

DDCP[2019] №.040

乐昌市庆云镇上龙锑矿采矿权(新增储量 部分)出让收益评估报告书

吉大地采评报字[2019]第 040 号

吉林大地资产评估有限责任公司

地址：长春市大兴路 9 号

电话：0431-88526562

邮编：130061

传真：0431-88526562

乐昌市庆云镇上龙铍矿采矿权(新增储量部分) 出让收益评估报告书摘要

吉大地采评报字[2019]第040号

评估机构：吉林大地资产评估有限责任公司

评估委托人：广东省自然资源厅

评估对象：乐昌市庆云镇上龙铍矿采矿权(新增储量部分)

评估目的：广东省自然资源厅拟出让“乐昌市庆云镇上龙铍矿采矿权(新增储量部分)”，需要对乐昌市庆云镇上龙铍矿采矿权(新增储量部分)出让收益进行评估，本项目评估即为实现上述目的而为“乐昌市庆云镇上龙铍矿采矿权(新增储量部分)”提供公平、合理的价值参考意见

评估基准日：2019年7月31日

评估方法：收入权益法

评估结果：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“乐昌市庆云镇上龙铍矿采矿权”(动用矿石可采储量17.704万吨，金属量4898.78吨，权益系数3.4%)(全部储量)评估价值为人民币**622.18万元**，大写人民币：**陆佰贰拾贰万壹仟捌佰元整**。本次出让评估利用资源储量占全部评估利用资源储量的比例为73.44%(17.477/23.799)，则出让部分(新增储量部分)的价值(采矿权出让收益)为人民币**456.93万元(622.18×73.44%)**，大写：**肆佰伍拾陆万玖仟叁佰元整**。

评估结论的有效期为一年，即从公开之日起一年内有效。超过一年此评估结果无效，需重新进行评估。

本评估报告仅供委托方为本报告所列明的评估目的及报送有关主管机关审查而作。评估报告的使用权归委托方所有，未经委托方同意，不得向他人提供或公开。除依据法律须公开的情形外，报告的全部或部分内容不得发表于任何公开的媒体上。

重要提示：

以上内容摘自乐昌市庆云镇上龙铍矿采矿权(新增储量部分)出让收益评估报告书，欲了解本评估项目的全面情况，应认真阅读该采矿权评估报告书全文。

吉林大地资产评估

法定代表人：

有限责任公司

项目负责人：

二〇一九年九月九日

矿业权评估师：

目 录

评估报告书摘要

评估报告书正文

1、评估机构.....	1
2、委托方概况.....	2
3、矿业权申请人概况.....	2
4、评估目的.....	2
5、评估对象及评估范围.....	2
6、评估基准日.....	4
7、评估依据.....	4
8、采矿权概况.....	6
9、评估实施过程.....	19
10、评估方法.....	20
11、评估参数的选取与计算.....	21
12、折现率.....	27
13、评估假设.....	27
14、评估结论.....	28
15、评估基准日期后事项说明.....	29
16、特别事项说明.....	29
17、评估报告使用限制.....	30
18、评估报告日.....	30
19、评估机构和评估人员.....	31

评估报告书附表

- 1、乐昌市庆云镇上龙锑矿采矿权(新增储量部分)出让收益评估价值计算表
- 2、乐昌市庆云镇上龙锑矿采矿权(新增储量部分)出让收益评估储量计算表
- 3、乐昌市庆云镇上龙锑矿采矿权(新增储量部分)出让收益评估销售收入计算表

目 录

评估报告书附件

- 1.广东省公共资源交易中心 2019 年 7 月 25 日“编号：GD1907250027”《中选中介机构通知书》
- 2.广东省自然资源厅与本公司签订的《矿业权出让收益评估委托合同书》
- 3.乐昌市庆云镇上龙锑矿采矿许可证(副本)复印件
- 4.广东省国土资源厅 2016 年 4 月 18 日“粤国土资矿管函[2016]762 号”《广东省国土资源厅关于乐昌市庆云镇上龙锑矿有限公司扩大矿区范围的批复》
- 5.广东省有色金属地质局九三二队 2017 年 9 月《广东省乐昌市乐家湾矿区上龙矿段锑矿资源储量核实报告》
- 6.广东省矿产资源储量评审中心 2017 年 12 月 12 日“粤资储评审字[2017]176 号”《<广东省乐昌市乐家湾矿区上龙矿段锑矿资源储量核实报告>评审意见书》
- 7.广东省国土资源厅 2018 年 1 月 15 日“粤国土资储备字[2018]2 号”《关于<广东省乐昌市乐家湾矿区上龙矿段锑矿资源储量核实报告>矿产资源储量评审备案证明》
- 8.乐昌市庆云镇上龙锑矿有限公司 2018 年 11 月《广东省乐昌市乐家湾矿区上龙矿段锑矿矿产资源开发利用方案》
- 9.广东省矿业协会 2018 年 11 月 22 日“粤矿协审字[2018]40 号”《<广东省乐昌市乐家湾矿区上龙矿段锑矿矿产资源开发利用方案>审查意见书》
- 10.矿业权评估机构《承诺书》及评估人员自述材料
- 11.矿业权评估机构营业执照(副本)及资格证书(副本)复印件
- 12.本项目签字矿业权评估师资格证书复印件

吉林大地资产评估有限责任公司

乐昌市庆云镇上龙锑矿采矿权(新增储量部分)

出让收益评估报告书

吉大地采评报字[2019]第 040 号

吉林大地资产评估有限责任公司接受广东省自然资源厅的委托，根据国家有关矿业权评估的规定，本着客观、独立、公正、科学的原则，按照公认的评估方法，对拟出让的“乐昌市庆云镇上龙锑矿采矿权(新增储量部分)”进行了价值评估。本公司评估人员按照必要的评估程序对委托评估的“乐昌市庆云镇上龙锑矿采矿权(新增储量部分)”进行了实地查勘、市场调查与询证，对广东省自然资源厅委托评估的“乐昌市庆云镇上龙锑矿采矿权(新增储量部分)”在 2019 年 7 月 31 日所表现的价值作出了公允反映。现将采矿权出让收益评估情况及评估结果报告如下：

1、评估机构

评估机构名称：吉林大地资产评估有限责任公司

注册地址：吉林省长春市大兴路 9 号

法定代表人：乔鸿雁

统一社会信用代码：912201046733428228

探矿权采矿权资格证书编号：矿权评资[2002]030 号

吉林大地资产评估有限责任公司成立于 2008 年，为有限责任公司形式的中介咨询服务机构。经营范围包括：各类单项资产评估、企业整体资产评估、市场所需的其他资产评估或项目评估；探矿权和采矿权评估(法律、法规和国务院决定禁止的项目不得经营，依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动)。

根据中国矿业权评估师协会公告，吉林大地资产评估有限责任公司《探矿权采矿权评估资格证书》(矿权评资[2002]030 号)已于 2018 年 3 月 12 日完成变更。“单位名称”由“吉林大地矿业评估咨询有限责任公司”变更为“吉林大地资产评估有限责任公司”。变更后，吉林大地矿业评估咨询有限责任公司以

往所有矿业权评估业务和矿业权评估报告的相关责任均由吉林大地资产评估有限责任公司继承。

2、委托方概况

本次评估委托方为广东省自然资源厅。

地址：广州市体育东路 160 号。

3、矿业权申请人概况

采矿权申请人为乐昌市庆云镇上龙锑矿有限公司；

企业名称：乐昌市庆云镇上龙锑矿；

类 型：有限责任公司；

地 址：乐昌市庆云镇上龙牛星村。

4、评估目的

广东省自然资源厅拟出让“乐昌市庆云镇上龙锑矿采矿权(新增储量部分)”，需要对乐昌市庆云镇上龙锑矿采矿权(新增储量部分)出让收益进行评估，本项目评估即为实现上述目的而为“乐昌市庆云镇上龙锑矿采矿权(新增储量部分)”提供公平、合理的价值参考意见。

5、评估对象及评估范围

5.1评估对象

本次评估的对象为“乐昌市庆云镇上龙锑矿采矿权(新增储量部分)”。

5.2原矿区范围

2005年6月，矿山获得了广东省国土资源厅核发的采矿许可证，证号4400000530091，有效期自2005年6月至2010年6月。经过多次延续后，该矿于2017年2月10日获得了广东省国土资源厅核发的采矿许可证，证号C4400002010073120071529：

采矿权人：乐昌市庆云镇上龙锑矿有限公司

矿山名称：乐昌市庆云镇上龙锑矿

地 址：乐昌市庆云镇上龙牛星村

经济类型：有限责任公司

开采矿种：锑矿

开采方式：地下开采

生产规模：3.00万吨/年

矿区面积：0.4373平方公里

有效期限：叁年零陆月 自2017年2月10日至2020年8月10日

开采深度：由+280m至+220m标高；

矿区范围由8个拐点坐标圈定，矿区范围见下表：

矿区范围拐点坐标表(1980西安坐标系)

拐点编号	1980 西安坐标系	
	X	Y
1	2810866.23	38417328.36
2	2811126.10	38417788.43
3	2811366.13	38417673.50
4	2811456.08	38417858.52
5	2811196.05	38417968.45
6	2811215.99	38418218.46
7	2810706.01	38418138.32
8	2810556.23	38417303.28

5.3评估范围

经过多年的开采，并随着开采深度的增加，矿区范围内查明的资源储量基本消耗殆尽，矿山保有的资源已经不能满足矿山未来的正常生产需要。为了延续采矿证，该矿向广东省国土资源厅申请扩大矿区范围的申请，获得更多的资源，以保证矿山未来能延续并正常生产。2016年4月，该矿获得了广东省国土资源厅文件《关于对乐昌市庆云镇上龙锑矿有限公司扩大矿区范围的批复》(粤国土资矿管函[2016]762号)，同意该矿在开采范围水平投影不变的情况下，向矿区深部扩大范围，扩大矿区范围后开采标高由280米至220米变更为280米至-100米。

变更后矿区范围拐点坐标表(西安 80 坐标系)

拐点编号	1980 西安坐标系	
	X	Y
1	2810866.23	38417328.36
2	2811126.10	38417788.43
3	2811366.13	38417673.50
4	2811456.08	38417858.52
5	2811196.05	38417968.45
6	2811215.99	38418218.46

拐点编号	1980 西安坐标系	
	X	Y
7	2810706.01	38418138.32
8	2810556.23	38417303.28
矿区面积：0.4373km ² ；		
开采深度：由+280m 至-100m 标高		

该矿获得广东省国土资源厅扩大矿区范围批复后，根据《国务院关于第一批清理规范 89 项国务院部门行政审批中介服务事项的决定》(国发[2015]58 号)，该矿编制了矿山开发利用方案，为办理采矿权延续及变更登记、合理开发利用矿产资源提供依据。

6、评估基准日

本项目评估基准日是 2019 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，评估值为评估基准日的时点有效价值。

依据广东省自然资源厅与本公司签订的《矿业权出让收益评估委托合同书》，选取 2019 年 7 月 31 日作为评估基准日，是考虑该日期为月末，时点且距离评估日期较近，便于企业准备评估资料及矿业权评估机构进行评估测算。

7、评估依据

评估依据包括法规依据、行为、产权和取价依据等，具体如下：

7.1 法规依据

- (1) 1996 年 8 月 29 日修正后颁布的《中华人民共和国矿产资源法》；
- (2) 国务院 1998 年第 241 号令发布的《矿产资源开采登记管理办法》；
- (3) 国务院 1998 年第 242 号令发布的《探矿权采矿权转让管理办法》；
- (4) 国土资源部国土资[2000]309 号文印发的《矿业权出让转让管理暂行规定》；
- (5) 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)》；
- (6) 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》；
- (7) 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》；

(8) 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(CMVS00001-2008)》、《矿业权评估程序规范(CMVS11000-2008)》、《矿业权评估业务约定书规范(CMVS11100-2008)》、《矿业权评估报告编制规范(CMVS11400-2008)》、《收益途径评估方法规范(CMVS12100-2008)》、《矿业权价款评估应用指南(CMVS20100 -2008)》、《确定评估基准日指导意见(CMVS30200-2008)》；

(9) 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(CMVS30800-2008)》；

(10) 国家质量技术监督局发布的《固体矿产资源/储量分类》(GB/T17766-1999)；

(11) 中国矿业权评估师协会 2007 年第 1 号公告发布的《中国矿业权评估师协会矿业权评估准则——指导意见 CMV13051-2007 固体矿产资源储量类型的确定》；

(12) 《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》[2017]29 号；

(13) 《国土资源部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》(国土资规[2017]5 号)；

(14) 《财政部 国土部关于印发〈矿业权出让收益征收管理暂行办法〉的通知》(财综[2017]35 号)；

(15) 中国矿业权评估师协会公告 2017 年第 3 号发布的《矿业权出让收益评估应用指南》(试行)；

(16) 国土资源部发布的《钨、锡、汞、锑矿产地地质勘查规范》(DZ/T0201—2002)；

(17) 国家质量监督检验检疫总局发布的《固体矿产地地质勘查规范总则》(GB/T13908-2002)；

7.2 行为、产权和取价依据等

(1) 广东省公共资源交易中心 2019 年 7 月 25 日“编号：GD1907250027”《中选中介服务机构通知书》；

(2) 广东省自然资源厅与本公司签订的《矿业权出让收益评估委托合同

书》；

(3) 乐昌市庆云镇上龙铋矿采矿许可证(副本)复印件；

(4) 广东省国土资源厅 2016 年 4 月 18 日“粤国土资矿管函[2016]762 号”《广东省国土资源厅关于乐昌市庆云镇上龙铋矿有限公司扩大矿区范围的批复》；

(5) 广东省有色金属地质局九三二队 2017 年 9 月《广东省乐昌市乐家湾矿区上龙矿段铋矿资源储量核实报告》；

(6) 广东省矿产资源储量评审中心 2017 年 12 月 12 日“粤资储评审字[2017]176 号”《<广东省乐昌市乐家湾矿区上龙矿段铋矿资源储量核实报告>评审意见书》；

(7) 广东省国土资源厅 2018 年 1 月 15 日“粤国土资储备字[2018]2 号”《关于<广东省乐昌市乐家湾矿区上龙矿段铋矿资源储量核实报告>矿产资源储量评审备案证明》；

(8) 乐昌市庆云镇上龙铋矿有限公司 2018 年 11 月《广东省乐昌市乐家湾矿区上龙矿段铋矿矿产资源开发利用方案》；

(9) 广东省矿业协会 2018 年 11 月 22 日“粤矿协审字[2018]40 号”《<广东省乐昌市乐家湾矿区上龙矿段铋矿矿产资源开发利用方案>审查意见书》；

(10) 其他。

8、采矿权概况

8.1 位置、交通及自然地理概况

乐昌市庆云镇上龙铋矿位于乐昌市 335 方向，直距 37km，行政属乐昌市庆云镇管辖。

矿区中心地理坐标为东经 113°11'16"，北纬 25°24'21"。

矿区经 S248 省道往西南 24km 至坪石镇，约 4km 至乐广高速(G4W3)相连，沿乐广高速约 50km 至乐昌市，与京珠高速公路、坪乳公路相连；并与京广铁路坪石站相接，可通全国各地，交通较为方便。

乐家湾矿区处于中部高、西部低的丘陵山区，最高为凤凰山，海拔标高为 553.50m，最低为赤溪，海拔标高为 195.00m，相对高差为 358.50m。

矿区地处亚热带季风气候区，根据乐昌多年气象资料，年平均气温 21℃，

极端最高气温 40℃，最低-6℃，年平均降雨量 1522mm，其中的 70%集中在春季。每逢暴雨或大雨过后，山洪暴发，水流湍急，雨停后，很快被排泄。

庆云镇属乐昌市经济欠发达乡镇，地方经济以农业为主，农作物主要是水稻、花生、薯类、林果和桉树等经济林木等，近几年，民采小矿业逐渐兴起，成为地方经济重要组成部分。青壮年劳力外出打工。因此当地劳动力不充足，矿山开发主要依靠外地民工。

8.2 地质工作概况

(1) 1965 年 3 月，九三二地质队曾对乐昌市乐家湾锑矿区进行过普查评价工作，并提交了普查评价地质报告，已批准远景资源储量 D 级锑金属量 11066t。

(2) 1980 年 4 月，九三二地质队重新对乐家湾锑矿区开展普查评价工作，并于 1985 年转入初步勘探工作，1988 年底提交了《广东省乐昌县乐家湾锑矿区初步勘探地质报告》，并通过审查((89)粤色勘审字第 003 号意见书)；批准表内 B+C+D 级锑矿石量 2310kt，锑金属量 60553.7t。

(3) 2004 年，七〇五地质队对本矿进行资源储量核实，提交了《广东省乐昌市上龙锑矿资源储量核实报告》，于 2005 年 1 月 13 日通过了广东省矿产资源储量评审中心评审(粤资储评审字[2005]3 号)，并报送广东省国土资源厅备案(粤国地资储备字〔2005〕44 号)。

(4) 2010 年，广东省有色金属地质勘查局九三二队完成编制了《广东省乐昌市乐家湾矿区上龙矿段锑矿资源储量核实报告》：截至 2010 年 8 月 31 号，乐昌市乐家湾矿区上龙矿段采矿许可证范围内累计查明资源储量矿石量 367.8kt，金属量 Sb 9724.10t；矿山消耗的资源储量矿石量 239.9kt，金属量 Sb 6292.22t；保有资源储量为探明的经济基础储量为(111b)矿石量 127.9kt，金属量 Sb 3431.88t，平均质量分数 Sb 2.68%。该报告通过广东省矿产资源储量评审中心评审(粤资储评审字[2010]371 号)，并报送广东省国土资源厅备案(粤国土资储备字[2010]75 号)。

(5) 2015 年 5 月，广东省有色金属地质局九三二队开展了我矿资源储量核实工作，在系统收集和整理矿区已有的各种资料的基础上，通过地质调查、测量、岩矿分析等手段和方法，对矿山区赋矿层位、矿体产出空间位置和形态、矿体厚度、矿石质量、开采技术条件进行调查，核实矿区资源储量及其

变化情况。2017年11月,广东省有色金属地质局九三二队完成编制了《广东省乐昌市乐家湾矿区上龙矿段锡矿资源储量核实报告》,通过了广东省矿产资源储量评审中心的评审(粤资储评审字[2017]176号),并报送广东省国土资源厅备案(粤国土资储备字[2018]2号)。

8.3 区域地质概况

该区大地构造位置位于粤北南北构造大瑶山复背斜的西翼北段,南北向主干断裂与次级北东向庆云倒转倾伏背斜的交汇处。

8.4 矿区地质概况

8.4.1 地层

矿区内出露的地层自下而上的层序为:上泥盆统天子岭组(D_{3t})、帽子峰组(D_{3m})、上泥盆统至下石炭统的长埗组与大赛坝组并组($DCchl+C_{1ds}$)、第四系(Q)。地层以碳酸盐岩为主的连续沉积建造。地层产状:一般呈北东 65° 走向,倾向南东 155° ,倾角 $30\sim 75^\circ$ 。天子岭组(D_{3t})为本区的赋矿层位。

现分述如下:

(1) 上泥盆统天子岭组(D_{3t})

矿区大面积分布,属潮坪相碎屑岩沉积,是区内的主要含矿层位,产状:一般呈北东 65° 走向,倾向南东 155° ,倾角 $30\sim 75^\circ$ 。据其岩性组合分为三个亚组,中亚组又分为三个岩性段:

上亚组(D_{3t^a}):下部薄层粉砂岩、泥质条带灰岩,偶夹中厚层状生物碎屑灰岩。上部为深灰色含核形泥晶石灰岩。夹白云质灰岩。厚度 $80m\sim 120m$ 。

中亚组第三岩性段($D_{3t^{b-3}}$):中厚层生物灰岩,生物碎屑泥晶灰岩。弱白云石化,为本区标志层。厚度 $15m\sim 25m$ 。

中亚组第二岩性段($D_{3t^{b-2}}$):薄层泥炭质条带灰岩,夹粉砂质砂屑灰岩。偶夹中厚层泥晶灰岩。厚度 $25m\sim 60m$ 。

中亚组第一岩性段($D_{3t^{b-1}}$):中厚层含藻泥晶灰岩,含迭层石、核形石泥晶灰岩,砾屑灰岩;上、下部为炭质泥晶灰岩、薄层泥晶灰岩。为本区的赋矿层位。厚度 $18m\sim 75m$ 。

下亚组(D_{3t^a}):厚层花斑状白云质灰岩夹白云岩,上部为薄层泥质条带泥晶灰岩,偶见鲕粒。厚度 $>100m$ 。

(2) 上泥盆统帽子峰组(D_{3m})

主要分布于矿区北东部,该岩层产状:一般呈北东 65° 走向,倾向南东 155° ,倾角 $30^{\circ}\sim 75^{\circ}$ 。分上中下三个岩性组:

上亚组(D_3m^c):灰黄色钙质页岩,粉砂质泥晶灰岩。厚度 $45m\sim 65m$ 。

中亚组(D_3m^b):中厚层夹薄层泥晶灰岩,含燧石结核及燧石条带。夹1~2层硅化岩或硅化灰岩。厚度 $15m\sim 25m$ 。

下亚组(D_3m^a):厚层花斑状泥晶灰岩夹薄层泥晶灰岩,含燧石结核。厚度 $80m\sim 120m$ 。

(3) 上泥盆统至下石炭统的长埭组与大赛坝组并组($DCchl+C_1ds$)

主要分布于矿区北东角,深灰色隐晶质中厚层状灰岩,白云石化灰岩,局部含燧石结核及燧石条带。产状:一般呈北东 65° 走向,倾向南东 155° ,倾角 $30^{\circ}\sim 75^{\circ}$ 。

(4) 第四系(Q)

于矿区广泛分布,主要分布在矿区的中部、北部及南东部,多呈带状,分残坡积和冲洪层二类。残坡积层分布于山坡、山间洼地,堆积物为粘土为主,含 $5\%\sim 10\%$ 的岩石碎块,厚度 $1m\sim 5m$ 。冲、洪积层分布于河谷及其阶地,分布区大部分已开辟为粮田,堆积物上部以粘土为主,底部含较多的卵、砾石,厚度一般 $>5m$ 。

8.4.2 构造

矿区位于南北向构造大瑶山复背斜的西侧,含矿带受南北向主干断裂的制约,并在南北力偶的对扭作用下,形成一系列斜列式展布的北东向次级倒转倾伏背斜,在背斜轴部和层间剥离构造中,控制着锑矿床硅化体的分布。矿区呈现以褶皱构造最为发育,断裂构造次之的特征。

(1) 褶皱

庆云倒转倾伏背斜为本区主要褶皱构造,轴向呈北东 65° ,构造轴长 $6km$,背斜幅宽北东段为 $1.5km$,南西鱼池连地段为 $0.8km$ 。庆云背斜褶皱带由乐家湾、大山岭、新山三个同斜倒转背斜和三个倒转向斜组成,主体褶皱向北西倒转,轴面倾向南东,倾角 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。背斜轴部地层均由上泥盆统天子岭组灰岩地层组成。背斜两翼岩层近似平行产出,产状与其背斜轴面产状基本一致,倾向南东,倾角 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。背斜褶皱轴的北东段由于枢纽昂起,其褶幅较宽,背斜轴向南西侧伏,褶幅则逐渐收剑,该背斜轴向南西侧伏,

其侧伏角为 $25^{\circ}\sim 35^{\circ}$ 。区内三个背向斜均向南西倾没，倾没端褶皱形态均呈尖棱状展布。

乐家湾倒转背斜为庆云倒转倾伏背斜的次一级褶皱，轴向呈北东 65° ，构造轴长 6km，背斜轴部地层均由上泥盆统天子岭组灰岩地层组成。倒转背斜轴部发育的挤压破碎带严格地制约含锑硅化体的空间分布，为本区主要控矿构造。

(2) 断层

区内断裂构造简单，发育有 NEE 组、NW 组 NNE 组等三组断裂，其中 NEE 组为主要断裂构造。

1) NEE 组：该组断裂分成矿前和成矿后断裂，成矿前断裂：主断裂有 F1，分布乐家湾倒转背斜西侧，沿红侏坪、上湾、中湾等低洼地带展布，该断裂北东段与庆云—关山断裂汇合。产状：倾向南东，倾角 $50^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。为本区主要控矿断裂。属压性断裂。次一级裂隙充填含锑方解石小脉或为含锑层间构造破碎带，含锑方解石小脉长度数十 cm 至数 m，宽 $0.5\text{cm}\sim 3\text{cm}$ ，分布于硅化体内及其上下盘附近。成矿后断裂：见于矿体上下盘，产状与硅化体一致，破碎带宽 $0.2\text{cm}\sim 3\text{m}$ ，带内挤压片理发育，断距小，对矿体破坏不大。属压扭性断裂。

2) NW 组：走向 305° ，倾向北东，倾角 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。裂隙充填含锑方解石小脉，长度数十 cm 至 10m，宽 $0.3\text{cm}\sim 3\text{cm}$ ，裂隙发育局限于硅化体中。属张性断裂。

3) NNE 组：该组断裂为成矿后断裂，主断裂有 F3、F4，走向 $25^{\circ}\sim 40^{\circ}$ ，倾向北西或南东，倾角 $20^{\circ}\sim 51^{\circ}$ ，长大于 30m，破碎带宽 $0.03\text{m}\sim 0.20\text{m}$ 。水平断距 1.40m，对矿体破坏不大。

8.4.3 岩浆岩

矿区内在钻孔揭露-190m 标高以上，尚未见及火成岩的出露及任何岩体的隐伏迹象。

8.5 矿体地质概况

8.5.1 矿体特征

本矿段的 V3、V5 等 2 条矿脉分布于 II 号硅化带中，硅化带(体)与矿体产状基本一致，呈 $NE65^{\circ}$ 走向，矿体控制延长一般 150m~800m，最长 1000m，

厚度一般 2m~3m, 最宽 4.23m, 延深一般 40m~170m, 最大 180m。V3、V5 号矿体 9~31 线矿段为隐伏矿体, 矿体沿纵向自北东向南西侧伏。

矿体产于上泥盆统天子岭组灰岩地层中的硅化带(体)内, 矿体产状与硅化体基本一致, 走向 NE, 倾向 SE, 倾角 $48^{\circ}\sim 78^{\circ}$ 。地表出露的硅化蚀变带为直接找矿标志。

矿体形态简单, 呈扁豆状、似层状产出, 仅局部见膨缩、交替现象。矿体规模、产状见下表。

矿体产状、规模及矿化情况表

矿体编号	矿体形态	矿体规模(m)			产状($^{\circ}$)			Sb 平均品位 (%)	备注
		延长	厚度	矿化延深	走向	倾向	倾角		
V3	似层状	850	3.32	176	65	155	53~60	2.65	
V5	似层状	1000	4.19	137	65	155	48~58	2.61	

(1) 各矿体主要特征分述如下:

V3 矿体: 赋存于 II 号硅化带, 分布范围东起 0 线东侧 25m, 西至 31 线。矿体顺层产出, 形态呈似层状, 矿体总长 850m, 平均厚 3.41m, 工业矿体平均埋深 176.31m。矿体走向北东 65° , 倾向南东, 倾角 $53\sim 60^{\circ}$ 。该矿体北东段(1-9 线)出露地表, 长 270m, 赋存标高 431m~285m; 南西段(9-31 线)隐伏, 长 580m, 向南西侧伏, 埋深 0~431m。

V5 矿体: 赋存于 II 号硅化带, 分布范围东起 6 线, 西至 31 线。矿体顺层产出, 形态呈似层状, 矿体总长 1000m, 平均厚 4.23m, 工业矿化平均深度 137m。矿体走向北东 65° , 倾向南东, 倾角 $48^{\circ}\sim 58^{\circ}$ 。该矿体沿纵向自北东向南西侧伏, 矿体的北东段(6-9 线)出露地表长 440m, 赋存标高 443 m~403m; 南西段(9-31 线)属隐伏矿段, 隐伏长 560m, 埋深标高 0~441m。

(2) 变更矿区范围内矿体特征

+225m 标高以上的矿体已采完, 现就变更矿区范围内(标高范围+280~-100m)矿体的特征叙述如下:

V3 矿体: 隐伏矿体, 赋存于上泥盆统天子岭组灰岩地层中的硅化带(体)内, 矿体围岩为天子岭组灰岩、硅化灰岩。分布在 5~13 线以及 23~35 线之间, 矿体顺层产出, 形态呈似层状, 整体向南西侧伏, 矿体走向北东 65° , 倾向南东 155° , 倾角 $53^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。矿体长约 720m。矿体延伸 43m~170m。矿体最大埋深(31 线)431m, 最小埋深(5 线)123m, 平均 277m。矿体赋存标高

+280m~-100m。矿体厚 0.45m~14.93 m, 平均厚度 4.31m, 厚度变化系数为 93%, 厚度变化较稳定, 沿走向呈现东段(5~13 线, 下同)相对较厚, 西段(23~31 线, 下同)相对较薄, 沿倾向呈现中部膨大而两端较薄甚至尖灭特征, 最厚为 9 线的 ZK903(14.93m), 最薄位于 11 线的 ZK1108(0.45m)。矿石主要有用组分 Sb 品位 0.73%~7.80%, 平均品位 3.37%, 品位变化系数为 113%, 矿化连续性较好, 沿走向锡品位相对均匀, 有分段富集, 分段贫化现象, 倾向上呈现中部锡品位较富, 往上、下则递变较贫, 深部甚至急剧消失, 由陡变缓处, 厚度变大, 锡品位变富特征, 最高品位为 31 线 ZK3103 的 7.80%, 最低品位为 13 线 ZK1302 的 0.73%, 多数集中在 1.90%~2.76%。矿体含有益元素 Sb0.73%~7.80%, 平均 2.67%; 含微量 Au<0.05g/t; Ag0.21g/t~2.62g/t, 平均 1.16g/t; W0.002%~0.04%, 平均 0.0118%; 伴生有害元素含 Pb0.002%~0.005%, 平均 0.0028%; Zn0.004%~0.03%, 平均 0.017%; Hg2.5g/t~12.5 g/t, 平均 5.88g/t; As0.004%~0.042%, 平均 0.02767%; Se0.00003%~0.003%, 平均 0.00044%。

V5 矿体: 隐伏矿体, 赋存于上泥盆统天子岭组灰岩地层中的硅化带(体)内, 矿体围岩为天子岭组灰岩、硅化灰岩。分布在 5~13 线以及 23~35 线之间, 矿体顺层产出, 形态呈似层状, 整体向南西侧伏, 矿体走向北东 65°, 倾向南东 155°, 倾角 48°~58°。矿体长约 720m。矿体延伸 28m~108m。矿体最大埋深(31 线)441m, 最小埋深(5 线)123m, 平均 282m。矿体赋存标高 +280m~-100m。矿体厚 0.75m~12.42m, 平均厚度 2.15m, 厚度变化系数为 93.7%, 厚度变化较稳定, 沿走向呈现东段相对较厚, 西段(相对较薄, 沿倾向呈现中部膨大而两端较薄甚至尖灭特征, 最厚为 7 线的 ZK709(12.42m), 最薄位于 31 线的 ZK3102(0.75m)。矿石主要有用组分 Sb 品位 0.70%~4.86%, 平均品位 2.31%, 品位变化系数为 96%, 矿化连续性较好, 沿走向呈现东段锡品位相对较富, 西段锡品位稍贫, 分段富集, 分段贫化特征, 倾向上呈现中部锡品位较富, 往上、下则递变较贫, 深部甚至急剧消失, 由陡变缓处, 厚度变大, 锡品位变富特征, 最高品位为 31 线 ZK3103 的 4.86%, 最低品位为 31 线 ZK3102 的 0.70%, 多数集中在 0.99%~3.64%。矿体含有益元素 Sb0.70%~4.86%, 平均 2.09%; Ag0.01g/t~3.59g/t, 平均 1.14g/t, W0.00003%~0.006%, 平均 0.00016%。含有害元素 Pb0.001%~0.007%, 平均 0.0028%;

Zn0.005%~0.03%，平均 0.0147%，Hg2.0 g/t~20.00 g/t，平均 5.85g/t。Bi0.001%，Hg 2.61g/t~2.78 g/t，As0.003%~0.025%，平均 0.01339%；Se0.00003%~0.006%，平均 0.00016%。

8.5.2 矿石质量特征

(1) 矿石矿物成分

矿石的矿物组分简单，金属矿物以辉锑矿为主，少量黄铁矿，微量方铅矿和闪锌矿。次生矿物有锑华、褐铁矿。非金属矿物以石英为主，少量方解石地开石、石膏等。矿石的化学成份较简单，具工业意义的有益元素只有锑；伴生有益元素金、银等含量均较低，未达到综合利用要求，有害元素砷、铅、锌、铋、汞等杂质含量均低于限度，矿石质量优良。

矿石的结构构造：矿石结构主要以半自形至自形、它形粒状结构为主，溶蚀交代残余结构、网状结构为次。

矿石构造以团块状、角砾状、浸染状、斑点状构造为主，条带状、细脉状构造为次。

(2) 矿石化学成分

本矿区锑矿石中主要有益元素为锑，伴生有益元素有金、银、钨，伴生有害元素有砷、铅、锌、铋、汞等。

矿石平均品位：Sb0.70%~7.80%，平均 2.63%；Ag 0.01g/t~3.59g/t，平均 1.15g/t，Au<0.5g/t，W 0.00003%~0.04%，平均 0.015%。矿石中有害元素 Pb 0.001%~0.007%，平均 0.003%，Zn0.004%~0.03%，平均 0.015%；Bi0.004%~0.034%，平均 0.013%；Hg2.0g/t~20.0g/t，平均 5.86 g/t，As0.003%~0.042%，平均 0.019%；Se0.00003%~0.006%，平均 0.00029%。

8.5.3 矿石类型和品级

矿石类型：矿床矿物组合简单，属单一辉锑矿。矿石自然类型属原生硫化物锑矿石；矿石工业类型属石英-方解石-辉锑矿。

8.5.4 放射性

根据放射性取样检测结果表明，矿石的内外照射指数均小于 1.0，符合 GB6566-2010 标准中建筑材料的要求，不会对采矿人员或周边公众造成放射性危害，采矿亦不会造成放射性污染。

放射性检测结果表

送样编号		矿石	围岩
⁴⁰ K	Bq/kg	597	602
²²⁶ Ra		80	71
²³² Th		63	53
内照射指数 I _{Ra}		0.32	0.26
外照射指数 I _r		0.62	0.56
执行标准/结论依据		GB 6566-2010/GB50325—2010	

8.5.5 矿体围岩及夹石

矿体上下盘围岩为中厚层含藻泥晶灰岩和炭质泥晶灰岩。岩石硅化坚硬，岩体完整。近矿围岩蚀变为硅化等。

矿体夹石较少见，V3、V5 矿体分别见 7 个，夹石均为含锑硅化岩，多呈扁豆状产出。夹石一般沿倾斜长 21m~42m，最大 85m，真厚 2.12m~4.03m，最大 14m。大部分夹石分布在矿体往深部尖灭部位，故对矿体的完整性影响不大。

8.5.6 矿石加工技术性能

本区锑矿石类型单一，组合简单，伴生有益无利用价值，有害元素含量微少，矿石质量好。

(1) 选矿工艺流程

目前选厂矿石处理能力为 150t/d。选厂采用两段开路破碎、一段闭路磨矿分级、一粗、二精、三扫的浮选工艺流程。采出的矿石运至鄂式破碎机 (PE400×600) 破碎后送入缓冲矿仓，再采用摆式给矿机及胶带输送机将粉矿给入两台球磨机(1.5×3)中，球磨排矿矿浆给入量合螺旋分级机中，球磨机与分级机构成一段闭路磨矿分级，分级机溢流细度占 65%。

分级机溢流通过加药(硝氨铅、黑药)搅拌进入浮选取作业，经一粗、三精、二扫浮选后分离出锑精矿(含锑≥55%)及尾砂。

(2) 选矿技术经济指标

矿山选矿：入选原矿含锑约 0.8%~2.5%、尾矿含锑 0.10%、产品精矿含锑 55%以上、精矿产率 1.61%、尾矿品位 0.10%，锑精粉达到一级品要求，选矿回收率可能达 90%以上。

矿石加工技术性能属良好型。

(3) 矿石工业利用性能

矿区锑矿石有害元素砷、铅、锌、钡、汞等杂质含量均低于限度，矿石

伴生有益元素金、银均无综合利用价值。

8.6 开采技术条件

8.6.1 水文地质条件

(1) 矿区在区域水文地质单元中的位置

矿区位于地表水分水岭，地形有利于排泄。地下水以 F1 断裂经过的上乐家湾为分水岭，地下水向北东、南西方向以溶洞下降泉的形式向外排泄，不利于地下水聚集。矿区当地最低侵蚀基准面在上乐家湾，标高+370m，储量估算最低边界为-67m。主矿体位于当地最低侵蚀基准面以下，不利于自然排水。

(2) 构造破碎带的水文地质特征

F1 纵断层，走向北东，倾向南东，从丰收水库南西经乐家湾，洞头往竹芬方向延伸，穿过(D₃m^a)和(D₃m^b)。断层线上，泉点呈串珠状排列。受断层影响，溶洞，地下暗河发育，并向下延伸较深。据 ZK221 钻孔揭露，在标高 52.09m~-49.65m 仍发育有溶洞；另据 ZK220 钻孔资料，该孔自地面至标高 49.94m，孔深 339.03m，均发育有溶洞和溶蚀裂隙，裂隙面多见黄褐色、红褐色附着物，地下水活动痕迹明显，部分溶洞充填。

沿断层发育地下暗河，主要有上乐家湾—丰收水库暗河；上乐家湾—竹芬暗河，两条暗河以上乐家湾为分水岭，分别沿断层向北东、南西方向以溶洞下降泉的形式在丰收水库和竹芬一带排出地表，流出区外。

由 F1 纵断层位于矿体下盘，与矿体之间有 100m~200m 厚的隔水层存在，未发现有构造断裂沟通，根据钻孔和坑道揭露，断层对矿坑充水无影响。

(3) 矿区含水层和隔水层

1) 帽子峰组下亚组(D₃m^a) 中厚层白云质灰岩岩溶含水层：北东至西南走向，倾向南东，倾角 40°~60°，厚度 80~120m。受倾伏褶皱影响，该层在矿区北面和南面均有出露。

北面灰岩被第四系所覆盖，为隐伏型岩溶含水层。由于 F1 纵断层顺此岩层发育，致使岩溶发育较深。溶洞和地下暗河发育，富水性强与丰收水库水力联系密切，以大气降水补给为主，流量随季节变化明显，据 19 号泉长观资料，流量最大为 28.4L/s，最小为零。水位标高 370m~377m。地下水亦以上乐家湾为分水岭，分别向北东，南西方向流出。

南西出露在上塘、牛星斗，土佳寮一带。地表发育有落水洞、溶沟、溶槽、岩溶洼地等；地下则发育溶洞和暗河；泉流量 0.221L/S~1.519L/S，水位标高(据 61 号溶洞长观资料)387.06m~397.06m。地下水流向南西。 D_3m^a 含水层位于矿体下盘，与矿体之间有 100m~200m 厚的稳定隔水层存在，未发现构造断裂沟通；有二个钻孔揭露到该层，水位低于其它钻孔水位 20m 以上，说明该含水层与矿床地下水无水力联系，对矿坑充水没有影响。

2) 天子岭组中亚组上段 (D_3t^{b-3}) 中厚层灰岩裂隙含水层：厚度 15m ~ 20m，该层岩溶不发育，岩心检查仅见少量溶蚀裂隙。泉流量 0.059L/s~1.638L/s，据 ZK1111 简易抽水资料， $q=0.013L/(s\cdot m)$ ；坑道揭露到本层只见两处裂隙突水，水量分别为 0.136L/s 和 0.288 L/s，富水性弱。钻孔水位标高 400m~412m；地下水流向南西。由于含水层厚度较薄补给来源主要靠大气降水，动储量不大，以静储量为主。据坑道水文地质调查，张性裂隙发育地段有点滴状、线流状滴水和小股状出水，水量一般在突水后不短时间内就明显减少甚少干涸。受季节影响明显，如 388m 中段一处突水，雨季水量为 0.288L/s，旱季只有点滴状和线流状滴水。

本含水层位于矿体上盘，与矿体间存在天子岭组中亚组中段 (D_3t^{b-2}) 薄层泥灰岩，泥岩隔水层，由于该隔水层厚度不大，且松软破碎，地下水可沿裂隙补给矿坑，另外由于部分巷道通风井通过该含水层，因此、构成了矿坑充水次要含水层。

3) 天子岭组中亚组下段(D_3t^{b-1}) 中厚层灰岩裂隙弱含水层：厚度 18m~150m，岩溶不发育、钻孔仅见少量溶蚀裂隙及破碎带导水。据钻孔资料、水位标高为 398m~417m，地下水流向南西。该含水厚度不大。补给来源主要依靠大气降水，以消耗静储量为主。如 388m 中段贯通 370m 中段运输斜井施工中，发生一处突水，初始突水量 5.618L/s，20 小时后即减少到 0.102L/s，最后干涸，富水性弱。

本含水层为主要含矿层位，地下水可直接进入矿坑，为矿坑充水主要含水层。

4) 天子岭组上亚组下段(D_3t^c)薄层泥质灰岩隔水层：厚度 100m~120m，该层泥炭质含量高，局部夹粉砂岩，页岩，岩溶不发育，为矿区主要隔水层。

5) 天子岭组中亚组中段 (D_3t^{b-2}) 薄层泥灰岩隔水层.: 厚度 25m~60m，

位于矿体顶、底板,该层泥炭质含量高,岩性松软,为隔水层;由于厚度小,稳定性较差,少量张性裂隙可成为地下水通道。

6) 第四纪冲积含水层不发育,而风化残坡积粘土、亚粘土覆盖全区且厚度大(0.2~12m),弱透水或局部透水,与裂隙水有水力联系。

(4) 地表水与地下水动态变化及其水力联系

本区地表水及地下水主要接受大气降水补给,流量及水位随季节变化明显,年变化幅度较大。地下水位年变幅为 4.12m~10.00m。

本区地表水田头河、南大沟远离矿床(直线距离矿区至少 2km),与矿区含水层之间无水力联系。矿山后山水塘,原庆丰水库,为季节性水塘,通过调查发现,ZK1108 钻孔距水库只有 18m,水位低于水库水位 4.10m,而 ZK226 钻孔距水库只有 5m,水位高出水库水位 1.39m。因此可以说明庆丰水库与地下水没有直接的水力联系。

(5) 矿床主要充水因素

主矿体赋存于(D₃t^{b-1})灰岩中,含矿层即是弱裂隙含水层,地下水可直接进入矿坑。此外(D₃t^{b-3})灰岩裂隙中的地下水,也可从矿层顶板间接进入矿坑。这两个弱含水层是矿床充水床充的主要来源,但由于富水性弱,补给来源主要靠大气降水,水量不大,故对矿床充水不会造成较大危害随着开采时间的延续,矿坑疏干影响半径不断扩大,补给不足,地下水水量逐渐减小衰竭,开采后期涌水量亦应小于预测值。

综上所述,矿区水文地质条件为中等类型。

8.6.2 工程地质条件

本区工程岩体可划分为松散岩组、强风化破碎软质碳酸盐岩组、中风化较破碎较坚硬碳酸盐岩组、微-未风化较完整坚硬碳酸盐岩组、构造带破碎较软岩组等 6 个工程地质岩组,其工程地质特性概述如下:

(1) 松散岩组:由碳酸盐岩风化残坡积土为主组成,极少量为冲积砂土,一般呈近于松散状结构,土质疏松,粘性差,力学强度低,遇水易软化。矿区地势坡度较缓,风化表土较厚,一般厚度 0~10m,厚处可达 20m。

(2) 中风化破碎软质碳酸盐岩组:以土状为主或半岩半土状、泥包块状,力学强度低,岩石质量等级一般为 V 级。

(3) 中风化较破碎较坚硬碳酸盐岩组:主要为中厚层状,岩层层面结合较

好或一般,中等风化,力学强度较高,岩石质量等级一般为IV级。区内主要为近地表土层之下10~20m范围内为碳酸盐岩。

(4) 微-未风化较完整较坚硬碳酸盐岩组:主要为中厚层状,岩层层面结合好或一般,微-未风化,力学强度较高,岩石质量等级一般为II级。主要为区内地表20~30m之下较完整碳酸盐岩。

(5) 构造带较完整坚硬岩组:主要为硅化带,脉状,岩体较为完整,质地坚硬,岩石力学强度高,岩石质量等级一般为II级。主要为锡矿体旁侧及相关的硅化带。

(6) 构造带破碎较软岩组:一般厚度0至几m,碎裂结构或泥质胶结,结合一般或差,岩石质量等级一般为IV级。矿区发育多组断裂构造,其断裂破碎带中岩体及矿体与围岩软弱接触面多属该岩组。

矿体赋存于上泥盆统天子岭组地层层位中,位于矿体顶底板的中亚组第二岩性段(D₃^{b-2}):泥炭质灰岩夹粉砂质灰岩,矿体围岩大部分受硅化蚀变。灰岩和蚀变岩体质量为2.74~2.83,岩石抗压强度可达80MPa,普氏硬度系数为f=6~8,属较完整坚硬的II类岩石,少量属软弱的IV类岩石。

综上所述,矿区工程地质条件为中等类型。

8.6.3 环境地质条件

矿区位于丘陵地带,山上植被发育,草木茂盛,没有较大的建筑物,没有国家保护的动植物,也没有较大的居民用水供水源。矿山远离国道、省道以及县道主干线,不会影响景观视线。虽然矿山离庆云、红珠坪和公路较近,多年实践证明,矿山的开采对附近村庄的地质、生态环境影响不大。

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010),矿区所在地属于抗震设防VI度区,设计基本地震加速度值为0.05g,属区域地壳稳定区,地震对矿山开采影响小。

通过放射性取样检测结果表明,矿石的内外照射指数均小于1.0,符合GB6566-2010标准的要求,不会对采矿人员或周边公众造成放射性危害,采矿亦不会造成放射性污染。

该矿为在生产矿山,矿区上部及其北东部均存在较多的采空区。矿区中部(采空区上部)有一山塘(原庆丰水库),为季节性水塘,最大库容21600m³。矿山西南侧紧邻庆云镇,矿山及周边分布有村庄,最近村庄位于矿区西北侧

的红珠坪村，直线距离矿区约 35m，人类工程活动较强，对矿山的开采产生一定的影响。因此，矿区周边环境地质条件一般，矿区环境地质条件属于中等类型。

综上所述，矿区水文地质条件中等、工程地质条件中等、环境地质条件中等。因此，矿床开采技术条件属于复合问题的中等类型(II-4)矿床。

8.7 矿山开发现状

广东省乐昌市乐家湾矿区上龙矿段铋矿为韶关市曲江区矿产总公司下属企业，始建于1995年6月，1996年正式开采，属集体企业经济类型。2005年6月，矿山获得了广东省国土资源厅核发的采矿许可证，证号4400000530091，有效期自2005年6月至2010年6月。

经过多次延续后，该矿于2017年2月10日获得了广东省国土资源厅核发的采矿许可证，证号：C4400002010073120071529，采矿权人：乐昌市庆云镇上龙铋矿有限公司。

该矿经过多年的开发建设，已形成年生产矿石量 3.0 万 t 的采选生产能力，矿山已形成比较完整的坑道生产系统，矿区开采深度已达到+225m 标高，5 线~13 线+225m(B 中段)、+240m(A 中段)、+260m(C 中段)等三个中段为目前开采作业中段，+295m(G 中段)中段为主要矿井的回风巷，开采采矿证证内 V3、V5 号矿体。同时，为了便于深部矿体的勘探，生产勘探开拓了+200m、+155m、+120m、+60m、+30m 五个探矿中段。

根据现场考察及询证，评估范围内无其他矿业活动，也不存在矿业权权属争议。

9、评估实施过程

根据国家现行有关评估的政策和法规规定，按照委托方人的要求，我公司组织评估人员，对乐昌市庆云镇上龙铋矿采矿权(新增储量部分)实施了如下评估程序：

(1) 接受委托阶段：2019 年 7 月 25 日，经广东省公共资源交易中心通过广东省网上中介服务超市随机抽取方式进行公开选取并经过项目业主确认我公司为承担本项目评估机构，2019 年 8 月 13 日，广东省自然资源厅与评估机构进行项目接洽，并签订了《矿业权出让收益评估委托合同书》，与评估

委托人明确此次评估业务基本事项,接受评估委托,拟定评估计划(评估方案和方法等),收集与评估有关的资料。

(2) 现场查勘阶段:根据评估的有关原则和规定,于2019年8月14日~8月16日对纳入评估范围内的采矿权进行了核对和产权鉴定,查阅有关材料,征询、了解、核实矿床地质勘查、矿山建设、生产经营等基本情况,准备评估有关资料,了解开采工艺流程,核实与评估有关的地质资料、财务数据、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:2019年8月17日~2019年9月2日,依据收集的评估资料,进行归纳整理,确定评估方法,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,对委托评估的采矿权价值进行评定估算,完成评估报告初稿,复核评估结果,并对评估结果进行修改和完善。

(4) 提交报告阶段:2019年9月3日~9月9日,在评估报告经过公司内部审查后,打印、装订评估报告及其附表、附件,向委托方提交正式的评估报告书。

10、评估方法

由于委托评估的采矿权缺少评估所利用的相关参数,无法采用折现现金流量法。此外,委托评估的采矿权其生产企业生产技术、经济技术指标也没有收集到,采用折现现金流量法评估所需资料不齐全;且缺乏类似可比参照物(可类比采矿权),采用交易案例比较调整法的条件也不具备。委托评估的采矿权矿产资源储量规模和矿山生产规模均为小型,根据本次评估目的和采矿权的具体特点,委托评估采矿权的其未来矿山产量应相对稳定,销售正常,具有一定的获利能力,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(CMVS00001-2008)》、《收益途径评估方法规范(CMVS12100-2008)》以及《矿业权出让收益评估应用指南(试行)》(中国矿业师评估协会2017年第3号)(以下简称《出让收益评估应用指南》),本次评估采用收入权益法。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 ——矿业权评估价值；

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。

11、评估参数的选取与计算

评估参数的取值主要参考广东省有色金属地质局九三二队 2017 年 9 月《广东省乐昌市乐家湾矿区上龙矿段锑矿资源储量核实报告》(以下简称《储量核实报告》)、广东省矿产资源储量评审中心 2017 年 12 月 12 日“粤资储评审字[2017]176 号”《<广东省乐昌市乐家湾矿区上龙矿段锑矿资源储量核实报告>评审意见书》、广东省国土资源厅 2018 年 1 月 15 日“粤国土资储备字[2018]2 号”《关于<广东省乐昌市乐家湾矿区上龙矿段锑矿资源储量核实报告>矿产资源储量评审备案证明》、乐昌市庆云镇上龙锑矿有限公司 2018 年 11 月《广东省乐昌市乐家湾矿区上龙矿段锑矿矿产资源开发利用方案》(以下简称《开发利用方案》)、广东省矿业协会 2018 年 11 月 22 日“粤矿协审字[2018]40 号”《<广东省乐昌市乐家湾矿区上龙矿段锑矿矿产资源开发利用方案>审查意见书》以及评估人员掌握的其他资料确定。

评估所依据的资料评述

(1) 储量估算资料

本次资源储量核实工作，是在充分利用矿区以往勘查资料的基础上，基本查明了矿区内地层、构造、岩浆岩及其与成矿的关系；详细查明了区内矿体的数量、形态、产状、规模；基本查明了矿石的结构、构造和矿石组分及其变化特征；划分了矿石类型，对矿区开采技术条件进行了评价，估算了资源储量，为矿山开采提供依据。

依据国土资源部发布的《钨、锡、汞、锑矿产地地质勘查规范》(DZ/T0201—2002)，经对《储量核实报告》分析，评估认为，采用地质块段

法估算资源储量，估算方法正确；工业指标确定符合现行勘查规范矿床一般工业指标要求；资源储量类别、块段划分和参数确定基本合理，估算结果基本可靠；《储量核实报告》符合有关规范要求，通过了主管部门评审备案，可作为评估依据。

(2) 开发利用方案

乐昌市庆云镇上龙铋矿有限公司依据《关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知》(国土资发(1999)98号)、国家工程建设强制性条文及有关的安全规程、设计规范及技术规定编制了《开发利用方案》，是根据矿体赋存特点及矿床开采技术条件，以及当前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。考虑到《开发利用方案》经相关部门组织专家审查通过，具有详细的投资及成本参数，本次评估采用《开发利用方案》及企业实际技术经济指标，选取依据《开发利用方案》及矿业权评估有关规定、国家权威部门公布的数据进行调整使用。

11.1 保有资源储量

依据广东省有色金属地质局九三二队 2017 年 9 月《广东省乐昌市乐家湾矿区上龙矿段铋矿资源储量核实报告》、广东省矿产资源储量评审中心 2017 年 12 月 12 日“粤资储评审字[2017]176 号”《<广东省乐昌市乐家湾矿区上龙矿段铋矿资源储量核实报告>评审意见书》、广东省国土资源厅 2018 年 1 月 15 日“粤国土资储备字[2018]2 号”《关于<广东省乐昌市乐家湾矿区上龙矿段铋矿资源储量核实报告>矿产资源储量评审备案证明》截止到储量评审基准日 2017 年 8 月 31 日，乐昌市庆云镇上龙铋矿评审通过的资源储量(122b+332+333)类资源储量：矿石量 27.053 万吨，铋金属量 7587 吨，其中：原采矿证内矿石量 6.609 万吨，铋金属量 1670 吨；扩大范围新增矿石量 20.444 万吨，铋金属量 5917 吨，详见下表：

乐昌市庆云镇上龙铋矿储量估算结果表 单位：(矿石)万吨/(金属)吨

范围		截止 2017 年 8 月 31 日保有资源储量			
		(122b)	(332)	(333)	合计
原采矿证内	矿石量	5.653		0.956	6.609
	金属量	1489		181	1670
	品位(%)	2.63%		1.89%	2.53%
扩大范围	矿石量	3.368	7.186	9.89	20.444
	金属量	878	1549	3490	5917

	品位(%)	2.61%	2.16%	3.53%	2.89%
合计	矿石量	9.021	7.186	10.846	27.053
	金属量	2367	1549	3671	7587
	品位(%)	2.62%	2.16%	3.39%	2.80%

本次评估即为扩大范围新增矿石量 20.444 万吨，锡金属量 5917 吨。

11.2 评估利用的基础储量

评估利用资源储量是计算可采储量的基础。根据《矿业权出让收益评估应用指南(试行)》，可采储量应根据矿山设计文件或设计规范的规定进行确定，因此，本次评估利用资源储量根据矿山设计文件确定。

根据《开发利用方案》及其评审意见，设计(122b)、(332)按 100%利用，(333)按 70%利用。具体计算如下：

$$\begin{aligned} \text{实际可利用的资源储量} &= (122b) + (332) + (333) \times 70\% \\ &= 9.021 + 7.186 + 10.846 \times 70\% = 23.799 \text{ 万吨} \end{aligned}$$

(金属量 6485.7 吨，品位 2.73%)

$$\begin{aligned} \text{评估利用的资源储量} &= (122b) + (332) + (333) \times 70\% \\ &= 3.368 + 7.186 + 9.89 \times 70\% = 17.477 \text{ 万吨} \end{aligned}$$

(金属量 4870 吨，品位 2.79%)。

详见附表 2。

11.3 采选方案

根据开采技术条件，矿体埋深较大，厚度较小，难以采用露天开采，因此采用地下开采方式。根据矿体赋存条件、地形条件、开采现状，设计采用斜井开拓方式，斜井提升矿石、废石、人员、材料及设备等。采用单翼对角机械抽出式回风的通风方式。井下采用机械排水方式，保持现状+390m、+330m和+260m中段排水不变；改造+225m中段水仓及泵房，作为井下排水中转中段，保证水仓足够容量和排水设备能力要求；新增+120m中段水仓和泵房、-60m中段水仓和泵房。

平底结构浅孔留矿采矿法为本矿的采矿方法，采矿损失率为 8%，贫化率为 10%。开采形成空区后(矿房出矿完成)，进行嗣后充填。

回采顺序按自上而下，回采工作包括：凿岩、爆破、通风、放矿、撬顶平场等。

目前选厂矿石处理能力为 150t/d。选厂采用两段开路破碎、一段闭路磨

矿分级、一粗、二精、三扫的浮选工艺流程。

11.4 产品方案

依据《开发利用方案》，矿山最终产品为锡精矿，锡精矿品位 54.50%。

11.5 采选技术指标

根据《开发利用方案》，设计损失量包含有：永久保安矿柱损失矿石量、设计开拓标高以上(下)矿量损失及各矿体端边部非完整矿块矿量损失，(333)按 0.7 系数调整。

(1) 永久保安矿柱损失矿石量为：

3.346 万吨 $((1.948+0.118\times 0.7)+(0.795+0.744\times 0.7))$ ，金属量为 817.20 吨 $((467.91+19.78\times 0.7)+(194.73+201.02\times 0.7))$ 。

(2) 设计开拓标高以上(下)矿量损失为：

0.196 万吨 (0.28×0.7) ，金属量为 63.49 吨 (90.7×0.7) 。

(3) 各矿体端边部非完整矿块矿量损失为：

1.013 万吨 $((23.799-3.346-0.196)\times 5\%)$ ，金属量为 280.25 吨 $((6485.7-817.2-63.49)\times 5\%)$ 。

设计损失合计 4.555 万吨，金属量为 1160.94 吨，综合回采率 92%，贫化率 10%。

《开发利用方案》及其评审意见书叙述矿山选矿方法采用浮油选矿法，获得锡精矿品位 54.50%，选矿回收率为 94.57%。

11.6 可采储量

根据《中国矿业权评估准则》，本次评估利用的可采储量按照以下公式计算：

评估利用的可采储量=评估利用资源储量-设计损失量-采矿损失量

采矿损失量=(评估利用资源储量-设计损失量) $\times(1-$ 采矿回采率)

实际采矿损失量 $= (23.799-4.555)\times(1-92\%)=1.54$ (万吨)

评估利用的可采储量=评估利用资源储量-设计损失量-采矿损失量

实际利用的可采储量 $=23.799-4.555-1.54=17.704$ (万吨)

(金属量 4898.78 吨，品位 2.77%)

可采储量估算详见附表 2。

11.7 生产规模及服务年限

根据采矿许可证及《开发利用方案》，设计的生产能力为3万吨/年，本项目评估据此确定生产能力为3万吨/年。

据以上分析确定矿山服务年限，具体计算如下：

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

式中：T—矿山合理服务年限

A—矿山生产规模 3万吨/年

Q—可采储量 17.704万吨

ρ —贫化率 10%

$$\text{实际服务年限 } T = \frac{17.704}{3 \times (1 - 10\%)} \approx 6.56 \text{ (年)}$$

本次计算确定的乐昌市庆云镇上龙锑矿的合理服务年限为6.56年(6年7个月)，本项目评估计算期自2019年8月至2026年2月，动用矿石可采储量17.704万吨，(金属量4898.78吨)。

11.8 产品价格及销售收入

11.8.1 销售收入计算公式

乐昌市庆云镇上龙锑矿采矿权(新增储量部分)最终产品为锑精矿，锑精矿品位54.50%。因此销售收入的计算公式为：

$$\text{年销售收入} = \Sigma(\text{精矿年产量} \times \text{精矿销售价格})$$

11.8.2 产品价格

根据《矿业权出让收益评估应用指南》，矿业权价款评估确定评估用的产品价格，一般采用当地价格口径确定，可以评估基准日前3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5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。

依据《矿业权出让收益评估应用指南》和《矿业权评估参数确定指导意见(CMVS30800-2008)》，矿业权评估中，矿产品市场价格的确定，应有充分的历史价格信息资料，并分析未来变动趋势，确定与产品方案口径一致的评估计算的服务年限内的矿产品市场价格。

《开发利用方案》对锑精矿价格进行了分析，以 2018 年 3 月 14 日为例，价格见下表。

2018 年 3 月 14 日锑产品价格表

产品名称	等级	单位	区间价格	单位	均价
锑锭	0 号	元/吨	53500/54500	元/吨	54000
锑锭	1 号	元/吨	52500/53500	元/吨	53000
锑锭	2 号低铋	元/吨	52000/53000	元/吨	52500
锑锭	2 号高铋	元/吨	51500/52000	元/吨	51750
氧化锑	Sb ₂ O ₃ ≥99.8	元/吨	47500/49500	元/吨	48500
氧化锑	Sb ₂ O ₃ ≥99.5%	元/吨	55500/57000	元/吨	46250
锑矿石	Sb≥55%	元/金属吨	40000/41000	元/金属吨	40500

由于锑矿石供应紧张，加上厂家和贸易商手上现货也不多了，在原料供应偏紧和需求回升的共同作用下，预测 2019 年国内锑市保持稳中上升态势的可能性较大。

《开发利用方案》设计矿山产品为锑精矿(含 Sb=54.50%)，参考国内市场价格，结合矿山以往销售价格，《开发利用方案》锑精矿价格按含税 3.2 万元/吨进行经济评价计算，本次评估按《开发利用方案》锑精矿价格按含税 3.2 万元/吨进行计算，换算为不含税为 2.8319 万元/吨。

11.8.3 精矿产量

根据《开发利用方案》设计的原矿生产能力 3 万吨/年，本次评估根据不同矿种分别计算产品产量。

精矿产量=年产矿石量×地质平均品位×(1-矿石贫化率)×选矿回收率/精矿品位
 锑精矿产量=30000×2.77%×(1-10%)×94.57%/54.5%≈1301.42(吨)

11.8.4 销售收入

假设本矿生产的产品全部销售，则：

销售收入=∑精矿产量×销售价格

锑精矿销售收入=1301.42×2.8319=3685.49(万元)

销售收入计算详见附表 3。

11.9 采矿权权益系数

根据《矿业权出让收益评估应用指南》，有色金属矿产精矿采矿权权益系数取值范围为 3%~4%，该矿区构造较发育，水文地质条件中等，其他开采技术条件中等，开采方式为地下开采。综合以上因素，本项目评估采矿权权益系数宜在取值范围居中偏低取值，本项目评估时采矿权权益系数取值

3.4%。

12、折现率

根据《矿业权评估参数确定指导意见(CMVS30800-2008)》，折现率的基本构成为：

折现率=无风险报酬率+风险报酬率

无风险报酬率：即安全报酬率，通常可以参考政府发行的中长期国债利率或同期银行存款利率来确定。可以选取距离评估基准日前最近发行的长期国债票面利率、选取最近几年发行的长期国债利率的加权平均值、选取距评估基准日最近的中国人民银行公布的五年期定期存款利率等作为无风险报酬率。根据 2018 年《中国人民银行财政部关于 2018 年第五期和第六期储蓄国债(凭证式)发行工作有关事宜的通知》(银发〔2018〕206 号)，5 年期国债票面利率为 4.27%。

风险报酬率：是指风险报酬与其投资额的比率。可以通过“风险累加法”确定风险报酬率，即通过确定每一种风险的报酬，累加得出风险报酬率，其公式为：风险报酬率=勘查开发阶段风险报酬率+行业风险报酬率+财务经营风险报酬率。本次评估风险报酬率取值详见下表：

序号	风险报酬率分类	取值范围	评估取值
1	勘查开发阶段		
(1)	普查	2.00~3.00	
(2)	详查	1.15~2.00	
(3)	勘探及建设	0.35~1.15	
(4)	生产	0.15~0.65	0.65
2	行业风险	1.00~2.00	1.65
3	财务经营风险	1.00~1.50	1.40
	合计		3.70

本项目评估风险报酬率：0.65%+1.65%+1.40%=3.70%。

折现率=无风险报酬率+风险报酬率：4.27%+3.70%=7.97%

综上，本项目评估考虑综合因素后折现率取 8%。

13、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) 以设定的资源储量、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) 在矿井开发收益期内有关产品价格、成本费用、税率及利率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。

14、评估结论

经过评定估算，得出“乐昌市庆云镇上龙锑矿采矿权”全部储量在评估基准日采矿权价值为 622.18 万元。全部评估利用资源储量为 23.799 万吨，出让部分（新增储量部分）动用评估利用资源储量为 17.477 万吨，本次出让储量占全部评估储量的比例为 73.44%(17.477/23.799)，则出让部分的价值为人民币 456.93 万元(622.18×73.44%)。

乐昌市庆云镇上龙锑矿采矿权（新增储量部分）出让收益根据如下公式计算：

$$P = \frac{P_1}{Q_1} \cdot Q \cdot k$$

式中：P—矿业权出让收益评估值；

P_1 —估算评估计算年限内 333 以上类型全部资源储量的评估值；

Q_1 —估算评估计算年限内的评估利用资源储量；

Q—全部评估利用资源储量，含预测的资源量(334)？；

k—地质风险调整系数。

本次评估对象范围未估算(334)资源量，评估计算年限内出让收益评估利用资源储量与评估对象范围全部出让收益评估利用资源储量一致。

公式参数： $P_1=622.18$ 万元、 $Q_1=23.799$ 万吨、 $Q=23.799$ 万吨、 $k=1$

经计算，截至评估基准日乐昌市庆云镇上龙锑矿采矿权全部储量评估值(P)为 622.18 万元，(新增储量部分)采矿权出让收益为人民币 456.93 万元。

综上所述，经评估人员现场调查和当地市场分析，按照采矿权出让收益评估的原则和程序，选取适当的评估方法和评估参数，经过认真计算，确定乐昌市庆云镇上龙锑矿采矿权(新增储量部分)在评估基准日的出让收益评估值为人民币 456.93 万元，大写人民币：肆佰伍拾陆万玖仟叁佰元整。

15、评估基准日期后事项说明

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，未发生影响采矿权的重大事项。在评估报告出具日期之后和本评估结论使用有效期内，如发生影响委托评估采矿权价值的重大事项，不能直接使用本评估结论。若评估基准日后有效期以内储量等数量发生变化，在实际作价时应根据原评估方法对采矿权价值进行相应调整；当价格标准发生重大变化而对采矿权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评估价值。

按现行国家政策规定，评估结果自公开之日起生效，有效期一年。当评估目的在一年有效期内实现时，可以评估结论作为采矿权出让的底价或作价依据。如超过有效期，需要重新进行评估。

16、特别事项说明

(1) 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申请人之间无任何利害关系。

(2) 本次评估工作中评估委托人所提供的有关文件材料(包括产权证明、储量核实报告、图件资料等)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。

(3) 对存在的可能影响评估结论的瑕疵事项，在评估委托人及采矿权申请人未做特殊说明而评估人员已履行评估程序仍无法获知的情况下，评估机构和评估人员不承担相关责任。

(4) 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。

(5) 本评估报告经本评估机构法定代表人、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。

17、评估报告使用限制

(1) 评估结论使用的有效期自公开之日起一年。

(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构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。

(4) 本评估报告的所有权归评估委托人所有。

(5) 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。

(6) 本评估报告书的复印件不具有任何法律效力。

18、评估报告日

本评估报告日即出具评估报告日期为 2019 年 9 月 9 日

19、评估机构和评估人员

法定代表人： 乔鸿雁 矿业权评估师、资产评估师

项目负责人： 王颖林 矿业权评估师、地质工程师

报告复核人： 乔宏伟 矿业权评估师

吉林大地资产评估有限责任公司

二〇一九年九月九日

关于《评估报告书附件、附表》使用范围的

声 明

本评估报告书附件及附表仅供委托方了解评估的有关事宜并报送评估管理部门、评估行业管理机构或其授权的单位审查评估报告书和检查评估机构工作之用；非为法律、行政法规规定，附件及附表的全部或部分内容不得提供给其他任何单位和个人，也不得见诸于公开媒体。

(本页以下空白)

吉林大地资产评估有限责任公司

二〇一九年九月九日

矿业权评估机构及评估师承诺书

广东省自然资源厅:

受你单位委托,我们对广东省自然资源厅拟出让采矿权事宜所涉及的乐昌市庆云镇上龙梯矿采矿权(新增储量部分)进行了认真的尽职调查、评定估算,形成了《乐昌市庆云镇上龙梯矿采矿权(新增储量部分)出让收益评估报告书》。

我们承诺在评估工作中严格遵守了国家有关法律法规和规范性文件要求,坚持客观、公正、实事求是、廉洁自律的原则,严格按照矿业权价款评估有关准则技术标准规范和工作程序开展工作,没有损害国家利益、公共利益和其他组织、公民的合法权益,能够确保评估结果客观公正。

我们承诺对评估报告的独立、客观、公正和真实性、完整性承担法律责任。

吉林大地资产评估有限责任公司法定代表人(签字):

吉林大地资产评估有限责任公司(单位盖章):

矿业权评估师(签字):

二〇一九年九月九日

附表一

乐昌市庆云镇上龙锑矿（新增储量部分）采矿权出让收益评估价值计算表

评估委托人：广东省自然资源厅

评估基准日：2019年7月31日

单位：人民币万元

序号	项目名称	合计	2019年8月	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年1月~2月
			0.42	1.42	2.42	3.42	4.42	5.42	6.42	6.56
1	销售收入	24165.85	1535.63	3685.49	3685.49	3685.49	3685.49	3685.49	3685.49	517.27
2	折现系数(8%)		0.9684	0.8967	0.8303	0.7688	0.7118	0.6591	0.6103	0.6037
3	销售收入现值	18299.36	1487.16	3304.80	3060.00	2833.33	2623.46	2429.13	2249.19	312.29
4	采矿权权益系数	3.40%								
5	全部储量采矿权评估价值	622.18	50.56	112.36	104.04	96.33	89.20	82.59	76.47	10.62
6	范围评估利用的资源储量占全部评估利用资源储量的比例	73.44%								
7	扩大范围新增储量采矿权评估价值	456.93								

评估机构：吉林大地资产评估有限责任公司

项目负责人：王颖林

制表人：乔宏伟

附表二

乐昌市庆云镇上龙梯矿（新增储量部分）采矿权出让收益评估储量计算表

评估委托人：广东省自然资源厅

单位：（矿石）万吨/（金属）吨

范围	截止2017年8月31日保有资源储量				资源 量可 信度 系数	评估利用资源储量				设计损失量				设计利用 量	回采 率	采矿损 失量	评估利 用的可 采储量	生产规 模（万 吨/年）	矿石 贫化 率	矿山评 估服务 年限 （年）	备注	
	(122b)	(332)	(333)	合计		(122b)	(332)	(333)	合计	永久矿 柱	开拓标 高损失	边角损 失	合计									
原采 矿证 内	矿石量	5.653		0.956	6.609	0.70	5.653		0.669	6.322												
	金属量	1489		181	1670	0.70	1489.00		126.70	1615.70												
	品位（%）	2.63%		1.89%	2.53%		2.63%		1.89%	2.56%												
扩 大 范 围	矿石量	3.368	7.186	9.89	20.444	0.70	3.368	7.186	6.923	17.477												
	金属量	878	1549	3490	5917	0.70	878.00	1549.00	2443.00	4870.00												
	品位（%）	2.61%	2.16%	3.53%	2.89%		2.61%	2.16%	3.53%	2.79%												
合 计	矿石量	9.021	7.186	10.846	27.053	0.70	9.021	7.186	7.592	23.799	3.346	0.196	1.013	4.555	19.244	92%	1.540	17.704	3.00	10%	6.56	方案
	金属量	2367	1549	3671	7587	0.70	2367.00	1549.00	2569.70	6485.70	817.20	63.49	280.25	1160.94	5324.76			4898.78				
	品位（%）	2.62%	2.16%	3.39%	2.80%		2.62%	2.16%	3.39%	2.73%	2.44%	3.24%	2.77%	2.55%	2.77%			2.77%				

评估机构：吉林大地资产评估有限责任公司

项目负责人：王颖林

制表人：乔宏伟

附表三

乐昌市庆云镇上龙铋矿（新增储量部分）采矿权出让收益评估销售收入计算表

评估委托人：广东省自然资源厅

评估基准日：2019年7月31日

单位：人民币万元

序号	项目名称	合计	生产期							
			2019年8月	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年1月~2月
1	生产负荷		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
2	原矿产量（万吨）	19.67	1.25	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	0.42
3	原矿地质品位		2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%	2.77%
4	矿石贫化率		10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
5	入选品位		2.50%	2.50%	2.50%	2.50%	2.50%	2.50%	2.50%	2.50%
6	选矿回收率		94.57%	94.57%	94.57%	94.57%	94.57%	94.57%	94.57%	94.57%
7	精矿品位		54.50%	54.50%	54.50%	54.50%	54.50%	54.50%	54.50%	54.50%
8	铋精矿产量（吨）	8533.44	542.26	1301.42	1301.42	1301.42	1301.42	1301.42	1301.42	182.66
9	铋精矿销售价格（不含税）		2.8319	2.8319	2.8319	2.8319	2.8319	2.8319	2.8319	2.8319
10	销售收入	24165.85	1535.63	3685.49	3685.49	3685.49	3685.49	3685.49	3685.49	517.27

评估机构：吉林大地资产评估有限责任公司

项目负责人：王颖林

制表人：乔宏伟