

玉溪市龙达汽车运输有限公司
洛河小铁山铁矿
矿区生态修复方案
公示稿

玉溪市龙达汽车运输有限公司

2026年7月



第一部分 前言

一、编制目标

（一）任务由来

玉溪市龙达汽车运输有限公司洛河小铁山铁矿持有的采矿许可证证号为 C5300002011012140114475，开采矿种为铁矿，开采方式为露天+地下开采，生产规模 8.0 万 t/a，矿区面积 0.0749km²，开采深度 2366m~1950m，有效期 2022 年 12 月 9 日至 2027 年 8 月 30 日。

根据对以往资料的整理及矿山工作人员介绍可知，矿业权人于 2020 年 8 月委托四川省鑫冶岩土工程有限公司完成了《玉溪市龙达汽车运输有限公司洛河小铁山铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，并取得了备案表，该方案适用年限为 5.0 年（2020.08~2025.07），现已过适用期。

为合理利用矿产资源、有效保护矿山生态环境，根据自然资源部颁布的《自然资源部关于进一步加强生产矿山生态修复监管工作的通知》（以下简称《通知》）、自然资源部办公厅关于做好《矿产资源法》实施过渡期内矿区生态修复方案编制评审有关工作的通知（自然资办函〔2025〕2043 号）、矿区生态修复编制指南（临时）等相关法律法规，采矿权人需要编制“矿山生态修复方案”。为此，玉溪市龙达汽车运输有限公司委托江西省空间生态建设有限公司承担《玉溪市龙达汽车运输有限公司洛河小铁山铁矿矿区生态修复方案》编制工作。

本方案仅为矿区生态修复工作的专项方案，不代替相关工程勘查、工程设计等专业技术文件，亦不包含地质灾害、水土流失、环境污染、固体废物利用等领域的治理工程部署内容。

（二）编制目标

本方案编制的主要目标是通过矿山自然环境、生态环境、社会经济环境等调查，制定矿山企业在建设、开发、闭坑阶段的矿区生态修复方案，落实矿山企业对矿区生态修复义务，为矿山企业实施矿区生态修复提供技术支撑，并为政府行政主管部门对矿区生态修复的有效监督管理提供依据。主要目标为：

（1）开展矿山生态环境调查，查明矿区生态环境背景（自然环境、地质环境、生物环境和人居环境）。

(2) 对区内因矿山开采造成的生态问题进行识别和诊断，提出保障矿山生态保护修复落实的措施。

(3) 确定矿区生态修复实施内容和进度安排。

(4) 对矿区生态修复工程经费进行估算，明确基金管理与使用具体办法。

(5) 为矿山制定矿区生态修复年度计划，对实施矿区生态修复方案可行性分析，确定矿山开采是否影响矿区局部生态系统的生态功能，并提出合理化建议。

(三) 编制情形

矿业权人于 2020 年 8 月编制了《玉溪市龙达汽车运输有限公司洛河小铁山铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，方案适用年限为 5.0 年（2020.08~2025.07），现已过适用期，本次生态修复方案编制情形为**延续**。

二、服务年限

根据《玉溪市龙达汽车运输有限公司洛河小铁山铁矿矿产资源开发利用方案》，洛河小铁山铁矿矿山设计服务年限为 8 年 2 个月（2026 年 04 月~2034 年 06 月）。

本次拟申请采矿证有效期为 8 年 2 个月，本方案服务年限由拟申请采矿证有效期为 8 年 2 个月及采矿权到期后的生态修复工程实施及后期监测与管护期 4 年组成，共 12 年 2 个月（2026 年 04 月~2038 年 06 月）

玉溪市龙达汽车运输有限公司洛河小铁山铁矿服务年限划分表

编号	阶段	年限	时间
1	拟申请采矿权有效期限	8 年 2 个月	2026 年 4 月~2034 年 6 月
2	生态修复期	1 年	2034 年 6 月~2035 年 6 月
3	管护期	3 年	2035 年 6 月~2038 年 6 月
合计		12 年 2 个月	-

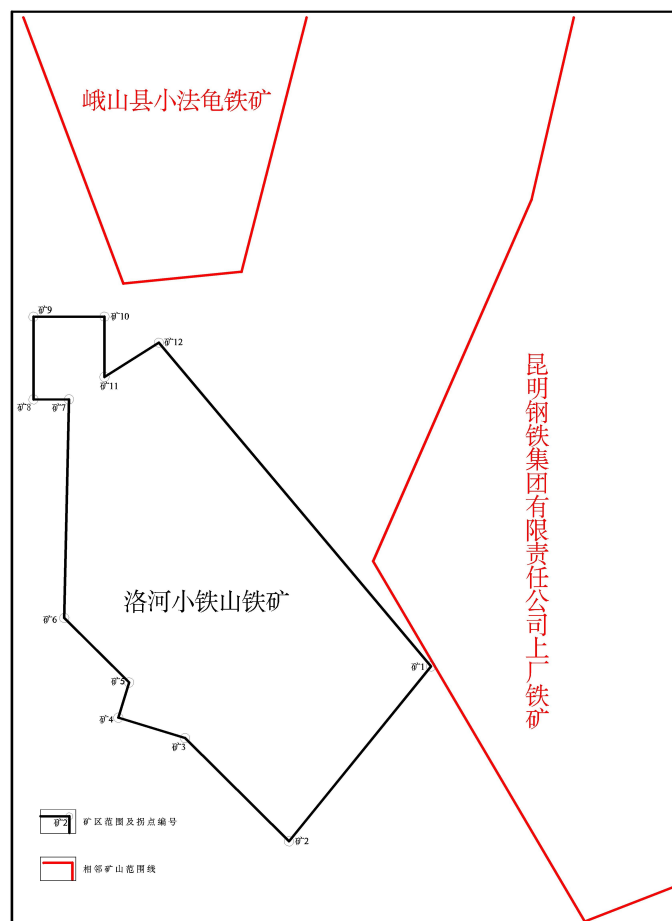
第二部分 矿区生态修复方案编制信息表

采 矿 权 人 信 息	采矿权人名称	玉溪市龙达汽车运输有限公司		
	统一社会信用代码	915304007343208398	联系人	李建昆
	联系地址	云南省玉溪市高新区E区4幢2单元503室		
	采矿权证证号	待批	拟申请采矿权有效期	8年2个月
			采矿权面积	0.0749km ²
			采矿权有效期限	待批
	采矿许可证号	C5300002009116110044104	开采主要矿种	铁矿
	开采方式	露天+地下开采	其他矿种	无
方案编制情形	☐ 首次申请采矿许可 ☐ 扩大开采区域 ☐ 缩小开采区域 ☐ 变更开采方式 ☐ 变更开采主要矿种 ☒ 延续 ☐ 其他			
方案服务年限	12年2个月(2026年04月~2038年06月)			
方 案 编 制 单 位 信 息	单位名称	江西省空间生态建设有限公司		
	统一社会信用代码	913601037057300591	联系人	蔡文斌
	联系地址	江西省南昌市西湖区安石路266号锦翠苑有色大厦写字楼	联系电话	0791-87379291
	编制负责人			
	姓 名	专 业	职务/职称	签 名
	蔡 亮	水工环	高级工程师	蔡亮
	主要编制人员			
	姓 名	专 业	职务/职称	签 名
	王秋炎	土木建筑工程	工程师	王秋炎
	宋建平	水工环	工程师	宋建平
李 凤	土地复垦	工程师	李凤	

一、基本情况

1、采矿权范围

洛河小铁山铁矿矿区范围由 12 个拐点坐标圈定，矿区面积 0.0749km²，开采深度 2366m~1950m，开采矿种铁矿，开采方式为露天+地下开采，生产规模 8.0 万 t/a。



采矿权范围示意图

2、期限

玉溪市龙达汽车运输有限公司洛河小铁山铁矿持有的采矿许可证证号为 C5300002011012140114475，开采矿种为铁矿，开采方式为露天+地下开采，生产规模 8.0 万 t/a，矿区面积 0.0749km²，开采深度 2366m~1950m，有效期 2022 年 12 月 9 日至 2027 年 8 月 30 日；根据《玉溪市龙达汽车运输有限公司洛河小铁山铁矿矿产资源开发利用方案》，洛河小铁山铁矿矿山设计服务年限为 8 年 2 个月。

本次拟申请采矿权有效期限为 8 年 2 个月。

3、地理位置

玉溪市龙达汽车运输有限公司洛河小铁山铁矿（以下简称“小铁山铁矿”）位于云南

省玉溪市红塔区 280°方向平距 24km 处，属峨山县甸中镇昔古牙村民委员会、红塔区洛河乡双龙村民委员会管辖。矿区内有矿山道路通洛河乡，公路里程为 5km，至玉溪 40 km，至昆明 126 km（矿区矿山道路 5 km，洛河乡二级路 35 km，玉溪市 G8511 昆磨高速 86 km），并在玉溪市可接玉昆铁路，交通方便。

4、方案重编、修编情况

矿业权人于 2020 年 8 月编制了《玉溪市龙达汽车运输有限公司洛河小铁山铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，但未编制“矿区生态修复方案”，为首次编制《矿区生态修复方案》、无重编、修编情况。

二、矿区基础调查

（一）矿区自然条件

1、气象

矿区属中亚热带高原季风气候，四季温差小，冬无严寒，夏无酷暑，素有“四季如春”美誉，干湿两季分明。据玉溪市气象局 1971—2000 年气象观测统计资料：年平均气温 15.9℃，极端最高气温 32.6℃，极端最低气温 -5.5℃；年降水量为 1100—1200mm，多年平均 1143mm，多年平均蒸发量 1707.47mm。每年 6—10 月为雨季，其降雨量占全年降水量的 90%左右。11 月至次年 5 月为旱季。常年主导风向为南风，历史上瞬时最大风力达 38m/s。

2、水文

矿区区域河流属南盘江水系玉溪大河流域，位于玉溪大河西侧，地处红河水系与南盘江水系分水岭的南部。项目区内无常年性河流等地表水体，地表水资源十分贫乏。矿区西侧分布有一条季节性冲沟，在项目区内长约 980m，沟宽 15-25m，汇水面积 0.2km²，现场调查时无水。

3、地形地貌

矿区位于玉溪市、晋宁县、峨山彝族自治县三地交界分水岭地带，山脉总体走向近于南北向，与主体构造线一致。纵观全区地势总体呈北东高，南西低，由南西往北东逐渐增高之势。区内地形标高 2395~2255m，地势相对高差 145m。矿区所属区域属中山中切割喀斯特地貌，矿区处于当地最高山沙石贵山北部，地形大致由东向西倾斜，地形坡度一般 25~40°，大部较缓。属构造剥蚀、侵蚀低中山地形地貌，地形地貌条件复杂。

4、土壤

项目区土壤类型以红壤和黄棕壤土为主，项目区土地有效土层厚度 0.45~1.2m，有机质含量约 1.2%~2.5%，土壤通透性和渗水性好，土壤 PH 值约为 6.5，土壤容重 1.12~1.45g/cm³，砾石含量 3%~35%。

5、植被

矿区西北部、南部主要为林地，区内树种丰富，区内树种丰富，常见乔木树种有云南松、旱冬瓜、樟木、滇油杉、滇栲等，灌木有矮杨梅、臭荚蒾、乌饭、小铁仔、车桑子等。草本主要有刺芒野古草、扭黄茅、毛蕨菜、鹿蹄草、紫茎泽兰等。矿区其他区域基本已经矿山开采损毁，现状植被弱发育，仅零星分布有少部分杂草。

经核实，矿区范围不涉及自然保护区、生态保护红线、国家公园、世界自然遗产地、风景名胜区、森林公园等生态敏感区域；矿区及周边未发现国家重点保护野生植物、珍稀濒危物种，以及具有特殊保护价值的原始森林、古树名木或典型森林植被景观，无重点保护文物分布。

（二）社会经济概况

1、乡（镇）

甸中镇：甸中镇位于峨山县城东北部，东邻红塔洛河乡，境内地势东南高、西北低，地域多属河谷、丘陵、少部分为山区、半山区。境内最高海拔为镜湖 1900m，最低为白土 1550m，辖区土地面积 189.40km²。主要河流三乡河纵贯全境，主要支流有甸头河、镜湖河、下营河、小河、八字岭河、田房河。总耕地面积 27333 亩，人均 1.44 亩。镇辖村民委员会 11 个，自然村 61 个，村民小组 66 个。森林覆盖率达 41.2%，具有“天然温室”的荣誉。历史上称为“冷九街、热九街、不冷不热甸中街”。属亚热带低热河谷气候，适宜种植稻谷、玉米、小麦、蚕豆、烤烟、油菜、蔬菜等农作物。

2024 年末，甸中镇实现农业总产值 6.08 亿元，增长 6.5 %；完成招商引资 3.8 亿元，完成任务数的 100.06%；完成固定资产投资 3.25 亿元，完成任务数的 101.5%；农民人均纯收入 16576 元，增长 13%。

洛河彝族乡：是玉溪市红塔区两个彝族乡之一，位于北纬 24°13'15"~24°25'40"，东经 102°17'38"~102°26'20"之间，地处区境的西南部，与区境东北部的小石桥彝族乡遥遥相望。西北与昆明晋宁县相连，东北与春和镇、东侧与大营街相毗邻，西南侧与峨山彝族自治县接壤。全乡南北长 22.5 公里，北部宽 15 公里，中部宽 6.1 公里，南部宽 7.5 公里，呈北宽南窄，中部腰细的倒葫芦形状，总面积 170.61 平方千米。

2024 年，洛河乡的农村社会总产值（现价）177620 万元，比上年增长 48.65%。工农业总产值（现价）159280 万元，比上年增 50.14%，其中：工业产值 153361 万元，占 96.28%，比上年增 51.21%；农业产值 5919 万元，占 3.72%，比上年增 28.03%。农村经济总收入 169724 万元，比上年增长 40.98%。其中：农业收入 4075 万元，比上年增 3.32%，占总收入的 2.4%；二、三产业收入 165649 万元，比上年增 42.26%，占总收入的 97.6%。农民人均纯收入 4099 元，比上年增 8.32%。有 1753 人从事二、三产业 7.15%，比上年减 5.26 个百分点。财政收入 7484 万元，比上年增 51.51%；财政支出 2134 万元，比上年增 52.87%。

2、村民委员会

甸中镇昔古牙村民委员会：属于半山区。距离镇 8.00 公里，国土面积 32.38 平方公里，适宜种植水稻、玉米、烤烟等农作物。有耕地 2271.00 亩，其中人均耕地 0.91 亩；乔木林地 29728.00 亩。全村辖 8 个村民小组，有农户 658 户，有乡村人口 2541 人，其中农业人口 2504 人，劳动力 1663 人，其中从事第一产业人数 1434 人。2024 年末全村经济总收入 3845.61 万元，农民人均纯收入 9407.00 元。 农民收入主要以种植业为主。

双龙村民委员会：属于山区。国土面积 24.58 平方公里，海拔 2187.00 米，年平均气温 17.00℃，适宜种植玉米、油菜、小麦、烤烟等农作物。有耕地 1168.00 亩，其中人均耕地 0.87 亩；有林地 34792.50 亩。全村辖 3 个村民小组，有农户 310 户，有乡村人口 1386 人，其中农业人口 1329 人，劳动力 919 人，其中从事第一产业人数 483 人。2024 年全村经济总收入 4393.00 万元，农民人均纯收入 8020.00 元。

甸中镇昔古牙村民委员会近三年主要社会经济情况表

年度	人口(人)	农业人口(人)	人均耕地 (亩)	财政总收入 (万元)	人均纯收入(万元)
2022	2485	4250	0.58	3701.15	0.90
2023	2510	2492	0.58	3765.60	0.92
2024	2541	2504	0.59	3845.61	0.94

双龙村民委员会近三年主要社会经济情况表

年度	人口(人)	农业人口(人)	人均耕地 (亩)	财政总收入 (万元)	人均纯收入(万元)
2022	1300	1295	0.63	3963.00	0.75
2023	1355	1311	0.61	4198.00	0.78
2024	1386	1329	0.60	4396.00	0.80

（三）矿山生产建设情况

根据《玉溪市龙达汽车运输有限公司洛河小铁山铁矿矿产资源开发利用方案》，设计矿山生产规模为 8.0 万 t/a，生产规模为小型。目前该矿权处于停产生状态。矿山现状地表设施分布有历史露天采场、开采影响区、1#历史废石场、2#历史废石场、1#职工宿舍、2#职工宿舍、XD01、XD02 工业场地、XD03、XD04 工业场地、工业场地、表土堆场、外排废石场、办公生活区、矿山道路以及截排水、拦挡工程等。

（四）地质环境现状

（1）地层岩性

矿区内出露的地层主要为第四系（Q）、美党组下段（ Pt_2m^I ）、大龙口组（ Pt_2d ）。

（2）地质构造

矿区内主要有白马龙上厂不对称复式背斜。背斜轴通过上厂矿尾矿坝至白马村，长 2700m，宽 2000m，四周被断层所切。核部为大龙口组下段地层，两翼为大龙口组上段地层组成。呈北北西向展布，轴线受矿区构造影响略显反“S”型。背斜西翼较陡，岩层走向 $N10^{\circ}-30^{\circ}W$ ，倾角 $34^{\circ}-38^{\circ}$ ，次级不协调褶皱、断裂较发育；东翼平缓，岩层走向 $N15^{\circ}-40^{\circ}W$ ，倾向 NE，倾角 $6^{\circ}-40^{\circ}$ 。西翼控制了上厂原生铁矿分布。断裂较发育，主要分布北北西—南北向的 F_1 、 F_2 和 F_3 断裂。

（3）水文地质

矿区为碳酸盐岩类岩溶水充水矿床，矿权范围开采底界处在当地侵蚀基准面以上，多数矿体位于潜水位以上，地形坡度较陡，有利于地下水自然排泄，不利于地下水补给，第四系掩盖较薄，且无地表水体通过矿层，主要充水含水层富水性中等，水文地质边界简单，构造发育，矿床水文地质条件属碳酸盐岩类岩溶含水层直接充水为主的复杂类型。

（4）工程地质

矿区岩土体划分为碎石、粘土松软岩组（I）、昆阳群美党组（ Pt_2m ）半坚硬岩组（II）、昆阳群大龙口组（ Pt_2d ）坚硬岩组（III）、晋宁期辉绿岩（ $\beta\mu_2$ ）软硬相间岩组（IV）等四个工程地质岩组。矿体围岩为昆阳群大龙口组上段地层，以薄—中层状、块状石灰岩、白云岩为主，少数为辉绿岩、板岩。受构造影响，均有一定破碎，稳定性稍差。矿区工程地质类型属“复杂”类型。

（5）不良地质现象

根据野外调查，矿区内不良地质作用主要为冲沟、岩溶作用、风化作用。

C₁冲沟: 冲沟位于矿区西侧, 历史废石转运场位于该冲沟上游, 沟内分布有 XD01、XD02 工业场地、2#历史废石场, 项目区内沟长 780m、沟宽 8~15m、平均深度 15m 左右、流向 60°, 冲沟呈“U”字型发育, 岸坡较陡, 坡度多在 35°~45°之间, 汇流面积 0.2km², 旱季沟中无水, 根据现场调查, 该冲沟两岸植被较发育, 以灌木为主。现状沟谷两岸无滑坡、崩塌等现状地质灾害分布, 历史上也未发生过泥石流等灾害, 属较稳定冲沟。

岩溶: 项目区中部微地貌类型为构造侵蚀、溶蚀的低中山岩溶地貌类型, 受构造影响, 侵蚀性冲沟较发育, 冲沟边缘局部形成 15m 的陡坎, 山体及冲沟发育方向与主构造基本一致, 主要分布灰岩、石灰岩, 岩石裸露, 岩体抗风化能力强, 地表存在 0.2m~0.5m 的石芽, 石芽表面局部存在溶蚀裂隙, 地表岩溶弱发育。

矿体岩性主要为碳酸盐岩, 部分为辉绿岩、少量构造角砾岩、板岩等, 地表及浅部裂隙发育, 深部裂隙不发育, 风化程度强烈, 中等至弱, RQD 值一般为 30~70%, 浅部因风化强烈, 岩体完整性差, 深部风化弱, 岩溶不发育, 地表未见溶蚀现象, 地下水赋存空间以裂隙为主, 富水性弱。局部存在小型隐伏溶洞, 矿区隐伏溶洞主要发生于矿层直接顶、底板及夹层白云岩中, 隐伏溶洞的发育, 会使洞顶失去支撑, 易造成地面塌陷。由于矿区隐伏溶洞及塌陷可能存在, 开采过程中应加以注意, 以免造成安全事故。

岩体风化: 矿区气候干热, 物理风化和生物分解作用强烈, 矿区内构造、节理裂隙发育, 矿区出露地层易于风化, 受长期的风化作用, 多形成厚大风化壳, 浅部地层多分布有厚度达 15~25m 的风化壳, 力学性质差, 容易产生滑坡、崩塌。

(五) 土地损毁与复垦现状

(1) 土地损毁现状

矿山现状已造成 21.1379hm² 土地损毁。根据 2024 年国土变更调查数据, 按土地利用现状类型统计, 其损毁旱地 0.3626hm², 乔木林地 1.3640hm², 灌木林地 3.2150hm², 采矿用地 15.1594hm², 农村道路 0.9348hm², 田坎 0.1021hm²; 按损毁土地方式统计, 压占损毁 9.8069hm², 挖损损毁 10.9512hm², 塌陷损毁 0.3798hm²; 按损毁土地程度分析, 均为重度损毁, 现状下矿山开采对土地资源有一定影响。

(2) 复垦现状

矿山已损毁土地尚未开展任何针对性的土地复垦工程。

(六) 生态状况

现矿山开采活动造成区域原生及次生植被大面积损毁、地表裸露、水土流失加

剧，引发支撑生态服务功能的生物多样性降低，乡土植物群落结构简化，区域水源涵养、水土保持、养分循环、碳固定及生态自我修复等关键生态服务功能有所下降，生态系统稳定性与抗干扰能力降低，对区域生态安全构成不利影响。

根据《云南省国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》确定了“一核两屏、水网为脉、资源富集”生态空间格局，具体为：“一核”即玉溪市拥有以抚仙湖、星云湖、杞麓湖为核心的云南高原湖泊群；“两屏”即以哀牢山为代表的山地生态系统，构成了玉溪乃至滇中地区坚实的生态安全屏障，是生物多样性的宝库；“脉”即南盘江（珠江水系）和元江（红河水系）构成了玉溪的水系骨架。厚植生态本底，锚固生态空间，构筑玉溪市“四湖一屏一带、多廊多点”的国土空间生态修复格局。

玉溪市龙达汽车运输有限公司洛河小铁山铁矿位于玉溪市红塔区及峨山彝族自治县。根据《云南省国土空间生态修复规划（2021—2035 年）》，矿区生态分区主要为 I—2 绿汁江流域生态修复区及 II—1 滇中高原湖泊水源涵养与人居环境提升综合治理区。

矿区范围及影响范围不在生态保护红线、自然保护区、国家公园、三江并流世界自然遗产地、风景名胜区、森林公园、水资源保护区、地质公园、地质遗迹、建设项目压覆区内。

三、矿区生态环境问题

（一）矿区地质环境问题

1、现状

（1）不稳定地质体

根据本次野外实地调查，矿区及周边现状发育潜在不稳定边坡 6 处，不良地质作用较发育，工业场地、井口、道路等周边潜在不稳定地质体不发育，在建设过程中开挖产生的一些开挖边坡主体均已经设置了拦挡、截排水措施，运行多年，防治效果较好，目前还未发现有变形迹象。对矿山地质环境影响程度为中度。

（2）地形地貌景观破坏

玉溪市龙达汽车运输有限公司洛河小铁山铁矿属延续性矿山，目前矿区地面生产生活配套设施主要包括历史露天采场、开采影响区、1#历史废石场、2#历史废石场、1#职工宿舍、2#职工宿舍、XD01、XD02 工业场地、XD03、XD04 工业场地、工业场地、表土堆场、外排废石场、设计露天采场、办公生活区、预测塌陷区、矿山道路、拦挡措

施、截排水措施等建（构）筑物。地面工程建设活动，致使矿区地表岩土裸露、原生植被遭到破坏，割裂了区域自然景观连续性，同时改变了原有土地利用结构与地表形态。露天采场和地面工程设施建设对区内地形地貌景观影响程度为重度。

（3）含水层破坏

本矿山露天开采大面积基岩出露，破坏含水层的结构，局部改变了含水层的渗透条件和补给途径，增大了雨季矿坑集水对含水层的补给，局部边坡会局部阻断地下水的径流，对含水层结构的影响和破坏程度中度；根据以往的资料可知，矿山在开采过程中坑道无大的涌水点，仅局部出现滴水现象。矿井涌水主要补给来源为大气降水，受季节性影响明显。矿山现状开采对地下水水量减少或疏干造成影响，综合判定，现状矿山开采对区内含水层的影响和破坏程度为中度。

2、预测

（1）矿区地质灾害预测

矿区及周边现状地质灾害发育，预测矿业活动加剧现状地质灾害的可能性中等～大。

露天开采边帮在开采过程中，机械振动或强降雨、暴雨天气的影响下易形成崩塌、滑坡等地质灾害。地下开采可能诱发移动变形盆地内产生地面塌陷、地裂缝，主要危害矿山地表设施场地内人员及设施的安全。

未来区内地表设施可能遭受地面塌陷、地裂缝、滑坡、崩塌、泥石流危害。

（2）地形地貌景观破坏预测

综合预测，露天开采产生的弃渣堆放及露天开采对地形地貌景观破坏严重，地下采空形成的地表移动变形区面积 0.3798hm^2 ，二者对地形地貌景观均造成重度影响。

（3）含水层影响破坏预测

矿井疏干排水将引起项目区含水层的水位大幅度下降，甚至可能导致区内溪沟干涸、地表水漏失等，将改变区内地下水的水文地质单元结构。随着矿山进一步开采，矿区内矿井疏干排水，将可能导致局部地下水位下降幅度较大，地下水呈半疏干状态，导致区内地面沉降、房屋开裂；根据预测分析可知，矿山开采将破坏地下含水层结构，将对区内地下水及地表水造成一定影响。综合判定，预测矿山开采对区内含水层的影响和破坏程度重度。

（二）矿区土地损毁问题

1、现状

矿山现状已造成 21.1379hm² 土地损毁。根据 2024 年国土变更调查数据,按土地利用现状类型统计,其损毁旱地 0.3626hm²,乔木林地 1.3640hm²,灌木林地 3.2150hm²,采矿用地 15.1594hm²,农村道路 0.9348hm²,田坎 0.1021hm²;按损毁土地方式统计,压占损毁 9.8069hm²,挖损损毁 10.9512hm²,塌陷损毁 0.3798hm²;按损毁土地程度分析,均为重度损毁,现状下矿山开采对土地资源有一定影响。

2、预测

根据现场调查,矿山后续均在现状损毁区域重复损毁,因此拟损毁不在重复统计面积。

(三) 矿区生态环境问题

1、现状

小铁山铁矿属延续性矿山,目前已进行过地面工程设施建设、露天及井下开采作业。据现场调查,矿区内及周边区域无珍稀濒危野生保护植物分布,现状矿山地面工程设施建设、露天及井下开采活动未造成大规模、不可逆的植被损毁,对矿区地面植被影响整体较轻,对矿区动植物物种影响程度较轻,未造成显著的物种丧失;因矿区现状植被覆盖度较高,且扰动面积有限,未出现大面积、高强度的水土流失现象,当前水土流失程度总体处于轻度~中度范围;根据矿区内地表水和土壤检测结果可知,矿区内地表水和土壤检测因子均满足相关环境质量标准要求,表明现状采矿活动对区域地表水和土壤环境质量影响较轻。综上所述,现状条件下,矿区生态环境问题属轻度。

2、预测

随着小铁山铁矿地面工程设施建设及井下开采作业的逐步开展,各类相关采矿活动将不可避免地对矿区及周边生态环境产生一定扰动,主要表现为地表植被损毁、动植物栖息环境受到干扰。经预测分析,矿山采矿活动不会对区域内生态环境造成根本性、不可逆破坏,区域生物多样性可得到基本维持;地面工程设施建设过程中的地表开挖、植被清除,以及井下开采引发的地表沉陷等问题,会加剧区域水土流失隐患,但通过配套建设拦挡、截排水等防护设施,严格执行“边开采、边修复”的生态保护模式,可将水土流失范围严格控制在工程影响区内,有效减轻水土流失危害;项目运营过程中产生的矿井废水、工业场地废水、生活污水等各类污废水,经收集处理达标后全部回用,不外排;生活垃圾、废石等固体废弃物均按规范要求收集、处置或安全堆存,无随意排

放现象。综上所述，预测矿山开采活动对矿区及周边生态环境的受损程度为中度。

四、矿区生态修复措施

（一）保护与预防控制措施

1、敏感目标保护

根据洛河小铁山铁矿矿区生态修复方案项目用地范围与玉溪市国土空间规划“三区三线”划定成果套合的情况说明，该项目不涉及国土空间规划“三区三线”中的生态保护红线，位于城镇开发边界外，不占用永久基本农田，符合生态保护红线管控要求。

矿区范围不涉及自然保护区、国家公园、三江并流世界自然遗产地、风景名胜区、森林公园、水资源保护区、地质公园、地质遗迹、三区三线，附近无重要铁路、桥梁分布。与永久基本农田核实处置成果不存在重叠，不涉及生态保护红线，不是规划确定的禁止、限制矿种，符合《玉溪市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》。

2、敏感目标保护要求

严禁在基本农田范围内开展矿山开采等破坏耕作层的活动；矿山生产过程中，需采取防护措施，防止废水、废渣污染农田土壤及灌溉水源，定期开展土壤和水质监测；对于矿山采矿活动区周边较易受影响的基本农田，需及时采取防护措施，保障农田的耕作功能和农产品质量安全。

3、敏感目标避让、减缓、保护措施

矿山工程应避让各类敏感区，符合自然保护地、生态保护红线、水源地等管理要求以及国土空间规划管控要求。

2、表土剥离与植被移植利用

（1）表土剥离

本项目后期复垦总需覆土体积为 49303.49m^3 ，矿山现有表土 $51000\text{m}^3 > \text{需土量 } 49303.49\text{m}^3$ ，总体供土量大于需土量，因此不在进行表土外购。

（2）植被移植利用

矿区植被以林地、灌丛、草本为主，杉木、云南松等主要树种移植成活率低、成本高，且林木处置将由权属人（村集体或个人）负责，矿山主要承担植被损毁与植被恢复义务。综上所述，本矿山植被不具备移植和利用的条件。

（二）修复措施

本项目修复措施包括地貌重塑工程、土壤重构工程、植被重建工程、景观营造工程、

监测及管护工程，具体修复措施为：

1、地貌重塑工程

（1）危岩清理

在开发利用方案设计基础上，对于露天采场区块，考虑到基岩风化强烈，为防止采场高陡区段危岩发生滚落，本方案设计预留一定方量，后期对采坡危岩进行清理。对于矿山道路区块，考虑到区内地质环境复杂，地表基岩风化强烈，主体工程设计在道路内侧建土质排水沟。

（2）充填工程

地裂缝和塌陷区充填：地下采空区可能引起地面塌陷或地裂缝预防工程的实施贯穿于整个地下开采过程中，本方案设计待采动变形稳定后，对地下开采引发的地面塌陷及地裂缝及时进行充填，防止地表水沿地裂缝渗入地下，危害矿山安全。

（3）安全警示工程

警示牌：设计在预测地表移动变形范围、露天采场，不稳定边坡周边设置永久性警示标牌，提醒过往人员注意。警示标牌材质为铝反光板，版面为三角形，尺寸为50cm×50cm，采用立柱式安装，立柱钢管采用空心管，高度220cm，直径10cm，钢管底座采用C20混凝土基础。

（4）井口整治工程

井口封堵：待矿山开采结束后，本方案设计按《矿山安全规程》，采用M7.5浆砌块石对各井口进行回填封堵。

（5）拆除工程

建（构）筑物拆除：待矿山开采结束后，采用挖掘机对各场地内无需保留的建（构）筑物进行机械拆除，以恢复其生态或生产功能。

场地拆除：待地表建筑物拆除后，采用挖掘机对硬化场地进行机械铲除，硬化地表主要以混凝土结构为主，厚10cm。

地表废石（渣）清运：将拆除的建（构）筑物、砌体和废渣等用矿山的矿车进行清运，就近运入采空区或废弃巷道进行回填。

（6）土地平整工程

待矿山生产结束后，对于人工平整场地，本方案设计利用推土机将不平整地段直接推平；同时进行削坡，采取梯形下降的方式将土推运，把已采集的表土均匀地铺设在准

备好的场地,通常表土的铺设厚度取 0.2~0.5m, 这样可保证复垦地今后进一步利用。

生产项目损坏、占压土地后,使原有的土地形态发生改变,可能损坏土地的表层起伏不平,难以达到预期的土地利用方向。根据土地复垦标准,复垦旱地区域土地平整后,地面坡度不超过 25°,土面起伏不超过 5cm。

2、土壤重构工程

(1) 表土土壤保护工程

表土剥离: 本矿山现有的井口及地面生产系统能够满足生产规模 8.0 万 t/a 的能力要求, 矿山后期不再新建工业场地及生产井口, 故无新建场地剥离的表土。

(2) 土壤修复工程

表土回覆: 待土地平整结束后, 将表层熟土平铺于其表面。修复方向为旱地区域全面覆土 50cm, 修复方向为乔木林地区域全面覆土 40cm, 修复为灌木林地区域全面覆土 30cm。

土地翻耕: 对原地表土壤被压实区域进行土地翻耕, 增加土壤疏松度, 提高土壤质量, 采用机械翻耕, 翻耕深度 30-40cm。

(3) 土壤地力提升工程

耕地修复区土壤培肥: 本方案设计对修复为耕地区域采取撒播光叶紫花苕和施腐熟粉状羊粪商品有机肥进行土壤改良, 其中光叶紫花苕撒播量 75kg/hm², 同时撒播腐熟粉状羊粪商品有机肥, 施肥量为 7500kg/hm², 连续培肥 3 年。

林草地修复区土壤培肥: 本方案设计对修复为林地区域采用穴状施腐熟粉状羊粪商品有机肥, 栽种苗木前在坑内施底肥, 每穴施肥 2kg, 灌木和藤本每穴施肥 1kg, 其他区域按 3000kg/hm² 予以施商品有机肥。

3、植被重建工程

洛河小铁山铁矿在采矿过程中, 对当地原生态系统的扰动作用, 使得原植被受到伤害, 在矿区的脆弱生态条件下自然恢复植被较困难, 且周期较长, 为了使受害生态系统能够向着有益的方向演替, 需进行人工干预。本方案植被措施主要针对复垦乔木林地和其他草地区域。修复乔木林地区域树种选用乔木选择华山松和旱冬瓜; 灌木选择马桑和火棘; 草籽选择狗牙根和野古草。乔木株行距 2m×2m, 种植密度为 2500 株/hm², 乔木穴状整地按照: 50×50×50cm; 灌木株行距 2m×4m, 种植密度为 1250 株/hm², 穴状整地: 30×30×30cm; 采用“品”字形结构配置; 草本采用全面撒播, 撒播密度为 60kg/hm²。

4、景观营造工程

本矿山在生态修复过程中，设计新建水窖、沉砂池，并配置抽水泵和软水管进行人工灌溉。

5、监测与管护工程

(1) 监测工程

——开采前监测

主要获取矿山地质环境背景、土地资源现状和生态系统本底的基值和参照值。

监测矿产资源开采前矿山及周边区域地下水环境和土壤环境背景。查清监测范围内土地利用现状、基本农田基本情况、各土地利用类型质量及生产水平。查清监测范围内地表水环境面积和陆地植被生态状况。

——开采中监测

主要开展保护预防控制、损毁现状与拟损毁、复垦修复成效监测。

监测矿山开采保护预防控制措施落实情况，包括保护等措施及效果、预防控制措施及效果。监测矿山开采引发的不稳定边坡、地下水环境破坏和土壤环境破坏状况。监测矿山开采挖损、压占、污染等损毁土地类型、面积及程度。监测矿山开采生态用地损毁、地表水环境。监测已破坏地质环境恢复治理、已损毁土地修复利用、已破坏（退化）生态系统恢复状况。监测拟破坏地质环境、拟损毁土地资源、拟破坏生态系统变化情况。

——开采后监测

主要监测已复垦修复区的管理维护情况。

监测已复垦修复的基础设施维护、土地质量与植被管护情况、生态系统功能维持情况。对已复垦修复的露天采场、排土场等涉及的地质环境稳定性、潜在污染控制效果、生态系统恢复效果及潜在风险进行重点监测。对受开采影响的水域进行重点监测。

监测点布设：经统计，本矿山《矿区生态修复方案》共设置监测点 47 个，其中地质环境监测点 16 个，土地资源监测点 23 个，生态系统监测点 8 个。

(2) 管护工程

经统计，本矿山管护面积 20.0733hm²，管护频率为 4 次/年，管护年限为修复后 3 年；配套工程维护、修缮 4 次/年，管护年限为修复后 3 年。

(三) 相关协同措施

1、开发利用方案协同措施

矿山于 2020 年 2 月委托资质单位编制完成了《玉溪市龙达汽车运输有限公司洛河小铁山铁矿矿产资源开发利用方案》，方案明确矿山采用露天开采方式，生产规模 8 万 t/a，本方案以 2020 年编制的《矿产资源开发利用方案》的开采设计内容为依据，本方案紧密围绕该开发方案布局：一是按开采进度划分修复时序，将修复期与矿山剩余服务年限及闭坑后施工期、管护期精准匹配；二是结合矿山开采顺序（自上而下分台阶开采），同步规划采空区上方含水层保护、地表植被重建等措施，避免开采与修复脱节。

2、开采设计及安全设施设计协同措施

经资料核查确认，矿山当前暂无开采设计及安全设施设计专项方案，存在安全管控专项依据缺失问题。核心协同要求后期必须补充完善专项设计方案，设计需贴合矿山现有开采境界、运输系统、开采工艺及安全风险防控实际，合规论证安全设施配置、开采管控、灾害防治等核心内容，保障方案具备针对性与可操作性。同时要求专项设计与现有协同措施深度衔接，规范矿山安全生产流程，筑牢开采安全防线，保障采矿活动合法合规、有序开展。

3、水土保持方案协同措施

矿山目前未编制专项水土保持方案，核心工作重点为督促企业及时编制合规的水土保持方案，严格落实方案提出的各类水土流失防治举措，常态化开展矿区水土保持治理工作。通过专项水保措施与本方案生态修复措施相互补充、融合落地，构建系统化、全方位的矿区水土流失防治体系。

4、生态环境保护协同措施

矿山现阶段未编制环境影响报告书，生态环保专项管控依据不足。核心协同措施为企业需尽快完成环境影响报告书编制及落地工作，严格按照环评要求建设并常态化运行污水处理设施，保障生产、生活污水废水达标排放；规范危废管理，废油等危险废物统一暂存、综合利用，杜绝泄漏污染；生活垃圾按环卫要求统一规范处置。依托专项环保管控措施与本次生态修复措施结合，形成全面的生态环境保护治理体系。

5、地质灾害防治协同措施

根据本次野外实地调查，矿区现存在不稳定边坡等地质灾害隐患，矿山未编制地质灾害专项防治设计。核心防控协同措施分为三点：一是委托资质单位开展专项地质灾害评估与防治工程设计，结合矿区实际地质隐患制定针对性治理方案，从源头规避灾害风险；二是优化矿山开采方案，严格规范采矿作业，严控采动影响范围与强度，避免采矿

活动加剧地质隐患；三是完善地质灾害应急预案，细化岗位职责与处置流程，常态化开展应急演练，提升灾害应急处置能力，全面防范采矿诱发的地质灾害，保障矿区及周边安全。

五、工程部署

（一）总体部署

1、总体目标任务

本方案确定矿山服务年限结束后生态修复责任面积为 21.1379hm^2 ，方案规划拦挡工程 (0.0315hm^2) 以水工建筑用地予以保留，截排水沟 (0.0117hm^2) 以水利设施用地（沟渠）予以保留，部分矿山道路 (1.0214hm^2) 以农村道路予以保留，最终确定生态修复面积 20.0733hm^2 ，其中修复旱地 2.2356hm^2 ，乔木林地 11.6895hm^2 ，灌木林地 0.1711hm^2 ，其他草地 5.3829hm^2 、田坎 0.5942hm^2 。生态修复率为 94.96%。

2、总体部署

结合矿山生态修复方案的总体部署，年度实施计划分为三个阶段进行，即 2026 年 4 月～2029 年 4 月为第一阶段；2029 年 4 月～2034 年 6 月为第二阶段；2034 年 6 月～2038 年 6 月为第三阶段，各阶段具体实施计划见下表：

矿区生态修复方案实施计划表

阶段	修复时段	复垦修复单元	复垦修复面积 (hm ²)	复垦修复方向	修复治理工程实施计划
第一阶段	生产期第1~3年和(2026年4月~2029年4月)	开采影响区、1#历史废石场、2#历史废石场、1#职工宿舍、设计露天采场、历史露天采场	13.1005	灌木林地、其他草地	①本阶段为生产期第1-3年,首先进行生态修复前期工作准备,开展与实施本方案相关的土地利用与生态现状调查、项目土地勘测定界、项目勘测和设计等工作。②设计对开采影响区、1#历史废石场、2#历史废石场、1#职工宿舍、设计露天采场、历史露天采场进行生态修复。③建立小铁山铁矿监测系统,采用“人防+技防”的方式对项目区内地质环境、土地资源和生态系统等进行长期监测;并加强人工巡查工作,发现问题及时处理,做到预警预防。④对已修建的工程设施进行维护和清理。⑤对矿山内新产生的地质灾害及时地进行治理。⑥对矿山工程区实施管理措施,做好矿区生产、生活废水处理。
第二阶段	生产期第4~8年2个月(2029年4月~2034年6月)	-	-	-	①本阶段为生产期第4~8年2个月,根据生产期第1年已设置的地质环境、土地资源和生态系统监测点继续进行长期监测;并加强人工巡查工作,发现问题及时处理,做到预警预防。②设。③对已修建的工程设施进行维护和清理。④对矿山内新产生的地质灾害及时地进行治理。⑤对矿山工程区实施管理措施,做好矿区生产、生活废水处理。
第三阶段	闭坑后第1~4年(2034年6月~2038年6月)	2#职工宿舍、XD01、XD02工业场地、XD03、XD04工业场地、工业场地、表土堆场、外排废石场、办公生活区、矿山道路和预测地表移动变形范围	6.9728	旱地、乔木林地、灌木林地、其他草地、田坎	①本阶段为矿山闭坑后第1~4年,设计对2#职工宿舍、XD01、XD02工业场地、XD03、XD04工业场地、工业场地、表土堆场、外排废石场、办公生活区、矿山道路和预测地表移动变形范围进行生态修复。②根据生产期第1年已设置的地质环境、土地资源和生态系统监测点继续进行长期监测;并加强人工巡查工作,发现问题及时处理,做到预警预防。③对预测地表移动变形范围内出现的地裂缝和地面塌陷等地质灾害进行治理。④对已修建的工程设施进行维护和清理。⑤对矿山内新产生的地质灾害及时地进行治理。⑥对矿山工程区实施管理措施,做好矿区生产、生活废水处理。
合计			20.0733	-	-

(二) 阶段实施计划

结合生态修复方案的总体部署,年度实施计划分为三个阶段,即2026年4月~2029年4月为第一阶段;2029年4月~2034年6月为第二阶段;2034年6月~2038年6月为第三阶段。各阶段具体详细工作计划安排如下:

1、第一阶段生产期第1~3年生态修复工作计划

(1) 对不再利用场地(开采影响区、1#历史废石场、2#历史废石场、1#职工宿舍、设计露天采场、历史露天采场)进行修复。

(2) 建立各类矿山生态环境监测点、开展矿山生态环境监测。

(3) 主要为针对采矿活动的影响,矿山开发过程中做好生态环境保护。

2、第二阶段生产期第4~8年2个月(2029年4月~2034年6月)

(1) 对已修复区进行管护。

(2) 建立各类矿山生态环境监测点、开展矿山生态环境监测。

3、第三阶段闭坑后第1~4年（2034年6月~2038年6月）

(1) 继续开展矿山生态环境监测。

(2) 对闭坑场地（2#职工宿舍、XD01、XD02 工业场地、XD03、XD04 工业场地、工业场地、表土堆场、外排废石场、办公生活区、矿山道路和预测地表移动变形范围）等进行修复工作，加强监测管护。

(三) 测算工程量

该矿山测算工程量详见下表：

洛河小铁山铁矿矿区生态修复措施总工程量统计表（红塔区）

一级项目	二级项目	三级项目	四级项目	工程内容	单位	工程量汇总
保护与预防控制工程	清理工程	危岩（石）体清理	石方开挖		m ³	6714.80
	充填工程	地裂缝充填	土（石）方回填		m ³	471.62
		塌陷地回填	土（石）方回填		m ³	1693.98
	安全警示隔离工程	钢丝栅栏防护网	双边丝护栏网（高1.8m，含预埋柱，丝径≥5mm）		m ²	554.40
			人工挖土方(四类土)		m ³	12.32
			设备基础（护栏 C20 混凝土基础）		m ³	12.32
		警示牌	标识牌（警示标牌）		块	8
			钢管安装（法兰连接）~换:警示标牌安装		块	8
			钢管安装（法兰连接）~换:项目公示牌安装		块	8
	表土保护	表土管护	撒播光叶紫花苕子		hm ²	4.3197
地貌重塑工程	拆除工程	建（构）筑物拆除	砌体拆除	建筑物砌体拆除面积（2层以下）	m ²	1888.00
				建筑物砌体拆除面积（2-4层）	m ²	0.00
				建筑物砌体拆除量	m ³	1604.80
	地表整治工程	场地拆除	硬化场地铲除		m ³	502.20
		地表废石（渣）清运	拆除废渣清理		m ³	2107.00
		场地平整	土（石）方回填平整		m ³	17507.00
			土石方开挖		m ³	4026.61
土壤重构工程	土壤修复工程	耕地修复	表土回覆		m ³	34844.4875
			土地翻耕		hm ²	2.2356
	土壤地力提升工程	土壤培肥	种植绿肥	撒播光叶紫花苕子	hm ²	6.7068
			商品有机肥	林地区域	h	7.8238
				林草地区域穴状施商品有机肥	kg	132003.95
				旱地区域	hm ²	6.7068
植被重建工程	植被恢复工程	栽植乔（灌）木	栽植乔木	栽植云南松	株	1740
				栽植旱冬瓜	株	1740
			栽植藤本	栽植三叶爬山虎	株	73790
			栽植灌木	栽植马桑	株	9805
				栽植火棘	株	9805
		撒播草（籽）	撒播草(籽)	野古草和狗牙根	hm ²	8.3478
景观营造工程	蓄水工程	新建水窖（25m ³ ）	数量		座	10
			土方开挖		m ³	452.40
			土方回填		m ³	197.90

		沉砂池	地理式预制玻璃钢水窖（容积 25m³）		个	10
			PE 管道安装		m	30.00
			数量		座	10
			土方开挖		m³	7.20
			20 砼壁		m³	1.28
		移动水箱（25m³）	C20 砼底		m³	0.80
			数量		座	28
			PE 管道安装		m	22133.00
		运水	三角阀		个	13741.00
	载重汽车运水		m³	1668.72		
道路修复	道路修复	碎石土路面		m²		

洛河小铁山铁矿矿区生态修复措施总工程量统计表（峨山县）							
一级项目	二级项目	三级项目	四级项目	工程内容	单位	工程量汇总	
保护与预 防控制工 程	清理工程	危岩（石）体清理	石方开挖		m³	2220.00	
	安全警示 隔离工程	钢丝栅栏防护网	双边丝护栏网（高 1.8m，含预埋柱，丝径 ≥5mm）		m²	291.60	
			人工挖土方(四类土)		m³	6.48	
			设备基础（护栏 C20 混凝土基础）		m³	6.48	
		警示牌	标识牌（警示标牌）		块	7	
			钢管安装（法兰连接）~换:警示标牌安装		块	7	
			钢管安装（法兰连接）~换:项目公示牌安装		块	7	
	井口封堵	巷道永久密闭封墙		M7.5 浆砌块石		m³	47.20
		巷道充填		土石方充填量		m³	354.00
		坑口永久封墙		M7.5 浆砌块石		m³	47.20
		坑口永久封墙抹面		M10 砂浆抹面		m²	23.60
地貌重塑 工程	拆除工程	建（构）筑物拆除	砌体拆除	建筑物砌体拆除面积（2 层以下）	m²	231.00	
				建筑物砌体拆除面积（2-4 层）	m²	0.00	
				建筑物砌体拆除量	m³	196.35	
		场地拆除		硬化场地铲除		m³	46.20
	地表废石（渣）清运		拆除废渣清理		m³	242.55	
	地表整治 工程	场地平整	土（石）方回填平整		m³	16603.60	
			土石方开挖		m³	4150.90	
			土石方回填		m³	12452.70	
土壤重构 工程	土壤修复 工程	耕地修复	表土回覆		m³	14459.00	
			土地翻耕		hm²	0.0000	
	土壤地力 提升工程	土壤培肥	种植绿肥	撒播光叶紫花苕子	hm²	0.0000	
			商品有机肥	林地区域	hm²	4.9729	
林地区域穴状施商品有机肥		kg		48935.69			
植被重建 工程	植被恢复 工程	栽植乔（灌）木	栽植乔木	栽植云南松	株	1076	
				栽植旱冬瓜	株	1076	
			栽植藤本	栽植三叶爬山虎	株	12522	
			栽植灌木	栽植马桑	株	6268	
				栽植火棘	株	6268	
		撒播草（籽）		撒播草(籽)	野古草和狗牙根	hm²	6.4921
		景观营造 工程	蓄水工程	移动水箱（25m³）	数量		座
PE 管道安装					m	24129.08	
三角阀					个	13890.18	
运水	载重汽车运水			m³	875.43		
道路修复	道路修复		碎石土路面		m²		

六、经费估算及资金来源

（一）经费估算

玉溪市龙达汽车运输有限公司洛河小铁山铁矿生态修复责任总面积 21.1379 公顷（峨山县 6.9700 公顷，红塔区 14.1679 公顷），拟修复面积 20.0733 公顷（峨山县 6.5247 公顷，红塔区 13.5486 公顷），本方案修复静态总投资 1185.0616 万元（红塔区静态总投资 775.1813 万元，峨山县静态总投资 409.8803 万元），静态亩均投资 39357.8070 元/亩，修复动态总投资 1392.3703 万元（红塔区动态总投资 912.1082 万元，峨山县动态总投资 480.2621 万元），动态亩均投资 46242.8632 元/亩。其中工程施工费 742.5831 万元，其他费用 163.8170 万元，监测与管护费 206.7109 万元，预备费（基本预备费、风险金、价差预备费）261.6927 万元。

矿区生态修复投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	红塔区	峨山县	占动态投资的比例（%）
一	施工费	742.5831	485.4549	257.1282	53.33%
二	设备费	0.0000			0.00%
三	其他费用	163.8170	107.0934	56.7236	11.77%
四	监测与管护费	206.7109	135.1348	71.5761	14.85%
（一）	监测费	82.8112	64.2433	34.0274	7.06%
（二）	管护费	99.4760	70.8915	37.5487	7.79%
五	预备费	261.6927	172.4798	89.2129	18.79%
（一）	基本预备费	35.1332	35.5529	18.8311	3.91%
（二）	价差预备费	184.7037	136.9269	70.3818	0.14889
（三）	风险金	17.5666	11.9453	5.6213	0.01262
六	静态总投资	1185.0616 万元 (39357.8070 元/亩)	775.1813	409.8803	0.85111
七	动态总投资	1392.3703 万元 (46242.8632 元/亩)	912.1082	480.2621	100.00%

（二）资金来源

“谁损毁，谁复垦”是法律明确规定的责任和义务，玉溪市龙达汽车运输有限公司作为生态修复义务人承诺本项目的生态修复费用由企业全部承担，生态修复费用从企业分期计提，并确保费用落到实处。在项目建设期间，生态修复方案的费用来源于基本建设费用，在稳定生产后，生态修复费用来源于矿山生产成本。

（三）资金提取

经计算，在生态修复方案服务年限内，生态修复工程静态总投资 1185.0616 万元，修复动态总投资 1392.3703 万元。其中红塔区静态总投资估算费用总计 775.1813 万元。

本矿山生产服务年限为 8 年 2 个月，方案设计生态修复费用在矿山生产服务年限结束前一年计提完毕，因此本次设计费用分 8 期进行计提，从 2026 年本《方案》通过审查后一个月开始提取生态修复资金。结合 2020 年编制的“玉溪市龙达汽车运输有限公司洛河小铁山铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案”及该方案土地复垦费用提取情况，本方案在原方案缴存基础上继续缴存，扣除原方案土地复垦费用计缴存的 286.70 万元（其中峨山县 142.31 万元，红塔区 144.39 万元）费用后，剩余费用分 8 期缴存。其中原方案土地复垦费用已缴存费用（286.70 万元，其中峨山县 142.31 万元，红塔区 144.39 万元）与本方案第一期生态修复提取费用（138.2088 万元，其中峨山县提取费用 42.2440 万元，红塔区提取费用 95.9648 万元）之和既满足“静态总投资 20%”的法定要求，也高于“生产期第 1 年估算投资的标准；第 2~8 期按“不低于当年动态投资费用”原则确定提取额度，确保每期资金足额保障当期生态修复工作需求。矿山企业应加强对生态修复费用的监管，保证提取费用足额缴存，专款专用，并在规定时间内进行缴存。若实施过程中，费用不足时，需及时追加费用，以此保证矿区生态修复工作的顺利实施。具体生态修复提取费用如下：

生态修复费用提取计划表（红塔区）

阶段	分期	年度修复费用提取时间	年度修复费用提取额（万元）	占静态总投资的比例	占动态总投资的比例
已提取		144.390	144.39	31.01%	15.83%
本方案新增	第 1 期	本方案公示期结束 30 日内缴存	95.9648		10.52%
	第 2 期	2027 年 4 月 30 日前	95.9648		10.52%
	第 3 期	2028 年 4 月 30 日前	95.9648		10.52%
	第 4 期	2029 年 4 月 30 日前	95.9648		10.52%
	第 5 期	2030 年 4 月 30 日前	95.9648		10.52%
	第 6 期	2031 年 4 月 30 日前	95.9648		10.52%
	第 7 期	2032 年 4 月 30 日前	95.9648		10.52%
	第 8 期	2033 年 4 月 30 日前	95.9646		10.52%
合计			912.1082		100.00%

生态修复费用提取计划表（峨山县）					
阶段	分期	年度修复费用提取时间	年度修复费用提取额（万元）	占静态总投资的比例	占动态总投资的比例
已提取		142.31	142.31	45.03%	29.63%
本方案新增	第 1 期	本方案公示期结束 30 日内缴存	42.2440		8.80%
	第 2 期	2027 年 4 月 30 日前	42.2440		8.80%
	第 3 期	2028 年 4 月 30 日前	42.2440		8.80%
	第 4 期	2029 年 4 月 30 日前	42.2440		8.80%
	第 5 期	2030 年 4 月 30 日前	42.2440		8.80%
	第 6 期	2031 年 4 月 30 日前	42.2440		8.80%
	第 7 期	2032 年 4 月 30 日前	42.2440		8.80%
	第 8 期	2033 年 4 月 30 日前	42.2441		8.80%
合计			480.2621		100.00%

第三部分 结 论

1、矿山为露天+地下开采，生产规模为 8 万 t/a，属小型矿山。

2、矿山现采矿证已到期，本次拟申请采矿证有效期为 8 年 2 个月，该矿山生态修复方案服务年限由设拟申请采矿证有效期为 8 年 2 个月及采矿权到期后的生态修复工程实施及后期监测与管护期 4 年组成，共 12 年 2 个月（2026 年 04 月～2038 年 06 月）。

3、该矿山建设及运行总损毁土地面积 21.1379hm²，均为已损毁，按土地利用现状类型统计，其损毁旱地 0.3626hm²，乔木林地 1.3640hm²，灌木林地 3.2150hm²，采矿用地 15.1594hm²，农村道路 0.9348hm²，田坎 0.1021hm²。

3、本方案确定矿山服务年限结束后生态修复责任面积为 21.1379hm²，方案规划拦挡工程（0.0315hm²）以水工建筑用地予以保留，截排水沟（0.0117hm²）以水利设施用地（沟渠）予以保留，部分矿山道路（1.0214hm²）以农村道路予以保留，最终确定生态修复面积 20.0733hm²，其中修复旱地 2.2356hm²，乔木林地 11.6895hm²，灌木林地 0.1711hm²，其他草地 5.3829hm²、田坎 0.5942hm²。生态修复率为 94.96%。

4、该矿山生态修复工程措施有：预留边坡危岩清理、围栏警示、场地清理、覆表土、修建水窖、植树种草及其他监测管护措施等，共设置 47 个监测点，植被管护期 3 年，管护面积 20.0773hm²。

5、本方案修复静态总投资 1185.0616 万元(39357.8070 元/亩)，修复动态总投资 1392.3703 万元(46242.8632 元/亩)，其中工程施工费 742.5831 万元，其他费用 163.8170 万元，监测与管护费 206.7109 万元，预备费（基本预备费、风险金、价差预备费）261.6927 万元。修复投资资金由修复义务人（玉溪市龙达汽车运输有限公司）支付。

玉溪市龙达汽车运输有限公司洛河小铁山铁矿 矿区生态修复方案专家组审查意见

采矿权人名称	玉溪市龙达汽车运输有限公司	
矿山名称	玉溪市龙达汽车运输有限公司洛河小铁山铁矿	
方案编制单位	江西省空间生态建设有限公司	
矿区基础面积信息	矿区面积	7.4900 公顷
	矿区生态修复责任面积	21.1379 公顷
方案服务年限	12 年 2 个月（2026 年 04 月～2038 年 06 月）	

2026年5月9日，受云南省自然资源厅委托，云南省地质环境监测院在昆明组织专家对江西省空间生态建设有限公司编制的《玉溪市龙达汽车运输有限公司洛河小铁山铁矿矿区生态修复方案》（以下简称“方案”）进行了评审，与会专家在会前审阅报告、会上听取了编制方和矿业权人的介绍，会上经充分讨论，会后经编制单位修改，参会专家复核后，形成以下专家组审查意见：

一、矿山基本情况

玉溪市龙达汽车运输有限公司洛河小铁山铁矿（以下简称“小铁山铁矿”）位于云南省玉溪市红塔区280° 方向平距24km处，属峨山县甸中镇昔古牙村民委员会、红塔区洛河乡双龙村民委员会管辖。地理坐标：东经102° 17′ 56″ ～102° 18′ 08″ ，北纬24° 23′ 07″ ～24° 23′ 21″ 。现有采矿许可证号C5300002011012140114475，矿区面积0.0749平方公里，开采标高2366m~1950m，开采矿种为铁矿，开采方式为露天+地下开采，生产规模8.00万吨/年，属小型矿山。采矿许可证有效期限2022年12月9日至2027年8月30日。

为指导矿山对项目区开展生态修复工作，编制《玉溪市龙达汽车运输有限公司洛河小铁山铁矿矿区生态修复方案》。

二、问题识别诊断及修复可行性分析

（一）矿区地质环境问题识别诊断

现状问题分析指出，矿区及周边现状发育潜在不稳定边坡6处，现状其危害、危险性中等，对矿山地质环境影响程度为中度；既有矿业活动对地形地貌景观影响和破坏程度为重度、对含水层的影响和破坏程度为中度。现状问题分析较客观，反映了现状

特征。

受损预测分析认为，预测矿业活动加剧现状地质灾害的可能性大，危害及危险性大。预测矿山开采及运营期间，采矿活动诱发、遭受滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害的可能性中等~大，危害性中等~大，危险性中等~大；未来矿业活动对含水层的影响和破坏严重；对地形地貌景观的影响和破坏严重。预测评估基本可信。

（二）矿区土地损毁问题识别诊断

本矿山开采损毁土地21.1379公顷，均为已损毁。损毁地类为旱地0.3626公顷，乔木林地1.3640公顷，灌木林地3.2150公顷，采矿用地15.1594公顷，农村道路0.9348公顷，田坎0.1021公顷。其中压占损毁9.8069公顷，挖损损毁10.9512公顷，塌陷损毁0.3798公顷；均为重度损毁。

（三）矿区生态环境问题识别诊断

该矿开采方式为露天+地下开采。根据现场调查与资料分析，矿区地处哀牢山无量山生态屏障保护修复区和滇中山地石漠化生态修复带。主要生态环境问题为：河道生态治理、区域人居环境综合提升整治、高标准农田建设、矿山生态修复治理；矿区生态系统呈现以耕地、灌丛、草地复合生态系统为主，其他生态系统零星分布的格局。

（四）修复可行性分析

原则同意本方案制定的修复目标和任务，矿区生态修复可行性分析过程和结果基本可信。修复责任范围面积21.1379公顷，设施占用1.0646公顷，实际修复面积为20.0733公顷，其中修复为旱地2.2356公顷，乔木林地11.6895公顷，灌木林地0.1711公顷，其他草地5.3829公顷、田坎0.5942公顷。生态修复率为94.96%。

三、生态修复措施与工程内容

原则同意本方案提出的保护与预防控制措施和修复措施：

（一）保护与预防控制措施：1、生产建设活动中做好土壤和植被的保护措施，开采过程中的固废及时处理；2、合理利用地表工程，最大程度降低因采矿活动造成对土地的损毁；3、在地表工程设施区域做好截排水及绿化措施等，防止水土污染及流失；4、做好露天采场的截排水措施，防治诱发地质灾害造成土地损毁及水土流失；5、布设监测措施；6、结合开采进度，严格按照开采设计进行开采，减少露天开采等对区内地表土地、植被造成影响，改善和保护项目区域内的生态环境。

（二）修复措施：（1）地形地貌重塑：潜在不稳定边坡区域和露天采场周边设置拦挡措施及警示措施，各场地停止使用后，清除建（构）筑垃圾，整理平整；（2）土壤重构：外购表土、覆土回填，土壤翻耕，土壤培肥；土壤改良采用绿肥法、播撒有机肥等方法，对修复后的土层进行改良，提高土体有机质含量；（3）植被重建：对林地进行适时管理，包括苗木补种、防治病虫害、幼树保护等，同时淘汰劣质树种；（4）实施地质环境、土地资源、生态系统监测；（5）对生态修复区域进行科学管护。

四、工程部署与经费估算

（一）工作部署

原则统一“方案”将矿山生态修复划分为三个阶段：

近期治理期（第一阶段）：生产期第1年~第3年：该阶段为矿山生产期，主要对不再使用的场地（开采影响区、1#历史废石场、2#历史废石场、1#职工宿舍、设计露天采场、历史露天采场）进行修复，同时外购表土并集中堆放、管护；对矿区及影响区进行实时监测，根据监测结果采取修复措施。

中期治理期（第二阶段）：生产期第4年~第8年2个月：该阶段为矿山生产期，主要工作是外购表土并集中堆放、管护；同时对矿区及影响区进行实时监测，并根据监测结果采取修复措施。

远期治理期（第三阶段）：管护期（闭坑后第1年~第4年）。该阶段为全面修复期及管护期，对不再使用的场地（2#职工宿舍、XD01、XD02工业场地、XD03、XD04工业场地、工业场地、表土堆场、外排废石场、办公生活区、矿山道路和预测地表移动变形范围）进行全面修复；同时对矿区及影响区进行实时监测、管护。

（二）经费估算

原则同意矿区生态修复费用估算结果及阶段工作任务与经费安排。本方案修复静态总投资1185.0616万元（红塔区静态总投资775.1813万元，峨山县静态总投资409.8803万元），静态亩均投资39357.8070元/亩，修复动态总投资1392.3703万元（红塔区动态总投资912.1082万元，峨山县动态总投资480.2621万元），动态亩均投资46242.8632元/亩。投资资金由修复义务人玉溪市龙达汽车运输有限公司。矿区生态修复费用提取分为8期，前期矿山已提取土地复垦费用286.70万元（其中峨山县已提取142.31万元，红塔区已提取144.39万元），本次第一期提取矿区生态修复费用为138.2088万元（其中

峨山县提取矿区生态修复费用为42.2440万元，红塔区提取矿区生态修复费用为95.9648万元），第一期提取费用和前期已提取费用之和大于静态总投资的20%。矿区生态修复费用参照原土地复垦费用管理模式，矿区生态修复费用从建设或生产成本中提取，应根据修复工作安排制定矿区生态修复计划，采取有效措施保障矿区生态修复费用专款专用。费用不足的，要及时足额追加投资，确保矿区生态修复工作顺利进行

五、公众参与

矿业权人及编制单位在《方案》编制过程中征询了峨山县甸中镇昔古牙村民委员会、红塔区洛河乡双龙村民委员会及当地村民代表的意见和建议，并对征询结果在村委告示栏进行公示，公示期间无异议。通过公众参与调查，大多数被调查人员对生态修复工作有所了解，绝大多数人认为该项目的实施对当地经济和自然环境能起到积极作用，对该项目开展给予支持。

六、存在问题及建议

1、矿山周边分布多家矿山、企业，由于历史原因部分历史采场、排土场、附属设施区相互交叉，建议由相关监管部门牵头对区内矿山开采活动、生态修复治理措施统一协调，结合各企业的影响情况进行系统安排，以免影响各矿山采矿进度及修复时序安排；

2、开采中，做好采坑边坡的监测及维护工作，定期检查边坡的稳定状况，及时清理松动浮石；

3、开采时应认真贯彻“预防为主，防治结合，尽量减少对生态环境的扰动破坏”的原则，并严格按采矿设计进行开采。本方案是依据现有开发利用方案设计进行分析的，若开发利用方案发生变动，应修订或重新编制治理方案；在方案服务年限内，如采矿权人申请变更矿区范围、矿种、生产规模、开采方式，必须重新编制或修编矿山生态修复方案。

4、采矿终了后，将会在地表形成采坑，为了避免对人员、牲畜等造成威胁，建议在实施矿山修复的同时，加强监测和管理，并充分发挥工程措施控制性和时效性。

5、梳理边开采边修复时序衔接安排的合理性，细化完善后期管护方案的具体可操作性。

6、对项目的工程设计、工程量、预算编制依据、费用构成及计算标准进行全面、

系统性复核与修正，并重点补充缺失依据、统一标准规范，修正预算编制依据、工程量计算、材料价格与取费标准等错误与不足，同时优化投资结构与实施计划，确保报告数据准确、依据充分、投资合理。

七、结论

经专家组合议，同意本方案通过技术审查。方案编制单位按专家组及专家个人意见对方案进行修改完善后提交采矿权人使用。

专家组组长：李国序

2026年7月23日

玉溪市龙达汽车运输有限公司洛河小铁山铁矿矿区生态修复方案

专家组审查名单

序号	姓名	类别	工作单位	职称
1	李勇松	地质环境类	昆明富麟矿业有限公司	高级工程师
2	燕永锋	地质环境类	昆明理工大学	教授
3	李星宇	土地复垦类	云南省地质矿产勘查开发局 第一水文地质工程地质大队	正高级工程师
4	刘 影	土地复垦类	昆明市土地开发整理中心	高级工程师
5	王 波	土地复垦类	云南省国土资源规划设计研究院	高级工程师
6	吴 霞	林草生态类	云南省林业调查规划院	正高级工程师
7	杨 笛	预算造价类	云南大天地质勘查有限公司	高级经济师