



水保监测（渝）字第 0010 号

巫山县神女溪（黄岩）旅游周转中
心及配套旅游基础设施建设项目

水土保持监测总结报告

建设单位：重庆市巫山旅游发展集团有限公司

监测单位：重庆龙翰环保工程有限公司

二〇一八年十月



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：重庆龙翰环保工程有限公司

法定代表人：王翼

单位等级：★★（2星）

证书编号：水保监测（渝）字第 0010 号

有效期：自 2017 年 07 月 21 日至 2020 年 09 月 30 日

仅限用于巫山县神女溪（黄岩）旅
游周转中心及配套旅游基础设施建设

发证机构：

发证时间：2017 年 07 月 21 日



设计单位地址：重庆市渝北区冉家坝扬子江商务中心 2302

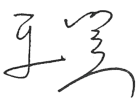
联系人：王琦

联系电话：023-67895711 13709482999

电子邮箱：LHHB@lhbb.cn

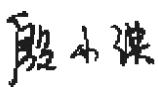
邮 编：401147 传 真：023-67895611

巫山县神女溪（黄岩）旅游周转中心及配套旅游基础设施
建设项目水土保持监测总结报告责任页
（重庆龙翰环保工程有限公司）

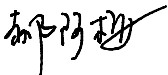
批准：  （总经理）

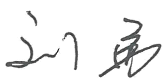
核定：  （高工）

审查：  （工程师）

校核：  （工程师）

项目负责人：  （工程师）

编写：  （工程师）（1、2、3、4 章）

 （助工）（5、6、7 章）

目 录

前 言.....	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	3
1.1 建设项目概况.....	3
1.1.1 项目基本情况.....	3
1.1.2 项目区概况.....	4
1.2 水土保持工作情况.....	7
1.3 监测工作实施情况.....	7
1.3.1 监测实施方案执行情况.....	8
1.3.2 监测项目部设置.....	8
1.3.3 监测点布设.....	9
1.3.4 监测设施设备.....	9
1.3.5 监测技术方法.....	10
1.3.6 监测成果提交情况.....	10
2 监测内容与方法.....	11
2.1 扰动土地情况.....	11
2.2 取料（土、石）、弃渣情况.....	11
2.3 水土保持措施.....	12
2.4 水土流失情况.....	12
3 重点部位水土流失动态监测.....	13
3.1 防治责任范围监测.....	13
3.2 取土（石、料）监测结果.....	15
3.3 弃土（石、渣）监测结果.....	15
4 水土流失防治措施监测结果.....	18
4.1 工程措施监测结果.....	18
4.2 植物措施监测结果.....	19
4.3 临时措施监测结果.....	19
4.4 水土保持措施防治效果.....	19
5 土壤流失情况监测.....	21
5.1 水土流失面积.....	21
5.2 土壤流失量.....	21

5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量.....	22
5.4 水土流失危害.....	22
6 水土流失防治效果监测结果.....	23
6.1 扰动土地整治率.....	23
6.2 水土流失总治理度.....	23
6.3 拦渣率与弃渣利用情况.....	24
6.4 土壤流失控制比.....	24
6.5 林草植被恢复率.....	24
6.6 林草覆盖率.....	25
7 结论.....	26
7.1 水土流失动态变化.....	26
7.2 水土保持措施评价.....	26
7.3 存在问题及建议.....	26
7.4 综合结论.....	27
资料性附录.....	28
现场监测照片.....	28

附件：

1、重庆市水利局关于巫山县神女溪（黄岩）旅游周转中心及配套旅游基础设施建设项目水土保持规划的批复（渝水许可〔2013〕41号）

2、重庆市发展和改革委员会关于巫山县神女峰景区神女溪黄岩旅游周转中心建设项目可行性研究报告的批复（渝发改地〔2014〕442号）

3、重庆市移民局关于巫山县神女峰景区神女溪黄岩旅游周转中心建设项目初步设计报告的批复（渝移发规字〔2014〕35号）

4、建设单位名称变更文件

附图：

附图 1、项目区地理位置图

附图 2、水土保持竣工图

前 言

建设单位于 2012 年 12 月向重庆市水利局报送了《巫山县神女溪（黄岩）旅游周转中心及配套旅游基础设施建设项目水土保持规划报告书（报批稿）》，2013 年 3 月 14 日，重庆市水利局以《巫山县神女溪（黄岩）旅游周转中心及配套旅游基础设施建设项目水土保持规划的批复》（渝水许可〔2013〕41 号）予以批复。巫山县神女溪（黄岩）旅游周转中心及配套旅游基础设施建设项目 2013 年 8 月开工，2017 年 12 月完工。本工程实际完成总投资 25240.24 万元，水土保持总投资为 539.41 万元。

2014 年 10 月，重庆市巫山旅游发展集团有限公司（原建设单位巫山县双神旅游开发有限公司）委托重庆龙翰环保工程有限公司开展巫山县神女溪（黄岩）旅游周转中心及配套旅游基础设施建设项目（以下简称本项目）水土保持监测工作，接受委托后，我公司成立本项目水土保持监测项目组，按照水土保持监测技术规程（SL277-2002）、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（水利部令第 16 号）等技术规范的要求，结合《方案报告书》及其批文以及主体工程建设进度，于 2014 年 10 月编制完成了本项目水土保持监测实施方案。监测过程中，我公司监测人员按时赴现场开展水土保持监测工作，按时提交监测季度报告。2017 年 12 月，项目建设期完工后，监测项目组成员汇总过程监测资料，按照水土保持监测技术规程（试行）要求，于 2018 年 10 月编制完成本项目水土保持监测总结报告。

在本项目水土保持监测工作开展期间，得到了重庆市水利局以及重庆市巫山旅游发展集团有限公司等有关单位的大力支持和协助，在此表示衷心的感谢！

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		巫山县神女溪（黄岩）旅游周转中心及配套旅游基础设施建设项目								
建设规模		项目占地 70.58hm ² 。		建设单位、 联系人及电话		重庆市巫山旅游发展集团有限公司 康工/13996577951				
				建设地点		重庆市巫山县				
				所属流域		长江流域				
				工程总投资		25240.24 万元				
				工程总工期		2013 年 8 月~2017 年 12 月，工期 53 个月				
水土保持监测指标										
监测单位		重庆龙翰环保工程有限公司		联系人及电话		刘 勇 023-67895711				
自然地理类型		丘陵低山		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	钢钎法、类比推算法		2.防治责任范围监测		无人机航拍、卫星遥感影像、现场调查对比竣工图				
	3.水土保持措施情况监测	调查监测		4.防治措施效果监测		调查监测				
	5.水土流失危害监测	调查监测		水土流失背景值		793t/km ² .a				
	方案设计防治责任范围		75.34hm ²		容许土壤流失量		500t/km ² .a			
实际水土保持投资		539.41 万元		水土流失目标值		500t/km ² .a				
防治措施		详见水土流失防治措施监测结果								
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	99.42	防治措施面积	43.33hm ²	永久建筑物及硬化面积	27.11hm ²	扰动土地总面积	70.85hm ²	
	水土流失总治理度	97	99.06	防治责任范围面积		70.85hm ²		水土流失总面积		70.85hm ²
	土壤流失控制比	0.8	1.0	工程措施面积		2.32hm ²		容许土壤流失量		500t/km ² .a
	拦渣率	95	99.0	植物措施面积		41.01hm ²		监测土壤流失情况		570t/km ² .a
	林草植被恢复率	99	99.20	可恢复林草植被面积		41.34hm ²		林草类植被面积		41.01hm ²
	林草覆盖率	27.5	57.88	实际拦挡弃土（石、渣）量		-		总弃土（石、渣）量		-
	水土保持治理达标评价		(1)扰动土地整治率：方案目标值为 95%，实现值为 99.42%，达到预定目标。 (2)水土流失总治理度：方案目标值为 97%，实现值为 99.06%，达到预定目标。 (3)土壤流失控制比：方案目标值为 0.8，实现值为 1.0，达到预定目标。 (4)拦渣率：方案目标值为 95%，实现值为 99.0%，达到预定目标。 (5)林草植被恢复率：方案目标值分别为 99%，实现值为 99.20%，达到预定目标。 (6)林草覆盖率：方案目标值为 27.5%，实现值为 57.88%，达到预定目标。							
	总体结论		从总体情况看，项目区内排水、绿化措施等较完善，六项指标均达到了预期防治目标要求。本工程水土保持防护措施落实较好，施工过程中的水土流失基本得到了控制，水土保持设施运行情况良好，项目区生态环境已逐渐得到改善，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。							
	主要建议		(1) 建议建设单位在今后的项目中，提早开展水土保持监测工作； (2) 建议建设单位对黄岩停车场边坡采取撒播草籽等绿化措施。							

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

巫山县神女溪（黄岩）旅游周转中心及配套旅游基础设施建设项目位于巫山县东部、长江南岸长江一级支流神女溪两岸，主要涉及巫山县建坪乡黄岩村、青苔村、抱龙镇青石村、挨峰村。项目区紧邻神女溪，交通十分便利。

本工程于 2013 年 8 月开工，2017 年 12 月完工，建设总工期约 53 个月。项目总投资 25240.24 万元，水土保持总投资为 539.41 万元。

巫山县神女溪（黄岩）旅游周转中心及配套旅游基础设施建设项目主要包括五大部分，即基础设施、公用工程设施、公共服务设施、功能补充区及环境整治工程。

1、基础设施

改扩建旅游主干道 7200m、次干道 3000m，建设游览步道 5800m；建设石栏杆 3800m，一般栏杆 3800m；建设青苔停车场 800m²，黄岩停车场 1200m²，5 个电瓶车车站，电瓶车车站兼做停车场 300m²；周转中心区域内建设 5 个游客转运码头；建设钢结构垂直山体电梯一座。

2、公用工程设施

建设水净化厂 600m²，高位水池 120 m³，日处理能力 300m³ 的污水处理站 2 个，DN110 给水管 9500m，DN50 给水管 7500m；建设开关站 2 个，变压器房 7 个，购置变压器 7 个等电力设施；购置光缆接入设备、电视信号收视系统、电缆线等电信设施。

3、娱乐设施

建设梦幻灯光秀、梦幻乐园、奇幻水谷、梦幻桃园客栈（云雨居）、大禹瀑布、美人关、古船群等游乐设施。

4、公共服务设施

建设青石村、青苔村、黄岩村游客服务中心共计 2275m²，建设酒店 5500m²，公共厕所 20 个，小卖部 500m²（15 个）。

5、功能补充区

建设紫阳坪功能补充区 1 个。

6、环境整治工程

对整个景区进行动植物补充。

1.1.2 项目区概况

1、地形地貌

构成峡江两岸的岩层大都是 2.48~2.43 亿年早三叠世沉积的薄层石灰岩；在造山运动形成大型褶皱的同时，强大的挤压力又使地层构成了许许多多小型褶曲，导致今天景区内所形成的波浪型山脉折曲迂回在峡江两岸的特殊地貌。

长江三峡以“奇、险、秀”的峡谷地貌闻名于世。神女峰景区位于三峡之一的巫峡，景区地貌形态主要为构造侵蚀性中山区峡谷地貌，陡坡地形，背靠大山，地形坡角约 30~50°，斜坡下缓上陡，局部形成陡崖。青石街则位于长江南岸神女溪和长江汇合处的岸坡上，地势从南向北倾入长江，与神女峰隔江相望。

2、地质构造、地层岩性

项目区地表水主要为溪沟的形式。神女溪贯穿于项目区。神女溪又名官渡河，发源于巫山县官渡镇香树坪，由西向东流经官渡镇、建坪乡、抱龙镇，在抱龙镇青石村西汇入长江。神女溪全长 31.9km，流域面积 315.0km²，多年平均流量 6.58m³/s。项目区内地表冲沟相对较集中，除神女溪外，冲沟常年处于干枯状态，降雨时才有水，洪水流量在 0.5~1m³/s 左右。其流量受降水影响较大。

场地内地下水主要为基岩裂隙水，由于基岩内岩溶不发育，地下水较贫乏，故场区水文地质条件简单，地下水类型属 $\text{CO}_3 - \text{Ca.Mg}$ 型水，对砼无侵蚀性期的石灰岩为主，其次是中三叠统巴东组紫色沙泥岩和志留系、泥盆系砂页岩，还有少量上三叠统须家河组厚砂岩及煤系和中下侏罗统的杂色沙泥岩分布。地质构造属七耀山背斜以南之次级构造老阳包背斜北翼，地处川、鄂、湘、黔隆起褶皱带，为新华夏系弧形构造的一部分，出露地层为三迭系嘉陵江组和第四系，主要岩性为灰岩、白云岩。易受流水浸蚀、溶蚀、切割。

场区内无滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷等不良地质现象发育。斜坡为陡倾角单斜坡，基岩无临空外倾结构发育。拟建场区表面残坡积层局部厚 1—3m，未见变形迹象，场地稳定性较好。

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011—2010)附录 A，拟建场地抗震设防烈度为 VI 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，地震分组为第一组。

3、气象

项目区地处亚热带季风性湿润气候区，冬半年主要受北方干冷空气影响，夏半年主要为南方暖湿空气控制，气候温和，雨量充沛，日照充足，雨热同季，四季分明。由于境内地貌、海拔的差异，呈现明显的立体气候。区内年均气温 17.5°C ，最高气温 41.8°C ，最低气温 -6.9°C 。多年平均降水量 1049.3mm，最大年降雨量达 1356.0mm(1979 年)，最小年 688.1mm(1990 年)，降水总量较高，但时空分布不均。其 10 年一遇的暴雨参数如下表：

表 4-1 10 年一遇暴雨参数表

序号	最大时段	暴雨参数（mm）
1	10 分钟	22.8
2	1 小时	62.7
3	6 小时	93.6
4	24 小时	138.2

4、水文

地表水主要为溪沟的形式。神女溪贯穿于项目区。神女溪又名官渡河，发源于巫山县官渡镇香树坪，由西向东流经官渡镇、建坪乡、抱龙镇，在抱龙镇青石村西汇入长江。神女溪全长 31.9km，流域面积 315.0km²，多年平均流量 6.58m³/s。项目区内地表冲沟相对较集中，除神女溪外，冲沟常年处于干枯状态，降雨时才有水，洪水流量在 0.5 - 1m³/S 左右。其流量受降水影响较大。

场地内地下水主要为基岩裂隙水，由于基岩内岩溶不发育，地下水较贫乏，故场区水文地质条件简单，地下水类型属 CO₃ - Ca.Mg 型水，对砼无侵蚀性。

5、土壤、植被

（1）土壤

景区地层以各地质时期的石灰岩为主，其次是中三叠统巴东组紫色沙泥岩和志留系、泥盆系砂页岩，还有少量上三叠统须家河组厚砂岩及煤系和中下侏罗统的杂色沙泥岩分布。土壤以黄壤土为主。

（2）植被

项目区内植被属湿润性常绿阔叶林带，主要树种有柏树、泡桐等；灌木树种以马桑、黄荆条为优势树种广泛分布；果木主要有柑橘；草类以禾本科野生杂草为主。项目区主要为灌木林地和荒山荒坡，项目占地主要为灌木林地、居民及交通用地（人行步道），林草覆盖率 60-66%。

5、土壤侵蚀及防治区划

根据批复的水保方案，本项目建设区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，土壤侵蚀形态以面蚀为主，土壤容许流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。本工程为建设类项目，项巫山县为国家和重庆市水土流失重点治理区。根据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)的规定，本项目水土流失防治目标执行建设类项目一级标准。

根据批复的《水土保持方案报告书》，本项目水土流失防治目标包括扰动土地整治率、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6项指标，水土流失防治目标情况表如下：

表 1-1 工程建设水土流失防治目标

分类	基础值		调整值		《规划》执行值	
	施工期	试运行期	施工期	试运行期	施工期	试运行期
1 扰动土地整治率（%）	*	95	*		*	95
2 水土流失总治理度（%）	*	95	*	2	*	97
3 土壤流失控制比（%）	0.7	0.8			0.7	0.8
4 拦渣率（%）	95	95			95	95
5 林草植被恢复率（%）	*	97	*	2	*	99
6 林草覆盖率（%）	*	25	*	2.5	*	27.5

1.2 水土保持工作情况

项目在建设过程中，不可避免会因人为扰动造成水土流失情况的发生，为贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》，建设单位派专人负责水土流失防治工作，根据相关法律法规，委托重庆龙翰环保工程有限公司编制了《巫山县神女溪（黄岩）旅游周转中心及配套旅游基础设施建设项目水土保持规划报告书（报批稿）》，2013年3月14日，重庆市水利局以《巫山县神女溪（黄岩）旅游周转中心及配套旅游基础设施建设项目水土保持规划的批复》（渝水许可〔2013〕41号）予以批复。2014年10月，建设单位委托重庆龙翰环保工程有限公司对该

项目开展水土保持监测工作。接受委托后，我公司监测技术人员立即奔赴现场，我公司及时向业主提出施工现场存在的水土流失问题，以达到控制水土流失的目的。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

本项目建设单位于 2014 年 10 月委托我公司承担《巫山县神女溪（黄岩）旅游周转中心及配套旅游基础设施建设项目》的水土保持监测工作，接受委托后，我公司立即成立了监测项目组，根据初步设计报告、方案批复等技术资料，调查了工程建设现状，水土保持措施实施情况，以及水土流失现状等。将监测工作分为以下三个阶段：

第一阶段：2014 年 10 月~11 月，收集主体资料，制定监测计划；

第二阶段：2014 年 12 月~2018 年 6 月，核实统计工程措施、植物措施的实施面积和工程量等，核实弃渣场堆渣情况、植被恢复情况等；

第三阶段：2018 年 7~10 月，整理归纳记录的监测数据，编写水土保持监测总结报告。

1.3.2 监测项目部设置

建设单位于 2014 年 10 月委托我公司开展本项目水土保持监测工作，我公司成立重庆龙翰环保工程有限公司“巫山县神女溪（黄岩）旅游周转中心及配套旅游基础设施建设项目”水土保持监测项目组，及时与建设、监理、施工等单位现场负责人赴现场进行调查、监测，根据初步设计报告、方案批复等技术资料，调查了工程建设现状，水土保持措施实施情况，以及水土流失现状等。

接受委托后，我公司成立重庆龙翰环保工程有限公司“巫山县神女溪（黄岩）旅游周转中心及配套旅游基础设施建设项目”水土保持监测项目组，配备水土保持专职监测人员 2 名负责项目水土保持监测

工作。监测项目组组成情况见下表。

表 1-1 巫山县神女溪（黄岩）旅游周转中心及配套旅游基础设施建设项目水土保持监测组主要人员表

序号	姓 名	岗位职务	专 业	职 称	备 注
1	冉景仪	总监测工程师	水工	高工	组长
2	杨金春	监测工程师	水工	工程师	组员
3	殷小洪	监测工程师	水土保持	工程师	组员
4	郝阿梅	监测工程师	水土保持	工程师	组员
5	唐廷明	监测员	水土保持	工程师	组员
6	刘 勇	监测员	水土保持	助理工程师	组员

1.3.3 监测点布设

监测人员共布设了 3 个监测点：在公路外侧裸露边坡布设了 2 个简易水土流失观测场（1#和 2#监测点）、在黄岩周转中心边坡布设了 1 个简易水土流失观测场（3#监测点），同时辅以调查监测、巡查监测。

1.3.4 监测设施设备

本项目主要用到的监测设施设备见表1-2。

表 1-2 监测设施设备表

编号	项目	单位	数量	备注
一	室内设备			
1	电子天平（精度 0.01g）	台	1	
2	烘箱	台	1	
3	烧杯	个	1	
4	量筒	个	2	
二	室外设备			
1	手持 GPS	套	1	
2	数码相机	台	2	
3	激光测距仪	台	2	
4	地质罗盘仪	台	2	
5	无人机航测仪	架	2	大疆 4/大疆 4PRO
6	皮尺	个	3	
7	卷尺	个	2	
8	胸径尺	个	2	
9	环刀	个	6	取土工具
10	环刀柄	个	2	
11	铝盒	个	6	
12	榔头	个	1	
13	取土铲	个	2	
14	铁铲	个	1	
15	容量瓶	个	14	500ml、1000ml
三	室外观测设施			
1	简易水土流失观测场	个	3	
四	其他			
1	植被调查样地	个	3	

1.3.5 监测技术方法

本项目共设 3 个监测点，地面观测数据以简易水土流失观测场为主。施工过程中的水土保持措施完成情况以调查核实并结合现场测量、无人机航拍，扰动面积及水土流失情况以现场调查及手持 GPS 测量、无人机航测并结合项目竣工图对比核实的方法进行。

1.3.6 监测成果提交情况

监测成果包括监测实施方案，各季度监测季度报告，过程中的监测记录表，监测照片以及监测总结报告。

2 监测内容与方法

2.1 扰动土地情况

主要监测扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况，详见下表。

表 2-1 扰动土地情况对比表（1）

类别	扰动面积 (hm ²)	监测频次	监测方法	备注
批复方案	75.34	每季度监测一次	实际调查、巡查 监测	
实际发生	70.85	每季度监测一次	现场调查查阅 水保方案、竣工 图等资料	

表 2-2 扰动土地情况对比表（2）

防治分区	扰动地表面积				
	设计值			实际值	变化量
	项目建设区	直接影响区	小计		
线性工程监测区	14.0	48.65	62.65	61.55	-1.1
基础设施监测区	5.62	3.38	9.0	9.3	+0.3
渣场	0.51	0.79	1.3	0	-1.3
表土场	0.95	1.02	1.97	0	-1.97
施工营地	0.42	0	0.42	0	-0.42
合 计	21.5	53.84	75.34	70.85	-4.49

2.2 取料（土、石）、弃渣情况

根据水保方案，工程土石方开挖总量 20.37 万 m³，回填土石方 11.03 万 m³，表土利用 1.25 万 m³，石渣加工（碎石、岩砂、片石）利用 8.09 万 m³，土石方开挖和回填平衡。

根据施工单位提供的土石方数据，得出工程实际总共开挖土石方 18.57 万 m³（含表土剥离 1.02 万 m³），回填利用 18.57 万 m³（含表土回填 1.02 万 m³），土石方平衡，无弃渣外运。

与方案批复相比，实际开挖方量减少 1.56 万 m³，填方减少 1.56 万 m³，主要是没有启用方案设计的弃渣场、表土场等设施。

2.3 水土保持措施

监测指标：监测各项水土保持防治措施实施的进度、数量、规模及其分布情况。

监测方法：以水土保持方案中列举的主体工程中具有水土保持功能的措施和新增的措施为依据，结合工程水土保持监理资料，实地调查核实措施实施数量、面积等情况。主要的测量设备有：GPS 测量仪、皮尺、卷尺等。

监测频次：2014 年 10 月~2018 年 4 月，每季度监测 1 次。

2.4 水土流失情况

通过现场监测，得出工程施工期项目区内总的水土流失量为 2309.69t。详细监测过程及结果见本报告第五章 5.2 节。

详细监测过程及结果见本报告第四章。

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

（1）水土流失防治责任范围

根据渝水许可〔2013〕41号文，巫山县神女溪（黄岩）旅游周转中心及配套旅游基础设施建设项目水土流失防治责任范围为75.34hm²，其中：项目建设区21.50hm²，直接影响区53.84hm²。

（2）监测实际确认防治责任范围

经监测人员现场复核并结合工程竣工图等资料进行确认，施工期实际产生的防治责任范围面积为70.85hm²。防治责任范围监测表见表3-1。

表 3-1 防治责任范围统计表

单位：hm²

防治分区	防治责任范围				
	设计值			实际值	变化量
	项目建设区	直接影响区	小计		
线性工程监测区	14.0	48.65	62.65	61.55	-1.1
基础设施监测区	5.62	3.38	9.0	9.3	+0.3
渣场	0.51	0.79	1.3	0	-1.3
表土场	0.95	1.02	1.97	0	-1.97
施工营地	0.42	0	0.42	0	-0.42
合 计	21.5	53.84	75.34	70.85	-4.49

（2）防治责任范围变化原因

本工程实际发生的水土流失防治责任范围面积与方案确定的防治责任范围面积在各防治分区内减少了4.49hm²，其变化的主要原因为：

①线性工程防治区、基础设施防治区

线性工程防治区、基础设施防治区实际实施区域与方案设计基本一致，其防治责任范围与方案设计无较大变化。

②弃渣场、表土场、施工营地

在方案设计阶段，设计有 1 处弃渣场，在实际施工过程中由于优化了设计方案，土石方平衡，未启用弃渣场，弃渣场防治责任范围较方案设计减少了 1.30hm²。

在方案设计阶段，设计有 1 处表土场，2 处施工营地，在实际施工过程中，剥离表土沿线堆放，在施工完成后并立即回填覆土，未启用表土场；同时施工营地租用当地农户住宅，导致防治责任面积减少。

(3) 建设期扰动土地面积监测

监测人员在监测介入后，对项目区扰动土地面积变化情况进行实时监测，监测具体情况详见表 3-2。扰动土地面积变化情况见表 3-3。

表 3-2 扰动土地面积监测统计表 单位：hm²

防治分区	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	累计
线性工程监测区	14.07	31.77	61.55	61.55	61.55
基础设施监测区	4.26	9.3	9.3	9.3	9.3
渣场	0	0	0	0	0
表土场	0	0	0	0	0
施工营地	0	0	0	0	0
合 计	18.33	41.07	70.85	70.85	70.85

表 3-3 扰动土地面积变化情况表 单位：hm²

防治分区	扰动地表面积				
	设计值			实际值	变化量
	项目建设区	直接影响区	小计		
线性工程监测区	14.0	48.65	62.65	61.55	-1.1
基础设施监测区	5.62	3.38	9.0	9.3	0.3
渣场	0.51	0.79	1.3	0	-1.3
表土场	0.95	1.02	1.97	0	-1.97
施工营地	0.42	0	0.42	0	-0.42
合 计	21.5	53.84	75.34	70.85	-4.49

（4）扰动土地面积变化原因

扰动土地面积变化原因与防治责任范围变化原因相同。

3.2 取土（石、料）监测结果

本工程不设取料场，用料采取弃渣利用或者外购。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

（2）弃渣场

根据水保方案，工程设 4 座弃渣场，由于在初设阶段设计单位重新优化了设计路线，工程实际施工过程中，未启用水保方案设计弃渣场。弃渣场使用情况详见下表。

表 3-1 弃渣场汇总表

渣场	弃渣场位置	占地 (m^2)	最大堆高 (m)	库容量 (m^3)	计划堆渣 (m^3)	备注
一号渣场	公路 K2+399- K2+409 外侧	3600	6.5	11200	10846	未启用
二号渣场	梦幻半岛步道 bda0+149.553 左侧	600	2.85	1210	1142	未启用
三号渣场	梦幻半岛步道 bda0+860.861 左侧	600	4.2	1890	1744	未启用
四号渣场	梦幻半岛步道 bdb0+454.137-bdb0+690.104 外侧	300	3.9	900	899	未启用
合计		5100	17.45	15200	14631	未启用

（3）土石方挖填情况

根据施工单位提供的土石方数据，得出工程实际总共开挖土石方 18.57 万 m^3 （含表土剥离 1.02 万 m^3 ），回填 18.57 万 m^3 （含表土回填 1.02 万 m^3 ），土石方平衡，无弃渣外运。

与方案批复相比，实际开挖方减少 1.56 万 m^3 ，填方减少 1.56 万 m^3 ，主要是没有启用方案设计的弃渣场、表土场等设施。

根据现场实际情况，本项目土石方变化主要原因如下：

①方案设计阶段为可研阶段，在后续初步报告中对线性工程区路线线位重新优化，线性工程防治区、基础设施防治区土方开挖、回填较方案设计均有所变化；

②在实际施工过程中，未启用方案设计弃渣场、表土场，减少了相应的开挖和回填；

建设过程中各防治分区土石方挖填及弃渣情况详见下表。

表 3-4

土石方情况汇总表

单位：万 m³

防治分区	开挖			填方			调出			调入			弃方			
	方案	实际	增加/ 减少	方案	实际	增加/ 减少	方案	实际	来源	方案	实际	去向	方案	实际	增加/ 减少	去向
线性工程监测区	12.53	11.94	-0.59	11.60	11.94	0.34							0.93	0.00	-0.93	弃渣场
基础设施监测区	7.70	6.63	-1.07	7.38	6.63	-0.75							0.32	0.00	-0.32	弃渣场
施工营地	0.14	0.00	-0.14	0.14	0.00	-0.14							0.00	0.00	0.00	弃渣场
合计	20.37	18.57	-1.80	19.12	18.57	-0.55							1.25	0.00	-1.25	弃渣场

说明：“+”表示增加，“-”表示减少

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

根据水保方案批复，确认本项目水土保持工程措施主要为浆砌石排水沟、沉砂池、土地整治、表土剥离、挡渣墙、锚挂铁丝网等。

根据现场监测情况并结合工程监理资料，确认实际完成工程措施为：表土剥离 10240m³、覆土整地 10240m³、M7.5 浆砌片石排水沟累计 10200m、沉砂池 57 口、M7.5 浆砌石挡墙累计 47878.7m³、C15 砼排水沟 540m、锚挂铁丝网累计铺设 45000m²、喷浆护坡措施累计 15200 m²、砼网格护坡 2700 m²。工程措施设计和实施情况详见表 4-1。工程措施监测方法主要为巡查、调查监测并结合查阅主体监理资料以及现场核实。

表 4-1 工程措施完成情况统计表

	措施名称	单位	方案设计	实际实施	增加/减少	备注
工程措施	表土剥离	m ³	14053.5	10240	-3813.5	
	覆土整地	m ³	10240	10240	0	
	沉砂池	口	57	57	0	
	C15 排水沟	m	533	540	+7	
	锚挂铁丝网	m ²	46722	45000	-1722	
	喷浆护坡	m ²	—	15200	+15200	
	拦渣墙	m	334	0	-334	
	渣场 M7.5 浆砌片石挡墙	m ³	4685.6	0	-4685.6	
	主体 M7.5 浆砌片石挡墙	m ³	—	47878.7	+47878.7	
	砼网格护坡	m ²	—	2700	+2700	
	M7.5 浆砌片石排水沟	m	—	10200	+10200	

工程措施实施主要变化原因

建设单位基本完成水保方案设计的各项工程措施，由于未启用弃

渣场、表土场等，相应措施不再实施，表土剥离根据实际用土剥离，同时项目区根据现场实际情况新增了喷浆护坡、浆砌石拦挡、砼网格护坡等措施。

4.2 植物措施监测结果

根据现场监测情况并结合工程监理资料，确认实际完成植物措施为撒播草籽、植树种草，绿化面积达到 41.01m²，景观植物包括麦冬、小叶黄杨、玉兰、香樟、松树、女贞、竹等等。

4.3 临时措施监测结果

根据现场监测情况并结合工程监理资料，确认临时措施有：临时排水沟累计 620m、沉砂池 2 口、塑料防雨布遮盖累计 1500 m²、竹挡土板 2816 m²。临时措施设计和完成情况详见表 4-3。

表 4-3 临时措施完成情况统计表

	措施名称	单位	方案设计	实际实施	增加/减少	备注
临时措施	沉砂池	个	2	2	0	
	临时排水沟	m	597	620	+23	
	临时拦挡	m	19404	0	-19404	
	竹挡土板	m ²	29205	2816	-26389	
	堆砌编织袋装土挡墙	m	951	0	-951	
	编织布覆盖	m	1142	1500	+358	

临时措施实施变化原因

项目实施过程中，剥离的表土立即用于绿化区域回填，没有集中堆放表土场，同时由于优化了设计路线，土石方平衡，不再启用弃渣场，相应的临时措施也不再实施。

4.4 水土保持措施防治效果

经过监测发现，建设单位在工程建设过程中基本按照批复《方案》中设计的各项水土保持措施来实施，从整体上来建设单位较为重视水

水土保持工作，监测单位向建设单位提出整改意见后，建设单位能够及时采取部分整改措施，避免了更大水土流失的发生。采取的各项工程、植物和临时防治措施使得因工程建设造成的水土流失得到了较好的控制和改善。

详细防治效果量化指标结果见本监测报告第六章。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

施工期（2013.08-2014.09）：监测还未介入（监测于2014年10月进场），项目主体工程已开工，因此施工期（2013.08-2014.09）的水土流失情况无法监测，只能通过批复方案总面积结合工程进度推算其水土流失量。

施工期（2014.10-2017.12）：该时段内的水土流失面积主要通过现场监测得出，详细水土流失面积情况见下表5-1。

试运行期（2018.01~2018.10）：

主体工程完工，该时段内无新增水土流失面积，到2018年10月，存在水土流失面积的区域主要为项目区绿化区域。

表 5-1 土壤流失面积统计表 hm^2

防治分区	施工期	试运行期	累计
线性工程监测区	61.55	38.0	61.55
基础设施监测区	9.3	3.34	9.3
渣场	0	0	0
表土场	0	0	0
施工营地	0	0	0

5.2 土壤流失量

本项目共设3个监测点简易水土流失观测场，因此土壤侵蚀量通过钢钎法实际测出，各个阶段水土流失量详见表5-2。

表 5-3 水土流失量统计表

单位: t

项目	水土流失监测时段		土壤水土流失量	备注
监测介入前	2013.8 ~ 2014.9		703.16t	
监测介入后	2014	2014.10 ~ 2014.12	129.56t	
	2015	2015.1 ~ 2015.3	155.3t	
		2015.4 ~ 2015.6	189.85t	
		2015.7 ~ 2015.9	146.4t	
		2015.10 ~ 2015.12	135.5t	
		小计	627.05t	
	2016	2016.1 ~ 2016.3	133.5t	
		2016.4 ~ 2016.6	174.47t	
		2016.7 ~ 2016.9	136.42t	
		2016.10 ~ 2016.12	126.97t	
		小计	571.36t	
	2017	2017.1 ~ 2017.3	69.3t	
		2017.4 ~ 2017.6	83.16t	
		2017.7 ~ 2017.9	74.84t	
		2017.10 ~ 2017.12	51.26t	
		小计	278.564t	
	2018	土壤侵蚀模数降低到 500，水土流失区域均在绿化区域		
合计			2309.69t	

5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

根据现场调查，通过向建设单位及监理单位核实，本项目未设取土（石、料）场，开挖土石方均回填利用，无弃渣外运，绿化措施实施区域，基本达到预期效果。黄岩停车场边坡虽然采取了分级放坡，未布设绿化措施，会产生一定的水土流失，建议建设单位及时实施绿化措施。

5.4 水土流失危害

经调查，本项目在建设期间，未发生水土流失危害事件。

6 水土流失防治效果监测结果

工程水土流失防治效果具体体现在扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率和林草覆盖率六项指标上，六项指标计算应满足《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）要求。

6.1 扰动土地整治率

根据施工竣工图和实地调查情况显示，项目区施工实际扰动地表面积 70.85hm²，通过各项水土保持综合治理措施和场地硬化处理，共计完成土地整治面积 70.44hm²，其中，建（构）筑物及场地硬化处理面积 27.11hm²，工程措施面积 2.32hm²，植物措施面积 41.01hm²，平均扰动土地整治率达 99.42%，达到《方案》中水土流失防治标准 95%。详见表 6-1。

表 6-1 扰动土地整治率

监测分区	项目建设区面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	扰动土地整治面积 (hm ²)				扰动土地整治率 (%)
			工程	植物	建筑物及场地道路硬化	小计	
线性工程监测区	61.55	61.55	2.05	37.87	21.5	61.42	99.79%
基础设施监测区	9.3	9.3	0.27	3.14	5.61	9.02	96.99%
渣场	0	0	0	0	0	0	0.00%
表土场	0	0	0	0	0	0	0.00%
施工营地	0	0	0	0	0	0	0.00%
合 计	70.85	70.85	2.32	41.01	27.11	70.44	99.42%

（备注：覆土整地工程措施与植物措施为绿化区域的综合措施，在计算六项指标时面积算在绿化面积，下同）

6.2 水土流失总治理度

项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积（不含永久建构筑物及硬化占地面积）的百分比。本项目施工共计造成水土流失面积 43.74hm²（未计算建筑物及硬化占地），水土流失治理达标面积 43.33hm²，其中工程措施面积 2.32hm²，植物措施面积 41.01hm²，经计

算，项目区的水土流失总治理度为 99.06%，达到《方案》中水土流失防治标准 97%。各防治分区水土流失治理情况详见表 6-2。

表 6-2 水土流失总治理度

监测分区	项目建设区面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	建筑物及场地道路硬化	水土流失治理达标面积 (hm ²)			水土流失总治理度 (%)
				工程	植物	小计	
线性工程监测区	61.55	61.55	21.5	2.05	37.87	39.92	99.68%
基础设施监测区	9.3	9.3	5.61	0.27	3.14	3.41	92.41%
渣场	0	0	0	0	0	0	0.00%
表土场	0	0	0	0	0	0	0.00%
施工营地	0	0	0	0	0	0	0.00%
合 计	70.85	70.85	27.11	2.32	41.01	43.33	99.06%

（备注：覆土整地工程措施与植物措施为绿化区域的综合措施，在计算六项指标时面积算在绿化面积，下同）

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

工程实际总共开挖土石方 18.57 万 m³（含表土剥离 1.02 万 m³），回填 18.57 万 m³（含表土回填 1.02 万 m³），土石方平衡，无弃渣外运，拦渣率按 99.0%计。

6.4 土壤流失控制比

项目建设区内，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，本项目各项水土保持措施完全发挥效益后，项目区无明显水土流失，参考本项目水土保持监测结果，土壤侵蚀模数减至 500t/（km²·a）。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目工程所在区域属西南土石山区，容许土壤流失量为 500t/km²·a。得出土壤流失控制比为 1.0，土壤流失控制比大于水保方案的防治目标值 0.8。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率=林草植被恢复面积/可恢复林草植被面积。

本项目可恢复林草植被面积为 41.34hm²，实际恢复林草植被面积 41.01hm²，经计算林草植被恢复率为 99.20%，达到《方案》中水土流失防治标准 99%。

表 6-3 林草植被恢复率计算表

监测分区	项目建设区面积 (hm ²)	可恢复植被面积 (hm ²)	已恢复植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)
线性工程监测区	61.55	38	37.87	99.66%
基础设施监测区	9.3	3.34	3.14	94.01%
渣场	0	0	0	0.00%
表土场	0	0	0	0.00%
施工营地	0	0	0	0.00%
合 计	70.85	41.34	41.01	99.20%

6.6 林草覆盖率

经核实计算，项目建设区面积为 70.85hm²，实际恢复林草植被面积 41.01hm²，林草覆盖率可达到 57.88%，达到《方案》中水土流失防治标准 27.5%。

表 6-4 林草植被恢复率计算表

监测分区	项目建设区面积 (hm ²)	可恢复植被面积 (hm ²)	已恢复植被面积 (hm ²)	林草植被覆盖率 (%)
线性工程监测区	61.55	38.0	37.87	61.53%
基础设施监测区	9.3	3.34	3.14	33.76%
渣场	0	0	0	0.00%
表土场	0	0	0	0.00%
施工营地	0	0	0	0.00%
合 计	70.85	41.34	41.01	57.88%

7 结论

7.1 水土流失动态变化

本工程在水土保持防治措施实施后，各扰动类型侵蚀模数从施工阶段的 $9300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 降低到试运行期的 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失量明显减少，水土保持各项措施达到很好的防治效果。

监测数据综合显示：扰动土地整治率为 99.42%，水土流失总治理度为 99.06%，拦渣率为 99.0%，林草植被恢复率为 99.20%，土壤流失控制比 1.0，林草覆盖率为 57.88%，六项指标均达到了目标值。防治达标情况详见表 7-1。

表 7-1 水土流失防治达标情况表

序号	指标名称	防治目标	实现值	达标情况
1	扰动土地整治率(%)	95	99.42	达标
2	水土流失总治理度(%)	97	99.06	达标
3	土壤流失控制比	1	1.0	达标
4	拦渣率(%)	95	99.0	达标
5	林草植被恢复率(%)	99	99.20	达标
6	林草覆盖率(%)	27.5	57.88	达标

7.2 水土保持措施评价

经过监测发现，建设单位在工程建设过程中基本按照批复《方案》中设计的各项水土保持措施来实施，从整体上来看建设单位较为重视水土保持工作，监测单位向建设单位提出整改意见后，建设单位能够及时采取整改措施，避免了更大水土流失的发生。采取的各项工程、植物和临时防治措施使得因工程建设造成的水土流失得到了有效的控制和改善。

7.3 存在问题及建议

(1)我公司在接受监测委托任务时，主体工程已经开工，该时段未

能实时监测；

建议建设单位在今后的项目中，提早开展监测委托工作，力求让水土保持监测工作与工程建设同步开展，以便能够更完整地记录和反映水土流失和水保措施实施情况。

(2)黄岩停车场边坡仅采取了分级放坡，未采取绿化及其他防护措施。建议建设单位对黄岩停车场边坡采取撒播草籽，布设排水沟、沉砂池等措施。

7.4 综合结论

该项目从前期设计到后期施工过程中，建设单位较为重视水土保持工作，项目前期编报了《水土保持方案报告书》，建设过程中委托了监测单位进行监测，及时落实部分水土保持措施，较好地起到了防治水土流失的作用。

从总体情况看，项目区内绿化措施等较完善，六项指标均能达到批复水土保持方案的防治目标。本项目水土保持防护措施落实较好，水土保持设施运行情况良好，项目区生态环境已逐渐得到改善，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。

资料性附录

巫山县神女溪（黄岩）旅游周转中心及配套旅游基础设施建设项目水土保持监测意见书

项目名称	巫山县神女溪（黄岩）旅游周转中心及配套旅游基础设施建设项目
建设地点	巫山县
建设单位	重庆市巫山旅游发展集团有限公司
监测单位	重庆龙翰环保工程有限公司
监测人员	殷小洪、唐廷明、刘 勇
监测时间	2014 年 10 月 至 2018 年 10 月
监 测 意 见	该项目从前期设计到后期施工过程中，建设单位较为重视水土保持工作，项目前期编报了《水土保持方案报告书》，建设过程中委托了监测单位进行监测，基本落实部分水土保持措施，较好地起到了防治水土流失的作用。从总体情况看，项目区内排水、绿化措施等较完善，六项指标均达到预期防治目标要求。水土保持设施运行情况良好，项目区生态环境已逐渐得到改善，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。同时，我公司监测人员本着对建设单位认真负责的态度，提出以下几点监测建议： 1. 建议建设单位在今后的项目中，提早开展监测委托工作，力求让水土保持监测工作与工程建设同步开展； 2. 建议建设单位对黄岩停车场边坡采取撒播草籽，布设排水沟、沉砂池等措施。