肥西县生活垃圾焚烧配套炉渣综合处理利用项目

水土保持监测总结报告

建设单位：中节能（肥西）环保能源有限公司

监测单位：安徽鑫成水利规划设计有限公司

2022 年 9 月

肥西县生活垃圾焚烧配套炉渣综合处理利用项目水土保持监测总结报告

责任页

编制单位	安徽鑫成水利规划设计有限公司		
分　工	姓名	职位/职称	签字
批　准	胡　瑾	高　工	
核　定	廖传淮	高　工	
审　查	王亮保	高　工	
校　核	余　浩	工程师	
项目负责人	凤嗣雅	工程师	
编写人员			
姓名	职称	参编章节、任务分工	签字
凤嗣雅	工程师	章节1、3、5、 附件、附图、季报	
李　帆	工程师	章节 2、4	
葛晓鸣	工程师	章节 6、7	

目 录

前 言 1
1 建设项目及水土保持工作概况 4
1.1 建设项目概况 4
1.2 水土保持工作概况 8
1.3 监测工作实施情况 9
2 监测内容与方法 14
2.1 扰动土地情况 14
2.2 表土 14
2.3 水土保持措施 14
2.4 水土流失情况 15
3 重点部位水土流失动态监测结果 16
3.1 防治责任范围监测 16
3.2 取土（石、料）监测结果 17
3.3 弃渣监测结果 17
3.4 表土监测结果 17
3.5 土石方流向情况监测结果 18
3.6 其他重点部位监测结果 19
4 水土流失防治措施监测结果 20
4.1 工程措施监测结果 20
4.2 植物措施监测结果 22
4.3 临时防治措施监测结果 24
4.4 水土保持措施防治效果 25
5 土壤流失情况监测 27
5.1 水土流失面积 27
5.2 土壤流失量 27
5.3 土壤流失量 ..... **错误!未定义书签。**
5.4 取土（石、料）、弃土（石、渣）潜在土壤流失量 34

6 水土流失防治效果监测结果 35
6.1 水土流失治理度 35
6.2 土壤流失控制比 35
6.3 渣土防护率 35
6.4 表土保护率 35
6.5 林草植被恢复率 36
6.6 林草覆盖率 36
6.7 水土流失防治六项指标监测结果 36
7 结论 37
7.1 水土流失动态变化 37
7.2 水土保持措施评价 37
7.3 存在问题及建议 38
7.4 综合结论 38

附件:

1、监测影像资料;

2、监测季度报告表;

3、其他与监测工程相关的资料。

附图:

1、项目区地理位置图;

2、水土流失防治责任范围图及监测点位示意图;

3、水土保持措施布局图。

前 言

肥西县生活垃圾焚烧配套炉渣综合处理利用项目位于安徽省合肥市肥西县花岗镇。项目区属江淮丘陵区，属亚热带湿润季风气候，项目区水土保持区划属南方红壤区，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 500t/(km^2·a)。项目不在水土流失重点防治区内。

本项目建设规模为炉渣处理规模 500t/d，主要建设综合工房、综合楼、地磅房等配套设施，容积率 0.83，建筑密度 42.3%，绿地率 22.35%。

本项目主要由厂区和临建工程区共2个部分组成，工程总占地2.74hm^2，其中永久占地2.68hm^2，临时占地0.06hm^2；工程共挖方2.74万m^3，填方2.74万m^3，无弃方，无借方；本项目由中节能（肥西）环保能源有限公司投资建设。工程于2020年8月开工，2022年8月完工，工程实际总投资0.53亿元，其中土建投资0.23亿元。

2018年10月，肥西县发展和改革委员会以“发改投资[2018]171号文”同意项目选址。

2019年6月，取得肥西县发展改革委项目备案表。

2019年6月，中国五洲工程设计集团有限公司完成《肥西县生活垃圾焚烧配套炉渣综合处理利用项目可行性研究报告》。

2019年6月，肥西县自然资源和规划局以“肥自然资源函[2019]3号”通过项目建设用地预审。

2019年8月，建设单位委托安徽长之源环境工程有限公司完成《建设项目环境影响报告表》。

2019年11月，中节能（肥西）环保能源有限公司委托安徽鑫成水利规划设计有限公司编制完成了《肥西县生活垃圾焚烧配套炉渣综合处理利用项目水土保持方案报告书》。2019年11月21日，肥西县水务局以“肥水审批函〔2019〕1号”批复了本项目水土保持方案。

2020年7月，中国五洲工程设计集团有限公司完成《肥西县生活垃圾焚烧配套炉渣综合处理利用项目施工图》。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《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 号）等规定，中节能（肥西）

环保能源有限公司于2020年6月委托安徽鑫成水利规划设计有限公司(下面简称我单位)承担本工程的水土保持监测工作。我单位组建监测项目小组，按照水土保持方案中水土保持监测的目的和任务要求，采用现场调查、遥感监测、实地量测、资料分析、地面观测等监测方法，对各区域水土流失、水土保持防治措施及防治效果进行全面监测和调查，于2022年9月编制完成《肥西县生活垃圾焚烧配套炉渣综合处理利用项目水土保持监测总结报告》。

肥西县生活垃圾焚烧配套炉渣综合处理利用项目水土保持监测特性表

<table>
<tr><td colspan="11">主体工程主要技术指标</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目名称</td><td colspan="9">肥西县生活垃圾焚烧配套炉渣综合处理利用项目</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="5">建设规模</td><td colspan="3" rowspan="5">炉渣处理规模 500t/d</td><td>建设单位、联系人</td><td colspan="4">中节能（肥西）环保能源有限公司、高文强</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="4">安徽省合肥市肥西县</td></tr>
<tr><td>所属流域</td><td colspan="4">长江流域</td></tr>
<tr><td>工程总投资</td><td colspan="4">0.53 亿元</td></tr>
<tr><td>工程总工期</td><td colspan="4">工程总工期 25 个月（2020 年 8 月~2022 年 8 月）</td></tr>
<tr><td colspan="11">水土保持监测指标</td></tr>
<tr><td colspan="2">监测单位</td><td colspan="3">安徽鑫成水利规划设计有限公司</td><td>联系人及电话</td><td colspan="4">胡瑾 13655510541</td></tr>
<tr><td colspan="2">自然地理类型</td><td colspan="3">江淮丘陵区、亚热带湿润季风气候、亚热带常绿阔叶林</td><td>防治标准</td><td colspan="4">南方红壤区二级标准</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测内容</td><td>监测指标</td><td colspan="3">监测方法(设施)</td><td>监测指标</td><td colspan="4">监测方法(设施)</td></tr>
<tr><td>1、水土流失状况监测</td><td colspan="3">调查监测、实地量测</td><td>2、防治责任范围监测</td><td colspan="4">调查监测、实地量测</td></tr>
<tr><td>3、水土保持措施情况监测</td><td colspan="3">调查监测、实地量测</td><td>4、防治措施效果监测</td><td colspan="4">实地调查、巡查</td></tr>
<tr><td>5、水土流失危害监测</td><td colspan="3">调查监测</td><td>水土流失背景值</td><td colspan="4">400t/(km²·a)</td></tr>
<tr><td colspan="2">方案设计防治责任范围</td><td colspan="3">2.68hm²</td><td>容许土壤流失量</td><td colspan="4">500t/(km²·a)</td></tr>
<tr><td colspan="2">水土保持投资</td><td colspan="3">74.85 万元</td><td>水土流失目标值</td><td colspan="4">400t/(km²·a)</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">防治措施</td><td>厂区</td><td colspan="9">工程措施：表土剥离与回覆 0.20 万 m³，雨水管道 750m，雨水井 8 个，混凝土盖板排水沟 170m，雨水收集池 1 座，土地整治 0.61hm²，植草砖 250m²。
植物措施：植被建设 0.61hm² 。</td></tr>
<tr><td>临建工程区</td><td colspan="9">工程措施：土地整治 0.12hm² 。
植物措施：撒播草籽 0.12hm² 。
临时措施：密目网苫盖 800m²、临时排水沟 30m，撒播草籽 60hm²。</td></tr>
<tr><td rowspan="10">监测结论</td><td rowspan="8">防治效果</td><td>分类指标</td><td>目标值（%）</td><td>达到值（%）</td><td colspan="7">实际监测数量</td></tr>
<tr><td>水土流失治理度</td><td>95</td><td>99.6</td><td>防治措施面积</td><td>0.76hm²</td><td>永久建筑物及硬化面积</td><td>1.91hm²</td><td>扰动土地总面积</td><td colspan="2">2.74hm²</td></tr>
<tr><td>土壤流失控制比</td><td>1.0</td><td>4.9</td><td colspan="2">防治责任范围面积</td><td>2.74hm²</td><td colspan="2">水土流失总面积</td><td colspan="2">2.74hm²</td></tr>
<tr><td>渣土防护率</td><td>95</td><td>98.7</td><td colspan="2">工程措施面积</td><td>0.09hm²</td><td colspan="2">容许土壤流失量</td><td colspan="2">500t/(km²·a)</td></tr>
<tr><td>表土保护率</td><td>87</td><td>95.2</td><td colspan="2">植物措施面积</td><td>0.67hm²</td><td colspan="2">监测土壤流失情况</td><td colspan="2">102t/(km²·a)</td></tr>
<tr><td>林草植被恢复率</td><td>95</td><td>98.5</td><td colspan="2">可恢复林草植被面积</td><td>0.68hm²</td><td colspan="2">林草类植被面积</td><td colspan="2">0.67hm²</td></tr>
<tr><td rowspan="2">林草覆盖率</td><td rowspan="2">22</td><td rowspan="2">24.4</td><td colspan="2">实际拦挡堆土量</td><td>0.395 万 m³</td><td colspan="2">总堆土量</td><td colspan="2">0.40 万 m³</td></tr>
<tr><td colspan="2">保护的表土数量</td><td>0.20 万 m³</td><td colspan="2">可剥离表土数量</td><td colspan="2">0.21 万 m³</td></tr>
<tr><td colspan="2">水土保持治理达标评价</td><td colspan="9">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</td></tr>
<tr><td colspan="2">总体结论</td><td colspan="9">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。</td></tr>
<tr><td colspan="3">主要建议</td><td colspan="9">建设单位加强对项目水土保持措施的后期管理及维护</td></tr>
</table>

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、地理位置

肥西县生活垃圾焚烧配套炉渣综合处理利用项目位于合肥市肥西县花岗镇韩塘拐村，东侧靠近 024 乡道，西侧靠近 047 县道，北侧毗邻潜南干渠。项目地理位置详见**图 1.1**。

图 1.1 项目地理位置图

2、工程简况

项目名称：肥西县生活垃圾焚烧配套炉渣综合处理利用项目；

建设单位：中节能（肥西）环保能源有限公司；

建设性质：新建；

建设规模：日处理炉渣 500 吨；

主体设计单位：中国五洲工程设计集团有限公司；

水土保持方案编制单位：安徽鑫成水利规划设计有限公司

施工单位：豫琳建工集团有限公司

监理单位：山东诚信工程建设监理有限公司

工程占地：工程总占地 2.74hm^2，其中永久占地 2.68hm^2，临时占地 0.06hm^2；

土石方量：工程总挖方 2.74 万 m^3，填方 2.74 万 m^3，无弃方，无借方；

建设工期：本工程于 2020 年 8 月开工，2022 年 8 月完工，总工期 25 个月；

工程总投资：总投资 0.53 亿元，其中土建投资 0.23 亿元。

3、项目组成及布置

本项目由厂区和临建工程区共 2 个部分组成。

表 1.1 项目组成表

防治分区	面积（hm^2）	备注
厂区	2.39	主要包括生产区、辅助生产区、生活区
临建工程区	0.35	主要包括项目北侧二期预留用地和厂外的临时施工场地

（1）厂区

厂区由生产区、辅助生产区、生活区组成，总占地 2.39hm^2。

1）建构筑物

①生产区

主要生产区为综合工房，综合工房是整个厂的核心设施和主体建筑，布置在厂区南部，炉渣车辆经地磅称重后进入综合工房的炉渣存放区，炉渣处理工艺流程由西向东延伸，产品骨料由综合工房的东侧车运输出。占地面积为 1.05hm^2。

②辅助生产区

辅助生产区由地磅房、消防水池等组成，主要集中在厂区西侧和东侧，占地面积为 0.03hm^2。

③生活区

生活区为综合楼、门卫室，综合楼位于厂区出入口东侧，用于办公、生活，总占地面积为 0.09hm^2。

建构筑物占地面积 1.13hm^2。

建构筑物一览表

名称	建构筑物占地面积（m^2）	建筑面积（m^2）	建筑面积（m^2）		计容建筑面积（m^2）	层数	建筑高度（m	建筑功能	结构形式
			地上	地下					

		）	建筑	建筑			）		
综合工房	10472	10472	10472		20944	1	15	厂房	排架结构
地磅房	200	20	20		20	1		厂房	框架结构
消防水池	81	_		81		1		厂房	框架结构
综合楼	576	1152	1152		1152	2	7.2	公用建筑	框架结构
门卫	20	20	20		20	1		公用建筑	框架结构
合计	11349	11664	11664	81	22136				

2）道路、地面停车场、广场等硬化区域

厂区道路形式为城市型道路，双车道路面宽 7.0m，单车道路面宽 4.0m。7.0m 宽道路 740m 和 4.0m 宽道路 60m，总长 800m，占地 0.65hm^2。

综合楼北侧为广场，广场占地 730m^2。广场北侧、东侧设停车场，停车场占地 250m^2。

道路广场硬化（含硬质景观）占地面积 0.75hm^2。

3）景观绿化

本项目绿化布置采用规则式和混合式相结合的布局。厂区绿化面积 0.61hm^2。

（2）临建工程区

临建工程区包含位于项目区北侧的二期预留制砖场地和厂区北侧围墙外的 1 处临时施工生活区，总占地 0.35hm^2，二期预留制砖场地占地面积为 0.29hm^2，由于该区域制砖厂开工日期未定，现硬化作为材料堆场。其中撒播草籽面积 0.06hm^2，硬化面积 0.23hm^2。

厂外临时施工生活区位于围墙和进厂道路之间，占地 0.06hm^2，施工结束后撒播草籽恢复。2022 年 5 月，该区域已租给其他单位使用，详见附件。

1.1.2 项目区概况

项目位于江淮丘陵区，场区地形总体较为平坦，原始地面高程在43.97m-45.24m之间，整体地势北部高、南部低。项目区原始地形地貌图见**图1.2**。

图 1.2 项目区原始地形地貌图

项目区属江淮丘陵区，气候类型亚热带湿润季风气候，多年平均气温 15.7℃，雨季为 5~9 月，多年平均降水量 1000mm，无霜期 228d，历年平均风速 2.6m/s，最大风速 20m/s，最大冻土深度 11cm。

项目位于合肥市肥西县韩塘拐村，属长江流域，项目区的雨水通过雨水管道排入项目附近自然沟渠，通过沟渠流入潜南干渠。

项目区河流水系图见**图1.3。**

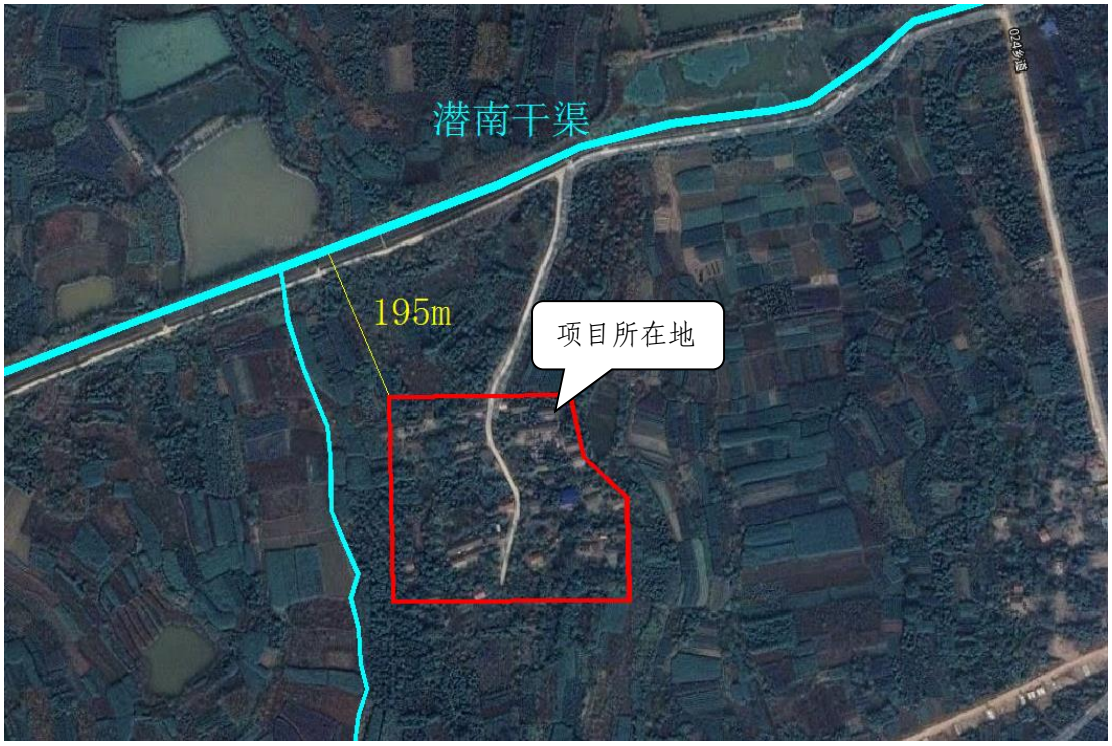


图 1.3 项目区河流水系图

项目区地带土壤主要为黄棕壤，主要植被类型为亚热带常绿阔叶林，项目区林草覆盖率为 32.4%。

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保〔2013〕188 号）、《安徽省人民政府（办公厅）关于发布安徽省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（皖政秘〔2017〕94 号）及《合肥市水土保持规划（2016-2030 年）》（皖政秘〔2016〕120 号），项目不涉及水土流失重点防治区。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属于南方红壤区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀方式主要为面蚀，容许土壤流失量为 500t/(km^2·a)。

1.2 水土保持工作概况

中节能（肥西）环保能源有限公司在本工程建设过程中将水土保持管理工作纳入主体工程的管理范畴，施工单位实施，监理单位把控质量，结合项目实际建设情况，对水土保持措施根据项目实际情况进行了合理优化布置，有效的控制了施工期间的水土流失。

本项目于 2020 年 8 月开工，项目完工日期为 2022 年 8 月。水土保持措施与主

体工程同步实施。

2019 年 8 月，中节能（肥西）环保能源有限公司委托安徽鑫成水利规划设计有限公司编制该项目水土保持方案，项目组按照《中华人民共和国水土保持法》等法律法规、技术标准，通过现场查勘、调查、搜集资料，于 2019 年 9 月编制完成了《肥西县生活垃圾焚烧配套炉渣综合处理利用项目水土保持方案报告书》（送审稿）。

根据水土保持有关法律、法规规定，肥西县水务局于 2019 年 10 月 26 日在合肥市主持召开了《肥西县生活垃圾焚烧配套炉渣综合处理利用项目水土保持方案报告书》技术审查会，并形成了评审意见，根据评审意见，安徽鑫成水利规划设计有限公司对报告书进行了补充、修改和完善，形成了《肥西县生活垃圾焚烧配套炉渣综合处理利用项目水土保持方案报告书（报批稿）》。

2019 年 11 月 21 日，肥西县水务局以“肥水审批函〔2019〕1 号”批复了本项目水土保持方案。

2020 年 6 月，中节能（肥西）环保能源有限公司委托我单位承担本项目的水土保持监测工作。

本工程在施工及试运行期间未发生水土流失危害事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

中节能（肥西）环保能源有限公司于 2020 年 6 月委托我单位开展本项目水土保持监测工作，签订水土保持监测工作技术服务合同，确定了双方职责，明确了监测任务、监测时段及监测费用。签订技术服务合同后，我单位及时成立了监测组，对工程现场进行了调查、踏勘，收集分析相关资料，对现场施工扰动地貌情况及施工中产生的水土流失情况进行详细调查研究，根据工程实际进展情况，确定项目区监测内容，进行监测点布设，对各区域水土流失状况、水土保持措施及防治效益进行全面监测和调查。

1.3.2 监测项目部设置

2020 年 7 月，我单位组建监测项目小组及时进场监测，并与建设单位、施工单位、监理单位进行水土保持工作及水土保持监测技术交底。

本项目水土保持监测工作共有专业技术人员 6 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。

本项目的人员情况见表 1.2。

表 1.2 监测人员情况表

姓名	职称	专业/职务	分工
胡　瑾	高　工	水利工程管理	批准
廖传淮	高　工	规划园林	审查
余　浩	工程师	水务工程	校核
凤嗣雅	工程师	项目负责人	日常监测
葛晓鸣	工程师	计算机工程	日常监测
梁董冬	工程师	水利水电工程	日常监测

1.3.3 监测点布设

根据水土保持方案报告书监测点布设要求，结合工程实际建设情况，共布置了 2 个监测点，分别为厂区 1 处、临建工程区 1 处。监测点位布设见**表 1.3**，监测点位置示意图见**附图 1.4**。

表 1.3 监测点位布设表

序号	区域	位置	坐标（E\S）		方法	内容
1	厂区	排水出口雨水井	117°5′26.24″	31°40′50.61″	实地量测法、资料分析法	场地扰动形式与面积，水土流失量，植被生长情况，水土保持工程措施、植物措施实施效果。
2	临建工程区	扰动区域	117°5′25.33″	31°40′49.02″	实地量测法	

图 1.4 监测点位布设图

1.3.4 监测设施设备

监测设备主要包括测距仪、GPS 定位仪、标杆、照相机等。各种监测方法需要的主要监测设施设备详见**表 1.4**。

表 1.4 监测设施设备表

序号	设施和设备	型号	单位	数量	备注
一	设施及设备费用				
1	摄像机		台	1	用于收集施工现场影像资料
2	手持式 GPS	GPSIV 型	台	1	用于监测点、场地及现象点的定位和量测，1 部
3	数码照相机		台	1	用于监测现象的图片记录，1 台
4	计算机		台	1	用于文字，图表处理和计算，1 台
5	皮尺、卷尺、卡尺等		套	1	用于观测侵蚀量及沉降变化,植被生长情况及其它测量，1 套
二	消耗性设施及其它				
1	地形图			1	熟悉当地地形条件，了解项目总体布局情况
2	汽油		kg	120	用于车辆消耗
3	辅材及配套设备				用于各种设备安装补助材料、小五金构件及易损配件补充，若干。
4	卫片		张	8	

1.3.5 监测技术方法

根据工程建设的特性、水土流失及其防治的特点，该工程采用实地量测、遥感监测和资料分析三种方法进行水土保持监测。监测过程中，综合运用各种监测方

法，多点多方法或一点多方法，以确保监测数据的准确性。

（1）实地量测

对于扰动土地面积、边坡坡度、高度等因子；水土保持林草措施的成活率、保存率、生长发育情况（林木的树高、胸径、冠幅等）及其植被覆盖度的变化等采用实地量测的方法。具体方法为:

①临时堆土监测过程中采用移动数据采集终端、Contour XL Ric 激光测距仪等先进仪器进行测量，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。

②灌木盖度（含零星乔木）的监测采用线段法。用测绳或皮尺在所选定样方灌木上方水平拉过，垂直观察灌丛在测绳上的投影长度，并用卷尺测量。灌木总投影长度与测绳或样方总长度之比，即为灌木盖度。用此法在样方不同位置取三条线段求取平均值，即为样方灌木盖度。

③草地盖度的监测采用针刺法。用所选定样方内，选取2m×2m 的小样方，测绳每20cm 处用细针（φ=2mm）做标记，顺次在小样方内的上、下、左、右间隔20cm 的点上，从草的上方垂直插下，针与草相接触即算有，不接触则算无。针与草相接触点数占总点数的比值，即为草地盖度。用此法在样方内不同位置取三个小样方求取平均值，即为样方草地的盖度。

（2）遥感监测

基于高分辨率遥感影像，通过现场勾绘和人机交互解译，对区内建设活动的扰动范围、强度、土石方量、水土流失程度及区域生态环境影响等进行宏观监测。同时，在现场监测过程中，对于各监测点扰动地表情况、水土流失状况、水土保持措施实施情况采用无人机航拍，获取图像数据。

（3）资料分析

对于扰动土地原地貌类型、扰动面积、取弃土（渣）量等采用资料分析的方法进行监测。通过向工程建设单位、设计单位、监理单位收集有关工程资料，主要是项目区土地利用现状及用地批复文件资料；主体工程有关设计图纸、资料；项目区的土壤、植被、气象、水文、泥沙资料；监理、监督单位的月报及有关汇总报表等，从中分析出对水土保持监测有用的数据。

1.3.6 监测成果提交情况

2020年6月接受建设单位委托后，监测组及时开展现场监测，形成现场监测记录资料以及现场影像资料，补充编制完成了2020年8月~2022年8月共9期监测季报。

监测工作结束后，经过资料整理和分析，监测人员在2022年9月，编制完成《肥西县生活垃圾焚烧配套炉渣综合处理利用项目水土保持监测总结报告》。

2 监测内容与方法

2.1 扰动土地情况

本项目扰动土地情况监测主要采用实地量测、遥感监测、资料分析的监测方法。监测内容主要包括各防治分区扰动范围、面积及土地利用类型变化情况等。

本项目扰动土地情况监测内容、方法及频次见**表 2.1**。

表 2.1　扰动土地情况的监测内容、方法及频次

防治分区	监测内容		监测方法	监测频次
	范围	扰动形式及面积		
厂区	红线内厂房等区域	扰动面积及其变化情况	实地量测、遥感监测、资料分析	实地量测：每个季度一次；遥感监测：施工前一次，施工中一次，施工后一次；资料分析：每季度一次。
临建工程区	施工临建场地	扰动面积及其变化情况		

2.2 表土

本项目表土情况的监测主要采用调查监测、资料分析的监测方法。监测内容包括可剥离表土数量、实际表土剥离量等。

本项目表土情况监测内容、方法及频次见**表 2.2**。

表 2.2 表土情况的监测内容、方法及频次

防治分区	监测内容		监测方法	监测频次
	可剥离表土数量	实际表土剥离量		
厂区	可剥离范围、剥离厚度	实际剥离范围、剥离厚度	调查监测、资料分析	调查监测：施工前一次，施工中一次，施工后一次；资料分析：每季度一次。
临建工程区	可剥离范围、剥离厚度	实际剥离范围、剥离厚度		

2.3 水土保持措施

本项目水土保持措施的实施效果监测主要采用实地量测、地面观测、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	雨水管道、土地整治、表土剥离等工程施工进度、数量、质量、稳定性、完好程度、运行情况等	乔灌草植被建设实施进度、数量、成活率、保存率等	\	实地量测、调查监测、资料分析	实地量测：共一次；调查监测：施工前一次，施工中一次，施工后一次；资料分析：每季度一次。
临建工程区	土地整治等工程施工进度等	撒播草籽实施进度、数量、成活率、保存率等	临时苫盖措施施工进度、数量、效果等		

2.4 水土流失情况

本项目水土流失情况监测主要采用调查法、资料分析的监测方法。监测内容主要包括土壤流失面积、土壤流失量、水土流失危害。土壤流失面积监测采用实地量测、调查法相结合的方法；土壤流失量监测采用侵蚀沟样方测量的方法。水土流失危害采用资料分析和现场量测的方法进行监测。

水土流失情况监测内容、方法及频次见**表2.4**。

表 2.4 水土流失情况监测内容、方法及频次

防治分区	监测内容			监测方法	监测频次
	土壤流失面积	土壤流失量	水土流失危害		
厂区	建构筑物开挖、回填等裸露地表、临时堆土	建构筑物开挖回填、裸露地表、临时堆土水土流失量及不同时段变化情况	造成水土流失事件的成因、损失、潜在危害和补救措施	调查监测、资料分析	调查监测：施工前一次，施工中一次，施工后一次；资料分析：每季度一次。
临建工程区	临时堆土	裸露地表、临时堆土水土流失量及不同时段变化情况			

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

根据肥西县水务局印发的《关于肥西县生活垃圾焚烧配套炉渣综合处理利用项目水土保持方案报告书的批复》（肥水审批函〔2019〕1号），该项目水土流失防治责任范围为2.68hm^2。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：hm^2

项目区	项目建设区			防治责任范围
	永久占地	临时占地	小计	
厂区	2.39		2.39	2.39
临建工程区	0.29		0.29	0.29
合计	**2.68**		**2.68**	**2.68**
防治责任主体	**中节能（肥西）环保能源有限公司**			

2）建设期防治责任范围监测成果

根据实地调查，对主体工程征占地资料、竣工资料查阅复核，本项目水土流失防治责任范围为2.74hm^2，其中厂区2.39hm^2、临建工程区0.35hm^2，建设期实际发生的防治责任范围详见**表 3.2**。

表 3.2 建设期实际发生的水土流失防治责任范围表 单位：hm^2

项目区	项目建设区			防治责任范围
	永久占地	临时占地	小计	
厂区	2.39		2.39	2.39
临建工程区	0.29	0.06	0.35	0.35
合计	**2.68**	**0.06**	**2.74**	**2.74**
防治责任主体	**中节能（肥西）环保能源有限公司**			

3）对比分析

本项目建设期实际防治责任范围2.74hm^2，较批复方案的防治责任范围增加了0.06hm^2。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

项目分区	防治责任范围（hm^2）

	方案设计	实际	较方案增加或减少
厂区	2.39	2.39	0
临建工程区	0.29	0.35	0.06
合计	**2.68**	**2.74**	**0.06**

监测数据和方案设计变化的主要原因:

厂区位于红线范围内，其防治责任范围与方案一致。

临建工程区因施工需要，在红线范围外新增 1 处施工场地，位于北侧围墙外，总占地 0.06hm^2。

3.1.2 背景值监测

根据《2020 安徽省水土保持公报》，结合批复的《肥西县生活垃圾焚烧配套炉渣综合处理利用项目水土保持方案》(报批稿)，调查施工监理前期的资料，确定本项目各防治区原始地貌土壤侵蚀模数，具体如下:

项目区范围内占地类型为住宅用地、林地和交通运输用地，土壤侵蚀模数强度属微度，土壤侵蚀模数背景值为 400t/(km^2·a)。

3.1.3 建设期扰动土地面积

通过查阅技术资料和设计图纸，结合实地监测，分别对各区域的项目建设区扰动地表、占压土地和损坏林草植被的面积进行测算。本工程造成扰动和损坏的面积总计为 2.74hm^2。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：hm^2

分区	方案阶段	实际扰动	变化情况	变化原因
厂区	2.39	2.39	0	厂区位于红线范围内，施工严格控制施工扰动范围，实际扰动面积与方案比无变化
临建工程区	0.29	0.35	0.06	临建工程区新增红线外 1 处施工场地，扰动土地面积增加
合计	**2.68**	**2.74**	**0.06**	

3.2 取土（石、料）监测结果

根据实际发生情况，本工程不涉及借方，无取土场。

3.3 弃渣监测结果

根据实际发生情况，本工程不涉及借方，无取土场。

3.4 表土监测结果

通过查阅工程计量、施工监理资料，本项目表土剥离量 0.20 万 m^3。

1）厂区：施工前，对可剥离区域进行表土剥离，表土剥离面积 0.85hm^2，剥离厚度约 0.25m，剥离量 0.20 万 m^3，用于本区内部植被建设覆土。

表土平衡流向见**表 3.5**，方案设计和监测表土平衡流向对比见**表 3.6**。

表3.5 表土平衡流向表　　单位：万m^3

项目分区	挖方	填方	调入		调出		借方		弃方	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
厂区	0.20	0.20								
合　计	**0.20**	**0.20**								

表 3.6 方案设计和监测表土平衡及流向对比表　　单位：万 m^3

分区	方案设计				监测结果				增减情况			
	开挖	回填	借方	弃方	开挖	回填	借方	弃方	开挖	回填	借方	弃方
厂区	0.26	0.26			0.20	0.20			-0.06	-0.06		
合计	**0.26**	**0.26**			**0.20**	**0.20**			**-0.06**	**-0.06**		

变化原因:

实际施工过程中，含表土资源区域主要为住宅周边的林地，可剥离厚度减少，表土剥离量减少。

3.5 土石方流向情况监测结果

通过查阅工程计量、施工监理资料结合实地调查，本项目总挖方 2.74 万 m^3，填方 2.74 万 m^3，无弃方，无借方。

1）厂区：总挖方 2.71 万 m^3，包括场地平整挖方 0.50 万 m^3（其中表土剥离 0.20 万 m^3），基坑开挖土方 2.20 万 m^3，管沟开挖 0.01 万 m^3。填方 2.71 万 m^3，主要为场地平整、绿化覆土、基坑回填土方等。

2）临建工程区：挖方 0.03 万 m^3，填方 0.03 万 m^3。

综上：本工程挖方 2.74 万 m^3（其中表土剥离 0.20 万 m^3），填方 2.74 万 m^3（其中表土回覆 0.20 万 m^3），无借方，无弃方。

土石方平衡流向见**表 3.7**，方案设计和监测土石方平衡及流向对比见**表 3.8**。

表3.7　土石方平衡及流向表　　单位：万m^3

序号	项目组成	挖方		填方		调入		调出		借方		弃方	
		普通土方	表土	普通土方	表土	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
①	厂区	2.51	0.20	2.51	0.20								

②	临建工程区		0.03		0.03								
合 计		2.54	0.20	2.54	0.20								
		2.74		2.74									

表 3.8 方案设计和监测土石方平衡及流向对比表　　单位：万 m^3

项目组成	方案设计				监测结果				增减情况			
	开挖	回填	借方	弃方	开挖	回填	借方	弃方	开挖	回填	借方	弃方
厂区	3.88	3.46		0.42	2.71	2.71			-1.17	-0.75		-0.42
临建工程区	0.12	0.03		0.09	0.03	0.03			-0.09			-0.09
合计	**4.00**	**3.49**		**0.51**	**2.74**	**2.74**			-1.26	-0.75		-0.51

变化原因:

挖方减少了 1.26 万 m^3，主要是本项目拆迁由花岗镇人民政府负责，其土石方量不纳入本项目中，施工过程中基坑开挖边坡坡比调整，地势较为平整，场地平整和基坑开挖产生的土方量减少。

填方减少了 0.75 万 m^3，主要原因是施工过程中基坑开挖边坡坡度调整，地势较为平整，场地平整和基坑土方回填量减少。

弃方量减少了 0.51 万 m^3，主要原因是拆迁由政府负责，拆迁弃渣由花岗镇人民政府负责清运。

3.6 其他重点部位监测结果

3.6.1 水土流失影响监测

根据实地调查，工程在建设过程中，由于场地平整、建构筑物基坑开挖、道路修建、管沟施工等活动，使地表植被遭到破坏，土体结构松散，在外营力的作用下，造成水土流失。

3.6.2 水土流失灾害事件监测

根据调查，工程建设期间未发生水土流失事件。

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，工程措施如下:

1)厂区: 雨水管道 815m，雨水井 16 个，表土剥离 0.26 万 m^3，土地整治 0.60hm^2，覆土 0.26 万 m^3。

2）临建工程区：土地整治 0.29hm^2。

4.1.2 工程措施实施工程量及实施进度监测

项目的水土保持工程措施实施时间为 2020 年 8 月至 2021 年 9 月，水土保持措施基本同步实施。

1）厂区：表土剥离与回覆 0.20 万 m^3，雨水管道 750m，雨水井 8 个，混凝土盖板排水沟 170m，雨水收集池 1 座，土地整治 0.61hm^2，植草砖 250m^2。

2）临建工程区：土地整治 0.12hm^2。

本项目实际完成的水土保持工程措施工程量详见**表 4.1**。

表 4.1 水土保持工程措施完成情况表

防治分区	防治措施	单位	工程量	实施时间	位置
厂区	表土剥离	万 m^3	0.20	2020.8~2020.9	可剥离区域
	表土回覆	万 m^3	0.20	2021.5~2021.6	植被建设区域
	土地整治	hm^2	0.61	2021.8~2021.9	植被建设区域
	雨水管道	m	750	2021.7~2021.9	沿建构筑物、道路布设
	雨水井	座	8	2021.7~2021.9	沿雨水管道
	混凝土盖板排水沟	m	170	2021.7~2021.9	沿建构筑物布设
	植草砖	m^2	250	2021.8~2021.9	地面停车场
	雨水收集池	座	1	2021.7~2021.8	综合楼南侧
临建工程区	土地整治	hm^2	0.12	2021.8~2021.9	植被建设区域

厂区雨水井	厂区雨水口
厂区植草砖	厂区排水沟
厂区雨水收集池	厂区植草砖

4.1.3 工程措施工程量对比分析

表 4.2 项目实际完成工程措 施工程量与方案对比表

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
厂区	表土剥离	万 m^3	0.26	0.20	-0.06	实际可剥离厚度减少，剥离量减少，可回填的表土资源减少
	表土回覆	万 m^3	0.26	0.20	-0.06	
	土地整治	hm^2	0.60	0.61	0.01	主厂房周边绿化面积增加，预留场地周边绿化取消，作硬化处理，实际整治面积较方案有所增加
	雨水管道	m	815	750	-65	优化了雨水管道敷设路径，管道主要围绕主厂房布设，综合楼管道仅在南侧敷设，工程量减少
	雨水井	座	16	8	-8	
	混凝土盖板排水沟	m		170	170	主厂房南北两侧绿化区域实际布设了盖板排水沟
	植草砖	m^2		250	250	地面停车场铺设植草砖
	雨水收集池	座		1	1	综合楼南侧布设雨水收集池，对雨水进行回收利用
临建工程区	土地整治	hm^2	0.29	0.12	-0.17	作为施工临建的预留区施工结束后，地面主要采取硬化处理，作为材料堆场，新增厂外施工临建整治恢复，总整治面积减少

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:

1）厂区：植被建设 0.60hm^2（种植乔木 96 株，灌木 214 株，铺植马尼拉草皮 0.40hm^2）。

2）临建工程区：撒播草籽 0.29hm^2。

4.2.2 植物措施实施工程量及实施进度监测

项目的水土保持植物措施实施时间为 2022 年 5 月~2022 年 8 月。

1）厂区：植被建设 0.61hm^2（乔木 100 株，灌木 240 株，撒播草籽 3400 m^2，铺植草皮 2200 m^2）。

2）临建工程区：撒播草籽 0.12hm^2。

本工程实际完成的水土保持植物措施工程量见**表 4.3**。

表 4.3　植物措施工程量完成情况表

防治分区	措施类型	单位	工程量	实施时间	位置
厂区	植被建设面积	hm^2	0.61	2022.5~2022.8	建构筑物、道路周边空闲区域
临建工程区	植被建设面积	hm^2	0.12	2022.5~2022.8	临建工程区未硬化区域

厂区植被建设

厂区植被建设

厂区植被栽植中

厂区植被栽植中

4.2.3 植物措施工程量对比分析

表 4.4　项目实际完成植物措施与方案设计工程量对比表

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
厂区	植被建设面积	hm^2	0.60	0.61	0.01	主厂房周边绿化带面积增加，预留场地周边绿化取消，作硬化处理，总体绿化面积较方案有所增加
	乔木	株	96	100	4	优化了苗木配置，乔灌木数量有所增加，地被主要以撒播草籽为主，铺植草皮工程量有所减少
	灌木	株	214	240	26	
	铺植草皮	hm^2	0.40	0.22	-0.18	

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
	撒播草籽	hm^2		0.34	-0.34	
临建工程区	撒播草籽	hm^2	0.29	0.12	-0.17	预留用地大部分面积硬化，仅东侧未硬化，厂外新增施工场地撒播草籽防护，总的撒播草籽防护面积有所减少

4.2.4 植物措施成活率、生长情况监测

植物措施实施前都进行了土地整治和覆土，苗木规格符合设计要求，植物措施总体质量合格，长势良好，后期需加强植物措施养护管护工作。

4.3 临时防治措施监测结果

4.3.1 临时措施设计情况

根据批复的水土保持方案，临时措施设计如下:

1）临建工程区：密目网 1000m^2，临时排水沟 336m。

4.3.2 临时措施实施工程量及实施进度监测

根据查阅工程计量，临时措施施工主要在 2020 年 8 月～2021 年 5 月，主要采取的临时措施有:

1）临建工程区：密目网苫盖 800m^2、临时排水沟 30m，撒播草籽 60hm^2。

本工程水土保持临时措施实施情况见**表 4.5**。

表 4.6　临时措施工程量完成情况表

防治分区	防治措施	单位	工程量	实施时间	位置
临建工程区	密目网苫盖	m^2	800	2021.2~2021.5	临时堆土
	临时排水沟	m	30	2020.8~2020.9	施工项目部
	撒播草籽	m^2	60	2020.9	施工项目部

临建工程

4.3.3 临时措施工程量对比分析

表 4.6 实际完成临时措施工程量与方案对比表

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
临建工程区	密目网苫盖	m^2	1000	800	-200	实际施工过程中密目网重复利用，数量减少
	排水沟	m	336	30	-306	实际施工过程中基坑开挖土方堆至基坑四周，剥离的表土量较少，平摊堆置场地内，无需布设排水沟，施工项目部优化了临时排水布设，仅在项目部前布设排水沟，实际排水沟工程量减少
	撒播草籽	m^2		60	60	厂区内布设的施工项目部采取了临时植物措施，施工结束后对厂外的临时占地撒播草籽进行恢复

4.4 水土保持措施防治效果

肥西县生活垃圾焚烧配套炉渣综合处理利用项目基本实施了主体设计确定的水

土保持措施。根据现场调查，对照有关规范和标准，实施措施布局无制约性因素，已实施的水土保持措施防治水土流失的功能未变，能有效防治水土流失，项目区的原有水土流失得到治理，新增水土流失得到有效控制，生态得到最大限度的保护，环境得到明显改善，水土保持设施安全有效。

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 2.74hm^2，试运行期水土流失面积 0.73hm^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

监测单元	面积（hm^2）	
	施工期	试运行期
厂区	2.39	0.61
临建工程区	0.35	0.12
合计	**2.74**	**0.73**

5.2 土壤流失量

5.2.1 水土流失影响因子监测结果

（1）降雨量变化情况

本项目位于合肥市肥西县花岗镇境内。工程建设期 2020 年 8 月至 2022 年 8 月降水量采用肥西县的观测资料，项目区的降雨资料见**表 5.2** 所示。

表 5.2 项目区降雨量情况表

年份	年降雨量(mm)	1～3 月降雨量(mm)	4～6 月降雨量(mm)	7～9 月降雨量(mm	10～12 月降雨量(mm)
2020 年				630	184.5
2021 年	1015	197	266.5	446.5	105
2022 年		329	159	104.5	

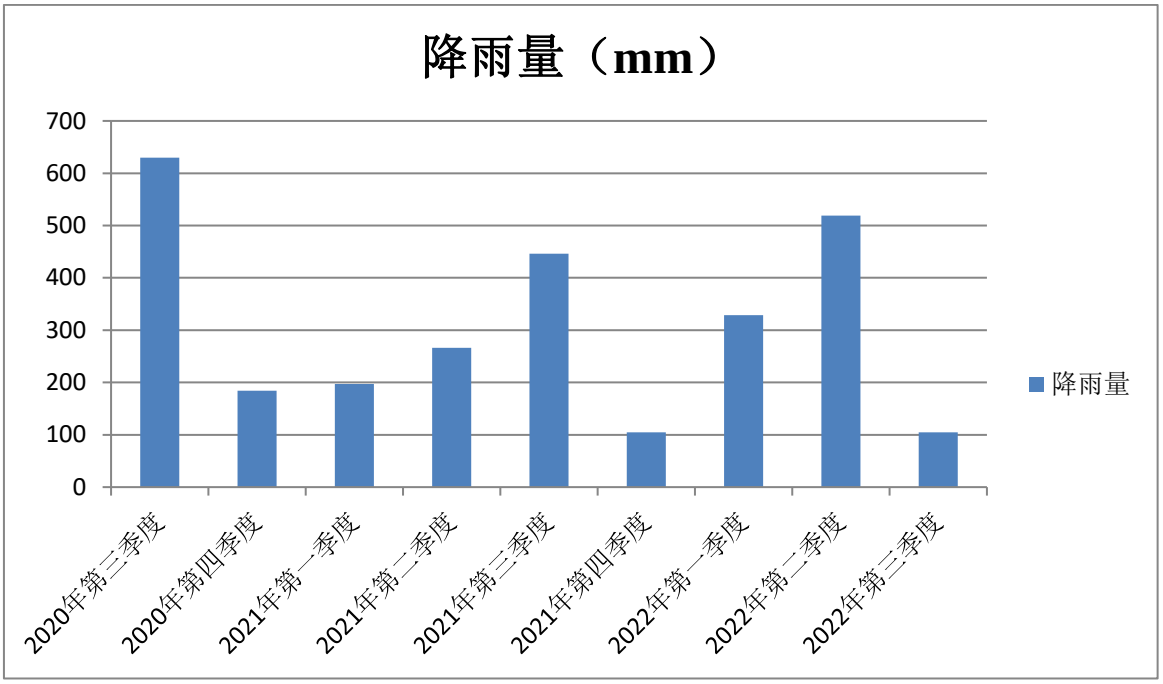


图 5.2 项目降雨量柱状图

从表 5.2 及图 5.2 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。

（2）施工活动的变化

项目随着施工活动造成扰动面的增加，水土流失量逐步增加，随着建构筑物、地面硬化及水土保持措施的实施，水土流失量逐步减少。建构筑物基础开挖、临时堆土等土方工程集中在 2020~2021 年，水土流失主要集中在 2020~2021 年。

5.2.2 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》，结合本项目的报批稿（肥西县生活垃圾焚烧配套炉渣综合处理利用项目水土保持方案报告书）和影像资料，采取实地监测，项目区分区土壤侵蚀模数背景值取值结果见**表 5.3**。

表 5.3 土壤侵蚀模数背景值表

项目分区	厂区	临建工程区	合计
分区面积（hm^2）	2.39	0.35	2.74
土壤侵蚀模数（$t/(km^2 \cdot a)$）	400	400	400

5.2.3 施工期土壤侵蚀监测

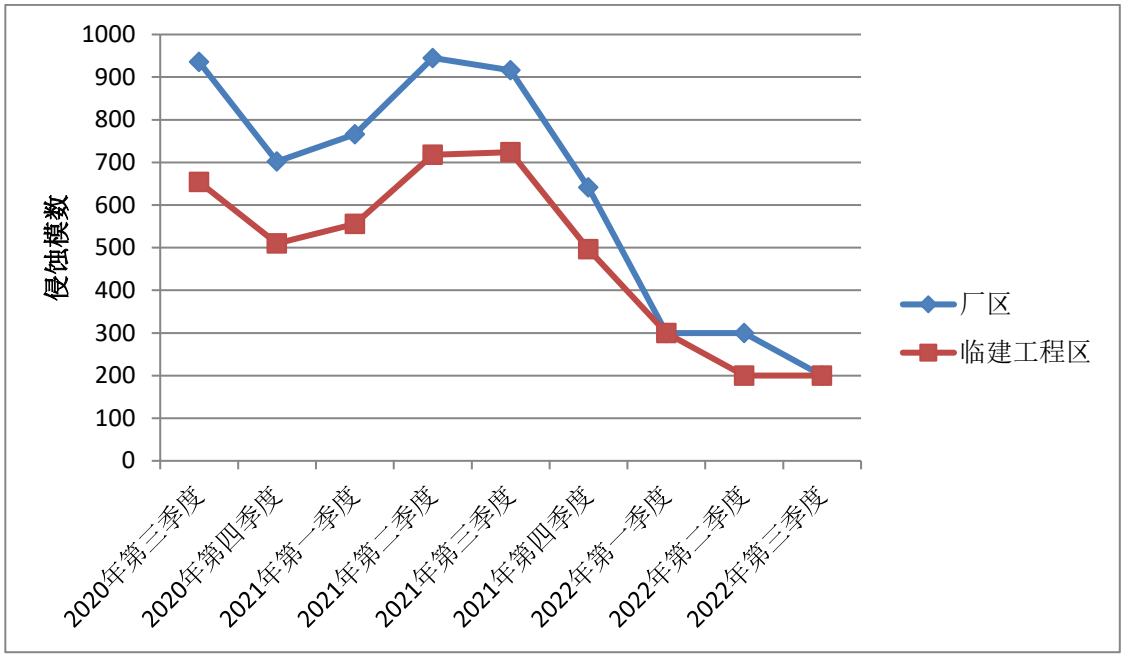
水土流失主要发生在施工期（含施工准备期），工程于 2020 年 8 月开工，2022 年 8 月完工。

本项目水土流失量监测主要采用实地量测法，施工期刚开始阶段，建构筑物基础开挖及回填、内部道路修建、临时堆土堆放，扰动面积较大，因降雨和人为扰动，平均土壤侵蚀模数加大。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。施工期各阶段的侵蚀模数见**表 5.4**。

说明：项目主体完工后未及时落实植物措施，地表裸露区域自然生长当地物种，2022 年裸露地表已被自然生长植被覆盖，起到了良好的保持水土的作用，侵蚀模式下降。

表 5.4 各扰动单元侵蚀模数表

分区/ 侵蚀时间	厂区	临建工程区
	侵蚀模数 (t/(km²·a))	侵蚀模数 (t/(km²·a))
2020.07.01	936	654
2020.09.30		
2020.10.01	702	510
2020.12.31		
2021.01.01	766	556
2021.03.31		
2021.04.01	945	718
2021.06.30		
2021.07.01	916	724
2021.09.30		
2021.10.01	641	496
2021.12.31		
2022.01.01	300	300
2022.03.31		
2022.04.01	300	200
2022.06.30		
2022.07.01	200	200
2022.08.31		



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 5.5 各时段施工期水土流失面积调查表

分区/ 侵蚀时间	厂区	临建工程区
	侵蚀面积(hm^2)	侵蚀面积(hm^2)
2020.07.01	2.39	0.29
2020.09.30		
2020.10.01	2.11	0.28
2020.12.31		
2021.01.01	2.02	0.28
2021.03.31		
2021.04.01	2.02	0.28
2021.06.30		
2021.07.01	1.65	0.2
2021.09.30		
2021.10.01	0.61	0.12
2021.12.31		
2022.01.01	0.61	0.12
2022.03.31		
2022.04.01	0.61	0.12

2022.06.30		
2022.07.01	0.61	0.12
2022.08.31		

5.2.5 建设期土壤侵蚀强度分析计算

1）施工期

施工期随着工程的逐步开展，扰动面加大，由于场地平整、建构筑物基础的开挖及回填、道路修建、管线施工等活动，侵蚀强度加大，随着主体的硬化，水土保持措施发挥效益，水土流失得到有效的治理，侵蚀强度、土壤流失量逐步减少，对周边的危害和影响也大为减少。

施工期间，厂区的最大土壤侵蚀模数从 945t/(km^2·a)下降到 200t/(km^2·a)，临建工程区的最大土壤侵蚀模数从 724t/(km^2·a)下降到 200t/(km^2·a)，施工过程中地表裸露区域遇到侵蚀降雨，导致水土流失较为明显。总体来看随着工程措施和植物措施的逐步实施，到了工程施工期的末端，从监测数据来看，水土流失得到了有效的控制。

2）试运行期

随着植物措施和工程措施的逐步实施，各区水土流失得到了有效的控制，土壤侵蚀模数降到了 200 t/(km^2·a)。

5.2.6 各阶段土壤流失量

1、土壤流失计算方法

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（t/(km^2·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成果详见**表 5.6**，与方案阶段预测的各区域的水土流失量对比见**表 5.7**。

3、土壤流失量

从**表 5.6** 可以看出，项目建设期内土壤流失总量为 31.8t，主要发生在施工期，随着措施的实施，流失量逐渐减少。

表 5.6 项目建设水土流失量调查统计表

分区/ 侵蚀时间	厂区	临建工程区	合计
	侵蚀量（t）	侵蚀量（t）	侵蚀量（t）
2020.07.01	7.8	0.7	8.5
2020.09.30			
2020.10.01	2.8	0.2	3.0
2020.12.31			
2021.01.01	3.8	0.2	4.0
2021.03.31			
2021.04.01	7.2	0.8	8.0
2021.06.30			
2021.07.01	6.1	0.9	7.0
2021.09.30			
2021.10.01	0.9	0.1	1.0
2021.12.31			
2022.01.01	0.1	0.0	0.1
2022.03.31			
2022.04.01	0.1	0.0	0.1
2022.06.30			
2022.07.01	0.1	0.0	0.1
2022.08.31			
合计	28.9	2.9	31.8

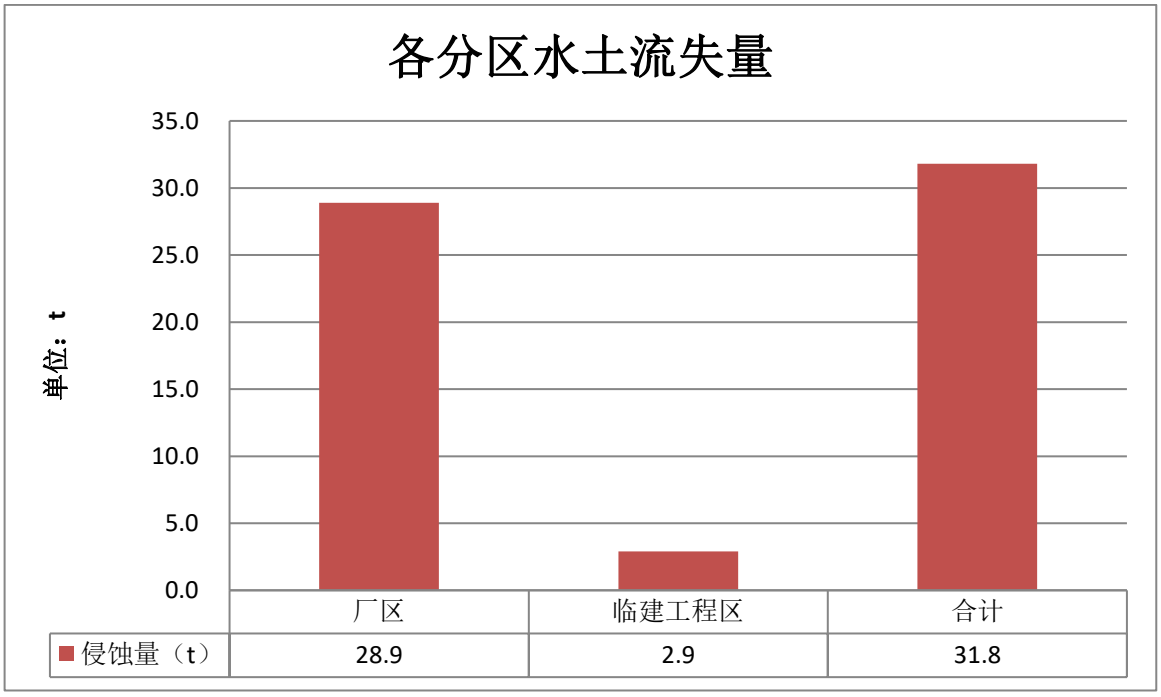


图 5.3 各分区水土流失量图

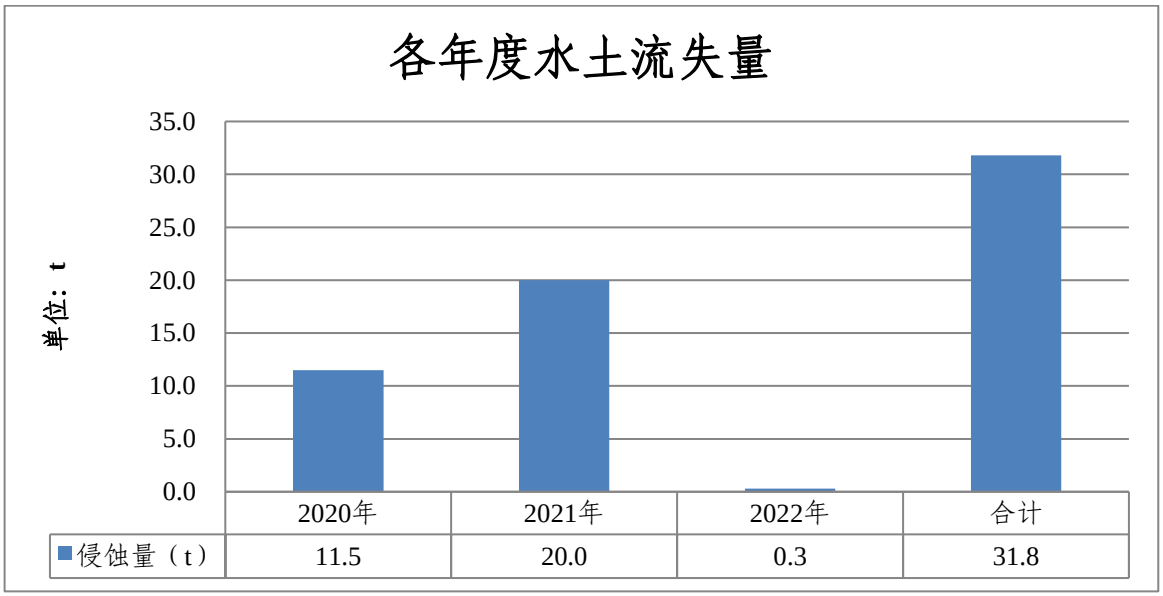


图 5.4 各年度水土流失量图

由**表 5.7**、**图 5.3**、**图 5.4** 可知，施工期间主要的土壤流失发生在 2020~2021 年，这期间主要由于场地的平整、基坑的开挖、堆土的堆弃，地表裸露、抗侵蚀能力减弱，造成项目区水土流失的主要原因；随着构建筑物的硬化，项目区内排水绿化的实施，水土保持措施功能得到逐渐发挥，生态环境逐步得到恢复和改善，水土流失逐渐减少达到稳定状态。

表 5.8 扰动面积水土流失量与方案阶段水土流失量对比

项目分区	水土流失量（t）			
	方案阶段	实际监测	变化情况	变化原因
厂区	51.0	28.9	-22.1	水土保持方案设计阶段按照最不利因素考虑，实际施工工程中采取了防护措施，减少了水土流失
临建工程区	6.9	2.9	-4.0	
合计	**57.9**	**31.8**	**-26.1**	

5.3 取土（石、料）、弃土（石、渣）潜在土壤流失量

批复的方案未设计取土场、弃土场，多余的土方外运综合利用。本工程实际建设过程中，未产生弃土，不涉及取土。

本项目通过对炉渣进行破碎、水洗、跳汰和摇床相结合的联合处理工艺，提取炉渣中的金属，同时，将玻璃、陶粒、渣土类杂质清除出来，作为制砖原料使用。炉渣处理后的骨料，作为建材外售，或制砖。

本项目日处理炉渣 500 吨，在炉渣分选后产生的集料为 157000t/a，产生的集料外售。年利用炉渣产生不锈钢为 0.009 万吨/年；铝 0.018 万吨/年；铜 0.023 万吨/年；铁料 0.333 万吨/年；铁砂 0.09 万吨/年；粗砂 11.67 万吨/年；细砂 2.85 万吨/年。

5.4 水土流失危害

根据实际调查及监测，本工程在建设过程中，由于项目区的建构筑物基础开挖等土建工程等活动，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，工程在建设期间未发生重大水土流失事件。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 水土流失治理度

水土流失治理度为项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。本项目水土流失治理面积 2.73hm^2，水土流失总面积 2.74hm^2，水土流失治理度为 99.6%，高于方案批复的目标值 95%。水土流失治理度计算见**表 6.1**。

表 6.1 水土流失治理度计算成果表

防治分区	水土流失治理达标面积（hm^2）				水土流失面积（hm^2）	水土流失治理度（%）
	水保措施防治面积		建筑硬化面积	合计		
	工程措施	植物措施				
厂区	0.03	0.61	1.74	2.38	2.39	99.6
临建工程区	0.06	0.06	0.23	0.35	0.35	99.9
合计	**0.09**	**0.67**	**1.97**	**2.73**	**2.74**	**99.6**

6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比为项目水土流失责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。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/(km^2·a)，试运行期平均土壤流失量 102t/(km^2·a)。经计算，试运行期土壤流失控制比为 4.9，有效的控制了因项目开发建设产生的水土流失。

6.3 渣土防护率

渣土防护率为项目水土流失责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。根据实地监测和调查，本工程采取措施挡护的临时堆土数量和永久弃渣 0.395 万 m^3，临时堆土和永久弃渣总量 0.40 万 m^3，渣土防护率为 98.7%，高于方案批复的目标值 95%。

6.4 表土保护率

表土保护率为项目水土流失责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。本项目可剥离表土量 0.21 万 m^3，实际保护的表土量为 0.20 万 m^3，表土保护率 87%，高于方案批复的目标值 95.2%。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率为项目水土流失责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比；至目前，本工程已经实施植物措施面积 0.67hm^2，占可恢复林草植被面积 0.68hm^2 的 98.5%，高于方案批复的目标值 95%。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率为项目水土流失责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。项目建设区内林草植被面积 0.67hm^2，占项目防治责任范围总面积 2.74hm^2 的 24.4%，高于方案批复的目标值 22%。分区林草覆盖率计算成果见**表 6.2**。

表 6.2 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（%）
厂区	2.39	0.61	25.5
临建工程区	0.35	0.06	17.1
合计	**2.74**	**0.67**	**24.4**

6.7 水土流失防治六项指标监测结果

根据监测资料统计计算，本项目六项指标值为：水土流失治理度 99.6%，土壤流失控制比 4.9，渣土防护率 98.7%，表土保护率 95.2%，林草植被恢复率 98.5%，林草覆盖率 24.4%，均达到方案批复的防治目标，六项指标监测结果见**表 6.3**。

表 6.3 水土流失防治六项指标监测成果表

序号	项目	单位	目标值	监测值
1	水土流失治理度	%	95	99.6
2	土壤流失控制比	/	1.0	4.9
3	渣土防护率	%	95	98.7
4	表土保护率	%	87	95.2
5	林草植被恢复率	%	95	98.5
6	林草覆盖率	%	22	24.4

7 结论

7.1 水土流失动态变化

根据监测结果，建设期防治责任范围为 2.74hm^2，较方案设计增加了 0.06hm^2，主要是由于厂区红线外新增临建工程，导致占地面积增加。

工程建设期挖方 2.74 万 m^3，填方 2.74 万 m^3，无弃方，无借方。

本工程水土流失主要发生在厂区。本工程共产生土壤流失量 31.8t，施工期是工程建设可能产生水土流失重点时段，施工期水土流失的重点区域为厂区。

本工程水土保持监测数据从施工期到采集，在监测过程中，土地整治、排水工程、植被建设工程等防治措施相结合，使扰动土地得到整治，水土流失得到控制，各扰动单元土壤侵蚀强度都呈现下降趋势。截止监测结束时，六项指标均达到方案批复的要求，水土保持措施的防治效果明显。

7.2 水土保持措施评价

1、水土保持工程施工评价

建设单位按照水土保持要求，主体施工前，对可剥离区域进行表土剥离，用于后期绿化覆土；施工过程中，采取临时苫盖措施，减少水土流失；施工结束后，对裸露区域进行植被建设，植被建设前进行了土地整治和覆土，保证了植物措施的成活率；项目区的排水体系，断面尺寸符合设计要求。本工程主体工程施工单位在施工过程中按照设计施工，控制施工边界，减少了对外界的影响。

2、水土保持措施效果评价

本项目水土保持措施布设采取工程措施与植物措施、临时措施相结合，有效的防止了水土流失。主体工程完工后，水土保持措施保存率较好，植被建设工程按时抚育管理，水土保持措施体系初步发挥效益，项目区土壤侵蚀模数下降到背景值，工程建设产生的水土流失得到有效治理。

7.3 存在问题及建议

1)运行维护单位应进一步加强水土保持设施管护,确保其正常运行和发挥效益。

2）二期开工前及时编报水土保持方案。

7.4 综合结论

本工程水土保持措施的实施，达到了水土保持方案批复的目标，水土保持设施运行正常，达到了防治水土流失的目的，本项目建设区内扰动土地总面积为 2.74hm^2，项目建设期内土壤流失总量为 31.8t。落实的水土保持防治措施较好地控制和减少了施工过程中的水土流失，各项指标均达到水土保持方案批复的防治目标。其中，水土流失治理度 99.6%，土壤流失控制比 4.9，渣土防护率 98.7%，表土保护率 95.2%，林草植被恢复率 98.5%，林草覆盖率 24.4%。

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号）规定及要求，本项目不存在弃土乱堆乱弃等现象，工程后期实施了工程措施、植物措施以及临时防护措施等，工程满足水土保持相关要求，该工程水土保持监测评价为“绿色”。