

目 录

1.项目及项目区概况	1
1.1 项目概况	1
1.2.水土流失防治工作情况	2
1.3 监测工作实施情况	5
2 监测内容与方法	7
2.1 监测内容	7
2.2 监测方法	8
3.重点部位水土流失动态监测	10
3.1 防治责任范围监测结果	10
3.2 取土（石）监测结果	11
3.3 弃土（石、渣）监测结果	11
4 水土流失防治措施监测结果	12
4.1 工程措施监测结果	12
4.2 植物措施监测结果	12
4.3 临时措施监测结果	13
4.4 水土保持措施防治效果	13
5 土壤流失情况监测	15
5.1 水土流失面积	15
5.2 土壤流失量	15
5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量	15
5.4 水土流失危害	15

6 水土流失防治效果监测结果	16
6.1 水土保持方案确定的防治目标值.....	16
6.2 各项防治目标监测结果	16
7 结论	19
7.1 水土流失动态变化	19
7.2 水土保持措施评价	20
7.3 存在问题及建议.....	20
7.4 综合结论	20

附件

- 附件 1 照片集
- 附件 2 项目水土保持方案批复
- 附件 3 项目初步设计批复
- 附件 4 项目初步设计变更批复
- 附件 5 项目法人变更批复
- 附件 6 分部工程验收鉴定书
- 附件 7 单元工程验收鉴定书
- 附件 8 土石方运输承包协议
- 附件 9 土石方承包方营业执照

附图

- 附图 1 项目位置图
- 附图 2 项目监测点位图

隆回县江子田水电站项目水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称			隆回县江子田水电站							
建设规模	本项目主要建筑物为挡水建筑物（翻板坝）、电站厂房（河床式）以及通航建筑物，总占地面积 2.82hm ² ，永久占地 2.59hm ² 。		建设单位		隆回恒升实业有限公司					
			建设地点		隆回县					
			所属流域		长江流域					
			工程总投资		19095.96 万元					
			总工期		48 个月					
水土保持监测指标										
监测单位			隆回恒升实业有限公司		联系人及电话		张紫红			
自然地理类型			山丘地貌		防治标准		建设类一级标准			
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.水土流失状况监测		调查、巡查		2.防治责任范围监测		调查、巡查			
	3.水土保持措施情况监测		调查、巡查		4.防治措施效果监测		调查、巡查			
	5.水土流失危害监测		调查、巡查		水土流失背景值		400-1850t/km ² •a			
方案设计防治责任范围			156.95 hm ²		容许土壤流失量		500t/km ² •a			
水土保持投资			46.82 万元		水土流失目标值		500t/km ² •a			
防治措施	防治分区		工程措施		植物措施		临时措施			
	主体工程防治区		土方开挖 1500m ³ ，表土回填 5000m ³ ，排水沟 380m		植树 33 株，灌木 1400 株，铺植草皮 0.87hm ²		临时排水沟 380m，沉砂池 3 个，临时拦挡苫盖 4500m ²			
	库区专项复建区		土地平整 0.03hm ²		直播种草 0.03hm ²					
	临时工程区		土地平整 0.20hm ²				排水沟 200m，沉砂池 1 座			
监测结论	分类指标		目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量					
	扰动土地整治率		>95	99.65	防治措施面积	0.87 hm ²	永久建筑物及硬化面积	1.71hm ²	扰动土地总面积	2.82hm ²
	水土流失总治理度		>95	99.10	防治责任范围面积	2.82hm ²	水土流失总面积	2.82hm ²		
	土壤流失控制比		0.8	1.58	工程措施面积	/ hm ²	容许土壤流失量	500t/km ² •a		
	林草覆盖率		25	39.10	植物措施面积	0.87hm ²	监测土壤流失情况	315.8t/km ² •a		
	林草植被恢复率		97	99.10	可恢复林草植被面积	0.88hm ²	林草类植被面积	0.87hm ²		
	拦渣率		>95	>95	实际拦挡弃渣量	4.78 万 m ³	总弃渣量	4.78 万 m ³		
	水土保持治理达标评价		经分析，项目指标值达到了水土保持方案报告书提出的目标值，达到了《水土流失防治标准执行等级》的一级标准。							
总体结论		已达到验收标准								
主要建议		后期加强植被防护及抚育管理工作								

1.项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

隆回县江子田水电站位于隆回县北山镇莫家村，距隆回县城 16.5km，其中约有 12km 为二级公路，其余为村级便道直达工地，全线均为水泥硬化路面。电站设在资江上游支流的赧水河下游，左岸属隆回县管辖，右岸属邵阳县。

项目总投资 19095.96 万元，土建投资 17306.42 万元，投资方为隆回恒升实业有限公司（以下简称“我公司”）。

本项目由主体工程区、临时工程区、库区专项复建区及水库淹没区组成，总面积面积 20.91hm²。

工程土建于 2007 年 9 月开始施工，2009 年 10 月停工；2015 年底，建设单位发生变化，2016 年 9 月新施工队伍进场，工程开始施工，至 2018 年 5 月，各分部工程验收完成，实际施工工期 48 个月。

根据项目部分验收资料及监理、监测工程资料，项目总挖方 19.43 万 m³，填方 14.65 万 m³，余方 4.78 万 m³。根据土石方运输承包协议及监测结果，余方由隆回县金桥混凝土有限公司进行处理。

本项目总面积 20.91hm²，除去淹没区域 18.09hm²，项目占地面积 2.82hm²，其中永久占地面积 2.59hm²，临时占地 0.23hm²。

本项目移民安置和专项设施改（迁）建有专项补偿配套机制。监测过程中主要为专项项目设施改建内容。

1.1.2 项目区概况

项目区属于隆回县，隆回县地形地貌的基本特征：北高南低，自西北向东南呈阶梯递降。本项目坝址上段河床宽约 238m，下段河床宽约 228m。坝址左岸阶面宽约 70m，右岸为低矮山包。

根据钻探揭露，场区地层种类较单一，分别为第四系和石炭系；根据区域地质资料表明，项目场地构造简单，无区域性断裂构造带通过，为构造稳定区；项目场区属抗震设防烈度 6 度区，设计基本地震加速度值为 0.05g，反应谱

特征周期为 0.35s，设计地震分组为第一组。

项目区属中亚热带季风湿润气候区，光照充足，雨水丰沛，四季分明，气候温和，夏少酷热，冬少严寒。

项目区属中亚热带季风湿润气候区，光照充足，雨水丰沛，四季分明，气候温和，夏少酷热，冬少严寒。受地貌多样、高差悬殊影响，气候既有东、西部的地域差异，又有山地与丘平区的垂直差异，形成一定的小气候环境和立体气候效应。

项目区多年平均气温 17.6℃；全县多年平均降水 1427.5 毫米，南北降水量差异较大，西北部多年平均降水量 1678.3 毫米，北部多年平均降水量 1567.6 毫米，南部多年平均降水量 1293.2 毫米； $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5241.2℃；年平均日照时数 1475.7h；无霜期 285 天；平均风速 4 米/秒，大风日数 21 天，县内近地层常年主导风向是东北风。

隆回县境内水系分资、沅两部分，以资水水系为主。项目所在场区地下水主要为岩溶裂隙水含水层，水量中等，随季节变化大。场区内水文地质条件整体较简单。

项目区土壤成土母质母岩主要有花岗岩、石灰岩、砂岩、板页岩、河流冲积物、少量第四纪红土及紫色砂页岩，各土壤母质母岩交错分布。

项目区属于亚热带常绿阔叶林区域，中亚热带常绿阔叶林地带，中亚热带典型常绿阔叶林北部植被亚带。境内植物种类繁多，植被类型中主要有常绿阔叶混交林、常绿落叶阔叶混交林、常绿针叶林、楠竹林和灌丛草丛五大类。

项目场地内土壤以红壤为主。

1.2.水土流失防治工作情况

1.2.1 建设单位水土保持工作管理情况

本项目建设单位为隆回恒升实业有限公司，监督单位为隆回县水利局。

针对本项目水土保持工作，确定由一名主要领导主抓水土保持设施的建设和管理，落实了专职管理人员，严格按照水土保持方案的治理措施、进度安排、技术标准等要求，保质保量地实施各项水土保持工程。具体工作内容如下：

一是建立限期防治目标责任制。将水土流失防治目标按年度分解，纳入建设单位直接项目负责人的年度责任目标考核中和施工单位的合同中，落实奖惩措施，限期治理。

二是完善现场监督检查制度。工程部人员按照本工程建设进度，定期现场检查各项水保措施的落实情况，发现问题，及时纠正。

三是加强与地方水行政主管部门的联系和沟通。积极配合水行政主管部门开展水土保持方案年检，检查、落实当年完成的水土流失治理工程量和投资总额，若发现未完成当年的治理任务，提出整改意见，追加下一年度的治理任务。

项目在实施过程中，严格执行基本建设程序，遵守“四项制度”（项目法人制、招标投标制、工程监理制、合同管理制），规范变更程序操作，实施工程“三大控制”。

1.2.2 水土保持方案编报审批情况

2006年5月，邵阳市水利水电勘测设计院编制完成《邵阳市隆回县江子田水电站水土保持方案报告书》（报批稿）。同年6月29号，邵阳市水利局以“邵水保字〔2006〕06”号文《关于隆回县江子田水电站水土保持方案的批复》，对项目水土保持方案报告书予以批复。

1.2.3 水土保持方案实施情况

工程施工过程中土石方的开挖、填筑及堆放调运等都会形成对地表的扰动和破坏，改变原有土地的利用性质，损坏水土保持设施，从而降低工程扰动区域土壤的水分涵养能力，并且工程施工过程中产生的裸露开挖面若不采取及时有效的水土流失防治措施，在降雨和重力的作用下，易产生水土流失，从而对工程区周边生态环境带来不利影响。

我公司作为施工过程中的水土流失防治责任主体，负责项目的投资管理和建设组织实施工作。为加强水土流失防治工作，建设单位成立项目部，安排专人负责水土保持方案落实工作，并组织相关单位全面开展各项水土保持措施的实施。项目建设过程中，我公司委托邵阳市开拓水利水电工程建设监理有限公司进行了全过程的监理（含水土保持监理），以确保水土保持设施与主体工程同

步进行实施。同时进行自行监测，在主体施工结束后对监测数据进行整理并编制监测总结报告。建设单位在工程建设过程中，重视水土保持，工程建设期间，建设单位和施工单位积极按照“三同时”制度的要求，落实水土保持方案。

项目在施工过程中实施了布设开挖临时排水沟、沉砂池等措施，工程建设中的水土流失得到有效控制。

1.2.4 水土保持变更情况

本项目方案编制于2006年，于2007年开始施工，2009年因资金等原因停工，至2016年现建设单位接手后，重新编报项目可行性研究报告及初步设计报告，与项目水土保持方案基本布局有一定的变化，施工期间又根据实际情况进行了变更设计（详见《湖南省隆回县江子田水电站工程变更设计报告》（审定稿），2017年2月），以及施工期间的变更调整，至各分部工程验收，项目与水土保持方案设计发生了一定程度的变更，现简述如下：

1、建设单位变更

建设单位由“湖南浙西水电开发有限公司”最终变为“隆回恒升实业有限公司”。

2、弃渣场变更

方案设计弃渣场两处，用于左右岸抬田。根据资料，实际多余土方部分进行综合利用，部分交由渣土运输公司处理，由于无弃渣场，相应措施也减少。

3、取土场变更

方案设计取土场1处，为杉木山取土场，位于邵阳县杉木山。实际施工中，未从该取土场取土，围堰用土主要从莫家村及项目附近取土，由于项目取土时间较前，由原建设单位施工取土，监测资料缺失。我公司接手本项目后，无取土场。

4、面积变更

方案设计中防治责任范围面积 156.95hm^2 ，包括项目建设区面积 154.3hm^2 ，直接影响区面积 2.65hm^2 。根据相关资料及现场勘查，本项目实际防治责任范围面积 20.91hm^2 （根据相关规定，直接影响区已取消）。因此，面积

由 154.3hm² 减少至 20.91hm²。

5、主体设计变更

工程主体设计如板闸坝、人行桥面等主体工程变更详见《湖南省隆回县江子田水电站工程变更设计报告》(审定稿, 2017年2月)。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测工作的开展和成果

我公司于 2015 年 12 月获得该项目的资产所有权和开发权, 2016 年 4 月工程续建开工, 我公司开展监测工作。2018 年 5 月, 各分部工程验收, 至 2019 年 5 月, 单元工程验收完成, 监测工作基本告一段落。

监测过程中建设单位相关工作人员协同施工单位针对施工现场排水设施不完善、临时防护措施不到位等问题, 积极进行整改, 确保项目区水土保持措施正常运行, 有效地控制了水土流失。

2019 年 10 月, 我公司组织技术人员通过现场全面调查, 结合水土保持方案报告及其批复, 认真核对建设单位提供的项目建设期监测资料, 并通过对试运行期的监测工作, 项目水土保持措施在完工后运行良好。随后, 我公司监测人员按照《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)及水利部办公厅文件《水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》的通知》〔2015〕139号), 于 2019 年 10 月组织编写《隆回县江子田水电站水土保持监测总结报告》。

1.3.2 监测点分布

根据工程进展情况, 我公司按根据实际情况, 共布置固定监测点位 3 处, 详见表 1.3-1。

表 1.3-1 项目水土流失监测点位布设表

布置位置	监测方法	备注
主体工程区	集沙池法	
	简易小区法	临时堆土
临时工程区	集沙池法	

1.3.3 监测人员及设备

(1) 监测人员

根据项目特点，按照形式合理、结构清晰、职责明确、配置合理的原则，本项目水土保持监测设负责人 1 名，监测人员 1 名，由项目负责人根据监测工作内容统一布置监测任务。

(2) 监测设备

为满足工程建设水土保持监测需要，结合我公司现有实验器材和监测工作要求购置相关设备和设施，监测设备主要以常规必需设备为主，主要包括测量设备、取样设备和分析设备，见表 1-2。

表 1-2 水土保持监测设备一览表

序号	监测设备	单位	数量
1	手持式 GPS 定位仪	套	1
2	数码摄像机 (Canon IXUS140)	台	1
3	烘箱	台	1
4	天平 (JY10002)	台	1
5	笔记本电脑	台	1
6	打印机	台	1
7	扫描仪	台	1
8	复印机	台	1
9	铲子	把	1
10	锄头	把	1
11	铲子	把	1
12	锤子	把	1
13	耙子	把	1
14	钢尺	个	1
15	皮尺	个	1
16	土钻	个	1
17	环刀	个	4

1.3.4 重大水土流失危害事件监测结果

监测期间，本项目未发生重大水土流失危害事件。

2 监测内容与方法

2.1 监测内容

根据本项目方案及其批复，围绕落实“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6项指标的需要，根据项目区地形条件、施工工艺、弃渣等特点确定水土保持监测内容。

首先进行原地貌侵蚀单元的划分，之后根据划分的单元，分别对影响水土流失的主要因子和水土流失面积、流失量等进行监测。

1、背景流失情况监测

土壤侵蚀背景情况采用遥感监测的方法，通过遥感影像提取植被盖度、土地利用类型和坡度等信息进行叠置分析，从而获得工程涉及范围水土流失情况。

2、降雨观测

本项目属于以水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区类型区，主要外营力为水力侵蚀，降雨观测需贯穿全过程，降雨监测采用自记式雨量计量测。

3、防治责任范围动态监测

建设项目的防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。项目建设区分为永久征占地和临时占地，永久征占地面积在项目建设前已经确定，施工阶段及项目运行阶段保持不变，临时占地面积及直接影响区的面积则随着工程进展有一定变化，防治责任范围动态监测主要是通过监测临时占地和直接影响区的面积，确定施工期防治责任范围面积。

本项目在施工过程中主要采用现场调查的方法获取施工影响范围。

4、临时堆土堆渣动态监测

主要监测临时堆土堆渣量、岩土类型、堆放情况（面积、堆方高度、坡长、坡度等）、防护措施及拦渣率。主要通过现场调查、测绘并结合遥感监测、地形分析等方法对弃土弃渣进行动态监测。

本工程施工过程中主要采用现场调查的方法确定表土及开挖土方开采量及其去向。

5、水土流失防治动态监测

水土流失防治动态监测包括水土保持工程措施、植物措施、临时措施及其

防治效果的监测。

本项目水土流失防治动态监测主要采用现场调查结合遥感评价的方法进行动态监测。

6、施工期土壤流失量动态监测

针对不同地表扰动类型的流失特点，对不同地表扰动类型，分别采用沉沙池法、调查监测、现场巡查等，经综合分析得出不同扰动类型的侵蚀强度及水土流失量。

7、重大水土流失事件

当发生重大水土流失事件，应及时监测调查流失物数量、组成、流失类型与成因、危害对象及影响范围和程度等。可采用现场调查结合无人机航测遥感监测进行重大水土流失事件应急调查。

本项目监测过程中无重大水土流失事件。

8、水土保持工程设计、管理情况

调查水土保持工作的管理组织、制度以及现场管理情况，后续的水土保持设计、变更方案备案审批情况等。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018，2019年4月1日实施），防治指标变为“水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率”。我公司根据现有资料，在监测指标的情况下，增设监测表土保护率指标，主要方法为根据已有资料进行整理。

2.2 监测方法

1、调查监测

调查监测是通过亲身的接触和广泛的了解，充分掌握和占有项目工程水土流失和水土保持第一手资料的基本方法，具体包括资料收集、普查、典型（重点）调查、抽样调查、巡查等。

本项目施工准备期前的本底值采用调查监测，地形地貌、植被状况等采用实地调查的方法进行监测。项目扰动情况采用实地调查并结合查阅资料的方法进行监测；弃土弃渣在查阅资料的基础上，以实地量测为主进行监测。

2、定位观测

定位观测是指通过设立典型观测断面、观测点、观测基准等，对生产建设

项目在生产建设和运行初期的水土流失及其防治效果进行监测。定位观测包括径流小区法、测钎法、侵蚀沟量测法、集沙池法控制站法和微地形测量法等。

本项目主要采用径流小区法、集沙池法进行监测。

(1) 径流小区法

径流小区法宜采用全坡面径流小区或简易简易小区，开挖或弃土弃渣形成的、以土质为主的稳定坡面土壤流失量监测可采用该方法。按照设计频次或每次降雨后测量泥沙集蓄设施中的泥沙量，分别采用式(1)、式(2)计算土壤流失量：

$$S_T = \rho_s S h_s (1 - W_w) \times 10^6 \quad \text{式(1)}$$

$$S_T = \rho_s S h_w \times 10^6 \quad \text{式(2)}$$

式中： S_T ——小区土壤流失量 (g)；

ρ_s ——泥沙密度 (g/cm³)；

S ——泥沙集蓄设施地面面积 (m²)；

W_w ——沉积泥沙含水量 (%)；

ρ ——含沙量 (g/cm³)；

h_w ——泥沙集蓄设施水深 (m)。

(2) 集沙池法

集沙池法可适用于径流冲刷物颗粒较大、汇水面积不大、有集中出口汇水区的土壤流失量监测。按照设计频次观测集沙池中的泥沙厚度，宜在集沙池的四个角及中心点分别两次泥沙厚度，并测算泥沙密度。土壤流失量可采用下式计算：

$$S_T = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5}{5} S \rho_s \times 10^4$$

式中： S_T ——汇水区土壤流失量 (g)；

h_i ——集沙池四角和中心点的泥沙厚度 (cm)；

S ——集沙池底面面积 (m²)；

W_w ——沉积泥沙含水量 (%)；

ρ_s ——泥沙密度 (g/cm³)。

3.重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测结果

3.1.1 水土流失防治责任范围

1、水土保持方案确定的水土流失防治责任范围

根据项目水土保持方案报告书及其批复，本项目水土流失防治责任范围 156.95hm²。

2、水土流失防治责任范围监测结果

根据《方案报告书》及其批复，本项目水土流失防治责任范围 156.95hm²。实际施工中，本项目水土流失防治责任范围 20.91hm²

表 3.1-1 项目防治责任范围监测表

工程项目		方案设计 (hm ²)	实际发生 (hm ²)	增(+)、减 (-)(实际-批 复)(hm ²)	变化原因
项目建 设区	主体工程区	7.72	2.59	-5.13	优化工 程设计
	临时工程区	1.3	0.2	-1.1	
	库区专项复 建区	1.34	0.03	-1.31	
	水库淹没区	144	18.09	-125.91	
	土料场区	2.07	0	-2.07	
	弃渣场区	0.52	0	-0.52	
合计		156.95	20.91	-136.04	

3.1.2 建设期扰动土地面积

根据监测数据，本项目建设期扰动土地面积 2.82hm²。详见表 3.1-1。

表 3.1-1 项目建设期扰动土地面积

防治分区		面积 (hm ²)	建设期时间
1	主体工程区	2.59	2007.9—2018.5
2	临时工程区	0.20	2007.9—2018.5
3	库区专项复建区	0.03	2007.9—2018.5
合计		2.82	

3.2 取土（石）监测结果

3.2.1 设计取土（石）情况

根据批复的水土保持方案，本项目挖方 23.02 万 m³，填方 20.19 万 m³，弃方总量为 2.83 万 m³，设计取土场位于杉木山，面积 2.07hm²，取土量 6.21 万 m³。

3.2.2 取土（石、料）场位置及占地面积监测结果

根据监测结果，本项目建设期用土均来自本项目挖方，不涉及外区域取土（石）情况。

3.2.3 取土（石、料）量监测结果

根据监测结果及施工方提供资料，工程填筑土石方 14.65 万 m³，均来源与本项目挖方，不涉及外区域取土。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

3.3.1 设计弃土（石、渣）情况

根据批复的水土保持方案，本项目挖方 23.02 万 m³，填方 20.19 万 m³，弃方总量为 2.83 万 m³，设计弃渣场两处，位于左、右岸抬田处，其中左岸抬田处占地面积 0.47 hm²，弃渣量 25448 万 m³；右岸抬田处占地面积 0.05 hm²，弃渣量 2874 万 m³。

3.3.2 弃土（石、渣）场位置及占地面积监测结果

本项目水土保持方案未设计弃土（石、渣）场，根据监测结果，本工程施工过程中未涉及弃土（石、渣）场的使用。

3.3.3 弃土（石、渣）量监测结果

实际施工过程中产生的总余方量约 4.78 万 m³，弃方交由隆回县金桥混凝土有限公司全权处理。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

根据水土保持方案及监测情况，项目至本次验收工程措施实施结果与方案设计情况对比如下表 4.1-1。

表 4.1-1 方案设计工程措施体系与实际工程量对比表

防治措施		单位	设计量	实际量	增 (+)、减 (-) (实际量-设计量)	变化原因	实施时间
主体工程区	土方开挖	m ³	1512	1500	-12	方案设计属可研阶段，实际施工中根据现场情况进行了优化调整，面积优化调整减少了不必要的征占地，从而部分措施减少	2007.12
	表土回填	m ³	5000	5000	0		2018.9
	排水沟	m		380	380		2017.12
土料场区	土方开挖	m ³	649.7	0	-649.7		
	排水沟	m	520	0	-520		
	沉砂池	座	2	0	-2		
弃渣场区	土方开挖	m ³	136.9	0	-136.9		
	土地平整	hm ²	0.52	0	-0.52		
	挡土墙	m	137	0	-137		
	排水沟	m	137	0	-137		
	沉砂池	座	4	0	-4		
库区专项复建区	土地平整	hm ²	1.32	0.03	-1.29		2008.12
临时工程区	土地平整	hm ²	1.3	0.2	-1.1		2007.12

4.2 植物措施监测结果

根据水土保持方案及监测情况，项目至本次验收植物措施实施结果与方案设计情况对比如下表 4.2-1。

表 4.2-1 方案设计植物措施体系与实际工程量对比表

防治措施		单位	设计量	实际量	增(+)、减(-) (实际量-设计量)	变化原因	实施时间
主体工程区	植树	株	1120	33	-1087	面积减少	2018.9
	灌木	株	1400	1400	0		2018.9
	铺植草皮	hm ²	2.5	0.87	-1.63		2018.9
土料场区	植树	株	5200	0	-5200		
	直播种草	hm ²	2.07	0	-2.07		
弃渣场区	直播种草	hm ²	0.08	0	-0.08		
库区专项 复建区	植树	株	600	0	-600		
	直播种草	hm ²	0.08	0.03	-0.05		2009.5
临时工程 区	植树	株	1500	0	-1500		
	直播种草	hm ²	1.3	0	-1.3		

4.3 临时措施监测结果

根据水土保持方案及监测情况，项目至本次验收临时措施实施结果与方案设计情况对比如下表 4.3-1。

表 4.3-1 方案设计临时措施与实际工程量对比表

防治措施		单位	设计量	实际量	增(+)、减(-) (实际量-设计量)	变化原因	实施时间
主体工程 防治区	排水沟	m	278	380	102	面积减少，临时防护措施根据实际情况布设	2007.12
	沉砂池	座	6	3	-3		2007.12
	临时苫盖	m ²	4450	4500	50		2007.12
库区专项 复建区	临时苫盖	m ²	300	0	-300		
临时工程 区	排水沟	m		200	200		2007.12
	沉砂池	座	0	1	1		

4.4 水土保持措施防治效果

经现场检查，各项设施保存较好，排水沟布局合理，边线直顺，沟底平顺，没有发生坍塌、水毁或人为毁坏情况，排水良好，有效地保证了场区排水，起到了保持水土的作用。经现场查勘，没有因工程质量缺陷或各种原因引起的毁坏而引起的水土流失现象发生。

植物措施的林草品种配置合理，规格齐全，覆土整治和种植技术符合技术规范要求。从现场情况来看，植被自然恢复良好，生长旺盛，外型整齐美观。

本工程水土保持方案基本得到了落实，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，水土流失防治责任范围内施工过程中的水土流失基本得到了有效控制。项目区完成的水土保持设施较好地发挥了保持水土、改善环境的作用。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

工程主要分为主体工程区、临时工程区和库区专项复建区，开工时间为2007年9月，工程水土流失面积随工程施工扰动增加，2010年项目停工，至2016年4月重新开工，主体分部工程完工验收时间为2018年5月。工程建设期水土流失面积动态监测结果见表5.1-1。

表 5.1-1 水土流失面积变化表

项目组成	项目初期	硬化及水保措施实施后	备注
主体工程区	2.59	0.88	
临时工程区	0.20	0.20	
库区专项复建区	0.03	0.03	
合计	2.82	1.11	

5.2 土壤流失量

本项目土壤流失量通过各阶段各监测点的监测数据计算个监测分区侵蚀模数，具体计算结果如下：

表 5.2-1 各地表扰动类型平均土壤侵蚀模数

防治分区	土壤侵蚀量 (t)	扰动面积 (hm ²)	平均土壤侵蚀模数 (t/(km ² •a))
主体工程区	807.70	2.59	7796.3
临时工程区	17.08	0.20	2134.5
库区专项复建区	1.51	0.03	1258.1
合计	826.28	2.82	

5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

本工程未设置取土（石、料）场地。

5.4 水土流失危害

本工程监测期内，无重大水土流失灾害发生。工程后期的绿化工作较为及时，未出现危害路基安全及周边环境等情况。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 水土保持方案确定的防治目标值

根据《水土保持方案报告书》及其批复，本项目水土流失防治标准执行建设类一级标准。

方案确定的水土流失防治标准见表 6.1-1。

表 6.1 项目水土流失防治目标值表

防治指标	采用值
扰动土地整治率(%)	95
水土流失总治理度(%)	97
土壤流失控制比	1.0
拦渣率(%)	95
林草植被恢复率(%)	99
林草覆盖率(%)	25

6.2 各项防治目标监测结果

6.2.1 扰动土地整治率

本工程扰动土地总面积为 2.82hm²，完成土地整治面积 2.81hm²，其中实施构建筑物 1.71hm²，实施水土保持措施合格面积 0.87hm²。工程扰动土地整治率为 99.65%，符合本项目水土保持方案批复中制定的防治目标要求。

表 6.2-1 各区域扰动土整治率一览表

防治区	扰动地 表面积 (hm ²)	扰动土地整治面积 (hm ²)				扰动土地整治率 (%)		评估 结果
		植物措 施合格 面积	工程措 施合格 面积	建筑物 覆盖面 积	小计	治理 效果	目标值	
主体工程区	2.59	0.87	0	1.71	2.58	99.61	95	达标
库区专项复 建区	0.03	0.03			0.03	100	95	
临时工程区	0.20	0.20			0.20	100	95	
合计	2.82	1.10	0	1.71	2.81	99.65	95	达标

6.2.2 水土流失总治理度

本项目建设期的扰动土地面积 2.82hm²，建筑物及场地硬化面积 1.71hm²，水土流失面积为 1.11hm²；工程建设期间，实施了水土保持综合防治措施，水土保持措施合格总面积 1.10m²，其中植物措施治理合格面积 1.10hm²，工程措施治理合格面积 0hm²。工程的水土流失总治理程度为 99.10%，符合批准的本项目水土保持方案报告制定的防治目标要求。

表 6.2-2 各区域水土流失总治理度一览表

防治区	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			水土流失总治理度 (%)		评估结果
		植物措施合格面积	工程措施合格面积	小计	治理效果	目标值	
主体工程区	0.88	0.87	0	0.87	98.86	95	达标
库区专项复建区	0.03	0.03		0.03	100		
临时工程区	0.20	0.20		0.20	100		
合计	1.11	1.10	0	0.78	99.10	95	达标

6.2.3 拦渣率

按照工程量数据分析，工程施工过程中共产生土方约 4.78 万 m³，土方全部交由第三方承包公司全权处理。施工过程中没有随意倾到弃渣的现象发生，也没有造成大的水土流失危害，拦渣率达到 95% 以上，符合批准的本项目水土保持方案报告书制定的防治目标要求。

根据监测资料，本项目可剥离表土 0.5 万 m³，实际剥离表土 0.5 万 m³，施工中对表土进行了集中剥离保存，施以临时拦挡、苫盖等进行防护（位于主体工程区中），考虑自然流失的情况下，表土保护率可达到 99.0%。

6.2.4 土壤流失控制比

本工程所在区域土壤侵蚀以水力侵蚀为主，土壤容许流失量为 500t/(km²·a)。通过监测，2019 年第三季度本工程建设区的平均土壤侵蚀模数约为 315.8t/(km²·a)，工程的土壤流失控制比为 1.58 > 0.8，土壤流失控制比达到防

治目标要求。

6.2.5 林草植被恢复率

本项目在可恢复林草植被面积 1.11hm²，项目建设区内植被恢复面积为 1.10hm²，林草植被恢复率达到 99.10%，符合批准的水土保持方案报告制定的防治目标要求。

6.2.6 林草覆盖率

根据绿化施工设计，项目建设区内已采取的水土保持植物措施面积为 1.10hm²，林草覆盖率为 39.01%，符合批准的水土保持方案报告制定的防治目标要求。

表 6-3 林草植被恢复率表

防治分区	扰动地表面积 (hm ²)	可绿化面积 (hm ²)	水土保持植物措施合格面积 (hm ²)	林草植被恢复率			林草覆盖率		
				方案目标值 (%)	验收指标 (%)	评估结果	方案目标值 (%)	验收指标 (%)	评估结果
主体工程区	2.59	0.88	0.87	98	98.86	达标	25	33.59	达标
库区专项复建区	0.03	0.03	0.03	98	100	达标	25	100	达标
临时工程区	0.20	0.20	0.20	98	100	达标	25	100	达标
合计	2.82	1.11	1.10	98	99.10	达标	25	39.10	达标

7 结论

7.1 水土流失动态变化

7.1.1 防治责任范围

根据本项目水土保持监测总结报告及建设单位提供的相关资料，本项目水土流失防治责任范围为 20.91hm²，项目竣工验收后，水土流失防治责任范围即项目永久征地范围，面积 2.59hm²，详见表 7.1-1。

表 7.1-1 验收后防治责任范围表

防治分区		面积 (hm ²)
1	主体工程区	2.59
合计		2.59

7.1.2 土壤流失量

本工程的总土壤流失量为 826.28t。工程施工初期扰动较小，无大开挖，土壤流失量较小；施工中期开挖较大，扰动面积达到最大值，土壤流失量也达到最大值；施工后期随着各项措施的使用及地面硬化，水土流失量随之减小。

7.1.3 水土保持治理达标评价

经监测计算，截止 2019 年 7 月，工程扰动土地整治率为 99.65%，水土流失治理度为 99.10%，土壤流失控制比为 1.58，拦渣率达到 95% 以上，林草植被恢复率为 99.10%，林草覆盖率为 39.10%，表土保护率大于 98%。其中扰动土地整治率、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、表土保护率、林草覆盖率均达到了批复的水土保持方案设计防治目标要求。工程建设水土流失得到了一定程度上的控制，工程沿线的生态环境得到了一定程度上的改善。

水土流失防治目标评价见表 7-2。

表 7-2 水土流失防治目标评价

防治目标	防治标准	监测值	备注
扰动土地整治率 (%)	95	99.62	达标
水土流失总治理度 (%)	97	99.10	达标
土壤流失控制比	1	1.30	达标
拦渣率 (%)	95	>95	达标
林草植被恢复率 (%)	99	99.10	达标
林草覆盖率 (%)	25	39.10	达标
表土保护率	98	99.0	达标

7.2 水土保持措施评价

工程水土保持工程措施已经建成。经现场调查，本工程水土保持工程设施运行状况良好。

本工程水土保持方案基本得到了落实，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，水土流失防治责任范围内施工过程中的水土流失基本得到了有效控制。项目区完成的水土保持设施较好地发挥了保持水土、改善环境的作用。

7.3 存在问题及建议

经现场踏勘，项目区工程措施运行良好，植被生长情况良好。后续工作中，需继续加强排水管线的维护及植被的抚育管理工作。

7.4 综合结论

通过对工程各区域水土流失动态监测、分析及现场的情况，我们认为，本工程自开工以来，全面实施了水土保持各项防治措施，取得了较好的水土流失防治效果。建议尽快组织水土保持设施验收，向相关部门进行报备核查，让本项目投入正式使用。