

广德县生活垃圾焚烧发电项目

水土保持监测总结报告

建设单位：广德皖能环保电力有限公司

监测单位：安徽禾睿工程技术有限公司

2021 年 5 月

广德县生活垃圾焚烧发电项目水土保持监测总结报告

责任页

编制单位	安徽禾睿工程技术有限公司		
分 工	姓名	职位/职称	签字
批 准	代学刚	总经理	
核 定	姜丽娟	副总经理	
审 查	魏 宇	工程师	
校 核	余 昊	工程师	
项目负责人	武保帅	工程师	
编写人员			
姓 名	职称	参编章节、任务分工	签字
武保帅	工程师	章节 1、3、5、 附件、附图	
魏 宇	工程师	章节 2、4	
周志远	工程师	章节 6、7	

“未加盖安徽禾睿工程技术有限公司公章对外无效”

目 录

前言.....1

1 建设项目及水土保持工作概况.....8

 1.1 建设项目概况.....8

 1.2 水土流失防治工作概况.....18

 1.3 监测工作实施情况.....20

2 监测内容和方法.....23

 2.1 监测内容.....23

 2.2 监测方法.....25

3 重点部位水土流失动态监测结果.....28

 3.1 防治责任范围监测.....28

 3.2 取土（石、料）监测结果.....30

 3.3 弃渣监测结果.....31

 3.4 工程土石方平衡监测结果.....31

 3.5 其他重点部位监测结果.....34

4 水土流失防治措施监测结果.....35

 4.1 工程措施监测结果.....35

 4.2 植物措施监测结果.....37

 4.3 临时防治措施监测成果.....40

5 土壤流失情况监测.....42

 5.1 水土流失面积.....42

 5.2 土壤流失量.....42

5.3 取料、弃渣潜在水土流失量.....	47
5.4 水土流失危害.....	47
6 水土流失防治效果监测结果.....	48
6.1 扰动土地整治率.....	48
6.2 水土流失总治理度.....	48
6.3 拦渣率.....	49
6.4 土壤流失控制比.....	49
6.5 林草植被恢复率.....	49
6.6 林草覆盖率.....	50
7 结论.....	51
7.1 水土流失动态变化.....	51
7.2 水土保持措施评价.....	51
7.3 存在问题及建议.....	52
7.4 综合结论.....	52
8 附图及附件.....	53
8.1 附件.....	53
8.2 附图.....	53

前言

广德县目前生活垃圾处理采用卫生填埋的方式。随着城区的扩大和城乡生活垃圾收运一体化实施,乡镇生活垃圾的进入,填埋场处理的生活垃圾量日益增大,填埋场面临的压力越来越大,且直接填埋不是最好的垃圾终端处理方式。鉴于广德县城市快速发展的基本情况,从长远看,填埋处理方法不是根本解决广德县生活垃圾处理与处置的办法。而通过焚烧处理,可实现垃圾重量减量接近80%,容积减量近90%,因此本项目是实现垃圾减量化、有效延长填埋场使用寿命的根本途径。本项目的建设不但可以实现垃圾处理的资源化利用,而且有效地改善填埋场库容过快消耗的局面,减轻填埋压力,减少恶臭污染,实现垃圾无害化处理。

广德县生活垃圾焚烧发电项目符合国家、安徽省对固体废物处理的相关管理政策及规划要求,项目建成后,将有利于广德县生活垃圾的无害化、减量化、资源化处理目标,有利于广德县经济建设和可持续发展。

本项目建设地点位于广德县桃州镇,工程为新建建设生产类项目。工程建设1台400t/d机械式炉排炉和1台7.5MW凝汽式汽轮发电机组,建设内容包括机械式炉排炉、汽轮发电机组、冷却塔、水处理装置、综合楼、给排水管线等

本工程每天产生炉渣约80t,飞灰约12t。产生的飞灰固化物送垃圾填埋场填埋处理,炉渣进行综合利用。

项目建设单位为广德皖能环保电力有限公司,本工程工期为2019年8月开工,2021年5月完工,总工期22个月。

工程由广德皖能环保电力有限公司出资建设,本工程实际总投资3.22亿元,其中土建投资1.06亿元。

根据征地红线和结合实地调查,工程实际占地面积为10.25hm²,其中永久占地5.44hm²,临时占地4.81hm²,其中主厂房区1.94hm²,附属设施区3.40hm²,施工生产生活区0.41hm²,厂外供水管线区4.50hm²,占地类型为耕地、林地及草地。

2017年4月,广德皖能环保电力有限公司委托安徽省城建设计研究总院股份有限公司开展本工程可行性研究报告的编制工作。2017年10月,安徽省城建设计研究总院股份有限公司编制完成《广德县生活垃圾焚烧发电项目可行性研究报告》。

受安徽省能源集团有限公司的委托，电力规划设计总院（电力规划总院有限公司）于2018年12月28日至29日，在安徽省合肥市主持召开了广德县生活垃圾焚烧发电项目初步设计评审会，会议通过了广德县生活垃圾焚烧发电项目初步设计方案。

2020年3月9日，中国航空规划设计研究总院有限公司设计并通过了广德县生活垃圾焚烧发电项目的施工图。

按照《中华人民共和国水土保持法》、《安徽省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》等相关法律法规的规定，2017年10月，建设单位委托安徽省金晨水利水电咨询有限公司编制本工程水土保持方案，于2017年11月编制完成《广德县生活垃圾焚烧发电项目水土保持方案报告书》（送审稿）。

2018年1月20日，广德县水务局组织召开了《广德县生活垃圾焚烧发电项目水土保持方案报告书（送审稿）》技术审查会，并提出了评审意见（详见附件9）。根据评审意见，安徽省金晨水利水电咨询有限公司对报告书进行了修改、补充和完善，形成了《广德县生活垃圾焚烧发电项目水土保持方案报告书（报批稿）》。

2018年3月9日，广德县水务局以“广水〔2018〕48号”对《广德县生活垃圾焚烧发电项目水土保持方案报告书》进行了批复。

2018年7月30日，广德县发改委发布了《关于广德县生活垃圾焚烧发电项目校核的批复》“发改投〔2018〕71号”。

2019年9月广德皖能环保电力有限公司委托安徽禾睿工程技术有限公司（后文简称“我公司”）承担安徽广德县生活垃圾焚烧发电项目水土保持监测任务，监测工作按照实施方案，采用历史遥感影像处理分析、实地勘测、查阅资料、调查走访等方式对工程进行监测，编写水土保持监测季度报告表，监测频次，完成监测实施方案、监测季报、监测意见几份，及报送情况，并于2021年5月完成了《广德县生活垃圾焚烧发电项目水土保持监测总结报告》。

建设单位在工程建设过程中按照水土保持方案及批复的要求，组织协调主体工程设计单位在工程后续的初步设计和施工图设计阶段，将水土保持方案设计的各项水土保持措施纳入了项目的整体设计中。在建设过程中实施了本工程后续设计的水土保持工程，并及时进行了管理维护，有效保证了各项水土保持工程的质量，有利于持续、稳定的发挥其保持水土的功效。

为了有效控制广德县生活垃圾发电项目在建设过程中引起的新增水土流失，合理利用水土资源，改善区域生态环境，依据《中华人民共和国水土保持法》和《安徽省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》等文件的有关规定，广德皖能环保电力有限公司于2019年9月委托我公司承担了广德县生活垃圾发电项目的水土保持监测工作。为了顺利开展该项目的监测工作，按照水利部关于生产建设项目水土保持监测的相关规范，我公司编制了《广德县生活垃圾焚烧发电项目水土保持监测实施方案》；按照实施方案要求成立了监测项目组，配备了专业的监测人员；现场共布设地面观测点3个；采用地面观测、调查法和必要的巡查等监测方法对本工程的建设过程进行了水土流失动态监测；按照有关规定向建设单位提交了1份监测实施方案、11份监测季报等监测成果，圆满地完成了建设单位委托的监测任务。

监测数据如下：

（1）防治责任范围及扰动地表面积监测结果

本工程建设期水土流失防治责任范围10.25hm²，其中永久占地5.44hm²，临时占地4.81hm²，其中主厂房区1.94hm²，附属设施区3.40hm²，施工生产生活区0.41hm²，厂外供水管线区4.50hm²，占地类型为耕地、林地及草地。

（2）工程土石方及取弃土监测结果

本项目实际总挖方12.88万m³，填方12.88万m³，无借方，无弃方。

（3）水土保持措施实施情况

1、工程措施

主厂房区：DN400的HDPE雨水管道500m，表土剥离0.31万m³，表土回覆0.24万m³，土地整治0.38hm²。

附属设施区：DN400的HDPE雨水管道800m，表土剥离0.46万m³，表土回覆0.46万m³，土地整治1.01hm²，混凝土护坡0.56hm²。

施工生产生活区：雨水管道220m，表土剥离0.08万m³，土地整治0.38hm²。

厂外供水管线区：表土剥离0.75万m³，表土回覆0.75万m³，土地整治4.40hm²。

2、植物措施

主厂房区：种植香樟3株、榉树18株、栎树26株、广玉兰4株、白玉兰18株、银杏13株、红玉兰27株、女贞55株、桂花46株、樱花71株、种植海

桐球 120 株、红叶石楠球 214 株，铺植马尼拉草皮 0.35hm^2 。实施时间为 2020 年 10-11 月。

附属设施区：种植榉树 30 株、栎树 31 株、广玉兰 2 株、白玉兰 10 株、银杏 15 株、红玉兰 5 株、女贞 26 株、红枫 24 株、樱花 22 株、铺植马尼拉草皮 0.71hm^2 。实施时间为 2020 年 10-11 月。

施工生产生活区：撒播草籽 0.41hm^2 。实施时间为 2021 年 5 月。

厂外供水管线区：撒播草籽 2.62hm^2 。实施时间为 2020 年 10-11 月

3、临时措施

主厂房区：临时排水沟 400m，临时沉沙池 4 座，碎石压盖 100m^3 ，彩条布覆盖 3230m^2 ；

附属设施区：临时排水沟 800m、临时沉沙池 6 座、密目网 4500m^2 ；

施工生产生活区：临时排水沟 350m、临时沉沙池 3 座、彩条布覆盖 2800m^2 ；

厂外供水管线区：彩条布覆盖 3280m^2 。

（4）土壤流失情况监测结果

在整个监测期中，施工期扰动面平均土壤侵蚀模数在 $1400\sim 1800\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 之间，试运行期扰动面平均土壤侵蚀模数 $420\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，低于容许土壤流失量 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。监测期未发现水土流失灾害事件。

（5）水土流失防治效果监测结果

水土流失防治指标值监测结果为：扰动土地整治率 99.7%，水土流失总治理度 98.7%，土壤流失控制比 1.2，拦渣率 99.4%，林草植被恢复率 96.2%，林草覆盖率 42.2%，因此，从方案确定的水土流失防治目标完成情况看，本工程水土流失防治的六项指标均达到了水土保持方案批复的防治指标值。

（6）水土保持监测“绿黄红”三色评价结论

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）和方案批复的相关要求，结合本工程水土流失防治工作的实际情况，经综合评定，广德县生活垃圾发电项目水土流失防治工作“绿黄红”三色评价为“绿”色，满足水土保持相关法律法规和方案批复的水土流失防治要求。

综上，建设单位开展了广德县生活垃圾发电项目的水土保持工作，通过水土保持工程、植物和临时防护措施的实施，水土流失防治的六项指标全部达到了水

水土保持方案批复的防治指标值，“绿黄红”三色评价为“绿”色，达到了防治新增水土流失的目的，同时改善了项目建设区域的生产、生活和生态环境，总体上发挥了保持水土、改善生态环境的作用。

经综合评定，广德县生活垃圾发电项目水土流失防治达到了工程水土保持方案批复的要求。

我公司在开展工程水土保持监测工作期间，得到了建设单位的大力支持和积极帮助，安徽省水利厅、安徽宣城市水利局等各级水行政主管部门等也给予了悉心指导，在此表示衷心感谢！

附：广德县生活垃圾焚烧发电项目水土保持监测特性表

广德县生活垃圾焚烧发电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	广德县生活垃圾焚烧发电项目			
建设规模	1 台 400t/d 机械式炉排炉和 1 台 7.5MW 凝汽式汽轮发电机组	建设单位、联系人	广德皖能环保电力有限公司 牛总	
		建设地点	安徽省广德县	
		所属流域	长江流域	
		工程总投资	3.22 亿元	
		工程总工期	2019 年 8 月~2021 年 5 月	
水土保持监测指标				
监测单位		安徽禾睿工程技术有限公司	联系人及电话	武保帅 18158983673
自然地理类型		山地丘陵	防治标准	建设生产类项目三级标准
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	调查监测、实地量侧	2、防治责任范围监测	调查监测、实地量侧
	3、水土保持措施情况 监测	调查监测、实地量侧	4、防治措施效果监测	实地调查、巡查
	5、水土流失危害监测	调查监测	水土流失背景值	300t/(km²·a)
方案设计防治责任范围		12.73hm²	容许土壤流失量	500t/(km²·a)
水土保持投资		279.60 万元	水土流失目标值	420t/(km²·a)

防治措施			主厂房区：DN400 的 HDPE 雨水管道 500m，表土剥离 0.31 万 m³，表土回覆 0.24 万 m³，土地整治 0.38hm²；种植香樟 3 株、榉树 18 株、栎树 26 株、广玉兰 4 株、白玉兰 18 株、银杏 13 株、红玉兰 27 株、女贞 55 株、桂花 46 株、樱花 71 株、种植海桐球 120 株、红叶石楠球 214 株，铺植马尼拉草皮 0.35hm²；临时排水沟 400m，临时沉沙池 4 座，碎石压盖 100m³，彩条布覆盖 3230m²； 附属设施区：DN400 的 HDPE 雨水管道 800m，表土剥离 0.46 万 m³，表土回覆 0.46 万 m³，土地整治 1.02hm²，混凝土护坡 0.56hm²；：栽植香樟 75 株、广玉兰 65 株、海桐球 90 株、红叶石楠球 120 株，铺植马尼拉草皮 0.95hm²，撒播狗牙根草籽 0.06hm²；临时排水沟 800m、临时沉沙池 6 座、密目网 4500m²； 施工生产生活区：雨水管道 220m，表土剥离 0.08 万 m³，土地整治 0.38hm²；撒播草籽 0.41hm²；临时排水沟 350m、临时沉沙池 3 座、彩条布覆盖 2800m²； 厂外供水管线区：表土剥离 0.75 万 m³，表土回覆 0.75 万 m³，土地整治 4.40hm²；撒播草籽 2.62hm²；彩条布覆盖 3280m²。							
监测结论	防治效果	分类指标	目标值(%)	达到值(%)	实际监测数量					
		扰动土地整治率	90	99.7	防治措施面积	10.25hm ²	永久建筑及硬化面积	4.05hm ²	扰动土地总面积	10.25hm ²
		水土流失总治理度	82	98.7	防治责任范围面积		10.25hm ²	水土流失总面积		6.20hm ²
		土壤流失控制比	1.0	1.2	工程措施面积		6.17hm ²	容许土壤流失量		500t/(km ² ·a)
		拦渣率	95	99.4	植物措施面积		4.33hm ²	监测土壤流失情况		240t/(km ² ·a)
		林草植被恢复率	92	96.2	可恢复林草植被面积		4.50hm ²	林草类植被面积		4.33hm ²
		林草覆盖率	17	42.2	实际拦挡渣量		1.8 万 m ³	总弃渣量		/
	水土保持治理达标评价		各项指标达到方案批复的防治要求，水土保持措施的防治效果较好							
	总体结论		本工程采取水土保持工程措施、植物措施以及临时措施相结合，形成较为完整的水土流失防治体系，起到了防治水土流失的效果，水土流失防治的六项指标全部达到了水土保持方案批复的防治指标值，”绿黄红”三色评价为“绿”色，							
主要建议		建设单位加强对项目水土保持措施的后期管理及维护								

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

项目名称：广德县生活垃圾焚烧发电项目

建设地点：安徽省广德县

建设单位：广德皖能环保电力有限公司

建设性质：新建

建设规模：1台400t/d机械式炉排炉和1台7.5MW凝汽式汽轮发电机组

水土保持设计单位：安徽省金晨水利水电咨询有限公司

水土保持方案编制单位：安徽省金晨水利水电咨询有限公司

主体工程施工单位：湖南省工业设备安装有限公司

主体工程监理单位：江苏苏安电力工程管理有限公司

水保工程施工单位：湖南省工业设备安装有限公司

工程占地：工程实际占地面积为10.25hm²，其中永久占地5.44hm²，临时占地4.81hm²。

土石方量：本项目实际总挖方12.88万m³，填方12.88万m³，无借方，无弃方。

建设工期：工期为2019年8月开工，2021年5月完工，总工期22个月。

工程投资：本工程实际总投资3.22亿元，其中土建投资1.06亿元。

1.1.2 项目地理位置

本项目厂址位于023乡道北侧，生活垃圾填埋场西南侧，东南面有鲤鱼冲水库环绕，距离广德县中心5km。周边交通便利，项目地理位置详见图1.1。



图 1.1 项目地理位置

1.1.3 项目区组成及布置

本工程由主厂房区、附属设施区、施工生产生活区和厂外供水管线区组成。

总体布局：根据生产工艺流程和功能的要求，新建工程按主厂房区（主体工程区）、附属设施区（公用工程、辅助工程和储运工程等）、施工生产生活区和厂外供水管线区（水泵房及给水管线），共 4 大分区建设。主体工程区布设在厂区中心区域，厂内道路围绕其而设，附属设施区主要布设在厂区东南、西侧。在厂区南侧设主出入口（物流出入口、人流出入口），紧邻乡村道路。通过进场道路与场外道路相接（广德县政府关于生活垃圾焚烧发电项目招标时已明确此部分内容由政府配套实施，不含在本项目中）。其组成及规模见表 1-1。

表 1-1 工程主要项目组成表

建设规模	项目		容量	台数	总容量
	机械式炉排炉		400t/d	1	400t/d
	汽轮发电机组		7.5MW	1	7.5MW
场地特征	平原地区地势起伏，场地建设条件良好				
主要建设内容	主厂房区	垃圾焚烧炉、汽轮发电机组等组成，为本工程的核心，土方挖填方量大，施工时间长，扰动剧烈。			
	附属设施区	综合水泵房、冷却塔、污水处理站、综合楼等组成，土方挖填方量相对较大。			
	施工生产生活区	利用主厂房西南侧绿化场地 0.41hm ² 作为施工生产生活区。			
	厂外供水管线区	由取水泵房、给水管线组成，土方挖填方相对较小，施工较为迅速。			

1) 主厂房区

本区由垃圾卸料大厅、垃圾池、焚烧锅炉间、烟气净化间、汽机间、中央控制室及烟囱等组成一个联合厂房，布置在厂区中间。辅助建、构筑物采用深层搅拌法处理液化土层，有复合地基浅基础的方案，主要采用独立基础和条形基础；汽机房、除氧燃料间、锅炉房、主机基础等荷载较大、差异沉降敏感的主体建构筑物，根据详勘地质情况采用相应桩基形式及桩基础持力层，并按现场试打桩最终确定。厂区内排水沟土质开挖夯实，人工砌筑。管线沟槽开挖采用挖掘机机械开挖，单侧弃土。主厂房区现状如下：



1、综合主厂房布置

综合主厂房由焚烧主厂房、发电厂房和主控楼三部分组成。

(1) 焚烧主厂房

焚烧主厂房包括卸车大厅、垃圾仓、焚烧间、飞灰稳定化间以及烟气净化间。主体结构采用钢筋混凝土结构。

①卸车大厅

卸车大厅由卸车平台、渗滤液收集间、生产辅助设施间组成。主体采用钢筋混凝土结构，外墙为彩钢板。

卸车平台在 7.0m 标高，设置垃圾运输车进车大门、4 个垃圾卸料门，交通调度指挥中心设置在垃圾池中部。

卸车平台下 $\pm 0.00\text{m}$ ，利用平台的空间布置化学水制备间、空压间、渗滤液收集系统等生产辅助设施间。

卸车平台底层-8.5m 标高，沿卸料门下垃圾池侧长度方向布置一个渗滤液收集间，收集间长 20m，宽 6m。收集间内设一个渗滤液收集池。运行人员可以通过两个出入口分别进入渗滤液收集间。

①垃圾仓

垃圾仓长 30m，跨度为 28m，平均高约 12m。垃圾仓内设 10t 重级工作制抓斗吊车 2 台，轨顶标高 35m；垃圾吊控制室设置在垃圾仓端部 26.5m 标高处。在 25.5m 标高处设置进料平台和两垃圾吊检修平台；在 -5m 设垃圾池。

垃圾进料平台，设置在垃圾仓长度方向靠近焚烧间侧。垃圾吊检修平台设置在垃圾仓两端。

②焚烧间焚烧间室内布置 1 台焚烧炉和附属设施；余热锅炉水平部分的钢架支撑在 14m 混凝土楼板平台上，平台下布置灰渣吊、渣坑、飞灰稳定后储坑和低压配电室。焚烧间在焚烧炉前分设 7m，14m，25.5m 楼层。焚烧炉钢结构支撑在 0.00m 地面。

焚烧间屋架下檐设检修用起吊设施。

焚烧炉后的渣坑长 34m，宽 5.9m，坑底标高 -4m。灰渣坑主体采用钢筋混凝土结构。在灰渣坑上方设 4t 灰渣吊 2 台。在灰渣坑一侧，沿焚烧间长度方向设宽度为 6m 的灰渣运输车通道。

烟气净化间屋顶网架下旋标高 33m。室内布置 1 套烟气净化系统和石灰仓、活性炭储仓间。烟气净化间屋顶布置空冷系统。

③飞灰稳定化间

飞灰稳定化间在烟气净化间南侧，主厂房南端。

(2) 发电厂房

发电厂房（包括汽机间和给水除氧间）位于主厂房东南侧，包括汽机间及给水除氧间。

a) 汽机间

汽机间内设 25t/5t 电动桥式吊车 1 台，标高 7.0m 平台为运转层，布置 1 台汽轮机组。

b) 给水除氧间

给水除氧间设 7.0m 与 13.0m 层，屋面标高 23m。给水除氧间 0.0m 布置锅炉给水泵和疏水箱。7.0m 层布置有减温减压装置。13.0m 层布置有 2 台除氧器，1 台连续排污扩容器。

发电厂房在 7.0m 和 13.0m 平台与焚烧间连通。发电厂房设内部楼梯间两部，可通至各层。

（1）垃圾供应、接收及贮存

垃圾运输车进厂经地磅称重计量后，进入垃圾卸料大厅，将垃圾卸入垃圾贮卸料平台宽度设计约为 34.0m，卸车大厅标高 7.0m，长约 21.0m。垃圾卸车平台采用封闭布置。本工程共设置 4 个卸料门，可实现分区作业。垃圾贮坑为钢筋混凝土半地下结构。本项目垃圾坑的容积约 10080m³（长 30.0m×宽 28.0m×平均高度 12.0m），按照入坑储存垃圾容重 0.50t/m³，日处理 400t/d 计算，至卸料平台高度处可储存 5040t 的焚烧量，一期工程可确保存放约 12d 的垃圾焚烧量。同时，为了保证在设备出现事故或检修时能正常接收垃圾，设置了 4 个卸料门。

（2）垃圾焚烧系统

生活垃圾经给料斗、落料槽、给料器进入焚烧炉炉排干燥段，垃圾进料系统主要包括垃圾料斗、落料槽、给料器和渗滤液收集槽等。

在燃烧过程中，空气起着非常重要的作用，它提供燃烧所需要的氧气，使垃圾能充分燃烧，并根据垃圾的变化调节用量，使焚烧正常运行，烟气充分混合，使炉排及炉墙得到冷却。本焚烧炉的空气系统由一次风机、二次风机、炉墙冷却风机、炉墙冷却引风机、一次风预热器、二次风预热器和风道组成。

为了防止恶臭的扩散，一次风从垃圾坑上部抽取，然后从各炉排底部以足够的压力供给炉内。这样，可以使垃圾池保持一定的负压，防止仓内臭气的外逸。同时将炉墙冷却后的风导入一次风机吸风口，减少能量损失。

二次风吸入口设置在锅炉间上部并将液压平台紧身封闭内的空气及除渣间内空气引至风机入口，可以回收部分锅炉散发出的热量。吸入的空气经风机加压后通过二次风喷咀吹入炉内，提供合适的氧浓度及适当混合可燃性气体，同时防止炉内产生异常高温。二次风蒸汽空气预热器布置在风机出口风道上。为了防止二次风喷嘴的热损伤，始终维持最小二次风以上风量。

（3）化学水处理系统

本工程设有 1 台 400t/d 机械炉排垃圾焚烧炉和 1 台凝汽式汽轮发电机组，锅炉和汽机均采用中温中压参数，锅炉过热器出口蒸汽压力为 4.0MPa，锅炉蒸汽温度为 400℃。锅炉蒸汽减温采用喷水减温。根据《火力发电机组及蒸汽动力设备水汽标准（GB/T12145-2008）》规定，补给水质量标准为：硬度约为 0，电导率 ≤0.2μS/cm，SiO₂≤0.02mg/L。

根据规模，设置的化学除盐水设备处理水量为 $10\text{m}^3/\text{h}$ 。本着一次性投资少、占地面积小、运行费用低的原则，采用目前国内先进的成熟可靠的超滤+反渗透+EDI 处理技术方案进行方案设计，其中 RO 系统按 $10\text{m}^3/\text{h}\times 2$ 设计。

2) 附属设施区

本区由综合水泵房、冷却塔、污水处理站、渗滤液处理站、飞灰养护车间、检修车间、油泵房等组成，主要布置在主厂房的西北侧。坑贮存，并用垃圾吊车搅拌混合垃圾后再将垃圾送入焚烧炉。



(1) 烟气净化系统

本项目设置一套 SNCR（选择性非催化还原法）脱硝装置的位置，通过在锅炉第一通道喷射 25% 氨水（稀释至 8% 左右）溶液进行化学反应去除氮氧化物，从而使 NO_x 排放不超过 $200\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

(2) 供电、并网

本工程 1 台发电机通过 1 台 10MVA 主变升压至 35kV 后，以 1 回 35kV 线路接至凤凰变 220kV 变电站 35kV 母线，新建线路长约 7.1km，另由市政电网引入一回 10kV 线路作为保安电源。电力接入系统方案另行立项，由安徽宏源电力设计咨询有限责任公司负责编制，不含在本项目范围内。

(3) 除灰渣系统

1) 炉渣处理

本项目炉渣主要为垃圾燃烧后的残余物，其产生量视垃圾成分而定，每日约 80t 左右，其主要成分为 MnO 、 SiO_2 、 CaO 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 以及少量未燃烬的有机物、废金属等，炉渣热灼减率 $\leq 3\%$ 。

垃圾焚烧后炉渣通过出渣机经过一振动输送机、在经过金属磁选机分离金属后排入炉渣贮坑。炉渣坑尺寸为 $34m \times 5.9m \times 4m(h)$ ，有效存储容积 $802m^3$ ，远期可存储约 5 日的炉渣量。渣仓内设有电动桥式抓斗起重机 1 台，渣吊规格是 4t、 $1.5m^3$ ，由炉渣抓吊将其装入炉渣运输车，运出进行综合利用。

2) 飞灰处理

本工程预计产生飞灰固化物 12t/d，飞灰仓可以存储约 5~7d 的飞灰产生量，系统还设置一套水泥固化处理装置对飞灰进行固化，经过稳定/固化处理后达到填埋场入场控制标准，再进行安全填埋处置。飞灰水泥固化系统设备主要由配料斗、搅拌机、输送带、成型机、送板机、送块机、水泵、水槽和电脑控制柜等部件组成。

固化处理是利用固化剂与飞灰混合后形成固化体，从而减少重金属的溶出。水泥是最常用的危险废物稳定剂，因此工程中常采用水泥固化处理飞灰。飞灰被掺入水泥的基质中后，在一定条件下，经过一系列的物理、化学作用，使其在废物—水泥基质体系中的迁移率减小（如形成溶解性比金属离子小得多的金属氧化物）。另外，有时还添加一些辅料以增进反应过程，最终使粒状的物料变成粘合的混凝土块，从而使大量的废物稳定化/固化，形成强度适宜、抗渗性能良好的固化体。水泥固化以工艺简单、成本低廉、应用最为普遍，且特别适用含重金属的废物。

为了使飞灰固化处理物的单轴抗压强度达到 $10kg/cm^2$ 以上，采用固化成型机，水泥和水添加量为飞灰的 30%。飞灰及水泥运至搅拌机处，与一定量的水

进行搅拌，固化后移至飞灰养护车间，飞灰稳定化处理后应成型，飞灰固化体不宜直接与地面接触，地面防渗要求，待检测合格且满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)的要求，可运输至生活垃圾填埋场指定区域填埋。

(4) 给排水系统

1) 水源

本项目焚烧发电厂生活用水采用市政自来水；

本厂区供水水源分为生产用水及生活用水，其生产用水引自团山村粮长门水库至城区输水管预留管口，同时以鲤鱼冲水库作为备用水源(输水管道采用球墨给水铸铁管或焊接钢管，管线长度约 9km，管径为 DN500，布设泵房一座，占地面积约为 150m²，根据生产用水主要水源粮长门水库水质检测报告，水质属地表水 IV 类，来水经输送管道输送进厂后，经 2 套一体化净水装置处理，达到工业水水质标准进入工业消防水池。

2) 用水量

1. 生活用水

全厂定员 60 人，综合用水定额按 230L/人天，每小时生活最大用水量 1.4m³/h，生活日用水量 14m³。

2. 工业用水

工业用水主要供给化水处理车间，一期用水量为 64.7m³/d。单台锅炉蒸发量为 34.9t/h，一期锅炉正常运行时化学水补水量为 1.8t/h，考虑到锅炉启动和事故工况，同时考虑化学水系统的自用水量，所以化学水系统设计规模为 6t/h。

3. 循环冷却水

循环冷却水供给凝汽器、空冷器、冷油器，循环冷却水量为 2095.4m³/h。取自循环水系统的工业用水主要有液压站冷却水、炉墙冷却风机、炉墙冷却引风机、一二次风机冷却、取样器冷却水、落渣管水套冷却水、高压给水泵冷却水、其余水泵、引风机轴承冷却、烟气净化系统用水、射水池补水用水等，用水量为 36.7m³/h。

4. 绿化用水

绿化用水量 2.0L/m²·d，每日浇洒 1 次。绿化用水量为 15.5m³/d。

5. 道路和场地浇洒用水

浇洒道路和场地用水为 $2.0\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{次}$ ，每日浇洒 2 次。浇洒道路的日用水量约为 20.3m^3 。厂房地面冲洗日用水量约为 18.6m^3 。

6. 消防用水

厂区消防系统包括室外消火栓、室内消火栓及垃圾仓消防炮系统。消防用水储存在厂区工业及消防水池中，与厂区工业新水共用一个水池，采用临时高压消防给水系统，主厂房设置高位水箱，平时由主厂房内高位水箱保证水压，火灾时启动消防泵灭火。

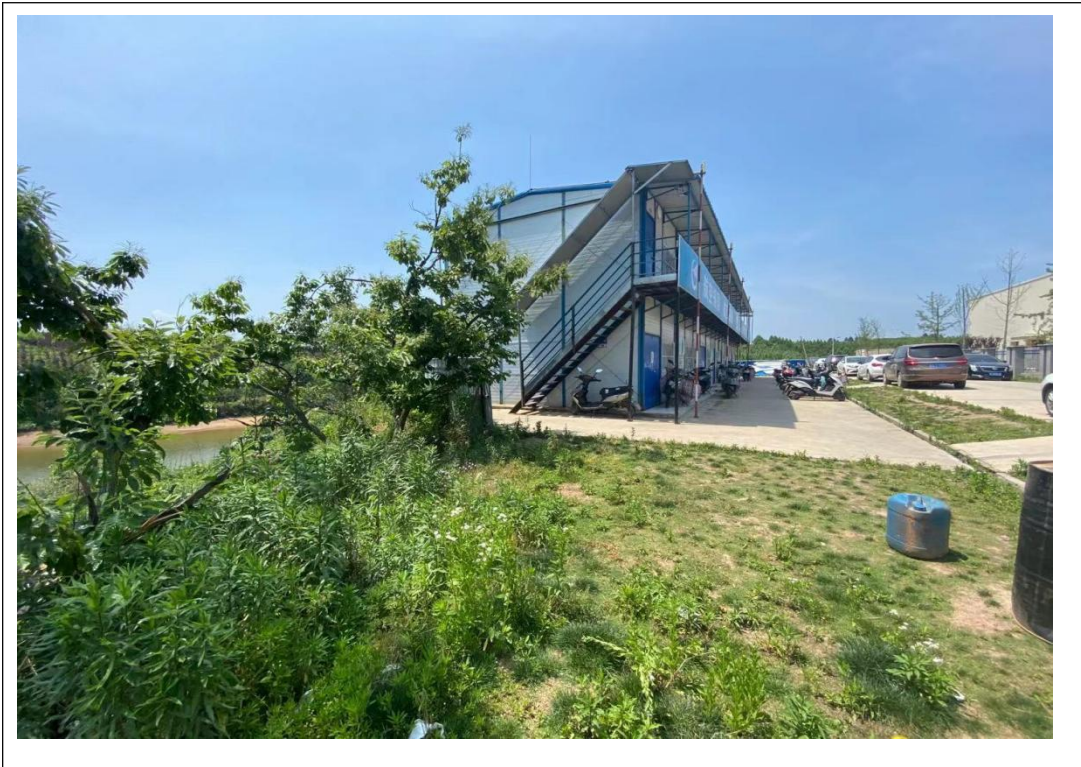
3) 排水工程

厂区排水系统分为污水系统和雨水系统，雨污分流制。污水包括垃圾渗滤液、生产废水、生活污水等。渗滤液主要来自主厂房的垃圾池、卸料大厅地面冲洗水、洗车废水。滤液经处理后应达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补水标准后在场内回用，回用单元为冷却塔集水池（以环评批复意见为准）。化学水出水回用于定排降温池。生活污水及厂房冲洗水一起进入污水处理系统，出水水质达到《城市污水再生利用 工业用水水质》GB/T19923-2005 中的敞开式循环冷却水用水水质标准，处理达标后回用。冷却塔排污水及降温池排污水回用至飞灰固化、炉渣冷却等用水单元。

雨水排放采用雨水口、雨水检查井、雨水管道及雨水沟相结合的雨水排放方式。屋面雨水经雨水斗收集后，通过雨水立管、排出管排入室外雨水井或雨水口。室外及道路雨水经雨水口收集，经雨水管道排入雨水井。雨水最终经厂区雨水管网排入厂外雨水管网。

3) 施工生产生活区

利用主厂房西南侧绿化用地作为独立的施工生产生活区，布设有临时材料堆场、临时堆土场、设备组合场、锅炉加工组合场、汽机加工组合场、土建作业及木材加工堆放场等



4) 厂外供水管线区

本工程为广德县生活垃圾焚烧发电厂冷却用水取水工程，取水源头为粮长门水库往主城区输水管中途接出，终点为广德县生活垃圾焚烧发电厂。起终点距离较长，压力输水管线全长约 4.4 公里，地势起伏高差较大，最高点及最低点高差约 51 米，采用泵站加压输送。

1.2 水土流失防治工作概况

1.2.1 建设单位水土保持管理

建设单位十分重视水土保持工作，由广德县生活垃圾发电项目总负责人牵头，配备专人具体负责工程水土保持协调管理工作。监督管理各施工单位落实水土流失防治责任，实施各项水土保持措施，防治因工程建设造成的水土流失；与水土保持监测、监理及验收报告编制单位对接，对咨询单位发现的问题和提出的建议，及时组织研究并督促有关单位整改落实；及时向建设单位领导和上级主管部门反馈信息。

1.2.2 三同时落实情况

建设单位在工程建设过程中按照水土保持方案及批复的要求，组织协调主体工程设计单位在工程后续的设计中，将水土保持方案设计的各项水土保持措施纳

入了项目的整体设计中。建设过程中根据主体工程的施工进度同步实施了相应部位的水土保持工程，水土保持工程基本与主体工程一同投入使用。建设单位委托主体监理实施了施工期水土保持工程的监理工作，有效保证了各项水土保持工程的质量，有利于持续、稳定的发挥其保持水土的功效。

1.2.3 水土保持方案审批情况

根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》等法律法规的规定，2017年10月，建设单位委托安徽省金晨水利水电咨询有限公司编制本工程水土保持方案。接受委托后，安徽省金晨水利水电咨询有限公司，于2017年11月编制完成《广德县生活垃圾焚烧发电项目水土保持方案报告书》(送审稿)。经审查修改后，2018年3月9日，广德县水务局以“广水〔2018〕48号”对《广德县生活垃圾焚烧发电项目水土保持方案报告书》进行了批复。

1.2.4 水土保持监测

为了有效控制建设期的水土流失，及时处理出现的水土流失问题，不断优化施工组织，根据相关法律法规及规程规范的要求，建设单位于2019年9月委托安徽禾睿工程技术有限公司承担了“广德县生活垃圾发电项目水土保持监测”工作。

通过开展动态监测，对工程建设过程中产生的水土流失实施动态监测分析，及时掌握了工程建设过程中水土流失的发生及其发展变化情况，为水土流失防治提供依据。同时通过水土保持监测，向建设单位提出了合理建议和相应对策，指导工程安全施工，避免了因水土流失对主体工程施工造成不利影响。

1.2.5 主体工程变更情况

本项目不存在变更。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测时段

2019年9月，建设单位委托我公司实施本工程的水土保持监测工作，现场监测工作自合同签订之时开始，至2021年5月结束。开展监测工作期间，我公司通过地面观测、调查监测和必要的遥感监测，收集整理了工程建设期自2019年8月开工至2021年5月水土保持工程完工期间涉及工程水土流失防治方面的相关情况。

1.3.2 监测工作组织

（1）监测人员组成

本项目水土保持监测工作投入专业技术人员5人，项目监测日常工作人员安排由项目负责人统一调度。项目负责人定期检查协调，解决存在的问题，按时保质完成监测工作。投入本项目的人员情况见表1-2。

姓名	职称/职位	分工
余昊	工程师	监测方案制订，项目负责
赵俊杰	工程师	监测成果审核
武保帅	工程师	现场监测、资料整理
周志远	工程师	现场监测、绘制图件
魏宇	工程师	现场监测、绘制图件

（2）监测质量控制体系

1）采用项目负责制

由项目负责人对项目实施计划、成果进行具体负责，组织编制或汇编项目成果报告。项目负责人对任务委托单位，任务承担单位和项目的全体参加人员负责。

2）采用项目专职监测人员

由项目负责人进行监测实施方案编制，并配备专业技术人员进行监测，每项外业监测技术表格和成果由监测人员签名负责。

3）成果质量检验制

监测人员、监测工程师和项目负责人必需层层把好质量关，出现有关问题及时更正。确保技术材料和成果材料，由专项监测人员、项目负责人、技术总负责

把关审核，方可用于监测工作之中，作为监测的阶段性的报告成果。

4) 监测汇报制度

对主体工程建设有关水土保持方案的落实情况作出评价，将巡查中发现的突发性水土流失情况及时反馈给业主，以便及时采取有效措施控制和减少水土流失。

(3) 监测设备

根据本项目实际需要主要监测设施、设备如下表 1-3。

表 1-3 水土保持监测设备表

序号	设施和设备	型号	单位	备注
一	监测土建设施			
1	简易观测小区（场）		个	包括截(排)水沟、沉沙池和集流槽
2	沉沙池、排水沟		处	每处按 1 个沉沙池、150m 排水沟计列
二	设施及设备费用			
1	全站仪		套	测多标桩间距
2	天平		套	精度为 1/100g
3	手持式 GPS	GPSIV 型	台	用于监测点、场地及现象点的定位和量测
4	数码照相机		台	用于监测现象的图片记录
5	计算机		台	用于文字，图表处理和计算
6	无人机		台	用于遥感影像拍摄，1 台
三	消耗性设施及其它			
1	用品柜		个	试剂、物品、资料贮存
2	皮尺、卷尺、卡尺、罗盘		套	用于观测侵蚀量及沉降变化，植被生长情况及其它测量
3	易耗品			样品分析用品、玻璃器皿、化学试剂、打印纸等
4	辅材及配套设备			用于各种设备安装辅助材料、及易损配件补充
5	监测车辆		辆	用于现场监测的交通工具

1.3.3 监测工作实施

根据《生产建设项目水土保持监测规程》（试行）的要求，监测项目组在与建设、设计、监理、施工等参建单位沟通及开展细致的现场查勘后，编制了《广德县生活垃圾焚烧发电项目水土保持监测实施方案》，确定了监测重点地段和监测重点项目，拟定了监测计划、点位、内容、方法、频次及监测预期成果等，作为开展监测工作的技术依据。

本工程地面植被的扰动、水土保持设施的破坏、水土流失及其危害、水土流失背景的调查均与日常动态监测同时进行。现场调查收集资料和开展地面观测工作自 2019 年 8 月开始至 2021 年 5 月结束，收集整理了建设期内涉及工程水土流失因子、防治责任范围及扰动面积、水土流失及其危害、水土保持措施及其防治效果等方面的资料。

监测过程中在监测范围内共设置监测点 3 个，临时调查监测点若干。利用各种监测设施对建设过程进行了水土流失动态监测。对监测过程中发现的问题和提出的建议，建设单位及时组织各参建单位研究并督促有关责任单位整改落实，要求各责任单位及时上报整改进度，监理单位对责任单位的整改情况进行考核，整改完毕后组织专人会同监测和监理单位进行检查。本工程在施工过程中，无水土流失灾害事件发生。

按照有关规定，监测过程中向建设单位提交了监测实施方案 1 份、监测季报 11 份，于 2021 年 5 月完成了建设单位委托的监测任务，为工程水土保持工作的开展提供了必要的技术依据。

2 监测内容和方法

2.1 监测内容

本工程的水土保持监测按照《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》和《生产建设项目水土保持监测规程》（DB34/T3455-2019）的规定，对防治责任范围内的各防治分区进行监测，主要监测内容如下：

（1）水土流失影响因子，包括地形、地貌和水系的变化情况、降雨、地面组成物质和林草植被类型、覆盖率；主体工程施工进度、建设项目占地面积、扰动地表面积，项目挖方、填方数量及面积，弃方量及堆放面积等。

（2）水土流失状况，包括水土流失类型、形式及面积、水土流失量、水土流失强度和程度的变化情况。

（3）水土流失危害，对于局部施工区域因侵蚀性降雨引起的地表径流冲刷造成局部坍塌、淤积等情况，及时进行现场调查，调查发生面积、坍塌（淤积）量和对周边区域的影响。

（4）水土保持措施及防治效果，包括水土保持防治措施的类型及实施进度，工程措施的分布、数量和质量，林草措施分布、数量和成活率、保存率、生长情况及覆盖度，临时措施的分布、数量和质量，防护工程稳定性、完好程度和运行维护情况以及各项防治措施的拦渣、保土效果。

在全面监测以上内容的基础上，需重点监测工程原地貌土地利用、扰动土地、防治责任范围、弃土（石、渣）、水土保持措施和水土流失量等情况。

2.1.1 原地貌土地利用

原地貌土地利用情况主要监测工程占地范围内的土地利用类型、地表植被类型及覆盖度、农作物覆盖情况及水土流失情况。

2.1.2 扰动土地

在建设过程中对原有地表植被或地貌发生改变的挖损、占压、堆弃等行为，均属于扰动地表行为。扰动土地情况监测的内容包括扰动方式、范围、面积、土地利用类型及其动态变化情况。

2.1.3 防治责任范围

根据批复水土保持方案，本工程的防治责任范围包括项目建设区和直接影响

区。实际建设中防治责任范围只包括项目建设区。

(1) 永久性占地监测

永久性占地面积由国土部门按权限批准,水土保持监测是对红线围地认真核查,监测建设单位有无超越红线建设的情况及各阶段永久性占地变化情况。

(2) 临时性占地监测

临时占地土地管辖权不变,但要求在主体工程竣工验收前必须恢复原地貌

(3) 水土流失防治责任范围的界定

根据永久占地面积,确定本工程建设期防治责任范围。

2.1.4 取土(石、料)弃土(石、渣)

取土(石、料)监测内容主要包括取土(石、料)场数量、位置、面积、方量、防治措施落实情况等。弃土(石、渣)监测内容主要包括弃土(石、渣)场和临时堆放场的数量、位置、面积、方量、防治措施落实情况等。

2.1.5 水土保持措施监测

水土保持防治措施的实施是控制因工程建设活动造成项目建设区水土流失、改善区域生态环境的有效途径。按照批复水土保持方案设计的总体布局,全面监测施工期水土保持工程措施、植物措施和临时防护措施的位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、防治效果运行状况等。

① 工程措施监测

表土剥离:包括对主厂房区、施工生产生活区开展的表土剥离,监测指标包括表土剥离分布、剥离面积、数量等。

土地整治和表土回覆:包括防治责任范围内扰动区域所有施工场地和裸露地面在施工结束后开展的土地平整和表土回覆,监测指标包括土地整治的分布、实施完成进度、整治面积及整治效果等;表土回覆的分布、回覆面积、数量等。

防洪排导工程:主要监测指标为排水设施的布局、类型、规格、实施完成进度、长度、数量、质量及其畅通性等。

斜坡防护工程:包括附属设施区边坡开展的植草皮护坡,监测指标包括植草皮护坡的分布、面积等。

② 植物措施监测

主要指防治责任范围内进行的景观绿化、植被恢复。主要监测指标包括植物

措施分布、类型（乔木、灌木、绿篱、色带、种草等）、种类、规格、实施完成进度、分布、面积或数量、株行距、成活率、保存率、生长情况等。

③临时防护措施监测

对施工过程中实施的各类临时排水沟、沉沙池、土袋挡墙、彩条布等临时防护措施进行动态监测。主要监测指标包括各项临时防护措施的分布、规格、实施完成进度、数量、完好程度、运行状况及其稳定性等。

④水土流失防治措施实施效果监测

防护效果：主要监测防洪排导工程、斜坡防护工程、土地整治工程、临时防护、植被建设工程等在阻滞泥沙、减少水土流失量、坡面稳定、绿化地表改善生态环境、为主体工程运行安全的保证作用。

林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖度：主要监测水土保持方案实施后各防治分区及其周边的植被类型、主要树草种、覆盖度、成活率、保存率和生长情况等。

防护工程的稳定性、完好程度和运行情况：主要监测拦挡工程、降水蓄渗工程、排水工程是否有损坏、裂缝、断裂或沉降等不稳定情况出现。

各项临时防护措施的拦渣保土效果：主要监测工程建设过程中实施的临时防护措施实施后防护弃土（渣）、临时堆土、拦截水流、阻滞泥沙、减少水土流失的效果。

2.1.6 土壤流失量监测

主要包括土壤流失面积、流失强度及程度、土壤流失量、取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量和水土流失危害内容。

2.2 监测方法

水土保持监测的不同内容对应不同的监测指标，针对不同监测内容及其指标应宜采取适宜的监测方法。按照《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》和

《生产建设项目水土保持监测规程》（DB34/T 3455-2019）的规定，结合本工程施工特点、水土流失特性及现场条件，监测方法采用调查监测和地面观测为主，辅以必要的遥感监测，对工程水土流失影响因子、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施及防治效果等进行监测。其中，调查监测包括查阅资料、询问、典型调查、抽样调查和场地巡查，地面观测包括简易水土流失观测场和沉沙池法等。

(1) 调查监测

调查监测是指定期采用分区调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪及其它测定工具等，按照不同防治区域和工程测定其基本特征。填表记录各个水土流失防治区的基本特征（尤其是堆土堆渣和开挖长度、深度等）及水土保持措施实施情况。

对地形、地貌的变化情况，建设项目占用土地面积、扰动地表面积，工程挖方、填方数量等项目的监测，结合设计资料采用实地调查法进行；评价工程建设对项目区及周边地区可能造成的危害，对防治措施的数量和质量、林草成活及率生长情况、防护工程的稳定性和完好程度等项目监测采用实地样方调查方法进行。

典型调查主要是针对典型事件，如特大暴雨的发生对建设区域产生的水土流失危害，选择代表性的区域进行调查。

抽样调查在开发建设项目监测中，主要是对工程措施或植物措施的数量以及质量采取一定的样本（样方）进行重点调查，以核查工程建设数量和质量，方法的重点是保证一定的抽样比例，从而保证抽样调查的结果精度。

对临时防护措施的落实，是否完善临时覆盖措施，临时堆土是否有拦挡措施等，不定期的进行全线踏勘专项调查，若发现较大的扰动类型的变化（如开挖面采取了措施等）或流失现象，及时监测记录。

调查监测频次：根据不同的施工时序、监测内容分别确定。进场后，详细记录各区域的基本情况，进行 1 次全面的调查监测，在过程中结合本项目工程进展及时开展监测，工程基本完工后，每季度调查 1 次。

(2) 定位监测

定位监测方法：对水土流失量变化、水土流失强度变化、植被生长状况、林草覆盖度采用定位观测的监测方法进行。对不同防治类型区（地表扰动类型）侵蚀强度的监测，采用地面观测方法，如侵蚀沟样方测量法等，同时采集降雨数据。

(3) 巡查监测

巡查是指定期采取线路调查或全面调查，采用 GPS 定位仪、照相机、标杆、尺子等项目区防治责任范围内地表扰动类型和面积、基本特征及水土保持措施实施情况（护坡工程、土地整治等）进行监测记录。

场地巡查是水土保持监测中的一种特殊方法。如临时堆土场的时间可能较短，

来不及观测，土料已经运走，不断变化造成的水土流失，必须及时采取措施，控制水土流失；施工场地的变化等，定位监测有时是十分困难的，常采用场地巡查。场地巡查一般的重点是：各区临时堆土情况。本工程具体监测指标及方法详见表 2-1。

表 2-1 工程水土保持监测指标及具体方法

序号	监测项目	主要调查和监测方法
1	降雨强度降雨量	收集附近水文站、气象站多年观测资料，主要包括年降水量、年降水量的季节分配和暴雨情况；记录监测期间暴雨出现的季节、频次、雨量、强度占年雨量的比例。
2	水蚀量	地面监测法：采用定位插钎法、侵蚀沟法。
3	植物覆盖度 林草生长情况	采用标准地样法，草本 1m×1m，灌木 5m×5m，乔木 10m×10m。林草生长情况采用随机调查法，记录林草植被的分布、面积、种类、群落、生长情况、成活率等。
4	植物防护措施监测	植物措施和管护情况监测：绿化林草的生长情况、成活率等采用标准地样法（样线法），植物措施管护情况采用工作记录检查法和调查访问方法。
5	工程防护措施监测	巡视、观察法确定防护的数量、质量、效果及稳定性。 拦渣工程效果：主要记录运行期间拦渣坝的工程质量、拦渣量、雨季后拦护效果以及保护和维修情况； 排水工程效果：排水系统、防护措施的实施效果及稳定性； 土地整治工程：记录整地对象、面积、整治后的地面状况、覆土厚度、整治后的土地利用方式等。

3 重点部位水土流失动态监测结果

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

该项目水土保持流失责任范围为 12.73hm², 其中项目建设区面积 10.75hm², 直接影响区面积 1.98hm²。详见表 3-1

表 3-1 水土保持方案确定水土流失防治责任范围 单位: hm²

项目区	项目建设区			直接影响区	防治责任范围
	永久占地	临时占地	小计		
主厂房区	1.94		1.94	0	1.94
附属设施区	2.92		2.92	0.18	3.10
施工生产生活区	0.47		0.47	0	0.47
厂外供水管线区	0.01	5.41	5.42	1.8	7.22
总计	5.34	5.41	10.75	1.98	12.73
防治责任主体	广德皖能环保电力有限公司				

(2) 建设期防治责任范围监测成果

根据实地调查和定位监测结果, 对主体工程征占地资料、竣工资料查阅复核, 本工程实际总占地面积 10.25hm², 其中主厂房区占地 1.94hm², 附属设施区占地 3.40hm², 施工生产生活区 0.41hm², 厂外供水管线区 4.50hm² 建设期实际发生的防治责任范围详见表 3-2.

表3-2 工程水土流失防治责任范围监测表

项目区	项目建设区			直接影响区	防治责任范围
	永久占地	临时占地	小计		
主厂房区	1.94		1.94	0	1.94
附属设施区	3.40		3.40	0	3.40
施工生产生活区		0.41	0.41	0	0.41
厂外供水管线区	0.1	4.40	4.50	0	4.50
合计	5.44	4.81	10.25	0	10.25
防治责任主体	广德皖能环保电力有限公司				

(3) 对比分析

项目建设期实际防治责任范围 10.25hm²，较批复的防治责任范围减少了 2.48hm²，其中项目建设区减少了 0.5hm²，直接影响区减少了 1.98hm²。建设期水土流失防治责任范围与方案对比表详见表 3-3。

表 3-3 建设期水土流失防治责任范围与方案对比

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	主厂房区	1.94	1.94	0
	附属设施区	2.92	3.40	+0.48
	施工生产生活区	0.47	0.41	-0.06
	厂外供水管线区	5.42	4.5	-0.92
	小 计	10.75	10.25	-0.50
直接影响区	附属设施区	0.18	0	-0.18
	厂外供水管线区	1.8	0	-1.8
	小 计	1.98	0	-1.98
合计		12.73	10.25	-2.48

综合分析复核：建设期验收防治责任范围总面积较方案减少 2.48hm²，变化的主要原因是：

1、根据现场实地量测及资料分析，附属设施区增加 0.48hm²，主要原因：原方案设计附属设施区较小，实际上建设了机械式炉排炉、汽轮发电机组、冷却塔、水处理装置、综合楼、给排水管线等，较原方案增加了 0.48hm²。

2、施工生产生活区临时占用时依据实际所需，故较原方案减少了 0.06hm²。

3、厂外供水管线区在施工时优化了施工工艺，故较原方案减少了 0.92hm²。

在实际建设过程中，直接影响区未发生，导致防治责任范围减少 1.98hm²。

3.1.2 建设期扰动土地面积

通过查阅用地资料和设计图纸，结合实地查勘、调查，对工程建设区实际扰动原地貌、损坏土地和植被面积进行测算，截止 2021 年 5 月，广德县垃圾发电项目建设工程扰动土地 10.25hm²，其中主厂房区占地 1.94hm²，附属设施区占地 3.40hm²，施工生产生活区 0.41hm²，厂外供水管线区 4.50hm²。工程建设完成后，试运行期防治责任范围为 10.25hm²。各分区扰动土地情况对比表详见表 3-4

表 3-4 扰动土地情况对比表 单位：hm²

分区	方案阶段	实际扰动	变化情况	变化原因
主厂房区	1.94	1.94	未变化	
附属设施区	2.92	3.40	+0.48	原方案设计附属设施区较小，实际上建设了机械式炉排炉、汽轮发电机组、冷却塔、水处理装置、综合楼、给排水管线等设施
施工生产生活区	0.47	0.41	-0.06	施工生产生活区临时占用时依据实际所需
厂外供水管线区	5.42	4.50	-0.92	厂外供水管线区在施工时优化了施工工艺
总计	10.75	10.25	-0.5	

3.2 取土（石、料）监测结果

3.2.1 设计取土（石、料）情况

根据批复水土保持方案，工程挖方满足填方要求，未设置取土（石、料）场。

3.2.2 实际取土（石、料）情况

根据现场监测情况及查阅设计、施工资料，工程建设过程中挖方全部用于填方，能满足回填要求，不涉及取土（石、料）施工。

3.3 弃渣监测结果

通过调查监测和实地监测，本工程无弃方，不涉及弃土场

3.4 工程土石方平衡监测结果

3.4.1 设计土石方平衡情况

根据批复水土保持方案，本工程总挖方 16.31 万 m³，总填方 16.31 万 m³，无借方及弃方。本工程方案设计土石方平衡及流向详见表 3-5，本工程表土平衡表见表 3-6。

表 3-5 方案设计土石方平衡及流向统计表

项目		开挖	回填	调入		调出		外借		废弃	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
主厂房区	表土	0.31	0.24			0.07	施工生产生活区				
	一般土石方	6.88	5.14			1.74	施工生产生活区				
	合计	7.19	5.38			1.81					
附属设施区	表土	0.46	0.46								
	一般土石方	4.93	4.93								
	小计	5.39	5.39								
施工生产生活区	表土	0.08	0.15	0.07	主厂房区						
	一般土石方	0.2	1.94	1.74	主厂房区						
	小计	0.28	2.09	1.81							
厂外供水管线区	表土	0.75	0.75								
	一般土石方	2.7	2.7								
	小计	3.45	3.45								
合计	表土	1.6	1.6	0.07		0.07					
	一般土石方	14.71	14.71	1.74		1.74					
	小计	16.31	16.31	1.81		1.81					

表 3-6 工程表土平衡表 单位: 万 m³

项目组成	开挖	回填	调入		调出		外借	废弃
			数量	来源	数量	去向		
主厂房区	0.31	0.24			0.07	施工生产生活区		
附属设施区	0.46	0.46						
施工生产生活区	0.08	0.15	0.07	主厂房区				
厂外供水管线区	0.75	0.75						
合计	1.6	1.6	0.07		0.07			

3.4.2 实际土石方平衡情况

通过查阅工程计量、施工监理资料结合实地调查,本项目实际总挖方 12.88 万 m³,填方 12.88 万 m³,无借方,无弃方。各分区土石方情况如下:

主厂房区:本区前期表土剥离 0.31 万 m³,施工期间堆放于附属设施区表土堆放场,本期区绿化回填表土 0.24 万 m³;场地平整开挖土方量 4.88 万 m³,回填土方量 3.14 万 m³,剩余 1.74 万 m³调运至施工生产生活区用于场地抬高;建筑物基础开挖 1.26 万 m³,建筑物基础回填 1.26 万 m³。

附属设施区:本区前期表土剥离 0.52 万 m³,施工期间堆放于本区表土堆放场,后期全部用于本区绿化回填;场地平整开挖土方量 3.93 万 m³,回填土方量 3.93 万 m³,建筑物基础开挖 1.25 万 m³,建筑物基础回填 1.25 万 m³。

施工生产生活区:本区施工前期剥离表土 0.06 万 m³,集中堆放于附属设施区表土堆场用于后期绿化回填,并接纳主厂房区 0.07 万 m³表土。场地平整开挖土方量 0.2 万 m³,回填土方量 0.2 万 m³,接纳主厂房区剩余土方 1.74 万 m³用于场地抬高。

厂外供水管线区:本区施工前期表土剥离 0.59 万 m³,管线施工临时开挖的表土堆放在管线开挖面一侧,后期全部回填;基础及管线开挖 2.39 万 m³,施工过程中全部回填。土石方平衡流向见表 3-7,工程表土平衡表 3-8。

表 3-7 土石方平衡流向表 单位: 万 m³

项目		开挖	回填	调入		调出		外借		废弃	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
主厂房区	表土	0.31	0.24			0.07	施工生产生活区				
	一般土石方	4.88	3.14			1.74	施工生产生活区				
	合计	5.19	3.38			1.81					
附属设施区	表土	0.52	0.52								
	一般土石方	3.93	3.93								
	小计	4.45	4.45								
施工生产生活区	表土	0.06	0.13	0.07	主厂房区						
	一般土石方	0.2	1.94	1.74	主厂房区						
	小计	0.26	2.07	1.81							
厂外供水管线区	表土	0.59	0.59								
	一般土石方	2.39	2.39								
	小计	2.98	2.98								
合计	表土	1.48	1.48	0.07		0.07					
	一般土石方	11.40	11.40	1.74		1.74					
	小计	12.88	12.88	1.81		1.81					

表 3-8 工程表土平衡表 单位: 万 m³

项目组成	开挖	回填	调入		调出		外借	废弃
			数量	来源	数量	去向		
主厂房区	0.31	0.24			0.07	施工生产生活区		
附属设施区	0.52	0.52						
施工生产生活区	0.06	0.13	0.07	主厂房区				
厂外供水管线区	0.59	0.59						
合计	1.48	1.48	0.07		0.07			

3.4.3 土石方对比分析

项目建设期实际挖方为 12.88 万 m³,较方案设计的挖方减少了 3.43 万 m³,项目建设实际填方为 12.88 万 m³,较方案的填方减少了 3.43 万 m³。建设期土石方与方案对比表详见表 3-9。

表 3.6 方案设计和监测土石方平衡及流向对比表 单位: 万 m³

分区	方案设计				监测结果				增减情况			
	开挖	回填	调入	调出	开挖	回填	调入	调出	开挖	回填	调入	调出
主厂房区	7.19	5.38	0	1.81	5.19	3.38		1.81	-2	-2	0	0
附属设施区	5.39	5.39	0	0	4.45	4.45	0	0	-0.94	-0.94	0	0
施工生产生活区	0.28	2.09	1.81	0	0.26	2.07	1.81	0	-0.02	-0.02	0	0
厂外设施区	3.45	3.45	0	0	2.98	2.98	0	0	-0.47	-0.47	0	0
合计	16.31	16.31	1.81	1.81	12.88	12.88	1.81	1.81	-3.43	-3.43	0	0

变化原因:

1、主厂房区后期多为钢构厂房,又优化了施工工艺,所以实际挖方量比方案设计值减少了 2 万 m³。

2、附属设施区,因前期方案设计占地较少,后期因施工原因,增加了占地面积,故附属设施区表土剥离量增加,又因在施工中优化了施工工艺,故一般土方量减少。

3、施工生产生活区:因扰动面积减小,故土石方量减少。

4、场外设施区:因扰动面积减小,故土石方量减少。

3.5 其他重点部位监测结果

3.5.1 水土流失影响监测

根据实地调查,工程在建设工程中,由于场地平整,基础开挖等活动,使地表植被遭到破坏,土地结构松散,在外营力的作用下造成水土流失。

3.5.2 水土流失灾害事件监测

根据调查,工程建设期间未发生重大水土流失事件。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施设计情况

根据批复的水土保持方案，工程措施设计如下：

主厂房区：雨水管网 420m、表土剥离 0.31 万 m³、绿化覆土 0.24 万 m³、土地整治 0.38hm²

附属设施区：雨水管网 764m、框格植草护坡 0.92hm²、混凝土排水沟 926m、表土剥离 0.46 万 m³、绿化覆土 0.46 万 m³、土地整治 0.95hm²、植草砖 0.13hm²。

施工生产生活区：雨水管网 220m、表土剥离 0.08 万 m³、绿化覆土 0.15 万 m³、土地整治 0.33hm²。

厂外供水管线区：表土剥离及回覆 0.75 万 m³、土地整治 5.32hm²。

4.1.2 工程措施实施情况

主厂房区：DN400 的 HDPE 雨水管道 500m，表土剥离 0.31 万 m³，表土回覆 0.24 万 m³，土地整治 0.38hm²。

附属设施区：DN400 的 HDPE 雨水管道 800m，表土剥离 0.46 万 m³，表土回覆 0.46 万 m³，土地整治 1.02hm²，混凝土护坡 0.56hm²。

施工生产生活区：雨水管道 220m，表土剥离 0.08 万 m³，土地整治 0.38hm²。

厂外供水管线区：表土剥离 0.75 万 m³，表土回覆 0.75 万 m³，土地整治 4.40hm²。

本项目实际完成的水土保持工程措施工程量详见表 4-1，实际完成工程措施工程量与方案对比见表 4-2。

表 4-1 本项目实际完成水土保持工程措施工程量统计表

防治分区	防治措施	单位	工程量	实施时间	位置
主厂房区	雨水管道	m	500	2020.5	沿道路布设
	表土剥离	万 m ³	0.31	2019.8	可剥离区域
	表土回覆	万 m ³	0.24	2020.10	植被建设区域
	土地整治	hm ²	0.38	2020.10	植被建设区域
附属设施区	雨水管道	m	800	2020.7	沿道路布设
	表土剥离	万 m ³	0.52	2019.8	可剥离区域
	表土回覆	万 m ³	0.52	2020.10	植被建设区域
	混凝土护坡	hm ²	0.56	2020.4	项目区周边
	土地整治	hm ²	1.02	2020.10	植被建设区域
施工生产生活区	雨水管道	m	245	2019.11	沿道路布设
	表土剥离	万 m ³	0.06	2019.8	可剥离区域
	土地整治	hm ²	0.38	2021.6	植被建设区域
厂外供水管线区	表土剥离	万 m ³	0.75	2020.1	可剥离区域
	表土回覆	万 m ³	0.75	2020.1	植被建设区域
	土地整治	hm ²	4.40	2020.5	植被建设区域

表 3.5 项目实际完成工程措施与设计工程量对比表

防治分区	防治措施	单位	方案工程量	实际完成量	增减工程量	变化原因
主厂房区	雨水管道	m	420	500	+80	本区布局调整,雨水管道加长
	表土剥离	万 m ³	0.31	0.31	0	本区面积无变化,可剥离表土面积与方案设计一致,剥离量不变
	表土回覆	万 m ³	0.24	0.24	0	植被建设面积增加
	土地整治	hm ²	0.38	0.38	0	本区严格按照水土保持方案施工,土地整治面积不变
附属设施区	雨水管道	m	764	800	+36	本区面积增加,布局调整,雨水管道增加
	表土剥离	万 m ³	0.46	0.52	+0.06	本区面积增加,可剥离表土面积增加,剥离量增加
	表土回覆	万 m ³	0.46	0.52	+0.06	本区面积增加,可剥离表土面积增加,剥离量增加
	框格护坡	hm ²	0.92	0	-0.92	本区布局调整,框格护坡更换
	混凝土护坡	hm ²	0	0.56	+0.56	便于施工,增加使用混凝土护坡
	土地整治	hm ²	0.95	1.02	+0.07	植被建设面积增加,土地整治面积增加
施工生产	雨水管道	m	220	245	+25	本区布局调整,雨水管道增加

生活区	表土剥离	万 m ³	0.08	0.06	-0.02	本区面积减小，可剥离表土面积减少，剥离量减少
	表土回覆	万 m ³	0.15	0.13	-0.02	植被建设面积减小，表土回覆工程量减少
	土地整治	hm ²	0.33	0.38	+0.05	植被建设面积增加，土地整治面积增加
厂外供水管线区	表土剥离	万 m ³	0.75	0.75	0	施工工艺优化，占地面积减少，相对应表土剥离量及表土回覆量减少
	表土回覆	万 m ³	0.75	0.75	0	
	土地整治	hm ²	5.32	4.40	-0.92	管线走向调整优化，扰动面积减小，土地整治工程量减少

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

根据批复的水土保持方案，植物措施设计如下：

主厂房区：栽植香樟 96 株、海桐球 50 株、红叶石楠球 60 株，铺植马尼拉草皮 0.38hm²

附属设施区：栽植香樟 75 株、广玉兰 65 株、海桐球 90 株、红叶石楠球 120 株，铺植马尼拉草皮 0.95hm²，撒播狗牙根草籽 0.06hm²。

施工生产生活区：栽植广玉兰 38 株、小叶黄杨 1500 株、紫叶小檗 1200 株、月季 1000 株，铺植马尼拉草皮 0.33hm²。

厂外供水管线区：撒播狗牙根草籽 3.54hm²。

4.2.2 植物措施实际情况

主厂房区：种植香樟 3 株、榉树 18 株、栎树 26 株、广玉兰 4 株、白玉兰 18 株、银杏 13 株、红玉兰 27 株、女贞 55 株、桂花 46 株、樱花 71 株、种植海桐球 120 株、红叶石楠球 214 株，铺植马尼拉草皮 0.35hm²。实施时间为 2020 年 10-11 月。

附属设施区：种植榉树 30 株、栎树 31 株、广玉兰 2 株、白玉兰 10 株、银杏 15 株、红玉兰 5 株、女贞 26 株、红枫 24 株、樱花 22 株、铺植马尼拉草皮 0.71hm²。实施时间为 2020 年 10-11 月。

施工生产生活区：撒播草籽 0.41hm²。实施时间为 2021 年 5 月。

厂外供水管线区：撒播草籽 2.62hm²。实施时间为 2020 年 10-11 月。

本项目实际完成的水土保持植物措施工程量详见表 4-3，实际完成植物措施工程量与方案对比见表 4-4。

4-3 本工程实际完成水土保持植物措施工程量统计表

防治分区	措施类型	单位	工程量	规格	位置
主厂房区	香樟	株	3	胸径：φ25cm	植被建设区域
	榉树	株	18	胸径：φ15cm	
	栎树	株	26	胸径：φ12cm	
	广玉兰	株	4	胸径：φ15cm	
	白玉兰	株	18	胸径：φ15cm	
	银杏	株	13	胸径：φ15cm	
	红玉兰	株	27	胸径：φ15cm	
	女贞	株	55	胸径：φ8-10cm	
	桂花		46		
	樱花	株	71	胸径：φ12cm	
	海桐球	株	120	蓬径：100cm	
	红叶石楠球	株	214		
	马尼拉草皮	hm ²	0.35	满铺	
附属设施区	榉树	株	30	胸径：φ15cm	植被建设区域
	栎树	株	31	胸径：φ12cm	
	广玉兰	株	2	胸径：φ15cm	
	白玉兰	株	10	胸径：φ15cm	
	银杏	株	15	胸径：φ15cm	
	红玉兰	株	5	胸径：φ15cm	
	女贞	株	55	胸径：φ8-10cm	
	红枫	株	24	胸径：φ10cm	
	樱花	株	22	胸径：φ12cm	
	马尼拉草皮	hm ²	0.71	满铺	
施工生产生活区	狗牙根草籽	hm ²	0.41	铺撒	空闲区域
厂外供水管线区	草籽	hm ²	2.62	铺撒	空闲区域

表 4-4 项目实际完成植物措施与方案工程量对比表

防治分区	防治措施	单位	方案工程量	实际完成量	增减工程量	变化原因
主厂房区	香樟	株	96	3	-93	1、调整了本区乔灌木的数量及品种； 2、本区布局发生变化，硬化面积减少，植被建设面积增加。
	海桐球	株	50	120	+70	
	红叶石楠球	株	60	214	+154	
	马尼拉草皮	hm ²	0.38	0.35	-0.03	
	榉树	株	0	18	+18	
	栎树	株	0	26	+26	
	广玉兰	株	0	4	+4	
	白玉兰	株	0	18	+18	
	银杏	株	0	13	+13	
	红玉兰	株	0	27	+27	
	女贞	株	0	55	+55	
	桂花	株	0	46	+46	
	樱花	株	0	71	+71	
附属设施区	香樟	株	75	0	-75	1、调整了本区乔灌木的数量及品种； 2、本区面积减小且布局发生变化，植被建设面积减小。
	广玉兰	株	65	2	-63	
	海桐球	株	90	0	-90	
	红叶石楠球	株	120	0	-120	
	马尼拉草皮	hm ²	0.95	0.71	-0.24	
	狗牙根草籽	hm ²	0.06	0	-0.06	
	榉树	株	0	30	+30	
	栎树	株	0	31	+31	
	白玉兰	株	0	10	+10	
	银杏	株	0	15	+15	
	红玉兰	株	0	5	+5	
	女贞	株	0	55	+55	
	红枫	株	0	24	+24	

防治分区	防治措施	单位	方案 工程量	实际 完成量	增减 工程量	变化原因
	樱花	株	0	22	+22	
施工生产 生活区	广玉兰	株	38	0	-38	临时占地面积全部复垦，撒播草籽
	小叶黄杨	株	1500	0	-1500	
	紫叶小檗	株	1200	0	-1200	
	月季	株	1000	0	-1000	
	马尼拉草皮	hm ²	0.33	0	-0.33	
	狗牙根草籽	hm ²	0	0.41	+0.41	
厂外供水管 线区	草籽	hm ²	3.54	2.62	-0.92	管线部分减少扰动，全部复垦，播撒草籽

4.3 临时防治措施监测成果

4.3.1 临时设施设计情况

根据批复的水土保持方案，临时措施设计如下：

主厂房区：临时排水沟 460m、沉沙池 5 座、碎石压盖 100m³、彩条布覆盖 3200m²。

附属设施区：临时排水沟 550m、沉沙池 6 座、土袋挡墙 150m、彩条布覆盖 4500m²。

施工生产生活区：临时排水沟 150m、沉沙池 2 座、彩条布覆盖 2600m²。

厂外供水管线区：彩条布覆盖 3000m²。

4.3.2 临时措施实施情况

1) 主厂房区：临时排水沟 400m，临时沉沙池 4 座，碎石压盖 100m³，彩条布覆盖 3230m²；

2) 附属设施区：临时排水沟 800m、临时沉沙池 6 座、密目网 4500m²；

3) 施工生产生活区：临时排水沟 350m、临时沉沙池 3 座、彩条布覆盖 2800m²；

4) 厂外供水管线区：彩条布覆盖 3280m²。

本项目实际完成的水土保持植物措施工程量详见表 4-5，实际完成植物措施工程量与方案对比见表 4-6。

表 4-5 临时措施完成情况一览表

防治分区	防治措施	单位	工程量	实施时间	位置
主厂房区	临时排水沟	m	400m	2019.6-2020.6	区域周边
	临时沉沙池	座	4	2019.6-2020.6	排水沟末端
	碎石压盖	m ³	100	2019.9-2020.1	裸露地表
	彩条布覆盖	m ²	3230	2019.6-2020.9	裸露地表及边坡
附属设施区	临时排水沟	m	800	2019.6-2020.6	区域周边
	临时沉沙池	座	6	2019.6-2020.6	排水沟末端
	密目网	m ²	4500	2019.6-2020.9	裸露地表及边坡
施工生产生活区	临时排水沟	m	350	2019.6-2020.6	区域周边
	临时沉沙池	座	3	2019.6-2020.6	排水沟末端
	彩条布	m ²	2800	2019.6-2020.8	裸露地表
厂外供水管线区	彩条布	m ²	3280	2020.1-2020.5	裸露地表

表 4-6 临时措施工程量与方案设计工程量情况表

防治分区	防治措施	单位	方案工程量	实际完成量	增减工程量	变化原因
主厂房区	临时排水沟	m	460	400	-60	1.本区布局调整,临时排水沟减少,对应末端沉沙池减少; 2.新增对裸露地表进行临时苫盖,苫盖工程量增加
	临时沉沙池	座	5	4	-1	
	碎石压盖	m ³	100	0	-100	
	密目网	m ²	3200	3230	+30	
附属设施区	临时排水沟	m	550	800	+250	1.本区,布局调整,临时排水沟增加。; 2.调整苫盖材料; 3.裸露地表面积减少,苫盖工程量相较减小
	临时沉沙池	座	6	6	0	
	密目网	m ²	0	3000	+3000	
	彩条布	m ²	4500	0	-4500	
	土袋挡墙	m	150	0	-150	
施工生产生活区	临时排水沟	m	350	350	0	1.本区面积减小,临时排水沟不变,末端沉沙池减少; 2.裸露地表面积减少,苫盖工程量减小; 3.区域内未临时堆土,取消土袋挡墙
	临时沉沙池	座	6	3	-3	
	彩条布	m ²	2600	2800	+100	
厂外供水管线区	彩条布	m ²	3000	3280	+280	管线走向调整优化,扰动面积减小,苫盖工程量增加

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据项目总体布局，结合前期施工遥感影像和后期实地调查，对项目建设期开挖扰动，占压地表和损坏的植被面积进行量测统计，施工期最大水土流失面积 10.25hm^2 ，试运行期水土流失面积 4.26hm^2 。

各阶段水土流失面积详见表 5-1

表 5-1 各阶段水土流失面积

监测分区	水土流失面积(hm^2)	
	施工期	试运行期
主厂房区	1.94	0.38
附属设施区	3.40	0.95
施工生产生活区	0.41	0.33
厂外供水管线区	4.50	2.60
合计	10.25	4.26

5.2 土壤流失量

5.2.1 土壤侵蚀模数背景值调查监测

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，结合本项目的报批稿（广德县生活垃圾焚烧发电项目水土保持方案报告书）和影像资料，采取实地监测，根据监测结果和现场调查，项目区分区土壤侵蚀模数背景值为 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。土壤侵蚀模数背景值监测结果见表 5-2

表 5-2 土壤侵蚀模数背景值监测结果

项目分区	分区面积	土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)
主厂房区	1.94	300
附属设施区	3.40	300
施工生产生活区	0.41	300
厂外供水管线区	4.50	300

5.2.2 施工期土壤侵蚀监测

水土流失主要发生在施工期(含施工准备期),工程于 2019 年 8 月开工,2021 年 5 月完工,总工期 22 个月。

监测进场前,水土流失监测主要采用调查法,结合遥感影像,确定这一时段的侵蚀强度;监测进场以后,水土流失量监测主要采用实地量测法。施工期是造成水土流失加剧的主要时段,尤其是集中在土建施工期,由于开挖回填中加大了地面坡度,改变了植被条件,破坏了土体结构,使土壤可蚀性指数升高,因此各施工场地根据扰动强度不同,在防治措施未完全发挥效益的情况下,其土壤侵蚀模数较原地貌侵蚀模数均不同程度地显著增加。随着施工进度的进行,各区域的硬化、工程措施和植物措施的实施,各区域水土保持措施的实施及逐渐发挥效益,水土流失量显著降低,平均土壤侵蚀模数降低。根据监测数据,到 2021 年 5 月,整个项目区平均土壤侵蚀模数下降到 420/km².a。施工期各地表扰动类型土壤侵蚀模数见表 5-4。

5-4 施工期各地表扰动类型土壤侵蚀模数表

监测分区	面积	平均存续时间 (a)	平均侵蚀模数 (t/km ² .a)
主厂房区	1.94	1.9	1650
附属设施区	3.40	1.9	1620
施工生产生活区	0.41	1.9	1550
厂外供水管线区	4.50	1.4	1580

5.2.3 施工期建设区监测时段内降雨量监测

本工程降水资料采用自记雨量计现场监测记录,结合调查周边的安徽省水文站点遥测资料获得,监测期间共收集到自 2019 年 7 月~2021 年 5 月共计 22 个月的降雨资料。降雨数据显示,监测期降雨总量共 2416mm。工程所在区域建设期降雨变化情况详见 5-5。

表 5-5 建设期降雨量监测成果表

年 度	季 度				小计 (mm)
	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	
2019 年			412	112	524
2020 年	364	424	725	99	1612
2021 年	164	116			280
合计					2416

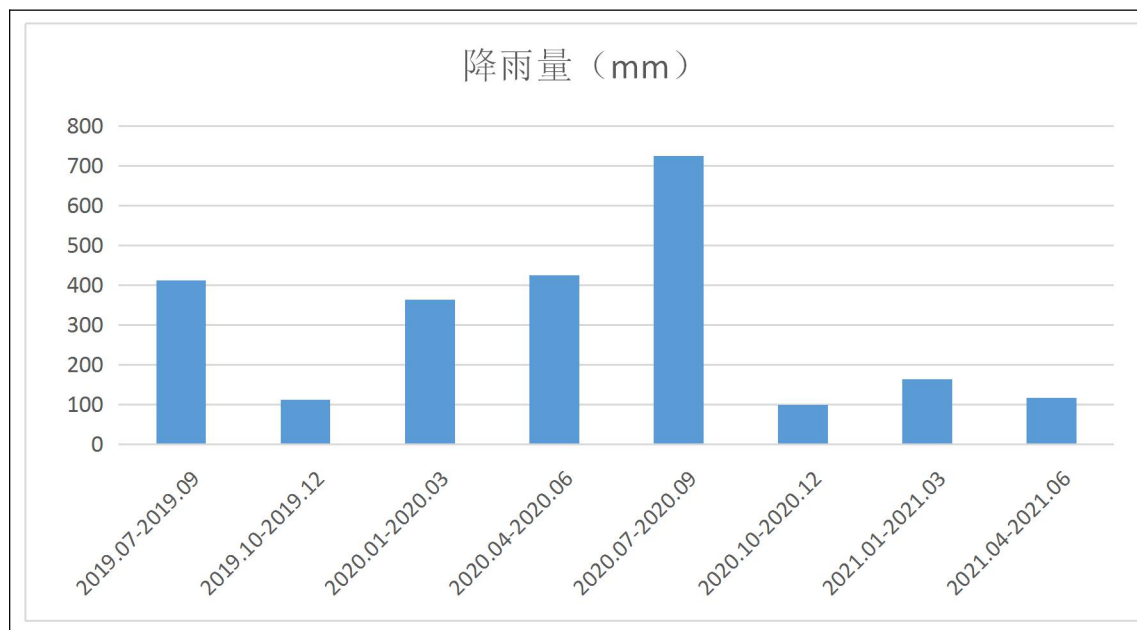


图 5.1 项目区降雨量柱状图

从表 5-5 及图 5.1 中可以看出,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。

5.2.4 施工期水土流失面积监测

本项目通过查阅主体工程施工进度资料、监理资料，施工过程中的视频影像资料，以及实地监测测量获取各阶段的扰动面积，具体如下：

表 5-6 各时段施工期水土流失面积调查表

分区/侵蚀时 间	主厂房区	附属设施区	施工生产生活区	厂外供水管线区
	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀面积 (m ²)	侵蚀面积 (m ²)	侵蚀面积 (m ²)
2019.06.01	1.94	3.40	0.41	0
2019.09.30				
2019.10.01	1.86	3.22	0.33	0
2019.12.31				
2020.01.01	1.72	3.01	0.33	4.50
2020.03.31				
2020.04.01	1.65	2.96	0.33	3.65
2020.06.30				
2020.07.01	1.52	2.88	0.33	2.60
2020.09.30				
2020.10.01	0.65	1.36	0.33	2.60
2020.12.31				
2021.01.01	0.38	0.95	0.33	2.60
2021.03.31				
2021.04.01	0.38	0.95	0.33	2.60
2021.06.31				

5.2.5 水土流失量

(1) 土壤流失量计算方法

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（t）；

F ——土壤流失面积（ km^2 ）；

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

T ——侵蚀时段（a）。

2、各阶段水土流失量计算

依据上述土壤流失量计算公式，结合各阶段水土流失面积，计算得出施工期（含施工准备期）和试运行期各扰动地表侵蚀单元的土壤侵蚀量，施工期扰动面造成水土流失量

监测结果显示，工程建设期土壤侵蚀量为 200.34t，其中施工期 193.2t，试运行期 7.14t。各监测分区不同时段土壤侵蚀量监测结果详见表 5-7。

表5-5 工程建设期土壤侵蚀量监测结果汇总表

监测时段	项目	主厂 房区	附属 设施区	施工生产 生活区	场外供水管 线区	合计
2019.8~2020.12	土壤侵蚀模数 ($\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$)	1680	1620	1550	1580	
	水土流失面积(hm^2)	1.94	3.4	0.41	4.5	
	侵蚀时间(a)	1.3	1.3	1.3	1	
	土壤侵蚀量(t)	42.4	71.6	8.2	71.1	193.2
2021.1~2021.5	土壤侵蚀模数 ($\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$)	420	420	420	420	
	水土流失面积(hm^2)	0.38	0.95	0.33	2.6	
	侵蚀时间(a)	0.4	0.4	0.4	0.4	
	土壤侵蚀量(t)	0.63	1.60	0.55	4.36	7.14
合计						200.34

5.3 取料、弃渣潜在水土流失量

本工程实际建设过程中，无借方，无弃方。

5.4 水土流失危害

根据现场监测结果，工程建设过程中，由于场地平整、基础开挖、构（建）筑物修建的活动，使地表植被遭到破坏，导致项目区产生一定的水土流失。

根据调查及监测，建设期未发生重大水土流失灾害事件。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率为项目建设区内的扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比。经实地监测统计,本工程实际扰动面积 10.25hm^2 , 整治面积 10.22hm^2 , 整治面积包括工程措施面积、植物措施面积、建筑硬化面积等三部分。

工程措施面积包括各分区的雨水管、土地整治等面积共计 6.17hm^2 。

植物措施面积主要为厂区内栽植乔木、铺植草坪、撒播草籽共计 4.33hm^2 。

建筑物及道路硬化面积 4.05hm^2 。

综上,本工程扰动土地整治率为 99.7%, 高于方案批复的目标值 90%。

扰动土地整治率计算见表 6-1。

表 6-1 扰动土地整治率计算总表

防治分区	扰动面积 (hm^2)	扰动整治面积 (hm^2)				扰动土地 整治率 (%)
		工程 措施	植物 措施	建筑物及道 路硬化面积	小计	
主厂房区	1.94	0.38	0.37	1.56	1.94	100
附属设施区	3.40	1.01	0.98	2.39	3.40	100
施工生产生活区	0.41	0.38	0.38		0.38	92.7
厂外供水管线区	4.50	4.40	2.60	0.1	4.50	100
合计	10.25	6.17	4.33	4.05	10.22	99.7

6.2 水土流失总治理度

水土流失治理度为项目建设区内的水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。项目建设区水土流失总面积为 10.25hm^2 , 治理达标面积为 6.12hm^2 , 水土流失治理度为 98.7%, 高于方案批复的目标值 82%。分区水土流失总治理度计算成果见表 6-2。

表 6-2 水土流失总治理度计算表

防治分区	扰动面积 (hm ²)	建筑物及道路硬化 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理达标面积 (hm ²)			水土流失总治理度 (%)
				工程措施	植物措施	小计	
主厂房区	1.94	1.56	0.38	0.38	0.37	0.38	99
附属设施区	3.40	2.39	1.01	1.01	0.98	1.01	99
施工生产生活区	0.41		0.41	0.38	0.38	0.38	92.7
厂外供水管线区	4.50	0.1	4.40	4.35	2.56	4.35	99.5
合计	10.25	4.05	6.20	6.12	4.29	6.12	98.7

6.3 拦渣率

根据监测成果并复核，本项目临时堆土 1.81 万 m³，实际拦挡 1.80 万 m³，拦渣率达 99.4%，高于方案批复的目标值 90%。

6.4 土壤流失控制比

依据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，本工程所在地区属南方红壤区，容许土壤流失量为 500t/km²·a，试运行期平均土壤流失量 420t/km²·a。水土流失控制比为 1.2，有效的控制了因项目开发建设产生的水土流失。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率为项目建设区内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比；至试运行期，本工程已经实施植物措施面积 4.33hm²，占可恢复林草植被面积 4.50hm² 的 96.2%，高于方案批复的目标值 92%。林草植被恢复率计算成果见表 6-3。

表 6-3 林草植被恢复率计算表

防治分区	可恢复面积 (hm ²)	植物措施面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)
主厂房区	0.38	0.37	97.4
附属设施区	1.01	0.98	97.0
施工生产生活区	0.41	0.38	92.3
厂外供水管线区	2.70	2.60	96.3
合计	4.50	4.33	96.2

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率为林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。项目建设区内林草植被面积 4.33hm²，占项目建设区面积 10.25hm² 的 42.2%，高于方案批复的目标值 17%。分区林草覆盖率计算成果见表 6-4。

表 6-4 林草覆盖率计算表

防治分区	项目建设区面积 (hm ²)	林草类植被面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)
主厂房区	1.94	0.37	19.1
附属设施区	3.40	0.98	28.8
施工生产生活区	0.41	0.38	73.2
厂外供水管线区	4.50	2.60	31.7
合计	10.25	4.33	42.2

根据监测资料统计计算，广德县生活垃圾焚烧发电项目六项指标值为：扰动土地整治率 99.7%，水土流失总治理度 98.7%，土壤流失控制比 1.2，拦渣率 99.4%，林草植被恢复率 96.2%，林草覆盖率 42.2%，均达到方案批复的防治目标。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

本工程水土保持监测数据收集时间为 2019 年 8 月至 2021 年 5 月,收集了水土流失及防治的有关数据,并对相关资料进行了核实,各项监测数据显示,通过工程、植物和临时防护措施的紧密结合,扰动土地得到及时防护整治,林草植被得到及时恢复,建设过程中造成的水土流失基本得到控制,各扰动区域土壤侵蚀强度都呈现明显的下降趋势。

7.2 水土保持措施评价

工程建设过程中维持了批复水土保持方案确定的水土保持措施总体布局,工程水土保持措施总体布局基本符合实际,与周边景观基本协调,防治措施基本能够满足水土保持的要求,水土保持措施总体布局基本合理。

建设单位根据主体工程优化、结合项目实际对水土保持工程总体布局及措施进行的优化基本合理、适宜,调整后的水土流失防治措施工程量虽较批复水土保持方案设计有所变化,但各项防治措施维持了方案设计各的水土保持功能,建设过程中造成的水土流失基本得到控制,基本符合本工程水土流失防治的工作实际,水土保持整体效果基本满足方案批复的要求。

在工程建设过程中,建设单位根据批复水土保持方案的要求和主体设计,对施工过程中易产生水土流失的隐患区域采取了工程、植物和临时防护措施相结合的方法进行了综合防治,有效地控制和防治了工程建设产生的水土流失。本工程已实施水土保持工程措施安全稳定、运行良好;植物措施主要布设在各防治分区的建(构)筑物、道路及硬化地坪间的空地,生长良好。所有这些水土保持工程措施与植物措施的实施,增强了工程扰动区域边坡的稳定性,保障了项目区排水的通畅,项目扰动区域均已被建(构)筑物、硬化地表、水土保持措施或者农作物等覆盖,基本控制了工程建设区域的水土流失,总体上发挥了较好的保持水土、改善生态环境的作用。

至监测期末,工程建设区域扰动土地整治率达到 99.7%,水土流失总治理度达到 98.7%,土壤流失控制比达到 1.2,拦渣率为 99.4%,工程防治责任范围内可恢复林草植被区域尽量布设了植物措施,林草植被恢复率达到 96.2%,林草覆

盖率为 42.2%，均达到了批复水土保持方案的防治指标值。

7.3 存在问题及建议

(1) 针对项目区部分区域覆盖度不高的情况，应加强抚育管理促进苗木成活及生长，发现枯死苗木及时补种补植，保障植物措施尽快达到设计的水土保持及绿化效果；

(2) 进一步加强水土保持设施管护，确保其正常运行和长效、稳定地发挥水土保持效益。

7.4 综合结论

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）和方案批复的相关要求，结合本工程水土流失防治工作的实际情况，经综合评定，广德县垃圾焚烧发电项目水土流失防治工作“绿黄红”三色评价为“绿”色，满足水土保持相关法律法规和方案批复的水土流失防治要求。综上，建设单位开展了广德县垃圾焚烧发电项目的水土保持工作，通过水土保持工程、植物和临时防护措施的实施，水土流失防治的六项指标全部达到了水土保持方案批复的防治指标值，“绿黄红”三色评价为“绿”色，达到了防治新增水土流失的目的，同时改善了项目建设区域的生产、生活和生态环境，总体上发挥了保持水土、改善生态环境的作用。

经综合评定，广德县垃圾焚烧发电项目水土流失防治达到了工程水土保持方案批复的要求。

8 附图及附件

8.1 附件

- (1) 附件 1 监测过程中的照片；
- (2) 附件 2 水土保持批复；
- (3) 附件 3 广德项目核准批复；
- (4) 附件 4 补偿费缴费单；
- (7) 附件 5 监测季报；

8.2 附图

- (1) 附图 1 项目地理位置图；
- (2) 附图 2 项目防治责任范围及分区图；
- (3) 附图 3 项目监测点位图；