

新华书院项目

水土保持监测总结报告

建设单位：灵璧新华房地产有限公司

编制单位：安徽鑫成水利规划设计有限公司

2024 年 3 月

统一社会信用代码
91340100092141782B(1-1)

营业执照
(副本)

扫描二维码登录
“国家企业信用
信息公示系统”
了解更多登记、
备案、许可、监
管信息。

名称安徽鑫成水利规划设计有限公司

注册资本伍佰万圆整

类型有限责任公司(自然人投资或控股的法人独资)

成立日期2014年01月26日

法定代表人胡国成

住所安徽省合肥市肥东县包公镇青春社区马定
路与孙解路交叉口合肥双创产业园101室

经营范围水利水电工程设计及测绘;工程造价咨询;水土保持方案编制、水
土保持监测及验收咨询;防洪影响评价;水文、水资源调查评价;
水资源论证;入河排污口论证;建设项目环境影响评价;生态环境
影响综合咨询;水生态监测及评价;水利工程质量检测;无人机
遥控及影视制作咨询;计算机软件开发及应用;信息系统开发及应
用管理;工程资料整编咨询;图文设计制作;展会及会务咨询。
(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动)

登记机关
肥东县市场监督管理局
2022年01月26日

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国
家企业信用信息公示系统报送公示

国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

国家市场监督管理总局监制

质量管理体系认证证书

证书编号: 05322Q30445R2S

安徽鑫成水利规划设计有限公司

注册/生产/经营地址: 安徽省合肥市肥东县包公镇青春社区马定路与孙解路交叉口合肥双创产业园101室
生产/经营/办公地址: 安徽省合肥市滨湖新区徽州大道6669号滨湖时代广场C6楼北2309-2315

质量管理体系符合标准:
GB/T 19001-2016/ISO 9001:2015

通过认证的范围为:
水土保持方案编制、水土保持监测

证书颁发日期: 2022年12月01日
证书有效期至: 2025年11月30日
初次认证日期: 2016年12月12日
获证统一社会信用代码: 91340100092141782B

本证书的有效性通过定期监督审核保持。
证书持有人可以通过扫描二维码查询,也可在国家认证认可
监督管理委员会官方网站(www.cnas.gov.cn)上查询。

北京恩格威认证中心有限公司

地址: 北京市朝阳区东四环中路82号金安大厦B2座11层 电话: 010-87531300 邮编: 100124 网址: www.ngv.org.cn

中国认可
国际互认
管理体系
MANAGEMENT SYSTEM
CNAS C053-M

CNAS

IAF

北京恩格威认证中心有限公司

目 录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	4
1.1 项目概况	4
1.2 水土流失防治工程情况	7
1.3 监测工作实施情况	10
2 监测内容和方法	13
2.1 监测内容	13
2.2 监测方法	14
3 重点部位水土流失动态监测	17
3.1 防治责任范围监测	17
3.2 取土（石、砂）监测结果	18
3.3 土石方流向情况监测结果	18
4 水土流失防治措施监测结果	20
4.1 工程措施监测结果	20
4.2 植物措施监测结果	20
4.3 临时措施监测结果	21
4.4 水土保持措施防治效果	22
5 土壤流失情况监测	23
5.1 水土流失面积	23
5.2 土壤流失量	23



5.3 水土流失危害	26
6 水土流失防治效果监测结果	27
6.1 水土流失治理度	27
6.2 土壤流失控制比	27
6.3 渣土防护率	28
6.4 表土保护率	28
6.5 林草植被恢复率	28
6.6 林草覆盖率	28
6.7 水土保持三色评价	29
7 结论	30
7.1 水土流失动态变化	30
7.2 水土保持措施评价	30
7.3 存在问题及建议	31
7.4 综合结论	31

附件:

附件 1、监测季度报表;

附件 2、项目登记表;

附件 3、关于新华书院项目水土保持方案报告书的批复;

附件 4、土地证;

附件 5、土方材料;

附件 6、监测影像资料。

附图：

附图 1、项目区地理位置图；

附图 2、水土保持措施布设竣工图；

附图 3、水土流失防治责任范围图；

附图 4、监测分区及监测点位布设图



前 言

新华书院项目位于宿州市灵璧县界洪河路与凌山路交口西南角。

项目主要建设 9 栋住宅楼，配套商业房、建设物业服务用房、社区用房、老年人设施用房和地下车库等配套设施。

项目总用地面积为 3.22hm^2 ，项目规划总建筑面积 86123.25m^2 ，地上计容总建筑面积 64563.86m^2 ，地下建筑面积 20607.32m^2 ；配套小区内道路、给排水、消防、供电及绿化等设施。项目容积率 2.0，建筑密度 21.78%，绿地率 41.8%。

根据实际监测，本工程实际占地 3.22hm^2 ，其中主体工程区占地 3.22hm^2 ，施工生产生活区占地 0.15hm^2 ，施工生产生活区位于项目区内，面积合计时不予计列。

本工程实际于 2021 年 9 月开工，2023 年 11 月完工。

本工程总投资 50152.73 万元，其中土建投资 17553.46 万元。资金由建设单位自行筹资。

2021 年 8 月，灵璧县发展和改革委员会对本项目下发登记信息单，项目编码为 2108-341323-04-01-902899。

2021 年 8 月，安徽建筑大学勘测设计研究院有限公司完成了本项目岩土工程勘察报告。

2021 年 8 月，灵璧县自然资源局河规划局对本项目出具建设用地规划许可证。

2021 年 9 月，华东建筑设计研究院有限公司完成本工程施工图设计。

2021 年 9 月，安徽国信工程咨询有限公司编制完成《新华书院项目水土保持方案报告书》。

2021 年 10 月，本项目获批土地证。

2021 年 11 月，灵璧县水利局以“灵水管[2021]28 号”对本项目下发水土保持方案批复。

受建设单位委托，安徽鑫成水利规划设计有限公司于 2022 年 11 月承担本工程水土保持监测任务。2022 年 11 月，我公司组建监测项目小组，随后及时进场监测。在监测进场后，根据水土保持方案要求，主要采用实地量测、资料分析、调查等监测方法开展水土保持监测工作，掌握施工建设期间水土流失动态变化和水土保持措施实施情况及防治效果。主要监测成果主要如下：

（1）防治责任范围调查结果

工程实际占地面积为实际占地 3.22hm^2 ，其中主体工程区占地 3.22hm^2 ，施工生产生活区占地 0.15hm^2 。施工生产生活区位于项目区内，面积合计时不予计列。

（2）建设期弃土弃渣调查结果

本工程施工阶段总挖方 7.2万 m^3 ，总回填 4.83万 m^3 ，无借方，余方 2.37万 m^3 由灵璧县元斌运输有限公司外运至灵璧二山进行荒山改造。

（3）水土流失防治措施监测结果

1) 主体工程区

工程措施：表土剥离与回覆 0.39万 m^3 ，雨水管网 1100m ，植草砖 440m^2 ，土地整地 1.35hm^2 。

植物措施：植被建设 1.35hm^2 。

临时措施：彩条布覆盖 1500m^2 ，临时排水沟 150m ，密目网苫盖 8000m^2 。

2) 施工生产生活区

临时措施：密目网苫盖 800m^2 。

（4）水土流失量监测结果

工程共产生水土流失量 15.96t ，其中主体工程区水土流失量 15.86t ，占水土流失总量的 99.9% ，施工生产生活区水土流失量 0.1t ，占水土流失总量的 0.1% 。因此，主体工程区是水土流失发生的主要区域，共产生 15.86t 的水土流失量。

（5）防治目标监测结果

本工程的各项水土保持防治目标的达到值如下：水土流失治理度为 99.7% ，土壤流失控制比为 26 ，渣土防护率 99.2% ，表土保护率 97.4% ，林草植被恢复率 99.2% ，林草覆盖率为 41.9% 。

新华书院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		新华书院项目										
建设规模	总用地面积为 3.22hm ² ， 项目总建筑面积 86123.25m ²			建设单位、联系人		灵璧新华房地产有限公司 宋涛						
				建设地点		宿州市灵璧县						
				所属流域		淮河水利委员会						
				工期		2021.9~2023.11						
				工程总投资		50152.73 万元						
				工程占地面积		3.22hm ²						
水土保持监测主要技术指标												
监测单位全称		安徽鑫成水利规划设计有限公司			联系人及电话			李幼林 15656999530				
自然地理类型		淮北平原区			防治标准			北方土石山区一级标准				
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			调查监测、类比推算		2、防治责任范围监测			资料分析、遥感解译			
	3、水土保持措施情况监测			实地量测、调查		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			180t/km ² .a			
	方案设计防治责任范围			3.22hm ²		容许土壤流失量			200t/km ² .a			
	批复的水土保持投资			417.16 万元		试运行期土壤侵蚀模数			180t/km ² .a			
防治措施	分区		工程措施				植物措施		临时措施			
	主体工程区		表土剥离与回覆 0.39 万 m ³ ，雨水管网 1100m，植草砖 440m ² ，土地整地 1.35hm ²				植被建设 1.35hm ²		彩条布覆盖 1500m ² ，临时排水沟 150m，密目网苫盖 8000m ²			
	施工生产生活区								密目网苫盖 800m ²			
监测结论	防治效果	分类指标		目标值	达到值	实际监测数量						
		水土流失治理度（%）		95	99.7	防治措施面积（hm ² ）		3.21	永久建筑物及硬化面积（hm ² ）	1.72	扰动土地总面积（hm ² ）	3.22
		土壤流失控制比		1.2	26	防治责任范围面积		3.22hm ²	水土流失面积		3.22hm ²	
		渣土防护率（%）		99	99.2	工程措施面积		0.15hm ²	容许土壤流失量		200t/km ² .a	
		表土保护率（%）		95	97.4	植物措施面积		1.34hm ²	监测土壤流失情况		180t/km ² .a	
		林草植被恢复率（%）		97	99.2	可恢复林草植被面积		1.35m ²	林草类植被面积		1.35hm ²	
		林草覆盖率（%）		27	41.9	实际拦挡弃土（石、渣）量		4.79 万 m ³	总弃土（石、渣）量		2.37 万 m ³	
		水土保持治理达标评价		水土保持六项防治指标均达标，水土保持防治效果良好								
	总体结论		工程按照水土保持方案基本落实各项水土保持措施，工程水土保持效果整体良好									
	主要建议		进一步加强水土保持设施管理维护									



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

项目地理位置：项目位于宿州市灵璧县界洪河路与凌山路交口西南角。



图 1.1 项目区地理位置图

建设单位：灵璧新华房地产有限公司。

建设性质：新建。

工程规模：项目总用地面积为 3.22hm^2 ，项目总建筑面积 86123.25m^2 ，地上计容总建筑面积 64563.86m^2 ，地下建筑面积 20607.32m^2 ；配套小区内道路、给排水、消防、供电及绿化等设施。项目容积率 2.0，建筑密度 21.78%，绿地率 41.8%。

建设内容：主要建设 9 层住宅楼，配套商业房、建设物业服务用房、社区用房、老年人设施用房和地下车库等配套设施。

工程占地：工程实际占地 3.22hm^2 ，均为永久占地。

土石方量：本工程施工阶段总挖方 7.2 万 m^3 ，总回填 4.83 万 m^3 ，无借方，余方

2.37 万 m^3 。

建设工期：本工程实际于 2021 年 9 月开工，2023 年 11 月完工。

总投资：本工程总投资 50152.73 万元，其中土建投资 17553.46 万元。资金由建设单位自行筹资。

1.1.2 项目组成

本工程主要由主体工程区和施工生产生活区组成。

主体工程区包含建构筑物、道路广场、绿化。

建构筑物占地 0.70hm^2 ，建筑总面积 86123.25m^2 ，共建设 9 栋住宅楼，配套商业房、建设物业服务用房、社区用房、幼儿园、老年人设施用房和地下车库等配套设施等。



图 1.2 建筑物航拍图（2023 年 11 月）

道路广场区占地面积 1.17hm^2 ，道路沿建筑物周边布置，宽度 $4\text{m}\sim 6\text{m}$ ，采用沥青混凝土路面。项目在北侧界洪河路设置 1 处主出入口，在西侧育才路设置 1 处次入口。

项目区绿地面积 1.35hm^2 ，绿化率 41.8%，主要分布在建筑物周边和道路两侧，在小区建筑物四周及道路两旁种植乔灌等植物，在建筑物与道路间植草皮。

施工生产生活区：项目区共布设了 1 处施工生产生活区，位于红线内南侧，占地面积约 0.15hm^2 ，主要建设施工管理办公用房、材料仓库等。

1.1.3 项目区概况

1.1.3.1 自然条件

1) 地形地貌

灵璧县位于黄淮海平原南部,属于黄泛区,总体地势低平。地势为北高南低呈西北东南倾斜,海拔一般在 27~18.5 米。平原面积占总面积的 89.6%。

2) 气象

项目区属暖温带半湿润大陆季风气候区,根据灵璧县气象局 1957~2013 年气象资料,项目区多年均气温 14.4℃,最高气温 40.2℃(1978 年 6 月 11 日),最低气温 -23.9℃(1969 年 2 月 6 日),多年均日照时数 2383 小时,积温($\geq 10^{\circ}\text{C}$) 4718.9℃;多年平均无霜期 209 天;太阳辐射总量 126.3 千卡/cm²;多年均风速 3.4m/s,最大风速 20.0m/s(1966 年 10 月 27 日),干热风多出现在 5 月中、下旬,3 月份和 4 月份平均风速较大,平均风向频率最多的是东风和东北风;相对湿度 72%;年最大冻土深度 22cm。

区域多年平均降水量为 848.7mm,多年平均蒸发量 897mm。降水量年内分配不均,年际变化悬殊。全年降水一般多集中在 6~9 月份,蒸发量以 7~8 月份最大。

3) 水文

灵璧县地表水系较为发育,境内河流均属淮河流域洪泽湖水系。现有流域面积大于 300km² 的河道 8 条,50~300km² 小河道 8 条,10~50km² 大沟 78 条,1~10km² 中沟 1049 条,自北向南分布有运料河、拖尾河、三渠沟、潼河、老虹灵沟、新濉河、唐河、新河、闫河、新汴河、北沱河、沱河等自然和人工河道,水流自西北流向东南。上述河流分属奎濉河、徐洪河、怀洪新河、新汴河 4 个水系。

4) 土壤

灵璧县土壤多在黄淮泛滥的冲积物上发育而成的,主要土壤类型为潮土,比较肥沃。土层厚度约为 70~100m,项目区潮土耕作层厚度约 30cm,宜于农林作物和动植物的生长、繁衍。

5) 植被

灵璧县地处暖温带半湿润大陆季风气候,适宜暖温带各种植物生长,因此树种资源比较丰富,现状林草覆盖率为 21.1%。境内林木属于暖温带落叶林类型,植被的特

点为人工栽培型的绿化用栽培植物和农作物。树木多为人工栽植落叶乔木，主要树种有泡桐、杨树、椿树、槐树等。主要作物有冬小麦，夏玉米、黄豆等。通过现场调查，项目区适宜种植的植物主要有意杨、女贞、广玉兰、雪松、泡桐、香樟、大叶黄杨、狗牙根、三叶草等。

6) 水土保持敏感区

本工程所在区域不涉及饮用水源保护区水功能一级区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等。

7) 水土流失现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区所在区域的土壤侵蚀以微度水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据《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 号文）及《宿州市水土保持规划（2017~2030 年）》，项目不涉及水土流失重点预防区、水土流失重点治理区。

1.2 水土流失防治工程情况

工程于 2021 年 9 月开工，建设单位灵璧新华房地产有限公司作为本项目的水土流失防治责任主体，在工程建设过程中，高度重视工程的水土流失防治工作，在水土保持方案编制、水土保持管理、主体工程设计及建设过程中变更备案等方面基本遵循《中华人民共和国水土保持法》等相关法律、法规要求，切实治理工程建设过程中可能造成水土流失。

1.2.1 水土保持方案编报

2021 年 9 月，安徽国信工程咨询有限公司编制完成《新华书院项目水土保持方案报告书》。

2021 年 11 月，灵璧县水利局以“灵水管[2021]28 号”对本项目下发水土保持方案批复。

1.2.2 水土保持管理

（1）组织领导

作为本项目的建设单位和水土流失防治责任主体，灵璧新华房地产有限公司全面负责工程的水土保持组织和管理工作。把水土保持工作纳入主体工程的建设和管理体

系中，在项目法人责任制、招投标制和工程监理制中明确水土保持相关要求，并负责水土保持工作的制度建设、水土保持工程的组织实施、水保资金的支付工作。

灵璧新华房地产有限公司下设工程指挥部，派专人负责工程建设的水土保持工作，具体负责工程建设期间水土保持措施的监督落实、水土保持工程的建设管理，使工程建设的各个阶段满足水土保持和环境保护的规范要求。

（2）规章制度

在工程实施过程中，各参见单位认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持工作方针。加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工承包商和各级管理人员的水土保持意识。建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一。

为确保水土保持工作落到实处，建立了施工组织制度、质量控制制度、安全生产制度和水土保持资源保护和生态环境保护制度，把水土保持资源保护和生态环境保护工作纳入工作计划，并采取有效的措施防止施工过程中产生的废水、粉尘和弃渣等污染危害周边的生态环境。

在施工现场设置足够的临时卫生设施，经常进行卫生清理，及时实施防护工程和裸露地表的植被恢复，防止水土流失。

工程完工后，及时彻底清理施工现场，实施施工迹地恢复。达到批复方案要求。在运输易飞扬物料时用蓬布覆盖严密，并装量适中，不超限运输。同时配备专业洒水车，天气干燥时对施工现场和运输道路进行洒水，保持湿润以减少扬尘。

（3）监督管理

作为工程的建设单位，灵璧新华房地产有限公司自觉接受当地水行政主管部门的监督和检查，水土保持方案实施过程中，积极与水行政主管部门进行沟通、协调，确保各项水土保持措施的顺利实施。

（4）建设过程

1) 工程施工阶段的水土保持管理

工程水土保持部分的施工合同，与主体工程一起签订。在主体工程实施过程中，施工单位以招标文件和施工合同为依据，按照各技术规范和合同要求进行施工，认真履行合同，在防治工程水土流失方面做了大量的工作。在工程建设过程中，施工单位及时布设水土保持临时防治措施，临时措施包括临时排水、沉沙、苫盖措施，土方中

转车辆苫布临时覆盖防止渣土掉落,按照施工时序及时实施,减少裸露边坡暴露时间。在建设单位管理下,履行招标合同中规定的水土流失防治责任,减少因工程建设可能造成水土流失。

2) 监理单位的水土保持管理

本项目水土保持措施监理未单独委托,由主体工程监理单位根据主体工程质量评定结果和施工监理月报、监理工作总结报告,对照已完成签认的工程量清单和质量监督报告等,同时结合现场调查和查阅施工记录、监理记录及有关质量评定技术文件,按照《生产建设项目水土保持设施自主验收技术规程(试行)》(GB/T22490-2018)要求,参考主体工程质量评定有关规定和《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006),对已实施的水土保持工程进行了质量等级评定,工程质量等级均为合格,水土保持工程质量总体合格。

(5) 水土保持投资控制

主体工程监理单位在投资控制上依据招标文件、施工合同、工程清单、施工图纸和工程计算办法,严格把关,避免了出现多计和错计现象。监理单位建立的计量台帐和计量图表,随时反映水土保持工程计量进度和计量情况。对有量无价和新增的水土保持工程项目,由施工单位提出申请,主体工程监理单位参照相邻标段的单价及当地建设工程市场信息价,结合投标价经审核后上报总监办审批。

水土保持工程变更审核方面,主体工程监理单位从现场监理员到驻地监理工程师,层层把关,每份变更都要求有监理单位的审核意见传递单,对变更内容、原因和单价套用、变更依据、工程量计算、计算公式和附件一一审核,严格按照监理规程办理,不允许有越级上报现象。

1.2.3 水土保持“三同时”制度落实

水土保持“三同时”制度要求水土保持与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。工程实施过程中,建设单位基本上落实了水土保持“三同时”制度要求,将“三同时”制度落实到工程的全过程,有效解决施工过程中的水土流失问题。

1.2.4 水土保持监测成果报送

本项目水土保持监测成果 1 份水土保持监测实施方案、10 份水土保持监测季报(2021 年 3 季度~2023 年 4 季度)、1 份水土保持监测总结报告。

1.2.5 水土保持变更及备案

根据水利部办公厅关于印发《水利部生产建设工程水土保持方案变更管理规定（试行）》的通知（办水保〔2016〕65号文）得知，本项目未发生符合变更的条款，无水土保持方案变更及弃渣场备案等内容。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 水土保持监测工作开展

（1）监测工作委托

2022年11月，受建设单位委托，我公司承担本项目水土保持监测工作。同月，我司组织技术人员立即与建设单位沟通，收集、整理工程前期资料，包括批复的水土保持方案、工程施工图设计、施工监理资料，在对前期资料分析后，于2022年11月对现场进行了首次调查监测。查看了现场及收集资料后，全面了解本项目土地利用、水土流失现状等情况；根据现场调查情况和批复的水土保持方案，于2022年12月编制完成了水土保持监测实施方案并补报了2021年第3季度、2021年第4季度、2022年第1季度、2022年第2季度、2022年第3季度、2022年第4季度。

（2）监测项目部组成及人员配备

自接受委托并签订水土保持监测合同后，我司成立了本项目监测项目部，并选派有丰富水土保持监测工作经验担任项目组成员，包括现场监测、内业数据分析、设计及审定、校核人员等共4人。项目组负责人由葛晓鸣担任，由余浩校核相关报告，宋宇驰协调、填写观测及调查资料，苗静负责现场监测及报告编写。本项目水土保持监测项目组成员详细情况见表1.1。

表 1.1 水土保持监测项目组成员情况表

名称	姓名	拟承担的工作
项目负责人	葛晓鸣	项目负责人现场监测
主要参加人员	余 浩	校核
	宋宇驰	协调、填写观测及调查资料
	苗 静	现场监测、报告编写

1.3.2 监测点布设

根据本项目水土保持方案中水土流失预测、水土保持措施工程总体布局及监测工作安排，并结合本项目建设实际情况，按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的规定和要求，确定水土保持监测的主要内容为：水土流失影响

因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。对已经开工部分采用历史遥感影像分析、现场调查、资料查阅等方法，对未开展水土保持监测期间的水土流失及水土保持状况进行分析评价。施工过程中采取了遥感监测、实地调查、地面观测和场地巡查相结合等监测方法，对各区域水土流失、水土保持防治措施及防治效益进行全面监测和调查。

本次监测在项目区布置了 4 个监测点位，监测点位布置见表 1.2。

表 1.2 监测点位布置表

序号	监测分区	监测点位	主要监测内容	监测时段	监测频次	主要监测方法
1	主体工程区	绿化区域	水土流失状况、水土保持措施、水土流失影响因素	施工期（含施工准备期）至自然恢复期	扰动土地情况每最少每季度监测 1 次；水土保持措施不少于每月监测记录 1 次；土壤流失面积监测应不少于每季度 1 次，土壤流失量应不少于每月 1 次，遇暴雨、大风应加测；工程措施及防治效果不少于每月监测记录 1 次，植物措施生长情况不少于每季度监测记录 1 次，临时措施不少于每月监测记录 1 次。	定位监测法
2		雨水管网				调查监测法
3		临时排水沟出口				调查监测法
4	施工生产生活区	场地周边				地面观测法

1.3.3 监测设施设备

在本项目监测时段内，我司累计投入的监测设施设备详见表 1.3。

表 1.3 工程水土保持监测设备一览表

序号	设施和设备	单位	数量	用途	备注
1	手持式 GPS	台	2	用于监测点、场地及现象点的定位和量测	
2	数码照相机	台	2	用于监测现场的图片记录	
3	计算机	台	5	用于文字、图表处理和计算	
4	全站仪	台	1	用于监测点、场地及现象点的定位和量测	
5	用品柜	个	2	试剂、物品、资料贮存	
6	遥感影像及图纸	张	20	收集施工各阶段的影像图纸	
7	皮尺、卷尺、卡尺、罗	套	2	用于观测侵蚀量及沉降变化、植被生长情况及其它测量	
8	易耗品			样品分析用品、玻璃器皿、化学试剂、分析纯、打印纸等	
9	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	
10	越野车	辆	3	用于监测现场	
11	无人机及系统	套	2	用于监测现场及数据分析	



1.3.4 监测技术方法

采用地面监测点、卫星遥感和现场调查等方法相结合方式，本项目监测数据获取主要来源于面上数据采集方式，面上数据采集主要通过调查监测获取。

1.3.5 监测阶段成果

本项目开工时间为 2021 年 9 月，完工时间为 2023 年 11 月。我公司接受水土保持监测委托时间为 2022 年 11 月，监测进场时，项目进行建筑物的施工。我单位通过收集施工监理资料结合遥感影像补充进场前的水土保持监测季报成果。

后续施工阶段，我公司每个季度进行一次水土保持监测，并完成每个季度的监测季报。

在监测过程中，我公司共完成了 1 份水土保持监测实施方案、10 份水土保持监测季报（2021 年 3 季度~2023 年 4 季度）、1 份水土保持监测总结报告，一共 12 本报告。

1.3.6 水土保持监测意见及落实情况

2022 年 8 月，灵璧县水利局对本项目进行监督检查，并下发监督检查意见：一是未开展水土保持监测工作，二是场地内排水沟淤积。

2022 年 11 月，建设单位对水土保持监督检查意见予以回复：一、本项目现已委托安徽鑫成水利规划设计有限公司承担水土保持监测工作，二、场地内排水沟内淤泥及杂物已经清理，排水通畅。三、水土保持监理档案资料已完善。

2023 年 6 月，灵璧县水利局对本项目进行监督检查，要求建设单位进一步强化水土保持法律责任意识，落实水土保持主体责任，加强对本工程水土保持工作的组织领导，在项目投产使用前应组织开展水土保持设施自主验收，并将验收材料按规定向我局报备。

1.3.7 重大水土流失危害事件处理

通过现场调查监测，与建设单位、监理单位和水行政主管部门沟通，本项目建设过程中无重大水土流失危害事件。

2 监测内容和方法

2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持技术标准（B50433-2018）》、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）、《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）以及《生产建设项目水土保持监测规程》（DB 34/T 3455-2019）要求，生产建设项目水土保持监测内容应括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施。

1. 水土流失影响因素监测：气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况；工程区内可剥离表土数量，实际表土剥离的厚度、数量、堆存地数量和占地面积，保护和利用的表土数量；土石方平衡和流向。

滞后性监测主要对已开工建设扰动的区域，利用不同建设阶段时期的遥感影像动态监测地表扰动情况、水土流失防治责任范围变化情况、取土（石、料）场数量和面积、弃土（石、渣）场数量和面积、抛泥区数量和面积。

2. 水土流失状况监测：水土流失类型、形式、面积、分布及强度；各监测分区的土壤侵蚀模数及其重点对象的土壤流失量。

3. 水土流失危害监测：水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和强度；水土流失掩埋冲毁农田、道路等的数量、程度；生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡等灾害；对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝、航道的危害，有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃土(石、渣)情况。

滞后性监测主要对已开工建设扰动的区域，利用不同建设阶段时期的遥感影像和现场调查，说明工程建设对公用设施、主体工程、水土保持设施、江河湖库、水土保持敏感区造成的危害和影响情况。

4. 水土保持措施监测：工程措施的类型、数量、分布和完好程度；植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；临时措施的类型、数量和分布；主体工程和各项水土保持措施的实施进度情况；水土保持措施对主体工程建设安全和运行发挥的作用；水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

滞后性监测主要对已开工建设扰动的区域，利用不同建设阶段时期的遥感影像、

施工监理资料和现场调查，监测各监测分区水土保持措施实施情况。

2.2 监测方法

a) 2021 年 9 月~2022 年 11 月

工程 2021 年 9 月至 2022 年 11 月的扰动土地情况通过查阅工程施工、监理资料，结合遥感影像分析获得工程扰动土地的变化情况。

(1) 遥感监测

① 遥感数据获取

遥感影像分辨率不得低于 2.0m，遥感影像 1 年 3 期（汛期前、汛中、汛后）。

② 遥感影像处理

遥感影像处理在美国 ERDAS 公司开发的遥感图像处理专业软件 ERDASIMAG-INE 中进行。

③ 遥感监测成果分析

通过遥感解译，分析施工过程中扰动土地的动态变化情况。

(2) 资料分析法

结合工程施工资料、监理日记、施工过程中的影像资料，了解工程的施工动态，掌握工程建设过程产生的水土流失危害，分析施工过程中扰动土地的动态变化情况。

b) 2022 年 11 月至 2023 年 11 月

1、水土流失影响因素监测

(1) 降雨和风力等气象资料可通过监测范围内或附近条件类似的气象站、水文站收集，或设置相关设施设备观测，统计每月的降水量、平均风速和风向。日降水量超过 25mm 或 1 小时降水量超过 8mm 的降水应统计降水量和历时，风速大于 5m/s 时应统计风速、风向、出现的次数或频率。

(2) 地形地貌状况可采用实地调查和查阅资料等方法获取。整个监测期应监测 1 次。

(3) 地表组成物质应采用实地调查的方法获取。施工准备期前和试运行期各监测 1 次。

(4) 植被状况应采用实地调查的方法获取，主要确定植被类型和优势种。应按植被类型选择 3~5 个有代表性的样地，测定林地郁闭度和灌草地盖度，计算平均值作

为植被郁闭度（或盖度）。施工准备期前测定1次。郁闭度可采用样线法和照相法测定。盖度可采用针刺法、网格法和照相法测定。

（5）地表扰动情况和水土流失防治责任范围应采用实地调查并结合查阅资料的方法进行监测。调查中，可采用实测法、填图法和遥感监测法。实测法宜采用测绳、测尺、全站仪、GPS或其他设备量测；填图法宜应用大比例尺地形图现场勾绘，并应进行室内量算；遥感监测法宜采用高分辨率遥感影像。点型项目每月监测1次。线型项目全线巡查每季度不应少于1次，典型地段监测每月1次。

2、水土流失状况监测

水土流失情况监测主要包括土壤侵蚀面积、土壤侵蚀量、水土流失变化情况（类型、形式、流失量）、取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤侵蚀量和水土流失危害等内容。

对于土壤侵蚀类型及形式，采取现场判定的方式获取；对于水土流失面积，采取GPS、皮尺等监测设备进行实地核算；土壤侵蚀强度根据实地踏勘，对照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）进行确定。

本项目土壤流失量主要通过项遥感影像方式获得。

结合土壤侵蚀分级指标，在建立的土地利用、植被覆盖和坡度三类信息的矢量图层基础上，利用GIS矢量图层叠加分析，根据土壤侵蚀分类分级标准判别各划分单元的土壤侵蚀强度。利用同样的方法，对项目实施完成的航拍影像进行处理，得到项目监测期末的各项数据，通过对比分析，得到水土保持动态监测结果。

3、水土流失危害监测

（1）工程措施

包括工程措施的类型、数量、分布、完好程度和运行状况。其监测在查阅工程设计、监理、施工等资料的基础上，结合实地勘测与全面巡查确定。

（2）植物措施

包括植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率。植物类型及面积在分析相关绿化清单清单等资料的基础上，结合实地调查确定；成活率、保存率及生长状况采用抽样调查的方法确定；林草植被率根据调查获得的植被面积按照林草措施面积/项目建设区面积计算。

（3）临时措施

包括临时措施的类型、数量和分布；其监测在查阅工程设计、监理、施工等资料的基础上确定。

表 2.1 水土保持措施监测一览表

序号	监测指标		监测频次	监测方法
	指标名称	指标内容		
1	工程措施	措施类型、数量、分布、完好程度和运行状况	重点区域每月监测 1 次， 整体状况每季度 1 次	查阅施工、监理等资料，使用卷尺、测距仪等对尺寸进行核查，拍摄照片或影像记录外观质量，综合分析措施防护效果
2	植物措施	植物种类、面积	每季度 1 次	抽样调查，设置植物样方，使用照相法和量测法综合分析绿化及水土保持效果
		成活率	植物栽植 2 个月后	
		生长状况、保存率、林草覆盖率	自然恢复期 1 次	
3	临时措施	沉沙池尺寸、规格及位置、临时苫盖数量	监测期内监测 1 次	查阅施工、监理等资料



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 水土流失防治责任范围

1) 水土保持方案确定的防治责任范围

2021 年 11 月，灵璧县水利局以“灵水管[2021]28 号”对本项目下发水土保持方案批复。水土保持方案批复的水土流失防治责任范围为 3.22hm²，均为永久占地。

2) 实际监测的水土流失防治责任范围

工程实际发生的水土流失防治责任范围总面积为 3.22hm²，均为永久占地。实际发生与方案设计的水土流失防治责任范围未发生变化。

表 3.1 水土流失防治责任范围对比表

项目分区	方案确定的防治责任范围 (hm ²)	实际防治责任范围 (hm ²)	增减情况 (hm ²)
主体工程区	3.22	3.22	0.00
施工生产生活区	(0.15)	(0.15)	0.00
合计	3.22	3.22	0.00

3.1.2 建设期扰动土地面积

扰动地表面积监测包括两方面的内容：扰动地表类型和面积监测。该工程地表扰动包括主体工程区、施工生产生活区的扰动面积。

根据监测人员现场量测、查阅施工日志和施工设计文件，该工程共造成地表扰动面积 3.22hm²。本项目施工期为 2021 年 9 月至 2023 年 11 月，土建施工主要集中在 2021 年 11 月至 2022 年 4 月，此时扰动程度较为剧烈，项目区扰动土地强度最大。2023 年 9 月~2023 年 11 月主要为绿化施工和迹地恢复，扰动强度逐渐降低，经过植被恢复措施和土地整治措施，工程水土流失强度逐渐趋于稳定。

表 3.2 扰动土地面积监测成果表

监测分区	扰动土地面积 (hm ²)	损坏植被面积 (hm ²)	弃土量 (万 m ³)
主体工程区	3.22	0.54	2.37
施工生产生活区	(0.15)	0.00	
合计	3.22	0.54	2.37

3.2 取土（石、料）监测结果

（1）批复方案设计情况

批复方案中，本工程无借方。因此，本工程不涉及取土场。

（2）实际实施情况

实际施工过程中，本工程无借方。因此，本工程不涉及取土场

3.3 弃土（石、渣）监测结果

（1）批复方案设计情况

批复方案中，本工程余方由灵璧县元斌运输有限公司外运至灵璧二山进行荒山改造，不单独布设弃土（石、渣）场。

（2）实际实施情况

根据查询相关资料和询问得知，本项目实际施工时，本项目由灵璧县元斌运输有限公司外运至灵璧二山进行荒山改造，与批复方案设计一致。

3.4 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，本工程施工阶段总挖方 7.2 万 m^3 ，总回填 4.83 万 m^3 ，无借方，余方 2.37 万 m^3 由灵璧县元斌运输有限公司外运至灵璧二山进行荒山改造。各分区土石方情况如下：

1）建筑（构）物区：土方开挖 6.74 万 m^3 ，土方回填 0.57 万 m^3 ，调运 1.87 万 m^3 至道路广场区，调运 1.93 万 m^3 至景观绿化区域，余方 2.37 万 m^3 由灵璧县元斌运输有限公司外运至灵璧二山进行荒山改造。

2）道路广场区：土方开挖 0.37 万 m^3 ，土方回填 2.24 万 m^3 ，由建筑（构）物区调入土方 1.87 万 m^3 。

3）景观绿化区域：土方开挖 0.07 万 m^3 ，土方回填 2.00 万 m^3 ，由建筑（构）物区调入土方 1.93 万 m^3 。

4）施工生产生活区：土方开挖 0.02 万 m^3 ，土方回填 2.00 万 m^3 。

土石方平衡流向见表 3.3，方案设计土石方量见表 3.4，方案设计与实际发生的土石方量对比见表 3.5。

表 3.3 实际发生土石方量 单位: 万 m³

建设内容			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	主体工程区	建筑（构）物区	6.74	0.57			3.8	2、3			2.37	荒山改造
2		道路广场区	0.37	2.24	1.87	1						
3		景观绿化区域	0.07	2.00	1.93	1						
4	施工生产生活区		0.02	0.02								
合计			7.20	4.83	3.80		3.80				2.37	

表 3.4 方案设计土石方量 单位: 万 m³

建设内容			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	主体工程区	建筑（构）物区	6.74	0.57			3.8	2、3			2.37	荒山改造
2		道路广场区	0.37	2.24	1.87	1						
3		景观绿化区域	0.07	2.00	1.93	1						
4	施工生产生活区		0.02	0.02								
合计			7.20	4.83	3.80		3.80				2.37	

表 3.5 方案设计土石方量与实际发生的土石方量对比表

建设内容			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
1	主体工程区	建筑（构）物区	6.74	0.57		2.37	6.74	0.57		2.37	0.00	0.00		0.00
2		道路广场区	0.37	2.24			0.37	2.24			0.00	0.00		
3		景观绿化区域	0.07	2.00			0.07	2.00			0.00	0.00		
4	施工生产生活区		0.02	0.02			0.02	0.02			0.00	0.00		
合计			7.20	4.83		2.37	7.20	4.83		2.37	0.00	0.00		0.00



4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

工程措施监测以调查监测为主，在查阅设计、监理、施工等资料的基础上，结合现场实地勘测及巡查，采用 GPS 定位仪和工程平面布置图、数码相机、测距仪等工具，测定水土保持工程措施的位置、数量和尺寸，并对措施的位置、完好程度和运行情况进行记录。通过现场观察和资料分析，工程措施运行完好，满足水土保持防治要求。完成工程量见表 4.1。

本项目工程措施包括：表土剥离与回覆、雨水管网、植草砖、土地整治。

表 4.1 工程措施监测汇总表

防治分区	措施类型	单位	实际实施	方案设计	变化数量	实施时间
主体工程区	表土剥离与回覆	万 m ³	0.39	0.39	0	2021.9
	雨水管网	m	1100	1633	-533	2023.5~2023.9
	植草砖	m ²	440	1500	-960	2023.10
	土地整治	hm ²	1.35	1.29	+0.06	2023.9~2023.10
	透水铺装	m ²		1400	-1400	
	雨水回用系统	座		1	-1	

根据监测结果，实际完成的工程措施与方案相比发生变化，变化原因如下：

1）水保方案编制时预估的雨水管线长度为 1633m，实际施工中雨水管线长度为 1100m，因此根据实际实施的雨水管线调整长度；水保方案编制时引用的经济指标中绿化面积为 1.29hm²，实际施工的绿化面积为 1.35hm²，根据实际施工调整土地整治面积。

2）为了降低工程造价，减少植草砖面积，未布设透水铺装、雨水回用系统。

4.2 植物措施监测结果

本项目植物措施主要为撒播草籽以及植被建设措施，植物措施监测方法主要采取现场调查监测方法、样方测量法进行监测。根据项目区现状，采用调查法调查植物种类、计量植物措施的实际布设量、成活率和保存率。选有代表性的地块为标准地，标准地的面积为水平投影面积，占地 2m×2m，采用线段法、照相机观测计算灌、草盖度。

根据现场监测情况，项目区植被长势良好，能阻挡和降低地表径流速度，增加土

壤的入渗量，减少地面冲刷，起到涵养水源的作用，满足水土保持防治要求。

本项目植物措施包括：植被建设。

水土保持植物措施实施情况详见表 4.2。

表 4.2 植物措施监测汇总表

防治分区	措施名称	单位	实际实施	方案设计	增减情况	实施时间
主体工程区	植被建设	hm ²	1.35	1.29	+0.06	2023.10~2023.11

实际完成的植物措施面积与方案相比发生变化，主要是由于水保方案编制时引用的经济指标中绿化面积为 1.29hm²，实际施工的绿化面积为 1.35hm²，根据实际施工情况调整植被减少面积。

4.3 临时措施监测结果

本项目水土保持临时措施包括临时排水、苫盖等。临时措施的监测主要是在查阅工程施工、监理以及遥感影响等资料的基础上，结合实地调查，确定临时措施的数量和分布。根据主体设计和相关规范要求，结合水土保持措施总体布局情况评估，工程已实施的水土保持临时措施满足水土保持防治要求。

水土保持临时措施实施情况详见表 4.3。

表 4.3 临时措施监测汇总表

防治分区	措施类型	单位	实际实施	方案设计	变化数量	实施时段
主体工程区	彩条布苫盖	m ²	1500	1500	0	2021.10~2021.12
	临时排水沟	m	150	426	-276	2021.9
	密目网苫盖	m ²	8000	8000	0	2021.10~2023.8
	砖砌沉砂池	座		1	-1	
施工生产 生活区	密目网苫盖	m ²	800		+800	2021.9
	临时排水沟	m		113	-113	

实际完成的临时措施与方案相比发生变化，变化原因如下：

- 1) 临时排水沟布设位置由方案设计的施工便道两侧调整为施工出入口，临时排水沟长度减少。
- 2) 临时排水沟出口接洗车平台沉淀池，未单独布设沉砂池。
- 3) 施工生产生活区排水利用主体工程区临时排水沟进行排水，未单独布设临时排水沟。

4) 施工过程中对裸露地表采用密目苫盖。

4.4 水土保持措施防治效果

根据现场调查并结合监理报告和施工总结材料,工程施工期间已布设了较为完善的水土保持措施,包括表土剥离,对绿化区域进行了土地整治和景观绿化,在施工过程中布设了临时排水沟、密目网苫盖等。绿化选择灌草搭配栽植绿化,灌木类植物排列整齐,分枝基本统一,长势良好,在绿化工程的养护阶段,灌木类植物株型周正、枝叶茂盛,成活率达到 98%以上;撒播的草籽生长旺盛,基本无枯黄枝、斑秃,部分区域修建及时到位,覆盖率和保存率达到 98%。工程水土保持措施布设基本达到了水土保持设计要求,起到了较好的生态效益。随着水土保持措施的全面实施,以及其防护效益的充分发挥,项目建设区内的水土流失将基本得到控制,有效改善了项目区的自然生态环境,促使项目区与周边地区实现生态融合与协调发展。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据项目施工图实际，结合实地调查，对项目建设期开挖扰动、占地地表和损坏的植被面积进行量测统计，施工准备期水土流失面积为 0.15hm^2 。施工期水土流失面积 3.22hm^2 ，自然恢复期水土流失面积为 1.35hm^2 。

表 5.1 施工准备期、施工期、试运行期水土流失面积统计表

监测单元	施工准备期 (hm^2)	施工期 (hm^2)	试运行期 (hm^2)
主体工程区	0.00	3.22	1.35
施工生产生活区	0.15	(0.15)	0.00
合计	0.15	3.22	1.35

5.2 土壤流失量

5.2.1 水土流失量监测成果

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 ——土壤流失量 (t)；

F ——土壤流失面积 (km^2)；

K_s ——土壤流失模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)；

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 5.2，与方案阶段各区域的水土流失量对比见表 5.3。

表 5.2 各防治分区造成水土流失量监测成果表

监测时段	主体工程区			施工生产生活区		
	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀模数 t/km ² ·a	侵蚀量 (t)	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀模数 t/km ² ·a	侵蚀量 (t)
2021.9	0.00	190	0.00	0.15	230	0.10
2021.10~2021.12	2.41	1100	3.34	0.00	230	0.00
2022.1~2022.3	3.22	1100	3.14	0.00	230	0.00
2022.4~2022.6	3.22	950	2.54	0.00	230	0.00
2022.7~2022.9	3.22	840	2.13	0.00	230	0.00
2022.10~2022.12	3.22	630	1.89	0.00	230	0.00
2023.1~2023.3	3.22	545	1.12	0.00	230	0.00
2023.4~2023.6	3.22	432	0.96	0.00	230	0.00
2023.7~2023.9	3.22	256	0.54	0.00	230	0.00
2023.10~2023.12	1.35	180	0.20	0.00	180	0.00
合计	/		15.86	/		0.10

表 5.3 与方案阶段各区域的水土流失量对比表

项目分区	水土流失量 (t)	
	方案阶段	实际监测
主体工程区	78.81	15.86
施工生产生活区	0.61	0.10
合计	79.42	15.96

由上表可知，本工程实际产生水土流失量为 15.96t，其中主体工程区水土流失量 15.86t，施工生产生活区水土流失量 0.1t。

实际施工过程中产生的水土流失量与方案设计阶段有所变化的原因：水土保持方案设计阶段是按最不利因素考虑，施工过程中，各种工程措施、临时措施的布设减少了侵蚀面积及侵蚀强度，导致水土流失量减小。

5.2.2 降雨量分析

本项目施工期为 2021 年 9 月至 2023 年 11 月，该施工期内降雨量数据统计值详见表 5.4。

表 5.4 工程施工期间降雨量统计表

年份 \ 月份/季度 降雨量 (mm)	第一季度	第二季度	9 月/第三季度	第四季度
2021 年			83.6	102.5
2022 年	105.4	323.4	453.8	92.3
2023 年	125.5	356.1	471.5	83.5

注：本工程于 2021 年 9 月开工，因此 2021 年第二季度仅统计 2021 年 9 月降雨量

从表 5.4 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。

5.2.3 各扰动区域水土流失量分析

表 5.5 各扰动区域水土流失量分析表

防治分区	实际监测 (t)	所占比例 (%)
主体工程区	15.86	99.9
施工生产生活区	0.10	0.1
合计	15.96	100

由表 5.5 可知，工程共产生水土流失量 15.96t，其中主体工程区水土流失量 15.86t，占水土流失总量的 99.9%，施工生产生活区水土流失量 0.1t，占水土流失总量的 0.1%。因此，主体工程区是水土流失发生的主要区域，共产生 15.86t 的水土流失量。

5.2.4 土壤侵蚀强度分析

1) 施工准备期侵蚀强度调查

因水土保持监测开展时工程已经开工，所以水土流失量数据通过对周边地形调查结合遥感卫星影像获得，参照水土保持方案的调查数据，并经核实，平均土壤侵蚀模数为 230t/km².a。

2) 施工期造成的水土流失量监测

根据表 5.2，各部分工程在施工期由于各项水土保持措施基本到位，水土流失强度大大下降，主体工程区的土壤土壤侵蚀模数 1100t/km².a 下降到 180t/km².a，施工生产生活区的土壤侵蚀模数 230t/km².a 下降到 180t/km².a；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。总体来看随着植物措施和工程措施的逐步实施，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。

3) 自然恢复期

随着工程措施和植物措施的逐步实施,从监测数据来看,水土流失得到了有限的控制,区域的平均土壤侵蚀模数下降到 $180\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

5.3 水土流失危害

在主体工程施工中,各区域的施工工艺和施工方法对产生的水土流失不尽相同。其中主要的水土流失发生在土建施工阶段,由于要进行基坑的开挖、回填、场地平整等措施,形成松散的开挖面和临时堆土等,造成了一定的水土流失。

根据现场监测,工程建设过程中,建设单位基本完成了水保措施,施工单位按照施工设计图的要求,完成了土地整治工程等工程措施,对裸露的地表及时采用了临时苫盖等防护措施。一定程度上有效的减少和控制了项目建设过程中的水土流失量,同时为植被恢复提供了良好的立地条件。工程建设过程中未发现水土流失危害事件。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 水土流失治理度

本工程水土流失治理情况如下表。

表 6.1 水土流失治理度统计表

防治分区	水土流失治理达标面积（hm ² ）					水土流失 面积（hm ² ）	扰动土地面积 （hm ² ）
	水土保持措施面积			建构筑物 硬化面积	合计		
	工程措施	植物措施	小计				
主体工程区	0.15	1.34	1.49	1.72	3.21	3.22	3.22
施工生产生活区	0.00	0.00	0.00	（0.15）	（0.15）	（0.15）	（0.15）
合计	0.15	1.34	1.49	1.72	3.21	3.22	3.22

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。

水土流失治理度 (%) = $\frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{项目区水土流失总面积}} \times 100\%$

经实地监测统计，经实地监测统计，本工程水土流失总面积 3.22hm²，水土流失治理达标面积 3.21m²，水土流失治理度为 99.7%，高于水土流失防治一级标准目标值 95%。

6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比表示项目水土流失防治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。

土壤流失控制比 = $\frac{\text{项目区容许土壤流失量}}{\text{方案实施后土壤侵蚀强度}}$

方案实施后土壤侵蚀强度

$$= \frac{\text{绿化面积} \times \text{侵蚀模数1} + \text{硬化面积} \times \text{侵蚀模数2}}{\text{总面积}} = \frac{1.35 \times 180 + 1.87 \times 0}{3.22} = 7.5$$

经治理后可将项目区平均土壤侵蚀模数控制在 7.5t/（km²•a），本地区容许土壤侵蚀模数为 200t/（km²•a），土壤流失控制比为 26，高于水土流失防治一级标准目标值 1.2，有效地控制了因项目建设产生的水土流失。

6.3 渣土防护率

渣土防护率是指项目水土流失责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土数量的百分比。

$$\text{渣土防护率 (\%)} = \frac{\text{采取措施后实际拦挡的永久弃渣和临时堆土量}}{\text{永久弃渣和临时堆土总量}} \times 100\%$$

本工程采取措施挡护的永久弃渣与临时堆土数量 4.79 万 m³，永久弃渣与临时堆土总量 4.83 万 m³，渣土防护率为 99.2%。

6.4 表土保护率

表土保护率是指项目水土流失责任范围内保护的表土数量占可剥离表土数量的百分比。

$$\text{表土保护率 (\%)} = \frac{\text{项目实际保护表土量}}{\text{项目区可剥离表土总量}} \times 100\%$$

项目防治责任内范围保护的表土量 0.39 万 m³，可剥离表土总量为 0.38 万 m³，表土保护率为 97.4%，高于目标值 95%。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目水土流失责任范围内林草类植被恢复面积占可恢复林草植被面积的百分比。

$$\text{林草植被恢复率 (\%)} = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\%$$

本项目林草植被恢复面积为 1.34hm²，可恢复林草植被面积 1.35hm²，林草植被恢复率为 99.2%，高于水土流失防治一级标准目标值 97%。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率指项目建设区内，林草面积占项目建设区总面积的百分比。公式如下：

$$\text{林草覆盖率 (\%)} = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{项目建设面积}} \times 100\%$$

本项目林草植被建设面积为 1.35hm²，项目防治责任范围 3.22hm²，林草覆盖率为 41.9%，高于水土流失防治一级标准目标值 27%。

6.7 水土保持三色评价

6.7.1 评价要求

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),生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果,对生产建设项目水土流失防治情况进行评价,在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。

三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础,以监测获取的实际数据为依据,针对不同的监测内容,采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。三色评价采用评分法,满分为100分;得分80分及以上的为“绿”色,60分及以上不足80分的为“黄”色,不足60分的为“红”色。监测季报三色评价得分为本季度实际得分,监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

6.7.2 三色评价评分

根据本工程2021年3季度~2023年4季度监测季报,各季度监测得分情况见下表。

表 6.3 三色评价得分统计表

序号	监测时段	得分
1	2021年3季度	92
2	2021年4季度	94
3	2022年1季度	94
4	2022年2季度	94
5	2022年3季度	94
6	2022年4季度	94
7	2023年1季度	98
8	2023年2季度	98
9	2023年3季度	96
10	2023年4季度	100
平均值		95

6.7.3 三色评价结论

根据办水保〔2020〕161号《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》规定,监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

监测总结报告三色评价得分95分,评价结论为“绿”色。



7 结论

7.1 水土流失动态变化

1) 防治责任范围

根据监测结果，本工程的实际防治责任范围为 3.22hm²。

2) 土壤流失量

工程共产生水土流失量 15.96t，其中主体工程区水土流失量 15.86t，占水土流失总量的 99.9%，施工生产生活区水土流失量 0.1t，占水土流失总量的 0.1%。因此，主体工程区是水土流失发生的主要区域，共产生 15.86t 的水土流失量。

3) 水土保持治理达标评价

经监测计算，截至目前，水土流失治理度为 99.7%，土壤流失控制比为 26，渣土防护率 99.2%，表土保护率 97.4%，林草植被恢复率 99.2%，林草覆盖率为 41.9%。这六项指标均达到了方案设计的防治目标要求，工程建设水土流失得到了一定程度上的控制，项目区的生态环境得到了一定程度上的改善。

水土流失防治目标评价见表 7.1

表 7.1 水土流失防治六项指标监测成果表

序号	项目	北方土石山区一级标准	设计水平年监测值	达标情况
1	水土流失治理度 (%)	95	99.7	达标
2	土壤流失控制比	1.2	26	达标
3	渣土防护率 (%)	99	99.2	达标
4	表土保护率 (%)	95	97.4	达标
5	林草植被恢复率 (%)	97	99.2	达标
6	林草覆盖率 (%)	27	41.9	达标

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方案及规范的要求，并结合工程实际情况优化水土保持措施，完工后，本期项目植物成活率高，排水体系基本畅通。

2) 水土保持工程量变化评价

与水土保持方案设计阶段对比，水土保持工程量有一定的变化，实际实施的水土保持措施能控制各防治分区的水土流失。



3) 水土保持措施效果评价

扰动土地整治率、水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、林草植被恢复率、林草覆盖率均高于目标值，各项措施控制水土流失的作用较明显。

7.3 存在问题及建议

1) 加强植物措施后期的管理工作，确保林草植被覆盖率和成活率。

2) 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

根据现场调查，结合施工期间的资料以及遥感影像，分析认为该项目水土保持防治措施较好地控制和减少了施工过程的水土流失，实施过程中基本落实了水土保持方案及批复文件要求，完成了水土流失预防和治理任务，水土流失防治指标达到水土保持方案确定的目标值，水土保持三色评价为绿色。

水土保持设施总体上发挥了保持水土、改善生态环境的作用，各项治理指标基本满足水土保持方案和国家有关指标要求。工程目前目前已进入运行期，水土保持设施的运行管理责任明确，可以保证水土保持功能的持续有效发挥。