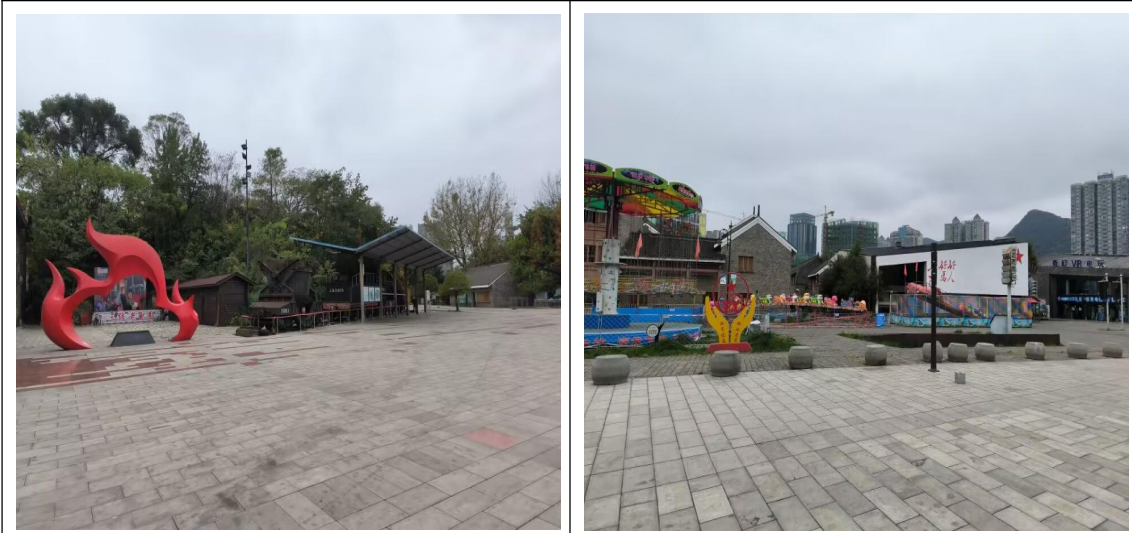


监测影像资料



项目建设区现状



项目建设区现状



项目建设区现状

目 录

1 水土保持工作概况	1
1.1 项目概况	1
1.2 项目区概况	5
1.3 水土流失防治工作概况	7
1.4 监测工作实施概况	8
2 监测内容、方法及过程	11
2.1 监测内容	11
2.2 监测方法	13
2.3 监测过程	16
3 重点部位水土流失动态监测结果	17
3.1 防治责任范围监测结果	17
3.2 取土（石）监测结果	18
3.3 弃土监测结果	18
4 水土流失防治措施监测结果	19
4.1 水土流失监测结果	19
4.2 水土流失防治效果	19
5 土壤流失量分析	20
5.1 水土流失面积	20
5.2 水土流失量	20
5.3 取土（石）料、弃渣潜在土壤流失量	21
5.4 水土流失危害	21
6 水土流失防治效果监测结果	22
7 结论	26
7.1 水土流失动态变化	26
7.2 水土保持措施评价	26
7.3 存在问题及建议	26
7.4 综合结论	27

附图：

1. 项目地理位置图；
2. 项目总平面布置图；
3. 水土流失防治责任范围图。

生产水土保持监测特性表

填表时间：2023年11月

建设项目主体工程主要技术指标										
名称		水城古镇改造工程（钟山山体和三线广场部分）								
工程 特 性 指 标	项目区占地面积 10.00hm ² ， 均为永久占地。	建设单位	六盘水市钟山区荷城花园房地产开发有限公司							
		建设地点	钟山区荷城街道							
		所在流域	长江水利委员会							
		工程总投资	76083.52 万元							
		建设总工期	项目总工期为 24 个月，项目于 2015 年 12 月开工建设，2017 年 11 月建设完工。							
水土保持工程主要技术指标										
地貌类型		低中山地貌	国家/省级重点防治区类型		不涉及					
水土流失调查总量		56.01 t	原地貌土壤侵蚀模数		1138.46 t/km ² ·a					
方案设计防治责任范围		10.62hm ²	容许土壤流失量		500 t/km ² ·a					
主要防治措施		工程措施：雨水管 1430m、雨水检查井 33 座； 植物措施：园林绿化面积 6.41hm ² ； 临时措施：临时排水沟 2249m、临时拦挡 868m、临时苫盖 1200m ² 。								
水土保持监测主要技术指标										
监测单位		六盘水市钟山区荷城花园房地产开发有限公司								
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、表土保护率	调查		4、渣土防护率		调查				
	2、水土流失总治理度	调查		5、林草植被恢复率		调查				
	3、土壤流失控制比	调查		6、林草覆盖率		调查				
监 测 结 果	分类分级指标	目标值	达到值	监测数量						
	扰动土地整治率(%)	99.79	99.79	防治措施 面积	1.45hm ²	永久建筑物、 硬化面积	20886m ²	扰动地 表面积	4.92hm ²	
	水土流失总治理度(%)	99.60	99.60							
	土壤流失控制比	1.02	1.02	工程措施面积		0.12hm ²	水土流失面积		4.92hm ²	
	拦渣率(%)	98.22	98.22	实际挡护量		-	临时堆土总量		-	
	林草植被恢复率(%)	99.25	99.25	植物措施面积		1.33m ²	可绿化面积		1.34m ²	
	林草覆盖率(%)	64.10	64.10	林草植被面积		6.41m ²	监测防治责任范围		10.00hm ²	
	水土保持治理达标评价		根据监测结果，各项指标均达到方案设计目标值							
总体结论		水城古镇改造工程（钟山山体和三线广场部分）水土保持措施总体布局合理，实施的水土保持措施运行正常，已治理区域效果明显，水土保持效果良好								
主要建议		建议运营单位进一步加强水土保持设施建设，加大水土保持监督管理力度，对已损坏的措施及时修善								

1 水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

水城古镇改造工程（钟山山体和三线广场部分）址位于六盘水市钟山区荷城社区花园路居委会。行政区划属荷城社区花园路居委会管辖，项目建设区紧邻交通要道人民路和钟山大道，交通极为便利。

1.1.2 工程性质及规模

项目名称：水城古镇改造工程（钟山山体和三线广场部分）；

建设单位：六盘水市钟山区荷城花园房地产开发有限公司；

建设规模：水城古镇改造工程（钟山山体和三线广场部分）总用地面积 10.00hm²，其中钟山山体部分 6.20hm²，三线广场部分 3.80hm²，总建筑面积 33556m²。项目建设内容包括古镇建筑建设、古镇景观建设及山体公园建设相应的配套设施等；

建设性质：新建；

工程任务：地基开挖、场地平整、管道敷设、建筑物砌筑和绿化工程等；

工程等级：小型；

工程投资：工程总投资 76083.52 万元，其中土建工程投资 53258.46 万元。资金来源为六盘水市钟山区财政拨款；

建设工期：项目总工期为 24 个月，于 2015 年 12 月开工建设，2017 年 11 月建设完工。主体工程特性见表 1-1。

表 1-1 主体工程指标表

项目名称	水城古镇改造工程（钟山山体和三线广场部分）		
建设单位	六盘水市钟山区荷城花园房地产开发有限公司		
建设工期	2015 年 12 月~2017 年 11 月，共计 24 个月		
总用地面积	hm ²		10.00
总建筑面积	m ²		33556
容积率			3.46
建筑密度	%		18.56
绿地率	%		64.10
机动车位	个		36
项目占地	永久占地	hm ²	10.00
	临时占地	hm ²	0
	合计	hm ²	10.00
土石方量	开挖土石方量	m ³	25580
	回填土石方量	m ³	25580
	废弃土石方量	m ³	0
工程投资	总投资	万元	76083.52
	土建投资	万元	53258.46

1.1.3 项目投资

工程总投资 76083.52 万元，其中土建工程投资 53258.46 万元，资金来源为六盘水市钟山区财政拨款。

1.1.4 项目组成及布置

根据《水城古镇改造工程（钟山山体和三线广场部分）水土保持方案报告书》（报批稿）“以下简称《方案》（报批稿）”，项目建设区东北侧规划有城市轨道交通通过，项目已根据相关要求进行了退让，各栋建筑退周边红线间距及建筑之间的间距均满足城市规划相关要求。现分述如下：

1、三线广场区

三线广场区主要分为建筑、道路和公共绿化景观，建筑部分主要包含住观音阁、博物馆、广场道路等建筑物的修缮工程，占地 2.81hm²；本区还包含 0.64hm²的有林地，及其 1.31hm²绿化景观，分布与场区各处。主体设计三线广场区总占地面积 3.80hm²，全部为永久占地。

2、钟山公园区

钟山公园区域主要分为山体道路、山顶凉亭和绿化景观及其大面积林地四个部分，建筑部分主要包含山体道路修建及山顶凉亭建设，总建筑面积 10862m²，建筑占地面积 1.10hm²；本区还包含 0.02hm²的绿化景观工程，沿道路布置；该

区林地占地面积 5.08hm²，主体工程建设过程中将进行植被保护，不扰动其占地，主体设计钟山公园区总占地面积 6.20hm²，全部为永久占地。

2、钟山公园区

施工营地区位于钟山公园区建筑楼南侧，紧靠德坞河，主要由材料房、施工棚、员工住房、食堂等组成，占地面积为 200m²，为水保方案新增临时占地。

3、防洪排涝

水城古镇改造工程（钟山山体和三线广场部分）整个建设场地高程由北向南随地形逐渐降低，用地范围内，主体设计场区内的建筑周围及沿道路设置排水管排水，沿排水管每隔约 25m 设置雨水井，每个雨水井带有滤网，并定期进行清淤换网，排水管最终于项目区中部与人民路相接主路口排向人民路的市政排水系统，能满足场区的排水要求。

1.1.5 施工组织

（1）施工道路布置

本项目位于人民路与钟山大道三段之间，无需新建施工便道即能满足施工要求。

（2）施工场地

本项目的建设施工营地通过场内施工场地可以满足施工要求，不需建场外临时施工场地。

（3）给排水工程

项目建设区周边市政道路上规划有市政给水管道。本工程设计供水水源为城市自来水，从市政道路市政给水管道上引入 2 根 DN250 管道进行供水，根据主体设计，建设区采用雨污分流制，污水直接从各栋建筑内汇集至专门的污水管后排入市政污水管网，雨水管主要是围绕建筑四周、沿道路及贯穿广场布置，雨水管全部采用 DN600 双壁波纹雨水管进行排水，沿排水管每隔约 25m 设置雨水井，每个雨水井带有滤网，并定期进行清淤换网，排水管最终于项目区中部与汪水路相接的主路口排向人民路的市政排水系统，能满足场区的排水要求。

（4）施工用水、电、通讯

施工用水：项目建设区周边市政道路上规划有市政给水管道。本工程设计供水水源为城市自来水，分别从西侧市政道路市政给水管道上引入 2 根 DN250 管

道进行供水。

施工用电：由市政电网引来两路 10KV 电源至地下室变电所内作为本工程的供电电源。

施工通讯：施工通讯采用移动电话的通讯方式解决。

(5) 砂石料等建筑材料

项目建设区附近有合法的砂、石、土料场，项目施工所需砂、石、土料推荐从市场购买。项目建设区水泥、钢材、木材、油料均可从钟山区城区购买或直接到厂家采购。

1.1.6 土石方情况

根据现场调查及相关资料，项目建设中土石方开挖量为 25580m³，土石方回填量为 25580m³，无废弃土石方。详见表 1-2。

表 1-2 土石方量及调配平衡表 单位：m³

项目分区	开挖量			填方量		
	小计	土方	石方	小计	土方	石方
三线广场区	17331	10661	6670	17331	10661	6670
钟山公园区	8249	4687	3562	8249	4687	3562
合计	25580	15348	10232	25580	15348	10232

注：表中挖方、回填方均为自然方。

1.1.7 征占地情况

本项目总占地面积为 10.00hm²，均为永久占地。项目建设区占地情况详见表 1-3。

表 1-3 项目建设区占地情况统计表 单位：hm²

项目组成	方案设计占地面积			监测期间占地面积			变化情况
	小计	永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地	
三线广场区	3.80	3.80		3.80	3.80		无
钟山公园区	6.20	6.20		6.20	6.20		无
合计	10.00	10.00		10.00	10.00		

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

项目建设区内原居住居民均在当地政府的协助下根据相关拆迁规定进行拆迁安置，拆迁安置区设于本项目。因此，本项目不涉及拆迁安置工作。

1.2 项目区概况

(一) 地质

1、地质构造

项目区地处扬子准地台黔北台隆六盘水断陷威宁西北向构造变形区，区内地质构造简单，场区无滑坡、泥石流等地质灾害。

2、地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），项目区地震动反应谱特征周期等于 0.35s，地震动峰值加速度等于 0.05g。从《地震动峰值加速度分区与地震基本烈度对照表》查得该区地震基本烈度等于 VI 度区，属基本稳定至稳定区。

3、地层岩性

建设区主要出露地层为第四系（Q），钻探揭露场地内岩土构成由上而下为杂填土、耕土、淤泥质粘土和石炭系白云质灰岩（C_{1b}），特性如下：

杂填土（Q^{ml}）：杂色，成分不均匀，主要有块石、碎石、砂、粘土及建筑垃圾、生活垃圾等组成，结构松散，分布于场区大部分地段，层厚：0.5~3.3m，平均厚度：1.9m。

耕土（Q^{pd}）：结构松散，分布于场区部分地段，厚度为 0.4~0.8m。

淤泥质粘土（Qⁿ）：褐色、褐黄色，灰色，湿，软塑状，底部夹砂及角砾，分布于场区大部分地段，层厚：1.0~9.4m，平均厚度：4.4m。

摆佐组白云质灰岩（C_{1b}）：灰白色、灰色，细晶结构，中厚层状。层厚：0.0~14.4m，平均厚度：6.5m。

4、水文地质条件

(1) 地表水

项目区属长江流域乌江水系，项目区位于乌江上游三岔河响水河支流流域范围。项目建设区周边的地表水体主要是凤池园水体及水城河水体，凤池园公园即是以凤池园水体作为核心景观而建的水体公园，公园水体湖面面积大 24hm²，湖区周长达 1.5km。水城河又称响水河，发源于钟山区凤凰乡窰上水库，源头高程 1816m，在钟山区穿城而过后于月照乡双洞村金都寨汇入三岔河。作为六盘水市的“母亲河”，水城河河长 31km，在月照乡罗家寨有 1km 多的暗河道，集雨流

域面积 186km²，年均流量 3.5m³/s，落差 216m。

(2) 地下水

项目区内地下水主要为碳酸盐岩岩溶水和松散岩类孔隙水。地下水以大气降水为主要补给源。降水通过岩溶裂隙、溶孔、溶洞及落水洞等渗入地下，受地形地貌、岩层产状及构造等因素控制，区内地下水总体由北向南迳流，地下水水位埋藏较浅。

5、不良地质作用

项目建设区无控制性的不良地质地段分布，工程地质条件良好，适宜房屋建设。

(二) 地貌

地形北高南低，整个场地高程在海拔+1823.5m 至+1854.6m 之间，最低点在项目区南部汪水路与水西北路交叉口，最高点在小区西北部，高差约 31 米。项目区地貌类型总体属云贵高原面的低中山地貌。

(三) 气象

项目区气候类型属亚热带温暖湿润季风气候，冬春半干燥夏季湿润型，夏无酷暑，冬无严寒，雨热同季，雨量充沛，山区气候特征明显。据钟山区（六盘水市）气象站（1970-2010 年）近 40 年气象资料统计分析。多年平均气温 12.3°C，极端最高气温 31.6°C（1971 年），极端最低气温-11.7°C（2008 年），>10°C 有效积温 4278°C，多年平均降水量 1206.1mm，雨季为 5~9 月，多年平均蒸发量 580.0mm，降水量约占全年的 80%，年均相对湿度 81%。年均日照时间 1353h，无霜期 230 天。根据《贵州省暴雨洪水计算实用手册》中的年最大 1 小时点雨量均值线图、Cv 值等值线图查的相关数据后计算得出：得项目区的最大-小时平均点雨量为 36mm，项目区 10 年一遇最大 1 小时降雨量为 52.85mm。全年主导风向为北东风，平均风速为 2.7m/s，最大风速为 20m/s。灾旱性天气主要有春旱、暴雨、冰雹等。

(四) 土壤

项目区及附近区域土壤主要为黄壤。黄壤属湿润、干湿季不明显生物气候条件下发育而成的土壤，土壤中富含氧化铁、氧化铝，很容易发生水化作用，质地粘重，有较强的抗侵蚀性和抗冲刷性，全剖面呈弱酸性，pH6.0 左右。

（五）植被

项目区植被类型属亚热带常绿阔叶林，经现场调查，项目区周边乔木树种主要有马尾松、构树、杉木、漆树、楸树、侧柏等；灌木树种主要有火棘和刺梨等；草种主要有三叶草、黑麦草等。项目区所在地林草植被覆盖率约为 45.51%。

1.3 水土流失防治工作概况

1.3.1 主体设计情况

2014 年 11 月 28 日，六盘水市钟山区发展和改革委员会对水城古镇改造工程可行性研究报告进行了批复（钟发改项目〔2014〕584 号）。

2014 年 12 月，六盘水市钟山区荷城花园房地产开发有限公司委托北京土人城市规划设计有限公司完成了《六盘水水城古镇改造工程修建详细规划》。

1.3.2 水土保持方案编报情况

2015 年 9 月，六盘水市钟山区荷城花园房地产开发有限公司委托毕节市新起点工程咨询有限公司承担本项目的水土保持方案编制工作，并编制完成了《水城古镇改造工程（钟山山体和三线广场部分）水土保持方案报告书（送审稿）》。

2015 年 12 月 2 日，通过了水土保持方案技术评审，经修改完善后，形成《水城古镇改造工程（钟山山体和三线广场部分）水土保持方案报告书（报批稿）》。

2015 年 12 月 30 日，取得了六盘水市钟山区水务局《关于水城古镇改造工程（钟山山体和三线广场部分）水土保持方案报告书的批复》（钟水复〔2015〕43 号）。

1.3.3 水土保持工作组织开展情况

水城古镇改造工程（钟山山体和三线广场部分）在工程建设过程中高度重视水土保持工作，指定工程部全面负责落实工程建设过程中的水土保持工作，工程部详细地安排各单位工程的施工顺序，为项目建设的各单位开工做好准备，并为其连续快速施工做好周密安排。

本项目水土保持监测工作由六盘水市钟山区荷城花园房地产开发有限公司自行开展（以下简称“我公司”）。2023 年 11 月，监测小组编制完成了《水城古镇改造工程（钟山山体和三线广场部分）水土保持监测总结报告》。

1.3.4 水土保持工程实施概况

监测结果显示，各防治分区均采取了适宜的水土保持工程措施或植物措施，水土保持措施的总体布局较为合理，防治效果比较明显，有效地减少了项目建设过程中造成的水土流失，基本达到了《方案》（报批稿）的设计要求。

截止目前，项目区实施的水土保持措施如下：

工程措施：雨水管 1430m、雨水检查井 33 座；

植物措施：园林绿化面积 6.41hm²；

临时措施：临时排水沟 2249m、临时拦挡 868m、临时苫盖 1200m²。

1.4 监测工作实施概况

1.4.1 监测目的

（1）施工建设过程中的水土流失进行适时监测和监控。了解项目建设中水土保持方案实施情况，掌握水土流失发生的时段、强度等情况，及时采取相应的防控措施。

（2）为项目的水土流失预测和制定防治方案提供依据。积累水土流失预测的实测资料和数据，为确定预测参数、预测模型等服务。

（3）为项目的水土保持专项监测提供依据。通过对项目建设全过程的监测说明施工、建设、生产运行中防治水土流失效果。

1.4.2 监测原则

（1）全面调查与重点观测相结合。全面调查即对本项目水土流失防治责任范围进行核实，并对水土流失及其防治状况进行全面调查。在全面调查的基础上，确定水土流失及其防治效果监测的重点区域，并确定相应的观测方法。

（2）定期调查和动态观测相结合。对水土流失防治分区、地形地貌、地面组成物质、植被种类、覆盖度等变化随主体工程总体布局与施工进度变化而变化，需通过定期调查获取。

对土壤侵蚀形式、降水量、径流量、泥沙量、工程实施进展与防治效果等因子，根据项目不同阶段地面变化情况，采用不同的观测方式进行动态观测。

（3）调查、观测与巡查相结合。随着工程施工进度变化，场地水土流失存在的问题和隐患也在不断的变化。为了及时掌握各种可能出现的水土流失问题，

现场隐患。除了调查与观测外，必须进行不断的巡查，制定巡查计划和工作表格，现场填写表格，并定期向水行政主管部门和建设单位汇报并提出相应的处理意见。建设单位在当地水行政主管部门的监督下，根据情况制定相应的处理方案，以保证水土保持监测的时效。

(4) 项目水土保持监测费用应纳入水土保持方案，建设期监测费用应由建设费列支，生产期的监测费用应由生产费用列支。

(5) 结合项目建设特点和新增水土流失预测结果，以三线广场区为监测重点；监测方法力求经济、适用和可操作；监测成果客观、及时、准确。

1.4.3 任务委托及监测工作组织

根据《中华人民共和国水土保持法》、《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保〔2009〕187号）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监测规程的通知》（办水保〔2015〕139）及《关于印发〈贵州省生产建设项目水土保持管理办法〉的通知》（黔水办〔2018〕19号）的要求，本项目水土保持监测工作由我公司自行开展。

1.4.4 监测工作开展情况

(1) 监测点布设的基本原则

1) 代表性原则

结合新增水土流失预测结果及监测重点地段及重点对象，选择具有水土流失代表性的场所进行监测；

2) 可操作性原则

结合工程项目对水土流失的影响特点，力求经济、适用、可操作；

3) 结合工程实际情况布设原则

布设水土保持监测点应结合工程实际情况，这样才能更好的为项目水土保持监测服务，使得水土保持监测工作与项目具体情况接轨；

4) 时段对应性原则

工程建设期，在工程建设区建立适当的监测点，建立原则主要以能有效、全面的监测水土流失状况、危害及防治措施的效果为主。

林草植被恢复期，在上述监测点的基础上，在项目直接影响区内增设调查样点，建立原则以能反映人类活动对水土流失及生态环境的影响为主。

(2) 监测点布设结果

监测点布设按照《水土保持监测技术规程》（S1.277-2002）中监测点布设原则和选址要求，在指定的区域根据实地踏勘情况确定，水城古镇改造工程（钟山山体和三线广场部分）的水土流失特点和水土保持措施布局特征，并考虑观测结果的代表性与管理的方便性，因在接受委托时，项目区基本建设完成。故无监测点布设。

(3) 监测重点地段、重点对象

在运营期中，根据水土保持方案水土流失预测与分析，本项目随着建设区防护工程的实施，土壤侵蚀会得到有效控制，侵蚀模数大幅度下降，各项水土保持措施开始发挥功效。水土保持的工程措施和植物措施都已完备，并逐渐发挥其水土保持功能，项目建设区的土壤侵蚀逐渐达到新的平衡状态。由于人为地进行绿化和养护，部分区域水土流失量甚至低于原有水平，生态环境得到改善。

2 监测内容、方法及过程

2.1 监测内容

(1) 项目区水土流失因子监测：包括地貌、地形和水系情况，建设项目占有地面积，扰动地表面积，项目挖方、填方数量，弃渣量及堆放面积，项目区林草覆盖率。

(2) 项目区水土流失状况监测：包括水土流失面积、水土流失量、水土流失程度的变化情况，水土流失防治责任范围内防治措施情况等。

(3) 水土流失灾害监测：主要包括洪涝灾害、植被及生态环境变化，对周边地区经济、社会发展的影响等。

(4) 水土保持措施防治效果监测：包括防治措施的数量，林草措施成活率、保存率、生长情况及盖度，各项拦挡措施的拦渣保土效果。

(5) 主体工程建设进度监测：包括主体工程施工进度、相应的水土保持措施实施进度、主体工程实施的水土保持措施实施后的防治效果等，采用现场调查、测量，列表统计。

2.1.1 防治责任范围监测

防治责任范围监测主要是在项目的运行期开展监测工作，主要包括项目建设和直接影响区。

(1) 项目建设区

1) 永久性占地：永久性占地是指项目建设征地红线范围内、由项目建设者（或业主）负责管辖和承担水土保持法律责任的地方。永久性占地面积由国土部门按权限批准。水土保持监测是对红线范围地区进行认真复核，监测项目建设有无超范围开发的情况，以及各阶段永久性占地的变化情况。

2) 临时性占地：临时性占地是指因主体工程开发需要、临时占用的部分土地，土地管辖权仍属于原单位（或个人），建设单位无土地管辖权。水土保持监测是复核临时性占地面积有否超范围使用。

3) 扰动地表面积：地表面积是指水土保持方案批复的在建设过程中扰动地表行为造成破坏或占用的面积。对原有地表植被或地形地貌发生改变的行为，均属于扰动地表行为。水土保持监测内容为认真复核扰动地表面积。

(2) 直接影响区

主要指因项目建设引起的水土流失影响范围内(项目建设区以外)。水土保持监测主要对直接影响区是否存在占用、破坏等情况进行调查。

根据项目建设区及直接影响区面积变化情况,对整个项目的全部区域在项目建设过程中实际发生的水土流失防治责任范围变化情况进行监测。

2.1.2 取土(石)、弃渣监测

取土(石)、弃渣监测主要是水土保持措施运行期,本项目建设期土石料主要来源于外购,土石方挖填主要采用半挖半填的施工工艺,剥离的表土用于覆土绿化,无废弃土石方,本项目不存在取土(石)、弃渣的监测。

2.1.3 水土流失防治监测

水土流失防治监测主要是运行期开展监测工作,监测内容主要包括水土流失状况监测、水土保持措施防治效果监测和水土流失危害监测。水土流失防治监测主要包括水土流失状况监测、水土保持措施防治效果监测和水土流失危害监测。

(1) 水土流失状况监测

主要监测项目建设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为水力侵蚀及重力侵蚀,其中,水力侵蚀形式分为沟蚀和面蚀。此外,对监测内容还包括水土流失面积的监测。

1) 水力侵蚀: 面蚀一降雨和地表径流使坡地表土比较均匀剥蚀的一种水力侵蚀包括溅性、片蚀和细沟侵蚀。沟蚀一坡面径流冲刷土壤或土体,并切割陆地地表形成沟道的过程, 又称线状侵蚀或沟状侵蚀。

2) 重力侵蚀: 坡地表层土石物质, 主要由于受到重力作用, 失去平衡, 发生位移和堆积的现象, 称为重力侵蚀。

3) 水土流失面积: 除微度侵蚀外, 其他强度的侵蚀面积统称为水土流失面运行期的水土流失状况监测的重点主要是场内道路开挖回填边坡、管道开挖回填边坡的拦挡、道路排水及裸露地表植被恢复。

(2) 运行期水土保持措施防治效果监测

- 1) 水土保持防治措施(工程措施和植物措施)的数量和质量;
- 2) 工程防护措施的安全性、完好程度和运行情况;
- 3) 林草的生长发育情况、成活率、保存率、抗性及其植被覆盖率;

4) 各种已实施的水土保持措施的拦沙(渣)保土效果监测,包括挖方、填方数量及面积、弃土、弃石、弃渣量及堆放面积;控制土壤流失量、提高拦渣率、改善生态环境的作用等。

5) 防治目标监测,监测各个防治目标的达标情况。

6) 监督、管理措施的落实情况

运行期水土保持措施防治效果的监测是针对整个项目的全部区域开展的。

(3) 水土流失危害监测

1) 对周边或下游河道、天然排水通道的影响情况:监测水土流失是否流入项目建设区周边或下游河道、天然排水通道,是否对其产生严重危害等影响。

2) 对周边影响情况:根据项目实际情况,监测项目建设是否对周边产生影响或危害。

3) 其他水土流失危害:除上述几类危害外,监测项目建设是否还造成了其他的水土流失危害。

水土流失危害监测是针对整个项目的全部区域开展的,侧重于对《水城古镇改造工程(钟山山体和三线广场部分)水土保持方案报告书(报批稿)》中设计的直接影响区进行监测,并核实有无对周边造成危害和影响。

2.1.4 土壤流失量监测

土壤流失量监测主要包括水土流失面积监测、土壤流失量监测、场内潜在土壤流失量监测、水土流失危害监测,运行期重点监测区域是场内道路开挖回填边坡、管道开挖回填边坡的拦挡、道路排水及裸露地表植被恢复的水土流失危害监测。

2.2 监测方法

本项目水土保持监测方法主要采用了调查监测与现场巡查监测相结合的方法。

2.2.1 调查监测

调查监测是指定期采取全面调查的方式,通过现场实地勘测,采用GPS定位仪结合地形图、数码相机、测距仪、尺子等工具,测定不同分区的的地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征(特别是堆渣)及

水土保持措施（植物措施、工程措施和土地整治工程等）实施情况。

（1）面积监测

面积监测主要通过收集项目资料及采用手持式 GPS 定位仪测定获取。首先对调查区按照扰动类型进行分区，如堆渣、开挖面等，然后利用 GPS 沿各分区边界走一圈，确定各个分区的面积。

（2）植被监测

植被监测主要是选取有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求乔木林 20mX20m、灌木林 5mX5m、草地 2mX2m。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覆盖度，植被监测主要是在运行期开展监测工作，针对整个项目的全部区域进行监测。

（3）水土流失因子

水土流失因子监测是在施工期和运行期开展监测工作。

对于项目建设区的地形地貌因子、气象因子、植被因子、水文因子、原土地利用情况、社会因子及经济因子，在现场实地踏勘的基础上查阅相关资料、询问、对照《水城古镇改造工程（钟山山体和三线广场部分）水土保持方案报告书（报批稿）》等形式获取。

对于土壤因子的监测指标有：土壤类型、地面组成物质、土壤容重、土壤抗蚀性，具体监测方法如下：

1) 土壤类型及地面组成物质识别：监测工作鉴别土壤质地时常在野外进行，因此必须掌握一定的野外鉴别土壤质的方法及标准。

2) 土壤含水率测定：用铝金在剖面上取三个土样，带回室内称得湿土重，然后在 105 度烘箱中烘 8 小时至恒重，称得干土重，用下列公式计算土壤含水率。

$$\text{土壤含水率} = \frac{\text{湿土重} - \text{干土重}}{\text{干土重}} \times 100\%$$

3) 孔隙度、容重测定：用环刀法在土壤剖面上取土，带回室内称重，在进行浸泡后，计算土壤的毛管孔隙度、非毛管孔隙度、总孔隙度、田间持水量和容重。

4) 土壤抗蚀性测定：土壤抗蚀性指单位面积上表土层抵抗水力冲刷的能力，值越大抵抗能力越强，值越小抵抗能力越弱。土壤抗性指标采用土壤袖珍剪力仪

现场测定。

水土流失因子监测中的地形地貌因子、气象因子、植被因子、水文因子、原土地利用情况、社会因子及经济因子是针对全区开展的；土壤因子的监测是根据实际需要，在项目的不同区域选取有代表性的土样进行测算，确定不同扰动类型下的土壤其土壤侵蚀强度及侵偿量的关系。

（4）水土流失防治动态监测

水土流失防治动态监测主要是在施工期和运行期开展监测工作。

1) 水土流失状况监测：主要调查的监测指标为项目建设区内土壤侵蚀类型、形式及型式。对于土壤侵偿类型及形式，采取现场识别的方式获取；土壤侵蚀强度根据实地踏勘，对照《土壤侵偿分类分级标准》（SL190-2007）进行确定。

2) 水土保持措施防治效果：包括防治措施的数量与质量。本项目整个项目建设区水土保持措施的数量主要由施工单位提供，项目的施工质量主要由监理单位确定。

水土保持监测需要对监测重点地段或重点对象的防治措施项目量进行实地测量，对于质量问题主要由监理确定。

3) 防护工程的稳定性、完好程度和运行情况：本项目的防护工程主要指挡土墙等工程，工程的施工质量主要由监理单位确定，监测时主要查看其是否存在损害或砼裂缝、挡墙新裂或沉降等不稳定情况出现，做出定性描述。

4) 水土流失防治要求及水土保持管理措施实施情况监测：主要采用实地调查、问询、收集水土保持大事记、收集业主针对水土保持相关政策等方式获得。

5) 林草植被恢复：包括水土流失状况监测和林草措施防治效果监测。

（4）面积监测

1) 项目建设区

a、永久占地

永久占地是工程建设单位为工程建设永久征地区域，水土保持监测过程中复核工程建设是否在红线范围内施工。

b、临时占地

复核临时占地使用情况及扰动面积情况，是否合法租用，租用后是否恢复原地貌状况及原土地使用功能状况。

2) 直接影响区

直接影响区为工程建设过程中可能造成该区域水土流失的区域，监测过程主要复核工程建设影响工程周边环境水土流失状况。

2.2.2 现场巡查监测

现场巡查监测主要是项目运行期针对整个建设区所采用的监测方法，尤其注意对于直接影响区的影响情况。巡查的主要内容是水土流失危害和重大水土流失事件动态监测。

(1) 水土流失危害监测

1) 对周边道路的影响情况：通过实地踏勘、走访群众等形式进行监测。

2) 对周边水利设施影响情况：通过实地踏勘、走访群众、询问管理人员等形式进行监测。

3) 其他水土流失危害：通过实地踏勘、问卷调查等形式进行监测。

(2) 重大水土流失事件监测

根据项目实际情况结合水土流失状况，按照现场实际情况开展监测工作。监测内容与监测方法详见表 2-1。

表 2-1 项目监测内容与方法表

监测时段	监测分区	监测内容
水土保持措施运行初期（林草植被恢复期）	项目建设区	实施的水土保持措施数量及质量
		水土保持措施完好性、运行情况
		林草的生长发育情况
		各种已实施的措施的拦挡（渣）保土效果
		防治目标监测
		监督、管理措施的落实情况

2.3 监测过程

本项目水土保持监测工作由我公司自行开展。监测工作的主要内容包括：查看项目建设破坏情况，地貌改变情况，植物及生态环境变化情况，对项目区周边及地区经济、社会发展的影响；并对项目工程区域的建设完成及后期的工程维护工作进行整改。

3 重点部位水土流失动态监测结果

3.1 防治责任范围监测结果

3.3.1 水土流失防治责任范围

(一) 方案设计的水土保持防治责任范围

根据《方案》（报批稿）及其批复文件，本项目水土流失防治责任范围面积 10.62hm²，其中：项目建设区 10.00hm²，直接影响区 0.62hm²。方案批复的水土流失防治责任范围详见表 3-1。

表3-1 方案批复的水土流失防治责任范围表 单位：hm²

项目组成		小计	项目建设区		直接影响区
			永久占地	临时占地	
三线广场区	已建设区	3.55	3.21		0.34
	未建设区	0.66	0.59		0.07
钟山公园区		6.41	6.20		0.21
合计		10.62	10.00		0.62

(二) 实际监测期间的防治责任范围

结合主体资料及监测人员现场复核，确定本项目防治责任范围面积为 10.00hm²。项目建设期的水土流失防治责任范围变更情况详见表 3-2。

表 3-2 水土流失防治责任范围及变更情况表 单位：hm²

项目组成	方案设计防治责任范围	监测期间防治责任范围	变化情况	变化情况说明
三线广场区	4.21	3.80	-0.41	取消了直接影响区
钟山公园区	6.41	6.20	-0.21	取消了直接影响区
合计	10.62	10.00	-0.62	

3.3.2 建设期扰动地表面积

(1) 方案设计扰动地表面积

根据《方案》（报批稿）及批复文件，水土保持方案设计的扰动地表面积为 10.62hm²，详见表 3-3。

表 3-3 方案设计扰动地表面积情况表 单位：hm²

项目组成		小计	扰动面积		未扰动
			施工期	运行期	
三线广场区	已建设区	3.55	3.55		
	未建设区	0.66	0.66		
钟山公园区		6.41	6.41		
合计		10.62	10.62		

(2) 实际扰动地表面积

根据现场实际调查及竣工资料，经分析及统计，本项目实际扰动地表面为 10.00hm²。实际扰动地表面积详见表 3-4。

表 3-4 实际扰动地表面积情况表 单位: hm²

项目组成	小计	扰动面积		未扰动
		施工期	运行期	
三线广场区	3.80	3.80		
钟山公园区	6.20	6.20		
合计	10.00	10.00		

3.2 取土（石）监测结果

项目建设期间未设置取土（石）场，故没有取土（石）情况的监测资料。

3.3 弃土监测结果

3.3.1 设计弃土（渣）情况

根据《方案》（报批稿），本项目土石方开挖量为 25580m³，土石方回填量为 25580m³，无废弃土石方。

3.3.2 弃土（渣）场位置及占地面积监测结果

根据现场调查，项目建设区土石方开挖量为 25580m³，土石方回填量为 25580m³，无废弃土石方。

3.3.3 弃土（渣）监测结果

本项目无废弃土石方，不设置永久弃土场。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 水土流失监测结果

根据监测人员现场调查结果及相关资料分析，截止目前，项目区实施的水土保持措施如下：

工程措施：雨水管 1430m、雨水检查井 33 座；

植物措施：园林绿化面积 6.41hm²；

临时措施：临时排水沟 2249m、临时拦挡 868m、临时苫盖 1200m²。

4.2 水土流失防治效果

水城古镇改造工程（钟山山体和三线广场部分）建立了以水土保持工程措施和植物措施相结合的生态恢复体系，最大限度地减少水土流失量。建设过程中考虑了排水工程以及植被恢复工程等，在项目建设区空闲地内，采用撒播植草的方式进行植物绿化措施，将项目建设造成的水土流失降到最低，有效防治了项目建设对周边环境的影响。

5 土壤流失量分析

5.1 水土流失面积

截止目前，水城古镇改造工程（钟山山体和三线广场部分）占地面积 10.00hm²。项目建设区水土流失面积详见表 5-1。

表 5-1 项目建设区水土流失面积表 hm²

项目组成	小计	扰动面积	未扰动面积	水土流失面积
三线广场区	3.80	3.80	0	3.80
钟山公园区	6.20	1.12	5.08	1.12
合计	10.00	4.92	5.08	4.92

5.2 水土流失量

5.2.1 原地貌土壤流失量

项目建设前：根据《方案》（报批稿），项目已于 2015 年 12 月开工建设，属补报项目，故无原地貌土壤流失量数据。

5.2.2 建设期土壤流失量

由于本项目开展水土保持监测工作较晚，水土保持监测进场时项目已经建成并运行，因此开展水土保持监测工作前的项目建设各阶段水土流失量没有监测数据，以下数据是由同类项目类比结合水土保持方案计算得出。

项目建设区扰动地表区域通过建立遥感数据解译标志、从遥感数据上提取该区域林草覆盖度结合项目建设区地形图综合分析，参照《土壤侵蚀分级分类标准》（SL190-2007）的土壤侵蚀强度分级标准（表 5-2）和面蚀分级指标（表 5-3）等规定，确定水土流失等级。

表 5-2 土壤侵蚀强度分级标准表

侵蚀级别	平均侵蚀模数(t/km ² ·a)	平均流失厚度 (mm/a)
微度侵蚀	<500	<0.37
轻度侵蚀	500-2500	0.37-1.9
中度侵蚀	2500-5000	1.9-3.7
强烈侵蚀	5000-8000	3.7-5.9
极强烈侵蚀	8000-15000	5.9-11.1
剧烈侵蚀	>15000	>11.1

表 5-3 面蚀分级指标表

地面坡度		5°-8°	8°-15°	15°-25°	25°-35°	>35°
地类 非耕地 林草覆 盖度 (%)					度	强 烈
	30-45			中	强 烈	极强烈
	<30			强 烈	极强烈	剧 烈
坡耕地		轻 度	中 度	强 烈	极强烈	剧 烈

项目建设过程中：项目于 2015 年 12 月动工建设，扰动地面积为 4.92hm²，扰动区域平均土壤侵蚀模数 3341 t/km²·a，扰动地表土壤流失总量为 328.72 t。项目建设期扰动地表土壤流失量详见表 5-4。

表 5-4 项目建设期扰动地表土壤流失量表

项目组成	扰动面积 (hm ²)	建设期	强度级别	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀量 (t)
三线广场区	3.80	2015.12~2017.11	中度	3.80	3500	266.00
钟山公园区	6.20	2015.12~2017.11	中度	1.12	2800	62.72
合计	10.00			4.92	3341	328.72

5.2.3 自然恢复期土壤流失量

自然恢复期：项目于 2017 年 12 月进入自然恢复期，截止目前，项目区除绿化区域已基本硬化，自然恢复期水土流失面积为 1.33hm²，平均土壤侵蚀模 478 t/km²·a，自然恢复期土壤流失量为 6.36 t。自然恢复期土壤流失量详见表 5-5。

表 5-5 项目自然恢复期土壤流失量表

项目组成	扰动面积 (hm ²)	建设期	强度级别	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀量 (t)
三线广场区	3.80	2017.12~2018.11	微度	1.31	480	6.29
钟山公园区	6.20	2017.12~2018.11	微度	0.02	350	0.07
合计	10.00			1.33	478	6.36

5.3 取土（石）料、弃渣潜在土壤流失量

根据《方案》（报批稿）以及结合监测调查结果，本项目建设所需要的土石料主要来源于外购，项目建设不单独设计专门的取土（石）料场。

5.4 水土流失危害

根据监测调查结果，项目建设过程中，实施了完善的水土流失防治措施，如排水、植被恢复等。通过监测人员施工建设期间、自然恢复期间对周边居民、公路及植被的危害、水土流失危害趋势及可能发生灾害现象、造成水土流失对区域生态环境影响状况等的现场调查结果显示，本项目建设期间没有严重水土流失危害事件的发生。

6 水土流失防治效果监测结果

截止目前，水城古镇改造工程（钟山山体和三线广场部分）水土流失情况已经得到有效治理，项目运行期间，未产生水土流失事件。

（1）扰动土地整治率

$$\text{扰动土地整治率} = \frac{\text{水土保持措施防治面积} + \text{永久建筑及地面硬化面积}}{\text{建设区扰动地表面积}} \times 100\% = 99.79\%$$

项目建设区水土保持措施防治面积 2.53hm²，永久建筑及地面硬化面积 2.39hm²。项目建设区扰动地表面积 4.92hm²，经计算，扰动土地整治率为 99.79%，大于一级防治标准（95%）。

（2）水土流失总治理度

$$\text{水土流失治理度} = \frac{\text{水土保持措施防治面积}}{\text{造成水土流失面积}} \times 100\% = \frac{2.53}{2.54} \times 100\% = 99.60\%$$

项目建设区的水土保持措施面积为 2.53hm²，水土流失面积为 2.54hm²，经计算得水土流失总治理度 99.60%，大于一级防治标准（97%）。

（3）土壤流失控制比

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{容许水土流失量}}{\text{治理后平均水土流失量}} = \frac{24.60}{24.11} = 1.02$$

项目建设区的容许土壤流失量 24.60t/a；治理后平均土壤流失量为 24.11t/a，经计算得土壤流失控制比为 1.02，大于一级防治标准（1.0）。

（4）拦渣率

建设区措施布置完善后，拦渣率达到 98.22%以上，大于一级防治标准（95%）。

（5）林草植被恢复率

$$\text{林草植被恢复率} = \frac{\text{林草植被恢复面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\% = \frac{1.33}{1.34} \times 100\% = 99.25\%$$

项目建设区内可恢复植被面积 1.34hm²，林草植被恢复面积为 1.33hm²，经计算的林草植被恢复率 99.25%，大于一级防治标准（99%）。

（6）林草覆盖率

$$\text{林草覆盖率} = \frac{\text{林草总面积}}{\text{建设区面积}} \times 100\% = \frac{6.41}{10.00} \times 100\% = 64.10\%$$

项目建设区总林草植被面积（包含钟山山体）6.41hm²，建设区面积

10.00hm²，林草覆盖率为 64.10%，大于一级防治标准（27%）。防治目标与治理结果对照情况详见下表。

表 6-1 设计水平年六项指标值计算表

项目分区	计算参数												扰动 土地 整治 率%	水土 流失 总治 理 度%	土壤 流失 控制 比	拦渣 率%	林草 植被 恢复 率%	林草 覆盖 率%
	占地面积 (hm ²)	扰动面 积(hm ²)	造成水 土流失 面积 (hm ²)	建筑物 面积 (hm ²)	硬化面 积(hm ²)	植物措 施面积 (hm ²)	工程措 施面积 (hm ²)	可恢复 林草植 被面积 (hm ²)	容许 侵蚀 量(t)	治理 后流 失量 (t)	采取措施后的 拦渣量(m ³)	堆渣总 量(m ³)						
三线广场区	3.80	3.80	3.80	0.95	1.53	1.31	0	1.32	19.00	18.62	8102	8249	99.74	100	1.02	98.22	99.24	34.47
钟山公园区	6.20	1.12	1.12	0.02	0.96	0.02	0.12	0.02	5.60	5.49	17023	17331	100	99.45	1.02	98.22	100	82.26
合计	10.00	4.92	4.92	0.97	2.49	1.33	0.12	1.34	2460	24.11	25125	25580	99.79	99.60	1.02	98.22	99.25	64.10

表 6-2 防治目标与治理结果对照表

指标	防治目标值	方案设计水土流失防治指标	监测认定水土流失防治指标	达标情况
扰动土地整治率 (%)	95	99.79	99.79	达到目标
水土流失总治理度 (%)	97	99.60	99.60	达到目标
土壤流失控制比	1	1.02	1.02	达到目标
拦渣率 (%)	95	98.22	98.22	达到目标
林草植被恢复率 (%)	99	99.25	99.25	达到目标
林草覆盖率 (%)	27	64.10	64.10	达到目标

通过表 6-2 可以看出，项目建设区水土保持措施的总体布局较为合理，防治效果比较明显，有效地减少了项目建设过程中造成的水土流失，基本达到了《方案》（报批稿）的设计要求。截止目前，水土流失六项指标已达到方案设计的目标值。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

项目建设过程中：项目于 2015 年 12 月开工建设，扰动地表面积为 4.92hm²，扰动区域平均土壤侵蚀模数 3341 t/km²·a，扰动地表土壤流失总量为 328.72 t。

自然恢复期：项目于 2017 年 12 月进入自然恢复期，截止目前，项目区除绿化区域已基本硬化，自然恢复期水土流失面积为 1.33hm²，平均土壤侵蚀模 478 t/km²·a，自然恢复期土壤流失量为 6.36 t。

综上所述，通过监测实地调查，结合建设单位提供的资料，在工程施工过程中，建设单位实施了一系列的水土流失防治措施，有效减轻了因施工建设造成的水土流失。结合水土流失防治指标动态监测结果的对比分析，可以看出，随着项目区水土保持工程措施的逐步完善，项目建设区无水土流失面积及微度流失面积大幅增加，轻度、中度水土流失面积大幅减少。

7.2 水土保持措施评价

水城古镇改造工程（钟山山体和三线广场部分）按法律法规的要求，编制了水土保持方案报告书，明确了水土保持工程建设的管理部门和联系人，并在与施工单位签订的合同中明确提出了水土保持的相关内容；根据需要及时实施了排水工程及植被绿化等措施，这些水土保持措施对建设过程中的水土流失防治发挥了较为明显的作用。但是相对于主体工程而言，相当一部分水土保持措施实施进度相对滞后。

监测结果显示，各防治分区均采取了适宜的水土保持工程措施和植物措施水土保持措施的总体布局较为合理，防治效果比较明显，有效地减少了项目建设过程中造成的水土流失量。

7.3 存在问题及建议

水城古镇改造工程（钟山山体和三线广场部分）在建设过程中，对于水土保持工作开展较晚未落实水土保持“三同时”制度，但是在项目建设过程中，委托专业的施工单位开展场内排水措施施工，并积极开展了绿化等工作，后期建设单位可应加强管理维护工作确保项目区内水土保持设施能正常发挥保持水土的作用。

(1) 相对于主体工程而言，水土保持监测工作开展相对滞后，项目建设前

期无详细的水土流失、防治效果及危害的监测记录与资料，造成本报告涉及的结果不能充分体现各监测指标年度变化，部分数据资料是根据同类工程项目类比得出，离水土保持“三同时”制度要求还有一定差距，建议建设单位在以后的工程建设活动中认真落实水土保持“三同时”制度，做好项目建设过程中的水土流失防治工作。

(2) 由于本项目水土保持监测工作开展较晚，因此本报告涉及的监测结果不能充分体现各监测指标年度变化，在今后的项目建设中将严格按照法律法规的要求，及时开展水土保持监测工作。

7.4 综合结论

由于本项目水土保持监测工作开展时间较晚，因此，本项目水土保持监测工作采用了以调查为主的监测方法。

监测结果显示：

(1) 最终确定项目区占地面积 10.00hm^2 ，均为永久占地。

(2) 项目建设过程中：项目于 2015 年 12 月开工建设，扰动地表面积为 4.92hm^2 ，扰动区域平均土壤侵蚀模数 $3341\text{ t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，扰动地表土壤流失总量为 328.72 t 。自然恢复期：项目于 2017 年 12 月进入自然恢复期，截止目前，项目区除绿化区域已基本硬化，自然恢复期水土流失面积为 1.33hm^2 ，平均土壤侵蚀模 $478\text{ t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，自然恢复期土壤流失量为 6.36 t 。

(3) 水土保持工程各项指标评价如下：扰动土地整治率为 99.79% 、水土流失治理度为 99.60% 、土壤流失控制比为 1.02 、拦渣率为 98.22% 、林草植被恢复率为 99.25% 和林草覆盖率为 64.10% 。截止目前，水土流失六项指标已达到方案设计防治目标值。

(4) 项目区现有水土流失防治措施体系较好地控制了项目建设区的水土流失。据调查，项目建设施工活动没有对周边产生不良影响。

(5) 建设单位基本按照方案的要求，并结合工程建设特点合理布设水土保持措施，施工符合要求。

综上所述，本项目在建设过程中，严格按照法律法规的要求及时开展水土保持监测工作，但通过各相关单位在工程建设后期的合作，不断补充和完善水土保持措施体系，达到了水土保持的目的。