

承德建云锡业有限责任公司轻木林锡矿
(动用资源量) 采矿权出让收益评估报告

山连山矿权评报字[2025]043 号

北京山连山矿业开发咨询有限责任公司

二〇二五年九月十六日



中国矿业权评估师协会
评估报告统一编码回执单



报告编码:1105320250201062489

评估委托方: 云南省自然资源厅

评估机构名称: 北京山连山矿业开发咨询有限责任公司

评估报告名称: 永德建云锡业有限责任公司轻木林锡矿
(动用资源量) 采矿权出让收益评估报告

报告内部编号: 山连山矿权评报字[2025]043号

评 估 值: 467.77(万元)

报告签字人: 刘庆锴 (矿业权评估师)
季强 (矿业权评估师)

说明:

- 1、二维码及报告编码相关信息应与中国矿业权评估师协会评估报告统一编码管理系统内存档资料保持一致;
- 2、本评估报告统一编码回执单仅证明矿业权评估报告已在中国矿业权评估师协会评估报告统一编码管理系统进行了编码及存档, 不能作为评估机构和签字评估师免除相关法律责任的依据;
- 3、在出具正式报告时, 本评估报告统一编码回执单应列装在报告的封面或扉页位置。

**永德建云锡业有限责任公司轻木林锡矿
(动用资源量) 采矿权出让收益评估报告**

摘 要

山连山矿权评报字[2025]043 号

提示：“以下内容摘自评估报告，欲了解本评估项目的全面情况，应认真阅读评估报告全文。”

评估对象：永德建云锡业有限责任公司轻木林锡矿采矿权。

评估委托人：云南省自然资源厅。

采矿权人：永德建云锡业有限责任公司。

评估机构：北京山连山矿业开发咨询有限责任公司。

评估目的：因永德建云锡业有限责任公司申请办理永德建云锡业有限责任公司轻木林锡矿采矿权延续登记之事宜，按国家现行法律法规及有关规定，需确定该矿按出让金额形式征收的已动用未有偿处置资源量采矿权出让收益。本次评估即为实现上述目的而提供永德建云锡业有限责任公司轻木林锡矿（动用资源量）采矿权出让收益评估价值参考意见。

评估基准日：2025 年 7 月 31 日。

评估日期：2025 年 6 月 11 日至 2025 年 9 月 16 日。

评估方法：收入权益法。

评估主要参数：评估范围为原云南省国土资源厅 2015 年 7 月 11 日颁发的 C5300002009033110005430 号《采矿许可证》载明的矿区范围，矿区面积 1.824 平方千米，共有 4 个拐点圈定，开采深度由 2100 米至 1550 米标高。

评估依据的资源量为矿区范围内 2006 年 9 月 30 日至 2023 年 4 月 30 日动用探明资源量矿石量 18.231 万吨、锡金属量 1415.00 吨、平均品位 $Sn0.78\%$ 。

该矿以往未进行过有偿处置，**本次评估需有偿处置的已动用未有偿处置资源量**即为 2006 年 9 月 30 日至 2023 年 4 月 30 日动用探明资源量矿石量 18.231 万吨、锡金属量 1415.00 吨。

评估利用资源储量矿石量 18.231 万吨、锡金属量 1415.00 吨、平均品位 $Sn0.78\%$ ；采矿回采率 85%，评估利用可采储量矿石量 15.50 万吨、锡金属量 1202.75 吨、平均品位 $Sn0.78\%$ ；生产规模 3.00 万吨/年（矿石），矿石贫化率 14.4%，（动用资源量）服务年限、

地址：中国北京市西城区羊肉胡同 30 号地质礼堂后三层
电话：(010)66165415 66110166 66518759
传真：(010)66531156
邮政编码：100034
电子信箱：bjsls@vip.sina.com

Add:Geology Hall,No.30 Yangrou Alley Xisi Beijing China
Tel:(8610)66165415 66110166 66518759
Fax:(8610)66531156
Post Code:100034
E-mail:bjsls@vip.sina.com

评估计算服务年限及评估计算年限 6.04 年；选矿回收率锡精（中）矿含锡 87.50%，产品方案为锡精（中）矿（品位 $Sn37.82\%$ ），锡精（中）矿含锡不含税销售价格 172997.35 元/吨；采矿权权益系数 3.3%，折现率 8%。

评估结论：经评估人员现场调查和当地市场分析，按照采矿权评估的原则和程序，选取适当的评估方法和评估参数，经过认真估算，确定永德建云锡业有限责任公司轻木林锡矿〔本次评估需有偿处置的已动用未有偿处置资源量即 2006 年 9 月 30 日至 2023 年 4 月 30 日动用探明资源量矿石量 18.231 万吨、锡金属量 1415.00 吨〕采矿权在评估基准日 2025 年 7 月 31 日所表现的评估价值即采矿权出让收益评估价值为人民币 467.77 万元，大写人民币肆佰陆拾柒万柒仟柒佰元整。

采矿权出让收益市场基准价计算结果：根据云南省自然资源厅云自然资公告〔2024〕2 号《云南省自然资源厅公告》，云南省采矿权出让收益市场基准（单）价锡（ $Sn \geq 0.6\%$ ）为 1203 元/金属吨·资源量。则永德建云锡业有限责任公司轻木林锡矿〔本次评估需有偿处置的已动用未有偿处置资源量即 2006 年 9 月 30 日至 2023 年 4 月 30 日动用探明资源量矿石量 18.231 万吨、锡金属量 1415.00 吨〕采矿权出让收益市场基准价为 170.22 万元（即 $1415.00 \times 1203 \div 10000$ ），小于本次采矿权出让收益评估价值 467.77 万元。

特别事项说明：本次评估需有偿处置的已动用未有偿处置资源量即为矿区范围内 2006 年 9 月 30 日至 2023 年 4 月 30 日动用资源量。截止 2023 年 4 月 30 日保有资源量未参与本次出让收益评估计算，未来生产销售时应按矿业权出让收益率征收采矿权出让收益。

评估报告使用限制：根据中国矿业权评估师协会公告 2023 年第 1 号发布的《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》，评估结果公开的，即评估报告需向自然资源主管部门报送公示无异议予以公开后使用的，评估结论使用有效期自评估报告公开之日起一年；评估结果不公开的，评估结论使用有效期自评估基准日起一年。超过有效期，需要重新进行评估。

（本页以下空白）

（本页无正文）

法定代表人：胡忠实



项目负责人：季 强



报告复核人：刘庆锴



北京山连山矿业开发咨询有限责任公司



目 录

评估报告摘要

评估报告正文

一、评估机构.....	1
二、评估委托人和采矿权人.....	1
三、评估目的.....	2
四、评估对象和评估范围.....	2
五、评估基准日.....	4
六、评估原则.....	5
七、评估依据.....	5
八、采矿权概况.....	7
九、评估实施过程.....	26
十、评估方法.....	27
十一、评估参数的确定.....	28
十二、评估假设.....	34
十三、评估结论.....	34
十四、评估基准日期后调整事项说明.....	35
十五、特别事项说明.....	35
十六、评估报告使用限制.....	35
十七、评估报告日.....	36
十八、评估机构和评估人员.....	37

评估报告附表

附表一 永德建云锡业有限责任公司轻木林锡矿（动用资源量）采矿权出让收益评估价值计算表

附表二 永德建云锡业有限责任公司轻木林锡矿（动用资源量）采矿权评估可采储量估算表

评估报告附件

附件一 《政府采购合同》（合同编号：4530000HT2025009050301）

附件二 永德建云锡业有限责任公司 2025 年 6 月 16 日出具的《承诺函》

附件三 永德建云锡业有限责任公司《营业执照》（副本）、《安全生产许可证》（副本）

附件四 原云南省国土资源厅颁发的 C5300002009033110005430 号《采矿许可证》（副本）、国家 2000 大地坐标系坐标转换证明及以往《采矿许可证》（副本）

附件五 临沧市自然资源和规划局 2025 年 3 月 22 日出具的《临沧市自然资源和规划

局关于永德建云锡业有限责任公司轻木林锡矿采矿权过期原因审查意见》及 2025 年 4 月 24 日出具的《临沧市自然资源和规划局关于永德建云锡业有限责任公司轻木林锡矿采矿权联勘联审和生态环境综合评估及相关规划等有关情况审查意见》

附件六 云南省国土资源厅云国土资储备字〔2013〕3 号《关于〈云南省永德县轻木林锡矿资源储量核实报告〉（2012 年）矿产资源储量评审备案证明》

附件七 云南省国土资源厅矿产资源储量评审中心云国土资矿评储字〔2012〕317 号《〈云南省永德县轻木林锡矿资源储量核实报告〉（2012 年）评审意见书》

附件八 云南省有色地质局三一〇队 2012 年 8 月编制的《云南省永德县轻木林锡矿资源储量核实报告》

附件九 云南省国土资源厅（云）矿开备[2013]0114 号《矿产资源开发利用方案评审备案登记表》及《矿产资源开发利用方案专家组审查意见书》

附件十 云南中林地质勘察设计有限公司 2013 年 2 月编制的《永德县亚练乡厂洞洼子选矿厂轻木林锡矿开发利用方案》

附件十一 云南省国土资源厅云国土资储备字〔2007〕52 号《关于〈云南省永德县轻木林锡矿普查报告〉矿产资源储量评审备案证明》、云南省国土资源厅矿产资源储量评审中心云国土资矿评储字〔2007〕52 号《〈云南省永德县轻木林锡矿普查报告〉评审意见书》及广西壮族自治区地球物理勘察院 2007 年 2 月编制的《云南省永德县亚练乡轻木林锡矿普查报告》（部分）

附件十二 锡精矿购销合同

附件十三 永德建云锡业有限责任公司 2025 年 8 月 12 日出具的《承诺书》

附件十四 永德建云锡业有限责任公司 2025 年 8 月 12 日出具的《关于轻木林锡矿动用资源量说明》（永德县自然资源局及临沧市自然资源和规划局盖章确认）

附件十五 永德县自然资源局 2025 年 4 月 27 日出具的《永德县自然资源局关于永德建云锡业有限责任公司轻木林锡矿采矿权停工停产证明》（〔2025〕-117）

附件十六 永德建云锡业有限责任公司 2025 年 8 月 12 日出具的《关于矿产品销售情况的说明》

附件十七 永德建云锡业有限责任公司提供的 2012 年至 2024 年全量发票查询结果及增值税专用发票（全部 2 张）

附件十八 《矿业权评估机构及评估师承诺书》以及评估人员自述材料

附件十九 矿业权评估机构《营业执照》（副本）及探矿权采矿权评估资格证书

附件二十 签字矿业权评估师《职业资格证书》及《执业登记证书》

永德建云锡业有限责任公司轻木林锡矿 (动用资源量) 采矿权出让收益评估报告

山连山矿权评报字[2025]043号

北京山连山矿业开发咨询有限责任公司接受云南省自然资源厅的委托,根据国家有关出让采矿权评估的规定,本着客观、独立、公正的原则,按照公认的评估方法,对永德建云锡业有限责任公司轻木林锡矿(动用资源量)采矿权出让收益价值进行了评估。本公司评估人员按照必要的评估程序对委托评估的采矿权进行了实地调研、收集资料和评定估算,对委托评估采矿权在2025年7月31日所表现的采矿权出让收益评估价值做出了公允反映。现将评估情况报告如下:

一、评估机构

名称: 北京山连山矿业开发咨询有限责任公司;
统一社会信用代码: 91110102735091759T;
法定代表人: 胡忠实;
住所: 北京市西城区羊肉胡同30号地质礼堂后三层;
探矿权采矿权评估资格证书编号: 矿权评资[2002]024号。

北京山连山矿业开发咨询有限责任公司成立于2002年1月,系根据国办发[2000]51号文件的规定由具有资格的出资人发起设立的有限责任公司形式的中介咨询服务机构。经营范围包括:技术开发、转让、咨询、培训、服务;市场调查;电脑图文设计、制作;会议服务;探矿权和采矿权评估;代为办理申请勘查许可证、采矿许可证手续;代为办理申请地质勘查资格证手续;提供申请勘查许可证、采矿许可证和地质勘查资格证的业务咨询。

二、评估委托人和采矿权人

本次评估委托人为云南省自然资源厅。采矿权人为永德建云锡业有限责任公司,矿山名称为永德建云锡业有限责任公司轻木林锡矿(以下简称“轻木林锡矿”),其情况简介如下:

名称: 永德建云锡业有限责任公司;
统一社会信用代码: 915309230569539278;
类型: 有限责任公司(自然人投资或控股);

地址:中国北京市西城区羊肉胡同30号地质礼堂后三层
电话:(010)66165415 66110166 66518759
传真:(010)66531156
邮政编码:100034
电子信箱:bjsls@vip.sina.com

Add:Geology Hall, No.30 Yangrou Alley Xisi Beijing China
Tel:(8610)66165415 66110166 66518759
Fax:(8610)66531156
Post Code:100034
E-mail:bjsls@vip.sina.com

住所：永德县亚练乡轻木林；
法定代表人：欧春青；
注册资本：柒佰叁拾柒万元整；
经营范围：锡矿开采、加工、购销、贩运。

三、评估目的

因永德建云锡业有限责任公司申请办理永德建云锡业有限责任公司轻木林锡矿采矿权延续登记之事宜，按国家现行法律法规及有关规定，需确定该矿按出让金额形式征收的已动用未有偿处置资源量采矿权出让收益。本次评估即为实现上述目的而提供永德建云锡业有限责任公司轻木林锡矿（动用资源量）采矿权出让收益评估价值参考意见。

四、评估对象和评估范围

（一）评估对象及评估范围

本次评估对象为永德建云锡业有限责任公司轻木林锡矿采矿权。

根据原云南省国土资源厅 2015 年 7 月 11 日颁发的 C5300002009033110005430 号《采矿许可证》（即现采矿许可证），采矿权人为永德建云锡业有限责任公司，矿山名称为永德建云锡业有限责任公司轻木林锡矿，地下开采锡矿，生产规模 3.00 万吨/年，矿区面积 1.824 平方千米，矿区范围由 4 个拐点圈定（拐点坐标见下表），开采深度由 2100 米至 1550 米标高，有效期限贰年壹拾月，自 2015 年 7 月 11 日至 2018 年 5 月 11 日。

矿区范围拐点坐标表

点号	1980 西安坐标系		点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	2677551.92	33560408.62	1	2677559.90	33560517.81
2	2677551.93	33562408.63	2	2677559.92	33562517.83
3	2676639.92	33562408.63	3	2676647.91	33562517.83
4	2676639.92	33560408.62	4	2676647.90	33560517.81
矿区面积 1.824 平方千米，开采深度由 2100 米至 1550 米标高					

注：2000 国家大地坐标系拐点坐标根据云南省测绘资料档案馆 2023 年 2 月 13 日出具的《证明》（详见附件 4）

根据云南省有色地质局三一〇队 2012 年 8 月编制的《云南省永德县轻木林锡矿资源储量核实报告》、云南中林地质勘察设计有限公司 2013 年 2 月编制的《永德县亚练乡厂洞洼子选矿厂轻木林锡矿矿产资源开发利用方案》，该矿资源储量估算范围及矿产资源开发利用设计范围均在上述矿区范围内。

本次评估范围即为上述采矿权矿区范围。经询证，截止评估基准日，本次评估范围内未设置其他矿业权，无矿业权权属争议。

该矿现采矿许可证已过有效期。根据临沧市自然资源和规划局 2025 年 3 月 22 日出具的《临沧市自然资源和规划局关于永德建云锡业有限责任公司轻木林锡矿采矿权过期原因

审查意见》及 2025 年 4 月 24 日出具的《临沧市自然资源和规划局关于永德建云锡业有限责任公司轻木林锡矿采矿权联勘联审和生态环境综合评估及相关规划等有关情况审查意见》，同意该矿按规定办理采矿权延续登记手续。矿山正在办理采矿许可证的延续工作。

（二）矿业权历史沿革

（1）矿山于 2001 年首次获得采矿权，发证机关为：永德县矿产资源管理委员会，《采矿许可证》证号：永采证字（2001）16 号，采矿权人：石海龙，矿山名称：厂洞洼子锡矿，开采矿种：锡，开采方式：地下开采，生产规模：日处理 20 吨，矿区面积：0.097 平方千米，有效期限：五年，自 2001 年 4 月 10 日至 2006 年 4 月 10 日，矿区范围由 7 个拐点圈定，开采深度：230 米，自 1720 米至 1950 米水平。

（2）2003 年采矿权变更，取得由云南省国土资源厅颁发的《采矿许可证》，证号：5300000310706，采矿权人：永德县亚练乡厂洞洼子选矿厂；矿山名称：永德县亚练乡厂洞洼子选矿厂轻木林锡矿，开采矿种：锡，开采方式：地下开采，生产规模：1.00 万吨/年，矿区面积 0.0944 平方千米；有效期限：叁年，自 2003 年 11 月至 2006 年 11 月，矿区范围由 5 个拐点圈定，开采深度：由 1900 米至 1800 米标高。

（3）2006 年 5 月，永德县亚练乡厂洞洼子选矿厂取得由云南省国土资源厅颁发矿产资源勘查许可证，证号：5300000630806，探矿权人：永德县亚练乡厂洞洼子选矿厂，勘查项目名称：云南省永德县轻木林锡矿普查，勘查面积：2.64 平方千米，有效期限：2006 年 5 月 25 日至 2007 年 5 月 24 日。

（4）2007 年 6 月，永德县亚练乡厂洞洼子选矿厂取得云南省国土资源厅（滇）矿复〔2007〕第 032 号《云南省划定矿区范围批复》，批复轻木林锡矿矿区范围由 4 个拐点圈定，开采深度由 2100 米至 1550 米标高，矿区面积约 1.8240 平方千米，规划生产能力为 3 万吨/年。

（5）2008 年采矿权延续，取得由云南省国土资源厅颁发的《采矿许可证》，证号：5300000830195，采矿权人：永德县亚练乡厂洞洼子选矿厂；矿山名称：永德县亚练乡厂洞洼子选矿厂轻木林锡矿，开采矿种：锡，开采方式：地下开采，生产规模：3.00 万吨/年，矿区面积 0.0944 平方千米；有效期限：伍年，自 2008 年 5 月至 2013 年 5 月，矿区范围由 5 个拐点圈定，开采深度：由 1900 米至 1800 米标高。

（6）2009 年采矿权变更，取得由云南省国土资源厅颁发的《采矿许可证》，证号：C5300002009033110005430，采矿权人：永德县亚练乡厂洞洼子选矿厂，矿山名称：永德县亚练乡厂洞洼子选矿厂轻木林锡矿，开采矿种：锡矿，开采方式：地下开采，生产规模：3.00 万吨/年，矿区面积：1.824 平方千米，有效期限肆年零贰月，自 2009 年 3 月 2 日至 2013 年 5 月 2 日，矿区范围由 4 个拐点圈定，开采深度：由 2100 米至 1550 米标高。

（7）2013 年采矿权延续，取得了延续后的《采矿许可证》，证号：C5300002009033110005430，有效期限：壹年，自 2013 年 7 月 1 日至 2014 年 7 月 1 日。其它证载信息无变化。

（8）2014 年采矿权变更，取得了采矿权变更登记后的《采矿许可证》，证号：C5300002009033110005430，采矿权人变更为：永德建云锡业有限责任公司，矿山名称变更为：永德建云锡业有限责任公司轻木林锡矿，有效期限：壹年，自 2014 年 6 月 4 日至 2015 年 6 月 4 日。其它证载信息无变化。

（9）2015 年采矿权延续，取得了采矿权延续后的《采矿许可证》（即现《采矿许可证》），证号：C5300002009033110005430，采矿权人：永德建云锡业有限责任公司，矿山名称：永德建云锡业有限责任公司轻木林锡矿，开采矿种：锡矿，开采方式：地下开采，生产规模：3.00 万吨/年，矿区面积：1.824 平方千米，有效期限：贰年壹拾月，自 2015 年 7 月 11 日至 2018 年 5 月 11 日。矿区范围由 4 个拐点圈定，开采深度：由 2100 米至 1550 米标高。

（三）以往采矿权价款（出让收益）评估及处置情况

该矿以往未进行过有偿处置。

（四）本次评估需有偿处置的已动用未有偿处置资源量

根据永德建云锡业有限责任公司 2025 年 8 月 12 日出具的《承诺书》（详见附件 13），并结合云南省有色地质局三一〇队 2012 年 8 月编制的《云南省永德县轻木林锡矿资源储量核实报告》中以往地质勘查工作概况（详见附件 8，P8~9），轻木林锡矿矿区范围在 1/20 万锡化探异常范围（水系沉积物）和 1/20 万 II 级锡重砂异常范围（水系沉积物）内，云岭地区锡矿从 1986 年就有小规模民采，集中于近地表 0~30 米范围，但未形成规范生产。1996 年云南省地矿局第四地质大队对云岭一带异常进行检查，在杨梅山、云岭、忙弄、核桃箐一线，长约 28 千米，宽 0.5~6 千米的云岭花岗岩中，均发现有锡矿体产出。其中重点对云岭锡矿进行了新发现矿产地调查，发现锡矿体 27 条，其中主矿体 6 条，认为该区有进一步找矿前景。1997 年云南省地矿局第四地质大队提交《永德县亚练乡云岭锡矿地质勘查报告》并对该区锡矿进行踏勘检查，但未形成地质报告。采矿权人承诺轻木林锡矿采矿权参照国家出资勘查探明矿产地进行有偿处置，剩余资源储量估算的基准日以 2006 年 9 月 30 日为准。

该矿以往未进行过有偿处置，结合上述情况，根据《财政部 自然资源部 税务总局关于印发〈矿业权出让收益征收办法〉的通知》（财综〔2023〕10 号）、《云南省国土资源厅关于矿业权出让收益评估流程和采矿权审批中储量管理会签有关事项的通知》（云国土资储〔2018〕5 号）及云南省矿业权出让收益评估及有偿处置有关要求，**本次评估需有偿处置的已动用未有偿处置资源量**（应按出让金额形式征收采矿权出让收益的已动用未有偿处置资源量）即为 2006 年 9 月 30 日至 2023 年 4 月 30 日动用资源量。

五、评估基准日

本项目评估基准日是 2025 年 7 月 31 日。一切取价标准均为评估基准日有效的价格标准，评估价值为 2025 年 7 月 31 日的时点有效价值。

选取 2025 年 7 月 31 日作为评估基准日，一是该时点距评估委托日未超过时限；二是考虑该日期为月末且距离评估日期较近，便于评估委托人及采矿权人准备评估资料及矿业

权评估师合理选择评估参数。

六、评估原则

1. 遵循独立性原则、客观性原则和公正性原则的工作原则；
2. 遵循预期收益原则、替代原则和贡献原则等经济（技术处理）原则；
3. 遵循矿业权与矿产资源相互依存原则；
4. 尊重地质规律及资源经济规律原则；
5. 遵守矿产资源勘查开发规范和会计准则原则。

七、评估依据

评估依据包括法律法规及行业标准依据、经济行为依据、矿业权权属依据、评估参数选取依据等，具体如下：

（一）法律法规及行业标准依据

1. 2016 年 7 月 2 日颁布的《中华人民共和国资产评估法》；
2. 2024 年 11 月 8 日修订后颁布的《中华人民共和国矿产资源法》（自 2025 年 7 月 1 日起施行）；
3. 国务院 1998 年第 241 号令发布、2014 年第 653 号令修改的《矿产资源开采登记管理办法》；
4. 国务院国发〔2017〕29 号文印发的《矿产资源权益金制度改革方案》；
5. 财政部、自然资源部、税务总局财综〔2023〕10 号《财政部 自然资源部 税务总局关于印发〈矿业权出让收益征收办法〉的通知》；
6. 云南省自然资源厅云自然资规〔2023〕1 号《云南省自然资源厅关于转发自然资源部进一步完善矿产资源勘查开采登记管理有关文件的通知》；
7. 云南省自然资源厅云自然资规〔2024〕2 号《云南省自然资源厅关于贯彻落实自然资源部深化矿产资源管理改革若干事项的通知》；
8. 云南省国土资源厅云国土资储〔2018〕5 号《云南省国土资源厅关于矿业权出让收益评估流程和采矿权审批中储量管理会签有关事项的通知》；
9. 国土资源部国土资发〔2008〕174 号文印发的《矿业权评估管理办法（试行）》；
10. 云南省国土资源厅云国土资〔2016〕85 号《云南省国土资源厅关于做好矿业权价款评估备案核准取消后有关工作的通知》；
11. 国土资源部公告 2008 年第 6 号《国土资源部关于实施矿业权评估准则的公告》；
12. 国土资源部公告 2008 年第 7 号《国土资源部关于〈矿业权评估参数确定指导意见〉的公告》；
13. 中国矿业权评估师协会公告 2008 年第 5 号发布的《矿业权评估技术基本准则(CMVS 00001-2008)》、《矿业权评估程序规范(CMVS 11000-2008)》、《矿业权评估业务约定书规范(CMVS 11100-2008)》、《矿业权评估报告编制规范(CMVS 11400-2008)》、《收

益途径评估方法规范(CMVS 12100-2008)》、《确定评估基准日指导意见(CMVS 30200-2008)》；

14. 中国矿业权评估师协会公告 2008 年第 6 号发布的《矿业权评估参数确定指导意见(CMVS 30800-2008)》；

15. 中国矿业权评估师协会公告 2010 年第 5 号发布的《矿业权评估利用矿产资源储量指导意见(CMVS 30300-2010)》；

16. 中国矿业权评估师协会公告 2010 年第 5 号发布的《矿业权评估利用矿山设计文件指导意见(CMVS 30700-2010)》；

17. 中国矿业权评估师协会公告 2023 年第 1 号发布的《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》；

18. 国家质量技术监督局发布的《固体矿产资源/储量分类》(GB/T 17766-1999)；

19. 国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会发布的《固体矿产资源储量分类》(GB/T 17766-2020)；

20. 国家质量监督检验检疫总局发布的《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T 13908-2002)；

21. 国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会发布的《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T 13908-2020)；

22. 国土资源部发布的《钨、锡、汞、锑矿产地质勘查规范》(DZ/T 0201-2002)；

23. 自然资源部发布的《矿产地质勘查规范 钨、锡、汞、锑》(DZ/T 0201-2020)。

（二）经济行为、矿业权权属及评估参数选取依据等

1. 《政府采购合同》（合同编号：4530000HT2025009050301）；

2. 永德建云锡业有限责任公司 2025 年 6 月 16 日出具的《承诺函》；

3. 永德建云锡业有限责任公司《营业执照》、《安全生产许可证》；

4. 原云南省国土资源厅颁发的 C5300002009033110005430 号《采矿许可证》、国家 2000 大地坐标系坐标转换证明及以往《采矿许可证》；

5. 临沧市自然资源和规划局 2025 年 3 月 22 日出具的《临沧市自然资源和规划局关于永德建云锡业有限责任公司轻木林锡矿采矿权过期原因审查意见》及 2025 年 4 月 24 日出具的《临沧市自然资源和规划局关于永德建云锡业有限责任公司轻木林锡矿采矿权联勘联审和生态环境综合评估及相关规划等有关情况审查意见》；

6. 云南省国土资源厅云国土资储备字〔2013〕3 号《关于〈云南省永德县轻木林锡矿资源储量核实报告〉（2012 年）矿产资源储量评审备案证明》；

7. 云南省国土资源厅矿产资源储量评审中心云国土资矿评储字〔2012〕317 号《〈云南省永德县轻木林锡矿资源储量核实报告〉（2012 年）评审意见书》；

8. 云南省有色地质局三一〇队 2012 年 8 月编制的《云南省永德县轻木林锡矿资源储量核实报告》；

9. 云南省国土资源厅（云）矿开备[2013]0114号《矿产资源开发利用方案评审备案登记表》及《矿产资源开发利用方案专家组审查意见书》；

10. 云南中林地质勘察设计有限公司 2013 年 2 月编制的《永德县亚练乡厂洞洼子选矿厂轻木林锡矿开发利用方案》；

11. 云南省国土资源厅云国土资储备字〔2007〕52号《关于〈云南省永德县轻木林锡矿普查报告〉矿产资源储量评审备案证明》、云南省国土资源厅矿产资源储量评审中心云国土资矿评储字〔2007〕52号《〈云南省永德县轻木林锡矿普查报告〉评审意见书》及广西壮族自治区地球物理勘察院 2007 年 2 月编制的《云南省永德县亚练乡轻木林锡矿普查报告》；

12. 锡精矿购销合同；

13. 永德建云锡业有限责任公司 2025 年 8 月 12 日出具的《承诺书》；

14. 永德建云锡业有限责任公司 2025 年 8 月 12 日出具的《关于轻木林锡矿动用资源量说明》（永德县自然资源局及临沧市自然资源和规划局盖章确认）；

15. 永德县自然资源局 2025 年 4 月 27 日出具的《永德县自然资源局关于永德建云锡业有限责任公司轻木林锡矿采矿权停工停产证明》（〔2025〕-117）；

16. 永德建云锡业有限责任公司 2025 年 8 月 12 日出具的《关于矿产品销售情况的说明》；

17. 永德建云锡业有限责任公司提供的 2012 年至 2024 年全量发票查询结果及增值税专用发票（全部 2 张）；

18. 其他资料。

八、采矿权概况

（一）矿区位置交通、自然地理及经济概况

云南省永德县轻木林锡矿位于永德县城 68° 方向，平距 38 千米处，属永德县亚练乡所辖。地理坐标：东经 99° 35′ 43.63″ ~ 99° 36′ 54.63″，北纬 24° 11′ 30.01″ ~ 24° 11′ 59.93″，面积 1.824 平方千米。矿区有 14 千米简易公路与临沧~永德省道相连，距 214 国道 106 千米，距广大铁路祥云站 370 千米，交通方便。

矿区位于大雪山西侧，山势陡峻，地形坡度一般 25~45°，海拔标高 1350~2678 米，相对高差 1328 米，地表植被发育。地貌单元属构造剥蚀、侵蚀低山~中山初等切割区地形地貌。

区内水系属怒江水系，西侧勐底坝子为南北向常年河流怒江支流勐统河，其余为季节性冲沟。

区内植被发育，森林茂密，以亚热带阔叶林为主。矿区气候温湿，每年 6~10 月为雨季，雨量充沛，平均年均降雨量 1553 毫米，平均年蒸发量 1253.55 毫米，最高气温 33℃，最低气温 5℃，平均气温 25℃，属亚热带气候。

据 2001 年颁布实施的中国地震动参数区划图国家标准（GB 18306-2001），矿区处于

思茅~临沧~腾冲地震带，地震动反应谱特征周期 0.45 秒，在地震动反应谱特征周期分区中为第三区，建设场地类型属中硬度；地震动峰值加速度 0.2g，建筑抗震设防烈度为 VIII 度。

据永德县地震办公室提供的资料，“在本县版图上的地震震级均较小，无破坏性大震记录”。

矿区位于云南省临沧地区永德县境内。总面积为 3296 平方千米。山区占总面积的 95% 以上。总人口 339918 人（第五次人口普查数据）。永德县是滇缅边境传统通道，中国南药诃子主产地，云南芒果之乡，国家级糖料基地县，省级茶叶、畜牧、商品粮、玉米制种基地，云南省天然旅游风景区。有汉、彝、傈僳、布朗、傣、拉祜、德昂、佤等 22 个民族，其中布朗、佤、德昂为土著民族。工业主导产业为矿业开发、电力、制糖等；农业主产稻谷、小麦、甘蔗等。

亚练乡已并入省电网，高压线已进入矿区，就近有漫湾电站及大朝山电站，电力资源充裕。矿区内有云岭大沟及常年流水沟系，水资源充足。

（二）地质工作概况

（1）矿区于二十世纪六十年代中期，云南地质局一区测队作过 1:100 万普洱幅区域地质调查。1978~1981 年，云南省地矿局区调队进行了 1/20 万凤庆幅区域地质调查，提交了《1/20 万凤庆幅区域地质调查报告》，1984~1988 年云南省地矿局物化探队进行了 1/20 万凤庆幅水系沉积物地球化学测量，圈出了云岭一带化探、重砂异常，进行了三级异常查证，发现电气石石英型锡矿体，并于 1988 年 8 月提交了《1/20 万凤庆幅地球化学水系沉积物测量报告》。

云岭地区锡矿从 1986 年就有小规模民采，集中于近地表 0~30 米范围，但未形成规范生产。1996 年云南省地矿局第四地质大队对云岭一带异常进行检查，在杨梅山、云岭、忙弄、核桃箐一线，长约 28 千米，宽 0.5~6 千米的云岭花岗岩中，均发现有锡矿体产出。其中重点对云岭锡矿进行了新发现矿产地调查，发现锡矿体 27 条，其中主矿体 6 条，认为该区有进一步找矿前景。1997 年云南省地矿局第四地质大队提交《永德县亚练乡云岭锡矿地质勘查报告》并对该区锡矿进行踏勘检查，但未形成地质报告。

（2）2003 年 10 月，由永德县亚练乡厂洞洼子选矿厂轻木林锡矿出资，云南省地矿局第四地质大队应永德县亚练乡厂洞洼子选矿厂之邀，对该区轻木林 0.1km² 测制了 1:1 万地质简图，编写了矿区小矿地质简报告，估算（334）？资源量锡金属量 1300 吨，用于办理矿山开采证，资料极为简单。

（3）2007 年 2 月，由永德县亚练乡厂洞洼子选矿厂轻木林锡矿出资，广西壮族自治区地球物理勘察院提交《云南省永德县亚练乡轻木林锡矿普查报告》，云南省国土资源厅矿产资源储量评审中心以云国土资矿评储字（2007）52 号、云南省国土资源厅以云国土资储备字[2007]52 号对报告进行评审、备案，评审通过的资源量（332+333）矿石量 25.08 万吨、锡金属量 1293 吨。

(4) 2012 年，云南省永德县亚练乡厂洞洼子选矿厂委托云南省有色地质局三一〇队编制轻木林锡矿矿山核实报告，云南省有色地质局三一〇队 2012 年 8 月编制了《云南省永德县轻木林锡矿资源储量核实报告》，云南省国土资源厅矿产资源储量评审中心以云国土资矿评储字〔2012〕317 号、云南省国土资源厅以云国土资储备字〔2013〕3 号对该报告进行了评审、备案。估算了矿区 10 条主要矿体资源量和 10 条次要矿体远景资源量。经核实，截止 2012 年 4 月 30 日，永德县轻木林锡矿采矿权范围内保有资源储量（122b+333）矿石量 26.49 万吨、锡金属量 1892 吨、平均品位 $Sn0.71\%$ ，其中（122b）矿石量 3.06 万吨、锡金属量 391 吨、平均品位 $Sn1.28\%$ ，（333）矿石量 23.43 万吨（占查明资源量 61.01%）、锡金属量 1501 吨、平均品位 $Sn0.64\%$ ；**累计动用资源储量**（111b+122b）矿石量 11.11 万吨、锡金属量 838 吨、平均品位 $Sn0.76\%$ ，其中（111b）矿石量 2.81 万吨、锡金属量 342 吨，（122b）矿石量 8.30 万吨、锡金属量 496 吨；**累计查明资源储量**（111b+122b+333）矿石量 37.60 万吨、锡金属量 2731 吨、平均品位 $Sn0.73\%$ 。另有累计查明即保有资源量（334）？矿石量 10.37 万吨、锡金属量 444 吨、平均品位 $Sn0.43\%$ 。

注：需要说明 2012 年储量核实报告 P100 “表 6-2 云南省永德县轻木林锡矿资源储量核实汇总表”中“本次核实资源储量”的累计查明资源储量（122b）有误，应为矿石量 11.36 万吨、锡金属量 887 吨；评审意见书 P17 “表 3 评审通过的轻木林锡矿采矿权内资源储量表”中累计查明资源储量中（333）和总开采消耗量中（333）有误，累计查明资源储量中（333）应为矿石量 23.43 万吨、锡金属量 1501 吨，总开采消耗量中（333）应为 0。

（三）矿区地质

矿区位于冈底斯～念青唐古拉褶皱系，福贡～镇康褶皱带，保山～永德褶皱束之南段，秀塘山与水磨河两大断裂之间。

区内构造比较复杂，以断裂构造为主，构造线总体呈北东向，控制了全区构造格局，次为北西向和近南北向及近东西向。南北向和北西向及近南北向，与该区锡矿化关系密切。在几组构造交汇部位常形成富锡矿体。

区内岩浆活动强烈，形成了以云岭岩体为代表的酸性花岗岩。该岩体主要岩石类型为片麻状花岗岩，二长花岗岩等。在岩体内接触带和岩体接触带形成以高温矿产为主的锡多金属矿，主要矿床（点）有云岭锡矿、杨梅山锡矿、芭蕉林铅锌矿、忙回锑矿、垭口锡矿、中山锡矿等。外生矿产有水磨河石膏矿、马坡山石灰岩矿、乌木龙煤矿、忙笼煤矿等，这些矿床（点），大致呈南北方向展布。

1. 地层

矿区内出露地层主要有侏罗系中统芦子箐组（ J_2lz ）和寒武系储家山组（ $\epsilon?c$ ），少量第四系（Q）残坡积物、浮土。现由新到老分述如下：

（1）第四系残坡积物、浮土（Q）

主要分布于矿区低凹地段、沟谷、坡地，以残坡积物、浮土为主，厚度 0～20 米。与下伏地层呈不整合接触。

（2）侏罗系中统芦子箐组（ J_2lz ）

根据岩性特征分为上段(J_2lz^2)及下段(J_2lz^1)。

芦子箐组上段(J_2lz^2)

分布于测区北东角,出露面积 0.3 平方千米,岩石为灰黑色厚层状泥晶灰岩,厚 177.8 米,产状 $40\sim 60^\circ \angle 30\sim 40^\circ$,与下伏地层呈整合接触。

芦子箐组下段(J_2lz^1)

地表分布于测区东侧,出露面积为 1.7 平方千米,岩石为灰白~灰红色厚层状石英砂岩。厚 438.7 米,产状 $40\sim 60^\circ \angle 30\sim 40^\circ$,与下伏地层呈角度不整合接触。

(3) 寒武系回头山组($\epsilon?h$)

分布测区西部、北西角,出露面积约 1.13 平方千米。岩性灰~浅灰色厚层块状泥质条带灰岩夹灰色、灰白色绢云石英微晶片岩,厚 478.5 米,产状 $240\sim 260^\circ \angle 50\sim 70^\circ$,与下伏地层呈整合接触。

(4) 寒武系昌宁组($\epsilon?ch$)

分布于测区西北角,出露面积约 14.22 平方千米。岩性为灰色~灰白色绢云微晶片岩、绢(白)云英微晶片岩,风化后见褐黄色及粉红色,厚 858.7 米,产状 $304\sim 310^\circ \angle 50\sim 60^\circ$,与下伏地层呈整合接触。

(5) 寒武系储家山组($\epsilon?c$)

根据岩性特征分为上段($\epsilon?c^2$)及下段($\epsilon?c^1$)。

寒武系储家山组上段($\epsilon?c^2$)

分布于测区北西角,出露面积约 1.8 平方千米。岩性为灰黄色中~厚层状硅质岩夹灰色绢云石英微晶片岩,厚 206.8 米,产状 $290\sim 320^\circ \angle 50\sim 70^\circ$,与下伏地层呈整合接触。

寒武系储家山组下段($\epsilon?c^1$)

地表分布于测区西侧,出露面积约 1.5 平方千米。岩性为灰色绢云石英微晶片岩夹灰白色石英砂质板岩。厚 694.4 米,产状 $290\sim 320^\circ \angle 50\sim 70^\circ$ 。

2. 构造

(1) 褶皱

区内褶皱构造主要有平掌背斜,与锡矿关系不密切,其次是分布于矿区西部,轴向是 $NE30^\circ$ 向的小褶曲。

(2) 断裂

受区域上北东向大断裂的控制,矿区内主要断裂构造为云岭花岗岩体中形成的张扭性构造裂隙带,是区域上北东向组大断裂派生的次一级构造裂隙带(为矿区的控矿构造),大致分为三组:近南北向组、东西向与北东向三组。

近南北向组:断裂走向近南北,总体倾向西,局部倾向东,断面呈波状弯曲,总体向西倾,局部向东倾,倾角为 $55\sim 88^\circ$,含矿断裂蚀变带常见,长大于 500 米,宽 20~30m,断裂碎裂带以压碎岩、碎裂岩为主,局部具分支复合现象,为区内主要赋矿断裂构造,V3-1、V3-2、V3-3 矿体与该断裂关系密切。

北东向组：为区内主要断裂构造，断裂呈北东向展布，最长达数百米，断面呈波状弯曲，倾向 $290 \sim 335^\circ$ 左右，倾角为 $50 \sim 86^\circ$ ，断裂两侧岩性以压碎带、碎裂岩为主，具硅化、钠长石化等蚀变，蚀变带宽 $10 \sim 40\text{m}$ ，具分支复合现象，V1-1、V1-2、V1-3、V1-4、V2-1、V2-2 锡矿体与本期成矿作用关系较密切。

近东西向组：主要发育于矿区中南部的花岗岩中，产状为倾向 170° ，倾角 50° ，断裂带宽 $1 \sim 3\text{m}$ ，长度 $100 \sim 300\text{m}$ ，破碎带以硅化、电气石化发育为特征，有电气石石英型锡矿赋存，为区内次要矿方向。

3. 岩浆岩

矿区岩浆岩为云岭花岗岩体，其岩性有蚀变花岗岩[$\gamma s^{2(b)}$]、片麻状花岗岩[$\gamma s^{2(a)}$]，以片麻状花岗岩为主。两种花岗岩之间呈渐变过渡接触关系。

片麻状花岗岩[$\gamma s^{2(a)}$]：是区内分布最广泛的花岗岩，岩石呈灰黑色，中细粒花岗结构，鳞片~粒状变晶结构，片麻状~眼球状构造，成份由原岩中的碎斑及杂基组成，碎斑由长石约 45%、石英约 15% 的集合体构成，呈眼球状、透镜状、少量长方形，长短轴之比为 $1:0.7$ 左右，碎斑作定向排列，粒径 $3 \sim 0.05$ 毫米，杂基由石英约 10%、白云母 8%、绢云母约 10%、黑云母约 8% 及少量方解石约 3% 组成。是矿体的围岩。

蚀变花岗岩[$\gamma s^{2(b)}$]：呈带状分布，矿区内有三条，分布于矿区的中部。蚀变花岗岩中发育有近南北向、北东向、近东西向组的电气石石英型及蚀变花岗岩型锡矿脉，即构成矿区的主要 V1-1、V1-2、V1-3、V1-4、V2-1、V2-2、V3-1、V3-2、V3-3、V4 矿体，其余的小矿体、矿脉分布无规律性。

蚀变花岗岩总体呈灰白色，残余中细粒花岗结构（显交代结构），块状构造，局部残留片麻状构造，矿物成份主要为石英约 40%，斜长石约 20%、钾长石约 30%、白云母约 5%，次为电气石约 1.5%，铁质（磁铁矿、褐铁矿）约 1%，方解石约 1%，黄铁矿约 1% 等。经镜下鉴定，为片麻状花岗岩，经强烈的钠长石化、云英岩化、电气石化和褪色蚀变而成。与矿化关系十分密切。

（四）矿床特征

1. 矿体特征

核实矿区内目前圈定的矿体共有 22 条，其中具有工业意义的锡矿体 12 条，编号为 V1-1、V1-2、V1-3、V1-4、V2-1、V2-2、V3-1、V3-2、V3-3、V4、V15、V16；其余单工程揭露的矿体有 10 条，编号为 V5、V6、V7、V8、V9、V10、V11、V12、V13、V14。现将规模较大的 5 条矿体特征简述如下：

（1）V1-1 矿体

V1-1 矿体位于矿区 6~16 号勘探线之间，由两个沿脉坑道 PD1800 和 PD1780 及沿脉坑道的穿脉 LD1-CM1、LD2-CM3、PD1780-CM4 控制，矿体分布最低标高 1789 米，最高标高 1810 米。在 1810 米标高之上，在民采较盛时遭受破坏，形成较大的采空区，长度约 300 米，宽约 50 米。该部位坑道现在已炸毁。矿体呈 25° 方向展布，倾向 $110 \sim 317^\circ$ ，

倾角较陡，倾角 $50^{\circ} \sim 75^{\circ}$ ，矿体形态复杂。工程控制矿体长 180 米，控制斜深 46 米，矿体规模小。穿脉工程间距最近 20 米，最远 67 米；两个沿脉坑道垂直间距 $20 \sim 30$ 米。单工程矿体厚 $1.77 \sim 8.65$ 米，平均厚度 4.32 米，厚度变化系数 54%，属厚度较稳定的矿体；单工程锡品位 $0.30 \sim 1.42\%$ ，平均品位 $Sn0.65\%$ ，品位变化系数 61%，属有用组分分布较均匀的矿体。在 10 号勘探线，PD1780 坑道中见有 4 米厚的夹石，长约 20 米，矿体形态复杂；构造对矿体影响程度大。矿体保有资源储量（122b+333）矿石量 5.09 万吨、锡金属量 281 吨，占矿区总保有资源量的 16.16%，平均品位 $Sn0.55\%$ 。金属矿物主要为锡石，矿体沿走向及倾向方向有扭曲现象，局部见为囊状富锡矿脉。矿石类型为石英电气石型和蚀变花岗岩型锡矿。为矿区主要开采对象。

该矿体资源量与原普查报告出入较大，原因是勘探类型变更，对原 V1 矿体进行了重新圈定，将原 V1 矿体划分为 V1-1、V1-2、V1-3、V1-4 四条矿体。同时，V1-1 矿体在 10~14 号勘探线 1826 米标，高沿着矿体走向和倾向有新工程增加。

（2）V2-1 矿体

V2-1 矿体位于矿区 6~16 号勘探线之间，由五个沿脉坑道 PD1800、PD1780、PD1770 和 PD1740 及沿脉坑道的穿脉 PD1800-CM6、PD1800-CM7、PD1780-CM5、PD1780-CM6、PD1780-CM7、PD1740-CM1、PD1740-CM2、PD1740-CM3、PD1740-CM4、PD1740-CM5 共 10 个工程控制。矿体分布最低标高 1735 米，最高标高 178 米。矿体总体呈 25° 方向展布，倾向 $112^{\circ} \sim 310^{\circ}$ ，倾角陡， $61^{\circ} \sim 88^{\circ}$ ，矿体形态复杂。工程控制矿体长 220 米，实际控制矿体垂深 45 米，矿体规模小。穿脉工程间距最近 25 米，最远 75 米，多数 $45 \sim 75$ 米，沿脉坑道斜深（垂直）间距 $8 \sim 33$ 米。单工程矿体厚 $1.50 \sim 18.00$ 米，矿体平均厚度 6.12 米，厚度变化系数 84%，属厚度较稳定的矿体；单工程锡品位 $0.11 \sim 1.61\%$ ，平均 Sn 品位 0.80% ，品位变化系数 65%，属有用组分分布较均匀的矿体。构造对矿体影响程度大。矿体保有资源储量（122b+333）矿石量 5.10 万吨、锡金属量 579 吨，占矿区总保有资源量的 33.29%，平均品位 $Sn1.13\%$ 。金属矿物主要为锡石，矿体沿走向及倾向方向有扭曲现象，局部见为囊状富锡矿。矿石类型为石英电气石型和蚀变花岗岩型锡矿。为矿区新增矿体和开采对象。

（3）V3 矿体

V3-1 矿体位于矿区中部，矿体地表呈北东向展布，由 4 个工程控制，矿体长 145 米，控制矿体斜深 77 米，矿体规模小。倾向 $110^{\circ} \sim 317^{\circ}$ ，倾角 $55^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ，矿体中无夹石，矿体形态复杂。单工程矿体厚 $1.81 \sim 2.26$ 米，平均厚 1.94 米，厚度变化系数 10%，属厚度稳定类型。单工程锡品位 $0.24 \sim 0.63\%$ ，矿体平均品位 0.51% ，品位变化系数 31%，属有用组分分布均匀的矿体；构造对矿体影响程度大。矿体保有资源储量（333）矿石量 2.50 吨、锡金属量 125 吨，占矿区总资源储量的 7.19%，平均品位 $Sn0.50\%$ 。矿石类型为石英电气石型和蚀变花岗岩型锡矿。

V3-2 矿体位于矿区中部南段，由 7 个工程控制，控制矿体长 225 米，控制斜深 110

米,矿体规模小。矿体呈北东向展布,倾向 $110^{\circ}\sim 281^{\circ}$,倾角 $57^{\circ}\sim 80^{\circ}$,矿体中无夹石,矿体形态复杂。单工程矿体厚 $1.13\sim 10.50$ 米,平均厚 3.38 米,厚度变化系数 89% ,属厚度较稳定类型,单工程锡品位 $0.26\sim 0.86\%$,矿体平均品位 $Sn0.57\%$,品位变化系数 45% ,属有用组分分布均匀的矿体。构造对矿体影响程度大。矿体保有资源储量(333)矿石量 7.81 万吨、锡金属量 328 吨,占矿区总保有资源量的 18.86% ,平均品位 $Sn0.42\%$ 。矿石类型为石英电气石型和蚀变花岗岩型锡矿。

(4) V4 矿体

V4 矿体呈北东方向展布,由 4 个工程 5 个采样点控制,工程控制矿体长度 220 米,斜深 82 米,矿体规模小。产状变化较大,倾向 $110\sim 317^{\circ}$,倾角 $50\sim 55^{\circ}$,矿体中无夹石,矿体形态复杂。矿体厚度 $1.68\sim 1.75m$,平均厚 $1.71m$,厚度变化系数 1% ,属厚度稳定的矿体;锡品位 $0.51\sim 0.67\%$,平均品位 $Sn0.60\%$,品位变化系数 11% ,属有用组分分布均匀型矿体。构造对矿体影响程度大。矿体保有资源储量(333)矿石量 1.71 万吨,占矿区总保有资源量的 6.77% ,锡金属量 100 吨,占矿区总保有资源量的 5.75% ,平均品位 $Sn0.59\%$ 。矿石类型为石英电气石型和蚀变花岗岩型锡矿。

此外,矿区尚有锡矿体 17 条,多为单工程控制。

2. 矿石质量

(1) 矿石物质组成

轻木林锡矿区矿石类型以蚀变花岗岩型锡矿为主,矿石矿物成分较简单,金属矿物主要有锡石,脉石矿物有石英、电气石、斜长石、钾长石、白云母、黄铁矿、褐铁矿、偶见锆石、磷灰石、磁铁矿等。主要矿物特征分述如下:

锡石:灰白~棕褐色,自形~它形晶粒状,粒径 $0.2\sim 3$ 毫米,多为 $1\sim 3$ 毫米,局部达 10 毫米。其集合体常呈细脉状、脉状、浸染状、星点状、块状及晶簇状分布,结晶完好者可见等轴状四方双锥,膝状双晶,肘状双晶。

黄铁矿:半自形~它形粒状,粒径 $0.2\sim 2$ 毫米为主,含量一般为 $0.5\sim 5\%$,局部达 20% 。

石英:为粒状、重结晶细粒状,粒径 $0.08\sim 2.5$ 毫米,自形晶少见,多呈集合体产出,在矿石中含量达 $50\sim 90\%$ 以上。

长石(钾长石、斜长石):在蚀变花岗岩型锡矿石中,呈板状,斜长石具聚片双晶,钾长石具格子双晶,含量大于 10% 。

电气石:黑色、兰绿~淡黄多色性,多呈柱状、针状,大小多为 0.1×2 毫米,在矿石中含量大于 3% 。

另矿石中有少量锆石、褐铁矿、磁铁矿、磷灰石等,含量一般均小于 1% 。

(2) 矿石化学成分

该区矿石主要化学成分为二氧化硅、三氧化二铝、氧化铁、四氧化三铁及氧化钙、氧化镁等。以硅质含量高为特征,有用元素主要为锡,伴生有益元素及有害元素含量较低。

3. 矿石结构构造

矿区矿石结构主要为自形晶结构、半自形晶结构、它形粒状结构。

自形晶结构：锡石在矿石中结晶程度较好，形成锡石单晶，晶形完整，晶面完好，晶体直径大于5毫米。

半自形晶结构：锡石在矿石中结晶程度差，局部可见锡石单晶的晶面。

它形粒状结构：锡石结晶程度低，无完好锡石晶面，锡石呈粒状分布于矿石中。

矿区内常见的矿石构造有：浸染状构造、块状构造、脉状构造、晶簇状构造。

浸染状构造：锡石单体或集合体不均匀分布于脉石矿物间，形成浸染状构造。

块状构造：在矿体中局部位置，锡石形成致密的集合体，脉石矿物很少，锡含量在50%以上，矿石致密无空洞，形成块状矿石。

脉矿构造：在矿石中，锡石集合体呈脉状分布，构成脉状构造。

晶簇状构造：自形、半自形锡石单体（或集合体）聚集呈晶簇状分布于脉石英晶洞中，构成晶簇状构造。

4. 矿石类型及品级

（1）矿石的自然类型

该区矿石类型主要为蚀变花岗岩型锡矿石，其次为电气石~石英型锡矿石，少量锡石~硫化物型锡矿石。

蚀变花岗岩型：金属矿物主要为锡石，呈浸染状、细脉状、斑点状、小团块状分布于钠化花岗岩、钾化花岗岩中，有时有电气石脉伴生。锡石颗粒粗细不一，锡石单晶大者呈晶簇状，单晶直径可达10~30mm，以灰色为主，个别为无色透明晶体。

石英~电气石~锡石型：为区内重要的矿床类型之一，在蚀变花岗岩型锡石中，常见电气石石英型富锡矿脉穿插，锡矿化与电气石化、硅化关系较密切，锡石晶体粒度0.1~1mm，锡石为红褐色、灰白色及少量无色锡石。

锡石~硫化物型：为区内次要矿石类型，此类矿石多在富矿包中出现，锡石与方铅矿、黄铜矿、闪锌矿、黄铁矿相伴产出，为区内新类型矿石，具有较重要的找矿意义。

（2）矿石的工业类型

矿石工业类型为原生锡矿石。

根据规范要求，矿区边界品位0.1%，工业品位0.2%，品位在0.1~0.2%部分工程，若不能被带入计算达到矿体工业要求的，则单独划分为低品位块段，否则划为工业品位块段。

通过地质工作，矿区内仅在单工程控制有低品位矿石，未能形成规模，因此，不再估算低品位块段矿石量和金属量。

5. 矿体围岩与夹石

轻木林锡矿矿体围岩为云岭花岗岩体片麻状花岗岩、蚀变花岗岩，矿体顶底板围岩蚀变发育，主要有云英岩化、硅化、钠化等。矿体与围岩顶底板接触界线多数地段清楚，少

数为渐变过渡，围岩多呈风化～半风化状态，稳定性较差。V1-1 矿体在 10 号勘探线，PD1780 坑道中见有 4 米厚的夹石，长约 20 米，矿体形态简单；其余矿体圈定结果无夹石。

6. 共伴生矿产

矿区矿石仅 W、 Ta_2O_5 、Bi 元素中的个别样达综合利用标准，但平均值远远低于综合利用指标；有害杂质 Pb、Zn、As 等，仅 Pb 个别样超标，在矿体中呈零星分布，但平均值不超标，其它元素均不超标，矿石成份单一，有用组份简单，矿石质量良好。

（五）矿石加工技术性能

轻木林锡矿矿床成因类型与相邻矿床昌宁薏坝地锡矿成因类型基本一致，可与昌宁薏坝地锡矿相类比。锡矿体产于花岗岩体内接触带中，矿石类型以蚀变花岗岩型及电气石石英型为主，局部有锡石硫化物型锡矿产出。矿区矿物成分简单，矿石矿物以锡石为主，脉石矿物主要有石英、长石、高岭土、电气石、和少量云母、绿泥石等。有用组分除锡处，其它组分含量很低，为单一锡矿矿床。锡主要以锡石锡赋存，区内锡矿石粒度较粗，矿石经破碎后易与其它脉石矿物分离；脉石矿物比重与矿石矿物比重差大，采用简单的重选或简易重浮联合流程可实现锡和其它脉石矿物的有效分离，生产合格锡精矿。薏坝地锡矿选矿实验，原矿锡品位为 0.68%，采用两段磨矿分级重选，中矿再磨再选的重选工艺流程。

薏坝地锡矿重选流程选矿实验结果表

产品	产率 (%)	品位 (Sn%)	回收率 (%)
精矿	0.92	59.90	83.33
中矿	0.61	4.52	4.17
尾矿	98.47	0.084	12.50
精矿+中矿	1.53	37.82	87.50

根据以上选矿结果，锡精矿品位 59.90%，回收率 83.33%，产率 0.92%，锡中矿品位 4.52%，回收率 4.17%，产率 0.61%。锡精+中矿平均品位 37.82%，选矿总回收率达 87.50%。尾矿锡品位 0.084%，矿石加工流程简单可行，矿石选矿性能良好。

轻木林锡矿经永德县亚练乡厂洞洼子选厂生产结果，原矿平均品位为 0.64%，获锡精矿含 Sn 可达 50% 以上，回收率达 80%。说明矿石采用简单的重选流程可行，矿石选矿性能好。

（六）开采技术条件

1. 水文地质条件

（1）地形地貌、气候、水文

矿区位于云南省永德县亚练乡云岭村大雪山西坡，属于澜沧江水系与怒江水系一级分水岭山脉，也是区域地下水的补给区上段斜坡地带。矿区位于大雪山西侧，区内山势陡峻，沟壑纵横，地形坡度一般 $25 \sim 45^\circ$ ，海拔标高 1500～2390 米，相对高差 890 米，地貌单元属构造剥蚀、侵蚀中山～高中山中等切割区地形地貌。选择位于矿区西南平掌河与轻木林河交汇 1568 米标高为当地最低侵蚀基准面。

矿区内水系属怒江水系,西侧勐底坝子为南北向常年河流怒江支流勐底河,其余为季节性冲沟。矿区河流有平掌河与轻木林河,轻木林河由东向西汇入平掌河,流量 9.012l/s,平掌河由北东向南西方向汇入勐底河,流量 13.103l/s。矿区东部云岭大沟,是区内最大的常年流水系,流量>10 升秒,水质清澈、透明,可满足生产用水之需。

矿区气候温湿,多年平均降雨量约 1600mm,日最大降雨量 100mm。5~10 月为雨季,降雨量占全年的 83.6%,11 月~次年 4 月为旱季,降雨量占全年的 16.4%。年蒸发量 689mm。地表径流量 61.97 万方/km²。海拔每升高 100m,气温降低 0.58℃,以海拔 1500 米左右地带为代表,多年平均气温 17.4℃,极端最高气温 32.1℃,极端最低气温 2.1℃。属亚热带气候。每年动风期风向多西南风和南风,风速 10m/s。相对湿度 70%左右,所以矿区及外围植被发育,森林遍布,森林覆盖率达 70%以上,由于矿区地形陡峻,大部分降水以地表径流为主,大气降水为矿区地下水的主要补给源。

(2) 矿区水文地质单元特征

矿区位于怒江水系和澜沧江水系一级分水岭地带,属怒江次级支流勐底河地表分水岭地带,区域水文地质单元为基岩裂隙水区,矿区上部无大的地表水流和水体,大气降水是矿区地下水主要的补给来源。水文地质单元内地下水动储量与静储量均有限。

(3) 矿区主要含、隔水层特征

矿区地下水类型有以下三种:

① 第四系松散层孔隙水

含水层为第四系风化残积、坡积层以及冲洪积含砾石砂质粘土层组成,厚度一般大于 2 米。主要分布于矿区的平缓山坡及山涧洼地,地下水受大气降水及裂隙水补给,其富水性受岩性、地貌部位及补给条件的影响,在山区泉水流量一般小于 0.1L/s,水位埋深在低洼地带多小于 1m,甚至出露成泉,而在山坡地带,水位埋深多大于 50m。雨季泉水点多、流量大,旱季流量小甚至干枯。水化学类型为 $HCO_3-Ca \cdot Mg$ 型水,矿化度一般小于 0.3 克/升。

② 裂隙水

主要含水层为燕山早期云岭花岗岩体,岩性为中细粒片麻状花岗岩、黑云二长花岗岩,近地表半风化层厚度一般 2~30m,赋存风化裂隙水,而 30m 以下节理裂隙不发育,岩石坚硬完整,在地质工作调查的 8 个采矿坑道中,除了个别坑道(PD1650)在局部次级构造带有轻微渗水、滴水现象外,大部分坑道围岩裂隙不发育,岩石完整,几乎无滴水、淋水现象出现,所以岩石富水性弱。由于来自东部山区的地下水

补给水源稳定,其泉水流量及坑道涌水量也相对较稳定。根据 PD1650 坑涌水水质全分析,水化学类型为 $HCO_3 \cdot SO_4^{2-}-Ca \cdot Mg$ 型水,矿化度一般小于 0.3 克/升。

裂隙水的次要含水层为寒武系储家山组(ϵ_2 分布于测区北西侧的大部地区)灰黄色中~厚层状硅质岩夹灰色绢云石英微晶片岩及灰红色厚层状石英砂岩,岩石坚硬完整,节理裂隙不发育,一般富水性弱,由于补给水源稳定,平掌村东泉水流量稳定。水化学类

型 $HCO_3 \cdot SO_4^{2-}-Ca \cdot Mg$ 型水，矿化度一般小于 0.3 克/升。

③岩溶水

含水层为芦子箐组上段 (J_2lz^2) 分布于测区南东角，出露面积 0.3 平方千米，岩石为灰黑色厚层状泥晶灰岩，厚 177.8 米，产状 $40 \sim 60^\circ \angle 30 \sim 40^\circ$ ，与下伏地层呈整合接触。地表节理裂隙不发育，偶见浅溶沟溶槽，矿区内未见泉水露头，但区域上溶洞暗河较发育，大泉暗河流量 $0.5 \sim 200l/s$ ，地下径流模数 $3.1l/s.km^2$ ，水化学类型为 $HCO_3-Ca \cdot Mg$ 型，矿化度一般小于 0.4 克/升。由于矿区断裂构造不发育，岩溶水与裂隙水无补给关系。

(4) 矿体分布、排泄面标高与最低侵蚀基准面

矿区 V1、V2 矿体出露标高 1730 米~1900 米，其中 1810 米标高以上矿体为采空区；V3 矿体出露标高 1650~1820 米；V4 矿体出露标高 1700~1760 米。现在仅 V1、V2 矿体在规模开采，开采最低 PD1740 中段标高 1744 米；V3 矿体仅零星开采，开采最低 PD1650 中段标高 1657 米。均高于矿区西南平掌河与轻木林河的交汇部位最低侵蚀基准面（标高 1568 米）。

PD1650 采矿坑道，断裂带最大涌水仅为 $0.35L/s$ ，坑口总涌水量仅有 $3.95l/s$ 。矿区范围内的老硐不存在积水，不会形成坑道充水。

现生产矿坑涌水主要从 PD1740 流量 $3.80l/s$ (2012.3.1)、PD1650 流量 $3.95l/s$ (2012.3.1) 以自然排泄方式排出地表。

(5) 坑道揭露水文地质特征评述

矿山目前主要生产巷道为 V1、V2 矿体的 PD1820、PD1800、PD1780 和 PD1740 四个中段，在 10 线附近 1740 坑、1780 坑、1800 坑之间完成了小竖井、人行斜井和溜矿斜井连通，V1、V2 两个矿体采矿坑形成一个统一的中段水平的开拓系统。其中 PD1820、PD1800、PD1780 三个中段基本无水从坑口流出，仅 PD1740 中段坑道涌水量一直均匀稳定，可以视为涌水量长期观测的探坑。

PD1740 坑开拓巷道主要位于片麻状花岗岩 [$\gamma s^{2(a)}$] 中，坑口 0~15 米，岩石风化较强，节理裂隙发育，较为疏松破碎，需要架箱支护，架箱（钢架）密度 3~4 箱/米；15~464 米岩石较为完整，仅在 31~44 米处，节理裂隙较为发育，有架箱（钢架）支护，架箱密度 3~4 箱/米。其余地段节理裂隙不发育，分别于 70 米处有断层破碎带，宽 3 米，产状 $102^\circ / 65^\circ$ ；196 米和 306 米处有挤压性断层（有断层泥），厚 0.2~0.5 米，产状分别为 $5^\circ / 38^\circ$ 和 $105^\circ / 75^\circ$ ，但是，岩石较为完整，偶有掉块，不需要架箱支护。在岩石破碎带或挤压性断层界面有裂隙水渗出，流量约 $0.1 \sim 0.30l/s$ ，坑道汇总流量 $3.80l/s$ ；在巷道岩石较为完整部位偶有滴水；节理裂隙较为发育部位，滴水较多。巷道最深处迎头掌子面有水渗出，流量约 $0.1 \sim 0.3l/s$ 。在 310~330 米处见到 V2 矿体，矿体位于片麻状花岗岩 [$\gamma s^{2(a)}$] 中蚀变花岗岩 [$\gamma s^{2(b)}$] 内，与围岩呈紧密接触，矿体上、下盘有少量渗水，流量约 $0.1 \sim 0.20l/s$ 。

(6) 地下水（矿坑）补、迳、排条件及变化

矿区水文地质单元为裂隙水区，花岗岩裂隙不发育水源。地表水与深部裂隙水无断裂沟通，地表沟水不会成为矿坑充水水源，对矿山生产危害不大。矿区内无大的地表水流和水体，地表分水岭和地下分水岭一致，补给条件十分清楚，迳流和排泄条件都比较简单。

由于轻木林锡矿矿区地处高中山一级分水岭地带，高于当地侵蚀基准面标高 1586 米，矿床充水来源只有大气降水补给的地下水一种因素，大部分降水形成地表迳流流走，小部分则通过风化裂隙、溶隙及浮土层渗透补给矿区地下水，在矿区的底板高程范围内成为矿区充水来源。对矿床开采影响作用表现为矿坑充水初期较大，当下一个中段进行坑道开拓后，其上所有中段坑道滴水地段就不再滴水，几乎不存在坑道涌水，对矿山生产的影响较为轻微。

（7）矿山开采对矿坑充水因素的影响及变化

矿坑主要充水因素以片麻状花岗岩含水层直接充水为主。随着开拓系统及开采面积、开拓深度不断增大，矿坑涌水逐渐增大，矿山总矿坑涌水量逐渐由原来最初的每日几十方增至目前的每日数百方；同时，矿区矿坑充水因素也发生了一些变化，主要表现在：含水层疏干，降落漏斗扩大，季节性地表水下渗，原来的由地下水补给地表水的逐渐转变为地表水反补地下水，补给量及补给能力有所增加，如在 PD1820 坑 1820 米标高中段以上的坑道内，虽含水层已基本被疏干，但在局部揭露含水层断裂部位或破碎带、近地表溪沟地段仍还有少量滴水或渗水现象，雨季尤为突出；通过联系上、下含水层的导水断裂或破碎带对矿坑进行充水。

矿山多年的开采活动对含矿层岩系含水层进行疏干，随下一水平的开拓系统影响范围逐渐扩大，其上部开拓系统的矿坑涌水逐渐减小，当影响范围超越上一开拓系统时，上部开拓系统的矿坑涌水基本被疏干，采空区主要集中于 10 线~16 线之间，无矿坑积水条件，上部的采空区对深部矿坑涌水无影响。矿坑涌水集中于最下部的几个开采中段，且随深部的水平中段开拓系统影响范围的扩大，深部矿坑涌水量逐渐增大，而上部矿坑涌水量反之却在逐渐减小，以至疏干。

（8）矿坑涌水量预测

PD1740 采矿坑道地段，涌水量一直均匀稳定，可以视为涌水量长期观测的探坑。

由于矿区缺少泉水及探矿坑道涌水量的长期观测资料，根据矿区充水岩层为富水性弱的片麻花岗岩，PD1740 坑的涌水调查结果显示雨、旱季涌水量变化小，所以采用以稳定井流为基础的单位涌水量比拟法，比拟法利用了采矿工程涌水量长观资料，数据可靠，且同一矿床水文地质条件相似，用部分矿段与整个矿床进行比拟，可获可靠结果。

（9）矿山开采中主要水文地质问题及其对应措施

矿床开采水文地质条件相对简单，地形地貌条件利于矿坑涌水的自然排泄，但随着矿山开采水平的不断下降，矿山水文地质条件逐渐发生变化，矿坑涌水都集中于最下面的探采水平，矿山开采中的水文地质问题也随之日益突出，对矿山生产活动还是带来一定影响。矿山产生中主要面临以下水文地质问题：

矿山探、采活动中,揭露强导水断裂或破碎带时产生大量涌水(突水),也是今后矿山开采过程中可能面临的主要水文地质问题。

随矿山开采影响面积增大、开拓系统越来越复杂,矿坑涌水量也日益增大,排水系统亦变得更复杂,这就需要矿山加强疏排水管理工作。

(10) 矿山水文地质条件预测评价

随矿山开拓系统的开拓面积增大、开拓水平的下降,矿坑涌水变得越来越大,矿坑涌水由单一的大降水补给,以疏干含矿地层含水层地下水静储量为主的水文地质条件复杂性也随之发生变化,地下采空区或开拓系统影响范围扩大,使季节性地表下渗补给面积增大或下渗补给段长度变长,导致地表水下渗补给量增大;另外,大量揭露沟通上下含水层地下水系统的通道增多,使上下含水层之间的水力联系由弱变强,导致矿坑涌水量变大,同时也增大了矿坑突水的可能性。

(11) 矿山供水资源评价

在矿区东部外围为大雪山自然保护区,雨雪降水量丰富,植被生长繁盛,有多条常年流水沟谷经过矿区,流量为 0.5~3.5L/S,水质清澈,口感较好,无任何人为污染,长期以来是轻木林村一带村民的生产、生活用水源,水源地距离轻木林村约 2.5km。水质分析样表明属于 $HCO_3-Ca \cdot Mg$ 型水,矿化度 $< 0.2g/L$,可以作为今后矿区生产生活用水的水源。

(12) 矿区水文地质条件核实评价

矿区处于怒江水系和澜沧江水系一级分水岭地带,地表无大的水体和水流,地下水的主要补给来源为大气降水。矿体储量计算最低标高 1561 米,矿区最低开采标高 1657 米,位于当地最低侵蚀基准面矿区西南平掌河与轻木林河的交汇部位最低侵蚀基准面(标高 1568 米)之上,地形利于自然疏干,矿体顶底板片麻状花岗岩[$\gamma s^{2(a)}$]孔隙~裂隙水含水层,水量贫乏,附近地表水体对矿床充水影响不大。其充水因素主要为片麻状花岗岩[$\gamma s^{2(a)}$]孔隙~裂隙水。雨季矿坑最大涌水量仅 274.45m³/d,其补给来源为大气降水渗透补给,补给条件差,补给量甚微,所以,矿区水文地质勘探类型为裂隙弱含水层充水为主的简单类型。

2. 工程地质条件

(1) 工程地质岩组

在矿区范围内的工程地质岩组主要有第四系(Q)残坡积层及冲洪积层、燕山早期细粒花岗岩[$\gamma s^{2(a)}$];蚀变花岗岩[$\gamma s^{2(b)}$],片麻状花岗岩[$\gamma s^{2(c)}$],为锡矿体顶、底板。地表风化强烈,呈砂土状,其次为侏罗系中统芦子箐组(J_2lz^2)灰岩、寒武系储家山组绢云微晶片岩与石英片岩互层($\epsilon?c^I$),根据其岩性及工程地质特征划分为四个工程地质岩组,现分别叙述如下:

软弱含砾粘土多层土体:为残积、坡积和冲洪积含砾砂质粘土层组成,厚度 0.5~10 米,主要分布于矿区中部的平缓山坡、山涧洼地及西部的河道中。存在的工程地质问题是由于固结程度差,其天然和人工边坡的稳定性差,在天然状态下基本处于稳定,在平掌村~

云岭村一带的近山缓坡地带,由于建房及矿山公路切坡,有多处发生小规模滑坡。

较坚硬层状结构砂岩、片岩岩组:主要有寒武系储家山组($\epsilon^?c^1$)绢云微晶片岩与石英片岩互层(分布于矿区北西部),节理裂隙中等发育,岩石较坚硬,稳定性较好,天然状态下未见崩塌滑坡、泥石流等地质灾害。

坚硬层状结构中等岩溶化灰岩岩组:为芦子箐组上段($J_2l_2^2$),岩石为灰黑色厚层状泥晶灰岩,厚 177.8 米,产状 $40\sim 60^\circ \angle 30\sim 40^\circ$,分布于测区北东角,出露面积仅 0.3 平方千米,岩石完整坚硬,岩溶不发育(在区域上沿断裂带发育溶蚀漏斗及落水洞及溶洞等,并有岩溶大泉出露)天然状态下未见崩塌滑坡、泥石流等地质灾害。

坚硬块状结构火山岩组:主要有燕山早期细粒花岗岩[$\gamma s^{2(a)}$];蚀变花岗岩[$\gamma s^{2(b)}$],片麻状花岗岩[$\gamma s^{2(c)}$],岩体呈岩枝及大面积岩脉状产出,分布在矿区中部、为锡矿体顶、底板。地表风化层随地形坡度的变陡而变薄,一般 0.5~30m,天然状态下未见崩塌滑坡、泥石流等地质灾害。采矿坑道在风化带中掘进坑道时,岩土体结构干燥松散,易于垮塌,须全部支护。在完整基岩中掘进时岩体多完整稳固,偶见 $N30^\circ W$ 和 $N50^\circ E$ 两组裂隙,裂隙多紧密闭合,线裂隙率为 1 条/米,一般不须支护,在局部断裂带,岩石稍显破碎,虽有滴水现象,但围岩不易垮塌,偶尔进行支护。

(2) 矿区工程地质条件

矿区工程地质岩组均在坚硬块状结构火山岩组。矿山采矿活动及各开采水平(开拓系统)分布于片麻状花岗岩[$\gamma s^{2(a)}$]、蚀变花岗岩[$\gamma s^{2(b)}$]中,矿区井巷及地下开采区工程地质条件较好。

① 矿体顶底板工程地质特征

矿区顶底板均为片麻状花岗岩,影响顶底板稳固的因素主要取决于岩层的风化程度、断层发育程度、夹软弱层的情况等。通过对地下开采井巷工程地质调查及多年生产证明,在弱、未风化坚硬岩体地段的坑道中,围岩稳固性较好,仅局部地段发生小范围的掉块、落石现象,一般毋须支护,而在强风化软质岩层或夹薄层软弱岩层、风化破碎或断裂破碎带地段,围岩稳定性较差,极易产生工程地质问题。

② 岩石风化程度的影响

岩石近地表风化强。风化带的深浅与地形地貌关系密切,随地形起伏及地质构造的发育程度而显示不同的风化程度;随着深度增加风化程度减弱,风化带埋深 0~36 米,平均 5~10 米,标高在 1650 米以上。近地表岩石稳固性差,深部稳固性较好;夹软弱层地段稳固性较差,但影响范围不大。由于矿区地形相对较陡,地形坡度一般 $25\sim 45^\circ$,平均坡度在 30° 以上,地表植被较好,地表工程活动强度较弱,对地下采矿活动无影响。

③ 断层破碎带对地下开采的影响

受区域上北东向大断裂的控制,矿区内主要断裂构造为云岭花岗岩体中形成的张扭性构造裂隙带,其为区域上北东向组大断裂派生的次一级构造裂隙带。矿区范围内受到断裂影响,表现为小揉皱发育、产状变化大、层间滑动揉皱发育,破坏了岩石的完整性,致使

矿区工程地质条件具明显的差异性。

坑道工程揭露表明，断层破碎带以层间滑动为主，影响范围大，但对顶底板的稳固性影响较小。横向断层在坑内规模较小，但对顶底板稳固性影响大，可出现数十厘米至 5 米不等的破碎带。如 PD1650 坑揭穿破碎带时，断层破碎带较宽，均用钢架支护。

（3）矿山开采中的井下工程地质情况

由于矿体顶底板地层、岩性单一，施工坑道主要在片麻状花岗岩[$\gamma s^{2(a)}$]；蚀变花岗岩[$\gamma s^{2(b)}$]中，由于岩石抗压强度大，井巷稳固性较好，仅局部夹断层泥地段有发生小范围冒顶现象，一般毋须支护。

通过对 PD1650 坑、PD1700 坑及 PD1800 坑的主要生产井巷调查，矿山开采随开采水平的加深，地应力增大，巷道支护比增加、支架密度也增大，且需要刚架支护段也增多。在强风化软质岩或风化破碎带一般每米需支护 3~4 架箱木，而在断裂软弱带通常需要钢架支护，尤其是在较大的断裂泥化带，虽使用槽钢支护，钢架也常扭曲变形。在矿坑干燥或无渗水、滴水影响地段，箱木可 1 年~2 年更换一次，而在矿坑潮湿或有渗水、滴水地段，通常需经常更换（6 月~1 年），且多更换成钢架支护。

地下井巷工程地质调查及多年生产证明，在弱、未风化坚硬岩体地段的坑道中，围岩稳固性较好，仅局部地段发生小范围的掉块、落石现象，一般毋须支护，而在强风化软质岩层或夹薄层软弱岩层、风化破碎或断裂破碎带地段，围岩稳定性较差，极易产生工程地质问题。

（4）工程地质条件预测评价

由于矿体顶底板地层、岩性单一，施工坑道主要在片麻状花岗岩[$\gamma s^{2(a)}$]；蚀变花岗岩[$\gamma s^{2(b)}$]中，由于岩石抗压强度大，井巷稳固性较好，仅局部夹断层泥地段有发生小范围冒顶现象，一般毋须支护。采矿工程均在该层位中进行，目前矿山开采工程地质条件属于中等类型，但随着开采面积不断增大，开采深度不断加深，地下采空区逐渐增多，矿区工程地质条件不可能一成不变，将会逐渐向复杂类型转变。

随着矿山开采面积不断增大，开采深度不断加深，地下采空区逐渐增多，可能诱发和加剧的主要工程地质问题主要有井巷坍塌、冒顶等严重的井巷工程地质问题及采空区陷落变形、地表产生滑坡、崩塌、地裂缝或诱发泥石流等地质灾害，给矿山开采带来较大的安全影响。

为避免以上工程地质问题的出现，建议加强矿山井巷管理，严格按合理的施工设计及开采方式、方法进行。尽量避免高强度爆破，掘进断裂破碎带或软弱岩层地段时应及时支护或更换；预留合理的安全矿柱；对构造带、破碎带、采空区加强监测，并作相应的警示标记，及时支护，或回填封闭。

（5）矿区工程地质评价

综上所述，受区域上北东向大断裂的控制，矿区内主要断裂构造为云岭花岗岩体中形成的张扭性构造裂隙带，其为区域上北东向组大断裂派生的次一级构造破碎带。矿山采矿

活动及各开采水平（开拓系统）均在燕山期云岭花岗岩地层，其原岩抗压强度中等。矿体顶底板为片麻状花岗岩、蚀变花岗岩，多呈半风化状态，相对稳固。矿山采矿方法为空场法，采空区未做任何充填处理，但坑道围岩处于完整稳定状态，无须进行支护，在风化带由于有地下水的活动，易形成垮塌，须随时进行支护。在局部地段，由于节理、裂隙较发育，岩石风化深，较破碎，坑道及两壁需支护，局部有垮塌现象，岩石稳固性较差，工程地质岩组属坚硬~半坚硬岩层为主。从对现有探矿坑道的调查来看，虽然在局部次级断裂带虽然有地下水，矿区地形坡度较陡，在天然条件下，山坡处于稳定状态，未发现有崩塌滑坡、泥石流等地质灾害的发生。但在人类工程活动中易诱发滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害。

综上所述，**矿区工程地质勘探类型属中等。**

3. 环境地质条件

（1）地震及区域稳定性评价

矿区位于冈底斯~念青唐古拉褶皱系，福贡~镇康褶皱带，保山~永德褶皱束之南段，秀塘山与水磨河两大断裂之间。区域构造较复杂。新生代以来构造活动较为强烈，特别是北北西向构造带表现明显，各主干断裂继承性活动控制了新生代以来构造的活动和地震的发生，致地震不断孕育和发生，距有关资料记载，该区地震频繁，公元1514年以来有5级以上地震记录14次，最大为1941年5月16日，耿马大寨发生7级地震，地震烈度9~10。耿马、孟定等地许多房屋倒塌。震区低洼各处多出现地面震裂，并见流泉涌出，有的还喷出火烟。崇山峻岭多处岩石崩塌，断木绝路，阻塞河道。富登北3公里处山崩，巨石滚落，压死2人。富登至帕亚沿山坡出现宽约半米、长约20公里的裂缝，缝中有硫磺气体。在弄棒地裂喷沙冒水。因当地房屋多用篾芭结构而成，且地震发生于白天，人们下地干活，所以仅死伤数十人。

1988年11月6日21时03分14秒，澜沧~耿马发生7.6级地震。震中位置东经22.8°，北纬99.7°，震中烈度IX度。21时15分，又发生7.2级地震。澜沧、耿马和沧源三县的十几个乡镇受灾最重。死亡748人，重伤3759人，轻伤3992人。死亡牲畜108头。毁坏房屋412000间，破坏704000间，损坏742800间。直接经济损失275000万元。地震造成地裂缝、山体滑坡、滑塌和土液化。地裂缝宽度达4~5米，最长的达几公里。滑坡体堵塞河道形成堰塞湖多处可见。公路路面产生鼓包、张裂或路基失效。长达10公里的国防公路路面被滚石掩埋，并覆盖了路过的汽车和行人。

据永德县地震办提供的资料，“在本县版图上的地震震级均较小，无破坏性大震记录”。故该矿区在区域上为次稳定区域。

根据《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2001），矿区地处云南省永德县，抗震设防烈度为8度，设计基本地震加速度值为0.20g，属第三组，属区域地壳次不稳定区。

区内植被发育，主要以云南松、栎松为主，次为杉松、小白杨、高山杜鹃等，森林覆盖率大于75%左右。由于山高谷深，植被繁茂，生态条件良好。

(2) 自然环境及社会环境

矿区位于大雪山西侧，区内山势陡峻，沟壑纵横，地形坡度一般 $25 \sim 45^\circ$ ，海拔标高 $1500 \sim 2390$ 米，相对高差 890 米，地貌单元属构造剥蚀、侵蚀中山~高中山中等切割区地形地貌。

矿区气候温湿，多年平均降雨量约 1600mm ，日最大降雨量 100mm 。5~10 月为雨季，降雨量占全年的 83.6% 。多年平均气温 17.4°C ，极端最高气温 32.1°C ，极端最低气温 2.1°C 。每年动风期风向多西南风和南风，风速 10m/s 。矿区及外围植被发育，森林遍布，森林覆盖率高达 70% 以上。

区内分沟谷区、山下部缓坡区、山中部过渡区和山上部陡坡区，地势较陡，可耕地面积较少。沟谷至山中部或至山上部的集水区属于农林结合或以林为主的集水区，种植的玉米、土豆等农作物。较陡的山坡上基本都为灌木和杂草。

矿区目前仅发育有少量小的滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害，评估区内自然环境条件较好。

位于矿区东侧的云南省永德大雪山国家级自然保护区，距矿区 1.1 公里，矿区的开采对其影响小；评估区内无观赏性、科研性、受保护的自然景观及地质遗迹、取水水源地。

矿区除轻木林锡矿、云岭锡矿外，附近无大的工矿企业。

附近村庄有平掌村、轻木林村、打毒山村和云岭村，位于矿区北东方向缓坡地带。

评估区内人类工程活动主要为民房建筑、矿山开采，修筑公路和农业活动，其中修筑公路形成的边坡和矿山无序开采对矿山地质环境的破坏程度较大。

矿山公路由北至南从矿区的西部穿过，由于公路经过区有不少的风化沉积层，地层稳定性较差，修筑后对形成的边坡也没有采用适当的防护措施，在部分地段已经形成滑坡现象。

评估区内人类工程活动对地质环境的影响较大。

(3) 现状地质环境

① 不良工程地质现象评述

矿区山高坡陡，风化层较厚，岩石节理裂隙不发育，采矿过程中在风化带会发生坑道塌方，严重者会导致地面塌陷，修路盖房的开挖边坡会引起滑坡。多年来在矿区冲沟上游形成大规模废渣堆在狭窄沟谷和山坡成为暴雨条件下诱发泥石流的物源。

目前矿山环境地质勘探类型中等，矿山可能遭受地质灾害危害的可能性为中等。

② 地表水、地下水污染现状

自 2010 年以来，轻木林锡矿矿山生产规模逐年扩大，目前选厂已达日处理矿石量达 100 吨，年开采矿石量近 3 万吨的生产规模。

由于选矿流程为浮选，选矿废水部分由回水系统进入选场重复利用，其余大部分排入尾矿库中，极少量选矿废水、生活废水以及矿坑涌水混合季节性地表水进入西侧勐糯坝子的南北向常年河中，对勐糯坝子地表水有轻微污染。

③矿区岩矿石有害元素及放射性

矿区矿石自然类型有电气石石英型锡矿石、蚀变花岗岩型锡矿石、黄铁石英型锡矿石，其中以电气石石英型锡矿石和蚀变花岗岩型锡矿石为主。脉石矿物为石英（>75%）、黄铁矿（5~10%，多者达20%）及少量电气石、锆石、白云母等。矿床为单一矿种，锡矿，有害杂质Pb、Zn、As等，仅Pb个别样超标，在矿体中呈零星分布，但平均值不超标，其它元素均不超标，矿石成份单一，有用组份简单，矿石质量良好。矿区的坑道涌水、泉水、和被污染沟水的水质全分析结果来看，矿物分解不会产生对生物有害的金属离子进入土壤和地下水造成轻微污染。

区内各类岩石、矿石放射性强度低。对人体无害。氡射气未达影响人体的剂量、未发现放射性异常。

④废渣、尾矿排放

近几年来，每年排放的废渣（碎石）约0.3万吨，尾矿约2.5万吨，分别有拦砂坝、尾矿坝堆存，不会轻易引起环境污染或泥石流等地质灾害。

⑤地温热害

经调查，该矿区属地温正常区，井下增温梯度小于2℃/100米，坑内冬暖夏凉，无地温热害现象。

（4）采矿对环境地质可能造成的影响及预防措施

①采矿对环境可能产生的影响

随着采矿活动进行，矿山开采面积、开采深度不断增大，采空区面积不断扩大，地应力不断集中、增大，在采空区产生陷落、变形，伴随的地面沉陷，在采空区范围或附近地表会出现地裂缝，局部地段可能产生地表塌陷、滑坡、崩塌等地质灾害；另外，采矿废碴在坑口的不规范随意堆放或大量集积、自然坡失稳等为泥石流地质灾害的产生创造条件。矿区公路、选厂、尾矿库等可能是采空区沉陷变形或其引发的地面沉陷或滑坡、泥石流等地质灾害的危害对象。同时，长期矿坑排水对区内地下水进行疏干，地下水位下降，地表污水（尾矿库、废渣的长期淋漓水等）通过断裂等通道进入地下水系统，对区内地下水环境也有一定的影响。

②预防措施

建立地质灾害监测网络，如在易产生井巷工程地质问题地段以及采空区、尾矿库等可能发生地质灾害地点，进行长期动态观测记录，分析和掌握地质灾害发展趋势，作出预警预报，视其规模及危害，及时采取必要的工程措施处治。

加强环保意识，严密规划、有序生产。

矿山大面积回采时预留足够的安全矿柱，采空区及时回填，避免采矿中采空区陷落、变形引发地质灾害。

对采、选矿中的“三废”作好规划，做到有序堆放和达标排放，以免造成大气、地表水及地下水的污染；废碴应设挡墙进行拦挡，防止泥石流灾害的发生；

对尾矿库进行专人监测管理。

4. 开采技术条件小结

(1) 矿区水文地质条件

矿区处于怒江水系和澜沧江水系一级分水岭地带,地表无大的水体和水流,地下水的主要补给来源为大气降水。矿体储量计算最低标高 1561 米,位于矿区最低侵蚀基准面(平掌河,标高 1568 米)之下,地形利于自然疏干,矿体顶底板片麻状花岗岩[$\gamma s^{2(a)}$]孔隙~裂隙水含水层,水量贫乏,附近地表水体对矿床充水影响不大。其充水因素主要为片麻状花岗岩[$\gamma s^{2(a)}$]孔隙~裂隙水。雨季矿坑最大涌水量仅 328.32m³/d,预测将来 1550 中段矿坑涌水量 1451m³/d。其补给来源为大气降水渗透补给,补给条件差,补给量甚微,矿区水文地质勘探类型属裂隙弱含水层充水为主的简单类型。

(2) 矿区工程地质条件

受区域上北东向大断裂的控制,矿区内主要断裂构造为云岭花岗岩体中形成的张扭性构造裂隙带,其为区域上北东向组大断裂派生的次一级构造破碎带。矿山采矿活动及各开采水平(开拓系统)均在燕山期云岭花岗岩地层,其原岩抗压强度中等。矿体顶底板为片麻状花岗岩、蚀变花岗岩,多呈半风化状态,相对稳固。矿山采矿方法为空场法,采空区未做任何充填处理,但坑道围岩处于完整稳定状态,无须进行支护,在风化带由于有地下水的活动,易形成垮塌,须随时进行支护。在局部地段,由于节理、裂隙较发育,岩石风化深,较破碎,坑道及两壁需支护,局部有垮塌现象,岩石稳固性较差,工程地质岩组属坚硬~半坚硬岩层为主。从对现有探矿坑道的调查来看,虽然在局部次级断裂带虽然有地下水,矿区地形坡度较陡,在天然条件下,山坡处于稳定状态,仅有少量崩塌滑坡、泥石流等地质灾害的发生。但在人类工程活动中易诱发滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害。矿区工程地质勘探类型属中等。

(3) 矿区环境地质质量

矿区位于云南省永德县亚练乡轻木林村大雪山西侧,地形切割深,属于溶蚀、侵蚀中高山山地地貌,地形坡度一般 25~45°;矿区抗震设防烈度Ⅷ度区,设计基本地震加速度值为 0.2g,设计分组为第三组,属区域地壳次不稳定区。地表人类经济、工程活动强度中等,矿区内地质灾害不发育。矿区内岩矿石中无有害人体健康的有害元素、有害气体和放射性等。选矿废水如果不达标排放,将对选矿厂下游地表水及怒江水造成一定污染。长期矿坑排水对区内地下水进行疏干,对区内地下水环境也有一定的影响。矿区无地温热害现象,矿山环境地质质量中等。

根据矿区水文地质、工程地质和环境地质条件确定矿区开采技术条件属工程地质和环境地质复合问题的中等类型。

(七) 矿山开发现状

根据实地踏勘及对矿区开采历史的了解,矿区 1998~2003 年有一定小规模民采,但开采规模很小,经清理整顿私挖乱采后停止;2003 年底成立了云南省永德县亚练乡厂洞

洼子选矿厂轻木林锡矿，矿山成立以来，虽然取得采矿证，但由于具体某些特殊原因，一直未能进行规模开采。现在有 7 个主要采矿坑道，分别为：PD1650、PD1700、PD1740、PD1770、PD1780、PD1800、PD1820，累计进尺超过 5000 米，对矿区内主要矿体 V1-1、V1-2、V1-3、V2-1、V3-2、V3-3 进行了规模生产，其中 V1-1、V1-2、V1-3、V2-1 矿体 1800 标高以上采出矿石量为过去民采开采。

矿区建设有矿山生活区、炸药库房等配套设施。同时，在 2009 年 6 月投产了日处理量 150 吨的选厂一座，选厂设计生产 3 万吨/年。

矿山采矿方法为空场法，采空区未做处理。采矿回采率 80%、贫化率 5%。矿山以销售合格锡精矿为主，主要收购单位为云锡集团。

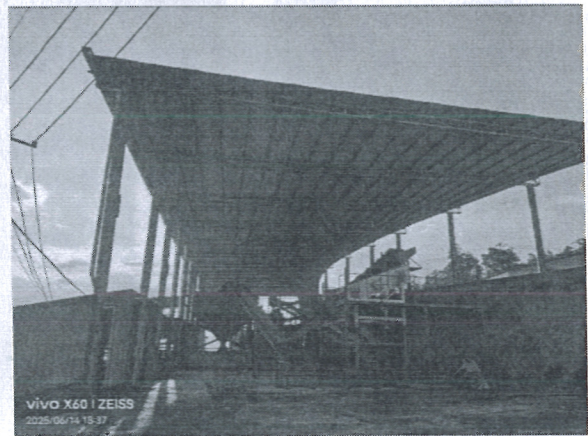
根据现场考察及询证，矿区范围内无其他矿业活动，也不存在矿业权权属争议。

九、评估实施过程

根据《矿业权评估程序规范(CMVS 11000-2008)》，按照评估委托人及采矿权人的要求，我公司组织评估人员，对委托评估的采矿权实施了如下评估程序：

1. 接受委托阶段：2025 年 3 月 28 日，我公司与云南省自然资源厅签订了《政府采购合同》；2025 年 6 月 11 日，云南省自然资源厅委托我公司为承担该项目的评估机构；项目接洽，与评估委托人明确此次评估业务基本事项，拟定评估计划（评估方案和方法等），向采矿权人提供评估资料清单，收集与评估有关资料。根据资料收集情况，经与评估委托人沟通，本次评估基准日确定为 2025 年 7 月 31 日。

2. 尽职调查阶段：2025 年 6 月 14 日，根据评估的有关原则和规定，我公司评估人员刘庆锴（矿业权评估师）在矿山相关人员李伟雄的引领下对委托评估的采矿权进行了现场调查，同时进行产权验证和查阅有关材料，征询、了解、核实矿床地质勘查、矿山设计建设、生产经营等基本情况，指导企业准备评估有关资料，现场收集、核实与评估有关的地质、设计资料等；对矿区范围内有无矿业权纠纷进行了核实。



3. 评定估算阶段：2025 年 6 月 15 日~8 月 12 日，评估人员依据收集的评估资料进行整理分析，选择适当的评估方法，合理选取评估参数，完成评定估算，具体步骤如下：根据所收集的资料进行归纳、整理，查阅有关法律、法规，调查有关矿产开发及销售市场，

按照既定的评估程序和方法，选取评估参数，对委托评估的采矿权出让收益进行评定估算，对估算结果进行必要的分析，形成评估结论，完成评估报告初稿，复核评估结论，并对评估结论进行修改和完善。

4. **出具报告阶段：**2025 年 8 月 13 日～9 月 1 日，根据评估工作情况，起草评估报告，出具评估报告，并向评估委托人提交评估报告。

5. 2025 年 9 月 12～16 日，针对专家组的送审稿审查意见，对评估报告进行了修改并提交修改后的评估报告。

十、评估方法

本次评估对象属生产矿山采矿权（近几年处于停产状态），本次评估需有偿处置的动用资源量为 2006 年 9 月 30 日至 2023 年 4 月 30 日动用资源量。根据《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》，采矿权出让收益评估可以采用的评估方法有收益途径的折现现金流量法、收入权益法，以及市场途径的可比销售法。该矿储量核实报告已评审通过并备案，开发利用方案已评审通过。该矿已动用资源量规模及矿山生产建设规模均属小型，已动用资源量服务年限很短，采用折现现金流量法评估可能存在评估结果显失合理性问题；因缺少同类型矿山市场交易案例，难以合理确定可比因素调整系数等评估参数，因此不具备市场途径可比销售法的评估条件。根据本次评估目的和采矿权的具体特点，储量核实报告及储量年报已核实该矿已动用资源量且可作为本次评估依据，开发利用方案已设计生产技术指标且可作为本次评估依据，该矿销售正常，具有一定的获利能力，持续经营状况较好，达到采用收入权益法评估的要求。根据国土资源部公告 2008 年第 6 号《国土资源部关于实施矿业权评估准则的公告》、《矿业权评估技术基本准则(CMVS 00001-2008)》、《收益途径评估方法规范(CMVS 12100-2008)》及《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》，确定本次评估采用收入权益法。

收入权益法是基于替代原则的一种间接估算采矿权价值的方法，是通过采矿权权益系数对销售收入现值进行调整，作为采矿权价值。

采矿权权益系数反映采矿权评估价值与销售收入现值的比例关系。

收入权益法计算公式为：

$$P = \sum_{t=1}^n \left[SI_t \cdot \frac{1}{(1+i)^t} \right] \cdot K$$

式中：P——采矿权评估价值；

SI_t ——年销售收入；

K——采矿权权益系数；

i——折现率；

t——年序号（ $t=1, 2, \dots, n$ ）；

n——评估计算年限。

十一、评估参数的确定

评估参数选取主要参考云南省有色地质局三一〇队 2012 年 8 月编制的《云南省永德县轻木林锡矿资源储量核实报告》（以下简称《储量核实报告》）、云南省国土资源厅矿产资源储量评审中心云国土资矿评储字〔2012〕317 号《〈云南省永德县轻木林锡矿资源储量核实报告〉（2012 年）评审意见书》（以下简称《储量核实报告评审意见书》）、云南省国土资源厅云国土资储备字〔2013〕3 号《关于〈云南省永德县轻木林锡矿资源储量核实报告〉（2012 年）矿产资源储量评审备案证明》、云南中林地质勘察设计有限公司 2013 年 2 月编制的《永德县亚练乡厂洞洼子选矿厂轻木林锡矿开发利用方案》（以下简称《开发利用方案》）、云南省国土资源厅（云）矿开备[2013]0114 号《矿产资源开发利用方案评审备案登记表》及《矿产资源开发利用方案专家组审查意见书》（以下简称《开发利用方案专家审查意见书》）以及评估人员掌握的其他资料确定。

（一）评估所依据资料评述

1. 储量估算资料

按《储量核实报告》，资源储量核实工作是在充分收集区内已有勘查资料的基础上进行的，通过勘查和资源储量核实，基本查明了矿区内地层岩性和产状、构造分布及性质，基本查明岩浆岩分布及产出形态；基本查明矿区内 V1、V2、V3、V4 号等矿体的特征，查明其矿石质量和矿石加工技术性能；大致查明矿区开采技术条件以及其和矿体的探采对比变化情况；估算了资源储量并编制储量核实报告，为矿山开采提供了地质依据。

依据《钨、锡、汞、锑矿产地质勘查规范》(DZ/T 0201-2002)、《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T 13908-2002)和《固体矿产资源/储量分类》(GB/T 17766-1999)，经对《储量核实报告》分析，我们认为，该矿采用垂直纵投影地质块段法估算资源储量，估算方法正确；勘查类型为Ⅲ类、块段划分和工业指标、参数确定基本合理；资源储量估算结果较可靠。《储量核实报告》符合规范要求，通过了主管部门评审备案，可作为评估依据。

另外，该矿广西壮族自治区地球物理勘察院 2007 年 2 月编制的《云南省永德县亚练乡轻木林锡矿普查报告》经过主管部门的评审、备案；永德建云锡业有限责任公司 2025 年 8 月 12 日出具了《关于轻木林锡矿动用资源量说明》，该说明经永德县自然资源局及临沧市自然资源和规划局盖章确认。上述材料中以往动用资源储量情况的内容，可以作为本次评估依据。

2. 开发利用方案

云南中林地质勘察设计有限公司依据《矿产资源开发利用方案编写内容要求》（国土资源部国土资发(1999)98 号）、《金属非金属矿山安全规程》、国家工程建设强制性条文及有关安全规程、设计规范及技术规定编制的《开发利用方案》，系根据该矿矿体赋存特点及开采技术条件，以当地矿山行业平均生产力水平为基本尺度以及当时经济技术条件下合理有效利用资源为原则编制的，报告编制方法合理、内容基本完整。经类比，《开发利

用方案》设计的技术经济指标基本反映了该矿技术经济条件及当地平均生产力水平，参数选取基本合理，项目经济可行，并通过评审，可作为本次评估技术参数的依据或基础。

（二）评估参数的选取

各参数取值说明如下：

1. 评估依据的资源量

结合本次评估目的，本次评估依据的资源量为 2006 年 9 月 30 日至 2023 年 4 月 30 日动用资源量。

根据《固体矿产资源储量分类》(GB/T 17766-2020)，并结合本次评估目的，本次评估动用资源量归为探明资源量。

（1）2006 年 9 月 30 日至 2012 年 4 月 30 日动用资源量

2007 年 2 月，广西壮族自治区地球物理勘察院编制了《云南省永德县亚练乡轻木林锡矿普查报告》，云南省国土资源厅矿产资源储量评审中心以云国土资矿评储字（2007）52 号、云南省国土资源厅以云国土资储备字[2007]52 号对报告进行评审、备案。根据评审意见书（详见附件 11），评审通过的（332+333）资源量矿石量 25.08 万吨、锡金属量 1293.00 吨。无动用资源储量。

根据 2012 年《储量核实报告》（详见附件 8，P99）及其评审意见书（详见附件 7，P16），2007 年 2 月矿山提交的《云南省永德县亚练乡轻木林锡矿普查报告》未提交采矿权内消耗资源储量，因此，以往开采消耗资源储量为 0。截止 2012 年 4 月 30 日，矿区范围内累计动用资源储量（111b+122b）矿石量 11.11 万吨、锡金属量 838.00 吨。

因此该矿 2006 年 9 月 30 日至 2012 年 4 月 30 日动用探明资源量矿石量 11.11 万吨、锡金属量 838.00 吨。

（2）2012 年 5 月 1 日至 2023 年 4 月 30 日动用资源量

根据永德建云锡业有限责任公司 2025 年 8 月 12 日出具的《关于轻木林锡矿动用资源量说明》（永德县自然资源局及临沧市自然资源和规划局盖章确认，详见附件 14）及永德县自然资源局 2025 年 4 月 27 日出具的《永德县自然资源局关于永德建云锡业有限责任公司轻木林锡矿采矿权停工停产证明》（〔2025〕-117）（详见附件 15），该矿 2015 年 6 月 4 日（上次采矿许可证到期日）至今一直处于停产状态；截止 2015 年 12 月 31 日，矿区范围内累计动用资源量矿石量 18.231 万吨（182.31 千吨）、锡金属量 1415.00 吨。据此计算该矿 2012 年 5 月 1 日至 2015 年 12 月 31 日动用资源量矿石量 7.121 万吨（即 18.231 - 11.11）、锡金属量 577.00 吨（即 1415.00 - 838.00）。

同时，永德建云锡业有限责任公司 2025 年 8 月 12 日出具了《关于矿产品销售情况的说明》（详见附件 16）及 2012 年至 2024 年销售发票查询结果及开具的增值税专用发票（详见附件 17），永德建云锡业有限责任公司于 2019 年进行了工商变更登记，对投资人（股东）进行了变更。股权变更前，公司管理不规范。股权变更后相关矿产品销售资料、生产台账等资料均未交接给现投资人（股东），已无从查找。通过全国统一规范电子税务

局查询，2012年至2014年无销售记录，2015年销售锡精矿4.075吨（精矿量）、2016年销售锡精矿3.022吨（精矿量）（共2张销售发票，另外1张作废，详见附件17），2017年至2024年无销售记录，目前无库存原矿及库存精矿。由于销售时间较早，采矿权人无法提供销售的锡精矿品位，按本次评估确定的锡精矿品位 $Sn37.82\%$ （见后述）计算销售的锡金属量仅约2.68吨〔即 $(4.075 + 3.022) \times 37.82\%$ 〕，远低于上述确定的2012年5月1日至2015年12月31日动用锡金属量577.00吨。考虑到资料的完整性，上述销售资料不宜做为本次评估动用资源量确定的依据。

结合该矿实际情况，本次评估根据《关于轻木林锡矿动用资源量说明》确定2012年5月1日至2015年12月31日动用资源量矿石量7.121万吨、锡金属量577.00吨、平均品位 $Sn0.81\%$ （即 $577.00 \text{ 吨} \div 7.121 \text{ 万吨} \times 100\%$ ）。

（3）2006年9月30日至2023年4月30日动用资源量

综上所述，该矿2006年9月30日至2023年4月30日（即2006年9月30日至2015年12月31日）动用探明资源量矿石量18.231万吨（即 $11.11 + 7.121$ ）、锡金属量1415.00吨（即 $838.00 + 577.00$ ），即为本次评估依据的资源量。

注：根据《固体矿产资源储量分类》（GB/T 17766-2020），本次评估将动用资源量归为探明资源量。

详见附表二。

●本次评估需有偿处置的已动用未有偿处置资源量

综上所述，该矿以往未进行过有偿处置，本次评估需有偿处置的已动用未有偿处置资源量即为上述2006年9月30日至2023年4月30日动用探明资源量矿石量18.231万吨、锡金属量1415.00吨。

2. 评估利用资源储量

评估利用资源储量（即可信度系数调整后的评估利用资源储量）是计算可采储量的基础，本次评估利用资源储量根据设计规范的规定和矿山设计文件确定。

由于本次评估依据的资源量为已动用资源量（探明资源量），根据《矿业权评估利用矿产资源储量指导意见（CMVS 30300-2010）》，探明资源量全部参与评估计算。因此，本次评估利用资源储量矿石量18.231万吨、锡金属量1415.00吨、平均品位 $Sn0.78\%$ （即 $1415.00 \text{ 吨} \div 18.231 \text{ 万吨} \times 100\%$ ）。

3. 开发方案

根据《开发利用方案》及《开发利用方案专家审查意见书》，设计该矿生产规模为3.00万吨/年，地下开采，根据矿体开采技术条件，设计推荐采用浅孔留矿法开采厚度小于4m的矿体，采用有底柱分段崩落法采大于4m的矿体。综合采矿回采率84.46%、矿石贫化率14.4%；根据《开发利用方案》（P30），采用两段磨矿分级重选，中矿再磨再选的重选工艺流程，设计总指标为：锡精矿+中矿品位 $Sn37.82\%$ ，选矿总回收率87.50%的指标。

4. 产品方案

根据《开发利用方案》，设计产品方案为锡矿石原矿。

同时，根据《开发利用方案》对该矿矿石加工技术性能的描述，该矿与相邻矿床昌宁薏坝地锡矿成因类型基本一致，可与昌宁薏坝地锡矿相类比。根据薏坝地锡矿选矿实验结果，锡精矿品位 59.90%，选矿回收率 83.33%，产率 0.92%，锡中矿品位 4.52%，选矿回收率 4.17%，产率 0.61%。锡精+中矿平均品位 37.82%，选矿总回收率达 87.50%，矿石加工流程简单可行，矿石选矿性能良好；轻木林锡矿经永德县亚练乡厂洞洼子选厂生产结果，原矿平均品位为 0.64%，获锡精矿含 Sn 品位可达 50%以上，选矿回收率达 80%。说明矿石采用简单的重选流程可行，矿石选矿性能好。

薏坝地锡矿为轻木林锡矿相邻矿床，锡矿成因类型基本一致，因此矿石加工技术性能可以类比，同时考虑到薏坝地锡矿选矿数据较为详细，并按其选矿指标估算经济效益更高。结合本次评估目的，本次评估根据薏坝地锡矿选矿指标确定本次评估产品方案为锡精（中）矿（综合品位 Sn37.82%）。

5. 采选技术指标

设计损失量：本次评估依据的资源量为已动用资源量，故不考虑设计损失量，即本次评估设计损失量为 0。

采矿技术指标：根据《开发利用方案》（详见附件 10，P65），设计该矿综合采矿回采率 84.46%、矿石贫化率 14.4%。根据自然资源部发布的《矿产资源“三率”指标要求 第 4 部分：铜等 12 种有色金属矿产》（DZ/T 0462.4-2023）：锡矿地下开采，锡地质品位 $Sn > 0.4\%$ 、 $< 0.8\%$ ，采矿回采率最低指标为 85%。该矿 2006 年 9 月 30 日至 2023 年 4 月 30 日动用资源量平均品位 $Sn0.78\%$ 〔根据 2012 年《储量核实报告》，累计查明资源储量（111b+122b+333）矿石量 37.60 万吨、锡金属量 2731 吨、平均品位 $Sn0.73\%$ 〕，结合“三率”指标要求，本次评估确定采矿回采率 85%、矿石贫化率 14.4%。按可采储量平均品位 $Sn0.78\%$ （见后述）及矿石贫化率 14.4% 计算，本次评估确定采出矿石即入选原矿平均品位 $Sn0.67\%$ 〔即 $0.78\% \times (1 - 14.4\%)$ 〕。

选矿技术指标：前已述及，本次评估采用相邻的薏坝地锡矿选矿指标。根据《开发利用方案》（详见附件 10，P30），该矿相邻的薏坝地锡矿选矿总回收率 87.50%，产品方案为锡精（中）矿（综合品位 Sn37.82%）。根据自然资源部发布的《矿产资源“三率”指标要求 第 4 部分：铜等 12 种有色金属矿产》（DZ/T 0462.4-2023）：锡矿选矿回收率最低指标中等可选入选品位 $Sn > 0.4\%$ 、 $< 0.8\%$ ，选矿回收率不低于 70%。结合“三率”指标要求，本次评估确定选矿回收率 $Sn87.50\%$ ，产品方案为锡精（中）矿（Sn37.82%）。

6. 可采储量

综上所述，本次评估利用可采储量计算如下：

$$\begin{aligned}\text{评估利用可采储量} &= \text{评估利用资源储量} - \text{设计损失量} - \text{采矿损失量} \\ &= (\text{评估利用资源储量} - \text{设计损失量}) \times \text{采矿回采率} \\ &= (18.231 - 0) \times 85\% = 15.50 \text{ (万吨)}\end{aligned}$$

经计算, (动用资源量) 评估利用可采储量 15.50 万吨、锡金属量 1202.75 吨〔即(1415.00 - 0) × 85%〕、平均品位 $Sn0.78\%$ (即 1202.75 吨 ÷ 15.50 万吨 × 100%)。

7. 生产规模及服务年限

该矿现采矿许可证载明的生产规模为 3.00 万吨/年,《开发利用方案》(详见附件 10, P67) 设计该矿建设规模为 3.00 万吨/年。从该矿矿段分布及开采技术条件分析,我们认为该矿开采矿石量 3.00 万吨/年生产能力是合适的。结合本次评估目的,本次评估据此确定该矿生产能力为 3.00 万吨/年(矿石量)。

据以上分析确定该矿矿山服务年限,具体计算如下:

$$T = \frac{Q}{A \cdot (1 - \rho)}$$

式中: T ——动用资源量服务年限

Q ——可采储量

A ——矿山生产能力

ρ ——矿石贫化率

$$T = 15.50 \div 3.00 \div (1 - 14.4\%) = 6.04 \text{ (年)}$$

根据《矿业权评估参数确定指导意见》,采用收入权益法“评估计算时不考虑建设期,不考虑试产期、按达产生产能力计算”。本次评估确定该矿动用资源量服务年限、评估计算服务年限及评估计算年限为 6.04 年,自 2025 年 8 月至 2031 年 8 月。

8. 销售价格及销售收入

(1) 产品产量

本次评估采选处理原矿生产能力 3.00 万吨/年,按采出矿石即入选原矿品位 $Sn0.67\%$,选矿回收率 $Sn87.50\%$ 计,则正常生产年份(以 2026 年为例)产品产量(可计价有用组分)计算如下:

$$\begin{aligned} \text{年锡精(中)矿含锡产量} &= \text{年原矿生产能力} \times \text{入选原矿 } Sn \text{ 品位} \times \text{锡精(中)矿选矿回收率} \\ &= 3.00 \times 10000 \times 0.67\% \times 87.50\% \\ &= 175.88 \text{ (吨)} \end{aligned}$$

经计算,正常生产年份产品产量锡精(中)矿含锡($Sn37.82\%$) 175.88 吨。

(2) 产品销售价格

根据《矿业权评估参数确定指导意见》,矿业权评估用的产品价格反映了对未来产品市场价格的判断(预测)结果,应在获得充分的历史价格信息资料基础上,分析价格变动趋势,预测确定与产品方案口径相一致的、评估计算的服务年限内的产品价格;一般采用时间序列分析预测等方法以当地公开市场价格口径,根据评估对象的产品规格类型和质量、销售条件(销售方式和销售费用)等因素综合确定。

根据《矿业权出让收益评估应用指南(2023)》,产品销售价格参照《矿业权评估参数确定指导意见》,采用一定时段的历史价格平均值确定。参考《矿业权价款评估应用指

南(CMVS 20100- 2008)》，可以评估基准日前三个年度的价格平均值或回归分析后确定评估用的产品价格；对产品价格波动较大、服务年限较长的大中型矿山，可以评估基准日前五个年度内价格平均值确定评估用的产品价格；对服务年限短的小型矿山，可以采用评估基准日当年价格的平均值确定评估用的产品价格。本次评估产品价格采用评估基准日前三年即 2022 年 8 月～2025 年 7 月公开市场价格平均值确定。

根据《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》，增值税统一按一般纳税人适用税率计算；根据《财政部 国家税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税〔2018〕32 号），自 2018 年 5 月 1 日起，纳税人发生增值税应税销售行为原适用 17%税率的，税率调整为 16%；根据《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号），自 2019 年 4 月 1 日起，原适用 16%税率的，税率调整为 13%。

根据上海金属量网(<http://www.shmet.com>)现货交易月平均价统计，2022 年 8 月～2025 年 7 月 1#锡（ $Sn \geq 99.90\%$ ）现货交易含税平均价格为 230498 元/吨（见下表）。

上海金属量网现货市场 1#锡现货交易月平均价（含税价）统计表

资料来源：上海金属量网 <http://www.shmet.com>

计价单位：元/吨

	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
2022 年								199130	184571	176813	176807	195727
2023 年	218203	217375	194902	205171	202338	212515	232119	219543	219338	214897	207205	207321
2024 年	212784	215500	223107	250750	270888	268487	265504	257966	255724	259861	248798	244943
2025 年	248861	259944	271869	265179	263118	263575	267087					
2022 年 8 月～2025 年 7 月共 36 个月平均价（含税）230498 元/吨												

参照云南华联锌铟股份有限公司与云南锡业股份有限公司冶炼分公司签订的《锡精矿购销合同》（详见附件 12），锡精矿含锡（品位 $Sn40\%$ ）含税销售价格按上海有色金属网 1#锡锭均价×计价系数 85%，品位每降低 1%每个金属吨降价 200 元（当含锡品位 $Sn \geq 35\%$ 、 $\leq 39.99\%$ 时）。本次评估确定锡精（中）矿品位 $Sn37.82\%$ 的锡精矿含锡计价系数为 85%、品位 37.82% 的锡精矿含锡因品位降价 436 元/吨金属〔即 $(40 - 37.82) \times 200$ 〕，则品位 37.82% 的锡精矿含锡含增值税销售价格为 195487 元/吨〔即 1#锡锭含税价格 230498 × 计价系数 85% - 436〕，即锡精（中）矿含锡不含增值税价格为 172997.35 元/吨〔即 $195487 \div (1 + 13\%)$ 〕。

（3）销售收入

假设该矿生产的产品全部销售，则正常生产年份（以 2026 年为例）：

$$\begin{aligned}
 \text{锡精（中）矿含锡年销售收入} &= \text{年锡精（中）矿含锡产量} \times \text{锡精（中）矿含锡销售价格} \\
 &= 175.88 \times 172997.35 \div 10000 \\
 &= 3042.68 \text{（万元）}
 \end{aligned}$$

则正常生产年销售收入 3042.68 万元。

详见附表一。

9. 采矿权权益系数 K

根据《矿业权评估参数确定指导意见》，折现率为 8% 时，锡精矿（有色金属矿产）

采矿权权益系数为 3.0~4.0%。该矿构造复杂，断裂发育，矿区内主要断裂构造为云岭花岗岩体中形成的张扭性构造裂隙带，是区域上北东向组大断裂派生的次一级构造裂隙带（为矿区的控矿构造），大致分为三组；共 22 条矿体，具工业意义的锡矿体 12 条，矿体倾角较大（50~75°），矿体形态复杂，规模小，受构造断裂影响大，有较大民采采空区等；开采技术条件属工程地质和环境地质复合问题的中等类型；地下开采，矿石选矿性能良好。综合考虑，该矿采矿权权益系数宜在取值范围内取中等偏低值，本评估项目确定锡精矿采矿权权益系数取值 3.3%。

10. 折现率

根据《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》，折现率参按原国土资源部公告 2006 年第 18 号《关于实施〈矿业权评估收益途径评估方法修改方案〉的公告》，地质勘查程度为勘探以上的探矿权及（申请）采矿权出让收益评估折现率取 8%，地质勘查程度为详查及以下探矿权出让收益评估折现率取 9%。本次评估据此确定该矿采矿权出让收益评估折现率取 8%。

十二、评估假设

本评估报告所称评估价值是基于所列评估目的、评估基准日及下列基本假设而提出的公允价值意见：

1. 以产销均衡原则及社会平均生产力水平原则确定评估用技术经济参数；
2. 所遵循的有关政策、法律、制度仍如现状而无重大变化，所遵循的有关社会、政治、经济环境以及开发技术和条件等仍如现状而无重大变化；
3. 以设定的资源量、生产方式、生产规模、产品结构及开发技术水平以及市场供需水平为基准且持续经营；
4. 在矿山开发收益期内有关产品价格等因素在正常范围内变动；
5. 不考虑将来可能承担的抵押、担保等他项权利或其他对产权的任何限制因素以及特殊交易方可能追加付出的价格等对其评估价值的影响；
6. 无其它不可抗力及不可预见因素造成的重大影响。

十三、评估结论

我们依照国家有关法律法规的规定，遵循独立、客观、公正的评估原则，在对委托评估的采矿权进行必要的现场查勘、产权验证以及充分调查、了解和核实、分析评估对象实际情况的基础上，依据科学的评估程序，选用收入权益法，经过计算和验证，在资产持续使用并满足评估报告所载明的假设条件和前提条件下，确定永德建云锡业有限责任公司轻木林锡矿〔本次评估需有偿处置的已动用未有偿处置资源量即 2006 年 9 月 30 日至 2023 年 4 月 30 日动用探明资源量矿石量 18.231 万吨、锡金属量 1415.00 吨〕采矿权在评估基准日 2025 年 7 月 31 日所表现的评估价值即采矿权出让收益评估价值为人民币 467.77 万元，大写人民币肆佰陆拾柒万柒仟柒佰元整。

●采矿权出让收益市场基准价计算结果

根据云南省自然资源厅云自然资公告〔2024〕2号《云南省自然资源厅公告》，云南省采矿权出让收益市场基准（单）价锡（ $Sn \geq 0.6\%$ ）为1203元/金属吨·资源量。则永德建云锡业有限责任公司轻木林锡矿〔本次评估需有偿处置的已动用未有偿处置资源量即2006年9月30日至2023年4月30日动用探明资源量矿石量18.231万吨、锡金属量1415.00吨〕采矿权出让收益市场基准价为**170.22万元**（即 $1415.00 \times 1203 \div 10000$ ），小于本次采矿权出让收益评估价值467.77万元。

十四、评估基准日期后调整事项说明

评估报告评估基准日后发生的影响委托评估采矿权出让收益评估价值的期后事项，包括国家和地方的法规和经济政策的出台，利率的变动、矿产品市场价值的巨大波动等。本次评估在评估基准日后出具评估报告日期（评估报告日）之前，未发生影响委托评估采矿权出让收益评估价值的重大事项。

十五、特别事项说明

1. 本评估结论仅供自然资源主管部门确定矿业权出让收益金额时参考使用，与自然资源主管部门实际确定的矿业权出让收益金额不必然相等。

2. 本次评估需有偿处置的已动用未有偿处置资源量即为矿区范围内2006年9月30日至2023年4月30日动用资源量。截止2023年4月30日保有资源量未参与本次出让收益评估计算，未来生产销售时应按矿业权出让收益率征收采矿权出让收益。提请评估报告使用者注意。

3. 本评估结论是在独立、客观、公正的原则下做出的，本评估机构及参加本次评估人员与评估委托人及采矿权人之间无任何利害关系。

4. 本次评估工作中评估委托人及采矿权人所提供的有关文件材料（包括产权证明、储量核实报告、开发利用方案等）是编制本评估报告的基础，相关文件材料提供方应对所提供的有关文件材料的真实性、合法性、完整性承担责任。

5. 对存在可能影响评估结论的瑕疵事项，在评估委托人及采矿权人未做特殊说明而评估人员已履行评估程序仍无法获知情况下，评估机构和评估人员不承担相关责任。

6. 本评估报告含有若干附件，附件构成本评估报告的重要组成部分，与本评估报告正文具有同等法律效力。

7. 本评估报告经本评估机构法定代表人、签字矿业权评估师（评估责任人员）（项目负责人和报告复核人）签名，并加盖评估机构公章后生效。

十六、评估报告使用限制

1. 根据中国矿业权评估师协会公告2023年第1号发布的《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》，评估结果公开的，自公开之日起有效期一年；评估结果不公开的，自评

估基准日起有效期一年。超过有效期，需要重新进行评估。

在评估报告出具日期之后和本评估结论使用有效期内，如发生影响委估采矿权出让收益评估价值的重大事项，不能直接使用本评估结论。若评估基准日后评估结论使用有效期内资源量等数量发生变化，在实际作价时应根据原评估方法对采矿权出让收益评估价值进行相应调整；当价格标准发生重大变化而对采矿权出让收益评估价值产生明显影响时，评估委托人应及时聘请评估机构重新确定采矿权出让收益评估价值。

2. 本评估报告只能服务于评估报告中载明的评估目的。

3. 本评估报告仅供评估委托人了解评估的有关事宜并报送评估管理机关或其授权的单位审查评估报告和检查评估工作之用。正确理解并合理使用评估报告是评估委托人和相关当事方的责任。本评估报告的所有权归评估委托人所有。

4. 除法律、法规规定以及相关当事方另有约定外，未征得本项目签字矿业权评估师及本评估机构同意，评估报告的全部或部分内容不得提供给其他任何单位和个人，也不得被摘抄、引用或披露于公开媒体。

十七、评估报告日

本项目评估报告日即出具评估报告的日期为 2025 年 9 月 16 日。

（本页以下空白）

十八、评估机构和评估人员

（本页无正文）

法定代表人：胡忠实

矿业权评估师
注册安全工程师
地质矿产工程师



项目负责人：季 强

矿业权评估师
地质矿产工程师



报告复核人：刘庆锴

矿业权评估师



评估人员：季 强

刘庆锴

北京山连山矿业开发咨询有限责任公司



二〇二五年九月十六日

附表一

永德建云锡业有限责任公司轻木林锡矿（动用资源量）采矿权出让收益评估价值计算表

评估基准日：2025年7月31日

评估委托人：云南省自然资源厅

金额单位：人民币万元

序号	项目名称	单位	合计	2025年 8~12月	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年	2031年 1~8月
1	采选处理原矿量	万吨	18.11	0.42	1.42	2.42	3.42	4.42	5.42	6.04
2	入选原矿品位	%		0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
3	锡精（中）矿平均品位	%		37.82	37.82	37.82	37.82	37.82	37.82	37.82
4	锡选矿回收率	%		87.50	87.50	87.50	87.50	87.50	87.50	87.50
5	锡精（中）矿（Sn37.82%）含锡产销量	吨	1061.72	73.28	175.88	175.88	175.88	175.88	175.88	109.04
6	锡精（中）矿（Sn37.82%）含锡不含税销售价格	元/吨		172997.35	172997.35	172997.35	172997.35	172997.35	172997.35	172997.35
7	销售收入	万元	18367.48	1267.72	3042.68	3042.68	3042.68	3042.68	3042.68	1886.36
8	折现系数($i=8\%$)			0.9682	0.8965	0.8301	0.7686	0.7117	0.6589	0.6282
9	销售收入现值	万元	14174.81	1227.41	2727.76	2525.73	2338.60	2165.48	2004.82	1185.01
10	销售收入现值累计	万元	14174.81	1227.41	3955.17	6480.90	8819.50	10984.98	12989.80	14174.81
11	采矿权权益系数(K)		3.3%							
12	采矿权评估价值 即采矿权出让收益评估价值	万元	467.77	本次评估需有偿处置的已动用未有偿处置资源量即2006年9月30日至2023年4月30日动用探明资源量矿石量18.231万吨、锡金属量1415.00吨						

评估机构：北京连山矿业开发咨询有限公司

复核人：刘庆锴

制表人：季强

附表二

永德建云锡业有限责任公司轻木林锡矿（动用资源量）采矿权评估可采储量估算表

评估基准日：2025年7月31日

评估委托人：云南省自然资源厅

单位：矿石量，万吨；金属量，吨

资源储量类型	评估依据的资源量即2006年9月30日至2023年4月30日动用资源量（即为本次评估需有偿处置的已动用未有偿处置资源量）			可信度系数			评估利用资源储量（可信度系数调整后）			设计损失		采矿回采率（%）	评估利用可采储量			生产规模（万吨/年）	矿石贫化率（%）	（动用资源量）矿山服务年限、评估年限、评估年限、评估年限、评估年限（年）
	矿石量（万吨）	锡金属量（吨）	平均品位Sn（%）	矿石量（万吨）	锡金属量（吨）	平均品位Sn（%）	矿石量（万吨）	锡金属量（吨）	平均品位Sn（%）	矿石量（万吨）	锡金属量（吨）		矿石量（万吨）	锡金属量（吨）	平均品位Sn（%）			
探明资源量	18.231	1415.00	0.78	1.0	18.231	1415.00	0.78					85	15.50	1202.75	0.78	3.00	14.4	6.04
小计	18.231	1415.00	0.78		18.231	1415	0.78					85	15.50	1202.75	0.78	3.00	14.4	6.04

评估机构：北京山矿开发咨询有限公司

复核人：刘庆锴

制表人：季强

