

仁里水乡体验园建设运营项目
水土保持监测总结报告

建设单位：绩溪县旅投旅游开发有限公司

编制单位：绩溪县新点工程技术咨询有限公司

2024年3月

仁里水乡体验园建设运营项目
水土保持监测总结报告

责任页

绩溪县新点工程技术咨询有限公司

批准： （法 人）
核定： （总经理）
审定： （总经理）
审核： （工程师）
项目负责人： （工程师）（参编全部章节）
编写： （工程师）（参编全部章节）
 （助 工）（参编第 章）

（本报告未加盖“编制单位”章者对外无效）

目 录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	3
1.1 项目概况	3
1.2 水土保持工作情况	6
1.3 监测工作实施情况	7
2 监测内容和方法	11
2.1 扰动土地情况	11
2.2 取土（石、料）、弃土（石、渣）和抛泥	12
2.3 表土	12
2.4 水土保持措施	12
2.5 水土流失情况	13
3 重点部位水土流失动态监测	14
3.1 防治责任范围监测	14
3.2 取土（石、料）监测结果	14
3.3 弃土（石、渣）和抛泥监测结果	15
3.4 表土监测结果	15
3.5 土石方流向情况监测结果	15
3.6 其他重点部位监测结果	15
4 水土流失防治措施监测结果	16
4.1 水土保持措施总体布局监测	16
4.2 水土保持工程措施实施情况监测	17
4.3 植物措施实施情况监测	17
4.4 临时措施实施情况监测	18
4.5 水土保持措施防治效果	19
5 土壤流失情况监测	20
5.1 水土流失面积	20
5.2 土壤流失量	20
5.3 取土（石、料）和弃土（石、料）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
6.1 水土流失治理	22
6.2 生态环境和土地生产力恢复	23
7 结论	24
7.1 水土流失动态变化	24
7.2 水土保持措施评价	24
7.3 存在问题及建议	25
7.4 综合结论	25
8 附图及有关资料	26
8.1 附图	26
8.2 有关资料	26

前 言

绩溪县瀛洲镇仁里村现有旅游景点基础设施不够完善，限制了当地旅游行业的发展。项目建设的实施能使绩溪县瀛洲镇仁里村旅游景区基础设施建设得到很好的完善，促进人与自然的和谐性，带动绩溪县瀛洲镇仁里村经济发展。因此，项目的建设实施是很有必要的。

仁里水乡体验园建设运营项目位于绩溪县瀛洲镇仁里村。地理位置中心坐标为东经 118° 36′ 22″，北纬 30° 02′ 02″。

项目建设内容主要有：乡村集市部分（徽州臭鳊鱼、水石篝火墙等）、建筑部分（皖南水宴、更衣室、民宿等）、游乐部分（竹艺水塔、亲子漂流等）、文化体验部分（帆船林、竹笪站台等）及相关配套设施建设。

项目由已建工程区和在建工程区共 2 个工程区组成。

项目已于 2023 年 4 月开工，2024 年 2 月完工，总工期 10 个月，水土保持工程同步开工，于 2024 年 2 月初步达到防治效果，设计水平年 2024 年。工程投资 2900 万元，其中土建投资 1865.2 万元。

受建设单位绩溪县旅投旅游开发有限公司委托，绩溪县新点工程技术咨询有限公司于 2023 年 12 月编制完成了《仁里水乡体验园建设运营项目水土保持方案报告书》。根据水土保持有关法律、法规规定和要求，2023 年 11 月 25 日，受绩溪县农业农村水利局委托安徽顺泰建筑咨询有限公司在绩溪县主持召开了《仁里水乡体验园建设运营项目水土保持方案报告书》评审会。2023 年 12 月 27 日绩溪县农业农村水利局以《关于安仁里水乡体验园建设运营项目水土保持方案报告书的批复》（绩农水〔2023〕406）批复了本项目水土保持方案。

本项目专项水土保持监测工作由绩溪县新点工程技术咨询有限公司承担，工程结束后，编制完成了《仁里水乡体验园建设运营项目水土保持监测总结报告》，其中含有水土保持内容。

根据批复的水土保持方案报告书及批复要求，绩溪县新点工程技术咨询有限公司承担本工程水土保持监测工作。根据水土保持方案确定的水土流失防治责任范围，结合水土流失类型区和防治责任分区的特点，确定水土保持监测重点区域，布设水土保持监测设施，定期开展水土保持监测和调查工作。按计划完成各项监测内容，包括水土流失量、水土流失现状、水土流失危害、水土保持措施效果等

四大类，监测方法以定位监测为主，实地调查为辅，现根据水土保持监测与调查数据的采集整编、汇总、统计和总结分析，最后完成水土保持监测总结报告。

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

工程名称：仁里水乡体验园建设运营项目；

建设单位：绩溪县旅投旅游开发有限公司；

工程性质：新建项目；

建设规模：项目总用地面积约 129 亩，其中建设用地约 17.24 亩，包括乡村集市部分（徽州臭鳊鱼、水石篝火墙等）、建筑部分（皖南水宴、更衣室、民宿等）、游乐部分（竹艺水塔、亲子漂流等）、文化体验部分（帆船林、竹笪站台等）及相关配套设施建设；

地理位置：位于宣城市绩溪县瀛洲镇仁里村；

工程投资：总投资 2900 万元，其中土建投资 1865.2 万元；

工期：2023 年 4 月--2024 年 2 月。

建设内容：乡村集市部分（徽州臭鳊鱼、水石篝火墙等）、建筑部分（皖南水宴、更衣室、民宿等）、游乐部分（竹艺水塔、亲子漂流等）、文化体验部分（帆船林、竹笪站台等）及相关配套设施建设。

工程总占地 9.23hm²，均为永久占地；其中已建工程区 7.80hm²和在建工程区 1.43hm²。

工程土石方量：根据主设及现场调查，本项目土石方挖填总量为 2.28 万 m³，其中土石方总挖方 1.14 万 m³，土石方总填方 1.14 万 m³，无借方、弃方。

根据现场调查，本项目为已开工补报项目，项目施工前表土未单独剥离、与一般土石方混合开挖。

1.1.2 项目区概况

(1) 地形地貌

绩溪县位于黄山与天目山接合部，县界及境内有海拔千米以上山峰 40 余座，重峦叠嶂，溪流纵横，地势高于邻县，史称“宣歙之脊”。山脉、盆谷相间，呈“多”字形延伸。中部是贯通南北的断裂带，县城位于断裂带中南段的华阳断陷盆地。清凉峰踞县境东端，界皖、浙两省三县，顶峰及其北坡坐落境内。中部东

西向凸起，溪水南北分流，分别入钱塘江和长江。

本项目区场地原始地形呈现北高南低，标高在 161.20m~169.22m 之间。

(2) 地层地质

本工程区属江南地层区常州—宣城地层小区(III128)，位于长江中下游冲积平原与皖南山区过度地区，总体上地势南高北低。地层呈多元结构，但规律性较强，第四纪覆盖层主要为第四系(a1Q4)冲积、洪积和少量淤积的产物，其地层上部多为重粉质壤土，沟塘内分布一定厚度的淤泥或淤泥质土；中部为细砂夹中砂，但仅局部地段分布；下部为卵砾石夹中粗砂，下伏基岩属白垩系宣南组(K2)紫红—棕黄色粉质或泥质砂岩夹砾岩，属极软质岩体。

①层杂填土(Qm1)——灰黑、灰褐色、黄褐色，松散状态，以粘性土为主，含植物根茎及有机质等，孔隙发育，局部含少量砖块碎石等建筑垃圾。该层土厚度变化较大，物理力学性质差异大，属欠固结压缩性土，该层土全场地均有分布。

②层砾砂(Q4a1+p1)——黄、灰黄色，中密—密实状态，主要由石英砂及砂岩砾石组成。砾石含量一般小于50%，粒径一般在2—5cm，最大可见20cm，磨圆度良好，无分选性，石英砂磨圆度较好，该层土基本全场地均有分布。

③层泥岩(o)——青灰、浅灰、灰白色，块状结构，隐晶质构造，岩性以灰岩为主，局部夹青灰色、黄色薄层状、条带状泥岩及白云岩、燧石灰岩，石芽间发育少量硬塑状态粘性土。节理较发育，沿裂隙面有溶蚀现象，未见土洞、溶洞。

本工程区构造单元属扬子准地台下扬子台坳皖南陷褶断带(III23-1，《安徽省区域地质志》)，大地构造位于江南大陆与南京凹陷过渡地带。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)及《水工建筑物抗震设计规范》(GB51247-2018)，地震动峰值加速度为0.05g，相应地震基本烈度为6度。

(3) 水文、气象

据绩溪县气象站实测资料统计分析，项目区多年平均雨日为165d，降水量为1630.3mm，每年4~7月为丰水期，降水量约占全年56.5%左右；多年平均蒸发量1324.7mm；最大24h暴雨328.4mm；10年一遇最大24h暴雨量为196.6mm。

项目区多年平均气温15.9℃，年际变化不大，夏季极端最高气温41.5℃(1971年8月1日)，冬季极端最低气温-13.2℃(1967年1月16日)。全年无霜期约233d，最长年(1973年)265d，最短年(1963年)191d；年平均相对湿度75.6%左右，6月最大为81%，1月最小为70%，属湿度充足~适中带。全年主导风向为

东北风，夏季多南风，多年平均风速为 1.9m/s，冬季风速较大，极端最大风速为 20m/s。年平均日照百分率为 43%左右，多年平均 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温为 5500 $^{\circ}\text{C}$ 。

(4) 河流水系

绩溪县县域为长江水系和钱塘江水系的分水岭，素称“宣徽之脊”。境内河流交错，沟谷纵横，2千米以上的天然河流 136 条，总长 831 千米。主要河道登源河长 55 千米，扬之河、大源河各长 40 千米，三河流域面积 582.5 平方千米，占全县总面积的 52.6%。此外，戈溪、黄石坑、徽水、大鄣、卓溪等河皆长 15 千米。北流之水属长江水系；南流、东流之水属新安江水系。

项目位于新安江流域水系，本项目南侧紧邻的登源河。

登源河发源于徽杭古道江南第一关的逍遥，南支逍遥河在鱼川村右纳赤石坑后，流经伏岭村、北村、龙川、瀛洲、仁里、湖里、中王、周坑、高车等数十个村庄到临溪镇，与西来的扬之河、大源河会合后注入扬之河干流，再汇入练江，河道全长 55 公里，流域面积 226.1 km^2 。

(5) 土壤植被

项目区原地貌土壤类型主要为红壤土，地表组合主要为竹林地、坑塘水面、其他草地、水田，根据调查，项目区表土未进行单独剥离、与一般土石方混合开挖。

项目所在地区地带性植被为北亚热带常绿阔叶林，原生地带性植被大多被人工林代替。项目区植物种类稀少，乔木种类稀少，主要是灌木和禾草类物种，树种主要为香樟、桂花、杂木等，森林覆盖率为 60%左右。

(6) 水土流失及防治情况

根据安徽省 2022 年水土保持公报，宣城市绩溪县水土流失状况，见表 1.1-1。本项目区所属土壤侵蚀类型区为南方红壤区，土壤侵蚀以水力侵蚀为主。容许土壤流失量为 500 $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》，项目区未涉及国家级水土流失重点防治区；根据《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》，项目区位于新安江国家级水土流失重点预防区。

表 1.1-1 绩溪县水土流失现状表

侵蚀强度		水土流失面积 (km ²)	占水土流失面积比例 (%)	占总面积比例 (%)
微度侵蚀面积 (km ²)		916.28	/	81.37
流失面积 (km ²)	轻度	182.95	87.24	16.25
	中度	7.19	3.43	0.64
	强度	6.74	3.21	0.60
	极强度	6.30	3.00	0.56
	剧烈	6.54	3.12	0.58
	小计	209.72	100	18.63
总面积 (km ²)		1126	/	100

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 水土保持方案编报审批情况

2023年12月，绩溪县新点工程技术咨询有限公司编制完成了《仁里水乡体验园建设运营项目水土保持方案》。

2023年12月27日绩溪县农业农村水利局以《关于仁里水乡体验园建设运营项目水土保持方案报告书的批复》（绩农水〔2023〕406）批复了本项目水土保持方案。

1.2.2 水土保持工程主要建设内容

根据获批复的水土保持方案，本工程水土保持方案各防治分区水土保持措施主要工程量详见表 1.2-1。

表 1.2-1

方案批复的水土保持措施工程量表

防治分区		措施项目	内容类别	单位	规格	数量
项目 建设 区	已建 工程 区	工程措施	土地整治	hm ²		0.78
		植物措施	乔-灌-草绿化	hm ²		0.78
			补栽绿化	hm ²		0.05
		临时措施	临时苫盖	m ²		1360
	在建 工程 区	工程措施	土地整治	hm ²		0.29
			排水沟	m	40×40、混凝土排水沟	126
		植物措施	乔-灌-草绿化	hm ²		0.29
		临时措施	临时苫盖	m ²		360
			土质临时排水沟	m	a×b×h=0.4m×1.2m×0.4m	212
			临时沉砂池	座	a×b×h=2m×1m×1m	1

1.2.3 建设进度及投资概算

本项目水土保持工程总投资 65.644 万元。其中：水土保持工程措施 4.68 万元，水土保持植物措 40.01 万元，临时措施 0.69 万元，独立费用 12.88 万元（其中方案编制费 4.50 万元、水土保持监测费 4.38 万元、水保设施验收技术服务费 4.00 万元），水土保持设施补偿费 7.384 万元。

本项目主体工程已于 2023 年 4 月开工，2024 年 2 月完工。

1.2.4 水土保持措施落实及调整情况

本工程按照要求将水土保持方案成果纳入初步设计文件，并将水土保持工程列入招标合同，落实了相关费用，在工程施工阶段，建设单位按照包括水土保持工程在内的批准设计组织施工，确保了水土保持各项措施的实施。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

项目完工后，业主单位委托绩溪县新点工程技术咨询有限公司承担本项目的水土保持监测工作并成立监测项目组，编制了《仁里水乡体验园建设运营项目水土保持监测实施方案》，作为开展监测工作的技术依据。监测项目组根据水土保持方案确定的水土流失防治责任范围，结合水土流失类型区和防治责任分区的特点，确定水土保持监测重点区域，布设水土保持监测设施，定期开展水土保持监

测和调查工作。按计划完成各项监测内容，包括水土流失量、水土流失现状、水土流失危害、水土保持措施效果等四大类，监测方法以定位监测为主，实地调查为辅，现根据水土保持监测与调查数据的采集整编、汇总、统计和总结分析，最后完成水土保持监测总结报告。

1.3.2 监测项目部设置

根据工作需要，绩溪县新点工程技术咨询有限公司成立了该工程水土保持监测项目组，安排了水土保持监测技术骨干任技术负责人，其他技术人员为成员，严格按照规范、规程要求，落实水土保持监测工作。

本项目监测时段为 2023 年 4 月至设计水平年，本工程监测方法主要为调查监测、资料分析及遥感。以调查监测为主。调取附近气象水文测站的资料，了解水土流失外营力因子；通过判读不同时期的卫片等资料，定性分析水土流失状况、防治效果。

监测设备，详见表 1.3-1。

表 1.3-1 水土保持监测设施、设备一览表

序号	设施、设备	单位	备注
一	监测土建设施		
1	沉沙池、排水沟	处	结合主体工程。
二	设施及设备		无人机一套、RTK 测量仪一套

监测人员：2 人

1.3.3 水土保持监测目的与原则

(1) 监测目的

水土保持监测目的主要表现在：

1) 观测《中华人民共和国水土保持法》、《水土保持生态环境监测网络管理办法》等法律、法规；

2) 及时获取工程项目水土流失状况和防治效果，提出水土保持改进措施，减少人为水土流失；

3) 及时发现重大水土流失危害隐患，提出水土流失防治对策、建议。

4) 提供水土保持监督管理技术依据和公共监督基础信息，促进项目区生态环境的有效保护和及时恢复。

5) 为项目区水土保持监督、检查及专项验收提供依据。

(2) 监测原则

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）要求，保证监测成果的科学性和系统性，本水土保持监测应遵循以下原则：

1) 全面调查与重点观测相结合

全面调查监测是对水土保持防治责任范围内的水土流失环境状况和背景值进行全面了解，以便对水土保持工程实施后水土流失及防治效果进行分析评价。重点观测是在重点区域实施监测，以便对水土保持措施实施后的水土流失及防治效果进行评价。

2) 静态观测和动态分析相结合

对变化较小的水土流失因子，进行观测或调查，作为水土保持防治责任范围的水土保持生态环境的状态指标进行分析。这些指标主要包括地形地貌、地面组成物质、植被种类与覆盖度和防治责任范围内不同功能分区情况等。

对变化较大的水土流失因子，分阶段进行观测记录，作为分析水土保持工程施工期和自然恢复期两个不同阶段水土流失动态变化的分析指标，整理分析相互关系与变化趋势。这些指标主要包括降雨、径流、泥沙、土壤侵蚀方式与流失量、主要水土保持工程进展与防治效果等。

3) 成果借鉴与类比分析相结合的原则

在监测工作开展过程中，充分利用工程区域同类型项目的既有监测成果。同时，利用区域相邻（或相近）水土保持监测站网的监测设施，与本工程设置的监测点相结合，开展全方位的监测。

4) 水土流失监测与防治效果监测相结合

监测过程中，着重开展了工程水土流失监测，分析工程建设造成水土流失的特点，及时发现问题，提出监测建议，服务于工程建设；与此同时，认真开展水土保持防治措施实施及其效果情况的监测，为分析评价落实水土保持方案和水土流失防治责任提供基础信息。

1.3.4 监测点位布设

1、监测点布设的原则

（1）根据工程总体布置情况和水土保持监测内容，在不同分区布设监测点，重点地段实施重点监测；

（2）监测点应选取规模较大，具有代表性项目；

(3) 监测点布设应考虑交通便利，便于管理。

2、监测点的布设

根据监测点布设原则，在已建工程区、在建工程区各布设 1 个监测点，临时监测点视具体情况而定，见表 1.3-2 水土保持监测点布置。

表 1.3-2 水土保持监测点布设及监测计划

序号	监测分区	监测点位	主要监测内容	监测时段	监测频率	主要监测方法
1	已建工程区	1	扰动土地情况、水土流失情况、水土保持措施实施情况及效果、水土流失影响因素、绿化成活率等。	施工期至设计水平年	降水量每月 1 次；扰动地表情况每月不少于 1 次；水土流失面积每季度不少于 1 次；水土保持措施每季度不少于 1 次；水土流失危害事件发生后一周内完成监测	调查、巡查、无人机监测
2	在建工程区	1	扰动土地情况、水土流失情况、水土保持措施实施情况及效果、水土流失影响因素、绿化成活率等。	施工期至设计水平年	降水量每月 1 次；扰动地表情况每月不少于 1 次；水土流失面积每季度不少于 1 次；水土保持措施每季度不少于 1 次；水土流失危害事件发生后一周内完成监测	调查、巡查、无人机监测

1.3.5 监测时段与频率

(1) 监测时段

本工程水土保持监测时段应从 2023 年 4 月开始至设计水平年（即 2024 年）结束，共 10 个月。

(2) 监测频率

2023 年 4 月至设计水平年的监测频率主要为降水量每月 1 次；扰动地表情况每月不少于 1 次；水土流失面积每季度不少于 1 次；水土保持措施每季度不少于 1 次；水土流失危害事件发生后一周内完成监测。

2 监测内容和方法

2.1 扰动土地情况

本工程总占地 9.23hm²，均为永久占地，占地类型主要为竹林地、坑塘水面、水田、其他草地。

工程占地情况，详见下表。

表 2.1-1 工程占地面积统计表 hm²

防治责任范围	占地性质		占地类型				合计
	永久占地	临时占地	竹林地	坑塘水面	水田	其他草地	
已建工程区	7.80	0	1.37	1.70	0.75	3.98	7.80
在建工程区	1.43	0	0.61	0.01	0	0.81	1.43
合计	9.23	0	1.98	1.71	0.75	4.79	9.23

地面观测包括径流小区观测、简易水土流失观测场及简易坡面量测法。小区观测适用于扰动面、弃土弃渣等形成的水土流失坡面的监测，使用标准径流小区，尺寸为投影长 20m，宽 5m，坡度为 5° 或 15°；简易水土流失观测场，适用于工程区内分散的土状堆积物；简易坡面量测法，适用于暂不扰动的临时土质开挖面，具体操作与水土保持监测技术规程要求一致。

遥感监测法：遥感监测应在施工前开展 1 次，施工期每年不少于 1 次。

调查监测适用于地形、地貌、水系的变化，通过资料分析，结合实地调查对相关指标进行监测。

场地巡查：对拦挡设施、防护工程稳定性、排水等情况进行不定期场地巡查，巡查时间主要集中在雨季。

主要监测项目区内土壤侵蚀类型、水土流失面积、土壤流失量、水土流失危害。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。

1) 水力侵蚀

面蚀：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蚀、片蚀和细沟侵蚀。沟蚀：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) 水土流失面积

除微度侵蚀外，其他强度的侵蚀面积均统计为水土流失面积。施工期的水土流失状况监测是针对整个项目区开展的。由于本工程在建设过程中对地表扰动较

大，建设开挖和回填的地表扰动较大，扰动土地深度较浅。本工程施工期的水土流失状况监测采取了调查监测和巡查监测相结合的方法进行监测。

3) 水土流失危害

1) 对周边河道、水库的影响情况

监测水土流失是否流入项目区周边河道、水库，是否对河道、水库产生影响，造成河道、水库淤积、堵塞河道等严重危害。

② 对周边影响情况

根据项目实际情况，监测工程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，监测工程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工程的全部区域开展的，侧重于对《水保方案》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。

本工程水土流失危害监测采取调查监测的方法进行监测。

各监测分区所适用的监测方法如下：

(1) 一期室外运动区

本区主要监测对象为植被恢复，以调查监测为主，并辅以地面监测。

(2) 一期教体生活区

本区主要监测对象为植被恢复，以调查监测为主，并辅以地面监测。

2.2 取土（石、料）、弃土（石、渣）和抛泥

本项目土石方挖填总量为 2.28 万 m³，其中土石方总挖方 1.14 万 m³，土石方总填方 1.14 万 m³，无借方、弃方。

2.3 表土

根据现场调查，本项目为已开工补报项目，项目施工前表土未单独剥离、与一般土石方混合开挖。

2.4 水土保持措施

本工程水土保持措施监测详情见表 2.4-1。

表 2.4-1 水土保持措施情况监测表

措施类型	措施类型	措施名称	单位	位置说明	数量	开完工日期	防治效果及运行情况
工程措施	土地整治	土地整治	hm ²	已建工程区	0.78	2023.8~2023.9	良好
				在建工程区	0.29	2023.12~2024.2	良好
	防洪排导	排水沟	m	在建工程区	126	2023.12~2024.2	良好
植物措施	植被建设	乔-灌-草	hm ²	已建工程区	0.78	2023.8~2023.12	良好
				在建工程区	0.29	2023.12~2024.2	良好
临时措施	临时防护	临时苫盖	m ²	已建工程区	1360	2023.5~2023.8	良好
				在建工程区	360	2023.12~2024.2	良好
		临时排水	m	在建工程区	212	2023.12~2024.2	良好
		临时沉砂	座	在建工程区	1	2023.12~2024.2	/

2.5 水土流失情况

因监测单位进场时，本项目已开工，原地表侵蚀模数主要通过对工程建设区实地调查。结合项目区周边情况、项目区自然概况、遥感普查数据，确定项目区的侵蚀类型为微度水力侵蚀。

仁里水乡体验园建设运营项目共造成水土流失总量为 32.34t，其中背景流失量 10.41t，建设期新增流失量 21.93t。

表 2.5-1 工程施工期水土流失量计算表

项目	面积 (hm ²)	原生侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a)	预测时段 (a)	原生水土流失量 (t)	水土流失总量 (t)	新增水土流失量 (t)
已建工程区	1.82	300	1652.30	0.5	2.73	15.03	12.30
在建工程区	0.84	300	1747.14	0.5	1.26	7.34	6.08
合计	2.66				3.99	22.37	18.38

表 2.5-2 工程自然恢复期水土流失量计算表

项目	面积 (hm ²)	原生侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a)	预测时段 (a)	原生水土流失量 (t)	水土流失总量 (t)	新增水土流失量 (t)
已建工程区	0.79	300	462.34	2	4.74	7.30	2.56
在建工程区	0.28	300	477.41	2	1.68	2.67	0.99
合计	1.07				6.42	9.97	3.55

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 方案批复的防治责任范围

根据水土保持方案报告书，本次验收工程总占地面积 9.23hm²，包括已建工程区、在建工程区等 2 个区域。

水土流失防治责任范围见表 3.1-1。

表 3.1-1 水土保持方案批复水土流失防治责任范围一览表 单位: hm²

防治责任范围	占地性质		占地类型	合计
	永久占地	临时占地		
已建工程区	7.80	0	占地类型主要为竹林地、坑塘水面、水田、其他草地	7.80
在建工程区	1.43	0	占地类型主要为竹林地、坑塘水面、水田、其他草地	1.43
合计	9.23	0		9.23

3.1.2 建设期扰动土地面积

根据评估现场对主体工程征占地资料及竣工资料查阅复核，本项目实际扰动土地面积总计 9.23hm²，本次验收范围为已建工程区、在建工程区共 2 个区域扰动土地面积总计 9.23hm²，详见表 3.1-2。

表 3.1-2 建设期水土流失防治责任范围与方案对比 单位: hm²

类型	名称	面积 (hm ²)		较方案增加或减少
		方案设计	实际	
项目建设区	已建工程区	7.80	7.80	0
	在建工程区	1.43	1.43	0
合计		9.23	9.23	0

3.2 取土（石、料）监测结果

本项目土石方挖填总量为 2.28 万 m³，其中土石方总挖方 1.14 万 m³，土石方总填方 1.14 万 m³，无借方、弃方。

3.2.1 设计取土（石、料）情况

本项目无取土（石、料）。

3.2.2 实际取土（石、料）情况

本项目无取土（石、料）。

3.2.3 取土（石、料）情况对比

无。

3.3 弃土（石、渣）和抛泥监测结果

本项目土石方挖填总量为 2.28 万 m³，其中土石方总挖方 1.14 万 m³，土石方总填方 1.14 万 m³，无借方、弃方。

3.3.1 设计弃土（石、渣）和抛泥情况

本项目无弃土（石、渣）和抛泥。

3.3.2 实际弃土（石、渣）和抛泥情况

本项目无弃土（石、渣）和抛泥。

3.3.3 弃土（石、渣）和抛泥情况对比

无。

3.4 表土监测结果

根据现场调查，本项目为已开工补报项目，项目施工前表土未单独剥离、与一般土石方混合开挖。

3.5 土石方流向情况监测结果

根据水土保持方案设计内容，本项目土石方挖填总量为 2.28 万 m³，其中土石方总挖方 1.14 万 m³，土石方总填方 1.14 万 m³，无借方、弃方。

经现场调查和查阅资料，本项目土石方挖填总量为 2.28 万 m³，其中土石方总挖方 1.14 万 m³，土石方总填方 1.14 万 m³，无借方、弃方。

对比方案设计土石方挖填量基本无变化。

3.6 其他重点部位监测结果

本工程已于 2024 年 2 月完工，通过现场调查及查阅资料，本工程（已建工程区、在建工程区）重点部位现状恢复良好。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 水土保持措施总体布局监测

建设单位根据工程建设特点及水土流失防治目标的要求，坚持工程措施与植物措施相结合，重点治理与综合防护相结合，形成了由水土保持工程措施和植物措施有机结合的，点、线、面相结合的总体格局。其中，工程措施主要包括土地整治、排水沟；植物措施主要包括乔-灌-草结合绿化；临时措施主要包括临时排水、临时苫盖、临时沉沙等。

由于工程自身安全需要，在主体工程实施过程中已考虑防护措施，这部分防护措施在满足主体工程需要的同时，也具有水土保持的作用。

(1) 已建工程区

工程措施：土地整治；

植物措施：保护植被、乔-灌-草结合绿化；

临时措施：临时苫盖。

(2) 在建工程区

工程措施：土地整治、排水沟；

植物措施：保护植被、乔-灌-草结合绿化；

临时措施：临时苫盖、临时排水沟、临时沉砂池。

详见表 4.1-1。

表 4.1-1 水土保持措施布局变化情况表

防治分区	措施类型	方案设计中水土保持措施布局	实际实施的水土保持措施布局	变化情况
已建工程区	工程措施	土地整治。	土地整治。	全部落实。
	植物措施	乔-灌-草绿化。	乔-灌-草绿化。	全部落实。
	临时措施	临时苫盖。	临时苫盖。	全部落实。
一期教体生活区	工程措施	土地整治、排水沟。	土地整治、排水沟。	全部落实。
	植物措施	乔-灌-草绿化。	乔-灌-草绿化。	全部落实。
	临时措施	临时苫盖、临时排水沟、临时沉砂池。	临时苫盖、临时排水沟、临时沉砂池。	基本落实。

5、调整后的布局监测

仁里水乡体验园建设运营项目建设坚持工程措施与植物措施相结合，形成了

由水土保持工程措施和植物措施有机结合的，点、线、面相结合的总体格局。

6、监测结果

已建工程区、在建工程区基本维持方案确定的水土保持措施布局，局部措施结合工程实际进行了调整，根据现场调查，对照有关规范和标准，调整后的措施布局无绝对制约性因素，已实施的水土保持措施能有效防治水土流失，因此，工程水土保持措施总体布局基本合理。

4.2 水土保持工程措施实施情况监测

4.2.1 水土保持工程措施实施情况监测

(1) 已建工程区实施的工程措施主要有土地整治。

(2) 在建工程区实施的工程措施主要有土地整治、排水沟。

4.2.2 水土保持工程措施实施工程量监测

工程措施已于 2023 年 8 月开工，2024 年 2 月完工。采取的水土保持工程措施如下：

已建工程区实施的工程措施主要有土地整治 0.78hm²。

在建工程区实施的工程措施主要有土地整治 0.29hm²、排水沟 126m。

项目实际完成与设计工程量监测对比表详见表 4.2-1。

表 4.2-1 项目实际完成与设计工程量监测对比表

防治分区	防治措施	单位	方案设计	实际实施	与原方案变化情况	变化情况
已建工程区	土地整治	hm ²	0.78	0.78	0	/
在建工程区	土地整治	hm ²	0.29	0.29	0	/
	排水沟	m	126	126	0	/

由监测结果可见，实际完成的水土保持工程措施工程量较方案设计中基本到位，根据已实施的进度及已实施水土保持工程措施，实施进度满足设计要求，工程质量达标，达到预期的防治效果。

4.3 植物措施实施情况监测

4.3.1 水土保持植物措施实施情况监测

(1) 已建工程区实施的植物措施主要有乔-灌-草绿化。

(2) 在建工程区实施的植物措施主要有乔-灌-草绿化。

4.3.2 水土保持植物措施完成工程量监测

本项目实际完成植物措施主要有：

已建工程区：乔-灌-草绿化 0.78hm²。

在建工程区：乔-灌-草绿化 0.29hm²。

项目实际完成与设计工程量监测对比表详见表 4.3-1。

表 4.3-1 项目实际完成与设计工程量监测对比表

防治分区	防治措施	单位	方案设计	实际实施	与原方案变化情况	变化情况
已建工程区	乔-灌-草绿化	hm ²	0.78	0.78	0	/
在建工程区	乔-灌-草绿化	hm ²	0.29	0.29	0	/

根据监测结果，实际完成的水土保持植物措施工程量较方案设计中基本到位。本工程已实施水土保持植物措施质量达标，满足设计要求，起到了较好的水土流失防治作用，绿化数量大、规格高，有效的改善了项目区环境。

4.4 临时措施实施情况监测

4.4.1 水土保持临时措施实施情况监测

(1) 已建工程区实施的临时措施主要有临时苫盖。

(2) 在建工程区实施的临时措施主要有临时苫盖、临时排水沟、临时沉砂池。

4.3.2 水土保持临时措施完成工程量监测

本项目实际完成临时措施主要有：

(1) 已建工程区实施的临时措施主要有临时苫盖 1360m²。

(2) 在建工程区实施的临时措施主要有临时苫盖 403m²、临时排水沟 195m、临时沉砂池 1 座。

项目实际完成与设计工程量监测对比表详见表 4.4-1。

表 4.4-1 项目实际完成与设计工程量监测对比表

防治分区	防治措施	单位	方案设计	实际实施	与原方案变化情况	变化原因
已建工程区	临时苫盖	m ²	1360	1360	0	/
在建工程区	临时苫盖	m ²	360	403	+43	根据现场实际情况
	临时排水沟	m	212	195	-17	根据现场实际情况
	临时沉砂池	座	1	1	0	/

与方案设计相比，实际实施水土保持临时措施工程量较方案设计工程量发生微小变化，主要是根据现场实际情况变化。各分区的临时措施根据实际苫盖面积，可以很好的减少水土流失，从水土保持效果方面评价，可以达到水土保持要求。

4.5 水土保持措施防治效果

根据现场调查，本项目已建工程区、在建工程区已实施的工程措施、植物措施、临时措施防治效果总体良好。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据水土保持方案报告书，本项目水土流失面积 9.23hm²，包括已建工程区和在建工程区等 2 个区域。

水土流失防治责任范围见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土保持方案批复水土流失防治责任范围一览表 单位: hm²

防治责任范围	占地性质		占地类型	合计
	永久占地	临时占地		
已建工程区	7.80	0	占地类型主要为竹林地、坑塘水面、水田、其他草地	7.80
在建工程区	1.43	0	占地类型主要为竹林地、坑塘水面、水田、其他草地	1.43
合计	9.23	0		9.23

根据评估现场对主体工程征占地资料及竣工资料查阅复核，本项目实际水土流失面积总计 9.23hm²，本次验收范围为已建工程区和在建工程区共 2 个区域水土流失面积总计 9.23hm²，详见表 5.1-2。

表 5.1-2 建设期水土流失防治责任范围与方案对比 单位: hm²

类型	名称	面积 (hm ²)		较方案增加或减少
		方案设计	实际	
项目建设区	已建工程区	7.80	7.80	0
	在建工程区	1.43	1.43	0
合计		9.23	9.23	0

5.2 土壤流失量

因监测单位进场时，本项目已完工，原地表侵蚀模数主要通过工程建设区实地调查。结合项目区周边情况、项目区自然概况、遥感普查数据，确定项目区的侵蚀类型为微度水力侵蚀。

方案批复仁里水乡体验园建设运营项目可能造成水土流失总量为 30.86t，背景流失量为 7.15t，新增水土流失量 20.71t。

实际共造成水土流失总量为 32.34t，其中背景流失量 10.41t，建设期新增流失量 21.93t。补充设计及现状对比减少流失量。

表 5.2-1 工程施工期水土流失量计算表

项目	面积 (hm^2)	原生侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	扰动后侵蚀 模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	预测 时段 (a)	原生水 土流失 量 (t)	水土流 失总量 (t)	新增水 土流失 量 (t)
已建工程区	1.82	300	1652.30	0.5	2.73	15.03	12.30
在建工程区	0.84	300	1747.14	0.5	1.26	7.34	6.08
合计	2.66				3.99	22.37	18.38

表 5.2-2 工程自然恢复期水土流失量计算表

项目	面积 (hm^2)	原生侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	扰动后侵蚀 模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	预测 时段 (a)	原生水 土流失 量 (t)	水土流 失总量 (t)	新增水 土流失 量 (t)
已建工程区	0.79	300	462.34	2	4.74	7.30	2.56
在建工程区	0.28	300	477.41	2	1.68	2.67	0.99
合计	1.07				6.42	9.97	3.55

5.3 取土（石、料）和弃土（石、料）潜在土壤流失量

本项目不涉及取土场和弃土场。

5.4 水土流失危害

根据现场调查，项目已采取了有效的水土保持措施，现状没有对工程及周边的水土资源及生态环境带来不利影响。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 水土流失治理

本次验收工程扰动地表面积为已建工程区 7.80hm²、在建工程区 1.43hm²，水土流失面积 9.23hm²，工程建设将对所涉及的区域分别采取相应的水土流失治理措施，本方案工程建设区水土保持措施防治面积主要包括硬覆盖（除永久建筑物）、排水工程及土地整治等工程措施和绿化措施面积，方案实施后水土保持措施防治面积 9.09hm²，植被恢复面积 5.93hm²，见表 6.1-1。

表 6.1-1 设计水平年水土保持措施面积一览表 单位: hm²

项目区	建设区面积 (hm ²)	扰动地表面积 (hm ²)	造成水土流失面积 (hm ²)	水土保持治理面积 (hm ²)			硬化面积 (hm ²)	水面面积 (hm ²)
				工程措施	植物措施	小计		
已建工程区	7.80	7.80	7.80	0	4.92	4.92	1.18	1.70
在建工程区	1.43	1.43	1.43	0	1.01	1.01	0.41	0.01
合计	9.23	9.23	9.23	0	5.93	5.93	1.59	1.71

6.1.1 水土流失总治理度

工程建设将对所涉及的区域分别采取相应的水土流失治理措施，本方案工程建设区具有水土保持措施防治面积主要包括硬覆盖（除永久建筑物）、土地整治和绿化措施面积，本工程水土流失总治理度达到了 98.5%。详见表 6.2-1。

6.1.2 土壤流失控制比

水土流失控制比是验证工程建设水土保持工程方案合理性的一个重要指标，也是衡量水土保持工程是否可行的主要指标。经治理后可将项目区平均土壤侵蚀模数控制在 260t / km² · a 以下。本地区容许土壤侵蚀模数为 500t / km² · a，水土流失模数的控制比达到了 1.92，有效地控制了因项目开发产生的水土流失。

6.1.3 渣土防护率

施工期间由于采取了大量的拦挡、固化等工程措施，防止施工期造成的水土流失。本工程施工期渣土总量为 0.26 万 m³，其中渣土防护量为 0.26 万 m³。工程渣土防护率为 100%，达到了水土保持方案批复目标。

6.1.4 表土保护率

表土保护率为项目防治责任范围内保护的表土数量与可剥离表土总量的百分比。本方案不涉及表土保护率。

6.2 生态环境和土地生产力恢复

6.2.1 林草植被恢复率、林草覆盖率

项目防治责任范围内林草类植被面积占防治责任区范围内可恢复植被面积百分比，本项目林草植被恢复率达到了 98.7%。

项目防治责任范围内的林草面积占防治责任范围总面积的百分比，本工程林草覆盖率达到 64.2%。

表 6.2-1 设计水平年六项指标分析汇总表

评估指标	目标值 (%)	评估依据	单位	数量	预测达到值	评估结果
水土流失治理度 (%)	98	水土流失治理达标面积	hm ²	9.09	98.5	达标
		水土流失总面积	hm ²	9.23		
土壤流失控制比	1.67	项目区容许土壤流失量	t/km ² ·a	500	1.92	达标
		治理后每平方公里年平均土壤流失量	t/km ² ·a	260		
渣土防护率 (%)	98	采取措施实际挡护的临时堆土量和永久弃土总量	万 m ³	0.26	100	达标
		永久弃渣和临时堆土总量	万 m ³	0.26		
表土保护率 (%)	/	表土保护量	万 m ³	/	/	/
		可剥离表土总量	万 m ³	/		
林草植被恢复率 (%)	98	林草类植被面积	hm ²	5.93	98.7	达标
		可恢复林草植被面积	hm ²	6.01		
林草覆盖率 (%)	27	林草类植被面积	hm ²	5.93	64.2	达标
		总面积	hm ²	9.23		

7 结论

7.1 水土流失动态变化

7.1.1 防治责任范围

根据工程实际征占地面积，并结合水土保持方案报告书及现场调查监测，工程实际防治责任范围面积为 9.23hm²，本次验收范围为已建工程区、在建工程区实际防治责任范围面积为 9.23hm²，较方案无变化。

7.1.2 扰动土地面积

根据监测，工程实际扰动土地面积 9.23hm²，本次验收范围为已建工程区、在建工程区实际扰动土地面积 9.23hm²，方案设计已建工程区、在建工程区扰动土地面积 9.23hm²，较方案无变化。

7.1.3 土石方量

本项目土石方挖填总量为 2.28 万 m³，其中土石方总挖方 1.14 万 m³，土石方总填方 1.14 万 m³，无借方、弃方。较方案无变化。

7.1.4 水土流失面积

根据监测，已建工程区、在建工程区实际产生的水土流失面积 9.23hm²，方案设计已建工程区、在建工程区扰动土地面积 9.23hm²，较方案无变化。

7.2 水土保持措施评价

7.2.1 水土保持措施评价

已建工程区、在建工程区施工期主要采取工程措施进行防护，有效防治了水土流失；施工结束后，对易产生水土流失区域及时采取防护措施，按方案设计要求采取土地整治等工程措施和栽植灌木及铺设草皮等植物措施相结合发方式，起到了较好的水土保持效果，水土流失面积得到全面治理，随着绿化逐渐恢复，各区域未见明显土壤侵蚀，生态环境和人居环境得到较大的改善。

7.2.2 水土流失治理达标评价

经过自然恢复期持续观测，经统计计算，水土保持方案中制定的各项目目标均达标，详见表 7.2-1。

7.2-1 水土流失防治目标达标情况一览表

序号	项目	单位	防治目标值	监测结果
1	水土流失治理度	%	98	98.5
2	土壤流失控制比	%	1.67	1.92
3	渣土防护率	%	98	100
4	表土保护率	%	/	/
5	林草植被恢复率	%	98	98.7
6	林草覆盖率	%	27	64.2

7.3 存在问题及建议

为了尽量加快施工扰动区域的自然恢复,减轻对生态的影响,现根据本工程水土保持监测结果,结合监测期结束时本工程水土保持措施的运行情况,对本工程后继的水土保持工作提出以下几方面的建议供参考:

(1) 在建设工程林草恢复期间要严格落实水土保持方案,加强林草日常养护、管理,对未存活的林草及时补种。

(2) 建设单位做好植被覆绿措施。

(3) 进一步加强各项水土保持设施维护保养工作。

7.4 综合结论

根据对仁里水乡体验园建设运营项目水土保持监测,比照土壤侵蚀背景状况及固定监测点的监测结果和实地调查结果的分析可以看出,工程建设和施工单位重视水土保持工作和生态保护,施工过程中按照批复的水土保持方案报告书实施各项水土保持保护措施。根据监测成果分析,可以得出以下总体结论:

(1) 通过补充调查监测数据和全面调查资料进行分析,监测期内未观测到工程建设区施工扰动造成的大面积土壤侵蚀强度和程度明显提高。

(2) 通过对各工程部位的分项评价,认为工程水土保持工作做得较好,特别是施工临时排水、工程防护措施、各扰动地表植被恢复等工作都取得了较好的效果,最大限度地减少因工程建设引发的水土流失。

(3) 各项水土保持措施总体到位,基本实现了《仁里水乡体验园建设运营项目水土保持方案报告书》及批复中提出的水土保持防治目标。

8 附图及有关资料

8.1 附图

- 1、项目区地理位置图
- 2、监测分区及监测点位布设图
- 3、防治责任范围图
- 4、遥感监测对比图
- 5、防治责任范围对比图

8.2 有关资料

- 1、关于仁里水乡体验园建设运营项目可研的批复
- 2、关于仁里水乡体验园建设运营项目水土保持方案报告书的批复
- 3、监测季报
- 4、三色评价