

中复光华城一期工程项目

水土保持监测总结报告

建设单位：蚌埠中复科技投资有限公司

监测单位：安徽鑫成水利规划设计有限公司

2022年2月

中复光华城一期工程项目水土保持监测总结报告
责任页

编制单位	安徽鑫成水利规划设计有限公司		
分工	姓名	职位/职称	签字
批准	胡瑾	高工	胡瑾
核定	王亮保	高工	王亮保
审查	廖传淮	高工	廖传淮
校核	余浩	工程师	余浩
项目负责人	连明菊	工程师	连明菊
编写人员			
姓名	职称	参编章节、任务分工	签字
连明菊	工程师	前言、1、3 章节 附图、季报	连明菊
李帆	工程师	2、4、5 章节	李帆
宋宇驰	工程师	6、7 章节	宋宇驰

目 录

前 言.....	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	4
1.1 建设项目概况	4
1.2 水土保持工作概况	10
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	16
2.2 表土	16
2.3 水土保持措施	16
2.4 水土流失情况	17
3 重点部位水土流失动态监测结果.....	18
3.1 防治责任范围监测	18
3.2 取土（石、料）监测结果	20
3.3 弃渣监测结果	20
3.4 表土监测结果	20
3.5 土石方流向情况监测结果	21
3.6 其他重点部位监测结果	22
4 水土流失防治措施监测结果.....	23
4.1 工程措施监测结果	23
4.2 植物措施监测结果	24
4.3 临时防治措施监测结果	25
4.4 水土保持措施防治效果	26
5 土壤流失情况监测.....	27
5.1 水土流失面积	27
5.2 土壤流失量	27
5.3 取土（石、料）、弃土（石、渣）潜在土壤流失量	36
5.4 水土流失危害	36



6 水土流失防治效果监测结果	38
6.1 水土流失治理度	38
6.2 土壤流失控制比	38
6.3 渣土防护率	38
6.4 表土保护率	38
6.5 林草植被恢复率	39
6.6 林草覆盖率	39
6.7 水土流失防治六项指标监测结果	39
7 结论	41
7.1 水土流失动态变化	41
7.2 水土保持措施评价	41
7.3 存在问题及建议	42
7.4 综合结论	42

附件:

- 1、项目备案通知;
- 2、项目水土保持方案批复;
- 3、临时用地协议;
- 4、土地复垦费用三方监管协议;
- 5、土方运输线路申请表;
- 6、监测季度报告表及其他与监测工程相关的资料。

附图:

- 1、项目区地理位置图;
- 2、水土流失防治责任范围图及监测点位示意图;
- 3、水土保持措施布局图。

前言

中复光华城一期工程项目位于蚌埠市经济开发区，学府路以南，学海路以东。项目主要建设内容为6栋商业楼、2栋商务类公寓、1栋办公楼、17栋住宅楼、2栋变电所及其配套设施，总建筑面积365882m²，其中住宅202454m²、商业42424 m²、办公57146 m²、公建用房2200 m²，地下室建筑面积为61658 m²。项目分两个地块，其中1-1#地块容积率2.18，建筑密度28.95%，绿化率20.00%，3#地块容积率3.2，建筑密度17.50%，绿化率35.76%，建设性质为新建。

本项目主要由主体建筑物工程区、场外施工生产生活区和场外临时堆土区共3个部分组成，工程总占地12.37hm²，其中永久占地10.66hm²，临时占地1.71hm²；工程共挖方28.52万m³，填方16.52万m³，余方12.00万m³外运综合利用，无借方；本项目由蚌埠中复科技投资有限公司建设。本项目于2014年8月开工，2015年1月至2016年11月停工，2016年12月复工，2021年1月完工。项目总投资为14.20亿元，其中土建投资6.5亿元。

2014年3月，蚌埠经济开发区财政局以《关于中复光华城一期工程备案的通知》（蚌经区财〔2014〕20号），同意项目立项；

2014年8月，蚌埠市城乡规划局颁发《建设用地规划许可证》，同意该项目选址；

2014年9月，蚌埠中复科技投资有限公司完成了《中复光华城（一期）房地产开发项目可行性研究报告》；

2019年12月19日，蚌埠经济开发区经贸发展二局复核水利部遥感监管疑似违法违规项目，确定该项目未编报水土保持方案，并下发了整改通知，要求建设单位按照水土保持要求，编报水土保持方案，开展水土保持监测及水土保持设施验收工作；

2020年4月，蚌埠中复科技投资有限公司委托安徽鑫成水利规划设计有限公司编制该项目水土保持方案，2020年6月24日，蚌埠市水利局以“蚌水保函〔2020〕17号”印发了《中复光华城一期工程项目水土保持方案审批准予许可决定书》。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《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）等规定，蚌埠中复科技投资有限公司于2020年6月委托安徽鑫成水利规划设计有限公司（下面简称我单位）承担本工程的水土保持监测工作。我单位监测工作开展时主体工程基本完工。考虑到



本项目主体基本完工，主要采取调查、实地量测、资料分析、类比推算、遥感解译等监测方法，对各区域水土流失、水土保持防治措施及防治效果进行全面监测和补充调查，于 2022 年 2 月编制完成《中复光华城一期工程项目水土保持监测总结报告》。



中复光华城一期工程项目水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		中复光华城一期工程项目								
建设规模	总建筑面积 365882m ²	建设单位、联系人		蚌埠中复科技投资有限公司、刘刚						
		建设地点		安徽省蚌埠市经济开发区						
		所属流域		淮河流域						
		工程总投资		14.20 亿元						
		工程总工期		工程总工期 78 个月（2014 年 8 月~2021 年 1 月）						
水土保持监测指标										
监测单位		安徽鑫成水利规划设计有限公司			联系人及电话		王俊 18019574583			
自然地理类型		暖温带湿润季风气候区、北亚热带常绿阔叶林带			防治标准		南方红壤区一级标准			
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		遥感解译、调查监测、实地量测			2、防治责任范围监测		调查监测、实地量测		
	3、水土保持措施情况监测		调查监测、实地量测			4、防治措施效果监测		调查监测		
	5、水土流失危害监测		调查监测			水土流失背景值		150t/(km ² ·a)		
方案设计防治责任范围		13.17hm ²			容许土壤流失量		200t/(km ² ·a)			
水土保持投资		613.81 万元			水土流失目标值		86t/(km ² ·a)			
防治措施	分区		工程措施			植物措施		临时措施		
	主体建筑物工程区		雨水管道3625m,雨水井292个,雨水口150个,生态停车场0.11hm ² ,剥离表土1.52万m ³ ,土地整治面积3.21hm ² ,覆土1.52万m ³ 。			植被建设3.21hm ² (乔木1847株,灌木971839株,铺植草皮1.29hm ²)。		密目网6.25hm ² 。		
	场外施工生产生活区		土地整治面积1.41hm ² 。			无		C20砼临时排水沟165m,撒播草籽0.85hm ² 。		
	场外临时堆土区		土地整治面积0.30hm ² 。			无		密目网0.10hm ² 。		
监测结论	分类指标目标值(%)		达到值(%)		实际监测数量					
	水土流失治理度		98	99.8	防治措施面积	5.03hm ²	永久建筑物及硬化面积	7.34hm ²	扰动土地总面积	12.37hm ²
	土壤流失控制比		1.1	2.3	防治责任范围面积		12.37hm ²	水土流失总面积		12.37hm ²
	渣土防护率		99	99.6	工程措施面积		1.82hm ²	容许土壤流失量	200t/(km ² ·a)	
	表土保护率		92	99.2	植物措施面积		3.21hm ²	监测土壤流失情况		86t/(km ² ·a)
	林草植被恢复率		98	99.7	可恢复林草植被面积		3.21hm ²	林草类植被面积		3.21hm ²
	林草覆盖率		27	27.9	实际拦挡弃渣量		24.46 万 m ³	总弃渣量		24.56 万 m ³
					保护的表土数量		1.26 万 m ³	可剥离表土数量		1.52 万 m ³
水土保持治理达标评价		各项指标达到方案批复的防治要求,水土保持措施的防治效果较好								
总体结论		本工程采取水土保持工程措施、植物措施以及临时措施相结合,形成较为完整的水土流失防治体系,起到了防治水土流失的效果。								
主要建议		建设单位加强对项目水土保持措施的后期管理及维护								



主体设计单位：蚌埠市建筑设计研究院；

水土保持方案编制单位：安徽鑫成水利规划设计有限公司；

施工单位：江苏南通三建集团股份有限公司（主体工程）、蚌埠市新宇建筑安装工程（绿化）有限公司；

监理单位：江苏华电项目管理有限公司；

工程占地：工程总占地 12.37hm²，其中永久占地 10.66hm²，临时占地 1.71hm²；

土石方量：工程总挖方 28.52 万 m³，填方 16.52 万 m³，弃方 12.00 万 m³，无借方；

建设工期：本项目于 2014 年 8 月开工，2015 年 1 月至 2016 年 11 月项目停工，2016 年 12 月复工，至 2021 年 1 月项目完工，总工期 78 个月；

工程总投资：总投资 14.20 亿元，其中土建投资 6.5 亿元。

3、项目组成及布置

本项目由主体建筑物工程区、场外施工生产生活区、场外临时堆土区共 3 个部分组成。

项目组成表

组成	内容
主体建筑物工程区	主要包括1-1#和3#地块所有设施，包含6栋商业楼、2栋商务类公寓、1栋办公楼、17栋住宅楼、2栋变电所，以及本项目9条连接道路，总占地面积10.66hm ²
场外施工生产生活区	主要包括项目外东北角1#施工生产生活区及通往该区域的临时施工便道，均为临时占地，总占地面积1.41hm ²
场外临时堆土区	位于3#地块征地红线外东侧，主要包括临近的2#施工生产生活区，均为临时占地，总占地面积0.30hm ²

(1) 主体建筑物工程区

项目区主要建设内容包括建构筑物、道路、景观绿化等设施，占地面积 10.66 hm²，占地类型为耕地及村镇建设用地。项目按区域分成 1-1#地块和 3#地块共 2 部分。

a) 1-1#地块

1-1#地块位于项目区北侧，主要建设内容包括建构筑物、广场、景观绿化等设施，占地面积 3.75hm²，占地类型为耕地及村镇建设用地。

1) 建构筑物

1-1#地块共建设 3 栋商业楼（2-3F）、1 栋办公楼（24F）、2 栋商务类公寓（16F），配套建设地下车库等设施，建筑基底面积 1.08 hm²，总建筑面积 96292 m²，其中地上

建筑面积 81292 m²，地下建筑面积 15000 m²。

2) 地面停车场、广场等硬化区域

地块内建设地面停车场、广场硬化区域，总面积 1.91hm²。

3) 景观绿化

本项目在 1-1#地块建构物、广场周边未硬化区域进行景观绿化，绿化面积 0.75 hm² (乔木 564 株，灌木 190 株，地被植物 3114 m²)。

4) 红线退让情况

1-1#地块主要建设商业楼，不设围墙。商业退城市道路红线 8 米，道路交叉口四周的建筑后退道路切角线的距离按照主要道路要求并增加 5 米。

5) 连接道路

1-1#地块共有 4 处连接道路，其中临北面学府路有 1 条、临西面学海路有 1 条、临南面市政道路有 2 条，占地面积 0.01hm²。

b) 3#地块

1-1#地块位于项目区南侧，主要建设内容包括建构物、广场、景观绿化等设施，占地面积 6.91hm²，占地类型为耕地及村镇建设用地。

1) 建构物

3#地块共建设 3 栋商业楼 (2F)、17 栋住宅楼 (24F)、2 栋变电所，配套建设地下车库等设施，基底占地面积 1.49 hm²，总建筑面积 269590 m²，其中地上建筑面积 222932 m²，地下建筑面积 46658 m²。

2) 道路

项目内道路系统构架清晰，分级明确，人行与机动车适度分流，同时满足消防、救护等要求。项目内单向道路为 4-5m，双向道路为 6-16m，构成整个项目的主要交通干线，3#地块内部与消防结合的步行道路环通相接，占地面积 1.25 hm²。

3) 地面停车场、广场等硬化区域

地块内建设地面停车场、广场等硬化区域，总面积 1.68hm²。

4) 景观绿化

地块在建构物、道路周边未硬化区域进行景观绿化，绿化面积 2.46hm² (乔木 1283 株，灌木 434 株，地被植物 9756m²)。

5) 围墙退让红线情况

3#地块围墙退让城市道路红线 3-8m (北、东侧退让 3m, 南侧退让 8m), 退让部分由建设单位建设绿化、停车场等。

6) 连接道路

3#地块共有 5 处连接道路, 其中临北面市政道路有 1 条、临西面学海路有 1 条、临南面市政道路有 1 条、临东面市政道路有 2 条, 占地面积 0.03hm²。

(2) 场外施工生产生活区

场外施工生产生活区包括位于 1-1#地块东侧的施工场地, 主要为钢筋加工场、材料设备堆场和施工生活区, 占地 1.41hm², 现已拆除, 部分区域复垦, 其余区域撒播草籽进行临时绿化。

(3) 场外临时堆土区

本项目建构筑物 and 地库分区域施工, 施工期土方在项目内部倒运。经实地调查、资料分析及与建设单位沟通, 项目在场外未布设临时堆土场, 场外临时堆土场区仅包含 3#地块东侧布设的 2#施工场地, 占地 0.30hm², 现已拆除并复垦。

1.1.2 项目区概况

项目区位于蚌埠市龙子湖东南郊, 属淮河南岸丘陵地貌, 场区地形总体较为平坦, 原始地面高程在 24.70m ~ 28.00m 之间, 整体地势西低东高。项目区原始地形地貌图见图 1.2。





图 1.2 项目区原始地形地貌图

项目区属暖温带湿润季风气候区，具有四季分明、气候温和，雨量适中，光照充足等特点。项目区多年平均气温 15.2°C ，多年极端最高气温 41.3°C ，多年极端最低气温 -19.4°C ，年日照时数为 2167.5h ，年均无霜期长达 224d ，多年平均降雨量 950mm ，10年一遇最大 24h 降水量 154mm ，雨季多集中在 $6\sim 9$ 月，多年平均风速 2.5m/s ，年最大风速 35.4m/s ，主要风向为NE，最大冻土深度 13cm 。项目区气候气象特征见表1.1。

表 1.1 项目区主要气象特征值一览表

项目	内容	单位	数值	项目
气候分区	暖温带湿润季风气候区			
气温	多年平均		$^{\circ}\text{C}$	15.2
	极值	最高	$^{\circ}\text{C}$	41.3
		最低	$^{\circ}\text{C}$	-19.4
降雨	多年平均		mm	950
	10年一遇 24h		mm	154
无霜期	全年		d	224
冻土深度	最大		cm	13
风速	多年平均		m/s	2.5
	历年最大风速		m/s	35.4
	主导风向		NE	

项目区地带土壤主要为黄棕壤，主要植被类型为北亚热带常绿阔叶林带，项目区林草覆盖率为24.26%。

建设项目紧邻龙子湖，项目区雨水经雨水口汇入地下雨水管道，排入龙子湖，最后经由龙子湖排入淮河。项目与主要河流、湖泊的位置关系见图 1.3。



图 1.3 项目区与主要河流、湖泊位置关系图

根据国务院批复的《全国水土保持规划（2015~2030年）》（国函〔2015〕160号）、《安徽省水土保持规划（2016~2030年）》（皖政秘〔2016〕250号）、《安徽省人民政府（办公厅）关于发布安徽省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（皖政秘〔2017〕94号）以及《蚌埠市水土保持规划（2018~2030年）》（蚌政秘〔2018〕165号），项目不在水土流失重点防治区内。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50433-2018）规定，本项目水土流失防治标准等级执行南方红壤区一级标准。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属于北方土石山区，土壤侵蚀类型以微度水力侵蚀为主，侵蚀方式主要为面蚀，容许土壤流失量为 $200\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

1.2 水土保持工作概况

蚌埠中复科技投资有限公司在本工程建设过程中将水土保持管理工作纳入主体工程的管理范畴，施工单位实施，监理单位把控质量，结合项目实际建设情况，对水土保持措施根据项目实际情况进行了合理优化布置，有效的控制了施工期间的水土流失。

本项目于 2014 年 8 月开工，2015 年 1 月至 2016 年 11 月项目停工，2016 年 12 月复工，至 2021 年 1 月完工。水土保持措施与主体工程同步实施。

2019 年 12 月 19 日，蚌埠经济开发区经贸发展二局下发了《关于中复光华城一期工程项目依法落实水土保持相关工作的整改通知》（蚌经区经贸二〔2019〕53 号）。

2020 年 4 月，蚌埠中复科技投资有限公司委托安徽鑫成水利规划设计有限公司编制该项目水土保持方案报告书，于 2020 年 6 月编制完成了《中复光华城一期工程项目水土保持方案报告书》（送审稿）。

2020 年 6 月 21 日，蚌埠市水利局在蚌埠市组织召开了《中复光华城一期工程项目水土保持方案报告书（送审稿）》技术审查会。

2020 年 6 月 24 日，蚌埠市水利局以“蚌水保函〔2020〕17 号”印发了《中复光华城一期工程项目水土保持方案审批准予许可决定书》。

2020 年 6 月，蚌埠中复科技投资有限公司委托我单位承担本项目的水土保持监测工作。

本工程在施工及试运行期间未发生水土流失危害事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

蚌埠中复科技投资有限公司于 2020 年 6 月委托我单位开展本项目水土保持监测工作，签订水土保持监测工作技术服务合同，确定了双方职责，明确了监测任务、监测时段及监测费用。签订技术服务合同后，我单位及时成立了监测组，组织监测技术人员进入现场，进行踏勘工作。

我单位首次入场时，项目主体建构物已于 2019 年 12 月全部完工，主要采取了遥感解译、对比分析、实地量测等监测方法。通过资料分析、遥感解译、实地量测法

进行补充调查，调查前期施工过程中的扰动地表面积、挖填土石方量、损坏水土保持措施面积、已造成的水土流失量，水土流失防治效果。对已实施的水土保持措施的防治效果进行现场监测。

1.3.2 监测项目部设置

由于本工程水土保持监测滞后于工程建设，为顺利开展水土保持监测工作，2020年6月，我单位组建监测项目小组及时进场监测，并与建设单位、施工单位、监理单位进行水土保持工作及水土保持监测技术交底。

本项目水土保持监测工作共有专业技术人员6人，项目监测日常工作人员安排由项目负责人统一调度。项目负责人定期检查协调，解决存在的问题，按时保质完成监测工作。

本项目的人员情况见表1.1。

表 1.1 监测人员情况表

姓名	职称	专业/职务	分工
胡 瑾	高 工	水利工程管理	批准
廖传淮	高 工	水利水电工程	审查
余 浩	工程师	水务工程	校核
连明菊	工程师	项目负责人	日常监测
李 帆	工程师	水利水电工程	日常监测
宋宇驰	工程师	农业水利工程	日常监测

1.3.3 监测点布设

根据水土保持方案报告书监测点布设要求，结合工程实际建设情况，共布置了4个监测点，分别为主体建筑物工程区2处、场外施工生产生活区1处、场外临时堆土区1处。监测点位布设见表1.2，监测点位置示意图见附图1.4。

表 1.2 监测点位布设表

序号	区域	位置	坐标 (E/S)		方法	内容
1	主体建筑物工程区	排水出口雨水井	117°26'8.52"	32°53'53.49"	遥感法、调查法、实地量测法	场地扰动形式与面积, 水土流失量, 植被生长情况, 水土保持工程措施、植物措施实施效果。
2		植被建设区域	117°26'10.53"	32°53'55.39"	遥感法、调查法、实地量测法	
3	场外施工生产生活区	排水沟下游	117°26'16.03"	32°54'4.74"	遥感法、调查法、实地量测法	
4	场外临时堆土区	扰动区域	117°26'16.65"	32°53'54.53"	遥感法、调查法	

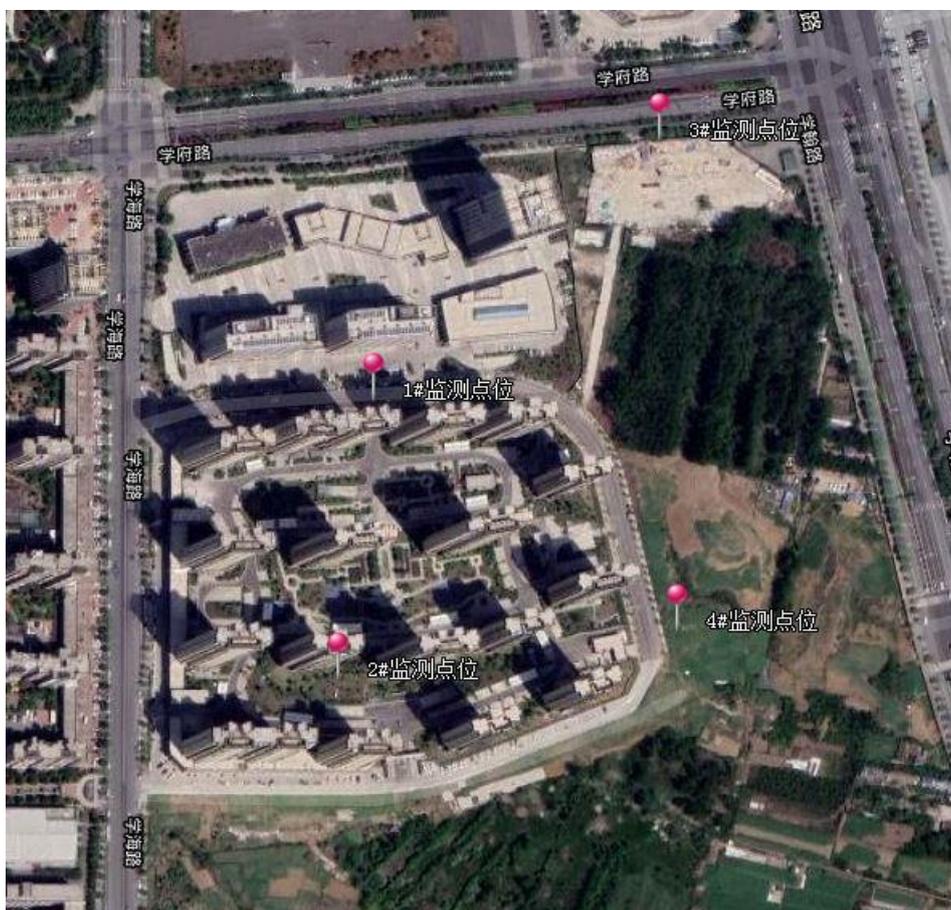


图 1.4 监测点位布设图

1.3.4 监测设施设备

监测设备主要包括测距仪、GPS 定位仪、标杆、照相机等。各种监测方法需要的主要监测设施设备详见表 1.6。

表 1.6 监测设施设备表

序号	设施和设备	型号	单位	数量	备注
一	设施及设备费用				
1	摄像机		台	1	用于收集施工现场影像资料
2	手持式 GPS	GPSIV 型	台	1	用于监测点、场地及现象点的定位和量测, 1 部
3	数码照相机		台	1	用于监测现象的图片记录, 1 台
4	计算机		台	1	用于文字, 图表处理和计算, 1 台
5	皮尺、卷尺、卡尺等		套	1	用于观测侵蚀量及沉降变化, 植被生长情况及其它测量, 1 套
二	消耗性设施及其它				
1	地形图			1	熟悉当地地形条件, 了解项目总体布局情况
2	汽油		kg	500	用于车辆消耗
3	辅材及配套设备				用于各种设备安装补助材料、小五金构件及易损配件补充, 若干。
4	卫片			8	用于遥感监测

1.3.5 监测技术方法

根据工程建设的特性、水土流失及其防治的特点, 该工程采用实地量测、遥感监测和资料分析三种方法进行水土保持监测。监测过程中, 综合运用各种监测方法, 多点多方法或一点多方法, 以确保监测数据的准确性。

(1) 实地量测

对于扰动土地面积、边坡坡度、高度等因子; 水土保持林草措施的成活率、保存率、生长发育情况(林木的树高、胸径、冠幅等)及其植被覆盖度的变化等采用实地量测的方法。具体方法为:

①临时堆土监测过程中采用移动数据采集终端、Contour XL Ric 激光测距仪等先进仪器进行测量, 解决了有些监测点的监测指标无法采集的问题, 确保了数据的完整性。

②灌木盖度(含零星乔木)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。

③草地盖度的监测采用针刺法。用所选定样方内, 选取 $2\text{m}\times 2\text{m}$ 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。

④侵蚀沟样方测量法。根据侵蚀沟的形状尺寸计算水土流失体积，利用土壤容重换算土壤流失量。采用随机抽样的方式，选择有代表性的侵蚀沟，在每条侵蚀沟的上、中、下3段选择若干个典型断面，对每个断面的侵蚀宽度、深度进行测量，并以梯形或三角形断面形式计算断面面积，求出断面面积平均值，再乘以沟长和土壤容重既得单条沟的侵蚀量。

(2) 遥感监测

基于高分辨率遥感影像，通过现场勾绘和人机交互解译，对区内建设活动的扰动范围、强度、土石方量、水土流失程度及区域生态环境影响等进行宏观监测。同时，在现场监测过程中，对于各监测点扰动地表情况、水土流失状况、水土保持措施实施情况采用无人机航拍，获取图像数据。

(3) 资料分析

对于扰动土地原地貌类型、扰动面积、取弃土（渣）量等采用资料分析的方法进行监测。通过向工程建设单位、设计单位、监理单位收集有关工程资料，主要是项目区土地利用现状及用地批复文件资料；主体工程有关设计图纸、资料；项目区的土壤、植被、气象、水文、泥沙资料；监理、监督单位的月报及有关汇总报表等，从中分析出对水土保持监测有用的数据。

由于项目已于2014年8月开工，水土保持监测工作时间较滞后，对于项目区原地貌情况及土建施工阶段工程建设、扰动及水土流失情况主要采取遥感调查及同期同类生产建设项目进行推算。

1.3.6 监测成果提交情况

2020年6月接受建设单位委托后，监测组及时开展现场监测，并根据实际测量和资料查询的情况，进行补充调查，形成现场监测记录资料以及现场影像资料，补充编制完成了2014年8月~2021年12月共30期监测季报。

监测工作结束后，经过资料整理和分析，监测人员在2022年2月，编制完成《中复光华城一期工程项目水土保持监测总结报告》。



2 监测内容与方法

2.1 扰动土地情况

本项目扰动土地情况监测主要采用实地量测、遥感监测、资料分析的监测方法。监测内容主要包括各防治分区扰动范围、面积及土地利用类型变化情况等。

本项目扰动土地情况监测内容、方法及频次见表 2.1。

表 2.1 扰动土地情况的监测内容、方法及频次

防治分区	监测内容		监测方法	监测频次
	范围	扰动形式及面积		
主体建筑物工程区	红线内区域	扰动面积及其变化情况	遥感监测、资料分析	遥感监测：施工前一次，施工中一次，施工后一次；资料分析：每季度一次。
场外施工生产生活区	扰动区域	扰动面积及其变化情况		
场外临时堆土区	扰动区域	扰动面积及其变化情况		

2.2 表土

本项目表土情况的监测主要采用遥感监测、资料分析的监测方法。监测内容包括可剥离表土数量、实际表土剥离量等。

本项目表土情况监测内容、方法及频次见表 2.2。

表 2.2 表土情况的监测内容、方法及频次

防治分区	监测内容		监测方法	监测频次
	可剥离表土数量	实际表土剥离量		
主体建筑物工程区	可剥离范围、剥离厚度	实际剥离范围、剥离厚度	遥感监测、资料分析	遥感监测：施工前一次，施工中一次，施工后一次；资料分析：每季度一次。
场外施工生产生活区	可剥离范围、剥离厚度	实际剥离范围、剥离厚度		
场外临时堆土区	扰动区域可剥离范围、剥离厚度	扰动区域实际剥离范围、剥离厚度		

2.3 水土保持措施

本项目水土保持措施的实施效果监测主要采用实地量测、遥感监测、资料分析的监测方法。对于工程防治措施，主要调查其实施数量、质量及进度；防护工程稳定性、完好程度、运行情况、措施的拦渣保土效果。植物措施主要调查其不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖度；扰动地表林草自然恢复情况；植物措施拦渣保土

效果。对于临时防护措施，主要调查其实施情况，如实施数量、质量、进度、运行情况和临时措施的拦渣保土效果。

水土保持措施实施效果监测内容、方法及频次见表2.3。

表 2.3 水土保持措施实施效果监测内容、方法及频次

防治分区	监测内容			监测方法	监测频次
	工程措施	植物措施	临时措施		
主体建筑物工程区	雨水管道、土地整治、表土剥离等工程施工进度、数量、质量、稳定性、完好程度、运行情况等	乔灌木植被建设实施进度、数量、成活率、保存率等	临时排水、苫盖等措施施工进度、数量、效果等	实地量测、遥感监测、资料分析	实地量测：共一次；遥感监测：施工前一次，施工中一次，施工后一次；资料分析：每季度一次。
场外施工生产生活区	土地整治等工程施工进度、数量、质量、稳定性、完好程度、运行情况等	/	临时苫盖、临时绿化措施施工进度、数量、效果等		
场外临时堆土区	土地整治等工程施工进度、数量、质量、稳定性、完好程度、运行情况等	/	临时排水、苫盖措施施工进度、数量、效果等		

2.4 水土流失情况

本项目是水土流失情况监测主要采用遥感监测、资料分析的监测方法。水土流失面积监测采用实地量测、遥感监测相结合的方法；土壤流失量监测采用侵蚀沟样方测量的方法。水土流失危害采用资料分析和现场量测的方法进行监测。

水土流失情况监测内容、方法及频次见表2.4。

表 2.4 水土流失情况监测内容、方法及频次

防治分区	监测内容			监测方法	监测频次
	土壤流失面积	土壤流失量	水土流失危害		
主体建筑物工程区	建构筑物开挖、回填等裸露地表、临时堆土	建构筑物开挖回填、裸露地表、临时堆土水土流失量及不同时段变化情况	造成水土流失事件的成因、损失、潜在危害和补救措施	遥感监测、资料分析	遥感监测：施工前一次，施工中一次，施工后一次；资料分析：每季度一次。
场外施工生产生活区	裸露地表	裸露地表水土流失量及不同时段变化情况			
场外临时堆土区	裸露地表	裸露地表水土流失量及不同时段变化情况			

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

3.1.1 水土流失防治责任范围

1) 水土保持方案确定的防治责任范围

根据蚌埠市水利局印发的《中复光华城一期工程项目水土保持方案审批准予许可决定书》(蚌水保函〔2020〕17号),该项目水土流失防治责任范围为 13.17hm²。详见表 3.1。

表 3.1 水土保持方案确定水土流失防治责任范围 单位: hm²

项目区	项目建设区			防治责任范围
	永久占地	临时占地	小计	
主体建筑物工程区	10.66		10.66	10.66
场外施工生产生活区		1.41	1.41	1.41
场外临时堆土区		1.10	1.10	1.10
合计	10.66	2.51	13.17	13.17
防治责任主体	蚌埠中复科技投资有限公司			

2) 建设期防治责任范围监测成果

根据实地调查和定位监测结果,对主体工程征占地资料、竣工资料查阅复核,本项目水土流失防治责任范围为 12.37hm²,其中主体建筑物工程区 10.66hm²,场外施工生产生活区 1.41hm²,场外临时堆土区 0.30hm²,建设期实际发生的防治责任范围详见表 3.2。

表 3.2 建设期实际发生的水土流失防治责任范围表 单位: hm²

项目区	项目建设区			防治责任范围
	永久占地	临时占地	小计	
主体建筑物工程区	10.66		10.66	10.66
场外施工生产生活区		1.41	1.41	1.41
场外临时堆土区		0.30	0.30	0.30
合计	10.66	1.71	12.37	12.37
防治责任主体	蚌埠中复科技投资有限公司			

3) 对比分析

本项目建设期实际防治责任范围 12.37hm²，较批复方案的防治责任范围减少了 0.80 hm²，其中场外临时堆土区减少了 0.80hm²。建设期水土流失防治责任范围与方案对比表详见表 3.3。

表 3.3 建设期水土流失防治责任范围与方案对比

项目分区	防治责任范围 (hm ²)		
	方案设计	实际	较方案增加或减少
主体建筑物工程区	10.66	10.66	0
场外施工生产生活区	1.41	1.41	0
场外临时堆土区	1.10	0.30	-0.80
合计	13.17	12.37	-0.80

监测数据和方案设计变化的主要原因:

根据现场实地调查、资料分析以及建设单位的沟通，实际施工阶段，施工期土方尽量在项目内倒运，红线外未布设临时堆土场，使场外临时堆土区占地面积减少 0.80hm²。

3.1.2 背景值监测

根据《2020 安徽省水土保持公报》，结合批复的《中复光华城一期工程项目水土保持方案》(报批稿)，调查施工监理前期的资料，确定本项目各防治区原始地貌土壤侵蚀模数，具体如下:

项目区范围内占地类型为耕地、住宅用地，土壤侵蚀模数强度属微度，土壤侵蚀模数背景值为 150t/(km²·a)。

3.1.3 建设期扰动土地面积

通过查阅技术资料和设计图纸，结合实地监测，分别对各区域的项目建设区扰动地表、占压土地和损坏林草植被的面积进行测算。本工程造成扰动和损坏的面积总计为 12.37hm²。各分区扰动土地情况对比表详见表 3.4。

表 3.4 扰动土地情况对比表 单位: hm^2

分区	方案阶段	实际扰动	变化情况	变化原因
主体建筑物工程区	10.66	10.66	0	水土保持方案编报时, 工程建构筑物已全部完工。
场外施工生产生活区	1.41	1.41	0	
场外临时堆土区	1.10	0.30	-0.80	施工期土方内部倒运, 红线外未布设临时堆土场, 场外临时堆土场占地面积减少
合计	13.17	12.37	-0.80	

3.2 取土(石、料)监测结果

根据实际发生情况, 本工程不涉及借方, 无取土场。

3.3 弃渣监测结果

通过调查监测和实地监测, 本工程余方 12.00 万 m^3 (外运至科技学院、八里岗村、二轮窖厂和龙湖体育馆等地综合利用), 无弃土场。

3.4 表土监测结果

通过查阅工程计量、施工监理资料, 本项目表土剥离量 1.52 万 m^3 , 表土回覆量 1.52 万 m^3 。

1) 主体建筑物工程区: 施工前, 对可剥离区域进行表土剥离, 剥离面积 5.05 hm^2 , 剥离厚度 0.30m, 剥离表土 1.52 万 m^3 , 存放于 1#临时堆土场, 后期回覆厚度为 0.50m。

表土平衡流向见表 3.5, 方案设计和监测表土平衡流向对比见表 3.6。

表 3.5 表土平衡流向表 单位: 万 m^3

序号	项目分区	挖方	填方	调入		调出		借方		弃方	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
①	主体建筑物工程区	1.52	1.52								
②	场外施工生产生活区工程	0	0								
③	场外临时堆土区	0	0								
合计		1.52	1.52								

表 3.6 方案设计和监测表土平衡及流向对比表 单位: 万 m³

分区	方案设计				监测结果				增减情况			
	开挖	回填	借方	弃方	开挖	回填	借方	弃方	开挖	回填	借方	弃方
主体建筑物工程区	1.52	0.96			1.52	1.52			0	+0.56		
场外施工生产生活区	0	0.32			0	0			0	-0.32		
场外临时堆土区	0	0.24			0	0			0	-0.24		
合计	1.52	1.52			1.52	1.52			0	0		

变化原因:

根据查阅工程计量、施工监理资料结合实地调查,本项目剥离表土全部用于主体建筑物工程区绿化覆土。

3.5 土石方流向情况监测结果

通过查阅工程计量、施工监理资料结合实地调查,本项目总挖方 28.52 万 m³, 填方 16.52 万 m³, 弃方 12.00 万 m³ (外运至科技学院、八里岗村、二轮窖厂和龙湖体育馆等地综合利用), 无借方。

工程总挖方 28.52 万 m³, 其中基坑开挖土方 26.86 万 m³, 雨水、污水管网等挖方 1.66 万 m³; 填方 16.52 万 m³, 其中基坑回填 2.68 万 m³, 管道回填 1.26 万 m³, 地库顶板回填 7.01 万 m³, 道路和构建筑物区域垫高等回填 5.57 万 m³; 弃方 12.00 万 m³, 外运至科技学院、八里岗村、二轮窖厂和龙湖体育馆等地综合利用。

土石方平衡流向见表 3.7, 方案设计和监测土石方平衡及流向对比见表 3.8。

表 3.7 土石方平衡及流向表 单位: 万 m³

序号	项目组成	挖方	填方	调入		调出		借方		弃方	
		普通土方	普通土方	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
①	主体建筑物工程区	28.52	16.52							12.00	外运综合利用
②	场外施工生产生活区	0	0								
③	场外临时堆土区	0	0								
合计		28.52	16.52							12.00	外运综合利用

表 3.8 方案设计和监测土石方平衡及流向对比表 单位: 万 m³

项目组成	方案设计				监测结果				增减情况			
	开挖	回填	借方	弃方	开挖	回填	借方	弃方	开挖	回填	借方	弃方
主体建筑物工程区	29.43	15.96		12.91	28.52	16.52		12.00	-0.91	+0.56		-0.91
场外施工生产生活区	0	0.32		0	0	0		0	0	-0.32		0
场外临时堆土区	0	0.24		0	0	0		0	0	-0.24		0
合计	29.43	16.52		0.00	28.52	16.52		12.00	-0.91	0		-0.91

变化原因:

1、根据现场调查及施工监理等资料,主体建筑物工程区雨污水管网挖方量减少,导致挖方总量减少。

2、根据施工监理等资料,剥离的表土全部用于主体建筑物工程区绿化覆土,主体建筑物工程区填方量增加,场外施工生产生活区与场外临时堆土区施工临建拆除后未回覆表土,填方量减少。

3.6 其他重点部位监测结果

3.6.1 水土流失影响监测

根据实地调查,工程在建设过程中,由于场地平整、建构筑物基坑开挖、道路修建、管沟施工等活动,使地表植被遭到破坏,土体结构松散,在外营力的作用下,造成水土流失。

3.6.2 水土流失灾害事件监测

根据调查,工程建设期间未发生水土流失事件。

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

根据批复的水土保持方案，工程措施如下：

1) 主体建筑物工程区：雨水管道 3625m，雨水井 192 座，雨水口 150 个，土地整治 3.21hm²，表土剥离 1.52 万 m³，表土回覆 0.96 万 m³，生态停车场 0.11 hm²。

2) 场外施工生产生活区：土地整治 1.41hm²，表土回覆 0.32 万 m³。

3) 场外临时堆土区：土地整治 1.10 hm²，表土回覆 0.24 万 m³。

4.1.2 工程措施实施工程量及实施进度监测

项目的水土保持工程措施实施时间为 2014 年 8 月至 2019 年 12 月，水土保持措施基本同步实施。

1) 主体建筑物工程区：雨水管道 3625m，雨水井 192 座，雨水口 150 个，土地整治 3.21hm²，表土剥离 1.52 万 m³，表土回覆 1.52 万 m³，生态停车场 0.11 hm²。

2) 场外施工生产生活区：土地整治 1.41hm²。

3) 场外临时堆土区：土地整治 0.30 hm²。

本项目实际完成的水土保持工程措施工程量详见表 4.1。

表 4.1 水土保持工程措施完成情况表

防治分区	防治措施	单位	工程量	实施时间	位置
主体建筑物工程区	表土剥离	万 m ³	1.52	2014.8~2014.9 2017.5~2017.7	可剥离区域
	表土回覆	万 m ³	1.52	2019.1~2019.3 2019.7~2019.8	植被建设区域
	土地整治	hm ²	3.21	2019.1~2019.3 2019.7~2019.8	植被建设区域
	雨水管道	m	3625	2019.8~2019.12	沿建构筑物、道路布设
	雨水井	座	192	2019.8~2019.12	沿建构筑物、道路布设
	雨水口	个	150	2019.8~2019.12	沿建构筑物、道路布设
	植草砖	hm ²	0.11	2019.10~2019.10	地面停车场
场外施工生产生活区	土地整治	hm ²	1.41	2021.1~2021.1	植被建设区域
场外临时堆土区	土地整治	hm ²	1.10	2021.1~2021.1	复耕区域及堆土边坡



4.1.3 工程措施工程量对比分析

表 4.2 项目实际完成工程措施工程量与方案对比表

防治分区	防治措施	单位	方案工程量	实际完成量	增减工程量	变化原因
主体建筑物工程区	表土剥离	万 m ³	1.52	1.52	0	水土保持方案编报时，主体建筑物工程已全部完工，工程措施已全部落实，工程量按实际发生计列，实际实施与方案一致
	表土回覆	万 m ³	0.96	1.52	0	
	土地整治	hm ²	3.21	3.21	0	
	雨水管道	m	3625	3625	0	
	雨水井	座	192	192	0	
	雨水口	个	150	150	0	
	生态停车场	hm ²	0.11	0.11	0	
场外施工生产生活区	土地整治	hm ²	1.41	1.41	0	剥离的表土全部用于主体建筑物工程区绿化覆土
	表土回覆	万 m ³	0.32	0.00	-0.32	
场外临时堆土区	土地整治	hm ²	1.10	0.30	-0.80	施工期土方内部倒运，红线外未布设临时堆土场，场外临时堆土场占地面积减少。
	表土回覆	万 m ³	0.24	0.00	-0.24	剥离的表土全部用于主体建筑物工程区绿化覆土

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

根据批复的水土保持方案，植物措施设计如下：

主体建筑物工程区：植被建设 3.21hm²（乔木 1847 株，灌木 624 株，地被植物 12870m²）。

4.2.2 植物措施实施工程量及实施进度监测

项目的水土保持植物措施实施时间为 2019 年 4 月至 2019 年 12 月。

主体建筑物工程区：植被建设 3.21hm²（乔木 1847 株，灌木 624 株，地被植物 12870m²）。

本工程实际完成的水土保持植物措施工程量见表 4.3。

表 4.3 植物措施工程量完成情况表

防治分区	措施类型		单位	工程量	实施时间	位置
主体建筑物工程区	植被建设面积		hm ²	3.21	2019.4~2019.12	建构筑物、道路 周边空闲区域
	其中	乔木	株	1847		
		灌木	株	624		
		地被植物	m ²	12870		

4.2.3 植物措施工程量对比分析

表 4.4 项目实际完成植物措施与方案设计工程量对比表

防治分区	防治措施		单位	方案 工程量	实际 完成量	增减 工程量	变化原因
主体建筑物工程区	植被建设面积		hm ²	3.21	3.21	0	水土保持方案编报时，主体建筑物工程已全部完工，植物措施已全部落实，工程量按实际发生计列，实际实施与方案一致
	其中	乔木	株	1847	1847	0	
		灌木	株	624	624	0	
		地被植物	m ²	12870	12870	0	

4.2.4 植物措施成活率、生长情况监测

植物措施实施前都进行了土地整治，苗木规格符合设计要求，植物措施总体质量合格，长势良好，后期需加强植物措施养护管护工作。

4.3 临时防治措施监测结果

4.3.1 临时措施设计情况

根据批复的水土保持方案，临时措施设计如下：

- 1) 主体建筑物工程区：密目网 6.25hm²；
- 2) 场外施工生产生活区：C20 临时排水沟 165m，撒播草籽 1.41hm²；
- 3) 场外临时堆土区：密目网 1.24 hm²，临时排水沟 318m，C20 沉沙池 1 座，撒播草籽 1.10 hm²。

4.3.2 临时措施实施工程量及实施进度监测

根据查阅工程计量，临时措施施工主要在 2014 年 8 月至 2021 年 1 月，主要采取的临时措施有：

- 1) 主体建筑物工程区：密目网 6.25hm²；

2) 场外施工生产生活区: C20 临时排水沟 165m, 撒播草籽 1.41hm²;

3) 场外临时堆土区: 密目网 0.10hm²。

本工程水土保持临时措施实施情况见表 4.5。

表 4.5 临时措施工程量完成情况表

防治分区	防治措施	单位	工程量	实施时间	位置
主体建筑物工程区	密目网	hm ²	6.25	2014.8~2014.12 2016.12~2019.12	裸露地表
场外施工生产生活区	C20 排水沟	m	165	2014.8~2014.9	临时用房周边
	撒播草籽	hm ²	0.85	2021.1	裸露地表
场外临时堆土区	密目网	hm ²	0.10	2019.1~2021.1	裸露地表

4.3.3 临时措施工程量对比分析

表 4.6 实际完成临时措施工程量与方案对比表

防治分区	防治措施	单位	方案工程量	实际完成量	增减工程量	变化原因
主体建筑物工程区	密目网	hm ²	6.25	6.25	0	水土保持方案编报时, 主体建筑物工程已全部完工, 按实际发生计列, 实际实施与方案一致
场外施工生产生活区	C20 临时排水沟	m	165	165	0	
	撒播草籽	hm ²	1.41	0.85	-0.56	部分区域复垦, 撒播草籽面积减少
场外临时堆土区	密目网	hm ²	1.24	0.10	-1.14	
	临时排水沟	m	318	0	-318	土方内部倒运, 红线外未布设临时堆土场
	C20 沉沙池	m	1	0	-1	土方内部倒运, 红线外未布设临时堆土场
	撒播草籽	hm ²	1.10	0	-1.10	土方内部倒运, 红线外未布设临时堆土场, 导致占地面积减少。场外临时堆土区内 2#施工场地复垦, 无需撒播草籽。

4.4 水土保持措施防治效果

中复光华城一期工程项目基本实施了主体设计确定的水土保持措施。根据现场调查, 对照有关规范和标准, 实施措施布局无制约性因素, 已实施的水土保持措施防治水土流失的功能未变, 能有效防治水土流失, 项目区的原有水土流失得到治理, 新增水土流失得到有效控制, 生态得到最大限度的保护, 环境得到明显改善, 水土保持设施安全有效。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据项目总体布局,结合前期施工遥感影像和后期实地调查,对项目建设期开挖扰动、占压地表和损坏的植被面积进行量测统计,施工期最大水土流失面积 12.37hm²,试运行期水土流失面积 4.92hm²。

各阶段水土流失面积详见表 5.1。

表 5.1 各阶段水土流失面积

监测单元	面积 (hm ²)	
	施工期	试运行期
主体建筑物工程区	10.66	3.21
场外施工生产生活区	1.41	1.41
场外临时堆土区	0.30	0.30
合计	12.37	4.92

5.2 土壤流失量

5.2.1 水土流失影响因子监测结果

(1) 降雨量变化情况

本项目位于蚌埠市经济开发区内。工程建设期 2014 年 8 月至 2021 年 12 月降水量采用蚌埠市的观测资料,项目区的降雨资料见表 5.2 所示。

表 5.2 项目区降雨量情况表

年份	年降雨量(mm)	1~3月降雨量	4~6月降雨量	7~9月降雨量	10~12月降雨量
		(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
2014年	853	19	248	497	89
2015年	987	76	484	341	86
2016年	966	73	359	225	309
2017年	1142	103	230	684	125
2018年	1476	153	676	544.5	220
2019年	1324.5	186.5	382	526	230
2020年	893.4	160.9	176	474.5	77.5
2021年	291	122	169	466	130

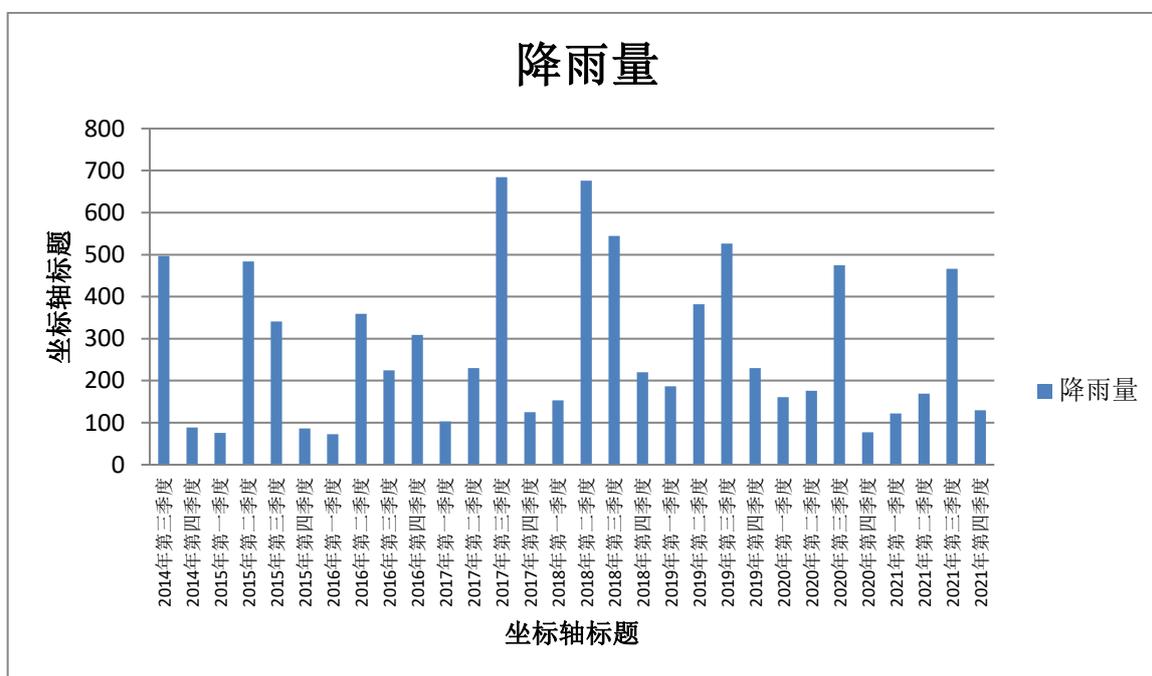


图 5.2 项目降雨量柱状图

从表 5.2 及图 5.2 中可以看出，建设期降雨量年内分布不均，年降雨量主要集中在第二、三季度，是产生水土流失的主要时段。

(2) 施工活动的变化

项目随着施工活动造成扰动面的增加，水土流失量逐步增加，随着建构筑物、地面硬化及水土保持措施的实施，水土流失量逐步减少。建构筑物基础开挖、临时堆土等土方工程集中在 2017~2019 年，水土流失主要集中在 2017~2019 年。

5.2.2 土壤侵蚀模数背景值调查监测

根据《土壤侵蚀分类分级标准》，结合本项目的报批稿（中复光华城一期工程项目水土保持方案报告书）和影像资料，采取实地监测，项目区分区土壤侵蚀模数背景值取值结果见表 5.3。

表 5.3 土壤侵蚀模数背景值表

项目分区	主体建筑物工程区	场外施工生产生活区	场外临时堆土区	合计
分区面积 (hm ²)	10.66	1.41	0.30	12.37
土壤侵蚀模数 (t/(km ² ·a))	150	150	150	150

5.2.3 施工期土壤侵蚀监测

水土流失主要发生在施工期（含施工准备期），工程于 2014 年 8 月开工 2021 年 1 月完工。

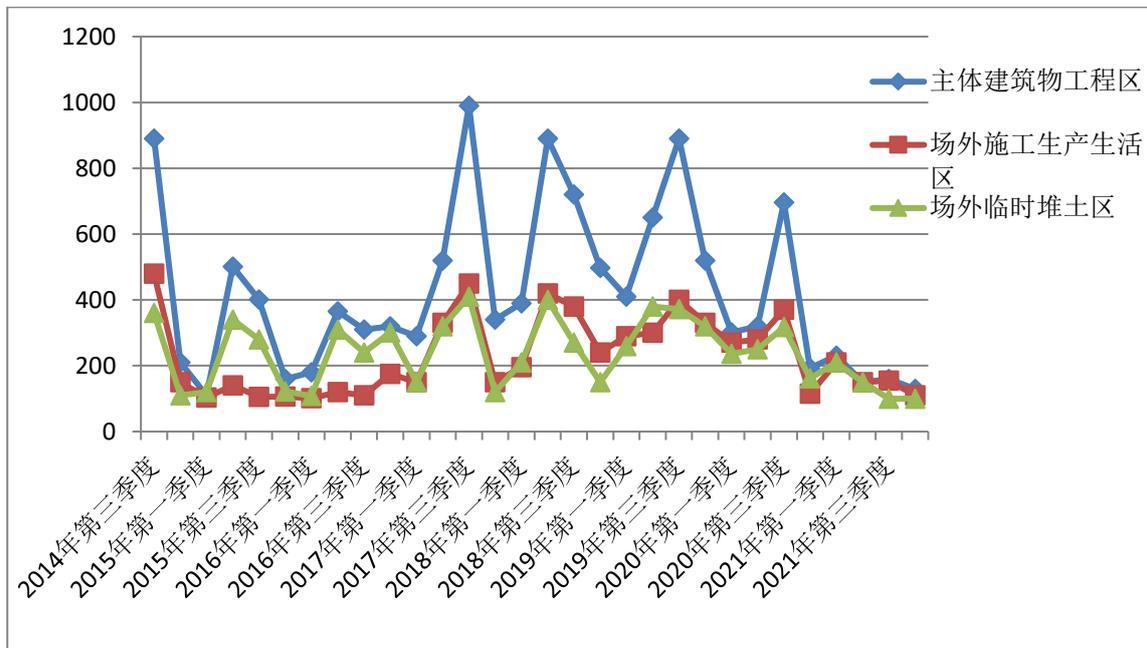
监测进场前，水土流失量监测主要采用调查法，结合遥感影像，确定这一时段的侵蚀强度。

监测进场以后，水土流失量监测主要采用实地量测法，施工期刚开始阶段，建筑物基础开挖及回填、内部道路修建、临时堆土堆放，扰动面积较大，因降雨和人为扰动，平均土壤侵蚀模数加大。随着施工进度的进行，各区域的硬化、工程措施和植物措施的实施，各区域水土保持措施的实施及逐渐发挥效益，水土流失量显著降低，平均土壤侵蚀模数降低。根据监测数据，到 2021 年 12 月，整个项目区平均土壤侵蚀模数下降到 86t/(km²·a)。施工期各阶段的侵蚀模数见表 5.4。

表 5.4 各扰动单元侵蚀模数表

分区/ 侵蚀时间	主体建筑工程区 侵蚀模数 (t/(km ² ·a))	场外施工生产生活区 侵蚀模数(t/(km ² ·a))	场外临时堆土区 侵蚀模数 (t/(km ² ·a))
2014.08.01	890	480	360
2014.09.30			
2014.10.01	210	150	110
2014.12.31			
2015.01.01	110	103	120
2015.03.31			
2015.04.01	486	140	340
2015.06.30			
2015.07.01	392	105	280
2015.09.30			
2015.10.01	160	106	122
2015.12.31			
2016.01.01	180	101	108
2016.03.31			
2016.04.01	305	120	310
2016.06.30			
2016.07.01	310	110	240
2016.09.30			
2016.10.01	320	175	301
2016.12.31			
2017.01.01	290	150	150
2017.03.31			
2017.04.01	520	330	320
2017.06.30			
2017.07.01	990	450	410
2017.09.30			
2017.10.01	340	150	120
2017.12.31			
2018.01.01	390	196	210
2018.03.31			
2018.04.01	890	420	380
2018.06.30			
2018.07.01	720	380	270
2018.09.30			
2018.10.01	497	240	150
2018.12.31			
2019.01.01	410	290	260
2019.03.31			
2019.04.01	650	300	380
2019.06.30			
2019.07.01	840	320	372
2019.09.30			
2019.10.01	520	330	320
2019.12.31			
2020.01.01	301	270	236
2020.03.31			
2020.04.01	320	280	250
2020.06.30			
2020.07.01	696	370	318
2020.09.30			
2020.10.01	193	115	162
2020.12.31			
2021.01.01	230	210	210

2021.03.31			
2021.04.01	86	72	65
2021.06.30			
2021.07.01	86	72	65
2021.09.30			
2021.10.01	86	72	65
2021.12.31			



项目区侵蚀强度

5.2.4 施工期水土流失面积监测

本项目通过查阅主体工程施工进度资料、监理资料,施工过程中的视频影像资料,以及实地监测测量获取各阶段的扰动面积,具体如下:

表 5.6 各时段施工期水土流失面积调查表

分区/ 侵蚀时间	主体建筑物工程区 侵蚀面积(hm ²)	场外施工生产生活区 侵蚀面积(hm ²)	场外临时堆土区 侵蚀面积(hm ²)
2014.08.01	6.91	1.41	0
2014.09.30			
2014.10.01	6.91	0	0
2014.12.31			
2015.01.01	6.91	0	0
2015.03.31			
2015.04.01	6.91	0	0
2015.06.30			
2015.07.01	6.91	0	0
2015.09.30			
2015.10.01	6.91	0	0
2015.12.31			
2016.01.01	6.91	0	0
2016.03.31			
2016.04.01	6.91	0	0
2016.06.30			
2016.07.01	6.91	0	0
2016.09.30			
2016.10.01	6.91	0	0
2016.12.31			
2017.01.01	6.91	0	0
2017.03.31			
2017.04.01	8.17	0	0
2017.06.30			
2017.07.01	10.66	0	0
2017.09.30			
2017.10.01	10.32	0	0
2017.12.31			
2018.01.01	9.46	0	0
2018.03.31			
2018.04.01	8.32	0	0.30
2018.06.30			
2018.07.01	8.21	0	0
2018.09.30			
2018.10.01	6.74	0	0
2018.12.31			
2019.01.01	6.48	0	0
2019.03.31			
2019.04.01	5.56	0	0
2019.06.30			
2019.07.01	4.03	0	0
2019.09.30			
2019.10.01	3.21	0	0
2019.12.31			
2020.01.01	2.95	0	0
2020.03.31			
2020.04.01	1.42	0	0
2020.06.30			
2020.07.01	0.98	0	0
2020.09.30			
2020.10.01	0.21	0	0
2020.12.31			

2021.01.01	0.12	1.41	0.30
2021.03.31			
2021.04.01	0.04	0.07	0.06
2021.06.30			
2021.07.01	0.01	0.01	0.01
2021.09.30			
2021.10.01	0.01	0.01	0.01
2021.12.31			

5.2.5 建设期土壤侵蚀强度分析计算

1) 施工期

施工期随着工程的逐步开展,扰动面加大,由于场地平整、建构筑物基础开挖及回填等活动,侵蚀强度加大,随着主体的硬化,水土保持措施发挥效益,水土流失得到有效的治理,侵蚀强度、土壤流失量逐步减少,对周边的危害和影响也大为减少。

施工期间,主体建筑物工程区的最大土壤侵蚀模数达到 $990t/(km^2 \cdot a)$,主要是场内建构筑物基础开挖及填筑,土方较多,道路路面未硬化,排水设施不完善;场外施工生产生活区最大土壤侵蚀模数达到 $450t/(km^2 \cdot a)$,主要是施工过程中地表裸露区域遇到侵蚀降雨,导致水土流失较为明显;场外临时堆土区的最大土壤侵蚀模数达到 $410t/(km^2 \cdot a)$,主要是临时措施未实施,遇到降雨,造成水土流失。总体来看随着工程措施和植物措施的逐步实施,到了工程施工期的末端,从监测数据来看,水土流失得到了有效的控制。

2) 试运行期

随着植物措施和工程措施的逐步实施,各区水土流失得到了有效的控制,土壤侵蚀模数降到了 $86t/(km^2 \cdot a)$ 。

5.2.6 各阶段土壤流失量

1、土壤流失计算方法

通过对定位观测和调查收集到的监测数据按各个防治责任分区进行分类、汇总、整理,利用水土流失面积、侵蚀模数和侵蚀时段计算出各分区水土流失量。

土壤流失计算公式: $M_s = F \times K_s \times T$

式中: M_s ——土壤流失 (t);

F ——土壤流失面积 (km^2);

K_s ——土壤流失模数 ($t/(km^2 \cdot a)$);



T—— 侵蚀时段 (a)。

2、各阶段水土流失量计算

依据上述土壤流失量计算公式，结合各阶段水土流失面积，计算得出施工期（含施工准备期）和试运行期各扰动地表侵蚀单元的土壤侵蚀量，施工期扰动面造成水土流失量监测成果详见表 5.7，与方案阶段预测的各区域的水土流失量对比见表 5.8。

3、土壤流失量

从表 5.7 可以看出，项目建设期内土壤流失总量为 196.2t，主要发生在施工期，随着措施的实施，流失量逐渐减少。

表 5.7 项目建设水土流失量调查统计表

分区/	主体建筑物工程区	场外施工生产生活区	场外临时堆土区
侵蚀时间	侵蚀量 (t)	侵蚀量 (t)	侵蚀量 (t)
2014.08.01	15.37	1.69	0.00
2014.09.30			
2014.10.01	3.63	0.00	0.00
2014.12.31			
2015.01.01	1.90	0.00	0.00
2015.03.31			
2015.04.01	8.40	0.00	0.00
2015.06.30			
2015.07.01	6.77	0.00	0.00
2015.09.30			
2015.10.01	2.76	0.00	0.00
2015.12.31			
2016.01.01	3.11	0.00	0.00
2016.03.31			
2016.04.01	5.27	0.00	0.00
2016.06.30			
2016.07.01	5.36	0.00	0.00
2016.09.30			
2016.10.01	5.53	0.00	0.00
2016.12.31			
2017.01.01	5.01	0.00	0.00
2017.03.31			
2017.04.01	10.62	0.00	0.00
2017.06.30			
2017.07.01	26.38	0.00	0.00
2017.09.30			
2017.10.01	8.77	0.00	0.00
2017.12.31			
2018.01.01	9.22	0.00	0.00
2018.03.31			
2018.04.01	18.51	0.00	0.29
2018.06.30			
2018.07.01	14.78	0.00	0.00
2018.09.30			
2018.10.01	8.37	0.00	0.00

2018.12.31			
2019.01.01			
2019.03.31	6.64	0.00	0.20
2019.04.01			
2019.06.30	9.04	0.00	0.00
2019.07.01			
2019.09.30	8.46	0.00	0.00
2019.10.01			
2019.12.31	4.17	0.00	0.00
2020.01.01			
2020.03.31	2.22	0.00	0.00
2020.04.01			
2020.06.30	1.14	0.00	0.00
2020.07.01			
2020.09.30	1.71	0.00	0.00
2020.10.01			
2020.12.31	0.10	0.00	0.00
2021.01.01			
2021.03.31	0.07	0.74	0.16
2021.04.01			
2021.06.30	0.01	0.01	0.01
2021.07.01			
2021.09.30	0.00	0.02	0.00
2021.10.01			
2021.12.31	0.00	0.00	0.00
合计	193.33	2.45	0.46

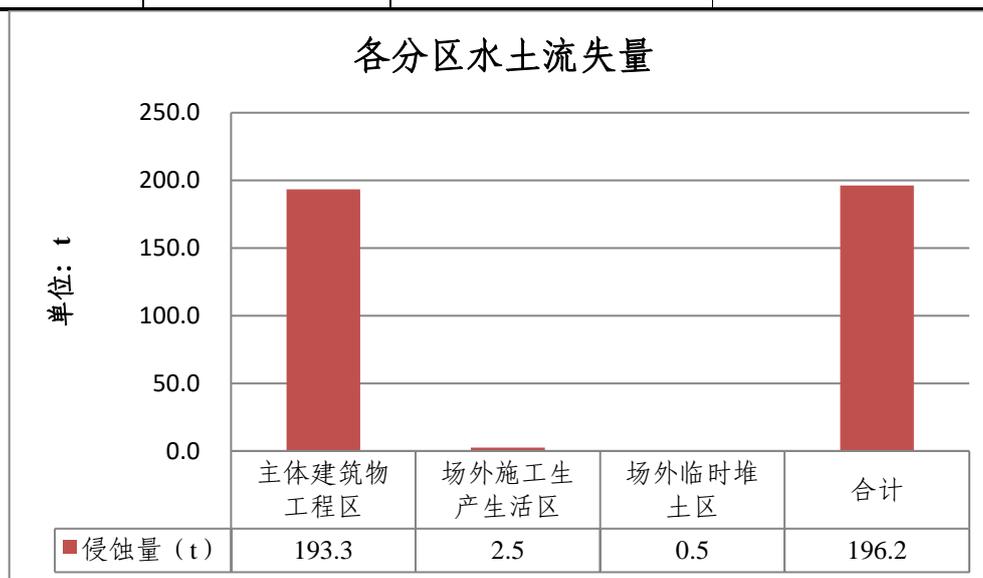


图 5.3 各分区水土流失量图

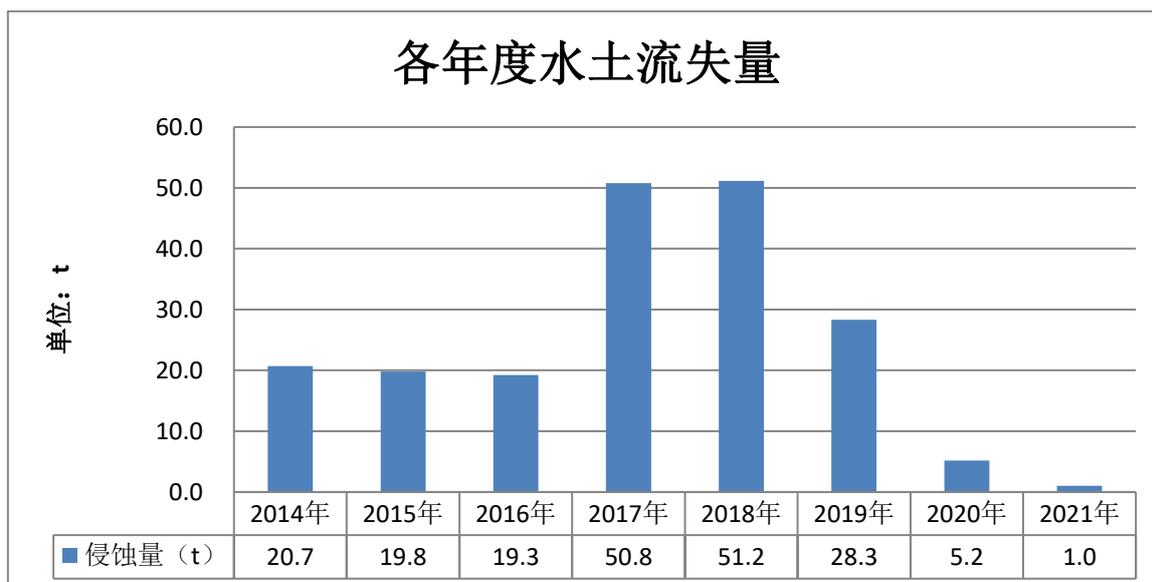


图 5.4 各年度水土流失量图

由表 5.7、图 5.3、图 5.4 可知，施工期间主要的土壤流失发生在 2017~2019 年，这期间主要由于场地的平整、建构筑物基础开挖及回填、道路修建等活动，地表裸露、抗侵蚀能力减弱，造成项目区水土流失的主要原因；随着构建筑物的硬化，项目区内排水绿化的实施，水土保持措施功能得到逐渐发挥，水土流失逐渐减少达到稳定状态。

表 5.8 实际水土流失量与方案阶段预测水土流失量对比

项目分区	水土流失量 (t)			
	方案预测	实际监测	变化情况	变化原因
主体建筑物工程区	219.00	193.33	-25.67	水土保持方案设计阶段按照最不利因素考虑，实际施工中采取了防护措施，减少了水土流失。 项目土方内部倒运，未布设场外临时堆土场。
场外施工生产生活区	4.00	2.45	-1.55	
场外临时堆土区	9.00	0.46	-8.54	
合计	232.00	196.24	-35.76	

5.3 取土（石、料）、弃土（石、渣）潜在土壤流失量

本工程实际建设过程中，总挖方 28.52 万 m^3 ，填方 16.52 万 m^3 ，弃方 12.00 万 m^3 （外运至科技学院、八里岗村、二轮窖厂和龙湖体育馆等地综合利用），无借方。

5.4 水土流失危害

根据实际调查及监测，本工程在建设过程中，由于项目区的场地平整、建构筑物基础的开挖及回填等土建工程等活动，使地表植被遭到破坏，导致项目区产生一定的

水土流失。

根据调查及监测，工程在建设期间未发生重大水土流失事件。



6 水土流失防治效果监测结果

6.1 水土流失治理度

水土流失治理度为项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。本项目水土流失治理面积 12.35hm^2 ，水土流失总面积 12.37hm^2 ，水土流失治理度为 99.8%，高于方案批复的目标值 98%。水土流失治理度计算见表 6.1。

表 6.1 水土流失治理度计算成果表

监测分区	水土保持措施面积 (hm^2)			硬化面积 (hm^2)	小计 (hm^2)	水土流失面积 (hm^2)	水土流失治理度 (hm^2)
	工程措施	植物措施	小计				
主体建筑物工程区	0.11	3.21	3.32	7.32	10.64	10.66	99.8
场外施工生产生活区	1.41		1.41		1.41	1.41	100
场外临时堆土区	0.30		0.30		0.30	0.30	99.1
合计	1.82	3.21	5.03	7.32	12.35	12.37	99.8

6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比为项目水土流失责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。依据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，本工程所在地区属南方红壤区，容许土壤流失量为 $200\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，试运行期平均土壤流失量 $86\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。经计算，试运行期土壤流失控制比为 2.3，有效的控制了因项目开发建设产生的水土流失。

6.3 渣土防护率

渣土防护率为项目水土流失责任范围内采取措施实际档护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。根据实地监测和调查，本工程采取措施档护的临时堆土数量和永久弃渣 7.43 万 m^3 ，临时堆土和永久弃渣总量 7.44 万 m^3 ，渣土防护率为 99.8%。

6.4 表土保护率

表土保护率为项目水土流失责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。本项目可剥离表土量 1.52 万 m^3 ，实际保护的表土量为 1.51 万 m^3 ，表土保护率 99.3%，高于方案批复的目标值 92%。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率为项目水土流失责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比；至目前本工程已经实施植物措施面积 3.20hm²，占可恢复林草植被面积 3.21hm² 的 99.7%，高于方案批复的目标值 98%。分区林草植被恢复率计算成果见表 6.2。

表 6.2 林草植被恢复率计算表

防治分区	可恢复面积 (hm ²)	植物措施面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)
主体建筑物工程区	3.21	3.20	99.7
场外施工生产生活区	0	0	0
场外临时堆土区	0	0	0
合计	3.21	3.20	99.7

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率为项目水土流失责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。项目建设区内林草植被面积 3.21hm²，占项目总面积 11.51hm²（扣除复垦面积 0.86 hm²）的 27.9%，高于方案批复的目标值 27%。分区林草覆盖率计算成果见表 6.3。

表 6.3 林草覆盖率计算表

防治分区	项目建设区面积 (hm ²)	林草类植被面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)
主体建筑物工程区	10.66	3.21	30.11
场外施工生产生活区	0.85 (扣除复垦区域面积 0.56 hm ²)	0	0
场外临时堆土区	0.00 (扣除复垦区域面积 0.30hm ²)	0	0
合计	11.51 (扣除复垦区域面积 0.86 hm²)	3.21	27.9

6.7 水土流失防治六项指标监测结果

根据监测资料统计计算，中复光华城一期工程项目六项指标值为：水土流失治理度 99.8%，土壤流失控制比 2.3，渣土防护率 99.8%，表土保护率 99.3%，林草植被恢复率 99.7%，林草覆盖率 27.9%，均达到方案批复的防治目标，六项指标监测结果见表 6.4。



表 6.4 水土流失防治六项指标监测成果表

序号	项目	单位	目标值	监测值
1	水土流失治理度	%	98	99.8
2	土壤流失控制比	/	1.1	2.3
3	渣土防护率	%	99	99.8
4	表土保护率	%	92	99.3
5	林草植被恢复率	%	98	99.7
6	林草覆盖率	%	27	27.9



7 结论

7.1 水土流失动态变化

根据监测结果,建设期实际防治责任范围为方案设计的 12.37hm^2 ,较方案减少了 0.80hm^2 ,主要是项目土方内部倒运,未在场外设置临时堆土场,场外临时堆土区占地面积减少,主体建筑物工程区与场外施工生产生活区未发生变化。

工程建设期挖方 28.52万 m^3 ,填方 16.52万 m^3 ,余方 12.00万 m^3 (外运至科技学院、八里岗村、二轮窖厂和龙湖体育馆等地综合利用),无借方。

本工程水土流失主要发生在主体建筑物工程区。根据监测结果,水土流失主要集中在 2017~2019 年。本工程共产生土壤流失量 196.2t ,主体建筑物工程区水土流失量 193.3t ,占水土流失总量的 98.5% 。

本工程水土保持监测数据从施工期到试运行期通过遥感解译、现场调查获得,在监测过程中,土地整治、排水工程、植被建设工程等防治措施相结合,使扰动土地得到整治,水土流失得到控制,各扰动单元土壤侵蚀强度都呈现下降趋势。截止监测结束时,六项指标均达到方案批复的要求,水土保持措施的防治效果明显。

7.2 水土保持措施评价

1、水土保持工程施工评价

建设单位按照水土保持要求,主体施工前,对可剥离区域进行表土剥离,用于后期绿化覆土;施工过程中,采取临时苫盖措施,减少水土流失;施工结束后,对裸露区域进行植被建设,植被建设前进行了土地整治和覆土,保证了植物措施的成活率;项目区的排水体系,断面尺寸符合设计要求。本工程主体工程施工单位在施工过程中按照设计施工,控制施工边界,减少了对外界的影响。

2、水土保持措施效果评价

本项目水土保持措施布设采取工程措施与植物措施、临时措施相结合,有效的防止了水土流失。土壤侵蚀模数由施工期最大的 $990\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 降到试运行期的 $86\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$,各项措施控制发挥了很好的防治水土流失的作用,截止目前,各项防护措施效果明显,运行良好。

7.3 存在问题及建议

运行维护单位应进一步加强水土保持设施管护，确保其正常运行和发挥效益。

7.4 综合结论

本工程水土保持措施的实施，达到了水土保持方案批复的目标，水土保持设施运行正常，达到了防治水土流失的目的，本项目建设区内扰动土地总面积为 12.37hm²，项目建设期内土壤流失总量为 196.2t。落实的水土保持防治措施较好地控制和减少了施工过程中的水土流失，各项标均达到水土保持方案批复的防治目标。其中，水土流失治理度 99.8%，土壤流失控制比 2.3，渣土防护率 99.8%，表土保护率 99.3%，林草植被恢复率 99.7%，林草覆盖率 27.9%。

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）规定及要求，本项目不存在超出防治责任范围、弃土乱堆乱弃等现象，工程后期实施了工程措施、植物措施以及临时防护措施等，经综合评价该工程水土保持监测三色评价为“绿色”。