

希望·玫瑰园项目

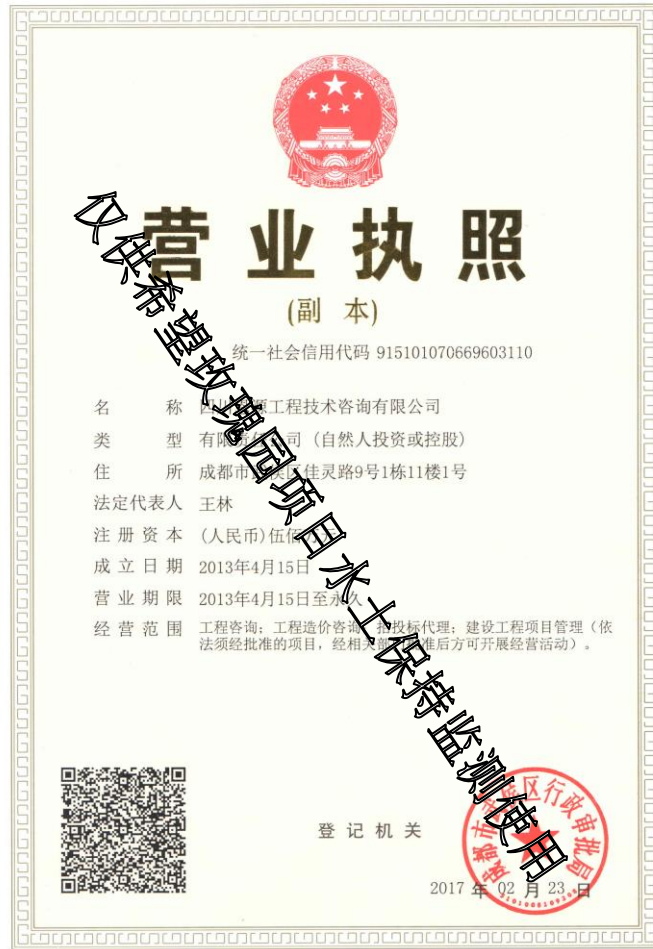
水土保持监测总结报告

建设单位：资阳希望玫瑰园房地产开发有限公司

编制单位：四川恩源工程技术咨询有限公司

二〇一九年六月





企业信用信息公示系统网址: <http://gsxt.scaic.gov.cn> <http://gsxt.cd.gov.cn> 中华人民共和国国家工商行政管理总局监制
提示: 请于每年1月1日至6月30日年报。企业出资情况、股权变更情况、知识产权出质登记、行政许可、行政处罚及其他依法应当公示的信息应在信息产生后20个工作日内公示

监测单位名称: 四川恩源工程技术咨询有限公司

监测单位地址: 成都市武侯区佳灵路9号1栋11楼1号

编制单位邮编: 610000

项目联系人: 邝文波

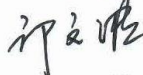
联系电话: 15390020158


电子信箱: 381701815@qq.com

希望·玫瑰园项目水土保持监测总结报告


责任页

四川恩源工程技术咨询有限公司

批准:(总经理) 邝文波 



核定:(高级工程师) 陈季宁 

审查:(工程师) 吴乔怡 

校核:(助理工程师) 张高成 

项目负责人:(总经理) 邝文波 

编写人员:

姓名	职称	编写内容	备注
吴乔怡	工程师	建设项目及水土保持工作概况、监测内容和方法、重点对象水土流失动态监测	
张高成	助理工程师	水土流失防治措施监测结果、土壤流失情况监测、水土流失防治效果监测、结论、附图及有关资料	

项目名称		希望·玫瑰园项目	
建设单位		资阳希望玫瑰园房地产开发有限公司	
监测单位		四川恩源工程技术咨询有限公司	
审定		邝文波	邝文波
监测项目 部	总监测工程师	陈季宁	陈季宁
	监测工程师	吴乔怡	吴乔怡
	监测员	帅斌	帅斌
	监测员	张高成	张高成
校核		邝文波	邝文波
报告编写		帅斌	帅斌
		张高成	张高成
参加监测人员		张高成	张高成
		帅斌	帅斌

目 录

1 建设项目及水土保持工作概况	1
1.1 项目概况.....	1
1.1.1 项目基本情况	1
1.1.2 项目区概况	5
1.2 水土流失防治工作情况	7
1.2.1 水土保持方案编报	7
1.2.2 建设单位水土保持管理	7
1.2.3 水土保持措施实施	8
1.2.4 设计变更及备案情况	8
1.3 监测工作实施情况	8
1.3.1 监测实施方案执行情况	8
1.3.2 监测项目部设置	9
1.3.3 监测点的布设	11
1.3.4 监测设施设备	11
1.3.5 监测技术方法	12
1.3.6 监测成果提交情况	12
2 监测内容与方法.....	13
2.1 监测内容.....	13
2.1.1 扰动土地面积监测	13
2.1.2 水土流失量监测	14

2.1.3	水土保持措施监测	13
2.2	监测方法.....	14
2.2.1	调查监测.....	14
2.2.2	地面定点监测	17
2.2.3	巡查监测.....	18
2.2.4	资料查阅.....	19
3	重点部位水土流失动态监测	20
3.1	防治责任范围动态监测结果	20
3.1.1	水土流失防治责任范围	20
3.1.2	建设期扰动土地面积	23
3.2	弃渣场监测结果	23
3.2.1	设计弃渣场情况	23
3.2.2	弃渣场位置、占地面积监测结果	24
3.2.3	弃渣量监测结果	24
3.2.4	弃渣场水土保持措施监测结果	24
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
4.1.1	工程措施设计情况	26
4.1.2	工程措施实施情况及监测结果	28
4.2	植物措施监测结果	30
4.2.1	植物措施设计情况	30

4.2.2 植物措施实施情况及监测结果	31
4.3 临时防护措施监测结果	32
4.3.1 临时措施设计情况	32
4.3.2 临时措施实施情况及监测结果	33
4.4 水土保持措施防治效果	34
5 土壤流失情况监测	37
5.1 水土流失面积	37
5.1.1 施工期水土流失面积	37
5.1.2 自然恢复期水土流失面积	37
5.2 土壤流失量	37
5.3 弃渣场潜在土壤流失量	38
5.4 水土流失危害	38
6 水土流失防治效果监测结果	39
6.1 扰动土地整治率	39
6.2 水土流失总治理度	39
6.3 土壤流失控制比	40
6.4 拦渣率	40
6.5 林草植被恢复率	41
6.6 林草覆盖率	41
7 结论	43
7.1 水土流失动态变化	43

7.2 水土保持措施评价	44
7.3 存在的问题与建议	45
7.4 综合结论.....	46

附件:

附件 1: 监测委托书

附件 2: 水保批复

附件 3: 现场照片

附图:

附图 1: 项目地理位置图

附图 2: 监测成果图

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		希望 玫瑰园项目								
建设规模	主体建构筑物工程总建筑面积325220.58m ²	建设单位、联系人		资阳希望玫瑰园房地产开发有限公司						
		建设地点		资阳市雁江区城东新区						
		所属流域		沱江河流域						
		工程总投资		8.71亿元						
		工程总工期		2014年9月~2019年6月，共58个月						
水土保持监测指标										
监测单位		四川思源工程技术咨询有限公司			联系人及电话		邝文波-15390020158			
自然地理类型		丘陵			防治标准		建设类一级			
监测内容	监测指标		监测方法（设施）			监测指标		监测方法（设施）		
	水土流失状况监测		样方法			防治责任范围监测		量测及资料分析		
	水土保持措施监测		实地量测及资料分析方法			防治措施效果监测		查阅资料、现场调查、地面监测		
	水土流失危害监测		现场调查和巡查			水土流失背景值		974t/km ² •a		
方案设计防治责任范围		9.43hm ²			容许土壤流失量		500t/km ² •a			
水土保持投资		266.63万元			水土流失目标值		400t/km ² •a			
防治措施 (实际监测数量)		主体建构筑物区：实际完成表土剥离12030m ³ ，排水沟1300m，防雨布遮盖4800m ² ，临时排水沟土方开挖112m ³ ，沉砂池4口； 道路广场区：实际完成排水管1170m，其中土方挖填1270m ³ ，Φ400钢筋砼管620m，Φ600钢筋砼管550m；检查井8个，其中土方挖填64m ³ ，C20钢筋混凝土16m ³ ，钢筋116kg。，防雨布遮盖3000m ² ，临时排水沟土方开挖102m ³ ，沉砂池3口； 景观绿化区：实际完成表土剥离7170m ³ 、表土回填19200m ³ 、植草坪23000m ² 、榕树400株、塔柏210株、银杏88株、黄花槐360株，防雨布遮盖3500m ² ，临时排水沟土方开挖97.5m ³ ，沉砂池3口； 弃渣场区：实际建设实施的工程措施有表土剥离4600m ³ ，土石方挖填973.35m ³ ，M7.5浆砌石挡土墙581.7m ³ ，M7.5浆砌块片石排水沟207.9m ³ ，M7.5浆砌块片石沉砂池22.05m ³ ，C15砼1.37m ³ ，土地整治1.12hm ² ，覆土4600m ³ ，撒播草种0.45hm ² ，栽植灌木1129株，土袋挡墙（编织袋装土）58.8m ³ ， 施工临时设施区：实际建设实施的工程措施为土地整治0.18hm ² ，土袋挡墙（编织袋装土）578m ³ ，防雨布遮盖8200m ² ，开挖临时排水56m ³ ，沉砂池4座；								
监测结论	防治效果	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量（渣量：万m ³ ，面积：hm ² ，土壤流失量：t/km ² •a）					
		扰动土地整治率	95	98.67	防治措施面积	4.42	永久建筑物及硬化面积	4.48	扰动土地总面积	9.02
		水土流失总治理度	97	99.12	防治责任范围面积		9.02	水土流失总面积		9.02
		土壤流失控制比	1.0	1.25	工程措施面积		1.12	容许土壤流失量		500
		林草覆盖率	27	47.73	植物措施面积		4.30	监测土壤流失情况		400
		林草植被恢复率	99	99.98	可恢复林草植被面积		4.29	林草类植被面积		4.29
		拦渣率	95	99.25	实际拦挡弃渣量		7.89万	总弃渣量		7.89
	水土保持治理达标评价		所有指标均达到国家一级水土流失防治标准							
总体结论		建设单位较为重视水土保持工作，基本按水保方案实施了各项水土保持措施；各项水土保持防治指标基本达到了建设类项目水土流失防治一级标准的要求；监测期间								

希望 玫瑰园项目水土保持监测总结报告

	水土保持措施运行正常，可以交付使用；水土保持措施达到了建设类项目水土保持设施验收条件。
主要建议	<ol style="list-style-type: none">1、加强对水土保持设施运行的维护和管理2、加强运行期间的水土流失监测

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 地理位置

希望·玫瑰园项目位于资阳市雁江区城东新区汇兴路，资阳市雁江区城东新区位于雁江区宝台镇，项目紧邻汇兴路，有希望大道、中兴街与老城区紧密联系，城东新区将建设成渝高铁，项目地势平坦，地理位置优越，交通运输便利。

1.1.1.2 建设内容

主体建构物工程总建筑面积 325220.58m²，其中住宅建筑面积 22202.90m²，商业用房建筑面积 11885.36m²，社区用房建筑面积 501.86m²，物管用房、门卫、公厕建筑面积 591.00m²，幼儿园建筑面积 2976.46m²，垃圾库建筑面积 53.00m²。

1.1.1.3 项目特性

项目名称：希望 玫瑰园项目；

建设地点：资阳市雁江区城东新区；

建设单位：资阳希望玫瑰园房地产开发有限公司；

项目规模：小型；

建设性质：新建；

所属流域：沱江河流域；

工程建设期：实际工程建设工期为 2014 年 9 月~2019 年 6 月，建设工期 58 个月。

工程投资：工程实际总投资 8.71 亿元，土建投资 6.22 亿元。

工程参建单位一览表见表 1.1-1，工程特性表见表 1.1-2。

表 1.1-1 参建单位单位一览表

项目	单位名称
项目法人	资阳希望玫瑰园房地产开发有限公司
主体工程设计单位	四川华成辉宇建筑设计有限公司
水土保持方案编制单位	成都浚川工程设计咨询有限公司
主体工程监理	成都交大工程建设集团有限公司
监测单位	四川恩源工程技术咨询有限公司
土建施工及水土保持施工单位	十九冶成都建设有限公司
	四川东正建设工程有限公司
	四川光亚建筑工程有限公司
	四川同程建设有限公司
运行管理单位	资阳希望玫瑰园房地产开发有限公司

表 1.1-2 资阳·希望玫瑰园项目特性表

自然概况				
序号	气象要素	名称	单位	荣县
1	气温	多年平均	°C	17.30
2	降水量	多年平均	mm	961.30
3		多年平均风速	m/s	1.70
4		多年平均日照数	h	1290
5		多年平均无霜期	d	301
6		多年平均径流深度	mm	275
7		最大风速	m/s	22
主要经济技术指标				
	名称	单位	数量	备注
一	项目总占地面积	m ²	79347.10	
二	规划总建筑面积	m ²	325220.58	
(一)	地上计入容积率的建筑面积	m ²	238010.58	
1	住宅建筑面积	m ²	22202.90	
2	商业建筑面积	m ²	11885.36	
3	社区用房建筑面积	m ²	501.86	
4	物管用房建筑面积	m ²	506.00	
5	门卫建筑面积	m ²	25.00	
6	公厕建筑面积	m ²	60.00	
7	其他	m ²	幼儿园2976.46、垃圾库53.00	
(二)	地下不计入容积率的建筑面积	m ²	86224.00	
其中	地下车库建筑面积	m ²	86224.00	
	地下其他建筑面积	m ²		
(三)	地上不计入容积率的建筑面积	m ²	986.00	

其中	住宅门厅层架空面积		m ²	958.00	
	架空人行出入口		m ²	28.00	
三	容积率	总容积率	m ²	2.999	
四	基底面积	建筑基地	m ²	18807.07	
		高层主体建筑面积	m ²	10654.00	
五	建筑密度	总建筑密度	%	23702	
		高层主体建筑密度	%	13.427	
六	绿地面积		m ²	28180.00	
七	绿地率		%	35.51	
八	规划户数		户	2381	
九	机动车位		辆	2067	
其中	地上	住宅机动车位	辆	200	
		商业机动车位	辆	\	
	地下	住宅机动车位	辆	1797	
		商业机动车位	辆	70	
十	非机动车位		辆	3200	
其中	地上非机动车位		辆	\	
	地下非机动车位		辆	3200	

1.1.1.3 项目组成

项目由主体建构物、道路广场、景观绿化、施工临时设施工程组成。

表 1.1-3 项目建设内容及项目组成表

项目组成	建设项目
主体建构物	6栋高层住宅楼；6栋住宅带底商业用房；3栋低层商业楼；临近中兴街的三层幼儿园，主入口门卫室；地下建筑两层，设置停车位约2067个；
道路广场	小区道路长约2.20km，主要道路宽4m，高层建筑周围均为消防车道，区内设置全民健身设施三处，中央设置一个景观广场；
景观绿化	小区内采取草种、灌木、乔木结合的方式进行绿化，本项目主体设计绿化面积达到2.82hm ² ，绿化率达到35.51%。
施工临时设施	本项目在场内地内设置了一处施工临时生产生活设施，占地面积约0.18hm ² ；设置了两个临时堆土场，占地面积约98hm ² 。
弃渣场	本项目设置永久弃渣场一处，占地面积为1.12hm ² ，位于大洪村。

1.1.1.4 工程土石方平衡情况

根据批复情况，工程建设期间土地方开挖总量为 14.27 万 m³（含表土剥离 1.46 万 m³，自然方，下同）；填方总量为 7.03 万 m³，产生弃方 7.24 万 m³（其中，永久

弃方 5.78 万 m³，剥离表土 1.46 万 m³），弃方全部运至大洪弃土场

主体设计优化调整，实际开挖及回填工程均增加，导致本工程在实际建设过程中土石方工程量发生了变化。建设期实际开挖土石方总量约 15.93 万 m³，土石方填筑量为 8.04 万 m³，余土量为 7.89 万 m³，全部运至管委会指定大洪弃土场堆放。

1.1.1.5 工程占地

根据批复的水土保持方案报告书，工程总占地面积为 8.95hm²，其中永久占地 7.93 hm²，临时占地 1.02 hm²。占地类型主要为旱地、林草地。

由于主体设计优化调整，施工临时设施区严格控制在占地范围内，减少了工程占地面积；弃渣场实际堆渣量增加，导致了战场的占地面积增加；工程建设实际占地总面积为 9.02hm²，其中永久占地 7.93 hm²，临时占地 1.09 hm²。占地类型主要为旱地、林草地。

工程占地面积统计见表 1.1-4，1.1-5。

表 1.1-4 批复方案工程占地面积统计表

占地性质	分区	占地类型		
		旱地	林草地	小计
永久占地	永久建筑物区	1.21	2.80	4.01
	道路广场区	0.24	0.86	1.10
	景观绿化区	0.87	1.95	2.82
	弃渣场			0.00
	小计	2.32	5.61	7.93
临时占地	弃渣场	1.02		1.02
	施工临时设施区*	0.21	0.31	0.52
	小计	1.02	0.00	1.02
合计		3.34	5.61	8.95

表 1.1-5 工程实际占地面积统计表

占地性质	分区	占地类型		
		旱地	林草地	小计
永久占地	永久建筑物区	1.21	2.8	4.01
	道路广场区	0.24	0.48	0.72
	景观绿化区	0.87	2.33	3.20
	小计	2.32	5.61	7.93
临时占地	弃渣场	1.09		1.09
	施工临时设施*	0.21	0.31	0.98
	小计	1.02		1.02
合计		3.41	5.61	9.02

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 气象

雁江区气候主要受东南、西南季风和地形影响，属亚热带湿润季风气候季分明，在季少雨多旱，夏季炎热，雨量相对充沛，但时空分布不均，全年而日照少，空气湿度大而昼夜温差小；平均风速小，大风日数少。具体而言，区多年平均降雨量 961.30mm，降雨量四季分布不均，降雨集中多暴雨，秋多、日照少，年日照时数 190 小时多年平均气温 17.30℃，冬无严寒，无霜期长，年均无霜期 301 天；多年平均径流深为 275mm，分布与年降雨量相同，大多数径流形成了洪水排入江河。多年平均风速 1.70m/s，最大风速 22m/s。

1.1.2.2 水文

雁江区位于长江上游的沱江中游，该项目区属沱江河流域，区内主要地表水绍九曲河汇入沱江。沱江发源于川西北高原茶坪山脉九顶山麓自简阳市的宏缘镇入境，向东南流，区内沟谷纵横，但枝状水系不发育。沱江河面宽 150~300m，比降 0.24‰，河流蛇曲较为发育，曲折率 2.24，在富溪场附近发育有古河道。据内江石盘滩站资料，多年平均流量 375m³/s，最大 1740m³/s，最小为 32m³/s，最大水位 11.6m，其变化显著受大气降水控制，含沙量不大，平均为 1.27kg/m³，挟沙水流主要集中在 7-10 月，其含沙量占全年的 94%。其主要支流均发育于北部深丘，自东北流向西南，呈树枝状分布。

九曲河是沱江右岸的一级支流，发源于简阳市芦葭桥，自西北向东南流经简阳望水寺、黑水寺、胜佛场、资阳保甲场、会龙桥等地，于筏子桥进入资阳城区，续经教育园区，“431”铁路桥、矮子桥、观音桥、九曲桥等地后，在城南黄鳝溪汇入沱江。九曲河流域面积 368km²，干流长 57.5km，河床平均比降 1.77‰。九曲河流域位于盆地丘陵区，流域呈扇形分布，支沟发育。

1.1.2.3 土壤

雁江区北部属蓬莱镇组地质区，土壤抗蚀力强，但成土率低，其风化残积物为棕紫色泥土，土层薄，质地较好，肥力高，均分布在台坎式的坡面上，坡陡而长，是区内强度和极强度侵蚀区：中部由东向西是遂宁组地质区，丘坡度较缓，台位不明。岩层破碎检散，其风化残积物为红标紫色泥土，含钙质丰富，因此抗蚀力弱，易于

风化但成土率高土层厚，肥力低。土壤孔隙度小，雨水下渗率低，是区内强度侵蚀区；南部属沙溪庙组地质区，溪河沟谷切割较深，从山顶至山脚及各级台坎，均出露有青色砂岩，岩体宽厚，含硅铝率高，度和极强度侵蚀区。但成土率低，土层薄，均分布在冲沟和其风化残积物为灰棕紫色各级台坎及平顶山上，从山顶至山脚及各级台坎陡而长，色泥土，该工程建设区土壤质地多为紫色土和水稻土，土层薄，底层多为砂岩、页岩。岩土裸露地表风化剥落速度较快，土壤抗蚀能力较弱。

1.1.2.4 植被

雁江区没有天然成片的森林和草场，现有林木中，绝大多数为人工林，且较多的成带状分布在各级台坎坡面上，其次分布在溪河、道路两旁及房前屋后。据林业资料,全区现有林木面积 3.84 万公顷，占全区幅员面积 23.50%，其中以柏树为主的用材林有 0.87 万公顷，经果林 0.65 万公顷，竹林 0.65 万公顷，疏幼林、灌木林四旁树、林农间作等林面积 0.49 万公顷，特殊林 65.80 公顷，林草植被覆盖率为 23.50%

根据实地调查和建设单位提供的资料，该项目建设地块场地较为平整，没有林地分布，项目区在开发前有零星荒草地存在。

1.1.2.5 水土流失现状

(1) 区域水土流失现状

项目所在地处于雁江区中部城市西北区，项目区域属浅丘地貌区，岩层松软，易受剥蚀。土壤侵蚀类型主要以水力侵蚀为主，尤其以面蚀、片蚀、沟蚀等类型为主，面蚀主要发生在坡耕地以及疏幼林中，片蚀主要发生在坡耕地、荒溪沟植被局部遭受破坏的山坡。沟蚀是在面蚀和片蚀的基础上产生的，主要发在河谷开阔段两岸及岩性松软的裸露山坡地带和顺坡耕植的坡耕地上，在暴雨情况下水汇集形成径流产生侵蚀，属自然侵蚀。

根据四川省第二次水土流失遥感调查成果和资阳市雁江区水土保持规划，市雁江区水土流失面积为 1072.63km²，占全市幅员面积的 65.68%，年均土壤侵蚀检数为 3287t/km²。根据现场踏勘、分析，该项目区水土流失较轻，为轻度侵蚀，平均土壤侵蚀模数为 974 t/km².a。项目区位于南方土石山区，土壤流失容许值 500t/km².a。

(2) 水土保持情况

项目区所在的雁江区地理环境特殊，坡耕地多、人多地少。据四川省第二次水土流失遥感调查，全区现有水土流失面积 1072.63km²，占幅员面积 65.68%。近几年

来，严格执行水土保持相关法律法规，按照国家建设长江上游生态屏障和水土保持综合额的总体要求。认真贯彻“预防为主，防治结合，因地制宜，加强管护，注重效益”水土保持指导思想，落实“三同时”制度和“”、13条政策红线”方针，根据雁江区水土流失特点。实行统一规划，分项治理，明确划出了保护区、监督区和治理区，实施了天然林林保护、退耕还林、生态建设、国土治理、小流域水土流失综合治理等工程。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 水土保持方案编报

2014年4月，资阳希望玫瑰园房地产开发有限公司委托成都浚川工程设计咨询有限公司编制希望 玫瑰园项目水土保持方案报告书。

2014年6月中旬，成都浚川工程设计咨询有限公司编制完成《希望 玫瑰园项目水土保持方案报告书（送审稿）》。

2014年6月月底，成都浚川工程设计咨询有限公司根据审查意见修改完成了《希望 玫瑰园项目水土保持方案报告书（报批稿）》。

2014年7月1日，资阳市雁江区水务局以《关于资阳市雁江区希望 玫瑰园建设项目工程水土保持方案报告书的批复》（资雁水函〔2014〕53号）对工程水土保持方案作了批复。

1.2.2 建设单位水土保持管理

希望 玫瑰园项目在建设过程中，建设单位始终把工程质量放在重中之重来抓，实行全过程的质量控制和监督。根据工程规模和特点，严格按照《房屋建设工程建设监督管理办法》和国家相关法律法规的规定实施建设管理，实行项目法人责任制、招标投标制、建设监理制和合同管理制，实行“政府管理、质监监督、业主负责、监理控制、企业保证”五级质量保证体系。督促施工单位建立、健全工程质量保证体系和施工技术管理体系，完善组织结构、人员组成和管理制度及保证措施，并将质量目标进行分解，针对工程的施工特点，编制相应的施工质量技术措施。同时，建设单位对各项施工项目的质量要求、控制要点进行明确的规定，并强制贯彻实施。

为规范本工程建设，保证工程质量，建设单位制定了《希望 玫瑰园项目质量管理实施细则》、《希望 玫瑰园项目量监控措施及处罚细则》、《希望 玫瑰园项

目监理管理办法》、《希望 玫瑰园项目环境保护、水土保持、文物保护实施办法》、《希望 玫瑰园项目隐蔽工程检查验收办法》等管理文件，切实保证了水土保持工程建设质量。

1.2.3 水土保持措施实施

工程于 2014 年年 9 月开工，2019 年 6 建设完成，建设工期为 58 个月。

本工程主体工程具有水土保持功能的措施与主体工程同步进行，水土保持植物措施建设滞后。

项目建设中无重大水土流失危害事件。

1.2.4 设计变更及备案情况

批复的水土保持报告书中，本工程主要由主体建构筑、道路广场、景观绿化、施工临时设施弃渣场组成。工程实际建设过程中优化调整了绿化工程及道广场工程整体布局，导致对应的占地面积有所变化，但是总体面积不变；实际弃渣量有所增加，导致相关措施及投资增加；主体设计调整导致本工程水土保持措施工程量发生了变化，工程实际建设中根据实际需要水土保持措施进行了调整，对比批复的水保方案，实际实施的水土保持措施体系不变，工程量有所增加，根据《关于印发四川省生产建设项目水土保持措施变更管理办法（试行）的通知》（川水函〔2015〕1561 号）的规定，本工程水土保持措施变更属于一般变更。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

2019 年 2 月，建设单位委托四川思源工程技术咨询有限公司开展本工程的水土保持监测工作，由于委托监测时主体工程及水保工程已基本完工，本次主要为自然恢复效果监测，施工期监测资料通过查阅施工资料获取。

希望 玫瑰园项目水土保持监测工作由四川思源工程技术咨询有限公司承担，具体工作由荣县生活垃圾处理厂建设工程水土保持监测组直接开展，监测项目部由 1 名总监测工程师、1 名监测工程师、2 名监测员组成。

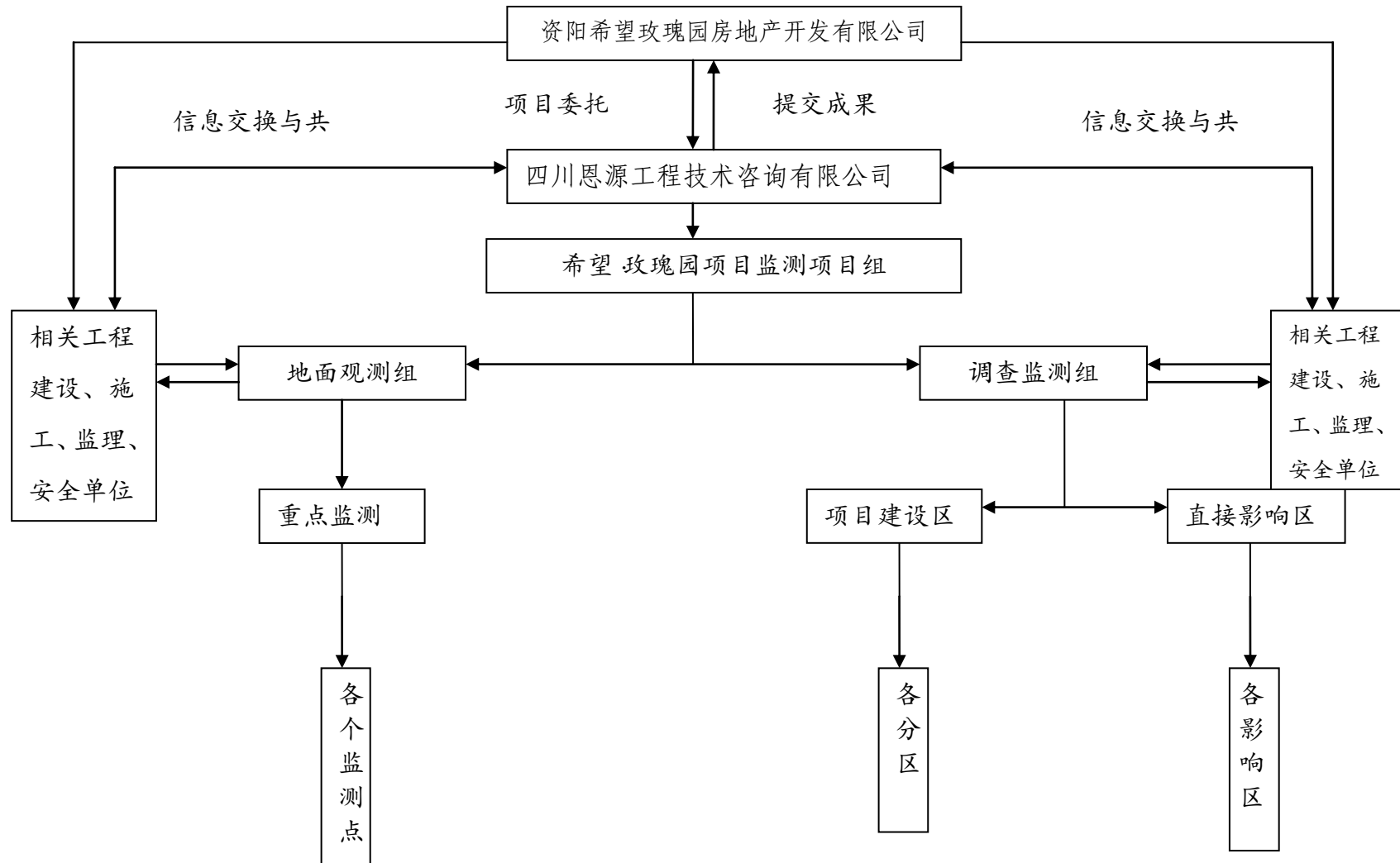
监测工作开展受到了资阳希望玫瑰园房地产开发有限公司的大力支持与协助，根据监测技术规程和项目要求，结合工程施工进度和监测工作分区，开展水土保持

监测工作。水土保持监测技术路线、布局、监测内容和方法基本按照批复的水土保持方案、结合项目建设特点同步进行。

1.3.2 监测项目部设置

2019年2月底，我公司组织监测技术人员对项目区采取资料收集、现场查勘量测、GPS定位、摄像、摄影等方式进行了第一次全区调查，初步了解了项目区的水土流失和水土保持措施实施的背景情况，为开展后续的水土保持监测奠定了坚实的基础。

希望 玫瑰园项目水土保持监测工作关系网络



1.3.3 监测点的布设

根据《水土保持方案报告书》和工程建设的实际情况，为体现水土保持监测的全面性、典型性和代表性，并结合各分区内土壤侵蚀类型和地形地貌特点的不同，在总结野外考察认识和分析勘测资料的基础上，经过反复研究，选取容易造成大量水土流失，且具有一定的代表性的地点。确定景观绿化区及渣场为水土保持监测主要地段，重点监测点布置在景观绿化区、弃渣场等区域。各监测区采用定点监测和调查监测相结合的方法进行监测。本工程气象观测数据可直接收集当地气象站资料，不设置雨量观测点。

本工程共设置 1 个植物样地，监测点具体位置及基本情况见表 1.3-1。

表 1.3-1 监测点布局及基本情况表

编号	分区	监测点名称	监测区域	监测方法
1	景观绿化区	景观绿化区 1#	绿化	巡查法、植物样地
2	景观绿化区	景观绿化区 2#	排水	调查法
3	景观绿化区	景观绿化区 3#	绿化	调查法
4	道路广场区	道路广场区 1#	排水	调查法
5	弃渣场	弃渣场监测点 1#	排水、绿化	调查法、植物样地

1.3.4 监测设施设备

针对不同监测点位在不同时段的监测内容和要求，我公司采用的常规监测设备有无人机、数码相机、高精度手持式 GPS、皮尺、卷尺、标准定制木桩、电子天平、简易坡面小区、植被测高仪等。

结合监测点布置情况，本工程监测设施及设备详见表 1.3-2。

表 1.3-2 工程水土保持监测设施和设备一览表

序号	设施和设备	型号	单位	数量	备注
1	高精度 GPS		套	1	
2	土壤水分仪		套	1	测 4 个深度
3	土壤刀、铝盒、环刀、酒精		套	1	用于土壤含水率、容重等的量测
4	手持式 GPS	麦哲伦 D600	台	2	监测点、场地、渣场的定位量测
5	罗盘、塔尺		套	2	用于测量坡度
6	测高仪	NIKONLR800	台	2	测量植物生长状况
7	数码相机		台	2	用于监测现场的图片记录
8	数码摄像机		台	1	用于监测现场的影像记录
9	笔记本电脑		台	2	用于电子资料编写、图片储存等
10	易耗品				样品分析用品、玻璃器皿等

序号	设施和设备	型 号	单 位	数 量	备 注
11	辅材及配套设备				各种设备安装补助材料
12	无人机		台	1	航拍监测

1.3.5 监测技术方法

监测介入时，主体工程和水土保持工程已接近完工。因此，监测工作开展了全面的水土流失综合调查，主要对项目区建设现状、水土保持工程实施及运行效果、项目区水土流失状况、项目区扰动土地整治及水土流失潜在危害进行了调查监测。其中：项目建设情况采用咨询主体工程建设监理和业主人进行调查；项目区侵蚀状况采用类比对照区的方法监测；建设期水土保持工程通过查阅工程监理报告、竣工验收报告并经内业分析获取；土壤侵蚀监测通过类比小区的定位观测数据进行定量分析；扰动土地整治及效果采用 GPS 定点测量、样地调查；水土流失潜在危害监测采用调查方式。

1.3.6 监测成果提交情况

2019年2月我公司组织启动监测工作，同月再次组织对现场进行全区调查，布设3个地面定位观测点，向建设单位汇报了第一阶段水土保持监测基本情况、水土保持工程存在的问题及建议、后续的水土保持监测工作的内容。监测工作主要针对全区对水土流失现状进行调查、存在水土流失隐患部分开展监测，并对整个监测区域土壤侵蚀状况进行调查，获取评价水土流失动态的基础数据。

2019年3月、4月两次赴项目现场进行水土流失监测，在分析监测数据的基础上，于2019年6月完成水土保持监测总结报告。

2 监测内容与方法

2.1 监测内容

由于本工程委托监测时工程已基本完工，因此，本工程水土保持监测的重点为水土保持措施监测。扰动土地面积、弃渣量和水土流失情况监测通过查阅施工资料和竣工决算资料获取。

2.1.1 水土保持措施监测

主要监测水土保持设施实施的拦渣工程、斜坡防护工程、土地整治工程、临时防护工程、植被建设工程等措施

监测内容包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。

2.1.2 扰动土地面积监测

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。

本工程为点型项目，主要监测成点状分布的建构筑物区、景观绿化区、道路广场区、施工临时设施区和渣场区等扰动情况。

由于本工程已基本建设完成，扰动土地面积为项目征占地面积，施工期扰动土地面积无法通过实地调查、量测得出，通过查阅施工资料，对不同阶段的扰动面积进行估算；在项目试运行阶段永久征地面积保持不变，临时占地验收后移交，防治责任不再由建设单价承担。

2.1.3 弃土弃渣量监测

弃土弃渣运移及堆放是水土保持重要环节，它的处理妥善与否直接关系到工程项目水土保持工作的成败。

对弃土弃渣进行监测，主要根据施工单位提供的土石方工程量数据和渣场面积、渣体体积监测结果测算实际的弃土弃渣量。并调查弃渣来源、组成、堆渣体高度、坡度、防护措施，计算拦渣率。本项目设置了一个临时弃渣堆放场地，为管委会指定堆放场地。

2.1.4 水土流失量监测

水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、水土流失防治效果和水土流失危害等内容。

土壤流失量是指输出项目建设区的土、石、沙数量。

水土流失危害包括工程建设过程产生的水土流失及其对下游河道的影响；弃渣场下游河道泥沙变化及其危害；工程建设区植被及生态环境变化；对于局部施工区域因侵蚀性降雨引起的地表径流冲刷造成局部坍塌、淤积等情况，及时进行现场调查，调查发生面积、坍塌（淤积）量和对周边的影响，工程建设对环境的影响等。

2.2 监测方法

根据《水土保持监测技术规程》的规定，为保证监测数据的科学性和准确性，提高监测工作效率，本工程水土保持监测主要采用三种监测方法，即地面监测、调查监测和巡查监测。

2.2.1 调查监测

对区域建设活动结束后的林草生长情况、各种工程防护措施实施效果、水土保持效益等采取调查监测。

(1) 监测对象

调查监测一是对工程建设扰动地表植被面积、占用和破坏水土保持设施数量、动用土石方量与调配情况、造成的水土流失面积和水土流失量、水土流失危害进行实地勘测、量测和统计；二是对水土保持设施实施的数量进行现场量测和统计，并调查各种水土保持措施的质量、稳定性和防治效果。

(2) 监测方法

① 调查原则

a. 调查监测，采用实地勘测和量测定点调查，对地形、地貌、水系的变化及弃渣场的水土流失等进行监测。调查应做好方案设计、踏勘、预备调查、外业测定、内业分析等。

b. 各监测点应在工作底图上确定其位置，利用附近的永久性明显地物标志，现场采用高精度 GPS 定位仪确定其地面位置，并确定监测范围，设置固定标志。具体工作方法，按照水土保持技术规程进行调查。数据处理应认真使用规定的图例、表格、

符号、编码等。原始资料应进行分类整理，录入计算机等成册保存。

②调查方法

a.对施工开挖、弃渣堆放进行调查，应查阅施工设计、监理文件和实地量测，通过查阅施工过程控制资料、监理记录资料及现场调查确定建设过程中的挖填方量及弃渣量。

b.林草的生长情况观测。在措施实施的当年按 10m×10m 的样方地调查林草的成活率。对林草的生长状况主要调查苗木胸径、地径及林草结构、覆盖情况等。

具体方法:

林地郁闭度的监测采用树冠投影法。在典型地块内选定 20m×20m 的标准地，用皮尺将标准地划分为 5m×5m 的方格，测量每株立木在方格中的位置，用皮尺和罗盘测定每株树冠东西、南北方向的投影长度，再按实际形状在方格纸上按一定比例尺勾绘出树冠投影，在图上求出林冠投影面积和标准地面积，即可计算林地郁闭度。

灌木盖度的监测采用线段法。用测绳或皮尺在所选定样方灌木上方水平拉过，垂直观察灌丛在测绳上的投影长度，并用卷尺测量。灌木总投影长度与测绳或样方总长度之比，即为灌木盖度。用此法在样方不同位置取三条线段求取平均值，即为样方灌木盖度。

草地盖度的监测采用针刺法。用所选定样方内，选取 2m×2m 的小样方，测绳每 20cm 处用细针（ $\phi=2\text{mm}$ ）做标记，顺次在小样方内的上、下、左、右间隔 20cm 的点上，从草的上方垂直插下，针与草相接触即算有，不接触则算无。针与草相接触点数占总点数的比值，即为草地盖度。用此法在样方内不同位置取三个小样方求取平均值，即为样方草地的盖度。

林地的郁闭度或灌草地的盖度计算公式为:

$$D=fd/fe$$

式中：D—林地的郁闭度（或草地的盖度），%；

fd—样方面积， m^2 ；

fe—样方内树冠（或草冠）的垂直投影面积， m^2 。

项目建设区内各种类型场地的林草植被覆盖度（C）计算公式为:

$$C=f/F$$

式中：C—林木（或灌草）植被的覆盖度，%；

F—类型区总面积， km^2 ；

f—类型区内林地（或灌草地）的垂直投影面积， km^2 。

本次纳入计算的林地（或草地）面积，其林地的郁闭度或草地的盖度取大于 20%。样方规格乔木林为 $10\text{m}\times 10\text{m}$ ，灌木林为 $5\text{m}\times 5\text{m}$ ，草地为 $1\text{m}\times 1\text{m}$ 。本次监测采用的 GPS 定位和 GIS 技术，具有对监测对象的位置、边界准确定位的高精度特性，可在实地调查基础上，结合对地形图件和施工图件的综合分析，提取建设项目占地面积、地表位置及变化情况的数据信息准确可靠。

c.扰动土地面积和破坏水土保持设施数量的监测，采用设计资料分析，结合主体工程的施工与监理资料，实地测量，以实际调查为准。调查统计工程扰动土地植被的面积和破坏占用水土保持设施的数量，并分类统计。

d.根据施工过程控制资料、竣工结算资料的查阅及现场调查对施工过程中建设的新建水土保持设施的数量进行调查统计，并对其质量和运行情况进行监测，应充分利用建设单位的工程质量、安全监测和监理资料，结合水土保持调查综合分析评价。

e.调查沟道淤积、洪涝灾害及其对周边地区经济、社会发展的影响，进行分析，评价建设期水土保持措施的作用与效果。

f.水土保持效益监测，主要为水土保持设施的保土效益和拦渣效益等监测。保土效益测算应按《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）规定进行；拦渣效益根据拦渣工程实际拦渣量进行计算。

①水土保持防治措施效果监测

全面调查水土流失防治措施，监测工程区水土流失防治措施的数量和质量，如植物措施成活率、保存率和生长情况及覆盖度；工程措施的稳定性、完好程度、运行情况和拦渣蓄水保土效果；开挖、填方边坡的防护情况及稳定情况。

②水土流失防治六项指标

为项目的水土保持专项验收提供数据支持和科学依据，监测结果应计算出工程的扰动土地治理率、水土流失治理程度、土壤流失控制率、拦渣率、林草植被恢复率和林草覆盖率等六项防治指标值。

g.土壤侵蚀总体监测特征值的估计，将根据土地利用类型的样地数计算出不同土地利用类型的面积成数，并根据成数和调查总体面积估计土地利用类型面积现状，再根据土地利用类型与土壤侵蚀的关系，最终计算出调查总体的土壤侵蚀特征值。

h.新增水土流失量监测，每次降雨并可引起水土流失的情况下，对工程的挖填边坡裸露面、弃土弃渣的表面及施工迹地等易产生水土流失的区域逐块根据表面冲刷

深度及附近的淤积情况实地进行调查统计。

2.2.2 地面定点监测

(1) 监测对象

地面定点监测对弃渣场等重点地段进行监测。

(2) 观测方法

包括定点观测法、观测断面监测法、典型监测法等方法。

① 水土流失背景值监测

根据工程区产生水土流失的土地类型，采取天然坡面径流小区观测法观测其在不同降雨条件下的土壤侵蚀量，计算其土壤侵蚀模数，通过加权平均推算出工程区的平均土壤侵蚀模数即工程区的水土流失背景值。

天然径流小区是利用坡面的自然集雨面进行径流泥沙收集。在自然集雨面的下部布设一挡墙，挡墙的出土高度 30~50cm。挡墙下方设置集流槽，集流槽表面光滑，上缘与地面同高，槽底向下倾斜，使径流中的泥沙不发生淤积，断面大小以可能发生的最大暴雨产流量确定。集流槽的水通过引水管道连接到集流池。

具体方法：在降雨径流终止后，首先清出集水槽中的淤泥，倒入径流池中，再从量水池中读出泥水总量。将泥水搅拌均匀并取样，样品体积为 600mL，各径流池采 3 个泥水样。过滤烘干称取泥沙重量，可得径流含沙量及次产沙量。

要求：因集水槽无盖，应注意集雨面积为小区面积加上集水槽的面积。每次降雨后都需要进行监测，采集样品后应清理径流池，为下次降雨观测做好准备。

② 气象因子监测

在工程区重点观测降雨量、蒸发量、风速、日照、无霜期、气温和地面温度，主要监测工程建设对周边环境的影响和水土保持对生态环境的作用。不单独监测，参照当地气象监测资料。

③根据施工过程控制资料、主体监理记录资料及现场调查，工程建设期无弃渣差生，试运行期弃渣堆放于老凸山排土场，老凸山排土场不在本次监测范围内。

④ 边坡等水土流失定点简易观测

a.在坡面布置 1 个 5m×20m（宽×长）的样地，进行水土流失监测。根据不同坡度坡面及植被不同类型，在各观测样地布置观测桩，布置的观测桩应在坡面上中下均匀布设，达到能从坡顶至坡底全面量测控制。

b.将直径 0.5-1cm、长 50-100cm、类似钉子形状的钢钎或方 3-4cm、长 40-50cm 竹、木钎（竹、木钎应通过油漆防腐处理），根据坡面面积，按一定距离（间距 1m 左右）分上中下、左中右纵横各 3 排、共 9 根布设，如图 2.2-1 所示。观测桩应沿坡面垂方向打入，桩顶与坡面齐平，并应在顶上涂上红漆，编号登记入册。另在每组观测桩附近做上明显记号，以便观测。

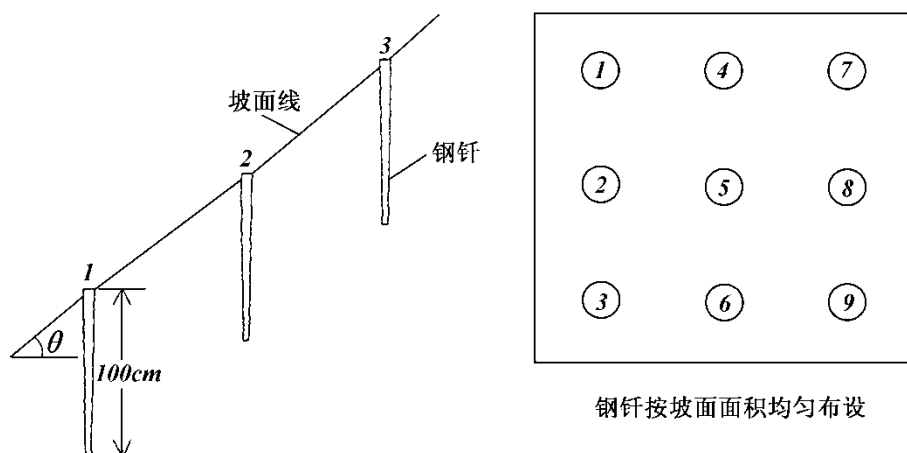


图 2.2-1 水土流失观测场示意图

c.通过观测桩顶与距地面高差，计算出土壤侵蚀的土层流失深度和土壤侵蚀量（计算公式采用：SL277-2002 水土保持监测技术规程，7.3.3）。计算公式为：

$$A=ZS/1000\cos\theta$$

式中：A—土壤侵蚀数量（ m^3 ）；

Z—侵蚀厚度（mm）；

S—水平投影面积（ m^2 ）；

θ —斜坡坡度。

d.观测坡面冲刷变化情况及侵蚀沟深和宽度等，量测坡面形成初的坡度、坡长、地面组成物质等，并记录造成侵蚀沟的降雨。量测侵蚀沟的体积，得出沟蚀量并通过沟蚀占水蚀的比例计算出流失量。同时量测重力侵蚀体积，计算出流失量。

2.2.3 巡查监测

不定期的进行巡查，若发现地貌变化、较大强度水土流失和明显的水土流失危害，应及时记录。

2.2.4 资料查阅

通过查阅施工资料，竣工决算资料和主体监测资料获取项目的土石方工程量，扰动土地总面积等。

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围动态监测结果

3.1.1 水土流失防治责任范围

3.1.1.1 批复的水土流失防治责任

2014年7月1日，资阳市雁江区水务局以《关于资阳市雁江区希望 玫瑰园建设项目工程水土保持方案报告书的批复》（资雁水函〔2014〕53）对工程水土保持方案作了批复。批复的水土保持方案报告中水土流失防治责任范围面积为 9.43hm²，其中项目建设区 8.95 hm²，直接影响区 0.48 hm²。

批复的水土流失防治分区及面积详见表 3.1-1。

表 3.1-1 批复的水土流失防治责任范围统计表

分区	项目	面积 (hm ²)	占地性质	备注
项目建设区	永久建筑物区	4.01	永久	
	道路广场区	1.1	永久	
	景观绿化区	2.82	永久	
	弃渣场	1.02	临时	
	施工临时设施区*	0.52	永久	位于工程永久占地范围内，面积不重复计列
小计		8.95		
直接影响区	项目区周边、施工出入口	0.48		
合计		9.43		

3.1.1.2 建设期水土流失防治责任范围

本项目属点型项目，水土保持方案编制深度为可研深度，防治责任范围的确定也是以工程可行性研究为主要依据，并结合现场勘查。但可行性研究阶段无法做到精确的勘测，面积是在图纸的基础上测算，因此与实际占地会有一定出入。后续工程实施中首先要取得土地用地许可，需进行详细的勘察和测量，因此比较精确，监测也以实际占地为准。根据水土保持监测成果数据以及对项目建设区施工迹地的实地抽样测量计算结果显示，建设期实际发生的防治责任范围较批复方案减少

0.41hm²，实际防治责任范围面积为 9.02hm²。实际施工中因主体布置、施工布置等微调后各分区面积发生部分变化，变化的主要原因如下：

(1)道路广场区根据实际施工情况以及结合小区内整体规划布局，将原来设计的5800m²的植草砖改成草坪绿化以及小块石板及地砖进行铺设，所以导致了原来设计的道路广场区面积减少了0.38hm²。

(2)根据业主提供资料分析，本项目在实际建设过程中土石方开挖量比原来批复方案中确定的方量增加了1.66万m³，实际填方也比原方案批复的方量增加了1.01万m³，导致了工程实际产生弃渣比原方案批复的增加了0.65万m³，所以相对应的弃渣场占地面积就比原方案批复的增加了0.07hm²。

(3)由于实际绿化面积以及覆土厚度增加，导致了临时表土以及回填土的堆放面积相应增加，施工临时设施区实际占地面积比方案批复的增加了0.46hm²，但是施工临时设施占地及扰动范围均在工程永久占地范围内，所以针对施工临时设施用地部分扰动面积不再重复进行计算。

(4)施工扰动均控制在征占地范围内，未对周边环境造成影响，未发生直接影响区，直接影响区面积减少0.48hm²。

项目建设实际发生的水土流失防治责任范围见表3.1-2，方案确定的水土流失防治责任范围与实际建设产生的水土流失防治责任范围对比详见表3.1-3。

表 3.1-2 实际发生水土流失防治责任范围统计表

行政区划	分区	项目	面积 (hm ²)	占地性质	备注
资阳市雁江区	项目建设区	永久建筑物区	4.01	永久	
		道路广场区	0.72	永久	
		景观绿化区	3.20	永久	
		弃渣场	1.09	临时	
		施工临时设施区*	0.98	永久	位于工程永久占地范围内，面积不重复计列
	小计		9.02		
	直接影响区	项目区周边、施工出入口	0		
	合计		9.02		

注：“*”占地位于永久占地范围内，相关统计数据不再重复计列；

表 3.1-3 方案确定与实际发生水土保持防治责任范围对比表

序号	防治分区	方案批复(hm ²)			实际发生(hm ²)			变化情况
		工程建设区	直接影响区	合计	工程建设区	直接影响区	合计	
1	永久建筑物区	4.01		4.01	4.01		4.01	0.00
2	道路广场区	1.10		1.10	0.72		0.72	-0.38
3	景观绿化区	2.82		2.82	3.20		3.20	0.38
4	弃渣场	1.02		1.02	1.09		1.09	0.07
5	施工临时设施区*	0.52		0.52	0.98		0.98	0.46
6	项目区周边、施工出入口		0.48	0.48	0.00		0.00	-0.48
合计		8.95	0.48	9.43	9.02		9.02	-0.41

注：“*”占地位于永久占地范围内，相关统计数据不再重复计列；

3.1.1.3 监测期水土流失防治责任范围

2019年2月，建设单位委托我单位开展本工程水土保持监测工作。由于委托监测时工程已完工，本次监测主要为自然恢复效果监测。

2019年3月~5月，我单位两次进场开展监测工作，经查阅施工资料和实地量测，本工程监测期防治责任范围为9.02hm²，其中主体建构建筑物区4.01hm²，道路广场区0.72hm²，景观绿化区3.20hm²，弃渣场1.09hm²。

监测期间水土流失防治责任范围统计见表3.1-4。

表 3.1-4 监测期间水土流失防治责任范围统计表

序号	防治分区	实际发生(hm ²)			备注
		工程建设区	直接影响区	合计	
1	永久建筑物区	4.01		4.01	
2	道路广场区	0.72		0.72	
3	景观绿化区	3.20		3.20	
4	弃渣场	1.09		1.09	
5	施工临时设施区*	0.98		0.98	
	合计	9.02		9.02	

注：“*”占地位于永久占地范围内，相关统计数据不再重复计列；

3.1.2 建设期扰动土地面积

由于我单位进场监测时，工程基本已全部完工，无法通过实地监测获取项目建设期扰动土地面积的动态变化。我单位根据查阅施工资料、竣工决算资料和主体监测资料，通过估算分析得出建设期扰动土地面积动态变化。

根据工程建设进度、各分区扰动土地情况详见表 3.1-5。

表 3.1-5 各防治分区年度扰动土地情况表

防治分区	扰动土地面积hm ²							备注
	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	小计	
永久建筑物区	1.20	0.80	0.40	0.40	0.80	0.40	4.01	
道路广场区	0.22	0.14	0.07	0.07	0.14	0.07	0.72	
景观绿化区	0.96	0.64	0.32	0.32	0.64	0.32	3.20	
弃渣场	1.09						1.09	
施工临时设施区*	0.43	0.18	0.15	0.11	0.11		0.98	
合计	3.47	1.59	0.79	0.79	1.59	0.79	9.02	

3.2 弃渣场监测结果

3.2.1 设计弃渣场情况

根据批复的水土保持方案，工程建设期土石方开挖总量约 14.27 万 m³（含表土剥离 1.46 万 m³，自然方，下同），填方总量 7.03 万 m³，弃方 7.24 万 m³运至大洪弃土场堆放。

渣场堆渣总容量 6.00 万 m³，占地面积 1.02hm²，批复的水保报告中的渣场特性表详见表 3.2-1。

表 3.2-1 批复报告中的渣场特性表

渣场	类型	容量(万 m ³)	实际堆渣量(万 m ³)	平均堆高(m)	平均运距 km	占地面积 (hm ²)	下游情况
大洪渣场	缓坡型	6.00	5.78	6	3.5	1.02	远离沱江,对沱江下游无影响

3.2.2 弃渣场位置、占地面积监测结果

根据查阅施工资料和主体监理资料,工程实际建设过程中在建设期土石方开挖主要集中在场地整治及地下室开挖。建设期实际土石方开挖总量约 15.93 万 m³,建设期土石方回填总量为 8.04 万 m³,产生永久弃方 7.89 万 m³。弃方全部运至大洪弃土场进行堆放。

表 3.2-2 实际建设中的渣场特性表

渣场名称	位置	容量(万 m ³)	实际堆渣量(万 m ³)	最大堆高(m)	堆渣高程 m	占地面积 (hm ²)	占地类型	堆渣型式
大洪弃土场	大洪村S106省道边侧	9.64	7.89	12	421~433	1.09	灌木林地、其他荒草地	沟道型

3.2.3 弃渣量监测结果

根据查阅施工资料,本工程建设期实际土石方开挖总量约 15.93 万 m³,建设期土石方回填总量为 8.04 万 m³,产生永久弃方 7.89 万 m³。

3.2.4 弃渣场水土保持措施监测结果

根据查阅施工资料,弃渣场区实际建设实施的工程措施有表土剥离 4600m³,土石方挖填 973.35m³,M7.5 浆砌石挡土墙 581.7m³,M7.5 浆砌块片石排水沟 207.9 m³,M7.5 浆砌块片石沉砂池 22.05m³,C15 砼 1.37m³,土地整治 1.12hm²,覆土 4600m³;实际建设实施的植物措施有撒播草种 0.45hm²,栽植灌木 1129 株;实际建设实施的临时措施有土袋挡墙(编织袋装土) 58.8m³。

渣场区水土保持措施监测结果统计见下表。

表 3.2-3 渣场区水土保持措施监测结果表

防治区	措施类型	具体措施	单位	实际完成	实施时间
渣场区	工程措施	剥离表土	m ³	4600	2016年12月~2017年2月
		土石方开挖	m ³	973.35	
		M7.5浆砌块石挡土墙	m ³	581.7	
		M7.5浆砌块石排水沟	m ³	207.9	
		M7.5浆砌块石沉沙池	m ³	22.05	
		C15砼	m ³	1.365	
		土地整治	hm ²	1.12	
		覆土	m ³	4600	
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.4515	2017年10月~2017年12月
		植树	株	1128.75	
临时措施	土袋挡墙（编织袋装土）	m ³	58.8	2016年12月~2017年2月	

根据查阅施工资料和监理资料，本工程渣场严格落实按“先拦后弃”原则，于 2014 年 9~12 月修建了挡土墙，有效的减少了施工过程中的水土流失量；后期渣场堆土使用完毕后，由资阳希望玫瑰园房地产开发有限公司负责实施绿化，水土流失防治责任明确。

综上，本项目渣场水土保持措施实施及时有效，渣场水土流失防治责任明确，满足水土保持要求。

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

4.1.1.1 主体工程设计具有水土保持功能的工程措施

根据批复的水土保持方案报告书，主体工程设计中采取的部分工程在主观上是为主体工程服务的，但在客观上具有一定程度的水土保持功效，因此将其纳入本水土保持防治体系，主要措施如下：

(1)主体建构筑物区

为防止地表径流对项目区建筑物和内部道路冲刷产生破坏，有效防治水土流失。主体建(构)筑区在建筑物单元四周修建排水沟。区内雨水采用明沟排水方式(沟顶加盖砼预制板),排水明沟接入到道路工程排水系统，场地的雨水经排水沟汇集后从高到低排出场区外汇入城市管网。浆砌砖排水沟长度为约 1200m。排水系统按 10 年遇标准进行设计，采用 M7.5 水泥砂浆砌砖明沟，断面为矩形，设计尺寸不小于 0.4m×0.4m (B*H)，表面采用混凝土抹面。经复核，排水沟尺寸完全可满足场区排水需要。基坑开挖前，该区域表土按照相关规范进行了剥离，剥离区域为旱地，剥离厚度为 50cm，剥离量为 0.60 万 m³。

(2)道路广场区

小区道路数设雨水管和雨水口，截留道路雨水，雨水管采用 $\phi 400$ 钢筋砼管(或 40cm×50cm 暗沟)排水，通过排水管网接入市政雨水管。 $\phi 400$ 钢筋砼管 480m， $\phi 600$ 钢筋砼管 500m，检在井 6 个。项目区内人行道铺设、停车场小车停车位铺设预制植草砖，起到美好环境，有效防治水土流失的作用。

根据《开发建设项目水土保持技术规范》GB50433-2008 中规定：采用透水形式的硬化措施也界定为水土保持工程。

(3)景观绿化区

基坑开挖前，该区域表土按照相关规范进行了剥离，剥离区域为旱地，剥离厚度为 50cm，剥离量为 0.44 万 m³。

(4)具有水土保持功能的措施工程量及投资

通过以上对主体工程设计中具有水土保持功能工程措施的分析，主体工程为保证建筑物施工安全及场地稳定，对工程区域采取了表土剥离、排水沟等工程措施；设计中各措施在保证施工和场地安全稳定的同时，发挥了良好的水土保持功能，其中工程设计中具有良好水土保持功能的措施工程量见表 4.1-1。

表 4.1-1 主体设计具有水土保持功能的工程措施统计表

防治分区	措施类型	具体措施	单位	方案设计	
主体建构筑区	工程措施	浆砌砖排水沟	m	1200	
		表土剥离	m ³	6000	
道路广场区	工程措施	排水管	土方挖填	m ³	1064
			Φ400钢筋砼管	m	480
			Φ600钢筋砼管	m	500
		检查井	数量	个	6
			土方挖填	m ³	48
			C20钢筋混凝土	m ³	12
			钢筋	kg	87
景观绿化区	工程措施	表土剥离	m ³	4400	
		表土回填	m ³	10400	

4.1.1.2 批复方案新增工程措施

(1)弃渣场区

根据本工程情况，其后期共需覆土 0.42 万 m³，在渣场堆渣前应首先剥离渣场内的表土，剥离厚度为 0.4m，剥离表土全部堆放于渣场的表土堆场内。经统计，本工程渣场共剥离表土 0.42 万 m³。

根据渣场地形地貌、堆渣数量及高度等情况，确定本工程各弃渣场均采用直接放坡堆放，拟定堆渣坡比为 1:2，渣场最大堆渣高差为 6.0m。

为保证渣体达到稳定分析参数要求，在弃渣堆放时，应采取分层碾压。土石方压实系数不低于 0.9。渣场堆渣边坡坡脚采用 M7.5 浆砌块石重力式挡土墙护脚，挡墙高 3m，顶宽 0.6m，面坡坡度为 1:0.5，背坡坡度为 1:0.1。挡墙基础宜置于基岩上，埋深不低于 0.5m。墙身设排水孔，间排距 2~3m，交错布置。挡墙墙体顺直，转折处采用平缓曲线连接。

在渣场堆渣高程边界砌筑 M7.5 浆砌石排水沟，排水沟出口设置了沉砂池，经沉沙后接入附近天然沟道。

表 4.1-2 批复方案新增工程措施统计表

防治分区	措施类型	具体措施	单位	方案设计
渣场区	工程措施	剥离表土	m ³	4200
		土石方开挖	m ³	927
		M7.5浆砌块石挡土墙	m ³	554
		M7.5浆砌块石排水沟	m ³	198
		M7.5浆砌块石沉沙池	m ³	21
		C15砼	m ³	1.3
		土地整治	hm ²	1.02
		覆土	m ³	4200

4.1.2 工程措施实施情况及监测结果

4.1.2.1 主体工程设计工程措施实施情况及监测结果

(1)主体构筑物区

经查阅主体设计及施工资料，实际施工中，主体构筑物区主体设计实施的水土保持专项措施主要为浆砌砖排水沟和表土剥离。主体构筑物区实际完成浆砌砖排水沟 1300m，表土剥离 12030m³。

(2)道路广场区

经查阅主体设计及施工资料，本工程实际建设中，道路广场区主体设计实施的水土保持专项措施主要为排水管和检查井。道路广场区实际完成排水管土方挖填 1270m³，Φ400 钢筋砼管 620m，Φ600 钢筋砼管 550m，检查井 8 个，土方挖填 64m³，C20 钢筋混凝土 16m³，钢筋 116kg。

(3)景观绿化区

经查阅主体设计及施工资料，本工程实际建设中，景观绿化区主体设计实施的水土保持专项措施主要为表土剥离和表土回填。景观绿化区实际完成表土剥离 7170m³，表土回填 19200 m³。主体工程设计具有水土保持功能措施与实际完成的措施工程量对比见表 4.1-3。

表 4.1-3 主体工程完成具有水土保持功能的工程措施统计表

防治分区	措施类型	具体措施	单位	实际完成	实施时间	
主体建构区	工程措施	浆砌砖排水沟	m	1300	2014.9~2014.10 2016.12~2017.1 2017.10~2017.12 2019.2~2019.3	
		表土剥离	m ³	12030		
道路广场区	工程措施	排水管	土方挖填	m ³	1270	2016.12~2017.1 2017.10~2017.12 2019.2~2019.3
			Φ400钢筋砼管	m	620	
			Φ600钢筋砼管	m	550	
		检查井	数量	个	8	
			土方挖填	m ³	64	
			C20钢筋混凝土	m ³	16	
钢筋	kg	116				
景观绿化区	工程措施	表土剥离	m ³	7170	2014.9~2014.10 2016.12~2017.1 2017.10~2017.12 2019.2~2019.3	
		表土回填	m ³	19200		

4.1.2.2 方案新增水土保持工程措施完成情况

(1) 弃渣场

经查阅主体设计及施工资料，本工程实际建设中，堆渣前施工单位在渣场堆渣边坡坡脚采用 M7.5 浆砌块石重力式挡土墙护脚，挡墙高 3m，顶宽 0.6m，面坡坡度为 1:0.5，背坡坡度为 1:0.1。挡墙基础置于基岩上，埋深不低于 0.5m。墙身设排水孔，间排距 2~3m，交错布置。挡墙墙体顺直，转折处采用平缓曲线连接。并在渣场堆渣高程边界砌筑 M7.5 浆砌石排水沟，排水沟出口设置了沉砂池，经沉沙后接入附近天然沟道。

经统计，弃渣场区实际建设实施的工程措施有剥离表土 4600m³，土石方开挖 973.35m³，M7.5 浆砌块石挡土墙 581.7m³，M7.5 浆砌块石排水沟 207.9 m³，M7.5 浆砌块石沉砂池 22.05 m³，C15 砼 1.37 m³，土地整治 1.09hm²，覆土 4600m³。

表 4.1-4 方案新增措施完成情况统计表

防治分区	措施类型	具体措施	单位	实际完成	实施时间
渣场区	工程措施	剥离表土	m ³	4600	2016年12月~2017年2月
		土石方开挖	m ³	973.35	
		M7.5浆砌块石挡土墙	m ³	581.7	
		M7.5浆砌块石排水沟	m ³	207.9	

		M7.5浆砌块石沉沙池	m ³	22.05	
		C15砼	m ³	1.365	
		土地整治	hm ²	1.09	
		覆土	m ³	4600	

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

4.2.1.1 主体设计具有水土保持功能的植物措施设计情况

(1)道路广场区

根据区域土壤条件和工程自身需求分别布设不同的植物措施。按道路广场区的要求和场地条件，主体设计在人行道以及小车停车位铺设植草砖，起到了美化环境、有效防止水土流失的作用。

(2)景观绿化区

根据区域土壤条件和工程自身需求分别布设不同的植物措施。按景观绿化区的要求和场地条件，主体设计在广场中间设置花池，在道路与建筑之间空地采取植草坪进行绿化，并在其中点缀形态各异的灌木及花卉，在围墙边缘种植绿化带，栽植树种进行美化，小区绿化面积共计 2.82hm²。

表 4.2-1 主体设计具有水土保持功能的植物措施统计表

防治分区	措施类型	具体措施	单位	方案设计
道路工程区	植物措施	植草砖	m ²	5800
景观绿化区	植物措施	植草坪	m ²	28200
		榕树	株	420
		塔柏	株	200
		银杏	株	100
		黄花槐	株	400

4.2.1.2 批复方案新增植物措施

(1)渣场区

根据本工程情况，方案新增渣场部分绿化措施，采取的主要措施是对堆渣顶面进行撒草绿化，对于堆渣边坡部分采取植树绿化措施，即防止了堆渣的水土流失问题，同时对堆渣稳定性也有一定的协同作用。

表 4.2-2 批复方案新增植物措施统计表

防治分区	措施类型	具体措施	单位	方案设计
渣场区	植物措施	撒播种草	hm ²	0.43
		植树	株	1075

4.2.2 植物措施实施情况及监测结果

4.2.2.1 主体设计植物措施实施情况及监测结果

(1)道路广场区

经查阅主体设计资料及现场勘查，道路广场区由于设计优化调整以及主体设计考虑到小区整体协调及交通规划问题，取消了原来植草砖设计，小区内设计地面停车场，采取人车分流的形式，人行道铺设也采取了更经济适用的石板进行铺设，所以原设计的植草砖全部取消。

(2)景观绿化区

经查阅主体设计资料及现场勘查，景观绿化区实际建设实施的植物措施为植草坪、乔木以及灌木结合方式进行绿化。绿化面积为 3.20hm²。

表 4.2-3 主体设计植物措施完成情况统计表

防治分区	措施类型	具体措施	单位	实际完成	实施时间
道路广场区	植物措施	植草砖	m ²	0	/
景观绿化区	植物措施	植草坪	m ²	32000	2014.9~2014.10 2016.12~2017.1 2017.10~2017.12 2019.2~2019.3
		榕树	株	400	
		塔柏	株	210	
		银杏	株	88	
		黄花槐	株	360	

4.2.2.2 方案新增植物措施实施情况及监测结果

(1)渣场区

经查阅主体设计资料及现场勘查，渣场区实际实施的植物措施主要为堆渣顶面撒草绿化，堆渣边坡植树绿化。

表 4.2-3 方案新增植物措施完成情况统计表

防治分区	措施类型	具体措施	单位	实际完成	实施时间
渣场区	植物措施	撒播种草	hm ²	0.45	2017.10~2017.12
		植树	株	1128.75	

4.3 临时防护措施监测结果

4.3.1 临时措施设计情况

(1)主体建构筑物区

根据本项目实际建设情况，方案新增了临时排水沟以及临时遮盖措施，防治施工过程中产生的地表扰动就破坏而造成的水土流失。根据批复的水土保持方案，方案在主体建构筑物区设置了临时防雨布遮盖 5000m^2 ，临时排水沟土方开挖 126m^3 ，临时沉砂池 4 口。

(2)道路广场区

根据本项目实际建设情况，方案新增了临时排水沟以及临时遮盖措施，防治施工过程中产生的地表扰动就破坏而造成的水土流失。根据批复的水土保持方案，方案在道路广场区设置了临时防雨布遮盖 3000m^2 ，临时排水沟土方开挖 102m^3 ，临时沉砂池 4 口。

(3)景观绿化区

根据本项目实际建设情况，方案新增了临时排水沟以及临时遮盖措施，防治施工过程中产生的地表扰动就破坏而造成的水土流失。根据批复的水土保持方案，方案在景观绿化区设置了临时防雨布遮盖 2000m^2 ，临时排水沟土方开挖 78m^3 ，临时沉砂池 2 口。

(4)渣场区

根据本项目实际建设情况，方案新增了临时档护措施，减少在渣场挡护施工过程中的临时拦挡，减少了施工过程中的扰动破坏面积。根据批复的水土保持方案，方案在渣场区新增了临时土袋挡墙（编织袋装土） 56m^3 。

(5)施工临时设施区

根据本项目实际建设情况，方案新增了临时挡护、临时排水沟以及临时遮盖措施，防治施工过程中产生的地表扰动就破坏而造成的水土流失。根据批复的水土保持方案，方案在施工临时设施区设置了临时土袋挡墙（编织袋装土） 389m^3 ，临时防雨布遮盖 1200m^2 ，临时排水沟土方开挖 42m^3 ，临时沉砂池 3 口。

表 4.3-1 临时措施设计情况统计表

防治分区	措施类型	具体措施	单位	方案设计
主体构筑物区	临时措施	防雨布遮盖	m ²	5000
		临时排水沟土方开挖	m ³	126
		沉砂池	口	4
道路广场区	临时措施	防雨布遮盖	m ²	3000
		临时排水沟土方开挖	m ³	102
		沉砂池	口	4
景观绿化区	临时措施	防雨布遮盖	m ²	2000
		临时排水沟土方开挖	m ³	78
		沉砂池	口	2
渣场区	临时措施	土袋挡墙（编织袋装土）	m ³	56
施工临时设施区	临时措施	土袋挡墙（编织袋装土）	m ³	389
		防雨布遮盖	m ²	1200
		临时排水沟土方开挖	m ³	42
		沉砂池	口	3

4.3.2 临时措施实施情况及监测结果

(1)主体构筑物区

根据本项目实际建设情况，方案新增了临时排水沟以及临时遮盖措施，防治施工过程中产生的地表扰动就破坏而造成的水土流失。根据批复的水土保持方案，方案在主体构筑物区设置了临时防雨布遮盖 4800m²，临时排水沟土方开挖 112m³，临时沉砂池 4 口。

(2)道路广场区

根据本项目实际建设情况，方案新增了临时排水沟以及临时遮盖措施，防治施工过程中产生的地表扰动就破坏而造成的水土流失。根据批复的水土保持方案，方案在道路广场区设置了临时防雨布遮盖 2200m²，临时排水沟土方开挖 102m³，临时沉砂池 3 口。

(3)景观绿化区

根据本项目实际建设情况，方案新增了临时排水沟以及临时遮盖措施，防治施工过程中产生的地表扰动就破坏而造成的水土流失。根据批复的水土保持方案，方案在景观绿化区设置了临时防雨布遮盖 3500m²，临时排水沟土方开挖 97.5m³，临时沉砂池 3 口。

(4)渣场区

根据本项目实际建设情况，方案新增了临时档护措施，减少在渣场挡护施工过程中的临时拦挡，减少了施工过程中的扰动破坏面积。根据批复的水土保持方案，方案在渣场区新增了临时土袋挡墙（编织袋装土）58.8m³。

(5)施工临时设施区

根据本项目实际建设情况，方案新增了临时挡护、临时排水沟以及临时遮盖措施，防治施工过程中产生的地表扰动就破坏而造成的水土流失。根据批复的水土保持方案，方案在施工临时设施区设置了临时土袋挡墙（编织袋装土）578m³，临时防雨布遮盖 8200m²，临时排水沟土方开挖 56m³，临时沉砂池 4 口。

表 4.3-2 临时措施完成情况统计表

防治分区	措施类型	具体措施	单位	实际完成	实施时间
主体建构筑物区	临时措施	防雨布遮盖	m ²	4800	2014.9~2014.12
		临时排水沟土方开挖	m ³	112	
		沉砂池	口	4	
道路广场区	临时措施	防雨布遮盖	m ²	2200	2014.9~2014.12
		临时排水沟土方开挖	m ³	102	
		沉砂池	口	3	
景观绿化区	临时措施	防雨布遮盖	m ²	3500	2016.12~2017.1
		临时排水沟土方开挖	m ³	97.5	2017.10~2017.12
		沉砂池	口	3	2019.2~2019.3
渣场区	临时措施	土袋挡墙（编织袋装土）	m ³	58.8	2016.12~2017.2
施工临时设施区	临时措施	土袋挡墙（编织袋装土）	m ³	578	2014.9~2014.11
		防雨布遮盖	m ²	8200	
		临时排水沟土方开挖	m ³	56	
		沉砂池	口	4	

4.4 水土保持措施防治效果

经查阅设计、施工档案、主体工程监理相关资料，并结合实地调查，认为本工程水土流失防治措施总体布局维持了原方案设计体系框架。工程实施阶段水土流失防治区共设主体建构筑物区、景观绿化区、道路广场区、渣场区、施工临时设施区等 5 个防治分区。针对分区水土流失防治的需要，采取工程措施、植物措施和临时措施相结合的方式防治水土流失，工程措施主要包括 M7.5 浆砌石挡墙、浆砌块片石排水沟、表土剥离、C15 砼、表土回填、排水沟等；植物措施为栽植乔木、栽植灌木、撒播草籽；临时措施包括编织袋拦挡、临时排水沟、临时沉砂池、防雨布等。

根据监测成果，监测期间各项目水土保持措施运行情况良好，项目建设区扰动土地面积 9.02hm²，扰动土地整治面积 8.90hm²，其中水土保持措施面积 4.42hm²，永久建筑物及硬化占地面积 4.48hm²。扰动土地整治率 98.67%，水土流失总治理度 99.12%，土壤流失控制比 1.25，拦渣率 99.25%，林草植被恢复率 99.98%，林草覆盖率 47.73%，均达到并超过批复水土保持方案确定的防治目标值。

表 4.4-1 水土保持措施监测表

防治分区	措施类型	具体措施	单位	方案设计	实际完成	
主体设计措施						
主体构筑物区	工程措施	浆砌砖排水沟	m	1200	1300	
		表土剥离	m ³	6000	12030	
道路广场区	工程措施	排水管	土方挖填	m ³	1064	1270
			Φ400钢筋砼管	m	480	620
			Φ600钢筋砼管	m	500	550
		检查井	数量	个	6	8
			土方挖填	m ³	48	64
			C20钢筋混凝土	m ³	12	16
			钢筋	kg	87	116
	植物措施	植草砖	m ²	5800	0	
景观绿化区	工程措施	表土剥离	m ³	4400	7170	
		表土回填	m ³	10400	19200	
	植物措施	植草坪	m ²	28200	28200	
		榕树	株	420	400	
		塔柏	株	200	210	
		银杏	株	100	88	
		黄花槐	株	400	360	
		撒草绿化	m ²	0	4000	
方案新增措施						
主体构筑物区	临时措施	防雨布遮盖	m ²	5000	4800	
		临时排水沟土方开挖	m ³	126	112	
		沉砂池	口	4	4	
道路广场区	临时措施	防雨布遮盖	m ²	3000	2200	
		临时排水沟土方开挖	m ³	102	102	
		沉砂池	口	4	3	
景观绿化区	临时措施	防雨布遮盖	m ²	2000	3500	
		临时排水沟土方开挖	m ³	78	97.5	
		沉砂池	口	2	3	
渣场区	工程措施	剥离表土	m ³	4200	4600	
		土石方开挖	m ³	927	973.35	
		M7.5浆砌块石挡土墙	m ³	554	581.7	

		M7.5 浆砌块石排水沟	m ³	198	207.9
		M7.5 浆砌块石沉沙池	m ³	21	22.05
		C15 砼	m ³	1.3	1.365
		土地整治	hm ²	1.02	1.12
		覆土	m ³	4200	4600
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.43	0.4515
		植树	株	1075	1128.75
	临时措施	土袋挡墙（编织袋装土）	m ³	56	58.8
	施工临时设施区	工程措施	土地整治	hm ²	0.18
临时措施		土袋挡墙（编织袋装土）	m ³	389	578
		防雨布遮盖	m ²	1200	8200
		临时排水沟土方开挖	m ³	42	56
		沉砂池	口	3	4

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

5.1.1 施工期水土流失面积

本工程施工准备期较短，施工准备期纳入施工期一并计算。由于开展水土保持监测时工程已基本完工，我单位通过查阅施工资料、主体监测资料和竣工决算资料，了解施工进度，根据施工进度估算水土流失面积。经分析，施工期各年度水土流失面积如下表。

表 5.1-1 施工期水土流失面积统计表

防治分区	水土流失面积面积 (hm ²)							备注
	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	小计	
永久建筑物区	1.20	0.80	0.40	0.40	0.80	0.40	4.01	
道路广场区	0.22	0.14	0.07	0.07	0.14	0.07	0.72	
景观绿化区	0.96	0.64	0.32	0.32	0.64	0.32	3.20	
弃渣场	1.09						1.09	
施工临时设施区*	0.43	0.18	0.15	0.11	0.11		0.98	
合计	3.47	1.59	0.79	0.79	1.59	0.79	9.02	

5.1.2 自然恢复期水土流失面积

根据本工程植物措施实施进度，本工程自然恢复期水土流失面积统计见下表。

表 5.1-2 自然恢复期水土流失统计表

防治分区	水土流失面积 (hm ²)	备注
永久建筑物区	\	
道路广场区	\	
景观绿化区	3.20	
弃渣场	1.09	
施工临时设施区*	\	
合计	4.29	

5.2 土壤流失量

由于水土保持监测开展时施工已结束，施工阶段的土壤侵蚀模数无法通过监测取得，我公司根据同地区已开展水土保持监测工作的项目对比取本工程施工期土壤侵蚀模数。根据监测小组进场后推算至本次委托要求水保监测时段工作结束，可计

算得出本工程总体以及各分区在不同时期的水土流失量，并与当地背景值情况下估测的水土流失量相比较。根据监测结果分析得出本工程建设造成水土流失总量为361.6t。主体建构物区以及景观绿化区为本工程主要的水土流失源地，主体建构物区流失量为149.8t，占流失总量的41.43%；景观绿化区流失量为127.0t，占流失总量的35.12%；其他区水土流失详见下表。

表 5.2-1 各阶段水土流失详情

时段	防治分区	流失面积 (hm ²)	侵蚀模数 (t/km ² a)	流失量 (t)
建设期	永久建筑物区	4.01	800	149.8
	道路广场区	0.72	800	26.9
	景观绿化区	3.2	850	127.0
	弃渣场	1.09	800	40.7
	施工临时设施区*	0.98	800	36.6
	小计	9.02		344.5
植被恢复期	景观绿化区	3.2	400	12.8
	弃渣场	1.09	400	4.4
	小计	4.29		17.2
整个监测期		9.02		361.6

注：1、平均侵蚀模数、水土流失量都以水土保持监测面积为基准面；
 2、统计年份：2014年9月~2019年2月（通过查阅资料所得）；
 3、统计年份：2019年2月~2019年12月（植被恢复期）；
 4、直接影响区未做土壤流失量的监测。

5.3 弃渣场潜在土壤流失量

根据建设提供资料，本工程实际建设过程中对渣场做了相关水土保持措施，施工单位严格按照“先拦后弃”的原则，于2014年9~11月修建了拦渣墙，大大的降低了渣场区的水土流失；在土石方堆放完毕后就采取了相应植物措施进行绿化恢复，目前整体恢复情况较好，基本与原自然地貌相融合，其潜在流失量基本没有发生，故本次监测不计算弃渣场潜在土壤流失量。

5.4 水土流失危害

经巡查监测和走访调查，项目在植被恢复期间，没有因人为因素而造成对主体工程、人员、交通、村庄、河流、耕地等有较大负面影响的水土流失危害（如滑坡、泥石流、大面积崩塌、堵塞河流、冲毁交通路线和村庄耕地等），经落实各项水土保持措施后，水土流失得到有效的控制，项目建设未发生较大的水土流失危害。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

希望·玫瑰园项目在施工过程中产生了大量的地表扰动，造成了一定的水土流失，但建设单位在施工过程中采取了水土保持措施，使水土流失得到了有效地控制。

工程项目建设区实际面积为 9.02hm²，工程实际扰动土地面积为 9.02hm²。

根据监测结果显示，本工程建设实际扰动土地面积 9.02hm²，各类措施面积加上建构筑物占压及硬化面积共计 8.90hm²，扰动土地整治率为 98.67%，达到并超过方案设定 95% 的目标要求。计算过程见表 6.1-1。

表 6.1-1 扰动土地整治率计算表

防治分区	扰动地表面积(hm ²)	整治面积		合计	扰动土地整治率(%)
		水土保持设施防治面积(hm ²)	永久建筑物占压面积(hm ²)		
主体建构筑物区	4.01	0.06	3.93	3.99	99.50
道路广场区	0.72	0.04	0.55	0.59	86.11
景观绿化区	3.2	3.20		3.2	100.00
渣场区	1.09	1.12		1.12	100.00
施工临时设施区*	0.98	0.98		0.98	100.00
合计	9.02	4.42	4.48	8.90	98.67

注：：“*”表示占地位于永久占地范围内，相关统计数据不再重复计列。

6.2 水土流失总治理度

根据监测结果显示，工程实际扰动土地面积 9.02hm²，水土流失面积 9.02hm²。通过绿化、拦挡、截排水等各类措施治理后截止 2019 年 6 月（以监测期末为准）土壤侵蚀模数达到防治标准的区域面积共计 8.94hm²，水土流失总治理度为 99.12%，达到并超过方案设定 97% 的目标要求。计算过程见表 6.2-2。

表 6.2-2 水土流失总治理度计算表

防治分区	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理达标面积 (hm ²)	水土流失总治理度 (%)	备注
主体构筑物区	4.01	3.99	99.50	
道路广场区	0.72	0.67	93.06	
景观绿化区	3.2	3.19	99.69	
渣场区	1.09	1.09	100.00	
施工临时设施区*	0.98	0.97	98.98	
合计	9.02	8.94	99.12	

注：1、“*”表示占地位于永久占地范围内，相关统计数据不再重复计列。；

2、水土流失总面积为工程建设过程中造成的水土流失总面积；

3、水土流失治理达标面积是指对水土流失区域采取水土保持措施，并使土壤流失量达到容许土壤流失量或以下的面积，以及建立良好排水系统，并不对周边产生冲刷的地面硬化面积和永久建筑物占用地面积。

6.3 土壤流失控制比

根据工程各防治分区的治理情况，水土保持措施全部实施后，工程总体水土流失得到有效控制。项目区容许土壤流失量为 500t/km²a，根据施工过程控制资料、竣工结算资料、监理记录资料、影像资料及现场调查：通过水土流失治理，本工程总体平均土壤侵蚀模数值为 400t/km²a，土壤流失控制比为 1.25，达设计的 1.0 目标值，详见表 6.3-1。

表 6.3-1 土壤流失控制比统计表

防治分区	项目区面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	容许土壤流 失量 t/km ² a	采取措施后侵蚀模数 t/km ² a	土壤流失控制比
主体构筑物区	4.01	4.01	500	390	1.28
道路广场区	0.72	0.72		400	1.25
景观绿化区	3.2	3.2		390	1.28
渣场区	1.09	1.09		420	1.19
施工临时设施区*	0.98	0.98			
合计	9.02	9.02	500	400	1.25

注：：“*”表示占地位于永久占地范围内，相关统计数据不再重复计列。

6.4 拦渣率

根据业主提供相关资料和现场查看，工程实际建设过程中在建设期土石方开挖主要集中在场地整治及地下室开挖。建设期实际土石方开挖总量约 15.93 万 m³，建设期土石方回填总量为 8.04 万 m³，产生永久弃方 7.89 万 m³。弃方全部运至大洪弃

土场进行堆放。建设过程中临时堆土采取了较完善的拦挡覆盖措施，较好地控制了建设过程中产生的水土流失，拦渣率为 99.25%，达到防治目标。

表 6.4-1 拦渣率一览表

弃渣堆放总量 (万m ³)	拦渣量 (万m ³)	拦渣率 (%)	备注
7.89	7.89	99.25	

6.5 林草植被恢复率

根据监测结果显示，希望·玫瑰园项目建设扰动土地总面积 9.02hm²，扣除建筑物占地区域后，可绿化面积为 4.29hm²，截止验收前，人工绿化面积共计 4.29hm²，林草植被恢复率为 99.98%，达到方案确定的 99%防治目标。

表 6.5-1 林草植被恢复率计算表

防治分区	项目区面积 (hm ²)	可恢复林草植被面积 (hm ²)	恢复林草植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)
主体建构筑物区	4.01	\	\	
道路广场区	0.72	\	\	
景观绿化区	3.2	3.2	3.2	100.00
渣场区	1.09	1.09	1.09	100.00
施工临时设施区*	0.98	\	\	
合计	9.02	4.29	4.29	99.98

注：1、表中数据以最后一次调查数据为基准进行计算。

2、林草面积是指开发建设项目的项目建设区内所有人工和天然森林、灌木林和草地的面积。其中森林的郁闭度应达到 0.2 以上（不含 0.2）；灌木林和草地的覆盖率应达到 0.4 以上（不含 0.4）。零星植树可根据不同树种的造林密度折合为面积。

6.6 林草覆盖率

根据监测结果显示，本项目建设区建设期扰动总面积为 9.02hm²，目前植被恢复效果较好，截止验收前，项目建设区内的绿化总面积达到 4.29hm²，由此计算出项目林草覆盖率为 47.73%。

表 6.6-1 林草植被覆盖度

防治分区	项目区面积 (hm ²)	可恢复林草植被面积 (hm ²)	恢复林草植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)
主体构筑物区	4.01	\	\	
道路广场区	0.72	\	\	
景观绿化区	3.2	3.2	3.2	100.00
渣场区	1.09	1.09	1.09	100.00
施工临时设施区*	0.98	\	\	
合计	9.02	4.29	4.29	47.73

7 结论

7.1 水土流失动态变化

按照《开发建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2008）中有关水土流失防治标准划分的规定，希望·玫瑰园项目水土流失防治标准应执行一级防治标准，根据批复的水土保持方案，工程水土流失防治目标为：扰动土地治理率 95%，水土流失总治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率 95%，林草植被恢复率 99%，林草覆盖率 27%。

根据现场调查，工程在建设过程中，施工活动扰动原地貌和地表植被，实际造成水土流失面积 9.02hm²，对应产生了一定的新增水土流失，主要表现为面蚀，主体工程区是本工程建设过程中的重点水土流失区域。

根据现场调查，水土保持工程防治措施实施情况由监理单位监督实施，水土保持工程防治措施根据主体工程进度情况实施，监测小组进场后，通过巡查和调查的方法，对水土保持工程防治措施水土保持防治效果进行了监测及其工程量进行了核查。根据建设过程控制资料和现场监测情况，已实施的各项水土保持植物措施，在施工过程中发挥了应有的水土保持效果，工程建设过程中未发生水土保持工程防治措施不完善带来的水土流失灾害情况。

建设单位加强管理，注重水土保持工作，施工过程中随着各项水保措施的逐步实施，逐渐形成了以工程措施为主，植物措施为辅的水土流失防治措施体系，水土流失隐患得到了有效控制，水土流失危害得到有效避免。

施工结束后，已实施的水土保持工程防护措施保存完好、运行正常，水土保持植物措施效果逐渐显著，水土保持综合防治体系得到完善，工程总体新增水土流失量明显降低，工程区内土壤侵蚀强度进一步降低，目前多数区域的水土流失强度在微度，达到了当地土壤侵蚀模数容许值，满足国家水土流失防治标准和水土保持方案报告书设计目标。根据监测及统计成果，截止目前本工程扰动土地整治率 98.67%，水土流失总治理度 99.12%，土壤流失控制比 1.25，拦渣率 99.25%，林草植被恢复率 99.98%，林草覆盖率 47.73%，各项防治目标达到批复水保方案设计的水土流失防治目标值。通过对项目区村民、政府、施工单位及建设单位的调查，证实在工程施工过程中未发生水土流失事故，工程建设过程中的水土流失投诉为零，工程建设中总

体的水土流失危害较小，基本达到了防治水土流失的目的和效果。

表 7.1-1 工程水土流失防治目标完成情况表

序号	防治指标类型	批复方案水土流失防治目标值	实际达到	达标情况
1	扰动土地整治率(%)	95	98.67	达标
2	水土流失总治理度(%)	97	99.12	达标
3	土壤流失控制比	1.0	1.25	达标
4	拦渣率(%)	95	99.25	达标
5	林草植被恢复率(%)	99	99.98	达标
6	林草覆盖率(%)	27	47.73	达标

7.2 水土保持措施评价

(1)水土保持措施体系布局

根据监测结果及现场调查，建设单位在落实水土保持方案的过程中，根据主体工程实际施工情况，结合各防治区的实际情况对水土保持措施进行了调整，但水土流失防治措施在总体布局上基本维持了原设计的框架。工程建设单位在严格设计管理的前提下，根据实际情况对该工程水土保持措施的总体布局和水土保持工程措施的具体设计进行适度调整是合理的、适宜的。根据实地抽查复核和回访，建设过程中未造成水土流失事故，从目前恢复情况看基本满足水土保持要求。

水土流失防治效果达到了国家有关法律、法规和技术规范的要求，投资与方案批复的投资相比有所减少，治理规模合适，治理效果较好，达到水土流失防治目标。因此，监测组认为水土流失防治总体布局合理，治理效果满足要求。

(2)水土保持措施数量变化情况

由于本工程水土保持方案报告书主要依据工程可研阶段成果，建设单位在落实相关水土保持措施的过程中，对现场水土流失防治进行了全面复核，根据主体工程情况对部分水土保持措施相应进行了优化调整。

总体来看主体工程区基本按照“报告书”的要求实施了植物和临时措施等各类水土保持措施，有效的保证了工程的正常运行。

(3)水土保持措施适宜性及进度情况

根据监测结果及现场调查，截至目前工程已稳定试运行，按照“报告书”设计及设计变更成果实施的各项水保措施与主体工程的适宜性较好，发挥了良好的水土保持作用。同时在工程建设过程中针对工程施工实际情况对部分植物和临时水土保持

措施进行了优化和调整，增强了各类水土保持措施与主体工程的适宜性。

植物措施方面：本工程已实施的各项植物措施满足水土保持防治要求，并有针对性的在部分区域适当调整了植物措施，使其在满足要求的前提下达到了景观绿化的效果；已实施的各项植物措施目前效果显著，有效的控制了水土流失的产生，发挥了其应有的功效。

临时措施方面：方案中提出的临时挡护的措施基本适应本工程施工特点，已实施的临时措施在施工过程中发挥了重要的作用，整体上，临时措施效果较为显著，有效的抑制了新增水土流失的大量产生。

从措施实施进度上看，工程措施和临时措施在施工过程中实施。施工结束后建设单位及时落实了土地整治和绿化措施恢复扰动地表植被，有效减少地表裸露期间带来的新增水土流失。

(4)水土保持措施运行维护情况

植物措施：在施工过程中，建设单位重视原有地表植被保护，施工后期，在植物措施实施后及时对已有绿化植物进行了浇水、更替枯死植株、围栏防护等养护管理。

临时措施：在施工过程中施工单位对临时遮盖等临时措施进行及时检查和维护，发现破损和淤积及时进行修补、更换和清理，基本保证了这些临时措施充分发挥水土保持作用。

(5)水土保持措施总体效果评价

目前工程已全面竣工，试运行期内，大部分已实施的迹地植物恢复措施在养护和管理下生长良好，景观绿化有效发挥了减轻土壤侵蚀强度、美化生态环境的作用。总体来讲，工程建设过程中采取的各项水土保持措施基本控制了新增水土流失。总体来看，区域内已完成的植物措施形成的覆盖层达到良好的防治效果。

7.3 存在的问题与建议

根据监测结果及现场调查，在工程建设过程中，项目区内未发生重大水土流失事故，这与合理的工程设计、严格的施工管理和施工技术水平有关。但现阶段也存在部分问题亟待解决，主要有一下几个方面：

(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，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。

(3)建议建设单位在以后的项目开工前委托水土保持监测，实现对工程建设的全过程监测。

(4)工程运行期间，建设单位对项目区内水土保持设施的运行情况和效益进行跟踪调查和监测，并将监测成果定期上报相关的水行政主管部门。

7.4 综合结论

本次监测是以批复的水土保持方案报告书及相关法律、法规为依据，监测范围为项目建设区。

根据监测结果及现场调查，建设单位在工程建设过程中对水土保持工作给予了充分的重视，按照水土保持相关的法律法规，在项目前期委托有关单位编报了水土保持方案，并取得批复，在施工过程中根据工程实际情况，水土保持防治措施较方案有局部变化，但基本保持原设计思路，工程基本落实了水土保持方案报告设计的各项水土流失防治措施，将工程建设过程中的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、建设单位、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“项目法人对工程负责，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。

项目建设单位对本工程水土流失防治责任范围内的水土流失进行了全面、系统的治理，基本完成了水土保持方案确定的各项防治任务、目标。从施工过程控制资料、竣工结算资料、监理记录资料、影像资料及现场调查来看，工程项目区各项措施得到了较好的落实，这有效的防治了因工程建设带来的水土流失影响。总体来看，本工程水土保持措施落实较好，施工过程中的水土流失得到了有效控制，项目区大部分区域水土流失强度由极强度、强度下降到轻度以下。经过系统的整治，项目区生态环境有明显的改善，总体上发挥了较好的保水保土、改善区域生态环境的作用。