

泸州市中心城区漫游步游系统沱江南岸  
沱二桥至沱三桥绿道项目

# 水土保持监测总结报告



建设单位：泸州市城市建设投资有限责任公司

编制单位：四川盛达昌环保技术有限公司

二〇一九年四月

泸州市中心城区漫游步游系统沱江南岸

沱二桥至沱三桥绿道项目

# 水土保持监测总结报告

建设单位：泸州市城市建设投资有限责任公司

编制单位：四川盛达昌环保技术有限公司

二〇一九年四月

泸州市中心城区漫游步游系统沱江南岸沱二桥至沱  
三桥绿道项目水土保持监测总结报告

责任页

(四川盛达昌环保技术有限公司)

批准：郭 谨（高级工程师） 郭 谨  
核定：吴云波（高级工程师） 吴云波  
审查：杨 琢（工程师） 杨 琢  
校核：付 婷（工程师） 付婷  
项目负责人：孙高敏（工程师） 孙高敏  
编写：姜海东（工程师）（1~3、5章） 姜海东  
钟 航（工程师）（4、6、7章） 钟航  
张 鸽（工程师）（前言、附件及附图） 张 鸽



## 目 录

<b>1 建设项目及水土保持工作概况</b> .....	<b>4</b>
1.1 建设项目及项目区概况.....	4
1.2 水土流失防治工作情况.....	11
1.3 监测工作实施情况.....	12
<b>2. 监测内容与方法</b> .....	<b>18</b>
2.1 扰动土地情况监测.....	18
2.2 取料、弃渣情况监测.....	19
2.3 水土保持措施.....	19
2.4 水土流失情况.....	21
<b>3 重点对象水土流失动态监测</b> .....	<b>24</b>
3.1 防治责任范围监测.....	24
3.2 取料监测结果.....	25
3.3 弃土监测结果.....	25
3.4 土石方流向监测结果.....	26
3.5 其他重点部位监测结果.....	27
<b>4 水土流失防治措施监测结果</b> .....	<b>28</b>
4.1 工程措施监测结果.....	28
4.2 植物措施监测结果.....	28
4.3 临时措施监测结果.....	30
4.4 水土保持措施防治效果.....	30
<b>5 土壤流失情况监测</b> .....	<b>32</b>
5.1 水土流失面积.....	32
5.2 土壤流失量.....	32
5.3 取料、弃渣弃土潜在流失量.....	35
5.4 水土流失危害.....	35
<b>6 水土流失防治效果监测结果</b> .....	<b>36</b>

6.1 扰动土地整治率.....	36
6.2 水土流失总治理度.....	36
6.3 拦渣率与弃渣利用率.....	36
6.4 土壤流失控制比.....	37
6.5 林草植被恢复率.....	37
6.6 林草覆盖率.....	37
<b>7 结论.....</b>	<b>39</b>
7.1 水土流失动态评价.....	39
7.2 水土保持措施评价.....	39
7.3 存在问题及建议.....	40
7.4 综合结论.....	40
<b>8 附图及有关资料.....</b>	<b>41</b>
8.1 附图.....	41
8.2 有关资料.....	41

## 前 言

泸州市中心城区漫游步游系统沱江南岸沱二桥至沱三桥绿道项目位于泸州市江阳区，由泸州市城市建设投资有限责任公司投资新建。工程场地位于沱江南岸，西面起于沱二桥（E28° 53′ 26″ N105° 26′ 11″ ），东至沱三桥（E28° 53′ 56″ N105° 24′ 35″ ）。

沱江南岸沱二桥至沱三桥绿道项目，总占地面积 12.82hm<sup>2</sup>，主要包括景观绿化工程、道路栈道工程、亲水平台工程、建构筑物工程、边坡防治工程及公辅设施工程六大部分。新建内容为修建 5.15 公里漫游步游系统，主要包括修建人行步游系统、自行车漫游系统等绿道工程，自行车驿站、园林建筑小品、绿化、边坡处理等配套工程。

该项目总工期为 12 个月，项目总投资 5032 万元，其中土建投资 3270 万元，资金来源为建设单位融资。

本工程建设过程中土石方开挖共 3.30 万 m<sup>3</sup>(表土剥离 0.97 万 m<sup>3</sup>)，回填方 3.30 万 m<sup>3</sup>(绿化覆土 0.97 万 m<sup>3</sup>)，主要为构建筑物基础挖填工程、道路栈道路基工程和边坡工程，挖填平衡，无弃方产生。

本工程实际损坏原地表面积为 12.82hm<sup>2</sup>，其中工程永久占地 12.82hm<sup>2</sup>，临时占地位于红线范围内，包含材料堆场和施工营地等，面积为 0.30hm<sup>2</sup>，占地类型原地貌为耕地、其他土地、交通运输用地、林地、公共管理与公共服务用地。

本项目水土流失防治执行建设类项目一级标准。土壤流失总面积中以轻度侵蚀为主。水土流失类型主要是水力侵蚀，流失形式主要为面蚀、片蚀、沟蚀。

按照《中华人民共和国水土保持法》、《<中华人民共和国水土保持法>实施条例》，

《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保[2017]365 号）、《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（川水函〔2018〕887 号）和水利部 12 号令《水土保持生态环境监测网络管理办法》等法律、法规和文件的规定，建设单位在建设过程中，安排了专人负责管理安全、环境工作。为了对施工建设过程中的水土流失进行监测，了解本项目水土保持方案实施情况，掌握建设生产过程中水土流失发生的时段、强度等情况，及时采取相应的防治措施，最大限度

地减少水土流失。泸州市城市建设投资有限责任公司于 2018 年 3 月委托我单位开展水土保持监测工作。

接受委托后，我公司成立了监测项目组，并组织专业技术人员多次了解工程现场，根据《水土保持监测技术规程》等技术规范的要求、结合《泸州市中心城区漫游步游系统沱江南岸沱二桥至沱三桥绿道项目水土保持方案报告书(报批稿)》以及部分设计技术资料，调查了工程区概况后于对项目现场布置了 3 个监测点位，对项目区的水土流失状况、水土保持措施效益进行了全面监测。监测组调查了工程区水土流失现状和水土保持措施实施情况，采取资料分析和调查监测相结合的方法，重点对水土流失状况、防治责任范围及水土保持措施效果等方面进行了调查，我单位对水土流失情况、水土保持措施运行情况、水土保持效果实施情况、实施效果进行分析评价；对项目水土流失治理达标情况进行评价，在此基础上于 2019 年 4 月完成了《泸州市中心城区漫游步游系统沱江南岸沱二桥至沱三桥绿道项目水土保持监测总结报告》，为竣工验收提供依据。

在本水土保持监测总结报告编制过程中，得到了水行政主管部门、建设单位、施工单位、监理单位和验收编制单位等的大力支持和协助，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		泸州市中心城区漫游步游系统沱江南岸沱二桥至沱三桥绿道项目								
建设单位		泸州市城市建设投资有限责任公司								
项目规模	修建5.15公里漫游步游系统，主要包括修建人行步游系统、自行车漫游系统等绿道工程，自行车驿站、园林建筑小品、绿化、边坡处理等配套工程。总占地12.82hm <sup>2</sup>	建设单位联系人		王玉珏 15198018957						
		建设地点		泸州市江阳区酒谷大道二段598号						
		所属流域		长江流域						
		项目建设面积		12.82hm <sup>2</sup>						
		项目总投资		5032万元，土建投资3270万元						
		项目总工期		12个月（2017.01~2017.12）						
水土保持监测指标										
监测单位		四川盛达昌环保技术有限公司			联系人及电话		刘芝18780271768			
自然地理类型		丘陵地貌			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		资料分析、调查监测、地面监测			2.防治责任范围		实地测量、调查		
	3.水土保持措施情况监测		实地测量、调查			4.防治措施效果监测		调查、查阅资料		
	5.水土流失危害监测		调查监测			水土流失背景值		1370t/km <sup>2</sup> ·a		
	方案设计防治责任范围		12.82hm <sup>2</sup>			水土流失容许值		500t/km <sup>2</sup> ·a		
防治措施		景观绿化区：表土剥离 7500m <sup>3</sup> ，表土回覆 7500m <sup>3</sup> ，河滩植被恢复 27000 m <sup>3</sup> ，金字塔长带绿化 2430 m <sup>2</sup> ，乔灌木景观绿化 24260m <sup>2</sup> ，防雨布覆盖 5000m <sup>2</sup> ，土袋挡墙 1000m； 道路栈道区：排水沟整治 1500m，透水铺装 10615m <sup>2</sup> ，排水沟 2512m，排水暗管 200m，表土剥离 300m <sup>3</sup> ，防雨布覆盖 500 m <sup>2</sup> ； 构筑物区：表土剥离 800m <sup>3</sup> ，防雨布覆盖 200m <sup>2</sup> ； 边坡防治区：表土剥离 1100m <sup>3</sup> ，表土回覆 2200m <sup>3</sup> ；挂网植草护坡 17870m <sup>2</sup> ，植草护坡 34760 m <sup>2</sup> 防雨布覆盖 1000m <sup>2</sup> ，土袋挡墙 200m；								
监测结论	分类指标		目标值	达标值	实际监测数量					
	扰动土地整治率（%）		95	98.21	防治措施面积/hm <sup>2</sup>	12.59	建筑物及硬化面积/hm <sup>2</sup>	3.49	扰动土地总面积/hm <sup>2</sup>	12.82
	水土流失总治理度(%)		97	98	防治责任范围面积		12.82hm <sup>2</sup>	水土流失总面积		12.82hm <sup>2</sup>
	拦渣率(%)		95	/	实际拦渣量		/	总堆土量		/
	土壤流失控制比		1.0	1.25	监测末期值		400t/km <sup>2</sup> ·a	容许土壤流失量		500t/km <sup>2</sup> ·a
	林草植被恢复率（%）		99	99.07	可恢复林草总面积		8.53hm <sup>2</sup>	林草措施面积		8.61hm <sup>2</sup>
	林草覆盖率(%)		27	66.54	植物措施面积		8.61hm <sup>2</sup>	水土流失总面积		12.82hm <sup>2</sup>
	水土保持治理达标评价		本工程水土保持措施总体布局合理，完成了工程设计和水土保持方案所要求的水土流失的防治任务，水土保持设施工程质量总体合格，水土流失得到有效控制，项目区生态环境得到改善。经试运行，未发现重大质量缺陷，水土保持工程运行情况基本良好，达到了防治水土流失的目的，整体上已具备较强的水土保持功能，能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求							
总体结论		1 建设单位重视水土保持工作 2 基本上按照水保方案进行了实施 3 未产生较大水土流失危害，六项指标达标，达到验收标准								
主要建议		1、每年雨季前对排水系统进行疏竣，雨季中定期及不定期对挡、排措施进行巡查，确保项目运行安全。2、对林草绿化措施成活率和覆盖度进一步养护，增加林草覆盖度。								

# 1 建设项目及水土保持工作概况

## 1.1 建设项目及项目区概况

### 1.1.1 项目概况

#### 1.1.1.1 地理位置

泸州市中心城区漫游步游系统沱江南岸沱二桥至沱三桥绿道项目位于四川省泸州市江阳区境内，江阳区位于四川盆地南部，长江、沱江交汇处。东连合江县，南接纳溪区，西邻宜宾市江安县、自贡市富顺县，北以沱江为界与泸县、龙马潭区相邻。工程场地位于沱江南岸，西面起于沱二桥(E28°53'26"N105°26'11")，东至沱三桥(E28°53'56" N105°24'35")，工程区沿沱江呈狭长带状。项目建设场地交通便利，地理位置见图 1 和附图 1。



图 1 地理位置图

#### 1.1.1.2 建设规模

本项目改建泸州市沱江南岸沱二桥至沱三桥绿道，项目总长约 5.15 公里，总占地面积 12.82hm<sup>2</sup>，包括修建人形步游系统、自行车漫游系统、自行车驿道等绿道工程，园林建筑小品、光亮工程、绿化给水、节点及环境绿化、边坡处理、

土石方工程等。

### 1.1.1.3 项目组成

本项目为建设类工程，工程建设包括景观绿化工程、道路栈道工程、亲水平台工程、建构筑物工程、边坡防治工程及公辅设施工程六大部分

表 1-1 沱江南岸沱二桥至沱三桥绿道项目组成表

工程项目	项目组成	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	备注
景观绿化区	河滩植被恢复、裸露石河金字塔长带绿化及绿化景观打造等。	5.37	
道路栈道区	人行步道及骑行漫游道两部分	3.27	
亲水平台区	修建 2 处亲水平台及 6 处入水阶梯	0.06	
构建筑物区	自行车驿站、观景平台、公厕、廊架、园林小品、休闲广场等建构筑物	0.88	
边坡防治区	道路栈道工程内边坡及外边坡的防治	3.24	
调查面积		12.82	

#### 1、景观绿化区

景观绿化区总占地面积 5.37hm<sup>2</sup>，主要包括了河滩植被恢复、裸露石河金字塔长带绿化及绿化景观打造等部分。景观打造工程主要是采用乔灌草绿化方式，起到恢复、完善现有植被群落的作用，其中乔木选用冠幅较大的银杏、香樟等，灌木则采用光叶海桐、红花檵木、翠竹等，草种则是选取细叶结缕草、三叶草等；河滩植被恢复主要是进行湿地植被恢复，根据主设资料，主要采取水杉、旱伞、芦苇、水生美人蕉、花菖蒲等湿地植物，打造湿地景观绿化；金字塔长带绿化则是选取绿化袋等，进行立体的景观造景。

景观绿化区共设计金字塔长带绿化 2430m<sup>2</sup>，河滩植被恢复面积 27000m<sup>2</sup>，景观绿化面积 24260m<sup>2</sup>。

#### 2、道路栈道区

根据项目交工总结报告显示，本项目道路全长约 5.15 公里，共分为两个部分，分别为新建 5m 宽绿道和改建原有 3m 宽绿道，新建段为沱江三桥至酒城乐园段，全长 2020m，改建段为酒城乐园至沱江二桥段，全长 2885m，共 4905m。

原水土保持方案道路栈道区中，新建架空栈道的宽度为 3m，长度 5040m，在后期的施工中，实际新建的架空栈道宽度为 5m，长度共 740m。原水保方案中改建栈道宽度为 3m，长度 2480m，实际改建的栈道宽度为 3m，长度 1150m。自行车漫游道路铺设彩色透水混凝土绿道路面，新建段宽度为 4.1m，长度 1104m，

改建段平均宽度为 2.5m，长度 1323m。道路青石及节点四花岗石面层 176m、木塑面层 412m。

表 1-2 道路栈道区实际工程量对比情况表

序号	名称	水保宽度/m	水保长度/m	实际宽度/m	实际长度/m	备注
1	新建架空栈道	3.0	5040	5.0	740	
2	改建栈道	3.0	2480	3.0	1150	
3	自行车漫游道	2.5	3840	4.1/2.5	2427	
4	道路青石及节点四花岗石面层	/	/	/	176	
5	木塑面层	/	/	/	412	
合计/m					4905	

在新建道路上根据排水需求设置钢筋砼横管，采用 360° C25 满包基础，路基以外部分采用 DN300 黑色波纹管顺接至沱江边。黑色波纹管采用人工挖沟埋设，沟深 80cm，宽度 50cm，保证顶面种植土厚度 50cm 深，以便绿化种植施工。原水保方案批复中未提及新建道路布设排水管道措施，在后期实际施工过程中增加了排水管道。

### 3、亲水平台区

亲水平台区主要包括了入水阶梯和亲水平台两部分，总面积为 0.06hm<sup>2</sup>。本项目设置 4 处亲水平台，面积合计 100m<sup>2</sup>（每处亲水平台面积为 25m<sup>2</sup>）；项目设置六处入水阶梯，宽 3m，长 25~30m 不等，面积合计 540m<sup>2</sup>。

本工程主要建设内容为修缮原有的入水阶梯，并且在阶梯末端较为平坦处采取硬化措施等，修建亲水观景平台等。本工程全部位于河滩地等区域，不涉及涉水施工。

### 4、构建筑物区

建构物工程总占地面积 0.88hm<sup>2</sup>，主要包括了自行车驿站、建筑小品、休闲广场、观景平台等建设内容。

表 1-3 建构物工程一览表

序号	名称	名称	单位	面积	备注
1	自行车驿站	自行车停车场	m <sup>2</sup>	2880	
		配套用房	m <sup>2</sup>	1200	
		小计	m <sup>2</sup>	4080	
2	建筑小品	管理建筑及厕所	m <sup>2</sup>	800	
		廊架	m <sup>2</sup>	320	
		座椅	个	170	不计列面积

		休闲广场	m <sup>2</sup>	140	
		小品雕塑	处	42	不计列面积
		天桥	m <sup>2</sup>	2892	
		文化标志景墙	m	172	不计列面积
		小计	m <sup>2</sup>	4152	
3	观景平台	架空木平台	m <sup>2</sup>	30	沱二桥出入口
		挑出木平台	m <sup>2</sup>	420	百子图节点
		小广场	m <sup>2</sup>	100	沿线阶梯接入点
		小计	m <sup>2</sup>	550	
合计			hm <sup>2</sup>	0.88	

### 5、边坡防治区

本项目边坡防治工程总防治面积 52630m<sup>2</sup>，总占地面积 3.24hm<sup>2</sup>（占地面积按照边坡投影进行计列），建设内容主要包括对步道系统内边坡及外边坡进行防治。

#### （1）内边坡防治工程

项目内边坡坡度一般较陡，且多为裸露山壁等，采取挂网植草护坡和衡重式挡墙两种方式进行防护。

对于有条件进行绿化的边坡，主设采取挂网植草绿化的方式对其进行防治。经统计，内边坡挂网植草护坡防治面积共计 17870m<sup>2</sup>。对于陡峭并且多为岩石的山壁，主体采取衡重式挡墙进行防护，挡墙高 3~8m 不等，共计修建 940 延米。

#### （2）外边坡防治工程

项目外边坡为靠近沱江一面，植被覆盖情况较好，坡度依照原地貌地势起伏。主体设计对于植被覆盖较好地段采取补植植物措施方式进行防护，对裸露面积较大且坡度较缓的地段采取植草护坡方式进行防护。经统计，工程外边坡防治面积共计 34760m<sup>2</sup>。

#### 1.1.1.4 工程占地

依据工程施工过程中的资料，实际损坏原地表面积为 12.82hm<sup>2</sup>。占地类型包含耕地 2.61hm<sup>2</sup>，其他土地 4.82hm<sup>2</sup>，林地 2.21hm<sup>2</sup>，公共管理与公共服务用地 2.39hm<sup>2</sup>，交通运输用地 0.79hm<sup>2</sup>。

表 1-4 工程占地面积表 单位: hm<sup>2</sup>

项目名称	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	占地类型					备注
		耕地	其他土地	林地	公共管理与公共服务用地	交通运输用地	
景观绿化区	5.37	2.15	0.92	1.57	0	0.73	永久占地
道路栈道区	3.27	0.13	0.71	0	2.38	0.05	
亲水平台区	0.06	0	0.05	0	0	0.01	
构筑物区	0.88	0.33	0.47	0.07	0.01	0	
边坡防治区	3.24	0	2.67	0.57	0	0	
小计	12.82	2.61	4.82	2.21	2.39	0.79	

### 1.1.1.5 土石方平衡

依据施工过程资料, 工程建设中实际开挖总量 3.30 万 m<sup>3</sup>(表土剥离 0.97 万 m<sup>3</sup>), 回土方 3.30 万 m<sup>3</sup>(绿化覆土 0.97 万 m<sup>3</sup>), 主要为构筑物基础挖填、道路栈道路基工程和边坡工程, 无弃方产生。

### 1.1.1.6 施工进度及投资

工程投资: 项目总投资约 5032 万元, 其中土建投资约 3270 万元, 资金来源为建设单位融资。

本工程于 2017 年 1 月动工, 2017 年 12 月竣工, 总工期 12 个月。

## 1.1.2 项目区概况

### 1.1.2.1 地质

#### (1) 地形地貌

泸州市地形地貌的特点是南高北低, 以长江为侵蚀基准面, 由南向北逐渐倾斜, 山脉走向与构造线方向基本一致, 呈东西向、北西向及北东向展布。大体上以江安—纳溪—合江一线为界, 南侧为中、低山; 北侧除背斜形成北东向狭长低山山垅外, 均为丘陵地形。

本项目位于四川省泸州市江阳区, 沱江南岸。项目场地原始地貌为东高西低、北高南低的丘坡地貌, 该场地属于长江二级阶地的后缘地带, 场地地形高程从 230m~280m 间变化。

#### (2) 工程地质

本项目位于泸州市江阳区, 项目区大地构造单元位于扬子地台之四川台坳南部。主要区域性断裂构造为北东向的华蓥山断裂带和方斗山断裂带。

工程区整体地层为第四系冲洪积层，堆积物从下往上具有河床相砾石层—河漫滩相砂泥层的二元结构，基岩以侏罗系、紫红色泥岩为主。拟建场地内未发现构造断层，构造较简单，稳定性较好。

### (3) 地层岩性

根据项目地勘，本项目场地位于阳高寺背斜南端东翼，地层倾向 150°、倾角 17 度，项目场地范围内倾斜单斜地层。岩石中由风化节理裂隙，对岩层完整性的影响仅限于强—中等风化带。

场地西北侧及东南侧地段内分布有厚度不均的填土层，为平场时形成的人工填土层；场地西北侧及东南侧地段内分忧一层粉质粘土层，下伏基岩层为侏罗系中统上沙溪庙组（J<sub>2</sub><sup>S</sup>）砂岩层。

### (4) 地震场地

根据《中国地震目录》和《四川地震目录》查得泸州市邻近地区的江安、南溪、富顺、叙永发生大于 5.0 级地震均使泸州市区有不同程度的感觉，甚至带有一定程度的破坏。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）附录 A “我国主要城镇抗震设防烈度、设计基本地震加速度和设计地震分组”，泸州市区抗震设防烈度为 6 度。

#### 1.1.2.2 气候

江阳区四季分明，光热水资源丰富，属亚热带湿润性季风气候。春秋暖和，夏季炎热，冬无严寒，霜雪极少，日光充足，雨量充沛，多年平均气温 17.9℃，最热为七月和八月，极端最高气温达到 40.2℃，极端最低气温-2.4℃。多年平均降雨量 1142.3mm，最大年降雨量 1450.2mm，年平均日照 1424.6 小时，年蒸发量 1019.6mm，主要集中在 7、8、9 三个月，年平均相对湿度 83.5%，年平均日照率 28~31%，全年无霜期 348 天。风向以南西（SW）向为主，次为北西（NW）和北东（NE）向，主导风向频率 SW/20%，最大风速 10m/s，平均风速 2.3m/s。根据泸州市气象台历年气象资料统计分析（1961 年~2008 年）及《四川省中小流域暴雨洪水计算手册》（2010 年）。

#### 1.1.2.3 水文

泸州市境内河流众多，属长江水系，以长江为主干，成树枝状分布，由南向北或由北向南汇入长江。项目区周边的主要河流即为本项目取水水源——长江，

长江自宜宾市江安县经纳溪区大渡口入境，在市境北部由西向东流经纳溪区、江阳区、龙马潭区、泸县和合江县，在合江县九层岩出境，流入重庆市江津县。长江为我国第一大河流，流经泸州市市境内为 136km，江面宽 450~800m，多年平均入境水量 2408 亿 m<sup>3</sup>，出境水量 2680 亿 m<sup>3</sup>。长江泸州段多年平均水位 227m，年幅度变化范围 223~236m，多年平均流量 8610m<sup>3</sup>/s，最大流量 58400m<sup>3</sup>/s，最枯流量 2000m<sup>3</sup>/s；平均流速年变化为 0.76~3.07m/s，平均水深 5.8~13.5m，平均水面比降万分之五，平均水温年变化 8~28℃，长江丰水期浊度和含砂量均较高，最大浊度达 10000 度以上，最大含砂量 6kg/m<sup>3</sup> 以上。

本项目场地所处位置沱江 50 年一遇洪水位线为 249.12m。

#### 1.1.2.4 土壤

江阳区土壤主要是水稻土、紫色土、新积土和黄壤。水稻土、紫色土占耕地土壤面积的 93%，中偏酸性土壤居多，土壤深度在 40~60cm 之间，壤沙适宜，肥力较高，宜种性强。境内水资源和矿产资源丰富。

##### (1) 水稻土

水稻土是项目区的主要耕作土壤，在全区山间盆坝和槽谷地带皆有分布，是在水稻熟化过程中形成的特殊土壤。

##### (2) 紫色土

紫色土分布在项目区的低山丘陵区，该类土为岩成土，主要受紫色砂页岩母质的制约。

#### 1.1.2.5 植被

全市处于盆地南部低山植被区与南部中山植被区的过渡地带，植被保存较好，物类多种多样，主要有亚热带常绿阔叶林、亚热带山地常绿落叶阔叶混交林、亚热带常绿针叶林、低山丘陵亚热带竹林、中山亚高山竹林和灌木等。全市森林面积 895.5 万亩，其中有 100 多万亩属于原始森林（主要集中在合江、古蔺、叙永），森林覆盖率达到 48.8%。主要的乡土乔木树种：青冈、香樟、桢楠、柏木、马尾松、桉木、千丈、苦楝、香椿、垂柳、黄葛树等。引进树种：湿地松、桉树、兰考泡桐、水杉、法国梧桐、意大利杨树等。经济林木树种：花椒、油桐、核桃、棕桐、桑树。果树：桂圆、荔枝、广柑、桔子、桃子、李子、杏子、梨子、枇杷、核桃、葡萄及引进的苹果、晋枣、梨枣等。灌木：马桑、黄荆、刺梨、火棘（救



军粮) 瓶兰花(金弹子)、胡颓子。竹类: 慈竹、黄竹、斑竹、西凤竹、毛竹等。地被物: 芭茅、小芭茅、蕨草、蕨类、苔藓等。药用植物: 杜仲、半夏、薄荷、茴香等。

### 1.1.2.6 原水保方案设计防治标准

据原水土保持方案, 工程建设所涉及的江阳区为省级水土流失重点治理区, 故按照《开发建设项目水土流失防治标准》(GB 50434-2008) 5.0.2 的划分标准, 项目区水土流失防治标准执行等级为二级标准, 因项目建设地点位于城市区域, 方案提高一级防治标准, 执行建设类一级防治标准。水土流失防治目标见表 1-5:

表 1-5.工程水土流失防治目标值表

防治指标	一级标准									
	规范标准		按降水量修正值		按土壤侵蚀强度修正值		按地形修正值		采用标准	
	施工期	试运行期	施工期	试运行期	施工期	试运行期	施工期	试运行期	施工期	试运行期
扰动土地整治率 (%)	*	95							*	95
水土流失总治理度 (%)	*	95		+2					*	97
土壤流失控制比	0.7	0.8				+0.2			0.9	1
拦渣率 (%)	95	95							95	95
林草植被恢复率 (%)	*	97		+2					*	99
林草覆盖率 (%)	*	25		+2					*	27

## 1.2 水土流失防治工作情况

### 1.2.1 水土保持管理

本项目为线型项目, 建设过程中对建设区域存在一定的扰动, 建设过程中严格按照征地范围进行施工, 因地貌起伏大, 为了更有利于土石方调配, 施工设计中合理调配土石方, 故项目在建设过程中水土保持工程相关事务纳入工程管理部门进行负责并落实, 安排有专人负责水土保持工作。

### 1.2.2 “三同时”制度落实情况

建设单位较重视水土保持工作, 一定程度上执行了水土保持制度, 但水土保持监测工作略微滞后, 具体实施的各项水土保持工作如下。

(1) 原水土保持方案为 2018 年 6 月编制, 本项目实际于 2017 年 1 月开工, 方案编制较为滞后, 方案编制后于 2018 年 6 月 8 日取得了《泸州市水务局关于泸州市中心城区漫游步游系统沱江南岸沱二桥至沱三桥项目水土保持方案报告

书的批复》（泸市水许可〔2018〕14号）。

（2）在施工过程中，虽然方案编制较晚，但水土保持措施基本实施，在泸州市水务局、江阳区水务局的督导及各单位密切配合下，及时在雨季初期合理布置了水土保持工程措施和部分临时措施，截止2019年2月，各项措施防治效果良好。

（3）在试运行期，组织开展水土保持自查自验，并委托相关三方机构开展验收调查工作。

### 1.2.3 水土保持方案编报

泸州市城市建设投资有限公司积极贯彻《水土保持法》，认真落实水土保持“三同时”制度，编制了水土保持方案。

《泸州市中心城区漫游步游系统沱江南岸沱二桥至沱三桥项目水土保持方案报告书》（简称“水保方案”）针对工程建设项目区水土流失特点、工程建设时序、造成危害的程度等，设计了较为完整的水土流失防治措施体系。

泸州市城市建设投资有限公司成立了环境保护、安全领导小组，负责项目施工过程中生态环境保护问题。建设单位在施工阶段对场地平整，地下室基础等区域采取了防护措施，防治效果较好。项目未发生严重水土流失现象。

因此，建设单位根据监测、监理单位意见，积极对现场水土保持措施不足的位置进行了整改。整体而言，水土保持措施实施到位。

### 1.2.4 重大水土流失危害时间处置情况

工程建设期间，工程各项水土保持措施相对较为完善，已达到水土保持验收要求，截止2019年2月，未对周边区域构成安全生产事故。

## 1.3 监测工作实施情况

### 1.3.1 监测实施方案执行情况

2018年10月，根据《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部令第12号）规定，生产建设项目的建设单位应该依据批准的水土保持方案，对水土流失状况进行水土流失状况监测，水土保持监测报告应作为工程竣工水土保持专项验收的必备材料。同时，根据《中华人民共和国水土保持法》第四十一条“对可能造成严重水土流失的大中型生产建设项目，生产建设单位应当自行或者委托具备水土保持监测资质的机构，对生产建设活动造成的水土流失进行监测”。本

项目属于后补监测，因此，本项目于2018年3月委托了四川盛达昌环保技术有限公司（我单位）对现场进行了调查监测。

依据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保[2017]365号）和《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》川水函[2018]887号，为了配合验收，我单位按照《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》（办水保〔2015〕139号）的相关要求并结合工程完工后的实际情况开展了水土保持监测工作。

依据原批复的水保方案，工程于2017年1月正式动工，于2017年12月结束，设计水平年为2018年，2017年1月至2017年12月建设单位自行监测，我公司监测时段从2018年3月至2019年2月，共计12个月。目前主体工程已经进入试运行期阶段，主体工程实施措施已经发挥效益，施工期和自然恢复期主要采用调查和类比法分析，目前植物措施恢复良好。

我公司于2018年3月中旬接受委托后，立即收集资料并进行分析，于2018年4月初第一次进场，全面查看了项目地形地貌，做了简要工作说明并同时宣传相关法律法规政策。

形成了监测季报4期，我单位采取雨季巡查方式进行调查，掌握工程现场恢复情况。2019年初，经现场查看，项目现场植被恢复良好，植被通畅，各项指标达到验收要求。

### 1.3.2 监测项目部布设

我公司接受委托后，成立了监测项目组，根据土建工程进度，采取不定期方式对现场进行监测。监测人员组成如下。

表 1-6 监测项目部

姓名	专业	职称	职务
黄长安	水利水电工程	工程师	监测员
钟航	环境科学	工程师	监测员
姜海东	水土保持	工程师	监测员
张鸽	水土保持	工程师	监测员

### 1.3.3 监测点布设

#### 1.3.3.1 监测点布设原则

##### （1）典型性原则

结合原方案新增水土流失预测结果，以边坡防治区、景观绿化区为重点，选择典型场所及典型样点进行监测；

### (2) 代表性原则

根据工程施工工艺及工程水土流失特点相似性，选取有代表性区域进行监测；

### (3) 结合项目实际情况布设原则

布设水土流失监测点应该结合工程的实际情况，同时与主体工程设计及施工相一致，保证项目水土保持监测与工程实际情况相吻合。

#### 1.3.3.2 监测点布设主要思路

项目监测组根据工程实际情况，从多方面，多角度的了解项目建设过程水土保持情况，从收集资料开始，分析确定重要监测内容和重点区域进行点位布设。根据工程实际情况采取以下思路进行项目区水土保持监测点进行布设：

(1) 根据工程特点，重点监测景观绿化区、边坡防治区的水土流失情况及措施建设运行情况，对实施工程措施、植物措施及水土流失强的区域进行点位布设；

(2) 针对工程建设过程中临时场地，以咨询和资料分析为主；

(3) 选取有代表性的样地进行典型样地观测，同时类比同类项目推求项目建设过程中水土流失状况。

#### 1.3.3.4 监测点布设结果

结合实施方案并根据现场实际情况进行调整，监测组确定本项目监测点 4 个，以资料分析和调查监测为主进行监测。具体布置见下表 1-7。

表 1-7 监测点位布设

分区	监测点位置	编号	监测点类型	监测内容	监测方法	监测设备	监测频次	备注
边坡防治区	内边坡区域	1#	巡查	排水、水土流失状况	巡查观测	皮尺、坡度仪、测距仪	4	排水
	外边坡区域	2#	巡查样地	排水、水土流失状况	巡查监测	皮尺、测距仪	4	排水
景观绿化区	绿化区域	3#	样方调查	绿化措施情况	巡查监测	皮尺、样方、坡度仪	4	绿化及绿化



图 2 监测调查点位分布图

### 1.3.4 监测设施设备

监测设备主要有：数码相机、测距仪、钢卷尺、坡度仪等。本项目采用监测仪器、设备详见下表 1-8。

表 1-8 工程水土保持监测设施及设备一览表

序号	设施和设备	型号	单位	数量	备注
一	设施				
1	植被样方		个	2	用于调查植被生长情况
二	设备				
2	手持式 GPS		台	1	监测点、场地的定位量测
3	皮尺、钢卷尺		套	1	措施调查
4	坡度仪				用于测量坡度
5	测距仪		台	1	测量面积
6	数码照相机		台	1	用于监测现场的图片记录
7	数码摄像机		台	1	用于监测现场的影像记录

### 1.3.5 监测技术方法

我单位接收委托后，立即组织相关技术人员对现场进行查看，通过现场查看。在查看调查过程中，主要针对边坡、植被、临时措施实施情况、排水等措施进行咨询和调查。

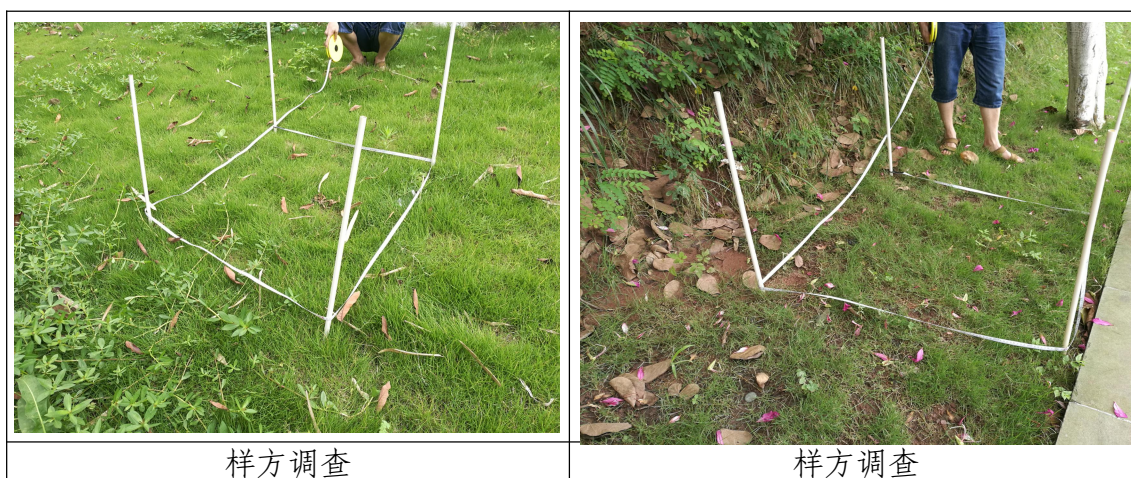


图 3 项目调查情况

### 1.3.6 监测成果提交

#### (1) 监测数据记录

每次调查过程中，收集工程进度，收集各项措施规格及数量，并做影像记录，同时对现场不足提出整改意见。

本项目为后补性监测，主要为调查和资料分析为主，现场措施良好，植被生长茂盛，无需对场地内进行措施整改。

#### (2) 监测季报、年报

我单位于 2018 年形成了 4 份监测季报。

### (3) 监测报告

根据监测结果，从施工结束至今，场地植被生长良好，我单位通过收集竣工资料和监测数据进行汇总，于 2019 年 4 月，编制完成了《泸州市中心城区漫游步游系统沱江南岸沱二桥至沱三桥项目水土保持监测总结报告》。

表 1-8 水土保持监测成果一览表

序号	类型	时间	单位	数量
1	监测简报	2019 年 4 月	份	4
2	水土保持监测总结报告	2019 年 4 月	份	1
3	照片		若干	



## 2. 监测内容与方法

### 2.1 扰动土地情况监测

#### 2.1.1 监测内容

通过资料分析并结合实地调查, 类比分析因施工水造成的影响。主要包括水土流失防治责任范围内工程扰动地表面积, 表土剥离及保存情况, 挖填土石方量和堆放面积、运移情况, 开挖、填筑体形态变化和占地面积等的变化; 结合原始土地利用类型, 分析施工过程中新增水土流失面积及其分布, 水土流失强度、水土流失量变化情况, 获取水土流失状况的数据及主要影响因子的参数的变化情况。获取各扰动面积的实施时间、工程量。

#### 2.1.2 监测方法

采用设计资料分析, 结合实地调查, 以实际调查情况为准。首先对调查区按扰动类型进行分区, 如边坡、开挖面等, 同时记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号等。然后监测记录监测时段内产生的降雨量、洪水量和频次等。

##### A 项目建设区

监测元素: 永久占地、临时占地以及各类占地动态扰动变化过程;

监测方法: 结合工程设计资料、施工进度采用测距仪、皮尺等监测仪器进行实地核算, 进行面积测量。

##### B 直接影响区

项目建设可能影响区域面和各类土地利用类型面积。

##### C 水土流失面积监测

主要对工程建设扰动区域土壤侵蚀模数大于容许土壤侵蚀模数区域采用皮尺等监测仪器进行实地核算、面积测量。

##### D 其它面积监测

包括工程建设过程中植被临时恢复生长面积, 复垦等水土保持措施面积。

监测方法: 结合工程设计资料、施工施工和竣工资料并用测距仪、皮尺等监测仪器进行实地核算, 进行面积测量。

#### 2.1.3 监测频次

本项目 2017 年 1 月开工, 2017 年 12 月完工, 总工期 12 个月, 我单位于 2018



年4月进场进行初步调查，对项目建设的情况进行了调查，通过资料分析了原地貌及可能造成的破坏情况。

表 2-1 项目扰动面积调查表 单位:  $\text{hm}^2$

项目名称	扰动面积 ( $\text{hm}^2$ )	占地类型					调查 频次	监测方 法
		耕地	其他 土地	林地	公共管理与 公共服务用 地	交通运输用 地		
景观绿化区	5.37	2.15	0.92	1.57	0	0.73	4 次	资料分 析与实 地量测
道路栈道区	3.27	0.13	0.71	0	2.38	0.05		
亲水平台区	0.06	0	0.05	0	0	0.01		
构建筑物区	0.88	0.33	0.47	0.07	0.01	0		
边坡防治区	3.24	0	2.67	0.57	0	0		
小计	12.82	2.61	4.82	2.21	2.39	0.79		

## 2.2 取料、弃渣情况监测

### 2.2.1 监测内容

主要分析土石方开挖、回填利用、土方堆放情况，以及土石方开挖临时堆放后防护及拦渣率。

### 2.2.2 监测方法

本项目无弃方，挖填平衡，仅在施工中存在临时堆土现象，本监测主要为资料分析法分析堆土情况。

### 2.2.3 监测频次

依据《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》（办水保〔2015〕139号），临时堆土监测应按照每月监测一次，本项目采用资料分析法。

## 2.3 水土保持措施

### 2.3.1 监测内容

对工程建设的工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测，主要包括措施类型、开完工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、防治效果、运行状况等。

### 2.3.2 监测方法

采用地面观测、实地量测和资料分析的方式进行。

工程措施主要采用皮尺、钢卷尺、坡度仪量测排水沟尺寸、坡面、坡度等。

#### (1) 防治措施数量与质量

工程水土保持数量由现场测量结合监理资料进行确定，施工质量由监理单位

确定。

### (2) 防护工程稳定性、完好程度和运行情况

工程水保措施主要有乔灌草绿化、植草护坡、排水沟疏通、透水铺装等，工程施工质量由施工监理单位确定，监测过程中查看措施运行情况，因工程施工可能造成的影响，完好程度。

巡查监测内容主要有①工程实施的水土保持措施运行情况，包括工程措施的完整性、完好性，植物措施的成活率、盖度等等。②巡查项目建设过程中是否存在重大水土流失隐患，工程施工结束后是否有未进行水土流失治理的盲区，例如，边坡治理存在缺陷、土质冲沟造成下垫面侵蚀等。③巡查工程建设可能造成水土流失对周边的影响程度。

植被措施采用样方调查的方式，对植被恢复效果进行调查。

#### (1) 乔木生长情况

A 树高：采用测高仪进行测定；

B 胸径：采用胸径尺进行测量；

C 冠幅：晴天选取合理时间利用太阳光产生阴影进行量算。

#### (2) 灌草存活率和保存率

选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，灌木林 5m×5m、草地 2m×2m。

分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草的植被覆盖度。计算公式为：

$$D = f_e / f_d \qquad C = f / F$$

式中：D—林地的郁闭度（或草地的盖度）；

C—林（或草）植被覆盖度，%；

$f_d$ ——样方面积， $m^2$ ；

$f_e$ ——样方内树冠（草冠）垂直投影面积， $m^2$ 。

$f$ ——林地（或草地）面积， $hm^2$ ；

$F$ ——类型区总面积， $hm^2$ 。

需要注意：纳入计算的林地或草地面积，其林地的郁闭度或草地的盖度都应大于20%。关于标准地的灌丛、草本覆盖度调查，采用目测方法按国际通用分级标准

进行。

表 2-2 措施监测表 单位:  $\text{hm}^2$

措施类型	措施名称	位置	开、完工时间	单位	工程量	运行状况	调查频次
工程措施	表土剥离	景观绿化区	2017.01~2017.02	万 $\text{m}^3$	0.75	良好	4 次
		道路栈道区	2017.01~2017.02	万 $\text{m}^3$	0.03	良好	
		构建筑物区	2017.01~2017.02	万 $\text{m}^3$	0.08	良好	
		边坡防治区	2017.01~2017.02	万 $\text{m}^3$	0.11	良好	
	排水沟	道路栈道区	2017.04~2017.06	m	<b>2512</b>	良好	4 次
	排水沟整治	道路栈道区	2017.02~2019.04	m	1500	良好	4 次
	排水暗管	道路栈道区	2017.04~2017.06	m	<b>200</b>	良好	4 次
	透水铺装	道路栈道区	2017.09~2017.11	$\text{m}^2$	<b>10615</b>	良好	4 次
	表土回覆	景观绿化区	2017.11~2017.12	万 $\text{m}^3$	0.75	良好	4 次
边坡防治区		2017.11~2017.12	万 $\text{m}^3$	0.22	良好		
植物措施	河滩植被恢复	景观绿化区	2017.01~2017.04	$\text{m}^2$	27000	良好	4 次
	金字塔长带绿化	景观绿化区	2017.01~2017.04	$\text{m}^2$	2430	良好	4 次
	景观绿化	景观绿化区	2017.09~2017.11	$\text{m}^2$	24260	良好	4 次
	挂网植草护坡	景观绿化区	2017.02~2017.05	$\text{m}^2$	17870	良好	4 次
	植草护坡	景观绿化区	2017.02~2017.05	$\text{m}^2$	34760	良好	4 次
临时措施	防雨布覆盖	景观绿化区	2017.01~2017.12	$\text{m}^2$	5000	良好	4 次
		道路栈道区	2017.01~2017.12	$\text{m}^2$	<b>500</b>	良好	
		构建筑物区	2017.01~2017.12	$\text{m}^2$	<b>200</b>	良好	
		边坡防治区	2017.01~2017.12	$\text{m}^2$	<b>1000</b>	良好	
	土袋挡墙	边坡防治区	2017.01~2017.12	$\text{m}^2$	<b>200</b>	良好	4 次

## 2.4 水土流失情况

水土流失防治监测主要开展资料分析,采用类比和水土保持措施防治效果监测。主要以水土保持措施效果监测为主,并通过类比和调查的方式分析水土流失状况。

### (1) 水土流失状况监测

主要监测项目区内土壤侵蚀类型及形式、水土流失面积。根据本项目所在地区实际情况,土壤侵蚀的类型主要有水力侵蚀及重力侵蚀,其中,水力侵蚀形式分为沟蚀和面蚀,主要发生在频繁扰动区域。

### (2) 水土保持措施防治效果动态监测

主要针对项目建设过程中防治措施的数量与质量、防护工程的稳定性、完好程度和运行情况;林草生长情况及植被覆盖率、已经实施的水土保持措施护坡保

土效果；监督及管理措施实施情况监测。

### 2.4.1 施工期土壤流失量调查

综合分析得出不同扰动类型的侵蚀强度及水土流失量。

施工期土壤流失量动态监测主要包括施工期水土流失因子监测及土壤侵蚀量的监测。施工期水土流失量采用调查和实地监测相结合分析土壤侵蚀情况。

#### (1) 水土流失因子

收集资料，主要对项目建设过程中项目区的地形地貌、气象、土壤、植被、水文、社会经济因子进行调查。

A 地形地貌因子：地貌形态、海拔与相对高差、坡面特性及地理位置。

B 气象因子：项目区气候类型分区、降雨、气温、无霜期、风速与风向等因子。其中，降雨因子主要为多年平均降雨量，数据主要来自气象站等。

C 土壤因子：土壤类型、地面组成物质、土壤含水率、孔隙度、土壤容重、土壤 PH 值、土壤抗蚀性。

D 植被因子：项目区植被覆盖度、主要植被种类。

E 水文因子：水系形式、河流径流特征。

F 土地利用情况：项目区原土地利用情况。

G 社会经济因子：社会因子及经济因子。

水土流失因子的监测是针对整个工程的全部区域开展的，通过对水土流失因子的监测，确定工程区不同区域造成水土流失的不同影响因素。本项目气候、水文等因子采用当地气象局或者附近监测站数据进行水土流失因子可能造成水土流失分析评价。

#### (2) 土壤侵蚀量监测

土壤侵蚀量的监测内容主要包括土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量等反映整个土壤侵蚀情况的指标。

##### A 土壤侵蚀强度

项目各个监测分区的土壤侵蚀强度监测，土壤侵蚀强度分为微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强度侵蚀、极强度侵蚀及剧烈侵蚀。

##### B 土壤侵蚀模数

单位面积土壤及其母质在单位时间内侵蚀量的大小。是表征土壤侵蚀强度的定量指标。

## C 土壤侵蚀量

监测项目区内发生的水力、重力等侵蚀所产生的土壤侵蚀总量。根据项目实际建设情况，对整个工程的全部区域在项目建设过程中实际的水土流失因子、土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量的情况进行监测。

### 2.4.2 水土流失危害调查

- A 项目建设造成水土流失对草地等的危害；
- B 项目建设造成水土流失对周边民房、居民造成的影响状况；
- C 项目建设造成水土流失危害趋势及可能发生灾害现象；
- D 项目建设造成水土流失对区域生态环境影响状况；
- E 调查项目建设过程重大水土流失事件。

### 2.4.3 水土流失调查方法

对水土流失重点地段和水土流失防治重要点进行资料分析调查

监测组通过类比当地项目原地貌侵蚀模数、各地表扰动类型侵蚀分析及工程施工过程典型监测点土壤侵蚀分析推算。

### 3 重点对象水土流失动态监测

#### 3.1 防治责任范围监测

##### 3.1.1 水土保持防治责任范围

表 3-1 防治责任范围监测表

分区	批复面积	实际面积	验收后	备注
景观绿化区	5.37	5.37	5.37	本次验收范围
道路栈道区	3.27	3.27	3.27	
亲水平台区	0.06	0.06	0.06	
构建筑物区	0.88	0.88	0.88	
边坡防治区	3.24	3.24	3.24	
总计	12.82	12.82	12.82	

工程实际施工与《水土保持方案报告书》确定防治责任范围无变化，原批复的水保方案工程水土流失防治责任面积为 12.82hm<sup>2</sup>，实际项目建设区面积为 12.82hm<sup>2</sup>，均位于泸州市江阳区沱江南岸，均为永久占地。工程建设期扰动原地貌面积为 12.82hm<sup>2</sup>，损坏和占用水保设施、地貌植被面积为 12.82hm<sup>2</sup>，其中占用交通运输用地 0.79hm<sup>2</sup>、耕地 2.61hm<sup>2</sup>、林地 2.21hm<sup>2</sup>、公共管理与公共服务用地 2.39hm<sup>2</sup> 及其他土地 4.82hm<sup>2</sup>。

总体上，建设区面积与原批复的水保方案面积无变化。

##### 3.1.2 建设期扰动土地面积

表 3-2 各阶段防治责任范围监测表

分区	防治责任范围				
	实际监测调查结果	2017年1月~2017年3月扰动	2017年4月~2017年6月新增扰动	2017年7月~2017年9月新增扰动	2017年10~12月新增扰动
景观绿化区	5.37	1.56	1.41	1.08	1.32
道路栈道区	3.27	0.27	1.22	1.36	0.42
亲水平台区	0.06	0	0.02	0.02	0.02
构建筑物区	0.88	0	0.23	0.35	0.30
边坡防治区	3.24	1.23	1.40	0.49	0.12
合计	12.82	3.06	4.28	3.30	2.18

沱江南岸沱二桥至沱三桥绿道项目于 2017 年 1 月开工，2017 年 12 月完工，目前该工程已投入使用。

景观绿化工程区总占地面积为 5.37hm<sup>2</sup>，该区于 2017 年 1 月开始动土施工，2017 年 12 月完工，并于 2017 年 11~12 月进行覆土绿化。

道路栈道区占地面积 3.27hm<sup>2</sup>，防治责任范围面积 3.27hm<sup>2</sup>，该区于 2017 年

1月开工，并于2017年12月竣工。

亲水平台区占地面积 $0.06\text{hm}^2$ ，该区于2017年4月开始施工，并于2017年10月完工。

构建筑物区占地面积 $0.88\text{hm}^2$ ，该区于2017年4月开始施工，并于2017年10月完工。

边坡防治区占地面积 $3.24\text{hm}^2$ ，该区于2017年4月开始施工，并于2017年12月完工。

经调查相关施工监理资料，为了方便施工生产生活，本工程施工期布设了3处施工场地，施工场地均位于道路栈道区域内。施工场地分别位于百子图广场段（1#）、酒城乐园段（2#）及沱三桥（3#）等处，总占地面积 $0.30\text{hm}^2$ ，全部为临时占地。该区于2017年1月开始施工，并于2017年12月完工。

工程2017年1月~2017年3月总扰动面积为 $3.06\text{hm}^2$ ，占总占地面积的23.87%；2017年4月~2017年6月新增扰动面积 $4.28\text{hm}^2$ ，占总占地面积的33.39%；2017年7月~2017年9月新增扰动面积为 $3.30\text{hm}^2$ ，占总占地面积的25.74%；2017年10月~2017年12月新增扰动面积为 $2.18\text{hm}^2$ ，占总占地面积的17.00%。

## 3.2 取料监测结果

本项目建设过程中，工程填方利用工程开挖土石方，碎石等材料均就地取材。填方利用挖方，不涉及外购。

## 3.3 弃土监测结果

### 3.3.1 设计弃土情况

根据《泸州市中心城区漫游步游系统沱江南岸沱二桥至沱三桥项目水土保持方案报告书（报批稿）》，工程土石方开挖总量 $3.50\text{万 m}^3$ （含表土剥离 $0.97\text{万 m}^3$ ），回填方 $3.50\text{万 m}^3$ （绿化利用 $0.97\text{万 m}^3$ ）。项目土石方基本平衡，无永久弃方产生。剥离的表土全部临时堆放回覆周边段，作为后期绿化使用。工程土石方经综合利用后，无弃渣。

### 3.3.2 弃土量调查监测结果

根据建设单位及施工单位提供的相关施工资料，工程建设实际土石方开挖总量为 $3.30\text{万 m}^3$ （表土剥离 $0.97\text{万 m}^3$ ），总回填方 $3.30\text{万 m}^3$ （绿化利用 $0.97\text{万 m}^3$ ），无弃渣产生。

### 3.4 土石方流向监测结果

#### 3.4.1 设计弃土情况

原水保方案统计的开挖总量 3.50 万  $m^3$  (含表土剥离 0.97 万  $m^3$ ), 回土方 3.50 万  $m^3$  (绿化利用 0.97 万  $m^3$ )。项目土石方基本平衡, 无永久弃渣产生。具体为:

景观绿化区无挖方, 填方 0.73 万  $m^3$ , 填方由道路栈道区调入 0.39 万  $m^3$ , 边坡防治区调入 0.34 万  $m^3$ 。道路栈道区挖方 0.76 万  $m^3$ , 回填 0.37 万  $m^3$ ; 向景观绿化区调出余方 0.39 万  $m^3$ 。构建筑物区挖方 0.64 万  $m^3$ , 回填 0.43 万  $m^3$ , 本区域强夯回填 0.21 万  $m^3$ 。边坡防治区挖方 1.13 万  $m^3$ , 回填 0.79 万  $m^3$ ; 向景观绿化区调出余方 0.34 万  $m^3$ 。

#### 3.4.2 实际土方情况

##### ① 景观绿化工程

本区依照现状地势进行建设, 工程对项目场地扰动较小, 产生的土方开挖回填可忽略不计。本区由道路栈道区及边坡防治区调入 0.73 万  $m^3$  余方 (其中道路栈道区调入 0.39 万  $m^3$ , 边坡防治区调入 0.34 万  $m^3$ ), 用于景观造景使用。

##### ② 道路栈道工程

本工程土方工程主要源于场地平整及道路栈道路基工程等。根据项目实际地形及设计标高, 场地平整及道路栈道路基工程涉及一定量的土方挖填。结合施工实际资料, 本区施工开挖量共计 0.59 万  $m^3$ , 回填量 0.17 万  $m^3$ ; 向景观绿化区调出余方 0.39 万  $m^3$ 。

##### ③ 亲水平台工程

本工程依照现状地势建设, 土方工程主要源于地表清理、填平等。结合施工资料, 本区工程量很小, 土石方挖填量可忽略不计。

##### ④ 构建筑物工程

本工程土方工程主要源于基础挖填。项目构建筑物依地形而建, 不含地下室。结合施工资料, 本区基础开挖量共计 0.64 万  $m^3$ ; 基础回填量 0.43 万  $m^3$ , 硬化区域强夯回填 0.21 万  $m^3$ 。本区土石方可以做到内部平衡。

##### ⑤ 边坡防治工程

本区土方工程主要源于边坡挖填等。根据项目施工资料, 本区边坡开挖量为 1.13 万  $m^3$ , 回填量 0.79 万  $m^3$ ; 向景观绿化区调出余方 0.34 万  $m^3$ 。



经施工单位提供的结算资料,并结合现场调查情况,本项目建设实际共计挖方 3.30 万 m<sup>3</sup> (含一般土石方 2.33 万 m<sup>3</sup>,表土剥离 0.97 万 m<sup>3</sup>),填方 3.30 万 m<sup>3</sup> (含表土回覆 0.97 万 m<sup>3</sup>);本项目无弃渣产生,未设弃渣场。

表 3-4 实际土石方调运情况表

分项	开挖	回填	调入方		调出方		借方		弃方	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
景观绿化区	0.75	1.48	0.73	道路栈道、边坡防治	/	/	/	/	0	/
道路栈道区	0.59	0.17	/	/	0.42	边坡防治、景观绿化	0	/	0	/
亲水平台区	0	0	/	/	/	/	0	/	0	/
构建筑物区	0.72	0.64	/	/	0.08	边坡防治区	0	/	0	/
边坡防治区	1.24	1.01	0.11	其他各区	0.34	景观绿化区	0	/	0	/
总计	3.30	3.30	0.84	/	0.84	/	0	/	0	/

土石方变化原因具体分析体现在:由于水保方案编制时竣工资料还不够完备,导致原批复的水保方案土石方量较实际有细微的差距,随着竣工资料的进一步完善,土石方调用方案总结得更加细致、精确。

### 3.5 其他重点部位监测结果

从地形陡峭程度分析:项目区域所处位置为丘陵,坡度较为陡峭,在未防护前容易导致水土流失。在雨季前大部分及时进行了防护,局部陡峭区域排水不畅,存在一定水土流失,后续工程加强防护,未造成破坏。

从扰动面积看,通过增加挡墙调整标高,场地内汇水通过自然和人工沟道进行疏导后,未形成大面积侵蚀沟,施工过程中,水土保持临时措施起到了一定作用。

从扰动频次看,道路区域属于车辆经常碾压的区域,扰动频次较高,在雨季存在一定的水土流失,后期采用透水铺装和水泥路面,起到了一定的保护作用。就现状而言。项目区域植被生长良好,排水通畅,无明显水土流失现象。

## 4 水土流失防治措施监测结果

### 4.1 工程措施监测结果

#### 4.1.1 工程措施设计情况

主要以查阅方案设计资料、施工单位施工资料以及工程监理资料并进行水土保持措施调查确认。

#### 4.1.2 监测结果

实际实施的工程措施与原批复方案一致，但工程量有较小的出入，主要是因为较原批复方案编制时期，目前的竣工资料更为完善，工程量统计更为精确。

表 4-1 工程措施变化表

防治区域	分区防治措施	单位	方案工程量	实工程量	变化量	增减 (%)
景观绿化区	表土剥离	m <sup>3</sup>	7500	7500	/	/
	表土回覆	m <sup>3</sup>	7500	7500	/	/
道路栈道区	表土剥离	m <sup>3</sup>	300	300	/	/
	排水沟整治	m	1500	1500	/	/
	透水铺装	m <sup>2</sup>	9600	10615	+1015	+10.57
	排水沟	m	/	2512	+2512	+100
	排水暗管	m	/	200	+200	+100
构筑物区	表土剥离	m <sup>3</sup>	800	800	/	
边坡防治区	表土剥离	m <sup>3</sup>	1100	1100	/	
	表土回覆	m <sup>3</sup>	2200	2200	/	

透水铺装：原方案总量为 9600m<sup>2</sup>，实际工程量为 10615m<sup>2</sup>，增加了 1015m<sup>2</sup>，变化不大，为局部区域优化所致，如优化的透水铺装面积增大。

排水沟：原方案总量为 0m，实际为 2512m，增加了 2512m，变化较大，为实际工程所需，整治后的排水沟未完全满足项目的排水需求。

排水沟暗管：原方案总量为 0m，实际为 200m，增加了 200m，变化较小，实际工程需要排水暗管。

### 4.2 植物措施监测结果

#### 4.2.1 植物措施设计情况

本项目绿化工程设计按景观好，效果高效持久、安全可靠；管理简单易行；价格合理来综合考虑方案。遵循以下设计原则：

##### (1)生态优先、注重复绿实效的原则

依照生态学的理论，采用一系列科学合理的工程措施和生物措施，以恢复和

营造一个良好的生态环境和最佳的生态效益并最终形成稳定高效的生态群落为首要目的。

### (2)注重景观原则

水土保持工程同时也是一个景观恢复工程，必须考虑工程本身的景观效果，以及与周边环境的协调，尽可能的设计和营造一个赏心悦目的美观得体的自然生态景观。

### (3)施工安全、长期安全的原则

采用科学、安全的设计，确保工程验收后不会因本工程的质量问题而出现滑坡等安全问题。

### (4)因地制宜、适地适树的原则

根据工程建设区的自然条件，因地制宜地选用一种或多种复绿方式，以求达到良好的复绿和生态效果。

### (5)生物多样性原则

考虑“生物多样性”，尽可能采用多种植物，乔、灌、草结合，以草灌为主，增加生态系统的稳定性和可持续性，形成乔、灌、草结合的自然生态群落。

原水土保持方案设计了河滩植被恢复、金字塔长带绿化、景观绿化、种植乔木、灌木、植草护坡等植物措施，具体设计量见表 4-2。

## 4.2.2 监测结果

通过查阅资料核实工程植物措施面积情况如下所示。

表 4-2 植物措施变化表

防治区域	分区防治措施	单位	方案工程量	实工程量	变化量	增减(%)
景观绿化区	河滩植被恢复	m <sup>2</sup>	27000	27000	/	/
	金字塔长带绿化	m <sup>2</sup>	2430	2430	/	/
	景观绿化	m <sup>2</sup>	24260	24260	/	/
边坡防治区	挂网植草护坡	m <sup>2</sup>	17870	17870	/	/
	植草护坡	m <sup>2</sup>	34760	34760	/	/

从上表对比可以看出：本工程各防治区实际植物措施量与水保方案基本一致，后补水保方案各项资料齐全，各项植物措施已发挥作用，目前沱二桥至沱三桥绿道河滩植被恢复效果较好，长带绿化打造的颇为成功，整个绿道形成了一片乔、灌、草结合的自然生态群落，已达到批复水保方案水土保持植物措施防治功能要求。

### 4.3 临时措施监测结果

#### 4.3.1 临时措施设计情况

查阅监理资料和施工资料或影响，核实施工过程中临时措施是否实施，并根据监理资料核实其工程量。依据原水土保持方案，设计了防雨布覆盖、土袋挡墙等临时措施，具体见 4-3。

#### 4.3.2 监测结果

临时措施中主要对临时堆土、施工营地等进行防护；具体如下。

表 4-3 临时措施变化表

防治区域	分区防治措施	单位	方案工程量	实工程量	变化量	增减 (%)
景观绿化区	防雨布覆盖	m <sup>2</sup>	5000	5000	/	/
	土袋挡墙	m	1000	1000	/	/
道路栈道区	防雨布覆盖	m <sup>2</sup>	/	500	+500	+100
构建筑物区	防雨布覆盖	m <sup>2</sup>	/	200	+200	+100
边坡防治区	防雨布覆盖	m <sup>2</sup>	/	1000	+1000	+100
	土袋挡墙	m	/	200	+200	+100

从上表对比可以看出：本工程各防治区临时措施量均有一定增加，道路栈道区新增了排水沟、排水暗管及透水铺装的工程量，也相应地增加了防雨布覆盖措施。边坡防治区的土袋挡墙措施方案统计的不够精细，结合竣工资料，增加了土袋挡墙措施。我单位分析认为，防雨布覆盖缺少些许，加之施工过程中受到一定雨水影响，对局部水土流失有一定的影响。

### 4.4 水土保持措施防治效果

通过了解本工程的《水土保持方案报告书》，对照项目施工过程中实施的水土保持防治措施与效果，检验项目建设过程中水土流失是否得到有效控制，是否达到了水土保持方案提出的目标和国家规定的标准，判断项目水土保持防护工程的技术合理性。

表 4-4 措施效果表

项 目		单位	方案工 程量	实施工程 量	效果、原因分析	
工程措施	景观绿化区	表土剥离	m <sup>3</sup>	7500	7500	已实施剥离
		表土回覆	m <sup>3</sup>	7500	7500	已进行回覆
	道路栈道区	表土剥离	m <sup>3</sup>	300	300	已实施剥离
		排水沟整治	m	1500	1500	主体设计整治
		透水铺装	m <sup>2</sup>	9600	10615	已进行铺装
		排水沟	m	/	2512	主体设计排水
		排水暗管	m	/	200	主体设计排水
	构建筑物区	表土剥离	m <sup>3</sup>	800	800	已实施剥离
	边坡防治区	表土剥离	m <sup>3</sup>	1100	1100	已实施剥离
表土回覆		m <sup>3</sup>	2200	2200	已进行回覆	
临时措施	景观绿化区	防雨布覆盖	m <sup>2</sup>	5000	5000	防护效果良好
		土袋挡墙	m	1000	1000	已实施可行
	道路栈道区	防雨布覆盖	m <sup>2</sup>	/	500	防护效果良好
	构建筑物区	防雨布覆盖	m <sup>2</sup>	/	200	防护效果良好
	边坡防治区	防雨布覆盖	m <sup>2</sup>	/	1000	防护效果良好
土袋挡墙		m	/	200	已实施可行	
植物措施	景观绿化区	河滩植被恢复	m <sup>2</sup>	27000	27000	效果良好
		金字塔长带绿化	m <sup>2</sup>	2430	2430	效果良好
		景观绿化	m <sup>2</sup>	24260	24260	效果良好
	边坡防治区	挂网植草护坡	m <sup>2</sup>	17870	17870	效果良好
		植草护坡	m <sup>2</sup>	34760	34760	效果良好

## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

表 5-1 各阶段水土流失面积一览表

单位:  $\text{hm}^2$ 

阶段	分区	占地面积	扰动面积	流失面积
2017.01~2017.12 (施工准备及施工阶段)	景观绿化区	5.37	5.37	5.37
	道路栈道区	3.27	3.27	3.27
	亲水平台区	0.06	0.06	0.06
	构建筑物区	0.88	0.88	0.88
	边坡防治区	3.24	3.24	3.24
	小计	12.82	12.82	12.82
2018.01~2019.02 (试运行阶段)	景观绿化区	5.37	5.37	5.37
	道路栈道区	3.27	3.27	3.27
	亲水平台区	0.06	0.06	0.06
	构建筑物区	0.88	0.88	0.88
	边坡防治区	3.24	3.24	3.24
总计		12.82	12.82	12.82

本工程水土流失面积为  $12.82\text{hm}^2$ ，无直接影响区。2017年1月，项目正式动工，对整个地块进行了扰动，2017年1月~3月扰动面积为  $3.06\text{hm}^2$ ，2017年4月~6月新增扰动面积  $4.28\text{hm}^2$ ，2017年7月~9月新增扰动面积为  $3.30\text{hm}^2$ ，2017年10月~12月新增扰动面积为  $2.18\text{hm}^2$ 。因此，项目施工期扰动面积为  $12.82\text{hm}^2$ 。经过自然恢复，项目植物措施发挥了效益，水土流失全部达到水土流失防治标准要求。

### 5.2 土壤流失量

#### 5.2.1 各阶段土壤流失量

项目建设准备期前期水土流失量及项目施工前未扰动时期水土流失量即为项目的原生水土流失量，工程建设工期12个月，因本项目施工期已经结束，属于补充监测，采用的方法以侵蚀调查为主。原生侵蚀按照用地类型及周边地貌，并结合相关规范和各年份水文气象特征进行估算。

表 5-2 原生土壤侵蚀量模数确定表

地面类型	侵蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^3 \cdot \text{a}$ )	备注
耕地	500	依据《四川省水利厅关于印发<四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定>的函》(川水函[2014]1723号)
林地	1500	
其他土地	2250	
交通运输用地	1200	
公共管理与公共服务用地	500	

表 5-3 原生土壤侵蚀量 (2017 年 1 月~2019 年 2 月)

占地分区	占地类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	流失强度	侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	侵蚀时段 (a)	流失量 (t)
景观绿化区	耕地	2.15	轻度侵蚀	500	2.17	23.33
	其他土地	0.92	中度侵蚀	2250	2.17	44.92
	林地	1.57	轻度侵蚀	1500	2.17	51.10
	交通运输用地	0.73	轻度侵蚀	1200	2.17	19.01
	小计	<b>5.37</b>				<b>138.36</b>
道路栈道区	耕地	0.13	轻度侵蚀	500	2.17	1.41
	其他土地	0.71	中度侵蚀	2250	2.17	34.67
	公共管理与公共服务用地	2.38	轻度侵蚀	500	2.17	25.82
	交通运输用地	0.05	轻度侵蚀	1200	2.17	1.30
	小计	<b>3.27</b>				<b>63.20</b>
亲水平台区	其他土地	0.05	中度侵蚀	2250	2.17	2.44
	交通运输用地	0.01	轻度侵蚀	1200	2.17	0.26
	小计	<b>0.06</b>				<b>2.70</b>
构建筑物区	耕地	0.33	轻度侵蚀	500	2.17	3.58
	其他土地	0.47	中度侵蚀	2250	2.17	22.95
	林地	0.07	轻度侵蚀	1500	2.17	2.28
	公共管理与公共服务用地	0.01	轻度侵蚀	500	2.17	0.11
	小计	<b>0.88</b>				<b>28.92</b>
边坡防治区	其他土地	2.65	中度侵蚀	2250	2.17	129.39
	林地	0.57	轻度侵蚀	1500	2.17	18.55
	小计	<b>3.24</b>				<b>147.94</b>
合计		<b>12.82</b>				<b>381.12</b>

项目占用原耕地 2.61hm<sup>2</sup>, 林地 2.21hm<sup>2</sup>, 其他土地 4.82hm<sup>2</sup>, 公共管理与公共服务用地 2.39hm<sup>2</sup>, 交通运输用地 0.79hm<sup>2</sup>, 从 2017 年 1 月~2019 年 2 月, 估算时间为 2.17a, 因此, 按照原生侵蚀量监测计算, 产生原生水土流失量 381.12t, 背景侵蚀模数为 1370t/km<sup>3</sup>.a。

### 5.2.2 工程建设过程土壤流失量

工程建设过程中, 发生的侵蚀类型以水力侵蚀为主, 其中以面蚀、沟蚀为主。特别是在工程开挖和堆土过程中, 在未采取防护措施的情况下, 各开挖面, 堆积体容易在降雨条件下形成较严重水土流失。

本工程按照水土流失监测分区划分。通过查阅施工资料及过程建设过程中影像资料等, 结合《土壤侵蚀分类分级标准》, 得出侵蚀模数表 5-4。

表 5-4 侵蚀模数表

地面类型	施工期侵蚀模数 (t/km <sup>3</sup> .a)	自然恢复期侵蚀模数 (t/km <sup>3</sup> .a)	备注
景观绿化区	546	400	
道路栈道区	533		
亲水平台区	485		
构建筑物区	412	0	
边坡防治区	689	400	

表 5-5 各扰动年限土壤流失量

阶段	分区	流失面积 (hm <sup>2</sup> )	平均侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	侵蚀时间 (a)	水土流失量 (t)	
施工期	景观绿化区	2017.01-2017.03	1.56	708	0.25	2.76
		2017.04-2017.06	1.41	678	0.25	2.39
		2017.07-2017.09	1.08	623	0.25	1.68
		2017.10-2017.12	1.32	542	0.25	1.79
		小计	5.37	546	1.00	8.62
	道路栈道区	2017.01-2017.03	0.27	732	0.25	0.49
		2017.04-2017.06	1.22	685	0.25	2.09
		2017.07-2017.09	1.36	612	0.25	2.08
		2017.10-2017.12	0.42	513	0.25	0.54
		小计	3.27	533	1.00	5.20
	亲水平台区	2017.01-2017.03	0.00	674	0.25	0.00
		2017.04-2017.06	0.02	578	0.25	0.03
		2017.07-2017.09	0.02	436	0.25	0.02
		2017.10-2017.12	0.02	410	0.25	0.02
		小计	0.06	485	1.00	0.07
	构建筑物区	2017.01-2017.03	0.00	612	0.25	0.00
		2017.04-2017.06	0.23	536	0.25	0.31
		2017.07-2017.09	0.35	430	0.25	0.38
		2017.10-2017.12	0.30	315	0.25	0.24
		小计	0.88	412	1.00	0.93
	边坡防治区	2017.01-2017.03	1.23	956	0.25	2.94
		2017.04-2017.06	1.40	873	0.25	3.06
		2017.07-2017.09	0.49	741	0.25	0.91
		2017.10-2017.12	0.12	645	0.25	0.19
		小计	3.24	689	1.00	7.10
合计		12.82	533	1.00	21.92	
自然恢复期	景观绿化区	5.37	400	1.08	23.20	
	边坡防治区	3.24	400	1.08	14.00	
	小计				37.20	
总计					59.12	



由上表可知:各区产生水土流失量因景观绿化区面积最大,水土流失量最大,其次为边坡防治区,最小为亲水平台区。整个项目区内从2017年1月至2019年2月共产生水土流失量约59.12t,工程竣工后,水土流失得到了很好治理。

### 5.3 取料、弃渣弃土潜在流失量

本项目建设实际共计挖方3.30万 $m^3$ (含一般土石方2.33万 $m^3$ ,表土剥离0.97万 $m^3$ ),填方3.30万 $m^3$ (含表土回覆0.97万 $m^3$ );本项目无弃渣产生,未设弃渣场。因此本项目不存在取料、弃渣潜在土壤流失量。

### 5.4 水土流失危害

#### 1、扰动地表、破坏土壤结构

工程建设破坏原地表和土壤结构,使土壤养分流失、土地生产力下降。同时土壤中的生物、微生物数量也会大大降低,土体入渗和蓄水能力降低,造成地表的肥力下降。

#### 2、损坏水土保持功能

工程建设和运行过程中将占用具有水土保持的区域,使大面积地表裸露、土质疏松,降低原地表水土保持功能,加剧项目区水土流失。

#### 3、影响项目区周边环境

该项工程建设占用、损坏地表植被,损失一定的植被生物量,影响项目区周围环境的植被覆盖率和数量分布。同时项目建设过程中产生大量临时堆置土石方,如不对其采取有效的防护措施,而随意堆放,将对项目区及周边环境造成影响。

#### 4、对工程建设本身的影响

项目进入自然恢复其后,开挖形成的边坡,若建设生产过程中不采取相应的水土保持措施加以防护,其坡面发生水土流失可能会影响项目区的安全。届时将会付出更大的代价进行水土保持治理,影响项目经济效益的发挥。

工程建设工程中水土流失量主要发生在景观绿化区和边坡防治区,该区占地面积大,目前因工程均采取了措施,水土流失危害减小,项目无明显水土流失危害,需加强后期养护管理和排水清淤工作并时常检查高陡边坡稳定性。

## 6 水土流失防治效果监测结果

### 6.1 扰动土地整治率

项目建设区实际扰动面积为 12.82hm<sup>2</sup>。扰动土地整治面积 12.82hm<sup>2</sup>，包括：建筑占地面积，植物措施面积，工程措施面积。扰动土地整治率为 98.21%，超过水土流失一级防治标准 97%，达到水土流失防治标准要求。

工程扰动土地整治情况见下表 6-1。

表 6-1 扰动土地整治率情况表 单位：hm<sup>2</sup>

项目分区	总面积	扰动面积	扰动土地整治面积				土地整治率%
			建筑占地	植物措施	工程措施	合计	
景观绿化区	5.37	5.37	0	4.82	0.55	5.37	100.00
道路栈道区	3.27	3.27	2.55	0	0.23	3.04	92.97
亲水平台区	0.06	0.06	0.06	0	0	0.06	100.00
构建筑物区	0.88	0.88	0.88	0	0	0.88	100.00
边坡防治区	3.24	3.24	0	3.24	0	3.24	100.00
合计	12.82	12.82	3.49	8.06	0.55	12.59	98.21

### 6.2 水土流失总治理度

工程建设期总扰动面积 12.82hm<sup>2</sup>，硬化及建筑物面积 3.49hm<sup>2</sup>，水土保持措施面积 12.59hm<sup>2</sup>，水土流失面积 12.82hm<sup>2</sup>，本工程水土流失治理度 98.00%。水土流失总治理度计算情况见表 6-2。

表 6-2 水土流失总治理度计算情况表 单位：hm<sup>2</sup>

项目分区	总面积	扰动面积	建筑占地面积	措施面积			水土流失治理度%
				植物措施	工程措施	合计	
景观绿化区	5.37	5.37	0	4.82	0.55	5.37	100.00
道路栈道区	3.27	3.27	2.55	0	0.23	0.23	92.97
亲水平台区	0.06	0.06	0.06	0	0	0	/
构建筑物区	0.88	0.88	0.88	0	0	0	/
边坡防治区	3.24	3.24	0	3.24	0	3.24	100.00
合计	12.82	12.82	3.49	8.06	0.55	12.59	98.00

### 6.3 拦渣率与弃渣利用率

本项目无弃渣。

## 6.4 土壤流失控制比

运行期的土壤侵蚀模数，由于各类措施实施时间不同，以及措施发挥效益的差异，以最后一次调查数据作为最后土壤侵蚀模数，为  $400\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，容许土壤侵蚀模数为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比为 1.25。

表 6-3 工程各防治分区土壤流失控制比

分 区	监测结束时的土壤侵蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ )	容许土壤侵蚀量 ( $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ )	土壤流失控制比
景观绿化区	400	500	1.25
道路栈道区	/	500	1.25
亲水平台区	/	500	1.25
构建筑物区	/	500	1.25
边坡防治区	400	500	1.25
合计	400	500	1.25

## 6.5 林草植被恢复率

本项目可绿化面积为  $8.61\text{hm}^2$ ，林草植被恢复面积  $8.53\text{hm}^2$ ，林草植被恢复率为 99.07%；达到水土流失一级防治标准 99%，达到水土流失防治标准要求。各分区林草植被恢复率情况见下表 6-4。

表 6-4 林草植被恢复面积情况一览表

单位： $\text{hm}^2$

项目分区	总面积	已恢复林草植被面积	可恢复林草植被面积	林草植被恢复率%
景观绿化区	5.37	5.32	5.37	99.07
道路栈道区	3.27	/	/	100.00
亲水平台区	0.06	/	/	100.00
构建筑物区	0.88	/	/	100.00
边坡防治区	3.24	3.21	3.24	99.07
合计	12.82	8.53	8.61	99.07

## 6.6 林草覆盖率

工程项目建设区总面积为  $12.82\text{hm}^2$ ，已恢复林草覆盖面积为  $8.53\text{hm}^2$ 。按已恢复的林草植被面积统计，可得该项目现状林草覆盖率为 66.54%。本项目林草植被恢复率计算情况详见表 6-5。

**表 6-5 林草植被恢复面积情况一览表**      **单位: hm<sup>2</sup>**

项目分区	总面积	已恢复林草植被面积	林草植被恢复率%
景观绿化区	5.37	5.32	99.07
道路栈道区	3.27	/	0
亲水平台区	0.06	/	0
构筑物区	0.88	/	0
边坡防治区	3.24	3.21	99.07
合计	12.82	8.53	66.54

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态评价

#### 7.1.1 各阶段流失变化情况

通过查阅施工资料,本项目从2017年1月开工以来建设单位成立了项目部,在施工单位、监理单位的协同配合下完成了水土保持相关工作。施工期工程扰动面积约为12.82hm<sup>2</sup>,扰动过程主要以机械扰动为主。施工过程经历了一个雨季,工程结束时,采取景观绿化措施,因植被及时恢复,加之现场气候温和,植被成活、生长良好,工程施工结束后,经过自然恢复,到2019年2月,水土保持措施基本到位,水土保持措施防治效果取得了显著成效。2019年,我单位经过实地监测和调查,认为:本工程在建设过程中存在一定的新增水土流失量,水土流失主要区域主要在景观绿化区和边坡防治区等,无明显水土流失现象,工程水土保持效果良好。

#### 7.1.2 防治目标达标情况

根据本项目水土保持监测情况,经计算分析,工程扰动土地整治率达到98.21%,水土流失总治理度达到98.00%,土壤流失控制比达到1.25,林草植被恢复率达到99.07%,林草覆盖率达到66.54%,项目实际施工时无弃渣。项目水土流失防治情况达到设计目标值,本项目防治目标达标情况见表7-1。

表 7-1 防治目标达标情况表

区县	防治指标	采用目标值	实际达到目标值
江阳区(一级标准)	扰动土地整治率(%)	95	98.21
	水土流失总治理度(%)	97	98.00
	土壤流失控制比	1.1	1.25
	拦渣率	95	/
	林草植被恢复率(%)	99	99.07
	林草覆盖率(%)	27	66.54

### 7.2 水土保持措施评价

依据《报告书》的要求,开展了相应的水土保持工作。目前项目区域植被得到了较好恢复,排水、植被恢复效果良好,绿化选择的植物为当地乡土植物,边坡植被得到了一定生长,恢复良好。

项目在建设过程中产生了较大面积的地表扰动,施工期造成了一定水土流失,但建设单位采取一系列的防护措施,使水土流失降到最低程度,达到了方案确定的水土流失防治标准。

### 7.3 存在问题及建议

#### 问题

根据现场调查，本项目为绿道项目，目前景观绿化完善，排水通畅，无明显水土流失问题，但本项目水土保持三同时落实制度较为滞后，需建设单位在以后建设施工中，提前做好水土保持相关手续。

#### 建议

(1) 生产建设项目水土保持监测是验证项目水土保持方案、水土保持措施实施情况及效果的根本手段，是水土保持工程验收的基本依据。监测工作者应及时对施工过程中的扰动范围、扰动程度、水土流失等进行监测。

(2) 生产建设项目水土保持监测施工期水土流失监测的特点是实时性，工程建设过程中易发生水土流失的堆渣、开挖裸露面等在工程完工时大多不复存在，它们在施工期是否有流失、流失量有多大，需通过实时监测得知。

因此，开发建设项目水土保持工作的最终目的是减少水土流失，对项目防治责任范围内的水土流失进行治理。

故鉴于水土保持监测的重要性，建议建设单位应加强水土保持监测法律法规学习，做好项目生态恢复，在今后工作中及时委托或自行开展水土保持监测工作，确保各项措施实施，做好“三同时”的工作要求。

### 7.4 综合结论

根据本项目水土保持监测情况，通过项目建设实施水土保持措施工程量分析可知工程建设单位在施工过程中基本按照《水土保持方案报告书》设计的各项措施进行实施，工程完工后，项目区水土流失得到控制，工程建设过程中注重项目周边环境的保护，项目建设过程未造成大量的水土流失危害，工程建设完工后土壤侵蚀模数整体上较原生土壤侵蚀模数低，工程建设过程土石方得到充分利用和挡护，各项指标都将达到《水土保持方案报告书》设计的目标值，六项指标达标，减少了项目区水土流失，符合验收要求。后期需加强排水沟清理和维护工作，确保项目现场水保措施持续发挥作用。

## 8 附图及有关资料

### 8.1 附图

- (1) 项目区地理位置图
- (2) 监测分区及监测点位布设图
- (3) 防治责任范围图
- (4) 施工前后卫星对比图

### 8.2 有关资料

- (1) 监测照片
- (2) 监测季度报告
- (3) 泸州市江阳区水务局关于泸州市中心城区漫游步游系统沱江南岸沱二桥至沱三桥项目水土保持方案报告书的批复
- (4) 备案