

泸州国家高新区众创中心项目
水土保持监测总结报告



建设单位：泸州北控环保工程投资有限公司

监测单位：四川盛达昌环保技术有限公司

二〇一九年八月

泸州国家高新区众创中心项目

水土保持监测总结报告

建设单位：泸州北控环保工程投资有限公司

监测单位：四川盛达昌环保技术有限公司

二〇一九年八月

**泸州国家高新区众创中心项目
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 (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
1 建设项目及水土保持工作概况	8
1.1 建设项目概况.....	8
1.2 水土保持工作情况.....	25
1.3 监测工作实施情况.....	27
2 监测内容和方法	34
2.1 扰动土地情况.....	34
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿）	35
2.3 水土保持措施.....	36
2.4 水土流失情况.....	40
3 重点对象水土流失动态监测	46
3.1 防治责任范围监测.....	46
3.2 取料监测结果.....	48
3.3 弃渣监测结果.....	48
3.4 土石方流向情况监测结果.....	49
3.5 其他重点部位监测结果.....	50
4 水土流失防治措施监测结果	51
4.1 工程措施监测结果.....	51
4.2 植物措施监测结果.....	51
4.3 临时防护措施监测结果.....	52
4.4 水土保持措施防治结果.....	53

5 土壤流失情况监测	57
5.1 水土流失面积.....	57
5.2 土壤流失量.....	57
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量.....	61
5.4 水土流失危害.....	61
6 水土流失防治效果监测结果	63
6.1 扰动土地整治率.....	错误！未定义书签。
6.2 水土流失总治理度.....	63
6.3 渣土防护率与弃渣利用情况.....	63
6.4 土壤流失控制比.....	63
6.5 林草植被恢复率.....	64
6.6 林草覆盖率.....	65
7 结论.....	66
7.1 水土流失动态变化.....	66
7.2 水土保持措施评价.....	67
7.3 存在问题及建议.....	67
7.4 综合结论.....	68
8 附图及有关资料	69
8.1 附图.....	69
8.2 有关资料.....	69

前 言

泸州国家高新区众创中心项目位于泸州市高新技术产业园区江阳片区的中心，二环路以北泰安街道，由泸州北控环保工程投资有限公司投资新建。工程场地位于四川省泸州市江阳区二环线旁临渔子溪湖体地块，大致位于东经 $105^{\circ}8'52'' \sim 105^{\circ}40'38''$ ，北纬 $28^{\circ}26'18'' \sim 28^{\circ}54'57''$ ，东西长 51.3 千米，南北宽 25.4 千米的区域范围内，场地周边道路已建，交通便利。

本工程属新建，建设类项目，主要包括地下工程、地面工程（含建构筑物工程、道路硬化工程、景观绿化工程）及公辅设施工程三部分。工程总占地 3.10hm^2 ，其中地下工程占地面积 1.28hm^2 （与地面工程重合，不重复计列），建构筑物工程占地面积 0.54hm^2 ，道路硬化工程占地面积 1.34hm^2 ，景观绿化工程占地面积 1.22hm^2 。

项目建设共产生挖方 13.38万 m^3 ，填方 6.16万 m^3 ；产生弃渣 7.22万 m^3 ，由四川鑫玥园林设计工程有限公司运往龙马潭区弃渣场云龙机场快速路路基填方段。

本工程建设期为 2016 年 12 月至 2019 年 5 月，共计 30 个月，现已完工，工程总投资为 45000 万元，其中水保投资 456.93 万元，建设资金为建设单位融资，国内贷款 33750 万元，自筹资金 11250 万。

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，江阳区地区抗震设防烈度为 6 度。本项目建设工程设计抗震设防烈度为 6 度，地震动峰值加速度值取 $0.05g$ ，设计地震分组为第一组。根据现场查勘，项目场区及其附近无大的滑坡、崩塌、泥石流

流等地质灾害。该项目位于泸州市江阳区，地处亚热带湿润季风气候区。项目场地地表水主要为长江。根据现场踏勘，本项目土壤主要有紫色土。

根据《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》（水利部办公厅，办水保[2013]188号），项目区不属于国家划定的水土流失重点预防区和重点治理区内。依据《四川省水利厅关于印发四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》（川水函[2017]482号），江阳区属于省级水土流失重点治理区（沱江下游省级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》（GB50434-2008）第5.0.2条规定，本工程水土流失防治目标应按建设类二级标准执行。但是因为本项目区域位于江阳区规划城区范围，参照《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008），确定本项目水土流失防治标准执行建设类一级标准。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 $500\text{t}/\text{km}^2\text{ a}$ 。

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2019年5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7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《泸州国家高新区众创中心项目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 1 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 7 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 7 月完成了泸州国家高新区众创中心项目的调查监测工作。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《泸州国家高新区众创中心项目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 7 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	泸州国家高新区众创中心项目		
建设单位	泸州北控环保工程投资有限公司		
项目规模	工程总占地3.10hm ² ，其中地下工程占地面积1.28hm ² （与地面工程重合，不重复计列），构筑物工程占地面积0.54hm ² ，道路硬化工程占地面积1.34hm ² ，景观绿化工程占地面积1.22hm ² 。	建设单位联系人	刘忠群 15281054526
		建设地点	四川省泸州市江阳区二环线旁临渔子溪湖体地块
		所属流域	长江流域
		项目建设区面积	3.10hm ²
		项目总投资	45000万元
		项目总工期	2016年12月~2019年5月，共30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	黄长安 15828631948

自然地理类型		丘陵地貌		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	2187t/km ² a
方案设计防治责任范围		3.10hm ²		水土流失容许值	500t/km ² a
防治措施		工程措施：土地整治2400m ³ 、集水沟580m，集水井2个，雨水管865m，雨水口34个，排水沟410m，生态停车场600m ² 植物措施：乔木1800株、灌木0.40hm ² 、植草绿化0.82hm ² 临时措施：防雨布覆盖1680m ² 、沉砂池4个，临时排水沟1065m，洗车池1个，混凝土排水沟70 m			
	分类指标	目标值（%）	达标值（%）	实际监测数量	

监 测 结 论	防治 效果	水土流失总治理度(%)	97	99.35	防治措施 面积	1.28hm ²	建筑物及硬 化面积	1.88hm ²	扰动土地 总面积	3.10hm ²	
					防治责任范围面积		3.10hm ²	水土流失总面积		3.10hm ²	
		渣土防护率(%)	94	99.90	实际拦挡量	7.15万 m ³	总弃渣量	7.22万 m ³			
		土壤流失控制比	1.0	1.35	监测末期值	371t/km ² a	容许土壤流失量	500t/km ² a			
		林草植被恢复率	97	98.36	可恢复林草总面积	1.22hm ²	林草措施面积	1.20hm ²			
		林草覆盖率(%)	25	38.71	植物措施面积	1.20hm ²	水土流失总面积	3.10hm 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

本项目位于泸州市高新技术产业园区江阳片区的中心，二环路以北泰安街道。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。地理坐标东经 105°8′52"~105°40′38"，北纬 28°26′18"~28°54′57"，东西长 51.3 千米，南北宽 25.4 千米。

项目建场地位于泸州市高新技术产业园区江阳片区的中心，二环路以北，场地周边道路已建，交通便利。工程地理位置见图 1-1 和附图 1。



图 1-1 工程地理位置图

1.1.1.2 建设规模

泸州国家高新区众创中心项目总占地 3.10hm²，其中道路硬化工程占地面积

1.34hm²，建构物工程占地面积 0.54hm²，景观绿化工程占地面积 1.22hm²，地下工程占地面积 1.28hm²（地下工程面积与地面工程重合，不重复计列面积）。
 本工程建设期为 2016 年 12 月至 2019 年 5 月，共计 30 个月，现已完工。

1.1.1.3 项目组成

泸州国家高新区众创中心项目组成如表 1-1 所示。

表 1-1 泸州国家高新区众创中心项目组成表

工程项目		占地面积 (hm ²)	项目组成
地下工程区		(1.28)	地下工程基底面积 1.28hm ² ,地下建筑面积共计 21500.64m ² 整体 2F (局部 1F)。地下工程面积与地面工程重合,不重复计列面积。
地面工程	建构物区	0.54	基底面积 0.54hm ² ，新建 1 号、2 号楼泸州国家高新区政务中心，地面建筑面积共计 66757.63m ² 。
	道路硬化区	1.34	占地面积 1.34hm ² ，包括内部道路，下沉式运动场等。
	景观绿化区	1.22	占地面积 1.22hm ² ，建构物周边绿化、行道树绿化及集中绿化等，绿化率 38.71%。
附属设施工程		/	公辅设施包括给排水、供配电等。
总计		3.10	\

一、地下工程

本项目地下工程占地面积 1.28hm²（与地面工程重合，不重复计列），地下建筑面积共计 21500.64m²（其中地下机动车库面积 15774.81m²，厨房面积 966.83 m²，餐厅面积 1756.46 m²，商业面积 650.5 m²，地下设备用房等面积 2322.04m²）；整体 2F（局部 1F），地下室一层层高 5m，地下室二层层高 3.9m。

工程为框架/剪力墙结构，基础形式为筏板基础，抗震类别为丙类，抗震烈

度 7 度，抗震等级三级，防雷级别二类，建筑防火等级一级，基础埋深 8m。

二、地面工程

本项目地面工程总占地面积为 3.10hm^2 ，主要包括建构筑物工程 0.54hm^2 ，道路硬化工程 1.34hm^2 ，景观绿化工程 1.22hm^2 ；地面建筑面积共计 66757.63m^2 ，主体设计绿化率 38.71%。

1、建构筑物工程

本项目建构筑物工程占地面积 0.54hm^2 ，全部为永久占地；地面建筑面积共计 66757.63m^2 ，主要包括 1 号楼创业中心写字楼和 2 号楼泸州国家高新区政务中心。经查阅相关竣工资料，本项目建筑密度 19.03%，容积率 2.44。

根据现场踏勘，1 号楼创业中心写字楼为 23 层，主要功能为创业办公用房，建筑高度 99.30m；2 号楼泸州国家高新区政务中心为 5 层，主要功能为创业办公用房及相关配套用房，建筑高度 24.600m。均为高层建筑，耐火等级 I 级。1 号楼创业中心写字楼采用现浇钢筋混凝土框架—剪力墙结构，为 A 级高度高层建筑，框架和剪力墙抗震等级均为三级；2 号楼泸州国家高新区政务中心采用现浇钢筋混凝土框架结构，框架抗震等级为三级。

2、道路硬化工程

本项目道路硬化工程主要包括地面场内道路、下沉式运动广场等，总占地面积为 1.34hm^2 。

根据现场踏勘，用地东侧和北侧设置机动车道，就近直接进入地下停车区。1 号商务办公楼位于场地北侧，与南侧 2 号商务办公楼的车行流线互不干扰。场地北侧和东侧结合场地内部道路设置地面停车。场地南侧结合市政绿化带打造入口广场，为 2 号楼泸州国家高新区政务中心主要人行出入口。结合山地地形，

通过前区广场及大台阶引入 1 号商务办公楼主要人流。场地四周设置消防环线。场地内主要车行道路宽度 7 米，坡度不大于 8%，满足消防车道要求。道路入口标高略高于城市道路，防止道路地面水进入基地。此外，项目在场内东北区域设置一处下沉式运动广场。经统计，项目共计设置了道路 760m。人行道路采取人行砖铺设，车行道路采用城市型混凝土路面，道路结构从下至上为：素土夯实、400 厚砂夹石碾压密实、100 厚粗砂层、250 厚 C30 混凝土路面。

3、景观绿化工程

根据建设单位提供的资料，“泸州国家高新区众创中心项目”绿化设计工程全部由中铁上海工程局集团有限公司承担，绿化所涉及的表土工程全部由中铁上海工程局集团有限公司负责；结合主体设计及现场踏勘情况，工程主要采取了乔灌草绿化措施，其中乔木选用大叶榕、朴树、香樟、国槐、合欢等，灌木选用金边黄杨、天竺葵、紫薇、红花檵木、洒金珊瑚等，草皮则选用鼠尾草、沿阶草等，植物配置表、绿化措施规格、尺寸等均详见附件《绿化植物配置表》。

其中：经查阅相关竣工资料，本项目景观绿化面积共计 1.20hm²，主体绿化率为 38.71%。项目共计栽植乔木 1800 株，灌木绿化 0.40hm²，植草绿化 0.82hm²。

4、附属设施工程

本项目附属工程主要由给排水、供配电等等工程组成。

(1) 给水系统

本项目紧邻二环路等市政道路，本工程水源为城市自来水。

经查阅相关竣工资料，本项目从市政管网引入一根 DN150 的市政自来水管，在园区形成环状供水管网，为生活、消防合用管道系统，以提高供水可靠性。加压给水埋地部分采用衬塑钢管，DN≤100 丝扣连接，DN>100 法兰连接。室内

部分生活给水冷水系统干管采用衬塑钢管,室内支管部分冷水采用冷水 PP-R 管,热水采用 PP-R 热水管。

(2) 排水系统

本工程采用生活污水与雨水分流的管道系统。

①污水

经查阅相关竣工资料,生活污水经室内排水管道收集汇入污水检查井,经生化池处理后,由污水管排入市政污水管。本工程办公污水排水量按其相应给水量的 90%计。

②雨水

雨水设计暴雨强度公式采用泸州地区暴雨强度公式:

$$q=10020(1+0.56\lg P)/(t_1+t_2+36)$$

q:设计暴雨强度(l/s.ha);

P:设计暴雨重现期(年);本工程设计暴雨重现期 P 管道部分取为 3 年。

t₁:地面集水时间(分钟);取 t₁=5 分钟。

t₂:管道内雨水流行时间(分钟)。

根据主体设计及现场踏勘情况,本项目排水系统主要由截水沟、雨水管、雨水篦子等构成,雨水经排水系统收集后排入市政雨水管网,整体排水方向由西至东,最终于场地东南侧区域汇入市政管网。

经统计,本项目排水系统主要包括了截水沟、雨水管、雨水篦子等,其中雨水管主要布设在道路一侧, DN300, 总长 730m;截水沟主要布设在场地西北侧边坡下缘,混凝土抹面, 0.4m×0.4m, 共计 100m;此外为了便于收集、汇集地

表雨水，主体共计设置了 34 个偏沟式单蓖雨水口。

(3) 供配电系统

本项目由就近城市电网引来一路 10KV 电源，10KV 电源进线由供电部门决定；在地下室设置柴油发电机组作为备用电源，供应消防设备及保障负荷使用。

一级负荷包括：消防设施负荷、电话及网络机房电源，安防系统用电、客梯、生活泵、排污泵、走道照明、航空障碍照明；三级负荷：除上述之外的其他用电设备为三级负荷。

根据本工程建筑物性质及年预计雷击次数，本工程二类高层及多层建筑按第三类防雷建筑设防。保护接地型式采用 TN-S 制。采用综合接地，接电阻不大于 1Ω 。

(4) 边坡工程

经查阅相关竣工资料及现场踏勘，本工程场地西北侧存在边坡，西北侧土质边坡长约 30 米，高约 4.0-6.0 米。西北侧岩质边坡长约 50 米，高约 6.0-9.0 米，主体采取衡重式挡墙等措施对其进行防护。经查阅相关竣工资料，主体工程在该处斜坡原地势的基础上，进行了植草植树绿化。通过现场踏勘，主体主要布设了植草绿化及灌木点缀等措施对该处斜坡进行防护，坡脚位置布设截水沟，其中截水沟纳入主体排水系统；植草绿化及灌木绿化措施纳入主体绿化措施内，措施量不再重复计列。

(5) 施工期临时措施

本项目已于 2019 年 5 月完工，根据建设单位提供的资料，工程建设期间，主体布设了防雨布覆盖、临时排水沟、沉沙池等临时防治措施。

结合主体提供的资料情况，地下工程建设期间，主体对临时堆放的回填土方

布设防雨布覆盖措施，共计约 1200m²；建构筑物区设置顶板覆土及基坑周边回填等，主体布设了防雨布覆盖、临时排水沟及沉沙池等措施，对工程进行临时防护，结合主体施工资料，建构筑物工程施工期间共计布设防雨布覆盖约 500m²，设置了土质临时排水沟约 300m，在场地南侧（中部位置）东南侧（接入市政管网处）分别设置了一个砖砌沉沙池，用于沉沙消能，场内临时排水最终接入市政管网。

施工期间布设的临时措施起到了良好的水土保持作用，施工结束后这些临时措施已经拆除，施工期间未发生水土流失纠纷。

1.1.1.4 工程占地

项目总用地面积 3.10hm²，均为永久占地。永久占地为建构筑物工程、道路硬化工程、绿化工程及地下工程占地（不重复计列）。主体设计及总图，项目用地范围内占地类型为荒草地、旱地、水田、林地、园地和交通运输用地等。该项目建设单位和运营单位均为本项目建设单位泸州北控环保工程投资有限公司，施工期间临时施工营地均设置在工程红线范围内，因此，本次验收不涉及新增临时占地。

表 1-4 工程占地面积表

项目名称	占地 面积 /hm ²	占地类型						占地 性质	备注
		荒 草 地	旱地	水田	园地	交通运 输用地	林地		
建构筑物区	0.54	0.16	0.11	0.06	0.12	0.04	0.06	永久 占地	已规划 为商业 用地
道路硬化区	1.34	0.34	0.26	0.13	0.40	0.10	0.11		
景观绿化区	1.22	0.24	0.37	0.09	0.34	0.13	0.05		
合计	3.10	0.74	0.74	0.18	0.86	0.27	0.22		

1.1.1.5 土石方平衡

1、表土平衡

经查阅相关竣工资料及施工资料，本项目不涉及表土外购，场平施工后及时进行土地整治，采取植物措施。

根据施工实际，本项目绿化面积共计 1.22hm²，其中场地东侧集中绿地区为原地势改造，面积共计约 0.63hm²，不涉及回覆表土；其余 0.59hm²的绿化区域将进行土地整治，植草及灌木种植区域回覆土方厚度平均为 30~50cm，乔木种植区域土方回覆厚度平均为 1.0m，土方回覆量共计 0.72 万 m³。

2、土石方情况

一、地下工程

结合总图布置及施工实际，本区内土石方工程主要以土方开挖为主，开挖深度 2~9.5m 不等，根据主体施工提供的资料，本区内土石方开挖量共计 12.14 万 m³；本区内土方回填主要为顶板覆土及开挖基坑周边覆土等，根据主体施工资

料，施工期间共计回填土方 2.89 万 m^3 。

本区内共计产生余方 9.25 万 m^3 ，其中项目内部调配土方 2.03 万 m^3 （向道路硬化区调出土方 1.31 万 m^3 ，向景观绿化区调出土方 0.72 万 m^3 ），产生弃渣 7.22 万 m^3 ，由四川鑫玥园林设计工程有限公司运往龙马潭区弃渣场云龙机场快速路路基填方段，详情见附件 5 弃渣协议。

二、建构筑物工程

本区总占地面积 0.54 hm^2 ，由于建构筑物地下均存在地下室工程，故不涉及土石方工程。

三、道路硬化工程

本区总占地面积 1.34 hm^2 ，土石方工程主要包括了场地平整及路基挖填等。

根据施工期资料，本区施工期间共计产生土方开挖 1.24 万 m^3 ，涉及土方回填 2.55 万 m^3 ；将由地下工程区调入土方 1.31 万 m^3 。

四、景观绿化区

本区总占地面积 1.22 hm^2 ，土石方工程主要包括了场地平整及绿化景观打造回填等。

根据施工期资料，本区施工期间场地东侧集中绿地区为原地势改造，面积共计约 0.63 hm^2 ，不涉及回覆表土；其余 0.59 hm^2 的绿化区域及时进行土地整治，采取植物措施；植草及灌木种植区域回覆土方厚度平均为 30~50cm，乔木种植区域土方回覆厚度平均为 1.0m，土方回覆量共计 0.72 万 m^3 。

综上，本工程建设期共计产生挖方 13.38 万 m^3 ，填方 6.16 万 m^3 ；产生弃渣 7.22 万 m^3 ，由四川鑫玥园林设计工程有限公司运往龙马潭区弃渣场云龙机场快速路路基填方段。

1.1.1.6 施工进度及投资

工程投资：工程总投资为 45000 万元，其中水保投资 456.93 万元，建设资金为建设单位融资，国内贷款 33750 万元，自筹资金 11250 万元。

本项目于 2016 年 12 月开工，并于 2019 年 5 月竣工，总工期 30 个月。施工进度见表 1-5。

表 1-5 施工进度表

工程名称	工期安排															
	2016	2017						2018						2019		
	12	1~2	3~4	5~6	7~8	9~10	11~12	1~2	3~4	5~6	7~8	9~10	11~12	1~2	3~4	5
完成施工前期准备工作	■															
地下室工程		■	■	■												
建构筑物工程				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
道路硬化工程										■	■	■	■	■	■	
景观绿化工程										■	■	■				
竣工验收																■

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,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。

根据《岩土工程勘察报告》(核工业西南勘察设计研究院有限公司,2016.2),场地所处位置在构造上属阳高寺背斜之南西倾没端与兰田向斜之过渡带,场地范围内构造简单,为一单斜构造,地层为侏罗系沙溪庙组砂、泥岩组合地层,倾向

180~190°，倾角 6~12°左右，岩层较平缓。

本项目位于二环路内侧，根据主设资料，工程区位于四川盆地东南缘，长、沱两江交汇处，地貌类型以浅丘低山（侵蚀堆积地貌、构造剥蚀地貌）为主，相对高差 20-50 米，碎屑岩类、地层岩性单一，第四系残坡积土广布，泥岩、砂岩不等厚互层。

2、地层岩性

《岩土工程勘察报告》（核工业西南勘察设计研究院有限公司，2016.2），工程区场地内覆盖层为第四系残坡积层粉质粘土（ Q_4^{el+dl} ）和少量人工填土（ Q_4^{ml} ），下伏基岩为侏罗系沙溪庙组（ J_2^S ）砂泥岩组合地层。由新到老地层可分为六层，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：

（1）人工填土（ Q_4^{ml} 编号①）

紫红、灰色，结构松散，为新近人工回填土，填土成分主要以砂岩、砂质泥岩为主，次为粉质粘土充填，固结程度差，力学性质差且不均匀，块体粒径一般 20~40cm，局部粒径达 2.0m；在场地北东侧，局部填土成分为卵石，为附近沙石厂洗选堆积，厚度较大，沙土充填，卵石粒径一般 5~20cm，最大达 40cm，结构松散，颗粒级配不均匀，力学性质较差。该层在场区内分布较少，且不均匀，厚度变化大，钻孔揭示该层厚度 0.70~28.80m。

（2）粉质粘土（ Q_4^{el+dl} 编号②）：

紫红、灰色，为第四系残坡积层，主要由砂泥质类岩石风化残积而成，呈软塑~可塑状，浅部 0.20~0.40m 一般为耕植土，含植物根须，其共有的特征表现为刀切面稍具光泽，手可搓成条，韧性中等，干强度中等，物理力学性质较差。该层广泛分布于拟建场北侧斜坡地带，厚度变化大，不均匀。在北 V1 区北西侧

局部下部夹薄层卵石土，钻孔揭示该层厚度 0.50 ~ 14.80m。

(3) 砂岩 (J₂S 编号③):

灰、深灰色，矿物成份主要以长石为主，石英次之，含云母碎片及其它少量暗色矿物。细~中粒结构，泥质、钙质胶结，厚层状~块状构造。岩体较完整为中风化层，岩芯多呈柱状、长柱状，锤击声响，岩质较坚硬，属质量较好的，力学性质相对较好。该层层位较稳定，厚度一般，主要分布在南西侧。钻孔揭示该层厚度 0.50 ~ 16.00m。

(4) 砂质泥岩 (J₂S 编号④):

暗紫、紫红色，泥质结构，薄~中厚层状，微显层理，主要以粘土矿物为主，岩石水稳性差，失水易开裂，局部砂质含量较重为泥质粉砂岩。局部浅部风化强烈，岩质相对较软，岩芯较破碎，其下部岩体较完整，为中风化层，岩芯多呈柱状、长柱状，力学性质相对较好。该层层位较稳定，广泛分布于场区内，本次钻探揭示厚度 1.10 ~ 37.20m。

(5) 泥质砂岩 (J₂S 编号⑤):

紫灰色，泥质粉砂状结构，薄~中厚层状，微显层理，岩石水稳性较差，失水易开裂，岩质相对砂质泥岩较硬，岩芯多呈柱状、长柱状，力学性质较好。该层层位不稳定，同层与砂质泥岩呈互层关系，本次钻探揭示该层厚度 0.90 ~ 12.20m。

(6) 泥岩 (J₂S 编号⑥):

紫红色，泥质结构，薄层状构造，水平层理，主要以粘土矿物为主，岩石水稳性差，失水易开裂，岩质较软，手易掰开，岩芯多呈短柱状，力学性质较差。该层

主要分布于砂质泥岩中，与砂质泥岩呈互层关系，场区内总体分布较少。钻孔揭示该层厚度 1.10 ~ 5.50m。

3、地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015)，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

根据现场查勘，项目场地地质结构及地貌单元简单，未发现不利于工程建设的埋藏物，也无滑坡、泥石流等不良地质作用，总体较稳定，可选作一般建设用地。

1.1.2.2 气候

项目所在区域地处四川盆地南部长江河谷低丘带，属亚热带湿润性季风气候，无霜期长、全年 350 天左右。年平均气温 17.9℃，年均日照 1424.6 小时，年均降雨量 1067 毫米，江阳区多西北、西南风，平均风速 2.3 米/秒，最大风速 15 米/秒。江阳区地表水资源量 24800 万立方米，地下水资源量 7140 万立方米。

表 1-6 江阳区主要气象指标

气象因子	特征值	气象因子	特征值
年平均气温 (°C)	17.9	20年一遇6h最大降水量 (mm)	131.3
极端最高气温 (°C)	41.9	20年一遇1h最大降雨量 (mm)	78.5
极端最低气温 (°C)	-3.0	年平均风速 (m/s)	2.3
≥10℃积温 (°C)	4850	最大风速 (m/s)	15

气象因子	特征值	气象因子	特征值
无霜期(天)	350	主导风向	西南SW
年平均降水量(mm)	1067	大风日数(天)	87
20年一遇24h最大降水量(mm)	192.0	年蒸发量(mm)	1090.5

1.1.2.3 水文

(1) 地表水

项目区属于长江水域,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,多年平均入境水量 2408 亿 m³,出境水量 2680 亿 m³。

根据《岩土工程勘察报告》(核工业西南勘察设计研究院有限公司,2016.2),据长江水文站提供的长江水位地质资料进行计算:建设场地北侧段长江河段的水文资料为,长江汛期洪水上涨始于6月初,下落止于10月末,长达5个月,7~9月为高水位持续期,常有洪峰出现,其洪峰最高值基本发生在7~8月。长江水位年变化幅度为223.74~244.04m。20年一遇洪水防洪标准为242.71m,50年一遇的洪水防洪标准为244.04m。

本工程场地主要涉及河流为渔子溪。渔子溪为长江的一条小支流,河面宽3~5m不等,河水流量主要接受大气降雨和生活用水补给。根据走访调查,渔子溪最大洪水位位于240m左右,不会影响本项目建设。

(2) 地下水

根据《岩土工程勘察报告》(核工业西南勘察设计研究院有限公司,2016.2),

场地内无地表水体，地下水以孔隙水和裂隙水为主，地下水赋存量较微薄，由大气降水、地表水补给。孔隙水主要赋存于第四系松散层及强风化砂质泥岩、砂岩孔隙中，裂隙水主要赋存于基岩裂隙中，水文地质条件较简单。场地内坡残积层较薄，现平场施工后，形成南高北低的三级平台，地表水排泄条件好，向北侧径流，排泄到场地北侧长江。

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 40 厘米~60 厘米之间，沙壤适宜，肥力较高，宜种性强。根据现场踏勘。

项目区土壤以紫色土为主。

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。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。

项目区用地主要为荒草地、园地、林地等，根据主体资料显示，项目区内原地貌植被主要以农作物、自然林地等为主，场地林草覆盖率约 38.71%。

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：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 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

根据《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》（水利部办公厅，办水保[2013]188号），项目区不属于国家划定的水土流失重点预防区和重点治理区内。依据《四川省水利厅关于印发四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》（川水函[2017]482号），江阳区属于省级水土流失重点治理区（沱江下游省级水土流失重点治理区），按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）第5.0.2条规定，本工程水土流失防治目标应按建设类二级标准执行。但考虑到本项目位于城市建设范围内，参照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008），确定本项目水土流失防治标准执行建设类一级标准。

（1）干旱程度修正值

项目区多年平均降水量为1142.3mm，不属于干旱、极干旱地区，因此，项目水土流失总治理度、林草植被恢复率和林草覆盖率防治目标值均不做修正。

（2）土壤侵蚀强度修正值

按照规范要求，土壤流失控制比在轻度的区域不应该小于1，本项目属于轻度侵蚀，因此土壤流失控制比提高至1。

（3）项目所在区域修正值

本项目为位于城市区的项目，渣土防护率和林草覆盖率可提高1%~2%，本项目渣土防护率提高2%，林草覆盖率提高2%。

根据项目区干旱程度、所在区域、土壤侵蚀强度等对各项防治目标值进行修正，得出各项目目标值为：水土流失治理度97%、土壤流失控制比1.0、渣土防护率94%、林草植被恢复率97%、林草覆盖率25%。项目已竣工，场平已完成，表土主体未剥离，故不计列渣土防护率这个指标。水土流失防治目标见表1-7。

表 1-7 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
水土流失总治理度 (%)	*	97				*	97
土壤流失控制比	*	0.85		+0.15		*	1.0
渣土防护率 (%)	90	92			+2	92	94
表土保护率 (%)	92	92				\	\
林草植被恢复率 (%)	*	97				*	97
林草覆盖率 (%)	*	23			+2	*	25

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，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 2019 年 7 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

《泸州国家高新区众创中心项目水土保持方案报告书》由泸州北控环保工程投资有限公司于 2019 年 6 月委托四川盛达昌环保技术有限公司编制, 于 2019 年 7 月编制完成, 并于 2019 年 7 月 26 日取得了《泸州市水务局关于泸州国家高新区众创中心项目水土保持方案报告书的批复》(泸市水许可[2019] 805 号)。工程施工时, 泸州北控环保工程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主体工程的截水排水、植物措施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,泸州北控环保工程投资有限公司于2018年7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7月进场,2019年7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,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,泸州北控环保工程投资有限公司于2018年7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,以景观绿化工程区、道路硬化工程区、构筑物工程区为重点,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，按设计要求主要有土地整治、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 1 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 1-8。

表 1-8 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	景观绿化区	绿化区域	调查监测法	根据实际情况监测(推荐每月监测 1 次),扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果(稳定性、完好性、拦挡效果):至少每月监测 1 次,主体工程建设进度、水土流失影响因子(地形地貌、地表组成物质及其变化):至少每季度监

				测 1 次，遇暴雨加测一次
--	--	--	--	---------------



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 1-9。

表 1-9 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
—	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	2	措施调查
7	坡度仪		台	1	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

2016 年 12 月~2018 年 7 月由业主自行监测。2018 年 7 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 2019 年 7 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《泸州国家高新区众创中心项目水土保持监测报告表》(2018年7月~2018年10月)、《泸州国家高新区众创中心项目水土保持监测报告表》(2018年10月~2019年1月)、《泸州泸州国家高新区众创中心项目水土保持监测报告表》(2019年1月~2019年4月)、《泸州国家高新区众创中心项目水土保持监测报告表》(2019年4月~2019年7月)以及《泸州国家高新区众创中心项目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

本工程项目施工时间为 2016 年 12 月正式开工建设，2019 年 5 月完工，总工期为 30 个月。而我单位于 2018 年 7 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）

项目建设实际共计挖方 13.38 万 m^3 ，填方 6.16 万 m^3 ；余方 7.22 万 m^3 ，由四川鑫玥园林设计工程有限公司运往龙马潭区弃渣场云龙机场快速路路基填方段。

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、工程护坡等,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

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 2016 年 12 月~2018 年 7 月由业主单位采用资料分析和现场留影记录等方式进行调查监测,我单位于 2018 年 7 月进场,2019 年 7 月完成调查监测,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。

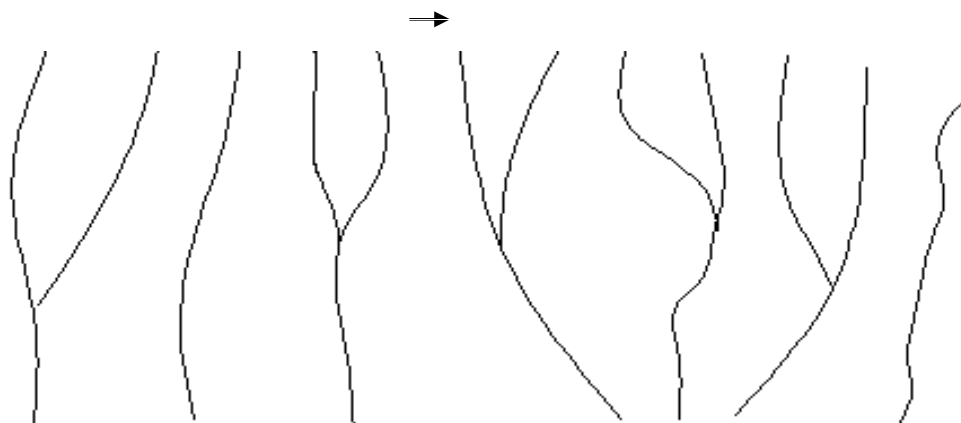


图 2-4 水土流失简易坡面量测场示意图

(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 $3\text{m} \times 3\text{m}$ 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 \times 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：

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

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：

$$\text{棱锥体积：} V = S H / 3$$

$$\text{棱柱体积：} V = S H$$

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

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 2016 年 10 月~2018 年 2 月由业主单位采用资料分析和现场留影记录等方式进行调查监测，我单位于 2018 年 7 月进场，2019 年 7 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
建构筑物工程区	0.54	0	0.54	0	0	0
道路硬化工程区	1.34	0	1.34	0	0	0
景观绿化工程区	1.22	0	1.22	0	0	0
合计	3.10		3.10		0	

据施工资料和调查监测结果显示：在 2016 年 12 月~2019 年 5 月施工期间，工程建设扰动原始地貌范围主要为景观绿化工程区、道路硬化工程区、建构筑物工程区，工程建设实际水土流失防治责任范围面积 3.10hm²，实际共计扰动面积 3.10hm²。在建设过程中的实际水土流失防治责任范围与方案确定的范围一致。

3.1.2 背景值监测

项目占地类型主要包括荒草地、旱地、水田、林地、园地和交通运输用地等。经调查监测，荒草地土壤侵蚀背景值为 4004t/km²·a，旱地土壤侵蚀背景值为 1500t/km²·a，水田土壤侵蚀背景值为 300t/km²·a，林地土壤侵蚀背景值为 1271t/km²·a，园地土壤侵蚀背景值为 2665t/km²·a，交通运输用地土壤侵蚀背景值为 300t/km²·a。

3.1.3 建设期扰动土地面积

表 3-2 各阶段防治责任范围监测表 单位：hm²

序号	分区	防治责任范围				
		实际监测 调查结果	2016.12~ 2017.07 扰动	2017.07~ 2018.02 新增扰动	2018.02~ 2018.09 新增扰动	2018.09~ 2019.05 新增扰动
1	建构筑物工程区	0.54	0.54	0	0	0
2	道路硬化工程区	1.34	1.03	0.21	0.10	0
3	景观绿化工程区	1.22	1.05	0.11	0.06	0
合计		3.10	2.62	0.32	0.16	0

泸州国家高新区众创中心项目于 2016 年 12 月开工，2019 年 5 月完工，目前该工程已开始试运营。

根据项目施工资料，本工程总占地面积 3.10hm²（本项目绿化率为 38.71%），本项目建构筑物工程总占地面积 0.54hm²，地面建筑面积共计 66757.63m²，主要包括办公楼、管理用房、厕所等建设内容。该区于 2017 年 5 月开始施工，并于 2019 年 1 月完工（建构筑物区基坑开挖时间 0.5 年）。

经现场查勘，本项目道路硬化工程主要由主道路、次级道路及步行道等构成，总占地面积达 1.34hm²。该区于 2018 年 5 月开工，并于 2019 年 3 月竣工。

景观绿化工程区占地面积达 1.22hm²，主要包括了景观打造、原有乔木移栽及行道树栽植等部分。该区于 2018 年 7 月开始动土施工，2018 年 11 月完工。

工程 2016 年 12 月~2017 年 7 月总扰动面积为 2.62hm²，占总占地面积的 84.52%；2017 年 7 月~2018 年 2 月新增扰动面积 0.32hm²，占总占地面积的 10.32%；2018 年 2 月~2018 年 9 月新增扰动面积为 0.16hm²，占总占地面积的 5.16%；2018 年 9 月~2019 年 5 月新增扰动面积为 0hm²。

3.2 取料监测结果

3.2.1 设计取料情况

根据《泸州国家高新区众创中心项目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地下室开挖、道路硬化工程、建构筑物基础挖填工程等。项目建设共计挖方 13.38 万 m^3 , 填方 6.16 万 m^3 ; 余方 7.22 万 m^3 , 由四川鑫玥园林设计工程有限公司运往龙马潭弃渣场云龙机场快速路路基填方段。

3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果

根据本工程实际情况,工程施工期土石方主要集中在地下室开挖、道路硬化工程、建构筑物基础挖填工程等,项目建设共计挖方 13.38 万 m^3 , 填方 6.16 万 m^3 ; 余方 7.22 万 m^3 , 由四川鑫玥园林设计工程有限公司运往龙马潭弃渣场云龙机场快速路路基填方段。

3.2.3 取料对比分析

本工程不涉及取料场,所有砂石材料均外购,实际情况与原批复水保方案相比没有变化。

3.3 弃渣监测结果

3.3.1 设计弃渣情况

根据《泸州国家高新区众创中心项目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地下室开挖、道路硬化工程、建构筑物基础挖填工程等。项目建设共计挖方 13.38 万 m^3 , 填方 6.16 万 m^3 ; 余方 7.22 万 m^3 (换算成松方为 9.39 万 m^3) 弃渣, 由四川鑫玥园林设计工程有限公司运往龙马潭弃渣

场云龙机场快速路路基填方段。

3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

根据本工程实际情况，工程施工期土石方主要集中在地下室开挖、建构筑物基础挖填工程等。

本项目建设实际共计挖方 13.38 万 m^3 ，填方 6.16 万 m^3 ；余方 7.22 万 m^3 （换算成松方为 9.39 万 m^3 ）弃渣，由四川鑫玥园林设计工程有限公司运往龙马潭弃渣场云龙机场快速路路基填方段。

3.3.3 弃渣对比分析

本项目弃渣的实际情况与原批复水保方案相比没有变化，本项目建设实际共计挖方 13.38 万 m^3 ，填方 6.16 万 m^3 ；余方 7.22 万 m^3 （换算成松方为 9.39 万 m^3 ）弃渣，由四川鑫玥园林设计工程有限公司运往龙马潭弃渣场云龙机场快速路路基填方段。

3.4 土石方流向情况监测结果

1、地下工程

结合总图布置及施工实际，本区内土石方工程主要以土方开挖为主，开挖深度 2~9.5m 不等，根据主体施工提供的资料，本区内土石方开挖量共计 12.14 万 m^3 ；本区内土方回填主要为顶板覆土及开挖基坑周边覆土等，根据主体施工资料，施工期间共计回填土方 2.89 万 m^3 。

本区内共计产生余方 9.25 万 m^3 ，其中项目内部调配土方 2.03 万 m^3 （向道路硬化区调出土方 1.31 万 m^3 ，向景观绿化区调出土方 0.72 万 m^3 ），产生弃渣 7.22 万 m^3 ，由四川鑫玥园林设计工程有限公司运往龙马潭区弃渣场云龙机场快速路

路基填方段。

2、建构筑物工程

本区总占地面积 0.54hm^2 ，由于建构筑物地下均存在地下室工程，故不涉及土石方工程。

3、道路硬化工程

本区总占地面积 1.34hm^2 ，土石方工程主要包括了场地平整及路基挖填等。

根据施工期资料，本区施工期间共计产生土方开挖 1.24万 m^3 ，涉及土方回填 2.55万 m^3 ；将由地下工程区调入土方 1.31万 m^3 。

4、景观绿化工程

本区总占地面积 1.22hm^2 ，土石方工程主要包括了场地平整及绿化景观打造回填等。

根据施工期资料，本区施工期间场地东侧集中绿地区为原地势改造，面积共计约 0.63hm^2 ，不涉及回覆表土；其余 0.59hm^2 的绿化区域及时进行土地整治，采取植物措施；植草及灌木种植区域回覆土方厚度平均为 $30\sim 50\text{cm}$ ，乔木种植区域土方回覆厚度平均为 1.0m ，土方回覆量共计 0.72万 m^3 。

综上，项目建设共计挖方 13.38万 m^3 ，填方 6.16万 m^3 ；余方 7.22万 m^3 （换算成松方为 9.39万 m^3 ）弃渣，由四川鑫玥园林设计工程有限公司运往龙马潭弃渣场云龙机场快速路路基填方段。

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量较原批复方案有一定变化。

表 4-1 工程措施变化表

项 目		单位	方案工程量	实施工程 量	变化量	
工程 措施	地下 工程 区	集水沟	m	600	580	20
		集水井	个	2	2	0
	构建 筑物 区	排水沟	m	400	410	10
		雨水管	m	850	865	15
	道路 硬化 区	雨水口	个	34	34	0
		生态停车场	m ²	600	600	0
	景观	土地整治	m ³	2400	2400	0

	绿化 区					
--	---------	--	--	--	--	--

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 1.22hm²。

表 4-2 植物措施变化表

措施名称		单位	方案工程量	实工程量	变化量
景观绿化工程 区	栽植乔木	株	1820	1800	20
	栽植灌木	hm ²	0.49	0.40	0.09
	植草绿化	hm ²	0.73	0.82	0.09

防治区实际植物措施量较原批复方案有一定变化。

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

施工期采取了防雨布遮盖、土袋挡墙、草袋围堰等临时措施，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

项 目		单位	方案工程量	实施工程量	变化量	
临时措施	地下工程区	临时排水沟	m	800	780	20
		沉砂池	个	2	2	0
		防雨布覆盖	m ²	1200	1185	15
	建构物区	临时排水沟	m	300	285	15
		沉沙池	个	2	2	0
		防雨布覆盖	m ²	500	495	5
	道路硬化区	洗车池	个	1	1	0
		混凝土排水沟	m	70	70	0

防治区实际临时措施量较原批复方案有一定变化。

4.4 水土保持措施防治结果

4.4.1 景观绿化工程区



图 4-1 景观绿化工程区现状

经现场调查监测，景观绿化工程区水土保持措施严格按水保方案要求完成了土地整治、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，景观绿化工程区无严重的水土流失现象。

4.4.2 道路硬化工程区

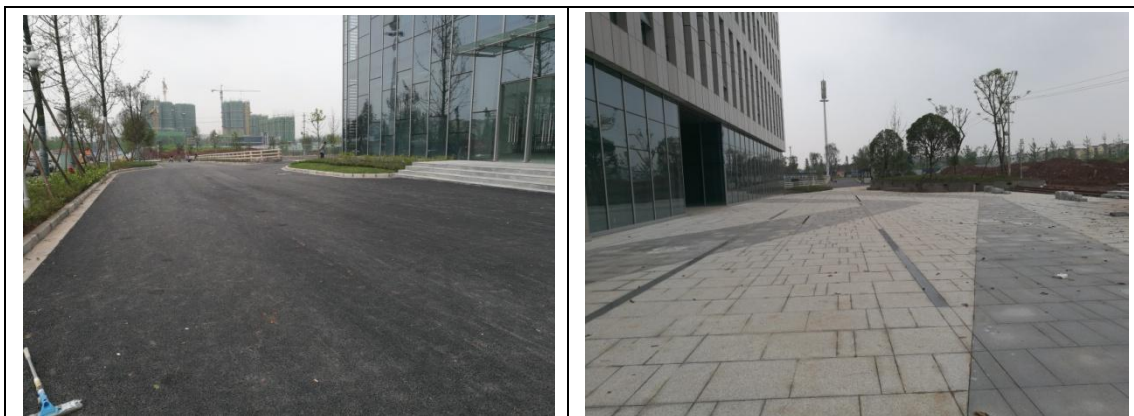


图 4-2 道路硬化工程区现状

经现场调查，道路硬化工程区已按原水保方案完成了硬化处理，道路平整，无裂纹，无明显裸露地表，道路硬化工程区无严重的水土流失现象发生。

4.4.3 建构筑物工程区



图 4-4 建构筑物工程区现状

经现场查勘，建构筑物工程区主要包括办公楼、管理用房、厕所等建设内容，该工程区无裸露地表。建构筑物占压区域能够有效防止水土流失。项目试运行期间未发生严重的水土流失事件。

4.4.4 地下工程区

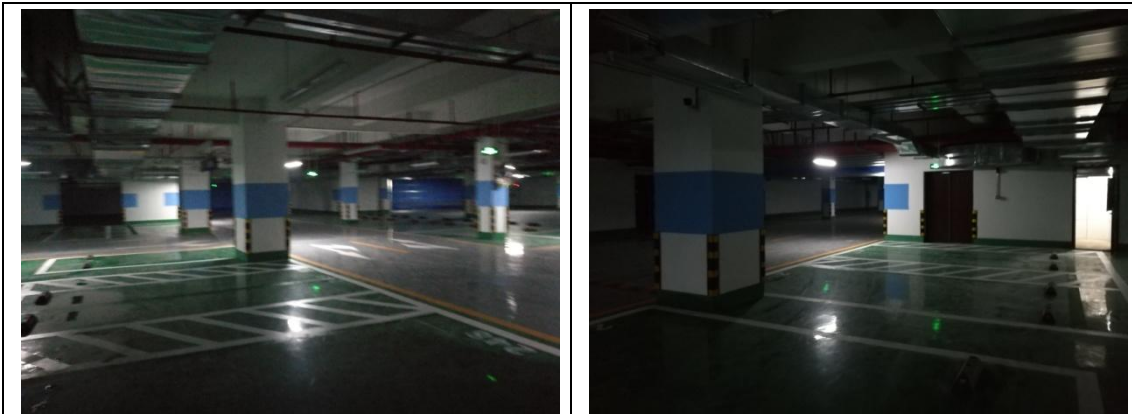


图 4-5 地下工程区现状

经现场调查，地下工程区已按原水保方案完成了硬化处理或平铺石板，该区混凝土硬化区域无裂纹，平铺石板区域石板平滑，铺置规整有序。该工程区无裸露地表，能够防止雨水的冲刷，从而防止该区的水土流失。

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：hm²

阶段	分区	扰动面积 (hm ²)	流失面积 (hm ²)
2016 年 12 月 ~2019 年 5 月 (施 工期阶段)	建构筑物工程区	0.54	0.54
	道路硬化工程区	1.34	1.34
	景观绿化工程区	1.22	1.22
	小计	3.10	3.10

本工程实际水土流失面积与原批复方案一致，为 3.10hm²，无直接影响区。

面积区域为建构筑物工程区、道路硬化工程区、景观绿化工程区共 3 个防治分区。

5.2 土壤流失量

5.2.1 原生土壤流失量

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 30 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 5-1 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
荒草地	4004	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
旱地	1500	

水田	300	查若干技术问题暂行规定>的 函》(川水函[2014]1723号)
林地	1271	
园地	2665	
交通运输用地	300	



图 5-2 裸露面侵蚀

表 5-3 原生土壤侵蚀量 (2016 年 12 月~2019 年 5 月)

预测单元	占地类型	面积	地形坡度	植被覆盖度	侵蚀强度	平均侵蚀模数	总流失量
		(hm ²)	(°)	(%)		(t/km ² a)	
建构筑物区	旱地	0.11	5~8	/	轻度	1500	4.13
	水田	0.06	/	/	微度	300	0.45
	园地	0.05	<5	/	轻度	1500	1.88
		0.06	5~8	/	中度	3750	5.63
	林地	0.04	<5	30~45	轻度	1500	1.50
		0.02	5~8	30~45	中度	3750	1.88

预测单元	占地类型	面积	地形坡度	植被覆盖度	侵蚀强度	平均侵蚀模数	总流失量
		(hm ²)	(°)	(%)		(t/km ² a)	
	交通运输用地	0.04	<5	/	微度	300	0.30
	荒草地	0.12	5~8	/	中度	3750	11.25
		0.04	8~15	/	中度	4500	4.50
	小计	0.54				2333	31.52
	道路硬化区	交通运输用地	0.1	<5	/	微度	300
园地		0.18	<5	/	轻度	1500	6.75
		0.22	5~8	/	中度	3750	20.63
旱地		0.26	5~8	/	轻度	1500	9.75
水田		0.13	/	/	微度	300	0.98
林地		0.06	<5	30~45	微度	300	0.45
		0.05	5~8	30~45	轻度	1500	1.88
荒草地		0.21	5~8	/	中度	3750	19.69
	0.13	8~15	/	中度	4500	14.63	
小计	1.34				2254	75.51	
景观绿化区	旱地	0.37	5~8	/	轻度	1500	13.88
	水田	0.09	/	/	微度	300	0.68
	园地	0.18	<5	/	轻度	1500	6.75
		0.16	5~8	/	中度	3750	15.00
	交通运输用地	0.13	<5	/	微度	300	0.98
	林地	0.02	<5	30~45	微度	300	0.15
		0.03	5~8	30~45	轻度	1500	1.13
	荒草地	0.16	5~8	/	中度	3750	15.00
		0.08	8~15	/	中度	4500	9.00
	小计	1.22				2051	62.57
合计	3.1				2188	169.60	

因此，按照原生侵蚀量推算，从 2016 年 12 月至 2019 年 5 月可产生原生水土流失量 169.60t。

5.2.2 各扰动年限土壤流失量

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 2016 年 12 月~2019 年 5 月的水土流失面积和水土流失量，其中，2016 年 12 月~2019 年 5 月为施工期，因施工期无法与自然恢复期（2019 年 5 月~2020 年 5 月）的水土流失量无法一起计算，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 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	建构筑物工程区	2016.12~2017.07	0.54	4500	0.5	12.15
		小计	0.54	4500	0.5	12.15
	道路硬化工程区	2016.12~2017.07	1.03	4055	0.6	30.17
		2017.7~2018.02	1.24	3587	0.6	22.17
		2018.02~2018.09	1.34	5990	0.6	48.16
		2018.09~2019.05	1.34	5357	0.7	50.25
		小计	1.34	4500	2.5	150.75
	景观绿化工程区	2016.12~2017.07	1.05	3851	0.6	24.26
		2017.7~2018.02	1.16	2973	0.6	20.69
		2018.02~2018.09	1.22	6469	0.6	47.35
		2018.09~2019.05	1.22	5263	0.7	44.95
		小计	1.22	4500	2.5	137.25

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)
	合计	3.10	4500	2.5	300.15
自然恢	景观绿化工程区	1.22	371	0.17	0.77
复期	合计	1.22	371	0.17	0.77
总计		\	\	\	300.92

从上表可知，各区产生水土流失量以道路硬化工程区水土流失量最大，最小为建构筑物工程区，整个项目在施工期共产生水土流失量约 300.15t，而批复的施工期侵蚀量也为 300.15t，实际水土流失量较原生地面侵蚀量增加了 130.55t。原批复水保方案预测自然恢复期的水土流失量为 12.20t，实际监测自然恢复期水土流失量为 0.77t，较原批复方案的水土流失量减少了 11.43t。减少原因主要为：实际监测时段为 2 个月，而原批复方案监测时段为 2.5 年。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本项目建设实际共计挖方 13.38 万 m³，填方 6.16 万 m³；余方 7.22 万 m³，由四川鑫玥园林设计工程有限公司运往龙马潭区弃渣场云龙机场快速路路基填方段，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工程区和道路硬化工程区，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 水土流失总治理度

本工程共造成水土流失面积达到 3.10hm^2 ，至试运行期累计治理达标面积为 3.08hm^2 ，水土流失总治理度达 99.35%，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： hm^2

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	
建构筑物区	0.54	0.54	0.54	0	0.02	0.02	/
道路广场区	1.34	1.34	1.34	0	0.06	0.06	/
绿化区	1.22	1.22	0	1.20	0	1.20	/
合计	3.10	3.10	1.86	1.20	0.08	1.28	99.35

6.2 渣土防护率与弃渣利用情况

经查阅相关资料，并计算得出本项目渣土防护率为 99.00%，建设实际共计挖方 13.38万 m^3 ，填方 6.16万 m^3 ；余方 7.22万 m^3 ；本工程建设过程中路面破碎及项目地下室工程开挖，共计产生 7.22万 m^3 （换算成松方为 9.39万 m^3 ）弃渣，由四川鑫玥园林建设工程有限公司负责运往龙马潭区弃渣场云龙机场快速路路基填方段。

6.3 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 $371\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，容许土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，土壤流失控制比为 1.35。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 ($\text{t}/\text{km}^2\text{a}$)	容许土壤侵蚀量 ($\text{t}/\text{km}^2\text{a}$)	土壤流失控制比
建构筑物工程区	300	500	1.67
道路硬化工程区	300	500	1.67
景观绿化工程区	480	500	1.04
合计	371	500	1.35

6.4 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 1.22hm^2 属于可绿化面积。至监测结束时，工程区植被恢复面积为 1.20hm^2 ，林草植被恢复率为 98.36%，大于目标 97%，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 各分区植被恢复率 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%
建构筑物工程区	0.54	0	0	\
道路硬化工程区	1.34	0	0	\
景观绿化工程区	1.22	1.20	1.22	\
合计	3.10	1.20	1.22	98.36

6.5 林草覆盖率

截止竣工验收时，工程项目建设区总面积为 3.10hm²，已恢复林草覆盖面积为 1.20hm²，最终可实现的林草植被恢复面积为 1.22hm²。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 38.71%。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%
建构筑物工程区	0.54	0	\
道路硬化工程区	1.34	0	\
景观绿化工程区	1.22	1.20	\
合计	3.10	1.20	38.71

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2016年12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。工程扰动面积约为3.10hm²,2019年5月工程完工。工程裸露面积较大,工程水土流失量主要以面蚀为主,开挖过程形成的裸露地表采取了防护措施,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

根据本项目水土保持调查监测情况,经计算分析,水土流失总治理度达到99.35%,土壤流失控制比达到1.35,林草植被恢复率达到98.36%,林草覆盖率达到38.71%,渣土防护率为99.90%。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
水土流失总治理度(%)	97%	99.35%	达到
水土流失控制比	1.0	1.35	达到

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
渣土防护率(%)	94%	99.90%	合理
林草植被恢复率(%)	97%	98.36%	达到
林草覆盖率(%)	25%	38.71%	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,工程措施包括土地整治、排水沟等,植物措施包括种植乔、灌木、植草,临时措施包括防雨布遮盖、临时排水沟等。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) 在后续管理工作中应加强施工迹地植被的抚育和管理,若出现有植物枯萎、坏死等影响植被覆盖的情况需及时进行补肥和补栽,并保证其费用。

(2) 经现场查勘,绿化带局部区域有裸露表土,建设单位应及时进行补栽工作。

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原批复方案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, 各项指标都将达到原批复方案设计的目标值, 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) 监测分区及监测点布设图；
- (3) 防治责任范围图；

8.2 有关资料

- (1) 调查监测季度报告；
- (2) 调查监测影像资料；
- (3) 《泸州市水务局关于泸州国家高新区众创中心项目水土保持方案报告书的批复》(泸市水许可[2019]805号)；
- (4) 授权委托书；
- (5) 弃渣协议；