

三明市飞灰垃圾填埋场建设项目

水土保持监测总结报告

建设单位：三明市恒源环保科技有限公司

编制单位：三明市永绿生态科技服务有限公司

2023 年 5 月

三明市飞灰垃圾填埋场建设项目 水土保持监测总结报告

建设单位：三明市恒源环保科技有限公司

编制单位：三明市永绿生态科技服务有限公司

2023 年 5 月



单位地址：三明市三元区沪明新村 317 幢 102 室

单位邮编：365000

项目联系人：严晓霞

联系电话：15659848823

电子邮箱：smylgs@126.com



根据中国水土保持学会网站的公告《关于 2021 年到期的生产建设项目水土保持方案编制和监测单位水平评价证书延长有效期的公告》、《关于生产建设项目水土保持方案编制和监测单位水平评价证书延期的公告》 中水会字【2022】第 021 号文,本单位生产建设项目水土保持方案编制水平评价证书保留原有星级并延期至 2023 年 9 月 30 日。

查询链接:

- 1、<http://www.sbxh.org/sbxhindex/a/tongzhigonggao/zizhi/2022/0531/1479.html>
- 2、<http://www.sbxh.org/sbxhindex/a/tongzhigonggao/zizhi/2021/0930/1412.html>

单位地址: 三明市三元区沪明新村 317 幢 102 室

单位邮编: 365000

项目联系人: 严晓霞

联系电话: 15659848823

电子邮箱: smylgs@126.com

三明市飞灰垃圾填埋场建设项目 水土保持监测总结报告 责任页

（编制单位：三明市永绿生态科技服务有限公司）

批准：李旭晖（法定代表人）

核定：李光勇（总经理、高级工程师）

审查：杨生健（工程师）

校核：林国强（工程师）

项目负责人：郝秋静（工程师）

编写：郝秋静（工程师）（第二、三章）

严晓霞（助理工程师）（第一、五、七章）

吴克昊（工程师）（第四、六章、制图）

目 录

水土保持监测特性表	1
1 建设项目及水土保持工作概况	3
1.1 建设项目概况	3
1.2 水土保持工作情况	7
1.3 监测工作实施情况	7
2 监测内容和方法	9
2.1 监测原则	9
2.2 监测内容	10
2.3 监测方法	12
3 重点对象水土流失动态监测	16
3.1 防治责任范围监测	16
3.2 取土监测结果	16
3.3 弃渣监测结果	16
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	18
4.1 工程措施监测结果	18
4.2 植物措施监测结果	19
4.3 临时防护措施监测结果	19
4.4 水土保持措施防治效果	20
5 土壤流失情况监测	21
5.1 水土流失面积	21

5.2 土壤流失量	21
5.3 水土流失危害	24
6 水土流失防治效果监测结果	25
6.1 水土流失总治理度	26
6.2 土壤流失控制比	26
6.3 渣土防护率	26
6.4 表土保护率	27
6.5 林草植被恢复率	27
6.6 林草覆盖率	27
7 结论	28
7.1 水土流失动态变化	28
7.2 水土保持措施评价	28
7.3 存在问题及建议	29
7.4 综合结论	29

附件：

1. 三明市发展和改革委员会关于三明市飞灰垃圾填埋场建设项目可行性研究报告的批复 明发改审批 [2020] 325 号
2. 三明市发展和改革委员会关于三明市飞灰垃圾填埋场建设项目初步设计及概算的批复 明发改审批 [2021] 88 号
3. 三元区水利局关于《三明市灰飞垃圾填埋场建设项目水土保持方案报告书（报批稿）》的批复 元水[2022] 127 号

附图：

- 1.工程地理位置图
- 2.项目现场照片
- 3.项目防治责任范围图

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标				
项目名称		三明市飞灰垃圾填埋场建设项目		
建设规模	项目建设填埋库容约 40 万立方米，其中飞灰填埋库容约 35 万立方米，生活垃圾应急填埋库容约 5 万立方米，建设内容包括填埋库区工程、飞灰淋溶水调节池、污水处理工程、进场道路、生产用房及飞灰暂存库等。	建设单位、联系人	三明市恒源环保科技有限公司 黄永松	
		建设地点	三明市三元区莘口镇黄砂村	
		所属流域	毗邻沙溪支流渔塘溪	
		工程总投资	10706.09 万元	
		工程实际总工期	14 个月（2021 年 8 月~2022 年 9 月）	
水土保持监测指标				
监测单位		三明市永绿生态科技服务有限公司	联系人及电话	严晓霞 15659848823
自然地理类型		低山丘陵地貌	防治标准	一级标准
监测内容	监测指标	监测方法（设施）	监测指标	监测方法（设施）
	1.水土流失状况监测	现场调查	2.防治责任范围监测	现场调查
	3.水土保持措施情况监测	资料分析、调查监测、定位观测	4.防治措施效果监测	现场调查
	5.水土流失危害监测	现场调查、访问	水土流失背景值	350t/km²•a
方案设计防治责任范围		8.41hm²	容许土壤流失量	500t/km²•a
水土保持投资		233.07 万元	水土流失目标值	500t/km²•a
防治措施		1、填埋库区 工程措施：主体设计封场后土地整治、表土回覆 31729m²、截水沟 1062m、平台排水沟 890m。 植物措施：主体设计封场后乔灌木结合绿化，绿化面积 31729m²。 临时措施：主体设计沉沙池 3 座、泥浆沉淀池 5 个。 2、污水处理及配套工程区 工程措施：主体设计表土剥离 0.54hm²，可绿化区土地整治 0.3hm²，表土回覆 494m³、截水沟 278m。 植物措施：主体设计景观绿化面积 0.11hm²。 临时措施：主体设计沉沙池 2 座，采用矩形断面，长 1.8m、宽 1.5m，深 1.5m。 3、进场道路区 工程措施：主体设计表土剥离 0.50hm²。土地整治、表土回覆 0.68hm²、排水边沟 595m。 植物措施：主体设计播撒黑麦草，狗牙根、剪股颖、早熟禾、高羊茅、野牛草、百喜草、弯叶画眉草草籽 0.61hm²。 临时措施：主体设计洗车池 1 座、三级沉沙池 1 座。		

		4、边坡区 工程措施：主体设计表土剥离 0.93hm²，土地整治 0.68hm²、表土回覆 2148m³、截、排水沟 146m。 植物措施：主体设计播撒黑麦草，狗牙根、剪股颖、早熟禾、高羊茅、野牛草、百喜草、弯叶画眉草草籽 0.93hm²。 临时措施：主体设计土工布覆盖 9302m²。 5.临时施工场地 临时措施：主体设计临时排水沟 89m，采用矩形断面，断面尺寸为 0.3m（宽*0.3 m（深），安全超高 0.1m。 6.临时表土堆场 临时措施：临时排水沟 162m，土工布覆盖 900m2，编织袋拦挡 162m									
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	98.45	防治措施面积	8.41hm ²	永久建筑物及硬化面积	1137.5m ²	扰动地表总面积	5.55hm ²	
		土壤流失控制比	1.0	1.09	治理达标面积		8.28hm ²	水土流失总面积	8.41hm ²		
		渣土防护率	97	98.58	工程措施面积		8.41hm ²	容许土壤流失量	500t/km ² •a		
		表土保护率	92	98.58	植物措施面积		4.5hm ²	监测土壤流失情况	460t/km ² •a		
		林草植被恢复率	98	98.8	可恢复林草植被面积		1.66hm ²	林草类植被面积	1.64hm ²		
		林草覆盖率	27	53.51	实际拦挡弃渣量		0.417万 m ³	总弃渣量	0.423 万 m ³		
	水土保持治理达标评价		建设单位依据批复的水土保持方案，结合实际情况，实施各项防治措施。工程措施基本符合设计要求，林草措施生长良好。有效的控制了水土流失，各项防治指标均达到防治目标要求。								
	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，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，达到建设类项目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要求。								
主要建议		（1）水土保持防治措施实施后，落实管护责任，开展维护和抚育管理工作。需加强对各类水土保持措施的管理维护，尤其是拦挡工程稳定性的监测、排水工程的泄洪能力保障等工作，定期进行修复加固或清淤等工作。 （2）加强植物措施的养护，针对施工场地等植被恢复较差的区域应及时进行补植补种。									

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

1.1.1.1 项目地理位置

本项目位于三明市三元区莘口镇黄砂村，项目中心地理坐标为东经 117° 29′ 50.0999″，北纬 26° 12′ 19.18″。项目东侧距 G534 国道 110.15m，东侧距三明市垃圾焚烧发电厂约 500m、距三明市莘口镇渡头坪工业园 745.29m、距渔塘溪约 400m。

1.1.1.2 建设性质及规模

建设性质：新建建设类；

建设规模与内容：本项目建设填埋库容约 40 万 m³；其中，飞灰填埋库容约 35 万 m³，生活垃圾应急填埋库容约 5 万 m³；主要建设内容包括填埋库区工程、污水处理工程、进场及环库道路、坝体工程、辅助及公用设施等；其中，辅助及公用设施包括了机修车间及车库等。

1.1.1.3 项目组成

本项目主体工程由填埋库区（包括飞灰填埋区、生活垃圾填埋区、飞灰坝区、分区坝区），污水处理及配套工程区（包括管理区、辅助区），进场道路区，边坡区工程组成。主体工程项目组成详见表 1.1-1。

表1.1-1 主体工程项目组成

序号	名称		参数
1	填 埋 库 区	飞灰填埋区	最终填埋标高为 215m
		生 活 垃 圾 填 埋 区	最终填埋标高为 214m
		飞灰坝	坝顶标高为 195.00m，坝顶宽度 3.0m，轴线长约 56.8m，坝高约 16.0m；坝前坡度为 1:1，坝后采用两级放坡，坡度 1:0.3，在坝体标高为 187.00m 处设置 2m 宽平台作为防渗膜锚固平台
		分区坝	坝顶标高为 214.00m，坝顶宽度 3.0m，轴线长约 68.0m，坝高约 15.0m；坝前和坝后均采用两级放坡，坡度为 1:1，在坝体坝前标高 205.00m 和坝后标高为 206.00m 处分别设置 2m 宽平台作为防渗膜锚固平台

序号	名称		参数
2	污 水 处 理 及 配 套 工 程 区	管理区	主要包括综合水池（27.90×7.40×5.80，含淋溶水浓缩液池、渗滤液浓缩液池、淋溶水调节池）、综合车间（31.60×11.60×6.00）、生产用房（19.60×6.40×7.50）、埋地式消防水池及泵站（13.00×5.20×3.00）、规范化排放口（2.2×0.6×0.7）各一座
		辅助区	主要包括飞灰暂存库，占地面积为 600m ² ，高度约 7.8m 共地面 1 层，选用门式钢架结构
3	进场道路区		起点位于三明三宏液化气有限公司左侧路口，顺接省道 306，设桩号 K0+000，沿新建路线前进直至终点飞灰垃圾填埋场设桩号 K0+588.684，路线总长 0.598 公里，设计路基宽 5.5m，路面宽 4.5m，共占地 0.67hm ² 。
4	边坡区		飞灰填埋区边坡防渗工程量 38681m ² 、生活垃圾应急填埋区边坡防渗工程量 11211m ²

1.1.1.4 项目投资

项目总投资 10706.09 万元，其中工程费用 6704.20 万元、工程建设其他费用 3437.91 万元(包含征地费 1921.69 万元)、预备费 563.99 万元。

项目建设资金除争取上级补助及企业自筹外，其余由三明市财政统筹解决。

1.1.1.5 项目工期

本项目实际施工总工期为 14 个月,于 2021 年 8 月开工，2022 年 9 月完工。

1.1.1.6 项目征占地

本项目总占地面积 8.41hm²。其中永久占地 8.41hm²。各工程区占地如下：

填埋库区永久占地 3.41hm²（其中飞灰填埋区 2.36hm²，生活垃圾填埋区 0.82hm²，飞灰坝区 0.09hm²，分区坝 0.14hm²），污水处理及配套工程区永久占地 0.54hm²(其中管理区 0.32hm²,辅助区 0.22hm²)，进场道路区永久占地 0.67hm²，边坡区永久占地 0.93hm²，保留区永久占地 2.86hm²。

临时设施区为临时施工场地，占地 0.05hm²，在红线范围内，位于东侧辅助区；1#临时表土堆场占地 0.07 hm²，位于东侧辅助区；2#临时表土堆场占地 0.02 hm²，位于北侧管理区。临时施工场地、临时表土堆场使用结束后按主体设计进行建设。

施工生产生活区临时占地为租用的厂房，位于红线范围外，占地 1.42hm²，不计入总征占面积。

1.1.1.7 项目土石方

1、批复方案的土石方平衡情况

本项目场地可剥离表土资源为 4230m³。项目填方全部来源于场地的挖方，项目不设置配套取土（石）场。本项目工程建设期总挖方量为 16.39 万 m³，总填方量为 2.24 万 m³。余方量为 14.15 万 m³，已运送至黄沙化工园进行综合利用，不设弃渣场。项目绿化所需表土均为前期剥离表土，不设取土场。

2、实际发生的土石方平衡情况

本项目场地可剥离表土资源为 4230m³。项目填方全部来源于场地的挖方，项目不设置配套取土（石）场。本项目工程建设期总挖方量为 16.39 万 m³，总填方量为 2.24 万 m³。余方量为 14.15 万 m³，已运送至黄沙化工园进行综合利用，不设弃渣场。项目绿化所需表土均为前期剥离表土，不设取土场。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

本工程位于三明市区西南部，东与沙县区相连，西与永安市毗连，南与大田县交界，北与明溪县接壤。

拟建场区地貌属山间沟谷地貌单元，横断面呈 U 字型，地形呈南高北低，地表植被发育，树林茂盛，沟底较为稀疏，杂草丛生，分布人工水塘，长度约 25 米，宽度约 20 米，水深 1.20 米，海拔 155~220m。

1.1.2.2 气象

根据三明市气象站 30 多年统计而得：项目区属中亚热带季风气候，冬无严寒，夏无酷暑，日照充足，雨量充沛，项目区最高气温 40.6°（七八月份），最低气温零下 5.5°（一月份），项目区年平均气温 18.9℃，无霜期 305 天，年降雨量 1625mm，雨季时段 3~9 月，大于或等于 10℃积温 6464.8℃/年，平均风速 0.8m/s，年蒸发量约 700mm，主导风向偏北风，平均每年大风日数 8 天，以 7—8 月出现大风的概率最大，最大冻土深度为 0.3m。

从《福建省暴雨等值线图》和皮尔逊Ⅲ型曲线查算，项目区短历时设计暴雨统计参数及设计频率暴雨成果：

项目区短历时设计暴雨统计参数及设计频率暴雨成果一览表

时段	参数			设计频率暴雨值 (mm, P=%)			
	均值 (mm)	变差系数 Cv	Cs/Cv	20	10	5	2
60min	42.5	0.37	3.5	53.98	63.75	73.53	85.43
6h	70	0.40		87	92	105	145.6
24h	100	0.47		125	149	275	238.5

1.1.2.3 水文

本项目毗邻沙溪支流渔塘溪。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 82.5km。主要支流有夏阳溪、瀚仙溪、田丰垄溪。根据福建省水功能区划，水功能一级区划为渔塘溪明溪、三元保留区。

根据《三明市（永安市、沙县）生活垃圾焚烧发电厂二期工程环境影响报告书》，黄沙溪流域面积 701km²，主河道长 82.5km，河道坡降 10.3%，平均流速 0.147m/s，河流底坡坡度为 4.2%，河宽约 50m，丰水期的水深约 4m，枯水期的水深约 0.5m。

1.1.2.4 土壤

项目区土壤以红壤为主，黄壤次之，其余为水稻土、紫色土，红壤、黄壤分布在低山丘陵地貌，水稻土、紫色土分布在低洼地势。

1.1.2.5 植被

项目区气候温和，雨量充沛，土层湿润深层、肥沃、植被繁茂，森林资源丰富。典型地带性植被属亚热带常绿阔叶区域—常绿楮类照叶林小区。区内植物资源丰富，已鉴定的木本植物计 96 科 300 属 500 余种，常见的维管束植物有 190 科 700 属 1100 种，覆盖率达 75.8%。

项目区可剥离表土 4230m³。

1.1.2.6 水土流失现状

根据全国水土保持区划（试行），本项目区所在地三元区不属于国家级、省级水土流失重点防治区，所在莘口镇属于格氏栲-天宝岩市级水土流失重点防治区。水土流失类型以水力侵蚀为主。其主要侵蚀形式为面状侵蚀、浅沟侵蚀、切沟侵蚀。根据福建省水利厅《福建省水土保持公报》2021 年统计结果，项目所

在三明市三元区总土地面积为 116000hm²，水土流失面积为 7954hm²，其中，轻度流失面积为 6700hm²，中度流失面积为 505hm²，强烈流失面积为 640hm²，极强烈流失面积为 96hm²，剧烈流失面积为 13 hm²。根据《三明市“十三五”水土保持专项规划》，本项目所在地莘口镇土地面积 240.83 hm²，水土流失面积 15.73 hm²，流失率 6.53%。

根据批复的水土保持方案，项目区植被覆盖度大，现状土壤侵蚀强度以微度侵蚀为主，项目区背景土壤侵蚀强度为 350t/km².a。

1.2 水土保持工作情况

建设单位对工程建设中的水土保持工作给予了充分重视，抽调专人负责本项目水土保持的管理和组织实施工作，促进水土保持工程的实施和治理成果的保护，督促工程按照“三同时”制度要求进行。在生产过程中基本落实了水土保持方案设计，因地制宜的布设了水土保持防治措施，防治效果达到了方案设计目标。

根据项目施工特点，采取工程措施、植物措施和临时措施相结合的方法，制定了较为周密的水土流失防治体系。方案实施后，可减少防治范围内的水土流失，改善项目区周边的环境，具有一定的生态效益，可以恢复建设区域的生态环境。目前已完成的防治措施均运行良好，对于防治人为及潜在的水土流失起到了有效防护作用，使项目区的水土流失强度逐步减小，水土流失量降低至土壤侵蚀允许值，落实了责任范围内水土流失防治任务。

根据三明市恒源环保科技有限公司的委托，福建省环境保护设计院有限公司于 2022 年 09 月完成《三明市飞灰垃圾填埋场建设项目水土保持方案报告书（报批稿）》（报批稿）。2022 年 10 月 19 日取得三元区水利局关于本项目水土保持方案报告书的批复（元水 [2022]127 号）。

在施工过程中，项目规模、布局等均未发生大的变化，临时工程布局根据实际情况位置适当调整。本项目未涉及重大变更。

1.3 监测工作实施情况

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)要求，建设单位委托我公司开展本项目的水土保持监测工作。

我公司及时成立了项目监测组。项目监测组依据批复的水土保持方案，在对项目区进行了现场查勘、调查的基础上，确定了项目监测的范围、内容、指标及

方法。

项目负责人带领监测技术人员，积极开展监测工作，并及时赶赴工程现场进行了资料收集、实地查勘和调查，重点了解项目区自然、社会经济、水土流失及水土保持现状。在认真研究和分析工程相关资料的基础上，分组开展了现场（勘测）监测工作：查阅了工程自开工建设以来的相关勘察设计资料；收集了气象、水文、水土保持、社会经济、环境建设等方面的资料；取得了工程开工初期的基础资料，包括项目建设中的水土流失因子、造成的水土流失量和水土流失危害、已实施的水土流失工程及其水土流失防治效果等方面的内容。

接受委托任务后，我公司及时组织水土保持监测技术人员进行了现场查勘，根据工程的进展情况，监测人员按照《监测合同》和《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的要求，采用现场调查监测，对工程防治责任范围、施工地表扰动、土石方挖填、防治措施数量及质量、植被覆盖率及土地整治等情况进行定位观测和动态巡查监测，以全面反映工程建设造成的水土流失状况和对周围环境的水土流失影响等。通过现场全面调查，结合现场监测情况，查阅施工过程中的监理、施工资料，在整理、汇总和分析的基础上，于 2023 年 5 月，完成监测总结报告的编写工作。

2 监测内容和方法

水土保持监测的主要目的是通过监测及时掌握建设生产过程中的水土流失，并通过政府监督和工程监理及时加以控制，使水土流失降到最小。同时，通过对水土流失防治措施效果的监测，掌握水土流失的控制状态，提出相应的对策；水土保持监测的结果是工程项目竣工验收的重要依据。

2.1 监测原则

水土保持监测是从保护水土资源和维护良好的生态环境出发，运用多种手段和方法，对水土流失的成因、数量、强度、影响范围及其水土保持工程效果等进行动态观测和分析。

为了反映本工程水土保持防治责任范围内的水土流失及其防治现状，掌握水土保持工程实施过程与投入使用初期水土流失及对周围环境的影响，分析水土保持工程的防治效果，为水土保持监督管理和项目区整体规划提供科学依据，根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》、《三明市飞灰垃圾填埋场建设项目水土保持方案报告书（报批稿）》，结合工程特点提出如下监测原则：

（1）全面调查与重点观测相结合全面监测是对整个项目区（包括永久、临时占地区域）的水土保持防治责任范围而言，监测主要针对水土流失及防治状况进行全面调查，也就是全面了解水土保持防治责任范围内的水土流失环境状况，这是分析水土保持工程实施过程和投入使用初期的水土流失及防治效果的对比状态。

在整个水土保持防治责任范围内，水土流失及其防治效果监测的重点区域是主体工程区。在该区域，进行典型监测，详细观测并记录有关数据。雨量数据可以利用附近水文站的观测数据。

（2）状态量观测和动态分析相结合

对变化较小或在主体工程建设和投入运营初期的水土流失因子，进行阶段性观测或调查，作为整个三明市飞灰垃圾填埋场建设项目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责任范围内不同功能分区情况等。

对变异较大的水土流失因子及泥沙，按照一定的时间间隔进行观测记录，作为分析水土保持工程实施和投入使用初期两个不同阶段水土流失动态变化的分

析指标,整理分析因子间的相互关系与变化趋势。这些指标主要包括降雨、泥沙、土壤侵蚀形式与流失量、水土保持工程进展与防治效果等。

(3) 实际观测与模型分析相结合

接受任务后,我公司不定期对项目区进行实际观测,并对观测记录的数据进行归纳分析,利用有关模型对水土流失、植被覆盖度、水土保持工程防治效果等进行预测分析。

(4) 观测内容与水土保持防治分区相结合

生产建设项目的不同防治责任分区,具有不同的水土流失特点,为了在防治水土流失时采取相应的水土保持工程,监测内容也必须充分反映各个分区的水土流失特征、水土保持工程及其效果。

如前所述,由于主体工程区、施工营地及堆料场等防治区的水土流失防治措施不同、各个责任分区的防治标准不同,需要根据经济可行性、技术可操作性设计具有针对性的监测内容和方法。

(5) 监测方法的针对性

依据监测内容,确定具体的监测方法。针对每一个具体的观测指标,确定一套有效监测方法和合理的观测频率,使得数据具有科学性和代表性。为及时掌握可能出现的水土流失问题,及时处理,消除隐患。除实地调查外,还通过巡查的方式,按预先制定的巡查计划进行动态调查,并定期向水行政主管部门和建设单位汇报和提出相应的处理意见。建设单位在当地水利行政主管部门的监督下,根据情况制定相应的处理方案,以保证水土保持监测的实效。

2.2 监测内容

2.2.1 监测内容

(1) 背景监测

实地调查结合资料统计,分析项目区现有土地面积和地类、植被的覆盖率和类型、水土流失现状,为以后水保效益分析提供资料。

(2) 扰动地貌及防治责任范围动态变化情况监测

项目建设区及直接影响区的面积随着工程进展有一定的变化,因而主体工程建设扰动、破坏地表和植被面积的过程是一个动态过程。随着工程建设的进展,对该项内容的监测,就是为了掌握工程建设过程中的扰动地表面积、防治责任范

围的动态变化情况,以便确定水土流失防治重点,便于各项防治措施的及时落实。

(3) 水土流失量监测

包括项目建设区一些重要施工地段在施工生产过程中的水土流失发生、发展情况及相应的流失量,水土保持措施效益发挥情况,以及施工结束后对植被恢复情况进行监测。适时通过监测扰动面积、扰动类型和侵蚀强度,测算不同阶段工程建设引发的水土流失总量和累计减少水土流失量的情况。

(4) 水土流失危害监测

监测工程建设过程中可能造成水土流失对周边区域生态环境和安全生产的影响。

(5) 水土保持措施实施面积、进度、效益情况

包括主体工程设计已有的防护措施和新增水土保持工程措施,如排水沟、临时拦挡等临时措施布置情况,植物措施面积的变化情况以及方案目标值实现情况;已实施的工程措施、植物措施和临时工程的实施数量、完好程度、防护效果,如拦挡措施、排水措施的防护效果等,绿化措施苗木、草皮的成活率、保存率和生长状况等;实施防治工程后,控制水土流失,改善自然景观的作用即水土保持措施的防护效益情况。

(6) 气象因子监测

采用当地气象部门发布的信息资料。

2.2.2 取料、弃渣

本工程未设取料场、弃渣场。余方量为 14.15 万 m^3 ,已运送至黄砂化工园进行综合利用,不设弃渣场。项目绿化所需表土均为前期剥离表土,不设取土场。

2.2.3 水土保持措施

根据项目建设对水土流失的影响、区域自然条件、工程布局及不同部位水土流失特点等因素,将本工程分为填埋库区、污水处理及配套工程区、进场道路区、边坡区和临时施工场地 5 个分区。本项目保留区位于项目区东侧、西侧的狭长地带,不开展建设活动。且该区域植被生长良好,无需新增水土保持措施。各区水土保持措施工程量如下(包含主体工程已有纳入水保方案的措施)。本工程施工期防治措施监测内容包括以下三个方面:

(1) 工程措施

水土保持工程措施的措施类型、实施数量、质量；防护工程稳定性、完好程度、运行情况；措施的拦渣保土效果。

（2）植物措施

主要指防治责任范围内进行绿化、覆土复垦、植被恢复。监测指标包括植物措施类型采用乔灌木、撒播草籽，结合绿化。

（3）临时防护措施

对施工过程中实施的各类如沉沙池、泥浆沉淀池、洗车池、土工布覆盖、土袋挡墙、临时排水沟等防护措施进行动态监测。施工过程中应注意布设临时拦挡、苫盖等临时防护措施，可以有效减少水土流失危害。

2.2.4 水土流失情况

（1）水土流失面积变化

主要监测防治责任范围内各类水土流失面积变化。

（2）水土流失量变化监测

针对不同地表扰动类型的流失特点，对不同地表扰动类型，采用多种方法进行多点位、多频次监测。经综合分析得出不同扰动类型的侵蚀强度及水土流失量。

（3）对项目区周边造成的危害及其趋势监测

主要对土地生产力下降、水土流失的淤积量和损害的土地面积(侵蚀或淤积面积)等进行监测。

2.3 监测方法

按照《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的规定，结合本工程实际情况，本工程监测主要采用查询相关资料、现场调查、类比等方法进行调查监测。

2.3.1 资料分析

因本项目已开工建设，施工准备期项目区水土流失防治情况等本底值以及开工建设至委托开展水土保持监测时的水土流失及其防治情况无法进行调查监测或定位观测，对该时段的监测应采用查询相关资料、现场调查、类比等方法进行调查监测。进行类比时，应参照地形、地貌相似的同类似工程。

2.3.2 调查监测

调查监测是指定期采取全面调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS 定

位仪结合地形图（平面布置图）、数码相机、测距仪、测高仪、标杆和尺子等工具，测定不同分区的地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征（特别是对堆渣和开挖面坡长、坡度、岩土类型）及水土保持措施实施情况。

调查监测频次根据不同的施工时序、监测内容分别确定。在工程筹建期结合设计资料进行 1 次本底值调查监测，在施工期的中间及结束后各进行 1 次全面的调查监测，在水土保持措施开始实施后，春、秋季各监测 1 次。

（1）面积监测

面积监测主要通过收集项目资料及采用手持式 GPS 定位仪测定获取。首先对调查区按照扰动类型进行分区，如堆渣、开挖面等，然后利用 GPS 沿各分区边界走一圈，确定各个分区的面积。面积监测的时段主要是施工期。

①水土流失防治责任范围监测

项目建设区监测指标为：永久性占地及扰动地表面积。主要根据工程设计资料，结合 GPS、皮尺等监测设备实地核算，对面积的变化进行监测。

直接影响区监测指标为：项目建设压占地区的面积及地类。通过实地调查，结合 GPS、皮尺等监测设备实地核算。

水土流失防治责任范围监测是针对整个工程的全部区域开展的，结合项目建设区及直接影响区实地监测面积，统计项目各个时段实际发生的水土流失防治责任范围面积。

②水土流失面积监测

对于水土流失面积，采用 GPS、皮尺等监测设备进行实地核算。水土流失面积的监测主要是在施工期开展监测工作。

水土流失面积监测是针对整个工程的全部区域开展的，结合项目建设区及直接影响区实地监测水土流失面积，统计项目各个时段实际发生的水土流失面积。

（2）其它监测

①水土流失因子监测是在施工期和运行初期开展监测工作。对于土壤因子的监测指标有：土壤类型、地面组成物质、土壤容重、土壤 pH 值、土壤盐分含量、土壤抗蚀性。

②对于项目区的地形地貌因子、气象因子、植被因子、水文因子、原土地利

用情况、社会因子及经济因子，在现场实地踏勘的基础上查阅相关资料、询问、对照《批复后的水土保持方案》等形式获取。

③水土流失防治动态监测主要是在施工期和运行初期开展监测工作。水土流失状况监测主要调查的监测指标为项目区内土壤侵蚀类型、形式及型式。对于土壤侵蚀类型及形式，采取现场识别的方式获取；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。

2.3.3 定位观测

定位观测法主要用于施工期和试运行期。在工程施工建设过程中进行施工期土壤流失量动态监测和运行初期的土壤流失量监测。

项目建设区扰动地表、堆渣等施工活动引起的水土流失数量，以及变化情况，可通过典型调查、小区观测法、简易水土流失观测场法，以及简易坡面量测法等地面观测方法进行监测。

（1）沉沙池法

工程建设中，通常在坡面排水沟上建筑沉沙池。通过量测沉沙池泥沙厚度，可以计算排水沟控制的汇水区域的土壤侵蚀量。通常是在沉沙池的四个角分别两次泥沙厚度，并测得侵蚀泥沙的密度，以此计算侵蚀量。计算公式为：

$$ST=(h_1+h_2+h_3+h_4)*S*\gamma_s*(1+X/T)/4$$

式中：

ST 为排水沟控制的汇水区域侵蚀总量，kg；

h_i 为沉沙池四角的泥沙厚度，m；

S 为沉沙池底面面积， m^2 ；

γ_s 为侵蚀土壤密度， kg/m^3 ；

X/T 为侵蚀径流泥沙中悬移质与推移质重量之比。

（2）简易水土流失观测场法

汛期前将 $\phi 8\text{ mm}$ 、长 1000 mm、类似钉子形状的钢钎相距 $1\text{ m} \times 1\text{ m}$ 分上中下、左中右纵横各 3 排沿坡面垂直方向打入坡面，测钎与坡面齐平，并在测钎钉帽上涂上红漆，编号登记入册。

每次暴雨后和汛期终了以及时段末，观测钉帽出露地面高度，计算土壤侵蚀深度和土壤侵蚀量。计算公式采用：

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

式中：

A 为土壤侵蚀量， m^3 ；

Z 为侵蚀深度，mm；

S 为侵蚀面积， m^2 ；

θ 为坡度值，度。

由于填筑土、临时堆土都为新堆置土料，长时间堆放将出现沉降，为避免沉降对监测结果产生影响，测钎插入深度需达到堆土基面，从而使钢钎不随土体同时沉降，实际测出的侵蚀深度应减去土体的沉降高度，具体计算公式如下：

$$Z=Z_0-\beta$$

式中：

Z 为实际侵蚀深度，mm；

Z_0 为观测侵蚀深度，mm；

β 为土体沉降高度，mm。

2.4 监测频次

本项目在施工期、植被恢复期内必须全程开展监测。

监测频次：雨季（3 月至 9 月）每月监测不少于 2 次，旱季（10 月至 2 月）每月监测不少于 1 次；正在实施的水土保持措施建设情况等至少每 10 天监测记录 1 次；扰动地表面积、水土保持工程措施排水沉沙效果等至少每个月监测记录 1 次；主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况雨季每两个月监测 1 次，旱季每三个月监测 1 次；遇暴雨、大风等情况应及时加测。如遇水土流失灾害事件发生应在 1 周内完成监测。

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 水土保持方案批复的防治责任范围

根据批复的水土保持方案报告，本项目防治责任范围面积 8.41hm²，其中项目永久占地面积 8.41hm²，临时占地面积 0hm²。

填埋库区防治责任范围面积 3.41hm²，污水处理及配套工程区防治责任范围面积 0.54hm²，进场道路区 0.67hm²，边坡区 0.93hm²，保留区 2.86hm²。

3.1.2 实际发生的防治责任范围

经查阅主体工程施工资料、施工监理资料和现场调查监测，确定工程实际防治责任范围共 8.41hm²。

项目占地情况表

单位：hm²

序号	分区		占地性质					占地类型
			原水保方案占地数量 (hm²)		实际占地数量 (hm²)		占地数量对比 (+/-)	
			永久占地	临时占地	永久占地	临时占地		
1	主体工程区	林地	5.8462		5.85		/	农用地和建设用地
2		园地	1.6143		1.62		+0.008	
3		其他农用地	0.1058		0.11		/	
4		建设用地	0.1306		0.14		+0.01	
5	进场道路区	林地	0.3638		0.36		/	
6		园地	0.2443		0.25		+0.005	
7		其他农用地						
8		建设用地	0.0648		0.06		/	
合计			8.41		8.41			

3.2 取土监测结果

本项目填方全部来源于场地的挖方，项目不设置配套取土（石）场。

3.3 弃渣监测结果

本项目共计产生余方 14.15 万 m³，已运往黄砂化工园，进行综合利用。

3.4 土石方流向情况监测结果

1、批复方案的土石方平衡情况

本项目场地可剥离表土资源为 4230m^3 。项目填方全部来源于场地的挖方，项目不设置配套取土（石）场。本项目工程建设期总挖方量为 16.39万 m^3 ，总填方量为 2.24万 m^3 。余方量为 14.15万 m^3 ，已运送至黄砂化工园进行综合利用，不设弃渣场。项目绿化所需表土均为前期剥离表土，不设取土场。

2、实际发生的土石方平衡情况

本项目场地可剥离表土资源为 4230m^3 。项目填方全部来源于场地的挖方，项目不设置配套取土（石）场。本项目工程建设期总挖方量为 16.39万 m^3 ，总填方量为 2.24万 m^3 。余方量为 14.15万 m^3 ，已运送至黄砂化工园进行综合利用，不设弃渣场。项目绿化所需表土均为前期剥离表土，不设取土场。

项目实际开挖、回填与主体设计基本一致。

4 水土流失防治措施监测结果

本工程于 2021 年 8 月开工，2022 年 9 月完工。

4.1 工程措施监测结果

按照各分区的监测内容和监测指标，对工程措施进行全面的调查和量测。针对主体工程中具有水土保持功能的工程措施在收集设计资料、施工资料、监理资料的基础上，通过现场调查为主的方法进行调查监测；对水土保持方案中设计的水土保持工程措施进行重点调查，通过实地测量等手段监测实际实施情况。

工程措施实施对比表

分区	水保方案设计工程量			实际实施工程量			
	措施名称	单位	工程量	措施名称	单位	工程量	
填埋库区	土地整治	hm ²	3.17	土地整治	hm ²	3.17	/
	人工覆土	m ³	9519	人工覆土	m ³	9519	0
	截水沟	m	1030	截水沟	m	1032	+2
	平台排水沟	m	893.2	平台排水沟	m	890	-3.2
污水处理及配套工程区	表土剥离	hm ²	0.54	表土剥离	hm ²	0.54	/
	土地整治	hm ²	0.3	土地整治	hm ²	0.3	/
	人工覆土	m ³	494	人工覆土	m ³	494	/
	截水沟	m	275	截水沟	m	278	+3
进场道路区	表土剥离	hm ²	0.5	表土剥离	hm ²	0.50	/
	土地整治	hm ²	0.68	土地整治	hm ²	0.68	/
	人工覆土	m ³	2586	人工覆土	m ³	2582	-4
	排水边沟	m	598	排水边沟	m	596	-2
边坡区	表土剥离	hm ²	0.93	表土剥离	hm ²	0.93	/
	土地整治	hm ²	0.93	土地整治	hm ²	0.93	/
	人工覆土	m ³	1588	人工覆土	m ³	1591	+3
	截、排水沟	m	147	排水沟	m	147	/
临时施工场地	临时排水沟	m	89	临时排水沟	m	89	/
临时表土堆场	临时排水沟	m	163	临时排水沟	m	162	-1
	编织土袋拦挡	m	163	编织土袋拦挡	m	162	-1
	土工布覆盖	m ²	900	土工布覆盖	m ²	900	/

4.2 植物措施监测结果

植物措施实施对比表

分区	水保方案设计工程量			实际实施工程量			工程量对比(+/-)
	措施名称	单位	工程量	措施名称	单位	工程量	
填埋库区	景观绿化	hm ²	3.17	在填埋场封场后进行景观绿化			/
污水处理及配套区	景观绿化	hm ²	0.11	景观绿化	hm ²	0.11	/
进场道路区	撒播草籽	hm ²	0.6	撒播草籽	hm ²	0.61	+0.01
边坡区	撒播草籽	hm ²	0.93	撒播草籽	hm ²	0.93	/

4.3 临时防护措施监测结果

分区	水保方案设计工程量			实际实施工程量			工程量对比(+/-)
	措施名称	单位	工程量	措施名称	单位	工程量	
填埋库区	沉沙池	座	3	沉沙池	座	3	/
	泥浆沉淀池	座	4	泥浆沉淀池	座	5	+1
污水处理及配套区	沉沙池	座	2	沉沙池	座	2	/
进场道路区	洗车池	座	1	洗车池	座	1	/
	三级沉沙池	座	1	三级沉沙池	座	1	/
边坡区	土工布覆盖	m ²	9300	土工布覆盖	m ²	9302	+2
临时施工场地区	临时排水沟	m	89	临时排水沟	m	89	/
临时表土堆场区	临时排水沟	m	163	临时排水沟	m	162	-1
	土工布覆盖	m ²	900	土工布覆盖	m ²	900	/
	编织袋拦挡	m	163	编织袋拦挡	m	162	-1

4.4 水土保持措施防治效果

项目共完成：

- 1、填埋库区：截水沟1032m，平台排水沟890m，沉沙池3个，泥浆沉沙池5个；
 - 2、污水处理及配套工程区：表土剥离0.54hm²，表土回：494m³，截水沟278m，沉沙池2个；
 - 3、进场道路区表土剥离0.5hm²，表土回覆2586m³，排水边沟596m，洗车池1座，三级沉沙池1个；
 - 4、边坡区：表土剥离0.93hm²，土地整治0.93hm²，表土回覆1591m³，坡顶截、排水沟146m，土工布覆盖9302m²，播撒草籽0.93hm²；
 - 5、临时施工场地区：临时排水沟89m。
 - 6、临时表土堆场区：临时排水沟162m，土工布覆盖900m²，编织袋拦挡162m；
- 本工程各防治分区采取了适宜的水土保持措施，水土保持工程的总体布局合理，效果明显，达到水土保持方案设计要求。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

各阶段的水土流失面积按施工期、自然恢复期统计，查阅相关施工资料后，项目总用地面积 8.41hm²，自然恢复期水土流失面积为 5.55hm²。随着项目场地、排水设施的硬化，流失率 6.53%。

5.2 土壤流失量

5.2.1 原地貌侵蚀模数分析

依据本工程水土保持方案及相关资料，分析得出工程建设区域原生地貌的侵蚀模数为 350t/(km²*a)，属于微度流失。

5.2.2 各侵蚀单元侵蚀模数确定

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），扰动后土壤侵蚀模数可采用数学模型、试验观测等方法确定。本工程扰动后的土壤侵蚀模数采用数学模型法确定，根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）。扰动后各侵蚀单元的计算如下：

表 5.2-1 扰动后土壤侵蚀模数汇总表

预测区			土壤侵蚀模数 背景值(t/km ² ·a)	扰动地表后土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)	
				施工期	自然恢复期
填埋库区	飞灰填埋区	有截水沟	350	5068.18	2159.00
		无截水沟		6013.71	
	生活垃圾填埋区	有截水沟		5553.67	2113.40
		无截水沟		6624.36	
	飞灰坝区	有截水沟		7352.17	/
		无截水沟		8920.73	
	分区坝区	有截水沟		7295.23	/
		无截水沟		8839.07	
污水处理及配套工程区	管理区	/		921.26	304.23
	辅助区	/		1184.00	461.32

进场道路区	/		2053.24	2063.96
边坡区	有截水沟		4941.45	2674.81
	无截水沟		5878.22	
临时施工场地区	/		1030.33	/
表土临时堆场区	1#表土临时堆场区		5216.14	/
	2#表土临时堆场区		3510.40	/
保留区	/		350.00	350.00

5.2.3 水土流失量监测结果

项目建设区扰动地表、堆渣等施工活动引起的水土流失数量,以及变化情况,可通过典型调查、小区观测法、简易水土流失观测场法,以及简易坡面量测法等地面观测方法进行监测。通过对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。

(1) 沉沙池法

工程建设中,通常在坡面排水沟上建筑沉沙池。通过量测沉沙池泥沙厚度,可以计算排水沟控制的汇水区域的土壤侵蚀量。通常是在沉沙池的四个角分别两次泥沙厚度,并测得侵蚀泥沙的密度,以此计算侵蚀量。计算公式为:

$$S_T=(h_1+hm^2+h_3+h_4)*S*\gamma_s*(1+\frac{x}{T})/4$$

式中:

S_T为排水沟控制的汇水区域侵蚀总量, kg;

h_i为沉沙池四角的泥沙厚度, m;

S为沉沙池底面面积, m²;

γ_s为侵蚀土壤密度, kg/m³;

$\frac{x}{T}$ 为侵蚀径流泥沙中悬移质与推移质重量之比。

(2) 简易水土流失观测场法

汛期前将φ8 mm、长 1000 mm、类似钉子形状的钢钎相距 1m×1m 分上中下、左中右纵横各 3 排沿坡面垂直方向打入坡面,测钎与坡面齐平,并在测钎钉帽上涂上红漆,编号登记入册。

每次暴雨后和汛期終了以及时段末，观测钉帽出露地面高度，计算土壤侵蚀深度和土壤侵蚀量。计算公式采用：

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

式中：

A 为土壤侵蚀量， m^3 ；

Z 为侵蚀深度，mm；

S 为侵蚀面积， m^2 ；

θ 为坡度值，度。

由于填筑土、临时堆土都为新堆置土料，长时间堆放将出现沉降，为避免沉降对监测结果产生影响，测钎插入深度需达到堆土基面，从而使钢钎不随土体同时沉降，实际测出的侵蚀深度应减去土体的沉降高度，具体计算公式如下：

$$Z=Z_0-\beta$$

式中：

Z 为实际侵蚀深度，mm；

Z_0 为观测侵蚀深度，mm；

β 为土体沉降高度，mm。

表 5.2-2 原地貌侵蚀单元水土流失量计算结果 单位：t

预测单元		原地貌 流失量	扰动后流失量			新增流失 量
			施工期	自然恢复期	合计	
填埋库区	飞灰填埋区	22.62	94.88	101.47	196.35	173.73
	生活垃圾填埋区	7.89	36.35	34.66	71.01	63.12
	飞灰坝区	0.16	3.66	/	3.66	3.50
	分区坝区	0.25	5.65	/	5.65	5.40
建构筑物 及硬化区	管理区	1.21	2.07	0.37	2.44	1.23
	辅助区	0.61	0.89	0.46	1.35	0.74
道路广场区		6.55	13.76	10.78	24.54	17.99
边坡区		9.77	48.13	49.75	97.88	88.11
临时施工场地区		0.04	0.13	/	0.13	0.09
表土临时 堆场区	1#表土临时堆场区	0.25	3.65	/	3.65	3.40
	2#表土临时堆场区	0.05	0.53	/	0.53	0.48
未利用区		30.03	10.01	20.02	30.03	0.00
合计		79.42	219.71	217.51	437.22	357.80

5.3 水土流失危害

通过对项目区进行水土流失现场调查监测，本工程自开工以来，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。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

根据现场勘察，项目区水土流失以水蚀为主，属微度流失区。本项目区所在地三元区不属于国家级、省级水土流失重点防治区，所在莘口镇属于格氏栲-天宝岩市级水土流失重点防治区。

影响水土流失的主要自然因素有降水、地形、地质、土壤类型和植被等，其中地形、地质、土壤类型和植被等方面是内在因素，而强降水是主要动力因素。全市有闽浙流纹岩的低山和中山区，闽西北低山与中山区，闽西南低山与丘陵区 和沙溪河谷区 4 个地貌分；其类型与特征按地貌的成因及形态可分为四种地貌类型：流水地貌；丹霞地貌；喀斯特地貌；其它地貌。其次降雨量大且集中，这种集中式强降雨为土壤侵蚀提供了动能。

项目区属于南方红壤区。土地利用现状为林地。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007），项目区属于 I 水力侵蚀类型区-I 4 南方红壤丘陵区-江南山地丘陵区，容许土壤流失量为 500 t/(km2·a)。根据《三明市水土保持规划（2016-2030）》，项目位于区域水土流失流失强度以微度侵蚀为主的区域，在城市规划区。在设计水平年水土流失治理度达 98%，土壤流失控制比达 1.0，表土保护率达 92%，林草植被恢复率达 98%，林草覆盖率达 53.51%，渣土防护率为 98.58%。

各水土流失防治分区见表 6-1，各防治区水土流失防治效果指标见表 6-2。

表 6-1 水土流失防治分区一览表 单位：hm²

防治分区	水土流失面积	水土流失治理达标面积				
		硬化地面	永久建筑物	林草类植被	工程措施	小计
填埋库区	3.41				3.36	3.36
污水处理及配套工程区	0.54		0.53			0.53
进场道路区	0.67	0.65				0.65
边坡区	0.93			0.92		0.92
临时施工场地区	0.05					
保留区	2.86			2.82		2.82
临时表土堆场	0.09					
合 计	8.41	0.65	0.53	3.74	3.36	8.28

表 6-2 水土流失防治效果指标计算表

评估项目	目标值	评估依据	单位	数量	评估结果 可达值	结果
水土流失 治理度(%)	98	水土流失治理达标面积	hm ²	8.28	98.45	达标
		建设区水土流失面积	hm ²	8.41		
土壤流失 控制比	1	项目区土壤侵蚀容许值	t/(km ² *a)	500	1.09	达标
		方案实施后土壤的侵蚀强度	t/(km ² *a)	460		
渣土防护 率(%)	97	实际挡护永久(临时)弃渣 总量	万 m ³	0.417	98.58	达标
		永久(临时)弃渣总量	万 m ³	0.423		
表土保护 率(%)	92	保护利用的表土量	万 m ³	0.417	98.58	达标
		可剥离的表土总量	万 m ³	0.423		
林草植被 恢复率(%)	98	林草植被面积	hm ²	1.64	98.80	达标
		可恢复林草植被面积	hm ²	1.66		
林草覆盖 率(%)	27	林草植被面积	hm ²	4.50	53.51	达标
		项目总面积	hm ²	8.41		

6.1 水土流失总治理度

水土流失治理度=(水土流失治理达标面积/建设区水土流失面积)*100%。
水土流失治理达标面积 8.28hm²，水土流失治理面积 8.41hm²，经计算项目建设
区域水土流失总治理度为 98.45%，达到水土保持方案确定的大于 98%防治目标。

6.2 土壤流失控制比

根据各防治责任分区的治理情况，植物措施全部实施后，项目建设区的水
土流失将得到有效控制；后期植物措施持续发挥治理效果，项目区对扰动土地进
行水土流失治理后平均土壤流失强度为 460t/km²·a,本项目区土壤容许流失量 500
t/km²·a。统计核算本项目在水土保持设施运行初期土壤流失控制比为 1.09，满
足水土保持方案设计 1.0 的要求。

6.3 渣土防护率

渣土防护率=[采取措施实际挡护的永久(临时)弃渣总量/永久(临时)弃
渣总量]*100%。本工程施工期临时弃渣 0.423 万 m³，采取措施实际挡护的临时

弃渣 0.417 万 m^3 ，经计算项目渣土防护率为 98.58%，达到水土保持方案确定的大于 97%防治目标。

6.4 表土保护率

表土保护率 = 保护利用的表土量 / 可剥离表土量 $\times 100\%$ 。本工程施工期剥离表土 0.423 万 m^3 ，保护利用的表土量 0.417 万 m^3 ，经计算项目表土保护率为 98.58%，达到水土保持方案确定的大于 92%防治目标。

6.5 林草植被恢复率

本建设区面积为 8.41 hm^2 ，到水保方案设计水平年，施工场地等施工临时用地区域已经通过土地整治，对适合恢复植被的区域进行了植被绿化，绿化总面积 1.66 hm^2 。运行初期项目区域内水土保持植物措施实际面积为 1.64 hm^2 ，实测项目区域实际可恢复植被面积为 1.66 hm^2 ，因此当前项目区林草植被恢复率为 98.80%，满足水土保持方案设计 98%的要求。

6.6 林草覆盖率

当前项目区水土保持植物措施实施面积 4.5 hm^2 ，而项目建设区面积为 8.41 hm^2 ，据此项目区林草覆盖率为 53.51%，满足水土保持方案设计 27%的要求。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

7.1.1 防治责任范围

根据批复的水土保持方案报告，本项目防治责任范围面积 8.41hm^2 ，其中项目永久占地面积 8.41hm^2 ，临时占地面积 0hm^2 。工程实际发生的水土流失防治责任范围面积为 8.41hm^2 ，其中工程永久占地 8.41hm^2 ，临时占地 0hm^2 。根据施工单位、监理单位提供的资料及监测结果表明，水土流失防治责任范围面积不变。

7.1. 水土流失量

根据批复的水土保持方案报告书，工程建设期内造成的水土流失总量为，建设期水土流失预测总量 437t ，新增水土流失量 357t 。

水土流失量减少的原因是项目建设期间及时落实了绿化、排水等水土保持措施，较好地保护了扰动破坏的地貌，大大减少了水土流失。

水土流失防治措施全部实施后，不再产生扰动地表活动，后期采取的植物措施逐渐开始发挥作用，在加大植物措施的抚育管护前提下，建设区域生态环境将会发生明显改善，达到了水土保持方案设计要求和治理目标。

7.2 水土保持措施评价

7.2.1 水土保持措施体系布局

项目在建设过程中，水土保持措施及时落实，对项目区裸露地表进行了植被恢复，在项目建设区进行了植被绿化，修建了排水设施，均能有效地防止径流冲刷造成水土流失。

7.2.2 水土保持措施适宜性

根据现场调查监测，项目区排水措施顺畅，植被种植面积较广，根据现状了解植物措施成活率较好，现状林草植被恢复率、植被覆盖度均达到或超过方案设计标准，水土保持措施适宜性较好。

7.2.3 水土保持措施运行情况

根据对已实施的水土保持工程质量评定，水土保持植被建设工程评定结果均合格，水土保持措施运行情况稳定良好。

7.2.4 水土保持措施防治效果

根据批复水土保持方案确定的设计水平年水土流失防治目标为：项目水土流

失治理度为 98.45%，土壤流失控制比为 1.09，表土保护率为 98.58%，渣土防护率为 98.58%，林草植被恢复率为 98.80%，林草覆盖率为 53.51%，均达到了防治目标要求。

总体上，本项目水土保持措施布局合理，水土保持措施数量在整改完善后基本落实，水土保持工程适宜性总体较好、防治效果较为明显，各项水土保持措施均落实了管护责任，总体运行情况良好。

7.3 存在问题及建议

(1) 水土保持防治措施实施后，落实管护责任，开展维护和抚育管理工作。需加强对各类水土保持措施的管理维护，尤其是拦挡工程稳定性的监测、排水工程的泄洪能力保障等工作，定期进行修复加固或清淤等工作。

(2) 加强植物措施的养护，针对施工场地等植被恢复较差的区域应及时进行补植补种。

7.4 综合结论

工程水土保持措施总体布局合理，完成了主体工程设计和水土保持方案所要求的水土流失防治任务，水土保持设施质量总体合格，水土流失得到有效控制，项目区生态环境得到改善。

经现场调查监测，项目区水土保持工程措施运行情况良好，整体上已具有较强的水土保持功能，达到了水土流失防治预期的效果

建设单位根据批复的水土保持方案报告和水土保持“三同时”制度，随主体工程的施工及时对工程扰动区域实施与之相适应的水土保持防治措施，对水土流失防治责任区内的扰动地貌进行了全面整治，各项水土保持措施布局基本合理，工程质量合格，运行良好，工程区内水土流失得到有效控制；项目建设区内的土壤流失量控制在容许土壤流失量内，随着林草措施效益的逐步发挥，水土流失治理成果将得到进一步巩固提高。项目建设区扰动土地整治率、水土流失总治理度、拦渣率、土壤流失控制比、林草植被恢复率和林草覆盖率等 6 项防治指标均实现了水土保持方案报告确定的目标值，基本达到了水土保持方案设计要求，符合生产建设项目水土保持设施验收的条件。

根据《关于生产建设项目水土保持监测工作实行三色评价的通知》的要求，本项目于 2023 年 1 月-5 月开始水土保持监测三色评价工作，为 95 分，三色评价为绿色。

生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表

评价单位：三明市永绿生态科技服务有限公司

项目名称	三明市飞灰垃圾填埋场建设项目			
监测时段和防治责任范围	2023 年 1 月-5 月，8.41hm ²			
三色评价结论 (勾选)	绿色 ☒ 黄色 ☐ 红色 ☐			
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15	14	已按原水土保持方案实施。
	表土剥离保护	5	5	主体在实际占地范围内可剥离区域已全部剥离表土。
	弃土 (石、渣)堆放	15	15	本项目不涉及弃渣场，不扣分。
水土流失状况		15	14	水土流失总治理度为 98.45%，达到水土保持方案确定的大于 98%防治目标，扣 1 分。
水土流失防治成效	工程措施	20	19	已实施部分排水工程措施，但工程措施实施不够及时，局部不够完善，扣 1 分。
	植物措施	15	13	项目区林草植被恢复率为 98.80%，满足水土保持方案设计 98%的要求，植被维护力度不够，扣 2 分。
	临时措施	10	10	水土保持临时防护措施施工后的排水系统完善，不扣分。
水土流失危害		5	5	未发生水土流失危害，不扣分。
合 计		100	95	

三明市发展和改革委员会文件

明发改审批（2020）325 号

三明市发展和改革委员会关于三明市飞灰垃圾 填埋场建设项目可行性研究报告的批复

三明市恒源环保科技有限公司：

你司报来《关于申请审批三明市飞灰垃圾填埋场建设项目可行性研究报告的请示》（恒源环保〔2020〕33 号）及相关材料收悉。经研究，原则同意三明市飞灰垃圾填埋场建设项目（项目代码：2020-350403-77-01-044078）可行性研究报告，具体批复如下：

一、项目名称：三明市飞灰垃圾填埋场建设项目。

二、项目建设单位：三明市恒源环保科技有限公司。

三、项目建设地点：三元区。

四、项目建设内容及规模：项目建设的飞灰填埋场规模库容为 40 万立方米（飞灰填埋库容 35 万立方米，垃圾应急填埋 5 万立方米），建设内容包括进场道路、填埋库区、渗

沥液调节池和处理站、管理用房、截洪沟、挡坝工程等。

五、项目总投资及资金来源：项目工程总投资 10318.12 万元。项目资金由你司多渠道筹措解决。

六、项目建设工期：总工期为 24 个月。

七、社会稳定风险评估：项目已按有关规定开展社会稳定风险评估，并经三明市城市管理局审查同意，项目整体风险等级为低风险。请严格落实项目风险防范和化解措施，切实维护人民群众的切身利益和社会稳定。

请据此批复按有关规定抓紧开展项目初步设计编制工作，并按规定程序报批。



抄送：市政府办公室，市城管局、财政局、自然资源局、生态环境局、统计局。

三明市发展和改革委员会办公室

2020年12月14日印发

附件 2：初设批复



三明市发展和改革委员会文件

明发改审批〔2021〕88 号

三明市发展和改革委员会关于三明市飞灰垃圾 填埋场建设项目初步设计及概算的批复

三明市恒源环保科技有限公司：

你司报来《关于申请审批三明市飞灰垃圾填埋场建设项目可初步设计及概算的请示》（恒源环保〔2021〕18 号）及相关材料收悉。经研究，原则同意三明市飞灰垃圾填埋场建设项目（项目代码：2020-350403-77-01-044078）初步设计及概算，具体批复如下：

- 一、项目名称：三明市飞灰垃圾填埋场建设项目。
- 二、项目建设单位：三明市恒源环保科技有限公司。
- 三、项目建设地点：三明市三元区莘口镇黄砂村。
- 四、项目建设内容及规模：项目建设填埋库容约 40 立

方米，其中飞灰填埋库容约 35 万立方米，生活垃圾应急填埋库容约 5 万立方米；建设内容包括填埋库区工程、飞灰淋溶水调节池、污水处理工程、进场道路、生产用房及飞灰暂存库等。

五、项目总投资及资金来源：项目总投资概算 10706.09 万元，其中工程费用 6704.20 万元、工程建设其他费用 3437.91 万元（包含征地费 1921.69 万元）、预备费 563.99 万元。项目建设资金除争取上级补助及企业自筹外，其余由三明市财政统筹解决。

六、项目建设工期：12 个月。

请据此批复抓紧组织实施。

附件：三明市飞灰垃圾填埋场建设项目投资概算表

三明市发展和改革委员会
2021 年 4 月 27 日



附件

三明市飞灰垃圾填埋场建设项目投资概算表

序号	工程或费用名称	概算价值（万元）				
		土建工程	安装工程	设备费用	其它费用	合计
一	填埋库区工程	4914.51	47.50	631.13		5593.14
1	库区土石方开挖	492.74				492.74
2	埋石砼档坝	1943.33				1943.33
3	垃圾应急填埋区分区坝	193.12				193.12
4	水平防渗	1307.37				1307.37
5	C25 钢筋砼基层厚 0.5 米	363.89				363.89
6	渗沥液收集与导排系统	71.11				71.11
7	渗滤液调蓄池	248.83				248.83
8	渗沥液提升泵站	45.05	0.45	26.01		71.51
9	渗滤液处理站	68.00	47.05	605.12		720.17
10	地表水外排系统	66.72				66.72
11	绿化	34.19				34.19
12	围栏	80.16				80.16
二	辅助及公用设施	120.16	3.26	72.57		195.99
1	管理房	77.55				77.55
2	机修车间及车库	18.31	3.20	71.80		93.31
3	配电房	14.29				14.29
4	门卫及计量房	10.01	0.06	0.77		10.84
三	设备及安装	88.38	27.88	462.70		578.96
四	进场道路及环库道路	336.11				336.11
五	其他基本建设费用					
1	征地费用				1921.69	1921.69
2	场地准备及临时设施费				67.04	67.04

3	可行性研究报告编制费				26.82	26.82
4	建设单位管理费				80.45	80.45
5	勘察费				100.56	100.56
6	设计费				201.13	201.13
7	施工图预算编制费				20.11	20.11
8	竣工图编制费				16.09	16.09
9	施工图审查费				11.00	11.00
10	工程造价咨询费				50.28	50.28
11	环境影响咨询服务费				8.38	8.38
12	招标代理服务费				16.76	16.76
13	建设工程交易服务费				1.20	1.20
14	劳动安全卫生评价费				26.82	26.82
15	工程监理费				102.57	102.57
16	工程保险费				30.17	30.17
17	白蚁防治费				4.56	4.56
18	地质灾害危险性评估费				3.35	3.35
19	水土保持方案编制费				6.70	6.70
六	工程因素预备费				563.99	563.99
七	建设期贷款利息				460.22	460.22
八	铺底流动资金				282.00	282.00
九	工程总投资概算	5459.16	78.64	1166.40	4001.90	10706.09

抄送：市政府办公室，市城管局、财政局、自然资源局、生态环境局、统计局。

三明市发展和改革委员会办公室

2021年4月27日印发

三明市三元区水利局文件

元水（2022）127 号

三元区水利局关于《三明市灰飞垃圾填埋场 建设项目水土保持方案报告书(报批稿)》的批复

三明市恒源环保科技有限公司：

你公司报送的《申请审查报告》收悉，我局委托三元区水土保持工作站组织专家对《三明市灰飞垃圾填埋场建设项目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

本项目位于三元区莘口镇黄砂村，项目中心地理坐标为东经 $117^{\circ} 29' 50.0999''$ ，北纬 $26^{\circ} 12' 19.18''$ N。项目东侧距 G534 国道 110.15m，东侧距三明市垃圾焚烧发电厂约 500m、距三明市莘口镇渡头坪工业园 745.29m、距黄沙溪约 400m。本项目总占地面积 8.41hm^2 ，均为永久占地。项目土石方总量 18.63 万 m^3 。本项目无需外借土方，总挖方量为

16.39 万 m³，总填方量为 2.24 万 m³。余方量为 14.15 万 m³，均已运往黄砂化工园进行填埋。项目总工期为 10 个月，于 2021 年 8 月开工，2022 年 9 月竣工。

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) 同意本方案执行南方红壤区一级防治标准，水土保持方案设计水平年为 2022 年。

(三) 基本同意本设计阶段确定的水土流失防治责任范围为 8.41hm²。

(四) 基本同意将水土流失防治分区划分。

(五) 基本同意各分区水土流失防治措施布设及实施进度安排。

(六) 基本同意水土保持监测时段、内容和方法。

(七) 基本同意水土保持总投资，本项目为免征水土保持补偿费项目。

三、建设单位在项目建设中应重点做好以下工作

(一) 依法落实水土保持“三同时”制度，按照批复的方案落实资金、管理等保障措施，做好方案下阶段的工程设计和施工组织工作，明确管理、施工责任。

(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，施工过程中要坚持“先拦后弃”原则，将产生的余方及时运至指定地点堆放并加以防护，禁止随意倾

倒，同时，加强施工组织管理和临时防护，严格控制可能造成水土流失，施工结束后要按水土保持方案要求及时进行土地整治、植被恢复。

(三) 定期向我局及所属水土保持监督机构报告水土保持方案的实施情况，并接受水行政主管部门的监督检查。

(四) 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。

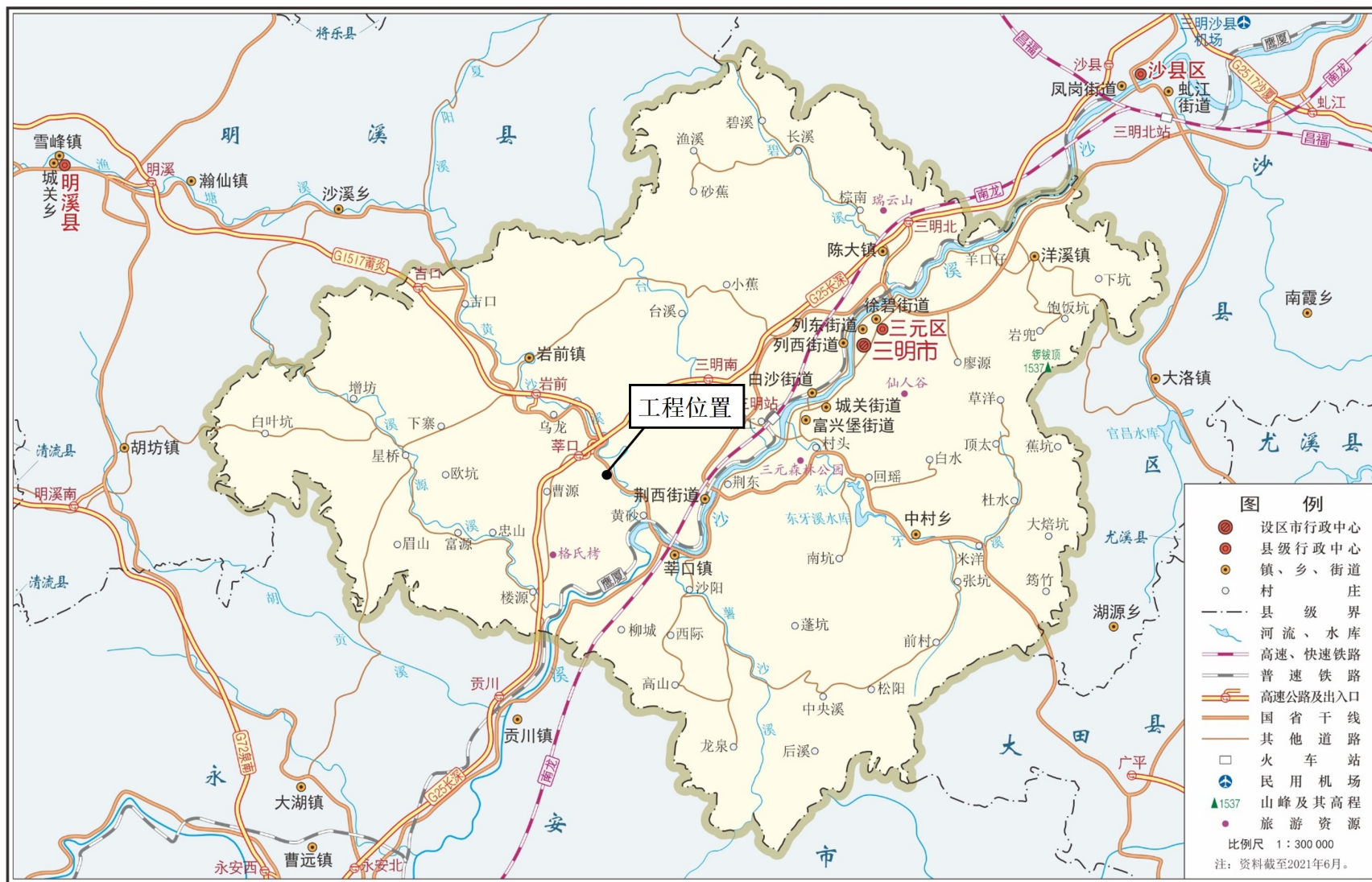
(五) 本项目的地点、规模、面积、土石方量发生重大变化，或者水土保持方案实施过程中水土保持措施发生重大变更，应及时补充、修改水土保持方案，报我局审批。

四、水土保持工程验收

根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(水保〔2017〕365)之规定，自行组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，建设单位在水土保持设施验收合格后，通过官方网站或其他便于公众知悉的方式向社会公开，并向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。



附图01 项目地理位置图

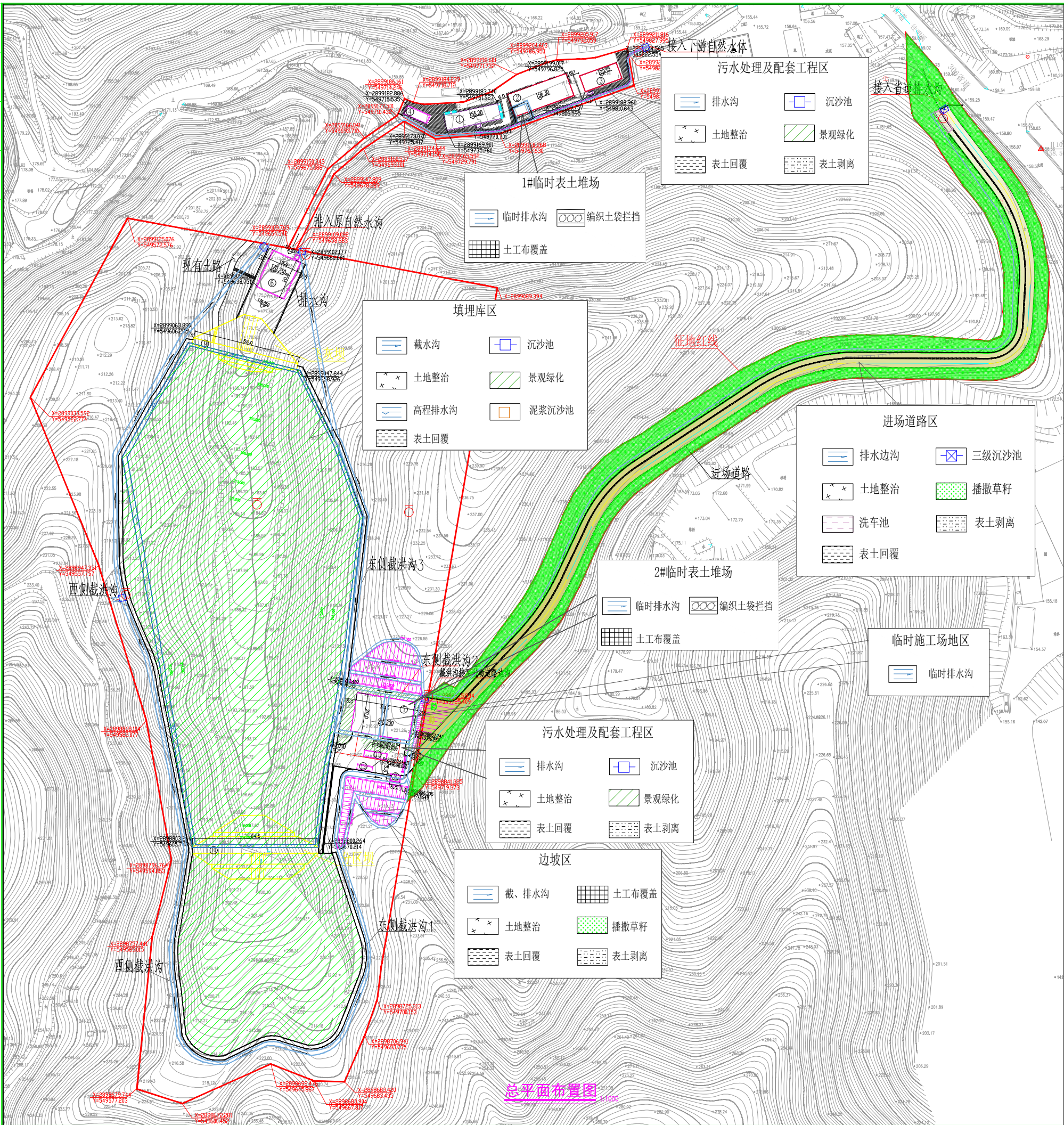


审图号：闽S(2021)117号

福建省制图院 编制 福建省自然资源厅 监制

附图 02 现场照片

	
西侧截洪沟	固化飞灰填埋区
	
进场道路绿化	洗车池
	
边坡防护	生活垃圾应急填埋区



水土流失防治措施布局表

防治分区		主体工程中具有水土保持功能的工程	新增水土保持措施
填埋库区	工程措施	截水沟、平台排水沟、土地整治、表土回覆	
	临时措施	沉沙池	
	植物措施	景观绿化	
污水处理及配套工程区	工程措施	表土剥离、排水沟、土地整治、表土回覆	
	临时措施	沉沙池	
	植物措施	景观绿化	
进场道路区	工程措施	表土剥离、排水边沟、土地整治、表土回覆	
	临时措施	洗车池、三级沉沙池	
	植物措施	播撒草籽	
边坡区	工程措施	表土剥离、土地整治、表土回覆、排水沟	
	临时措施	土工布覆盖	
	植物措施	播撒草籽	
临时施工场地区	临时措施	临时排水沟	
1#临时表土堆场	临时措施	临时排水沟、编织土袋拦挡、土工布覆盖	
2#临时表土堆场	临时措施	临时排水沟、编织土袋拦挡、土工布覆盖	

图例

填埋库区

进场道路区

截、排水沟

景观绿化

播撒草籽

土工布覆盖

污水处理及配套工程区

平台排水沟

沉沙池

表土剥离

洗车池

监测点位

边坡区

三级沉沙池

土地整治

表土回覆

泥浆沉沙池

编织土袋拦挡

福建省环境保护设计院有限公司			
核定	沈英平	设计	阶段
审查	刘知阳	水保	部分
校核		三明市飞灰垃圾填埋场建设项目	
设计	唐宇轩		
制图		分区防治措施总体布局图 (含监测点位)	
比例	1:1000		
设计证书		日期	
资质证书		图号	