

云南云天化红磷化工有限公司

开远市小龙潭镇矿坑生态修复项目

# 水土保持监测总结报告

(综合评价：绿色)

建设单位：云南云天化红磷化工有限公司

监测单位：云南地质工程勘察设计研究院有限公司

2025 年 01 月

云南云天化红磷化工有限公司开远市小龙潭镇矿坑生态修复项目

## 水土保持监测总结报告

### 责任页

(云南地质工程勘察设计研究院有限公司)

批 准：赫念学（法人代表）

核 定：高继翔（高级工程师）

审 查：冷吉诚（高级工程师）

校 核：饶 凡（工程师）

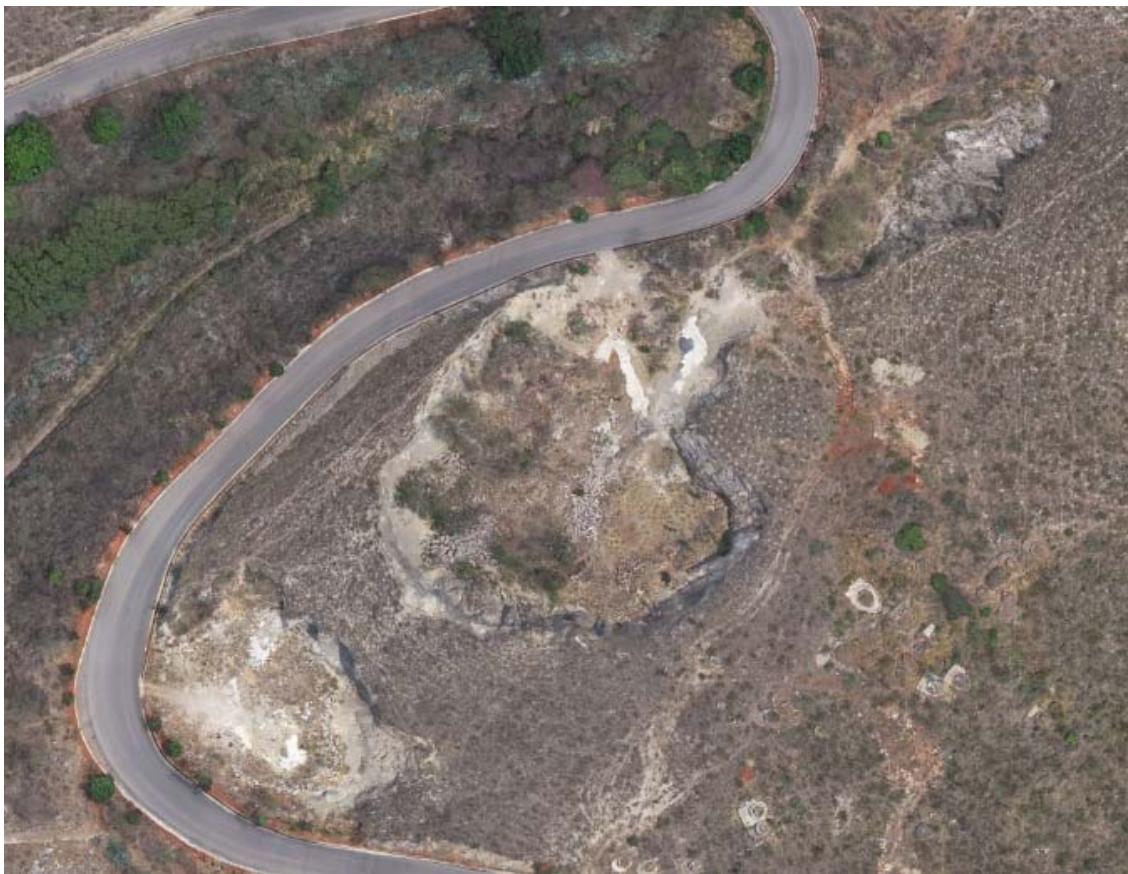
项目负责人：冷吉诚（高级工程师）

编写人员：赵卫孝（高级工程师） 编制报告第 1~4 章

王建伟（工程师） 编制报告第 5、6 章节

饶 凡（工程师） 附图、附件及辅助监测工作

## 监测照片集



项目建设前期状况（2024年8月）



项目建设过程状况（2024年12）



建设过程中表面排水沟状况（2024年12月）



建设过程中周边排水沟状况（2024年12月）



建设过程中临时覆盖状况（2024年12月）



建设过程中收集池及沉砂池状况（2024年12月）



建设过程中草籽播撒状况（2024年12月）



建设主体工程竣工后沉砂池、周边排水沟、表面排水沟状况（2025年01月）



建设主体工程竣工后整体状况（2025年01月）

## 目 录

前言 .....	0
1 建设项目及水土保持工作概况 .....	1
1.1 建设项目概况 .....	1
1.1.1 项目基本情况 .....	1
1.1.2 项目区概况 .....	4
1.2 水土流失防治工作情况 .....	6
1.2.1 建设单位水土保持管理 .....	6
1.2.2 三同时落实 .....	7
1.2.3 水土保持方案编报及批复情况 .....	7
1.2.4 水土保持变更及备案情况 .....	7
1.3 监测工作实施情况 .....	8
1.3.1 监测委托及监测实施情况 .....	8
1.3.2 监测项目部设置 .....	8
1.3.3 监测技术方法 .....	9
1.3.4 监测时段及频次 .....	9
1.3.5 监测点布设 .....	9
1.3.6 监测设施设备 .....	10
1.3.7 监测阶段成果 .....	10
1.3.8 水土保持监测意见及落实情况 .....	10
1.3.9 水土保持监督检查情况 .....	11
1.3.10 重大水土流失灾害事件监测情况 .....	11
1.4 水土保持监测三色评价 .....	44
2 监测内容及方法 .....	12
2.1 监测内容 .....	12
2.1.1 原地貌土地利用情况 .....	12
2.1.2 植被覆盖度 .....	12
2.1.3 扰动土地情况 .....	12
2.1.4 防治责任范围 .....	12

2.1.5 取土（石、料）弃土（石、渣）情况.....	13
2.1.6 水土保持措施.....	13
2.1.7 土壤流失量.....	14
2.2 水土流失情况.....	14
2.3 监测方法 .....	15
2.3.1 调查监测 .....	15
2.3.2 巡查监测.....	16
2.3.3 定位监测 .....	18
2.3.4 遥感监测 .....	20
2.2.5 资料分析 .....	20
3 重点对象水土流失动态监测 .....	21
3.1 防治责任范围监测 .....	21
3.1.1 水土流失防治责任范围 .....	21
3.1.2 建设期扰动土地面积.....	21
3.2 取土（石）料监测结果 .....	22
3.2.1 设计取土（石）料情况 .....	22
3.2.2 取土（石、料）场位置及占地面积监测结果 .....	22
3.2.3 取土（石）料监测结果 .....	22
3.3 弃土（石）渣监测结果 .....	23
3.3.1 水保方案设计弃土（石、渣）情况 .....	23
3.3.2 弃土（石、渣）场位置及占地面积监测结果 .....	23
3.3.3 弃土（石、渣）量监测结果 .....	23
3.3.4 实际土石方情况与水土保持方案所设计对比变更情况 .....	23
4 水土流失防治措施监测结果 .....	24
4.1 工程措施监测结果 .....	24
4.1.1 工程措施监测方法 .....	24
4.1.2 水保方案确定工程措施及实施进度 .....	24
4.1.3 工程实施完成工程措施及实施进度 .....	24
4.1.4 工程措施变更情况 .....	25
4.2 植物措施监测结果 .....	26
4.2.1 植物措施监测方法 .....	26

4.2.2 水保方案确定植物措施及实施进度 .....	27
4.2.2 工程实施完成植物措施及实施进度 .....	28
4.2.3 植被恢复情况 .....	28
4.2.3 植物措施变更情况 .....	29
4.3 临时防护措施监测结果 .....	30
4.3.1 临时措施监测方法 .....	30
4.3.2 水保方案确定临时措施及实施进度 .....	30
4.3.3 工程实施完成临时措施及实施进度 .....	30
4.3.3 临时措施变更情况 .....	30
4.4 水土保持措施防治效果 .....	31
5 土壤流失情况监测 .....	32
5.1 水土流失面积 .....	32
5.2 土壤流失量 .....	32
5.2.1 不同侵蚀单元划分 .....	33
5.2.2 各侵蚀单元侵蚀模数 .....	34
5.2.3 土壤流失量监测结果 .....	35
5.3 取土（石、料）、弃土（石、渣）潜在土壤流失量 .....	37
5.3.1 取土（石、料）潜在土壤流失量 .....	37
5.3.2 弃土（石、渣）潜在土壤流失量 .....	37
5.4 水土流失危害 .....	37
6 水土流失防治效果监测结果 .....	39
6.1 水土流失总治理度 .....	40
6.2 土壤流失控制比 .....	40
6.3 渣土防护率 .....	40
6.4 表土保护率 .....	41
6.5 林草植被恢复率 .....	41
6.6 林草覆盖率 .....	41
6.7 运行初期水土流失分析 .....	42
7 结论 .....	43
7.1 防治指标分析评价 .....	43
7.2 水土保持措施评价 .....	44

7.3 存在问题及建议 .....	44
7.4 综合结论 .....	45

---

附 件

---

附件 1：水土保持监测委托书

附件 2：投资项目备案证

附件 3：行政许可决定书

附件 4：水土保持补偿费缴费凭证

---

附 图

---

附图 01：项目地理位置示意图

附图 02：开远市小龙潭镇矿坑生态修复项目总平面布置图

附图 03：开远市小龙潭镇矿坑生态修复项目水土保持措施及监测点布置图

## 水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		云南云天化红磷化工有限公司开远市小龙潭镇矿坑生态修复项目								
建设规模	本项目属新建建设类项目，采取“地形重塑-土壤重构-植被重建”的方式对项目区凹坑进行生态修复。基底整形开挖土石方2万m <sup>3</sup> ；共建设2座拦挡坝，方量合计1290m <sup>3</sup> ；在生态修复项目区底部铺设地下水、淋滤水导排管265m；导排管末端设置2座收集池；对修复区域的底部、侧面防渗层依次铺设土工布、土工膜进行防渗后采用254026吨磷石膏基生态修复材料进行物料回填；设置周边截水沟403m，回填平台布设表面排水沟417m。			建设单位 联系人	云南云天化红磷化工有限公司 联系人：赵联永（13649635006）					
	建设地点			红河州开远市						
	所属流域			珠江流域						
	工程总投资			1544.10万元（建设单位自筹）						
	工程总工期			2024年6月～2025年9月						
水土保持监测指标										
监测单位		云南地质工程勘察设计研究有限公司			联系人及电话	赵卫孝 13466275808				
自然地理类型		构造溶蚀低中山地貌			防治标准	西南岩溶区一级标准				
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		现场调查法		2.防治责任范围监测	现场调查并结合地形图				
	3.水土保持措施情况监测		现场调查法		4.防治措施效果监测	现场调查法				
	5.水土流失危害监测		巡查法		水土流失背景值	430.86t/km <sup>2</sup> ·a				
	方案设计防治责任范围		1.10hm <sup>2</sup>		容许土壤流失量	500t/km <sup>2</sup> ·a				
水土保持投资		112.67万元		水土流失目标值		500t/km <sup>2</sup> ·a				
防治措施	工程措施工程量：表面排水沟417m，周边截水沟403m，拦挡坝建设1290m <sup>3</sup> ，新增沉砂池2座；植物措施工程量：恢复灌木林地面积为0.55hm <sup>2</sup> 、恢复其他草地面积为0.49hm <sup>2</sup> ；临时措施工程量：无纺布覆盖5457m <sup>2</sup> 。									
监测结论	防治效果	分类指标	目标值	达到值	实际监测数量					
		水土流失总治理度（%）	97	99	防治措施面积 1.017 hm <sup>2</sup>	建设设置区面积 0.083 hm <sup>2</sup>	扰动土地总面积 1.10hm <sup>2</sup>			
		土壤流失控制比	1	1.47	防治责任范围面积 1.10hm <sup>2</sup>	水土流失总面积 1.017hm <sup>2</sup>				
		渣土保护率（%）	92	99	工程措施面积 0.00hm <sup>2</sup>	容许土壤流失量 500t/km <sup>2</sup> ·a				
		表土保护率（%）	95	99	植物措施面积 1.017hm <sup>2</sup>	监测土壤流失情况 400t/km <sup>2</sup> ·a				
		林草植被恢复率（%）	96	99	可恢复林草植被面积 1.017hm <sup>2</sup>	林草类植被面积 1.017hm <sup>2</sup>				
		林草覆盖率（%）	21	92.40	实际拦挡弃渣量 /	总堆渣量 /				
	水土保持治理达标评价		六项指标有六项指标均达到了方案拟定目标值。已实施整治措施具有较好的水土保持效果及生态效益，对防治水土流失起到了重要的作用。							
	总体结论		根据工程水土保持工作进展情况分析，在整个项目建设过程中结合实地情况实施了排水沟、沉砂池、绿化、临时覆盖等措施，具有较好的水土保持效益。							
主要建议		后期加强绿化区植被抚育管理工作，避免因管理不当而影响植被的保存率。对水土保持设施加强管理保护，保证水土保持设施的正常运行。								

## 前言

### 一、项目概况

云南云天化红磷化工有限公司开远市小龙潭镇矿坑生态修复项目位于红河州开远市小龙潭镇小龙潭村，距离开远市区直线距离约为7.0km，地理坐标为经度：103°13'01"，纬度：23°48'53"。场地周围有乡道Y078经过，东侧直线距离约6km处有国道G328及开河高速经过，交通便利，运输条件较好。

本项目属新建建设类项目，项目采取“地形重塑-土壤重构-植被重建”的方式对项目区凹坑进行生态修复，具体围绕基底整形，物料回填、拦挡坝建设、植被修复、配套设施建设等过程，其中基底整形开挖土石方2万m<sup>3</sup>；共建设2座拦挡坝，均采用混凝土浇灌形成，其筑坝方量合计1290m<sup>3</sup>；在生态修复项目区底部铺设地下水、淋滤水导排管265m；导排管末端设置2座收集池；对修复区域的底部、侧面防渗层依次铺设土工布、土工膜进行防渗后采用254026吨磷石膏基生态修复材料进行物料回填；设置周边截水沟403m，回填平台布设表面排水沟417m。项目生态修复后最终恢复为其他草地4872m<sup>2</sup>、灌木林地5482m<sup>2</sup>、设施用地556m<sup>2</sup>（拦挡设施）、水利设施用地54m<sup>2</sup>（收集池）。

本项目总征占地1.10hm<sup>2</sup>，由生态重建区及辅助再生区组成，生态重建区0.60hm<sup>2</sup>，辅助再生区0.50hm<sup>2</sup>，均为永久占地，占地类型为其他草地、采矿用地和其他土地。

### 二、方案编制情况

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》及云南省的相关法律法规的要求，为确保工程建设过程中新增水土流失得到全面有效的治理，云南云天化红磷化工有限公司委托云南地质工程勘察设计研究院有限公司红河分院进行本项目的水土保持方案报告的编制工作。编制单位于2024年07月完成了《云南云天化红磷化工有限公司开远市小龙潭镇矿坑生态修复项目水土保持方案报告书》（报批稿），并于2024年07月10日获得开远市水务局文件《开远市水务局关于云南云天化红磷化工有限公司开远市小龙潭镇矿

坑生态修复项目水土保持方案审批的行政许可决定书》（开水保许发〔2024〕9号）。

项目于2024年6月开工，计划2025年9月完工（2024年6月～2024年8月为施工准备期和施工期，2024年9月～2025年9月为植被养护期），建设总工期16个月，总投资1544.10万元，土建投资1225.10元，资金来源为建设单位自筹。

### 三、水土保持监测实施情况

根据水利部16号令《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》规定，为顺利通过本工程水土保持设施竣工验收，必须有水土保持监测。2024年12月20日云南云天化红磷化工有限公司委托云南地质工程勘察设计研究院有限公司承担本项目水土保持监测工作。

我公司于2024年12月进驻工程现场对本项目开展水土保持监测工作，由于监测委托时间滞后，监测工作开展时项目主体已建设完成，导致项目施工前期监测数据空白。根据工程具体情况，实际监测时段为2个月（2024年12月～2025年01月），截止2025年01月，我公司监测项目组共进行现场监测2次，布设水土保持监测点4个，均为调查监测点，其中生态重建区2个，辅助再生区1个，截排水沟出口1个。

按照相关规范，2025年01月，监测项目组汇总工程监测资料，编制完成《云南云天化红磷化工有限公司开远市小龙潭镇矿坑生态修复项目水土保持监测总结报告》。

### 四、水土保持措施及效益分析

根据现场调查及工程建设资料分析，建设单位较为重视水土保持工作，在施工过程中根据批复的《水保方案》，针对生态重建区、辅助再生区等区域实施了相应的水土保持措施。通过实地调查，结合相关资料分析，截止2025年01月，经统计，本工程完成水土保持措施为：

截止2025年01月，本工程完成水土保持措施为：

- ① 工程措施工程量：表面排水沟及周边截水沟741m，拦挡坝建设 $1844.80\text{m}^3$

，新增沉砂池2座；

② 植物措施工程量：生态重建区恢复植被绿化 $0.60\text{hm}^2$ ，辅助再生区恢复植被绿化 $0.417\text{hm}^2$ ，建设设置区占地面积 $0.083\text{hm}^2$ ；

③ 临时措施工程量：临时覆盖 $5457\text{m}^2$ 。

通过各项水土保持措施的实施，使得项目区内水土流失总治理度为99%，土壤流失控制比达1.47，渣土保护率达99%，表土保护率为99%，林草植被恢复率为99%，林草覆盖率达92.40%，水土流失六项防治指标均达到方案确定目标值，已实施整治措施具有较好的水土保持效果及生态效益。

通过本工程的水土保持监测，丰富了我公司同类工程的水土保持监测资料与经验，使得监测人员更加明确了建设类水土保持监测工作的重点，加深了监测人员对水土保持相关理论知识的理解。我公司在以后监测过程中应总结经验，根据施工特点合理布设监测点位，重点对施工期排水、弃方去向等重点监测。

在本工程水土保持监测工作开展过程中，得到了建水县水行政主管部门的指导和帮助，在现场勘查、资料收集等过程中，建设单位、监理单位和施工单位给予了大力的支持和配合，在此表示衷心的感谢！

## 1 建设项目及水土保持工作概况

### 1.1 建设项目概况

#### 1.1.1 项目基本情况

##### 1.1.1.1 地理位置及交通

云南云天化红磷化工有限公司开远市小龙潭镇矿坑生态修复项目位于红河州开远市小龙潭镇小龙潭村，距离开远市区直线距离约为7.0km，地理坐标为经度：103°13'01"，纬度：23°48'53"。场地周围有乡道Y078经过，东侧直线距离约6.0km处有国道G328及开河高速经过，交通便利，运输条件较好（附图1 项目区地理位置图）。

##### 1.1.1.2 建设性质及工程规模

项目总征占地 $1.10\text{hm}^2$ ，由生态重建区及辅助再生区组成，均为永久占地。根据咨询建设单位、相关资料分析，项目区原始占地为其他草地、采矿用地及其他土地，其中其他草地 $0.49\text{hm}^2$ ，采矿用地 $0.59\text{hm}^2$ ，其他土地 $0.02\text{hm}^2$ 。本项目建设性质为新建/建设类。

本项目采取“地形重塑-土壤重构-植被重建”的方式对项目区凹坑进行生态修复，具体围绕基底整形，物料回填、拦挡坝建设、植被修复、配套设施建设等过程，其中基底整形开挖土石方 $2\text{万m}^3$ ；共建设2座拦挡坝，均采用混凝土浇灌，其筑坝方量合计 $1290\text{m}^3$ ；在生态修复项目区底部铺设地下水、淋滤水导排管 $265\text{m}$ ；导排管末端设置2座收集池；对修复区域的底部、侧面防渗层依次铺设土工布、土工膜进行防渗后采用 $254026\text{吨}$ 磷石膏基生态修复材料进行物料回填；设置周边截水沟 $403\text{m}$ ，回填平台布设表面排水沟 $417\text{m}$ 。

项目生态修复后最终恢复为其他草地 $4872\text{m}^2$ 、灌木林地 $5482\text{m}^2$ 、设施用地 $556\text{m}^2$ （拦挡设施）、水利设施用地 $54\text{ m}^2$ （收集池）。

工程建设主要技术指标见表1-1。

表 1-1 工程建设主要技术指标表

序号	工程类别	建设内容	规格参数	单位	数量
1	地貌重塑工程	清基整平工程	场地清理及整平	土石方清理	m <sup>3</sup> 20000
2		地下导排工程	地下水导排管	DN200	m 265
3		防渗工程	淋滤水导排管	DN200	m 265
4		防渗工程	底部、侧面防渗层铺设	两布一膜	m <sup>2</sup> 6834
5			底部、侧面防渗粘土层	/	m <sup>3</sup> 5126
6			顶部防渗层铺设	一布一膜	m <sup>2</sup> 6656
7		拦挡设施工程	拦挡设施建设	/	m <sup>3</sup> 1290
8		回填工程	修复材料生产	/	t 254026
9			修复材料运输	运距30km	t 254026
10			修复材料回填压实	/	m <sup>3</sup> 59930
11	土壤重构工程	基质土铺覆	H=60cm	m <sup>3</sup>	3994
12	植被重建工程	灌木种植及养护	/	株	2680
13		草本种植及养护	/	株	1500
14		草籽播种及养护	/	m <sup>2</sup>	5457
15		无纺布覆盖	/	m <sup>2</sup>	5457
16	配套工程	周边截排水沟	/	m	403
17		表面截排水沟	/	m	417
18		收集工程	淋滤水收集池	/	m <sup>3</sup> 108
19		监测工程	位移监测点	/	个 10
20		标识标牌工程	标识标牌	/	项 1
21	其他工程	洒水降尘	/	项	1
22		施工用电	供电	项	1
23		施工用水	供水	项	1
24		临时道路	/	项	/

### 1.1.1.3 项目组成

根据《水土保持方案报告书》资料，本项目由生态重建区、辅助再生区组成，项目组成情况具体见表1-2。

表 1-2 项目组成情况表

工程项目	工程组成	面积 (hm <sup>2</sup> )
生态重建区	总占地面积 5953m <sup>2</sup> (0.60hm <sup>2</sup> )，依据实施方案，对项目区内存在地表凹坑的区域先进行基底整平，然后对边坡实施边坡修整满足覆膜要求，在基底建设地下水和渗滤液导排设施，而后采用防渗膜建设底部防渗工程，完成防渗工程后采用磷石膏基生态修复材料对凹坑区进行充填，充填完成后在顶部采用复合土工膜进行顶部包覆。	0.60
辅助再生区	总占地面积 5011m <sup>2</sup> (0.50hm <sup>2</sup> )，依据实施方案，对项目区内平缓区域通过坡面危岩清理、采坑回填、废石(渣)清理等，消除地质安全隐患；通过坡面修整、土壤改良、截排水等人工辅助措施进行场地平整，改善土壤功能，为植被恢复提供条件。该区包含拦挡设施占地 556m <sup>2</sup> ，收集池占地 54m <sup>2</sup> ，剩余区域占地 4401m <sup>2</sup> 。	0.50
合计		1.10

#### 1.1.1.4 施工进度安排

本项目为新建建设类项目，计划总工期16个月（2024年6月～2025年9月），2024年6月～2024年8月为施工准备期和施工期，2024年9月～2025年9月为植被养护期，项目实施进度计划见表1-3。

**表 1-3 项目实施计划进度表**

年份	修复分区	措施内容	进度安排											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2024	地貌重塑工程	场地清理及整平												
		淋滤水导排工程												
		周边截排水工程												
		淋滤水收集池												
		底部、侧面防渗工程												
		拦挡设施工程												
		回填工程												
	配套工程	顶部防渗工程												
		土壤重构工程												
		植被重建工程												
	验收	表面截排水工程												
		位移监测												
		标识标牌工程												
	验收													
2024	植被养护													
2025	养护	植被养护												

#### 1.1.1.5 工程投资情况

本项目总投资1544.10万元，土建投资1225.10元，资金来源为建设单位自筹。

#### 1.1.1.6 工程占地情况

项目总征占地1.10hm<sup>2</sup>，由生态重建区及辅助再生区组成，均为永久占地。根据咨询建设单位、相关资料分析，项目区原始占地为其他草地、采矿用地及其他土地，其中其他草地0.49hm<sup>2</sup>，采矿用地0.59hm<sup>2</sup>，其他土地0.02hm<sup>2</sup>，项目区原始占地类型及面积详见表1-4。

**表 1-4 项目原始占地类型及面积统计表**

项目组成	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> )			占地性质
		其他草地	采矿用地	其他土地	
生态重建区	0.60	0.09	0.51	0	永久占地
辅助再生区	0.50	0.40	0.08	0.02	
合计	1.10	0.49	0.59	0.02	

### 1.1.1.7 土石方情况

本项目工程建设产生土石方开挖2.38万m<sup>3</sup>（其中场地平整2.00万m<sup>3</sup>，基础开挖0.38万m<sup>3</sup>），回填土石方2.80万m<sup>3</sup>（场地平整回填2.38万m<sup>3</sup>，绿化覆土0.42万m<sup>3</sup>），外借表土0.42万m<sup>3</sup>（来源于同一建设单位的开远市乐白道街道雨洒村云南云天化红磷化工有限公司磷石膏库区内保留可剥离表土），不产生外弃土石方，工程土石方流向见表1-5。

**表 1-5 土石方平衡分析表 单位：万 m<sup>3</sup>**

项目组成	开挖				回填			调入		调出		外借方		弃方	
	表土剥离	场地平整	基础开挖	小计	场地回填	绿化覆土	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
生态重建区		0.64		0.64	0.64	0.28	0.92					0.28	开远市乐白道街道雨洒村云南云天化红磷化工有限公司磷石膏库区内		
辅助再生区		1.36	0.38	1.74	1.74	0.14	1.88					10.14			
合计		2.00	0.38	2.38	2.38	0.42	2.80					0.42			

### 1.1.2 项目区概况

#### 1.1.2.1 气象

项目区属亚热带高原季风气候。根据开远气象站 2000~2022 年气象数据统计分析，项目区多年平均气温 20.5°C，多年平均最高气温极值为 37.7°C，极值出现时间为 2019 年 5 月 19 日，多年平均最低气温极值为 -1.0°C，极值出现时间为 2013 年 12 月 19 日，多年平均气压 894.10hPa，多年平均相对湿度 75%，多年平均降雨量 747.80mm；多年实测极大风速 27.70m/s，多年平均风速 2.10m/s，多年主导风向为南风，多年静风频率为 9.8%。全年大于或等于 10°C 积温天数长达 326 天，积温达 6729.8°C，无霜期 341 天。常年多干旱现象发生，干季由 11 月至次年 4 月，降水占全年总量的 19.30%；雨季 5 至 10 月，降水占全年总量的 80.7%。蒸发量最大是 4 月，最小是 11 月，多年平均蒸发量 2038.90mm（20cm 蒸发皿）。相对湿度最大是 11 月，最小是 3~4 月。气温最高 6~7 月，最低为 1 月。

根据该地区多年气象水文资料分析，项目所在地 20 年一遇 1 小时最大暴雨量为 51.36mm，6 小时最大暴雨量为 73.56mm，24 小时最大暴雨量为 103.58mm。

#### 1.1.2.2 水文

区域水系属珠江水系南盘江流域。项目区位于南盘江北侧约 800m，南盘江是区

域内的最大河流，它发源于云南省沾益县境内的马雄山，迂迴南流至小龙潭矿区后折向北东汇入广西西江，全长 908.22km，天然落差 1862.82m，平均比降 2.05‰，流域总面积 56177km<sup>2</sup>，属珠江水系。此江在小龙潭盆地流径长 25km，盆地内的大小沟渠皆汇水入江。据小龙潭地区实测资料，南盘江最高水位为 1045.74m，最低水位为 1035.97m；最大流量为 2220m<sup>3</sup>/s，最小流量为 6.20m<sup>3</sup>/s；含沙量为 0.798~1.60kg/m<sup>3</sup>，输沙率为 54.60~363.00kg/s。盆地周围群泉出露，来自灰岩的泉水均属小泉，多数泉水的出露位置较高，系盆地内农业灌溉及农村生活用水水源。项目区北侧 10m 处发育有一冲沟，该冲沟为干沟。

### 1.1.2.3 土壤

开远区域地质属沉积岩带，岩石的 70% 为石灰岩。境内土壤分为七类，即：红壤、赤红壤、水稻土、紫色土、石灰岩土、棕壤、冲积土。

据现场实地调查，工程区内土壤类型以红壤为主。项目区原始地表中矿用地及其他土地不具备表土剥离条件，其他草地区域局部地段可见基岩露头，其他零星分布地段表土厚约 3~8cm，具规模小、分布散、厚度极薄等特点，不具备大面积表土剥离条件，故本项目区不考虑表土剥离。

### 1.1.2.4 植被

由于开远市境内地形错综复杂，河谷深切，又受南下寒流河北部湾暖湿气流及印度大陆干湿气流的控制，水温条件差，形成的植被分旱生型和中旱生型两类。按垂直带划分，其植被类型有偏旱阔叶林和半湿润长绿阔叶林两种。

项目区域上原生植被类型为亚热带常绿阔叶林。项目区树种群落复杂，主要树草种有：银合欢、山黄麻、桤木、羊蹄甲、苦刺、车桑子、余甘子、华西小石积、悬钩子、蒿类、扭黄茅、黄背草、旱茅等。根据现场调查情况，项目区原始植被覆盖率约 45%。

### 1.1.2.5 土壤侵蚀类型及容许土壤流失量

依据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)及全国水土流失类型区的划分，项目区属于西南土石山区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 500t/(km<sup>2</sup>•a)。

### 1.1.2.6 国家（省级）防治区划分情况

根据办水保〔2012〕512号文关于印发《全国水土保持区划（试行）》的通知，项目区域开远市属于“西南岩溶区（云贵高原区）（VII）”中的“滇黔川高原山地保土蓄水区（VII-1-2tx）”。

根据《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》（办水保〔2013〕188号）和《云南省人民政府关于划分水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（第49号，2017年8月30日），项目所在地开远市小龙潭镇属于“滇黔桂岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区”，根据水土流失防治标准等级，本工程水土流失防治标准为西南岩溶区一级标准。

## 1.2 水土流失防治工作情况

### 1.2.1 建设单位水土保持管理

#### 1.2.1.1 水土保持管理组织机构

云南云天化红磷化工有限公司开远市小龙潭镇矿坑生态修复项目开工后，建设单位高度重视工程水土保持和环境保护工作，专门设置了安全（环保）岗位领导相关工作，成立安全监察与环境保护部，全面负责公司安全、水保、环保工作，公司各项目管理部门设置安全与环水保兼职工程师，紧密联系各参建单位。

#### 1.2.1.2 管理体系

水保监理制定了监理规划、监理细则以及年度监理工作计划，按时召开水保监理协调会议，开展日常现场巡查和监测，对存在的问题及时下发通知并督促整改；各施工单位制定了施工阶段水保实施方案、管理制度及应急预案等多项制度办法措施；建设单位委托水保监理定期对施工单位进行考核，根据考核结果进行奖罚，促进各施工单位更加积极地履行自身水保责任。云南云天化红磷化工有限公司开远市小龙潭镇矿坑生态修复项目水土保持管理体系较为健全。

#### 1.2.1.3 规章制度

日常工作中，建设单位严格遵守国家《环境保护法》、《水土保持法》等法律法规的要求以及《环境保护管理办法》、《环境保护及水土保持管理办法》的相关规定，切实做好各项水土保持和环境保护工作。

为了建水家和景园建设项目生活环境与生态环境，防止由于项目施工作业造成环境

破坏，保障施工人员的身体健康，加强对环境保护和水土保持的监督管理，做好环境污染和水土流失的预防及治理工作，建设单位先后印发了《环境保护管理制度》及《环境保护实施细则及水土保持实施细则》，制度贯穿整个项目建设期执行，状况良好。

### 1.2.2 三同时落实

本工程建设的水土保持设施严格实行“三同时”制度，即水土保持设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，以减轻开发建设造成的人为水土流失。建设单位严格落实“三同时”制度，按时按质的完成批复的水土保持措施，保证了项目的顺利完成。

### 1.2.3 水土保持方案编报及批复情况

编制单位于2024年07月完成了《云南云天化红磷化工有限公司开远市小龙潭镇矿坑生态修复项目水土保持方案报告书》（报批稿），并于2024年07月10日获得开远市水务局文件《开远市水务局关于云南云天化红磷化工有限公司开远市小龙潭镇矿坑生态修复项目水土保持方案审批的行政许可决定书》（开水保许发〔2024〕9号）。

开水保许发〔2024〕9号批复如下：

(1) 水土保持防治责任范围：项目水土保持方案设计水平年为2025年，水土流失防治责任范围面积 $1.10\text{hm}^2$ ，防治分区划分为生态重建区、辅助再生区。

(2) 水土保持防治目标：水土流失治理度97%，土壤流失控制比1.0，渣土防护率94%，表土保护率95%，林草植被恢复率96%，林草覆盖率23%。

(3) 水土保持措施：①工程措施工程量：表面排水沟417m，周边截水沟403m，拦挡坝建设 $1290\text{m}^3$ ，新增：沉砂池2座；②植物措施工程量：恢复灌木林地面积为 $0.55\text{hm}^2$ 、恢复其他草地面积为 $0.49\text{hm}^2$ ；③临时措施工程量：无纺布覆盖 $5457\text{m}^2$ 。

(4) 水土保持投资：项目水土保持总投资112.67万元，主体工程设计具有水土保持功能措施投资88.71万元，方案新增水土保持投资23.96万元。水土保持总投资中：工程措施费1.16万元，临时措施费0.02万元，独立费用20.70万元，基本预备费1.31万元，水土保持补偿费0.77万元（7674.80元）。

### 1.2.4 水土保持变更及备案情况

本项目于2024年07月10日获得开远市水务局文件《开远市水务局关于云南云天化红磷化工有限公司开远市小龙潭镇矿坑生态修复项目水土保持方案审批的行政许可决定

书》（开水保许发〔2024〕9号），未涉及主体工程及水土保持变更情况。

### 1.3 监测工作实施情况

#### 1.3.1 监测委托及监测实施情况

根据《中华人民共和国水土保持法》和有关开发建设项目水土保持法规及技术规范，在开发建设项目施工准备期之前、施工期及试运行期间，需对建设项目防治责任范围内的水土流失情况进行监测，以便及时、准确的掌握工程建设所引起的水土流失状况以及工程项目对区域生态环境的影响程度，为工程建设的水土流失防治工作提供依据。

云南云天化红磷化工有限公司于2024年12月20日委托云南地质工程勘察设计研究院有限公司进行本项目水土保持监测工作。我公司即组建了监测项目部，于2024年12月进场进行现场调查监测并布设相应的监测点，至2025年01月完成了本工程的水土保持监测总结报告。

#### 1.3.2 监测项目部设置

根据国家水土保持相关法律法规规定，为了及时掌握工程水土保持措施实施情况、运行情况及水土流失动态防治效果，保护生态环境、保障主体工程的运行安全，同时保证工程水土保持专项验收顺利通过并投入运行，为保障监测工作高质量、高效率完成，我公司组织一支专业知识强、业务水平熟练、监测经验丰富的水土保持监测队伍，针对项目实际情况，落实各项监测工作，明确责任到人，详细分工，同时加强与当地水土保持主管部门联系，以便及时获取水土保持监测工作新信息。详见表1-6 水土保持监测人员配备表

本项目实行总监测工程师负责制，专业监测工程师受总监测工程师委托全面负责现场的监测工作。同时组成数据分析组，负责实测数据归档、分析以及报告的编写。

表 1-6 水土保持监测人员配备表

分组	组长	分工情况
领导 小组	高继翔	负责领导组织与工作协调
技术 小组	冷吉诚	负责项目工作情况的监督检查及报告审核
	赵卫孝	负责水土保持监测野外工作，监测成果报告编写，室内实验、数据处理
	饶凡	主要负责野外观测，监测项目数据收集、分析，主要负责数据整编和结果分析，图像编辑，报告编写

### 1.3.3 监测技术方法

本项目水土保持监测工作流程如下：

接收任务→资料收集→现场调查→内业整理→编制监测总结报告→配合水土保持措施专项验收。

依据《水土保持监测技术规范》，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调查监测、巡查监测等方法，对项目的防治责任范围、弃土弃渣、水土流失防治情况、土壤流失、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。

### 1.3.4 监测时段及频次

#### (1) 监测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），监测时段应从施工期开始至自然恢复期结束。由于监测委托时间滞后，监测工作开展时项目主体已建设完成，导致项目施工前期监测数据空白。因此监测时段为接受业主委托之日（2024年12月20日）起至水土保持监测总结报告编制完成日止，项目建设期间监测1次，工程竣工监测1次，本项目水土保持监测时段为2个月（2024年12月～2025年01月）。

#### (2) 监测频次

建设期至少每月调查记录1次；施工进度、水土保持植物措施生长情况至少每季度调查记录1次；若有水土流失事件发生，则发生后1周内完成监测。

自然恢复期雨季每个月不少于一次的实地监测，旱季每个季度不少于一次实地监测。  
。

### 1.3.5 监测点布设

项目的水土保持监测主要以调查监测及巡查监测相结合。依据水利部文件《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保〔2009〕187号）文中监测内容及重点及《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）中监测点布设原则和选址要求，结合本工程实地踏勘情况，考虑工程水土流失特点和水土保持措施布局特征，监测项目组依据项目水土保持监测实际需要，对项目建设区主要布设水土保持措施调查样方、植被调查样方等监测设施及样方等。监测时段内，监测项目组共于

工程建设区域布设水土保持监测点8个，施工期设置4个监测点（生态重建区2个，辅助再生区1个，截排水沟出口1个），试运行期沿用施工期设置的4个监测点。

水土保持监测点布设情况详见表1-7。

**表 1-7 水土保持监测计划表**

防治分区	监测点号	监测内容	监测方法	监测点
生态重建区	1#	扰动地表面积、水土保持措施建设情况、水土流失量观测	地面观测、实地量测	1
生态重建区	2#	扰动地表面积、水土保持措施建设情况、水土流失量观测	地面观测、实地量测	1
辅助再生区	3#	扰动地表面积、水土保持措施建设情况、水土流失量观测	地面观测、实地量测	1
截排水沟出口	4#	水土流失量观测	实地量测	1

### 1.3.6 监测设施设备

根据《水土保持监测技术规程》、《水土保持监测设施通用技术条件》以及相关的监测技术要求，本项目监测所选定的监测点需配备多种监测设备、工具和设施。经统计，本项目水土保持监测使用了以下设备，详见表1-8。

**表 1-8 水土保持监测使用设备表**

序号	监测内容	监测设施设备	尺寸及规格
1	成活率、冠幅、盖度与密度、生长率（高度），植被生长状态	测绳、卡尺、标本夹、皮尺等	常规
2	水土流失面积、形式和程度	GPS、卡尺、测绳、铁钉、塑料绳、标竿	细长型铁钉
3	扰动地表面积	GPS 定位仪、无人机	常规
4	土壤流失量	环刀、容量瓶、烘箱、天平	常规
5	调查监测	GPS 定位仪、照相机、标竿、卷尺	常规

### 1.3.7 监测阶段成果

本项目水土保持监测工作于2024年12月开展，监测工作开展过程中未提交相关监测阶段性成果。本项目于2024年09月正式开工，于2024年12月主体工程完工，期间当地水行政主管部门未实施施工期水土保持监督检查。

### 1.3.8 水土保持监测意见及落实情况

本项目实际于2024年09月01日开工，2024年12月01日主体工程完工。2024年12月20日建设单位委托我公司承担本项目监测工作，我公司入场监测时本项目主体工程已经完工，各项水保措施均已发挥水土保持效果，能够满足水土保持要求。

### **1.3.9 水土保持监督检查情况**

在工程建设期间，建设单位较为重视水土保持工作，各参建单位水土保持意识较强，水土保持方案设计、施工和监理能够较好的落实。

### **1.3.10 重大水土流失灾害事件监测情况**

经查阅资料及调查走访，我单位入场监测前没有发生水土流失灾害事件，入场监测后也没有发生水土流失灾害事件。

## 2 监测内容及方法

### 2.1 监测内容

#### 2.1.1 原地貌土地利用情况

原地貌土地利用情况监测内容包括原地貌占地性质、占地类型、原生侵蚀模数等，监测方法如下：

- (1) 查阅主体工程设计资料及现场测量，确定项目占地性质及占地面积；
- (2) 通过现场踏勘，根据《土地利用现状分类》GB/T21010-2017确定项目占地类型；
- (3) 查阅主体设计资料集合现场踏勘，确定项目区原生侵蚀模数。

#### 2.1.2 植被覆盖度

原地貌植被覆盖度主要为现场调查项目区原生植被生长情况及覆盖情况，通过实际踏勘量测确定项目原生植被类型、植被种类及覆盖度。

#### 2.1.3 扰动土地情况

监测内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等，具体监测方法见表2-1。

表 2-1 扰动土地情况监测

监测内容	监测方法	监测时段	监测频次
扰动范围	资料分析、现场复核	2024年12月-2025年01月	2
扰动面积	资料分析、实地测量	2024年12月-2025年01月	2
土地利用类型	巡查、走访结合 GB/T21010 土地利用类型一级类确定	2024年12月-2025年01月	1
扰动情况变化	资料分析、实地测量、遥感监测	2024年12月-2025年01月	2

#### 2.1.4 防治责任范围

防治责任范围监测主要包括项目建设区和直接影响区。

##### (1) 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。

## （2）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。

## 2.1.5 取土（石、料）弃土（石、渣）情况

取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）情况的监测内容主要包括取料场、弃渣场及临时堆放场的数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况等。

本项目该监测内容主要通过查阅建设单位提供施工资料统计，结合巡查、走访等监测方法进行，共计监测1次。

## 2.1.6 水土保持措施

水土保持措施监测为工程措施、植物措施、临时防护工程等水土保持措施的监测，具体内容包括措施类型、开工与完工日期、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，具体监测方法见表2-2.

表 2-2 水土保持措施监测

监测内容	监测方法	监测时段	监测频次
工程措施	抽样实地量测、资料分析	2024 年 12 月-2025 年 01 月	2
植物措施	样方调查、资料分析	2024 年 12 月-2025 年 01 月	2

## 2.1.7 土壤流失量

土壤流失情况监测主要包括水土流失因子监测及土壤侵蚀量的监测。

### (1) 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。

A 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；

B 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；

C 土壤因子：土壤类型、地面组成物质、土壤容重；

D 植被因子：项目区植被覆盖度、主要植被种类；

E 水文因子：水系形式、河流径流特征；

F 土地利用情况：项目区原土地利用情况；

G 社会经济因子：社会因子及经济因子。

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。

### (2) 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。

A 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、强烈侵蚀、极强烈侵蚀及剧烈侵蚀。

B 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，是表层土壤侵蚀强度的定量指标。

C 土壤侵蚀量

监测项目区内发生的风力、水力、重力等侵蚀所产生的土壤侵蚀总量。

## 2.2 水土流失情况

水土流失情况监测主要包括水土流失面积、土壤流失量、取料弃渣潜在土壤流失量

和水土流失危害等内容监测，具体监测方法见表2-3。

**表 2-3 水土流失情况监测**

监测内容	监测方法	监测时段	监测频次
水土流失面积	资料分析、实地量测、遥感监测	2024年12月-2025年01月	2
土壤流失量	资料分析、巡查、走访、同类工程类比	2024年12月-2025年01月	2
取料弃渣潜在土壤流失量	资料分析、巡查、走访	2024年12月-2025年01月	1
水土流失危害	资料分析、巡查、走访	2024年12月-2025年01月	2

## 2.3 监测方法

### 2.3.1 调查监测

#### (1) 水土流失因子调查

项目区内原地貌和水系分布情况通过收集地形资料和工程设计资料分析获得；因工程建设而引起地形、地貌、水系的变化，采用实地勘测、线路调查等方法进行监测。降雨特征以项目所在地气象局资料为准，当地气象局观测仪器齐全，观测项目齐全。土壤因子监测通过实地调查方法。在监测时，应做好地表覆盖的枯落物形态与覆盖度的调查记录，对农地复垦、开挖或堆垫场整治区域还应该观测覆土厚度、容重、质地、整治面积。

林草覆盖度监测主要采用抽样调查。选择具有代表性的地块作为标准样地，标准地的面积为投影面积，乔木选择  $10m \times 10m$ 、灌木选择  $5m \times 5m$ 、草地  $2m \times 2m$ ，分别取标准地进行观测并计算林地的郁闭度、草地的盖度和该类型区的林草盖度。计算公式为：

$$D = f_d / f_s \quad C = f / F$$

式中：  $D$ ——林地的郁闭度（或草地盖度）

$C$ ——林（或草）植被覆盖度（%）

$f_s$ ——样方面积 ( $m^2$ )

$f_d$ ——样方内树冠（草冠）垂直投影面积 ( $m^2$ )

$f$ ——林地（或草地）面积 ( $hm^2$ )

$F$ ——类型区总面积 ( $hm^2$ )

(2) 水土流失状况调查中坡面水蚀调查主要采取现场识别的方式获取，区域水蚀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。重力侵蚀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。

#### (3) 水土流失危害调查

水土流失危害调查中破坏土地资源、损坏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。危害主体工程调查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。对项目区下游危害调查主要采取访问民众、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。

#### (4) 水土保持措施调查

水土保持措施调查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。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。监测时挡墙等工程还应查看是否出现损坏、断裂、沉降等不稳定情况、排水沟等工程查看是否存在断裂、是否淤积。对措施进行定性描述，并记录。并对水土流失防治效果进行效果评价指标。

#### (5) 水土流失面积

建设项目实际占用土地面积，利用建设单位提供的完成工程量及竣工、监理资料统计，结合监测记录情况复核。

#### (6) 工程土石方量

采用建设单位提供的实际完成工程量及竣工、监理资料统计，监测记录情况复核。

### 2.3.2 巡查监测

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，对开发建设项目建设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。

#### (1) 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，应该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。

### (2) 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，以便突出反映某一次面的实施与状况；
- 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 定点后在 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 定点，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。

### (3) 注意事项

◆ 在巡查时，不仅要对设置的观测样地的设施设备进行详细检查并分析积累的观测资料，要对调查样地的调查指标进行一次完整的测定并分析指标值的动态变化，而且要不断地通过放弃样地调查相关因素；

◆ 在巡查过程中，不仅要测量水土流失量、分析水土流失的原因，而且要监测水土

保持措施、分析防治成效，利用表格记录土壤流失、防治措施状况的相关数据；

◆ 应该将巡查时的情况详细的记录，以备分析、总结水土保持成效和编制水土保持监测报告。

### 2.3.3 定位监测

定位监测方法主要用于施工期和运行初期。在工程施工建设过程中进行施工期土壤流失量动态监测和运行初期的土壤流失量监测。

对全区的土壤侵蚀模数及土壤流失量主要通过以下三种方法获得：

#### (1) 简易水土流失观测场

##### ① 简易水土流失观测场原理

简易水土流失观测场主要适用于分散的土状堆积物形成的稳定坡面土壤流失观测，在坡面上垂直打入带有刻度的钢针（或木桩），在每次暴雨结束或汛期结束后，观测钢针顶距离地面的高度，以此计算土壤侵蚀厚度和总的土壤侵蚀量。根据已经计算的土壤侵蚀量计算整个坡面及项目区的土壤侵蚀模数计水土流失量。

##### ② 简易水土流失观测场布置

简易水土流失观测场布置区域须土壤所占比例比石质多，石质所占面积不大于观测场总面积的 10%。选择的坡面处于稳定状态，并且不会对施工建设造成影响的地区布置。

布设标准样地的规格为 3.0m×3.0m，也可根据实际情况适当变化，将长 30cm 的钢针在选定的坡面上按照 2.0m×2.0m 的间距分纵横方向共 9 颗钢针垂直坡面打入地下，使钢针顶部和地面相差 3.00cm。

##### ③ 简易水土流失观测场的计算

土壤流失量计算公式为：

$$S_T = \frac{\gamma_s S L}{1000 \cos \theta}$$

式中：  $S_T$ ——土壤流失总量 (kg)

$\gamma_s$ ——侵蚀泥沙密度 ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )

$S$ ——简易土壤流失观测场水平投影面积 ( $\text{m}^2$ )

$L$ ——平均土壤流失厚度 (mm)

$\theta$ ——简易土壤流失观测场坡度

#### (2) 水土流失简易坡面量测场

### ① 简易坡面量测场原理

简易坡面量测法又称侵蚀沟量测法，主要用于土质边坡、土或土石混合或粒径较小的石砾堆等坡面的水土流失量测定。调查坡面形成初的坡度、坡长、坡面组成物质、容量等，并记录造成侵蚀沟的次降雨。在每次降雨或多次降雨后，测量侵蚀沟的体积，得出沟蚀量，并通过沟蚀占水蚀的比例（50%~70%），计算水土流失量。

### ② 简易坡面量测场布置

简易坡面量测场地的布置主要由实际的坡面侵蚀沟确定，布置规格不等。但是选定坡面侵蚀沟必须具有代表性，须方便测量。一般样方以  $5.0\text{m} \times 5.0\text{m}$  内为佳，较大侵蚀沟则视实际情况确定观测面积，当观测坡面能保存一年以上时应该量取一年的水土流失量，有条件的地区，简易坡量测法也可和简易水土流失观测场结合使用。

### ③ 简易坡面量测场侵蚀量计算方法

在布置得简易坡面观测场（宽  $B$ ，长  $L$ ）上等间距取若干个断面，每个断面上测量出侵蚀沟断面面积，然后按照以下公式计算：

$$M = r \sum_{i=1}^n (s_i + s_{i+1}) \bullet l$$

式中： $M$ ——样地侵蚀量（t）

$s_i$ ——第  $i$  个断面的面积 ( $\text{m}^2$ )

$s_{i+1}$ ——第  $i+1$  个断面的面积 ( $\text{m}^2$ )

$r$ ——土壤容重 ( $\text{t}/\text{m}^3$ )

$n$ ——断面数

也可以将侵蚀沟概化为棱锥、棱台、棱柱等，按以下公式计算：

棱锥体积： $V = S \bullet H / 3$

棱台体积： $V = H \bullet [S_1 + S_2 + (S_1 \bullet S_2) / 2] / 3$

棱柱体积： $V = S \bullet H$

式中： $V$ ——体积 ( $\text{cm}^3$ )

$H$ ——高 ( $\text{cm}$ )

$S, S_1, S_2$ ——底面积 ( $\text{cm}^2$ )

### (3) 沉砂池法

在量测沉沙池泥沙厚度后，可以计算排水渠控制的汇水区域的土壤侵蚀量。通常

在沉沙池的四个角分别量测泥沙厚度，并测得侵蚀泥沙的密度，计算侵蚀量。

排水渠控制的汇水区域侵蚀总量计算公式如下：

$$S_T = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4}{4} S \gamma_s \left( 1 + \frac{X}{T} \right)$$

式中：  
 $S_T$ ——排水渠控制的汇水区域侵蚀总量 (kg)

$h_i$ ——沉沙池四角的泥沙厚度 (m)

$S$ ——沉沙池底面面积 ( $m^2$ )

$\gamma_s$ ——侵蚀土壤密度 ( $kg/m^3$ )

$\frac{X}{T}$ ——侵蚀径流泥沙中悬移质与推移质重量之比

#### 2.3.4 遥感监测

为了更全面的体现项目区的水土流失情况，我公司对项目区进行了无人机航拍，用遥感的方式对项目区整体的水土流失情况进行调查、采集项目区的水土流失区，通过影像资料方式反应出来，为布设水土保持监测点提供依据。

#### 2.2.5 资料分析

根据施工单位提供的工程月报、监理单位提供的监理月报和工程计量资料，以及工程审批、土地使用资料等，对工程征占地面积、土石方挖填及平衡情况、水土保持措施实施过程等进行分析整理，作为现场踏勘的基础参照材料，通过现场核查，最终获得相关监测数据。

### 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

水土流失防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。项目建设区是直接造成土壤扰动和水土流失的区域，是水土流失防治的重要地区。直接影响区是指对下游或周边地区造成水土流失危害的区域，直接影响区虽然不属于征地范围，但也应对其影响负责防治。

根据开远市水务局文件《开远市水务局关于云南云天化红磷化工有限公司开远市小龙潭镇矿坑生态修复项目水土保持方案审批的行政许可决定书》（开水保许发〔2024〕9号）。本项目水土流失防治责任范围总面积为 $1.10\text{hm}^2$ ，其中：生态重建区 $0.60\text{hm}^2$ ，辅助再生区 $0.50\text{hm}^2$ 。

经分析统计，工程实际发生水土流失防治责任范围 $1.10\text{hm}^2$ ，其中：生态重建区 $0.60\text{hm}^2$ ，辅助再生区 $0.50\text{hm}^2$ 。具体水土流失防治责任范围详见表3-1。

**表 3-1 水土流失防治责任范围监测结果表 单位： $\text{hm}^2$**

序号	项目组成	占地面积		
		水保方案	实际	增减情况
1	生态重建区	0.60	0.60	0
2	辅助再生区	0.50	0.50	0
	合计	1.10	1.10	0

从表3-1可见，本项目实际建设过程中没有超出征地范围开发的情况，项目实际发生水土流失防治责任范围较批复的水土保持方案确定防治责任范围相比无变化。

##### 3.1.2 建设期扰动土地面积

根据建设单位提供工程建设征地资料和施工图等相关技术资料统计，并结合实地调查监测记录，本项目共占压原地貌、破坏原地表 $1.10\text{hm}^2$ ，项目实际扰动地表面积具体情况见表3-2。

**表3-2 工程建设扰动地表面积监测结果**

序号	防治分区	批复扰动地表面积 ( $\text{hm}^2$ )	监测扰动地表面积 ( $\text{hm}^2$ )	与方案对比变更情况 ( $\text{hm}^2$ )
1	生态重建区	0.60	0.60	0.00
2	辅助再生区	0.05	0.083	+0.023
		0.44	0.417	-0.023
	合计	1.10	1.10	0.00

由表3-2可见，截止2024年12月项目建设实际扰动地表总面积与与水保方案设计一致，各分区实际扰动面积与批复面积无变化。

## 3.2 取土（石）料监测结果

### 3.2.1 设计取土（石）料情况

根据《水土保持方案报告书》资料（土石方设计情况具体见表3-3）：本项目工程建设产生土石方开挖2.38万m<sup>3</sup>（其中场地平整2.00万m<sup>3</sup>，基础开挖0.38万m<sup>3</sup>），回填土石方2.80万m<sup>3</sup>（场地平整回填2.38万m<sup>3</sup>，绿化覆土0.42万m<sup>3</sup>），绿化覆土0.42万m<sup>3</sup>需外借（来源于同一建设单位的开远市乐白道街道雨洒村云南云天化红磷化工有限公司磷石膏库区内保留的可剥离表土）。

**表 3-3 水土保持方案设计土石方情况 单位：万 m<sup>3</sup>**

项目组成	开挖				回填			调入		调出		外借方		弃方	
	表土剥离	场地平整	基础开挖	小计	场地回填	绿化覆土	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
生态重建区		0.64		0.64	0.64	0.28	0.92					0.28	开远市乐白道街道雨洒村云南云天化红磷化工有限公司磷石膏库区内		
辅助再生区		1.36	0.38	1.74	1.74	0.14	1.88					0.14	开远市乐白道街道雨洒村云南云天化红磷化工有限公司磷石膏库区内		
合计		2.00	0.38	2.38	2.38	0.42	2.80					0.42			

### 3.2.2 取土（石、料）场位置及占地面积监测结果

根据建设单位提供竣工图，结合现场调查统计（项目实际土石方平衡具体见表3-4），本项目不具备表土剥离条件，在实际建设过程中外借绿化覆土（0.66万m<sup>3</sup>），比原设计绿化覆土0.42万m<sup>3</sup>增加0.24万m<sup>3</sup>，主要原因是施工过程中根据表土厚度增加及增加坝顶绿化覆土量。

**表3-4 项目实际土石方平衡表 单位：万 m<sup>3</sup>**

项目组成	开挖				回填			调入		调出		外借方		弃方	
	表土剥离	场地平整	基础开挖	小计	场地回填	绿化覆土	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
生态重建区		0.64		0.64	0.64	0.44	1.08					0.44	开远市乐白道街道雨洒村云南云天化红磷化工有限公司磷石膏库区内		
辅助再生区		1.36	0.38	1.74	1.74	0.22	1.96					0.22	开远市乐白道街道雨洒村云南云天化红磷化工有限公司磷石膏库区内		
合计		2.00	0.38	2.38	2.38	0.66	3.04					0.66			

### 3.2.3 取土（石）料监测结果

根据建设单位提供竣工图，结合现场调查统计，本项目工程建设实际未设置取土场

。工程实际施工过程中，外借绿化覆土（0.66万m<sup>3</sup>）来源于同一建设单位的开远市乐白道街道雨洒村云南云天化红磷化工有限公司磷石膏库区内保留的可剥离表土，外借后水土流失责任由云南云天化红磷化工有限公司承担。

### 3.3 弃土（石）渣监测结果

#### 3.3.1 水保方案设计弃土（石、渣）情况

根据《水土保持方案报告书》资料（土石方设计情况具体见表3-3）：本项目开挖土石方量2.38万m<sup>3</sup>，回填利用量2.38万m<sup>3</sup>，没有外购和弃方。

#### 3.3.2 弃土（石、渣）场位置及占地面积监测结果

根据建设单位提供竣工图，结合现场调查统计（项目实际土石方平衡具体见表3-4），工程实际施工过程中，开挖总量为2.38万m<sup>3</sup>，直接回填2.38万m<sup>3</sup>，无外购和弃方。其中：

生态重建区场地平整土石方开挖0.64万m<sup>3</sup>，场地回填土石方0.64万m<sup>3</sup>，无外购和弃方。

辅助再生区场地平整土石方开挖1.36万m<sup>3</sup>，基础开挖0.38万m<sup>3</sup>，场地回填土石方1.74万m<sup>3</sup>，无外购和弃方。

#### 3.3.3 弃土（石、渣）量监测结果

根据建设单位提供竣工图，结合现场调查统计，本项目在实际建设过程中开挖的土石方全部用于场地整平回填，无弃方产生。

#### 3.3.4 实际土石方情况与水土保持方案所设计对比变更情况

表3-5 土石方变化情况表 单位：万m<sup>3</sup>

编号	分区	方案设计					实际情况					与方案对比变更情况				
		挖方	调出	回填	调入	外借	挖方	调出	回填	调入	外借	挖方	调出	回填	调入	外借
1	生态重建区	0.64	/	0.64	/	0.28	0.64	/	0.64	/	0.44	0	/	0	/	+0.16
2	辅助再生区	1.74	/	1.74	/	0.14	1.74	/	1.74	/	0.22	0	/	0	/	+0.08
合计		2.38	/	2.38	/	0.42	2.38	/	2.38	/	0.66	0	/	0	/	+0.24

注：表中“+”表示增加，“-”表示减少

由表3-5可知，本项目工程实际施工过程中，开挖总量为2.38万m<sup>3</sup>，直接回填2.38万m<sup>3</sup>，绿化覆土0.66万m<sup>3</sup>，比原设计绿化覆土0.42万m<sup>3</sup>增加0.24万m<sup>3</sup>，主要原因是施工过程中根据表土厚度增加及增加坝顶绿化覆土量，其它不存在土石方变更情况。

## 4 水土流失防治措施监测结果

### 4.1 工程措施监测结果

#### 4.1.1 工程措施监测方法

##### (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施工工程量进行实地测量，对于质量问题主要由监理单位确定。

#### 4.1.2 水保方案确定工程措施及实施进度

##### 一、工程措施及其工程量

根据已批复的水保方案及其他资料可知，水土保持工程措施措施设计如下：

(1) 表面排水沟布置于生态重建区内，长417m，砖混结构，沟宽30cm，深40cm。

(2) 周边截水沟布置于辅助再生区内，长403m，砖混结构，沟宽70cm，深80cm。

(3) 拦挡坝布置于辅助再生区内，总浇筑方量 $1290\text{m}^3$ (1#坝 $681\text{m}^3$ 、3#坝 $609\text{m}^3$ )，坝顶标高1205m，坝底标高1200m，坝高5m，坝顶轴线长38m，坝顶宽3m、坝高5m(未含清基部分)，上、下面坡比均为1: 0.80，均采用混凝土浇灌形成。

(4) 新增沉砂池2座布置于辅助再生区内，总浇筑方量 $6.32\text{m}^3$ ，尺寸 $3\text{m}\times 1.5\text{m}\times 1.5\text{m}$ ，土方开挖 $4.36\text{m}^3$ ，土方回填 $0.84\text{m}^3$ ，C20砼浇筑 $6.32\text{m}^3$ 。

##### 二、工程措施实施进度

经查阅水土保持方案报告资料：水土保持方案确定上述措施均为项目建设期所完成，即上述措施在方案设计水平年末将全部建设完成并发挥其水土保持功能。

#### 4.1.3 工程实施完成工程措施及实施进度

##### 一、工程措施及其工程量

经现场巡查监测记录结合施工、竣工资料，项目实际建设过程中，基本按照主体工程和水土保持方案设计要求落实项目建设区各扰动地表区域工程措施。各扰动

地表区域实施完成工程措施如下：

(1) 表面排水沟、周边截水沟采用砖砌结构，矩形断面统一规格B×H=0.50×0.30m，总长741m。

(2) 拦挡坝布置于辅助再生区内，1#坑拦挡坝坝顶标高1205m，坝底标高1202m，坝顶宽3.0m，坝顶长38.99m，上、下面坡比均为1: 2.0，坝基清理501.70m<sup>3</sup>，坝高3.0m，填筑1100.80m<sup>3</sup>；3#坑拦挡坝坝顶标高1205m，坝底标高1201m，坝顶宽3.0m，坝顶长33.86m，上、下面坡比均为1: 1.60，坝高4.0m，坝基清理144m<sup>3</sup>，填筑784m<sup>3</sup>。

(3) 新增沉砂池2座布置于辅助再生区内，总浇筑方量6.32m<sup>3</sup>，尺寸3m×1.5m×1.5m，土方开挖4.36m<sup>3</sup>，土方回填0.84m<sup>3</sup>，C20砼浇筑6.32m<sup>3</sup>。

## 二、实施进度

经查阅水土保持方案，水土保持方案确定上述措施均为项目建设期所完成，即上述措施在方案设计水平年内将全部建设完成并发挥其水土保持功能。

经查阅建设单位提供工程质量检验资料和监理单位质量评定资料，工程建设完成各项措施实施进度均基本按照水土保持方案设计及主体工程设计工程施工进度要求实施，符合水土保持相关规定要求。

### 工程措施实际实施进度：

(1) 表面排水沟及周边截水沟：2024年11月1日～2024年11月17日完成；

(2) 拦挡坝建设：2024年11月12日～2024年11月20日完成。

(3) 沉砂池：2025年01月02日～2025年01月06日完成。

### 4.1.4 工程措施变更情况

云南云天化红磷化工有限公司开远市小龙潭镇矿坑生态修复项目水土保持方案报告书与实际工程措施变更情况详见表4-1。

### 工程措施发生变化的主要原因分析如下：

由表4-1可知，本项目工程实际施工过程中，表面排水沟、周边截水沟尺寸统一

按规格B×H=0.50×0.30m施工，工程量减少79m；拦挡坝坝底基础持力层比设计浅1.0~2.0m，工程量随之减少594.80m<sup>3</sup>，并在截水沟出口处修筑沉砂池2座。目前实施排水沟、拦挡坝运行情况良好，未出现淤塞、毁坏现象，能正常发挥其水土保持功能。

**表4-1 水土保持工程措施变更情况一览表**

防治分区	工程项目或措施名称	方案批复工程量		实际完成工程量		增减情况
		单位	工程量	单位	工程量	
生态重建区	表面排水沟	m	417	m	741	-79
辅助再生区	周边截水沟	m	403			
	1#、3#拦挡坝（2座）	m <sup>3</sup>	1290	m <sup>3</sup>	1884.80	-594.80
	沉砂池	m <sup>3</sup> /2座	6.32	m <sup>3</sup> /2座	6.32	0

## 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20mx20m、灌木林5.0mx5.0m、草地2.0mx2.0m。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：

#### (1) 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。

#### (2) 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2.0m×2.0m的多个样地内，于苗期查验，当

出苗30株/m以上为合格，并计算合格样方占检查总样方的百分数及存活率，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%。

### (3) 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。计算公式为：

$$D = f_d / f_e \quad C = f / F$$

式中：  $D$ ——林地的郁闭度（或草地盖度）

$C$ ——林（或草）植被覆盖度（%）

$f_e$ ——样方面积（m<sup>2</sup>）

$f_d$ ——样方内树冠（草冠）垂直投影面积（m<sup>2</sup>）

$f$ ——林地（或草地）面积（hm<sup>2</sup>）

$F$ ——类型区总面积（hm<sup>2</sup>）

## 4.2.2 水保方案确定植物措施及实施进度

### 一、植物措施及其工程量

根据已批复的水保方案及其他资料可知，水土保持植物措施设计如下：

#### (1) 生态重建防治区

植被恢复面积为0.60hm<sup>2</sup>，其中恢复为灌木林地区域采用车桑子、狗牙根混交，种植灌木，“品”字型配置，林下撒播草本方式的面积为0.51hm<sup>2</sup>，恢复为其他草地区域采用草籽直接全面播撒方式结合临时无纺布覆盖的面积为0.09hm<sup>2</sup>，涉及高陡边坡通过挂网喷播草籽及种植爬藤植物的方式进行修复。

#### (2) 辅助再生防治区

植被恢复面积为0.44hm<sup>2</sup>，其中恢复为灌木林地区域采用车桑子、狗牙根混交，种植灌木，“品”字型配置，林下撒播草本方式的面积为0.04hm<sup>2</sup>，恢复为其他草地

区域采用草籽直接全面播撒方式结合临时无纺布覆盖的面积为 $0.40\text{hm}^2$ ，涉及高陡边坡通过挂网喷播草籽及种植爬藤植物的方式进行修复。

## 二、植物措施实施进度

经查阅水土保持方案报告资料：水保方案确定植物措施均为项目建设期内完成，即植物措施在方案设计水平年末将全部建设完成并发挥其水土保持功能。

### 4.2.2 工程实施完成植物措施及实施进度

#### 一、植物措施

经2024年12月～2025年01月监测时段内现场巡查监测记录，本项目实际建设过程中，基本按照主体工程和水土保持方案要求落实项目建设区各扰动地表区域植物措施，其中：生态重建防治区植被恢复面积为 $0.60\text{hm}^2$ ，方案设计辅助再生防治区植被恢复面积为 $0.44\text{hm}^2$ ，方案未统计截、排水沟占地面积 $220\text{m}^2$ ，新增沉砂池2座占地面积 $10.0\text{m}^2$ ，扣除截、排水沟及新增沉砂池2座后，辅助再生防治区植被恢复面积为 $0.417\text{hm}^2$ 。

#### 二、实施进度

经查阅建设单位提供主体工程施工资料，及监测记录，本项目植被绿化已全部完成。工程建设完成各项工程措施实施进度均严格按照相关设计要求实施，符合水土保持相关规定要求。

### 4.2.3 植被恢复情况

项目建设区植物措施生长发育及恢复情况主要通过“1.3.5监测点布设”一节布设的植被调查监测点进行调查监测，根据“2.3.1调查监测”一节介绍的植被调查方法，布设植被调查监测样方时，植被调查样方布设为 $3.0\text{m}\times 3.0\text{m}$ ，分别取标准地进行观测并计算林地的郁闭度、草地的盖度和该类型区的林草盖度。

2024年12月～2025年01月监测时段内，监测人员共于项目建设区布设植被恢复区域调查植被样方1个。经调查，目前区域绿化部分处于恢复阶段，工程竣工验收后，随着植被的恢复，实施植被景观绿化区域植被覆盖率将继续增加，区域水土

流失将得到较好的改善。

### (1) 各调查样方植被恢复情况分析

表4-2 监测点植被监测结果

植被类型	种植方式	生长状况				
		高度(m)	生长情况	成活率(%)	盖度(率)(%)	胸径(cm)
地被	撒播草籽	0.10~0.50	良好	95	92.40	/
灌木	穴植	0.10~0.80	良好	96		0.10~3.0
乔木	穴植	0.80~2.50	良好	98		2.50~15.0

### (2) 项目建设区植被监测结果分析

云南云天化红磷化工有限公司开远市小龙潭镇矿坑生态修复项目建设区域绿化于2025年01月全部实施完成，区域绿化植被长势较好，成活率较高，少数绿化长势较弱，覆盖率92.40%，能够正常发挥其水土保持功能。

#### 4.2.3 植物措施变更情况

云南云天化红磷化工有限公司开远市小龙潭镇矿坑生态修复项目水土保持方案报告书水土保持植被措施变更情况详见表4-3。

表4-3 水土保持植物措施变更情况

防治分区	措施项目	实施阶段	方案批复工程量		实际完成工程量		增减情况
			单位	数量	单位	数量	
生态重建区	植被绿化	施工期	hm <sup>2</sup>	0.60	hm <sup>2</sup>	0.60	0
辅助再生区	植被绿化	施工期	hm <sup>2</sup>	0.44	hm <sup>2</sup>	0.417	-0.023
合计				1.04		1.017	

植物措施发生变化的主要原因分析如下：

由表4-3可知，本项目工程实际施工过程中，辅助再生区增加截、排水沟及新增沉砂池，植被恢复面积减少0.023hm<sup>2</sup>。

从以上分析看，为做好项目区生态环境建设，建设单位对项目区可绿化区域均实施了植物措施，实施的植物措施运行正常，能满足本工程的水土流失防治要求。

## 4.3 临时防护措施监测结果

### 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 水保方案确定临时措施及实施进度

#### 一、临时措施及其工程量

根据已批复的水保方案以及其他资料知：方案考虑在草本补植区采用草籽直接全面播撒结合无纺布覆盖的方式，无纺布临时覆盖面积 $5457\text{m}^2$ 。

#### 二、临时措施实施进度

经查阅主体工程验收报告，水土保持方案确定上述措施均为建设初期完成。

### 4.3.3 工程实施完成临时措施及实施进度

#### 一、临时措施及工程量

经查阅竣工台账结合现场巡查记录，工程建设期间，主要实施完成临时防护措施有临时覆盖，实际实施的临时措施量为：临时覆盖 $5457\text{m}^2$ 。

#### 二、实施进度

经实际监测记录，根据建设单位提供施工资料，项目建设期间实施完成临时措施实施进度：临时覆盖随主体工程施工进度需要而实施，具体时间为2025年01月～2025年01月，目前已经拆除。

经综合分析主体工程分部工程实施进度情况，评价工程建设区域临时覆盖防护措施实施进度情况，监测项目组认为临时防护措施实施进度均严格按照主体工程进度水土保持要求实施，满足“三同时制度”要求。

### 4.3.3 临时措施变更情况

云南云天化红磷化工有限公司开远市小龙潭镇矿坑生态修复项目水土保持临时

措施与方案一致，水土保持临时措施变更情况 详见表4-4。

**表4-4 水土保持临时措施变更情况**

防治区	措施名称	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	增减情况
生态重建区及辅助再生区	临时覆盖	m <sup>2</sup>	5457	5457	0

临时措施植物措施发生变化的主要原因分析如下：

方案编制时该工程已经完工，方案上的临时措施为实际已经实施工程量，故实际实施临时措施量与方案设计一致，无变更。

#### 4.4 水土保持措施防治效果

云南云天化红磷化工有限公司开远市小龙潭镇矿坑生态修复项目占地面积1.10hm<sup>2</sup>，主要由生态重建区、辅助再生区组成。通过现场监测，截止2025年01月，建设单位在建设及运行过程中基本按照《水土保持方案》的设计实施了工程措施、植物措施和临时措施，项目区所实施的水土保持工程措施目前运行完好，栽植的植被随着时间的推移郁闭度、盖度将会提高，生态效益将逐步显现。

本项目水土保持工程措施主要整对表面排水沟、周边截水沟、1#、3#拦挡坝（2座）、沉砂池，措施布局和措施量在水土保持方案设计基础上根据工程实际进行了补充和调整，满足项目区水土流失防治需要。

植物措施主要针对生态重建区、辅助再生区实施，措施布局满足水土保持方案要求，措施实施量基本达到水土保持方案设计量。栽植的植被随着时间的推移郁闭度、盖度都达到95%以上，项目区实施的水土保持措施防止效果显著。

水土保持临时防护措施主要针对施工期间临时覆盖措施的实施，措施布局满足水土保持方案要求，措施实施量较水土保持方案设计量有所欠缺，建设单位后续项目需要提高认识，注重施工期间水土流失的防治。

综上所述，本项目水土保持措施布局合理、措施实施基本到位，能够有效防治因工程建设引起的水土流失，各项措施保存良好，运行正常。

## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

#### (一) 施工准备期水土流失面积

根据水《土保持方案》及土壤侵蚀背景调查结果，本项目建设占地面积 $1.10\text{hm}^2$ ，项目原地貌占地类型为其他草地、采矿用地、其它土地，其中：其他草地 $0.49\text{hm}^2$ ，属轻度侵蚀；采矿用地 $0.59\text{hm}^2$ ，属强烈侵蚀；其他土地 $0.02\text{hm}^2$ ，属轻度侵蚀。施工准备期水土流失面积为 $1.10\text{hm}^2$ 。

#### (二) 施工期水土流失面积

根据统计资料及监测结果，本项目造成水土流失面积随着施工扰动进度逐步变化。施工区在施工场地开挖及平整阶段扰动面积达到最大值，既水土流失面积达到最大值；随着施工进度的推进，各建设区域再次进行扰动和修建建筑物及硬化地表，扰动面积逐渐减少，水土流失面积亦随之减少；施工末期项目区地表被建构筑物、硬化及植被完全覆盖后，水土流失基本得到控制，水土流失面积达到最低值。

通过监测数据统计及资料分析，本项目由生态重建区、辅助再生区组成，主体工程实际施工期为2024年9月~2024年12月，项目建设过程中扰动地表面积为 $1.10\text{hm}^2$ ，水土流失面积为 $1.017\text{hm}^2$ ，详见表5-1。

**表5-1 施工期水土流失面积统计表**

编号	项目组成		扰动面积 ( $\text{hm}^2$ )	水土流失面积 ( $\text{hm}^2$ )
1	生态重建区		0.60	0.60
2	辅助再生区	建设设置区	0.083	0
		植物措施	0.417	0.417
合计			<b>1.10</b>	<b>1.017</b>

#### (三) 林草植被恢复期水土流失面积

项目完工后，施工扰动的地表均按设计要求被建构筑物、硬化及植被覆盖，水土流失得到治理，水土流失面积为植被回复区域，植被恢复面积 $1.017\text{hm}^2$ 。随着植被自然生长形成覆盖，项目基本不存在水土流失面积。

## 5.2 土壤流失量

### 5.2.1 不同侵蚀单元划分

#### 5.2.1.1 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、水土流失影响等有显著差异；
- (2) 相同分区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。

#### 5.2.1.2 原地貌侵蚀单元划分

依据项目区的原地貌及植被情况，结合水保方案及其批复文件，将本项目原地侵蚀主要单元划分为采矿用地、其他草地、其它土地3个侵蚀单元，实际扰动面积为1.10hm<sup>2</sup>，原地貌侵蚀单元划分情况见表5-2。

表5-2 原地貌侵蚀单元划分结果一览表

一级分区	二级分区	原地貌侵蚀单元				备注
		其他草地	采矿用地	其它土地	小计	
项目建设区	生态重建区	0.09	0.51		0.60	永久占地
	辅助再生区	0.39	0.09	0.02	0.50	永久占地
小计		0.48	0.60	0.02	1.10	

#### 5.2.1.3 地表扰动类型划分

本项目用地是在遵守《中华人民共和国土地管理法》等法律法规的前提下，遵循保护环境、尽可能减少用地、合理利用土地的原则进行施工场地、工程布置等永久及临时性用地的规划；在工程建设过程中，各项施工活动尽可能控制在规划用地范围内。

为了客观地反映建设项目的水土流失特点，对建设项目地表扰动进行适量的分类，施工过程中地表扰动主要为场地平整、基础开挖等。根据监测工作的实际需要和项目建设的工程特点，在实地调查的基础上，依据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进行划分，扰动地表类型划分结果详见表5-3。

表5-3 扰动地表类型划分结果一览表

一级分区	二级分区	原地貌侵蚀单元
项目建设区	生态重建区	开挖回填整平、碾压扰动
	辅助再生区	开挖回填整平、碾压扰动

#### 5.2.1.4 防治措施分类

依据《水土保持方案报告书》设计措施、结合项目建设实际措施分析，本项目防治措施分类划分为：①工程措施；②植物措施；③临时措施。防治措施分类划分结果详见表5-4。

表5-4 原地貌侵蚀单元

分区	原地貌侵蚀单元	
生态重建区	工程措施	表面排水沟
	植被措施	植被绿化
辅助再生区	工程措施	周边截水沟、集水池、1#、3#拦挡坝（2座）、沉砂池
	植被措施	植被绿化
	临时措施	临时覆盖

#### 5.2.2 各侵蚀单元侵蚀模数

##### 5.2.2.1 原地貌侵蚀模数

依据《水土保持方案报告书》，并结合监测数据分析，项目原地貌侵蚀模数为1790.90t/（km<sup>2</sup>•a），属轻度侵蚀，原地貌占地类型为其他草地、采矿用地、其它土地，详见表5-5。

表5-5 原地貌侵蚀模数监测结果一览表

序号	分区	土地类别 (hm <sup>2</sup> )						加权均值 (t/km <sup>2</sup> •a)	
		小计	其他草地			采矿用地			
			高边坡区域	凹陷区域	其他区域	高边坡区域	凹陷区域		
	土壤侵蚀模数背景值 (t/km <sup>2</sup> •a)		5200	1200	600	5200	1200	700	
1	生态重建区	0.60	0.04	0.05		0.11	0.40	0 2200	
2	辅助再生区	建设设施区	0.06		0.03		0.03	0 1200	
3		其他区域	0.44	0.06	0.05	0.25	0.03	0.02 1313.6	
合计		1.10	0.10	0.13	0.25	0.14	0.46	0.02 1790.9	

### 5.2.2.2 各扰动地表侵蚀模数

我公司于2024年12月受建设单位委托进场监测，入场监测时项目已经主体工程已施工完成，施工期的土壤侵蚀模数来源为同类项目施工期的土壤侵蚀模数，各扰动地表土壤侵蚀模数见表5-6。

**表5-6 各扰动地表土壤侵蚀模数表**

防治分区	侵蚀单元概况	累计扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	流失面积 (hm <sup>2</sup> )	土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)
生态重建区	场平回填、施工车辆频繁碾压，地表扰动大	0.60	0.60	8000
辅助再生区	场平开挖、回填、基础建设、地表扰动大	0.50	0.50	9000

### 5.2.2.3 防治措施后侵蚀模数

2025年01月云南云天化红磷化工有限公司开远市小龙潭镇矿坑生态修复项目已全部建设完成，通过按水保措施体系实施各项水保措施并发挥其水土保持功能，侵蚀模数明显变小，全区水土流失情况得到有效治理和控制，根据监测组初步测算，目前防治措施实施后侵蚀模数见表5-7。

**表5-7 防治措施后土壤侵蚀模数**

侵蚀单元		占地面积 (hm <sup>2</sup> )	侵蚀单元概况	侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	平均土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)
生态重建区	建设设施区	0.60	植被逐步恢复	450	431.13
	其他区域	0.083	已被构筑物覆盖	200	
	合计	1.10	植被逐步恢复	450	431.13

## 5.2.3 土壤流失量监测结果

### 5.2.3.1 原生土壤流失量

根据以上相关分析，结合工程建设工期，推测本工程项目建设区原生土壤侵蚀量，本项目实际施工期2024年9月～2024年12月，共0.25年。通过计算，项目原生土壤流失量为7.60t，计算过程详见表5-8。

表5-8 原生土壤流失量计算表

序号	项目组成	占地类型	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	流失时段 (a)	土壤流失量 t
1	生态重建区	其他草地	0.09	2300	0.25	0.52
		采矿用地	0.51	3200	0.25	4.08
		其它土地	0	700	/	/
		小计	<b>0.60</b>			<b>4.60</b>
2	辅助再生区	其他草地	0.39	2300	0.25	2.24
		采矿用地	0.09	3200	0.25	0.72
		其它土地	0.02	700	0.25	0.04
		小计	<b>0.50</b>			<b>3.00</b>
合计			<b>1.10</b>			<b>7.60</b>

### 5.2.3.2 施工期土壤流失量

根据以上相关分析，结合工程建设工期，推测本工程项目建设区施工期土壤侵蚀量，本项目实际施工期2024年9月~2024年12月，共0.25年。通过计算，项目施工期土壤流失量为22.21t，计算过程详见表5-9。

表5-9 施工期土壤流失量计算表

序号	项目组成		扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	流失时段 (a)	土壤流失量 t
1	生态重建区		0.60	8000	0.25	12.00
2	辅助再生区	建设设施区	0.083	9000	0.25	1.87
		其他区域	0.417	8000	0.25	8.34
合计			1.10			22.21

### 5.2.3.3 试运行期土壤流失量

根据以上相关分析，结合本工程建设工期，计算本工程试运行期土壤流失量，本项目于2024年12月完工，试运行期计算时段为1.0年，通过计算，试运行期项目区土壤流失量为4.75t，计算过程详见表5-10。

表5-10 试运行期土壤流失量计算表

序号	项目组成		扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	流失时段 (a)	土壤流失量 t
1	生态重建区		0.60	450	1.0	2.70
2	辅助再生区	建设设施区	0.083	200	1.0	0.17
		其他区域	0.417	450	1.0	1.88
合计			1.10			4.75

### 5.2.3.4 各扰动阶段土壤流失量

根据以上计算结果，本工程因施工产生的土壤流失量为26.96t，项目原生土壤流失量为7.60t，新增土壤流失量为19.36t，详见表5-11。

**表5-11 各扰动阶段土壤流失量计算表**

项目组成	原生流失量	项目建设及运行造成的流失量(t)			新增流失量 t
	t	施工期	试运行期	小计	
生态重建区	4.60	12.00	2.70	14.70	10.10
辅助再生区	3.00	10.21	2.05	12.26	9.26
合计	7.60	22.21	4.75	26.96	19.36

## 5.3 取土（石、料）、弃土（石、渣）潜在土壤流失量

### 5.3.1 取土（石、料）潜在土壤流失量

根据建设单位提供竣工图，结合现场调查统计，本项目工程建设实际未设置取土（石、料）场。工程实际施工过程中，外借绿化覆土（0.66万m<sup>3</sup>）来源于同一建设单位的开远市乐白道街道雨洒村云南云天化红磷化工有限公司磷石膏库区内保留的可剥离表土，外借后水土流失责任由云南云天化红磷化工有限公司承担。

### 5.3.2 弃土（石、渣）潜在土壤流失量

根据建设单位提供竣工图，结合现场调查统计，本项目在实际建设过程中开挖的土石方全部用于场地整平回填，无弃方产生，未设置弃土（石、渣）场。

## 5.4 水土流失危害

水土保持监测工作于2024年12月开展，主要经全面巡查其危害迹象并寻访当地居民进行分析得出。经分析，得出如下结论：

### （1）影响周边生态环境监测结果

项目建设区周边直接影响区：经全面巡查记录，项目建设期间，没有出现为项目建设区周边直接影响区扰动的情况，项目建设所产生的弃渣亦没有乱堆乱弃于直接影响区，即项目建设没有对项目建设区周边直接影响区造成明显危害的现象。

### （2）其他水土流失危害监测结果

云南云天化红磷化工有限公司开远市小龙潭镇矿坑生态修复项目建设及生产运行可能产生的其他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河漏造成明显淤积、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，项目建设区周边河流没有出现因项目建设所产生的水土流失淤积的迹象、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：云南云天化红磷化工有限公司开远市小龙潭镇矿坑生态修复项目建设期间，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。

## 6 水土流失防治效果监测结果

本工程施工已结束，目前处于植被养护期，本监测对现阶段的六项指标进行量化计算，检验项目区水土保持工程是否达到治理要求，以便对工程的维护、加固和养护提出建议。

在工程建设过程中，参建各方严格遵守施工规范，按照设计施工工艺施工，有效控制施工活动对周边环境的不良影响，积极开展了水土保持工作，注重水土流失防治。对主体工程中具有水土保持功能的措施同时属于主体工程的单位工程（或分部、单元工程），基本按照主体工程施工进度计划实施，水土保持工程措施布局合理，工程措施质量合格。本项目植物措施得到较好落实，林草植被恢复率、林草成活率等达到了相关标准要求。结合有关规定要求和监测所得成果，对项目建设区（扰动范围内）水土保持监测指标进行计算分析如表6-1。

**表6-1 分项内容及六项指标计算表**

分项统计			
序号	项目	单位	云南云天化红磷化工有限公司开远市小龙潭镇矿坑生态修复项目数量
1	扰动土地面积	hm <sup>2</sup>	1.10
2	水土流失面积	hm <sup>2</sup>	1.017
3	生态重建区占地面积	hm <sup>2</sup>	0.60
4	辅助再生区建设设置区占地面积	hm <sup>2</sup>	0.083
	其它区域占地面积	hm <sup>2</sup>	0.417
5	工程措施面积	hm <sup>2</sup>	0.083
6	植物措施面积	hm <sup>2</sup>	1.017
7	整治面积	hm <sup>2</sup>	1.10
8	水土流失治理面积	hm <sup>2</sup>	1.017
9	容许土壤流失量	t/km <sup>2</sup> •a	500
10	治理后土壤侵蚀模数	t/km <sup>2</sup> •a	431.13
11	弃渣量	万m <sup>3</sup>	0
12	存渣量	万m <sup>3</sup>	0
六项指标计算			
序号	指标	监测结果	备注
1	水土流失治理度(%)	99	(水土流失治理达标面积/水土流失面积) ×100
2	土壤流失控制比	1.47	(项目容许土壤流失量/治理后的平均土壤流失量) ×100
3	渣土防护率(%)	99	实际拦渣量与总弃渣量的百分比
4	表土保护率(%)	99	(项目内扰动土地的整治面积/扰动土地总面积) ×100
5	林草植被恢复率(%)	99	(植物措施面积/可绿化面积) ×100
6	林草覆盖率(%)	92.40	(林草覆盖面积/扰动土地面积) ×100

## 6.1 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。

截至2025年01月，本项目造成扰动面积 $1.10\text{hm}^2$ ，建设设施区占地面积 $0.083\text{hm}^2$ ，造成水土流失面积 $1.017\text{hm}^2$ ，水土保持措施治理达标面积 $1.017\text{hm}^2$ ，总治理度为99.0%，达到了水土保持方案拟定的防治目标值，详见表6-2。

**表6-2 水土流失总治理度监测计算结果**

防治分区	扰动面积 ( $\text{hm}^2$ )	水土流失 面积 ( $\text{hm}^2$ )	水土流失治理达标面积 ( $\text{hm}^2$ )				水土流失 总治理度 (%)
			建设设施区 面积 ( $\text{hm}^2$ )	工程措施	植物措施	小计	
生态重建区	0.60	0.60		0	0.60	0.60	99
辅助再生区	0.50	0.417	0.083	0	0.417	0.417	
合计	1.10	1.017	0.083	0	1.017	1.017	

## 6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比为项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量（即治理后项目区平均土壤侵蚀模数）之比。

本项目通过采取一系列的水土保持措施，项目建设区平均土壤侵蚀模数将降到 $338.68\text{t/km}^2\cdot\text{a}$ ，项目所在地容许土壤流失量为 $500\text{t/km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比达1.47，达到防治目标值。

**表6-3 土壤流失控制比计算结果表**

防治分区	防治范围 ( $\text{m}^2$ )	竣工后土地利用类型及 面积 ( $\text{m}^2$ )		侵蚀模数 ( $\text{t/km}^2\cdot\text{a}$ )	平均土壤 流失模数 ( $\text{t/km}^2\cdot\text{a}$ )	容许土壤 流失模数 ( $\text{t/km}^2\cdot\text{a}$ )	水土流失 控制比
		利用类型	面积				
生态重建区	0.60	植物措施	0.60	350	338.68	500	1.47
辅助再生区	0.50	建设设置区	0.083	200			
		植物措施	0.417	350			

## 6.3 渣土防护率

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

通过查阅主体设计资料和土石方平衡分析，本项目建设过程中共产生开挖土石方量2.38万m<sup>3</sup>（其中场地平整2.00万m<sup>3</sup>，基础开挖0.38万m<sup>3</sup>），回填2.80万m<sup>3</sup>（场地平整回填2.38万m<sup>3</sup>，绿化覆土0.42万m<sup>3</sup>），外借表土0.42万m<sup>3</sup>（来源于同一建设单位的开远市乐白道街道雨洒村云南云天化红磷化工有限公司磷石膏库区内保留可剥离表土）。

工程建设无弃渣产生，未设置弃土场，工程渣土防护率达到99%。

## 6.4 表土保护率

表土保护率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。

本项目总占地面积1.10hm<sup>2</sup>，目前扰动地表地面积为1.10hm<sup>2</sup>，建设设置区面积0.083hm<sup>2</sup>，植物措施面积1.017hm<sup>2</sup>，因此本项目表土保护率为99%。

## 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。

本项目总占地面积1.10hm<sup>2</sup>，目前扰动地表地面积1.10hm<sup>2</sup>，建设设置区面积0.083hm<sup>2</sup>，目前条件下可恢复植被面积1.017hm<sup>2</sup>，项目区水土保持措施实施过程中，实际绿化面积1.017m<sup>2</sup>，经计算，项目建设区内林草植被面积占可恢复林草植被面积99%，达到本工程水土保持方案林草植被恢复率防治目标值。

**表6-4 林草植被恢复率监测计算结果**

防治分区	扰动地表 面积 (hm <sup>2</sup> )	建设设置区 (hm <sup>2</sup> )	工程措施 (hm <sup>2</sup> )	可恢复植被 面积 (hm <sup>2</sup> )	植物措施 (hm <sup>2</sup> )	林草植被 恢复率 (%)
生态重建区	0.60	0	0	0.60	0.60	99
辅助再生区	0.50	0.083	0	0.417	0.417	
合计	1.10	0.083	0	1.017	1.017	

## 6.6 林草覆盖率

林草覆盖率为林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。

本项目总占地面积1.10hm<sup>2</sup>，工程建设完成植被绿化1.017hm<sup>2</sup>，林草植被覆盖率为92.40%，均达到了水土保持方案拟定的防治目标值。

表6-5 林草覆盖率监测计算表

防治分区		项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	植物措施面积 (hm <sup>2</sup> )	工程措施面积 (hm <sup>2</sup> )	可恢复植被面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被覆盖率 (%)
生态重建区		0.60	0.60		0.60	
辅助再生区	建设设置区	0.083				
	其它区域	0.417	0.417		0.417	
合计		1.10	1.017		1.017	92.40

## 6.7 运行初期水土流失分析

通过水土保持监测六项指标可以看出，六项指标均达到了方案拟定目标值。目前，各区域水土流失分析如下：

- (1) 建构筑物区：已全部为建筑覆盖，无水土流失隐患，水土流失强度为微度。
- (2) 道路广场区：已全部为水泥硬化覆盖，无水土流失隐患，水土流失强度为微度。
- (3) 景观绿化区：绿化区已全部实施景观绿化，林草覆盖度较高，植被生长良好，无水土流失隐患，水土流失强度为微度。
- (4) 施工营地区：已全部实施撒草绿化，林草覆盖度较高，植被生长良好，无水土流失隐患，水土流失强度为微度。

总体来说，本工程水土流失防治措施基本到位，防治效果较好，各区域水土流失得到了基本控制。

## 7 结论

### 7.1 防治指标分析评价

本项目施工初期，因大面积、大规模采矿活动扰动原地貌、损坏原土地等，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烈侵蚀。

随着主体工程施工进度，各扰动地表区域建构筑物的建设、场地的硬化，以及主体工程各扰动地表区域排水沟的工程措施的实施，项目建设区各扰动地表区域水土流失强度侵蚀。项目建设区各扰动地表区域场地硬化以及排水沟等设施建成后，可绿化区域采取植物措施综合防护，项目建设区水土流失由轻度侵蚀转变为微度侵蚀。

根据水利部办公厅文件《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）、《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（云南省水利厅公告第49号），项目所在地开远市小龙潭镇属于“滇黔桂岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区”。根据水土流失防治标准等级，项目区水土流失防治标准执行建设类I级标准。

按《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）标准划分，工程区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，土壤流失容许值为 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，侵蚀强度为轻度侵蚀。

通过监测，云南云天化红磷化工有限公司开远市小龙潭镇矿坑生态修复项目水土保持防治达标情况进行定量分析，按照建设类一级防治标准及水土保持方案确定的防治标准对项目区各防治指标进行评价，具体见表7-1。

**表7-1 水土流失防治达标情况表**

防治指标	防治目标值		防治达到值	达标情况	
	GB50434-2018 确定一级	方案设计值		一级标准	方案目标值
水土流失总治理度（%）	97	97	99	达标	达标
土壤流失控制比	1.0	1.0	1.47	达标	达标
渣土防护率（%）	92	92	99	达标	达标
表土保护率（%）	95	95	99	达标	达标
林草植被恢复率（%）	96	96	99	达标	达标
林草覆盖率（%）	21	21	92.40	达标	达标

由表7-1可见，本项目总占地面积 $1.10\text{hm}^2$ ，扰动地表面积 $1.10\text{hm}^2$ ，扰动地表治理面

积 $1.10\text{hm}^2$ 。其中：建设设置区占地面积 $0.083\text{hm}^2$ ，植物措施面积 $1.017\text{hm}^2$ ，项目区水土流失治理度为99%，土壤流失控制比为1.47，渣土防护率为99%，表土保护率为99%，林草植被恢复率为99%，林草覆盖率为92.40%。

本项目水土流失防治六项指标均到GB50434-2018规定的一级防治目标值以及水土保持方案设计确定的防治目标值。

## 7.2 水土保持措施评价

监测时段内，监测项目组对本项目水土保持工程进行现场调查、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报告表设计情况，结合现场巡查记录（记录方式采用图片拍摄、表格记录等），查阅建设单位提供施工资料及监理部门的质量评定资料进行综合分析、评价。经分析、评价，得出如下结论：

- 1) 项目各扰动地表区域均已基本按照生态修复主体工程设计要求建设，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) 生态修复主体工程完工后，各扰动地表区域可恢复植被区域均已按照主体工程设计要求实施完成生态修复绿化措施。

经监测项目组全线巡查监测记录，项目实施完成植被绿化成活率较高、植被恢复良好，能够满足各扰动地表区域项目今后运行水土保持及景观要求，有效控制项目区水土流失，减少了水土流失危害。

## 7.3 水土保持监测三色评价

由于本项目监测委托滞后，水土保持监测三色评价按照项目现状开展。根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），水土保持监测三色评价结果为“绿色”，具体见表7-2。

## 7.4 存在问题及建议

### 一、存在的问题

本项目存在监测委托滞后问题，今后项目应开工前委托，做到开工即入场监测。

### 二、建议

- (1) 加强对各项排水措施进行监督及检查，查看排水措施有无损坏或淤塞情况，

有损坏情况时积极采取措施进行补修或完善。

(2) 建立健全管理机制和监督机制，加强对植物的抚育及其管理，提高植被覆盖率。

(3) 本项目为建设类项目，应加强项目建设区各项水土保持措施的管理、管护，使其持续发挥其水土保持功能；

(4) 定期对项目区进行巡查，严格按照要求运行，保证其安全运行，避免重大水土流失事件的发生。

**表 7-2 水土保持监测三色评价指标及赋分表**

项目名称		云南云天化红磷化工有限公司开远市小龙潭镇矿坑生态修复项目		
监测时段和防治责任范围		2024年12月~2025年01月，方案批复防治责任范围面积为1.10hm <sup>2</sup>		
三色评价结论（勾选）		<input checked="" type="checkbox"/> 绿色 <input type="checkbox"/> 黄色 <input type="checkbox"/> 红色		
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	15	本项目建设期与方案批复面积一样，没有擅自扩大，不扣分
	表土剥离保护	5	2	项目区处于岩溶石漠化区域，原始占地含有其他草地，其零星分布地段表土厚约3~8cm，具规模小、分布散、厚度极薄等特点，不具备大面积剥离表土条件，故本项目区未考虑表土剥离。扣2分
	弃土（石、渣）堆放	15	15	项目开挖土石方全部用于场地回填，不扣分
水土流失状况		15	11	前期施工过程中存在一定的水土流失现象，扣4分
水土流失成效	工程措施	20	20	本项目工程措施落实到位，现状无水土流失隐患，不扣分
	植物措施	15	13	绿化植被长势较好，成活率较高，少数绿化长势较弱，扣2分
	临时措施	10	10	临时措施落实及时，不扣分
水土流失危害		5	5	在工程施工建设过程中，工程施工未引起大面积严重水土流失，未发生水土流失危害事件
合计		100	91	三色评价结论：绿色

## 7.5 综合结论

监测结果表明：云南云天化红磷化工有限公司开远市小龙潭镇矿坑生态修复项目水土保持方案设计基本上合理可行。在工程施工过程中，建设单位基本能按照批复的水土

保持方案和有关法律法规要求开展了水土流失防治工作，保障水土保持投资专项使用，有效控制了工程的水土流失。

通过以上监测成果可以看出，随着工程区各项水保措施已完全发挥防护作用，取得了较好的水土保持防护效果。通过项目区巡查及查阅工程资料，项目建设未发生水土流失危害。

综上所述：建设单位在水土流失防治责任范围内的水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运行，水土保持设施的管护、维护措施落实到位，符合交付使用要求。

# 水土保持监测委托书

云南地质工程勘察设计研究院有限公司：

根据《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部 12 号令）及《开发建设项目水土保持设计验收管理办法》（水利部 16 号令,2005 年 24 号令修订）的规定，依据《水土保持建设技术规程》的相关要求，为客观评价云南云天化红磷化工有限公司开远市小龙潭镇矿坑生态修复项目水土保持方案报告实施情况及水土保持设施对工程建设产生水土流失的防治效果，并为该工程水土保持设施运行情况及水土流失防治情况提供详实的监测成果资料，特委托云南地质工程勘察设计研究院有限公司承担该项目水土保持监测工作！

特此委托！

委托单位：云南云天化红磷化工有限公司

委托日期：2024年12月20日



# 云南省固定资产投资项目备案证

填报单位：云南云天化红磷化工有限公司

备案申报时间：2024年05月30日

项目单位基本情况	*单位名称	云南云天化红磷化工有限公司		
	单位类型	(内资)其他有限责任公司		
	证照类型	统一社会信用代码	证照号码	91532502MA6NLNCK66
	*法定代表人(责任人)	李天华	固定电话	08737173084
	项目联系人	王建	移动电话	13577323790
项目基本情况	*项目名称	云南云天化红磷化工有限公司 开远市小龙潭镇矿坑生态修复项目		
	建设性质	其他		
	所属行业	其他		
	*建设地点详情	小龙潭镇小龙潭村民委员会		
	*项目总投资及资金来源	项目估算总投资【1544.1】万元，其中：自有资金【1544.1】万元，申请政府投资【0】万元，银行贷款【0】万元，其他【0】万元；		
	拟开工时间(年月)	2024年06月	拟建成时间(年月)	2025年09月
*主要建设内容及规模	生态修复面积约14829.7平方米。项目采取“地形重塑-土壤重构-植被重建”的方式对项目区凹坑进行生态修复（磷石膏基生态修复材料充填量为16.39万立方米），项目区土地整治后恢复灌木林地885平方米、草地12936.7平方米、设施用地958平方米、水利设施用地50平方米。			
声明和承诺	填报信息真实	✓保证提供的项目相关资料及信息是真实、准确、完整和合法的，无隐瞒、虚假和重大遗漏之处，对项目信息的真实性负责，如有不实，我单位愿意承担相应的责任，并承担由此产生的一切后果。		
备注	项目单位告知信息完整（无需补正，出具备案证明）			

填写说明： 1. 请用“√”勾选“□”相应内容。

- 表中“\*”标注事项为构成备案项目信息变更的重要事项。
- 表格中栏目不够填写时可在备注中说明。

备案机关确认信息

云南云天化红磷化工有限公司（单位）填报的 云南云天化红磷化工有限公司 开远市 小龙潭镇矿坑生态修复项目（项目）备案信息已收到。根据《企业投资项目核准和备案管理条例》、《云南省企业投资项目核准和备案管理办法》及相关规定，已完成备案。

备案号【项目代码】：2405-532502-04-05-276970

若上述备案事项发生重大变化，或者放弃项目建设，请你单位及时通过投资项目在线审批监管平台告知备案机关，并办理备案信息变更。

备案机关：开远市发展和改革局  
2024年05月31日

注：

1. 备案表根据备案者基于真实性承诺提供的项目备案信息自动生成，仅表明项目已依法履行项目信息告知的备案程序，不构成备案机关对备案事项内容的实质性判断或保证。
2. 备案号“【】”内代码为投资项目在线审批监管平台赋码生成的项目唯一代码，可通过平台（<http://39.130.181.35/>）使用项目代码查询验证项目备案情况，有关部门统一使用项目代码办理相关手续。



固定资产投资项目

2405-532502-04-05-276970

（扫描二维码，查看项目状态）

填写说明： 1. 请用“√”勾选“□”相应内容。

2. 表中“\*”标注事项为构成备案项目信息变更的重要事项。
3. 表格中栏目不够填写时可在备注中说明。

# 开远市水务局文件

2024 9

## 开远市水务局关于准予云南云天化红磷化工有限公司开远市小龙潭镇矿坑生态修复项目水土保持方案审批的行政许可决定书

云南云天化红磷化工有限公司：

你单位于 2024 年 7 月 9 日向本机关提出云南云天化红磷化工有限公司开远市小龙潭镇矿坑生态修复项目水土保持方案审批申请，本机关于 2024 年 7 月 10 日依法受理。本机关组织对该方案进行了技术审查，审查时间不计算在行政许可期限内。经审查，该水土保持方案符合法定条件、标准，根据《中华人民共和国行政许可法》第三十八条第一款、《中华人民共和国水土保持法》第二十五条第一款的规定，本机关决定准予你单位云南云天

化红磷化工有限公司开远市小龙潭镇矿坑生态修复项目水土保持方案审批的行政许可。

本机关按有关规定向你单位送达行政许可决定书和《开远市水务局关于云南云天化红磷化工有限公司开远市小龙潭镇矿坑生态修复项目水土保持方案的审批意见》。

本行政许可决定书有效期为3年。行政许可决定自作出之日起满3年，生产建设项目方开工建设的，其水土保持方案应当报开远市水务局重新审核。



# 开远市水务局关于云南云天化红磷化工有限公司开远市小龙潭镇矿坑生态修复项目水土保持方案的审批意见

你单位关于开远市小龙潭镇矿坑生态修复项目水土保持方案审批的申请收悉，经研究，审批意见如下：

一、云南云天化红磷化工有限公司开远市小龙潭镇矿坑生态修复项目位于开远市小龙潭镇小龙潭村，距开远市区直线距离约 7.0km，场地周围有乡道 Y078 经过，东侧直线距离约 6.0km 处有国道 G328 及开河高速经过，交通便利。

项目占地面积 1.10hm<sup>2</sup>，均为永久占地，占地类型为其他草地、采矿用地和其他土地。建设过程中共计开挖土石方 2.38 万 m<sup>3</sup>、回填利用土石方 2.80 万 m<sup>3</sup>（含绿化覆土 0.42 万 m<sup>3</sup>）、外借土石方 0.42 万 m<sup>3</sup>（来源于同一建设单位的开远市乐白道街道雨洒村云南云天化红磷化工有限公司磷石膏库区内保留的可剥离表土），无弃渣。

项目属新建建设类项目，设计采取“地形重塑-土壤重构-植被重建”的方式对项目区凹坑进行生态修复，主要建设内容包括基底整形，物料回填、拦挡坝建设、植被修复、配套设施建设等，生态修复后恢复为其他草地 4872m<sup>2</sup>、灌木林地 5482m<sup>2</sup>、设施用地 556m<sup>2</sup>（拦挡设施）、水利设施用地 54m<sup>2</sup>（收集池）。项目于 2024 年 6 月开工，计划 2025 年 9 月完工，建设总工期 16 个月，总投资 1544.1 万元，其中土建投资 1225.1 万元，资金来源为建

设单位自筹。

二、根据《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》（水利部办水保〔2013〕188号）和《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（云南省水利厅公告第49号），项目所在地属于滇黔桂岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区、云南省省级滇东岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定，确定本项目水土流失防治标准等级执行西南岩溶区一级标准。

三、水土保持方案的编制基本符合水土保持有关法律法规和《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、规范的要求。

四、项目水土保持方案设计水平年为2025年，水土流失防治责任范围面积为1.10hm<sup>2</sup>，防治分区划分为生态重建区、辅助再生区。

五、基本同意水土流失分析与水土流失量预测方法、预测成果。项目建设过程中扰动地表面积1.10hm<sup>2</sup>、损毁植被面积0.49hm<sup>2</sup>、无废弃土（石）方，可能造成水土流失总量15.90t、新增水土流失量12.56t。产生水土流失的重点部位为生态重建区和辅助再生区中的其他区域。

六、基本同意水土保持措施总体布局、分区措施布设和施工要求。在主体工程设计截（排）水沟、拦挡坝、植被恢复及临时

覆盖等具有水土保持功能措施的基础上，方案新增沉砂池并提出水土保持管理要求，对可能造成的水土流失进行综合治理。

施工阶段应根据工程区的地形地质条件及水土流失情况，进一步优化水土保持措施布设和设计。

七、基本同意水土保持监测范围、时段、内容、方法和监测点位的布设。

八、基本同意项目水土保持工程总投资 112.67 万元，其中：主体工程设计具有水土保持功能措施投资 88.71 万元、方案新增水土保持投资 23.96 万元。

方案新增水土保持投资中工程措施费 1.16 万元、临时措施费 0.02 万元、独立费用 20.70 万元、基本预备费 1.31 万元、水土保持补偿费 0.77 万元（7674.80 元）。

九、基本同意水土保持方案拟定的防治目标。防治目标值为水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 92%，表土保护率 95%，林草植被恢复率 96%，林草覆盖率 23%。

项目区处于岩溶石漠化区域，不具备大面积剥离表土条件，故本项目区未考虑表土剥离。除表土保护率外，其余各项指标均达到水土流失防治西南岩溶区一级标准。

十、建设单位在工程建设中应重点做好以下工作：

（一）按照批复的水土保持方案，做好水土保持后续设计，加强施工组织和管理工作，切实落实水土保持“三同时”制度。

（二）严格按照该方案落实各项水土保持措施。各类施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表植

被。做好表土的剥离和弃渣综合利用，施工过程中产生的弃渣要及时运至方案确定的回填区并进行防护。根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度，做好临时防护措施，严格控制施工期间可能造成的水土流失。

(三) 应当自行或者委托有关机构开展水土保持监测，并及时向我单位提交监测季度报告、年度报告及总结报告。

(四) 落实并做好水土保持监理工作，确保水土保持工程建设质量和进度。

(五) 本项目的地点、规模等发生重大变化时，应及时补充或者修改水土保持方案，并报开远市水务局批准。

(六) 按照水土保持法律法规的规定，本项目在投产使用前应组织水土保持设施自主验收，并向开远市水务局报备。

附件：水土保持方案特性表

**水土保持方案工程特性表**

项目名称	开远市小龙潭镇矿坑生态修复项目		流域管理机构		珠江水利委员会
涉及省(市、区)	云南省	涉及地市或个数	红河州	涉及县或个数	开远市
项目规模	总占地 1.10hm <sup>2</sup>	总投资(万元)	1544.1	土建投资(万元)	1225.1
动工时间	2024年6月	完工时间	2025年9月	设计水平年	2025年
工程占地(hm <sup>2</sup> )	1.10	永久占地(hm <sup>2</sup> )	1.10	临时占地(hm <sup>2</sup> )	/
土石方量(万 m <sup>3</sup> )	挖方	填方	借方	余(弃)方	
	2.38	2.80	0.42	0	
重点防治区名称		滇黔桂岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区(全国划分成果) 滇东岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区(云南省划分)			
地貌类型		构造溶蚀低中山地貌	水土保持区划	西南岩溶区	
土壤侵蚀类型		水力侵蚀	土壤侵蚀强度	轻度侵蚀	
防治责任范围面积(hm <sup>2</sup> )		1.10	容许土壤流失量(t/km <sup>2</sup> ·a)	500	
土壤流失预测总量(t)		15.90	新增土壤流失量(t)	12.56	
水土流失防治标准执行等级					
防治目标/效益值	水土流失治理度(%)	97/99.9	土壤流失控制比	1.0/1.17	
	渣土防护率(%)	92/99.9	表土保护率(%)	/	
	林草植被恢复率(%)	96/99.9	林草覆盖率(%)	23/94.55	
防治措施及工程量	工程措施		植物措施	临时措施	
	主体: 表面排水沟 417m, 周边截水沟 403m, 拦挡坝建设 1290m <sup>3</sup> 新增: 沉砂池 2 座		主体: 恢复灌木林地面积为 0.55hm <sup>2</sup> 、恢复其他草地面积为 0.49hm <sup>2</sup> 新增: /	主体: 无纺布覆盖 5457m <sup>2</sup> 新增: /	
投资(万元)	85.85		3.20	0.84	
水土保持总投资(万元)	112.67		独立费用(万元)	20.70	
监理费(万元)	/	监测费(万元)	6.62	补偿费(元)	7674.80
方案编制单位	云南地质工程勘察设计研究院有限公司红河分院		建设单位	云南云天化红磷化工有限公司	
法定代表人(负责人)	曹安川		法定代表人	李天华	
地址	云南省红河州开远市灵泉东路 139 号		地址	开远市西北路	
邮编	661600		邮编	661600	
联系人及电话	饶凡/13769474344		联系人及电话	丁辉/13887550327	
传真	0873-7225823		传真	/	
电子信箱	/		电子信箱	/	

中央非税收入统一票据（电子）



票据代码：00010224

交款人统一社会信用代码：91532502MA6NLNCK66

交款人：云南云天化红磷化工有限公司

票据号码：5325021435

校验码：08547a

开票日期：2024年7月23日

项目编码	项目名称	单位	数量	标准	金额(元)	备注
30176	水土保持补偿费收入		1	13,755.70	¥13,755.70	电子税票号码:353258240700001028
30176	水土保持补偿费收入		1	7,674.80	¥7,674.80	税源编号(合同编号): 开水保许发[2024]8号、开 水保许发[2024]9号

金额合计(大写) 人民币贰万壹仟肆佰叁拾元零伍角 (小写) ¥21,430.50

征收品目名称:水土保持补偿费收入—建设期收入 征收子目名称:县区级(中央10%县区90%)

其 税款所属期起:2024-07-23 00:00:00 税款所属期止:2024-07-23 00:00:00

他 缴款日期:2024-07-23 00:00:00 备注:开水保许发[2024]8号

信

息

收款单位(章): 国家税务总局开远市税务局第一税务分局(办税服务厅) 复核人: 收款人: 谢思瑾



# 非税收入通用申报表

金额单位：人民币元（列至角分）

缴费人名称		云南云天化红磷化工有限公司						缴费人识别号 (统一社会信用代码)				91532502MA6NLNCK66				
征收项目	征收品目	征收子目	费款所属期起	费款所属期止	应缴费基数	应缴费基数减除额	计费依据	征收标准	扣除数	征收比例	本期应纳费额	减免费额	减免性质	本期已缴费额	本期应补(退)费额	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=(6)-(7)	(9)	(10)	(11)	$(12) = [(8) \times (9) - (10)] \times (11)$	(13)	(14)	(15)	$(16) = (12) - (13) - (15)$	
水土保持补偿费收入	水土保持补偿费收入-建设期收入	县区级 (中央 10%县区 90%)	2024-07-22	2024-07-22	10964	0.0000	10964	0.700 000	0.00	1.000 000	7,674.80	0.00		0.00	7,674.80	
合计	——	——	——	——	10964.0	0.0	10964.0	——	——	——	7674.8	0.0	——	0.0	7674.8	
主管单位名称		主管单位识别号 (统一社会信用代码)										备注	开远市税务局[2024]9号			
<p><b>谨声明：</b> 本申报表是根据非税收入法律法规及相关规定填报的，内容是真实的、可靠的、完整的。</p>																
<p>缴费人签章： </p>																
代理机构签章： 代理机构统一社会信用代码： 经办人签字：李雪松 经办人身份证件号码：532501197511091233								受理人：谢思瑾 受理税务机关(章)：国家税务总局开远市税务局第一税务分局(办税服务厅) 受理日期：2024-07-23 								



# 非税收入通用申报表

金额单位：人民币元（列至角分）

缴费人名称		云南云天化红磷化工有限公司						缴费人识别号 (统一社会信用代码)				91532502MA6NLNCK66				
征收项目	征收品目	征收子目	费款所属期起	费款所属期止	应缴费基数	应缴费基数减除额	计费依据	征收标准	扣除数	征收比例	本期应纳费额	减免费额	减免性质	本期已缴费额	本期应补(退)费额	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=(6)-(7)	(9)	(10)	(11)	(12) =(8)×(9)-(10)×(11)	(13)	(14)	(15)	(16) =(12)-(13)-(15)	
水土保持补偿费收入	水土保持补偿费收入-建设期收入	县区级 (中央 10%县区 90%)	2024-07-23	2024-07-23	19651	0.0000	19651	0.700 000	0.00	1.000 000	13,755.70	0.00		0.00	13,755.70	
合计	——	——	——	——	19651.0	0.0	19651.0	——	——	——	13755.7	0.0	——	0.0	13755.7	
主管单位名称		主管单位识别号 (统一社会信用代码)										备注		开水保许发[2024]8号		

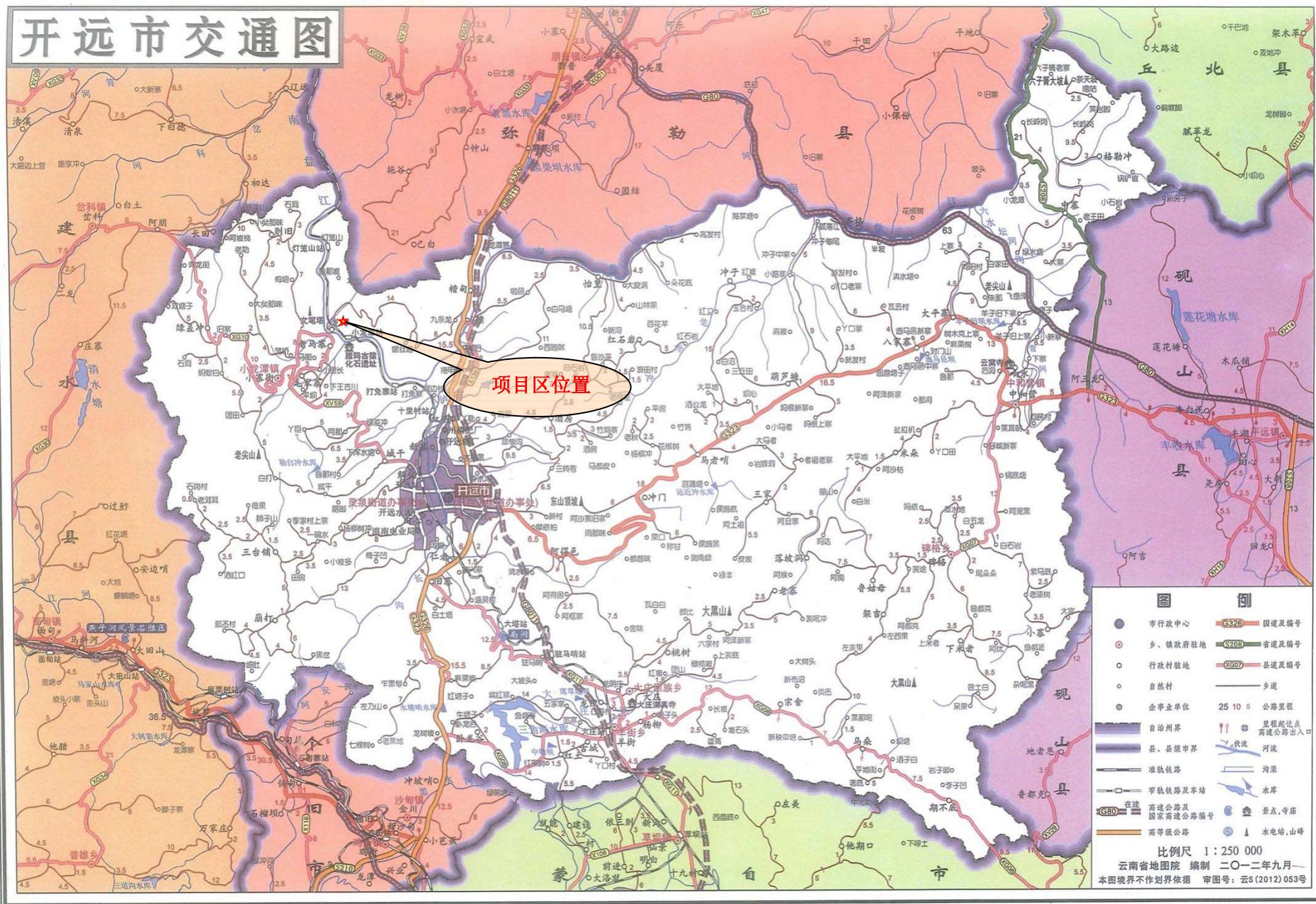
**谨声明：**  
本申报表是根据非税收入法律法规及相关规定填报的，内容是真实的、可靠的、完整的。

缴费人签章：  


代理机构签章：  
代理机构统一社会信用代码：  
经办人签字：李雪松  
经办人身份证件号码：532501197511091233

受理人：谢思瑾  
受理税务机关(章)：国家税务总局开远市税务局第一税务分局(办税服务厅)  
受理日期：2024-07-23  

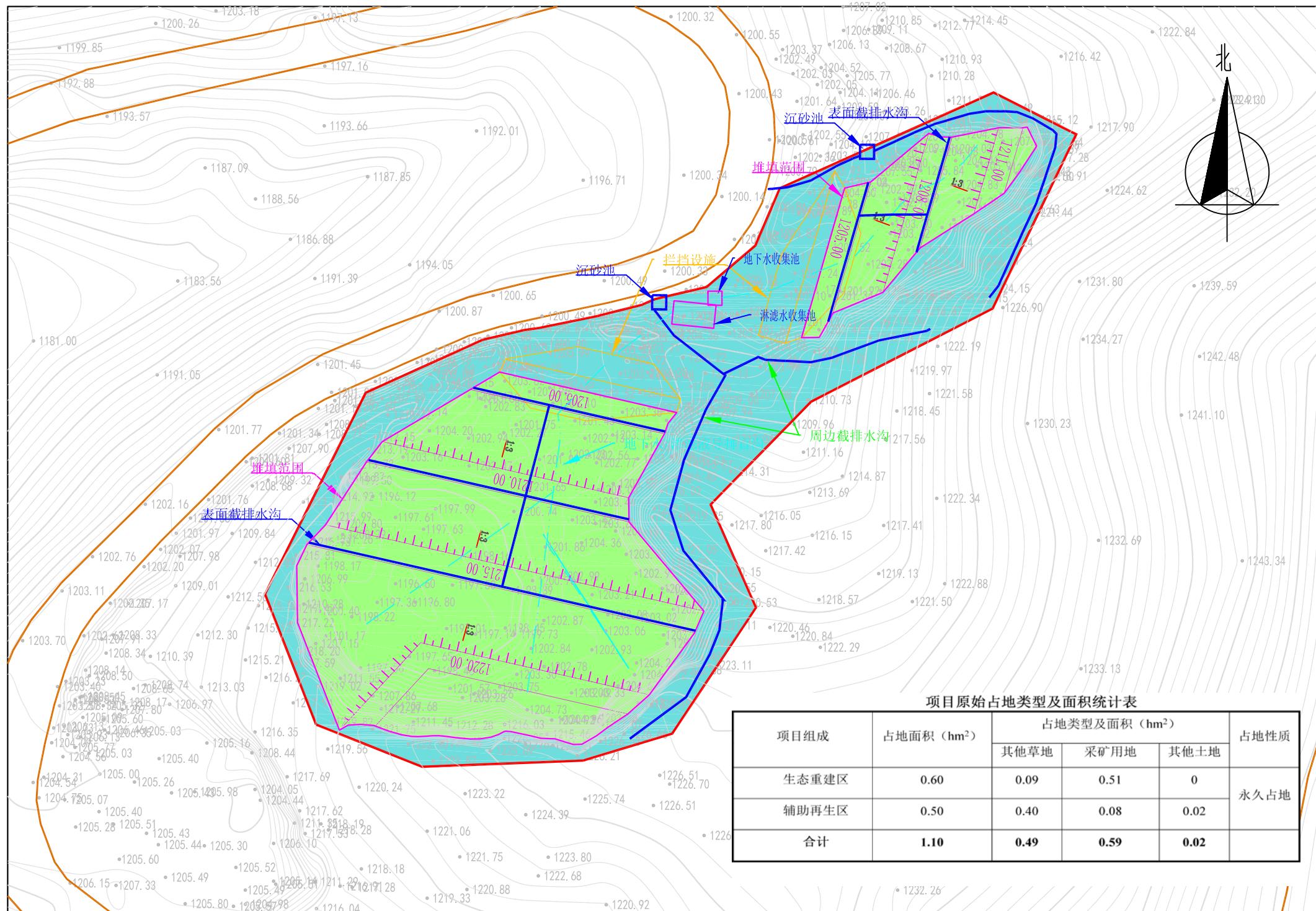

# 开远市交通图



附图1 项目区地理位置图

# 开远市小龙潭镇矿坑生态修复项目总平面布置图

比例尺 1:1000



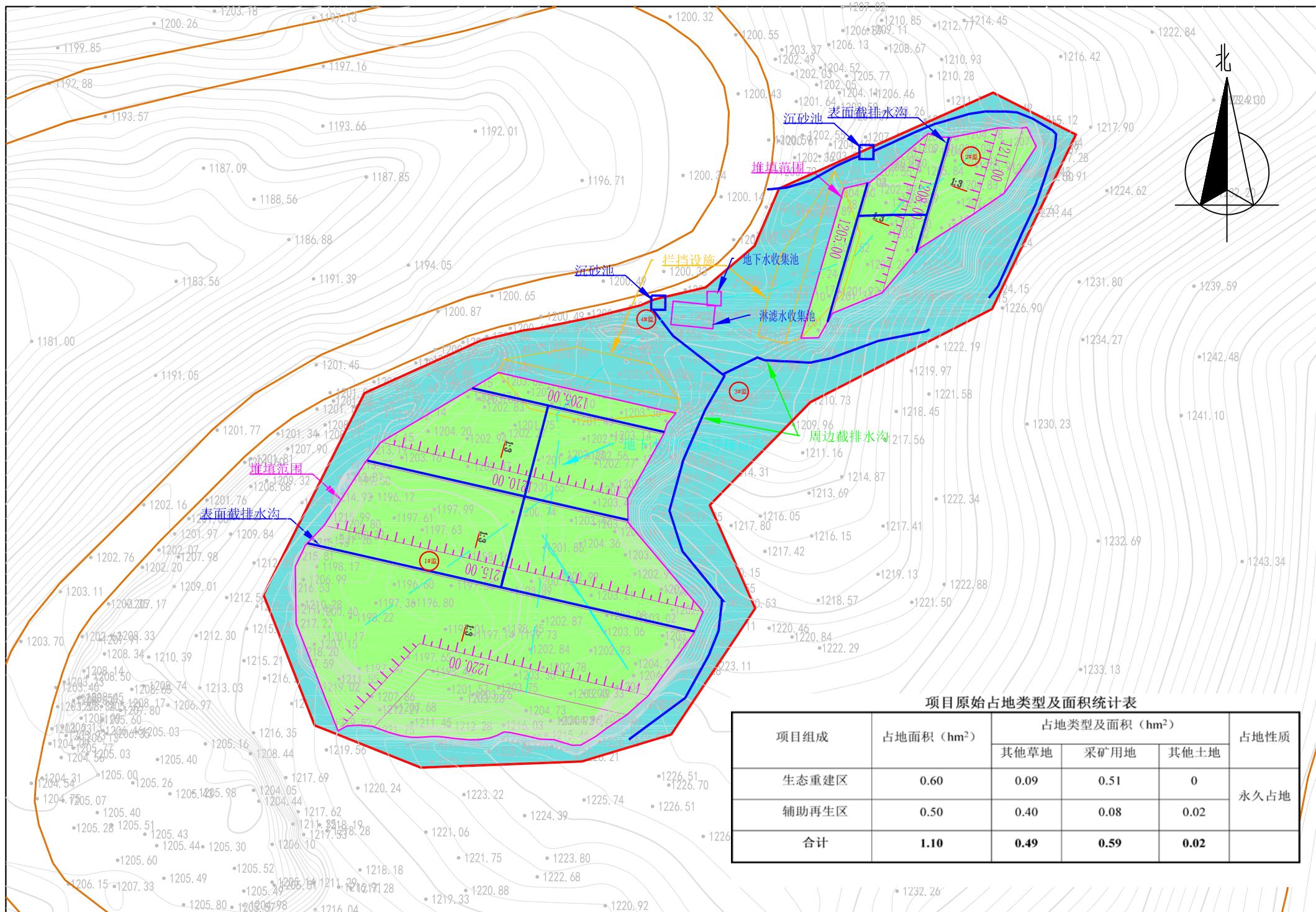
图例

图例	名称
红色线条	征地红线范围
粉色线条	堆填范围
蓝色线条	截排水沟
浅蓝色线条	渗滤液导排盲沟
粉色方框	收集池
蓝色方框	新增沉砂池
黄色斜线	拦挡设施
绿色区域	生态重建区
浅蓝色区域	辅助再生区

附图 2

# 开远市小龙潭镇矿坑生态修复项目水土保持措施及监测点布置图

比例尺 1:1000



图例

图例	名称
红色实线	征地红线范围
粉色虚线	堆填范围
蓝色实线	截排水沟
浅蓝色区域	渗滤液导排盲沟
粉色方框	收集池
蓝色方框	新增沉砂池
黄色斜线	拦挡设施
绿色区域	生态重建区
浅蓝色区域	辅助再生区
红色圆圈	水土保持监测点及编号

附图 3