

张坝天府花园项目

水土保持监测总结报告



建设单位：四川亨岳房地产开发有限公司

编制单位：四川盛达昌环保技术有限公司

二〇一八年十二月

张坝天府花园项目

水土保持监测总结报告

建设单位：四川亨岳房地产开发有限公司

编制单位：四川盛达昌环保技术有限公司

二〇一八年十二月

张坝天府花园项目
水土保持监测总结报告

责任页

(四川盛达昌环保技术有限公司)

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

前 言

张坝天府花园项目位于泸州市江阳区酒谷大道二段 598 号，即泸州市张坝桂园林景区公园南大门对面，其东侧为泸州市天府中学，南北两侧均为酒谷大道，西侧靠近江南小学以及泸州市人民医院，地理坐标为 $28^{\circ} 52' 13''$ ， $105^{\circ} 28' 43''$ 。

张坝天府花园项目，总建筑面积 224356.40m^2 ，包含 18 栋建筑，一期包含 4 栋住宅（12~14# 住宅）及地下室，二期包含 5 栋住宅（7~11# 住宅和 1 座幼儿园及地下室，三期包含 2 栋综合楼（1~2# 综合楼和 6 栋住宅（1~6# 住宅）。

该项目总工期为 47 个月，一二期于 2013 年 9 月 1 日开工，2015 年 7 月 15 日完工，三期于 2016 年 3 月 25 日开工，2018 年 3 月 10 日完工。项目总投资约 66160 万元，其中土建投资约 30486 万元，资金来源为业主自筹。

本工程建设过程中土石方开挖共 23.46万 m^3 （表土剥离 3.78万 m^3 ），回填方 23.46万 m^3 （绿化覆土 3.78万 m^3 ），主要为场地内场地平整，南面区域主要为回填，无弃方产生。

本工程实际损坏原地表面积为 7.68hm^2 ，其中工程永久占地 7.68hm^2 ，临时占地位于红线范围内，包含临时堆土场和施工营地等，面积为 1.50hm^2 ，占地类型原地貌为耕地、园地和林地。

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

按照《中华人民共和国水土保持法》、《〈中华人民共和国水土保持法〉实施条例》，《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保[2017]365 号）、《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（川水函〔2018〕887 号）和水利部 12 号令《水土保持生态环境监测网络管理办法》等法律、法规和文件的规定，建设单位在建设过程中，安排了专人负责管理安全、环境工作。为了对施工建设过程中的水土流失进行监测，了解本项目水土保持方案实施情况，掌握建设生产

过程中水土流失发生的时段、强度等情况，及时采取相应的防治措施，最大限度地减少水土流失。四川亨岳房地产开发有限公司于 2018 年 10 月委托我单位开展水土保持监测工作。

接受委托后，我公司成立了监测项目组，并组织专业技术人员多次了解工程现场，根据《水土保持监测技术规程》等技术规范的要求、结合《张坝天府花园项目水土保持方案报告书(报批稿)》以及部分设计技术资料，调查了工程区概况后于对项目现场布置了 4 个监测点位，对项目区的水土流失状况、水土保持措施效益进行了全面监测。监测组调查了工程区水土流失现状和水土保持措施实施情况，采取资料分析和调查监测相结合的方法，重点对水土流失状况、防治责任范围及水土保持措施效果等方面进行了调查，我单位对水土流失情况、水土保持措施运行情况、水土保持效果实施情况、实施效果进行分析评价；对项目水土流失治理达标情况进行评价，在此基础上于 2018 年 12 月完成了《张坝天府花园项目水土保持监测总结报告》，为竣工验收提供依据。

在本水土保持监测总结报告编制过程中，得到了水行政主管部门、建设单位、施工单位、监理单位和验收编制单位等的大力支持和协助，在此一并致谢！

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		张坝天府花园项目								
建设单位		四川亨岳房地产开发有限公司								
项目 规模	包含18栋建筑和一层地下室,总用地 面积7.68hm ² ,总建筑面积 224356.40m ²	建设单位联系人		王建中18011650832						
		建设地点		泸州市江阳区酒谷大道二段598号						
		所属流域		长江流域						
		项目建设面积		7.68hm ²						
		项目总投资		66160万元, 土建投资30486万元						
		项目总工期		47个月(一二期2013年9月1日开工, 2015年7月15日完工, 三期于2016年3月25日开工, 2018年3月10日完工)						
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		建设类一级标准			
监 测 内 容	监测指标		监测方法(设施)			监测指标		监测方法(设施)		
	1.水土流失状况监测		资料分析、调查监测、地面监测			2.防治责任范围		实地测量、调查		
	3.水土保持措施情况监测		实地测量、调查			4.防治措施效果监测		调查、查阅资料		
	5.水土流失危害监测		调查监测			水土流失背景值		1148t/km ² a		
	方案设计防治责任范围		8.02hm ²			水土流失容许值		500t/km ² a		
防治措施		建构筑物区: 排水沟 214m, 表土剥离 6200m ³ ; 道路广场区: 排水沟 510m, 表土剥离 11000m ³ , 洗车槽 1个, DN500 雨水管 42m, DN300 雨水管 516m, DN200PVC 管 398m, DN160PVC 管 85m; 防雨布覆盖 800m ² , 沉砂池 3个, 排水沟 350m; 绿化区: 表土剥离 20600m ³ , 绿化覆土 37800m ³ ; 栽植乔木 1927 株, 栽植灌木 246960 株, 草皮铺种 1.81hm ² , 直播草种 1.40hm ² ; 防雨布覆盖 15000m ² , 沉砂池 1个, 排水沟 500m								
监 测 结 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	99.61	防治措施 面积/hm ²	3.45	建筑物及硬化 面积/hm ²	4.20	扰动土地总 面积/hm ²	7.68
	水土流失总治理度(%)		98	99.14	防治责任范围面积		7.68hm ²	水土流失总面积		7.68hm ²
	拦渣率(%)		95	/	实际拦渣量		/	总堆土量		/
	土壤流失控制比		1.0	1.25	监测末期值		400t/km ² a	容许土壤流失量		500t/km ² a
	林草植被恢复率(%)		99	99.42	可恢复林草总面积		3.48hm ²	林草措施面积		3.45hm ²
	林草覆盖率(%)		27	45	植物措施面积		3.45hm ²	水土流失总面积		7.68hm 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, 项目区生态环境得到改善。经试运行, 未发现重大质量缺陷, 水土保持工程运行情况基本良好, 达到了防治水土流失的目的, 整体上已具备较强的水土保持功能, 能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求							
	总体结论		1 建设单位重视水土保持工作 2 基本上按照水保方案进行了实施 3 未产生较大水土流失危害, 六项指标达标, 达到验收标准							
	主要建议		1、每年雨季前对排水系统进行疏竣, 雨季中定期及不定期对挡、排措施进行巡查, 确保项目运行安全。2、对林草绿化措施成活率和覆盖度进一步养护, 增加林草覆盖度。							

目 录

1 建设项目及水土保持工作概况	3
1.1 建设项目及项目区概况	3
1.2 水土流失防治工作情况	9
1.3 监测工作实施情况	10
2.监测内容与方法	16
2.1 扰动土地情况监测	16
2.2 取料、弃渣情况监测	17
2.3 水土保持措施	17
2.4 水土流失情况	19
3 重点部位水土流失动态监测	22
3.1 防治责任范围监测	22
3.2 取料监测结果	23
3.3 弃土监测结果	23
3.4 土方流向监测结果	23
3.5 其他重点部位监测结果	25
4 水土流失防治措施监测结果	26
4.1 工程措施监测结果	26
4.2 植物措施监测结果	27
4.3 临时措施监测结果	28
4.4 水土保持措施防治效果	29
5 土壤流失情况监测	30

5.1 水土流失面积	30
5.2 土壤流失量	30
5.3 取料、弃渣弃土潜在流失量	32
5.4 水土流失危害	32
6 水土流失防治效果监测结果	33
6.1 扰动土地整治率	33
6.2 水土流失总治理度	33
6.3 拦渣率与弃渣利用率	33
6.4 土壤流失控制比	33
6.5 林草植被恢复率	34
6.6 林草覆盖率	34
7 结论.....	35
7.1 水土流失动态评价	35
7.2 水土保持措施评价	35
7.3 存在问题及建议	36
7.4 综合结论	36
8 附图及有关资料	37
8.1 附图.....	37
8.2 有关资料	37

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目及项目区概况

1.1.1 项目概况

1.1.1.1 地理位置

张坝天府花园项目位于泸州市江阳区酒谷大道二段 598 号，属于泸州市江阳区沙湾区街道办事处，即泸州市张坝桂园林景区公园南大门对面，其东侧为泸州市天府中学，南北两侧均为酒谷大道，西侧靠近江南小学以及泸州市人民医院，地理坐标为 28°52'13"，105°28'43"，交通地理位置方便。见图 1 和附图 1。



图 1 地理位置图

1.1.1.2 建设规模

本工程为建设类项目，总建筑面积 224356.40m²，包含 18 栋建筑，容积率 2.20，绿地率 45%。地下室均为一层，分为 4 个地下室，编号为 1~4 号。一二期（含幼儿园）建筑面积为 140455.06m²，三期建筑面积为 83901.34m²。建筑主体结构为框剪结构，设计使用年限为 70 年。

1.1.1.3 项目组成

本项目为新建建设类工程，工程建设包括建筑主体工程、道路广场工程、景

观绿化工程、基础配套设施工程,临时设施场地主要为施工生产区和临时堆土场,均位于红线内。

表 1-1 凉山州会东县鲁北风电场项目组成表

工程项目	项目组成	占地面积 (hm^2)	备注
建构筑物区	一期 12 号、13 号、14 号、15 号高层住宅和 4 号地下车库;二期 7 号、8 号、9 号、10 号、11 号楼、幼儿园和 3 号地下车库	1.08	一二期地下室面积 2.67hm^2
	三期 1 号、2 号综合楼, 1 号、2 号、3 号、4 号、5 号、6 号住宅楼和 1 号、2 号地下车库	0.48	三期地下室面积 2.28hm^2
	小计	1.56	
道路广场区	一二期道路广场	0.94	
	三期道路广场	1.70	
	小计	2.64	
绿化区	一二期绿化	2.05	
	三期绿化	1.43	
	小计	3.48	
临时堆土场	临时堆土	(1.40)	位于中庭景观区域
施工生产区 (施工营地)	施工营地	(0.10)	位于三期地块区域
调查面积		7.68	

(1) 建构筑物区

张坝天府花园项目总共分为三期。一期建设内容包括 12 号、13 号、14 号、15 号高层住宅和 4 号地下车库;二期建设内容包括 7 号、8 号、9 号、10 号、11 号楼和 3 号地下车库;三期建设内容包括 1 号、2 号综合楼, 1 号、2 号、3 号、4 号、5 号、6 号住宅楼和 1 号、2 号地下车库, 建筑群建设共 18 栋房屋。建筑密度为 20%, 占地面积为 1.56hm^2 。高层住宅楼位于项目区南侧。地块北侧紧酒谷大道一侧布置 1 号综合楼和 2 号综合楼, 综合楼内向南方向依次布设六栋多层住宅(西侧依次为 1#楼、3#楼、5#楼, 东侧依次为 2#楼、4#楼、6#楼), 住宅中间为通畅的主景观轴线, 在减少该路段建筑密度的同时, 与酒谷大道形成良好的城市天际线, 也形成了该地块东西方向通透性;地块南侧设置两栋均为 24F 的高层住宅(14#、15#楼), 东、西两侧由南向北依次设置 22F、18F、18F 的高层住宅(东侧为 13#、11#、9#楼、西侧为 12#、10#、8#楼), 地块中部布设一栋(两个单元) 18F 的高层住宅(7#楼)。

4 个地下室分别为 1 号地下室地面标高为 272m，二号地下室地面标高为 267.5m，三号地下室地面标高为 267.50m，四号地下室为 265.95~266.45m，层高均为 4.50m，总面积为 4.95hm²。

(2) 道路广场区

本区域采用沥青路面和砖铺砌两种方式，活动场地为塑胶地面。道路位于建筑之间，便于人员出入。一二期面积为 0.94hm²，三期为 1.70hm²。

(3) 绿化区

绿化总面积为 3.48hm²，其中一二期绿化面积为 2.05hm²，三期绿化面积为 1.43hm²。

(4) 临时堆土场

位于三期中庭区域，后期绿化利用，纳入绿化区域，不单独分区。

(5) 施工生产生活区

位于三期内，纳入道路广场区域，面积约 0.10hm²。

1.1.1.4 工程占地

依据工程施工过程中的资料，实际损坏原地表面积为 7.68hm²。占地类型包含耕地 3.34hm²，园地 2.59hm²，林地 1.75hm²。

表 1-2 工程占地面积表

单位: hm²

项目名称	占地面积 (hm ²)	占地类型			备注
		耕地	园地	林地	
建构筑物区	1.56	0.68	0.58	0.30	永久占地
道路广场区	2.64	1.42	0.76	0.46	
绿化区	3.48	1.24	1.25	0.99	
临时堆土场	(1.40)	(0.53)	(0.10)	(0.77)	永久占地内重叠临时占地
施工营地	(0.10)	(0.05)	0	(0.05)	永久占地内重叠临时占地
小计	7.68	3.34	2.59	1.75	
合计		7.68			

1.1.1.5 土石方平衡

依据施工过程资料，工程建设中实际开挖总量 23.46 万 m³(表土剥离 3.78 万 m³)，回土方 23.46 万 m³(绿化覆土 3.78 万 m³)，主要为场地内场地平整，南面区域主要为回填，无弃方产生。

1.1.1.6 施工进度及投资

工程投资：项目总投资约 66160 万元，其中土建投资约 30486 万元，资金来源为业主自筹。

本工程建设分为两个阶段建设，第一阶段为一二期工程建设，工期为 2013 年 9 月至 2015 年 7 月（23 个月），第二阶段为三期工程建设：2016 年 3 月 25 日至 2018 年 3 月 10 日（24 个月），总工期 47 个月。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地质

（1）地形地貌

天府花园工程场地位于泸州市江阳区沙湾商住区，场地原始地貌为山陵浅丘与北—南向的冲沟相间地貌，勘察时除在拟建公寓楼地段局部被素填土层覆盖外，其余地段均保留了原始地貌环境，其原始地貌基本未被破坏。建设场地内填土层分布于场地北侧，分布不均、成份不均匀，北侧公寓楼地段填土层最大厚度 4.10m(ZK160 号钻孔) 为相邻道路平场时形成的人工填土层，填土时间小于 5 年。场地上部普遍分布一层厚度不均的粉质粘土层(东北侧 2 号楼地段粉质粘土层最大厚度 8.10m)，下伏基岩为侏罗系中统上沙溪庙组 (J2S) 泥岩层。场地地面高程 261.86~287.64m，最大相对高差 25.79m，地势起伏较大。

（2）工程地质

天府花园工程场地位于彭湾向斜北端东翼，地层倾向 210°、倾角 8°，建设场地范围内为缓倾斜单斜地层，场地中无断层等构造发育。

天府花园工程场地位于彭湾向斜北端东翼，基岩层的产状为：倾向 210°、倾角 8°，岩石中有风化裂隙，对岩体完整性的影响仅限于强~中等风化岩层区。

（3）地层岩性

分布如下：

一、人工填土层 (Q₄^{ml})

①素填土：紫红~浅黄色，稍湿~湿，上部呈松散~稍密状，中下部呈稍密~中密状，以泥岩及砂岩碎块为主，混少量粘性土，碎块石含量 25~40%，泥岩及砂岩碎块块径 0.50~1.00m。广泛分布于建设场地内，为平场前形成的弃土堆，为任意堆填，填土时间少于 5 年，厚度 0.50~4.10m，层顶高程 268.11~283.92m。

二、残坡积层 (Q_4^{el+dl})

②粉质粘土:褐黄~浅黄色,可塑状(冲沟地段局部表层为流塑状厚 0.10~0.30m),含铁锰质氧化矿物,主要由粘土矿物组成,干强度低~中等,韧性中等,厚 0.40~8.10m,层顶高程 261.86~287.64m,在地势低洼处较厚,丘坡处较薄,广泛分布于拟建场地内。

三、基岩层 (J_2S)

③泥岩:以粘土矿物为主,含绿泥石团块及少量暗色矿物,夹砂质条带,薄~中厚层状,块状构造,局部为条带状构造,含砂质较重,偶夹砂岩薄层(厚度 0.20~0.40m),广泛分布于建设场地内。根据其风程度可划分为两个亚层:

④强风化泥岩层:紫红~黄褐色,岩石被风化呈碎块状,节理及裂隙发育,质软,厚度 0.40~4.30m,层顶高程 256.46~287.04m。

⑤中等风化泥岩层:紫红~浅紫色,钻探岩芯呈柱状,节理及裂隙局部较发育,岩芯较完整,岩石较致密、坚硬,层顶高程 254.54~285.84m。钻探揭示最大厚度 22.40m。

(4) 地震场地

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

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

1.1.2.2 气候

江阳区四季分明,光热水资源丰富,属亚热带湿润性季风气候。春秋暖和,夏季炎热,冬无严寒,霜雪极少,日光充足,雨量充沛,年平均气温 17.5℃-18.2℃,最高气温 39.6℃~41.9℃,极端最低气温 -3℃-1.1℃。年均日照 1348.9 小时,年均降雨量 1187-1228 mm。江阳区多西北、西南风,平均风速 1.2m/s,最大风速 15m/s。江阳区多年平均降水量 1067 mm,地表水资源量 24800 万 m³,地下水资源量 7140 万 m³。根据泸州市气象台历年气象资料统计分析(1961 年~2008 年)及《四川省中小流域暴雨洪水计算手册》(2010 年)。

1.1.2.3 水文

泸州市境内河流众多，属长江水系，以长江为主干，成树枝状分布，由南向北或由北向南汇入长江。项目区周边的主要河流即为本项目取水水源——长江，长江自宜宾市江安县经纳溪区大渡口入境，在市境北部由西向东流经纳溪区、江阳区、龙马潭区、泸县和合江县，在合江县九层岩出境，流入重庆市江津县。长江为我国第一大河流，流经泸州市境内为 136km，江面宽 450~800m，多年平均入境水量 2408 亿 m^3 ，出境水量 2680 亿 m^3 。长江泸州段多年平均水位 227m，年幅度变化范围 223~236m，多年平均流量 8610 m^3/s ，最大流量 58400 m^3/s ，最枯流量 2000 m^3/s ；平均流速年变化为 0.76~3.07 m/s ，平均水深 5.8~13.5m，平均水面比降万分之五，平均水温年变化 8~28 $^{\circ}C$ ，长江丰水期浊度和含砂量均较高，最大浊度达 10000 度以上，最大含砂量 6 kg/m^3 以上。

场地范围内及相邻区域的水文地质调查，场地原始地貌为山陵浅丘与北—南向的冲沟相间地貌，两条冲沟自北向南横穿拟建场地，根据区域水文地质资料，建设场地东侧为长江河段，相距约 1.5km 处，场地附近无其它地表水体。

1.1.2.4 土壤

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

(1) 水稻土

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

(2) 紫色土

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

1.1.2.5 植被

全市处于盆地南部低山植被区与南部中山植被区的过渡地带，植被保存较好，物类多种多样，主要有亚热带常绿阔叶林、亚热带山地常绿落叶阔叶混交林、亚热带常绿针叶林、低山丘陵亚热带竹林、中山亚高山竹林和灌木等。全市森林

面积 895.5 万亩，其中有 100 多万亩属于原始森林（主要集中在合江、古蔺、叙永），森林覆盖率达到 48.8%。主要的乡土乔木树种：青冈、香樟、桢楠、柏木、马尾松、桉木、千丈、苦楝、香椿、垂柳、黄葛树等。引进树种：湿地松、桉树、兰考泡桐、水杉、法国梧桐、意大利杨树等。经济林木树种：花椒、油桐、核桃、棕榈、桑树。果树：桂圆、荔枝、广柑、桔子、桃子、李子、杏子、梨子、枇杷、核桃、葡萄及引进的苹果、晋枣、梨枣等。灌木：马桑、黄荆、刺梨、火棘（救军粮）瓶兰花（金弹子）、胡颓子。竹类：慈竹、黄竹、斑竹、西凤竹、毛竹等。地被物：芭茅、小芭茅、蕨草、蕨类、苔藓等。药用植物：杜仲、半夏、薄荷、茴香等。

1.1.2.6 原水保方案设计防治标准

据原水土保持方案，工程建设所涉及的江阳区为省级水土流失重点治理区，故按照《开发建设项目水土流失防治标准》(GB 50434-2008) 5.0.2 的划分标准，项目区水土流失防治标准执行等级为二级标准，因项目建设地点位于城市区域，方案提高一级防治标准，执行建设类一级防治标准。水土流失防治目标见表 1-3:

表 1-3.工程水土流失防治目标值表

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

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 水土保持管理

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

1.2.2“三同时”制度落实情况

建设单位十分重视水土保持工作，严格按照要求开展了各项水土保持工作。

(1)原水土保持方案为2014年10月编制，本项目实际于2013年9月开工，方案编制略微滞后，方案编制后于2014年11月24日取得了《泸州市江阳区水务局关于张坝天府花园项目水土保持方案报告书的批复》(泸江水函(2014)69号)。

(2)在施工过程中，虽然方案编制较晚，但水土保持措施基本实施，在江阳区水务局的督导及各单位密切配合下，及时在雨季初期合理布置了水土保持工程措施和部分临时措施，截止2018年12月，各项措施防治效果良好。

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

1.2.3 水土保持方案编报

四川亨岳房地产开发有限公司积极贯彻《水土保持法》，认真落实水土保持“三同时”制度，编制了水土保持方案。

《张坝天府花园项目水土保持方案报告书》(简称“水保方案”)针对工程建设项目区水土流失特点、工程建设时序、造成危害的程度等，设计了较为完整的水土流失防治措施体系。

四川亨岳房地产开发有限公司成立了环境保护、安全领导小组，负责项目施工过程中生态环境保护问题。建设单位在施工阶段对场地平整，地下室基础等区域采取了防护措施，防治效果较好。项目未发生严重水土流失现象。

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

1.2.4 重大水土流失危害时间处置情况

工程建设期间，工程各项水土保持措施相对较为完善，已达到水土保持验收要求，截止2018年12月，未对周边区域构成安全生产事故。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

2018年10月，根据《水土保持生态环境监测网络管理办法》(水利部令第12号)规定，生产建设项目的建设单位应该依据批准的水土保持方案，对水土

流失状况进行水土流失状况监测，水土保持监测报告应作为工程竣工水土保持专项验收的必备材料。同时，根据《中华人民共和国水土保持法》第四十一条“对可能造成严重水土流失的大中型生产建设项目，生产建设单位应当自行或者委托具备水土保持监测资质的机构，对生产建设活动造成的水土流失进行监测”。本项目属于后补监测，因此，本项目于2018年10月委托了四川盛达昌环保技术有限公司（我单位）对现场进行了调查监测。

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

依据原批复的水保方案，工程于2013年8月开始进行施工准备，2013年12月正式动工，计划于2017年6月结束，设计水平年为2018年，监测时段从2014年11月至2018年12月，共计50个月。实际监测时段与方案发生了变化，目前主体工程已经进入试运行期阶段，主体工程实施措施已经发挥效益，根据工程实际情况将工程的监测时段确定为2018年10月至2018年12月。施工期和自然恢复期主要采用调查和类比法分析，目前植物措施恢复良好。

我公司于2018年10月下旬接受委托后，立即收集资料并进行分析，于2018年10月初第一次进场，全面查看了项目地形地貌，做了简要工作说明并同时宣传相关法律法规政策。

形成了监测季报1期，我单位采取雨季巡查方式进行调查，掌握工程现场恢复情况。2018年末，经现场查看，项目现场植被恢复良好，植被通畅，各项指标达到验收要求

1.3.2 监测项目部布设

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

表 1-5 监测项目部

姓名	专业	职称	职务
黄长安	水利工程	工程师	监测员

1 建设项目及水土保持工作概况

钟航	环境科学	工程师	监测员
管珏镞	海洋环境	工程师	监测员
张鸽	水土保持	工程师	监测员

1.3.3 监测点布设

1.3.3.1 监测点布设原则

(1) 典型性原则

结合原方案新增水土流失预测结果，以吊装平台、施工道路、渣场为重点，选择典型场所及典型样点进行监测；

(2) 代表性原则

根据工程施工工艺及工程水土流失特点相似性，选取有代表性区域进行监测；

(3) 结合项目实际情况布设原则

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

1.3.3.2 监测点布设主要思路

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

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

(2) 针对工程建设过程中临时场地，以咨询和资料分析为主；

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

1.2.3.3 监测点布设结果

结合实施方案并根据现场实际情况进行调整，监测组确定本项目监测点 4 个，以资料分析和调查监测为主进行监测。具体布置见下表 1-6。

表 1-6 监测点位布设

分区	监测点位置	编号	监测点类型	监测内容	监测方法	监测设备	监测频次	备注
建构筑物区	1号综合楼	1#	巡查	排水、水土流失状	巡查观测	皮尺、坡度仪、测距仪	2	排水

1 建设项目及水土保持工作概况

分区	监测点位置	编号	监测点类型	监测内容	监测方法	监测设备	监测频次	备注
				况				
道路广场区	西侧出入口	2#	巡查样地	排水、水土流失状况	巡查监测	皮尺、测距仪	2	排水
绿化区	14号楼区域	3#	样方调查	绿化措施情况	巡查监测	皮尺、样方、坡度仪	2	绿化及绿化
	二三期分界处	4#	样方调查	绿化措施情况	巡查监测	皮尺、样方、坡度仪	2	绿化



图 2 监测调查点位分布图

1.3.4 监测设施设备

监测设备主要有：数码相机、测距仪、钢卷尺、坡度仪等。本项目采用监测仪器、设备详见下表 1-7。

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

1.3.5 监测技术方法

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



图 3 项目调查情况

1.3.6 监测成果提交

(1) 监测数据记录

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

1 建设项目及水土保持工作概况

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

(2) 监测季报、年报

我单位于 2018 年形成了 1 份监测季报。

(3) 监测报告

根据监测结果，从施工结束至今，场地植被生长良好，我单位通过收集竣工资料和监测数据进行汇总，于 2018 年 12 月，编制完成了《张坝天府花园项目水土保持监测总结报告》。

表 1-8 水土保持监测成果一览表

序号	类型	时间	单位	数量
1	监测简报	2018 年 12 月	份	1
2	水土保持监测总结报告	2018 年 12 月	份	1
3	照片		若干	

2.监测内容与方法

2.1 扰动土地情况监测

2.1.1 监测内容

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

2.1.2 监测方法

采用设计资料分析, 结合实地调查, 以实际调查情况为准。首先对调查区按扰动类型进行分区, 如堆渣、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、施工施工和竣工资料并用测距仪、皮尺等监测仪器进行实地核算, 进行面积测量。

2.1.3 监测频次

本项目一二期施工时间为 2013 年 9 月正式开工建设, 2015 年 7 月完工, 工

2.监测内容与方法

期为 23 个月，三期为 2016 年 3 月开工，2018 年 3 月完工，工期 24 个月，我单位于 2018 年 10 月进场进行初步调查，对项目建设的情况进行了调查，通过资料分析了原地貌及可能造成的破坏情况。

表 2-1 项目扰动面积调查表 单位: hm^2

项目组成	扰动面积	用地类型			调查频次	监测方法
		耕地	园地	林地		
建构筑物区	1.56	0.68	0.58	0.30	1 次	资料分析与实地量测
道路广场区	2.64	1.42	0.76	0.46		
绿化区	3.48	1.24	1.25	0.99		
合计	7.68	3.34	2.59	1.75		

2.2 取料、弃渣情况监测

2.2.1 监测内容

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

2.2.2 监测方法

本项目无弃方，挖填平衡，仅在施工过程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排水管、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。

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

植被措施采用样方调查的方式，对植被恢复效果进行调查。

(1) 乔木生长情况

A 树高：采用测高仪进行测定；

B 胸径：采用胸径尺进行测量；

C 冠幅：晴天选取合理时间利用太阳光产生阴影进行量算。

(2) 灌草存活率和保存率

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

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

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

式中：D—林地的郁闭度（或草地的盖度）；

C—林（或草）植被覆盖度，%；

f_d ——样方面积， m^2 ；

f_e ——样方内树冠（草冠）垂直投影面积， m^2 ；

f ——林地（或草地）面积， hm^2 ；

F ——类型区总面积， hm^2 。

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

表 2-2 措施监测表 单位： hm^2

2.监测内容与方法

措施类型	措施名称	位置	开、完工时间	单位	工程量	运行状况	调查频次
工程措施	表土剥离	建构筑物区	2013.09~2013.12	万 m ³	0.62	良好	1 次
		道路广场区	2013.09~2013.12	万 m ³	1.10	良好	
		绿化区	2013.04~2014.12	万 m ³	2.06	良好	
	排水沟	建构筑物区	2013.09~2015.02\	m	214		1 次
		道路广场区	2016.03~2018.03	m	510	良好	1 次
	洗车槽	道路广场区		个	2	良好	1 次
	绿化覆土	绿化区	2013.04~2014.12	万 m ³	3.78	良好	1 次
	DN500 雨水管	道路广场区	2014.7~2014.12	m	42	良好	1 次
	DN300 雨水管	道路广场区	2014.7~2014.12	m	516	良好	1 次
	DN200PVC 管	道路广场区	2017.06~2017.12	m	398	良好	1 次
DN160PVC 管	道路广场区	2017.06~2017.12	m	85	良好	1 次	
植物措施	栽植乔木	绿化区	2015.03~2015.07/ 2017.7~2018.03	株	1927	良好	1 次
	栽植灌木	绿化区		株	246960	良好	1 次
	草皮铺种	绿化区		hm ²	1.81		1 次
	直播草种	绿化区		hm ²	1.40	良好	1 次
临时措施	临时排水沟	道路广场区	2016.4-2016.5	m	350	良好	1 次
		绿化区	2016.2-2016.6	m	500	良好	
	密目网覆盖	道路广场区	2016.2-2016.4	m ²	800	良好	1 次
		绿化区	2016.2-2016.4	m ²	15000	良好	1 次
	沉砂池	道路广场区	2016.2-2016.6	个	3	良好	1 次
		绿化区	2016.2-2016.6	个	1	良好	1 次

2.4 水土流失情况

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

(1) 水土流失状况监测

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

(2) 水土保持措施防治效果动态监测

主要针对项目建设过程中防治措施的数量与质量、防护工程的稳定性、完好程度和运行情况;林草生长情况及植被覆盖率、已经实施的水土保持措施拦渣保土效果;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，与本项目属于同一片区，相距不足5km。因此，本项目水土流失采用类比的方法可行。

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土保持防治责任范围

表 3-1 防治责任范围监测表

分区	批复面积	实际面积	验收后	备注
建构筑物区	1.56	1.56	1.56	本次验收范围
道路广场区	3.30	2.64	2.64	
绿化区	2.82	3.48	3.48	
直接影响区	0.34			
总计	8.02	7.68	7.68	

工程实际施工较《水土保持方案报告书》确定防治责任范围存在一定变化，主要在各区分区间的面积变化：

本项目原水保方案批复面积为 8.02hm^2 ，包括建设区 7.68hm^2 和直接影响区 0.34hm^2 。工程施工期实际发生的水土流失防治责任范围面积较批复水保方案减少 0.34hm^2 ，减少原因主要是无直接影响区，各区防治责任范围变化如下：

(1) 建构筑物区

原批复水保方案中占地面积为 1.56hm^2 ，在实际施工过程中，原建筑面积布局未发生变化，故验收占地面积为 1.56hm^2 。地下室分为 1~4 号地下室，一二期为 3 号和 4 号，三期为 1 号和 2 号。原方案中 1 号地下车库建筑面积 0.79hm^2 ，2 号地下车库建筑面积 2.97hm^2 ，3 号地下车库建筑面积 1.98hm^2 ，4 号地下车库建筑面积 0.59hm^2 ，总面积为 6.33hm^2 ；实际建设前，一二期地下室是未发生变化，三期地下室与原方案有一定差异，一二期地下室面积 2.67hm^2 ，三期地下室面积 2.28hm^2 ，验收面积为 4.95hm^2 。地下室面积较原方案减少了 1.38hm^2 。地面面积范围 1.56hm^2 ，与方案相比面积不变，仅地下室区域面积有所变化。

(2) 道路广场区

道路广场区原设计方案占地面积 3.30hm^2 ，实际施工中因绿化面积增大，本区域面积减少为 2.64hm^2 ，减少了 0.66hm^2 。

(3) 绿化区

本项目绿化设计是在后续进行完善，较原方案有所差异，原方案面积为 2.82hm^2 ，实际为 3.48hm^2 ，面积增加了 0.64hm^2 。

总体上，建设区面积比原批复的水保方案面积无变化。

3.1.2 建设期扰动土地面积

表 3-2 各阶段防治责任范围监测表

分区	防治责任范围						
	实际监测调查结果	2013 年扰动范围	2014 年扰动范围	2015 年扰动范围	2016 年扰动范围	2017 年扰动范围	2018 年扰动范围
建构筑物区	1.56	1.56	1.56	1.08	0.48	0.48	0
道路广场区	2.64	2.64	2.64	0.94	1.70	1.70	0
绿化区	3.48	3.48	3.48	5.66	1.43	1.43	1.43
直接影响区							0
合计	7.68	7.68	7.68	7.68	3.61	3.61	0

本工程建设过程中采取分期建设，2013 年 9 月开工，并对整个地块进行场地平整工作，在一二期建设过程中，将堆土临时堆放于三期，因此，2013 年至 2014 年扰动面积为整个项目区域。2015 年一二期施工结束，项目处于自然恢复期，同时三期地块闲置并绿化；2016 年 3 月，三期工程开工，2018 年结束，而一二期在 2016 年自然恢复期满后交房。

3.2 取料监测结果

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

3.3 弃土监测结果

3.3.1 设计弃土情况

根据《张坝天府花园项目水土保持方案报告书（报批稿）》，工程土石方开挖总量 25.95 万 m^3 （含表土剥离 3.78 万 m^3 ），回填料 25.95 万 m^3 （绿化利用 3.78 万 m^3 ）。项目土石方基本平衡，无永久弃渣产生。剥离的表土全部临时堆放于临时堆放场内，作为后期复耕、绿化使用。工程土石方经综合利用后，无弃渣。

3.3.2 弃土量调查监测结果

根据建设单位及施工单位提供的相关施工资料，工程建设实际土石方开挖总量为 23.46 万 m^3 （表土剥离 3.78 万 m^3 ），总回填料 23.46 万 m^3 （绿化利用 3.78 万 m^3 ），无弃渣产生。

3.4 土方流向监测结果

3.4.1 设计弃土情况

原水保方案统计的开挖总量 25.95 万 m^3 （含表土剥离 3.78 万 m^3 ），回填料

25.95 万 m^3 (绿化利用 3.78 万 m^3)。项目土石方基本平衡, 无永久弃渣产生。具体为:

建构筑物区挖方共计 8.44 万 m^3 (其中表土剥离 0.56 万 m^3 临时堆存用于后期绿化区覆土), 填方 4.99 万 m^3 , 多余 3.48 万 m^3 运往道路广场区及绿化区。道路广场区挖方共计 9.88 万 m^3 (其中表土剥离 1.11 万 m^3 并留存), 填方 10.46 万 m^3 , 由建构筑物区调入 1.69 万 m^3 。绿化区挖方共计 7.63 万 m^3 (其中表土剥离 1.05 万 m^3), 填方 10.50 万 m^3 (其中绿化覆土 2.72 万 m^3 , 绿化覆土调入 1.67 万 m^3), 由建构筑物区调入 1.20 万 m^3 。

3.4.2 实际土方情况

经施工单位提供的结算资料, 并结合现场调查情况, 工程建设实际项目实际开挖总量 23.46 万 m^3 (表土剥离 3.78 万 m^3), 总回填方 23.46 万 m^3 (绿化利用 3.78 万 m^3), 无弃渣产生。

表 3-4 实际土石方调运情况表

区域	挖方		填方		调入方		调出方		借方		弃方	
	表土剥离	土石方	绿化覆土	土石方	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
建构筑物区	0.62	7.8		4.99			3.43	道路广场区及绿化区				
道路广场区	1.10	6.77		8.61	1.84	建构筑物区	1.10	绿化区				
绿化区	2.06	5.11	3.78	6.08	2.69	建构筑物区及道路广场区						
合计	3.78	19.68	3.78	19.68	4.53		4.53					
	23.46		23.46									

施工过程中因绿化和道路区域面积变化, 个分区土石方量角原方案所有差异, 土石方总量减少了 2.46 万 m^3 。

随着工程区设计区域的变化, 项目区域区域无需进行大量土石方开挖, 仅需进行原地利用, 项目在施工图设计阶段和实际施工时, 工程部分区域标高设计、施工组织等方面均有所优化、调整, 从而导致土石方量的大量减少。

因此, 在项目选址整体不变的情况下, 主体工程在后续设计中对区域占地范围进行了较全面地现场调查、地质勘查, 并在基础资料更充分、详实的基础上进行了较为准确的布置设计和优化。

经优化、调整过后的主体工程设计较充分地考虑了地貌和地质条件, 因设计

和布置的调整使得开挖量、填方量均较水保方案编制时确定的挖填方有一定差异。

3.5 其他重点部位监测结果

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

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

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

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施设计情况

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

原方案采取了表土剥离、绿化覆土、排水沟等措施，具体各区设计量见表 4-1 中“方案工程量”。

4.1.2 监测结果

工程措施中，主体工程措施量有所变化，具体变化见下表。

表 4-1 工程措施变化表

项 目		单位	方案工程量	实工程量	变化量	
工程措施	建构筑物区	排水沟	m	212	214	
		表土剥离	m ³	5600	6200	
	道路广场区	排水沟	m	529	510	-19
		表土剥离	m ³	11100	11000	-100
		洗车槽	个	1	2	+1
		DN500 雨水管	m	0	42	+42
		DN300 雨水管	m	0	516	+516
		DN200PVC 管	m	0	398	+398
		DN160PVC 管	m	0	85	+85
	绿化区	表土剥离	m ³	10500	20600	+10100
		绿化覆土	m ³	27200	37800	+10600

表土剥离：经现场核定，本项目原方案表土剥离为 2.72 万 m³，实际为 3.78 万 m³，剥离量增加了 1.06 万 m³，主要是由于后期绿化面积增加，导致表土剥离需要利用的量增加。

排水沟：原方案总量为 741m，实际为 724m，减少了 17m，变化较小，为局部区域优化所致，如优化的排水沟线路走向。

因项目分两阶段施工，每个阶段设置一个洗车槽，故较原水土保持方案新增一个洗车槽。

雨水管和 PVC 管主要用于连接各排水沟，原方案均有涉及，未纳入水土保持措施投资，本次监测纳入水土保持主体设计的措施。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

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

(1)生态优先、注重复绿实效的原则

依照生态学的理论，采用一系列科学合理的工程措施和生物措施，以恢复和营造一个良好的生态环境和最佳的生态效益并最终形成稳定高效的生态群落为首要目的。

(2)注重景观原则

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

(3)施工安全、长期安全的原则

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

(4)因地制宜、适地适树的原则

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

(5)生物多样性原则

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

原水土保持方案设计了种植乔木、灌木、撒播草籽等植物措施，并进行了抚育管理，具体设计量见表 4-2。

4.2.2 监测结果

通过查阅资料核实工程植物措施面积情况如下所示。

表 4-2 植物措施变化表

项 目		单位	方案工程量	实工程量	变化量
植 物 措 施	栽植乔木	株	1965	1927	-38
	栽植灌木	株	14313	246960	+232647
	草皮铺种	hm ²	1.82	1.81	-0.01
	直播草种	hm ²	1.40	1.40	0

从上表对比可以看出：本工程各防治区植物措施量均有一定变化，项目绿化分为两个阶段，一是一二期的绿化，然后为三期的绿化，绿化细化设计均在水土保持方案编制后。本项目灌木设计数量较原方案有大量增加，原方案主要以单个灌木为主，实际多以灌丛、片为主，故数量上较原方案存在很大出入。

经现场踏勘及以上对比分析可以看出，实际施工中基本按批复水保方案设计水保植物措施进行实施，同时因绿化面积由方案的 2.82hm^2 调整为 3.48hm^2 ，随着设计深入和现场实际情况，各区域乔木数量进行了优化调整。本监测报告认为：

工程实际实施的水保植物措施根据项目实际施工情况布局完整，经过后续增加绿化措施后，场地绿化效果进一步增加，林草覆盖率增加，合理可行。达到批复水保方案水土保持植物措施防治功能要求。

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 临时措施设计情况

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

4.3.2 监测结果

临时措施中主要对临时堆土、施工营地等进行防护；具体如下。

表 4-3 临时措施变化表

项 目		单 位	方 案 工 程 量	实 施 工 程 量	变 化 量	
临 时 措 施	道 路 广 场 区	无纺布覆盖	m^2	700	0	-700
		防雨布覆盖	m^2	0	800	+800
		沉砂池	个	3	3	0
		排水沟	m	380	350	-30
	绿 化 区	排水沟	m	360	500	+140
		沉砂池	个	1	1	0
		土袋挡墙	m	360	0	0
		密目网覆盖	m^2		15000	+15000
		无纺布覆盖	m^2	11000	0	-11000

从上表对比可以看出：本工程各防治区临时措施量均有一定减少，临时堆土未设置土袋挡墙，仅通过排水沟排除场地雨水，场地周边设置了围墙，增加了密目网覆盖措施。我单位分析认为，密目网覆盖不足以防治水土流失，施工过程中

受到一定雨水影响，导致局部水土流失。

4.4 水土保持措施防治效果

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

表 4-4 措施效果表

项 目		单位	方案工程 量	实施工程 量	效果、原因分析	
工程 措施	建构筑物区	排水沟	m	212	214	防护效果良好
		表土剥离	m ³	5600	6200	已实施剥离
	道路广场区	排水沟	m	529	510	
		表土剥离	m ³	11100	11000	已实施剥离
		洗车槽	个	1	2	施工中布局，减少车辆携带
		DN500 雨水管	m	0	42	主体设计排水
		DN300 雨水管	m	0	516	主体设计排水
		DN200PVC 管	m	0	398	主体设计排水
	绿化区	DN160PVC 管	m	0	85	主体设计排水
		表土剥离	m ³	10500	20600	已实施剥离
	绿化覆土	m ³	27200	37800	全部利用表土	
临时 措施	道路广场区	无纺布覆盖	m ²	700	0	换成防雨布覆盖
		防雨布覆盖	m ²	0	800	防护效果良好
		沉砂池	个	3	3	已实施可行
		排水沟	m	380	350	已实施可行
	绿化区	排水沟	m	360	500	已实施可行
		沉砂池	个	1	1	已实施可行
		土袋挡墙	m	360	0	未实施
		密目网覆盖	m ²		15000	密目网效果略差
	无纺布覆盖	m ²	11000	0	换成了密目网覆盖，存在一定水土流失量	
植物 措施	绿化区	栽植乔木	株	1965	1927	效果良好
		栽植灌木	株	14313	246960	效果良好
		草皮铺种	hm ²	1.82	1.81	效果良好
		直播草种	hm ²	1.40	1.40	效果良好

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

表 5-1 各阶段水土流失面积一览表 单位: hm^2

阶段	分区	占地面积	扰动面积	流失面积
2013.09~2015.07 (一二期施工)	建构筑物区	0.95	0.95	0.95
	道路广场区	1.94	1.94	1.94
	绿化区	4.68	4.68	4.68
	小计	7.68	7.68	7.68
2015.08~2016.02 (一二期试运行期)	绿化区	2.05	0	2.05
		3.61	0	3.61
	小计	5.66	0	5.66
2016.03~2018.03 (三期施工)	建构筑物区	0.48	0.48	0.48
	道路广场区	1.70	1.70	1.70
	绿化区	1.43	1.43	1.43
	小计	3.61	3.61	3.61
2018.03~2018.12	绿化区	1.43	1.43	1.43
总计				

本工程水土流失面积为 7.68hm^2 ，无直接影响区。2013年9月，项目正式启动了场地平整工作，对整个地块进行了扰动，2015年7月一二期完工。2015年8月至2016年2月为施工间隔期，期间为自然恢复期，包含三期地块和一二期绿化面积，合计 5.66hm^2 。

2016年3月，三期工程开工建设，三地地块 3.61hm^2 扰动，2018年3月完工并进入自然恢复期，绿化面积为 1.43hm^2 。

因此，项目施工期扰动面积为 7.68hm^2 。经过自然恢复，项目植物措施发挥了效益，水土流失全部达到水土流失防治标准要求。

5.2 土壤流失量

5.2.1 各阶段土壤流失量

项目建设准备期前期水土流失量及项目施工前未扰动时期水土流失量即为项目的原生水土流失量，工程水土流失监测主要为资料分析，同时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。

5 土壤流失情况监测

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
耕地	1560	
园地	1140	类比确定
林地	1300	

项目占用原耕地 3.34hm²，林地 1.75hm²，园地 2.59hm²，从 2013 年~2018 年 12 月，估算时间为 5.67a，因此，按照原生侵蚀量监测计算，产生原生水土流失量 591t，背景侵蚀模数为 1148 t/km³a。

5.2.2 工程建设过程土壤流失量

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

本工程按照水土流失监测分区划分。通过实际调查与监测等，获取土壤侵蚀模数，根据各个调查监测区域的质进行综合分析，取平均值，并根据各区特点通过修正得出，面积按各自侵蚀面积计列，本项目分析过程中，将根据扰动的时间情况进行具体分析，通过类比，工程建设过程中侵蚀模数如下表 5-3。

5-3 侵蚀模数

地面类型	施工期侵蚀模数 (t/km ³ a)	自然恢复期侵蚀模数 (t/km ³ a)	备注
建构筑物区	1300	0	
道路广场区	1450	0	类比确定
绿化区	1350	400	

表 5-4 各扰动年限土壤流失量

阶段	分区	扰动面积 (hm ²)	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)
2013.09~2015.07	建构筑物区	1.56	1.56	1300	2	40.56
	道路广场区	2.64	2.64	1450	2	76.56
	绿化区	3.48	3.48	1350	2	93.96
	小计	7.68	7.68		2	211.08
2015.08~2016.02	绿化区	5.66	5.66	400	0.58	13.13
2016.03~2018.03	建构筑物区	0.48	0.48	1300	2	12.48
	道路广场区	1.70	1.70	1450	2	49.30
	绿化区	1.43	1.43	1350	2	38.61
	小计	3.61	3.61		2	100.39
2018.03~2018.12	绿化区	1.43	1.43	400	0.75	4.29
总计						328.89

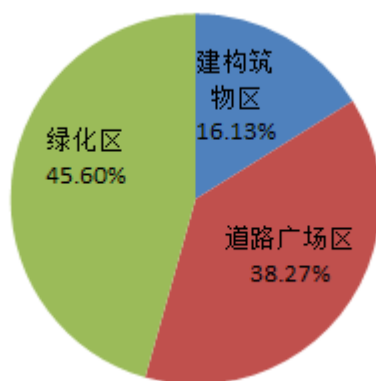


图 7 新增水土流失量表

由上表 5-6 可知：各区产生水土流失量因绿化区面积最大，水土流失量最大，最小为建构筑物区。整个项目区内从 2013 年 9 月至 2018 年 12 月共产生水土流失量约 328.89t，而原生地面侵蚀量为 591t，工程竣工后，水土流失得到了治理，地面侵蚀模数大量减少，故与原生侵蚀量相比，水土流失量减少了 262.11t。

5.3 取料、弃渣弃土潜在流失量

本工程施工过程中因临时堆土，存在少量水土流失。经调查分析，工程在施工后植被组件恢复，减少了水土流失量，整体而言，无明显水土流失量。

5.4 水土流失危害

工程建设过程中水土流失量主要发生在绿化区，该区占地面积大，目前因工程均采取了措施，水土流失危害减小，项目无明显水土流失危害，仅需加强后期养护管理和排水清淤工作。

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 7.68hm²。扰动土地整治面积 7.65hm²，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 99.61%，超过水土流失一级防治标准 97%，达到水土流失防治标准要求。

工程扰动土地整治情况见下表 6-1。

表 6-1 扰动整治率情况表 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%
			建筑占地	植物措施	工程措施	合计	
建构筑物区	1.56	1.56	1.56			1.56	100
道路广场区	2.64	2.64	2.64			2.64	100.00
绿化区	3.48	3.48		3.45		3.45	99.14
合计	7.68	7.68	4.20	3.45		7.65	99.61

6.2 水土流失总治理度

工程建设期总扰动面积 7.68hm²，硬化及建筑物面积 4.20hm²，水土保持措施面积 3.45hm²，水土流失面积 3.48hm²，本工程水土流失治理度 99.14%。水土流失总治理度计算情况见表 6-2。

表 6-2 水土流失总治理度计算情况表 单位：hm²

项目分区	总面积	扰动面积	建筑占地面积	措施面积			土地整治率%
				植物措施	工程措施	合计	
建构筑物区	1.56	1.56	1.56				/
道路广场区	2.64	2.64	2.64				/
绿化区	3.48	3.48		3.45		3.45	99.14
合计	7.68	7.68	4.20	3.45		3.45	99.14

6.3 拦渣率与弃渣利用率

本项目无弃渣。

6.4 土壤流失控制比

运行期的土壤侵蚀模数，由于各类措施实施时间不同，以及措施发挥效益的差异，以最后一次调查数据作为最后土壤侵蚀模数，为 400t/km²a，容许土壤侵蚀模数为 500t/km²a，土壤流失控制比为 1.25。

6 水土流失防治效果监测结果

表 6-3 工程各防治分区土壤流失控制比

区县	分 区	监测结束时的土壤侵蚀模数 (t/km ² a)	容许土壤侵蚀量 (t/km ² a)	土壤流失控制比
建设区	建构筑物区	/	500	/
	道路广场区	/	500	/
	绿化区	400	500	1.25
合计		400	500	1.25

6.5 林草植被恢复率

本项目可绿化面积为 3.48hm²，林草植被面 3.45hm²，林草植被恢复率为 99.14%；达到水土流失一级防治标准 99%，达到水土流失防治标准要求。各分区林草植被恢复率情况见下表 6-4。

表 6-4 林草植被恢复面积情况一览表 单位: hm²

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%
建构筑物区	1.56			99.92
道路广场区	2.64			100.00
绿化区	3.48	3.45	3.48	99.14
合计	7.68	3.45	3.48	99.14

6.6 林草覆盖率

工程项目建设区总面积为 7.68hm²，已恢复林草覆盖面积为 3.45hm²。按已恢复的林草植被面积统计，可得该项目现状林草覆盖率为 45%。本项目林草植被恢复率计算情况详见表 6-5。

表 6-5 林草植被恢复面积情况一览表 单位: hm²

项目分区	总面积	已恢复林草植被面积	林草植被恢复率%
建构筑物区	1.56	0	0
道路广场区	2.64	0	0
绿化区	3.48	3.45	99.14
合计	7.68	3.45	45

7 结论

7.1 水土流失动态评价

7.1.1 各阶段流失变化情况

本项目从 2013 年 9 月开工以来建设单位成立了项目部，在施工单位、监理单位的协同配合下完成了水土保持相关工作。施工期工程扰动面积约为 7.68hm²，扰动过程主要以机械扰动为主。施工过程经历了多个雨季，工程结束时，采取景观绿化措施，因植被及时恢复，加之现场气候温和，植被成活、生长良好，工程施工结束后，经过自然恢复，到 2018 年 12 月，水土保持措施基本到位，水土保持措施防治效果取得了显著成效。2018 年，我单位经过实地监测和调查，认为：本工程在建设过程中存在一定的新增水土流失量，水土流失主要区域主要在绿化区和道路广场区等，目前道路广场区均应硬化处理，无明显水土流失现象，工程水土保持效果良好。

7.1.2 防治目标达标情况

根据本项目水土保持监测情况，经计算分析，工程扰动土地整治率达到 99.61%，水土流失总治理度达到 99.14%，土壤流失控制比达到 1.25，林草植被恢复率达到 99.14%，林草覆盖率达到 45%，项目实际施工时无弃渣。项目水土流失防治情况达到设计目标值，本项目防治目标达标情况见表 7-1。

表 7-1 防治目标达标情况表

区县	防治指标	采用目标值	实际达到目标值
会东县（一级标准）	扰动土地整治率(%)	95	99.61
	水土流失总治理度(%)	97	99.14
	土壤流失控制比	1.1	1.25
	拦渣率	95	/
	林草植被恢复率(%)	99	99.14
	林草覆盖率(%)	27	45

7.2 水土保持措施评价

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

项目在建设过程中产生了较大面积的地表扰动，施工期造成了一定水土流失，建设单位在水保措施的实施时间有一定滞后性，在建设的当年造成了新的水土流失，但建设单位施工后期采取的一系列的防护措施，达到了方案确定的水土

流失防治标准。

7.3 存在问题及建议

问题

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

建议

(1) 建议建设单位督促施工单位对管道作业带恢复植被存活率不高的区域进行补种，对损坏的水土保持工程措施进行修复，并加强后期管理。

(2) 建议建设单位继续严格落实水土保持方案，配合水土保持监督、监测部门加强运营期隐患巡查，对存在质量问题或已损坏的措施予以及时修补，全面提高水土流失防治效益。

7.4 综合结论

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

8 附图及有关资料

8.1 附图

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

8.2 有关资料

- (1) 监测照片
- (2) 监测季度报告
- (3) 泸州市江阳区水务局关于张坝天府花园项目水土保持方案报告书的批
复
- (4) 备案