

水保监测（云）字第 0001 号

昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目

水土保持监测总结报告



建设单位：昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司

监测单位：昆明龙慧工程设计咨询有限公司

2021 年 04 月

水保监测（云）字第 0001 号

昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目

水土保持监测总结报告

建设单位：昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司

监测单位：昆明龙慧工程设计咨询有限公司

2021 年 04 月



水土保持监测照片集



项目区全貌（2021年4月）



建构筑物工程区



景观绿化区



厂前绿化区



边坡防护区



建构筑物



场内道路及绿化



建构筑物



主厂房锅炉间全貌



东侧挖方边坡截水沟



北侧排水沟



挖方边坡坡脚排水沟



项目区内浆砌石护坡



边坡植草袋



回填边坡框格梁护坡



项目区内绿化



项目区内绿化



弃渣场临时覆盖



项目区内边坡临时覆盖



排水沟



道路排水沟

目 录

前 言	1
第 1 章 建设项目及水土保持工作概况	4
1.1 项目概况	4
1.2 水土流失防治工作情况	11
1.3 监测工作实施情况	12
第 2 章 监测内容与方法	18
2.1 监测内容	18
2.2 监测指标	21
2.3 监测方法	23
2.4 监测时段	29
2.5 监测频次	30
第 3 章 重点部位水土流失动态监测	31
3.1 防治责任范围监测	31
3.2 取土（石、料）监测结果	32
3.3 弃土（石、渣）监测结果	32
第 4 章 水土流失防治措施监测结果	33
4.1 工程措施监测结果	33
4.2 植物措施监测结果	34
4.3 临时措施监测结果	37
4.4 水土保持措施防治效果	38
第 5 章 水土流失情况监测	39
5.1 水土流失面积	39
5.2 土壤流失量	39
5.3 水土流失危害监测结果	44
第 6 章 水土流失防治效果监测	45
6.1 扰动土地整治率	45
6.2 水土流失总治理度	45
6.3 拦渣率	46
6.4 土壤流失控制比	46

6.5 林草植被恢复率.....	46
6.6 林草覆盖率.....	47
第7章 结论	48
7.1 水土保持措施评价.....	48
7.2 监测工作存在问题及建议.....	50
7.3 综合结论.....	51

==附件==

附件 1: 监测委托书;

附件 2: 昆明市规划局关于异地搬迁的拟选址规划意见;

附件 3: 昆明市发展和改革委员会行政审批办公室关于五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目核准的批复;

附件 4: 昆明市水务局关于昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目水土保持方案准予行政许可决定书 (昆水许可准【2017】050 号, 2017 年 9 月 13 日);

附件 5: 水土保持补偿费缴纳证明;

附件 6: 不动产权证书

附件 7: 生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表

附件 8: 土石方利用请求书

==附图==

附图 1: 项目地理位置图

附图 2: 项目区水系图

附图 3: 项目平面布置图

附图 4: 水土保持措施及监测点布置图

前言

随着经济的飞速发展，城市建设速度越来越快，昆明市可利用的土地资源正在逐步减少。原有垃圾填埋的处理方式占用了大量的土地，长期堆积将最终导致重金属积蓄，污染地下水，不利于土地再利用，越来越影响城市的发展和社会的进步。

现代化垃圾焚烧处理方式，虽然投资较高，但是占地小，场地选择相对容易，处理时间短，减量化显著，无害化较彻底，生活垃圾臭味控制相对容易，采用先进的烟气处理和污染控制工艺，还能有效的防止环境污染，还可利用垃圾焚烧余热发电，是昆明市首选的垃圾处理方式。

目前，昆明市生活垃圾“减量化、资源化、无害化”三化工作已走在全国特大城市、省会城市前列，生活垃圾处理已经实现“全焚烧、禁填埋”。通过“三化”处理，生活垃圾处置水平明显提升，社会效益、经济效益、生态效益得到显著增强。

现状昆明城市生活垃圾焚烧发电项目（五华区垃圾焚烧发电厂）位于昆明五华区泛亚新区普吉立交西北侧，紧临昆明市西三环。于2008年1月建成投产，建设规模为3×400t/d循环流化床垃圾焚烧炉+2×15MW凝汽式汽轮发电机组。本项目自投入运行以来，截止2016年底，已累计接受处理城市生活垃圾341万吨，累计发电约10亿度。随着昆明城市的快速发展，五华区垃圾焚烧发电厂已经不能满足城市发展的需要，异地重建迫在眉睫，昆明市五华区政府和市级相关部门高度重视，全力推进本项目。原厂将继续运行直至本次异地重建项目建成并完善相应的配套工程正常运行后再关停，原厂关停后土地交由政府规划处置。

2017年8月14日，昆明市规划局关于昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目拟选址的规划意见进行回复；2017年9月25日，昆明市发展和改革委员会以（昆发改审批办〔2017〕8号）对昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目进行核准批复。2018年7月，中国联合工程有限公司完成《昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目施工图》；2020年9月，中国联合工程有限公司完成《昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目施工图》。

昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目位于昆明市五华区西翥街道大凹村，行政区划属昆明市五华区西翥街道办事处管辖。项目中心地理坐标为东经102°36′28″，北纬25°11′35″。选址北侧和南侧有607乡道引入，政府相关部门拟规划进厂道路。从普吉立交经昆禄公路到瓦窑前700m处过高架，经现有盘山公路到达项目区，全程约23km，交通状况良好。

项目总占地面积 11.37hm²，其中永久占地 9.68hm²，临时占地 1.69hm²。工程占地类型为林地、园地和其他土地。

昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目工程土石方共计开挖 33.57 万 m³（自然方），回填 28.74 万 m³（自然方），综合利用 4.83 万 m³，无弃方。

工程概算总投资 95147.41 万元，其中土建投资 28055.03 万元。工程于 2018 年 3 月开工建设，于 2021 年 4 月建成，总工期 3.17 年（38 个月）。

2017 年 7 月，建设单位（昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司）委托编制单位（昆明龙慧工程设计咨询有限公司）开展项目的水土保持方案报告书编制工作。2017 年 9 月 13 日，昆明市水务局以“昆水许可准〔2017〕50 号”文件对该项目水土保持方案予以批复。

建设单位于 2018 年 8 月委托昆明龙慧工程设计咨询有限公司承担本项目水土保持监测工作，监测单位开展监测工作的方法主要采用调查监测、定位监测、临时监测、巡查，主要对工程扰动区域水土流失防治效果进行监测，结合主体工程设计资料、施工、监理等资料，本项目水土保持监测总频次为 11 次，建设期 2.83 年（2018 年 3 月至 2020 年 12 月）共监测 10 次；自然恢复期 0.33 年（2021 年 1 月至 2021 年 4 月）共监测 1 次。2021 年 4 月完成该项目水土保持监测总结报告。

通过监测工作的展开，及时发现工程现场存在的问题，并同建设单位对接，利于建设单位及时开展整改工作。通过监测工作展开及现场水土保持现状的分析并对照“水土保持监测三色评价指标及赋分表”中相关说明。本项目经三色评价后为绿色，赋分为 83 分。

在本项目监测工作开展过程中，建设单位和施工单位为监测工作的展开提供了良好的工作和生活条件并给予技术配合，昆明市水务局、五华区水务局等有关单位给予了大力支持和协助，在此谨致谢意。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目								
建设规模	昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目总规模为日处理城市生活垃圾 2250 吨, 配套 3 台处理量为 750t/d 的机械炉排焚烧炉+3 台中温中压余热锅炉+2 台 25MW 凝汽式汽轮发电机组, 即 3 炉 2 机。项目总占地面积 11.37hm ² , 其中永久占地 9.68hm ² , 临时占地 1.69hm ² 。项目主要建设内容: 联合布置一个主厂房(含垃圾卸料间、垃圾库、锅炉间、烟气净化间、汽机间、集控楼、装渣间、飞灰处理间、升压站、空压站、化水站、烟卤及办公楼)、综合水泵房、工业消防水池、机械通风冷却塔、垃圾渗滤液处理站、宿舍楼、食堂、传达室、门卫兼地磅房、3 台 60t 电子汽车衡、氨水站、点火油库等。				建设单位、联系人	昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司、姜高俊 18687103215				
	建设地点	昆明市五华区								
	所属流域	长江流域								
	工程总投资	95147.41 万元(土建投资 28055.03 万元)								
	工程总工期	3.17a (38 个月)								
水土保持监测指标										
监测单位		昆明龙慧工程设计咨询有限公司			联系人及电话		可舜 18487120638			
自然地理类型		山地地貌			防治标准		一级防治标准			
监测内容	监测指标		监测方法(设施)		监测指标		监测方法(设施)			
	水土流失状况监测		调查监测、巡查		防治责任范围监测		实地测量调查监测			
	水土保持措施情况监测		实地测量调查监测		防治措施效果监测		调查监测			
	水土流失危害监测		调查监测		水土流失背景值		583.82 t / (km ² ·a)			
方案设计防治责任范围		11.26hm ²			土壤容许流失值		500.00 t / (km ² ·a)			
水土保持投资		2398.66 万元			水土流失目标值		450.00t / (km ² ·a)			
防治措施	工程措施: 截排水沟 1440m, 坡面排水沟 1250m, 道路排水沟 600m, 骨架护坡 1.78hm ² , 表土剥离和收集 0.91 万 m ³ 。									
	植物措施: 园林绿化面积 3.71hm ² , 植草护坡 1.21hm ² , 植草绿化 0.78hm ² , 其中临时堆土区植草绿化 0.62hm ² , 景观绿化区植草绿化 0.16hm ² 。									
	临时措施: 临时排水沟 810m, 土袋拦挡 280m, 临时覆盖 18000m ² 。其中: 临时堆土区临时覆盖 6000m ² , 填方边坡覆盖 11000m ² , 景观绿化区临时覆盖 1000m ² 。									
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	95.00%	99.47%	防治措施面积	11.31hm ²	永久建筑物及硬化面积	4.64hm ²	扰动地表面积	11.37hm ²
		水土流失治理度	97.00%	98.24%	防治责任范围面积	11.37hm ²	水土流失总面积	11.37hm ²		
		土壤流失控制比	1.0	1.10	工程措施面积	1.77hm ²	容许土壤流失量	500.00 t / (km ² ·a)		
		林草覆盖率	27.00%	31.49%	植物措施面积	5.01hm ²	监测土壤流失情况	455 t / (km ² ·a)		
		林草植被恢复率	99.00%	99.80%	可恢复林草植被面积	5.28hm ²	林草类植被面积	5.27hm ²		
		拦渣率	95.00%	99.90%	实际拦挡弃土(石、渣)量	4.72 万 m ³	总弃土(石、渣)量	4.83 万 m ³		
	水土保持治理达标评价		六项防治指标均达到方案设计目标值和一级防治标准值。							
总体结论		通过监测结果分析认为, 本项目建设对水土保持工作较为重视, 水土保持措施的实施效果较好, 各项措施基本依照水土保持方案设计落实到位。经三色评价结果为绿色, 赋分为 83 分。								
主要建议		(1) 对运行中的工程措施加强巡查, 若出现破损的尽快进行修复; (2) 加强植物措施的管理养护, 使其长期发挥水土保持效益。 (3) 及时完善临时堆土区相关水保措施。								

第 1 章 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目地理位置及交通条件

昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目位于昆明市五华区西翥街道大凹村，行政区划属昆明市五华区西翥街道办事处管辖。项目中心地理坐标为东经 102° 36′ 28″，北纬 25° 11′ 35″。选址北侧和南侧有 607 乡道引入，政府相关部门拟规划进厂道路。从普吉立交经昆禄公路到瓦窑前 700m 处过高架，经现有盘山公路到达选址点，全程约 23km，交通状况良好。

1.1.2 项目建设规模及特性

昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目总规模为日处理城市生活垃圾 2250 吨，配套 3 台处理量为 750t/d 的机械炉排焚烧炉+3 台中温中压余热锅炉+2 台 25MW 凝汽式汽轮发电机组，即 3 炉 2 机。

项目总占地面积 11.37hm²，其中永久占地 9.68hm²，临时占地 1.69hm²（包括厂前景观绿化区域、临时堆土区）。项目主要建设内容：联合布置一个主厂房（含垃圾卸料间、垃圾库、锅炉间、烟气净化间、汽机间、集控楼、装渣间、飞灰处理间、升压站、空压站、化水站、烟囱及办公楼）、综合水泵房、工业消防水池、机械通风冷却塔、垃圾渗滤液处理站、宿舍楼、食堂、传达室、门卫兼地磅房、3 台 60t 电子汽车衡、氨水站、点火油库等，场内道路和景观绿化以及相关配套附属设施。建筑密度 33.32%、绿地率 30.00%。项目主要技术指标如下表所示。

表 1-1 项目主要技术指标表

序号	项目名称	单位	数量	规格
一	设计规模			
1	日垃圾处理量	t/d	2250	
	年垃圾处理量	万 t/d	82.125	
2	年发电量	10 ⁶ kWh/a	368.16	
3	年上网电量	10 ⁶ kWh/a	312.94	
4	吨垃圾折算上网电量	kWh/a	381.05	
二	总用地面积	m ²	113700	
1	建构筑物占地面积	m ²	32245	
2	景观绿化面积	m ²	29000	
3	道路广场面积	m ²	11600	
4	边坡防护面积	m ²	23946.3	
5	厂前景观绿化区	m ²	10700	
6	临时堆土区	m ²	6200	

三	建设内容			
1	主厂房	1	座	155m×111.7m+193.3m×24m
1.1	卸料平台	1	座	107m×24m×19.5m
1.2	垃圾池	1	座	107m×40m×41m
1.3	锅炉间	1	座	107m×37.5m×51m
1.4	烟气净化间	1	座	107m×53.5m×39m
1.5	升压站	1	座	40.35m×24m×15.5m
1.6	汽机间	1	座	61.5m×21m×18m
1.7	集控楼	1	栋	37.5m×24m×13.8m/14.5m
1.8	办公楼	1	栋	52.5m×24m×8m/16m
2	综合水泵房	1	座	66m×9m
3	工业消防水池	1	座	45m×20m V=2500m ³
4	机械通风冷却塔	1	座	Q=3500m ³ /h, N=132kW, U=380V
5	垃圾渗滤液处理站	1	座	S=5512m ² , 2套 250m ³ /d
6	宿舍楼及食堂	1	栋	S=993m ²
7	点火油库	1	座	V=100m ³
四	建筑密度	%	33.32	
五	绿地率	%	30.00	
六	总投资	万元	95147.41	
七	土建投资	万元	28055.03	
八	建设总工期	月	34	

1.1.3 工程项目组成

本项目主要由厂区及相关配套工程组成。包括建构筑物工程区、道路广场工程区、景观绿化工程区、边坡防护工程区、厂前景观绿化区及临时堆土区。

表 1-2 项目组成情况表

项目区组成	占地面积 (hm ²)	概况
建构筑物工程区	3.22	主要布置一个主厂房（含垃圾卸料间、垃圾库、锅炉间、烟气净化间、汽机间、集控楼、装渣间、飞灰处理间、升压站、空压站、化水站、烟囱及办公楼）、综合水泵房、工业消防水池、机械通风冷却塔、垃圾渗滤液处理站、宿舍楼、食堂、传达室、门卫兼地磅房、3台 60t 电子汽车衡、氨水站、点火油库等
道路广场工程区	1.16	主要为厂区内建筑物周边配套道路。
景观绿化工程区	2.90	绿化景观主要沿道路及建筑物周边布设绿化景观。
边坡防护工程区	2.40	项目区南侧、北侧及西侧回填形成的填方边坡，总长度约为 780m，边坡高度范围为 3m~20m 之间，设计坡比为 1:1.5~1:2 之间，采用浆砌石拱形护坡进行防护，拱形骨架内植草皮绿化，坡脚设置挡土墙。
厂前绿化区	1.07	项目区西侧区域，在该区域进行景观绿化设计。
临时堆土区	0.62	北侧坡脚区域，堆放项目区多余土石方。
合计	11.37	

1.1.4 工程占地情况

本项目总占地面积 12.95hm²，其中永久占地 9.68hm²，临时占地 1.69hm²。工程占地类型为林地、园地和其他土地。工程用地情况见下表。

表 1-3 工程占地情况统计表

项目分区	占地类型 (hm ²)			小计	备注
	林地	园地	其他土地		
建构筑物区	0.87	2.16	0.19	3.22	永久占地
道路广场区	0.35	0.79	0.02	1.16	
景观绿化区	0.84	2.03	0.03	2.9	
边坡防护区	0.68	1.6	0.12	2.4	
临时堆土区	0.23	0.11	0.28	0.62	临时占地
厂前绿化区	0.28	0.67	0.12	1.07	临时占地
合计	3.25	7.36	0.76	11.37	

1.1.5 工程土石方情况

昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目工程土石方共计开挖 33.57 万 m³（自然方），回填 28.74 万 m³（自然方）。综合利用 4.83 万 m³，现已平整并复耕，且实施了相应防治措施（详见附件 8），项目建设无废弃土石方。

1.1.6 施工组织

1.1.6.1 工程参建单位

昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目于 2018 年 3 月开工建设，2021 年 4 月建设完成工程由昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司负责组织建设和管理。工程参建单位详见下表统计。

表 1-4 工程参建单位一览表

工作内容名称	参建单位	职责
建设单位	昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司	负责组织工程建设
勘察单位	西南有色昆明勘测设计（院）股份有限公司	负责工程勘察
设计单位	中国联合工程有限公司	负责主体工程设计
水保方案编制单位	昆明龙慧工程设计咨询有限公司	负责工程水土保持方案的编制
施工单位	浙江锦鑫建设工程有限公司	负责主体工程土建、设备安装、绿化等工程的建设
监理单位	新疆昆仑工程监理有限责任公司	负责工程建设全过程监理
水土保持监测单位	昆明龙慧工程设计咨询有限公司	负责工程水土保持监测
水土保持设施验收报告编制单位	昆明典赤工程技术咨询有限公司	负责工程水保验收报告编写

1.1.6.2 施工组织规划

(1) 主要材料供应

项目建设所需的钢材、水泥、木材等建筑材料在昆明市就近购进，本项目施工所需水泥由昆明市附近水泥厂采购，钢材由昆明钢材市场采购，材料供应有保障。

工程建设所需的砂、石料购于附近具有合法开采权，能满足该项目需求的砂、石料场。本项目所需砂、石料在昆明市周围商品料场采购。

砂、石料场开采后的水土保持防治工作由砂、石料场经营单位承担。本项目建设不另外规划设置砂、石料场和取土场等。

(2) 施工供水、供电

施工供水：项目区及周边水源充足，施工用水采用就近抽取或车辆运输获取。

施工供电：本项目施工用电电源由邻近 10KV 电源引至本项目进行供电。

(3) 施工营场地

本项目用地较为紧张，项目区周边有许多村户和农田管理用房，施工营地可采用在附近租房的形式解决，不需要额外的占地。施工场地和材料堆放场均可设在项目区范围内，不需要额外的占地。混凝土从商品混凝土公司购入，因此不需要另设混凝土搅拌场。

(4) 交通运输

本项目从普吉方向和富民方向均可通过 706 乡道到达。从普吉立交经昆禄公路到瓦窑前 700m 处过高架，经现有盘山公路到达选址点，全运程约 23km。其中从普吉立交到瓦窑前 700m 处老昆禄路路面较好，满足交通运输要求。老昆禄公路到选址点约 10km 的进出道路等级较低。

1.1.7 工程投资及工期

工程概算总投资 95147.41 万元，其中土建投资 28055.03 万元。工程于 2018 年 3 月开工建设，于 2021 年 4 月建成，总工期 3.17 年（38 个月）。

1.1.8 自然概况

1.1.8.1 地形地貌

西翥街道办事处东与嵩明、盘龙区相接，南接普吉街道办事处，西北与富民县交接，地形地貌复杂多样，地势东高西低。海拔在 1670~2527m 之间，相对高差为 857m，属高原地貌特征。

项目区位于昆明市五华区西翥街道大凹村（大家箐）东侧山包，所在区域原始地形为山地，厂区四周均有农保地，本项目用地在农保地之间。地势总体东高西低、北高南

低。高差极大，自然标高介于 2161m~2211m 之间，高差约 50m。场址主要有两个小山包组成，地势较缓，有利于工程布局。

1.1.8.2 地质概况

(1) 区域地质构造

项目区附近主要断裂为西山断裂和富民一呈贡断裂。

西山断裂：西山断裂是昆明盆地西缘最重要的控制性断裂。由沙朗向南自乌龟山东侧进入昆明盆地，经海源寺、马街镇西侧到西山脚下，再向南基本没于第四系及滇池水域。断面呈舒缓波状，断裂面垂直上呈阶梯状，破碎带宽达数百米。据物探资料，断裂深度达 25km 以上。断裂是由多条断层构成的断裂带，由破碎带中具压性特征的构造岩和张性结构面共存的现象来看，该断裂是一条经多期压、张转化的构造。该断裂自新生代以来，水平运动表现为左旋扭动。垂直运动表现为西盘上升、东盘下降。平均水平运动速度 0.9~2.0mm/a，垂直错位速率 0.35~0.47mm/a。西山断裂属早一中更新世断裂。

富民一呈贡断裂：断裂总体走向 N45° W 左右，北起富民向南东方向延伸，南东端在马街附近隐伏于昆明盆地第四系地层之下，全长约 40km。断裂东南段对滇池湖盆形态及晚新生代沉积有明显的控制作用，北西段发育断层涯和线性槽谷，沿断层走向岩溶漏斗和溶蚀洼地成排出线。富民-呈贡断裂也属早一中更新世断裂。

项目区东侧距离西山断裂直线约 11.6km，西南侧距离富民一呈贡断裂约 2.5km。富民一呈贡断裂属早一中更新世非活动断裂、工程区距离西山断裂较远。总体上区域断裂对工程影响不大。

(2) 水文地质

本项目选址处于一个四面低中间高的山丘上，根据本项目邻近选址初步勘察资料，选址内未见有稳定的地下水分布，综合地质、环境分析，由于场区内地势较高，地表排泄条件较好，即使是雨季也不会有稳定的地下水分布，选址内地下水主要为雨季零星分布的上层水。

(3) 地震

按《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)划分，昆明地区抗震设防烈度为 8 度第三组，设计基本地震加速度值为 0.20g。根据《云南省区域地壳稳定性评价图》，项目所在区域，为地壳次不稳定地区。

(4) 不良工程地质情况

项目区范围内无崩塌、滑坡、泥石流等不良工程地质情况。

1.1.8.3 气候

昆明市为北亚热带高原季风气候区，根据昆明市气象站统计资料，昆明市多年平均气温 14.7℃，极端最高 31.2℃，极端最低-7.8℃，平均日照 2448.7h，无霜期 227d，平均风速 2.1m/s，常年风向西南风偏多，最大风速 19m/s。滇池流域多年平均降雨量 1003.5mm，降雨年内分配不均，干季（11月~次年4月）占全年雨量的 15%左右，其中最小时雨量多出现在 1、2 月，其量仅占年降雨量的 1~2%；雨季（5~10 月）占 85%左右，其中 7、8 月又集中了全年降雨量的 40%左右，连续最大四个月（6~9 月）降雨量占全年降雨量的 60%左右。同时，降雨年际变化相对较大，变差系数 Cv 值在 0.14~0.16 之间。受局部地形影响，降雨量地区分布并不均匀，通常是雨量随高程升高而递增，雨量在面上的分布是滇池东岸宝象河属低值区，而东北及北面盘龙江上游高山地区属高值区。

根据昆明市气象站统计资料，昆明市 20 年一遇 24 小时最大降水量为 108mm（P=5%），12 小时最大降水量为 62.2mm（P=5%），1 小时最大降雨量 52.5mm（P=5%）。

1.1.8.4 河流水系

工程区域属金沙江水系，螳螂川-普渡河流域，场址周围主要水系有大营河、螳螂川、沙朗河及青龙水库。场址距离大营河 1.7km，距离沙朗河 6km，距离螳螂川 11km，距离青龙水库 7km。

大营河，属金沙江水系普渡河支流，发源于五华区五宝山，于富民县城永定桥附近汇入螳螂川。汇口以上面积 362km²，流域多年平均降水量约为 930mm（具有高程每升高 100m 降雨增加 57.1mm 的规律），其中汛期 5~10 月雨量占全年 88%。该河道完家村附近设有完家村水文站，控制面积 189km²，据该站实测资料，多年年均地表水量为 4070 万 m³，其中 5~10 月径流量占年径流量的 80.5%。该区域产水模数 21.5 万 m³/km²，径流系数 0.22，属资源型缺水地区之一。

沙朗河：沙朗河位于昆明市西北部五华区沙朗街道办事处，属金沙江水系普渡河一级支流大营上段，发源于盘龙区双哨乡，经三多、东村、大村村民委员会，于天生桥溶洞前转为地下伏流，经过长约 450m 的溶洞转为明流，与左侧支流陡坡河汇入大营河。沙朗河全长 15.4km，径流面积 81km²，属昆明“2258”引水济昆工程水源地之一。

螳螂川，发源于昆明滇池海口，流经安宁、西山区至莲花岩注入富民，由西南向东北流，到瓦窑进入富民坝子，穿县城流至成器墩流向转西北，经永定、大营两镇、者北天色、赤鹫两乡到龙发村汇集天生桥河水处，上游称螳螂川，下游称普渡河，为富民县最大的河流。汇水面积 5198km²，是滇池的唯一出水口。入境水量 8.632 亿 m³，平均流

量 27.37m³/s, 从海口至永定桥 92km, 下游(禄劝县境内)称普渡河, 于三江口汇入金沙江, 全长 243km, 落差 258km, 流经永定坝子和赤鹜坝子, 地段比降较小, 赤鹜以下进入峡谷地段, 河床切割深达 100~200m。

青龙水库: 青龙水库位于五华区厂口乡厂口村委会, 属小(一)型水库, 总库容 330 万方, 属于干旱缺水严重的厂口坝子的骨干蓄水工程, 担负着下游村庄集镇上万人的防洪保护以及 4200 亩耕地的灌溉任务。

根据现场调查, 场址附近无河流及排洪通道通过, 满足“避免洪水、潮水和内涝威胁”的原则。

1.1.8.5 土壤

由于自然环境和成土条件的复杂性, 昆明地区自然土壤类型较多。全省土壤分属 7 个土纲、18 个土类, 各土纲土类所占土地面积大小不等, 以硅铝土纲的土类面积最大, 约占全省土壤面积的 55.3%; 其次为淋溶土纲, 占 19.3%; 初育土纲占 18.2%; 人为土纲占 3.88%; 高山土纲、半淋溶土纲的土壤也占有一定的比例。项目区所属的昆明市自然土壤以石灰岩、玄武岩风化红壤, 酸性母岩风化黄红壤为主。共有四个土类, 九个亚类, 十三个土属, 二十八个土种。

现场调查表明, 项目区以红壤为主, 成土母质多为古红土, 土壤质地以轻壤和中壤居多, 土壤分散系数较大。

1.1.8.6 植被

根据《云南植被》, 项目区属高原亚热带北部常绿阔叶林地带, 滇中、滇东高原半湿润常绿阔叶林、云南松林区, 滇中高原盆谷滇青冈林、元江栲林、云南松林亚区。根据现场踏勘, 地势总体东高西低、北高南低。拟选场址区域由于人为活动, 植被覆盖率不高, 约 40%左右。

参考《中国植被》、《云南植被》等专著, 将场址内出现的自然植被类型划分为 2 个植被型, 1 植被亚型, 2 个群系组。

①云南松林: 云南松林在场址内仅有有小面积分布, 群落结构简单, 一般分为三层, 即乔木层、灌木层和草本层。乔木层由云南松组成, 为同龄林, 伴生有旱冬瓜、栓皮栎、华山松。乔木层的盖度在 50%左右, 林冠不郁闭。由于场区林下放牧、人为干扰较大, 灌木层不发育, 主要为喜阳的种类, 以杜鹃科、乌饭科、蔷薇科为多, 如炮仗杜鹃 (*Rh.spinuliferum*)、珍珠花 (*Lyonia oralifolia*)、棠梨 (*Pyrus pashia*)、火棘 (*Pyracantha fortuneana*)、乌饭 (*Vaccinium spp.*) 等等。林下草本层比较显著, 多见旱中生的禾本科草类, 高 20~40cm, 盖度大而密集, 主要为刺芒野谷草 (*Arundinella setosa*)、旱茅

(*Eremopogon delavayi*)、四脉金茅(*Eulalia quadrinervis*)、紫茎泽兰(*Ageratina adenophora*)等。

②火棘灌丛：火棘灌丛盖度低，约 20%左右，覆盖区域土层较薄，多为裸露的石岩基底。灌木层以火棘为主，下层草本植物多见早中生的禾本科草类，盖度 50%左右。

③大田作物型：旱地作物亚型主要由玉米构成，场址范围内分布较小。

④经济林：场址范围内主要经济林木为桃树、核桃树，在场址范围内分布较多。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 水土保持管理

为切实做好昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目工程建设的环境保护与水土保持工作，昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司成立环水保领导小组，负责指挥、协调工程水土保持工作，公司领导任组长，分管领导任副组长，其他领导和各处室负责人任组员，办公室设在工程技术质量管理处，负责工程水土保持工作的管理与协调及水土保持方案的落实、设计变更、工程质量以及与地方关系的协调等责任。通过建立健全水土保持管理机构，做到了组织健全、分工明确、责任细化、相互配合、密切协作的水土保持工作机制，创造了一个良好的水土保持工作环境。并在水土保持工作的组织和领导的工作机制中，实行了项目法人责任制，招投标制和建设监理制。水土保持工程建设管理纳入了整个工程建设管理体系中，使水土保持管理得到了加强。

在工程建设期间，各级水行政主管部门到工地进行监督检查和帮助指导，协助进行工程防治责任范围内的水土保持工作，使各参建单位逐步增强了水土保持意识，加强了水土保持方案设计、施工和监理的落实，对做好工程的水土保持工作也起到了积极的作用。为保证水土保持方案设计的措施落实到位，建设单位专门对相关人员进行水土保持专业技术培训，在工程施工过程中坚持“因地制宜、因害设防、预防为主、防治并重、合理配置”的原则。在工程措施上采取上拦、下排的多项措施并举；生物措施上采取乔、灌、草相结合，使生物措施与工程措施有机结合，优化了水土保持防治措施布局，使防治责任范围内的水土保持效益达到了最优，损坏的水土保持设施能够在最短的时间内得以恢复和发挥其应有的水土保持效益，防止了因冲刷、塌陷等造成的水土流失，保证了垃圾焚烧发电厂的生产安全。

1.2.2 水土保持方案编报情况

2017年7月，昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司委托昆明龙慧工程设计咨询有限公司承担了该项目的水土保持方案报告书编制工作。昆明市水务局于2017年8月29日，

在昆明主持召开了《昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目水土保持方案可行性研究报告（送审稿）》评审会。编制单位根据评审意见，于2017年9月完成《昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目水土保持方案可行性研究报告（报批稿）》。

2017年9月13日，昆明市水务局以“昆水许可准〔2017〕50号”文件对该项目水土保持方案予以批复（详见附件4）。

1.2.2.1 工程内容变化情况

根据《水保方案》及其批复文件工程占地面积 9.68hm^2 ，厂区规划总用地面积 9.68hm^2 ，全部为永久占地，其中建构筑物面积 3.22hm^2 ；道路广场区面积 1.16hm^2 ；景观绿化区面积 2.90hm^2 ；边坡防护面积 2.40hm^2 。根据施工图设计资料统计工程占地面积 11.37hm^2 ，较水保方案增加 1.69hm^2 ；其中厂前区绿化面积 1.07hm^2 ，临时堆土区 0.62hm^2 。主要原因是在施工过程中增加了临时堆土区和厂前绿化区域，与水保方案存在一定差异。

1.2.2.2 变更、备案情况

根据业主提供资料，项目区占地面积增加 1.69hm^2 。根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）的通知》（办水保〔2016〕65号）与《云南省水利厅关于加强生产建设项目水土保持方案变更管理的通知》（云水保〔2016〕49号）有关规定的相符性分析。本工程无需编制水土保持方案变更报告书。

1.2.2.3 水保监测成果报送

2018年8月，昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司委托昆明龙慧工程设计咨询有限公司对昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目实施水土保持监测工作。接受委托后，我公司立即成立项目组，根据监测技术规范要求开展工作，并按阶段分别提交报送了《监测简报1-11期》、《监测年报2018》、《监测年报2019》、《监测年报2020》等监测成果。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测委托

2018年8月，昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司委托昆明龙慧工程设计咨询有限公司承担了该项目的水土保持监测工作（详见附件1）。

1.3.2 监测项目组人员配备

根据该项目实际情况及相关要求，在每次外业监测时，保证每次至少有3人参与监测工作，参与人员应有水土保持监测能力，根据监测外业工作量进行合理分工，确保监

测工作科学、系统的进行。

监测具体人员分工表见下表。

表 1-5 工程水土保持监测人员安排和组织分工

监测组	姓名	职称或职务	专业或从事工作	监测工作分工
批准	李建国	总工（高级工程师）	水利工程	/
核定	王浩然	工程师	环境工程	监测工作总体布局
审查	尹其东	高级工程师	水利工程	技术咨询及审查
校核	徐川云	高级工程师	水土保持	资料整理和归档
技术工作小组	可舜	助理工程师	水土保持	现场监测人员
	吴江	助理工程师	水土保持	
	胡正义	助理工程师	水土保持	
后勤保障	李兴翠	工程师	打印及后勤	负责报告打印及后勤服务
	王勇	驾驶员	驾驶员	驾驶员

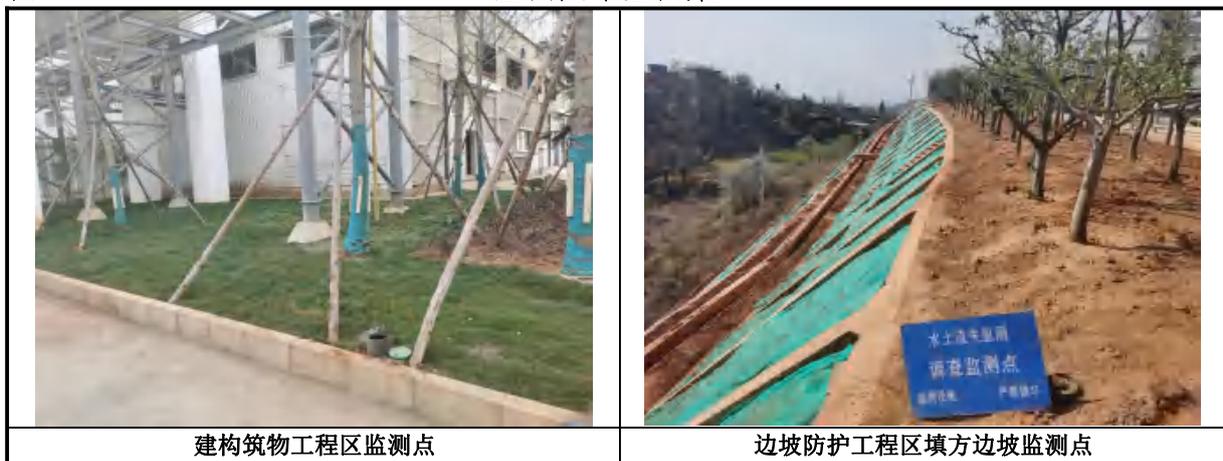
1.3.3 监测点布设情况

结合工程布置及施工状况，共布置 4 个监测点，其中水土流失动态监测点为定位监测点，水土保持措施防治效果、水土流失危害监测点为调查监测点。各监测点位置及其内容详见下表：

表 1-6 监测点位置及其监测内容表

监测分区	监测点个数	监测点位置	监测内容	备注
建构筑物区	1	主厂房锅炉间	水土流失防治及效果监测	
景观绿化区	1	主厂房前区域	植被生长状况	
边坡防护区	1	项目南侧边坡	植被生长状况	
临时表土堆场	1	项目区北侧增加区域	水土流失防治监测	
合计	4			

图 1-1 监测点布置图集





1.3.4 监测设施、设备

根据确定的监测指标、监测方法与监测点布设情况，确定本项目水土保持监测设施主要有简易水土流失观测场、植被标准样地样方等，监测仪器和设备主要有：GPS、罗盘、数码相机、无人机、电脑等。监测设备和仪器详见下表。

表 1-7 监测设施和设备情况一览表

序号	设施和设备	规格或型号	单位	数量	备注
一	设施				
1	简易水土流失观测场		个	1	用于观测水土流失量
2	植被样方		个	1	用于观测植被生长情况
二	设备				
1	全站仪		套	1	
2	无人机	大疆精灵 4	套	1	便携式
3	远距离激光测距仪	NIKONLR800	台	1	便携式
4	高精度激光测距仪	PD40	台	1	手持
5	天平	HC-TP11-5	套	1	1/500g
6	烘箱 LG450		台	1	用于土壤实验
7	土壤采样器	ST-99027	台	1	用于土壤实验
8	手持 GPS	麦哲伦 D600	台	1	监测点、场地、渣场定位
9	土壤刀、铝盒、环刀、酒精		套	1	用于土壤含水率、容重等测量
10	测高仪	NIKONLR800	台	1	测量植物生长状况
11	罗盘、塔尺		套	1	用于测量坡度
12	数码照相机	佳能	台	1	用于监测现场的图片记录
13	数码摄像机	佳能	台	1	用于监测现场的影像记录
14	笔记本电脑		台	1	用于电子资料编写
15	易耗品				样品分析用品、玻璃器皿等
16	幅材及配套设备				各种设备安装辅助材料

1.3.5 监测技术方法

根据《水土保持监测规程》，监测工作遵循宏观监测与微观监测相结合，固定监测点与临时监测点相结合，定点观测和实地调查相结合原则。本项目监测工作采用地面观测、调查法、巡查等多种方法，对项目的防治责任范围、弃土弃渣动态、水土流失防治动态、土壤流失量动态、水土流失危害、水土流失背景值、水土流失影响因子、水土流失状况、水土保持措施防治效果等内容开展监测工作。

1.3.6 监测阶段成果

项目组于2018年8月对项目区实施第一次现场勘查，并收集相关资料。

本项目监测组已完成监测成果有：

(1) 《昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目水土保持监测简报》（第一至二期，2018年8月、12月）；《昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目水土保持监测年度报告（2018年）》（2018年12月）；

(2) 《昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目水土保持监测简报》（第三至六期，2019年3月、6月、9月、12月）；《昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目水土保持监测年度报告（2019年）》（2019年12月）；

(3) 《昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目水土保持监测简报》（第七至十期，2020年4月、7月、10月、12月）；《昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目水土保持监测年度报告（2020年）》（2020年12月）；

(4) 《昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目水土保持监测简报》（第十一期，2021年3月）；

以上监测成果根据相关要求均已提交给业主，同时按照水土保持监测规程以及相关规范要求，及时报送至市、县（区）级水行政主管部门备案。

1.3.7 监测意见及落实情况

接到任务后，我公司组织成立了水土保持监测工作组并于2018年8月对本项目进行了第一次的水土保持监测工作。监测运用调查、巡查等监测方法，对主体工程 and 临时用地等区域的水土保持相关情况进行监测。针对现场问题提出整改意见《监测简报》。

监测过程中监测组分别于2018年8月、12月，2019年3月、6月、9月、11月，2020年4月、7月、10月、12月，2021年3月，共计11次，对现场进行了详细的勘察，针对现场存在的问题提出整改意见。

2021年4月8日，监测组再次进场监测，通过现场对照核实，简报监测意见基本落

实。

1.3.8 水行政主管部门监督检查意见落实情况

在工程建设期间，地方水行政主管部门到工地进行帮助指导，协助进行工程防治责任范围内的水土保持工作，使各参建单位逐步增强了水土保持意识，加强了水土保持方案设计、施工和监理的落实，对做好工程的水土保持工作起到了积极的作用。

水行政主管部门监督检查情况主要有：

（一）2019年2月27日，由昆明市水务局水政监察支队牵头组织项目所在地水行政主管部门成立检查组，对昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目水土保持方案落实情况进行了监督检查，检查意见如下：

1、建议完善汛期截排水应急预案；

2、建议监测单位做好项目水土保持监测工作，发现问题及时反馈整改，及时报送监测报告（表）；

建设单位对水行政主管部门提出的整改意见高度重视，并及时组织力量进行完善措施，整改工作开展情况主要有：

一、根据检查意见第一条，建设单位已按照相关要求完成截排水措施；

二、根据检查意见第二条，水土保持监测单位根据要求做好水土保持监测工作，；监测单位的水土保持相关资料已按要求送达各级水行政主管部门（五华区水务局、昆明市水务局），今后工作中水土保持相关资料会及时按要求送达。

（二）2020年9月25日，由昆明市水务局水政监察支队牵头组织项目所在地水行政主管部门成立检查组，对昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目水土保持方案落实情况水土保持设施运行情况进行了监督检查，检查意见如下：

1、责令限期内完成项目水土保持设施自主验收工作，并取得市水务局验收备案回执材料；

2、尽快对临时表土堆场土石方进行清理利用，增加临时拦挡、临时排水及临时覆盖等措施；

3、加强施工组织管理，清理被填埋的截、排水沟，落实边坡及临时表土堆场的植物措施。

建设单位对水行政主管部门提出的整改意见高度重视，并及时组织力量进行完善措施，整改工作开展情况主要有：

一、根据检查意见第一条，由于受绿化工程未施工影响，致使水土保持无法竣工验收，针对该情况，建设单位立即将相关情况上报至集团公司，集团公司高度重视，要求

项目公司对绿化工程进行设计招标。于 2020 年 10 月 20 日组织施工单位招标,截止 2020 年 11 月 30 日该施工单位正在做施工准备及施工安全审批,审批通过后进行施工,根据施工方案,计划于 2021 年 3 月完成施工,施工结束后我公司将进行自主验收工作报市水务局进行备案。

二、根据检查意见第二条,建设单位于 2020 年 10 月 10 日组织人员对该区域土石方进行清理,清理完成后对护坡进行加固,修建框格梁,防止水土流失。待绿化施工单位进场后将堆土场进行复绿。

三、根据检查意见第三条,建设单位针对该情况于 2020 年 10 月 10 日对排水沟进行了清理。

1.3.9 重大水土流失灾害事件监测情况

通过监测组对整个项目建设期的动态监测跟进,对整个项目的水土流失危害隐患及限制性因素积极进行沟通排除,建设过程中,工程未出现水土流失灾害事件。

第2章 监测内容与方法

2.1 监测内容

2.1.1 防治责任范围动态监测

本工程防治责任范围动态监测主要是在工程的施工期开展监测工作，主要包括项目建设区和直接影响区。

一、项目建设区

(1) 永久性占地

永久性占地是指项目建设征地红线范围内、由项目建设单位（或业主）负责管辖和承担水土保持法律责任的地方。永久性占地面积由国土部门按权限批准。水土保持监测是对红线范围地区进行认真复核，监测项目建设及生产有无超范围开发的情况，以及各阶段永久性占地的变化情况。

(2) 临时性占地

临时性占地是指因主体工程开发需要、临时占用的部分土地，土地管辖权仍属于原单位（或个人），建设单位无土地管辖权。水土保持监测是复核临时性占地面积有否超范围使用。

(3) 扰动地表面积

扰动地表面积是指开发建设项目在建设过程中扰动地表行为造成破坏或占用的面积。对原有地表植被或地形地貌发生改变的行为，均属于扰动地表行为。水土保持监测内容为认真复核扰动地表面积。

二、直接影响区

主要指因工程建设引起的水土流失影响范围内（项目建设区以外）。水土保持监测主要对直接影响区是否存在占用、破坏等情况进行调查。

根据项目建设区及直接影响区面积变化情况，对整个工程的全部区域在项目建设过程中实际发生的水土流失防治责任范围变化情况进行监测。

2.1.2 弃土弃渣动态监测

水土流失防治动态监测主要是针对施工期的弃土弃渣产生的部位及产生量进行监测工作。

主要监测弃渣量、岩土类型、弃土弃渣堆放情况（面积、堆渣高度、坡长、坡度等）、防护措施进展情况及拦渣率。

根据项目弃土弃渣动态变化情况，对整个工程的全部区域在项目建设过程实际发生的弃土弃渣变化情况进行监测。

2.1.3 水土流失防治动态监测

水土流失防治动态监测主要是针对施工期开展监测工作，监测内容主要包括水土流失状况监测、水土保持措施防治效果动态监测和水土流失危害监测。

施工期水土流失防治动态监测主要包括水土流失状况监测、水土保持措施防治效果动态监测和水土流失危害监测。

一、水土流失状况监测

主要监测项目区内土壤侵蚀类型及形式、水土流失面积。根据本项目所在地区实际情况，土壤侵蚀的类型主要为水力侵蚀及重力侵蚀，其中，水力侵蚀形式分为沟蚀和面蚀。此外，对监测内容还包括水土流失面积的监测。

(1) 水力侵蚀

面蚀：降雨和地表径流使坡地表土比较均匀剥蚀的一种水力侵蚀包括溅蚀、片蚀和细沟侵蚀。**沟蚀：**坡面径流冲刷土壤或土体，并切割陆地地表形成沟道的过程，又称线状侵蚀或沟状侵蚀。

(2) 重力侵蚀

坡地表层土石物质，主要由于受到重力作用，失去平衡，发生位移和堆积的现象，称为重力侵蚀。

(3) 水土流失面积

除微度侵蚀外，其他强度的侵蚀面积均统计为水土流失面积。

施工期的水土流失状况监测是针对整个项目区开展的。由于本工程在建设过程中对地表扰动较大，建设开挖和回填的地表扰动较大，扰动地表深度较浅。

二、水土保持措施防治效果动态监测

(1) 防治措施的数量与质量

主要包括防治措施的类型、防治措施的数量、防治措施质量。

(2) 防护工程的稳定性、完好程度和运行情况

对工程建设过程中所采取的措施的稳定性、完好程度及运行情况进行监测。

(3) 水土流失防治要求及水土保持管理措施实施情况监测。

水土保持措施防治效果动态监测是针对整个工程的全部区域开展的，监测工程建设实际情况是否按照《水保方案》中的防治要求实施，水土保持管理措施实施情况。施工期的水土保持措施防治效果动态监测是针对整个项目区开展的。

三、水土流失危害监测

(1) 对周边农田影响情况

监测水土流失是否流入项目区周边农田，是否对农田产生影响，造成占压农田等严重危害。

(2) 对周边水库影响情况

根据项目实际情况，监测工程建设是否对其产生影响或危害。

(3) 对周边河道的影响情况

根据项目实际情况，监测水土流失是否流入项目区周边河道，是否对河道产生影响，造成河道、淤积、堵塞河道等严重危害。

(4) 其他水土流失危害

除上述几类危害外，监测工程建设是否还造成了其他的水土流失危害。

水土流失危害监测是针对整个工程的全部区域开展的，侧重于对《水保方案》中设计的直接影响区进行监测，并核实有无对周边造成危害和影响。

2.1.4 土壤流失量动态监测

建设期土壤流失量动态监测主要包括施工期水土流失因子监测及土壤侵蚀量的监测。

一、水土流失因子

主要对项目建设过程中项目区的地形地貌、气象、土壤、植被、水文、社会经济因子进行调查。

(1) 地形地貌因子：地貌形态、海拔与相对高差、坡面特性及地理位置。

(2) 气象因子：项目区气候类型分区、降雨、气温、无霜期、风速与风向等因子。其中，降雨因子主要为多年平均降雨量。

(3) 土壤因子：土壤容重。

水土流失因子的监测是针对整个工程的全部区域开展的，通过对水土流失因子的监测，确定工程区不同区域造成水土流失的不同影响因素。

二、土壤侵蚀量监测

土壤侵蚀量的监测内容主要包括土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量等反映整个土壤侵蚀情况的指标。

(1) 土壤侵蚀强度

项目各个监测分区的土壤侵蚀强度监测，土壤侵蚀强度分为微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强度侵蚀、极强度侵蚀及剧烈侵蚀。

(2) 土壤侵蚀模数

单位面积土壤及其母质在单位时间内侵蚀量的大小。是表征土壤侵蚀强度的定量指标。

(3) 土壤侵蚀量

监测项目区内发生的水力、重力等侵蚀所产生的土壤侵蚀总量。

2.2 监测指标

针对本工程水土流失特点，水土保持监测的指标包括防治责任范围动态监测、水土流失防治动态监测、弃土弃渣监测、土壤流失量监测、水土保持效果监测等指标。

具体见图 2-1。

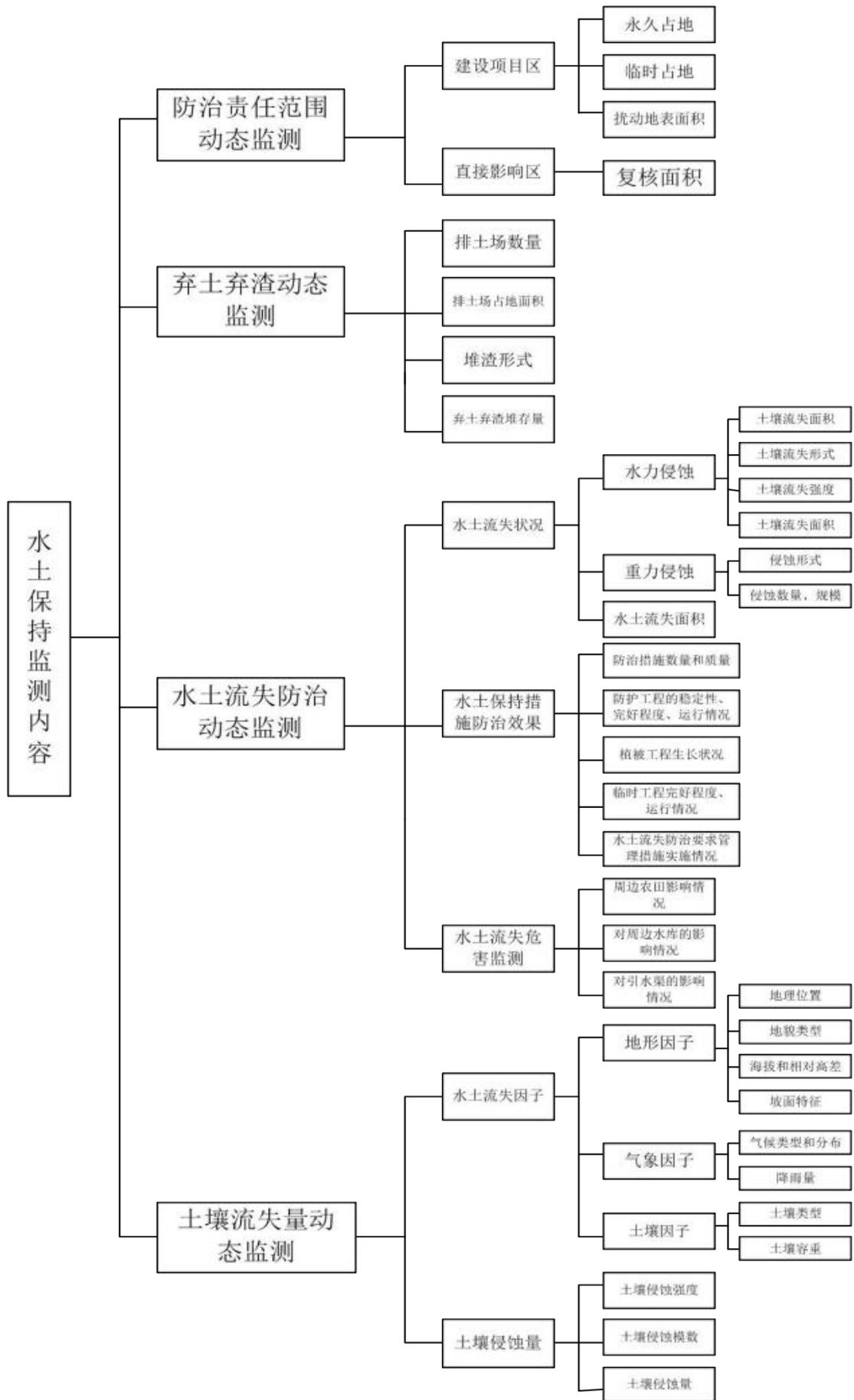


图 2-1 水土保持监测指标体系图

2.3 监测方法

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）中规定的开发建设项目水土流失监测，采用地面观测法和调查监测法。参照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）等技术标准，结合本项目监测内容及指标，确定本次水土保持监测方法主要以定位监测和调查监测法为主、临时监测和巡查监测辅助的模式进行监测。

2.3.1 调查监测

调查监测是指定期采取全面调查、实地勘测的方式，主要采用 GPS 定位仪结合地形图、数码相机等工具，测定不同分区的地表扰动类型、地形、坡度、土石方等情况。

2.3.1.1 水土流失因子调查

一、自然因子调查

（1）地形因子

A. 地貌形态、地理位置等，地貌形态、地理位置采用现场调查，参照表 2-1、2-2 进行识别确定。

表 2-1 地貌类型划分指标

地貌类型	绝对高程 (m)	切割强度	相对高度 (m)
极高山	≥5000	切割明显	> 1000
高山	3500~5000	深切割高山	> 1000
		中切割高山	500~1000
		浅切割高山	100~500
中山	1000~3500	深切割中山	> 1000
		中切割中山	500~1000
		浅切割中山	100~500
低山	500~1000	中切割低山	> 500
		浅切割低山	100~500
丘陵	< 500	高丘	100~200
		中丘	50~100
		低（浅）丘	< 50
平原		平坦开阔	相对高差很小

表 2-2 小地形部位划分

地形地貌	小地形部位
山地	山脊、山坡、山麓
丘陵地	丘顶（梁）、丘坡、丘间凹地、丘间低地
沟谷地	沟掌、沟坡、阶地、沟底、滩地、冲积扇

B. 海拔及相对高差采用 GPS 定位或测量坡面长度、坡度后计算。

◆采用 GPS 在坡顶定一个点，在坡脚定一个点，破顶的高程减去坡脚高程即为相对高差。

◆测量出坡度、坡长后利用勾股定理进行计算高差。

C. 坡面特征、坡度情况

坡面特征采用实地调查获取，坡度情况采用罗盘、皮尺对需要测量的区域进行实测。

在测量坡长较小的坡度时，把皮尺平行于坡面拉伸，罗盘放置于坡脚测量皮尺的坡度，把罗盘左侧平行靠向皮尺，调平垂直水准器，罗盘上所读取坡度数据即为该坡度数值。测量坡长较大的坡度时，把罗盘上的瞄准规板对准反光镜上的圆孔，圆孔对准坡顶，调平垂直水准器，罗盘上的读数即为坡度值。利用测量坡度值参考坡度、坡长分级表确定坡面特征、坡度情况。

表 2-3 坡度分级表

坡名	7 级坡度 (°)	6 级坡度 (°)	坡名	7 级坡度 (°)	6 级坡度 (°)
平坡	<3		陡坡	15~25	15~25
缓坡	3~5	<5	急坡	25~35	25~35
中等坡	5~8	5~8	急陡坡	>35	>35
斜坡	8~15	8~15			

表 2-4 坡长分级表

坡名	短坡	中长坡	长坡	超长坡
坡长 (m)	<20	20~50	50~100	>100

(2) 气象因子

A. 气候类型与分布

项目区的气候类型采用当地气象资料调查获取。

B. 降雨量

降雨量采用当地气象局资料获取。

(3) 植被因子

植被因子监测指标主要包括植被类型及植物种类组成、林冠郁闭度及灌草盖度、植被覆盖率等。

A. 植被类型及植物种类组成采用现场调查确认，现场不能直接看出的植物类型采集标本或采用相机、摄像机进行拍摄后进行室内查阅检索表参考确认。

B. 林冠郁闭度及灌草盖度

林冠郁闭度及灌草盖度主要布设植被调查样方进行监测。

(a) 林木生长状况

树高：采用测高仪进行测定

胸径：采用卷尺或皮尺测量

(b) 郁闭度、盖度、林草覆盖率

项目区林草覆盖度监测点位置用 GPS 定位，采用样地调查和测量等方法对项目区内的林草覆盖度变化进行监测。选择有代表性的地块，确定调查地样方，先现场量测、计算总盖度（或郁闭度），再计算出场地的林草覆盖度。其方法为：

郁闭度采用树冠投影法：在典型地块内选定 10m×10m 的标准地，用皮尺将标准地划分为 5m×5m 的方格，测量每株立木在方格中的位置，用皮尺和罗盘测定每株树冠东西、南北方向的投影长度，再按实际形状在方格纸上按一定比例尺勾绘出树冠投影，在图上求出林冠投影面积和标准地面积，即可计算林地郁闭度。

灌木盖度的监测采用线段法：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。

草地盖度的监测采用针刺法：在所选定样方内，选取 2m×2m 的小样方，测绳每 20cm 处用细针（ $\phi=2\text{mm}$ ）做标记，顺次在小样方上、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。

林地的郁闭度或灌草地的盖度计算公式为：

$$D=f_d/f_e$$

式中：D——林地的郁闭度（或草地的盖度），%；

f_d ——样方面积， m^2 ；

f_e ——样方内树冠（或草冠）的垂直投影面积， m^2 。

(c) 植被覆盖率

项目建设区内各种类型场地的林草植被覆盖率（C）计算公式为：

$$C=f/F$$

式中：C——植被的覆盖率，%；

F——类型区总面积， km^2 ；

f ——类型区内植被的垂直投影面积， km^2 。

样方规格：灌木林为 $5\text{m} \times 5\text{m}$ ，草地为 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 。在实地调查基础上，结合 GPS 对监测对象的位置、边界准确定位，同时利用地形图件和施工图件的综合分析，提取建设项目占地面积、地表位置及变化情况的数据。

(4) 土壤因子

土壤因子监测主要内容为土壤类型及土壤容重的监测。

A. 土壤类型主要采用土壤质地指感法鉴定标准进行鉴定，具体见表 2-5。

表 2-5 野外土壤质地指感法鉴定标准

土壤质地	肉眼观看形态	在手中研磨时的感觉	土壤干燥时的状态	湿时搓成土球（直径 1cm）	湿时搓成土条（2mm 粗）
砂土	几乎全是砂粒	感觉全是沙砾，搓时沙沙作响	松散的单位	不能或勉强成球，一触即碎	不能搓成条
砂壤土	以砂为主，有少量细土粒	感觉主要全是砂，稍有土的感觉，搓时沙沙作响	土块用手轻压或抛在铁锹上很易散碎	可成球，轻压即碎	勉强搓成不完整的段条
轻壤土	砂多，细土约占二三成	感觉有较多粘质颗粒	用手压碎土块，相当于压断一根火柴棒的力	可成球，压扁时边缘裂缝多而大	可搓成条，轻轻提起即断
中壤土	还能见到沙砾	感觉沙砾大致相当，有面粉状细腻感	土块较难用手压碎	可成球，压扁时有小裂缝	可搓成条，弯成 2cm 直径圆圈是易断
重壤土	几乎见不到沙砾	感觉不到沙砾存在	干土块难用手压碎	可成球，压扁时仍有小裂缝	可搓成条和完成圆圈，将圆圈压扁有裂缝
粘土	看不到沙砾	完全是细腻粉末状感觉	干土块用手压不碎，锤击也不成粉末	可成球，压扁时边缘无裂缝	可搓成条和完成圆圈，将圆圈压扁没有裂缝

B. 土壤容重采用环刀在土壤剖面上取样进行称重计算。计算公式如下：

$$\gamma_s = \frac{G \cdot 100}{V \cdot (100 + W)}$$

式中： γ_s ——土壤容重， g/cm^3 ；

G ——环刀内湿样重， g ；

V ——环刀体积， cm^3 ；

二、人为因子调查

(1) 项目占地面积、扰动土地面积

项目占地面积、扰动土地面积在查阅主体工程提供的施工资料的进行统计。

(2) 项目挖、填方数量、弃土弃渣量及占地面积

项目挖方数量、填方数量、弃土临时堆土区及堆放面积主要采用收集主体工程施资料进行统计、分析，并结合现场实地调查进行复核。

2.3.1.2 水土流失状况调查

水土流失状况的监测主要为施工期和运行初期，主要调查的监测指标为坡面水蚀监测指标和区域水蚀监测指标。

(1) 坡面水蚀调查

坡面水蚀调查监测指标主要为土壤流失形式，主要采取现场识别的方式获取。

(2) 区域水蚀调查

区域水蚀调查监测指标主要为土壤流失面积调查，主要采用主体工程提供的资料进行统计，调查期间同时用相机、摄影机记录。

(3) 重力侵蚀调查

重力侵蚀主要发生于开挖、回填边坡及沿线不良地质路段，在监测过程中，主要采取现场实地调查的方式进行监测，辨别其重力侵蚀并统计其数量，调查期间同时用数码相机、摄像机记录。

2.3.1.3 水土流失危害调查

水土流失危害调查监测指标主要为破坏土地资源、损坏水土保持设施等监测。

(1) 破坏土地资源、损坏水土保持设施

工程建设减少土地资源数量、损坏的水土保持设施及其数量主要根据主体工程提供施工资料统计，并根据当地土地利用现状，结合现场实地调查进行复核，现场实地调查的同时用数码相机、摄像机记录。

(2) 危害主体工程调查

危害主体工程调查监测指标主要有延迟工程施工进度、降低施工速率、损坏工程设施设备、人员安全、工程安全等，主要采取访问施工单位、收集相关施工资料、结合现场调查确定，调查期间同时用相机、摄影机记录。

(3) 对项目区下游危害调查

根据项目实际情况，调查工程建设是否对工程下游地区产生影响或者危害，主要采取访问民众、收集相关资料、结合现场调查确定，调查期间同时用相机、摄影机记录。

2.3.1.4 水土保持措施调查

水土保持措施调查监测指标主要有防治措施工程量、护坡工程量、植被建设工程量、临时工程工程量等，具体监测的内容主要包括各种措施的实施进度、数量和质量、稳定性、运行情况及其效果等方面。

水土保持措施监测主要采用定期的实地勘测与不定期的全面巡查相结合的方法，同时记录和分析措施的实施进度、数量与质量、规格。为更准确的掌握各种水土保持措施的实施进度、数量、规格，可由施工单位提供相关施工资料进行统计得出。

(1) 防治措施数量与质量

工程全区水土保持措施的数量主要由业主及监理单位提供，工程的施工质量主要由

监理单位确定，水保监测直接取用监理资料。

抽查部分工程措施采用皮尺、卷尺测量挡墙、截排水沟的断面尺寸、长度等进行抽样统计。若抽样与资料统计数量相符合则采用统计数据，若相差较大，则采用全面调查进行统计。

(2) 防护工程的稳定性、完好程度和运行情况

水土保持防护工程主要指挡墙、护坡、排水沟等工程，监测时主要查看是否出现损坏、断裂、沉降等不稳定情况。对排水沟主要看是否存在断裂、是否淤积。对措施进行定性描述，并记录。

(3) 水土保持管理措施实施情况

主要采用实地调查、询问等方式进行调查并记录数据。

2.3.1.5 水土流失防治效果调查

水土流失防治效果调查监测指标主要有直接采集的效果评价指标和分析计算的效果评价指标。

一、直接采集的效果评价指标

(1) 治理措施合格率

主要在查阅业主、施工单位提供施工资料统计的基础上，经现场实地调查监测进行校核、统计，最终获取数据。

(2) 达标治理面积

主要根据业主、施工单位提供施工资料统计获取数据，并结合现场调查进行校核。

二、分析计算的效果评价指标

分析计算的效果评价指标主要有扰动土地整治率、水土流失总值力度、拦渣率、林草植被恢复系数、林草覆盖率等，这些指标直接通过水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施等指标通过计算得到其数值，或者直接应用水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施等指标直接表征其数值。

2.3.2 巡查

为了及时掌握工程建设中可能出现的各种水土流失问题及其防治情况，及时处理，消除隐患，常常采用巡查的方法进行全面调查。巡查即按照一定的频率，对开发建设项目水土保持监测范围的角角落落进行查看，调查水土流失及其防治状况，分析水土流失防治成效及其存在问题，为落实好水土保持措施提供技术数据和建议。

一、开展巡查监测工作的要求

(1) 首先应该制定完善的巡查计划，包括巡查的目的、时间与周期、调查登记表，

并及时分析以及报告等；

(2) 巡查过程中，现场填写调查登记表，并及时分析发现的问题及其发生的原因；

(3) 最后，应该及时向水行政主管部门和建设单位汇报、提出相应的处理意见和建议，为调整水土保持工程设计、控制水土流失及时提供信息。

二、巡查监测的主要内容

(1) 全面检查和分析调研固定监测点（包括观测样地和调查样地）的观测状况；

(2) 根据不同监测分区、监测重点地段的特点，采集相关指标的数据，补充监测点的不足（包括观测样地和调查样地）、增加监测对象的数量；

(3) 记录偶然、特殊或典型的现象，以便突出反映某一侧面的实施与状况；

(4) 保留未被人们认识的事物或现象，以便在具有一定的积累后分析研究。

(5) 突发性重大水土流失事件的监测：

重大水土流失事件是指在工程建设过程中由于单点暴雨或其他因素引起的流失量大、危害大、影响范围广的水土流失事件。

突发性水土流失事件发生后，监测人员须及时到达现场，对事件发生的面积采用 GPS 定位后在 1: 1000 地形图上勾绘出流失面积。

对事件产生的水土流失量可能有两种形式：泥石流、重力侵蚀。对于泥石流的流失量在堆积区采用 GPS 定位，测量出堆积扇形面积，同时测量出堆积量的厚度进行计算。若堆积区有 1: 1000 地形图，则采用断面法进行计算。对于重力侵蚀直接采用皮尺、侧绳量取厚度、宽度、长度进行计算。

突发性对重力侵蚀水土流失事件造成的危害采用走访、问卷的调查方式获取。每次重大水土流失事件监测完成后编制重大水土流失事件专项报告。

2.4 监测时段

本项目于 2018 年 3 月开工建设，2020 年 12 月建成运行。

2018 年 8 月，建设单位(昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司)委托承担监测单位(昆明龙慧工程设计咨询有限公司)开展项目水土保持监测工作。根据水土保持监测相关规定及以往监测工作经验,确定本项目水土保持监测工作于 2018 年 8 月开始实施,于 2021 年 4 月结束,其中,施工期监测 2.83 年(34 个月),试运行期监测 0.33 年(4 个月),共监测 3.17 年(38 个月)。

表 2-6 水土保持监测时段安排情况表

监测时段	时间安排	监测时间
施工期	2018 年 3 月至 2020 年 12 月	34 个月(2.83 年)

试运行期	2021年1月至2021年4月	4个月(0.33年)
合计	2018年3月至2021年4月	38个月(3.17年)

2.5 监测频次

本项目水土保持监测总频次为11次，采用调查、巡查监测。该项目共监测3.17a，其中建设期2.83年(2018年3月至2020年12月)共监测10次；自然恢复期0.33年(2021年1月至2021年4月)共监测1次。

第3章 重点部位水土流失动态监测

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

根据《昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目水土保持方案报告书》及其批复文件，工程水土流失防治责任范围为 11.26hm²，其中项目建设区 9.68hm²，直接影响区 1.58hm²。具体情况详见下表统计。

表 3-1 《水土保持方案》确定的水土流失防治责任范围统计表（单位：hm²）

项目分区		水土流失防治责任范围（hm ² ）				合计
		项目建设区			直接影响区	
		永久占地	临时占地	小计		
项目建设区	建构筑物区	3.22		3.22		3.22
	道路广场区	1.16		1.16	0.01	1.17
	景观绿化区	2.90		2.90	0.01	2.91
	边坡防护区	2.40		2.40	1.56	3.96
	临时表土堆场	(0.50)		(0.50)		(0.50)
总计		9.68	0.00	9.68	1.58	11.26

(2) 实际发生的防治责任范围

根据工程实际建设情况，通过实地监测核实、查阅项目征地文件、分析有关竣工资料，最终核定工程实际发生的水土流失防治责任范围为 11.37hm²（项目建设区 9.68hm²，临时堆土区、厂前绿化区 1.69hm²）。

(3) 防治责任范围变化情况

工程水土流失防治责任范围变化情况详见下表统计。

表 3-2 水土流失防治责任范围变化情况统计表

区域名称	防治分区	方案批复监测面积（hm ² ）	实际面积（hm ² ）	变化情况（增为“+” 减为“-”）
项目建设区	建构筑物工程区	3.22	3.22	0
	道路广场工程区	1.16	1.16	0
	景观绿化工程区	2.9	2.9	0
	边坡防护工程区	2.4	2.4	0
	临时表土堆场区	0.5	0	0
	厂前绿化区		1.07	1.07
	临时堆土场		0.62	0.62
小计		9.68	11.37	1.69
直接影响区		1.58	0	0
合计		11.26	11.37	1.69

由上表可知，工程实际发生防治责任范围 11.37hm²，较批复的《水土保持方案》增加了临时堆土区、厂前绿化区。

3.1.2 建设期扰动土地面积

3.1.2.1 扰动地表面积监测结果

根据建设单位提供资料统计，结合实地调查监测记录，昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目总占地面积 11.37hm²，其中永久占地 9.68hm²，临时占地 1.69hm²。具体统计情况见下表。

表 3-3 项目建设累计扰动地表面积统计表

项目分区	占地类型 (hm ²)			小计	备注
	林地	园地	其他土地		
建构筑物区	0.87	2.16	0.19	3.22	永久占地
道路广场区	0.35	0.79	0.02	1.16	
景观绿化区	0.84	2.03	0.03	2.9	
边坡防护区	0.68	1.6	0.12	2.4	
临时堆土区	0.23	0.11	0.28	0.62	临时占地
厂前绿化区	0.28	0.67	0.12	1.07	临时占地
合计	3.25	7.36	0.76	11.37	

3.2 取土（石、料）监测结果

根据监测结果，工程建设所需土料来自于工程开挖土石方，未设置取土场取土。工程所需砂（石）料从当地砂（石）料场进行外购，未单独设置取料场。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

3.3.1 设计弃土（石、渣）情况

《水土保持方案》中，五华区垃圾焚烧发电厂工程土石方共计开挖 29.50 万 m³（自然方），回填 29.50 万 m³（自然方），全部利用本项目挖方进行回填，不产生弃方。

根据施工资料统计，本项目建设共开挖土石方 33.57 万 m³（自然方，下同），回填 28.74 万 m³，综合利用 4.83 万 m³，现已平整并复耕。

3.3.2 弃土（石、渣）场位置面积及数量监测结果

根据水土保持监测结果，本项目建设共开挖土石方 33.57 万 m³（自然方，下同），回填 28.74 万 m³，综合利用 4.83 万 m³。未产生弃方。

第4章 水土流失防治措施监测结果

水土保持措施由工程措施、植物措施和临时措施共同构成防护措施体系。各项防护措施监测结果如下文详述。

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施监测方法

(1) 工程措施的数量与质量

本项目水土保持工程措施的数量主要由业主及监理单位提供，工程的施工质量主要由监理单位确定。水土保持监测需要对监测重点地段或重点对象的防治措施工程量进行实地测量，对于质量问题主要由监理单位确定。

(2) 防护工程的稳定性、完好程度和运行情况

本项目的防护工程主要指工程护坡、拦挡、截排水沟等工程，工程的施工质量主要由监理单位确定，监测时主要查看其是否存在损害或砼裂缝、挡墙断裂或沉降等不稳定情况出现，做出定性描述。

4.1.2 工程措施设计情况

根据《水保方案》，项目水土保持工程措施情况为：

边坡防护工程区布设截排水沟 1450m、坡面排水沟 1220m、拱形浆砌片石骨架护坡 1.77hm²；剥离和收集表土面积 9.68hm²。

4.1.3 工程措施实施情况监测结果

根据监测组核查施工台账及现场复核统计，截止目前，工程实际完成的水土保持工程措施为：

截排水沟 1440m，坡面排水沟 1250m，道路排水沟 600m，骨架护坡 1.78hm²，表土剥离和收集 0.91 万 m³。

4.1.4 工程措施实施进度

根据工程施工资料结合监测现场查勘记录，本项目实施水土保持工程措施进度如下：主体工程防护措施于 2018 年 5 月开始实施，开挖边坡截水沟在 2018 年 8 月实施完成；骨架护坡在 2019 年 10 月实施完成。

部分工程措施情况如下列照片所示。



4.1.5 工程措施运行情况

经监测项目组全面巡查监测记录,项目建设各扰动地表区域所实施完成的截水沟及护坡工程措施运行良好,且未出现毁坏等现象,能正常发挥其水土保持功能。

4.1.6 工程措施变化情况

从实施措施与《水保方案》对比可以看出,实施的工程措施严格按照设计要求进行实施,截排水沟措施量有所减少,增加道路排水及坡面排水。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施监测方法

植物措施监测一般采用植被样方调查方法,主要是选取有代表性的地块作为标准地,标准地的面积为投影面积,要求乔木林 20m×20m、灌木林 5m×5m、草地 2m×2m。分别取标准地进行观测植被生长发育状况,主要监测指标测量方法如下:

一、林木生长情况

(1) 树高: 采用卷尺或测高仪进行测定。

(2) 胸径：采用胸径尺进行测定。

二、存活率和保存率

根据本项目实际情况，造林成活率在随机设置的 20m×20m 的三个重复样方内，于后期查看前期造林苗木成活的株数占造林苗木总株数的百分数，单位为%，保存率是指造林一定时间以后，检查保存完好的林木株数占总造林株数的百分数，单位为%。

人工种草的成活率是指在随机设置 2m×2m 的多个样地内，于苗期查验，当出苗 30 株/m²以上为合格，并计算合格样方占检查总样方的百分数及为存活率，单位为%，保存率是以上述合格标准在种草一定时间以后，再行查验，保存合格样数占总样数的百分比，单位为%。

三、林草覆植被覆盖度监测

覆植被覆盖度是反映林草植被覆盖情况的指标，通过测量植被（林、灌、草）冠层的枝叶地面上的垂直投影面积占该林草标准地面积的比例进行计算。计算式为：

$$\text{覆盖度} = \frac{\sum(C_i A_i)}{A} \times 100\%$$

式中： C_i 为林地、草地郁闭度或植被覆盖度； A_i 为相应郁闭度、植被覆盖度的面积； A 为流域总面积。

4.2.2 植物措施设计情况

根据《水保方案》，项目水土保持植物措施情况为：

景观绿化区园林绿化面积为 2.90hm²，植草护坡 1.18hm²，植草绿化 0.50hm²。

4.2.3 植物措施实施情况监测结果

根据监测组核查施工台账及现场复核统计，截止目前，工程实际完成的水土保持植物措施为：

景观绿化区园林绿化面积为 3.71hm²，植草护坡 1.21hm²，植草绿化 0.78hm²，其中临时堆土区植草绿化 0.62hm²，景观绿化区植草绿化 0.16hm²。

4.2.4 植物措施实施进度

根据工程施工资料结合监测现场查勘记录，本项目实施水土保持植物措施进度如下：植草绿化措施于 2019 年 12 月前实施，并于 2020 年-2021 年不断进行补植；景观绿化区园林绿化措施于 2021 年 2 月开始实施，植草护坡于 2021 年 2 月开始实施。部分植物措施情况如下列照片所示。



4.2.5 植物措施运行情况

经监测项目组全面巡查监测记录，项目建设各扰动地表区域所实施完成的植物措施运行良好，有效的形成了绿化覆盖，能正常发挥其水土保持功能。

4.2.6 植物措施变化情况

从实施措施与《水保方案》对比可以看出，实施的植物措施较设计实施面积有所增加，增加部分主要是厂前绿化区域、植草护坡和植草绿化。

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 临时措施监测方法

水土保持临时防护措施监测方法与工程措施监测方法类似，临时措施的数量主要由业主及监理单位提供，水土保持监测需要对监测重点地段或重点对象的临时防护措施工程量进行实地测量，记录临时措施实施位置、时段、类型、数量以及防治效果等。临时措施的施工质量主要由监理单位确定。

4.3.2 临时措施设计情况

根据《水保方案》，项目水土保持临时措施情况为：

临时排水沟 750m，临时沉砂池 4 口，临时覆盖 12000m²，土袋拦挡 260m。详情如下表所示。

表 4-1 工程水土保持方案设计临时措施一览表

序号	防护措施	单位	工程数量
一	道路广场工程区		
1.1	土质排水沟	m	750
1.2	临时沉砂池	口	2
1.3	临时覆盖	m ²	2000
二	边坡防护工程区		
2.1	临时沉砂池	口	2
2.2	临时覆盖	m ²	10000
三	临时表土堆场		
3.1	临时拦挡	m	260

4.3.3 临时措施实施情况监测结果

本项目在建设过程中针对水土流失采取了各种防护措施，根据监测组核查施工台账及现场监测统计，工程实际完成的水土保持临时措施为：

临时排水沟 810m，土袋拦挡 280m，临时覆盖 18000m²。其中：临时堆土区临时覆盖 6000m²，填方边坡覆盖 11000m²，景观绿化区临时覆盖 1000m²。

4.3.4 临时措施实施进度

根据监测组现场查勘及查阅资料，临时措施主要布设在道路广场区、边坡防护区、临时堆土区及场内裸露区域。工程实施完成各项临时防护措施随主体工程施工进度而实施，目前区域内临时防护措施主要为临时覆盖措施。

4.3.5 临时措施变化情况

从实施措施与《水保方案》对比可以看出，临时措施中临时沉砂池未实施外，其余临时措施有所增加。

4.4 水土保持措施防治效果

昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目建设过程中针对水土流失采取了各种防护措施，通过现场踏勘，水土保持设施运行良好。

建构筑物工程区：通过查阅监理资料，工程在建设过程中实施的各种临时措施运行良好，能够正常发挥其水土保持功能，现已拆除。

道路广场工程区：通过查阅监理资料，施工期间以永临结合的方式完善水土保持措施，不仅仅节约资源，而且还有有效的防止水土流失。工程结束后对道路广场区的停车场绿化。根据现场踏勘，道路广场区实施的各种措施运行良好，能够正常发挥其水土保持功能。

景观绿化工程区：根据现场踏勘，景观绿化区实施的各种植物措施运行良好，能够正常发挥其水土保持功能。综上所述，景观绿化区水土流失已得到治理。

边坡防护工程区：根据现场踏勘，边坡防护区实施的各项措施运行良好，能够正常发挥其水土保持功能。

综上所述，主体工程区水土流失已得到很好治理，实施完成各项工程、植物措施能够保证昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目运行的水土保持要求。

第5章 水土流失情况监测

5.1 水土流失面积

经监测组统计核实，本项目 2018 年度累计流失面积为 9.91hm²，2019 年度累计流失面积为 11.20hm²，2020 年度累计流失面积为 11.37hm²，2021 年度累计流失面积为 11.37hm²。具体统计情况见下表。

表 5-1 项目建设累计流失面积统计表

项目组成	方案设计防治责任范围	2018 年度		2019 年度		2020 年度		2021 年度	
		累计扰动面积	流失面积	累计扰动面积	流失面积	累计扰动面积	流失面积	累计扰动面积	流失面积
建构筑物工程区	3.22	3.22	3.22	3.22	1.08	3.22	0.15	3.22	0
道路广场工程区	1.16	1.16	1.16	1.16	0.98	1.16	0.11	1.16	0.01
景观绿化工程区	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90
边坡防护工程区	2.40	2.40	2.40	2.40	1.88	2.40	1.81	2.40	1.81
厂前绿化区		0.23	0.23	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	0.41
临时堆土区				0.45	0.45	0.62	0.62	0.62	0.62
合计	9.68	9.91	9.91	11.20	8.36	11.37	6.66	11.37	5.57

通过监测数据统计，本项目施工累计流失面积为 11.37hm²。

5.2 土壤流失量

5.2.1 侵蚀单元划分原则

参照水土保持防治分区的划分原则，确定侵蚀分区划分按照以下原则进行：

- (1) 施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等有显著差异；
- (2) 相同分区内造成水土流失的主导因子相近或相似；
- (3) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

5.2.2 侵蚀单元划分

5.2.2.1 原地貌侵蚀单元划分

根据勘察定界资料及监测结果等资料，本项目建设总占地面积为 11.37hm²，原地貌类型为林地、园地、其他土地。

项目占地类型及面积情况详见下表统计。

表 5-2

各侵蚀单元占原地貌统计表

项目分区	占地类型 (hm ²)			小计	备注
	林地	园地	其他土地		
建构筑物区	0.87	2.16	0.19	3.22	永久占地
道路广场区	0.35	0.79	0.02	1.16	
景观绿化区	0.84	2.03	0.03	2.9	
边坡防护区	0.68	1.6	0.12	2.4	
临时堆土区	0.23	0.11	0.28	0.62	临时占地
厂前绿化区	0.28	0.67	0.12	1.07	临时占地
合计	3.25	7.36	0.76	11.37	

原地貌特征及水土流失情况详见下表统计。

表 5-3

原地貌特征及水土流失情况统计表

侵蚀单元一级分区	侵蚀单元二级分区	占地面积 (hm ²)	特征描述
建构筑物工程区	林地	0.87	主要生长有云南松林、火棘灌丛等
	园地	2.16	主要种植经济林木如桃树、核桃树等
	其他土地	0.19	裸地、荒地
道路广场工程区	林地	0.35	主要生长有云南松林、火棘灌丛等
	园地	0.79	主要种植经济林木如桃树、核桃树等
	其他土地	0.02	裸地、荒地
景观绿化工程区	林地	0.84	主要生长有云南松林、火棘灌丛等
	园地	2.03	主要种植经济林木如桃树、核桃树等
	其他土地	0.03	裸地、荒地
边坡防护工程区	林地	0.68	主要生长有云南松林、火棘灌丛等
	园地	1.6	主要种植经济林木如桃树、核桃树等
	其他土地	0.12	裸地、荒地
临时占地区	其他土地	1.07	裸地、荒地
临时临时堆土区	林地	0.62	主要为灌木丛
合计		11.37	

5.2.2.2 地表扰动类型划分

本项目为建设类项目，在建设过程中对地表有大面积的扰动。为了客观地反映建设项目的的水土流失特点，对建设项目的地表扰动进行适当的分类。施工过程中对地表的扰动主要表现为填方、开挖面、施工平台等。填方、开挖面、平台等具有不同的水土流失特点。根据监测工作的实际需要和工程特点，在实地调查的基础上，依照同一扰动类型的流失特点和流失强度基本一致、不同扰动类型的流失特点和流失强度明显不同的原则，共分为 3 类地表扰动类型，结果详见表 5-4 统计。

表 5-4 地表扰动类型分类表

地表扰动			
侵蚀危害	有危害扰动		
扰动特征	平台	开挖面	堆渣（回填坡面）
侵蚀对象形态	施工场地	土石质开挖面	土石质回填面
特征描述	土壤、页岩类	土壤、风化岩	回填高度>4m
类型	平台	土石质开挖面	高堆渣
编号	1	2	3

根据项目建设实际情况，地表扰动类型主要为平台类。本工程各种地表扰动类型占地情况详见表 5-5 统计。

表 5-5 本工程各地表扰动类型占地情况表

序号	监测分区	地表扰动类型	面积(hm ²)
1	建构筑物区	平台	3.22
2	道路广场区	开挖面	0.35
		平台	0.79
3	景观绿化区	回填坡面	0.02
		平台	0.84
		堆渣类	2.03
4	边坡防护区	堆渣类	0.03
		回填坡面	1.25
5	厂前绿化区	堆渣类	1.15
		回填坡面	0.83
6	临时堆土区	堆渣类	0.24
		堆渣类	0.62
合计			11.37

5.2.3 各侵蚀单元侵蚀模数

5.2.3.1 原地貌侵蚀模数

根据《昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目水土保持方案初步设计报告书》中确定的原地貌侵蚀模数，项目建设区原地貌侵蚀模数为 673.29t/（km²·a），详见下表统计。

表 5-6 原地貌侵蚀模数计算结果一览表

预测分区	工程占地面积 (hm ²)			预测面积 (hm ²)	平均土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)
	林地	园地	其他土地		
土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	450	480	3500	11.37	673.29
建构筑物区	0.87	2.16	0.19	3.22	650.09
道路广场区	0.35	0.79	0.02	1.16	523.02
景观绿化区	0.84	2.03	0.03	2.9	502.55

边坡防护区	0.68	1.6	0.12	2.4	622.5
临时堆土区	0.23	0.11	0.28	0.62	1832.74
厂前绿化区	0.28	0.67	0.12	1.07	810.84
合计	3.25	7.36	0.76	11.37	673.29

5.2.3.2 各扰动地表类型侵蚀模数

根据地表类型划分，本工程地表扰动类型可以划分为三种类型：①回填坡面；②开挖坡面；③平台。本项目监测过程中主要以调查监测点为主，未布设永久观测点，施工期表类型侵蚀模数按照同类工程经验进行取值。

施工期的土壤侵蚀模数根据工程特点主要依据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）并结合现场调查确定侵蚀模数取值。详情如下表所示。

表 5-7 施工期土壤侵蚀模数取值表

扰动类型	平均土壤侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$
回填坡面	5000
开挖面	3500
平台	1500

5.2.3.3 防治措施实施后侵蚀模数

根据项目区水土流失特点，建立分区防治措施体系：对项目区各分区采取工程措施、植物措施和临时防护措施相结合，“点、线、面”相结合，统筹布局各类水保措施，合理利用土地资源，改善区域生态环境质量；对于直接影响区，提出水土保持要求。

本项目于 2018 年 3 月开工建设，2020 年 12 月建设完成，工程完工后进入自然恢复期，随着各项水土保持不断发挥水土保持效益，项目区扰动地表经过地表硬化区域不再产生水土流失。其他扰动区域经过场地平整以及绿化等治理，水土流失强度也控制在微度流失，土壤侵蚀模数取 $450t/(km^2 \cdot a)$ 。

5.2.4 原生土壤侵蚀量

本工程开工时间 2018 年 3 月，截止 2021 年 4 月。本项目自 2018 年 8 月开始监测，2018 年开始统计流失情况，为较好的对比工程建设期间监测的水土流失与原生水土流失状况进行对比，采用时段一致的方式进行对照，以便得出施工对水土流失的影响情况。因此原生水土流失监测时段为 2018 年 3 月-2021 年 4 月。在监测时段中原生土壤侵蚀量为 242.67t。原生土壤侵蚀量推算情况详下见。

表 5-8 原生土壤侵蚀量计算表

预测分区	水土流失面积 (hm ²)	预测时段(a)	平均侵蚀模数 [t/(km ² •a)]	原生流失量(t)
建构筑物区	3.22	3.17	650.09	66.36
道路广场区	1.16	3.17	523.02	19.23
景观绿化区	2.90	3.17	502.55	46.20
边坡防护区	2.40	3.17	622.5	47.36
临时堆土区	0.62	3.17	1832.74	36.02
厂前绿化区	1.07	3.17	810.84	27.50
合计	11.37		673.29	242.67

5.2.5 施工期土壤侵蚀量

各扰动地表区域土壤流失量主要根据 5.2.3.2 章节各分区土壤侵蚀模数分析计算出各侵蚀单元土壤侵蚀模数计算，施工期水土流失总量 1113.61t。

表 5-9 工程扰动后土壤流失量统计表

序号	监测分区	地表扰动类型	面积(hm ²)	平均土壤侵蚀模数 [t/(km ² •a)]	监测时段(a)	土壤流失量(t)
1	建构筑物区	平台	3.22	1500	2.83	136.69
2	道路广场区	开挖面	0.35	3500	2.83	34.67
		平台	0.79	1500	2.83	33.54
		回填坡面	0.02	5000	2.83	2.83
3	景观绿化区	平台	0.84	1500	2.83	35.66
		回填坡面	2.03	5000	2.83	287.25
		堆渣类	0.03	5000	2.83	4.25
4	边坡防护区	回填坡面	1.25	5000	2.83	176.88
		堆渣类	1.15	5000	2.83	162.73
5	厂前绿化区	回填坡面	0.83	5000	2.83	117.45
		堆渣类	0.24	5000	2.83	33.96
6	临时堆土区	堆渣类	0.62	5000	2.83	87.73
合计			11.37			1113.61

5.2.6 治理后水土流失量

防治措施实施后水土流失量主要根据 5.2.3.2 章节防治措施实施后侵蚀模数侵蚀模数分析计算，本工程每年产生水土流失量 8.26t，平均侵蚀模数为 450t/(km²•a)。

表 5-10 治理后土壤侵蚀量计算表

序号	监测分区	面积(hm ²)	平均土壤侵蚀模数 [t/(km ² •a)]	监测时段(a)	土壤流失量(t)
1	景观绿化区	2.90	450	0.33	4.31
2	边坡防护区	1.81	450	0.33	2.69
3	厂前绿化区	0.41	450	0.33	0.61
4	临时堆土区	0.44	450	0.33	0.65
合计		5.56			8.26

综上所述，本项目原生水土流失量为 242.67t，扰动后水土流失量为 1121.87t，新增水土流失量为 879.20t。

5.3 水土流失危害监测结果

昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目水土保持监测工作于 2018 年 8 月开展，工程水土流失危害主要通过全面巡查各区危害迹象，通过监测点监测、全线巡查监测并寻访当地居民进行分析得出。经分析，得出如下结论：

(1) 对工程本身的影响监测结果

项目建设中，损坏原地貌和植被，降低其水土保持功能，但施工中采取有效的防护措施，如对开挖的松散土石方及时清运走，分段施工，开挖边坡施工时采取临时排水沟防止地表径流带来的水土流失，采取截水墙等防护工程防止可能的垮塌、坍塌。以上这些措施有效的防治了水土流失，经走访调查施工中没有造成工程本身的影响、没有影响工期，经现场踏勘项目区及周边没有明显的水土流失痕迹。

(2) 对周边河流的影响监测结果

经全面巡查监测及其走访，项目建设没有对周边造成不良影响，项目区内有完善的排水系统，雨水经过沉淀处理后综合利用。

(3) 对项目周边环境的影响监测结果

项目建设过程中，如果不做好水土保持工作，对项目区周边居民和道路正常通行造成影响，近而影响附近居民的生活和工作。经现场调查，实施的水土保持较好的防治了水土流失，未对项目周边环境造成影响。

(4) 其他水土流失危害监测结果

昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目建设及生产运行可能产生的其它水土流失危害主要为项目建设产生的水土流失是否对周边道路是否产生明显损害等，经全面巡查记录，项目建设期间及监测时段内，项目建设区周边道路亦没有出现因项目建设所产生的水土流失影响而产生明显损毁的现象。

综上所述，昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目建设期间，因工程建设产生的水土流失得到了较好的控制，没有对项目建设区及周边直接影响区等区域生态环境造成明显的水土流失危害。

第 6 章 水土流失防治效果监测

6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比。扰动土地是指开发建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地，均以垂直投影面积计。扰动土地整治面积指对扰动土地采取各类整治措施的面积。

项目区内扰动地表面积为 11.37hm²，整治面积为 11.31hm²。通过计算得出项目区内的扰动土地整治率为 99.47%，达到水土保持方案批复防治目标值。

扰动土地整治率计算过程如下表所示。

表 6-1 扰动土地整治率计算表

分区	扰动面积 (hm ²)	扰动地表治理面积 (hm ²)				扰动土地整治率 (%)
		硬化覆盖及其它地类恢复面积	工程措施治理面积	植物措施治理面积	小计	
建构筑物区	3.22	3.20			3.20	99.47
道路广场区	1.16	1.16			1.16	
景观绿化区	2.9			2.90	2.90	
边坡防护区	2.4		1.19	1.21	2.40	
堆土区	0.62		0.24	0.36	0.60	
厂前绿化区	1.07	0.16	0.08	0.81	1.05	
合计	11.37	4.52	1.51	5.28	11.31	

6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度是指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积（不含永久建筑物及水面等面积）的百分比。

工程造成水土流失面积 6.83hm²，水土保持措施治理面积 6.71hm²。通过计算得出项目区水土流失总治理度为 98.24%，达到水土保持方案批复防治目标值。

水土流失总治理度计算结果如下表所示。

表 6-2 水土流失总治理度计算表

分区	扰动面积 (hm ²)	硬化覆盖及其它地类恢复面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			水土流失总治理度 (%)
				工程措施	植物措施	小计	
建构筑物区	3.22	3.22					98.24
道路广场区	1.16	1.16					
景观绿化区	2.9		2.90		2.90	2.90	
边坡防护区	2.4		2.40	1.19	1.21	2.40	
堆土区	0.62		0.62	0.24	0.36	0.60	
厂前绿化区	1.07	0.16	0.91		0.81	0.81	
合计	11.37	4.54	6.83	1.43	5.28	6.71	

6.3 拦渣率

拦渣率是指项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）量与工程弃土（石、渣）总量的百分比。

工程经过土石方平衡调配后开挖土石方 33.57 万 m³，回填 28.74 万 m³，综合利用 4.83 万 m³。未产生弃方。本工程拦渣率 99.90%。

拦渣率计算过程如下表所示。

表 6-3 拦渣率计算表

实际拦挡的弃土石量 (万 m ³)	工程弃土石总量 (万 m ³)	拦渣率 (%)
33.57	33.57	99.90

6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目区容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。

该项目所在地容许土壤流失量为 500.00t/(km²·a)，各项水土保持工程措施实施后，该项目范围内土壤流失量为 455.00t/(km²·a)，通过计算得出土壤流失控制比 1.10，达到水土保持方案批复防治目标值。

土壤流失控制比计算过程如下表所示。

表 6-4 土壤流失控制比计算表

分区	平均侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	容许土壤侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	土壤流失控制比
项目区	455.00	500.00	1.10

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植被面积占可恢复林草植被（在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被）面积的百分比。

项目区可绿化面积约 5.28hm²，实际实施绿化面积约 5.27hm²，通过计算得项目区内的林草植被恢复率为 99.80%，林草植被恢复率计算结果如下表所示。

表 6-5 林草植被恢复率计算表

分区	扰动地表面积 (hm ²)	硬化覆盖及其他地类恢复面积 (hm ²)	可恢复植被面积 (hm ²)	植物措施治理积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)
建构筑物区	3.22	3.22			99.80
道路广场区	1.16	1.16			
景观绿化区	2.9		2.90	2.90	
边坡防护区	2.4		1.21	1.21	
堆土区	0.62		0.36	0.35	
厂前绿化区	1.07	0.26	0.81	0.81	
合计	11.37	4.64	5.28	5.27	

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。

工程实际占地面积为 11.37hm²，工程建设恢复林草植被面积约 3.58hm²。通过计算得出项目建设区林草覆盖率为 31.49%，达到水土保持方案批复防治目标值。

林草覆盖率计算结果如下表所示。

表 6-6 林草覆盖率计算表

恢复植被面积 (hm ²)	项目建设区面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)
3.58	11.37	31.49

第 7 章 结论

7.1 水土保持措施评价

7.1.1 水土流失动态变化情况

施工初期，因大面积、大规模开挖扰动原地貌、损坏原地表等，项目建设区造成大面积疏松裸露面，受降雨、地表径流等冲刷，项目建设区产生了一定量的水土流失，项目建设区水土流失呈面状强度侵蚀。

随着工程施工进度，各扰动地表区域建构物的建设、场地的硬化，以及主体工程及水土保持方案设计相关措施的实施，项目建设区各扰动地表区域水土流失由中轻度侵蚀转化为轻度度侵蚀。

后期，项目建设区各扰动地表区域硬化以及植被恢复等设施建成后，项目建设区水土流失由中度、轻度侵蚀转变为微度侵蚀。

综上所述，昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目区水土流失动态变化总体呈：强度侵蚀→中度侵蚀→轻度侵蚀→微度侵蚀的动态变化过程。

7.1.2 防治目标达标情况

《水土保持方案》确定项目区水土流失防治执行建设类项目 I 级标准。相应的水土流失防治标准为：扰动土地整治率达到 95.00%、水土流失治理度达到 97.00%、土壤流失控制比达到 1.0、拦渣率达到 95.00%、林草植被恢复率达到 99.00%、林草覆盖率达到 27.00%。

根据监测结果，本项目实施水土流失防治措施后，扰动土地整治率达 99.47%，水土流失总治理度达 98.24%，土壤流失控制比达 1.10，拦渣率达 99.90%。林草植被恢复率为 99.80%，林草植被覆盖率为 31.49%。

水土流失防治目标达标情况见表 7-1。

表 7-1 水土流失防治目标监测结果与达标情况表

防治指标名称	方案目标值	监测结果	达标情况
扰动土地整治率	95.00%	99.47%	达标
水土流失总治理度	97.00%	98.24%	达标
土壤流失控制比	1.0	1.10	达标
拦渣率	95.00%	99.90%	达标
林草植被恢复率	99.00%	99.80%	达标
林草覆盖率	27.00%	31.49%	达标

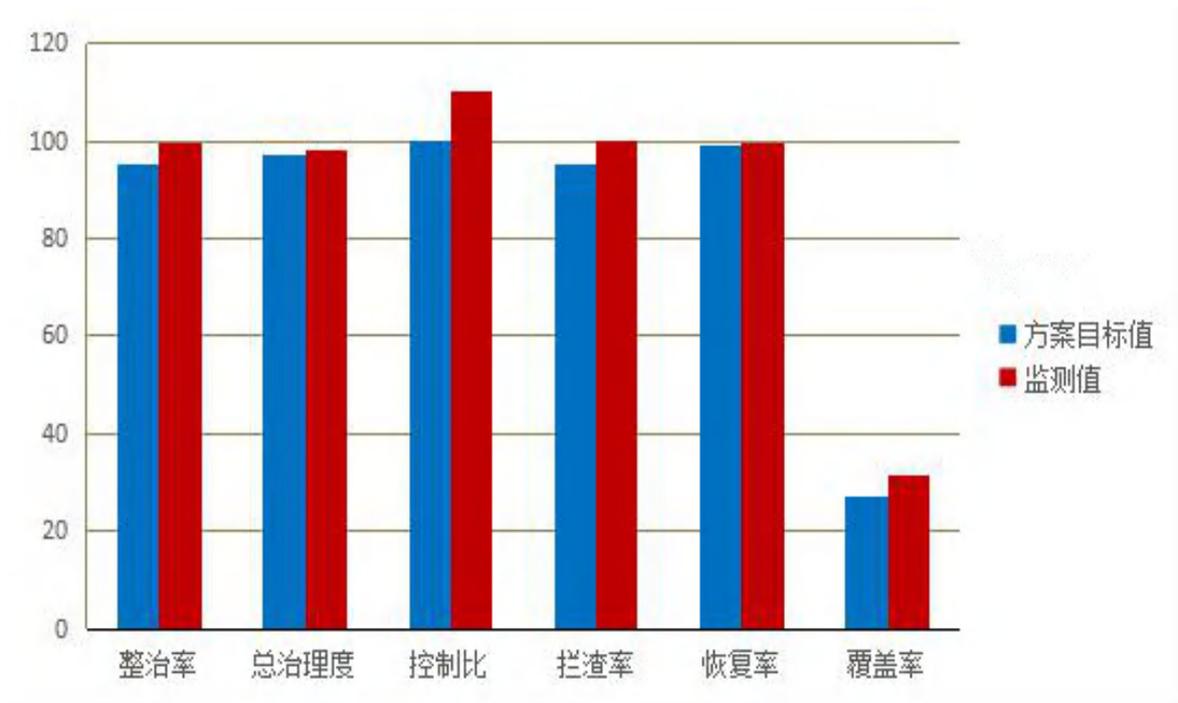


图 7-1 工程水土流失防治指标达标情况

7.1.3 水土保持措施评价

截至目前，监测组多次对昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目进行现场调查、巡查监测。通过现场勘察、图片拍摄、调查巡访等，对项目各扰动地表区域实施的水土保持措施进行评价。工程建设期间水土保持措施评价主要参照《水土保持方案》设计情况，结合现场巡查记录（记录方式采用图片拍摄、表格记录等），查阅建设单位提供的质量检验及交工验收等相关资料进行综合分析、评价。经分析、评价，得出如下结论：

(1) 工程建设各扰动地表区域均已基本按照主体工程设计和水土保持方案设计要求实施，经试验检验中心检验，工程实施完成各项工程措施质量合格，监测项目组现场调查、量测，实施完成各项工程措施尺寸、规格符合水土保持要求。水土保持工程质量检验评定结果合格。

(2) 工程建设各扰动地表区域可恢复植被区域均已按照主体工程设计及水土保持方案设计要求实施完成绿化、植草、人工栽植树木等植被绿化措施。经监测项目组对本项目巡查监测记录，项目区内实施完成植被绿化成活率较高、植被恢复良好，能够满足项目区各扰动地表区域今后运行水土保持要求。

(3) 通过查阅建设单位提供的资料，项目建设期间，施工单位基本按照水土保持方案设计及水土保持相关规定要求对本项目各扰动地表区域实施完成临时排水设施、临时拦挡措施、临时覆盖措施等防护工程建设期间可能产生的水土流失。施工期间实施完

成各项临时防护措施实施数量、类型基本满足工程建设水土流失防治实际需求，尺寸、规格满足水土保持要求，能达到因地制宜的防治工程建设区域水土流失的目的。

(4) 截止 2021 年 4 月，昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目实施完成各项工程措施均运行良好，未出现损坏、倒塌等现象，能够正常发挥其水土保持功能；实施完成各区域植被绿化措施恢复良好，能够发挥其水土保持功能。

7.1.4 水土保持监测三色评价

根据水土保持监测三色评价指标及赋分情况，工程三色评价结果为绿色，赋分结果为 83 分。各项评价指标及赋分情况如下详述并详见附件 7：

(一) 扰动土地情况 30 分 (1、扰动土地控制 13 分：扰动范围严格控制，未对直接影响区造成扰动；2、表土剥离保护 3 分：局部区域进行了表土的剥离；3、弃渣堆放 14 分：弃渣运往弃渣消纳场进行堆放，堆放场地程序合法，满足堆渣需求)。

(二) 水土流失状况 10 分 (水土流失量总量较少)。

(三) 水土流失防治成效 39 分 (1、工程措施 18 分：措施完善；2、植物措施 12 分：植物措施实施完善，但恢复时段过长；3、临时措施 9 分：临时措施及时落实，基本到位)。

(四) 水土流失危害 4 分 (未造成较大水土流失危害)。

7.2 监测工作存在问题及建议

7.2.1 问题

针对本工程的监测情况，监测工作主要存在以下问题：

(1) 昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目开展水土保持监测相对滞后，我单位 2018 年 8 月入场时项目已经开工 5 个月 (2018 年 3 月开工)，导致建设期间水土保持准确情况、扰动面积动态变化情况等没能监测完全，致使水土保持监测数据不完整，给监测工作带来一定的限制性。

(2) 在监测过程中，由于人为扰动的的原因，使得监测数据精度难保证，可比性较差，与侵蚀模型的建立要求存在差距。

(3) 工程建设完工后，临时堆土区水土保持措施恢复措施相对滞后，致使植被恢复期间产生了一定量的水土流失。

7.2.2 建议

根据工程建设水土保持监测结果，结合监测期结束时该项目水土保持措施的实施、运行情况，以及在监测工作开展过程中的经验总结，对本项目后继的水土保持工作提出

以下几点建议:

- (1) 进一步加强落实后期水土保持设施的管理管护工作;
- (2) 在临时占地后期植被养护中, 建立乔灌草立体种植的模式, 使之具有多层次的群落结构和物种组成, 此种植模式在水土保持、保护生物多样性、改良土壤、改善环境、调节气候等方面都具有较好的生态功能;
- (3) 及时完善临时堆土区相关水保措施;
- (4) 对项目区截排水设施应进行长期巡查, 避免在雨季造成堵塞或水土流失, 对生产安全造成影响。

7.3 综合结论

通过各项防治措施的实施, 本项目实施水土流失防治措施后, 扰动土地整治率达 99.85%, 水土流失总治理度达 99.87%, 土壤流失控制比达 1.53, 拦渣率达 99.90%。林草植被恢复率为 99.64%, 林草植被覆盖率为 31.49%。水土流失六项防治指标均达到了水土保持方案确定目标值。

通过 33 个月的监测, 昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目建设基本按照主体工程和水土保持方案的设计要求开展了水土流失防治工作。针对目前本项目的水土保持工作而言, 主要是做好部分区域水土保持措施的完善工作和对已实施的水土保持措施进行管护及养护, 避免被人为破坏和因养护不当(植物措施)而丧失其功能。

通过以上监测成果可以看出, 本项目建设单位对水土保持工作较为重视, 水土保持措施的实施效果较好, 各项措施基本依照水土保持方案的要求落实到位。

委 托 书

昆明龙慧工程设计咨询有限公司：

根据《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》等法律法规的要求，现委托贵公司完成昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目水土保持监测工作。

请贵公司接到委托后按照水土保持监测的相关规定和程序尽快开展工作，具体事宜以合同为准。

昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司



昆明市规划局

关于昆明五华垃圾焚烧发电厂异地搬迁项目 拟选址的规划意见

昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司：

你公司报来《关于五华垃圾焚烧发电厂异地重建项目预选新址规划意见的申请》已收悉。经研究，现回复规划意见如下：

一、经核对《昆明城市总体规划（2011-2020）》，拟选大凹村选点在禁建区范围；在《五华区西翥片区分区规划（暨西翥街道乡镇规划）》（2011-2030）中，该选点亦属限建区范围，为非建设用地。

二、鉴于五华垃圾焚烧发电厂项目属区域性重要环境基础设施，经多轮比选及综合多方因素，市政府已专题会议确定大凹村为拟选址点，市规委会也审议原则通过。按照《云南省建设项目选址规划管理暂行办法》，该选点已编制完成选址论证报告并经相关专业专家评审通过，我局原则同意该项目选址于五华区西翥大凹村。

三、请你公司按照市规委会审议要求，尽快取得环保、水务、滇管、国土、林业等部门的专业审查批复，以便我局进一步完善项目规划许可手续。

四、为确保该项目后续规划手续办理的合法性，请你公司报请

五华区政府在片区建设用地总量不突破上位规划的前提下，尽快将该项目拟用建设用地纳入正在编制的《沙朗片区控制性详细规划》当中予以落实，并报市政府审批。同时，区政府还应对《五华区西翥片区分区规划（暨西翥街道乡镇规划）》（2011-2030）的实施情况适时进行评估论证后启动修编，修编成果纳入下一轮昆明城市总体规划修编成果。若需对土地利用总体规划、林业规划进行修改，还应尽快开展相应规划修编工作。

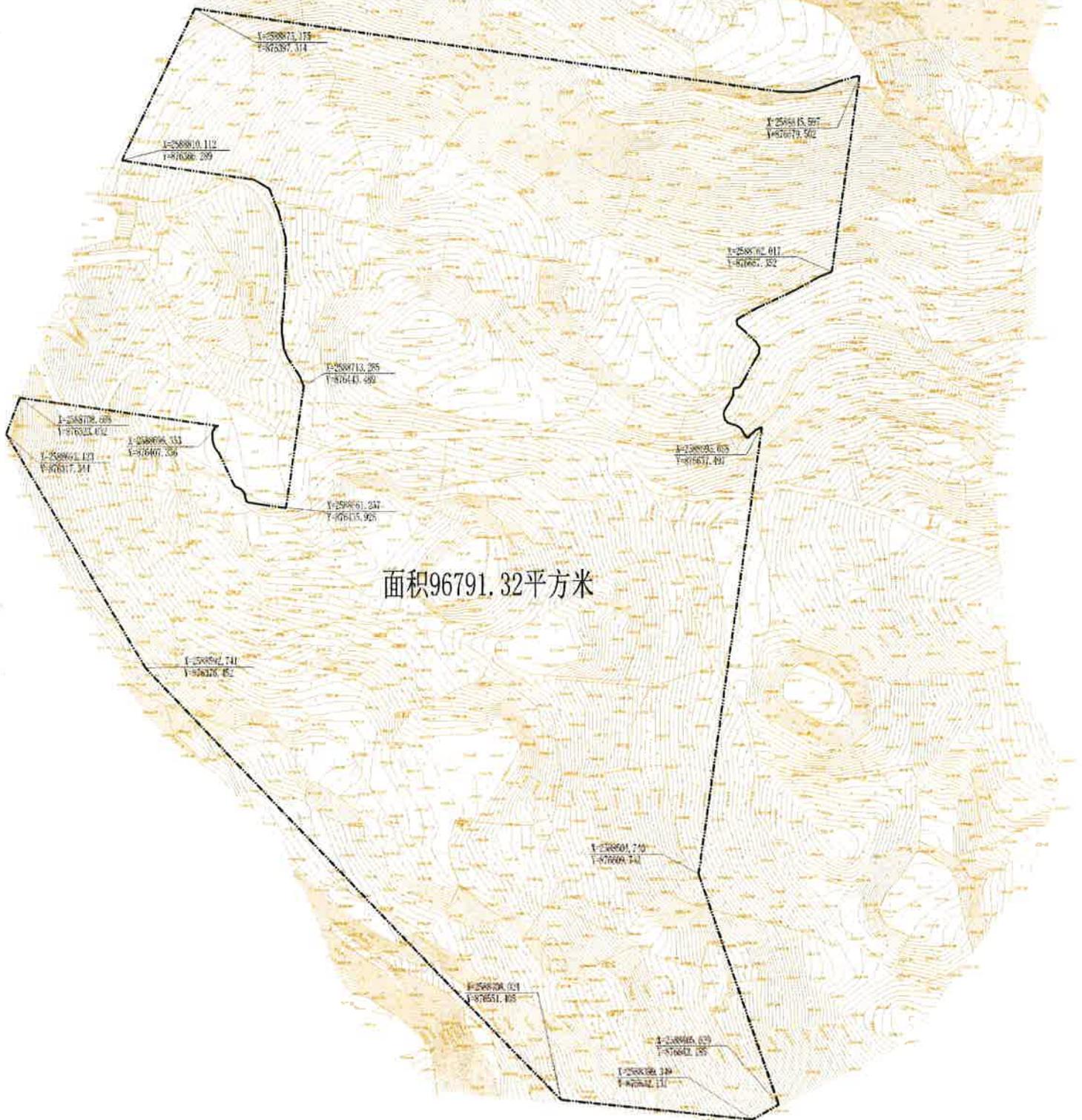


附件：五华垃圾焚烧发电厂异地搬迁重建项目拟选址用地示意图。

昆明市规划局办公室

2017年8月14日印

五华垃圾焚烧发电厂拟选址示意图



昆明市发展和改革委员会文件

昆发改审批办〔2017〕8号

昆明市发展和改革委员会行政审批办公室 关于五华区垃圾焚烧发电厂异地重建 项目核准的批复

昆明兴鑫泽环境资源产业有限公司：

你公司报来的《昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目申请报告》及有关资料收悉。经审核，现就项目核准事项批复如下：

一、你公司投资建设的昆明市五华区垃圾焚烧发电厂已经投产运营，随着昆明城市快速发展，必须异地重建。

项目法人为昆明兴鑫泽环境资源产业有限公司

二、异地重建地点为昆明市五华区西翥街道大凹村北侧。

三、建设规模及内容：建设日处理生活垃圾 2250 吨，主要包括 3X750t/d 机械炉排焚烧炉和余热锅炉，2XN25MW 凝汽式汽轮发电机组。

四、项目总投资约 95150 万元，所需投资自行筹措。

五、核准项目的相关文件分别是：《建设项目选址意见书》（选字第 530101201700072 号）、《昆明市国土资源局关于五华垃圾焚烧发电厂异地重建项目用地预审意见》（昆国土资预〔2017〕90 号）、《昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目社会稳定风险预测评估报告》（五稳备〔2017〕6 号）。

六、如需对本项目核准文件所规定的有关内容进行调整，请按照《云南省政府核准投资项目实施办法》的有关规定，及时以书面形式向我委提出调整申请，我委将根据项目具体情况，出具书面确认意见或者重新办理核准手续。

七、请你公司根据本核准文件，办理土地使用、资源（生活垃圾）利用、安全生产、电网接入等相关手续。

八、本核准文件自印发之日起有效期限 2 年。在核准文件有效期内未开工建设的，项目单位应在核准文件有效期届满前的 30 个工作日之前向我委申请延期。项目在核准文件有效期内未按规定申请延期的，或虽提出延期申请但未获批准的，本核准文件自动失效。

昆明市发展和改革委员会行政审批办公室

2017 年 9 月 25 日

抄送：省发改委、五华区人民政府、五华区发改局。

昆明市发展和改革委员会行政审批办公室

2017 年 9 月 25 日印发



昆明市发展和改革委员会

昆明市发展和改革委员会行政审批办公室 关于确认五华区垃圾焚烧发电厂异地重建 项目配套工程项目的通知

昆明兴鑫泽环境资源产业有限公司：

你公司昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目，我委昆发改审批办〔2017〕8号文件已经核准。焚烧发电是生活垃圾处理的重要方式，为确保该重点民生工程按要求建成投产，按照《云南省企业投资项目核准和备案实施办法》（云政发〔2017〕14号），确认电力接入和取水工程为五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目配套工程。

请你公司依据核准文件和确认配套工程的通知，按照各部门的职责职能，依法办理相关手续。

昆明市发展和改革委员会行政审批办公室

2018年5月30日



昆明市发展和改革委员会

关于五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目 更正的通知

昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司：

五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目，昆明市发展和改革委员会2017年9月25日已经核准(昆发改审批办[2017]8)及《关于确认五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目配套工程项目的通知》，原核准批复和通知中的公司名称有误，现更正如下：昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司，请以营业执照载明的公司名称为准。



昆明市水务局文件

昆水许可准〔2017〕50号

昆明市水务局关于昆明市五华区垃圾焚烧 发电厂异地重建项目水土保持方案 准予行政许可决定书

昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司：

你单位于2017年8月28日向本机关提出昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目水土保持方案审批的申请，本机关于2017年8月29日依法受理。本机关组织专家对该方案进行了技术评审，根据《中华人民共和国行政许可法》第四十五条规定，评审时间不计算在行政许可法定期限内。经审查，方案符合法定条件和技术标准，根据《中华人民共和国行政许可法》第三十八条、《中华人民共和国水土保持法》第二十五条和《云南省水土

保持条例》第十六条的规定，本机关决定准予你单位昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目水土保持方案的行政许可。

本机关将按有关规定向你单位送达《昆明市水务局关于昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目水土保持方案可行性研究报告的批复》。



昆明市水务局关于昆明市五华区垃圾焚烧 发电厂异地重建项目水土保持方案 准予行政许可决定书

昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司申报的《昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目水土保持方案可行性研究报告审批的请示》[昆鑫司字（2017）23号]收悉，经审查，该项目符合法律法规规定。依据专家意见，现批复如下：

一、昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目工程位于昆明市五华区西翥街道大四村，行政区划属昆明市五华区西翥街道办事处管辖。项目中心地理坐标为东经 102°36'28"，北纬 25°11'35"。选址北侧和南侧有 607 乡道引入，西南侧直线距离 2 公里为武昆高速，现有盘山公路到达选址点，全程约 23 公里，交通状况较好。厂区规划总用地面积 9.68 公顷，全部为永久占地，其中建构物面积 3.22 公顷。项目主要建设内容：联合布置一个主厂房（含垃圾卸料间、垃圾库、锅炉间、烟气净化间、汽机间、集控楼、装渣间、飞灰处理间、升压站、空压站、化水站、烟囱及办公楼）、综合水泵房、工业消防水池、机械通风冷却塔、垃圾渗滤液处理站、宿舍楼、食堂、传达室、门卫兼地磅房、3 台 60 吨电子汽车衡、氨水站、点火油库、场内道路和景观绿化以及相关配套附属设施等。本项目总投资 95147.41 万元，其中土建投资约为 28055.03 万元。2017 年 11 月开工至 2018 年 10 月完工，建设总工期为 12 个月。

二、《方案》编制规范，依据充分，水土流失防治目标和责任范围明确，水土保持措施总体布局及防治措施可行，基本符合《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB50433-2008）、《开发建设项目水土流失防治责任标准》（GB505434-2008）等技术规范规程及标准的要求，基本达到可行研究深度要求。项目为生态敏感项目，按照水土流失防治标准和相关要求，水土流失防治标准为一类。

三、基本同意防治责任范围为项目建设区和直接影响区。项目水土流失防治责任范围总面积为 11.26 公顷。其中项目建设区 9.68 公顷，直接影响区 1.58 公顷。损坏水土保持设施面积 9.32 公顷。本工程在建设过程中共计开挖土石方 29.50 万立方米（其中表土剥离 0.87 万立方米），回填土石方 29.50 万立方米（其中回填表土 0.87 万立方米），不产生弃方。本工程剥离收集的表土全部临时堆存于项目区内的临时表土堆场，待后期绿化覆土利用。项目建设期间产生的水土流失总量为 1585.20 吨，新增水土流失量为 1499.17 吨。

四、基本同意《方案》中所采取的水土保持措施和总体布局。方案新增水土流失防治措施为：

（一）工程措施：剥离和收集表土 0.87 万立方米；

（二）临时植物措施：植草绿化 0.50 公顷。工程量为：撒播草籽（三叶草和狗牙根） 33.00 公斤，抚育管理 0.50 公顷。

（三）临时措施：临时排水沟 750 米，临时沉砂池 4 口，临时覆盖 12000 平方米，临时编织袋拦挡及拆除 260 米。具体

工程量为:土方开挖 121 立方米, M7.5 浆砌砖 8 立方米, M10 砂浆抹面 40 平方米, 彩条布 12000 平方米, 编织袋挡墙 260 立方米。

五、基本同意水土保持监测目的、原则及监测点的布设, 监测内容、监测计划基本可行。

六、基本同意《方案》投资估算编制的依据及方法。核定水土保持总投资 2398.66 万元, 方案新增投资 144.67 万元。鉴于新的云南省水土保持补偿费收费标准还未正式施行, 目前核定的水土保持补偿费 9.32 万元暂缓执收, 待新征缴标准施行时再行缴纳。水土保持设施投资列入工程基本建设总投资概算中专款专用。

七、基本同意《报告书》中水土保持效益分析结论。通过各种防治措施的有效实施, 扰动土地整治率达到 99.90%, 水土流失总治理度达 99.90%, 土壤流失控制达 1.43, 拦渣率达 99.90%, 林草植被恢复率达 99.90%, 林草覆盖率达 39.77%, 方案服务期末各项防治指标值均不小于目标值。

八、建设单位在工程建设中应重点做好以下工作:

(一) 按照《方案》实施进度的要求抓紧落实资金、监理、监测、管理等保障措施, 将本《方案》的有关内容纳入主体工程施工管理中, 认真落实水土保持“三同时”制度。

(二) 加强施工组织管理, 禁止随意占压、扰动和破坏地表。施工过程中产生的弃土(渣)要及时清运至指定地点堆放并防护, 禁止随意倾倒。严格控制生产运行期间可能造成的水土流失。

(三)定期向市、区水行政主管部门通报水土保持方案实施情况，并主动接受监督检查。《方案》实施中如有重大设计变更要报昆明市水务局审批。

(四)项目工程建设中，建设单位要按照《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的相关规定，开展水土保持监测、监理工作，并提交水土保持监测总结报告和水土保持方案实施工作总结报告。工程竣工后及时报请昆明市水务局进行水土保持设施验收。

(五)该项目是生态敏感项目，项目建设期间应按本方案批复的要求做好各项水土流失防护措施的实施。本方案不涉及运行期间的生态保护问题。项目运行期间环境、大气、水资源的保护问题应按相关部门的要求开展各项保护工作。

九、建设单位或编制单位必须于10日内将水行政主管部门批复同意的水土保持方案报告书送五华区水务局。

十、工程在收尾施工和运行期间，五华区水务局要加大监督检查指导力度，督促建设单位认真落实“三同时”制度，切实做好施工期间的水土保持监督管理工作。



抄送：五华区水务局，昆明龙慧工程设计咨询有限公司。

昆明市水务局办公室

2017年9月13日印发

昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目水保方案特性表

项目名称	昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目		流域管理机构		长江水利委员会
涉及省(市、区)	云南省	涉及地市或个数	昆明市	涉及县或个数	五华区
项目规模	垃圾处理规模 2250t/d	总投资(万元)	95147.41	土建投资(万元)	28055.03
开工时间	2017年11月	完工时间	2018年10月	设计水平年	2019年
项目组成	面积(hm ²)	挖方量(万m ³)	填方量(万m ³)	借方量(万m ³)	弃方量(万m ³)
场地平整	(9.68)	26.58	26.42		
建构筑物区	3.22	2.64	1.93		
道路广场区	1.16	0.28	0.28		
景观绿化区	2.90		0.87		
边坡防护区	2.40				
合计	9.68	29.50	29.50		
国家或省级重点防治区名称		云南省“重点监督区”和“重点治理区”			
地貌类型		山地地貌	气候类型		亚热带高原季风气候
植被类型		高原亚热带北部常绿阔叶林地带	现状林草覆盖率		40%
土壤类型		红壤	原地貌土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)		583.82
防治责任范围面积(hm ²)		11.26	容许土壤流失量(t/km ² .a)		500
项目建设区(hm ²)		9.68	扰动地表面积(hm ²)		9.68
直接影响区(hm ²)		1.58	损坏水保设施面积(hm ²)		9.68
建设期水土流失预测总量(t)		1585.20	新增水土流失总量(t)		1499.17
新增水土流失主要区域		整个项目区			
防治目标	扰动土地整治率(%)	95	水土流失总治理度(%)		97
	土壤流失控制比	1.0	拦渣率(%)		95
	林草植被恢复系数(%)	99	林草覆盖率(%)		27
防治措施	防治分区	工程措施		植物措施	临时措施
	整个项目区	新增:剥离收集表土9.68hm ²			
	建构筑物区				
	道路广场区				新增:临时排水沟750m,临时沉沙池2口,临时覆盖2000m ²
	景观绿化区			主体:园林绿化2.90hm ² ;	
	边坡防护区	主体:截排水沟1450m、坡面排水沟1220m、骨架护坡1.77hm ² ;		主体:植草护坡1.18hm ²	新增:临时沉沙池2口,临时覆盖10000m ²
	临时表土堆场			新增:撒播草籽0.50hm ²	新增:土袋拦挡260m;
	投资(万元)	1578.02		696.75	13.13
水土保持总投资(万元)		2398.66		独立费用(万元)	92.89
监理费(万元)		4.00	监测费(万元)		26.60
补偿费(万元)				9.68	
方案编制单位	昆明龙慧工程设计咨询有限公司		建设单位	昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司	
法人代表及电话	罗松 0871-65373779		法人代表及电话	杨雷远	
地址	昆明市二环西路625号云铜科技大厦B座402		地址	昆明市五华区大普吉昆禄公路入口一公里处	
联系人及电话	王浩然 13577174070		联系人及电话	付永康 13518752056	
电子信箱	402191903@qq.com		电子信箱		

注：当电子票号与纸质票号不一致为无效票

缴款确认码：

云南省非税收入收款收据(银行代收)

电子票号：0000061445
No 0000061445

代收网点编号：

云南省
云财 5317002
财政部 监 制

注册号：5317002 票面信息校验码：362589126

收费单位名称：昆明市水务局

开票日期：2018-02-09

收费单位编码：369301

缴款人	全 称	昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司	收 款 人	全 称 (收款单位)	昆明市财政局	
	账 号	53001905039051000215		账 号 (预算级次)	2502025009026380834	
	开户银行	建行昆明建设路支行		开户银行 (收款国库)	工商银行昆明南市区支行	
项目编码	收入项目名称		单位	数量	收缴标准	金 额
03044605	水土保持设施补偿费		元/立方	96800	0.7	67,760.00
金额(大写)				(小写)		
陆万柒仟柒佰陆拾元整				¥67,760.00		
单位主管	会计	复核	记账	上列款项已收妥并划转收款单位账户		
				复核员	记账员	银行盖章 出纳员 年 月 日

第一联 代理银行收款签章后由缴款人或代理银行退执收单位

代收单位名称：

缴款有效期：

区号(级次)：

注：当电子票号与纸质票号不一致为无效票

缴款确认码：

云南省非税收入收款收据(银行代收)

电子票号：0000061445
No 0000061445

代收网点编号：

云南省
云财 5317002
财政部 监 制

注册号：5317002 票面信息校验码：362589126

收费单位名称：昆明市水务局

开票日期：2018-02-09

收费单位编码：369301

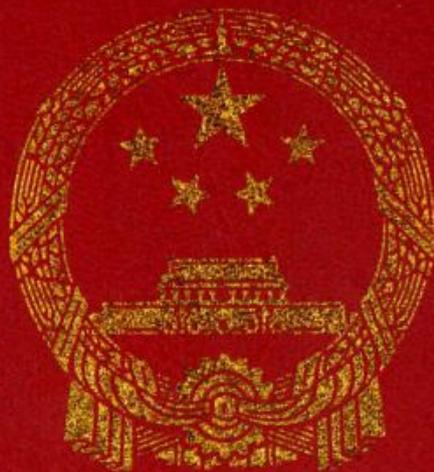
缴款人	全 称	昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司	收 款 人	全 称 (收款单位)	昆明市财政局	
	账 号	53001905039051000215		账 号 (预算级次)	2502025009026380834	
	开户银行	建行昆明建设路支行		开户银行 (收款国库)	工商银行昆明南市区支行	
项目编码	收入项目名称		单位	数量	收缴标准	金 额
03044605	水土保持设施补偿费		元/立方	96800	0.7	67,760.00
金额(大写)				(小写)		
陆万柒仟柒佰陆拾元整				¥67,760.00		
执收单位(盖章)	昆明市水务局		经办人(盖章)	备注：		
	财务专用章					

第四联 执收单位给缴款人的收据

代收单位名称：

缴款有效期：

区号(级次)：



中华人民共和国
不动产权证书



根据《中华人民共和国物权法》等法律
法规，为保护不动产权利人合法权益，对
不动产权利人申请登记的本证所列不动产
权利，经审查核实，准予登记，颁发此证。



中华人民共和国自然资源部监制

编号NO 53001850152

云(2018)

五华区 不动产权第

0297228 号

权利人	昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司
共有情况	单独所有
坐落	昆明市五华区西翥街道办事处
不动产单元号	530102002003GB00002W00000000
权利类型	国有建设用地使用权
权利性质	划拨
用途	公共设施用地
面积	96740.21m ²
使用期限	
权利其他状况	用途：公共设施用地

附 记

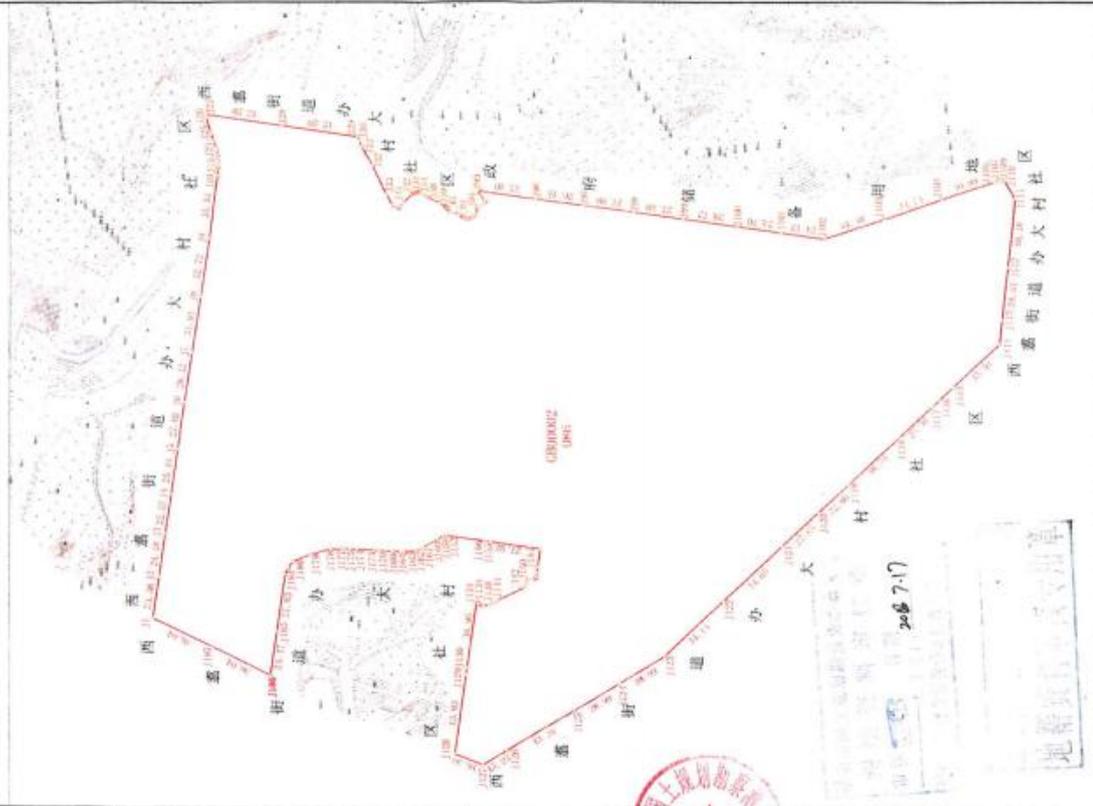
该宗地登记面积为2000国家大地坐标系面积

证书附件编号

宗地图

单位: m, m²

宗地代码: 5301020020030600002
 所在图幅: 2787.00-561.00
 土地权利人: 昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司
 宗地面积: 96740.21



2018年07月测绘成果经检验合格
 2000国家大地坐标系
 1985国家高程基准
 1:2000
 制图者: 成委五
 制图日期: 2018年07月17日
 审核者: 赵凤娟
 审核日期: 2018年07月17日

昆明市国土资源局测绘队

水土保持监测三色评价指标及赋分表

项目名称		昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目		
监测时段和防治责任范围		2021 年第 4 月， 12.95 公顷		
三色评价结论（勾选）		绿色 <input checked="" type="checkbox"/> 黄色 <input type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/>		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动 土地 情况	扰动范围控制	15	13	扰动范围严格控制，未对直接影响区造成扰动
	表土剥离保护	5	3	表土保护较为完好
	弃土（石、渣）堆放	15	14	弃土、弃渣均得到合理处置
水土流失状况		15	10	水土流失总量较少
水土 流失 防治 成效	工程措施	20	18	工程措施较为完善
	植物措施	15	12	植物措施部分完善
	临时措施	10	9	临时措施及时落实，基本到位
水土流失危害		5	4	未造成较大水土流失危害
合计		100	83	

生产建设项目水土保持监测三色评价赋分方法（试行）

评价指标		分值	赋分方法
扰动土地情况	扰动范围控制	15	擅自扩大施工扰动面积达到 1000 平方米,存在 1 处扣 1 分,超过 1000 平方米的按照其倍数扣分(不足 1000 平方米的部分不扣分),扣完为止
	表土剥离保护	5	表土剥离保护措施未实施面积达到 1000 平方米,存在 1 处扣 1 分,超过 1000 平方米的按照其倍数扣分(不足 1000 平方米的部分不扣分),扣完为止
	弃土(石、渣)堆放	15	在水土保持方案确定的专门存放地外新设弃渣场且未按规定履行手续的,存在 1 处 3 级以上弃渣场的扣 5 分,存在 1 处 3 级以下弃渣场的扣 3 分;乱堆乱弃或者顺坡溜渣,存在 1 处扣 1 分,扣完为止
水土流失状况		15	根据土壤流失总量扣分,每 100 立方米扣 1 分,不足 100 立方米的部分不扣分,扣完为止
水土流失防治成效	工程措施	20	水土保持工程措施(拦挡、截排水、工程护坡、土地整治等)落实不及时、不到位,存在 1 处扣 1 分;其中弃渣场“未拦先弃”的,存在 1 处 3 级以上弃渣场的扣 3 分,存在 1 处 3 级以下弃渣场的扣 2 分,扣完为止
	植物措施	15	植物措施未落实或者已落实的成活率、覆盖率不达标面积达到 1000 平方米,存在 1 处扣 1 分,超过 1000 平方米的按照其倍数扣分(不足 1000 平方米的部分不扣分),扣完为止
	临时措施	10	水土保持临时防护措施(拦挡、排水、苫盖、植草、限定扰动范围等)落实不及时、不到位,存在 1 处扣 1 分,扣完为止
水土流失危害		5	一般危害扣 5 分;严重危害总得分为 0

- 备注: 1.监测季报三色评价得分为各项评价指标得分之和,满分为 100 分;
 2.发生严重水土流失危害事件,或者拒不落实水行政主管部门限期整改要求的生产建设项目,实行“一票否决”,三色评价结论为红色,总得分为 0。
 3.上述扣分规则适用超过 100 公顷的生产建设项目;不超过 100 公顷的生产建设项目,各项评价指标(除“水土流失危害”)按上述扣分规则的两倍扣分。

多余土方资源利用请求书

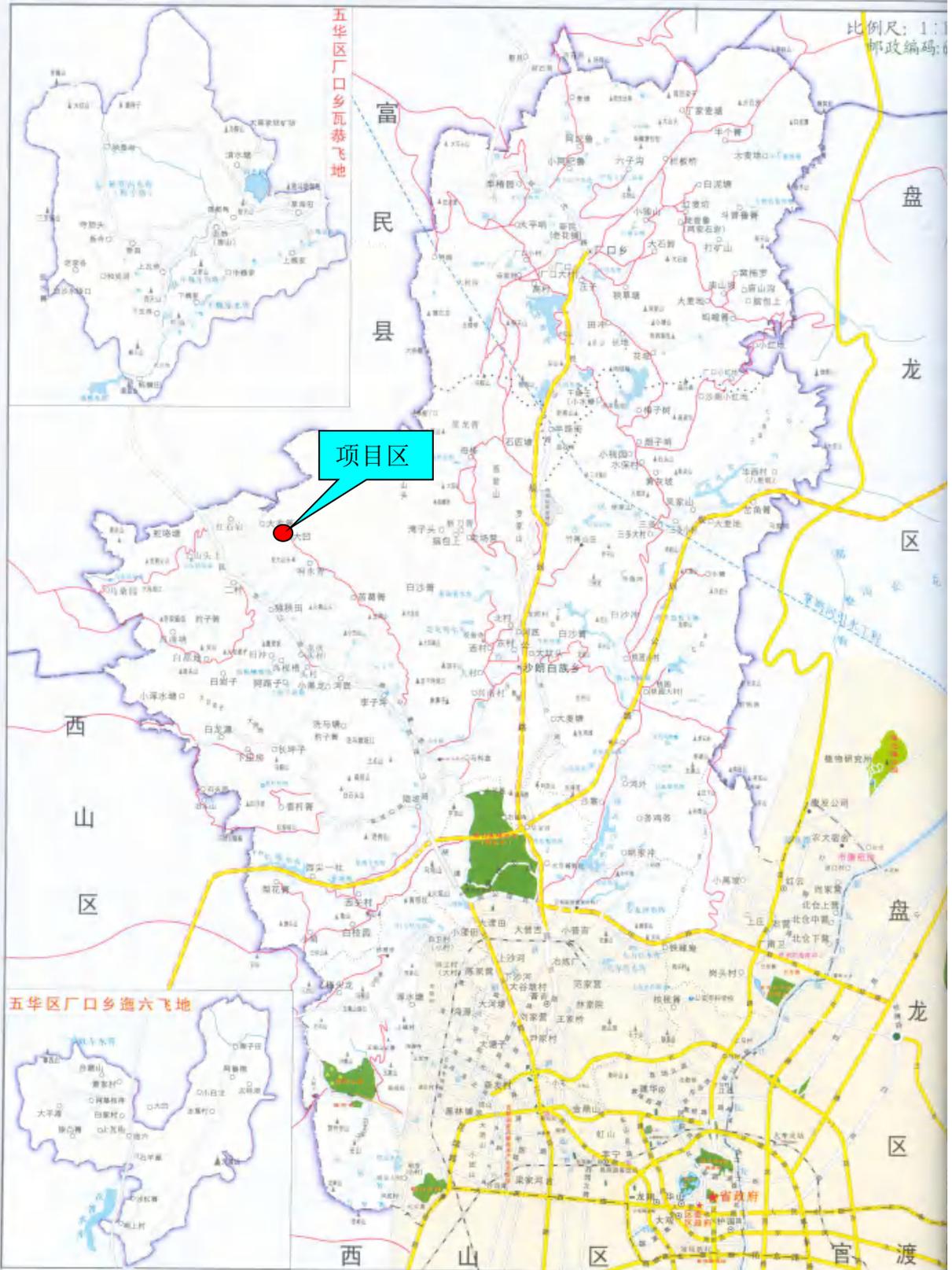
昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司的领导你们好！

我是昆明市五华区西翥街道办事处大村社区大凹小组村民，2018年2月份经常看到贵公司人员到我家旁边的地面查看，后经街道办事处人员说，要在我家附近要建一个厂房，2018年3月份看到项目在动工，你单位在这个地方动土修建厂房可能会有多余土方需要处理，想起我家有一片土地坡度较大、地势陡峭、凹凸不平，土地贫瘠、产量较少、平时种地较为困难想改变种地环境，特向贵公司请求把项目建设多余土方利用到我家地里用于改善种地环境及改良土壤环境，让庄稼更出种，产出更高。

特此请求！

大凹小组村民：李永来培兰
李仁喜

2018年3月20日



附图 1： 项目区地理位置示意图

附图2 项目区水系图



图例

	昆明市
	县、市
	乡、镇
	村
	水库
	河流
	境界
	公路



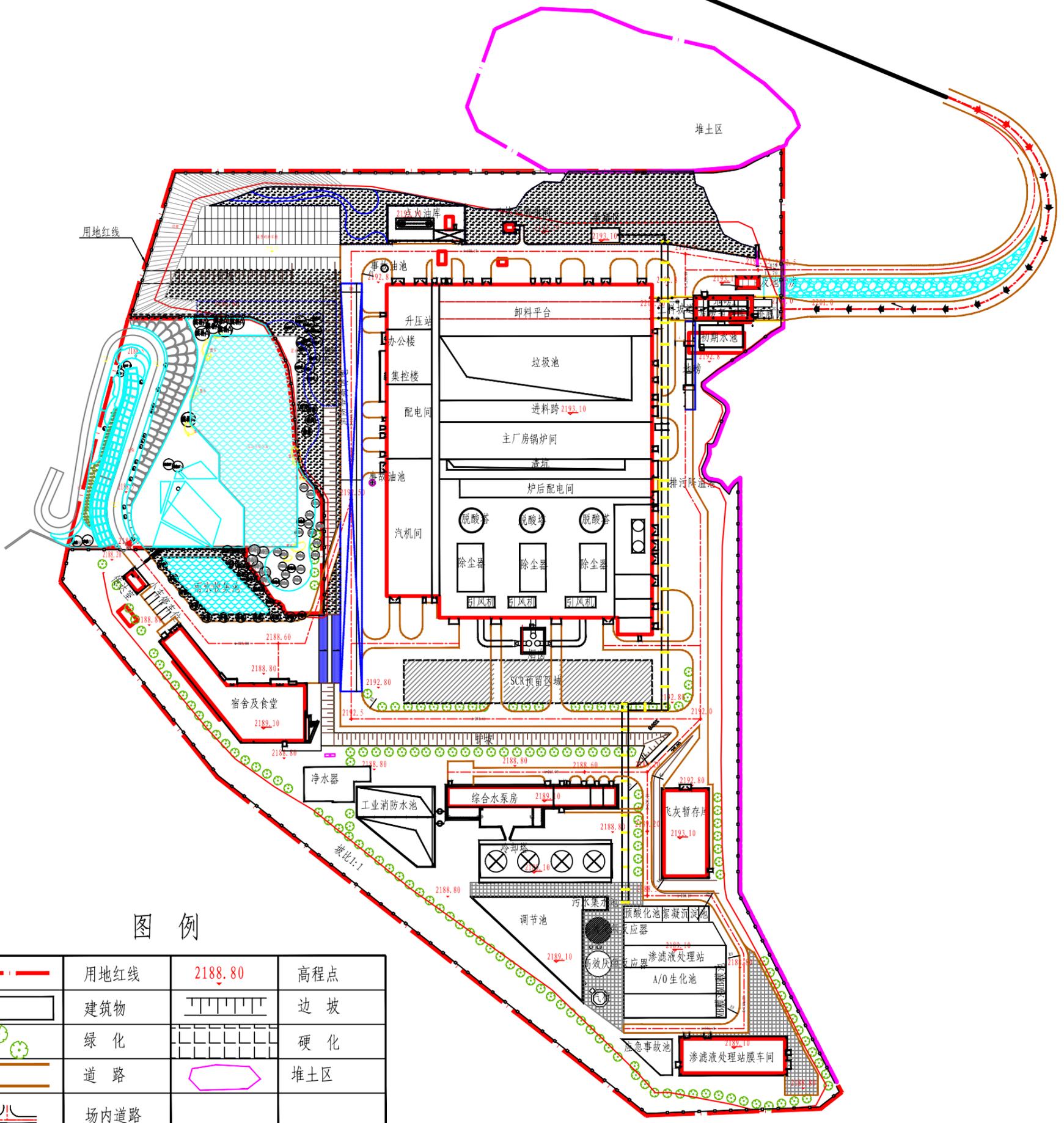
五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目总平面布置图

说明:

1、本图由主建设单位提供。

2、项目总规模为日处理城市生活垃圾2250吨，配套3台处理量为750t/d的机械炉排焚烧炉+3台中温中压余热锅炉+2台25MW凝汽式汽轮发电机组，即3炉2机。
主要建设内容：联合布置一个主厂房（含垃圾卸料间、垃圾库、锅炉间、烟气净化间、汽机间、集控楼、装渣间、飞灰处理间、升压站、空压站、化水站、烟囱及办公楼）、综合水泵房、工业消防水池、机械通风冷却塔、垃圾渗滤液处理站、宿舍楼、食堂、传达室、门卫兼地磅房、3台60t电子汽车衡、氨水站、点火油库等。

3、本项目总占地面积11.37hm²，其中永久占地9.68hm²，临时占地1.69hm²。
包括建构筑物工程区、道路广场工程区、景观绿化工程区、边坡防护工程区、厂前景观绿化区及临时堆土区组成。



图例

	用地红线	2188.80	高程点
	建筑物		边坡
	绿化		硬化
	道路		堆土区
	场内道路		

五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目水土流失防治责任范围及监测点位布局图

水土流失防治责任范围对比表

区域名称	防治分区	方案批复监测面积 (hm ²)	实际面积 (hm ²)	变化情况 (增为“+”减为“-”)
项目建设区	建构筑物工程区	3.22	3.22	0
	道路广场工程区	1.16	1.16	0
	景观绿化工程区	2.9	2.9	0
	边坡防护工程区	2.4	2.4	0
	厂前绿化区		1.07	1.07
	临时堆土场		0.62	0.62
小计		9.68	11.37	1.69
直接影响区		1.58	0	0
合计		11.26	11.37	1.69



水土保持工程措施实施统计表

编号	措施名称	单位	数量
一	景观绿化区		
1	表土剥离收集	万m ³	0.91
二	边坡防护区		
1	坡面排水沟	m	1250
2	截排水沟	m	1440
3	骨架护坡	hm ²	1.78
三	道路广场区		
1	道路排水沟	m	600

水土保持植物措施实施统计表

编号	措施名称	单位	数量
一	景观绿化区		
1	园林绿化	hm ²	2.90
2	植草绿化	hm ²	0.16
二	边坡防护区		
1	植草护坡	hm ²	1.21
三	厂前绿化区		
1	园林绿化	hm ²	0.81
四	临时堆土区		
1	植草绿化	hm ²	0.62

水土保持临时措施实施统计表

编号	措施名称	单位	数量
一	道路广场区		
1	临时排水沟	m	810
二	景观绿化区		
1	临时覆盖	m ²	1000
三	边坡防护区		
1	临时覆盖	m ²	11000
四	临时堆土区		
1	临时拦挡	m	280
2	临时覆盖	m ²	6000



图例

	用地红线	2188.80	高程点
	建筑物		边坡
	绿化		硬化
	道路		临时堆土区
	监测点位		场内道路

说明:

通过对工程进行全面实地踏勘, 针对项目的特点、结合施工布置、主体工程施工进度安排、水土流失特点和水土保持措施的布局等特征, 兼顾开展水土保持监测的典型性和可操作性原则, 水土保持监测布设监测点为建构筑物区1个、边坡防护区1个、景观绿化区1个和临时堆土场1个, 共4个。