

项目代码：2018-450203-77-01-026310

柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目
(飞灰填埋场、渗滤液处理厂)

水土保持监测总结报告

建设单位：柳州市环卫环境建设发展有限责任公司

监测单位：柳州中颖工程技术咨询服务有限公司

2024年10月


SCJDGL SCJDGL SCJDGL

统一社会信用代码
91450203MA5P8L0G05 (1-1)

营业执照

(副本)

扫描二维码登录
“国家企业信用
信息公示系统”
了解更多登记、
备案、许可、监
管信息。

名称	柳州中颖工程技术咨询有限公司	注册资本	壹佰万圆整
类型	有限责任公司(自然人投资或控股)	成立日期	2019年12月25日
法定代表人	吴艳	营业期限	长期
经营范围	工程管理服务;水土保持技术咨询;水土保持方案编制;水土保持监测;水土保持设施验收;水土保持信息化技术服务;水土保持方案技术评审;水土保持工程监理;水文测量服务;水资源保护服务;水土流失防治服务;水利资源开发利用咨询服务;水环境保护咨询服务;入河排污口设置论证;防洪影响评价;环保技术开发、技术推广;节能技术推广服务;环境影响评价、环境监测咨询;建设项目竣工环保验收咨询;地震安全性评价;工程咨询、工程策划、工程监理;土地整治项目规划、设计;办公用品、电子产品、日用百货、家具销售;软件开发。(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动。)		
住所	柳州市鱼峰区荣军路246号鸿泰名城8栋2-5-1		

登记机关

2019年12月25日

注册号: 450203000126288
鱼峰档案号: 537826

此复印件仅《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目》水土保持监测总结报告专用

国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn> 市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告 国家市场监督管理总局监制

项目负责人: 秦艳雪

联系电话: 0772-2625336

地址: 柳州市鱼峰区荣军路 246 号鸿泰名城 8 栋 2-5-1

邮编: 545000

电子信箱: lzyjszx@163.com

柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目

(飞灰填埋场、渗滤液处理厂)

水土保持监测总结报告责任页

柳州中颖工程技术咨询有限公司

事 项	姓 名	职务或职称	章节、分工	签 名
批 准	吴艳	总经理		
核 定	秦秋雪	工程师		
审 查	秦秋雪	工程师		
校 核	陈勇	工程师		
项目负责人	秦艳雪	工程师		
编 写	秦艳雪	工程师	第 1~7 章, 图纸	

目 录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	5
1.1 项目基本情况	5
1.2 项目区概况	15
1.3 水土保持工作情况	18
1.4 监测工作实施情况	19
2 监测内容和方法	28
2.1 扰动土地情况	28
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）	28
2.3 水土保持措施	29
2.4 水土流失情况	30
3 重点对象水土流失动态监测	34
3.1 防治责任范围监测	34
3.2 取料监测结果	37
3.3 弃渣监测结果	37
3.4 土石方流向情况监测结果	37
3.5 其他重点部位监测结果	42
4 水土流失防治措施监测结果	43
4.1 工程措施监测结果	43
4.2 植物措施监测结果	46
4.3 临时防护措施监测结果	48
4.4 水土保持措施防治效果	51
5 土壤流失情况监测	53

5.1 水土流失面积	53
5.2 土壤流失量	54
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量	54
5.4 水土流失危害	55
6 水土流失防治效果监测结果	56
6.1 水土流失治理度	56
6.2 土壤流失控制比	56
6.3 渣土防护率	56
6.4 表土保护率	57
6.5 林草植被恢复率	57
6.6 林草覆盖率	58
6.7 水土流失防治措施达标情况	58
7 结论	60
7.1 水土流失动态变化	60
7.2 水土保持措施评价	60
7.3 存在问题及建议	62
7.4 综合结论	62
8 附件及附图	65
8.1 附件	65
8.2 附图	65

前 言

柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目位于柳州市区南面约20km处的鱼峰区里雍镇立冲村，柳州市静脉产业园内；其中飞灰填埋场地理中心位置为东经109° 27′ 40.04"，北纬24° 12′ 33.38"；渗滤液处理厂地理中心位置为东经109° 28′ 16.01"，北纬24° 12′ 46.17"。项目区东侧有062县道通过，已有现有道路通往项目区，交通较为便利，市政配套设施较为完善。

柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目规划总用地面积约24.43hm²，分为多功能填埋场（包括应急生活垃圾填埋场、飞灰填埋场及危废填埋场）、渗滤液处理厂及危险废物处置中心。飞灰填埋场和渗滤液处理厂于2021年11月开工建设，已于2023年7月建成完成。应急生活垃圾填埋场、危废填埋场、危险废物处置中心由于目前资金紧缺及其他条件的因素影响，建设时间未能确定。飞灰填埋场和渗滤液处理厂的建设完成基本能满足现阶段的规划要求。

因此，柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目（飞灰填埋场和渗滤液处理厂）监测的范围为11.34hm²，监测主要内容为飞灰填埋场的填埋场、填埋场作业道路、雨水导排工程等；渗滤液处理厂的调节池、厌氧罐、综合水池、综合处理工房、道路工程、排水沟工程、绿化工程等其他附属设施等。

项目的水土流失防治责任范围总面积为25.12hm²，其中永久占地面积24.43hm²，临时占地面积0.69hm²。本项目建设土石方挖方总量为38.38万m³（表土1.25万m³，土石方37.13万m³），填方总量为37.37万m³（表土0.24万m³，土石方37.13万m³），无借方，（余）弃方1.01万m³用于园区内绿化地回填。本项目土石方均换算为自然方。

柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目（飞灰填埋场和渗滤液处理厂）于2021年11月开工建设，2023年7月完工，总工期21个月。项目总投资为2820.65万元，其中土建投资1833.42万元。资金来源为申请市级财政资金、企业自筹等多渠道筹措解决。

2018 年 4 月由中国城市建设研究院有限公司编制完成《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目建议书》;

2018 年 9 月取得《关于柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目建议书的批复》(柳发改规划[2018]552 号);

2018 年 6 月《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目可行性研究》通过审查;

2019 年 1 月取得《关于柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程可行性研究报告的批复》(柳发改规划[2019]18 号);

2018 年 10 月获得柳州市规划局的建设项目选址意见书(选字第 450201201800279 号);

2019 年 3 月,柳州市水土保持监测分站编制完成了《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目水土保持方案报告书》(送审稿);

2019 年 4 月,广西柳州水利电力勘测设计研究院组织有关专家对《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目水土保持方案报告书》(送审稿)进行技术评审;

2019 年 6 月,柳州市水土保持监测分站编制完成了《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目水土保持方案报告书》(报批稿);

2019 年 7 月柳州市行政审批局《关于柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目水土保持方案的批复》(柳审批水保[2019]11 号)文予以批复。批复的水土流失防治责任范围为 25.12hm²。

在工程建设过程中,建设单位成立了专门机构,组织人员管理、实施本工程水土保持方案,并与水行政主管部门密切配合、作好监督、检查等工作。

按照《中华人民共和国水土保持法》、《<中华人民共和国水土保持法>实施条例》、水利部 187 号文《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》和广

西水利厅[2017]14 号文《水利厅关于加强生产生产建设项目水土保持设施验收事中事后监管的通知》等法律、法规和文件的规定，柳州市环卫环境建设发展有限责任公司委托柳州中颖工程技术咨询有限公司开展本项目的水土保持监测工作。接受到监测委托后，我公司立（以下简称我公司）开展本项目的水土保持监测工作。通过查阅水土保持方案报告书、招标投标文件、施工组织设计、施工技术总结、监理报告和相关图片等资料，并结合现场调查推算本项目工程建设扰动土地面积、水土流失情况及水土保持工程建设等情况，开展水土保持效果监测。我公司经认真分析研究，于 2024 年 10 月编制完成《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目（飞灰填埋场、渗滤液处理厂）水土保持监测总结报告》。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标											
项目名称		柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目（飞灰填埋场、渗滤液处理厂）									
建设规模	项目总占地面积 10.99hm ² ，本项目包含飞灰填埋区，整体库容 141.52 万 m ³ ，日填埋稳定化飞灰 167 吨；渗滤液处理厂：日处理渗滤液 1300 吨。	建设单位		柳州市环卫环境建设发展有限责任公司							
		建设地点		柳州市鱼峰区里雍镇							
		所在流域		珠江流域							
		工程投资		总投资 2820.65 万元							
		工程总工期		2021 年 11 月至 2023 年 7 月 总工期 21 个月							
水土保持监测指标											
监测单位		柳州中颖工程技术咨询服务有 限公司			联系人及电话			陈勇/0772-2625336			
自然地理类型		低山丘陵地貌			防治标准			南方红壤区一级标准			
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		调查监测、巡查、定点监测		2.防治责任范围监测			调查监测、巡查、遥感监测			
	3.水土保持措施情况监测		调查监测、巡查		4.防治措施效果监测			调查监测、巡查、遥感监测			
	5.水土流失危害监测		调查监测、巡查		水土流失背景值			564t/km ² a			
方案设计防治责任范围		25.12hm ²			土壤容许流失量			500t/km ² a			
实际水土保持投资		388.96 万元			水土流失目标值			500t/km ² a			
防治措施		<p>工程措施：表土剥离 1.25 万 m³，覆种植土 0.24 万 m³，截洪沟 1259m，排水沟 2653m，盖板排水沟 425m，植草砖护坡 3000m²，透水砖 843m²，排水管 671m，雨水井 51 座，沉砂井 2 个，土地整治 0.35hm²。</p> <p>植物措施：植草护坡 589.44m²，景观绿化 7855.73m²，绿化 0.35hm²。</p> <p>临时措施：临时排水沟 1750m，沉沙池 4 个，临时砌砖排水沟 111m，砖砌沉沙池 1 座，彩条布覆盖 2800m²，密目网覆盖 7700m²，洗车池 2 座。</p>									
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(%)		95	99.12	防治措施面积	11.34hm ²	永久建筑物及硬化面积	9.69hm ²	扰动土地总面积	11.34hm ²
		水土流失总治理度(%)		97	1.0	防治责任范围面积		25.12hm ²	水土流失总面积		11.34hm ²
		土壤流失控制比		1	99.02	工程措施面积		0.35hm ²	容许土壤流失量		500t/km ² a
		拦渣率(%)		95	96.90	植物措施面积		1.20hm ²	监测土壤流失情况		500t/km ² a
		林草植被恢复率(%)		99	99.17	可恢复林草植被面积		1.21hm ²	林草类植被面积		1.20hm ²
		林草覆盖率(%)		27	10.58	实际拦挡弃土（石、渣）量		0 万 m ³	总弃土（石、渣）量		0 万 m ³
	水土保持治理达标评价		水土保持工程各项指标均达到了方案确定的防治目标值，各项指标基本满足水土保持方案要求，达到《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)的一级防治标准。								
总体结论		柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目（飞灰填埋场、渗滤液处理厂）建设期水土保持措施基本得到落实，水土流失防治指标基本满足要求，达到了水土保持专项验收标准。									
主要建议		对已完成的水土流失防治措施要加强管护、维修，尤其是排水沟工程和植物措施，要认真做好维护和抚育工作，使其尽快发挥防护作用。 水土保持工作是一项长期的工作，应加强管理，及时查缺补漏。									

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目基本情况

1.1.1 项目地理位置

柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目位于柳州市区南面约20km处的鱼峰区里雍镇立冲村，柳州市静脉产业园内；其中飞灰填埋场地理中心位置为东经109° 27′ 40.04"，北纬24° 12′ 33.38"；渗滤液处理厂地理中心位置为东经109° 28′ 16.01"，北纬24° 12′ 46.17"。项目区东侧有062县道通过，已有现有道路通往项目区，交通较为便利，市政配套设施较为完善。

1.1.2 工程特性

项目名称：柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目（飞灰填埋场、渗滤液处理厂）

建设单位：柳州市环卫环境建设发展有限责任公司

建设性质：新建建设生产类

建设地点：柳州市鱼峰区里雍镇

建设工期：2021年12月开工建设，2023年7月完工，建设期21个月。

建设规模：本项目包含飞灰填埋区，整体库容141.52万m³，日填埋稳定化飞灰167吨；渗滤液处理厂：日处理渗滤液1300吨。其中100吨为飞灰填埋场渗滤液，主要处理工艺为：混凝沉淀+碟片反渗透(DTRO)。其余渗滤液主要处理工艺为：均衡池+升流式厌氧污泥反应器(UASB)+膜生化反应器(MBR)+纳滤(NF)/反渗透(RO)。

建设内容：飞灰填埋场和渗滤液处理厂等其他配套设施。

1.1.3 项目组成

项目总用地面积约10.99h m²。由飞灰填埋场和渗滤液处理厂组成。

一、主体工程区

(一) 飞灰填埋场

飞灰填埋场出入口位于场区东侧，飞灰填埋场位于焚烧处理厂西侧冲沟；道路沿坝体及坡度设计从西往东。

飞灰填埋场主要建设内容如下：填埋场、填埋场作业道路、雨水导排工程等。由于挖方太大，北侧规划道路暂缓实施，飞灰填埋场的建设不考虑北侧规划道路限制，依照自然地形优化挖填。

1. 填埋场

(1) 填埋场库容

飞灰填埋场位于生活垃圾焚烧处理厂西侧冲沟，底部标高 115m，顶部标高 170m。处理规模为 167t/d，设计库容为 139.09 万 m^3 ，场地防渗投影面积约 10 万 m^2 。

表 1-1 飞灰填埋场库容计算表

堆层 编号	堆层标高 (m)	表面面积 (m^2)	堆层容积 (m^3)	累计容积 (m^3)
1	123	15744	167128	167128
	130	33066		
2	130	33066	375797	542926
	140	42282		
3	140	42282	435201	978126
	150	44770		
4	150	44770	281405	1259531
	160	14326		
5	160	14326	153987	1413518
	170	16497		

根据上述计算，飞灰填埋场工程整体库容约为 139.09 万 m^3 。南侧规划道路可以行驶，不占用北侧规划道路用地，但是北侧规划道路标高需进行调整。不利用餐厨场北侧用地，在满足 30 年使用前提下，形成库容 139.09 万 m^3 ；填埋场总占地为 8.55 hm^2 。

(2) 防渗系统

本分区场地防渗系统采用双层防渗结构。双层防渗结构的层次从上至下为：渗滤液收集导排系统、主防渗层、渗漏检测层、次防渗层、基础层、地下水收集

导排系统。

(3) 地下水导排系统

根据场址的具体情况，本工程设置地下水盲沟来收集和导排地下水。地下水盲沟位于防渗系统以下，为倒三角形断面，底宽 2.75m，沟深 0.57m，盲沟内埋设一根 dn250HDPE 穿孔花管，花管周围用卵石填充，盲沟用 100g/m² 的织质土工布包裹。本工程设置提升井提升地下水，采用液位控制，自动提升至截洪沟排出场外。

(4) 坝体设计

为有效隔离堆体与外界的联系，防止外界雨水进入堆体，以及防止堆体滑移、保证堆体的稳定性，同时作为有序引排渗滤液和联系渗滤液调节池的通道，因此在本工程下游修建的初始坝体和四周边坡构成的填埋场域，形成填埋库容。

从拟建场址的工程地质和水文地质条件，筑坝材料及坝体的运行条件考虑。结合本工程的属性，围堤主要承载物是固化飞灰，因此，飞灰填埋场坝体采用碾压土石坝，长度 288m，顶部宽 5m，最大高度 13m，内边坡坡度 1:2.0，外边坡坡度均为 1:2.5，内侧采用 HDPE 膜防渗。

(5) 气体导排系统

本工程采用导气石笼收集导排垃圾降解时产生的填埋气体，导气石笼直径 1.2 米，由土工网围成，内装粒径 20~80 毫米的碎石，中心设置 dn200 HDPE 花管，初期建设高度为 1.5 米，随垃圾堆层的升高逐渐加高，直至终场高度，中心导气管顶端设置三通导气，防止杂物落入。

2. 填埋场作业道路

填埋场作业道路起点连接填埋场现有道路，终点接卸车平台。本工程的道路为连接现有道路通往填埋库区的作业道路。作业道路采用山岭重丘区厂矿道路四级标准进行设计；路面结构采用沥青混凝土路面，作业道路宽度为 5m。

3. 雨水导排工程

为了把渗滤液水量降到最小限度，填埋场设置独立的地表水导排系统，在填

埋的过程中，应该分区填埋，设置临时的截洪沟、排水沟，把降到非填埋场的雨水向填埋场外排放，填埋完毕后，进行最终覆土，将表面径流迅速集中排放，减少渗透量，并设置永久性的截洪沟，达到减少垃圾渗滤液流量的目的。

填埋场场区雨水则根据地形、地貌，通过环场截洪沟就近排出场外。在固废填埋过程中或填埋终场以后，截洪沟能拦截汇水流域坡面及填埋堆体坡面降雨的表面径流。

本工程防洪标准按 50 年一遇雨水设计，按 100 年一遇雨水校核。

(1) 排水沟结构设计

1) 填埋场场区环场截洪沟

根据地形实际情况，截洪沟各段顺接，在截洪沟的出口断面处，设置消力池。截洪沟为 C15 混凝土排水沟，内侧尺寸 $b \times h = 1 \times 1.2\text{m}$ 。

2) 堆体台阶排水沟

为了减少进入固化飞灰堆体的雨水量、保证垃圾堆体不被冲刷，在最终的堆体马道平台设置表面排水沟，排入环场的永久截洪沟内，导排出场外。堆体排水沟为 C15 混凝土排水沟，内侧尺寸 $b \times h = 0.7 \times 0.7\text{m}$ 。

(二) 渗滤液处理厂

渗滤液处理厂位于一期渗滤液处理厂东北侧，西邻规划路，沿规划道路至生活垃圾焚烧处理厂 663m，占地面积约 2.44hm^2 。一期与二期调节池在选址西侧，一路之隔。

渗滤液厂出入口沿园区进场道路布置，由北至南布置两个，均衡调节池位于场区北侧厌氧罐位于场地东部，综合处理车间与综合处理工房一体建筑，位于场地西侧。

表 1-2 建、构筑物名称一览表

序号	建、构筑物名称	建设性质	层数	建筑面积 (m ²)	建、构筑物占地面积 (m ²)	备 注
1	调节池	新建		——	2025.00	L×B×H=45m×45m×5m
2	厌氧罐*3	新建		——	723.00	D×H=14.5m×16.5m
3	厌氧沉淀罐	新建		——	64.00	D×H=6m×6m
4	沼气囊	新建		——		V=2000m ³
5	沼气净化设备	新建				
6	火炬	新建		——	10.00	
7	综合水池	新建			2832.00	L×B=75.5m×37.5m
8	综合处理工房(含消防泵房)	新建	1、2	1926.00	1542.00	
9	DTRO装置	新建		——	30.00	一体化装置
	合计	新建		1926.00	7226.00	

1. 厂区道路设计

由于厂区规模较小，厂内基本无大车进入，考虑到厂内运输和消防要求，道路宽度为 4 米。道路采用城市型道路横断面。面层采用 22cm 厚水泥砼面层 ($\geq 4.5\text{Mpa}$)，基层采用 20cm 厚二灰碎石，垫层采用 20cm 天然砂砾。

2. 浆砌片石护坡

本次场地平整均考虑边坡支护，主体设计采用植草护坡防护；植草护坡面积为 4150m²。

3. 厂区绿化

渗滤液处理厂是集中处理污水的场所，重视并搞好绿化尤为重要。设计时根据各部分不同的使用功能采取了不同的绿化和美化措施。厂区边坡及场内绿化面积为 7099.77m²。

4. 竖向设计及排水

本厂区面积较小，自东向西布置 5‰ 的坡度，以利于厂区雨水排放，雨水最终排放到厂区外的市政管网，采用雨污分流方式，降落至本厂区的雨水由雨水收集口收集，经雨水管网汇集统一排放至厂外雨水管网。雨水取设计重现期为 2 年，雨水干管的管径 DN300~DN500。

本厂区采用 50 年一遇的防洪、排涝措施。

5. 配套系统

(1)供水：规划区规划生产给水管网采用环状+支状管网。规划给水管沿规划道路敷设。管网水压规划要求满足生产水处理设备进水要求。

(2)供电：10KV 外线电源由园区内规划开闭所供 10KV 电源。

(3)排水：雨污分流。渗滤液和厂区生产生活水一起汇入厂区调节池进入后续处理单元。

(4)通讯：由宣教中心内规划的电信中心引线，接至厂址。

(5)交通：交通道路主要厂址西侧规划路，至填埋场及生活垃圾焚烧处理厂交通方便。

1.1.4 项目附属配套工程

1.1.4.1 供电系统

根据《柳江新兴工业园河表片区控制性详细规划》，区域的电源由现状 35KV 河表变末期改为 110KV 河表变提供。110KV 河表变电站期末装机容量为 3X50MVA。

园区内规划电源 T 接单回 35kV 线路，园区内规划 10kV 开闭所 9 座。园区变电站 10kV 侧母线采用单母线分段接线，并采用放射式供电引至各单体工厂变电所。35kV 变电站 10kV 侧出线至各单体工厂电力电缆线路采用电缆沟或直埋方敷设。园区内各非三级负荷的工厂，单独设置柴油发电机作为备用电源。

园区内垃圾焚烧发电厂建成后，可以考虑使用其所发电能为园区内其它工厂供电，剩余电能再升压后上网，达到园区内电力资源循环利用目的，可以显著降低园区的电力成本。

1.1.4.2 给排水系统

1、给水工程

目前规划区周边地块内生产用水水源采用柳江水，远期根据实际情况进行论证调整，在柳江边设有给水加压站一座，设计规模为 7500m³/d。

本项目采用分质供水，生产用水和室外消防给水合用一套管网系统。生活用

水单独设置给水管网。绿化道路用水采用中水系统，设置中水管网。

由于规划地块周边河表工业园市政基础设施还未配套，目前给水建议从大桥园艺场处接柳州市市政给水管网，给水管管径为 DN300。待河表工业园配套完成后与河表工业园的市政管网衔接。

2、排水工程

(1) 排水体制：根据总体规划的要求并结合实际情况，采用分流制的排水体制。

(2) 近期规划范围内的雨水经雨水管网收集后排入下游排水沟。雨水管道结合道路和地形坡在道路两侧设置。远期规划范围内雨水经雨水管网收集后排入市政雨水管网。

(3) 雨水工程

园区内雨水排放系统根据地形合理布置，建设完善的排雨水防洪水系统。包括截洪沟、雨水口、雨水管道等，雨水经截洪沟和路面雨水口收集后通过管道输送至园区周边市政雨水接口。雨水管应每隔 40-80m 设置检查井，在管径变化、交汇处设置检查井。管道敷设坡度 $I=0.003$ 。

园区内雨水收集管网总长约 4000m，管径从 D300-D2600 不等，管径 \leq D500 采用 HDPE 双壁波纹管，弹性密封橡胶圈接口；管径 $>$ D500 采用钢筋混凝土管，柔性承插接口，橡胶圈密封。

雨水管网按规划标高和周围接管情况分为两个系统。办公生活科研区往北侧排放，其余区域往南侧排放，远期均与市政雨水管网衔接。雨水管道结合道路和地形坡向布置，雨水管沿主干路、次干路单侧设置。根据上位规划，雨水排至园区东北侧。

(4) 污水工程

园区采用雨污分流体制，在园区设污水管网，生活污水和生产污水经收集后送至园区污水综合处理厂统一处理后，经深度处理达到回用标准后，作为园区再生水用于园区绿化冲洗及部分工艺用水，进一步实现资源再生利用。污水排出点

位于园区污水综合处理调节池处，污水管径为 DN500。

3、项目内外交通

本工程南面为南一路，西侧为河表路，项目区东侧约 1.2km 左右有叶山路；本工程拟在接新建的园区东侧道路按进园方向左侧先修建一条施工便道，施工便道采用新修和既有利用两种相结合的形式。既有道路部分可利用医疗垃圾焚烧厂厂区水泥道路。道路采用自然排水，路面单向往右放 1.5% 坡度确保使道路面排水畅通。

1.1.5 项目投资及施工期

项目总投资为 2820.65 万元，其中土建投资 1833.42 万元。资金来源为申请市级财政资金、企业自筹等多渠道筹措解决。

本项目于 2021 年 11 月开工建设，2023 年 7 月完工，总工期 21 个月。

1.1.6 占地面积及土石方量

1、占地面积

根据主体设计资料及现场勘查，本项目总占地约为面积 11.34hm²，其中永久占地 10.99 hm²，临时占地为 0.35 hm²。工程占地均在鱼峰区范围内，其项目组成、占地性质、占地类型、占地面积等情况详见表 1-3。

表 1-3 工程占地一览表 单位：hm²

项目分区		占地性质	占地类型					小计
			林地		交通运输用地	草地	其他土地	
			乔木林地	灌木林地	农村道路	其他草地	裸土地	
主体工程区	飞灰填埋场	永久	5.4	2.76	0.39			8.55
	渗滤液处理厂	永久	0.9	1.15			0.39	2.44
	小计		6.3	3.91	0.39		0.39	10.99
临时堆土场区		临时				0.35	(0.11)	0.35 (0.11)
施工生产生活区		临时					(0.05)	(0.05)
合计			6.3	3.91	0.39	0.35	0.39	11.34

注：施工生产生活区和临时堆土场（0.11 hm²）布设在主体工程区，为避免面积重复计列，占地面积加（）。

2、土石方量情况

根据建设单位提供的施工资料本项目建设土石方挖方总量为 38.38 万 m³ (表土 1.25 万 m³; 土石方 37.13 万 m³), 填方总量为 37.37 万 m³ (表土 0.24 万 m³; 土石方 37.13 万 m³), 无借方, (余) 弃方 1.01 万 m³ 用于园区内绿化地回填。本项目土石方均换算为自然方。本项目土石方平衡计算见表 1.1-2。

表 1.1-2

土石方情况表

单位: 万 m³

单项工程		挖方			填方			调入方				调出方				借方		余(弃)方			
		表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	来源	表土	土石方	小计	去向	土石方	来源	余方	弃方	去向	小计
主体工程区	飞灰填埋场	1.01	34.05	35.06		34.05	34.05										1.01		园区内绿化地	1.01	
	渗滤液处理厂	0.24	3.08	3.32	0.24	3.08	3.32														
	小计	1.25	37.13	38.38	0.24	37.13	37.37											1.01			1.01

注: ①表中土石方均为自然方。②表中挖方+调入方+借方=填方+调出方+废弃方。

1.1.7 移民安置和专项设施改（迁）建情况

本工程不涉及移民安置和专项设施改（迁）建情况。

1.2 项目区概况

1.2.1 地形地貌

用地范围内四面环山，现状主要为山林地。现状地形较为复杂，多山体，且高差较大，最高处可达 237 米。地势由河流两岸向陆地逐渐抬升，整个场地西高东低。由于场地临近水源，排水条件较好。

1.2.2 地质

场区地势起伏大，偶有岩石裸露，岩性较单一，自然边坡现状较稳定，岸坡上种有作物，覆盖良好，未发现崩塌、滑坡现象，岩土层工程性质良好。

场区内未见有深大断裂通过，岩层埋藏浅，构造较简单，场地地震动峰值加速度小于 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，相应的地震基本烈度为 VI 度，库区区域地壳稳定性较好，属可进行建设的抗震一般场地。场地上覆第四系土层不属于膨胀土。

场区岩土体属弱--中等透水性岩土层，为一独立水文地质单元，地下水水量较贫乏；具明显的季节性，水文地质条件较简单，根据水样分析结果判定，该地下水、地表水对混凝土结构及钢筋混凝土中的钢筋具微腐蚀性。

1.2.3 气象

根据柳州气象站资料（1958~2022 年），柳州市地处桂中北部，属亚热带季风气候。柳州市多年平均气温为 20.6℃；历年极端最高气温为 39.1℃，历年极端最低温度为 -1.3℃； $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温为 6730℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的日数 291 天。多年平均蒸发量约为 1609.3mm，相对湿度为 76%。历年平均降雨量 1453.8 mm，雨季集中在 4~9 月。主导风向冬季为北风，夏季为南风；最大风速为 9m/s，年平均风速 2.5m/s。多年平均无霜期 332 天；区域内无冻土层分布。

10 年一遇最大 1h 降雨量 75.1mm；10 年一遇最大 6h 降雨量 132.1mm；10

年一遇最大 24h 降雨量 194.4mm。

柳州市主要气象指标如下表 1.2-1，项目区设计频率降雨特征值见表 1.2-2。

表 1.2-1 项目区主要气象指标统计表

行政区	多年平均气温	历年极端最高气温	历年极端最低气温	多年平均降雨量	历年24h最大降雨量	历年6h最大降雨量	历年1h最大降雨量	历年平均风速	多年平均无霜期
	°C	°C	°C	mm	mm	mm	mm	m/s	天
鱼峰区	20.6	39.1	-1.3	1453.8	304.8	184.7	94.6	2.50	332

表 1.2-2 柳州市年内降水分布表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
平均降水量 (mm)	41.6	57.1	84.9	147.9	245.4	229.9	184.3	180.1	73.5	75.9	62.9	41.2	1453.8

注：以上气象资料来源于柳州市气象站，统计资料系列长度 61 年（1961-2022）。

根据《广西暴雨径流查算图集》计算，本工程区域不同频率不同历时设计暴雨强度见表 1.2-3。

表 1.2-3 设计频率降雨特征值 单位：mm

暴雨情况	资料年限	均值 H24(mm)	CV	CS	各频率设计暴雨量		
					P=5%	P=10%	P=20%
最大1h	n=61(1961~2022)	52.5	0.32	3.5 CV	84.5	75.1	65.1
最大6h	n=61(1961~2022)	87.5	0.38	3.5 CV	151.4	132.1	111.1
最大24h	n=61(1961~2022)	121.5	0.45	3.5 CV	228.4	194.4	159.2

1.2.4 水文

柳江是项目区周边最大河流，是珠江流域西江水系黔江的一级支流，发源于贵州省独山县更顶山，上游称都柳江。都柳江从独山县发源后，由西北向东南流经贵州省独山县、榕江县、从江县后，进入广西壮族自治区三江县，于三江县老堡口与支流古宜河（又称浔江）汇合后称融江。融江从老堡口折向南流，再经融安县、融水县、罗城县，于凤山镇与支流龙江汇合后始称为柳江。柳江从凤山镇南流，于露塘乡进入柳州市区。柳江在柳州市区蜿蜒曲折，盘绕而过。在古亭山森林公园附近流经项目区，接纳浪江、大桥河等支流后，于河表村上游 800m 左右流出市区，进入鱼峰区，从市区入口至出口，直线距离约 26km，河长 75km。流出市区后折向东南，于柳州市江口镇有支流洛清江汇入，向东经导江折向南流，

再经象州于石龙镇附近与红水河汇合称黔江。柳江从河源起至三江口，全长 755km，总流域面积 58398km²，河道平均坡降 1.7‰。从河源至柳州水文站，河长 588km，控制集水面积 45413km²，约占全流域面积的 78%。

柳州市是国家重点防洪城市，其防洪标准近期为五十年一遇，远期为百年一遇，以柳州水文站断面水位为基准，百年一遇洪水位为 92.21m，五十年一遇洪水位 90.32m。警戒水位 82.50m。柳江下游已建成的红花水电站使市区河段的正常水位为 78.50m。

本项目各园区及道路高程在 120~136 米之间，均高于百年一遇洪水位，因此柳州市百年一遇洪水对项目区不会造成较大影响。

柳江在柳州上游两岸植被较好，水土流失不严重，河流泥沙量少。根据柳州水文站 1955~2005 年实测悬移质输沙量资料，多年平均含沙量为 0.123kg/m³，多年平均输沙率为 170kg/s，多年平均输沙量为 536.9 万 t，属少沙河流。

1.2.5 土壤

柳州市区土壤的成土母质主要有砂（页）岩、泥岩、泥质灰岩、灰岩，第四系阶地平原冲积堆积物，岩溶平原溶余堆积物、残积坡堆积物等。形成的土壤类型有红壤、棕色石灰土、水稻土、河流冲积土、洪积土等 5 种，其中红壤分布面积最广。旱地以红壤为主，次为棕色石灰土，有机质含量较低。

项目区所在地土壤主要为红壤土、其次为棕色石灰土，肥力低，土层疏松，抗水力侵蚀性差，土层厚度在 2m 左右。

1.2.6 植被

柳州市植被分区属全国植被分区的亚热带常绿阔叶林区域----东部常绿阔叶林亚区域----南亚热带季风常绿阔叶地带。区内原生植被大多已遭到破坏，多为人工植被。人工植被有用材林、经济林和果林，主要树种有马尾松、杉木、桉树、竹子等。野生林主要为次生林，多为常绿阔叶林，常见树种有红椎、米椎、楠木、榕树、青冈、枫香等，林下层一般有五节芒、铁芒箕、黄茅草、桃金娘、东方乌毛蕨等。

项目区植被属亚热带常绿阔叶林，工程区植被较发育，树种主要为人工种植

桉树林,部分低矮山丘种植经济林,灌木杂草较茂密,项目区林草覆盖率 87.45%。

1.2.7 水土流失及水土保持情况

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)和《广西壮族自治区人民政府关于划分我区水土流失重点预防区和重点治理区的通告》(桂政发[2017]5号),柳州市鱼峰区不属于国家级、自治区级水土流失重点预防区和重点治理区。

项目所在区域属于全国土壤侵蚀类型Ⅱ级区划的南方红壤丘陵区,容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。根据广西壮族自治区水土保持公报2023年,鱼峰区水蚀面积分级统计见表1.2-4。

表 1.2-4 项目所在区土壤侵蚀分级面积统计表

行政区	类型	合计	水力侵蚀				
			轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
鱼峰区	数量(km ²)	109.8	76.94	19.89	7.34	4.83	0.80
	比例(%)	100	70.07	18.11	6.68	4.40	0.73

1.3 水土保持工作情况

2019年3月,柳州市水土保持监测分站编制完成了《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目水土保持方案报告书》(送审稿);

2019年4月,广西柳州水利电力勘测设计研究院组织有关专家对《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目水土保持方案报告书》(送审稿)进行技术评审;

2019年6月,柳州市水土保持监测分站编制完成了《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目水土保持方案报告书》(报批稿);

2019年7月柳州市行政审批局《关于柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目水土保持方案的批复》(柳审批水保[2019]11号)文予以批复。批复的水土流失防治责任范围为 $25.12hm^2$ 。

根据批复的水土保持方案报告书及批文要求，建设单位内部设立了工程部，有专职人员负责工程水土保持工作，将水土保持措施纳入到主体工程施工计划中，严格落实水土保持各项防护措施，做到“三同时”，已完成的水土保持设施布设基本完善，防治效果较好，无明显水土流失现象。

工程于 2021 年 11 月开始施工，2023 年 7 月完工，工程建设期间，建设单位根据施工过程中发现的水土流失问题，积极整改并落实完善相应的水土保持措施，采取的水土保持措施取得一定的保持水土的效果。

实施的水土保持措施和投资如下：

工程措施：表土剥离 1.25 万 m³，覆种植土 0.24 万 m³，截洪沟 1259m，排水沟 2323m，盖板排水沟 35m，植草砖护坡 3000m²，透水砖 843m²，排水管 671m，雨水井 51 座，沉砂井 2 个，土地整治 0.35hm²。

植物措施：植草护坡 589.44m²，景观绿化 7855.73m²，绿化 0.35hm²。

临时措施：临时排水沟 1750m，沉沙池 4 个，临时砌砖排水沟 111m，砖砌沉沙池 1 座，彩条布覆盖 2800m²，密目网覆盖 7700m²，洗车池 2 座。

本工程水土保持设施完成总投资 379.18 万元，其中工程措施投资 268.68 万元，植物措施投资 64.92 万元，临时措施投资 22.74 万元，独立费用 20.05 万元，水土保持补偿费 0 万元。

1.4 监测工作实施情况

2024 年 6 月，建设单位委托柳州中颖工程技术咨询有限公司开展柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目（飞灰填埋场、渗滤液处理厂）水土保持监测工作。由于本项目已经于 2021 年 11 月开工建设，已于 2023 年 7 月完工，本项目前期末进行水土保持监测，根据本项目的实际情况，监测人员主要采取现场调查、查阅施工材料、查看卫星图片，结合施工单位和监理单位提供的施工现场照片和无人机照片，适用巡查监测法对工程进行实地踏勘，对比相关图片等资料了解和掌握工程水土流失防治情况；并结合现场调查推算本项目工程建设扰动土地面积、水土流失情况及水土保持工程建设等情况，开展水土保持监测。

同时完成这时段的水土保持监测季度报告表。

本项目为补报水土保持监测项目，监测时段本项目的实际开完工时间，因此本项目监测时段为 2021 年 11 月至 2023 年 7 月，补编制完成水土保持监测季度报告表为 7 个季度（即 2021 年第 4 季度、2022 年第 1-4 季度、2023 年第 1-2 季度）。

1.4.1 监测实施方案实行情况

2024 年 6 月初，我公司受柳州市环卫环境建设发展有限责任公司委托，承担该项目的水土保持监测工作，合同签订后，我单位高度重视，组建了“柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目（飞灰填埋场、渗滤液处理厂）水土保持监测项目组”，项目组成立后，监测技术人员及时赶赴项目现场开展工作，对该项目项目区自然社经、水土流失及水土保持现状，主体工程规模及施工工艺，主体工程实施情况，水土保持设计情况，水土保持措施完成情况等资料进行收集了解，于 2024 年 6 月中旬完成《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目水土保持监测实施方案》。

（1）监测目标

水土保持监测目标主要包括以下几个方面：

①对施工建设过程中的水土流失进行适时监测监控。了解开发建设项目水土保持方案实施情况，掌握建设情况生产过程中水土流失发生的时段、强度等情况，及时采取相应的防控措施，最大限度地减少水土流失。

②对水土保持措施及其效果进行评价，为水土保持设施管护提供依据。经过各项治理措施的实施监测，积累水土流失预测的实地经验，总结制定出更有效、更完善的防治措施。

③为水土保持监督执法提供技术支持，通过监测来规范建设活动，督促建设单位落实水土保持方案各项防治措施，通过对建设活动造成的水土流失动态监测分析，掌握水土流失的特点、分布情况及其规模，为水土流失防治提供依据，为实施监督管理提供技术服务，评价水土流失防治效果，检验水土保持防治工程技

术合理性及水土保持方案的科学性，为项目竣工验收提供服务。

④为建设项目的水土保持专项验收提供依据。通过对项目建设与生产过程中水土流失动态变化及水土保持工程实施状况的科学监测，分析施工、建设、生产运行中的水土流失防治效果是否达到国家规定的允许标准，能否通过水土保持专项验收，为水土保持设施及主体工程可否投入使用提供科学依据。

(2) 监测原则

根据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》(水利部 2002 年第 16 号令), 2005.7.8 修改)、《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)、《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008)、广西壮族自治区水利厅关于印发《广西壮族自治区生产建设项目水土保持方案编报审批管理办法等 3 个管理办法的通知》桂水规范[2020]4 号等规定,《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目水土保持方案报告书》(报批稿)以及项目所处的阶段、水土流失监测的目标、确定本项目监测工作的原则。

① 面调查、实地监测与重点调查相结合

全面调查即对项目水土流失防治责任范围进行测量、核实,并对水土流失及其防治状况进行动态监测,制定出监测总体布局与安排,在全面调查的基础上,确定水土流失及其防治效果监测的重点区域为主体工程区,采用遥感、场地巡查及查阅资料方法进行监测。

② 定期调查和动态观测相结合

对水土流失防治分区、地形地貌、地面组成物质、植被种类、覆盖度的调查观测,随主体工程总体布局与施工进度变化而变化,通过定期(按月、季或年调查,视地面变动大小而定,特殊情况下可增加调查频次)调查获取。

③ 调查、观测与巡查相结合

随着项目施工进度变化、场地水土流失存在的问题和隐患也在不断的变化,为了及时掌握各种可能出现的水土流失问题,及时处理,消除隐患,除上述调查

和观测外，进行不断的巡查以保证水土保持监测的实效。

④实际调查观测和已有成果相结合

对于项目建设期不同场所的水土流失应通过实地调查和观测获取相应的数据；对原地面的水土流失可以通过相似区域水土流失研究结果进行分析计算。对于水土流失防治效果通过实地调查和观测，结合已有的观测结果相互验证分析。

(3) 监测范围及分区

根据《水土保持监测技术规程》规定，开发建设项目水土保持监测范围与水土保持方案确定的水土流失防治责任范围（包括项目建设区和直接影响区）为基础，结合项目建设与运行过程中的实际征占地、扰动情况确定。

《水土保持监测技术规程》规定，开发建设项目水土保持监测分区应以水土保持方案确定的水土流失防治分区为基础，采用主导因素法，结合影响水土流失的主要自然因素及项目工程布局进行分区。

本项目水土流失防治分区共 3 个，分为主体工程区、临时堆土场、施工生产生活区。

(4) 监测重点

本项目监测重点为：施工准备期项目区水土保持生态环境背景状况；根据本项目水土保持方案的水土流失预测，本项目新增侵蚀量主要发生在主体工程区的施工过程，重点监测水土流失强度和面积变化、土石方开挖、临时堆土、扰动地表面积和水土保持措施实施情况；自然恢复期则重点监测方案实施效果，包括植物措施恢复、工程措施运行情况等。

(5) 监测内容

水土保持监测内容主要有：防治责任范围动态监测、水土流失因子监测、水土流失状况监测、水土流失防治效果监测。

①防治责任范围动态监测

水土流失防治责任范围是项目建设单位依法承担水土流失防治义务的区域，由项目建设区和直接影响区组成，项目建设区包括本项目建设征地、占地、使用

及管辖的地域。防治责任范围动态监测是在核定主体工程征地、占地范围基础上，重点监测项目建设区面积。

②水土流失因子监测

水土流失因子监测主要包括降雨、大风等气象因子；建设项目扰动地表面积；项目土石方挖方、填方数量及占地面积等。

③水土流失状况监测

水土流失状况监测主要包括水土流失面积变化情况；水土流失量变化情况；水土流失程度变化情况以及对下游和周边地区造成的危害。

④水土流失防治效果监测

主要包括措施的数量和质量；林草措施成活率、保存率、生长情况及覆盖度；防护工程的稳定性、完好程度和运行情况；措施的拦渣保土效果。

⑤施工期土壤流失量动态监测

针对不同地表扰动类型的水土流失特点，采用测钎法和简易坡面量测法进行多点位、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。

1.4.2 监测项目部设置

(1) 监测组织机构

2024年6月双方签订了水土保持监测合同之后，我公司及时成立了柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目（飞灰填埋场、渗滤液处理厂）水土保持监测工作组。本项目水土保持监测项目部投入专业技术人员3人，包括总监测工程师1名，监测员2名等。总监测工程师为项目部负责人，全面负责项目监测工作的组织、协调及监测成果质量校核等。监测员负责监测数据的采集、整理、汇总，编制监测实施方案、监测季度报告、监测总结报告等，并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。监测任务负责人详见表1.4-1。

表 1.4-1 监测人员组成表

序号	姓名	职称	岗位	工作内容
1	秦艳雪	工程师	监测工程师	组织、协调及监测成果复核
2	陈勇	工程师	监测员	负责监测数据的采集、整理、汇总
3	秦秋雪	工程师	监测员	编制监测实施方案、监测季度报告、监测总结报告等

(2) 监测质量保证体系

为保证监测工作质量，监测工作组在对项目建设区水土流失现状详细调查的基础上，研究项目建设布局和施工扰动特点及建设区域水土流失特点，确定了合理的监测技术路线。同时，依据《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目水土保持方案报告书》中的各项水土保持工程的布局和施工设计，编制了《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目水土保持监测实施方案》，确定了监测重点和重点区域及其监测方法。

为确保监测数据的真实性、科学性，按时完成监测报告及资料汇总，本项目水土保持监测工作建立四级质量核查保证体系，即现场监测人员初查、现场负责人员核查、总工程师核实、单位领导批准的工作程序，同时监测实施方案和监测报告完成后首先由监测单位内部审核批准后再呈送建设单位。监测人员确定，首先在单位内部进行业务培训，再结合实地工作熟练后方可正式从事本项监测工作。

在监测工作中，根据水土保持监测技术规程制定了监测制度：

①巡查制度：为实时了解项目建设进展情况及各项措施的防治效果，及时纠偏，在施工期每月中旬进行巡查，在其它时间进行不定期巡查，填写监测表格，发现问题及时以书面形式汇报给建设单位和当地水行政主管部门，并采取补救措施。

②报表制度：考虑满足建设单位和水行政主管部门的要求，制定了季报，每份季度报告均要附上简要评价，如发现问题及时报告并采取补救措施，使水土保持

持设施保持良好的运行状态。

③监测成果上报制度：监测成果报告应报送建设单位和当地的水行政主管部门，作为监督、检查和验收水土保持设施和水土保持效果是否达标的依据。

1.4.3 监测点布设

本项目是建设类项目，根据实际情况，分为主体工程区和施工生产生活区。结合工程实际水土流失特点，在监测分区的基础上，按照开挖面、填筑面、临时堆土(渣)及施工平台等不同侵蚀单元选择性的布设监测点位。

本工程共布设监测点 5 处，其中飞灰填埋场 1 处、渗滤液处理厂 1 处、临时堆土场 2 处、施工生产生活区 1 处。各监测点根据所在区域实施的措施类型和水土流失情况确定工作内容，具有工程措施监测功能的监测点用于测定防护工程的稳定性、完好程度和运行情况；具有水土流失量监测功能的监测点用于监测土壤侵蚀状况；具有水土流失危害监测功能的监测点用于监测水土流失因子的危害情况。

监测点位置详见表 1.4-2。

表 1.4-2 工程水土保持监测点布设情况表

防治分区	序号	监测点位置	监测类型	监测方法
主体工程区	1	飞灰填埋场	水力侵蚀	调查监测
	2	渗滤液处理厂	水力侵蚀	调查监测
临时堆土场	3	1#临时堆土场	水力侵蚀	调查监测
	4	2#临时堆土场	水力侵蚀	调查监测
施工生产生活区	5	施工生产生活区	水力侵蚀	调查监测

1.4.4 监测设施设备

本项目水土保持监测设备主要有 GPS、数码相机、摄像机、无人机等设备，详见表。

表 1.4-3 水土保持监测设备和仪器一览表

分类	设施和设备	单位	数量
一	设备		
1	手持 GPS	台	1
2	摄像机	台	1
3	数码相机	台	1
4	笔记本电脑	台	1
5	坡度仪	台	1
6	打印机	台	1
7	无人机	台	1
二	消耗性材料费		
1	皮尺	个	1
2	米尺	条	4
3	钢卷尺	个	4
4	记录夹	本	4
5	2m 抽式标杆	根	2
6	手锤	个	1

1.4.5 监测技术方法

本项目水土保持监测技术主要采取遥感监测、实地测量、地面观测和资料分析等。针对该项目水土保持防治措施主要采取的监测技术方法是：

1、针对防治责任范围面积较大的土地整治工程和植物措施，主要采取 GPS 测量各个防治区域的面积变化情况，在工程建设中，将建设活动严格控制在方案确定的防治责任范围内。

2、针对土壤流失量的变化监测主要采取地面观测法进行监测。通过实地勘察，结合该项目的水土保持方案报告书、地形图和其他相关资料，掌握工程建设土地、植被的扰动情况；了解堆土的数量，堆方位置、形式、利用情况；通过调查监测和实地测量相结合，及时掌握降水后坡面水流冲刷情况等。根据《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/715774-1995）C3.3.2 条规定，对工程建设造成

的新增侵蚀量，采取测钎法，测定侵蚀厚度，再根据计算公式计算出土壤在不同阶段的侵蚀量。

3、针对植被生长情况监测，采取样方小区地面观测方法。

4、针对道路，路面宽度采取实地测量，长度采取遥感监测配合资料整理分析的办法，主要采用主体工程监理单位、施工单位的资料进行分析确定。

5、针对工程措施以及面积较小的植物措施等采取实地测量的办法进行监测，主要采用钢卷尺、皮尺进行实地丈量，测算工程量。

1.4.6 监测成果提交情况

该项目于2021年11月开工建设，2023年7月完工。建设单位于2024年6月委托我公司承担本项目的水土保持监测工作，根据项目实际情况，具体完成成果如下：

2024年6月初，建设单位委托我公司承担本项目的水土保持监测工作。

2024年6月中旬编制完成《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目水土保持监测实施方案》。

2024年7月-8月，完成季度报表有2021年第4季度、2022年第1-4季度、2023年第1-2季度，总共完成季度报表有7个季度。

2024年10月底编制完成《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目（飞灰填埋场、渗滤液处理厂）监测总结报告》。

2 监测内容和方法

本项目监测内容主要有土地扰动情况、取土（石、料）弃土（石、渣）、水土保持措施、水土流失情况等；监测方法主要有采用实地测量、地面观测和资料分析等。

2.1 扰动土地情况

2.1.1 扰动土地情况

本项目扰动土地情况监测主要包括项目扰动范围及面积、土地利用类型情况等的监测，监测频次为每季度 1 次，监测方法主要为采用手持式 GPS 进行实地测量，GPS 定位 91 卫图助手地图绘制扰动土地范围。本项目重点监测区域为主体工程区、临时堆土场、施工生产生活区的扰动土地情况，包括扰动范围、面积、土地利用类型情况等。扰动土地范围监测情况详见表 2.1-1。

表2.1-1 工程扰动面积监测结果表

分区	扰动面 (hm ²)	土地利用类型	监测频次	监测方法
主体工程区	10.99	乔木林地、灌木林地、裸土地、农村道路	1 次/季度	定位监测、实地测量、GPS 定位 91 卫图助手地图绘制、遥感监测
临时堆土场	0.35 (0.11)	裸土地	1 次/季度	定位监测、实地测量、GPS 定位 91 卫图助手地图绘制、遥感监测
施工生产生活区	(0.05)	裸土地	1 次/季度	定位监测、实地测量、GPS 定位 91 卫图助手地图绘制、遥感监测
合计	11.34			

注：施工生产生活区和临时堆土场均布设在主体工程区内，为避免面积重复计列占地面积加（）。

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

据调查资料，由于本项目水保监测委托滞后，待监测单位入驻时，本项目土方工程已完工，本项目建设土石方挖方总量为 38.38 万 m³（表土 1.25 万 m³，土石方 37.13 万 m³），填方总量为 37.37 万 m³（表土 0.24 万 m³，土石方 37.13 万 m³），无借方，（余）弃方 1.01 万 m³用于园区内绿化地回填。本项目土石方均

换算为自然方。

2.3 水土保持措施

本项目水土保持措施应对工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测。监测内容包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。水土保持措施监测采用实地量测、遥感监测和资料分析的方法。柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目（飞灰填埋场、渗滤液处理厂）实施的水土保持工程措施有：表土剥离 1.25 万 m^3 ，覆种植土 0.24 万 m^3 ，截洪沟 1300m，排水沟 693m，植草砖护坡 2100 m^2 ，透水砖 843 m^2 ，排水管 671.18m，雨水井 47 座，沉砂井 2 个，土地整治 0.35 hm^2 ；草皮护坡 0.42 hm^2 ，绿化 0.29 hm^2 ；临时排水沟 1750m，沉沙池 4 个，临时砌砖排水沟 111m，砖砌沉沙池 1 座，彩条布覆盖 2800 m^2 ，密目网覆盖 7700 m^2 ，洗车池 2 座。详见表 2.3-1 及图 2.3-1。





图 2.3-1 项目水土保持措施监测

2.4 水土流失情况

由于本项目水土保持监测工作委托滞后，项目区水土流失情况监测数据不足，主要是采用查阅主体工程相关监理资料、参考批复的水土保持方案和同地区同类型项目水土保持监测总结报告，对比分析后得出不同扰动类型的侵蚀模数及土壤侵蚀量，推算出本项目土壤流失量。水土流失监测情况，详见表 2.4-1。

表 2.4-1 水土流失情况监测表

分区	水土流失面积 (hm^2)	监测频次	监测方法	水土流 失危害	监测时间	监测项目
主体工程区	10.99	1 次/季度	实地监测、 查阅资料	无	2021.11- 2023.7	防治分区 水土流失 面积、水土 流失量等
临时堆土场	(0.11) 0.35	1 次/季度	实地监测、 查阅资料			
施工生产生活区	(0.05)	1 次/季度	实地监测、 查阅资料			
合计	11.34					

2.4.1 监测方法

2.4.1.1 遥感监测

按照《水土保持遥感监测技术规范》(SL592-2012),选择影像清晰、反差适中、时相好、各项指标均能符合要求、容易辨别地类地物的遥感影像。通过专业软件提取数据,包括项目区扰动面积、道路长度等,对项目区进行长期性、持续性的观测,详见图 2.4-1。



图 2.4-1 柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目(飞灰填埋场、渗滤液处理厂)遥感监测

2.4.1.2 实地测量

(1) 地形、地貌、植被的扰动面积、扰动强度的变化

采用实地勘测、线路调查、地形测量等方法,结合 GIS 和 GPS 技术的应用,对地形、地貌、植被的扰动变化进行监测。调查监测是指定期或不定期通过现场实地勘测,采用 GPS 定位仪结合地形图、数码相机、标杆等工具,按不同地貌类型分区测定扰动地表类型及扰动面积,填表记录每个扰动类型区的基本特征(扰动土地类型、开挖面坡长、坡度)及水土保持措施(土地整治工程等)实

施情况。

(2) 建设项目占地面积、扰动地表面积

采用查阅设计文件资料，利用 GIS 和 GPS 技术，沿扰动边际进行跟踪作业，集合实地情况调查、地形测量分析、进行对比核实，计算场地占用面积，扰动地表面积。

2.4.1.3 地面观测

(1) 植被监测

根据植被覆盖情况目估覆盖度，对所有植被覆盖度求均值，即为该调查样方的植被覆盖度。选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为水平投影面积，要求乔木林 $20 \times 20\text{m}$ 、灌木林 $5 \times 5\text{m}$ 、草地 $2 \times 2\text{m}$ 。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和各类型区林草覆盖率。

计算公式为： $D=fd/Fe$ $C=f/F \times 100\%$

式中： D —林地郁闭度（或草地盖度）；

C —林草覆盖度，%；

fd —样方内树冠（草冠）投影面积， m^2 ；

Fe —样方面积， m^2 ；

f —林草地面积， hm^2 ；

F —类型区总面积， hm^2 。

(2) 水土流失动态监测

监测内容包括措施的数量和质量；林草措施成活率、保存率、生长情况及覆盖度；防护工程的稳定性、完好程度和运行情况，措施的拦渣保土效果。采用实地勘测、地块调查、地形测量等方法，结合 GIS 和 GPS、皮尺、相机等工具，对水土保持措施实施情况进行监测。

2.4.1.4 资料分析

复核项目土石方挖方、填方数量及面积。

查阅施工资料，结合实地情况调查，对地形做测量分析，进行对比核实，计算项目挖方、填方数量及面积。

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

a) 水土保持方案确定的防治责任范围

根据《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目水土保持方案报告书（报批稿）》。柳州市行政审批局《关于柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目水土保持方案的批复》（柳审批水保[2019]11号）文予以批复。批复的水土流失防治责任范围为 25.12hm²。方案批复的水土流失防治责任范围详见表 3.1-1。

表 3.1-1 方案批复水土流失防治责任范围表

行政区	项目分区		占地性质	占地类型					小计
				林地		交通运输用地	草地	其他土地	
				乔木林地	灌木林地	农村道路	其他草地	裸土地	
鱼峰区	主体工程区	飞灰填埋场	永久	5.4	2.76	0.39			8.55
		渗滤液处理厂	永久	0.9	1.15			0.39	2.44
		危险废物处置中心	永久				6.51		6.51
		危废填埋场	永久	1.23	1.06				2.29
		应急生活垃圾填埋场	永久	2.79	1.85				4.64
		小计		10.32	6.82	0.39	6.51	0.39	24.43
		临时堆土场区	临时				0.69(0.18)	(0.11)	0.69(0.29)
		施工生产生活区	临时				(0.15)	(0.05)	(0.20)
		合计		10.32	6.82	0.39	7.2	0.39	25.12

注：施工生产生活区和临时堆土场均布设在主体工程区内，为避免面积面积重复计列，占地面积加（），占地性质列为临时占地。

b) 监测的防治责任范围

根据对主体工程征占地资料及竣工资料查阅，并结合现场监测，柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目（飞灰填埋场、渗滤液处理厂）实际监测的水土流失防治责任范围总面积 25.12hm²，均为项目建设区，由于建设单位制定了

严格的环境保护和水土保持管理制度，要求设计、施工、监理单位严格执行，并纳入工程建设考核，工单位在工程建设过程中一切施工活动严格控制在永久征地或临时租地范围内进行，未监测到局部存在超出建设红线的情况。因此，项目建设区即为水土流失防治责任范围，详见表 3.1-2。

表 3.1-2 实际监测水土流失防治责任范围表

行政区	项目分区	占地性质	占地类型					小计	
			林地		交通运输用地	草地	其他土地		
			乔木林地	灌木林地	农村道路	其他草地	裸土地		
鱼峰区	主体工程区	飞灰填埋场	永久	5.4	2.76	0.39			8.55
		渗滤液处理厂	永久	0.9	1.15			0.39	2.44
		危险废物处置中心	永久				6.51		6.51
		危废填埋场	永久	1.23	1.06				2.29
		应急生活垃圾填埋场	永久	2.79	1.85				4.64
		小计		10.32	6.82	0.39	6.51	0.39	24.43
		临时堆土场区	临时				0.69(0.18)	(0.11)	0.69 (0.29)
		施工生产生活区	临时				(0.15)	(0.05)	(0.20)
		合计		10.32	6.82	0.39	7.2	0.39	25.12

c) 防治范围对比情况

根据查阅施工过程中材料及现场确认，实际发生的水土流失防治责任范围面积较原方案批复面积基本一致。

水土流失防治责任范围变化情况详见表 3.1-3。

表 3.1-3 水土流失防治责任范围变化情况表 单位: hm^2

序号	工程分区	方案面积	实际面积	实际与方案增减	
1	主体工程区	飞灰填埋场	8.55	8.55	-
		渗滤液处理厂	2.44	2.44	-
		危险废物处置中心	6.51	6.51	-
		危废填埋场	2.29	2.29	-
		应急生活垃圾填埋场	4.64	4.64	-
		小计	24.43	10.99	-
2	临时堆土场	0.69 (0.29)	0.69 (0.29)	-	
3	施工生产生活区	(0.20)	(0.20)	-	
	合计	25.12	25.12	-	

3.1.2 背景值监测

调查监测结果显示,工程区原始地貌主要为低山丘陵地貌,占地类型主要为其他草地、乔木林地、灌木林地、裸土地、农村道路,土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主。按照《土壤侵蚀分类分级标准》,工程区占地类型为裸土地,土壤侵蚀强度以微度侵蚀为主。

结合《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目水土保持方案报告书(报批稿)》,并选择在项目区周边未扰动区域进行调查监测,分析确定工程原地貌各侵蚀单元土壤侵蚀模数为 $492\text{t}/(\text{km}^2 \text{a})$,水土流失背景值监测结果详见表 3.1-4。

表 3.1-4 本工程原地貌侵蚀单元土壤侵蚀模数结果表

项目分区		占地类型 (hm^2)					合计面积 (hm^2)	土壤侵蚀模数背景值 ($\text{t}/\text{km}^2 \text{a}$)
		乔木林地	灌木林地	农村道路	其他草地	裸土地		
主体工程区	飞灰填埋场	5.4	2.76	0.39			8.55	457
	渗滤液处理厂	0.9	1.15			0.23	2.28	526
	小计	6.3	3.91	0.39		0.23	10.83	471
临时堆土场区					0.35	0.11	0.46	896
施工生产生活区						0.05	0.05	1200
合计		6.3	3.91	0.39	0.35	0.39	11.34	492

注:施工生产生活区和 1#临时堆土场区均布设在主体工程区内,占地面积已扣除。

3.1.3 建设期扰动土地面积

项目在建设施工过程中，由于场地平整、边坡开挖、基础开挖等活动影响，使原有地形地貌和植被受到不同程度的损坏，导致原地表降低或丧失水土保持功能。根据实地调查及查阅工程的有关技术资料统计，项目扰动地表面积共计 11.34hm²；扰动地表地类及面积详见表 3.1-5。

表 3.1-5 工程扰动面积监测情况表

项目分区		占地性质	占地类型					小计
			林地		交通运输用地	草地	其他土地	
			乔木林地	灌木林地	农村道路	其他草地	裸土地	
主体工程区	飞灰填埋场	永久	5.4	2.76	0.39			8.55
	渗滤液处理厂	永久	0.9	1.15			0.39	2.44
	小计		6.3	3.91	0.39		0.39	10.99
临时堆土场区		临时				0.35	(0.11)	(0.11)
施工生产生活区		临时					(0.05)	(0.05)
合计			6.3	3.91	0.39	0.35	0.39	11.34

注：施工生产生活区和临时堆土场均布设在主体工程区内，为避免面积面积重复计列，占地面积加（），占地性质列为临时占地。

3.2 取料监测结果

通过现场调查、查阅资料和土石方平衡计算，本项目土石方基本满足项目回填要求，未设置有取土场。

3.3 弃渣监测结果

通过现场调查、查阅资料和土石方平衡计算，本项目土石方基本满足项目回填要求，未设置有弃渣场。

3.4 土石方流向情况监测结果

3.4.1 设计土方量

经估算，本项目建设土石方挖方总量为 104.89 万 m³（表土 2.63 万 m³，土石方 94.79 万 m³，淤泥土 7.47 万 m³）；填方总量为 36.73 万 m³（表土 0.67 万 m³，

土石方 36.06 万 m^3); 废弃方总量为 68.16 万 m^3 , 其中, 1.96 万 m^3 表土回填于柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理一期工程填埋场 (计划 2021 年 6 月封场) 封场绿化覆土; 66.20 万 m^3 废弃方全部拟运至里雍镇立冲村甲板背.猪肝山背.三等山槽消纳场进行弃置, 堆渣后的水土流失防治责任由该消纳场的管理单位柳州市高烟农业有限公司负责。本项目土石方均换算为自然方。

设计的土石方量见表 3.4-1。

表 3.4-1

设计的土石方平衡表

单位: 万 m³

名称	项目区	开挖				回填			调入		调出		弃方		
		表土	土石方	淤泥土	小计	表土	土石方	小计	土石方	来源	土石方	去向	永久	去向	
方案服务期内	主体工程区	飞灰填埋场	1.01	50.29	5.21	56.51		11.41	11.41			4.11	危险废物处置中心	40.99	1.01 万 m ³ 表土回填 一期填埋场封场绿化, 39.98 万 m ³ 运至 消纳场弃置
		渗滤液处理厂	0.24	26.26		26.50	0.24	2.3	2.54					23.96	运至消纳场弃置
		危险废物处置中心	0.43	0.35		0.78	0.43	7.35	7.78	7.00	灰飞填埋场和危废 填埋场				
		危废填埋场	0.31	7.26		7.57		4.37	4.37			2.89	危险废物处置中心	0.31	0.31 万 m ³ 表土回填 一期填埋场封场绿化
		应急生活垃圾填埋场	0.64	10.63	2.26	13.53		10.63	10.63					2.90	0.64 万 m ³ 表土回填 一期填埋场封场绿化, 2.26 万 m ³ 运至 消纳场弃置
		合计	2.63	94.79	7.47	104.89	0.67	36.06	36.73	7.00		7.00		68.16	

注: ①表中土石方均为自然方。②表中挖方+调入方+借方=填方+调出方+废弃方。

3.4.2 土方量监测结果

通过施工现场监测，本项目建设土石方挖方总量为 38.38 万 m³(表土 1.25 万 m³; 土石方 37.13 万 m³)，填方总量为 37.37 万 m³(表土 0.24 万 m³; 土石方 37.13 万 m³)，无借方，(余)弃方 1.01 万 m³用于园区内绿化地回填。本项目土石方均换算为自然方。

本项目工程土石方量情况见表 3.4-1。

表 3.4-1

实际完成土石方情况表

单位: 万 m³

单项工程		挖方			填方			调入方				调出方				借方		余(弃)方			
		表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	来源	表土	土石方	小计	去向	土石方	来源	余方	弃方	去向	小计
主体工程区	飞灰填埋场	1.01	34.05	35.06		34.05	34.05										1.01		园区内绿化地	1.01	
	渗滤液处理厂	0.24	3.08	3.32	0.24	3.08	3.32														
	小计	1.25	37.13	38.38	0.24	37.13	37.37											1.01			1.01
注: ①表中土石方均为自然方。②表中挖方+调入方+借方=填方+调出方+废弃方。																					

3.4.3 土方量变化情况对比分析

《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目(飞灰填埋场和渗滤液处理厂)》已于2021年11月开工建设,2023年7月已建设完成。应急生活垃圾填埋场、危废填埋场、危险废物处置中心由于目前资金紧缺及其他条件的因素影响,目前未能按时开工建设,具体开工时间未能确定。

本次为阶段性验收不对土石方平衡进行对比分析。

3.5 其他重点部位监测结果

本项目施工期的水土流失面积为 11.34 hm²; 目前已施工建设完成面积为 11.34hm², 场地内全部硬化或绿化, 水土流失情况为微度; 其余 13.09 hm² 未进行建设, 场地内基本已经硬化或是已自然恢复, 水土流失情况为微度。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

本项目在实际监测过程中，主要对已实施的工程措施进行监测，工程措施采用的监测方法包括遥感监测、实地测量等。

4.1.1 方案设计情况

根据《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目水土保持方案报告书（报批稿）》，方案设计的工程措施有：表土剥离 1.01 万 m³，土地整治 0.69hm²，截洪沟 1557m。

1、主体工程区

(1) 飞灰填埋场

工程措施：表土剥离 1.01 万 m³，截洪沟 1557m

(2) 渗滤液处理厂

2、临时堆土场

工程措施：土地整治 0.69 hm²

表 4.1-1 水土保持工程措施设计工程量表

防治分区		工程措施	单位	数量
主体工程区	飞灰填埋场	表土剥离	万 m ³	1.01
		截洪沟	m	1557
	渗滤液处理厂	表土剥离	万 m ³	0.24
		覆种植土	万 m ³	0.24
临时堆土场		土地整治	万 m ³	0.69

4.1.2 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。针对主体项目中具有水土保持功能的工程措施，在收集设计资料、主体工程监理资

料的基础上，通过现场测量、巡查为主的方法进行重点调查，通过实地量测等手段监测实际实施情况。

根据监测调查结果，完成的工程措施主要有：表土剥离 1.25 万 m^3 ；覆种植土 0.24 万 m^3 ；截洪沟 1259m；排水沟 2653m；盖板排水沟 425m；植草砖护坡 3000 m^2 ；透水砖 843 m^2 ；排水管 671m；雨水井 51 座；沉砂井 2 个；土地整治 0.35 hm^2 。

1、主体工程区

(1) 飞灰填埋场

工程措施：表土剥离 1.01 万 m^3 ，截洪沟 1259m，排水沟 1930m，盖板排水沟 35m，植草砖护坡 3000 m^2 。

(2) 渗滤液处理厂

工程措施：表土剥离 0.24 万 m^3 ，覆种植土 0.24 万 m^3 ，透水砖 843 m^2 ，排水管 671m，雨水井 51 座，盖板排水沟 393m，沉砂井 2 个，排水沟 325m。

2、临时堆土场

工程措施：土地整治 0.35 hm^2 。

表 4.1-2 水土保持工程措施完成工程量表

防治分区		工程措施	单位	数量	实施时间
主体工程区	飞灰填埋场	表土剥离	万 m ³	1.01	2021.12-2022.2
		截洪沟	m	1259	2023.1-2023.3
		排水沟	m	1930	2023.2-2023.4
		盖板排水沟	m	35	2023.2-2023.4
		植草砖护坡	m ²	3000	2023.1-2023.2
	渗滤液处理厂	表土剥离	万 m ³	0.24	2022.5-2022.6
		覆种植土	万 m ³	0.24	2023.4-2023.5
		透水砖	m ²	843	2023.4-2023.5
		雨水排水管	m	671	2022.12-2023.2
		雨水井	座	47	2022.12-2023.2
		盖板排水沟	m	393	2023.1-2023.3
		排水沟	m	325	2023.1-2023.3
	沉砂井	个	2	2023.1-2023.3	
临时堆土场	土地整治	万 m ³	0.35	2023.4	



截水沟



排水沟



盖板排水沟



排水沟



植草护坡护坡



透水砖

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 方案设计植物措施情况

根据《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目水土保持方案报告书（报批稿）》，方案设计的植物措施有：绿化 0.79 hm^2 ，植被恢复 0.69 hm^2 。

1、主体工程区

（1）渗滤液处理厂

绿化 0.79 hm^2

2、临时堆土场

植被恢复 0.69 hm^2 。

表 4.1-3 水土保持植物措施设计工程量表

防治分区		植物措施	单位	数量
主体工程区	渗滤液处理厂	绿化	hm^2	0.79
临时堆土场		植被恢复	hm^2	0.69

4.2.2 植物措施监测结果

①植物盖度监测

项目建设完成后对可绿化区域均实施了植被恢复措施，根据现场植被恢复监

测情况，项目区各个监测分区植被盖度均达到了水土保持方案目标值，符合项目建设和当地实际情况，既能防治水土流失，又美化了周边环境。

② 物措施量监测

通过竣工资料查阅、现场查勘、复核，本项目实际施工过程中完成的植物措施有：植草护坡 589.44m²；景观绿化 7855.73m²；绿化 0.35hm²。

1、主体工程区

(1) 渗滤液处理厂

植草护坡 589.44m²；景观绿化 7855.73m²

2、临时堆土场

绿化 0.35hm²

表 4.1-4 水土保持植物措施完成工程量表

防治分区		植物措施	单位	数量	实施时间
主体工程区	渗滤液处理厂	植草护坡	m ²	589.44	2023.4-2023.5
		景观绿化	m ²	7855.73	2023.2-2023.6
临时堆土场		植被恢复	hm ²	0.35	2023.3-2023.4



草皮护坡



草皮护坡



厂内绿化



临时堆土场植被恢复

4.3 临时防护措施监测结果

4.3.1 方案设计的水土保持临时防治措施

根据《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目水土保持方案报告书（报批稿）》，方案设计的临时措施有：洗车池 1 座，dn300PE 排水管 10m，配套排水沟 15m，配套沉沙池 1 座；临时编制袋土填筑（拆除）715m；砌砖临时排水沟 391m；砌砖沉沙池 2 座；临时土质排水沟 2465m；土质沉沙池 8 座；密目网苫盖 12100m²；彩条布覆盖 3638.25m²（含内嵌彩条布）。

1、主体工程区

(1) 飞灰填埋场

排水沟 1200m, 沉沙池 2 个, 临时彩条布覆盖 1756m^2 (含内嵌彩条布), 密目网覆盖 2000m^2 。

(2) 渗滤液处理厂

洗车池 1 座, dn300PE 排水管 10m, 配套排水沟 15m, 配套沉沙池 1 座; 排水沟 550m, 沉沙池 2 个, 临时彩条布覆盖 813.5m^2 (含内嵌彩条布), 密目网覆盖 1500m^2 。

2、临时堆土场

临时挡土墙 715m, 编织袋土填筑 (拆除) 643.5m^3 , 排水沟 715m, 沉沙池 4 个, 内嵌彩条布覆盖 1068.75m^2 , 密目网覆盖 8600m^2 。

3、施工生产生活区

砖砌排水沟 391m, 砖砌沉沙池 2 个, 临时彩条布覆盖 1300m^2 。

表 4.1-5 水土保持临时措施设计工程量表

防治分区		临时措施	单位	数量
主体工程区	飞灰填埋场	排水沟	m	1200
		沉沙池	个	2
		彩条布覆盖	m ²	1756
		密目网苫盖	m ²	2000
	渗滤液处理厂	洗车池	座	1
		洗车池配套排水管	m	10
		洗车池配套排水沟	m	15
		洗车池配套沉砂池	座	1
		排水沟	m	550
		沉沙池	个	2
		彩条布覆盖	m ²	813.5
		密目网苫盖	m ²	1500
		临时堆土场	临时挡土墙	m
排水沟	m		715	
沉沙池	个		4	
彩条布覆盖	m ²		1068.75	
密目网苫盖	m ²		8600	
施工生产生活区	临时砌砖排水沟	m	391	
	砌砖沉沙池	个	2	
	彩条布覆盖	m ²	1300	

4.3.2 临时防治措施监测结果

通过监测和查阅各施工单位针对其单项工程施工作业指导书及及施工时的影像资料，柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目（飞灰填埋场、渗滤液处理厂）施工时主要完成以下临时措施：临时排水沟长 1750m；沉沙池 4 个；临时砌砖盖板排水沟长 111m；砖砌沉沙池 1 座；彩条布覆盖 2800m²；密目网覆盖 7700m²；洗车池 2 座。

1、主体工程区

(1) 飞灰填埋场

洗车池 1 座，临时排水沟 1200m，沉沙池 2 个，彩条布覆盖 1500m²，密目网覆盖 2000m²。

(2) 渗滤液处理厂

洗车池 1 座，临时排水沟 550m，沉沙池 2 个，临时彩条布覆盖 1000 m²。

密目网覆盖 1500m²。

2、临时堆土场

密目网覆盖 4200m²。

3、施工生产生活区

砖砌盖板排水沟 111m,砖砌沉沙池 1 个，临时彩条布覆盖 300 m²。

表 4.2-6 水土保持临时措施实际工程量表

防治分区		临时措施	单位	数量	实施情况
主体工程区	飞灰填埋场	临时排水沟	m	1200	2022.3-2022.12
		沉沙池	个	2	2022.3-2022.12
		密目网苫盖	m ²	2000	2021.12-2023.4
		洗车池	座	1	2022.11
		彩条布覆盖	m ²	1500	2021.12-2023.2
	渗滤液处理厂	洗车池	座	1	2022.4
		临时排水沟	m	550	2022.5-2022.12
		沉沙池	个	2	2022.5-2022.12
		彩条布覆盖	m ²	1000	2022.5-2023.2
		密目网苫盖	m ²	1500	2022.5-2023.2
临时堆土场	密目网苫盖	m ²	4200	2022.3-2023.3	
施工生产生活区	砌砖盖板排水沟	m	111	2022.4	
	砌砖沉沙池	个	1	2022.4	
	彩条布覆盖	m ²	300	2022.5-2023.3	

4.4 水土保持措施防治效果

4.4.1 水土保持措施实施情况汇总

经监测统计，截止 2024 年 10 月，柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期

工程项目（飞灰填埋场、渗滤液处理厂）实施完成水土保持措施情况汇总如下：

1、工程措施：表土剥离 1.25 万 m³，覆种植土 0.24 万 m³，截洪沟 1259m，排水沟 2323m，盖板排水沟 35m，植草砖护坡 3000m²，透水砖 843m²，排水管 671m，雨水井 51 座，沉砂井 2 个，土地整治 0.35hm²。

2、植物措施：植草护坡 589.44m²，景观绿化 7855.73m²，绿化 0.35hm²。

3、临时措施：临时排水沟 1750m，沉沙池 4 个，临时砌砖排水沟 111m，砖砌沉沙池 1 座，彩条布覆盖 2800m²，密目网覆盖 7700m²，洗车池 2 座。

4.4.2 水土保持措施防治效果评价

通过调查监测了解到，本工程实施的水土保持各项措施伴随主体工程同步实施，较好地防治了施工过程中产生的人为水土流失。本项目水土保持工程措施主要针对项目区排水系统等实施，措施布局和措施量基本满足项目区水土流失防治需要；植物措施主要针对建筑物周边裸露地进行景观绿化进，选择的是适宜当地生长的乔木、灌木、草等，因地制宜布设措施，既能防治水土流失，又美化了周边环境。后期需加强植物措施的抚育管护，确保植物措施发挥其水土保持效益通过对各个监测分区工程、植物措施完成情况分析，水土保持措施完成情况良好，基本能够达到水土保持方案要求。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

5.1.1 影响水土流失的气象因素分析

(1) 风力：在监测时段，根据柳州气象站多年实测资料，其多年平均气温为 20.6℃。极端最高气温为 39.1℃，极端最低气温为 -1.3℃。流域内盛行南北风，少有东西风，全年主导风向 NNW，多年平均风速 2.5m/s，多年平均最大风速 9m/s，极大风速 24.3m/s。

(2) 降雨：项目区多年平均降雨量 1453.8mm，项目区 10 年一遇最大 1h 降雨量 75.1mm；10 年一遇最大 6h 降雨量 132.1mm；10 年一遇最大 24h 降雨量 194.4mm。柳州市雨季为 4~9 月，本想项目建设跨越 2 个雨季，为产生水土流失的主要时段。项目工程在 2021 年 11 月至 2023 年 7 月建设期间，工程施工期间未发生水土流失危害事件，各项水土保持措施运行正常。

5.1.2 各阶段水土流失面积监测结果

根据水土流失特点和主体施工进度，将本项目水土流失分为三个阶段，分别为施工准备期、施工期和试运行期。施工准备期较短，且主要是施工技术的熟悉和施工预算编制等，因此，本项目前期准备工作不涉及扰动地表面积，所以水土流失面积忽略不计。在施工初期，原地貌面积所占比例较高，随着项目进展，扰动地表的面积逐渐增大，原地貌所占比例逐渐减少，即水土流失面积逐渐增大；在施工中期，土建工程的全面开展，扰动地表面积增加到最大，经实地测量和遥感监测，本项目施工期的水土流失面积为 11.34 hm²；运行期大部分场地及道路硬化，扰动地表面积为施工期扰动面积减去硬化面积，即为自然恢复期的水土流失面积，经实地测量和资料分析，建筑物及道路硬化面积 10.28hm²，所以本项目自然恢复期的水土流失面积为 1.06hm²。

5.2 土壤流失量

通过水土流失现场监测以及项目区降雨资料，2021年11月-2023年7月，项目产生总水土流失量为1512.41t，其中主体工程区产生水土流失量为1463.88t，临时堆土场产生水土流失量为44.81t，施工生产生活区产生水土流失量为3.72t。

本项目2021年11月开工，至2023年7月为工程产生较大扰动为施工阶段。由于水土保持监测工作委托滞后，施工期数据通过典型调查及类比同期建设的同类工程监测成果，结合气象资料等综合分析确定，本项目实地监测产生水土流失量1512.41t。

表 5.2-1 土壤流失量计算汇总表

预测分区		监测分区土壤流失量 (t)						合计	
		2021年	2022年				2023年		
		第四季度	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	第一季度		第二季度
主体工程区	飞灰填埋场	38.56	155.89	225.58	214.07	78.56	88.93	218.67	1020.26
	渗滤液处理厂			107.25	101.59	46.89	62.02	125.87	443.62
	小计	38.56	155.89	332.83	315.66	125.45	150.95	344.54	1463.88
临时堆土场		1.92	2.01	9.64	10.67	3.84	5.14	11.59	44.81
施工生产生活区		0.6	0.38	0.66	0.71	0.54	0.38	0.45	3.72
总计		41.08	158.28	343.13	327.04	129.83	156.47	356.58	1512.41

经过对方案预测与实际监测的水土流失量对比，本项目土壤流失严格控制在允许的范围之内，进一步减少了项目区水土流失量，间接改善了项目区及周边的生态环境。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

通过收集相关资料和实施监测过程中，柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目（飞灰填埋场、渗滤液处理厂）建设土石方挖方总量为38.38万m³（表土1.25万m³，土石方37.13万m³），填方总量为37.37万m³（表土0.24万m³，土石方37.13万m³），无借方，（余）弃方1.01万m³用于园区内绿化地回

填。本项目土石方均换算为自然方。

5.4 水土流失危害

通过项目区调查监测、巡查，走访当地群众的过程中，未发现与本工程相关的水土流失危害，工程水土流失防治责任范围均在可控制范围内，不对周边环境有直接的水土流失危害，项目总体水土保持情况良好。

6 水土流失防治效果监测结果

截止 2024 年 10 月，水土保持工程防治措施已全部实施，通过六项水土流失量化指标可以反映出整个防治效果。通过防治指标的对比分析，可对项目建设期末水土保持防治措施实施后的防治效果做出合理的分析与评价，以总结项目建设期的水土流失防治状况，评定项目防治目标的达标情况。

6.1 水土流失治理度

水土流失治理度：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。各监测分区扰动土地整治率计算结果见表 6.1-1。

表 6.1-1 水土流失治理度计算表

防治区		水土流失总面积 (hm ²)	永久建筑物面积 (hm ²)	水保措施防治面积 (hm ²)			计算公式	水土流失治理度 (%)
				工程措施	植物措施	小计		
主体工程区	飞灰填埋场	8.55	8.21	0.26		0.26	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	99.06
	渗滤液处理厂	2.44	1.48	0.09	0.85	0.94		99.18
	小计	10.99	9.69	0.35	0.85	1.20		99.09
施工生产生活区		-	-	-	-	-		-
土方临时中转场		0.35			0.35	0.35		100.00
综合效益		11.34	9.69	0.35	1.20	1.55		99.12

6.2 土壤流失控制比

项目建设区内，容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。根据监测，本项目各项水土保持措施完全发挥效益后，项目区无明显水土流失，参考本项目水土保持监测结果，土壤侵蚀模数减至 500t/(km²·a)。根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目工程所在区域属南方红壤区，容许土壤流失量为 500t/(km²·a)。得出土壤流失控制比为 1.0。

6.3 渣土防护率

渣土防护率为项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

本项目临时堆土场区堆放土方 1.25 万 m³，土方堆放于临时堆土场区，土方堆放时采取密目网覆盖等防护措施。

渣土防护率 = 实际拦渣量（采取措施后实际挡护弃土（渣）量）/弃渣总量 ×100% 本项目如按照水土保持方案规范实施水土保持措施，拦渣率可达到 99.02%。

表 6.3-1 渣土防护率计算表

防治分区	堆渣量 (万 m ³)	堆土量 换算 (t)	防护措施	采取措施后实际挡护 的弃土(石、渣)量(t)	渣土防护 率 (%)
临时堆土场区	1.25	16875	密目网覆盖	16710	99.02

注：1m³土方折合 1.35t 计算。

6.4 表土保护率

表土保护率=保护的表土数量/可剥离表土总量×100%。

本项目可剥离表土面积为 10.02hm²，可剥离表土量为 1.30 万 m³，实际剥离表土量为 1.25 万 m³。剥离的表土存放于临时堆土场，对存放的表土采取了挖设截排水沟、修筑临时挡墙、铺设临时苫盖等保护措施。

表 6.4-1 表土保护率计算表

工程分区		可剥离表土量 (万 m ³)	表土保护量 (万 m ³)	表土保护率 (%)
主体工程区	飞灰填埋场	1.04	1.01	97.12
	渗滤液处理厂	0.25	0.24	96.00
小计		1.29	1.25	96.90

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被（目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被）面积的百分比。项目建设期末通过实施植物防治措施，各扰动区地表植被得到了改善，已绿化面积为 1.20hm²，可绿化面积为 1.21hm²，工程建设区林草植被恢复率为 99.17%。各分区林草植被恢复率计算结果见表 6.6-1。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。项目已绿化面积为 1.20hm²，项目建设区面积为 11.34hm²，植被覆盖率达到 10.58%。各监测分区林草覆盖率计算结果见表 6.6-1。

表 6.6-1 林草植被恢复率、林草覆盖率计算表

防治区		项目建设区面积(hm ²)	可恢复林草植被面积(hm ²)	林草植被面积(hm ²)	计算公式	林草植被恢复率(%)	林草覆盖率(%)
主体工程区	飞灰填埋场	8.55			①林草植被恢复率=林草植被面积/可恢复林草植被面积②林草覆盖率=林草植被面积/项目建设区面积		0.00
	渗滤液处理厂	2.44	0.86	0.85		98.84	34.84
	小计	10.99	0.86	0.85		98.84	7.73
临时堆土场区	0.35	0.35	0.35	100.00		100.00	
施工生产生活区	-	-	-	-		-	
综合效益		11.34	1.21	1.20		99.17	10.58

注：由于飞灰填埋场属于建设生产类项目，建设期完成后，填埋场才开始运行，填埋场未到封场绿化，植物措施较少，因此造成林草覆盖率不达标，建议填埋场运行完毕后及时场地进行封场绿化，增加林草覆盖面积。

6.7 水土流失防治措施达标情况

本工程水土流失防治措施达标情况见表 6.7-1

表 6.7-1 水土流失防治效果动态监测结果

防治标准	方案确定值	监测目标值	实际监测值	达标情况
水土流失治理度(%)	98	98	99.12	达标
土壤流失控制比	1.0	1.0	1.0	达标
渣土防护率(%)	99	99	99.02	达标
表土保护率(%)	92	92	96.90	达标
林草植被恢复率(%)	98	98	99.17	达标
林草覆盖率(%)	27	27	10.58	不达标

根据上述计算结果得知，项目建设过程中各防治分区均进行了合理的防治措施。通过实施工程措施和植物措施治理，各防治区地表植被基本能得到有效的改善，

项目区水土流失基本得到控制，水土流失强度较低，除了林草覆盖率（由于飞灰填埋场属于建设生产类项目，建设期完成后，填埋场才开始运行，填埋场未到封场绿化，植物措施较少，因此造成林草覆盖率不达标），各项指标基本达到《生产建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2018）确定的防治目标。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目（飞灰填埋场、渗滤液处理厂）水土流失防治责任范围有 3 个防治分区，分别为主体工程区、临时堆土场、施工生产生活区。受施工扰动的影响，各防治分区地表植被遭破坏后，土壤抗侵蚀能力降低，在水力及人为因素的综合作用下，扰动地表土壤流失量较原地貌状态土壤流失量明显增加，通过各项防治措施的实施，损坏的水土保持设施面积逐渐恢复，土壤侵蚀模数明显减小。在植被恢复期，大部分区域土壤流失得到有效控制，特别是工程措施和林草植物措施治理区域，土壤侵蚀强度降至原地貌侵蚀强度以下，水土流失得到有效治理。

本项目建设土石方挖方总量为 38.38 万 m^3 （表土 1.25 万 m^3 ，土石方 37.13 万 m^3 ），填方总量为 37.37 万 m^3 （表土 0.24 万 m^3 ，土石方 37.13 万 m^3 ），无借方，（余）弃方 1.01 万 m^3 用于园区内绿化地回填。本项目土石方均换算为自然方。涉及土方开挖与回填量较大，通过土方合理调运，实现了挖填平衡。实际开挖和回填土方量与原方案设计变化不大，同时在施工过程中，在土方的运输、调配和堆放过程中，采取相应的防护措施，减少了水土流失。

7.2 水土保持措施评价

本项目于 2021 年 11 月开始动工，2023 年 7 月完工，植物措施相对滞后于主体工程，但通过植物防治措施的实施，场区内取得了明显的绿化美化和水土保持效果，基本达到了水土保持方案设计要求。

项目建设区内水土流失治理度达到 99.12%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 99.02%，表土保护率 96.90%，林草植被恢复率 99.17%，林草覆盖率为 10.58%（由于飞灰填埋场属于建设生产类项目，建设期完成后，填埋场才开始运行，填埋场未到封场绿化，植物措施较少，因此造成林草覆盖率不达标，建议填埋场运

行完毕后及时场地进行封场绿化,增加林草面积。),其他各项指标均达到了方案确定的防治目标值。

7.2.1 水土流失防治效果评价

从水土流失防治效果监测结果看,项目实际完成的水土流失防治指标全部达到了水土保持开发建设项目水土流失防治设计标准,随着项目区植被建设的加强,林草植被度的逐步提高,水土流失防治效果将会更好。

7.2.2 水土保持工程措施评价

本项目建设过程中,建设单位对水土保持工作十分重视,落实了水土保持方案确定的各项防治措施,实施了表土剥离、截洪沟、排水沟、覆种植土、植草砖护坡、透水砖铺设、排水管、雨水井、沉砂井、土地整治、草皮护坡、绿化、临时排水沟、沉沙池、临时砌砖排水沟、砖砌沉沙池、彩条布覆盖、密目网覆盖、洗车池等措施。

实际完成的主要工程量有:表土剥离 1.25 万 m^3 ,覆种植土 0.24 万 m^3 ,截洪沟 1259m,排水沟 2653m,盖板排水沟 425m,植草砖护坡 3000 m^2 ,透水砖 843 m^2 ,排水管 671m,雨水井 51 座,沉砂井 2 个,土地整治 0.35 hm^2 ,植草护坡 589.44 m^2 ,景观绿化 7855.73 m^2 ,绿化 0.35 hm^2 ,临时排水沟 1750m,沉沙池 4 个,临时砌砖排水沟 111m,砖砌沉沙池 1 座,彩条布覆盖 2800 m^2 ,密目网覆盖 7700 m^2 ,洗车池 2 座。

各项工程措施质量优良,管护措施落实,运行状态良好,有效地维护了项目区良好的生态环境,为安全文明运行创造了有利条件。

7.2.3 水土保持植物措施评价

该项目的水土保持植物措施草种、乔木和灌木选择了适合当地生长的植被,符合项目建设和当地实际情况。因地制宜布设措施,起到了良好的植被恢复作用,有效的防治了水土流失。

从植物措施的成活率监测结果看,由于将植物措施实施时间安排在 4-6 月,

能够充分利用降水资源，植物措施成活率达到了设计的 80% 标准，起到了防治水土流失、保护生态环境的作用。建议建设单位应根据天气状况，对出现死苗区域及时补植。

7.3 存在问题及建议

7.3.1 存在的问题

根据监测结果，为进一步完善水土保持措施，发挥水土保持措施最大效益，保护水土资源，改善项目区环境，确保工程安全运行，现提出以下问题：

- (1) 项目区内边坡有少量裸露情况；
- (2) 部分排水沟有淤泥堵塞情况。

7.3.2 建议

(1) 对已完成的水土流失防治措施要加强管护、维修，尤其是植物措施，要认真做好抚育管理，使其尽快发挥防护作用。

(2) 水土保持工作是一项长期的工作，应加强管理，及时查缺补漏。

(3) 建议建设单位在以后的项目建设中，高度重视水土保持监理、监测工作的重要性，按照“三同时”制度及规定及时委托相关机构做好水土保持监理、监测工作。

(4) 水土保持设施建成后，要确保其水土保持功能的全面发挥，还必须加强水土保持设施的运行管理。建议业主配备适当数量的专职人员，专门从事项目区水土流失防治责任范围内水土保持设施的运行管理，重点对防洪排水沟工程、绿化工程等进行管理和维护，对林草植被及时进行灌水、除草及病虫害防治等抚育管理，提高本项目的水土保持成果，达到绿化美化、防治水土流失的目的。

7.4 综合结论

本项目建设单位对工程建设中的水土保持工作给予了充分重视，按照水土保持法律法规的规定，依法编报了水土保持方案。根据本项目水土保持方案报批稿，

建设单位委托了专门的水土保持监测单位开展水土保持监测工作，体现了建设单位对本项目水土保持工作的高度重视。

建设单位在项目建设中较好地开展了水土流失防治工作，实施了表土剥离、截洪沟、排水沟、覆种植土、植草砖护坡、透水砖铺设、排水管、雨水井、沉砂井、土地整治、草皮护坡、绿化、临时排水沟、沉沙池、临时砌砖排水沟、砖砌沉沙池、彩条布覆盖、密目网覆盖、洗车池等水土保持措施，切实落实了该项目《水土保持方案报告书》中所设计的水土保持措施，并根据项目建设过程中出现的情况因地制宜地增设了部分水土保持措施，合理安排土方挖填工程，施工工序安排合理，没有乱倒乱弃现象，有效地控制了项目建设区的水土流失。

项目建设区内水土保持措施布局合理，水土保持工程质量管理体系基本健全，数量和质量达到了该项目《水土保持方案报告书》的设计要求，林草措施的生长情况良好。新增水土保持措施中，工程措施和植物措施符合设计和规范要求、质量合格。施工过程中采取了一些水土保持措施，水土流失得到了有效地控制，对周边环境并未产生明显的水土流失危害，达到了防治水土流失的目的，能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求。

水土保持措施实施后，本项目的各类开挖、临时堆放等得到了有效整治，效果良好，项目区的生态环境有了明显改善，各项治理指标满足防治标准要求。水土保持设施的管理维护责任明确，可以保证水土保持功能的持续有效发挥。

从总体分析，柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目（飞灰填埋场、渗滤液处理厂）通过科学施工，规范管理，重点保护，对防治责任范围内的水土流失进行了全面、系统的整治，较好地完成了水土保持防治目标中确定的各项防治任务，项目的各类扰动面得到了及时整治，受损的植被得到了及时恢复，水土保持工程运行效果良好，人为水土流失得到了基本控制。水土保持工程的实施明显改善项目区的原有生态环境，总体上发挥了较好的保持水土、改善环境的作用，也对当地生态环境改善做出了较大贡献。柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理

二期工程项目（飞灰填埋场、渗滤液处理厂）建设期水土保持措施基本得到落实，水土流失防治指标基本满足要求，达到了水土保持专项验收标准。

8 附件及附图

8.1 附件

1、柳州市行政审批局《关于柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目水土保持方案的批复》（柳审批水保[2019]11号）

2、水土保持监测照片

8.2 附图

1、项目区地理位置图 1/2

2、项目区地理位置图 2/2

3、监测分区及监测点布设图 1/2

4、监测分区及监测点布设图 2/2

5、防治责任范围图