

灵璧县滨河路二期、三期建设工程项目

水土保持监测总结报告

建设单位：灵璧县住房和城乡建设局

监测单位：安徽鑫成水利规划设计有限公司

2024年9月



营业执照

(副本)

统一社会信用代码
91340100092141782B(1-1)



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

类型 有限责任公司(自然人投资或控股的法人独资)

法定代表人 胡国成

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;水生态环境综合治理咨询;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)

注册资本 伍佰万圆整

成立日期 2014年01月26日

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口合肥双创产业园101室

登记机关



2022年 01月 26日

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

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

国家市场监督管理总局监制



质量管理体系认证证书

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霞州大道6669号滨湖时代广场C6幢北2309-2315

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霞州大道6669号滨湖时代广场C6幢北2309-2315

证书编号: 05322Q30445R2S

北京恩威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

认证范围: 水土保持方案编制、水土保持监测

通过认证的范围为:

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

证书颁发日期: 2022年12月01日

证书有效日期: 2022年12月01日至2025年11月30日

初次认证日期: 2016年12月12日

获证组织统一社会信用代码: 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登录,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。



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

IAF
INTERNATIONAL
REGULATORY
ACCREDITED

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	8
1.3 监测工作实施情况	10
2 监测内容和方法	14
2.1 监测内容	14
2.2 监测方法	15
3 重点部位水土流失动态监测	16
3.1 防治责任范围监测	16
3.2 取土（石、料）监测结果	16
3.3 弃土（石、渣）监测结果	17
3.4 土石方流向情况监测结果	17
4 水土流失防治措施监测结果	19
4.1 工程措施监测结果	19
4.2 植物措施监测结果	19
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	27
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	28
7 结论	31
7.1 水土流失动态变化	31
7.2 水土保持措施评价	31
7.3 存在问题及建议	32
7.4 综合结论	32

附件:

附件 1、监测季度报表;

附件 2、关于滨河路二期、三期项目可行性研究报告的批复;

附件 3、关于滨河路二期、三期项目初步设计的批复;

附件 4、施工图设计文件联合审查合格书;

附件 5、关于灵璧县滨河路二期、三期建设工程项目水土保持方案报告书的批复；

附件 6、土地证；

附件 7、土方材料；

附件 8、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

灵璧县滨河路二期、三期建设工程项目位于灵璧县城西南部，新汴河北岸，起于钟灵大道，终于龙车山大桥（黄山路）（中心坐标：经度 $117^{\circ} 32' 9.42''$ ，纬度 $33^{\circ} 31' 39.20''$ ）。建设性质为改建。

本项目建设路基工程、路面工程等，按城市支路标准建设，设计速度 20km/h ，沥青混凝土路面，路面宽 35m 。道路全长 8.22km 。

根据实际监测，本工程实际占地 32.56hm^2 ，均为永久占地。

本工程实际于 2021 年 10 月开工，2023 年 12 月完工。

工程总投资 16500 万元，其中土建工程投资 4950 万元。资金来源县财政。

2020 年 3 月，灵璧县发改委以“灵发改审批〔2020〕52 号文”对《灵璧县滨河路二期、三期建设工程建议书》进行了批复。

2020 年 3 月，灵璧县发改委以“灵发改审批〔2020〕128 号文”对《灵璧县滨河路二期、三期建设工程可行性研究报告》进行了批复。

2021 年 6 月，灵璧县发改委以灵发改审批〔2021〕98 号文对《灵璧县滨河路二期、三期建设工程初步设计》进行了批复。

2021 年 10 月，安徽源川水利设计咨询有限公司编制完成《灵璧县滨河路二期、三期建设工程项目水土保持方案报告书》。

2021 年 12 月，灵璧县水利局以“灵水管〔2021〕38 号”对本项目水土保持方案予以批复。

2021 年 12 月，安徽省城乡规划设计研究院有限公司完成本项目施工图。

2022 年 1 月，本项目获批施工图设计文件联合审查合格书。

2023 年 5 月，本项目获得 5 个土地证，不动产编号为：皖（2023）灵璧县不动产权第 0015010 号~皖（2023）灵璧县不动产权第 0015014 号，5 个土地证面积合计为 27.58hm^2 。

2024 年 4 月，本项目获得 11 个土地证，不动产编号为：皖（2024）灵璧县不动产权第 0007575 号~皖（2023）灵璧县不动产权第 0007585 号，11 个土地证面积合计为 4.98hm^2 。

受建设单位委托，安徽鑫成水利规划设计有限公司于 2022 年 12 月承担本工程水

土保持监测任务。2022年12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 32.56hm²。

（2）建设期取土调查结果

本工程借方由土方公司（灵璧县舍文运输有限公司）负责从灵璧宝龙世家项目统一调运。

（3）水土流失防治措施监测结果

工程措施：表土剥离 3.4 万 m³，土地整治 13hm²，植草砖 4984m²。

植物措施：植被建设 13.00hm²。

临时措施：密目网苫盖 2.00hm²。

（4）水土流失量监测结果

工程共产生水土流失量为 11.9t，均为主体工程区。

（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 99.9%，土壤流失控制比为 2.8，渣土防护率 99.7%，表土保护率 99.7%，林草植被恢复率 99.2%，林草覆盖率为 39.9%。

灵璧县滨河路二期、三期建设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		灵璧县滨河路二期、三期建设工程项目								
建设规模	总用地面积为 32.56hm ² , 路面宽 35m, 道路全长 8.22km	建设单位、联系人		灵璧县住房和城乡建设局 张晓峰						
		建设地点		宿州市灵璧县						
		所属流域		淮河水利委员会						
		工期		2021.10~2023.12						
		工程总投资		16500 万元						
		工程占地面积		32.56hm 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			
	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		29.05hm ²		容许土壤流失量		200t/km ² .a			
	批复的水土保持投资		3178.9 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 3.40 万 m ³ , 土地整地 13.00hm ² , 植草砖 4948m ²			植被建设 13.00hm ²		密目网苫盖 2.00hm ²		
监测结论	分类指标		目标值	达到值	实际监测数量					
	防治效果	水土流失治理度（%）	95	99.9	防治措施面积（hm ² ）	32.56	永久建筑物及硬化面积（hm ² ）	19.05	扰动土地总面积（hm ² ）	32.56
		土壤流失控制比	1.1	2.8	防治责任范围面积	32.56hm ²	水土流失面积	32.56hm ²		
		渣土防护率（%）	99	99.7	工程措施面积	0.50hm ²	容许土壤流失量	200t/km ² .a		
		表土保护率（%）	95	99.7	植物措施面积	13.00hm 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	13.10hm ²	林草类植被面积	13.00hm ²		
		林草覆盖率（%）	27	39.9	实际拦挡弃土（石、渣）量	3.40 万 m ³	总弃土（石、渣）量	7.71 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

灵璧县滨河路二期、三期建设工程项目位于灵璧县城西南部，新汴河北岸，起于钟灵大道，终于龙车山大桥（黄山路）（中心坐标：经度 $117^{\circ} 32' 9.42''$ ，纬度 $33^{\circ} 31' 39.20''$ ）。



图 1.1 项目区地理位置图

建设单位：灵璧县住房和城乡建设局。

建设性质：改建。

工程规模：道路全长 8.22km，路面宽 35m。

建设内容：本项目建设路基工程、路面工程等，按城市支路标准建设，设计速度 20km/h，沥青混凝土路面，路面宽 35m。

工程占地：总占地面积 32.56hm²，均为永久占地，原占地类型均为水利设施用地。

土石方量：工程总挖方 27.00 万 m^3 ，总回填 35.94 万 m^3 ，借方 16.65 万 m^3 ，土方 7.71 万 m^3 。借方及弃方由土方公司（灵璧县舍文运输有限公司）负责从灵璧宝龙世家项目统一调运。

建设工期：本工程实际于 2021 年 10 月开工，2023 年 12 月完工。

总投资：工程总投资 16500 万元，其中土建工程投资 4950 万元。资金来源县财政。

1.1.2 项目组成

本工程为改建道路，道路原为新汴河堤顶道路，路面为水泥路，道路原状地面高程 25.5~30.5m，设计标高为 26.7~29.2m。道路对堤顶高程满足防洪水位要求的路段采用整体式路基形式。对堤顶需要垫高路段采用分离式路基形式，仅抬高机动车道宽度+两侧各 50cm 土路肩部分。两侧绿带及慢行系统沿现状堤顶高程前行，并与机动车道边坡进行衔接，坡度不小于 1:2。

本工程主要由主体工程区组成。主体工程区包含路基工程、路面工程、桥涵工程、道路绿化等。道路路基采用整体式路基形式，滨河路二期路基标准横断面宽 35.0m，断面布置如下：2m 绿化带+6m 慢行道+5.5m 侧分带+8m 机动车道+13.5m 绿带（含 4.5m 宽的慢行道供行人通行）=35m。滨河路三期路基标准横断面宽 35.0m，横断面布置为：13.5m 绿带（含 4.5m 宽的慢行道供行人通行）+8m 机动车道+13.5m 绿带（含 4.5m 宽的慢行道供行人通行）=35m。

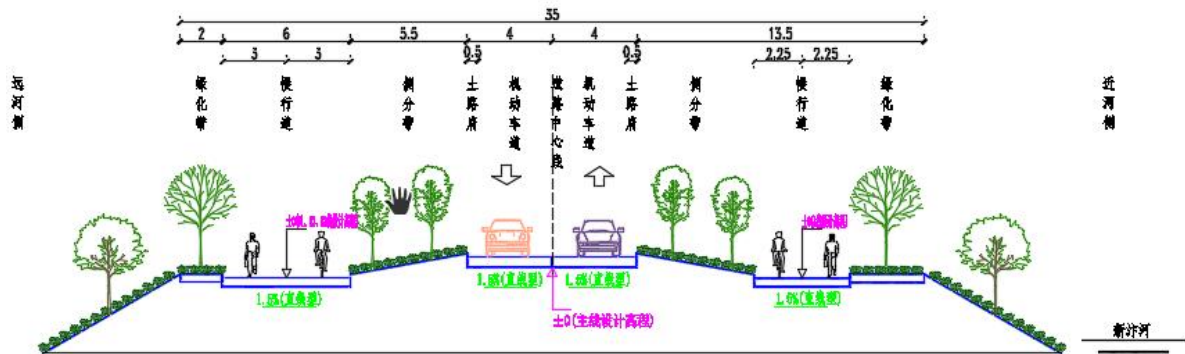
道路路面按城市支路标准建设，设计速度 20km/h，双向 8.0m 机动车道，沥青混凝土路面，路面设计年限 10 年。桥涵工程为保留原有的涵洞，为三湾涵，桩号位置为 K0+853，对现状涵洞外侧帮宽接长，保留原有涵洞的孔径。绿化工程主要对滨河路二期东侧绿带 2m、侧分带绿化 5.5m 及西侧绿带 13.5m（含慢行道宽 4.5m）进行绿化，对滨河路三期东西两侧绿带宽 13.5m（含慢行道宽 4.5m）进行绿化。

主体工程占地 32.56 hm^2 ，道路全程 8.22km，路面宽 35m。

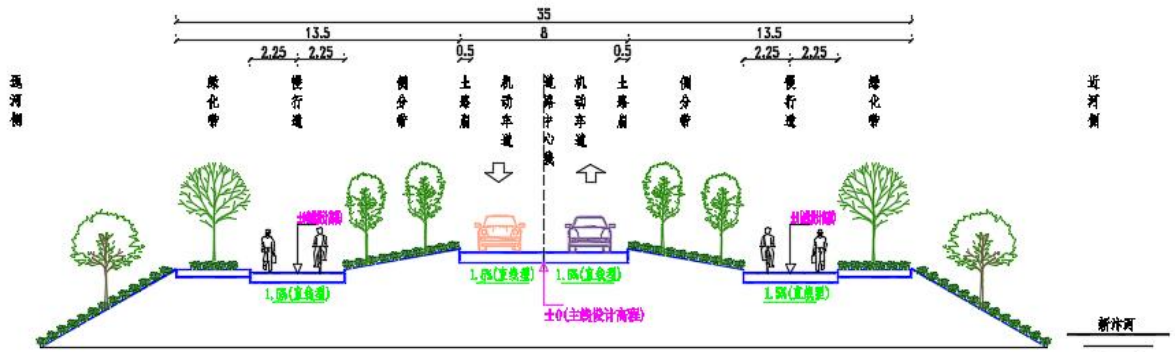
本工程施工期间办公、生活用房均在附近租用，施工生产区根据工程需要布设在永久占地范围内。施工场地现状为道路路面。

施工过程中，利用周边已经建成的市政道路出入本项目区，未新增施工道路临时占地。

表土剥离后的土方沿道路两侧规划绿化带分段堆放，堆土量为 3.40 万 m³，最大堆高 2.0m，后用于植被建设区域表土回覆。临时堆土区现状为道路绿化带。



滨河路（钟灵大道—建设路）标准横断面图



滨河路（建设路—黄山路）标准横断面图

图 1.2 道路标准断面图

1.1.3 项目区概况

1.1.3.1 自然条件

1) 地形地貌

项目位于灵璧县城区西南部，地貌属淮北平原，场区内地势开阔，地形平坦，现状占地类型主要为水利设施用地，原始地面高程为 25.5~30.5m。

2) 气象

项目区属北温带半湿润季风气候区，多年平均气温 14.4℃，七月份最热，月均气温 27.5℃，一月份最冷，月均气温 0℃左右，≥10℃积温 5021℃，无霜期 209d，最大冻土深度 15cm，年平均风速 3.0m/s，最大风速 18m/s，主导风向为 NE。项目区

降水年季变化大，季节分配不均匀，冬季干冷，夏热多雨，多年平均降水量 895.5mm，汛期（6~9月）的降水量占年雨量的 66.5%；最大年降水量 1495mm（2003 年），最小年降水量 597.3mm（2019 年），10 年一遇最大 24h 降雨量 163mm。多年平均蒸发量 894mm。

3) 水文

项目区周边主要水系为新汴河、岳洪河。

新汴河为人工开挖新河，流域面积 6562km²，1966 年动工，1971 年竣工。起于宿州主城区西北的七岭子，截沱河上段 3936km² 来水于濉河引河口汇集濉河引河 2626km² 来水后向东流经灵璧、泗县入洪泽湖溧河洼，全长 127km。

岳洪河，为唐河支流，源于灵璧县城西小杨庄，东流绕县城折东南流，经西集子，于虞姬墓东南入泗县境，于小余家南入唐河。全长 12.3 公里，流域面积 78km²。

4) 土壤

项目区位于宿州市灵璧县境内，区域内广泛分布着砂礓黑土，系砂岩性古河流沉积物发育而成，为淮北平原古老的耕作土壤，该土壤营养成份含量不高，质地较粘。“旱、涝、渍、瘦、僵”是该类土壤的主要特点，养分贫瘠、耕层浅薄、结构不良、适耕期短、保水保肥性能差。在人类活动的影响下，通过垦植、排灌、耕作和施肥等措施，充分利用自然条件方面的有利因素发展农业生产，从而创造了耕作土壤。这些土壤理化性状良好，土体内水、肥、气、热四大肥力要素供贮协调一致，适应性广，适耕期长，缓冲能力大。

5) 植被

项目区植被类型属华北区系，但又具有南北气候过渡带特点。区内地带性植被为落叶阔叶树种，种类比较单一，主要有刺槐、杨树等用材林以及梨、紫穗槐、白腊条等果木经济树种，滨河湖地带尚有芦苇、荻柴等。草类以自然生长的茅草、狗牙根草为主。土地构成以耕地为主，农业植被覆盖面积大，主要旱作物有小麦、油菜、玉米、棉花、大豆、花生、红芋（甘薯）等，滨河湖洼地有少量水稻分布。

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10月开工，建设单位灵璧县住房和城乡建设局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的水土流失。

1.2.1 水土保持方案编报

2021年10月，安徽源川水利设计咨询有限公司编制完成《灵璧县滨河路二期、三期建设工程项目水土保持方案报告书》。

2021年12月，灵璧县水利局以“灵水管〔2021〕38号”对本项目水土保持方案予以批复。

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，灵璧县住房和城乡建设局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。

灵璧县住房和城乡建设局下设工程指挥部，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篷布覆盖严密，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，灵璧县住房和城乡建设局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，认真履行合约，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，临时措施包括临时苫盖、撒播草籽措施，土方中运输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的水土流失。

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 份监测实施方案、12 份水土保持监测季报（2021 年 4 季度~2024 年 3 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12月，建设单位委托安徽鑫成水利规划设计有限公司开展水土保持监测工作。安徽鑫成水利规划设计有限公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，于2022年12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季度监测季报。

(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3人。项目组负责人由苗静担任，由廖传准校核相关报告，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	苗静	项目负责人现场监测
主要参加人员	廖传准	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。本项目采用历史遥感影像分析、现场调查、资料查阅等方法，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3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

点位序号	监测区位		监测内容	监测频次	监测方法
1	主体工程区	二期道路边坡	调查监测法	每月1次	调查监测法
2		二期植被建设区域	植被指标覆盖率	每月1次	调查监测法
3		三期植被建设区域	植被指标覆盖率	每月1次	调查监测法
	全区		降水量、雨强等观测	每个降雨日	利用当地气象资料
			复核扰动地表面积、水土流失状况	每月1次	遥感、巡查、调查监测
			复核挖填方、外借方数量	每月1次	遥感、巡查、调查监测
			已实施水土保持措施实施数量、质量、效果	每月1次	遥感、巡查、调查监测

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
1	手持式 GPS	台	2	用于监测点、场地及现象点的定位和测量
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、罗盘等	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	监测车辆	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 10 月，完工时间为 2023 年 12 月。我公司接受水土保持监测委托时间为 2022 年 12 月，监测进场时，工程已经完工。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。

在监测过程中,我公司共完成了1份监测实施方案、12份水土保持监测季报(2020年2季度~2024年3季度)、1份水土保持监测总结报告。

1.3.6 水土保持监测意见及落实情况

2022年9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,二是未依法缴纳水土保持补偿费。

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、本项目水土保持补偿费我局已将费用拨款申请递交县政府,待批准后我局即刻缴纳。

2023年6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:未依法缴纳水土保持补偿费。

2023年7月,建设单位对水土保持监督检查意见予以回复:水土保持补偿费核实后及时完成缴费。

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包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

工程 2021 年 10 月至 2023 年 12 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动态变化情况。



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12月,灵璧县水利局以“灵水管〔2021〕38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29.05hm²,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32.56hm²,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增加3.51hm²,

主要是方案编制阶段根据用地预审面积确定防治责任范围29.05hm²,工程完工后,根据工程竣工资料、项目土地证、现场调查确定工程实际防治责任范围32.56hm²。

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	29.05	32.56	+3.51

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32.56hm²。本项目施工期为2021年10月至2023年12月,土建施工主要集中在2022年1月至2022年5月,此时扰动程度较为剧烈,项目区扰动土地强度最大。2022年10月~2022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	32.56	32.56	0

3.2 取土(石、料)监测结果

(1) 批复方案设计情况

批复方案中，工程共挖方 27.21 万 m^3 ，填方 36.15 万 m^3 ，借方 16.65 万 m^3 ，弃方 7.71 万 m^3 ，借方及弃方由土方公司（灵璧县舍文运输有限公司）负责从灵璧宝龙世家项目统一调运。

(2) 实际实施情况

本工程总挖方 27.00 万 m^3 ，总回填 35.94 万 m^3 ，借方 16.65 万 m^3 ，余方 7.71 万 m^3 。借方及弃方由土方公司（灵璧县舍文运输有限公司）负责从灵璧宝龙世家项目统一调运。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，本工程弃方调运至灵璧宝龙世家项目，因此不单独布设弃土（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，本工程弃方调运至灵璧宝龙世家项目，因此不单独布设弃土（石、渣）场。

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，本工程总挖方 27.00 万 m^3 ，总回填 35.94 万 m^3 ，借方 16.65 万 m^3 ，余方 7.71 万 m^3 。借方及弃方由土方公司（灵璧县舍文运输有限公司）负责从灵璧宝龙世家项目统一调运。各分区土石方情况如下：

清基清表：工程施工前清除表土、①-1 层和①-2 层填筑土，共挖方 11.11 万 m^3 ，其中 3.40 万 m^3 用于植被建设区域表土回覆，7.71 万 m^3 由土方公司（灵璧县舍文运输有限公司）负责运至灵璧宝龙世家项目进行综合利用。

一般土方：路基工程开挖土方 15.89 万 m^3 ；回填土方 35.94 万 m^3 ，其中 15.89 万 m^3 直接利用开挖土方，3.40 万 m^3 来源于清基清表中的表土剥离土方，外借土方 16.65 万 m^3 来源于灵璧宝龙世家项目多余土方。

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 表土剥离	11.11				3.40	2		灵璧宝 龙世家 项目	7.71	灵璧宝 龙世家 项目
2 一般土石方	15.89	35.94	3.40	1			16.65			
合计	27.00	35.94	3.40		3.40		16.65		7.71	

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 表土剥离	11.32				3.61	2		灵璧宝 龙世家 项目	7.71	灵璧宝 龙世家 项目
2 一般土石方	15.89	36.15	3.61	1			16.65			
合计	27.21	36.15	3.61		3.61		16.65		7.71	

表 3.5 方案设计土石方量与实际发生的土石方量对比表 单位: 万 m³

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 表土剥离	11.32			7.71	11.11			7.71	-0.21			
2 一般土石方	15.89	36.15	16.65		15.89	35.94	16.65			-0.21		
合计	27.21	36.15	16.65	7.71	27.00	35.94	16.65	7.71	-0.21	-0.21		

实际发生的挖方、填方比方案设计减少 0.21 万 m³, 主要是因为绿化面积减少, 相应减少剥离表土量与绿化覆土量。

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、植草砖、土地整治。

表 4.1 工程措施监测汇总表

防治分区	措施名称	单位	工程量	实施时间	布设位置
主体工程区	表土剥离与回覆	万 m ³	3.40	2021.11~2021.12	原始地形中的表土
	植草砖	m ²	4948	2023.1~2023.2	地面停车位处
	土地整治	hm ²	13	2022.9~2022.10	绿化区域

表 4.2 实际实施的工程措施与方案设计的工程措施对照表

防治分区	措施类型	单位	实际实施	方案设计	变化数量	变化原因
主体工程区	表土剥离与回覆	万 m ³	3.40	3.61	-0.21	1.工程绿化面积减少，降低表土剥离的数量。2.为了增加雨水下渗，增加植草砖面积。
	植草砖	m ²	4984	4600	+384	
	土地整治	hm ²	13	14.76	-1.76	

实际完成的各项工程措施与方案相比发生变化，变化原因如下：

- 1) 本工程实际施工的绿化面积降低，因此相应减少表土剥离与回覆的数量。
- 2) 为了增加降水蓄渗，增加植草砖面积。

4.2 植物措施监测结果

本项目植物措施主要为植被建设措施，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 4.3~表 4.4。实际实施的植物措施与方案设计的植物措施对照情况见表 4.5。

表 4.3 植物措施监测汇总表

防治分区	措施名称	单位	工程量	实施时间	布设位置
主体工程区	植被建设	hm ²	13	2022.10~2022.11	绿化区域
	其中：乔木	株	9543	2022.10~2022.11	绿化区域
	灌草	m ²	129153	2022.10~2022.11	绿化区域

表 4.4 实施的苗木表

苗木数量统计表									
序号	图例	名称	规格				数量	单位	备注
			胸(地)径	高度	冠幅	枝下高			
1		国槐	12	550-600	300-350	250-280	3221	株	三级分枝，一级分枝3个以上，全冠种植，树形优美
2		黄山栎	12	550-600	300-350	250-280	376	株	全冠种植，树形优美，三级分枝
3		银杏	12	600-650	220-270	200-250	452	株	实生银杏
4		乌桕	12	550-600	350-400	250-300	363	株	全冠种植，树形优美，三级分枝
5		无患子	12	500-550	350-400	250-280	352	株	全冠种植，树形优美，三级分枝
6		美国红枫	D10	300-350	220-260	80-100	381	株	全冠种植，树形优美
7		红枫	D6	150-200	150-200	30-50	622	株	全冠种植，树形优美
8		海棠	D8	220-250	180-200	100-120	488	株	全冠种植，树形优美
9		桃花	D7	220-250	200-220	100-120	468	株	全冠种植，树形优美
10		桂花	D8	250-300	200-250	40-60	425	株	全冠种植，树形优美
11		紫叶李	D8	200-220	150-180	60-100	549	株	全冠种植，树形优美
12		晚樱	D7	250-280	250-280	60-100	463	株	全冠种植，树形优美，品种日本晚樱
13		早樱	D7	250-280	250-280	60-100	633	株	全冠种植，树形优美，品种日本早樱
14		紫薇	D7	150-180	120-150	60-100	711	株	全冠种植，树形优美，品种红花紫薇
15		红花继木球		150	150		17	株	树形饱满，光球
16		无刺构骨球		150	150		22	株	树形饱满，光球

苗木数量统计表									
序号	图例	名称	规格				数量	单位	备注
			胸(地)径	高度	冠幅	枝下高			
1		吉祥草		25-30		15-20	163	平方米	64株/平方米，10株/簇
2		大花萱草		25-30		15-20	160	平方米	49株/平方米，三年生苗木
3		红叶石楠		45-50		30-35	6697	平方米	25株/平方米，修剪后高度
4		小海桐		50-55		30-35	6637	平方米	25株/平方米，修剪后高度
5		金森女贞		50-55		30-35	6098	平方米	25株/平方米，修剪后高度
6		金丝桃		35-40		30-35	6281	平方米	36株/平方米
7		红花继木		45-50		30-35	6312	平方米	25株/平方米，修剪后高度
8		丰花月季		45-50		30-35	6292	平方米	36株/平方米，花色为红色、黄色、粉色混合种植
9		小叶栀子		25-30		20-30	6265	平方米	36株/平方米
10		金边黄杨		30-40		20-30	6036	平方米	满冠幅，两年生苗木
11		绞花草坪					36517	平方米	采用多年生草本(波斯菊)
12		草坪					41695	平方米	百慕大满铺，籽播黑麦草

表 4.5 实际实施的植物措施与方案设计的植物措施对照表

防治分区	措施类型	单位	实际实施	方案设计	变化数量	变化原因
主体工程区	植被建设	hm ²	13	14.76	-1.76	根据实际情况调整
	其中：乔木	株	9543	10883	-1340	
	灌草	m ²	129153	141125	-11972	

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 14.76hm²，实际施工的绿化面积为 13hm²，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为临时苫盖等。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 4.6。实际实施的临时措施与方案设计的临时措施对照表见 4.7。

表 4.6 临时措施监测汇总表

防治分区	措施类型	单位	工程量	实施时间	布设位置
临时措施	密目网苫盖	m ²	20000	2021.10~2023.10	裸露地表

表 4.7 实际实施的临时措施与方案设计的临时措施对照表

防治分区	措施类型	单位	实际实施	方案设计	变化数量	变化原因
主体工程区	临时排水沟	m		2000	-2000	1. 工程为改建项目，施工过程中的临时排水通过两侧堤坝排入新汴河，因此未布设临时排水及沉沙措施。 2. 工程施工过程中采用密目网苫盖未采用彩条布覆盖。
	砖砌沉砂池	座		10	-10	
	彩条布苫盖	m ²		20000	-20000	
	密目网苫盖	m ²	20000		+20000	

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、工程为改建项目，施工过程中的临时排水通过两侧堤坝排入新汴河，因此未布设临时排水及沉沙措施。
- 2、工程施工过程中采用密目网苫盖未采用彩条布覆盖。



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密目网苫盖。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 1.54hm²。施工期水土流失面积 32.56hm²，自然恢复期水土流失面积为 13.00hm²。

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	1.54	32.56	13.00

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 (km²)；

K_s ——土壤流失模数 (t/km²·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		
	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀模数 t/km ² ·a	侵蚀量 (t)
2021.10~2021.12	1.54	230	1.1
2022.1~2022.3	32.56	1800	2.4
2022.4~2022.6	32.56	1800	2.3
2022.7~2022.9	32.56	1800	1.8
2022.10~2022.12	32.56	1045	0.5
2023.1~2023.3	32.56	1045	1.3
2023.4~2023.6	32.56	540	1.2
2023.7~2023.9	32.56	360	0.8
2023.10~2023.12	32.56	250	0.5
2024.1~2024.3	13.0	180	0
2024.4~2024.6	13.0	180	0
2024.7~2024.9	13.0	180	0
合计	/	/	11.9

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	552	11.9

由上表可知，本工程实际产生水土流失量为 11.9t。

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 10 月至 2023 年 12 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/6 月	第三季度	第四季度
2021 年				96.0
2022 年	167.5	277.5	302.0	92.3
2023 年	125.5	356.1	471.5	83.5

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	11.9	100

由表 5.5 可知，工程共产生水土流失量 11.9t，其产生于主体工程区。因此，主体工程区是水土流失发生的主要区域。

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完工，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，主体工程区的土壤侵蚀模数 1800t/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 180t/km²·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	0.50	13.00	13.50	19.05	32.55	32.56	

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。

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

经实地监测统计，本工程水土流失总面积 32.56hm²，水土流失治理达标面积 32.55m²，水土流失治理度为 99.90%，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。

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

方案实施后土壤侵蚀强度

$$= \frac{\text{绿化面积} \times \text{侵蚀模数}_1 + \text{硬化面积} \times \text{侵蚀模数}_2}{\text{总面积}} = \frac{13 \times 180 + 19.05 \times 0}{32.56} = 71.9$$

经治理后可将项目区平均土壤侵蚀模数控制在 71.9t/(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 2.8，高于水土流失防治一级标准目标值 1.1，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 3.4 万 m³, 永久弃渣与临时堆土总量 3.41 万 m³, 渣土防护率为 99.7%。

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 3.40 万 m³, 可剥离表土总量为 3.41 万 m³, 表土保护率为 99.7%, 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 13hm², 可恢复林草植被面积 13.1hm², 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 13hm², 项目防治责任范围 32.56hm², 林草覆盖率为 39.9%, 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4季度~2024年3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4季度	98
2	2022年1季度	96
3	2022年2季度	96
4	2022年3季度	96
5	2022年4季度	94
6	2023年1季度	96
7	2023年2季度	96
8	2023年3季度	96
9	2023年4季度	100
10	2024年1季度	100
11	2024年2季度	100
12	2024年3季度	100
平均值		97

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 97 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 32.56hm²。

2) 土壤流失量

工程共产生水土流失量 11.9t，其产生于主体工程区。因此，主体工程区是水土流失发生的主要区域。

3) 水土保持治理达标评价

经监测计算，截至目前，水土流失防治指标均达到了水土保持方案要求，水土流失治理度为 99.9%，土壤流失控制比为 2.8，渣土防护率 99.7%，表土保护率 99.7%，林草植被恢复率 99.2%，林草覆盖率为 39.9%。

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
1	水土流失治理度 (%)	95	99.9
2	土壤流失控制比	1.1	2.8
3	渣土防护率 (%)	99	99.7
4	表土保护率 (%)	95	99.7
5	林草植被恢复率 (%)	97	99.2
6	林草覆盖率 (%)	27	39.9

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。