

罗甸县抗村水库工程
水土保持设施验收

罗甸县抗村水库工程 水土保持设施验收报告

建设单位：黔南州水务投资有限责任公司

编制单位：贵州梵宇工程管理咨询有限公司

2020 年 05 月



营业执照
(副本)

统一社会信用代码
91520115MA6HJND6H

 扫描二维码登录
“国家企业信用
信息公示系统”
了解更多登记、
备案、许可、监
管信息。

名 称 贵州梵宇工程管理有限公司 (2-1)	注 册 资 本 500万人民币
类 型 有限责任公司(自然人投资或控股)	成 立 日 期 2019年02月20日
法 定 代 表 人 朱文龙	营 业 期 限 长期
经 营 范 围 法律、法规、国务院决定规定禁止的不得经营；法律、法规、国务院决定规定应当许可(审批)的，经审批机关批准后凭许可(审批)文件经营；法律、法规、国务院决定规定无需许可(审批)的，市场主体自主选择经营。工程管理服务；水土保持方案编制；水土保持工程监测、验收评估报告编制；环境影响评价的报告编制；地质灾害评估、咨询；地质测绘；水文地质调查及水资源论证、咨询；招标代理；投标咨询。(依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动。)	注 册 所 贵州省贵阳市观山湖区金阳南路6号贵阳世纪城Y2组团3号楼1单元12层1号

登 记 机 关

2019 年02 月 20 日

国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn> 市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示 国家市场监督管理总局监制

单位地址：贵州省贵阳市观山湖区金阳南路 6 号贵阳世纪城 Y2 组团 3 号楼 1 单元 12 层 1 号

单位邮编：550081

法定代表人：朱文龙

电 话：15085953268

项目联系人：饶懿凡

联 系 电 话：18085151526

电 子 邮 箱：281765352@qq.com

（罗甸县抗村水库工程项目水土保持设施验收报告）

责任页

（编制单位：贵州梵宇工程管理咨询有限公司）

批准：朱文龙（工程师）

核定：朱文龙（工程师）

审查：罗朝兴（工程师）

校核：朱友华（工程师）

项目负责人：饶懿凡（工程师）

编写：饶懿凡（工程师）（参编第 1、7 章节）

刘江湖（助理工程师）（参编第 2、3 章节）

刘静（资料员）（参编第 4、5、6、8 章节及制图）

	姓名	朱文龙
(发证单位钢印)	公民身份 号码	522221198606270412
	工作单位	贵州梵宇工程管理咨询有限公司
(发证单位公章)	系 列	工程 专 业 水利水电
	中级职务 任职资格	工程师
发证单位	评审组织	贵阳市民营经济组织专业技术职务任职资格评审委员会
发证时间	取得任职 资格时间	2019年 12 月 30 日
证书管理号	审批单位	贵阳市职称改革工作领导小组

	姓 名	罗朝洪
(发证单位钢印)	性 别	男 出生年月 1975.8
	工作单位	毕节地区烟草公司
(发证单位公章)	系 列	工程 专 业 建筑
	中级职务 任职资格	工 程 师
发证单位	评审组织	毕节地区工程系列中级评委会
发证时间	任职资格 时 间	2002年12月8日
证书编号	审批单位	地区人事局



(发证单位钢印)

发证单位 (公章)
发证时间 2018-12-30
证书编号 贵特中1810992981102

姓 名 朱友华
性 别 男 出生年月 1988.05
工作单位 贵州诚信项目管理咨询有限责
任公司
系 列 工程专 业 水利水电工程
中级职务 工程师
任职资格 贵阳市民营经济组织专业
技术职务任职资格评审委
员会
评审组织 2018 年12 月30 日
任职资格
时 间
审批单位 贵阳市职称改革工作领导小组



(发证单位钢印)

发证单位 (公章)
发证时间 2018-12-30
证书编号 贵特中1810992980949

姓 名 饶懿凡
性 别 男 出生年月 1989.02
工作单位 贵州诚信项目管理咨询有限责
任公司
系 列 工程专 业 水利水电工程
中级职务 工程师
任职资格 贵阳市民营经济组织专业
技术职务任职资格评审委
员会
评审组织 2018 年12 月30 日
任职资格
时 间
审批单位 贵阳市职称改革工作领导小组

目 录

前 言.....	1
1 项目及项目区概况.....	4
1.1 项目概况.....	4
1.2 项目区概况.....	11
2 水土保持方案和设计情况.....	14
2.1 主体工程设计.....	14
2.2 水土保持方案.....	14
2.3 水土保持方案变更.....	14
2.4 水土保持后续设计.....	14
3 水土保持方案实施情况.....	15
3.1 水土流失防治责任范围.....	15
3.2 弃渣场设置.....	17
3.3 石料场设置.....	17
3.4 水土保持措施总体布局.....	17
3.5 水土保持措施完成情况.....	19
3.6 水土保持投资完成情况.....	29
4 水土保持工程质量.....	32
4.1 质量管理体系.....	32
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定.....	32
4.3 总体质量评价.....	34

5 项目初期运行及水土保持效果.....	35
5.1 初期运行情况.....	35
5.2 水土保持效果.....	35
5.3 公众满意度调查.....	39
6 水土保持管理.....	40
6.1 组织领导.....	40
6.2 规章制度.....	40
6.3 建设管理.....	40
6.4 水土保持监测.....	41
6.5 水土保持监理.....	42
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	43
6.7 水土保持补偿费缴纳情况.....	43
6.8 水土保持设施管理维护.....	44
7 结论.....	45
7.1 结论.....	45
7.2 遗留问题安排.....	45

附件

- 1、黔南州水务局《关于罗甸县抗村水库工程水土保持方案的批复》（黔南水许[2016]34号）；
- 2、黔南州水务局《关于罗甸县抗村水库工程水土保持方案变更的批复》（黔南水许[2017]34号）
- 3、黔南州发展和改革委员会《关于罗甸县抗村水库工程项目建议书的批复》（黔南发改农经[2015]515号）；

- 3、现场已实施措施的照片；
- 4、公众调查表；
- 5、水土保持补偿费缴纳依据；
- 6、料场移交资料：

- (1) 《关于启用抗村水库临时料场的函》（凤府函〔2019〕69号）
- (2) 《关于罗甸县凤亭乡人民政府使用抗村水库料场及相关事宜的函》（黔南水投函【2019】12号）
- (3) 《关于对凤亭乡启用抗村水库料场及加工场地的复函》（罗水函【2019】209号）
- (4) 《关于罗甸县凤亭乡人民政府使用抗村水库料场及相关事宜的函》（罗水函〔2019〕210号）
- (5) 《关于州水投公司同意启用抗村水库临时料场砂石料加工场地提出意见的复函》（凤府函〔2020〕2号）
- (6) 《罗甸县抗村水库料场及砂石料加工场移交协议书》
- (7) 保留村级文化广场申请

附图

- 1、总平面布置图；
- 2、水土流失防治责任范围图；
- 3、水土保持措施总体布置图。

前 言

罗甸县抗村水库位于罗甸县凤亭乡抗村，处于罗甸河左岸一级支流抗村河上，地理位置为东经 106°75′，北纬 26°20′。项目区距罗甸县县城 65km，距凤亭乡约 9km，有乡村公路通往坝址，交通相对便利。

罗甸县抗村水库工程占地面积 30.41hm²，由大坝枢纽工程区、供水工程区、施工生产生活区、道路工程区、渣场区、料场区、附属系统区、水库淹没区、河道改建区等 9 部分组成。本项目建设期共开挖土石方量 150196m³，回填土石方量 51596m³，废弃土石方量 98600m³。

项目主体工程于 2017 年 9 月开工，2020 年 4 月完工（目前处于试运行阶段），建设总工期 20 个月；水土保持工程于 2018 年 2 月开工，2020 年 3 月完工，建设总工期 14 个月。

实际完成工程总投资为 239.27 万元，其中水土保持静态总投资 204.9 万元，水土保持补偿费 34.37 万元。水土保持静态总投资中，工程措施 102.98 万元，植物措施 16.47 万元，临时措施 13.55 万元，水土保持监测费 14.85 万元，独立费用 46.07 万元（其中水土保持监理费 10.27 万元），基本预备费 10.98 万元。

根据《中华人民共和国水土保持法》和《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》等法律、法规的要求，建设单位于 2015 年 12 月委托贵州智盛工程监理咨询有限公司编制了《罗甸县抗村水库工程水土保持方案报告书》，黔南州水务局于 2016 年 8 月 30 日以黔南水许[2016]34 号文对其进行了批复。由于施工过程中发生变更，2017 年 9 月再次委托贵州智盛工程监理咨询有限公司编制了《罗甸县抗村水库水土保持设计变更报告》，黔南州水务局于 2017 年 9 月 25 日以黔南水许[2017]34 号文对其进行了批复。

建设单位十分重视水土保持工作，在工程建设前期，重视水土保持措施的实施。但未严格执行“三同时”要求，在开工前按水土保持相关制度的要求及时编报水土保持方案；所幸在项目建设完成前，完善了水土保持方案补编补报工作，积极开展水土保持竣工验收相关工作，积极落实水土保持的组织管理措施和技术保障措施，按照水土保持相关制度的要求开展工作，并自觉接受有关水行政主管部门的监督检查。现已实施截排水沟、挡土墙、土地整治和植物绿化等措施，项目建设所造成的扰动土地基本得到了治理。

工作组听取了建设单位关于工程建设情况、水土保持方案实施工作总结和水土保持

前 言

设施竣工验收技术资料的介绍，审阅了工程档案资料，深入工程现场勘察、抽查了水土保持设施及关键部位工程，检查了工程质量，认真、仔细核实了各项措施的工程量，对水土流失防治责任范围内的水土流失现状、水土保持措施的功能及效果进行了评估，提出了相应的评估意见。评估组经认真分析研究，编写完成了《罗甸县抗村水库工程水土保持设施验收报告》。

在验收工作过程中，黔南州水务投资有限责任公司提供了良好的工作条件和技术配合，在此谨致谢意。

罗甸县抗村水库工程水土保持设施验收特性表

验收工程名称	罗甸县抗村水库工程		验收工程地点	罗甸县凤亭乡抗村	
验收工程性质	新建		验收工程规模	占地面积 30.41hm ² 。本项目建设期共开挖土石方量 150196m ³ ，回填土石方量 51596m ³ ，废弃土石方量 98600m ³ 。	
所在流域	珠江流域		水土流失重点防治区类型	滇黔桂岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区 黔南岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区	
水土保持方案批复部门、时间及文号	黔南州水务局于 2016 年 8 月 30 日以黔南水许[2016]34 号文批复水保方案 黔南州水务局于 2017 年 9 月 25 日以黔南水许[2017]34 号文批复水保变更方案				
工 期	主体工程		2017 年 9 月开工，2020 年 4 月完工，总工期 20 个月		
	水土保持工程		2018 年 2 月开工，2020 年 3 月完工，总工期 14 个月		
防治责任范围 (hm ²)	水土保持方案确定的防治责任范围		37.72hm ²		
	验收的防治责任范围		28.41hm ²		
方案拟定水土流失防治目标	扰动土地整治率（%）	95	实际完成水土流失防治指标	扰动土地整治率（%）	98.66
	水土流失总治理度（%）	97		水土流失总治理度（%）	97.09
	土壤流失控制比	1		土壤流失控制比	1
	拦渣率（%）	95		拦渣率（%）	97.97
	林草植被恢复率（%）	99		林草植被恢复率（%）	99.11
	林草覆盖率（%）	27		林草覆盖率（%）	47.75
主要工程量	工程措施	表土剥离 7.09hm ² 、覆土整治 9.3hm ² 、截水沟 809m、沉沙池 6 座、挡墙 193m、综合护坡 150m、排水管 158m、混凝土沟槽 650m			
	植物措施	小叶女贞 800 株、刺槐 1432 株、爬山虎 3143 株、杨树 55 株、种草 9.3hm ²			
	临时措施	临时土袋拦挡(0.5m×0.5m)1240m、临时土袋拦挡(1.0m×1.0m)50m、临时排水沟 1882m、临时苫盖 1700m ² 、临时沉沙池 6 座			
工程质量评定	评定项目	总体质量评定		外观质量评定	
	工程措施	合格		合格	
	植物措施	合格		合格	
	临时措施	合格		合格	
投 资（元）	水土保持方案投资（万元）		224.95		
	实际发生投资（万元）		239.27		
	投资变化主要原因		1、由于水保设计方案的人工单价引用主体设计单价，导致与当地实际发生的人工单价存在偏差，设计时人工单价及材料单价较低，待实施工程措施时，人工及材料单价发生变化，因此导致了工程措施总投资发生增加。 2、由于项目区种植的植物措施存活率不高而导致的补植补种，加之在运输和实际过程中存在损耗，因此在工程实施时，根据现场实际情况相应增加了植物措施投资。		
工程总体评价	水土保持工程建设符合国家水土保持法律法规的要求，各项工程安全可靠、质量合格，总体工程质量基本达到了验收标准，可以组织竣工验收，正式投入运行。				
水土保持方案编制单位	贵州智盛工程监理咨询有限公司		施工单位	都匀市匀城水利有限责任公司	
水土保持监测单位	贵州海河建设工程有限公司		水土保持监理单位	贵州江河监理有限公司	
设施验收评估单位	贵州梵宇工程管理咨询有限公司		建设单位	黔南州水务投资有限责任公司	
地址/邮编	贵州省贵阳市观山湖区金阳南路 6 号贵阳世纪城 Y2 组团 3 号楼 1 单元 12 层 1 号/550002		地址/邮编	都匀市云鹤路 101 号	
联系人	朱文龙		联系人	高银娟	
电话	15085953268		电话	18685318989	

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

罗甸县抗村水库位于罗甸县凤亭乡抗村，处于罗甸河左岸一级支流抗村河上，地理位置为东经 $106^{\circ}75'$ ，北纬 $26^{\circ}20'$ 。项目区距罗甸县县城 65km，距凤亭乡约 9km，有乡村公路通往坝址，交通相对便利。

1.1.2 主要技术指标

项目工程规模及特性如下：

项目名称：罗甸县抗村水库工程；

建设单位：黔南州水务投资有限责任公司；

建设地点：罗甸县凤亭乡抗村；

工程规模：小（1）型水库；

工程性质：新建；

1.1.3 项目投资

本工程设计总投资 8670.24 万元，其中土建工程投资 4323.53 万元。项目资金由地方政府配套及项目业主自筹

1.1.4 项目组成及布置

根据《变更方案（报批稿）》及其批复，罗甸县抗村水库工程占地面积 30.41hm^2 ，由大坝枢纽工程区、供水工程区、施工生产生活区、道路工程区、渣场区、料场区、附属系统区、水库淹没区、河道改建区等 9 部分组成。

（1）大坝枢纽工程区

混凝土砌石重力坝、坝身泄洪、坝身取兼放空管及供水管线组成。

占地面积 0.96hm^2 ，其中主要建筑物为挡水建筑物、泄水建筑物、取水兼放空建筑物、导流围堰等。

1) 挡水建筑物：大坝坝型为混凝土砌石重力坝，正常蓄水位 599m，坝顶高程 603m，河床建基面高程 562m，最大坝高 41m，坝顶宽度 4m，坝底最大宽度约 37m。坝顶长

131m，分为左、右岸非溢流坝段和中间河床溢流坝段。左岸非溢流坝段由 3 个坝段组成，总长 58m；右岸非溢流坝段由 3 个坝段组成，总长 53m；中部河床（溢流坝段）一个坝段，长 20m。坝体上游面设置 1:0.3 斜坡，折坡点高程 576.00m，下游坝坡为 1:0.8，起坡点高程为 598m，上、下游坡面直线交点位于坝顶上游角。

2) 泄水建筑物：泄水建筑布设在大坝中段，坝身共设 2 个泄流表孔，布置在河床坝段中部，孔口单孔净宽 7.5m，溢流堰不设闸门的开敞式，闸孔尺寸 3.5×7.5m，顶部设人行交通桥。堰顶高程为 599.50m，溢流堰面与下游 1:0.8 坝坡相接，溢流堰原点上游用三圆弧与上游坡相接。泄洪采用底流消能方式，溢流面两侧设 1.0m 厚导墙，导墙高 2m。溢流面与下游消力池用圆弧连接，消力池底板高程 568m，反弧半径 10m，下游护坦长 20m。

3) 防渗工程：坝体上游面 582m 高程以上设置了 1m 厚的 C25 防渗混凝土，582m 高程以下设置了 1.5m 厚 C25 混凝土，防渗层 C25 混凝土图配筋约在 0.8kg/m³。坝基防渗采用水泥帷幕灌浆。

4) 取水兼放空洞：在坝身设取水兼放空孔。取水兼放空孔布置在大坝左岸挡水坝段，采用塔式进口，进口设平板检修闸门，放空管道长 48.9m。

5) 导流及围堰：导流明渠布置在右岸相对顺直且能够为左岸预留足够的施工场地，上游围堰布置在导流明渠进口处河道，下游围堰布置在溢洪道尾水渠及导流明渠下游出口位置之间。导流明渠长 114m，进口底板高程 575m，出口高程 572m，导流明渠底坡 2.6%，底宽 2m、纵坡 $i=0.026$ 的梯形渠道，渠道边坡为 1:0.5。渠底及两侧边坡均采用 40cm 厚的 M7.5 浆砌石衬砌，以防止水流淘刷。上游围堰顶部高程为 577.50m，采用不过水土石围堰，顶宽 3m，堰顶长度 31.50m，上游河床高程为 573.50m，最大堰高 4m，迎水面坡度 1:0.5，背水面边坡 1:0.5，围堰采用粘土防渗；下游围堰顶部高程为 573.50m，采用不过水土石围堰，顶宽 3m，堰顶长度 15m，下游河床高程为 569.50m，最大堰高 4m，迎水面坡度 1:0.5，背水面边坡 1:0.5，围堰采用粘土防渗。

(2) 供水工程区

供水工程包括取水建筑物、输水建筑物两部分，占地面积 9.23hm²。

1) 取水建筑：取水口布置采用放空与取水管相结合方式，取水口布置于枢纽建筑物的左岸坝段，进水口型式布置成坝身式。空管采用坝内埋管方式引至下游，放空管采

用直径 1000mm 球墨铸铁管外包 50cm 钢筋混凝土结构，放空管穿出坝体后，引至下游蝶阀室。

2) 输水建筑：主管从取水口沿阳洞沟河道左岸布置，至桩号（主管）0+933.99 处接 1#支管（支管一）0+000.00~（支管一）0+239.80，并在支管末端设置抗村配水池；管线布置至桩号（主管）6+060.36 处接 2#支管（支管二）0+000.00~（支管二）0+768.37，在支管末端设置怀亭配水池；管线布置至桩号（主管）7+314.84 处接 3#支管（支管三）0+000.00~（支管三）1+485.69、4#支管（支管四）0+000.00~（支管四）0+163.00，支管末端设置凤亭左岸配水池；管线布置至桩号（主管）8+881.86 处接 5#支管（支管五）0+000.00~（支管五）0+022.06，支管末端设置点花配水池；管线布置至桩号（主管）10+454.56 处接 6#支管（支管六）0+000.00~（支管六）0+185.22 米，并在支管末端设置拉强配水池。管线布置至桩号（主管）11+621.69 处为供水主管末端，在该处设置海里配水池。

（3）施工生产生活区

该区主要为工程施工建设服务，为施工临时工程，包括综合加工厂、混凝土搅拌站、施工营地、仓库、灌区临时住房、砂石加工系统等设施，均为临时占地，占地范围与弃渣场位置重合，不重复计算占地，故占地面积为 0hm²。

1) 综合加工厂：综合加工厂集中布置于坝区下游右岸坝肩山坡上较平缓地区。设置综合加工厂，负责工程所需模板、房建木结构件、钢筋加工等的生产。

2) 管线施工营地：管线施工营地主要是供水管线的施工、安装的临时营地。

3) 混凝土搅拌站：结合本工程特点，工程坝区混凝土系统集中布置，输水线路区混凝土分散布置，采取移动式搅拌机供应混凝土。坝区可用平地较少，综合考虑各种因素，拟在大坝下游左岸设置一座混凝土拌和系统，主要为混凝土搅拌，承担大坝、溢洪道、输水系统进水口等部位的混凝土生产任务。

4) 施工营地、仓库：主要为坝区生活营地，包括临时仓库，布置与大坝下游右岸。

5) 砂石加工系统：砂石加工系统布置在石料场附近，主要布置有空压机、临时工棚等简单施工设施。

（4）道路工程区

本工程场内交通主要便于外来物资可以直接运抵使用地点及仓库，连接料场、砂石

加工厂、混凝土加工厂及弃渣场公路。占地面积 6.24hm²，其中永久占地 1.98hm²，临时占地 4.26hm²。各交通道路指标见表 1-1。

1、扩建进场公路：从石料场原有公路到大坝左岸上游，总长度 1400m，路面宽度 6.0m，泥结碎石路面。为永久公路。

2、原有公路改线：从弃渣场附近改线，避开居民区，至 1#交通桥，长 350m，路面宽 6.0m，泥结碎石路面。

3、上游基坑公路：从左岸坝顶公路到上游围堰，总长度 370m，路面宽度 4.5m，泥结碎石路面。

4、下游基坑公路：从 1#交通桥至坝区基坑，总长度 950m，路面宽度 6.0m，泥结碎石路面。

5、料场公路：从 1#交通桥至 2#料场，总长度 750m，路面宽度 4.5m，泥结碎石路面。

6、交通桥：1#交通桥：连接大坝左、右岸交通运输，漫水桥，桥长 25m，桥宽 6.0m；2#交通桥：位于坝址下游 250m 处，桥长 20m，桥宽 6.0m。

7、坝顶上坝公路改建：由于坝顶上坝公路与原有公路并不连接，因此需要改建，宽 6.0m，长度 500m。其起点位于大坝左岸上游，中间经过大坝，后连接大坝左岸下游。

8、施工便道：输水管管线长 14.49km，大部分路段交通不满足工程施工要求，需新增施工便道 6km，宽 4m。

表 1-1 项目区主体设计交通道路统计表

公路名称	起点	终点	路面	里程	路面	备注
	位置	位置	宽度(m)	(m)	形式	
扩建进场公路	1#料场	大坝左岸原有公路	6.00	1400	泥结碎石	永久
原有公路改线	砂石加工厂	1#交通桥	4.50	350	泥结碎石	永久
上游基坑公路	左岸坝顶	上游围堰	4.50	370	泥结碎石	临时
下游基坑公路	1#交通桥	坝址	6.00	950	泥结碎石	临时
料场公路	1#交通桥	2#料场	4.50	750	泥结碎石	临时
1#交通桥	——	——	6.00	25	混凝土	临时
2#交通桥	——	——	4.50	20	混凝土	临时
坝顶上坝公路改建	大坝左岸上游	大坝左岸下游	6.00	500	泥结碎石	临时
施工便道	输水管线	输水管线	4.00	6000	泥结碎石	临时
永久公路总长 1750m，临时公路总长 8615m						

(5) 渣场区

本工程布设 1 个弃渣场，弃渣场位于大坝后 300m 处山窝内，弃渣场占地面积 2.12hm²。弃渣场库容为 12.5 万 m³。项目建设产生弃渣经临时施工道路采用汽车运至弃渣场。经现场核实，弃渣场为山窝地形，其下游为林草地及进场道路，周边主要为道路及林草地，没有基础设施建设以及学校等。

(6) 料场区

土料场：本工程选择了 1 个土料场。土料场选择在 1#溪沟口附近缓坡地带。本工程所需土料主要用于上、下游围堰粘土心墙防渗材料，总计需粘土约 0.15 万 m³，料源主要为残坡积粘土、亚粘土夹少量碎石土，分布厚度 3~4m，分布面积大于 380m²，可开采量大于 22000m³，储量能满足工程需求，质量也能满足工程要求。本项目围堰所需防渗土料约 550m³，用量较少，库岸边坡雄厚稳定，料源开挖不会引起滑坡等地质灾害问题。

石料场：石料场位于抗村水库下游右岸，距坝址直线距离约 1.3km，占地面积 2.00hm²，石料场开采高程范围为 575m~700m。该石料场山体高大宽厚、可开采料源丰富，地表基岩裸露，料源岩性为 T1 上部灰色、深灰色中~厚层扁豆状灰岩。岩层单斜产出，产状为 N73°E/NW∠80~90°，岩石饱和抗压强度 40~60MPa，强度能满足工程要求。岩体强风化溶蚀层厚 2~3m，局部发育溶沟、溶槽。料源开采剥离层厚度 4m，根据剥离层厚度及料场开挖开采断面所确定剥采比为 1:8，该料场可开采量大于 200 万 m³，储量能满足工程所需。

(7) 附属系统区

1) 供水工程：施工供水系统根据枢纽特点，坝区进行集中供水，施工用水可直接从河内抽取使用，经消毒处理后作为生活用水。枢纽施工区设 1 个取水点，在大坝右岸附近设 1 个取水点，料场附近设置 1 个取水点，分别用水泵将水抽至右岸 650m、630m 高程高位水池，水池容量均为 200m³，用钢管或 PVC 管引至该枢纽区各用水点，占地 0.01hm²。

2) 供电工程：工程枢纽布置比较分散，本阶段考虑坝区设置集中的施工变压器供电，输水线路施工考虑自备柴油发电机发电。本工程可用电源为坝区下游引进 10KV 线路，在大坝左岸设置 1 台 500kVA 变压器，在料场附近设置 1 台 500kVA 变压器，接引

10KV 线路长度总约计 2000m，经降压后再送至各个施工用电电源点。变电站占地 0.02hm²。

（8）水库淹没区

根据主体可研资料，本工程水库淹没总面积为 9.77hm²，库区内无其他文物古迹、可开采矿床、珍稀濒危动植物、旅游景点等淹没。

（9）河道改建区

本项目截弯取直河道 150m，宽度 4m，便于行洪，同时为弃渣场选址提供安全环境，占地 0.06hm²。

1.1.5 施工组织及工期

罗甸县抗村水库工程建设外部条件较好，根据主体工程设计中施工安排，施工期间施工企业及营地布置弃渣场所在区域，避免了由于建设临时施工营地而引起的水土流失；施工道路部分地段尽量选择原有乡道，从而避免了大面积的地表开挖和填筑，减少了可能破坏的植被面积，以及由此而引起的水土流失。土建、安装等工程尽量减少挖填，以满足水土保持要求。

根据《方案（报批稿）》、《变更方案（报批稿）》及批复，本项目施工方法主要有：机械开挖、人工运输、人工开挖、人工砌筑等。

项目主体工程于 2017 年 9 月开工，2020 年 4 月完工（目前处于试运行阶段），建设总工期 20 个月；水土保持工程于 2018 年 2 月开工，2020 年 3 月完工，建设总工期 14 个月。

1.1.6 土石方情况

根据《变更方案（报批稿）》及批复，该项目建设期土石方挖填工程量为：开挖土石方量 155469m³，回填土石方量 56825m³，弃方 98644m³。

查阅《罗甸县抗村水库工程水土保持监理资料》与建设单位、监测单位等的沟通了解，本项目实际共开挖土石方量 150196m³，回填土石方量 51596m³，废弃土石方量 98600m³，相比设计方案实际开挖和回填的土石方有所减少。

1.1.7 征占地情况

根据《罗甸县抗村水库工程水土保持监测总结报告》结合建设单位提供的征地范围

图、征占地汇总表等资料，项目占地 28.41hm²。详见表 1-1。

表 1-1 征占地情况表 单位: hm²

项目区		方案设计面积	实际征地面积	实际与方案对比
一级	二级			
大坝枢纽工程区	大坝工程区	0.93	0.93	0
	导流围堰	0.03	0.03	0
	小计	0.96	0.96	0
供水工程区	输水配水管线	9.13	9.13	0
	高位水池区	0.1	0.1	0
	小计	9.23	9.23	0
施工生产生活区		0	0	0
道路工程区	永久道路区	1.98	1.98	0
	临时道路区	4.26	4.26	0
	小计	6.24	6.24	0
弃渣场		2.12	2.12	0
料场区		2	0	-2
附属系统区	输水工程区	0.01	0.01	0
	供电工程区	0.02	0.02	0
	小计	0.03	0.03	0
河道改建区		0.06	0.06	0
水库淹没区		9.77	9.77	0
合计		30.41	28.41	-2

经现场对比，本项目实际使用与征占地面积面积相比有所减少。

根据《变更方案（报批稿）》中的设计，该项目建设区征地面积为30.41hm²。项目建设期间占地面积为30.41hm²，但由于料场区开采结束以后，凤亭乡人民政府向罗甸县水务局、黔南州水务投资有限公司申请，将已本项目开采完成的石料场及砂石加工场地作为《罗甸县农村人居环境“五位一体”综合整治项目》的料场及砂石加工场地，从水土保持的角度出发，同意了凤亭乡人民政府申请，将本项目的石料场及砂石加工场地移交给该项目使用，同时石料场及砂石加工场地开采生产结束后，明确了石料场及砂石加工场地水保施工及验收工作全权由凤亭乡人民政府负责。目前石料场已移交给了凤亭乡人民政府。故本次验收范围根据建设单位提供的征地范围图、征占地汇总表等资料得出面积为28.41hm²。

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

根据主体可研报告，结合现场勘查，本工程水库淹没区面积为9.77hm²。库区内无

其它文物古迹、可开采矿产、珍稀濒危动植物、名木古树、拆迁安置等。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

(1) 地质及构造

1) 地质构造：项目区属于大地构造单元处于扬子准地台—黔南台陷—贵定南北向构造变形区。工程建设区位于岩层产状 $N72^{\circ}E/NW \angle 58^{\circ} \sim 68^{\circ}$ ，局部存在变化，河谷上游段为走向谷，下游段为斜向谷，无断层构造发育。在水库库区南东侧，发育有 F1 断层，该断层大致沿八总向斜轴部发育，走向北东，倾向南东，倾角 $60^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ，东盘下降，西盘上升，该断层在区内延伸长度约 2.5km。该断层距水库工程区较远，对水库工程地质条件影响较小。总体来说，虽然区域内断裂构造较多，但无第四系活动断层分布，区域内构造稳定较好。

2) 地震：根据《中国地震动参数区划图》（GB18306~2001）及测区地震动峰值加速度区划图，测区地震动峰值加速度小于 $0.10g$ ，地震动反应谱特征周期为 $0.45s$ ，对应的地震基本烈度小于 VII 度，区域构造稳定性较差，但近期无地震记载。

3) 地层岩性：项目区出露的沉积盖层有石炭系（C）、二叠系（P）、三叠系（T）及第四系（Q）。石炭系属郎岱—罗甸沉积区，主要为台盆相暗色碳酸盐岩、硅质岩、碎屑岩建造；二叠系属黔南沉积相区，主要为浅海、滨海相碳酸盐岩和碎屑岩建造，岩性及厚度变化均较大；三叠系属右江区（黔南分区），下统为海相深水沉积及台盆相沉积为主，以碳酸盐岩及碎屑岩建造为主，中统为次深海槽盆相复理式韵律沉积，以碎屑岩夹少量碳酸盐岩建造，厚度巨大；第四系（Q）为松散岩组。

4) 不良地质灾害：据主体科研资料，项目区内无泥石流、崩塌滑坡等不良地质灾害。

(2) 地形地貌

项目区位于位于云贵高原南缘向广西丘陵过渡的斜坡地带。自喜山运动以来，区内地壳大面积抬升，之后受红水河及其支流强烈侵蚀作用，形成群峰耸立、坡陡谷深的地貌形态。项目区最高点在东南部凤亭乡老山大坪，海拔高程 1401 米，最低点在东南部大亭乡红水河与曹渡河汇合口处，海拔高程 242 米，平均海拔高程 746 米，地势上划分为低山山地地貌。工程建区局部有地表岩溶发育，无地下岩溶，总体岩溶不发育。

(3) 气象

项目区属亚热带季风气候，其气候特点是春暖多变、夏季赤炎、秋雨绵绵、冬无严寒，四季分明，区域内降水充沛，具体气候条件如下：

1) 气温：多年平均气温 19.6℃，极端最高气温 40.3℃（1966 年 8 月 17 日），极端最低气温 -3.5℃（1963 年 1 月 15 日），最热月、最冷月分别为 7 月和 1 月。无霜期近 335d。

2) 降水量：多年平均降水量 1070.0mm，历年最大日降水量 336.7mm（1976 年 5 月 24 日）；降水量多集中在 5~10 月，占全年降水量的 82.2%；多年平均陆地蒸发量 600mm。项目区 10 年一遇最大一小时降水量为 64.26mm，20 年一遇最大一小时降雨量为 74.76mm。

3) 湿度：多年平均相对湿度 75.0%。

4) 日照：多年平均日照时数为 1474.9h。

5) 风向、风速：多年平均风速为 0.80m/s，常年主导风为西北风。

7) 主要灾害性天气有干旱、倒春寒、冰雹、暴雨、秋绵雨、凝冻等。

(4) 水文

项目区位于抗村河，发源于罗甸县罗妥乡境内，河源高程 965m，自西北流向东南流经什力村、抗村、在怀亭汇流入凤亭河，凤亭河由北向南流，在勤丰村进入红水河。抗村河属于凤亭河一级支流，红水河二级支流，属珠江流域红水河水系。抗村河全流域集水面积 22.24km²，主河道长 12.47km，主河道平均比降 18.05‰。区域内地下水类型主要为覆盖层空隙水及基岩裂隙水，流量小，地下水主要在强、弱分化带岩体中运移，且随地形抬升水利比降呈逐渐降低的趋势，两岸地下水位高于河水位，地下水补给河水。

(5) 土壤、植被

1) 土壤

项目区土壤类型多样，主要为红壤、黄壤、黄棕壤、水稻土，其中黄壤面积最大。耕地主要以黄壤、红壤为主；林地、灌木林地主要以黄壤、黑色石灰土为主；河谷缓坡地带以水稻土为主。黄壤由白云岩、砂页岩风化淋滤而成，酸性土，pH 为 6.2~6.8，土层厚度一般在 1.50m 至 3.00m；红壤由铝铁硅酸盐风化淋溶形成，酸性土，土层厚度 1.00m 至 3.00m。

2) 植被

项目所在区域植被类型属于亚热带常绿阔叶林植被区，主要树种有马尾松、杉木、油桐、核桃、柏树等。因受人类活动影响剧烈，项目区原生植被基本不存在，现状植被主要为次生植被及人工植被。粮食、经济作物有水稻、玉米、花生、马铃薯、油菜、烤烟等。项目区内植被覆盖率较高，林地站相当大的比例。森林覆盖率 49.7%。

1.2.2 水土流失及防治情况

据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007），本工程所涉及区域均属于以水力侵蚀为主的西南土石山区，其土壤容许侵蚀模数为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。建设区水土流失主要为水力侵蚀，水力侵蚀类型主要为面蚀。

依据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保[2013]188号），《贵州省水利厅关于印发贵州省水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》（黔水保 2015]82号），项目区属于滇黔桂岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区、黔南岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

黔南州水务投资有限责任公司于 2015 年初委托贵州省水利水电工程咨询有限责任公司进行可研设计，贵州省水利水电工程咨询有限责任公司于 2015 年对抗村水库坝区和供水区进行了测量、地质勘查、水文资料收集及进库区进行淹没调查等工作，并于 2015 年 8 月编制了《罗甸县抗村水库工程可行性研究报告》。2015 年 9 月 11 日，通过了在罗甸县组织召开了《罗甸县抗村水库工程可行性研究报告》审查会议。2015 年 10 月，黔南州工程咨询中心出具了《罗甸县抗村水库工程可行性研究报告》审查意见。2015 年 11 月 20 日，黔南州发展和改革委员会下达了《关于罗甸县抗村水库工程项目建议书的批复》（黔南发改农经（2015）515 号）。

2.2 水土保持方案

项目业主按照《中华人民共和国水土保持法》和《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》等法律、法规的有关要求，黔南州水务投资有限责任公司于 2015 年 12 月委托贵州智盛工程监理咨询有限公司，编制了《罗甸县抗村水库工程实施方案》的编制任务，并于 2016 年 3 月编制完成，2016 年 8 月 30 日获得了黔南州水利局下发的罗甸县抗村水库工程水土保持方案批复（黔南水许【2016】34 号）。

2.3 水土保持方案变更

2017 年 7 月黔南州水务投资有限责任公司再次委托贵州智盛工程监理咨询有限公司承担罗甸县抗村水库工程水土保持（变更）方案编制工作，2017 年 9 月 30 日获得了黔南州水利局下发的罗甸县抗村水库工程水土保持方案变更批复（黔南水许【2017】34 号）。

2.4 水土保持后续设计

方案批复后，建设单位将《罗甸县抗村水库工程水土保持方案报告书》设计的水土保持措施及相关要求落实到了项目的后续设计中，在主体工程土建部分的施工设计中纳入了水土保持措施防护体系，在组织施工时，以此为指导进行水土保持措施施工。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 方案设计的水土流失防治责任范围

根据《变更方案（报批稿）》及批复，该项目建设区水土流失防治责任范围面积为 37.72hm²，其中建设区面积30.41hm²，直接影响区面积为7.31hm²。详见表3-1。

表 3-1 项目区水土流失防治责任范围（《变更方案》设计） 单位：hm²

项目区		防治责任范围		
一级	二级	项目建设区	直接影响区	小计
大坝枢纽工程区	大坝工程区	0.93	0.17	1.1
	导流围堰	0.03	不计影响范围	0.03
	小计	0.96	0.17	1.13
供水工程区	输水配水管线	9.13	3.48	12.61
	高位水池区	0.10	0.1	0.2
	小计	9.23	3.58	12.81
施工生产生活区		0	位于弃渣场内	0
道路工程区	永久道路区	1.98	0.76	2.74
	临时道路区	4.26	2.31	6.57
	小计	6.24	3.07	9.31
弃渣场	弃渣场	2.12	0.15	2.27
	小计	2.12	0.15	2.27
料场区	石料场区	2.00	0.34	2.34
	小计	2.00	0.34	2.34
附属系统区	输水工程区	0.01		0.01
	供电工程区	0.02		0.02
	小计	0.03		0.03
河道改建区		0.06	0.01	0.07
水库淹没区		9.77	不计影响范围	9.77
合 计		30.41	7.31	37.72

3.1.2 建设期实际的水土流失防治责任范围

通过统计业主提供的施工征地平面图和竣工平面图等资料并结合现场勘查分析，本项目水土流失防治责任范围为 28.41hm²，与批复的项目建设区水土流失防治责任范围 37.72hm²相比减少了 9.31hm²。

本工程水土流失防治责任范围变化情况详见表 3-2。

表 3-2 水土流失防治责任范围变化情况说明表

单位: hm²

设计影响范围				实际影响范围			变化 情况	变化情况说明
分区			方案设 计面积	分区		监测实 际面积		
建设区	大坝枢纽工程区	大坝工程区	0.93	大坝枢纽工程区	大坝工程区	0.93	0	变化原因: 1、由于原设计方案较早,对建设区考虑了直接影响区范围,根据《生产建设项目水土保持技术标准》GB50433-2018 规定,由于直接影响区在实际工作中不易确定,不好划分责任范围,故取消了直接影响区。 2、由于凤亭乡人民政府向罗甸县水务局、黔南州水务投资有限公司申请,将已本项目开采完成的石料场及砂石加工场地作为《罗甸县农村人居环境“五位一体”综合整治项目》的料场及砂石加工场地,从水土保持的角度出发,同意了凤亭乡人民政府申请,将本项目的石料场及砂石加工场地移交给该项目使用,同时石料场及砂石加工场地开采生产结束后,明确了石料场及砂石加工场地水保施工及验收工作全权由凤亭乡人民政府负责。
		导流围堰区	0.03		导流围堰区	0.03	0	
	供水工程区	输水配水管线	9.13	供水工程区	输水配水管线	9.13	0	
		高位水池区	0.1		高位水池区	0.1	0	
	施工生产生活区		0	施工生产生活区		0	0	
	道路工程区	永久道路区	1.98	道路工程区	永久道路区	1.98	0	
		临时道路区	4.26		临时道路区	4.26	0	
	弃渣场区		2.12	弃渣场区		2.12	0	
	料场区		2	料场区		0	-2	
	附属系统区	输水工程区	0.01	附属系统区	输水工程区	0.01	0	
		供电工程区	0.02		供电工程区	0.02	0	
	河道改建区		0.06	河道改建区		0.06	0	
水库淹没区		9.77	水库淹没区		9.77	0		
直接影响区	大坝枢纽工程区	大坝工程区	0.17	大坝枢纽工程区	大坝工程区	0	-0.17	
		导流围堰区	-		导流围堰区	0	-	
	供水工程区	输水配水管线	3.48	供水工程区	输水配水管线	0	-3.48	
		高位水池区	0.1		高位水池区	0	-0.1	
	道路工程区	永久道路区	0.76	道路工程区	永久道路区	0	-0.76	
		临时道路区	2.31		临时道路区	0	-2.31	
	渣场区		0.15	渣场区		0	-0.15	
	料场区		0.34	料场区		0	-0.34	
	河道改建区		0.01	河道改建区		0	-0.01	
	总计		37.72	总计		28.41	-9.31	

项目建设区水土流失防治责任范围变化主要原因为:

1、由于原设计方案较早,对建设区考虑了直接影响区范围,根据《生产建设项目水土保持技术标准》GB50433-2018 规定,由于直接影响区在实际工作中不易确定,不好划分责任范围,故取消了直接影响区。

2、由于凤亭乡人民政府向罗甸县水务局、黔南州水务投资有限公司申请,将已本项目开采完成的石料场及砂石加工场地作为《罗甸县农村人居环境“五位一体”综合整

治项目》的料场及砂石加工场地，从水土保持的角度出发，同意了凤亭乡人民政府申请，将本项目的石料场及砂石加工场地移交给该项目使用，同时石料场及砂石加工场地开采生产结束后，明确了石料场及砂石加工场地水保施工及验收工作全权由凤亭乡人民政府负责。

通过统计业主提供的施工征地平面图和竣工平面图等资料并结合现场勘查分析，本项目实际防治责任范围为 28.41hm^2 ，其中建设区 28.41hm^2 。

3.2 弃渣场设置

根据《变更方案（报批稿）》本项目弃渣场位置与实际位置一致，未发现位置发生变化，设计占地面积 2.12hm^2 ，结合现场施工图纸对比，本项目弃渣场实际占地面积 2.12hm^2 ，未发现弃渣超出红线范围堆渣情况。

由于罗甸县凤亭乡抗村村民委员会向罗甸县自然资源局、罗甸县水务局申请将原临时施工营地硬化过的 $92 \times 50\text{m}$ 的场地保留下来，作为抗村村民的村级文化广场，故弃渣场上原本应复垦的原临时施工营地将不恢复。

3.3 石料场设置

根据《变更方案（报批稿）》中的设计，本项目石料场规划可采储量大于 200万m^3 ，根据实际监测数据，建设期实际开采石料 97.4万m^3 ，未出现超采及超出设计占地范围情况。

由于凤亭乡人民政府向罗甸县水务局、黔南州水务投资有限公司申请，将已本项目开采完成的石料场及砂石加工场地作为《罗甸县农村人居环境“五位一体”综合整治项目》的料场及砂石加工场地，从水土保持的角度出发，同意了凤亭乡人民政府申请，将本项目的石料场及砂石加工场地移交给该项目使用，同时石料场及砂石加工场地开采生产结束后，明确了石料场及砂石加工场地水保施工及验收工作全权由凤亭乡人民政府负责。目前石料场及砂石加工场地已全部移交给了凤亭乡人民政府。

3.4 水土保持措施总体布局

3.4.1 水土流失防治分区

根据《变更方案（报批稿）》，该项目的水土流失防治分区共划分为 9 个一级防治区即为由大坝枢纽工程区、供水工程区、施工生产生活区、道路工程区、渣场区、料场

区、附属系统区、水库淹没区、河道改建区。

本项目水土流失防治区的划分遵循了建设时序基本相同、功能接近、工程布局相对集中的原则，充分结合了工程施工特征、施工工艺、施工组织及开发利用的特点，经复核，设计水土流失防治分区与实际分区相比，无新增区域，但料场区已移交，故本项目水土流失防治分区为 8 个一级防治区。详见表 3-3。

表 3-3 验收确定的项目区水土流失防治分区表

一级分区	二级
大坝枢纽工程区	大坝工程区
	导流围堰区
供水工程区	输水配水管线区
	高位水池
施工生产生活区	坝区施工营地区
	灌区施工营地区
道路工程区	永久道路区
	临时道路区
弃渣场	
附属系统区	
河道改建区	
淹没区	

3.4.2 水土保持措施总体布局

根据工程占地类型和用途、占用方式、工程施工布置及施工工艺、工程所在地区水土流失状况及工程建设水土流失防治目标等特性，建立了以水土保持工程措施、植物措施和临时措施相结合的生态恢复体系，最大限度地减少了水土流失。

本项目实施的水土流失防治措施体系基本上依照《变更方案》设计的水土保持措施来进行实施的，但部分措施有适当的增减。项目区实施的水土保持措施主要有工程措施、植物措施及临时措施。工程措施包括表土剥离、覆土整治、排水工程、护坡工程、拦挡工程等；植物措施包括项目各分区后期空闲地的绿化美化；临时措施为临时拦挡。

验收组对项目区水土保持措施的位置、质量和防护效果进行了全面的检查。检查结果表明：

项目各分区布置的措施较《方案》设计有所增减调整，通过现场调查，实际布置的水土保持措施基本满足项目区水土保持防护要求。

3.5 水土保持措施完成情况

3.5.1 分区水土保持措施布局

根据水土保持要求，本工程已实施的工程措施主要是表土剥离 6.69hm^2 、覆土整治 8.9hm^2 、截水沟 809m、沉沙池 6 座、挡墙 193m、综合护坡 150m、排水管 158m；植物措施主要有爬山虎 850 株、种草 9.3hm^2 ；临时措施主要有临时土袋拦挡（ $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ）1171m、临时土袋拦挡（ $1.0\text{m}\times 1.0\text{m}$ ）50m、临时排水沟 1540m、临时苫盖 1700m^2 、临时沉沙池 4 座。分区措施如下：

一、大坝枢纽工程区

（1）大坝工程区

工程措施：表土剥离面积为 0.02hm^2 （剥离量 60m^3 ）、覆土整治 0.02hm^2 （覆土 60m^3 ）、截水沟 227m（底宽 0.3m，顶宽 0.5m，高 0.3m）、沉沙池 3 座。

植物措施：栽植在大坝坡脚栽植爬山虎 850 株，播撒草种面积 0.02hm^2 。

临时措施：临时排水沟 160m，临时沉沙池 3 座，临时土袋拦挡（ $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ）60m。

（2）导流围堰区

在上游围堰在庫区，下游围堰作为临时施工道路，主要占地性质为水域，施工施工结束后及时拆除、平整，故本区域无措施。

二、供水工程区

（1）输配水管线区

工程措施：表土剥离 4.81hm^2 （剥离量 22885m^3 ）、覆土整治 19925m^3 、恢复耕地面积 1.28hm^2 。

植物措施：撒播草种面积 5.54hm^2 。

临时措施：临时土袋拦挡（ $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ）740m。

（2）高位水池区

工程措施：表土剥离 0.01hm^2 （剥离量 20m^3 ）、覆土整治 20m^3 。

植物措施：播撒草种 0.01hm^2 。

三、施工生产生活区

经现场实际情况，施工生产生活区位于弃渣场内，修建于弃渣上，后期与渣场一起恢复。

四、道路工程区

(1) 永久道路区

工程措施: 表土剥离 0.04hm^2 (剥离量 80m^3)、覆土整治 80m^3 、排水沟 320m、沉沙池 1 座、

植物措施: 播散草种面积 0.04hm^2 。

(2) 临时道路区

工程措施: 表土剥离 1.78hm^2 (剥离量 5340m^3)、覆土整治 55340m^3 、恢复耕地面积 0.87hm^2 。

植物措施: 撒播草种面积 1.78hm^2 。

临时措施: 临时排水沟 1260m、临时沉沙池 1 座、临时土袋拦挡($0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$)280m、临时苫盖 1700m^2 。

五、渣场区

工程措施: 覆土整治面积 1.48hm^2 (覆土量 2960m^3)、挡墙 108m、浆砌石护坡 150m^2 、截水沟 262m、沉沙池 2 座、排水管(DN400) 158m。

植物措施: 撒播三叶草、黑麦草 1.48hm^2 、种植香附子 100 株。

六、附属系统区

(1) 输水工程区

工程措施: 表土剥离面积 0.01hm^2 (剥离量 30m^3)、覆土整治 30m^3 。

植物措施: 撒播草籽 0.02hm^2 。

(2) 供电工程区

工程措施: 表土剥离面积 0.02hm^2 (剥离量 60m^3)、覆土整治 60m^3 。

植物措施: 撒播草籽 0.02hm^2 。

七、水库淹没区

水库正常蓄水位淹没面积 9.77hm^2 ，无措施布设。

八、河道改建区

工程措施: 挡土墙 85m。

临时措施: 土袋临时拦挡 150m (其中施工道路部分河道临时拦挡 100m，断面 $0.5\times 0.5\text{m}$ ，位于料场下方河道临时拦挡 50m，断面 $1\times 1\text{m}$ 。)

3.5.2 实际完成工程量与方案工程量对比

实际完成的工程量详见表 3-4、3-5、3-6。

表 3-4 实际完成的工程措施

项目分区		治理措施		
一级	二级	措施	单位	方案工程量
大坝枢纽工程区	大坝工程区	1、表土剥离	hm²	0.02
		剥离量	m ³	60
		2、覆土整治	hm²	0.02
		覆土量	m ³	60
		3、截水沟	m	227
		土方开挖	m ³	131
		石方开挖	m ³	29
		土石回填	m ³	38
		M7.5 浆砌块石	m ³	61
		C15 混凝土底	m ³	6
		碎石铺垫	m ³	6
		M10 砂浆抹面	m ³	221
		4、沉沙池	座	3
		土方开挖	m ³	10.62
		石方开挖	m ³	2.64
		土石回填	m ³	3.6
		M7.5 浆砌块石	m ³	13.5
		C15 混凝土底	m ³	0.6
		碎石铺垫	m ³	0.6
		M10 砂浆抹面	m ³	21
供水工程区	输配水管线区	1、表土剥离	hm²	4.81
		剥离量	m ³	22885
		2、覆土整治	hm²	5.54
		覆土量	m ³	19925
	高位水池区	1、表土剥离	hm²	0.01
		剥离量	m ³	20
		2、覆土整治	hm²	0.01
		覆土量	m ³	20
道路工程区	永久道路区	1、表土剥离	hm²	0.04
		剥离量	m ³	80
		2、覆土整治	hm²	0.04
		覆土量	m ³	80
		3、截水沟	m	320
		土方开挖	m ³	139
		石方开挖	m ³	59
		土石回填	m ³	47
		M7.5 浆砌块石	m ³	111
		C15 混凝土底	m ³	14
		碎石铺垫	m ³	14
		M10 砂浆抹面	m ³	256
		4、沉沙池	座	1
		土方开挖	m ³	3.54
		石方开挖	m ³	0.88
		土石回填	m ³	1.2
		M7.5 浆砌块石	m ³	4.5
		C15 混凝土底	m ³	0.2
		碎石铺垫	m ³	0.2
		M10 砂浆抹面	m ³	7
	临时道路区	1、表土剥离	hm²	1.78
		剥离量	m ³	5340
		2、覆土整治	hm²	1.78
		覆土量	m ³	5340

续表

项目分区		治理措施		
一级	二级	措施	单位	方案工程量
渣场区	渣场区	1、覆土整治	hm²	1.48
		覆土量	m³	2960
		2、挡墙	m	108
		土方开挖	m³	25
		M7.5 浆砌块石	m³	268
		3、综合护坡	m²	150
		M7.5 浆砌块石	m³	76
		4、截水沟	m	262
		土方开挖	m³	35
		石方开挖	m³	16
		土石回填	m³	12
		M7.5 浆砌块石	m³	96
		C15 混凝土底	m³	13
		碎石铺垫	m³	13
		M10 砂浆抹面	m³	386
		5、沉沙池	座	2
		土方开挖	m³	7.08
		石方开挖	m³	1.76
		土石回填	m³	2.4
		M7.5 浆砌块石	m³	9
		C15 混凝土底	m³	0.4
		碎石铺垫	m³	0.4
		M10 砂浆抹面	m³	14
		6、排水管 DN400	m	158
附属系统区	输水工程区	1、表土剥离	hm²	0.01
		剥离量	m³	30
		2、覆土整治	hm²	0.01
	供电工程区	覆土量	m³	30
		1、表土剥离	hm²	0.02
		剥离量	m³	60
河道改建区		2、覆土整治	hm²	0.02
		覆土量	m³	60
		1、挡墙	m	85
		土方开挖	m³	19
		M7.5 浆砌块石	m³	223

表 3-5 实际完成的植物措施

项目分区		治理措施		
一级	二级	措施	单位	方案工程量
大坝枢纽工程区	大坝工程区	措施面积	hm ²	0.02
		爬山虎	株	850
		种草	hm ²	0.02
供水工程区	输水管线区	措施面积	hm ²	5.54
		种草	hm ²	5.54
	高位水池区	措施面积	hm ²	0.01
		种草	hm ²	0.01
道路工程区	永久道路区	措施面积	hm ²	0.04
		杨树	株	55
		种草	hm ²	0.04
	临时道路区	措施面积	hm ²	1.78
		种草	hm ²	1.78
渣场区	弃渣场区	措施面积	hm ²	1.48
		香附子	株	100
		种草	hm ²	1.48
附属系统区	输水工程区	措施面积	hm ²	0.01
		种草	hm ²	0.01
	供电工程区	措施面积	hm ²	0.02
		种草	hm ²	0.02

表 3-6 实际完成的临时措施

项目分区		治理措施		
一级	二级	措施	单位	方案工程量
大坝枢纽工程区	大坝工程区	1、临时土袋拦挡 0.5m×0.5m	m	60
		土袋填筑、拆除	m³	15
		2、临时排水沟	m	160
		人工挖排水沟	m³	19
		3、临时沉沙池	座	3
		开挖土方	m³	4.80
		开挖石方	m³	1.2
供水工程区	输配水管线区	1、临时土袋拦挡 0.5m×0.5m	m	740
		土袋填筑、拆除	m³	185
道路工程区	临时道路区	1、临时土袋拦挡 0.5m×0.5m	m	280
		土袋填筑、拆除	m³	70
		2、临时排水沟	m	1260
		人工挖排水沟	m³	158
		3、临时沉沙池	座	1
		开挖土方	m³	1.60
		开挖石方	m³	0.4
		4、临时苫盖	m²	1700
		雨工布	m²	1700
河道改建区		1、临时土袋拦挡 0.5m×0.5m	m	100
		土袋填筑、拆除	m³	25
		2、临时土袋拦挡 1.0m×1.0m	m	50
		土袋填筑、拆除	m³	50

通过对比，本项目表土剥离、土地整治、截水沟、挡墙、护坡工程、植物措施面积、临时措施等工程措施与方案设计相比有所增减。详见表 3-7、3-8、3-9。

表 3-7 方案设计工程措施与实际完成工程量对比表

项目分区		治理措施				
一级	二级	措施	单位	方案工程量	实际完成	对比情况
大坝枢纽工程区	大坝工程区	1、表土剥离	hm²	0.02	0.02	0
		剥离量	m ³	60	60	0
		2、覆土整治	hm²	0.02	0.02	0
		覆土量	m ³	60	60	0
		3、截水沟	m	231	227	-4
		土方开挖	m ³	133.98	131	-2.98
		石方开挖	m ³	32.34	29	-3.34
		土石回填	m ³	45.05	38	-7.05
		M7.5 浆砌块石	m ³	69.3	61	-8.3
		C15 混凝土底	m ³	6.93	6	-0.83
		碎石铺垫	m ³	6.93	6	-0.83
		M10 砂浆抹面	m ³	231	221	-10
		4、沉沙池	座	3	3	0
		土方开挖	m ³	10.62	10.62	0
		石方开挖	m ³	2.64	2.64	0
		土石回填	m ³	3.6	3.6	0
		M7.5 浆砌块石	m ³	13.5	13.5	0
		C15 混凝土底	m ³	0.6	0.6	0
		碎石铺垫	m ³	0.6	0.6	0
		M10 砂浆抹面	m ³	21	21	0
供水工程区	输配水管线区	1、表土剥离	hm²	4.81	4.81	0
		剥离量	m ³	21630	22885	+1255
		2、覆土整治	hm²	4.81	5.54	+0.73
		覆土量	m ³	21630	19925	-1705
	高位水池区	1、表土剥离	hm²	0.01	0.01	0
		剥离量	m ³	20	20	0
		2、覆土整治	hm²	0.01	0.01	0
		覆土量	m ³	20	20	0
道路工程区	永久道路区	1、表土剥离	hm²	0.04	0.04	0
		剥离量	m ³	80	80	0
		2、覆土整治	hm²	0.04	0.04	0
		覆土量	m ³	80	80	0
		3、截水沟	m	293	320	+27
		土方开挖	m ³	123.06	139	+15.94
		石方开挖	m ³	52.74	59	+6.26
		土石回填	m ³	41.9	47	+5.1
		M7.5 浆砌块石	m ³	105.48	111	+5.52
		C15 混凝土底	m ³	11.72	14	+2.28
		碎石铺垫	m ³	11.72	14	+2.28
		M10 砂浆抹面	m ³	234.4	256	+24.6
		4、沉沙池 2×1×1.5m	座	1	1	0
		土方开挖	m ³	3.54	3.54	0
		石方开挖	m ³	0.88	0.88	0
		土石回填	m ³	1.2	1.2	0
		M7.5 浆砌块石	m ³	4.5	4.5	0
		C15 混凝土底	m ³	0.2	0.2	0
		碎石铺垫	m ³	0.2	0.2	0
		M10 砂浆抹面	m ³	7	7	0
	临时道路区	1、表土剥离	hm²	1.86	1.78	-0.08
		剥离量	m ³	5580	5340	-240
		2、覆土整治	hm²	1.86	1.78	-0.08
		覆土量	m ³	5580	5340	-240

续表

项目分区		治理措施				
一级	二级	措施	单位	方案工程量	实际完成	对比情况
渣场区		1、覆土整治	hm ²	2.12	1.48	-0.64
		覆土量	m ³	4240	2960	-1280
		2、挡墙	m	60	108	+48
		土方开挖	m ³	13	25	+12
		M7.5 浆砌块石	m ³	148.5	268	+119.5
		3、综合护坡	m ²	80	150	+70
		M7.5 浆砌块石	m ³	40	76	+36
		4、截水沟	m	420	262	-158
		土方开挖	m ³	58.21	35	-23.21
		石方开挖	m ³	26.21	16	-10.21
		土石回填	m ³	18.63	12	-6.63
		M7.5 浆砌块石	m ³	176.4	96	-80.4
		C15 混凝土底	m ³	21	13	-8
		碎石铺垫	m ³	21	13	-8
		M10 砂浆抹面	m ³	672	386	-286
		5、沉沙池	座	2	2	0
		土方开挖	m ³	7.08	7.08	0
		石方开挖	m ³	1.76	1.76	0
		土石回填	m ³	2.4	2.4	0
		M7.5 浆砌块石	m ³	9	9	0
		C15 混凝土底	m ³	0.4	0.4	0
		碎石铺垫	m ³	0.4	0.4	0
		M10 砂浆抹面	m ³	14	14	0
		6、排水管 DN400	m	0	158	+158
附属系统区	输水工程区	1、表土剥离	hm ²	0.01	0.01	0
		剥离量	m ³	30	30	0
		2、覆土整治	hm ²	0.01	0.01	0
		覆土量	m ³	30	30	0
	供电工程区	1、表土剥离	hm ²	0.02	0.02	0
		剥离量	m ³	60	60	0
		2、覆土整治	hm ²	0.02	0.02	0
		覆土量	m ³	60	60	0
河道改建区		1、挡墙	m	50	85	+35
		土方开挖	m ³	10.83	19	+8.17
		M7.5 浆砌块石	m ³	123.75	223	+99.25

注：1.“+”表示增加，“-”表示减少，0 表示基本一致

表 3-8 方案设计植物措施与实际完成工程量对比表

项目分区		治理措施				
一级	二级	措施	单位	方案工程量	实际完成	对比情况
大坝枢纽工程区	大坝工程区	措施面积	hm ²	0.02	0.02	0
		小叶女贞	株	1104	0	-1104
		小叶黄杨	株	1104	0	-1104
		爬山虎	株	769	850	+81
		种草	hm ²	0.02	0.02	0
供水工程区	输水管道区	措施面积	hm ²	5.54	5.54	0
		种草	hm ²	5.54	5.54	0
	高位水池区	措施面积	hm ²	0.01	0.01	0
		种草	hm ²	0.01	0.01	0
道路工程区	永久道路区	措施面积	hm ²	0.04	0.04	0
		杨树	株	55	55	0
		种草	hm ²	0.04	0.04	0
	临时道路区	措施面积	hm ²	0.99	1.78	+0.79
		种草	hm ²	0.99	1.78	+0.79
渣场区	弃渣场区	措施面积	hm ²	2.12	1.48	-0.64
		刺槐	株	848	0	-848
		香附子	株	0	100	+100
		种草	hm ²	2.12	1.48	-0.64
附属系统区	输水工程区	措施面积	hm ²	0.01	0.01	0
		种草	hm ²	0.01	0.01	0
	供电工程区	措施面积	hm ²	0.02	0.02	0
		种草	hm ²	0.02	0.02	0

注：1.“+”表示增加，“-”表示减少，0 表示基本一致

表 3-9 方案设计临时措施与实际完成工程量对比表

项目分区		治理措施				
一级	二级	措施	单位	方案工程量	实际完成	对比情况
大坝枢纽工程区	大坝工程区	1、临时土袋拦挡 0.5m×0.5m	m	56.00	60	+4
		土袋填筑、拆除	m³	14.00	15	+1
		2、临时排水沟	m	161.00	160	-1
		人工挖排水沟	m³	19.32	19	-0.32
		3、临时沉沙池	座	3	3	0
		开挖土方	m³	4.80	4.80	0
		开挖石方	m³	1.2	1.2	0
供水工程区	输配水管线区	1、临时土袋拦挡 0.5m×0.5m	m	756	740	-16
		土袋填筑、拆除	m³	189	185	-4
道路工程区	临时道路区	1、临时土袋拦挡 0.5m×0.5m	m	294	280	-14
		土袋填筑、拆除	m³	73.5	70	-3.5
		2、临时排水沟	m	1449	1260	-189
		人工挖排水沟	m³	173.88	158	-15.88
		3、临时沉沙池	座	1	1	0
		开挖土方	m³	1.60	1.60	0
		开挖石方	m³	0.4	0.4	0
		4、临时苫盖	m²	1200	1700	+500
		雨工布	m²	1200	1700	+500
河道改建区		1、临时土袋拦挡 0.5m×0.5m	m	100	100	0
		土袋填筑、拆除	m³	25	25	0
		2、临时土袋拦挡 1.0m×1.0m	m	50	50	0
		土袋填筑、拆除	m³	50	50	0

注：1.“+”表示增加，“-”表示减少，0表示基本一致

综述：通过对比，本工程水土保持措施总体上遵循水土保持方案设计，但受建设限制，改变了部分工程量及面积，导致上述区域水土保持工程措施、植物措施及临时措施部分发生增减变化，但最终满足水土保持要求。

3.6 水土保持投资完成情况

验收组通过现场考察和查阅资料，就罗甸县抗村水库工程水土保持方案所列水土保持概估算与水土保持工程投资落实情况和资金的使用情况进行了细致的核查。

验收资料依据:

- (1) 《罗甸县抗村水库工程水土保持方案报告书》(报批稿);
- (2) 《罗甸县抗村水库工程水土保持设计变更报告书》(报批稿)
- (3) 《罗甸县抗村水库工程水土保持监测总结报告》
- (4) 《罗甸县抗村水库工程水土保持工程监理报告》
- (5) 罗甸县抗村水库工程设施部分结算资料。

3.6.1 水土保持方案批复投资

根据《变更方案(报批稿)》及其批复,罗甸县抗村水库工程水土保持总投资为224.95万元,其中水土保持静态总投资193.99万元,水土保持补偿费30.96万元。水土保持静态总投资中,工程措施92.42万元,植物措施20.68万元,临时措施8.99万元,水土保持监测费14.85万元,独立费用46.07万元(其中水土保持监理费10.27万元),基本预备费10.98万元。

3.6.2 水土保持实际完成投资

实际完成水土保持措施总投资为239.27万元,其中水土保持静态总投资204.9万元,水土保持补偿费34.37万元。水土保持静态总投资中,工程措施102.98万元,植物措施16.47万元,临时措施13.55万元,水土保持监测费14.85万元,独立费用46.07万元(其中水土保持监理费10.27万元),基本预备费10.98万元。与方案设计224.95万元投资相比,实际投资比原设计投资增加了14.32万元。详见表3-10。

根据《方案》(报批稿)设计与实际完成的水土保持措施投资比较,主要投资变化为如下:

1、由于水保设计方案的人工单价引用主体设计单价,导致与当地实际发生的人工单价存在偏差,设计时人工单价及材料单价较低,待实施工程措施时,人工及材料单价发生变化,因此导致了工程措施总投资发生增加。

2、由于项目区种植的植物措施存活率不高而导致的补植补种,加之在运输和实际过程中存在损耗,因此在工程实施时,根据现场实际情况相应增加了植物措施投资。

表 3-10 水土保持措施投资完成情况分区对比表

方案设计投资		实际完成投资		投资对比（万元）
措施	金额（万元）	措施	金额（万元）	
工程措施	92.42	工程措施	102.98	+10.56
植物措施	20.68	植物措施	16.47	-4.21
临时措施	8.99	临时措施	13.55	+4.56
监测费	14.85	监测费	14.85	0
独立费用	46.07	独立费用	46.07	0
1-5 部分合计	183.01	1-5 部分合计	193.92	+10.91
基本预备费	10.98	基本预备费	10.98	0
静态总投资	193.99	静态总投资	204.9	+10.91
水土保持补偿费	30.96	水土保持补偿费	34.37	+3.41
合计	224.95	合计	239.27	+14.32

注：1. “+”表示增加，“-”表示减少，0 表示基本一致。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

罗甸县抗村水库工程在建设初期就把水土保持工作纳入其主要考核目标,并指定专人负责水土保持方案的实施工作,为方案的实施提供了组织领导保障。为加强工程质量管理,提高工程施工质量,实现工程总体目标,黔南州水务投资有限责任公司在水土保持工程建设过程中建立健全了各项规章制度和管理机构,制定了一系列质量管理体系。

项目建设期初期,建设单位虽然未委托水土保持专项监理单位开展水土保持监理工作,但委托“贵州江河监理有限公司”对主体工程进行了监理,同时也兼顾了水土保持监理工作。监理单位实行总监理工程师负责制,由总监理工程师行使建设监理合同中规定的监理职责,监理人员进驻工地现场后,对工程投资、进度、质量进行了有效控制。施工单位“都匀市匀城水利有限责任公司”实行了项目经理负责制,在现场设立项目经理部,成立质检组,严格执行“三检制”对工程从开工到竣工的施工全过程进行了有效控制和管理,对控制项目建设期间水土流失有良好作用。

施工单位进场后就编制了质量管理体系,作业指导书等,并报监理审查,建设单位审批。

经查验建设单位提供的档案资料,本工程建设的质量管理体系是较为健全和完善的。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 项目划分及结果

根据建设单位提供的工程档案资料,主体施工单位 2017 年 11 月进场后,进行了项目划分,并报主体工程(含水土保持工程)监理审查,建设单位审批。监理单位“贵州江河监理有限公司”根据主体工程竣工结算资料,查验现场实际工程和植物措施工程量,经建设单位同意,对水土保持项目划分进行了相应的调整,最终划分为 1 个单位工程,6 个分部工程,23 个单元工程。其划分情况如下:

(1) 土地整治工程

土地整治分部工程,按面积和分区划分为 4 个单元工程。

(2) 拦挡工程

拦挡分部工程，按面积和分区划分为 2 个单元工程。

(3) 排水工程

排水沟分部工程，按工序和工程量划分为 5 个单元工程。

(4) 护坡工程

浆砌块石护坡分部工程，按工序和工程量划分为 7 个单元工程。

(5) 植物措施工程

人工种树分部工程，按面积和树种划分为 2 个单元工程。

人工种草分部工程，按面积和草种划分为 2 个单元工程。

(6) 临时措施工程

临时拦挡分部工程，按工序和工程量划分为 1 个单元工程。

4.2.2 各防治措施工程质量评定

一、工程措施质量评定

建设单位重视水土保持工作，从设计到施工将水土保持工程建设纳入主体工程建设之中，建立了项目法人负责、监理单位控制、施工单位保证的质量管理体系，对整个项目实行了项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制的质量保证体系。监理单位做到了全过程监理（主体），对进入工程实体的原材料、中间产品和成品进行抽样检查、试验，对不合格材料严禁投入使用，有效地保证了工程质量。

检查结果表明，项目区内布设了排水措施，外观平整、排水畅通，结构稳定；绿化区域进行了覆土整治，无裸露地表，绿化效果良好。综上所述，经过现场检查、查阅有关自检成果和完工验收资料，水土保持工程措施质量总体合格：单元工程 23 个，合格 23 个，合格率为 100%；分部工程 6 个，合格 6 个，合格率为 100%。

二、植物措施质量评定

通过对工程资料、任务完成量、生长状况等核查验收，验收组认为：

(1) 项目区内绿化选择了适宜当地的草种，符合适地适草的原则。

(2) 绿化工程基本完成。

(3) 大部分地貌已恢复。

(4) 据实地测定，虽然植草成活率均不足 80%，但施工单位经常的对绿化进行补

植补种。绿化质量达到设计要求。

验收组根据监理单位提供的资料和现场检查结果，植物措施 1 个分部工程、4 个单元工程合格率为 100%。

4.3 总体质量评价

根据建设单位提供的工程档案资料，结合验收小组的现场踏勘调查，本项目水土保持工程项目划分、自检、复检、原材料及中间产品检测资料等基本完整，单元工程、分部工程、单位工程已验收合格。现场调查，无质量缺陷，抽查合格。

总体评价本项目水土保持工程质量合格。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

本项目水土保持治理措施于 2020 年 4 月已基本完成。从一段时间的运行情况看，本项目各项水土保持设施建成运行后，均较为安全，在汛期，大雨暴雨季节，未见损坏，实施的工程措施良好，未出现损毁现象，在实施植物措施期间，施工单位进行多次补植补种，虽然目前植物措施尚未完全长成，但项目周围的环境有所改善，初显防护效果。

5.2 水土保持效果

本项目水土保持效果用扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率等构成评价指标体系来进行评价。

由于本项目石料场开采完成后，虽然施工单位已恢复了该区域的水保措施及绿化，但现已将石料场交给风亭乡人民政府的“五位一体”综合整治项目使用，故石料场占地 2hm^2 ，其中永久建筑物占地、地面硬化及场地平整面积 1.56hm^2 ，水土保持工程措施面积 0.04hm^2 ，水土保持植物措施面积 0.4hm^2 ，不计算在侵蚀单元之中。淹没区无法布置水保措施及绿化，不会造成水土流失，故也不计算在侵蚀单元之中。

根据监测总结报告，项目建设区内地表扰动区域面积共计 18.64hm^2 。项目建设区内无危害地表扰动区域面积 18.39hm^2 ，其中永久建筑物占地、地面硬化及场地平整面积 9.36hm^2 ，水土保持工程措施面积 0.13hm^2 ，水土保持植物措施面积 8.9hm^2 。

5.1.1 扰动土地整治率

$$\text{扰动土地整治率 (\%)} = \frac{\text{建设区扰动土地整治面积}}{\text{建设区扰动土地面积}} = \frac{18.39 \text{ hm}^2}{18.64 \text{ hm}^2} \times 100\% = 98.66\%$$

扰动土地整治率是指项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比。根据监测结果，截至 2020 年 4 月，参与指标评价区域内的项目建设区共扰动土地面积 18.64hm^2 ，扰动土地整治面积为 18.39hm^2 ，其中永久建筑物占地、地面硬化及场地平整面积 9.36hm^2 ，水土保持工程措施面积 0.13hm^2 ，水土保持植物措施面积 8.9hm^2 。扰动土地整治率为 98.66%，大于水土保持方案设计目标值 95%。扰动土地整治率计算见表 5-1。

表 5-1

项目建设区扰动土地整治率计算表

单位: hm^2

项目分区		地表扰动区域面积	无危害扰动区域面积				扰动土地整治率
一级	二级		建筑物、地表硬化及场地平整	工程措施	植物措施	小计	
大坝枢纽工程区	大坝工程区	0.93	0.88	0.02	0.02	0.92	98.92%
	导流围堰	0.03	0.03	0	0	0.03	100.00%
	小计	0.96	0.91	0.02	0.02	0.95	98.96%
供水工程区	输水配水管线	9.13	3.39	0	5.54	8.93	97.81%
	高位水池区	0.1	0.09	0	0.01	0.1	100.00%
	小计	9.23	3.48	0	5.55	9.03	97.83%
施工生产生活区		0	0	0	0	0	0.00%
道路工程区	永久道路区	1.98	1.91	0.02	0.04	1.97	99.49%
	临时道路区	4.26	2.47	0	1.78	4.25	99.77%
	小计	6.24	4.38	0.02	1.82	6.22	99.68%
弃渣场	弃渣场	2.12	0.55	0.07	1.48	2.1	99.06%
	小计	2.12	0.55	0.07	1.48	2.1	99.06%
附属系统区	输水工程区	0.01	0	0	0.01	0.01	100.00%
	供电工程区	0.02	0	0	0.02	0.02	100.00%
	小计	0.03	0	0	0.03	0.03	100.00%
河道改建区		0.06	0.04	0.02	0	0.06	100.00%
合计		18.64	9.36	0.13	8.9	18.39	98.66%

5.1.2 水土流失总治理度

$$\text{水土流失总治理度}(\%) = \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{建设区水土流失总面积}} = \frac{9.01\text{hm}^2}{9.28\text{hm}^2} \times 100\% = 97.09\%$$

水土流失总治理度是指项目建设区水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。根据监测结果,截至 2020 年 4 月,参与指标评价区域内的项目建设区水土流失总面积为 9.28hm^2 ,该区域内项目建设区水土流失治理达标面积 9.01hm^2 ,水土流失总治理度为 97.09%,大于水土保持方案设计目标值 97%。各分区的水土流失治理度见表 5-2。

表 5-2 项目建设区水土流失总治理度计算表

单位: hm^2

防治区		扰动面积	建筑物及地表硬化、 场地平整	水土流失 面积	水土流失治理达 标面积	水土流失治理度 (%)
一级	二级					
大坝枢纽 工程区	大坝工程区	0.93	0.88	0.05	0.04	80.00%
	导流围堰	0.03	0.03	0	0	0.00%
	小计	0.96	0.91	0.05	0.04	80.00%
供水工程 区	输水配水管道	9.13	3.39	5.74	5.54	96.52%
	高位水池区	0.1	0.09	0.01	0.01	100.00%
	小计	9.23	3.48	5.75	5.55	96.52%
施工生产生活区		0	0	0	0	0.00%
道路工程 区	永久道路区	1.98	1.91	0.07	0.06	85.71%
	临时道路区	4.26	2.47	1.79	1.78	99.44%
	小计	6.24	4.38	1.86	1.84	98.92%
弃渣场	弃渣场	2.12	0.55	1.57	1.53	97.45%
	小计	2.12	0.55	1.57	1.53	97.45%
附属系统 区	输水工程区	0.01	0	0.01	0.01	100.00%
	供电工程区	0.02	0	0.02	0.02	100.00%
	小计	0.03	0	0.03	0.03	100.00%
河道改建区		0.06	0.04	0.02	0.02	100.00%
合计		18.64	9.36	9.28	9.01	97.09%

5.1.3 拦渣率

拦渣率是指实际拦挡弃土弃渣量与弃土弃渣总量之比。截至2020年4月,本项目共开挖土石方量 150196m^3 ,回填土石方量 51596m^3 ,废弃土石方量 98600m^3 ,各防治分区设计有挡墙、截(排)水沟、沉沙池等防护措施,仍有约 2000m^3 的弃方未得到有效拦挡。有效拦挡 96600m^3 ,计算出项目区拦渣率为97.97%,大于水土保持方案设计目标值95%。

5.1.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内的容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。根据监测结果,通水水土流失治理后项目建设区内平均单位面积土壤流失量为 $497.23\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$,项目建设区内容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$,计算出本项目土壤流失控制比为1,大于水土保持方案设计目标值1。

5.1.5 林草植被恢复率

$$\text{林草植被恢复率}(\%) = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} = \frac{8.9\text{hm}^2}{8.98\text{hm}^2} \times 100\% = 99.11\%$$

林草植被恢复率是指项目建设区内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。根据监测结果，参与指标评价范围内可恢复林草植被面积8.98hm²，实际恢复的林草植被面积为8.9hm²，林草植被恢复率为99.11%，大于水土保持方案设计目标值99%。

5.1.6 林草覆盖率

林草覆盖率 (%) = $\frac{\text{林草植被面积}}{\text{项目建设区面积}} = \frac{8.9 \text{ hm}^2}{18.64 \text{ hm}^2} \times 100\% = 47.75\%$

林草覆盖率是指项目建设区内的林草类植被面积占项目建设区总面积的百分比。根据监测结果，参与指标评价范围的项目建设区林草植被面积为8.9hm²，参与指标评价范围的项目建设区总面积18.64hm²，林草覆盖率为47.75%，大于水土保持方案目标值27%。各分区林草覆盖率计算见表5-4。

表5-4 项目建设区林草覆盖率计算表 单位：hm²

防治区		指标评价范围	林草植被面积	林草覆盖率（%）
一级	二级			
大坝枢纽工程区	大坝工程区	0.93	0.02	2.15%
	导流围堰	0.03	0	0.00%
供水工程区	输水配水管线	9.13	5.54	60.68%
	高位水池区	0.1	0.01	10.00%
施工生产生活区		0	0	0%
道路工程区	永久道路区	1.98	0.04	2.02%
	临时道路区	4.26	1.78	41.78%
弃渣场	弃渣场	2.12	1.48	69.81%
附属系统区	输水工程区	0.01	0.01	100.00%
	供电工程区	0.02	0.02	100.00%
河道改建区		0.06	0	0.00%
合计		18.64	8.9	47.75%

5.3 公众满意度调查

为全面了解工程施工期间和运行期间的水土保持措施防治效果,水土流失状况以及所产生的危害等,验收组结合现场查勘,针对工程建设的弃土弃渣管理、植被建设、土地恢复及对经济 and 环境影响等方面,向当地群众进行了细致认真地了解,并走访了当地水行政主管部门。目的在于了解项目水土保持工作及水土保持设施对当地经济和自然环境所产生的影响,多数民众有怎样的反响,从而作为本次验收工作的参考依据。在验收工作过程中,共向周围群众发放 20 张水土保持公众调查表。

本次验收过程中开展了公众满意度调查,项目区内共计发放 20 份调查问卷,收回 20 份。在被调查者中,100%的人认为项目对当地经济有促进,100%的人认为项目对环境有好的影响,100%的人认为项目对弃土弃渣管理好,100%的人认为项目林草植被建设搞得很好,有 100%的人认为项目对所扰动的土地恢复得好。

通过满意度调查,可以看出,罗甸县抗村水库工程建设过程中,较为重视水土保持工作的组织与落实,未发生明显的水土流失。

6 水土保持管理

6.1 组织领导

建设单位为黔南州水务投资有限责任公司全面负责工程建设的组织和管理的工作。根据批准的工程建设规模、标准、概算及有关政策，组织工程的建设实施。在工程建设中全面实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制。实施中把水土保持工程纳入主体工程的建设和管理体系中，并负责工程的建设管理、组织工程实施、资金支付工作。建设单位重视水土保持管理工作，对破坏的水土保持设施进行了修复，使工程建设后的各个阶段满足水土保持的规范要求。

各级水行政主管部门为水土保持监督管理机构，各施工单位为水土保持各项措施具体执行机构。完善的水土保持机构体制保证了主体工程和水土保持方案中各项水土保持措施的顺利实施，有效地监督管理使工程施工过程中反馈的各种问题和突发事件能够得到及时协调和解决。水土保持监理、监测工作分别委托有资质的公司承担。

6.2 规章制度

建设单位及施工单位认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持工作方针。加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工承包商和各级管理人员的水土保持意识。建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一。施工过程中按照水土保持方案确定的水土保持措施要求施工，严把工程质量关。工程建设过程中建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，总结经验，不断改进水土保持管理工作。水土保持工程施工过程中和工程完工后，接受水行政主管部门的监督、检查，按相关要求水土保持设施竣工验收。

6.3 建设管理

6.3.1 工程招投标

工程严格按照《招投标法》开展公开招标，建设单位组织了相应的技术人员会同设计单位编制了招标文件，招标工作本着公开、公平、公正的原则，最后选定具有相应资质、实力、良好业绩、信誉及标价合理的施工单位作为最终中标单位。建设单位在招标文件中对雨季施工、防水排水、绿化工程、弃渣处理、施工临时设施占地等有关水土保

持的部分作出的规定要求投标单位在投标文件中加以明确。水土保持监理、监测通过招标选定。

6.3.2 工程合同及其执行情况

在与施工单位签订了施工合同以后，施工单位随即开始了水土保持工程的施工工作，在工程实施的过程当中，双方恪守合同约定，切实履行合同条款，通过项目管理单位、施工单位、监理单位等参建单位的共同努力，罗甸县抗村水库工程水土保持措施于2020年4月顺利完工，在工程实施过程中，没有出现任何的合同纠纷。

6.4 水土保持监测

2016年12月，黔南州水务投资有限责任公司委托贵州海河建设工程有限公司承担本项目的水土保持监测工作。接受委托后，贵州海河建设工程有限公司成立了本项目水土保持监测小组，积极开展水土保持监测工作。2017年9月10日，监测人员首次对项目建设区进行了全面的现场踏勘，现场勾绘林草植被和水土流失现状图斑。对项目已实施的水土保持措施工程量进行全面的核实及确认，监测小组通过汇总调查情况及收集资料，统计分析相关数据，编制完成了《罗甸县抗村水库工程水土保持监测总结报告》。

验收组审阅了水土保持监测总结报告，调阅了原始记录和现场图片等资料；在现场调查并与建设单位座谈讨论的基础上，得出如下结论：

(1) 建设单位对水土保持工作经过了一个逐步了解和重视过程，在工程建设期前期对水土保持工作的了解重视程度不够，未及时委托及时监测单位落实专门水土保持监测工作。导致监测工作出现滞后现象，施工期前段未进行监测。

(2) 受委托后，监测单位成立了监测小组。为准确获取监测数据，监测单位采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助一定的先进仪器设备，采用科学的监测方法，获得合理的监测结论。水土保持监测工作采用了调查监测为主的监测方法，并在监测过程中综合利用上述方法形成掌握项目建设区水土流失及防治状况的监测体系。在项目建设区共布设8个监测点，调查部位基本涵盖了项目建设过程中造成的水土流失的重点部位。

(3) 监测过程中，监测单位对水土流失的主要因子、水土流失量、水土流失危害、水土保持措施效果等内容进行了全面监测，监测内容符合规程要求，满足方案设计要求。

在水土保持监测过程中，监测单位组织水土保持监测专业技术人员深入现场实地查

勘和调查,布设水土保持监测点,采集监测数据,收集资料,并整理、分析水土保持监测数据,监测工作结束后,对全部监测成果进行了整编,总结分析监测成果,收集工程竣工资料,完成水土保持监测成果编报。

经审阅监测资料及现场调查,验收组认为水土保持监测方案符合要求,方法基本可行,水土保持监测成果可信,但不能完全反应工程建设期间水土流失情况。

6.5 水土保持监理

罗甸县抗村水库工程土建工程施工单位是都匀市匀城水利有限责任公司,监理单位是贵州江河监理有限公司,由于该项目当时未将水土保持工程分离出来,其水土保持工程监理由贵州江河监理有限公司全部承担。

2017年6月20日,贵州江河监理有限公司受建设单位委托承接了罗甸县抗村水库工程工程监理工作,受委托后,监理单位随即成立了“贵州江河监理有限公司罗甸县抗村水库工程监理部”,根据项目现场工程实际情况,对照查阅主体工程监理资料和竣工结算资料,将该项目水土保持工程部分剥离出来进行工程量和结算价的统计和分析。

一、监理过程

监理单位依据《水利工程建设监理规定》和水土保持工程相关规范要求开展水土保持监理工作。对该项目的水土保持工程从质量、进度、投资、安全等各方面进行有效的查验、统计和复核,并加强各方面的协调工作。

(1) 工程安全控制

监理工作小组进场后查阅建设单位已有资料,了解到项目在施工过程中主要的安全防护措施为佩戴安全帽、设置安全警示牌,高边坡作业系安全绳等,安全控制良好,至工程结束无安全施工发生。

(2) 工程质量控制

主体工程监理单位(含水土保持工程监理)针对水土保持工程特点,建立数据文件,熟悉掌握方案设计各类治理措施的技术质量要求,关键措施具体所在的位置,了解施工单位的组织、设备和人员情况,复核施工设计是否符合规范、规程及相关技术标准的规定,审查施工图纸、施工组织设计,明确施工放样控制点。督促承包商建立质量保证体系,成立质检组,由质检组负责对工程质量进行自查自验。

(3) 工程进度控制

施工过程中，主体工程监理（含水土保持工程监理）对水土保持各项工程措施严格按开发建设项目水土保持技术规范 GB50433-2008 和水利工程相关施工技术的质量标准进行控制，以确保工程质量。在工程建设过程中，监理单位频繁巡视水土保持工程施工现场，调查了解施工单位针对水土保持工程投入的人力物力、材料设备，掌握工程进度，保证水土保持措施顺利实施，以最大限度的减少项目建设产生的水土流失。

（4）工程投资控制

主体工程监理单位（含水土保持工程监理）在投资控制上依据招标文件、施工合同、工程清单、施工图纸和工程计算办法，严格把关，避免了出现多计和错计现象。监理单位建立的计量台帐和计量图表，随时反映了计量进度和计量情况。对有量无价和新增的工程项目，由施工单位提出申请，监理单位参照相邻标段的单价及当地建设工程市场信息价，结合投标价经审核后上报监理部审批。

2018 年 7 月，本项目工程全面竣工，共计完成水土保持措施投资 239.27 万元，其中工程措施投资 102.98 万元，植物措施投资 16.47 万元，临时措施投资 13.55 万元。

经我验收组人员抽检复核，通过座谈讨论，综合分析认为：水土保持工程监理符合水土保持方案的要求，监理方法可行，水土保持监理结果可信。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

在本工程建设过程中，建设单位积极接受并配合各级水行政主管部门的指导和监督，主动汇报水土保持工作情况。

在项目建设过程中，罗甸县水务局等水行政主管部门也多次进行现场检查和监督执法。建设单位按照水行政主管部门的意见和建议，积极采取有效措施对项目建设过程中造成的水土流失区域进行了较好的防护和治理。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

根据《变更方案(报批稿)》及其批复，本项目建设应缴纳水土保持补偿费 30.96 万元。建设单位实际在编制《变更方案(报批稿)》批复前已按照原《方案(报批稿)》及批复的要求缴纳水土保持补偿费 34.37 万元，实际缴纳与《变更方案(报批稿)》及其批复相对照，水土保持费已足额缴纳。

6.8 水土保持设施管理维护

本项目建设完成后，将移交给罗甸县水务局，由罗甸县水务局负责后期保护、维修水土保持设施，做到了组织落实，制度落实，任务落实，经费落实，保证了水保设施的正常运行和水保效益的持续发挥。

目前来看，工程措施运行正常，植物措施和自然恢复植被长势较好，对项目区周边的水土流失达到一定的防护效果。验收组认为，运行期的管理维护责任落实，可以保证水土保持设施的正常运行，并发挥作用。

7 结论

7.1 结论

建设单位黔南州水务投资有限责任公司对水土保持工作有一定的认识，在工程建设过程中，根据工程建设的需要，客观实际地对水土保持工程进行了优化设计。落实了项目建设过程中的项目法人、设计单位、施工单位和监理单位各自的职责，并将水土保持工作做为一个重点纳入到项目建设管理体系中，防治思路明确，要求严格。同时，加强设计监理和施工监理，强化设计和施工变更管理，水土保持工程设计随主体工程的设计优化而不断优化，保证了水土保持工程任务的完成。

水土保持项目验收组在询问知情人员、调阅大量技术档案、现场考察、抽样调查后，经认真讨论，认为本工程各项水土保持工程在不断优化设计过程中基本完成了建设任务，防治责任范围内水土流失基本得到治理，施工过程中的水土流失得到了有效控制，水土保持工程布局基本合理；该工程项目的水土保持设施建设符合国家水土保持法律法规、规程规范及技术标准的有关规定和要求，水土保持专项投资落实，各项工程安全可靠、质量合格，工程总体质量达到合格标准；工程建设过程中未发生重大质量事故；已落实水土保持设施运行、养护责任；水土流失防治符合开发建设类项目的防治标准，满足水土保持设施竣工验收条件，达到经批准的水土保持方案的要求。

7.2 遗留问题安排

加强工程措施的后期管护工作，落实经常性的检查制度，对损坏的工程措施及时进行修补，确保工程措施能长期稳定的发挥保持水土的功能。

水保监测 乙 字 第 242 号

罗甸县抗村水库工程 水土保持监测总结报告

建设单位：黔南州水务投资有限责任公司

编制单位：贵州海河建设工程有限公司

2020年5月



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书 (正本)

单位名称：贵州海河建设工程有限公司

证书等级：乙级

证书编号：水保监测 乙 字 第 242 号

有效期：自 2015 年 04 月 01 日 至 2019 年 03 月 31 日

发证机构：



2015年04月01日

单位地址：都匀市开发区消防大队宿舍 1 单元 2 楼

单位邮编：558000

法定代表人：杨廉海

电 话：0851-5556950

联 系 人：李秀英

联系电话：0854-7110905

电子信箱：1498506614@qq.com

罗甸县抗村水库工程水土保持监测总结报告

责任页

（编制单位：贵州海河建设工程有限公司）

批准：杨廉海（法定代表人）

审查：张腾飞（工程师）

校核：吴久龙（工程师）

编写：符那一、李孔志、余李林、付坤、杨连广、高茹

目 录

1 建设项目及水土保持工作概况.....	1
1.1 项目建设概况.....	1
1.1.1 项目概况.....	1
1.1.2 项目区概况.....	1
1.2 水土流失防治工作概况.....	2
1.3 监测工作实施概况.....	3
1.3.1 监测内容.....	3
1.3.2 监测方法和监测点.....	3
1.3.3 监测分区.....	5
1.3.4 监测工作开展情况.....	6
2 重点部位水土流失动态监测结果.....	7
2.1 防治责任范围监测结果.....	7
2.1.1 水土流失防治责任范围.....	7
2.1.2 建设期扰动土地面积.....	8
2.2 取土（石）监测结果.....	9
2.3 弃土（渣）监测结果.....	9
2.3.1 设计弃土（渣）情况.....	9
2.3.2 弃土（渣）量监测结果.....	10
3 水土流失防治措施监测结果.....	11
3.1 工程措施及实施进度.....	11
3.2 植物措施及实施进度.....	12

3.3 临时防治措施及实施进度.....	12
4 土壤流失量分析.....	13
4.1 各阶段土壤流失量分析.....	13
4.2 各扰动土地类型土壤流失量分析.....	13
4.2.1 侵蚀单元划分.....	13
4.2.2 土壤流失量.....	14
5 水土流失防治效果监测结果.....	16
5.1 扰动土地整治率.....	16
5.2 水土流失总治理度.....	17
5.3 拦渣率.....	18
5.4 土壤流失控制比.....	18
5.5 林草植被恢复率.....	18
5.6 林草覆盖率.....	19
6 结论.....	20
6.1 水土流失动态变化.....	20
6.2 水土保持措施评价.....	20
6.3 存在问题及建议.....	21
6.4 综合结论.....	21
7 附件.....	23
7.1 附表.....	23
7.2 附图.....	24

生产建设项目水土保持监测特性表

填表时间：2020 年 5 月

建设项目主体工程主要技术指标											
项目名称	罗甸县抗村水库工程										
建设规模	罗甸县抗村水库工程占地面积 28.41hm ² 。本项目建设期共开挖土石方量 150196m ³ ，回填土石方量 51596m ³ ，废弃土石方量 98600m ³ 。	建设单位全称		黔南州水务投资有限责任公司							
		建设地点		罗甸县凤亭乡抗村							
		建设性质		新建							
		工程规模		小（1）型水库							
		工程总投资		8670.24 万元							
		建设总工期		14 个月							
		项目建设区		项目征地、租地、占地、使用及管辖的地域							
建设项目水土保持工程主要技术指标											
地貌类型	低山山地地貌			防治区类型		滇黔桂岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区 黔南岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区					
防治责任范围	28.41hm ²			主要防治措施	表土剥离、覆土整治、沉沙池、挡墙、截水沟、排水管、综合护坡、植被恢复及临时拦挡、临时排水等措施						
容许土壤流失量	500t/(km ² ·a)										
项目建设区	方案设计占地：30.41hm ² 监测实际占地：28.41hm ²										
水土流失背景值	359.96 t/(km ² ·a)			水土保持工程投资		方案投资：224.95 万元 监测实际投资：239.27 万元					
水土保持监测主要技术指标											
监测单位全称		贵州海河建设工程有限公司									
监测内容	监测指标		监测方法（设施）			监测指标		监测方法（设施）			
	1、扰动土地整治率		调查、摇杆监测法、地面观测			4、拦渣率		调查、摇杆监测法、地面观测			
	2、水土流失总治理度		调查、摇杆监测法、地面观测			5、林草植被恢复率		调查、摇杆监测法、地面观测			
	3、土壤流失控制比		调查、摇杆监测法、地面观测			6、林草覆盖率		调查、摇杆监测法、地面观测			
监测结论	防治效果	分类分级指标	目标值	达到值	监测数量						
		扰动土地整治率	>95%	98.66%	措施面积	9.03m ²	永久建筑物、地面硬化及场地平整	9.36hm ²	扰动地面面积	18.64hm ²	
		水土流失总治理度	>97%	97.09%	水土流失治理面积	9.01hm ²	水土流失面积	9.28hm ²			
		土壤流失控制比	1	1	实际值	359.96 t/(km ² ·a)	项目区容许值	500t/(km ² ·a)			
		拦渣率	95%	97.97%	实际拦渣量	96600m ³	总弃渣量	98600m ³			
		林草植被恢复率	99%	99.11%	植物措施面积	8.9hm ²	可绿化面积	8.98hm ²			
		林草覆盖率	>27%	47.75%	林草植被面积	8.9hm ²	参与指标评价范围	18.64hm ²			
	水土保持治理达标评价		根据监测结果，扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、林草植被恢复率和林草覆盖率均达到方案目标值。								
	总体结论		罗甸县抗村水库工程水土保持措施总体布局合理，实施的水土保持措施运行正常，已治理区域效果明显，保土效果良好。								
	主要建议	建议项目业主进一步加强水土保持设施建设，特别是加强水土保持植物措施的建设，加大水土保持监督管理力度。									

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目建设概况

1.1.1 项目概况

罗甸县抗村水库位于罗甸县凤亭乡抗村，处于罗甸河左岸一级支流抗村河上，地理位置为东经 $106^{\circ}75'$ ，北纬 $26^{\circ}20'$ 。项目区距罗甸县县城 65km，距凤亭乡约 9km，有乡村公路通往坝址，交通相对便利。

罗甸县抗村水库工程占地面积 28.41hm^2 ，由大坝枢纽工程区、供水工程区、施工生产生活区、道路工程区、渣场区、料场区、附属系统区、水库淹没区、河道改建区等 9 部分组成。本项目建设期共开挖土石方量 150196m^3 ，回填土石方量 51596m^3 ，废弃土石方量 98600m^3 。

项目工程规模及特性如下：

项目名称：罗甸县抗村水库工程；

建设单位：黔南州水务投资有限责任公司；

建设地点：罗甸县凤亭乡抗村；

工程规模：小（1）型水库；

工程性质：新建；

工程投资：总投资 8670.24 万元，其中土建工程投资 4323.53 万元。资金由地方政府配套及项目业主自筹。

工程工期：本项目根据实际情况，主体工程于 2017 年 9 月开工，2020 年 4 月完工（目前处于试运行阶段），建设总工期 20 个月；水土保持工程于 2018 年 2 月开工，2020 年 3 月完工，建设总工期 14 个月。

1.1.2 项目区概况

项目区位于大地构造单元处于扬子准地台—黔南台陷—贵定南北向构造变形区。属珠江流域红水河水系，项目区最高点在东南部凤亭乡老山大坪，海拔高程 1401 米，最低点在东南部大亭乡红水河与曹渡河汇合口处，海拔高程 242 米，平均海拔高程 746 米，地势上划分为低山山地地貌。工程建区局部有地表岩溶发育，无地下岩溶，总体岩溶不发育。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306～2001）及测区地震动峰值加速度区划图，测区地震动峰值加速度小于 $0.10g$ ，地

震动反应谱特征周期为0.45s，对应的地震基本烈度小于Ⅶ度，区域构造稳定性较差，但近期无地震记载。项目区属亚热带季风气候，其气候特点是春暖多变、夏季赤炎、秋雨绵绵、冬无严寒，四季分明，区域内降水充沛，项目区10年一遇最大一小时降水量为64.26mm，20年一遇最大一小时降雨量为74.76mm。项目所在区域植被类型属于亚热带常绿阔叶林植被区，主要树种有马尾松、杉木、油桐、核桃、柏树等，林草覆盖率约为49.7%；项目区土壤类型多样，主要为红壤、黄壤、黄棕壤、水稻土，其中黄壤面积最大，黄壤由白云岩、砂页岩风化淋滤而成，酸性土，pH为6.2~6.8，土层厚度一般在1.50m至3.00m；红壤由铝铁硅酸盐风化淋溶形成，酸性土，土层厚度1.00m至3.00m。项目区水土流失以水力侵蚀为主，属轻度水土流失区，原地貌土壤侵蚀模数为359.96 (t/km²·a)，容许土壤侵蚀模数为500t/(km²·a)。

1.2 水土流失防治工作概况

根据《中华人民共和国水土保持法》和《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》等法律、法规的有关要求，建设单位于2015年12月委托贵州智盛工程监理咨询有限公司编制了《罗甸县抗村水库工程水土保持方案报告书》，黔南州水务局于2016年8月30日以黔南水许[2016]34号文对其进行了批复。

由于施工过程中发生变更，2017年9月再次委托贵州智盛工程监理咨询有限公司编制了《罗甸县抗村水库水土保持设计变更报告》，黔南州水务局于2017年9月25日以黔南水许[2017]34号文对其进行了批复。

2016年12月，黔南州水务投资有限责任公司委托贵州海河建设工程有限公司（以下简称：我公司）承担本项目的水土保持监测工作。接受委托后，我公司成立了本项目水土保持监测小组，积极开展水土保持监测工作。

监测结果显示，建设单位在建设过程中，各防治分区均采取了适宜的水土保持工程措施和植物措施，水土保持措施的总体布局较为合理，防治效果比较明显，有效地减少了项目建设过程中造成的水土流失量，基本达到了《水土保持方案报告书（报批稿）》及《水土保持设计变更报告（报批稿）》中的设计要求，项目建设区实施的水土保持措施主要有：表土剥离、覆土整治、沉沙池、挡墙、截水沟、排水管、综合护坡、植被恢复及临时拦挡、临时排水等措施。

1.3 监测工作实施概况

1.3.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）、《贵州省生产建设项目水土保持监测技术规范》（DB52/T 1086-2016）、水利部《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），生产建设项目的水土流失监测内容主要包括：

- 1、主体工程实施进度：主要监测主体工程地表土建部分的实施情况；
- 2、水土保持生态环境：主要监测征占地及土地利用，地表组成物质，表土剥离，地表扰动，挖填方，弃渣（含零星弃渣）情况；
- 3、水土流失动态：主要监测水土流失面积、流失量、强度的变化和分布情况，对下游及周边地区造成的危害及趋势；
- 4、水土保持措施防治效果：主要监测植物措施的类型、种类、面积、数量及生长情况，工程及临时措施的类型、布设位置、数量、完好程度和运行情况。

1.3.2 监测方法和监测点

（1）监测方法

本项目水土保持监测工作采用了调查、重点定位监测为主的监测方法，并在监测过程中综合利用上述方法形成掌握项目建设区水土流失及防治状况的监测体系。

a.调查

调查监测指定期采用询问、收集资料、典型调查、普查、抽样调查等调查方法对项目建设区内的水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施及其防治效益按照水土保持监测分区进行分区监测。调查过程中采用了线路调查方法，即调查前确定调查路线，沿路线按分区记录地面组成物质、防治责任范围面积、地表扰动面积、土石方开挖量、堆弃渣量、植被状况及水土保持措施的相关情况。

b.重点定位调查

植物样方调查

项目自然恢复期继续实施监测，林草措施生长情况测定采用植物样方调查。选择林木组成、密度、生长高度、郁闭度、优势种的多度等植被特征具有代表性

的典型地块布设标准样地。样地大小一般为灌木层样地为 $5\text{m} \times 5\text{m}$ ，草本层样地为 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，分别取标准地观测，调查植被类型与植物种类组成，测量郁闭度和覆盖度，计算存活率及保存率，并采用线路调查的方法，掌握建设区内各植被类型的分布情况。标准地的灌丛、草本等多度的调查，采用目测方法按世界通用分级标准进行计算。

郁闭度和覆盖度的计算公式为：

$$D=f_c/f_d \quad C=f/F$$

式中：D——林地的郁闭度（或林草的盖度）；

C——林（或草）植被覆盖度；

f_c ——样方内树冠（草被）垂直投影面积（ m^2 ）；

f_d ——样方面积（ m^2 ）；

f ——林地（或草地）面积（ hm^2 ）；

F ——类型区总面积（ hm^2 ）。

（2）监测点布设情况

a. 监测点布设原则

项目监测设施按临时监测设施设置，具体数量根据具体项目及其要求确定；监测设施应对开发建设类项目具有整体控制性，重点地段实施重点监测；按照项目的实际情况，监测的目的，监测设施的使用情况可临时增加布设监测设施；根据项目建设的实际情况可增设临时监测点。

b. 监测点场地选择

每个监测点都应有较强的代表性，对所在水土流失类型区和监测重点要有代表意义，原地表与扰动地表具有一定的可比性；各种观测场地应适当集中，不同的监测项目宜相互结合；宜避免人为活动的干扰；交通方便，便于监测管理。

c. 监测点分布

根据水利部《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），结合监测范围内的实际情况，按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）、《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）和《贵州省生产建设项目水土保持监测技术规范》（DB52/T 1086-2016）的规定与要求，在项目建设区共布设 8 个监测点（详见表 1-1）。

表 1-1 项目区水土保持监测点分布表

监测时段	监测区域	监测内容	监测方法	监测点位	监测频次
施工期间	大坝枢纽工程区	主体工程实施进度及水土保持措施实施进度监测；项目区水土保持生态环境监测；项目区水土流失动态监测；水土保持措施防止效果	调查监测法、巡查法	1个	对实施中的水土保持措施至少每10天监测记录一次，建设过程中对扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果灯至少每1个月监测记录1次；对主体工程的建设进度、水土流失影响因素、水土保持植物措施生长情况等至少每3个月监测记录1次
	供水工程区	主体工程实施进度及水土保持措施实施进度监测；项目区水土保持生态环境监测；项目区水土流失动态监测；水土保持措施防止效果	调查监测法、巡查法	3个	
	施工生产生活区	项目区水土保持生态环境监测；项目区水土流失动态监测；水土保持措施防治效果	巡查法	-	
	道路工程区	项目区水土保持生态环境监测；项目区水土流失动态监测；水土保持防治效果	调查监测法、巡查法	2个	
	渣场区	项目区水土保持生态环境监测；项目区水土流失动态监测；水土保持防治效果	调查监测法、巡查法	1个	
	料场区	项目区水土保持生态环境监测；项目区水土流失动态监测；水土保持措施防治效果	调查监测法、巡查法	1个	
	附属系统区	项目区水土保持生态环境监测；项目区水土流失动态监测；水土保持措施防治效果	巡查法	-	
	河道改建区	项目区水土保持生态环境监测；项目区水土流失动态监测；水土保持措施防治效果	巡查法	-	

1.3.3 监测分区

根据《方案（报批稿）》及现场调查，《方案（报批稿）》分为9个一级防治区即为由大坝枢纽工程区、供水工程区、施工生产生活区、道路工程区、渣场区、料场区、附属系统区、水库淹没区、河道改建区，其中淹没区不进行监测；8个二级防治区。分区结果详见表 1-2。

表 1-2 项目监测分区表

一级分区	二级
大坝枢纽工程区	大坝工程区
	导流围堰区
供水工程区	输水配水管线区
	高位水池
施工生产生活区	坝区施工营地区
	灌区施工营地区
道路工程区	永久道路区
	临时道路区
弃渣场	
料场区	
附属系统区	
河道改建区	
淹没区	

1.3.4 监测工作开展情况

根据建设单位委托时间、水土流失发生的时间和水土保持设施建设情况，确定监测时段为 2017 年 9 月至 2020 年 4 月，共计 20 个月。监测小组于 2017 年 9 月 10 日采用全线路调查方法对项目实施了全面调查，对项目区地表扰动面积、土石方开挖量、堆弃渣量、植被状况及水土保持措施的相关数据进行统计，认为通过已实施的水土保持措施和项目区的自然恢复共同防护，项目建设造成的水土流失已基本得到了治理。

2020 年 5 月，监测小组通过汇总调查情况及收集资料，统计分析建设期末的相关数据，编制完成了《罗甸县抗村水库工程水土保持监测总结报告》。

2 重点部位水土流失动态监测结果

2.1 防治责任范围监测结果

2.1.1 水土流失防治责任范围

根据《变更方案（报批稿）》中的设计，该项目建设区水土流失防治责任范围面积为37.72hm²，其中建设区面积30.41hm²，直接影响区面积为7.31hm²。

通过统计业主提供的施工征地平面图和竣工平面图等资料并结合现场勘查分析，本项目水土流失防治责任范围为28.41hm²，与批复的项目建设区水土流失防治责任范围相比减少了9.31hm²，原因是：

1、根据《生产建设项目水土保持技术标准》GB50433-2018规定，由于直接影响区在实际工作中不易确定，不易划分责任范围，故取消了直接影响区。

2、由于凤亭乡人民政府向罗甸县水务局、黔南州水务投资有限公司申请，将已本项目开采完成的石料场及砂石加工场地作为《罗甸县农村人居环境“五位一体”综合整治项目》的料场及砂石加工场地，从水土保持的角度出发，同意了凤亭乡人民政府申请，将本项目的石料场及砂石加工场地移交给该项目使用，同时石料场及砂石加工场地开采生产结束后，明确了石料场及砂石加工场地水保施工及验收工作全权由凤亭乡人民政府负责。目前取料场已移交给凤亭乡人民政府。

项目建设区扰动地表率为100%。各防治区扰动地表面积详见表2-1。

表2-1 项目建设区水土流失防治责任范围监测结果表 单位: hm^2

设计影响范围				实际影响范围			变化 情况	变化情况说明
分区		方案设计 面积	分区		监测实 际面积			
建设区	大坝枢纽工程区	大坝工程区	0.93	大坝枢纽工程区	大坝工程区	0.93	0	变化原因： 1、根据《生产建设项目水土保持技术标准》GB50433-2018规定，由于直接影响区在实际工作中不易确定，不易划分责任范围，故取消了直接影响区。 2、由于凤亭乡人民政府向罗甸县水务局、黔南州水务投资有限公司申请，将已本项目开采完成的石料场及砂石加工场地作为《罗甸县农村人居环境“五位一体”综合整治项目》的料场及砂石加工场地，从水土保持的角度出发，同意了凤亭乡人民政府申请，将本项目的石料场及砂石加工场地移交该项目使用，同时石料场及砂石加工场地开采生产结束后，明确了石料场及砂石加工场地水保施工及验收工作全权由凤亭乡人民政府负责。
		导流围堰区	0.03		导流围堰区	0.03	0	
	供水工程区	输水配水管线	9.13	供水工程区	输水配水管线	9.13	0	
		高位水池区	0.1		高位水池区	0.1	0	
	施工生产生活区		0	施工生产生活区		0	0	
	道路工程区	永久道路区	1.98	道路工程区	永久道路区	1.98	0	
		临时道路区	4.26		临时道路区	4.26	0	
	渣场区		2.12	渣场区		2.12	0	
	料场区		2	料场区		2	-2	
	附属系统区	输水工程区	0.01	附属系统区	输水工程区	0.01	0	
		供电工程区	0.02		供电工程区	0.02	0	
	河道改建区		0.06	河道改建区		0.06	0	
水库淹没区		9.77	水库淹没区		9.77	0		
直接影响区	大坝枢纽工程区	大坝工程区	0.17	大坝枢纽工程区	大坝工程区	0	-0.17	
		导流围堰区	-		导流围堰区	0	-	
	供水工程区	输水配水管线	3.48	供水工程区	输水配水管线	0	-3.48	
		高位水池区	0.1		高位水池区	0	-0.1	
	道路工程区	永久道路区	0.76	道路工程区	永久道路区	0	-0.76	
		临时道路区	2.31		临时道路区	0	-2.31	
	渣场区		0.15	渣场区		0	-0.15	
	料场区		0.34	料场区		0	-0.34	
	河道改建区		0.01	河道改建区		0	-0.01	
总计		37.72	总计		28.41	-9.31		

2.1.2 建设期扰动土地面积

根据业主提供的资料,并经监测人员现场复核,截至2020年4月止,项目建设区实际发生的扰动地面积为 28.41hm^2 ,与《变更方案(报批稿)》确定的扰动地表面积 30.41hm^2 相比有所减少。原因是料场区已移交给凤亭乡人民政府用于《“五位一体”综合整治项目》,项目建设区扰动地表率为100%。各防治区扰动地表面积详见表2-2。

表2-2 项目建设区扰动地表面积监测结果表 单位: hm^2

项目区	方案确定扰动面积	监测实际面积	地表扰动率
大坝枢纽工程区	0.96	0.96	100%
供水工程区	9.23	9.23	100%
施工生产生活区	0	0	100%
道路工程区	6.24	6.24	100%
弃渣场区	2.12	2.12	100%
附属系统区	0.03	0.03	100%
河道改建区	0.06	0.06	100%
水库淹没区	9.77	9.77	100%
合计	28.41	28.41	100%

2.2 取土（石）监测结果

根据《方案（报批稿）》中的设计，本项目取料场规划可采储量大于200万 m^3 ，根据实际监测数据，建设期实际开采石料97.4万 m^3 ，未出现超采及超出设计占地范围情况。

由于凤亭乡人民政府向罗甸县水务局、黔南州水务投资有限公司申请，将已本项目开采完成的石料场及砂石加工场地作为《罗甸县农村人居环境“五位一体”综合整治项目》的料场及砂石加工场地，从水土保持的角度出发，同意了凤亭乡人民政府申请，将本项目的石料场及砂石加工场地移交给该项目使用，同时石料场及砂石加工场地开采生产结束后，明确了石料场及砂石加工场地水保施工及验收工作全权由凤亭乡人民政府负责。目前取料场已移交给凤亭乡人民政府。

2.3 弃土（渣）监测结果

2.3.1 设计弃土（渣）情况

根据《方案（报批稿）》、《变更方案（报批稿）》及批复，该项目建设期土石方挖填工程量为：开挖土石方量152729 m^3 ，回填土石方量54085 m^3 ，弃方98644 m^3 。

2.3.2 弃土（石、渣）场位置及占地面积监测结果

根据《方案（报批稿）》、《变更方案（报批稿）》及批复结合现场实际情况，本项目弃渣场布置严格按照水土保持方案布置弃渣场堆放，不存在未按照《方案（报批稿）》要求设置弃渣场情况。

根据《方案（报批稿）》、《变更方案（报批稿）》本项目弃渣场设计占地

面积 2.12hm^2 ，结合现场施工图纸对比，本项目弃渣场实际占地面积 2.12hm^2 ，未发现弃渣超出红线范围堆渣情况。

2.3.3 弃土（渣）量监测结果

经现场调查及查阅竣工资料，本项目建设期实际共开挖土石方量 150196m^3 ，回填土石方量 51596m^3 ，废弃土石方量 98600m^3 ，小于弃渣场设计弃渣量。

3 水土流失防治措施监测结果

3.1 工程措施及实施进度

根据现场调查以及结合业主提供的资料，截至2020年4月为止，项目建设区已经实施的工程措施主要有：表土剥离、覆土整治、沉沙池、挡墙、截水沟、排水管、综合护坡等措施。防治效果见下图。

	
道路工程区已实施的截排水措施	道路工程区已实施的截排水措施
	
渣场区已实施的截排水措施	渣场区已实施的护坡
	
渣场区（施工生产生活区）全貌	大坝枢纽工程区全貌

3.2 植物措施及实施进度

根据现场调查以及结合业主提供的资料，截至2020年4月为止，项目建设区已经实施的植物措施面积共计9.3hm²，主要有：爬山虎、杨树、小叶女贞、刺槐、撒播草种等植物措施。植物措施防治效果见下图。

	
大坝枢纽工程区已实施的植物措施	渣场区（施工生产生活区）进场道路绿化
	
渣场区已实施的植物措施	渣场区（施工生产生活区）实施的植物措施

3.3 临时防治措施及实施进度

根据现场调查以及建设单位提供的资料，截至2020年4月为止，项目建设区已经实施的临时措施主要有：临时土袋拦挡、临时排水沟、临时沉沙池、临时苫盖。现项目已全部完工，临时措施已全部恢复。

4 土壤流失量分析

4.1 各阶段土壤流失量分析

监测结果显示,项目开展水土保持监测期间,项目建设区占地面积 28.41hm^2 ,水土流失面积为 28.41hm^2 ,项目建设区内土壤流失总量为 102.63t/a ,项目建设区平均单位面积土壤流失量为 $359.96\text{ t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

4.2 各扰动土地类型土壤流失量分析

4.2.1 侵蚀单元划分

根据本项目进展状况,结合实地调查并经分析比较,将项目建设区划分为:无危害扰动区域和扰动加速侵蚀区域。无危害扰动包括永久建筑物占地、地表硬化、场地平整区域、水土保持工程措施和水土保持植物措施占地。扰动加速侵蚀区域指各施工区角落。详见表 4-1。

表 4-1 项目建设区侵蚀单元划分表

扰动区域			
无危害扰动区域			扰动加速侵蚀区域
永久建筑物、地面硬化及场地平整区域	水土保持工程措施占地	水土保持植物措施占地	各建设区角落

由于本项目石料场开采完成后,虽然施工单位已恢复了该区域的水保措施及绿化,但现已将石料场交给风亭乡人民政府的“五位一体”综合整治项目使用,故石料场占地 2hm^2 ,其中永久建筑物占地、地面硬化及场地平整面积 1.56hm^2 ,水土保持工程措施面积 0.04hm^2 ,水土保持植物措施面积 0.4hm^2 ,不计算在侵蚀单元之中。

淹没区无法布置水保措施及绿化,不会造成水土流失,故也不计算在侵蚀单元之中。

根据地表扰动监测结果,项目建设区内地表扰动区域面积共计 18.64hm^2 。项目建设区内无危害地表扰动区域面积 18.37hm^2 ,其中永久建筑物占地、地面硬化及场地平整面积 9.36hm^2 ,水土保持工程措施面积 0.13hm^2 ,水土保持植物措施面积 8.9hm^2 。

项目建设区内扰动未治理区域主要情况如下:

2015 年 12 月,建设单位委托贵州智盛工程监理咨询有限公司编制完成了《罗

甸县抗村水库工程水土保持方案报告书》（报批稿），2016年8月30日黔南州水务局以黔南水许[2016]34号文对《方案（报批稿）》进行了批复。2017年8月，建设单位委托贵州智盛工程监理咨询有限公司承担本项目水土保持变更方案编制工作。2017年9月25日黔南州水务局以黔南水许[2017]34号文对《变更方案（报批稿）》进行了批复。

将该区域按照变更后新的水保方案要求进行治理恢复。项目各侵蚀单元分区面积见表4-2。

表 4-2 项目建设区土壤流失类型区划分结果表 单位：hm²

项目分区		地表扰动	无危害扰动区域面积				扰动土地整治率
一级	二级	区域面积	建筑物、地表硬化及场地平整	工程措施	植物措施	小计	
大坝枢纽工程区	大坝工程区	0.93	0.88	0.02	0.02	0.92	98.92%
	导流围堰	0.03	0.03	0	0	0.03	100.00%
	小计	0.96	0.91	0.02	0.02	0.95	98.96%
供水工程区	输水配水管线	9.13	3.39	0	5.54	8.93	97.81%
	高位水池区	0.1	0.09	0	0.01	0.1	100.00%
	小计	9.23	3.48	0	5.55	9.03	97.83%
施工生产生活区		0	0	0	0	0	0.00%
道路工程区	永久道路区	1.98	1.91	0.02	0.04	1.97	99.49%
	临时道路区	4.26	2.47	0	1.78	4.25	99.77%
	小计	6.24	4.38	0.02	1.82	6.22	99.68%
弃渣场	弃渣场	2.12	0.55	0.07	1.48	2.1	99.06%
	小计	2.12	0.55	0.07	1.48	2.1	99.06%
附属系统区	输水工程区	0.01	0	0	0.01	0.01	100.00%
	供电工程区	0.02	0	0	0.02	0.02	100.00%
	小计	0.03	0	0	0.03	0.03	100.00%
河道改建区		0.06	0.04	0.02	0	0.06	100.00%
合计		18.64	9.36	0.13	8.9	18.39	98.66%

4.2.2 土壤流失量

现场调查时填写水土流失因子调查表，参照《土壤侵蚀分级分类标准》（SL190-2007）的规定，划分并确定扰动地表区域不同地段的水土流失强度和项目区的原地表水土流失现状、强度、侵蚀模数背景值及其参数。项目建设区水土流失因子调查及土壤侵蚀量，详见表4-3。

表 4-3 项目建设区水土流失因子调查及土壤侵蚀量表

项目分区		土地利用现状	面积 (hm ²)	土壤类型 /地面组成物	坡度 (°)	林草覆盖率 (%)	侵蚀类型	强度级别	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	年均水土 流失量 (t)
一级	二级									
大坝枢纽工程区	大坝工程区	建筑用地	0.89	砼硬化	< 5	-	面蚀	微度	100	0.89
		工措用地	0.02	截排水措施	< 5	-	面蚀	微度	200	0.04
		草地	0.02	土壤	< 5	> 40%	面蚀	轻度	880	0.18
	导流围堰	水域	0.03	水	-	-	-	微度	0	0.00
供水工程区	输水配水管线	建筑用地	2.31	砼硬化	< 10	-	面蚀	微度	380	8.78
		耕地	1.28	土壤	< 5	> 50%	面蚀	轻度	750	9.60
		草地	5.54	土壤	< 10	> 70%	面蚀	微度	350	19.39
	高位水池区	建筑用地	0.09	砼硬化	< 5	-	面蚀	微度	200	0.18
		草地	0.01	土壤	> 20	> 70%	面蚀	微度	450	0.05
道路工程区	永久道路区	建筑用地	1.93	砼硬化	> 10	-	面蚀	微度	200	3.86
		工措用地	0.02	截排水措施	> 10	-	面蚀	微度	260	0.05
		草地	0.04	土壤	< 5	> 60%	面蚀	微度	450	0.18
	临时道路区	建筑用地	2.39	砼硬化	> 10	-	面蚀	轻度	650	15.54
		裸露地	0.08	黄壤土、岩石	> 10	-	面蚀	轻度	2200	1.76
		草地	1.78	土壤	> 10	> 30%	面蚀	轻度	1750	31.15
弃渣场	弃渣场	建筑用地	0.55	砼硬化	< 5	-	面蚀	微度	200	1.10
		裸露地	0.02	黄壤土、岩石	< 5	-	面蚀	轻度	1800	0.36
		工措用地	0.07	截排水措施	< 5	-	面蚀	微度	150	0.11
		草地	1.48	土壤	< 5	> 50%	面蚀	轻度	600	8.88
附属系统区	输水工程区	草地	0.01	土壤	< 5	> 60%	面蚀	微度	350	0.04
	供电工程区	草地	0.02	土壤	< 5	> 60%	面蚀	微度	350	0.07
河道改建区		水域	0.04	水	-	-	面蚀	微度	0	0.00
		工措用地	0.02	挡墙	< 5	-	面蚀	微度	300	0.06
水库淹没区		水域	9.77	水	-	-	-	微度	0	0.00
合计			28.41						359.89	102.25

根据以上各分区监测调查结果,项目建设区占地面积28.41hm²,水土流失面积为28.41hm²,项目建设区内土壤流失总量为102.63t/a,项目建设区平均单位面积土壤流失量为359.96 t/(km²·a)。目前水土流失量达到容许值500t/(km²·a)以下。

5 水土流失防治效果监测结果

开发建设项目水土流失防治达标情况用扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率等构成评价指标体系来进行评价。

本方案确定的防治目标：扰动土地整治率95%，水土流失总治理度97%，土壤流失控制比1，拦渣率95%，林草植被恢复率99%，林草覆盖率27%。

在本项目石料场开采完成后，施工单位已恢复了该区域的水保措施及绿化，现已将石料场交给风亭乡人民政府的“五位一体”综合整治项目使用，相关的防止责任范围也进行了移交，故在料场区不在本次验收范围，也不参与指标评价的计算。

由于本项目石料场开采完成后，虽然施工单位已恢复了该区域的水保措施及绿化，但现已将石料场交给交给风亭乡人民政府的“五位一体”综合整治项目使用，相关的防止责任范围也进行了移交，故料场区不在本次验收范围。淹没区因无法恢复水保措施及绿化，故料场区及淹没区不参与指标评价的计算。

5.1 扰动土地整治率

$$\text{扰动土地整治率}(\%) = \frac{\text{建设区扰动土地整治面积}}{\text{建设区扰动土地面积}} = \frac{18.37\text{hm}^2}{18.64\text{hm}^2} \times 100\% = 98.55\%$$

扰动土地整治率是指项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比。根据监测结果，截至2020年4月，参与指标评价区域内的项目建设区共扰动土地面积18.64hm²，扰动土地整治面积为28.14hm²，扰动土地整治率为98.66%，大于水土保持方案设计目标值95%。扰动土地整治率计算见表5-1。

表 5-1

项目建设区扰动土地整治率计算表

单位: hm^2

项目分区		地表扰动区域面积	无危害扰动区域面积				扰动土地整治率
一级	二级		建筑物、地表硬化及场地平整	工程措施	植物措施	小计	
大坝枢纽工程区	大坝工程区	0.93	0.88	0.02	0.02	0.92	98.92%
	导流围堰	0.03	0.03	0	0	0.03	100.00%
	小计	0.96	0.91	0.02	0.02	0.95	98.96%
供水工程区	输水配水管线	9.13	3.39	0	5.54	8.93	97.81%
	高位水池区	0.1	0.09	0	0.01	0.1	100.00%
	小计	9.23	3.48	0	5.55	9.03	97.83%
施工生产生活区		0	0	0	0	0	0.00%
道路工程区	永久道路区	1.98	1.91	0.02	0.04	1.97	99.49%
	临时道路区	4.26	2.47	0	1.78	4.25	99.77%
	小计	6.24	4.38	0.02	1.82	6.22	99.68%
弃渣场	弃渣场	2.12	0.55	0.07	1.48	2.1	99.06%
	小计	2.12	0.55	0.07	1.48	2.1	99.06%
附属系统区	输水工程区	0.01	0	0	0.01	0.01	100.00%
	供电工程区	0.02	0	0	0.02	0.02	100.00%
	小计	0.03	0	0	0.03	0.03	100.00%
河道改建区		0.06	0.04	0.02	0	0.06	100.00%
合计		18.64	9.36	0.13	8.9	18.39	98.66%

5.2 水土流失总治理度

$$\text{水土流失总治理度}(\%) = \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{建设区水土流失总面积}} = \frac{9.01\text{hm}^2}{9.28\text{hm}^2} \times 100\% = 97.09\%$$

水土流失总治理度是指项目建设区水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。根据监测结果,截至 2020 年 4 月,参与指标评价区域内的项目建设区水土流失总面积为 9.28hm^2 ,该区域内项目建设区水土流失治理达标面积 9.01hm^2 ,水土流失总治理度为 97.09%,大于水土保持方案设计目标值 97%。各分区的水土流失治理度见表 5-2。

表 5-2 项目建设区水土流失总治理度计算表

单位: hm^2

防治区		扰动面积	建筑物及地表硬化、 场地平整	水土流失 面积	水土流失治理达 标面积	水土流失治理度 (%)
一级	二级					
大坝枢纽 工程区	大坝工程区	0.93	0.88	0.05	0.04	80.00%
	导流围堰	0.03	0.03	0	0	0.00%
	小计	0.96	0.91	0.05	0.04	80.00%
供水工程 区	输水配水管线	9.13	3.39	5.74	5.54	96.52%
	高位水池区	0.1	0.09	0.01	0.01	100.00%
	小计	9.23	3.48	5.75	5.55	96.52%
施工生产生活区		0	0	0	0	0.00%
道路工程 区	永久道路区	1.98	1.91	0.07	0.06	85.71%
	临时道路区	4.26	2.47	1.79	1.78	99.44%
	小计	6.24	4.38	1.86	1.84	98.92%
弃渣场	弃渣场	2.12	0.55	1.57	1.53	97.45%
	小计	2.12	0.55	1.57	1.53	97.45%
附属系统 区	输水工程区	0.01	0	0.01	0.01	100.00%
	供电工程区	0.02	0	0.02	0.02	100.00%
	小计	0.03	0	0.03	0.03	100.00%
河道改建区		0.06	0.04	0.02	0.02	100.00%
合计		18.64	9.36	9.28	9.01	97.09%

5.3 拦渣率

拦渣率是指实际拦挡弃土弃渣量与弃土弃渣总量之比。截至2020年4月, 本项目共开挖土石方量 $150196m^3$, 回填土石方量 $51596m^3$, 废弃土石方量 $98600m^3$, 各防治分区设计有挡墙、截(排)水沟、沉沙池等防护措施, 仍有约 $2000m^3$ 的弃方未得到有效拦挡。有效拦挡 $96600m^3$, 计算出项目区拦渣率为97.97%, 大于水土保持方案设计目标值95%。

5.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内的容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。根据监测结果, 通水水土流失治理后项目建设区内平均单位面积土壤流失量为 $359.96 t/(km^2 \cdot a)$, 项目建设区内容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$, 计算出本项目土壤流失控制比为1, 大于水土保持方案设计目标值1。

5.5 林草植被恢复率

$$\text{林草植被恢复率}(\%) = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} = \frac{8.9hm^2}{8.98hm^2} \times 100\% = 99.11\%$$

林草植被恢复率是指项目建设区内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。根据监测结果,参与指标评价范围内可恢复林草植被面积 8.98hm^2 ,实际恢复的林草植被面积为 8.9hm^2 ,林草植被恢复率为99.11%,大于水土保持方案设计目标值99%。

5.6 林草覆盖率

$$\text{林草覆盖率}(\%) = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{项目建设区面积}} = \frac{8.9\text{hm}^2}{18.64\text{hm}^2} \times 100\% = 47.75\%$$

林草覆盖率是指项目建设区内的林草类植被面积占项目建设区总面积的百分比。根据监测结果,参与指标评价范围的项目建设区林草植被面积为 8.9hm^2 ,参与指标评价范围的项目建设区总面积 18.64hm^2 ,林草覆盖率为47.75%,大于水土保持方案目标值27%。各分区林草覆盖率计算见表5-4。

表5-4 项目建设区林草覆盖率计算表 单位: hm^2

防治区		指标评价范围	林草植被面积	林草覆盖率(%)
一级	二级			
大坝枢纽工程区	大坝工程区	0.93	0.02	2.15%
	导流围堰	0.03	0	0.00%
供水工程区	输水配水管线	9.13	5.54	60.68%
	高位水池区	0.1	0.01	10.00%
施工生产生活区		0	0	0%
道路工程区	永久道路区	1.98	0.04	2.02%
	临时道路区	4.26	1.78	41.78%
弃渣场	弃渣场	2.12	1.48	69.81%
附属系统区	输水工程区	0.01	0.01	100.00%
	供电工程区	0.02	0.02	100.00%
河道改建区		0.06	0	0.00%
合计		18.64	8.9	47.75%

6 结论

6.1 水土流失动态变化

建设期末，通过我公司监测人员调查，得出建设期末土壤流失量为102.63t/a，平均单位面积土壤流失量为359.96 t/(km²·a)。建设期末项目建设区扰动土地整治率为98.66%，水土流失总治理度为97.09%，拦渣率97.97%，土壤流失控制比为1，林草植被恢复率为99.11%，林草覆盖率为47.75%。

6.2 水土保持措施评价

建设单位对水土流失防治工作比较重视，按法律法规的要求，编制了水土保持方案报告书，明确了水土保持工程建设的管理部门和联系人，并在与施工单位签订的合同中明确提出了水土保持的相关内容；在项目建设过程中因害设防，根据需要及时实施了排水及植被绿化等措施，这些水土保持措施对建设过程中的水土流失防治发挥了较为明显的作用。

监测结果显示，建设单位在建设过程中，各防治分区均采取了适宜的水土保持工程措施和植物措施水土保持措施的总体布局较为合理，防治效果比较明显，有效地减少了项目建设过程中造成的水土流失量。

为能更好地对水土保持治理达标进行评价，本报告采用了《方案（报批稿）》的目标值对项目建设区的水土保持治理作定量达标评价。具体详见表6-1。

表 6-1 水土保持措施分类分级评价

防治指标	方案设计目标值（%）	实际达到值（%）	达标情况
扰动土地整治率（%）	95	98.66	达标
水土流失总治理度（%）	97	97.09	达标
土壤流失控制比	1	1	达标
拦渣率（%）	95	97.97	达标
林草植被恢复率（%）	99	99.11	达标
林草覆盖率（%）	27	47.75	达标

综上所述，罗甸县抗村水库工程水土保持措施总体布局基本完善。监测结果表明，截止至2020年4月，扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、林草植被恢复率和林草覆盖率都达标。

6.3 存在问题及建议

建设单位在项目建设前期对水土流失防治工作比较重视，按法律法规的要求，编制了水土保持方案报告书，并明确了水土保持工程建设的主管部门和项目负责人；在项目建设过程中因害设防，根据需要及时实施了拦挡、排水、边坡防护、土地整治及植被绿化等措施，这些水土保持措施对建设过程中的水土流失防治发挥了一定的作用。但由于本工程水土保持“三同时”制度落实不到位，水土保持监理、监测单位委托不够及时，在施工过程中，建设单位对水土保持工作的重要性认识不够，虽然实施了相应的水土保持措施，但由于后期维护不到位，造成防治效果不理想。

根据开发建设项目水土保持工程的特点，对本项目水土保持工作提出建议：水土保持措施在运行期容易损坏，建议建设单位在以后的工作中加大水土保持措施的管护力度。

6.4 综合结论

2020年4月，我公司受业主委托承担罗甸县抗村水库工程的水土保持监测工作。根据水土保持治理工程的建设情况，确定监测时段为2020年4月至2020年5月，共计2个月。监测小组分别于2020年4月、5月采用全线路调查方法对项目区实施了全面调查。

本项目水土保持监测工作采用了以调查为主的监测方法。调查过程中采用了线路调查方法，即调查前确定调查路线，沿路线按分区记录地面组成物质、防治责任范围面积、地表扰动面积、土石方开挖量、堆弃渣量、植被状况及水土保持措施的相关情况。

监测小组参照《土壤侵蚀分级分类标准》（SL190-2007）的规定，划分并确定未扰动地表区域不同地段的水土流失强度和项目区的原地表水土流失现状、强度、侵蚀模数背景值及其参数，推算出植物措施区域的土壤流失量；通过植物样方调查植被恢复情况及覆盖度等。

项目建设区实际发生的扰动地表面积为 30.41hm^2 ，与《变更方案（报批稿）》设计的项目建设区扰动地表面积 37.72hm^2 减少了 7.31hm^2 ，其主要原因是：根据《生产建设项目水土保持技术标准》GB50433-2018规定，由于直接影响区在实际工作中不易确定，不好划分责任范围，故取消了直接影响区

项目建设区内土壤流失总量为 102.63t/a, 项目建设区平均单位面积土壤流失量为 359.96 t/(km²·a)。

建设期末, 通过我公司监测人员调查, 得出建设期末土壤流失量为 102.63t/a, 平均单位面积土壤流失量为 359.96 t/(km²·a)。建设期末项目建设区扰动土地整治率为 98.66%, 水土流失总治理度为 97.09%, 拦渣率 97.97%, 土壤流失控制比为 1, 林草植被恢复率为 99.11%, 林草覆盖率为 47.75%。能够达到方案防治目标值。

综上所述, 罗甸县抗村水库工程在建设过程中严格按照法律法规的要求开展水土保持监测工作, 通过各相关单位在工程建设后期的配合, 不断补充和完善水土保持措施体系, 已完成的水土保持措施在有效防治水土流失的同时也使周边生态环境得到了改善。

7 附件

7.1 附表

样地（标准地）调查表

地点地块		弃渣场		
标准地调查记载				
立地条件		标准地位置略图		
标准地编号	202004			
标准地面积	20m×20m			
海拔				
坡向				
坡位		坡度	2°	
土壤质地		黄壤		
植被群落结构		草本为主		
总覆盖度				
植物 名称	优势树种	香樟	其他说明	
	其他树种	无	(群落生态特征、立地条件特征、演替与发展前途、质量措施)	
龄级		冠幅 0.30m×0.30m		
平均高度(m)				
平均胸径(cm)				1
郁闭度				
密度 (株/hm ²)				
分布状况		零星分布		
生长情况		良好		
灌木层				
植物 名称	优势 树种	海桐球	其他说明	
			(群落生态特征、立地条件特征、演替与发展前途、质量措施)	
平均高度(m)		0.40		
覆盖度 (%)		60		
分布状况				
生长情况		良好		
草本层				
平均高度(m)		0.03	其他说明	
			(群落生态特征、立地条件特征、演替与发展前途、质量措施)	
覆盖度 (%)		72		
分布状况		密集		
生长情况		良好		

填表人：饶懿凡

填表时间：2020年5月11日

7.2 附图

附图01、项目地理位置图

附图02、项目水土保持监测分区及监测点布置图

附图03、防治责任范围图

附图04、取料场、弃渣场分布图