

福建省浦城县石楼乡杨高山矿区萤石矿采矿权  
(截至 2023 年 5 月 1 日已动用未有偿化萤石矿  
资源储量) 出让收益评估报告

经纬评报字(2025)第 054 号



北京经纬资产评估有限责任公司

北京市西直门北大街 45 号/邮编 100082/电话 (010) 62273916/传真 62273926/网址 <http://www.jwpg.com.cn/>©jwpg2026.09.24

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:1100120250201062768

评估委托方: 福建省自然资源厅

评估机构名称: 北京经纬资产评估有限责任公司

评估报告名称: 福建省浦城县古楼乡杨高山萤石矿采矿权  
(截至2023年5月1日已动用未有偿化萤石矿  
资源储量) 出让收益评估报告

报告内部编号: 经纬评报字(2025)第054号

评估值: 228.74(万元)

报告签字人: 高瑞生 (矿业权评估师)

张娟 (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。

JW[2025] №. 054-06-01

福建省浦城县石楼乡杨高山矿区萤石矿采矿权  
(截至 2023 年 5 月 1 日已动用未有偿化萤石矿  
资源储量) 出让收益评估报告

经纬评报字(2025)第 054 号

北京经纬资产评估有限责任公司

二〇二五年九月二十四日

地址: 北京市海淀区西直门北大街 45 号时代之光名苑 D 座 1502 室

电话: 62273916 62273929 62273906

网址: <http://www.jwpg.com.cn>

邮编: 100082

传真: 62273926

E-mail: jwzcp@188.com



## 目 录

评估报告摘要.....	1
评估报告正文.....	3
1、评估机构.....	3
2、评估委托人.....	3
3、采矿权人.....	3
4、评估目的.....	4
5、评估对象情况.....	4
6、评估基准日.....	8
7、主要评估依据.....	8
8、矿产资源勘查概况.....	10
9、评估实施过程.....	25
10、矿山生产建设概况.....	25
11、评估方法.....	26
12、技术经济参数的选取依据及评述.....	27
13、主要技术参数.....	28
14、主要经济参数.....	31
15、评估假设.....	34
16、评估结论.....	34
17、矿业权评估报告使用限制.....	34
18、评估报告日.....	35
19、评估责任人员.....	35
附表	
附表一 福建省浦城县古楼乡杨高山萤石矿采矿权(截至 2023 年 5 月 1 日已动用未有偿 化萤石矿资源储量)出让收益评估值估算表.....	36
附件	
附件一 北京经纬资产评估有限责任公司营业执照.....	37
附件二 北京经纬资产评估有限责任公司探矿权采矿权评估资格证书.....	38
附件三 矿业权评估师执业登记证书.....	39





附件四 矿业权评估机构及评估师承诺书.....	41
附件五《矿业权评估合同》((闽)自然资矿评合字〔2025〕第 18 号).....	42
附件六 采矿许可证(证号: C3507002009046120017900).....	48
附件七《<福建省浦城县杨高山矿区萤石矿资源储量地质报告(2024 年)>矿产资源储量评 审意见书》(闽自然资储评字〔2025〕14 号).....	49
附件八《福建省浦城县杨高山矿区萤石矿资源储量地质报告(2017 年)》(节选)	72
附件九《<福建省浦城县杨高山矿区萤石矿资源储量地质报告(2017 年)>矿产资源储量 评审意见书》(闽国土资储评南字〔2018〕7 号).....	120
附件十《福建省浦城县杨高山矿区萤石矿 2012 年资源储量核实报告矿产资源储量评审 意见书》(闽国土资储审南字〔2013〕8 号).....	145
附件十一《福建省浦城县杨高山矿区萤石矿资源储量核实报告矿产资源储量评审意见 书》(闽国土资储审南字〔2009〕5 号).....	165
附件十二《福建省浦城县杨高山矿区萤石矿资源储量核实报告矿产资源储量评审意见 书》(闽国土资储审南字[2006]54 号).....	182
附件十三 福建省浦城县古楼乡杨高山萤石矿 2017~2019 年各年度固体矿产资源/储量 报表及情况说明.....	196
附件十四《福建省浦城县杨高山矿区萤石矿采矿权评估报告书》(福建国利评字[2006] 第 005 号)(摘要)、《福建省采矿权出让合同》、价款票据,《浦城县石 楼乡杨高山矿区萤石矿采矿权评估报告书》(福建国利评字[2009]第 019 号) (摘要)、《浦城县石楼乡杨高山矿区萤石矿采矿权出让合同》、价款票据, 《福建省浦城县石楼乡杨高山萤石矿(新增资源储量)采矿权评估报告书》 (经纬评报字[2013]第 228 号)(摘要)、《浦城县石楼乡杨高山萤石矿采 矿权协议出让合同》、价款票据.....	206
附件十五《关于福建省浦城县杨高山矿区萤石原矿售价的价格证明》(鑫八闽价鉴(2024) 539 号).....	230
附件十六《福建省浦城县古楼乡杨高山萤石矿矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、 土地复垦方案》(节选).....	231
附件十七 评估人员自述材料.....	272



# 福建省浦城县古楼乡杨高山萤石矿采矿权(截至 2023 年 5 月 1 日 已动用未有偿化萤石矿资源储量) 出让收益评估报告

## 摘 要

经纬评报字(2025)第 054 号

评估机构: 北京经纬资产评估有限责任公司

评估委托人: 福建省自然资源厅

采矿权人: 福建省浦城县莹达矿业有限公司

评估对象: 福建省浦城县古楼乡杨高山萤石矿采矿权(截至 2023 年 5 月 1 日已动用  
未有偿化萤石矿资源储量)

评估目的: 处置已动用未有偿化萤石矿资源储量采矿权出让收益

评估基准日: 2025 年 7 月 31 日(已动用未有偿化萤石矿资源储量截至日期为 2023  
年 5 月 1 日)

评估方法: 收入权益法

主要评估参数: 矿区面积 0.1929 平方千米, 根据《<福建省浦城县杨高山矿区萤石  
矿资源储量地质报告(2024 年)>矿产资源储量评审意见书》(闽自然资储评字〔2025〕14  
号), 截至 2019 年底, 采矿证内资源储量已全部采空。

该采矿权已有偿化的萤石矿可采储量 27.55 万吨, 2006 年 9 月~2023 年 4 月开采矿  
石量为 35.45 万吨; 评估利用的已动用未有偿化萤石矿开采量 7.90 万吨, 品位 48.56%;  
矿石贫化率 10%, 生产规模 3 万吨/年; 评估计算生产期 2.93 年; 产品方案为萤石原矿( $\text{CaF}_2$   
含量 43.70%); 产品销售价格(不含税)605.87 元/吨; 采矿权权益系数 4.3%; 折现率为  
0。

本次核实拟扩深资源储量矿石量 49.9 万吨,  $\text{CaF}_2$  矿物量 19.1 万吨, 按矿产品销售  
时的出让收益率征收采矿权出让收益。

评估结果: 经评估人员尽职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, 经过评定估算, 得出“福建省浦城县古楼乡杨高山萤  
石矿采矿权”(截至 2023 年 5 月 1 日已动用未有偿化萤石矿开采矿石量 7.90 万吨, 品





位 48.56%) 在评估基准日的出让收益评估值为 228.74 万元,大写人民币贰佰贰拾捌万柒仟肆佰元整。

**评估有关事项声明:** 根据《矿业权出让收益评估应用指南(2023)》相关规定,评估结论使用有效期: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。如果使用本评估结论的时间超过有效期,本评估公司对应用此评估结论而对有关方面造成的损失不负任何责任。本报告公示无异议后方可使用。

本报告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。

本评估报告仅供委托人为本报告所列明的评估目的以及报送有关主管机关审查而用。本评估报告的所有权属于委托人,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;除法律法规规定以及相关当事方另有约定外,未征得矿业权评估机构同意,矿业权评估报告的全部或部分内容不得被摘抄、引用或披露于公开媒体。

**重要提示:**

以上内容摘自福建省浦城县古楼乡杨高山萤石矿采矿权(截至 2023 年 5 月 1 日已动用未有偿化萤石矿资源储量)出让收益评估报告,欲了解本评估项目的全面情况,应认真阅读评估报告全文。

法定代表人:

矿业权评估师:



北京经纬资产评估有限责任公司  
二〇二五年九月二十四日





## 福建省浦城县古楼乡杨高山萤石矿采矿权(截至 2023 年 5 月 1 日 已动用未有偿化萤石矿资源储量) 出让收益评估报告

经纬评报字(2025)第 054 号

北京经纬资产评估有限责任公司接受福建省自然资源厅的委托,根据国家有关采矿权评估的规定,本着客观、独立、公正、科学的原则,按照公认的采矿权评估方法,对福建省自然资源厅拟处置采矿权出让收益所涉及的“福建省浦城县古楼乡杨高山萤石矿采矿权(截至 2023 年 5 月 1 日已动用未有偿化萤石矿资源储量)”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福建省浦城县古楼乡杨高山萤石矿采矿权(截至 2023 年 5 月 1 日已动用未有偿化萤石矿资源储量)进行了必要的尽职调查与询证,对委托评估的该采矿权在 2025 年 7 月 31 日所表现的矿业权出让收益进行了估算。现将采矿权评估情况及评估结论报告如下:

### 1、评估机构

机构名称:北京经纬资产评估有限责任公司;

统一社会信用代码:91110108101361323J;

住 所:北京市海淀区西直门北大街 45 号时代之光名苑 D 座 1502 室;

法定代表人:刘忠珍;

“探矿权采矿权评估资格证书”编号:矿权评资[1999]001 号。

### 2、评估委托人

评估委托人:福建省自然资源厅。

### 3、采矿权人

采矿权人名称:福建省浦城县莹达矿业有限公司;

统一社会信用代码:9135072276176251XL;

类 型:有限责任公司(自然人投资或控股);

注册资本:伍拾万元整;

住 所:浦城县古楼乡洋溪;

法定代表人:周祥兴;

成立日期:2003 年 05 月 15 日;



经营范围：萤石加工、销售、萤石（普通）地下开采（有效期至 2020 年 9 月 26 日止）（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）。

4、评估目的

福建省浦城县莹达矿业有限公司为延续福建省浦城县古楼乡杨高山萤石矿采矿权，对矿区资源储量进行了核实，采矿权范围内有未有偿处置的动用资源储量。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），福建省自然资源厅对福建省浦城县莹达矿业有限公司申请延续的采矿权内的已动用未有偿化萤石矿资源储量征收采矿权出让收益。

本次评估即是为实现上述目的而向评估委托人提供在本评估报告中所述各种条件下和评估基准日时点上“福建省浦城县古楼乡杨高山萤石矿采矿权(截至 2023 年 5 月 1 日已动用未有偿化萤石矿资源储量)”公平、合理的出让收益参考意见。

5、评估对象情况

5.1 评估对象和评估范围

根据福建省自然资源厅《矿业权评估合同》（（闽）自然资矿评合字〔2025〕第 18 号），委托评估对象为福建省浦城县古楼乡杨高山萤石矿采矿权（截至 2023 年 5 月 1 日已动用未有偿化萤石矿资源储量）。

福建省浦城县古楼乡杨高山萤石矿登记的采矿许可证证号为 C3507002009046120017900，采矿权人：福建省浦城县莹达矿业有限公司，采矿权人地址：福建省浦城县古楼乡洋溪村；矿山名称：福建省浦城县古楼乡杨高山萤石矿；经济类型：有限责任公司；开采矿种：萤石（普通）；开采方式：地下开采；生产规模：3 万吨/年；矿区面积：0.1929 平方千米；有效期限：1 年 11 个月，自 2024 年 10 月 22 日至 2026 年 9 月 26 日；发证机关：福建省自然资源厅。

矿区范围拐点坐标如下（见下表：矿区范围拐点坐标表）。

矿区范围拐点坐标表

点号	X	Y
N1	3093596.36	39626669.64
N2	3093596.36	39626805.64
E	3093370.36	39626944.64
S	3093062.36	39626447.64
W	3093346.35	39626269.64





共有 5 个拐点圈定，开采深度：由 610 米至 365 米标高。

## 5.2 评估对象登记史

福建省浦城县古楼乡杨高山萤石矿于 1996 年 3 月由浦城县经济技术开发公司开始开采。

2003 年 8 月，福建省浦城县莹达矿业有限公司取得采矿权，证号为：3521240320009，开采矿种：萤石（普通），开采方式：地下开采，生产规模 3 万吨/年；矿区面积：0.1966 平方千米，有效期限：2003 年 8 月至 2006 年 8 月，矿区范围由 4 个拐点圈定，开采深度由 600 米至 400 米标高，发证机关：浦城县国土资源局。

2006 年 10 月，采矿许可证变更延续，证号：3507220620015，矿区面积：0.1929 平方千米，有效期限：2006 年 10 月至 2008 年 10 月，矿区范围由 5 个拐点圈定，开采深度由 610 米至 400 米标高。

2010 年 11 月，采矿许可证变更延续，证号：C3507002009046120017900，有效期限：2010 年 11 月 8 日至 2013 年 9 月 13 日，开采深度由 610 米至 365 米标高。

2013 年 9 月，采矿许可证延续，有效期限：2013 年 9 月 26 日至 2020 年 9 月 26 日。

2018 年 9 月，采矿许可证变更坐标系，有效期限：2018 年 9 月 10 日至 2020 年 9 月 26 日。

2024 年 10 月，采矿许可证办理延续保留，有效期限：2024 年 10 月 22 日至 2026 年 9 月 26 日，保留期间矿山不得开采。

## 5.3 评估对象价款评估和处置情况

2006 年，福建国利矿业权评估事务所受浦城县国土资源局的委托，以 2006 年 8 月 31 日为评估基准日，以出让为目的，对福建省浦城县杨高山矿区萤石矿采矿权进行评估，委托评估范围 0.1966 平方千米，萤石矿保有资源储量（122b+333+334?）矿石量 9.07 万吨，可采储量 5.42 万吨，评估结果 26.97 万元，提交了《福建省浦城县杨高山矿区萤石矿采矿权评估报告书》（福建国利评字[2006]第 005 号）。浦城县国土资源局与浦城县莹达矿业有限公司签订《福建省采矿权出让合同》，采矿权出让价款为 27.00 万元，浦城县莹达矿业有限公司缴纳价款 27.00 万元。

2009 年，福建国利矿业权评估事务所受南平市国土资源局委托，以 2009 年 1 月 31 日为评估基准日，以出让为目的，对浦城县古楼乡杨高山矿区萤石矿采矿权进行评估，委托评估范围 0.1929 平方千米，萤石矿保有资源储量（122b+333）矿石量 22.33 万吨，

计算可采储量 16.15 万吨，矿山服务年限 5.73 年，其中：评估计算年限 4.5 年，动用可采储量 12.69 万吨（注：按比例折算，动用资源储量为 17.55 万吨，见下表：2009 年价款评估资源储量分割表），评估结果 75.70 万元，提交了《浦城县古楼乡杨高山矿区萤石矿采矿权评估报告书》（福建国利评字[2009]第 019 号）。南平市国土资源局与福建省浦城县莹达矿业有限公司签订《浦城县古楼乡杨高山萤石矿采矿权出让合同》，采矿权出让价款为 75.70 万元，福建省浦城县莹达矿业有限公司缴纳价款 75.70 万元。

2009 年价款评估资源储量分割表

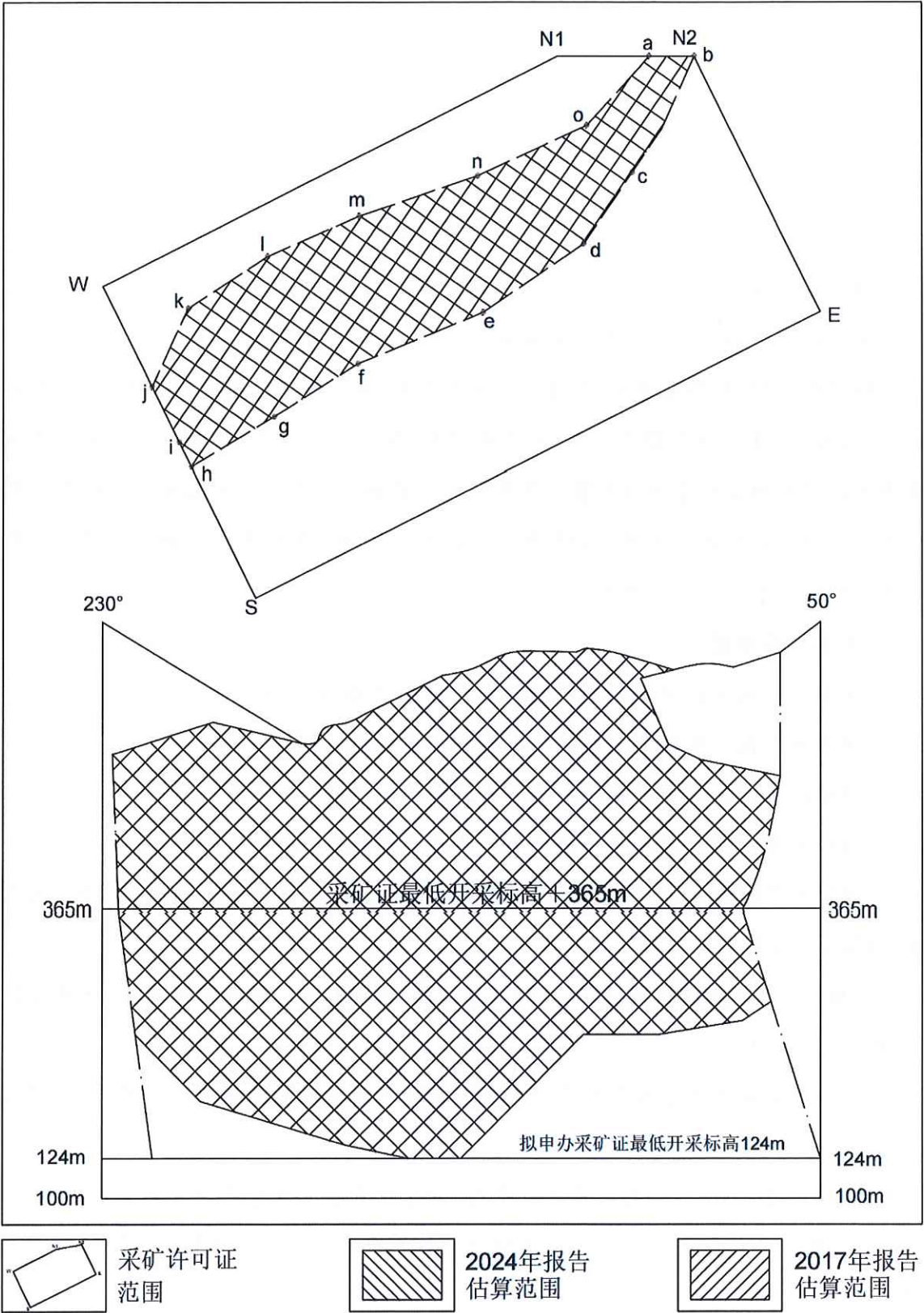
项目	保有 矿石量\万 t	可采 矿石量\万 t	年限 a
评估基础量	22.33	16.15	5.73
计算价款量	17.55	12.69	4.5
未计算价款量	4.78	3.46	1.23

2013 年，北京经纬资产评估有限责任公司受南平市国土资源局委托，以 2013 年 7 月 31 日为评估基准日，以对矿区内新增资源储量进行有偿化处置为目的，对福建省浦城县古楼乡杨高山萤石矿（新增资源储量）采矿权进行评估，委托评估范围 0.1929 平方千米，萤石矿新增资源储量（122b）矿石量 11.8 万吨，评估计算可采储量 9.44 万吨，评估结果 61.10 万元，提交了《福建省浦城县古楼乡杨高山萤石矿（新增资源储量）采矿权评估报告书》（经纬评报字[2013]第 228 号）。南平市国土资源局与福建省浦城县莹达矿业有限公司签订《浦城县古楼乡杨高山萤石矿采矿权协议出让合同》，采矿权出让价款为 62.00 万元，福建省浦城县莹达矿业有限公司缴纳价款 62.00 万元。

5.4 评估对象资源储量成果

采矿权范围内最后一次处置价款的资源储量成果为福建省核工业二九四大队于 2012 年 10 月提交的《福建省浦城县杨高山矿区萤石矿 2012 年资源储量核实报告》，之后提交的资源储量成果为福建省核工业二九四大队于 2017 年 12 月编写的《福建省浦城县杨高山矿区萤石矿资源储量地质报告（2017 年）》，资源储量分别按采矿权范围内、外估算；最近提交的资源储量成果为 2024 年 11 月福建省核工业二九四大队编写提交的《<福建省浦城县杨高山矿区萤石矿资源储量地质报告（2024 年）》，资源储量按证内、证外分别估算。矿区范围叠合关系如下图（矿区范围叠合关系示意图）。





矿区范围叠合关系示意图

5.5 评估对象其他情况



经调查,未发现委托评估的矿区范围内设置其他矿业权,未发现矿业权权属争议情况。

## 6、评估基准日

该评估项目于 2025 年 8 月 14 日经福建省自然资源厅委托取得。根据《中国矿业权评估准则》中对评估基准日的时限规定及福建省自然资源厅关于该采矿权评估项目要求和矿业权人资料准备情况,本项目评估确定的评估基准日为 2025 年 7 月 31 日。其中对已动用未有偿化萤石矿资源储量计算截至日期为 2023 年 5 月 1 日。

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)的规定,对 2023 年 4 月 30 日前已动用未有偿化萤石矿资源储量未缴纳的矿业权出让收益进行处置,实质已构成追溯,但考虑矿业权出让收益现时处置的状况,评估中仍按现时处理,即假设以往发生的行为(包括生产、销售、税收政策调整等)在评估基准日及以后发生。

## 7、主要评估依据

7.1 《中华人民共和国矿产资源法》(2024 年主席令第 36 号);

7.2 《中华人民共和国资产评估法》(2016 年主席令第 46 号);

7.3 《矿产资源开采登记管理办法》(2014 年 7 月 29 日修订);

7.4 《矿业权评估管理办法(试行)》(国土资发[2008]174 号);

7.5 《自然资源部办公厅关于矿产资源储量评审备案管理若干事项的通知》(自然资办发〔2020〕26 号);

7.6《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);

7.7 《自然资源部关于深化矿产资源管理改革若干事项的意见》(自然资规〔2023〕6 号);

7.8 《福建省财政厅 福建省自然资源厅 国家税务总局福建省税务局关于转发<财政部 自然资源部 税务局关于印发<矿业权出让收益征收办法>的通知>的通知》(冀财综[2023]19 号);

7.9 《福建省自然资源厅 福建省财政厅 国家税务总局福建省税务局关于印发矿产品销售收入转换系数和地热、矿泉水核定价格的通知》(闽自然资发〔2024〕61 号);

7.10 《矿业权评估收益途径评估方法修改方案》;





- 7.11 《关于实施<矿业权评估收益途径评估方法修改方案>的公告》（国土资源部 2006 年第 18 号）；
- 7.12 《中国矿业权评估准则》（国土资源部公告 2008 年第 6 号）；
- 7.13 《矿业权评估参数确定指导意见》（国土资源部公告 2008 年第 7 号）；
- 7.14 《矿业权出让收益评估应用指南(2023)》（中国矿业权评估师协会公告 2023 年第 1 号）；
- 7.15 《矿业权评估合同》（（闽）自然资矿评合字〔2025〕第 18 号）；
- 7.16 采矿许可证（证号：C3507002009046120017900）；
- 7.17 《福建省浦城县杨高山矿区萤石矿资源储量核实报告》（福建省闽北地质大队，2006 年 1 月）；
- 7.18 《福建省浦城县杨高山矿区萤石矿资源储量核实报告矿产资源储量评审意见书》（闽国土资储审南字〔2006〕54 号）；
- 7.19 《福建省浦城县杨高山矿区萤石矿资源储量核实报告》（福建省闽北地质大队，2008 年 10 月）；
- 7.20 《福建省浦城县杨高山矿区萤石矿资源储量核实报告矿产资源储量评审意见书》（闽国土资储审南字〔2009〕5 号）；
- 7.21 《福建省浦城县杨高山矿区萤石矿 2012 年资源储量核实报告》（福建省核工业二九四大队，2012 年 10 月）；
- 7.22 《福建省浦城县杨高山矿区萤石矿 2012 年资源储量核实报告矿产资源储量评审意见书》（闽国土资储审南字〔2013〕8 号）；
- 7.23 《福建省浦城县杨高山矿区萤石矿资源储量地质报告（2017 年）》（福建省核工业二九四大队，2017 年 12 月）；
- 7.24 《<福建省浦城县杨高山矿区萤石矿资源储量地质报告（2017 年）>矿产资源储量评审意见书》（闽国土资储评南字〔2018〕7 号）；
- 7.25 《<福建省浦城县杨高山矿区萤石矿资源储量地质报告(2024 年)>矿产资源储量评审意见书》（闽自然资储评字〔2025〕14 号）；
- 7.26 矿山 2011 年~2019 年各年底固体矿产资源/储量报表；
- 7.27 《福建省浦城县古楼乡杨高山萤石矿矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案》（福建省核工业二九四大队，2023 年 12 月）；





7.28 评估人员收集的其它有关资料。

## 8、矿产资源勘查概况

### 8.1 交通位置

福建省浦城县古楼乡杨高山萤石矿位于浦城县城西 275° 方位，直距约 24 千米，行政隶属古楼乡洋溪村管辖。矿区地理坐标：东经 118° 16′ 55″ ~ 118° 17′ 19″，北纬 27° 56′ 44″ ~ 27° 57′ 01″。矿山有简易公路 2.0 千米与武夷山-浦城的县道连接后往南东行程约 25 千米达临江镇接 205 国道，交通较为方便，见下图（矿区交通位置图）。

### 8.2 自然地理概况

矿区地处构造侵蚀低山区，地势西高东低。矿区植被发育，矿区位于八台岗东坡，地形切割强烈，沟谷形态多呈“V”字型，山坡陡峻，坡度 30~40°，矿区最低点海拔标高 470 米，最高点海拔标高 701 米，相对高差 231 米。矿区西面 2 千米为八台岗，是崇阳溪与南浦溪水系的分水岭，最高峰海拔标高 1065.3 米。

本区属亚热带气候，温暖湿润，雨量充沛，年平均降水量 1870 毫米，3、4、5、6 月为丰水期，2、7、8、9 月为平水期，10、11、12、1 月为枯水期，年平均气温 17.6℃。

临近的古楼乡人口较少，居民收入以农业种植为主。

### 8.3 地质工作概况

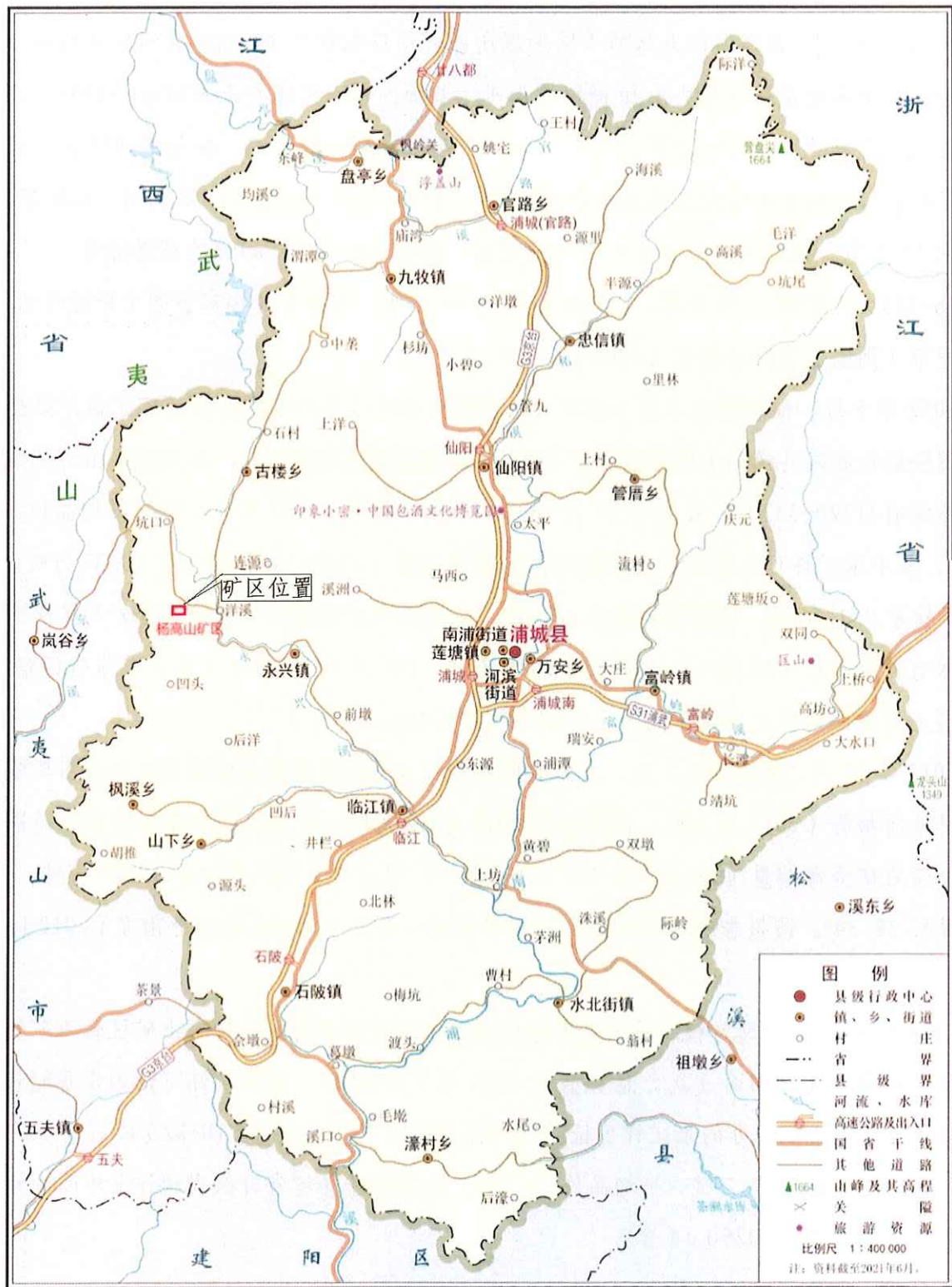
上世纪 70 年代福建省区域地质调查大队在本区开展了 1:20 万区域地质矿产调查工作，并提交了《1:20 万浦城幅区域地质矿产调查报告》。

1993~1995 年，福建省闽北地质大队在本区开展 1:5 万区域地质调查工作，并提交《1:5 万永兴幅区域地质调查报告》。同时对矿区进行了地质踏勘，并提交矿点踏勘简报。

1992 年 8 月~1993 年，福建省闽北地质大队五分队对本矿区开展普查工作，并提交了《福建省浦城县杨高山萤石矿区普查地质报告》，探求 D+E 级资源储量 45.73 万吨，矿物量 21.50 万吨，平均品位 47.02%。

2003 年 6 月~2003 年 7 月初，福建省闽北地质大队六分队对该矿区进行资源储量核实工作，提交了《福建省浦城县杨高山萤石矿资源储量核实报告》，共求得矿山保有资源储量（332+333+334）矿石量 2.3394 万吨，CaF<sub>2</sub> 矿物量 1.3687 万吨，矿床平均品位 59.14%。该报告经福建省南平市国土资源局组织评审。

2006 年 1 月，福建省闽北地质大队六分队再次对该矿区进行资源储量核实工作，并提交了《福建省浦城县杨高山矿区萤石矿资源储量核实报告》，求得矿区保有(122b+333



矿区交通位置图

+334?) 矿石量 9.071 万吨,  $\text{CaF}_2$  矿物量 4.8746 万吨, 矿床平均品位 53.74%。该报告经福建省国土源评估中心评审(闽国土资储南字[2006]54号)。





2008 年 10 月,福建省闽北地质大队地调所邵武项目部提交了《福建省浦城县杨高山矿区萤石矿资源储量核实报告》,求得拟扩大矿区范围内萤石矿保有资源储量(122b+333)矿石量 22.33 万吨,  $\text{CaF}_2$  矿物量 12.58 万吨,矿床平均品位 56.24%。按范围划分资源储量:采矿许可证核定矿区范围内保有资源储量(122b+333)矿石量 16.57 万吨,  $\text{CaF}_2$  矿物量 9.12 万吨;拟扩大部分(采矿许可证范围,标高 400~365 米)保有资源储量(122b+333)矿石量 5.76 万吨,  $\text{CaF}_2$  矿物量 3.46 万吨。该报告经福建省国土资源评估中心评审(闽国土资储审南字〔2009〕5 号)。

2012 年 5 月,福建省核工业二九四大队再次对该矿区进行资源储量核实工作,并提交了《福建省浦城县杨高山矿区萤石矿 2012 年资源储量核实报告》,求得杨高山矿区核实矿体保有(122b+333)矿石量为 30.22 万吨,  $\text{CaF}_2$  矿物量 13.87 万吨,矿石平均品位 45.9%,其中采矿许可证规定矿区范围内保有资源储量(122b+333)矿石量 20.37 万吨,  $\text{CaF}_2$  矿物量 9.27 万吨,矿石平均品位 45.58%;采矿许可证范围外(含平面证外和扩深部分)保有资源储量(122b+333)矿石量 9.85 万吨,  $\text{CaF}_2$  矿物量 4.60 万吨,该报告经福建省国土资源评估中心评审(闽国土资储审南字〔2013〕8 号)。

2017 年 12 月,福建省核工业二九四大队提交了《福建省浦城县杨高山矿区萤石矿资源储量地质报告(2017 年)》,估算截至 2016 年 12 月底,矿山拟申办采矿许可证范围内保有萤石矿资源储量(1226+332+333)矿石量 51.77 万吨,  $\text{CaF}_2$  矿物量 19.85 万吨,平均品位 38.34%。该报告经福建省国土资源评估中心评审(闽国土资储评南字〔2018〕7 号)。

2024 年 11 月,福建省核工业二九四大队提交了《福建省浦城县杨高山矿区萤石矿资源储量地质报告(2024 年)》,估算截至 2024 年 9 月 30 日,原采矿许可证内资源储量已全部采空,矿山拟申办的采矿许可证范围内保有萤石矿资源储量(TD+KZ)矿石量 49.9 万吨,  $\text{CaF}_2$  矿物量 19.1 万吨,平均品位 38.28%。该报告经福建省自然资源评估中心评审(闽自然资储评字〔2025〕14 号)。

## 8.4 矿区地质

### 8.4.1 地层

区域地层主要为下元古界麻源群南山(岩)组( $\text{Pt}_1\text{n}$ ),其次为三叠系上统焦坑组( $\text{Tj}$ )、园盘组( $\text{Jy}$ ),侏罗系下统梨山组( $\text{J1}$ )、侏罗系上统兜岭群下渡组( $\text{Jxd}$ )、侏罗系碎斑熔岩( $\text{Jm1v}$ )。



南山(岩)组( $Pt_1n$ ):灰-深灰色条带、条纹状黑云(二云)石英片岩,黑云斜长变粒岩。

三叠系上统焦坑组( $T_j$ ):含砾砂岩、复成分砾岩、角砾岩夹粉砂岩及煤层,局部夹中基(酸)性火山岩。

梨山组( $J_1$ ):灰白、黄白色砂砾岩、长石石英砂岩,粉砂岩、泥岩夹煤线。

兜岭群下渡组( $J_{xd}$ ):紫红、灰绿色流纹质熔结凝灰岩、晶屑凝灰岩,火山角砾岩,偶夹安山岩及薄层凝灰质砂岩。矿体主要赋存在下渡组肉红色凝灰岩中。

第四系( $Q$ ):在杨高山矿区西北侧小范围出露。此外,在洋溪村附近出露较大。

矿区内出露地层除第四系( $Q$ )外,仅见有侏罗系兜岭群下渡组( $J_{xd}$ )。

第四系( $Q$ ):上部为棕褐、黄灰、灰黑、灰色泥质、砂质粘土、含砂泥炭(透镜体);下部为黄色砂砾卵石。

侏罗纪兜岭群下渡组( $J_{xd}$ ):第一岩性段( $J_{xd}^1$ )流纹质晶屑凝灰岩,浅肉红色,晶屑凝灰状结构,块状构造,岩石由晶屑、玻屑、火山灰及少量岩屑组成。第二岩性段( $J_{xd}^2$ )流纹质晶屑凝灰熔岩,灰-暗灰色,晶屑凝灰熔岩状结构,块状构造,岩石由晶屑、岩屑及熔岩物质组成,局部含角砾。第三岩性段( $J_{xd}^3$ )中酸性碎斑熔岩,位于上述岩石类型上部,呈肉红色,碎斑结构,块状构造,主要矿物成份:石英(20%~55%),钾长石(40%~50%),斜长石(15%~35%),黑云母(5%~15%)。斑晶多自碎,沿裂纹被基质分隔开,但位移不大,斑晶大小不一,分布杂乱。

#### 8.4.2 构造

区域构造以断裂为主,褶皱不发育。区域性的北东向管查-峡口断裂带是本区最大断裂构造,矿区位于该断裂的中段,断裂呈压扭性特征,萤石矿的容矿空间主要是北东向断裂及其次级断裂的裂隙。由中心至边缘分强硅化糜棱岩、强碎裂夹糜棱岩透镜体、碎裂蚀变带、裂隙带。该断裂控制了盖层火山岩的展布及燕山期花岗岩的侵入,是本区重要控岩控盆控矿构造。除该断裂外,还有一系列与之平行的断裂,此外,还有一些小型的北西向、近东西向断裂。矿区见有两条断裂: $F_{10}$ 、 $F_{11}$ 。

$F_{10}$  裂: $F_{10}$  断裂是一条北东向压扭性舒缓波状控矿断裂,萤石矿体充填于该所裂破碎带中。断裂构造总体走向呈北东 $40^{\circ}\sim 75^{\circ}$ ,倾向北西,断裂面倾角 $60^{\circ}\sim 75^{\circ}$ ,总体上呈压扭性。在破碎带两侧,均出现近似平行的次级断层,断裂走向延伸近 900 米,倾向延深大于 200 米。破碎带宽度最大 26 米,最小 4 米,一般 6~12 米。破碎带中由硅化、





萤石矿化构造角砾岩及萤石矿体组成。破碎带顶底板为侏罗纪下渡组的流纹质晶屑凝灰岩、流纹质晶屑凝灰熔岩、中酸性碎斑熔岩。围岩蚀变主要为硅化，次有绢云母化等。蚀变带宽约 2~3 米。该断裂为萤石矿的导矿和容矿断裂，其中与成矿密切相关的蚀变类型为硅化蚀变。

F11 断裂：F11 断裂位于矿区中部，为北北西向的张扭性断裂，为成矿后期的破矿构造，切错控矿构造 F10 和萤石矿体，错距约 15 米左右。断裂总体走向  $350\sim 358^\circ$  左右。倾向 NEE，倾角为  $60\sim 70^\circ$  左右，走向延伸大于 1 千米，倾向上推测延深  $>200$  米，破碎带最大宽度约 20 米，最小为 1 米，一般 3~5 米，破碎带中由硅化构造角砾岩组成。围岩蚀变主要为硅化，次有高岭土化、绿泥石化等。蚀变带宽约 1~2 米。该断裂主要为破矿断裂。

#### 8.4.3 岩浆岩

矿区深部在 0 线位置 ZK002 孔深 102.46~111.44 米为花岗斑岩。岩石呈浅肉红色、灰黑色，具斑状结构，块状构造，斑晶主要为钾长石、斜长石、石英及少量黑云母、角闪石，含量约 60%，斑晶大小不一，0.2~1 毫米，排列杂乱无章，钾长石呈板状，环带构造；基质呈灰色，含量约 40%，长石有轻微高岭土化。花岗斑岩与上覆碎斑熔岩接触。

#### 8.4.4 围岩蚀变

矿区围岩蚀变有硅化、绿泥石化、黄铁矿化等，以硅化蚀变最为典型，为中低温热液蚀变组合。

硅化：其与成矿关系最为密切，分布于矿体两侧，并由矿体向外变弱，形成与矿体形影相伴的硅化带。硅化热液蚀变可分两个阶段，早阶段次生石英结晶颗粒较粗，粒度 0.2~5.5 毫米，呈半自形-他形粒状，并经历了动力破碎作用；晚阶段硅化形成的次生石英沿破碎裂隙贯入交代，晚期硅化形成的次生石英结晶细小，多形成硅化石英脉，且伴随萤石矿化，显示张扭性特征。萤石矿体皆赋存于上述硅化角砾岩中。

绿泥石化、黄铁矿化：蚀变较弱，且分布不均匀。绿泥石化分布于北东向断裂带内，与变质岩关系密切，除热液蚀变外，部分为黑云母在构造应力作用下退变而成；黄铁矿化呈星点浸染状赋存于构造破碎带内的裂隙中。

### 8.5 矿床特征

#### 8.5.1 矿体特征

矿区内共圈定 1 个主矿体、1 个小型盲矿体及 1 个低品位矿体。





杨高山矿区萤石矿属中型矿床,区内主矿体编号为 1 号。矿体赋存于 F10 断裂破碎带中,产状与断裂破碎带基本一致,总体走向  $50^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ,倾向北西,倾角  $56^{\circ} \sim 87^{\circ}$ 。地表出露长度约 350 米,出露最大标高 605 米,最低出露标高 510 米;深部已控制长度约 700 米(450 米中段 3-8 线),倾向控制已达 380 米,往深部从 482 米-266 米中段(由 MXJ1-YM1-1、MXJ1-YM1-2、MXJ2-YM1-1、MXJ2-YM1-2、MXJ2-YM2、MXJ1-YM2、MXJ2-YM3、MXJ1-YM5 控制),各中段最长控制 490~700 米不等,总体形态为一较规则的脉状透镜体,沿走向或倾向均见一定的胀缩。矿体已控制最低标高 217 米,由工程 KZK001 控制。

在 2 线左右,487 米标高见一宽 10~50 米(夹石)地段以及在 486 米标高 2 线附近和 365 米标高 0 线附近受 F11 作用而使矿体连续性有所变化,走向上总体连续性较好。厚度由地表向下整体有所变小,但在 266 米标高 1 线、2 线附近采样,矿体有变厚现象,在 266 米标高北东端 3 线附近,矿体变陡,近乎直立(倾角  $87^{\circ}$ )。

该矿体在走向上厚度变化一般,倾向上变化较大,倾向上透镜状明显。矿体深部(266 米)往两端因石英充填,其真厚度明显降低,呈现真厚度整体呈中部厚,往两端迅速变薄的透镜状。矿体厚度最大 6.39 米,最小 0.73 米,一般在 1.14~4.54 米之间,平均厚度 2.09 米;单工程平均品位( $\text{CaF}_2$ )最低 31.71%,最高 79.69%,平均 37.43%(I 号矿体平均品位)。

在 266 米中段 1 线发现 1 小型盲矿体,编号 I-1,矿体厚度 1.81 米,品位 35.40%,由 PD266-CM1 控制。认为是含矿断裂 F10 次级断裂中全矿热液充填形成。

在 266 米中段 1 线紧邻 I-1,发现一低品位矿体,编号 I-2,矿体厚度 1.85 米,品位 20.52%,由 PD266-CM1 控制。认为成因与 I-1 相同只是品位较低。

#### 8.5.2 矿石质量

区内矿石主要为半自形粒状结构,碎粒结构,碎斑胶结结构。次为交代溶蚀结构,自形晶结构。少量为同心环状、包含、放射状结构。

半自形粒状结构:萤石呈半自形粒状,颗粒呈不完整的菱形八面体和立方体,颗粒之间紧密排列,粒径大者 2~3 厘米,小者 0.2~0.3 毫米。

碎粒结构:萤石受后期应力的影响,颗粒中常有三个方向的裂纹,使萤石呈不规则的三角形、四边形和多边形。但碎块间没有或者极微位移。裂隙中常有石英细脉穿插。

碎斑胶结结构:早期的萤石经动力作用,成为形态不同,大小不等的碎斑,大的碎斑均呈棱角状、半棱角状,分布杂乱。部分萤石和石英呈细脉状分布在碎斑之间。



自形粒状结构：多为后期的紫色萤石，少量为淡色萤石。呈立方体和偶见六面体和四六面体聚形，六面体与菱形十二面体聚形，四方单锥与四方柱聚形。多在裂隙内或晶洞内出现。

交代溶蚀残余结构：早期的萤石被后期的石英所交代和渗入，残余的萤石与交代矿物（石英）接触界线很不规则，常为锯齿状。

环状结构：以萤石或硅化岩为核心，梳状石英呈环状分布。

包含结构：以萤石为核心，石英在其周围结晶，部分在晶洞中的萤石晶体被石英薄膜包裹。

放射状结构：梳状石英以硅质或萤石为核心，结晶生长成放射状。

矿石主要构造类型为致密块状、角砾状和网脉状，其次为条带状、晶簇晶洞状、细脉状构造。

致密块状构造：常以萤石为主体，伴以少量石英、硅质物的集合体。一般较致密坚硬，块度小的 3~5 厘米，大的 80~100 厘米。

角砾状构造：有大角砾状和小角砾状两种。大角砾状构造一般多为富矿，萤石呈半棱角状或棱角状，砾径一般 1~5 厘米，间有硅质等角砾，排列无定向，为后期的萤石或硅质胶结，多分布在主矿体顶底边缘。小角砾状构造一般多为贫矿，角砾为绿色、无色萤石，偶见紫色萤石，砾径 0.1~1 厘米，排列较乱，与压碎凝灰岩、角砾岩等混杂在一起。

网脉状构造：较纯的萤石呈碎粒状态，为后期硅质薄膜穿插组成网脉状，常呈四边形、多边形。薄膜一般厚 0.1~0.5 毫米，沿构造裂隙贯入，构成简单的交叉图案。

条带状构造：不同颜色的萤石（常为绿色和紫色）或萤石与灰白、灰色的硅质岩组成彼此平行的条带。萤石条带宽 0.2~1.5 厘米。

晶簇晶洞构造：多为紫色萤石，呈立方形聚晶或晶簇，晶洞多为石英，少量晶洞发育萤石晶体。

细脉状构造：萤石细脉（一般脉幅 2~5 厘米）成群穿插于硅质或凝灰岩中，可达贫矿，多见于富矿的顶底边缘。

矿石的矿物成份主要有萤石、蛋白石、石英、黄铁矿、绢云母、高岭石，其中萤石为矿石矿物，其余为脉石矿物。





萤石：以浅绿、翠绿为主，次有无色、淡色、浅紫色和深紫色等。多呈半自形粒状，少量为自形粒状。粒径大者 20~40 毫米，小者 2~5 毫米，含量 30%~80%。

蛋白石：灰白，主要呈团块状、脉状穿插于矿石之中。少部分以胶结物形式出现，一般为晚期的产物。

石英：无色、白色、乳白色，隐晶质或半自形晶，呈脉状、梳状、放射状，少量聚晶和石英晶洞。一般粒径 0.2~1.0 厘米，普遍波状消光，具构造裂纹。与萤石密切共生，常呈团块状、脉状与萤石集成块或为萤石矿的胶结物，含量 5%~40%。一般早期的石英颗粒细小，晚期的颗粒较大。

黄铁矿：含量极微，仅在个别裂隙面上呈星点状产出。粒径一般 0.2~1.5 毫米。镜下偶见正方形黄铁矿（局部风化为褐铁矿）。

绢云母：少量，多呈细小的鳞片状分布在矿石中。

高岭石：少量，常为白色，土状，多见于萤石的晶面上或裂隙中。

矿石有益组分为  $\text{CaF}_2$ ，全矿区用于圈矿单样  $\text{CaF}_2$  含量最高 79.69%，最低含量 20.5%。一般含量 30%~60%。品位变化系数为 25.43%。有用组分  $\text{CaF}_2$  变化规律：总的情况看，其含量变化较小，属连续矿化、有用组份分布较均匀。

矿石伴生有害组分主要有  $\text{SiO}_2$ 。 $\text{SiO}_2$  以蛋白石、玉髓及石英矿物形式出现，化学全分析样及组合分析样的测试结果显示，其含量最高 45.10%，最低 16.45%，一般 10%~30%，平均 25% 左右，与氟化钙 ( $\text{CaF}_2$ ) 呈消长关系；碳酸钙含量小于 2%，有害组分硫含量更少，基本小于 0.1%， $\text{P}_2\text{O}_5$  含量则均小于 0.05%。 $\text{CaO}$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  含量也在正常范围内。

杨高山矿区萤石矿属于构造控制的脉状矿体，其矿物组合简单，基本上是萤石和石英，硫化物极低。按矿石结构构造划分：主要有致密块状矿石，碎粒状矿石、网脉状矿石、角砾状矿石以及条带状矿石，其中致密块状、碎粒状、网脉状为矿区主要类型。矿石自然类型按矿石矿物组份可划分为萤石型矿石、石英-萤石型矿、萤石-石英型矿石。矿石的组合简单，以石英-萤石型为王，其次为萤石-石英型及萤石单矿物型。

石英-萤石型矿石：萤石矿物占 50%~70% 左右，石英占 10%~30%，其它杂质 10%~20%。在矿体中最常见，多具块状构造，以翠绿、浅绿色，半自形粒状萤石为主，伴有少量粒状石英、团块状蛋白石，相互嵌接成集合体，该矿物组合型矿石多为富矿，少数为贫矿。



萤石-石英型矿石: 萤石占 20%~50% 左右, 石英占 30%~50%, 其它杂质占 10%~30%, 矿石品位一般在 20%~50%。具(含)角砾状构造, 角砾主要由萤石及围岩挤压破碎而成, 成份较复杂, 见有萤石、石英、玉髓、蛋白石、霏细岩等, 角砾呈次棱角一次圆状, 大小相差悬殊, 粗细混杂, 粒径 0.2~10 厘米, 大者近 1 米。角砾分布不均匀, 无定向, 被萤石碎粉、碎粒及梳状、团块状石英胶结。该类型矿物组合多构成贫矿, 极少数为富矿。

单矿物型萤石呈脉状或团块状产出, 以浅绿色萤石常见, 呈半自形它形粒状晶体, 彼此紧密相嵌。萤石碎裂明显, 沿裂隙多充填有薄膜状、细脉状石英。该类矿石分布较广, 贫矿、富矿及围岩中均有见及。

根据萤石矿勘查规范要求, 以  $\text{CaF}_2 \geq 65\%$  为富矿,  $\text{CaF}_2$  含量 20%~65% 为贫矿的划分原则, 矿区大部份矿石属贫矿, 少量富矿; 富矿跟贫矿没有明显的界线。

### 8.5.3 矿体围岩和夹石

矿体的上、下盘岩性主要为流纹质晶屑凝灰岩及萤石矿化构造角砾岩。具不同程度的硅化、叶蜡石化、绢云母化及绿泥石化蚀变, 少量萤石矿化。矿体中所见夹石极少, 夹石岩性为硅化构造角砾岩、流纹质晶屑凝灰岩。

### 8.5.4 矿床成因

本矿床矿体赋存于 F10 断层破碎带中, 矿体呈较规则脉状, 矿体与围岩界线清楚; 主要围岩蚀变为萤石矿化、硅化、高岭土化及绿泥石化等中-低温热液蚀变类型; 矿物共生组合石英、萤石等也为中-低温矿物。故本矿床应属于岩浆期后中-低温热液充填型萤石矿床。

岩浆期后热液或地下水循环热液沿深大断裂上升过程中, 不断从围岩中交代萃取出  $\text{F}^-$  和  $\text{Ca}^{2+}$  离子, 热液中的  $\text{F}^-$  和  $\text{Ca}^{2+}$  离子在一定温度、压力下与  $\text{SiO}_2$  等组份形成较稳定的络合物, 随着热液沿构造裂隙迁移上升, 温度与压力逐渐降低, 络合物不再稳定而分解,  $\text{F}^-$  和  $\text{Ca}^{2+}$  离子结合在构造裂隙中结晶形成萤石。

### 8.6 矿石加工技术性能

矿山采出矿石运往浮选厂进行浮选。浮选厂选矿工艺指标统计, 矿石入选品位 ( $\text{CaF}_2$  含量) 一般在 31%~39%, 浮选后精矿品位 ( $\text{CaF}_2$  含量) 可达 91%~98%, 选矿回收率可达 80%~90%, 尾矿品位为 5.0% 左右。选厂生产证明, 矿区萤石矿可选性好, 有用组分回收率高, 有害杂质能够在选矿过程中剔除。并能获得较好的经济效益。





## 8.7 开采技术条件

### 8.7.1 水文地质条件

矿区地处构造侵蚀低山区,地势西高东低,地形切割强烈,沟谷形态多呈“V”字型,山坡陡峻,坡度 30~40°。矿区最高点海拔标高 701.0 米,最低点海拔标高 470 米,相对高差 231 米,区内植被发育。

区内地表分水岭以山脊为界,位于矿区外围南东侧,以山顶高程 680 米,北东向延伸至矿区内山顶高程 701.0 米,再沿北东向延伸至矿区外。矿区范围内总体地势南东高北西低,构成了相对独立的水文地质单元,面积约 0.31 平方千米,矿山开采区位于该水文地质单元的径流、排泄区,面积约 0.12 平方千米。目前,矿山已地下开拓至 266 米标高,位于当地侵蚀基准面以下,矿坑水利用水泵抽至地表排泄。

第四系残坡积层( $Q^{ed1}$ )分布在斜坡表层,主要为含砾砂质粘性土,山坡上部厚 0~1.0 米,土体松散,为透水层。在山麓及沟谷地段,见泉水出露,溪沟测流点(S06、S07)径流模数  $M=3.552L/s \cdot km^2$ ,根据 ZK102 揭露厚度可达 4.2 米,土体软塑,含少量孔隙水。

侏罗系兜岭群下渡组地层(Jxd)在矿区范围内主要分布有流纹质晶屑凝灰岩、流纹质晶屑凝灰熔岩、中酸性碎斑熔岩三种岩性组成,岩石结构完整,在 PD8、MXJ1 观察,在硐长 10~18 米处即弱风化岩的底部,见有长度 6~8 米硐顶弱滴水,为风化裂隙水,含水层厚度 3~4 米,滴水段流量  $<0.014L/S$ ,富水性弱。在 MXJ1 斜深 45~50 米处,见顶板弱滴水,其它地段潮湿或干燥。在 266 米中段巷道顶板岩矿体裂隙较发育,0 号勘探线南西侧巷道 2~40 米处弱滴水,在 2 号勘探线测得  $Q=0.019L/s$ ;在 0 号勘探线北东侧巷道 50~150 米处弱滴水,测得单位涌水量  $0.00036L/s \cdot m$ ,富水性弱。根据 KZK001、KZK102、KZK203、KZK302 对深部揭露,岩芯多呈长柱状、柱状,局部地段呈块状,裂隙较发育,RQD 值为 42.1%~99.1%,该岩层中主要赋存基岩裂隙水,富水性弱。

区内有二条断裂,其中 F10 为压扭性断裂,F11 为张扭性断裂。F10 为含矿断裂,走向 40~75°,倾向 NW,倾角 60~75°,走向延伸 900 米,倾向延深  $>200$  米,破碎带宽度最大 26 米,最小 2 米,一般 2~6 米,破碎带内由硅化、萤石矿化构造角砾岩和萤石矿体组成。经调查,365 米中段上部采空区相互贯通,采空区积水沿采空区下泄,在 365 米中段、315 米中段巷道未见积水。目前,巷道已开拓至 266 米中段,巷道顶板裂隙较发育,沿顶板滴水,在该中段东侧巷道底板和 KZK302、KZK102 出现涌水。该断裂带含脉状





承压水。根据矿坑抽水资料,丰水期涌水量为  $800\text{m}^3/\text{d}$ ,枯水期涌水量为  $740\text{m}^3/\text{d}$ ,平均涌水量为  $769\text{m}^3/\text{d}$ ,计算确得单位涌水量为  $0.109\text{L}/\text{s}\cdot\text{m}$ ,富水性中等。

F11 断裂为成矿后断裂,使含矿断裂 F10 错距约 15 米。断裂走向  $350\sim 358^\circ$ ,倾向 NEE,倾角  $60\sim 70^\circ$ ,走向延伸大于 1000 米,倾向推测延深  $>200$  米,破碎带宽度最大 7 米,最小 1 米,一般 3~5 米。断裂沿一条近南北走向的流水沟谷展布,多处与流水沟叠合,流水沟汇水面积 0.25 平方千米,沟水渗入断裂破碎带,在 538 米标高处测沟水流量为  $0.186\text{L}/\text{s}$ ,至 475 米标高处流量为  $0.033\text{L}/\text{s}$ ,富水性弱。F11 导水与沟水有水力联系。由于 F11 与含矿断裂 F10 相交,致使 F10 含水。

矿区内地下水主要是构造裂隙水,其次是风化裂隙水。两种类型地下水的补给、迳流、排泄条件有差异。F11、F10 断裂带内同为构造裂隙水,但其补给迳流、排泄条件也有差异。F11 沿一条南北向的沟谷展布,与流水沟多处叠合,沟水渗入断裂带,沟谷地势南高北低,矿山开采之前,F11 断裂带水在断裂带自南向北迳流,F11 与 F10 相交,形成统一的含水带,最终排泄于矿区北侧的沟谷(450 米标高)。F10 斜切山坡展布,未交地表水体,本来只有断裂上方山坡的风化裂隙水补给,但该断裂与 F11 相交,含水带连通,形成统一的水体,F11 构造裂隙水又补给 F10。F10 为含矿断裂,断裂带内开拓沿脉巷道,构造裂隙水涌入矿井。

风化裂隙水,主要受降水补给,矿山开采之前,自高处向低处迳流,排泄于沟谷、山麓,或汇集于断裂带。矿山开采后巷道切穿风化裂隙含水层,风化裂隙水流入巷道。PD4、PD8 风化裂隙水流量  $Q<0.014\text{L}/\text{s}$ ,富水性弱,对矿井充水影响甚微。

矿井的直接充水因素主要是构造裂隙水,其次是风化裂隙水。间接充水因素是降水,降水汇入与 F11 同向展布的沟谷或渗入风化带,再转流至 F10 断裂带,进入矿井。现采空区平面分布在 F10 断裂 NW,垂向分布在 477 米标高以上。477 米标高是当地侵蚀基准面,导水断裂 F11 在该处交自西面八台岗方向流来的小溪沟,使矿井深部(477 米标高以下)涌水量增大。露天采场 CK1、CK2 连通下部采空区,降水和坡面流会从 CK1、CK2 流入矿井。

区内地表(下)水以  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{HCO}_3^-$  含量占较大比例,pH 值为  $6.26\sim 6.8$ ,偏酸性,氟化物为  $0.1\sim 2.0\text{mg}/\text{L}$ ,其水化学类型为  $\text{HCO}_3-\text{Na}-\text{Ca}$  型。



本矿山为生产矿山,矿坑水都流入 266 米中段水仓,从水仓抽水从 PD2 硐口排出,根据矿坑抽水资料记录,矿坑丰水期涌水量为  $800\text{m}^3/\text{d}$ ,枯水期涌水量为  $740\text{m}^3/\text{d}$ ,平均涌水量为  $769\text{m}^3/\text{d}$ 。

本矿山已地下开采多年,目前最低巷道开拓至 266 米标高,低于当地侵蚀基准面 + 477 米标高。365 米中段以上采空区相互贯通,各中段地下水汇集至 266 米中段的水仓再抽至地表,采空区未见大量积水,在 266 米中段揭露的钻孔及巷道底部出现涌水。由于地表采坑与地下采空区相贯通,在降雨季节降水沿采坑汇入矿井,增大矿井涌水量,对矿井排泄影响较大,矿体直接充水因素为构造裂隙水,地表水对矿山开采影响不大,但矿井涌水量比原有水量增大。矿山已地下开采多年,采空区面积较大,地表采坑与地下采空区相贯通,在降雨季节降水沿采坑汇入矿井,随着矿山继续深部生产,矿井涌水量随着开采深度的增加而增大,因此应加强矿坑疏干排泄系统畅通,防止发生矿井涌水事故。

矿区所在地表水资源丰富,冲沟常年流水,水质良好,可作为生活用水。选矿厂建在矿区外围北侧的冲沟下游,也可利用冲沟水或矿坑水。

矿区水文地质条件复杂程度为中等。

#### 8.7.2 工程地质条件

坚硬工程地质岩组 (I2): 岩性主要为流纹质晶屑凝灰岩,抗压强度 (RC)  $70.3 \sim 72.2\text{Mpa}$ , RQD 值  $> 80\%$ ,裂隙少于 2 组,间距  $> 1$  米,新鲜岩石致密坚硬,岩石呈刚性连续,块状结构,质地坚硬,抗风化能力强,属难软化的坚硬岩石,岩芯呈长柱状、柱状,岩体较完整,岩石质量较好。

半坚硬工程地质岩组 (II1): 岩性主要为矿体顶底板的构造角砾岩及萤石矿体,抗压强度 (RC)  $39.2 \sim 46.8\text{Mpa}$ ,  $20.6\% < \text{RQD 值} < 49.0\%$ ,裂隙较发育,  $2 \sim 4$  条/m,岩芯呈柱状、块状,坑道内未见坍塌、片帮、支护等现象。

松散-软弱工程地质岩组 (IV): 分布在斜坡表层及沟谷,由残坡积粘性土夹碎石、强风化岩组成,残坡积粘性土夹碎石、强风化岩松散软弱,遇水软化,易发生坍塌等不良工程地质现象,稳定性较差,工程地质性能差。

区内岩石风化程度受地形、岩性、地下水活动多种因素影响,风化带发育深度不等,可分为残坡积层、强风化带、弱风化带三层。残坡积层,主要分布在斜坡表层及沟谷,由残坡积含砾粘土组成,厚度最大约 4.2 米,结构松散,力学强度低,稳固性差。强风化





带,分布在近地表,岩性主要为流纹质晶屑凝灰岩,厚约 1~3 米,岩石破碎,裂隙发育,含风化裂隙水,结构已破坏,力学强度较低,稳固性较差。弱风化带,根据钻孔揭露可知,发育深度 4.24~42.84 米,岩芯较完整,呈柱状、块状,致密较坚硬,风化裂隙较发育,2~3 条/m,力学强度较高,坚固性较好,坑道内未见岩体发生崩塌、片帮等现象。

区内有二条断裂 F10、F11 均为压扭性断裂。F10 为含矿断裂破碎带宽度最大 26 米,最小 2 米,一般 2~6 米,破碎带内由硅化、萤石矿化构造角砾岩和萤石矿体组成。F11 断裂为成矿后断裂,使含矿断裂 F10 错距约 15 米,破碎带宽度最大 7 米,最小 1 米,一般 3~5 米。在两断裂交错部位,破碎带较宽,达 10 米以上,岩石结构较破碎,裂隙较发育,2~3 条/m,呈斜交,裂隙延伸较短,裂隙呈半闭合或张开状,在巷道未发现坍塌、片帮及支护等现象,岩体较稳固。

区内矿体为萤石矿体,主要赋存在断裂破碎带中,矿石结构为半自形、自形、它形粒状结构,次为碎粒结构和碎斑胶结结构,构造为块状、条带状、角砾状构造。巷道沿脉开拓,巷道顶板的萤石矿体局部地段较破碎,裂隙较发育,2~4 条/m,裂隙走向多沿脉方向延伸,裂隙延伸长约 3~5 米,其“井”字型裂隙不发育。在巷道部分地段呈不连续滴水,大多数地段呈潮湿。根据钻孔揭露,岩芯多呈柱状、块状,少量碎块状,RQD 值为 29.4%~35.4%,矿体完整性较差。萤石矿体抗压强度(RC)为 46.8MPa,凝聚力(C)为 12.7MPa,内摩擦角( $\phi$ )为 41.5,属半坚硬岩组,工程地质性质较好,较稳固。

矿体顶底板主要为流纹质晶屑凝灰岩和构造角砾岩,流纹质晶屑凝灰岩其抗压强度(RC)为 70.9MPa,凝聚力(C)为 8.86MPa,摩擦系数(f)为 1.045,RQD 值>80%,岩体结构完整、致密,裂隙不发育,巷道未见坍塌、片帮及支护等现象,工程性质好,稳固;构造角砾岩其抗压强度(RC)为 32.2MPa,凝聚力(C)为 12.4MPa,内摩擦角( $\phi$ )为 44.6,RQD 值为 29.5%~49.0%,岩体完整性较差,局部裂隙较发育,裂隙发育延伸较短,工程地质性质较好,巷道未发现坍塌、片帮及支护等现象,较稳固。

区内露天采坑 2 处,分别为 CK1、CK2,呈矩形沿矿脉走向延伸,采坑边坡高 3~7 米,上部为残坡积粘土层,厚 1~2 米,下部为强风化流纹质晶屑凝灰岩,裂隙较发育,结构较松散,弱风化基岩裂隙不发育,结构致密,无外倾结构面,局部边坡产生小规模土质滑塌,但边坡整体较完整、稳固。



矿山开采多年,采矿证范围的 365 米标高以上已基本采空,采空区相互贯通,面积较大,局部采空区已发生坍塌。随着矿山今后开采,采空区范围将进一步扩大,近地表采空区可能产生塌陷,深部采空区可能产生坍塌或散落岩矿体掉落等现象,应注意防范。

区内坑道围岩主要是流纹质晶屑凝灰岩,新鲜岩石致密坚硬,岩石呈刚性连续,块状结构,质地坚硬,裂隙不发育,少于 2 组,间距 $>1$  米,钻孔岩芯多呈长柱状、柱状,RQD 值 $>80\%$ ,岩体较完整-完整,岩石质量好,属难软化的坚硬岩石,围岩稳固。区内矿体及顶底板主要为萤石、构造角砾岩和流纹质晶屑凝灰岩,萤石矿体抗压强度(RC)为 46.8Mpa,属半坚硬工程地质岩组,矿体整体较完整,局部地段裂隙较发育,易发生坍塌、掉块等;顶底板主要为构造角砾岩和流纹质晶屑凝灰岩,其抗压强度(RC) 32.2-70.9Mpa,属坚硬、半坚硬岩组,岩石结构致密、裂隙不发育,稳固。

矿山开采多年来,未见因采矿引起山体变形或发生地面开裂等不良工程地质现象,在采硐未见片帮、坍塌等现象。矿体顶底板围岩主要为碎裂岩化流纹质晶屑凝灰岩和构造角砾岩,岩体结构致密、完整。矿山继续开采,在局部裂隙发育或构造破碎地段,可能引发坍塌、片帮及山体变形等不良地质现象。矿山继续开采,可能在两断裂构造交错部岩矿体较破碎,引起采矿巷道局部地段易引发坍塌或掉块现象,应采取支护防范措施。

矿区工程地质条件复杂程度为中等型。

### 8.7.3 环境地质条件

本区抗震设防烈度为小于 6 度区,地震动峰值加速度为 0.05g,地震动反应谱特征周期 0.35s。历史上未发生过较大级别的地震。区域稳定性属稳定地段。

在矿区范围内,由于基础工程建设,对斜坡开挖形成人工高边坡,在强降雨季节,边坡易诱发小规模的滑坡、崩塌等地质灾害。区内渣堆场位于 F1 断裂构造的主沟中,占地面积约 3500 平方米,呈不规则的圆锥形堆放,渣堆高约 15 米,坡度约  $60^\circ$ ,废渣量约 1.75 万立方米,渣堆体散松,易引发渣石滑塌等现象,建议在堆体下方构筑有效拦渣坝等措施,防止发生次生地质灾害。在沟谷上游的露天采坑,采坑边坡岩体结构较完整,裂隙不发育,无外倾结构面,边坡稳定。根据本次调查,沟谷地表水系较发育,溪沟水流量不大,沟谷植被发育,在沟谷上游未见大量松散堆积物,引发大规模的泥石流等地质灾害的可能性较小。目前,矿山在露天采坑(CK1)附近施工建设,在沟谷堆放有少量废渣石等松散物,在恶劣气候条件下,可能引发小规模的泥石流等





地质灾害，建议及时清理沟谷松散堆积物，防止发生泥石流等地质灾害。采坑上部边坡土质松散，易引发小规模滑塌，在施工作业时应注意防范。

区内矿山已开采多年，采空区面积较大，但在近地表未见采空区塌陷等现象，在 CK2 局部地段与下部平硐采空区相贯通，采矿证内 365 米标高以上基本采空，随着矿山继续生产，在近地表可能发生地面塌陷或地表变形，建议在采坑周边设置铁丝网护栏和警示牌，防止人畜掉入。

矿区内地表水（沟谷）和地下水（坑道）进行调查取样分析，在未降雨时，水质清澈，无色、无味，温度 25℃。对区内生活饮用水源地取样测试，大肠杆菌未检出。参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）和《地下水质量标准》（GB14848-93）对比，矿区除地下水中氟化物含量超标以外，其它水质分析指标符合地表水、地下水质量标准中的 IV 类型。

矿区开采矿体为萤石矿，主要化学成分为  $\text{CaF}_2$ ，经水质分析结果可知，地下水中氟化物含量超过国家饮用水标准。

对矿区钻孔 ZK102 岩芯、渣石堆场、0 号勘探线、坑道（PD8）及 266 米中段进行辐射剂量率测量，其测量结果扣除本底后均低于国家规定的管理限值（174nGy/h），能够达到矿山日常安全生产环境的要求。

矿区位于浦城县城西 275°方位，直距约 24 千米，行政隶属古楼乡洋溪村管辖，在矿区北侧约 1.4 千米处为洋溪村，住户约 40 户，耕地面积约 260 余亩，矿山开采，对村庄无危害。区内植被主要为毛竹、杂木及杂草等，附近没有旅游区、文物保护区、自然保护区。

矿区地处构造侵蚀低山区，地势西高东低，地形切割强烈，沟谷形态多呈“V”字型，山坡陡峻，坡度 30~40°，斜坡植被发育。矿山人工开挖边坡岩土体结构松散，易引发表层滑坡、崩塌等地质灾害；随着矿山继续生产，在强降雨等因素下，近地表可能引起采空区塌陷等，应注意防范。

矿山采用地下开采方式，矿井直接充水因素主要是构造裂隙水，随着矿山生产沿地下深部开拓，地下水沿深部运移，补给矿坑水，矿坑水利用水泵抽至地表。在矿区范围内未见树木、稻田、小溪等枯萎或干涸现象，矿山继续开采对地表水影响较小。

根据水质分析结果可知，区内地下水中氟化物含量超过国家地表水环境质量标准，不能直接饮用。



区内矿山开采可能引起或遭受的环境地质问题为近地表采空区塌陷变形,应在预测地表塌陷变形范围设置警言牌,严禁人畜掉入。矿坑水中氟化物含量超过国家地表水环境质量标准,不能直接排放饮用,建议矿山地下水排出时,应进行沉淀吸附处理达标后方可排泄,防止影响下游。矿区范围内碴石堆边坡松散,岩石裸露,易引起边坡滑塌和水土流失等现象,建议堆体下方构筑拦渣坝,及时清除松散易滑落碴石,并做好平整、覆土、植被恢复。

矿区地质环境质量属中等类型。

## 9、评估实施过程

根据国家现行矿业权评估准则和相关规定,我公司组织评估人员,对福建省浦城县古楼乡杨高山萤石矿采矿权实施了如下评估程序:

9.1 接受委托阶段:2025 年 8 月 14 日,福建省自然资源厅通过公开摇号方式确定委托我公司承担该项目出让收益评估工作。我公司接受委托,组成评估项目小组,准备前期工作;明确此次评估的目的、对象、范围,拟定评估计划。

9.2 评估资料收集及尽职调查阶段:2025 年 8 月 15 日~8 月 27 日,评估人员对福建省浦城县古楼乡杨高山萤石矿采矿权进行了尽职调查,查阅有关资料,征询、了解、核实矿床地质勘查、矿山建设等基本情况,考察矿山的开采工艺流程,收集、核实与评估有关的技术、财务等资料。对矿区范围内有无矿业权纠纷进行了调查。

9.3 评定估算阶段:2025 年 8 月 28 日~9 月 10 日,评估机构按照所收集的资料及确定的评估方法的要求对相关资料进行归纳、整理,然后按照既定的评估程序和方法,对委托评估的采矿权进行评定估算。评估人员完成评估报告初稿,经过公司内部审核,提交评估报告初稿。

9.4 评估报告审查和调整阶段:2025 年 9 月 11 日~9 月 24 日,评估机构与委托人交换意见,对评估报告进行调整,提交正式评估报告。

## 10、矿山生产建设概况

福建省浦城县古楼乡杨高山萤石矿始建于 1996 年,由浦城县经济技术开发公司开采,前期为露天开采,后转为地下开采。2003 年,福建省浦城县莹达矿业有限公司取得该区采矿权,矿区采用地下开采,平硐、斜(竖)井开拓,设计生产规模为 3 万吨/年。矿山形成的采探平硐共 9 个(PD1-PD9),其中 PD2、PD3、PD4、PD8、PD9 个穿脉,与其对应的 YM2、YM3、YM4、YM8、YM9 为采矿平硐,目前仅有 PD8 未封闭(通风口使用),其他平硐





口均已封闭;在 482 米中段分别开拓暗斜井 MXJ1 和 MXJ2 至 450 米中段和 412 米中段后,于 450 米中段施工 MXJ1-YM1-1、MXJ1-YM1-2、MXJ2-YM1-1、MXJ2-YM1-2、MXJ2-YM2 和 412 米中段施工 MXJ1-YM2、MXJ2-YM3 等采矿平硐,在 365 米中段施工了 MXJ2-YM4-2、MXJ2-YM4-1、MXJ1-YM3 等工程,标高 365 米以上矿体已全部采空形成采空区。矿山在生产勘探期间,在标高 266 米形成了探矿中段。矿山原采矿许可证于 2020 年 9 月到期后一直处于停产状态。矿山于 2024 年进行了深部资源的勘查,办理了采矿许可证延续保留,保留期间矿山不得开采。

## 11、评估方法

本次评估是对福建省浦城县古楼乡杨高山萤石矿截至 2023 年 5 月 1 日已动用未有偿化萤石矿资源储量进行有偿处置,评估依据的资源储量已开采动用。福建省浦城县古楼乡杨高山萤石矿为已生产矿山,矿山为延续采矿权,对矿区进行了资源储量核实。福建省浦城县古楼乡杨高山萤石矿为延续采矿权委托设计单位编制了《福建省浦城县古楼乡杨高山萤石矿矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案》,该采矿权具备评估计算依据的资源储量、生产技术指标。

根据《中国矿业权评估准则》及《矿业权出让收益评估应用指南(2023)》,采矿权出让收益评估方法有可比销售法、收入权益法和折现现金流量法。评估对象所在地周边没有可选择的交易案例,故不宜采用可比销售法。杨高山萤石矿核实的已动用未有偿化萤石矿资源储量矿石量不足 10 万吨,资源储量规模为小型;矿山设计生产规模为 3 万吨/年,生产规模为小型,矿山服务年限短,且矿山停产,没有可采用的经济评价指标,不宜采用折现现金流量法进行评估,为此确定本项目评估采用收入权益法。计算公式为:

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

式中:  $P$ —采矿权评估价值;

$SI_t$ —一年销售收入;

$K$ —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。



## 12、技术经济参数的选取依据及评述

12.1 本项目评估计算依据的矿产资源储量是以《福建省浦城县杨高山矿区萤石矿 2012 年资源储量核实报告矿产资源储量评审意见书》(闽国土资储审南字〔2013〕8 号)、《〈福建省浦城县杨高山矿区萤石矿资源储量地质报告(2017 年)〉矿产资源储量评审意见书》(闽国土资储评南字〔2018〕7 号)评审通过的资源储量为基础。

福建省浦城县古楼乡杨高山萤石矿最近一次对资源储量进行有偿处置依据的资源储量估算成果为《福建省浦城县杨高山矿区萤石矿 2012 年资源储量核实报告》，2012 年报告的目的是为完善矿山基础地质资料，核实工作根据矿山生产建设情况，在收集以往资料的基础上，开展了地质测量、采样分析等工作，资源储量估算的工业指标沿用以往核实采用的指标，资源储量按采矿许可证范围内外分别估算，该报告经福建省国土资源评估中心以闽国土资储审南字〔2013〕8 号文评审通过。

2017 年，由于矿山开拓工程已达采矿许可证的最低开采标高，福建省浦城县莹达矿业有限公司委托福建省核工业二九四大队对其采矿权深部范围内的资源储量进行了核实，核实工作在利用以往地质工作成果及生产建设资料的基础上，开展了地形地质测量、钻探、化验分析等工作，编写提交了《福建省浦城县杨高山矿区萤石矿资源储量地质报告(2017 年)》，资源储量估算工业指标依据《重晶石、毒重石、萤石、硼矿地质勘查规范》(DZ/T 0211-2002)一般工业指标确定，采用垂直纵投影地质块段法估算资源储量，报告的资源储量估算方法正确，计算结果基本可靠。《福建省浦城县杨高山矿区萤石矿资源储量地质报告(2017 年)》由福建省国土资源评估中心以闽国土资储评南字〔2018〕7 号文评审通过，提交的资源储量可作为评估采用的依据。

另外，矿山于 2006 年、2008 年均进行了资源储量核实，在核实的基础上进行了资源有偿处置；矿山于 2024 年对拟申请采矿证深部采矿权又进行了资源储量核实。相关核实报告均通过评审，各报告可作为评估采用的依据。

### 12.2 其他主要技术经济参数的选择

本次评估其他主要技术经济指标的选取主要依据《福建省浦城县古楼乡杨高山萤石矿矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案》及评估人员掌握的资料。

为延续并申请深部采矿权，福建省浦城县莹达矿业有限公司委托福建省核工业二九四大队编制提交了《福建省浦城县古楼乡杨高山萤石矿矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案》，开发利用方案设计平面范围与采矿权范围一致，开采标高延





深至+124米，设计地下开采，沿用竖井+平硐开拓运输方式，矿山采矿规模3万吨/年，矿山开采服务年限为13年，开发利用方案设计有相关技术指标。开发利用方案的编制内容符合《自然资源部办公厅关于印发矿产资源（非油气）开发利用方案编制指南的通知》（自然资办发〔2024〕33号）的规定并经过评审，《福建省浦城县古楼乡杨高山萤石矿矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案》可以作为本项目评估参数选取的参考依据。

### 13、主要技术参数

#### 13.1 资源储量动用及有偿化情况

##### 13.1.1 资源储量开采动用情况

根据财综〔2023〕10号文件的规定，涉及国家出资探明矿产地的采矿权，2006年9月~2023年4月期间（地方已有规定的从其规定）未进行价款处置的动用资源储量，按出让金额形式征收采矿权出让收益。福建省浦城县杨高山矿区萤石矿首次进行有偿化处置的评估基准日为2006年8月31日，为此，本项目未进行价款处置的动用资源储量从2006年9月起算。

本次评估过程中在对委托人提供的资料核查时，发现不同类型及批次的资料存在数据结果不一致的问题，如：2012年报告的历年累计开采量一览表中，2008年8月之前的统计数据为采出矿石量，2008年8月后的统计数据为动用矿石量，统计指标不一致；2024年报告的评审意见书中反映的自2003年6月至2016年12月开采动用量，实际数据却包含2003年6月以前的开采量；核实报告的动用量与年报的动用量结果不一致。为此，对于开采动用情况，按不同资料分别核算。

##### 13.1.1.1 以核实报告结果核算

根据《福建省浦城县杨高山矿区萤石矿资源储量核实报告》（2008年10月）及其评审意见书（闽国土资储审南字〔2009〕5号），2006年1月~2008年8月矿区动用资源储量矿石量为12.40万吨，其中采出矿石量为8.93万吨。按照均衡开采计算，2006年9月~2008年8月，采出矿石量为6.70万吨（ $8.93/32 \times 24=6.70$ ）。

根据《福建省浦城县杨高山矿区萤石矿2012年资源储量核实报告》（2012年10月）及其评审意见书（闽国土资储审南字〔2013〕8号），2008年8月~2012年10月矿区动用资源储量矿石量为13.76万吨，其中采出矿石量为9.91万吨。



根据《福建省浦城县杨高山矿区萤石矿资源储量地质报告（2017 年）》及其评审意见书（闽国土资储评南字〔2018〕7 号），2012 年 10 月~2016 年 12 月矿区动用资源储量矿石量为 17.13 万吨，其中采出矿石量为 14.24 万吨。

根据《<福建省浦城县杨高山矿区萤石矿资源储量地质报告(2024 年)>矿产资源储量评审意见书》（闽自然资储评字〔2025〕14 号），2017 年 1 月~2019 年 12 月矿区动用资源储量矿石量为 5.0 万吨，采出矿石量 4.6 万吨。

2006 年 9 月~2019 年 12 月矿山采出矿石量合计为 35.45 万吨，动用量为 45.19 万吨。2020 年 1 月~2023 年 4 月未有开采量。

矿山资源量开采及动用情况见下表（核实报告资源量开采及动用情况统计表）。

核实报告资源量开采及动用情况统计表

单位：万吨

数据来源	时间	采出量	动用量
2008 年报告及意见	2006.9-2008.8	6.70	9.30
2012 年报告及意见	2008.8-2012.10	9.91	13.76
2017 报告及意见	2012.10-2016.12	14.24	17.13
2024 年报告意见	2017.1-2019.12	4.60	5.0
合 计		35.45	45.19

13.1.1.2 以矿山资源/储量年报结果核算

矿山提供的资源/储量年报始于 2011 年度。根据矿山资源/储量年报，2011 年~2019 年，矿山开采矿石量合计为 21.603 万吨（见下表：矿山年报资源量开采及动用情况统计表）。

根据前述信息，按照均衡开采计算，2006 年 9 月~2008 年 8 月采出矿石量为 6.70 万吨；2008 年 9 月~2010 年 12 月采出矿石量为 5.55 万吨（ $9.91/50 \times 28=5.55$ ）。

截至 2019 年底，采矿证内资源储量已全部采空，2020 年 1 月~2023 年 4 月未有开采量。

矿山资源储量有偿化后，动用矿石开采量合计为： $6.70+5.55+21.60=33.85$ （万吨）。

13.1.1.3 根据前述核算结果，参照矿业权出让收益征收的相关规定，按就高原则处理，矿山资源储量有偿化后的开采量为 35.45 万吨矿石量。

13.1.2 资源储量有偿化情况

福建省浦城县古楼乡杨高山萤石矿采矿权已处置价款的资源储量矿石量合计为 38.42 万吨，可采储量矿石量为 27.55 万吨（见下表：采矿权价款处置情况统计表）。



矿山年报资源量开采及动用情况统计表

单位: 万吨

类型	对象	2011 年		2012 年		2013 年		2014 年		2015 年	
		矿石量	矿物量	矿石量	矿物量	矿石量	矿物量	矿石量	矿物量	矿石量	矿物量
122b	开采量	1.680	0.945	2.151	0.980	1.11	0.506	2.39	1.089	2.45	1.025
	损失量	0.420	0.236	0.538	0.245	0.27	0.123	0.34	0.155	0.3	0.125
	小计	2.100	1.181	2.689	1.226	1.380	0.629	2.730	1.244	2.750	1.150
(333)	开采量			0.31	0.141						
	损失量			0.078	0.036						
	小计			0.388	0.177			0.000	0.000		
合计	开采量	1.680	0.945	2.461	1.122	1.110	0.506	2.390	1.089	2.450	1.025
	损失量	0.420	0.236	0.616	0.281	0.270	0.123	0.340	0.155	0.300	0.125
	小计	2.100	1.181	3.077	1.402	1.380	0.629	2.730	1.244	2.750	1.150

类型	对象	2016 年		2017 年		2018 年		2019 年		合计	
		矿石量	矿物量	矿石量	矿物量	矿石量	矿物量	矿石量	矿物量	矿石量	矿物量
122b	开采量	7.211	3.09	1.816	0.763	1.750	0.827	0.377	0.180	20.935	9.406
	损失量	0.97	0.416	0.270	0.113	0.311	0.140	0.066	0.031	3.485	1.584
	小计	8.181	3.506	2.086	0.876	2.061	0.967	0.443	0.211	24.420	10.990
(333)	开采量					0.358	0.170			0.668	0.311
	损失量					0.062	0.030			0.140	0.066
	小计					0.420	0.200			0.808	0.377
合计	开采量	7.211	3.090	1.816	0.763	2.108	0.997	0.377	0.180	21.603	9.717
	损失量	0.970	0.416	0.270	0.113	0.373	0.170	0.066	0.031	3.625	1.650
	小计	8.181	3.506	2.086	0.876	2.481	1.167	0.443	0.211	25.228	11.367

注：年报中未列的矿物量，按当年核实报告的平均品位计算填列。

采矿权价款处置情况统计表

年度	资源储量 矿石量/万 t	可采储量 矿石量/万 t	评估结果 万元	处置价款 万元
2006 年	9.07	5.42	26.97	27.00
2009 年	22.33	16.15	75.70	75.70
2013 年	11.80	9.44	61.10	62.00
合计	38.42	27.55	163.77	164.70

13.1.3 已动用未有偿化资源储量

根据财综〔2023〕10 号文件的规定，已动用资源储量的采矿权出让收益计算起自 2006 年 9 月 30 日，地方已有规定的从其规定。

该矿山以 2006 年 8 月 31 日为基准日首次进行有偿处置，故其需有偿处置的资源储量自 2006 年 9 月起算，矿山于 2006 年 9 月后动用的可采储量矿石量为 35.45 万吨，已有偿化的可采储量为 27.55 万吨，即已动用未有偿化的萤石矿可采储量矿石量为：

35.45-27.55=7.90（万吨）



2006 年 9 月~2008 年 8 月采出矿石量 6.70 万吨,按照 2006 年核实报告评审意见,矿床平均品位 53.74%,计算采出矿物量为 3.601 万吨;2008 年 9 月~2010 年 12 月采出矿石量为 5.55 万吨,按照 2008 年核实报告评审意见,矿床平均品位 56.24%,计算采出矿物量为 3.121 万吨;根据矿山年报,2011 年 1 月~2019 年 12 月采出矿石量为 21.603 万吨,采出矿物量 9.717 万吨。2006 年 9 月~2019 年 12 月合计开采矿石量 33.853 万吨,开采矿物量 16.439 万吨,由此计算开采矿石的平均品位为 48.56%。

### 13.2 产品方案

杨高山萤石矿采出矿石送至选矿厂加工,矿山产品为原矿,矿石贫化率为 10%,原矿采出品位  $\text{CaF}_2$  为 43.70%。

### 13.3 生产规模

福建省浦城县古楼乡杨高山萤石矿采矿许可证生产规模为 3 万吨/年;《福建省浦城县古楼乡杨高山萤石矿矿产资源开发利用、地质环境治理恢复、土地复垦方案》及其审查意见确定矿山生产能力为 3 万吨/年。

本次评估按照动用资源量期间的采矿许可证登记规模确定,生产规模为 3 万吨/年。

### 13.4 矿山服务年限

矿山服务年限根据下列公式计算:

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

式中: T—矿山服务年限

A—矿山生产规模

Q—可采储量

$\rho$ —废石混入率

矿山可采储量矿石量为 7.90 万吨,生产规模 3 万吨/年,矿石贫化率 10%。

根据上式计算,矿山服务年限  $T = \frac{7.90}{3 \times (1 - 10\%)} = 2.93$  (年)。

即评估动用资源量的矿山合理服务年限约为 3 年。

收入权益法评估不考虑建设期,假设以往生产在评估基准日后发生,本项目评估模拟计算期自 2025 年 8 月至 2028 年 7 月。

## 14、主要经济参数

### 14.1 销售收入





#### 14.1.1 计算公式

销售收入=年处理矿石量×矿石销售价格

#### 14.1.2 产品产量计算指标

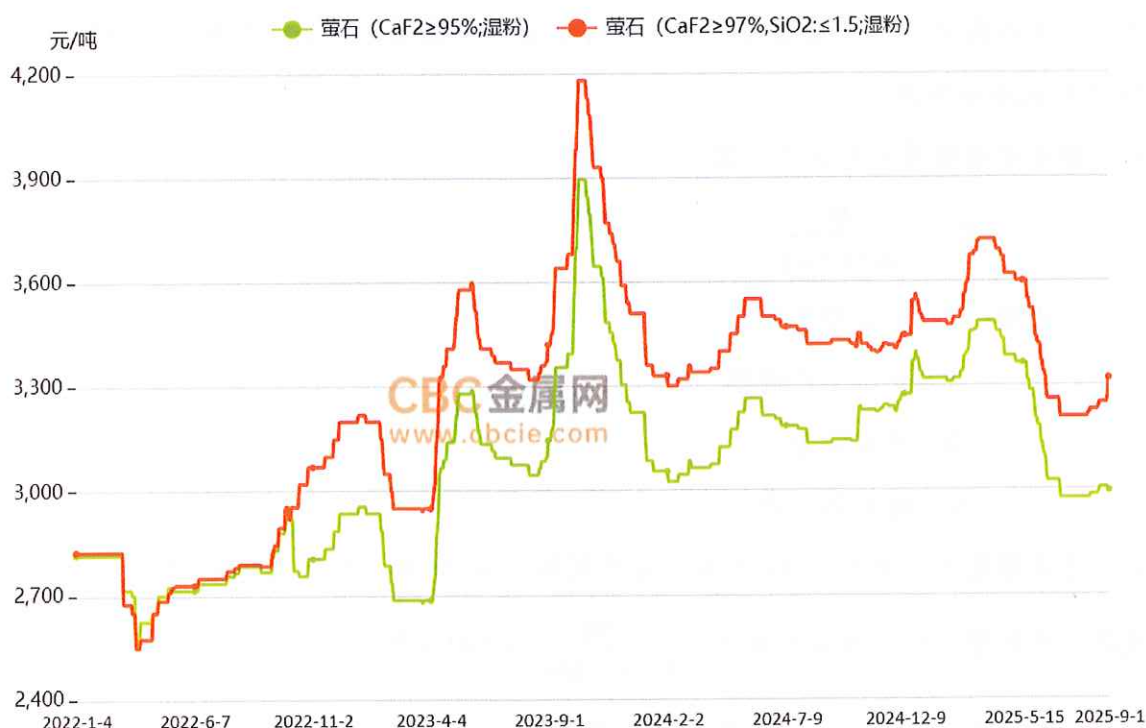
本项目评估确定的年处理矿石量为 3 万吨，地质品位  $\text{CaF}_2$  48.56%，矿石贫化率 10%，出矿品位  $\text{CaF}_2$  43.70%。

#### 14.1.3 产品销售价格

根据《中国矿业权评估准则》，产品销售价格应根据产品类型、产品质量和销售条件，一般采用当地价格口径确定，确定的矿产品市场价格应是实际价格。

杨高山萤石矿自 2019 年后未生产，矿山无近期的实际销售价格资料。

萤石原矿价格的公开信息较少。萤石精矿近几年产品的价格波动较大，根据中国矿业网的价格信息，萤石精矿的价格 2022 年初为 2550 元/吨，2023 年 10 月为 4180 元/吨，2025 年 7 月底的价格为 3200 元/吨（见下图：中国萤石精矿价格走势图）。



中国萤石精矿价格走势图

本项目产品方案为萤石原矿，本次评估采用评估基准日前三年萤石原矿的平均价格作为评估用价格。



依据福建鑫八闽价格鉴定评估有限公司出具的《关于福建省浦城县杨高山矿区萤石原矿售价的价格证明》(鑫八闽价鉴(2024)539号),福建省浦城县杨高山矿区萤石原矿( $\text{CaF}_2$ 含量约 40%~45%)不含增值税、运费的坑口交易价格为:

2022 年 9 月至 2023 年 8 月为 500~570 元/吨,2023 年 9 月至 2024 年 8 月为 560~650 元/吨,2024 年 9 月~2025 年 8 月为 580~660 元/吨。

三年平均价格为 546.67~626.67 元/吨。

本次评估的萤石矿采出矿石品位 43.70%,按插入法计算,确定矿石不含税价格为 605.87 元/吨。

#### 14.1.4 销售收入计算

年销售收入:  $3 \times 605.87 = 1817.61$  (万元)

#### 14.2 采矿权权益系数

根据《矿业权评估参数确定指导意见》,采矿权权益系数取值范围化工矿产原矿产品为 4.0%~5.0%。鉴于杨高山萤石矿矿区地质构造一般,开采方式为地下开采,矿区水文地质条件中等,工程地质条件中等,地质环境质量中等,矿石加工性能较好,本项目评估确定采矿权权益系数取值 4.3%。

#### 14.3 折现率

折现率是指将预期收益折算成现值的比率。折现率采用无风险报酬率+风险报酬率,其中包含了社会平均投资收益率。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。风险报酬率是指在风险投资中取得的报酬与其投资额的比率。矿产勘查开发行业,面临的主要风险有很多种,其主要风险有:勘查开发阶段风险、行业风险、财务经营风险、社会风险。

根据《矿业权出让收益评估应用指南(2023)》,折现率根据原国土资源部公告 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》规定,地质勘查程度为勘探以上的探矿权及(申请)采矿权价款评估折现率取 8%,地质勘查程度为详查及以下的探矿权价款评估折现率取 9%。

福建省浦城县古楼乡杨高山萤石矿采矿权为已生产的采矿权,已动用未有偿化的资源储量为以往开采量,不考虑折现,即折现率为 0,折现系数为 1。





## 15、评估假设

15.1 采矿权评估计算依据的资源储量成果报告能客观反映评估范围内矿体赋存情况，所评审备案的资源储量是客观可信的；

15.2 涉及有偿处置已动用资源储量的开发行为视同评估基准日后发生；

15.3 产销均衡，全部产品能够在当年实现销售并收回货款；

15.4 矿产品价格及国家有关经济政策在短期内不会发生大的变化；

15.5 矿山的生产规模、产品方案、采选技术以设定的为基准；

15.6 市场供需水平基本保持不变。

## 16、评估结论

本评估公司在调查、了解和分析评估对象实际情况的基础上，依据科学的评估程序，选用合理的评估方法，经过评定估算，得出“福建省浦城县古楼乡杨高山萤石矿采矿权”（截至 2023 年 5 月 1 日已动用未有偿化萤石矿开采矿石量 7.90 万吨， $\text{CaF}_2$  品位 48.56%）出让收益评估值为 228.74 万元，大写人民币贰佰贰拾捌万柒仟肆佰元整。

## 17、矿业权评估报告使用限制

### 17.1 评估结论使用有效期

根据《矿业权出让收益评估应用指南(2023)》，出让收益的评估结论使用有效期：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。如果使用本评估结论的时间超过有效期，本评估公司对应用此评估结论而对有关方面造成的损失不负任何责任。

在本评估报告有效期内，如果采矿权所依附的矿产资源储量发生明显变化，或本项目评估所采用的产品价格标准或税费标准发生不可抗逆的变化，并对评估结果产生明显影响时，委托人可及时委托本评估机构重新确定采矿权价值。

### 17.2 评估结论有效的其他条件

本项目评估结论是以特定的评估目的为前提，根据国家的法律、法规和有关技术经济资料，并在特定的假设条件下确定的采矿权价值，评估中没有考虑将采矿权用于其他目的可能对采矿权价值所带来的影响，也未考虑其他不可抗力可能对其造成的影响。如果上述前提条件发生变化，本评估结果将随之发生变化而失去效力。

### 17.3 其他责任划分



我们只对本项目评估结论本身是否合乎执业规范要求负责，而不对矿业权业务定价决策负责，本项目评估结论是根据本次特定的评估目的而得出的，不得用于其他目的。本次评估工作中评估委托人及采矿权（申请）人所提供的有关文件资料，是编制本报告的基础，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。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。

#### 17.4 评估结论的有效使用范围

本次对采矿权的评估结论仅供福建省自然资源厅处置采矿权出让收益这一评估目的和送交评估主管机关审查使用。本评估报告的所有权属于委托人，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。

本报告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。

除法律、法规规定以及相关当事方另有约定外，未征得本评估机构同意，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。

#### 18、评估报告日

本项目评估报告日为二〇二五年九月二十四日。

#### 19、评估责任人员

法定代表人：

矿业权评估师：



北京经纬资产评估有限责任公司

二〇二五年九月二十四日







附表一

福建省浦城县古楼乡杨高山萤石矿采矿权(截至2023年5月1日已动用未有偿化萤石矿资源储量)  
出让收益评估值估算表

评估委托人：福建省自然资源厅			评估基准日：2025年7月31日				
序号	项目	单位	合 计	2025	2026	2027	2028
1	矿石处理量	万t/a	8.78	1.25	3.00	3.00	1.53
2	矿石销售价格	元/t		605.87	605.87	605.87	605.87
3	产品销售收入	万元	5319.54	757.34	1817.61	1817.61	926.98
4	折现系数	i=0		1.00	1.00	1.00	1.00
5	销售收入现值	万元	5319.54	757.34	1817.61	1817.61	926.98
6	采矿权权益系数	%		4.3			
7	采矿权出让收益评估值	万元		228.74			

评估机构：北京经纬资产评估有限责任公司

审核人：高瑞生

制表人：张 娟