

目 录

1 综合说明.....	1
1.1 工程基本情况.....	1
1.2 主体工程水土保持评价结论.....	3
1.3 水土流失防治责任范围及分区.....	4
1.4 水土流失预测结论.....	4
1.5 水土流失防治目标及措施总体布设.....	4
1.6 弃渣场设计.....	6
1.7 表土保护与利用设计.....	6
1.8 水土保持工程设计.....	6
1.9 水土保持施工进度安排.....	8
1.10 水土保持监测.....	8
1.11 水土保持投资估算及效益分析.....	8
1.12 结论和建议.....	8
2 项目概况及项目区概况.....	12
2.1 项目概况.....	12
2.2 项目区概况.....	30
3 主体工程水土保持评价.....	42
3.1 主体工程制约性因素分析与方案比选评价.....	42
3.2 工程占地分析与评价.....	46
3.3 主体工程施工组织设计分析评价.....	47
3.4 主体工程设计的水土保持分析与评价.....	52
3.5 评价结论、建议和要求.....	53
4 水土流失防治责任范围和防治分区.....	55
4.1 防治责任范围界定.....	55
4.2 防治责任范围与工程征占地的关系.....	56
4.3 水土保持防治分区.....	57
5 水土流失分析与预测.....	59
5.1 预测范围和时段.....	59

5.2 预测方法.....	60
5.3 扰动土地面积、损毁植被面积和弃渣量分析.....	64
5.4 土壤流失量预测.....	65
5.5 水土流失危害分析与评价.....	66
5.6 预测结论及指导性意见.....	67
6 防治目标及总体布设.....	70
6.1 防治目标及标准.....	70
6.2 设计依据、理念与原则.....	71
6.3 设计深度及设计水平年.....	74
6.4 总体布局及分区防治措施体系.....	74
7 弃渣场设计.....	78
7.1 弃渣来源及流向.....	78
7.2 弃渣场选址与类型.....	78
7.3 弃渣场堆置方案.....	80
7.4 弃渣场级别及稳定性分析.....	81
8 表土保护与利用设计.....	84
8.1 表土分布与可利用量分析.....	84
8.2 表土需求与用量分析.....	84
8.3 表土剥离与堆存.....	85
8.4 表土利用与保护.....	85
9 水土保持工程设计.....	87
9.1 工程级别与设计标准.....	87
9.2 主体工程区.....	88
9.3 弃渣场区.....	90
9.4 施工生产生活区.....	96
9.5 施工道路区.....	98
10 水土保持施工组织设计.....	100
10.1 工程量汇总.....	100
10.2 施工条件及布置.....	102

10.3 施工工艺和方法.....	103
10.4 施工进度安排.....	104
11 水土保持监测.....	107
11.1 监测范围及单元划分.....	107
11.2 监测时段与内容.....	109
11.3 监测点布置、方法和频次.....	109
11.4 监测设施典型设计.....	113
11.5 监测设施设备.....	114
11.6 弃渣场安全监测.....	115
11.7 监测成果要求.....	115
11.8 监测机构.....	117
11.9 监测实施保障措施.....	117
12 水土保持工程管理.....	118
12.1 建设期管理.....	118
12.2 工程运行期管理要求.....	122
13 水土保持投资估算及效益分析.....	123
13.1 投资估算.....	123
13.2 效益分析.....	135
14 结论和建议.....	139
14.1 水土保持方案总体结论.....	139
14.2 建议.....	139

附件

附件 1 水利部关于报送漳河石梁、下交漳至观台河段水毁及控导治理工程可行性研究报告及其审查意见的函

附件 2 关于同意在河北涉县清漳河国家湿地公园内建设漳河石梁、下交漳至观台河段水毁及控导治理工程的函

附件 3 关于同意在河南安阳漳河峡谷国家湿地公园内建设漳河石梁、下交漳至观台河段水毁及控导治理工程的函

附件 4 殷都区人民政府关于漳河石梁、下交漳至观台河段水毁及控导治理工程占用土地的确认证

附件 5 水土保持投资估算附件

附图

附图 1 项目区地理位置图

附图 2 项目区水系图

附图 3 项目区土壤侵蚀现状图

附图 4 工程施工总布置图

附图 5 水土流失防治责任范围及监测点位布置图 (1/3~3/3)

附图 6 水土保持措施总体布局图 (1/3~3/3)

附图 7 弃渣场水土保持措施典型设计图 (1/2~2/2)

附图 8 表土分布及剥离范围图

附图 9 主体工程区水土保持植物措施典型设计图

1 综合说明

1.1 工程基本情况

1.1.1 工程建设的必要性

漳河石梁、下交漳至观台河段位于岳城水库上游，地处晋、冀、豫三省边界，是海河流域水事矛盾较为突出的地区。该段河道水资源和耕地相对短缺，供需矛盾尖锐，地区之间为争夺水源和河滩地，多次发生水事纠纷，影响到该地区安定团结。2017 年，水利部分别印发了《漳河石梁、下交漳至观台河段综合治理规划》审查意见、批复了《漳河石梁下交漳至观台河段综合治理控导工程可行性研究任务书》。同年 7 月 18 日~21 日，漳河上游发生了较大洪水、山洪泥石流、山体滑坡，导致部分控导工程基础损坏、小跃峰渠首引水渠淤堵、水文站基础设施冲毁，严重影响河道行洪安全、供水安全。依据规划和任务书，在进行现场查勘、沿线调研的基础上，经综合分析，确定重点对漳河侯壁、匡门口至观台河段治理、修复水毁工程，加强漳河上游河道统一管理和保护，缓解流域水事矛盾。综上所述，建设漳河石梁、下交漳至观台河段水毁及控导治理工程是十分必要的。

1.1.2 工程概况

漳河石梁、下交漳至观台河段水毁及控导治理工程项目位于河南省和河北省境内，涉及河南省安阳市林州市、殷都区、河北省邯郸市涉县和磁县。

工程建设内容为：小跃峰渠首改造加固；漳河上游海河水利委员会直管河段内已建顺坝中 19 座水毁顺坝加固修复，工程总长度 14.25km；白芨一道渠新建水文监测站 1 座。

小跃峰渠首改造工程进水闸、冲沙闸、溢流坝等主要建筑物级别为 3 级，设计洪水标准为 20 年一遇，校核洪水标准为 50 年一遇，主要建筑物按地震烈度 7 度设防。

根据主体施工组织设计，主体工程土石方开挖总量为 15.16 万 m^3 （自然方），土石方填筑总量为 11.89 万 m^3 （自然方），弃渣总量 3.27 万 m^3 （自然方），折合松方 4.42 万 m^3 。共设置弃渣场 1 处，位于小跃峰渠首改造工程下游 3km 漳河右岸的一处沟道内，设置施工生产生活区 6 处，设置施工道路 3.15km。

根据主体工程设计，工程征地面积 14.04 hm^2 ，均为临时占地。

本工程无移民安置人口及专项设施复建工程。

工程总工期 21 个月，工程总投资为 6106 万元，其中土建投资 3439 万元。工程所需建设资金全部为中央投资。

1.1.3 前期工作进展情况

2017 年 7 月，受水利部海河水利委员会漳河上游管理局委托，中水北方勘测设计研究有限责任公司（以下简称中水北方公司）开展漳河石梁、下交漳至观台河段水毁及控导治理工程可行性研究报告编制工作。2018 年 2 月，中水北方公司完成《漳河石梁、下交漳至观台河段水毁及控导治理工程可行性研究报告》（以下简称可研报告）。2019 年 4 月，水利部水利水电规划设计总院（以下简称水规总院）组织专家在北京召开会议，对可研报告进行了技术讨论。会后根据讨论意见，中水北方公司对可研报告进行了修改，并于 2021 年 4 月提交了可研报告。2021 年 9 月，可研报告通过水利部部长办公会。

2017 年 7 月，受水利部海河水利委员会漳河上游管理局委托，中水北方公司开展漳河石梁、下交漳至观台河段水毁及控导治理工程及水土保持方案编制工作。接受委托后，中水北方公司即刻组织专业技术人员进行实地查勘测量和地勘等工作，并于 2021 年 10 月编制完成《漳河石梁、下交漳至观台河段水毁及控导治理工程水土保持方案报告书》。

1.1.4 工程区概况

工程区地处北方土石山区，属低山地貌。项目区地处温带大陆性气候，多年平均气温 $7.4^{\circ}\text{C}\sim 13^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 有效积温 $4300\sim 4800^{\circ}\text{C}$ 。年无霜期 153~200 天。最大冻土深度 $0.42\sim 0.92\text{cm}$ ，多年平均风速 $1.4\sim 2.9\text{m/s}$ ，最大风速 $11.8\sim 22.6\text{m/s}$ 。多年平均降雨量 $502.6\sim 559.0\text{mm}$ ，多年平均相对湿度 $55.8\sim 61.5\%$ ，多年平均水面蒸发量为 $1300\sim 1662\text{mm}$ 。土壤主要为褐土，项目区属于落叶阔叶林带，植被覆盖率约为 15%。

项目区土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，侵蚀强度以轻度为主，原地貌土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，容许土壤流失量 $200\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

根据《全国水土保持规划》（2015-2030 年），工程涉及的河南省安阳市林州市、殷都区、河北省邯郸市涉县和磁县，为北方土石山区。工程涉及的河南省林州市、河北省磁县和涉县属于太行山国家级水土流失重点治理区，根据《河南

省人民政府关于河南省水土保持规划(2016—2030 年)的批复》(豫政文[2016]131 号),项目区涉及的安阳市殷都区属于太行山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 50434-2018)规定,水土流失防治标准执行北方土石山区一级标准。

1.2 主体工程水土保持评价结论

1.2.1 主体工程方案比选水土保持评价

(1) 顺坝水平防护型式比选

本次结合 19 座顺坝现状情况,主体工程采用格宾石笼与铅丝石笼 2 种水平防护方案进行比选。主体工程顺坝工程水平防护型式采用格宾石笼。从水土保持角度分析,两种水平防护型式均不产生弃渣,但格宾石笼使用寿命较长且投资更少,故同意主体推荐的格宾石笼水平防护方案。

(2) 小跃峰灌区渠首取水口改造比选

根据主体工程设计,小跃峰灌区渠首取水口改造主要提出 2 种工程建设方案,①在引水渠渠首拆除重建进水闸,将现冲沙闸拆除重建;②将小跃峰渠首取水口向上游移至 220m 河道凹岸末端处,建一座进水闸,进水闸与现状进水渠之间采用箱涵连接,为了改善冲沙效果将现状冲砂闸移到拦河坝中间位置重建。从工程量和工程投资两个方面进行比较,方案一均优于方案二,故本次设计推荐方案一。从水土保持角度分析,方案一较方案二土石方开挖量及弃渣量小,可能造成的土壤流失量较小。故同意主体推荐的方案一。

1.2.2 水土保持制约性因素分析

工程建设方案及布局基本符合要求,但项目区涉及国家及省级水土流失重点治理区,水土流失防治标准执行北方土石山区一级标准,需优化施工工艺(施工前剥离表土,减少雨季施工等工艺,符合水土保持要求),减少植被损坏范围;裸露地表采取临时拦挡、苫盖措施;加强对表土资源(表层土)的保护和利用;减少施工裸露时间,减少水土流失。

1.2.3 主体工程设计水土保持分析与评价

主体工程已考虑施工结束后,对临时占用的耕地、园地进行复耕,措施包括表土剥离、表土回覆及土地平整。但工程设计中忽视了施工过程对渣场、施工道

路、施工生产生活区等水土流失的防护,以及施工过程中开挖面的临时防护设计。因此,本方案需在主体工程已具有水土保持功能措施的基础上,需加强对渣场和施工生产生活区等防治区的水土保持措施以及主体工程区施工过程中的临时防护措施,以达到本方案拟定的水土流失防治目标。

工程在工程占地、弃渣场布置施工组织设计等方面,基本满足水土保持要求,对于各防治区存在的水土保持问题,可通过提高防治标准和工程防护等级,减轻工程建设产生的水土流失影响,工程建设是可行的。

1.3 水土流失防治责任范围及分区

水土流失防治责任范围包括工程新增征地范围和部分工程已征地,面积为 14.27hm^2 。经本方案复核,防治责任范围比工程新增征地面积多 0.23hm^2 ,均为工程已征地,其中顺坝工程区增加的 0.08hm^2 为 3 个顺坝拆除重建占地,小跃峰渠首改造工程区增加的 0.13hm^2 为小跃峰渠首占地,水文站区增加的 0.02hm^2 为水文站占地。

水土流失防治分区为主体工程区、弃渣场区、施工生产生活区、施工道路区 4 个一级分区。主体工程区进一步划分为顺坝工程区、小跃峰渠首改造工程区和水文站区 3 个二级分区。

1.4 水土流失预测结论

工程建设过程中扰动地表面积 14.27hm^2 ,损毁植被面积 4.95hm^2 。工程建设产生弃渣 3.27 万 m^3 (自然方),折合松方 4.42 万 m^3 。工程建设土壤流失总量 736t,新增土壤流失量 418t。主体工程区是水土流失防治的重点区域,施工期是水土流失防治的重点时段。

可能产生的水土流失危害有:破坏现有稳定植被,改变土地利用类型;损坏水土保持设施,进一步加剧水土流失。

1.5 水土流失防治目标及措施总体布设

水土流失防治执行北方土石山区一级标准,并适当调整标准值。设计水平年水土流失综合防治目标值为:水土流失治理度 95%,土壤流失控制比 1.00,渣土防护率 97%,表土保护率 95%,林草植被恢复率 97%,林草覆盖率 26%。

根据水土流失防治的原则与目标要求,结合对主体工程已设计具有水土保持

功能的工程从水土保持角度进行的评价，对主体工程区、弃渣场区、施工生产生活区、施工道路区等区域补充和完善水土保持措施。水土保持措施总体布局如下：

（1）主体工程区

①顺坝工程区

施工期间，为防止堆土流失，在临时堆土四周用装土编织袋进行临时拦挡，表面铺设防尘网防护。施工结束后，采用撒播草籽方式进行植被恢复。

②小跃峰渠首改造工程区

主体工程完工后，小跃峰渠首改造工程区全部硬化，本方案考虑对施工过程中临时的裸露面进行苫盖。

③水文站区

主体工程完工后，水文站区全部硬化，本方案考虑对施工过程中临时的裸露面进行苫盖。

（2）弃渣场区

弃渣场采用挡渣墙进行拦挡，挡渣墙为重力式挡土墙，浆砌石结构。为防止降雨及坡面汇水冲刷渣面，在渣场周边布设截水沟。对占用林地部分进行表土剥离，待施工结束后，将剥离表土回覆，并进行场地平整。进行土地平整后采取植被恢复措施。施工期间，弃渣场的剥离表土临时堆放在渣场尾部，为防止表土流失，在剥离料四周用袋装土进行临时拦挡，同时用防尘网进行苫盖。

（3）施工生产生活区

施工前，对占用林地和草地部分进行表土剥离，待施工结束后施工生产生活区全部拆除，将剥离表土回覆，并进行场地平整。施工生产生活区中占用林草地用地部分进行土地平整后采取植被恢复措施。施工期间，在施工生产生活区三侧开挖排水沟，排水沟采用梯形断面，在剥离料四周用装土编织袋进行临时拦挡，表面铺设防尘网防护。

（4）施工道路区

施工前，对施工道路区占用林草地用地部分进行表土剥离。施工结束后，对占用林草地用地部分进行土地平整后采取植被恢复措施。施工期间在施工道路区一侧开挖排水沟，排水沟采用梯形断面，在堆放表土四周用装土编织袋进行临时拦挡，表面铺设防尘网防护。

1.6 弃渣场设计

根据土石方平衡分析，主体工程弃渣总量 4.42 万 m^3 （松方）。工程共设置 1 个弃渣场，总面积 1.18hm^2 。弃渣场位于小跃峰渠首改造工程下游 3km 漳河右岸的一处沟道内，最大堆渣高度 17m。占地类型为林地，为 5 级弃渣场。弃渣场内无不良物理地质现象发育，不存在滑坡隐患，弃渣场整体场地适宜性为较适宜，容量满足工程需求。

1.7 表土保护与利用设计

本工程建设区内的耕地、园地、林地和草地为主要的表土资源分布区，其面积为 9.13hm^2 ，表土资源量为 3.89 万 m^3 。经统计本工程表土实际需求量为 3.89 万 m^3 ，表土堆放场占地 1.55hm^2 。施工期间，对表土临时堆存场应进行袋装土临时挡护和防尘网苫盖。

1.8 水土保持工程设计

1.8.1 工程级别和设计标准

（1）工程级别

弃渣场防护工程建筑物级别：本工程弃渣场拦渣工程级别为 5 级；排洪工程级别为 5 级；斜坡防护工程级别为 5 级。

植被恢复与建设工程级别：顺坝工程区、施工生产生活区、施工道路区、弃渣场均采用 3 级标准。

（2）设计标准

防洪标准：设计洪水标准为 10 年一遇洪水，校核洪水标准为 20 年一遇；

弃渣场永久截排水工程的排水设计标准均采用 5 年一遇 10min 短历时设计暴雨。

1.8.2 水土保持工程设计

（1）主体工程区

1) 顺坝工程区

施工期间，为防止堆土流失，在临时堆土四周用装土编织袋进行临时拦挡，表面铺设防尘网防护。施工结束后，采用撒播草籽方式进行植被恢复。

植物措施工程量：播撒草籽 2.60hm^2 ；

临时措施工程量：袋装土 249m^3 ，防尘网 7160m^2 。

2) 小跃峰渠首改造工程区

施工期间，对临时的裸露面进行苫盖。

临时措施工程量：防尘网 104m^2 。

3) 水文站区

施工期间，对临时的裸露面进行苫盖。

临时措施工程量：防尘网 26m^2 。

(2) 弃渣场区

施工前，对临时占用林地部分进行表土剥离。施工期间，为防止堆土流失，在剥离料四周用装土编织袋进行临时拦挡，表面铺设防尘网防护。在弃渣场上游修建截水沟，修建浆砌石挡渣墙。施工结束后，将剥离表土回覆，并进行场地平整。土地平整后采用栽植乔木、栽植灌木、撒播草籽方式进行植被恢复。

工程措施工程量：表土剥离 3823m^3 ，表土回覆 3823m^3 ，土地平整 1.18hm^2 ；浆砌石截排水沟 473m ，挡渣墙 50.66m ；

植物措施工程量：侧柏 3098 株，紫穗槐 18585 株，播撒草籽 1.18hm^2 ；

临时措施工程量：袋装土 111m^3 ，防尘网 1333m^2 。

(3) 施工生产生活区

施工前，对临时占用林草地部分进行表土剥离。施工期间，为防止堆土流失，在剥离料四周用装土编织袋进行临时拦挡，表面铺设防尘网防护，在生产生活区四周布设临时排水沟。施工结束后，将剥离表土回覆，并进行场地平整。土地平整后采用栽植乔木、栽植灌木、撒播草籽方式进行植被恢复。

工程措施工程量：表土剥离 1588m^3 ，表土回覆 1588m^3 ，土地平整 0.49hm^2 ；

植物措施工程量：侧柏 1286 株，紫穗槐 15435 株，播撒草籽 0.49hm^2 ；

临时措施工程量：临时排水沟 448m ，袋装土 190m^3 ，防尘网 3831m^2 。

(4) 施工道路区

施工前，对临时占用林草地部分进行表土剥离。施工期间，为防止堆土流失，在剥离料四周用装土编织袋进行临时拦挡，表面铺设防尘网防护，在施工道路区一侧布设临时排水沟。施工结束后，将剥离表土回覆，并进行场地平整。土地平整后采用栽植乔木、栽植灌木、撒播草籽方式进行植被恢复。

工程措施工程量：表土剥离 1782m^3 ，表土回覆 1782m^3 ，土地平整 0.55hm^2 ；

植物措施工程量：侧柏 1444 株，紫穗槐 17325 株，播撒草籽 0.55hm^2 ；

临时措施工程量：临时排水沟 3150m，袋装土 230m^3 ，防尘网 5650m^2 。

1.9 水土保持施工进度安排

水土保持施工计划在第一年 10 月与主体工程同时开工，完工时间为第三年 6 月，施工总工期为 21 个月。

1.10 水土保持监测

(1) 监测时段。从施工准备期开始，至设计水平年结束，即第一年 10 月开始，第三年 12 月结束，共 27 个月。

(2) 监测内容。扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效及水土流失危害。

(3) 监测方法。采用地面观测及实地量测。

(4) 监测点位：共布设水蚀监测点 5 处，林草成活率监测点 1 处。

1.11 水土保持投资估算及效益分析

漳河石梁、下交漳至观台河段水毁及控导治理工程水土保持总投资 284.01 万元，其中工程措施 85.64 万元，植物措施 35.78 万元，监测措施 20.15 万元，临时措施 22.69 万元，独立费用 76.93 万元，基本预备费 24.12 万元，水土保持补偿费 18.70 万元（其中河南省 7.71 万元，河北省 10.99 万元）。

本方案实施后，水土流失治理达标面积 14.27hm^2 ，林草植被建设面积 4.82hm^2 ，减少土壤流失量 413t，建设期水土流失基本得到了控制，植被恢复期各区域水土流失得到控制，六项指标均达到了目标值。其中水土流失治理度为 99.30%，土壤流失控制比为 1.00，渣土防护率为 98%，表土保护率 99%，林草植被恢复率为 99.99%，林草覆盖率为 48.39%。

1.12 结论和建议

1.12.1 结论

通过水土保持方案的实施，可有效控制项目区土壤侵蚀的发生，维护工程运行安全，为工程建设创造有利条件。从水土保持的角度分析，工程选址、工程总体布局、施工组织设计、弃渣场选址等无重大制约主体工程建设的水土流失因素。

在采取相应的水土保持措施，达到水土保持方案制定的综合防治目标前提下，工程建设是可行的。

1.12.2 建议

本方案实施后，工程区水土流失及其危害可以得到有效的防治。水土保持方案的实施具有显著的生态、社会效益。根据本工程特点及水土保持措施实施过程中可能发生的问题，对设计单位、施工单位及监督管理机构提出以下建议：

（1）对于主体工程设计单位，在后续的设计中，应将防治水土流失设计理念融入其中，主体设计与水土保持工程设计相结合，以减少防护工程量和工程投资。

（2）对于施工单位，水土保持措施实施过程中，充分利用主体工程已规划施工条件，避免施工设施的重复设置，以减少防护工程量和工程投资。同时加强施工单位水土流失防治责任范围内临时排水、挡护及覆盖等措施的有效、及时实施。

（3）对于建设单位，工程土建工程完工后、主体工程竣工验收前，应组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，并公开验收材料，投产使用前，向水利部报备水土保持验收材料。

漳河石梁、下交漳至观台河段水毁及控导治理工程水土保持方案特性表

项目名称	漳河石梁、下交漳至观台河段水毁及控导治理工程			流域管理机构	水利部海河水利委员会		
涉及省区	河南省、河北省		涉及地市或个数	河南省安阳市、河北省邯郸市	涉及县或个数	河南省殷都区、林州市；河北省磁县、涉县	
项目规模	对漳河上游海委直管河段内已建顺坝中 19 座水毁顺坝进行加固修复，总长度 14.25km，其中拆除重建长度 0.435km。在白芟一道渠建设水文监测站 1 座。对小跃峰渠首进行改造加固，设计引水流量为 25m³/s。		总投资(万元)	6106	土建投资(万元)	3439	
动工时间	第一年 10 月		完工时间	第三年 6 月	方案设计水平年	第三年	
工程占地 (hm²)	14.04		永久占地 (hm²)	0	临时占地 (hm²)	14.04	
土石方量(万 m³)	工程		挖方	填方		弃方（松方）	
	顺坝工程		10.51	10.51		0	
	小跃峰渠首改造工程		4.65	1.38		4.42	
	合计		15.16	11.89		4.42	
重点防治区名称		太行山国家级水土流失重点治理区、太行山省级水土流失重点治理区					
地貌类型		低山地貌	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		
水土流失防治责任范围 (hm²)		14.27	土壤容许流失量 [t/(km².a)]		200		
水土流失预测总量(t)		736	新增土壤流失量(t)		418		
水土流失防治标准执行等级		北方土石山区一级标准					
防治目标值	水土流失治理度（%）		95	土壤流失控制比		1.00	
	渣土防护率（%）		97	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	分区		工程措施	植物措施		临时措施	
	主体工程区	顺坝工程区		播撒草籽 2.60hm²		袋装土 249m³，防尘网 7160m²	
		小跃峰渠首改造工程区				防尘网 104m²	
		水文站区				防尘网 126m²	
	弃渣场区		表土剥离 3823 m³，表土回覆 3823m³，土地平整 1.18hm³；浆砌石截排水沟 473m，挡渣墙 50.66m	侧柏 3098 株，紫穗槐 18585 株，播撒草籽 1.18hm²		袋装土 111m³，防尘网 1333m²	
	施工道路区		表土剥离 1782m³，表土回覆表土回覆 1782 m³，土地平整 0.55hm²	侧柏 1444 株，紫穗槐 17325 株，播撒草籽 0.55hm²		临时排水沟 3150m，袋装土 230m³，防尘网 5650m²	
	施工生产生活区		表土剥离 1588m³，表土回覆 1588 m³，土地平整 0.49hm²	侧柏 1286 株，紫穗槐 15435 株，播撒草籽 0.49hm²		临时排水沟 448m，袋装土 190m³，防尘网 3831m²	
	投资（万元）		85.64	35.78		22.69	
水土保持总投资（万元）		284.01		独立费用（万元）		76.93	
监理费（万元）		10.00	监测费（万元）	20.15		补偿费（万元）	18.70（河南省 7.71 万元，河北省 10.99 万元）

方案编制单位	中水北方勘测设计研究 有限责任公司	建设单位	水利部海河水利委员会 漳河上游管理局
法定代表人及电话	李孝振 (022) 28702899	法定代表人及电话	徐长锁 0310-6273820
地址	天津市河西区洞庭路 60 号	地址	河北省邯郸市学院北路 320 号
邮编	300222	邮编	056006
联系人及电话	房蕾 022-28703127	联系人及电话	冯吉录 13363082731
传真	(022) 28703219	传真	0310-6273713
电子信箱	278797486@qq.com	电子信箱	Feng3861@163.com

2 项目概况及项目区概况

2.1 项目概况

2.1.1 地理位置

漳河石梁、下交漳至观台河段水毁及控导治理工程项目位于河南省和河北省境内，涉及河南省安阳市林州市、殷都区、河北省邯郸市涉县和磁县，治理范围从浊漳河侯壁水文站（地理坐标东经 113°49'68"、北纬 36°25'52"）及清漳河匡门口水文站（地理坐标东经 114°43'36"、北纬 36°21'31"）共同汇至漳河干流观台水文站（地理坐标东经 114°05'08"、北纬 36°18'54"）区间河段。工程地理位置详见附图 1。

2.1.2 工程任务

在漳河侯壁、匡门口至观台河段，修复水毁顺坝、改造小跃峰渠首、新建水文监测站等，逐步改善不利河势，合理保护河滩耕地，实现分水控制，有效保障沿岸群众利益及防洪安全，加强河道管理，有效保护直管河段水利工程设施和控导工程运行安全，消除纠纷隐患，确保漳河水事秩序持续稳定。

2.1.3 工程规模及级别

（1）工程规模

①顺坝工程

对漳河上游海委直管河段内已建顺坝中 19 座水毁顺坝进行加固修复，总长度 14.25km，其中拆除重建长度 0.435km。

②水文监测站

在白芟一道渠建设水文监测站 1 座。

③小跃峰渠首改造

对小跃峰渠首进行改造加固，设计引水流量为 25m³/s。

（2）建筑物级别

顺坝工程级别为 5 级。

小跃峰渠首改造工程主要建筑物进水闸、冲沙闸、拦河坝等主要建筑物级别为 3 级，次要建筑物级别为 4 级；主要建筑物设计洪水标准为 20 年一遇，校核洪水标准为 50 年一遇。

工程特性表详见表 2.1-1。

表 2.1-2 工程特性表

序号	项目	单位	数量
一	顺坝工程		
1	顺坝	处	19
2	顺坝总长	km	14.25
3	保护耕地面积	亩	2884
4	设计标准		5 级
二	水文监测站		
1	水文监测站	座	1
三	小跃峰渠首改造工程		
1	进水闸		
	闸底高程		179.6
	型式		钢筋混凝土结构
2	冲沙闸		
	闸底高程		179
3	拦河坝		
	坝长		112.6
	坝底高程		178.5
	坝顶高程		182
四	施工		
1	主体工程量		
	土石方开挖	万 m ³	15.16
	土石方回填	万 m ³	11.89
2	施工导流		
	导流方式		围堰挡水
	导流标准	%	20
3	施工工期		
	总工期	月	21
五	经济指标		
	总投资	万元	6106
	土建投资	万元	3439

2.1.4 工程总体布置

2.1.4.1 顺坝工程

工程区内有 19 座顺坝存在坝体损坏、无护脚、基础淘刷、迎水面砂浆脱落等问题，其中 3 座顺坝中部分坝体损坏严重，需拆除重建长度为 435m；19 座顺坝基础埋深均较浅，大部分基础埋置深度为 0.2~0.8m，局部坝体基础埋置深度为 1.8m 左右，现状无护脚，需进行基础处理的顺坝长度为 14250m；迎水面砂浆脱

落长度为 10585m，需进行砂浆勾缝处理。

为解决漳河上游河道行洪、分水安全、河滩耕地保护等问题，需对水毁工程进行修复。本次修复顺坝 19 座。

(1) 修复顺坝

对 16 座顺坝进行水平防护，宽度一般为垂直冲刷的 3~5 倍，防护型式采用格宾石笼，厚度为 0.5m，网孔规格为 80×100mm，网丝直径为 2.2mm，边丝直径为 2.7mm，扎丝直径为 2.2mm，允许粒径为 200~300mm，将雷诺垫埋置于河床下 0.5m。工程产生的剩余土方均运至坝后回填。对 16 座顺坝进行临水侧水泥砂浆勾缝，总长度为 9040m，总面积为 24016m²。

表 2.1-2 修复顺坝水平防护一览表

序号	顺坝名称	所在河道	岸别	岸型	河道断面	计算 局部 冲刷 深度 h _s (m)	现状 垂直 护脚 深度 (m)	计算 水平 护脚 长度 (m)	设计 水平 护脚 长度 (m)	水泥 砂浆 勾缝 面积 (m ²)
1	河口村顺坝	清漳河	右	顺直	91+012	0.69	0.5	2.1	3	3603
2	东达顺坝	清漳河	左	凹岸	93+134	0.37	0.5	1.8	2	2312
3	西达顺坝	清漳河	左	顺直	90+429	0.35	0.5	1.1	2	1206
4	段曲顺坝 1	浊漳河	左	凸岸	86+541	1.07	0.2	3.2	4	
5	段曲顺坝 2	浊漳河	左	顺直	86+878	0.93	0.2	2.8	3	844
6	白茆顺坝	浊漳河	左	凹岸	93+150	0.74	0.2	3.7	4	2812
7	前峪顺坝	浊漳河	右	顺直	93+984	0.96	0.2	2.9	3	2867
8	黄龙口顺坝	浊漳河	左	凹岸	97+163	0.87	0.5	4.4	5	2878
9	古城顺坝 1	浊漳河	右	凸岸	97+546	1.28	0.8	3.8	4	2060
10	古城顺坝 2	浊漳河	右	凸岸	98+666	1.24	0.8	3.7	4	2017
11	上寺坪顺坝	漳河干流	右	凸岸	10+266	1.06	0.5	3.2	3	106
12	西郊口顺坝	漳河干流	左	凹岸	14+656	0.5	0.5	2.5	3	1108
13	丁岩顺坝	漳河干流	左	凹岸	16+652	0.52	0.5	2.6	3	
14	田家嘴顺坝	漳河干流	左	凹岸	20+005	0.68	0.5	3.4	4	92

序号	顺坝名称	所在河道	岸别	岸型	河道断面	计算 局部 冲刷 深度 h_s (m)	现状 垂直 护脚 深度 (m)	计算 水平 护脚 长度 (m)	设计 水平 护脚 长度 (m)	水泥 砂浆 勾缝 面积 (m^2)
15	吴家河顺坝	漳河干流	左	凸岸	32+043	1.19	0.5	3.6	4	189
16	南羊城顺坝	漳河干流	右	顺直	39+706	1.43	0.5	4.3	5	1922

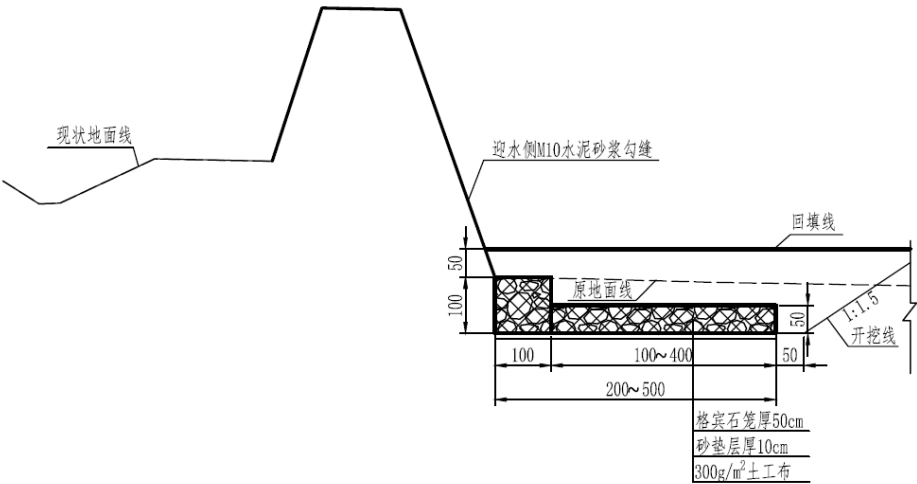


图 2.1-1 修复顺坝典型断面

(2) 拆除重建并修复顺坝

对卢家拐、许家滩、北羊城 3 座顺坝进行水平防护，局部拆除重建。

水平防护宽度一般为垂直冲刷的 3~5 倍，防护型式采用格宾石笼，厚度为 0.5m，网孔规格为 80×100mm，网丝直径为 2.2mm，边丝直径为 2.7mm，扎丝直径为 2.2mm，允许粒径为 200~300mm，将雷诺垫埋置于河床下 0.5m。工程产生的剩余土方均运至坝后回填。

对 2 座顺坝进行临水侧水泥砂浆勾缝，总长度为 1545m，总面积为 3751m²。

拆除重建部分坝段采用 M10 浆砌石挡墙，临水侧垂直或坡比为 1:0.1，背水侧坡比为 1:0.4，墙顶宽 0.6~1m，墙趾宽 0.5~1.1m，墙踵宽 0.5~0.8m，底板厚 0.5~1.0m。挡墙压顶厚 0.2m，材质为 C20 现浇混凝土；挡墙每 15m 设一条变形缝，缝宽 20mm，内填聚乙烯闭孔泡沫板。底板下铺设 15cm 厚的砂砾料垫层。

表 2.1-3 拆除重建并修复顺坝工程水平防护一览表

序号	顺坝名称	所在河道	岸别	岸型	河道断面	计算 局部 冲刷 深度 h_s (m)	现状 垂直 护脚 深度 (m)	计算 水平 护脚 长度 (m)	设计 水平 护脚 长度 (m)	水泥 砂浆 勾缝 面积 (m^2)
1	卢家拐顺坝	浊漳河	右	凸岸	85+447	1.3	0.2	3.9	4	
2	许家滩顺坝	漳河干流	右	凸岸	34+658	1.63	0.5	4.9	5	449
3	北羊城顺坝	漳河干流	左	顺直	39+081	1.38	0.5	4.1	5	3302

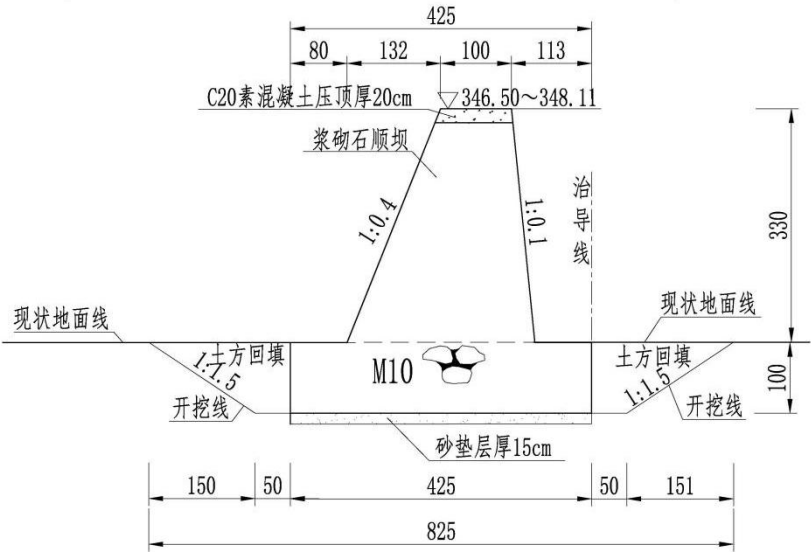


图 2.1-2 拆除重建顺坝典型断面

2.1.4.2 白芨一道渠渠首水文站

白芨一道渠渠首水文站建设内容包括水准点、测站标志、断面标志杆(牌)、保护标志牌、观测道路、护岸(护坡)等。在渠道两侧渠壁设置 15cm 厚、3.1m 高混凝土结构护坡，每隔 10m 设伸缩缝一道，缝宽 2cm，缝内填充浸油木板。渠道右岸建设 19.2m² 测流房，测桥与测流房相连。测流房及测桥布置方案及平面布置见图 2.1-3，测流房立面图见图 2.1-4。

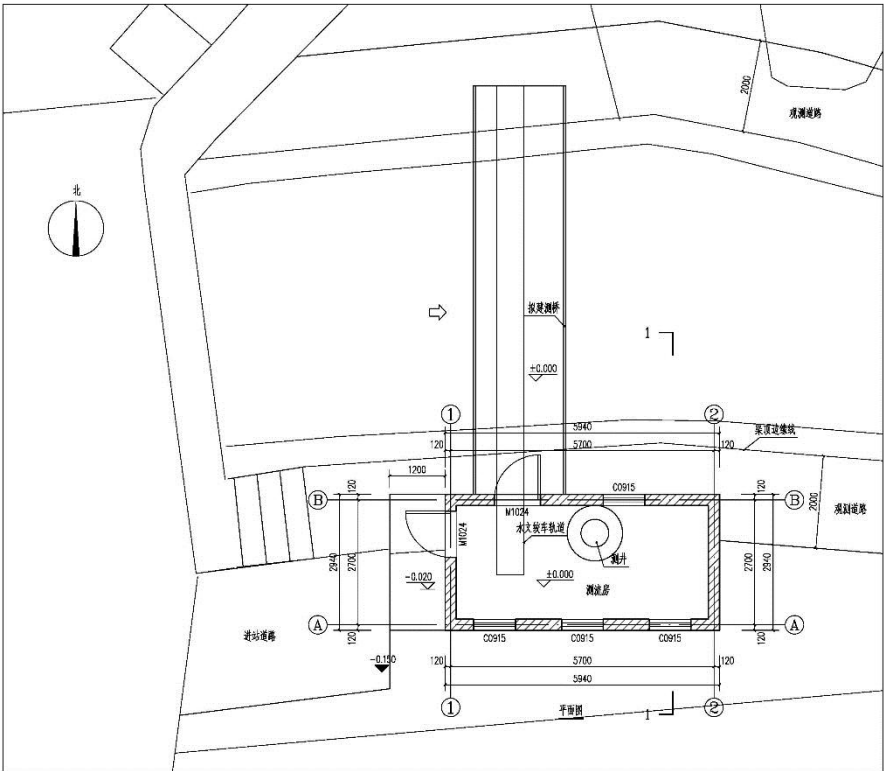


图 2.1-3 水文站测桥及测流房平面布置图

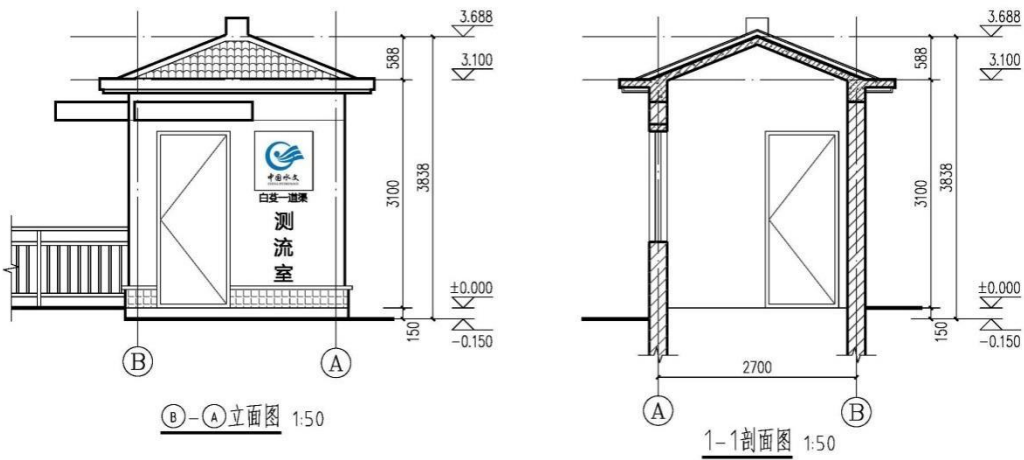


图 2.1-4 测流房立面图

2.1.4.3 小跃峰渠首改造工程

小跃峰渠首改造工程主要由拆除重建进水闸、引水箱涵、冲沙闸，修复拦河坝等组成。

(1) 拆除重建进水闸

进水闸位于原小跃峰引水渠渠首检修段处，闸内设置 2 孔进水闸，闸底高程为 179.60m，单孔净宽 3.5m，闸室总宽为 10.20m，进水闸沿水流方向依次布置

拦污栅、事故检修闸门和工作闸门，顺水流向长 9.70m，为钢筋混凝土结构。进水闸最高引水位为 182.00m，当河道水位高于 182.00m 时，采用闸门控制泄流。

（2）拆除重建引水箱涵

闸室下游设跌水效能措施，跌差 1.5m，跌水消力池长 9.7m，池深 0.5m，总宽 7.4m。消力池下游现有渠道拆除重建两孔引水箱涵，与下游原洞口取水闸连接。

（3）拆除重建冲沙闸

冲沙闸在原有冲沙闸位置进行拆除重建，位于进水闸右侧，闸底高程为 179.00m，较进水闸闸底高程低 0.6m，2 孔，单孔净宽 3.00m，总宽 9.20m，设置一道工作闸门，闸室长 10.0m。

（4）修复拦河坝

拦河坝坐落在砂卵石基础上，左岸先进行拆除，待冲沙闸建成后再恢复，其余坝段将原外包混凝土表面全部凿除，重新浇筑混凝土，浇筑厚度均为 0.30m。坝体上游面为铅直面。

2.1.5 施工组织设计

2.1.5.1 施工条件

（1）对外交通

施工对外交通可利用两岸现有道路，水泥路面，路宽约 3.5m。沿岸分布许多村庄，建有多座跨河桥，可沟通两岸联系。对外交通方便，不需要新修道路和桥梁。

（2）材料供应

工程所需水泥、钢筋、油料和木材购自涉县、磁县及林县；砂、碎石和块石从磁县史村高速口西河口村附近建材公司购买；其它零星用材可直接从涉县、磁县及林县等地采购。

（3）水、电供应及施工通讯

1) 施工供水

由于施工线路较长，用水量分散，生产用水可租用农用机井，或取至堤外村庄，有偿使用；生活用水可利用居民生活用水一并解决。

2) 施工供电

施工战线长,施工地点分散,工程沿线有许多村庄,各施工点网电负荷较小,施工用电距供电点近的,利用网电供应,距供电点较远的采用柴油发电机供电。

3) 施工通讯

通讯可利用现有的通讯网络。

2.1.5.2 施工导流

2.1.5.2.1 导流方式与导流标准

(1) 导流方式

1) 拆除重建 3 座顺坝,清基在河滩上进行,浆砌石施工部位均高于 5 年一遇枯水期水位,施工不设围堰。

修复 16 座顺坝,清基在河滩上进行,格宾石笼也在河滩施工,可通过基坑抽排实现干地施工,施工不设围堰。

水文站施工不设围堰。

2) 小跃峰渠首改造工程,一期围护左岸,施工进水闸、堆石坝、冲砂闸、左岸拦河修复,拆除右岸坝段作为导流通道,利用河道右岸过流;二期围护右岸,施工右岸缺口、右岸坝段修复,冲砂闸过流。

(2) 导流标准

顺坝工程导流标准选定 5 年一遇洪水标准。

小跃峰渠首工程选用枯水期 2 月~次年 4 月导流时段。小跃峰渠首工程枯水期 2 月~次年 4 月 5 年一遇洪峰流量 $37.20\text{m}^3/\text{s}$ 。

2.1.5.2.2 围堰设计

(1) 小跃峰渠首工程

小跃峰渠首改造工程分两期进行。

一期围堰围护左岸,施工进水闸、冲砂闸及左岸坝段修复段,此时拆除一个坝段约 20m,利用河道右侧过流,施工结束后拆除部分围堰。二期围护右岸,利用冲砂闸过流,施工右岸修复工程及右岸拆除坝段。

设计围堰顶宽 3.5 m,迎水侧边坡 1:2.0,背水侧边坡 1:1.5,迎水侧边坡斜铺土工膜防渗,上压编织袋土防冲。一期围堰最大堰高 2.6m,二期围堰最大堰高 1.7m。

(2) 围堰施工

围堰填筑采用 1m^3 挖掘机装 8t 自卸汽车运输，88kw 推土机上料并压实。围堰拆除采用 1m^3 挖掘机装 8t 自卸汽车运输至弃渣场。

2.1.5.2.3 施工排水

施工排水包括初期排水和经常性排水，采用水泵抽干基坑积水。由于顺坝修复工程在滩地上施工，不存在施工排水问题，只有小跃峰渠首工程需要进行施工排水，小跃峰渠首按主槽宽度 100m，水深 1.5m，排水总量为 2.5 万 m^3 。

2.1.5.3 施工工艺和方法

2.1.5.3.1 顺坝工程

顺坝修复工程 19 段，总长 14.25km。主要包括土方开挖、土方回填、浆砌石、混凝土、格宾石笼等施工项目。

(1) 土方开挖

土方开挖采用 1m^3 挖掘机开挖，8t 自卸汽车运输，部分用于围堰填筑，部分就近堆放用于土方回填。

(2) 土方填筑

土方回填利用开挖料。施工采用 88kW 推土机推运，人工配合小型平板震动碾或蛙夯压实。

(3) 浆砌石

块石外购，砂浆采用 0.4m^3 搅拌机拌制，场内运料采用 1t 机动翻斗车。

砌筑采用座浆法，砌缝间砂浆采用扁铁插捣密实，不得无浆直接贴靠，护底、护坡施工前根据施工进度开挖砌筑面处的保护层，并均匀铺填碎石垫层。

(4) 混凝土

混凝土采用 0.4m^3 拌和机拌制，场内运料采用 1t 机动翻斗车。直接入仓。人工立模、绑扎钢筋，2.2kW 插入式振捣器振捣。

(5) 格宾石笼

块石外购，格宾石笼采用人工组装石笼网箱，填石料，整平，封盖。采用吊运设备定位安放。

2.1.5.3.2 小跃峰渠首改造工程

小跃峰渠首改造工程主要内容为进水闸、引水箱涵、拦河坝修复、冲砂闸等项目。主要包括以下项目：土方开挖、石方开挖、土方回填、浆砌石、混凝土等。

(1) 土方开挖

土方开挖采用 1m^3 挖掘机开挖，8t 自卸汽车运输，部分用于围堰填筑，部分就近堆放用于土方回填；多余土料弃于弃渣场。

(2) 石方开挖

石方开挖采用风钻钻孔，钻爆法施工，需保留保护层，8t 自卸汽车运输，部分用于围堰填筑，部分就近堆放用于回填；多余石渣弃于弃渣场。

(3) 填筑

填筑利用开挖料。施工采用 88kW 推土机推运，人工配合采用小型平板震动碾或蛙夯压实。

(4) 浆砌石

块石外购，砂浆采用 0.4m^3 搅拌机拌制，场内运料采用 1t 机动翻斗车。

砌筑采用座浆法，砌缝间砂浆采用扁铁插捣密实，不得无浆直接贴靠，护底、护坡施工前根据施工进度开挖砌筑面处的保护层，并均匀铺填碎石垫层。

(5) 混凝土

混凝土采用 0.4m^3 拌和机拌制，场内运料采用 1t 机动翻斗车。下部直接入仓，上部倒入 0.5m^3 混凝土罐，15t 履带吊入仓。人工立模、绑扎钢筋，2.2kW 插入式振捣器振捣。

(6) 其它

碎石垫层材料外购，人工铺筑，小型平板震动碾压实，蛙夯辅助。抛石材料外购，场内运料采用 1t 机动翻斗车，人工抛填。

2.1.5.4 施工布置

(1) 施工交通

工程区场内施工道路主要为各工程区连接对外交通道路及施工生产生活区的道路，道路总长 3.15km，路面宽 6.0m，泥结碎石路面。施工道路布置详见表 2.1-4。

表 2.1-4 施工道路布置一览表

序号	路线	长度 (m)	道路宽度	道路型式
1	至 1#施工生产生活区	400	6.0	泥结石路面
2	至 2#施工生产生活区	750	6.0	泥结石路面
3	至 3#施工生产生活区	200	6.0	泥结石路面
4	至 4#施工生产生活区	200	6.0	泥结石路面
5	至 5#施工生产生活区	1200	6.0	泥结石路面
6	至 6#施工生产生活区	200	6.0	泥结石路面
合计		3150		

(2) 施工生产生活区

工程共分散布置 6 个施工工区，总面积 1.35hm^2 。包括仓库、临时堆放场、混凝土拌和站、钢木加工厂、机械停放等综合生产区。

其中 1#施工生产生活区位于段曲顺坝左岸背水侧外 100m 处，占地面积为 0.12hm^2 ；2#施工生产生活区位于古城顺坝右岸背水侧外 700m 处，占地面积为 0.32hm^2 ；3#施工生产生活区位于西郊口顺坝左岸背水侧外 1.3km 处，占地面积为 0.12hm^2 ；4#施工生产生活区位于东岭西村东侧 670m 处，占地面积为 0.12hm^2 ；5#施工生产生活区位于许家滩村东北侧 650m 处，占地面积为 0.56hm^2 ；6#施工生产生活区位于东达顺坝左岸背水侧外 500m 处，占地面积为 0.11hm^2 。施工生产生活区占地为耕地、林地、草地，均为临时占地。具体布置详见表 2.1-5。

表 2.1-5 施工工区汇总表

工区名称	对应主体工程	位置	施工工厂	占地面积 (m ²)	占地地类
1#施工生产 生活区	卢家拐顺坝、 段曲顺坝 1、 段曲顺坝 2	段曲顺坝左岸 背水侧外 100m 处	施工生活区	375	耕地、林地、 草地
			堆放场	100	
			施工综合生产区	400	
			仓库	300	
			小计	1175	
2#施工生产 生活区	白芨顺坝、前 峪顺坝、黄龙 口顺坝、古城 顺坝 1、古城 顺坝 2	古城顺坝右岸 背水侧外 700m 处	施工生活区	1000	耕地、林地、 草地
			堆放场	600	
			施工综合生产区	1000	
			仓库	600	
			小计	3200	
3#施工生产 生活区	西郊口顺坝、 上寺坪顺坝	西郊口顺坝左 岸背水侧外 1.3km 处	施工生活区	375	耕地、林地、 草地
			堆放场	100	
			施工综合生产区	400	
			仓库	300	
			小计	1175	
4#施工生产 生活区	丁岩顺坝、田 家嘴顺坝	位于东岭西村 东侧 670m 处	施工生活区	375	耕地、林地、 草地
			堆放场	100	
			施工综合生产区	400	
			仓库	300	
			小计	1175	
5#施工生产 生活区	吴家河顺坝、 许家滩顺坝、 北羊城顺坝、 许家滩顺坝、 南羊城顺坝、 小跃峰渠首改	许家滩村东北 侧 650m 处	施工生活区	2000	耕地、林地、 草地
			堆放场	1000	
			施工综合生产区	1300	
			仓库	1300	
			小计	5600	

工区名称	对应主体工程	位置	施工工厂	占地面积 (m ²)	占地地类
	造工程				
6#施工生产 生活区	河口顺坝、东 达顺坝、西达 顺坝	东达顺坝左岸 背水侧外 500m 处	施工生活区	375	耕地、林地、 草地
			堆放场	100	
			施工综合生产区	400	
			仓库	300	
			小计	1175	
合计			13500		

2.1.5.5 弃渣场规划

根据主体工程设计，工程共产生弃渣 4.42 万 m³（松方），设弃渣场 1 处。

弃渣场位于小跃峰渠首改造工程下游 3km 漳河右岸的一处沟道内，最大堆高 17m，弃渣量 4.42 万 m³（松方），占地面积 1.18hm²，为沟道型弃渣场。弃渣均来源于小跃峰渠首改造工程。弃渣场占地类型为林地。

弃渣场概况见表 2.1-6。

表 2.1-6 弃渣场特性表

渣场 名称	位置	占地 类型	地形 地貌	面积 (hm ²)	堆渣 量(万 m ³ 松 方)	堆渣 最大 高度 (m)	堆渣 高程 (m)	弃渣来源	下游 1km 敏感 目标
弃渣 场	小跃峰渠首改 造工程下游 3km 漳河右岸 的一处沟道内	林地	沟道	1.18	4.42	17.0	271 ~ 288	小跃峰渠 首改造工程、围堰拆 除	无

2.1.6 土石方平衡

主体工程土石方开挖总量为 15.16 万 m³（自然方），土石方填筑总量为 11.89 万 m³（自然方），弃渣总量 3.27 万 m³（自然方），折合松方 4.42 万 m³。

表 2.1-7

土石方平衡表

单位: 万 m³

工程			开挖 (自然方)			回填 (自然方)			调入 (自然方)				调出 (自然方)				弃方 (自然方)			折合 松方
			土方	石方	小计	土方	石方	小计	土方	石方	小计	来源	土方	石方	小计	去向	土方	石方	小计	
顺坝工程	卢家拐顺坝	①	0.41	0.02	0.43	0.29		0.29					0.12	0.02	0.14	⑱				
	段曲顺坝	②	0.74		0.74	0.53		0.53					0.21		0.21	⑱				
	白芨顺坝	③	0.59		0.59	0.42		0.42					0.17		0.17	⑱				
	前峪顺坝	④	0.56		0.56	0.41		0.41					0.15		0.15	⑱				
	黄龙口顺坝	⑤	0.78		0.78	0.53		0.53					0.25		0.25	⑱				
	古城顺坝	⑥	0.79		0.79	0.56		0.56					0.23		0.23	⑱				
	西郊口顺坝	⑦	0.40		0.40	0.29		0.29					0.11		0.11	⑱				
	上寺坪顺坝	⑧	0.56		0.56	0.40		0.40					0.16		0.16	⑱				
	丁岩顺坝	⑨	0.33		0.33	0.24		0.24					0.09		0.09	⑱				
	田家嘴顺坝	⑩	0.53		0.53	0.38		0.38					0.15		0.15	⑱				
	吴家河顺坝	⑪	0.38		0.38	0.27		0.27					0.11		0.11	⑱				
	北羊城顺坝	⑫	1.45	0.02	1.48	0.97		0.97					0.48	0.02	0.50	⑱				
	许家滩顺坝	⑬	0.25	0.02	0.26	0.17		0.17					0.08	0.02	0.10	⑱				
	南羊城顺坝	⑭	1.25		1.25	0.86		0.86					0.39		0.39	⑱				
	河口村顺坝	⑮	0.67		0.67	0.49		0.49					0.18		0.18	⑱				
	东达顺坝	⑯	0.50		0.50	0.39		0.39					0.11		0.11	⑱				
	西达顺坝	⑰	0.25		0.25	0.19		0.19					0.06		0.06	⑱				
	坝后回填	⑱				3.05	0.06	3.11	3.05	0.06	3.11	①~⑰								
	小计		10.45	0.06	10.51	10.45	0.06	10.51	3.05	0.06	3.11		3.05	0.06	3.11					
小跃峰渠首工程		⑲	3.97	0.03	4.01	0.73		0.73					0.65		0.65	⑳	2.59	0.03	2.63	3.52
围堰		㉑	0.65		0.65	0.65		0.65	0.65		0.65	⑲					0.65		0.65	0.90

工程		开挖（自然方）			回填（自然方）			调入（自然方）				调出（自然方）				弃方（自然方）			折合 松方
		土方	石方	小计	土方	石方	小计	土方	石方	小计	来源	土方	石方	小计	去向	土方	石方	小计	
合计		15.07	0.09	15.16	11.83	0.06	11.89	3.70	0.06	3.76		3.70	0.06	3.76		3.24	0.03	3.27	4.42

2.1.8 工程征占地

根据主体工程设计，漳河石梁、下交漳至观台河段水毁及控导治理工程征占地总面积为 14.04hm^2 ，均为临时占地。

工程临时占地包括顺坝工程两侧 3~5m 占用范围、弃渣场、施工临时道路、施工生产生活区，临时占地总面积为 14.04hm^2 。其中，耕地 4.18hm^2 ，园地 0.13hm^2 ，林地 1.63hm^2 ，草地 3.19hm^2 ，水域及水利设施用地 4.10hm^2 ，其他土地 0.81hm^2 。

表 2.1-8 工程占地面积及类型汇总表 单位： hm^2

项目			合计	耕地	园地	林地	草地	水域及水利设施用地	其他土地
临时占地	主体工程区	顺坝工程区	9.46	1.95		0.24	2.36	4.10	0.81
	弃渣场区		1.18			1.18			
	施工生产生活区		1.35	0.86		0.12	0.37		
	施工道路区		2.05	1.37	0.13	0.09	0.46		
	合计		14.04	4.18	0.13	1.63	3.19	4.10	0.81

表 2.1-9 工程占地面积及涉及行政区（县）汇总表 单位： hm^2

项目			合计	河南省			河北省		
				小计	殷都区	林州市	小计	磁县	涉县
临时占地	主体工程区	顺坝工程区	9.46	3.44	1.88	1.56	6.02	1.52	4.50
	弃渣场区		1.18	1.18	1.18				
	施工生产生活区		1.35	1.00	0.56	0.44	0.35	0.12	0.23
	施工道路区		2.05	0.76	0.26	0.50	1.29	0.26	1.03
	合计		14.04	6.38	3.88	2.50	7.66	1.90	5.76

2.1.9 移民安置及专项复建

根据调查，漳河石梁下交漳至观台河段水毁及控导治理工程不涉及移民搬迁及生产安置规划，不涉及电力线路、广播通讯、文物古迹、压覆矿产等专业项目。

2.1.10 工程进度安排

工程开工时间为第一年 10 月初，工程结束时间为第 3 年 6 月底。施工总工期 21 个月，其中施工准备期 3 个月，主体工程施工期 17 个月，完建期 1 个月。

顺坝工程包括土方开挖、格宾石笼、混凝土等施工，安排在第 1 年 11 月初~第 3 年 5 月底。

小跃峰渠首工程包括临时施工围堰、浆砌石、混凝土、土方填筑等施工，主

体工程安排两个枯水期施工，第 2 年 2 月~4 月和第 3 年 2 月~4 月。

水文站工程自由度较大，可安排在枯水期施工。

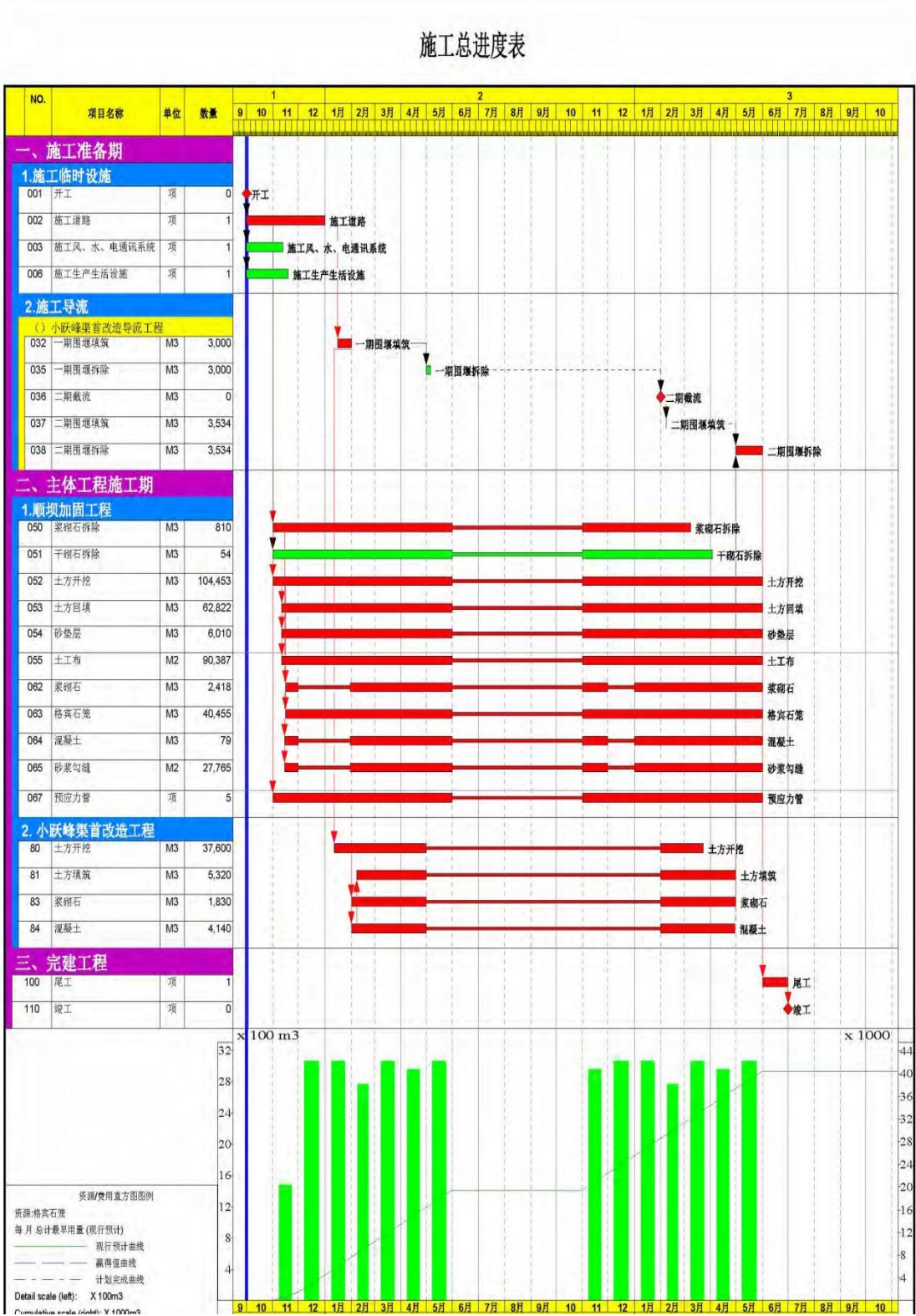


图 2.1-5 工程施工进度图

2.1.11 工程投资

工程投资估算按 2020 年第三季度价格水平编制，工程总投资为 6106 万元，其中土建投资 3439 万元。工程所需建设资金全部为中央投资。

2.2 项目区概况

2.2.1 自然概况

2.2.1.1 地质

(1) 区域地质

本区在大地构造上处于新华夏系第三隆起带太行—吕梁南段东侧,即祁吕贺山字型构造前弧东翼。区域构造线以 NNE 向最为发育,如井陘(晋城)~长治(获鹿)断裂,其构造形迹以高角度断裂,地堑和轻微褶皱为其特点,其次为 NW 向断裂,以压扭、张扭性居多,它是 NNE 向构造的次一级构造,在方向上有一定偏移,说明受到祁吕贺山字型构造体系和秦岭东西向构造带的干扰。

工程区位于祁吕贺山字型构造前弧东翼,区域内地震活动较弱,构造稳定性较好。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015),工程区所处场地 50 年超越概率 10%一般场地条件下的地震动峰值加速度为 0.15g,对应基本地震烈度为Ⅶ度。

(2) 工程区地质

①小跃峰渠首

枢纽区河谷呈开阔的不对称形,主河道位于左岸一侧,河床宽 100~170m,总体上工程区河道左侧近山体地形低洼,右侧相对平缓,拦河坝附近上下游地形略有起伏。建筑物地基为砂卵砾石层及基岩,下伏基岩为灰岩,岩石坚硬,较完整;拟建闸坝区地层土体主要为砂卵砾石土,结构较为单一,巨粒组及粗粒组含量较多,细粒组相对较少,场地土体在地下水渗流作用下易发生渗透变形破坏;基坑边坡可能存在渗透破坏,渗透破坏类型主要为管涌型;基坑涌水可能导致坑壁坍塌。

②白芨一道渠水文站

白芨渠渠首部位场地地层岩性为长城系紫红色石英砂岩,岩石坚硬完整,产状呈水平状。水文站房屋位于白芨渠上或渠上、下坡的基岩面位置;基础则为渠两侧的翼墙或渠上、下坡的基岩,现场测绘基础完好,翼墙为浆砌砂岩块石,基础稳定;基岩基础为坚硬、完整的石英砂岩,强度高,满足基础稳定的要求。

③顺坝工程

顺坝基本位于河道的河床漫滩部位,顺河道走向,目的是保护耕地或村庄,

顺坝现状整体看,基本完好,其结构有干砌块石或漂卵石,有浆砌块石或漂卵石,有卵砾石混凝土亦有浇筑混凝土顺坝。

受“96.8”山洪的影响,顺坝主要表现为坝体完整无损,坝身存在不同程度的损坏、冲蚀,坝基及护脚冲蚀、掏刷以及漫坝淤埋等现象。

2.2.1.2 地形地貌

工程区属于侵蚀型低山地貌单元。漳河上游河段即合漳村以上分为浊漳河、清漳河两大支流。浊漳河总体流向(侯壁水文站~跃进渠首段)近东西向,峪门口~合漳段为近北东向,清漳河(大跃峰渠首)附近河流流向为近南西向。区内深山狭谷,坡陡流急。浊漳河段海拔高程 400~900m,清漳河段海拔高程 400~600m。河谷谷宽不等,浊漳河谷宽一般为 400~800m,清漳河谷宽一般为 200~300m,河谷水深不大,滩地多,沿河两岸支沟发育,河床比降约为 3.1‰。漳河干流自合漳乡至西观台,河道全长 49.91km,谷宽一般为 150~300m,同样河道内水深不大,滩地多,沿河两岸支沟发育,河床比降约为 3.09%。河流凸岸断续发育有阶地,阶地宽度不等。植被稀少,基岩裸露,冲沟腹大口小,集水面积大,每到雨季水流携带大量泥沙、岩块形成厚度不一的洪积物,也使主河道在河谷中左右变迁。

2.2.1.3 气象

项目区属温带大陆性气候,四季分明,冬春干旱多风,夏季温和多雨,秋季天高气爽,全年夏短冬长。多年平均气温 7.4℃~13℃,极端最低气温为-17.3~-19℃,极端最高气温 39.4~41.7℃,≥10℃有效积温 4300~4800℃。年无霜期 153~200 天。最大冻土深度 0.42~0.92cm,多年平均风速 1.4~2.9m/s,最大风速 11.8~22.6m/s。多年平均降雨量 502.6~559.0mm,汛期 6 月~10 月,枯水期为 11 月~5 月。多年平均相对湿度 55.8~61.5%,多年平均水面蒸发量为 1300~1662mm。

表 2.2-1 涉县气象站 1971~2019 年气象要素统计表

项目	单位	数值
气温	多年平均气温	℃ 12.9
	极端最高气温	℃ 41.7
	极端最低气温	℃ -19
	≥10℃有效积温	℃ 4300
降水	多年平均降水量	mm 548.9
湿度	多年平均相对湿度	% 55.8
风速	多年平均风速	m/s 1.4
	最大风速及风向	m/s 11.8 WNW
冻土	最大冻土深度	cm 92

2.2.1.4 水文

(1) 流域概况

漳河石梁、下交漳至观台河段水毁及控导治理工程项目区位于浊漳河石梁水文站、清漳河下交漳(清漳河东、西支汇合处)至漳河干流观台水文站区间河段。该河段位于岳城水库上游,全长 244.75km。其中,清漳河下交漳至合漳段长 103.44km,浊漳河石梁至合漳段长 91.40km,漳河干流合漳至观台段长 49.91km。

漳河流域以山区地貌为主,东部为太行山脉,西部为太岳山脉,两山之间为长治盆地。流域地势自西北向东南倾斜,太行山脉南北向贯穿流域中部,将流域分为太行山以西、以东两个自然地理特性不同的区域。西区包括浊漳河辛安以上及清漳河西支,流域面积约 11000km²,本区四面环山,中部的长治、襄垣、黎城盆地为黄土丘陵区,其它边缘地区为土石山区,地形陡峻,水土流失严重,为漳河流域泥沙主要来源。东区包括辛安以下浊漳河干流、清漳河大部(除西支)及漳河干流,流域面积约 7000km²,绝大部分为石质山区,山高谷深,岩石裸露,局部地区有石灰岩分布。该区地处太行山东麓,对东南方向来的暖湿气流有明显的抬升作用,易产生大暴雨,加之下垫面产、汇流条件好,是漳河流域产生大洪水的主要地区。

(2) 泥沙

根据浊漳河石梁站以及岳城水库入库站观台站 1960~2015 年泥沙资料系列,岳城水库入库沙量有逐步减少的趋势,这与径流减少、上游水库拦沙、引水引沙及流域水土保持等因素有关。观台站 1960~2015 年多年平均实测输沙量为 457 万 t。浊漳河石梁站多年平均实测输沙量约为 305 万 t,是漳河流域泥沙主要产区。

2.2.1.5 土壤

根据资料分析，项目区主要为褐土，以中壤土和砂壤土为主，土壤肥沃，土层深厚，是优质农田分布地区。

2.2.1.6 植被

经现场调查，项目区的植被类型为落叶阔叶林带。项目区占地范围主要以人工植被为主，乔木有杨树、柏树、槐树、柳树、五角枫、榆树、桃树、柿树、泡桐等。植被覆盖率为 15%。

2.2.1.7 其他

本工程涉及环境敏感保护区及生态红线。

(1) 工程所涉及环境敏感区

本工程涉及岳城水库饮用水水源保护区、河南安阳漳河峡谷国家湿地公园及河北涉县清漳河国家湿地公园。

涉及岳城水库饮用水水源二级保护区的工程有 18 处顺坝工程(长 13.765km，无新增永久占地)，小跃峰渠首改造工程（无新增永久占地）、施工临时道路 2297m。

涉及河南安阳漳河峡谷国家湿地公园的工程有 3 处顺坝工程（长 2.25km，无新增永久占地），施工临时道路 33m，无新增永久占地，涉及湿地公园的湿地保育区与恢复重建区。

涉及河北涉县清漳河国家湿地公园的工程有 3 处顺坝工程（长 2.58km），施工临时道路 80m，无新增永久占地，涉及湿地公园的生态保育区。

工程建设已取得涉县自然资源和规划局的同意函、河北涉县清漳河国家湿地公园的同意函及河南安阳漳河峡谷国家湿地公园的同意函。

工程与环境敏感区位置关系见表 2.2-2。

表 2.2-2 工程与环境敏感区位置关系一览表

敏感区	所在河道	行政区划	敏感区范围内工程	
			序号	工程类型
岳城水库饮用水水源保护区	浊漳河	河北涉县	1	段曲顺坝 1
			2	段曲顺坝 2
			3	白芨顺坝
			4	前峪顺坝
	河南林州市		5	黄龙口顺坝

敏感区	所在河道	行政区划	敏感区范围内工程	
			序号	工程类型
			6	古城 1 顺坝
	清漳河	河北涉县	7	古城 2 顺坝
			8	西达顺坝
			9	河口村顺坝
	漳河干流	河南殷都区	10	东达顺坝
			11	上寺坪顺坝
		河北涉县	12	西郊口顺坝
			13	丁岩顺坝
			14	田家嘴顺坝
		河北磁县	15	吴家河顺坝
			16	许家滩顺坝
		河南殷都区	17	南羊城顺坝
			18	北羊城顺坝
		河北磁县	19	小跃峰渠首改造工程
河南安阳漳河峡谷国家湿地公园	漳河干流	河南殷都区	1	上寺坪顺坝
			2	西郊口顺坝
		河北涉县	3	田家嘴顺坝
			4	上寺坪顺坝施工道路
		河北涉县	5	田家嘴顺坝施工道路
河北涉县清漳河国家湿地公园	清漳河	河北涉县	1	西达顺坝
			2	河口顺坝
			3	东达顺坝
			4	西达顺坝施工道路
			5	顺坝施工道路
			6	顺坝施工道路

(2) 工程所涉及生态保护红线

工程所涉及生态保护红线均为临时占地，不涉及永久征地。

《漳河石梁、下交漳至观台河段水毁及控导治理工程环境影响评价报告》正在编制中。

工程与河北省生态保护红线位置关系见表 2.2-3。

表 2.2-3 工程与河北省生态保护红线位置关系一览表

所在河道	生态保护红线范围内工程	
	序号	工程类型
浊漳河	1	段曲顺坝 1
	2	段曲顺坝 2
	3	黄龙口顺坝
	4	白茆一道渠渠首水文站
清漳河	5	河口顺坝
	6	河口顺坝施工道路
	7	东达顺坝施工道路
漳河干流	8	西郊口顺坝
	9	丁岩顺坝
	10	田家嘴顺坝
	11	吴家河顺坝
	12	南羊城顺坝
	13	北羊城顺坝
	14	田家嘴顺坝施工道路
	15	北羊城顺坝施工道路

2.2.2 社会经济概况

2.2.2.1 社会经济

工程涉及河北省邯郸市、河南省安阳市。

河南省安阳市，南与汤阴县、鹤壁市毗邻，北与河北省磁县、临漳县、涉县隔河相望，西与林州市接壤，东与内黄县相连，殷都区东西长 73.75km，南北宽 44km，面积 1201km²，耕地面积 69080hm²。辖 12 个镇、7 个乡，总人口 95.42 万人。河南省安阳市林州市，位于河南省最北部的太行山东麓，地处豫、晋、冀三省交界处。林州市总面积 2046km²，总人口 105.97 万，辖 4 个街道、15 个镇、1 个乡、1 个国家级经济技术开发区。安阳市现状总人口 545 万人，GDP 1316 亿元，人均 GDP 24158 元。

河北省邯郸市涉县位于太行山东麓，河北省西南部，晋冀豫三省交界处。东西横距 37.5km，南北最大纵距 64.5km。涉县域面积 1509km²，辖 17 个乡镇，40 万人。河北省邯郸市磁县位于中原经济协作区中心地带，西依太行，北靠古赵，东临邺城，为晋、冀、鲁、豫四省通衢。磁县辖 9 个乡镇，地域面积 1015km²，总人口 71 万。邯郸市现状总人口 919 万人，GDP 2362 亿元，人均 GDP 25702 元。

表 2.2-4 项目区社会经济概况统计表

行政区划		总面积 (km ²)	总人口 (万人)	人均 GDP (元)
河南省	林州市	2046	105	24158
	殷都区	1201	95	
河北省	涉县	1509	40	25702
	磁县	1015	71	

2.2.2.2 土地利用

根据《邯郸市土地利用总体规划（2006~2020 年）》，邯郸市土地总面积为 1207064hm²，其中农用地面积 888763hm²，占土地总面积的 73.63%，建设用地面积 149600hm²，占土地总面积的 12.39%，其他土地面积 168701hm²，占土地总面积的 13.98%。

根据《安阳市土地利用总体规划（2006~2020 年）》，安阳市土地总面积为 735154.45 hm²，其中农用地面积 512654.24hm²，占土地总面积的 69.73%，建设用地面积 122588.62hm²，占土地总面积的 16.68%，其他土地面积 99911.59hm²，占土地总面积的 13.59%。详见表 2.2-5。

表 2.2-5 土地利用现状表

		河北省邯郸市		河南省安阳市	
序号	地类	面积 (hm ²)	占比 (%)	面积 (hm ²)	占比 (%)
	土地总面积	1207064		735154	
一	农用地	888763	73.63	512654	69.73
1	耕地	660954	54.76	408577	55.58
2	园地	27249	2.26	4908	0.67
3	林地	125535	10.40	67522	9.18
4	牧草地	13736	1.14	3	0.01
5	其他农用地	61292	5.08	31642	4.30
二	建设用地	149600	12.39	122588	16.68
6	城乡建设用地	131800	10.92	109991	14.96
7	交通水利建设用 地	15508	1.28	11658	1.59
8	其他建设用地	2292	0.19	938	0.13
三	其他土地	168701	13.98	99911	13.59

2.2.3 水土流失及防治现状

2.2.3.1 项目区水土流失现状

(1) 水土流失现状

水力侵蚀强度为轻度。根据现场调查，现状为项目区土地利用现状为耕地、园地、林地、草地、水域及水利设施用地、其他土地等，本工程主要集中在轻度侵蚀区，原地貌土壤侵蚀模数为 500t/km²·a。

根据 2019 年河北省水土保持公报，河北省邯郸市水土流失面积为 2053.44km²，轻度水土流失面积 1977.38km²，占全市水土流失面积的 96.30%；中度水土流失面积 49.70km²，占全市水土流失面积的 2.42%；强度水土流失面积 23.42km²，占全市水土流失面积的 1.14%；极强烈水土流失面积 2.81km²，占全市水土流失面积的 0.14%；剧烈水土流失面积 0.06km²，占全市水土流失面积的 0.01%。

根据 2018-2019 年河南省水土保持公报，河南省安阳市水土流失面积为 8077.68km²，轻度水土流失面积 6795.23km²，占全市水土流失面积的 71.53%；中度水土流失面积 828.99km²，占全市水土流失面积的 18.37%；强度水土流失面积 342.01km²，占全市水土流失面积的 7.43%；极强烈水土流失面积 95.40km²，占全市水土流失面积的 2.26%；剧烈水土流失面积 15.81km²，占全市水土流失面积的 0.40%。

水土流失类型统计见表 2.2-5。

表 2.2-6 水土流失类型及面积统计表

地区		水土流失面(km ²)	轻度侵蚀		中度侵蚀		强度侵蚀		极强烈侵蚀		剧烈侵蚀	
			面积(km ²)	占水土流失面积比例(%)	面积(km ²)	占水土流失面积比例(%)	面积(km ²)	占水土流失面积比例(%)	面积(km ²)	占水土流失面积比例(%)	面积(km ²)	占水土流失面积比例(%)
河北省	邯郸市	2053.44	1977.38	96.30	49.70	2.42	23.42	1.14	2.81	0.14	0.06	0.01
河南省	安阳市	8077.68	6795.23	71.53	828.99	18.37	342.04	7.43	95.40	2.26	15.81	0.40

(2) 工程涉及水土保持重点防治区情况

根据《全国水土保持规划》(2015-2030 年),工程涉及的河南省安阳市殷都区和林州市、河北省邯郸市涉县和磁县,为北方土石山区。项目区涉及的河南省林州市、河北省磁县和河北省涉县属于太行山国家级水土流失重点治理区;根据《河南省人民政府关于河南省水土保持规划(2016-2030 年)的批复》(豫政文[2016]131 号),项目区涉及的安阳市殷都区属于太行山省级水土流失重点治理区。

2.2.3.2 水土保持现状

1) 安阳市

项目区属于河南省水土流失重点治理区,长期以来,当地水利部门和群众进行了长期不懈的努力,在农田水利建设、水土保持林、淤地坝、坡面水系工程、小型蓄水保土工程等方面作了大量的工作,同时结合退耕还林还草、水土保持工程建设等生态治理工程,安阳市的水土流失治理工作取得了一定的成果和经验。截至 2013 年,安阳市治理水土流失面积 91km^2 ,其中国家水保重点建设工程完成 55km^2 ,省级水保重点补助项目完成 36km^2 。

2) 邯郸市

邯郸市在水土保持生态建设方面进行了坚持不懈的努力,累计治理水土流失面积达 2400km^2 ,保存治理面积 893km^2 。全市认真贯彻“预防为主”的水土保持方针,各项工作再上新台阶。被列为全国水土保持环境监督管理规范化建设试点市,标志着全市水土保持已经步入依法防治的轨道。目前,全市共有林地面积 320 万亩,森林覆盖率达到 19.2%,生态环境得到较大改善。

2.2.3.3 同类建设项目水土保持经验

本方案参考漳卫新河治理工程施工情况,总结其建设过程中的经验。结合相关水土流失防治措施设计和现场实施情况调查,建设单位在工程建设中积累了一些水土保持经验,主要如下:

(1) 弃渣场

①严格控制堆渣程序,确定合理的边坡坡比。对于堆渣高度较大的弃渣场堆渣体坡面每 10~15m 高差设置马道;②设置渣场排水体系,在渣场周围的山坡上设置截水沟,防治径流对堆渣体冲刷,同时在渣体下游的挡渣墙墙体内也设置排水设施,降低渣体内的水位线,保证渣体稳定;③渣体坡脚设置拦挡设施。在渣

体坡脚设置拦挡设施，防止渣体滑动，维持坡脚稳定；反滤渣体渗水，防止发生管涌；提高渣体起坡点高程，增加渣场容量；④采取合理的护坡措施。护坡工程采用工程措施和植物措施相结合的方法。

（2）施工道路

施工道路受施工机械的碾压，土壤结构被破坏，土方抗蚀性差，遇大风、大雨天气水土流失严重，晴天施工应注意洒水，防治扬尘，雨天注意排水。施工结束后应结合土地整治工程，采用适合当地适生的树种、草种恢复植被。

（3）施工生产生活区

施工生活设施多处于比较平缓的地带，除自身基建期有一定的水土流失外，在使用过程中基本已经硬化或绿化，水土流失基本可以达到微度。但施工生产设施在建设过程中均存在一定的水土流失。对于开挖面和开挖料填筑形成的未硬化的边坡应采取撒播草种等措施及时进行防护。

经过调查和总结同类工程近年来水土保持工作，水利工程项目防治的重点为临时施工场地、弃渣场及临时施工道路，水土保持措施主要集中在建设期间的拦挡、排水、沉沙等工程措施。施工完毕后对施工场区进行植被恢复或复耕，工程建设期间的弃渣要及时运往弃渣场，弃渣场要做好排水及挡护措施。在水土保持植物措施方面，根据工程区的立地条件，乔木有杨树、柏树、槐树、柳树、五角枫、榆树、桃树、柿树、泡桐等。

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《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）、《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）以及《漳河石梁、下交漳至观台河段水毁及控导治理工程可行性研究报告》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 与水土保持法符合性分析

工程建设与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析见表 3.1-1。

表 3.1-1 与《中华人民共和国水土保持法》符合性分析表

序号	《中华人民共和国水土保持法》条文	本工程的情况	相符性分析
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。	工程不需设置取土场。	符合法律要求。
2	第十八条在山区、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。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。	业主已委托编制水土保持方案。	符合本条规定要求。
3	第二十四条生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	工程涉及太行山国家级水土流失重点治理区和太行山省级水土流失重点治理区。	通过提高防治标准，提高林草覆盖率，优化施工工艺，尽量减少地表扰动和植被损坏范围，控制水土流失。
4	第二十八条依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水	工程产生的挖方已经通过调运尽量加以利用，不能利用的土方，布置了专门的弃渣场，按稳定边坡进行堆放，	符合本条规定要求。

序号	《中华人民共和国水土保持法》条文	本工程的情况	相符性分析
	水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	水保也将采取措施加以防护。	
5	第三十八条在山区、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、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。专项水土流失预防和治理由水行政主管部门负责组织实施。	水土保持方案中已合理计列了工程应缴纳的水土保持补偿费。	符合本条规定要求。

本工程涉及环境敏感保护区及生态红线，工程建设已取得涉县自然资源和规划局的同意函、河北涉县清漳河国家湿地公园的同意函及河南安阳漳河峡谷国家湿地公园的同意函，《漳河石梁、下交漳至观台河段水毁及控导治理工程环境影响评价报告》正在编制中。

通过对照《水土保持法》要求，对主体工程选址限制性因素的分析评价可知，项目区涉及太行山国家级水土流失重点治理区和太行山省级水土流失重点治理区，可以通过提高防治标准，优化施工工艺，减轻工程建设产生的水土流失影响。

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

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 3.1-2。

表 3.1-2 工程与《生产建设项目水土保持技术规范》GB50433-2018 的符合性分析表

GB50433-2018 的约束性条件		本项目情况	分析评价
工程选址（线）方面	1、选址（选线）应避免让水土流失重点预防区和重点治理区。	项目区涉及太行山国家级水土流失重点治理区及太行山省级水土流失重点治理区。可以通过提高防治标准，优化施工工艺，减轻工程建设产生的水土流失影响。水土流失防治标准执行北方土石山区一级标准，林草覆盖率提高 1%。	工程选址、选线基本满足约束性规定要求。
	2、选址（线）应避免让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	项目所征用的土地不涉及植物保护带。	
	3、选址（线）应避免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。	工程区内无监测站、试验区和观测站。	

从以上对照 GB50433-2018 的要求对主体工程的约束性条件分析评价可知，

工程区涉及环境敏感保护区、生态红线、国家级及省级水土流失重点治理区，水土流失防治标准执行北方土石山区一级标准，需优化施工工艺（施工前剥离表土，减少雨季施工等工艺，符合水土保持要求），减少植被损坏范围；裸露地表采取临时拦挡、苫盖措施；加强对表土资源（表层土）的保护和利用；减少施工裸露时间，减少水土流失。

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

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 3.1-3。

表 3.1-3 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	本项目执行情况	规定符合性
1	严禁在对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响区域布设弃渣场	工程共设置 1 处渣场，不在影响人民群众生命财产及行洪安全的范围内	符合
2	对于高山峡谷等施工布置困难区域，经技术经济论证可在库区设置弃渣场，但不应影响水库设计使用功能，施工期间库区弃渣场应采取必要的拦挡、排水等措施，确保施工导流期间不影响河道行洪安全。	本工程未在库区设置弃渣场	符合
3	弃渣不应影响水库大坝、水利工程取水建筑物、泄水建筑物、灌（排）干渠（沟）功能，不应影响工矿企业、居民区、交通干线或其他重要基础设施的安全	选取的弃渣场不存在上述影响。	符合

综上所述，工程建设方案及布局基本符合要求，但项目区涉及环境敏感保护区、生态红线、国家级及省级水土流失重点治理区，可以通过提高防治标准和工程防护等级，减轻工程建设产生的水土流失影响。

3.1.2 主体工程方案比选

3.1.2.1 顺坝水平防护型式比选

本次结合 19 座顺坝现状情况，主体工程采用格宾石笼与铅丝石笼 2 种水平防护方案进行比选。格宾石笼为柔性防护结构，既可以适应河床的变形，又可以适应地基的不均匀冻胀，有较强的抗冲性能，能有效的达到防护效果，且施工方便，受气候干扰小，可以进行水下施工，且其钢丝采用镀锌覆塑防腐处理，可达到 80~100 年的结构设计寿命，使用寿命较长且不需要后期维护。铅丝石笼虽有较强的抗冲性能，能有效的达到防护效果，但不适应河床的变形，其抗腐蚀性弱，遇水后，铅丝易发生锈蚀，使用寿命较短，后期需要投入大量的人力及物力进行维修养护。综上所述，本次主体工程顺坝工程水平防护型式采用格宾石笼。

从水土保持角度分析，两种水平防护型式均不产生弃渣，但格宾石笼使用寿命较长且投资更少，故同意主体推荐的格宾石笼水平防护方案。

表 3.1-4 顺坝水平防护型式比选水土保持分析表

项目	单位	铅丝石笼	格宾石笼（推荐）
扰动地表面积	hm ²	9.54	9.54
扰动时间	月	21	21
土石方开挖	万 m ³ （自然方）	11.73	10.50
土石方回填	万 m ³ （自然方）	11.73	10.50
弃渣量	万 m ³ （松方）	0	0
新增土壤流失量	万 t	307	227

3.1.2.2 小跃峰灌区渠首取水口改造比选

根据主体工程设计，小跃峰灌区渠首取水口改造主要提出 2 种工程建设方案，具体分析比较表见表 3.1-5，本次方案比选从工程量和工程投资两个方面进行比较，方案一均优于方案二，故主体工程推荐方案一。

表 3.1-5 小跃峰灌区渠首取水口改造方案分析比较表

项目	方案一（推荐）	方案二
方案布置	进水闸位于原小跃峰引水渠渠首检修段处，进水闸沿水流方向依次布置拦污栅、事故检修闸门和工作闸门，为钢筋混凝土结构。进水闸下游设 13m 长下挖式消力池消力池下游与现有渠道连接。对冲沙闸在原有冲沙闸位置进行拆除重建，拆除重建冲沙闸布置在进水闸右侧，拦河坝位于冲沙闸右侧，长约 112.60m，为现有溢流坝。对其进行维修加固，将原已被外包混凝土表面全部凿除，重新浇筑混凝土，浇筑厚度为 0.30m。	进水闸与方案一相同。由于该进水口位于河道迎流顶冲部位，为避免进水闸和引水箱涵被冲刷，在进水闸和箱涵的临水侧进行抛石防护。拆除重建后的冲沙闸为 2 孔，闸室顺水流方向长 10.0m，重建后的冲沙闸仍采用无闸门型式。冲沙闸下游设置 15m 长下挖式消力池和 20m 长海漫。拦河坝维修与方案一相同。
工程量及工程投资	（1）土石方开挖 4.65 万 m ³ 。 （2）工程静态总投资 498.9 万元。	（1）土石方开挖 5.23 万 m ³ 。 （2）工程静态总投资 1229.8 万元

从水土保持角度分析，方案一较方案二土石方开挖量及弃渣量小，可能造成的土壤流失量较小。故同意主体推荐的方案一。

表 3.1-6 小跃峰灌区渠首取水口改造方案比选水土保持分析表

项目	单位	方案一（推荐）	方案二
扰动地表面积	hm ²	0.13	0.13
扰动时间	月	14	14
土石方开挖	万 m ³ （自然方）	4.65	6.23
土石方回填	万 m ³ （自然方）	1.38	1.43
弃渣量	万 m ³ （松方）	4.42	4.79
新增土壤流失量	t	88	121

3.2 工程占地分析与评价

根据主体工程设计，漳河石梁、下交漳至观台河段水毁及控导治理工程征地总面积为 14.04hm^2 ，均为临时占地。

临时占地包括顺坝工程、施工生产生活区、施工道路区和弃渣场区。临时占地施工结束后采取植被恢复措施，对周边居民的生产生活的干扰程度很少。符合水土保持要求。

结合实际地形地貌考虑，工程不可避免地占用耕地，主要集中在顺坝工程区及施工临时道路区。对于临时占地，主体工程在施工结束后将对耕地区域采取土地复耕，林草地采取植被恢复措施，不会对当地居民生产生活产生影响。总体而言，工程占地类型基本反映了工程所在区域的地形地貌和环境特点，与当地土地利用状况相适应。

本项目实施后可以保护河滩耕地，实现分水控制，从建设目的角度出发，顺坝工程区为本工程重要的组成部分，占地主要为两侧 $3\sim 5\text{m}$ 的临时占地，符合行业用地标准，满足工程需要；施工临时占地主要为顺坝工程区、弃渣场区、施工道路区和施工生产生活区，临时开挖的表土堆置于各区内，占地面积满足需要。主体工程在施工结束后将对耕地区域采取土地复耕，林草地采取植被恢复措施，不会造成严重的水土流失。施工过程，主体设计会严格控制用地指标，工程范围严格控制在征地范围以内，因此工程占地面积均满足施工条件及水土保持要求。

此外，工程涉及已征地 0.23hm^2 ，主要为拆除重建 3 座顺坝已征地，小跃峰渠首改造工程已征地及水文站已征地。在工程施工期间应采取相应的临时防护措施，防治水土流失。工程本着节约土地的目的，充分利用已有占地，减少工程新征土地面积，工程根据实际需要进行征地，符合水土保持要求。

综上所述，工程建设本身的施工范围严格控制在征地范围以内，节约用地，减少对周边土地的扰动。工程结束后，对临时占地及时恢复原地貌，对项目区的土地利用结构影响较小，工程占地面积、占地类型、占地性质基本合理，满足水土保持要求。此外，施工过程中，需采取合理有效的临时措施，尽量减少水土流失。

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

根据主体施工组织设计，土石方开挖总量为 15.16 万 m^3 （自然方），土石方填筑总量为 11.89 万 m^3 （自然方），弃渣总量 3.27 万 m^3 （自然方），折合松方 4.42 万 m^3 。

经水土保持专业复核后，土石方开挖总量为 17.15 万 m^3 （自然方，含表土 3.89 万 m^3 ），土石方填筑总量为 13.88 万 m^3 （自然方，含表土 3.89 万 m^3 ），弃渣总量 3.27 万 m^3 （自然方），折合松方 4.42 万 m^3 。

根据土石方平衡设计，工程开挖料综合利用系数较高。产生弃渣主要来源于小跃峰渠首土石方开挖、拆除及围堰拆除，主体工程已对开挖料进行综合利用，顺坝工程开挖剩余土石方用于坝后回填，不仅有效地减少了弃渣，还有利于坝体稳定。填筑围堰的材料来源于小跃峰渠首工程拆除的土方，有效地提高了直接利用比例，减少了弃渣总量，有效减轻了因工程建设引起的人为水土流失。最大限度地减轻了因弃渣扰动对周边生态环境造成的影响。

从水土保持角度分析，结合施工进度安排、施工运距等因素，主体工程土石方平衡方案基本合理，符合水土保持要求。

表 3.1-7

工程土石方平衡总表

单位：万 m³

工程				开挖（自然方）				回填（自然方）				调入（自然方）				调出（自然方）				弃方（自然方）			折 合 松 方
				土方	石 方	表 土	小计	土 方	石 方	表 土	小计	土 方	石 方	小 计	来 源	土 方	石 方	小 计	去 向	土 方	石 方	小 计	
主体工程 区	顺坝工 程	卢家拐顺坝	①	0.35	0.02	0.06	0.43	0.23		0.06	0.29					0.12	0.02	0.14	⑱				
		段曲顺坝	②	0.61		0.13	0.74	0.40		0.13	0.53					0.21		0.21	⑱				
		白芨顺坝	③	0.48		0.11	0.59	0.31		0.11	0.42					0.17		0.17	⑱				
		前峪顺坝	④	0.45		0.11	0.56	0.30		0.11	0.41					0.15		0.15	⑱				
		黄龙口顺坝	⑤	0.63		0.15	0.78	0.38		0.15	0.53					0.25		0.25	⑱				
		古城顺坝	⑥	0.64		0.15	0.79	0.41		0.15	0.56					0.23		0.23	⑱				
		西郊口顺坝	⑦	0.32		0.08	0.40	0.21		0.08	0.29					0.11		0.11	⑱				
		上寺坪顺坝	⑧	0.45		0.11	0.56	0.29		0.11	0.40					0.16		0.16	⑱				
		丁岩顺坝	⑨	0.27		0.06	0.33	0.18		0.06	0.24					0.09		0.09	⑱				
		田家嘴顺坝	⑩	0.43		0.10	0.53	0.28		0.10	0.38					0.15		0.15	⑱				
		吴家河顺坝	⑪	0.30		0.08	0.38	0.19		0.08	0.27					0.11		0.11	⑱				
		北羊城顺坝	⑫	1.23	0.02	0.23	1.48	0.74		0.23	0.97					0.49	0.02	0.51	⑱				
		许家滩顺坝	⑬	0.20	0.02	0.04	0.26	0.13		0.04	0.17					0.07	0.02	0.09	⑱				
		南羊城顺坝	⑭	1.02		0.23	1.25	0.63		0.23	0.86					0.39		0.39	⑱				
		河口村顺坝	⑮	0.54		0.13	0.67	0.36		0.13	0.49					0.18		0.18	⑱				
		东达顺坝	⑯	0.40		0.10	0.50	0.29		0.10	0.39					0.11		0.11	⑱				
		西达顺坝	⑰	0.23		0.03	0.26	0.17		0.03	0.20					0.06		0.06	⑱				
		坝后回填	⑱					3.05	0.06		3.11	3.05	0.06	3.11	①~⑰								
		小计		8.55	0.06	1.90	10.51	8.55	0.06	1.90	10.51	3.05	0.06	3.11		3.05	0.06	3.11					

工程		开挖（自然方）				回填（自然方）				调入（自然方）				调出（自然方）				弃方（自然方）			折 合 松 方	
		土方	石 方	表 土	小计	土 方	石 方	表 土	小计	土 方	石 方	小 计	来源	土 方	石 方	小 计	去 向	土 方	石 方	小 计		
小跃峰渠首工程		⑪	3.97	0.03		4.00	0.73			0.73					0.65		0.65	㉔	2.59	0.03	2.62	3.52
围堰		㉔	0.65			0.65	0.65			0.65	0.65		0.65	⑪					0.65		0.65	0.90
合计			13.17	0.09	1.90	15.16	9.93	0.06	1.90	11.89	3.70	0.06	3.76		3.70	0.06	3.76		3.24	0.03	3.27	4.42
施工生产生活区		㉕			0.62	0.62			0.62	0.62												
施工道路区		㉖			0.99	0.99			0.99	0.99												
弃渣场区		㉗			0.38	0.38			0.38	0.38												
总计			13.17	0.09	3.89	17.15	9.93	0.06	3.89	13.88	3.70	0.06	3.76		3.70	0.06	3.76		3.24	0.03	3.27	4.42

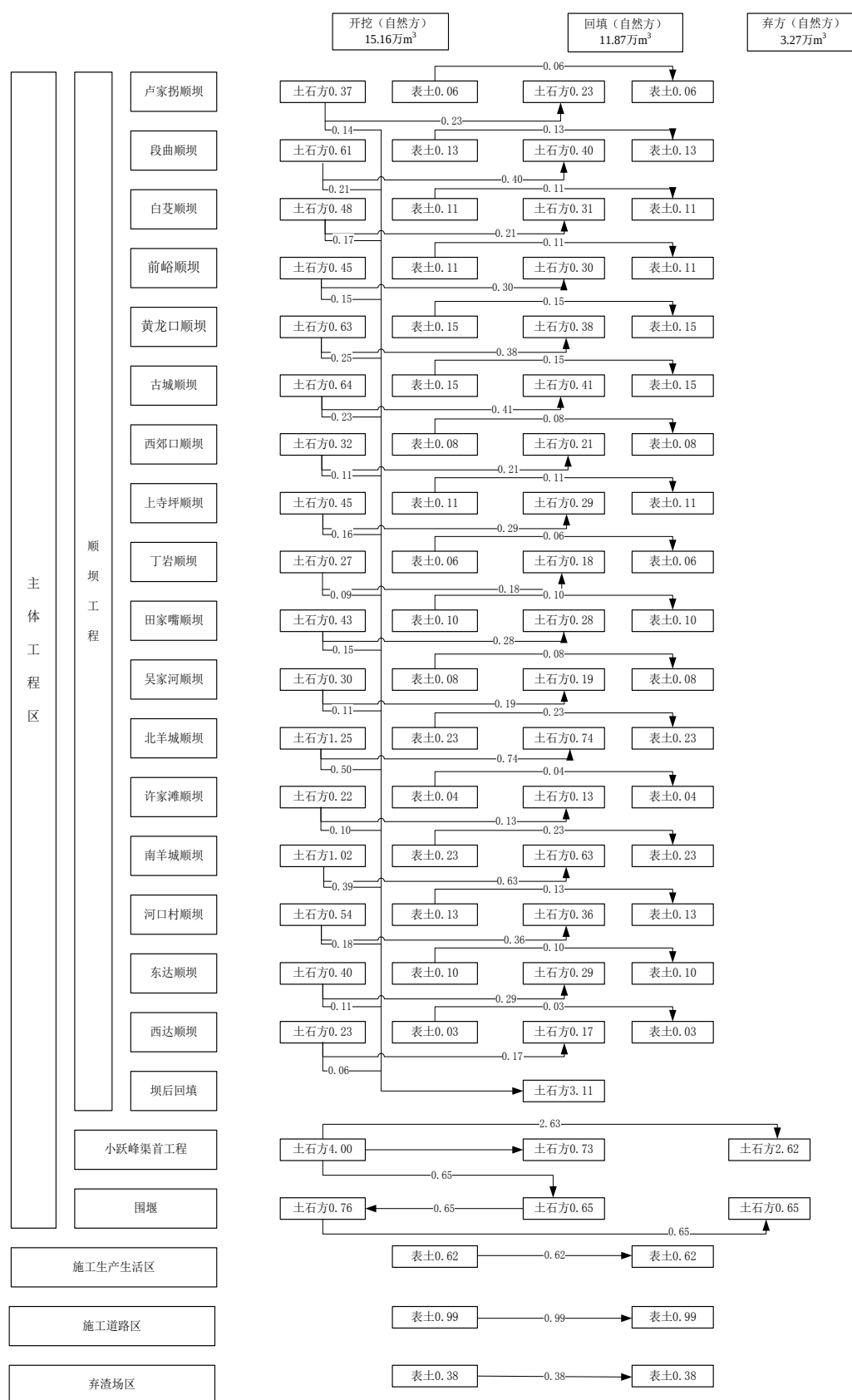


图 3.3-1 土石方流向图

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

根据施工组织设计,各工程建设所需砂砾石填筑料和混凝土骨料均优先考虑利用各建筑物自身的开挖料;工程线路较长,共布设 6 个施工区,具有施工线路长、施工点分散的特点。但从总体来看,施工区均布置于顺坝及建筑物附近,主体工程在方便施工的前提下尽量布置紧凑,最大限度减少了扰动地表面积,施工布置基本符合水土保持要求;工程施工场内道路规划布置充分利用现有道路,进行简单路面修整以满足施工需要,尽可能减少了道路建设对区域地表植被的破坏;道路无大开挖、高填方段,道路布设符合水土保持要求。

主体工程施工导流集中在枯水期,可减少扰动地表面积,符合水土保持要求。填筑围堰的材料来源于小跃峰渠首工程拆除的土方,有效的提高了直接利用比例,有效减轻了因工程建设引起的人为水土流失。

从水土保持角度分析,工程施工组织布置紧凑,施工布置基本符合水土保持要求。

3.3.2.2 施工方法

本工程全部采用机械化施工,便于加快工程进度,减轻水土流失影响。土方开挖采用挖掘机挖装,工程弃渣采用自卸汽车运至弃渣场,要求对弃渣做好防护措施,做到先挡后弃,尽量减少弃渣裸露堆放时间,减少水土流失。开挖土石方按照先利用后弃渣的原则,开挖料先加以利用,可减少弃渣量,减轻水土流失影响。

3.3.2.3 施工工艺

本工程施工主要包括围堰导流,土方开挖,土方填筑、混凝土、浆砌石等。其中围堰导流,土方开挖和土方填筑采用机械施工为主,格宾石笼采用机械与人工施工相结合的方法。

工程施工工艺简单,技术成熟,安全可靠;容易实现大型机械化作业,施工工期短;施工质量容易得到保证,水土流失主要发生在土方开挖和土方填筑期间。因此建议主体工程在枯水期进行施工,调运土方要注意随挖随运,雨天覆盖。

3.3.3.4 施工组织

根据主体工程设计,从水土保持角度对其施工组织设计进行初步分析,认为

其能够达到施工时序安排合理，避免了施工区域的反复扰动；工程开挖方中的回填利用方和工程弃渣能够分类堆放，避免二次倒运。

3.3.2.5 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，要求施工场地清理保留植被根系，宜于该区域生态的自我修复。

（2）主体工程施工期

主体工程施工包括开挖、回填等一系列工程，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，要采取防护措施避免产生水土流失影响。

（3）工程完建期

工程完建期主要完成收尾工作，该阶段产生的水土流失较轻微。

3.4 主体工程设计中具有水土保持功能的措施分析评价

3.4.1 主体工程设计中具有水土保持功能的措施分析评价

（1）主体工程区

1) 顺坝工程区

顺坝工程区开挖采用分层开挖的方式，顶部熟土开挖后应与深层土分开堆放。回填时先回填深层土再回填表层土，施工结束后进行场地平整。表土开挖、回覆及土地平整具有水土保持功能。

（2）施工道路区

主体工程对施工临时道路占用耕地及园地进行复耕，以恢复土地原有功能，主要措施为表土剥离、表土回覆、土地平整。以上措施具有水土保持功能。

（3）施工生产生活区

主体工程对施工生产生活区临时占用耕地进行复耕，以恢复土地原有功能，主要措施为表土剥离、表土回覆、土地平整。以上措施具有水土保持功能。

3.4.2 主体工程设计中具有水土保持功能的措施与投资

通过对主体工程设计的分析,主体工程设计中,以防治水土流失为主要目标的防护工程,即纳入水土保持方案的主体设计中具有水土保持功能的工程主要有表土剥离、表土回覆和土地平整等。工程量及投资见表 3.4-1。

表 3.4-1 主体工程已有水土保持功能工程量及投资

编号	工程费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
一	工程措施				26.21
(一)	主体工程区				16.07
1	土地整治工程				16.07
(1)	土地平整	hm ²	4.55	9034.33	4.11
(2)	表土剥离	m ³	19000	3.95	7.51
(3)	表土回覆	m ³	19000	2.34	4.45
(二)	施工生产生活区				3.68
1	土地整治工程				3.68
(1)	土地平整	hm ²	0.86	9034.33	0.78
(2)	表土剥离	m ³	4600	3.95	1.82
(3)	表土回覆	m ³	4600	2.34	1.08
(三)	施工道路区				6.46
1	土地整治工程				6.46
(1)	土地平整	hm ²	1.50	9034.33	1.36
(2)	表土剥离	m ³	8100	3.95	3.20
(3)	表土回覆	m ³	8100	2.34	1.90

3.5 评价结论、建议和要求

在工程布置及主要建筑物设计方面,主体工程对顺坝水平防护型式、小跃峰灌区渠首取水口改造方案进行了比选,从水土保持角度分析,推荐方案能满足要求。工程建设形成的裸露面、渣场等,方案进行适当的补充设计后即可有效防治水土流失。

在施工组织设计方面,施工导流建筑物设计及导流时序、采取的施工工艺及方法、施工进度安排等方面均可满足水土保持要求。弃渣场选址满足水土保持要求。

在推荐的工程布置方案中,主体工程侧重对主体工程安全的防护,忽视了施工过程中渣场、临时施工道路、施工生产生活区等的水土流失的防护,以及施工过程中开挖裸露面的临时防护设计。因此,本方案需在主体工程已具有水土保持

功能措施的基础上，需加强对渣场、施工道路、施工生产生活区等防治区的水土保持措施以及主体工程区施工过程中的临时防护措施，以达到本方案拟定的水土流失防治目标。

综上所述，工程在工程占地、弃渣场布置、施工组织设计等方面，基本满足水土保持要求，对于各防治区存在的水土保持问题，可通过提高防治标准，减轻工程建设产生的水土流失影响，工程建设是可行的。

4 水土流失防治责任范围和防治分区

生产建设项目水土流失防治责任范围包括永久征地、临时占地以及其他使用与管辖区域。按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）第 4.4.1 条以及《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）的相关规定对工程建设可能造成水土流失影响范围进行界定，并根据主体工程设计报告，通过现场查勘，结合工程施工期可能影响的水土流失范围，确定工程建设水土流失防治责任范围。

4.1 防治责任范围界定

4.1.1 水土流失防治责任范围界定原则

（1）防治责任范围面积计算不能遗漏或重复，规范有特殊规定的按规范要求计算。

（2）防治责任范围包括业主管辖的永久征地、临时占地、已征土地等建设占地面积。

（3）将顺坝工程施工扰动的两侧区域计列在顺坝工程区中。

4.1.2 防治责任范围界定

依据防治责任划分原则和依据，工程水土流失防治责任范围总面积为 14.27hm^2 ，隶属于河南省林州市、河南省殷都区、河北省磁县和河北省涉县。详见表 4.1-1。

表 4.1-1

工程水土流失防治责任范围

单位: hm^2

项目			合计	河南省			河北省			
				小计	殷都区	林州市	小计	磁县	涉县	
永久占地	主体工程区	顺坝工程区	0.08	0.04	0.01	0.03	0.04	0.04		
		小跃峰渠首改造工程区	0.13				0.13		0.13	
		水文站区	0.02				0.02		0.02	
		小计	0.23	0.04	0.01	0.03	0.19	0.04	0.15	
	合计		0.23	0.04	0.01	0.03	0.19	0.04	0.15	
临时占地	主体工程区	顺坝工程区	9.46	3.44	1.88	1.56	6.02	1.52	4.50	
		弃渣场区		1.18	1.18	1.18				
		施工生产生活区		1.35	1.00	0.56	0.44	0.35	0.12	0.23
		施工道路区		2.05	0.76	0.26	0.50	1.29	0.26	1.03
	合计		14.04	6.38	3.88	2.50	7.66	1.90	5.76	
总计			14.27	6.42	3.89	2.53	7.85	1.94	5.91	

4.2 防治责任范围与工程征占地的关系

工程征地范围为主体工程新增征地范围, 面积为 14.04hm^2 。水土流失防治责任范围包括工程新增征地范围和部分工程已征地, 面积为 14.27hm^2 。经本方案复核, 防治责任范围比工程新增征地面积多 0.23hm^2 , 均为工程已征地, 其中顺坝工程区增加的 0.08hm^2 为 3 个顺坝拆除重建占地, 小跃峰渠首改造工程区增加的 0.13hm^2 为小跃峰渠首占地, 水文站区增加的 0.02hm^2 为水文站占地。

工程征地与水土流失防治责任范围关系对比见表 4.2-1。

表 4.2-1 工程征地与水土流失防治责任范围关系对比表 单位: hm^2

项目区		工程征地	责任范围	变化值	变化原因
主体工程区	顺坝工程区	9.46	9.54	0.08	增加的 0.08hm^2 为 3 个顺坝拆除重建的已征地
	小跃峰渠首改造工程区	0	0.13	0.13	增加的 0.13hm^2 为小跃峰渠首改造工程已征地
	水文站区	0	0.02	0.02	增加的 0.02hm^2 为水文站的已征地
	小计	9.46	9.69	0.23	
施工生产生活区		1.35	1.35		
弃渣场区		1.18	1.18		
施工道路区		2.05	2.05		
合计		14.04	14.27	0.23	

4.3 水土流失防治分区

4.3.1 防治分区确定原则和目的

4.3.1.1 水土流失防治分区原则

(1) 差异性原则。各防治分区之间的自然条件、造成水土流失的影响因素、水土流失的特点要具有显著的差异；

(2) 相似性原则。各防治分区内造成的水土流失主导因子、水土流失防治措施布局应相近或相似；

(3) 整体性原则。各防治分区要覆盖整个防治责任范围，并考虑各分区相对集中和完整性。

4.3.1.2 水土流失防治分区目的

水土流失防治分区的目的是为了便于适应主体工程施工进度与时序，较好的安排土石方调配，并为下阶段工程项目的监理、监测提供依据。

4.3.2 防治分区确定的依据

根据现场查勘结果，在确定的水土流失防治责任范围内，依据主体工程布局、工程施工扰动特点、建设时序、项目区地貌特征、自然环境特点、水土流失影响等进行分区。

4.3.3 防治分区结果

依据本工程布局、施工扰动特点、建设时序、水土流失影响等因素将工程分为主体工程区、弃渣场区、施工生产生活区、施工道路区 4 个一级分区。主体工程区进一步划分为顺坝工程区、小跃峰渠首改造工程区和水文站区 3 个二级分区。水土流失防治区划分见表 4.3-1。

表 4.3-1 水土流失防治分区表

一级分区	二级分区	面积 (hm ²)
主体工程区	顺坝工程区	9.54
	小跃峰渠首改造工程区	0.13
	水文站区	0.02
	小计	9.69
弃渣场区		1.18
施工生产生活区		1.35
施工道路区		2.05
合计		14.27

5 水土流失分析与预测

生产建设项目水土流失分析与预测应以《漳河石梁、下交漳至观台河段水毁及控导治理工程可行性研究报告》、《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，在主体工程设计的基础上，水土保持措施尚未布设的情况下，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）等文件要求，对工程建设造成的土壤流失量和水土流失危害进行分析与预测。

5.1 预测范围和时段

5.1.1 预测范围

为了使水土流失预测结果指导水保措施的布置，本工程水土流失预测范围和单元的选择与防治分区一致。施工期（含准备期）水土流失预测单元面积共计 14.27hm^2 ；由于在自然恢复期内顺坝两侧部分面积硬化和被水域覆盖，小跃峰渠首改造工程区和水文站区均被硬化。

经统计，自然恢复期水土流失预测单元面积共计 9.13hm^2 。本工程水土流失预测范围及预测单元面积详见表 5.1-1。

表 5.1-1 工程预测范围及预测单元汇总表

预测单元		面积(hm^2)	
		施工期（含准备期）	自然恢复期
主体工程区	顺坝工程区	9.54	4.55
	小跃峰渠首改造工程区	0.13	0
	水文站区	0.02	0
	小计	9.69	4.55
弃渣场区		1.18	1.18
施工生产生活区		1.35	1.35
施工道路区		2.05	2.05
合计		14.27	9.13

5.1.2 预测时段

（1）施工期（含施工准备期）

根据施工进度安排，本工程施工期为 21 个月（含施工准备期），此阶段水

土流失分布范围广、水土流失强度大，是预测的重点时段。

(2) 自然恢复期

工程区属于半湿润地区。确定自然恢复期预测时段为 3 年。本工程水土流失预测时段详见表 5.1-2。

表 5.1-2 工程各防治区水土流失预测时段划分表 单位：年

项目区		施工期（含施工准备期）		自然恢复期 预测时段
		施工进度	预测时段	
主体工程区	顺坝工程区	第一年 11 月~第三年 5 月	1.5	3
	小跃峰渠首改造工程区	第二年 2 月~第三年 4 月	1.5	-
	水文站区	第二年 2 月~第三年 4 月	1.5	-
弃渣场区		第一年 11 月~第三年 5 月	1.5	3
施工生产生活区		第一年 10 月~第三年 6 月	1.5	3
施工道路区		第一年 10 月~第三年 6 月	1.5	3

5.2 预测方法

5.2.1 土壤流失量

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中 4.5.3 条规定，土壤流失量预测方法主要采取数学模型方法。

(1) 计算公式

对于工程建设过程中产生的土壤流失量，按以下公式计算：

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

对于工程建设过程中新增土壤流失量，按以下公式计算：

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

式中：式中：W——土壤流失量，t；

ΔW——扰动地表新增土壤流失量，t；

i——预测单元，1，2，3，……n；

j——预测时段，1，2，指施工期（含施工准备期）和自然恢复期；

F_{ji} ——j 时段 i 单元的面积，km²；

M_{ji} ——扰动后 j 时段 i 单元的土壤侵蚀模数，t/(km²a)；

ΔM_{ji} —— j 时段 i 单元新增土壤侵蚀模数, $t/(km^2 \cdot a)$;

T_{ji} —— j 时段 i 单元的预测时间, a 。

5.2.2 土壤侵蚀模数

(1) 原地貌平均侵蚀模数

工程区占地类型包括耕地、园地、林地、草地、水域及水利设施用地、其他土地等, 林草覆盖度 15%, 土壤侵蚀类型为水力侵蚀, 侵蚀强度以轻度为主。根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007) 及《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018) 等规范, 并分析项目区土地利用现状、地形地貌、水土流失类型和水土流失强度及分布规律, 结合项目区人为活动因素和施工扰动程度, 确定项目区原生地貌土壤侵蚀模数取 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

(2) 扰动后土壤侵蚀模数

工程施工期间, 本方案水土流失强度预测主要利用类比法确定。

1) 类比工程选定

类比工程选择漳卫新河治理工程, 漳卫新河地处山东、河北交界。主要建设内容有险工段护坡、堤顶防汛路面硬化、堤防整修、穿堤建筑物重建、维修、加固等工程。该工程于 2008 年 2 月开工, 2009 年 10 月完工, 2010 年 4 月, 该项目完成验收, 验收主持单位为水利部海河水利委员会。2008 年 2 月建设单位开展了水土保持监测工作, 监测采用的地面观测与资料收集和数据分析相结合的方式。

漳河石梁、下交漳至观台河段水毁及控导治理工程与漳卫新河治理工程地形地貌、降雨、土壤、植被等自然条件基本相同。因此, 选择漳卫新河治理工程作为本工程项目的水土流失预测类比工程, 具有类比和可比基础。

类比工程情况详见表 5.2-1。

表 5.2-1 类比工程条件对照表

项目	漳河石梁、下交漳至观台河段水毁及控导治理工程	漳卫新河治理工程
地理位置	河南省安阳市林州市、殷都区、河北省邯郸市涉县和磁县	河北省、山东省
气候	多年平均气温 7.4℃~13℃, ≥10℃有效积温 4300~4800℃。年无霜期 153~200 天。多年平均降雨量 502.6~559.0mm, 汛期为 6 月~10 月, 枯水期为 11 月~5 月。多年平均相对湿度 55.8~61.5%, 多年平均水面蒸发量为 1300~1662mm。	项目区属东亚温带季风气候区, 年内四季分明, 春旱多风、夏季多雨, 多年平均风速为 2.8 m/s, 历年最大风速为 14 m/s, 发生在 3 月份; 多年平均气温 13.4℃, 多年平均降水量 515 mm, 多年平均蒸发量 1527 mm。
地形地貌	低山地貌	冲积平原地貌单元
土壤类型	项目区主要为褐土, 以中壤土和砂壤土为主。	土壤类型主要有潮土、盐土、风沙土 3 个土类。
主要植被	乔木有杨树、柏树、槐树、柳树、五角枫、榆树、桃树、柿树、泡桐等。植被覆盖率为 15%。	项目区植被覆盖率约为 20%, 植被主要类型有杨、槐、桐、榆、柳等。
施工方法和工艺	土方填筑、混凝土浇筑施工	土方填筑、加固施工
工程占地类型	水域及水利设施用地、耕地、林地、草地、园地、其他土地	水域及水利设施用地、耕地、园地
水土流失类型	水力侵蚀	水力侵蚀
水土流失现状	属国家级水土流失重点治理区, 土壤侵蚀模数 500t/(km ² ·a)	以轻度水力侵蚀为主, 土壤侵蚀模数背景值 526t/(km ² ·a)

类比工程主体工程区、永久办公生活区、土料场、施工道路区、施工生产生活区、弃渣场区、专项设施迁（改）建区等各区原地貌的土壤侵蚀模数在 510~535t/(km²·a), 平均原地貌侵蚀模数 526t/(km²·a)。各分区施工期扰动后土壤侵蚀模数在 1600~2600t/(km²·a)之间, 平均侵蚀模数 2100t/(km²·a), 各监测分区在防治措施实施后土壤侵蚀模数在 475~498t/(km²·a)之间, 平均侵蚀模数 482t/(km²·a), 类比工程分区监测结果见表 5.2-2。

表 5.2-2 类比工程分区扰动后土壤侵蚀模数表

预测单元	施工期（含准备期）
主体工程区	2600
永久办公生活区	2600
土料场	1900
施工道路区	1600
施工生产生活区	1600
弃渣场区	1900
专项设施迁（改）建区	1600

2) 工程建设扰动后土壤侵蚀强度

漳卫新河治理工程扰动后的侵蚀模数为 $1600\sim 2600t/(km^2\cdot a)$ 。本工程建设区与漳卫新河治理工程地形、土壤、气象、地表组成物质及原生地表植被相似，其扰动后侵蚀模数可直接利用于本工程。

3) 自然恢复期土壤侵蚀强度

本工程位于河南省及河北省，属于半湿润地区，需要通过 3 年的时间扰动后土壤侵蚀模数可以消减到项目区背景值，自然恢复期土壤侵蚀模数通过均值法和分析法确定。对于主体工程的硬化表面、永久建筑物占压区域及水面区域，建成后基本不产生水土流失，可不计算其在自然恢复期产生的土壤流失量。施工扰动后土壤侵蚀模数见表 5.2-3。

表 5.2-3 施工扰动后土壤侵蚀模数表 单位: $t/(km^2 \cdot a)$

预测期		项目区	扰动侵蚀模数($t/km^2 \cdot a$)
施工期(含施工准备期)		主体工程区	2600
		施工道路区	1600
		弃渣场区	1900
		施工生产生活区	1600
自然恢复期	第一年	主体工程区	1650
		施工道路区	1150
		弃渣场区	1033
		施工生产生活区	1150
	第二年	主体工程区	960
		施工道路区	650
		弃渣场区	700
		施工生产生活区	650
	第三年	主体工程区	473
		施工道路区	453
		弃渣场区	455
		施工生产生活区	451

5.3 扰动土地面积、损毁植被面积和弃渣量分析

5.3.1 扰动地表、损毁植被面积

工程扰动土地面积包括工程开挖、回填、占压等施工活动扰动地表的实际面积。工程的占地包括永久占地和临时占地,工程布局紧凑,初步分析,工程建设期工程征地范围内的各区域均被扰动,经计算工程建设过程中扰动原地貌总面积为 $14.27hm^2$,损毁植被面积包括园地、林地、草地,面积共 $4.95hm^2$ 。详见表 5.3-1。

表 5.3-1 工程扰动地表面积汇总表 单位 hm^2

项目		合计	耕地	园地	林地	草地	水域及水利设施用地	其他土地
主体工程区	顺坝及护岸工程	9.54	1.95		0.24	2.36	4.18	0.81
	小跃峰渠首改造工程区	0.13					0.13	
	水文站区	0.02					0.02	
	小计	9.69	1.95		0.24	2.36	4.33	0.81
弃渣场区		1.18			1.18			
施工生产生活区		1.35	0.86		0.12	0.37		
施工道路区		2.05	1.37	0.13	0.09	0.46		
合计		14.27	4.18	0.13	1.63	3.19	4.33	0.81

5.3.2 弃渣量分析

根据主体施工组织设计，土石方开挖总量为 15.16 万 m^3 （自然方），土石方填筑总量为 11.89 万 m^3 （自然方），弃渣总量 3.27 万 m^3 （自然方），折合松方 4.42 万 m^3 。堆置于弃渣场。设置 1 处弃渣场。

5.4 土壤流失量预测

根据前述土壤侵蚀模数、预测时段和土壤流失预测单元面积，本工程预测土壤流失总量为 736t，新增土壤流失量 418t。其中：施工期（含施工准备期）可能造成土壤流失总量为 493t，新增土壤流失量 386t；自然恢复期可能造成土壤流失总量为 243t，新增土壤流失量 32t。工程土壤流失量预测汇总详见表 5.4-1。

（1）原地貌土壤流失量预测

本工程预测单元范围内原地貌产生的土壤流失量为 318t。

（2）施工期土壤流失量预测

根据本工程施工建设的特点，工程施工建设期占地范围内都将被扰动，主体工程区将是该时段水土流失的主要区域。

根据施工建设期时段和扰动面积进行预测，施工建设期土壤流失总量为 493t。

（3）自然恢复期土壤流失量预测

自然恢复期主体工程已经开始运行，主体工程区部分被硬化，自然恢复期产生的土壤流失总量为 243t。

表 5.4-1 土壤流失总量预测成果表

预测期		项目区	面积(hm ²)	扰动后 侵蚀模 数 t/ (km ² a)	预测 时段 (a)	土壤流 失量(t)
施工期(含施工准备期)		主体工程区	9.69	2600	1.5	378
		施工道路区	2.05	1600	1.5	49
		弃渣场区	1.18	1900	1.5	34
		施工生产生活区	1.35	1600	1.5	32
		合计	14.27			493
自然恢复期	第一年	主体工程区	4.55	1650	1	75
		施工道路区	2.05	1150	1	24
		弃渣场区	1.18	1033	1	12
		施工生产生活区	1.35	1150	1	16
		合计	9.13			127
	第二年	主体工程区	4.55	960	1	44
		施工道路区	2.05	650	1	13
		弃渣场区	1.18	700	1	8
		施工生产生活区	1.35	650	1	9
		合计	9.13			74
	第三年	主体工程区	4.55	473	1	22
		施工道路区	2.05	453	1	9
		弃渣场区	1.18	455	1	5
		施工生产生活区	1.35	451	1	6
		合计	9.13			42
合计						736

表 5.4-2 新增土壤流失量预测成果表

预测期	预测单元	背景流失量(t)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)
施工期 (含施工 准备期)	主体工程区	73	378	305
	施工道路区	15	49	34
	弃渣场区	9	34	25
	施工生产生活区	10	32	22
	合计	107	493	386
自然恢 复期	主体工程区	142	141	1
	施工道路区	31	46	15
	弃渣场区	18	25	7
	施工生产生活区	20	31	11
	合计	211	243	32
合计		318	736	418

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。根据工程可研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。本项目扰动地表面积 14.27hm^2 。在工程施工期间,由于生活区、道路的布置以及弃渣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) 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 预测结论及指导性意见

5.6.1 预测结论

(1) 水土流失影响因子

工程建设过程中产生的水土流失影响主要是由工程开挖及填筑、施工弃土、工程建设区施工扰动引起的。

(2) 扰动地表、损毁植被面积

工程建设中扰动地面积为 14.27hm^2 ,损毁植被面积为 4.95hm^2 。

(3) 弃渣量

本工程弃渣总量约 4.42万 m^3 (松方),若不及时采取拦挡措施,将造成水土流失,为主要的水土流失源之一。

(4) 土壤流失总量

工程建设产生的土壤流失总量为 736t, 新增土壤流失量 418t, 主体工程区土壤流失总量最大。

(5) 水土流失危害

可能产生的水土流失危害有：破坏现有稳定植被，改变土地利用类型；损坏水土保持设施，进一步加剧水土流失。

5.6.2 水土流失指导性意见

工程建设中由于挖损、占压等人为扰动因素，会造成项目区土壤流失量的增加，另外，施工弃渣的堆置也会产生一定的水土流失。因此，做好工程建设中扰动区域的防护和恢复，做好工程占压区域表土的剥离、保护和后期利用，以及对工程弃渣的防护处理，是本方案报告的主要工作内容。

根据对以上预测内容和结果进行综合分析，针对本方案的防护措施以及水土流失监测等工作提出如下指导性意见：

(1) 重点防治区域的确定

根据水土流失的预测分析，按防治分区分析，主体工程新增土壤流失量最多，主体工程区是水土流失防治的重点区域，施工期是工程水土流失防治的重点时段。

不同建设时段新增土壤流失量分析与各防治分区新增土壤流失量分析见图 5.6-1、5.6-2。

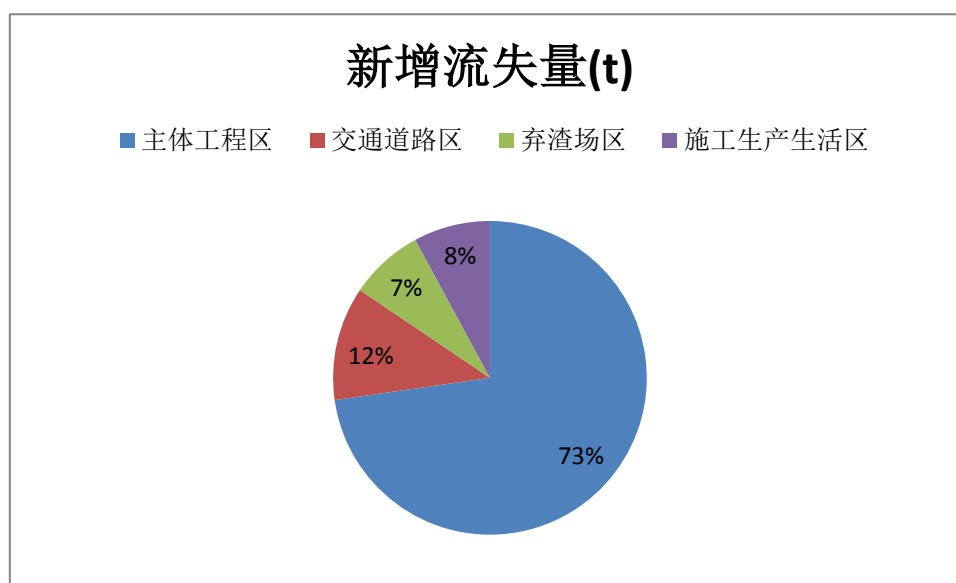


图 5.6-1 各防治分区新增土壤流失量分析图

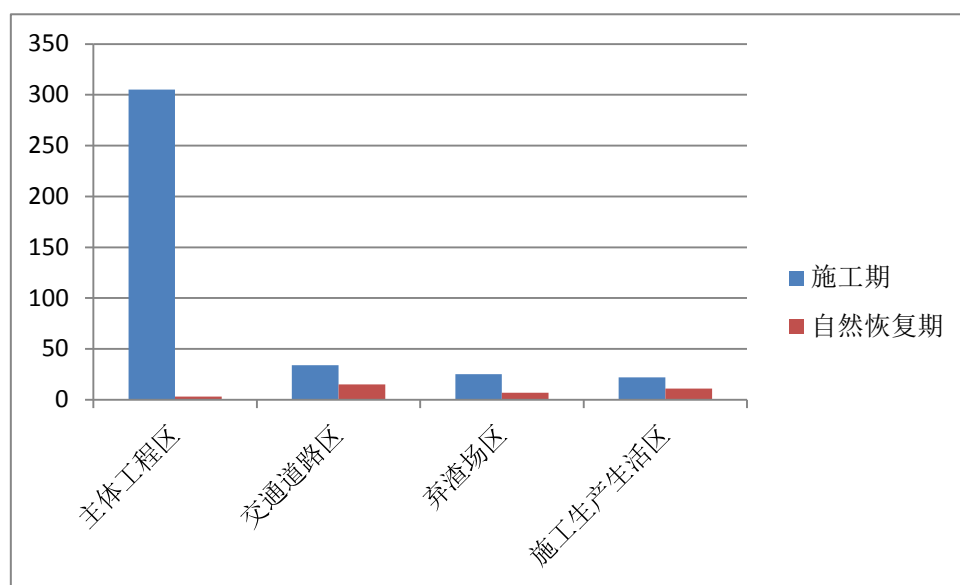


图 5.6-2 各防治分区新增土壤流失量统计图

（2）应采取的防治工程类型

根据各个施工区域产生的水土流失因素及土壤流失量的不同，因地制宜确定相应的防护措施；主体工程施工时应重点考虑临时措施；弃渣场的防治应考虑防治措施的长期有效性，实施工程和植物措施相结合进行治理；施工道路区、施工生产生活区采取土地整治措施和临时措施相结合。

（3）防治工程的实施进度要求

根据主体工程建设特点，水土保持工程的开始和结束应结合主体工程的进度安排，重点采取工程防护措施，及时采取临时防护措施，植物措施在施工完毕后及时进行。由于弃渣场产生的水土流失主要发生在弃渣后，因此防治措施应在开始弃渣时布设，严格遵循先挡后弃原则。

此外，为减少施工期由于扰动而引发的水土流失，要求主体工程应根据气象条件灵活调整施工进度，避免在大风和强降雨天气下施工。

（4）对水土保持监测的要求

工程扰动地表总面积较大，扰动区域比较集中，因施工工艺的差别导致工程建设引发水土流失的因素较多，因此在做好水土流失防治工作的同时应对生产建设中的水土流失做适时监测，做到及时发现问题及时解决，同时为同类地区工程建设积累水土保持的经验。

根据以上的水土流失预测内容可知工程水土流失的重点监测时段为工程施工期。施工期重点监测区域为主体工程区。

6 防治目标及总体布设

6.1 防治目标及标准

6.1.1 定性目标

生产建设项目水土流失防治，不仅要對新增水土流失进行防治，还需结合水土流失重点防治区的划分和治理规划要求，对项目区原有的水土流失进行治理，促进水土资源的可持续利用和生态系统的良性发展。对于本工程，水土流失防治目标的定性要求主要有：

(1) 使项目建设区内原有的水土流失得到治理。

(2) 使项目建设区内新增水土流失得到有效控制

(3) 工程建设不得对周边环境造成不利影响，防治责任范围内的生态环境得到一定的改善。

(4) 采取的水土保持措施安全有效。

(5) 六項指标值达到《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434—2018)的要求。

6.1.2 定量标准

根据《全国水土保持规划》(2015-2030 年)，工程涉及的河南省安阳市殷都区和林州市、河北省邯郸市涉县和磁县，为北方土石山区。工程涉及的河南省林州市、河北省磁县和河北省涉县属于太行山国家级水土流失重点治理区，根据《河南省人民政府关于河南省水土保持规划(2016—2030 年)的批复》(豫政文[2016]131 号)，工程涉及的安阳市殷都区属于太行山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 50434-2018)规定，水土流失防治标准执行北方土石山区一级防治标准。项目所在区域现状土壤侵蚀以轻度为主，土壤流失控制比提高为 1.00，工程涉及国家级及省级水土流失重点治理区，林草覆盖率提高 1%。工程水土流失综合防治目标计算见表 6.1-1。

表 6.1-1 水土流失防治目标表

防治指标	一级标准		位于水土流失重点治理区	按土壤侵蚀强度修正	采用标准	
	施工期	设计水平年			施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)	-	95			-	95
土壤流失控制比	-	0.90		+0.10	-	1.00
渣土防护率 (%)	95	97			95	97
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 设计依据、理念与原则

6.2.1 设计依据

- (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》（GB51018-2014）；
- (6) 《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）；
- (7) 《关于印发水利水电工程水土保持技术规范（SL 575-2012）补充技术要点（试行）的通知》（水总环【2019】635 号）。

6.2.2 设计理念与原则

水土保持措施设计应符合国家、地方水土保持的有关政策法规，遵循科学合理、面向实际、效果显著、便于实施的原则进行水土保持措施设计，设计的水土保持措施须与主体工程相互协调，以工程措施为主，辅以必要的植物措施、临时防护措施，避免重复设计。

6.2.2.1 工程措施设计原则

- (1) 因地制宜，因害设防

按照主体工程施工工艺和施工进度，并依据不同时期、不同地形，生产建设

所产生水土流失特点及其危害，借鉴当地治理水土流失的成功经验，因地制宜，因害设防，采取有效的防治措施，防治本工程建设产生的水土流失。

（2）技术可行，经济合理

根据主体工程建设布置、地形地质、风力、降水、施工等条件，选择确定合理可行的防治工程类型及布局。

（3）维护主体，注重水保

对主体工程设计中具有水土保持功能的工程进行评价，满足水土保持要求的部分予以确认，不足部分做必要的补充设计。

6.2.2.2 植物措施设计原则

根据当地环境特点，参考当地水土保持造林经验，以立地条件为依据，选用先进的、可行的造林技术进行设计。将水土保持、绿化美化结合起来，使之既达到保持水土，又美化环境的目的。根据“适地适树”的原则，兼顾防护和绿化景观、防治水蚀的要求，依据各树种的生物学和生态学特性，选择优良的乡土树种和草种，或经过多年种植已适应当地环境的引进树种、草种。根据土地资源的适宜性，采取植物措施和工程措施相结合，乔、灌、草相结合，绿化与美化相结合，充分发挥各立地条件的土地生产力，以获得最大的水土保持效益，提高工程建设区的生态环境。

（1）项目区立地条件分析

气象因子：多年平均气温 $7.4^{\circ}\text{C}\sim 13^{\circ}\text{C}$ ，极端最低气温为 $-17.3\sim -19^{\circ}\text{C}$ ，极端最高气温 $39.4\sim 41.7^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 有效积温 $4300\sim 4800^{\circ}\text{C}$ 。年无霜期 153~200 天。最大冻土深度 $0.42\sim 0.92\text{cm}$ ，多年平均风速 $1.4\sim 2.9\text{m/s}$ ，最大风速 $11.8\sim 22.6\text{m/s}$ 。多年平均降雨量 $502.6\sim 559.0\text{mm}$ ，汛期 6 月~10 月，枯水期为 11 月~5 月。多年平均相对湿度 $55.8\sim 61.5\%$ ，多年平均水面蒸发量为 $1300\sim 1662\text{mm}$ 。

土壤因子：项目区主要为褐土，以中壤土和砂壤土为主。

地形因子：项目区地貌类型为低山地貌。

（2）植物物种的选择

按照“适地适树、适地适草”的原则，结合工程区海拔分布、立地条件、植被恢复要求及植被特点，同时考虑植物水土保持功能、适应性及景观性，以选择乡土植物为主。根据以上原则，本方案植被恢复配置模式为乔、灌、草结合。乔木

选择侧柏，灌木选择紫穗槐，草种选择狗牙根、早熟禾。各植物生物学特性如下：

侧柏 (*Platycladus orientalis*)：喜光，幼时稍耐荫，适应性强，对土壤要求不严，在酸性、中性、石灰性和轻盐碱土壤中均可生长。耐干旱瘠薄，萌芽能力强，耐寒力中等，耐强太阳光照射，耐高温、浅根性，抗风能力较弱。

紫穗槐 (*Amorpha fruticosa*)：豆科紫穗槐属，耐寒、耐旱、耐湿、耐盐碱，抗风沙、抗逆性极强灌木，在荒山、路旁、河岸及盐碱地均可生长。

狗牙根 (*Bermudagrass*)：禾本科狗牙根属，分布广泛，在我国黄河流域以南各地均有野生种，属暖地型草坪草。侵占力强，成年狗牙根绿期较长，由于生长能力强适应范围广，是牧草地和水土保持草地的优良草种。

早熟禾 (*Poa pratensis* L.)：禾本科早熟禾属，一年生或冬性禾草植物，典型的冷季型草种，喜光耐荫，喜温暖湿润，耐寒能力，生长速度快，再生力强，抗修剪，耐践踏，草姿优美，具有良好的均匀性。

(3) 种植方式

1) 树种种苗的选择

灌木树种宜选用二年生苗，苗高大于 30cm，苗根大于 20cm 左右的一级苗；乔木宜采用三年生、胸径大于 3cm 的一级苗造林。一级苗的标准：要求苗木根系发育正常，苗干挺直，分枝正常，具有树种特有的色泽，无病虫害。

2) 树木栽植方式、季节

栽植方法采用穴植，栽种时做到苗木端正，深浅适宜，根系舒展，乔木穴坑 60cm×60cm，灌木穴坑为 30cm×30cm。造林季节可在春、秋季进行，春季栽苗不宜过早，应在土壤解冻之后栽植；秋季栽苗不宜过晚，以免幼苗无法安全过冬，借鉴当地山区造林经验，建议造林季节选择为四月中旬或十月上旬。乔木株行间距可选择 2m×2m 或 3m×2m，灌木株行间距可选择 1m×1m 或 2m×1m。为防止种植树木的病虫害，种植的树木尽量采取不同树种交错的混交种植方式。

3) 抚育管理

本工程植物措施的抚育管理主要是措施范围的管护和病虫害防治。

6.2.2.3 临时措施设计原则

(1) 防治措施要有针对性

临时措施应根据防护工程区的水土流失类型、地形地貌等提出具有针对性的

临时防治措施。

(2) 实施方便，经济合理

在能达到同样防护效果的前提下，选择取材方便、布设简单，技术成熟且经济合理的防治措施。

6.3 设计深度及设计水平年

水土保持方案编制深度为可行性研究阶段深度；主体工程工期 21 个月，计划于第一年 10 月初开始施工准备，第三年 6 月底完工，因此方案设计水平年为第三年。

6.4 总体布局及分区防治措施体系

6.4.1 总体布局原则

(1) 方案作为主体工程设计的组成部分，与主体工程相互协调，并为整体项目服务。坚持水土保持工程与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”三同时的原则。

(2) 结合工程沿线的自然条件和施工工艺，在水土流失分区的基础上，确定重点防治区和一般防治区，其中重点防治区有主体工程区；一般防治区有弃渣场区、施工生产生活区、施工道路区等；

(3) 区域原生地貌的主要侵蚀类型为轻度水力侵蚀，工程建设中应以保护原地貌，尽量减少对原地貌的破坏为原则。植物措施应根据实际情况布设；

(4) 注重吸收当地治理水土流失的成功经验，采取有效的防治措施，减少工程建设产生的水土流失。

根据主体工程设计施工总体布置方案和施工特点，以及工程建设新增水土流失预测结果和防治目标，结合各影响区域的地形、地质、地貌类型、土壤条件以及工程涉及地区的水土保持生态建设规划，在对主体工程中具有水土保持功能措施全面评价的基础上，拟定本工程水土保持措施的总体布局。

6.4.2 总体布局及分区防治措施体系

生产建设项目的水土保持方案防治措施，主要针对各区在施工过程中和完工后可能造成水土流失而设计，与主体工程同期展开，适时配套，工程措施、植物措施合理配置，构成相互协调与统一的有机整体。

在防治措施体系设计时,充分分析工程建设可能造成水土流失类型、土壤流失量及其产生的危害,在防治措施设计中,应充分考虑施工期的临时防护措施,采取的植物措施应综合考虑项目区的自然环境、植物生长的立地条件及灌溉等影响因素,以选择合适的植物类型。

根据水土流失防治的原则与目标要求,结合对主体工程已设计具有水土保持功能的工程从水土保持角度进行的评价,对主体工程区、弃渣场区、施工生产生活区、施工道路区等区域补充和完善水土保持措施。水土保持措施布局如下:

(1) 主体工程区

①顺坝工程区

施工期间,为防止堆土流失,在临时堆土四周用装土编织袋进行临时拦挡,表面铺设防尘网防护。施工结束后,采用撒播草籽方式进行植被恢复。

②小跃峰渠首改造工程区

主体工程完工后,小跃峰渠首改造全部硬化,施工期间考虑对施工过程中临时的裸露面进行苫盖。

③水文站区

主体工程完工后,水文站全部硬化,施工期间考虑对施工过程中临时的裸露面进行苫盖。

(2) 弃渣场区

弃渣场采用挡渣墙进行拦挡,挡渣墙为重力式挡土墙,浆砌石结构。为防止降雨及坡面汇水冲刷渣面,在渣场周边布设截水沟。对占用林地部分进行表土剥离,待施工结束后,将剥离表土回覆,并进行场地平整。进行土地平整后采取植被恢复措施。施工期间,弃渣场的剥离表土临时堆放在渣场一角,为防止堆渣体流失,在剥离料四周用袋装土进行临时拦挡,同时用防尘网进行遮盖。

(3) 施工生产生活区

施工前,对占用林地和草地部分进行表土剥离,待施工结束后施工生产生活区全部拆除,将剥离表土回覆,并进行场地平整。施工生产生活区中占用林草地用地部分进行土地平整后采取植被恢复措施。施工期间,在施工生产生活区三侧开挖排水沟,排水沟采用梯形断面,在剥离料四周用装土编织袋进行临时拦挡,表面铺设防尘网防护。

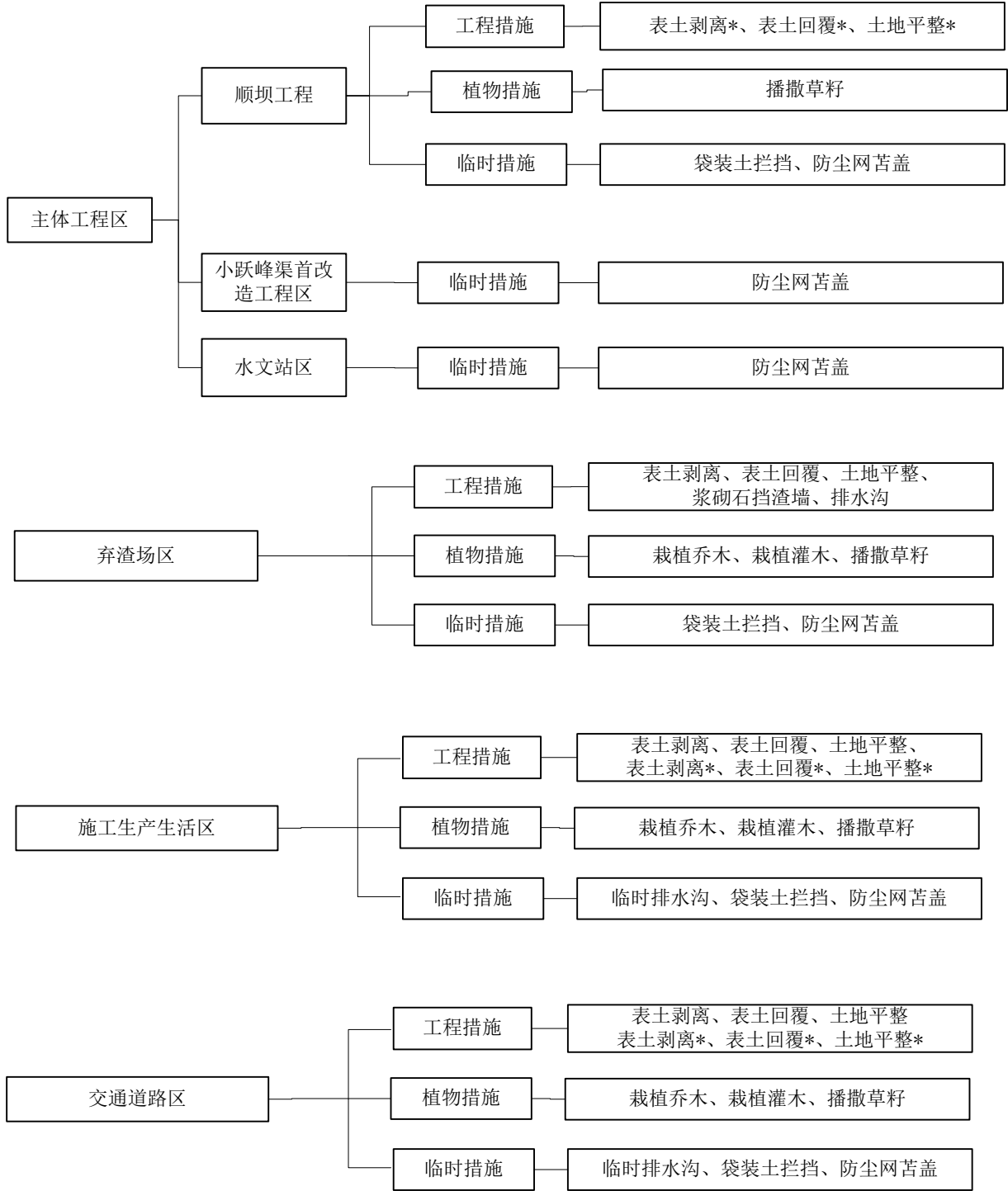
(4) 施工道路区

施工前，对施工道路区占用林地用地部分进行表土剥离。施工结束后，对占用林草地用地部分进行土地平整后采取植被恢复措施。施工期间在施工道路区一侧开挖排水沟，排水沟采用梯形断面，在堆放表土四周用装土编织袋进行临时拦挡，表面铺设防尘网防护。

表 6.4-1 水土保持措施总体布局表

分区		防治措施	
主体工程区	顺坝工程区	工程措施	表土剥离*、表土回覆*、土地平整*
		植物措施	播撒草籽
		临时措施	袋装土拦挡、防尘网苫盖
	小跃峰渠首改造工程区	临时措施	防尘网苫盖
	水文站区	临时措施	防尘网苫盖
弃渣场区		工程措施	浆砌石挡渣墙、排水沟、表土剥离、土地平整、表土回覆
		植物措施	栽植乔木、栽植灌木、撒播草籽
		临时措施	袋装土拦挡、防尘网苫盖
施工生产生活区		工程措施	表土剥离、土地平整、表土回覆、表土剥离*、土地平整*、表土回覆*
		植物措施	栽植乔木、栽植灌木、撒播草籽
		临时措施	袋装土拦挡、防尘网苫盖、临时排水沟
施工道路区		工程措施	表土剥离、土地平整、表土回覆、表土剥离*、土地平整*、表土回覆*
		植物措施	栽植乔木、栽植灌木、撒播草籽
		临时措施	袋装土拦挡、防尘网苫盖、临时排水沟

注：*为主体工程已有水土保持措施



注：*为主体工程已有水土保持措施

6.4-1 水土流失防治措施体系图

7 弃渣场设计

7.1 弃渣来源及流向

根据主体施工组织设计，土石方开挖总量为 15.16 万 m^3 （自然方），土石方填筑总量为 11.89 万 m^3 （自然方），弃渣总量 3.27 万 m^3 （自然方），折合松方 4.42 万 m^3 。弃渣来源于小跃峰渠首改造工程及围堰拆除，工程共布设弃渣场 1 处。

7.2 弃渣场选址与类型

7.2.1 弃渣场选址

根据主体工程土石方平衡设计，工程共产生弃渣 4.42 万 m^3 （松方），布置 1 个弃渣场，弃渣场位于小跃峰渠首改造工程下游 3km 漳河右岸的一处沟道内。为沟道型弃渣场。弃渣场总占地面积 1.18 hm^2 ，占地类型为林地。不涉及环境敏感保护区及生态红线。

弃渣场上游有一定汇水范围，设计在采用截排水沟的措施疏导洪水，不会对弃渣场造成冲蚀。在施工期间应加强对水土保持防护措施的管护，最大化地避免堆渣期间的水土流失。

弃渣场容量满足最终的堆渣要求，具备采取有效水土保持防护措施的条件，基本符合水土保持要求。弃渣场堆渣过程中严格遵守“先拦后弃”原则，认真落实水土保持工程、植物、临时防护及管理措施，使弃渣场可能产生的水土流失危害降到最低。

7.2.2 弃渣场地质勘察

弃渣场该场地主要为低山地貌，地势起伏。弃渣场区位于地质构造较稳定区，没有较大规模区域地质构造；场区内未发现泥石流、滑坡等地质现象。地下水类型主要以孔隙水和基岩裂隙水为主，接受大气降水补给，主要赋存在基岩裂隙中，以地下径流方式向下游侧排泄。场区地层岩性主要为第四系全新统残坡积层（Q4_{eld}）碎石土，多呈松散状，厚度约 0.5~2m；下伏地层为奥陶系（O）灰岩，厚层、巨厚层状，产状较平缓，层位稳定，岩石坚硬完整，多呈弱风化状。

弃渣场位于地质构造较稳定区，场区基岩地层岩性以灰岩为主，地表局部分布有少量碎石土。初步判断地基承载力和变形强度能够满足要求。场区汇流面积

为 0.2km²，堆渣后产生泥石流等次生灾害的可能性较小。场区工程地质条件基本良好，适宜弃渣场建设。由于覆盖层厚度不大，且多呈松散状，建议挡渣建筑物地基坐落在弱风化灰岩上，岩体不存在不均匀变形和渗透变形等不良地质问题。

表 7.2-1 弃渣场岩土物理力学指标建议值表

地层 岩性	天然 密度	允许 承载力	摩擦系数 f	抗剪强度		与砂 摩擦 系数
	ρ	[R]		摩擦角 Φ	内聚力 C	
	g / cm ³	MPa	--	--	MPa	--
碎石土	2.0~2.1	0.28~0.32	--	25~27	0~3	0.40~0.42
灰岩	2.65~2.70	3.5~4.0	0.62~0.65	--	0.05~0.10	0.60~0.62

7.2.3 弃渣场选址合理性分析

根据主体工程设计，工程共产生弃渣 4.42 万 m³（松方），设弃渣场 1 处。

弃渣场位于小跃峰渠首改造工程下游 3km 漳河右岸的一处沟道内，距小跃峰渠首改造工程约 4km，高程区间为 271~288m，弃渣量 4.42 万 m³（松方），占地面积 1.18hm²，为沟道型弃渣场。主要堆放小跃峰渠首改造工程和围堰拆除建设产生的弃渣，运距约为 4.3km。

弃渣场概况见表 7.2-2。

表 7.2-2 弃渣场概况表

渣场名称	位置	地形地貌	占地类型	弃渣场类型	面积（hm ² ）	堆渣量（万 m ³ 松方）	堆渣最大高度（m）	弃渣场级别	下游 1km 敏感目标
弃渣场	小跃峰渠首改造工程下游 3km 漳河右岸的一处沟道内	沟道	林地	沟道型	1.18	4.42	17	5	无

经地质专业进行现场地质调查分析，工程所布设弃渣场内无不良物理地质现象发育，不存在滑坡隐患，弃渣场整体场地适宜性为较适宜。运距较为合理，且有可利用的现有道路及施工临时道路通往弃渣场，施工较为方便。

从水土保持角度分析，弃渣场避开了水流量较大的沟道；弃渣场下游 1km 无重要公共设施、工业企业和居民点，没有布设在对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响区域，渣场失事对主体工程或周边环境不会

造成危害。总体来看，弃渣场设置基本满足水土保持要求。弃渣场选址已征得殷都区人民政府的同意。

7.3 弃渣场堆置方案

根据《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)中弃渣场设计规定，确定本工程弃渣场的容量、占地面积、最大堆高、弃渣综合坡比。

7.3.1 弃渣场容量及堆渣量

本工程堆渣总量 4.42 万 m^3 (松方)，弃渣场容渣总量 4.64 万 m^3 (松方)，能满足堆渣要求，并留有一定富裕量。弃渣场类型分为沟道型，从水土保持角度分析，弃渣集中堆放有利于集中力量及投资做好弃渣场防护，减少多处堆渣对地表的扰动及修建通往弃渣场的道路带来的一系列水土流失问题。本工程通过出渣部位、地形地质条件、水文条件、占地类型与面积、防护措施工程量、运距及道路建设、后期恢复利用方向等各方面详细分析后，最终选择地质条件好、容量大，上游汇水面积较小、防护难度较小、运输方便的区域作为弃渣场场址。

计算弃渣场容量并与弃渣量(松方)进行比较，进行渣场容量复核，经复核，渣场容量满足要求。渣场库容曲线详见图 7.3-1，库容复核表详见表 7.3-1。

弃渣场高程区间为 271~288m，弃渣量 4.42 万 m^3 (松方)，堆渣至高程 288m 时容量为 4.64 万 m^3 ，即能够满足工程需求，为沟道型渣场。渣场库容曲线详见图 7.3-1。

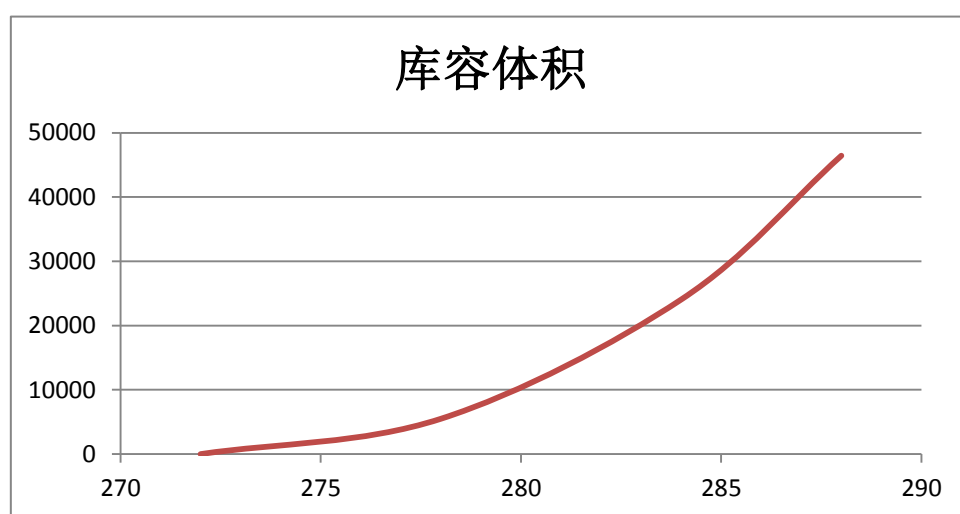


图 7.3-1 弃渣场库容曲线

表 7.3-1 弃渣场容量复核统计表

渣场名称	弃渣场类型	面积 (hm^2)	堆渣量 (万 m^3 松方)	堆渣最大 高度 (m)	容渣量 (万 m^3 松方)
弃渣场	沟道型	1.18	4.42	17	4.64

7.3.2 弃渣场堆置方案

沟道型弃渣场采用自下而上分层弃渣的方式，弃渣场分层厚度 4~6m，弃渣结束后及时用推土机平整，防止雨水冲刷，降低水土流失影响。弃渣场设计最大堆高 17m，高程 272~284m 每 6m 高设置一级 2m 宽马道，堆渣边坡坡比 1:2.5，综合坡比 1:2.8，在坡脚布设拦挡措施即可保障渣体安全。

7.4 弃渣场级别及稳定性分析

7.4.1 弃渣场级别

根据《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）规定，弃渣场级别根据堆渣量、最大堆渣高度和渣场失事后对主体工程及环境造成的危害程度、周边环境状况和后期利用方向等因素分为 5 级。本工程弃渣场级别统计见表 7.4-1

表 7.4-1 弃渣场级别统计表

渣场名称	堆渣量 (万 m^3 松方)	堆渣最大高度 (m)	渣场类型	渣场失事对主体工程 或环境造成的危害程 度	弃渣场 级别
弃渣场	4.42	17.0	沟道型	无危害	5

7.4.2 弃渣场稳定分析

弃渣场稳定性分析包括弃渣场整体稳定性分析、堆渣体边坡稳定性分析和挡渣墙稳定性分析。

i) 弃渣场整体稳定性分析

根据收集资料、现场调查、勘测成果，各弃渣场下部均不存在软弱夹层。

(a) 计算假定

弃渣场渣料均为混合料，假定渣料单一均匀。

(b) 计算公式

渣体整体滑动面为圆弧，参照《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）附录 F，采用简化毕肖普法进行计算。

抗滑稳定安全系数采用下式计算：

$$K = \frac{\sum \{[(W \pm V) \sec \alpha - \mu b \sec \alpha] \tan \varphi' + c' b \sec \alpha\} \left[\frac{1}{1 + \tan \alpha \tan \varphi' / K} \right]}{\sum [(W \pm V) \sin \alpha + M_c / R]}$$

式中： b —条块宽度， m；

W —条块重力， kN；

V —垂直地震惯性力（向上为负，向下为正）；

μ —作用于土条底面的孔隙压力， kPa；

α —条块的重力线与通过此条块底面中点的半径之间的夹角，（°）；

c' 、 φ' —土条底面的有效应力抗剪强度指标；

M_c —水平地震惯性力对圆心的力矩；

R —圆弧半径；

K —抗滑稳定安全系数。

（c）计算参数

表 7.4-2 弃渣场物理力学指标表

弃渣场名称	类别	天然容重	饱和容重	粘聚力（kPa）	内摩擦角（°）
		（kN/m ³ ）	（kN/m ³ ）	水上/水下	水上/水下
弃渣场	弃渣料	16	18	0/0	21/18
	地基（碎石土）	20	22	0/0	26/23

（d）计算工况

依据《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012），弃渣场抗滑稳定计算分为正常运用工况、连续降雨工况和地震工况。

（e）计算断面

选取堆渣高度最大的最不利断面。

（f）计算结果

弃渣场整体稳定性计算结果见下表。

表 7.4-3 弃渣场整体稳定性计算结果表

弃渣场编号	计算工况	安全系数计算值	安全系数规范值
弃渣场	正常运用工况	2.385	1.20
	连续降雨工况	1.557	1.05
	地震工况	1.851	1.05

计算结论：弃渣场的整体抗滑稳定安全系数在各种工况下均满足规范要求，不存在整体滑动的风险。

ii) 堆渣体堆渣边坡稳定计算

计算公式、计算参数、计算工况等与弃渣场整体稳定性分析部分相同。计算断面选取最不利断面。计算结果见表 7.4-5。

表 7.4-4 弃渣场堆渣体边坡稳定计算结果表

弃渣场编号	计算工况	安全系数计算值	安全系数规范值
弃渣场	正常运用工况	2.175	1.20
	连续降雨工况	1.398	1.05
	地震工况	1.914	1.05

计算结论：弃渣场堆渣体边坡抗滑稳定安全系数均大于规范要求值，弃渣场抗滑稳定满足规范要求。

8 表土保护与利用设计

8.1 表土分布与可利用量分析

根据主体工程设计，通过现场查勘，结合工程施工期可能影响的水土流失范围，确定工程建设区内的耕地、园地、林地和草地为主要的表土资源分布区。本工程征地范围内表土资源分布区面积共 9.13hm^2 ，其中耕地面积 4.18hm^2 ，园地 0.13hm^2 ，林地 1.63hm^2 ，草地 3.19hm^2 。根据现场实际查勘情况，耕地、园地剥离厚度为 0.5m ，林地、草地剥离厚度为 0.3m 。表土资源量为 3.89万 m^3 。本工程表土资源详见表 8.1-1。

表 8.1-1 工程表土资源汇总表

项目组成	占地类型	厚度 (m)	表土资源量	
			可剥离面积 (hm^2)	可剥离量 (万 m^3)
主体工程区	耕地	0.5	1.95	1.06
	林地	0.3	0.24	0.08
	草地	0.3	2.36	0.76
	小计		4.55	1.90
弃渣场区	林地	0.3	1.18	0.38
施工生产生活区	耕地	0.5	0.86	0.46
	林地	0.3	0.12	0.04
	草地	0.3	0.37	0.12
	小计		1.35	0.62
施工道路区	耕地	0.5	1.37	0.74
	园地	0.5	0.13	0.07
	林地	0.3	0.09	0.03
	草地	0.3	0.46	0.15
	小计		2.05	0.99
合计			9.13	3.89

8.2 表土需求与用量分析

本工程可剥离表土资源量为 3.89万 m^3 ，通过分析工程各区域施工布置及后期恢复需求量，统计得出本方案实际表土需求量为 3.89万 m^3 。

主体设计已考虑表土剥离 3.17万 m^3 ，包括：顺坝工程区临时占用的耕地、林地、草地，施工生产生活区、施工道路区临时占用的耕地和园地，对占压范围内的表土进行剥离并集中存放，待施工结束后，将剥离的表土回覆至占压扰动区域，并进行土地平整。

根据植被恢复需要，本方案补充对主体工程区、弃渣场、施工生产生活区、施工道路区等临时占地进行表土剥离，以用于各个区域的植被恢复工程覆土。

本工程在建设过程中高度重视当地表土资源，对有绿化覆土需求的区域尽可能剥离利用，单独存放单独防护。总体来说各区域表土满足各自区域利用要求，且表土资源总量满足要求。本工程表土需求情况详见表 8.2-1。

表 8.2-1 工程表土需求情况一览表

防治分区	资源量	需求量
	(万 m ³)	(万 m ³)
主体工程区	1.90	1.90
弃渣场区	0.38	0.38
施工生产生活区	0.62	0.62
施工道路区	0.99	0.99
合计	3.89	3.89

8.3 表土剥离与堆存

为满足后期复耕和绿化覆土需求，本方案规划表土剥离量为 3.89 万 m³。根据各防治区表土需求和利用结果，各防治分区表土资源充足，表土剥离采用 74 kW 推土机推松表土。表土剥离后采用 2.0 m³ 挖掘机装运表土，5 t 自卸汽车运至本区空闲区域范围内，表土堆放高度为 3m，综合坡比为 1:3。经统计，本工程剥离表土 3.89 万 m³，表土堆放场占地共 1.55 hm²。表土剥离情况见表 8.3-1。

表 8.3-1 工程表土剥离情况表

项目	表土剥离 (万 m ³)	表土占地 (hm ²)
主体工程区	1.90	0.75
弃渣场区	0.38	0.15
施工道路区	0.99	0.40
施工生产生活区	0.62	0.25
合计	3.89	1.55

8.4 表土利用与保护

本工程剥离表土 3.89 万 m³，主要用于复耕工程及植被恢复工程覆土，施工期间，对临时堆放的表土应进行袋装土临时挡护和防尘网苫盖防止表土流失。本工程表土利用及防护情况见表 8.4-1。

表 8.4-1

各区域表土防护情况表

防治分区	表土利用量（万 m ³ ）	防护措施
主体工程区	1.90	袋装土拦挡、防尘网苫盖
弃渣场区	0.38	袋装土拦挡、防尘网苫盖
施工道路区	0.99	袋装土拦挡、防尘网苫盖
施工生产生活区	0.62	袋装土拦挡、防尘网苫盖
合计	3.89	

9 水土保持工程设计

9.1 工程级别与设计标准

根据主体工程设计标准，结合《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012），依据本工程水土流失防治措施的特性，确定水土保持工程的设计标准如下：

9.1.1 水土保持工程级别划分

（1）弃渣场防护工程建筑物级别

弃渣场级别根据堆渣量、堆渣最大高度和渣场失事后对主体工程及环境得危害程度分为 5 级。弃渣场级别与拦渣工程建筑物级别统计见表 9.1-1。

表 9.1-1 弃渣场级别与拦渣工程建筑物级别统计表

渣场名称	堆渣量 (万 m ³ 松方)	堆渣最大高度 (m)	渣场类型	渣场失事 对主体工程或环境 造成的危害程度	弃渣场级别	拦渣工程	拦渣工程建筑物级别	排洪工程	斜坡防护工程级别
弃渣场	4.42	17	沟道型	无危害	5	挡渣墙	5	5	5

（2）植被恢复与建设工程级别

植被恢复与建设工程级别植被恢复与建设工程级别应根据水利水电工程主要建筑物级别及绿化工程所处位置确定。

本工程为点线结合工程，小跃峰渠首及水文站完工后全部硬化，无可绿化区域，故不计植被恢复与建设工程级别；顺坝工程区中主要建筑物级别为 5 级，确定顺坝工程区、施工生产生活区、施工道路区、弃渣场区植被恢复与建设工程级别均为 3 级。

表 9.1-2 植被恢复与建设工程级别统计表

分区工程区		绿化工程级别
主体工程区	顺坝工程区	3
施工生产生活区		3
施工道路区		3
弃渣场区		3

9.1.2 水土保持工程设计标准

（1）弃渣场排水及防护工程设计标准

防洪标准：设计洪水标准为 10 年一遇洪水，校核洪水标准为 20 年一遇；弃渣场永久截排水工程的排水设计标准均采用 5 年一遇 10min 短历时设计暴雨。

（2）植被恢复及建设工程设计标准

顺坝工程区、施工生产生活区、施工道路区、弃渣场区应满足水土保持和生态保护要求，执行生态公益林绿化标准，植被恢复与建设工程设计标准采用 3 级标准。

9.2 主体工程区

（1）顺坝工程区

顺坝工程区开挖采用分层开挖的方式，顶部熟土开挖后应与深层土分开堆放。回填时先回填深层土再回填表层土，施工结束后进行场地平整。表土开挖、回覆及土地平整计入主体工程已有水土保持措施。本方案补充以下措施：

1) 植物措施

施工结束后，对临时占用林草地用地部分采取植被恢复措施，绿化面积 2.60hm^2 ，采用撒播草籽方式进行植被恢复，草籽选用狗牙根、早熟禾混播草种，混播比例 1:1，播撒密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，播撒草籽面积 2.60hm^2 。

2) 临时措施

主体工程将表层土与深层土料临时分层堆放在顺坝两侧地形较平坦处，施工期间在临时堆土四周用装土编织袋进行临时拦挡，表面铺设防尘网防护，土方堆高 3m，堆土边坡为 1:2，袋装土高 0.8m，底宽 1.3m，顶宽 0.5m，背坡铅直，面坡 1:1，拦挡长度 306m，需袋装土 249m^3 ，防尘网 7160m^2 。

表9.2-1 顺坝工程区水土保持措施工程量

分区	植物措施		临时措施	
	绿化面积	草籽	临时拦挡	临时苫盖
		狗牙根、早熟禾	袋装土	防尘网
	hm ²	hm ²	m ³	m ²
上寺坪顺坝	0.16	0.16	15	430
西郊口顺坝	0.10	0.10	10	286
许家滩顺坝	0.05	0.05	5	143
北羊城顺坝	0.31	0.31	30	859
南羊城顺坝	0.31	0.31	30	859
丁岩顺坝	0.08	0.08	7	215
田家嘴顺坝	0.13	0.13	12	358
吴家河顺坝	0.10	0.10	10	286
河口村顺坝	0.18	0.18	17	501
东达顺坝	0.13	0.13	12	358
西达顺坝	0.05	0.05	5	143
卢家拐顺坝	0.08	0.08	7	215
段曲顺坝 1	0.10	0.10	10	286
段曲顺坝 2	0.08	0.08	7	215
白芨顺坝	0.16	0.16	15	430
前峪顺坝	0.16	0.16	15	430
黄龙口顺坝	0.21	0.21	20	573
古城顺坝 1	0.10	0.10	10	286
古城顺坝 2	0.11	0.11	12	287
合计	2.60	2.60	249	7160

(2) 小跃峰渠首改造工程区

主体工程完工后,小跃峰渠首改造工程区全部硬化,故本方案仅考虑在施工过程中对临时的裸露面进行苫盖,布设防尘网面积 104m²。

表9.2-2 小跃峰渠首改造工程区水土保持措施工程量

分区	临时措施—临时苫盖
	防尘网 (m ²)
小跃峰渠首改造工程区	104

(3) 水文站区

主体工程完工后,水文站全部硬化,故本方案仅考虑在施工过程中对临时的裸露面进行苫盖,布设防尘网面积 26m²。

表9.2-3 水文站区水土保持措施工程量

分区	临时措施—临时苫盖
	防尘网 (m ²)
水文站区	26

表9.2-4 主体工程区水土保持措施工程量

水土保持措施			单位	顺坝工程区	小跃峰渠首改造区	水文站区	小计
植物措施	绿化面积		hm ²	2.60			2.60
	草籽	狗牙根、早熟禾	hm ²	2.60			2.60
临时措施	临时拦挡	袋装土	m ³	249			249
	临时苫盖	防尘网	m ²	7160	104	26	7290

9.3 弃渣场区

主体工程布置的弃渣场位于小跃峰渠首改造工程下游 3km 漳河右岸的一处沟道内，为沟道型弃渣场，占地全部为林地。弃渣场采用挡渣墙进行拦挡，堆渣最大高度为 17m，挡渣墙工程级别为 5 级。

(1) 工程措施

①土地整治工程

施工前，对弃渣场区进行表土剥离，剥离面积 1.18hm²，剥离厚度 0.30m，剥离量 3823m³。待施工结束后，将剥离表土回覆，并进行场地平整，表土回覆 3823m³，土地平整面积 1.18hm²。

②拦挡工程

1) 挡渣墙稳定计算

(a) 计算参数

表 9.3-1 挡渣墙稳定计算基础数据表

弃渣场名称	类别	天然容重	饱和容重	粘聚力 (kPa)	内摩擦角 (°)
		(kN/m ³)	(kN/m ³)	水上/水下	水上/水下
弃渣场	弃渣料	16	18	0/0	21/18
	地基 (灰岩)	26	27	15/13	29/27
	挡渣墙	22	22	3/3	35/35

(b) 基本荷载计算

结构自重：按设计断面体积乘以墙体材料的容重。

土重：按填土体积乘以土容重，地下水位以下的土体采用浮容重。

墙后土压力：采用库伦土压力理论进行墙后主动土压力计算。

库伦主动土压力按下式计算：

$$E_a = \frac{1}{2} \gamma H^2 K_a$$

式中： E_a —主动土压力，kN/m；

H —挡土墙结构高度，m；

γ —墙后填土重度，kN/m³，地下水位以下取浮重度； K_a —主动土压力系数。

水平向地震惯性力：见《水电工程水工建筑物抗震设计规范》第 5.5.9 条。

采用拟静力法计算地震作用效应，沿建筑物高度作用于质点 i 的水平向地震惯性力代表值应按下式计算：

$$E_i = a_h \xi G_{Ei} \alpha_i / g$$

式中： E_i —作用在质点 i 的水平向地震惯性力代表值； ξ —地震作用的效应折减系数值，除另有规定外，取 0.25； G_{Ei} —集中在质点 i 的重力作用标准值； α_i —质点 i 的地震惯性力的动态分布系数； g —重力加速度。

地震情况下，按地震惯性力考虑，施加到结构上。

地震主动土压力：地震主动土压力代表值计算方法见《水电工程水工建筑物抗震设计规范》第 5.9.1 条。

(c) 稳定性计算

土质地基抗滑稳定安全系数按下式计算：

$$K_c = \frac{f \sum G}{\sum H} \geq [K_c]$$

式中： K_c —抗滑稳定安全系数；

f —挡土墙基底面与地基之间的摩擦系数；

$\sum G$ —作用于挡土墙计算截面以上的全部荷载的垂直分力之和，包括墙身自重、土重等垂直荷载以及基底面上扬压力的总和，kN；

$\sum H$ —作用于挡土墙上全部水平分力之和，包括土压力、水压力等水平荷载的总和，kN；

$[K_c]$ —抗滑稳定安全系数允许值。

岩石地基抗滑稳定安全系数按上式或下式计算：

$$K_c = \frac{f' \sum G + c' A}{\sum H} \geq [K_c]$$

式中： f' —挡土墙基底面与岩石地基之间的抗剪断摩擦系数；

c' —挡土墙基底面与岩石地基之间的抗剪断粘结力。

抗倾覆稳定安全系数按下式计算：

$$K_0 = \frac{\sum M_v}{\sum M_H} \geq [K_0]$$

式中： K_0 —抗倾覆稳定安全系数；

$\sum M_v$ —作用于墙身各力对墙前趾的抗倾覆力矩，kN m；

$\sum M_H$ —作用于墙身各力对墙前趾的倾覆力矩，kN m；

$[K_0]$ —抗倾覆稳定安全系数允许值。

基底应力按下式计算：

$$P_{\min}^{\max} = \frac{\sum G}{A} \pm \frac{\sum M}{W}$$

式中： $P_{\max}$ —基底应力的最大值，kPa；

$P_{\min}$ —基底应力的最小值，kPa；

$\sum M$ —作用于挡土墙上的全部荷载对于水平面平行前墙墙面方向形心轴的力矩之和，kN m；

W —挡土墙基底面对于基底平面平行前墙墙面方向形心轴的截面矩， m^3 ；

A —挡土墙基底面的面积， m^2 。

基底应力不均匀系数按下式计算：

$$\eta = \frac{P_{\max}}{P_{\min}} < [\eta]$$

各挡渣墙稳定计算结果见下表。

表 9.3-2 挡渣墙稳定计算结果表

计算系数		正常运用工况		连续降雨工况		地震工况		结论
		结果	允许值	结果	允许值	结果	允许值	
抗滑稳定安全系数		2.47	1.2	1.25	1.05	1.93	1.05	满足规范要求
抗倾覆安全系数		7.15	1.4	2.39	1.30	6.29	1.30	满足规范要求
地基承载力验算	最大基底应力 (Kpa)	43.82	150×1.2=180	47.26	150×1.2=180	46.24	150×1.2=180	满足规范要求
	最小基底应力 (Kpa)	41.71	150	22.99	150	40.95	150	满足规范要求
	最大与最小值比	1.05	小于 2.5	2.05	小于 3	1.14	小于 3	满足规范要求
	平均应力 (Kpa)	42.76	150	35.12	150	43.59	150	满足规范要求

计算结论：弃渣场挡渣墙在各计算工况下抗滑稳定安全系数、抗倾覆稳定安全系数、基底应力及基底应力不均匀系数均满足规范要求。

2) 挡渣墙设计

挡渣墙墙高 2.5m，墙顶宽 0.5m，面坡铅直，背坡倾斜坡度为 1:0.6，墙底水平。墙趾长 0.6m，高 0.5m，墙踵长 0.5m，高 0.5m，基础埋深 1.0m。挡渣墙总长 50.66m，采用 M10 水泥砂浆砌筑及勾缝，每隔 10m 设一道伸缩缝，缝内填充闭孔塑料板。

为了保证弃渣场内的渗水能够及时排出，在挡渣墙墙身设 1 排纵坡为 5%的 DN100mm 的 PVC-u 排水管，排水管间距 1m，距地面高 0.5m。排水管末端包裹

400g/m²反滤土工布，土工布包碎石反滤料与排水管用 HDPE 高密度聚乙烯绳绑扎。挡墙下设 100mm 厚碎石垫层。

③排水工程

为防止降雨及坡面汇水冲刷渣面，在渣场周边布设截水沟，将汇水排入渣场东侧现有沟道内。

截水沟设计排水流量和断面尺寸计算：

根据《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012），弃渣场永久截水沟排水设计标准均采用 5 年一遇 10min 短历时设计暴雨。

截水沟设计排水流量按下式计算：

$$Q_m = 16.67\varphi q F$$

式中： Q_m —设计排水流量，m³/s；

φ —径流系数；

q —设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度，mm/min；

F —汇水面积，km²。

本工程缺乏自计雨量计资料，利用标准降雨强度等值线图和相关转换系数，按下式计算降雨强度：

$$q = C_p C_t q_{5,10}$$

式中： $q_{5,10}$ —5 年重现期和 10min 降雨历时的标准降雨强度，查中国 5 年一遇 10min 降雨强度等值线图；

C_p —重现期转换系数；

C_t —降雨历时转换系数。

排水流量计算见表 9.3-3。

表 9.3-3 弃渣场截水沟设计排水流量

截水沟位置	C_p	C_t	C_{60}	$q_{5,10}$	q	F	Q_m
弃渣场	1.0	1.0	0.45	2.5	2.50	0.2	2.62

截水沟过流能力复核：

截水沟尺寸及过流能力利用明渠均匀流公式计算：

$$Q = \frac{1}{n}AR^{2/3}i^{1/2}$$

式中： Q —流量， m^3/s ；

n —糙率；

A —过水断面面积， m^2 ；

R —水力半径， m ；

i —截水沟底坡坡度。

截水沟计算结果见下表 9.3-4。

表 9.3-4 弃渣场截排水沟计算表

截水沟 位置	底宽 (m)	水深 (m)	边坡 系数	底坡	糙率	过水面 积 (m^2)	水力 半径 (m)	过流能力 (m^3/s)	洪峰流量 (m^3/s)	安全超高 (m)
弃渣场	0.8	0.6	1	0.01	0.015	0.84	0.33	2.70	2.62	0.20

截水沟采用梯形断面，截水沟断面尺寸 0.8m×0.8m(底宽×高)，坡比为 1:1，浆砌石衬砌厚度 0.4m，考虑安全超高 0.2m，截水沟长 473m，土方开挖 1803m³，浆砌石为 868m³。浆砌石衬砌下设 100mm 厚碎石垫层。

(2) 植物措施

工程施工结束后，对弃渣场采取植被恢复措施，坡面采用撒播草籽方式进行植被恢复，渣顶采用栽植乔木、栽植灌木和撒播草籽方式进行植被恢复，乔木选择侧柏，株行距为 2m×2m，采用穴状整地，穴坑大小为：60cm×60cm，共种植侧柏 3098 株；灌木选用紫穗槐，株行距 1m×1m，采用穴状整地，穴坑大小为：30cm×30cm，1 穴 3 株，共种植紫穗槐 18585 株；草籽选用狗牙根、早熟禾混播

草种，混播比例 1:1，播撒密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，播撒草籽面积 1.18hm^2 。

(3) 临时措施

施工期间，弃渣场的剥离表土临时堆放在渣场尾部一角，堆放坡度为 1:2，堆高 3.0m，施工期间在临时堆放表土四周用袋装土进行临时拦挡，同时用防尘网进行遮盖。袋装土高 0.8m，底宽 1.3m，顶宽 0.5m，背坡铅直，面坡 1:1，拦挡长度 137m，袋装土 111m^3 ，防尘网面积 1333m^2 。

表 9.3-5 弃渣场水土保持措施工程量

水土保持措施			单位	弃渣场
工程措施	土地整治工程	表土剥离	m^3	3823
		土地平整	hm^2	1.18
		表土回覆	m^3	3823
	排水工程	土方开挖	m^3	1803
		浆砌石	m^3	868
		碎石垫层	m^3	235
		水泥砂浆抹面	m^2	2283
		闭孔塑料板	m^2	117
	拦挡工程	土方开挖	m^3	439
		土方回填	m^3	125
		M10 浆砌石	m^3	377
		碎石垫层	m^3	26
		排水管	m	121
		闭孔塑料板	m^2	37
		碎石反滤料（粒径 20mm）	m^3	3
		反滤土工布（ $400\text{g}/\text{m}^2$ ）	m^2	46
植物措施	绿化面积		hm^2	1.18
	乔木	侧柏	株	3098
	灌木	紫穗槐	株	18585
	草籽	狗牙根、早熟禾	hm^2	1.18
临时措施	临时拦挡	袋装土	m^3	111
	临时苫盖	防尘网	m^2	1333

9.4 施工生产生活区

本工程施工生产生活区占地 1.35hm^2 ，占地类型为耕地和林地，其中耕地占地面积 0.86hm^2 、林地占地面积 0.12hm^2 、草地占地面积 0.37hm^2 。主体工程已考虑对施工结束后对施工生产生活区临时占地中耕地 0.86hm^2 进行复耕，主要措施

为表土剥离、表土回覆、土地平整。计入建设征地与移民安置篇章，水土保持工程不重复计列。本方案补充以下措施：

(1) 工程措施

对占用林草地部分进行表土剥离，剥离面积 0.49hm^2 ，剥离厚度 0.30m ，剥离量 1588m^3 。待施工结束后施工生产生活区全部拆除，将剥离表土回覆，并进行场地平整，表土回覆 1588m^3 ，土地平整面积 0.49hm^2 。

(2) 植物措施

施工生产生活区中占用林草地用地部分进行土地平整后采取植被恢复措施，绿化面积 0.49hm^2 ，采用栽植乔灌木和撒播草籽方式进行植被恢复，乔木选择侧柏，株行距为 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，采用穴状整地，穴坑大小为： $60\text{cm}\times 60\text{cm}$ ，共种植侧柏 1286 株；灌木选用紫穗槐，株行距 $1\text{m}\times 1\text{m}$ ，采用穴状整地，穴坑大小为： $30\text{cm}\times 30\text{cm}$ ，1 穴 3 株，共种植紫穗槐 15435 株；草籽选用狗牙根、早熟禾混播草种，混播比例 1:1，播撒密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，播撒草籽面积 0.49hm^2 。

(3) 临时措施

临时排水：在施工生产生活区三侧开挖排水沟，排水沟采用梯形断面，土质结构，底宽 0.4m ，沟深 0.4m ，两侧边坡坡比均为 1:1，排水沟长度 448m ，土方开挖 162m^3 。

临时拦挡：主体工程考虑在施工前对扰动耕地区域进行表土剥离，剥离厚度 0.5m ，剥离量 4644m^3 ，本方案补充表土剥离 1588m^3 ，因此临时堆放剥离土共计 6232m^3 ，施工期间在临时堆放表土四周用装土编织袋进行临时拦挡，表面铺设防尘网防护，土方堆高 3m ，堆土边坡为 1:2，袋装土高 0.8m ，底宽 1.3m ，顶宽 0.5m ，背坡铅直，面坡 1:0.5，拦挡长度 233m ，需袋装土 190m^3 ，防尘网 3831m^2 。

表 9.4-1 施工生产生活区水土保持措施工程量

水土保持措施			单位	施工生产生活区
工程措施	土地整治工程	表土剥离	m^3	1588
		土地平整	hm^2	0.49
		表土回覆	m^3	1588
植物措施	绿化面积		hm^2	0.30
	乔木	侧柏	株	1286

	灌木	紫穗槐	株	15435
	草籽	狗牙根、早熟禾	hm ²	0.49
临时措施	临时拦挡	袋装土	m ³	190
	临时苫盖	防尘网	m ²	3831
	临时排水	土方开挖	m ³	162

9.5 施工道路区

场内施工道路总长 3.15km，采用泥结碎石路面，路面宽 6.0m。施工道路区总面积为 2.05hm²，其中占用耕地 1.37hm²、园地 0.13hm²、林地 0.09hm²、草地 0.46hm²。主体工程已考虑施工结束后对施工道路区临时占地中耕地、园地 1.50hm² 进行复耕，主要措施为表土剥离、表土回覆、土地平整，计入建设征地与移民安置篇章，水土保持工程不重复计列。本方案补充以下措施：

(1) 工程措施

施工前，对施工道路区占用林地和草地用地部分进行表土剥离，剥离量为 1782m³，施工结束后，对临时施工道路进行覆土整治，覆土回填量 1782m³，土地平整总面积 0.55hm²。

(2) 植物措施

对施工道路区中占用林地、草地用地部分进行土地平整后采取植被恢复措施，绿化面积 0.55hm²，采用栽植乔灌木和撒播草籽方式进行植被恢复，乔木选择侧柏，株行距为 2m×2m，采用穴状整地，穴坑大小为：60cm×60cm，共种植侧柏 1444 株；灌木选用紫穗槐，株行距 1m×1m，采用穴状整地，穴坑大小为：30cm×30cm，1 穴 3 株，共种植紫穗槐 17325 株；草籽选用狗牙根、早熟禾混播草种，混播比例 1:1，播撒密度为 80kg/hm²，播撒草籽面积 0.55hm²。

(3) 临时措施

临时排水：施工期，在临时施工道路一侧开挖临时排水沟，排水沟采用梯形断面，土质结构，底宽 0.4m，沟深 0.4m，两侧边坡坡比均为 1:1，排水沟长度 3150m，土方开挖 1139m³。

临时拦挡：主体工程考虑在施工前对扰动耕地、园地区域进行表土剥离，剥离厚度 0.5m，剥离量 8100m³，本方案补充表土剥离 1782m³，因此临时堆放剥离土共计 9882m³，施工期间在堆放表土四周用装土编织袋进行临时拦挡，表面铺

设防尘网防护，土方堆高 3m，堆土边坡为 1:2，袋装土高 0.8m，底宽 1.3m，顶宽 0.5m，背坡铅直，面坡 1:1，拦挡长度 283m，需袋装土 230m³，防尘网 5650m²。

表 9.5-1 施工道路区水土保持措施工程量

水土保持措施			单位	施工道路区
工程措施	土地整治工程	表土剥离	m ³	1782
		土地平整	hm ²	0.55
		表土回覆	m ³	1782
植物措施	绿化面积		hm ²	0.55
	乔木	侧柏	株	1444
	灌木	紫穗槐	株	17325
	草籽	狗牙根、早熟禾	hm ²	0.55
临时措施	临时拦挡	袋装土	m ³	230
	临时苫盖	防尘网	m ²	5650
	临时排水	土方开挖	m ³	1139

10 水土保持施工组织设计

10.1 工程量汇总

方案新增水土流失防治措施工程量为：

(1) 工程措施

土地平整 2.22hm^2 ，表土剥离 0.72 万 m^3 ，表土回覆 0.72 万 m^3 ，浆砌石挡墙 50.66m，截排水沟 473m。

(2) 植物措施

绿化面积 4.82hm^2 ，栽植乔木 5828 株，栽植灌木 51345 株，撒播草籽 4.82hm^2 。

(3) 临时措施

临时排水沟土方开挖 1301m^3 ，袋装土 780m^3 ，防尘网 18104m^2 。

表 10.1-1 工程水土保持措施工程量汇总表

水土保持措施		单位	主体工程区	弃渣场区	施工生产生活区	施工道路区	合计
工程措施	表土剥离	m ³		3823	1588	1782	7193
	表土回覆	m ³		3823	1588	1782	7193
	土地平整	hm ²		1.18	0.49	0.55	2.22
	土方开挖	m ³		2242			2242
	土方回填	m ³		125			125
	M10 浆砌石	m ³		1245			1245
	pvc 管 (100mm)	m		121			121
	碎石垫层	m ³		261			261
	闭孔塑料板	m ²		154			154
	水泥砂浆抹面	m ²		2283			2283
	碎石反滤料 (粒径 20mm)	m ³		3			3
	反滤土工布 (400g/m ²)	m ²		46			46
植物措施	撒播草籽	hm ²	2.60	1.18	0.49	0.55	4.82
	侧柏	株		3098	1286	1444	5828
	紫穗槐	株		18585	15435	17325	51345
临时措施	袋装土	m ³	249	111	190	230	780
	土方开挖	m ³			162	1139	1301
	防尘网	m ²	7290	1333	3831	5650	18104

10.2 施工条件及布置

10.2.1 施工组织设计原则

(1) 与主体工程相互配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施；

(2) 按照“三同时”原则，水土保持措施实施进度与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失，同时也应考虑植物适宜的移植、播种的季节性要求；

(3) 施工进度安排坚持“保护优先、先拦后弃、及时跟进”的原则，弃渣场先采取拦挡措施，临建工程施工区完工后，按原占地类型及时进行恢复，植物措施在土地整治的基础上尽快适时实施。

10.2.2 施工条件

(1) 交通条件

水土保持工程施工所需交通道路全部利用主体工程施工进场道路及对外交通道路。

(2) 天然建筑材料及施工期水、电供应

水土保持工程所需的天然建筑材料与主体工程使用的料源基本一致，石方可利用主体工程废弃的石料。汽油、柴油及生活用品由当地供应。

施工及生活用水靠主体工程提供的水源点供给。

水土保持工程用电与主体工程施工用电相同。

水土保持工程天然建筑材料与主体工程使用的料源基本一致，

(3) 树种、草种

苗木、草种等可从附近县城内苗圃购进，利用汽车运输到现场。

10.2.3 施工布置

场内施工道路主要利用主体工程场内交通道路。水土保持工程施工在主体工程完成之前或完工后施工，场地布置尽量利用工程管理范围、施工临时占地等现有空地，不再另征施工用地。

10.3 施工工艺和方法

10.3.1 工程措施

10.3.1.1 弃渣场防护

(1) 土方开挖

土方开挖为弃渣场挡渣墙、排水沟基础开挖，采用人工开挖。开挖前，先放线确定开挖的顺序和坡度，采用尖、平头铁锹、铁镐、撬棍等工具进行开挖，开挖后人工削坡。

(2) 土方回填

推土机铺料，蛙式打夯机配合推土机分层压实。

(3) 浆砌石挡墙

施工用石料用 8~12t 自卸汽车运至工作面附近，人工抬运至砌筑面进行砌筑。砂浆采用灰浆搅拌机拌制，胶轮车运输至砌筑面。

10.3.1.2 土地整治工程

(1) 表土剥离

采用以 74kW 推土机机械推土 40m 的方法，将表层土集中推至各区单独堆放。

(2) 表土回覆

采用 74kW 推土机直接将剥离土推运至填筑工作面。

(3) 土地平整

采用 74kW 推土机推平，局部推土机无法进入的边角可采用人工推平，相对高差控制在 30cm。

10.3.2 植物措施

(1) 苗木及种子要求

为保证植物措施实施时有合适的苗木供应，本项目在进入施工准备期时即向当地苗圃订购所需的苗木。待施工末期实施植物措施时，预定的苗木已培植两年以上，可直接移植至本项目区。

为保障植物成活率，所需乔木为二年生，苗高大于 1.5m，胸径大于 3cm，直根在 40cm 左右的 I 级苗；灌木为二年生、主枝胸径大于 1cm 的 I 级树苗。苗

木应满足《主要造林树种苗木质量分级》（GB6000-1999）标准所规定的Ⅰ级苗木的要求，苗干通直、色泽正常、顶芽发育饱满、充分木质化、无机械损伤、无病虫害等条件。苗木运输途中，必须采取保湿降温和通风措施，严防日晒。栽植时应做到随起随栽，起苗后因故不能及时栽植，应采取假植措施。

撒播的草籽应是一级种子，种子应做到粒大饱满，无病虫害。

（2）乔、灌木种植方法

①苗木假植：大批量苗木运抵后，用湿土及时进行假植。

②保水剂蘸根：栽植前用保水剂蘸根。边蘸根边栽植。

③穴植：穴深度要比苗根深 10cm，根系不能弯曲、打折，后将回填土踩实。

（3）草籽撒播方法

可采用手摇式播种器，装入草籽后人工撒播。

10.3.3 临时措施

（1）袋装土防护

袋装土土源可利用剥离的覆盖层或筛分的细颗粒弃料，人工填装，填装后成“品”字型码放。

（2）防尘网苫盖

人工场内铺盖、搭接，重复搭接的宽度控制在 20cm，在坡脚和重复搭接处压盖块石，每隔 2m 压盖一块块石，块石就近捡集，施工结束后人工移除块石、收回防尘网。

（3）土方开挖

排水沟采用人工开挖，泥浆沉淀池采用 1m³ 单斗挖掘机开挖，开挖的土石方就近堆放并平整。

10.4 施工进度安排

方案实施进度安排根据工程的施工进度及防治水土流失的轻重缓急配置水土保持措施，并遵循水土保持措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”原则，密切配合施工进行，对建设过程中形成的渣场、裸地地表等及时采取工程及植物措施，重点解决新增水土流失的危害。

水土保持工程实施进度安排需坚持“保护优先、先拦后弃、及时跟进”的原则，即先工程措施和土地整治措施，后植物措施的原则。临建工程施工区完工后，按

原占地类型及时进行恢复，植物措施在土地整治的基础上尽快适时实施。

（1）弃渣场

由于弃渣场水土流失主要发生在弃渣后，为减少弃渣场水土流失的发生，应先挡后弃。

（2）植物措施

根据项目区气象条件，水土保持植物措施施工准备可在主体工程完成后进行，栽植可安排在春、夏、秋三季进行。

根据施工总进度安排、项目区环境及植物措施实施时间。漳河石梁、下交漳至观台河段水毁及控导治理工程水土保持施工安排与主体工程相配合，并且植物措施在主体施工结束后适宜时段进行。计划在第一年 10 月与主体工程同时开工，完工时间为第三年 6 月，施工总工期为 21 个月。

表 10.4-1 水土保持工程实施进度表

项目		第一年			第二年												第三年					
		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
主体工程																						
一	施工准备期																					
二	主体工程																					
三	收尾工程																					
水土保持工程																						
一	主体工程区																					
1	植物措施																					
2	临时措施																					
二	弃渣场区																					
1	工程措施																					
2	植物措施																					
3	临时措施																					
三	施工道路区																					
1	工程措施																					
2	植物措施																					
3	临时措施																					
四	施工生产生活区																					
1	工程措施																					
2	植物措施																					
3	临时措施																					

注：主体工程进度

水土保持工程进度

11 水土保持监测

11.1 监测范围及单元划分

11.1.1 监测目的

(1) 对施工过程中的水土流失进行适时监测和监控。及时掌握施工过程中产生水土流失的时段、数量、部位、强度、影响范围和产生的后果等指标,了解工程区水土流失发展和变化规律以及对生态环境的影响,及时掌握水土保持措施的防治效益情况,以便及时掌握工程水土流失造成的危害,提出相对应的防治对策,监督和评估水土保持方案措施的实施情况和防护效果,充分利用监测成果指导水土流失的防治工作,正确分析评价项目水土保持方案的实施效果,并及时补充完善相应的水土保持设施,最大限度地减少水土流失。

(2) 为项目水土保持设施验收提供技术依据,通过对建设过程中的全过程监测,评价项目建设过程中施工准备期、施工期、自然恢复期防治水土流失的效果,确定水土保持效益基础参数,为水土保持验收 6 项防治目标值计算提供支撑。判定是否达到水土保持方案确定的防治目标值,能否通过水土保持专项验收,水土保持设施是否可投入使用。

(3) 为水土保持监督管理提供数据资料和依据。通过积累各类建设项目建设过程中的水土保持检测成果,可分析总结不同建设时段产生水土流失的环节和分布,为监督检查和管理提供科学依据,提高管理水平。

11.1.2 监测依据

漳河石梁、下交漳至观台河段水毁及控导治理工程水土保持监测应按照相应的标准和程序开展,需遵循的主要技术规范有:

- (1) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018);
- (2) 《水利部办公厅关于生产建设项目水土保持监测技术规程(试行)的通知》(办水保[2015]139 号);
- (3) 《水利部关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保[2020]161 号)。

11.1.3 监测原则

- (1) 地面监测与调查巡查相结合的原则

（2）分区布设监测点的原则

根据水土流失预测结果和水土保持防治措施总体布局，确定监测的重点区域，布设监测点。

（3）全面调查与重点观测相结合的原则

本工程为线型工程，通过全面调查，可以掌握工程整体的水土流失及防治状况。通过全面调查了解对工程施工过程中的水土流失及防治措施的动态变化，按照施工进度对扰动地表面积进行分段不重叠累加，准确界定工程建设的水土流失防治责任范围。

重点观测即对特定地段以及典型地段进行连续监测，主要针对不同扰动类型的侵蚀强度监测、特殊地段及突发事件监测。

通过全面调查和重点监测，反映出工程建设水土流失的总体情况和土壤侵蚀的基本参数，为确定水土流失范围提供依据。

（4）以地表扰动动态监测及不同扰动类型侵蚀强度监测为中心的原则

工程建设产生的土壤流失量的大小取决于流失范围、侵蚀强度、流失历时和水土保持防护措施实施情况。把不同的建设类型划分为基本扰动类型，分别界定不同扰动类型的面积，确定整个项目的防治责任范围，再利用重点监测成果确定各扰动类型的侵蚀强度，从而取得该工程土壤流失总量数据。

（5）以主体工程区为监测重点的原则

工程竣工后工程沿线得到较好的防护，衡量工程的水土流失除主体工程外，往往出现较多问题的包括施工期间开挖土石方堆放及其它临建工程，其产生的水土流失容易对周边造成危害。

（6）监测点位的选取采取代表性、全面性、可行性、经济性原则

所布设的监测点位，必须能够代表监测范围内水土流失状况，可以反映整个项目区的共性，可以实施的可行性原则。

11.1.4 监测范围及单元划分

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的规定，本工程监测范围为工程的水土流失防治责任范围，面积为 14.27hm^2 ，监测单元的划分与水土流失防治分区一致。

11.2 监测时段与内容

11.2.1 监测时段

监测时段从施工准备期开始，至设计水平年结束，即第一年 10 月开始，第三年 12 月结束，共 27 个月。

11.2.2 监测内容

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，结合本项工程特点，确定本项目从施工准备期开始至设计水平年结束的监测时段内水土保持监测内容主要包括：扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效及水土流失危害。

11.3 监测点布置、方法和频次

11.3.1.1 监测点位选择要求

- （1）监测点的分布应反映项目所在区域的水土流失特征；
- （2）监测点应与项目构成和工程施工特性相适应；
- （3）监测点应按监测分区，根据监测重点布设，同时兼顾项目所涉及的行政区；
- （4）监测布设应统筹考虑监测内容，尽量布设综合监测点；
- （5）监测点应相对稳定，满足持续监测要求。

11.3.1.2 监测点位布置

监测点位数量应满足水土流失及其防治效果监测与评价的要求，根据水土流失预测确定重点监测区域进行布置。根据水土流失预测结果确定本工程重点监测区域为主体工程区。工程共布设简易水蚀径流小区定位观测点 5 处，对施工道路进行巡测。定位监测点位是：

- （1）选择主体工程区（2 处）、弃渣场区（1 处）、施工生产生活区（1 处）、施工道路区（1 处）作为水蚀重点监测点；
- （2）选择弃渣场区的绿化区作为林草成活率监测点。

11.3.2 监测方法与频次

工程建设期主要采用的水土保持监测方法包括地面观测及实地量测。

11.3.2.1 扰动土地情况监测

重点监测各站点实际发生的永久和临时占地、扰动地表植被面积、临时堆土量及变化情况。

调查中可采用实测法和填图法。实测法采用测绳、测尺、全站仪、GPS 或其他设备量测；填图法应用大比例尺地形图现场勾绘，并进行室内量算。

临时堆土区应在查阅资料的基础上，以实地量测为主，监测临时堆土量及占地面积。其中临时堆土场面积可采用实测法和填图法；堆土量应根据堆土场面积，结合占地地形、堆土体形状等因素测算。

11.3.2.2 水土流失状况监测

重点监测各站点实际造成的水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况。

11.3.2.3 水土流失防治成效监测

重点监测各站点实际采取水土保持工程措施的类型、数量、分布和完好程度、植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率和临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等。

（1）工程措施

工程措施的数量、分布和运行状况应在查阅工程设计、监理、施工等资料的基础上，结合实地勘测与全面巡查确定。

（2）植物措施

1) 植物类型及面积应在综合分析相关资料的基础上，实地调查确定。

2) 成活率、保存率及生长状况采用抽样调查的方法确定。在栽植 6 个月后调查成活率，且每年调查 1 次保存率及生长状况。乔木的成活率与保存率应采用样地或样线调查法，灌木的成活率与保存率采用样地调查法。

3) 郁闭度与盖度监测方法采用样线法、针刺法、网格法和照相法等方法。

4) 林草覆盖率应在统计林草地面积的基础上分析计算获得。

（3）临时措施

临时措施可在查阅工程施工、监理等资料的基础上，实地调查，并拍摄照片或录像等影像资料。

（4）各项措施的实施情况可在查阅工程施工、监理等资料的基础上，结合

调查询问与实地调查确定。

(5) 水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用应以巡查为主。

(6) 水土保持措施对周边水土保持生态环境发挥的作用应以巡查为主。每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查。

11.3.2.4 水土流失危害监测

重点监测各站点水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；水土流失对周边道路、居民点等重要设施造成的影响及危害。

11.3.2.5 监测频次

根据《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保[2009]187号）、《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）等相关规定，扰动土地情况应至少每月监测1次。水土流失状况应至少每月监测1次，发生强降水等情况后应及时加测。水土流失类型及形式每年不应少于1次，水土流失面积采用抽样调查法，每季度1次；土壤侵蚀强度施工准备期前和监测期末各监测1次，施工期每年不应少于1次；水力侵蚀土壤流失量每月监测1次。

水土流失防治成效应至少每季度监测1次，其中临时措施应至少每月监测1次。植物措施中植被类型和面积应每季度监测1次。成活率、保存率及生长状况应采用抽样调查的方法进行监测，在栽植6个月后调查成活率，保存率和生长状况每年监测1次。郁闭度和盖度应在植被生长最茂盛季节监测1次；工程措施数量、分布和运行状况结合实地勘测和全面巡查确定，重点区域每月监测1次，整体状况每季度监测1次；措施实施情况每季度监测1次。水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用以及对周边生态环境发挥的作用应每年汛期前后及大风、暴雨后进行监测。

各监测点水土保持监测要求详见表 11.3-1。

表 11.3-1 水土保持监测点布设及监测方法

时段	监测位置		监测方法	监测内容	监测频率
施工期	主体工程区	顺坝开挖边坡	定点监测法	边坡受水力侵蚀的强度	降水量、平均风速和风向每月 1 次；整个监测期应监测 1 次地形地貌状况；地表组成物质施工准备期和试运行期各监测 1 次；植被状况施工准备期前测定 1 次；地表扰动情况和水土流失防治责任范围每季度不应少于 1 次；水土流失类型每年 1 次；水土流失面积每季度 1 次；土壤侵蚀强度施工准备期前和监测期末各监测 1 次，施工期每年 1 次。
			调查监测	开挖高度、坡度、占压土地的植被类型及生长情况、植被覆盖率、损坏水土保持设施数量和质量。	
			巡查监测	是否按水土保持要求进行施工，检查水土保持措施的有效性	
	弃渣场区	弃渣场	定点监测法	占压、扰动地表受水力侵蚀强度	降水量、平均风速和风向每月 1 次；整个监测期应监测 1 次地形地貌状况；地表组成物质施工准备期和试运行期各监测 1 次；植被状况施工准备期前测定 1 次；地表扰动情况和水土流失防治责任范围每季度不应少于 1 次；弃渣场在使用期间应每 10 天监测 1 次，其他时段应每季度监测不少于 1 次；水土流失类型每年 1 次；水土流失面积每季度 1 次；土壤侵蚀强度施工准备期前和监测期末各监测 1 次，施工期每年 1 次。
			调查监测	占压土地植被类型及生长情况、植被覆盖率、损坏水土保持设施数量和质量。	
			巡查监测	是否按水土保持要求进行施工，检查水土保持措施的有效性。	
	施工生产生活区	施工生活区	定点监测法	占压、扰动地表受水力侵蚀强度	
			调查监测	占压土地植被类型及生长情况、植被覆盖率、损坏水土保持设施数量和质量。	
			巡查监测	是否按水土保持要求进行施工，检查水土保持措施的有效性。	
	施工道路区	施工临时道路	定点监测法	占压、扰动地表受水力侵蚀强度	
			调查监测	占压土地植被类型及生长情况、植被覆盖率、损坏水土保持设施数量和质量。	
			巡查监测	是否按水土保持要求进行施工，检查水土保持措施的有效性。	
设计水平年	主体工程区	顺坝工程区	调查监测	林草成活率情况	每季度调查 1 次植被状况；在栽植 6 个月后调查成活率，每年调查 1 次保存率及生长状况，每年在植被生长最茂盛的季节监测 1 次。
	弃渣场区	弃渣场	调查监测	拦挡工程防护数量、拦渣效果、林草成活率情况	
	施工生产生活区	生产生活区	调查监测	林草成活率情况	
	施工道路区	临时道路	调查监测	林草成活率情况	

11.4 监测设施典型设计

11.4.1 简易水土流失观测场典型设计

简易水土流失观测场在本工程中用于弃渣场坡面水土流失的监测。将直径 0.6cm、长 30cm、形似钉子的钢钎相距 1m×1m 分上中下、左中右纵横各 3 排（共 9 根）沿坡面垂直方向打入，钉帽与坡面齐平，钢钎编号并登记。每次大雨后，观测钉帽出露地面的高度，计算坡面土壤侵蚀深度和侵蚀量。

计算公式采用： $A=ZS/1000\cos\theta$

式中： A ——土壤侵蚀量（ m^3 ）；

Z ——侵蚀厚度（mm）；

S ——水平投影面积（ m^2 ）；

θ ——斜坡坡度值。

简易水土流失观测场法如图 11.4-1 所示。

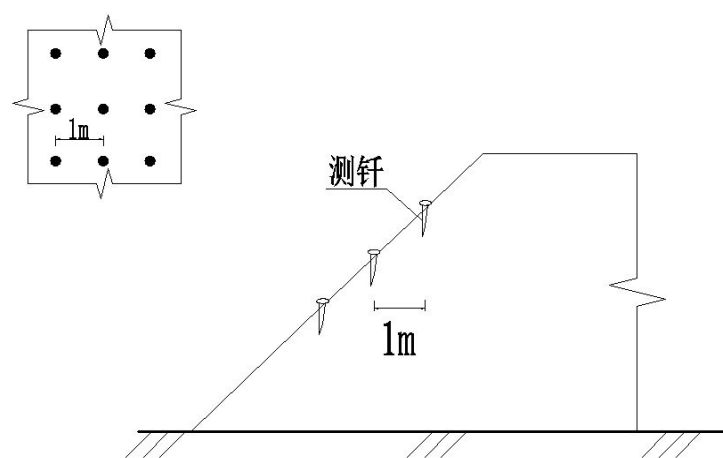


图 11.4-1 简易水土流失观测场法布置图

11.4.2 侵蚀沟测量法

采用随机抽样的方式，选择有代表性的侵蚀沟，在每条侵蚀沟的上、中、下段选择若干个典型断面，对每个断面的宽度、深度进行测量，并以梯形或三角形等断面形式计算断面面积，求出断面面积平均值，再乘以沟长和土壤容重即得单条沟的沟蚀量。计算公式为：

$$M=S\times L\times P$$

式中：M——土壤侵蚀量；
S——侵蚀沟平均断面面积；
L——侵蚀沟沟长；
P——土壤容重。

11.5 监测设施设备

11.5.1 监测设施

本项目水土保持水蚀监测点 5 处，其中侵蚀沟法监测点 4 处，桩钉监测点布设 1 处。

表 11.5-1 监测设施布设情况表

工程分区	监测点位置	监测方法	数量（处）
主体工程区	顺坝工程区	水蚀定点监测	侵蚀沟法监测点 2 处
弃渣场区	弃渣场	水蚀定点监测	桩钉法监测点 1 处
施工生产生活区	施工生活区	水蚀定点监测	侵蚀沟法监测点 1 处
施工道路区	施工临时道路	水蚀定点监测	侵蚀沟法监测点 1 处

11.5.2 监测设备

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。如利用全球定位系统（GPS）、全站仪对渣场形态变化进行动态监测，用地理信息系统（GIS）建立动态监测数据库，用土样、水样分析仪器分析典型区沙量及土壤养分等。监测仪器设备及消耗性材料均由监测单位提供。监测设备见表 11.5-2。同时为保证水土保持监测工作的顺利实施，提高监测数据成果的质量，工程需配置 3 名监测人员。

表 11.5-2 监测设备表

类型	仪器设备名称	单位	数量	单价（元）	投资（元）
消耗性材料费	钢钎	支	20	15	300
	测尺	件	10	35	350
	测绳	件	10	10	100
	量杯	件	20	20	400
	烧杯	件	20	30	600
	钢卷尺	件	5	25	125
	土样盒	个	10	35	350
	水样桶	个	10	55	550
	小计				2775
监测设备折旧费	GPS 定位仪	套	2	1750	3500
	照相机	台	2	1150	2300
	笔记本电脑	台	2	2000	4000
	打印机	台	1	1100	1100
	全站仪	套	1	5000	5000
	取土环刀	件	10	60	600
	取土钻	件	3	230	690
	比重计	件	3	650	1950
	雨量筒	套	5	60	300
	天平	台	2	500	1000
	无人机	台	1	6785	6785
	小计				27225
合计					30000

11.6 弃渣场安全监测

根据《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）规定：“对于 3 级及以上有重大影响的弃渣场，初步设计阶段应进行安全监测设计”。本工程布置的弃渣场级别为 5 级，因此无需进行安全监测。

11.7 监测成果要求

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》，在监测过程中，根据扰动土地情况，水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测成果，对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。三色评价结果是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门

实施监管的重要依据。

对每次监测结果进行统计分析，作出简要评价，每年进行一次年度评价，评价报告及时报送海河水利委员会和项目建设单位，同时抄送河北省、河南省水利厅。

工程建设完工后，对建设期间的监测结果进行综合分析和评价，编制项目建设期间水土保持监测总结报告，作为水土保持设施和主体工程竣工验收的必备资料，监测实施方案由建设单位向海河水利委员会报送，同时抄送河北省、河南省水利厅。

（1）监测实施方案

建设单位应在主体工程开工前 1 个月向海河水利委员会报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》。监测实施方案的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、弃土（渣）场数量、弃土（渣）量、水土保持措施实施进度、水土流失影响因子、土壤流失量、水土流失危害、存在问题及建议等内容。

（3）监测专项报告

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。

（4）监测总结报告

水土保持监测任务完成后，应于 3 个月内报送监测总结报告，监测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、结论等内容。

（5）监测记录

按监测实施方案和相关规定记录数据，包括原始记录表和汇总分析表，监测

记录真实完整。

(6) 影像资料及图件

影像资料包括照片集和影音资料。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、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，作为监测成果报告的附图。

11.8 监测机构

根据《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部 12 号令，2014 年 8 月 19 日修订）的要求，建设单位应以合同形式委托具有相应监测能力的单位实施监测。

11.9 监测实施保障措施

水土保持监测技术人员应专业配套齐全，并经专门培训上岗。建立严格的监测制度，对每次监测结果进行记录、分析、统计，及时报送建设单位，并作好档案管理工作。根据《中华人民共和国水土保持法》的要求，水土流失监测费由建设单位承担，专款专用，保证监测工作的正常运行。

12 水土保持工程管理

12.1 建设期管理

12.1.1 组织领导和措施

12.1.1.1 机构设置原则

为使水土保持方案落到实处，必须设置方案实施的组织管理机构，负责组织、落实、管理、监督实施本工程的水土保持工作。管理机构由工程建设管理部门一名领导分管，统一协调指挥，下设专职人员。

12.1.1.2 职责

水土保持管理机构或人员的主要职责为：建设期负责组织、协调和监督水土保持工程的实施、确保工程建设期各环节水土保持工程建设有序进行，水土流失防治措施得到落实，并在运行期负责水土保持设施的维护和保养。

12.1.1.3 管理制度

在机构健全以后，根据全面质量管理要求，建立岗位责任制，落实管理要求。工程水土保持防治措施管理实施计划见表 12.1-1。

表 12.1-1 水土保持防治措施管理实施计划安排表		
序号	阶段名称	管理措施
1	工程招 标 阶段	根据本方案提出的防治措施，对设计单位、监理单位和施工单位提出相应的水土保持工程验收标准及细则，并在合同条文中列出，以保证水保措施在工程建设期的顺利实施。
2	工程施 工 期	(1) 主体工程设计应在下阶段设计中将水土保持方案纳入； (2) 施工单位严格按照水土保持工作验收标准细则将水保措施纳入施工组织设计中； (3) 监理单位依据水土保持工作验收标准细则及工程施工组织设计，在施工过程中及时将出现的问题向建设单位汇报； (4) 生产建设单位应当在主体工程竣工验收前，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，自主开展水土保持设施验收。
3	工程运 行 期	(1) 贯彻执行水土保持相关法规，并根据相关法规制定水土保持管理规章制度，并监督执行； (2) 领导和组织水土保持监测工作； (3) 检查水土保持设施的运行情况； (4) 组织开展水土保持专业的技术培训，提高专业技术人员的技术素质和业务水平； (5) 定期向各县水利局汇报水土保持的监督管理工作，定期检查，保证水土保持措施得以及时、正确的实施。

12.1.2 后续设计

水土保持方案批复后，将方案制定的防治措施内容和投资纳入主体工程初步

设计文件，并单独成章。根据《水利部办公厅关于印发<水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）>的通知》（办水保[2016]65号），水土保持方案经批准后，生产建设项目地点、规模发生重大变化，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报水利部审批。

12.1.3 水土保持工程招标、投标

项目法人须将水土保持工程纳入主体工程招标管理中，并在设计、施工、监理、验收等各个环节逐一落实。在发标书中应详细列出水土保持工程内容，并列入招标合同。标书中还应明确承包商防治水土流失的责任，由有资质的施工单位承担水土保持工作，保证高质量完成施工任务。

招标文件中应明确施工和监理单位的责任和要求，建设单位在施工招标条款中应明确对水土保持监测设施予以保护的要求。

12.1.4 技术保证措施

（1）工程水土保持方案经批准后，水土保持初步设计和技施设计应由具有相应资质和能力的设计单位承担。

（2）工程施工中应选择施工经验丰富，技术力量强、信誉好的投标施工单位，应具备各类专业技术人员，尤其是水土保持专业和水利工程专业的技术人员。在工程施工阶段，水土保持方案各工程应进行相应的施工图设计，建设中采用先进的施工手段和合理的施工工序。

（3）为确保方案的实施质量，业主单位要聘请具有水土保持专业监理资格的工程师对工程水土保持方案的实施进行监理。

（4）建立健全技术档案。水土保持技术档案内容主要包括：水土保持方案设计的所有资料和图表，年度施工情况总结及图表、文件，各项治理措施所需的经费等技术指标，以及检查验收的全部文件、报告、图表等资料。

档案必须全面、系统、科学，数据资料准确可靠。年度或工作阶段结束后，要将所有资料及时归档。

12.1.5 水土保持监理

12.1.5.1 水土保持监理原则

坚持“一流的施工质量要有一流的水土保持措施”和“谁造成水土流失，谁负

责治理”的原则，认真贯彻执行国家和地方及有关部门颁布的相关法律、法规及规程，按照合同规定行使发包人赋予监理人在水土保持方面的权利和责任。

12.1.5.2 水土保持监理工作内容

(1) 负责监督、检查和督促施工单位落实水土保持组织保证体系、各项实施措施进度和水土保持意识。

(2) 检查施工单位在水土保持方面是否严格遵守国家、地方的法律、法规和规章以及合同的有关规定。

(3) 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）本工程水土保持监理应当由应配备具有水土保持专业监理资格的工程师承担。

12.1.5.3 水土保持监理措施

(1) 发挥监理工程师的检查、监督作用，并运用经济、技术等手段督促施工单位在施工过程中重视水土保持工作，确实落实水土保持目标。

(2) 督促和检查施工单位在施工组织设计中就做好施工弃渣的处置方案，严格按照批准的弃渣规划有序地堆放，防止任意堆放弃渣影响其他标段的施工和项目区环境。

(3) 监督施工单位在施工过程中采取有效措施对施工开挖的边坡及时进行支护和做好排水措施，避免由于施工造成的水土流失。

(4) 监督施工单位保持施工区和生活区环境，及时清除施工废弃物并运至指定地点，进入现场的材料、设备必须置放有序，防止因任意堆放器材、杂物而增加对地表植被的破坏。

(5) 监督和检查施工单位在工程完工后对施工临时用地及时做好撤离、拆迁和清理工作，恢复自然景观；根据水土保持方案对防治责任范围统一采取工程措施、植物措施做好水土保持工作。

12.1.5.4 施工检查报告

(1) 对施工单位违反国家和地方的有关水土保持的法规和规章，监理单位督促其做出专题报告，上报业主，并责成施工单位承担全部责任。

(2) 监理单位检查施工单位的周报和月报中有关水土保持的施工情况，并进行调查分析、核实后，向业主报告工程的水土保持施工情况。

(3) 定期向业主报告水土保持施工情况。

12.1.6 水土保持监测

施工期间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,编制监测计划并实施,监测成果定期向建设单位和海河水利委员会汇报,并及时提出有关水土保持措施的整改意见,在水土保持设施竣工验收时提交监测总结报告。

12.1.7 施工管理

(1) 加强对施工技术人员水土保持法律、法规的宣传工作,提高水土保持法律意识,形成全社会支持水土保持生态环境建设的局面。

(2) 工程措施施工时,对施工质量实时检查,对不符合设计要求或质量要求的工程验收过的水保工程进行检查观察。

(3) 植物措施施工时,加强植物措施的后期抚育工作,清除杂草,确保树草种的成活率,发挥植物措施的水土保持效益。

(4) 自然恢复期管理,定期或不定期地对验收过的水保工程进行检查观测,随时掌握其运行状态,进行日常维修养护,消除隐患,维护水保工程完整。工程发生重大险情或事故,应及时向上级主管业务部门报告,并研究补救措施。

12.1.8 竣工验收

在建设项目的土建工程完工后、主体工程竣工验收前,建设单位应组织第三方机构编制水土保持设施验收报告,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)和《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)及国家现行有关标准对工程建设水土流失防治责任范围内的水土流失及其防治状况、水土保持措施实施效果等编写验收报告。水土保持设施验收报告编制完成后,生产建设单位按水土保持法律法规、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,明确验收合格的结论。验收合格后,通过官方网站或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。公开验收材料后,投产使用前,向水利部报备水土保持验收材料。

12.1.9 资金来源及管理使用办法

依照“谁开发、谁保护，谁造成水土流失、谁负责治理”的原则，漳河石梁、下交漳至观台河段水毁及控导治理工程水土保持资金来源于工程建设总投资中，由建设单位承担，建设单位应列专项资金，组织实施水土保持方案，落实各项实施保证措施。在实施中，作到专款专用，严禁挤占、挪用，保证资金及时到位，并参照水土保持方案实施进度安排逐年进行，使各项水土保持措施保质保量按期完成。

12.2 工程运行期管理要求

工程运行期管理要求包括：

（1）根据主体工程运行期管理单位的性质，确定水土保持管理机构和人员设置；

（2）管理单位应负责对永久征地内的水土保持设施进行管理与维修，临时占地内的水土保持设施应由土地权属单位或个人管理维护，提出预防措施。

13 水土保持投资估算及效益分析

13.1 投资估算

13.1.1 编制依据

- (1) 《水土保持工程概算定额》，《水土保持工程施工机械台时费定额》（水利部水总[2003]67号）；
- (2) 《生产建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》（报批稿）；
- (3) 《关于印发<水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》（财综[2014]8号）；
- (4) 《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）；
- (5) 《水利部办公厅关于印发<水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法>的通知》（办水总[2016]132号）；
- (6) 《关于调整水土保持补偿费收费标准的通知》（冀价行费〔2017〕173号）；
- (7) 《关于我省水土保持补偿费收费标准的通知》（豫发改收费〔2018〕1079号）。

13.1.2 编制方法

13.1.2.1 基础单价

(1) 人工预算单价

工程地处河南省安阳市林州市、殷都区、河北省邯郸市涉县和磁县，按《水土保持工程概（估）算编制规定（报批稿）》计算，人工预算单价为 4.57 元/工时。

(2) 主要材料预算单价

主要材料预算单价与主体工程保持一致，其原价按 2020 年第三季度价格水平编制。水泥、块石、柴油等主要材料按[2016]132 号文限价并计取税金后计入工程单价。主要材料限价见表 13.1-1。

表 13.1-1 主要材料限价表

序号	名称	单位	水利部限价
1	汽油	t	3075.00
2	柴油	t	2990.00
3	水泥 32.5#	t	255.00
4	块石	m ³	70.00
5	砂	m ³	70.00
6	苗木	株	15.00
7	草坪	m ²	10.00
8	草籽	kg	60.00

13.1.2.2 定额及费率标准

水土保持工程定额执行水利部水总[2003]67 号文发布的《水土保持工程概算定额》和《水土保持工程施工机械台时费定额》。费率计取依据《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》（报批稿）。

其他直接费、间接费、利润、税金费率标准统计见表 13.1-2。

表 13.1-2 费率标准统计表

编号	项目	计算基数	费率
一	直接费	基本直接费	
1	工程措施		
	土方工程		4.50%
	土地整治工程		2.80%
2	植物措施		2.80%
二	间接费	直接费	
1	工程措施		
	土方工程		5%
	石方工程		8%
	其他工程		7%
2	植物措施		6%
三	利润	直接费+间接费	7%
四	税金	(直接费+间接费+价差+利润)	9%

13.1.2.3 监测措施

(1) 土建设施及设备按设计工程量或设备清单乘以工程（设备）单价进行

编制；

(2) 安装费按设备费的 5% 计算；

(3) 建设期观测运行费以主体土建投资为基数，根据《生产建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》（报批稿）计取。

13.1.2.4 独立费用

独立费用包括建设管理费、方案编制费、科研勘测设计费、工程建设监理费、竣工验收技术评估费。

(1) 建设管理费：取一至四部分之和的 2%；

(2) 方案编制费：根据《生产建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》（报批稿）计取；

(3) 科研勘测设计费：参照国家计委、建设部计价格[2002]10 号文《工程勘察设计收费管理规定》和发改价格[2006]1352 号《水利、水电、电力建设项目前期工作工程勘察收费暂行规定》，根据实际工程量计取；

(4) 工程建设监理费：参照发改委[2007]670 号《建设工程监理与相关服务收费管理规定》，根据实际工程量计取；

(5) 竣工验收费：根据《生产建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》（报批稿）计取。

13.1.2.5 基本预备费

基本预备费按一至五部分之和的 10% 计列。

13.1.2.6 水土保持补偿费

根据《关于调整水土保持补偿费收费标准的通知》（冀价行费〔2017〕173 号）、《关于我省水土保持补偿费收费标准的通知》（豫发改收费〔2018〕1079 号）。河北省按实际占用地表面积 1.4 元/m² 计算水土保持补偿费，河南省按实际占用地表面积 1.2 元/m² 计算水土保持补偿费。经计算，水土保持补偿费计征面积共计 14.27hm²，其中河南省殷都区 3.89hm²，河南省林州市 2.53hm²，河北省磁县 1.94hm²，河北省涉县 5.91hm²。水土保持补偿费计算表详见表 13.1-3。

表 13.1-3 水土保持补偿费计算表

水土保持补偿费		计征面积 (m ²)	费率 (元/m ²)	小计 (万元)
河南省水土保持补偿费	殷都区	38900	1.20	4.67
	林州市	25300	1.20	3.04
	小计	64200		7.71
河北省水土保持补偿费	磁县	19400	1.40	2.72
	涉县	59100	1.40	8.27
	小计	78500		10.99
合计 (万元)		142700		18.70

13.1.3 水土保持投资估算

漳河石梁、下交漳至观台河段水毁及控导治理工程水土保持总投资 284.01 万元，其中工程措施 85.64 万元，植物措施 35.78 万元，监测措施 20.15 万元，临时措施 22.69 万元，独立费用 76.93 万元，基本预备费 24.12 万元，水土保持补偿费 18.70 万元（其中河南省 7.71 万元，河北省 10.99 万元）。水土保持投资详见表 13.1-4~13.1-9。

表 13.1-4 水土保持投资估算总表 单位：万元

编号	工程费用名称	建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	合计
一	工程措施	85.64				85.64
(一)	施工生产生活区	1.43				1.43
(二)	施工道路区	1.60				1.60
(三)	弃渣场区	82.61				82.61
二	植物措施			35.78		35.78
(一)	主体工程区			2.12		2.12
(二)	施工生产生活区			8.47		8.47
(三)	施工道路区			9.50		9.50
(四)	弃渣场区			15.69		15.69
三	监测措施	17.30	2.85			20.15
(一)	土建设施及设备	0.15	2.85			3.00
(二)	安装费	0.15				0.15
(三)	建设期观测运行费	17.00				17.00
四	临时措施	22.69				22.69
1	临时防护工程	19.86				19.86
2	其它临时工程	2.83				2.83
五	独立费用				76.93	76.93
1	建设管理费				3.29	3.29
2	工程监理费				10.00	10.00
3	科研勘测设计费				29.44	29.44
4	方案编制费				18.45	18.45
5	竣工验收费				15.75	15.75
一至五部分合计		125.63	2.85	35.78	76.93	241.19
六	基本预备费					24.12
七	水土保持补偿费					18.70
1	河南水土保持补偿费					7.71
	殷都区水土保持补偿费					4.67
	林州市水土保持补偿费					3.04
2	河北水土保持补偿费					10.99
	磁县水土保持补偿费					2.72
	涉县水土保持补偿费					8.27
八	总投资	125.63	2.85	35.78	76.93	284.01

表 13.1-5

水土保持投资估算分表

单位：万元

编号	工程费用名称	单位	数量	单价 (元)	合价(万元)
一	工程措施				85.64
(一)	施工生产生活区				1.43
1	土地整治工程				1.43
(1)	土地平整	hm ²	0.49	9034.96	0.44
(2)	表土剥离	m ³	1588	3.90	0.62
(3)	表土回覆	m ³	1588	2.31	0.37
(二)	施工道路区				1.60
1	土地整治工程				1.60
(1)	土地平整	hm ²	0.55	9034.96	0.50
(2)	表土剥离	m ³	1782	3.90	0.69
(3)	表土回覆	m ³	1782	2.31	0.41
(三)	弃渣场区				82.61
1	挡渣墙工程				22.07
(1)	土方开挖	m ³	439	14.11	0.62
(2)	土方回填	m ³	125	11.35	0.14
(3)	M10 浆砌石挡渣墙	m ³	377	512.18	19.31
(4)	pvc 管 (100mm)	m	121	40.99	0.50
(5)	闭孔塑料板	m ²	37	124.22	0.46
(6)	碎石垫层	m ³	26	342.86	0.89
(7)	碎石反滤料 (粒径 20mm)	m ³	3	336.16	0.10
(8)	反滤土工布 (400g/m ²)	m ²	46	10.74	0.05
2	排水工程				57.07
(1)	土方开挖	m ³	1803	14.11	2.54
(2)	M10 浆砌石	m ³	868	470.15	40.81
(3)	碎石垫层	m ³	235	342.86	8.06
(4)	水泥砂浆抹面	m ²	2283	18.43	4.21
(5)	闭孔塑料板	m ²	117	124.22	1.45
3	土地整治工程				3.47
(1)	土地平整	hm ²	1.18	9034.96	1.07
(2)	表土剥离	m ³	3823	3.95	1.51
(3)	表土回覆	m ³	3823	2.34	0.89
二	植物措施				35.78
(一)	主体工程区				2.12
1	整地				0.20
(1)	全面整地	hm ²	2.60	761.95	0.20
2	栽植				1.92

(1)	播撒草籽	hm ²	2.60	7367.86	1.92
(二)	施工生产生活区				8.47
1	整地				0.46
(1)	全面整地	hm ²	0.49	761.95	0.04
	整地 (60×60)	个	1286	2.14	0.28
	整地 (30×30)	个	5145	0.27	0.14
2	栽植				7.90
(1)	播撒草籽	hm ²	0.49	7367.86	0.36
(2)	侧柏	株	1286	29.44	3.79
(2)	紫穗槐	株	15435	2.43	3.75
3	抚育费	hm ² 年	0.49	2218.19	0.11
(三)	施工道路区				9.50
1	整地				0.51
(1)	全面整地	hm ²	0.55	761.95	0.04
	整地 (60×60)	个	1444	2.14	0.31
	整地 (30×30)	个	5775	0.27	0.16
2	栽植				8.87
(1)	播撒草籽	hm ²	0.55	7367.86	0.41
(2)	侧柏	株	1444	29.44	4.25
(2)	紫穗槐	株	17325	2.43	4.21
3	抚育费	hm ² 年	0.55	2218.19	0.12
(四)	弃渣场区				15.69
1	整地				0.92
(1)	全面整地	hm ²	1.18	761.95	0.09
	整地 (60×60)	个	3098	2.14	0.66
	整地 (30×30)	个	6195	0.27	0.17
2	栽植				14.51
(1)	播撒草籽	hm ²	1.18	7367.86	0.87
(2)	侧柏	株	3098	29.44	9.12
(2)	紫穗槐	株	18585	2.43	4.52
3	抚育费	hm ² 年	1.18	2218.19	0.26
三	监测措施				20.15
(一)	土建设施及设备				3.00
(二)	安装费				0.15
(三)	建设期观测运行费				17.00
四	临时措施				22.69
1	临时防护工程				19.86
(一)	主体工程区				6.44
①	袋装土	m ³	249	125.44	3.12
②	防尘网	m ²	7290	4.55	3.32
(二)	施工生产生活区				4.35

①	袋装土	m ³	190	125.44	2.38
②	土方开挖	m ³	162	14.11	0.23
③	防尘网	m ²	3831	4.55	1.74
(三)	施工道路区				7.07
①	袋装土	m ³	230	125.44	2.89
②	土方开挖	m ³	1139	14.11	1.61
③	防尘网	m ²	5650	4.55	2.57
(四)	弃渣场区				2.00
①	袋装土	m ³	111	125.44	1.39
②	防尘网	m ²	1333	4.55	0.61
2	其它临时工程	%	2.00		2.83
五	独立费用				76.93
1	建设管理费	%	2.00		3.29
2	工程监理费				10.00
3	科研勘测设计费				29.44
4	方案编制费				18.45
5	竣工验收费				15.75
一至五部分合计					241.19
六	基本预备费	%	10.00		24.12
七	水土保持补偿费				18.70
1	河南水土保持补偿费				7.71
	殷都区水土保持补偿费		38900	1.20	4.67
	林州市水土保持补偿费		25300	1.20	3.04
2	河北水土保持补偿费				10.99
	磁县水土保持补偿费		19400	1.40	2.72
	涉县水土保持补偿费		59100	1.40	8.27
八	总投资				284.01

表 13.1-6 水土保持分年度投资估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	合 计	建设期		
			第一年	第二年	第三年
一	工程措施	85.64	34.26		51.38
(一)	施工生产生活区	1.43	0.57		0.86
(二)	施工道路区	1.60	0.64		0.96
(三)	弃渣场区	82.61	33.04		49.57
二	植物措施	35.78			35.78
(一)	主体工程区	2.12			2.12
(二)	施工生产生活区	8.47			8.47
(三)	施工道路区	9.50			9.50
(四)	弃渣场区	15.69			15.69
三	监测措施	20.15	6.55	8.50	5.10
(一)	土建设施及设备	3.00	3.00		
(二)	安装费	0.15	0.15		
(三)	建设期观测运行费	17.00	3.40	8.50	5.10
四	临时措施	22.69	4.54	11.34	6.81
1	临时防护工程	19.86	3.97	9.93	5.96
2	其它临时工程	2.83	0.57	1.41	0.85
五	独立费用	76.93	50.55	6.64	19.74
1	建设管理费	3.29	0.66	1.64	0.99
2	工程监理费	10.00	2.00	5.00	3.00
3	科研勘测设计费	29.44	29.44		
4	方案编制费	18.45	18.45		
5	竣工验收费	15.75			15.75
一至五部分合计		241.19	48.24	120.59	72.36
六	基本预备费	24.12	9.59	2.65	11.88
七	水土保持补偿费	18.70	18.70		
1	河南水土保持补偿费	7.71	7.71		
	殷都区水土保持补偿费	4.67	4.67		
	林州市水土保持补偿费	3.04	3.04		
2	河北水土保持补偿费	10.99	10.99		
	磁县水土保持补偿费	2.72	2.72		
	涉县水土保持补偿费	8.27	8.27		
八	总投资	284.01	124.19	29.13	130.69

表 13.1-7 水土保持单价汇总表 单位：万元

工程名称	单位	单价	人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	企业利润	价差	税金	扩大
土地平整	100m ³	90.35	3.20	7.31	39.82	1.41	3.62	3.88	16.12	6.78	8.21
表土剥离 1	100m ³	394.70	11.43	21.46	183.65	6.06	15.58	16.67	74.34	29.63	35.88
表土回覆 1	100m ³	234.43	7.31	10.00	106.37	2.84	8.86	9.48	50.65	17.60	21.31
表土剥离 2	100m ³	390.40	8.68	21.16	183.65	5.98	15.36	16.44	74.34	29.30	35.49
表土回覆 2	100m ³	231.08	5.12	9.81	106.37	2.79	8.69	9.29	50.65	17.35	21.01
土方开挖	100m ³	1411.37	973.41	29.20		45.12	52.39	77.01		105.94	128.31
土方回填	100m ³	1134.61	437.81	66.55	301.65	36.27	42.11	61.91		85.17	103.15
浆砌石挡土墙	100m ³	51217.81	3814.12	13609.09	240.66	794.87	1476.70	1395.48	21386.17	3844.54	4656.16
浆砌石排水沟	100m ³	47015.02	3948.02	13766.37	245.09	808.18	1501.41	1418.83	21596.62	1419.73	2310.76
M10 砂浆抹面	100m ³	1843.16	392.11	431.91	11.33	37.59	61.11	65.38	537.82	138.35	167.56
碎石反滤料	100m ³	33615.96	2319.73	18532.06	938.33	1743.21	1647.33	2856.00		2523.30	3056.00
碎石垫层	100m ³	34286.04	2317.37	21362.23		1065.58	1979.61	1870.74		2573.60	3116.91
闭孔塑料板	100m ²	12422.29	14.02	8645.60		389.68	633.45	677.79		932.45	1129.30
排水管	100m	4099.06	182.80	2674.67		128.59	209.02	223.66		307.69	372.64
反滤土工布	100m ²	1074.01	73.12	675.58		33.69	54.77	58.60		80.62	97.64
第一年幼林抚育	每公顷年	1287.98	658.08	263.23		25.80	56.83	70.28		96.68	117.09
第二年幼林抚育	每公顷年	930.21	511.84	153.55		18.63	41.04	50.75		69.82	84.56
撒播草籽	hm ²	7367.86	274.20	4996.15		147.57	325.08	402.01		553.05	669.81
穴状整地（60cm×60cm）	100 个	214.48	142.13	14.21		4.38	9.64	8.52		16.10	19.50
穴状整地（30cm×30cm）	100 个	26.90	17.82	1.78		0.55	1.21	1.07		2.02	2.45
种植灌木	100 株	243.17	91.40	85.86		4.96	10.93	9.66		18.25	22.11

工程名称	单位	单价	人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	企业利润	价差	税金	扩大
种植乔木	100 株	2944.34	850.02	1256.11		58.97	129.91	160.65		221.01	267.67
全面整地	hm ²	761.95	86.83	67.80	277.41	12.10	13.32	22.87	155.15	57.19	69.27
袋装土	100m ³	12543.63	6078.10	2666.10		393.49	639.64	684.41		941.56	1140.33
防尘网	100m ²	454.65	73.12	243.82		14.26	23.18	24.81		34.13	41.33

表 13.1-8

工程主要材料表

单位：元

序号	名称及规格	单位	预算价格	其 中		
				原价	运杂费	采购及保管费
1	紫穗槐	株	0.80	0.76	0.02	0.02
2	侧柏	株	12.00	11.54	0.23	0.23
3	草籽（良种）	kg	59.48	57.20	1.14	1.14
4	农家肥	m ³	60.00			
5	汽油	t	6946.00			
6	柴油	t	6093.00			
7	水泥 32.5#	t	507.70			
8	块石	m ³	193.54			
9	砂	m ³	210.00			
10	碎石	m ³	207.36			
11	电	kw.h	0.91			
12	水	m ³	0.61			
13	风	m ³	0.21			

表 13.1-9

施工机械台时费汇总表

单位：万元

编号	名称及规格	台时费	其 中							
			折旧费	修理费	安装 拆卸 费	人工费	柴油	汽油	电	风 水
1031	推土机 74kW	81.25	16.81	20.93	0.86	10.96	31.69			
6021	砂浆搅拌机	14.98	0.83	2.28	0.20	5.93			5.73	
1077	蛙式夯实机	12.59	0.17	1.01		9.13			2.28	
3059	胶轮架子车	0.90	0.26	0.64						
1043	拖拉机 37kW	27.73	3.04	3.65	0.16	5.93	14.95			
1001	挖掘机 0.5m ³	88.24	21.97	20.47	1.48	12.33	31.99			

13.2 效益分析

13.2.1 效益分析原则

水土保持是一项社会公益性事业，效益分析以社会效益、生态效益为主，因此，本工程水土保持方案效益主要评价各种水土保持措施对控制人为因素引起的水土流失产生的保水保土、改善生态环境、促进当地经济可持续发展等方面的作用和效益。本方案效益评价的主要内容包括：主体工程区、弃渣场区、施工生产生活区、施工道路区等土地整治措施及植物措施减轻水力侵蚀的效益。

效益分析主要针对水土保持方案涉及范围内所采取的水土保持措施产生的新增效益进行分析。本项目属于一次性投资开发的建设项目，建设项目完成之时，也就是水土保持方案实施竣工之日，所以原则上水土保持方案的服务年限应与建设项目同步。

13.2.2 防治效果预测

项目通过实施水土保持措施后，设计水平年各项效益指标分析如下：

(1) 水土流失治理度

$$\text{水土流失治理度} = \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{建设区水土流失总面积}} \times 100\%$$

各分区水土流失治理度计算表见表 13.2-1。

表 13.2-1 项目区水土流失治理度计算表 单位：hm²

项目区	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理达标面积 (hm ²)					水土流失治理度 (%)
		永久建筑物及硬化	复耕	水面	水土保持措施面积	小计	
主体工程区	9.69	0.23	1.95	4.91	2.60	9.69	100.00
弃渣场区	1.18				1.18	1.18	100.00
施工生产生活区	1.35		0.86		0.49	1.35	100.00
施工道路区	2.05		1.50		0.55	2.05	100.00
合计	14.27	0.23	4.31	4.91	4.82	14.27	99.30

(2) 土壤流失控制比

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{项目区容许土壤流失量}}{\text{方案实施后平均土壤侵蚀强度}}$$

本项目位于北方土石山区，容许土壤流失量为 200t/(km² a)。项目建成后，

主体工程区多为永久建筑物、水面，弃渣场、施工生产生活区等临时占地均布置了植物措施，水土保持措施比较全面，侵蚀强度恢复至原地貌以下程度，治理后平均土壤流失模数计算为 $200\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。经计算得出土壤流失控制比为 1.00，满足水土流失防治标准要求。

(3) 渣土防护率

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

本工程施工过程中产生弃渣 4.42 万 m^3 （松方），弃渣场严格按设计要求做到先拦后弃，弃渣结束后平整覆土恢复原有土地使用功能；临时堆土总量为 13.88 万 m^3 ，全部采用临时苫盖及临时拦挡措施，因此渣土防护率可达 98%，满足水土流失防治标准要求。

(4) 表土保护率

$$\text{表土保护率} = \frac{\text{保护表土数量}}{\text{可剥离表土数量}} \times 100\%$$

结合工程建设布局和施工特点，以及工程后期植被恢复需求，对工程扰动区域进行表土剥离。本方案可剥离表土 3.89 万 m^3 ，剥离表土 3.89 万 m^3 ，主要用于各个区域的复耕及植被恢复工程覆土，对于剥离的表土本工程采用袋装土临时拦挡，并覆盖防尘网临时苫盖。故本方案表土保护率可达到 99%。

(5) 林草植被恢复率

项目建设过程中形成的裸露地表，具备绿化条件的尽可能恢复植被。

$$\text{林草植被恢复率} = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\%$$

项目建设区可恢复林草面积为目的经济、技术条件下项目建设区除永久建筑物、地面硬化、水面以及恢复农耕以外的区域适宜恢复林草植被的面积，共计 4.82hm^2 。经计算，林草植被恢复率为 99.99%，满足水土流失防治标准要求。详见表 13.2-2。

表 13.2-2 项目区林草植被恢复率计算表

项目区	项目区建设面积 (hm^2)	不可恢复植被面积 (hm^2)				林草植被面积 (hm^2)	可恢复植被面积(hm^2)	林草植被恢复率 (%)
		永久建筑物及硬化面积	复耕	水面	小计			
主体工程区	9.69	0.23	1.95	4.91	7.09	2.60	2.60	100.00
弃渣场区	1.18					1.18	1.18	100.00
施工生产生活区	1.35		0.86		0.86	0.49	0.49	100.00
施工道路区	2.05		1.50		1.50	0.55	0.55	100.00
合计	14.27	0.23	4.31	4.91	9.45	4.82	4.82	99.99

(6) 林草覆盖率

$$\text{林草覆盖率} = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{防治责任范围面积} - \text{复耕面积}} \times 100\%$$

防治责任范围扣除复耕面积后共 9.96hm^2 ，本方案恢复林草植被面积为 4.82hm^2 ，林草覆盖率为 48.39%，满足水土流失防治标准要求。

经统计，六项指标均达到了目标值。其中水土流失治理度为 99.30%，土壤流失控制比为 1.00，渣土防护率为 98%，表土保护率 99%，林草植被恢复率为 99.99%，林草覆盖率为 48.39%。详见表 13.2-3。

表 13.2-3 项目区水土流失综合防治目标达标情况统计表

项目	目标值	效果预测	达标情况
水土流失治理度 (%)	95	99.3	达标
土壤流失控制比	1	1	达标
渣土防护率 (%)	97	98	达标
表土保护率 (%)	95	99	达标
林草植被恢复率 (%)	97	99.99	达标
林草覆盖率 (%)	26	48.39	达标

13.2.3 效益分析

13.2.3.1 生态效益

方案在设计中结合主体工程设计，补充增加了各个防治分区的工程措施、植物措施和临时措施，经预测分析表明，方案实施后，易发生水土流失的区域得到了有效治理，防治责任范围内水土流失将得到有效控制，根据防治效果预测结果，

方案实施的水土保持措施能满足水土流失防治标准的要求,可最大限度地减少工程建设引起的水土流失,可减少土壤流失量 413t。方案实施后,区域生态环境能得到一定程度的改善,减轻因工程建设等人为活动对自然环境的破坏,具有较好的保土蓄水、保护生态环境等生态效益,为恢复和改善区域生态环境创造有利条件。

13.2.3.2 社会效益

方案实施后,各项水土保持措施发挥其效用,不但保证了施工产生的弃渣得到有效拦挡,同时区域植被得到恢复,工程建设造成的水土流失影响有所降低,主体工程安全运营得到保障,实现了水土保持生态建设与生产建设项目同步发展,对当地及周边经济社会的持续发展起到了积极作用。同时,方案的实施对当地水土保持事业的发展也具有一定的促进作用。

14 结论和建议

14.1 水土保持方案总体结论

在野外调查的基础上,根据水土保持有关法律法规,确定了本方案编制的指导思想、遵循的原则和方法以及总体防治目标。在对漳河石梁、下交漳至观台河段水毁及控导治理工程调查的基础上,分析了本工程的施工组织和工艺,以及项目区的地形地貌、土壤、植被、气象水文、水土流失特点和水土保持现状。预测并分析评价了土壤流失量及其危害。针对水土流失类型和危害,结合地形地貌及气候特征,确定了防治分区,项目占地内全面布设水土流失防治措施。在此基础上,编制了投资估算,进行了水土保持效益分析。根据有关法律法规,坚持“三同时”制度,确定了水土保持工程的实施进度和方案实施的保障措施,提出了水土保持监测、监理的指导性意见。总体结论如下:

本工程符合国家、地方经济发展的要求。按照《水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2018)等法律、规范标准及规范性文件的要求,通过提高防治标准、工程防护等级,优化施工工艺,减少扰动和植被损坏范围,加强补偿措施,补充完善主体工程措施,按本方案的要求可有效防治新增水土流失,避免发生水土流失危害和造成对周边区域及河流的不利影响,在此基础上,符合水土保持要求,项目建设可行。

14.2 建议

根据漳河石梁、下交漳至观台河段水毁及控导治理工程水土保持工作特点,方案从对主体工程设计的要求、对施工单位的施工管理要求、对水土保持工程监理的要求、对水土保持监测的要求等四个方面提出以下建议:

(1) 对主体设计要求

1) 进一步核实工程建设的占地和扰动面积,做好工程区的勘测工作,尽量缩小工程建设的扰动地表面积,减少水土流失。

2) 进一步核实土石方平衡,优化施工时序和土石方调配,尽量减少弃渣量和扰动地表面积。

3) 根据施工布置和施工工艺,合理优化施工时序,缩短施工工期,进而减少工程建设扰动时段和水土流失时段。

4) 施工布置应尽量考虑永临结合设计, 防止工程区的二次扰动, 建设时按各种功能的需求一次到位, 避免二次建设, 施工场地平整尽量利用工程开挖弃料, 可减少工程弃渣量。

(2) 对施工单位要求

1) 在施工招标标书中, 增加严格限定施工占地面积; 增加阶段验收时应有海河水利委员会参加, 并对水土保持设施数量和质量进行认定签字, 施工单位方可撤离, 建设单位方可付款等水土保持条款。

2) 施工期间要求施工单位合理安排施工工序, 尽量减少临时堆土的堆放时间。

3) 施工期间应规划施工活动范围, 还要安排好现有交通车辆的通行, 由专人负责严格控制和管理运输车辆及重型机械的行车范围, 以防破坏地表植被, 引发水土流失。

4) 对施工人员加强水土保持教育, 减少对当地植物的人为破坏。

5) 加强施工道路管理, 定期平整, 保证畅通。

6) 注意临时防护, 施工单位施工完毕后应向建设单位提交临时防护工程影像资料。

7) 施工结束后, 要做好施工场地的恢复工作, 应结合地形修整成一定形状与周围环境相协调。

(3) 水土保持工程监理要求

1) 在水土保持工程监理招标中, 明确水土保持专项验收所需的《水土保持监理总结报告》所需的内容。

2) 在合理工期内, 分解总目标, 与施工单位协商确定阶段目标的重点工作日程, 监理通过一定的奖惩、帮助、协调等手段进行检查监督, 逐步实现水土保持项目的总目标。

3) 经常到现场检查施工单位的材料设备和人员数量情况, 检查进度实际执行情况, 发现对水土保持工作总的目标有影响时, 及时递送进度原因分析报告, 将现场实际情况向业主汇报, 提出进度计划的调整措施, 及时保证重点水土保持工程的正常实施。

4) 水土保持施工中着重进行各工序质量管理, 检查承包商是否按批准的方

法进行施工，工序衔接和操作方法是否符合规范要求，所用材料是否合格，工序结果是否进行了认真的自检。

5) 应配备具有水土保持专业监理资格的工程师对施工单位在施工准备期、施工期和竣工收尾阶段的水土保持措施进行全面全过程的监理。对于土建工程设置专职水土保持监理工程师，负责现场过程控制；单位工程开工后和竣工前，要签定《水土保持计划报审单》和《水土保持竣工验收单》，记录水土保持措施或设计执行情况、出现的问题及处理过程，完工后，提交分部、单元工程质量资料，完成水土保持监理报告。

(4) 水土保持监测要求

1) 按方案中的监测计划实施并定期向海河水利委员会和业主提交季度监测报告。

2) 在以调查监测为主的原则下，布设定位监测点，并适当延长部分点位的监测时段、增加监测频次，为河南省、河北省水利水电项目建设积累必要的资料。

3) 在设计水平年的下半年提交水土保持专项验收所需的《水土保持监测总结报告》。项目区背景值监测，应在施工准备期前进行。