

光亮·天润城（一期）

水土保持监测总结报告

建设单位：重庆市丰沛房地产开发有限公司

监测单位：重庆市水利电力建筑勘测设计研究院

2019年11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：重庆市水利电力建筑勘测设计研究院
法定代表人：刘健
单位等级：★★（2星）
证书编号：水保监测（渝）字第0018号
有效期：自2018年1月1日至2020年12月31日

发证机构：



发证时间：2018年1月1日

监测单位地址：重庆市北部新区太湖西路2号2栋

项目联系人：官春明

联系电话：13452034410

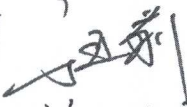
电子邮箱：45060905@qq.com


邮编：401120


传真：023-88956555


光亮·天润城（一期） 水土保持监测总结报告 责任页


（重庆市水利电力建筑勘测设计研究院）

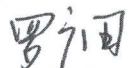
批准：于亚莉  （正高级工程师）


核定：谢明根  （高级工程师）

审查：官春明  （高级工程师）

校核：罗帮林  （工程师）

项目负责人：官春明  （高级工程师）

编写：罗广田  （助理工程师）

蒋盛  （助理工程师）

参与人员：于亚莉 谢明根 官春明 蒋盛 罗广田
傅凯 陈萍 罗帮林 杨金龙 童憬 阙皎



重庆市水利电力建筑勘测设计研究院
Chongqing Surveying and Design Institute of
Water Resources Electric Power and Architecture



2019年11月

目 录

1	综合说明	I
2	项目及水土流失防治工作概况	4
2.1	建设项目概况	4
2.2	水土流失防治工作概况	6
3	监测布局与监测方法	9
3.1	监测任务来源	9
3.2	监测范围与时段	9
3.3	监测实施情况	9
3.4	监测内容	11
3.5	监测方法与频次	12
4	水土流失动态监测结果与分析	16
4.1	水土流失影响因素监测结果	16
4.2	水土流失状况监测结果	23
4.3	水土流失危害监测结果	27
4.4	水土保持措施监测结果	27
5	水土流失防治效果分析评价	36
5.1	扰动土地整治率	36
5.2	水土流失总治理度	36
5.3	拦渣率与弃渣利用情况	37
5.4	土壤流失控制比	37
5.5	林草植被恢复率	37
5.6	林草覆盖率	38
6	结 论	39
6.1	水土流失动态变化	39
6.2	水土保持措施评价	39

6.3 存在问题及建议	40
6.4 综合结论	40
7 附图及有关资料	41
7.1 附图	41
7.2 有关资料	41

1 综合说明

光亮·天润城（一期）项目位于歇马街道艾家湾，在绕城高速与渝武高速交叉口附近，紧邻轨道交通 6 号线龙凤溪站，距离北侧绕城高速北碚南收费站约 1.3km。项目区地块属二类居住用地，处于北碚新城规划核心片区，区位优势明显，项目有轨道交通配套，与城市发展方向契合。

本工程总建筑面积 187834.56 m²（其中地上建筑面积 143425.08 m²，地下建筑面积 44409.48 m²），居住户数 1541 户，停车位为 1202 个。容积率为 3.5，建筑密度为 21.25%，绿化面积 1.57 hm²，绿地率为 38.01%。

本工程总占地面积 4.44hm²，永久占地 4.13hm²，临时占地 0.31hm²，

项目建设总投资约 80000 万元，其中土建投资约 53700 万元。由重庆市丰沛房地产开发有限公司投资建设。

本工程于 2017 年 6 月开工建设，于 2019 年 9 月竣工，总工期 28 个月。

2019 年 10 月，建设单位委托我院开展光亮·天润城（一期）水土保持监测工作，接到监测委托后，我院迅速组织专业人员成立监测项目组，与施工单位，监理单位衔接，进行现场踏勘。在水土保持监测过程中，得到了北碚区水利局、建设单位、主体工程设计单位、主体工程监理单位 and 施工单位等的大力支持和帮助，在此一并致谢！

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称	光亮·天润城（一期）									
建设规模	本工程总建筑面积为187834.56m ² ，分别为1、2、3、4、5、6、7号楼、幼儿园、门卫体育配套房和地下车库。			建设单位、联系人		重庆市丰沛房地产开发有限公司/郭勇				
				建设地点		北碚区				
				所属流域		长江流域				
				工程总投资		80000 万元				
				工程总工期		2017 年 6 月~2019 年 9 月				
水土保持监测指标										
监测单位		重庆市水利电力建筑勘测设计研究院			联系人及电话		官春明/13452034410			
自然地理类型		丘陵地貌			防治标准		建设类项目一级			
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.水土流失影像因素监测		实地量测、资料分析、遥感监测（无人机航拍及卫星影像判读）		2.水土流失状况监测		资料分析、遥感监测（无人机航拍及卫星影像判读）			
	3.水土流失危害监测		实地量测、资料分析、遥感监测（无人机航拍及卫星影像判读）		4. 水土保持措施监测		实地量测、资料分析、遥感监测（无人机航拍及卫星影像判读）			
方案设计防治责任范围		4.29hm ²			水土流失背景值		2045t/(km ² a)			
监测实际防治责任范围		4.44hm ²			土壤容许流失量		500t/(km ² a)			
水土保持投资		379.64 万元			水土流失目标值		500t/(km ² a)			
防治措施	主体工程监测区			工程措施：表土剥离 0.44 万 m ³ ，覆土 0.44 万 m ³ ，整地 1.57hm ² ，雨水管网 1347m						
				植物措施：绿化工程 1.57 hm ²						
防治措施	施工临时工程监测区			工程措施：覆土 0.03 万 m ³ ，整地 0.31hm ²						
				植物措施：撒播草籽 0.31hm ²						
监测结论	防治效果	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量					
		扰动土地整治率	95	100	防治措施面积	1.88hm ²	水域、永久建筑物及硬化面积	2.56hm ²	扰动土地整治面积	4.44hm ²
		水土流失总治理度	87	100	防治责任范围面积	4.44hm ²	水土流失总面积	1.88hm ²		
		土壤流失控制比	0.7	1.52	工程措施面积	0hm ²	容许土壤流失量	500 t/(km ² a)		
		林草覆盖率	22	42.34	植物措施面积	1.88hm ²	监测土壤流失情况	328 t/(km ² a)		
		林草植被	97	100	可恢复林草植被面	1.88hm ²	林草类植被面积	1.88hm ²		

	恢复率			积			
	拦渣率	95	98.36	实际拦挡弃土量	0 万 m ³	总弃土（石、渣）量	0 万 m ³
	水土保持治理达标评价	本项目各项水土流失防治指标基本符合预期防治目标要求，达到了水保批复规定的建设类项目一级标准的防治目标					
	总体结论	本项目在建设过程中基本落实了水土保持工程措施及植物措施，在施工过程中采取工程措施、植物措施和临时防护措施相结合综合防治水土流失，对工程建设造成的水土流失进行了治理并得到有效控制。					
主要建议	<p>(1) 工程建设中，最易产生水土流失的阶段为施工阶段，而本工程水土保持监测介入时，工程已经完工，已错过水土流失最为严重阶段，建议业主在今后的项目中，根据“三同时原则”让水土保持监测工作与工程建设同步开展，尽可能将施工过程中的水土流失控制在最低限度。</p> <p>(2) 需对实施的植物措施加大养护力度，使其真正发挥水土保持效益和绿化环境的作用。</p> <p>(3) 施工临时工程区的施工营地应当及时拆除，将临时占地区域及时绿化。</p>						

2 项目及水土流失防治工作概况

2.1 建设项目概况

2.1.1 项目基本情况

地理位置：光亮·天润城（一期）工程位于重庆市北碚城南新区以南3km处，行政隶属歇马街道石盘村艾家湾社及三元社，有公路与城南新区相通，距离轨道交通6号线龙凤溪站仅400m，交通极为便利，随着小区建设，基础设施日趋完善。

建设性质：新建。

主要技术经济指标：光亮·天润城（一期）地块为二类居住用地，总建筑面积187834.56 m²（含地上建筑面积143425.08m²，地下建筑面积44409.48m²），其中：居住面积133402.42 m²，配套用房面积3449.30m²（含幼儿园用房面积1846.14m²，社区组织工作用房面积810.94 m²，物业管理用房面积584.99m²，消防控制室用房面积49.23m²，公厕64.74m²，门卫21.28 m²，体育配套用房71.98 m²）、公共建筑面积6573.36m²、车库面积42482.93m²、设备用房面积1926.55m²，居住户数1541户，停车位为1202个（其中，室内停车位1183个，室外停车位19个）。容积率为3.5，建筑密度为21.25%，绿化面积1.57 hm²，绿地率为38.01%。

项目组成：主要建设内容为7栋高层住宅，含部分商业裙房，并建社区及物管用房、幼儿园、地下车库、地下设备房、配套体育设施等。

占地面积：光亮·天润城（一期）工程总占地面积为4.44hm²，其中永久占地4.13hm²，临时占地0.31hm²。

土石方量：本工程挖填土石方总量为48.06万m³，其中土石方挖方量为24.03万m³，土石方回填23.32万m³，余方0.71万m³，余方全部调运到建设单位即将开发A69-3/04地块回填利用。

工程投资：本项目总投资为8.00亿元，土建投资5.37亿元，本工程资金来源35%为自有资金，65%为银行贷款。

建设工期：工程于2017年6月开工，2019年9月完工，总工期为28个月。

移民安置于专项设施改（迁）建：工程介入时拆迁已由政府统一完成。

相关参建单位：本项目建设单位为重庆市丰沛房地产开发有限公司；初步设计单位为重庆市博鼎建筑设计有限公司；施工单位为重庆昌林建筑工程有限公司；主体监理单位为重庆兴隆建设工程监理有限公司；水土保持方案编制单位中国人民解放军后勤工程学院环境保护科学研究所；水土保持监测总结及验收报告编制单位为重庆市水利电力建筑勘测设计研究院。

项目主要技术经济指标及建设规模特性表

表 2.1

编号	名称	单位	数量	备注
1	建设规模	本工程新建7栋住宅楼，幼儿园，门卫体育配套房和地下车库，总建筑面积为187834.56m ² 。		
2	场地用地面积	hm ²	4.44	
3	绿化面积	hm ²	1.88	
4	土石方量	挖方量	万m ³	24.03
		填方量	万m ³	23.32
		余方量	万m ³	0.71
5	项目组成（本工程）	本工程新建7栋住宅楼（分别为1、2、3、4、5、6、7号楼），幼儿园，门卫体育配套房和地下车库。		
6	建设地点	重庆市北碚区		
7	所在流域范围	长江流域		
8	建设单位	重庆市丰沛房地产开发有限公司		
9	设计单位	重庆市博鼎建筑设计有限公司		
10	建设期	2017年6月开工，2019年9月完工，总工期为28个月		
11	总投资	80000万元		

2.1.2 项目区概况

地形地貌：场地为浅丘剥蚀地貌，大部分区域被素填土覆盖。场地原地貌地势北低南高，地面高程211~235m，相对最大高差为约24m，地形起伏较大。

气象：项目区位于北碚区，属于亚热带湿润季风气候区，其气候特征为：春季回温较早，初夏雨量丰沛，盛夏炎热，秋多绵雨，冬无严寒，有四季分明、云雾较多、空气湿润、无霜期长、风力微弱等特点。多年平均降水量1133.5mm，降水量集中在主汛期（5~8月）；多年平均气温为18.1℃；多年平均水面蒸发量1061.1mm，多年平均相对湿度80%；多年平均风速为1.3m/s；多年平均日照时数为1094.5h。

水文：工程区属嘉陵江流域，区内无常年性溪沟分布，原地貌地表水体为零星分布的大小不一的鱼塘，水量较小，场地北侧存在一季节性水沟，宽3~6m，其水量受季节影响明显，存在间歇性洪水，雨季时水位抬升2m左右，沟内有少量生活污水流淌。

土壤：项目区土壤类型以紫色土为主。

植被：北碚区境内自然条件复杂，天然生长的森林植被有7个植被型。维管束植物有198科、776属、1422种。区内特有植物有：缙云四照花、缙云黄岭、缙云琼楠、缙云紫金牛、北碚槭、北碚土密树、北碚花椒、缙云密花树、四川白兰花等，珍稀植物有珙桐、水杉、柳杉、南方红豆杉（美丽红豆杉）、香果树、中华观音莲口、松叶蕨等，是重庆市植物独特资源种类最多的地区之一。

容许土壤流失量：项目区位于西南紫色土区，容许土壤流失量为500[t/(km² a)]。

侵蚀类型及强度：项目区主要以水力侵蚀为主，原地貌土壤侵蚀模数约为2045[t/(km² a)]，水土流失强度以轻度为主。

国家和省级水土流失重点防治区划情况：本项目位于重庆北碚区歇马街道。根据《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），北碚区不属于依法划定的国家级水土流失重点预防区和重点治理区。根据《重庆市人民政府关于公布水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（渝府办发[2015]197号），北碚区歇马街道属于重庆市水土流失重点预防区。

2.2 水土流失防治工作概况

2.2.1 前期工作开展情况

1、工程用地审批工作及相关文件取得情况

2015年4月，重庆市规划局以地字第市政500109201500010号建设用地规划许可证批准了光亮·天润城（一期）项目用地，具体详见附件1。

2、工程前期工作及相关文件取得情况

2014年5月，重庆市丰沛房地产开发有限公司获得由重庆市国土资源和房屋管理局批准的北碚区北碚组团I标准分区I33-01/03号宗地使用权，具体详见附件2；

2015年3月，本项目取得重庆市北碚区发展和改革委员会颁发的投资备案证，备案证项目编码为315109K72410046282，具体详见附件3；

2016年12月，重庆市北碚区城乡建设委员会以《重庆市北碚区城乡建设委员会关于光亮·天润城（一期）建设工程初步设计的批复》（碚建发[2016]227号）批复了本工程上的初步设计方案，具体详见附件4；

2017年6月，重庆市北碚区城乡建设委员会颁发给重庆市丰沛房地产开发有限公司本项目的建筑工程施工许可证，具体详见附件5。

3、水土保持前期工作情况

为了全面贯彻《中华人民共和国水土保持法》和相关法律法规，促进水土资源的可持续利用和促进生态环境的可持续发展，正确处理工程建设与水土保持的关系，做到工程建设过程中的水土保持有序进行，在工程可行性研究阶段，重庆市丰沛房地产开发有限公司委托中国人民解放军后勤工程学院环境保护科学研究所编制该项目水土保持方案，重庆市北碚区水利局于2015年11月以《重庆市北碚区水利局关于同意光亮·天润城（一期）水土保持方案的批复》（碚水[2015]123号）予以批复，具体详见附件5。批复明确要求建设单位按照批复的水土保持方案和有关的法律法规的要求开展水土流失防治工作。

2.2.2 施工阶段工作开展情况

建设单位水土保持管理：建设单位基本按照三同时制度落实水土保持措施的实施，建设单位始终把工程质量放在重中之重来抓，实行全过程的质量控制和监督。在工程建设过程中严格实行项目法人制、招投标制、建设监理制和合同管理制，根据工程规模和特点，按照公司有关规定，通过资质审查，进行招标，选择施工、监理单位，并实行合同管理。

方案变更及备案：本项目在施工过程中，未涉及到水土保持工程的重大变更情形。

建设单位委托并积极开展施工阶段主体监理工作，将水土保持施工监理一并委托于主体监理单位进行。

施工前和施工过程中，建设单位未及时开展本项目的水土保持监测工作，导致水土

保持监测工作滞后。

2.2.3 施工过程中水土保持措施布置情况

本项目施工单位为重庆昌林建筑工程有限公司，施工期间的水土保持措施主要包括工程措施（表土剥离、覆土、整地和雨水管网）和植物措施（绿化工程和撒播种草等）。各项措施的详细情况见水土保持措施监测结果章节。

3 监测布局与监测方法

3.1 监测任务来源

2019年10月，建设单位委托我院开展光亮·天润城（一期）水土保持监测工作。

考虑监测介入时，项目已经完工，因此无法按照正常的监测程序进行水土保持监测，根据这一特点，本项目水土保持监测工作主要通过后期的资料收集和现场踏勘，结合原有的遥感影像资料确定相关的监测结果。

3.2 监测范围与时段

3.2.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），生产建设项目水土保持监测范围应包括水土保持方案确定的水土流失防治责任范围和项目建设过程中扰动与危害的其他区域。

根据项目建设单位提供项目竣工总平面布置图，结合项目区施工前后的遥感影像对比资料，确定光亮·天润城（一期）工程的水土保持监测范围为4.44hm²。

3.2.2 监测时段

本项目属于建设类型项目，监测时段应从施工准备期开始至设计水平年结束，监测时段应划分为施工准备期、施工期和试运行期。

但结合项目施工实际工期和水土保持监测单位实际介入时间，本项目水土保持监测主要以试运行期为主，重点监测植被措施恢复、工程措施运行及其防治效果，施工准备期和施工期主要通过资料查阅与分析、遥感影像对比处理等方式来获取监测数据。

3.3 监测实施情况

3.3.1 监测项目组设置

我院接到光亮·天润城（一期）工程的水土保持监测任务后，立即组织院内专业人员组成了水土保持监测项目组，水土保持监测项目组监测人员由项目负责人、监测工程师和监测技术人员组成（详见表3.1），并于2019年10月对现场进

场查勘，收集有关资料和对项目区的水土保持措施等进行量测。

监测人员组成

表3.1

序号	姓名	岗位职责	专业	职称	备注
1	宫春明	项目负责人/总监 测工程师	水土保持	高级工程师	专职
2	罗帮林	监测员	水土保持	工程师	专职
3	傅凯	监测员	园艺	工程师	专职
4	罗广田	监测员	水土保持	助理工程师	专职
5	杨金龙	监测员	环境工程	工程师	专职
6	童憬	监测员	水文地质	工程师	兼职
7	阙皎	监测员	水利工程	工程师	兼职
8	蒋盛	监测员	地理信息	助理工程师	兼职
9	陈萍	监测员	水土保持	高级工程师	兼职
10	胡岂源	监测员	水土保持	助理工程师	兼职

3.3.2 监测分区

结合《光亮·天润城（一期）水土保持方案报告书》（报批稿），本项目共划分为主体工程防治区、施工临时工程防治区两个防治分区，因此本项目监测结合防治责任分区情况，将光亮·天润城（一期）工程共划分为两个监测区，即主体工程监测区、施工临时工程监测区。

3.3.3 监测点布设

考虑光亮·天润城（一期）工程已于2019年9月完工，本次监测主要采取实地量测、资料分析及遥感监测（无人机航拍及遥感影像判读）等监测方法进行，根据光亮·天润城（一期）工程项目总体布置情况，本次监测共布设2个水土保持监测点位，均为调查巡查监测点位。

3.3.4 监测设施设备

为准确获得各项监测数据，本次水土保持监测工作主要采用以下监测设备：

水土保持监测设备

表3.2

序号	设施设备	单位	数量	备注
1	手持式 GPS	台	1	
2	数码相机	台	2	
3	皮尺和钢卷尺	个	2	
4	无人机	架	2	
5	笔记本电脑	台	2	

3.3.5 监测成果提交情况

我院接受委托后，及时收集本项目施工过程中资料，并对现阶段已有的水土保持措施等进行实地量测和遥感监测，获取相关数据后编制完成《光亮·天润城（一期）水土保持监测总结报告》。

3.3.6 其他

通过调查周边群众，结合本项目主体监理资料，本项目施工期间无重大水土流失危害事件发生。

3.4 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）确定本项目水土保持监测内容主要包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。

3.4.1 水土流失影响因素监测包括以下内容：

- （1）气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；
- （2）项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；
- （3）项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况；

3.4.2 水土流失状况监测包括以下内容：

- （1）水土流失的类型、形式、面积、分布及强度；
- （2）各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

3.4.3 水土流失危害监测包括以下内容：

- （1）水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度
- （2）水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度

(3) 对高等级公路、铁路、输变电、输油（汽）管线等重大工程造成的危害；

(4) 生产建设项目造成的崩塌、滑坡、泥石流等灾害；

(5) 对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝的危害，有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃土（石、渣）情况。

3.4.4 水土保持措施监测包括以下内容：

(1) 植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；

(2) 工程措施的类型、数量、分布和完好程度；

(3) 临时措施的类型、数量和分布；

(4) 主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；

(5) 水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；

(6) 水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

3.5 监测方法与频次

3.5.1 水土流失影响因素监测

水土流失影响因素监测内容较多，监测介入后，项目区降雨等气象资料通过北碚区气象站收集后分析得出。地形地貌采用查阅资料和遥感卫星图片解读等方法获取；地表物质组成采用查阅原水土保持方案报告书的方法获取；植被状况采用查阅原水土保持方案报告书和遥感影像卫星判读分析获取；地表扰动情况和水土流失防治责任范围采用遥感监测和查阅资料方式获取。

结合主体监理资料，工程建设过程中土石方挖填方较大，并且存在土石方外运现象，将项目回填后余方运至重庆市丰沛房地产开发有限公司即将开发的A69-3/04地块回填，项目无永久弃渣。

由于水土保持监测严重滞后，本工程施工过程中实际的表土剥离量及相应的防治措施落实情况等主要通过资料分析获得，调查分析的资料包括施工日志、竣工总结资料、监理日志、监理总结资料、土石方调运会议纪要及相关文件、工程结算资料，施工期间照片影像和遥感卫星影像等

水土流失影响因素中各监测内容的具体监测方法、频次详见表3.3。

水土流失影响因素监测方法、时间及频次

表3.3

项目	监测内容	监测方法	监测时间	监测频次	备注
主体工程监测区和施工临时工程监测区	气象资料	通过北碚区气象站收集	2019年10月	1	
	地形地貌	查阅资料、遥感监测	2019年10月	1	施工前遥感影像
	地表组成物质	查阅资料	2019年10月	1	
	植被状况	查阅资料、遥感监测	2019年10月	1	施工前遥感影像
	地表扰动情况	遥感监测、查阅资料	2019年10月	1	对比施工前后遥感影像
	水土流失防治责任范围	遥感监测、查阅资料	2019年10月	1	

3.5.2 水土流失状况监测

由于本项目监测介入时间较晚，只能对监测介入后的运行期水土流失情况进行监测。施工期的水土流失情况主要在资料分析的基础上获取，依据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL733-2018）进行计算。

水土流失状况监测

表3.4

项目	监测内容	监测方法	监测时间	监测频次	备注
主体工程监测区和施工临时工程监测区	水土流失类型及形式	实地调查、综合分析相关资料	2019年10月	1	本项目监测介入时间较晚，只能对监测介入后的试运行期水土流失情况进行监测。施工水土流失主要在资料分析的基础上，根据规范计算水土流失量
	水土流失面积	实地调查、遥感影像处理	2019年10月	1	
	土壤侵蚀强度	综合分析相关资料及标准	2019年10月	1	
	土壤流失量	实地调查（土壤流失影响因子调查）	2019年10月	1	

3.5.3 水土流失危害监测

水土流失危害主要监测危害面积、危害程度及其他指标等，结合本项目实际

情况，监测组重点对项目区及周边群众进行了走访调查，并通过项目施工日志、监理日志和监理总结资料等来调查项目施工期间的水土流失危害等。详细监测方法及频次如下表。

水土流失危害监测

表3.5

项目	监测内容	监测方法	监测时间	监测频次	备注
主体工程监测区和施工临时工程监测区	水土流失危害面积	实地调查、综合分析相关资料	2019年10月	1	
	水土流失危害程度	实地调查、综合分析相关资料	2019年10月	1	
	其他指标	实地调查、综合分析相关资料	2019年10月	1	

3.5.4 水土保持措施监测

本项目水土保持措施包括工程措施、植物措施和临时措施。各类型防治措施水土保持监测的内容、方法、时间及频次详见表3.6。

水土保持措施监测

表3.6

项目	水土保持措施	监测内容	监测方法	监测时间	监测频次	备注
主体工程监测区	工程措施	开工与完工日期	综合分析相关资料	2019年10月	1	
		位置	综合分析相关资料	2019年10月	1	
		规格	综合分析相关资料	2019年10月	1	
		防治效果	综合分析相关资料	2019年10月	1	
		运行状况	综合分析相关资料	2019年10月	1	
	雨水管网	开工与完工日期	综合分析相关资料及标准	2019年10月	1	
		位置	实地勘测、综合分析相关资料	2019年10月	1	

			规格	实地勘测、综合分析相关资料	2019年10月	1		
			防治效果	实地勘测	2019年10月	1		
			运行状况	实地勘测	2019年10月	1		
	植物措施	绿化工程	开工与完工日期	综合分析相关资料及标准	2019年10月	1		
			位置	实地勘测、综合分析相关资料	2019年10月	1		
			规格	实地勘测、综合分析相关资料	2019年10月	1		
			林草覆盖度	实地勘测	2019年10月	1		
			防治效果	实地勘测	2019年10月	1		
			运行状况	实地勘测	2019年10月	1		
	施工临时工程监测区	工程措施	表土剥离、覆土、整地	开工与完工日期	综合分析相关资料	2019年10月	1	
				位置	综合分析相关资料	2019年10月	1	
				规格	综合分析相关资料	2019年10月	1	
防治效果				综合分析相关资料	2019年10月	1		
运行状况				综合分析相关资料	2019年10月	1		
植物措施		撒播植草	开工与完工日期	综合分析相关资料及标准	2019年10月	1		
			位置	实地勘测、综合分析相关资料	2019年10月	1		
			规格	实地勘测、综合分析相关资料	2019年10月	1		
			林草覆盖度	实地勘测	2019年10月	1		
			防治效果	实地勘测	2019年10月	1		
			运行状况	实地勘测	2019年10月	1		

4 水土流失动态监测结果与分析

4.1 水土流失影响因素监测结果

4.1.1 气象及地形地貌监测结果

气象资料：根据北碚区气象站2000年~2017年气象数据统计，本项目区多年平均年降雨量1085mm，降雨时空分布不均，主要集中在汛期5至10月，占全年降雨量的73%~80%。多年平均日照数1243.8小时，多年平均雾日90天，多年平均无霜期296天，多年平均气温17.5至18.7℃，最低气温1.8至3.8℃，最高气温达40.2至43℃，平均雾日数69.3天，平均风速1.3m/s，瞬时大风速达40m/s。

地形地貌监测：场地为浅丘剥蚀地貌，原地貌大部分区域被素填土覆盖，场地地势北低南高，地面高程211~235m，相对最大高差为约24m，地形起伏较大。

4.1.2 地表组成物质及植被状况监测结果

地表物质组成：土壤类型以紫色土为主。

植被状况：北碚区境内自然条件复杂，天然生长的森林植被有7个植被型。维管束植物有198科、776属、1422种。本区特有植物有：缙云四照花、缙云黄岭、缙云琼楠、缙云紫金牛、北碚槭、北碚土密树、北碚花椒、缙云密花树、四川白兰花等，珍稀植物有珙桐、水杉、柳杉、南方红豆杉（美丽红豆杉）、香果树、中华观音莲口、松叶蕨等，是重庆市植物独特资源种类最多的地区之一。全区森林覆盖率41.5%，原地貌项目区林草覆盖率为4.36%。

4.1.3 地表扰动情况监测

由于本项目水土保持监测介入时，项目已完工，建设期每年扰动的土地面积无法实测确定，只能通过资料分析方法确定建设期扰动土地面积，通过查阅本工程各阶段施工监理日志全面分析各施工期间工程扰动土地面积情况，详见表4.1。

项目施工期逐年扰动地表情况

表4.1

序号	项目	施工年限			合计
		2017年	2018年	2019年	
1	主体工程防治区	4.13	0	0	4.13
2	施工临时工程防治区	0.31	0	0	0.31
3	合计	4.29	0.15	0	4.44



图4.1 项目区原始地形地貌及项目区概况（2012年遥感影像资料）



图4.2 项目施工过程中扰动情况（2017年遥感影像资料）



图4.3 项目施工过程中扰动情况（2018年遥感影像资料）



图4.4 项目施工过程中扰动地表情况（2019年遥感影像资料）



图4.5 项目竣工后扰动地表情况（2019年10月，无人机影像）

4.1.4 水土流失防治责任范围监测结果

1.水土保持方案确定的防治责任范围

根据《光亮·天润城（一期）水土保持方案报告书（报批稿）》，光亮·天润城(一期)防治责任范围为 4.29hm²，其中项目建设区 4.13hm²，直接影响区 0.16hm²。

项目水土保持方案确定防治责任范围情况

表4.2

序号	分区	项目建设区 (hm ²)	直接影响区 (hm ²)	防治责任范围 (hm ²)
1	主体工程防治区	3.93	0.15	4.08
2	施工临时工程防治区	0.20	0.01	0.21
3	合计	4.13	0.16	4.29

2. 监测的防治责任范围

本项目施工实际过程中防治责任范围就是施工实际扰动范围，因水土保持监测介入较晚，监测防治责任范围面积主要根据资料分析方法（主要根据竣工图和施工图）结合现场实地量测及遥感监测（卫星影像、无人机影像判读）取得。根据现场实地量测及遥感监测，并结合主体工程施工征占地数据收集分析，本项目实际水土流失防治责任范围为4.44hm²，全部为项目建设区，无直接影响区。各防治分区监测范围具体见表4.3。

监测的实际防治责任范围情况

表4.3

单位：hm²

序号	项目	本次实际监测范围		
		项目建设区	直接影响区	合计
1	主体工程防治区	4.13	0	4.13
2	施工临时工程防治区	0.31	0	0.31
合计		4.44	0	4.44

3.实际监测值与批复方案防治责任范围对比情况分析

本工程监测的防治责任范围较水土保持方案确定的防治责任范围增加了0.15hm²，其中项目建设区增加0.31hm²，直接影响区减少了0.16hm²。防治责任范围中，批复方案中本项目施工营地布置在主体工程防治区内部，实际施工过程中根据需要，将施工营地设置在主体工程防治区西南侧，故项目建设区面积增加；本工程通过优化施工工艺等措施减少了直接影响区。工程施工期间各年间扰动土地实际卫星影像详见建设期扰动土地面积情况。

工程实际发生的防治责任范围及对比分析

表 4.4

单位：hm²

序号	项目	防治责任范围								
		方案设计			监测结果			增减情况 (+/-)		
		小计	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区
1	主体工程防治区	4.08	3.93	0.15	4.13	4.13	0	+0.05	+0.20	-0.15
2	施工临时工程防治区	0.21	0.2	0.01	0.31	0.31	0	+0.10	+0.11	-0.01
3	合计	4.29	4.13	0.16	4.44	4.44	0	+0.15	+0.31	-0.16

工程建设期实际水土流失防治责任范围发生变化，主要原因有以下几方面：

(1) 直接影响区减少

直接影响区是针对方案设计阶段考虑的，因考虑到实际施工过程中可能对项目建设区以外区域造成扰动影响而划定的区域；而本工程在实际施工过程中，建设单位和施工单位严格按照文明施工的基本原则，严格控制施工作业范围，并对

施工区域采取围墙隔离的方式，未对项目建设区以外的区域造成影响，原考虑的直接影响区并未受到施工扰动影响，因此工程直接影响区全部减少，共 0.16hm^2 。

（2）项目建设区增加

本工程在批复的水土保持方案中，施工区位于 6#楼东侧，在实际施工过程中，根据建设需要，将施工营地设置到主体工程区西南侧，共计新增临时占地 0.31hm^2 ，导致防治责任范围的项目建设区合计增加 0.31hm^2 。

4.1.5 水土流失背景值监测

考虑到本项目水土保持监测工作严重滞后，监测介入时工程已完工进入试运行阶段，水土流失背景值无法通过实地监测计算获取，只能通过查阅水土保持方案获取，经查阅批复的《光亮·天润城（一期）水土保持方案报告书》（报批稿），本项目水土流失背景值 $2045[\text{t}/(\text{km}^2 \text{ a})]$ 。

4.1.6 取料监测结果

本项目建设所需的道渣、碎石、片石等建筑材料实际施工过程中均全部从附近的合法料场择优购买，涉及土石方回填直接利用项目区场平开挖的土石方，本工程不设专门的砂石料场。

4.1.7 弃渣监测结果

1、设计弃渣情况

批复的水土保持方案中存在弃渣 0.73万 m^3 ，弃渣全部运至沙湾渣场，沙湾渣场为政府指定商业性渣场，其防治责任范围有管理单位负责。

2、弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

本工程实际施工过程中，土石方开挖总量为 24.03万 m^3 ，土石方回填总量为 23.32万 m^3 ，余方 0.71万 m^3 调运到重庆市丰沛房地产开发有限公司即将开发的 A69-3/04 地块回填，本工程不产生永久弃渣。

3、弃渣对比分析

批复的水保方案中弃渣量为 0.73万 m^3 ，实际产生的弃渣为 0.71万 m^3 ，与批复的水保方案相比减少了 0.02万 m^3 ，与批复的水保方案基本一致。批复的水保方

案中弃渣全部运至沙湾渣场，实际产生的弃渣都调运到 A69-3/04 地块回填利用，未产生永久弃渣。

4.1.8 土石方流向情况监测结果

本工程实际施工过程中，挖填土石方总量共计48.06万m³，其中挖方量24.03万m³，回填方为23.32万m³，余方0.71万m³，调运到A69-3/04地块回填利用，未产生永久弃渣。项目挖填方量包括前期场平期间产生的挖填土石方量，本项目土石方流向监测结果详见表4.5。

工程土石方情况监测表

表 4.5

单位：万 m³

序号	项目	挖方	填方	余方
1	主体工程区	22.51	22.17	0.34
2	施工临时工程区	1.52	1.15	0.37
3	合计	24.03	23.32	0.71

工程土石方对比分析情况

表4.6

单位：万m³

序号	项目	方案设计			监测结果			增 (+) 减 (-) 情况		
		挖方	填方	余方	挖方	填方	余方	挖方	填方	余方
1	主体工程区	25.00	24.05	0.78	22.51	22.17	0.34	-2.49	-1.88	-0.44
2	施工临时工程区	0.01	0.06	-0.05	1.52	1.15	0.37	1.51	1.09	0.42
3	合计	25.01	24.12	0.73	24.03	23.32	0.71	-0.98	-0.80	-0.02

由表可知，光亮·天润城（一期）工程产生的土石方量与批复的水土保持方案相比，挖填总量减少了1.78万m³，余方量减少了0.02万m³。土石方挖填总量变化中，挖方量减少了0.98万m³，回填方量减少了0.80万m³。通过对比发现，施工临时工程区土石方挖、填量均有增加。本项目土石方与批复的水土保持方案相比减少的原因主要有以下几点：

(1) 主体工程设计阶段的差异导致土石方量的变化，总体变化量不大。

(2) 由于后期设计阶段，主体设计对可研阶段项目总平面布置进行了优化调整，导致项目施工过程中实际挖填土石方量减少。

(3) 施工临时工程区土石方挖、填量增加是因为批复的水保方案把施工临时工程区设置在主体工程区内部，实际施工过程中，为方便场地开挖及回填、车辆

进出等，施工单位将施工临时工程区调整至主体工程区西南侧，新增了临时占地，场地平整过程中，增加了挖方量和填方量。

本工程实际挖填土石方总量减少，不涉及渝水[2016]83号文中涉及水土保持方案重大变更的条件，土石方增减量从水土保持角度分析，属于合理变化范围内。

4.1.9 其他重点部分监测结果

本项目主体工程区东侧和西侧各有一处高挖边坡，经核实，两处边坡分别属于暂未开工建设的市政道路及尚未完工的云康路，不属于本工程内容，其造成的水土流失不纳入本工程水土保持监测。具体详见附件7。

本项目无其他重点水土流失监测内容。

4.2 水土流失状况监测结果

4.2.1 水土流失类型及面积

由于本工程监测介入时间较晚，施工期水土流失类型主要以前期资料分析和理论推理得出，西南紫色土区生产建设项目水土流失主要以水力侵蚀为主，以坡面侵蚀和沟蚀为主。

各阶段水土流失面积主要通过资料分析结合遥感影像资料判读方法获得。施工准备期的水土流失面积约 0.38hm^2 ；施工期水土流失面积按全部扰动计算，即施工期水土流失面积 4.44hm^2 ；试运行期水土流失面积主要为绿化区植被恢复不佳的区域，主要根据资料分析和现场实地调查获得，面积约 1.88hm^2 ，各阶段水土流失面积详见表4.7。

各阶段水土流失面积统计表

表4.7

序号	防治区	各阶段水土流失面积			备注
		施工准备期	施工期	试运行期	
1	主体工程区	0.38	4.13	1.57	
2	施工临时工程区	0.31	0.31	0.31	
3	合计	0.69	4.44	1.88	

4.2.2 土壤流失量

由于水土保持监测工作介入时主体工程土建已经完工，对于施工期土壤流失量不能通过常规的实地监测和坡面监测方法获得。本监测总结报告依据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL733-2018）进行计算。

根据现场踏勘和资料分析得出的相关数据，按照扰动的方式、坡度、坡长、土壤类型、植被覆盖度等参数相对一致的原则，将扰动土地面积划分成两个计算单元。具体详见表4-8。

土壤流失量计算单元划分

表4.8

计算单元	扰动方式	主导外营力	规模	土壤类型	坡度	坡长	植被覆盖度	有无来水
主体工程区	工程开挖	水力作用	中	壤土	4°	8	30%~40%	无
施工临时工程区	工程开挖	水力作用	小	壤土	5°	4	<10%	无

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL733-2018）“上方无来水工程开挖面土壤流失量测算”公式进行计算：

$$M_{kw}=RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A \quad (式4.1)$$

式中：

M_{kw} ——土壤流失量，t；

R ——降水侵蚀力因子，MJ mm/（hm² h）；

G_{kw} ——土质因子，t hm² h/（hm² MJ mm）；

L_{kw} ——坡长因子，无量纲；

S_{kw} ——坡度因子，无量纲；

A ——计算单元水平投影面积，hm²。

现就各因子计算过程简述如下：

(1) 降雨侵蚀力 R 因子计算

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL733-2018），关于降雨侵蚀力因子计算方法如下：

$$R_d=0.067 (p_d)^{1.627} \quad (式 4.2)$$

R——年平均降雨侵蚀力因子，MJ mm/（hm² h）；

Pd——多年平均降雨量，mm；

本项目涉及重庆市北碚区，施工工期为 2017 年 6 月至 2019 年 9 月，通过查阅“SL733-2018”附表 C.1 获取北碚区多年平均降雨量，分别统计施工期间项目区的年降雨侵蚀力值。详见表 4.9。

北碚区多年平均逐月和年降雨侵蚀力因子

表4.9

行政区划	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
重庆市北碚区	3.0	7.3	36.6	173.4	596.4	974.2	1271.8	865.1	7188.7	206.9	69.2	11.1	4933.7

(2) 土质因子 G_{kw} 计算

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL733-2018），关于土质因子计算方法如下：

$$G_{kw}=0.004e^{\frac{4.28SIL(1-CLA)}{\rho}} \quad (式 4.3)$$

ρ——土壤密度，g/cm³

SIL——粉粒(0.002~0.05mm)含量，取小数；

CLA——黏粒 (<0.02mm) 含量，取小数。

项目区土质因子计算表

表4.10

项目	土壤密度 (g/cm ³)	粉粒含量	黏粒含量	土质因子取值 t · hm ² · h/ (hm ² · MJ · mm)
主体工程区	1.39	0.4	0.4	0.0084
施工临时工程区	1.39	0.4	0.4	0.0084

（3）坡长因子 L_{kw} 计算

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL733-2018），关于坡长因子计算方法如下：

$$L_{kw} = (\lambda/5)^{-0.57} \quad (\text{式 4.4})$$

λ ——计算单元水平投影坡长度，m；

项目区坡长因子计算表

表4.11

序号	项目	坡面长度	坡长因子
1	主体工程区	8	0.76
2	施工临时工程区	4	1.14

（4）坡度因子 S_{kw} 计算

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL733-2018），关于坡度因子计算方法如下：

$$S_{kw} = 0.80\sin\theta + 0.38 \quad (\text{式4.5})$$

项目区坡度因子计算表

表4.12

序号	项目	坡度 (°)	坡度因子
1	主体工程区	4	0.45
2	施工临时工程区	5	0.46

通过上述指标计算结果相乘，再乘以时长得出建设期和自然恢复期的土壤流失总量，进而计算得各分区出建设期和自然恢复期的平均土壤侵蚀模数。具体详见表4.13。

项目建设造成的水土流失总量统计表

表4.13

项目	行政区	时长 (a)	扰动土地面积		水土流失量 (t)			平均土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)	
			建设期	自然恢复期	建设期	自然恢复期	小计	建设期	自然恢复期
主体工程区	北碚区	2.25	4.13	1.54	132.10	3.34	135.44	3199	217
施工临时工程区		2	0.31	0.03	15.17	0.26	15.44	4895	438
合计（平均）			4.44	1.85	147.28	3.60	150.88	4047	328

经上表计算可知，本工程施工造成土壤流失总量150.88 t，其中建设期间土壤流失量147.28 t，平均土壤侵蚀模数为4047t/km².a；自然恢复期土壤流失量3.60t，平均土壤侵蚀模数为328t/km².a。施工期间以主体工程区土壤流失最为严重；自然恢复期土壤流失主要表现为未硬化的绿化区域。

4.3 水土流失危害监测结果

因本项目水土保持监测介入时间晚，现有资料中无施工过程中的水土流失危害的相关记录。根据现阶段现场实际调查情况，项目区内地面硬化率较高，其余区域植被覆盖度高，排水通畅，现场基本无土质裸露面，水土保持效果较好，未发现水土流失危害。

4.4 水土保持措施监测结果

4.4.1 工程措施监测结果

1、工程措施设计情况

根据批复的水土保持方案，本工程主体设计的工程措施主要有排水管网，水土保持方案根据项目的实际情况新增表土剥离整地和覆土。

2、工程措施实施情况

本项目已于2019年9月完工，由于水土保持监测工作开展滞后，错过了各防治区水土保持工程措施施工进度情况监测，目前只能通过资料分析、后期现场实地量测及遥感监测获得相关的工程措施数据，对于表土剥离及覆土工程措施因施工

已完成，现场实地量测无法获取相关数据，只能通过资料分析获得。

本项目水土保持工程措施实施时间为2017年6月至2019年11月，项目区场平期间开始采取的表土剥离措施，到2019年2月主体工程施工即将结束，开始铺设雨水管网。完成的工程措施总工程量为：表土剥离0.44万m³，覆土0.44万m³，雨水管网1347m，整地1.88hm²。

与批复的水土保持方案相比，实际实施的工程措施增加了主体工程区的雨水管网长度、施工临时工程区的整地的工程量。施工临时工程区的施工营地尚未拆除，拆除后播撒草籽前，应当覆土0.03万m³，覆土来源为施工单位自行购买。

本项目各防治区工程措施实施情况及批复方案对比情况详见下表4.14

工程措施监测结果及对比分析情况

表4.14

分区	措施类型	水土保持措施	单位	方案设计		实际实施			
				规格	措施工程量	规格	措施工程量	实施年度	保存情况
主体工程监测区	工程措施	表土剥离	万m ³	剥离厚度10-13cm	0.44	剥离厚度10-13cm	0.44	2017年6月至12月	无施工迹地
		覆土	万m ³	覆土厚度30cm	0.38	覆土厚度30-50cm	0.44	2019年3月至9月	良好
		整地	hm ²	—	1.25	—	1.57	2019年3月至9月	—
		雨水管网	m	DN1200砼排水管	307	DN1200砼排水管	1347	2019年2月至8月	良好
施工临时工程监测区	工程措施	覆土	万m ³	覆土厚度30cm	0.06	覆土厚度10cm	0.03	2019年10月至11月	—
		整地	hm ²	—	0.2	—	0.31	2019年10月至11月	—



6#楼南侧雨水管网（施工单位提供）



2#楼西侧雨水管网（施工单位提供）

4.4.2 植物措施监测结果

1、植物措施设计情况

根据批复的水土保持方案，主体设计已经包含了绿化工程，方案新增在施工临时工程区撒播草籽防护。

2、植物措施实施情况

鉴于本项目已经施工完成，植物措施的监测主要通过监理资料分析、现场实地量测及遥感监测的监测方法，结合主体工程施工图及后期结算资料来确定植物措施的种类及工程量。本项目植物措施实施时间为2019年3月至9月和2019年11月。

本项目实际完成的水土保持植物措施为：绿化工程 1.57hm^2 ，根据实地调查，本项目植被恢复效果较好。施工临时工程区的施工营地暂未拆除，拆除后，将进行播撒草籽防护，本报告将这部分措施计列入植物措施。本项目各防治区水土保持植物措施实施情况及监测对比情况详见表4.15。

植物措施监测结果及对比分析情况

表4.15

分区	措施类型	水土保持措施	单位	方案设计		实际实施			
				规格	措施工程量	规格	措施工程量	实施年度	保存情况
主体工程监测区	植物措施	绿化工程	hm ²	红枫、红继木球、春鹃毛笼子、金针女贞、毛叶丁香和玉龙草等	1.25	—	1.57	2019年4月-10月	良好
施工临时工程监测区	植物措施	撒播草籽	hm ²	籽选用结缕草，撒播密度8g/m ²	0.09	覆土厚度10cm	0.31	2019年10月至11月	—



2#楼南侧绿化工程（2019年10月）



2#楼东侧绿化工程（2019年10月）



3#楼南侧绿化工程（2019年10月）



5#楼北侧绿化工程（2019年10月）

4.4.3 临时措施监测结果

1、临时措施设计情况

原方案设计中，主体工程防治区设计的临时措施主要为临时沉砂池、车辆冲洗站、临时排水沟和彩条布覆盖，施工临时工程防治区的临时措施主要为临时排水沟、临时沉砂池和填土编织袋拦挡。

2、临时措施实施情况

本项目临时防护措施施工时间为2017年6月至2019年3月，因监测介入时间较晚，本次监测无法对项目各防治区分区临时防护措施数量进行监测，仅通过资料分析方法获取，临时措施防护效果无法判断。通过资料分析得知，主体工程监测区设置防尘网覆盖500 m²。水土保持监测组介入时，本项目施工过程中的临时措施均已经无迹地证明。具体详见表4.16。

水土保持临时措施监测表

表4.16

分区	措施类型	水土保持措施	单位	方案设计		实际实施			
				规格	措施工程量	规格	措施工程量	实施年度	保存情况
主体工程监测区	临时措施	防尘网覆盖	m ²	—	—	—	500	2017年6月 -2019年3月	—

4.4.4 水土保持措施防治效果监测

根据现场踏勘情况，因工程已于2019年9月施工结束，项目区挖方边坡均为市政公路用地（具体见附件7），无明显的裸露边坡存在，雨水管网措施运行情况良好，无明显堵塞和垮塌现象存在。项目区内景观绿化目前恢复效果较好，无明显的裸露现象，扰动范围基本得到恢复。施工临时工程防治区的施工营地即将拆除，拆除后均撒播草籽，本报告将其计列为植物措施。由于施工期间没有进行水土保持监测，临时措施通过资料分析获取，主体工程防治区设置有防尘网覆盖。

与水土保持方案相比，本次监测对实施的各项水土保持措施进行了效果评价，通过措施保存率（现场实际保存工程量与实施工程量比例）和措施完成率（实际实施工程量与措施批复工程量比例）两个指标评价措施的运行保存情况和批复方案的完成情况，经比较，本项目各项目基本按照批复的水土保持方案进行实施，增加了雨水管网的长度和绿化工程的面积。本项目各项水土保持措施完成情况详见下表。

水土保持措施监测表

表4.17

分区	措施类型	水土保持措施	单位	方案设计		实际实施				完成率(%)	完成增减情况
				规格	措施工程量	规格	措施工程量	实施年度	保存情况		
主体工程监测区	工程措施	表土剥离	万 m ³	剥离厚度 10-13cm	0.44	剥离厚度 10-13cm	0.44	2017年6月至12月	无施工迹地	100	0
		覆土	万 m ³	覆土厚度 30cm	0.38	覆土厚度 30-50cm	0.44	2019年3月至9月	良好	116	0.06
		整地	hm ²	—	1.25	—	1.57	2019年3月至9月	—	126	0.32
		雨水管网	m	DN1200 砼排水管	307	DN1200 砼排水管	1347	2019年2月至8月	良好	439	1040
	植物措施	绿化工程	hm ²	红枫、红继木球、春鹃毛笼子、金针女贞、毛叶丁香和玉龙草等	1.25	—	1.57	2019年4月-10月	良好	126	0.32
	临时措施	防尘网覆盖	m ²	—	—	—	500	2017年6月至2019年3月	—	新增	500
施工临时工程监测区	工程措施	覆土	万 m ³	覆土厚度 30cm	0.06	覆土厚度 10cm	0.03	2019年10月至11月	—	50	-0.03
		整地	hm ²	—	0.2	—	0.31	2019年10月至11月	—	155	0.11
	植物措施	撒播草籽	hm ²	籽选用结缕草，撒播密度 8g/m ²	0.09	覆土厚度 10cm	0.31	2019年10月至11月	—	344	0.22

5 水土流失防治效果分析评价

5.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目防治责任范围内的扰动土地整治面积占扰动土地面积的百分比。扰动土地是指开发建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、填埋等用地，均以垂直投影面积计。扰动土地整治面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积和永久建筑物面积。

据监测结果，本项目扰动土地面积共计 4.44hm²，项目总扰动土地整治面积共 4.44hm²，其中水域、建筑物及场地道路硬化面积 2.56hm²，本项目的工程措施主要为表土剥离、整地、覆土和雨水管网，不存在占地，实施植物措施面积 1.88hm²。

经分析计算，项目总扰动土地整治率为 100%，大于水保方案的防治目标值 95%，项目各防治分区扰动土地整治率情况详见表 5.1。

扰动土地整治率

表5.1

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 (%)
			水域、建筑物及场地道路硬化	植物措施	工程措施	小计	
主体工程区	4.13	4.13	2.56	1.57	0	4.13	100
施工临时工程区	0.31	0.31	0	0.31	0	0.31	100
合计	4.44	4.44	2.56	1.88	0	4.44	100

5.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度指项目建设区内的水土流失防治面积占水土流失总面积的百分比（不含永久建构筑物及硬化占地面积）。根据监测结果，项目区施工期间水土流失面积1.88hm²，水土流失治理面积1.88hm²，水土流失总治理度为100%，达到水保方案的防治目标值95%，详见表5.2。

水土流失总治理度

表5.2

分区	项目建设区面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	水域、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 (%)
					植物措施	工程措施	小计	
主体工程区	4.13	4.13	2.56	1.57	1.57	0	1.57	100
施工临时工程区	0.31	0.31	0	0.31	0.31	0	0.31	100
合计	4.44	4.44	2.56	1.88	1.88	0	1.88	100

5.3 拦渣率与弃渣利用情况

拦渣率指项目防治责任范围内实际拦挡弃土弃渣量与防治责任范围内弃土弃渣总量的百分比。本项目开挖的土石方中全部余方0.71万m³调运到重庆市丰沛房地产开发有限公司即将利用的A69-3/04地块回填，本工程不设置单独的弃渣场。

项目无永久弃渣产生。但本工程在施工过程中不可避免会产生部分水土流失（水土流失量约156t，按1.30t/m³折算后，流失量约120m³），因此本项目实际拦渣率为98.36%，大于水保方案的防治目标值87%。

5.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指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。

截止2019年10月，由于各项水土保持措施完全发挥效益，根据4.2.2节运行期土壤流失量结果换算本项目目前项目区的平均土壤侵蚀强度为328[t/(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紫色土区，容许土壤流失量为500[t/(km² a)]。即得：

土壤流失控制比 = 容许土壤流失量/治理后的平均土壤流失强度 = 500/328 = 1.52，达到水保方案的防治目标值0.7。

5.5 林草植被恢复率

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(在目前

经济、技术条件下适宜于恢复林草植被)面积的百分比。

经资料分析和现场实地量测，本项目可恢复植被面积为 1.88hm^2 ，实际采取植物措施的面积为 1.88hm^2 。经计算，林草植被恢复率达100%，达到水保方案的防治目标值97%，详见表5.3。

林草植被恢复率计算表

表5.3

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	4.13	1.57	1.57	100
施工临时工程区	0.31	0.31	0.31	100
合计	4.44	1.88	1.88	100

5.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。本项目林草覆盖面积 1.88hm^2 ，项目建设区面积 4.44hm^2 ，则林草覆盖率为42.34%，高于水土保持方案的防治目标值22%。详见表5.4。

林草覆盖率计算表

表5.4

分区	项目建设区面积 (hm^2)	已恢复植被面积 (hm^2)	林草植被覆盖率 (%)
主体工程区	4.13	1.57	38.01
施工临时工程区	0.31	0.31	100.00
合计	4.44	1.88	42.34

6 结论

6.1 水土流失动态变化

(1) 工程建设期实际水土流失防治责任范围发生变化，主要原因有以下几方面 直接影响区是针对方案设计阶段考虑的，因考虑到实际施工过程中可能对项目建设区以外区域造成扰动影响而划定的区域；而本工程在实际施工过程中，建设单位和施工单位严格按照文明施工的基本原则，严格控制施工作业范围，并对施工作业带采取围墙隔离的方式，未对项目建设区以外的区域造成影响，原考虑的直接影响区并未受到施工扰动影响，因此工程直接影响区全部减少，共 0.16hm^2 。本工程在批复的水土保持方案中，施工区位于 6#楼东侧，待水土保持方案批复后，施工过程中，实际施工过程中根据需要，将施工营地设置在主体工程防治区西南侧，以上调整导致主体工程防治区增加 0.20hm^2 ，施工临时工程防治区增加 0.11hm^2 ，项目建设区合计增加 0.31hm^2 。

(2) 本工程挖填土石方 48.06万m^3 ，其中挖方量 24.03万m^3 ，回填方为 23.32万m^3 ，余方 0.71万m^3 ，调运到重庆市丰沛房地产开发有限公司即将利用的 A69-3/04 地块回填，项目无永久弃渣产生。与批复的水土保持方案相比，本工程土石方挖填总量减少了 1.80万m^3 。造成土石方及弃渣场变化的原因主要受到水土保持方案编制深度的影响以及后期项目总平面布置的优化调整造成的。

(3) 本工程施工造成土壤流失总量 150.88t ，其中施工期间土壤流失量 147.28t ，平均土壤侵蚀模数为 $4047\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ；自然恢复期土壤流失量 3.60t ，平均土壤侵蚀模数为 $328\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

(4) 根据对六项防治指标的计算，各项指标均达到了水土保持方案批复的指标值，各项水土保持措施均达到了很好的防治效果。

6.2 水土保持措施评价

(1) 主体工程各类型水土保持措施布局基本合理，防治效果好，均能有效减少因本项目建设产生的水土流失。

(2) 与水土保持方案相比，本项目各项目基本按照批复的水土保持方案进行实施，

主体工程防治区覆土、整地、雨水管网和绿化工程的工程量较方案增加，施工临时工程区的表土剥离、整地和撒播草籽措施量较方案有所增加，覆土措施量略微减少。

6.3 存在问题及建议

（1）工程建设中，最易产生水土流失的阶段为施工阶段，而本工程水土保持监测介入时，工程已经完工，已错过水土流失最为严重阶段，建议业主在今后的项目中，根据“三同时原则”让水土保持监测工作与工程建设同步开展，尽可能将施工过程中的水土流失控制在最低限度。

（2）需对实施的植物措施加大养护力度，使其真正发挥水土保持效益和绿化环境的作用。

（3）施工临时工程区的施工营地应当及时拆除，进行播撒种草绿化，使其尽快进入恢复的状态。

6.4 综合结论

本项目在建设过程中基本落实了方案设计的水土保持工程措施及植物措施，在施工过程中采取工程措施、植物措施和临时防护措施相结合综合防治水土流失，对工程建设造成的水土流失进行了治理并得到有效控制。

根据水土流失防治效果监测结果，本项目水土流失总治理度为100%，拦渣率为98.36%，林草植被恢复率为100%，林草覆盖率为42.34%，水土流失控制比为1.52，扰动土地整治率为100%，各项水土流失防治指标均达到了水土保持方案批复的指标值，各项水土保持措施均达到了很好的防治效果。

7 附图及有关资料

7.1 附图

附图1 项目区地理位置图

附图2 项目区水土流失防治责任范围与分区及水土保持措施竣工图

7.2 有关资料

附件 1 《中华人民共和国建设用地规划许可证》（地字第 500109201500010）；

附件 2 《土地证》（107D 房地证 2014 字第 00259 号）

附件 3 《重庆市企业投资项目备案证》（编号：315109K72410046282）；

附件 4 《重庆市北碚区城乡建设委员会关于光亮·天润城（一期）建设工程初步设计的批复》（碚建发[2016]227 号）；

附件 5 《中华人民共和国建设工程工程施工许可证》（编号：500109201706080101）；

附件 6 《重庆市北碚区水利局关于同意光亮·天润城（一期）水土保持方案的批复》（碚水[2015]123 号）；

附件 7 《情况说明》。