



水保监测（渝）字第 0010 号

重庆市大宁河防洪治理工程

巫山县龙溪镇防洪护岸综合治理工程

水土保持监测总结报告

建设单位：巫山县河道管理站

监测单位：重庆龙翰环保工程有限公司

二〇一七年九月



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

仅限用于重庆市大宁河防洪治理工

发证机构：



程巫山县龙溪镇防洪护岸综合治理工 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

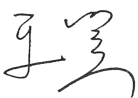
联系电话：023-67895711 13709482999

电子邮箱：LHHB@lhbb.cn

邮 编：401147 传 真：023-67895611

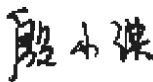
重庆市大宁河防洪治理工程巫山县龙溪镇防洪护岸综合 治理工程水土保持监测总结报告责 任 页

(重庆龙翰环保工程有限公司)

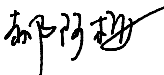
批准:  (总经理)

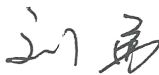
核定:  (高工)

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.....	3
1.2 水土保持工作情况.....	6
1.3 监测工作实施情况.....	7
1.3.1 监测实施方案执行情况.....	7
1.3.2 监测项目部设置.....	7
1.3.3 监测点布设.....	8
1.3.4 监测设施设备.....	8
1.3.5 监测技术方法.....	8
1.3.6 监测成果提交情况.....	9
2 监测内容与方法.....	10
2.1 扰动土地情况.....	10
2.2 取料（土、石）、弃渣情况.....	10
2.3 水土保持措施.....	11
2.4 水土流失情况.....	11
3 重点部位水土流失动态监测.....	12
3.1 防治责任范围监测.....	12
3.2 取土（石、料）监测结果.....	13
3.3 弃土（石、渣）监测结果.....	13
4 水土流失防治措施监测结果.....	15
4.1 工程措施监测结果.....	15
4.2 植物措施监测结果.....	15
4.3 临时措施监测结果.....	16
4.4 水土保持措施防治效果.....	17
5 土壤流失情况监测.....	18
5.1 水土流失面积.....	18
5.2 土壤流失量.....	18

5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量.....	19
5.4 水土流失危害.....	19
6 水土流失防治效果监测结果.....	20
6.1 扰动土地整治率.....	20
6.2 水土流失总治理度.....	20
6.3 拦渣率与弃渣利用情况.....	21
6.4 土壤流失控制比.....	21
6.5 林草植被恢复率.....	21
6.6 林草覆盖率.....	22
7 结论.....	23
7.1 水土流失动态变化.....	23
7.2 水土保持措施评价.....	23
7.3 存在问题及建议.....	23
7.4 综合结论.....	24
资料性附录.....	25
现场监测照片.....	25

附件：

- 1、《重庆市水利局关于重庆市大宁河防洪治理工程巫山县龙溪镇防洪护岸综合治理工程水土保持方案的批复》（渝水许可〔2012〕241号）；
- 2、《重庆市发展和改革委员会关于巫山县大宁河龙溪镇防洪护岸综合治理工程可行性研究报告的批复》（渝发改农[2012]1208号）；
- 3、《重庆市水利局 重庆市发展和改革委员会关于巫山县大宁河龙溪镇段防洪护岸综合治理工程初步设计报告的批复》（渝水许可[2013]74号）；
- 4、《巫山县水务局关于巫山县大宁河龙溪镇防洪护岸综合治理工程 III 标段设计变更的批复》（巫山水务[2016]166号）；

附图：

附图 1、项目区地理位置示意图

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《重庆市大宁河防洪治理工程巫山县龙溪镇防洪护岸综合治理工程水土保持方案》，重庆市水利局以《重庆市水利局关于重庆市大宁河防洪治理工程巫山县龙溪镇防洪护岸综合治理工程水土保持方案的批复》（渝水许可〔2012〕241 号）进行了批复。重庆市大宁河防洪治理工程巫山县龙溪镇防洪护岸综合治理工程于 2013 年 10 月开工建设，于 2016 年 12 月 26 日完工。

2015 年 10 月，巫山县河道管理站委托重庆龙翰环保工程有限公司开展重庆市大宁河防洪治理工程巫山县龙溪镇防洪护岸综合治理工程（以下简称本项目）水土保持监测工作，接受委托后，我公司成立水土保持监测项目组，监测项目组成员及时赴现场开展监测工作，按照《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）要求，于 2015 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，我公司监测人员按月赴现场开展水土保持监测工作，按时提交监测季度报告。2016 年 12 月，工程全面完工，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 2017 年 9 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、巫山县水务局及巫山县河道管理站等有关单位的大力支持和协助，在此表示衷心的感谢！

重庆龙翰环保工程有限公司

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标											
项目名称		重庆市大宁河防洪治理工程巫山县龙溪镇防洪护岸综合治理工程									
建设规模		工程性质属新建。在治理河道内左、右岸共分七段沿河岸边滩顺河势流向布置防洪河堤工程,实际治理堤线总长度为4904.974m。	建设单位、联系人及电话			巫山县河道管理站 王强/13896354753					
			建设地点			重庆市巫山县龙溪镇					
			所属流域			长江流域					
			工程总投资			6075 万元					
			工程总工期			于 2013 年 10 月开工, 2016 年 12 月底完工, 共 38 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		类比推算法			2.防治责任范围监测			现场调查对比竣工图、无人机航拍、卫星图		
	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			3500~3700t/km².a		
	方案设计防治责任范围		14.87hm²			容许土壤流失量			500t/km².a		
实际水土保持投资		317.24 万元			水土流失目标值			500t/km².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	99.77	防治措施面积	12.84hm²	永久建筑物及硬化面积	4.66hm²	扰动土地总面积	12.87hm²	
	水土流失总治理度		98	99.63	防治责任范围面积		12.87hm²	水土流失总面积		12.87hm²	
	土壤流失控制比		0.8	1.06	工程措施面积		4.53hm²	容许土壤流失量		500t/km².a	
	拦渣率		-	-	植物措施面积		3.65hm²	监测土壤流失情况		470t/km².a	
	林草植被恢复率		99	99.18	可恢复林草植被面积		3.68hm²	林草类植被面积		3.65hm²	
	林草覆盖率		27	28.36	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 99.77%，达到预定目标。 (2)水土流失总治理度：方案目标值为 98%，实现值为 99.63%，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 1.06，达到预定目标。 (4)拦渣率：挖方全部回填利用，土石方平衡，无弃渣外运。 (5)林草植被恢复率：方案目标值分别为 99%，实现值为 99.18%，达到预定目标。 (6)林草覆盖率：方案目标值为 27%，实现值为 28.36%，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) 建议建设单位加强生态护坡植被的后期管护。								

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

重庆市大宁河防洪治理工程巫山县龙溪镇防洪护岸综合治理工程位于巫山县龙溪镇境内的大宁河支流长溪河及其支流红岩溪段。长溪河干流段堤防由两河交汇口溯长溪河而上约 1.9km，左岸堤防自然延伸至大宁河右岸（两河交汇口上游），右岸堤防自然延伸至大宁河右岸（两河交汇口下游），形成保护龙溪新镇的闭合堤线；红岩溪为长溪河支流，由入口处治理至上游小桥处，长约 120m。工程新建堤防合计 4904.974m。

一期工程（一标段）全长 2884.131m，其中长溪河左岸河堤长 1340.169m、长溪河右岸河堤长 1329.978m、红岩溪左岸河堤长 121.536m、红岩溪右岸河堤长 92.448m。桩号：长溪河左 0+000.000 ~ 长左 1+340.169，长右 0+000.000 ~ 长右 1+329.978；红岩溪排洪渠红左 0+021.046 ~ 0+142.582，红右 0+060.957 ~ 0+153.405 段。

二期工程（二标段）全长 1340.98m，其中长溪河左岸河堤长 660.216m、长溪河右岸河堤长 680.764m。桩号：长左 1+336.974 ~ 长左 1+997.19、长右 1+330.434 ~ 长右 1+2+011.198。

三期工程（三标段）全长 684.863m，桩号为大右 0+320.912 至大右 1+005.775。

本项目于 2013 年 10 月开工，2016 年 12 月 26 日完成主体工程施工任务。工程审定概算总投资 6075 万元，其中防洪工程分摊投资 5696 万元，市政工程分摊投资 379 万元。

1.1.2 项目区概况

1、地形地貌

工程区河段上起龙溪镇上游约 1.5km 处，下至长溪河入汇大宁河交汇口，长约 1.9km。位于长溪河下游，长溪河自西南向东北流经工程区，与岩层走向近于正交，为横向河谷。

工程区属于构造侵蚀河谷地貌。主要为碳酸岩宽谷河段，河谷地形较宽缓，两岸岸坡坡度一般为 $15^{\circ} \sim 35^{\circ}$ ，洗煤厂至陇西新桥之间左岸岸坡坡度较陡，约 $50^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 。右岸有红岩溪沟谷切割。长溪河两岸连续分布河漫滩，不连续分布 I、II 级阶地。各级阶地及河漫滩特征如下：

河漫滩连续分布于长溪河两岸，地势平坦，自上游向下游，地面高程由约 200m 降至约 175m，河漫滩宽 20 ~ 130m。可分为低漫滩和高漫滩，高漫滩较低漫滩高出约 0.5m。

I 级阶地主要分布于右岸红岩溪至龙溪新桥之间，为堆积阶地。阶面高程 195 ~ 205m，长约 600m，宽 30 ~ 130m，受后期改造影响，阶地前缘与河漫滩交界处多为缓坡。

II 级阶地见于水口向斜核部左岸以及右岸红岩溪至龙溪新桥之间，分布不连续，为基座阶地。阶面台面高程 210 ~ 225m，受后期改造影响，阶地前缘与 I 级阶地后缘交界处多为缓坡。

河床地势平坦，上游工程区起点河床地面高程约 199m，下游工程区终点河床地面高程 173m，地面坡降约 14%。枯水期相应水面宽约 5 ~ 15m，水深一般 0.5 ~ 1m。

2、气象、水文

大宁河流域属亚热带暖湿季风气候区，由于流域内地势高差悬殊大，至使气候垂直变化明显。低山冬暖夏热，高山夏凉冬冷，呈现立体气候特征。年平均气温随地势差异变化大。流域降雨充沛，据统计，流域多年平均降雨量为 1607mm，每年 4 ~ 10 月为雨季，占年降雨量

的 90%。

据巫山县气象站 1969-2004 年气象资料统计，项目区多年平均气温 18.4℃，月平均最低气温 7.1℃，月平均最高气温 29.2℃，极端最低气温 -6.9℃（1997 年 1 月 30 日），极端最高气温 41.8℃（1959 年 8 月 23 日）。高温天气集中在 7~8 月，而低温天气则分布在 1~2 月及 12 月。项目区多年平均降雨量 1049.3mm，年最大降雨量 1356mm，月最大降雨量 445.9mm（1979 年 9 月），日最大降雨 141.4mm（1964 年 5 月 24 日）。一年中降雨分布不均，主要降雨集中在 5~9 月，占全年降雨量的 68.8%；而 1 月、2 月、12 月的降雨仅占全年的 4.3%。多年平均日照时数 1553.3h，多年平均雾日 11.2d，多年平均无霜期 304d。

查阅《四川省中小流域暴雨洪水计算手册》（1984 年 06 月），项目区 5 年一遇最大 1 小时暴雨量均值 50.31mm，年最大 6 小时暴雨量均值 76.80mm，年最大 24 小时暴雨量均值 117.00mm。

项目区气象特征详见表 1-1。

表 1-1 气象特征表

项目区名称	气温（℃）			年日照 时数 (h)	无霜 期(d)	年最大降 雨量 (mm)	月最大 降雨量 (mm)	日最大 降雨量 (mm)	多年平均 降雨量 (mm)
	最高	最低	平均						
项目区	41.8	-6.9	18.4	1553.3	304	1356	445.9	141.4	1049.3

3、土壤、植被

巫山县土壤类型有 7 类，主要有水稻土、潮土、紫色土、黄壤、石灰岩土、黄棕壤和山地棕壤，海拔 1500m 以下的中低山地区主要为水稻土、黄壤；海拔 1500~2100m 之间为黄棕壤；海拔 2100m 以上为

山地棕壤。全县土壤多含碳酸钙，一般为中性偏碱，农业土壤发育不深。

工程区地处湿润的亚热带，植被类型分区属川东盆地及西南山地常绿阔叶林地带。原始常绿阔叶林已多被破坏，现状植被已人工林为主，包括尾松林、柏木疏林等亚热带针叶林，局部地带有麻栎、枫香等为主的落叶阔叶林或针阔叶混交林。

4、土壤侵蚀及防治区划

巫山县属于盆周低、中山中度侵蚀区，其容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

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 1-2 工程建设水土流失防治目标

防治目标	标准规定值	修正依据	修正值
扰动土地整治率(%)	95		95
水土流失总治理度(%)	95	工程区多年平均降雨量约为1174.1mm,大于800mm,该指标值提高3;	98
土壤流失控制比	0.8		0.8
拦渣率(%)	95	工程区主要为低山丘陵区,拦渣率不作调整;	95
林草植被恢复率(%)	97	工程区多年平均降雨量大于800mm,林草植被恢复率提高2;	99
林草覆盖率(%)	25	工程区多年平均降雨量大于800mm,林草覆盖率提高2;	27

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，委托长江勘测规划设计研究有限责任公司于2012年11月编制完成了《重庆市大宁河防洪治理工程巫山县龙溪镇防洪护岸综合治理工程水土保持方案书(报批稿)》，重庆市水利局以文号：渝水许可〔2012〕241号文予以批复。2015年10月，建设单位委托重庆龙翰环保工程有限公司对本项目开展水土保持监测工作，我公司按时向业主单位报送监测成果资料，及时向业主提

出工程建设过程中存在的水土流失问题，尽量减少因工程施工造成的水土流失影响。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

监测过程中，监测技术路线基本按照监测实施方案的技术路线执行。根据批复的水土保持方案，本项目分为主体工程监测区、施工道路监测区和施工生产生活监测区3个监测分区。监测内容与监测方法基本与制定的计划一致。本项目建设单位于2015年10月委托我公司承担《重庆市大宁河防洪治理工程巫山县龙溪镇防洪护岸综合治理工程》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，并派出监测人员赶赴现场勘察和搜集了相关资料，在此基础上，完善了一标段、二标段建设期间的监测资料，并按季度递交监测季报。

监测人员每月赴现场监测一次，按季度向业主提交了监测季度报告，截止2016年12月，共提交了12期监测季度报告。

1.3.2 监测项目部设置

建设单位于2015年10月委托我公司开展本项目水土保持监测工作，我公司立即成立了重庆市大宁河防洪治理工程巫山县龙溪镇防洪护岸综合治理工程水土保持监测项目组。但我单位接受监测工作委托后，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，并与各参建单位交代了水保监测工作的主要内容以及建设过程中实施的措施等内容。

接受委托后，我公司成立重庆龙翰环保工程有限公司“重庆市大宁河防洪治理工程巫山县龙溪镇防洪护岸综合治理工程”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 1-3 龙溪镇防洪护岸综合治理工程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	刘世洲	总监测工程师	水工	工程师	组长
2	杨金春	监测工程师	水工	工程师	组员
3	唐廷明	监测员	水土保持	助理工程师	组员
4	刘 勇	监测员	水土保持	助理工程师	组员

1.3.3 监测点布设

监测介入时，一标段和二标段已经完工，三标段施工过程中无符合布设固定监测点的地块，因此未布设固定监测点，主要以调查监测、巡查监测为主。

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1-3。

表 1-3 监测设施设备表

序号	项目	单位	数量	备注
一	监测设备			
1	手持 GPS	台	1	
2	数码相机	台	2	
3	皮尺	个	2	
4	钢卷尺	个	2	
5	电脑	台	1	
6	无人机	台	1	
二	其他			
1	监测车辆	辆	1	

1.3.5 监测技术方法

监测介入时，一标段和二标段已经完工，三标段施工过程中无符合布设固定监测点的地块，因此未布设固定监测点，主要以调查监测、巡查监测为主。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、无人机航拍为主，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	13.37	每季度监测一次	实际调查、巡查监测	
实际发生	12.87	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）

类别	扰动土地利用类型 (hm ²)			监测频次	监测方法
	河滩地	耕地	小计		
批复方案	9.65	3.72	13.37	每季度监测一次	实际调查、巡查监测
实际发生	9.65	3.22	12.87	每季度监测一次	现场调查查阅水保方案、竣工图等资料

2.2 取料（土、石）、弃渣情况

本项目土石料均为外购，未设取料场。

根据批复的水保方案，本工程土石方开挖总量为 31.75 万 m³，土石方回填总量 40.81 万 m³。开挖土石方拟全部用于工程回填（包括导流工程），不产生弃渣。

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 29.13 万 m³，回填 39.41 万 m³，料场采购 10.28 万 m³，挖方均回填利用，无弃渣外运。

与方案批复相比，实际开挖方减少 2.62 万 m³，填方减少 1.40 万 m³，主要是由于后续设计优化，挖方量减少。

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：无人机、GPS 测量仪、皮尺、卷尺等。

监测频次：2015 年 10 月—2016 年 12 月，雨季每月监测一次；24 小时降雨量超过 50mm 加测一次；旱季每季度监测记录一次。

2.4 水土流失情况

通过监测得出，2014 年 3 月至 2016 年 12 月项目区内总的水土流失量为 278.71t。详细监测过程及结果见本报告第五章 5.2 节。

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

根据重庆市水利局《重庆市水利局关于重庆市大宁河防洪治理工程巫山县龙溪镇防洪护岸综合治理工程水土保持方案的批复》（渝水许可〔2012〕241号）和《重庆市大宁河防洪治理工程巫山县龙溪镇防洪护岸综合治理工程水土保持方案》，该项目确定的水土流失防治责任范围包括：本项目防治责任范围为 14.87hm^2 ，其中项目建设区面积为 13.37hm^2 ，直接影响区面积为 1.50hm^2 。

经监测人员现场根据谷歌卫星地图、无人机航拍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 12.87hm^2 。防治责任范围监测表见表 3-1。

表 3-1 防治责任范围监测表 单位： hm^2

序号	监测分区	项目建设区		直接影响区		合计		变化情况
		批复	监测	批复	监测	批复	监测	(+增/-减)
1	主体工程区	10.67	11.45	0	0	10.67	11.45	+0.78
2	施工道路区	1.70	1.13	1.4	0	3.10	1.13	-1.97
3	施工生产生活区	1.0	0.29	0.10	0	1.10	0.29	-0.81
合计		13.37	12.87	1.5	0	14.87	12.87	-2.0

(2) 防治责任范围变化原因

在后续设计中，河堤提线增加了 163.07m ，导致主体工程区防治责任范围面积增加了 0.78hm^2 ；施工道路区由于实际施工过程中部分临时道路设在河堤沿线主体工程区河滩地，防治责任范围面积相应减少了 1.97hm^2 ；施工营地监测区因实际建设过程中项目部及生活区以采用租房的方式解决，因此施工营地监测区减少了 0.81hm^2 。

(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: hm^2

监测分区	介入前	2015 年	2016 年	2017 年	累计
主体工程监测区	5.06	10.96	11.45	11.45	11.45
施工道路区	0.57	1.02	1.13	1.13	1.13
施工营地监测区	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29
合计	5.92	12.27	12.87	12.87	12.87

表 3-3 扰动土地面积变化情况表 单位: hm^2

防治分区	类别		变化情况
	批复	监测	(+增/-减)
主体工程区	10.67	11.45	0.78
施工道路区	1.70	1.13	-1.97
施工生产生活区	1.0	0.29	-0.81
合 计	13.37	12.87	-2.0

(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

实际建设过程中，工程所需土石料均为外购。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

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 29.13 万 m^3 ，回填 39.41 万 m^3 ，料场采购 10.28 万 m^3 ，挖方均回填利用，无弃渣外运。

与方案批复相比，实际开挖方减少 2.62 万 m^3 ，填方减少 1.40 万 m^3 ，主要是由于后续设计优化，挖方量减少。

表 3-4

土石方情况监测表

单位： m³

项目	开挖量			填筑量			外借			调出			备注
	方案量	实际量	增减 (+/-)	方案量	实际量	增减 (+/-)	方案量	实际量	增减 (+/-)	方案量	实际量	增减 (+/-)	
主体工程	30.38	28.55	-1.83	39.44	38.83	-0.61	9.06	10.28	+1.22				
施工道路区	0.87	0.46	-0.41	0.87	0.46	-0.41							
施工生产生活区	0.50	0.12	-0.38	0.50	0.12	-0.38							
合计	31.75	29.13	-2.62	40.81	39.41	-1.40	9.06	10.28	+1.22				

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 M7.5 浆砌卵石排水沟累计 168m、土地平整 4.53hm²、表土剥离及覆土 4300m³。

工程措施设计和实施情况详见表 4-1、4-2。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 水土保持工程措施完成情况监测表

分区	措施名称	开工时间	完工时间	位置	类型	规格	运行状况	监测频次	监测方法
主体工程监测区	M7.5 浆砌石排水沟	2015.7	2015.8	2 标段河堤	排水沟	30*30	良好	每季度一次	巡查、调查监测
	表土剥离及覆土	2015.5	2015.12	1 标段河堤	表土剥离及覆土	30	良好	每季度监测一次	巡查/查阅资料
	土地平整	2014.1	2016.12	河堤沿线	恢复原地貌		良好	每季度监测一次	巡查/查阅资料

表 4-2 工程措施完成数量监测结果表

措施名称	单位	工程量		变化情况	备注（主体/新增）
		批复	监测	（+增/-减）	
表土剥离及覆土	m ³	4020	4300	+280	新增
M7.5 浆砌石排水沟	m	8242	168	-8274	主体设计
土地平整	hm ²	1.34	4.53	+3.19	新增

工程措施实施变化原因：

在后续设计中，堤顶内侧未设浆砌卵石排水沟；在实际施工过程中，临时便道和临时施工场地未剥离表土。

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，1 标段生态护坡撒播草籽 1.35hm²，主体工程区 3 标段临时堆土平整后采取了撒播草籽 2.3hm²，故实际施工过程中实施植物措施为 3.65hm²。植物措施设计和实施情况详见表 4-3、4-4。

表 4-3 水土保持工程措施完成情况监测表

分区	措施名称	开工时间	完工时间	位置	运行状况	监测频次	监测方法
主体工程监测区	撒播草籽	2014.2	2014.2	1 标段生态护岸	良好	每季度一次	巡查、调查监测
		2016.10	2016.10	3 标段河堤沿线	良好	每季度监测一次	巡查/查阅资料

表 4-4 水土保持植物措施数量监测结果表

分区	措施名称	单位	工程量		变化情况	备注（主体/新增）
			批复	实际完成	（+增/-减）	
主体工程监测区	撒播草籽	hm ²	-	3.65	+3.65	新增
合计		hm ²	-	3.65	+3.65	

4.3 临时措施监测结果

根据水保方案批复，确认本项目水土保持临时措施主要为防雨布、临时排水沟、袋装土拦挡等；实际实施的为临时排水沟 1026m、防雨布 450m²。临时措施设计和完成情况详见表 4-5、4-6。

表 4-5 临时措施完成情况监测表

项目	措施名称	开工时间	完工时间	位置	防治效果	监测频次	监测方法
主体工程监测区	临时排水沟	2015.5	2016.10	项目沿线	良好	每季度监测一次	调查监测、咨询施工、监理单位
	防雨布	2015.5	2016.10	项目沿线	良好	每季度监测一次	调查监测、咨询施工、监理单位

表 4-6 临时措施完成数量监测结果表

措施名称	单位	工程量		变化情况	备注（主体/ 新增）
		批复	实际完成	（+增/-减）	
袋装土挡墙	m ³	8822	0	-8822	新增
临时排水沟	m	960	1026	+66	新增
防雨布	m ²	3000	450	-2550	新增

临时措施实施变化原因

在实际施工过程中，土石方开挖后及时回填，故袋装土挡墙未实施；护坡施工期间基本处于旱季，强降雨少，加之及时实施植物措施，故防雨布实施较少。

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，但从整体上来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一定的控制和改善。

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

监测介入前（施工准备期—2015年9月）1标段和2标段已基本完工，因此施工准备期至2015年9月的水土流失情况仅根据施工过程资料估算，面积数据通过批复方案总面积结合工程进度推算得出。

监测介入后（2015.10-2016.12）：

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（2017.01~2017.08）：

主体工程完工，该时段内无新增水土流失面积，到2017年8月，存在水土流失面积的区域主要为综合护坡段河堤内撒播草籽的区域。

表 5-1 土壤流失面积统计表 hm^2

项目	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	累计
项目建设区	10.1	11.86	8.21	1.34	12.87
合计	10.1	11.86	8.21	1.34	12.87

5.2 土壤流失量

由于监测介入时一标段、2标段均已完工，3标段施工过程中河堤沿线因施工，无法布设固定的观测点，因此土壤侵蚀模数通过监测技术人员根据现场情况估算得出，土壤侵蚀模数见表5-2。结合土壤侵蚀模数、水土流失面积及时间计算水土流失量，计算公式为：

$$A=a \cdot s \cdot t$$

A——水土流失量，单位 t。

a——土壤侵蚀模数，单位 $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

s——水土流失面积， km^2 。

t——水土流失时间。

表 5-2 土壤侵蚀模数计取表

项目名称	建设期侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	运行期侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)
重庆市大宁河防洪治理工程巫山县 龙溪镇防洪护岸综合治理工程	4500	470

项目区施工期内总的水土流失量为 278.71t，计算结果见表 5-3。

表 5-3 水土流失量统计表 单位：t

项目	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	累计
水土流失量	68.8	78.23	127.45	4.23	278.71
合计	68.8	78.23	127.45	4.23	278.71

备注：监测介入前的实时水土流失面积通过查阅资料推算。

5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

通过向建设及监理单位核实，本项目未设取土（石、料）场，未设弃土场，不存在潜在土壤流失量。

5.4 水土流失危害

经监测，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 12.87hm²，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 12.84hm²，其中，建（构）筑物及场地硬化处理面积 4.66hm²，工程措施面积 4.53hm²，植物措施面积 3.65hm²，平均扰动土地整治率达 99.77%，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	
主体工程区	11.45	11.45	3.4	3.36	4.66	11.42	99.74
施工道路区	1.13	1.13	1.13	-	-	1.13	100
施工生产生活区	0.29	0.29	-	0.29	-	0.29	100
合计	12.87	12.87	4.53	3.65	4.66	12.84	99.77

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 8.21hm²，水土流失治理达标面积 8.18hm²，其中工程措施治理合格面积 4.53hm²，植物措施治理合格面积 3.65hm²，经计算，项目区的水土流失总治理度为 99.63%，达到《方案》中水土流失防治标准 98%。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 (hm ²)	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 (%)
					工程措施	植物措施	小计	
主体工程区	11.45	11.45	4.66	6.79	3.4	3.36	6.76	99.56
施工道路区	1.13	1.13	-	1.13	1.13	-	1.13	100
施工生产生活区	0.29	0.29	-	0.29	-	0.29	0.29	100
合计	12.87	12.87	4.66	8.21	4.53	3.65	8.18	99.63

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

工程开挖土石方全部回填利用，无弃渣外运，拦渣率以 99.9%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 470t/(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 1.06，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 3.68hm²，实际恢复林草植被面积 3.65hm²，经计算林草植被恢复率为 99.18%，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(%)
主体工程区	11.45	3.39	3.36	99.12
施工道路区	1.13	-	-	-
施工生产生活区	0.29	0.29	0.29	100
合计	12.87	3.68	3.65	99.18

6.6 林草覆盖率

经核实计算，项目建设区面积为 12.87hm²，实际恢复林草植被面积 3.65hm²，林草覆盖率为 28.36%，达到《方案》中水土流失防治标准 27%。

防治分区林草植被恢复率详见表 6-4。

表 6-4 植被恢复情况表

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)	林草覆盖率 (%)
主体工程区	11.45	3.39	3.36	29.34
施工道路区	1.13	-	-	-
施工生产生活区	0.29	0.29	0.29	100
合计	12.87	3.68	3.65	28.36

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 $4500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 降低到试运行期的 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 以下，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 99.77%，水土流失总治理度为 99.63%，拦渣率为 99.9%，林草植被恢复率为 99.18%，土壤流失控制比 1.06，林草覆盖率为 28.36%，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	99.77	达标
2	水土流失总治理度(%)	98	99.63	达标
3	土壤流失控制比	0.8	1.06	达标
4	拦渣率(%)	-	99.9	达标
5	林草植被恢复率(%)	99	99.18	达标
6	林草覆盖率(%)	27	28.36	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，但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，1标段和2标段已基本完工，

前期建设过程未能实时监测；

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).建议建设单位对局部草籽长势较差的区域及时实施补植，同时加强后期管护。

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，六项指标均达到了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

重庆市大宁河防洪治理工程巫山县龙溪镇防洪护岸综合治理工程
水土保持监测意见书

项目名称	重庆市大宁河防洪治理工程 巫山县龙溪镇防洪护岸综合治理工程
建设地点	巫山县
建设单位	巫山县河道管理站
监测单位	重庆龙翰环保工程有限公司
监测人员	杨金春、唐廷明、刘勇
监测时间	2015 年 10 月 至 2016 年 12 月 26 日
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，基本落实各项水土保持措施，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. 建议建设单位对局部草籽长势较差的区域及时实施补植，同时加强后期管护。

水土保持监测照片

	
1 标段（2015.10）	2 标段（2015.10）
	
排水沟（2013.5）	2 标段（2015.12）
	
临时便道（2016.3）	2 标段复耕（2016.6）

	
2 标段 (2016.12)	3 标段 (2016.12)
	
3 标段临时堆土土地平整 (2016.12)	2 标段现状 (2017.6)
	
复耕 (2017.6)	撒播草籽 (2017.6)



1 标段航拍图（2017.6）



2 标段航拍图（2017.6）



3 标段航拍图（2017.6）



3 标撒播草籽-航拍（2017.6）