云和县云泰矿业有限公司下垟矿区萤石矿采矿权

出让收益评估报告书

浙矿矿评报字[2022]10-03号

浙江矿评房地产资产评估有限公司

二〇二二年十一月十日

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:**3311320220201042685**

评估委托方:	云和县自然资源和规划局
评估机构名称:	浙江矿评房地产资产评估有限公司
评估报告名称:	云和县云泰矿业有限公司下垟矿区萤石矿采矿权出让收益评估报告书
报告内部编号:	浙矿矿评报字[2022]10-03号
评　估　值:	609.94(万元)
报告签字人:	孙泽平（矿业权评估师） 王明锋（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。

《云和县云泰矿业有限公司下垟矿区萤石矿采矿权出让收益评估报告书》内容提要

评估项目名称	云和县云泰矿业有限公司下垟矿区萤石矿采矿权出让收益评估
评估委托人	云和县自然资源和规划局
评估机构名称	浙江矿评房地产资产评估有限公司
评估目的	委托人拟征收云和县云泰矿业有限公司下垟矿区萤石矿采矿权出让收益，提供评估对象在评估基准日时点公平、合理的采矿权出让收益参考意见
评估基准日	2022 年 09 月 30 日
评估报告提交日期	2022 年 11 月 10 日
评估方法	收入权益法
矿产名称	普通萤石矿
截止 2022 年 02 月 28 日保有资源储量	矿石 378.00 千吨，$CaF_2$164.00 千吨。其中探明资源量：矿石量 68.00 千 t，$CaF_2$28.00 千 t；控制资源量：矿石 171.00 千吨，$CaF_2$76.00 千吨；推断资源量：矿石 139.00 千吨，$CaF_2$60.00 千吨。
2017 年 07 月 01 日至 2022 年 02 月 28 日累计消耗资源量	矿石 154.23 千吨，$CaF_2$67.98 千吨。
评估利用资源储量	矿石 336.30 千吨，$CaF_2$146.00 千吨。
评估利用可采储量	矿石 273.82 千吨，$CaF_2$118.87 千吨。
产品方案	萤石精矿
生产规模	4.00 万 t/年
服务年限	8 年 01 个月
矿产品价格和年销售收入	产品不含税价格 2106.65 元/t，年销售收入 2877.72 万元
权益系数	2.50%
截止 2022 年 02 月 28 日保有资源量出让收益评估值	416.17 万元

2017 年 07 月 01 日至 2022 年 02 月 28 日累计消耗资源量出让收益评估值	193.77 万元
采矿权出让收益评估值	609.94 万元。

云和县云泰矿业有限公司下垟矿区萤石矿采矿权

出让收益评估报告书

摘　　要

浙矿矿评报字[2022]10-03号

评估对象：云和县云泰矿业有限公司下垟矿区萤石矿采矿权出让收益。

评估委托人：云和县自然资源和规划局。

评估机构：浙江矿评房地产资产评估有限公司。

评估目的：浙江省云和县下垟矿区萤石矿原探矿权转成采矿权尚未完成有偿处置，外围和深部详查探矿权拟转申请采矿权。依据《财政部国土资源部关于印发〈矿业权出让收益征收管理暂行办法〉的通知》（财综〔2017〕35号）规定，申请在先方式取得探矿权已转成采矿权的，应按剩余储量以协议方式征收采矿权出让收益；探矿权拟转申请采矿权的，应按查明资源量以协议方式征收采矿权出让收益。云和县自然资源和规划局拟征收云和县云泰矿业有限公司下垟矿区萤石矿采矿权出让收益。本次评估即为云和县自然资源和规划局实现上述目的提供评估对象在评估基准日时点公平、合理的采矿权出让收益参考意见。

评估基准日：2022年09月30日。

评估日期：2022年10月08日至2022年11月10日。

评估方法：收入权益法。

评估结果：根据《财政部国土资源部关于印发〈矿业权出让收益征收管理暂行办法〉的通知》（财综〔2017〕35号）规定，遵守独立、客观、公正的评估原则，在对委托评估的评估对象进行必要的尽职调查、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，选用收入权益法进行评估，经过分析、计算，确定浙江省云和县下垟矿区萤石矿采矿权出让收益（按评估基准日剩余保有资源量计算）于评估基准日2022年09月30日评估结果为**416.17万元**，大写人民币**肆佰壹拾陆万壹仟柒佰元整**；

根据《浙江省矿业权出让收益市场基准价使用说明》所述，“保有资源储量是指经可信度系数调整后的保有资源储量”。按评估利用矿物量14.60万t，分摊至平均矿物量出让收益评估值为**28.50元/t**（416.17÷14.60）。

按《浙江省矿业权出让收益市场基准价》（2018年）中：普通萤石矿（30%

≤CaF_2<50%）采矿权出让收益基准价单位资源储量 11.00 元/t·矿物量。本次评估单位资源储量评估结果为 28.50 元/t·矿物量，高于《浙江省国土资源厅 浙江省财政厅关于发布浙江省矿业权出让收益市场基准价的通知》（2018 年 07 月 27 日）的规定。

按章节“11.1 评估方法的选择”确定的评估思路和章节“12.2.2 2017 年 07 月 01 日至 2022 年 02 月 28 日累计消耗资源量”，计算云和县云泰矿业有限公司下垟矿区萤石矿《采矿许可证》范围内 2017 年 07 月 01 日以来累计消耗资源量所对应的出让收益 193.77 万元，大写人民币**壹佰玖拾叁万柒仟柒佰元整**；

合计云和县云泰矿业有限公司下垟矿区萤石矿采矿权出让收益共计 609.94 万元，大写人民币**陆佰零玖万玖仟肆佰元整**。

评估有关事项声明：

本评估报告需向自然资源主管部门报送公示后使用。评估结论使用有效期自评估报告公开之日起一年。超过评估结论使用有效期，需重新进行评估。

本评估报告只能由在评估委托协议书中载明的矿业权评估报告使用者使用；只能服务于矿业权评估报告中载明的评估目的；除法律法规规定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《云和县云泰矿业有限公司下垟矿区萤石矿采矿权出让收益评估报告书》，欲了解本评估项目的全面情况，请认真阅读该采矿权评估报告书全文。

法定代表人（签名）：

矿业权评估师（签名）：

浙江矿评房地产资产评估有限公司

二〇二二年十二月十日

云和县云泰矿业有限公司下垟矿区萤石矿采矿权
出让收益评估报告书

目　录

1.矿业权评估机构 1
2.评估委托人、采矿权人和采矿权历史沿革 1
3.评估对象和范围 3
4.评估目的 4
5.评估基准日 5
6.评估依据 5
7.评估原则 7
8.评估实施过程 7
9.矿产资源勘查和开发概况 8
10.矿山现状 41
11.评估方法 43
12.评估参数的确定 45
13.评估假设 54
14.评估结论 55
15.评估有关事项说明 56
16.评估报告使用限制 57
17.评估机构和矿业权评估师 57
18.评估报告日 57
19、云和县云泰矿业有限公司下垟矿区萤石矿采矿权出让收益评估报告书附表
附表1、云和县云泰矿业有限公司下垟矿区萤石矿采矿权出让收益评估价值计算

表；

附表2、云和县云泰矿业有限公司下垟矿区萤石矿采矿权出让收益评估资源储量估算表；

附表3、云和县云泰矿业有限公司下垟矿区萤石矿采矿权出让收益评估销售收入计算表。

20、云和县云泰矿业有限公司下垟矿区萤石矿采矿权出让收益评估报告书附件

云和县云泰矿业有限公司下垟矿区萤石矿采矿权
出让收益评估报告书

正　　文

浙矿矿评报字[2022]10-03 号

浙江矿评房地产资产评估有限公司接受云和县自然资源和规划局的委托，根据国家有关采矿权评估的规定，本着客观、独立、公正的原则，按照公认的采矿权评估方法，对“云和县云泰矿业有限公司下垟矿区萤石矿采矿权出让收益”进行了评估。本公司评估人员按照必要的评估程序对该采矿权进行了市场调查与询证，对该采矿权在 2022 年 09 月 30 日所表现的出让收益作出了公允反映。现将评估情况及评估结果报告如下：

1.矿业权评估机构

评估机构名称：浙江矿评房地产资产评估有限公司；

注册地址：浙江省杭州市拱墅区莫干山路 972 号 10 幢 7 层 705 室；

总经理：郦晟；

统一社会信用代码：91330102MA2B2BUN01；

探矿权采矿权评估资格证书编号：矿权评资（2020）018 号；

浙江矿评房地产资产评估有限公司成立于 2018 年，是一家同时具备矿业权评估资质（矿权评资[2020]018 号）、房地产评估资质（浙建房估证字[2018]013 号）、资产评估资质（杭财资备案[2020]23 号）和价格鉴定评估资质（中 J110029）的综合性评估咨询机构，经营范围包括：探矿权和采矿权评估，房地产评估，资产评估，价格鉴证、评估及当事人委托的涉诉讼财物价格评估，二手车鉴定评估，矿山技术咨询服务等。

2.评估委托人、采矿权人和采矿权历史沿革

2.1 评估委托人

评估委托人：云和县自然资源和规划局；

地　　址：丽水市云和县中山西路 77 号。

2.2 采矿权人

采矿权人：云和县云泰矿业有限公司，采矿权人于 2007 年 11 月 09 日取得《营业执照》（统一社会信用代码：913311256691819316），该《营业执照》载明的基本信息

为：

名称：云和县云泰矿业有限公司；

类型：有限责任公司；

地址：浙江省丽水市云和县浮云街道云章村上岗山云章岭头；

法定代表人：邹松权；

经营范围：地下开采：萤石（普通）（凭有效许可证经营）；矿石销售（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）。

2.3 矿业权设置情况及价款处置情况

浙江省云和县下垟矿区萤石矿为老矿山，采矿权人为云和县云泰矿业有限公司，是一家开采萤石的经营性矿山，开采方式为地下开采。

云和县云泰矿业有限公司于2007年12月03日通过合同转让从浙江省第七地质大队取得浙江省云和县云和镇下垟萤石矿区普查探矿权，云和县云泰矿业有限公司于2014年07月取得由原浙江省国土资源厅依法核发的采矿许可证，该矿山为探矿权转采矿权矿山，其《采矿许可证》（证号：C3300002014076110134698）载明的基本信息为：

矿山名称：云和县浮云街道下垟萤石矿；

地址：浙江云和县元和街道霞晓桥村；

开采矿种：萤石（普通）；

开采方式：地下开采；

生产规模：1.00万t/年；

矿区面积：0.5162km^2；

开采深度：＋520.00m～＋60.00m；

采矿许可证有效期限：10.00年（自2014年07月08日至2024年07月08日）。其拐点坐标及编号见表2-1。

表2-1　　矿区范围拐点坐标表

矿区拐点	1980西安坐标系		2000国家坐标系	
	X	Y	X	Y
1	3115855.30	40459761.10	3115848.82	40459879.17
2	3115910.63	40460311.50	3115904.15	40460429.57
3	3116511.05	40460526.05	3116504.57	40460644.12
4	3116480.67	40460605.75	3116474.19	40460723.82
5	3115825.26	40460332.23	3115818.78	40460450.30
6	3115404.45	40460731.44	3115397.97	40460849.51

7	3115336.46	40460658.22	3115329.98	40460776.29
8	3115502.95	40460490.85	3115496.47	40460608.92
9	3115555.25	40460546.64	3115548.77	40460664.71
10	3115821.24	40460290.56	3115814.76	40460408.63
11	3115805.71	40460130.20	3115799.23	40460248.27
12	3115508.42	40459578.67	3115501.94	40459696.74
13	3115299.99	40459572.88	3115293.51	40459690.95
14	3114744.83	40458839.19	3114738.35	40458957.26
15	3114572.08	40458735.76	3114565.60	40458853.83
16	3114314.81	40458883.40	3114308.33	40459001.47
17	3114219.31	40458795.72	3114212.83	40458913.79
18	3114221.01	40458301.68	3114214.53	40458419.75
19	3114596.62	40458698.64	3114590.14	40458816.71
20	3114804.96	40458786.69	3114798.48	40458904.76
21	3115397.92	40459184.86	3115391.44	40459302.93
22	3115782.17	40460004.47	3115775.69	40460122.54
23	3115769.56	40459760.92	3115763.08	40459878.99
矿区面积	0.5162km^2			
开采深度	标高由+520.00m 至+60.00m			

根据评估委托方及采矿权人介绍，云和县云泰矿业有限公司于2007年12月03日通过合同转让从浙江省第七地质大队中取得浙江省云和县云和镇下垟萤石矿区普查探矿权，浙江省第七地质大队未缴纳探矿权价款，尚未完成有偿处置；云和县云泰矿业有限公司于2014年07月取得由原浙江省国土资源厅依法核发的采矿许可证，该矿山为探矿权转采矿权矿山，采矿权人截止评估基准日时点未缴纳价款，尚未完成有偿处置。依据《财政部国土资源部关于印发〈矿业权出让收益征收管理暂行办法〉的通知》（财综〔2017〕35号）规定，申请在先方式取得探矿权已转成采矿权的，应按剩余储量以协议方式征收采矿权出让收益；探矿权拟转申请采矿权的，应按查明资源量以协议方式征收采矿权出让收益。即按矿山评估基准日2022年09月30日剩余保有资源量以及2017年07月01日以后消耗资源量以协议方式征收采矿权出让收益。

本次评估即为实现上述目的对云和县云泰矿业有限公司下垟矿区萤石矿采矿权出让收益进行评估。

3.评估对象和范围

评估对象：云和县云泰矿业有限公司下垟矿区萤石矿采矿权出让收益。

评估范围：根据“采矿权评估委托书及承诺函”，委托评估平面范围以《采

矿许可证》载明的矿区范围为准，即由23个拐点圈定，面积0.5162km²，开采标高+520.00m～+60.00m。其拐点编号及坐标详见表2-1。

经核查，该范围与《资源储量核实报告》载明的资源储量估算范围及《浙江省云和县下垟矿区萤石矿矿产资源开发利用方案》（以下简称《矿产资源开发利用方案》）设计范围一致。

根据“采矿权评估委托书及承诺函”，矿区范围内未设置其他采矿权，采矿权权属无争议及其他涉诉情况。

《资源储量核实报告》载明资源储量估算范围与2008详查、2011详查各矿体资源储量估算范围关系见图2-1

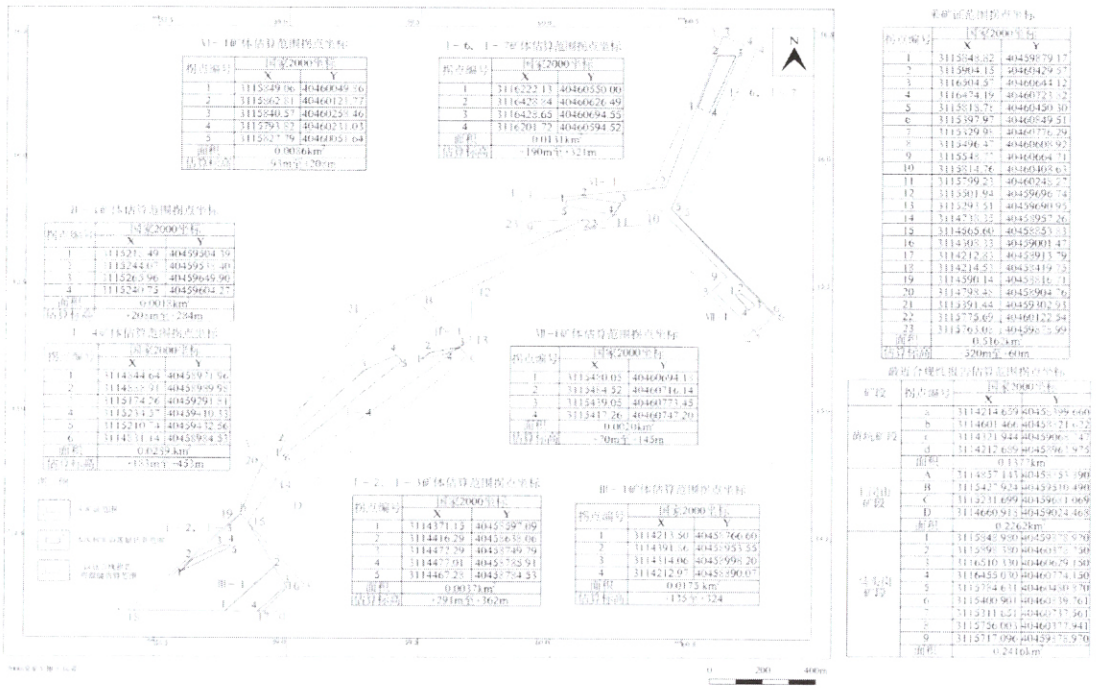


图2-1 核实范围与2008详查、2011详查资源储量估算范围关系图

4.评估目的

浙江省云和县下垟矿区萤石矿原探矿权转成采矿权尚未完成有偿处置，外围和深部详查探矿权拟转申请采矿权。依据《财政部国土资源部关于印发〈矿业权出让收益征收管理暂行办法〉的通知》（财综〔2017〕35号）规定，申请在先方式取得探矿权已转成采矿权的，应按剩余储量以协议方式征收采矿权出让收益；探矿权拟转申请采矿权的，应按查明资源量以协议方式征收采矿权出让收益。云和县自然资源和规划局拟征收云和县云泰矿业有限公司下垟矿区萤石矿采矿

权出让收益。本次评估即为云和县自然资源和规划局实现上述目的提供评估对象在评估基准日时点公平、合理的采矿权出让收益参考意见。

5. 评估基准日

本次采矿权评估的基准日确定为2022年09月30日。评估报告中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时点有效价值。

6. 评估依据

评估依据包括法律依据、行为依据、产权依据、地质矿产信息依据和取价依据。

6.1 法律法规依据

（1）《中华人民共和国资产评估法》（2016年12月01日生效）；

（2）《中华人民共和国矿产资源法》（2009年08月27日修改后颁布）；

（3）《矿产资源开采登记管理办法》（国务院1998年第241号令）；

（4）《矿业权出让转让管理暂行规定》（国土资[2000]309号）；

（5）财政部国土资源部关于印发〈矿业权出让收益征收管理暂行办法〉的通知》（财综〔2017〕35号）；

（6）浙土资规〔2018〕6号《浙江省国土资源厅 浙江省财政厅关于发布浙江省矿业权出让收益市场基准价的通知》、《浙江省矿业权出让收益市场基准价》和《浙江省矿业权出让收益市场基准价使用说明》。

6.2 准则规范依据

（1）《矿业权评估收益途径评估方法修改方案》（国土资源部公告2006年第18号）；

（2）《矿业权评估管理办法(试行)》（国土资发〔2008〕174号）；

（3）《国土资源部关于实施矿业权评估准则的公告》（国土资源部公告2008年第6号）；

（4）国土资源部关于《矿业权评估参数确定指导意见》的公告（国土资源部公告2008年第7号）；

（5）《矿业权评估技术基本准则(CMVS00001-2008)》（中国矿业权评估师协会公告2008年第5号）；

（6）《矿业权评估参数确定指导意见(CMVS30800-2008)》（中国矿业权评估师协会公告2008年第6号）；

（7）《矿业权评估项目工作底稿规范(CMVS11200-2010)》、《矿业权评估利用矿产资源储量指导意见(CMVS30300-2010)》、《矿业权评估利用地质勘查文件指导意见(CMVS30400-2010)》、《矿业权评估利用矿山设计文件指导意见(CMVS30700-2010)》（中国矿业权评估师协会公告2010年第5号）；

（8）《固体矿产资源储量分类》（GB/T 17776-2020）；

（9）《固体矿产地质勘查报告编制规范》（GB/T 17776-2020）；

（10）《矿产地质勘查规范 重晶石、毒重石、萤石、硼矿》(DZ/T 0211-2020)；

（11）《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》。

6.3 行为依据

（1）评估委托方出具的“采矿权评估委托书及承诺函”。

6.4 证照、权属依据

（1）云和县云泰矿业有限公司《营业执照》（统一社会信用代码：91331125669181931 6）；

（2）《采矿许可证》（证号：C3300020140761101346 98）。

6.5 取价依据

（1）评估小组调查的价格信息。

6.6 地质矿产信息以及其他依据

（1）《浙江省云和县下垟矿区萤石矿资源储量核实报告》（江西省地质局第八地质大队 2022年05月）；

（2）《<浙江省云和县下垟矿区萤石矿资源储量核实报告>矿产资源储量评审意见书》（浙地调储评字[2022]13号）；

（3）《云和县浮云街道下垟萤石矿2017年矿山储量年报》（浙江金安设计研究有限公司 2017年12月）；

（4）《浙江省云和县下垟矿区萤石矿矿产资源开发利用方案》（苏州中材非金属矿工业设计研究院有限公司 2022年11月）；

（5）评估人员现场核实收集和调查的其它资料。

7. 评估原则

（1）遵循独立、客观、公正和科学性、可行性的原则；

（2）遵循产权主体变动的原则；

（3）遵循持续经营原则、公开市场原则和谨慎性原则；

（4）遵循贡献性、替代性、预期性原则；

（5）遵循矿产资源开发利用最有效利用的原则；

（6）遵守地质规律和资源经济规律、遵守地质勘查规范的原则；

（7）遵循采矿权价值与矿产资源相依原则；

（8）遵循供求、变动、竞争、协调和均衡原则。

8. 评估实施过程

根据国家现行有关评估的政策和法规规定，按照委托人的要求，浙江矿评房地产资产评估有限公司组织评估人员，对本次评估的采矿权实施了如下评估程序：

（1）接受委托阶段：2022 年 09 月 30 日，与评估委托方进行项目接洽，与委托方明确此次评估的目的、对象、范围，确定评估基准日，拟定评估计划(评估方案和方法等)，提供资料准备清单。

（2）资料收集阶段：根据评估的有关原则和规定，2022 年 10 月 08 日～10 日，对评估的相关资料进行收集整理。对待评估的采矿权相关资料进行核实，对一些评估资料进行了补充收集。

（3）评定估算阶段：于 2022 年 10 月 11 日～22 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出让收益进行评定估算，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）提交评审阶段：2022 年 10 月 23 日，将评估报告送审稿提交评估委托方，待评估委托方组织专家组对报告进行评审。

（5）评审阶段：2022 年 10 月 25 日，评估委托方组织专家组对评估报告进行评审，评审结果为同意报告原则通过，对部分内容进行修正完善。

（6）提交报告阶段：2022 年 11 月 10 日，经内部“三级审核”后，向评估

委托方提交经修改完善后的评估报告。

9.矿产资源勘查和开发概况

9.1 交通位置

矿区位于云和县城北东30°方向的黄坑-下垟-上岗山一带，中心位置距县城约4.00km，行政隶属云和县浮云街道管辖；

中心地理坐标：东经119°35′12 "、北纬28°09′03";

国道G235公路于矿区东部的下垟村通过，矿区内黄坑村及上岗山村均有简易公路与国道G235公路相通,交通条件较好(见图9.1矿区交通位置示意图)。



图9.1 矿区交通位置示意图

9.2 矿区自然地理与经济概况

矿区属浙南山区，属低中山区，海拔108.00～465.00m，相对高差357.00m。地形切割中等，植被发育，森林覆盖率在80.00%以上，通行、通视条件较差。水系发育，多为溪沟。

属亚热带季风气候，四季分明，年均气温17.6℃，雨量充沛，春夏多雨，年降雨量平均1546.60mm，无霜期240.00天左右。

矿区人口密度中等，多为汉族。经济相对不发达，当地村民以农副林业为主，农作物主要有水稻及少量蕃薯、小麦、油菜等，粮食自给。林业以杉木、松木、杂木、毛竹为主，少量油茶、油桐及茶叶。云和享有中国“玩具城”之誉，经济

作物主要为种植水果和香菇。

据网上公布的统计数据，云和全县2021年末户籍人口为113309人，全县实现地区生产总值（GDP）980620万元，同比增加9.60%；地方财政总收入141724万元、一般公共预算收入87900万元，分别同比增长6.50%和8.00%；城镇常住居民人均可支配收入51103.00元，增长9.70%；农村常住居民人均可支配收入24555.00元，增长11.50%，均低于浙江省平均值，经济欠发达。

9.3 地质工作概况

1971年，浙江省地质局区测大队完成的1/20万丽水幅区域地质矿产调查包含本区，1995年浙江省第七地质大队完成的1/5万云和县幅区域地质调查包含本区的南部区域；

1983年，浙江省第七地质大队直属普查组，对黄坑矿段进行了初查评价，提交了《浙江省云和县黄坑萤石矿普查报告》；

1989年08月～1990年12月，浙江省第七地质大队在黄坑至马头岗一带 进行了普查评价，开展了矿区面积2.25km^{2}的1/2000地形地质草测，地表按200.00m间距对矿化带进行控制，矿体部位加密至50.00～160.00m，采矿平硐进行编录采样，对Ⅰ号矿化带及Ⅲ-1号矿体进行深部钻孔稀疏控制（Ⅰ号矿化带中的Ⅰ-1矿体施工钻孔1个，Ⅲ-1号矿体施工钻孔2个）。大致了解了矿区地层构造特征及控矿构造规模、形态、特征；初步查明了矿体地表分布规模及地表、浅部含矿性及品位变化情况。提交C+D级矿石量37.7862万t，矿物量26.6348万t；

2005年05月～2007年10月，浙江省第七地质大队开展下垟萤石矿区地质普查工作，面积10.98km^2。通过1：5000地形地质填图、槽探、采坑和采矿硐清理及采样化验等工作，重新圈定6条萤石矿化带和11个矿体，估算332+333萤石资源量矿石量153.53千t，折合CaF_2量99.45千t。其中332资源量矿石量11.10千t，折合CaF_2量7.53千t；333资源量矿石量142.43千t，折合CaF_2量91.92千t。提交了《浙江省云和县下垟矿区萤石矿普查地质报告》，并经浙江省地质勘查局组织专家评审（浙地勘发〔2007〕106号文）通过；

2008年01月～09月，浙江省第七地质大队承担了云和县下垟矿区上岗山矿段萤石矿详查工作，野外工作阶段主要通过1：2000地质测量和对含矿构造带进行系统工程控制，浅部原有生产巷道的调查编录，深部钻孔控制，基本查明含矿构造带控矿、赋矿特征及空间分布规律，以及矿体的形态、规模、产状、空间分

布及矿化特征，完成的主要实物工作量见表 9-1；

云和县云泰矿业有限公司委托浙江省第七地质大队于 2008 年 09 月提交了《浙江省云和县云和镇下垟矿区上岗山矿段萤石矿详查地质报告》，共圈出萤石矿体 3 个，估算萤石矿(332+333）资源储量：矿石量 106.35 千 t，CaF_2矿物量 64.51 千 t。其中 332 矿石量 67.77 千 t，CaF_2矿物量 42.64 千 t；333 矿石量 38.58 千 t，CaF_2矿物量 21.87 千 t。未包括 2008 详查以前开采量矿石量 10.80 千 t，CaF_2矿物量 6.25 千 t。

该报告通过了浙江新始矿产资源储量评审咨询有限公司的评审（浙新资评[2008]32 号），备案文号为“浙土资储备字〔2008〕56 号”。

表 9-1　　下垟矿区上岗山矿段详查完成主要实物工作量一览表

工作项目	单位	数量	备注
1∶2000 地形测量	km^2	0.88	
1∶2000 地质测量	km^2	0.88	
1∶2000 水文地质测量	km^2	0.88	
钻探	m	636.71	
硐探	m	175.48	
矿坑及平硐清理	m^3	500	
基本分析样	件	50	
小体重样	件	22	

2009 年 03 月～2011 年 07 月，浙江省第七地质大队承担了云和县下垟矿区马头岗、黄坑矿段萤石矿详查工作，收集利用前人已有地质资料，对矿体资源储量进行重新估算。通过地表填图、地表及浅部（包括采坑、老硐）采样控制、深部钻孔控制，已基本查明矿体的形态、规模、产状及矿石质量变化情况。完成的主要实物工作量见表 9-2。

表 9-2　下垟矿区马头岗、黄坑矿段详查完成主要实物工作量一览表

工作项目	单位	数量	备注
1∶2000 地形测量	km^2	2.56	
1∶2000 地质测量	km^2	1.49	
1∶2000 水文地质测量	km^2	1.49	
探槽	m^3	108	
钻探	m	994.49	钻孔 13 个
硐探	m	259.40	
矿坑及平硐清理	m^3	210	
基本分析样	件	66	
小体重样	件	31	

云和县云泰矿业有限公司委托浙江省第七地质大队 2011 年 9 月提交了《浙

江省云和县云和镇下垟矿区马头岗、黄坑矿段萤石矿详查地质报告》，共圈出萤石矿体7个，估算萤石矿(332+333）资源储量：矿石量：129.66千t，CaF_2矿物量69.00千t。其中332矿石量38.03千t，CaF_2矿物量18.45千t；333矿石量91.63千t，CaF_2矿物量50.55千t。未包括2011详查以前开采量矿石量47.64千t，CaF_2矿物量33.54千t。

该报告通过了浙江新始矿产资源储量评审咨询有限公司的评审（浙新资评[2011]20号），备案文号为“浙土资储备字〔2011〕53号”。《浙江省云和县云和镇下垟矿区上岗山矿段萤石矿详查地质报告》和《浙江省云和县云和镇下垟矿区马头岗、黄坑矿段萤石矿详查地质报告》累计估算资源储量结果见表9-3。

表9-3　　（2008详查、2011详查）资源储量统计结果表

（单位：矿石量/矿物量千t/千t）

矿段	矿体编号	储量类型	矿石量	矿物量	备注
上岗山矿段	Ⅰ-4	332	42.70	28.07	2008年上岗山矿段详查报告
		333	8.41	4.78	
	Ⅰ-5	332	25.07	14.57	
		333	27.00	14.73	
	Ⅱ-1	333	3.17	2.36	
	小计	332	67.77	42.64	
		333	38.58	21.87	
		332+333	106.35	64.51	
黄坑矿段	Ⅰ-2	333	6.24	3.51	2011年马头岗、黄坑矿段详查报告
	Ⅰ-3	333	6.72	3.74	
	Ⅲ-1	333	19.03	12.10	
	小计	333	31.99	19.35	
马头岗矿段	Ⅰ-6	333	10.49	7.15	
	Ⅰ-7	332	5.07	2.79	
		333	9.49	5.22	
	Ⅳ-1	332	24.90	11.73	
		333	28.81	13.54	
	Ⅶ-1	332	8.06	3.93	
		333	10.85	5.29	
	小计	332	38.03	18.45	
		333	59.64	31.20	
		332+333	97.67	49.65	
		332	105.80	61.09	
		333	130.21	72.42	

采矿证范围内合计	332+333	236.01	133.51	

2016年～2018年12月，浙江金安设计研究有限公司在《浙江省云和县云和镇下垟矿区上岗山矿段萤石矿详查地质报告》和《浙江省云和县云和镇下垟矿区马头岗、黄坑矿段萤石矿详查地质报告》基础上，结合矿山实际情况编制了历年《云和县浮云街道下垟萤石矿矿山储量年报》。其中2016年储量年报未收集到、2017～2018年矿山做基础建设，未开采，据2018储量年报，截止至2018年12月06日，矿山累计开采消耗资源量62.77千t，矿物量42.02千t；保有资源量229.54千t，矿物量129.78千t。累计查明资源储量为矿石量292.31千t，矿物量171.80千t。

2019年12月，浙江金安设计研究有限公司根据《云和县2019年度矿山储量动态监测和开发利用方案监管项目》合同、《浙江省矿山储量地质测量暂行技术要求》（浙土资发〔2006〕156号）及《浙江省国土资源厅关于印发<浙江省矿山储量动态监督管理办法>的通知》（浙土资规〔2017〕5号）规范要求、《2018年储量年报》，结合矿山现场实测、踏勘、地质编录等工作，完成了《云和县浮云街道下垟萤石矿2019年度矿山储量年报》。截止至2019年11月，矿山累计开采消耗资源量86.13千t，矿物量52.50千t；保有资源量214.70千t，矿物量119.21千t。累计查明资源储量矿石量300.83千t，矿物量171.71千t；

2021年12月，江西省地质局第八地质大队受云泰矿业有限公司委托，依据《自然资源部办公厅关于规范矿山储量年度报告管理的通知》（自然资办发〔2020〕54号）、《浙江省矿山储量动态监督管理办法》（浙土资规〔2017〕5号）、《浙江省矿山储量地质测量暂行技术要求》（浙土资发〔2006〕156号）以及国土资源部关于全面开展矿山储量动态监督管理的通知（国土资发（2006）87号）以及《2019年储量年报》，结合矿山现场实测、踏勘、地质编录等工作，完成了《浙江省云和县浮云街道下垟萤石矿2021年矿山储量年报》。截止2021年12月31日，矿山累计开采消耗资源量177.01千t，矿物量91.82千t；保有资源量197.53千t，矿物量104.10千t。累计查明资源储量矿石量374.54千t，矿物量195.92千t。

2022年05月，江西省地质局第八地质大队接受云和县云泰矿业有限公司委托，矿山因多年开采及后期补充勘查工作，矿区萤石矿累计查明资源储量较2008年09月《浙江省云和县云和镇下垟矿区上岗山矿段萤石矿详查地质报告》、2011

年09月《浙江省云和县云和镇下垟矿区马头岗、黄坑矿段萤石矿详查地质报告》增加大于30.00%且累计查明资源量达中型规模。按照自然资源部《关于推进矿产资源管理改革若干事项的意见（试行）》（自然资规〔2019〕7号）文规定，需要重新对矿山资源储量进行核实。2021年01月，云和县云泰矿业有限公司委托江西省地质局第八地质大队承担“浙江省云和县下垟矿区萤石矿”资源储量核实工作，编写《资源储量核实报告》，目的是为采矿权出让收益征收以及矿山开发利用提供资源储量依据。截止2022年02月28日，矿区范围内萤石矿保有（探明+控制+推断）资源量矿石量378.00千t，CaF_2矿物量164.00千t，平均品位43.39%。其中探明资源量矿石量68.00千t，CaF_2矿物量28.00千t，平均品位41.18%；控制资源量矿石量171.00千t，CaF_2矿物量76.00千t，平均品位44.44%；推断资源量矿石量139.00千t，CaF_2矿物量60.00千t，平均品位43.17%。保用（探明+控制）资源量矿石量占保用资源料矿石量63.23%。全区累计消耗资源量矿石量217.00千t，CaF_2矿物量110.00千t，平均品位50.69%，其中矿山自取得采矿证以来消耗资源量矿石量158.00千t，CaF_2矿物量70.00千t。全区累计查明（探明+控制+推断）资源量矿石量595.00千t，CaF_2矿物量274.00千t，平均品位46.05%。

截止2022年02月28日，全区累计查明（探明+控制+推断）资源量矿石量595.00千t，CaF_2矿物量274.00千t，对比2008详查、2011详查，矿区勘查新增（探明+控制+推断）资源量矿石量300.00千t，CaF_2矿物量101.00千t，其中黄坑矿段勘查新增（探明+控制+推断）资源量矿石量44.00千t，CaF_2矿物量17.00千t，上岗山矿段勘查新增（探明+控制+推断）资源量矿石量139.00千t，CaF_2矿物量45.00千t，马头岗矿段勘查新增（探明+控制+推断）资源量矿石量117.00千t，CaF_2矿物量39.00千t。

上述基础地质资料为本次采矿权出让收益评估提供了重要依据。

9.4 矿区地质概况

根据《资源储量核实报告》，矿区位于余姚—丽水区域性深大断裂带之北西，云和火山洼地的北东缘。浙江省成矿区划属于龙泉八都-缙云新建多金属、萤石成矿带的中部。

9.4.1 地层

矿区内出露地层为上侏罗统磨石山群大爽组(J_3d)及高坞组(J_3g)火山岩，为一套陆相火山碎屑岩，呈大面积分布。

（1）大爽组(J_3d)

广泛出露于矿区中部、南部、东部及北部，分布于整个矿区，厚度＞388.00m，按岩性特征可划分两个岩性段：

①大爽组第一岩性段(Jd^1)

在矿区南部及其北西部、东部以及矿区北部的区域均有分布。

岩性主要为流纹质玻屑熔结凝灰岩，下部夹流纹质含砾（晶屑）凝灰岩。灰白色，塑变玻屑结构，假流纹构造，玻屑含量40.00～55.00%，呈弧面棱角状，细条状，已脱玻化，绢云母化。浆屑含量5.00～15.00%，不规则条带状、撕裂状，具绢云母化蚀变；晶屑含量10.00～15.00%，成分长石、石英；胶结物为隐晶质火山尘。

②大爽组第二岩性段(J_3d^2)

分布于矿区中部、北部及矿区外围北部、南部及东部的大面积区域。

岩性主要为流纹质晶玻屑熔结凝灰岩，局部夹含砾沉凝灰岩。浅灰色，晶玻屑熔结凝灰结构，弱假流纹构造。晶屑含量25.00～40.00%，大小0.20～2.00mm，成分为石英、长石、黑云母，呈尖棱角状。玻屑含量30.00～40.00%，细条纹状，弧面棱角状，稍有变形拉长。浆屑含量5.00%，呈透镜状，不规则条带。胶结物为隐晶质火山尘。

（2）高坞组(J_3g)

分布于矿区北西部，厚度大于283.00m，按岩性组合特征可划分两个岩性段：

①高坞组第一岩性段(Jg^1)

仅在矿区南部外围的西北部分布。出露的岩性主要为流纹质玻屑熔结凝灰岩：浅灰色，玻屑熔结凝灰结构，弱假流纹构造。玻屑含量35.00～45.00%，呈弧面梭角状，条带状，大小1.00～4.00mm；晶屑含量5.00～15.00%，大小1.00～2.50mm，成份为石英、长石；浆、玻屑作定向排列，构成假流纹构造。胶结物为隐晶质火山尘。岩石蚀变有硅化、绢云母化、绿泥石化。

②高坞组第二岩性段(Jg^2)

分布于矿区南部西北角及矿区外围西部、西南部的大面积区域。岩性出露主

要为流纹质晶屑熔结凝灰岩，深灰色，晶屑熔结凝灰结构，弱假流纹构造。晶屑含量30.00～45.00%，大小1.00～2.50mm，个别达3.50mm。成份为石英、长石，少量黑云母，呈棱角状。石英有裂纹，受熔蚀，长石已绢云母化蚀变。玻屑含量15.00～20.00%，呈弧面棱角状，稍变形拉长。浆屑含量50.00%，不规则透镜状。胶结物为隐晶质火山尘。岩石蚀变有硅化、绢云母化、绿泥石化。

（3）第四纪(Q)

第四纪残坡积层（Q）：主要分布于矿段地势较低的冲沟低洼地带，以及下垟村边农田一带，为残坡积层、冲洪积物。残坡积层为黑褐色亚砂粘土物；冲洪积物为砂、砾石，大小悬殊，无分选性，岩性主要为较近的一带的滚石，以流纹质晶玻屑熔结凝灰岩和流纹质晶屑熔结凝灰岩等。

9.4.2 构造

根据《资源储量核实报告》，矿区断裂构造较发育，主要有北东向、近东西向及北西向3组断裂，直接控制萤石矿化带及矿体的产出及展布。性质为早期张性，晚期压扭性，显示多期次活动的特点。断裂内均充填有规模不等的萤石矿脉。

（1）北东向断裂

分布有F1、F2、F3、F4等4条断裂，其中F1、F2、F3为矿区内的控矿构造，而F4位于矿区外围附近的西北部。

①F1断裂：为矿区主要断裂，走向上从矿区南西端一直延伸至矿区北东端，中间被云溪河隔断，总长度约3200.00m，其中南西段出露长约2600.00m，破碎带宽一般为1.00～3.00m，总体产状130°～160°∠60°～80°，北东段出露长约600.00m，破碎带宽1.00～5.00m，总体产状105°～115°∠55°～70°。整个断裂面光滑平整，舒缓波状，除局部挤压透镜体，角砾岩外，一般被石英～萤石脉充填。破碎带及其围岩硅化、高岭土化、萤石矿化普遍。赋存围岩为上侏罗统高坞组(J3g2)流纹质晶屑熔结凝灰岩和大爽组(J3d)流纹质晶玻屑熔结凝灰岩。

F1断裂为Ⅰ-2、Ⅰ-3、Ⅰ-4（原Ⅰ-④、Ⅰ-⑤）、Ⅰ-6和Ⅰ-7萤石矿体的主要控矿构造。

②F2断裂：位于上岗山矿段北东部L78线～L82线，与F1断裂间隔约100.00m，总体上平行展布，属同性质的同期构造。断裂长度约180.00m，宽0.50～

3.00m。破碎带整体较窄，总体走向45°～63°，局部走向90°～92°，总体产状135°～155°∠75°～82°。破碎带被萤石矿体、石英脉、构造角砾等充填。断裂面上有擦痕、磨擦镜面。赋存围岩为上侏罗统大爽组第二岩性段(J3d2)流纹质晶玻屑熔结凝灰岩。

F2断裂为Ⅱ-1萤石矿体的主要控矿构造。

③F3断裂：位于黄坑矿段L8线～L24线，与F1断裂间隔约230.00m，大致平行展布，属同性质的同期构造。断裂带控制长度540.00m，矿区内约220.00m，南西段延伸到矿区外，且北东段存在分支现象，破碎带宽0.30～8.00m。南西端窄，北东端宽。总体产状120°～150°∠57°～70°。地表倾角陡，向下变缓。破碎带被萤石矿体、硅化石英脉、构造角砾等充填。断裂面上有擦痕、磨擦镜面。赋存围岩为上侏罗统大爽组第一岩性段(J_3d^1)和第二岩性段(J_3d^2)流纹质晶玻屑熔结凝灰岩。

F3断裂为Ⅲ-1萤石矿体的主要控矿构造。

④F4断裂：位于上岗山矿段外围西北部附近，与F1断裂间隔150.00m，大致平行展布。断裂控制长度约450.00m，破碎带宽一般1.00～3.00m。走向45°～56°，倾向南东，倾角60°～75°。破碎带被萤石、石英脉、构造角砾等充填。断裂面上有擦痕、磨擦镜面。赋存围岩为上侏罗统大爽组第二岩性段(Jd^2)流纹质晶玻屑熔结凝灰岩。

(2)近东西向断裂

分布有三条，即F5、F6和F7断裂，其中F5为矿区内控矿构造，而F6、F7为非控矿构造。

①F5断裂：位于马头岗矿段L59线～L65线，控制长度约335.00m，宽0.30～5.00m。产状160°～181°∠65°～83°。赋存围岩为上侏罗统大爽组第二岩性段(J3d2)流纹质晶玻屑熔结凝灰岩，断裂面呈锯齿状，带内充填萤石矿体，构造角砾岩及蚀变片理化围岩。

本断裂错断F1使其位移30.00m左右，显示张扭性特征。F5断裂为Ⅳ-1萤石矿体的主要控矿构造。

②F6断裂：位于黄坑矿段CK11-TC12附近。破碎带控制长度约70.00m，宽0.50～3.00m，产状170°∠60°，东端充填萤石、构造角砾，断层泥：西端表

现为构造破碎。该断裂使F1错位，错动距离12.00m左右。

断裂两侧围岩为上侏罗统高坞组(J_3g^2)流纹质玻屑熔结凝灰岩和大爽组(J3d2)流纹质晶玻屑熔结凝灰岩，出露长约110.00m，破碎带宽1.00～2.00m，产状310°∠62°～81°，断裂带岩石呈破碎角砾状，角砾一般呈棱角～次棱角状，大小不等，并具硅化、绿泥石化，局部见细粒侵染状黄铁矿化蚀变。断裂性质为张扭性。

③F7断裂：位于马头岗矿段北东部CK3附近。破碎带出露长度约100.00m，宽0.30～5.00m。产状181°∠60°～83°。赋存围岩为上侏罗统大爽组第二岩性段(J_3d^2)流纹质晶玻屑熔结凝灰岩，断裂面上有擦痕、磨擦镜面，带内充填萤石、构造角砾岩。

本断裂西段止于F1，显示张扭性特征。

(3)北西向断裂

①F8断裂：位于下垟村南东CK901—LD901，破碎带长约120.00m，宽1.20～3.00m，产状180°∠83°。赋存围岩为上侏罗统大爽组第二岩性段(J_3d^2)流纹质晶玻屑熔结凝灰岩，断裂面平整、光滑，面上有萤石和硅质薄膜，擦痕发育。

F8断裂为Ⅶ-1萤石矿体的主要控矿构造。

9.4.3 侵入岩

根据《资源储量核实报告》，矿区内岩浆侵入活动微弱，无明显岩浆侵入活动。

9.4.4 围岩蚀变

根据《资源储量核实报告》，矿体围岩蚀变以硅化为主，其次为高岭土化、绿泥石化、绢云母化、黄铁矿化等蚀变。蚀变带宽0.50～5.00m，长度与含矿构造破碎带相近。蚀变规模与构造破碎带的规模大小呈正比；蚀变强度与矿化规模呈正相关关系，蚀变越强，矿化也越强，形成的矿石也多，矿体规模也较大。

（1）硅化

为本区最主要的蚀变之一，在不同岩石中普遍发育，只是强弱程度及表现形式不同而已。在火山碎屑岩围岩中，硅化作用的强弱与其破碎程度有着密切的关系。远离断裂破碎带其表现形式主要为沿岩石裂隙面被硅质交代；于断裂破碎带两侧则表现为硅化石英脉穿插，或交代构造角砾岩使原岩硅质增多，形成宽度数

米呈带状分布的硅化蚀变带。

断裂破碎带或矿体中，主要表现为大量的硅化石英脉的穿插，或以胶结物形式充填于构造角砾的空隙中并胶结构造角砾岩。石英脉以平行细脉、网脉、不规则团块状为主，石英大脉较少见，部分钻孔中见及0.50～1.50mm宽的石英微脉，多数以0.50～5.00cm石英脉为主。

（2）高岭土化

高岭土化主要发育在构造破碎带中，由长石类矿物蚀变形成，呈脉状或团块状分布，常使岩石颜色变浅，质地变疏松，并伴有少量黄铁矿化。蚀变发育于地下中深部，高岭土含量一般为10.00%±，高的达30.00～40.00%。

（3）绿泥石化

绿泥石化分面型和线型两种，面型蚀变多见于蚀变作用主要表现为对原岩中暗色矿物的水解和对部分斜长石的交代转化，形成的蚀变绿泥石矿物在岩石中均匀分布。线型多见于断裂带、石英脉及岩石裂隙中，呈脉状或梳状垂直脉壁产出，该蚀变常与黄铁矿化共生。

（4）绢云母化

发育普遍，岩石中的长石普遍发生不同程度的绢云母化，但仍保留原岩的结构构造。

（5）黄铁矿化

区内黄铁矿化相对较弱，主要呈星点状、糖粒状、粉晶集合状及小团块状。结晶较好者呈立方体状，颗粒大小一般为0.20～2.00mm，多沿裂隙及硅化脉孔洞分布，常伴有硅化、绿泥石化。

综上所述，区内围岩蚀变简单，以硅化最为普遍，且与成矿关系最为密切。

9.5 矿床地质概况

根据《资源储量核实报告》，矿区分为黄坑、上岗山、马头岗三个矿段，根据矿体空间分布及产出特征，共圈定规模不等的9个萤石矿体，其中黄坑矿段包含Ⅰ-2、Ⅰ-3及Ⅲ-1号3个矿体；上岗山矿段包含Ⅰ-4（原Ⅰ-④、Ⅰ-⑤号）及Ⅱ-1号2个矿体；马头岗矿段包含Ⅰ-6、Ⅰ-7、Ⅳ-1及Ⅶ-1号4个矿体。各矿体的形态、产状及规模大小均受断裂构造控制。

9.5.1 矿体规模、形态、产状

矿体规模、形态、产状受赋存的断裂构造控制，其中Ⅰ-2、Ⅰ-3、Ⅰ-4、Ⅰ-6、Ⅰ-7矿体赋存于F1断裂带中，Ⅱ-1、Ⅲ-1、Ⅳ-1、Ⅶ-1矿体分别赋存于F2、F3、F5、F8断裂带中。各矿体呈脉状、透镜状产出，走向呈北东向、近东西向及北西向，倾向南东、近南及南西向，倾角一般47°～88°，沿走向出露长不等，一般21.00～186.00m，矿体单工程平均厚度0.53～7.05m，单工程CaF_2平均品位20.62～88.57%。各矿体特征见表9-4

表9-4　　矿体特征一览表

矿体编号	分布范围	赋矿标高(m)	埋深(m)	规模(m)	形态	产状	厚度(m)	品位 CaF_2(%)
Ⅰ-2	L20～L22线	+291m-+332m	0-21	最大走向长60m，倾向最大延深21	脉状	倾向149°-158°倾角47°-72°	1.38-2.55m，平均1.80m，变化系数35.96%	34.76%-88.38%，平均56.23%，变化系数48.41%
Ⅰ-3	L18线	+319m-+360m	0-30	最大走向长90m，倾向最大延深32m	脉状	倾向148°-160°为主，倾角65°-75°	1.01-1.92m，平均1.37，变化系数34.17%	49.87%-61.78%，平均55.69%，变化系数10.23%
Ⅲ-1	L8～L20线	+135m-+324m	0-190	最大走向长300m，倾向最大延深190m	脉状	倾向125°-150°为主，倾角57°-85°	0.50-2.90m，平均1.06m，变化系数52.9%	25.29-83.11%，平均55.21%，变化系数39.44%
Ⅰ-4	L47～L58线	+183m-+453m	0-170	最大走向长600m，倾向最大延深170m	脉状	倾向110°-160°为主，局部倾向300°-340°倾角58°-88°	0.53-5.99m，平均1.44m，变化系数56.77%	20.35-88.57%，平均43.91%，变化系数40.42%
Ⅱ-1	L78～L82线	+208m-+284m	0-40	最大走向长150m，倾向最大延深20m	脉状	倾向140°-194°为主，倾角70°-79°	0.56-0.85m，平均0.75m，变化系数21.69%	67.89-85.02%，平均74.27%，变化系数13.38%
Ⅰ-6	L67′～L73′线	+190m-+297m	0-110	最大走向长68m，倾向最大延深110m	脉状	倾向110°-135°为主，倾角65°-75°	1.11-7.05m，平均3.70m，变化系数33.26%	24.56-84.62%，平均39.10%，变化系数39.54%

Ⅰ-7	L71～L73′线	+240m-+321m	0-80	最大走向长125m，倾向最大延深80m	脉状	倾向117°-137°为主，倾角63°-80°	1.29-6.55m，平均4.08m，变化系数40.54%	28.30-75.94%，平均39.63%，变化系数31.07%
Ⅳ-1	L61～L65线	+93m-+208m	0-80	最大走向长200m，倾向最大延深80m	脉状	倾向160°-205°为主，局部倾向350°-360°，倾角60-88°	0.79-4.51m，平均2.05m，变化系数56.57%	30.46-75.87%，平均43.95%，变化系数33.44%
Ⅶ-1	L75～L77线	+70m-+145m	0-70	最大走向长100m，倾向最大延深75m	脉状	倾向205°-225°为主，倾角55°-88°	1.24-2.28m，平均1.75m，变化系数21.31%	23.46-60.09%，平均47.61%，变化系数28.53%

现将各矿段矿体特征叙述如下：

（1）上岗山矿段

圈定有Ⅰ-4及Ⅱ-1两个矿体，其中Ⅰ-4为矿区内主矿体。

①Ⅰ-4矿体

位于上岗山矿段南西部L45～L58线附近，呈脉状赋存于F1断裂带中。地表由CK603、CK20、CK21、CK13、CK110、TC2、CK111、TC1、LD2、LD3、LD4共11个工程控制，浅部以PD602（+370）PD330（+330）平硐工程控制，深部由ZK4501、ZK4001、PD270（+270）PD195（+195）ZK4202、ZK5402、ZK5602、ZK5603等工程控制。地表出露标高+310.00～+453.00m，赋存标高+183.00～+453.00m，矿体长度约600.00m，倾向最大延伸约170.00m，矿体埋深0～170.00m，连续性较好，走向延伸较稳定。矿体总体产状：走向26°～50°、倾向南东、倾角58°～88°，局部出现反倾，产状300°～340°∠70°～90°，沿矿体走向，倾向和倾角都出现不同程度的变化。在L43线和L58线矿体深部变陡，出现直立。

矿体厚度为0.53～5.99m，平均厚度1.44m，厚度变化系数56.77%，较稳定。单工程CaF_2品位20.35～88.57%，矿体平均品位43.91%，品位变化系数40.42%，沿走向矿体有用组分较均匀，矿体沿倾向方向矿体品位随深度加深矿体品位越低。

矿体厚度沿倾向及走向方向均具膨大缩小现象，PD270(+270)中段矿体厚度0.57～3.20m，最厚部位于L42线附近，最薄部位在L58线附近，平均厚度1.45m，矿体厚度变化较稳定。矿石品位沿走向方向较均匀，矿石CaF_2品位在30.00～50.00%之间；

PD195(+195)中段矿体厚度1.05～5.99m，最厚部位于L54～L56线，最薄部位分布在L42线两侧，矿体平均厚度为2.10m。矿体厚度变化相对较稳定，中间厚两边薄。矿石品位沿走向方向较均匀，CaF_2品位30.00～45.00%之间。对比+270中段、+195中段以及深部钻探工程矿体厚度与品位变化关系，可以看出矿体沿倾向方向厚度具彭大缩小现象，呈透镜状，矿体品位随深度加深降低，深部钻孔仅见矿化破碎带，未见有工业矿。

②Ⅱ-1矿体

矿体位于L78～L82线附近，矿体地表由CK12、CK7、CK6三个工程控制，矿体呈脉状赋存于F2断裂带中，地表出露标高+230.00～+284.00m，赋存标高+208.00～+284.00m，走向长度约150.00m，矿体埋深0～42.00m，倾向最大延伸约42.00m。矿体产状变化较大，南西段矿体为140°∠79°，北东段为170°～194°∠70°～75°。矿体厚度0.56～0.85m，平均厚度0.75m，厚度变化系数21.69%。单工程CaF_2品位67.89～85.02%，矿体平均品位74.27%，单样最高品位85.02%，品位变化系数13.38%，矿体厚度、品位变化小，但矿体两端厚度变窄而趋于尖灭。

（2）黄坑矿段

圈定Ⅰ-2、Ⅰ-3、III-1三个萤石矿体，其中III-1矿体为主矿体。

①III-1矿体

III-1矿体位于L8～L20线，呈脉状赋存于F3断裂带中，矿体地表由CK8、CK19、CK307三个采坑(均已坍陷)控制，浅部由LD10、LD9、LD11老硐及PD302、PD301(PD230)平硐控制，深部由PD185、ZK1601、ZK801、ZK1602、ZK802工程控制，其中在PD301平硐以上为采空区。地表出露标高+285.00～+324.00m，矿体赋存标高+135.00～+324.00m，矿体走向长度约300.00m，矿体埋深0～190.00m，倾向最大延伸约190.00m，总体连续性较好。矿体产状：125°～150°∠57°～85°，沿倾向方向矿体产状稳定。

矿体厚度0.50～2.90m，平均厚度1.06m，厚度变化系数52.90%。单工程CaF_2品位25.29～83.11%，矿体平均品位55.21%，品位变化系数39.44%。

+230中段矿体厚度0.60～1.30m，平均厚度为1.00m，矿体厚度变化稳定。矿石品位沿走向方向变化均匀，矿石CaF2品位在30.00～60.00%之间；+185中段矿体厚度0.56～2.16m，矿体平均厚度为1.24m。矿体厚度变化较稳定，矿石品位沿走向方

向变化较稳定，矿石CaF_2品位在30.00～47.00%之间。对比+230中段、+185中段以及深部钻探工程矿体厚度和品位变化关系，可以看出矿体沿倾向方向厚度有变大具彭大缩小现象，呈透镜体状，矿体品位随深度加深降低，深部钻孔矿石品位低且厚度薄。

②Ⅰ-2矿体

矿体位于L20～L22线，出露长约38.00m，矿体呈脉状赋存于F1破碎带南西段中，地表由CK9采坑及TC18探槽二个工程控制，浅部以PD201平硐工程控制，深部ZK2201、ZK2002二个钻孔控制，地表出露标高+313.07～+332.00m，矿体赋存标高+291.00～+332.00m，矿体埋深0～60.00m，矿体长度约60.00m，倾向最大延伸约22.00m。矿体产状：149°～158°∠47°～72°。

矿体厚度1.38～2.55m，平均厚度1.80m，厚度变化系数35.96%。单工程CaF_2品位34.76～88.38%，矿体平均品位56.23%，品位变化系数48.41%。矿体见有夹石出现。

③Ⅰ-3矿体

位于L18线附近，出露长约70.00m，以脉状赋存于F1带南西段中，矿体地表由CK202、CK10、TC12三个工程控制，浅部以LD14老硐工程控制，深部ZK1801钻孔工程控制。地表出露标高+334～+360m，赋存标高+319～+360m，走向长度约90m，矿体埋深0～32m，倾向最大延伸约32m。矿体产状：148°～160°∠56°～75°，TC12探槽产状反倾330°∠75°。矿体厚度1.01～1.92m，平均厚度1.37m，厚度变化系数34.17%。单工程CaF_2品位49.87～61.78%，矿体平均品位55.69%，品位变化系数10.23%。矿体两端被硅化破碎带替代。

（3）马头岗矿段

圈定Ⅰ-6、Ⅰ-7、Ⅳ-1及Ⅶ-1四个萤石矿体。

①Ⅰ-6矿体

位于下垟村北东向马头岗一带L67～L71线附近，矿体呈脉状赋存于F1断裂带北东段，连续性较好，地表由CK3采坑控制，浅部由LD8老硐、PD902平硐控制，深部由PD1、ZK6701LD18控制。地表出露标高+270.00～+297.00m，赋存标高+190.00～+297.00m，走向长度约68.00m，矿体埋深0～100.00，倾向最大延伸约100.00m，矿体产状:120°～135°∠65°～75°。

矿体厚度1.11～7.05m，平均厚度3.70m，厚度变化系数33.26%。单工程CaF_2品位

24.56～84.62%，矿体平均品位39.10%，品位变化系数39.54%。矿体沿倾向方向矿体浅部品位较高，地表往深部矿体品位降低直至尖灭。

②Ⅰ-7矿体

位于下垟村北东向马头岗一带L71～L73’线附近。矿体呈脉状赋存于F1断裂带的北东段，矿体由地表CK5采坑、TC605探槽，浅部LD16老硐及深部PD2、PD3、ZK7301钻孔等工程控制。地表出露标高+310.00～+321.00m，赋存标高+240.00～+321.00m，走向长度约125.00m，矿体埋深0～80.00m，矿体倾向最大延伸约80.00m。矿体产状：117°～137°∠63°～80°。

矿体厚度1.29～6.65m，平均厚度4.08m，厚度变化系数40.54%；单工程CaF2品位28.30～75.94%，矿体平均品位39.63%，品位变化系数31.07%。矿体厚度沿走向或倾向上均具有彭大缩小的现象，矿体品位在倾向方向表现为随深度降低的趋势。

③Ⅳ-1矿体

位于下垟村西L61～L65线附近，矿体呈脉状赋存于F5断裂带中。矿体地表由CK902、CK114、CK22、LD15等工程控制，浅部由LD17、PD904（PD140）、ZK6101等工程控制，深部由ZK6501、ZK6301、、PD100竖井等工程控制。地表出露标高+138.00～+208.00m，赋存标高+93.00～+208.00m，走向长度约200.00m，矿体倾向最大延伸约80.00m，矿体埋深0～80.00m，总体连续性较好。矿体产状：160°～205°∠60°～88°，局部反倾，产状：350°～360°∠70°～88°。

矿体厚度0.79～4.51m，平均厚度2.05m，厚度变化系数56.57%，厚度较稳定。单工程CaF2品位30.46～75.87%，矿体平均品位43.95%，品位变化系数33.44%。矿体总体连续性较好，近地表或浅部品位较高，深部逐渐变贫。

④Ⅶ-1矿体

位于下垟村南东L75′～L77线附近，矿体呈脉状赋存于F8断裂带中，地表连续性好。矿体地表由CK901工程控制，浅部PD901老硐工程控制，深部由ZK7701、ZK7702钻孔控制。地表出露标高+110.00～+145.00m，赋存标高+70.00～+145.00m，走向长度约100.00m，矿体埋深0～75.00m，倾向最大延伸约75.00m。矿体总体产状：205°～225°∠55°～88°，矿体产状变化稳定。

矿体厚度为1.24～2.28m，平均厚度1.75m，厚度变化系数21.31%，厚度变化小；CaF_2单工程品位23.46～60.09%，矿体平均品位47.62%，品位变化系数28.53%，品位变化小。

9.5.2 矿石质量

（1）矿石矿物组成

根据《资源储量核实报告》，矿石矿物组成较简单，主要为萤石和石英，其次为极少量的绿泥石、绢云母、高岭土、长石及碳酸盐，局部含极少量黄铁矿等。其中萤石为矿石矿物，与石英共生较紧密。

①萤石

萤石常见紫色、烟灰色、绿色，局部浅白色等。玻璃光泽，大部分为他形～半自形隐晶～微晶粒状，局部因构造破碎而呈角砾状，八面体或十二面体自形晶少见。萤石颗粒差别大，大部分粒径≤0.30mm，少部分为2.00mm以上，在矿石中含量不等。以块状、角砾状、团块状、条带状或细脉产出。

萤石的形成具有多期次特点，早期形成的萤石往往颗粒较粗，自形较好，经后期构造活动破碎呈大小不一的角砾状。先期充填裂隙的萤石较粗，后期形成的萤石颗粒较细。

②石英

石英为主要脉石矿物，多呈白色或灰白色，一般呈他形粒状和不规则条柱状集合体，粒度一般为0.01～0.08mm，呈团块状、条带状、细脉状及微粒状产于萤石矿体中或嵌布于萤石颗粒之间，部分为隐晶块状石髓，部分石英呈梳状或晶簇集合体。

③其它矿物成分

高岭土：呈灰白色，一般充填于矿体破碎带、晶洞和次生裂隙中，常见萤石或石英颗粒。

钾长石：主要为围岩角砾中蚀变后的残余矿物，含量甚微。

方解石：主要为白色，呈半自形～自形粒状集合体，粒度一般为0.10～15.00mm，呈团块状、细脉状及细粒状产于萤石矿体中。

（2）矿石化学成分

根据《资源储量核实报告》，矿石的化学成分较简单，主要为CaF_2(有益组分)，次为SiO_2(有害杂质组分)，其它杂质组份含量较低或甚微。

有用组分CaF_2含量一般为20.62～88.57%，平均43.39%。在空间分布上，CaF2含量总体表现为：地表、浅部品位较高，往深部逐渐贫化趋势直至尖灭。

主要有害组分：以SiO_2为主(45.98～77.44%)，与CaF_2存在较明显的负相关。其它杂质组分为$CaCO_3$（0.14～1.25%）、P(0.002～0.023%)、S(0.01～0.059%)、

Fe203(0.57～1.10%)等含量甚微，且稳定。主要有害组分含量未超标，符合工业要求（详见表9-5）。

表9-5　　矿石组合分析结果表

样号	工程号	分析结果（%）					备注
		SiO_2	$CaCO_3$	P	S	Fe_2O_3	
ZH1	PD904	58.88	0.56	0.002	0.01	0.74	前期报告数据
ZH2	CK901	45.52	0.52	0.004	＜0.01	0.57	
ZH3	PD902	77.44	1.25	0.004	0.30	1.10	
ZH1	PD270	49.42	0.71	0.006	0.024	0.691	本次工作数据
ZH2	PD195	53.40	0.37	0.009	0.047	0.975	
ZH3	PD230	45.98	0.14	0.009	0.028	0.742	
ZH4	PD185	49.92	0.65	0.008	0.059	0.860	
ZH5	PD1	59.24	0.52	0.023	0.027	0.807	
ZH6	PD2	46.32	0.22	0.005	0.013	0.819	
ZH7	PD901	47.42	0.50	0.010	0.030	0.708	
ZH8	PD140	59.46	0.25	0.009	0.017	0.729	

（3）矿石结构构造

①矿石结构

矿石结构简单，主要以他形-半自形晶粒状结构、压碎结构为主，次为交代残余结构，局部聚晶结构。

他形-半自形晶粒状结构:是矿区矿石的主要结构。萤石大小0.50～8.00mm，彼此镶嵌，或与它形粒状，条柱状集合体石英嵌接。

压碎结构：前期形成粒状结构矿石经后期构造作用。使萤石、石英破碎呈碎屑状，部分为碎粒状。

交代残余结构：石英或萤石交代围岩角砾，交代强烈的基本上被石英取代。该结构常见负角砾状矿石中。

聚晶结构：由发育良好的八面体或六面体萤石聚晶构造，分布于晶洞中。

②矿石构造

矿体矿石构造较复杂，主要有正、负角砾状构造，其次为条带状构造、块状构造、细网脉状构造以及碎粒状构造等（详见表9-6）。

表 9-6　　矿石主要构造类型特征表

构造类型	主要特征
负角砾状构造	围岩角砾或硅质角砾由萤石、石英胶结。
正角砾状构造	早期形成的块状萤石破碎成角砾，被后期充填的萤石、微、细粒状石英及围岩碎粒等胶结。
块状构造	由半自形-他形晶的萤石相嵌组成集合体，见少量石英、方解石等矿物。
条带状构造	由不同颜色的萤石或由萤石、石英等不同矿物相间平行排列构成。
细网脉状构造	由萤石或石英-萤石细脉穿插围岩形成细脉或网脉状格架。
碎粒状构造	受风化作用，萤石矿石沿解理解开成细小的颗粒。

9.5.3 矿石类型和品级

（1）按矿石的主要矿物组合划分

根据《资源储量核实报告》，主要有石英—萤石型以及萤石—石英型两种。

①石英—萤石型：为矿区主要矿石类型，萤石含量大于石英含量，主要矿物为萤石，次为石英，矿石以浅绿色、白色为主，呈角砾状、条带状、块状构造。萤石呈自形、半自形粒状或他形，萤石含量 50.00%～75.00%；石英主要为隐晶质玉髓，呈条带状或脉状穿插于萤石晶体间，少量为自形柱状晶体，含量 20.00～50.00%。该类型矿石在各矿体中均有分布。为区内第二主要类型，约占 20.00%左右。

②萤石—石英型：为矿区次要矿石类型。矿石呈白色为主，中粗粒结构，块状构造。矿石主要矿物成分为萤石、石英。萤石呈自形、半自形粒状或他形，以白色为主，少量呈浅绿色，含量 20.00～50.00%；石英主要为隐晶质玉髓，呈条带状或细脉状穿插于萤石晶体间，少量为自形柱状晶体，含量 50.00～80.00%；次要矿物为硅化的围岩角砾。该类型矿石普遍分布于各矿体中。为区内第一主要类型，约占 80.00%。

由于区内萤石矿体品位低，以贫矿为主。虽有少数富矿，但在走向和倾向上不连续，不能够成一个完整的矿块，在采矿过程中也无法分采，因此本次核实工作未分矿石品级。

（2）根据矿石结构构造特征划分

根据《资源储量核实报告》，矿区内矿石类型主要有角砾状矿石、条带状矿石、块状矿石、碎粒状矿石。

①角砾状矿石

角砾状矿石为矿区主要的矿石类型，矿体中约占60.00%。矿石中围岩角砾呈棱角状，大小不等，一般5.00～50.00mm，岩性为近矿围岩，具一定硅化蚀变。胶结物一般为中细粒萤石及少量微晶状石英构成负角砾状矿石；或早期形成的块状萤石破碎呈角砾，粒状萤石、石英、围岩碎粒等胶结，构成正角砾状矿石。

②条带状矿石

由不同颜色的萤石或萤石和胶状石英相间平行排列构成，萤石颗粒较粗，矿石品位较高，矿体中约占10.00%。

③块状矿石

由自形～他形的萤石相嵌组成致密块状。矿石品位一般较高。多呈浅灰白色或翠绿色，矿体中约占20.00%。

④碎粒状矿石

一般呈淡紫色或浅白色，多见于矿体地表露头及破碎带边缘。由于构造动力作用使萤石矿石压碎角砾化，破碎成粒度≤10.00mm的角砾、碎粒。

9.5.4 矿体围岩、夹石及其特征

（1）矿体围岩特征

根据《资源储量核实报告》，矿体顶底板围岩主要为流纹质晶玻屑熔结凝灰岩、流纹质含岩屑晶屑熔结凝灰岩，矿体顶底板处围岩具绿泥石化、高岭土化以及硅化蚀变，一般矿体顶底板直接与断裂面接触，界线清楚，在顶底板围岩内部往往发育有与矿体大致平行的石英、萤石（细）脉，萤石的大多呈紫色、浅绿色，宽度0.10～0.50m不等。矿体和围岩界线清晰且明显。

本次核实矿体顶、底板围岩CaF_2品位详见表9-7。

①矿体顶板

矿体顶板CaF_2品位0.74～19.64%，一般为2.00～15.00%。

②矿体底板

矿体底板CaF_2品位1.39～19.01%，一般为2.00～18.00%。

表9-7　　矿体顶、底板品位统计结果表

矿体编号	工程号	顶板品位(%)	底板品位(%)

Ⅲ－1	PD230	2.64-9.64	1.39-5.78
	PD185	2.07-16.58	1.87-18.58
Ⅰ－4	PD270	1.30-4.50	13.0-14.51
	PD195	0.9-19.64	2.3-18.02
Ⅰ－6	PD1	0.74-3.75	1.56-2.93
Ⅰ－7	PD2	1.21-15.94	2.79-19.01
Ⅶ－1	PD901	7.61-13.01	7.61-13.02
Ⅳ－1	PD904	5.06-18.25	3.10-10.80

（2）夹石

按边界品位初步确定矿体及夹石，夹石在矿体中较少见。夹石普遍具较强的萤石矿化，夹石 CaF_2 含量一般为5.00%～20.00%，在矿体中，夹石的连续性很差，很少见相邻工程夹石可以连接对比，对矿体的完整性影响不大。夹石主要是容矿破碎断裂带内的构造角砾岩，以及低于边界品位的矿化带和石英细脉带。夹石岩性与赋矿断裂两侧岩性一致，主要为硅化蚀变岩、构造角砾岩。夹石与矿体一般界线明显，局部无明显界线。

9.5.5 矿床成因及找矿标志

（1）矿床成因

根据《资源储量核实报告》，本区萤石矿形成特征：矿区矿体赋存于上侏罗统磨石山群高坞组第二岩性段（J_3g^2）、大爽组第一岩性段（J_3d^1）及第二岩性段（J_3d^2）火山碎屑岩地层的断裂破碎带中，岩性较单一，围岩岩性为流纹质晶玻屑熔结凝灰岩及流纹质含砾（晶屑）凝灰岩等，成矿严格受断裂控制，矿体厚度与断裂带宽度呈正相关；近矿围岩蚀变主要为硅化、绢云母化、高岭土化、绿泥石化等中低温蚀变。矿石自然类型以负角砾状居多，萤石多以胶结物形式出现，角砾为凝灰岩，部分硅化强烈、并伴随绢云母化。结合邻近同类矿区的特征，综上所述，本矿床成因类型应属于中低温热液充填型萤石矿床；矿床工业类型应为硅酸盐岩石中的充填型脉状萤石矿床。

本区萤石矿经历多阶段性成矿特点，根据矿石结构、构造和自然类型的相互关系，结合邻近同类矿区的特征，整个成矿过程，大致分为以下三个阶段：

第一阶段：热液沿断裂构造贯入沉淀，形成负角砾状矿石以及块状、团块状萤石矿；

第二阶段：容矿断裂在应力作用下，继续活动，第一阶段形成的矿石破碎，

被后期矿液充填，形成了正角砾状矿石及块状，条带状矿石。是矿区最主要的成矿阶段。

第三阶段:容矿断裂构造的再次活动，矿液沿矿体及围岩裂隙充填，形成细脉状或网脉状矿石。

（2）找矿标志

根据《资源储量核实报告》，地貌标志:由于矿(化)体本身发育有石英成份及围岩的强硅化蚀变。经风化剥蚀后，常形成正地形地貌。有的地段由于断层破碎带的硅化较弱，因风化形成负地形。

地球化学异常标志：Ca、F 含量高的区域。

直接找矿标志：区内矿化带地表主要由硅化或萤石矿化构造角砾岩，被石英细脉或网脉沿裂隙充填胶结，后经风化剥蚀残留而成。出露地表的硅化-萤石矿带为直接找矿标志。

构造标志：区内断裂构造发育，为矿体控矿构造。

围岩蚀变标志：矿体围岩蚀变以硅化为主，其次为高岭土化、绿泥石化、绢云母化、黄铁矿化等蚀变。

前人采矿标志:原有民采硐、民采坑等前人采矿遗迹。

（3）矿床共(伴)生矿产综合评价

根据《资源储量核实报告》，下垟萤石矿床以萤石为主，没有其他达共（伴）生综合评价要求矿种。

9.6 开采技术条件

9.6.1 水文地质条件

（1）水文地质条件现状

1）矿区地形、地貌、水文、气象特征

根据《资源储量核实报告》，矿区属浙南山区，属中低山丘陵区。最高点位于矿区中部白鹤仙庙南侧的山顶，海拔+458.20m，最低点位于矿区北东侧的浮云溪河边，海拔+105.10m，最大高差 353.10m。地势总体南西高，北东低。地形切割中等，以 V 形谷发育为特征；坡度较大，一般在 30° 以上，对地表径流的形成创造了良好的条件。

区内地表水多为呈树枝状分布于各主山脊两侧的山间溪流，受降水的影响明显，多为季节性有水，枯季断流；仅主干溪流(浮云溪)常年流水，水量季节性变

化大，季节性山间溪流均汇入主干溪流中。据长期观测资料：浮云溪丰水期流量为 1.23×10^{6}-$1.95\times10^{6}m^{3}/d$，枯水期流量为 2.65×10^{4}-$3.17\times10^{5}m^{3}/d$。

矿区受海洋季风影响，属亚热带季风气候，温和湿润，雨量充沛，四季分明。年平均气温 17.50℃，7 月平均气温 29.20～24.50℃，极端最高温达 41.90℃，1 月平均气温 5.00～2.30℃，极端最低温达-13.10℃。年平均降雨量 1546.60mm，降水多集中在春秋季，八九月份时有台风暴雨。无霜期 245 天。

2）矿区含水层类型及其特征

根据《资源储量核实报告》，矿区内出露地层为上侏罗统磨石山群大爽组(J_3d)及高坞组(J_3g)火山岩，为一套陆相火山碎屑岩。区内断裂构造发育，根据含水介质、赋存条件和富水性的不同，可将它们划分为松散岩类孔隙含水层、碎屑岩类裂隙含水层、构造裂隙含水层和基岩隔水层。

①松散岩类孔隙含水层

该含水层主要包括第四系残坡积层和冲洪积层，第四系残坡积层断续分布于缓坡处及山脚下，主要由亚粘土、亚砂土与砂砾石组成，厚度一般 0～4.00m，山脚下厚度相对较大；冲洪积层主要分布于沟谷中，主要由冲洪积的巨砾、卵石、砂砾石、砂等组成，厚度一般为 1.00～2.50m，局部地段达 3.00～5.00m。该含水层中的残坡积层大部分地段为季节性含水层，富水性弱，而沟谷内的冲积层多为中等富水含水层。主要受地表径流及大气降水补给，受大气降水影响明显，以渗流方式排泄。由于分布面积小，仅对浅部矿坑充水有一定影响。水质类型为 HCO_3-Ca 型。

②碎屑岩类裂隙含水层

该含水层包括基岩风化带裂隙含水层、碎屑岩类裂隙含水层。其岩性主要为大爽组(J3d)和高坞组(J3g)的流纹质玻屑熔结凝灰岩、流纹质晶玻屑熔结凝灰岩、流纹质含砾（晶屑）凝灰岩及流纹质含岩屑晶屑熔结凝灰岩等。

区内浅部的岩石经受了不同程度的风化作用在地形、构造等因素的控制下形成厚薄不一的风化壳。由于本区山坡较陡峻，加上不同地段的构造差异，故风化带在各地段的厚度差异甚大，沟谷内及近沟处山坡风化深度相对较浅，风化带深度一般为 2.00～20.00m；山脊上、山坡上部岩石风化深度较大，一般为 20.00～50.00m，部分地段受断裂构造的叠加影响，风化深度相对较深。强风化带大部分透水不含水，地下水主要赋存于中等-弱风化带的裂隙中，在沟谷中及山坡中下

部含水层厚度一般为1.00～10.00m，山脊及山坡上部含水层厚度一般为10.00～35.00m。此含水层丰水期泉水多见，枯水期多数干涸，流量小，一般均小于0.10L/s，富水性弱。该含水层接受大气降水的直接补给，水量季节性变化大。岩心呈短柱状、碎块状，揭穿该含水层的巷道多呈干燥状至潮湿状，局部一般滴水至轻微滴水，偶见严重滴水，属弱富水含水层。水质类型为HCO_3-Ca型。该含水层是浅部矿坑的首要充水来源之一。

③构造裂隙含水层

该含水层严格受含矿构造破碎带控制。该断裂平面形态具膨大缩小现象，宽一般2.00～5.00m，最大宽8.00m，垂向上呈陡倾斜或近直立产出。揭露到该含水层的巷道一般干燥，部分较潮湿，局部轻微滴水，断裂带内富水性弱。水质类型为HCO_3-Ca型。

区内构造主要有北东向及近东西向两组断裂(7条)，北西向仅1条(F8)。其中北东向4条，分别为F1、F2、F3、F4；近东西向3条，分别为F5、F6以及F7。根据坑道编录及钻孔编录资料，区内构造断裂导水性较差，富水性弱，对矿床充水影响甚微。

④基岩隔水层

未风化的岩石及构造附近未受影响的岩石，岩性主要为流纹质玻屑熔结凝灰岩、流纹质晶玻屑熔结凝灰岩、流纹质含砾（晶屑）凝灰岩及流纹质含岩屑晶屑熔结凝灰岩等。裂隙一般不发育或呈闭合状，岩石致密，呈较坚硬块状，可视为相对隔水层。阻止了地下水和地表水进入矿坑。井巷工程揭露到该层基本呈干燥状。

3）巷道水文地质特征

根据《资源储量核实报告》，巷道揭露岩层在大多地段呈干燥状，部分潮湿状，局部见轻微至一般滴水，偶见严重滴水。滴水部位多出现于脆性岩石的构造裂隙发育地段及断裂带及其旁侧裂隙发育地段。

4）矿区地下水的补给、径流、排泄条件

根据《资源储量核实报告》，区内气候潮湿多雨，年平均年降水量为1546.60mm，大气降水丰富，为本区地下水提供了较充沛在补给来源，但由于本区地形陡峻，岩石透水性差，大多数降水成为地表径流沿沟谷往区外排泄，仅有少数降水渗入第四系及基岩风化带转化为地下水，并从高处往低处径流。在径流

途中，一部分排泄地表，另一部分通过岩石裂隙及断层破碎带渗入深部，成为构造裂隙水，由矿井排出或由低洼处排入沟谷。与此同时，有一部分风化带裂隙水补给第四系孔隙水，然后转化为地表水，沿沟谷排出区外。

由上可知降水是本区地下水的唯一补给来源，具就地补给，就地排泄特点，补给来源显然不足，受季节性影响大。

5）现有坑道的涌水量情况

根据《资源储量核实报告》，矿区于2014年07月开始基础建设及生产，已逐步形成了较完整的开采坑道系统。矿区3个矿段累计开拓14个中段，标高介于+100.00m至+370.00m之间，其中仅3个中段排水为机械排水，其余均能自然排水。根据本次野外调查和收集矿山资料，井巷现有涌水量总体较低，详见表9-8。

表9-8　　2020.05—2022.01矿区坑道排水量表

中段名称	单位	枯水季节		丰水季节		备注
		一般	最大	一般	最大	
+230m	m^3/d	3.1	7.9	8.2	16.3	
+275m	m^3/d	2.2	4.3	5.3	9.4	
+190m	m^3/d	2.5	5.9	5.6	9.9	黄坑矿段
+370m	m^3/d	0.5	1.3	1.2	2.8	
+330m	m^3/d	1.3	2.9	2.7	4.2	
+270m	m^3/d	1.4	3.8	3.5	8.1	上岗山矿段
+200m	m^3/d	27.4	66.3	64.7	143.8	
+275m	m^3/d	0.0	0.9	1.2	2.8	
+226m	m^3/d	0.4	1.2	0.8	1.8	
+205m	m^3/d	0.6	1.5	1.2	2.8	
+250m	m^3/d	0.0	1.5	0.6	1.4	马头岗矿段
+140m	m^3/d	1.2	2.6	2.3	5.3	
+100m	m^3/d	4.4	7.9	8.7	22.4	
合计	m^3/d	45.0	108.0	106.0	231.0	全区

6）矿床充水因素分析

根据《资源储量核实报告》，萤石矿体主要赋存于构造断裂带中，最低赋矿标高+70.00m，其围岩主要是构造角砾岩、流纹质玻屑熔结凝灰岩、流纹质晶玻屑熔结凝灰岩、流纹质含砾（晶屑）凝灰岩及流纹质含岩屑晶屑熔结凝灰岩等。矿体围岩含水层主要是碎屑岩类裂隙含水层，含水层富水性弱，充水方式为顶板间接充水，为矿床主要充水因素。

矿区地表水系不发育，以山间溪流为主。矿区东部见一条流向由南往北的规模较大河流浮云溪，河床宽约50.00m，其丰水期流量为1.23×10^{6}-$1.95\times10^{6}m^{3}/d$，枯水期流量为2.65×10^{4}-$3.17\times10^{5}m^{3}/d$。该河流最低侵蚀基准面标高约105.10m，历史最高洪水位标高115.00m。矿区共有9个矿体，其中7个矿体(含主矿体)均位于最低侵蚀基准面之上；仅Ⅳ-1号矿体、Ⅶ-1号矿体2个矿体分别赋存于+93.00～+208.00m、+70.00～145.00m之间，大部分高于最低侵蚀基准面。故浮云溪河对Ⅳ-1号矿体、Ⅶ-1号矿体的矿床充水有一定影响，未来开采时需加强保护措施；对其余矿体矿床充水基本无影响。

7）未来矿坑涌水量预测

①计算方法、公式的选择

根据《资源储量核实报告》，矿区经多年采矿、探矿已形成一定规模的坑道系统，近期又较系统地收集了这些坑道系统的排水资料，在此基础上，可用比拟法来预测未来坑道系统的涌水量。因本次资源储量估算的最低标高与现采矿、探矿坑道系统的最低标高大致相当，现仅用面积来比拟，计算公式为：

计算公式：$Q_2=S_2/S_1\cdot Q_1$

式中：Q_1—开采坑道系统实测的排水量(m^3/d)，分别选用长期观测的平均值Q_1平和实际观测的最大值Q_{1max}

Q_2—预测的未来矿坑系统涌水量(m^3/d)。S1—开采坑道系统的水平投影面积(m^2)

S_2—按水文地质边界圈定的水平投影面积，代表未来坑道系统面积(m^2)

②涌水量计算

矿坑涌水量计算：

计算公式：$Q_2=S_2/S_1\cdot Q_1$

式中:Q_2——预测的未来的矿坑涌水量（m^3/d）；

Q_1——探矿坑道实测排水量（m^3/d），分别选用长期观测的平均值Q_1平和实际观测的最大值Q_{1max}，$Q_{1平}=98m^3/d$，$Q_{1max}=231m^3/d$。

S_1——涌水量计算图上量取开采坑道系统的水平投影面积(m^2)$S_1=718209$；

S_2——涌水量计算图上量取水文地质边界水平投影面积(m^2)$S_2=823546$；

代入公式得到未来矿坑日正常涌水量$Q_{2平}=112m^3/d$，日最大涌水量$Q_{2max}=265m^3/d$。

8）矿坑排水

根据《资源储量核实报告》，目前查明矿体绝大部分位于当地侵蚀基准面（105.10m标高）以上。区内共9个矿体，仅Ⅳ-1、Ⅶ-1两个矿体部分位于最低侵蚀基准面以下，前者赋矿标高为+93.00m～+208.00m，后者为+70.00m～+145.00m。

黄坑矿段Ⅲ—1矿体由+275.00m、+230.00m及+190.00m共3个中段平硐控制，其中+230.00m、+190.00中段需机械排水，+275.00m中段能自然排水；上岗山矿段Ⅰ—4矿体由+370.00m、+330.00m、+270.00m及+200.00m共4个中段平硐控制，均能自然排水；马头岗矿段Ⅰ—6矿体由+275.00m、+226.00m、+205.00m共3个中段平硐控制，均能自然排水，Ⅰ—7矿体由+250.00m、+275.00m中段平硐控制，能自然排水；Ⅳ-1矿体由+140.00m、+100.00m共2个中段平硐控制，其中+100.00m中段需机械排水；Ⅶ-1矿体由+110.00m中段平硐控制、能自然排水。综上所述：区内井巷排水较简单。

9）矿区范围内水资源评价

根据《资源储量核实报告》，区内未来矿坑涌水量预测正常涌水量112.00m^3/d，日最大涌水量为265.00m^3/d，涌水量不大，可作为生产用水补充水源。根据本次所取水化学全分析样结果(表4-3)可知，矿区范围内水质情况总体较好，仅上岗山矿段地下水的F元素、Al3+、PH值指标异常外、其余样品各项分析结果均未超标。水质类型为HCO3-Ca型。故认为：矿区附近的地表水可作为一般生产和生活用水；上岗山矿段地下水不宜作为生活用水，但可作为生产用水的补充水源，该矿段生活用水可以取自溪沟上游上岗山附近的水库。

总之，区内山间沟谷溪流较发育，流量季节性变化大；区内地表水水质总体良好，地表水可基本满足矿山生产用水，地表水上游亦可作为生活用水。

（2）采空区水文地质条件及变化

根据《资源储量核实报告》，矿区目前已开采数年，形成数个采空区。全部采空区的最低标高均位于当地最低侵蚀基准面之上，因此采空区基本不受地表附近较大水体(浮云溪)影响。采空区内涌水量受大气降水影响明显，尤其位于近地表的或已经联通地表的采空区，虽然此类采空区雨季涌水量大，但因其能及时的自然排出矿坑涌水，故其内积水一般较少或不明显。多数采空区内涌水能通过平

巷自然流出地表，少数需要机械排出。其中Ⅳ-1矿体和Ⅰ-4矿体近地表的采空区已联通地表，大气降水顺采坑裂隙流入采空区，雨季时需要加强防范，做好截水和导水工作。

经本次核实，较往年详查报告矿坑涌水量有一定增加，主要原因是少部分采空区已联通地表，雨季时大气降水顺采坑裂隙流入，但矿床充水因素总体未变，且自矿山开采以来未发生水文地质问题。总之，矿床水文地质条件复杂程度基本无变化。

（3）水文地质条件预测

根据《资源储量核实报告》，随着开采水平范围和深度的增加，矿区涌水量逐渐增加，但增幅不大；少部分矿体在近地表已采空，雨季时此地段大气降水直接顺采坑裂隙下渗至邻居地表巷道，易导致巷道涌水量短时间内增大，因此需加强此类巷道的排水能力，做好截水和导水工作，避免发生突水等危险。

（4）水文地质条件类型

根据《资源储量核实报告》，本区以裂隙含水层充水为主的矿床，各矿体绝大部分位于当地最低侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水，矿床主要充水含水层——碎屑岩类裂隙含水层富水性弱，根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719－91），认定矿区水文地质条件复杂程度类型属以裂隙含水层充水为主的简单型矿床。

9.6.2 工程地质条件

（1）矿区工程地质特征

根据《资源储量核实报告》，矿区工程地质勘探类型属块状岩类。

1）工程地质岩组

矿区内出露地层为上侏罗统磨石山群大爽组(J_3d)及高坞组(J_3g)火山岩，为一套陆相火山碎屑岩。岩性主要有流纹质玻屑熔结凝灰岩、流纹质晶玻屑熔结凝灰岩、流纹质含砾（晶屑）凝灰岩及流纹质含岩屑晶屑熔结凝灰岩等，另外有少量第四系松散堆积物分布于沟谷内及地势低洼处。根据岩性、风化程度、裂隙发育程度及主要岩石的物理力学强度将区内岩石划分为两个工程地质岩组。

①松散—软弱岩组

根据《资源储量核实报告》，包括以下三种岩类：

第四系残坡积层、冲洪积层

断续分布于区内浅表层，沟谷中和山坡下，主要由亚粘土、亚砂土及砂砾石、碎石等组成，厚度不大，一般为1.00m～3.00m，在沟谷内、山脚下及缓坡处厚度相对较大，其它地段厚度相对较小，含孔隙水，结构松散，稳定性极差，对浅部硐口稳定性有一定的影响。

强-中风化带

分布于区内浅部，厚度差异较大，风化裂隙发育，强风化带岩石多呈块状、砂土状。岩石质量极劣的—劣的，岩体破碎，多呈散体状，稳定性差。风化带对未来硐口和浅部矿坑稳定性有一定的影响。

构造破碎带

在断裂构造破碎带及其两侧的裂隙密集发育带地段，岩石较破碎，多为碎块状，裂隙发育，多呈半张开-张开状，充填胶结相对较差，岩体结构较松散，稳定性差，对未来坑道有一定的影响。

②半坚硬岩组

该岩组由弱风化的流纹质玻屑熔结凝灰岩、流纹质晶玻屑熔结凝灰岩、流纹质含砾（晶屑）凝灰岩及流纹质含岩屑晶屑熔结凝灰岩等组成。其裂隙较发育，多呈闭合状。岩石较致密坚硬，岩心多呈柱状，钻孔RQD值一般>85.00%，岩体完整性较好。饱和单轴抗压强度一般在30.00～60.00MPa之间，属半坚硬岩组。

2）岩体结构面及其工程地质特征

矿区位于余姚—丽水区域性深大断裂带之北西，云和火山洼地的北东缘。断裂构造较发育，以北东向、近东西向两组断裂，个别为北西向如F8断裂。区内断裂构造共8条，其中北东向4条，分别为F1、F2、F3、F4；近东西向3条，分别为F5、F6以及F7。主要断裂构造划分为Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级结构面。

除F4两条结构面外，其余7条结构面均对矿床有影响。

其中F1规模大，为Ⅰ级结构面，对矿床的影响范围最大。其走向上从矿区南西端一直延伸至矿区北东端，中间被云溪河隔断，南西段出露长约2600米，北东段出露长约600米。整个断裂面光滑平整，舒缓波状，除局部挤压透镜体，角砾岩外，一般被石英～萤石脉充填。破碎带及其围岩硅化、高岭土化、萤石矿化普遍.断裂面一般较平整，擦痕、阶步、镜面发育。构造性质早期张性，晚期压扭性。断裂性质为压扭性。因其控制多条矿体，多数井巷工程揭露到该断裂，

对矿床开采影响影响最大，主要表现为影响该断裂构造破碎带通过地段及附近井巷的稳定性。

F3、F5 为Ⅱ级结构面，对矿床井巷稳定性影响次之。

F2、F6、F7 及 F8 为Ⅲ级结构面，对矿床井巷稳定性有一定影响。

区内Ⅳ级结构面主要为次级裂隙和节理，该类结构面较多。节理裂隙主要为北东向和近东西向断裂的派生构造，其空间分布与这些构造有关。节理裂隙的发育密度与岩体侵入有关。此类结构面不易破坏井巷稳定性。

3）岩体风化带工程地质特征

矿区岩体风化带普遍发育，但规模较小。强风化带、中风化带及弱风化带均有分布，其中以中风化带和弱风化带为主，强风化带相对较少。

其中强风化带发育深度 1.00m～10.00m 不等，厚度一般 10.00m，在沟谷内、山脚下及缓坡处厚度相对较大，其它地段厚度相对较小。强风化带裂隙较发育，岩石较破碎，稳固性较差，对未来硐口和浅部矿坑稳定性有一定的影响。

中等至弱风化带发育深度 10.00m～35.00m 不等，厚度一般 10.00m～20.00m。其裂隙一般发育，岩石质地较强风化带略硬，稳固性较差，对未来硐口和浅部矿坑稳定性有一定的影响。

（2）井巷围岩稳固性评价

1）矿体稳定性

根据《资源储量核实报告》，区内圈定 9 个工业矿体。矿体均属充填型脉状萤石矿床，其形态严格受控矿构造控制。矿体赋存于构造破碎带中，破碎带由构造角砾岩、石英及萤石等组成；构造角砾岩胶结物为硅质。根据岩力样分析结果，萤石矿体的抗压强度在 14.70MPa～29.80MPa 之间，破碎带相对破碎，但因硅质含量较高，其整体稳定性、坚固性仍较好。但局部构造破碎程度高的地段，裂隙发育，结构稳定性较差，遇水容易垮塌，在该类地段施工应注意支护。

2）矿体围岩稳固性

根据《资源储量核实报告》，矿体围岩为流纹质玻屑熔结凝灰岩、流纹质晶玻屑熔结凝灰岩、流纹质含砾

（晶屑）凝灰岩及流纹质含岩屑晶屑熔结凝灰岩等，为中等岩体。从现有坑道施工及编录情况来看，岩体质量较好，矿体围岩稳定性较好，局部构造破碎程度高的地段附近，裂隙较发育，结构稳定性较差。巷道需要支护的地段主要为硐口风

化带地段、构造破碎带及其附近地段。

（3）采空区工程地质条件及变化

根据《资源储量核实报告》，矿区存在少量地表露天采区，虽有少量变形和位移，仍处于稳定状态，现状边坡是总体稳定。地下开采系统现已形成数个采空区，绝大多数地下采区井巷稳定性良好，但存在个别采区邻近地表或已联通地表，在长期遭受大气降水的淋滤时和渗透其稳固性遭到一定破坏，局部发生过小规模的坍塌及冒顶等工程地质问题。

经核实，矿体开采后，工程地质条件由以往详查报告的“简单偏中等”变为“中等”：由于近地表的采空区顶部在雨水的渗透作用下，巷道稳定性相对较差，较易发生塌陷、坍塌以及冒顶等工程地质问题。除此之外的井巷工程稳定性总体较好。

（4）开采后工程地质条件预测评价

根据《资源储量核实报告》，矿区内矿体及围岩多为半坚硬岩组，一般较致密，抗压强度较高，平均为30.12MPa，整个坑道系统工程地质条件良好。但因矿区内存在少部分采空区邻近地表或联通地表，该类地段长期受到降雨的淋滤与冲刷，对采空区的稳定性造成一定程度的破坏，长此以往可能会导致地面塌陷等不良工程地质问题，故该类地段需要做好加固支护工作；另外局部地段由于断层等构造的影响，造成局部坑道的不稳定，此类地段亦需加强支护措施，以免发生不良工程地质问题。

（5）工程地质条件类型

根据《资源储量核实报告》，矿区是以流纹质玻屑熔结凝灰岩、流纹质晶玻屑熔结凝灰岩、流纹质含砾（晶屑）凝灰岩及流纹质含岩屑晶屑熔结凝灰岩等为主的块状岩类，岩石力学强度较高，矿体及其围岩稳固性较好，局部断裂及裂隙发育地段岩石完整性遭破坏致其稳定性变差，易产生工程地质问题。故矿区工程地质条件复杂程度类型为中等型。

9.6.3 环境地质条件

（1）矿区地震及稳定性

根据历史资料记载，近代区域发生地震有：1574年庆元5.5级地震；1604年丽水、松阳、遂昌、缙云地震；1702年07月19日景宁地震；1866年09月21日景宁4.75级地震；1886年06月06日缙云地震，1917年03月01日庆元-

景宁4.75级地震；1998年庆元发生2.7级地震；均为浅源地震。根据国家质量技术监督局发布的《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），矿区地震动峰值加速度＜0.05g，对应地震基本烈度小于Ⅵ度，属基本稳定区域。矿段所在地区历史和现今均为弱震区，地震对矿床开采影响不大。

（2）矿区不良地质作用及地质灾害现状评价

矿区位于生态环境良好、人口较稀疏的中低山丘陵地区，据已做的环境地质调查资料，矿区未见明显的滑坡、泥石流等地质灾害。本区崩塌地段主要位于山坡的中上部，该处岩体经长时间风化作用，在重力的作用下易自然垮塌，属风化剥蚀型崩塌。从目前调查情况看，由于岩体整体较小，本区发生此种灾害的范围和规模均较小，对矿区影响有限。

矿体处于地表下面，并且开采矿体距离村庄较近，在开采的过程中，爆破形成的震动会对附近的村庄和植被产生一定的破坏，开采时应注意安全。

矿山开采形成的采空区容易形成地表沉降变形，开采时应随时关注地表塌陷。

矿山开采产生的矿石和矿渣堆积地表，由于采场和农田之间存在一定的高差，需注重采场边坡的防护，防止地质灾害的发生。

矿山开采形成的采空区改变含矿地带的水文地质条件，主要为矿体附近区域的土壤表层水一定的渗漏流失，矿山开采时注意保护地表植被。

矿山开采产生的废渣将对矿山环境产生一定的影响，主要为矿山开采将产生数量较多的固体废渣，废渣场占用林地、农地，造成环境和景观破坏。

矿山开采产生的废渣将对矿山环境产生一定的影响，主要为矿山开采将产生数量较多的固体废渣，废渣场占用林地、农地，造成环境和景观破坏。

（3）地表水、地下水水质环境质量现状评价

据采取的地表水样(SH01、SH03及SH04）及地下水样(SH02）的分析结果，除SH02地下水的F元素、A13+、PH值指标异常外，其余各样品各项指标均未超标，地表水水质良好。因此需要对SH02的取样位置的巷道水做处理后排放，以免对下游的水质产生破坏。

（4）矿区辐射性评价

根据本次地面和井巷γ辐射监测结果可知：黄坑矿段井巷工程内γ辐射吸收

剂量率范围为19.34～36.60×10-8Gy／h，地面γ辐射吸收剂量率范围为5.56～14.39×10-8Gy／h；上岗山矿段井巷工程内γ辐射吸收剂量率范围为23.39～36.79×10-8Gy／h，地面γ辐射吸收剂量率范围为7.12～15.28×10-8Gy／h；马头岗矿段井巷工程内γ辐射吸收剂量率范围为13.46～38.42×10-8Gy／h，地面γ辐射吸收剂量率范围为6.82～17.95×10-8Gy／h。经阅相关资料，浙江省云和地区原野γ辐射剂量率为7.0～12.4×10-8Gy／h。按国家2002年10月08日发布的《电离辐射防护剂辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的规定，任何一年中的有效剂量不超过50mSv(=50×10-5Gy)。

井巷工程内辐射量高于当地本底水平范围，但通过计算，在井巷内工作1年辐射量=180天×8小时×30×10-8Gy/h(巷道平均值)=43.2mSv＜50mSv，故不存在放射性超标情况；地面辐射水平较当地原野辐射水平大致相当，其辐射水平基本处于当地辐射环境本底水平范围内，故矿区地面不存在放射性危害。

（5）开采后环境地质条件的变化

经核实，矿体开采后，环境地质发生以下变化：①井巷工程内的涌水(地下水)含有一定量的F元素，且PH值偏酸性，同时堆场的废石也会被雨水淋滤出少量F等有害成分，会对地表水质产生一定的污染；②矿体开采时爆破形成的震动会对附近村庄房屋的稳定性和植被产生一定的破坏。

（6）未来矿山开采可能引起的环境地质问题预测

①本矿山未来开采坑道内排的地下水中F元素和PH值偏低的巷道水如果排入沟谷内的主干溪流，会对附近地表水水质产生一定的影响。另外，未来堆石场中的矿石、废石经雨淋浸以后，F元素经淋滤随雨水渗入地下或流入附近地表水体，会对地表水体产生一定的污染。为防止矿坑水及矿山生产废水对周围水体的污染，应建立蓄水池，对矿坑水中有害组分进行处理后再排放。

②矿山生产中产生的废渣，须堆积在选定废石库中，以防对地表水体产生直接的污染和引发泥石流地质灾害。

③矿床开采时，对出现坍塌、掉块等不稳定地段，要加强支护。

④矿山开采形成的采空区容易形成地表沉降变形。

⑤开采中须弄清矿区老硐分布情况，以防在未来生产过程中和其井巷连通，导致对本矿井带来突水等安全隐患。

（7）环境质量类型

矿区采矿为地下开采，采取有效的环境保护措施以后，对地质环境的破坏较小；矿坑排水中及废石淋滤出的F元素可能对附近水体造成有一定污染。根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719—91），认定矿区地质环境质量属中等类型。

10.矿山现状

根据评估的有关程序和规定，我公司组成评估小组，2022年09月30日，我公司评估人员在评估委托人代表陪同下，对矿区及其周边环境进行了现场考察。据了解，2014年07月至2022年02月28日矿山主要开采黄坑矿段的III-1号矿体、上岗山矿段的Ⅰ-4号矿体及马头岗矿段的Ⅰ-6、Ⅳ-1、Ⅶ-1号矿体。结合以往（2008详查、2011详查）、历年储量年报以及2021核实工作调查，矿山开采情况具体情况如下。

1）黄坑矿段

III-1号矿体：+230m标高（PD230）至地表的矿体已采空。目前已形成PD302（+275）、PD230（+230）、PD185（+190）等三个开拓中段，均采用平硐-溜井开拓。

Ⅰ-2、Ⅰ-3目前没有开采，目前未形成开拓系统。

2）上岗山矿段

Ⅰ-4号矿体：

+330.00m标高（PD330）至地表的矿体自L43线南西40.00m±至L54线部分采空，局部已于地表贯通，其中L43线采空区主要为2020年度采空，其中L40线至L54采空区为2019年采空。

+270.00m标高（PD270）至+330.00m标高（PD330）及地表的矿体自L42线南西30.00m±至L58线北东45.00m±部分采空，其中L40线至L54采空区主要为2020年采空，L54线至L58采空区主要为2019年采空。

+200.00m标高（PD195）至+270.00m标高（PD270）的矿体自L54线南西7.00m±至L58线北东20.00m±部分采空。

矿山目前形成的开拓系统包括：PD330（+330.00m）、PD270（+270.00m）、PD195（+200.00m）三个中段，均采用平硐-溜井开拓。

3）马头岗矿段

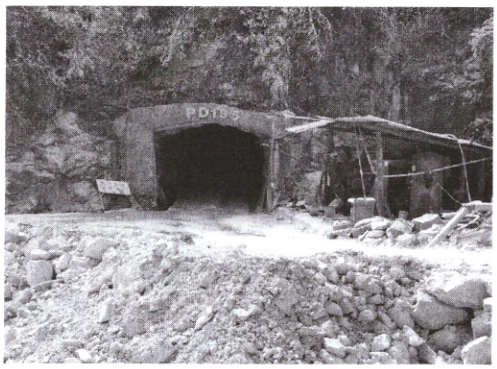
Ⅰ-6 号矿体：+205.00m 标高（PD1）至+275.00m（PD902）标高的矿体自 L69 线北东 4.00m±至 L69 线北东 30.00m±已采空。

Ⅳ-1 号矿体：+140.00m 标高（PD140）至地表的矿体自 L61 线至 L65 线部分采空，除 2014 年取得采矿证以前采空区外，主要为 2021 年采空。

Ⅶ-1 号矿体：+110.00m 标高（PD901）至+138.00m±标高的矿体自 L75 线±至 L77 线附近已部分采空，主要为 2021 至 2022 年采空。

Ⅰ—7 矿体目前未开采，形成有平硐 PD2(+250.00m)中段。

矿山为多年开采的老矿山，有成熟的选矿工艺及自有选矿厂，矿山对于开采出的矿石采用汽车运输至位于云和县浮云街道下垟萤石矿上岗矿段云和县云泰矿业有限公司租赁的萤石矿选矿厂，经选厂选矿后销售萤石精矿粉产品。矿区现场见照片 10-1、10-2、10-3、10-4。



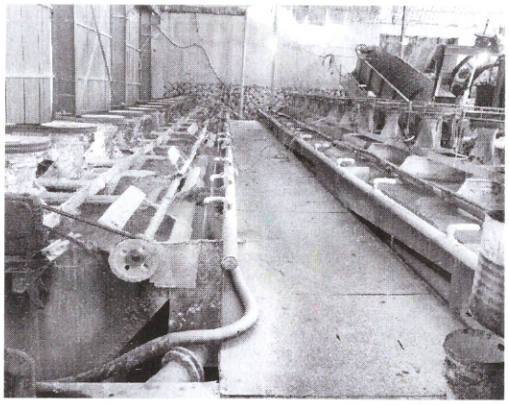
10-1　+195m 平硐口



10-2　萤石矿脉



10-3　矿山堆场



10-4　选厂一景

11. 评估方法

11.1 评估方法的选择

根据2017年中国矿业权评估师协会发布的《矿业权出让收益评估应用指南(试行)》，采矿权出让收益评估可选用的评估方法有基准价因素调整法、折现现金流量法、收入权益法和交易案例比较调整法。

根据本次评估目的和评估对象的具体特点，因截止评估基准日，基准价因素调整法相关准则规范尚未发布实施，相关参数无法获取，故本次评估不采用基准价因素调整法。

评估人员在当地未能收集到三个以上的具有可比量化的指标、技术经济参数等资料的相似参照物，故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。

鉴于本矿资源储量规模和矿山建设规模均为小型，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）》，本次评估采用收入权益法。

根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，当评估采用折现现金流量法、收入权益法时，矿业权出让收益评估值按以下方式处理：矿业权出让收益根据矿业权范围内全部利用资源储量（含预测的资源量）及地质风险调整系数，估算出资源储量对应的矿业权出让收益评估值。计算公式如下：

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

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。

地质风险调整系数（k）取值应考虑矿种、矿床类型、矿床地质工作程度、矿床勘查类型以及矿业权范围内预测的资源量与全部资源储量的比例关系等因素综合确定，具体参照下表11-1：

表 11-1　　k 取值范围参考表

按（334）？占全部评估利用资源储量的比例	大于40%	小于40%大于等于30%	小于30%大于等于20%	小于20%大于等于10%	小于10%大于0	0
一类矿产	0.8	0.801～0.850	0.849～0.900	0.901～0.950	0.951～0.980	1
二类矿产	0.9	0.901～0.925	0.926～0.950	0.951～0.975	0.976～0.990	1
三类矿产	1	1	1	1	1	1

注：k 取值按照（334）？占比均等对应。

【评估说明】：依据《财政部国土资源部关于印发〈矿业权出让收益征收管理暂行办法〉的通知》（财综〔2017〕35 号）规定，申请在先方式取得探矿权已转成采矿权的，应按剩余储量以协议方式征收采矿权出让收益；探矿权拟转申请采矿权的，应按查明资源量以协议方式征收采矿权出让收益。即按矿山评估基准日 2022 年 09 月 30 日剩余保有资源量以及 2017 年 07 月 01 日以后消耗资源量以协议方式征收采矿权出让收益；本次评估以评估基准日剩余保有资源量所对应的采矿权出让收益结果为基准，以平均单位资源量所对应的采矿权价值乘新《采矿许可证》范围内 2017 年 07 月 01 日以来消耗资源量，以此计算出云和县云泰矿业有限公司下垟矿区萤石矿采矿权出让收益。

其计算公式为：

云和县云泰矿业有限公司下垟矿区萤石矿采矿权出让收益所对应的评估结果＝评估基准日剩余保有资源量出让收益评估值÷评估利用矿物量×2017 年 07 月 01 日至 2022 年 02 月 28 日累计消耗矿物量＋评估基准日剩余保有资源量出让收益评估值

11.2 评估计算年限内 333 以上类型全部资源储量的评估值（P1）确定方法

根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》的要求，矿山储量规模和生产规模都为小型，不能提供相应的财务数据资料等因素，确定本项目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出让收益评估值的方法，是通过采矿权权益系数对销售收入现值进行调整，作为采矿权出让收益评估值。

其计算公式如下：

$$P_1=\sum_{t=0}^{n}\left[SI_t\times\frac{1}{(1+i)^t}\right]\times k$$

式中：P_1—评估计算年限内333以上类型全部资源储量的评估值；

SI_t—年销售收入；

K—采矿权权益系数；

i—折现率（折现系数[1/（1＋i）^{t}]中t的计算，当评估基准日为年末时，下一年净现金流量折现到年初；当评估基准日不为年末时，当年净现金流量折现到评估基准日。）；

t—年序号（t=0，2，3，…，n）；

n—评估计算年限。

12.评估参数的确定

本项目评估利用的矿产资源储量是依据浙江金安设计研究有限公司于2017年12月出具的《云和县浮云街道下垟萤石矿2017年矿山储量年报》（以下简称《2017年矿山储量年报》）、江西省地质局第八地质大队于2022年05月出具的《资源储量核实报告》。其他主要技术指标的选择，根据《矿产资源开发利用方案》并结合评估人员掌握的其他资料确定。

12.1评估所依据资料评述

12.1.1《2017年矿山储量年报》

浙江金安设计研究有限公司对矿区范围进行储量地质测量工作，于2017年12月提交了《2017年矿山储量年报》。矿山地质测量工作在充分搜集、整理以往地质成果报告资料的基础上，对2017年度掘进的运输平巷、通风天井等工程进行了实地测量，把测量成果按坐标分矿体投绘到矿体资源储量估算垂直纵投影图上。

测区平面控制坐标系采用1980西安坐标系统，高程采用1985年国家高程基准，等高距2米。采用全站仪已GPS四等控制点加密图根点，以满足细部测量要求，采用南方NTS312R（2″级全站仪）在各等级控制点上设站，对掘进的运输平巷和各项工程进行细部点数据采集。采集数据存储于仪器内存，现场同步绘制各细部点测量草图。内业将野外采集数据传输至计算机，使用南方CASS9.0（以AutoCAD2008为平台）软件展绘细部点位，并依据现场草图编辑整理成图。 测量精度达到了本次矿山资源储量动态监测的要求。

地质编录参照《固体矿产勘查原始地质编录规程》（DZ/T 0078-2015）， 采用采场观测方法，采用全站仪、罗盘、皮尺、地质锤、记录本等工具，对掘进运输巷道进行了地质原始编录。地质编录达到《固体矿产勘查原始地质编录规程》（DZ/T 0078-2015）要求，较好地控制了开采工程揭露的矿体的展布、形态及规

模等地质特征。

评估人员认为其估算方法选择、参数确定、体积 公式选用均合理，估算结果可信，资源储量类型确定合理，储量计算方法符合相关规范，可作为本次评估的依据。

12.1.2《资源储量核实报告》

2022 年 05 月，受云和县云泰矿业有限公司委托，江西省地质局第八地质大队对矿区开展资源储量核实工作，提交了《资源储量核实报告》，该报告经有关专家评审通过，认为报告编制符合现行有关规定。资源储量核实工作基本查明矿区萤石成矿地质条件与矿体分布特征、形态变化、矿石质量及探采变化情况。勘查地质工作研究程度和勘查工程控制程度达到详查要求。基本查明矿石加工技术性能为易选矿石，详细查明矿床开采技术条件为简单类型，基本查明了矿石的质量特征。矿体圈定、参数确定、方法选择、公式选用均合理，估算结果较可信，完成了核实工作任务。报告章节安排合理，内容完整，图件比较清晰美观，附表、附件齐全。

依据《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T13908—2002）、《固体矿产资源/储量分类》（GB/T17766—1999），评估人员认为《资源储量核实报告》符合有关规范要求，报告经有关专家评审通过。因此，《资源储量核实报告》提交的资源储量可以被本次评估所利用。

12.1.3《矿产资源开发利用方案》

苏州中材非金属矿工业设计研究院有限公司受采矿权人委托于2022年11月完成了《矿产资源开发利用方案》的编制工作。方案编制单位组织经过对矿山开采现状调查，并收集了相关的基础资料等工作后，依据国家关于萤石矿建设的技术、经济政策和法律、法规，对矿区内萤石矿的开拓、开采以及运输供电、环境治理等系统进行了设计。

评估人员根据评估对象的资源禀赋以及矿床开发条件等实际情况，按照萤石矿山地下开采的特点以及相关规定，认为《矿产资源开发利用方案》编制的依据齐全并符合方案编制要求，方案设计矿区的开采规模、开采方式、开拓运输方案、采矿方法、安全环保技术和产品方案基本符合矿区资源条件，设计的项目建设投资及各项技术经济指标基本合理，方案中各项经济参数符合当前技术经济条件下的萤石矿山地下开采的一般水平经济指标，能够反映当地萤石矿山地下开采的平均生产力水平。《矿产资源开发利用方案》编制内容较为完整、方案设计基本合

理，技术经济参数选取得当，可供评估利用。

12.2 参数的选取及计算

12.2.1 核算基准日保有资源量

根据《资源储量核实报告》，截止2022年02月28日，矿区范围内萤石矿保有（探明+控制+推断）资源量矿石量378.00千t，CaF_2矿物量164.00千t，平均品位43.39%。其中探明资源量矿石量68.00千t，CaF_2矿物量28.00千t，矿石量占比17.99%；控制资源量矿石量171.00千t，CaF_2矿物量76.00千t，矿石量占比45.24%；推断资源量矿石量139.00千t，CaF_2矿物量60.00千t，矿石量占比33.67%。全区累计消耗资源量矿石量217.00千t，CaF_2矿物量110.00千t，平均品位50.69%，矿山自取得采矿证以来消耗资源量矿石量158.00千t，CaF_2矿物量70.00千t。全区累计查明（探明+控制+推断）资源量矿石量595.00千t，CaF_2矿物量274.00千t，平均品位46.05%。

据了解，《资源储量核实报告》资源量估算截止日2022年02月28日至评估基准日（2022年09月30日）矿山未进行开采活动，动用资源储量为零，即评估基准日保有资源量与《资源储量核实报告》估算的保有资源量保持一致。

12.2.2 2017年07月01日至2022年02月28日累计消耗资源量

根据《2017年矿山储量年报》，矿山处于基建期，2017年没有开采消耗资源储量，截至储量估算日2017年11月16日，矿区范围内累计开采消耗资源量62.77千t，矿物量42.02千t；由此可知，截止2017年07月01日矿区范围内累计开采消耗资源量62.77千t，矿物量42.02千t。

根据《资源储量核实报告》，截止2022年02月28日，矿区范围内累计消耗资源量217.00千t，CaF_2矿物量110.00千t，平均品位50.69%。

由此计算，矿区范围内2017年07月01日至2022年02月28日累计消耗资源量154.23千t(217.00-62.77)，累计消耗矿物量67.98千t（110.00-42.02）。

12.2.3 评估利用资源储量

根据《中国矿业权评估准则》，探明的经济基础储量（111b）、控制的经济基础储量（122b）和控制的内蕴经济资源量（332）全部参与评估计算，推断的内蕴经济资源量（333）可参考开发利用方案、矿井设计、可行性研究报告等取值。

《矿产资源开发利用方案》对矿区内推断的内蕴经济资源量（333）按0.70的可信度系数进行调整，则评估利用的资源储量计算如下：

评估利用的矿石资源储量＝122b＋（332）＋（333）×可信度系数

＝68.00＋171.00＋139.00×0.70

＝336.30(千 t)

评估利用的矿物资源储量＝122b＋（332）＋（333）×可信度系数

＝28.00＋76.00＋60.00×0.70

＝146.00(千 t)

评估利用的资源储量计算详见附表 2。

12.2.4 采选方案、选矿工艺流程及产品方案

（1）采选方案

《矿产资源开发利用方案》根据矿区矿床的赋存条件和地形地貌特征，开采采用地下开采方式，平硐～溜井、平硐～斜坡道两种开拓方案，采矿方法为浅孔留矿采矿法。

（2）选矿工艺流程

据《资源储量核实报告》所载：

各矿段矿石采出后由自卸车装运至浮选厂原料矿堆。浮选生产完整工艺流程如图 12-1、12-2。

选矿流程试验步骤如下：

1）磨矿细度试验

2）粗选条件试验

3）精选开路试验

4）闭路试验

表 3-5 矿山选厂历年生产选矿指标

产物	产率	品位（%）			回收率	备注
名称	(%)	CaF_2	SiO_2	$CaCO_3$	(%)	
精矿	35.18	97.28	1.35	0.36	90.55	2019 年
尾矿	64.82	5.51			9.45	
原矿	100	37.8			100	
精矿	34.64	97.23	1.33	0.38	91.51	2020 年
尾矿	65.36	4.78			8.49	
原矿	100	36.81			100	
精矿	36.55	97.18	1.36	0.41	92.15	2021 年
尾矿	63.45	4.77			7.85	
原矿	100	38.55			100	

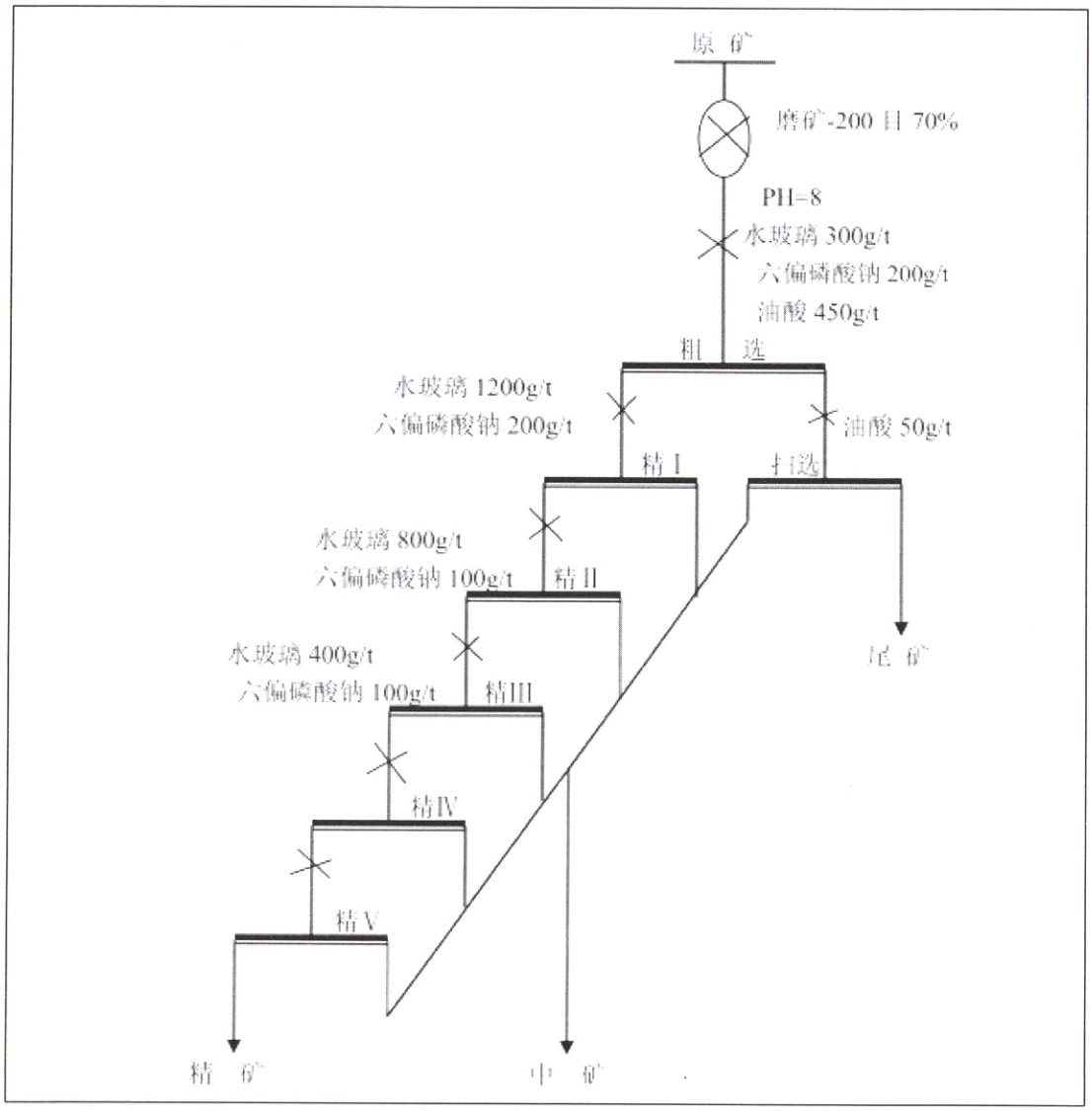


图 12-1 精选开路试验流程和药剂制度

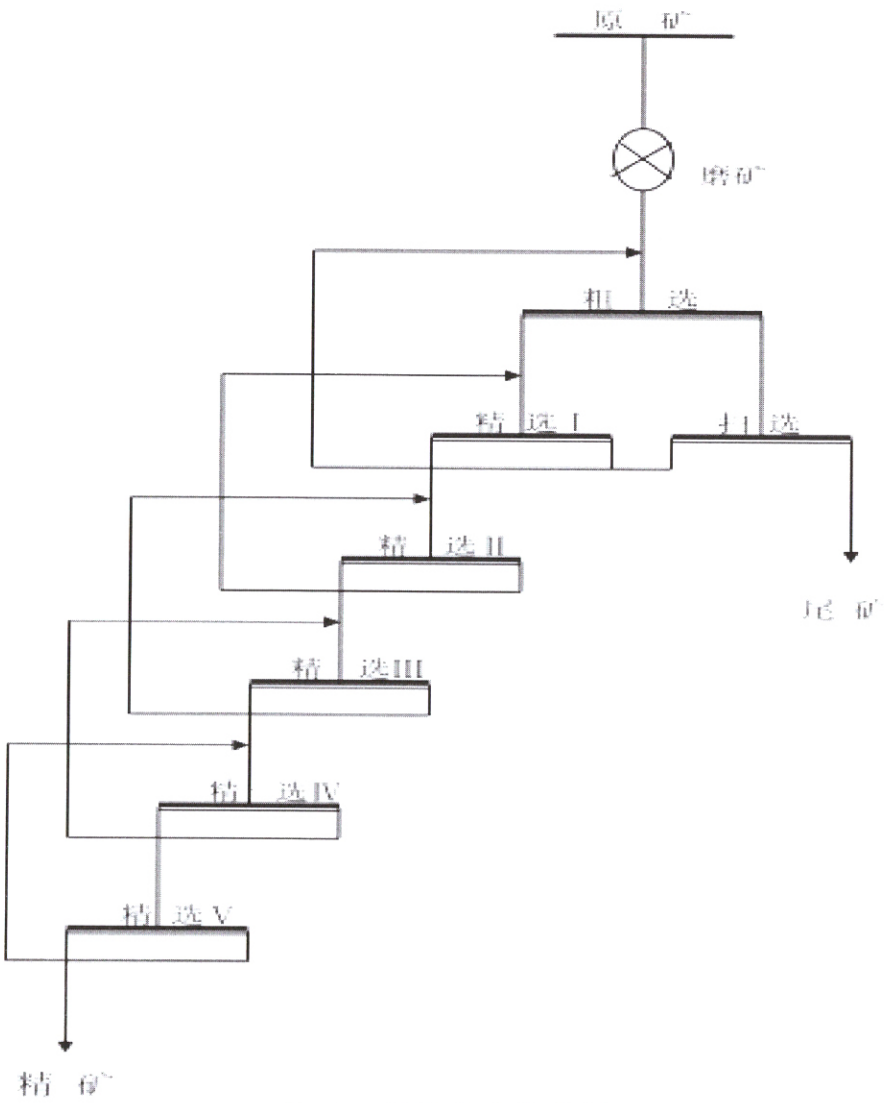


图 12-2 闭路试验流程图

（3）产品方案

根据《矿产资源开发利用方案》与评估人员现场踏勘，矿山为老矿山，有成熟的选矿工艺及自有选矿厂，矿山对于开采出的矿石采用汽车运输至位于云和县浮云街道下垟萤石矿上岗矿段云和县云泰矿业有限公司租赁的萤石矿选矿厂，经选厂选矿后销售萤石精矿粉产品。根据评估人员现场调查了解和评估委托方介绍，矿山实际精矿品位为97.20%，选矿回收率为90.01%”，本次评估精矿品位按照97.20%，选矿回收率按照90.01%进行参评。

12.2.5 采选技术指标

《矿产资源开发利用方案》描述采矿综合回收率81.42%，矿石贫化率15.00%；按《国土资源部关于铁、铜、铅、锌、稀土、钾盐和萤石等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）的公告》（2013年21号），地下开

采萤石矿山对于岩体稳定矿体，其开采回采率不低于80.00%，对于岩体不稳定矿体，其开采回采率不低于73.00%。

因《矿产资源开发利用方案》设计的矿山实际的采矿综合回采率已在80.00%以上，故本次评估综合回采率按《矿产资源开发利用方案》描述的采矿综合回采率81.42%取值，矿石贫化率按15.00%取值。

12.2.6 评估利用可采储量

根据上述确定的评估利用资源储量、采矿损失率和贫化率，计算可采储量如下：

评估利用可采储量＝评估利用资源储量×综合回采率

＝336.30×81.42%

＝273.82（千t）（27.38万t）

采出矿石量＝评估利用可采储量÷（1-矿石贫化率）

＝27.38÷（1-15.00%）

＝32.21（万t）

CaF_2出矿品位＝地质品位×评估利用可采储量÷采出矿石量

＝43.39%×27.38÷32.21

＝36.88%

可采储量的计算详见附表二。

12.2.7 生产能力和矿山服务年限

现《采矿许可证》载明的生产规模为1.00万t/年；随着矿山开采设备和开拓系统的不断更新完善，矿山未来预计产能约4.00万t/年，《矿产资源开发利用方案》按产能4.00万t/年进行设计。根据《采矿权评估委托书及承诺函》，矿山生产规模为4.00万t/年，根据评估组现场了解，认为矿区内开拓系统和选矿产能均基本可满足年产能4.00万t需求，故本次评估遵循《采矿权评估委托书及承诺函》，矿山生产规模按4.00万t/年参评，即矿山服务年限按下式计算：

$T=Q\div[A\times(1-\rho)]$

＝27.38÷[4.00×（1-15.00%）]

＝8.05（年）

式中：T—矿山服务年限　　Q—可采储量

A—矿山生产能力（或称矿山生产规模）　　ρ—矿石贫化率

根据《矿业权评估参数指导意见》规定采用收入权益法评估时，评估计算不

考虑建设期和试产期，因此本次评估确定评估计算期为8.05年，2022年10～12月开采矿石1.00万t，2023～2029年开采矿石4.00万t，2030年01～10月开采矿石3.21万t。

12.3 经济参数的选取及计算

12.3.1 销售收入计算

年销售收入＝产品单价×年产矿产品量

（1）年产量计算

由于开发利用方案未考虑矿石井下转运损失及贫化，矿山生产规模即为出矿规模，即生产期年产矿产品4.00万吨。矿石入选矿量为采出矿量，入选品位按出矿品位计，选矿回收率为90.01%，精矿品位为97.20%，则年产出精矿量计算公式为：

年产出精矿量＝入选矿量×入选品位×选矿回收率÷精矿品位

＝4.00×36.88%×90.01%÷97.20%

＝1.37（万t）

（2）销售价格的确定

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。

矿产品价格确定遵循以下基本原则：（1）确定的矿产品计价标准与矿业权评估确定的产品方案一致。（2）确定的矿产品市场价格一般应是实际的，或潜在的销售市场范围市场价格。（3）不论采用何种方式确定的矿产品市场价格，其结果均视为对未来矿产品市场价格的判断结果。（4）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。

评估对比矿秘书网（http://www.kms88.com/）发布的萤石精矿价格，近3年来萤石精矿FC-97%平均市场价格2675.00元/t(含税)；单位CaF_2价格为27.58元/（吨·度）。选出精矿品位为97.20%，则对应的萤石精矿信息价为2680.52元/t。

根据评估委托方介绍，矿区内萤石精矿可运送至金华市浙江三美化工股份有限公司与衢州市衢化化工有限公司进行加工。据估测矿区至浙江三美化工股份有限公司约150.00km，矿区至衢州市衢化化工有限公司约170.00km，由此估测未来产品的平均运距约160.00km。目前一般石料单位运费按0.60元/t取值（已综合考虑近期油价上涨等因素）。萤石矿的出矿品位为36.88%，选矿回收率为

90.01%，选出精矿品位为97.20%，则矿石运往加工厂时单位精矿运输费用估算如下：

单位精矿运输费＝单位运输费×运输距离÷出矿品位÷选矿回收率×精矿品位

＝0.60×160.00÷36.88%÷90.01%×97.20%

＝281.10（元/t）

考虑到精矿粉区别于萤石原矿的物理性质，运输车辆种类有别于运输原矿的车辆。此外考虑到运输过程中需采取相应防护措施减少精矿粉的损失等因素，运输精矿粉的单位运输费用应明显高于运输萤石原矿的单位运输费用。综上所述，萤石原矿及精矿的运输环节运费按300.00元/t•精矿估算。

扣除期间平均运费（约300.00元/t），平均出厂价格约2380.52元/t（含税），扣除运费及税收（13.00%）后精矿价格为2106.65元/t•矿石。详见表12-1。

表12-1　　萤石精矿(FC-97%)价格信息统计　　单位：元/t

年份	月份	萤石精矿(FC-97%)价格
2019	10	2750
	11	2750
	12	2850
2020	1	2850
	2	3050
	3	3250
	4	2700
	5	2500
	6	2600
	7	2600
	8	2550
	9	2650
	10	2650
	11	2650
	12	2650
2021	1	2650
	2	2700
	3	2700
	4	2550
	5	2450
	6	2500
	7	2600
	8	2500
	9	2550

	10	2600
	11	2700
	12	2750
2022	1	2750
	2	2750
	3	2550
	4	2500
	5	2600
	6	2650
	7	2650
	8	2750
	9	2800
平均值（含税及运费）		2675.00

（3）年销售收入（按2023年计）

根据上述确定的年产量和确定的销售价格，则矿产品年销售收入为：

矿产品年销售收入＝1.37万t×2106.65元/t

＝2877.72（万元）

各年销售收入计算详见附表一。

12.3.2 采矿权权益系数

根据《矿业权评估参数确定指导意见》中的有关规定，化工原料矿产精矿的采矿权权益系数（K）取值范围为2.50～3.50%。考虑矿山开采规模为小型，属地下井工矿山，CaF_2平均品位低，其矿区分三个矿段，每个矿段分为多个矿体，矿体埋藏较深，其矿体开采的难度相对较大。综上因素考虑，本次评估确定采矿权权益系数按取值范围低值2.50%取值。

13. 评估假设

（1）假设矿山可以按评估模拟的技术路线和目前社会普遍认可的技术水平、工艺及工艺流程和管理水平，持续的、稳定的生产；矿产品按本次评估核定的途径进行合理利用。

（2）假设采矿权人如期取得相应的行政许可，同时可化解矿山所在地的各类矛盾和问题，使其投入的成本在可控范围之内。

（3）假设评估收集的以往各类信息可基本模拟出未来出让有效年限内的情形，或者基本接近；类似矿产品市场及其市场结构、产业政策与导向，与该矿山生产相关的宏观环境、各类政策和规划等，在未来不会发生重大变化。

14. 评估结论

根据《财政部国土资源部关于印发〈矿业权出让收益征收管理暂行办法〉的通知》（财综〔2017〕35号）规定，遵守独立、客观、公正的评估原则，在对委托评估的评估对象进行必要的尽职调查、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，选用收入权益法进行评估，经过分析、计算，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，浙江省云和县下垟矿区萤石矿采矿权出让收益（按评估基准日剩余保有资源量计算，即:评估计算矿山服务年限08年01个月，评估期内动用萤石可采储量27.38万t，总出窿矿石量32.21万t）于评估基准日2022年09月30日评估结果为**416.17万元**，大写人民币**肆佰壹拾陆万壹仟柒佰元整**；

根据《浙江省矿业权出让收益市场基准价使用说明》所述，“保有资源储量是指经可信度系数调整后的保有资源储量”。按评估利用矿物量14.60万t，分摊至平均矿物量出让收益评估值为**28.50元/t（416.17÷14.60）**。

按《浙江省矿业权出让收益市场基准价》（2018年）中：普通萤石矿（30%≤CaF_2＜50%）采矿权出让收益基准价单位新增资源储量11.00元/t·矿物量。本次评估单位资源储量评估结果为28.50元/t·矿物量，高于《浙江省国土资源厅 浙江省财政厅关于发布浙江省矿业权出让收益市场基准价的通知》（2018年07月27日）的规定。

按章节“11.1评估方法的选择”确定的评估思路和章节“12.2.2 2017年07月01日至2022年02月28日累计消耗资源量”，计算新《采矿许可证》范围内2017年07月01日以来累计消耗资源量所对应的出让收益为:

新《采矿许可证》范围内2017年07月01日以来累计消耗资源量所对应的出让收益

＝2017年07月01日至2022年02月28日累计消耗矿物量×单位矿物量出让收益评估值

＝6.80万t×28.50元/t·矿物量

＝193.77万元

即云和县云泰矿业有限公司下垟矿区萤石矿《采矿许可证》范围内2017年07月01日以来累计消耗资源量所对应的出让收益**193.77万元**，大写人民币**壹佰玖拾叁万柒仟柒佰元整**；

合计云和县云泰矿业有限公司下垟矿区萤石矿采矿权出让收益共计**609.94**

万元，大写人民币**陆佰零玖万玖仟肆佰元整。**

采矿权出让收益评估价值计算结果见附表一。

15.评估有关事项说明

15.1 报告有效期

根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，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，需重新进行评估。

15.2 评估基准日期后重大事项

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、矿产品市场价格的巨大波动等。本次评估在评估基准日后出具评估报告日期之前未发生重大事项。在评估报告出具日期之后和本评估结果有效期内，如发生影响委估采矿权价值的重大事项，不能直接使用本评估结果。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，委托方应及时聘请评估机构重新确定采矿权评估价值。

15.3 评估结果有效的其它条件

本报告所称采矿权评估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价值参考意见：

（1）所遵守的有关政策、法律、制度仍如现状而无重大变化，所遵循的有关社会、政治、经济环境以及采矿技术和条件等仍如现状而无重大变化；

（2）在矿山开发收益期内有关价格、成本费用、税率及利率因素在正常范围内变动；

（3）无其它不可抗力及不可预见因素造成的重大影响。

本评估结果是反映评估对象在本次评估目的且现有用途不变并持续经营条件下，根据公开市场原则确定的现行公允市价，没有考虑将来可能承担的抵押、担保事宜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，也未考虑国家宏观经济政策发生变化以及遇有自然力和其他不可抗力对其评估价值的影响。若当前述条件发生变化时，评估结果一般会失效。若用于其他评估目的时，本评估结果无效。

15.4 特别事项说明

（1）由于矿山目前已停采多年，其实际发生的技术和经济参数无法获取，本次评估技术和经济参数根据现有基础资料和评估人员了解分析予以选取，跟矿山未来实际发生的技术和经济参数可能存在不一致。

（2）本次评估结果是在独立、客观、公正的原则下做出的，评估公司及参加本次评估的工作人员与委托方及采矿权受让人之间无任何利害关系。

（3）评估工作中委托方所提供的有关文件材料，相关文件材料提供方对其真实性、完整性和合法性负责并承担相关的法律责任。

（4）本评估报告书含有附表、附件，附表、附件构成本报告书的重要组成部分，与本报告正文具有同等法律效力。

（5）本评估报告经评估公司法定代表人、评估项目负责人和矿业权评估师签名，并加盖公司公章后生效。

16. 评估报告使用限制

本评估报告书仅供委托方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；评估报告书的使用权归委托方所有；非为法律、行政法规规定，材料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。

17. 评估机构和矿业权评估师

17.1 评估机构

评估机构：浙江矿评房地产资产评估有限公司

法定代表人：

17.2 矿业权评估师

矿业权评估师：

18. 评估报告日

评估报告提交日期为 2022 年 11 月 10 日。

附表1

云和县云泰矿业有限公司下垟矿区萤石矿采矿权出让收益评估价值计算表

评估委托人：云和县自然资源和规划局　　评估基准日：2022年09月30日　　金额单位：人民币万元

序号	项目	单位	合计	2022年10～12月	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年1～10月
				0.25	1.25	2.25	3.25	4.25	5.25	6.25	7.25	8.05
1	销售收入	万元	23175.39	719.43	2877.72	2877.72	2877.72	2877.72	2877.72	2877.72	2877.72	2311.95
2	折现系数（r=8%）			0.9809	0.9083	0.8410	0.7787	0.7210	0.6676	0.6182	0.5724	0.5381
3	销售收入现值	万元	16646.62	705.72	2613.78	2420.16	2240.89	2074.90	1921.20	1778.89	1647.12	1243.95
5	采矿权权益系数(k)		2.50%									
6	截止2022年02月28日保有资源量出让收益评估值	万元	416.17	17.64	65.34	60.50	56.02	51.87	48.03	44.47	41.18	31.10
7	截止2022年02月28日矿区范围内保有矿物量	万吨	14.60									
8	单位保有矿物量出让收益评估值	元/吨·矿物量	28.50									
9	2017年07月01日至2022年02月28日累计消耗矿物量	万吨	6.80									
10	2017年07月01日至2022年02月28日累计消耗矿物量出让收益评估值	万元	193.77									
11	采矿权出让收益评估值	万元	609.94									

评估机构：浙江矿评房地产资产评估有限公司　　复核人：孙泽平　　制表人：王明锋

附表2

云和县云泰矿业有限公司下垟矿区萤石矿采矿权出让收益评估资源储量估算表

评估委托人：云和县自然资源和规划局　　评估基准日：2022年09月30日

矿　种		储量核算基准日（2022年02月28日）保有资源储量		可信度系数	评估利用资源储量		综合回采率	评估利用可采储量		贫化率	总出窿矿石量（万t）	生产规模（万t/年）	矿山服务年限(年)
		矿石量（千t）	矿物量（千t）		矿石量（千t）	矿物量（千t）		矿石量（千t）	矿物量（千t）				
萤石矿	探明的	68.00	28.00	1.00	68.00	28.00	81.42%	55.37	22.80	15.00%	32.21	4.00	8.05
	控制的	171.00	76.00	1.00	171.00	76.00		139.23	61.88				
	推断的	139.00	60.00	0.70	97.30	42.00		79.22	34.20				
	合计	378.00	164.00		336.30	146.00		273.82	118.87				

评估机构：浙江矿评房地产资产评估有限公司　　复核人：孙泽平　　制表人：王明锋

附表3

云和县云泰矿业有限公司下垟矿区萤石矿采矿权出让收益评估销售收入计算表

评估委托人：云和县自然资源和规划局　　评估基准日：2022年09月30日　　金额单位：人民币万元

序号	项　目	单位	合 计	2022年10～12月	2023年～2029年	2030年1～10月	备　注
一	采出矿石量	万t	32.21	1.00	4.00	3.21	
二	采出矿物量	万t	11.88	0.37	1.48	1.19	
三	入选矿石量	万t	32.21	1.00	4.00	3.21	
四	入选矿物量	万t	11.88	0.37	1.48	1.19	
四	选矿回收率			90.01%	90.01%	90.01%	
五	选出矿物量	万t	10.69	0.33	1.33	1.07	
六	精矿品位			97.20%	97.20%	97.20%	
七	选出精矿量	万t	11.00	0.34	1.37	1.10	
八	萤石精矿销售价格	元/t		2106.65	2106.65	2106.65	按评估基准日前一年度市场价格统计
九	销售收入	万元	23175.39	719.43	2877.72	2311.95	销售收入=矿产品产量×产品价格

评估机构：浙江矿评房地产资产评估有限公司　　复核人：孙泽平　　制表人：王明锋

附件 1：

矿业权评估机构及评估师承诺书

云和县自然资源和规划局：

受你单位委托，我们对你单位因采矿权出让事宜所涉及的云和县云泰矿业有限公司下垟矿区萤石矿采矿权进行了认真的尽职调查、评定估算，编写了《云和县云泰矿业有限公司下垟矿区萤石矿采矿权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，认真执行了规范性文件要求，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，确保评估结果客观公正。

我们承诺对评估报告独立、客观、公正和真实性承担法律责任。

浙江矿评房地产资产评估有限公司（盖章）

矿业权评估师（签字）

2022 年 11 月 10 日

附件 2：

云和县云泰矿业有限公司下垟矿区萤石矿采矿权出让收益评估报告参数表

矿业权名称	云和县云泰矿业有限公司下垟矿区萤石矿	
评估报告名称	云和县云泰矿业有限公司下垟矿区萤石矿采矿权出让收益评估报告书	
评估方法	收入权益法	
勘查程度	详查	
报告提交日期	2022 年 11 月 10 日	
评估基准日	2022 年 09 月 30 日	
评估委托方式	采矿权评估委托书	
储量评审备案基本参数	储量报告名称	《浙江省云和县下垟矿区萤石矿资源储量核实报告》（江西省地质局第八地质大队 2022 年 05 月）。
	备案机关	/
	备案文号	/
	评审机构	
	截止 2022 年 02 月 28 日保有资源储量	矿石 378.00 千吨，CaF_2 164.00 千吨。其中探明资源量：矿石量 68.00 千 t，CaF_2 28.00 千 t；控制资源量：矿石 171.00 千吨，CaF_2 76.00 千吨；推断资源量：矿石 139.00 千吨，CaF_2 60.00 千吨。
	储量计算截止日期	2022 年 02 月 28 日
技术参数	矿业权面积	0.5162km^2
	资源储量规模	小型

	2017 年 07 月 01 日至 2022 年 02 月 28 日累计消耗资源量	矿石 154.23 千吨，$CaF_2$67.98 千吨。
	评估利用资源储量	矿石 336.30 千吨，$CaF_2$146.00 千吨。
	评估利用可采储量	矿石 273.82 千吨，$CaF_2$118.87 千吨。
	动用量	/
	矿山设计生产规模	4.00 万 t/年
	矿山理论服务年限	8 年 01 个月
	评估计算年限	8 年 01 个月
	产品方案	萤石精矿
	采选冶指标	/
经济参数	固定资产投资	/
	年销售收入	2877.72 万元
	折现率	2.50%
	核定标准单价	2106.65 元/t
	矿产品单位总成本	/
	截止 2022 年 02 月 28 日保有资源量出让收益评估值	416.17 万元
	2017 年 07 月 01 日至 2022 年 02 月 28 日累计消耗资源量出让收益评估值	193.77 万元
	采矿权出让收益评估值	609.94 万元。