

明溪县明源水厂及渔塘溪
生态水系综合治理工程

水土保持监测总结报告

建设单位：福建水投集团明溪水务有限公司

监测单位：福州市闽华工程设计有限公司

二〇二五年六月



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(正本)

单位名称：福州市清华工程设计有限公司

法定代表人：金 融

单位等级：★★★

证书编号：水保监测(测)字第29004号

有效期：自2022年12月1日至2024年11月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2022年12月



此证仅用于明溪县明源水厂及鱼鳞坑生态水系综合治理工程水土保持监测总结报告

明溪县明源水厂及渔塘溪生态水系综合治理工程
水土保持监测总结报告

责任页

(福州市闽华工程设计有限公司)

批 准：金 麒 (总经理)

核 定：林上举 (高级工程师)

审 查：叶 峰 (高级工程师) 易波琳 (高级工程师)

校 核：林 凡 (高级工程师) 张辅蓉 (高级工程师)

项目负责人：林 凡 (高级工程师)

编 写：王冬雪 (工程师) (编写第 2、3、4、5 章节、附件)

吴铃渊 (工程师) (编写前言第 1、6、7 章节、附图)

目录

前言.....	1
1、建设项目及水土保持工作概况.....	5
1.1 建设项目概况.....	5
1.2 水土保持工作情况.....	12
1.3 监测工作实施情况.....	12
2、监测内容与方法.....	17
2.1 扰动土地情况.....	17
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）.....	17
2.3 水土保持措施.....	18
2.4 水土流失情况.....	19
3、重点对象水土流失动态监测.....	20
3.1 防治责任范围监测.....	20
3.2 取料监测结果.....	21
3.3 弃渣监测结果.....	22
3.4 土石方流向情况监测结果.....	23
4 水土流失防治措施监测结果.....	25
4.1 工程措施监测结果.....	25
4.2 植物措施监测结果.....	26
4.3 临时防护措施监测结果.....	27
4.4 水土保持措施防治效果.....	28
5 土壤流失情况监测.....	30
5.1 水土流失面积.....	30
5.2 土壤流失量.....	30
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量.....	31
5.4 水土流失危害.....	31

6	水土流失防治效果监测结果	32
6.1	扰动土地整治率	32
6.2	扰动土地整治率	32
6.3	土壤流失控制比	33
6.4	拦渣率	33
6.5	林草植被恢复率	33
6.6	林草覆盖率	34
7	结论	36
7.1	水土流失动态变化	36
7.2	水土保持措施评价	38
7.3	存在问题及建议	39
7.4	综合结论	39
附件 1：水土保持方案批复		
附件 2：发改批复		
附件 4：建设项目选址意见书		
附件 5：土石方文件		
现场照片		
附图 1 地理位置图		
附图 2 监测点位布置图		

前言

明溪县明源水厂及渔塘溪生态水系综合治理工程位于明溪县雪峰镇红岗（现用城北水厂西侧）。

本工程建设单位为福建水投集团明溪水务有限公司，该公司前身为1974年成立的明溪县自来水厂，2002年改制为珩城水业有限公司。2022年2月，公司名称变更为福建省水务发展集团明溪水务有限公司，成为福建省水务发展集团子公司。2024年，公司名称进一步简化为福建水投集团明溪水务有限公司，以适应国企改革和集团化运营需求。

明源水厂建设工程：建设总供水规模5万吨/日，本期建设供水规模3万吨/日，建设净水构筑物工程及相关配套附属设施，铺设配水管道约960.46米②渔塘溪生态水系综合治理工程：从黄沙坑水库引水经水厂后连接渔塘溪城西上游水系，敷设生态引水管道全长4179米，其中：A段管线长1821米（含压力隧洞974米），B段管线长2358米，完成渔塘溪生态补水、疏通河道淤积，实现渔塘溪生态修复、环境整治功能。

工程实际占地面积为6.58hm²，其中永久占地面积1.46hm²，主要为新建水厂占地；临时占地5.12hm²，主要包括隧洞工程、管道工程、施工场地、临时堆土场等用地。

工程实际土石方挖方总量为8.51万m³（其中表土1.08万m³、土方4.64万m³、石方2.64万m³、建筑垃圾0.15万m³），填方总量3.94万m³（其中表土1.08万m³、土方1.59万m³、石方1.12万m³、砂0.15万m³）；需借方0.15万m³，为外购砂，须从合法的砂石料场采购；余方4.72万m³，余方运往明溪县建筑拆除垃圾填埋场工程填埋处理。本项目无需设置专门的取土场和弃渣场。

工程实际于2020年4月开工，2023年12月完工，总工期45个月。

本工程总投资10280.77万元，其中土建投资3378.35万元。建设单位为福建水投集团明溪水务有限公司。

本项目于2023年12月全部完工，建设单位福建水投集团明溪水务有限公司于2025年5月委托福州市闽华工程设计有限公司（简称我司）对福建省明溪县明源水厂及渔塘溪生态水系综合治理工程项目进行水土保持监测工作，前期主要通过调查，收集资料，水土保持方案报告和借鉴同类项目（已验收）分析进行补充监测；对于植被类型及林草覆盖度、水土保持设施及其效果等，则通过现场调查，获取数据；收集资料和分析整理，获得相应的信息。

经监测计算，截至2025年6月，工程水土流失治理度为99.24%，土壤流失控制比为1.39，渣土防护率99.58%，表土保护率98.18%，林草植被恢复率为99.41%，林草覆盖率为51.06%，达到了生产建设项目水土流失防治一级标准。工程建设水土流失得到了有效控制，项目区的生态环境得到进一步改善。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		明溪县明源水厂及渔塘溪生态水系综合治理工程								
建设规模	本项目主要建设内容为：①明源水厂建设工程建设总供水规模5万吨/日，本期建设供水规模3万吨/日，建设净水构筑物工程及相关配套附属设施，铺设配水管道约960.46米②渔塘溪生态水系综合治理工程从黄沙坑水库引水经水厂后连接渔塘溪城西上游水系，敷设生态引水管道全长4179米。			建设单位、联系人	福建水投集团明溪水务有限公司/石传锦 18859857962					
	建设地点	三明市明溪县								
	所属流域	太湖流域管理局								
	工程总投资	10280.77万元								
	工程总工期	总工期45个月								
水土保持监测指标										
监测单位		福州市闽华工程设计有限公司		联系人及电话		林凡/18050312689				
地貌类型		低山~丘陵地貌类型		防治标准		南方红壤区一级				
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	实地调查法、综合分析法		2.防治责任范围监测		GPS调查、实地调查量测、资料收集				
	3.水土保持措施情况监测	实地调查量测、资料收集		4.防治措施效果监测		普查、GPS调查、抽样调查、资料收集、样地调查、巡查				
	5.水土流失危害监测	调查		水土流失背景值		300t/km ² ·a				
方案设计防治责任范围		6.58hm ²		容许土壤流失量		500t/km ² ·a				
水土保持设计投资		391.43万元		水土流失目标值		小于500t/km ² ·a				
防治措施	1、水厂工程区：表土剥离及回填0.33万m ³ ；土地整治0.75hm ² ；浆砌截水沟450m、浆砌排水沟780m，浆砌沉沙池2口，跌水坎3处，混凝土骨架护坡0.15hm ² ；			1、水厂工程区：景观绿化0.75hm ² ；骨架内植草护坡0.15hm ² ；			1、水厂工程区：临时排水沟860m，简易沉沙池4口，土袋挡墙240m，铺土工布1500m ² ；			
	2、隧洞工程区：表土剥离及回填0.03万m ³ ；土地整治0.35hm ² ；3、管道工程：表土剥离及回填0.72万m ³ ；土地整治2.46hm ² ；复耕0.80hm ² ；			3、管道工程：撒播混合草籽2.46hm ² ；			2、隧洞工程区：临时排水沟420m，简易沉沙池2口，泥浆沉淀池2口，土工布1000m ² ；			
						3、管道工程：铺土工布9700m ² ；				
						4、施工场地区：铺土工布1500m ² ；				
						5、临时堆土场区：土袋挡墙160m，铺土工布1500m 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(%)	98	99.24	防治措施面积	6.58hm ²	永久建筑物及硬化面积	3.25hm ²	扰动土地总面积	6.58hm ²
		土壤流失控制比	1	1.39	防治责任范围面积	6.58hm ²	水土流失总面积	6.58hm ²		
		渣土防护率(%)	98	99.58	实际拦挡弃土(石、渣)量	4.70万m ³	总弃土(石、渣)量	4.72万m ³		
		表土保护率(%)	92	98.18	工程措施面积	1.20	容许土壤流失量	500t/km ² ·a		
		林草植被恢复率(%)	98	99.41	植物措施面积	3.36hm ²	监测土壤流失情况	360t/km ² ·a		
		林草覆盖	27	51.06	可恢复林草植被	3.38hm ²	林草类植被面	3.36hm ²		

前言

	率(%)	面积	积
水土保持治理达标评价	截至 2025 年 6 月，工程水土流失治理度为 99.24%，土壤流失控制比为 1.39，渣土防护率 99.58%，表土保护率 98.18%，林草植被恢复率为 99.41%，林草覆盖率为 51.06%，达到了生产建设项目水土流失防治一级标准。工程建设水土流失得到了有效控制，项目区的生态环境得到进一步改善。		
总体结论	通过对项目区进行水土流失现场调查监测、分析，本工程自开工初期以来，分阶段分区域实施了水土保持各项防治措施，发挥了较好的水土流失防治效果。监测结果表明：各防治区实施的水土保持措施完善，布局合理，满足水土保持方案设计要求。防治责任范围内土壤侵蚀量呈下降趋势，至 2025 年 6 月项目区平均土壤侵蚀模数为 360t/km ² .a，低于本地区土壤容许侵蚀模数 500t/km ² .a，工程建设新增水土流失得到控制，水土流失防治六项指标，达到批复的水土保持方案确定的水土流失防治目标值。工程建设总体符合水土保持方案设计要求。		
主要建议	运行期应加强对排水设施等的管理维护和植物措施的管护，确保其正常发挥水土保持效益。		

1、建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

一、地理位置

福建省明溪县明源水厂及渔塘溪生态水系综合治理工程位于雪峰镇城西村、现状城北水厂西侧。

二、建设基本情况

- 1) 项目名称：明溪县明源水厂及渔塘溪生态水系综合治理工程
- 2) 建设单位：福建水投集团明溪水务有限公司
- 3) 主设单位：北京市市政工程设计研究总院有限公司
- 4) 施工单位：广东省水利水电第三工程局有限公司
- 5) 建设地点：明溪县雪峰镇、城关乡，新建水厂位于雪峰镇城西村
- 6) 工程投资：本工程总投资10280.77万元，其中土建投资3378.35万元。建设单位为福建水投集团明溪水务有限公司。

7) 建设工期：本项目 2020 年 4 月开工，2023 年 12 月完工，总工期 45 个月。

8) 建设性质：新建市政类项目

9) 建设内容：本工程为新建工程，主要建设内容如下：

①明源水厂建设工程：建设总供水规模5万吨/日，本期建设供水规模3万吨/日，建设净水构筑物工程及相关配套附属设施，铺设配水管道约960.46米②渔塘溪生态水系综合治理工程：从黄沙坑水库引水经水厂后连接渔塘溪城西上游水系，敷设生态引水管道全长4179米，其中：A段管线长1821米（含压力隧洞974米），B段管线长2358米，完成渔塘溪生态补水、疏通河道淤积，实现渔塘溪生态修复、环境整治功能。

三、项目组成与布置

本项目水土流失防治可分为水厂工程区、隧洞工程区、管道工程区、施工场地区、临时堆土场区。

1、水厂工程区

(1) 厂区平面布置

新建水厂厂址位于现状城北水厂西侧,现状山体标高在 390m~438m 之间,新建水厂厂址占地面积为 1.46hm²。

净水厂厂区分为生产管理区、水处理区、污泥处理区、预留区四个区域。

生产管理区包括综合楼等,设在厂区南侧,采用原办公楼。

水处理区包括加药间、平流沉淀池、翻板滤池、清水池等,设在厂区西侧。

污泥处理区为反冲洗废水及排泥水调节池、干化床位于净水厂厂区中部。

2、隧洞工程区

隧洞洞径按满足施工最小断面确定,断面采用圆拱直墙型,开挖尺寸 2.6m×2.8m,在进出口段、地质较差洞段和灰岩洞身段采用钢筋砼全断面衬砌,砼衬砌后洞径为 1.80m,其余段根据洞身围岩的具体情况采用喷锚或挂网喷锚衬砌,隧洞出口采用 DN1000 生态引水管道埋设至水厂。

3、管道工程区

为了保证明溪县生态用水需求,生态用水管道输送至厂区后,一部分分流至城西王桥村附近的渔塘溪支流河道中,对渔塘溪进行补水,解决枯水期生态用水流量不足的问题,改善城区段水质。通过管道截面计算后,水厂至王桥段生态用水管道管径取 DN700,采用 MPVC/FRP 结

构壁缠绕增强管，管道长 4179m。

4、临时工程区

(1) 施工场地区

根据本项目特点，为适应施工需求，本方案共布设 1 处施工场地，位于旧水厂内，主要用于施工期临时生活及办公、施工临时仓库、混凝土搅拌场、临时堆场等，占地面积约为 0.15hm^2 ，主要占用旧水厂内的空地。

(2) 临时堆土场区

为便于施工期表土的临时堆放及土石方的临时中转，本方案拟布设 1 处临时堆土场，位于旧水厂内，总占地面积为 0.15hm^2 ，主要用于堆放厂区表土及土石方临时中转场。

四、工程征、占地情况

本工程占地包括永久占地和临时占地，总占地面积为 6.58hm^2 ，其中永久占地面积 1.46hm^2 ，主要为新建水厂占地；临时占地 5.12hm^2 ，主要包括隧洞工程、管道工程、施工场地、临时堆土场等用地。本工程占地类型主要为耕地、林地、园地、交通运输用地、水域及水利设施用地及其他土地。

占地类型、面积、性质等情况详见表 1-1：

表1-1 工程征占地情况表 单位： hm^2

序号	项目组成	占地面积 (hm^2)	占地类型及面积 (hm^2)						占地性质	备注
			耕地	林地	园地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地		
1	水厂工程区	1.46		1.10				0.36	永久占地	
2	隧洞工程区	0.36		0.10				0.26	临时占地	为隧洞进出口施工临时占地
3	管道									
	管沟开挖区	2.17	0.28	0.45	0.23	0.92	0.05	0.24	临时占地	
	施工作业带	1.35	0.30	0.48	0.27	0.10	0.06	0.14	临时占地	

序号	项目组成	占地面积 (hm ²)	占地类型及面积 (hm ²)						占地性质	备注	
			耕地	林地	园地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地			
	工程区	临时堆土区	0.97	0.22	0.30	0.21	0.10		0.14	临时占地	
		小计	4.49	0.80	1.23	0.71	1.12	0.11	0.52		
4		施工场地区	0.12						0.12	临时占地	
5		临时堆土场区	0.15						0.15	临时占地	
6	合计	永久占地	1.46	0.00	1.10	0.00	0.00	0.00	0.36		
		临时占地	5.12	0.80	1.33	0.71	1.12	0.11	1.05		
		小计	6.58	0.80	2.43	0.71	1.12	0.11	1.41		

本项目的实际占地与方案批复不一致，主要由于根据工程实际需求布设施工场地区，占地面积减少 0.03hm²。

五、土石方工程量

本工程实际土石方挖方总量为 8.51 万 m³（其中表土 1.08 万 m³、土方 4.64 万 m³、石方 2.64 万 m³、建筑垃圾 0.15 万 m³），填方总量 3.94 万 m³（其中表土 1.08 万 m³、土方 1.59 万 m³、石方 1.12 万 m³、砂 0.15 万 m³）；需借方 0.15 万 m³，为外购砂，须从合法的砂石料场采购；余方 4.72 万 m³，余方运往明溪县建筑拆除垃圾填埋场工程填埋处理。

工程土石方平衡情况见图 1-1：

图1-1 工程实际土石方平衡情况 单位万m³

编号	项目区名称	挖方量 (万 m ³)					填方量 (万 m ³)					借方量 (万 m ³)		弃方量 (万 m ³)	
		小计	表土	土方	石方	建筑垃圾	小计	表土	土方	石方	砂	砂	来源	数量	去向
①	水厂工程区	5.03	0.33	3.14	1.56		1.53	0.33	0.72	0.48				3.5	明溪县建筑垃圾填埋场工程填埋处理
②	隧洞工程区	0.77	0.03	0.42	0.32		0.03	0.03					0.74		
③	管道工程区	2.71	0.72	1.08	0.76	0.15	2.38	0.72	0.87	0.64	0.15	0.15	外购	0.48	
合计		8.51	1.08	4.64	2.64	0.15	3.94	1.08	1.59	1.12	0.15	0.15		4.72	

六、建设工期及投资

本工程实际2020年4月开工，2023年12月完工，总工期45个月。总投资10280.77万元，其中土建投资3378.35万元。

1.1.2 项目区概况

1、地形地貌

项目区地处武夷山脉中段东南侧，属低山、丘陵地貌。河谷与溪流错落相间，四周耸峙山岭环抱着盆地，整体地势呈现四周高、中间低的格局，山体自然斜坡坡度 8-25°，地形切割较强烈，局部存在岩质陡坎，区域海拔约 300~600m。

2、地质

工程区地处武夷山脉中段东南侧，工程区处于闽西北隆起带和闽西南拗陷带的福建两大一级构造单元交接部位及省内一级构造带之一的宁化~南平构造岩浆带的中段，主要为块状变质酸性火山岩体、其次为花岗岩，工程区未见有影响工程稳定的地质灾害，无活动性断层通过；项目区位土层主要是第四系冲洪积粘性土、粉砂层、砾卵石层、下伏基岩为花岗岩。

场地及其周边地下水主要为赋存于浅土层中的孔隙水、风化岩层中的风化孔隙裂隙水。浅土层中的孔隙水属潜水，风化岩层中的风化孔隙裂隙水属潜水-微承压水。浅土层孔隙率高、孔隙连通性好，透水性较强。地下水主要接受大气降水入渗补给，地下水位埋藏相对较深，地下水动态受季节变化影响较大，水位年变幅值可达 1-2m。

3、地震

根据国家标准《建筑抗震设计规范》(GB50011—2010)2016版和《中国地震动参数区划图》(GB/18306-2015)表 C.13，工程区域地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期 0.35s，地震基本烈度为VI度。

4、气象

项目区属中亚热带季风气候，气候温和，雨量充沛、水热同期，风小雾多、湿度大，有利于植物生长。根据明溪县城关气象站资料统计：明溪城区多年平均降雨量 1754mm，最大降雨量达 2200mm，多年平均径流深 964mm。年降雨量集中在 3 月~6 月，约占全年的 60%。多年平均陆地蒸发量 790mm，多年平均水面蒸发量 950mm。多年平均气温 17.6℃，1 月平均 7.6℃，7 月平均 27.0℃，极端最高气温 39.1℃，极端最低气温 -8.1℃，无霜期 260 d 左右。多年平均风速 1.4m/s，最大风速 20.0m/s。多年平均日照时数 1 767 h，占可照时数的 40%。年降雨量多集中在春夏雨季，降水天数 178 d，年均相对湿度 84%，年均雾日 36 d。

5、水文

本项目从黄沙坑水库引水隧洞出口处引水，主要涉及水系为金溪的城岚溪支流和沙溪的渔塘溪支流。

城岚溪为金溪的二级支流，主要发源于明溪县瀚仙镇九龟洞一带，流经将乐县境后，折入明溪县盖洋镇姜坊村，至白叶村出境，主河道长 26km，流域面积 206km²，自然落差 120m，河床平均坡降 7.8‰，多年平均流量 6.4m³/s。黄沙坑水库坝址位于明溪县盖洋镇姜坊村黄沙坑附近，工程地点距明溪县城关约 26km，距明溪县盖洋镇约 10km，工程区以上河流为峡谷形态，森林茂密植被良好。

黄沙坑水库工程是一座以灌溉为主，兼有供水的综合利用中型水库。工程主要建筑物由拦河坝、引水系统、坝后消能系统等组成。拦河坝为堆石混凝土重力坝，最大坝高 44.30m，副坝最大坝高为 20m，输水隧洞长 9.294km。坝址以上集雨面积为 61.7km²，水库年径流量为 6307 万 m³，坝址至水库回水末端约为 4.28km。水库正常蓄水位为 447m，水库兴利库容为 1491 万 m³，库容系数 23.64%，调节性能为多年调节。

渔塘溪发源于明溪县五顶嶂，流经雪峰、沙溪、三元区吉口、岩前，

至黄沙口注入沙溪，长 82.5 km。自源头至明溪县瑶奢河段又叫渔塘溪。主要支流有夏阳溪、瀚仙溪、田丰垄溪。平均流量 4.96 m³/s。

6、土壤和植被

项目区土壤为红壤、水稻土、紫色土。红壤是亚热带生物气候条件下，山体各种岩石经过高度风化的脱硅富铁铝的土壤，大多分布于 800m 以下的低山和丘陵；水稻土主要分布在盆地和溪河地带，砂粒含量较高，保水差，易受冲刷；紫色土主要分布在低山、丘陵地带，该土类吸热性强，物理风化作用强烈，岩性松脆，抗蚀力弱，易风化，其表层易受侵蚀；项目用地范围内土壤主要为红壤。

项目区主要为亚热带常绿阔叶林，主要植被包括亚热带常绿阔叶林、常绿针叶林、针阔混合林、毛竹林、灌木丛、草丛，以及经济林、农作物植被等。项目用地范围植被覆盖多为马尾松、杉木、香樟，杂草等，项目区林草植被覆盖率为 81.9%。

7、工程水土流失特点

根据水土保持方案中《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)的有关规定，生产建设项目水土流失防治标准的等级应根据项目所处地区水土保持敏感程度和水土流失影响程度确定。

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》(水利部办公厅，办水保[2013]188号)，项目所在的明溪县不属于国家级水土流失重点防治区；根据《福建省水利厅关于印发福建省水土保持规划(2016~2030年)的通知》，项目所在的城关乡、雪峰镇不属于福建省水土流失重点防治区。

本项目生产建设范围内不涉及饮用水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜區、地质公园、森林公园、重要湿地；本项目周边 500m 范围内有居民点，且

项目涉及的雪峰镇为明溪县城市区域，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），工程位于雪峰镇，工程水土流失防治标准应执行一级标准。

1.2 水土保持工作情况

1、水土保持“三同时”制度落实情况

工程建设单位按照水土保持法律、法规和技术规范、标准要求，及时委托福州市闽华工程设计有限公司编报水土保持方案，并取得明溪县水利局对工程水土保持方案的批复同意；后续施工过程中按照批复的水土保持方案要求落实了各项水土保持措施，在施工过程中监理单位开展水土保持监理工作，制定了一系列管理规定及要求，保证了水土保持设施的施工质量和施工进度。

2、水土保持方案编制情况

建设单位于2019年5月委托福州市闽华工程设计有限公司编制水土保持方案报告书，2019年7月23日取得明溪县水利局关于《明溪县明源水厂及渔塘溪生态水系综合治理工程水土保持方案报告书》的批复（明水〔2019〕89号）。

3、水土保持管理情况

福建水投集团明溪水务有限公司作为建设单位，在地方行政主管部门的指导下开展水土保持工作，对明溪县明源水厂及渔塘溪生态水系综合治理工程的水土保持工作负责管理责任。工程建设期间，依法开展水土保持相关工作，根据已批复的水土保持方案严格落实三同时制度，委托相关单位开展水土保持监理监测工作，向上级主管部门及时提交相关所需材料。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案编制情况

建设单位福建水投集团明溪水务有限公司委托福州市闽华工程设计有限公司对福建省明溪县明源水厂及渔塘溪生态水系综合治理工程进行水土保持监测，接受监测工作后，我公司及时组建了监测工作项目部，组织相关技术人员深入施工现场进行实地调查巡查。

项目开工后，监测人员进场后组织施工、监理单位开展水土保持监测技术交底工作，介绍水土保持法律法规要求、监测主要工作内容、监测组织机构情况；并按监测实施方案要求布设监测点，定期开展现场巡查监测及监测点位取样、量测工作，监测期间，共开展现场调查监测工作 10 余次。

1.3.2 监测项目部设置

建设单位福建水投集团明溪水务有限公司委托福州市闽华工程设计有限公司对福建省明溪县明源水厂及渔塘溪生态水系综合治理工程进行水土保持监测，接受建设单位监测工作委托后，我司成立福建省明溪县明源水厂及渔塘溪生态水系综合治理工程水土保持监测工作项目部，实行由项目经理负责的项目责任制。项目经理统一安排人员、经费、设备，按照监测实施方案及相关规章制度开展监测工作。本工程水土保持监测项目部工作人员岗位设置见表 1-3。

表 1-3 水土保持监测人员名单

姓名	职务	上岗证件号	备注
林凡	监测技术负责人	水保监岗证第 8676 号	项目负责人
王冬雪	监测技术人员		工程措施监测
吴铃渊	监测技术人员		植物措施监测
			临时措施监测

1.3.3 监测点布设

根据本项目水土流失预测强度和总量，水土保持监测重点选择主厂区进行定位监测、其余区域进行调查监测。

监测点布设依据代表性的原则，主要布置在水土流失明显，工程建设期对原地貌及地表扰动和破坏较为严重、容易产生水土流失及水土流失危害的区域。在实地踏勘的基础上，针对本项目区工程特点、施工布置、水土流失的特点和水土保持措施的布局特征，并考虑观测与管理的方便性，本项目监测在各水土流失防治责任分区布设 5 个监测点。其中水厂工程区布设 2 个，隧洞工程区布设 1 个，管道工程区布设 1 个，施工场地区布设 1 个监测点，临时堆土场区布设 1 个监测点。

1.3.4 监测设施设备

监测设备：

- (1) GPS 全球定位仪（测定观测点内面积）；
- (2) 沉沙池；
- (3) 电子坡度仪、手持罗盘仪、竹钎；
- (4) 环刀、皮尺、钢卷尺；
- (5) 简易土工试验仪器；
- (6) 高清无人机

1.3.5 监测技术方法

根据《水利部关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程（试行）的通知〉》（办水保〔2015〕139）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240—2018），本工程水土保持监测应有相对固定的观测设施，采用实地调查法、现场巡查法、定点监测法和综合分析法相结合的方式进行水土流失监测。

(1) 实地调查法

实地调查法主要用于本项目建设期和林草恢复期的水土流失量和水土流失危害监测，即在一次暴雨后和每年的 4~10 月汛期过后，对各分区及水土流失重点区域产生的水土流失量和灾害进行实地调查，以确定

水土流失的强度、面积和危害。

(2) 现场巡查法

通过现场巡查了解项目区土石方开挖与回填、开挖坡面的稳定情况、临时堆土、弃渣拦挡措施及排水设施及植物措施的苗木成活率、草籽出苗率等。

(3) 定点监测法

A: 降雨量观测：根据项目区雨量站的降雨量资料结合水土流失实地调查法所调查的成果分析降雨对水土流失的影响程度。

B: 沉沙池法观测：采用沉沙池法观测降雨后沉沙池的泥沙量，从而计算土壤侵蚀模数。

C: 简易水土流失观测场：采用简易水土流失观测场，监测淤泥防晒场区坡面的水土流失情况。即在汛期前将直径 12mm，长 1m 的竹钎，沿铅垂方向打入观测坡面，钉帽与坡面齐平，编号登记入册，然后在每次暴雨后，观测钉帽距地面高度，计算土壤侵蚀厚度和总的土壤侵蚀量。计算公式如下：

$$A=ZS/1000\cos\theta$$

式中:A—土壤侵蚀量(m³)

Z—侵蚀厚度(mm)

S—水平投影面积(m²)

θ—斜坡坡度值

(4) 综合分析法

通过本项目水土保持设施效果监测，在各项水土流失监测成果的基础上，综合分析评定各类防治措施的防治效果、控制水土流失和改善生态环境的作用。

1.3.6 监测成果提交情况

建设单位福建水投集团明溪水务有限公司于2025年5月委托福州市闽华工程设计有限公司对福建省明溪县明源水厂及渔塘溪生态水系综合治理工程进行水土保持监测，依据国家和行业有关水土保持监测技术规范于2025年6月完成了《福建省明溪县明源水厂及渔塘溪生态水系综合治理工程水土保持监测总结报告》。

1.3.7 水土保持监测意见及落实情况

我司对项目进行监测至今，共对现场进行水土保持监测踏勘调查，并对项目监测情况向建设单位进行反馈，发现不足对其指出并让建设单位配合对其进行整改。

2、监测内容与方法

2.1 扰动土地情况

以调查监测、遥感监测为主，结合工程施工进度和工程施工总布置图，在现场确定扰动区域的基础上，调查各监测分区的扰动土地面积。随后将各期监测所得的成果报送建设单位确认。扰动土地监测内容与方法见表 2-1。

表 2-1 扰动土地监测内容与方法一览表 单位 hm^2

序号	监测分区	占地性质		监测频次	监测方法
		永久占地	临时占地		
1	水厂工程区	1.46		汛期每月 1 次，非汛期 3 月 1 次	调查监测、遥感监测
2	隧洞工程区		0.36		
3	管道工程区		4.49		
4	施工场地		0.12		
5	临时堆土场区		0.15		
	小计	1.46	5.12		
	合计	6.58			

根据已批复的方案报告书，本项目总占地面积为 6.61hm^2 ，其中永久占地面积 1.46hm^2 ，主要为新建水厂占地；临时占地 5.15hm^2 ，主要包括隧洞工程、管道工程、施工场地、临时堆土场等用地。

经现场调查及业主提供资料，方案报告编制时项目未动工，实际占地面积比方案设计减少，主要是由于现场经实际需求布设施工场地，占地减少 0.03hm^2 ，因此本项目实际占地面积为 6.58hm^2 ，其中永久占地面积 1.46hm^2 ，主要为新建水厂占地；临时占地 5.12hm^2 ，主要包括隧洞工程、管道工程、施工场地、临时堆土场等用地。

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

根据已批复的方案报告书，项目土石方挖方总量为 9.06 万 m^3 （其中

表土 1.08 万 m³、土方 4.89 万 m³、石方 2.94 万 m³、建筑垃圾 0.15 万 m³), 填方总量 4.09 万 m³ (其中表土 1.08 万 m³、土方 1.74 万 m³、石方 1.12 万 m³、砂 0.15 万 m³); 需借方 0.15 万 m³, 为外购砂, 须从合法的砂石料场采购; 余方 5.12 万 m³, 余方运往拟建的明溪县建筑拆除垃圾填埋场工程填埋处理。本项目无需设置专门的取土场和弃渣场。

本工程实际土石方挖方总量为 8.51 万 m³ (其中表土 1.08 万 m³、土方 4.64 万 m³、石方 2.64 万 m³、建筑垃圾 0.15 万 m³), 填方总量 3.94 万 m³ (其中表土 1.08 万 m³、土方 1.59 万 m³、石方 1.12 万 m³、砂 0.15 万 m³); 需借方 0.15 万 m³, 为外购砂, 须从合法的砂石料场采购; 余方 4.72 万 m³, 余方运往明溪县建筑拆除垃圾填埋场工程填埋处理。

经现场监测调查及业主提供资料, 方案编制时项目未动工, 因此实际土石方有所变化, 其中挖方减少 0.55 万 m³、填方减少 0.15 万 m³, 余方减少 0.40 万 m³。

表2-2 监测情况一览表

监测方法	监测区块	监测内容	监测频次
实地调查和资料分析	堆土场	数量、位置、方量、防治措施落实情况等	1 次/月
遥感监测		数量、位置、方量、防治措施落实情况等	施工前1 次, 施工中每年1 次, 施工结束1 次

2.3 水土保持措施

根据水土保持措施建设与主体工程“同时设计、同时施工、同时竣工”三同时制度, 水土保持工程施工期从 2020 年 4 月至 2023 年 12 月; 其中排水、沉沙等措施于 2020 年 4 月至 2021 年 12 月实施, 建设期主体工程完工前实施植物措施, 植物措施于 2023 年 10 月~2023 年 12 月实施。

根据巡查、调查、遥感监测, 各项水土保持措施防治效果明显, 运行状况良好, 林草覆盖度、满足规范要求。水土保持措施的监测内容、方法和频次详见表 2-3。

表 2-3 水土保持措施情况监测一览表

监测方法	监测区块	监测内容		监测频次
地面观测、实地量测	整个工程区	水土保持措施建设情况及防治效果	工程措施施工进度、位置、规格、尺寸、数量、质量、稳定性、完好程度、运行情况和拦渣保土效果	每季度一次
遥感监测			植物措施实施进度、不同阶段的林草种植面积、成活率、生长情况、林草覆盖度、郁闭度、拦渣保土效果和扰动地表林草自然恢复情况	施工前一次，施工中每年一次，施工结束一次
			临时措施施工进度、位置、规格、尺寸、数量、质量、稳定性、完好程度、运行情况和拦渣保土效果	

2.4 水土流失情况

本项目水土流失情况监测主要采用地面观测、遥感监测、实地量测和资料分析的方法。针对不同地表扰动类型的流失特点，选取适用的地面观测方法，经现场实地量测、查阅相关资料、施工期遥感卫片解译等进行多点位、多频次监测，经综合分析得出不同扰动类型的侵蚀强度及土壤流失量。

水土流失情况监测详见表 2-4。

表 2-4 水土流失情况监测一览表

监测方法	监测区块	监测内容	监测频次
地面观测	整个工程区	土壤流失量	1次/每季度
资料分析		水土流失面积	1次/每季度
		土壤流失量	
		临时堆土场潜在土壤流失量	
		水土流失灾害事件	事件发生后1周内完成监测
遥感监测		遇暴雨、大风等情况	加测1次
		水土流失面积	施工前1次，施工中每年1次，施工结束1次
		土壤流失量	
临时堆土场潜在土壤流失量			

3、重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

本项目水土保持方案确定的防治责任范围本项目总占地面积为 6.61hm²，其中永久占地面积 1.46hm²，主要为新建水厂占地；临时占地 5.15hm²，主要包括隧洞工程、管道工程、施工场地、临时堆土场等用地。

根据调查及应用遥感监测，本项目实际防治责任范围面积比方案批复减少，主要是由于现场经实际需求布设施工场地，占地减少 0.03hm²，因此本项目实际占地面积为 6.58hm²，其中永久占地面积 1.46hm²，主要为新建水厂占地；临时占地 5.12hm²，主要包括隧洞工程、管道工程、施工场地、临时堆土场等用地。

详见表3-1。

表 3-1 水土流失防治责任范围监测情况表

区域	防治责任范围	方案面积 (hm ²)	监测面积 (hm ²)	增减(+/-)
项目建设区	水厂工程区	1.46	1.46	0
	隧洞工程区	0.36	0.36	0
	管道工程区	4.49	4.49	0
	施工场地区	0.15	0.12	-0.03
	临时堆土场区	0.15	0.15	0
合计		6.61	6.58	-0.03

3.1.2 背景值监测

本项目区域土壤侵蚀类型属于南方红壤丘陵区，其土壤侵蚀强度容许值为 500t/km².a。项目区植被良好，水土流失轻微，根据水利厅关于《福建省明溪县明源水厂及渔塘溪生态水系综合治理工程水土保持方案的批复》（闽水水保〔2016〕112号），项目区水土流失背景值为 300t/(km².a)。

3.1.3 建设期扰动土地面积

本次验收部分从 2020 年 4 月开工，至 2023 年 12 月完工，共扰动地表面积约 6.58hm²，其中永久占地面积 1.46hm²，主要为新建水厂占地；临时占地 5.12hm²，主要包括隧洞工程、管道工程、施工场地、临时堆土场等用地。

表 3-2 建设期扰动土地面积一览表

序号	分区	施工准备	施工期				试运行期	备注
		2020 年 4 月	2020 年 5 月-12 月	2021 年	2022 年	2023 年	2023-2025 年	
1	水厂工程区	0	0.44	0.44	0.73	1.46	1.46	
2	隧洞工程区	0	0.11	0.11	0.18	0.36	0.36	
3	管道工程区	0	1.35	1.35	2.25	4.49	4.49	
4	施工场地	0.05			0.06	0.12	0.12	现已拆除
5	临时堆土场区	0	0.15	0.15	0.08	0.15	0.15	现已拆除
合计		0.05	2.04	2.04	3.29	6.58	6.58	

3.2 取料监测结果

根据已批复的方案报告书，项目土石方挖方总量为 9.06 万 m³（其中表土 1.08 万 m³、土方 4.89 万 m³、石方 2.94 万 m³、建筑垃圾 0.15 万 m³），填方总量 4.09 万 m³（其中表土 1.08 万 m³、土方 1.74 万 m³、石方 1.12 万 m³、砂 0.15 万 m³）；需借方 0.15 万 m³，为外购砂，须从合法的砂石料场采购；余方 5.12 万 m³，余方运往拟建的明溪县建筑拆除垃圾填埋场工程填埋处理。本项目无需设置专门的取土场场。

各防治区土石方开挖、装载、回填等，在项目征占地范围内进行，可以满足施工要求。

根据现场调查监测，项目实际土石方挖方总量为 8.51 万 m³（其中表土 1.08 万 m³、土方 4.64 万 m³、石方 2.64 万 m³、建筑垃圾 0.15 万 m³），填方总量 3.94 万 m³（其中表土 1.08 万 m³、土方 1.59 万 m³、石方 1.12 万 m³、砂 0.15 万 m³）；需借方 0.15 万 m³，为外购砂，须从合法的砂石

料场采购；余方 5.12 万 m^3 ，余方运往明溪县建筑拆除垃圾填埋场工程填埋处理。本项目实际无需设置专门的取土场。

3.3 弃渣监测结果

根据已批复的方案报告书，产生余方 5.12 万 m^3 ，余方运往拟建的明溪县建筑拆除垃圾填埋场工程填埋处理。本项目无需设置专门的弃渣场。

项目实际产生余方 4.72 万 m^3 ，余方运往明溪县建筑拆除垃圾填埋场工程填埋处理。本项目无需设置专门的弃渣场。

3.4 土石方流向情况监测结果

表 3-3 方案设计土石方平衡表 单位:万 m³

号	项目区名称	挖方量					填方量					借方量		弃方量	
		小计	表土	土方	石方	建筑垃圾	小计	表土	土方	石方	砂	砂	来源	数量	去向
①	水厂工程区	5.48	0.33	3.29	1.86		1.53	0.33	0.72	0.48				3.95	明溪县建筑拆除垃圾填埋场工程填埋处理
②	隧洞工程区	0.77	0.03	0.42	0.32		0.03	0.03					0.74		
③	管道工程区	2.81	0.72	1.18	0.76	0.15	2.53	0.72	1.02	0.64	0.15	0.15	外购	0.43	
④	施工场地区	0.00					0.00								
⑤	临时堆土场区	0.00					0.00								
合计		9.06	1.08	4.89	2.94	0.15	4.09	1.08	1.74	1.12	0.15	0.15		5.12	

表 3-4 实际土石方平衡表

单位:万 m³

编号	项目区名称	挖方量					填方量					借方量		余方量	
		小计	表土	土方	石方	建筑垃圾	小计	表土	土方	石方	砂	砂	来源	数量	去向
①	水厂工程区	5.03	0.33	3.14	1.56		1.53	0.33	0.72	0.48				3.5	明溪县建筑拆除垃圾填埋场工程填埋处理
②	隧洞工程区	0.77	0.03	0.42	0.32		0.03	0.03					0.74		
③	管道工程区	2.71	0.72	1.08	0.76	0.15	2.38	0.72	0.87	0.64	0.15	0.15	外购	0.48	
合 计		8.51	1.08	4.64	2.64	0.15	3.94	1.08	1.59	1.12	0.15	0.15		4.72	

4 水土流失防治措施监测结果

本项目水土流失防治及其效果监测内容包括各项水土流失防治措施的数量、质量及其防治效果，主要为植物措施成活率、保存率、生长情况及覆盖度。结合项目建设区水土流失特点和实际施工进度，从水土保持工程措施、水土保持植物措施、水土保持临时措施、水土流失防治效果几个方面对监测数据进行综合分析。与《福建省明溪县明源水厂及渔塘溪生态水系综合治理工程水土保持方案报告书》（报批稿）中的防治措施及水土流失量预测结果进行对比分析，反映项目建设区水土流失防治措施及其效果。

4.1 工程措施监测结果

通过现场调查量测和查阅资料，本项目工程措施完成如下：

1、水厂工程区：表土剥离及回填 0.33 万 m³；土地整治 0.75hm²；浆砌截水沟 450m、浆砌排水沟 780m，浆砌沉沙池 2 口，跌水坎 3 处，混凝土骨架护坡 0.15hm²；

2、隧洞工程区：表土剥离及回填 0.03 万 m³；土地整治 0.35hm²；

3、管道工程：表土剥离及回填 0.72 万 m³；土地整治 2.46hm²；复耕 0.80hm²；

工程措施实施进度：本工程水土保持措施建设于 2021 年 6 月~2023 年 9 月实施。工程措施实施情况详见表 4-1。

表 4-1 水土保持工程措施设计及实施情况表

编号	工程名称	单位	方案设计	实际实施	工程量变化 (+/-)	布设位置
	第一部分 工程措施					
一	水厂工程区					
1	剥离表土	万 m ³	0.33	0.33	0	工程区内
2	表土回填	万 m ³	0.33	0.33	0	绿化区域

编号	工程名称	单位	方案设计	实际实施	工程量变化 (+/-)	布设位置
3	土地整治	hm ²	0.75	0.75	0	绿化区域
4	浆砌石截水沟	m	450	450	0	场内周边
5	浆砌石排水沟	m	780	780	0	场内周边
6	浆砌沉沙池	口	2	2	0	排水出口
7	跌水坎		3	3	0	场内周边
8	混凝土骨架护坡	hm ²	0.15	0.15	0	场内周边
二	隧洞工程区					
1	剥离表土	万 m ³	0.03	0.03	0	工程区内
2	表土回填	万 m ³	0.03	0.03	0	绿化区域
3	土地整治	hm ²	0.35	0.35	0	绿化区域
三	管道工程区					
1	剥离表土	万 m ³	0.72	0.72	0	工程区内
2	表土回填	万 m ³	0.72	0.72	0	绿化区域
3	土地整治	hm ²	2.46	2.46	0	绿化区域
4	复耕	hm ²	0.80	0.80	0	绿化区域

4.2 植物措施监测结果

通过现场调查和查阅施工、监理等相关资料，水保方案编制中的绿化措施，满足本项目的水土保持防治要求。本工程绿化主要完成如下：

- 1、水厂工程区：景观绿化 0.75hm²；骨架内植草护坡 0.15hm²；
- 3、管道工程：撒播混合草籽 2.46hm²；

植物措施实施进度：植物措施实际于 2023 年 10 月~2023 年 12 月实施。植物措施实施情况详见表 4-2。

表 4-2 水土保持植物措施设计及实施情况表

编号	工程名称	单位	方案设计	实际实施	工程量变化 (+/-)	布设位置
	第二部分 植物措施					
一	水厂工程区					
1	景观绿化	hm ²	0.75	0.75	0	绿化区域

编号	工程名称	单位	方案设计	实际实施	工程量变化 (+/-)	布设位置
2	骨架内植草护坡	hm ²	0.15	0.15	0	边坡绿化区域
二	隧洞工程区					
1	撒播混合草籽	hm ²	0.35	0	-0.35	绿化区域
2	植树	株	6000	0	-6000	绿化区域
①	红叶石楠	株	2000	0	-2000	
②	红花檵木	株	2000	0	-2000	
③	毛杜鹃	株	2000	0	-2000	
三	管道工程区					
1	撒播混合草籽	hm ²	2.46	2.46		绿化区域
2	植树	株	33800	0	-33800	绿化区域
①	香樟	株	700	0	-700	
②	桂花	株	700	0	-700	
③	红叶石楠	株	10800	0	-10800	
④	红花檵木	株	10800	0	-10800	
⑤	毛杜鹃	株	10800	0	-10800	

4.3 临时防护措施监测结果

工程施工期间实施的临时措施以防护措施为主。工程完成情况如下：

1、水厂工程区：临时排水沟 860m，简易沉沙池 4 口，土袋挡墙 240m，铺土工布 1500m²。

2、隧洞工程区：临时排水沟 420m，简易沉沙池 2 口，泥浆沉淀池 2 口，土工布 1000m²。

3、管道工程：铺土工布 9700m²。

4、施工场地区：铺土工布 1500m²。

5、临时堆土场区：土袋挡墙 160m，铺土工布 1500m²。

临时工程措施实施进度：措施实际于 2020 年 4 月~2021 年 12 月实施。临时防护措施实施情况详见表 4-3。

表 4-3 水土保持临时措施设计及实施情况表

编号	工程名称	单位	方案设计	实际实施	工程量变化 (+/-)	布设位置
----	------	----	------	------	-------------	------

第三部分 临时措施						
一	水厂工程区					
1	临时排水沟	m	860	860	0	场内周边
①	开挖土方	m ³	240.8	240.8	0	
2	简易沉沙池	口	4	4	0	排水出口
①	开挖土方	m ³	31.5	31.5	0	
3	土袋挡墙	m	240	240	0	场内周边
①	土袋数量	m ³	90	90	0	
4	铺土工布	m ²	1500	1500	0	裸露区域
二	隧洞工程区					
1	临时截水沟	m	180	0	-180	
①	开挖土方	m ³	57.6	0	-57.6	
2	临时排水沟	m	420	420	0	场内周边
①	开挖土方	m ³	75.6	75.6	0	
3	简易沉沙池	口	2	2	0	排水出口
①	开挖土方	m ³	15.8	15.8	0	
4	泥浆沉淀池	口	2	2	0	排水出口
①	开挖土方	m ³	281.6	281.6	0	
5	土袋挡墙	m	80	0	-80	
①	土袋数量	m ³	150	0	-150	
6	铺土工布	m ²	1000	1000	0	裸露区域
三	管道工程区					
1	铺土工布	m ²	9700	9700	0	裸露区域
四	施工场地区					
1	铺土工布	m ²	1500	1500	0	裸露区域
五	临时堆土场区					
1	土袋挡墙	m	160	160	0	场内周边
①	土袋数量	m ³	300	300	0	
2	铺土工布	m ²	1500	1500	0	裸露区域

4.4 水土保持措施防治效果

根据现场调查监测,本工程于2020年4月动工,2023年12月完工。随着扰动地表各项防治措施实施、完善,并开始发挥保土效果,土壤侵蚀强度呈逐步下降趋势,至2025年6月,项目区平均土壤侵蚀强度降至360t/km².a,水土流失轻微,项目区的生态环境得到进一步改善。

表 4-4 工程各监测分区水土保持措施实施情况表

防治措施	防治分区	实施区域	防治措施	单位	实际工程量
工程措施	水厂工程区	工程区内	剥离表土	万 m ³	0.33
		绿化区域	表土回填	万 m ³	0.33
		绿化区域	土地整治	hm ²	0.75
		场内周边	浆砌石截水沟	m	450
		场内周边	浆砌石排水沟	m	780
		排水出口	浆砌沉沙池	口	2
		场内周边	跌水坎		3
		场内周边	混凝土骨架护坡	hm ²	0.15
	隧洞工程区	工程区内	剥离表土	万 m ³	0.03
		绿化区域	表土回填	万 m ³	0.03
		绿化区域	土地整治	hm ²	0.35
	管道工程区	工程区内	剥离表土	万 m ³	0.72
		绿化区域	表土回填	万 m ³	0.72
		绿化区域	土地整治	hm ²	2.46
		绿化区域	复耕	hm ²	0.80
植物措施	水厂工程区	绿化区域	景观绿化	hm ²	0.75
		边坡绿化区域	骨架内植草护坡	hm ²	0.15
	管道工程区	绿化区域	撒播混合草籽	hm ²	2.46
临时措施	水厂工程区	场内周边	临时排水沟	m	860
		排水出口	简易沉沙池	口	4
		场内周边	土袋挡墙	m	240
		裸露区域	铺土工布	m ²	1500
	隧洞工程区	场内周边	临时排水沟	m	420
		排水出口	简易沉沙池	口	2
		排水出口	泥浆沉淀池	口	2
		裸露区域	铺土工布	m ²	1000
	管道工程区	裸露区域	铺土工布	m ²	9700
	施工场地区	场内周边	土袋挡墙	m	1500
	临时堆土场区	裸露区域	铺土工布	m ²	1500

根据表 4-4，本项目采取的工程措施、植物措施及临时措施，有效防治项目建设产生的水土流失，降低了施工期的水土流失。随着项目建设逐步完成，排水、沉沙池、绿化等措施的实施，项目建设造成的水土流失得到遏制，项目建设产生的水土流失逐步降低到土壤侵蚀容许值之下。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

工程于2020年4月正式开工，随着工程施工进度的推进，监测区内的各区永久构筑物分阶段实施完成水土保持措施，裸露地表随之减少；施工场地区使用过程中随着绿化措施实施水土流失量逐步减少。

根据水土保持现场调查及监测，本项目各分区水土保持面积计算情况，见表5-1。

表 5.1 项目建设区水土流失面积监测结果表 单位：hm²

序号	分区	施工准备	施工期			试运行期	备注
		2020年12月	2021年	2022年	2023年	2023-2025年	
1	水厂工程区	0	0.44	0.73	1.46	1.46	
2	隧洞工程区	0	0.11	0.18	0.36	0.36	
3	管道工程区	0	1.35	2.25	4.49	4.49	
4	施工场地区	0.05		0.06	0.12	0.12	现已拆除
5	临时堆土场区	0	0.15	0.08	0.15	0.15	现已拆除
合计		0.05	2.04	3.29	6.58	6.58	

5.2 土壤流失量

由于本项目为新建项目，项目水土保持流失部位主要集中在管道工程区土石方挖填施工过程中，由于施工期挖填方施工导致裸露面较多，在汛期（4月~10月）降雨作用下易发生土壤侵蚀，对项目周边环境产生一定程度的影响。经测算：土壤流失总量为530.09t，详见表5-4。

表 5-4 土壤流失量监测情况表

地表扰动时段	侵蚀面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)	时间 (年)	流失总量 (t)	备注
施工期 2020.4-2023.12	6.58	2120	3.67	511.95	全面扰动土地
运行期 2024.1-至今	3.36	360	1.5	18.14	林草恢复期
合计				530.09	

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

根据水保方案报告书以及现场监测，本项目无设置取料场及弃渣场。

5.4 水土流失危害

通过对项目区进行水土流失现场调查监测、分析，本工程自开工初期以来，分阶段分区域实施了水土保持各项防治措施，发挥了较好的水土流失防治效果。监测结果表明：各防治区实施的水土保持措施完善，布局合理，满足水土保持方案设计要求。本项目在施工过程中，并未造成重大的水土流失危害。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 水土流失治理度

项目区扰动地表面积 6.58hm^2 ，水土保持措施治理达标面积 6.53hm^2 。

经计算，工程水土流失治理度 99.24%，达到方案目标值（98%）。

水土流失治理度见表 6-1。

表 6-1 水土流失治理度计算表 单位： hm^2

序号	项目	实际扰动面积	建筑物面积	水土流失面积	植物措施面积	工程措施面积	水保措施总面积	水土流失治理达标面积	水土流失治理度
1	水厂工程区	1.46	1.31	0.9	0.9	0.48	1.38	1.45	99.32%
2	隧洞工程区	0.36	0.36	0	0	0	0	0.35	97.22%
3	管道工程区	4.49	1.31	3.18	2.46	0.72	3.18	4.46	99.33%
4	施工场地区	0.12	0.12	0	0	0	0	0.12	100.00%
5	临时堆土场区	0.15	0.15	0	0	0	0	0.15	100.00%
6		6.58	3.25	4.08	3.36	1.20	4.56	6.53	99.24%

计算公式：

$$\begin{aligned} \text{水土流失治理度} &= \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{水土流失总面积}} \times 100\% \\ &= \frac{6.53}{6.58} \times 100\% = 99.24\% \end{aligned}$$

6.2 土壤流失控制比

工程所在地土壤容许侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，2025 年 6 月份调查监测结果显示，工程区土壤平均侵蚀强度为 $360\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。工程土壤流失控制比（项目区实测值/项目区容许值）为 1.39，达到方案目标值

(1)。

计算公式：

$$\begin{aligned} \text{土壤流失控制比} &= \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{平均土壤流失量}} \times 100\% \\ &= \frac{500}{360} \times 100\% = 1.39 \end{aligned}$$

6.3 渣土防护率

渣土防护率指项目水土流失防治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总量的百分比。

本项目永久弃渣、临时堆土总量为 4.72 万 m³；水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量为 4.70 万 m³。则本项目渣土防护率为 99.58%（目标值 98%），符合水土保持方案设计要求。

6.4 表土保护率

表土保护率指项目水土流失防治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 1.10 万 m³，采取措施后实际拦挡和利用的表土为 1.08 万 m³。则本项目表土保护率为 98.18%（目标值 92%），符合水土保持方案设计要求。

6.5 林草植被恢复率

项目建设区内可恢复植被面积 3.38hm²，实际林草植被恢复面积 3.36hm²。经计算，项目区林草植被恢复率为 99.41%，达到方案目标值（98%）。林草植被恢复率情况见表 6-2。

6-2

林草植被恢复率表

单位: hm^2

序号	监测分区	项目建设区面积(hm^2)	植被可恢复面积(hm^2)	植被已恢复达标面积(hm^2)	植被未恢复面积(hm^2)	林草植被恢复率(%)	林草覆盖率(%)
1	水厂工程区	1.46	0.90	0.90	0	100.00%	51.37%
2	隧洞工程区	0.36	0	0	0	0.00%	0.00%
3	管道工程区	4.49	2.48	2.46	0.02	99.19%	54.79%
4	施工场地	0.12	/	/	/	/	/
5	临时堆土场区	0.15	/	/	/	/	/
6	合计	6.58	3.38	3.36	0.02	99.41%	51.06%

计算公式:

$$\begin{aligned} \text{林草植被恢复率} &= \frac{\text{植物措施面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\% \\ &= \frac{3.36}{3.28} \times 100\% = 99.41\% \end{aligned}$$

6.6 林草覆盖率

本项目实际扰动面积 6.58hm^2 , 项目建设区内林草植被面积 3.36hm^2 , 项目区林草覆盖率达到 51.06%, 达到方案目标值 (27%), 见表 6-2。

计算公式:

$$\begin{aligned} \text{林草覆盖率} &= \frac{\text{植物措施面积}}{\text{扰动土地面积}} \times 100\% \\ &= \frac{3.36}{6.58} \times 100\% = 51.06\% \end{aligned}$$

表 6.3 各项达标情况

防治指标	一级标准 (%)	方案防治目标 (%)	监测值 (%)	备注
水土流失治理度 (%)	98	98	99.24	达标
土壤流失控制比	1	1	1.39	达标
渣土防护率 (%)	98	98	99.58	达标
表土保护率 (%)	92	92	98.18	达标
林草植被恢复率 (%)	98	98	99.41	达标
林草覆盖率 (%)	27	27	51.06	达标

近期调查监测显示，2025年6月项目区平均土壤侵蚀模数已降为 $360\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，在项目区容许土壤侵蚀模数内，水土流失轻微，工程区生态环境已得到明显改善。

7 结 论

7.1 水土流失动态变化

(1) 防治责任范围

本项目水土保持方案确定的防治责任范围本项目总占地面积为 6.61hm^2 ，其中永久占地面积 1.46hm^2 ，主要为新建水厂占地；临时占地 5.15hm^2 ，主要包括隧洞工程、管道工程、施工场地、临时堆土场等用地。

根据调查及应用遥感监测，本项目实际防治责任范围面积比方案批复减少，主要是由于现场根据实际需求布设施工场地，占地减少 0.03hm^2 ，因此本项目实际占地面积为 6.58hm^2 ，其中永久占地面积 1.46hm^2 ，主要为新建水厂占地；临时占地 5.12hm^2 ，主要包括隧洞工程、管道工程、施工场地、临时堆土场等用地。

2) 红黄绿评价

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）文件要求，水土保持监测采取三色评价制度，按照水利部办公厅《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）进行评价分析。本项目为90分，属于绿色。

表 7.1-1 生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分值

项目名称		明溪县明源水厂及渔塘溪生态水系综合治理工程		
监测时段和防治责任范围		2020年4月至2023年12月， 6.58hm^2		
三色评价结论（勾选）		绿色 <input checked="" type="checkbox"/> 黄色 <input type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/>		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围	15	15	未扩大扰动范围
	表土剥离保护	5	5	本项目按要求剥离了表土

	弃土（石渣）堆放	15	15	未出现乱堆乱弃情况
水土流失状况		15	12	本项目总水土流失量为 471t, 约 353 立方, 扣 3 分
水土流失防治成效	工程措施	20	18	工程措施基本落实
	植物措施	15	10	植物措施有所减少, 扣 5 分
	临时措施	10	9	临时措施基本完善
水土流失危害		5	5	未发生水土流失危害
合计		100	90	

(3) 土石方变化分析

根据调查监测, 项目实际土石方挖方总量为 8.51 万 m^3 (其中表土 1.08 万 m^3 、土方 4.64 万 m^3 、石方 2.64 万 m^3 、建筑垃圾 0.15 万 m^3), 填方总量 3.94 万 m^3 (其中表土 1.08 万 m^3 、土方 1.59 万 m^3 、石方 1.12 万 m^3 、砂 0.15 万 m^3); 需借方 0.15 万 m^3 , 为外购砂, 须从合法的砂石料场采购; 余方 4.72 万 m^3 , 余方运往明溪县建筑拆除垃圾填埋场工程填埋处理。

经现场监测调查及业主提供资料, 方案编制时项目未动工, 因此实际土石方有所变化, 其中挖方减少 0.55 万 m^3 、填方减少 0.15 万 m^3 , 余方减少 0.40 万 m^3 。

(4) 土壤侵蚀量评价

根据调查监测结果统计, 2020年4月~2023年12月为施工期, 土壤侵蚀模数平均为 1240/ $km^2.a$; 本项目验收时 (试运行期) 土壤侵蚀模数为 360t/ $km^2.a$ 。

随着排水沟和绿化措施的实施, 项目区各监测分区的侵蚀量逐渐降低, 符合水土保持要求。

(5) 水土保持治理达标评价

经监测计算, 截至 2025 年 6 月, 工程水土流失治理度为 99.24%,

土壤流失控制比为 1.39，渣土防护率 99.58%，表土保护率 98.18%，林草植被恢复率为 99.41%，林草覆盖率为 51.06%，达到了生产建设项目水土流失防治一级标准，工程建设水土流失得到了有效控制，项目区的生态环境得到进一步改善。

防治目标评价见表 7-1。

表 7-1 水土流失防治目标评价表

防治指标	一级标准 (%)	方案防治目标 (%)	监测值 (%)	备注
水土流失治理度 (%)	98%	98%	99.24%	达标
土壤流失控制比	1	1	1.39	达标
渣土防护率 (%)	98%	98%	99.58%	达标
表土保护率 (%)	92%	92%	98.18%	达标
林草植被恢复率 (%)	98%	98%	99.41%	达标
林草覆盖率 (%)	27%	27%	51.06%	达标

7.2 水土保持措施评价

工程在建设过程中，按照主体工程设计要求，在各防治分区内实施了一系列水土流失防治措施，并取得了一定的防治效果。

本项目完成的水土保持工程、植物措施如下，其中：

一、工程措施

- 1、水厂工程区：表土剥离及回填 0.33 万 m³；土地整治 0.75hm²；浆砌截水沟 450m、浆砌排水沟 780m，浆砌沉沙池 2 口，跌水坎 3 处，混凝土骨架护坡 0.15hm²；
- 2、隧洞工程区：表土剥离及回填 0.03 万 m³；土地整治 0.35hm²；
- 3、管道工程：表土剥离及回填 0.72 万 m³；土地整治 2.46hm²；

复耕 0.80hm²;

二、植物措施

1、水厂工程区：景观绿化 0.75hm²；骨架内植草护坡 0.15hm²；

2、管道工程：撒播混合草籽 2.46hm²；

工程措施起到很好的水土流失防治效果，植物生长良好，起到了一定的水土保持和美化环境的功效。各防治分区实施的水土保持措施完善，布局合理，满足水土保持方案设计要求。

7.3 存在问题及建议

运行期应加强对排水设施等的管理维护和植物措施的管护，确保其正常发挥水土保持效益。

7.4 综合结论

通过对项目区进行水土流失现场调查监测、分析，本工程自开工初期以来，分阶段分区域实施了水土保持各项防治措施，发挥了较好的水土流失防治效果。监测结果表明：各防治区实施的水土保持措施完善，布局合理，满足水土保持方案设计要求。防治责任范围内土壤侵蚀量呈下降趋势，至 2025 年 6 月项目区平均土壤侵蚀模数为 360t/km².a，低于本地区土壤容许侵蚀模数 500t/km².a，工程建设新增水土流失得到控制，水土流失防治六项指标，达到规定的建设类水土流失防治一级标准，工程建设总体符合水土保持方案设计的的要求。

附件 1：水土保持方案批复

明溪县水利局文件

明水〔2019〕89号

明溪县水利局关于明溪县 明源水厂及渔塘溪生态水系综合治理工程 水土保持方案报告书的批复

福建省明溪县珩城水业有限公司：

你单位报送的《关于请求审批明溪县明源水厂及渔塘溪生态水系综合治理工程水土保持方案报告书的函》收悉，我局组织专家对《明溪县明源水厂及渔塘溪生态水系综合治理工程水土保持方案报告书》进行了技术评审，现批复如下：

一、项目概况

明溪县明源水厂及渔塘溪生态水系综合治理工程为新建项目，厂址位于雪峰镇城西村、现状城北水厂西侧，主要涉及明溪县雪峰镇和城关乡。项目主要建设内容：新建日供水 3 万 m³（本期）水厂、敷设 DN1000 生态引水管道 715m、压力隧洞 1019m、配水管网 4130m、DN700 生态用水管道 3150m 等工程。项目建成后，一方面将极大地提高城市居民饮用水供水安全，并且为当地农业生产、工业经济园区的建设发展提供基础保障，另一方面完成渔塘溪生态补水、疏通河道淤积，实现渔塘溪生态修复、环境整治功能。项目计划总投资为 9610.04 万元，其中土建投资 3378.35 万元。建设工期为

18个月即2019年10月至2021年3月。

项目总占地面积为 6.61hm^2 ，其中永久占地面积 1.46hm^2 ，主要为新建水厂占地；临时占地 5.15hm^2 ，主要包括隧洞工程、管道工程、施工场地、临时堆土场等用地。

项目总开挖土石方量为 9.06万m^3 （含剥离表土），回填料量 4.09万m^3 ，借方量 0.15万m^3 ，弃方量 5.12万m^3 。弃方运往拟建的明溪县建筑拆除垃圾填埋场（瀚仙镇王陂村）填埋处理，平均运距约为 8km ，该项目计划2020年初开始接纳弃渣。

二、项目建设总体意见

（一）基本同意主体工程水土保持评价，本方案基本可行。

（二）同意本方案设计水平年为2021年。同意本方案执行标准等级，其中位于雪峰镇的工程执行建设类项目水土流失防治一级标准，位于城关乡的工程执行建设类项目水土流失防治二级标准。

（三）基本同意本设计阶段确定的水土流失防治责任范围为 6.61hm^2 。

（四）基本同意水土流失防治分区和分区防治措施及施工进度安排。

（五）基本同意水土保持监测时段、内容和方法。

（六）基本同意水土保持估算总投资为391.43万元，（其中主体已有投资279.31万元、方案新增112.12万元），核定该项目须缴纳水土保持补偿费6.6061万元。

三、建设单位在项目建设中应重点做好以下工作

（一）严格落实水土保持“三同时”制度，同时设计、同时实施、同时验收。把水土保持措施纳入施工招投标，并加强施工现场的日常监督管理。

（二）严格按方案要求落实各项水土保持措施。各类施

工活动要严格控制在用地范围内，严禁随意扩大占压、扰动和破坏地表范围。

（三）要加强土石方管理。严格落实“先拦后弃”原则，严禁随意弃土。表土和填、弃土石方要严格按照方案规定地点方式挖取、堆放，落实施工过程各项临时防护措施。

（四）开工前向明溪县水土保持监督站报告，并接受水行政主管部门的监督检查，定期报告实施情况。

（五）落实并做好水土保持监理、监测工作，确保水土保持工程建设质量和进度。

（六）本项目的地点、规模、面积、土石方量发生重大变化，或者水土保持方案实施过程中水土保持措施发生重大变更，应及时补充、修改水土保持方案，并报我局审批。

（七）按规定及时缴纳水土保持补偿费。

（八）本方案拟堆放弃土的明溪县建筑垃圾填埋场未投入使用前，本项目不得开工弃土。

四、水土保持工程验收

项目在竣工验收和投产使用前应通过水土保持设施验收；水土保持设施未经验收或者验收不合格的，项目不得投产使用。



明溪县水利局办公室

2019年7月23日印发

附件 2: 发改批复

明溪县发展和改革委员会文件

明发改审〔2018〕31号

明溪县发展和改革委员会 关于明溪县明源水厂及渔塘溪生态水系 综合治理工程可行性研究报告的复函

福建省明溪县珩城水业有限公司:

贵司报来《关于申请明溪县明源水厂及渔塘溪生态水系综合治理工程可行性研究报告审批的函》(明珩水〔2018〕14号)及相关附件收悉。根据县政府专题会议纪要〔2018〕27号文件要求,鉴于明溪县生态环境综合治理二期项目—渔塘溪生态水系综合治理工程与明源水厂项目合并建设的实际,经研究,原则同意明溪县明源水厂及渔塘溪生态水系综合治理工程可行性研究报告,现将有关事项函复如下:

- 一、项目名称: 明溪县明源水厂及渔塘溪生态水系综合治理工程。
- 二、建设性质: 新建。
- 三、建设地点: 明溪县雪峰镇。
- 四、建设单位: 福建省明溪县珩城水业有限公司。

五、建设规模及内容：(一)渔塘溪生态水系综合治理工程：从黄沙坑水库引水经水厂后连接渔塘溪城西上游水系，敷设生态引水管线约3715米，建设引水隧洞约1019米。完成渔塘溪生态补水、疏通河道淤积，实现渔塘溪生态修复、环境整治功能。(二)明源水厂建设工程：总供水规模5万吨/日，本期供水规模3万吨/日，建设净水构筑物工程及相关配套附属设施，铺设配水管道约4130米。

六、项目总投资及资金来源：项目估算总投资9610.04万元，建设资金来源为上级补助资金和建设单位筹措解决。

七、建设期限：24个月。

八、社会稳定风险评估：项目已按规定开展社会稳定风险评估，请项目单位认真落实有关社会稳定风险预防和化解各项措施，确保项目顺利实施。

请据此复函抓紧做好项目各项前期工作，尽早开工建设，发挥项目效益；同时，中央投资补助资金要按照“专户管理、独立核算、专款专用”要求，建设工程严格执行项目法人责任制、招标投标制、合同管理制和工程监理制，严禁资金挪为他用，确保渔塘溪生态水系综合治理工程如期建成。



抄送：县政府办、县住建局、国土局、环保局、财政局、审计局。

明溪县发展和改革委员会

2018年6月28日印发

附件 3：建设项目选址意见书

中华人民共和国

建设项目选址意见书

选字第 350421201802013 号

根据《中华人民共和国城乡规划法》第三十六条和国家有关规定，经审核，本建设项目符合城乡规划要求，颁发此书。

核发机关

日期



FJ No 10038535

明溪县明源水厂及迪瀚溪生态水系综合整治工程

建设项目名称	福建省明溪县岩城水业有限公司
建设单位名称	岩峰镇城西村、城东村和城关乡岸滩村、王桥村
建设项目依据	在万壹仟伍佰贰拾玖点零壹平方米
建设项目拟选位置	
拟用地面积	
拟建设规模	

附图及附件名称

附：明溪县明源水厂及迪瀚溪生态水系综合整治工程选址规划红线图

遵守事项

- 建设项目基本情况一栏依据建设单位提供的有关材料填写。
- 本书是城乡规划主管部门依法审核建设项目选址的法定依据。
- 未经核发机关审核同意，本书的各项内容不得随意变更。
- 本书所需附图与附件由核发机关依法确定，与本书具有同等法律效力。

附件 4：土石方文件

土石方接收协议书

甲方：明溪县城建监察综合执法大队

乙方：福建省明溪县珩城水业有限公司

甲方拟建的明溪县建筑拆除垃圾填埋场工程位于明溪县瀚仙镇王墩村、明溪县殡仪馆的西南侧，拟用地面积为 6.23hm²，预计可容纳土石方量约为 60 万 m³，目前该项目正在办理前期手续，计划 2020 年初建成开始接纳弃渣。

乙方负责开发建设的明溪县明源水厂及渔塘溪生态水系综合治理工程位于雪峰镇及城关乡，该项目由于厂区整平、隧洞开挖及管道施工需外弃土石方约 5.12 万 m³；外弃土石方拟运往甲方拟建的明溪县建筑拆除垃圾填埋场工程进行填埋处理，平均运距约 8 公里。经甲乙双方协商，甲方同意接收乙方项目弃渣，甲乙双方协议如下：

一、甲方建筑垃圾填埋场应按照有关法律法规及主管部门要求办理相关手续，做好文明施工，严格按规范要求实施。

二、乙方必须按《三明市城市建筑垃圾管理办法》要求使用工程渣土车运输。

三、乙方承诺项目运输过程中的水土流失防治责任由乙方负责，乙方使用的渣土车辆驶离施工场地必须保证车身外部和车轮干净整洁，在运输过程中有滴、洒、漏应由渣土公司负责清理。

四、甲方承诺乙方项目的外弃土石方，水土流失防治责任范围由甲方负责，并做好接收场地的水土流失防治措施，严格按设计要求施工。

本协议一式肆份，双方各执贰份，具有同等法律效力。

甲方（单位公章）

联系人：林强

2019年7月12日

乙方（单位公章）

联系人：郭飞

2019年7月12日

关于明溪县明源水厂及渔塘溪生态水系综合治理工程 土石方外弃的承诺函

明溪县水利局：

我单位拟建的明溪县明源水厂及渔塘溪生态水系综合治理工程需外弃土石方 5.12 万 m³，我单位已于明溪县城建监察综合执法大队签订土石方接收协议，弃方运往明溪县城建监察综合执法大队拟建的明溪县建筑拆除垃圾填埋场工程填埋处理。

在此，我单位郑重承诺：明溪县建筑拆除垃圾填埋场工程未办理相关手续、未建成之前，我单位拟建的明溪县明源水厂及渔塘溪生态水系综合治理工程不得弃渣。

特此承诺！

福建省明溪县珩城水业有限公司

2019年7月12日



污泥接收协议书

甲方：福建省明溪县珩城水业有限公司

乙方：明溪县固体废弃物清洁处置中心

甲方负责开发建设的明溪县明源水厂及渔塘溪生态水系综合治理工程运行期产生的污泥量约 1.27t/d (合 463.55t/年)，若我县弃土场或建筑垃圾填埋场建好，则甲方污泥进入弃土场或建筑垃圾填埋场处置；若未建好则运往乙方管理的明溪县生活垃圾填埋场填埋处理。生活垃圾填埋场位于瀚仙镇石珩村，距离明源水厂约 13 公里。经甲乙双方协商，甲方污泥运往乙方管理的生活垃圾填埋场处置期间，甲乙双方协议如下：

一、若甲方污泥进入乙方填埋场，依法依规履行相关程序，符合法律规定的，予以进场指定地点填埋。

二、严格按照相关部门有关污泥运输安全管理工作的通知执行。

三、甲方污泥运往乙方管理的生活垃圾填埋场处置，污泥填埋等相关费用由甲方承担。

四、甲方在运输过程中有滴、洒、漏应由甲方负责清理。

五、本协议一式肆份，双方各执贰份，具有同等法律效力。

甲方(单位公章)

联系人：

2019年5月8日

乙方(单位公章)

联系人：

2019年5月8日

现场照片



