

望天龙立交景观绿化工程 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

二零一九年二月

望天龙立交景观绿化工程

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

二零一九年二月

望天龙立交景观绿化工程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：付鹏（工程师）

编写：

孙高敏（工程师）（1~3 章）

姜海东（工程师）（4~5 章）

钟 航（工程师）（6~7 章）

张 鸽（工程师）（前言、附件及附图）

目 录

前 言.....	1
1 建设项目及水土保持工作概况	5
1.1 建设项目概况.....	5
1.2 水土保持工作情况.....	13
1.3 监测工作实施情况.....	14
2 监测内容和方法	19
2.1 扰动土地情况.....	19
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿）	20
2.3 水土保持措施.....	20
2.4 水土流失情况.....	24
3 重点对象水土流失动态监测	27
3.1 防治责任范围监测.....	27
3.2 取料监测结果.....	28
3.3 弃渣监测结果.....	28
3.4 土石方流向情况监测结果.....	29
3.5 其他重点部位监测结果.....	31
4 水土流失防治措施监测结果	32
4.1 工程措施监测结果.....	32
4.2 植物措施监测结果.....	32
4.3 临时防护措施监测结果.....	33
4.4 水土保持措施防治结果.....	33
5 土壤流失情况监测	35
5.1 水土流失面积.....	35
5.2 土壤流失量.....	36
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量.....	37
5.4 水土流失危害.....	37

6 水土流失防治效果监测结果	38
6.1 扰动土地整治率	38
6.2 水土流失总治理度	38
6.3 拦渣率与弃渣利用情况	38
6.4 土壤流失控制比	39
6.5 林草植被回复率	39
6.6 林草覆盖率	39
7 结论	41
7.1 水土流失动态变化	41
7.2 水土保持措施评价	42
7.3 存在问题及建议	42
7.4 综合结论	44
8 附图及有关资料	45
8.1 附图	45
8.2 有关资料	45

前 言

望天龙立交景观绿化工程是望天龙立交的附属工程，项目位于二环外安宁—石洞片区，即安宁镇，建设范围为新建望天龙互通立交环岛和周边环境绿化，以及国道 G321 改造段道路绿化。

望天龙立交景观绿化工程总用地面积 259258m²。新建服务性建筑面积 200m²，水体面积 2055m²，总道路面积 4514m²（其中道路面积 3264m²，停车场面积 1250m²，80 个车位），广场铺装面积 1862m²，绿化面积 250627m²，同时配套室外家具、水电工程等附属设施。工程总投资 3800 万元，于 2017 年 7 月开工，2017 年 10 月完工。

本期项目总占地 25.93hm²，均为永久占地。占地类型为林地 11.17hm²、交通运输用地 4.00hm²，草地 10.76hm²。

本项目建设期挖方量 2.50 万 m³（自然方），填方量 10.00 万 m³（含绿化覆土 7.50 万 m³），绿化覆土来自龙玉华冠，无弃渣产生。

按照《开发建设项目水土流失防治标准》（GB 50434—2008），结合项目临近长江的实际情况，本项目防治标准执行等级提高至生产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/km²·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》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，有水土流失防治任务的生产建设项目，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，安排了专人负责生态环境工作，到 2017 年 10 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 4 月，委托四川盛达昌环保技术有限公司开展水土保持调查监测工作。

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《望天龙立交景观绿化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3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监测。

2018年4月开始,调查监测项目部组织有关技术人员,经过近一年的地面观测和多次调查,到2018年12月完成了望天龙立交景观绿化工程的调查监测工作。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《望天龙立交景观绿化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2月顺利完成了监测总结报告的编写工作。

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		望天龙立交景观绿化工程		
建设单位		泸州市城市建设投资集团有限公司		
项目规模	新建服务性建筑面积200m ² , 水体面积2055m ² , 总道路面积4514m ² (其中道路面积3264m ² , 停车场面积1250m ² , 80个车位), 广场铺装面积1862m ² , 绿化面积250627m ²	建设单位联系人	刘洋 18783041554	
		建设地点	泸州市龙马潭区望天龙立交	
		所属流域	长江流域	
		项目建设面积	25.93hm ²	
		项目总投资	3800万元	
		项目总工期	2017年7月~2017年10月, 共4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	监测方法(设施)
	1.水土流失状况监测	资料分析、调查监测	2.防治责任范围	调查、资料分析
	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	调查、样方取样观测
	5.水土流失危害监测	巡查监测	水土流失背景值	1255t/km ² ·a
方案设计防治责任范围		25.93hm ²	容许土壤流失量	500 t/km ² ·a
防治措施		1、植物园大门前配套设施区: 工程措施: 截水沟 100m, 绿化覆土 0.01 万 m ³ , 硬聚氯乙烯塑料(UPVC)排水管两种管径 354m, 其中 DN300 为 159m, DN200 为 195m; 植物措施: 乔木 11 株, 草坪 720m ² ; 临时措施: 临时排水沟 100m, 沉砂池 1 个 2、道路两侧边坡防护及绿化区		

		工程措施：喷播植草 1.20hm ² ，绿化覆土 2.57 万 m ³ ；植物措施：乔木 2643 株，灌木 1.2 hm ² ，草坪 32100m ² ； 临时措施：密目网遮盖 12000m ² 3、立交绿化区 工程措施：绿化覆土 4.85 万 m ³ ；植物措施：乔木 934 株，灌木 5.2hm ² ，草坪 109800m ²								
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%	99.96%	防治措施面积	25.34hm ²	建筑物及硬化、水域面积	0.58hm ²	扰动土地总面积	25.93hm ²
		水土流失总治理度(%)	97%	99.96%	防治责任范围面积		25.93hm ²	水土流失总面积		25.93hm ²
		拦渣率(%)	95%	\	实际拦挡量		/	总弃渣量		/
		土壤流失控制比	1.0	1.20	监测末期值		413t/km ² ·a	容许土壤流失量		500t/km ² ·a
		林草植被恢复率	99%	99.92%	可恢复林草总面积		25.35hm ²	林草措施面积		25.33 hm ²
		林草覆盖率(%)	27%	97.69%	植物措施面积		25.33hm ²	水土流失总面积		25.93hm ²
		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、建设单位较为水土保持工作； 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

本项目位于二环外安宁一石洞片区，即安宁镇，建设范围为新建望天龙互通立交环岛和周边环境绿化，以及国道 G321 改造段道路绿化。东西走向为东连机场路、西连石洞连接线，东西长 840m，南北方向为 G321 改造段绿化，南北长 1700m，地理坐标为范围为 $N28^{\circ} 57' 45.31'' \sim 28^{\circ} 58' 29.37''$ ， $E105^{\circ} 26' 54.79'' \sim 105^{\circ} 27' 23.57''$ 。

项目地理位置见图 1-1 和附图 1。



图 1-1 工程地理位置图

1.1.1.2 建设规模

望天龙立交景观绿化工程总用地面积 259258m^2 。新建服务性建筑面积 200m^2 ，水体面积 2055m^2 ，总道路面积 4514m^2 （其中道路面积 3264m^2 ，停车场面积 1250m^2 ，80 个车位），广场铺装面积 1862m^2 ，绿化面积 250627m^2 ，同时配套室外家具、

水电工程等附属设施。经查阅竣工资料，本工程建设期为 2017 年 7 月至 2017 年 10 月，共计 4 个月。

1.1.1.3 项目组成

望天龙立交景观绿化工程项目组成如表 1-1 所示。

表 1-1 望天龙立交景观绿化工程项目组成表

项目组成		子项工程	工程概况		
			面积/hm ²	内容	备注
望天龙立交绿化工程	植物园大门前配套设施	入园道路	0.45	植物园入口道路	给排水设计分布于各区域，绿化区域主要为灌溉设施
		铺装广场	0.19	植物园入口铺砖地面	
		服务建筑	0.02	厕所、大门	
		小计	0.66		
	望天龙立交绿化	道路两侧边坡防护及绿化	6.34	道路两侧绿化区域	为配合植物园水体景观而设计，位于道路两侧绿化区域内
		立交绿化	18.72	立交桥区域绿化	
		景观水体	0.21	植物园下方水体	
		小计	25.27		
	临时设施场地		(0.06)	临时施工场地 1 处，0.06hm ² ；管理用房 0.03hm ² ，1 处。	位于植物园入口，临时场地相邻，位于红线内
	总计		25.93		

1、植物园大门前配套设施

植物园大门前配套设施位于 G321 西侧，植物园大门外。主要包括入园道路、铺装广场、服务建筑等，总占地面积为 0.66hm²。本区域的建设是连接公路和植物园的过渡区域，位于植物园入口前，便于车辆停靠和市民休闲。

(1) 入园道路

入园道路包括车行道、停车位。本项目车行道连接植物园内道路和 G321 国道，车辆由 G321 引入后，通过车行道可进出植物园。根据设计，本车行道采用双向两车道，宽度约 9m，道路为北高南低，自然与 G321 顺接，道路采用沥青路面，长度约 230m。车行道自上而下结构为细式沥青层、粗式沥青层、300 厚 3%水泥稳定层，最下层为素土夯实。车行道总面积为 0.21hm²。

停车位位于南侧，包括 48 个停车位，主要包括三个停车区块，每个停车区

域通过植物带隔离，隔离带内种植有草坪，草坪面积约 200m²。停车位北面修筑有一挡墙，用于挡护上边坡，挡墙高约 3m，挡墙上方为植物园区域，挡墙采用衡重式设计，钢混结构，墙面采用修筑砖美化，墙体边坡上方有截水沟，截水沟长度约 100m，尺寸约 0.3×0.4m²。墙角下为草坪和乔木，乔木数量为 8 株，草坪面积为 220m²。故停车区域种植乔木 8 株，草坪 420m²。停车位总面积为 0.24 hm²。停车位采用硬化地面。

整个入园道路区域面积 0.45 hm²，种植乔木 8 株，草坪 420m²，地面标高范围为 319.50~325.00m。

(2) 铺装广场

铺装广场位于停车位北面，紧邻入园大门，占地面积为 0.19hm²，设计排水方向为西高东低，高程范围为 321.15~322.50m，广场采用 600×300×30 碳灰烧面，下层依次铺筑 30 厚 1: 2.5 平硬性碳灰、100 厚 C20 砼垫层，150 厚碎石垫层，最下层为素土夯实。广场内设置有前有绿化池，绿化池内种植有草坪和乔木，面积约 300m²，乔木若干。

(3) 服务建筑

服务建筑包括入园大门和管理用房、厕所等。建筑设计利用年限为 50 年，浅基础砖砌结构。占地面积为 0.02hm²，建筑高度 3.6m，建筑面积 200m²。建筑周围设置散水。

2、望天龙立交绿化

望天龙立交绿化包括道路两侧边坡防护及绿化、立交绿化和景观水体，总占地面积为 25.27hm²。其中乔木数量如下 3577 株，灌木 6.40hm²（喷播面积为 1.20hm²），草坪 14.19hm²，具体如下：

(1) 道路两侧边坡防护及绿化

道路两侧地块原为未开发建设地块，地块地形变化较大，设计施工中更多考虑空间资源的利用和预留，避免后期的重复施工和资源浪费。设计理念为：近远期建设的高度融合。即绿化带丰富列植植物与植物层次，绿地打造提升绿化品质。以简洁大气原生态的景观形式，打造前区草坪+列植背景林，前区观赏草片植+原生态背景林。

在植物配置上结合地形，在局部区域存在边坡，边坡坡度为 15~30°之间，

坡面采用挂网植被喷播防护，进行景观点缀。同时结合不同季节呈现出不同的色彩，就需要不同的颜色和不同季节表现的植物。采用大叶与小叶、色深与色浅、高与矮相互组合搭配。喷播面积约 1.20hm^2 ，喷播草种主要为狗牙根。

经现场查验，本区域范围为立交四周边坡、道路两侧后退绿化带等区域，占地面积为 6.34hm^2 ，种植的乔灌木包括芭蕉、黄花风铃木、皂角、象牙红、芙蓉、紫薇、羊蹄甲、栾树、银杏、杜鹃球、金桂、地笼金桂、海桐球、石楠、金禾女贞球和小叶榕等。

本区域共种植乔木约 2643 株，低矮灌木 1.20hm^2 ，狗牙根（台湾二号草皮）草坪 3.21hm^2 。

（2）立交绿化

立交绿化区域面积为 18.72hm^2 ，主要位于立交匝道内以及立交桥下绿化。本区域绿化多为草坪和少量乔灌组成，场地内坡度较为平缓。草坪为狗牙根、马蹄金等，草坪总面积约 10.98hm^2 。种植的乔灌为朴树、蓝花楹、金桂、石楠、地笼红叶、杜鹃球、金禾女贞球、栾树等，共计约 934 株。低矮灌木区面积为 5.20hm^2 。

桥下为种植的沿阶草，草坪面积约 0.10hm^2 。

故本区域，乔木为 934 株，灌木区域面积为 5.20hm^2 ，草坪 10.98hm^2 。

（3）水体景观

水体景观面积约 0.21hm^2 ，位于植物园下游，该场景结合场地地貌，打造简洁、大气的立体生态多样性景观。

该水体景观采用跌水形式，水体上方为植物园，植物园内有 2 个人工湖，湖水来自于自然降雨的径流的汇集。本水体景观的水源来自于植物园的人工湖，根据需要适时放水，水体景观通过跌水形式形成水景。水流跌至下方的沉沙水池，再通过泵抽至上方后进行重复利用，不外排。项目已设计有电力管线供本区域泵用电。

本区域沉砂池为 1 个，主要为景观上方流水冲积下来的泥沙进行沉淀，沉淀后的泥沙定期进行清淤，清淤后泥沙全运走，淤泥较少，全部就地处置。

1.1.1.4 工程占地

本项目总占地面积为 25.93hm^2 ，均为永久占地。占地类型为林地 11.17hm^2 、

草地 10.76hm²，交通运输用地 4.00hm²。

表 1-2 工程占地面积表

建设区域		占地类型			合计	备注
		林地	草地	交通运输用地		
植物园大 门前配套 设施	入园道路		0.20	0.25	0.45	
	铺装广场	0.09	0.10		0.19	
	服务建筑	0.02			0.02	
	小计	0.11	0.30	0.25	0.66	
道路两侧边坡防护及绿化		5.34	1.21		6.55	含景观水体 0.21hm ²
立交绿化		5.72	9.25	3.75	18.72	
临时设施场地			(0.09)			红线内，不重计
合计		11.17	10.76	4.00	25.93	

1.1.1.5 土石方平衡

依据竣工资料，本工程挖方量 2.50 万 m³（自然方），填方量 10.00 万 m³（含绿化覆土 7.50 万 m³），绿化覆土来自龙玉华冠。

1.1.1.6 施工进度及投资

本工程于 2017 年 7 月正式开工建设，2017 年 10 月完成工，施工结束后进行植被养护至 2018 年 2 月，后续移交给建设单位进行维护。项目总投资 3800 万元。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地质

1、地形地貌

本项目位于四川省泸州市龙马潭区，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。

本项目高程范围大致为 311.47~371.80m，高差约 60m，属于浅丘地貌，靠近机场路段自西向东为 5.0%的下坡接 2.5%的下坡，地势有一定起伏，现状在 364.43~324.84m 之间；G321 改造段自南向北为 1.3%的上接 0.3%的下坡，现状标高在 318.63~331.29m 之间。

2、地层岩性

项目区范围内的覆盖层主要为第四系全新统残坡积 (Q_4^{el+dl}) 粉质黏土和冲洪积 (Q_4^{al+pl}) 细砂及卵石。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。

第四系全新统残坡积层 (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、地震场地

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。

1.1.2.2 气候

龙马潭区属丘陵区准亚热带湿润季风气候，气温暖和，雨量充沛，无霜期长、全年350天左右。年平均气温17.8℃，最热为七月和八月，极端最高气温达到40.8℃，极端最低气温-1.1℃。年平均降雨量1142.3mm，最大年降雨量1464.9mm，主要集中在5-10月，雨量集中在4~10月份，占全年降雨量的80%左右。其中5~9月份雨量特别丰富，占全年降雨量的70%左右，尤以7~8月份降雨量最为集中，年平均蒸发量 1115.6mm，平均相对湿度82%。根据四川省水文手册得知，项目区20年一遇最大1小时降雨量为78.5mm，最大6小时降雨量131.3mm，最大24小时降雨量192.0mm，年平均日照1259.9小时，年蒸发量1090.1mm，全年无霜期350天左右。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15m/s，平均风速2.3m/s。项目区冬季多雾，对道路行车安全影响较大。

表 1-3 基本气象特征要素表

气象因子	特征值	气象因子	特征值
年平均气温（℃）	17.8	20年一遇6h最大降水量（mm）	131.3
极端最高气温（℃）	40.8	20年一遇1h最大降雨量（mm）	78.5
极端最低气温（℃）	-1.1	年平均风速（m/s）	2.3
≥10℃积温（℃）	5940	最大风速（m/s）	17
无霜期（天）	350	主导风向	西南SW
年平均降水量（mm）	1142.3	大风日数（天）	87
20年一遇24h最大降水量（mm）	192.0	年蒸发量（mm）	1090.10

1.1.2.3 水文

（1）地表水

项目场地地表水主要为长江水域，长江由江安县经纳溪区大渡口处入境，由西向东流经纳溪、江阳区、龙马潭区、泸县、合江五县（区），在合江县符阳村九层岩出井流入江津县。市境内长 133km，集雨面积 9832km²，出境流量为 8533m³/s，入境水量 2420.8m³，出境水量 2691m³。

沱江发源于四川盆地北部的九顶山，是长江左岸流域全部在四川境内的一级支流，沱江流域也是四川省内唯一的“非封闭型”流域。

本项目场地地表水主要接受大气降雨和生活用水补给，雨水沿地表向低洼地

段面流，地表水排泄条件较好，具径流快的特点，最终汇聚于长江。长江水域特点是洪枯明显、水位落差大，枯水期水位平稳，洪水期暴涨暴落，水位受季节影响明显，丰水期为 6~9 月，枯水期 12~3 月。常年洪水位 229.00m，50 年一遇的洪水位 243.00m(泸州 2012.7.22 洪水属)。

(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

龙马潭区土壤类型有水稻土、潮土、紫色土、黄壤四个土壤类型，项目区土壤主要是紫色土，中偏酸性土壤居多，土壤深度在 20~60cm 之间，壤沙适宜，肥力较高，宜种性强。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。

根据现场踏勘，本项目土壤主要有紫色土。

1.1.2.5 植被

龙马潭区森林植被属亚热带常绿阔叶林区，树种资源较为丰富。森林植被有阔叶、针叶、灌丛和竹类四个类型，主要有樟、楠、松、柏、桉、桂圆、慈竹等共 63 科 250 多种。珍惜植物珙桐、水杉、沙罗、篦子三尖杉、连香树、香果树等共 46 种。中药材天麻、五倍子、佛手、黄柏、杜仲、安息香等 1444 种。飘逸“王者香”的佛手、四季兰、双鼻双舌等兰草为珍惜名品。食用菌竹荪、鸡丛、蘑菇、银耳、木耳等 20 多种。

1.1.2.6 原水保方案设计防治标准

根据原水土保持方案，本项目为建设类项目，水土流失防治总体目标为：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 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。参照原水保方案，项目区不属于水土流失国家级重点预防保护区和国家级重点治理区，按水土流失防治标准应执行二级标准，因本项目建设位置位于泸州市城区范围，方案将本项目水土流失防

治标准提高一级标准，定为建设类一级标准。水土流失防治目标见表 1-4。

表 1-4 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

本项目为点型项目，因工程主要为工程管理部门负责，故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

本项目属于水土保持工程项目，城市绿化有助于创造良好的生态环境。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，但水土保持监测工作略微滞后，具体实施的各项水土保持工作如下。

(1) 工程水土保持方案属于补报方案，方案于 2018 年 6 月取得批复，方案较为滞后，水土保持工作手续落后，但工程主体设计对水土保持工作的设计较好。

(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) 项目完工后，建设单位对相关手续进行补办，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

2018 年 4 月，泸州市城市建设投资集团有限公司于 2018 年 4 月委托四川中盛国泰环保科技有限公司编制《望天龙立交景观绿化工程水土保持方案报告书》，报告于 2018 年 6 月编制完成，并于 2018 年 6 月 8 日取得了《泸州市水务局关于

望天龙立交景观绿化工程水土保持方案报告书的批复(泸市水许可[2018]16号)。

该水土保持方案属于补报方案，依据补报的水土保持方案，工程所采取的水土保持措施均已得到了很好的实施，水土保持效果良好。该方案对施工过程的水土保持措施实施情况进行了简要分析，总体认为本工程未造成严重水土流失。方案根据完工资料，统计了水土保持措施工程量。

1.2.4 监督检查意见落实及重大水土流失危害时间处置情况

泸州市水务局、龙马潭区水务局等，在工程建设过程中对工程提出了完善水土保持法律法规要求后。建设单位于2018年4月正式委托第三方机构开展水土保持相关工作，其中水土保持方案委托了四川中盛国泰环保科技有限公司编制，水土保持后续监测工作委托四川盛达昌环保技术有限公司实施，水土保持验收工作委托四川鑫咨源工程项目管理咨询有限公司进行验收报告编制。目前，水土保持方案已审批完成，正进行验收工作。

我单位作为监测单位，在调查施工资料的基础上于2018年5月、7月和10月对项目现场进行了调查工作。在雨季，工程排水措施发挥良好，植被因长期进行养护工作，未出现坏死或地表裸露情况，项目区内无明显水土流失。

通过调查施工期照片，本项目地表因扰动，处于裸露状态，局部区域有水土流失痕迹，但整体可控。

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4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计划，于2018年5月进场，分三次对现场进行了不同时期的调查工作，每季度监测1次，共计监测3次，并根据监测情况形成了调查监测季报。

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《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）等规范，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，水土保持监测总结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，由建设单位自行监测，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4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

结合补报的水土保持方案，按照每区设置一个调查点的原则，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 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3个,以调查监测为主,采用巡查、类比等方式进行监测。具体布置见下表1-5。

表 1-5 调查监测点布置

序号	调查监测位置	调查监测项目			
		调查监测内容	调查监测方法	监测频次	监测点位
1# 监测点	植物园大门前配套设施区	周边排水、植被生长情况。	资料分析、定点监测、巡查监测	自然恢复期每个季度一次,施工期资料分析	植物园大门前配套设施区设置于挡土墙位置
2# 监测点	道路两侧边坡防护及绿化去	边坡、绿化带植被生长情况。	巡查监测	自然恢复期每个季度一次,施工期资料分析	植物园下方
3# 监测点	立交绿化区	植被生长情况	巡查监测	自然恢复期每个季度一次,施工期资料分析	东北角苜蓿叶结构内

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1-6。

表 1-6 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

	
皮尺	钢卷尺
	
相机	GPS



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3月由业主自行调查监测。2018年4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10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。同时，我单位采取类比的方式对项目的施工期的水土流失进行分析。

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《望天龙立交景观绿化工程项目水土保持监测报告表》（2018年4月~2018年6月）、《望天龙立交景观绿化工程项目水土保持监测报告表》（2018年7月~2018年9月）、《望天龙立交景观绿化工程项目水土保持监测报告表》（2018年10月~2018年12月）以及《望天龙立交景观绿化工程项目水土保持监测总结报告》，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

通过资料分析并结合实地调查, 类比分析施工造成的水土流失影响。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

本工程项目施工时间为 2017 年 7 月正式开工建设，2017 年 10 月完工，总工期为 4 个月。而我单位于 2018 年 4 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。

表 2-1 项目扰动面积调查表 单位: hm^2

建设区域	占地类型			扰动面积合计	调查频次	监测方法
	林地	草地	交通运输用地			
植物园大门前配套设施	0.11	0.30	0.25	0.66	1 次/季	资料分析与实地量测
道路两侧边坡防护及绿化	5.34	1.21		6.55		
立交绿化	5.72	9.25	3.75	18.72		
合计	11.17	10.76	4.00	25.93		

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿）

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，主要为借方，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。

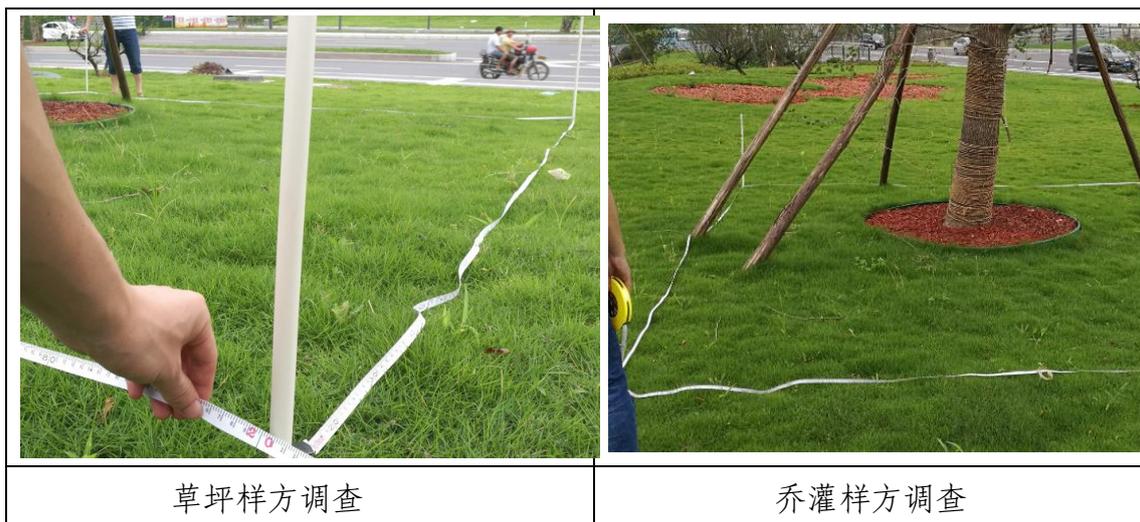


图 2-2 植被样方调查

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浆砌石排水沟、植草护坡、雨水管及沉淀池等，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。

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3月由业主单位进行影像留档,我单位于2018年4月进场,2018年12月完成监测,每季度监测1次,共计监测3次。

表 2-2 措施监测表

措施名称		单位	实施工程量	位置	实施时间	运行状况	调查频次
工程措施	截水沟	m	100	①	2017.07	优良	1次/季度
	硬聚氯乙烯塑料(UPVC)排水管	m	354	②	2017.07~2017.08	优良	1次/季度
	喷播植草	hm ²	1.20	②	2017.08	优良	1次/季度
	绿化覆土	万 m ³	0.01	①	2017.08	优良	1次/季度
		万 m ³	2.57	②	2017.08	优良	1次/季度
		万 m ³	4.85	③	2017.07	优良	1次/季度
植物措施	乔木	株	24	①	2017.07~2017.10	优良	1次/季度
		株	2643	②	2017.08~2017.10	优良	1次/季度
		株	934	③	2017.07	优良	1次/季度
	灌木	hm ²	1.20	②	2017.08~2017.10	优良	1次/季度
		hm ²	5.20	③	2017.09~2017.10	优良	1次/季度
	草坪	m ²	720	①	2017.07~2017.10	优良	1次/季度
		m ²	109800	③	2017.09~2017.10	优良	1次/季度
植草	m ²	32100	②	2017.08~2017.10	优良	1次/季度	
临时措施	临时排水沟	m	100	①	2017.07~2017.10	良好	1次/季度
	临时沉砂池	个	1	①	2017.07~2017.10	良好	1次/季度
	密目网遮盖	m ²	12000	②	2017.07~2017.09	良好	1次/季度

备注①植物园大门前配套设施区;②道路两侧边坡防护及绿化区;③立交绿化区

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拦渣保土效果;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类比分析调查

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。

通过调查可知，泸州市境内，目前已有多个项目进行了验收，主要有泸州市城乡环境卫生管理局建设的《城南垃圾压缩中转站建设项目》，泸州市森泰垃圾处理公司建设的《泸州市森泰垃圾处理厂工程》、《泸州市森泰垃圾处理场渗滤液

处理扩容工程》等项目。经综合分析后，泸州市城乡环境卫生管理局建设的《城南垃圾压缩中转站建设项目》与本项目工期具有一定的相似性，该工程于于 2014 年 10 月 15 日开工，并于 2015 年 10 月 20 日竣工，总工期 13 个月；二期工程于 2017 年 8 月 8 日开工，并于 2018 年 4 月 17 日竣工，总工期 8 个月。同时该项目位于泸州市江阳区泰安镇长江村，均位于泸州市范围内。因此，本项目水土流失采用类比的方法可行。

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

项目	方案批复面积			实际监测面积			增减情况
	项目建设区	直接影响区	合计	项目建设区	直接影响区	合计	
植物园大门前配套设施区	0.66	0	0.66	0.66	0	0.66	0
道路两侧边坡防护及绿化	6.55	0	6.55	6.55	0	6.55	0
立交绿化区	18.72	0	18.72	18.72	0	18.72	0
合计	25.93	0	25.93	25.93	0	25.93	0

项目原批复的水保方案工程水土流失防治责任面积与实际水土流失防治责任面积一致，均为 25.93hm²，项目建设区 25.93hm²，均为永久占地。

工程建设期扰动原地貌面积为 25.93hm²，损坏地貌植被和占用水保设施面积为 25.93hm²。原批复的水保方案确定的项目占地类型为林地、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。

3.1.3 建设期扰动土地面积

表 3-2 防治责任范围监测表

序号	分区	防治责任范围		
		实际监测调查结果	2017 年	2018 年
		项目建设区	项目建设区	项目建设区
1	植物园大门前配套设施区	0.66	0.66	0.66
2	道路两侧边坡防护及绿化	6.55	6.55	6.55
3	立交绿化区	18.72	18.72	18.72
	合计	25.93	25.93	25.93

望天龙立交景观绿化工程项目于 2017 年 7 月开工，2017 年 10 月完工，目前该工程已试运营。

项目是在原望天龙立交建设的基础上进行的绿化工程建设，施工期临时占地位于植物园大门前配套设施区，未新增临时占地。故本项目施工期扰动范围与自然恢复期和自然恢复期一致，均为 25.91hm²。

3.2 取料监测结果

3.2.1 设计取料情况

立交桥景观绿化工程，是在原道路基础上进行兴建，因此，原道路工程建设时已经将场地全部进行了扰动，场地内未进行剥离表土。原立交道路工程已于2017年3月通车，而本工程于2017年7月开工，整个项目建设过程中，场地内无大面积开挖工程，故而不涉及表土剥离。

依据竣工资料，本项目绿化覆土外购了种植土约7.5万 m^3 ，外购种植土来自于龙玉华冠项目。

3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果

依据资料反应和调查可知，龙玉华冠为一房地产项目，该项目施工时需要外弃土方，施工单位充分利用了表土，该项目位于泸县，距离项目的约18km。目前该借土点建筑已建成。

3.2.3 取料对比分析

因原方案为补报方案，我单位依据施工和竣工资料进行复核，认为原补报的水土保持方案中土石方数据可靠，故经核实认为实际土石方量、取土地点与原方案一致。

3.3 弃渣监测结果

3.3.1 设计弃渣情况

据《望天龙立交景观绿化工程水土保持方案报告书》(报批稿)，2.50万 m^3 (自然方)，填方量10.00万 m^3 (含绿化覆土7.50万 m^3)，外借土方7.5万 m^3 ，无弃渣产生。

3.3.1.2 实际弃渣情况

本项目无弃渣，与原方案一致。

3.4 土石方流向情况监测结果

3.4.1 表土分析

经业主介绍，本项目为立交桥景观绿化工程，是在原道路基础上进行兴建，因此，原道路工程建设时已经将场地全部进行了扰动，场地内未进行剥离表土。原立交道路工程已于2017年3月通车，而本工程于2017年7月开工，整个项目建设过程中，场地内无大面积开挖工程，故而不涉及表土剥离。

依据竣工资料，本项目绿化覆土外购了种植土约7.5万 m^3 ，外购种植土来自于龙玉华冠。

3.4.2 分项土石方量

本项目土石方挖填工程主要集中在土地整治及各工程区给水管网敷设工程等。

3.4.2.1 植物园大门前配套设施

本区域包含入园道路、铺装广场和服务建筑，总占地面积0.66 hm^2 ，根据实际情况，土石方如下：

道路工程在建设过程中因路基挖填，挖土石方约0.15万 m^3 ，全部就地回填。

铺装广场主要为场地平整，土方量较少，挖方约0.10万 m^3 ，全部就地平整回填。

本项目服务建筑为浅基础，土方约为0.01万 m^3 ，土方全部就近平坦回填。

在挡土墙修建中因强基础开挖，需挖土石方约0.01万 m^3 ，全部就地平摊于回填于绿化草坪内。

同时本区域存在少量管线开挖，开挖断面约0.48 m^2 ，土方约为0.02万 m^3 ，全部就地平摊处理，无弃方。

综上，植物园大门前配套设施区域基础挖方约0.29万 m^3 ，填方约0.29万 m^3 。

3.4.2.2 道路两侧边坡防护及绿化

本区域主要为道路两侧区域，建设时需要进行坡面和场地微地形整治，总占地面积6.55 hm^2 ，其中包含景观水体约0.21 hm^2 。经查阅资料，土地整治开挖量为1.11万 m^3 ，其中，平整场地回填土石方0.93万 m^3 ，剩余0.18万 m^3 调入立交

区域回填。

根据项目施工设计资料，给水管网外径大于 63mm 的，开挖断面面积为 0.48m²；给水管网外径小于 63mm 的，开挖断面面积为 0.16m²，外径小于 63mm 给水管网长度约 2430m，外径大于 63mm 的给水管网长度也 3741m，故开挖的土石方约 0.22 万 m³，土方全部就地回填平贫。

工程为了配合植物园相关建设，拟在植物园下方区域沿道路边坡布置了一条弱点管线，作为备用管线，总长约 530m，剖面及施工设计如下，

因此，弱电土方开挖量约 0.05 万 m³，全部就地回填平摊，无弃方。

综上，道路两侧边坡防护及绿化工程基础挖方 1.38 万 m³，填方 1.20 万 m³，调出土石方 0.18 万 m³ 运至立交区域。

3.4.2.3 立交绿化

立交绿化区域占地面积 18.72hm²。因该区域为匝道区域，受原立交建设影响，土石方工程无需进行整治，仅需进行微整治即可，整治开挖土方量 0.63 万 m³，其中，平整场地回填土石方 0.81 万 m³，不足土方来自边坡区域多余土方，外调运的土方主要用于低矮区域回填。立交绿化区域给排水设计与道路两侧管径一致，大约开挖量约 0.20 万 m³，全部就地回填。

综上，立交绿化工程挖方 0.83 万 m³，填方 1.01 万 m³，无弃方产生。

3.4.3 土石方量平衡流向分析

依据设计和竣工，本工程挖方量 2.50 万 m³（自然方），填方量 10.00 万 m³（含绿化覆土 7.50 万 m³），绿化覆土由绿化公司从商贸城周边购买。

表 3-3 实际土石方调运情况表

项目组成	开挖	回填	调入		调出		外借		弃方	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
植物园大门前配套设施	0.49	0.30					0.01	绿化公司外购		
道路两侧边坡防护及绿化	1.38	3.70			0.18	立交绿化	2.50			
立交绿化	0.83	16.00	0.18	道路两侧			4.99			
合计	2.50	10.00	0.18		0.18		7.50			

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，通过增加植物喷播挡护等，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，本区域施工便道借助周边道路，场内车辆碾压较少，雨季存在少量的水土流失，后期绿化后起到了很好生态环境保护作用。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，植被生长状况为优良。

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

我单位通过 2018 年 8 月的竣工资料和现场核实，本项目采取的工程措施量与原方案有一定差异。植物园大门前配套设施区采取的措施有截水沟 100m，绿化覆土 0.01 万 m³，硬聚氯乙烯塑料(UPVC)排水管两种管径 354m，其中 DN300 为 159m，DN200 为 195m，道路两侧边坡防护及绿化区采取的措施有喷播植草 1.20hm²，绿化覆土 2.57 万 m³，立交绿化区采取的措施有绿化覆土 4.85 万 m³。

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(%)	实施时间
植物园大门前配套设施区	截水沟	m	100	100	0	0	2017.07
	绿化覆土	万 m ³	0.01	0.01	0	0	2017.08
	硬聚氯乙烯塑料(UPVC)排水管	m	300	354	+54	18	2017.07~ 2017.08
道路两侧边坡防护及绿化	喷播植草	hm ²	1.20	1.20	0	0	2017.08
	绿化覆土	万 m ³	2.57	2.57	0	0	
立交绿化区	绿化覆土	万 m ³	4.85	4.85	0	0	2017.07

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植物措施面积 25.33hm²。

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(%)	实施时间
植物园大门前配套设施区	乔木	株	11	24	+13	108	2017.07~2017.10
	草坪	m ²	720	720	0	\	
道路两侧边坡防护及绿化	乔木	株	2643	2643	0	0	2017.08~2017.10
	灌木	hm ²	1.20	1.20	0	0	
	植草	m ²	32100	32100	0	0	
立交绿化区	乔木	株	934	934	0	0	2017.07
	灌木	hm ²	5.20	5.20	0	0	2017.09~2017.10
	草坪	m ²	109800	109800	0	0	

本项目属于绿化工程，因此绿化措施是本项目主要设计内容，本项目绿化按照城市园林要求，结合西南角的植物园进行综合设计，达到了景观美化的效果，植物措施实施效果良好。

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

临时措施主要为施工区域局部位位置采取了措施，措施量较小，与原方案一致。

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(%)	实施时间
植物园大门前配套设施区	临时排水沟	m	100	100	0	0	2017.07~2017.10
	临时沉砂池	个	1	1	0	0	
道路两侧边坡防护及绿化	密目网遮盖	m ²	12000	12000	0	0	2017.07~2017.09

4.4 水土保持措施防治结果

表 4-4 措施效果分析表

措施名称		单位	方案工程量	实施工程量	变化量	增减 (%)	效果分析	
植物园 大门前 配套设 施区	工程措 施	截水沟	m	100	100	0	0	无变化, 运行良好
		绿化覆土	万 m ³	0.01	0.01	0	0	已实施
		硬聚氯乙烯塑料 (UPVC)排水管	m	300	354	+54	18	竣工资料统计, 与方案有一定差 异
	植物措 施	乔木	株	11	24	+13	108	竣工资料统计, 与方案有一定差 异
		草坪	m ²	720	720	0	\	
	临时措 施	临时排水沟	m	100	100	0	0	调查完工资料, 已实施
		临时沉砂池	个	1	1	0	0	调查完工资料, 已实施
道路两 侧边坡 防护及 绿化	工程措 施	喷播植草	hm ²	1.20	1.20	0	0	无变化, 运行良好
		绿化覆土	万 m ³	2.57	2.57	0	0	
	植物措 施	乔木	株	2643	2643	0	0	无变化, 运行良好
		灌木	hm ²	1.20	1.20	0	0	
		植草	m ²	32100	32100	0	0	
	临时措 施	密目网遮盖	m ²	12000	12000	0	0	调查完工资料, 已实施
	立交绿 化区	工程措 施	绿化覆土	万 m ³	4.85	4.85	0	0
乔木			株	934	934	0	0	无变化, 运行良好
植物措 施		灌木	hm ²	5.20	5.20	0	0	
		绿化覆土	万 m ³	4.85	4.85	0	0	

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: hm^2

阶段	分区	扰动面积 (hm^2)	流失面积 (hm^2)
2017 年 7 月 ~2017 年 10 月 (施工准备 及施工阶段)	植物园大门前配套设施区	0.66	0.66
	道路两侧边坡防护及绿化	6.55	6.55
	立交绿化区	18.72	18.72
	小计	25.93	25.93
2017 年 11 月 ~2018 年 12 月 (试运行期 阶段)	植物园大门前配套设施区	0	0.29
	道路两侧边坡防护及绿化	0	6.34
	立交绿化区	0	18.72
	小计	0	25.35

本工程水土流失面积为 25.93hm^2 ，无直接影响区。面积区域为植物园大门前配套设施区、道路两侧边坡防护及绿化、立交绿化区共 3 个防治分区。

(1) 植物园大门前配套设施区

本区域包含三大组成部分：入园道路、铺装广场、服务建筑，本区域的建设是连接公路和植物园的过渡区域，位于植物园入口前，便于车辆停靠和市民休闲，属于植物园入口的打造区域。工程于 2017 年 7 月开始动土施工，2017 年 10 月底完成绿化工作，该工程竣工后加强了维护管理（草坪、种植乔木等）。

本区域排水措施良好，地面多为硬化，植物乔木单株种植，生长良好。

(2) 道路两侧边坡防护及绿化

本区域批复的防治责任范围面积 6.55hm^2 ，位于地形边缘，地势较为陡峭，主要斜坡区域已采取了喷播绿化，现状恢复良好。施工期间进度缩短，水土流失时间不长，试运行期后，植被多为移植，生长恢复较快。

(3) 立交绿化区

本区域面积为 18.72hm^2 ，是工程的主要部分，施工时地表大部分已经平整，主要为微地形整治、造型等，绿化多铺植草坪，并配以缀花植物，起到了美化的效果，项目场地无水土流失现象。

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 4 个月，因本项目施工工期已经结束，属于补充监测，采用的方法以侵蚀调查、沉砂池和类比法为主。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 (t/km ³ .a)	备注
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)
林地	1500	
交通运输用地	300	

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，并采用类比法进行调查分析，结合《土壤侵蚀分类分级标准》，估算水土流失面积和水土流失量。

表 5-6 各扰动年限土壤流失量

阶段	分区	流失面积 (hm ²)	平均侵蚀模数 (t/km ² .a)	侵蚀时间 (a)	水土流失量 (t)
施工期	植物园大门前配套设施区	0.66	705	0.33	1.54
	道路两侧边坡防护及绿化	6.55	680	0.33	14.70
	立交绿化区	18.72	655	0.33	40.46
	小计	25.93	/	/	56.70
自然恢复期	植物园大门前配套设施区	0.29	420	1.17	1.43
	道路两侧边坡防护及绿化	6.34	450	1.17	33.38
	立交绿化区	18.72	400	1.17	87.61
	小计	25.35	/	/	122.42
总计		/	/	/	179.12

从上表可知，各区产生水土流失量以立交绿化区水土流失量最大，最小为植

物园大门前配套设施区，整个项目在施工期共产生水土流失量约 179.12t，原批复水保方案预测施工期的水土流失量为 989.30t，实际水土流失量减少了 810.18t，原批复水保方案自然恢复期的水土流失量为 173.05t，实际监测自然恢复期水土流失量为 122.42t，较原批复方案的水土流失量减少了 50.63t，减少原因主要为：本项目自然恢复期植被恢复良好，同时原方案施工期与实际有差异，方案施工期较实际验收长。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

经调查，本项目实际水土流失量为 179.12 t，按照土壤平均密度 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ 计算，流失量为 119m^3 ，平均每公顷侵蚀量为 4.59m^3 ，侵蚀量极小，项目达到验收条件。

5.4 水土流失危害

本项目水土流失区域主要发生在立交绿化区，该区域占地面积较大，施工期地表汇水无法及时排放，会形成一定内涝，同时局部斜坡地段容易受径流冲刷，是造成水土流失主要区域。

整体看，本项目水土保持措施效果良好，无严重水土流失危害现象。

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 25.93hm²。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 99.96%。工程扰动土地整治情况见下表 6-1。

表 6-1 各分区扰动土地整治率 单位：hm²

项目分区	总面积	扰动面积	扰动土地整治面积				土地整治率%
			建筑面积	植物措施	工程措施	合计	
植物园大门前配套设施区	0.66	0.66	0.37	0.28	0.01	0.66	100
道路两侧边坡防护及绿化区	6.55	6.55	0.21	6.33		6.54	99.85
立交绿化区	18.72	18.72	0	18.72		18.72	100
合计	25.93	25.93	0	25.33	0.01	25.92	99.96

6.2 水土流失总治理度

本工程共造成水土流失面积达到 25.35hm²，至试运行期累计治理达标面积为 25.34hm²，水土流失总治理度达 99.96%，大于目标 97%。各分区的水土流失治理度见表 6-2。

表 6-2 各分区水土流失治理度 单位：hm²

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	
植物园大门前配套设施区	0.66	0.29	0.37	0.28	0.01	0.29	100
道路两侧边坡防护及绿化区	6.55	6.34	0.21	6.33		6.33	99.84
立交绿化区	18.72	18.72	0	18.72		18.72	100
合计	25.93	25.35	0.58	25.33	0.01	25.34	99.96

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

通过对各弃渣场水土保持监测和施工资料的查阅，该工程无弃渣，不计拦渣率指标。

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 $413\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，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 1.20。各分区的水土流失控制比见表 6-3。

表 6-3 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
植物园大门前配套设施区	420	500	1.19
道路两侧边坡防护及绿化区	450	500	1.11
立交绿化区	400	500	1.25
合计	413	500	1.20

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。

项目建设区扣除建筑物占地非可绿化区域后，共有 25.35hm^2 属于可绿化面积。至监测结束时，工程区植被恢复面积为 25.33hm^2 ，林草植被恢复率为 99.92%，大于目标 99%。各分区植被恢复系数见表 6-4。

表 6-4 各分区植被恢复系数 单位: 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%
植物园大门前配套设施区	0.66	0.28	0.29	96.55
道路两侧边坡防护及绿化区	6.55	6.33	6.34	99.84
立交绿化区	18.72	18.72	18.72	100
合计	25.93	25.33	25.35	99.92

6.6 林草覆盖率

截止监测期结束时，工程项目建设区总面积为 25.93hm^2 ，已恢复林草覆盖面

积为 25.33hm²，最终可实现的林草植被恢复面积为 25.35hm²。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 97.69%。各分区的林草覆盖率见表 6-5。

表 6-5 各分区林草覆盖率 单位：hm²

项目分区	总面积	已恢复林草植被面积	林草植被恢复率%
植物园大门前配套设施区	0.66	0.28	43.42
道路两侧边坡防护及绿化区	6.55	6.33	96.64
立交绿化区	18.72	18.72	100
合计	25.93	25.33	97.69

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

本项目属于水土保持工程，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。2017 年 10 月工程完工。工程完工后施工单位继续进行植被养护工作，在施工期扰动面积为 25.93hm²，运行期面积不变，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，局部仍有少量的流失，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。我单位经过分析调查，认为：本工程在建设过程中存在一定的新增水土流失量，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。

工程是在原立交建设的基础上进行绿化，原望天龙立交已经对场地进行了初步平整，本项目在植被绿化时只需细作、微地形整治即可，故土石方变化较小，挖方仅为 2.5 万 m³，绿化覆土外借了 7.5 万 m³，共计填方为 10 万 m³。施工中未形成明显水土流失，植被恢复后，效果达到优良。

7.1.2 防治目标达标情况

根据本项目水土保持调查监测情况，经计算分析，工程扰动土地整治率达到 99.96%，水土流失总治理度达到 99.96%，拦渣率不计，土壤流失控制比达到 1.20，林草植被恢复率达到 99.92%，林草覆盖率达到 97.69%。项目进行绿化后各项指标均能达到开发建设项目生产建设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

序号	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
1	扰动土地整治率 (%)	95%	99.96%	达到
2	水土流失总治理度 (%)	97%	99.96%	达到
3	水土流失控制比	1.0	1.20	达到
4	拦渣率 (%)	95%	\	合理
5	林草植被恢复率 (%)	99%	99.92%	达到
6	林草覆盖率 (%)	27%	97.69%	达到

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，各项措施实施效果良好，边坡采取水土保持措施后无严重水土流失现象。

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。2018年，经四川省风景园林协会评审，泸州望天龙立交景观绿化工程荣获2017年度四川省优秀风景园林工程金奖。因此，本项目景观效果达到了水土保持要求，运行维护落实到位，持续发挥了水土保持作用和景观效益。

7.3 存在问题及建议

7.3.1 存在问题

(1) 对于开发建设项目水土保持监测，由于施工过程中各种扰动变化相当快，各监测点存在的时间有限，现在的传统监测方法不太适用。适合于开发建设项目特点的水土保持监测方法有待于进一步探索。

(2) 各类水土流失面积的监测，尤其是堆土、堆料的流失面积的监测很不准确，在实际工作中大多按一个近似的几何面积量测计算，致使所测面积与实际流失面积的偏差较大，因此，这方面的工作有待进一步深入开展。

(5) 由于本工程监测工作开展较晚，工程建设期的水土流失状况的监测数据无法获取，造成了对运行初期监测工作的不利影响，因此建议今后建设单位应在建设初期委托监测单位开展监测工作，以保证监测工作的连续性和监测数据的完整性。

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。必须开展水土保持监测才能及时反映建设项目施工过程中的扰动范围、水土流失程度的动态变化、及水土保持措施实施的数量和效果,才能检验水土保持方案及措施是否适宜、是否有效,同时为今后开展水土保持方案编制工作提供有益经验。

(2) 生产建设项目水土保持监测重点在施工期。生产建设项目的建设特点是工程变化速度快、扰动范围变化大,开挖面、施工场地等造成的水土流失主要集中在施工阶段,在工程完工时施工现场已发生巨大变化,施工期的流失量必须通过实时监测才能准确统计。而且开发建设项目的水土流失成斑块状分布,受水土流失因子的影响局部工程土壤侵蚀强度变化较大,如果不通过实时监测,无法反映施工期水土流失的全面情况,过后也无法补测,因此水土流失监测强调实时监测、全程监测。

(3) 采用 GPS 定位仪进行面积监测是准确快速、动态监测各阶段不同扰动类型面积的有效方法。地表扰动面积动态监测包括基本扰动类型划分与面积监测,按照建设项目的扰动实际进行适当的归类,在此基础上按类型进行面积监测。该项工作是面对整个项目防治责任范围,包括项目建设所有扰动地表及水土流失影响面积。监测重点是各种有害扰动,特别是没有水土保持措施的堆渣和开挖面以及施工场地。

(4) 完善及时汇报制度。生产建设项目水土保持工作的最终目的是减少水土流失,为建设单位服务。因此,通过阶段报告对工程进展过程中的水土流失及治理状况、施工中存在的水土流失隐患及应采取的措施及时向业主报告,以便业主采取相应的措施,也应是监测工作的内容之一。(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。

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

望天龙立交景观绿化工程项目建设单位对工程建设中的水土保持工作给予了充分重视，按照水土保持法律法规的规定，在项目前期依法编报了水土保持方案，并报泸州市水务局的批复，基本落实了水土保持工程设计。将水土保持工程的建设和管理纳入高标准、规范化管理模式和程序中，在工程建设过程中落实了项目法人、设计单位、施工单位、监理单位的水土保持职责，强化了对水土保持工程的管理，实行了“项目法人对国家负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量管理体系，确保了水土保持方案的顺利实施。

项目建设单位对水土流失防治责任范围内的水土流失进行了全面、系统的整治，完成了水土保持方案确定的各项防治任务。从监测的情况来看，工程项目区内排水措施较为完善，施工过程中布设了临时措施，有效的减少了水土流失，施工完毕后及时实施植物措施，并加强过程中的管护，这对有效地防止工程建设带来的水土流失起到了较好的作用。总体看来，本工程水土保持防护措施落实较好，施工过程中的水土流失得到了有效控制，项目区大部分地区的水土流失强度由中、强度下降到轻度以下。经过系统整治，项目区的生态环境有明显改善，总体上发挥了较好的保持水土、改善生态环境的作用。从监测结果来看，本项目六项指标均已达到方案报告书的标准值。

综上所述，监测结果表明本工程已完成水土保持方案报告表确定的防治任务，水土保持设施的完好率较高，可发挥其水土保持效益，可申请进入水土保持专项验收程序。

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)《泸州市水务局关于望天龙立交景观绿化工程水土保持方案报告书的批复》（泸市水许可[2018]17号）。