

马屋基立交至蜀泸立交环境景观工程

(江阳区部分)

# 水土保持监测总结报告

建设单位：泸州市城市建设投资集团有限公司

监测单位：四川盛达昌环保技术有限公司

二〇一九年三月

马屋基立交至蜀泸立交环境景观工程

(江阳区部分)

# 水土保持监测总结报告

建设单位：泸州市城市建设投资集团有限公司

监测单位：四川盛达昌环保技术有限公司

二〇一九年三月

马屋基立交至蜀泸立交环境景观工程

(江阳区部分)

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 (副总经理)

核定: 吴云波 (高级工程师)

审查: 杨 琢 (工程师)

校核: 付 婷 (工程师)

项目负责人: 孙高敏 (工程师)

编写: 姜海东 (工程师) (1~3 章)

黄 遨 (工程师) (4~7 章)

钟 航 (工程师) (前言、附件及附图)

# 目 录

前 言.....	1
<b>1 建设项目及水土保持工作概况.....</b>	<b>6</b>
1.1 建设项目概况.....	6
1.2 水土保持工作情况.....	15
1.3 监测工作实施情况.....	16
<b>2 监测内容和方法.....</b>	<b>22</b>
2.1 扰动土地情况.....	22
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿）.....	23
2.3 水土保持措施.....	23
2.4 水土流失情况.....	27
<b>3 重点对象水土流失动态监测.....</b>	<b>32</b>
3.1 防治责任范围监测.....	32
3.2 取料监测结果.....	33
3.3 弃渣监测结果.....	34
3.4 土石方流向情况监测结果.....	35
3.5 其他重点部位监测结果.....	36
<b>4 水土流失防治措施监测结果.....</b>	<b>37</b>
4.1 工程措施监测结果.....	37
4.2 植物措施监测结果.....	37
4.3 临时防护措施监测结果.....	38
4.4 水土保持措施防治结果.....	39
<b>5 土壤流失情况监测.....</b>	<b>41</b>
5.1 水土流失面积.....	41
5.2 土壤流失量.....	41
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量.....	45
5.4 水土流失危害.....	45

---

<b>6 水土流失防治效果监测结果</b> .....	<b>46</b>
6.1 扰动土地整治率.....	46
6.2 水土流失总治理度.....	46
6.3 拦渣率与弃渣利用情况.....	46
6.4 土壤流失控制比.....	47
6.5 林草植被恢复率.....	47
6.6 林草覆盖率.....	47
<b>7 结论</b> .....	<b>49</b>
7.1 水土流失动态变化.....	49
7.2 水土保持措施评价.....	50
7.3 存在问题及建议.....	50
7.4 综合结论.....	51
<b>8 附图及有关资料</b> .....	<b>52</b>
8.1 附图.....	52
8.2 有关资料.....	52

## 前 言

2012年，泸州确立了“两江四岸”整治计划，并通过了《泸州市“两江四岸”整体规划建设暨整治工作的意见》和《泸州市“两江四岸”规划建设暨整治工作实施方案》。“两江四岸”将打造成泸州及周边城市最靓丽的城市名片、泸州城市最佳滨水旅游目的地、市民最佳的休闲空间和泸州城市风景标志性区域，达到“亲水休闲、亮丽多彩、绿化健身、文化展示”的要求，成为泸州特有的城市旅游项目，展示“中国酒城，醉美泸州”的重要平台。本项目位于泸州市“两江四岸”滨江带区域，场地位于泸州江阳区及龙马潭区交界处，中心主城区以西。

马屋基立交至蜀泸立交环境景观工程位于泸州市江阳区及龙马潭区交界处（江阳区有 $30.22\text{hm}^2$ ，龙马潭区有 $0.05\text{hm}^2$ ），由于本项目龙马潭区部分还未实施，故本次仅对江阳区部分进行调查监测总结。项目沿马屋基立交至蜀泸立交全线布设，起于江阳区况场镇蜀泸立交（与康城路一段相交，起点经度为 $105^{\circ}23'19.30''$ ，纬度为 $28^{\circ}53'47.13''$ ），自南向北跨沱江，跨沱江后自西南向东北方向布置，终点至蜀泸立交（与蜀泸大道相交，顺接千凤路，终点经度为 $105^{\circ}24'17.23''$ ，纬度为 $28^{\circ}55'13.34''$ ），由泸州市城市建设投资集团有限公司投资新建。工程建设主要依托马屋基立交至蜀泸立交道路的建设，属于配套绿化工程。

本工程属新建项目，建设内容主要包括环岛绿化工程、后退绿化工程、道路系统绿化工程及公辅设施工程四大部分。其中，环岛绿化工程工程总占地面积 $8.25\text{hm}^2$ ，包含三大组成部分：集中绿地、下沉式绿地、管理用房；后退绿化工程主要为道路两侧 $30\sim 35\text{m}$ 的后退绿化带，主要以高大乔木及低矮植物的高低搭配为主；道路系统绿化工程主要包括标准段道路绿化、沱六桥桥上绿化及边坡人性绿化三部分；公辅设施工程则包括了项目的给排水、供电等。

本项目建设实际共计挖方 $10.59\text{万 m}^3$ （含一般土石方 $4.93\text{万 m}^3$ ，表土剥离 $5.66\text{万 m}^3$ ），挖方主要集中在江阳区境内，江阳区境内实际填方为 $17.05\text{万 m}^3$ （含土石方回填 $4.93\text{万 m}^3$ ，表土回覆 $12.12\text{万 m}^3$ ），从况场镇元强村五社外购表土 $6.46\text{万 m}^3$ ，本项目无弃渣产生，未设弃渣场。

本工程建设期为2017年7月至2017年11月，共计5个月，现已完工。工程总投资为4991.74万元，其中水保投资2306.46万元。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306—2001),场地地震动峰值加速度为 0.05g,相应地震基本烈度为 VI 度,地震动反应谱特征周期为 0.35s,场地区域稳定性较好。项目原始地貌属于低山地貌。在地质构造上,位于新华夏构造系之杨高寺背斜东翼,岩层走近南北,倾向东南。该项目地处亚热带湿润季风气候区,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。项目场地地表水主要为沱江。根据现场踏勘,本项目土壤主要有紫色土。

依据《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》,项目区不属于水利部划分的国家级水土流失重点预防区和重点治理区范围。并依据《四川省水土保持规划省级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》,项目区属四川省水土流失重点治理区。按照《开发建设项目水土流失防治标准》(GB 50434—2008),结合该项目属于城区范围内,故防治标准执行等级提高至开发建设项目建设生产类一级标准。土壤流失总面积中以中、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。允许土壤侵蚀模数为 500t/km<sup>2</sup>·a。

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 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,有水土流失防治任务的开发建设项目,建设和管理单位应设立专门的专项监测点对水土流失状况进行监测,并定期向项目所在地监测管理机构报告监测成果。建设单位在建设过程中,成立了安全、环境管理部,并制定了专人负责生态环境工作,到 2017 年 11 月完工,主体工程建设情况良好,无重大水土流失事件发生。为了更好的做好水土保持工作,建设单位于 2018 年 3 月,委托四川盛达昌环保技术有限公司开展本项目已完工的江阳区部分的水土保持调查监测总结工作。

接受业主委托后,我公司成立了调查监测项目组,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《马屋基立交至蜀泸立交环境景观工程水土保持方案报告书》(报批稿)以及部分施工技术资料,调查了工程区水土流失现状和水土保持措施实施情况,并依据项目实际情况布置了 4 个调查点位,对项目区的水土流失状况、水土保持措施效益进行

了全面调查。

2018年3月开始，调查监测项目部组织有关技术人员，经过一年的地面观测和多次调查，到2019年2月完成了马屋基立交至蜀泸立交环境景观工程（江阳区部分）的调查监测工作。在调查监测工作中，我公司根据GB/T19001-2000标准要求，结合本工程情况，对调查监测期间的水土保持调查监测数据进行检查核实，确保调查监测成果的质量。调查监测工作完成之后，及时对调查监测获得的数据进行了分析和深入细致的探讨，结合《马屋基立交至蜀泸立交环境景观工程水土保持方案报告书》（报批稿），在此基础上组织技术人员编写本项目工程的监测总结报告，并于2019年3月顺利完成了监测总报告的编写工作。

在本水土保持监测总结报告编制过程中，得到了建设单位、施工单位、设计单位和监理单位等的大力支持和协助，在此一并表示衷心的感谢！



水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标			
项目名称	马屋基立交至蜀泸立交环境景观工程（江阳区部分）		
建设单位	泸州市城市建设投资集团有限公司		
项目规模	马屋基立交至蜀泸立交江阳区部分全线长3.75km，景观绿化打造30.22hm <sup>2</sup> ，其中：后退绿化面积19.02hm <sup>2</sup> ，集中绿化面积8.25hm <sup>2</sup> ，中央分车道绿化面积2.05hm <sup>2</sup> ，人行道道路绿化面积0.90hm <sup>2</sup> 。同时配套建设土石方、景观石、卵石铺装、管理用房、水电等附属设施。	建设单位联系人	王玉珺 17340402919
		建设地点	泸州市江阳区
		所属流域	长江流域
		项目建设区面积	30.22hm <sup>2</sup>
		项目总投资	4991.74万元
		项目总工期	2017年7月~2017年11月，共5个月
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 028-85123405
自然地理类型	山陵浅丘地貌	防治标准	建设生产类一级标准
监测内容	监测指标	监测方法（设施）	监测指标
	1.水土流失状况监测	资料分析、调查监测	2.防治责任范围
	3.水土保持措施情况监测	皮尺等测量	4.防治措施效果监测
	5.水土流失危害监测	巡查监测	水土流失背景值
方案设计防治责任范围	30.27hm <sup>2</sup>	水土流失容许值	1462.88t/km <sup>2</sup> ·a 500t/km <sup>2</sup> ·a
防治措施	工程措施：表土剥离5.66万 m <sup>3</sup> 、表土回覆12.26万 m <sup>3</sup> 、排水沟125m、植草砖边坡防护0.03m <sup>2</sup> 、混凝土喷浆护坡9500m <sup>2</sup> 、沉沙池1口。 植物措施：种植乔木9148株、种植灌木192285株、铺植草皮21.20hm <sup>2</sup> 。 临时措施：防雨布遮盖27450m <sup>2</sup> 、临时排水沟4825m、临时沉沙池3口、临时土袋挡墙507m。		

监测结论	防治效果	分类指标	目标值 (%)	达标值 (%)	实际监测数量				
		扰动土地整治率 (%)	95	99.17	防治措施面积	29.97hm <sup>2</sup>	建筑物及硬化面积	0hm <sup>2</sup>	扰动土地总面积
		水土流失总治理度 (%)	97	99.17	防治责任范围面积		30.22hm <sup>2</sup>	水土流失总面积	30.22hm <sup>2</sup>
		拦渣率 (%)	95	无弃渣	实际拦挡量		/	总弃渣量	/
		土壤流失控制比	1.0	1.04	监测末期值		480t/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		30.11hm <sup>2</sup>	林草措施面积	29.83hm <sup>2</sup>
		林草覆盖率 (%)	27	98.71	植物措施面积		29.83hm <sup>2</sup>	水土流失总面积	30.22hm <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，项目区生态环境基本得到改善。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，同意验收。						
主要建议		加强对水土保持设施运行的维护和管理。							

# 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

#### 1.1.1.1 地理位置

本项目位于四川省泸州市江阳区及龙马潭区交界处（江阳区有 30.22hm<sup>2</sup>，龙马潭区有 0.05hm<sup>2</sup>），由于本项目龙马潭区部分还未实施，故本次仅对江阳区部分进行调查监测总结。项目沿马屋基立交至蜀泸立交全线布设，起于江阳区况场镇蜀泸立交（与康城路一段相交，起点经度为 105°23′19.30"，纬度为 28°53′47.13"），自南向北跨沱江，跨沱江后自西南向东北方向布置，终点至蜀泸立交（与蜀泸大道相交，顺接千凤路，终点经度为 105°24′17.23"，纬度为 28°55′13.34"），项目区境内交通发达，水陆纵横，交通便利。

项目地理位置见图 1-1。



图 1-1 工程地理位置图

#### 1.1.1.2 建设规模

马屋基立交至蜀泸立交江阳区部分全线长 3.75km，景观绿化打造 30.22hm<sup>2</sup>，

其中：后退绿化面积 19.02hm<sup>2</sup>，集中绿化面积 8.25hm<sup>2</sup>，中央分车道绿化面积 2.05hm<sup>2</sup>，人行道道路绿化面积 0.90hm<sup>2</sup>。同时配套建设土石方、景观石、卵石铺装、管理用房、水电等附属设施。本工程建设期为 2017 年 7 月至 2017 年 11 月，共计 5 个月，现已完工。

### 1.1.1.3 项目组成

马屋基立交至蜀泸立交环境景观工程江阳区部分组成如表 1-1 所示。

表 1-1 马屋基立交至蜀泸立交环境景观工程江阳区部分组成表

工程项目	项目组成	占地面积 (hm <sup>2</sup> )
环岛绿化工程区	集中绿地、下沉式绿地、桥下绿地、管理用房、桥头护坡	8.25
后退绿化工程区	道路两侧 30~35m 的后退绿化带	19.02
道路系统绿化工程区	标准段道路绿化、沱六桥桥上绿化、边坡人行绿化	2.95
总计	\	30.22

#### 1、环岛绿化工程区

环岛绿化工程区主要包括集中绿地、下沉式绿地、桥下绿地、管理用房及桥头护坡，集中绿地占地面积为 4.53hm<sup>2</sup>，主要以高大乔木及低矮植物的高低搭配为主；下沉式绿地主要分布于环岛下沉人行道横道区，占地面积为 0.56hm<sup>2</sup>，该部分主要为灌木及地被绿化；桥下绿地位于环岛桥下，占地面积为 3.16hm<sup>2</sup>，根据立交桥层次、高度、走向、阴影范围选择了适合的植物，总体形成一个布局简单，但层次丰富，景色各异的花园绿岛，营造出一个开阔、简洁的行车环境，而桥基柱等采用的为立体绿化方式进行美化修饰；管理用房位于环岛桥下，占地面积为 30m<sup>2</sup>；桥头护坡位于桥头，共计占地 0.03hm<sup>2</sup>，采取植草砖护坡的方式对其进行水土保持防护。目前，本工程区绿植长势良好。

#### 2、后退绿化工程区

后退绿化工程主要为道路两侧 30~35m 的后退绿化带，主要以高大乔木及低矮植物的高低搭配为主，总占地面积达 19.02hm<sup>2</sup>。

#### 3、道路系统绿化工程区

道路系统绿化工程主要包括标准段道路绿化、沱六桥桥上绿化及边坡人性绿化三部分。道路系统绿化工程江阳区部分总占地面积 2.95hm<sup>2</sup>，道路系统绿化工

程主要为灌木绿化及地被绿化。

#### 4、附属设施工程

马屋基人行道及车行道绿化带灌溉用水管线。在人行道外侧设置人工快速取水阀，间距 20~25m。在车行道分车绿化带内设置喷灌系统。

酒谷大道两侧人行道靠外侧间隔 40~50m 设置人工快速取水阀，靠车行道的花带内在中间间隔 2m 布置微喷喷头，形成全面喷水的效果。人行道两侧草坪绿化带采用地埋喷头喷灌。

市政污水管道沿路布设。因此本项目生活污水接入市政管网。排水系统采用雨、污分流排水体制。污水汇集后引入污水处理池，处理达标后排入市政污水管网。

本工程的照明负荷等级为三级负荷，本工程的电源从就近变压器引来的一回路 380V/220V 电源至各个路灯，在配电箱内设置了一回路路灯控制线，低压配电回路配置了断路器，设过载、短路保护以及剩余漏电动作保护。照明采用 220V 交流制，YJV—0.6/1KV 电线供电。

灯具选用适用于园区内道路照明的 60W 黄光 LED 庭院灯，路灯安装于乔木开枝处，每树 3~4 盏，局部间距做适当调整，路灯控制箱设置在管理用房内。

#### 1.1.1.4 工程占地

工程江阳区部分建设期扰动原地貌面积为 30.22hm<sup>2</sup>，损坏地貌植被和占用水保设施面积为 30.22hm<sup>2</sup>，其中环岛绿化工程占地 8.25hm<sup>2</sup>，后退绿化工程占地面积 19.02hm<sup>2</sup>，道路系统绿化工程占地面积 2.95hm<sup>2</sup>。原批复的水保方案确定的项目占地类型为林地、荒草地及交通运输用地，经过实地查勘，实际项目占地类型与原方案一致。

表 1-2 工程江阳区部分占地面积表

项目组成		占地性质	合计 (hm <sup>2</sup> )	占地类型 (hm <sup>2</sup> )			
				林地	荒草地	耕地	交通运输用地
江阳区部分	环岛绿化工程	永久占地	8.25	3.12	3.76	0	1.37
	后退绿化工程		19.02	7.83	9.13	2.06	0
	道路系统绿化工程		2.95	0	0	0	2.95
	合计		30.22	10.95	12.89	2.06	4.32

### 1.1.1.5 土石方平衡

#### 1、表土平衡

根据项目实际,该项目表土剥离全部来自于江阳区境内的环岛绿化区及后退绿化工程区,剥离厚度为 30cm,其中,环岛绿化工程区剥离面积约为 5.14hm<sup>2</sup>,表土剥离量 1.48 万 m<sup>3</sup>,后退绿化工程区剥离面积约为 14.19hm<sup>2</sup>,表土剥离量为 4.18 万 m<sup>3</sup>,剩余 6.46 万 m<sup>3</sup>的表土从泸州市合法单位购买获得。

根据项目设计资料,本项目江阳区部分绿地面积共计 30.22hm<sup>2</sup>,经查阅项目相关施工设计资料,该项目江阳区区内表土回覆量为 12.12 万 m<sup>3</sup>,其中,环岛绿化工程 3.38 万 m<sup>3</sup>,后退绿化工程 7.67 万 m<sup>3</sup>,道路系统绿化工程 1.07 万 m<sup>3</sup>。

#### 2、土石方情况

##### ①环岛绿化工程

环岛绿化工程占地面积 8.25hm<sup>2</sup>。根据项目竣工资料及实际情况,环岛绿化工程土地整治开挖量为 0.99 万 m<sup>3</sup>,平整场地回填土石方 0.63 万 m<sup>3</sup>,剩余 0.36 万 m<sup>3</sup>外调入江阳区境内的道路系统绿化工程区。

根据项目竣工资料及实际情况,给水管网外径大于 63mm 的,开挖断面面积为 0.48m<sup>2</sup>;给水管网外径小于 63mm 的,开挖断面面积为 0.16m<sup>2</sup>,经统计,环岛绿化工程给水官网敷设工程挖方 0.20 万 m<sup>3</sup>,管网敷设完成后大部分的土石方回填,剩余极少部分土石方就地平摊,无弃方产生。

因此,环岛绿化工程实际挖方 1.19 万 m<sup>3</sup>,填方 4.21 万 m<sup>3</sup>,工程区内剥离的 1.48 万 m<sup>3</sup>的表土全部回覆于该工程区,从况场镇元强村五社外购表土 1.90 万 m<sup>3</sup>,调出土石方 0.36 万 m<sup>3</sup>于江阳区境内的道路系统绿化区,无弃方产生。

## ②后退绿化工程

后退绿化工程占地面积 19.02hm<sup>2</sup>。根据项目竣工资料及实际情况，环岛绿化工程土地整治开挖量为 3.21 万 m<sup>3</sup>，平整场地回填土石方 2.39 万 m<sup>3</sup>，剩余 0.82 万 m<sup>3</sup> 外调入江阳区境内的道路系统绿化工程区。

根据项目竣工资料及实际情况，给水管网外径大于 63mm 的，开挖断面面积为 0.48m<sup>2</sup>；给水管网外径小于 63mm 的，开挖断面面积为 0.16m<sup>2</sup>，经统计，后退绿化工程给水官网敷设工程挖方 0.46 万 m<sup>3</sup>，管网敷设完成后大部分的土石方回填，剩余极少部分土石方就地平摊，无弃方产生。

因此，后退绿化工程实际挖方 3.67 万 m<sup>3</sup>，填方 10.52 万 m<sup>3</sup>，工程区内剥离的 4.18 万 m<sup>3</sup> 的表土全部回覆于该工程区，从况场镇元强村五社外购表土 3.49 万 m<sup>3</sup>，调出土石方 0.82 万 m<sup>3</sup> 于江阳区境内的道路系统绿化区，无弃方产生。

## ③道路系统绿化工程

道路系统绿化工程总江阳区部分占地 2.95hm<sup>2</sup>，根据项目竣工资料及实际情况，该工程在江阳区境内占地 2.95hm<sup>2</sup>，挖方主要来自于为给水管网的开挖，给水管网工程的土石方开挖量为 0.07 万 m<sup>3</sup>，管网敷设完成后大部分的土石方回填，剩余极少部分土石方就地平摊，无弃方产生。根据项目施工资料及实际，该工程分别从环岛绿化工程区及后退绿化工程区调入 0.36 万 m<sup>3</sup>、0.82 万 m<sup>3</sup> 的土石方，共计 1.18 万 m<sup>3</sup>。另从况场镇元强村五社外购 1.07 万 m<sup>3</sup> 表土。

因此，道路系统绿化工程在江阳区境内实际挖方 0.07 万 m<sup>3</sup>，填方 2.32 万 m<sup>3</sup>，外购表土 1.07 万 m<sup>3</sup>，其它工程区外调土石方 1.18 万 m<sup>3</sup>，无弃方产生。

④综上，项目建设实际共计挖方 10.59 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 5.66 万 m<sup>3</sup>），挖方主要集中在江阳区境内，江阳区境内实际填方为 17.05 万 m<sup>3</sup>（含土石方回填 4.93 万 m<sup>3</sup>，表土回覆 12.12 万 m<sup>3</sup>），外购表土 6.46 万 m<sup>3</sup>。

### 1.1.1.6 施工进度及投资

工程投资：工程总投资为 4991.74 万元，其中水保投资 2306.46 万元。

本项目江阳区部分于 2017 年 7 月开工，并于 2017 年 11 月竣工，总工期 5 个月。施工进度见表 1-3。

表 1-3 江阳区部分施工进度表

项目	2016 年				
	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月
环岛绿化工程区	■■■■■				
后退绿化工程区	■■■■■				
道路系统绿化工 工程区	■■■■■				

## 1.1.2 项目区概况

### 1.1.2.1 地质

#### 1、地质构造

本项目位于泸州市江阳区及龙马潭区交界处。项目区地处川东南平行褶皱岭谷区南端与大娄山的复合部，四川盆地南缘向云贵高原的过渡地带，兼有盆中丘陵和盆周山地的地貌类型，分属四川盆南山地与丘陵区 and 巫山大娄山中山区两个地貌二级区。项目选址位于四川盆地南部，属剥蚀丘陵区，地形以浅丘为主，丘陵间为冲沟和谷地，丘陵与谷地之间阶地短小，丘陵顶部土层较薄，局部地段基岩外露，基岩大部分由泥质页岩和砂岩构成。

项目原始地貌属于低山地貌。在地质构造上，位于新华夏构造系之杨高寺背斜东翼，岩层走近南北，倾向东南。项目建设区内及附近未发现断裂、断层通过，无崩塌、滑坡、泥石流、岩溶区、采空区等不良地质现象发育，稳定性高、岩性单一，构造简单。

另外，根据《中国地震基本烈度区划图》，泸州属 6 度区。泸州所有新建工程必须按建设部发布的《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）进行抗震设防。

#### 2、地层岩性

根据本工程地质测绘及钻探成果表明：项目区范围内的覆盖层主要为第四系全新统残坡积（ $Q_4^{cl+dl}$ ）粉质黏土和冲洪积（ $Q_4^{al+pl}$ ）细砂及卵石，下伏基岩为侏罗系上统遂宁组（J3s）的泥质砂岩和砂质泥岩互层。现将各岩土层工程地质基本特征由上至下（从新到老）分述如下：

##### 第四系全新统冲洪积层（ $Q_4^{al+pl}$ ）：

细砂：灰色，灰黄色，湿，松散~稍密，组成物质为细砂，表层富含植物根系。该层厚度约 5.8m，分布于河漫滩。

卵石：灰黄色，湿，稍密，主要组成物质为卵石，含漂石、砾石，充填中细



砂，其中漂石粒径 20~200cm，含量约 5%~10%，卵石粒径 2~20cm，含量约 60%~70%，砾石粒径 0.2~2cm，含量约 10%~20%，石质成分为砂岩，辉绿岩等，分选性一般，多呈圆角状。该层主要分布于河床及漫滩。

#### 第四系全新残坡积层（ $Q_4^{el+dl}$ ）:

粉质黏土：红棕色，湿，硬塑，组成物质为粉黏粒，富含植物根系。该层主要分布于两侧斜坡地带，厚约 0.90~2.00m。

#### 侏罗系上统遂宁组（ $J_3^s$ ）

砂岩：灰白色，粗中粒结构，中厚层状构造，矿物成分以石英、长石及岩屑为主，质稍软，敲击声稍闷，裂隙不发育，以缓倾层面裂隙为主，倾角约 5~7°，裂面平直，无充填，岩芯多呈 10~15cm 短柱状，少数柱状，岩体完整性较好，整体呈中风化状。

砂质泥岩：棕红色，紫红色，泥质结构，中厚层状构造，主要矿物成分为黏土矿物，含砂质，质软，敲击声闷，裂隙不发育，以缓倾层面裂隙为主，倾角约 5~7°，裂面平直，无充填，岩芯多呈 15~20cm 柱状，最长约 30cm，岩体完整性较好，整体呈中风化状。

泥质砂岩：红棕色，中细粒结构，中厚~厚层状构造，主要矿物成分为长石、石英及岩屑，含泥质，质软，敲击声闷，裂隙不发育，以缓倾层面裂隙为主，倾角约 5~7°，裂面平直，无充填，岩芯多呈 20~30cm 柱状，最长约 50cm，岩体完整性较好，整体呈中风化状。

### 3、地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2001），场地地震动峰值加速度为 0.05g，相应地震基本烈度为 VI 度，地震动反应谱特征周期为 0.35s，场地区域稳定性较好。

### 4、不良地质

项目原始地貌属于低山地貌。在地质构造上，位于新华夏构造系之杨高寺背斜东翼，岩层走近南北，倾向东南。项目建设区内及附近未发现断裂、断层通过，无崩塌、滑坡、泥石流、岩溶区、采空区等不良地质现象发育，稳定性高、岩性单一，构造简单，地质条件较好。

### 1.1.2.2 气候

该项目江阳区部分位于泸州市江阳区，地处亚热带湿润季风气候区。江阳区多年平均气温 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。

各气象要素年特征值见表1-4。

表 1-4 江阳区主要气象指标

气象因子	特征值	气象因子	特征值
多年平均气温	17.8℃	多年年最多降雨量	1450.2mm
极端最高气温	40.2℃	多年年最小降雨量	664.2mm
极端最低气温	-2.4℃	6h 最大降雨量	153.5mm（1986）
≥0℃ 积温	6408℃	24h 最大降雨量	225.2mm（1968）
≥10℃ 积温	5648℃	5 年一遇 1h 暴雨值	56.2mm
≥10℃~≤20℃ 积温	4428℃	5 年一遇 6h 暴雨值	91.0mm
多年平均相对湿度	83%	5 年一遇 24h 暴雨值	132.0mm
多年平均风速	15m/s	10 年一遇 1h 暴雨值	70.3mm
年平均日照时数	1424.6	10 年一遇 6h 暴雨值	113.7mm
年平均日照率	31.90%	10 年一遇 24h 暴雨值	165.0mm
年平均太阳总辐射值	91.87 千卡/cm <sup>2</sup>	20 年一遇 1h 暴雨值	83.5mm
多年平均蒸发量	1019.6mm	20 年一遇 6h 暴雨值	135.1mm
多年平均降雨量	1142.3mm	20 年一遇 24h 暴雨值	196.0mm

### 1.1.2.3 水文

#### （1）地表水

项目场地地表水主要为沱江。在泸州市境内，沱江从富顺县流来，在泸县的海潮镇小柏村入境；沿泸县与江阳区边界，经海潮镇、通滩镇，进入龙马潭区，沿龙马潭区、纳溪区边界，经胡市镇，左纳濑溪河，经安宁镇、红星街道，在小市街道东南汇入长江。泸县境内流长 34km，水域面积 0.94 万亩，流域面积 355.66km<sup>2</sup>，落差 17.33m，出境处平均流量 463.6m<sup>3</sup>/s。

本项目场地所处位置沱江常水位线为 232.5m，50 年一遇洪水位线为 249.12m。

#### （2）地下水

场区内地下水类型主要有松散堆积层孔隙水、基岩裂隙水。

松散堆积层空隙水：主要赋存于长江河床漫滩及江岸卵石层、冲沟及斜坡中少量；基岩裂隙水：主要赋存于地层的风化带及构造裂隙中，主要接受大气降水和长江水的补给。

#### 1.1.2.4 土壤

江阳区土地肥沃，土壤分四个土类，八个亚类，十九个土属，四十三个土种，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 40cm~60cm 之间，沙壤适宜，肥力较高，宜种性强。

根据现场踏勘，本项目土壤主要有紫色土。

#### 1.1.2.5 植被

江阳区森林植被属亚热带常绿阔叶林区，树种资源较为丰富。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、棕榈、桑树。果树：桂圆、荔枝、广柑、橘子、桃子、李子、杏子、梨子、枇杷、核桃，葡萄以及引进的苹果、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、蓑草、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

根据原水土保持方案，本项目为建设生产类项目，水土流失防治总体目标为：预防和控制工程建设新增水土流失，在工程顺利建设和安全的前提下，保护并合理利用水土资源，恢复和重建项目区生态环境。项目区容许土壤流失量为 500t/km<sup>2</sup>·a。依据《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》，项目区不属于水利部划分的国家级水土流失重点预防区和重点治理区范围。并依据《四川省水土保持规划省级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》，项目区属四川省水土流失重点治理区。按照《开发建设项目水土流失防治标准》（GB 50434—2008），结合该处于城区范围内，本项目防治

标准执行等级提高至开发建设项目建设生产类一级标准。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

项目名称	一级标准		修正值			采用标准值	
	施工期	试运行期	降水量修正值	土壤侵蚀强度修正值	地形修正值	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	\	0.7	1.0
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 水土保持工作情况

### 1.2.1 水土保持管理

本项目为线型项目，因工程主要为工程管理部门负责，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

建设单位十分重视水土保持工作，一定程度执行了水土保持制度，但水土保持方案为补报，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) 本项目水土保持方案为后续补报，在完工后编报了水土保持方案，并于 2018 年 6 月取得了水保批复。

(2) 在施工过程中，根据实际情况，合理布置了水土保持工程措施、植物措施和临时措施，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

《马屋基立交至蜀泸立交环境景观工程水土保持方案报告书》由泸州市城市建设投资集团有限公司于 2018 年 4 月委托四川盛达昌环保技术有限公司编制，于 2018 年 5 月编制完成，并于 2018 年 6 月 8 日取得了《泸州市水务局关于马屋基

立交至蜀泸立交环境景观工程水土保持方案报告书的批复》（泸市水许可[2018]17号）。工程施工时，泸州市城市建设投资集团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主体工程的截水排水、植物措施、护坡和临时防护工程基本到位，植被恢复良好，防治效果较好，施工期间的覆土挖沟造成了一定的水土流失。

### 1.2.4 重大水土流失危害时间处置情况

工程完工后，在生产试运营期内，局部存在少量植物的枯死坏死，管理单位根据实际情况，及时组织了相关施工方对植物进行了补栽和养护，工程未造成人员伤亡和重大经济社会危害，水土流失量在可控范围内。

## 1.3 监测工作实施情况

### 1.3.1 监测实施方案执行情况

为了配合验收，并对工程现场做最后的监测分析，泸州市城市建设投资集团有限公司于2018年3月委托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，为充分调查项目施工过程中造成的水土流失情况和项目水土保持措施效果，我单位制订了监测实施方案，在之后的监测过程中，我公司严格按照监测实施方案执行。

我单位于2018年3月进场，2019年2月完成监测，每季度监测1次，共计监测4次，并根据监测情况形成了监测季报。

### 1.3.2 监测项目部设置

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）和《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）规定，开发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调查监测，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”。

工程在建设中，由建设单位自行调查留影记录，建设单位在实施中主要采取巡查方式执行，并同时给各监理、施工单位下环水保任务，基本落实了水土保持防治措施。

为了配合验收，并对工程现场做最后的监测分析，泸州市城市建设投资集团有限公司于2018年3月委托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，为充分调查项目施工过程中造成的水土流失情况和项目水土保持措施效果，我单位组织水土保持、水文水资源、环境科学等专业知识强、业务水平高、监测经验丰富的人员成立该项目水土保持监测组，针对该项目实际情况，落实各项监测工作。工作过程中，采取资料分析和现场调查的方式对现场进行了调查。

### 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

结合新增水土流失预测结果，以环岛绿化工程区、后退绿化工程区及道路系统绿化工程区为重点，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 调查监测点布设主要思路

项目监测组根据工程目前的实际情况，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调查点布设。根据工程实际情况采取以下思路进行项目区水土保持调查点布设：

（1）根据工程特点，重点监测工程建设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，按设计要求主要有表土回覆、排水沟工程措施，植物措施等；

（2）针对工程建设过程中临时施工占地，以巡查、调查为主；

(3) 选取有代表性的边坡进行典型样地观测，在获取近期典型样点水土流失程度的同时推求项目建设过程中水土流失状况。

### 1.3.3.3 调查监测点布设结果

结合项目情况，调查监测组进行现场踏查，确定本项目监测点 4 个，以调查监测为主，采用巡查、侵蚀沟量测等方式进行监测。具体布置见下表 1-6。

表 1-6 调查监测点布置

序号	布设区域	监测内容	监测方法	监测频次
1	环岛绿化区	建设进度、扰动面积、水土流失强度、水土流失量及变化量、措施实施效果等	场地巡查法	施工期（含施工准备期）：对正在实施的水土保持工程措施推荐每 10 天监测 1 次，其他时段每月监测一次，整体状况每季度监测一次；临时措施至少每月监测 1 次，遇暴雨加测一次；植物类型及面积每季度调查一次，成活率、保存率在栽植后每月 1 次；主体工程建设进度每月监测 1 次，遇暴雨加测一次。自然恢复期每月监测一次，植物措施主要监测成活保存率及生长状况，每年 1 次。
2	后退绿化区		样方调查法	
3			场地巡查法	
4	道路系统绿化区		场地巡查法	



图 1-2 水土保持监测点位分布图

### 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 1-7。

表 1-7 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	简易坡面量测		个	2	用于观测水土流失量
2	植被样方		个	3	用于调查植被生长情况
二	设备				
5	手持式 GPS		台	1	监测点、场地、渣场的定位量测
6	皮尺、钢卷尺		套	1	措施调查
7	坡度仪				用于测量坡度
8	测距仪		台	1	测量面积
9	数码照相机		台	1	用于监测现场的图片记录
10	数码摄像机		台	1	用于监测现场的影像记录
11	易耗品			若干	样品分析用品、玻璃器皿、测钎等



皮尺



钢卷尺



	
<p>相机</p>	<p>GPS</p>
	
<p>坡度仪</p>	<p>测距仪</p>

图 1-3 主要设备一览表

### 1.3.5 监测技术方法

2017年7月~2018年2月由业主自行监测。2018年3月，我单位接受委托对本工程项目的水土保持情况进行调查监测。由于本工程项目已于2017年11月完工，我单位按照实际情况，本工程水土保持监测采取调查监测的方式进行，通过对有代表性地区设置固定调查点、其余区域定期巡查的方式进行调查监测，分阶段对施工资料、图片及监理资料进行分析调查，并结合恢复期调查情况进行分析。

### 1.3.6 监测成果提交情况

我单位根据项目实际调查监测情况，分别编制了《马屋基立交至蜀泸立交环境景观工程（江阳区部分）水土保持监测报告表》（2018年3月~2018年5月）、《马屋基立交至蜀泸立交环境景观工程（江阳区部分）水土保持监测报告表》

（2018年6月~2018年8月）、《马屋基立交至蜀泸立交环境景观工程（江阳区部分）水土保持监测报告表》（2018年9月~2018年11月）、《马屋基立交至蜀泸立交环境景观工程（江阳区部分）水土保持监测报告表》（2018年12月~2018年2月）以及《马屋基立交至蜀泸立交环境景观工程（江阳区部分）水土保持监测总结报告》（本报告），并提交给建设单位存档。

## 2 监测内容和方法

### 2.1 扰动土地情况

#### 2.1.1 监测内容

扰动土地情况监测，即为防治责任范围监测，重点对工程建设单位有无超越红线施工，量算施工占地和直接影响区面积，从而确定实际的水土流失防治责任范围。

通过资料分析并结合实地调查从而分析水土流失相关的工程施工活动及工程水土保持方案实施情况。主要包括水土流失防治责任范围内工程扰动地表面积，挖填土石方量和堆放、运移情况，开挖、填筑体形态变化和占地面积等进行资料；分析调查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。获取各项防治措施的实施时间、工程量及投资。

#### 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，如堆渣、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、施工和竣工资料用 GPS、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

本工程项目江阳区部分施工时间为 2017 年 7 月正式开工建设，2017 年 11 月完工，总工期为 5 个月。而我单位于 2018 年 3 月受委托进行水土保持监测，我公司主要采用资料分析的方式并集合结合现场调查情况进行扰动面积分析，因处于植被恢复期，现场实地调查监测频次按照一个季度一次的频次进行记录。

## 2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿）

本项目江阳区部分实际从泸州市江阳区况场镇元强村五社外购表土 6.46 万 m<sup>3</sup>，外购表土场水土流失防治责任范围不计入本项目的防治责任范围。

经实际调查，本项目无弃渣产生。

## 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挡墙、排水沟，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。

针对项目采用巡查的监测方法。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、覆盖度等等。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。

### 一、植物措施调查

#### 1、乔木生长情况

(1) 树高：采用测高仪进行测定；

(2) 胸径：采用胸径尺进行测量；

(3) 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。



图 2-1 植被样方调查

## 二、工程措施调查

### （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排水沟、植草护坡及沉沙池等，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。

### （3）重点区域调查

重点调查主要是对施工过程中，由于某种特殊情况（重大水土流失事件、检查、会议、突发性事件、业主要求等）而开展的调查工作。调查根据实际情况及调查目的进行目的性调查。本项目主要通过施工期资料调查和分析的方法对项目情况进行分析调查，并判断施工期造成水土流失时间的严重程度。

### （4）水土流失防治效果

巡查主要是对防治区进行全面调查监测，针对项目直接影响区亦采用巡查的监测方法。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。③巡查工程建设可能造成水土流失对直接影响区的影响程度。



图 2-2 排水沟措施调查

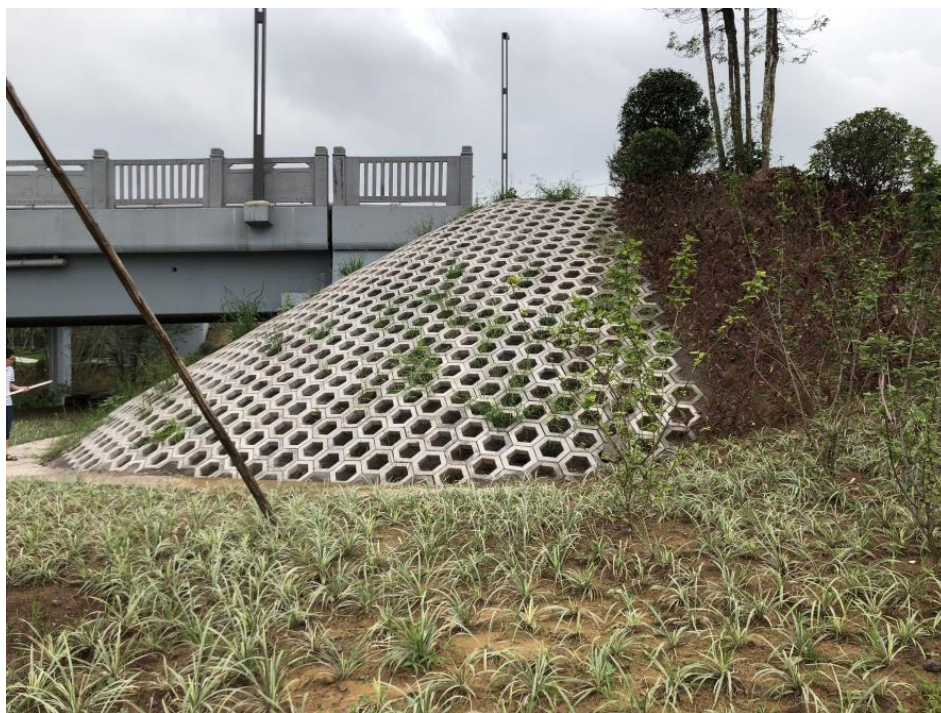


图 2-3 植草砖护坡措施调查

### 2.3.3 监测频次

建设单位委托监测后，我单位按照工程建设情况，按照施工情况，分阶段对施工资料、图片进行分析调查，并结合恢复期调查情况进行分析。

本工程水土保持监测采取调查监测的方式进行，通过对有代表性地区设置固定调查点、其余区域定期巡查的方式进行调查监测。根据《水土保持监测技术规范》等相关监测规范要求并结合工程特点，本工程 2017 年 7 月~2018 年 2 月由业主单位采用资料分析和现场留影等调查监测方式进行，我单位于 2018 年 3 月进场，2019 年 2 月完成监测，每季度监测 1 次，共计监测 4 次。

并结合实际雨季情况，采用不定期方式进行调查。

## 2.4 水土流失情况

### 2.4.1 监测内容

水土流失防治监测主要开展资料分析，分析包括水土流失状况监测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，并通过水土流失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，是要发生在项目边坡以及扰动面较大的区域。

#### （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拦渣保土效果；监督及管理措施实施情况监测。

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。因工程竣工，施工期水土流失量采用资料分析法分析土壤侵蚀情况。

#### （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的水土流失分析评价。

## （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 监测方法

对水土流失重点地段和水土流失防治重要点进行地面调查，布设水土保持调查点位。

监测组通过原地貌侵蚀模数、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。土壤流失量调查方法采用简易坡面量测法

### （1）简易坡面量测原理

简易坡面量测法又称侵蚀沟量测法。主要用于土质边坡、土石混合或粒径较小的石砾堆等坡面水土流失量的测定。调查坡面形成初的坡度、坡长、坡面组成物质、容重等，记录造成侵蚀沟的次降雨量。在每次降雨或多次降雨后，量测侵蚀沟的体积，得出沟蚀量，并通过沟蚀占水蚀的比例（50%~70%），计算水土流失量。



图 2-4 项目水土流失侵蚀坡面

### （2）简易坡面量测场选址

选定的坡面应具有较为明显的侵蚀沟，以侵蚀沟形状简单为宜，所选地面要方便量测，具有代表性，选址时若土渣堆周边来水较大，易造成冲刷的渣堆，应考虑排水或查明来水量和流向，布设时避开这类地段。

### （3）简易坡面量测场的布置

简易坡面量测场的布置主要由实际的坡面侵蚀沟确定，布置规格不等，小型侵蚀沟以 3m×3m 内为佳，较大侵蚀沟则视实际情况确定观测面积。本项目监测

选择典型的坡面进行监测，同时结合简易观测场进行调查监测，以达到充分调查分析工程产生水土流失的情况。

#### （4）简易坡面量测场侵蚀量的计算

在调查样地上等间距取若干个断面（B 样地宽×L 坡长），每个断面上量测侵蚀沟的断面积，然后按下式进行计算：

$$M=1nr (S_1+ S_n) /2+1nr (S_2+... S_i+ S_{i+1}+...+ S_{n-1})$$

式中：M——样地侵蚀量，t；

$S_i$ ——第 i 个断面的面积， $m^2$ ；

$S_{i+1}$ ——第 i+1 个断面的面积， $m^2$ ；

l——样地断面间距，m；

r——土壤容重， $t/m^3$ ；

n——断面数。

也可以将侵蚀沟概化为棱锥、棱柱、棱台等，按下式计算：

$$\text{棱锥体积：} V=S \cdot H / 3$$

$$\text{棱柱体积：} V=S \cdot H$$

$$\text{棱台体积：} V=H \cdot [ S_1+S_2+ ( S_1 \cdot S_2 )^{1/2} ] / 3$$

式中：V——体积， $cm^3$ ；

$S_1$ 、 $S_2$ 、S——底面积， $cm^2$ ；

H——高，cm。

#### （5）其他注意事项

①侵蚀沟断面大致可分为“V”型和“U”型，根据实际情况应进行判别，便于采取正确的公式进行计算；

②侵蚀沟断面一般以上、中、下三处进行划分，必要时可增加观测断面；

③在量测某个侵蚀沟断面深度时，应注意“V”型需量测最深处，“U”型需要对底部实测两次以上，以减少误差；

④观测人员进行量测时，应尽量避免对侵蚀沟形状造成破坏，尽量不要破坏到侵蚀沟，保证观测数据的合理性、准确性；

⑤因具体计算时数字偏差对侵蚀模数计算影响较大，读数时应注意估读，在测尺最小刻度后还应估读一位。

### 2.4.3 监测频次

建设单位委托监测后，我单位按照工程建设情况，按照施工情况，分阶段对施工资料、图片进行分析调查，并结合恢复期调查情况进行分析。

本工程水土保持监测采取调查监测的方式进行，通过对有代表性地区设置固定调查点、其余区域定期巡查的方式进行调查监测。根据《水土保持监测技术规程》等相关监测规范要求并结合工程特点，本工程 2017 年 7 月~2018 年 2 月由业主单位采用资料分析和侵蚀沟调查监测方式进行，我单位于 2018 年 3 月进场，2019 年 2 月完成监测，每季度监测 1 次，共计监测 4 次。

并结合实际雨季情况，采用不定期方式进行调查。

### 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 水土流失防治责任范围

表 3-1 防治责任范围监测表

分区	批复防治责任范围面积		监测防治责任范围面积		变化情况	
	建设区	直接影响区	建设区	直接影响区	建设区	直接影响区
环岛绿化工程区	8.25	0	8.25	0	0	0
后退绿化工程区	19.02	0	19.02	0	0	0
道路系统绿化工程区	3.00	0	2.95	0	-0.05	0
合计	30.27		30.22		-0.05	

据施工资料和调查监测结果显示：在 2017 年 7 月~2017 年 11 月施工期间，工程建设扰动原始地貌范围主要为环岛绿化工程区、后退绿化工程区及道路系统绿化工程区，由于本项目龙马潭区部分还未实施，因此本次仅对江阳区部分进行调查监测总结，因此本次监测实际水土流失防治责任范围面积为 30.22hm<sup>2</sup>，实际本次调查监测江阳区部分共计扰动面积 30.22hm<sup>2</sup>，较原批复水保方案的水土流失防治责任面积减少了 0.05hm<sup>2</sup>，减少的水土流失防治责任范围全部为还未实施的龙马潭区部分。

##### 3.1.2 背景值监测

项目占地类型主要包括荒草地、耕地、林地、交通运输用地。经调查监测，荒草地土壤侵蚀背景值为 1500t/km<sup>2</sup>·a，耕地土壤侵蚀背景值为 3500t/km<sup>2</sup>·a，林地土壤侵蚀背景值为 1500t/km<sup>2</sup>·a，交通运输用地土壤侵蚀背景值为 300t/km<sup>2</sup>·a。

### 3.1.3 建设期扰动土地面积

表 3-2 江阳区部分各阶段防治责任范围监测表 单位: hm<sup>2</sup>

序号	分区	防治责任范围					
		实际监测调查结果	2017.07 扰动	2017.08 新增扰动	2017.09 新增扰动	2017.10 新增扰动	2017.11 新增扰动
1	环岛绿化工程区	8.25	3.87	2.13	1.81	0.44	0
2	后退绿化工程区	19.02	7.29	5.94	3.64	2.11	0.04
3	道路系统绿化工程区	2.95	1.21	0.78	0.60	0.36	0
	合计	30.22	12.37	8.85	6.05	2.91	0.04

马屋基立交至蜀泸立交环境景观工程江阳区部分于 2017 年 7 月开工，2017 年 11 月完工，目前该工程已开始试运营。

环岛绿化工程区主要包括集中绿地、下沉式绿地、桥下绿地、管理用房及桥头护坡等，该区于 2017 年 7 月开始动土施工，2017 年 11 月完工。

后退绿化工程主要为道路两侧 30~35m 的后退绿化带，主要以高大乔木及低矮植物的高低搭配为主，该区于 2017 年 7 月开工，并于 2017 年 11 月竣工；

道路系统绿化工程主要包括标准段道路绿化、沱六桥桥上绿化及边坡人性绿化三部分。该区江阳区部分于 2017 年 7 月开始施工，并于 2017 年 11 月完工。

工程江阳区部分 2017 年 7 月总扰动面积为 12.37hm<sup>2</sup>，占总占地面积的 40.93%；2017 年 8 月新增扰动面积 8.85hm<sup>2</sup>，占总占地面积的 29.29%；2017 年 9 月新增扰动面积为 6.05hm<sup>2</sup>，占总占地面积的 20.02%；2017 年 10 月新增扰动面积为 2.91hm<sup>2</sup>，占总占地面积的 9.63%；2017 年 11 月新增扰动面积为 0.04hm<sup>2</sup>，占总占地面积的 0.13%。

## 3.2 取料监测结果

### 3.2.1 设计取料情况

本项目江阳区部分原批复方案从泸州市江阳区况场镇元强村五社外购表土 6.50 万 m<sup>3</sup>，外购表土场水土流失防治责任范围不计入本项目的防治责任范围。

### 3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果

本项目江阳区部分实际从泸州市江阳区况场镇元强村五社外购表土 6.46 万  $m^3$ 。故本项目不涉及取土场。

### 3.2.3 取料对比分析

本项目江阳区部分实际从泸州市江阳区况场镇元强村五社外购表土 6.46 万  $m^3$ ，外购表土场水土流失防治责任范围不计入本项目的防治责任范围。外购土方较原水保方案没有变化。

## 3.3 弃渣监测结果

### 3.3.1 设计弃渣情况

据《马屋基立交至蜀泸立交环境景观工程水土保持方案报告书》（报批稿），本项目土石方挖填工程主要集中在各工程区的土地整治及给排水管网敷设工程等。环岛绿化工程挖方 1.22 万  $m^3$ ，填方 4.60 万  $m^3$ ，工程区内剥离的 1.54 万  $m^3$  的表土全部回覆于该工程区，外购表土 1.84 万  $m^3$ ，调出土石方 0.36 万  $m^3$  于江阳区境内的道路系统绿化区，无弃方产生；后退绿化工程挖方 3.71 万  $m^3$ ，填方 10.60 万  $m^3$ ，工程区内剥离的 4.26 万  $m^3$  的表土全部回覆于该工程区，外购表土 3.45 万  $m^3$ ，调出土石方 0.82 万  $m^3$  于江阳区境内的道路系统绿化区，无弃方产生；道路系统绿化工程在江阳区境内挖方 0.07 万  $m^3$ ，填方 2.46 万  $m^3$ ，外购表土 1.21 万  $m^3$ ，无弃方产生，道路系统绿化工程在龙马潭区境内挖方 0 万  $m^3$ ，填方 0.04 万  $m^3$ ，外购表土 0.04 万  $m^3$ ，无弃方产生。

本项目建设原批复方案共计挖方 10.8 万  $m^3$ （含表土剥离 5.80 万  $m^3$ ），挖方主要集中在江阳区境内，龙马潭区境内的挖方可忽略不计；江阳区境内填方为 17.26 万  $m^3$ （含土石方回填 5.00 万  $m^3$ ，表土回覆 12.26 万  $m^3$ ），从况场镇元强村五社外购表土 6.46 万  $m^3$ ；龙马潭区境内填方为 0.04 万  $m^3$ ，外购表土 0.04 万  $m^3$ 。本项目无弃渣产生，不设弃渣场。

### 3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

项目建设江阳区部分实际共计挖方 10.59 万  $m^3$ （含表土剥离 5.66 万  $m^3$ ），挖方主要集中在江阳区境内，江阳区境内实际填方为 17.05 万  $m^3$ 其中，土石方回

填 4.93 万  $m^3$ ，表土回覆 12.12 万  $m^3$ ，外购表土 6.46 万  $m^3$ ，无弃方产生，故未设弃渣场。

### 3.3.3 弃渣对比分析

本项目原批复水保方案与实际均无弃渣产生，故本次验收不对弃渣进行对比分析。

## 3.4 土石方流向情况监测结果

### 1、环岛绿化工程

环岛绿化工程占地面积 8.25 $hm^2$ 。根据项目竣工资料及实际情况，环岛绿化工程土地整治开挖量为 0.99 万  $m^3$ ，平整场地回填土石方 0.63 万  $m^3$ ，剩余 0.36 万  $m^3$  外调入江阳区境内的道路系统绿化工程区。

根据项目竣工资料及实际情况，给水管网外径大于 63mm 的，开挖断面面积为 0.48 $m^2$ ；给水管网外径小于 63mm 的，开挖断面面积为 0.16 $m^2$ ，经统计，环岛绿化工程给水官网敷设工程挖方 0.20 万  $m^3$ ，管网敷设完成后大部分的土石方回填，剩余极少部分土石方就地平摊，无弃方产生。

因此，环岛绿化工程实际挖方 1.19 万  $m^3$ ，填方 4.21 万  $m^3$ ，工程区内剥离的 1.48 万  $m^3$  的表土全部回覆于该工程区，从况场镇元强村五社外购表土 1.90 万  $m^3$ ，调出土石方 0.36 万  $m^3$  于江阳区境内的道路系统绿化区，无弃方产生。

### 2、后退绿化工程

后退绿化工程占地面积 19.02 $hm^2$ 。根据项目竣工资料及实际情况，环岛绿化工程土地整治开挖量为 3.21 万  $m^3$ ，平整场地回填土石方 2.39 万  $m^3$ ，剩余 0.82 万  $m^3$  外调入江阳区境内的道路系统绿化工程区。

根据项目竣工资料及实际情况，给水管网外径大于 63mm 的，开挖断面面积为 0.48 $m^2$ ；给水管网外径小于 63mm 的，开挖断面面积为 0.16 $m^2$ ，经统计，后退绿化工程给水官网敷设工程挖方 0.46 万  $m^3$ ，管网敷设完成后大部分的土石方回填，剩余极少部分土石方就地平摊，无弃方产生。

因此，后退绿化工程实际挖方 3.67 万  $m^3$ ，填方 10.52 万  $m^3$ ，工程区内剥离的 4.18 万  $m^3$  的表土全部回覆于该工程区，从况场镇元强村五社外购表土 3.49 万  $m^3$ ，调出土石方 0.82 万  $m^3$  于江阳区境内的道路系统绿化区，无弃方产生。



### 3、道路系统绿化工程

根据项目竣工资料及实际情况，该工程在江阳区境内占地 2.95hm<sup>2</sup>，挖方主要来自于为给水管网的开挖，给水管网工程的土石方开挖量为 0.07 万 m<sup>3</sup>，管网敷设完成后大部分的土石方回填，剩余极少部分土石方就地平摊，无弃方产生。根据项目施工资料及实际，该工程分别从环岛绿化工程区及后退绿化工程区调入 0.36 万 m<sup>3</sup>、0.82 万 m<sup>3</sup> 的土石方，共计 1.18 万 m<sup>3</sup>。另从况场镇元强村五社外购 1.07 万 m<sup>3</sup> 表土。

因此，道路系统绿化工程在江阳区境内实际挖方 0.07 万 m<sup>3</sup>，填方 2.32 万 m<sup>3</sup>，外购表土 1.07 万 m<sup>3</sup>，其它工程区外调土石方 1.18 万 m<sup>3</sup>，无弃方产生。

综上，项目建设实际共计挖方 10.59 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 5.66 万 m<sup>3</sup>），挖方主要集中在江阳区境内，江阳区境内实际填方为 17.05 万 m<sup>3</sup>（含土石方回填 4.93 万 m<sup>3</sup>，表土回覆 12.12 万 m<sup>3</sup>），外购表土 6.46 万 m<sup>3</sup>。

土石方变化原因具体分析体现在：

一、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。

二、由于本项目龙马潭区部分还未实施，故本次仅对江阳区部分进行调查监测总结，龙马潭区部分的挖填方未纳入本次验收。

### 3.5 其他重点部位监测结果

经调查了解，本工程临时堆土场采取了防雨布遮盖、土袋挡墙等临时措施，施工期土壤流失量较小，未造成大量的土壤流失。

## 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 监测方法

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

措施名称		单位	方案工程量	实工程量	变化量	增减%
环岛绿化工程区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	1.54	1.48	-0.06	-3.90
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	3.38	3.38	0	\
	排水沟	m	120	125	+5	+4.17
	沉沙池	口	1	1	0	\
	植草砖护坡	hm <sup>2</sup>	0.03	0.03	0	\
后退绿化工程区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	4.26	4.18	-0.08	-1.88
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	7.67	7.67	0	\
道路系统绿化工程区	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	1.07	1.07	0	\
	喷浆混凝土护坡	m <sup>2</sup>	9500	9500	0	\

### 4.2 植物措施监测结果

#### 4.2.1 监测方法

通过查阅设计资料，并对施工单位施工过程取证，核实其实施植物措施位置和面积。

#### 4.2.2 监测结果

通过查阅资料核实工程江阳区部分植物措施面积 29.83hm<sup>2</sup>。

表 4-2 植物措施变化表

措施名称		单位	方案工程量	实施工程量	变化量	增减%
环岛绿化工程区	种植乔木	株	2160	2148	-12	-0.56
	种植灌木	株	57900	57582	-318	-0.55
	铺植草皮	hm <sup>2</sup>	5.77	5.77	0	\
后退绿化工程区	种植乔木	株	7041	7000	+41	+0.58
	种植灌木	株	120000	113000	-7000	-5.83
	铺植草皮	hm <sup>2</sup>	13.31	13.32	+0.01	+0.08
道路系统绿化工程区	种植灌木	株	22200	21341	-859	-3.87
	铺植草皮	hm <sup>2</sup>	2.10	2.08	-0.02	-0.95

各防治区植物措施量均有一定变化，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。经现场巡查核实，项目区裸露地面已基本绿化，且由于本项目龙马潭区部分还未实施，本次调查监测的范围仅为江阳区部分，故实际未将龙马潭区部分的绿化纳入本次统计范围。

### 4.3 临时防护措施监测结果

#### 4.3.1 监测方法

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。

#### 4.3.2 监测结果

施工期采取了临时排水沟、沉沙池、防雨布遮盖、土袋挡墙等临时措施，经调查，本工程施工期未发生重大水土流失事件，临时措施起到了防护作用。

表 4-3 临时措施变化表

措施名称		单位	方案工程量	实施工程量	变化量	增减%
环岛绿化工程区	临时排水沟	m	960	963	+3	+0.31
	沉沙池	口	1	1	0	\
	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	8600	8650	+50	+0.58
后退绿化工程区	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	14900	15500	+600	+4.03
	临时排水沟	m	3800	3862	+62	+1.63
	沉沙池	口	2	2	0	\
道路系统绿化工程区	土袋挡墙	m	500	507	+7	+1.40
	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	3200	3300	+100	+3.13

## 4.4 水土保持措施防治结果

### 4.4.1 环岛绿化工程区



经现场调查监测，环岛绿化工程区水土保持措施严格按水保方案要求完成了表土剥离、表土回覆、植草砖护坡、排水沟、沉沙池、种植植物等，保质、保量地进行了施工。

经过对水土保持工程在水土保持方面所起的作用进行全面调查监测，其效果较好，植被恢复良好、景观效果正在逐渐显现，对桥头边坡采取了植草砖护坡的措施，无明显裸露地表及边坡，其指标满足要求。环岛绿化工程区工程措施运行良好，能够起到保持水土的功效。环岛绿化工程区无严重的水土流失现象。

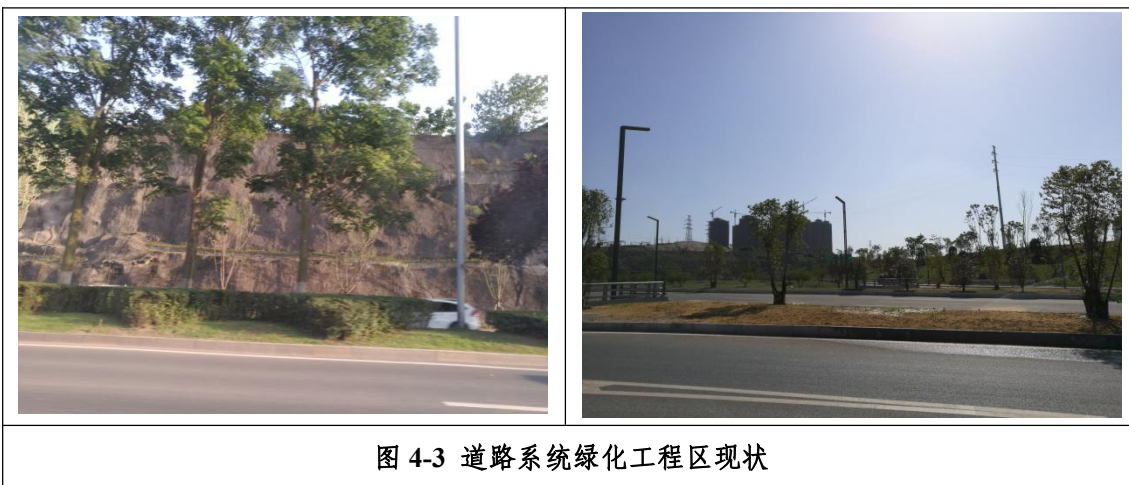
### 4.4.2 后退绿化工程区



经现场调查，后退绿化工程区已按原水保方案完成了表土剥离、表土回覆、种植植物等水土保持措施的建设，临时占地均已进行了绿化处理。

通过以上措施后退绿化工程区内植被恢复良好，无明显裸露地表及边坡，后退绿化工程区无严重的水土流失现象。

### 4.4.3 道路系统绿化工程区



经现场调查，道路系统绿化工程区已按原水保方案完成了表土回覆、种植植物等水土保持措施的建设。工程区工程措施运行良好，能够起到保持水土的功效。植被恢复良好，无明显裸露地表，道路系统绿化工程区无严重的水土流失现象。

## 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	扰动面积 ( $\text{hm}^2$ )	流失面积 ( $\text{hm}^2$ )
2017年7月~2017年11月(施工期阶段)	环岛绿化工程区	8.25	8.25
	后退绿化工程区	19.02	19.02
	道路系统绿化工程区	2.95	2.95
	小计	30.22	30.22
2017年12月~2019年2月(试运行期阶段)	环岛绿化工程区	8.25	8.25
	后退绿化工程区	19.02	19.02
	道路系统绿化工程区	2.95	2.95
	小计	30.22	30.22

由于本项目龙马潭区部分还未实施，本次调查监测的范围仅为江阳区部分，故实际未将龙马潭区部分的水土流失面积纳入本次统计范围。故本次调查监测实际水土流失面积为  $30.22\text{hm}^2$ ，无直接影响区。面积区域为环岛绿化工程区、后退绿化工程区和道路系统绿化工程区共 3 个防治分区。

### 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，工程江阳区部分建设工期 5 个月，因本项目江阳区部分施工期已经结束，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。



图 5-1 裸露面侵蚀

表 5-2 原生土壤侵蚀量模数确定表

地面类型	侵蚀模数 (t/km <sup>3</sup> .a)	备注
荒草地	1500	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)
耕地	3500	
林地	700	
交通运输用地	300	

表 5-3 原生土壤侵蚀量（2017 年 7 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)	
江阳区 部分	环岛绿化工 程区	荒草地	3.76	轻度	1500	1.67	94.19	
		林地	3.12	轻度	1500	1.67	78.16	
		交通运输用地	1.37	微度	300	1.67	6.86	
		小计	8.25	\	1300.74	\	179.21	
	后退绿化工 程区	林地	7.83	轻度	1500	1.67	196.14	
		荒草地	9.13	轻度	1500	1.67	228.71	
		耕地	2.06	中度	3500	1.67	120.41	
		小计	19.02	\	1716.63	\	545.26	
	道路系统绿 化工程区	交通运输用地	2.95	微度	300	1.67	14.78	
		小计	2.95	\	300	\	14.78	
	合计			30.22	\	1464.81	\	739.25

因此，按照原生侵蚀量推算，从 2017 年 7 月至 2017 年 11 月本项目江阳区部分可产生原生水土流失量 739.25t。

### 5.2.2 工程建设过程中土壤流失量

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。工程水土流失监测主要为资料分析，通过查阅施工资料及过程建设过程中影像资料等，并采用类比法进行估算，类比项目采用《城南垃圾压缩中转站建设项目》，该项目已于 2018 年 9 月验收，结合《土壤侵蚀分类分级标准》，得出 2017 年 7 月~2019 年 2 月的水土流失面积和水土流失量，其中，2017 年 7 月~2017 年 11 月为施工期，因施工期无法与自然恢复期（2017 年 12 月~2019 年 2 月）的水土流失量无法分别计，面积按各自侵蚀面积计列。

工程建设过程中土壤流失状况见下表 5-4。



表 5-4 江阳区部分各扰动年限土壤流失量

阶段	分区	扰动面积 (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	环岛绿化工程区	2017年7月	3.87	709	0.08	2.20
		2017年8月	6.00	705	0.08	3.38
		2017年9月	7.81	687	0.08	4.29
		2017年10月	8.25	688	0.08	4.54
		2017年11月	8.25	521	0.08	3.44
		小计	8.25	515.15	0.42	17.85
	后退绿化工程区	2017年7月	7.29	709	0.08	4.13
		2017年8月	13.23	703	0.08	7.44
		2017年9月	16.87	700	0.08	9.45
		2017年10月	18.98	657	0.08	9.98
		2017年11月	19.02	511	0.08	7.78
		小计	19.02	485.45	0.42	38.78
	道路系统绿化工程区	2017年7月	1.21	701	0.08	0.68
		2017年8月	1.99	694	0.08	1.10
		2017年9月	2.59	686	0.08	1.42
		2017年10月	2.95	682	0.08	1.61
		2017年11月	2.95	613	0.08	1.45
		小计	2.95	505.25	0.42	6.26
合计		30.22	495.49	0.42	62.89	
自然恢复期	环岛绿化工程区	8.15	485	1.33	52.57	
	后退绿化工程区	18.89	480	1.33	120.59	
	道路系统绿化工程区	2.79	475	1.33	17.63	
	小计	29.83	\	\	190.79	
总计		30.22	\	\	253.68	

从上表可知，各区产生水土流失量以后退绿化工程区水土流失量最大，最小为道路系统绿化工程区，整个项目共产生水土流失量约 253.68t，而原生地面侵蚀量为 739.25t，实际水土流失量较原生地面侵蚀量减少了 485.57t。原批复水保方案预测施工期的水土流失量为 1025.30t，施工期实际水土流失量为 62.89t，实际较原批复方案的水土流失量减少了 962.76t，原批复水保方案预测自然恢复期的水土流失量为 641.38t，实际监测自然恢复期水土流失量为 190.79t，较原批复方案的水土流失量减少了 450.59t，减少原因主要为：

一、实际监测阶段工程采取了各种水土保持措施，侵蚀模数较原批复方案偏小；

二、本次实际仅对本项目已完工的江阳区部分的水土流失情况进行了调查监

测，龙马潭区部分待其完工后再对其进行分析评价。

### 5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

项目建设实际共计挖方 10.59 万  $m^3$ （含表土剥离 5.66 万  $m^3$ ），挖方主要集中在江阳区境内，江阳区境内实际填方为 17.05 万  $m^3$ （含土石方回填 4.93 万  $m^3$ ，表土回覆 12.12 万  $m^3$ ），外购表土 6.46 万  $m^3$ 。

既无取料场，也无弃渣场，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对项目区的安全成威胁。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后退绿化工程区和环岛绿化工程区，这两个区占地面大，但因工程均采取了措施，水土流失危害较小，需时常检查高陡边坡稳定性，做好危险排除工作，确保项目安全运行的同时，做好项目生态环境景观效果。

## 6 水土流失防治效果监测结果

### 6.1 扰动土地整治率

项目建设区江阳区部分实际扰动面积为 30.22hm<sup>2</sup>。扰动土地整治面积包括：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 99.17%。各分区的扰动土地治理率见表 6-1。

表 6-1 江阳区部分各分区扰动土地整治率 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%
			建筑占地面积	植物措施	工程措施	合计	
环岛绿化工程区	8.25	8.25	0	8.15	0.03	8.18	99.15
后退绿化工程区	19.02	19.02	0	18.89	\	18.89	99.32
道路系统绿化工程区	2.95	2.95	0	2.79	0.11	2.90	98.31
合计	30.22	30.22	0	29.83	0.14	29.97	99.17

### 6.2 水土流失总治理度

本工程江阳区部分共造成水土流失面积达到 30.22hm<sup>2</sup>，至试运行期累计治理达标面积为 29.97hm<sup>2</sup>，水土流失总治理度达 99.17%，大于目标 97%。各分区的水土流失治理度见表 6-2。

表 6-2 江阳区部分各分区水土流失治理度 单位：hm<sup>2</sup>

项目分区	总面积	水土流失面积	建筑占地面积	扰动土地整治面积			水土流失治理度%
				植物措施	工程措施	合计	
环岛绿化工程区	8.25	8.25	0	8.15	0.03	8.18	99.15
后退绿化工程区	19.02	19.02	0	18.89	\	18.89	99.32
道路系统绿化工程区	2.95	2.95	0	2.79	0.11	2.90	96.67
合计	30.22	30.22	0	29.83	0.14	29.97	99.17

### 6.3 拦渣率与弃渣利用情况

通过监测和施工资料的查阅，该工程无弃渣产生。

## 6.4 土壤流失控制比

通过监测末期调查获知，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  $480\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，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 1.04。各分区的水土流失控制比见表 6-3。

表 6-3 江阳区部分各分区水土流失控制比

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
环岛绿化工程区	485	500	1.03
后退绿化工程区	480	500	1.04
道路系统绿化工程区	475	500	1.05
合计	480	500	1.04

## 6.5 林草植被恢复率

工程施工前，项目工程建设区主要为丘陵区域。工程建设结束后，对建设区域被破坏的植被主要是通过人工进行绿化恢复。对破坏的土地主要是通过覆土整治进行恢复，经现场调查，工程所处位置为常年多雨，气候湿润，温度适中，植被恢复情况较好。

项目建设区江阳区部分扣除建筑物占地非可绿化区域后，共有  $30.11\text{hm}^2$  属于可绿化面积。至监测结束时，工程区植被恢复面积为  $29.83\text{hm}^2$ ，林草植被恢复率为 99.07%，大于目标 99%，随着后期自然植被的恢复，植被恢复面积会越来越高。各分区植被恢复系数见表 6-4。

表 6-4 江阳区部分各分区植被恢复率 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%
环岛绿化工程区	8.25	8.15	8.19	99.51
后退绿化工程区	19.02	18.89	18.97	99.58
道路系统绿化工程区	2.95	2.79	2.95	94.58
合计	30.22	29.83	30.11	99.07

## 6.6 林草覆盖率

截止竣工验收时，工程项目建设区江阳区部分总面积为  $30.22\text{hm}^2$ ，已恢复林草覆盖面积为  $29.83\text{hm}^2$ ，最终可实现的林草植被恢复面积为  $30.11\text{hm}^2$ 。按已恢

复的林草植被面积统计，可得该项目目前林草覆盖率为 98.71%。各分区的林草覆盖率见表 6-5。

表 6-5 江阳区部分各分区林草覆盖率 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%
环岛绿化工程区	8.25	8.15	98.79
后退绿化工程区	19.02	18.89	99.32
道路系统绿化工程区	2.95	2.79	94.58
合计	30.22	29.83	98.71

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

#### 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7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。由于项目龙马潭区部分还未完工，本次仅对江阳区部分进行调查监测，本项目江阳区部分扰动面积约为30.22hm<sup>2</sup>，于2017年11月完工。工程裸露面积较大，工程水土流失量主要以面蚀为主，开挖过程形成的边坡采取了排水和防护措施，因局部边坡坡度较大，在雨季因雨水浸泡，局部仍有少量的泻溜和重力侵蚀发生，但未对工程进度造成影响，建设单位及时处理，减少了新增水土流失量。经现场勘察，各区植被恢复良好，恢复期间建设单位对工程进行养护，水土保持措施基本到位，水土保持措施防治效果良好。经过分析调查，我认为：本工程江阳区部分在建设过程中存在一定的新增水土流失量，建设过程中未造成重大水土流失事件，工程水土保持措施基本到位。

#### 7.1.2 防治目标达标情况

根据本项目江阳区部分水土保持调查监测情况，经计算分析，该项目江阳区部分扰动土地整治率达到99.17%，水土流失总治理度达到99.17%，土壤流失控制比达到1.04，林草植被恢复率达到99.07%，林草覆盖率达到98.71%，无弃渣产生。项目进行绿化后各项指标均能达到开发建设项目建设生产类水土流失防治一级标准，项目水土流失防治情况较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

水土流失防治指标	方案目标值	实际完成指标数值	是否达到防治目标值
扰动土地整治率（%）	95%	99.17%	达到
水土流失总治理度（%）	97%	99.17%	达到
水土流失控制比	1.0	1.04	达到
拦渣率（%）	95%	无弃渣	合理
林草植被恢复率（%）	99%	99.07%	达到
林草覆盖率（%）	27%	98.71%	达到

## 7.2 水土保持措施评价

依据原批复方案的要求，本项目开展了相应的水土保持工作，工程措施包括表土剥离、表土回覆、排水沟、沉沙池、边坡防护等，植物措施包括种植乔、灌木及铺植草皮，临时措施包括临时排水沟、临时沉沙池、土袋挡墙、防雨布遮盖等。目前项目工程措施运行良好，能够起到保持水土的功效。植被恢复良好，无明显裸露地表，项目区内无严重的水土流失现象。

项目在建设过程中产生了较大面积的地表扰动，造成了新的水土流失，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

### 7.3.1 存在问题

（1）本项目环岛绿化工程区桥下绿地枯死坏死的植物较多，造成部分表土裸露，建设单位应及时进行补肥和补栽。在后续管理工作中应加强施工迹地植被的抚育和管理，并保证其费用。

（2）本项目采取了排水沟、植草护坡、边坡防护等水土保持措施，措施完善。经现场查勘，局部区域排水沟未及时清理，建设单位应重点加强雨季排水系统的淤泥清理和定期检查、养护工作。

### 7.3.2 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,项目区水土流失基本得到控制,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,减少了项目区水土流失。后期需加强排水沟清理及植物的维护工作,确保水土保持措施持续发挥作用。



## 8 附图及有关资料

### 8.1 附图

- (1) 项目区地理位置图;
- (2) 监测分区及监测点布设图;
- (3) 防治责任范围图。

### 8.2 有关资料

- (1) 监测影像资料;
- (2) 监测季度报告;
- (3)《泸州市发展和改革委员会关于马屋基立交至蜀泸立交环境景观工程可行性研究报告的批复》(泸市发改行审[2017]83号);
- (4)《泸州市水务局关于马屋基立交至蜀泸立交环境景观工程水土保持方案报告书的批复》(泸市水许可[2018]17号);
- (5) 建设项目工程总承包合同;
- (6) 土石方工程施工合同协议书;
- (7) 种植土采购合同;
- (8) 委托书。