

四川德胜集团腾冲矿业有限公司铁帽山铁矿

矿区生态修复方案

公示稿

四川德胜集团腾冲矿业有限公司

2026年4月



第一部分 前言

一、编制目的

（一）任务由来

四川德胜集团腾冲矿业有限公司铁帽山铁矿（以下简称“铁帽山铁矿”）采矿权所有人为四川德胜集团腾冲矿业有限公司，现采矿许可证号：C5300002011012140112376，有效期限：贰年，自2024年5月29日至2026年5月28日（即将到期）；开采矿种：铁矿；开采方式：露天开采，生产规模：30万t/a，矿区面积为2.7346km²，开采深度：1908~1450m。

矿山于2005年首次取得合法采矿权，有效期捌年（自2005年6月7日至2013年6月7日），并进行铁矿开采。为进行采矿权延续，矿山于2012年11月编制备案了《资源储量核实报告》、2013年6月编制备案了《矿产资源开发利用方案》、2013年10月编制备案了《矿山地质环境保护与恢复治理方案》、2014年10月编制备案了《土地复垦方案报告书》。因市场经济不景气、腾冲市人民政府对曲石片区矿山总体开发布局的调整等原因，2013年6月原采矿证到期后，矿山就一直处于停产状态。虽延续过两次短期采矿证，有效期分别为壹年（2017年6月5日至2018年6月5日）和贰年（2024年5月29日至2026年5月28日），但均未开展采矿活动。

矿山自2024年5月完成采矿权延续以来，一直在积极推进相关报告修编工作，但在新矿产资源法颁布实施背景下，铁帽山铁矿原储量核实报告、开发利用方案已无法科学指导矿山后续生产运营，目前矿山正在开展储量核实地质勘探工作。因现采矿证有效期限即将到期，为保障相关工作的开展，四川德胜集团腾冲矿业有限公司按照矿业权管理相关规定，申请继续将铁帽山铁矿采矿许可证延续，用于推进矿山办理延续变更申请登记各项工作。

结合矿产资源赋存条件，《开发利用方案（2013年）》开采方式设计为露天/地下开采，矿业权人拟在本次延续过程中一并变更矿山开采方式，由“露天开采”变更为“露天/地下开采”。根据“腾自然资报〔2026〕32号—腾冲市自然资源局关于四川德胜集团腾冲矿业有限公司铁帽山铁矿变更开采方式的请示”，现腾冲市人民政府同意该矿权变更开采方式（由“露天开采”变更为“露

天/地下开采），现正在报请保山市自然资源和规划局审批。

矿山停产后即对已有排土场边坡及边坡平台区域开展了生态修复工作，修建了拦渣坝、排水沟、集水池等设施，种植树种为喜树、旱冬瓜，林下生长有紫茎泽兰及其他杂草，现状树高约 8~15m，胸径 6~12cm，长势良好，修复效果较好，植被覆盖率达 60%以上，与周边环境适配度较高，生态系统功能得到了大大改善。此外，四川德胜集团腾冲矿业有限公司已单独设置“矿山土地复垦账户”，开户银行为：中国建设银行腾冲范家坡支行，账户账号：53001727137059000013。截至目前，矿山已按照原方案要求提取土地复垦费用 953.3654 万元，期间无资金取用记录。

根据《中华人民共和国矿产资源法》（2024 年 11 月 8 日修订）要求，为履行矿区生态修复义务，同时办理采矿许可证延续、变更手续。四川德胜集团腾冲矿业有限公司委托文山蔚鑫地矿工程勘察有限公司承担了《四川德胜集团腾冲矿业有限公司铁帽山铁矿矿区生态修复方案》的编制工作（以下简称“方案”）。

（二）编制目的

编制本矿区生态修复方案的主要目的是在矿区现状调查的基础上，诊断识别矿区生态问题，提出矿区生产过程中具有针对性、科学性、有效性的修复措施，确定生态修复工程部署和年度实施计划，计算矿区生态修复费用。为自然资源主管部门对矿区生态修复的实施管理、监督检查、提取生态修复费用提供依据；为矿山企业科学开展复垦修复、提高治理效果质量提供技术支撑；压实矿山企业生态保护修复主体责任，推动落实“边开采、边修复”，促进资源开发与生态保护相协调，助力矿业绿色低碳发展；指导矿山企业科学、高效开展矿山生态修复工作，推动矿山的绿色可持续发展。

（三）编制情形

因矿山自 2013 年 6 月至今一直处于停产状态，一直未编制过《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，本次属矿山首次编制《矿区生态修复方案》。

二、服务年限

（一）矿山服务年限

根据湖北盛源矿山设计有限公司 2013 年 6 月编制完成的《四川德胜集团腾冲矿业有限公司铁帽山铁矿矿产资源开发利用方案》，矿山设计利用储量为

360.64 万 t，建设规模 30 万 t/a，矿山设计服务年限为 10 年零 8 个月。

根据矿山实际情况，矿山自 2013 年 6 月原采矿证到期后，一直处于停产状态，停产期间未进行过矿体开采，矿山设计利用资源储量未发生变化，因此矿山生产服务年限为 10 年零 8 个月。

（二）方案服务年限

根据“矿区生态修复编制指南（临时）”，方案服务年限为采矿权（剩余）有效年限（或拟申请的采矿权有效期限）+采矿权到期后的生态修复工程实施及后期管护期限。

根据矿业权人需要，拟申请采矿有效期限 10 年零 8 个月，规划矿山生态修复治理期为 1 年，设置监测、管护时间 3 年，最终确定本方案服务年限为 14 年 8 个月。

铁帽山铁矿矿区生态修复方案服务年限划分表

编号	阶段	年份	年度
1	拟申请采矿权有效期	10 年 8 个月	2026 年 4 月-2036 年 12 月
2	生态修复期	1 年	2036 年 12 月-2037 年 12 月
3	管护期	3 年	2037 年 12 月-2040 年 12 月
合计		14 年 8 个月	—

在方案服务年限内，设计用地（含用林用草）范围、使用期限、损毁类型等发生变化的，采矿权人应当于取得相关用地（用林用草）批准文件之日起半年内，对方案进行修编；涉及采矿许可证延续及开采方案重大调整的，应当重新编制方案；若矿权人发生变更，应保证生态修复义务相应变更与接续。

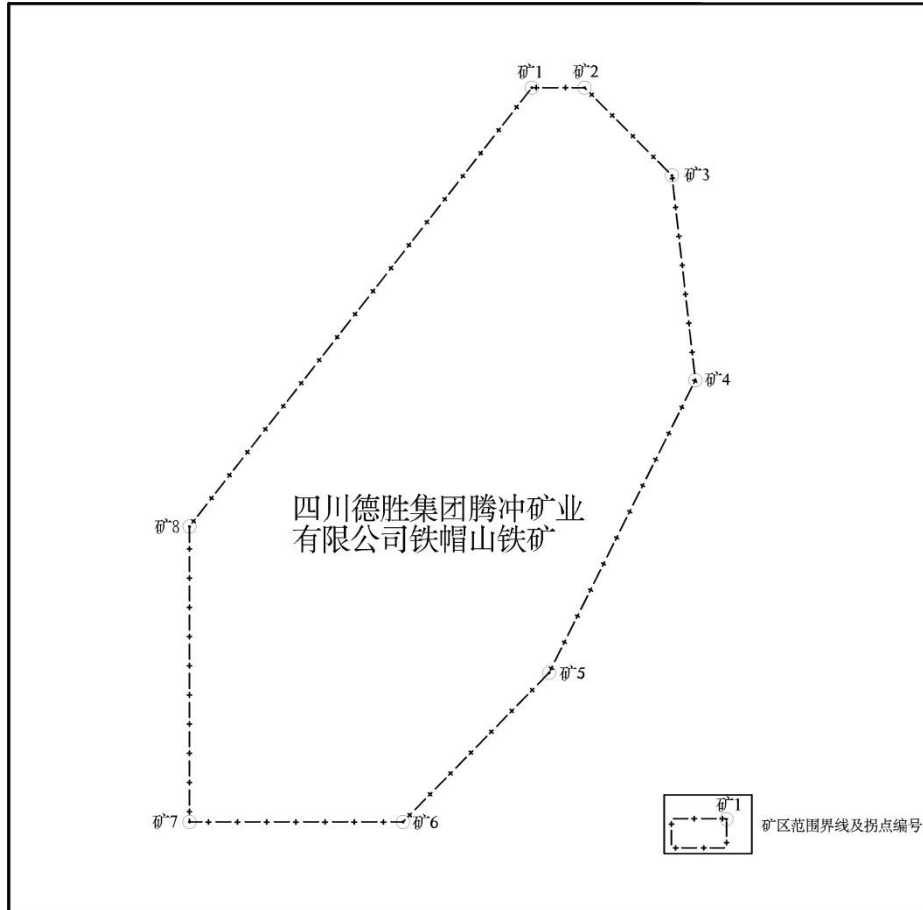
第二部分 矿区生态修复方案编制信息表

采 矿 权 人 信 息	采矿权人名称	四川德胜集团腾冲矿业有限公司		
	统一社会信用代码	91530522757180716K	联系人	吴晨宇
	联系地址	云南省保山市腾冲市腾越镇东升村		
	采矿权证证号	待批	拟申请采矿权有效期限	10年8个月
			采矿权面积	2.7346km ²
			采矿权有效期限	待批
	采矿许可证号	C530000201101214 0112376	开采主要矿种	铁矿
	开采方式	露天开采（变更为 露天+地下开采）	其他矿种	无
方案编制情形	<input type="checkbox"/> 首次申请采矿许可 <input type="checkbox"/> 扩大开采区域 <input type="checkbox"/> 缩小开采区域 <input checked="" type="checkbox"/> 变更开采方式 <input type="checkbox"/> 变更开采主要矿种 <input checked="" type="checkbox"/> 延续 <input type="checkbox"/> 其他			
方案服务年限	14年8个月（2026年4月-2040年12月）			
方 案 编 制 单 位 信 息	单位名称	文山蔚鑫地矿工程勘察有限公司		
	统一社会信用代码	915326007998700301	联系人	和求凡
	联系地址	云南省文山州文山市开化街道建东东路66号		
	编制负责人			
	姓名	专业	职务/职称	签名
	张志香	水工环地质	高级工程师	张志香
	张彦	水工环地质	工程师	张彦
	主要编制人员			
	姓名	专业	职务/职称	签名
	吴占毅	水工环地质	高级工程师	吴占毅
	李其玲	水工环地质	工程师	李其玲
	张奇	水工环地质	工程师	张奇
王素芬	水工环地质	工程师	王素芬	
孙翠梅	水工环地质	助理工程师	孙翠梅	

一、基本情况

(一) 采矿权范围

铁帽山铁矿矿区范围由 8 个拐点坐标圈定, 矿区面积 2.7346km², 开采标高 1908~1450m, 与周边相邻矿权不相交, 无重叠, 采矿权示意图详见下图。



铁帽山铁矿采矿权示意图

(二) 期限

矿山现持有采矿许可证号: C5300002011012140112376, 采矿权人为四川德胜集团腾冲矿业有限公司, 有效期限为 2024 年 5 月 29 日至 2026 年 5 月 28 日。目前正在办理采矿权延续、变更手续, 拟申请采矿权有效期限 10 年零 8 个月 (2026 年 4 月~2036 年 12 月)。

(三) 地理位置

铁帽山铁矿位于云南省保山市腾冲市区北东 16° 方向, 平距 28km 处, 行政区划属腾冲市曲石镇。矿区有乡村公路 (1km) 与腾泸二级公路连接, 距离腾冲市区 34km, 距离保山市 219km, 距昆明市 730km。交通较为方便。

(四) 方案重编、修编情况

矿业权人于 2013 年 10 月 22 编制并备案了《四川德胜集团腾冲矿业有限公司铁帽山铁矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》, 其编制年限为 12 年 8 个月 (2013 年 8 月-2026 年

4月)，即将到期；2014年10月编制并备案了《云南省腾冲县铁帽山铁矿土地复垦方案报告书》，其服务年限12年（2013年11月-2025年9月），已过期。因矿山自2013年6月至今一直处于停产状态，故矿山也一直未编制过《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。本次属矿山首次编制《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

矿区位于腾冲市北部地区，根据腾冲市气象站统计资料，矿区夏季雨量较多，多年平均气温14.8℃，月平均最低气温7.5℃（1月），月平均最高气温19.8℃（8月），年最高气温30.5℃，年最低气温-4.2℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年积温4647℃，日照时数2145.1h，日照率49%，全年无霜期约234d。风向多为西南风，年最大风速13m/s，年平均风速1.59m/s，蒸发值700~800mm。5~10月为雨季，多年平均降雨量1531.00mm。年均降雨天数180天。根据流域位置，查《云南省暴雨径流查算图表》中相应等值线图，得到该地区二十年一遇1h最大暴雨量为47.5mm，24h最大暴雨量为94.7mm。

2、水文

矿区区域地表水系属伊洛瓦底江水系龙川江流域，矿区位于龙川江与其支流龙江小江交汇所夹持的分水岭地带。矿区附近河段河床标高约1450~1430m，两岸为冲积盆地，地形相对平坦开阔。矿区外围东北部有龙口小河，发源于固东镇河头社区老湾塘东北大地山一带，河源地高程约2173m，自西北向东南流经界头镇清水河社区，在曲石镇箐桥社区龙口酒厂汇入龙江小江，汇口高程1464m。流域面积45.3km²，多年平均流量1.22m³/s。矿区内无较大地表水系，主要发育树枝状流水溪沟。

3、地形地貌

区域地处云贵高原横断山脉南西端，高黎贡山西侧，总的地势北高南低，区域山脉呈南北走向，山间谷盆地比较发育。区域内地貌类型主要为岩溶断块山地形及构造剥蚀中切割中山陡坡地形。

矿区地形西高东低，总体地势东倾，矿区范围内最高点为西部“矿8-矿1”拐点间的马鞍山山脊，海拔1836m，最低点为北西角“矿3”拐点附近沟谷，海拔1490m。相对高差346m，矿区自然坡度20~35°，局部陡峭，地形坡度50~70°，分为侵蚀堆积地貌和构造剥蚀地貌两大类型，区内出露有灰岩、大理岩，地表形成独山孤峰地貌，微地貌发育。

4、土壤

项目区林地分布范围大，土壤类型以红壤、黄红壤、黄壤、黄棕壤为主，成土母质主要为花岗岩、灰岩，次为砂岩、板岩。黄红壤土壤容重1.2~1.5g/cm³，土壤PH值6.0~6.5，属微酸性土壤，有机质含量2.0~2.5%；黄壤土壤容重1.0~1.2g/cm³，土壤PH值6.0~6.5，属微酸性土壤，有机质含量2.0~3.0%；黄棕壤土壤容重1.12~1.45g/cm³，土壤PH值6.0~

6.5, 属微酸性土壤, 有机质含量 2.0~2.5%。土层厚度一般为 1.5~3.0m 不等, 有效土层厚约 50~100cm, 适合林木生长。

5、植被

项目区植被较为发育, 针叶、阔叶林均有分布, 大多混交成林。乔木树种主要有云南松、旱冬瓜、马尾松、果松、杉木、红椿、毛椿及各种阔叶栎类; 灌木树种主要有滇杨梅、厚树皮、女贞、黄刺玫、大蕨萁、黄泡等; 草本植物有狗牙根、高山茅、灰苞蒿、白茅、亚型等。项目区植被覆盖率约 75%。

据现场调查及查阅相关资料, 矿区及周边未发现被国家列为保护对象的珍稀濒危物种和有价值的自然森林植被景观、文物等。

(二) 社会经济概况

矿区位于腾冲市曲石镇, 行政区划属曲石镇江南、箐桥、江苴三个社区村民委员会所辖。乡镇、村委会人口、聚落及社会经济概况叙述如下:

腾冲市: 隶属云南省, 由保山市代管的县级市, 位于云南省西南部, 保山市西部, 国土面积 5845km², 辖 2 个街道、11 镇、7 乡。根据第七次人口普查数据, 常住人口为 642481 人, 2024 年地区生产总值 355.62 亿元。

曲石镇: 位于腾冲市中东部, 行政区域面积 385km²。耕地面积 5.8 万亩, 腾泸二级柏油路纵贯全境, 交通方便。全镇辖 17 个社区, 220 个村民小组, 193 个自然村。镇人民政府驻曲石社区, 总人口为 45958 人。2024 年财政总收入 4164 万元。

箐桥社区村民委员会: 地处曲石镇北边, 距镇政府所在地 4km, 到镇道路为柏油路, 交通方便。辖 12 个村民小组, 10 个自然村。现有农户 595 户, 有乡村人口 2847 人。全村国土面积 15.14km², 耕地面积 2671 亩, 林地 10540 亩。农民收入主要以农业为主, 主要种植烤烟、水稻、玉米、油菜等作物为主。2025 年人均纯收入 21650 元。

江南社区村民委员会: 地处曲石镇西边, 距镇政府所在地 14km。东邻曲石乡, 南至公平村, 西接固东镇, 北连界头乡。辖 11 个村民小组。现有农户 758 户, 有乡村人口 3539 人, 全村国土面积 28.8km², 农民收入主要以农业为主, 主要种植水稻、玉米、油菜、烤烟、万寿菊等农作物。2025 年人均纯收入 19800 元。

江苴社区村民委员会: 地处曲石镇东部, 距镇政府所在地 7.5km。东接大坝村, 南连双河村, 西邻箐桥村, 北接佑土村。辖 12 个村民小组。现有农户 805 户, 有乡村人口 3516 人, 全村国土面积 15.4km², 农民收入主要以农业为主, 主要种植水稻、玉米、油菜、烤烟、万寿菊等农作物。2025 年人均纯收入 25800 元。

腾冲市曲石镇江南、箐桥、江苴三个社区村民委员会近三年社会经济情况见下表:

腾冲市曲石镇江南、箐桥、江苴三个社区村民委员会社会经济情况表（2023-2025年）

年份	行政机构	总人口 (人)	农业人口 (人)	总耕地 (亩)	人均耕 地(亩)	经济总收 入(万元)	人均纯收 入(元)
2023	曲石镇箐 桥社区	2821	2762	2671	0.95	1454.50	15000
2024		2832	2762	2671	0.94	1880.30	19500
2025		2847	2762	2671	0.93	1930.60	21650
2023	曲石镇江 南社区	3497	3365	6000	1.72	1485.00	14500
2024		3502	3365	6000	1.71	2065.00	17200
2025		3539	3365	6000	1.70	2340.00	19800
2023	曲石镇江 苴社区	3502	3432	12000	3.43	3892.00	18500
2024		3516	3432	12000	3.41	4470.00	22300
2025		4100	3432	12000	2.93	6530.00	25800

（三）矿山生产建设情况

铁帽山铁矿于2005年建矿，矿山名称：四川德胜集团腾冲矿业有限公司铁帽山铁矿，采矿权人：四川德胜集团腾冲矿业有限公司，证号：C5300002011012140112376，有效期捌年（自2005年6月7日至2013年6月7日），矿区面积2.7347km²，开采标高1908m~1450m，开采矿种为铁矿，开采方式为露天开采，生产规模30.0万吨/年，并进行铁矿开采。后因市场经济不景气、腾冲市人民政府对曲石片区矿山总体开发布局的调整等原因，矿山一直停产。

后矿山延续过两次短期采矿证，但均未进行过开采活动。有效期分别为壹年（2017年6月5日至2018年6月5日）和贰年（2024年5月29日至2026年5月28日），其采矿权人、矿山名称、经济类型、开采矿种、开采方式、生产规模、均未变化，仅现持采矿证变更2000国家大地坐标系后矿区面积由2.7347km²更正为2.7346km²。

根据现场调查，目前矿山主要形成两个露天采场（1#、2#）、已有排土场、临时公棚（1#、2#）、历史采矿用地（1#~6#）、工业场地、已有矿山道路、选厂及其辅助设施、尾矿库等地表设施。后续开采按新增工程补充即可满足矿山后续正常生产需要。

1、已有露天采场

1#露天采场：位于矿区中部，为山坡+凹陷露天采场，采场呈南西-北东走向，整体呈不规则椭圆形，长轴长约500m，短轴长约250~300m，面积约为11.7953hm²。采场南西高北东低，开采标高1805~1617m，最大采深约188m。现状封闭圈标高为1640m，采场帮坡边坡角35~50°，边坡现状稳定，经多年自然修复，大部分边坡已自然生长植被，裸露地表在一定程度上得到了恢复。

2#露天采场：位于1#露天采场北东部，为山坡+凹陷露天采场，整体呈不规则圆形，直径约380m，面积约为11.5873hm²。采场西高东低，开采标高1714~1579m，最大采深约135m。现状封闭圈标高为1586m，采场帮坡边坡角40~60°，受降雨侵蚀冲刷，现状北帮边坡稳定性较差，发育有滑坡H1及不稳定斜坡BW1。

2、历史采矿用地

1#历史采矿用地：位于矿区中部“矿8”拐点北侧，由历史民采形成，于场地西侧形成一个近似圈椅状的高陡岩质边坡，岩性为灰岩、白云岩，边坡高30~50m，坡度45~65°，边坡现状稳定。根据现场调查，除高陡边坡处基岩裸露外，其余地段已基本自然修复，植被自然生长。根据《开发利用方案（2013年）》，此区域无工程布局。

2#历史采矿用地：位于矿区中部“矿8”拐点北侧，与1#采矿用地相邻，由历史民采形成。现状场地内形成的边坡高15~30m，均为岩质边坡，岩性为灰岩、白云岩，坡度55~70°，局部近乎直立，边坡现状稳定。场地平缓区域堆置有少量废弃渣土，受降雨汇水侵蚀冲刷，部分渣土随水流对周边小范围内土地造成了压占。经多年自然修复，边坡上生长苔藓，平缓区域局部已生长植被。

3#历史采矿用地：位于矿区中部1#露天采场西侧道路内侧，为修建道路开挖形成高陡边坡，高10~25m，为岩质边坡，岩性为灰岩、白云岩，坡度45°左右，边坡现状稳定。经多年自然修复，边坡上生长苔藓。

4#历史采矿用地：位于矿区中部，为矿山历史探采矿开挖形成。形成一个近似圈椅状的高陡岩质边坡，边坡高40~50m，坡度60~70°，边坡现状稳定，经多年自然修复，边坡上生长苔藓，局部生长草本及小乔木。

5#历史采矿用地：位于4#历史采矿用地南侧。为4#历史采矿用地内弃渣受降雨汇水侵蚀冲刷，部分渣土随水流对下方斜坡小范围内土地造成了轻微压占形成。经多年自然修复，该场地已生长乔灌木，与周围环境适配度高，基本已自然修复。

6#历史采矿用地：位于矿区中部，为农村公路修建时对道路外侧斜坡区植被及土地造成的压占损毁，经多年自然修复，该场地已生长乔灌木，与周围环境适配度高，基本已自然修复。

3、临时工棚

1#临时工棚：位于矿区中部山顶处，为矿山历史露天开采，为工人提供临时休憩而建，场地建设仅进行了简单的整平，整平后场地2°~5°。房屋为单层钢架石棉瓦顶结构，建筑面积约190m²，地表未硬化。

2#临时工棚：位于矿区中部山脊处，为矿山前期露天开采，为工人提供临时休憩而建，场地建设仅进行了简单的整平，整平后场地2°~5°。房屋为单层钢架石棉瓦顶结构，建筑面积约150m²，地表未硬化。后期可继续沿用。

4、工业场地

位于矿区中部，农村道路西部，矿山建矿时进行了场地整平，整平标高1654~1661m，场地北侧已修建截排水沟截流了上游汇水，现状场地稳定。办公用房、工业厂房、机修车间、地磅等设施沿农村道路西侧排布，场地西部区域则作为矿料临时堆放场地使用，现状与已有排土场顶部平台形成一个整体。现状矿山已停产十余年，目前其工业场地租借给“腾冲太元仁方置业投资有限公司—腾冲市曲石半个箐建筑石料加工项目”使用，现状临时堆置有碎石

料。后期矿山开采，将收回继续使用。

5、已有排土场

位于矿区南部 C1 冲沟内，现有堆渣量约 150 万 m³。矿山停产后已有排土场随之停止堆排，并开展了修复工作。现状排土标高 1568~1665m，排土高差 97m。现状堆排 1590m、1605m、1615m、1650-1665m 共 4 个平台，各平台之间台阶坡面角 25~35°，平台宽度 6~8m。1650-1665m 平台为顶部平台，现状与工业场地已连成了一个整体，未来矿山开采继续作为工业场地使用。现状场地运营正常，后期开采不在使用。

6、已有矿山道路

矿区开采外部协作条件较好，现有农村公路直通并贯穿整个矿区，通过已有矿山道路连接至各功能单元，路面均为土石路，现有农村公路路面宽 6~8m，已有矿山道路宽 4m 左右，道路内侧开挖形成的边坡高度一般 1.0m~3.0m，局部高 6~8m。矿山道路已运营多年，后期延续使用。

7、选厂及其辅助设施

位于矿 5 拐点北东侧矿界外围，微地貌为缓坡，地势西高东低，场地标高 1612~1569m，地形坡度 10~15°。选厂及其辅助设施除选厂厂房外，还配套有办公生活区、原矿堆放场、场内道路、辅助设施等，总占地面积约 2.6485hm²。选厂厂房建筑区场地依选矿工艺及设备，就地形进行了台阶状整平，并于浆砌石砌筑连接，厂房为钢架结构；其余地段就势简单场平，未形成明显的挖填方边坡。现状场地稳定，自建成使用至今未发生过灾害。后期继续使用。

8、尾矿库

矿山已建有尾矿库，尾矿库在建设过程中未诱发滑坡、崩塌、泥石流灾害，也没出现溃坝危害。未来尾矿库继续运营，至闭库时堆坝 31.0m，总坝高 50m，全库容 373.774 万 m³，属四等库。根据现场踏勘及矿方介绍，尾矿库西侧设有尾矿再选车间，现状停用。尾矿库库区目前运营正常，现状已堆积至 1522m 标高。后期继续使用。

（四）地质环境现状

1、地层岩性

矿区及周边主要分布第四系（Q）、第三系芒棒组（N_{2m}）、三叠系河湾街组（T_{2h}）、石炭系勐洪群第四段和第三段（C_{mn}⁴、C_{mn}³）、燕山期花岗岩（γ）等 6 套地层。

2、地质构造

区域断裂构造较复杂，矿区范围内主要分布 F1 和小型断层 f1，均对矿体开采有一定影响。矿区内无大型褶皱构造，局部见有小型背向斜。

3、水文地质条件

矿区地下水按赋存方式、特征和埋藏条件划分为孔隙水含水层、裂隙水含水层和岩溶水含水层三大类，地下水以大气降雨补给为主，其次为地表水间接补给。矿区位于区域水文地质单元北东侧分水岭地带，地表及地下水向东部龙江小江及南部龙川江河谷径流、排泄，属

水文地质单元的补给—径流区。矿床水文地质条件属以大气降水直接充水为主的简单类型。

4、工程地质条件

根据岩性组合、结构面特征和力学性质将项目区地层划分为松散土体（I）和岩体（II）两类。其中岩体又细分为人工填土单层土体（I₁）、粉质粘土、粉细砂、砂砾石单层土体（I₂）、粘土、粉质粘土夹碎石单层土体（I₃）、较软散体—碎裂状砂岩、杂砂岩、泥岩强风化岩组（II₁）、较软碎裂—散体结构强风化花岗岩岩组（II₂）、较软薄—中层状粘土岩、砂岩、砂砾岩岩组（II₃）、较硬中厚层状砂岩、杂砂岩、泥岩岩组（II₄）、半坚硬中—厚层状中等岩溶化灰岩、白云岩、大理岩岩组（II₅）和坚硬块状结构花岗岩岩组（II₆）；矿区不良地质现象主要有冲沟、岩溶、岩体风化，软弱结构面发育有节理裂隙面、土体与基岩分界面、断层破碎带等，发育特殊土为红粘土及人工堆积层，矿区工程地质条件复杂程度中等。

5、区域地壳稳定性

矿区区域地壳稳定性属不稳定区。

（五）土地损毁与复垦现状

1、土地损毁

本矿区已损毁土地面积为 69.0172hm²，其中旱地 0.4520hm²、乔木林地 4.0640hm²、灌木林地 3.5551hm²、其他林地 0.1467hm²、其他草地 3.0246hm²、采矿用地 48.9349hm²、农村道路 0.0293hm²、河流水面 8.8106hm²（二级地类）。主要为露天采场、现状地质灾害及其影响范围、已有排土场、工业场地、临时工棚、已有矿山道路、历史采矿用地、选厂及其辅助设施、尾矿库等区域，损毁土地方式为挖损、压占，损毁程度以中度～重度为主，局部为轻度。

拟损毁土地面积 28.5186hm²（已扣除重叠部分），其中旱地 1.4340hm²、乔木林地 21.6487hm²、灌木林地 0.5227hm²、其他草地 4.1448hm²、公路用地 0.2305hm²、农村道路 0.5332hm²、设施农用地 0.0347hm²（二级地类）。主要为露天采场、硐（井）口及工业场地、排土场、高位水池、新建矿山道路、尾矿库、预测地下开采地表移动范围、设计防治工程等。拟损毁土地方式为挖损、压占、塌陷，拟损毁程度以中度～重度为主，局部为轻度。

2、复垦现状

矿区至今已停采十余年，目前矿山已对已有排土场、尾矿库现有堆积坝区开展了生态修复工作：

已有排土场：下方设置浆砌石拦渣坝，外围南侧设置了浆砌石截洪沟，下方设置了集水池，现状治理效果较好，弃渣边坡堆放稳定，各防治措施运营良好；排土边坡及边坡平台区域进行了复垦，修复为林地，顶部平台则作为工业场地在使用。边坡区种植树种为喜树、旱冬瓜，林下生长有紫茎泽兰及其他杂草，现状树高约 8～15m，胸径 6～12cm，长势良好，修复效果较好，植被覆盖率达 60%以上，与周边环境适配度较高，生态系统功能得到了大大改善，修复面积 4.7003hm²。投入费用约 50 万元，亩均投资 7091 元/亩，可作为本矿山设计排土场生态修复工作案例参考。

尾矿库：于尾矿库外修建外浆砌石截洪沟，在已形成的堆积坝内侧修建浆砌砖排水沟，子坝采用块石堆筑，在已形成的堆积坝坝顶及外坡面植草，复绿面积 1.3643hm²。并于尾矿坝处设置了位移、降雨量、库水位、浸润线、视频等监测系统。据咨询矿业权人，堆积坝区复绿区投入费用约 15.8 万元，亩均投资 7721 元/亩，修复场地内草本植被长势良好，治理效果较好，改善了尾矿库的生态环境。

其它自然修复区域：目前矿区内已存在大量采矿用地，矿区气候温和，降雨丰富，矿山停采多年，大部分区域经多年自我修复，已自然生长旱冬瓜、云南松等乔木，林下多生长刺泡、旱芦苇、紫茎泽兰及其他杂草等，大部分裸露边坡也已被苔藓覆盖，已大大改善了矿区的生态环境。

（六）矿区生态状况

根据《云南省主体功能区规划》，矿区位于“国家农产品主产区”；根据云南省生态功能类型区，矿区属生物多样性保护生态功能区中的“III7-1 腾冲熔岩火山自然景观保护区”。本项目属于铁矿开采，符合规划要求，开采矿种不涉及禁止、限制性矿种和国家总量调控矿种，不属于环境准入负面清单中的禁止、限制类项目。

结合《腾冲市国土空间总体规划（2021~2035 年）》生态修复总体格局图，矿区属龙川江生态廊道的辐射区，总体属一般生态功能区。矿区所处区域核心生态功能定位为水源涵养、生物多样性维护、生态防护、生态安全屏障辅助。

根据矿区土地利用现状和《中国生态分类系统标准》，并结合遥感影像解析和实地调查，矿区生态系统类型涵盖农田、森林、草地、生态系统、水体与湿地、聚落、荒漠 6 种类型。总体以森林生态系统为主导，林地连片分布，优势树种为云南松、旱冬瓜、喜树等本地树种；生态修复区内为采矿活动扰动核心区，荒漠生态系统集中，植被盖度低，土壤砾石含量高；草地生态系统散落分布于森林生态系统周边；水体与湿地生态系统仅局限于尾矿库滩面尾部积水区域，为季节性积水区域；聚落生态系统分布于矿区东北角的龙口村局部居民点（与开采区相距较远，中间有微地貌单元相隔），及矿区内分布的道路。

矿区生态系统类型面积统计表

序号	生态系统类型	生态修复区范围		备注
		面积(hm ²)	比例(%)	
1	农田生态系统	16.418	5.39%	位于矿区东部、西部沟谷地带零星分布
2	森林生态系统	209.2527	68.74%	整个项目区内大范围分布
3	草地生态系统	16.8943	5.55%	位于矿区中部、中偏西零星分布
4	水体与湿地生态系统	8.8106	2.89%	尾矿库滩面尾部积水区域
5	聚落生态系统	4.0828	1.34%	位于矿区东北部龙口村
6	荒漠生态系统	48.9349	16.08%	主要为采矿用地，于矿山历史采、选造成的土地损毁区域（损毁前主要为森林生态系统）
合计		304.3933	100	—

三、矿区生态环境问题

(一) 矿区地质环境问题

1、现状

(1) 不稳定地质体现状

根据实地踏勘,现状地质灾害发育有不稳定斜坡 2 处(BW1、BW2),滑坡 4 处(H1~H4),现状危害程度小~中等,危险性小~中等,现状地质灾害对地质环境影响程度为较严重。

(2) 地形地貌景观破坏现状

铁帽山铁矿区内无重要的地质遗迹,亦不属于各类自然保护区,矿山现有露天采场、已有排土场、地表配套辅助工程、选厂、尾矿库等工程设施对地形地貌景观造成了较大规模的破坏。现状矿山对地形地貌景观的影响和破坏程度为严重。

(3) 含水层破坏现状

矿山现状开采最大地下水水位下降约 53m,未造成地表水、地下水漏失。矿山开采对地下水水质影响较轻,对周边居民和生产生活用水安全影响较小。根据对矿山及周边地表水质进行监测,地表水环境质量能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。现状对含水层环境影响程度为较严重。

2、预测

(1) 不稳定地质体预测

未来矿山活动将加剧现状滑坡、不稳定斜坡灾害;露天开采诱发局部构造发育、风化节理裂隙与边坡组合不利地段台阶失稳形成滑坡、崩塌灾害;地下开采诱发移动盆地内产生地面塌陷、地裂缝,同时造成局部边坡失稳形成崩塌、滑坡和滚石等;设计排土场堆排存在堆渣垮塌、边坡失稳的可能。主要危害矿山地表设施场地、下游道路及农田等设施。预测未来矿山开采引发不稳定地质体对地质环境影响程度为严重。

(2) 地形地貌景观破坏预测

现状矿山对地形地貌景观的影响和破坏程度为严重。预测未来 1#露天采场继续开采、设计硐口及工业场地建设、设计排土场堆排、新建矿山道路修建、尾矿库堆排等,将继续扩大对地形地貌景观的破坏;未来矿山开采将形成 4 个地表移动变形范围,地表移动盆地下沉造成裂缝、崩塌、滑坡等地质灾害,部分改变原生地形地貌。预测未来矿山开采对地形地貌景观破坏和影响为严重。

(3) 含水层破坏预测

随着采矿活动的推进,含水层结构将进一步遭到破坏,长期持续排水,对含水层、水环境的破坏和影响较大,在矿山疏干漏斗范围内,会出现地下水位下降,从而导致地下水天然排泄量减小,出现泉水流量减小或断流。未来矿山开采对地下水水质影响和前期开采一致,选矿废水全部循环使用,正常情况下无废水排放。生活排水采用地埋式一体化的污水处理设施,污水经生物接触氧化处理达标后再排放。预测未来矿业活动对区内地下含水层破坏和影

响较严重。

（二）矿区土地损毁问题

1、现状

本项目已损毁土地主要包括：露天采场、现状地质灾害及其影响范围、已有排土场、工业场地、临时工棚、已有矿山道路、历史采矿用地、选厂及其辅助设施、尾矿库 9 个单元，已损毁土地面积共计 69.0172hm²，其中旱地 0.4520hm²、乔木林地 4.0640hm²、灌木林地 3.5551hm²、其他林地 0.1467hm²、其他草地 3.0246hm²、采矿用地 48.9349hm²、农村道路 0.0293hm²、河流水面 8.8106hm²（二级地类）。土地损毁方式主要为挖损和压占，损毁程度等级以重度为主，局部为中等或小。

2、预测

本项目拟损毁土地主要包括：露天采场、硐（井）口及工业场地、排土场、高位水池、新建矿山道路、尾矿库、预测地下开采地表岩石移动范围、设计防治工程等 8 个预测单元。拟损毁土地面积共计 28.5186hm²（已扣除重叠部分），其中旱地 1.4340hm²、乔木林地 21.6487hm²、灌木林地 0.5227hm²、其他草地 4.1448hm²、公路用地 0.2305hm²、农村道路 0.5332hm²、设施农用地 0.0347hm²（二级地类）。土地损毁方式主要为挖损、压占、塌陷。损毁程度等级以重度为主，局部为中等。

（三）生态受损退化

1、植被受损

现状：矿山开采活动导致工程布置区域内的林木被采伐，局部地表植被丧失，改变了原有林地的用途和功能，造成小范围内的林地和林木数量减少。但从全市整体考虑，项目建设对项目区内的生物资源、森林资源总量不会产生太大的影响。

预测：矿山后续开采活动导致工程布置区域内的林木被采伐，局部地表植被丧失，改变了原有林地的用途和功能，造成小范围内的林地和林木数量减少。但区域总体上的植被、植物种类和群落分布以及动物区系的基本组成和性质不会发生大的改变，且在矿山闭采后，对地面生产设施工程建设区进行生态修复，并在人工辅助下，通过恢复植被等措施使区域植物资源、自然景观得到部分恢复。

2、生物多样性受损

现状：项目区无珍惜保护的野生动、植物分布，矿区建设工程影响范围较小，不会导致森林植被总量大幅减少。项目建设动、植物的种类没有减少，对物种多样性，遗传基因多样性、生态系统多样性的影响只是小范围的。

预测：矿山地面设施工程建设对地面动物起到了分离和阻隔的作用，可能限制某些动物进入它们习惯的繁殖区或季节性觅食区，对动物的生活习性产生一定的影响；但影响面积和数量有限；且矿山闭坑后通过生态修复，现存的常见动物也将重新得到生存空间，对动物物种的影响较小。

3、水土流失

现状：露天采矿及排土场堆排破坏了地表植被，使得涵养水源、防风固沙与土壤保持能力减弱；裸露的地表易受降雨汇水冲刷，造成了局部小范围的水土流失。

预测：矿区长期持续排水，在矿山疏干漏斗范围内，会出现地下水位下降，影响依赖地下水补给的草本植物生长，但区域总体上的植被、植物种类的基本组成和性质不会发生大的改变。矿区地下水位总体埋深较深，水位下降对生态环境的退化影响总体较小。未来矿山延续开采、建设将继续扩大破坏地表植被及土壤，进一步削弱扰动区水源涵养、防风固沙、土壤保持等能力，进而加剧水土流失风险。

4、水土环境污染

现状：根据采样检测结果矿区场地渗水水质检测，结果能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，根据 GB/T43934-2024 判定标准，潜在污染风险为较轻，未对龙川江支流水质造成实际影响。总体，矿区建设工程影响范围较小，所处区域不属于敏感区，现状生态受损与退化影响总体较轻。

预测：新增场地建设扰动表层土壤，甚至直接挖除，导致局部土壤结构破坏，土壤压实度增加，通气透水性下降，影响周边植被根系生长。大面积植被损毁、土地开挖、渣土堆放，可能导致雨季泥沙流失量增加，使周边地表径流含沙量短期升高，经沉砂池沉淀处理后可降至安全水平。

四、矿区生态修复措施

（一）预防保护和修复措施

1、矿区地质环境

（1）不稳定地质体预防措施

加强整个矿山工程建设区监测、巡查工作，根据监测、巡查结果，发现问题及时进行治疗。针对现状已有滑坡、不稳定斜坡地质灾害，采取清理危岩体、截排水、监测、警示等措施，并建议矿山做专项的岩土工程勘察，进行专项治理。露天开采区设置监测点，采取危岩体清理、凹陷坑回填、截排水措施；预测地表移动范围设置监测点，对引发的地面塌陷及地裂缝及时充填；待矿山开采结束后对地表硐（井）口进行回填封堵。设计排土场做好相应的拦挡、疏排水措施。

（2）含水层保护预防措施

设置地下水监测点，对含水层地下水水位、水质、涌水量情况进行监测；严禁向矿井排放废水，做好采空区地表截排水工作，防止大量地表水下渗；揭穿含水层的井巷工程做好隔水、止水措施，防止地下水串层污染。

（3）地形地貌景观预防保护措施

坚持“预防优先、生态适配、景观协调”原则，严控开采扰动范围，边开采、边修复，

减少高陡边坡、地表塌陷等破坏；在生产设施场地和预测地表移动范围等区域提前布设防护措施，防范地质灾害、水土流失，保护原生地貌形态。对挖损、堆积地貌进行地形重塑，种植乡土植被，恢复地表覆盖度。

2、土地

遵循“因地制宜，边开采边治理”“预防为主、防治结合”的原则，聚焦开采扰动与受损土地治理，兼顾生态安全与土地可持续利用。严格划定开采扰动边界，严控生产设施场地和开采活动等区域的扰动范围，减少地表岩土体破坏和植被损毁。同步布设截排水、边坡防护等设施，防范水土流失和边坡失稳，建立土壤质量与土地变形动态监测体系，及时预警污染、塌陷等隐患。对挖损、压占、塌陷土地进行地形重塑，对土壤增施有机肥提高肥力，改善理化性质。

3、生态系统功能

遵循“预防优先、系统治理、功能重塑”原则，严控开采扰动范围，优化开采工艺，减少对植被、土壤和水文的破坏，防范水土流失与生物栖息地损毁；建立生态监测体系，跟踪植被覆盖、物种变化及水文动态，及时预警生态功能退化隐患。通过地形重塑、土壤改良恢复土地生产力，种植乡土植被构建稳定植物群落，提升固土保水能力。促进动植物群落恢复，逐步修复生态系统物质循环，实现生态系统功能稳步提升，构建结构完整、功能稳定的矿区生态系统。

(二) 生态修复工程措施

1、敏感目标保护

根据现场踏勘调查及腾冲市自然资源局关于铁帽山铁矿矿区范围、修复区范围“三区三线”查询结果，该项目位于城镇开发边界范围外，不占用生态保护红线、永久基本农田。无自然保护区、生态保护红线、永久基本农田、国家公园、风景名胜区、森林公园、水资源保护区、地质公园、地质遗迹、建设项目压覆区等敏感目标，与所在村委会的村庄规划无冲突。

2、表土剥离与植被移植利用

(1) 表土剥离及堆存

1#露天采场、设计排土场、各新建硐口及工业场地、新建矿山道路等拟损毁场地在建设前，先对表土进行剥离，可剥离表土方量 17 万 m³，堆放到临时表土堆场内。临时表土堆场北侧依存自然斜坡作为天然屏障，前缘设计用钢筋石笼进行围挡（修建钢筋石笼挡土墙 2000m³），表面播撒草籽保持水土（撒播草籽 2.5000hm²）。

(2) 植被移植利用

在表土剥离的同时，对原生植被进行移植。根据本矿山实际情况，可直接将拟损毁区原生植被移植到第 1 年规划修复单元，以及矿山道路两侧作为行道树。

3、修复措施及工程量

(1) 现状地质灾害影响范围

地质环境治理工程：危岩体清理 50m³；截排水沟 P3、P4 共 850m；铁丝网围栏 300m；设置警示牌 4 块；

土壤重构工程：表土剥离（运距 1.0~1.5km）21365.4m³、种植穴开挖 5m³、表土回覆（运距 0.5~1.0km）5m³、表土平整（人工挑、抬土）5m³；

植被重建工程：种植早冬瓜 3435 株、种植云南松 3435 株、种植火棘 3410 株、种植车桑子 3410 株、种植葛藤 200 株、种植爬山虎 200 株、撒播黑麦草和百喜草 2.7279hm²。

（2）1#露天采场

地质环境治理工程：危岩体清理 10000m³；截排水沟 P1、P2 共 465m；铁丝网围栏 500m；设置警示牌 1 块；

土壤重构工程：表土剥离（运距 0.5~1.0km）52000m³、表土回覆（运距 1.0~1.5km）41864.2m³、表土平整（推土机推土）41446m³、宾格石笼 701.19m³、开挖种植穴 418.2m³、表土平整（人工挑、抬土）418.2m³；

植被重建工程：种植早冬瓜 15043 株、种植云南松 15043 株、种植火棘 12952 株、种植车桑子 12952 株、种植葛藤 17068 株、种植爬山虎 17068 株、撒播黑麦草和百喜草 10.3615hm²。

（3）2#露天采场

地质环境治理工程：危岩体清理 5000m³；截排水沟 P5、P6 共 1070m；铁丝网围栏 400m；设置警示牌 5 块；

土壤重构工程：表土回覆（运距 0~0.5km）15231.2m³、表土平整（推土机推土）15104.8m³、开挖种植穴 126.4m³、表土平整（人工挑、抬土）126.4m³；

植被重建工程：种植早冬瓜 5352 株、种植云南松 5352 株、种植火棘 4720 株、种植车桑子 4720 株、种植葛藤 3840 株、种植爬山虎 3840 株、撒播黑麦草和百喜草 3.7762hm²。

（4）工业场地

地貌重塑工程：拆除单层钢架铁皮瓦顶结构 1900m³、拆除其它砌体 1056m³、地坪铲除 380m³、建筑垃圾清运（运距 0~0.5km）860m³；场地平整（推土机推运石碴）18956.4m³；

土壤重构工程：耕地修复：表土平整（推土机推土）：47391m³；土壤培肥：有机肥 142173kg、撒播光叶紫花苕子 56.8692hm²土地翻耕 56.8692h m²；灌溉工程：修建灌溉渠 900m；

（5）硐（井）口及工业场地

地质环境治理工程：硐（井）口封堵—废弃渣土运输（运距 0~0.5km）5361.6m³、M7.5 浆砌石 149.2m³。

地形地貌重塑工程：拆除单层简易铁皮房 620m²、水泥地坪铲除 124m³、硬化场地铲除 690.9m³；

土壤重构工程：表土剥离（运距 1.0~1.5km）2700m³、表土剥离（运距 1.5~2.0km）1300m³。表土回覆（运距 1.0~1.5km）1044.4m³、表土回覆（运距 1.5~2.0km）513.2m³、表土平整（推土机推土）1557.6m³；

植被重建工程：种植旱冬瓜 496 株、种植云南松 496 株、种植火棘 496 株、种植车桑子 496 株、撒播黑麦草和百喜草 0.3876hm²。

(6) 排土场

土壤重构工程：表土剥离（运距 0.5~1.0km）35000m³。表土回覆（运距 0.5~1.0km）18110.4m³、表土回覆（运距 1.5~2.0km）17238m³、表土平整（推土机推土）35110.4m³、开挖种植穴 238.4m³、表土平整（人工挑、抬土）238m³；

植被重建工程：种植旱冬瓜 12162 株、种植云南松 12162 株、种植火棘 10972 株、种植车桑子 10972 株、撒播黑麦草和百喜草 8.7776hm²。

(7) 选厂及辅助设施

地貌重塑工程：拆除单层砖混结构 810m²、拆除单层钢架结构 5340m²、拆除其它砌体 780m³、地坪铲除 1230m³、硬化场地铲除 2648m³、建筑垃圾清运（运距 0~0.5km）2040m³；

土壤重构工程：表土回覆（运距 0.5~1.0km）10594m³、表土平整（推土机推土）10594m³；

植被重建工程：种植旱冬瓜 3310 株、种植云南松 3310 株、种植火棘 3310 株、种植车桑子 3310 株、撒播黑麦草和百喜草 2.64852hm²。

(8) 矿山其它辅助设施

地貌重塑工程：拆除单层木架石棉瓦顶结构 150m²、拆除其它砌体 380m³、硬化场地铲除 43m³；

土壤重构工程：表土回覆（运距 1.0~1.5km）172.4m³、表土回覆（运距 1.5~2.0km）280.8m³、表土平整（推土机推土）453.2m³；

植被重建工程：种植旱冬瓜 142 株、种植云南松 142 株、种植火棘 142 株、种植车桑子 142 株、撒播黑麦草和百喜草 0.1133hm²。

(9) 尾矿库区

地貌重塑工程：拆除单层钢架铁皮瓦顶结构 2900m²、硬化场地铲除 435m³；场地平整（推土机推土）7500m³；

土壤重构工程：隔离层 40683.45m³、表土回覆（运距 3.0~4.05km）84181.5m³、表土平整（推土机推土）84181.5m³；

植被重建工程：种植旱冬瓜 35076 株、种植云南松 35076 株、种植火棘 35076 株、种植车桑子 35076 株、撒播黑麦草和百喜草 28.0605hm²。

(10) 历史采矿用地

地质环境治理工程：铁丝网 530m、设置警示牌 2 块。

地貌重塑工程：场地平整 720.2m³；

土壤重构工程：表土回覆（运距 1.0~1.5km）3161.6m³、表土平整（推土机推土）2881.6m³、开挖种植穴 280.8m³、表土平整（人工挑、抬土）280.8m³；

植被重建工程：种植旱冬瓜 2034 株、种植云南松 2034 株、种植火棘 900 株、种植车桑

子 900 株、种植葛藤 1600 株、种植爬山虎 1600 株、撒播黑麦草和百喜草 1.0043hm²。

(11) 矿山道路

地貌重塑工程：修缮公路用地 1.2497hm²；

土壤重构工程：表土剥离（运距 1.0~1.5km）39700m³。表土回覆（运距 1.0~1.5km）12235.4m³、表土平整（推土机推土）12096.4m³、开挖种植穴 139m³、表土平整（人工挑、抬土）139m³；

植被重建工程：种植旱冬瓜 4475 株、种植云南松 4475 株、种植火棘 3780 株、种植车桑子 3780 株、撒播黑麦草和百喜草 3.0241hm²。

(12) 预测地表岩石移动范围

地质环境治理工程：地裂缝充填—土石方回填夯实 1071.66m³；塌陷地充填—土石方回填 3533.1m³；设置警示牌 2 块。

地貌重塑工程：修缮农村道路 0.0661hm²、场地平整 60m³；

土壤重构工程：土壤培肥增施有机肥 528kg；

植被重建工程：种植旱冬瓜 2465 株、种植云南松 2465 株、种植火棘 2465 株、种植车桑子 2465 株、撒播黑麦草和百喜草 2.4672hm²。

(三) 监测与管护

1、监测工程

(1) 监测范围及内容

监测范围以矿区受损区块为主，监测内容主要包括：地质灾害监测、含水层监测、地形地貌景观监测、水土环境污染监测、土地资源监测、生态系统监测等。

(2) 监测方法

现场调查法、现场测试法、遥感监测法、全站仪、高精度 GPS 监测法、综合判断法、采样送检测试法。

(3) 监测布置及工程量

监测面积 97.5358hm²，共设置监测点 195 个，其中地质灾害监测点 140 个，含水层监测点 2 个，水土环境污染监测点 13 个，土地资源及生态系统修复监测点 40 个，监测年限为 14 年 8 个月。

2、管护工程

(1) 管护内容

矿山生态管护核心目标是让复垦土壤质量、数量等达到或高于损毁前水平，建立矿长领导下的管护组长负责制长效机制，矿山管护工作主要包含对林草地的管护和对耕地的管护两方面；林草地管护涵盖了灌溉引、排水工程设施的运行维护；植被栽植后每年 3 月和 9 月对栽植穴进行松土、扶苗、除蔓，每次进行 3~5 天，促进幼树的生长发育。草地适当保持湿润；若植物生长情况较差，可采取追苗肥的措施促进发育；定期浇水、除杂草，严防人、畜

践踏；发现鼠虫害，要立即采取物理机械防治、生物防治、化学防治等措施予以控制；耕地管护包含加强土地肥力管理、加强耕作管理、加强水利设施建设、加强病虫害防治、加强经济管理、加强监督管理、定期监测和评估耕地的生态环境状况等。

(2) 管护工程量

管护工程覆盖矿区修复的所有区域，其中耕地管护面积 9.5134hm²，管护期 3 年；林地管护面积 77.3121hm²，管护期 3 年；草地管护面积 9.0418hm²，管护期 3 年。

(四) 相关协同措施

1、《开发利用方案》协同措施

本方案编制以《开发利用方案（2013 年）》为依据，《开发利用方案》已设计在设计排土场下游设立拦挡措施，上游设立截排水措施；并在露天采场外围修建截排水措施，平台内侧修建马道排水沟，1600m 底部平台上修建集水池。建议矿山企业严格实施《开发利用方案》设计的防治措施。并与本方案生态修复措施共同形成系统、全面的防治体系。

2、开采设计及安全设施设计协同措施

矿山自 2013 年 6 月至今一直处于停产状态，目前尚未编制过开采设计及安全设施设计。

3、水土保持协同措施

对于矿山开采区，必须加强管理。包括修建固定设施（修建挡土墙、截排水沟、沉砂池）和设置标志等。比如修建截水沟、排水沟等拦截泥沙，减缓地表径流速度，可以有效地防止河道因为水土流失而引发的问题。及时种植适宜的植被，增加地表植被覆盖，减少雨水对土壤的直接冲刷，可以有效地防止水土流失。在矿山开采后，应该采取措施陆续进行植被的种植。同时，应注重树种的选择，慎重考虑地带特点、土壤性质、水质及光照等因素挑选合适的树种进行种植。

4、环境污染防治措施

提高矿山废水综合利用率，减少有毒有害废水排放，防止水土环境污染；采取污染源阻断隔离工程，防止固体废物淋滤液污染地表水、地下水和土壤；采取堵漏、隔水、止水等措施防止地下水串层污染。采场内及周围设置沉淀池及集水池，大气降水经沉淀后，用于矿山生产、绿化和降尘用水，不外排。

5、地质灾害防治协同措施

危岩清理：矿山建设生产过程中，要严格按照《开发利用方案》设计的边坡参数进行开采，杜绝不合理、不规范的开采，确保矿山开采安全性和可靠性。开挖形成的边坡需按设计的边坡角修坡，清除坡面松动危岩，对无法清除的危岩采用支撑、嵌补等方式进行稳定处理，防止引发崩塌、滑坡等地质灾害。

排水系统建设：在边坡顶部、台阶及底部等修建截排措施，及时排除地表水，减少地表水对边坡的侵蚀。

地面变形监测：地下开采区地质灾害类型主要为地面塌陷及地裂缝，主要采取地质环境

监测点，预防工程贯穿于整个地下开采过程中，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充填。同时，通过合理控制爆破装药量、及时清理松动危岩可以预防滑坡、崩塌灾害的发生。

五、工程部署

(一) 矿区生态修复总体目标任务、总工作量

1、总体目标任务

本项目生态修复范围为 97.5358hm²，拟修复土地面积为 97.5358hm²，通过本修复方案的实施，修复为旱地 9.5134hm²、乔木林地 77.3121hm²、其他草地 9.0418hm²、公路用地 1.2497hm²、农村道路 0.0661hm²、水工建筑用地 0.3527hm²。生态修复率 100%。

2、总工作量

地质环境治理工程：危岩体清理—石方开挖 15050m³；疏排水工程—截排水沟土方开挖 1938.3m³、截排水沟（P1、P2）总长 465m、截排水沟（P3、P4、P5、P6）总长 1920m；防护工程—钢筋石笼挡土墙 2000m³；保持水土措施—撒播草籽 2.5000hm²；地裂缝充填—土石方回填 1071.66m³、塌陷地充填—土石方回填 3533.1m³；井口整治—废弃渣土运输（运距 0~0.5km）5361.6m³；硐（井）口封堵—M7.5 浆砌石 149.2m³；安全警示隔离工程—警示牌 14 块、警示牌安装（基坑开挖土方）2.016m³、警示牌安装（混凝土浇筑）2.016m³、水泥桩（带挂钩）865 棵、刺铁丝 8650m。

地形地貌重塑工程：建（构）筑物拆除—拆除单层钢架、木架彩钢瓦顶结构 10910m²、拆除单层砖混结构 810m²、拆除其它砌体 2216m³、水泥地坪铲除 1734m³、硬化场地铲除 3700.5m³、建筑垃圾清运（运距 1.0~1.5km）2900m³；地表整治工程—推土机推运石碴 27176.6m³；修缮道路 1.3158hm²。

土壤重构工程：表层土壤保护工程—表土剥离（运距 0.5~1.0km）87800m³、表土剥离（运距 1.0~1.5km）63765.4m³、表土剥离（运距 2.0km）1330m³；耕地修复—表土平整（推土机推土）47451m³、田埂修筑 142.4m³；隔离工程—隔离层（拌合）40683.45m³、隔离层平整（推土机推土）40683.456m³；林地修复—表土回覆（运距 0~0.5km）15231.2m³、表土回覆（运距 0.5~1.0km）28709.4m³、表土回覆（运距 1.0~1.5km）58478m³、表土回覆（运距 1.5~2.0km）18032m³、表土回覆（运距 3.0~4.0km）84181.5m³、表土平整（推土机推土）203425.5m³、开挖种植穴 1207.4m³、表土平整（人工挑、抬土）1207.4m³、宾格石笼 701.19m³；土壤培肥—曾施有机肥 142701kg、撒播光叶紫花苕子 56.8692hm²、土地翻耕 56.8692hm²；灌溉渠 900m。

植被重建工程：种植旱冬瓜 84260 株、种植云南松 84260 株、种植火棘 78223 株、种植车桑子 78223 株、种植葛藤 22708 株、种植爬山虎 22708 株、撒播草籽 63.3442hm²。

监测措施：设置地表变形监测点 56 个，地表变形监测 10.8 年；设置崩塌、滑坡、滚石等隐患监测监测点 84 个，崩塌、滑坡、滚石等隐患监测 14.8 年；设置涌水量监测点 2 个，

涌水量监测 96 点·次；地下水水质采样 48 样·点；地下水水质 39 项检测分析 48 点·次；采用遥感影像进行监测 15 次；地表水水质采样 180 样·点；地表水水质 24 项检测分析 180 点·次；表层土采样 150 样·点；土质 10 项检测分析 150 点·次；采用定时、不定时人工巡查监测 14.8 年；矿山开采前本底监测—土地利用现状 4 次、土地损毁监测 15 次；矿山闭矿后修复效果监测—配套设施监测 240 点·次、土壤质量监测 320 点·次、生产力水平监测 240 点·次；

管护措施：耕地管护面积 9.5134hm²，管护期 3 年；林地管护面积 77.3121hm²，管护期 3 年；草地管护面积 9.0418hm²，管护期 3 年。

（二）阶段实施计划

根据生态修复分区及修复时序安排，将矿山生态修复工作划分为三个阶段。并根据“边开采，边修复”的原则，结合《开发利用方案》设计的采矿进度，将具体实施计划细化至每年：

1、第一阶段（延续生产期前五年，时间：2026年4月~2031年4月）：

（1）生产期第 1 年（2026 年 4 月~2027 年 4 月）

本年度对现状地质灾害进行治理，完成现状地质灾害影响范围、2#露天采场、已有排土场、历史采矿用地等不再扰动区域的生态修复工作；对设计排土场拟损毁区域进行表土剥离，并运至临时表土堆场堆存；建立地质环境监测系统，采用“人防+技防”的方式进行长期监测，采用人工巡查的方法定期、不定期对矿区进行全面监测。拟修复土地面积 17.8031hm²，其中拟修复乔木林地 14.0235hm²、其他草地 3.7796hm²。主要工程措施及工程量为：危岩体清理—石方开挖 5050m³；截排水沟土方开挖 1938.3m³、修建截排水沟（P1、P2）总长 465m、截排水沟（P3、P4、P5、P6）总长 1920m；钢筋石笼挡土墙 2000m³；保持水土撒播草籽 2.5000hm²；安装警示牌 12 块、设置铁丝网围 1730m；推土机推运石碴 720.2m³；表土剥离（运距 0.5~1.0km）87800m³、表土剥离（运距 1.0~1.5km）21365.4m³、表土回覆（运距 0~0.5km）15231.2m³、表土回覆（运距 0.5~1.0km）5m³、表土回覆（运距 1.0~1.5km）3161.6m³、表土平整（推土机推土）17986.4m³、开挖种植穴 412.2m³、表土平整（人工挑、抬土）412.2m³；种植旱冬瓜 11091 株、种植云南松 11091 株、种植火棘 9030 株、种植车桑子 9030 株、种植葛藤 5640 株、种植爬山虎 5640 株、撒播草籽 7.5084hm²。设置监测点 137 个，对各受损区块进行土地损毁监测，对复垦后的区块进行管护。估算投入费用 338.30 万元。

（2）生产期第 2 年（2027 年 4 月~2028 年 4 月）

本年度矿山正常生产，购买表土并运至临时表土堆场堆存，对已开展修复工作的修复单元进行管护。根据已建立的地质环境监测系统继续监测；继续做好人工巡查。本年度拟修复土地面积 0hm²。主要工程措施及工程量为：外购表土 84181.5m³；监测及管护 1 年，估算投入费用 230.43 万元。

（3）生产期第 3 年（2028 年 4 月~2029 年 4 月）

矿山正常生产，对 1#露天采场开采结束的 1750-1730m 平台开展修复工作；对已开展修复工作的修复单元进行管护。根据已建立的地质环境监测系统继续监测；继续做好人工巡查。本年度拟修复土地面积 5.1307hm²，其中拟修复乔木林地 4.5194hm²、其他草地 0.5717hm²、水工建筑用地 0.0396hm²。主要工程措施及工程量为：危岩体清理—石方开挖 2000m³；表土回覆（运距 1.0~1.5km）5112.6m³、表土平整（推土机推土）4694.4m³、开挖种植穴 418.2m³、表土平整（人工挑、抬土）418.2m³；宾格石笼 113.85m³；种植旱冬瓜 3558 株、种植云南松 3558 株、种植火棘 1467 株、种植车桑子 1467 株、种植葛藤 2530 株、种植爬山虎 2530 株、撒播草籽 1.1736hm²。监测及管护 1 年，估算投入费用 81.14 万元。

（4）生产期第 4 年（2029 年 4 月~2030 年 4 月）

矿山正常生产，对 1#露天采场开采结束的 1720-1690m 平台开展修复工作；对已开展修复工作的修复单元进行管护。根据已建立的地质环境监测系统继续监测；继续做好人工巡查。本年度拟修复土地面积 3.2678hm²，其中拟修复乔木林地 1.3860hm²、其他草地 1.8818hm²。主要工程措施及工程量为：危岩体清理—石方开挖 4000m³；表土回覆（运距 1.0~1.5km）5544m³、表土平整（推土机推土）5544m³；宾格石笼 290.79m³；种植旱冬瓜 1732 株、种植云南松 1732 株、种植火棘 1732 株、种植车桑子 1732 株、种植葛藤 6462 株、种植爬山虎 6462 株、撒播草籽 1.3860hm²。监测及管护 1 年，估算投入费用 101.84 万元。

（5）生产期第 5 年（2030 年 4 月~2031 年 4 月）

矿山正常生产，对 1#露天采场开采结束的 1680-1650m 平台开展修复工作；对已开展修复工作的修复单元进行管护。根据已建立的地质环境监测系统继续监测；继续做好人工巡查。本年度拟修复土地面积 3.6210hm²，其中拟修复乔木林地 1.3032hm²、其他草地 2.3178hm²。主要工程措施及工程量为：危岩体清理—石方开挖 4000m³；表土回覆（运距 1.0~1.5km）5212.8m³、表土平整（推土机推土）5212.8m³；宾格石笼 296.55m³；种植旱冬瓜 1629 株、种植云南松 1629 株、种植火棘 1629 株、种植车桑子 1629 株、种植葛藤 8076 株、种植爬山虎 8076 株、撒播草籽 1.3032hm²。监测及管护 1 年，估算投入费用 109.23 万元。

2、第二阶段（延续生产期第6年至生产结束，时间：2031年4月~2036年12月）：

（1）生产期第 6 年（2031 年 4 月~2032 年 4 月）

本年度矿山正常生产，对设计硐（井）口及工业场地、设计矿山道路等拟损毁区域进行表土剥离，并运至临时表土堆场堆存；根据已建立的地质环境监测系统继续监测；继续做好人工巡查。本年度拟修复土地面积 0hm²。主要工程措施及工程量为：安装警示牌 2 块；表土剥离（运距 1.0~1.5km）42400m³、表土剥离（运距 1.5~2.0km）1300m³；设置监测点 58 个，监测及管护 1 年，估算投入费用 56.36 万元。

（2）生产期第 7 年（2032 年 4 月~2033 年 4 月）

本年度矿山正常生产，对排土结束的设计内排土场、设计排土场等修复单元进行复垦；根据已建立的地质环境监测系统继续监测；继续做好人工巡查。本年度拟修复土地面积

8.9460hm²（修复为乔木林地）。主要工程措施及工程量为：表土回覆（运距0.5~1.0km）18110.4m³、表土回覆（运距1.5~2.0km）17283m³、表土平整（推土机推土）35110.4m³；种植旱冬瓜10973株、种植云南松10973株、种植火棘10973株、种植车桑子10973株、撒播草籽8.7776hm²。监测及管护1年，估算投入费用250.78万元。

（3）生产期第8年（2033年4月~2034年4月）

本年度矿山正常生产，根据已建立的地质环境监测系统继续监测；继续做好人工巡查。本年度拟修复土地面积0hm²。主要工程措施及工程量为：监测及管护1年，估算投入费用64.61万元。

（4）生产期第9年（2034年4月~2035年4月）

本年度矿山正常生产，根据已建立的地质环境监测系统继续监测；继续做好人工巡查。本年度拟修复土地面积0hm²。主要工程措施及工程量为：监测及管护1年，估算投入费用64.61万元。

（5）生产期第10年（2035年4月~2036年4月）

本年度矿山正常生产，根据已建立的地质环境监测系统继续监测；继续做好人工巡查。本年度拟修复土地面积0hm²。主要工程措施及工程量为：监测及管护1年，估算投入费用64.59万元。

（6）生产期第11年前8个月（2036年4月~2036年12月）

本年度矿山正常生产，根据已建立的地质环境监测系统继续监测；继续做好人工巡查。本年度拟修复土地面积0hm²。主要工程措施为：监测及管护，估算投入费用56.36万元。

3、第三阶段（为期4年，即2036年12月~2040年12月）：

（1）闭矿后第1年（2036年12月~2037年12月）

矿山闭坑，对矿山全面修复，按《矿山安全规程》对各硐（井）口进行回填封堵；对预测地表移动范围内出现的地裂缝和塌陷进行回填治理；本年度拟修复土地面积58.6225hm²，其中拟修复旱地9.5134hm²、乔木林地47.3024hm²、其他草地0.4909hm²、公路用地1.2497hm²、农村道路0.0661hm²、水工建筑用地0.1447hm²。主要工程措施及工程量为：地裂缝充（填土石方回填夯实）1071.66m³、塌陷地充填（填土石方回填夯实）3533.1m³；硐（井）口封堵—废弃渣土运输（运距0~0.5km）5361.6m³、M7.5浆砌石149.2m³；建（构）筑物拆除—拆除单层钢架、木架彩钢瓦顶结构10910m²、拆除单层砖混结构810m²、拆除其它砌体2216m³、水泥地坪铲除1734m³、硬化场地铲除3816.9m³、建筑垃圾清运（运距1.0~1.5km）2900m³；地表整治工程—推土机推运石碴26456.4m³；修缮道路1.3158hm²；耕地修复—表土平整（推土机推土）47451m³；隔离工程—隔离层54244.6m³、隔离层平整（推土机推土）54244.6m³；林地修复—表土回覆（运距0.5~1.0km）10594m³、表土回覆（运距1.0~1.5km）39447m³、表土回覆（运距1.5~2.0km）794m³、表土回覆（运距3.0~4.0km）84181.5m³、表土平整（推土机推土）134877.5m³、开挖种植穴139m³、表土平整（人工挑、抬土）139m³；土壤培肥—

撒播光叶紫花苕子 56.8692hm²、土地翻耕 56.8692hm²；灌溉渠 900m；种植旱冬瓜 54087 株、种植云南松 54087 株、种植火棘 53392 株、种植车桑子 53392 株、撒播草籽 43.1954hm²。监测及管护 1 年，估算投入费用 1331.59 万元。

(2) 闭矿后第 24 年 (2037 年 12 月~2038 年 12 月)

对矿山已复垦单元进行全面管护，管护期 1 年；根据已建立的地质环境监测系统继续监测；继续做好人工巡查。估算投入费用 104.23 万元。

(3) 闭矿后第 3 年 (2038 年 12 月~2039 年 12 月)

对矿山已复垦单元进行全面管护，管护期 1 年；根据已建立的地质环境监测系统继续监测；继续做好人工巡查。估算投入费用 104.23 万元。

(4) 闭矿后第 4 年 (2039 年 12 月~2040 年 12 月)

对矿山已复垦单元进行全面管护，管护期 1 年；根据已建立的地质环境监测系统继续监测；继续做好人工巡查。估算投入费用 104.08 万元。

六、经费预算及资金来源

(一) 资金预算

本矿山生态修复工程施工费为 1749.18 万元，其他费用 364.73 万元，监测与管护费 306.95 万元，基本预备费 126.83 万元，风险金 72.63 万元，静态总投资为 2620.32 万元，价差预备费 442.06 万元，动态投资为 3062.38 万元，拟修复面积为 97.5358hm²，单位面积静态投资为 17910.14 元/亩，单位面积动态投资为 20931.66 万元/亩。详见下表：

矿区生态修复总投资预算汇总表

序号	工程或费用名称	费用 (万元)	费率 (%)
一	工程施工费	1749.18	57.12
二	设备费	—	—
三	其他费用	364.73	11.91
四	监测与管护费	306.95	10.02
(一)	监测费	169.20	5.53
(二)	管护费	137.75	4.50
五	预备费	642.57	20.95
(一)	基本预备费	126.83	4.14
(二)	价差预备费	442.06	14.44
(三)	风险金	72.63	2.37
六	静态总投资	2620.32	85.56
七	动态总投资	3062.38	100
	已修复土地面积 (hm ²)	0	
	拟修复土地面积 (hm ²)	97.5358	
	单位面积静态投资	17910.14 万元/亩	
	单位面积动态投资	20931.66 万元/亩	

(二) 资金的来源

“谁开发，谁保护、谁破坏，谁修复”，本矿区生态修复费用由四川德胜集团腾冲矿业有限公司全部承担，四川德胜集团腾冲矿业有限公司应当按照规定足额提取矿区生态修复费用，专门用于矿区生态修复，矿区生态修复费用计入成本。四川德胜集团腾冲矿业有限公司应积极筹措资金，设立专门账户，专人管理，做到专款专用，费用不足的，要及时足额追加投资，确保矿区生态修复工作的顺利进行。

（三）资金提取

本矿山生态修复资金全部列入生产成本，由企业自己全额负担。矿山将完善生态修复资金管理辦法，确保修复资金足额到位，安全有效，生态修复费用采用分期提取方式。

经估算，在本矿区生态修复方案服务年限内，生态修复工程静态总投资 2620.32 万元，动态总投资 3062.38 万元。本矿山生产服务年限为 14 年 8 个月，方案设计生态修复费用在矿山生产服务年限结束前三年计提完毕，因此本次设计费用分 9 期进行计提，从 2026 年本《方案》通过审查后一个月内开始提取生态修复资金。矿山已提取土地复垦费用总金额（953.3654 万元）大于本方案静态总投资的 20%（524.0640 万元），且满足工作计划投资额（第 1 年度投资额为 338.30 万元）。

根据矿山生产年限，本方案计划继续提取 9 期，每期提取资金 =（本方案动态总投资 - 已提取资金）/ 计划继续提取期。资金提取具体安排见下表：

本矿山于 2014 年编制了《云南省腾冲县铁帽山铁矿土地复垦方案报告书》，已通过专家评审并进行备案。四川德胜集团腾冲矿业有限公司已单独设置“矿山土地复垦账户”，开户银行为：中国建设银行腾冲范家坡支行，账户账号：53001727137059000013。截至目前，矿山已按照原方案要求提取土地复垦费用 953.3654 万元，期间无资金取用记录。根据《云南省自然资源厅办公室关于落实矿产资源法实施过渡期内矿区生态修复方案编制评审工作有关事项的通知》（2025 年 11 月），按照“老账老办法，新账新办法”原则，新编方案并通过审查后，矿区生态修复费用参照原土地复垦费用管理模式，通过云南省土地复垦（矿区生态修复）费用监管系统进行操作管理，由县级自然资源主管部门、银行、采矿权人三方共同监管。依照云南省相关法律、法规要求，土地复垦（矿区生态修复）费用由建设单位承担，建设期间修复费用从基本建设资金中列支，生产运行期间从生产成本中列支，专款专用。

矿区生态修复资金提取计划表（分9期提取）

生态修复时段		年度动态投资（万元）	分期	年度修复费用提取截止时间	年度提取额（万元）	
已提取		—	第1期	—	953.3654	
		—		本方案公示期满后1个月内	237.8446	
				小计		1191.21
方案服务年限（14年8个月）	第一阶段	2026.4~2027.4	338.30	第2期	2027.12.31	233.90
		2027.4~2028.4	230.43	第3期	2028.12.31	233.90
		2028.4~2029.4	81.14	第4期	2029.12.31	233.90
		2029.4~2030.4	101.84	第5期	2030.12.31	233.90
		2030.4~2031.4	109.23	第6期	2031.12.31	233.90
	第二阶段	2031.4~2032.4	56.36	第7期	2032.12.31	233.90
		2032.4~2033.4	250.78	第8期	2033.12.31	233.90
		2033.4~2034.4	64.61	第9期	2034.12.31	233.87
		2034.4~2035.4	64.61	—	—	—
		2035.4~2036.4	64.59	—	—	—
		2036.4~2036.12	56.36	—	—	—
	第三阶段	2036.12~2037.12	1331.59	—	—	—
		2037.12~2038.12	104.23	—	—	—
		2038.12~2039.12	104.23	—	—	—
		2039.12~2040.12	104.08	—	—	—
	合计		3062.38	—	—	3062.38

第三部分 结 论

1、方案服务年限

本矿区生态修复方案服务年限为14年8个月(2026年4月~2040年12月)。

2、主要生态问题

区内现状地质灾害发育有不稳定斜坡2处(BW1、BW2),滑坡4处(H1~H4);现状危害程度及危险性小~中等。未来矿业活动加剧及遭受现状灾害的可能性中等~大;引发地质灾害危害的可能性中等~大,危害程度及危险性中等~大;矿山开采活动及地面设施建设对原生地形地貌景观造成了严重的影响和破坏,未来采矿活动将继续加剧其对地形地貌景观的影响;矿山现状开采已对区内含水层造成一定程度的影响;矿山开采对土地资源造成破坏面积较大,采矿过程中对植被造成破坏;历史矿山采矿活动对水环境和土壤污染影响小;根据相关水样、土样检测结果,目前区内水、土环境质量状况良好。

3、预测损毁范围、类型及程度

铁帽山铁矿开采总损毁土地面积共计97.5358hm²,其中已损毁土地面积69.0172hm²,拟损毁土地面积28.5186hm²。根据腾冲市2024年度变更调查数据,按土地利用现状类型统计,旱地1.8860hm²、乔木林地25.6827hm²、灌木林地4.0778hm²、其他林地0.1467hm²、其他草地7.1694hm²、采矿用地48.9349hm²、公路用地0.2305hm²、农村道路0.5625hm²、河流水面8.8106hm²、设施农用地0.0347hm²(二级地类)。损毁方式为挖损、压占和塌陷。损毁程度等级以中度~重度为主,局部为轻度。

4、修复目标

本项目生态修复范围为97.5358hm²,修复总面积为97.5358hm²,通过本修复方案的实施,修复为旱地9.5134hm²、乔木林地77.3121hm²、其他草地9.0418hm²、公路用地1.2497hm²、农村道路0.0661hm²、水工建筑用地0.3527hm²,生态修复率为100%。

5、主要修复工程措施及范围

本项目生态修复工程措施主要为:地貌重塑——地质环境治理工程(清理工程、疏排水工程、防护工程、充填工程、安全警示隔离工程、井口整治)、地形地貌重塑工程(拆除工程、地表整治工程、修缮工程);土壤重构工程——表层土壤保护工程(表土保护)、土壤修复工程(耕地修复、隔离工程、林地修复)、

土壤地力提升工程（土壤培肥）、配套工程（灌溉工程）；植被重建工程——植被恢复工程（栽植乔/灌/木、栽植藤本、撒播草籽）；监测与管护工程——设置监测点 195 个，其中地质灾害监测点 140 个，含水层监测点 2 个，水土环境污染监测点 13 个，土地资源及生态系统修复监测点 40 个。管护期 3 年，管护面积 95.8673hm²。

6、监测措施及期限

监测范围为整个评价区，包含地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土污染、土地资源、生态系统的全面监测，共设置监测点 195 个，其中地质灾害监测点 140 个，含水层监测点 2 个，水土环境污染监测点 13 个，土地资源及生态系统修复监测点 40 个。监测期限为本方案服务年限 14 年 8 个月。

7、投资总额

铁帽山铁矿矿区生态修复面积为 97.5358hm²，静态总投资为 2620.32 万元（静态亩均投资 17910.14 元/亩），动态投资为 3062.38 万元（动态亩均投资 20931.66 万元/亩）。四川德胜集团腾冲矿业有限公司应当按照规定足额提取矿区生态修复费用，矿区生态修复费用专款专用，专门用于矿区生态修复，矿区生态修复费用计入成本。提取资金不足时，要及时足额追加相关费用，确保生态修复工作的顺利进行。

8、其他

（1）鉴于矿区内现状地质灾害较发育，建议矿山对现状地质灾害及露天采场高陡边坡、排土场区域进行专项岩土工程勘察，并单独编制《矿山地质灾害防治专项方案》；专项方案需包含地质灾害危险性评估、治理工程设计、监测预警措施等内容，确保地质灾害治理符合《地质灾害防治条例》及相关规范要求，消除目前的安全隐患。

（2）矿山降雨量丰富，矿权人需务必切实做好矿区及周边截排水措施和地表水的疏导，降低降雨引发地质灾害的发生率，及地表水对拟修复生态修复措施的影响。

（3）合理开发利用矿山资源，按照“边开采、边修复”的办法对开采后矿山进行生态修复，保护生态环境。

（4）建立矿山地质灾害及环境问题监测系统，并始终贯穿于矿山开发的全过程，坚持边开发、边治理的原则，最大限度地减少矿山开采对环境的影响。

四川德胜集团腾冲矿业有限公司铁帽山铁矿矿区生态修复方案

专家组审查意见

采矿权人名称	四川德胜集团腾冲矿业有限公司	
矿山名称	四川德胜集团腾冲矿业有限公司铁帽山铁矿	
方案编制单位	文山蔚鑫地矿工程勘察有限公司	
矿区基础面积信息	矿区面积	273.4600 公顷
	矿区生态修复责任面积	97.5358 公顷
方案服务年限	14 年 8 个月（2026 年 4 月-2040 年 12 月）	
<p>2026 年 3 月 26 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文山蔚鑫地矿工程勘察有限公司编制的《四川德胜集团腾冲矿业有限公司铁帽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、会上听取了编制方案和矿业权人的介绍，经会上充分讨论，形成以下评审意见：</p> <p>一、矿山基本情况</p> <p>四川德胜集团腾冲矿业有限公司铁帽山铁矿（以下简称“铁帽山铁矿”）位于腾冲市北东 16° 方向，平距 28km 处，行政区划属腾冲市曲石镇箐桥、江南、江苴三个社区村民委员会。矿区范围地理坐标（国家 2000 地理坐标系，极值）：东经 98° 35′ 17.29″ ~98° 34′ 15.52″、北纬 25° 17′ 14.31″ ~25° 15′ 52.61″。</p> <p>现矿山持有采矿许可证证号 C5300002011012140112376，矿区面积：2.7346 平方公里，开采矿种为铁矿，开采方式为露天开采，生产规模 30.0 万 t/年，开采标高 1908~1450m，有效期为贰年，自 2024 年 5 月 29 日至 2026 年 5 月 28 日，即将到期。为理采矿许可证延续、变更手续，同时指导矿山对矿区开展生态修复工作，特编制本《方案》。</p> <p>二、问题识别诊断及修复可行性分析</p> <p>1、矿区地质环境问题识别诊断</p> <p>现状问题分析指出，矿区及周边现状地质灾害发育不稳定斜坡 2 处、滑坡 4 处。现未发现泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害。现状危害程度小~中等，危险性小~中等，现状对矿山地质环境影响程度为较严重；现状矿山地面工程设施及采矿配套工程对地形地貌景观影响严重；矿山现状开采对区内含水层影响或破坏程度总体为较严重；现状矿山开采对区内水土环境影响较轻。综合评估矿山地质环境现状影响程度严重。</p> <p>受损预测分析认为，预测矿山开采及运营期间，采矿活动加剧及遭受现状灾害的可能性中</p>		

等~大；引发滑坡、崩塌地质灾害危害的可能性中等~大，危害性中等~大，危险性中等~大；引发泥石流地质灾害危害的可能性小，危害性中等，危险性中等；未来已有工程设施中延用工程、矿山延续开采新增工程设施、及采矿引起地表移动变形对地形地貌景观影响严重；预测矿山开采对区内含水层影响或破坏程度总体为较严重；未来产生矿山生产与现状条件一致，预测矿山延续开采对水土环境影响较轻。综合评估矿山地质环境预测影响程度严重。

2、矿区土地损毁问题识别诊断

本项已损毁土地面积共计 69.0172hm²，其中旱地 0.4520hm²、乔木林地 4.0640hm²、灌木林地 3.5551hm²、其他林地 0.1467hm²、其他草地 3.0246hm²、采矿用地 48.9349hm²、农村道路 0.0293hm²、河流水面 8.8106hm²（二级地类）。损毁程度等级以中度~重度为主，局部为轻度。

拟损毁土地面积共计 28.5186hm²（已扣除重叠部分），其中旱地 1.4340hm²、乔木林地 21.6487hm²、灌木林地 0.5227hm²、其他草地 4.1448hm²、公路用地 0.2305hm²、农村道路 0.5332hm²、设施农用地 0.0347hm²（二级地类）。损毁程度等级以中度~重度为主，局部为轻度。

3、矿区生态环境问题识别诊断

矿区建设工程影响范围较小，所处区域不属于敏感区，也没有敏感保护目标，矿山现状生态受损与退化影响总体较轻。本矿山为延续矿山，地表辅助设施及配套设施多已建成，后期新增工程较少，后期矿山开采，对生物多样性的影响与现状基本一致。项目结束后大量人员撤出，通过生态修复后这种影响逐渐消失，项目局部地区的生物多样性可以恢复到接近原来的水平。运输道路由于已经存在多年，其对生物多样性的影响已经存在，不会对生物通道造成新的阻隔，对多样性影响不大。

4、修复可行性分析

原则上同意本项目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。矿区生态本项目生态修复范围为 97.5358hm²，修复总面积为 97.5358hm²，其中修复为旱地 9.5134hm²、乔木林地 77.3121hm²、其他草地 9.0418hm²、公路用地 1.2497hm²、农村道路 0.0661hm²、水利建筑用地 0.3527hm²，生态修复率为 100%。

三、生态修复措施与工程内容

原则上同意方案制定的生态修复措施及工程设计。本项目生态修复措施包括地质环境治理工程、地貌重塑工程、土壤重构工程、植被重建工程、景观营造工程、监测与管护工程。

具体工程内容为：地质环境治理工程—危岩体清理（石方开挖）15050m³、截排水沟（P1、P2）465m、截排水沟（P3、P4、P5、P6）465m、防护工程（钢筋石笼挡土墙）2000m³、保持水土措施（撒播草籽）2.5000hm²、地裂缝充填 1071.66m³、塌陷地充填 3533.1m³、警示牌 14 块、铁丝网围栏 1730m、坑洞回填（废弃渣土运输—运距 0~0.5km）5361.6m³、硐（井）口封堵（M7.5

浆砌石) 149.2m³;地貌重塑工程—拆除单层砖混结构 810m²、拆除单层钢架、木架彩钢瓦顶结构 10910m²、拆除其它砌体 2216m³、水泥地坪铲除 1734m³、硬化场地铲除 3700.5m³、建筑垃圾清运(运距 1.0~1.5km) 2900m³、场地平整 27176.6m³、修缮道路 1.3158hm²;土壤重构工程—表土剥离(运距 0.5~1.0km) 87800m³、表土剥离(运距 1.0~1.5km) 63765.4m³、表土剥离(运距 1.5~2.0km) 1330m³、表土外购 84181.5m³、表土平整(推土机推土) 47451m³、田埂修筑 142.4m³、隔离层(拌合) 40683.45m³、隔离层铺设(推土机推土) 40683.45m³、表土回覆(运距 0~0.5km) 15231.2m³、表土回覆(运距 0.5~1.0km) 28709.4m³、表土回覆(运距 1.0~1.5km) 58478m³、表土回覆(运距 1.5~2.0km) 18032m³、表土回覆(运距 3.0~4.0km) 84181.5m³、表土平整(推土机推土) 203425.5m³、开挖种植穴 1207.4m³、表土平整(人工挑、抬土) 1207.4m³、宾格石笼 854.19m³、有机肥 142701kg、撒播光叶紫花苕子 56.8692hm²、土地翻耕 56.8692hm²、灌溉渠 900m;植被重建工程—种植旱冬瓜 84260 株、种植云南松 84260 株、种植火棘 78223 株、种植车桑子 78223 株、种植葛藤 22708 株、种植爬山虎 22708 株、撒播黑麦草和百喜草 63.3442hm²。

四、工程部署与经费估算

1、工程部署

原则上同意本方案制定的工程部署,本矿区生态修复分三个阶段部署:

(1) 第一阶段:近期修复期,为延续生产期前 5 年,该阶段矿山主要进行露天开采,时间:2026 年 4 月~2031 年 4 月。主要工程:1#露天采场外围修建截排水沟;对 1#露天采场、设计排土场、新建矿山道路拟损毁区域进行表土剥离并堆存;对现状地质灾害进行治理,对 2#露天采场、历史采矿用地、已有排土场等后期不再使用的修复单元进行复垦及管护;设计监测点,修建警示牌。

(2) 第二阶段:中远期修复期,为延续生产期第 6 年至生产结束,该阶段矿山主要进行地下开采,时间:2031 年 4 月~2036 年 12 月。主要工程:对预测地质灾害隐患进行防治,消除不稳定因子。对地下开采系统进行基建及开采;对排土结束的设计排土场等修复单元进行复垦及管护;继续做好监测。

(3) 第三阶段:全面修复与管护期,为期 4 年,第一年进行矿山的全面修复,后三年进行管护,时间:2036 年 12 月~2040 年 12 月。主要工程:按《矿山安全规程》对各硐(井)口进行回填封堵;对预测地表移动变形范围内可能出现的地裂缝和塌陷等进行回填治理;对矿山全面修复,并对本阶段修复的单元进行全面管护,继续做好人工巡查。

2、经费估算

原则同意本方案投资估(概)算测算结果,本矿区生态修复面积为 97.5358hm²,静态总投资为 2620.32 万元(静态亩均投资 17910.14 元/亩),动态投资为 3062.38 万元(动态亩均投

资 20931.66 万元/亩)。采矿权人应足额提取矿区生态修复费用，专门用于矿区生态修复，矿区生态修复费用计入成本。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的顺利进行。

五、公众参与

矿业权人及编制单位在“方案”编制过程中征求了腾冲市曲石镇人民政府、箐桥社区村民委员会、江南社区村民委员会、江苴社区村民委员会及当地村民代表，并对项目情况进行了公示，公示时间为 2026 年 2 月 25 日至 2026 年 3 月 3 日，公众参与期间，发放公众参与与调查问卷 30 份，实际收回的有效问卷 30 份，回收率 100%。

六、存在问题及建议

1. 完善现状灾害评述，客观反应开采前、开采中监测情况。
2. 加强露采边坡、排土场、尾矿库的预测，客观评价对生态环境的影响，进一步识别生态问题。
3. 调整完善露采边坡清危、灾害体分台清坡、监测措施。
4. 详细说明土地损毁情况。
5. 结合预测针对性地拟设修复措施。

七、结论

经专家组合议，本方案同意通过审查。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：崔立林

2026 年 4 月 28 日

四川德胜集团腾冲矿业有限公司铁帽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	崔吉林	土地复垦类	西南有色昆明勘测设计(院)股份有限公司	正高级工程师
2	杨生斌	地质环境类	云南省地质工程勘察有限公司	正高级工程师
3	溥爱萍	土地复垦类	云南地质工程勘察设计研究院有限公司	高级工程师
4	黄洁	土地复垦类	昆明有色冶金设计研究院股份公司	正高级工程师
5	尹焕菊	地质环境类	云南地矿工程勘察集团有限公司	高级工程师
6	陈俊松	林草生态类	国家林业和草原局西南调查规划院	高级工程师
7	王娟	预算造价类	昆明兴地农业科技咨询服务有限公司	高级工程师