

洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿

采矿权评估报告书

宁长城矿评字〔2026〕004号

南京长城土地房地产资产评估造价咨询有限公司

二〇二六年四月三十日

通讯地址：南京市鼓楼区管家桥9号华新大厦18~20楼 邮政编码：210005

电话：(025) 69026088

传真：(025) 69026112

网址：<http://www.chinaccpg.com>

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:3212920280201067352

评估委托方: 海南矿业股份有限公司
评估机构名称: 南京长城土地房地产资产评估造价咨询有限公司
评估报告名称: 洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿采矿业评估报告书
报告内部编号: 宁长城矿评字〔2026〕004号
评 估 值: 6704.42(万元)
报告签字人: 李海庆 (矿业权评估师)
孔志成 (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。

洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿

采矿权评估报告书

摘要

宁长城矿评字〔2026〕004号

评估对象：洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿采矿权

矿业权人：洛阳丰瑞氟业有限公司

评估委托人：海南矿业股份有限公司

评估机构：南京长城土地房地产资产评估造价咨询有限公司

评估目的：拟了解洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿采矿权价值，为海南矿业股份有限公司拟收购洛阳丰瑞氟业有限公司股权提供价值参考。本次评估即是为了实现上述目的，而为委托人提供“洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿”采矿权在评估基准日时点上公平、合理的价值参考意见。

评估基准日：2025年12月31日

评估日期：2025年11月13日至2026年4月30日

评估方法：折现现金流量法

评估结论：本评估公司在充分调查、研究和分析评估对象各种资料的基础上，依据科学的评估程序，选定合理的评估方法，经过计算确定洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿采矿权在评估基准日矿区范围内保有萤石矿石资源量 $221.94 \times 10^4 \text{t}$ 、 CaF_2 量 $92.43 \times 10^4 \text{t}$ ， CaF_2 品位 41.65%；评估利用的萤石矿石量 $161.17 \times 10^4 \text{t}$ ， CaF_2 量 $68.52 \times 10^4 \text{t}$ ，品位 42.51%。设计损失量为零，开采回采率为 82.00%，评估利用的可采储量：萤石矿石量 $132.16 \times 10^4 \text{t}$ ， CaF_2 量 $56.19 \times 10^4 \text{t}$ ，品位 42.51%。设计生产规模地下开采矿石 $20 \times 10^4 \text{t/a}$ ，采矿贫化率为 15%，矿山服务年限 7.77a，评估计算年限 7.77a。产品方案：萤石精块矿、萤石精粉、机制砂等选矿主、副产品。选矿 CaF_2 回收率为 90.59%。采选剔除非经营投资后已投入固定

资产原值 58300.80 万元，净值 41,989.86 万元；无形资产（剔除矿业权）原值 1,708.88 万元，净值 1,640.28 万元，更新改造投资 1,142.67 万元；采、选的单位总成本分别为：496.15 元/t·原矿、109.81 元/t·入选原矿；采、选的单位经营成本分别为：242.11 元/t·原矿、109.81 元/t·入选原矿；销售萤石精块矿、萤石精粉、机制砂、末尾矿不含税价分别为 2,227.70 元/t、2,641.55 元/t、24.20 元/t、19.68 元/t，折现率 7.67%。可采储量采矿权评估结果为人民币 6,704.42 万元，大写陆仟柒佰零肆万肆仟贰佰元整。

特别提醒：

本次评估服务年限是根据洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿采矿权可采资源量和采矿许可证证载生产规模计算的，这是基于在矿区可办理采矿权延续为前提的。对此特别提请评估报告的使用者予以关注。

提请报告使用人使用本报告时注意报告正文中所载明的特别事项说明、报告使用限制等事项。并特别提请注意：

根据重庆市国能矿业权资产评估有限公司于 2022 年 3 月 17 日出具的《洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿（新增资源储量）采矿权出让收益评估报告书》以及栾川县自然资源局向河南省自然资源厅提交的《栾川县自然资源局关于分期缴纳杨山、砭上萤石矿（新增资源储量）采矿权出让收益的请示》（栾自然资文〔2022〕100 号），洛阳丰瑞氟业有限公司需缴纳采矿权出让收益 2,648.58 万元，承诺 2 年内分期缴纳完毕，首期缴纳 248.58 万元，2023 年 7 月 31 日前缴纳 800 万元、2023 年 12 月 31 日前缴纳 800 万元、2024 年 7 月 31 日前缴纳 800 万元。

截至评估基准日，企业已缴纳出让收益合计 2,648.58 万元，出让收益已缴纳完毕。

评估有关事项说明：评估结论的有效期为一年，即自评估基准日起一年内有效。超过评估结论使用有效期，需重新进行评估。

本评估报告仅供委托方为本报告所列明的评估目的，以及报送有关主管机关审查而作。未经有关主管机关同意，不得向他人提供或公开。除依据法律须公开的情形外，报告

的全部或部分内容不得发表于任何公开的媒体上。

重要提示：以上内容摘自《洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿采矿权评估报告书》，欲了解本评估报告的全面情况，请认真阅读该报告全文。

(签章页)

法定代表人:

王进龙

项目负责人:

李海庆

矿业权评估师:



南京长城土地房地产资产评估咨询有限公司



目 录

报告书正文

一、评估机构	4
二、评估委托人与矿业权人	5
三、评估目的	5
四、评估对象、范围和矿业权价款处置情况及矿业权沿革	6
五、评估基准日	10
六、评估原则	10
七、评估依据	10
八、评估过程	12
九、洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿采矿权评估报告概况	13
十、评估方法	50
十一、评估参数的选取和计算	50
十二、评估假设	74
十三、评估结果	75
十四、有关事项说明	76
十五、评估报告日	77
十六、评估责任人员	77

附表及附件目录

(一) 附表目录

- 1、洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿采矿权评估估算表；
- 2、洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿采矿权评估储量估算表；
- 3、洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿采矿权评估销售收入估算表；
- 4、洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿采矿权评估资产估算表；
- 5、洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿采矿权评估折旧费用估算表；
- 6、洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿采矿权评估单位成本费用估算表；
- 7、洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿采矿权评估年度成本费用估算表；
- 8、洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿采矿权评估税费估算表。

(二) 附件目录

- 1、关于《洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿采矿权评估报告书附表及附件》适用范围的声明；
- 2、采矿权评估资格证书复印件；
- 3、评估机构营业执照复印件；
- 4、矿业权评估师资格证书复印件；
- 5、采矿权评估委托书复印件；
- 6、企业营业执照复印件；
- 7、洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿采矿许可证副本复印件；
- 8、《河南省洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿萤石矿资源储量（整合）核实报告》（河南省地质矿产勘查开发局第二地质环境调查院,2020年）《备案证明》（豫自然资储备字〔2020〕49号）、《矿产资源储量评审意见书》（豫储评字〔2020〕52号）；

9、《河南省洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿萤石矿 2025 年矿山资源储量年度报告》复印件；

10、《洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿三采区、四采区生产系统合并可行性论证报告》（国阳工程咨询有限责任公司，2025 年 11 月）；

11、评估委托方承诺函；

12、评估机构和评估师声明书。

洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿

采矿权评估报告书

宁长城矿评字〔2026〕004号

南京长城土地房地产资产评估造价咨询有限公司受海南矿业股份有限公司的委托，根据国家有关矿业权评估的规定，本着客观、独立、公正、科学的原则，按照《中国矿业权评估准则》规定的矿业权评估方法，对洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿采矿权进行了评估。本项目评估机构评估人员按照必要的评估程序对委托评估的洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿采矿权进行了现场勘查、市场调查与询证，并对该矿区在评估基准日 2025 年 12 月 31 日以及设定生产能力水平下所表现的价值做出了公允反映。现将该评估结论报告如下：

一、评估机构

机构名称：南京长城土地房地产资产评估造价咨询有限公司；

注册地址：江苏省南京市溧水区经济开发区中兴西路 9 号溧水明辉科技创业园 2 幢 3 层 649 室；

法定代表人：王延龙

统一社会信用代码：91320117339337219K

采矿权评估资格证书编号：矿权评资（2020）016 号

南京长城土地房地产资产评估造价咨询有限公司成立于 2003 年 5 月，是由南京长城土地房地产资产评估造价事务所（普通合伙）转制而成的中介咨询服务机构。经营范围包括：资产评估、土地评估、房地产评估、采矿权、采矿权评估；企业价值、无形资产、机器设备、车辆、船舶、森林资源、海域使用权评估；财务、税务、9000 质量认证和经济信息的咨询；企业管理咨询；项目数据分析；投资项目规划咨询、项目可行性研究、工程咨询；环境影响、节能及安全评价；社会稳定风险评估；生态价值评估；工程造价

咨询、招标代理、政府采购代理；建设工程监理、咨询、项目管理；工程勘察及质量检测服务；建筑工程设计、施工及技术咨询；建筑材料研发、安装、销售；土地规划设计、复垦；房屋拆迁工程咨询、评估服务；专利、商标注册代理服务；测绘服务。（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）。

二、评估委托人与矿业权人

评估委托人：海南矿业股份有限公司

类型：其他股份有限公司（上市）

住 所：海南省昌江县石碌镇（海钢办公大楼）

统一社会信用代码：914600006651113978

法定代表人：刘明东

经营范围：黑色、有色及非金属矿石采选，钢铁产品，橡胶制品，旅馆业，机械设备、配件制造、加工、维修，有色金属冶炼，汽车运输、汽车维修、机动车检测，房产出租，技术咨询服务，建筑材料、化工产品（危险品除外）、水质净化制品、氧气、医用氧气的销售，电力生产销售，进出口业务，劳保用品，五金交电，电力，压力管道，通讯设施工程安装及维修，电气试验，自有房屋及机动设备租赁，劳务派遣，电信服务。

采矿权名称：洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿

采矿权人：洛阳丰瑞氟业有限公司

企业性质：有限责任公司（自然人投资或控股）

法定代表人：王中喜

统一社会信用代码：914103246700590018

地址：洛阳市栾川县庙子乡龙潭村

主要经营范围：有机、无机氟材料及其制品和其他化工材料的开发生产和经营；相关原辅材料及设备技术咨询、转让、服务、培训、维修，有机、无机氟材料分析测试，委托试制、储运；硫酸、无水氢氟酸（无水氟化氢）、氟硅酸、无水氟化铝的生产和经

营（凭许可证生产经营）；萤石采选、冶炼及深加工、销售；硫、钼、铁矿产品生产及购销；进出口贸易。

三、评估目的

委托人拟了解洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿采矿权保有资源量市场价值，为委托人拟收购洛阳丰瑞氟业有限公司股权提供价值参考。本次评估即是为了实现上述目的，而为委托人提供“洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿”采矿权在评估基准日时点上公平、合理的价值参考意见。

评估基准日：2025年12月31日

评估日期：2025年11月13日至2026年04月30日

四、评估对象、范围和矿业权价款处置情况及矿业权沿革

评估对象：洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿采矿权

评估范围：洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿采矿权

“洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿”采矿权人为洛阳丰瑞氟业有限公司,采矿权证号：C4103002009096120035235，发证机关：河南省自然资源厅，发证时间：2023年4月7日。开采矿种为：萤石（普通）；开采方式为地下开采；采矿证载明的生产规模 $20 \times 10^4 \text{t/a}$ ；矿区面积 3.4977km^2 ，有效期限为2023年5月14日至2035年6月14日，开采深度为1405.6 m至510 m标高。矿区范围共有26个拐点坐标圈定而成，矿区由南区、中区和北区三个独立的单元组成（见图4-1），分别由15个、6个和5个拐点坐标圈定。具体各拐点坐标见表4-1。

采矿权范围拐点坐标一览表

表 4-1

2000 国家大地坐标系			
位置	编号	X	Y
南区	1	3749171.75	37590926.71
	2	3749281.75	37590988.27
	3	3749751.76	37591218.27
	4	3749101.76	37592198.29
	5	3748551.77	37593598.31
	6	3748954.41	37594408.31
	7	3748514.41	37594668.32
	8	3747821.75	37593048.31
	9	3748661.75	37591568.28
中区	1	3750951.77	37590448.25
	2	3750551.77	37591048.26
	3	3749651.76	37590448.26
	4	3750251.75	37589748.25
北区	1	3751305.85	37588654.62
	2	3751434.75	37588698.22
	3	3751984.17	37588698.22
	4	3751561.76	37589654.64
	5	3750909.35	37589095.33

开采标高: 1405.6m 至 510m



图 4-1 矿权分布图

经核实，委托评估范围与采矿许可证矿区范围一致，河南省地质矿产勘查开发局第二地质环境调查院编制的“储量核实报告”储量核查范围在矿区范围以内，且矿业权无重叠、无纠纷。

矿业权历史沿革：

1、采矿权

该矿山为洛阳丰瑞氟业有限公司 2009 年依据《河南省国土资源厅关于栾川县萤石资源整合方案的复函》（豫国土资函〔2008〕760 号）对合峪镇杨山一带的七个小矿山整合而成。

整合后的采矿许可证由洛阳市国土资源局颁发，矿山名称为“洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿”，证号为 C4103002009096120035235，生产规模 $0.80 \times 10^4 \text{t/a}$ ，矿区面积 3.9845km^2 ，有效期为 2009 年 9 月 8 日至 2010 年 9 月 8 日。

2013 年 5 月，依据 2010 年 7 月提交的《河南省洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿生产勘探报告》，对采矿权进行延续，矿山名称为“洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿”，证号为 C4103002009096120035235，开采矿种为萤石（普通），开采方式为地下开采，生产规模为 $4.5 \times 10^4 \text{t/a}$ 年，矿区面积 3.9845km^2 ，开采深度 +1405.60m 至 +741m 标高，有效期限为 2013 年 5 月 14 日至 2019 年 5 月 14 日。

2019 年 5 月，对采矿权再次延续。矿山名称为“洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿”，证号为 C4103002009096120035235，开采矿种为萤石（普通），开采方式为地下开采，生产规模为 $4.5 \times 10^4 \text{t/a}$ ，矿区面积 3.9845km^2 ，开采深度 +1405.60m 至 +741m 标高，有效期限为 2019 年 5 月 14 日至 2021 年 5 月 14 日。

2021 年 10 月 15 日，对杨山萤石矿采矿权再次延续，采矿许可证矿山名称为“洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿”，证号为 C4103002009096120035235，开采矿种为萤石（普通），开采方式为地下开采，生产规模为 $4.5 \times 10^4 \text{t/a}$ 年，矿区面积 3.9845km^2 ，开采深度 +1405.60m 至 +741m 标高，有效期限为 2021 年 5 月 14 日至 2023 年 5 月 14 日。采矿权由南区、中区和北区三个独立的单元组成。

2、探矿权

洛阳丰瑞氟业有限公司依据《河南省国土资源厅办公室关于洛阳丰瑞氟业有限公司部分萤石矿扩大矿区范围的批复》（豫国土资办函〔2015〕119 号文），在原河南省国土资源厅取得了“河南省洛阳市丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿深部（+741m 以下）普查”探矿权，证号为 T41520161203053568，面积 2.56km^2 ，有效期限为 2016 年 12 月 28 日~2018 年 12 月 27 日。

2019 年 3 月 25 日，由普查变更为详查探矿权，有效期限为 2019 年 3 月 25 日~2021 年 3 月 25 日。探矿权范围由 9 个拐点圈定。

2021年3月8日，再次延续了探矿证，有效期限为2021年3月26日~2023年3月26日。探矿权范围由9个拐点圈定。

3、采矿权与探矿权整合

为申请办理采矿权与探矿权整合，扩大采矿权范围和矿山生产规模，2020年4月22日河南省地质矿产勘查开发局第二地质环境调查院编制完成的《河南省栾川县洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿资源储量（整合）核实报告》。河南省矿产资源储量评审中心于2020年6月23日出具评审意见书（豫储评字〔2020〕49号）；河南省自然资源厅于2020年7月1日出具备案证明（豫自然资储备字〔2020〕43号）。该报告共圈定I₁、II₁、III₁、III₂、IV₁共五个矿体。根据空间位置矿区划分为南区、中区和北区三个独立的单元，I₁矿体位于北区，II₁矿体位于中区，III₁、III₂、IV₁矿体位于南区。

2021年11月，海湾工程有限公司编制的《洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿矿产资源开采与生态修复方案》，方案针对矿山共5个矿体，设计了5个采区，各矿体分别对应一个采区，编号分别为一、二、三、四、五采区，其中一采区（桃园沟）设计开采I₁矿体，二采区（胡沟）设计开采II₁矿体，三采区（小干沟）设计开采III₁矿体，四采区（大干沟）设计开采III₂矿体，五采区（大石板沟）设计开采IV₁矿体。

2021年1月，海湾工程有限公司编制洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿四采区地下开采建设项目《初步设计》、《安全设施设计》（批复号：洛应急审批非煤〔2022〕27号）和洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿三、五采区地下开采建设项目《初步设计》和《安全设施设计》（批复号：洛应急审批非煤〔2023〕09号）。

2023年4月7日，矿业权人整合原采矿权和探矿权，申请办理新的采矿许可证，现采矿证由河南省自然资源厅于2023年04月07日颁发，采矿权人为洛阳丰瑞氟业有限公司，矿山名称为洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿，采矿证证号为C4103002009096120035235，开采矿种为萤石（普通），开采方式为地下开采，生产规模20×10⁴t/a，有效期限为12.1年，自2023年5月14日至2035年6月14日，开采深度为由1405.6m至510m标高。矿区面积3.4977km²，共有26个拐点圈定。

以往评估史及矿业权价款处置情况：

根据河南地源矿权评估有限公司于2012年2月15日出具的《洛阳丰瑞氟业有限公司

栾川县杨山萤石矿采矿权评估报告书》，矿业权人需缴纳采矿权价款 215.83 万元。截至评估基准日，上述采矿权价款已经全部缴纳。

根据重庆市国能矿业权资产评估有限公司于 2022 年 3 月 17 日出具的《洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿（新增资源储量）采矿权出让收益评估报告书》以及栾川县自然资源局向河南省自然资源厅提交的《栾川县自然资源局关于分期缴纳杨山、砭上萤石矿（新增资源储量）采矿权出让收益的请示》（栾自然资文〔2022〕100 号），洛阳丰瑞氟业有限公司需缴纳采矿权出让收益 2,648.58 万元，承诺 2 年内分期缴纳完毕，首期缴纳 248.58 万元，2023 年 7 月 31 日前缴纳 800 万元、2023 年 12 月 31 日前缴纳 800 万元、2024 年 7 月 31 日前缴纳 800 万元。截至评估基准日，企业已缴纳出让收益合计 2,648.58 万元，出让收益已缴纳完毕。

五、评估基准日

本次采矿权评估基准日确定为 2025 年 12 月 31 日。主要基于：评估基准日选取应在月底或年底，评估结论应与评估目的实现日相接近等要求。

六、评估原则

本次评估除遵循独立性、客观性、科学性、重要性和替代性等一般资产评估原则，同时根据评估对象的特殊性还遵守以下原则：

- 1、矿业权与矿产资源及有关地质勘查资料相依托原则；
- 2、尊重地质科学及规律的原则；
- 3、尊重矿产资源勘查与开采有关规程与规范的原则；
- 4、采矿权持续经营原则、公开市场原则和谨慎性原则。

七、评估依据

1、《中华人民共和国资产评估法》（2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议通过）；

2、《中华人民共和国矿产资源法》（2024 年 11 月 8 日第十四届全国人民代表大会

常务委员会第十二次会议修正，自 2025 年 7 月 1 日起实施)；

- 3、《矿产资源开采登记管理办法》（国务院第 241 号令）；
- 4、《矿业权出让转让管理暂行规定》（国土资〔2000〕309 号）；
- 5、《国土资源部关于印发〈矿业权评估管理办法（试行）〉的通知》（国土资发〔2008〕174 号）；
- 6、《中国矿业权评估准则》（2008 年 8 月）；
- 7、《矿业权评估参数确定指导意见》（CMVS 30800—2008）；
- 8、《矿业权出让收益征收办法》（财综 2023 第 10 号）；
- 9、《矿业权评估指南》（2006 年修订版）及“关于实施《矿业权评估收益途径评估方法修改方案》的公告”（国土资源部公告 2006 年第 18 号）；
- 10、《固体矿产勘查工作规范》（GB/T33444—2016）；
- 11、《固体矿产地质勘查规范总则》（GB-T13908-2020）；
- 12、《矿产地质勘查规范重晶石、毒重石、萤石、硼矿》（DZ/T0211-2020）；
- 13、《矿山资源储量管理规范》（DZ/T0399-2022）；
- 14、矿业权评估委托书；
- 15、营业执照；
- 16、洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿采矿许可证副本；
- 17、《河南省洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿萤石矿资源储量（整合）核实报告》（河南省地质矿产勘查开发局第二地质环境调查院,2020 年）《备案证明》（豫自然资储备字〔2020〕49 号）、《矿产资源储量评审意见书》（豫储评字〔2020〕52 号）；
- 18、《河南省洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿萤石矿 2025 年矿山资源储量年度报告》；
- 19、《洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿三采区、四采区生产系统合并可行性论证报告》（国阳工程咨询有限责任公司，2025 年 11 月）；；
- 20、评估人员核实、收集的相关资料。

八、评估过程

我公司受海南矿业股份有限公司的委托，选派由地质、采矿、财会等专业技术人员组成评估项目组，对洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿采矿权进行了认真细致的核实、计算，以法定和公允的程序进行了科学评估，并将评估结果与委托方交换意见。整个评估过程可分为四个阶段：

（一）接受委托阶段

2025年11月13日，委托人委托我公司对洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿采矿权评估报告价值进行评估，根据委托方要求，成立项目评估组，拟定评估方案，制定评估计划。

（二）现场勘查、收集资料阶段

2025年11月18日-21日、12月1日-7日、2026年1月27日，我公司评估人员在海南矿业股份有限公司、洛阳丰瑞氟业有限公司领导陪同下，对矿区进行了现场踏勘，对纳入评估范围内的矿业权进行了现场调查和产权核查，查阅有关材料，征询、了解、核实矿床地质勘查等基本情况，收集到了与评估相关的资料；对矿区范围内有无矿业权纠纷进行了核查。

核实考察矿山区域地形、地貌，采选冶难易程度，了解矿区资源情况、矿山以往生产过程和现状，收集了相关技术指标和财务资料；并进行现场调查，就有关问题与委托方和相关方进行了沟通。

（三）评定估算阶段

在收集资料的基础上，评估项目组全面开展对洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿采矿权的评估工作。项目组在认真详细研究各种评估资料的基础上，按照确定的评估方案和办法，进行具体的评估计算工作。对委托评估的整合矿区进行评定估算，复核评估结果，并对评估结果进行修改和完善。

（四）评估汇总和提交报告阶段

根据评估人员对该项目的初步评估，对评估结果进行了汇总与综合分析。评估小组经讨论研究，进行适当调整与修改，最后在确认该评估工作中没有发生重评和漏评的情况下，于 2026 年 1 月 9 日编制了评估报告书初稿。

评估报告书初稿完成后，经审查、复核后于 2026 年 4 月 30 日制作评估报告，最后经签章，将评估报告正式文本提交委托方。

九、洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿概况

（一）矿区位置、交通与自然地理概况

洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿矿区位于栾川县城 80° 方位、直线距离 37km 的杨山村大干沟—小干沟一带，隶属栾川县合峪镇管辖。矿区中心点坐标（2000 国家大地坐标系）为：X=3748420，Y=37592786。矿区内有栾川—合峪—木植街县级公路经过，在合峪镇与 311 国道和洛阳—栾川快速通道相连。向西 8km 为合峪镇，向南西 50km 为栾川县城；由合峪镇向北 23km 为洛阳—栾川高速公路旧县站，由旧县站向北东 30° 方位约 100km 为陇海线洛阳火车站。交通便利（详见图 9-1）。



图 9-1 矿区交通位置图

洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿矿区地处伏牛山北麓中部，属构造剥蚀中低山区。区内地形切割强烈，植被发育，基岩裸露。南区内总体东高、西低，海拔标高 1523~903m，相对高差 510m。中区内南西高，北东低，海拔标高 980~790m（胡沟底），相对高差 190m。北区内东、西高，中偏东部低，海拔标高 920.3~758m（桃园沟底），相对高差约 160m。

该区属温带半湿润气候区，四季分明。据栾川县多年气象资料，一月气温最低-18.2℃，平均-3.5℃；七月气温最高 44.2℃，平均 21.5℃；年均气温 12℃。年最大降水量 1386.6mm（1964 年），最小降水量 403.3mm（1987 年），1997 年~2018 年的平均降水量为 813.3mm，多集中在 5~9 月份。年均蒸发量 1514.7mm。降雪期一般为当年 11 月至翌年三月，冰冻期 12 月至翌年 2 月，冻土深度一般 8~24cm，无霜期 218 天。

该区属黄河流域，伊河水系。南区北部有马丢河从牛家沟经过，属伊河的支流，长年流水，流量一般为 $60\text{m}^3/\text{h}$ ，为当地生产和生活用水的主要来源。另在沟谷中有季节性沟溪水，一般在汛期有短时流水。

当地农作物以小麦、玉米为主，经济作物有木耳、香菇、核桃等。近年来，以萤石为主的资源开发和劳务输出及木耳、香菇培育是当地企业和居民的主要经济来源。矿区所在地人多地少，劳动力充足。区内的马丢河长年流水，可满足矿山生产和生活之需。国家电网 10kV 高压线路输电至合峪镇变电站，由变电站至矿山架设有高压线路，电力资源充沛。矿区不在自然保护区和禁止、限制开采矿产的区域内，无名胜古迹。总之，资源开发的外部条件优越。

据历史记载，本区及邻区有感地震 9 次，其中具破坏性的有 3 次；地震峰值加速度为 0.05g ，反应谱特征周期为 0.35s ，地震基本烈度值小于 VI。区域上未发现全新活动性断裂，地壳处于相对稳定期。

区内新构造活动不强，断裂构造规模小，近期内地震活动较弱，震级低，地震次数少。相对而言，本区处于一个比较稳定的地区。

矿区不良地质作用主要为崩塌、滑坡及泥石流。矿区内沟谷多以 V 型剥蚀切割为主，沟谷两侧坡度陡峭，特别是道路两侧，由于削坡修路，导致边坡应力处于缓慢失衡状态，易发生崩塌。本地区岩体为二长花岗岩，岩体整体稳固性较好，甚少发生滑坡地质灾害。

（二）以往地质勘查工作

1、区域地质及矿产勘查工作

（1）1956~1958 年，秦岭区测队开展的 1:20 万栾川幅区域地质调查涵盖该区，是区内最早的基础性资料，为后期栾川境内多个特大型钼矿床的发现和探明等奠定了基础。

（2）1987~1989 年，河南省地矿厅第一地质调查队开展大章幅和木植街、合峪幅（北半幅）的 1:5 万区域地质调查及重砂、水系沉积物测量工作。对熊耳群火山岩地层进行了详细划分，并在合峪花岗岩基的北侧圈出了强度高、面积大的多金属重砂和水系沉积

物异常区多处，为后期店房等多个金矿床的发现和探明奠定了基础。

(3) 2015年8月~2017年7月，河南省地质矿产勘查开发局第二地质环境调查院先后对与该矿区周边的下马丢、东草沟、枣树凹、段家庄、灰菜沟、马丢、杨山等七个萤石矿区进行了生产勘探，分别提交了生产勘探报告，共估算工业萤石矿矿石量5704.859kt，CaF₂量2719.614kt。其动用(111b)_采矿石量1148.355kt、CaF₂量558.444kt，保有(111b)+(122b)+(333)矿石量4556.504kt、CaF₂量2161.17kt。其下马丢生产勘探报告以“洛国土资储备字〔2015〕25号”文备案，东草沟、枣树凹、段家庄、灰菜沟生产勘探报告以“洛国土资储备字〔2016〕14~17号”文备案，马丢、杨山生产勘探报告以“豫国土资储备字〔2017〕36、38号”文备案。

(4) 2017年9月~2019年11月，河南省地质矿产勘查开发局第二地质环境调查院对相邻的马丢、砭上矿区分别开展了+711m标高以下和+506m标高以下的普查和详查工作。共估算保有工业萤石矿矿石量7100.28kt、CaF₂量3797.52kt。其(331)+(332)矿石量4658.72kt、CaF₂量2517.06kt，(333)矿石量2441.56kt、CaF₂量1280.46kt。编写的详查报告分别以“豫自然资储备字〔2020〕16号”和“豫自然资储备字〔2020〕17号”文备案。

2、矿区矿产勘查工作

(1) 2003~2006年，河南省地质矿产勘查开发局第一地质调查队、河南鸿源矿业咨询有限公司等多家单位为矿山编写了资源储量报告或核查报告，累计估算工业萤石矿矿石量196.056kt、CaF₂量77.269kt。其动用(111b)_采矿石量90.49kt、CaF₂量307.5kt，保有(122b)+(333)矿石量105.566kt、CaF₂量46.519kt。报告未经河南省资源储量评审中心评审和河南省国土资源厅备案。

(2) 2010年7月，河南省地质矿产勘查开发局第三地质探矿队对矿区进行了生产勘探，估算工业萤石矿矿石量567.845kt、CaF₂量257.897kt。其动用(111b)_采矿石量168.534

kt、CaF₂量 69.004kt；保有(122b)+(333)矿石量 399.311kt、CaF₂量 188.893 kt。编写的生产勘探报告以“洛国土资储备字(2011)6号”文备案。

(3) 2015年8月~2017年4月，河南省地质矿产勘查开发局第二地质环境调查院对矿区进行了生产勘探。开展的主要工作有控制测量，1:5000矿脉调查，1:2000地形和地质测量，勘探线剖面测量，岩石 γ 照射量测量，槽探工程施工，坑道(含采空区)调查编录，钻探工程控制及相关样品的采集测试等。在I₁、II₁、III₁、III₂、IV₁五个矿体中，共估算工业萤石矿矿石量 3092.85kt、CaF₂量 1412.16kt。其动用(111b)_采矿石量 429.78kt、CaF₂量 195.98kt，保有(111b)+(122b)+(333)矿石量 2663.07kt、CaF₂量 1216.18kt。另估算低品位萤石矿矿石量 27.56kt、CaF₂量 7.50kt。编写的生产勘探报告以“豫国土资储备字(2017)38号”文备案。

(4) 2017年9月~2019年11月，河南省地质矿产勘查开发局第二地质环境调查院对南区深部探矿权范围内进行了普查和详查工作。在利用2017年生产勘探资料的基础上，通过钻探工程控制，基本查明深部探矿权范围内有延伸的仅III₂矿体。在III₂矿体中估算保有工业萤石矿矿石量 379.12kt、CaF₂量 161.33kt。其(332)矿石量 168.30kt、CaF₂量 82.58kt，(333)矿石量 210.82kt、CaF₂量 78.75kt。编写的深部(+741m以下)详查报告以“豫自然资储备字(2020)19号”文备案。

(5) 洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿面积 3.9854km²。在+741 m标高以上的采矿权和以下的探矿权范围内，分别提交有评审备案的生产勘探和详查报告。因此，为采矿权办理和扩大矿山生产规模提供依据，洛阳丰瑞氟业有限公司委托河南省地矿局第二地质环境调查院于2020年3~4月对矿区进行了资源储量(整合)核实工作，编制了《河南省洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿资源储量(整合)核实报告》。经河南省矿产资源储量评审中心组织专家评审，2020年6月23日形成评审意见书(评审意见书文号：豫储评字(2020)49号)。2020年7月1日河南省自然资源厅予以备案(《备案证明》(豫自然资储备字(2020)43号))。截至2020年4月20日，本次共查明估

算工业萤石矿矿石量 3571.48kt、CaF₂量 1580.77kt。其中动用矿石量 555.71kt、CaF₂量 252.01kt，保有矿石量 3015.77kt、CaF₂量 1328.76kt。保有量中(111b)+(122b)矿石量 1758.37kt、CaF₂量 822.34kt。另估算低品位矿石量 25.38kt、CaF₂量 6.89kt。其保有工业矿石量中探明和控制的约为 58%。符合矿山建设设计不少于 50%的比例。

全区累计查明增加矿石量 99.51kt、CaF₂量 7.28kt。其中：增加动用矿石量 125.93kt、CaF₂量 56.03kt，增加保有(111b)+(122b)矿石量 692.21kt、CaF₂量 341.10kt，减少保有(333)矿石量 718.63kt、CaF₂量 389.85kt。

(9) 2017 年以来，矿山每年都开展资源储量动态检测工作，编制矿山资源储量年报并通过审核。特别是 2026 年 1 月，洛阳丰瑞氟业有限公司编制提交了《洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿 2025 年矿山资源储量年度报告》。该年报依据国家相关文件、规范、设计方案及矿山采选基础资料编制，估算矿山动用、保有资源储量。

总之工作区研究程度较高，基础地质资料较为齐全。

(三) 矿区地质概况

矿区位于华北陆块南缘合峪花岗岩基西缘，南部外围为栾川断裂，北部为马超营断裂带。区域上岩浆活动频繁，次级断裂构造发育，以金、银、钼和萤石为主的内生矿产资源丰富。

区域上以栾川断裂为界，以北属华北地层区豫西分区熊耳山小区，以南属秦岭地层区北秦岭分区南召小区。华北地层区：在矿区北部外围出露有新太古界太华岩群(Ar₃T)，中元古界长城系熊耳群的大古石组(Chd)、许山组(Chx)、鸡蛋坪组(Chj)和马家河组(Chm)；在矿区南部外围出露有新元古界官道口群的龙家园组(Pt₃l)、白术沟组(Pt₃b)和栾川群的南泥湖组(Pt₃n)。北秦岭地层区内仅在栾川断裂南侧出露有新元古界宽坪岩群四岔口岩组(Pt₃s)。另在矿区北部外围出露有新生界古近系潭头组(E₂t)、台前街组(E₃s)，沿河床、河漫滩及沟谷、洼地分布有第四系(Q)。其熊耳群火山岩为区域上以金为主的多金属矿床的储矿围岩。

区域内以断裂构造为主，受栾川断裂和马超营断裂带影响，总体构造线呈北西向展

布。栾川断裂为华北地台与秦岭褶皱带的边界断裂，控制了东秦岭钼成矿带中的栾川钼、钨、铅、锌、银多金属及萤石矿集区的分布。马超营断裂带为熊耳山南麓重要的导矿和控矿断裂带，多期次构造活动明显，因其形成的次级近东西向、北东向、北西向和近南北向断裂为区域上以金、钼及萤石为主的内生矿产形成提供了有利赋存空间。其次级近东西向断裂以压—压扭性为主，北西向和北东向断裂以压扭—张及张扭性为主，近南北向断裂以张及张扭性为主。

区域上岩浆活动频繁而强烈，在新太古代、中元古代、新元古代、早古生代和中生代均有侵入，并以中生代燕山期为主。中生代燕山期岩浆活动形成的合峪花岗岩基，总体呈北西向产出，在区域上大面积分布；具有多期侵入之特点，侵位时间为 148.2Ma~135.3Ma；主要岩性为黑云母二长花岗岩 ($\eta\gamma\beta K_1$)，为鱼池岭特大斑岩型钼矿床和萤石矿床的储矿围岩，并与矿床的形成具有密切的时空和亲缘关系。

矿区位于华北陆块南缘成矿区、小秦岭—外方山 Au-Mo-W-Pb-Zn-Ag-萤石-重晶石成矿亚带、外方山 Au-Mo-Pb-Zn- (Ag) -萤石矿田 (Ⅲ-63-⑧-11) 内。在马超营断裂带及两侧的熊耳群火山岩地层中，已探明的有嵩县前河、店房等大型金矿床和栾川汤池沟等小型银矿床等；在合峪花岗岩基内，已探明的有嵩县特大斑岩型鱼池岭钼矿床和栾川马丢—嵩县千元沟一带的数十处大、中、小型萤石矿床。其金、银矿床分布于鱼池岭钼矿床北及北西方向的 4.36~6.81km 和 4.88~8.18km 范围内，萤石矿床分布于鱼池岭钼矿床南及南东方向的 6.5~20km 范围内，总体有围绕鱼池岭钼矿床呈半环状分布之特征。单萤石矿床而言，较集中分布于栾川下马丢—马丢、段家庄—马蜂沟、马丢下马丢—杨山和嵩县千元沟一带，由南西向北东略呈等间距分布，间距约 4~8km。已有资料表明，鱼池岭钼矿床较强的萤石矿化和后期阶段玉髓化蚀变特征等与区域萤石矿床具有可比性。总之，萤石的成矿流体来源与合峪花岗岩基有关，为岩浆水和大气水的混合；等时线年龄应与鱼池岭钼矿相近，为 (131.2 ± 1.4) Ma，成矿时代为早白垩世；成矿温度为 $113^{\circ}\text{C} \sim 240^{\circ}\text{C}$ ，属中—低温热液成因；矿床类型为硅酸盐岩石中的裂隙充填中—低温脉状矿床。

矿区位于马超营断裂带南侧的合峪花岗岩基内，储矿围岩为黑云二长花岗岩。北西向 F_1 、 F_3 和北东向 F_2 、 F_4 断裂为区内控矿构造，以规模较大的 F_3 断裂为主。断裂的近顶板及底板部位、破碎带的膨大部位、构造岩发育部位、沿矿体侧伏方向及局部产状缓倾部位成矿有利。。

1、矿区地层

区内大面积分布合峪花岗岩基，岩性为含中斑中粗粒黑云二长花岗岩；第四系（Q）分布于胡沟河河床及沟谷中，以砂砾石层、亚砂土、亚粘土为主，厚度 0~5 m 不等。

2、矿区构造

区内仅为断裂构造。有北西向 F_1 、 F_3 断裂和北东向 F_2 、 F_4 断裂两组（详见表 9-1），均以矿化蚀变破碎带的形式出现，断裂性质以压扭-张及张扭性为主。断裂特征分述如下：

（1）北西向断裂

F_1 断裂：出露于北区桃园沟之西的山脊上。走向 310° ，倾向 220° ，倾角一般 60° ，局部 55° 或 75° 。走向长 560m，破碎带宽 1~1.5m，局部 0.3 m 或 2.80m。断裂面沿走向和倾向多呈舒缓波状。破碎带内主要为碎裂岩，局部在顶板部位见有构造角砾岩，原岩多为二长花岗岩，偶见萤石矿角砾。蚀变以绢英岩化、硅化为主。矿化为萤石矿化。赋存有 I_1 萤石矿体。

F_3 断裂：出露于矿区中至西部的小干沟—大干沟一带，在 TC310 和 TC409 分别向北西和南东延出区外。断裂总体走向 300° ，南西倾。大致以 418 勘探线（小干沟）为界，北西段走向 310° ，倾向 220° ，一般倾角 65° ，局部 50° 或 72° ，并在 860~800m 标高向下缓倾的特征明显；南东段走向 295° ，倾向 205° ，一般倾角 72° ，局部 67° 或 85° ，并在 940~900m 标高向下渐陡的特征明显。断裂规模走向长大于 3500 m，向两侧延出区外，区内长 2787m。破碎带沿走向和倾向均呈舒缓波状。在北西段破碎带宽度变化不大，一般 1.50~2.0m，局部 0.50 m 或 3.50m。在南东段大致由 800m 标高向下狭窄特征明显，在上部采矿权范围内一般 3.5~5.5 m，局部 15~25.5m，并在 800m 标高以上沿

走向和倾向膨大、狭窄特征明显。破碎带内主要有碎裂岩、碎斑岩、碎粒岩和构造角砾岩，碎斑岩、碎粒岩和构造角砾岩多分布于断裂的顶板及部分底板部位，由破碎带中部向顶、底板或由底板向顶板具有碎裂岩—碎斑岩—碎粒岩+构造角砾岩的分带特征。蚀变沿破碎带呈线性分布，有硅化、玉髓化、绢英岩化、绢云母化、高岭石化和碳酸盐化、泥化等，由早到晚具有以硅化+绢英岩化+高岭石、玉髓化+绢云母化和碳酸盐化+泥化为主的阶段性蚀变特征破碎带内以萤石矿化为主，另见有重晶石化、石膏矿化及黄铁矿化、褐铁矿化等，在北西段以暗紫色萤石化为主，南东段以暗紫色和杂色（灰白色及烟灰、紫红、淡绿色）萤石为主，总体在 800~1100m 标高的缓倾部位、构造岩发育部位和硅化、玉髓化、绢英岩化蚀变强的部位矿化好。在该断裂的北西段和南东段分别赋存有 III₁ 和 III₂ 萤石矿体。

矿区内断裂特征

表 9-1

位置	断裂编号	矿脉编号	产状	规模 (m)		其他特征
				长	宽	
北区	F ₁	I	走向 310°，南西倾，倾角一般 60°，局部 55° 或 75°。	560	一般 1~1.5，局部 0.3 或 2.8。	带内以碎裂岩为主，局部见构造角砾岩。蚀变以绢英岩化、硅化及玉髓化为主。赋存有 I ₁ 萤石矿体。
中区	F ₂	II	走向 30°，北西倾，倾角一般 65°，局部 55° 或 70°。	465	一般 1~1.5，局部 0.5 或 2。	带内以碎裂岩为主，构造角砾岩发育。蚀变以绢英岩化、玉髓化和硅化为主。赋存有 II ₁ 萤石矿体。
南区	F ₃	III	小干沟以东走向 295°，以西 310°；南西倾，倾角一般 70°，局部 60° 或 80°。	2787 (未封闭)	1.5~5.5，东段局部 15~25.5。	带内以碎裂岩为主；南东段构造角砾岩发育，北西段仅在近顶板可见。蚀变以绢英岩化、玉髓化和硅化为主，总体南东段蚀变强。北西和南东段分别赋存有 III ₁ 和 III ₂ 萤石矿体。
	F ₄	IV	走向 55°，南东倾，倾角一般 70°。	825	1~1.5	带内以碎裂岩为主，局部见构造角砾岩。蚀变以绢英岩化、硅化为主。赋存有 IV ₁ 萤石矿体。

(2) 北东向断裂

F₂ 断裂：出露于中区胡沟门南西方向的山坡上，北东端被第四系覆盖。走向 30°，倾向 300°，倾角一般 65°，局部 55° 或 70°。走向长 465 m，破碎带宽 1~1.5 m，局部 0.5 m 或 2.0 m。断裂面沿走向和倾向均呈舒缓波状。破碎带内主要为碎裂岩，原岩为

二长花岗岩岩。蚀变以绢英岩化、硅化为主。矿化为萤石矿化。该断裂压扭性构造特征明显，赋存有Ⅱ₁萤石矿体。

F₄断裂：出露于大石板沟之南的矿区东部。走向 55°，倾向 145°，倾角一般 70°。走向长 585m，向北东侧延出区外，区内长 546m；破碎带宽 1~1.5 m。断裂面在走向和倾向上呈舒缓波状。破碎带内以碎裂岩为主，近顶板部位可见碎斑岩及碎粒岩，局部见构造角砾岩。碎裂岩原岩主要为围岩中的黑云二长花岗岩；构造角砾岩成分以围岩为主，少量萤石矿。蚀变以硅化、绢英岩化、高岭石化和碳酸盐化为主。矿化主要为萤石矿化及星散浸染状黄铁矿化。该断裂规模小，以压扭性-为主。上部采矿权 2017 年生产勘探时，在该断裂的中段圈出有Ⅳ₁萤石矿体，本次经深部工程控制，矿体未延伸到下部探矿权范围内。

3、矿区岩浆岩

矿区内出露的为合峪岩基第四单元的含中斑中粗粒黑云二长花岗岩，为萤石矿的赋矿围岩。岩性特征是：

岩石呈灰白及肉红色；斑状结构，基质为半自形粒状结构，块状构造。斑晶多为钾长石；基质以钾长石、斜长石、石英为主，少量黑云母，微量磷灰石、锆石。钾长石多为条纹长石，含量约 40%；半自形-自形板柱状，粒径一般 1.0×2.5~5.0×10.0 mm，与斜长石相间分布。斜长石含量约 35%；半自形-自形板柱状，大小 1.2×2.0~1.2×2.8mm。石英含量约 20%；他行粒状，粒径 1.4~4.0mm，与长石相间分布。黑云母含量 0.5~1%，片体长 0.8~2.0 mm，杂乱分布在长石、石英间，晶体多脱铁向白云母转变。磷灰石为柱状，长轴 0.15~0.4mm，多包裹在长石及石英晶体中。锆石为短柱状，长轴 0.05~0.2mm，包裹在长石晶体中。

另在上述断裂构造破碎带内有矿化阶段的玉髓脉、晚期阶段的方解石脉和花岗岩脉充填，多在破碎带内断续分布，宽带 5~50cm 不等。

4、矿区围岩蚀变特征

区内以动力变质和热液变质作用为主，二者在上述断裂破碎带内呈线性叠加分布，总体在规模大的断裂中变质作用较强。

(1) 动力变质作用

动力变质作用贯穿于区内构造活动的全过程，在断裂破碎带内形成有碎裂岩、碎斑岩、碎粒岩、构造角砾岩等。依据原岩特征，由早到晚可分为成矿前、成矿期和成矿后三个主要阶段。各阶段的主要表现是：

①成矿前阶段：该阶段以围岩（黑云二长花岗岩和英安岩等）破碎为特征。按破碎程度主要形成有碎裂黑云二长花岗岩、碎裂英安岩和碎裂岩、碎斑岩、碎粒岩及局部分布的构造角砾岩等，构成了北东向和近南北向的断裂破碎带，为后期成矿热液的充填提供了良好的空间。

②成矿期阶段：该阶段以绢英岩化、硅化蚀变岩和玉髓脉、矿石破碎为特征，主要形成有大小不等和以棱角状为主的构造角砾。依据角砾和胶结物成分，由早到晚分别为硅化和绢英岩化的围岩角砾、绢英岩角砾、暗紫色萤石矿角砾和杂色萤石矿角砾及玉髓角砾等。

③成矿后阶段：该阶段以碳酸盐化蚀变岩破碎为特征。主要形成有碳酸盐化蚀变岩角砾及上述有关的矿石角砾等，并在近矿体的顶板及底板部位形成有以围岩（黑云二长花岗岩）为主的碎粒岩等。

(2) 热液变质作用及蚀变特征

热液变质作用是在动力变质作用的基础上发生的，贯穿于成矿热液活动的全过程。主要蚀变类型有硅化、玉髓化、绢英岩化和绿泥石化，次为绢云母化、高岭石化及碳酸盐化等。其中硅化、绢英岩化、玉髓化和碳酸盐化的阶段性特征表现明显。由早到晚是：

①硅化和绢英岩化、绿泥石化阶段：为区内早期黄铁矿化阶段和之后暗紫色萤石矿化阶段的主要蚀变类型。硅化多呈单独的石英细脉或先后与黄铁矿、暗紫色萤石呈细脉状沿破碎裂隙充填，亦可见胶结以围岩和绢英岩化、绿泥石化蚀变岩为主的构造岩角砾，

以粒度细和多呈细脉状分布与围岩中的石英相区别。绢英岩化主要为花岗岩围岩中的长石矿物完全或部分蚀变分解为显微鳞片状绢云母及细小石英集合体。绿泥石化主要为英安岩及安山岩的基质物蚀变生成。

②玉髓化阶段：为区内杂色萤石矿化阶段的主要蚀变类型，亦伴随有绢英岩化和高岭石化等。玉髓化有早、晚之分，早期主要形成厚5~10 cm的玉髓脉或玉髓与杂色萤石相间成条带状分布，部分呈胶结物胶结以暗紫色萤石为主的矿石角砾等；其后动力变质作用使该阶段的矿石和玉髓脉破碎，又有以玉髓为主的硅质岩细脉沿破碎裂隙充填或与少量细粒状石英、显微鳞片状粘土矿物及胶状褐铁矿充填胶结矿石和玉髓角砾等。

③硅化阶段：为区内粉红色萤石及重晶石矿化阶段的主要蚀变类型，伴随有呈细脉状分布的绢云母化，并见有花岗岩细脉沿破碎裂隙充填。硅化多呈单独的石英细脉或与粉红色萤石呈细脉状分布，与早期硅化和绢英岩化阶段相比，强度弱。

④碳酸盐化阶段：为萤石矿化之后的主要蚀变类型。多为方解石呈细脉状、网脉状沿破碎裂隙充填或胶结围岩、矿石和玉髓角砾等。方解石为自行粒状，粒度2~6mm。

总之，区内动力变质和热液变质作用均与区内萤石矿化关系密切，前者为矿化提供了有利的空间，后者是矿化强弱的直接体现，其构造岩发育部位和蚀变强的部位矿化有利，硅化、玉髓化和绢英岩化、绿泥石化为近矿围岩蚀变。

5、矿床成因类型及找矿标志

(1) 矿床类型

矿床位于马超营断裂带南侧的合峪花岗岩基内，萤石矿的微量元素和稀土元素地球化学特征表明成矿流体来源与合峪花岗岩基有关，应为岩浆水和大气水的混合。矿体呈似层状、脉状赋存于断裂破碎带内，破碎带的近顶板部位、倾角由陡变缓部位、膨大部位、构造岩发育部位矿化有利，断裂是控矿的主要因素。区内早期阶段为黄铁矿化和辉钼矿化、中期阶段为萤石矿化、后期阶段为碳酸盐化，近矿围岩蚀变类型以硅化、玉髓化和绢英岩化为主，其矿物组合和蚀变特征与鱼池岭钼矿床具有可比性。规模较大的III₂

矿体向北东方向侧伏特征明显，表明成矿热液应来自于北部近马超营断裂带的鱼池岭钼矿床一带。总之，借鉴前述区域上的钼矿床和萤石矿床资料认为，该区成矿与合峪花岗岩基晚期的岩浆活动有关，成矿流体为岩浆水与大气水的混合；矿床为中低温热液成因，成矿温度为 113℃~240℃；等时线年龄为 (131.2±1.4) Ma，成矿时代为早白垩世；矿床类型为硅酸盐岩石中的裂隙充填中—低温脉状矿床。

(2) 找矿标志

结合区域资料和矿床特征，其主要找矿标志是：

①马超营断裂带南侧的合峪花岗岩基的出露区及岩体的外接触带和钼矿床外 6~20km 的范围是找矿的空间标志。

②萤石的重砂异常和萤石矿或萤石矿化蚀变岩砾石是找矿的指示标志。

③断裂构造是找矿的前提，沿断裂构造破碎带呈线性分布的硅化、绢英岩化和玉髓化等蚀变特征是找矿的直接标志。

(四) 矿床地质特征

1、矿体特征

区内有 I₁、II₁、III₁、III₂、IV₁ 五个萤石矿体，其 III₂ 为主要矿体。I₁ 矿体位于北区，赋存于与 F₁ 断裂相对应的 I 号矿脉内；II₁ 矿体位于中区，赋存于与 F₂ 断裂相对应的 II 号矿脉内；III₁、III₂ 矿体位于南区的中至西部，分别赋存于与 F₃ 断裂相对应的 III 号矿脉的北西段和南东段；IV₁ 矿体位于南区的东部，赋存于与 F₄ 断裂相对应的 IV 号矿脉内。矿体特征见表 9-2。III₂ 主要矿体特征如下：

杨山矿区内矿体特征

表 9-2

范围	北区	中区	南区			
矿脉编号	I	II	III		IV	
矿体编号	I ₁	II ₁	III ₁	III ₂	IV ₁	
矿体出露位置	TC3~TC2	TC3~TC4	TC308~TC301-1	TC404~TC405	TC3~TC4	
矿体形态	脉状	脉状	脉状	脉状	脉状	
矿体产状(度)	倾向	220	300	220	205	145
	倾角	60	65	一般 70	一般 72	一般 70
区内矿体长度(m)	358	325	646	840	399	
矿体最大斜深(m)	166	234	369	721	145	
矿体埋深(m)	0~161	0~230	0~411	0~819	0~166	

矿体赋存标高 (m)		860~706	871~641	1096~698	1252~520	1264~1072
矿体厚度 (m)		1.08	1.39	1.32	2.63	1.08
厚度变化系数 (%)		9	31	23	56	7
矿体 CaF ₂ 品位 (%)		44.70	48.19	41.45	44.46	44.68
品位变化系数 (%)		28	33	29	35	34
资源储量 比例 (%)	矿石量	2	4	12	80	2
	CaF ₂ 量	2	4	11	80	3
备注		次要矿体	次要矿体	次要矿体	主要矿体	次要矿体

(1) 矿体空间分布及工程控制程度

矿体赋存于南区中部大干沟以南的III号矿脉的南东段，地表出露于TC404~TC405探槽部位。其两侧呈隐伏分布，并延出区外。其内无后期构造破坏、岩脉穿插和天窗，已有采矿区主要分布于PD1062CM1~CM9坑道至地表。矿体赋存标高1252(TC405东)~520m(404勘探线)，埋深0~819m(404勘探线)。

矿体由TC404、T400-1、TC401-1、TC405四条探槽和PD1163、PD1100、PD1062、PD1026、XJ990五个中段的坑道及ZK4062、ZK4064、ZK4041、ZK4042、ZK4043、ZK4044、ZK4021、ZK4022、ZK4023、ZK4023-1、ZK4001、ZK4003、ZK4004、ZK4011、ZK4012、ZK4014、ZK4015、ZK4031、ZK4032、ZK4052二十个钻孔控制。矿体沿走向和倾向有TC408-1、TC407、ZK4082、ZK4024、ZK4016、ZK4033未见矿及矿化工程控制边界。探槽间距一般50m；坑道段高30~45m，采样线间距一般20m；钻孔沿走向间距75~164m，沿倾向与坑道之间的斜距115~130m，钻孔之间的斜距75~132m。矿体沿走向和倾向在矿权区内已基本封闭，空间分布、规模、形态及产状变化等特征已基本查明，矿体控制程度达到了详查和局部勘探阶段的要求。

(2) 矿体产状

矿体走向295°，倾向205°，倾角一般72°，局部67°或73°。总体在矿体中段的800m标高以上倾角缓、以下倾角陡。矿体总体向北西方向侧伏，侧伏角约67°。

(3) 矿体规模

矿体呈脉状，沿走向和倾向均呈舒缓波状，并具膨大狭窄之特征。矿体长840m；最大斜深721m(404勘探线)；单工程(样线)见矿厚度1.02(PD1062-H10)~8.22m(ZK4042)，平均厚度2.63m，厚度变化系数为56%，形态复杂程度中等。矿体厚度变化与赋存标高、侧伏方向和产状变化相关性明显，总体厚度大于3m的工程集中分布在沿矿体侧伏方向中部的1100~800m标高内，该部位亦是矿体相对缓倾部位。

(4) 矿体品位

矿体内有用矿石矿物为单一萤石，以暗紫色为主，次为杂色（灰白色及烟灰、紫红、淡绿色），少量粉红色。矿石类型主要为萤石—石英（玉髓）型，部分石英（玉髓）—萤石型，局部萤石型（CaF₂ 品位≥65%）。单工程 CaF₂ 品位 25.67%（ZK4011）~69.77%（PD1163-CM4），平均品位 44.46%，品位变化系数 35%，属较均匀型。矿体品位变化与侧伏方向、产状及厚度变化相关性明显，总体沿矿体侧伏方向的中部品位相对高，该部位既是矿体的厚大部位亦是倾角相对的缓倾部位。

（5）矿体顶、底板围岩及夹石

矿体顶、底板的直接围岩多为黑云二长花岗岩，在 402~405 勘探线的部分区段的顶板和底板部位有萤石矿化蚀变碎裂岩。矿体与前者界线清晰，与后者多呈渐变过渡关系。

矿体内圈出可剔除夹石 10 个，分部于 750m 标高以上的 PD1163、PD1100、PD1062、XJ990、ZK4042、ZK4021、ZK4022、ZK4031 工程部位，长度 24~150 m，厚度 1.01~11.12 m，CaF₂ 品位 1.43%~16.69%。

（6）矿体资源储量

该矿体为区内的主要矿体。本次估算工业萤石矿矿石量 2852.48kt、CaF₂ 量 1268.29kt。其中：动用(111b)_采矿石量 423.28kt、CaF₂ 量 194.58kt，CaF₂ 品位 45.97%；保有(111b)+(122b)+(333) 矿石量 2429.20kt、CaF₂ 量 1073.71kt，CaF₂ 品位 44.20%。矿石量和 CaF₂ 量均约为本次总量的 80%。

（五）矿石质量

1、矿石矿物组成

矿石矿物为单一萤石。脉石矿物主要有石英、玉髓、长石（钾长石和斜长石）、绢云母和高岭石，少量方解石、重晶石、石膏及黄铁矿、褐铁矿等。矿物成分及含量统计结果见表 9-3。矿石矿物和主要脉石矿物特征是：

矿物成分及含量统计结果

表 9-3

矿物种类	萤石	石英	玉髓	钾长石	斜长石	绢云母及黑云母
含量/%	40~50	20~25	10%	5~8	2~4	3
矿物种类	方解石	高岭石	褐铁矿	黄铁矿	重晶石	绿泥石
含量/%	2~3	1	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
矿物种类	石膏	锆石	磷灰石	其他		
含量/%	<0.2	微量	微量	2.05		

萤石：约为矿物总量的 40%~50%。依据矿石的结构构造等特征，由早到晚可分为暗紫色萤石、杂色（灰白色及烟灰、紫红、淡绿色）萤石和粉红色萤石三种组合，分别约

占萤石含量的 55%、40%和 5%。暗紫色萤石多为他形—半自形粒状，粒度一般 0.2~2 mm；多呈网脉状、稠密浸染状分布。杂色萤石多为半自形—自形粒状，粒度一般 0.3~5mm，多呈条带状、脉状。粉红色萤石为他形—半自形粒状，粒径一般 0.15~2mm；多呈细脉状分布，部分与重晶石、石膏及脉石矿物呈胶结物分布。相邻马丢矿区萤石能谱分析表明，其内没有类质同象混入，平均 Ca 含量为 55.91%、F 含量为 44.09%。

石英：约为矿物总量的 20%~25%。主要为黄铁矿化阶段和暗紫色、粉红色萤石矿化阶段形成，多呈石英细脉、黄铁矿—石英脉、萤石—石英脉及石英—萤石脉分布，部分为围岩中的石英及长石（钾长石和斜长石）蚀变分解后形成的微粒石英。围岩中的石英呈半自形—他形粒状，粒度 0.4~4.2mm；细脉中的石英为他形粒状，粒度 0.25~1mm；蚀变分解形成的石英为他形粒状，粒度多小于 0.05mm。

长石（钾长石和斜长石）：约为矿物总量的 10%左右。多为围岩中的矿物，少量为伴随晚期萤石矿化充填的花岗岩细脉中的长石。围岩中的长石因已较强蚀变多呈残留体分布。

玉髓：约为矿物总量的 10%。为杂色萤石矿化阶段形成，呈单独的脉状或与萤石集合体相间呈条带状分布，亦有呈胶结物胶结围岩、矿石及蚀变岩角砾。

依据矿石的结构构造和矿脉穿插关系等特征，矿区内可归纳为五种基本矿物组合，他们代表了区内热液活动的五个主要阶段。矿物生成顺序见表 9-4。各阶段特征综述如下：

(1) 黄铁矿化阶段：黄铁矿多呈稀疏浸染状、团块状分布于由围岩形成的碎裂岩、碎斑岩中，亦见有黄铁矿细脉、黄铁矿—石英细脉沿破碎裂隙充填。

(2) 暗紫色萤石矿化阶段：为重要成矿阶段，约占萤石总量的 35%。萤石多为他形—半自形粒状，粒度一般 0.2~2 mm；以网脉状、稠密浸染状分布为主，部分呈厚 2~10 cm 的脉状断续分布，少量呈团块状及斑点状分布，亦可见胶结围岩角砾。

矿化期矿物生成顺序

表 9-4

矿物名称	成矿期				
	第一阶段	第二阶段	第三阶段	第四阶段	第五阶段
黄铁矿及辉钼矿					
暗紫色萤石		◇			
杂色萤石			◇		
粉红色萤石					
重晶石					
石膏					
石英					
玉髓					
绢云母及高岭石					
褐铁矿					
长石（花岗岩细脉）					
方解石					

(3) 杂色（白色、烟灰色及紫红色、淡绿色）萤石矿化阶段：为主要成矿阶段，约占萤石总量的 60%。萤石多为半自形—自形粒状及自形粒状集合体，粒度一般 0.3~5 mm，部分 >5mm；多呈单独的脉状和条带状及透镜状分布，少量呈团块、角砾状分布。

(4) 粉红色萤石及重晶石矿化阶段：为次要成矿阶段，约占萤石总量的 5%。萤石为他形—半自形粒状，粒度一般 0.15~2mm；多与石英呈细脉状分布，部分与重晶石胶结玉髓和矿石角砾。

(5) 碳酸盐化阶段：为萤石矿化阶段后期形成，多为方解石细脉沿破碎裂隙充填或胶结围岩、矿石和玉髓角砾。

2、矿石结构、构造

1) 矿石结构

矿石中以他形—半自形粒状和半自形—自形粒状结构为主，另有自形粒状集合体结构。在以暗紫色和粉红色萤石为主的矿石中，主要为他形—半自形粒状结构。在以杂色（白色及烟灰、紫红、淡绿色）萤石为主的矿石中，主要为半自形—自形粒状和

自形粒状集合体结构。

2) 矿石构造

矿石中主要有条带状、细脉—网脉状、稠密浸染状、块状及角砾状构造等，局部可见晶洞和皮壳状构造。主要构造特征是：

条带状构造：不同颜色、不同粒度的萤石集合体相间呈条带状分布，或与玉髓相间呈条带状分布，构成条带状构造。条带宽一般1~5cm不等，多平行断裂面分布。主要见于以杂色萤石为主的矿石中，多在近矿体顶板及膨大部位分布。

细脉—网脉状构造：萤石细脉或石英-萤石细脉、玉髓-萤石细脉沿破碎裂隙充填构成细脉状、网脉状构造。细脉有近平行断裂面分布之特征，脉宽一般1~3mm。主要见于以暗紫色萤石为主的矿石中，与以杂色（白色及烟灰、紫红、淡绿色）萤石为主的矿石之间界限明显。

稠密浸染状构造：在以围岩为主的碎斑岩、碎粒岩中，萤石呈断续脉状、团块状及星散状分布，形成稠密浸染状构造。主要见于以暗紫色萤石为主的矿石中，与以杂色（白色及烟灰、紫红、淡绿色）萤石为主的矿石之间界限明显。

块状构造：在厚大的萤石脉和透镜状萤石集合体中多为块状构造。主要见于以杂色萤石为主的矿石中，多在近矿体顶板及膨大部位分布，与以暗紫色萤石为主的矿石之间界限明显。

角砾状构造：在萤石矿化的早期阶段，多为围岩角砾被暗紫色萤石胶结构成角砾状构造；其后为暗紫色、杂色萤石矿角砾和少量围岩、玉髓角砾被萤石、玉髓、方解石及少量胶状褐铁矿等胶结，构成角砾状构造。该构造多见于矿体膨大部位和顶板部位的矿石中。

3、矿石类型

依据矿石的主要矿物组合，区内以萤石—石英（玉髓）型为主，部分石英（玉髓）—萤石型，少量萤石型。

依据矿石的构造特征，区内以细脉—网脉状、条带状矿石为主，另有块状、角砾状、稠密浸染状、斑块状矿石等。

按《重晶石、毒重石、萤石、硼矿地质勘查规范》（DZ/T 0211-2002）中一般工业指标衡量，区内主要为贫矿（ CaF_2 20%~65%），单工程富矿（ CaF_2 品位 \geq 65%）零星分布，单样富矿多呈脉状及透镜状分布于贫矿中。总体按矿石品级划分区内为（需选）贫矿石。

4、矿石化学成分

区内矿体围岩均为黑云二长花岗岩，有用矿物为单一萤石，蚀变类型以硅化、玉髓化和绢英岩化为主，其组成矿石的化学成分不复杂。矿石基本分析、多项分析和组合分析结果表明，化学成分主要为 CaF_2 和 SiO_2 ，少量 Al_2O_3 、 CaCO_3 、 Fe_2O_3 、 K_2O 、 MgO 等。矿体中 CaF_2 含量 41.45%~48.19%，平均为 44.26%； SiO_2 含量平均 44.68%；二者约为总量的 89%。其他 Al_2O_3 为 2.33%， CaCO_3 为 1.47%， K_2O 为 0.76%， Fe_2O_3 为 0.51%， Na_2O 为 0.093%， MnO 、 TiO_2 、 BaSO_4 等微量。

矿石中有害杂质 S、P 含量低，平均分别为 0.032%和 0.007%，低于 YB/T5217-2005 萤石块矿中 FL-80 的品级要求。Mo、Cu、Pb、Zn、W、Ag 品位低，均达不到相关规范中一般伴生组分的评价指标。

5、矿体围岩和夹石

（1）围岩

矿体的顶、底板围岩主要为黑云二长花岗岩，仅在矿脉的膨大部位和分支部位局部为萤石矿化碎裂岩。矿体与黑云二长花岗岩之间界线清晰，与萤石矿化碎裂岩之间多呈渐变过渡关系。

围岩中的矿物成分主要为钾长石、斜长石和石英，少量黑云母及微量锆石、榍石、磷灰石等。未发现伴生或共生的有益组分。 Fe_2O_3 虽为有害组分，但在萤石精粉中一般 $<$ 0.2%，表明对选矿成品质量无明显影响。2017 年生产勘探 1:1000 地面岩石 γ 照射量测量结果中，照射量率最高 $4.32 \times 10^{-3} \mu\text{C}/\text{kg}\cdot\text{h}$ ，一般 $2.5 \times 10^{-3} \mu\text{C}/\text{kg}\cdot\text{h} \sim 3.5 \times 10^{-3} \mu\text{C}/\text{kg}\cdot\text{h}$ ，低于国家标准中 $5.2 \times 10^{-3} \mu\text{C}/\text{kg}\cdot\text{h}$ 的限值要求。2019 年详查中的矿石和围岩放射性测量

结果表明，内照射指数（ I_{Ra} ）为 0.2~0.3，外照射指数（ I_r ）为 0.6~0.7，低于国家标准《建筑材料放射性核素限量》（GB/T6566-2010）中 ≤ 1 的要求。总之，围岩单一，有害元素含量在安全范围内，对人体健康无害。

（2）夹石

在 I_1 、 II_1 、 III_1 、 III_2 、 IV_1 五个萤石矿体中，仅在 III_2 矿体 750m 标高以上的矿体部位圈出可剔除夹石 10 个。其夹₁~夹₅位于 404~402 勘探线的 800~1000m 标高内，夹₆~夹₉位于 400~403 勘探线的 1062~1163m 标高内，夹₁₀位于 403 勘探线 940m 标高的 ZK4031 工程部位。夹石岩性主要为萤石矿化碎裂黑云二长花岗岩， CaF_2 含量 0.96%~1.84%；部分为萤石矿化碎裂蚀变岩， CaF_2 含量 6.84%~16.69%。

6、矿床类型

矿床位于马超营断裂带南侧的合峪花岗岩基与熊耳群火山岩的接触带部位，为栾川马丢—嵩县千元沟一带的主要萤石矿床之一。矿体呈脉状赋存于断裂破碎带内，破碎带的近顶板部位、膨大部位、构造岩发育部位矿化有利；区内早期阶段为黄铁矿化（相邻的马丢矿区内伴随有辉钼矿化），中期阶段为萤石矿化，后期阶段为碳酸盐化，成矿温度由高到低的特征明显；围岩蚀变以硅化、玉髓化和绢英岩化为主，为中—低温热液蚀变类型。总之，本矿床与区域上萤石矿床的特征基本相同，借鉴前述区域地质和矿产资料认为，其成矿与合峪花岗岩基晚期的岩浆活动有关，成矿流体为岩浆水与大气水的混合；矿床为中低温热液成因，成矿温度为 113°C~240°C；等时线年龄为 (131.2 ± 1.4) Ma，成矿时代为早白垩世；矿床类型为硅酸盐岩石中的裂隙充填中—低温脉状矿床。

7、矿区内共（伴）生矿产

区内没有共生矿产。组合分析结果表明，在 II_1 、 III_1 、 III_2 矿体中，Pb 和 Zn 最高 0.01%；Cu 最高 0.001%；Mo 一般 0.002%，个别 0.014%；W 最高 0.009%；Ag 仅在上部采矿权范围内矿体平均为 1.97~2.22g/t。因相邻马丢矿区萤石能谱分析和选矿试验成果表明，其内没有类质同象混入，银在萤石精粉中不富集。所以本次未估算伴生矿产资源储量。

（六）矿石加工技术性能

洛阳丰瑞氟业有限公司是豫西地区集萤石矿开采、选矿和氟化工生产为一体的民营企业，在栾川县合峪一带拥有马丢、杨山、马丢下马丢、段家庄、枣树凹、马丢下马丢、马丢东草沟和庙子灰菜沟八个萤石矿采矿权，其中马丢、杨山、马丢下马丢和段家庄四个矿山在开采。所采矿石先在矿山进行富矿($\text{CaF}_2 \geq 65\%$)手选，其余贫矿运送到企业 650t/日的选矿厂进行浮选。

1、富矿手选

在矿体上部，富矿主要呈透镜体和脉状与贫矿叠加分布，无法分采，所以，企业直接在矿山对块状富矿进行手选。据矿山观察，手选先在坑道内装运矿石时进行，后在坑道外的矿石堆放场上再次挑选。前者块矿表面污染少、易辨别，后者一般是边用水冲洗边挑选。所选块状大小一般 3~10cm， CaF_2 品位多大于 70%，多在矿山直接销售。

2、贫矿浮选

为合理利用矿区萤石矿，洛阳丰瑞氟业有限公司在矿区主要采场采选矿实验样一件，于 2024 年 2 月送中国地质科学院郑州矿产综合利用研究所进行了萤石矿实验室浮选流程试验研究。中国地质科学院郑州矿产综合利用研究所于 2024 年 4 月提交了《洛阳丰瑞氟业有限公司马丢下马丢萤石矿实验室浮选流程试验研究报告》。

试验样品采于 P_{7-1} 矿体中的 PD1-Ym790、PD1-Ym750 等四个中段的沿脉坑道内，共 30 条采样线。样品按采样线的矿体厚度和 8% 的贫化率（矿山开发利用方案的参数）分别确定矿石和围岩的采样重量，共 300kg。原矿中矿物成分主要为萤石，次为石英和长石（以钾长石为主），少量云母、方解石、高岭石、绿泥石、重晶石、黄铁矿等。 CaF_2 品位 40.21%，与矿床平均品位（39.31%）接近，选矿样品具有较好的代表性。

（1）选矿流程

经一系列试验研究，最终推荐的原矿磨矿细度为-0.074mm65%，浮选闭路流程为一次粗选、一次扫选、五次精选。最终得到萤石精矿产率为 52.02%，品位为 98.03%，回收率为 96.68%；尾矿产率为 47.98%，品位为 3.65%，回收率为 3.32%。最终闭路药剂制度见

图 9-1，闭路试验数质量流程见图 9-2。

(2) 回水试验

为节约水资源和加强环境保护，减少含有大量碳酸钠、水玻璃和油酸等药剂的尾矿水排放，试验考察了利用回水对萤石浮选的影响。试验结果表明：萤石精矿产率为 45.66%，品位为 97.98%，回收率为 88.82%；尾矿产率为 40.46%，品位为 1.55%，回收率为 2.87%。尾矿的品位和回收率都有提高，精矿的品位和回收率都有下降，这是由于回收中残留的碳酸钠和水玻璃使萤石受到影响，但影响不大，通过调整药剂用量都可以进一步优化。所以项目的回水可以全部利用。具体试验流程见图 9-3。

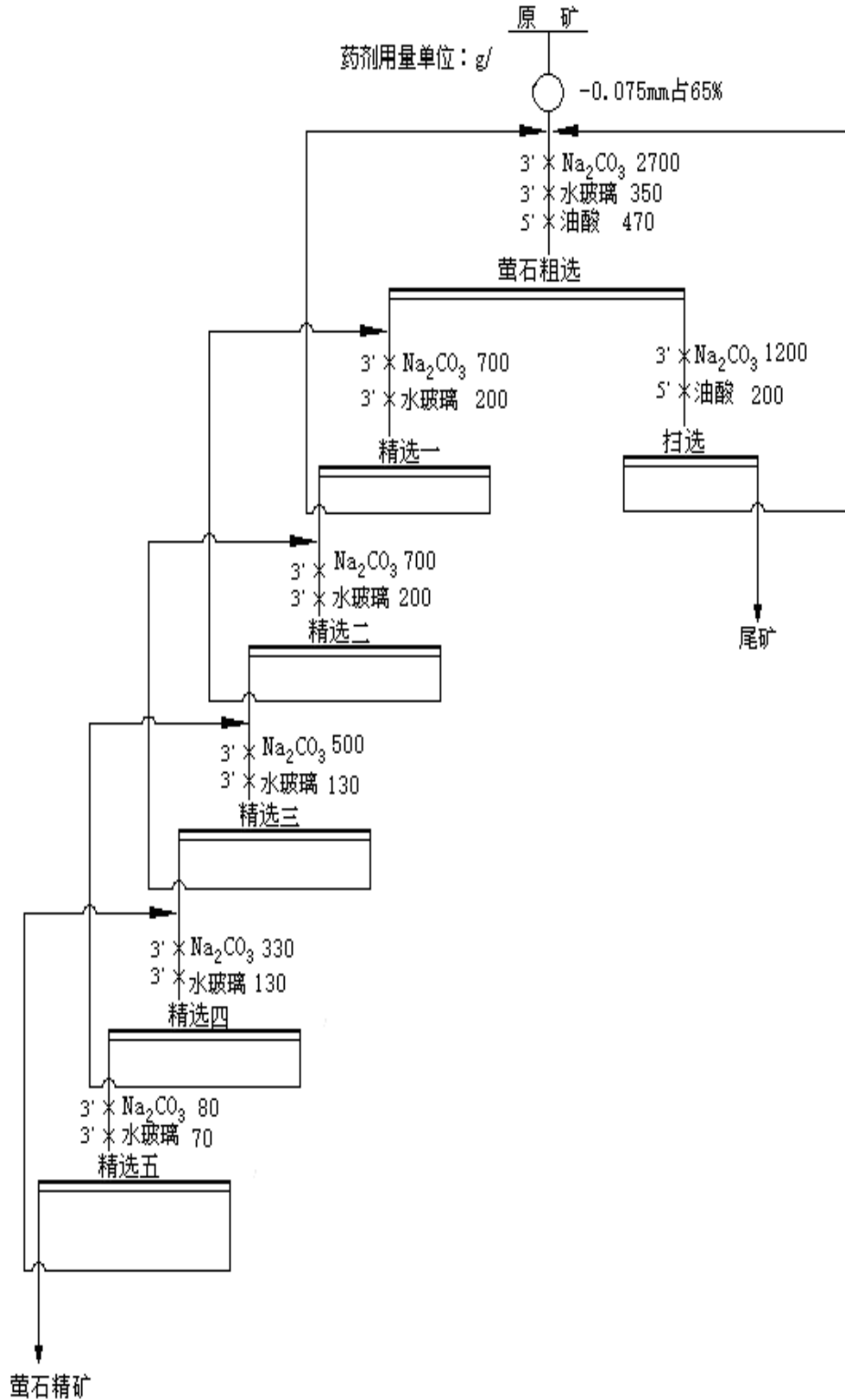


图 9-2 最终闭路药剂制度流程图

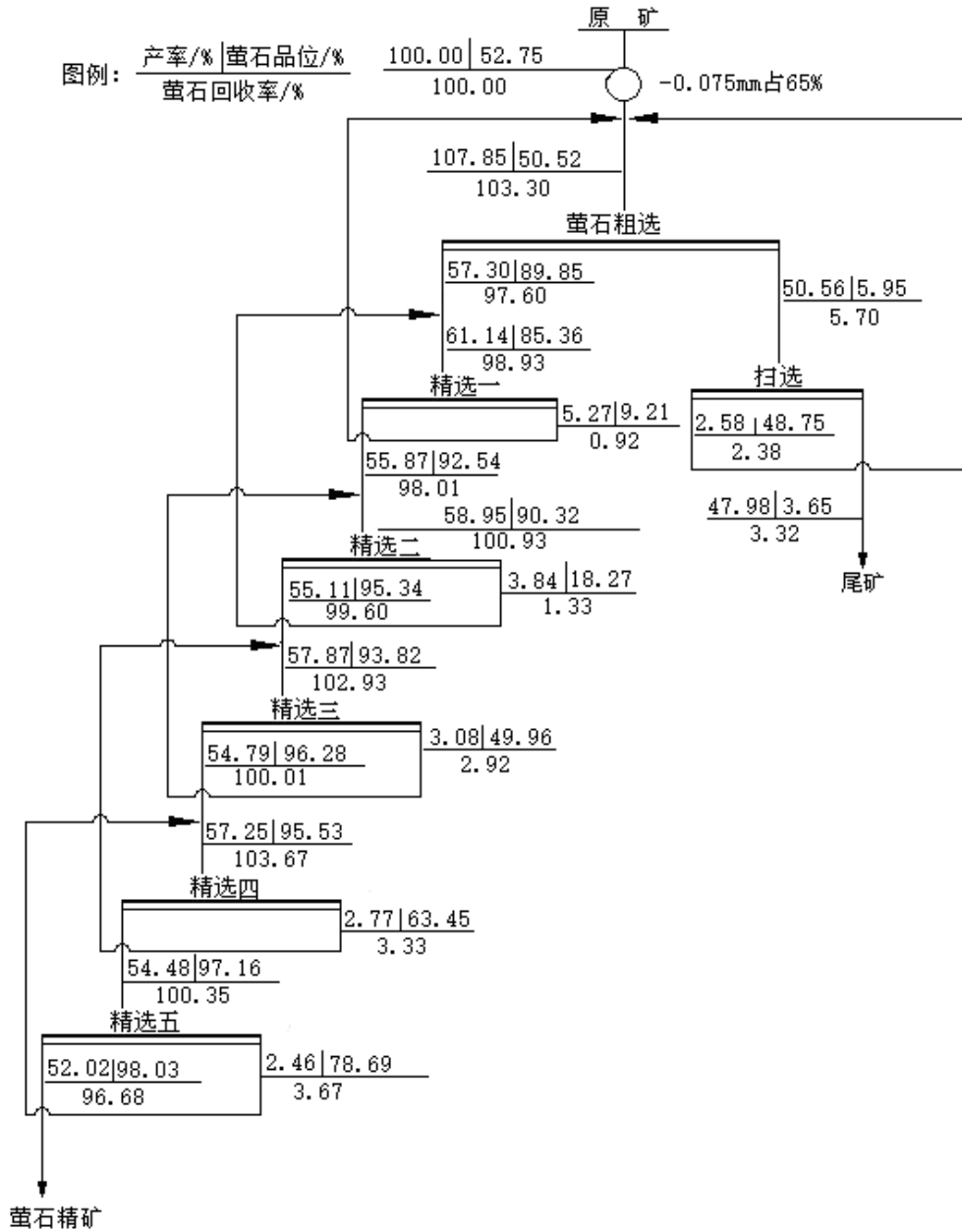


图 9-3 闭路实验数质量流程图

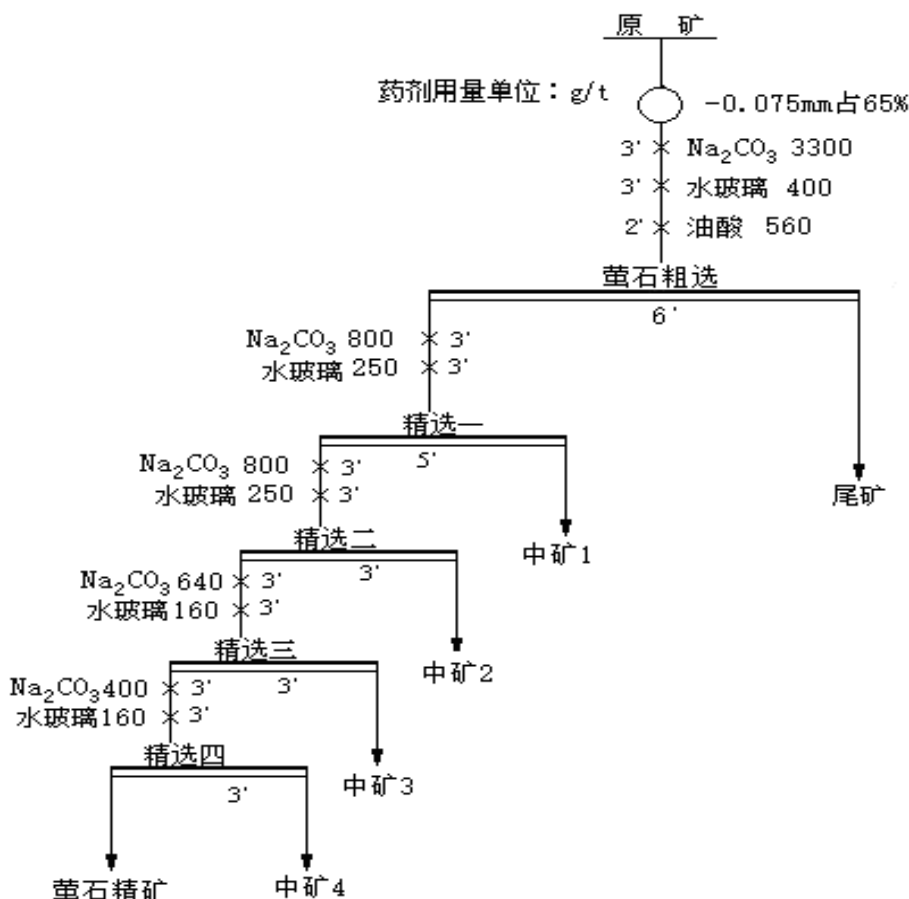


图 9-4 回水试验流程图

(3) 产品质量

上述闭路试验和回水流程试验结果表明，获得的萤石精矿中 CaF_2 品位分别为 98.04% 和 97.98%。杂质 SiO_2 为 0.55%， CaCO_3 为 0.02%， TFe_2O_3 为 0.16%，S 为 0.0038%，P 为 0.022% (P_2O_5 为 0.05%)。其产品质量符合 FC-98 (YB/T5217-2005) 的精矿品质要求。总之，选矿试验和现选厂实际选矿效果及产品质量均表明，区内萤石矿易选，产品质量较好。

(七) 矿床开采技术条件

1、矿区水文地质条件

矿区位于伏牛山北麓块状岩类裂隙水水文地质单元的中部，为区域地下水的补给区。

矿区内大面积基岩裸露，基本无第四系覆盖，水文地质边界条件简单；地表水远离矿体分布区，不构成矿床的主要充水因素；矿体位于当地侵蚀基准面以下，矿床主要充水含水层和构造破碎带富水性弱，对矿床的补给条件差，但地下水具有高水头压力。因

此矿区水文地质勘探类型属第二类第二型，即以裂隙含水层直接充水为主的水文地质条件中等矿床。

2、矿区工程地质条件

矿体赋存于断裂构造破碎带内，顶、底板围岩主要为黑云二长花岗岩，以块状岩类为主，顶、底板岩石强度比较坚固；矿体内围岩蚀变强烈，裂隙较发育，强度低，工程稳定性较差；矿床开采时部分需要支护，局部地段易发生矿山工程地质问题。矿区工程地质勘探类型划分为第二类中等型。

3、其它开采技术条件

“储量核实报告”根据地质环境现状及矿床开采引起的变化认为，矿区水文地质条件中等，工程地质条件中等，采矿工程活动对当地的地形地貌景观影响强烈；随着采矿活动加深，可能会产生地表变形或山体开裂失稳等地质灾害；矿区工业广场堆放有矿渣，是产生泥石流的来源；矿坑排水及矿石、废石有害组分的分解易对附近地表水、地下水造成污染；对地形地貌景观、生态环境破坏有一定的影响，可引起一定的环境地质问题。因此，矿区地质环境质量不良，矿区地质环境质量属三类。

(八) 矿山建设设计、资源利用开发利用现状

1、矿山方案编制及建设设计

受洛阳丰瑞氟业有限公司的委托，海湾工程有限公司于 2021 年 11 月出具的《洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿矿产资源开采与生产修复方案》（以下简称《三合一方案》）。该方案设计矿山采用地下开采，平硐+竖井的开拓方式对矿体进行开采，设计开采规模 $20.00 \times 10^4 \text{t/a}$ ；采矿方法选择浅孔留矿法。方案依据 2020 年《河南省洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿区资源储量（整合）核实报告》在 I₁、II₁、III₁、III₂、IV₁ 五个矿体中，共查明估算工业萤石矿矿石量 3571.48 kt、CaF₂ 量 1580.77kt。其中动用(111b)采矿石量 555.71kt、CaF₂ 量 252.01kt, CaF₂ 品位 45.35%；保有矿石量 3015.77kt、CaF₂ 量 1328.76kt, CaF₂ 品位 44.26%。保有量中：(111b)+(122b)矿石量 1758.37kt、CaF₂ 量 822.34 kt, CaF₂ 品位 46.77%；(333)矿石量 1257.40 kt、CaF₂ 量 506.42 kt, CaF₂ 品位 40.28%。另估算低品位(332)+(333)矿石量 25.38 kt、CaF₂ 量 6.89 kt, CaF₂ 品位 27.15%。其保有工业矿石量中探明和控制的约为 58%，符合《固体矿产勘查工作规范》(GB/T 33444

—2016) 中作为矿山建设设计不少于 50%的比例。该报告作为本次方案编制的主要依据之一。其主要内容摘要如下:

(1) 设计开采范围

本次开采对象为河南省自然资源厅以《备案证明》(豫自然资储备字〔2020〕43号)进行备案的,河南省地质矿产勘查开发局第二地质环境调查院编制提交的《河南省栾川县洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿资源储量(整合)核实报告》所圈定了 I₁、II₁、III₁、III₂、IV₁共五个矿体,此次设计均予以开发利用,根据各矿体分布情况,各矿体分别对应一个采区,采区编号分别为一、二、三、四、五采区,其中一采区(桃园沟)设计开采 I₁矿体,二采区(胡沟)设计开采 II₁矿体,三采区(小干沟)设计开采 III₁矿体,四采区(大干沟)设计开采 III₂矿体,五采区(大石板沟)设计开采 IV₁矿体。

各矿体均为倾斜、急倾斜的薄矿体,据各矿体的平面及空间位置赋存情况,确定对区内的 5 个矿体均设计采用地下开采方式,5 个矿体设计采用 5 个采区进行开采,总生产规模按照 20.0×10⁴t/a 规模进行设计。

(2) 可开发利用资源量

区内各矿体出露地表,地下开采时近地表矿体按照设计确定的采场顶柱留取地表矿柱,该部分矿量计入采矿损失内,不再单独计算损失矿柱矿量。开采矿体靠近矿区边界外均为空白区区域,不留边界矿柱。

扣除四个低品位块段后,储量估算范围内保有资源全部可以开发利用。可开发利用资源储量萤石矿探明+控制+推断矿石量 301.577×10⁴t, CaF₂ 矿物量 132.876×10⁴t, CaF₂ 品位 44.06%。其中:探明矿石量 42.781×10⁴t, CaF₂ 矿物量 19.986×10⁴t, CaF₂ 品位 46.72%;控制矿石量 133.056×10⁴t, CaF₂ 矿物量 62.248×10⁴t, CaF₂ 品位 46.78%;推断矿石量 125.74×10⁴t, CaF₂ 矿物量 50.642×10⁴t, CaF₂ 品位 40.28%。

(3) 设计利用资源量

按照有关规定,设计对探明、控制、推断资源量可信度系数分别取 1.0、1.0、0.6。经计算,本矿总设计利用储量为矿石量 251.281×10⁴t, CaF₂ 矿物量 112.619×10⁴t, CaF₂ 品位 44.82%。

(4) 可采储量与损失量

2019 年详查阶段,对 18 个钻孔进行了岩心 RQD 统计,矿层及其顶、底板岩石

的 RQD 平均值分别为 28.6 和 70.8、71.2。采用系数法计算井巷顶、底板围岩岩体质量系数为 0.38~0.45，按附录 E2 岩体结构类型为块状结构，岩体质量等级为一般级。采用指标 (M) 法计算井巷顶、底板围岩岩体质量指标为 0.39~0.42，参照附录 E3 评价岩体分类为 III 类，岩体质量为中等。总体表明：矿体及顶、底板岩体质量等级一般，井巷围岩岩体稳固性差，易发生矿山工程地质问题。另外，考虑到各矿体均出露地表，在矿体回采时，需留设 10~20m 的地表隔离矿柱，同时，各矿体以往上部进行过民采，形成了采空区，下步进行矿体回采时需与采空区留设 10m 的安全矿柱，两部分留设矿柱未单独计算，均计入矿石损失；另外采矿方法中的顶柱、间柱、底柱均不进行回采，一并计入矿石损失；故本矿山矿石回采率取 82%，

国家《萤石资源合理开发利用“三率”最低指标要求》，地下开采：对于岩体稳定矿体，其开采回采率不低于 80%；对于岩体不稳定矿体，其开采回采率不低于 73%。本矿山矿石回采率取 82%，满足萤石矿国家“三率”指标要求。

根据矿山开采损失率为 18%，矿石开采损失量为 $45.231 \times 10^4 \text{t}$ ， CaF_2 矿物量损失量为 $20.271 \times 10^4 \text{t}$ ；可采储量为矿石量 $206.050 \times 10^4 \text{t}$ ，可采 CaF_2 矿物量为 $92.348 \times 10^4 \text{t}$ 。

(5) 生产规模和产品方案的确定

① 生产规模

从技术、经济、公司需求三个方面分别进行了生产规模论证，根据论证结果，本次方案推荐生产规模取 $20 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

② 产品方案

根据矿山实际情况，洛阳丰瑞氟业有限公司已建有氟化钙选矿厂（规模为 78 万 t/a），产品方案为采出原矿石直接内部销售给公司已有的氟化钙选矿厂。

③ 矿山生产服务年限

根据矿山开采方式和选用的采矿方法，地下开采损失率为 8%，贫化率为 8%。

矿山生产服务年限按下式计算：

$$T = \{Q(1-K)\} \div \{q(1-r)\} \approx 12.1 \text{a}$$

式中：T——服务年限 (a)；

Q——设计利用储量 ($251.281 \times 10^4 \text{t}$)；

q——开采规模 ($20 \times 10^4 \text{t/a}$)；

K——开采损失率 (18%)；

r——开采贫化率（15%）。

经计算，矿山剩余生产服务年限为12.1a，考虑基建期1a，矿山总服务年限13.1a。

（6）矿山开拓运输方案的确定

所设计开采的 I₁、II₁、III₁、III₂、IV₁ 共五个矿体。依据上述开采系统设计，5 个矿体共设计采用 5 个系统进行开采，现就各采区的开拓运输方案设计简述如下。

①一采区开拓运输方案简述

A、现状简述

一采区为新建系统，在探矿期间施工了一条 PD813 探矿平硐，该平硐对应中段平巷为+813m 中段，+813m 中段以下施工有 795m 盲中段，已有平巷规格约 2.0m（宽）×2.0m（高），各井巷工程稳定性较好，本次设计仅对+813m 中段予以继续利用，+795m 中段予以废弃，矿山下一步应予以封堵。

B、开拓运输方案的选择

一采区设计开采 I₁ 矿体，根据周围地形条件，结合矿体赋存情况，上部具有平硐开拓的条件，布置 PD780；I₁ 矿体最低赋存标高+750m（依据储量估算图，+780m 标高以下只有 30m 的高差，明显不适合竖井开拓，可考虑采用斜坡道开拓，斜坡道方案较斜井方案有一定优势；同时，根据该矿体以往受资金限制，矿体勘探投入较少，通过现有的工程调查，该区域萤石矿成矿条件较好，深部及周边存在很多的找矿潜力，结合斜坡道具有机动灵活、运输能力较大为主要特点（虽然存在开拓工程量相对较大的缺点），为将来扩能留有余地；故一采区整体设计采用平硐+斜坡道开拓运输方案。

开拓主要硐（井）口位置的确定：一采区采用平硐+斜坡道开拓，根据 I₁ 矿体的赋存特征和位置，+780m 标高以上采用平硐开拓，+780m~+750m 之间采用斜坡道开拓，在 PD780 平硐内布置斜坡道 XPD780，XPD780 开口标高+780m，底部标高+750m，最大坡度 14%，作为主要运输井口，主要用于运输生产矿石、废石、兼顾材料运输和安全出口。XPD780 下部只设置+750m 一个开拓中段。利用现有的 PD813 作为回风平硐。依据一采区的开拓方案，其通风设计采用对角单翼式，回风线路为矿体端部的回风天井，然后从 PD813 直通地表。

中段高度的确定与划分：一采区所开采的 I₁ 矿体为急倾斜的薄矿体，矿体估算标高在+750m~+860m（依据储量图纸中的标高，其中+813m 标高以上大部分为采空区，保有少量储量，计入矿石损失，不进行开采），采区共设计+813m、+780m、+750m 三个中段进行开采，最上部+813m 中段作为专用回风中段，中段端部通过人行回风天井相连通，为保证

行人安全，各中段之间的行人通风天井设人行梯子。设计运输平巷规格为 2.7m×2.7m，对不稳固地段根据实际情况采用喷锚支护、砼支护、钢筋砼支护，稳固地段可不支护。利用一部分原有巷道，与采空区相连位置根据勘查情况，采用绕道或假巷处理。

C、采区运输

设计一采区规模 1.5×10^4 t/a，采用平硐+斜坡道开拓，其巷道最长长度不超过 400m，系统年采掘运输量较小。斜坡道 XPD780 及+780m、+750m 两中段采用 UQ-5 型无轨矿车运输，断面 2.7m（宽）×2.7m（高），巷道内不留人行道，每隔 30m 设一躲避硐室。

②二采区开拓运输方案简述

A、现状简述

二采区为新建系统，在探矿期间施工了一条 HYM1 探矿平硐，该平硐对应中段平巷为 810m 中段，已有平巷规格约 2.0m（宽）×2.0m（高），井巷工程稳定性较好，设计予以继续利用，但考虑到 HYM1 平硐硐口位于岩移范围内，设计对平硐硐口予以废弃，矿山下一步应予以封堵。

B、开拓方案的确定

据矿区《资源储量（整合）核实报告》资料，二采区设计开采的 II₁ 矿体（122b）+（333）类资源储量估算标高在+871m~+686m 之间（依据储量估算图，其中+810m 标高以上大部分为采空区，保有少量储量，计入矿石损失，不进行开采），矿体所在位置的地形标高+905~+790m。根据矿区所开采的矿体赋存标高和区内地形标高及开采技术条件，该采区不具备平硐开拓的条件，设计选用斜坡道开拓方式。

该方案从安全条件、提升、施工、管理等条件上均优于其它方案，但投资相对较大、通风效果较差，同时，根据该矿体以往受资金限制，矿体勘探投入较少，通过现有的工程调查，该区域萤石矿成矿条件较好，深部及周边存在很多的找矿潜力，结合斜坡道具有机动灵活、运输能力较大为主要特点（虽然存在开拓工程量相对较大的缺点），为将来扩能留有余地；所以确定斜坡道开拓方案。

C、开拓运输方案简述

根据矿区地形地质及运输道路条件，设计在 II₁ 矿体东南部布置斜坡道 XPD834，井底标高+686m，最大坡度 14%，平均坡度 12%，XPD834 作为主要运输井口，主要用于运输生产矿石、废石、兼顾材料运输和安全出口，采用联络道与+766m、+726m、+686m 各中段沿脉巷道相连通，在各中段标高分别设置斜坡道岔口。在井底+686m 中段布置水仓和水泵房，水仓总有效容积为 100m³。

井在北部矿区边界附近施工 FJ817 作为系统的回风硐口,该井口坐标 X: 3750549, Y: 37590675, Z: 817, 硐口安装风机。

II₁ 矿体平均倾角 66° 均为急倾斜矿体,设计一般中段高度 35-55m,本次设计中段高度为 40m-44m,井下主要布置+686m、+726m、+766m、+810m 五个中段,+810m 中段为回风中段。该系统安全出口主要有 XPD834 和 FJ817。

设计运输平巷及斜坡道采用 UQ-5 型(柴油动力)矿用无轨矿车运输,人员运输采用 RU-5(柴油动力)矿用无轨人车,断面 2.7m(宽)×2.7m(高),巷道内不留人行道,每隔 30m 设一躲避硐室。对不稳固地段根据实际情况采用喷锚支护、砼支护、钢筋砼支护,稳固地段可不支护。利用一部分原有巷道,与采空区相连位置根据勘查情况,采用绕道或假巷处理。

③三采区开拓运输方案简述

A、现状简述

三采区为新建生产系统,目前地表有 PD970、PD1000 两个平硐,分别对应 970m、1000m 两个中段,已有平巷规格约 2.0m(宽)×2.0m(高),井巷工程稳定性较好,本次设计均予以继续利用。

B、开拓方案的确定

根据矿区所开采的矿体赋存标高和区内地形标高及开采技术条件,该采区+970m 以上平硐开拓,+970m 以下不具备平硐开拓的条件,设计选用斜坡道开拓方式。

根据该矿体以往受资金限制,矿体勘探投入较少,通过现有的工程调查,该区域萤石矿成矿条件较好,深部及周边存在很多的找矿潜力,结合斜坡道具有机动灵活、运输能力较大为主要特点(虽然存在开拓工程量相对较大、通风效果差的缺点),为将来扩能留有余地。

C、开拓方案

三采区设计采用平硐+斜坡道开拓,其中 970m 以上水平采用平硐开拓,布置 PD1000、PD970 两个平硐,分别对应 1000m、970m 两个中段;970m 以下水平采用斜坡道开拓,设置斜坡道 XPD960,井口位于 PD970 西北部 100m 处的山沟+960m 标高,井底标高+745m,最大坡度 14%,平均坡度 12%,XPD960 作为主要运输井口,主要用于运输生产矿石、废石、兼顾材料运输和安全出口,采用联络道与+930m、+890m、+840m、+790m、+745m 各中段沿脉巷道相连通,在各中段标高分别设置斜坡道岔口。在井底+745m 中段布置水仓和水泵房,水仓总有效容积为 150m³。PD1000 为系统回风平硐口。各中段端部通过人行回风天井相连

通。

D、中段设置

根据开拓工程布置情况，自上而下布置 1000m、970m、930m、890m、840m、790m、745m 共七个中段，最上部 1000m 中段为专用回风中段。

F、井巷工程

设计运输平巷及斜坡道采用 UQ-5 型无轨矿车运输，断面 2.7m（宽）×2.7m（高），井巷支护主要根据围岩稳固程度确定，当巷道穿过构造破碎带时采用砼支护，较稳固地段可不支护，不太稳固地段采用喷浆支护。利用一部分原有巷道，与采空区相连位置根据勘查情况，采用绕道或假巷处理。

G、安全出口

采区安全出口有斜坡道 XPD960、PD1000、PD970 两个平硐。为保证行人安全，各中段之间的行人通风天井设人行梯子。

H、运输系统

设计运输平巷及斜坡道采用 UQ-5 型（柴油动力）矿用无轨矿车运输，人员运输采用 RU-5（柴油动力）矿用无轨人车，断面 2.7m（宽）×2.7m（高），巷道内不留人行道，每隔 30m 设一躲避硐室。

④四采区开拓运输方案简述

A、现状简述

四采区为已有生产系统，目前地表有 PD1140、PD1100、PD1062、PD1026 四个平硐，分别对应 1140m、1100m、1062m、1026m 四个中段，已有平巷规格约 2.2m（宽）×2.4m（高），井巷工程稳定性较好，本次设计予以继续利用（按照设计断面进行扩巷），目前各中段均采用机动三轮车无轨运输。

另外，四采区为下部开拓准备，已施工了两条斜井（主斜井、副斜井），情况分别如下：

提升主斜井，井口标高 1057.0m，井底 820m，垂深 237m，斜井长 541m，倾角 26°，方位角 165°（南偏东）。井筒采用三心拱形，净规格：3.0m（宽）×3.0m（高），净断面积 8.34m²。配备了 JK-2.5×2.0/20E 单筒提升机。

提升副斜井，井口标高 1063m，井底 820m，垂深 243m，斜井长 554m，倾角 26°，方位角 165°（南偏东）。井筒采用三心拱形，净规格：3.0m（宽）×2.8m（高），净断面积 7.74m²。配备了 JK-2.0×1.5/20E 单筒提升机。

井下分别施工了+940m、+890m、+840m、+820m 四个中段，其中+820m 为主、副斜井井底贯通中段，布置有水泵房和水仓，水仓容积 500m³，已施工的+940m 中段长度 180m，已施工的+890m 中段长度 165m，已施工的+840m 中段长度 182m，已施工的+820m 中段长度 116m，已有平巷规格约 2.2m（宽）×2.4m（高）。

设计现有主、副斜井及其井下工程可以继续利用（对不符合本次设计断面的巷道，进行扩巷）。

B、开拓方案的确定

结合现有工程情况，+1026m 标高以上仍利用现有的平硐系统进行开拓，+1026m—+840m 之间的矿体利用现有的主、副斜井系统进行开拓。考虑到矿体最低赋存标高+540m，+840m 标高以下矿体垂高 278m，明显不适合斜井开拓，采用盲竖井进行开拓，设计确定四采区采用平硐+斜井+盲竖井进行开拓。

开拓方案：结合四采区开采现状，设计采用平硐+斜井+盲竖井开拓，其中 1026m 以上采用平硐开拓，布置 PD1140、PD1100、PD1062、PD1026 四个平硐，分别对应+1140m、+1100m、+1062m、+1026m 四个中段，+1140m 做为系统东段回风中段（PD1140 为东段回风硐口），+1062m 做为系统西段回风中段（PD1062 为西段回风硐口）。+840—1026m 之间矿体采用斜井开拓，利用现有的主、副斜井作为开拓井口。井下布置+990m、+940m、+890m、+840m、+820m 共五个中段，其中，+820m 为主、副斜井井底贯通中段，该中段布置水泵房 1 和水仓 1；+940m、+890m、+840m 三段均与主、副斜井直接相连；由于+990m 中段与主、副斜井未通过甩车道连接，利用 PD1026 平硐内的现有斜坡道（从+1026m 至 990m，整体坡度 13%，断面 2.7m×2.5m）作为+990m 中段的辅助斜坡道兼安全出口，+990m 中段矿、废石通过溜井下放到+890m 中段运输。副斜井作为井下各中段的安全出口，井筒内安装踏步和扶手，各中段端部通过人行回风天井相连通。

+840m 以下水平采用盲竖井开拓，井口位于 840m 中段内，命名为盲竖井 MSJ840，井口标高为 840m，井底标高 540m，井深 330m（含 30m 井底水窝），井筒净直径 Φ5.0m，采用砼支护，支护厚度 250mm。井下布置+790m、+740m、+690m、+640m、+590m、+540m 共六个中段。设计在+540m 中段井底车场附近设置水泵房 2 和水仓 2，水仓总有效容积 500m³，该盲竖井作为井下各中段的安全出口，井筒内安装罐笼提升设备和人行梯子间。

各中段端部通过人行回风天井相连通。

C、中段设置

根据开拓工程布置情况，四采区自上而下布置 1140m、1100m、1062m、1026m、990m、

940m、890m、840m、820m、790m、740m、690m、640m、590m、540m 共九个中段，+1140m 做为系统东段回风中段，+1062m 做为系统西段回风中段；+820m 为主、副斜井井底贯通中段，布置水泵房 1 和水仓 1，+540m 为 MSJ840 井底中段，中段布置水仓 2 和水泵房 2。

D、井巷工程

无轨运输平巷（+840m 以上）规格为宽 2.7m，高 2.7m，设计有轨运输平巷（+840m 以下）规格为宽 2.2m，高 2.4m，设计无采切平巷规格为 $2 \times 2\text{m}^2$ 。井巷支护主要根据围岩稳固程度确定，当巷道穿过构造破碎带时采用砼支护，较稳固地段可不支护，不太稳固地段采用喷浆支护。利用一部分原有巷道，与采空区相连位置根据勘查情况，采用绕道或假巷处理。

F、安全出口

该采区安全出口有 PD1140、PD1100、PD1062、PD1026、主斜井、副斜井六个井口。副斜井作为井下各中段的安全出口，井筒内安装踏步和扶手。盲竖井 MSJ840 井筒内安装罐笼提升设备和人行梯子间。为保证行人安全，各中段之间的行人通风天井设人行梯子。

G、提升运输系统

主斜井提升选用 JK-2.5 \times 2.0/20E 型卷扬机（滚筒直径 2500mm，卷筒宽度 2000mm），配套电机功率 364kW，转速 580r/min。选用斜井后卸式箕斗，型号为 JX-6Q 型，斗箱容积 6.6m^3 ，箕斗自重 2800kg，外形尺寸（长 \times 宽 \times 高）=7385 \times 1770 \times 1840（mm），适用轨型 38kg/m，轨距 900mm。有成型配套的卸载架和装载装置。

副斜井提升副斜井提升选用 JK-2.0 \times 1.5/20E 型卷扬机（滚筒直径 2000mm，卷筒宽度 1500mm），配套电机功率 244kW，转速 730r/min。选用 YCC1.2(6) 侧卸式矿车，适用轨型 38kg/m，轨距 900mm。副斜井设专用人车；专用人车型号：SRB8-6/4，外形尺寸：长 3185mm，宽 1070mm，高 1579mm，自重 1800kg，载人数 8 人（每人按 75kg），人+车质量 2400kg。

盲竖井 MSJ840 选用 4#双层罐笼配平衡锤提升方式，提升设备为 JKMD-2.25 \times 4（I）多绳摩擦式提升机，配套电机功率约 400KW，每次提升四辆 YFC0.7 型矿车。

设计 1026m、1100m 中段矿废石由 UQ-5 型无轨矿车运至硐外。

由于主副斜井开拓的下部（含+990m 中段）已有中段巷道坡度相对较大，不适合轨道运输，设计采用 UQ-5 型矿车将矿、废石运至各中段溜井，然后通过主斜井的箕斗、副斜井矿车提升到地表。设计选用 UQ-5 型（柴油动力）矿用无轨矿车行车速度 10km/h，额定载重 2500kg。

+840m以下采用有轨运输(MSJ840开拓中段),各轨道运输中段均采用 CAY2.5-6/48-1型蓄电池式电机车牵引矿车运输,矿车选用 YFC0.7型矿车,轨距 600mm,钢轨型号 15kg/m。

⑤五采区开拓运输方案简述

A、现状简述

五采区为新建系统,在探矿期间施工有一条 PD1190 探矿平硐,该平硐对应中段平巷为 1190m 中段,1190m 中段以下施工有一个 1150m 盲中段,已有平巷规格约 2.0m(宽)×2.0m(高),各井巷工程稳定性较好,设计予以继续利用。

B、开拓运输方案的选择

五采区设计开采 IV_1 矿体,根据周围地形条件,结合矿体赋存情况,上部具有平硐开拓的条件,布置 PD1150; IV_1 矿体最低赋存标高+1110m(根据储量估算图估算标高),+1150m 标高以下只有 40m 的高差,明显不适合竖井开拓,方案对比参照一采区,设计五采用平硐+斜坡道开拓运输方案。

C、开拓主要硐(井)口位置的确定

五采区采用平硐+斜坡道开拓,根据 IV_1 矿体的赋存特征和位置,+1150m 标高以上采用平硐开拓,布置 PD1190(现有)、PD1150 两个平硐,分别对应 1190m、1150m 两个中段,其中,+1190m 中段为回风中段,+1150m 为回采中段。+1150m~+1110m 之间采用斜坡道开拓,在 IV_1 矿体北部下盘位置布置斜坡道 XPD1128,XPD1128 开口标高+1128m,底部标高+1110m,坡度 14%,作为主要运输井口,主要用于运输生产矿石、废石、兼顾材料运输和安全出口。XPD1128 下部只设置+1110m 一个开拓中段。利用现有的 PD1190 作为回风平硐。依据五采区的开拓方案,其通风设计采用对角单翼式,回风线路为矿体端部的回风天井,然后从 PD1190 直通地表。

D、中段高度的确定与划分

五采区所开采的 VI_1 矿体为急倾斜的薄矿体,估算保有储量标高在+1110~+1200m(根据储量估算图估算标高,其中+1190m 标高以上大部分为采空区,保有少量储量,计入矿石损失,不进行开采),采区共设计+1190m、+1150m、+1110m 三个中段进行开采,最上部+1190m 中段作为专用回风中段,中段端部通过人行回风天井相连通,为保证行人安全,各中段之间的行人通风天井设人行梯子。设计运输平巷规格为 2.7m×2.7m,对不稳固地段根据实际情况采用喷锚支护、砼支护、钢筋砼支护,稳固地段可不支护。利用一部分原有巷道,与采空区相连位置根据勘查情况,采用绕道或假巷处理。

F、采区提升运输

设计五采区规模 $1.5 \times 10^4 \text{t/a}$ ，采用平硐+斜坡道开拓，其巷道最长长度不超过 350m，系统年采掘运输量较小。斜坡道 XPD1128 及+1150m、+1110m 两中段采用 UQ-5 型（柴油动力）矿用无轨矿车运输，断面 2.7m（宽） \times 2.7m（高），巷道内不留人行道，每隔 30m 设一躲避硐室。

2、矿山开采历史及生产现状

矿山在洛阳丰瑞氟业有限公司 2009 年 9 月整合之前已有开采。三采区已建设完成工业场地，四采区形成一个工业场地。

(1) 一采区在探矿期间施工了一条 PD813 探矿平硐，该平硐对应中段平巷为+813m 中段，+813m 中段以下施工有 795m 盲中段，已有平巷规格约 2.0m（宽） \times 2.0m（高），各井巷工程稳定性较好，《三合一方案》仅对+813m 段予以继续利用。+795m 中段予以废弃，矿山下一步应予以封堵。

(2) 二采区在探矿期间施工了一条 HYM1 探矿平硐，该平硐对应中段平巷为 810m 中已有平巷规格约 2.0m（宽） \times 2.0m（高），井巷工程稳定性较好，设计予以继续利用，对平硐硐口予以废弃，矿山下一步应予以封堵。

(3) 三采区目前地表有 PD970、PD1000 两个平硐，分别对应 970m、1000m 两个中段，已有平巷规格约 2.0m（宽） \times 2.0m（高），井巷工程稳定性较好，《三合一方案》均予以继续利用。矿山围绕 PD970 建设有工业场地，场地面积 0.4199hm^2 等。

(4) 四采区目前地表有 PD1140、PD1100、PD1062、PD1026 四个平硐，分别对应 1140m、1100m、1062m、1026m 四个中段，已有平巷规格约 2.2m（宽） \times 2.4m（高），井巷工程稳定性较好，本次设计予以继续利用。另外，四采区为下部开拓准备，已施工了两条斜井（主斜井、副斜井）。提升主斜井，井口标高 1057.0m，井底 820m，垂深 237m，斜井长 541m，倾角 26° ，方位角 165° （南偏东）。井筒采用三心拱形，净规格：3.0m（宽） \times 3.0m（高），净断面积 8.34m^2 。配备了 JK-2.5 \times 2.0/20E 单筒提升机。提升副斜井，井口标高 1063m，井底 820m，垂深 243m，斜 15 井长 554m，倾角 26° ，方位角 165° （南偏东）。井筒采用三心拱形，净规格：3.0m（宽） \times 2.8m（高），净断面积 7.74m^2 。配备了

JK-2.0×1.5/20E 单筒提升机。井下分别施工了+940m、+890m、+840m、+820m 四个中段，其中+820m 为主、副斜井井底贯通中段，布置有水泵房和水仓，水仓容积 500m³，已施工的+940m 中段长度 180m，已施工的+890m 中段长度 165m，已施工的+840m 中段长度 182m，已施工的+820m 中段长度 116m，已有平巷规格约 2.2m（宽）×2.4m（高）。现有主、副斜井及其井下工程可以继续利用（对不符合本次设计断面的巷道，进行扩巷）。矿山围绕斜井建设工业场地，场地面积 0.5504hm²，主要设置有绞车房、变配电室、空压机房、井口用房、仓库、临时矿废石、污水处理站等。

（5）五采区为在探矿期间施工有一条 PD1190 探矿平硐，该平硐对应中段平巷为 1190m 中段，1190m 中段以下施工有一个 1150m 盲中段，已有平巷规格约 2.0m（宽）×2.0m（高），各井巷工程稳定性较好，设计予以继续利用。已经建成的小干沟内工业场地，即本次设计的三采区工业场地，围绕 PD970 建设；已经建成的大干沟内工业场地，即本次设计的四采区工业场地（PD1140、PD1100、PD1062、主副斜井、PD1026），本次设计均予以利用，场地均布置在岩体移动范围之外，并保持一定的安全距离。其它系统工业场地已停止使用多年，不具备继续利用的条件，本次全部进行新建。

十、评估方法

根据《中国矿业权评估准则》、《矿业权评估指南》和《矿业权评估收益途径评估方法修改方案》，以及本次评估的特定目的和评估对象的特点，结合收集到的该矿 2025 年 12 月 31 日相关资料状况和评估人员调查掌握的情况，该矿山储量规模和设计生产规模均为大型，矿山整体服务年限较长，矿山开发具有独立的获利能力，未来收益和风险能用货币计量，该矿区已具备折现现金流量法评估的条件。因此确定本次评估方法采用折现现金流量法。其计算公式为：

$$P = \sum_{t=1}^n (CI - CO)_t \cdot \frac{1}{(1+i)^t}$$

式中：P—采矿权评估价值；

CI—年现金流入量；

CO—年现金流出量；

i—折现率；

t—年序号 (t=1、2、3、……、n)；

n—评估计算年限。

十一、评估参数的选取和计算

(一) 评估参数所依据资料及评述

1、本项目评估计算矿产资源储量的依据

(1) 《河南省洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿萤石矿资源储量（整合）核实报告》（河南省地质矿产勘查开发局第二地质环境调查院,2020 年）

河南省地质矿产勘查开发局第二地质环境调查院出具的《河南省洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿资源储量（整合）核实报告》（以下简称《（整合）核实报告》），该报告于 2020 年 6 月 23 日通过了河南省矿产资源储量评审中心组织的专家评审并形成了评审意见书（评审意见书文号：豫储评字〔2020〕49 号），河南省自然资源厅予以备案（豫自然资储备字〔2020〕43 号）。

根据《（整合）核实报告》，确定矿床勘查类型：I₁、II₁、III₁、III₂、IV₁矿体均为第II类勘查类型。根据《重晶石、毒重石、萤石、硼矿地质勘查规范》（DZ/T 0211—2002），在I₁、II₁、III₁、III₂、IV₁五个矿体中，原则上沿走向和倾向50m工程间距控制的地段为探明的资源储量（111b），100m工程间距控制的地段为控制的资源储量（122b），200m工程间距控制的地段为推断的资源储量（333）。

参照《矿产地质勘查规范重晶石、毒重石、萤石、硼矿》（DZ/T 0211—2020），所采用的工业指标为：边界品位： $\omega(\text{CaF}_2) \geq 20\%$ ，最低工业品位： $\omega(\text{CaF}_2) \geq 30\%$ 。富矿： $\omega(\text{CaF}_2) \geq 65\%$ ， $\omega(\text{S}) < 1\%$ ，最低可采厚度0.7m，夹石剔除厚度0.7m。贫矿： $\omega(\text{CaF}_2) 20\% \sim 65\%$ ，最低可采厚度1.0m，夹石剔除厚度1.0m。

采用垂直纵投影地质块段法进行了资源储量估算，估算参数包括垂直纵投影面积、块段平均厚度、块段小体积质量与块段平均品位块段平均厚度与平均容重。栾川县杨山萤石矿资源储量估算截止至2020年4月30日。

评估人员参照《固体矿产资源储量分类》（GB/T 17766—2020）、《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T 13908—2020）、《矿产地质勘查规范 重晶石、毒重石、萤石、硼》（DZ/T 0211—2020）对《（整合）核实报告》进行了对比分析。《（整合）核实报告》的资源储量估算范围在采矿许可证范围以内；报告中采用的工业指标符合规范要求，选用的资源储量估算方法正确，矿体圈定和块段划分合理，各项参数选择合适，资源储量类型划分恰当，资源储量估算结果可靠。河南省地质矿产勘查开发局第二地质环境调查院具有固体矿产勘查资质，其编制的《（整合）核实报告》符合有关规范要求且通过了专家评审和备案，可作为评估依据。

（2）《河南省洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿萤石矿2025年矿山资源储量年度报告》（以下简称《2025年储量年报》）

2026年1月20日，洛阳丰瑞氟业有限公司编制提交了《2025年储量年报》。该报告依据国家相关文件、规范、设计方案及矿山采选基础资料编制，内容全面可信性较强。评估人员认为，该《2025年储量年报》可以作为本次评估报告的资源储量的依据。

2、其他主要技术经济指标的选择

本次评估其他主要技术经济指标的选取主要依据：《洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿矿产资源开采与生产修复方案》（海湾工程有限公司，2021年11月）、《洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿三采区、四采区生产系统合并可行性论证报告》（国阳工程咨询有限责任公司，2025年11月）、企业生产指标及评估人员掌握的资料。

(1)《洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿矿产资源开采与生产修复方案》（海湾工程有限公司，2021年11月）及专家评审意见

受洛阳丰瑞氟业有限公司的委托，海湾工程有限公司于2021年11月出具的《洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿矿产资源开采与生产修复方案》（以下简称《三合一方案》）。该报告设计开采范围为河南省自然资源厅颁发的《采矿许可证》（C4103002009096120035235）范围，开采对象为采矿许可证所圈定的五个矿体。编制单位具有相应的编制资质，编制内容符合相关的规定，项目经济可行且已在河南省自然资源厅官网公示。因此，《三合一方案》可以作为本项目评估参数选取的参考依据。

(2)《洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿三采区、四采区生产系统合并可行性论证报告》（国阳工程咨询有限责任公司，2025年11月）

矿山于2024年2月通过安全设施验收，取得安全生产许可证，投入正常生产运行。在生产过程中，企业发现三采区、四采区中间的区域仍存在萤石矿体，探讨对这部分矿体进行勘探和开采的必要性和可行性。因矿体处于三采区、四采区中间，利用三采区、四采区的现有生产系统进行勘探和开采成为讨论的重点。2025年10月28日，洛阳丰瑞氟业有限公司委托国阳工程咨询有限责任公司编制《洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿三采区、四采区生产系统合并可行性论证报告》。

(3)矿山为在采多年的矿山，通过对企业生产资料及财务报表分析，各项指标能够反映企业的未来正常生产情况，可作为采矿权评估中经济技术参数选取参考的依据。

★以下主要技术、经济指标（如资源储量、固定资产投资、单位总成本、单位经营成本等）只说明评估估算的方法及过程，若手算验证与所列示结果（个位尾数、小数点后为尾数）存在部分误差均是由多位进位精度造成，并不影响评估结果计算的准确性，以下各列示数据均源自相应附表中计算机自动计算结果。★

（二）保有资源量

依据《（整合）核实报告》、《2025年储量年报》，截至评估基准日2025年12月31日，栾川县杨山萤石矿矿区范围内保有矿石量 $221.94 \times 10^4 \text{t}$ 、 CaF_2 量 $92.43 \times 10^4 \text{t}$ ， CaF_2 品位41.65%，其中：探明资源量 $3.22 \times 10^4 \text{t}$ 、 CaF_2 量 $1.50 \times 10^4 \text{t}$ ， CaF_2 品位46.58%；控制资源量 $66.79 \times 10^4 \text{t}$ 、 CaF_2 量 $31.15 \times 10^4 \text{t}$ ， CaF_2 品位46.64%；推断资源量 $151.92 \times 10^4 \text{t}$ 、 CaF_2 量 $59.78 \times 10^4 \text{t}$ ， CaF_2 品位39.35%。

（三）评估利用资源量

根据《矿业权评估利用矿产资源储量指导意见(CMVS30300-2010)》：探明资源量(TM)、控制资源量(KZ)可信度系数取1.0，全部参与评估计算；推断资源量(TD)可参考矿山设计文件或设计规范的规定确定可信度系数，矿山设计文件中未予利用或或设计规范未做规定的，可信度系数在0.5~0.8范围内取值。

评估利用的资源量 = Σ (探明资源储量(TM) + 控制资源储量(KZ) + 推断资源储量(TD) × 该类型资源量的可信度系数)

《开发利用方案》设计利用资源储量中对于(333)资源储量的可信度系数取0.6。

本次评估根据《固体矿产资源/储量分类》(GB/T17766-2020)、《中国矿业权评估准则》以及《开发利用方案》，探明资源量(TM)以及控制资源量(KZ)可信度系数取1.0、推断资源量(TD)可信度系数取0.6，参与评估计算，确定评估利用资源量为：

$$\text{萤石矿石量} = 3.22 + 66.79 + 151.92 \times 0.6$$

$$= 161.17 (10^4 \text{t})$$

$$\text{CaF}_2 \text{矿物量} = 1.50 + 31.15 + 59.78 \times 0.6$$

$$= 68.52 (10^4 \text{t}), \text{CaF}_2 \text{品位 } 42.51\%。$$

截止评估基准日评估可利用资源量为：萤石矿石量 $161.17 \times 10^4 \text{t}$ ， CaF_2 矿物量 $68.52 \times 10^4 \text{t}$ ， CaF_2 品位42.51%。

（四）开采及矿石加工方案

1、采矿方法

根据“三合一方案”，矿山开采方式采用地下开采，遵循自上而下，由两端向中央后退式的开采顺序。首采区为二、三采区和四采区，三、四采区服务整个矿山周期，五采区同时接替二采区，后一采区接替五采区。一、二、三、五采区矿体地表无需要保护的建筑物、设施，允许陷落，开采深度仅 300m 左右，地压不明显；且矿体规模不大，矿体较薄，倾角较陡，设计生产规模较小，一套充填站建设成本高，单位充填成本高，不适宜采用充填法采矿（可采用废石充填采空区，作为废石处理的方式之一），因此，一、二、三、五采区采矿方法采用“平底出矿浅孔留矿采矿法”。四采区矿体地表无需要保护的建筑物、设施，允许陷落，开采深度仅 600m 左右，地压不明显；且矿体规模大（占全区 82.5% 的资源量），矿体较薄—中厚，倾角较陡，设计生产规模较大，为了解决区内的废石堆放问题、同时满足绿色矿山建设的要求，计划在四采区工业场地附近建设一套充填系统，四采区主矿体采用上向水平分层充填采矿法或干式充填法，杨山矿各采区废石（包含一、二、三、五采区废石）作为充填骨料之一；其他（上部及周边边角或局部薄矿体）矿体仍采用浅孔留矿法（有底柱）、“平底出矿浅孔留矿采矿法”。

2、开拓运输方案

根据“三合一方案”，一采区为新建系统，整体设计采用平硐+斜坡道开拓运输方案。其巷道最长长度不超过 400m，系统年采掘运输量较小。斜坡道及+780m、+750m 两段采用 UQ-5 型无轨矿车运输，断面 2.7m（宽）×2.7m（高），巷道内不留人行道，每隔 30m 设一躲避硐室。

二采区为新建系统，采用：斜坡道开拓方案，II₁ 矿体东南部布置斜坡道作为主要运输井口，主要用于运输生产矿石、废石、兼顾材料运输和安全出口，采用联络道与+766m、+726m、+686m 各中段沿脉巷道相连通，在各中段标高分别设置斜坡道岔口。运输平巷及斜坡道采用 UQ-5 型（柴油动力）矿用无轨矿车运输，人员运输采用 RU-5（柴油动力）矿用无轨人车，断面 2.7m（宽）×2.7m（高），巷道内不留人行道，每隔 30m 设一躲避硐室。

三采区为新建生产系统，采用平硐+斜坡道开拓，970m 以上水平采用平硐开拓，布置两个平硐，970m 以下水平采用斜坡道开拓，设置斜坡道作为主要运输井口，主要用于运输生产矿石、废石、兼顾材料运输和安全出口，采用联络道与各中段沿脉巷道相连通，在各中段标高分别设置斜坡道岔口。运输平巷及斜坡道采用 UQ-5 型（柴油动力）矿用无轨矿车运输，人员运输采用 RU-5（柴油动力）矿用无轨人车，断面 2.7m（宽）×2.7m（高），巷道内不留人行道，每隔 30m 设一躲避硐室。

四采区为已有生产系统，采用平硐+斜井+盲竖井进行开拓，1026m 以上采用平硐开拓，布置四个平硐；+840—1026m 之间矿体采用斜井开拓，利用现有的主、副斜井作为开拓井口；+840m 以下水平采用盲竖井开拓。

五采区为新建系统，在探矿期间施工有一条探矿平硐，采用平硐+斜坡道开拓运输方案。+1150m 标高以上采用平硐开拓，布置两个平硐；+1150m—+1110m 之间采用斜坡道开拓，在 IV₁ 矿体北部下盘位置布置斜坡道作为主要运输井口，主要用于运输生产矿石、废石、兼顾材料运输和安全出口。

3、选矿工艺

基于洛阳丰瑞氟业有限公司入洗原矿可选性及其它矿质资料的分析结果，对可能的工艺流程及分选方案作了详细的对比与甄别。本项目选取块矿三产品重介+末矿两产品重介方案。此方案不仅面对本次可研的可选性资料，同时适应更高入选品位的原矿，-50+10mm 采用三产品重介质旋流分选，生产出两种块精矿，一是 $\text{CaF}_2 \geq 80\%$ 的块精矿，另一是 $\text{CaF}_2 \geq 70\%$ 的块精矿。-10+0.5mm 末矿采用两产品重介质旋流器抛尾工艺，生产出 $\text{CaF}_2 \leq 6.0$ 的末尾矿和进入磨浮系统的中矿。此方案采用的主选设备对矿石有很强的适应性，尤其是在分选难选矿、大粒度分选、生产三产品时，与其它工艺相比更具优越性。同时依据选矿厂近三年实际生产数据统计，回收率约 90.59%。

4、产品方案

根据“三合一方案”以及洛阳丰瑞氟业有限公司建有氟化钙选矿厂（规模为 78×10^4 t/a）。结合矿业权评估准则及《矿业权评估参数确定指导意见》（CMVS 30800—2008），综合确定本次评估的产品方案为销售萤石矿精块矿和精粉。

因此，根据矿山实际生产条件及开发利用现状，本项目评估确定产品方案：主要产品为萤石精块矿、萤石精粉，附属产品为选矿阶段产出的机制砂、末尾矿。

5、矿山开采回采率、矿石贫化率及选矿回收率

采矿回收率（开采回采率）是指采区/矿井范围内，实际采出矿石量与该区域动用工业储量的百分比，是衡量矿山资源利用效率、开采技术与管理水平的核心法定指标，国家对各矿种均制定了最低回采率强制标准。采矿回收率常用统计口径有三种，即：采区回采率（单个采场/采区计算）；阶段回采率（某一开采水平整体计算）；矿井回采率（全矿井综合计算）。采矿回收率（开采回采率）其影响因素可分为先天约束、设计控制、工艺执行、管理落地、外部约束、经济驱动六大类，各类因素相互耦合，共同决定矿山实际回采率水平。《三合一方案》根据矿山开采方式和选用的采矿方法，设计地下开采损失率为 18%，贫化率为 15%。为此，本着谨慎性原则，本次评估采用的生产指标主要根据《三合一方案》确定，即矿体开采回采率为 82.00%，矿石贫化率为 15.00%。

考虑 2023 年下半年选矿厂生产线开始进行技改，至 2025 年初正式投入生产，选矿回收率大幅提升，2025 选矿回收率 CaF_2 为 93.03%。因此，本着谨慎性原则，本次评估选矿综合回收率选取近两年的平均值，确定为 90.59%。

根据中华人民共和国地质矿产行业标准《矿产资源“三率”指标要求第 6 部分：石墨等 26 种非金属矿产》萤石“一般指标：露天开采萤石的矿山回采率不低于 92%，地下开采萤石的采区回采率不低于 85%。萤石矿选矿回收率不低于 89%。”“最低指标：露天开采萤石的矿山回采率不低于 90%。地下开采萤石的采区回采率不低于 80%，不稳定矿体采区回采率不低于 73%。萤石选矿回收率不低于 83%，难选矿石选矿回收率不低于 75%。”评估利用指标高于最低指标要求。

（五）评估利用可采储量

根据《中国矿业权评估准则》，可采储量是指评估利用的资源量扣除各种损失后可采出的资源量。

评估利用的可采储量根据下列公式确定：

$$\begin{aligned} \text{可采储量} &= \Sigma (\text{评估利用资源量} - \text{设计损失量} - \text{采矿损失量}) \\ &= \Sigma ((\text{评估利用资源量} - \text{设计损失量}) \times \text{采区回采率}) \\ &= \Sigma (\text{设计利用资源量} \times \text{采区回采率}) \end{aligned}$$

依据“三合一方案”，设计损失在开采回采率中考虑，故设计损失量为 0。根据上式及前述计算结果，则可采储量为：

$$\begin{aligned} \text{萤石矿石量} &= (161.17 - 0) \times 82.00\% \\ &= 132.16 (10^4\text{t}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CaF}_2 \text{矿物量} &= (68.52 - 0) \times 82.00\% \\ &= 56.19 (10^4\text{t}), \text{CaF}_2 \text{品位 } 42.51\%。 \end{aligned}$$

(六) 生产规模与服务年限

根据采矿许可证载明的生产规模为 $20 \times 10^4\text{t/a}$ ，“三合一方案”规模为 $20 \times 10^4\text{t/a}$ 。因此，本次评估据此确定生产能力为 $20 \times 10^4\text{t/a}$ 。本次拟采用开采矿石量的 $20 \times 10^4\text{t/a}$ 的生产规模估算服务年限。

据以上分析确定矿山服务年限，具体计算如下：

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

式中： T —矿山服务年限；

Q —矿山可采储量 (10^4t)；

A —矿山生产能力 (10^4t/a)；

σ —矿石贫化率，矿石贫化率 15%；

杨山萤石矿产能 $20 \times 10^4\text{t/a}$ ，则矿山服务年限计算过程为：

$$\text{矿区服务年限 } T = 132.16 \div 20.0 \div (1 - 15\%) \approx 7.77 (\text{a})$$

综上所述，矿区服务年限为 7.77 a。评估计算年限 7.77 a。各生产年度萤石精矿、萤石精粉以及副产品的产量见表 11-1。

杨山萤石矿生产期各年度主要产品一览表

表 11-1

序号	项目名称		单位	合计	生产期							
					2026年	2027年	2028年	2029年	2030年	2031年	2032年	2033年1-8月
					1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	7.77
1	生产负荷				100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	77%
2	采矿总产量		10 ⁴ t	155.48	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	15.48
3	贫化率				15%							
4	入选品位		%		36.14	36.14	36.14	36.14	36.14	36.14	36.14	36.14
5	CaF ₂ 回收率				90.59%							
6	精矿产量	萤石精块矿(CaF ₂ 81.67%)	10 ⁴ t	21.41	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.13
		萤石精粉(CaF ₂ 96.65%)		34.14	4.39	4.39	4.39	4.39	4.39	4.39	4.39	3.40
7	选矿副产品产量	机制砂	10 ⁴ t	53.01	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	5.28
		尾砂		1.41	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.14

（七）销售收入

1、矿产品市场现状及预测

萤石 (Fluorite)，又称氟石，是一种矿物，其主要成分是氟化钙 (CaF_2)，含杂质较多，Ca 常被 Y 和 Ce 等稀土元素替代，此外还含有少量的 Fe_2O_3 ， SiO_2 和微量的 Cl， O_3 ，He 等。萤石常能形成块状、粒状集合体，或立方体及八面体单晶。颜色多样，有紫红、蓝、绿和无色等。透明、玻璃光泽，硬度 4，解理好。易沿解理面破裂成八面体小块，相对密度 3.18。氟化钙的用途十分广泛，随着科学技术的进步，应用前景越来越广阔。目前主要用于冶金、化工和建材三大行业，其次用于轻工、光学、雕刻和国防工业。因此，根据用途要求，目前我国萤石矿产品主要有四大系列品种，即萤石块矿、萤（氟）石精矿、萤石粉矿和光学、雕刻萤石。根据美国地质调查局公布的世界萤石储量数据，截至 2023 年底世界萤石总储量为 $3.2 \times 10^8 \text{t}$ （折合氟化钙），从分布上看，萤石资源主要分布在墨西哥、中国、南非、蒙古，截至 2021 年底其萤石储量分别为 $6800 \times 10^4 \text{t}$ 、 $4200 \times 10^4 \text{t}$ 、 $4100 \times 10^4 \text{t}$ 、 $2200 \times 10^4 \text{t}$ ，占全球萤石储量比分别为 21.25%、13.13%、12.81%、6.88%。

近年来全球萤石产量逐年增长，中国、墨西哥和蒙古的萤石产量为全球前三，占比超 80%。参照中商产业研究院发布的《2023-2028 年中国萤石行业市场调查研究及投资战略咨询报告》，2022 年全球萤石产量达 $826 \times 10^4 \text{t}$ ，2023 年产量为 $883 \times 10^4 \text{t}$ ，预测 2024 年全球萤石产量将达 $917 \times 10^4 \text{t}$ 左右。

我国不仅是全球最大的萤石生产国，同时也是消费大国。近年来随着我国氟化工行业逐渐崛起，以及新材料、新能源等战略性新兴产业快速发展，对萤石的需求不断扩大。据统计，2013 至 2022 年，我国萤石产量由 $440 \times 10^4 \text{t}$ 增长至 $570 \times 10^4 \text{t}$ ，需求量由 $408.4 \times 10^4 \text{t}$ 增长至 $550.1 \times 10^4 \text{t}$ 。从进出口数量上看，2021 年以来，由于受到新冠疫情的对于进口市场的冲击，萤石进口量大幅减少，2022 年我国萤石进口量为 $27.20 \times 10^4 \text{t}$ ，同比下滑 58.23%；出口量为 $47.20 \times 10^4 \text{t}$ ，同比上升 128.71%。

有机构指出，随着资源管控与环保政策日趋严格，未来萤石新增产能有限。需求方面，传统下游产能扩张加速，新兴领域带来新增量。氢氟酸是萤石下游最主要的产品，2017至2021年，我国无水氢氟酸有效产能从 $225.4 \times 10^4 \text{t}$ 增长到 $248.4 \times 10^4 \text{t}$ ，年均复合增长率为3.3%。2022与2023年新增投产产能分别为 $34 \times 10^4 \text{t}$ 与 $56.5 \times 10^4 \text{t}$ ，产能进一步加速扩张，拉动萤石需求增长。

按储采比（当年储量/当年产量）计算，2022年中国萤石储采比为12年，远低于全球平均水平53年。萤石作为工业领域稀缺资源，在《全国矿产资源规划(2016~2020年)》中，已列入战略性矿产名录。国内外对萤石的需求一直呈增长趋势，供应紧张的矛盾将长期存在。

2、销售价格

根据《矿业权评估参数确定指导意见》（CMVS30800—2008）及《矿业权价款评估应用指南（CMVS20100-2008）》的相关规范要求，矿业权评估中，产品销售价格应根据资源禀赋条件综合确定，一般采用当地平均销售价格，原则上以评估基准日前三个年度内的价格平均值或回归分析后确定评估计算中的价格参数。当采用历史实际价格的算术平均值的方法进行定量计算时，选择历史实际价格平均值计算时段，应考虑评估计算的服务年限和历史实际价格变化幅度。①评估计算的服务年限小于或等于3年的，产品销售价格按评估基准日前1年1期历史实际价格的算术平均均值确定。②评估计算的服务年限大于3年小于或等于5年的，产品销售价格按评估基准日前2年1期历史实际价格的算术平均均值确定。③评估计算的服务年限大于5年的，首先分析估算历史实际价格变化幅度（R）；然后根据该历史实际价格变化幅度，可按照表11-5确定历史实际价格平均值计算的取值时段；根据取值时段计算历史实际价格评估值。

历史实际价格的取值时段一览表

表 11-5

历史实际价格 变化幅度 (R)	历史实际价格的取值时段	
	评估基准日非 12 月 31 日	评估基准日非 12 月 31 日
1%~5% (含 5%)	评估基准日前 1 年 1 期	评估基准日前 1 年
5%~10% (含 10%)	评估基准日前 3 年 1 期	评估基准日前 3 年
10%~30% (含 30%)	评估基准日前 5 年 1 期	评估基准日前 5 年
30%~50% (含 50%)	评估基准日前 8 年 1 期	评估基准日前 8 年
50%以上	评估基准日前 10 年 1 期	评估基准日前 10 年

历史实际价格变化幅度 (R) 的确定公式为：

$$R=(R_1+R_2)\div 2\times 100\%$$

式中： $R_1=(\text{最高价格}-\text{最低价格})\div \text{最低价格}\times 100\%$

即评估基准日前 8 年 1 期年 (或期) 平均价格中最高价格相对于最低价格的变化幅度。

R_2 为评估基准日前 8 年 1 期年 (或期) 平均价格环比变化幅度的平均值。

2013-2016 年中国萤石价格较为稳定，整体处于震荡下行趋势，而后随着下游市场需求的增加，近年来我国萤石价格整体呈增长趋势。2023 年国内萤石价格走势上涨，年初平均价格为 3,300 元/t，年底萤石均价为 3,544 元/t，涨幅 7.39%。由萤石价格走势图中可以看出，2023 年萤石最高价出现在 10 月中旬，最高价格为 3,781.25 元/t，萤石价格最低点出现在 3 月中旬，最低价格为 2,950 元/t，最大振幅为 28.18%。2024 年以来，萤石价格持续上涨，萤石价格触及五年以来的新高，引起了广泛关注。据百川盈孚统计，5 月 21 日，国内萤石 97 湿粉 (干粉) 均价为 3762 元/t，较年初上涨近 15%，整体来看国内萤石走势上涨。我国近五年萤石精矿价格走势见图 11-1。

中国萤石精矿价格走势

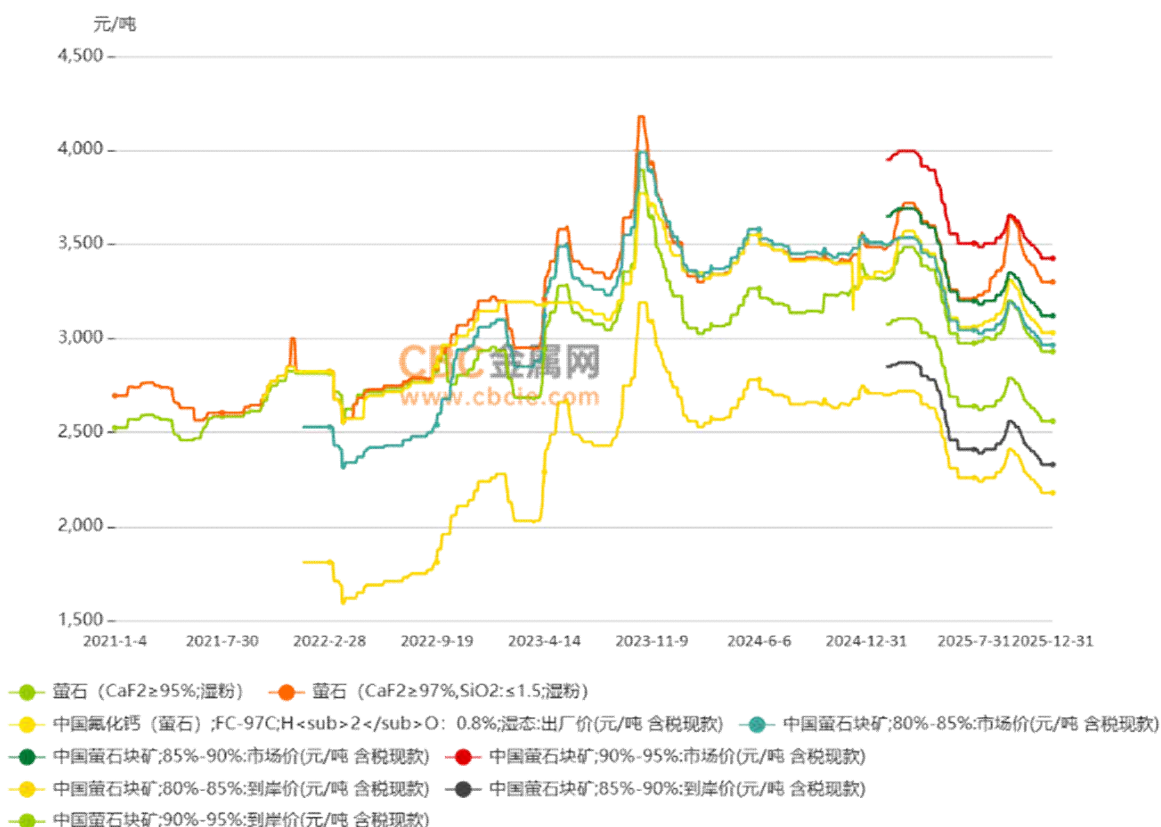


图 11-1 近五年萤石精矿价格走势

本次评估对于销售单价的选取，根据矿山实际销售，按照基准日收集的企业前 8 年采购合同，每个年度的平均销售价格采取的是采购合同加权平均。而 8 个年度的平均销售价，采用算术平均，求得萤石块矿、萤石精块矿、萤石精粉的销售价；由于选矿工艺更细，选矿副产品仅有近三年的销售价格，因此选矿副产品销售价格则采用三年平均价格，详见表 11-5。评估人员认为，该价格取值，与图 11-1 市场价格趋势相对吻合。因此，本次评估产品销售价格确定（不含税、不含运输费）为：主产品：萤石块矿 2,158.36 元/t、萤石精块矿 2,227.70 元/t、萤石精粉 2,641.55 元/t；选矿副产品：机制砂 24.20 元/t、尾砂 19.68 元/t。

萤石块矿、萤石精块矿、萤石精粉以及选矿副产品销售价格一览表

表 11-5

序号	板块	产品	销售价格(元/吨)										选取售价	平均值				波动率	
			2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年		3年平均	5年平均	8年平均	10年平均		
1	采选	萤石原矿																	
2	采选	萤石块矿	1,220.03	1,141.83	1,728.71	2,337.07	2,078.13	2,043.25	2,171.00	2,083.80	2,301.25	2,523.70	2,224.60	2,302.92	2,224.60	2,158.36	1,962.88	0.24	
3	采选	萤石精块矿	1,220.03	1,141.83	1,728.71	2,337.07	2,078.13	2,132.87	2,168.12	2,275.73	2,533.29	2,567.67	2,335.53	2,458.89	2,335.53	2,227.70	2,018.34	0.20	
4	采选	萤石精粉	1,249.45	1,858.90	2,577.04	2,443.06	2,389.85	2,212.58	2,576.50	2,925.20	3,039.36	2,968.82	2,977.79	2,977.79	2,744.49	2,641.55	2,424.08	0.34	
5	化工	98%硫酸								619.35	279.50	未销售	449.43	449.43	449.43	449.43	449.43		
6	化工	发烟硫酸(104.5%)								370.63	412.61		391.62	391.62	391.62	391.62	391.62		
7	化工	焙烧铁粉								469.75	468.36		469.06	469.06	469.06	469.06	469.06		
8	化工	氟化氢(无水)								8,660.48	9,432.52	9,413.80	9,168.93	9,168.93	9,168.93	9,168.93	9,168.93		
9	化工	氟硅酸								1,148.45	846.51	702.20	899.05	899.05	899.05	899.05	899.05		
10	化工	氟石膏								2.05			2.05	2.05	2.05	2.05	2.05		
11	采选副产品	机制砂								25.12	25.55	21.93	24.20	24.20	24.20	24.20	24.20		
12	采选副产品	细砂								6.81	8.78		7.79	7.79	7.79	7.79	7.79		
13	采选副产品	末尾矿								18.36	22.50	18.17	20.43	19.68	19.68	19.68	19.68		

3、销售收入

根据《矿业权评估参数确定指导意见》（2008年），假设本矿生产产品全部销售，则正常生产年份（以2028年为例）销售收入计算如下：

$$\begin{aligned} \text{销售收入} &= \Sigma \text{年产品产量} \times \text{产品销售价格} \\ &= 2.75 \times 2,227.70 + 4.39 \times 2,641.55 + 6.82 \times 24.20 + 0.18 \times 19.68 \\ &= 17,906.29 (\text{万元}) \end{aligned}$$

各年销售收入计算详见附表三。

（九）固定资产投资

目前，企业集采矿、选矿及冶炼一体，采矿满足年采 $20 \times 10^4 \text{t}$ 的生产规模，选矿厂面向企业所辖矿山所采出矿石，规模 $78 \times 10^4 \text{t/a}$ ，选矿厂固定资产投资按目前马丢（ $39 \times 10^4 \text{t/a}$ ）、杨山（ $20 \times 10^4 \text{t/a}$ ）、下马丢（ $9.0 \times 10^4 \text{t/a}$ ）、砭上（ $8.0 \times 10^4 \text{t/a}$ ）四个矿山满负荷生产规模进行分摊。截止评估基准日，矿山投资情况见表 11-7。

采选冶炼资产评估取值一览表 表 11-7 单位：万元

企业提供资产（含所分摊的选矿资产）					评估选取		
序号	资产分类	根据评估资料			采选固定资产评估值		
		原值	净值	新增	原值	净值	新增
一	固定资产	50,170.42	36,296.25	1,142.67	58,300.80	41,989.86	1,142.67
1	井巷工程	35,507.84	25,524.07	940.87	42,436.46	29,892.53	971.74
2	房屋建筑物	8,994.82	7,317.70	9.50	10,345.56	8,309.19	9.50
3	机器设备及安装	5,667.76	3,454.48	161.43	5,518.78	3,788.14	161.43
4	其他工程费用						
二	无形资产	4,042.40	4,122.09	-	1,708.88	1,640.28	-
1	土地	1993.65	1729.00		1,426.04	1,426.04	-
2	矿业权	3,723.59	2,151.47				
3	非专利技术、软件	318.81	241.62		282.84	214.24	
	合计	54,212.82	40,418.33	1,142.67	60,009.68	43,630.15	1,142.67

根据资产评估结果，该矿的原有投资为：60,009.68 万元，其中：无形资产（剔除矿业权）原值 1,708.88 万元，净值 1,640.28 万元；原有固定资产投资原值 58,300.80 万元，净值 41,989.86 万元。固定资产投资中井巷工程原值 42,436.46 万元、净值 29,892.53 万元；房屋建筑物原值 10,345.56 万元、净值 8,309.19 万元；设备及安装工程 5,518.78 万元、净值 3,788.14 万元。投资净值在评估基准日一次性投入。

根据企业提供资料：项目新增资金 1,142.67 万元，其中井巷工程投资 971.74 万元，房屋建筑物投资 9.50 万元，设备及安装工程 161.43 万元。新增资金在 2026 年均匀投资。

本次评估确定的固定资产投资为原有资产和新增投资两项之和，即固定资产总投资原值 59,443.47 万元、净值 43,132.53 万元。其中：井巷工程原值 43,408.20 万元、净值 30,864.27 万元，房屋建筑物原值 10,355.06 万元、净值 8,318.69 万元，设备原值 5,680.21 万元、净值 3,949.57 万元。详见附表四。

根据《矿业权评估参数确定指导意见》，井巷工程残值率按 0% 计算，折旧年限为矿山服务年限，即 7.77a；房屋建筑物和设备采用不变价原则考虑其更新资金投入，即房屋建筑物、设备在其计提完折旧后的下一时点（下一年或下一月）投入等额初始投资。

房屋建筑物：按照《矿业权评估参数确定指导意见》及有关部门的规定，结合该矿房屋建筑物特点及矿井服务年限，本次评估依据《开发利用方案》确定房屋建筑物按 30 年折旧年限计算折旧，净残值率 5%。

设备：按照《矿业权评估参数确定指导意见》及有关部门的规定，结合该矿设备特点及矿井服务年限，采矿、选矿设备本次评估按 10 年折旧年限计算折旧，净残值率 5%；运输设备及其他设备按 5 年折旧年限计算折旧，净残值率 5%。详见附表五。

（十）流动资金

流动资金是指为维持生产所占用的全部周转资金。参照《矿业权评估收益途径评估方法修改方案》的要求，按扩大指标估算法估算企业所需的流动资金，金属矿山企业流

动资金估算参考指标：按固定资产投资的 15~20%的资金率估算流动资金。本次评估按固定资产的 15%作为流动资金，则流动资金计算为：

$$\begin{aligned} \text{流动资金} &= \text{固定资产投资额} \times \text{固定资产资金率} \\ &= (58,300.80 + 1142.67) \times 15\% \\ &= 8,916.52 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

本次评估确定采用的流动资金为 8,916.52 万元，30%为自筹资金。

流动资金在评估计算期第 1 年（2026 年）投入，评估计算期末（2033 年 10 月）回收全部流动资金。

（十一）更新改造资金及固定资产残（余）值回收

鉴于企业在建工程 1142.67 万元，主要为井巷工程、选矿配套附属设施，本次评估暂按评估基准日后 1.0 年内均匀投资，连同原有井巷工程、房屋建筑物、机械设备及安装按各自所对应的折旧年限计算折旧，净残值率分别为 0%、5%、5%。

各类固定资产的残值应在折旧年限结束或评估期末年回收。本项目评估回收残（余）值合计 11,207.76 万元。具体为 2032 年回收机械设备余值 284.04 万元；在评估期末（2033 年 10 月）分别回收房屋建筑物余值 5,770.83 万元，机器设备余值 5,152.92 万元。

参照《矿业权评估收益途径评估方法修改方案》的要求，房屋建筑物和设备采用不变价原则考虑其更新资金投入，即设备、房屋建筑物在其计提完折旧后的下年投入等额初始投资。本项目房屋建筑物不需要更新改造。

（十二）总成本费用及经营成本

本项目评估总成本费用为生产成本与期间费用之和，期间费用包括管理费用、销售费用与财务费用。对于采选生产成本，按照企业提供的达产情况下所需支付的生产成本，重新计算后，进行预测。对于期间费用，主要管理费用、销售费用按企业实际选取、财务费用（70%流动资金按当期 1 年期 LPR）。各项成本数据具体确定如下：

1、材料、能源、维修费

根据企业近三年经营实际成本进行测算预测。该矿山单位萤石采矿、选矿材料、能源、维修费分别为 115.32 元/t 原矿、55.12 元/t·入选原矿。评估认为上述该指标基本反映当地矿山正常成本水平，故本次评估予以采用，正常生产年度的矿山萤石采矿、选矿的材料、能源、维修费为 3,408.72 ($=115.32 \times 20.00 + 55.12 \times 20.00$) 万元/年。

2、单位工资及福利费

根据企业近三年经营实际，该矿山单位萤石采矿、选矿的单位工资及福利费分别为 18.41 元/t 原矿、19.73 元/t·入选原矿。评估认为上述指标基本反映当地矿山正常成本水平，故本次评估予以采用，正常生产年度的矿山萤石采矿、选矿、冶炼以及附属产品硫磺的单位工资及福利费为 762.81 ($=18.41 \times 20.00 + 19.73 \times 20.00$) 万元/年。

3、折旧摊销费

根据固定资产类别和财税等有关部门规定及《矿业权评估参数确定指导意见》，固定资产采用年限法计算折旧，折旧费计算参见附表五。

房屋建筑物按 30 年折旧年限计算折旧，净残值率 5%，年折旧率 3.17%，以 2028 年为例，正常年度折旧费为 327.91 万元；

采矿、选矿机械设备本次评估按 10 年折旧年限计算折旧，净残值率 5%，年折旧率 9.50%，正常年度折旧费为 539.62 万元；

土地无形资产，按 50 年摊销，正常年度摊销费 28.52 万元。2033 年 10 月矿山服务期满，土地无形资产残余值不予回收。无形资产-非专利技术，按 10 年摊销，正常年度摊销费 36.38 万元。

经测算，正常生产年份折旧摊销费合计为 932.43 万元，为了简化测算，选矿投资归口合并于采矿重新计算。暂按企业采矿进行归属，单位萤石采矿的正常生产年份折旧摊销费为 46.17 元/t·原矿。

4、维简费用

对采矿系统所需的更新资金(维持简单再生产所需的固定资产性支出和费用性支出)

不以固定资产投资方式考虑，而以更新费用(更新性质的维简费)方式直接列入经营成本。

本次评估对固定资产投资中井巷工程投资净值以及新增资金作为折旧性质维简费进行重算，井巷工程投资在矿山服务年限期满（2033年10月）残值率为零，矿山“折旧性质维简费”为198.51元/t·原矿，而更新性质维简费取值为零。则萤石矿单位“维简费”为198.51元/t·原矿,正常年度维简费为3,970.15万元。

5、安全费用

根据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财资〔2022〕136号)文件“非煤矿山开采是指金属矿、非金属矿及其他矿产资源的勘探作业和生产、选矿、闭坑及尾矿库运行、回采、闭库等有关活动。非煤矿山开采企业依据当月开采的原矿产量，于月末提取企业安全生产费用。提取标准如下：“非金属矿山，其中露天矿山每吨3元，地下矿山每吨8元，三等及三等以上尾矿库每吨4元，三等及三等以上尾矿库回采每吨1元”，综合考虑生产实际，按谨慎性原则本次评估采用的矿山单位安全费用提取标准为15元/吨·原矿。正常生产年度的采矿选矿安全费用为300.00万元。

6、其它费用

根据企业三个在采矿山近三年经营实际，该矿山采矿、选矿的单位其它费用分别为87.35元/t·原矿、20.53元/t·入选原矿。评估认为该指标基本反映当地矿山正常成本水平，故本次评估予以采用，正常生产年度的矿山采矿、选矿的其它费用为：2,157.70(=87.35×20.00+20.53×20.00)万元。

7、管理费用

根据“三合一”方案：矿山地质环境保护与土地复垦工程总费用合计820.34万元。评估人员认为该指标基本符合当地实际水平。本次评估确定拟采用的环境治理费为5.40元/t·原矿。正常生产年度的环境治理费用为108.00万元(=5.40×20.00)。但鉴于该项费用矿山已预提列支在企业负债中，所以本次评估暂不考虑生态修复环境治理费用。

管理费用是指除管理员工资、资源补偿费、摊销费用等之外的其他管理费用。根据企业近三年经营实际，本次评估矿山采矿、选矿管理费用分别为4.54元/t·原矿、9.56

元/t·入选矿量。评估认为上述指标基本反映当地矿山正常成本水平，故本次评估予以采用，正常生产年度的矿山采矿、选矿的管理费分别为 282.04 ($=4.54 \times 20.00 + 9.56 \times 20.00$) 万元。

8、销售费用

根据企业近三年经营实际，该矿山单位采矿、选矿销售费用分别为 1.49 元/t·原矿、4.87 元/t·入选矿量。评估认为上述指标基本反映当地矿山正常成本水平，故本次评估予以采用，正常生产年度的矿山采矿、选矿的销售费用为 127.10 ($=1.49 \times 20.00 + 4.87 \times 20.00$) 万元。

9、财务费用

评估用的财务费用主要为流动资金贷款利息支出。根据企业近三年经营实际，同时为便于测算，该矿山单位萤石采矿、选矿财务费用统一归属于采矿。财务费用按照《中国矿业权评估准则》及采矿权评估规定计算。矿山所需流动资金分别为 8916.52 万元，设定资金来源 70%为贷款，按现行一年期贷款利率 3.00%计算，则正常年度的流动资金贷款利息为 187.25 万元，换算后的单位财务费用为 9.36 元/t·原矿。

10、总成本费用和经营成本

(1) 总成本费用

总成本费用为材料能源维修费、工资及福利费、折旧摊销费、安全生产费、管理费用，销售费用和财务费用之和。

该矿山采矿、选矿的单位总成本费用分别为 496.15 元/t·原矿、109.81 元/t·入选原矿。评估认为上述指标基本反映当地矿山正常成本水平，故本次评估予以采用，正常生产年度的矿山采矿、选矿的总成本费用为 12,119.13 ($=496.15 \times 20.00 + 109.81 \times 20.00$) 万元。

(2) 经营成本

该矿山采矿、选矿的单位经营成本分别为 242.11 元/t·原矿、109.81 元/t·入选矿量。评估认为上述指标基本反映当地矿山正常成本水平，故本次评估予以采用，正常生产年

度的矿山采矿、选矿的总经营成本分别为 7,038.36 ($=242.11 \times 20.00 + 109.81 \times 20.00$) 万元。

成本计算详见附表六、附表七。

(十三) 销售税金及附加

根据《矿业权评估参数确定指导意见》，税金及附加根据国家和省级政府财税主管部门发布的有关标准进行计算。税金及附加估算参见附表八。

本项目的销售税金及附加包括城市维护建设税、教育费附加、地方教育附加和资源税。城市维护建设税、教育费附加和地方教育附加以应交增值税为税基，根据国发〔1985〕19号文件《中华人民共和国城市维护建设税暂行条例》，国家城市建设税税率按纳税人所在地分别规定为：在市区为 7%；在县城、镇的为 5%；不在市区县城或镇的为 1%。因为该采矿权人营业执照住所为龙潭村，按 1%进行取值计算；教育费附加按照国务院令〔1990〕第 60 号和国务院令〔2005〕第 448 号计算；地方教育附加根据矿产资源所在地区关于地方教育附加征收的方式和税率计算。根据国发明电〔1994〕2号文件《关于教育费征收问题的紧急通知》，确定教育费附加率为 3%，根据《关于统一地方教育附加政策有关问题的通知》（财综〔2010〕98号），教育附加按应纳增值税额的 2%计税。则本项目适用的城市维护建设税税率为 1%、教育费附加率为 3%，地方教育附加率为 2%。

应交增值税为销项税额减进项税额，本次评估中，增值税统一按一般纳税人适用税率计算。销项税以销售收入为税基，根据《财政部税务总局海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号），自 2019 年 4 月 1 日起，增值税一般纳税人发生增值税应税销售行为或者进口货物，原适用 16%税率的，税率调整为 13%；原适用 15%税率的，税率调整为 9%。根据国家实施增值税转型改革有关规定，自 2009 年 1 月 1 日起，新购进设备（包括建设期投入和更新资金投入）进项增值税，可在矿山生产期产品销项增值税抵扣当期材料、动力进项增值税后的余额抵扣；当期未抵扣完的设备进项增值税额结转下期继续抵扣。

1、 增值税

该矿山企业按销售收入的 13% 计缴增值税，并按原材料、燃料动力的 13% 抵扣进项税，具体计算如下：

$$\begin{aligned} \text{年产品增值税销项税额} &= \text{年销售收入} \times \text{销项税率} \\ &= 17,906.29 \times 13\% \\ &= 2,327.82 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{年产品增值税进项税额} &= (\text{年材料费} + \text{年动力费} + \text{年修理费}) \times \text{进项税率} \\ &= 443.13 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

以 2028 年为例：

$$\begin{aligned} \text{正常年应交增值税额} &= \text{年产品销项税额} - \text{年产品进项税额} - \text{年抵扣设备进项增值税} \\ &= 2,327.82 - 443.13 - 0 \\ &= 1,884.68 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

2、城市维护建设税

城市建设维护税：以增值税为计算依据，按营业执照住所地的取费标准 1% 计取，计算如下：

$$\begin{aligned} \text{年应缴城市维护建设税} &= 1,884.68 \times 1\% \\ &= 18.85 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

3、教育费附加

$$\begin{aligned} \text{年教育费附加} &= \text{年增值税额} \times \text{教育费附加费率} \\ &= 1,884.68 \times 3\% \\ &= 56.54 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

4、地方教育费附加

$$\begin{aligned} \text{年地方教育附加} &= \text{年增值税额} \times \text{地方教育附加费率} \\ &= 1,884.68 \times 2\% \\ &= 37.69 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

5、资源税

根据企业现行资源税缴纳标准：资源税为销售收入的 2%。本次评估确定的正常生产年份资源税计算如下：

$$\begin{aligned} \text{正常年份应缴资源税} &= \Sigma \text{销售收入} \times 2\% \\ &= 358.13 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

6、销售税金及附加合计

正常年度应缴销售税金及附加 = 城市维护建设税 + 教育费附加 + 地方教育附加 + 资源税

$$\begin{aligned} &= 18.85 + 56.54 + 37.69 + 358.13 \\ &= 471.21 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

(十四) 企业所得税

企业所得税按税率 25% 计算：

$$\begin{aligned} \text{年企业所得税} &= (\text{销售收入} - \text{总成本费用} - \text{销售税金及附加}) \times 25\% \\ &= (17,906.29 - 12,119.13 - 471.21) \times 25\% \\ &= 1,328.99 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

税费的计算详见附表八。

(十五) 折现率

根据《矿业权评估参数确定指导意见》，折现率由无风险报酬率、风险报酬率构成。

折现率 = 无风险报酬率 + 风险报酬率

1. 无风险报酬率即安全利率，可选取政府发行的、评估基准日前最近发行的长期国债票面利率作为无风险报酬率。因此，本次评估无风险报酬率确定为 2.12%。

2. 风险报酬率是指风险报酬与其投资额的比率。以“风险累加法”来确定，即通过确定每一种风险的报酬，累加得出风险报酬率。

根据矿业权评估有关规定，风险报酬率取值参考范围见下表。

风险报酬率取值参考表

风险报酬率分类	取值范围 (%)	评估取值范围 (%)	备注
① 勘查开发阶段			
普查	2.00~3.00		
详查	1.15~2.00		
勘探及建设	0.35~1.15		
生产开发	0.15~0.65	0.65	
② 行业风险	1.00~2.00	1.90	根据矿种取值
③ 财务经营风险	1.00~1.50	1.30	
④ 其他个别风险		1.70	

评估人员结合该采矿权的实际情况，根据上表确定各风险报酬率：

生产开发阶段风险报酬率取值范围 0.15~0.65%。矿山生产经营较好，故该阶段风险报酬率取 0.65%；

行业风险报酬率取值范围 1.00%~2.00%。评估对象矿种近几年价格波动较大，本次评估行业风险报酬率取 1.90%。

财务经营风险报酬率取值范围 1.00%~1.50%，评估对象目前经营管理规范，资金较为宽裕，本次评估财务经营风险报酬率取值为 1.30%。

特定风险报酬率取值范围 0.5%~2.00%，未来发展具有一定的不确定性，为此特定风险报酬率取 1.70%。

风险报酬率 = 勘查开发阶段风险报酬率 + 行业风险报酬率 + 财务经营风险报酬率 + 特定风险报酬率

$$= 0.65\% + 1.90\% + 1.30\% + 1.70\%$$

$$= 5.55\%$$

3. 折现率取值

折现率 = 无风险报酬率 + 风险报酬率

$$= 2.12\% + 5.55\%$$

$$= 7.67\%$$

综上，本项目评估折现率取 7.67%。

在上述基础之上，评估人员按照法定的方法将所选取的有关参数代入计算公式，计算过程及结果详见附表一

（十六）矿业权价值

洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿可采储量采矿权评估结果为人民币6,704.42万元，大写陆仟柒佰零肆万肆仟贰佰元整。

十二、评估假设

本报告所估算采矿权公平合理价值的基础为本报告所列的评估目的、评估基准日及相关基本假设。本报告相关基本假设如下：

- 1、产销均衡原则，即假定每年生产的矿产品当期全部实现销售；
- 2、评估设定的市场条件固定在评估基准日时点上，即矿业权评估时的市场环境、价格水平、矿山开发利用水平及生产能力等以评估基准日的市场水平和设定的生产力水平为基点。
- 3、假设国家现行的有关法律法规及政策、国家宏观经济形势无重大变化，本次交易各方所处地区的政治、经济和社会环境无重大变化；
- 4、针对评估基准日资产的实际状况，假设企业持续经营，纳入评估范围的各项资产在原地按现有用途、使用方式持续使用；矿井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；
- 5、假设评估基准日后无不可抗力及不可预见因素对被评估单位造成重大不利影响；
- 6、本项目评估中，更新资金的投入采用不变价原则；
- 7、本评估结论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，所确定的公平合理采矿权价值，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，评估结论一般会失效。若用于其他评估目的时，该评估结论无效。

8、假设和被评估单位相关的利率、汇率、赋税基准及税率、政策性征收费用等评估基准日后不发生重大变化；

9、假设评估基准日后被评估单位的管理层是负责的、稳定的，且有能力担当其职务；

10、除非另有说明，假设公司完全遵守所有有关的法律法规；

11、假设评估基准日后被评估单位采用的会计政策和编写本资产评估报告时所采用的会计政策在重要方面保持一致；

12、假设评估基准日后被评估单位在现有管理方式和管理水平的基础上，经营范围、方式与目前保持一致。

(二) 特殊假设

1. 假设杨山萤石矿未来每年萤石矿可按照达产开采，即年产量 $20 \times 10^4 \text{t}$ ，直至开采完毕；

2. 假设企业以设定的生产方式、生产规模、产品结构及开发技术水平为基准且持续经营；

3. 假设未来年度萤石矿的生产和投入、选矿的生产和销售能达到产销平衡；

4. 假设评估基准日后被评估单位的现金流入为平均流入，现金流出为平均流出；

本矿业权评估报告评估结论在上述假设条件下在评估基准日时成立，当上述假设条件发生较大变化时，签名矿业权评估师及本评估机构将不承担由于假设条件改变而推导出不同评估结论的责任。

十三、评估结果

本评估公司在充分调查、研究和分析评估对象各种资料的基础上，依据科学的评估程序，选定合理的评估方法，经过计算，确定：洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿采矿权在评估基准日矿区范围内保有：萤石矿石资源量 $221.94 \times 10^4 \text{t}$ 、 CaF_2 量 $92.43 \times 10^4 \text{t}$ ， CaF_2 品位 41.65%；评估利用的萤石矿石量 $161.17 \times 10^4 \text{t}$ ， CaF_2 量 $68.52 \times 10^4 \text{t}$ ，品位 42.51%。设计损失量为零，开采回采率为 82.00%，评估利用的可采储量：萤石矿石量 $132.16 \times 10^4 \text{t}$ ， CaF_2 量 $56.19 \times 10^4 \text{t}$ ，品位 42.51%。设计生产规模井工开采萤石矿石量 $20 \times 10^4 \text{t/a}$ ，矿山服务年限 7.77 年，矿山计算年限 7.77 年。产品方案：萤石精块矿、萤石精粉、机制砂等选矿主、副产品。可采储量采矿权评估结果为人民币 6,704.42 万元，大写陆仟柒佰零

肆万肆仟贰佰元整。

具体计算详见附表一。

十四、有关事项说明

(一) 评估结果有效期

按现行国家政策规定，本评估结果有效期自评估报告基准日之日起一年内有效。如超过有效期，需要重新进行评估。对超过有效期使用此评估结果而对有关方面造成的损失，本评估公司不负任何责任。

(二) 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矿业权价值的期后事项，包括国家和地方的法规和经济政策的出台，利率的变动、矿产品市场价值的巨大波动等。在评估报告出具日期之后和本评估结果有效期内，如发生影响委估矿业权价值的重大事项，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，在实际作价时委托方应商请本评估公司，根据原评估方法对矿业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矿业权评估价值。

(三) 评估结果有效的其他条件

1、本项目评估结果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评估基准日时点上的采矿权价值，评估中没有考虑将采矿权用于其他目的，如抵押、担保事宜以及特殊交易方可能追加付出的价格等对采矿权价值的影响，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。如上述前提条件发生变化，本评估结果将随之失去效力。若用于其他评估目的时，该评估结果无效。

2、无评估基准日后的调整事项。

3、本评估报告只能服务于评估报告中载明的评估目的。

4、本评估报告仅供评估委托人了解矿权价值使用。正确理解并合理使用评估报告是评估委托人和相关当事方的责任。本评估报告的所有权归评估委托人所有。

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

(四) 其它责任划分

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

2、评估工作中委托方及采矿权人所提供的有关文件材料（包括产权证明、储量核查报告等），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。

3、本评估报告包括报告书正文及附表、附件。附表及附件是构成本评估报告书的重要组成部分，与本报告正文具有同等法律效力。

4、本评估报告仅供委托方用于此次评估所涉及的特定评估目的或其授权的单位审查评估报告和检查评估工作使用；评估报告的使用权归委托人所有，未经委托人许可，评估公司不会随意向任何单位、个人提供或公开，也不得见诸于公开媒体。

5、本评估报告经评估机构负责人、项目负责人、2名矿业权评估师签章，并加盖评估机构公章后生效。

十五、评估报告日

该报告评估报告日为：2026年04月30日。

十六、评估责任人员

(签章页)

法定代表人:

王斌

项目负责人:

李海庆

矿业权评估师:



南京长城土地房地产资产评估造价咨询有限公司



2026年04月30日

附表一

洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿采矿权评估估算表

评估基准日：2025年12月31日

评估委托人：海南矿业股份有限公司

单位：万元

序号	项目名称	合计	评估基准日	生产期							
			2025年12月31日	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年	2031年	2032年	2033年1-10月
				1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	7.77
一	现金流入	159,329.41		17,906.29	17,906.29	17,906.29	17,906.29	17,906.29	17,906.29	18,190.30	33,701.38
1	销售收入	139,205.13		17,906.29	17,906.29	17,906.29	17,906.29	17,906.29	17,906.29	17,906.29	13,861.11
2	回收固定资产净残(余)值	11,207.76		-	-	-	-	-	-	284.01	10,923.75
3	回收流动资金	8,916.52									8,916.52
4	回收抵扣进项增值税	-			-	-	-	-	-		-
二	现金流出	128,043.19	43,630.15	18,892.83	8,838.56	8,838.56	8,838.56	8,838.56	8,838.56	14,485.54	6,841.87
1	固定资产投资	41,989.86	41,989.86								-
2	无形资产投资	1,640.28	1,640.28								
3	长期待摊费用	-									
4	更新改造资金	6,822.88		1,142.67	-	-	-	-	-	5,680.21	-
5	流动资金	8,916.52		8,916.52							
6	经营成本	54,716.87		7,038.36	7,038.36	7,038.36	7,038.36	7,038.36	7,038.36	7,038.36	5,448.35
7	销售税金及附加	3,612.37		464.65	471.21	471.21	471.21	471.21	471.21	426.91	364.76
8	企业所得税	10,344.40		1,330.63	1,328.99	1,328.99	1,328.99	1,328.99	1,328.99	1,340.06	1,028.76
三	净现金流量	31,286.22	-43,630.15	-986.54	9,067.73	9,067.73	9,067.73	9,067.73	9,067.73	3,704.76	26,859.51
四	折现系数(i=7.67%)		1.00	0.9288	0.8626	0.8012	0.7441	0.6911	0.6418	0.5961	0.5630
五	净现金流量现值	6,704.42	-43,630.15	-916.30	7,821.82	7,265.06	6,747.30	6,266.71	5,819.67	2,208.41	15,121.91
六	采矿权评估价值	6,704.42									

评估机构：南京长城土地房地产资产评估造价咨询有限公司

复核人：李海庆

制表人：闫怀荣

附表二

洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿采矿权评估可采储量及服务年限估算表

评估基准日：2025年12月31日

评估委托人：海南矿业股份有限公司

矿体分类	资源量类型	累计查明资源量			2024年保有资源量 (2024.12.31)			2025.1.31-2025.12.31动用量			评估基准日保有资源量			可信度系数	评估利用的资源量			采矿回收率	可采储量			采矿贫化率	采出矿石量			生产规模 (10 ⁴ t)	矿山服务年限	
		矿石量 (10 ⁴ t)	矿物量 (10 ⁴ t)	品位 (%)	矿石量 (10 ⁴ t)	矿物量 (10 ⁴ t)	品位 (%)	矿石量 (10 ⁴ t)	矿物量 (10 ⁴ t)	品位 (%)	矿石量 (10 ⁴ t)	矿物量 (10 ⁴ t)	品位 (%)		矿石量 (10 ⁴ t)	矿物量 (10 ⁴ t)	品位 (%)		矿石量 (10 ⁴ t)	矿物量 (10 ⁴ t)	品位 (%)		矿石量 (10 ⁴ t)	矿物量 (10 ⁴ t)	品位 (%)			
一采区	探明资源量				0.80	0.40	50.00				0.80	0.40	50.00	1.00	0.80	0.40	50.00	82.00%	0.66	0.33	50.00	15.00%	3.26	1.21	37.22	20.00	7.77	
	控制资源量													1.00														
	推断资源量				4.30	1.80	44.55				4.30	1.80	41.86	0.60	2.58	1.08	41.86			2.12	0.89							41.86
	小计				5.10	2.20	43.14				5.10	2.20	43.14		3.38	1.48	43.79			2.77	1.21							43.79
二采区	探明资源量													1.00				82.00%				15.00%	8.88	3.69	41.58	20.00	7.77	
	控制资源量				4.40	2.10	48.71				4.40	2.10	47.73	1.00	4.40	2.10	47.73			3.61	1.72							47.73
	推断资源量				8.00	4.00	50.44				8.00	4.00	50.00	0.60	4.80	2.40	50.00			3.94	1.97							50.00
	小计				12.40	6.10	49.19				12.40	6.10	49.19		9.20	4.50	48.91			7.54	3.69							48.91
三、四采区	探明资源量				4.30	1.80	41.86	3.221	1.339	41.57	1.08	0.46	42.73	1.00	1.08	0.46	42.73	82.00%	0.88	0.38	42.73	15.00%	139.93	50.00	35.73	20.00	7.77	
	控制资源量				76.90	35.80	46.55	14.710	6.848	46.55	62.19	28.95	46.55	1.00	62.19	28.95	46.55			51.00	23.74							46.55
	推断资源量				136.30	52.60	38.59				136.30	52.60	38.59	0.60	81.78	31.56	38.59			67.06	25.88							38.59
	小计				217.50	90.20	41.47	17.931	8.187	45.66	199.57	82.01	41.10		145.05	60.97	42.04			118.94	50.00							42.04
五采区	探明资源量				2.20	1.10	50.70	0.855	0.458	53.57	1.35	0.64	47.73	1.00	1.35	0.64	47.73	82.00%	1.10	0.53	47.73	15.00%	3.42	1.29	37.64	20.00	7.77	
	控制资源量				0.20	0.10	50.00				0.20	0.10	50.00	1.00	0.20	0.10	50.00			0.16	0.08							50.00
	推断资源量				4.10	1.70	41.46	0.773	0.323	41.79	3.33	1.38	41.39	0.60	2.00	0.83	41.39			1.64	0.68							41.39
	小计				6.50	2.90	44.62	1.631	0.781	47.88	4.87	2.12	43.52		3.54	1.57	44.28			2.90	1.29							44.28
合计		406.4	174.5	42.94	241.5	101.4	41.99	19.562	8.968	45.84	221.94	92.43	41.65		161.17	68.52	42.51		132.16	56.19	42.51		155.48	56.19	36.14			

评估机构：南京长城土地房地产资产评估造价咨询有限公司

审核人：李海庆

制表人：闫怀荣

附表三

洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿采矿权评估销售收入估算表3

评估基准日：2025年12月31日

评估委托人：海南矿业股份有限公司

序号	项目名称		单位	合计	生产期							
					2026年	2027年	2028年	2029年	2030年	2031年	2032年	2033年1-10月
					1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	7.77
1	生产负荷				100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	77%
2	总产量(毛矿)		10 ⁴ t	155.48	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	15.48
3	贫化率				15.00%							
4	入选品位	萤石矿物	%		36.14	36.14	36.14	36.14	36.14	36.14	36.14	36.14
5	回收率				90.59							
6	精粉(CaF ₂ 96.65%)产量		10 ⁴ t	34.14	4.39	4.39	4.39	4.39	4.39	4.39	4.39	3.40
	萤石精块矿(CaF ₂ 81.67%)产量			21.41	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.13
7	销售价格(不含税)	萤石精块矿	元/t		2227.70	2227.70	2227.70	2227.70	2227.70	2227.70	2227.70	2227.70
		萤石精粉			2641.55	2641.55	2641.55	2641.55	2641.55	2641.55	2641.55	2641.55
8	销售收入	萤石精块矿	万元	47702.95	6136.14	6136.14	6136.14	6136.14	6136.14	6136.14	6136.14	4749.94
		萤石精粉		90191.42	11601.54	11601.54	11601.54	11601.54	11601.54	11601.54	11601.54	8980.66
		机制砂等选矿副产品		1310.76	168.61	168.61	168.61	168.61	168.61	168.61	168.61	130.52
		合计		139205.13	17906.29	17906.29	17906.29	17906.29	17906.29	17906.29	17906.29	13861.11

评估机构：南京长城土地房地产资产评估造价咨询有限公司

复核人：李海庆

制表人：闫怀荣

附表三副表

洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿采矿权评估选矿副产品销售收入估算表

评估基准日：2025年12月31日

评估委托人：海南矿业股份有限公司

序号	项目名称		单位	合计	生产期							
					2026年	2027年	2028年	2029年	2030年	2031年	2032年	2038年1-9月
					1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	7.77
1	选矿副产品产量	机制砂	10 ⁴ t	53.01	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	5.28
		细砂										
		末尾矿		1.41	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.14	
2	销售价格（不含税）	机制砂	元/t		24.20	24.20	24.20	24.20	24.20	24.20	24.20	24.20
		细砂			7.79	7.79	7.79	7.79	7.79	7.79	7.79	
		末尾矿			19.68	19.68	19.68	19.68	19.68	19.68	19.68	
3	选矿副产品销售收入	机制砂	万元	1282.95	165.03	165.03	165.03	165.03	165.03	165.03	165.03	127.75
		细砂										
		末尾矿		27.80	3.58	3.58	3.58	3.58	3.58	3.58	2.77	
		合计		1310.76	168.61	168.61	168.61	168.61	168.61	168.61	130.52	

评估机构：南京长城土地房地产资产评估造价咨询有限公司

审核人：李海庆

制表人：闫怀荣

附表四

洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿采矿权评估投资估算表

评估基准日：2025年12月31日

评估委托人：海南矿业股份有限公司

金额单位：人民币万元

企业提供资产（含所分摊的选矿资产）					评估选取					折旧年限（年）	净残值率（%）	年折旧率（%）	备注
序号	资产分类	根据评估资料			序号	资产分类	采用固定资产评估值						
		原值	净值	新增			原值	净值	新增				
一	固定资产	50,170.42	36,296.25	1,142.67	一	固定资产	58,300.80	41,989.86	1,142.67				
1	井巷工程	35,507.84	25,524.07	940.87	1	井巷工程	42,436.46	29,892.53	971.74	7.77		12.86	计提维简费
2	房屋建筑物	8,994.82	7,317.70	9.50	2	房屋建筑物	10,345.56	8,309.19	9.50	30.00	5	3.17	
3	机器设备及安装	5,667.76	3,454.48	161.43	3	机械设备与安装	5,518.78	3,788.14	161.43	10.00	5	9.50	
4	其他工程费用												
二	无形资产	4,042.40	4,122.09	-	二	无形资产	1,708.88	1,640.28	-				
1	土地	1993.65	1729.00		1	土地	1,426.04	1,426.04	-	50.00		2.00	
2	矿业权	3,723.59	2,151.47		2	矿业权							矿业权评估不予考虑
3	非专利技术、软件	318.81	241.62		3	非专利技术、软件	282.84	214.24		7.77		12.86	
	合计	54,212.82	40,418.33	1,142.67		合计	60,009.68	43,630.15	1,142.67				

评估机构：南京长城土地房地产资产评估造价咨询有限公司

复核人：李海庆

制表人：闫怀荣

附表五

洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿采矿权评估固定资产折旧估算表5

评估基准日：2025年12月31日

评估委托人：海南矿业股份有限公司

单位：万元

序号	项目名称	固定资产投资 (原值)	净值	折旧 年限 (年)	年折 旧率 (%)	净残 值率 (%)	合计	生产期							
								2026年	2027年	2028年	2029年	2030年	2031年	2032年	2033年1-10月
1	井巷工程	42436.46	29892.53	7.77	12.86	-	1059.20	1059.20							
1.1	可抵扣进项税额(9%)						87.46	87.46							
	不含税值	42436.46					971.74	971.74							
	摊销费						30864.27	3,970.15	3,970.15	3,970.15	3,970.15	3,970.15	3,970.15	3,073.26	
1.3	净值	29892.53						26,894.13	22,923.98	18,953.84	14,983.69	11,013.55	7,043.40	3,073.26	-
1.4	残(余)值														
2	房屋建筑物	10345.56	8309.19	30	3.17	5	10.36	10.36							
2.1	抵扣进项税额(9%)						0.86	0.86							
	不含税值	10345.56					9.50	9.50							
2.2	折旧费						2547.86	327.91	327.91	327.91	327.91	327.91	327.91	327.91	252.49
2.3	净值	8309.19						7990.78	7662.87	7334.96	7007.05	6679.14	6351.23	6023.32	5770.83
2.4	余值						5770.83								5770.83
3	机械设备与安装	5518.78	3788.14	10	9.5	5	6601.05	182.41						6418.63	
3.1	抵扣进项税额(13%)						759.41	20.99						738.43	
3.2	设备不含税值	5518.78					5841.63	161.43						5680.21	
3.3	折旧费						4192.84	539.62	539.62	539.62	539.62	539.62	539.62	539.62	415.51
3.4	净值	3788.14						3409.95	2870.33	2330.71	1791.09	1251.47	711.85	5568.43	5152.92
3.5	残(余)值						5436.93							284.01	5152.92
5	固定资产合计	15864.34	12097.33				6611.40	192.77						6418.63	
5.1	抵扣进项税额						760.27	21.84						738.43	
	不含税值	15864.34					5851.13	170.93						5680.21	
5.2	折旧费						6740.71	867.53	867.53	867.53	867.53	867.53	867.53	867.53	668.00
5.3	净值	12097.33						11400.73	10533.20	9665.67	8798.14	7930.61	7063.08	11591.75	10923.75
5.4	残(余)值						11207.76							284.01	10923.75
6	无形资产摊销	1708.88	1640.28				437.66	64.90	64.90	64.90	64.90	64.90	60.85	28.52	23.77
6.1	土地	1426.04	1426.04	50	2.00		223.41	28.52	28.52	28.52	28.52	28.52	28.52	28.52	23.77
6.2	非专利技术、软件	282.84	214.24	7.77	12.86		214.24	36.38	36.38	36.38	36.38	36.38	32.33		
7	折旧摊销合计						7178.36	932.43	932.43	932.43	932.43	932.43	928.38	896.05	691.77

评估机构：南京长城土地房地产资产评估造价咨询有限公司

复核人：李海庆

制表人：闫怀荣

附表六

洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿采矿权评估单位成本确定依据表

评估基准日：2025年12月31日

评估委托人：海南矿业股份有限公司

单位：元/t

企业财务资料				评估取值（费用要素法）						
序号	项目名称	单位成本			序号	项目名称	单位成本			备注
		采矿	选矿	尾矿处理			采矿（元/t·原矿）	选矿	尾矿处理	
1	生产成本	310.13	110.20		1	生产成本	480.76	95.38		
1.1	材料、能源、维修费用	115.32	55.12		1	材料、能源、维修费用	115.32	55.12	企业材料资料	
1.2	职工薪酬费（工资及福利费）	13.70	9.94		1	职工薪酬费（工资及福利费）	18.41	19.73	企业材料资料	
1.3	折旧摊销	86.70	23.51		1	折旧摊销	46.17		根据比例重新计算归为采矿	
1.4	维简费				1	维简费	198.51			
	其中：更新性质维简费					其中：更新性质维简费				
	折旧性质维简费					折旧性质维简费	198.51			
1.5	安全费用(井工生产)	7.06	1.10		2	安全费用	15.00		依据文件及企业实际	
1.6	其他	87.35	20.53		2	其他	87.35	20.53	企业资料	
2	管理费用	9.08	18.89		2	管理费用	4.54	9.56		
2.1	其中：日常管理费用	4.54	9.56		2	其中：日常管理费用	4.54	9.56	销售收入的5%	
2.2	职工薪酬	4.54	9.33		2	职工薪酬			计入职工薪酬	
2.3	复垦				2	复垦			该项费用矿山已预提列支在负债	
3	销售费用	1.66	5.32		3	销售费用	1.49	4.87	企业实际	
3.1	其中：日常销售费用	1.49	2.16		3	其中：日常销售费用	1.49			
3.2	职工薪酬	0.17	0.46		3	职工薪酬				
4	财务费用（利息支出）				4	财务费用（利息支出）	9.36		重新计算归为采矿	
5	总成本费用	320.87	134.41		5	总成本费用	496.15	109.81		
6	经营成本	234.17	110.91		6	经营成本	242.11	109.81		

评估机构：南京长城土地房地产资产评估造价咨询有限公司

复核人：李海庆

制表人：闫怀荣

附表七

洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿采矿权评估经营成本估算表

评估基准日：2025年12月31日

评估委托人：海南矿业股份有限公司

单位：万元

序号	项目名称	单位成本(元/t)			合计	生产期							
		采矿	选矿	尾矿		2026年	2027年	2028年	2029年	2030年	2031年	2032年	2033年1-10月
一	原矿产量(10 ⁴ t)				155.48	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	15.48
	选矿处理(10 ⁴ t)				155.48	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	15.48
二	生产成本	480.76	95.38		89578.92	11522.75	11522.75	11522.75	11522.75	11522.75	11522.75	11522.75	8919.67
1	材料、能源、维修费用	115.32	55.12		26499.70	3408.72	3408.72	3408.72	3408.72	3408.72	3408.72	3408.72	2638.66
2	职工薪酬费(工资及福利费)	18.41	19.73		5930.16	762.81	762.81	762.81	762.81	762.81	762.81	762.81	590.49
3	折旧摊销	46.17			7178.36	923.37	923.37	923.37	923.37	923.37	923.37	923.37	714.77
4	维简费	198.51			30864.31	3970.15	3970.15	3970.15	3970.15	3970.15	3970.15	3970.15	3073.26
	其中：更新性质维简费												
	折旧性质维简费	198.51			30864.31	3970.15	3970.15	3970.15	3970.15	3970.15	3970.15	3970.15	3073.26
5	安全费用	15.00			2332.23	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	232.23
6	其他	87.35	20.53		16774.16	2157.70	2157.70	2157.70	2157.70	2157.70	2157.70	2157.70	1670.26
三	管理费用	4.54	9.56		2192.60	282.04	282.04	282.04	282.04	282.04	282.04	282.04	218.32
1	其中：日常管理费用	4.54	9.56		2192.60	282.04	282.04	282.04	282.04	282.04	282.04	282.04	218.32
2	复垦												
四	销售费用	1.49	4.87		988.09	127.10	127.10	127.10	127.10	127.10	127.10	127.10	98.39
五	财务费用(利息支出)	9.36			1455.70	187.25	187.25	187.25	187.25	187.25	187.25	187.25	144.95
六	总成本	496.15	109.81		94215.24	12119.13	12119.13	12119.13	12119.13	12119.13	12119.13	12119.13	9381.33
1	折旧摊销	46.17			7178.36	923.37	923.37	923.37	923.37	923.37	923.37	923.37	714.77
2	折旧性质维简费	198.51			30864.31	3970.15	3970.15	3970.15	3970.15	3970.15	3970.15	3970.15	3073.26
3	财务费用(利息支出)	9.36			1455.70	187.25	187.25	187.25	187.25	187.25	187.25	187.25	144.95
六	经营成本	242.11	109.81		54716.87	7038.36	7038.36	7038.36	7038.36	7038.36	7038.36	7038.36	5448.35

评估单位：南京长城土地房地产资产评估造价咨询有限公司

复核人：李海庆

制表人：闫怀荣

附表八

洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿采矿权评估税费估算表8-1

评估基准日：2025年12月31日

评估委托人：海南矿业股份有限公司

单位：万元

序号	项目名称	合计	生产期							
			2026年	2027年	2028年	2029年	2030年	2031年	2032年	2033年1-10月
1	采矿原矿产量(10 ⁴ t)	155.48	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	15.48
2	销售收入(+)	139205.13	17906.29	17906.29	17906.29	17906.29	17906.29	17906.29	17906.29	13861.11
3	总成本费用(-)	94215.24	12119.13	12119.13	12119.13	12119.13	12119.13	12119.13	12119.13	9381.33
4	增值税	13803.98	1775.39	1884.68	1884.68	1884.68	1884.68	1884.68	1146.26	1458.92
	4.1 产品销项税额(13%)	18096.67	2327.82	2327.82	2327.82	2327.82	2327.82	2327.82	2327.82	1801.94
	4.2 材料、动力、修理费进项税额(13%)	3444.96	443.13	443.13	443.13	443.13	443.13	443.13	443.13	343.03
	4.3 固定资产等抵扣进项税额(13%)	847.72	109.30						738.43	
5	销售税金及附加(-)	3612.37	464.65	471.21	471.21	471.21	471.21	471.21	426.91	364.76
	5.1 城市维护建设税(1%)	138.05	17.75	18.85	18.85	18.85	18.85	18.85	11.46	14.59
	5.2 教育费附加(3%)	414.12	53.26	56.54	56.54	56.54	56.54	56.54	34.39	43.77
	5.3 地方教育附加(2%)	276.07	35.51	37.69	37.69	37.69	37.69	37.69	22.93	29.18
	5.4 资源税(2%)	2784.13	358.13	358.13	358.13	358.13	358.13	358.13	358.13	277.22
6	利润总额(%)	41377.53	5322.51	5315.95	5315.95	5315.95	5315.95	5315.95	5360.25	4115.02
7	企业所得税(25%)	10344.40	1330.63	1328.99	1328.99	1328.99	1328.99	1328.99	1340.06	1028.76

评估机构：南京长城土地房地产资产评估造价咨询有限公司

复核人：李海庆

制表人：闫怀荣

附件 1:

关于《洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿采矿权评估报
告及附表附件》使用范围的声明

《洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿采矿权评估报告评估报告及附表附件》仅供报告载明的评估目的,以及矿业权评估主管部门、企业主管部门审查时使用,非为法律、行政法规之规定,未经本评估公司书面许可,评估报告书、附件及附表的全部或部分内容不得提供给其他任何单位和个人,也不得见诸于公开媒体。

特此声明。

南京长城土地房地产资产评估造价咨询有限公司

2020年04月30日



附件 2: 采矿权评估资质证书扫描件



中华人民共和国国土资源部印制

探矿权采矿权 评估资格证书

证书编号： 矿权评资[2020]016号

发证机关：



评估机构名称	南京长城土地房地产资产评估造价咨询有限公司
地址	江苏省南京市溧水区经济开发区中兴西路9号 溧水明辉科技创业园2幢3层649室
电话	13951038689
邮政编码	211299
法定代表人	王延龙
营业执照号码	(统一社会信用代码) 91320117339337219K
评估范围	探矿权和采矿权评估。
持证人须知： 1.持证满一年，应到发证机关办理年检，否则此证自动失效。 2.遗失资格证书的，应及时登报声明作废，并报告发证机关。	

附件 3: 评估机构营业执照扫描件



国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制

附件 4：矿业权评估师资格证书复印件





附件 5: 矿业权评估委托书复印件

矿业权评估委托书

南京长城土地房地产资产评估造价咨询有限公司:

因工作需要,根据有关规定,特委托你公司对洛阳丰瑞氟业有限公司所拥有的马丢、马丢下马丢、杨山、砭上等四个萤石矿采矿权价值进行评估。我司负责协调提供评估所需的相关资料,并积极配合贵公司开展评估相关工作。评估费用及其他相关事宜双方另行约定,望你公司接受委托后及时安排开展评估工作。

海南矿业股份有限公司
2026年 月 日



附件 6: 企业营业执照复印件



国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

国家市场监督管理总局监制

附件 7：洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿采矿权副本复印件

中华人民共和国
采矿许可证
(副本)

证号：C4103002009096120035235

采矿权人：洛阳丰瑞氟业有限公司

地 址：洛阳市栾川县庙子乡龙潭村

矿山名称：洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿

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：20万吨/年

矿区面积：3.4977平方公里

有效期限： 12.1年 自 2023年5月14日 至 2035年6月14日



发证机关
(采矿登记专用章)
2023年04月07日

采矿登记专用章

中华人民共和国自然资源部印制

(2000国家大地坐标系)

矿区范围拐点坐标：

点号	X坐标	Y坐标	点号	X坐标	Y坐标
1	3749171.75	37590926.71			
2	3749281.75	37590988.27			
3	3749751.76	37591218.27			
4	3749275.45	37591936.35			
5	3748802.32	37592027.05			
6	3748583.57	37592478.77			
7	3748924.92	37592648.39			
8	3748844.15	37592851.87			
9	3748708.84	37592840.89			
10	3748555.71	37593185.01			
11	3748551.77	37593598.31			
12	3748951.78	37594408.31			
13	3748511.78	37594668.32			
14	3747821.75	37593048.31			
15	3748661.75	37591568.28			
标高：从1405.6000至510.0000米					
1	3750868.23	37590573.50			
2	3750651.77	37591048.26			
3	3749651.76	37590448.26			
4	3750251.75	37589748.25			
5	3750696.80	37590093.25			
6	3750600.00	37590296.30			
标高：从1405.6000至510.0000米					
1	3751365.85	37588654.62			
2	3751434.75	37588698.22			
3	3751866.34	37588697.96			
4	3751497.69	37589599.67			
5	3750909.35	37589095.33			
标高：从1405.6000至510.0000米					

开采深度：由1405.6米至510米标高

共有26个拐点圈定 2000国家大地坐标系

附件 8: 《河南省洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿萤石矿资源储量(整合)核实报告》(河南省地质矿产勘查开发局第二地质环境调查院,2020 年)《备案证明》(豫自然资储备字〔2020〕43 号)、《矿产资源储量评审意见书》(豫储评字〔2020〕49 号);

河南省自然资源厅

豫自然资储备字〔2020〕43 号

备案证明

河南省自然资源厅已收到河南省矿产资源储量评审中心报送的《河南省洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿资源储量(整合)核实报告》的评审意见书和相关材料。经合规性检查,河南省矿产资源储量评审中心报送的评审意见和相关材料符合有关规定,现已完成对报送矿产资源储量评审材料的备案。评审结论由其评审机构独立承担民事法律责任。



《河南省洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山
萤石矿资源储量(整合)核实报告》矿产资源储量

评审意见书

豫储评字〔2020〕49号

河南省矿产资源储量评审中心
二〇二〇年六月二十三日



报告名称：河南省洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石
矿资源储量（整合）核实报告

报告提交单位：洛阳丰瑞氟业有限公司

法定代表人：王中喜

报告编写单位：河南省地质矿产勘查开发局第二地质环境调查院

法定代表人：卢予北

报告编制人员：张林兵 张沐 苏晶晶 王显峰 王利霞
姚健 朱传凯 邓晓珂 张少峰 邵媛姣
高俊超 贾琼洁 郭娜娜 邢贤刚 于志龙
赵学沛 吴林涛 张林飞 高玉姣 胡继华

评审专家：

主审：李军（地质矿产）

副审：陈化凯（地质矿产）

马庚杰（地质矿产）

吕文德（地质矿产）

刘宝宏（地质矿产）

陈旺（地质矿产）

王现国（水文地质）

受理日期：2020年4月27日

评审方式：函审



依据《重晶石、毒重石、萤石、硼矿地质勘查规范》，本次资源量估算的工业指标与矿区生产勘探报告的工业指标相同：

边界品位： $\omega(\text{CaF}_2) \geq 20\%$

最低工业品位： $\omega(\text{CaF}_2) \geq 30\%$

矿石品级：

富矿： $\omega(\text{CaF}_2) \geq 65\%$ ， $\omega(\text{S}) < 1\%$ ，最低可采厚度 0.7 m，夹石剔除厚度 0.7 m。

贫矿： $\omega(\text{CaF}_2) 20\% \sim 65\%$ ，最低可采厚度 1.0 m，夹石剔除厚度 ≥ 1.0 m。

3、资源储量估算方法

矿体呈脉状，倾角 $60^\circ \sim 72^\circ$ ，为陡倾斜；勘探线垂直矿体走向布置。故本次资源储量估算采用垂直纵投影地质块段法，在矿体垂直纵投影图上进行。

4、资源储量估算结果

截至 2020 年 4 月 20 日，矿区内 I_1 、 II_1 、 III_1 、 III_2 、 IV_1 五个萤石矿矿体共估算查明工业萤石矿 $(111b)_k + (111b) + (122b) + (333)$ 矿石资源储量 3571.48 千吨、 CaF_2 资源储量 1580.77 千吨， CaF_2 平均品位 44.26%。其中动用 $(111b)_k$ 矿石量 555.71 千吨、 CaF_2 量 252.01 千吨， CaF_2 品位 45.35%；保有 $(111b) + (122b) + (333)$ 矿石量 3015.77 千吨、 CaF_2 量 1328.76 千吨， CaF_2 品位 44.06%。保有资源储量中， $(111b)$ 矿石量 427.81 千吨、 CaF_2 量 199.86 千吨， CaF_2 品位 46.72%； $(122b)$ 矿石量 1330.56 千吨、 CaF_2 量 622.48 千吨， CaF_2 品位 46.78%； (333) 矿石量 1257.40

- 16 -

千吨、CaF₂量 506.42 千吨，CaF₂品位 40.28%。其保有量中探明和控制的矿石量占比约为 58%。

另在III₁、IV₁矿体中估算低品位萤石矿(332)_Ⅱ+(333)_Ⅱ矿石资源量 25.38 千吨、CaF₂资源量 6.89 千吨，CaF₂品位 27.15%；其中(332)_Ⅱ矿石资源量 12.43 千吨、CaF₂资源量 3.40 千吨，CaF₂品位 27.35%；(333)_Ⅱ矿石资源量 12.95 千吨、CaF₂资源量 3.49 千吨，CaF₂品位 26.95%。


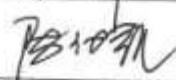

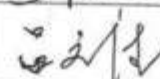
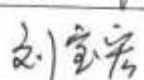
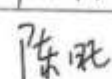
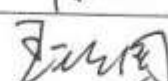
资源储量估算结果详见表 6。

表 6 矿区资源储量估算结果

矿体编号	资源储类型	资源储量(千吨)		CaF ₂ 品位(%)	备注
		矿石量	CaF ₂ 量		
I ₁	(111b) _Ⅱ	16.86	7.46	44.25	动用
	(111b)	7.87	3.65	46.38	保有
	(333)	37.87	16.87	44.55	
	(111b)+(333)	45.74	20.52	44.86	
	(111b) _Ⅱ +(111b)+(333)	62.60	27.98	44.70	动用+保有
II ₁	(111b) _Ⅱ	19.99	7.61	38.07	动用
	(122b)	43.62	21.25	48.72	保有
	(333)	79.68	40.19	50.44	
	(122b)+(333)	123.30	61.44	49.83	
	(111b) _Ⅱ +(122b)+(333)	143.29	69.05	48.19	动用+保有
III ₁	(111b) _Ⅱ	71.85	32.93	45.83	动用
	(111b)	65.24	28.55	43.76	保有
	(122b)	92.60	42.22	45.59	
	(111b)+(122b)	157.84	70.77	44.84	
	(333)	198.21	73.68	37.17	
	(111b)+(122b)+(333)	356.05	144.45	40.57	
	(111b) _Ⅱ +(111b)+(122b)+(333)	427.90	177.38	41.45	动用+保有
	(332) _Ⅱ	10.64	2.96	27.82	保有低品位矿
	(333) _Ⅱ	12.21	3.30	27.06	
	(332) _Ⅱ +(333) _Ⅱ	22.85	6.26	27.40	

附件 1:

《河南省洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿资源储量（整合）核实报告》
评审专家组人员名单

姓名	专业	技术职称	签名	备注
李 军	地质矿产	高 工		组长
陈化凯	地质矿产	教授级高工		成员
马庚杰	地质矿产	教授级高工		成员
吕文德	地质矿产	教授级高工		成员
刘宝宏	地质矿产	教授级高工		成员
陈 旺	地质矿产	教授级高工		成员
王现国	水、工、环	教授级高工		成员

河南省洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山
萤石矿资源储量(整合)核实报告

编写单位：河南省地质矿产勘查开发局第二地质环境调查院

提交单位：洛阳丰瑞氟业有限公司

提交时间：二〇二〇年四月

河南省洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山
萤石矿资源储量(整合)核实报告
(2020年3月~4月)

编写单位： 河南省地质矿产勘查开发局第二地质环境调查院

院 长： 卢予北

总工程师： 邓晓颖

项目负责： 马红义

编 写 人： 张林兵 张 沐 苏晶晶 王显峰 王利霞 姚 健

朱传凯 邓晓珂 张少峰 邵媛姣 高俊超 贾琼洁

郭娜娜 邢贤刚 于志龙 赵学沛 吴林涛 张林飞

高玉姣 胡继华（水文）

审 查 人： 李济营

提交单位： 洛阳丰瑞氟业有限公司

法人代表： 王中喜

提交时间： 二〇二〇年四月

文字摘要

洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿面积 3.9854km²。在+741 m 标高以上的采矿权和以下的探矿权范围内，分别提交有评审备案的生产勘探和详查报告。因此，经洛阳市自然资源和规划局同意，矿权人委托河南省地矿局第二地质环境调查院于 2020 年 3~4 月对矿区进行了资源储量（整合）核实工作，目的是为采矿权办理和扩大矿山生产规模提供依据。

矿区位于马超营断裂带南侧的合峪花岗岩基内，储矿围岩为黑云二长花岗岩。区内有 I₁、II₁、III₁、III₂、IV₁ 五个矿体，呈脉状赋存于 F₁、F₂、F₃、F₄ 断裂破碎带内，均为陡倾斜。矿体长 325~840m，厚度 1.08~2.63m，最大斜深 145~721m。有用矿物为单一萤石，CaF₂ 品位 41.45%~48.19%。矿石类型主要为萤石—石英（玉髓）型。近矿围岩蚀变以硅化、玉髓化和绢英岩化为主。矿石易选，萤石精粉中有害杂质 S、P 含量低。

本次共查明估算工业萤石矿矿石量 3571.48 千吨、CaF₂ 量 1580.77 千吨。其中动用矿石量 555.71 千吨、CaF₂ 量 252.01 千吨，保有矿石量 3015.77 千吨、CaF₂ 量 1328.76 千吨。保有量中(111b)+(122b)矿石量 1758.37 千吨、CaF₂ 量 822.34 千吨。另估算低品位矿石量 25.38 千吨、CaF₂ 量 6.89 千吨。其保有工业矿石量中探明和控制的约为 58%。符合矿山建设设计不少于 50%的比例。

全区累计查明增加矿石量 99.51 千吨、CaF₂ 量 7.28 千吨。其中：增加动用矿石量 125.93 千吨、CaF₂ 量 56.03 千吨，增加保有(111b)+(122b)矿石量 692.21 千吨、CaF₂ 量 341.10 千吨，减少保有(333)矿石量 718.63 千吨、CaF₂ 量 389.85 千吨。

总之，该矿床为大型规模。成矿时代为早白垩世，矿床类型为硅酸盐岩石中的裂隙充填中—低温脉状矿床。开采技术条件为以环境地质问题为主的复杂矿床（III—3）。资源开发具有较好的经济效益和社会影响。

主题词： 萤石矿 +核实 + 河南省栾川县

正文目录

1 前言	错误!未定义书签。
1.1 概况	错误!未定义书签。
1.2 以往地质勘查工作	错误!未定义书签。
1.3 矿山开采情况	错误!未定义书签。
1.4 本次工作情况	错误!未定义书签。
2 工作区地质	错误!未定义书签。
2.1 区域地质概况	错误!未定义书签。
2.2 矿区地质	错误!未定义书签。
3 矿床特征	错误!未定义书签。
3.1 矿体特征	错误!未定义书签。
3.2 矿石质量	错误!未定义书签。
3.3 矿体围岩和夹石	错误!未定义书签。
3.4 矿床共（伴）生矿产	错误!未定义书签。
3.5 矿床类型及找矿标志	错误!未定义书签。
4 矿石加工技术性能	错误!未定义书签。
4.1 富矿手选	错误!未定义书签。
4.2 贫矿浮选	错误!未定义书签。
5 矿床开采技术条件	错误!未定义书签。
5.1 水文地质	错误!未定义书签。
5.2 工程地质	错误!未定义书签。
5.3 环境地质	错误!未定义书签。
5.4 开采技术条件小结	错误!未定义书签。
6 核实地质工作及质量评述	错误!未定义书签。
6.1 勘查方法及工程控制程度	错误!未定义书签。
6.3 地质测量	错误!未定义书签。
6.4 探矿工程	错误!未定义书签。
6.5 采样、化验及质量评述	错误!未定义书签。
6.6 水文、工程、环境地质工作	错误!未定义书签。
6.7 探采对比	错误!未定义书签。
7 资源储量估算	错误!未定义书签。
7.1 资源储量估算工业指标	错误!未定义书签。
7.2 资源储量估算对象及范围	错误!未定义书签。
7.3 资源储量估算方法选择依据	错误!未定义书签。
7.4 资源储量估算参数确定	错误!未定义书签。
7.5 矿体圈定原则	错误!未定义书签。
7.6 采空区边界圈定	错误!未定义书签。
7.7 资源储量类型确定条件及块段划分	错误!未定义书签。
7.8 资源储量估算结果	错误!未定义书签。
7.9 资源储量估算中需要说明的问题	错误!未定义书签。

7.10 资源储量变化情况.....	错误!未定义书签。
8 矿床开发经济意义研究.....	错误!未定义书签。
8.1 研究评价方法的选择和依据.....	错误!未定义书签。
8.2 矿山规模、服务年限及产品方案.....	错误!未定义书签。
8.3 矿山开采技术条件分析.....	错误!未定义书签。
8.4 矿床开采经济效益分析.....	错误!未定义书签。
8.5 矿床开发综合评价.....	错误!未定义书签。
9 结语.....	110
9.1 本次工作评述.....	110
9.2 矿床开采技术条件及需防治的主要问题.....	111
9.3 找矿前景及建议.....	112

附图目录

顺序号	图号	图 名	比例尺
1	1	河南省栾川县杨山萤石矿区域地质矿产图	1 : 50000
2	2	河南省栾川县杨山萤石矿南区地形地质及工程分布图	1 : 5000
3	3-1	栾川县杨山萤石矿区 I 矿脉地形地质及工程分布图	1 : 2000
4	3-2	栾川县杨山萤石矿区 II 矿脉地形地质及工程分布图	1 : 2000
5	3-3	栾川县杨山萤石矿区 III 矿脉西段地形地质及工程分布图	1 : 2000
6	3-4	栾川县杨山萤石矿区 III 矿脉东段地形地质及工程分布图	1 : 2000
7	3-5	栾川县杨山萤石矿区 IV 矿脉地形地质及工程分布图	1 : 2000
8	4-1	杨山萤石矿区 I ₁ 矿体 101、102 勘探线剖面图	1 : 1000
9	4-2	杨山萤石矿区 II ₁ 矿体 200、202 勘探线剖面图	1 : 1000
10	4-3	杨山萤石矿区 III ₁ 矿体 300、303、304 勘探线剖面图	1 : 1000
11	4-4	杨山萤石矿区 III ₂ 矿体 402、404、406 勘探线剖面图	1 : 1000
12	4-5	杨山萤石矿区 III ₂ 矿体 400、401 勘探线剖面图	1 : 1000
13	4-6	杨山萤石矿区 III ₂ 矿体 403、405 勘探线剖面图	1 : 1000
14	4-7	杨山萤石矿区 IV ₁ 矿体 00 勘探线剖面图	1 : 1000
15	5-1	杨山萤石矿区 I ₁ 、II ₁ 、IV ₁ 矿体资源储量估算垂直纵投影图	1 : 1000
16	5-2	杨山萤石矿区 III ₁ 、III ₂ 矿体资源储量估算垂直纵投影图	1 : 2000
17	6-1	杨山萤石矿区 ZK2001、ZK2021 钻孔柱状图	1 : 200
18	6-2	杨山萤石矿区 ZK3001、ZK3041 钻孔柱状图	1 : 200
19	6-3	杨山萤石矿区 ZK4041 钻孔柱状图	1 : 200
20	6-4	杨山萤石矿区 ZK4042 钻孔柱状图	1 : 200
21	6-5	杨山萤石矿区 ZK4043 钻孔柱状图	1 : 200
22	6-6	杨山萤石矿区 ZK4044 钻孔柱状图	1 : 200
23	6-7	杨山萤石矿区 ZK4011 钻孔柱状图	1 : 200
24	6-8	杨山萤石矿区 ZK4012 钻孔柱状图	1 : 200
25	6-9	杨山萤石矿区 ZK4014 钻孔柱状图	1 : 200
26	6-10	杨山萤石矿区 ZK4015 钻孔柱状图	1 : 200
27	7-1	杨山萤石矿区 III ₂ 矿体 PD1100 中段平面图	1 : 500
28	7-2	杨山萤石矿区 III ₂ 矿体 PD1062 中段平面图	1 : 500
29	7-3	杨山萤石矿区 III ₂ 矿体 PD1026 中段平面图	1 : 500
30	7-4	杨山萤石矿区 III ₂ 矿体 XJ990 中段平面图	1 : 500
31	8-1	河南省栾川县杨山萤石矿北、中区地形地质及水文地质图	1 : 5000
32	8-2	河南省栾川县杨山萤石矿南区地形地质及水文地质图	1 : 5000
33	9	杨山萤石矿区 418 勘探线水文地质剖面图	1 : 1000
34	10	杨山萤石矿区 ZK4182 钻孔抽水试验综合成果图	1 : 500

附表目录 (全一册)

- 一、 测量成果表
- 二、 钻探工程质量一览表
- 三、 基本分析结果表
- 四、 组合分析及化学多项分析结果表
- 五、 矿石小体积质量测定结果表
- 六、 基本分析及组合分析与内检分析合格率统计表
- 七、 基本分析及组合分析与外检分析合格率统计表
- 八、 单工程矿体厚度、平均品位计算表
- 九、 可采矿体一览表
- 十、 矿体块段平均厚度、品位计算表
- 十一、 块段资源储量估算结果表
- 十二、 资源储量估算结果总表
- 十三、 岩石物理力学试验及水质分析结果表
- 十四、 1997年~2019年6月栾川县气象资料统计
- 十五、 矿体顶板标高与钻孔终孔水位统计表
- 十六、 钻孔岩心裂隙发育情况统计表
- 十七、 坑道排水量统计表
- 十八、 地下水动态观测汇总表
- 十九、 岩石伽玛照射量测量结果表
- 二十、 围岩和矿石内、外照射指数检测表

附件目录

- 一、 企业营业执照（复印件）
- 二、 采矿许可证和探矿许可证（复印件）
- 三、 核实委托书
- 四、 矿业权人承诺书
- 五、 勘查单位承诺书
- 六、 资源储量核实申请及批复意见
- 七、 核实报告初审意见

9 结语

9.1 本次工作评述

本次工作是受洛阳丰瑞氟业有限公司委托而进行的。工作中对 2017 年生产勘探和 2019 年详查资料进行了综合整理，依据矿体赋存空间、形态、产状和矿化、蚀变等特征，对矿体在上部采矿权和深部探矿权范围内进行了对比圈定，合并估算了矿区资源储量和报告编写。综合已有资料认为：

(1) 2017 年生产勘探和 2019 详查工作中，通过 1:5000 矿脉调查、1:2000 矿段地质测量和槽探工程揭露、探采坑道（采矿区）调查编录及相关样品的采集测试等，较有效的控制了矿体的空间分布、规模、形态及产状变化等特征，其勘查方法和手段的选择符合矿区的实际情况，矿体沿走向和倾向在矿权范围内已基本封闭，工程控制程度达到了详查阶段的要求。

(2) 依据《重晶石、毒重石、萤石、硼矿地质勘查规范》（DZ/T 0211—2002）要求和矿体规模、形态复杂程度、构造和岩脉发育程度、有用组分均匀程度等主要地质因素，确定矿床为第 II 勘查类型，控制的工程间距沿走向 100m、沿倾向 100 m。其勘查类型确定依据充分，依此圈定矿体和资源储量估算结果基本可靠。

(1) 矿区位于马超营断裂带南侧的合峪花岗岩基内，储矿围岩为黑云二长花岗岩。北西向 F₁、F₃ 和北东向 F₂、F₄ 断裂为区内控矿构造，以规模较大的 F₃ 断裂为主。断裂的近顶板及底板部位、破碎带的膨大部位、构造岩发育部位及局部产状缓倾部位成矿有利。

(2) 区内有 I₁、II₁、III₁、III₂、IV₁ 五个矿体，III₂ 为主要矿体。矿体呈脉状，区内长 325~840m，厚度 1.08~2.63m，最大斜深 145~721m。有用矿物为单一萤石，CaF₂ 品位 41.45%~48.19%。矿石类型主要为萤石—石英（玉髓）型，少量石英（玉髓）—萤石型及萤石型。近矿围岩蚀变以硅化、玉髓化和绢英岩化为主。矿床类型为硅酸盐岩石中的裂隙充填中—低温脉状矿床。

(4) 本次在 I₁、II₁、III₁、III₂、IV₁ 五个矿体中，共查明估算工业萤石矿矿石量 3571.48 千吨、CaF₂ 量 1580.77 千吨。其中动用 (111b)_采 矿石量 555.71 千吨、CaF₂ 量 252.01 千吨，CaF₂ 品位 45.35%；保有矿石量 3015.77 千吨、CaF₂ 量 1328.76 千吨。保有量中：(111b)+(122b) 矿石量 1758.37 千吨、CaF₂ 量 822.34 千吨，CaF₂ 品位 46.77%；(333) 矿石量 1257.40 千吨、CaF₂ 量 506.42 千吨，CaF₂ 品位 40.28%。另估算低品位(332)+(333) 矿石量 25.38 千吨、CaF₂ 量 6.89 千吨，CaF₂ 品位 27.15%。其保有工业矿石量中探明和控制的约为 58%，符合《固体矿产勘查工作规范》（GB/T 33444—2016）中作为矿山建设设计不少于 50% 的比例。

(5) 本次与 2017 年生产勘探和 2019 年详查报告相比：全区累计查明增加矿石量

99.51 千吨、CaF₂ 量 7.28 千吨，分别为 2.60%和 0.29%。其中：增加动用矿石量 125.93 千吨、CaF₂ 量 56.03 千吨，减少保有矿石量 26.42 千吨、CaF₂ 量 48.75 千吨。在保有量中：增加(111b)+(122b)矿石量 692.21 千吨、CaF₂ 量 341.10 千吨，减少(333)矿石量 718.63 千吨、CaF₂ 量 389.85 千吨。

总之，本次矿权人委托的任务已完成，为企业采矿权延续办理和扩大矿山生产规模提供了依据。本报告正文一份、附表一册、附图 34 张。

9.2 矿床开采技术条件及需防治的主要问题

本次通过对2017年生产勘探和2019年详查资料的综合整理认为：

水文地质：矿区位于区域地下水的补给区，大气降水是区内地下水的主要补给来源；矿体多位于当地侵蚀基准面及地下水位以下，地形不利于自然排水；矿床主要充水含水层为构造破碎带裂隙水，富水性弱。矿床水文地质勘探类型属第二类第二型，即以裂隙含水层直接充水为主的水文地质条件中等的矿床。

工程地质：矿区位于合峪花岗岩基的西部，岩性单一，为黑云二长花岗岩，区域工程地质稳定性好；矿体赋存于断裂构造破碎带中，顶底板围岩裂隙较发育，岩石质量等级中等完整；工程稳定性较差，矿床开采时部分需要支护，部分地段易发生矿山工程地质问题。工程地质勘探类型为第二类中等型。

环境地质：矿区位于区域地壳稳定区，存在的矿山地质环境问题主要是崩塌和泥石流地质灾害、矿山堆渣淋滤与矿井水的氟污染，可引起一定的环境地质问题。采矿活动引起当地地质环境质量不良，矿区地质环境质量属第三类。

综上所述：按《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T13908-2002）》附录 B，确定矿床开采技术条件是以环境地质问题为主的复杂矿床（III-3 型）。

今后需要防治的主要问题是：

（1）本矿山矿体赋存于断裂构造破碎带中，开采方法为浅孔留矿法，应设立足够的安全隔层，并在开采坑道掌子面打超前探水孔，防止破碎带突水造成淹井事故。

（2）近地表多为采矿区，为防止强降雨对矿床开采产生影响，建议采用地表回填或拦截坡体水流方式处理，防止地表水通过采空区进入巷道。

（3）泥石流、崩塌是矿山形成地质灾害主要灾种之一，在按开采设计采取相应的工程措施，防止泥石流及采空区崩塌地质灾害的发生；对坑口堆放采矿弃渣，应在周边设立挡渣墙，防止暴雨期间形成泥石流灾害。

（4）萤石矿中主要化学成分为氟化钙，并伴生有一定数量的有害化学成分，是造成区内水土污染的主要因素。建议对长期堆放矿渣场所底部进行防渗处理，矿山排水应汇

入废水处理池，达到三级以上水质标准后方可排放。

(5) 按矿山地质环境保护与土地复垦方案，建立矿山地质环境监测网站，监测内容包括地下水位、水质、水温、排水量、污染物等，对矿山地面变形、滑坡、崩塌、泥石流部位进行重点监测，设立安全警示标志。

(6) 按绿色矿山建设要求，实施科学有序开采，实现矿区环境生态化、开采方式科学化、资源利用高效化、管理信息数字化、矿山矿地和谐化，及早完成绿色矿山建设。

9.3 找矿前景及建议

已有资料表明，区域上马超营断裂带南侧 20 km 的合峪花岗岩分布区是找矿的最佳远景区，围绕鱼池岭钼矿床呈半环状分布的栾川下马丢—马丢、段家庄—马蜂沟、砭上一杨山和嵩县千元沟一带是最佳的找矿靶区，北西向、北东向及近南北向断裂构造破碎带是找矿的最佳空间，以暗紫色和杂色（白色、烟灰色及紫红色、淡绿色、松香黄色）为主的萤石矿化是找矿的最佳矿物组合，硅化、玉髓化、绢英岩化为近矿围岩蚀变。因此建议：

(1) 加强区域地质地质找矿工作的开展和矿床成矿规律的研究，力争取得更大的突破。

(2) 因受矿权范围的限制，III₂ 矿体在上部的南东侧和深部的北西侧尚未封闭，II₁ 矿体沿倾也未封闭，仍有扩大矿床规模的空间，建议在今后相关工作中进一步查明。

(3) 因已有浮选试验研究报告和现选厂实际生产中，尾矿的 CaF₂ 含量偏高，建议及早采样再进行选矿试验；在矿山开采中，要对贫、富矿石合理开发利用。总体避免有限资源的浪费。

(4) 矿体赋存于相对软弱的破碎带内，在资源开发中要按有关设计要求执行，加强安全生产建设和管理，切实做到安全生产。

附件 9: 《河南省洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿萤石矿 2025 年矿山资源储量年度报告》(节选) 复印件

洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿
2025 年储量年度报告

提交单位: 洛阳丰瑞氟业有限公司
编制单位: 洛阳丰瑞氟业有限公司



二〇二六年一月

洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿
2025 年储量年度报告

报告提交单位： 洛阳丰瑞氟业有限公司

企业法人代表： 王中喜

总工程师： 罗尚银 

报告编制单位： 洛阳丰瑞氟业有限公司

单位负责人： 王中喜

报告编制人： 刘世华 焦淑淼   

报告审查人： 罗尚银

报告提交日期： 2026 年 1 月

目 录

一、矿山概况	1
(一) 采矿权设置	1
(二) 开采方式及开拓方案	2
(三) 矿山地质测量工作方法、工作量及质量情况	4
(四) 年度生产计划和完成情况	6
(五) 下年度生产计划及拟动用矿块	8
二、探采对比	10
三、资源储量估算	12
(一) 工业指标	12
(二) 估算方法	12
(三) 资源储量估算参数确定	12
(四) 矿山资源储量圈定与外推原则	13
(五) 估算结果	15
(六) 当年重算和勘查增减资源储量估算结果	19
四、结论	20
(一) 资源储量测量结果	20
(二) 存在的主要问题与建议	21

附图

顺序号		比例尺
1	河南省栾川县杨山萤石矿南区地形地质及井下井上工程对照图	1:5000
2	河南省栾川县杨山萤石矿采掘工程分布图	1:5000
3	杨山萤石矿区III-1、III-2矿体资源储量估算垂直纵投影图	1:2000
4	杨山萤石矿区I-1、II-1、IV-1矿体资源储量估算垂直纵投影图	1:1000

附表目录

1	2025年度矿产资源储量统计信息表
2	2025年度矿产资源储量统计基础表
3	非金属露天矿山和小型及以下的矿山资源储量年度变化表
4	栾川县2025年度矿山信息汇总表
5	矿山地测人员信息表
6	矿山2025年初保有资源储量数据确认表

附件目录

1	编写提交单位营业执照（复印件）
2	采矿许可证（复印件）
3	提交单位承诺书
4	编写单位承诺书
5	河南省洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿资源储量（整合）核实报告备案证明（2020）
6	杨山2023年度储量检测年度报告审查结论表
7	杨山2024年度储量检测年度报告审查结论表
8	洛阳丰瑞氟业有限公司杨山萤石矿采选财务数据统计表

一、矿山概况

(一) 采矿权设置

矿区位于栾川县城 80° 方位、直线距离 37 km 的杨山村大干沟—小干沟一带，隶属栾川县合峪镇管辖。矿区中心点坐标（2000 国家大地坐标系）为：X=3748420，Y=37592786。矿区内有栾川—合峪—木植街县级公路经过，在合峪镇与 311 国道和洛阳—栾川快速通道相连。向西 8 km 为合峪镇，向南西 50 km 为栾川县城；由合峪镇向北 23 km 为洛阳—栾川高速公路旧县站，由旧县站向北东 30° 方位约 100 km 为陇海线洛阳火车站。交通便利（见图 1）。



图 1 交通位置图

洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿拥有河南省国土厅颁发的采矿许可证，证号为 C4103002009096120035235，采矿权人：洛阳丰瑞氟业有限公司，采矿许可证有效期限自 2023 年 5 月 14 日至 2035 年 6 月 14 日，矿区有 18 个拐点坐标，矿区拐点坐标见表 1。矿区面积 3.4977km²，生产规模 20 万吨/年，开采方式为地下开采，开采矿种为萤石（普通），开采标高为+1405.6m~+510m。

表 1 矿区拐点坐标

2000 国家大地坐标系			
位置	编号	X	Y
南区	1	3749171.75	37590926.71
	2	3749281.75	37590988.27
	3	3749751.76	37591218.27
	4	3749101.76	37592198.29
	5	3748551.77	37593598.31
	6	3748951.78	37594408.31
	7	3748511.78	37594668.32
	8	3747821.75	37593048.31
	9	3748661.75	37591568.28
中区	1	3750951.77	37590448.25
	2	3750551.77	37591048.26
	3	3749651.76	37590448.26
	4	3750251.75	37589748.25
北区	1	3751305.85	37588654.62
	2	3751434.75	37588698.22
	3	3751984.17	37588698.22
	4	3751561.76	37589654.64
	5	3750909.35	37589095.33

开采标高:1405.6 米至 510 米

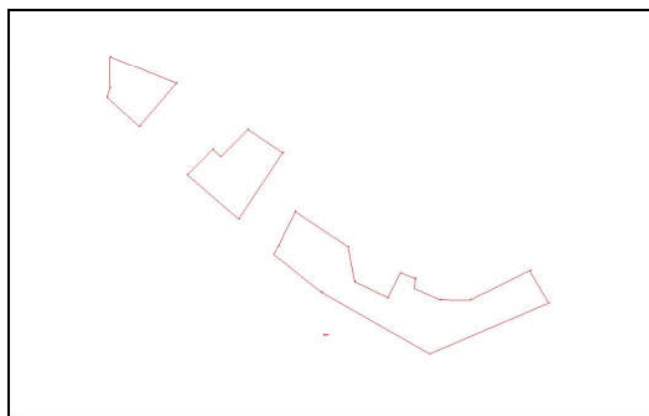


图 2 矿权分布图

(二) 开采方式及开拓方案

1、杨山矿区以往开采评述

栾川县杨山萤石矿 2009 年 9 月整合之前已有开采，2020 年核实报告中工作中，已对采空区进行了调查圈定，在充分利用前人采空区圈定资料的基础上，在 I₁、II₁、III₁、III₂、IV₁ 矿体中共估算动用(I111b)采矿石量 555.71 千吨、CaF₂量 252.01 千吨。

2、开采方式及开拓方案

洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿为地下开采，矿山采用平硐、平硐一斜井和平硐一盲竖井进行开采，采矿方法为浅孔留矿法。

3、主要生产技术指标

按照《洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿矿产资源开采与生态修复方案》（2021年11月）杨山矿山设计生产能力为650吨/天，萤石矿石20万吨/年，矿石回采率取82%，矿区综合损失率18%，综合贫化率15%。见表2。

表2 杨山萤石矿主要技术经济指标表

序号	名称	单位	指标值	备注
1	矿床类型（成因类型）		岩浆型	
2	保有矿石储量探明+控制+推断	万吨	矿石量 301.577；CaF ₂ 量 132.876。	工业品位
3	暂不利用储量	万吨	0	
4	可开发资源储量探明+控制+推断	万吨	矿石量 301.577；CaF ₂ 量 132.876。	
5	设计利用储量	万吨	矿石量 251.281，CaF ₂ 量 112.619。	
6	设计采矿回采率	%	82	
7	设计矿石贫化率	%	15	
8	设计开采规模	万吨t/年	20.0	
9	可采储量	万吨	矿石量 206.050，CaF ₂ 量 92.348。	
10	设计矿山服务年限	年	12.1	不含基建期
11	开采方式		地采	
12	工作制度	天/年，班/日，小时/班	地采 300，3，8	
13	基建期	年	1.0	
14	产品方案		原矿石	
15	销售价格	元/t	412	内部结算价
16	劳动定员	人	305	工人 272 人
17	项目建设总投资	万元	7825.62	其中固定资产投资 6804.89 万元
18	年销售收入	万元	8240	
19	年生产总成本	万元	5850	
20	年利税总额	万元	2390	
21	年营业税金及附加	万元	735.6	
22	年毛利润	万元	1654.4	
23	年企业所得税	万元	413.6	
24	年净利润	万元	1240.8	
25	投资回收期（静态，不含建设期）	年	6.3	

(三) 矿山地质测量工作方法、工作量及质量情况

为了进一步加强资源储量检测工作，公司建立地测机构及工作制度，本次储量年度检测，依据地形图作底图。检测方法是先对矿区范围内的地形、地貌进行了现场校验，基本一致。控制测量采用 CORS 系统进行数据采集，采用拓普康全站仪对坑口位置进行测定，所测数据与原数据基本一致，故使用原报告的坑口位置坐标数据。坑道工程采用全站仪观测。同时，对的矿体产状、矿体厚度进行了量取，对矿体顶、底板的岩性、结构、产状等进行了编录并对新老采空区位置进行了锁定。历年动用范围见下表。

表 3 杨山矿区历年动用范围一览表

2021 年度	V 号脉(现 III2 号矿体)	序号	X	Y					
		1	3748067.2	37593145.41					
		2	3748058.14	37593161.87					
		3	3748039.82	37593154.39					
		4	3748052.72	37593133.53					
2022 年度	III2 矿体	4	840m 中段、测量面积 1512m ²		890m 中段、测量面积 1957m ²				
		序号	X	Y	序号	X	Y		
		1	3748171.11	37592539.77	1	3748203.56	37592525.02		
		2	3747907.87	37593181.53	2	3747920.1	37593195.78		
		3	3747905.31	37593180.58	3	3747917.96	37593195.16		
		4	3748168.5	37592540.25	4	3748201.5	37592526.36		
		序号	940m 中段、测量面积 2130m ²		序号	990m 中段、测量面积 1606m ²			
		1	3748205.88	37592537.95	1	3748259.38	37592527.27		
		2	3747930.17	37592375.62	2	3747911.05	37592318.77		
		3	3747908.56	37593277.89	3	3747908.85	37593216.99		
		4	3748203.5	37592537.89	4	3748256.24	37592524.31		
		2023 年度	III2 矿体	探明采-5 标高+1026~+1062			探明采-6 标高+1062~+1240		
				序号	X	Y	序号	X	Y
1	3748005.19			37593140.7	1	3748177.68	37592822.68		
2	3747986.9			37593195.78	2	3748170.23	37592851.47		
3	3748000.34			37593207.21	3	3748182.32	37592885.3		
4	3748012.47			37593286.92	4	3748153.87	37592893.43		
5	3747984.5			37593328.59	5	3748121.86	37592924.07		
6	3747946.96			37593346.38	6	3748111.85	37592907.05		
7	3747963.78			37593318.57	7	3748152.6	37592852.32		
8	3747958.08			37593261.58	8	3748155.77	37592844.69		
2024 年度	III2 矿体	序号	X	Y	序号	X	Y		
		1	3748121.91	37592924.01	9	3747948.34	37593170.3		
		2	3748005.21	37593140.94	10	3747953.72	37593162.94		
		3	3747975.63	37593186.74	11	3747979.19	37593128.12		

		4	3747958.16	37593261.56	12	3747991.92	37593125.13
		5	3747938.39	37593318.23	13	3747997.05	37593115.81
		6	3747909.61	37593280.99	14	3748020.52	37593068.82
		7	3747908.14	37593274.4	15	3748022.93	37593010.99
		8	3747913.55	37593231.08	16	3748111.54	37592906.86
	III矿体	序号	X	Y	序号	X	Y
		1	3749120.9	37591307.1	3	3749009.35	37591401.58
		2	3749022.03	37591413.62	4	3749113.75	37591297.71

本次工作采用 2000 国家大地坐标系，1985 国家高程基准。采用的测量仪器为南方灵锐 S86T 双频 GPS 接收机（平面精度： $3\text{mm}+1\times 10^{-5}D$ ）和拓普康 GTS-225 全站仪（角度： $5.0''$ ，距离： $2\text{mm}+2\times 10^{-5}\times D$ ），仪器均经鉴定合格。控制点布设利用三角架架设 GPS 仪器，待信号稳定，出现固定解时观测两次，每次观测平滑采集次数为 15 次，对两次观测成果进行对比，以保证观测数据正确无误。导线点测量利用全站仪对水平角观测一测回，距离及高差采用单程观测，最终计算出坐标和高程。所测数据符合《地质测量规范》要求。本年度检测工作完成的实物工作量详见表 4。

表 4 2025 年度动用空间测量情况一览表

工作对象	III ₁ 矿体、III ₂ 矿体、IV ₁ 矿体			
工作内容	1、地质工作：开采矿体特征、矿体厚度、产状测量，矿石特征观测等。2、测量工作：动用空间拐点测量 29 个。			
测量单位	洛阳丰瑞氟业有限公司			
动用空间测量范围坐标	III ₁ 矿体（探明）-2-2、（探明）-3-1，标高+970~+930m			
	序号	X	Y	H
	1	3749022.04	37591413.62	970.00
	2	3748945.22	37591486.43	969.96
	3	3748969.99	37591442.39	929.84
	4	3749009.21	37591401.72	930.00
	5	3749113.75	37591297.71	929.56
	6	3749164.57	37591240.57	930.00
	7	3749177.33	37591251.28	969.85
	8	3749120.90	37591307.10	970.12
	III ₂ 矿体（探明）-5、（控制）-6-1、（控制）-2-1、（控制）-5-1 标高+1076~+990m			
	序号	X	Y	H
	1	3748177.63	37592822.78	1035.96
	2	3748155.883	375922843.81	1036.01
	3	3748111.52	37592906.15	1026.00
	4	3748064.23	37592999.45	1027.06
	5	3748072.45	37592954.52	987.46

	6	3748090.00	37592905.52	987.46		
	7	3748178.78	37592760.47	987.46		
	8	3748152.66	37592762.11	944.10		
	9	37481158.87	37592761.83	952.74		
	10	3748127.59	37592826.22	952.74		
	11	3748124.73	37592824.93	944.10		
	12	3748011.94	37593083.78	1033.42		
	13	3747994.85	37593069.62	989.48		
	14	3747935.81	37593160.00	989.48		
	15	3747954.18	37593162.77	1039.10		
	16	3747978.90	37593129.17	1035.03		
	17	3747992.11	37593125.12	1035.03		
	IV ₁ 矿体 TM-2-1、TD-2-1, 标高+1190~+1150m					
	1	3748684.90	37594430.80	1200.19		
	2	3748612.07	37594298.87	1190.35		
	3	3748575.37	37594315.97	1150.45		
	4	3748651.17	37594448.08	1150.45		
测量设备、方法及精度	采用的测量仪器为南方灵锐 S86T 双频 GPS 接收机 (平面精度: 3mm+1×10 ⁻⁶ D) 和拓普康 GTS-225 全站仪 (角度: 5.0", 距离: 2mm+2×10 ⁻⁶ ×D), 仪器均经鉴定合格。控制点布设利用三角架架设 GPS 仪器, 待信号稳定, 出现固定解时观测两次, 每次观测平滑采集次数为 15 次, 对两次观测成果进行对比, 以保证观测数据正确无误。导线点测量利用全站仪对水平角观测一测回, 距离及高差采用单程观测, 最终计算出坐标和高程。所测数据符合《地质测量规范》要求。					
	序号	工作内容	工作量	完成人	验收人	质量评述
年度检测工作及质量	1	动用空间测量	29 点	刘新涛	焦淑森	合格
	2	地质测量工作	地质编录 15 点	程国强	焦淑森	合格
	3	资源量估算	块段估算 8 块	焦淑森	刘世华	合格
	4	图表	/	刘世华	焦淑森	合格

以上各种测量结果满足检测工作的需要, 地质技术人员严格按地质规范进行工作, 计算矿石量和品位。各个工作环节按照国家技术规范要求开展, 确保了整个检测工作正常有效地进行。

(四) 年度生产计划和完成情况

2025 年小干沟三采区对 III₁ 矿体进行开采; 大干沟四采区对 III₂ 矿体进行开采; 小石板沟五采区对 IV₁ 矿体进行开采。

三采区 III₁ 矿体计划对 (探明) -2-2、(探明) -3-1 两个块段进行开采, 标高 970~930m, 动用萤石矿石量 23.31 千吨, CaF₂ 矿物量 10.47 千吨。实际采出矿石量 20.07 千吨, 采出矿物量 8.15 千吨, 平均品位 40.6%。损失矿石资源量 3.24 千吨, CaF₂ 矿物量 2.32 千吨。损失率 13.9%。

四采区 III₂ 矿体计划动用 III₂ 矿体 (探明) -5 块段+1026~+990 标高, 萤石矿

石量 88.90 千吨，CaF₂ 矿物量 42.76 千吨；（控制）-2-1 块段+990~+940 标高，萤石矿石量 38.04 千吨，CaF₂ 矿物量 19.24 千吨；（控制）-6 块段部分+1026~+990 标高，萤石矿石量 38.06 千吨，CaF₂ 矿物量 16.69 千吨。合计拟动用萤石矿石量 165.00 千吨，CaF₂ 矿物量 78.69 千吨。2025 年实际动用 III₂ 矿体（探明）-6、（控制）-6-1、（控制）-2-1、（控制）-5-1 块段，标高+1026~+940m，块段资源储量为 156.00 千吨，CaF₂ 矿物量 71.40 千吨，实际动用资源储量与计划动用资源储量变化不大，实际采出矿石量 137.43 千吨，采出矿物量 58.49 千吨，平均品位 42.56%。损失矿石资源量 18.56 千吨，CaF₂ 矿物量 12.91 千吨。损失率 11.9%。

五采区 IV₁ 号矿体 2025 年实际动用了 TM-2-1、TD-2-1 块段资源量，标高 1190-1150m，块段资源储量为 16.31 千吨，CaF₂ 矿物量 7.81 千吨，实际采出矿石量 13.87 千吨，采出矿物量 6.64 千吨，平均品位 47.87%。损失矿石资源量 2.44 千吨，CaF₂ 矿物量 1.17 千吨。损失率 14.96%。

杨山全区动用量 195.62 千吨，CaF₂ 矿物量 89.68 千吨。实际采出矿石量 171.37 千吨，采出矿物量 73.28 千吨。损失矿石资源量 24.24 千吨，CaF₂ 矿物量 16.40 千吨。损失率 12.4%，回采率 87.6%。

本年度资源储量动用范围见表 5、表 6、表 7。

2025 年初库存为 0.0 千吨，年末库存为 0.0 千吨。全年度生产矿石量 171.37 千吨，矿物量 73.28 千吨；年度销售矿石量 171.37 千吨，矿物量 73.28 千吨。详见《洛阳丰瑞氟业有限公司杨山萤石矿采选财务数据统计表》。

表 5 2025 年 III₂ 矿体资源储量动用范围坐标表
(2000 国家大地坐标系)

III ₂ 矿体（探明）-2-2、（探明）-3-1，标高+970~+930m			
序号	X	Y	H
1	3749022.04	37591413.62	970.00
2	3748945.22	37591486.43	969.96
3	3748969.99	37591442.39	929.84
4	3749009.21	37591401.72	930.00
5	3749113.75	37591297.71	929.56
6	3749164.57	37591240.57	930.00
7	3749177.33	37591251.28	969.85
8	3749120.90	37591307.10	970.12

表6 2025年III₂矿体资源储量动用范围坐标表
(2000国家大地坐标系)

III ₂ 矿体(探明)-5、(控制)-6-1、(控制)-2-1、(控制)-5-1, 标高+1076~+990m			
序号	X	Y	H
1	3748177.63	37592822.78	1035.96
2	3748155.883	375922843.81	1036.01
3	3748111.52	37592906.15	1026.00
4	3748064.23	37592999.45	1027.06
5	3748072.45	37592954.52	987.46
6	3748090.00	37592905.52	987.46
7	3748178.78	37592760.47	987.46
8	3748152.66	37592762.11	944.10.
9	37481158.87	37592761.83	952.74
10	3748127.59	37592826.22	952.74
11	3748124.73	37592824.93	944.10.
12	3748011.94	37593083.78	1033.42
13	3747994.85	37593069.62	989.48
14	3747935.81	37593160.00	989.48
15	3747954.18	37593162.77	1039.10
16	3747978.90	37593129.17	1035.03
17	3747992.11	37593125.12	1035.03

表7 2025年IV₁矿体资源储量动用范围坐标表
(2000国家大地坐标系)

IV ₁ 矿体 TM-2-1、TD-2-1, 标高+1190~+1150m			
序号	X	Y	H
1	3748684.90	37594430.80	1200.19
2	3748612.07	37594298.87	1190.35
3	3748575.37	37594315.97	1150.45
4	3748651.17	37594448.08	1150.45

(五) 下年度生产计划及拟动用矿块

2026年拟动用III₁、III₂和IV₁矿体。全矿区计划动用萤石矿量193.91千吨，CaF₂矿物量87.29千吨。

其中，计划动用III₁矿体(探明)-2-1块段+970~+930标高，萤石矿量

4.32 千吨, CaF₂ 矿物量 2.02 千吨; III₁ 矿体 (控制) -2-1 块段+970~+930 标高, 萤石矿石量 4.32 千吨, CaF₂ 矿物量 1.57 千吨; (推断) -2-1 块段+970~+930 标高, 萤石矿石量 6.79 千吨, CaF₂ 矿物量 2.36 千吨。合计拟动用萤石矿石量 15.43 千吨, CaF₂ 矿物量 5.95 千吨。

计划动用 III₂ 矿体 (探明) -6 块段+1026~+990 标高, 萤石矿石量 30.66 千吨, CaF₂ 矿物量 13.44 千吨; III₂ 矿体 (控制) -2-2 块段+990~+940 标高, 萤石矿石量 24.86 千吨, CaF₂ 矿物量 12.57 千吨; III₂ 矿体 (控制) -3-1 块段部分+990~+940 标高, 萤石矿石量 47.71 千吨, CaF₂ 矿物量 23.20 千吨; III₂ 矿体 (控制) -4-1 块段+1026~+990 标高, 萤石矿石量 36.39 千吨, CaF₂ 矿物量 15.64 千吨; III₂ 矿体 (控制) -5-2 块段+1026~+990 标高, 萤石矿石量 16.92 千吨, CaF₂ 矿物量 6.47 千吨; III₂ 矿体 (控制) -7-2 块段+990~+940 标高, 萤石矿石量 6.64 千吨, CaF₂ 矿物量 2.97 千吨。合计拟动用萤石矿石量 163.18 千吨, CaF₂ 矿物量 74.29 千吨。

计划动用 IV₁ 矿体 (探明) -2-1 块段+1190~+1150 标高, 萤石矿石量 2.85 千吨, CaF₂ 矿物量 1.53 千吨; IV₁ 矿体 (探明) -1 块段+1190~+1150 标高, 萤石矿石量 10.66 千吨, CaF₂ 矿物量 5.08 千吨; IV₁ 矿体 (推断) Ⅰ-1 块段+1190~+1150 标高, 萤石矿石量 1.79 千吨, CaF₂ 矿物量 0.44 千吨。合计拟动用萤石矿石量 15.30 千吨, CaF₂ 矿物量 7.05 千吨。

计划动用资源储量块段范围坐标见表 8、表 9、表 10。

表 8 2026 年 III₁ 矿体计划动用资源储量范围坐标表
(2000 国家大地坐标系)

III ₁ 矿体 (探明) -2-1、(控制) -2-1、(推断) -2-1			
序号	X	Y	H
1	3749229.38	37591175.58	970~930
2	3749177.33	37591251.28	
3	3749164.57	37591240.57	
4	3749221.30	37591169.68	

表 9 2026 年 III₂ 矿体计划动用资源储量范围坐标表
(2000 国家大地坐标系)

III ₂ 矿体 (探明) -6、(控制) -2-2、(控制) -3-1、(控制) -4-1 (控制) -5-2、(控制) -7-2			
序号	X	Y	H
1	3747935.81	37593160.00	1026~940
2	3747915.50	37593150.49	

3	3747897.30	37593174.85
4	3747909.13	37593202.39
5	3748011.94	37593083.78
6	3747994.85	37593069.62
7	3748061.34	37592963.98
8	3748090.00	37592905.52
9	3748072.45	37592954.52
10	3748064.23	37592999.45
11	3748079.39	37592898.54
12	3748124.73	37592824.93
13	3748127.59	37592826.22
14	3748158.87	37592762.83
15	3748178.78	37592760.47
16	3748090.00	37592905.52

表 10 2026 年 IV₁ 矿体计划动用资源储量范围坐标表
(2000 国家大地坐标系)

III ₁ 矿体 (探明) -2 部分			
序号	X	Y	H
1	3748612.07	37594298.87	1190~1150
2	3748571.17	37594229.14	
3	3748536.47	37594246.42	
4	3748575.37	37594315.97	

二、探采对比

本次动用范围为 III₁、III₂、IV₁ 矿体中 8 个矿块，这 8 处矿块与原报告对比，本次开采区矿体形态、产状、长度、延伸、品位基本上变化较小；水、工、环地质条件无显著变化。矿区总体矿体特征尚无显著变化。

对比结果见表 9。

表 9 探采情况对比表

对比基础	对比内容	河南省洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿资源储量(整合)核实报告	本次检测	备注

	延深	166m	166m	
	平均厚度 (m)	1.08	1.08	
	厚度稳定性	稳定	稳定	
	厚度变化系数	9%	9%	
	形态及复杂程度	脉状	脉状	
	平均品位	44.70%	44.70%	
	均匀度	均匀	均匀	
	品位变化系数	28%	28%	
II ₁ 矿体	长度	325m	325m	
	延深	234m	234m	
	平均厚度 (m)	1.39	1.39	
	厚度稳定性	稳定	稳定	
	厚度变化系数	31%	31%	
	形态及复杂程度	脉状	脉状	
	平均品位	48.19%	48.19%	
	品位变化系数	33%	33%	
III ₁ 矿体	长度	646m	646m	
	延深	369m	369m	
	平均厚度 (m)	1.32	1.32	
	厚度稳定性	稳定	较稳定	
III ₂ 矿体	厚度变化系数	23%	23%	
	形态及复杂程度	脉状	脉状	
	平均品位	41.45%	41.45%	
	品位变化系数	29%	29%	
III ₂ 矿体	均匀度	均匀	均匀	
	长度	840m	840m	
	延深	721m	721m	
	平均厚度 (m)	2.63	2.63	
	厚度稳定性	较稳定	较稳定	
	厚度变化系数	56%	56%	
	形态及复杂程度	脉状	脉状	
	平均品位	48.19%	48.19%	
IV ₁ 矿体	品位变化系数	33%	33%	
	长度	399m	399m	
	延深	145m	145m	
	平均厚度 (m)	1.08	1.08	
	厚度稳定性	稳定	稳定	
	厚度变化系数	7%	7%	
	形态及复杂程度	脉状	脉状	
	平均品位	44.68%	44.68%	
IV ₁ 矿体	均匀度	均匀	均匀	
	品位变化系数	34%	34%	

三、资源储量估算

年度动用范围为Ⅲ₁矿体（探明）-2-2、（探明）-3-1，标高+970~+930m；Ⅲ₂矿体（探明）-5、（控制）-6-1、（控制）-2-1、（控制）-5-1，标高+1076~+990m；Ⅳ₁矿体 TM-2-1、TD-2-1，标高+1190~+1150m。仅对动用范围资源量进行估算。

（一）工业指标

2025年度储量年度报告参考中华人民共和国地质矿产行业标准，《矿产地质勘查规范重晶石、毒重石、萤石、硼》（DZ/T0211-2020），本次资源储量估算采用了与2017年生产勘探、2019年详查报告和2020年核实报告相同的工业指标，本矿区矿石资源量估算的工业指标确定为：

边界品位： $\omega(\text{CaF}_2) \geq 20\%$

最低工业品位： $\omega(\text{CaF}_2) \geq 30\%$

矿石品级：

富矿： $\omega(\text{CaF}_2) \geq 65\%$ ， $\omega(\text{S}) < 1\%$ ，最低可采厚度0.7m，夹石剔除厚度0.7m。

贫矿： $\omega(\text{CaF}_2) 20\% \sim 65\%$ ，最低可采厚度1.0m，夹石剔除厚度1.0m。

需要说明的是：矿区内因富矿品级的单工程分布零星，本次未单独圈定估算富矿资源储量。

（二）估算方法

矿体赋存于断裂构造破碎带内，呈脉状，倾角 $60^\circ \sim 72^\circ$ ，为陡倾斜；矿体形态多简单；勘探线垂直矿体走向布置，工程分布较均匀合理。据此，本次资源储量估算采用垂直纵投影地质块段法。计算公式为：

$$(1) \text{ 矿石量计算公式: } Q = \frac{S_0}{\sin \alpha} \times m \times d / 1000$$

式中：Q——矿石量（千吨）

S_0 ——矿体垂直投影面积（ m^2 ）

α ——矿体倾角（度）

m——矿体真厚度（m）

d——矿石体重（ t/m^3 ）

$$(2) \text{ CaF}_2 \text{ 量计算公式: } P = Q \times C$$

式中：P—— CaF_2 量（千吨）

Q——矿石量（千吨）

C—— CaF_2 平均品位（%）

计算原始数据精度：斜面积取整数；厚度、品位、体重和矿石量、矿物量取小数点后两位数。

（三）资源储量估算参数确定

1、块段面积

因本次资源储量估算采用垂直纵投影地质块段法，所有图件均用坐标展绘，所以先在垂直纵投影图上用 MapGIS 软件直接量取矿体垂直纵投影面积后，再根据矿体的平均倾角换算成斜面积。斜面积计算公式为：

$$S = \frac{S_0}{\sin \alpha}$$

式中：S——块段斜面积（m²）

S₀——块段垂直纵投影面积（m²）

α——块段倾角（度）

2、品位

本年度杨山矿区动用 III₁、III₂、IV₁ 部分矿体，该动用范围矿体在核实报告中已有工程控制。故本次动用块段平均品位采用原储量年度报告。

3、厚度

本年度杨山矿区动用 III₁、III₂、IV₁ 部分矿体，该动用范围矿体在核实报告中已有工程控制。故本次动用块段平均厚度采用原储量年度报告。

4、矿石体重

沿用以往储量年度报告中矿石体重作为本次资源储量估算的体重值。

（四）矿山资源储量圈定与外推原则

1、矿体圈定原则

杨山矿区已知矿体赋存于矿化破碎带中，空间分布和产状变化严格受其控制。因此，核实报告中矿体圈定是在先圈定矿化破碎带的基础上进行。

本年度动用资源储量圈定原则是：年度动用资源储量依据采空区坑道测量数据，确定实际开采范围，区分已采和未采区域。对动用范围内采用纵投影地质块段法进行资源量估算，不外推。

2、核实报告单工程矿体圈定

（1）根据样品分析结果，按工业指标要求从等于或大于边界品位的样品圈起，并以单工程平均品位不小于最低工业品位为原则，若小于最低工业品位时，按工业矿和低品位矿分别进行圈定。

（2）当矿体内连续低于边界品位的样品厚度之和小于夹石剔除厚度时圈入矿体，但单工程平均品位不得小于边界品位。

（3）当矿体内连续低于边界品位的样品厚度之和大于或等于夹石剔除厚度

时，按夹石圈定。

3、矿体沿走向和倾向的圈定

(1) 见矿工程之间的矿体圈定：依据矿体产状、变化规律和相邻工程对应情况，在地形地质图、勘探线剖面图上用自然曲线连接矿体，其工程之间的矿体厚度不得大于相应工程的最大见矿厚度。

(2) 矿体边界的圈定：按照矿体有限、无限外推原则进行圈定。在地质图、勘探线剖面图上矿体的尖灭点用直线连接；资源储量估算图上矿体的自然露头点用自然曲线连接，边界点用直线连接。

根据《矿产地质勘查规范重晶石、毒重石、萤石、硼》（DZ/T0214—2020）的要求，综合矿体各要素特征等，该矿床为第Ⅱ勘查类型。据此， I_1 、 II_1 、 III_1 、 III_2 、 IV_1 矿体控制的工程间距沿走向 100m、沿倾向 100m，推断的工程间距沿走向 200m、沿倾向 200m。其矿体边界圈定时的有限、无限推断原则是：

4、有限推断

(1) 当矿体边部相邻工程中存在大于边界品位二分之一（ CaF_2 品位 $>10\%$ ）矿化时，若不大于相应工程间距时，按实际工程间距的 $2/3$ 尖推矿体边界、 $1/3$ 平推资源储量估算边界；若大于相应工程间距时，按相应工程间距的 $2/3$ 尖推矿体边界、 $1/3$ 平推资源储量估算边界。

(2) 当见矿工程与未见矿工程之间的间距不大于相应工程间距时，按实际工程间距的 $1/2$ 尖推矿体边界、 $1/4$ 平推资源储量估算边界；当大于相应工程间距时，按相应工程间距的 $1/2$ 尖推矿体边界、 $1/4$ 平推资源储量估算边界。

5、无限外推

当见矿工程以外无工程控制时，沿矿体走向和倾向均以相应工程间距的 $1/2$ 尖推矿体边界， $1/4$ 平推资源储量估算边界。实际是沿矿体走向和倾向尖推 100 m 为矿体边界，平推 50 m 为资源储量估算边界。

6、资源量估算范围

资源储量估算的对象为本年动用的 III_1 、 III_2 、 IV_1 矿体。估算范围按洛阳市自然资源和规划局对《洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县马丢、杨山、砭上萤石矿区资源储量核实申请》的批复意见：“限定在采矿许可证平面范围内”。其估算范围见图 2。

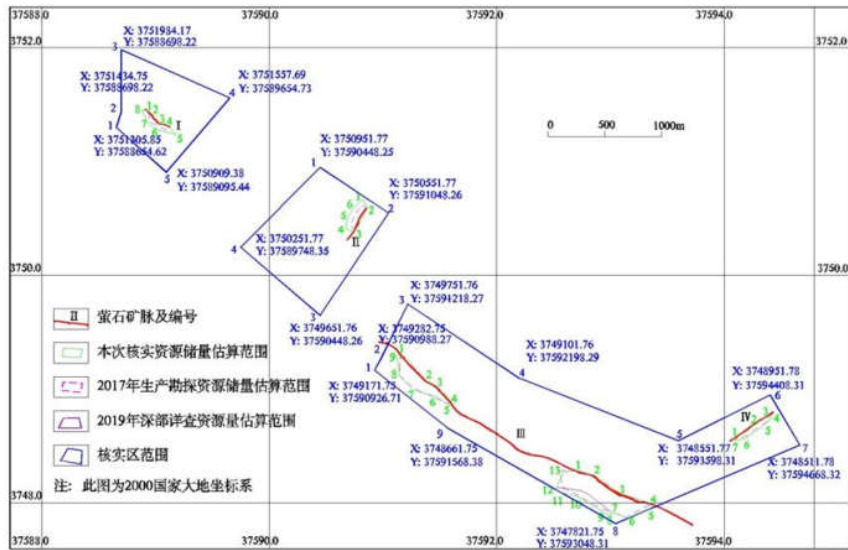


图2 杨山矿区资源储量估算范围叠合图

(五) 估算结果

1、全区查明资源量估算

截至 2025 年底，全区查明工业萤石矿矿石量 3571.48 千吨，CaF₂ 矿物量 1580.77 千吨，CaF₂ 平均品位 44.26%。其中动用矿石量 1113.42 千吨，CaF₂ 量 508.14 千吨。

保有资源量矿石量 2458.06 千吨，CaF₂ 矿物量 1072.63 千吨。其中，探明资源量：矿石量 74.05 千吨，CaF₂ 矿物量 32.76 千吨；控制资源量：矿石量 1182.32 千吨，CaF₂ 矿物量 557.29 千吨；推断资源量：矿石量 1201.69 千吨，CaF₂ 矿物量 482.58 千吨。

另有尚难利用萤石矿控制资源量、推断资源量 25.38 千吨，CaF₂ 矿物量 6.89 千吨，平均品位 27%。

2、本年度资源储量动用情况

2025 年矿山动用矿石量 195.62 千吨，CaF₂ 矿物量 89.68 千吨，其中杨山三采区 III₁ 矿体动用矿石量 23.31 千吨，CaF₂ 矿物量 10.47 千吨；杨山四采区 III₂ 矿体动用矿石量 156.00 千吨，CaF₂ 矿物量 71.40 千吨；杨山五采区 IV₁ 矿体动用矿石量 16.31 千吨，CaF₂ 矿物量 7.81 千吨。

全区实际采出矿石量 171.37 千吨，CaF₂ 矿物量 73.28 千吨，损失矿石量 24.25

千吨，CaF₂矿物量 16.40 千吨，损失率 12.4%，回采率 87.6%。详见表 10。

表 10 2025 年动用资源储量情况表

矿体	面积 (m ²)	平均厚度约 (m)	体重 (t/m ³)	平均品位约 (%)	动用矿石量 (10 ³ t)	动用矿物量 (10 ³ t)	采出矿石量 (10 ³ t)	采出资源储量 (10 ³ t)	开采回采率约 (%)
III ₁	6682	1.29	2.72	44.92	23.31	10.47	20.07	8.15	86.10
III ₂	16157	3.55	2.72	45.77	156.00	71.40	137.43	58.49	88.10
IV ₁	5592	1.07	2.73	47.83	16.31	7.81	13.87	6.64	85.04
合计	28431	2.37	2.72	45.84	195.62	89.68	171.37	73.28	87.60

(1) 开采量

矿山 2025 年动用范围内实际开采量统计为 CaF₂矿物量 73.28 千吨，采出矿石量 171.37 千吨，总平均品位 42.76%。

(2) 动用量

动用量=Σ面积(采空区)×厚度×品位×体重

根据动用矿块采空区范围估算，动用量(CaF₂矿物量)89.68 千吨，动用矿石量 195.62 千吨，总平均品位 45.84%。

(3) 损失量

损失量=动用量-开采量=89.68-73.28=16.40 千吨。

2025 年动用范围内开采损失量为 16.40 千吨，开采损失矿石量为 24.25 千吨。

(4) 损失率

损失率=24.245/195.62×100%=12.4%;

(5) 回采率

回采率=1-损失率=1-12.4%=87.6%。

(6) 采区资源储量增减情况

2025 年度资源量动用范围均系原核实报告工程控制圈定，工作程度较高。故本次检测工作充分利用了原生产勘探报告提交的资料，本年度动用的块段资源量估算品位和厚度等估算参数采用原报告数据。

历年来资源量变化情况见表 11，2025 年度矿山动用资源储量估算见表 12。

表 11 2020 年-2024 年资源量变化情况一览表

报告名称	资源量类型	动用		保有		备注
		矿石量(千吨)	CaF ₂ 矿物量(千吨)	矿石量(千吨)	CaF ₂ 矿物量(千吨)	
2020 年核实报告	动用	555.71	252.01			
	探明			427.81	199.86	
	控制			1330.56	622.48	
	推断			1257.40	506.42	
	合计	555.71	252.01	3015.77	1328.76	
2020 年动检报告	动用	12.05	4.671			2020 年动用
	探明			0	0	2020 年动用部分是在 2020 年核实报告提交之前，所以，动用资源量不应减去。
	控制			215.756	101.154	
	推断			122.385	61.029	
	合计	12.05	4.671	338.141	162.183	
2021 年储量年度报告	动用	8.094	3.137			2021 年动用
	探明			0	0	2021 年储量保留 2 位小数数据会有误差，数据来源均为备案动检报告。
	控制			207.662	98.017	
	推断			122.385	61.029	
	合计	8.094	3.137	330.047	159.046	
结合 2020 年核实报告 2021 年末与 2021 年动检资源储量情况						
报告名称	资源量类型	累计动用		保有		备注
		矿石量(千吨)	CaF ₂ 矿物量(千吨)	矿石量(千吨)	CaF ₂ 矿物量(千吨)	
利用核实报告 2021 年末	动用	563.80	255.15			保有资源量不扣合，是因为 2021 年动检报告没有利用 2020 年核实报告数据。本次动检报告 2021 年末保有以 2020 年核实报告减去 2021 年开采量为准。
	探明			427.81	199.86	
	控制			1322.47	619.34	
	推断			1257.40	506.42	
	合计	563.80	255.15	3007.68	1325.62	
储量年度报告 (2021 年末)	动用	237.81	98.879			
	探明			0	0	
	控制			207.662	98.017	
	推断			122.385	61.029	
	合计	237.81	98.879	330.047	159.046	
储量年度报告 (2022 年末)	动用	612.38	276.92			
	探明			427.81	199.86	
	控制			1287.54	602.99	
	推断			1243.75	501.00	
	合计	612.38	276.92	2959.10	1303.85	
储量年度报告 (2023 年末)	动用	732.81	332.43			
	探明			349.28	162.96	
	控制			1279.94	599.57	
	推断			1209.45	485.81	
	合计	732.81	332.43	2838.67	1248.34	
储量年度报告 (2024 年末)	动用	917.81	418.46			
	探明			194.80	90.77	
	控制			1249.42	585.93	
	推断			1209.45	485.81	
	合计	917.81	418.46	2653.67	1162.51	

年末)	合计	917.81	418.46	2653.67	1162.51	
-----	----	--------	--------	---------	---------	--

表 12 本年度矿山动用资源储量估算表

一、矿山基本情况	矿山名称		洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿				
	采矿许可证号		C4103002009096120035235				
	统一社会信用代码或原组织机构代码		914103246700590018				
二、本年度工作	工作对象		III ₂ 矿体、III ₁ 矿体、IV ₁ 矿体				
	工作内容		1、地质工作：开采矿体III ₂ 、III ₁ 、IV ₁ 特征、矿体厚度、产状测量，矿石特征观测等。I 1、II 1号矿体未开采动用。 2、测量工作：动用空间测量 5 个。				
	完成实物工作量		1.地质工作：地质编录点 15 个。 2.测量工作：测量动用范围拐点坐标 29 个。				
	资源储量估算对象		III ₂ 、III ₁ 、IV ₁ 矿体	估算方法	垂直纵投影地质块段法		
	资源储量估算参数及确定方法		III ₂ 矿体平均厚度 3.55m、块段投影面积 15211m ² 、矿石平均品位 45.77%、体重 2.72t/m ³ 。 III ₁ 矿体平均厚度 1.29m、块段投影面积 6196m ² 、矿石平均品位 44.92%、体重 2.72t/m ³ 。 IV ₁ 矿体平均厚度 1.07m、块段投影面积 5255m ² 、矿石平均品位 47.83%、体重 2.73t/m ³ 。				
	与上年度估算方法及参数的变化对比情况		与上年度报告估算方法及参数一致				
	2025 年度资源储量估算结果表						
	矿体编号		资源储量类型	矿石量 (10 ³ t)	平均品位 (%)	矿物量 (10 ³ t)	备注
	III ₁		当年动用量	23.31	44.92	10.47	
			小计	23.31	44.92	10.47	
	III ₂		当年动用量	156.00	45.77	71.40	
			小计	156.00	45.77	71.40	
IV ₁		当年动用量	16.31	47.88	7.81		
		小计	16.31	47.88	7.81		
合计		当年动用	矿产资源	195.62	45.84	89.68	
		保有	探明资源量	74.04	44.25	32.76	
			控制资源量	1182.32	47.13	557.29	
			推断资源量	1201.69	40.16	482.58	
			小计	2653.67	43.80	1162.31	
累计查明	动用资源量	1113.43	45.64	508.14			
	探明资源量	1187.47	45.55	540.9			
	控制资源量	1182.32	47.13	557.29			

			推断资源量	1201.69	40.16	482.58				
			查明资源量	3571.48	44.26	1580.77				
截至 2025 年 12 月 31 日资源储量估算增减结果										
矿种	资源储量类型	占用评审备案资源储量		本次估算资源储量					资源储量增 (+)、减 (-)	
		保有量 (10 ⁴ t)	累计查明量 (10 ⁴ t)	保有量 (10 ⁴ t)	平均品位 (%)	动用量 (10 ⁴ t)	审批压覆量 (10 ⁴ t)	累计查明量 (10 ⁴ t)	保有量 (10 ⁴ t)	累计查明量
萤石	证实储量	149.42	914.38	43.63				1157.06	-105.79	242.68
	可信储量	1022.48	1022.48	963.7				963.7	-58.78	-58.78
	动用	418.46	1580.77		45.59	195.62		1580.77		
	探明	90.57		74.04	44.25	120.76			-120.76	75.58
	控制	585.93		1182.32	47.13	67.1			-67.1	-67.1
	推断	485.81		1201.69	40.16	7.76			-7.76	-7.76
备注：另有 1、尚难利用萤石矿控制资源量、推断资源量 25.38 千吨，CaF ₂ 矿物量 6.89 千吨，平均品位 27%。2、2025 年度回采率 87.6%，储量统计数字对应增加。										

(六) 当年重算增减资源储量估算结果

1、全区查明资源量估算

2020 年核实报告共查明工业萤石矿矿石量 3571.48 千吨、CaF₂矿物量 1580.77 千吨。其中动用矿石量 555.71 千吨、CaF₂量 252.01 千吨，保有矿石量 3015.77 千吨、CaF₂矿物量 1328.76 千吨。保有量中探明+控制矿石量 1758.37 千吨、CaF₂矿物量 822.34 千吨，推断矿石量 1257.40 千吨、CaF₂矿物量 252.01 千吨。另有尚难利用萤石矿控制资源量、推断资源量 25.38 千吨，CaF₂矿物量 6.89 千吨，平均品位 27%。

截止 2025 年 12 月 31 日，全区累计查明工业萤石矿矿石量 3571.48 千吨（较 2024 年度变动-0.00 千吨）（变动单位千吨，下同）、CaF₂矿物量 1580.77 千吨（-0.00）。

累计动用：矿石量 1113.43 千吨(+195.62)，CaF₂矿物量 508.14 千吨(+89.68)。

全区查明保有矿产资源：矿石量 2458.06 千吨（-195.62），CaF₂矿物量 1072.63 千吨（-89.68）。其中探明资源量：矿石量 74.04 千吨（-120.76），CaF₂矿物量 32.76 千吨（-57.81）；控制资源量：矿石量 1182.32 千吨（-67.1），

CaF₂矿物量 557.29 千吨 (-28.64)；推断资源量：矿石量 1201.69 千吨 (-7.76)，CaF₂矿物量 482.58 千吨 (-3.23)。

另有尚难利用萤石矿控制资源量、推断资源量 25.38 千吨 (-0.00)，CaF₂矿物量 6.89 千吨 (-0.00)，平均品位 27%。

四、结论

(一) 资源储量测量结果

截至 2025 年底，全区查明工业萤石矿石量 3571.48 千吨、CaF₂矿物量 1580.77 千吨，CaF₂平均品位 44.26%。其中动用矿石量 1113.42 千吨，CaF₂矿物量 508.14 千吨。

保有资源量：矿石量 2458.06 千吨，CaF₂矿物量 1072.63 千吨。其中，探明资源量：矿石量 74.04 千吨，CaF₂矿物量 32.76 千吨，控制资源量：矿石量 1182.32 千吨，CaF₂矿物量 557.29 千吨，推断资源量：矿石量 1201.69 千吨，CaF₂矿物量 482.58 千吨。

另有尚难利用萤石矿控制资源量、推断资源量 25.38 千吨，CaF₂矿物量 6.89 千吨，平均品位 27%。

2025 年期间开采 III₁ 矿体 (探明) -2-2、(探明) -3-1，III₂ 矿体 (探明) -6、(控制) -6-1、(控制) -2-1、(控制) -5-1 块段，IV₁ 号矿体 TM-2-1、TD-2-1 块段。共动用矿石量 195.62 千吨，CaF₂矿物量 89.68 千吨。实际采出矿石量 171.37 千吨，采出矿物量 73.28 千吨。损失矿石资源量 24.25 千吨，CaF₂矿物量 16.40 千吨。损失率 12.4%，回采率 87.6%。

2026 年，根据矿山开采现状，拟动用 III₁、III₂ 和 IV₁ 矿体。

计划动用 III₁ 矿体 (探明) -2-1 块段+970~+930 标高，萤石矿石量 4.32 千吨，CaF₂矿物量 2.02 千吨；III₁ 矿体 (控制) -2-1 块段+970~+930 标高，萤石矿石量 4.32 千吨，CaF₂矿物量 1.57 千吨；(推断) -2-1 块段+970~+930 标高，萤石矿石量 6.79 千吨，CaF₂矿物量 2.36 千吨。合计拟动用萤石矿石量 15.43 千吨，CaF₂矿物量 5.95 千吨。

计划动用 III₂ 矿体 (探明) -6 块段+1026~+990 标高，萤石矿石量 30.66 千吨，CaF₂矿物量 13.44 千吨；III₂ 矿体 (控制) -2-2 块段+990~+940 标高，萤石矿石量 24.86 千吨，CaF₂矿物量 12.57 千吨；III₂ 矿体 (控制) -3-1 块段部分+990~+940 标高，萤石矿石量 47.71 千吨，CaF₂矿物量 23.2 千吨；III₂ 矿体 (控制) -4-1

块段+1026~+990 标高, 萤石矿石量 36.39 千吨, CaF_2 矿物量 15.64 千吨; III₂ 矿体(控制)-5-2 块段+1026~+990 标高, 萤石矿石量 16.92 千吨, CaF_2 矿物量 6.47 千吨; III₂ 矿体(控制)-7-2 块段+990~+940 标高, 萤石矿石量 6.64 千吨, CaF_2 矿物量 2.97 千吨。合计拟动用萤石矿石量 163.18 千吨, CaF_2 矿物量 74.29 千吨。

计划动用 IV₁ 矿体(探明)-2-1 块段+1190~+1150 标高, 萤石矿石量 2.85 千吨, CaF_2 矿物量 1.53 千吨; IV₁ 矿体(探明)-1 块段+1190~+1150 标高, 萤石矿石量 10.66 千吨, CaF_2 矿物量 5.08 千吨; IV₁ 矿体(推断)_K-1 块段+1190~+1150 标高, 萤石矿石量 1.79 千吨, CaF_2 矿物量 0.44 千吨。合计拟动用萤石矿石量 15.3 千吨, CaF_2 矿物量 7.05 千吨。

全矿区计划动用萤石矿石量 193.91 千吨, CaF_2 矿物量 87.29 千吨。

(二) 存在的主要问题与建议

1、存在的主要问题

本次资源储量检测, 对采区及其前后矿体特征进行了调查和描述。但是对矿体赋存的构造特征, 围岩的岩性、结构及蚀变等的描述, 特别是伴生矿化的富集规律, 品位变化、矿石贫化情况, 在以后的工作中应加强综合研究, 以便更好地指导采矿。

2、建议

- (1) 积极推动和应用中深孔爆破新技术、新工艺采矿。
- (2) 进一步降低贫化率, 提高资源利用率。
- (3) 为了进一步加强对原矿区范围之外矿体赋存条件和分布状态的了解, 进一步扩大深部的找矿范围, 扩大矿床规模, 延长矿山服务年限。

表 13 截至 2025 年 12 月 31 日河南省栾川县洛旗丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿资源储量平衡表

矿产名称 (矿产组 合)	统计对象及单位	矿石工业 类型及品 级	矿石主要 组分及质 量 指标	截至 2025 年底矿产资源储量及年度变化情况									
				矿产资源 储量类型	上年度 年末保有	开采量	损失量	重算增减 (±)	审批 压覆量	其它	本年度 年末保有	累计查明	
1 萤石矿 (主矿产)	CaF ₂ 矿物量 千吨 矿石量 千吨	不分级	CaF ₂ 52%	证实储量	72.04	73.28			27.92			26.68	534.82
				可信储量	479.55	171.37			-25.09		454.46	1157.06	
				探明资源量	1022.48				-58.78		963.7	963.7	
				控制资源量	90.57	73.28	16.4	31.87		32.76	540.90	540.90	
				推断资源量	194.8	171.37	24.25	74.86		74.04	1187.47	1187.47	
				控制资源量	585.93			-28.64		557.29	557.29		
				推断资源量	1249.42			-67.1		1182.32	1182.32		
					485.81			-3.23		482.58	482.58		
					1209.45			-7.76		1201.69	1201.69		

备注
1、另有尚准利用萤石矿控制资源量、推断资源量 25.38 千吨，CaF₂ 矿物量 6.89 千吨，平均品位 27%。
2、2025 年度回采率 87.69%，储量统计数字对应增加。

附件 10：《洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿三采区、四采区生产系统合并可行性论证报告》（国阳工程咨询有限责任公司，2025 年 11 月）；



项目编号：25-GYSJ-445

洛阳丰瑞氟业有限公司
栾川县杨山萤石矿三采区、四采区
生产系统合并可行性论证报告



国阳工程咨询
有限责任公司

项目编号：25-GYSJ-445

洛阳丰瑞氟业有限公司
栾川县杨山萤石矿三采区、四采区
生产系统合并可行性论证报告

提交单位： 洛阳丰瑞氟业有限公司

法定代表人： 王中喜

编制单位： 国阳工程咨询有限责任公司

资质证书： 冶金行业乙级/建材行业乙级

法定代表人： 茹博军

项目负责人： 余桂红

总工程师： 常鹏飞

编制人员： 余桂红 常鹏飞 陈文彦
 王俊文 和慧丽 张爱民

完成日期： 2025年11月



洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿
三采区、四采区生产系统合并可行性论证报告编制人员名单

主编单位	 国安工程咨询有限责任公司		
专业	姓名	职称	签字
采矿	余桂红	工程师	余桂红
地质	常鹏飞	高级工程师	常鹏飞
机械	陈文彦	高级工程师	陈文彦
电气	王俊文	工程师	王俊文
总图	和慧丽	工程师	和慧丽
采矿	张爱民	工程师	张爱民
校审人员			
审核	石正青	高级工程师	石正青
审定	郑翠萍	注册咨询师	郑翠萍

目 录

1 前言	1
1.1 项目来源	1
1.2 目的任务	3
1.3 编制原则	4
1.4 论证方法	4
1.5 主要依据	5
1.6 论证结论	6
2 矿山基本情况	7
2.1 地理位置与矿区概况	7
2.2 矿山开采历史及现状	11
2.3 矿山初步设计情况	15
3 矿床地质简述	20
3.1 矿区地质	20
3.2 矿床地质	22
3.3 矿石质量特征	26
3.4 矿体围岩及夹石	29
3.5 矿石加工技术性能	30
3.6 矿区水文地质条件	31
3.7 工程地质	44
3.8 环境地质	45
3.9 开采技术条件结论与建议	49

3.10 评审备案的矿产资源储量情况	50
3.11 2024 年度储量动检情况	53
3.1.2 2025 年最新资源储量数据	54
4 论证方案	59
4.1 论证基础	59
4.2 生产系统合并技术可行性分析	62
4.3 与发展规划符合性	66
4.4 与矿产资源管理符合性	67
4.5 与安全生产管理符合性	68
4.6 与相关禁限区的符合性	68
4.7 生产系统合并的必要性	69
5 结论	70
5.1 结论	70
5.2 存在问题及建议	70

附件

1. 委托书;
2. 营业执照 (统一社会信用代码: 914103246700590018)
3. 采矿许可证 (证号: C4103002009096120035235);
4. 矿产资源储量备案证明及评审意见书
5. 2024 年度杨山动检结论表

4 论证方案

4.1 论证基础

4.1.1 资源情况

4.1.1.1 保有资源量

目前勘探报告仅有III矿脉III₁矿体、III₂矿体的资源量，因III₁矿体（三采区）、III₂矿体（四采区）之间区域目前未进行勘探，没有该部分的资源量数据，本报告仅就III₁矿体、III₂矿体资源量进行分析论证。

根据洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿2025年资源储量最新数据，III₁矿体、III₂矿体保有资源量：矿石量241.50万吨，CaF₂矿物量131.10万吨，其中探明资源量：矿石量7.30万吨，CaF₂矿物量3.30万吨，控制资源量：矿石量81.50万吨，CaF₂矿物量38.00吨，推断资源量：矿石量152.70万吨，CaF₂矿物量60.10万吨。

4.1.1.2 设计利用资源储量

根据有关规定，探明资源量、控制资源量可信度系数取1.0，推断资源量可信度系数取0.6，计算设计利用储量如下：
 $7.3*1+81.5*1+152.7*0.6=180.42$ 万吨。

4.1.1.3 可采储量

设计回采率82%，则可采储量为： $180.42*82%=147.94$ 千吨。
 矿体资源量、设计利用储量、可采储量计算如表4-1。

表4-1 矿体资源量、设计利用储量、可采储量计算表

矿体	资源类别	矿石量 (万吨)	矿物量 (万吨)	可信 度系 数	设计利用 储量(万 吨)	可采储量 (万吨)
合计	探明资源量	7.30	3.30	1	7.3	5.99
	控制资源量	81.50	38.00	1	81.5	66.83
	推断资源量	152.70	60.10	0.6	91.62	75.12
总计	探明+控制+推断	241.50	131.10		180.42	147.94

4.1.2 矿体特征

III₁、III₂ 矿体位于南区的中至西部，分别赋存于与 F₃ 断裂相对应的 III 号矿脉的北西段和南东段，III₁ 矿体赋存于南区小干沟以西 III 矿脉的北西段，矿体沿走向和倾向呈舒缓波状，矿体走向 310°，倾向 220°，倾角一般 70°，局部 65°或 75°。矿体呈似层状，走向长 616m，最大斜深 342m，埋深 0~378m，赋存标高 1094~712m。矿体沿走向和倾向连续分布，沿倾向未封闭。

III₂ 矿体赋存于南区小干沟以东至大干沟南 III 矿脉的南东段。矿体沿走向和倾向呈舒缓波状。矿体走向 295°，倾向 205°，倾角一般 70°，局部 60°或 75°。矿体呈似层状，走向长 812m，最大斜深 692m，埋深 0~787m，赋存标高 1153~550m。

本次生产系统合并论证涉及的矿体也属于 III 矿脉，处于的 III₁、III₂ 矿体之间，总体特征同两矿体大致相同。矿体、采区相对位置见图 4-1。

4.1.3 现有开拓系统主要状况

三采区目前地表有 PD970、PD1000 两个平硐和斜坡道 XPD960，PD970、PD1000 两个平硐分别对应+970m、+1000m 两个中段，井下 +930m、+890m、+849m 中段斜坡道 XPD960 已施工至 849m 标高，

5 结论

5.1 结论

本报告根据 2020 年《资源储量（整合）核实报告》及评审意见书、《2024 年储量年度报告》和业主提交的 2025 年最新资源储量数据，结合两采区开拓系统现状及初步设计，从开采中段设置、开拓系统的布置及政策的符合性对三采区、四采区生产系统合并进行了可行性论证，结论如下：

(1) 两采区生产系统合并后生产规模与服务年限是合理的，符合河南省矿产资源十四五规划等产业政策要求。

(2) 两采区生产系统合并，不影响别的矿权，同时有助于对两个采区之间周边、零星分散资源进一步勘查开采，是符合矿产资源管理相关政策。

(3) 两采区生产系统合并，共用一个生产系统，减少了安全管理的难度，符合安全生产管理的要求。

(4) 两采区生产系统合并，三采区、四采区及中间区域不涉及矿产资源禁止开采和限制开采区域，符合生态和环境保护要求。

综上所述，三采区、四采区生产系统合并是可行的。

5.2 存在问题及建议

本报告仅据《资源储量（整合）核实报告》关于Ⅲ矿脉的特征，结合矿方对三采区、四采区边角区域的矿石开采情况对两采区生产系统合并的可行性进行了开拓系统技术论证，因三采区、四采区之间区域目前未进行勘探，没有该部分的资源量数据，本次没有进行经济合

理性分析，另外合并后的排水系统、通风系统也需结合勘探情况进行调整，生产系统的布置也不能完全反映矿体的实际，建议下一步对Ⅲ矿脉进行整体的勘探，对三采区、四采区之间区域矿体资源量进行评估、备案；结合勘探报告对生产系统进行进一步论证、设计，矿山的排水系统、通风系统等需结合勘探报告进行调整或重新设计。

附件 11：评估委托方承诺函

承 诺 函

南京长城土地房地产资产评估造价咨询有限公司：

我公司拟以洛阳丰瑞氟业有限公司砭上、马丢、马丢下马丢、杨山四处萤石矿采矿权价值用于收购股权提供价值参考，我方愿意为贵公司提供与评估工作有关的方便，以及与评估有关的各种资料，为此，我方承诺如下：

- 1、愿意为贵公司赴我方和矿区现场踏勘、市场调查和收集核实资料提供方便；
- 2、积极配合贵公司现场调查和收集核实各类资料，提供评估所需的各种资料；
- 3、提供给评估所需的各种证照、文件资料、数据资料等复印件与原件保持一致；
- 4、不干预评估工作。

特此承诺。


海南矿业股份有限公司
年 月 日

附件 12：评估机构和评估师声明书

海南矿业股份有限公司：

受贵公司委托，我公司对洛阳丰瑞氟业有限公司栾川县杨山萤石矿采矿权进行评估。作为评估机构和评估人员，我们有责任、有义务遵守国家有关矿业权评估的法律、法规，客观、公正、科学地进行评估工作。为此，我方声明如下：

- 1、遵守矿业权评估独立性、客观性、科学性、专业性的工作原则，以确保评估结论的客观公正。
- 2、遵守资产评估贡献、替代、预期的经济原则，以保证评估结果的合理性。
- 3、评估工作中未损害国家利益、公众利益、其他组织利益和公民的合法权益。
- 4、我方出具的评估报告及说明严格按照国家和行业的有关法规进行，并为此愿承担相关的责任。

南京长城土地房地产资产评估造价咨询有限公司



2026年4月30日