方；

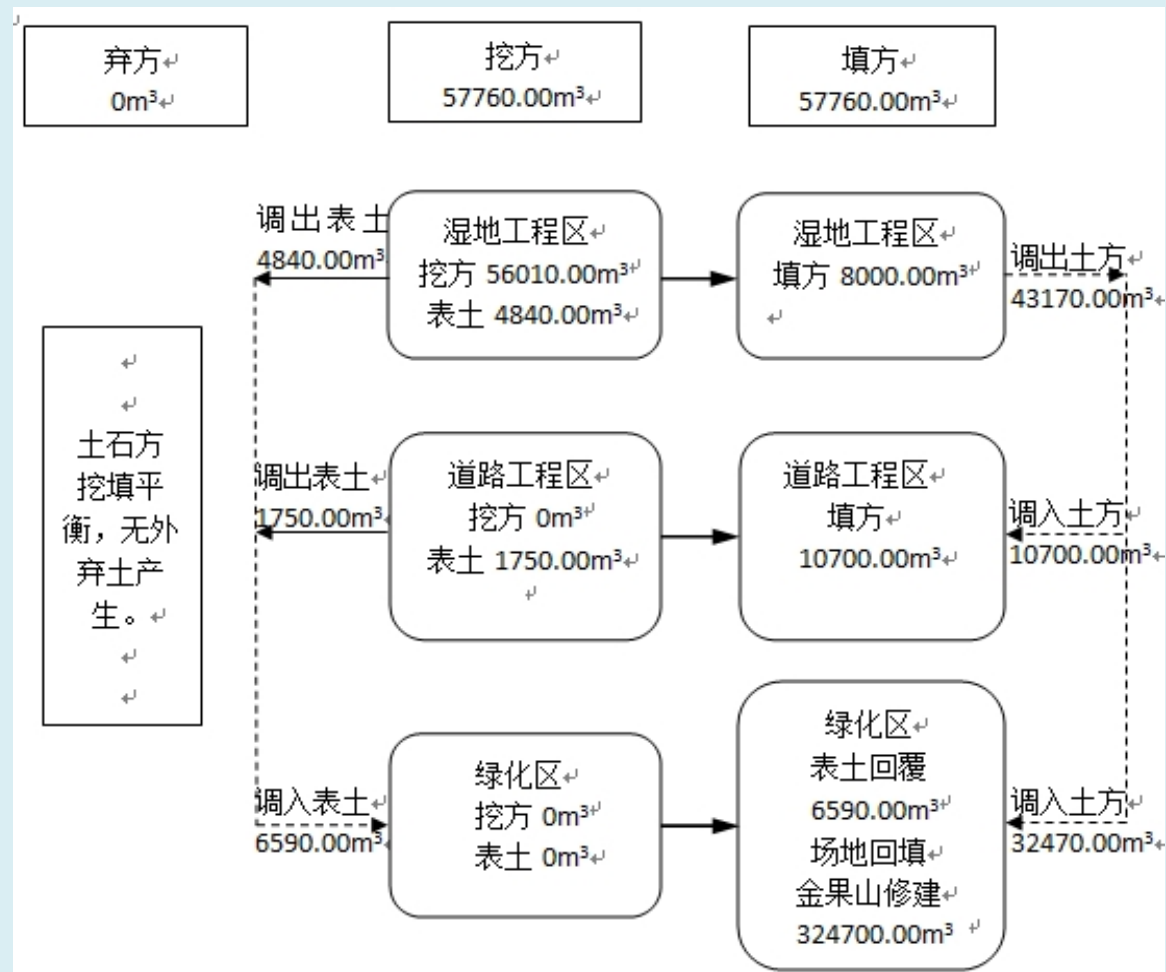


图 2-2 土石方平衡及流向框图

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

项目区土地未建设前为耕地，故本项目不涉及拆迁及安置。

2.6 施工进度

该工程于 2021 年 10 月开工， 2022 年 8 月竣工验收，建设工期 10 个月。具体如下：

(1) 2021 年 10 月开工；

(2) 2021 年 10 月~2021 年 10 月 20 日完成临设搭建、工程区、道路工程区表土剥离等施工；

(3) 2021 年 10 月下旬~2021 年 12 月上旬完成水平潜流湿地、氧化塘基坑开挖、水平潜流湿地池体浇筑、绿化区回填施工；

(4) 2022 年 3 月中旬~2022 年 5 月中旬完成水平潜流湿地池体基地防渗处理、填料回填、氧化塘地基处理及防渗、塘底填料及附属工程的施工；

(5) 2022 年 5 月下旬~2021 年 7 月中旬完成湿地水生植物种植及周边空地绿化、道路工程的施工；

(6) 2022 年 7 月下旬~2022 年 8 月湿地工程竣工、通水调试运行等；

本项目工程进度安排见下图。

项 目	时 间	2021年			2022年							
		10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
主体工程 施工	施工准备	—										
	临设搭建、表土剥离	—										
	水平潜流湿地、氧化塘基坑开挖、 水平潜流湿地池体浇筑、绿化区回 填		—	—								
	潜流湿地池体基地防渗处理、填料 回填、氧化塘地基处理及防渗、塘 底填料及附属工程						—	—	—			
	湿地水生植物种植及周边空地绿化 、道路工程								—	—	—	
	湿地工程竣工、通水调试运行										—	—

图 2-3 项目施工进度横道图

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

项目区属于黄土高原沟壑区，地处董志塬南部塬面，占地为耕地，以塬面条田为主，总体地势呈西北高东南低，项目区海拔为 1218.29m-1213.84m，塬面平坦开阔，田面坡度在 3° 以下，地形条件较好。

2.7.2 地质

全县地质构造较为单一，几乎全为第四纪不同时期沉积的黄土所覆盖。塬面中心多为黑垆土，塬边表层为黄绵土，土质疏松，透水性、湿陷性大，有明显的空隙，垂直节理明显。马兰黄土以下部依次为离石黄土、午城黄土、红粘土，从上到下，土壤含粘量、容重、不易透水性依次增大。滑坡地质现象多见于古代侵蚀沟坡即塬边地区，崩塌、滑塌地质现象常见于侵蚀活跃沟头、现代侵蚀沟沿线的陡坡立崖附近及沟床河床的立岸部位。泻溜侵蚀常见于沟谷坡脚红粘土出露区域。项目区地质剖面参见董志塬地区水文地质图 2-1。其与水土流失关系密切的地层有如下几种：

①第三系上新统红粘土，仅在小盘河小流域中下游沟谷两侧沟底露头，以砖红色粘土为主，俗称为红胶泥，厚度约 60m。

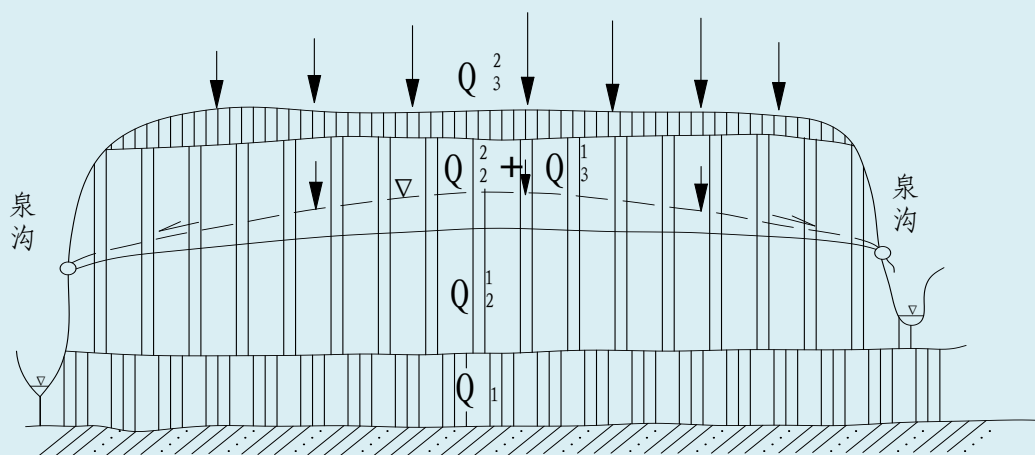


图 2-1 董志塬水文地质剖面图

②第四系下更新统午城黄土，在中下游沟谷两侧出露，呈红棕色，厚约 70m。

③第四系中更新统离石黄土，遍及中上游，以沟谷的陡壁出露多，厚约 90m。

④第四系上更新统马兰黄土，项目区内的塬面、沟坡均为马兰黄土覆盖，厚度约 10m，呈黄灰色。

⑤全新统黄土状黄土。主要分布于主沟道中下游沟床及沟床两侧滩地。

2.7.2 气象

项目区属温带大陆性季风气候，气候总的特点是：温和偏凉，四季分明，水热同季，光照充足；春季干旱多风，夏季温热多雨，秋季温凉阴湿，冬季干旱少雪。

(1) 气温：年平均气温 9.0℃，年极端最高气温 39.0℃，极端最低气温-27.1℃。最大冻土深度为 86cm。

(2) 降水：多年平均降雨量 567.4mm，降水变率较大，时空分配不均，主要集中在七、八、九三个月，占年降水量的 55.3%，而农作物需水期的 4、5、6 三个月份仅占年降水量的 25.62%，且径流与降水丰、枯同期，使水资源利用不能互补。

(3) 光照：全年太阳辐射量为 127.3 千卡/cm²；年均大于等于 10℃积温为 3394℃，年日照时数在 2374.6h，日照充足，光能富裕。

(4) 蒸发量：累年蒸发量为 1046.4-1694.6mm，是降水量的 2.5 倍多，干燥度为 1.08，属于半湿润气候区。

(5) 无霜期：每年初霜日在十月上旬末，终霜日在四月底或五月初，无霜期 168d，80%保证率期为 152d。

2.7.4 水文特征

根据《甘肃省暴雨特征研究》和宁县气象站 1957-2006 年气象观测资料统计，项目所在的宁县多年平均降雨量为 567.4mm，年最大降雨量为 899.8mm(2003 年)，年最小降雨量 357.7mm(1995 年)。降雨量年际变率大，春季降水量 121.7mm，变率 28%，夏季降水量 254.9mm，变率 29%，秋季降水量 179.2mm，变率 36%，冬季降水量 16.9mm，变率 46%。降水季节分布不均，多集中在 7、8、9 三个月，约占全年降水量 55.3%以上，且多以暴雨形式出现。境内水系主要有泾河、蒲河、马莲河、九龙河、城北河、无日天沟等 6 条较大河流。

表 2-5 项目区降水特征表

县名	年降水量 (mm)				多年平均	最大 24 小时降水量 (mm)	多年平均汛期降水量 (mm)	多年平均暴雨次数(次)
	最大量	年份	最小量	年份				
宁县	899.8	2003	357.7	1995	567.4	194.5	399.5	5

径流泥沙特征：项目区属黄河流域泾河水系的一级支流马莲河流域。根据宁县有关气象水文资料，项目区地表径流主要由降水形成，受地形、地貌、土壤、

植被等因素影响，具有较大的年际和季节变化。3-6 小时最大降雨量 34.6mm。流域年最小径流深 20.6mm，最大 41.95mm，平均径流模数 $3.26\text{m}^3/\text{km}\cdot\text{a}$ 。来自汛期 6-9 月暴雨产生的洪水占径流总量 80%以上，洪水呈现峰高、量大、历时短、含沙量高的特点。产沙多集中在 7-9 月份，占年产沙量的 80%以上。

2.7.5 土壤

根据《宁县土壤志》，项目区土壤为黑垆土类的覆盖黑垆土和条田黑垆土。

黑垆土是在森林向草原过渡的灌木草原植被下，马兰黄土母质上经过漫长的腐殖质积累，石灰淋溶与淀积以及全新世以来，及近代黄土的不断在沉积过程下形成的地带性土壤，而且又是埋藏型土壤。主要分布在早胜、和盛、盘克、南义、春荣等较平坦的塬面及河川、沟谷高阶地，海拔高程在 1180-1500m 之间。是宁县黄土高原沟壑地区的主要农作土壤，土壤剖面完整，覆盖层厚度大于 30cm，一般为 30-50 cm，最厚可达 81cm，土层上虚下实，熟化程度高，质地除垆土层为重壤外，其它层多为中壤，土层深厚，疏松多孔，水热气条件好，土壤团聚体多，养分含量较高，有机质含量平均含量 1.298%，全氮 0.1099%，全磷 0.085%，速效磷 13PPM，全钾 1.7%，速效钾 320PPM，PH 值 8.2，碳酸钙 8.2%，容重 $1.17\text{g}/\text{cm}^3$ ，孔隙度 56%。

项目区的占地为塬面条田，田面坡度小于 2° ，田面平整，剖面较完整，由耕作层、犁底层、心土层组成，根据《宁县土壤志》中厚覆盖黑垆土剖面性态表、厚覆盖黑垆土剖面理化性状表、条田黑垆土剖面性态表和条田黑垆土剖面理化性状表查阅，厚覆盖黑垆土耕作层 23cm，犁底层 11cm，心土层 18 cm；条田黑垆土耕作层 18cm，犁底层 7cm，心土层 38 cm；因此，项目区平均可剥离表土厚 20.0cm。

2.7.6 植被

项目区所在和盛镇属暖温带森林草原地带植被类型。项目区原有的天然植物由于长期人为活动的破坏，存量极少，只有在较陡的阴坡及半阴坡零星分布着虎榛子、狼牙刺、酸枣等灌丛，荒坡草本植被以白草、长茅草、针茅、蒿类群落为主。人工栽培的乔木树种主要有中槐、刺槐、杨柳、楸树、臭椿、侧柏、油松等；灌木树种主要有沙棘、紫穗槐等；果树和经济树种林主要有苹果、核桃、桃、柿子、杏、梨、枣树等。人工牧草以紫花苜蓿为主，天然草以针茅、白羊草、艾蒿、芡蒿、铁杆蒿、冰草、马牙草、稗草、穿叶眼子菜等天然草群落为主。田间杂草

以冰草、荠菜、狗尾草、米蒿、王不留行、蒲公英、刺儿菜居多。农作物主要有冬小麦、玉米、糜子等。经济作物主要有油料、黄花菜、药材等作物。项目区内植被主要为农作物，植被覆盖率为 32%。

2.7.7 水土流失现状

1、水土流失特点：项目区属泾河流域省级水土流失重点治理区，地处黄土高原沟壑区，土壤侵蚀的类型主要为水力侵蚀。水力侵蚀是暴雨径流挟带地面固体物质流失沟道的侵蚀过程，按形态特征和发展程度可分为面蚀和沟蚀。

2、侵蚀模数背景值确定：根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），查阅《宁县土壤侵蚀模数等值线图》，项目区所在的和盛镇年平均土壤侵蚀模数为 $2000\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，土壤侵蚀强度属轻度侵蚀。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)测算，项目区现状土壤侵蚀模数为 $1972\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，土壤侵蚀强度为轻度侵蚀。根据《生产建设项目水土保持技术标准》GB50433-2018，项目区属西北黄土高原区，水土流失容许值为 $1000\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

3、水土保持现状：多年来，宁县积极贯彻落实国家预防为主、全面规划、综合治理、因地制宜、加强管理、注重效益的水土保持工作方针，积极开展梯田建设、淤地坝建设、植树种草、生态修复和小流域综合治理，初步形成了林田路综合治理和梯田、林草、骨干坝和小型相互配套的综合防护体系，水土保持治理程度达 58.82%。有效的遏制了全县水土流失所带来的自然灾害，使全县生态环境明显改善。

3 项目水土保持评价

评价的指导思想：针对工程建设对水土流失的影响及项目区水土流失现状，从水土保持、生态环境等角度出发，分析论证主体工程设计是否存在水土保持制约性因素，建设方案的各种水土保持指标是否合理，主体工程有哪些工程具有水土保持功能，然后提出水土保持方案的推荐意见。

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

3.1.1 与水土保持法的相符性分析

根据《生产建设项目水土保持技术标准》、《中华人民共和国水土保持法》的相关要求，对本项目主体工程是否符合约束性规定进行分析。

表 3-1 工程与水土保持法制约性因素分析评价表

序号	《中华人民共和国水土保持法》法条原文	本工程实际情况	是否符合
1	第十七条：禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	本项目建设区不属于县级以上地方人民政府划定的崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区内。	符合
2	第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	本项目属于国家级水土流失重点治理区，无法避让，水土流失防治标准按一级标准执行。	符合
3	第二十五条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。	本工程建设单位已委托单位编制水土保持方案，并将按要求上报宁县水土保持管理局审批。	符合
4	第三十二条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。	按照《关于水土保持补偿收费标准的通知》（甘发改收费[2017]590号），本项目依法征收水土保持补偿费。	符合

3.1.2 工程与《生产建设项目水土保持技术标准》相容性分析评价

表 3-2 项目建设与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性分析

序号	《生产建设项目水土保持技术标准》 (GB50433-2018) 规定	本工程情况	是否 符合
1	选址(线)应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	项目区属于国家级、省级水土流失重点预防区和重点治理区,无法避让,水土流失防治标准按西北黄土高原区水土流失防治一级标准执行,并提高措施标准。	符合
2	选址(线)应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物林带。	本工程不涉及所属区域的植物林带。	符合
3	选址(线)应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	项目区内无监测站点、重点实验区、水土保持长期定位观测站	符合
4	严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土(石、砂)场	本工程砂石料均在当地市场或具有开采资质的料场购买	符合
5	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)场	本项目土石方挖填平衡,不设置弃土场	符合

综上所述,本工程的主体工程选址(线)基本上不存在重大水土保持制约因素,在设计上充分考虑了环境保护和水土保持的要求,基本符合《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的有关要求。从水土保持角度分析,本项目建设不存在水土保持制约性因素,基本可行。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

根据主体设计资料,本工程选址区域主要为塬面耕地,主体设计中已考虑了湿地工程及景观平、纵、横的协调组合,平面线流畅、纵坡均衡、横断面合理,地貌破坏较小。本工程建设方案与布局评价如下:

(1)本工程平面布置、湿地工程布局、功能区划分基本合理,符合水土保持要求。

(2)土石方的开挖、回填、调配基本合理,本项目在湿地水面线外围修筑浆砌石护岸,道路设置边坡绿化、湿地周边空地绿化、利用湿地工程空地修筑景观金果山以存放开挖的多余土方,减少了弃土量,能起到了一定的水土保持作用。

(3)本工程建设区位于泾河流域省级水土流失重点治理区,依据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2018)的有关规定,对本项目水土流失防治执行

建设类项目一级标准，主体设计绿化工程具备水土保持功能，主体设计的景观绿化措施符合相关要求。

(4) 施工工艺实施较为合理，场地回填、基础施工等土建工程采用机械化施工，加快了工程进度，土方开挖采用挖掘机作业，自卸汽车拉运的施工方式，减少地表裸露时间和裸露面积，施工工艺基本符合规范要求。

(5) 在主体工程设计中把水土保持作为一个章节进行论述设计。根据施工工艺和方法分析了水土流失特点，确定了水土流失预测时段，并对可能发生的水土流失进行的预测，预测了扰动原地貌、损坏土地和植被的面积、弃土、弃石、弃渣量，分析了可能造成水土流失危害，根据预测结果，针对性的提出了水土流失防治措施方案。

综上所述，本工程建设方案与布局符合水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

(1) 占地类型

本项目占地类型为耕地。

(2) 占地性质

本项目占地是项目建设单位根据国家有关政策，通过土地征收取得土地使用权，占地性质为永久性占地，项目施工场地全部设在占地范围内，未再征用临时用地。

(3) 占地面积

主体工程设计总占地共计 6.06hm^2 。根据《土地利用分类》(GB/T21010-2017)分析，占地类型为耕地。施工结束后项目区域大部分变为人工湿地和景观绿地，土地资源得到充分利用，符合节约用地要求。

本工程建设征占地对周边生态环境等不会造成大的改变，对其他区域不造成新的扰动，而且无其他不良地质现象存在。

从水土保持角度来看，主体工程在工程施工布局中已充分考虑减少工程占地来保护土地资源，最大程度的减少因工程建设所带来的水土流失，同时也节省了工程投资，符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

1、表土平衡评价

本项目已于2021年10月10日开工建设，根据现场调查，施工单位在施工前

对红线范围内需剥离表土范围全部进行了剥离，场地内可剥离表土的地类主要为耕地，剥离厚度按照耕地 0.20m，共计剥离表土 0.659 万 m³，剥离的表土全部回覆铺摊到绿化区，增加绿化区耕作层厚度，使剥离表土得到合理利用，有效的保护了表土资源。本项目表土保护率达到 100%，符合水土保持要求。

2、土石方平衡评价

根据主体工程设计 and 土方平衡表，施工中土石方量产生于湿地工程基坑开挖、表土剥离等。本项目建设土石方总开挖量为 5.776 万 m³(含表土剥离 0.659 万 m³)，主要为表土剥离、湿地基坑开挖等；总填方 5.776 万 m³(含表土回填 0.659 万 m³)，主要为场地回填、表土回覆、湿地基坑基础、路基、护岸工程背水坡回填及金果山修筑等；土石方开挖回填平衡，得到合理利用，无外弃方。

通过分析，本项目的土石方调运合理，在项目开挖土方全部调配至本区内部利用，尽可能地减少了土石方的开挖及回填。因此，本方案认为，本项目的土方处理方式比较合理。

因此，从水土保持角度分析，主体工程在施工过程中的土石方开挖、回填的施工安排和调运基本合理，调出调入土方流向明确，有效减少了土石方裸露时间，间接减少了水土流失发生的几率，有利于水土保持工作的开展。符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

工程施工所需的砂石骨料、片块石等来源于宁县新庄合法砂砾石料场；水泥、石灰等建材均可在和盛镇采购，相应的水土流失防治责任由卖方承担，本工程建设不再规划设置沙、石料场，不涉及到取料场选址问题，客观上减少了对地表和植被的扰动破坏，减免了更多水土流失源地的产生。在购料合同中予以明确，符合水土保持要求。

3.2.5 弃土场设置评价

本项目土石方挖填平衡，无外弃土，无建筑垃圾产生，不设置专门的弃土(渣)场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

1、施工组织评价

(1) 根据主体工程设计 and 现场勘查，所有工程施工全部安排在项目区用地范围内，未超出用地红线控制区域，符合水土保持要求。

(2)开挖填筑土方时随挖、随运、随填、随压，施工过程中不存在土方重复开挖和多次倒运现象，需暂时堆放的进行集中堆放，采取临时防护措施，施工组织安排合理，避免产生水土流失。

(3) 本工程施工期为 2021 年 10 月至 2022 年 8 月，施工场地长期处于裸露状态，既存在受暴雨影响造成水土流失的问题，也存在长期高温干旱造成水土流失的问题，因此，本方案补充了施工期间的临时拦挡、临时排水、临时沉沙池、临时遮盖、洒水降尘等防护措施，以减少水土流失；

2、施工工艺水土保持评价

根据本项目的建设特点，以及工程区的地形地貌、地质岩性、土壤、植被及水文气象等自然环境特征，同时结合回顾性调查，确定本项目建设过程中导致水土流失的主要工序包括以下几个方面：

(1) 湿地工程区施工

项目的施工方法及工艺：表土剥离→基坑开挖→基础翻夯→池体混凝土工程→湿地填料→水生植物栽植。

施工过程中大量采用大型挖掘机挖，自卸汽车运输，推土机、拖拉机等施工，如表土剥离、基坑开挖、机械回填碾压等。产生水土流失环节与部位：湿地工程建设区地表扰动、基坑开挖回填、剥离表土临时堆放、金果山修筑等。影响因子有地形、降水、土地利用、土壤、植被等。

(2)道路工程区施工

① 道路施工

道路施工工序为：施工工序包括道路定位→表土剥离→路基平整→路基回填→压路机碾压→天然砂砾垫层→水泥稳定砂石基层施工→混凝土面层分块施工→混凝土面层切割缝、缝隙填料；其他配套工程的基础挖填等。

施工过程中大量采用机械施工，如表土剥离、路基翻夯、回填碾压等。产生水土流失环节与部位：道路工程建设区地表扰动、路基开挖回填等。影响因子有地形、降水、土地利用、土壤、植被等。

(3) 绿化区施工

根据主体工程设计，本项目绿化区没有布设任何构筑物及其措施，绿化区相对于湿地工程、道路工程区属于空地，因此，绿化工程安排在主体工程的土建工程完工后实施，表土回覆与湿地工程的表土剥离同时施工，边剥离边回覆。绿化

工作主要分为：表土回覆、绿化整地、花卉、乔灌木栽植、种草和抚育管理，采用人工施工。

综上所述，本项目的施工组织和施工工艺较为合理，不存在水土保持制约因素，从水土保持角度认为是主体工程施工组织安排合理，有利于施工期间的水土流失防治。但缺少土方临时拦挡、苫盖及场地临时排水处置措施，雨季水土流失严重。通过本方案补充完善临时防护措施后，可有效地减少可能新增的水土流失，满足水土保持要求。

3.2.7 主体设计中具有水土保持功能工程的评价

通过查阅主体工程设计资料，本工程主体设计具有水土保持功能的措施有绿化工程。

(1) 绿化工程

在环形彩色沥青混凝土步道、亲水步道外侧、湿地周边空地、金果山种植以花卉和长青乔灌木为主的景观树木及观赏性花卉，辅以草坪，美化湿地区的生态环境。

水土保持功能评价：主体设计中的景观绿化，发挥美化景观功能的同时，还具有很好的水土保持效益，植被覆盖避免了雨水直接冲刷地表，增强了土壤的保土能力，具有很好的水土保持功能。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 界定原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），水土保持方案中水土保持工程的界定应符合下列原则：

(1)应将主体工程设计中以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施。

(2)难以区分是否以水土保持功能为主的工程，可按破坏性试验的原则进行界定；即假定没有这些工程，主体设计功能仍然可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，此类工程应界定为水土保持措施。

3.3.2、主体工程中水土保持措施及工程量汇总

根据主体设计资料分析，现场调查，参照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）附录 D 主体工程设计中水土保持措施界定方法，本方案将表土剥离、表土回覆、绿化工程界定为具有水土保持功能的工程纳入水土保持投资。

主体工程计入水土保持措施的工程如下表：

表 3-3 主体工程设计的水土保持措施

序号	分项工程	单位	数量	投资（万元）
第一部分	工程措施			
1	表土剥离	hm ²	3.29	6.92
2	表土回覆	m ³	6589.4	3.24
第二部分	植物措施			
1	绿化工程	m ²	27696.0	290.50
合 计				300.66

3.4 结论性意见

项目建设符合国家产业政策，工程选址唯一且符合水土保持要求。不属于泥石流易发区、崩塌滑坡危险区及易引起严重水土流失和生态恶化的区域；不属于全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区；不属于生态脆弱区、沙丘区；本项目建设不影响重要江河、湖泊水功能一级保护区和保留区内的水质，也不影响水功能二级区饮用水源区的水质；主体工程布置及施工布置上不占用国家基本农田保护区及高原草甸区。

通过对主体工程方案的总体布置、施工布置、施工组织设计、施工工艺的分析与评价，主体工程在设计和工程布置时将减少工程占地、减少扰动面积、维护生态环境等因素作为设计的重点之一。主体工程总体布置、施工布置等方面都能够考虑了水土保持的要求，在工程设计中布设了绿化工程措施，具有水土保持功能，从设计上体现了水土保持理念，从源头上减少了水土流失及其危害。主体工程设计中具有水土保持功能的措施基本满足水土保持规范要求，纳入水土保持方案总体布局中，能有效预防和防治水土流失。

因此，从水土保持角度看，本项目建设是可行的。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 水土流失特点

项目区地处黄土高原沟壑区，属泾河流域省级水土流失重点治理区，土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀。水力侵蚀主要分布于塬面、坡面及沟道，重力侵蚀主要分布于塬边沟头及沟道，风力侵蚀主要分布于梁峁、坡面。水力侵蚀是暴雨径流挟带坡面固体物质流失沟道的侵蚀过程，按形态特征和发展程度可分为面蚀和沟蚀。塬面、梁峁顶、梁峁坡及 $<20^\circ$ 的坡地以面蚀、溅蚀为主；沟道陡坡以沟蚀、重力侵蚀为主；悬崖立壁及沟头以重力侵蚀为主，主要有崩塌、滑塌和泻溜等形式，是造成沟道泥沙的主要原因。项目区地处黄土高原沟壑的塬面，占地类型为耕地，种植农作物。土壤侵蚀类型以水力侵蚀的面蚀、溅蚀为主，水土流失危害较轻。

4.1.2 水土流失强度及土壤侵蚀模数

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），查阅《宁县土壤侵蚀模数等值线图》，项目区所在的和盛镇年平均土壤侵蚀模数为 $2000 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ ，土壤侵蚀强度属轻度侵蚀。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）测算，项目区现状土壤侵蚀模数为 $1972 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ ，土壤侵蚀强度为轻度侵蚀。根据《生产建设项目水土保持技术标准》GB50433-2018，项目区属西北黄土高原区，水土流失容许值为 $1000 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ 。

4.1.3 水土保持敏感区

依据《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（甘政发〔2016〕59号），庆阳市水源地饮用水源保护区划图，本项目位于水源保护区以外。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、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。本工程建设区不涉及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，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 工程建设与生产对水土流失的影响

本项目的建设将对项目区内植被及土壤产生扰动和破坏，引起新增水土流失，

必将给项目区及周边的生态环境带来影响和危害。

根据工程特点及工程建设条件、施工工序等，工程建设对水土流失的影响主要集中在建设期，在此期间工程占地、基础开挖与回填等工程活动都会扰动或再塑地表，并使地表植被受到不同程度的破坏，地表抗蚀能力减弱，产生新的水土流失。项目建设完成，工程防护及相应的水保措施发挥作用后，将有效地控制项目用地范围内的水土流失，同时随着植被逐渐恢复，造成的水土流失将逐渐减弱、稳定，达到微度以下水平，实现局部治理和改善水土流失状况的目的。因此根据规定应对建设期和自然恢复期的水土流失状况进行预测。

1、建设期扰动地表造成水土流失影响分析

(1)一般扰动地表造成的水土流失

在工程建设过程中，由于主体工程的建设活动人为导致地表土壤翻动、占压，改变原有地形，损坏或压埋原有植被，表层土壤物理性状改变，使地表土层抗蚀能力减弱，降低其水土保持的功效。

(2) 场地回填、湿地工程基坑开挖造成的水土流失

工程建设期间的水土流失是由于场地回填、湿地工程基坑挖、填以及道路的修建等人为活动因素造成，在土方开挖、倒运、回填过程中，松散土体及开挖裸露面因降雨的作用将产生水蚀，造成水土流失。因此在施工期间应安排好施工时段，避开暴雨季节施工，对于松散土体及开挖裸露面应采取临时措施加以保护，减少水土流失。

(3) 临时堆土造成的水土流失

工程施工过程剥离的表土、修建的金果山，由于施工工序交叉，会造成开挖的土方不能及时使用，导致土方临时堆放，在堆放期间因降雨的作用将产生水蚀，造成水土流失。

2、自然恢复期水土流失影响分析

自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间。本项目布设的植物措施主要有绿化工程，绿化工程一般在3年后才能够逐步恢复到扰动前覆盖度，达到较好的水土保持效果，因此在自然恢复期还有一定程度的水土流失。

4.2.2 扰动原地表面积

本项目施工扰动原地貌、损坏土地面积均为永久性占地，施工临时设施区位

于项目区永久占地中，面积不再重复计列。经测算，本项目引起的扰动地表面积共 6.06hm²，扰动地类为耕地。

4.2.3 废弃土量分析

本项目挖填土石方总量 11.552 万 m³，其中：挖方量为 5.776 万 m³（自然方，下同，含表土剥离 0.659 万 m³），填方 5.776 万 m³（含表土回填 0.659 万 m³），土石方开挖回填平衡，得到合理利用，无外弃方。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据主体工程的施工总平面布置图、项目不同功能区的划分、现场的地形地貌特点、对地面的扰动方式、扰动后地表构建物的组成等，综合分析将项目水土流失调查、预测单元划分为：湿地工程区、道路工程区、绿化区三个预测单元。

4.3.2 预测时段

本项目于 2021 年 10 月 10 日开始进行施工，于 2022 年 8 月中旬完工，项目总工期 10 个月。

按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)要求，本项目预测时段为施工期和自然恢复期二个时段。

施工期（含施工准备期）是工程建设扰动地面新增水土流失主要集中的时段，根据主体工程各部位的施工特点、进度安排确定，施工时段按最不利情况考虑，不足 1 年的按 1 年计算。自然恢复期主要考虑在方案服务期限内，被扰动的地表或者被改变的地貌，重新恢复稳定所需的时间。项目区年干燥度 1.08，属于半湿润气候区，根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)，施工期（含施工准备期）预测时段取 1 年，自然恢复期预测时段取 3 年。

表 4-1 水土流失预测单元及预测时段表

序号	项目区域	面积	预测时段（年）		
		(hm ²)	施工期	自然恢复期	运行期
1	湿地工程区	2.42	1		
2	道路工程区	0.87	1		
3	绿化区	2.77	1	3	
合 计		6.06			

4.3.3 土壤侵蚀模数

1、项目建设区土壤流失背景值

项目区水土流失现状是在工程区地形地貌条件、土壤植被等影响水土流失的

自然因素调查和现场测量基础上,根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)中 10.3.2 的规定,项目建设区水土流失背景值采用植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算进行计算。经计算,工程区平均土壤侵蚀模数为 $1972\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$,侵蚀强度为轻度侵蚀。项目区各工程区域不同地形条件下的年平均土壤侵蚀模数背景值详见表 4-2。

植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算公式如下:

$$M_{yz}=RKL_y S_y BETA$$

式中: M_{yz} ——植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量, t;

R——降雨侵蚀力因子, $\text{MJ} \cdot \text{mm}/(\text{hm}^2 \cdot \text{h})$;

K——土壤可蚀性因子, $\text{t} \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{h}/(\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$;

L_y ——坡长因子, 无量纲;

S_y ——坡度因子, 无量纲;

B——植被覆盖因子, 无量纲;

E——工程措施因子, 无量纲;

T——耕作措施因子, 无量纲;

A——计算单元的水平投影面积, hm^2 。

表 4-2 施工前期各预测单元年土壤流失量测算表 面积单位: hm^2

预测单元		参数取值								年土壤流失量 (t/a)	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)
施工前	湿地工程区	R	K	L_y	S_y	B	E	T	A	M_{yz}	1972
		1713.1	0.0163	2.232	2.26	1	1	0.14	2.419	47.71	
	道路工程区	R	K	L_y	S_y	B	E	T	A	M_{yz}	1972
		1713.1	0.0163	2.232	2.26	1	1	0.14	0.875	17.26	
	绿化区	R	K	L_y	S_y	B	E	T	A	M_{yz}	1972
		1713.1	0.0163	2.2318	2.26	1	1	0.14	2.770	54.61	
合计									6.064	119.58	1972

2、扰动后土壤流失量预测

(1) 建设期扰动地表后土壤流失量预测

本项目水土流失量预测根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018),按照地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量、上方无来水工程堆积体土壤流失量等二种预测方法测算。公式如下:

①地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量测算:

$$M_{yd} = RK_{yd} L_y S_y B E T A;$$

式中: $K_{yd} = NK$

M_{yd} ——地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量, t;

R ——降雨侵蚀力因子, $MJ \cdot mm/(hm^2 \cdot h)$;

K_{yd} ——地表翻绕后土壤可蚀性因子, $t \cdot hm^2 \cdot h/(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$;

N ——地表翻绕后土壤可蚀性因子增大系数, 无量纲;

L_y ——坡长因子, 无量纲;

S_y ——坡度因子, 无量纲;

B ——植被覆盖因子, 无量纲;

E ——工程措施因子, 无量纲;

T ——耕作措施因子, 无量纲;

A ——计算单元的水平投影面积, hm^2 。

表 4-3 施工期各预测单元年土壤流失量测算表 面积单位: hm^2

预测单元		参数取值								年土壤流失量 (t/a)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)
施工期	湿地工程区	R	K_{yd}	L_y	S_y	B	E	T	A	M_{yd}	3022
		1713.1	0.035	2.23	2.26	1	0.1	1	2.419	73.11	
	道路工程区	R	K_{yd}	L_y	S_y	B	E	T	A	M_{yd}	3022
		1713.1	0.035	2.23	2.26	1	0.1	1	0.875	26.45	
	绿化区	R	K_{yd}	L_y	S_y	B	E	T	A	M_{yd}	3022
		1713.1	0.035	2.23	2.26	1	0.1	1	2.577	77.86	
		X	R	G_{dw}	L_{dw}	S_{dw}	A			M_{dw}	29617
		1	1713.1	0.033	1.658	3.16	0.193			57.16	

②上方无来水工程堆积体土壤流失量测算:

$$M_{dw} = X R G_{dw} L_{dw} S_{dw} A;$$

式中: M_{dw} ——上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量, t;

X ——工程堆积体形态因子, 无量纲;

G_{dw} ——上方无来水工程堆积体土石质因子, $t \cdot hm^2 \cdot h/(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$;

L_{dw} ——上方无来水工程堆积体坡长因子, 无量纲;

S_{dw} ——上方无来水工程堆积体坡度因子, 无量纲;

A——计算单元的水平投影面积， hm^2 。

(2)自然恢复期水土流失量预测

自然恢复期水土流失量预测按植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算。

植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算公式如下：

$$M_{yz} = RKL_y S_y BETA$$

式中： M_{yz} ——植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

R——降雨侵蚀力因子， $\text{MJ} \cdot \text{mm}/(\text{hm}^2 \cdot \text{h})$ ；

K——土壤可蚀性因子， $\text{t} \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{h}/(\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$ ；

L_y ——坡长因子，无量纲；

S_y ——坡度因子，无量纲；

B——植被覆盖因子，无量纲；

E——工程措施因子，无量纲；

T——耕作措施因子，无量纲；

A——计算单元的水平投影面积， hm^2 。

表 4-4 自然恢复期各预测单元年土壤流失量测算表 面积单位： hm^2

预测单元		参数取值								年土壤流失量 (t/a)	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)
自然恢复期	绿化区	R	K	L_y	S_y	B	E	T	A	M_{yz}	870
		1713.1	0.0163	1.901	2.26	0.518	1	0.14	2.77	24.10	

4.3.4 土壤流失量预测结果

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）的规定，按照植被破坏型一般扰动地表土壤流失量、地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量、上方无来水工程堆积体土壤流失量等方法对建设区水土流失背景值、建设期扰动地表后土壤流失量和自然恢复期水土流失量的预测，预测结果如下表 4-5、表 4-6、表 4-7。

1、施工期土壤流失量预测结果

根据各种预测单元的预测时段、水土流失面积、地形条件及土壤侵蚀模数，在不采取任何水土保持措施情况下，经计算由于本项目施工期可能产生土壤流失量 234.58t，新增水土流失量 115.00t。施工期可能新增土壤流失量预测计算详见表 4-5。

表 4-5 施工期土壤流失量测算表

预测单元	面积 (hm ²)	背景侵蚀 模数 (t/km ² ·a)	扰动后年 土壤流失 量 (t/a)	预测时 段 (a)	背景土 壤流失 (t)	扰动后土 壤流失 (t)	新增土壤 流失 (t)
湿地工程区	2.42	1972	73.11	1	47.71	73.11	25.399
道路工程区	0.87	1972	26.45	1	17.26	26.45	9.19
绿化区	2.77	1972	135.02	1	54.61	135.02	80.41
合计	6.06		234.58		119.58	234.58	115.00

2、自然恢复期水土流失量预测

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，自然恢复期预测面积应扣除建筑物占地、地面硬化及水面面积。本项目在扣除硬化道路、湿地水域占地后，绿化区面积 2.77hm²，因此，自然恢复期土壤流失量预测只对绿化区进行预测。

根据预测单元的预测时段、水土流失面积、地形条件及土壤侵蚀模数，项目施工期满经三年自然恢复期后，经测算本项目自然恢复期可能产生的土壤侵蚀总量 72.3t，新增水土流失量为 17.69t。自然恢复期水土流失量预测计算详见表 4-6。

表 4-6 自然恢复期水土流失测算表

预测单元	面积(hm ²)	背景侵蚀模 数(t/km ² ·a)	恢复期年土 壤流失量(t/a)	预测时段 (a)	背景土壤 流失(t)	恢复期土壤 流失(t)	新增土壤流 失(t)
绿化区	2.77	1972	24.1	3	54.61	72.3	17.69
合计	2.77		24.1		54.61	72.3	17.69

3、土壤流失总量预测结果

本项目在预测时段内可能产生的土壤流失总量为 306.88t，其中：施工期 234.58t，自然恢复期 72.3t；工程建设可能新增水土流失量 132.69t，其中：施工期新增 115.00t，自然恢复期新增 17.69t。新增土壤流失量中，湿地工程区占新增土壤流失总量的 19.14%，道路工程区占新增土壤流失总量的 6.93%，绿化区占新增土壤流失总量的 73.93%。

各预测单元土壤流失预测结果见表 4-7。

表 4-7 土壤流失预测结果汇总表

预测单元	扰动后的土壤流失量 (t)			新增土壤流失量 (t)			
	施工期	自然恢复 期	小计	施工期	自然恢 复期	小计	占新增流失 总量 (%)

湿地工程区	73.11		73.11	25.40		25.40	19.14
道路工程区	26.45		26.45	9.19		9.19	6.93
绿化区	135.02	72.3	207.32	80.41	17.69	98.10	73.93
小计	234.58	72.3	306.88	115.00	17.69	132.69	100

因此施工期应作为项目区水土流失防治和水土保持监测的重点时段，绿化区应作为水土流失防治和水土保持监测的重点区域。

4.4 水土流失危害分析

在工程建设期，由于扰动、开挖回填、土方拉运等人为活动，从而使地表土壤、植被遭到破坏，增加了土地裸露面积，表土的抗蚀能力减弱，加剧了区域内的水土流失，将对当地的工农业生产和生态环境产生严重影响，其主要危害表现在：

(1) 对项目区生态环境的影响

工程建设过程中，破坏本区域原有地貌，原地表土受到扰动，土壤结构改变，使地表抗侵蚀能力急剧下降；原地表植被受到破坏，施工区土地裸露，降低土壤的抗侵蚀能力，容易造成新的水土流失，破坏区域内生态环境。

(2) 加剧了项目区的水土流失

由于工程建设过程大量开挖土方，地表土壤疏松，面积广数量大，松散土壤和堆积体为水土流失提供了充足物质源，在雨季受暴雨冲蚀土壤流失量增加，容易造成严重的水土流失。

(3) 对流域下游河道行洪和治理造成不良影响

由于项目无法避开雨季施工，受到暴雨影响造成洪水夹带大量泥沙下泄进入下游河道，使河水含沙量增加，可能造成河道淤积，影响河道行洪，淹没农田，冲毁道路，河流水质恶化；同时增加下游流域治理难度和成本。

(4) 对区域生态环境和自然景观的影响

在工程施工过程中，由于气候干旱的原因，受季风影响容易形成扬尘扬沙，污染大气，影响周边的村庄、农户的生产生活环境及周边农作物、苗木的正常生长，对区域生态环境和自然景观造成一定影响，影响当地经济发展。

4.5 指导性意见

项目建设过程中，扰动、破坏了原地形地貌，若不采取任何水土保持防治措施，将造成严重的水土流失，对区域生态环境和工程建设本身造成严重影响。

从各建设区施工期（含施工准备期）土壤侵蚀模数和水土流失量预测结果看，

绿化区是本工程防治和监测的重点区域，施工可能引发的水土流失主要集中在项目的施工期间。其原因主要是因为该区域临时堆土较多，剥离表土覆土量较大，土壤松散且外露，遇到暴雨将造成较多的水土流失。建议工程建设过程中要做好以下工作：

(1)落实水土保持“三同时”制度，执行我国水土保持工作“预防为主”的方针，施工前期应重点做好排水、拦挡等临时措施。

(2)落实施工期的水土流失临时防护措施和提高监测力度，根据水土流失变化情况进一步优化施工工序和水土保持防治措施，避免在暴雨和强降雨条件下进行高填深挖施工作业。

(3)施工后期及时实施水土流失永久防治措施，以免造成水土的大量流失，对周边区域造成不利影响。

(4)景观绿化措施：为了更加有效地治理和预防工程建设区各类潜在的水土流失，主体工程所有景观绿化措施在讲究美观的同时要合理加大造林密度，选择适龄壮苗（苗龄一般为五年生壮苗），树、草种宜选用耐贫瘠、生长快、根系发达的各类水土保持树草种，种植任务要根据施工计划尽量安排在雨季来临前完成。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治责任范围

根据“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则和《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的要求，生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时征地（含租凭土地）以及其他使用与管辖区域。本项目总用地面积 6.06hm²，占地为永久性占地。因此本项目水土流失防治责任范围为建设区的总用地面积 6.06hm²。

5.1.2 防治区划分依据

项目防治区划分应根据实地调查（勘测）结果，在确定的防治责任范围内，依据工程布置、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。

5.1.3 防治分区原则

- (1) 各区之间应具有显著差异性；
- (2) 同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- (3) 各分级区应层次分明，具有关联性和系统性。

5.1.4 分区结果

按照以上划分依据和分区原则，结合本项目的特点，本项目水土流失防治分区划湿地工程区、道路工程区和绿化区三个防治分区。各防治分区占地情况见表 5-1。

表 5-1 水土流失防治分区表 (单位: hm²)

序号	项目	防治责任面积	占地性质	范围
1	湿地工程区	2.42	永久	包括水平潜流人工湿地、氧化塘、亲水步道占地范围
2	道路工程区	0.87	永久	包括环形道路占地范围
3	绿化区	2.77	永久	包括绿地、金果山、透视围墙等占地范围
合计		6.06		

5.1.5 防治目标值论证

本项目属建设类项目，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），本项目区属于黄河多沙粗

沙国家级水土流失重点治理区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018），本方案水土流失防治标准执行建设类项目西北黄土高原区一级防治指标值。由于本项目为面状工程，地形平坦，结构简单，结合项目实际情况按侵蚀强度修正设计水平年的六项防治目标：水土流失治理度 $\geq 93\%$ ；土壤流失控制比 ≥ 1.0 ；渣土防护率 $\geq 92\%$ ；表土保护率 $\geq 90\%$ ；林草植被恢复率 $\geq 95\%$ ；林草覆盖率 $\geq 24\%$ 。

表 5-2 水土流失防治指标表

防治指标	一级标准		按侵蚀强度修正	按城市区项目修正	本方案采用的防治目标值
	施工期	设计水平年			
土壤流失治理度（%）	—	93	0	0	≥ 93
土壤流失控制比	—	0.80	+0.2	0	≥ 1.0
渣土防护率（%）	90	92	0	0	≥ 92
表土保护率（%）	90	90	0	0	≥ 90
林草植被恢复率（%）	—	95	0	0	≥ 95
林草覆盖率（%）	—	22	+2	0	≥ 24

5.2 措施总体布局

5.2.1 防治措施布设原则

根据宁县和盛镇马莲河流域修复工程区地形地貌、降雨、土壤、土地利用性质和各单项工程布局情况，水土保持措施布设遵循以下原则：

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

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

(3)互补性原则。全面规划，综合治理，形成以工程护植物，以植物保环境的互补型防治形式，对重点部位布设综合治理措施。

(4)绿化美化原则。在不影响工程安全的基础上，在场地空地尽量布设具有绿化美化功能的林草措施。

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

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

(7)实用性原则。吸收当地水土保持工作和同类开发建设项目水土保持治理经

验，布设经济实用的水土保持措施。

充分发挥工程措施控制性和时效性，保证在短时期内遏制或减少水土流失，再利用植物措施和土地整治措施蓄水保土，保护新生地表，实现水土流失有效防治，并保持与环境相协调。

5.2.2 水土流失防治措施体系

为达到有效防治水土流失的目的，根据主体工程总体布置、地形地貌、地质条件等环境状况和项目建设分区的水土流失特点及状况，按照“统筹全局、分区防治、合理安排、突出重点”、“因地制宜、生态优先”的原则，查缺补漏，合理布设工程措施、植物措施、临时防护措施等水保措施，与主体工程有机结合，形成较为完整的、布设科学合理的水土保持综合防治体系。

本项目水土流失防治体系见表 5-3，水土流失防治措施体系框图如图 5-1 所示，水土流失防治措施总布置图见附图。

表 5-3 水土流失防治体系总体布局表

项目分区	措施类型	水土保持措施	措施归属
湿地工程区	工程措施	表土剥离	主体工程已实施
	临时工程措施	洒水防尘	方案新增*
道路工程区	工程措施	表土剥离	主体工程已实施
	植物措施	行道树栽植	方案新增*
	临时工程措施	临时排水沟	方案新增*
		临时沉砂池	方案新增*
		洒水防尘	方案新增*
绿化区	工程措施	表土回覆	主体工程已实施
		绿化整地	方案新增*
	植物措施	绿化工程	主体工程已规划
	临时工程措施	堆土防护	方案新增*

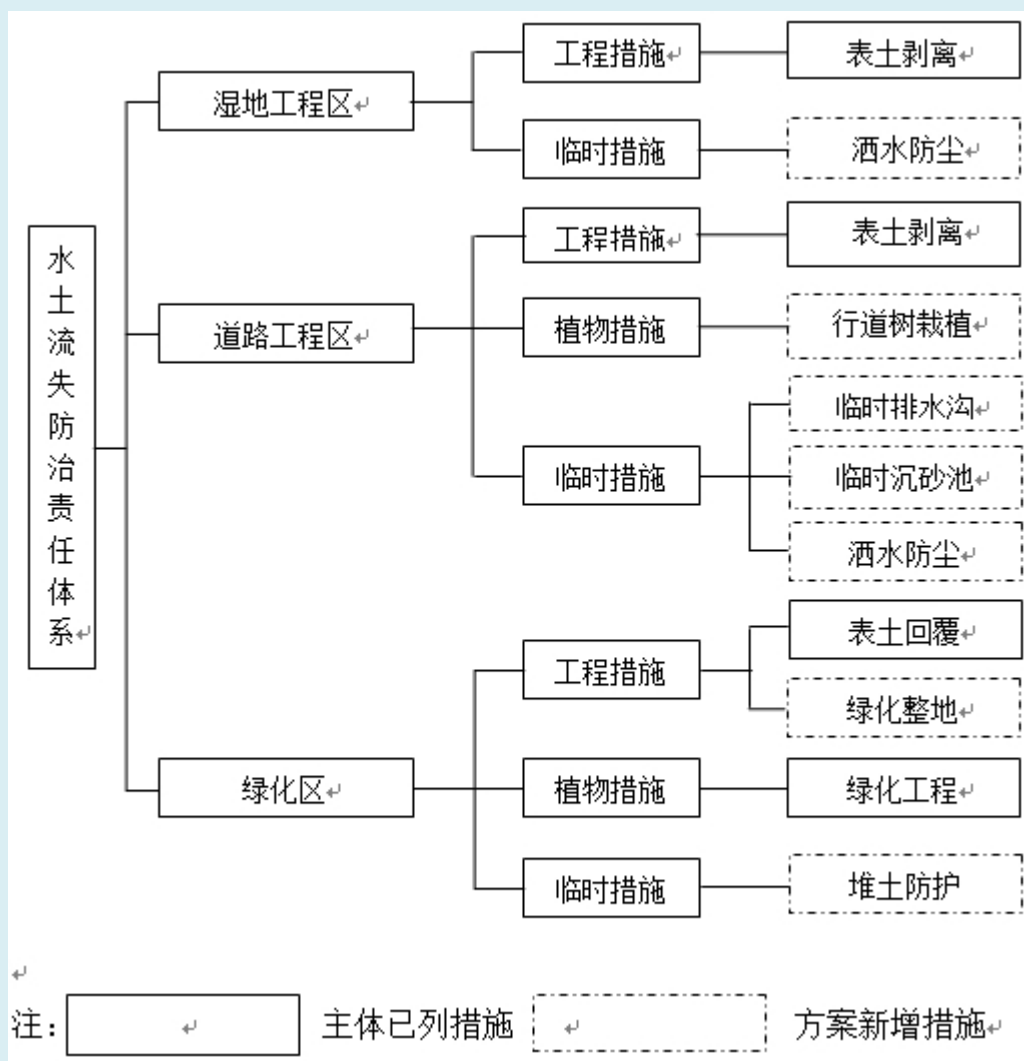


图 5-1 水土保持措施体系框图

5.3 分区防治措施布设

5.3.1 分区防治措施

1、湿地工程区防治措施

(1) 工程措施

根据现场调查，湿地工程区布设的工程措施有：表土剥离。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50434-2018）的规定，在开发建设项目的防治责任范围内，一般情况下耕地耕作层、林地和园地腐殖层、草地草甸、东北黑土层都应剥离和保护的要求。在湿地工程区施工时，施工单位对施工区的表土进行了剥离，剥离时采取边剥离边回覆的施工方法，将剥离表土一次性回覆铺摊到绿化区内作为绿化覆土利用。

(2) 临时措施

①扬尘防护措施

考虑到土建工程施工期受季风、干旱影响，加之施工车辆、机械碾压、人员往来活动，地表土层容易失水变成面粉状土壤，受季风影响引起扬尘，造成土壤风蚀，为了减少施工期扬尘对施工区周围居民生活环境影响，控制由此产生的水土流失，本方案设计在项目建设期对湿地工程区应采取洒水降尘的方式防治水土流失。

2、道路工程区防治措施

(1) 工程措施

根据现场调查，湿地工程区布设的工程措施有：表土剥离。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50434-2018）的规定，在开发建设项目的防治责任范围内，一般情况下耕地耕作层、林地和园地腐殖层、草地草甸、东北黑土层都应剥离和保护的要求。在湿地工程区施工时，施工单位对施工区的表土进行了剥离，剥离时采取边剥离边回覆的施工方法，将剥离表土一次性回覆铺摊到绿化区内作为绿化覆土利用。

(2) 植物措施

① 行道树栽植

为减少道路路肩的水土流失，营造清新亮丽的场区环境景观，本方案设计在环形道路及金果山外侧栽植一行树形优美高度适宜的乔木。

(3) 临时措施

① 临时排水沟：为了防止降雨产生的径流引起的水土流失，本方案设计在放线确定了道路工程施工位置后，沿道路外侧布设土质的临时排水沟 5 条，截排场内径流，出口与临时沉砂池连接。

② 临时沉砂池：为防治道路施工区临时排水沟集水将原地表土及其汇流挟带泥沙流入场外村道，在每条临时排水沟末端设置临时沉砂池，拦蓄场内径流泥沙。

③扬尘防护措施

考虑到土建工程施工期受季风、干旱影响，加之施工车辆、机械碾压、人员往来活动，地表土层容易失水变成面粉状土壤，受季风影响引起扬尘，造成土壤风蚀，为了减少施工期扬尘对施工区周围居民生活环境影响，控制由此产生的水土流失，本方案设计在项目建设期对湿地工程区应采取洒水降尘的方式防治水土流失。

3、绿化区防治措施

(1) 工程措施

① 表土回覆

在湿地工程、道路工程表土剥离时，采取边剥离边回覆的施工方法，将剥离表土一次性回覆到绿化区内及金果山上作为绿化覆土利用，并进行土地平整复耕，为种草绿化工程做准备。

② 绿化整地

在表土回覆铺摊结束后，对需要绿化的场地进行平整清理，清除建筑废弃物、石砾、草根等杂物，通过对土地平整使绿化区的土地达到种植要求，并在种植前进行全面整地，通过整地可以改善土壤理化性质，给植物生长尤其是根的发育创造适宜的土壤条件。

(2) 植物措施

(1) 绿化工程：在湿地工程四周及金果山建设绿化工程，以花卉和长青乔灌木为主，辅以草坪，种植从宿根花卉(前景)----花灌木(中景)---小乔木(中景)----大乔木(背景)，形成层次丰富的景观林带。

(3) 临时工程措施

① 堆土防护

对于场地中部空地利用所开挖土方堆积的一座景观土山--金果山，依据主体工程设计，必须限定堆土占地面积、堆土体积，防止扩大地面扰动范围，采取临时苫盖防护措施，在堆土周边用编织袋装土修筑挡墙拦挡，上部用防尘网苫盖，待土山绿化时拆除编织袋装土挡墙。

5.3.2 水土保持工程措施设计

一、湿地工程区工程措施设计

1、主体已实施水土保持工程措施

(1) 工程措施

根据现场调查，湿地工程区已实施的工程措施有：

①表土剥离

在湿地工程区基坑开挖前，对挖方区表层 20cm 的耕作层进行剥离，剥离表土的面积 2.42hm²，剥离表土 4839.0m³，表土剥离采取边剥离边回覆的施工方法，一次性回覆铺摊到绿化区内，用于绿化区活土还原，增加耕作层厚度和提高土壤

肥力。回覆厚度 24cm，然后进行土地平整复耕，为种草绿化工程做准备。

2、方案新增水土保持工程措施：

(1) 临时工程措施

① 扬尘防护措施

湿地工程区面积 2.42hm²，根据土建工程的工期安排、项目区的降雨、干旱、季风等情况，设计在无降雨、高温干旱、季风发生的情况下，按每二天洒水 1 次，考虑到雨天及降雨后土壤湿润不需洒水的天数，每月洒水有效天数按 10 天计算，每次洒水 72.58m³，有效洒水一月需洒水 725.8m³，湿地工程区施工期有效洒水时间按 1.10 个月，需水总量 1088.73m³。

二、道路工程区工程措施设计

1、主体已实施水土保持工程措施

(1) 工程措施

根据现场调查，道路工程区已实施的工程措施有：

①表土剥离

在道路工程区路基开挖前，对规划道路路面表层 20cm 的耕作层进行剥离，剥离表土的面积 0.87hm²，剥离表土 1751.0m³，表土剥离采取边剥离边回覆的施工方法，一次性回覆铺摊到绿化区内及金果山上作为绿化覆土，用于绿化区活土还原，增加耕作层厚度和提高土壤肥力。回覆厚度 24cm，然后进行土地平整复耕，为种草绿化工程做准备。

2、方案新增水土保持工程措施

(2) 临时工程措施

① 临时排水沟

A、临时排水沟防洪标准

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）的设计要求，临时排水沟防御暴雨标准采用 5 年一遇 10min 的最大降雨量。

B、排水沟洪水计算

依据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）要求，根据工程设计要求，需计算排水沟周边汇水，汇水采用以下公式进行计算：

$$Q=16.67\psi qF$$

式中:

Q —截(排)水沟设计流量, m^3/s ;

q —设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度, mm/min ;

ψ —径流系数, 若汇水面积内有两种或两种以上不同地表种类时, 应按不同地表种类面积加权求得平均径流系数;

F —流域面积, km^2 。

$$q = C_p C_t q_{5.10}$$

$q_{5.10}$ ——5 年重现期和 10min 降雨历时的标准降雨强度, mm/min 。

C_p ——重现期转换系数, 为设计重现期降雨强度 q_p 同标准重现期降雨强度 q_5 的比值 (q_p/q_5)。

C_t ——降雨历时转换系数, 为降雨历时 t 的降雨强度 q_t 同 10min 降雨历时的降雨强度 q_{10} 的比值 (q_t/q_{10}), 按工程所在地区的 60min 转换系数 (C_{60})。

各个临时排水沟的参数根据查询《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014) 中表格及附图取值详见表 5-4。

表 5-4 参数取值表

序号	设计洪水标准 5 年一遇 10 分钟						
	汇水面积 (km^2)	C_p	C_t	$q_{5, 10}$	ψ	设计洪峰流量 Q (m^3/s)	洪水流量 (m^3/s)
临时排水沟 1	0.00270	1	0.40	1.5	0.55	0.0148	0.113
临时排水沟 2	0.01472	1	0.40	1.5	0.55	0.0809	0.113
临时排水沟 3	0.01232	1	0.40	1.5	0.55	0.0678	0.113
临时排水沟 4	0.00573	1	0.40	1.5	0.55	0.0315	0.113
临时排水沟 5	0.01370	1	0.40	1.5	0.55	0.0754	0.113

C、排水沟断面尺寸

截水沟断面的确定: 设计过水断面根据地形选择坡降, 根据经验选取断面尺寸, 采用明渠均匀流公式进行校核, 明渠均匀流公式:

$$Q = CA (Ri)^{0.5}$$

式中: A ——沟道过水断面面积, m^2 ;

Q ——设计坡面汇流洪峰流量, m^3/s ;

C ——谢才系数;

R——水力半径，m；

i——沟底比降；

其中 $C=(1/n) \times R^{1/6}$

n——沟槽糙率，n 取 0.025

根据以上公式试算得出排水沟断面尺寸。

表 5-5 排水沟沟技术参数表（每延米）

工程名称	长度 (m)	结构尺寸 (m)			边坡系数	单位工程量
		沟深	下口宽	上口宽		挖方 (m³)
临时道排水沟 1	203.08	0.3	0.3	0.9	1:1	0.18
临时道排水沟 2	253.49	0.3	0.3	0.9	1:1	0.18
临时道排水沟 3	186.43	0.3	0.3	0.9	1:1	0.18
临时道排水沟 4	391.49	0.3	0.3	0.9	1:1	0.18
临时道排水沟 5	200.74	0.3	0.3	0.9	1:1	0.18

经计算临时排水沟为土质梯形断面，断面尺寸为底宽 0.3m，深 0.3m，过水深 0.2m，上口宽 0.9m，边坡比为 1: 1，内壁拍实，排水沟比降为 1/500；施工时按照设计的断面尺寸和坡比人工进行开挖，然后修整夯实。布设临时排水沟 5 条 1235.23m，经计算临时排水沟挖方 0.18m³/m，共需开挖土方 222.34m³。

② 临时沉沙池

按照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）、《水土保持综合治理技术规范—小型蓄排引水工程》（GB/T16453.4—2008）的规定。临时沉沙池断面为梯形，池底长 3.0m，宽 2.5m，池深 1.5m，边坡比为 1: 0.5，容积 19.13m³，六座临时沉沙池总容积 114.62m³，用塑料布衬砌护面，经计算六座沉沙池需护面塑料布 252.24m²。

③ 扬尘防护措施

道路工程区面积 0.87hm²，根据土建工程的工期安排、项目区的降雨和干旱情况，设计在无降雨、比较干旱的情况下，按每二天洒水 1 次，考虑到雨天及降雨后土壤湿润不需洒水的天数，每月洒水有效天数按 10 天计算，每次洒水 26.26m³，有效洒水一月需洒水 262.6m³。道路工程区施工期有效洒水时间按 4 个月计，需水总量 1050.4m³。

三、绿化区工程措施设计

1、主体已实施水土保持工程措施

(1) 工程措施

根据现场调查，绿化区已实施的工程措施有：

① 表土回覆

在对湿地工程、道路工程区表土进行剥离的同时，采取边剥边回覆的施工方法，一次性将剥离的表土运到绿化区及金果山直接回覆铺摊，为后期绿化工作做好准备。根据表土平衡表 2-2、表 2-3，剥离表土量 0.659 万 m^3 ，用人机配合全部回覆铺摊到绿化区域，面积 2.77hm^2 。

2、方案新增水土保持工程措施

(1) 工程措施

① 绿化整地

在表土回覆铺摊结束后，绿化工程实施前，对绿化区的土地进行清理，清除建筑废弃物、石砾、草根等杂物。通过对整地工程实施使绿化区的土地达到种植要求，通过整地可以改善土壤理化性质，给植物生长尤其是根的发育创造适宜的土壤条件，全面整地 2.77hm^2 。

(2) 临时工程措施

① 堆土防护

根据主体工程设计，金果山底面积 1930.0m^2 ，顶面积 455.0m^2 ，原地面高程 1216.31m ，堆积后顶面高程为 1227.15m ，四面坡比 1:1~1:2，坡比 1.124万 m^3 ，按照“先拦后弃”的原则，在金果山未进行绿化前，需对修筑的金果山表面采取临时防护措施，防止水土流失。根据金果山的占地面积、坡比、高度，设计在其外围修筑编织袋装土挡墙长 207.0m ，高 0.8m ，编织袋装土方量 165.6m^3 ，编织袋 3450 个，防尘网苫盖 4944.75m^2 。

5.3.2 水土保持植物措施设计

一、湿地工程区植物措施设计

湿地工程区没有布设植物措施

二、道路工程区植物措施设计

1、方案新增水土保持植物措施

(1) 行道树栽植设计

① 设计原则

按照保持水土、美化环境的原则。因地制宜的选择适宜当地种植的树种，提高防护效果，注重园林美化效果，确定行道树栽植的技术与要求。

② 栽植地点及数量

布设在湿地周边环形道路外侧，单行栽植景观绿化乔木，长度 2469.0m。

③ 树种选择

按照“因地制宜，适地适树”的原则，选择已在当地种植多年，适应性强，具有观赏价值的紫叶李、金叶榆。

苗木规格要求：在苗木选购时，严格按照苗木规格和等级在当地苗圃选购一级壮苗，紫叶李苗高 1.8--2.0m，地径 $\geq 6\text{cm}$ ，冠幅 1.2m，低分枝，3 支主杆以上/株，每主杆径 $>4\text{cm}$ ，树形婆娑，长圆球型，树冠饱满，不偏冠；金叶榆苗高 1.5--1.7m，地径 $\geq 6\text{cm}$ ，冠幅 1.3 -1.5 m，一级分枝 3 支主杆以上/丛，每主杆径 $>2\text{cm}$ ，树形婆娑，半球型，树冠饱满，不偏冠；无机械创伤，无病虫害。带 30cm 土球。

④ 种植技术要求

A 配置方式：单行栽植紫叶李、金叶榆，株间混交。

B 造林密度：株距为 3.0m；

C 整地：穴状整地，采用圆形坑穴，穴面比原地面低 5 cm，穴坑规格 60 × 50 cm（穴径 × 穴深）。

D 栽植：在春季进行植树，避免旱季种植。采用穴植，边整地边定植。栽植时应将树苗扶正、栽直。穴植的技术要求是“三填、两踩、一提苗”，把苗木放入穴中央，再填一些湿润熟土于根底，用脚踩实一次，将苗木稍向上轻轻提一下，使苗根舒展与土壤密接，再将生土填入踩实，种植深度一般超过原根系 5cm ~ 10cm。

E 工程量：栽植乔木 823 株，面积 823 m²。

F 造林图式：见附图。

⑤ 抚育管理：幼林抚育管理是促进林木生长的重要措施。栽植是基础，抚育是关键，加强抚育管理工作，抚育措施包括锄耕灌水、抚育、修剪等管理措施。苗木定植成活后，需进行封禁管理。第二年对死亡植株进行补植，注意病虫害防治，管护一年。

三、绿化区植物措施设计

1、主体已有水土保持工程措施

(1) 绿化工程

主体设计对湿地工程、道路工程区周边未布设构建物的空地进行绿化，种植以花卉和长青乔灌木为主的景观绿化植物，花林之间辅以草坪，花卉与乔灌木配

置采取宿根花卉(前景)----花灌木(中景)---小乔木(中景)----大乔木(背景)的模式,形成层次丰富的景观绿化区,面积 2.77hm²。

5.3.3 水土保持措施数量汇总

表 5-4 主体工程已有水土保持措施工程量汇总表

措施类型	分项工程	单 位	数 量	备注
工程措施	表土剥离	hm ²	3.29	已实施
	表土回覆	m ³	6589.4	已实施
植物措施	绿化工程	hm ²	2.77	

表 5-5 新增水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	分项工程		单位	数量
湿地工程区	临时工程措施	扬尘洒水防护		m ³	1088.73
道路工程区	植物措施	行道树栽植		株	823
	临时工程措施	临时排水沟	长度	m	1235.23
			挖方	m ³	222.34
		临时沉沙池	数量	座	6
			土方	m ³	114.62
			塑料布	m ²	252.24
		扬尘洒水防护		m ³	1050.4
绿化区	工程措施	绿化整地		hm ²	2.77
	临时工程措施	装土编织袋挡墙		m	207.0
		编织袋		个	3450
		编织土袋填筑		m ³	165.6
		防尘网临时苫盖		m ²	4944.75

5.4 施工要求

5.4.1 施工条件

与主体工程相同,延用主体工程全部施工条件。由于水土保持措施布置在整个工程区内,其工程措施量相对主体工程而言较小,施工过程中,全部是依据和利用主体工程施工条件,主体工程中已有的各项水土保持工程措施也是以合同形式列入主体工程施工任务中。

1、施工道路

项目区南北两侧均与和盛镇公曹村村道相接,交通便利,材料运输和施工车辆出入方便,满足施工要求。

2、施工期供排水工程

施工期施工、生活供水均可从和盛镇污水处理厂取水，水量充足，可满足工程施工需求，不再重新布设供水工程。

施工期排水：施工期间的施工场地积水通过临时排水沟收集后，经过沉沙池沉淀泥沙后可以直接排入污水处理厂排水管网中。

3、施工供电工程

施工用电直接从和盛镇污水处理厂供电网接入，能够满足施工需求。

5.4.2 施工组织形式

(1)工程措施

本方案水土保持工程措施的实施，与主体工程配套进行，故其施工条件与设施原则上利用主体工程已有设施和施工条件。施工时应根据各防治区域具体的工程措施安排各施工时序，减少或避免各工序间的相互干扰。

(2) 植物措施

植物措施的实施时应与当地水土保持和林业部门协调合作。所需草皮、苗木尽量在本地采购，同时选择有经验的施工队伍进行施工。种植过程中科学使用保水剂、长效肥、微量元素、激素等先进材料和技术，以保证苗木的成活率。种植前在种草区域内，铺填一定厚度的表层土，施足底肥，精耕细作，保证土壤湿度，为种草正常生长创造良好的条件。种植后，注重草木的成活率检查，根据检查结果拟定补植措施。

(3) 临时工程

要做好临时排水设施及拦挡防护，加强施工组织管理与临时防护措施，严格控制施工用地，严禁随意扩大占压扰动面积和损坏地貌、植被，开挖土石禁止随意堆放，临时堆放须采取防护措施，严格控制施工过程中可能造成水土流失。

5.4.3 施工材料来源

主体工程片（块）石、碎石、水泥、石灰、钢材均购就近购买。植物措施所需苗木、草种等在市场上统一择优采购。

5.4.4 施工方法及施工工艺

1、工程措施

工程措施主要包括土石方开挖和回填、绿化整地等。

土石方开挖：主要为修建临时排水沟、临时沉砂池的开挖，采用人工开挖和机械开挖方式。

土石方回填：主要为临时排水沟、临时沉砂池填埋后原土的回填、夯实和平整，采用土料填筑、人工夯实、机械夯实的方法。

绿化整地：在表土回覆铺摊结束后，对需要绿化的场地进行清理，清除建筑废弃物、石砾、草根等杂物。通过对土地平整使绿化区的土地达到种植要求，并在种植前采用旋耕机进行全面整地，通过整地可以改善土壤理化性质，给植物生长尤其是根的发育创造适宜的土壤条件，

2、植物措施

植物措施主要为行道树栽植和抚育管理。

(1) 整地 穴状整地，采用圆形坑穴，穴面比原地面低 5cm，穴坑规格 60 × 50 cm（穴径 × 穴深）。

(2) 栽植：在春季进行植树，避免旱季种植。采用穴植，边整地边定植。栽植时应将树苗扶正、栽直。穴植的技术要求是“三填、两踩、一提苗”，把苗木放入穴中央，再填一些湿润熟土于根底，用脚踩实一次，将苗木稍向上轻轻提一下，使苗根舒展与土壤密接，再将生土填入踩实，种植深度一般超过原根系 5cm ~ 10cm。

(3) 抚育管理：幼林抚育管理是促进林木生长的重要措施。栽植是基础，抚育是关键，加强抚育管理工作，抚育措施包括锄耕灌水、抚育、修剪等管理措施。苗木定植成活后，需进行封禁管理。第二年对未成活植株进行补植，注意病虫害防治，管护一年。

3、临时措施

临时措施主要为临时排水工程土石方开挖和填土编织袋挡墙等

(1) 临时排水工程：土石方开挖主要为临时排水沟和临时沉沙池的开挖，采用人工开挖沟槽的方法。按设计断面先挂线，使用镐锹挖槽，抛土并倒运至沟槽两边 0.5m 以外，开挖渠道一次成形，同时进行修边压实。

(2) 编织袋装土挡墙

主要为表土临时堆场防护，采用编织袋装土防护的方法，人工装土，就地装填，然后将编织袋用尼龙绳扎牢封口，边装边堆砌挡墙，土源利用堆放场土体；挡墙基础应整平夯实，沿临时堆土坡脚线进行挡墙码砌，编织袋之间左右挤紧靠牢，上下要错缝咬合，防止松动倒坍。防护结束之后，拆除填土编织袋，并清理场地。

5.4.6 施工质量要求

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合有关规范规定的质量要求，并经质量验收合格才能交付使用。应符合《水土保持综合治理验收规范》（GB15773-2008）等相关规定：水土保持各项治理措施的基本要求是总体布局合理，各项措施位置符合规划要求，规格尺寸质量、使用材料、施工方法符合施工和设计标准，经设计暴雨考验后基本完好。

工程措施所使用的材料的规格、质量应符合设计要求。排水沟要求能有效地控制上部地表径流，排水去处要妥善处理，经设计暴雨考验后基本完好。

水土保持种草所选种植地块的立地条件应符合相应草种的要求，种草密度要达到设计要求；采用保土能力强的适生优良草种。

5.4.7 水土保持措施进度安排

根据水土保持措施与主体工程“三同时”的原则，结合工程施工进度和水土保持措施的时效性，使水土保持措施与主体工程防护措施相结合，保证水土保持方案的可操作性和现实性。

水土保持方案实施的总体要求是水土流失防治方案的工程措施与主体工程同时实施、同步完成并发挥作用。

主体工程计划 2021 年 10 月开工，2022 年 8 月 10 日建成，建设总工期 10 个月。水土保持工程施工进度详见图 5-1。

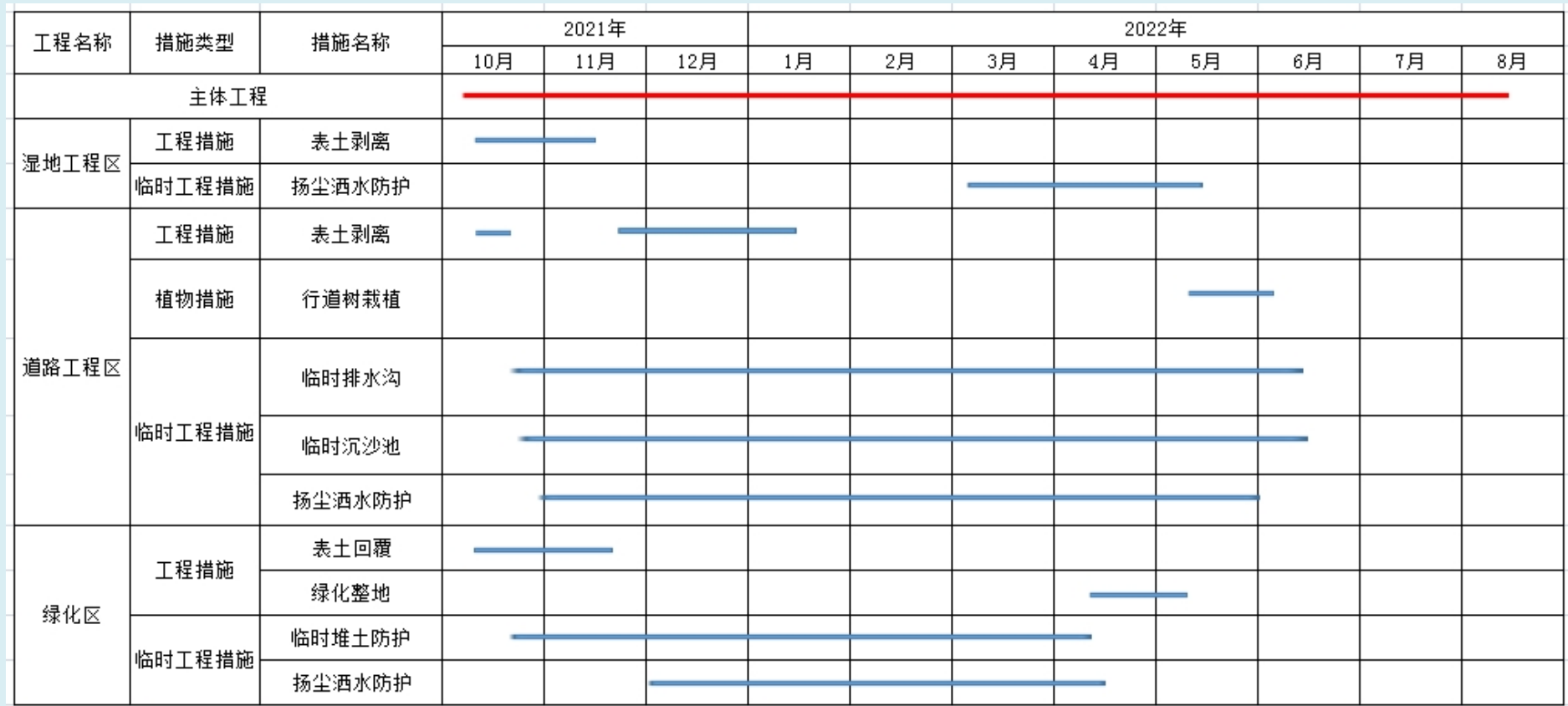


图 5-1 水土保持工程实施进度横道图

6 水土保持监测

6.1 监测目的与原则

6.1.1 监测目的

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

6.1.2 监测原则

开发建设项目水土保持监测应遵循以下原则：

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

6.2 监测范围、分区、时段

6.2.1 监测范围

水土保持监测范围应与水土流失防治责任范围相同。本工程水土保持监测范围总面积 6.06hm²。

6.2.2 监测分区

根据开发建设项目监测技术规范和本项目建设特点、工程布局、可能造成水土流失以及水土流失防治责任，水土保持监测分区在防治分区的基础上进行，监测分区原则上与项目水土流失防治分区一致，分为 3 个监测区。

6.2.3 监测时段

本工程属建设类项目，根据《水土保持监测技术规程》，确定本项目水土保持监测时段从准备期开始，至设计水平年结束，本工程计划 2021 年 10 月完工，设计水平年为完工后的后一年，即 2022 年，确定本工程的监测时段为 2021 年 10

月至 2023 年 8 月，为期 1.83 年。

6.3 监测内容、方法、频次

6.3.1 监测内容

结合本项目建设特点，水土保持监测主要包括以下内容：

(1) 水土流失环境因子监测

监测内容包括：影响土壤侵蚀的地形、地貌、土壤、植被覆盖率和降水、风等自然因子及工程建设对这些因子的影响。

(2) 水土保持生态环境监测

监测内容包括地形、地貌和水系的变化情况，工程占地面积，扰动原地貌和损坏水土保持设施数量，土石方挖填数量，弃土（石、渣）数量及处理方式，工程区林草植被覆盖度等；同时通过监测，及时了解和掌握水土保持方案实施和工程区水土流失动态变化情况。

(3) 水土流失动态监测

监测内容包括造成水土流失的面积，各区水土流失的程度，造成水土流失的数量以及各区所造成的水土流失危害情况和发展趋势。

(4) 水土保持成效监测

监测内容包括各类水土保持措施的数量和质量，林草成活率、保存率、生长情况和覆盖率，工程措施的稳定性、完好程度和运行情况，各类措施的拦渣保土效果。

(5) 水土流失防治目标监测

监测内容包括扰动水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率六项指标。

6.3.2 监测方法

根据《水土保持生态环境监测网络管理办法》（2014 年水利部令第 46 号）、水利行业《水土保持监测技术规程》（SL277-2002），结合本项目建设实际，本着监测方法力求经济、适用和具有可操作性的原则，确定本项目主要采取实地调查、定点监测与巡查监测相结合的方法进行监测。

在监测点根据监测内容要求，布设监测点位、定时观测和采样分析，获取监测数据，同时在监测点周边选择一对比点进行平行观察，同时与同类型区平均水

土流失量进行对比来验证水土保持措施布局及设计的合理性。

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保[2015]139号）及《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）中规定的开发建设项目水土流失监测，宜采用地面观测法和调查监测法。

1、调查监测

(1) 现场巡查法

调查监测是指定期采取全线调查的方式，通过现场实地勘测，采用全站仪结合 1:5000 地形图、照相机、标杆、尺子等工具，按标段测定不同工程和标段的地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征（特别是堆渣和开挖面坡长、坡度、岩土类型）及水土保持措施（排水沉沙、临时遮盖、堆土（石、渣）防护等）实施情况。

(2) 标准地调查法

对项目区的水土保持植物措施应设立固定标准地，定期对标准地进行调查，植被调查的主要内容为：树高、胸径、冠幅、生物量、盖度、郁闭度、成活率、保存率及植物种类等。

选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求种草样方面积按照监测点布设确定，一般每监测点布设 3 个样方，样方 2.0m×2.0m，乔木按绿化行树特点每 36m 一个样方，每一样方重复 3 次，记录林草生长情况，并计算成活率、林地郁闭度、植被恢复情况及植被盖率。

计算公式为：

$$D = fe / fd \times 100\% \quad C = f / F \times 100\%$$

式中：D——林地的郁闭度（或草地的盖度）；

C——林草覆盖度，%；

fd——样方面积，m²；

fe——样方内树冠（草冠）垂直投影面积，m²；

f——林地（或草地）面积，hm²；

F——类型区总面积，hm²。

2、地面定点监测法

沉沙池法：在区域排水沟末端建沉沙池，通过测出沉沙池内的淤积量，从而推算出该区域的土壤流失量。

3、相对固定的临时监测点

另外，设置相对固定的临时监测点，监测水土流失状况、水保措施效果，林草措施面积等，作为六项防治目标的辅助资料。

6.3.3 监测频次

根据本项目实际情况，监测时段确定为 1.83 年。其中：对正在实施的水土保持措施建设情况等，每 10 天监测记录 1 次；扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等 1 个月监测记录 1 次；主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况每 3 个月监测记录 1 次。遇暴雨大风等情况应及时加测。水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。

水蚀的定位监测频次为雨季前、后各一次，雨季每月进行一次，遇日降水量大于 50mm 加测。

6.4 监测点位布设

根据本工程建设项目扰动地表的面积、水土流失类型、扰动开挖和堆积形态、植被状况、水土保持设施及其布局，以及交通、通信、监测重点区域等条件，按照《水土保持监测技术规程》的要求，结合工程建设特点与扰动地表特征，分别选择具有代表性的地段和场地，分别布设不同的监测点位进行监测，本项目共布设 6 个监测点位。分别记为 1~6#监测点，除 1~3#监测点外，其他监测点保留至自然恢复期结束。监测点位布设设计详见表 6-1。

表 6-1 水土保持监测安排表

监测分区	监测点		
	施工期	自然恢复期	布设位置
湿地工程区	1#监测点	/	潜流湿地基坑开挖边坡
	2#监测点	/	氧化塘基坑开挖回填区
道路工程区	3#监测点	/	临时排水沟出口沉沙池
	4#监测点	4#监测点	行道树绿化区
绿化区	5#监测点	5#监测点	金果山
	6#监测点	6#监测点	绿化工程

6.5 实施条件和成果

6.5.1 监测人员及监测设备

1、监测人员

本工程水土保持监测工作至少需 2 人。水土保持监测可由宁县和盛镇人民政府自行或委托相关机构进行，并根据相关规程规范编制监测实施方案并实施监测。

2、监测设施、设备及消耗性材料

为了满足工程建设水土保持监测需要，需配备专项监测器材。监测器材主要以常规器材和消耗性材料为主，主要包括测量器材、取样器材和分析器材，仪器数量及费用清单见表 6-2。

表 6-2 水土保持监测设备仪器清单

仪器设备名称	规格及型号	单位	数量	单价（元）	合计（元）	计费方式
消耗性器材					2120	消耗性器材以全价计
观测仪器（尺类）		把	4	20	80	
地质罗盘	DQY1	把	2	255	510	
泥沙测量仪（量筒、比重仪）	1L	支	30	15	450	
取样器（铲、锤、桶）		项	2	100	200	
三角瓶	250ml	个	80	2	160	
标志牌		块	10	40	400	
铝盒	QL1	个	80	4	320	
监测设备					1550	监测设备以全价的 10% 折算
GPS 定位仪	手持式	台	1	9000	900	
数码照相机	SONYt900	台	1	2500	250	
电子天平	500g,1/100 感量	架	1	500	50	
烘箱	9123A	台	1	2000	200	
其它观测仪器		项	1	1500	150	
合计					3670	

6.5.2 监测费用

本工程建设历时持久，监测时段包含施工期监测和设计水平年监测两部分，监测期共计 1.83 年。水土保持监测费用在水土保持方案中单独计列。

工程建设期和自然恢复期总监测费共计 5.85 万元。

水土保持监测费=2 名监测工程师×每年 1.5 万元×监测期 1.83 年+监测仪器费 0.36 万元=5.85 万元（含监测仪器费）。

6.5.3 监测成果

水土保持监测成果主要包括监测实施方案、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。监测成果按水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）的通知》（办水保〔2015〕139 号）及《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）的要求编制。生产建设项目水土保持监测成果应按照档案管理相关规定建立档案，主要包括：

(1) 监测实施方案

宁县和盛镇人民政府应在主体工程开工时向宁县水土保持管理局报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》。监测实施方案内容应包含建设项目及项目区概况、水土保持监测布局、监测内容与方法、预期成果及形式、监测工作组织与质量保证等 5 个部分。

(2) 监测季度报告

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》，同时需包含大型或重要位置的取土（石、料）弃土（石、渣）场的影像资料。季度报告应包含主体工程进度、扰动土地面积、植被占压面积、取土石场数量、弃土（渣）场数量、取土（石）量、弃土（渣）量、水土保持措施实施进度、水土流失影响因子、水土流失量、水土流失危害、存在问题及建议等方面内容。因降雨、大风或人为原因发生严重水土流失及危害事件的，应于事件发生后 1 周内报告有关情况。

(3) 监测年度报告

监测年报应于每年 1 月底报送上一年度监测报告，监测年报宜与第四季度报告结合上报。年度报告应包含建设项目及水土保持工作概况、重点部位水土流失动态监测结果、水土流失防治措施监测结果、水土流失情况动态监测、存在问题及建议、下一年工作计划等方面内容。

(4) 监测总结报告

水土保持监测任务完成后，应于 3 个月内报送《生产建设项目水土保持总结报告》，总结报告应包含建设项目及水土保持工作概况、监测内容与方法、重点部位水土流失动态监测、水土流失防治措施监测结果、土壤流失情况监测、水土流失防治效果监测结果、结论等方面内容。

(5) “三色”评价

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。监测成果应当公开，宁县和盛镇人民政府应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在施工项目部公开。宁县水土保持管理局要将监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。水土保持竣工验收时需提交水土保持监测总结报告、监测数据和影像资料，监测成果报告将作为验收的依据之一。

(6) 监测记录

按监测实施方案和相关规定记录数据，监测记录真实完整。

(7) 影像资料及图件

影像资料包括照片集合影音资料。照片集包含监测项目部和监测点照片。同一监测点每次监测应拍摄同一位置、角度照片不少于三张。照片应标注拍摄时间。图件资料包括工程地理位置图、水土流失防治责任范围图、工程建设前工程区水土流失现状图、水土保持措施布局图、工程竣工后工程区水土流失现状图等，作为监测成果报告的附图

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 估算编制原则及依据

1、估算编制原则

(1) 本水土保持方案投资估算编制，根据《生产建设项目水土保持技术标准》规定，项目划分、费用构成等依据《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》编写；

(2) 水土保持方案作为工程建设的一个重要内容，投资估算的价格水平年、人工单价、主要材料单价与主体工程一致，工程单价、费用计取等选用水土保持行业标准；投资估算计入总投资估算中；林草苗木价格依据当地市场价格水平确定；

(3) 对已计入主体工程中，兼有水土保持功能的措施费用，其投资计入本方案水土保持总投资中，方案新增投资不再重复计列，不再计算独立费用；

(4) 编制阶段与主体工程一致，按可研阶段编制投资估算。

2、估算编制依据

(1) 《宁县和盛镇马莲河流域修复工程可行性研究报告》；

(2) 水利部《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》（水总[2003]67号）；

(3) 国家发展改革委《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格[2015]299号）；

(4) 国家发展改革委《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格[2007]670号）；

(5) 水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改增值税计价依据调整办法》的通知（办水总[2016]132号）；

(6) 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）

(7) 住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标函〔2019〕193号）；

(8) 甘肃省发展和改革委员会、甘肃省财政厅、甘肃省水利厅《关于水土保持补偿收费标准的通知》（甘发改收费〔2017〕590号）；

(9) 甘肃省财政厅、甘肃省发展和改革委员会、甘肃省水利厅、人民银行兰州中心支行《关于印发〈甘肃省水土保持补偿费征收使用管理办法〉的通知》（甘财税〔2019〕14号）

(10) 《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）；

(11) 《庆阳市住房和城乡建设局关于公布二〇二一年第二期建设工程一类材料价格信息的通知》（庆建建发〔2021〕200号）；

7.1.2 估算编制说明

1、价格水平年

价格水平年与主体工程一致，为2021年。

2、基础单价及标准

(1) 基础单价编制

①人工预算单价：人工单价与主体工程一致，7.15元/工时。

②材料预算价格：主要材料预算单价由材料原价、包装费、运杂费及采购保管费组成。材料原价采用2021年第一季度市场调查价，宁县材料信息价，部分材料及缺项材料执行市场价。采购及保管费按2.3%（苗木种子按1.1%）计。

③施工用水、电价格：本工程用水价格按施工用水5.0元/m³计算，电价供电部门规定取1.0元/kwh。

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

(2) 工程单价编制

①工程措施单价

工程措施单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。

a 直接工程费包括直接费、其他直接费和现场经费。直接费指人工费、材料费和机械使用费三项；其他直接费按直接费的3%计算；现场经费按直接费的5%计算。

b 间接费：按直接工程费5.5%计算。

c 企业利润：按直接工程费和间接费之和的7%计算。

d 税金：按水利部办公厅《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), 增值税税率 9% 计算。

② 植物措施单价

植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。

a 直接工程费包括直接费、其他直接费和现场经费。直接费指人工费、材料费和机械使用费三项; 其他直接费按直接费的 2% 计算; 现场经费按直接费工程措施 5% 计算, 林草措施 4% 计算。

b 间接费: 按直接工程费的 3.3% 计算。

c 企业利润: 按直接工程费和间接费之和的 5% 计算。

d 税金: 按水利部办公厅《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), 增值税税率调整为 9% 计算。

3、费用组成

表 7-1 植物措施单价取费标准表

编号	费用名称	工程类别	计算基础	费率 (%)
一	其他直接费	工程措施	直接费	3
		林草措施		2
	现场经费	工程措施	直接费	5
		林草措施		4
二	间接费	工程措施	直接费	5.5
		林草措施		3.3
三	企业利润	工程措施	直接工程费与间接费之和	7
		林草措施		5
四	税金		直接工程费、间接费、利润之和	9

(1) 第一部分: 工程措施费

按设计工程量乘以工程单价进行编制, 主要包括表土剥离、表土回覆、沉沙池、排水沟、绿化整地等。

(2) 第二部分: 植物措施费

按设计植树、种草等植物措施量乘以措施单价进行编制。

(3) 第三部分: 临时措施费

临时防护工程: 按设计工程量乘以工程单价进行编制。

其他临时工程 根据规定, 费用计算按照工程措施、植物措施投资的 2% 取值。

(4) 第四部分: 独立费用

① 建设管理费: 按一至三部分之和的 2% 计列, 与主体工程建设管理费合并使用, 水土保持建设管理费为 0.26 万元。

② 水土保持监理费: 按照《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）之规定，“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 20 hm² 以上或者挖填土石方总量在 20 万 m³ 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 200 hm² 以上或者挖填土石方总量在 200 万 m³ 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。”本项目总占地面积 6.06hm²，挖填总量 11.552 万 m³，占地面积在 20 hm² 以下，且挖填土石方总量亦在 20 万 m³ 以下，故本项目不委托专业的水土保持监理机构，由主体工程的监理承担本水土保持方案的监理任务。因此，本投资估算不计水土保持监理费。

③ 水土保持方案编制费：根据《工程勘察设计收费管理规定》（计价格〔2002〕10号），结合市场调节价，按 9.54 万元计列。

④ 水土保持监测费：按照《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）之规定：编制水土保持方案报告书的项目，应当依法开展水土保持监测工作。水土保持监测费依据水利部〔2003〕67号）《开发建设项目水土保持工程概（估算）编制规定》，按实际工作量，并结合市场调节价格计算，水土保持监测费=2名监测工程师×每年 1.5 万元×监测期 1.83 年+监测仪器费 0.36 万元=5.85 万元（含监测仪器费）

⑤ 水土保持竣工验收技术评估费：根据本项目实际情况，验收评估费采用市场调节价格，按 3.0 万元计列。

独立费用计算结果为 18.65 万元。

⑥ 预备费

预备费包括基本预备费和价差预备费。本工程按可研阶段编制，基本预备费按新增措施第一至第四部分之和的 3% 计算；因物价指数为零，不计价差预备费。预备费计算结果为 0.95 万元。

⑦ 水土保持补偿费

按照甘肃省财政厅、甘肃省发展和改革委员会、甘肃省水利厅、人民银行兰州中心支行《关于印发〈甘肃省水土保持补偿费征收使用管理办法〉的通知》（甘财税〔2019〕14号）、甘肃省发展和改革委员会、甘肃省财政厅、甘肃省水利厅《关于水土保持补偿收费标准的通知》（甘发改收费〔2017〕590号）中确定的收费标准，项目土地征占用面积 6.06hm²，按照征占用土地面积 1.4 元/m²，补偿费为

8.49 万元。水土保持补偿费属行政性收费由宁县和盛镇人民政府向宁县水土保持管理局缴纳。

7.1.3 估算结果

本方案水土保持估算总投资为 341.81 万元(新增投资 41.15 万元)，其中：工程措施投资 10.40 万元、植物措施投资 292.85 万元、临时工程措施投资 10.47 万元、独立费用 18.65 万元、基本预备费 0.95 万元，水土保持补偿费 8.49 万元。新增水土保持措施投资 41.15 万元，其中：工程措施投资 0.24 万元、植物措施投资 2.35 万元、临时工程措施投资 10.47 万元、独立费用 18.65 万元、基本预备费 0.95 万元，水土保持补偿费 8.49 万元。

表 7-2

水土保持措施总估算表

单位: 万元

编号	工程或费用名称	工程措施费	植物措施费	临时工程费	独立费用	合 计	主体已列	新增投资
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
第一部分 工程措施		10.40				10.40	10.16	0.24
1	湿地工程区	5.08				5.08	5.08	
	表土防护	5.08				5.08	5.08	
2	道路工程区	1.84				1.84	1.84	
	表土防护	1.84				1.84	1.84	
3	绿化区	3.48				3.48	3.24	0.24
	表土回覆	3.24				3.24	3.24	
	绿化整地	0.24				0.24		0.24
第二部分 植物措施			292.85			292.85	290.50	2.35
1	湿地工程区							
2	道路工程区		2.35			2.35		2.35
	栽植行道树		2.35			2.35		2.35
3	绿化区		290.50			290.50	290.50	
	绿化工程		290.50			290.50	290.50	
第三部分 临时工程				10.47		10.47		10.47
1	湿地工程区			2.69		2.69		2.69
	扬尘洒水防护			2.69		2.69		2.69
2	道路工程区			3.15		3.15		3.15
	临时排水沟			0.26		0.26		0.26
	临时沉沙池			0.30		0.30		0.30
	扬尘防护			2.60		2.60		2.60
3	绿化区			4.62		4.62		4.62
	临时堆土防护			4.62		4.62		4.62
第四部分 独立费用					18.65	18.65		18.65
	建设管理费				0.26	0.26		0.26
	工程建设监理费							
	水保方案编制费				9.54	9.54		9.54
	水土保持监测费				5.85	5.85		5.85
	水土保持设施技术评估及验收费				3.00	3.00		3.00
	基本费(一~四部分之和)					332.37	300.66	31.71
	预备费					0.95		0.95
	基本预备费(3%)					0.95		0.95
	价差预备费							
	水土保持补偿费					8.49		8.49

	总投资					341.81	300.66	41.15
--	-----	--	--	--	--	--------	--------	-------

表 7-3

水土保持分部工程投资估算表

单位: 万元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价	方案新增	主体已列	合计	备注
				(元)	(万元)	(万元)	(万元)	
一、湿地工程区					2.69	5.08	7.77	
第一部分 工程措施						5.08	5.08	
1	表土防护					5.08	5.08	
	表土剥离	m²	24194.0			5.08	5.08	
第二部分 植物措施								
第三部分 临时工程措施					2.69		2.69	
1	扬尘洒水防护	m³	1088.73	24.72	2.69		2.69	
二、道路工程区					5.50	1.84	7.34	
第一部分 工程措施						1.84	1.84	
1	表土防护					1.84	1.84	
	表土剥离	m³	8753.0			1.84	1.84	
第二部分 植物措施					2.35		2.35	
1	栽植行道树				2.35		2.35	
	穴状整地	个	823	1.85	0.15		0.15	
	紫叶李	株	211	48.99	1.03		1.03	
	金叶榆	株	212	55.38	1.17		1.17	
第三部分 临时工程措施					3.15		3.15	
1	临时排水沟				0.26		0.26	
	土方开挖	m³	222.34	11.51	0.26		0.26	
2	临时沉沙池				0.30		0.30	
	土方开挖	m³	114.62	20.95	0.24		0.24	
	塑料布铺衬	m²	252.24	2.43	0.06		0.06	
3	扬尘防护				2.60		2.60	
	洒水防尘	m³	1050.4	24.72	2.60		2.60	
三、绿化区					4.86	293.74	298.60	
第一部分 工程措施					0.24	3.24	3.48	
1	表土回覆	m³	6590.0			3.24	3.24	
2	绿化整地	hm²	2.77	863.65	0.24		0.24	
第二部分 植物措施						290.50	290.50	
1	绿化工程					290.50	290.50	
	景观绿化	m²	27696.0	104.89		290.50	290.50	
第三部分 临时工程措施					4.62		4.62	
1	临时堆土防护				4.62		4.62	
	编织土袋装土填筑	m³	165.6	152.65	2.53		2.53	
	编织土袋拦挡拆除	m³	165.6	15.96	0.26		0.26	
	防尘网临时苫盖	m²	4944.75	3.70	1.83		1.83	
工程措施费合计					13.06	300.66	313.72	

7.2 效益分析

7.2.1 分析依据

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

7.2.2 分析原则

- (1) 坚持效益计算的数据资料来源确切可靠, 根据方案布设的水土保持措施数量计算效益。
- (2) 根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, 列表定量计算六项防治目标值; 列表说明并定性分析水土保持措施实施后所产生的保水、保土、改善生态环境和保障工程安全运行等方面的作用与效益。

7.2.3 内容和方法

水土保持效益按照《水土保持综合治理效益计算方法》及《开发建设项目水土保持工程投资概估算与效益分析》进行分析。采用方案各项措施实施前后直接对比的方法, 分析计算预测期内的保土量, 用保土量与预测新增土壤流失量的比率、分析土壤侵蚀控制程度, 用林草覆盖面积分析生态恢复情况。

7.2.4 水土保持效益

本水土保持方案实施后, 项目区水土流失影响得到有效控制, 水土资源合理利用并得到保护、恢复, 生态环境保护、恢复和改善效果明显。

水土保持效益指标包括水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等。其中根据《生产建设项目水土流失防治标准》GB/T 50434-2018, 恢复耕地面积在计算林草覆盖率时可在防治责任范围面积中扣除, 因此计算临时覆盖率时未考虑种植基地区占地面积。经实施主体工程设计及本水土保持方案采取的各项水土保持措施, 设计水平年各防治指标值计算结果见表 7-4, 水土流失防治六项达标情况分析见表 7-5。

表 7-4 设计水平年各防治指标值计算表

序号	项 目		
	a	b	c
1	水土流失治理度(%)	水土流失治理达标面积(hm ²)	水土流失总面积(hm ²)
	$a=b/c*100$		
	99.02		
2	土壤流失控制比	项目区容许土壤流失量(t/km ² ·a)	治理后平均土壤流失量(t/km ² ·a)
	$a=b/c$		
	1.15		
3	渣土防护率(%)	采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量(万 m ³)	永久弃渣和临时堆土总量(万 m ³)
	$a=b/c*100$		
	98.65		
4	表土保护率(%)	保护的表土数量(m ³)	可剥离表土总量(m ³)
	$a=b/c*100$		
	100		
5	林草植被恢复率(%)	林草类植被面积(hm ²)	可恢复林草植被面积(hm ²)
5	$a=b/c*100$		
	97.47		
6	林草覆盖率(%)	林草类植被面积(hm ²)	项目占地总面积(hm ²)
	$a=b/c*100$		
	44.55		
		2.70	6.06

表 7- 5 设计水平年各防治指标达标情况分析表

序号	指标名称	一级防治目标	方案实现目标	达标情况
1	水土流失治理度	≥93	99.02%	达标
2	土壤流失控制比	≥1.0	1.15	达标
3	渣土防护率	≥94	98.65%	达标
4	表土保护率	≥90	100.00%	达标
5	林草植被恢复率	≥95	97.47%	达标
6	林草覆盖率	≥24	44.55%	达标

由上表可以看出,方案实施后,水土保持防治责任范围内生态环境将得到明显改善。至方案服务期末,各项指标均已达到要求。施工扰动区的新增侵蚀得到治理,项目建设区域的生态损失得到有效补偿,建设区的运行环境得到改善。

7.2.5 保土效益

保土效益是指在采取了有效地水土保持措施后,和土壤流失预测总量相比减少的土壤流失量。本工程整个施工过程中项目建设可能造成水土流失量为 306.88t,在本方案各项水土流失防治措施都发挥效果后,水土流失量为 24.1t,将大大减少土壤流失量。

7.2.6 生态效益

水土保持措施实施后,将大大提高地面植被覆盖度,林草植被恢复率达到97.47%,林草覆盖率达到44.55%,这有利于提高工程区植被覆盖率,而且各项植物措施可改善土壤理化性质,提高土地肥力,改善工程区生态环境,促进人与自然的和谐。

7.2.7 社会效益

本项目产生的水土保持措施的社会效益主要有:

- 1、有效的控制水土流失,避免造成水土流失危害,使项目建设期、自然恢复期可能造成的水土流失及危害降到最低限度,从而确保项目建设顺利进行。
- 2、控制了表土中养分的流失,同时也减轻了对马莲河水环境的污染,保证了马莲河水体水质。
- 3、恢复了项目地区的植被,形成新的景观,美化区域环境。

7.2.8 效益分析综合结论

通过效益分析可知,本项目水土保持措施带来的综合效益较明显,基础效益能够满足方案设定的目标值,生态效益和社会效益相协调,对于防治项目区水土流失起着十分重要的作用,因此在项目实施的过程中,贯彻落实水保方案提出的临时防护措施、工程措施、植物措施是必要的和行之有效的。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

8.1.1 组织领导

(1) 根据《中华人民共和国水土保持法》中“谁造成水土流失，谁负责治理”的原则，水土保持方案批准后，由宁县和盛镇人民政府负责组织实施。

(2) 为保证水土保持方案的顺利实施，在工程建设期间，宁县和盛镇人民政府要及时成立水土保持管理组织机构或指定专人负责水土保持方案的实施工作。

(3) 认真贯彻、执行“预防为主、全面规划、综合防治、因地制宜、加强管理、注重效益”的水土保持方针，确保水土保持设施安全，充分发挥水土保持工程效益，减少或避免工程建设可能造成水土流失及其危害的发生。

(4) 建立水土保持工程目标责任制，并制定详细的水土保持方案实施、检查和验收的具体方法和要求，把水土保持工程作为工作考核的内容之一进行考核，并按年度向宁县水土保持管理局报告水土保持方案落实情况。

(5) 工程施工期间，宁县和盛镇人民政府负责与设计、施工、监理单位之间保持联系，协调好水土保持工程与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常开展和顺利进行，并按时竣工。

(6) 对水土保持工程现场进行定期或不定期的检查和观测，掌握工程建设期的水土流失及其防治措施落实状况，为相关部门决策提供基础资料。

(7) 建立、健全各项档案管理措施，不断积累、收集、整编水土保持资料，为水土保持工程竣工验收提供相关资料依据。

8.1.2 管理措施

1、水土保持管理目标

(1) 严格依照有关水土保持相关法律、法规的规定开展水土保持工作，保证水土保持措施按照水土保持方案及其批复、水土保持各个阶段设计的要求实施。

(2) 工程建设过程中，使水土流失得到有效防治，各项水土保持设施正常、有效运行。

(3) 工程设计水平年水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草覆盖率和林草植被恢复率 6 项指标达到方案设计要求。

2、管理措施

在日常管理工作中，宁县和盛镇人民政府主要采取以下管理措施：

(1) 水土保持措施是生态建设的重要内容，宁县和盛镇人民政府要把水土保持工作列入重要议事日程，切实加强领导，真正做到责任、措施和投入“三到位”，认真组织方案的实施和管理，定期检查，并接受社会监督。

(2) 加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工承包商和各级管理人员的水土保持意识。

(3) 将水土保持内容纳入主体工程的招投标中，明确施工和监理单位的水土保持责任和具体要求，对参与项目投标的施工单位，进行严格的资质审查，确保施工队伍的技术素质。

(4) 制定详细的水土保持措施实施进度，加强计划管理，以确保各项水土保持措施与主体工程同步实施，同时完成，同时验收。

8.2 后续设计

8.2.1 方案后续设计

1、该工程水土保持方案批复后，宁县和盛镇人民政府应将批复的防治措施和水土保持投资纳入。

2、工程施工过程中如有与水土保持方案提出的措施不一致时，并要对措施进行修改时，建设单位应与水土保持方案编制单位及时沟通。

3、如果水土保持方案和工程设计出现较大变更时，应按规定报批。

4、宁县和盛镇人民政府应按水土保持方案报告表提出的防治措施，完成水土保持部分的施工组织设计及施工图设计，工程开工时向宁县水土保持管理局备案。

8.2.2 方案实施要求

本项目水土保持工作不仅包括各项水土保持措施的落实和实施，也包括水土保持措施建成运行后的设施维护，应采取相应的技术保证措施。

(1) 为保证水土保持工程质量，必须要求有资质的施工队伍施工。施工期间，施工要单位严格按设计要求施工。

(2) 绿化工程施工时，应注意加强植物措施的后期抚育工作，抓好幼林抚育和管护，确保各种植物的成活率，尽早发挥植物措施的水土保持效益。

(3) 定期或不定期地对已验收的水土保持工程进行检查，随时掌握其运行状态，保证工程完好。

8.3 水土保持监测

编制水土保持方案报告书的项目，应当依法开展水土保持监测工作。宁县和盛镇人民政府可自行实施水土保持监测或通过招标确定具有水土保持监测能力的监测单位依据批复的水土保持方案设计的监测内容、方法和时段对工程建设实施水土保持监测。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。监测成果应当公开，宁县和盛镇人民政府应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在施工项目部公开。宁县水土保持管理局要将监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。水土保持竣工验收时需提交水土保持监测总结报告、监测数据和影像资料，监测成果报告将作为验收的依据之一。

8.4 水土保持监理

1、按照《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）之规定，“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 20 hm^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 200 hm^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。”本项目总占地面积 6.06 hm^2 ，挖填总量 11.552 万 m^3 ，占地面积在 20 hm^2 以下，且挖填土石方总量亦在 20 万 m^3 以下，故本项目不委托专业的水土保持监理单位，由主体工程的监理承担本水土保持方案的监理任务。因此，宁县和盛镇人民政府要及时委托主体工程的监理单位开展水土保持监理工作。

2、组织水土保持监理单位对水土保持方案报告中的水土保持各项工程进行专项监理，各工程施工结束后，水土保持监理工程师要对水土保持方案的落实情况进行验收，确保水土保持各项措施的数量和质量。要求监理单位建立施工过程中临时措施影像等档案资料，编写监理报告作为水土保持设施竣工验收的依据。

3、水土保持设施验收时，宁县和盛镇人民政府组织水土保持监理单位及时提交水土保持监理总结报告、临时措施的影像资料和质量评定的原始资料。

8.5 水土保持施工

宁县和盛镇人民政府在建设中加强施工管理，要求施工单位做好未完工的水

水土保持措施施工组织，明确施工界限，减少扰动地表面积和重复土石方挖填量。按照本方案确定的水土保持措施数量及进度安排与主体工程同时施工，并注意加强施工期临时防护措施，控制水土流失。要求施工单位配备专人进行水土保持工程施工管理，建立施工记录、影像资料、施工总结等施工档案（包含临时防护措施）。在施工管理中明确水土保持要求。

8.6 水土保持设施验收

宁县和盛镇人民政府在项目运行使用前应及时组织水土保持设施自主验收。根据水土保持方案及宁县水土保持管理局批复文件，并按“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）、《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》（办水保〔2018〕133号）、《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》等相关文件和标准的要求，及时组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。水土保持设施验收报告编制完成后，应按照规定的程序和要求及时组织水土保持设施自主验收工作，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，然后在宁县和盛镇人民政府官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。对公众反映的问题和意见，宁县和盛镇人民政府应及时予以处理或者回应。在向社会公开水土保持设施验收材料后、项目投产使用前，向宁县水土保持管理局报备水土保持设施验收材料。材料无误，取得报备证明文件，水土保持设施验收工作即告完成，项目可投产使用。

水土保持设施验收合格后，宁县和盛镇人民政府应组织运行管理部门对水土保持设施进行后续运行管理和维护，落实管理责任，运行管护维修费用从生产运行费中列支。确保水土保持设施长期稳定地发挥水土保持效益，维护主体工程的稳定和安全。

附

件

委 托 书

庆阳聚益恒工程技术服务有限公司

根据《中华人民共和国水土保持法》第二十五条关于“在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定容易发生水土流失其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，其方案内容、编制过程应符合国家有关法律、法规及其他标准规定的要求，报县级以上人民政府水行政主管部门审批”。现将《宁县和盛镇马莲河流域修复工程水土保持方案报告书》编制工作委托贵公司，望贵单位尽快组织工程技术人员开展技术工作，严格按照要求编制水土保持方案。

委托单位:宁县和盛镇人民政府

2021年6月4日

宁县发展和改革局文件

宁发改〔2021〕112号

宁县发展和改革局 关于《宁县和盛镇马莲河流域修复工程可行性 研究报告》的批复

和盛镇人民政府：

你单位报来《关于上报<宁县和盛镇马莲河流域修复工程可行性研究报告>的报告》（和政呈字〔2021〕115号）收悉。参考白城市工程建设咨询有限责任公司《关于<宁县和盛镇马莲河流域修复工程可行性研究报告>的评估报告》（白城工程咨询评发〔2021〕GS03-02号），经研究，原则同意首辅工程设计有限公司编制的《宁县和盛镇马莲河流域修复工程可行性研究报告》。现将有关事项批复如下：

一、项目名称

- 1 -



宁县和盛镇马莲河流域修复工程。

二、项目建设地址

宁县和盛镇。

三、项目代码

2105-621026-04-01-148288

四、建设规模及主要建设内容

位于污水处理厂东侧及南侧空地，总占地 90.96 亩，处理规模 2500m³/d，主要工艺采用潜流湿地+生物氧化塘的组合工艺，尾水停留时间 13 天。

主要工程建设内容：

潜流人工湿地：土方开挖 12000m³，土方回填 3000m³，防渗工程（两布一膜）8448 m²，地基处理（5%水泥土厚 300mm）6200 m²，素土翻夯（厚 300mm）6200 m²；池体工程：池体混凝土工程 740m³、钢筋工程 88.8t、混凝土垫层 580m³；湿地填料：砾石填料 4000m³、火山岩填料 1320m³；水生植物 5800 m²。

氧化塘：土方开挖 44000m³，土方回填 5000m³，防渗工程（两布一膜）22888 m²，地基处理（5%水泥土厚 300mm）18394 m²，素土翻夯（厚 300mm）18394 m²，混凝土预制板（3cm 砂浆铺砌）18394 m²，浆砌石防浪墙 1400m³，花岗岩栏杆 630m，水生植物 10000 m²，塘底砾石填料 4800m³，连通渠 120m。

附属工程：道路硬化 7000 m²，亲水步道 680 m²，绿化工程 26209 m²，透视围墙 1060m，进水管 80m，出水管 220m，巴氏计量槽 1 座，太阳能路灯 66 盏。设计进水水质为宁县和盛镇污水处理厂尾水达到一级 A 排放标准的数值。本工程最终出水水质 BOD₅

为 7mg/L, NH₃-N 为 3.5mg/L。主要污染物削减率可达到 30%, 具体削减量为: CODCr 约 13.6 吨/年、NH₃-N 约 1.3 吨/年。

五、总投资及资金来源

项目估算总投资 3080.13 万元, 其中: 工程费 2113.35 万元, 工程其他费 848.31 万元, 基本预备费 118.47 万元。资金来源为申请中央水污染防治专项资金及自筹。

六、招标投标

根据《甘肃省招标投标条例》规定, 项目勘察、设计、建筑、安装、监理等单位的选择和主要设备及重要材料的采购, 必须委托具有相应资质的招标代理机构进行公开招标。具体招标事项核准意见详见附件。

七、有效期限

该批复有效期限 2 年 (2021 年 5 月 20 日至 2023 年 5 月 19 日)。

请据此抓紧开展项目的初步设计。结合白城市工程建设咨询有限责任公司《关于<宁县和盛镇马莲河流域修复工程可行性研究报告>的评估报告》所提意见和建议, 进一步优化建设方案。按照节能管理相关规定对可研报告中所提的节能措施进一步优化调整; 按照该项目环境影响报告批复要求, 进一步加强环境保护工作; 积极筹措并落实建设资金, 争取项目早日开工建设。

附件: 宁县和盛镇马莲河流域修复工程招标事项核准意见表

宁县发展和改革委员会
2021 年 5 月 20 日

附件:



宁县和盛镇马莲河流域修复工程招标事项 核准意见表

项 目	招标范围		招标组织形式		招标方式		备注
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标	
勘 察	√			√	√		
设 计	√			√	√		
建筑工程	√			√	√		
安装工程	√			√	√		
监 理	√			√	√		
主要设备	√			√	√		
其 他	√			√	√		

注: 根据《必须招标的工程项目规定》, 以下三种情况必须进行公开招标:

(一)施工单项合同估算价在 400 万元人民币以上;

(二)重要设备、材料等货物的采购, 单项合同估算价在 200 万元人民币以上;

(三)勘察、设计、监理等服务的采购, 单项合同估算价在 100 万元人民币以上。

同一项目中可以合并进行的勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购, 合同估算价合计达到前款规定标准的, 必须招标。

宁县发展和改革局

2021 年 5 月 20 日印发

共印 6 份

庆阳市生态环境局文件

庆环水发〔2021〕14号

庆阳市生态环境局 关于宁县和盛镇马莲河流域修复工程 初步设计审查意见的批复

宁县和盛镇人民政府：

你单位委托首辅工程设计有限公司编制的《宁县和盛镇马莲河流域修复工程初步设计》（以下简称《初步设计》）收悉，根据《甘肃省水污染防治专项资金管理细则》（甘财资环〔2021〕9号）《甘肃省生态环境厅生态环境保护投资项目管理暂行办法》（甘环规划发〔2020〕35号）要求及项目审批程序，我局组织有关专家对《初步设计》进行了技术审查，根据专家组审查意见，现批复如下：

一、工程设计

- 1 -

《初步设计》编制较为规范，内容组成齐全，工程设计建设规模及主要建设内容符合可研批复，投资概算符合国家和省上的相关规定，项目采用“水平潜力湿地+生物氧化塘”组合工艺可行，同意《初步设计》中提出的湿地水质净化设计、施工组织设计、环境保护设计及辅助工程及配套设施设计。本项目接纳水体主要为宁县和盛镇污水处理厂尾水，设计处理总规模为 $2500\text{m}^3/\text{d}$ ，设计进水水质为一级 A 标准，经处理后主要污染物 COD_{Cr} 、 BOD_5 削减率分别达到 40%， $\text{NH}_3\text{-N}$ 、TP、TN 削减率分别达到 30%。

二、建设规模及主要内容

项目位于和盛镇污水处理厂南侧，总占地面积 60643m^2 （90.96 亩）。其中：水平潜流人工湿地（表面积 5800m^2 ），氧化塘（表面积 18394m^2 ），水平潜流人工湿地及氧化塘内水生植物面积 15410m^2 ；配套陆地绿化面积 27696m^2 ；道路面积 8753m^2 ；透视围墙 600m。主要工程建设内容如下：

1. 水平潜流人工湿地：防渗工程（两布一膜） 8448m^2 ，地基处理（5%水泥土厚 300mm） 6200m^3 ，素土翻夯（厚 300mm） 6200m^3 ；池体混凝土工程 418.3m^3 、钢筋工程 48.8t、混凝土垫层 580m^3 ；湿地填料：砾石填料 4000m^3 、火山岩填料 1320m^3 ；水生植物 3480m^2 。

2. 氧化塘：30cm 厚砾石（2~3cm） 12390m^3 ，混凝土预制板（8cm） 16548m^2 ，M10 水泥砂浆（3cm 砂浆铺砌） 16548m^2 ，防渗工程（两布一膜） 16548m^2 ，地基处理（5%水泥土厚 300mm） 16548m^2 ，素土翻夯（厚 300mm） 16548m^2 ，浆砌石氧化塘边墙 732m，花岗岩栏杆 345m，水生植物 11930m^2 ，连通渠 120m，跌

- 2 -

水堰 56m。

3. 金果山：项目于场地中部利用所开挖土方堆积金果山一座，底面积 1930m^2 ，顶面积 455m^2 ，堆积后顶面高程为 1227.15m ，共填土方 11074m^3 。

4. 土方工程：本项目共挖土方 48903.582m^3 ，填土方 23206.282m^3 ，清表土方 19768.2m^3 。

5. 附属工程：环形道路及硬化 8753m^2 ，运维道路 688m^2 ，混凝土 T 型路缘石 3166m ，绿化工程 27696m^2 ，透视围墙 600m ，dn160 进水管 124m，dn200 出水管 16m，dn300 出水管 303m，巴氏计量槽 1 座，A1400 钢筋混凝土阀门井 4 座，A1000 钢筋混凝土排水检查井 8 座，太阳能路灯 49 盏，喷泉曝气机 11 台。

三、工程概算及资金来源

项目概算总投资 2480 万元，其中工程费用 2036.7 万元，独立费用 190.03 万元，其它费用 164.2 万元，预备费 89.07 万元。资金来源为中央水污染防治专项 2080 万元，主要用于工程建设内容，剩余资金由县财政配套。

对实施项目用地产生的 496.29 万元费用（主要为土地流转费用），属地方财政支持资金，不纳入中央水污染防治专项资金管理，该资金由县财政、发改和市生态环境局宁县分局共同监管使用，项目完成后要形成单独的审计和决算报告。

四、工作要求

（一）结合《初步设计》审查意见，在施工图设计中进一步优化完善工程设计，编制工程预算，尽快开展工程招投标，不再组织施工图纸审查。

（二）根据工程初步设计方案及投资概算，结合施工地段

- 3 -

和条件、工程类型等合理划分标段。

（三）严格按照项目建设程序和《初步设计》确定的建设规模及内容，加强项目建设管理，严格落实项目法人制、合同制、招投标制、工程监理等制度，科学安排施工，确保工程质量和进度。

（四）积极配合财政、审计等部门的监督检查，加强项目资金管理，认真落实财务管理制度，严格控制投资，确保专款专用，充分发挥中央水污染防治专项资金效益。

（五）项目完工后，你镇要严格按照项目验收程序，积极组织项目竣工决算及审计，及时向庆阳市生态环境局宁县分局报告，开展项目初验（自验）工作。项目初验（自验）后，及时向我局申请验收。同时，按照环保专项资金绩效评价工作要求，组织编制项目绩效评价报告，及时报送我局审核备案。

附件：宁县和盛镇马莲河流域修复工程初步设计专家组技术审查意见

庆阳市生态环境局
2021年5月30日

建设项目环境影响登记表

填报日期：2021-06-07

项目名称	宁县和盛镇马莲河流域修复工程		
建设地点	甘肃省庆阳市宁县和盛镇	占地面积(m²)	60643
建设单位	宁县和盛镇人民政府	法定代表人或者主要负责人	雷万里
联系人	杨兆鹏	联系电话	19893436756
项目投资(万元)	2998.32	环保投资(万元)	36
拟投入生产运营日期	2021-11-01		
建设性质	新建		
备案依据	该项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中应当填报环境影响登记表的建设项目，属于第114 公园(含动物园、主题公园；不含城市公园、植物园、村庄公园)；人工湖、人工湿地项中不涉及环境敏感区的容积5万立方米以下的人工湖、人工湿地。		
建设内容及规模	建设内容：本项目在和盛镇污水处理厂东侧新建一处潜流人工湿地（总面积5800m²），在污水处理厂南侧新建一处生物氧化塘（总面积18394m²），配套绿化面积26209m²，道路面积9560m²，亲水步道面积680m²，透视围墙1060m。 建设规模：项目总占地60643m²（90.96亩）		

主要环境影响	废气	采取的环保措施及排放去向	有环保措施：施工期扬尘、汽车尾气、恶臭等采取设临时围挡、洒水降尘，防尘网覆盖，定期检修和维护车辆，用挡板遮挡措施后通过自由扩散排放至大气。
	废水 生活污水		生活污水有环保措施：施工期废水、生活污水采取设置临时沉淀池简易处理措施后通过泼洒抑尘排放至项目场地。
	固废		环保措施：施工期生活垃圾统一收集运往生活垃圾填埋场；建筑垃圾定点堆放，运往指定地点处置。运营期收割的植物及时拉运外售运用造纸或编织。
	噪声		有环保措施：施工期选择低噪设备，合理布置，合理安排作业时间，设置施工围挡，加强管理防治施工机械噪声。
	生态影响		有环保措施：水土流失采用临时围墙、苫布遮盖措施，施工结束后及时进行植被恢复。
承诺：宁县和盛镇人民政府雷万里承诺所填写各项内容真实、准确、完整，建设项目符合《建设项目环境影响登记表备案管理办法》的规定。如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由宁县和盛镇人民政府雷万里承担全部责任。 法定代表人或主要负责人签字：			
备案回执 该项目环境影响登记表已经完成备案，备案号：202162102600000176。			

宁县和盛镇马莲河流域修复工程 水土保持方案技术评审意见

宁县和盛镇马莲河流域修复工程位于和盛镇和盛村。总用地面积 6.06hm^2 。项目中心地理坐标为东经： $107^{\circ}46'10.26''$ ，北纬： $35^{\circ}26'41.59''$ 。

项目新建 1 处 5800m^2 水平潜流人工湿地，在污水处理厂南侧新建 1 处 18394m^2 氧化塘，水平潜流人工湿地及氧化塘内水生植物面积 15410.0m^2 ，配套绿化面积 27696.0m^2 ，道路面积 8753m^2 ，透视围墙 600m。

项目区属于黄土高原沟壑区，地处董志塬南部塬面，占地为耕地，总体地势呈西北高东南低，项目区海拔为 1218.29m – 1214.11m 。项目区属温带大陆性季风气候，多年平均气温 9.0°C ，多年平均降雨量 565.9mm ；土壤类型为黑垆土；属暖温带森林草原地带植被类型，植被覆盖率为 32%。属于黄河多沙粗沙国家级重点治理区、泾河流域省级水土流失重点治理区。土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，土壤侵蚀模数为 $1972\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，为轻度侵蚀。水土流失容许值为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

2021 年 12 月 4 日，宁县水土保持管理局在宁县组织召开了《宁县和盛镇马莲河流域修复工程水土保持方案报告书》技术评审会议，会议邀请相关专家，成立了评审组（名单附后）。参加会议的有建设单位宁县和盛镇人民政府、方案编制单位庆阳聚益恒工程技术有限公司等单位的代表。

与会专家在现场踏勘、听取建设单位关于项目建设情况的介绍和方案编制单位关于方案编制内容的汇报后，经质询、讨论和评议，

提出评审意见如下：

一、主体工程水土保持分析与评价

(一)基本同意主体工程选址水土保持制约性因素的分析与评价。

本项目涉及水土流失重点治理区，基本同意报告书中提出的提高防治标准、减少地表扰动和植被损坏范围的措施。

(二)基本同意对项目占地、施工工艺与方法的水土保持分析与评价，复核土石方平衡。

(三)复核主体工程中具有水土保持功能工程的评价与界定。

二、水土流失防治责任范围

基本同意项目建设期水土流失防治责任范围为 6.064 公顷。

三、水土流失预测

同意水土流失预测内容、方法和结论。

四、水土流失防治目标

鉴于项目区涉及水土流失重点治理区，同意宁县和盛镇马莲河流域修复工程水土保持方案执行西北黄土高原区水土流失防治一级标准。基本同意设计水平年水土流失综合防治目标为：水土流失治理度 $\geq 93\%$ ；土壤流失控制比 ≥ 1.0 ；渣土防护率 $\geq 92\%$ ；表土保护率 $\geq 90\%$ ；林草植被恢复率 $\geq 95\%$ ；林草覆盖率 $\geq 24\%$ 。

五、防治分区及防治措施体系和总体布局

(一)基本同意将水土流失防治区划分湿地工程区、道路工程区和绿化区三个防治分区。

(二)基本同意水土流失防治措施体系和总体布局。

六、分区防治措施布设

基本同意分区防治措施布设及各项防治措施的等级与标准。

七、施工组织

基本同意水土保持施工组织和进度安排。

八、水土保持监测

基本同意水土保持监测时段、内容和方法。

九、水土保持投资估算

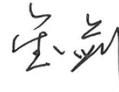
基本同意水土保持投资估算编制依据、方法和成果。同意水土保持补偿费 8.49 万元。

十、水土保持效益分析

基本同意水土保持效益分析。

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

评审组组长：



2021 年 12 月 4 日

宁县和盛镇马莲河流域修复工程 水土保持方案技术评审组人员名单

2021年12月4日

职别	姓名	单位	职务/职称	签名
组长	金剑	黄河水土保持西峰治理监督局	副总工；注册水土保持工程师	金剑
成员	李怀有	黄河水土保持西峰治理监督局	副总工；教授级高级工程师/注册水土保持工程师	李怀有
	常文哲	黄河水土保持西峰治理监督局	教授级高级工程师	常文哲
	杨祎	庆阳市水土保持管理局	工程师	杨祎
	苏振荣	宁县水土保持管理局	工程师	苏振荣

宁县和盛镇马莲河流域修复工程 水土保持方案报告书审查意见修改说明

《宁县和盛镇马莲河流域修复工程水土保持方案报告书 (送审稿)》(以下简称《报告书》) 于 2021 年 12 月 4 日在宁县由宁县水土保持管理局组织邀请有关专家进行了技术评审，与会专家在现场踏勘、听取建设单位关于项目建设情况的介绍和方案编制单位关于方案编制内容的汇报后，根据《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》、《生产建设项目水土保持技术标准》的要求，通过认真细致的审阅对报告书进行了技术评审，经质询、讨论和评议，基本同意通过评审，并提出了修改意见。随后针对专家评审提出的技术审查修改意见，我公司进行了系统的修改与完善，现将修改情况说明如下：

- 1、对土石方平衡表中的数据进行了复核。
- 2、按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），重新对主体工程中具有水土保持功能的工程进行了评价与界定。
- 3、复核了监测费的取费，核实了水土保持补偿费的征收依据及补偿费。
- 4、补充了水土保持监测的“三色”评价内容。
- 5、对专家提出的其他问题一并进行了核对、修改。

庆阳聚益恒工程技术有限公司

2021 年 12 月 14 日

附表

附表 1

投资估算总表

单位: 万元

编号	工程或费用名称	工程措施费	植物措施费	临时工程费	独立费用	合 计	主体已列	新增投资
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
第一部分 工程措施		10.40				10.40	10.16	0.24
1	湿地工程区	5.08				5.08	5.08	
	表土防护	5.08				5.08	5.08	
2	道路工程区	1.84				1.84	1.84	
	表土防护	1.84				1.84	1.84	
3	绿化区	3.48				3.48	3.24	0.24
	表土回覆	3.24				3.24	3.24	
	绿化整地	0.24				0.24		0.24
第二部分 植物措施			292.85			292.85	290.50	2.35
1	湿地工程区							
2	道路工程区		2.35			2.35		2.35
	栽植行道树		2.35			2.35		2.35
3	绿化区		290.50			290.50	290.50	
	绿化工程		290.50			290.50	290.50	
第三部分 临时工程				10.47		10.47		10.47
1	湿地工程区			2.69		2.69		2.69
	扬尘洒水防护			2.69		2.69		2.69
2	道路工程区			3.15		3.15		3.15
	临时排水沟			0.26		0.26		0.26
	临时沉沙池			0.30		0.30		0.30
	扬尘防护			2.60		2.60		2.60
3	绿化区			4.62		4.62		4.62
	临时堆土防护			4.62		4.62		4.62
第四部分 独立费用					18.65	18.65		18.65
	建设管理费				0.26	0.26		0.26
	工程建设监理费							
	水保方案编制费				9.54	9.54		9.54
	水土保持监测费				5.85	5.85		5.85
	水土保持设施技术评估及验收费				3.00	3.00		3.00
	基本费(一~四部分之和)					332.37	300.66	31.71
	预备费					0.95		0.95
	基本预备费(3%)					0.95		0.95
	价差预备费							
	水土保持补偿费					8.49		8.49
	总投资					341.81	300.66	41.15

附表2 水土保持分部工程措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价	方案新增	主体已列	合计	备注
				(元)	(万元)	(万元)	(万元)	
一、湿地工程区					2.69	5.08	7.77	
第一部分 工程措施						5.08	5.08	
1	表土防护					5.08	5.08	
	表土剥离	m²	24194.0			5.08	5.08	
第二部分 植物措施								
第三部分 临时工程措施					2.69		2.69	
1	扬尘洒水防护	m³	1088.73	24.72	2.69		2.69	
二、道路工程区					5.50	1.84	7.34	
第一部分 工程措施						1.84	1.84	
1	表土防护					1.84	1.84	
	表土剥离	m³	8753.0			1.84	1.84	
第二部分 植物措施					2.35		2.35	
1	栽植行道树				2.35		2.35	
	穴状整地	个	823	1.85	0.15		0.15	
	紫叶李	株	211	48.99	1.03		1.03	
	金叶榆	株	212	55.38	1.17		1.17	
第三部分 临时工程措施					3.15		3.15	
1	临时排水沟				0.26		0.26	
	土方开挖	m³	222.34	11.51	0.26		0.26	
2	临时沉沙池				0.30		0.30	
	土方开挖	m³	114.62	20.95	0.24		0.24	
	塑料布铺衬	m²	252.24	2.43	0.06		0.06	
3	扬尘防护				2.60		2.60	
	洒水防尘	m³	1050.4	24.72	2.60		2.60	
三、绿化区					4.86	293.74	298.60	
第一部分 工程措施					0.24	3.24	3.48	
1	表土回覆	m³	6590.0			3.24	3.24	
2	绿化整地	hm²	2.77	863.65	0.24		0.24	
第二部分 植物措施						290.50	290.50	
1	绿化工程					290.50	290.50	
	景观绿化	m²	27696.0	104.89		290.50	290.50	
第三部分 临时工程措施					4.62		4.62	
1	临时堆土防护				4.62		4.62	
	编织土袋装土填筑	m³	165.6	152.65	2.53		2.53	
	编织土袋拦挡拆除	m³	165.6	15.96	0.26		0.26	
	防尘网临时苫盖	m²	4944.75	3.70	1.83		1.83	
工程措施费合计					13.06	300.66	313.72	

附表 3

水土保持分年度投资计算表

单位：万元

编号	工程或费用名称	工程措施费	植物措施费	临时工程费	独立费用	合 计	2021 年度投资
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
第一部分 工程措施		10.40				10.40	10.40
1	湿地工程区	5.08				5.08	5.08
	表土防护	5.08				5.08	5.08
2	道路工程区	1.84				1.84	1.84
	表土防护	1.84				1.84	1.84
3	绿化区	3.48				3.48	3.48
	表土回覆	3.24				3.24	3.24
	绿化整地	0.24				0.24	0.24
第二部分 植物措施			292.85			292.85	292.85
1	湿地工程区		0			0	0
2	道路工程区		2.35			2.35	2.35
	栽植行道树		2.35			2.35	2.35
3	绿化区		290.50			290.50	290.50
	绿化工程		290.50			290.50	290.50
第三部分 临时工程措施				10.47		10.47	10.47
1	湿地工程区			2.69		2.69	2.69
	扬尘洒水防护			2.69		2.69	2.69
2	道路工程区			3.15		3.15	3.15
	临时排水沟			0.26		0.26	0.26
	临时沉沙池			0.30		0.30	0.30
	扬尘防护			2.60		2.60	2.60
3	绿化区			4.62		4.62	4.62
	堆土防护			4.62		4.62	4.62
第四部分 独立费用					18.65	18.65	18.65
	建设管理费				0.26	0.26	0.26
	工程建设监理费						
	水保方案编制费				9.54	9.54	9.54
	水土保持监测费				5.85	5.85	5.85
	水土保持设施技术评估及验收费				3.00	3.00	3.00
	基本费（一~四部分之和）					332.37	332.37
	预备费					0.95	0.95
	基本预备费（6%）					0.95	0.95
	价差预备费						
	水土保持补偿费					8.49	8.49
	总投资					341.81	341.81

附表 4 独立费用估算表

序号	费用名称	编制依据及计算公式	金额(万元)
一	水土保持工程建设管理费	一至三部分之和的 2%	0.26
二	水土保持监理费	按《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号）规定不计	0
三	水土保持方案编制费	根据《工程勘察设计收费管理规定》（计价格〔2002〕10 号），结合市场调节价，按合同金额确定	9.54
四	水土保持监测费	根据本项目实际情况，水土保持费采用市场调节价格	5.85
5	水土保持竣工验收技术评估费	根据本项目实际情况，验收评估费采用市场调节价格	3.00
合 计		一+二+三+四+五	18.65

附表 5 独立费用估算表

所属县 (区)	计征面积 (m ²)	计征标准(元/ m ²)	补偿费 (万元)
宁县	60643.00	1.40	8.49
合 计	60643.00	1.40	8.49

表 6 水土保持工程单价汇总表

序号	工程名称	单位	单价	其 中								
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	税金	材料价差
1	人工排水沟、截水沟	100m ³	1150.90	840.84	25.23		25.98	43.3	51.44	69.08	95.03	
2	人工挖沟槽-I ~ II类土	100m ³	2095.23	765.05	45.92	765.72	47.3	78.83	93.66	125.75	173	
3	表土剥离	100m ²	230.26	10.73	1.82	163.96	5.30	8.83	10.48	14.08	15.06	
4	表土回覆	100m ³	517.48	57.20	44.80	287.41	11.68	19.47	23.13	31.06	42.73	
5	人工装、机动翻斗车运土	100m ³	2037.12	737.17	30.06	765.72	45.99	76.65	91.06	122.27	168.20	
6	装载机装土自卸汽车运输	100m ³	1300.28	45.05	37.63	895.80	29.35	48.92	58.12	78.04	107.36	
7	编织土袋填筑	100m ³	15264.87	8308.30	3333.00		349.24	415.42	682.33	916.18	1260.40	
8	编织土袋拆除	100m ³	1596.26	1201.20	0.00		36.04	60.06	71.35	95.81	131.80	
9	塑料布铺衬	100m ²	243.22	71.50	114.13		5.57	9.28	11.03	11.63	20.08	
10	防尘网苫盖	100m ²	369.58	114.40	163.71		8.34	13.91	16.52	22.18	30.52	
11	穴状整地(50cm×50cm)	个	184.68	128.70	12.87		4.25	7.08	8.41	11.29	12.08	
12	全面整地	hm ²	863.65	135.85	101.70	451.60	13.78	27.57	24.11	37.73	71.31	
13	栽植绿篱	100m ²	1442.65	400.40	740.00		34.21	45.62	40.27	63.03	119.12	
14	栽植紫叶李 带土球(Φ30cm)	100 株	4898.66	328.90	3580.00		78.18	156.36	136.73	214.01	404.48	
15	栽植金叶榆 带土球(Φ30cm)	100 株	5537.79	328.90	4090.00		88.38	176.76	154.57	241.93	457.25	
16	栽植带土球灌木(Φ20cm)	100 株	994.54	171.60	622.00		15.87	31.74	27.76	43.45	82.12	
17	人工种草(三叶草撒播)	hm ²	4688.13	429.00	3311.91		74.82	149.64	130.86	204.81	387.09	
18	抚育管理	hm ²	1806.42	1029.60	411.84		28.83	57.66	50.42	78.92	149.15	
19	洒水降尘	100m ³	2472.26	0.00	520.20	1340.21	55.81	93.02	110.51	148.38	204.13	

表 7 主要材料预算价格汇总表

编号	名称及规格	单位	单价	其 中			备注
				原价	运杂	采购	
					费	保管费	
1	水泥（42.5R 袋装）	t	440	440			庆阳市 2021 年第二期建设工程一类材料价格（庆建建发〔2021〕200 号）
2	石子（20-40mm）	m ³	174.9	174.9			
3	砂子（砵用水洗砂）	m ³	205.8	205.8			
4	块石（厚度大于 30cm）	m ³	220	220			
5	工具式钢模板	kg	4.63	4.626			
6	铁件（综合）	kg	5.7	5.7			
7	板方材（综合）	m ³	2000.00	2000.00			
8	风	m ³	0.12	0.12			市场调查价格
9	水	m ³	5	5			
10	电	kwh	1	1			
11	粘土	m ³	8	8			
12	编织袋	个	1	1			
13	汽油（92#）	kg	10.08	10.08			
14	柴油（0#）	kg	8.19	8.19			
15	农家土杂肥	m ³	80.0	80.0			
16	丛植灌木	株	6.0	6.0			
17	种草（黑麦草、高羊茅、披碱草 3: 3: 2）	m ²	70.0	70.0			
18	冬青绿篱	株	1.00	1.00			
19	黑麦草	kg	26.29	26.00		0.29	
20	三叶草	kg	52.57	52		0.57	
21	防尘网	m ²	1.50	1.50			
22	塑料布	m ²	1.00	1.00			
23	大型乔木（胸径 30-40cm）	株	220.00	220.00			
24	金叶榆（高 1.5-1.7m，地径 ≥ 6cm，30cm 土球）	株	40.00	30.00	10.00		
25	紫叶李（高 1.5-1.7m，地径 ≥ 6cm，30cm 土球）	株	35.00	25.00	10.00		
26	人工单价	工时	7.15				主体工程人工价

表 8 施工机械台时费计算表

编 号				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
机 械 名 称				推土机	拖拉机	拖式铲运机	轮式拖拉机	推土机	机动翻斗车	压路机	洒水车	装载机	自卸汽车	
规 格				74kw	74kw	6-8m³	37kw	59kw	1.0t	8-10t	4.0m³	2m³	15t	
定 额 依 据				水保概(估)算 1031	水保概(估)算 1046	水保概(估)算 1053	水保概(估)算 1043	水保概(估)算 1030	水保概(估)算 3060	水保概(估)算 1072	水保概(估)算 3038	水保概(估)算 1022	水保概(估)算 3016	
一类费用	折旧费			19	9.65	7.13	3.04	10.8	1.22	5.85	11.29	32.15	42.67	
	修理及替换设备费			22.81	11.38	8.76	3.65	13.02	1.22	10.18	12.48	24.2	29.87	
	安装拆卸费			0.86	0.54	0.8	0.16	0.49						
	合 计			38.60	19.52	15.15	6.20	21.99	2.20	14.52	21.44	50.65	65.16	
二类费用	人工	7.15	元/工时	2.4	2.4		1.3	2.4	1.3	2.4	1.3	1.3	1.3	
				17.16	17.16		9.30	17.16	9.30	17.16	9.30	9.30	9.30	
	电	1	元/kwh											
	汽油	10.08	元/kg								6.8			
											68.54			
	柴油	8.19	元/kg	10.6	9.9		5	8.4	1.5	4.5		19.7	13.1	
				86.81	81.08		40.95	68.80	12.29	36.86		161.34	107.29	
	风	0.12	元/m³											
	水	5	元/m³											
小 计				103.97	98.24	0.00	50.25	85.96	21.58	54.02	77.84	170.64	116.58	
台时费（元/台时）				142.57	117.76	15.15	56.45	107.95	23.78	68.54	99.28	221.29	181.74	

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

单价分析表 1
推土机平整场地、清理表土

定额依据:1-18 01149				定额单位	100m ²
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费				190.64
(一)	直接费				176.51
1	人工费	工时	1.5	7.15	10.73
2	材料费				1.82
	零星材料费	%	17		1.82
3	机械费				163.96
	推土机 74kw	台时	1.15	142.57	163.96
(二)	其他直接费	%	3		5.30
(三)	现场经费	%	5		8.83
二	间接费	%	5.5		10.48
三	企业利润	%	7		14.08
四	税金	%	9		15.06
合 计					230.26

表土回覆

定额依据:1-20 -1 01180 1183				定额单位	100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费				420.56
(一)	直接费				389.41
1	人工费	工时	8.00	7.15	57.20
2	材料费				44.80
	零星材料费	%	13.00	344.61	44.80
3	机械费				287.41
	履带式拖拉机 74kw		2.00	117.76	235.52
	6~8m ³ 拖式铲运机		2.00	15.15	30.30
	推土机 59kw		0.20	107.95	21.59
(二)	其他直接费	%	3		11.68
(三)	现场经费	%	5		19.47
二	间接费	%	6		23.13
三	企业利润	%	7		31.06
四	税金	%	9		42.73
合 计					517.48

单价分析表 2
人工装、机动翻斗车运土

定额依据: 1-17 01130 (I ~ II 类土)				定额单位: 100m ³ 自然方	
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
①	②	③	④	⑤	⑥
一	直接工程费				1655.59
(一)	直接费				1532.95
1	人工费	工 时	103.1	7.15	737.17
2	材料费				30.06
	零星材料费	%	2	1502.9	30.06
3	机械费				765.72
	机动翻斗车 (0.5m ³)	台 时	32.2	23.78	765.72
(二)	其他直接费	%	3		45.99
(三)	现场经费	%	5		76.65
二	间接费	%	5.5		91.06
三	企业利润	%	7		122.27
四	税金	%	9		168.20
合 计					2037.12

人工挖排水沟、截水沟

定额依据: 1-2 01006				定额单位: 100m ³ 自然方	
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
①	②	③	④	⑤	⑥
一	直接工程费				935.35
(一)	直接费				866.07
1	人工费	工时	117.6	7.15	840.84
2	材料费				25.23
	零星材料费	%	3		25.23
(二)	其他直接费	%	3		25.98
(三)	现场经费	%	5		43.30
二	间接费	%	5.5		51.44
三	企业利润	%	7		69.08
四	税金	%	9		95.03
合 计					1150.90

单价分析表 3
编织土袋填筑

定额编号: 3-15 03053				100m ³	
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费				12405.96
(一)	直接费				11641.30
1	人工费	工时	1162	7.15	8308.30
2	材料费				3333.00
	粘土	m ³	118	0	0.00
	编织袋	个	3300	1	3300.00
	其他材料费	%	1		33.00
(二)	其他直接费	%	3		349.24
(三)	现场经费	%	5		415.42
二	间接费	%	5.5		682.33
三	企业利润	%	7		916.18
四	税金	%	9		1260.40
合 计					15264.87

编织土袋填筑、拆除

定额编号: 3-15 03054				100m ³	
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费				1297.30
(一)	直接费				1201.20
1	人工费	工时	168	7.15	1201.20
2	材料费				0.00
	粘土	m ³	0	0	0.00
	编织袋	个	0	1	0.00
	其他材料费	%	3	0.00	0.00
(二)	其他直接费	%	3		36.04
(三)	现场经费	%	5		60.06
二	间接费	%	5.5		71.35
三	企业利润	%	7		95.81
四	税金	%	9		131.80
合 计					1596.26

单价分析表 4
铺塑料薄膜

定额编号：3-4 03005				定额单位：100m ²	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
①	②	③	④	⑤	⑥
一	直接工程费				200.48
（一）	直接费				185.63
1	人工费	工时	10	7.15	71.50
2	材料费				114.13
	塑料薄膜	m ²	113	1.00	113.00
	其他材料费	%	1	113.00	1.13
（二）	其他直接费	%	3		5.57
（三）	现场经费	%	5		9.28
二	间接费	%	5.5		11.03
三	企业利润	%	7		11.63
四	税金	%	9		20.08
合 计					243.22

防尘网苫盖

定额编号：3-2 03003				定额单位：100m ²	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
①	②	③	④	⑤	⑥
一	直接工程费				300.36
（一）	直接费				278.11
1	人工费	工时	16	7.15	114.40
2	材料费				163.71
	防尘网	m ²	107	1.50	160.50
	其他材料费	%	2	160.50	3.21
（二）	其他直接费	%	3	278.11	8.34
（三）	现场经费	%	5	278.11	13.91
二	间接费	%	5.5	300.36	16.52
三	企业利润	%	7	316.88	22.18
四	税金	%	9	339.06	30.52
合 计					369.58

单价分析表 5
穴状整地

定额依据：8-5 08028				定额单位：100 个	
工作内容：穴径 50cm×坑深 50cm					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
①	②	③	④	⑤	⑥
一	直接工程费				152.90
（一）	直接费				141.57
1	人工费	工时	18	7.15	128.70
2	材料费				12.87
	零星材料费		10	128.7	12.87
（二）	其他直接费	%	3		4.25
（三）	现场经费	%	5		7.08
二	间接费	%	5.5		8.41
三	企业利润	%	7		11.29
四	税金	%	9		12.08
合 计					184.68

全面整地

定额依据： 8-8-2 08045			定额单位	hm ²	
工作内容： 全面整地，耕深 0.2 ~ 0.4m。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				730.5
（一）	基本直接费				689.2
1	人工费	工时	19	7.15	135.9
2	材料费				101.7
	农家土杂肥	kg	1500	0.06	90.0
	其他材料费	m ³	13	90.0	11.7
3	机械费				451.6
	轮式拖拉机 37kw	台时	8.00	56.45	451.6
（二）	其他直接费	%	2		13.78
（三）	现场经费	%	4		27.57
二	间接费	%	3.3		24.11
三	企业利润	%	5		37.73
四	税金	%	9		71.31
合 计					863.65

单价分析表 6
栽植紫叶李 带土球 (Φ30cm)

定额依据: 8-19 08114			定额单位	100 株	
工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				4143.4
(一)	基本直接费				3908.9
1	人工费				328.9
	人工	工时	46	7.15	328.9
2	材料费				3580.0
	乔木苗	株	102	35.00	3570.0
	水	m³	2	5	10.0
(二)	其他直接费	%	2		78.2
(三)	现场经费	%	4		156.4
二	间接费	%	3.3		136.7
三	企业利润	%	5		214.0
四	税金	%	9		404.5
合 计					4898.66

栽植金叶榆 带土球 (Φ30cm)

定额依据: 8-19 08114			定额单位	100 株	
工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				4684.0
(一)	基本直接费				4418.9
1	人工费				328.9
	人工	工时	46	7.15	328.9
2	材料费				4090.0
	乔木苗	株	102	40.00	4080.0
	水	m³	2	5	10.0
(二)	其他直接费	%	2		88.4
(三)	现场经费	%	4		176.8
二	间接费	%	3.3		154.6
三	企业利润	%	5		241.9
四	税金	%	9		457.3
合 计					5537.79

单价分析表 7
洒水降尘

定额依据	补充		定额单位:	100m ³	
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
①	②	③	④	⑤	⑥
一	直接费				2009.24
(一)	基本直接费				1860.41
1	人工费	工时	0	7.15	0.00
2	材料费				520.20
	水	m ³	102	5.00	510.00
	其他材料费	%	2	510.00	10.20
3	机械使用费				1340.21
	洒水车	台时	13.5	99.28	1340.21
(二)	其他直接费	%	3		55.81
(三)	现场经费	%	5		93.02
二	间接费	%	5.5		110.51
三	企业利润	%	7		148.38
四	税金	%	9		204.13
合 计					2472.26

附

图