

霍邱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：霍邱海创环境工程有限责任公司

监测单位：安徽华筵水务科技有限公司

2020 年 1 月

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.....	13
2 监测内容与方法.....	17
2.1 扰动土地情况.....	17
2.2 取料、弃渣.....	17
2.3 水土保持措施.....	17
2.4 水土流失情况.....	19
3 重点对象水土流失动态监测.....	21
3.1 防治责任范围监测.....	21
3.2 取料监测结果.....	24
3.3 弃渣监测结果.....	25
3.4 土石方流向情况监测结果.....	25
4 水土流失防治措施监测结果.....	26
4.1 工程措施监测结果.....	26
4.2 植物措施监测结果.....	28
4.3 临时防治措施监测结果.....	30
4.4 水土保持措施防治效果.....	32
5 土壤流失情况监测.....	33
5.1 水土流失面积.....	33

5.2	土壤流失量.....	33
5.3	取料、弃渣潜在土壤流失量.....	37
5.4	水土流失危害.....	37
6	水土流失防治效果监测结果.....	38
6.1	扰动土地整治率.....	38
6.2	水土流失总治理度.....	38
6.3	拦渣率.....	39
6.4	土壤流失控制比.....	39
6.5	林草植被恢复率、林草覆盖率.....	40
6.6	防治指标监测评价.....	40
7	结论.....	41
7.1	水土流失动态变化.....	41
7.2	水土保持措施评价.....	42
7.3	存在问题及建议.....	42
7.4	综合结论.....	42

前言

霍邱县生活垃圾焚烧发电项目位于六安市霍邱县，由霍邱海创环境工程有限责任公司出资建设运营和管理。

霍邱县生活垃圾焚烧发电项目为建设生产类项目，厂址位于六安市霍邱县石店镇双庄村。本工程建设内容为一期设置 1 台 400t/d 的焚烧炉，1 台余热锅炉，1 台容量为 7.5MW 的汽轮发电机组，二期增加 1 台 400t/d 的焚烧炉，配备 1 台余热锅炉，1 台容量为 7.5MW 的汽轮发电机组。

工程于 2016 年 9 月进行了施工准备，完成了进场道路整修、设置施工场地围栏等内容，办公生活区在主体工程开工前即开始建设，至 2018 年 9 月主体工程全部建成开始试运行。项目总投资为 22025.81 万元，其中土建投资 6307.43 万元。

根据批复的水土保持方案，本项目水土流失防治责任范围共 17.134hm²，其中项目建设区 13.462 hm²，直接影响区 3.672hm²。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007），本项目区所属国家土壤侵蚀类型区为北方土石山区，土壤侵蚀以水力侵蚀为主，表现形式主要为面蚀水土流失容许值为 200t/km²·a。

根据《中华人民共和国水土保持法》等法律法规规定，霍邱海创环境工程有限责任公司 2019 年 11 月委托安徽华筵水务科技有限公司开展本项目的水土保持监测工作。安徽华筵水务科技有限公司随即成立了本项目水土保持监测项目部，明确了水土保持监测技术路线和监测要求，对工程建设引起的水土流失情况以及各项水土保持措施的防治效果进行了实地监测和调查监测。

水土保持监测项目部在全面收集和掌握相关技术资料的基础上，对工程位置、建设内容、项目区及周边地区地貌、植被、水土流失及水土保持现状情况进行了详细调查，拍摄了相关影像资料，并与工程设计单位、建设单位、施工单位、

监理单位及现场施工人员进行了交流，并在重要工程位置设立了监测点和调查点。

霍邱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	霍邱县生活垃圾焚烧发电项目			
建设规模	建设规模为 2×75t/h 高温高压生物质锅炉，配 1×30MW 凝汽式汽轮发电机组。	建设单位、联系人	霍邱海创环境工程有限责任公司 孟凡林	
		建设地点	六安市霍邱县	
		所属流域	淮河流域	
		工程总投资	2.2 亿元	
		工程总工期	24 个月	
水土保持监测指标				
监测单位	安徽华筵水务科技有限公司	联系人及电话	王文斌/13866785723	
自然地理类型	大别山北麓江淮丘陵区、北亚热带湿热季风气候	防治标准	建设生产类项目二级标准	
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	实地监测、数据分析	2.防治责任范围监测	实地监测、调查监测
	3.水土保持措施情况监测	实地监测	4.防治措施效果监测	实地监测、调查监测
	5.水土流失危害监测	调查监测	水土流失背景值	200t/km ² /a
方案设计防治责任范围	17.134hm ²	土壤容许流失量	200t/km ² /a	
水土保持投资	425.7 万元	水土流失目标值	200t/km ² /a	
防治措施	防治分区	工程措施	植物措施	临时措施
	厂区	浆砌砖沉砂池、C10砼垫层、土方开挖、土地整治1.6hm ² 、表土剥离0.7万m ³	植银杏、香樟、夹竹桃等乔灌木466株；铺植马尼拉、狗牙根草皮1hm ² ；栽植绿篱216	
	施工生产生活区	表土剥离0.05m ³ 、土地整治0.3m ²	植广玉兰、香樟、栀子花等乔灌木120株；植马尼拉草皮0.2 hm ² ；栽植绿篱30m	临时排水沟沉砂池、C10砼垫层、彩钢板挡护、砖砌挡墙
	取水管线区	土地整治4.0hm ²	植垂柳160株、撒播狗牙根0.2hm ² 。	临时排水沟35 0m ³
	电网输线区	土地整治、表土剥离	植垂柳、撒播狗牙根	临时排水沟
	进出厂道路区	土地整治	植垂柳、撒播狗牙根	临时排水沟

水土保持治理 达标评价	<p>工程建设期间有效落实了各项水土保持防治措施，各项指标达到了《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）建设类项目二级标准的要求，实现了《方案》中提出的水土流失防治目标。</p>
总体结论	<p>本工程贯彻执行水土保持“三同时”制度，通过有效的管理手段，水土保持措施落实到位，施工质量符合要求。各监测分区按照水土保持要求，实行了工程措施、植物措施、临时措施相结合，有效地减轻了水土流失，改善了环境，起到了良好的水土保持效果。</p>
主要建议	<p>由于我单位接受本项目水土保持监测工作时建设期已结束，工程已基本完成，监测项目组只能通过查阅施工资料、搜集施工期间影像资料结合现场调查走访等形式获取工程建设前期的监测资料，缺乏现场监测数据，建议建设单位以后遇类似工程时，按照《方案》中的水土保持监测要求，及时开展项目水土保持监测工作。</p>

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 基本情况

项目名称：霍邱县生活垃圾焚烧发电项目。

建设单位：霍邱海创环境工程有限责任公司。

建设性质：新建。

建设地点：安徽省六安市霍邱县。地理位置见图 1.1-1。

建设规模：配置 2 台 400t/d 的焚烧炉，2 台余热锅炉，2 台容量为 7.5MW 的汽轮发电机组。

工程占地：总占地 13.462hm²，其中永久占地 6.152hm²，临时占地 7.31hm²。

土石方量：共开挖土方 20.32 万 m³，回填 19.46 万 m³，剩余 1.13 万 m³用于厂区绿化。

施工时间：工程于 2016 年 9 月开始施工准备，2018 年 9 月全部完工，施工工期 24 个月。

霍邱县生活垃圾焚烧发电项目工程建设基本组成见表 1.1-1。

表 1.1-1 霍邱县生活垃圾焚烧发电项目工程基本组成表

一、项目基本情况									
项目名称	霍邱县生活垃圾焚烧发电项目								
建设地点	安徽省六安市霍邱县								
建设单位	霍邱海创环境工程有限责任公司								
工程性质	新建			建设期			施工期 24 个月 (2016.9~2018.9)		
建设规模	配置 2 台 400t/d 的焚烧炉, 2 台余热锅炉, 2 台容量为 7.5MW 的汽轮发电机组								
总投资	22025.81 万元			土建投资			6307.43 万元		
二、项目组成及主要技术指标									
项目组成	占地类型及面积(hm ²)								占地性质
	旱地	林地	园地	内陆滩涂	其他用地	水域及水利设施用地	交通运输	合计	
厂区	4.93				0.27		0.12		永久占地
施工生产生活区	0.31								永久占地
取水管线区							7.31		临时占地
电网输线区	0.032								永久占地
进出厂道路区	0.49								永久占地
合计	5.762				0.27		7.43		
三、项目土石方工程量 (万 m ³)									
工程分区	开挖	回填	调入	调出	外借	废弃	废弃去向		
厂区	8.60	7.90				0.70	终期绿化		
施工生产生活区	0.09	0.04				0.05	终期绿化		
取水管线区	11.63	11.52				0.11	土地整治固基		
电网输线区	0.05	0.03				0.02	终期绿化		
进出厂道路区	0.35	0.1				0.25	终期绿化		
合计	20.32	19.46				1.13	终期绿化		



图 1.1-1 项目地理位置图

该项目由厂区、施工生产生活区和取水管线区三部分组成。

(1) 厂区

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，布置在厂区中部，提高环境质量和生态平衡的目的。

(2) 辅助子项区

本区由清水池、综合水泵房、冷却塔、污水处理站、油泵房及地下油罐等组成，分别布置在主厂房的南、北侧。其中综合水泵房布置在汽机间南侧，油泵房及地下油罐布置在主厂房北侧，以便管理和缩短室外管线。

(3) 厂前生活区

本区由综合楼（含办公、会议室、职工宿舍、职工食堂等）、大门、门卫房、汽车库、景观绿地及文体活动场等组成，在综合楼和主厂房之间隔有景观绿地，以减少生产区对生活区的影响。

(4) 电网输线区

电厂距白莲变电站直线距离为 1.5km，输电线路长 1.5km，按照电力设计相关规范，每隔 300m 设一座中继塔，需设 5 座，每个中继塔占地长 8m、宽 8m，共占地 0.032hm²，为永久征地。

(5) 进出厂道路区

电厂靠近 X032 县道，新修进场道路长约 700m，道路路面宽度为 7.0m，共占地 0.49hm²，为永久征地。

(6) 取水管线区

本工程用水水源为地表水，以沿岗河作为项目生产用水水源，备用水源采用开采的三口地下水井；取水口设置在邵岗乡市政取水处，取水管线沿现有道路铺设约 15.0km，本工程备用水源为地下水，在厂外勘探打井两口，与在厂区内打井一口串联输水管道接入，取水管线沿现有道路铺设约 1.85km，泵房基础及管沟开挖选在枯水季节施工。

取水口设在沿岗河岸边邵岗乡市政取水口附近，泵房设置在沿岗河岸，地面现状为旱地，地面高程 24m，占地面积 40m²。

管线线路选择以尽量遵循线路短、管道起伏小、施工土方量少、少占农田、拆迁量少、造价经济、便于施工和维护等原则，设计敷设管线全长 16.8km。管道拟采用单管，孔网钢带聚乙烯复合管，管径 DE250，设计流量为 3000m³/d，梯形槽施工，施工结束后覆土平整，平均覆土厚度 2~2.5m。输水管线区占地总面积 7.31hm²，均为临时占地，土地利用现状主要为农田。

本项目输水管线沿 343 道路铺设，故管线施工时以 343 道路路作为施工道路，不需另外铺设。

综上所述，输水管线区总占地面积 7.31hm²，均为临时占地，土地利用现状主要为农田用地。

1.1.2 项目区概况

1、地质

项目区所处地质构造部位为华北古陆块的南缘、中生代合肥拗陷的西部边缘；土质为中等压缩性土，无自重湿陷性。地质容许承载力不小于 170kpa；项目区地下水由浅层地下水和中深层地下水构成，浅层地下水含水层由第四纪散堆积、冲积物构成，岩性以亚沙土和亚粘土为主。浅层地下水矿化度较低，一般小于 1mL；中深层地下水含水层由第三纪半胶结的四组砂砾岩透镜体组成，透水性差，矿化性差，矿化度低于 1mL，为低矿化度淡水，单井出水量约 60t/h。

2、地震

根据《安徽省地震动参数区划图（GB18306—2001）》，项目区处在 0.05 g 区域即地震基本烈度为 VI 度区，反应谱特征周期值为 0.45s。

3、项目区地质条件

本区域地层结构简单，层位稳定，无活动性断裂，无溶岩塌陷，无泥石流，无自然滑坡体等不良工程地质现象。

4、地形地貌

项目区位于霍邱县，所处地貌形态属侵蚀堆积地貌，为垄岗丘陵与东部平原的过渡地带，地面高程为 67~75m（54 黄海高程）。

5、气象

本区属北亚热带半湿润季风气候区，气候温暖，雨量适中，光照充足，雨热同季，无霜期较长，一年四季分明。全县多年平均降水量 989.8mm，南多北少。降水量年际变化较大，最大年降水量达 1740mm（1954 年），最小年降水量仅 472.4mm（1978 年）。降水规律：1~7 月份逐渐增加，8~12 月份逐渐减少。降水主要集中在汛期 5~9 月份，平均为 655.5mm，占年降水量 66%。根据霍邱县气象站统计资料分析，项目区气象特征值如下：

多年平均气温	15.3℃；（霍邱气象台 20 年统计资料）
极端最高气温	41.2℃（1959 年 8 月 23 日）；
极端最低气温	-16.6℃（1969 年 1 月 31 日）；
多年平均降水量	989.8mm；
最大年降水量	1740mm（1954 年）；
最小年降水量	472.4mm（1978 年）；
10 年一遇最大 24h 降水量	163.2mm；
20 年一遇最大 24h 降水量	187.0mm；
多年平均蒸发量	1012.1mm；
年平均相对湿度	76%，属年湿度中等带；
最大冻土深度：	11cm（1970 年 1 月 7 日）
年平均风速	3.1m/s，
夏季主导风向 ESE，秋冬季主导风向 ENE；	
全年无霜期	180~220 天；

6、水文

项目区周边主要水系为淮河、沿岗河，区内零星分布水塘和灌溉渠道。

（1）淮河

淮河现为我国七大江河之一，发源于河南桐柏山，干流全长 1000km，总落差 196m，平均比降 0.2%，流域总面积 18.7 万 km²，其中安徽省 6.69 万 km²，占总面积的 35.8%。矿区河段历年实测最大流量 8320m³/s（润河集，1954 年），实测最高洪水位 28.51m（南照集，1968 年）。

根据规划，矿区段淮河设计流量 9400m³/s，设计洪水位为 28.97m，高于矿区现状地面高程。

（2）沿岗河

沿岗河上接淮河，从赵台村始，经周集镇、朱庄村，在双庙村入城西湖，全长 40km。沿岗河水位受淮河和城西湖水位影响，变化较大。根据《淮河流域近期防洪规划要点》（水利部淮河水利委员会，2000 年 4 月），沿岗河正常水位为 19.00m。

沿岗河穿过范桥矿区，矿区河段左岸有堤防，堤顶高 26.9 m，常水位水面宽 60m。

（3）城西湖

城西湖位于霍邱县城西，是淮河中游最大的湖泊蓄洪区，设计蓄洪水位 26.5m。水位在 21.0m 时，湖面面积 314.0 km²，容积 5.60 亿 m³。

城西湖具有蓄洪、灌溉、水产和航运的作用。淮河及城西湖进入主汛期时，最高河湖水位一般出现在 7 月，历年 10 月至次年的 4 月水位较低，城西湖水位一般控制在 19.0~20.0m。

7、土壤、植被

项目区地形平坦，主要土壤为水稻土、黄棕壤和黄壤。项目所在区域，土地利用主要为水田、旱地，周边岗丘植被主要为人工栽培的杨树、槐树、杉树、松树等用材林，以及桃树、柿树等经济林，草灌类为自然生长的茅草、竹类等，植被属阔叶针叶混交林带，覆盖率 8.7%左右。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 水土保持方案编报及变更

为贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》及《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，确保项目建设过程中的水土流失得到全面有效的治理，建设单位于2016年5月委托安徽运盛水务工程有限公司编制了《霍邱县生活垃圾焚烧发电项目水土保持方案报告书》。2016年9月10日，六安市水利局在六安主持召开了技术评审会。2016年10月22日，六安市水利局《关于霍邱县生活垃圾焚烧发电项目水土保持方案报告书的批复》（六水审【2016】55号）对霍邱县生活垃圾焚烧发电项目水土保持方案进行了批复。

因工程选址未发生变化，占地面积、土石方量等未发生变化，水土保持方案未进行变更。

1.2.2 水土保持工作管理

项目建设单位霍邱海创环境工程有限责任公司对建设项目水土保持工作十分重视，依据国家有关规定要求，对本项目水土保持工作实施了有效管理。

1、项目建设单位按照本工程水土保持方案报告书及批复文件，向地方政府水行政主管部门缴纳了水土保持补偿费。

2、工程初步设计阶段，将水保方案中的防治措施纳入了工程总体设计中，主体工程施工过程中，为保障主体工程安全和防止项目建设引发的大量水土流失，按照施工组织设计，完成了水土保持工程施工，符合“三同时”制度的要求。

3、工程建设过程中，建设单位严格审查施工单位施工组织设计，施工过程中水土保持措施实行高标准严要求，并要求施工现场配有专人负责监督实施；加强施工过程的监督检查，严格按设计的规定破土和施工占地，在满足设计规定的前提下，尽量少占地，少动土；施工建材集中分类堆放，施工结束后及时清理，减少对土壤和植被的破坏。

4、在施工时间安排上，办公楼、食堂、宿舍、垃圾发电汽机房等建筑物施工时段主要选在非汛期，建筑物基础的开挖与回填在汛期前基本完成，地表强烈扰动期避开了本区主要降水期，缩短了堆土存放时间，有利于水土流失控制。

1.2.3 监测意见落实情况

工程建设期间，水保监测单位对工程建设引起的水土流失情况以及各项水土保持措施的防治效果进行了实地监测和调查监测。监测人员在监测的同时，与建设单位、施工单位、监理单位进行交流探讨如何做好水保防护措施，并把存在问题向建设单位提出。例如为尽可能减小对地表的扰动，应严格控制和管理车辆、施工机械的运行范围；剥离的表土应单独堆放并采取必要的拦挡和苫盖措施；植物栽种后，加强后期抚育工作，提高植物成活率，尽早发挥植物措施的水土保持效益；施工区以及道路在未硬化前应增加洒水降尘措施等等，项目建设单位霍邱海创环境工程有限责任公司对监测人员提出的水保防治措施意见十分重视，并将这些意见反馈给各施工单位，同时要求施工单位及时落实水保措施监测意见。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

我单位接受霍邱海创环境工程有限责任公司水土保持监测任务后，水土保持监测成员随即赴现场进行实地查勘，为尽可能多获取监测资料，监测项目组查阅了工程设计、施工等资料，对已扰动面积、土石方开挖与回填量情况进行全面调查、补测，结合工程实际进展情况及《霍邱县生活垃圾焚烧发电项目水土保持方案报告书（报批稿）》要求，监测人员根据项目监测实施方案确定的内容、方法及时间开展监测工作，运用多种手段和方法进行各项防治措施和施工期扰动条件下的侵蚀强度调查，随时掌握工程建设过程中的扰动面积、弃土弃渣、水土流失量及排水沟、沉沙池、土地整治、绿化等各项水保措施的实施情况，及时了解项目建设过程中的水土流失情况，并做好监测记录，为确保项目水土流失防治措施

的有效性、安全性及加强项目建设过程中的水土保持监督管理工作，提供了依据和支撑。

由于我单位接受本项目水土保持监测工作时土建工程已完成，为尽可能多获取监测资料，监测项目组对已扰动面积、土石方开挖与回填量情况进行全面调查、补测，对厂区内扰动地面土壤侵蚀量进行了估算。

1.3.2 监测项目部设置

2019年11月，受霍邱海创环境工程有限责任公司委托，我单位承担霍邱县生活垃圾焚烧发电项目水土保持监测工作。为了更好地完成本项目水土保持监测任务，我单位接受委托后，确定了承担本项目水土保持监测人员。

1.3.3 监测点布设

监测项目组根据项目建设区的施工特点、建设进度，重点监测主厂房区、厂区堆土场、施工区，按照项目组成、监测内容和监测环境，两个项目共计布设固定监测点3个，临时调查点若干。

水土保持监测点布置及监测内容详见表 1.3-2。监测点位置示意图附图。

表 1.3-2 水土流失监测点及监测内容情况表

序号	监测区域	监测点位	监测内容	监测时段	监测频次 (次/年)	监测方法
1	厂区	雨水排水口	水土流失量	2016~ 2018	详见 9.6 章节	沉砂池法
2		主厂房	水土流失量、防护措施			调查监测法
3	施工 生产生活区	临时堆土场	水土流失量、防护措施			简易监测小区
4		雨水排水口	水土流失量、防护措施			调查监测法、 沉砂池法
5	取水管线区	取水管线	水土流失量、防护措施			调查监测法

在上述定点监测的基础上，制定和完善了调查和巡查制度，根据工程施工进度或降水情况及时进行监测或加测。

1.3.4 监测设施设备

GPS：野外监测过程中，运用 GPS 定位监测点、导航。

三维激光扫描仪（Leica ScanStation C10）：三维激光扫描仪可用于取土场和弃土（渣）场地形扫描，获取丰富的点云数据，生成 TIN 网模型，同时可以获取等高线，进行土、石方体积计算。

移动 GIS 数据采集系统 Yuma2：移动 GIS 数据采集系统 Yuma2 配置有 Terrasync 软件，可以加载项目区影像资料。监测过程中，可以对各监测点定位、拍照、导航并记录外业监测路线。

Contour XL Ric 激光测距仪：激光测距仪可以实现地物的距离、高度、角度、坡度、面积等的测量，而且测程远、精度高，在遇到下雨，大雾等坏天气时，将工作模式设置成“坏天气”模式，将不受任何影响。使用三脚架，可进行远距离、精确测量，解决了有些监测点的监测指标无法采集的问题，确保了数据的完整性。

数码摄像机、数码相机：获取项目水土保持野外监测过程中影像资料。

此外，电脑、打印机、扫描仪、皮尺、钢尺、测高仪、罗盘等设备保证了项目水土保持监测数据的采集、处理等工作的顺利进行。

监测过程中消耗性材料主要包括：钢钎、铁皮、油漆、量筒、测绳、记录笔和记录纸等。

1.3.5 监测技术方法

本工程采用调查监测、地面定位观测和场地巡查监测等监测方法。

对影响水土流失的主要因子如地形、地貌、水系、水利工程的变化、水土流失的危害、生态环境的变化以及水土保持方案实施等情况采用调查监测法。

对重点监测区域和典型监测点降雨量、水土流失量、水土保持工程量等主要采用地面观测法，辅以调查监测法。

此外，可利用 GPS 定位仪、全站仪、简易观测小区等对建设区域地表扰动面积和水土流失情况进行定位观测。根据需要，对工程建设相关部位水土流失情况、水土保持工程情况采取巡测方法。

原地貌对照观测区在项目建设区相应监测点附近选取。本工程水土流失主要调查、监测方法见表 1.3-3。

表 1.3-3 本工程水土保持监测方法统计表

序号	监测项目	监测方法
1	降雨强度、降雨量	收集附近水文站和气象站多年观测资料（徐楼站），主要包括降水量、降雨强度、降水量时程分配和暴雨情况；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：采用桩钉法、侵蚀沟体积法、沉砂池法和径流小区法。
3	植物覆盖度	采用标准地样法，草本 1m×1m，灌木 5m×5m，乔木 20m×20m。
4	林草生长情况	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。
5	堆土场	采用地形测量法，定期测量坡度、堆高、体积等变化情况。
6	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。
7	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。

2 监测内容与方法

2.1 扰动土地情况

2.1.1 监测方法

本工程采用调查监测、地面定位观测和场地巡查监测等监测方法。

对影响水土流失的主要因子如地形、地貌、水系、水利工程的变化、水土流失的危害、生态环境的变化以及水土保持方案实施等情况采用调查监测法。

对重点监测区域和典型监测点降雨量、水土流失量、水土保持工程量等主要采用地面观测法，辅以调查监测法。

此外，可利用 GPS 定位仪、全站仪、简易观测小区等对建设区域地表扰动面积和水土流失情况进行定位观测。根据需要，对工程建设相关部位水土流失情况、水土保持工程情况采取巡测方法。

2.2 取料、弃渣

2.2.1 取料

工程建设期间，厂区内主要发生的土石方工程有表土剥离、建筑物基础开挖、排水沟开挖以及景观水池开挖等。厂内开挖土方量能够满足工程土方回填，剥离的表土量能够满足工程建设后期绿化覆土，建设期间挖填基本平衡，因此不涉及取土场。

2.2.2 弃渣

工程建设期间，土石方挖填基本平衡，剥离的表土用于后期绿化覆土，建筑物基础占的这部分土方摊平在厂区内，从而使厂区土石方自平衡。无永久弃土。

2.3 水土保持措施

本项目水土保持措施的实施及效果监测主要采用地面观测、实地量测、资料分析的监测方法。对于工程防治措施，主要调查其实施数量、质量及进度；防护

工程稳定性、完好程度、运行情况、措施的拦渣保土效果。植物措施主要调查其不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖度；扰动地表林草自然恢复情况；植物措施拦渣保土效果。对于临时防护措施，主要调查其实施情况，如实施数量、质量、进度、运行情况和临时措施的拦渣保土效果。

水土保持措施实施效果监测内容、方法及频次见表 2-3。

表 2-3 水土保持措施实施及效果监测内容、方法及频次

防治分区	监测内容			监测方法	监测频次
	工程措施	植物措施	临时措施		
厂区	浆砌砖沉砂池、C10砼垫层、土方开挖、土地整治1.6hm ² 、表土剥离0.7万m ³	植银杏、香樟、夹竹桃等乔灌木466株；铺植马尼拉、狗牙根草皮1hm ² ；栽植绿篱216		地面观测 实地量测 资料分析	每季度一次
施工生产生活区	表土剥离0.05 ³ 、土地整治0.3m ²	植广玉兰、香樟、栀子花等乔灌木120株；植马尼拉草皮0.2hm ² ；栽植绿篱30m	临时排水沟沉砂池、C10砼垫层、彩钢板挡护、砖砌挡墙	地面观测 实地量测 资料分析	
取水管线区	土地整治4.0hm ²	植垂柳160株、撒播狗牙根0.2hm ² 。	临时排水沟350m ³	地面观测 实地量测 资料分析	
电网输线区	土地整治、表土剥离	植垂柳、撒播狗牙根	临时排水沟	地面观测 实地量测 资料分析	
进出厂道路区	土地整治	植垂柳、撒播狗牙根	临时排水沟	地面观测 实地量测 资料分析	

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、实地量测、遥感监测、资料分析的监测方法。水土流失面积监测采用实地量测、遥感监测相结合的方法；土壤流失量监测采用简易径流小区、侵蚀沟样方测量的方法，动态监测结果，通过相似区域尺度放大的方法，得出不同分区的水土流失总量。取土潜在土壤流失量以及变化情况，采用简易水土流失观测场法以及侵蚀沟样方测量法等地面观测方法进行监测。水土流失危害采用资料分析的方法进行监测。水土流失情况监测内容、方法及频次见表 2.5-1。

表 2.5-1 水土流失监测内容、方法及频次

防治分区	监测内容			监测方法	监测频次
	水土流失面积	水土流失量	水土流失危害		
厂区	5.32	开挖边坡、临时堆土边坡水土流失量及不同时段变化情况	造成水土流失事件的原因、损失、补救措施等	地面观测 实地量测 遥感监测	面积监测每个季度一次；土壤流失量、取弃土潜在土壤流失量每个月一次
进出场道路	0.49	路基开挖裸露地表水土流失数量及不同时段变化情况	造成水土流失事件的原因、损失、补救措施等	地面观测 实地量测 遥感监测	
施工生产生活区	0.31	临时堆土边坡水土流失量及不同时段变化情况	造成水土流失事件的原因、损失、补救措施等	地面观测	
取水管线区	7.31	开挖边坡、临时堆土边坡水土流失量及不同时段变化情况	造成水土流失事件的原因、损失、补救措施等	实地量测	
电网输线区	0.032	临时堆土边坡水土流失量及不同时段变化情况	造成水土流失事件的原因、损失、补救措施等	遥感监测	

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 水土保持防治责任范围

1、水土保持方案确定的防治责任范围

2016年10月，六安市水利局《关于霍邱县生活垃圾焚烧发电项目水土保持方案的批复》（六水审【2016】55号）对霍邱县生活垃圾焚烧发电项目水土保持方案进行了批复。

本项目水土流失防治责任范围共17.134hm²，其中项目建设区13.462hm²，直接影响区3.672hm²。工程占地类型、性质及面积见表3.1-1。

表 3.1-1 方案批复水土流失防治责任范围 单位：hm²

分区	工程分区	面积 (hm ²)	占地性质
项目建设区	厂区	5.32	永久占地
	施工生产生活区	0.31	永久占地
	取水管线区	7.31	临时占地
	电网输线区	0.032	永久占地
	进出厂道路区	0.49	永久占地
直接影响区	厂区	0.20	
	取水管线区	3.16	
	电网输线区	0.032	
	进出厂道路区	0.28	
合计		17.134	
防治责任单位	霍邱海创环境工程有限责任公司		

2、防治责任范围监测结果

根据实测，结合设计、施工资料及调查，本项目建设区面积 13.462hm²，其中厂区占地面积 13.375.32hm²，施工生产生活区占地面积 0.31hm²，取水管线区占地面积 7.31hm²，电网输线区占地面积 0.032hm²，进出厂道路占地面积 0.49hm²。本工程土流失防治责任范围面积 13.462hm²。工程分区、占地类型性质及面积见表 3.1-2。

表 3.1-2 防治责任范围监测成果表 单位：hm²

工程分区		批复范围	实际扰动影响范围	增减(+/-)
项目建设区	厂区	5.52	5.32	-0.20
	施工生产生活区	0.31	0.31	0
	取水管线区	10.47	7.31	-3.16
	电网输线区	0.064	0.032	-0.032
	进出厂道路区	0.77	0.49	-0.28
合计		17.134	13.462	-3.672

经比较，实际监测与方案批复的水土流失防治范围相比，减少 3.672hm²。

3.1.2 背景值监测

本工程位于北方土石山丘，土壤侵蚀以水力侵蚀为主，表现形式主要为面蚀，有少量沟蚀，容许土壤流失量为 200t/km²·a。

监测单位未开展背景值监测，考虑到工程沿线植被良好，有大量农作物和树木覆盖，且施工期降水量与常年同期降水量基本相当，因此，以本工程水保方案确定的项目区水土流失背景值为实际背景值，即 200t/km²·a。

3.1.3 建设期扰动土地面积

(1) 厂区

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，布置在厂区中部，提高环境质量和生态平衡的目的。

(2) 辅助子项区

本区由清水池、综合水泵房、冷却塔、污水处理站、油泵房及地下油罐等组成，分别布置在主厂房的南、北侧。其中综合水泵房布置在汽机间南侧，油泵房及地下油罐布置在主厂房北侧，以便管理和缩短室外管线。

(3) 厂前生活区

本区由综合楼（含办公、会议室、职工宿舍、职工食堂等）、大门、门卫房、汽车库、景观绿地及文体活动场等组成，在综合楼和主厂房之间隔有景观绿地，以减少生产区对生活区的影响。

(4) 电网输线区

电厂距白莲变电站直线距离为 1.5km，输电线路长 1.5km，按照电力设计相关规范，每隔 300m 设一座中继塔，需设 5 座，每个中继塔占地长 8m、宽 8m，共占地 0.032hm²，为永久征地。

(5) 进出厂道路区

电厂靠近 X032 县道，新修进场道路长约 700m，道路路面宽度为 7.0m，共占地 0.49hm²，为永久征地。

(7) 水源

本工程用水水源为地表水，以沿岗河作为项目生产用水水源，备用水源采用开采的三口地下水井；取水口设置在邵岗乡市政取水处，取水管线沿现有道路铺设约 15.0km，本工程备用水源为地下水，在厂外勘探打井两口，与在厂区内打井一口串联输水管道接入，取水管线沿现有道路铺设约 1.85km。

泵房基础及管沟开挖选在枯水季节施工。

取水口设在沿岗河岸边邵岗乡市政取水口附近，泵房设置在沿岗河岸，地面现状为旱地，地面高程 24m，占地面积 40m²。

管线线路选择以尽量遵循线路短、管道起伏小、施工土方量少、少占农田、

拆迁量少、造价经济、便于施工和维护等原则，设计敷设管线全长 16.8km。管道拟采用单管，孔网钢带聚乙烯复合管，管径 DE250，设计流量为 3000m³/d，梯形槽施工，施工结束后覆土平整，平均覆土厚度 2~2.5m。输水管线区占地总面积 7.31hm²，均为临时占地，土地利用现状主要为农田。

本项目输水管线沿 343 道路铺设，故管线施工时以 343 道路路作为施工道路，不需另外铺设。

综上所述，输水管线区总占地面积 7.31hm²，均为临时占地，土地利用现状主要为农田用地。

汇总以上监测成果，本工程建设期扰动土地面积为 13.462hm²，扰动土地面积见表 3.1-3。

表 3.1-3 实际扰动土地面积 单位 hm²

工程分区	占地类型			合计	备注
	耕地	其他草地	农村道路用地		
厂区	4.93	0.27	0.12	5.32	永久占地
施工生产生活区	0.31			0.31	永久占地
取水管线区			7.31	7.31	临时占地
电网输线区	0.032			0.032	永久占地
进出厂道路区	0.49			0.49	永久占地
小计	5.762	0.27	7.43	13.462	永久占地 6.152hm ² 临时占地 7.31hm ²

3.2 取料监测结果

3.2.1 设计取料情况

本工程无取土（石、料）场，所用砂、石料采取外购方式。

3.2.2 取料监测

本项目不设取土（石、料）场，厂区和进场道道路开挖土方量满足工程土方回填，剥离的表土量能够满足工程建设后期绿化覆土，所用砂、石料采取外购方

式。

3.3 弃渣监测结果

3.3.1 设计弃渣情况

工程建设期间土石方挖填平衡，无弃渣场。

3.3.2 弃土监测结果

工程建设期间土石方挖填平衡，剥离的表土用于绿化覆土及人造景观使用，部分开挖余土用于生物质项目进场道路建设，无永久弃土。本工程项目建设区以外无弃渣场。

3.4 土石方流向情况监测结果

1、厂区

通过查阅施工、监理、绿化等相关资料，本项目共挖20.72万m³，填方19.59万m³，弃1.13万m³。

本工程土石方流向情况监测成果表，见表3.4-1，与方案设计值对比情况表见表3.4-2。

表 3.4-1 土石方流向监测成果表

工程分区	开挖	回填	调入方		调出方		外借	废弃
			数量	来源	数量	去向		
厂区	8.60	7.90						0.70
施工生产生活区	0.09	0.04						0.05
取水管线区	11.63	11.52						0.11
电网输线区	0.05	0.03						0.02
进出厂道路区	0.35	0.1						0.25
总计	20.72	19.59	0		0		0	1.13

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 方案设计的工程措施

根据《霍邱县生活垃圾焚烧发电项目水土保持方案报告书（报批稿）》，本工程水土保持设计的工程措施工程量，见表 4.1-1

表 4.1-1 方案设计的工程措施表

防治分区 措施类型	厂区	施工生产 生活区	取水管线区	电网输线区	进出厂道路区	合计
工程措施						
排水管沟（m）	1200					1200
排水管沟开挖（m ³ ）	900					900
沉砂池（个）	6					6
土地整治（hm ² ）	1.6	0.3	4		0.49	6.39
表土剥离（万 m ³ ）	0.7	0.05	0.11	0.02	0.25	1.13

4.1.2 工程措施监测

1、厂区

表土是地表表层经过熟化过程的土壤，其中的水、肥、气、热条件更适合植物生长，是一种重要的资源。同时，工程在植被建设时，需要大量的绿化土料。工程绿化如外购土料，会增加新的水土流失。因此，在工程建设过程中应对表土资源予以足够的重视。工程施工前往往进行地表清基，表土剥离在此过程中，需单独堆放并用于工程终期绿化。估算剥离量为 0.7 万 m³；运至施工生产生活区临时堆放，终期用于厂区绿化。

为满足绿化用地要求，需对土地进行整治，面积 1.60hm²。

在建设期，原辅材料在粉碎、加工、堆放及输送过程中，产生粉尘和残渣，如遇强降雨，可能产生水土流失。主体工程已经考虑了排水措施，本方案增设沉砂池，以截留被雨水带走的原辅材料颗粒，减少水土流失，减轻河道淤积和对生态环境的影响。厂内沉砂池尺寸为 3m×1.5m×1.5m，共 6 个，采用浆砌砖结构。沉砂池典型设计见图 8.4-2。

为了保证植物措施的成活、节约水资源、营造厂区的绿化美化环境，对绿化相对集中的场区道路两侧及草坪区配套相应的灌溉系统。

2、施工生产生活区

工程施工前需对表土进行剥离，单独堆放并用于工程终期绿化。估算剥离量为 0.05 万 m³。

为满足场地终期绿化用地要求，需清除硬化场地，并对绿化区域土地进行整治，面积 0.30hm²。

3、取水管线区

工程施工前需对表土进行剥离，并分层堆放。取水管线临时征地范围内，施工结束后进行土地整治。

4、电网输线区

工程施工前需对表土进行剥离，并分层堆放。

5、进出厂道路区

工程施工前需对表土进行剥离，并分层堆放。进出厂道路区临时征地范围内，

施工结束后进行土地整治。

表 3.5-2 工程措施监测值表

防治分区 措施类型	厂区	施工生产 生活区	取水 管线区	电网 输线区	进出厂 道路区	合 计
工程措施						
排水管沟 (m)	1300					1300
排水管沟开挖 (m ³)	960					960
沉砂池 (个)	2					2
土地整治 (hm ²)	1.6	0.3	4		0.50	6.4
表土剥离 (万 m ³)	0.9	0.05	0.11	0.02	0.25	1.33

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 方案设计的植物措施

根据《霍邱县生活垃圾焚烧发电项目水土保持方案报告书（报批稿）》，本工程水土保持设计的工程措施工程量，见表 4.2-1。

表 4.2-1 方案设计的植物措施表

防治分区 措施类型	厂区	施工 生产 生活区	取水 管线区	电网 输线区	进出厂 道路区	合 计
植物措施						
植乔木 (株)	390	90	160		100	740
植灌木 (株)	76	30				106
绿篱 (m)	216	30				246
撒播草籽 (hm ²)	1	0.2	0.2	0.03	0.2	1.63

4.2.2 植物措施监测

1、厂区

表土是地表表层经过熟化过程的土壤，其中的水、肥、气、热条件更适合植物生长，是一种重要的资源。同时，工程在植被建设时，需要大量的绿化土料。工程绿化如外购土料，会增加新的水土流失。因此，在工程建设过程中应对表土资源予以足够的重视。工程施工前往往进行地表清基，表土剥离在此过程中，需单独堆放并用于工程终期绿化。估算剥离量为 0.7 万 m³；运至施工生产生活区临时堆放，终期用于厂区绿化。

为满足绿化用地要求，需对土地进行整治，面积 1.60hm²。

在建设期，原辅材料在粉碎、加工、堆放及输送过程中，产生粉尘和残渣，如遇强降雨，可能产生水土流失。主体工程已经考虑了排水措施，本方案增设沉砂池，以截留被雨水带走的原辅材料颗粒，减少水土流失，减轻河道淤积和对生态环境的影响。厂内沉砂池尺寸为 3m×1.5m×1.5m，共 6 个，采用浆砌砖结构。沉砂池典型设计见图 8.4-2。

为了保证植物措施的成活、节约水资源、营造厂区的绿化美化环境，对绿化相对集中的场区道路两侧及草坪区配套相应的灌溉系统。

2、施工生产生活区

该区为厂前区最大的空闲地，绿化布置要与厂区绿化布局相结合，道路两侧以香樟、银杏为行道树，中间种植丛生花卉、马尼拉草坪等。

3、取水管线区

管线沿线宽敞处栽种垂柳，共植 160 株，撒播草籽，草种选择狗牙根。

4、电网输线区

撒播草籽，草种选择狗牙根。

5、进出厂道路区

道路沿线宽敞处栽种垂柳，共植 100 株，撒播草籽，草种选择狗牙根。

表 3.5-4 植物措施监测值表

防治分区 措施类型	厂区	施工 生产 生活区	取水 管线区	电网 输线区	进出厂 道路区	合 计
植物措施						
植乔木（株）	460	83	151		120	814
植灌木（株）	100	60				160
绿篱（m）	120	40				160
撒播草籽（hm ² ）	1	0.2	0.2	0.03	0.2	1.63

4.3 临时防治措施监测结果

4.3.1 方案设计的临时措施

根据《霍邱县生活垃圾焚烧发电项目水土保持方案报告书（报批稿）》，本工程水土保持设计的工程措施工程量，见表 4.3-1。

表 4.3-1 方案设计的临时措施表

防治分区 措施类型	厂区	施工 生产 生活区	取水 管线区	电网 输线区	进出厂 道路区	合 计
临时措施						
临时排水沟长度（m）		100	700		700	1500
临时排水沟土方开挖（m ³ ）		57	350		350	757
沉砂池数量（个）		4	2		2	8
沉砂池土方开挖（m ³ ）		15	4		4	23
浆砌砖（m ³ ）		5				5
C10 砼垫层（m ³ ）		4				4
彩钢板拦挡（m ² ）		130				130
彩条布遮盖（m ² ）			15000	200	3000	18200

4.3.2 临时措施监测

1、厂区

厂区基坑开挖深度较深，设计中按梯形段变坡度开挖，在基坑回填前开挖坡面易造成水土流失，甚至造成基坑淤积。

2、施工生产生活区

厂区和施工生产生活区剥离表土集中堆放在临时堆土场。临时堆土场设置面积 0.07 hm²，拟定堆放高 4m，采用彩钢板挡墙拦护，挡墙高 1.5m，总长 40 m。临时堆土场周围开挖矩形排水沟，尺寸为底宽 0.5m，深 0.5m，长 50m。在临时堆土场对角设置 2 个临时沉砂池，尺寸为 2 m×1 m×1 m。

在施工期，施工生产生活区堆放建筑材料，进行砼搅拌，存在水土流失现象，此期间布设少量水土保持措施，尽可能减少水土流失量。水土保持措施主要有临时场地硬化、临时排水沟和简易沉砂池等。临时排水沟为矩形，底宽 0.5m，深 0.5m，长 100m。各种材料采用彩钢板挡墙拦护，挡墙高 1.5m，总长 45 m。。

临时排水沟典型设计见图 8.4-1。施工生产生活区布设沉砂池 2 个，砖砌沉砂池尺寸为 2m×1m×1m。

3、取水管线区

取水管线开挖土方较大，为防止雨水进入基坑，需在沿线开挖临时排水沟。排水沟总长约 700m，采用梯形断面，断面尺寸为底宽 0.5m，深 0.5m，土方开挖 350m³。并对角布设简易沉砂池 2 个，砖砌沉砂池尺寸为 2m×1m×1m。

管道埋设时开挖土方临时堆放于一侧，取水口边坡防护施工期，容易形成降雨冲刷流失，采用彩条布临时覆盖。

4、电网输线区

输电线路杆埋设时开挖土方临时堆放于一侧，边坡防护施工期，容易形成降雨冲刷流失，采用彩条布临时覆盖。

5、进出厂道路区

进出厂道路区开挖土方较大，为防止雨水进入基坑，需在沿线开挖临时排水沟。排水沟总长约 700m，采用梯形断面，断面尺寸为底宽 0.5m，深 0.5m，土方开挖 350m³。并对角布设简易沉砂池 2 个，砖砌沉砂池尺寸为 2m×1m×1m。

管道埋设时开挖土方临时堆放于一侧，边坡防护施工期，容易形成降雨冲刷流失，采用彩条布临时覆盖。

表 3.5-6 临时措施监测值表

防治分区 措施类型	厂区	施工 生产 生活区	取水 管线区	电网 输线区	进出厂 道路区	合 计
临时措施						
临时排水沟长度 (m)		120	800		680	1600
临时排水沟土方开挖 (m ³)		60	350		350	760
沉砂池数量 (个)		4	2		2	8
沉砂池土方开挖 (m ³)		15	4		4	23
浆砌砖 (m ³)		5				5
C10 砼垫层 (m ³)		4				4
彩钢板拦挡 (m ²)		130				130
彩条布遮盖 (m ²)			15500	200	3000	18700

4.4 水土保持措施防治效果

工程建设过程中，建设单位和施工单位按照水土保持方案设计，实施了工程措施、植物措施和临时防护措施，取得了较好的水土流失防治效果。

工程建设期厂区、进场道路均实施了水土保持工程措施、植物措施和临时措施，这些措施主要有挡土墙、土地整治。厂区内布设了完善的排水设施，埋设不同管径的排水管，雨水检查井。施工过程中实施临时苫盖措施。工程建设后期在厂区能够绿化的空地全部实施植物措施，且绿化区域采用高标准的园林式设计，栽种的植物品种、档次、数量较方案设计大幅度增加，植物措施目前长势良好，在美化厂区环境的同时发挥了很好的保水保土作用，有效减少了水土流失量。

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、总图设计,结合实际调查,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,本项目扰动原地貌、损坏各类土地和植被的面积为 13.462hm²,施工期水土流失面积 13.462hm²,各阶段水土流失面积见表 5.1.1。

表 5.1.1 各阶段水土流失面积表

监测单元	施工期	自然恢复期
厂区	5.32	5.32
施工生产生活区	0.31	0.31
取水管线区	7.31	7.31
电网输线区	0.032	0.032
进出厂道路区	0.49	0.49
小计	13.462	13.462

5.2 土壤流失量

5.2.1 各侵蚀单元土壤侵蚀模数监测

施工期某时段的土壤流失量即等于该时段防治责任范围各时段基本侵蚀单元的面积与对应侵蚀模数乘积的和。因此侵蚀单元划分及侵蚀模数的监测具有十分重要的意义。

项目区水土保持监测的重点是施工期因项目建设引起的水土流失,对于原地貌的水土流失评价基本采用批复的水土保持方案中的分类方法和侵蚀模数。

(1) 原地貌土壤侵蚀模数

本项目本工程所在地区属北方土石山区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，水土流失容许值为 $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。根据水土保持方案中的水土流失调查情况以及现场踏勘了解到的地区的土壤、植被、地形、地貌情况，确定原地貌背景侵蚀模数为 $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

(2) 水土流失量计算方法

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。

水蚀量计算公式：

$$M_s = F \times K_s \times T$$

式中： M_s —— 水蚀量 (t)；

F —— 水土流失面积 (km^2)；

K_s —— 水蚀模数 ($\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$)；

T —— 侵蚀时段 (a)。

(3) 土壤流失量动态监测结果

施工准备期（“三通一平”期）：地表植被清除，土地裸露，场地开挖与回填时地表扰动强烈，土质松软，降水极易造成水土流失。

施工期：主体工程基础开挖区域，地表裸露，降水易产生较大水土流失。其它区域由于围墙、排水系统建成，场地硬化，起到了较好的水土保持作用，水土流失强度相对主体工程基础开挖区小。

运行期：扰动土地大部分被建筑物和道路占压，绿化措施已实施，水土流失强度逐步恢复正常水平。

工程结束后，路面被硬化，路基边坡有护坡措施，水土流失极其轻微。

综合施工区地貌特征、施工时间段、临时防护措施、降水、现场土壤流失状况监测情况，参考同类型已有的土壤侵蚀模数成果，确定本工程施工期、植被恢复期土壤侵蚀模数，详见表5.1-1。

表5.5-1

施工准备期造成水土流失量监测成果表

预测分区	预测单元		可能造成水土流失面积 (hm ²)	原生土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)	扰动土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)	预测时间 (a)	水土流失背景值 (t)	预测水土流失量 (t)	新增水土流失量 (t)
厂区	厂区		5.32	190	2500	0.5	5.1	66.5	61.4
施工生产生活区	临时堆土场	顶面	0.04	190	4500	0.5	0.0	0.9	0.9
		边坡	0.03	190	8000	0.5	0.0	1.2	1.2
	施工生产生活区		0.24	190	2500	0.5	0.2	3.0	2.8
合计			5.63				5.3	71.6	66.3

表5.5-2

施工期造成水土流失量监测成果表

预测分区	预测单元		可能造成水土流失面积 (hm ²)	原生土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)	扰动土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)	预测时间 (a)	水土流失背景值 (t)	预测水土流失量 (t)	新增水土流失量 (t)
厂区	厂区		5.32	190	4320	2	20.2	459.6	439.4
施工生产生活区	临时堆土场	顶面	0.04	190	4500	2	0.2	3.6	3.4
		边坡	0.03	190	8000	2	0.1	4.8	4.7
	施工生产生活区		0.24	190	1800	2	0.9	8.6	7.7
取水管线区			7.31	220	3800	2	32.2	555.6	523.4
电网输线区			0.032	220	3800	2	0.1	2.4	2.3
进出厂道路区			0.28	220	3800	2	1.2	21.3	20.0
合计			13.252				54.9	1056.0	1001.0

表5.5-3

自然恢复期造成水土流失量监测成果表

工程分区	预测单元	可能造成水土流失面积 (hm ²)	原生土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	预测时间 (a)	水土流失背景值 (t)	预测水土流失量 (t)	新增水土流失量 (t)
厂区	占压及硬化以外区域	1.46	190	600	2	5.5	17.5	12.0
施工生产生活区	占压及硬化以外区域	0.2	190	720	2	0.8	2.9	2.1
取水管线区	占压及硬化以外区域	3.6	220	300	2	15.8	21.6	5.8
电网输线区	占压及硬化以外区域	0.01	220	300	2	0.0	0.1	0.0
进出厂道路区	占压及硬化以外区域	0.11	220	300	2	0.5	0.7	0.2
合计		5.38				22.7	42.7	20.0

根据监测，建设期水土流失总量为 1170.3t，新增水土流失总量 1087.3t；其中施工准备期水土流失总量为 71.6 t，新增水土流失总量为 66.3t；施工期水土流失总量为 1056.0 t，新增水土流失总量为 1001.0t；自然恢复期水土流失总量为 42.7t，新增水土流失总量为 20.0t。具体预测结果见表 5.5-4。

表5.5-4

建设期水土流失预测总量统计

类型	区域	原生水土流失量(t)	水土流失总量(t)	新增水土流失量总量 (t)
分区域	厂区	30.8	543.7	512.9
	施工生产生活区	2.2	25.0	22.8
	取水管线区	48.0	577.2	529.2
	电网输线区	0.2	2.5	2.3
	进出厂道路区	1.7	21.9	20.2
	合计	83.0	1170.3	1087.3
分阶段	施工准备期	5.3	71.6	66.3
	施工期	54.9	1056.0	1001.0
	自然恢复期	22.7	42.7	20.0
	合计	83.0	1170.3	1087.3

5.2.2 土壤侵蚀模数监测

根据现场调查监测，工程建设期间水土壤侵蚀特征如下：

施工准备期：地表植被清除，土地裸露，场地开挖与回填时地表扰动强烈，土质松软，降水极易造成水土流失。

建设期：工程建设初期由于建筑物基础开挖，临时堆土和基坑表面裸露，降水易产生水土流失。工程建设后期建筑物占压、道路硬化措施，排水设施建成，土地整治后植物措施的实施，对水土流失起到很好的抑制，此时水土流失大大低于工程建设期间的强度。

恢复期：建筑物全部建成后，水土流失面积较小，植物生长逐渐茂盛，逐步发挥保水保土作用，水土流失强度将维持较低的水平。

5.2.3 土壤流失量

通过水土流失现场监测以及项目区降雨资料，项目产生水土流失量 11730t，其中原地貌产生水土流失量 83.0t，扰动地表新增水土流失量 1087.3t。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本工程不设取料场和弃渣场。工程建设过程中，大多数砂石材料取自本工程建设区，少量由施工单位选择手续齐全的砂石料场外购，砂石料提供方承担水土流失防治责任。通过内部调运，工程建设期间土石方挖填平衡，无弃土弃渣。

5.4 水土流失危害

工程建设单位、施工单位对水土保持工作十分重视，依据国家有关规定要求，对本项目水土保持工作实施了有效管理，按照水土保持方案设计，实施了工程措施、植物措施和临时防护措施，取得了较好的水土流失防治效果。工程建设期内，水土流失已尽可能降低。已实施的水土保持措施对水土流失起到很好防治作用，工程建设扰动范围内未出现滑坡、坍塌等严重水土流失危害现象。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

根据监测结果，项目建设期扰动原地貌面积为 13.462hm²，损坏水土保持设施面积 13.462hm²。项目区平均扰动土地整治率为 99.0%。各分区扰动土地整治率详见表 6.1-1。

表 6.1-1 扰动土地整治率统计计算总表

分区	建设区	扰动地表	水土流失防治面积	水保措施面积			建筑物及硬化面积	可绿化面积
				合计	工程措施	植物措施		
厂区	5.32	5.32	1.57	1.57	0.17	1.4	3.75	1.41
施工生产生活区	0.31	0.31	0.10	0.1		0.10	0.22	0.103
取水管线区	7.31	7.31	2.2	1.6	0.6	1.0	3.4	1.01
电网输线区	0.032	0.032	0.015	0.013	0.01	0.03	0.01	0.031
进出厂道路区	0.49	0.49	0.18	0.15	0.1	0.05	0.1	0.053
合计	13.462	13.462	4.065	3.433	0.88	2.58	7.48	2.607

6.2 水土流失总治理度

扰动土地整治率为项目建设区的扰动土地整治面积占扰动土地总面积的百分比，水土流失总治理度为项目建设区水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比，经计算建设期扰动土地整治率 98%。各分区水土保持治理情况见表 6.2-1。

表 6.2-1 水土流失总治理度计算表

分区	建设区	扰动地表	水土流失防治面积	水保措施面积			建筑物及硬化面积	可绿化面积
				合计	工程措施	植物措施		
厂区	5.32	5.32	1.57	1.57	0.17	1.4	3.75	1.41
施工生产生活区	0.31	0.31	0.10	0.1		0.10	0.22	0.103
取水管线区	7.31	7.31	2.2	1.6	0.6	1.0	3.4	1.01
电网输线区	0.032	0.032	0.015	0.013	0.01	0.03	0.01	0.031
进出厂道路区	0.49	0.49	0.18	0.15	0.1	0.05	0.1	0.053
合计	13.462	13.462	4.065	3.433	0.88	2.58	7.48	2.607

6.3 拦渣率

本工程涉及的土方工程主要是厂区内场地平整回填、主体工程基础及沟槽开挖等。

工程建设期内开挖土方量 20.72 万 m³，回填土方量 19.59 万 m³，余方 1.13 万 m³全部用于厂区绿化。经内部合理调运后，土石方挖填平衡，无永久弃土，不设置专门的弃渣场。

在施工过程中，采取了拦挡、密目网苫盖、临时排水沟等临时措施，有效的防止了水土流失，拦渣率达到 97 以上。

6.4 土壤流失控制比

依据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），本工程所在地区属北方土石山区，水土流失容许值为 200 t/km²·a。

工程建设期间，特别是施工期土壤侵蚀模数较大，且持续时间长。通过水土保持工程措施和植物措施的实施，工程扰动范围内水土流失得到了有效控制。

本项目预测期内可能产生水土流失总量为 1170.3 t，新增水土流失总量 1087.3 t。通过工程措施和临时措施的实施，可减少施工期间和试运行期间产生

的水土流失面积和水土流失量；通过植物措施和土地整治措施的实施，可将自然恢复期内的土壤侵蚀模数控制在 190~200t /km²·a 之间，与项目区容许土壤流失量 200 t / (km²·a) 相比，土壤流失控制比为 1.0，有效地控制了因项目开发产生的水土流失。达到了方案确定的防治目标要求。

6.5 林草植被恢复率、林草覆盖率

项目防治责任范围内的林草面积占防治责任范围总面积的百分比。本工程设
计水平年综合林草植被覆盖率为 25%。

项目防治责任范围内植被恢复面积占防治责任区范围内可恢复植被面积百
分比。各分区及方案设计水平年综合值都能达到 98.0%。

6.6 防治指标监测评价

汇总以上监测效果指标，见表 6.6-1，可以看出试运行期本项目水土保持六
项指标均达到设计要求。

表 6.6-1 水土保持防治效果评价表

防治指标	(建设生产类)	方案设计标 准	监测值	监测评价
	二级标准			
扰动土地整治率 (%)	95	95	99.0	达标
水土流失总治理度 (%)	85	87	98.0	达标
土壤流失控制比	0.7	1	1.0	达标
拦渣率	95	95	97.0	达标
林草植被恢复率 (%)	95	97	98.0	达标
林草覆盖率 (%)	20	20	25.0	达标

7 结论

7.1 水土流失动态变化

7.1.1 防治责任范围变化

本项目水土流失防治责任范围共 17.134hm²，其中项目建设区 13.462 hm²，直接影响区 3.672hm²。

根据实际监测成果，本工程水土流失防治责任范围为 13.462hm²，与《方案》确定的防治责任范围相比减少 3.672hm²。

7.1.2 取土和弃土变化

本项目项目水保方案中工程共挖20.72万m³，填方19.59万m³，弃1.13万m³。

根据实际监测统计，工程建设期间共挖20.72万m³，填方19.59万m³，弃1.13万m³。与《方案》相比，实际发生的土石方挖填量变化不大，土石方流向与《方案》基本一致。通过内部调运，工程建设期间土石方挖填平衡，无永久弃土。

7.1.3 水土保持防治效果评价

霍邱县生活垃圾焚烧发电项目总占地面积 13.462hm²。工程建设期间占地范围全部被扰动，损坏水土保持设施面积 13.462hm²。根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008），本项目区水土流失防治标准执行二级标准。水土流失防治目标为：扰动土地整治率 95%，水土流失总治理度 87%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率 95%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 16%。

根据对监测资料的整理分析计算，霍邱县生活垃圾焚烧发电项目防治责任范围内扰动土地治理率 99.0%，水土流失总治理度 98.0%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率 97.0%，林草植被恢复率 98.0%，林草覆盖率 25%，各项指标均达水土保持方案设计目标值。

7.2 水土保持措施评价

工程在建设期间实施的水土保持工程措施有土地整治、排水工程以及工程建设后期土地整治和表土回覆措施；实施的临时措施有剥离的表土单独集中堆放，并实施苫盖、排水等措施；植物措施采用高标准园林式设计，栽种的乔木、灌木和草坪长势良好，成活率高，基本实现对厂区裸露土地的全覆盖，发挥了良好的保水保土作用，取得了较好的水土保持防治效果。

项目建设过程中，将工程措施、植物措施和临时措施结合实施，做到工程防护与生态防护相统一，开发建设造成的水土流失得到有效控制，防治责任范围内的土壤侵蚀强度低于项目区水土流失容许值；林草措施各项指标符合水土保持方案设计标准，且质量优良，水土保持工程的实施明显改善了项目区的生态环境。

7.3 存在问题及建议

由于我单位接受本项目水土保持监测工作时施工准备期已结束，监测项目组只能通过查阅施工资料、搜集施工期间影像资料结合现场调查走访等形式获取工程建设前期的监测资料，缺乏现场监测数据，建议建设单位以后遇类似工程时，按照《方案》中的水土保持监测要求，及时开展项目水土保持监测工作。

7.4 综合结论

霍邱县生活垃圾焚烧发电项目在建设过程中，建设单位和施工单位按照《方案》对防治责任范围内的水土流失进行了较全面、系统的整治，落实了水土保持工程措施、植物措施与临时防护措施，建设过程中水土流失得到了有效控制。

本项目水保监测末期，各项水土保持工程措施运行良好，植物措施已全面恢复，项目区的生态环境有明显改善，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。根据监测结果分析，该工程各项水土保持措施基本落实到位，水土流失防治效果良好，达到了《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）

建设类项目二级标准的要求，实现了《方案》中提出的水土流失防治目标。