

中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿 采矿权出让收益评估报告

豫诚信矿权评字〔2025〕第 013 号



河南省诚信矿业服务有限公司

Henan Chengxin Mining Service Co., Ltd

二〇二五年四月二十五日

地址：郑州市郑东新区聚源路宏图街聚源国际 A 座 1403 室
邮编：450016
E-mail: litianzhi6@163.com

电话：0371-55905039
传真：0371-55905039
手机：13253336893

中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿采矿权出让收益评估报告

摘 要

豫诚信矿权评字〔2025〕第 013 号

评估机构：河南省诚信矿业服务有限公司。

评估委托人：河南省国土空间调查规划院。

评估对象：中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿采矿权。

评估目的：河南省自然资源厅拟延续登记中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿采矿权。根据《财政部 自然资源部 税务总局关于印发〈矿业权出让收益征收办法〉的通知》（财综〔2023〕10 号）有关规定，需对该采矿权出让收益进行评估。本次评估即为实现上述目的，为评估委托人确定中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿采矿权出让收益提供公平、合理的参考意见。

评估基准日：本评估报告评估基准日为 2025 年 3 月 31 日。

评估日期：本评估报告起止日期为 2025 年 03 月 26 日至 2025 年 04 月 25 日；本评估报告提交日期：2025 年 04 月 25 日。

评估原则：根据《财政部 自然资源部 税务总局关于印发〈矿业权出让收益征收办法〉的通知》（财综〔2023〕10 号）第三十条规定，对于无偿占有属于国家出资探明矿产地的探矿权和无偿取得的采矿权，自 2006 年 9 月 30 日以来欠缴的矿业权出让收益（价款），比照协议出让方式，按以下原则征收采矿权出让收益：

《矿种目录》所列矿种，已转为采矿权的，通过评估后，按出让金额形式征收自 2006 年 9 月 30 日（地方已有规定的从其规定）至本办法实施之日已动用资源储量的采矿权出让收益，并可参照第十二条的规定在采矿许可证剩余有效期内进行分期缴纳；之后的剩余资源储量，按矿产品销售时的出让收益率征收采矿权出让收益。

《矿种目录》所列矿种外，已转为采矿权的，以 2006 年 9 月 30 日为剩余资源储量估算基准日（地方已有规定的从其规定），按出让金额形式征

收采矿权出让收益。

评估方法：收入权益法。

评估主要参数：

1、最近一次的储量报告、备案证明文号，主要资源储量数据

依据 2024 年 9 月编制的《河南省三门峡市中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿生产勘探报告》，（评审文号：豫诚石储评字〔2024〕012 号）。截至资源量估算基准日 2024 年 8 月 31 日，采矿权范围内累计查明铝土矿资源量 471.76 万吨，其中动用资源量 303.65 万吨，保有资源量 168.11 万吨；累计查明硬质粘土矿累计查明资源量 86.55 万吨，其中动用资源量 42.74 万吨，保有资源量 43.81 万吨；累计查明高铝黏土矿 14.33 万吨，其中动用资源量 5.24 万吨，保有资源量 9.09 万吨；累计查明铁矾土 9.37 万吨，全为保有资源量；累计查明铁矿 32.96 万吨，全为保有资源量 32.96 万吨；累计查明铝土矿伴生金属镓推断资源量 50.43 吨。

2、最近一次开发利用方案的主要数据

2024年11月河南星火工程技术咨询有限公司编写了《中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿矿产资源开采与生态修复方案》，在河南自然博物馆通过评审，并在河南省自然资源厅予以公告，公告号为20250012号。方案类型为采矿权办理延续，设计开采方式采用露天+地下开采方式，设计可采储量铝土矿矿石量84.48万吨，其中露采26.74万吨，地采57.74万吨；共生高铝黏土矿可采储量合计4.82万吨，其中露采1.42万吨，地采3.39万吨；共生硬质黏土矿可采储量合计18.06万吨，其中露采5.41万吨，地采12.64万吨；共生铁矾土矿可采储量合计6.11万吨，其中露采1.15万吨，地采4.96万吨；共生铁矿可采储量合计11.55万吨，其中露采4.09万吨，地采7.46万吨；可采伴生镓25.34吨，其中露采8.02吨，地采17.32吨。设计生产能力为10万吨/年，采矿损失率露天开采5%、地下开采15%，综合损失率12.07%；矿石贫化率露天开采5%、地下开采10%，综合贫化率87.43%。

3、采矿权以往历次出让收益（价款）处置情况

根据在省厅收集的资料显示，河南地源矿权评估有限公司对原郑州上街金兴矿业开发有限公司香草洼铝矿采矿权价款进行了评估，评估价值 30.63 万元。该采矿权价款已缴纳。

2007 年由安阳市诚信矿业服务有限责任公司对陕县香草洼铝矿整合采矿权进行了评估，出具《中国铝业股份有限公司矿山分公司陕县香草洼铝矿采矿权评估报告书》（诚信矿权评字〔2007〕第 059 号）。2007 年 9 月 25 日河南省国土资源厅对该评估报告书出具了采矿权评估报告备案核收证明（备案文号：采矿权评备〔2007〕466 号）。评估方法为收益权益法，评估利用可采储量：铝土矿 113.48 万吨、高铝粘土矿 11.73 万吨、硬质粘土矿 27.9 万吨，评估价值 315.75 万元。2007 年 12 月 24 日中国铝业股份有限公司向河南省国土资源厅缴纳了采矿权价款 315.75 万元。

该矿已完成有偿处置的可采储量为：铝土矿 113.48 万吨、高铝粘土矿 11.73 万吨、硬质粘土矿 27.9 万吨。

4、动用资源储量情况

该矿于 2023 年停产，根据历年动检报告及备案表，中铝公司自取得采矿许可证以来，2011 年前未开采，2010~2022 年累计动用铝土矿资源储量 77.82 万吨，动用高铝粘土矿资源储量 3.54 万吨，动用硬质粘土矿资源储量 12.96 万吨。开采方式为露天开采，铝土矿采矿回采率为 97.25%；高铝粘土矿、硬质粘土矿无采矿损失，回采率 100%。经计算，2006 年核查至 2024 年生产勘探期间累计动用可采储量为：铝土矿 75.68 万吨（ $77.82 \times 97.25\%$ ）；高铝粘土矿 3.54 万吨；硬质粘土矿 12.96 万吨；伴生镓按铝土矿动用可采储量及 2006 年核查平均品位 0.0083% 计算，期间动用可采储量 62.81 吨（ $75.68 \times 0.0083\%$ ）

5、需征收出让收益的资源储量

已有偿处置的剩余可采储量为：铝土矿 37.8 万吨（ $113.48 - 75.68$ ），高铝粘土矿 8.19 万吨（ $11.73 - 3.54$ ），硬质粘土矿 14.94 万吨（ $27.9 - 12.96$ ）。

需有偿处置的可采储量为：铝土矿 46.68 万吨（ $84.48 - 37.8$ ）；高铝粘土矿 0 万吨（ $4.82 - 8.19 < 0$ ）；硬质粘土矿 3.12 万吨（ $18.06 - 14.94$ ）；铁矾土矿 6.11 万吨；铁矿 11.55 万吨；伴生镓金属量 88.15 吨，其中已动用 62.81 吨，保有 25.34 吨。

按出让金额形式征收出让收益的可采储量：耐火粘土矿 3.12 万吨，已动用伴生镓 62.81 吨。

按出让收益率征收出让收益的可采储量：铝土矿 46.68 万吨；铁矾土矿 6.11 万吨；铁矿 11.55 万吨；伴生镓金属 25.34 吨。

6、收入权益法评估主要技术指标、产品方案及销售价格等参数

硬质粘土矿：评估利用可采储量 3.12 万吨，采矿回采率 85%、矿石贫化率 10%（地采）。生产能力 1.47 万吨/年，评估计算年限 2.36 年。产品方案为硬质粘土矿原矿，产品不含税销售价格为 90 元/吨。采矿权权益系数 4.7%；折现率 8.00%。评估价值为 13.00 万元。

已动用伴生镓：评估利用可采金属 62.81 吨，选冶回收率 18.2%。生产能力 5.71 吨/年，评估计算年限 11 年。产品方案为镓金属，产品不含税销售价格为 1927.24 元/吨。采矿权权益系数 5.2%；折现率 8.00%。评估价值为 74.45 万元。

7、出让收益市场基准价核算情况

根据河南省国土资源厅发布的《河南省国土资源厅关于印发河南省矿业权出让收益市场基准价的通知》（豫国土资发[2018]5 号），河南省采矿权出让收益市场基准价：硬质粘土矿为 4 元/吨可采储量；未制定矿业权出让收益市场基准价的矿种，产品方案为精矿的，矿业权出让收益基准价暂按照矿产品销售收入的 2.5%计；产品方案为原矿的，矿业权出让收益基准价暂按照矿产品销售收入的 3.5%计。

出让收益基准价核算值：硬质粘土矿 12.48 万元（ $3.12 \text{ 万吨} \times 4 \text{ 元/吨}$ ），已动用伴生镓 55.08 万元（ $62.81 \text{ 吨} \times 18.2\% \times 1927.24 \text{ 元/吨} \times 2.5\%$ ）。

8、出让收益率

根据《财政部自然资源部税务总局关于印发〈矿业权出让收益征收办法〉

的通知》(财综〔2023〕10号)附件《按矿业权出让收益率形式征收矿业权出让收益的矿种目录(试行)》,铝土矿(选矿)、铁矾土矿(原矿)、铁矿(选矿)、伴生镓(选矿)矿业权出让收益率分别为1.2%、3.1%、1.8%、1.4%。

评估结论:

本公司依照有关规定,遵循独立、客观、公正的评估原则,对委托评估的采矿权进行了必要的尽职调查,在充分调查、了解和分析评估对象及相关政策的基础上,确定中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿在评估基准日2025年03月31日时点:

按出让金额形式征收的硬质粘土矿可采储量**3.12**万吨,本次需征收的采矿权出让收益为**13.00**万元,大写人民币壹拾叁万圆整。

按出让金额形式征收的已开采伴生镓可采金属量**62.81**吨,本次需征收的采矿权出让收益为**74.45**万元。

本次评估应征收的出让收益金共计**87.45**万元(**13.00+74.45**),大写人民币捌拾柒万肆仟伍佰圆整。

该矿截至2023年04月30日动用已有偿处置的可采储量:铝土矿**75.68**万吨、高铝粘土矿**3.54**万吨、硬质粘土矿**12.96**万吨,2023年04月30日后未开采。剩余已有偿处置的可采储量:铝土矿**37.8**万吨、高铝粘土矿**8.19**万吨、硬质粘土矿**14.94**万吨。剩余已有偿处置可采储量动用后,未有偿处置的铝土矿**46.68**万吨、铁矾土矿**6.11**万吨、铁矿**11.55**万吨、伴生金属镓**25.34**吨可采储量按率征收出让收益。

评估有关事项说明:

评估结论使用有效期为一年,即从评估报告公开之日起一年内有效(不公开的从评估基准日之日起一年内有效)。超过一年使用此评估结论无效,需重新进行评估。

本评估报告仅供委托方为本报告所列的评估目的以及报送有关主管机关审查而作。评估使用权归委托方所有,未经委托方同意,不得向他人提

供或公开。除依据法律公开的情形外，报告的全部或部分内容不得发表于任何公开的媒体。

重要提示：

以上内容摘自《中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿采矿权出让收益评估报告》。欲了解本评估报告的全面情况，请认真阅读该采矿权出让收益评估报告全文。

特别提醒：

本次评估是为矿业权管理机关确定矿业权出让收益提供参考意见，评估报告中披露评估对象和评估参数等内容，不等同于矿业权出让合同，也不代替矿业权出让管理，涉及矿业权出让收益征收、矿业权出让等其他事宜，应以矿业权管理机关具体文件及矿业权出让合同为准；矿业权新立、延续、变更等登记时矿业权登记机关审查通过的矿产资源开发利用方案所设计利用的资源储量（可采储量）、开采方式、生产规模、服务年限与本次评估利用的资源储量（可采储量）、开采方式、生产规模或服务年限等参数不一致时，该矿业权出让收益评估价值将发生变化。特提醒评估报告使用者注意。

法定代表人： 李天智

项目负责人： 李 奕

矿业权评估师： 李天智 李 奕

河南省诚信矿业服务有限公司

二〇二五年四月二十五日

中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿采矿权出让收益评估报告

目 录

报告正文	1-68 页
1、矿业权评估机构	1
2、评估委托人	1
3、评估对象和范围及以往评估史	2
4、评估目的	6
5、评估基准日	6
6、评估原则	6
7、评估依据	7
8、评估过程	9
9、采矿权概况	11
10、地质矿产特征	15
11、矿山开采及设计状况	48
12、评估方法	50
13、评估参数的选择	51
14、折现率	63
15. 采矿权出让收益评估价值的确定	63
16、评估假设	64
17、评估结论	65
18、评估有关事项说明	66
19、评估起止日期和评估报告提交日期	67
20、评估责任人	68
21、评估工作人员	68

附表目录

- 1、中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿采矿权（需有偿处置的硬质粘土矿）评估价值估算表；
- 2、中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿采矿权（已动用伴生镓）评估价值估算表；
- 3、中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿采矿权评估可采储量估算表。

附件目录

- 1、矿业权评估机构及评估师承诺书；
- 2、矿业权人承诺函复印件；
- 3、关于《中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿采矿权出让收益评估报告》附表及附件适用范围的声明；
- 4、探矿权采矿权评估资格证书复印件；
- 5、评估机构营业执照复印件；
- 6、采矿权出让收益评估委托合同书复印件；
- 7、中国铝业股份有限公司营业执照复印件；
- 8、中铝（郑州）铝业有限公司营业执照复印件；
- 9、中国铝业股份有限公司授权委托书复印件；
- 10、中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿采矿许可证副本（证号：C4100002009013120006556）复印件；
- 11、2024 年 9 月河南星火工程技术咨询有限公司编制的《河南省三门峡市中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿生产勘探报告》有关评估部分复印件；
- 12、2024 年 10 月 25 日河南省诚石自然资源评估有限公司关于《河南省三门峡市中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿生产勘探报告》评估意见书（豫诚石储评字〔2024〕012 号）复印件；
- 13、2024 年 11 月河南星火工程技术咨询有限公司编制的《中国铝业

股份有限公司陕县香草洼铝矿矿产资源开采与生态修复方案》有关评估部分复印件；

14、2025 年 1 月《中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿矿产资源开采与生态修复方案》评审意见书复印件；

15、2006 年 5 月 30 日河南省国土资源厅关于《中国铝业股份有限公司矿业分公司陕县香草洼铝矿资源储量核查报告》矿产资源储量评审备案证明（豫国土资储备字〔2006〕120 号）复印件；

16、2006 年 5 月 15 日河南省矿产资源储量评审中心关于《中国铝业股份有限公司矿业分公司陕县香草洼铝矿资源储量核查报告》矿产资源储量评审意见书（豫储评字〔2006〕69 号）复印件；

17、陕县香草洼铝矿开采情况说明复印件；

18、2005 年采矿权转让申请书复印件；

19、2007 年 8 月 6 日安阳市诚信矿业服务有限责任公司编制的《中国铝业股份有限公司矿山分公司陕县香草洼铝矿采矿权评估报告书》（诚信矿权评字〔2007〕第 059 号）有关评估部分复印件；

20、2007 年 9 月 25 日河南省国土资源厅关于出具的《采矿权评估报告备案核收证明》（采矿权评备〔2007〕446 号）复印件；

21、采矿权价款缴纳票据复印件；

22、签字矿业权评估师资格证书及工作简历复印件；

中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿采矿权出让收益评估报告

豫诚信矿权评字〔2025〕第 013 号

河南省诚信矿业服务有限公司受河南省国土空间调查规划院的委托，按照《中国矿业权评估准则》和《矿业权评估参数确定指导意见》相关要求，本着客观、独立、公正、科学的原则，按照公认的采矿权评估方法对中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿采矿权出让收益进行了评估。本评估机构评估人员按照必要的评估程序对委托评估的矿区进行了实地查勘、市场调研，对该采矿权在 2025 年 3 月 31 日所表现的价值做出了公允反映。现将采矿权出让收益评估情况及该时点的评估结论报告如下：

1、矿业权评估机构

机构名称：河南省诚信矿业服务有限公司；

住 所：郑州市郑东新区聚源路 49 号聚源国际 14 层 1403 室；

探矿权采矿权评估资格证书编号：矿权评资[2003]005 号；

统一社会信用代码：91410100085556859L；

法定代表人：李天智。

2、评估委托人及采矿权人

评估委托人：河南省国土空间调查规划院；

采矿权人：中国铝业股份有限公司；

住 所：北京市海淀区西直门北大街 62 号 12- 16、18- 31 层；

类 型：其他股份有限公司(上市)；

企业统一社会信用代码：911100007109288314；

法定代表人：史志荣；

注册资本：1702267.2951 万元；

经营范围：铝土矿、石灰岩的开采（有效期至 2031 年 9 月）；道路运输（普通货物，限广西、贵州分公司经营）；铝、镁矿产品、冶炼产品、加工产品的生产、销售；蒸压粉煤灰砖的生产销售及相关服务；碳素制品及

相关有色金属产品、工业水电汽、工业用氧气和氮气的生产、销售； 从事勘察设计、建筑安装； 机械设备制造、备件、非标设备的制造、安装及检修汽车和工程机械修理、特种工艺车制造 和销售 材料检验分析； 电讯通信、测控仪器的安装、维修、检定和销售自动测量控制、网络、软件系统的设计、安装调试； 经营办公自动化、仪器仪表； 相关技术开发、技术服务； 发电； 赤泥综合利用产品的研发、生产和销售。（市场主体依法自主选择经营项目，开展经营活动 依法须经批准的项目， 经相关部门批准后依批准的内容开展经营活动不得从享国家和本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。）

3、评估对象和范围及以往评估史

3.1 评估对象：中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿采矿权。

3.2 评估范围

（1）采矿许可证范围

依据中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿采矿许可证（证号：C4100002009013120006556），矿山名称：中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿，开采矿种：铝土矿，开采方式：露天/地下开采，开采深度 385m 至 530m 标高，生产规模：15 万吨/年，矿区面积：0.917km²。矿区范围由以下 29 个拐点坐标圈定：

拐点 编号	2000 国家大地坐标系		拐点 编号	2000 国家大地坐标系	
	X 坐标	Y 坐标		X 坐标	Y 坐标
1					
2					
3					
4					
5					
6					
标高：+385 米至+530 米					
13					
14					
15					
16					
标高：+385 米至+530 米					

20					
21					
22					
23					
24					
矿区面积：0.917km ² ；开采深度：+385 米至+530 米标高					

(2) 评估范围

2024 年 9 月河南星火工程技术咨询有限公司编制的《河南省三门峡市中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿生产勘探报告》资源储量估算范围位于上述采矿许可证载明的矿区范围内。2024 年 11 月河南星火工程技术咨询有限公司编制的《中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿矿产资源开采与生态修复方案》设计露天剥离最高标高+578m，最低标高+385m，地下开采最低工程布置标高+415m，拟申请矿区范围平面范围拐点坐标与采矿许可证一致，开采标高变更为+385m 至+578m，生产规模变更为 10 万吨/年。

本次评估范围即为上述方案设计的拟申请矿区范围。

3.3 矿业权历史沿革

该矿区由原陕县支建铝土矿区香草洼矿段及瓦查坡矿段西部、原郑州上街金兴矿业开发有限公司香草洼矿区整合而成。

1998 年 1 月，经河南省地质矿产厅批准，陕县矿管局颁发采矿许可证，证号：陕采证色延字【98】第 03 号，郑州上街金兴矿业开发有限公司在刘家山村香草洼规定范围内开采铝土矿，露天开采，生产规模 5 万吨/年，有效期至 1999 年 6 月。1999 年 12 月，经郑州上街金兴矿业开发有限公司申请，三门峡市地质矿产局颁发采矿许可证，采矿权人：郑州上街金兴矿业开发有限公司，证号：4100009941693，矿山名称：郑州上街金兴矿业开发有限公司香草洼铝矿，矿区面积 0.1561 km²，露天开采，生产规模 2 万吨/年，有效期至 2001 年 12 月。

2002 年 2 月，郑州上街金兴矿业开发有限公司香草洼铝矿由河南省国土资源厅延续并换发新证，证号：4100000230010，有效期至 2004 年 12 月

31 日。2005 年 11 月 8 日，因资源整合，郑州上街金兴矿业开发有限公司香草洼铝矿采矿许可证被河南省国土资源厅注销。

河南省陕县支建铝土矿区属国家出资勘查形成的矿产地，陕县支建铝土矿区香草洼矿段西部及瓦查坡矿段西部是原支建铝土矿区的一部分。中国铝业股份有限公司于 2005 年 8 月 3 日取得划定矿区范围批复，批复文号：豫国土资采划字【2005】18 号，划定矿区面积 1.0775 平方公里，批复范围为陕县支建铝土矿区香草洼及瓦查坡矿段西部。

2005 年 11 月，中国铝业股份有限公司受让郑州上街金兴矿业开发有限公司香草洼铝矿，与上述划定矿区范围批复区域及部分空白区进行整合，并承诺在资源整合后进行有偿处置。2005 年 11 月办理了临时采矿许可证，矿山名称：中国铝业股份有限公司矿业分公司陕县香草洼铝矿，证号：4100000520497，开采矿种：铝土矿，开采方式：露天/地下开采，生产规模：10 万吨/年，矿区面积：1.4366km²，有效期限：自 2005 年 11 月至 2006 年 11 月，开采标高为 560~380m。最后一次临时延续至 2007 年 12 月 31 日。

陕县香草洼铝矿整合前后矿区范围示意图

2006 年 10 月至 2007 年 12 月，河南省国土资源厅对香草洼铝矿整合采矿权进行了有偿处置。2009 年 7 月，中国铝业股份有限公司取得河南省国土资源厅颁发的采矿许可证，采矿许可证号：C4100002009013120006556，矿山名称变更为中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿，开采矿种：铝土矿，开采方式：露天/地下开采，生产规模：15 万吨/年，矿区面积：1.4366km²，有限期限 2009 年 7 月 20 日至 2019 年 1 月 20 日，开采标高变更为 530 ~ 385m。有限期限 2009 年 7 月 20 日至 2019 年 1 月 20 日。

2018 年 2 月 23 日，中国铝业股份有限公司延续了采矿许可证，因矿区范围拐点坐标系由北京 54 系转换为西安 80 系，矿区面积变更为 1.4344km²，有效期限自 2018 年 2 月 23 日至 2019 年 1 月 20 日。其它证载信息未变化。

2019 年 10 月 31 日再次延续了采矿许可证，依据豫自然资办发〔2019〕46 号文件关于“申请人应在申请时将矿区范围缩减至可供开采矿产资源范围、井巷工程设施分布范围或者露天剥离范围的立体空间区域内”的要求，矿区面积缩减至为 0.917km²，缩减的范围内无资源量。有效期限：自 2019 年 1 月 20 日至 2023 年 2 月 20 日。矿区范围拐点坐标系由西安 80 系转换为 2000 国家大地坐标系。

2024 年 11 月河南星火工程技术咨询有限公司编制的《中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿矿产资源开采与生态修复方案》设计露天剥离最高标高+578m，最低标高+385m，地下开采最低工程布置标高+415m，拟申请矿区范围平面范围拐点坐标与采矿许可证一致，开采标高变更为+385m 至+578m，生产规模拟变更为 10 万吨/年。

3.4 以往评估史及出让收益（价款）交纳情况

根据在省厅收集的资料显示，河南地源矿权评估有限公司对原郑州上街金兴矿业开发有限公司香草洼铝矿采矿权价款进行了评估，该采矿权价款已缴纳。

2007年由安阳市诚信矿业服务有限责任公司对香草洼铝矿整合采矿权进行了评估，出具《中国铝业股份有限公司矿山分公司陕县香草洼铝矿采矿权评估报告书》（诚信矿权评字〔2007〕第059号）。2007年9月25日河南省国土资源厅对该评估报告书出具了采矿权评估报告备案核收证明（备案文号：采矿权评备〔2007〕466号）。评估方法为收益权益法，评估利用可采储量：铝土矿113.48万吨、高铝粘土矿11.73万吨、硬质粘土矿27.9万吨，评估价值315.75万元。2007年12月24日中国铝业股份有限公司向河南省国土资源厅缴纳了采矿权价款315.75万元。

4、评估目的

河南省自然资源厅拟延续登记中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿采矿权。根据《财政部 自然资源部 税务总局关于印发〈矿业权出让收益征收办法〉的通知》（财综〔2023〕10号）有关规定，需对该采矿权出让收益进行评估。本次评估即为实现上述目的，为评估委托人确定中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿采矿权出让收益提供公平、合理的参考意见。

5、评估基准日

本项目评估基准日为2025年3月31日。一切取价标准均为评估基准日有效的价格标准，评估价值为2025年3月31日的时点有效价值。

选取2025年3月31日作为评估基准日，一是该时点符合评估委托书约定；二是该时点距评估委托日未超过时限；三是考虑该日期为月末且距离评估日期较近，便于评估委托人及矿业权人准备评估资料及矿业权评估师合理选择评估参数。

6、评估原则

- （1）遵循独立、客观、公正和科学性、可行性的原则；
- （2）遵循产权主体变动的原则；
- （3）遵循持续经营原则、公开市场原则和谨慎性原则；
- （4）遵循贡献性、替代性、预期性原则；

- (5) 遵循矿产资源开发利用最有效利用的原则;
- (6) 遵守地质规律和资源经济规律、遵守地质勘查规范的原则;
- (7) 遵循采矿权价值与矿产资源相依原则;
- (8) 遵循供求、变动、竞争、协调和均衡原则。

7、评估依据

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

7.1 法律法规依据

- (1) 2009 年 8 月 27 日修改后颁布的《中华人民共和国矿产资源法》;
- (2) 2016 年 7 月 2 日发布的《中华人民共和国资产评估法》;
- (3) 国务院 1998 年第 241 号令发布、2014 年第 653 号令修改的《矿产资源开采登记管理办法》;
- (4) 国务院 1998 年第 242 号令发布、2014 年第 653 号令修改的《探矿权采矿权转让管理办法》;
- (5) 国土资源部国土资发[2000]309 号文印发的《矿业权出让转让管理暂行规定》;
- (6) 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);
- (7) 国务院国发〔2017〕29 号文印发的《矿产资源权益金制度改革方案》;
- (8) 《财政部 自然资源部 税务总局关于印发〈矿业权出让收益征收办法〉的通知》(财综[2023]10 号);
- (9) 河南省财政厅 河南省自然资源厅 国家税务总局河南省税务局关于印发《河南省矿业权出让收益征收办法》的通知(豫财环资〔2024〕53 号);
- (10) 河南省国土资源厅关于印发河南省矿业权出让收益市场基准价的通知(豫国土资发〔2018〕5 号);

- (11) 国土资源部 2008 年第 6 号《关于实施矿业权评估准则的公告》;
- (12) 《矿业权评估技术基本准则(CMVS00001-2008)》;
- (13) 《矿业权评估程序规范(CMVS11000-2008)》;
- (14) 《矿业权评估报告编制规范(CMVS11400-2008)》;
- (15) 《收益途径评估方法规范(CMVS12100 -2008)》;
- (16) 《矿业权评估利用矿产资源储量指导意见(CMVS30300-2010)》;
- (17) 《矿业权评估利用地质勘查文件指导意见(CMVS30400-2010)》;
- (18) 《矿业权评估利用矿山设计文件指导意见(CMVS30700-2010)》;
- (19) 《矿业权评估参数确定指导意见(CMVS30800-2008)》;
- (20) 中国矿业权评估师协会发布的《矿业权出让收益评估应用指南(2023)》;
- (21) 国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会 2020 年发布的《固体矿产资源/储量分类》(GB/T17766-2020);
- (22) 国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会 2020 年发布的《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T13908-2020);
- (23) 自然资源部发布的《矿产地质勘查规范 铝土矿》(DZ/T0202-2020);
- (24) 自然资源部发布的《矿产地质勘查规范 高岭土、叶蜡石、耐火粘土》(DZ/T0206-2020);
- (25) 自然资源部发布的《矿产地质勘查规范 铁、锰、铬》(DZ/T0200-2020)。

7.2 经济行为、矿业权权属及评估参数选取依据等

- (1) 采矿权出让收益评估合同书;
- (2) 中国铝业股份有限公司营业执照;
- (3) 中铝(郑州)铝业有限公司营业执照;
- (4) 中国铝业股份有限公司授权委托书
- (5) 中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿采矿许可证副本(证号:

C4100002009013120006556);

(6) 2024 年 9 月河南星火工程技术咨询有限公司编写的《河南省三门峡市中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿生产勘探报告》;

(7) 2024 年 9 月《河南省三门峡市中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿生产勘探报告》评估意见书(豫诚石储评字〔2024〕012 号);

(8) 2024 年 11 月河南星火工程技术咨询有限公司编写的《中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿矿产资源开采与生态修复方案》;

(9) 2024 年 5 月《中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿矿产资源开采与生态修复方案》评审意见书;

(10) 2006 年《中国铝业股份有限公司矿业分公司陕县香草洼铝矿资源储量核查报告》及其矿产资源储量评审备案证明(豫国土资储备字〔2006〕120 号)、矿产资源储量评审意见书(豫储评字〔2006〕69 号);

(11) 2007 年 8 月 6 日安阳市诚信矿业服务有限责任公司编制的《中国铝业股份有限公司矿山分公司陕县香草洼铝矿采矿权评估报告书》(诚信矿权评字〔2007〕第 059 号);

(12) 2007 年 9 月 25 日河南省国土资源厅关于出具的《采矿权评估报告备案核收证明》(采矿权评备〔2007〕446 号);

(13) 采矿权价款缴纳票据

(14) 其他与评估有关的资料。

8、评估过程

2025 年 03 月 26 日,河南省自然资源厅规划院以公开摇号方式选择我公司为中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿采矿权出让收益评估项目的机构。2025 年 03 月 31 日,河南省国土空间调查规划院与我公司签订了委托合同。我公司接受委托后,即选派由地质、矿建、选矿、采矿、财会等专业技术人员组成评估项目组,于 2025 年 03 月 31 日—2025 年 04 月 25 日,对该采矿权出让收益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的评估,并将评估结论与委托方交换了意见,整个评估过

程分为四个阶段：

8.1 接受委托阶段

2025年03月31日河南省国土空间调查规划院委托我公司对中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿采矿权出让收益进行评估。我公司根据委托方提供的各种与评估有关的资料，结合自身所掌握的资料，成立项目组，拟定评估方案，制定评估计划。

8.2 现场勘查、收集资料阶段

2025年04月01日至2025年04月02日，根据评估的有关原则和规定，我公司评估人员对委托评估的采矿权进行了产权验证和查阅有关材料，征询、了解、核实矿山勘查、生产及选厂建设、生产等基本情况。2025年04月02日，我公司评估师李天智、李奕在中铝（郑州）铝业有限公司马玉琦等有关人员的陪同下陕县香草洼铝矿收集、核实与评估有关的地质、设计资料等，并对当地铝土矿产品的采选技术经济指标进行了调查。马玉琦及各部门负责人详细介绍了该矿山生产勘探、开采设计以及矿山的生产、财务报表等情况。评估人员详细了解水、工、环等开采技术经济条件，采矿方法及技术水平等，对铝土矿、耐火粘土矿等产品市场销售价格进行调查。根据本评估项目业务性质及委托人要求，本项目尽职调查通过现场核查、询问方式进行。

8.3 评定估算阶段

2025年04月03日至2025年04月16日，评估项目组全面开展该矿采矿权出让收益的评估工作。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方法，进行具体的评估计算工作。

8.4 评估汇总报告阶段

2025年04月17日至2025年04月21日，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评估分析。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项目

的情况下，编制了评估报告文本。经内部复核、修改完善后，出具评估报告初稿。

评估报告初稿完成后，经与评审专家交换意见，并进行了少量调整与修改，经审查、复核后送交打印制作评估报告，最后经签章，于 2025 年 04 月 25 日将正式文本提交委托方。

9、采矿权概况

9.1 矿区位置与交通

矿区位于三门峡陕州区东北 75° 方位，直距约 35km，行政区隶属三门峡市陕州区王家后乡管辖，西距三门峡市约 25km，东距渑池约 29km。矿区西起西萍沟，东到岭西一带。矿区坐标极值：东经 $111^{\circ} 27' 00''$ - $111^{\circ} 29' 09''$ ，北纬 $34^{\circ} 48' 03''$ - $34^{\circ} 49' 00''$ ，中心点坐标（2000 国家大地坐标系）为：东经： $111^{\circ} 27' 40''$ ，北纬： $34^{\circ} 48' 31''$ 。矿区南距 310 国道约 15km，距陇海铁路庙沟站运距约 15km，直距约 9km，距连霍高速公路 18 km，交通比较便利。

9.2 自然地理及经济概况

矿区属低山丘陵地貌，受露天开采影响，地形以露天采坑为中心向四周呈放射状，阶梯升高，坡度一般 $15 \sim 25^{\circ}$ 左右，矿区最高海拔位于矿区西部前坡一带，海拔高度 616m，最低海拔高程位于矿区东部边界与采矿证交汇处，海拔高度 355m，相对高差 256m，植被覆盖率低，基岩出露面积较大，土地瘠薄，冲沟发育，沟谷中常年有水。

气候特征属半干旱的大陆性气候。年降雨量 414.9 ~ 1013.6mm，平均为 642.1mm，7、8、9 三个月为雨季。年蒸发量 1711 ~ 2860mm，平均 1908.3mm。最低极端温度 -18.7°C （一月），最高温度 41.6°C （七月）。秋冬季节西北风较大，最大风力可达 7 ~ 8 级，风速 20m/s。

矿区属于黄河流域，主要河流为铁炉沟和瓦查坡沟。铁炉沟上游平均流量 $0.005\text{m}^3/\text{秒}$ ，主要受煤矿排水影响，据观测洪水流量最大值为 $1.83\text{m}^3/\text{秒}$ 。

秒，水位 1.0m 左右；瓦查坡沟发源于矿区南部，由南向北流经瓦查坡矿段西部，于司牛岭附近流入黄河，全长约 4km，区内河床标高 540 - 440m，河谷宽 10 - 30m，常年有水，流量 $0.002 - 0.006\text{m}^3/\text{秒}$ ，洪峰流量 $0.6\text{m}^3/\text{秒}$ 。瓦查坡沟和巫门沟因采矿活动，在矿区内被挖断，二者在矿区内无径流。区内最低侵蚀基准面标高为 238m，位于铁炉沟与黄河交汇处。

区内铝土矿、黏土矿及煤矿资源丰富。工业主要为采矿业，采矿业发达，区内有三门峡锦江鑫地矿业有限公司、陕县锦江千秋矿业有限公司、锦江史翔矿业有限公司及中国铝业股份有限公司四个铝土矿矿山，此外还有陕县支建煤矿。

区内有电力线与洛阳—三门峡输电网相通，电力较方便。

农业以小麦、玉米、豆类等为主，由于地处丘岗地带，农业发展相对较为落后。

三门峡地区发生在 1970 年以前的有感地震有 7 次，其中具有破坏性的（ ≥ 5.0 级）地震有 3 次；发生在 1970 年以后的有感地震有 8 次，但震级大都在 2.0-4.0 之间，没有破坏性。地震峰值加速度为 $0.10g$ ，反应谱特征周期为 $0.45s$ ，地震基本烈度值小于 VII。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，矿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。采矿证范围内受露天开采影响，形成了阶梯状的边坡，沟谷两侧坡度陡峭，特备是道路两侧，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。

9.3 矿区地质工作概况

9.3.1 以往地质勘查工作

1971 年，原中南煤田地质勘探公司 127 队在矿区填制了 1: 1 万煤田

地质图,同时进行了钻探施工,在局部地区揭露到石炭系上统本溪组地层。

1984-1988年,河南省有色地质勘查局第六队对本区铝土矿先后开展了地质普查、详查、勘探三个阶段工作,1988-1990年底进行了详细勘探工作。并于1991年9月提交了《河南省陕县支建铝土矿区勘探地质报告》。

1992年10月,河南省矿产储量委员会通过豫储决字第(92)06号决议书批准该勘探报告,铝土矿B级294.07万吨,C级1225.95万吨,D级836.59万吨,B+C+D储量2356.61万吨;黏土矿(瓦查坡段)C级215.80万吨,D级271.76万吨,C+D储量487.56万吨。

2004年6月,河南省有色金属地质矿产局第一地质大队提交《河南省陕县支建铝土矿区香草洼矿段西部及瓦查坡矿段西部资源储量核查报告》,河南省国土资源厅于2005年3月9日以豫国土资储备字(2005)022号文评审备案矿区资源储量268.72万吨,其中已开采(111b)131.03万吨,保有资源储量137.69万吨。保有资源储量中,(122b)70.23万吨,(333)67.46万吨。估算核查区内耐火黏土资源储量124.52万吨,其中高铝黏土32.42万吨,硬质黏土92.10万吨。保有耐火黏土资源储量66.82万吨,其中,高铝黏土15.54万吨,硬质黏土51.28万吨。估算核查区内铝土矿中伴生镓资源储量(333)223.04万吨,其中保有资源储量114.28万吨。

2004年9月,河南省有色金属地质矿产局第六地质大队提交《郑州上街金兴矿业开发有限公司香草洼铝矿铝(粘)土矿资源储量核查报告》,河南省国土资源厅于2005年4月27日以豫国土资储备(小)字(2005)165号文评审备案矿区资源储量59.2万吨,其中已开采(111b)44.3万吨,保有资源储量14.9万吨。保有资源储量中,(121b)8.2万吨,(333)6.7万吨。估算伴生镓(333)金属量12.52吨,黏土矿保有(333)矿石量0.9万吨(其中硬质黏土0.52万吨,高铝黏土0.38万吨)。

2007年评估的2006年河南有色地质矿产有限公司将整合后的中国铝业股份有限公司矿业分公司陕县香草洼铝矿进行了资源储量核查,整合区域内共查明资源储量:

铝土矿: (111b)+(121b)+(122b)+(333)443.44 万吨, 其中(111b) 276.20 万吨, (121b) 6.35 万吨, (122b) 86.31 万吨, (333) 74.58 万吨。

高铝黏土: (111b)+(122b)+(333) 32.89 万吨;

硬质黏土: (111b)+(122b)+(333) 94.34 万吨。

已开采探明(动用)资源量储量:

铝土矿: (111b) 276.20 万吨;

高铝黏土: (111b) 18.08 万吨;

硬质黏土: (111b) 53.78 万吨。

保有资源储量:

铝土矿: (121b)+(122b)+(333)167.24 万吨;

高铝黏土: (122b)+(333)14.81 万吨;

硬质黏土: (122b)+(333)40.56 万吨。以上所述的工作成果和报告均为本矿区的地质工作提供了基本的基础资料。

2009 年 11 月-2010 年 5 月, 河南有色地质矿产有限公司在矿区开展了生产勘探工作, 共完成 1: 2000 地形修测 1.5km²、1:2000 地质填图 1.5km²、钻探 5291.77m、测量点控制 11 点、化学样 253 件、内检样 30 件、外检样 15 件、小体重 10 件, 工作质量符合当时规范要求。勘查类型为 II 类型, 探明的工程间距采用 70m×70m, 控制的工程间距采用 140m×140m; 工业指标: 边界品位露采 Al₂O₃40%、A/S 值 2.1, 地采 Al₂O₃40%、A/S 值 2.1; 块段最低工业品位露采 Al₂O₃55%、A/S 值 3.5, 地采 Al₂O₃55%、A/S 值 3.8。

2010 年 10 月, 河南有色地质矿产有限公司编写《河南省三门峡市中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿生产勘探报告》, 累计查明铝土矿资源量(111b)_采+(111b)_保+(122b)+(333)为 428.12 万吨。其中动用的(111b)_采铝土矿资源储量 298.34 万吨, 区内保有的(111b)_保+(122b)+(333)铝土矿资源储量 129.78 万吨。还提交累计查明高铝黏土矿资源量(111b)_采+(333)25.10 万吨, 其中探明(动用)资源量储量(111b)_采 20.01 万吨, 还保有高铝黏土矿(333)5.09 万吨。提交累计查明硬质黏土矿(111b)_采+(111b)_保+(333)78.95 万吨, 其中探

明（动用）资源量储量(111b)_采 54.37 万吨，保有(111b)_保+(333)24.58 万吨。以“豫国土资储备字[2011]015 号”文备案。

9.3.2 生产勘探情况

2024 年 9 月河南星火工程技术咨询有限公司编制了《河南省三门峡市中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿生产勘探报告》。勘探工作详细查明了矿区地层、构造、岩浆岩及围岩蚀变特征；矿体数量、产状、形态、边界及矿体展布特征；矿床富集规律和矿床开采技术条件及水文地质特征。重新圈定了矿体，并进行了资源储量估算。2024 年 10 月 25 日河南省诚石自然资源评估有限公司组织专家组以豫诚石储评字〔2024〕012 号评审通过该报告。

截止到 2024 年 8 月 31 日，矿区内累计查明铝土矿资源量 471.76 万吨，其中探明（动用）资源量 303.65 万吨；占铝土矿总资源量的 64.37%；保有资源量 168.11 万吨，占铝土矿总资源量的 35.63%；探明资源量 40.50 万吨，占保有铝土矿总资源量的 24.09%，控制资源量 96.26 万吨，占铝土矿保有资源量的 57.26%，推断资源量 31.35 万吨，占铝土矿保有资源量的 18.65%。探明+控制资源量占比合计 75.91%；达到了勘探阶段大于 50%的要求。

累计查明硬质黏土矿累计查明资源量 86.55 万吨，探明（动用）资源量 42.74 万吨，保有资源量 43.81 万吨。

累计查明高铝黏土矿 14.33 万吨，探明（动用）资源量 5.24 万吨，保有资源量 9.09 万吨。

累计查明铁矾土 9.37 万吨，保有资源量 9.37 万吨。

累计查明铁矿 32.96 万吨，保有资源量 32.96 万吨；探明资源量 5.59 万吨，控制资源量 2.31 万吨，推断资源量 23.48 万吨。

累计查明伴生金属镓推断资源量 50.43t。

10、地质矿产特征

10.1 区域地质

矿区大地构造位置处于中朝准地台新渑拱断束。区域上位于陕—渑—新铝土矿带的西矿带，区内沉积地层发育，尤其是石炭系含铝粘土岩系；火成岩出露面积很小；构造发育，有“一穹”、“三向”、三组断裂交错的扇形地垒式特点。“一穹”指北段村穹窿，“三向”是陕县断陷盆地、渑池向斜盆地和新安向斜盆地。三组断裂为北西向、北东向和东西向三组断层组，呈三角形相互交错。矿产地以煤、铝为主，是我省主要富铝土矿、黏土矿基地。

10.1.1 区域地层

本区属华北地层区豫西地层分区渑池—确山小区，区域出露地层从老到新有下古生界寒武系、奥陶系，上古生界石炭系、二叠系，新生界新近系和第四系，现简述如下：

10.1.1.1 下古生界寒武系（ ϵ ）：

广泛分布在区域西南部，出露有下统、中统和上统地层，在柏树山～后河一带零星分布上统地层。

（1）下统（ ϵ_1 ）：分为朱砂洞组，自下而上岩性为灰红色泥晶白云岩、泥质白云岩、灰质白云岩、泥晶白云岩、泥质灰岩、含铁质泥质云质灰岩，层厚 56～147m。

（2）中统（ ϵ_2 ）：自下而上分为馒头组（ ϵ_{2m} ）、张夏组（ ϵ_{2z} ）。

馒头组（ ϵ_{2m} ）自下而上岩性为厚层状泥晶白云岩、灰岩、石灰岩、灰质泥岩、鲕粒灰岩、灰质白云岩、紫灰色页岩夹中厚层状微晶灰岩、石英砂岩、薄层页岩等，铁灰质泥岩、灰质白云岩、鲕粒灰岩、白云质灰岩，厚度 260～280m。

张夏组（ ϵ_{2z} ）：自下而上岩性为鲕粒灰岩夹黄绿色页岩、薄板灰岩、薄层状泥晶灰岩、中厚层状白云质条带灰岩、条带状鲕粒灰岩、薄层泥晶白云岩，厚度 310～450m。

（3）上统（ ϵ_3 ）：未分，岩性为灰～浅灰色厚层结晶白云岩及黄灰色薄层状灰岩夹蠕虫状灰岩。厚度 260m 左右。

10.1.1.2 下古生界奥陶系 (O)

主要为奥陶系中统，广泛出露于黄河两侧，黄河南部广泛出露于张上断裂、鹿马断裂两侧。

奥陶系中统马家沟组 (O_2m)，大面积出露于樱桃山背斜东部、北部的沟谷中，张上断层东南及煤窑沟断层两侧，厚度约 350 m ~ 400m，平行不整合于寒武系之上。由青灰色灰岩、浅黄色的白云质灰岩及上部薄层状泥晶灰岩组成，其顶部有一层厚 0~2 米的古风化物，凸凹不平，形态各异，对铝土矿的形态起着重要的控制作用，其倾向在 120° 左右，倾角在 $23^\circ \sim 30^\circ$ 左右，平均 16° 。

10.1.1.3 上古生界石炭系 (C)

分布于刘家疙瘩、东庄、黄金寨、西崖、瓦岔坡、尖草地、岭北、前场一带，呈条带状出现。厚度 23 m ~ 95m。

(1) 本溪组 (C_2b): 为铁铝岩系，是本区铝土矿、铁矿的含矿岩系，平行不整合于奥陶系之上。下部为灰、土黄、褐红色铁质页岩，局部夹零星“山西式”铁矿；中部主要由铝土矿和黏土矿（硬质黏土矿或高铝黏土矿）组成；上部为粘土页岩，有时相变为炭质页岩、煤线或砂质页岩等。本组厚度 2 m ~ 50m。

(2) 太原组 (C_2t): 下部为中细粒石英砂岩、粉砂岩、炭质页岩和煤。上部为中厚层状生物碎屑灰岩（标志层）。灰岩有一至两层，一般一层，少数为两层，间夹粉砂岩或砂质页岩、煤层等。厚度 15 m ~ 45m，与下伏本溪组整合接触。

10.1.1.4 上古生界二叠系 (P)

分布于双头、赵里河、胡树岭、鹿马、支建一带，整合覆盖于石炭系之上。

(1) 山西组 (P_1s): 上部为灰白色厚层状中细粒石英砂岩、砂质泥岩和泥岩，中下部为黑色炭质页岩、粉砂质页岩夹煤层。本组厚度 50 m ~ 90m。

(2) 下石盒子组 (P_{1x}): 下部为深灰色中厚层状中细粒石英砂岩、泥质页岩夹薄层煤; 中部为浅灰、灰绿色中粒砂岩, 夹薄层状粉砂岩; 上部以灰、深灰色泥岩、页岩、粉砂岩为主。夹浅灰、绿色中细粒砂岩和砂质泥岩等。本组厚度 160 m ~ 190m。

(3) 上石盒子组 (P_{2s}): 为一套陆源碎屑沉积。底部为灰绿色中粗粒厚层状含长石石英砂岩; 下部灰~灰绿色粉砂岩、粗粒砂岩、紫红色砂质页岩夹煤层; 中部灰~灰绿色、杂色泥岩夹中粗粒砂岩; 上部为紫红、灰褐色砂页岩、杂色泥岩夹粉砂岩。厚度 195 m ~ 270m。

10.1.1.5 新近系 (N)

零星分布于区域中东部地区, 与下伏二叠系地层不整合接触。上部为紫红、浅黄色页岩、砂质页岩夹泥灰岩; 中部为紫红色砂质页岩、砖红色细砂岩; 下部为砂岩、砾岩。厚度 50 m ~ 300m。

10.1.1.6 第四系 (Q)

分布在区域西部的山脊和平缓山坡地带, 岩性主要为浅黄色粉砂质粘土及残积、坡积物组成, 底部夹砂砾石层。厚度 0 m ~ 60m。

10.2 区域构造

区域构造受新华夏系构造控制, 构造多呈北东走向, 以阶梯式断裂为主。构造形迹在燕山运动期已形成, 造成了许多大大小小的地堑和地垒, 褶皱构造仅有樱桃山背斜。

10.2.1 褶皱

主要为浅层次的宽缓褶皱——樱桃山背斜。其轴部位于樱桃山~白山一带, 轴向北东 55° , 向北东倾伏。两翼地层由奥陶系、石炭系、二叠系构成, 核部为寒武系。背斜两翼产状平缓, 北西翼岩层倾向北西, 倾角 $10 \sim 12^\circ$, 南东翼岩层倾向南东, 倾角 $12 \sim 17^\circ$ 。

10.2.2 断裂

区域内断裂构造非常发育, 主要有北东向、北西向及近东西向三组。

其中以北东向高角度正断层(倾角多在 $65^{\circ} \sim 78^{\circ}$)最发育,特点是走向长、断距大。如东庄正断层、曲里正断层、张上正断层、鹿马正断层、煤窑沟正断层等大的断裂,构成阶梯式或地堑、地垒式区域构造轮廓,对铝、煤含矿岩系的展布起着重要的控制作用。

(1) 东庄正断层: 自卷凹至东庄呈北东向展布,长 6km 左右。断层倾向 $270^{\circ} \sim 285^{\circ}$, 倾角 78° 左右, 上盘下降, 最大断距约 200m。

(2) 曲里正断层: 位于曲里村北西部, 呈北北东向延伸出图。断层长约 3.5km 左右。该断层倾向 $115^{\circ} \sim 130^{\circ}$, 倾角 80° 左右。断层南东盘下降, 导致二叠系、石炭系太原组地层与奥陶系地层直接接触, 断距 30m—80m 左右。

(3) 张上正断层: 沿胡家凹、尖草地、天治河一带展布, 断层走向北东—南西向延伸, 长达 7.5km 左右, 倾向 $305^{\circ} \sim 335^{\circ}$, 倾角 75° 左右, 垂直断距 200m 左右。断层北西盘下降, 导致二叠系山西组地层与奥陶系地层直接接触。

(4) 鹿马正断层: 该断层横穿本区中部, 长约 10.5km, 西段后凹至寺头呈东西向展布, 东段寺头至南凹呈北东向延伸, 走向 188° , 倾向 278° , 倾角 73° 左右, 垂直断距 200 米左右, 为北西盘下降, 南东盘上升的隐伏正断层。

(5) 煤窑沟正断层: 位于本区东南部, 区内长约 6.5km 左右, 呈北东—南西向延伸, 倾向倾向 $310^{\circ} \sim 325^{\circ}$, 倾角 75° , 两盘岩性大致相同, 垂直断距 200m 左右。

10.2.3 岩浆岩

出露于三门峡大坝—赵里河一带, 岩性为燕山晚期中性浅成侵入岩闪长玢岩, 呈东西向条带状分布。闪长玢岩多顺层侵入于山西组底部或太原组与山西组之间, 对石炭系地层中铝土矿层影响很小, 其厚度北厚南薄, 呈楔形自北向南侵入。

10.2.4 区域矿产

根据区域矿产分布规律，全区均为沉积矿床。主要赋存于石炭系、二叠系及古近系的沉积矿产，如煤、铁矿、铝土矿、耐火黏土矿、石灰岩等。

煤矿：分布于赵里河、东庄、支建等地，主要赋存于太原组和山西组地层中。

铁矿：分布于瓦查坡、尖草地、铁路沟等地，赋存于石炭系地层底部。1960 年曾进行过勘探，瓦查坡查明储量 140.8 万吨。

铝土矿与黏土矿：赋存于石炭系上统本溪组地层中。主要分布于赵里河、尖草地、黄金寨、瓦查坡、支建、杨庄等地，查明铝土矿储量数千万吨。

石灰岩：主要分布在白山、磨云山一带。白山灰岩主要用作水泥原料，部分可作熔剂灰岩，规模中等。

10.3 矿区地质

10.3.1 矿区地层

矿区是支建铝土矿区的一部分，属于洛阳—三门峡铝土矿带的西矿带。它位于张上和鹿马两断层之间，呈北东—南西向展布。

现将区内出露地层，从老至新叙述如下：

(1) 中奥陶统下马家沟组 (O_2m):

分布于勘查区的西北部，下部为灰色、深灰色厚层状石灰岩、白云质灰岩，具贝壳状断口；上部多为黄褐色角砾状灰岩、浅灰色薄层泥灰岩，穿插方解石细脉；顶部与上石炭统本溪组接触处为古风化侵蚀面，有一层厚 0~2m 的古风化物，凸凹不平，形态各异，岩石常呈角砾状，颜色变红，在角砾间隙内常充填有蛋青色水云母黏土岩。古风化侵蚀面对铝土矿的形态起着重要的控制作用。

(2) 上石炭统本溪组 (C_2b):

在采坑内均可见到，与下伏奥陶系假整合接触，一般厚 20~30m，最

大达 60m。该组是铝土矿赋存层位，因沉积环境影响，局部缺失。根据岩性可大致分为上、中、下三个岩性段：

可分三段：

下段（ C_2b^1 ）以铁质黏土岩为主，在含矿岩系的中下部和底部，呈灰、灰黄、红褐等杂色，含铁质较高，具有页理，由黏土质、砂质及氧化铁质等组成，主要岩性为菱铁页岩，铁矾土等，个别处夹有“山西式”铁矿小扁豆体或透镜体。局部向深部逐步相变为黄铁页岩。本层为矿层底板，其厚度变化很大，与下伏地层为假整合接触，本段厚 0.25m ~ 49.36 m。

中段（ C_2b^2 ）矿层，铝土矿和耐火黏土矿赋存层位，在含矿岩系的中上部，主要由铝土矿和黏土矿构成，局部夹有铁矾土和黏土页岩。铝土矿主要为灰色，局部稍带白、黄、红褐色，呈层状、似层状、漏斗状产出，本段厚 0.80m ~ 22.01 m，厚度较为稳定，个别处有夹层。

上段（ C_2b^3 ）为在含矿岩系的顶部或上部，常为灰黑色、灰白色、灰黄色，一般有炭质页岩或黏土质页岩组成，局部夹煤线（层），局部相变为黄铁页岩或铁矾土，显页理，性软，易风化破碎，本段厚 0.80m ~ 22.01 m。

（3）上石炭统太原组（ C_2t ）

下部由中细粒石英砂岩、粉砂岩和一₁煤层组成。一₁煤层层位稳定，其厚 0 ~ 2.88m，局部可采。

中部为中厚层状石灰岩，夹一₃上、一₃下煤层。灰岩有 1-3 层，一般 2 层，间夹粉砂岩或砂质页岩，或一₃上煤层，该煤层一般不可采。一₃下煤层层位稳定，结构简单，为局部可采煤层。上层灰岩含燧石结核或条带，一般灰岩中产珊瑚、腕足、蜓科类等动物化石，厚 0.89 - 13.86m，为主要区域标志层。

上部以深灰色页岩（粘土岩）、粉砂岩为主，还薄层状中细粒石英砂岩及泥灰岩等。含一₅、一₆、一₇煤层，一般不可采，其中一₅、一₆煤层较稳定。

(4) 二叠系下统山西组 (P_{1s})

由泥岩、页岩、砂岩、炭质页岩所组成，偶夹二₀煤层，下部为二₁煤层(俗称大煤)，层位稳定，为主要可采煤层，一般厚 2~3m，最厚可达 12m 之多，上部为厚层状中细粒石英砂岩(大占砂岩)、深灰色粉砂岩、泥岩(页岩)、中粒砂岩夹二₃煤层(不可采)厚 20~50m。本组厚 26~85m。

(5) 二叠系下统下石盒子组 (P_{1x})

下部：为浅灰色、绿灰色中粒砂岩夹薄层状粉砂岩，呈双层结构，层位稳定。

中部以杂色泥岩(页岩)为主，夹灰绿色粉砂岩、中细粒砂岩等，砂岩见斜层理，含泥岩包体。杂色泥岩以紫红色为主，浅灰、灰白次之，呈斑块状，含菱铁质鲕粒，层位较稳定，称为紫斑泥岩，是找煤辅助性标志层。

上部以灰色、深灰色泥岩(页岩)粉砂岩为主，夹浅灰色、绿色中细粒砂岩和砂质泥岩等。

本组厚 75~130m。

(6) 第四系 (Q)

主要为黄土，局部为红土或钙质红土层，在沟谷中有近代河床冲积物及卵石。其厚 0~60m，一般 10~20m。

10.3.2 构造

勘查内地层呈单斜产出，倾向 140° ，倾角 $10-20^\circ$ ，局部产状也有所变化。区内构造可见北东向断裂两个，正断层为主，现两条主要断层特征分述如下：

F₁ 断层：位于瓦查坡矿段董村南侧，起于庙后村东侧-董村-香草洼一带，断层全长约 3.4km，区内长达 1000m，走向 NNE，倾向 NNW，倾角 73° 左右，属于正断层，断层北端与张上断层交汇。断裂面呈舒缓波状，水平错断位移距离 2~25m，垂向错断位移距离约 44~77mm，两端收缩中

间膨胀。在 90 勘探线附近，见有 O_2m 灰岩与 C_2t 砂岩接触。在 ZK8331 附近见有断层面由北东向南西方向转弯现象。此处断距约有 40 余米。在 ZK7834 孔于孔深 51.39 ~ 100.88 米之间为断层破碎带，岩性混杂，见揉皱和砂岩构造透镜体，缺失矿层和 C_2t 灰岩。在 ZK7636 孔中于 47.23 ~ 52.82m 间为破碎带，方解石脉发育，岩石非常破碎。在 74 勘探线 F_3 断层在 ZK7435-1 与 ZK7743 孔之间通过，垂直断距仅 20m 左右，该断层再向西 50m 左右消失。

该断层将北西盘矿体相对降低，南东盘矿体相对抬高，断层处出现无矿带。

F_2 断层：位于香草洼矿段外围西侧，无工程控制，北起铁炉沟一带，全长 1100m，走向 NE，倾向 NW，倾角 $57 \sim 69^\circ$ ，垂直断距 20 ~ 50m，破碎带宽约 10m，为北西盘下降，南东盘上升的正断层。在南部 F_2 断层发生在 P_{1x} 岩层中，与鹿马断层次级断裂交汇，产状变乱倾角变陡。。

10.3.3 岩浆岩

矿区岩浆岩属燕山期花岗斑岩。斑晶为石英，基质为隐晶质，呈岩床状侵入于 C_2t 和 P_{1s} 地层中，对矿体无破坏作用，一般厚 10 ~ 40m，主要分布在矿区东部香草洼矿段，在瓦查坡矿段尖灭消失。有时有两层火成岩出现：另外在 ZK12871、ZK12671 和 ZK10571 孔等处，似有吞蚀现象。

岩石组成矿物正长石 20 ~ 50%，斜长石 15 ~ 50%，石英 20 ~ 30%，还有微量黄铁矿及次生方解石。呈斑状结构、块状构造。

10.3.4 采空区物探

为满足矿区瓦查坡矿段铝土矿开采设计及保障动采后矿井安全生产需要，拟通过物探勘查了解矿区瓦查坡矿段内采空区分布情况。为此，中铝中州矿业有限公司委托河南省第四地质大队有限公司在瓦查坡矿段开展采空区物探勘查工作。

在区内共布置 17 条 EH4 大地电磁测深测量剖面，圈定采空区异常分

布。

10.3.4.1 采空区异常特征

采空区和巷道在不积水的情况下不导电，一般呈现特高阻特征；采空区塌陷若不充水亦呈现高阻特征；采空区塌陷部分充水往往呈现下部低阻上部较高阻特征；采空区塌陷完全充水呈现低阻特征。按照上述特征对每条 EH4 剖面进行解释推断，根据矿体开采高度及测量成果，本次成果解释为标高-200m 深度以上的视电阻率异常推测采空区及塌陷情况。

(1) 采空区未充水时，在断面图上表现为相对“局部高阻异常”。

(2) 采空区充水时，在断面图上表现为相对“局部低阻异常”。

下面对勘查区有代表性剖面介绍分析异常情况。其他测深剖面装订成册，不再逐一赘述。

10.3.4.2 典型 EH4 电磁测深剖面分析

(1) 4 线剖面

4 线剖面长 200m，电阻率异常总体来看，似层状分布特征较明显，从垂面来看整体上从浅部到深部的变化规律为由低阻异常逐渐变化为高阻异常，反映浅部为第四系至石炭系等中低阻特征地层，深部为奥陶系高阻特征地层。综合分析看，未发现采空区异常，属于较典型的无采空区异常剖面，地表未见明显塌陷，与实际地质调查情况吻合。

(2) 8 线剖面

8 线剖面长 320m，电阻率异常总体来看，似层状分布特征较明显，从垂面来看整体上从浅部到深部的变化规律为由低阻异常逐渐变化为高阻异常，反映浅部为第四系至石炭系等中低阻特征地层，深部为奥陶系高阻特征地层。综合分析看，160-320 号点、标高+440m 左右存在一处低阻异常区域，推测为回填所致，与实际地质调查情况吻合。

(3) 10 线剖面

10 线剖面长 280m，电阻率异常总体来看，似层状分布特征较明显，从

垂面来看整体上从浅部到深部的变化规律为由低阻异常逐渐变化为高阻异常，反映浅部为第四系至石炭系等中低阻特征地层，深部为奥陶系高阻特征地层。综合分析看，120-280号点、标高+440m左右存在一处低阻异常区域，推测为回填所致，与实际地质调查情况吻合。

（4）12线剖面

12线剖面长240m，电阻率异常总体来看，似层状分布特征较明显，从垂面来看整体上从浅部到深部的变化规律为由低阻异常逐渐变化为高阻异常，反映浅部为第四系至石炭系等中低阻特征地层，深部为奥陶系高阻特征地层。综合分析看，120-240号点、标高+430m左右存在一处低阻异常区域，推测为回填所致，与实际地质调查情况吻合。

（5）14线剖面

14线剖面长200m，电阻率异常总体来看，似层状分布特征较明显，从垂面来看整体上从浅部到深部的变化规律为由低阻异常逐渐变化为高阻异常，反映浅部为第四系至石炭系等中低阻特征地层，深部为奥陶系高阻特征地层。综合分析看，120-200号点、标高+430m左右存在一处低阻异常区域，推测为回填所致，与实际地质调查情况吻合。

（6）16线剖面

16线剖面长240m，电阻率异常总体来看，似层状分布特征较明显，从垂面来看整体上从浅部到深部的变化规律为由低阻异常逐渐变化为高阻异常，反映浅部为第四系至石炭系等中低阻特征地层，深部为奥陶系高阻特征地层。综合分析看，未发现采空区异常，亦属于较典型的无采空区异常剖面，地表未见明显塌陷，与实际地质调查情况吻合。

（7）24线剖面

24线剖面长560m，电阻率异常总体来看，浅部变化较均匀，似层状分布特征较明显，从垂面来看整体上从浅部到深部的变化规律为由低阻异常逐渐变化为高阻异常，反映浅部为第四系至石炭系等中低阻特征地层，深

部为奥陶系高阻特征地层。综合分析看，320号点、标高+460m左右存在一处封闭的高阻异常区域，推测为采空区所致，属于较明显的采空区异常剖面图，地表未见明显塌陷，与实际地质调查情况吻合。

（8）28线剖面

28线剖面长520m，电阻率异常总体来看，浅部变化较均匀，似层状分布特征较明显，从垂面来看整体上从浅部到深部的变化规律为由低阻异常逐渐变化为高阻异常，反映浅部为第四系至石炭系等中低阻特征地层，深部为奥陶系高阻特征地层。综合分析看，160-200号点、标高+470m左右存在一处封闭的高阻异常区域，推测为采空区所致，亦属于较明显的采空区异常剖面图，地表未见明显塌陷，与实际地质调查情况吻合。

10.3.4.3 采空区物探异常综合平面特征

依据各电磁剖面异常特征及收集钻孔资料进行综合分析，在工作区范围内共圈定推测采空区2处、圈定推测填埋区1处。

10.4 矿体（层）特征

主攻矿种为铝土矿，兼顾共生硬质黏土矿、高铝黏土矿、赤（菱）铁矿、铁矾土等，伴生有镓、钛、氧化锂等。共生煤曾在前期提交过《河南省陕县支建煤矿资源储量核查报告》，其工作区范围覆盖本区，本次工作不再对煤进行评价；伴生锂、镓未达到综合工业利用品位，钛金属目前无相应回收工艺，本次工作亦不再评价。

基于综合评价、综合勘查的原则，本次工作对各探矿工程含铝岩系自上而下均系统地进行了采样、分析和测试，还对达到工业指标要求的硬质黏土矿、高铝黏土矿、铁矿、铁矾土4种矿产进行资源量圈定和估算。

根据共生矿与铝土矿的相对位置关系，硬质黏土分为上、下2层矿，高铝黏土分为上、下2层矿，铁矾土矿分为上、下2层矿。赤（菱）铁矿一般为位于铝土矿下部，圈定为1层矿。本区铝土矿体一般较连续，矿体有间断，局部受断层影响出现矿体断开错动现象。

矿区目前发现铝土矿工业矿体 2 个，矿体编号分别为 I、II。

I 号矿体位于瓦查坡矿段，II 号矿体位于香草洼矿段。I 号矿体位于瓦查坡矿段 66 勘查线和 90 勘查线之间，长约 620m，宽约 230-320m，中间断续分布，被其他矿业权分割不分地段因 F1 断层影响，I 号矿体矿体被断开。II 号矿体矿体位于 110 勘查线和 129 勘查线之间，矿体长约 900m，宽约 100-400m。

矿区共查明 15 个硬质黏土矿体，其中上硬质黏土矿体 7 个，下硬质黏土矿体 8 个，全区皆有分布，其中上层硬质黏土矿 I 号矿体规模最大，下层硬质黏土矿 VIII 号矿体规模次之。

矿区内高铝黏土矿共圈定出矿体 8 个，上层高铝黏土矿体 7 个，下层高铝黏土矿体 1 个，其中 G8 号矿体规模最大，高铝黏土矿皆分布瓦查坡矿段。

矿区共圈定出铁矾土矿体 10 个，其中 4 个上层铁矾土矿体，6 个下层铁矾土矿体，T8 号矿体规模最大，瓦查坡矿段 8 个矿体，香草洼矿段 2 个矿体。

矿区共圈定铁矿体 6 个，Fe6 号矿体规模最大，Fe2 号矿体次之，全部位于瓦查坡矿段。

现将各矿体（产）特征分述如下：

10.4.1 铝土矿体特征

10.4.1.1 原铝土矿矿体特征

根据构造分割和铝土矿矿体赋存特征，本区可分为瓦查坡、香草洼及勃鸪堂等三个段。其中工业矿体在前两个矿段上，现分述如下：

（1）瓦查坡矿段

位于矿区西部，在横 66~90 勘探线之间，为本区主要矿段。

控制矿体长小于 1000m，倾向延伸可达 1000m 以上，由 179 个钻孔控制，其中见矿钻孔 138 个，未见矿钻孔 41 个。矿体厚度不稳定，厚 0.5~

19.64m, 平均厚度 6.44m, 厚度变化系数 70.80%, 呈对数正态曲线 (见插图 3~1)。矿体呈层状、似层状, 矿体厚大工程成片出现为主, 孤立点出现稀少, 例如 ZK7521~ZK7721 间, 矿厚 19.69~19.64m; ZK7429~ZK7831 之间, 矿厚 10.10~15.68m, 最大厚度为 19.52m (ZK7631 孔): ZK8325~ZK8419ZK8623 之间, 分别矿厚 11.57m、12.77m 及 10.42m: ZK8331~ZK8435 之间为 11.59m 和 11.76m; 在东南部 ZK8251~ZK8443~ZK8659 间, 14.11m、11.05m 及 12.94m。这几处矿厚较大, 成片出现。在 ZK8019~ZK8127 间, 矿厚较大, 矿厚分别为 11.78m 及 11.98m, 呈狭窄的线状分布。另外在 ZK7035 和 ZK7639 分别矿厚 18.71m 及 19.37m, 以孤立厚大点出现, 矿体厚大~变薄~尖灭 (无矿天窗)。再膨大……。这是矿体厚度变化规律。具有相变、尖灭特点, 出现 6 处无矿天窗, 有 23 个工程出现夹层, 其厚 0.77~6.87m, 一般 1~2m。矿石品位: Al₂O₃:68.59%, SiO₂:10.18%, Fe₂O₃:32.18%, A/S 6.7。矿体走向北东, 倾向南东 140°, 倾角 5~14°, 一般 8° 左右。矿体形态较规整, 但露头部分因剥蚀使边部形状有变化, 在横 80、82 勘探线露头处、ZK8725、ZK8727 及 ZK8430 处出现两个小港湾。

该矿段铝土矿规模较大, 铝土矿层的上部和下部分别有上层黏土矿和下层黏土矿。其中以上层黏土矿为主, 分布范围比铝土矿略大; 下层黏土矿规模小, 分散, 组成 13 个矿体, 据化学成分和矿石矿物组成得知: 本矿段矿层显著特点是 Fe₂O₃ 含量较低, 一般为 1~3% 之间, 含铁矿物赤铁矿微量 (<1.5%), 针铁矿没有出现, 这对形成有价值黏土矿层提供了有利的前提。

(2) 香草洼矿段

位于矿区东部, 在横 110~130 勘探线之间, 矿体长度近 1000m, 斜宽可达 600m 以上。矿体厚度很不稳定, 厚 0.5~22.80m, 平均 5.10m, 厚度变化系数 103.5%, 厚度变化曲线为对数正态形 (见图 3~1)。矿体呈层状、

似层状，厚度变化较大，局部呈透镜体厚大部位以孤立点状出现为主。从西到东，ZK11467 矿厚为 19.47m，ZK11969 为 17.48m，ZK12263 为 9.80m，ZK12271 矿厚 9.80m，ZK12675 处高达 22.80m；在 ZK12663 ~ ZK12867 间，矿厚分别为 12.02m 和 15.93m，成线状厚大部位。从矿体的厚大部位向四周变薄、尖灭，乃至形成无矿天窗。再变厚，再膨大，周而复始，纵横均有此趋势，推测可能与古地势、岩溶类型、形态有关。在无矿天窗附近，铝土矿相变较大，形成突变的"楔形"尖灭，如 ZK11870 ~ ZK1875 之间，品位变化也较大，矿体内部结构简单，有 3 处无矿天窗，有 6 个工程存在夹层，铝土矿平均品位 Al_2O_3 64.2%， SiO_2 8.72%， Fe_2O_3 7.73%，A/S 为 7.4。矿体呈规则的长条带状分布，走向北东，倾向南东 140° ，倾角一搬 10° 左右。

该矿段铝土矿层的上部或下部有零星黏土矿出现，圈不出工业矿体。

（3）勃鸪堂矿段

位于横 90 勘探线之东 F3 与 F2 断层间，该段含矿岩系较薄，加之浅部手剥蚀，矿体残留无几，构不成工业矿体，没有进一步工作加之。（以上内容引用 1991 年《河南省陕县支建铝土矿区勘探地质报告》）

10.4.1.2 证内铝土矿矿体特征

原支建矿区分为三个矿段，分别为瓦查坡矿段（66 勘探线 ~ 90 勘探线）、香草洼矿段（110 勘探线 ~ 130 勘探线）和勃鸪堂矿段（99 勘探线 ~ 107 勘探线），其中工业矿体在瓦查坡和香草洼两个矿段上。后受铝土矿开采、采矿证缩边等因素的影响，勃鸪堂矿段已缩减出采矿证范围，证内现分布铝土矿矿体有两个，位于瓦查坡矿段和香草洼矿段，瓦查坡矿段内分布的为 I 号矿体，香草洼矿段内分布的为 II 号矿体。

本次生产勘探在瓦查坡矿段施工 12 个钻孔进行探边摸底，与 10 年提交的生产勘探报告相比，瓦查坡矿段的铝土矿面积略有所增大，香草洼矿段铝土矿面积基本不变，现将各矿段铝土矿的特征分述如下：

(1) 瓦查坡矿段

位于勘查区内的 I 号矿体受采矿证范围影响被分割成两块，一块位于横 67~横 80 勘探线之间，一块位于横 87~横 90 勘探线之间，其中位于横 67~横 80 勘探线之间的矿体规模较大，为矿山企业主要开采对象；位于横 87~横 90 勘探线之间的矿体规模较小，且品位相对较低，矿山企业只是进行了部分开采，仍有部分剩余未开。

I 号矿体在勘查区内走向长约 630m，倾向宽约 30m~540m，由 106 个钻孔控制，其中见矿钻孔 89 个，未见矿钻孔 17 个；受 F₁ 断层影响，在横 70~90 勘探线之间，I 号矿体被该断层错断，西北盘铝土矿矿体下降，南东盘铝土矿矿体上升，断距约 70~80m 左右（横 78、横 79 剖面）。矿体厚 0.87m（ZK6825）~19.87m（ZK7631），平均厚度 4.65m，厚度变化系数 94.10%，属较不稳定矿体。证内的厚大矿体多以孤立点状出现为主，如 ZK7129 厚 11.10m，ZK6933 厚 11.33m，ZK7035 厚 18.90m，ZK7631 厚 19.87m、ZK7639 厚 19.57m，从厚大矿体向四周迅速变薄；沿走向、倾向方向有厚大，变薄，再变厚，再膨大，周而复始现象。

证内保有矿体走向长约 620m，倾向宽约 30~330m，有 68 个钻孔控制，其中见矿钻孔 61 个，未见矿钻孔 7 个，矿体厚 0.87m（ZK6825）~19.87m（ZK7631），平均厚度 4.65m，厚度变化系数 94.10%，属较不稳定矿体。厚大矿体出现在 ZK7035 和 ZK7639 钻孔周边，以孤立点状出现，向四周迅速变薄；沿走向、倾向方向有厚大、变薄、再变厚、膨大，周而复始。

受矿山企业开采和采矿证范的影响，勘查区内的保有矿体在横 60~横 69 勘探线之间呈长条状、南北向展布；在横 69~横 74 勘探线之间呈四边形、近东西向展布；在横 77~横 80 勘探线之间呈四边形、近南北向展布；在横 87~横 90 勘探线之间呈不规则状、近南北向展布。矿体埋深 11.33m（ZK0703）~209.95m（ZK0102），赋存标高 425~512m。矿体走向北东，倾向南东 140°，倾角 5~14°，一般 8°左右。

矿体单工程 Al_2O_3 含量为 42.24 % (ZK7239) ~ 75.35% (ZK7639), 平均品位 64.63%, 变化系数 9.98%; SiO_2 含量为 3.82% (ZK7235) ~ 27.07% (ZK7017), 算术平均品位 13.15%, 变化系数 43.41%; Fe_2O_3 含量为 0.56% (ZK6923) ~ 25.65% (ZK7239), 平均品位 2.69%, 变化系数 132.22%; TiO_2 含量为 2.11% (ZK7239) ~ 3.66% (ZK8035), 平均品位 2.97%, 变化系数 11.36%; A/S 值为 2.0 (ZK7017) ~ 18.8 (ZK7235), 平均 6.4, 变化系数 60.36%。

该矿段铝土矿规模较大, 累计查明资源量 272.31 万吨, 占矿区铝土矿累计查明资源量的 57.72%。铝土矿动用资源 139.05 万吨, 占矿段累计查明资源量的 51.06%, 保有资源量 133.26 万吨, Al_2O_3 平均含量为 67.63%, A/S 为 6.3, 占该矿段累计查明铝土矿资源量的 48.94%; 其中探明资源量 38.55 万吨, Al_2O_3 平均含量为 66.53%, A/S 为 6.0, 占保有资源量的 27.71%; 控制资源量 71.17 万吨, Al_2O_3 平均含量为 67.87%, A/S 为 6.2, 占保有资源量的 51.18%; 推断资源量 23.54 万吨, Al_2O_3 平均含量为 68.73%, A/S 为 7.0, 占保有资源量的 16.93%。

(2) 香草洼矿段

II 号矿体分布于香草洼矿段的横 110 勘探线 ~ 横 130 勘探线之间, 全部位于香草洼采矿证内。矿体总长约 1000m, 宽 40m ~ 400m, 由 87 个探矿工程控制, 其中见矿工程 68 个, 未见矿工程 19 个, 68 个见矿工程中 28 个由槽探工程控制, 40 个由钻孔控制。埋深 0m (TC260、TC233) ~ 256.58m (ZK12683), 赋存标高 340.86m (ZK12683) ~ 562.70m (TC229)。呈层状、似层状, 厚度变化较大, 局部呈透镜体状, 矿体呈层状、似层状, 厚度变化较大, 局部呈透镜体, 厚大部位以孤立点状出现为主。形态较规整。矿体走向北东, 倾向南东 140° , 一般 10° 左右。

矿体厚 0.50m (TC246、TC248、TC248-1) ~ 19.87m (ZK11467), 算术平均 5.73m, 厚度变化系数 96.61%, 属不稳定矿体。单工程 Al_2O_3 含量

为 50.11% (ZK11471) ~ 75.10% (ZK11969), 算术平均 64.12%, 变化系数 15.87%; SiO_2 含量为 2.02% (ZK12364) ~ 22.27% (TC257), 算术平均 10.11%, 变化系数 50.71%; Fe_2O_3 含量为 1.09% (ZK12566) ~ 25.35% (ZK11471), 算术平均 2.64%, 变化系数 86.21%, TiO_2 含量为 0.03% (TC253-1) ~ 4.02% (TC260), 算术平均 2.56%, 变化系数 36.13%, A/S 值为 2.4 (TC254) ~ 37.2 (ZK12364), 算术平均 8.7, 变化系数 75.67%。

保有 II 号矿体走向长约 860m, 宽 10m ~ 250m, 由 37 个钻孔控制, 其中见矿钻孔 31 个, 未见矿钻孔 6 个。矿体厚度 0.80m (ZK12267) ~ 19.87 (ZK11467), 算术平均 4.87m, 厚度变化系数 95.43%, 属不稳定矿体; 埋深 0m ~ 130m, 赋存标高 385.6m ~ 530m。矿体走向北东, 倾向南东 140° , 倾角一般 10° 左右。受矿山企业开采的影响, 在横 110 ~ 横 118 勘探线之间呈不规则长条状、近东西、近南北向展布; 在横 118 ~ 横 122 勘探线之间呈三角状、近东西向展布; 在横 124 ~ 横 128 勘探线之间呈不规则状、北西-南东向展布。

矿体单工程 Al_2O_3 含量为 45.73% (ZK12071) ~ 75.10% (ZK11969), 算术平均 63.07%, 变化系数 11.91%; SiO_2 含量为 3.10% (ZK11965) ~ 27.26% (ZK11372), 算术平均 10.67%, 变化系数 58.24%; Fe_2O_3 含量为 1.09% (ZK12566) ~ 21.99% (ZK11471), 算术平均 6.79%, 变化系数 79.30%; TiO_2 含量为 1.84% (ZK11471) ~ 3.94% (ZK12871), 算术平均 2.56%, 变化系数 31.56%; A/S 值为 1.9 (ZK11372) ~ 37.2 (ZK12364), 算术平均 9.1, 变化系数 80.20%。

该矿段铝土矿规模较大, 累计查明资源量 199.45 万吨, 占矿区铝土矿累计查明资源量的 42.61%。铝土矿动用资源 164.60 万吨, 占矿段累计查明资源量的 82.52%; 保有资源量 34.85 万吨, Al_2O_3 平均含量为 64.25%, A/S 为 7.0, 占该矿段累计查明铝土矿资源量的 17.48%; 其中探明资源量 1.95 万吨, Al_2O_3 平均含量为 60.77%, A/S 为 4.1, 占保有资源量的 5.60%; 控

制资源量 25.09 万吨， Al_2O_3 平均含量为 64.34%，A/S 为 7.2，占保有资源量的 71.99%；推断资源量 7.81 万吨， Al_2O_3 平均含量为 64.84%，A/S 为 7.5，占保有资源量的 22.41%。

10.4.1.3 矿区内共(伴)生矿产综合评价

本矿区主攻矿种为铝土矿。通过本次生产勘探工作，区内除蕴藏较丰富的铝土矿资源外，还共生有硬质黏土矿、高铝黏土矿、铁矾土和铁矿。伴生锂、钛金属目前无相应回收工艺，本次工作亦不再评价。

基于综合评价、综合勘查的原则，本次工作对各探矿工程含铝岩系自上而下均系统地进行了采样、分析和测试，对达到工业指标要求的硬质黏土矿、高铝黏土矿、铁矾土及铁矿 4 种共生矿产进行资源量圈定和估算。

10.4.2 硬质黏土矿体特征

硬质黏土矿为耐火黏土矿的一种，主要赋存在铝土矿的上、下部或成夹层产出，矿体形态呈层状、似层状或透镜体。根据黏土矿产出部位，在铝土矿上部的称为上层黏土矿，在铝土矿层下部的称为下层黏土矿。矿区共查明 14 个硬质黏土矿体，其中上硬质黏土矿体 7 个，下硬质黏土矿体 7 个。全区累计查明硬质黏土矿 86.55 万吨，其中探明（动用）资源量 42.74 万吨，占累计查明资源量的 49.38%，保有资源量 43.81 万吨，占累计查明资源量的 50.62%；探明资源量 4.67 万吨，占保有资源量的 10.66%，控制资源量 17.26 万吨，占保有资源量 39.40%，推断资源量 21.89 万吨，占保有资源量的 49.94%。

10.4.2.1 上层硬质黏土

分布在铝土矿层的上部，本次区内共圈定大小矿体 7 个，其中在瓦查坡矿段 5 个，香草洼矿段 2 个，其矿体地质特征如下。

I 号硬质黏土矿体为矿区内最大硬质黏土矿体，在横 66-75 勘探线之间，由 48 个钻孔控制，其中 25 个钻孔见矿，矿体长度近 550m，宽可达 240m 以上。矿体厚度不稳定，厚度 0.68m（ZK7227）-8.82m（ZK7435-

1), 算术平均厚度 2.54m, 厚度变化系数 71.60%。矿体呈层状、似层状, 厚度变化较大, 局部呈透镜体状。矿体埋深 0-45m, 赋存标高 530m-430m。矿体呈规则的长条带状分布, 无夹石存在, 走向北西, 倾向南东 140° , 倾角 $5-13^{\circ}$, 一般 10° 左右, 矿体形态规整。

I 号硬质黏土矿体基本采空, 仅西北部、东南部边缘部分保留少量未采矿体。保留矿体西北部部分由 2 地段组成, 一地段由 5 个钻孔 (ZK6815、ZK7015、ZK7017、ZK7019、ZK7119) 控制, 赋存标高 533-562m, 埋深 0-12m, 厚度 1.15m-5.41m, 倾向南东 140° 左右, 倾角 $12-15^{\circ}$; 另外一地段由 3 个钻孔 (ZK6717、ZK6819、ZK6921) 控制, 赋存标高 520-544m, 埋深 11-40m, 矿体厚度 0.61m-2.19m, 倾向南东 142° 左右, 倾角 $5-18^{\circ}$ 。保有矿体东南部由 5 个见矿工程 (ZK7235、ZK7336、ZK7435、ZK7236、ZK7435-1) 控制, 赋存标高 440-459m, 埋深 0-51.90m, 矿体厚度 1.19-8.82m, 平均厚度 3.72m, 厚度变化系数%, 倾向南东 140° , 倾角 $11-28^{\circ}$, 矿体沿倾向方向逐渐变陡且厚度变大。

I 号硬质黏土矿体单工程 Al_2O_3 含量为 32.97% (ZK7025) ~ 56.26% (ZK6927), 算术平均 44.28%, 变化系数 12.44%; Fe_2O_3 含量为 0.55% (ZK7019) ~ 3.41% (ZK7017), 算术平均 1.58%, 变化系数 42.46%, 耐火度大于 1650。单样品含量为 32.45% ~ 59.44%, 算术平均 43.46%, 变化系数 14.04%; Fe_2O_3 含量为 0.41% ~ 3.16%, 算术平均 1.57%, 变化系数 46.97%。

I 号硬质黏土矿体规模最大, 累计查明资源量 39.95 万吨, 占矿区硬质黏土累计查明资源量的 46.15%。硬质黏土矿探明 (动用) 资源量 24.87 万吨, 占 I 号矿体累计查明资源量的 62.25%, 保有资源量 15.08 万吨, Al_2O_3 平均含量为 44.21%, Fe_2O_3 平均含量 1.74%, 占 I 号矿体累计查明资源量的 37.75%; 其中探明资源量 2.27 万吨, Al_2O_3 平均含量为 46.78%, Fe_2O_3 平均含量 1.63%, 占保有资源量的 15.05%; 控制资源量 7.63 万吨, Al_2O_3 平

均含量为 45.14%， Fe_2O_3 平均含量 1.65%，占保有资源量的 50.60%；推断资源量 5.18 万吨， Al_2O_3 平均含量为 41.78%， Fe_2O_3 平均含量 1.92%，占保有资源量的 34.35%。

IV号硬质黏土矿体位于横 75 - 79 勘探线之间，由 19 个钻孔控制，其中 8 个钻孔见矿，矿体长度近 290m，宽可达 35m ~ 110m。矿体厚度稳定，厚度 1.00m (ZK0502、ZK0204) ~ 2.53m (ZK7636)，算术平均厚度 1.67m，厚度变化系数 41.87%。矿体呈层状、似层状，厚度变化稳定，局部呈透镜体状。矿体埋深 10 ~ 201m，赋存标高 484m ~ 428m。矿体平面形态呈“山”字形，无夹石存在，走向北西，倾向南东 140° ，倾角 10° 。

IV号硬质黏土矿体单工程 Al_2O_3 含量为 35.40% (ZK7851) ~ 47.59% (ZK0204)，算术平均 43.23%，变化系数 9.06%； Fe_2O_3 含量为 0.21% (ZK7639) ~ 1.99% (ZK7839)，算术平均 1.22%，变化系数 43.36%，耐火度大于 1730。单样品含量为 37.67% ~ 48.36%，算术平均 42.53，变化系数 7.50%； Fe_2O_3 含量为 0.20% ~ 3.31%，算术平均 1.06%，变化系数 71.43%。

IV号硬质黏土矿体规模较大，累计查明资源量 8.69 万吨，占矿区硬质黏土累计查明资源量的 9.05%。IV号硬质黏土矿体全部为保有资源量，保有资源量 8.69 万吨， Al_2O_3 平均含量为 44.20%， Fe_2O_3 平均含量 1.28%，控制资源量 4.89 万吨， Al_2O_3 平均含量为 43.44%， Fe_2O_3 平均含量 1.52%，占保有资源量的 56.27%；推断资源量 3.80 万吨， Al_2O_3 平均含量为 44.93%， Fe_2O_3 平均含量 0.97%，占保有资源量的 43.73%。

其他 5 个上层硬质黏土矿体规模相对较小。

瓦查坡矿段累计查明上层硬质黏土矿 60.91 万吨，其中探明（动用）资源量 29.56 万吨，保有资源量 31.35 万吨。探明资源量 3.09 万吨，控制资源量 15.61 万吨，推断资源量 12.66 万吨。

香草洼矿段累计查明上层硬质黏土矿 3.72 万，其全部为探明（动用）资源量。

陕县香草洼铝矿累计查明上层硬质黏土矿 64.63 万吨，其中探明（动用）资源量 33.28 万吨，保有资源量 31.35 万吨。探明资源量 3.09 万吨，控制资源量 15.61 万吨，推断资源量 12.66 万吨。

10.4.2.2 下层硬质黏土

下层硬质黏土分布在铝土矿层的下部，本次圈出 7 个矿体，瓦查坡矿段 3 个，香草洼矿段 4 个。下层硬质黏土矿体规模较上层硬质黏土矿体规模小。下层黏土矿体编号为：VII、VIII、IX、X、XI-1、XI-2、XI-3 和 XI-4。最大 400m×100m，最小 50×50 米，分布零星，互不相连，矿厚一般 0.70 米（ZK12463）~4.75 米（ZK6717）。保有资源量最大硬质黏土矿体为 VIII 号，其他如 VII、VI 硬质黏土矿体保有资源量矿石量较小，X、XI-1、XI-2、XI-3 和 XI-4 等 5 个下层硬质黏土矿体已采空。

VIII 号硬质黏土矿体位于横 76 线-80 线之间，由 16 个钻孔控制，其中 ZK0502、ZK0102、ZK7851、ZK0603、ZK7839、ZK0504、ZK7847 等 7 个钻孔见矿，矿体平面形态呈不规则多边形，长约 260m，宽约 40~140m，矿体倾向南东，倾角约 8°，矿体厚度 0.95m（ZK0603）~4.74m（ZK7839），平均厚度 2.66m，厚度变化系数 65.9%。矿体呈层状、似层状，厚度变化较大，局部呈透镜体状。矿体埋深 71~200m，赋存标高 465m~418m。矿体呈不规则的带状分布，无夹石存在，走向北西，倾向南东 142°，倾角 11°，矿体形态规整。

VIII 号硬质黏土矿体单工程 Al_2O_3 含量为 45.57%~47.23%，算术平均 46.74%，变化系数 1.69%； Fe_2O_3 含量为 0.95%~2.85%，算术平均 1.58%，变化系数 53.27%，耐火度大于 1670。单样品 Al_2O_3 含量为 35.62%~48.64%，算术平均 43.08%，变化系数 9.78%； Fe_2O_3 含量为 0.67%~3.08%，算术平均 1.88%，变化系数 42.48%。

VIII 号硬质黏土矿体下层硬质黏土规模最大矿体，累计查明资源量 12.80 万吨，VIII 号硬质黏土矿体全部为保有资源量，保有资源量 12.80 万吨， Al_2O_3

平均含量为 47.86%， Fe_2O_3 平均含量 2.02%；其中探明资源量 1.58 万吨， Al_2O_3 平均含量为 46.46%， Fe_2O_3 平均含量 1.80%，占保有资源量的 12.34%；控制资源量 1.40 万吨， Al_2O_3 平均含量为 49.34%， Fe_2O_3 平均含量 2.54%，占保有资源量的 10.94%；推断资源量 9.81 万吨， Al_2O_3 平均含量为 47.74%， Fe_2O_3 平均含量 1.97%，占保有资源量的 76.64%。

全区累计查明下层硬质黏土矿 22.91 万吨，其中探明（动用）资源量 9.46 万吨，保有资源量 13.44 万吨；其中探明资源量 1.58 万吨，控制资源量 2.05 万吨，推断资源量 9.81 万吨。

瓦查坡矿段累计查明下层硬质黏土矿资源量 21.80 万吨，其中探明（动用）资源量 8.36 万吨，保有资源量 14.45 万吨；其中探明资源量 1.58 万吨，控制资源量 2.05 万吨，推断资源量 9.81 万吨。香草洼矿段累计查明下层硬质黏土矿资源量 1.10 万吨；全部为探明（动用）资源量。

10.4.2.3 高铝黏土矿体特征

区内的高铝黏土矿共圈定出矿体 8 个，上层高铝黏土矿体 7 个，矿体编号为 G1、G2、G3、G4、G5、G6 和 G7，下层高铝黏土矿体 1 个，矿体编号为 G8。上层高铝黏土矿厚 0.70m（ZK7835）-2.88m（ZK6927），下层高铝黏土矿体厚 0.76m（ZK0604）-5.17m（ZK7839），矿体分布零星，不相连，矿体规模不大，高铝黏土矿体多为 1 至 2 个工程见矿，仅 G1 矿体为 3 工程见矿。其中 G1、G2、G3 号高铝黏土矿体已被采空，G4-G8 号矿体未动用。

区内累计查明高铝黏土矿 14.33 万吨，探明（动用）资源量 5.24 万吨，保有资源储量 9.09 万吨，其中控制资源量 7.83 吨，推断资源量 1.26 万吨。

10.4.3 铁矾土矿体特征

铁矾土赋存于石炭系本溪组地层中，可见与铝土矿、耐火黏土矿交替产出。其与耐火黏土主要化学成分区别在于铁含量不同，二者沉积过渡，无明显界限。本次矿区共圈定出铁矾土矿体 10 个，其中 4 个上层铁矾土矿

体，6个下层铁矾土矿体。矿体编号为T1~T10，大多数位于矿区的西部瓦查坡矿段，其中T8矿体规模最大，其他铁矾土矿体规模较小，由单工程或稀疏工程控制。现就T8矿体地质特征叙述如下：

T8矿体分布于横76~79勘探线之间，为下层铁矾土，由ZK0603、ZK0502、ZK7639、ZK0102、ZK7843等5个见矿工程控制，平面形态呈近长方形，长约240m，宽约50-80m，平面投影面积14450m²，矿体埋深15.0m~208.0m，估算标高+477~+407m。矿体倾向约120°，倾角8~13°，产状平缓。矿体规模属小型，矿体厚度1.20m(ZK7843)~2.80m(ZK0102)，算术平均厚度1.67m，厚度变化系数26.82%，未见大厚度工程，矿体厚度较稳定。矿体呈层状、似层状，矿体形态较规则。矿体内无夹层，不存在无矿天窗，面含矿系数1.00，矿体内部结构复杂程度为简单；矿体内未见断层，呈缓倾单斜产出，构造复杂程度为简单。

T8铁矾土矿体单工程Al₂O₃含量为35.27%~44.37%，算术平均39.89%，变化系数9.81%；Fe₂O₃含量为3.56%~11.55%，算术平均6.72%，变化系数44.23%。单样品含量为35.25%~44.37%，算术平均39.30%，变化系数9.79%；Fe₂O₃含量为3.56%~11.55%，算术平均6.50%，变化系数45.40%。

经估算，T8号矿体查明铁矾土矿产资源6.82万吨，占全区累计查明铁矾土矿产资源的72.79%。其中探明资源量0.31万吨，控制资源量4.05万吨，推断资源量2.46万吨。

全区累计查明铁矾土资源量9.37万吨，全部为保有资源量，其中上层铁矾土资源量0.63万吨，占铁矾土累计查明资源量的6.72%，下层铁矾土8.74万吨，占铁矾土累计查明资源量的93.28%；其中探明资源量0.31万吨，占比3.31%，控制资源量4.05万吨，占比43.22%，推断资源量5.01万吨，占比53.47%。

10.4.4 铁矿体特征

赋存于上石炭统本溪组下段 (C_2b^1) 层位中, 由赤铁矿、菱铁矿组成, 赤铁矿与菱铁矿呈相变关系, 矿厚 1.00m ~ 5.22m, 局部地段矿体连续性相对较好, 形成具有一定规模的铁矿体, 矿体形态复杂, 主要呈似层状、扁豆状或透镜体, 矿石质量一般, TFe 20.56% ~ 49.85%, 平均品位 TFe 37.66%, 具有意义的工业矿体。

铁矿体全部位于瓦查坡矿段, 共圈定铁矿体 6 个, 编号为 Fe1、Fe2、Fe3、Fe4、Fe5 和 Fe6 等, 其中 Fe2 和 Fe6 矿体规模最大。现就 Fe2 和 Fe6 矿体地质特征分述如下:

Fe2 铁矿体分布于横 66 ~ 69 勘探线之间, 由 ZK6729、ZK6829、ZK6731、ZK6831、ZK6833、ZK6635、ZK6835、ZK6737 等 8 个见矿工程控制, 平面形态近长方形, 长约 200m, 宽约 60-100m, 平面投影面积 15770m², 矿体埋深 28.60m~118.40m, 估算标高+480~+426m。矿体倾向约 120°, 倾角 5~15°, 局部变陡。矿体规模属小型, 矿体厚度 1.00m (ZK729) ~5.07m (ZK6635), 算术平均厚度 2.43m, 厚度变化系数 67.50%, 未见大厚度工程, 矿体厚度较稳定。矿体呈层状、似层状, 矿体形态较规则。矿体内无夹层, 不存在无矿天窗, 矿体内部结构复杂程度为简单; 矿体内未见断层, 呈单斜产出, 构造复杂程度为简单。单工程 TFe 含量为 21.36% ~ 60.42%, 算术平均 34.1%, 变化系数 45.34%; 单样品 TFe 含量为 21.36% ~ 60.42%, 算术平均 35.31%, 变化系数 34.27%。经估算, Fe2 矿体查明铁矿资源量 10.71 万吨, TFe 平均品位 37.82%, 占矿区累计查明铁矿矿产资源的 32.49%; 其中探明资源量 3.04 万吨, TFe 平均品位 31.01%, 占比 28.38%, 推断资源量 7.67 万吨, TFe 平均品位 40.52%, 占比 71.62%。

Fe6 铁矿体分布于横 76 ~ 80 勘探线之间, 由 ZZK7636、ZK0602、ZK0502、ZK0703、ZK0603、ZK0604、ZK0204 等 7 个见矿工程控制, 平面形态呈“斧”型, 长约 230m, 宽约 20-150m, 平面投影面积 12955m², 矿体埋深 14.70m~205.00m, 估算标高+423~+477m。矿体倾向约 120°, 倾角 10°。

矿体规模属小型，矿体厚度 1.25m (ZK7636) ~9.91m (ZK0502)，算术平均厚度 5.01m，厚度变化系数 59.60%，未见大厚度工程，矿体厚度较稳定。矿体呈层状、似层状，矿体形态较规则，矿体内无夹层，不存在无矿天窗，矿体内部结构复杂程度为简单；矿体内未见断层，呈单斜产出，构造复杂程度为简单。经估算，Fe6 矿体查明铁矿资源量 15.32 万吨，TFe 平均品位 34.96%，占矿区累计查明铁矿产资源的 46.48%。Fe6 铁矿体保有资源量为 15.32 万吨，其中探明资源量 3.33 万吨，TFe 平均品位 35.73%，占比 21.74%，控制资源量 2.31 万吨，TFe 平均品位 32.45%，占比 15.08%，推断资源量 9.68 万吨，TFe 平均品位 50.43%，占比 63.19%。

全区累计查明铁矿资源量 32.96 万吨，全部为保有资源量，TFe 平均品位 37.97%；其中探明资源量 7.17 万吨，TFe 平均品位 35.27%，占比 21.75%；控制资源量 2.31 万吨，TFe 平均品位 32.45%，占比 7.01%；推断资源量 23.48 万吨，TFe 平均品位 39.34%，占比 71.24%。

10.4.5 伴生镓矿体特征

镓为铝土矿伴生元素，以类质同象置换的形式存在于矿物的晶格中，部分以吸附的形式存在于铝土矿中黏土矿类物微粒和铝铁的氢氧化物表面。郑州铝厂最早开始研究、回收镓元素，中铝、锦江等铝厂都曾经回收利用，效益良好。

矿区内伴生镓赋矿岩石、空间位置、工程控制情况、控制长度、控制宽度、标高、埋深；矿体形态、厚度及沿走向、倾向变化规律、厚度变化系数与铝土矿体特征一致。

本次采集 3 件铝土矿组合分析样分析了镓元素，共计 4 件组合分析结果。根据该区组合分析结果，镓含量最高 0.004%，最低 0.003%，平均 0.003%。根据《矿产资源工业要求手册》(2010 版)，铝土矿中伴生镓的一般工业指标为：镓(Ga) $\geq 0.002\%$ ，本区组合样组合分析结果中镓含量达到了综合利用指标，本次估算伴生金属镓推断资源量 50.43t。

10.4.6 煤

本区含煤层较广泛，从上石炭统太原组及山西组到下二迭系、下石盒子组，共含有煤层（线）—1、—3、—4、—5、—6、—7、二₀、二₁、二₃等9层，其中可采煤层为二₁煤和局部可采煤—1煤。由于区内见煤工程比较分散。而且区内所见煤层质量都不大好，本次工作未对煤层进行取样化验分析，故本报告不进行煤炭资源储量估算。

10.5 矿石特征

10.5.1 矿物成分

（1）矿物成分

铝土矿矿石主要由一水硬铝石、高岭石组成，次为伊利石。微量矿物有绿泥石、赤铁矿、针铁矿、锐钛矿、金红石、埃洛石、电气石、锆英石、方解石、石英等。

（2）主要矿物特征

A、一水硬铝石：结晶形态是以他形粒状为主，粒度多在10微米左右，多数晶粒之间紧密镶嵌，构成致密的集合体，少部分与其他矿物（黏土矿物）相胶结。另少部分赋存在矿石的疏松部位，孔洞及收缩裂隙中的一水硬铝石结晶较好，呈自形或半自形，粒度大者可达0.1毫米，属于重结晶的晶体。

B、高岭石：多呈细小的碎片状，片长在5微米以下，以集合体或分散胶结形式与一水硬铝石共生，也有的和一水硬铝石共同组成某些豆鲕的核心，少量呈较为粗大鳞片状，有的迭成弯曲的扇形体。

C、伊利石：呈细长的叶片状，往往按一定方向排列形成集合体，少部分呈散状在一水硬铝石矿物中。

D、绿泥石：呈细微的叶片状，片长多在2-3微米上下，分散于一水硬铝石等矿物中，极少富集成团，含量少，结晶细小。

E、铁质矿物：主要包括赤铁矿和针铁矿两种。赤铁矿含量很少，个别

矿石中发现有分散状细小的球粒。在香草洼矿段的矿石中铁质矿物含量较高，在矿石中呈浸染状产出，部分在蜂窝孔隙内聚集成集合体团粒。

F、钛质矿物：包括 TiO_2 的两种同质异相变体锐钛矿和金红石，这两种矿物在矿石中都以分散颗粒状存在。锐钛矿晶体多呈短柱状和不规则粒状，粒度变化很大，大者可超过 0.1 毫米，小者小于 1 微米。金红石晶体呈细小的柱状或针状。

G、其他微量矿物：埃洛石在孔洞壁上附着呈细小针状、电气石呈柱状或粒状。锆英石呈晶体状，石英呈颗粒状。

黏土矿矿物成分中，高铝黏土矿主要矿物为高岭石（70-90%）、水铝石（5-20%）、伊利石和其他黏土矿物约在 5-20% 和少量铁质、微量矿物同于铝土矿。

硬质黏土矿主要矿物为高岭石（60-80%），伊利石（约 10-30%），其他黏土矿物约 5-15%，有时水铝石微量 15%，微量矿物也与铝土矿相同。

10.5.2 结构构造

10.5.2.1 矿石结构

铝土矿矿石结构特征：按矿物的结晶特征划分。矿石多呈它形柱状晶粒结构，自形或半自形晶粒结构、泥晶或隐晶质结构等。按矿物颗粒形态划分，矿石呈砾屑状、砂（粒）状、蜂窝状、豆鲕状和致密状结构。

（1）砾屑状结构：砾屑由一水硬铝石和高岭石组成。砾屑大小不等，长轴粒径多在 0.1-1.5 毫米，形状式为定向拉长的纺锤形、长条形不规则状及外形不太规则的椭圆形。鲕粒多为纺锤形、椭球形和球形。砂屑状结构主要分布铝土矿层的上部、下部，其他部位少见。

（2）砂（粒）状结构：碎屑 45-50%，大小不等均在 2 毫米以下，属于砂屑范围，多呈不规则的椭球形。少部分呈长条状、眼球状。主要矿物为一水硬铝石，呈隐晶质（粒度小于 0.01 毫米）胶结物 50-55%。主要为

隐晶质（泥、粉屑）的一水硬铝石及少量高岭石和伊利石。砂（粒）状结构主要分布在铝土矿层中部。

（3）蜂窝状结构：由于风化淋滤作用使部分豆鲕或砾屑被淋滤掉，铁质和其他多溶物质流失。使矿石呈现蜂窝状孔洞及针状孔隙，孔洞直径一般 1-3 毫米，少数 5-7 毫米。蜂窝状结构主要分布在铝土矿层的中下部。

（4）豆鲕状结构：豆鲕粒占 75% 左右，多为椭圆形、球形、纺锤形，多具有同心层状构造，一般层数少，层与层间界线不规则而且模糊。豆粒多在 0.2-4 毫米。主要为一水硬铝石，少量勃姆石及高岭石、伊利石等，一水硬铝石由于重结晶颗粒变粗，成小板状、片状，颗粒相间可达 $0.04 \times 0.06 \sim 0.06 \times 0.13$ 毫米。胶结物 25% 左右，主要为高岭石、铁质及一水硬铝石等（图 5-2）。豆鲕状结构在铝土矿层顶部及下部为主，其他部位少见。

（5）致密状结构：主要由隐晶质（粒度均小于 0.005 毫米）一水硬石和少量铁质组成，在隐晶质（或胶态）一水硬铝石中稀疏地分布着少量（约占 10%）的鲕粒。呈椭圆球形，长轴粒径多在 0.3-2 毫米之间，可见同心层状构造。致密状结构主要分布在铝土矿层的顶部和底部，其他部位少见。

10.5.2.2 矿石构造

铝土矿矿石主要构造类型为块状、半定向、定向层状构造。

（1）块状构造：矿石中铝土矿物呈他形粒状集合体分布矿石成分及矿石结构无明显差异，粒度均一，分布均匀，矿物粒状集合体分布无方向性，不显层理，是砂状、致密状矿石的主要构造特征。

（2）层状构造：在部分矿石中的碎屑与豆鲕粒排列显示方向性，可称为半定向或定向构造。其长轴与层面平行，略显分选性。呈断续水平层理，单层厚 10-80 厘米，部分层理发育，层间常夹鳞片状黏土矿物及铁质浸染，形成薄层状及条带状构造。

高铝黏土矿呈豆鲕状、不等粒状、致密状、显微鳞片状结构、块状及层状构造。

硬质黏土矿呈泥质隐晶质、显微鳞片状结构、块状及层状构造。

10.5.3 矿石化学成分

铝土矿化学成分：主要有 Al_2O_3 、 SiO_2 、 Fe_2O_3 、 TiO_2 、S、CaO、MgO、 K_2O 、 Na_2O 等。伴生组分有钒等 20 种元素。

10.5.4 矿石类型和品级

10.5.4.1 矿石自然类型

(1) 按照矿物的成分本矿区的铝土矿属一水型铝土矿。

(2) 按矿石的结构、构造可分为豆鲕状、土状、碎屑状和致密块状四种矿石类型。其中以豆鲕状分布最为普遍，其余的次之。

豆鲕状矿石：由一水硬铝石构成的鲕粒及豆粒组成，鲕粒为主，豆粒较少。为本矿区的主要矿石类型。

土状矿石：由一水硬铝石及其集合体组成，粒状或砂状结构，因其外观粗糙，似土状而得名，一水硬铝石含量一般大于 80%。

碎屑状矿石：由一水硬铝石构成的铝土矿碎屑组成，其大小不等，形状各异，以砂屑级为主，砾屑少见。为本矿区的次要矿石类型。

致密块状矿石：由粒状、鳞片状一水硬铝石组成，镜下为泥晶结构、显微隐晶结构，有时含有少量的碎屑及鲕粒，粒状、显微粒状的水铝石和黏土矿物参差分布。

10.5.4.2 矿石工业类型和品级

(1) 铝土矿石工业类型和品级

区内铝土矿按矿物组成及化学成分特征，属于低硫、低中铁的一水硬铝石型沉积铝土矿。

矿石中铁的含量不均匀，一般矿层下部比上部含量高，单工程平均品位最高 26.02%，最低为 0.5%，矿区平均为 4.00%，香草洼矿段为 7.73%，瓦查坡矿段为 2.18%。根据铁的含量，矿石可分四种工业类型。其中铁铝石工程一般互不相连，孤立分布，占总见矿工程 5.6%，影响不大。

依据《矿产地质勘查规范铝土矿》(DZ/T0202-2020)附录F中划分铝土矿矿石的品级标准,矿区内的瓦查坡矿段铝土矿和香草洼矿段铝土矿保有资源量矿石品级如下:

瓦查坡矿段:该矿段铝土矿保有资源量占全区保有资源量的 79.25%,铝土矿主要化学成分: Al_2O_3 含量平均为 67.63%, Fe_2O_3 平均含量为 2.32%,S 含量平均 0.24%,A/S: 平均为 6.3,低铁低硫型矿石,为IV级品。

香草洼矿段:该矿段铝土矿保有资源量占全区保有资源量的 20.75%,铝土矿主要化学成分: Al_2O_3 含量平均为 64.25%, Fe_2O_3 平均含量为 7.08%,S 含量平均 0.63%,A/S: 平均为 7.0,高铁中硫型矿石,为III级品。

矿区铝土矿保有资源量矿石品级以IV级品为主,次为III级品。

(2) 粘土矿石工业类型和品级

硬质黏土矿石类型及品级统计表

矿种	矿体编号	矿石品级	保有资源量 ($\times 10^4\text{t}$)	所占比例 (%)
硬质黏土矿	I	II级	15.08	34.42
	II	I级	0.29	0.66
	III	III级	4.48	10.23
	IV	I级	8.69	19.84
	V	II级	1.82	4.15
	VII	II级	0.65	1.48
	VIII	II级	12.80	29.22

高铝黏土矿石类型及品级统计表

矿种	矿体编号	矿石品级	资源量 ($\times 10^4\text{t}$)	所占比例 (%)
高铝黏土矿	G4	III	0.52	5.72
	G5	III	2.11	23.21
	G6	III	0.30	3.30
	G7	III	1.54	16.94
	G8	III	4.62	50.83

(3) 铁矾土矿石工业类型和品级

根据《矿产资源工业要求手册》(2021版)的要求,区内 T1 上、T2 上、T3 下、T7 下、T8、T9、T10 矿体铁矾土矿石品级为III级,T4 上、T5 下、

T6 上矿体铁矾土矿石品级为 II 级。

(4) 铁矿石工业类型和品级

根据《矿产地质勘查 铁、锰、铬》(DZ/T0200-2020)的要求,区内铁矿石自然类型以赤铁矿为主,次为菱铁矿,二者呈相变关系,全区铁矿体 TFe 平均品位 37.97%,低于块矿五级指标(TFe48%-58%),区内铁矿石品级属于贫矿。

10.5.5 矿体(层)围岩和夹石

1) 矿层顶板岩石特征

矿层直接顶板为石炭系中统本溪组灰白色粘土页岩、炭质页岩夹煤层,部分工程为硬质黏土矿、高铝黏土矿或铁矾土。

该段在本区发育不稳定,部分地段为石炭系太原组底部的燧石团块灰岩、砂岩直接覆盖于矿体之上。

2) 矿层底板岩石特征

矿层直接底板为 C_2b^1 铁质页岩,深部相变为黄铁页岩、菱铁页岩、或菱铁矿、赤铁矿。 C_2b^1 其厚由 0.25 ~ 49.36m,平均 5.96m。在铁质页岩中,有时夹透镜状黏土矿,透镜状或扁豆状“山西式”铁矿及薄层状铝土矿等。

3) 矿体夹石

区内铝土矿主要呈单层状产出,内部结构简单,在证内见矿工程中,有夹石的工程 10 个,占证内见矿工程总数的 15%,夹层一般 1 层,多者三层,厚 4.50 ~ 7.50m,岩性为粘土岩。

10.6 矿石选冶加工技术性能

1991 年,有色六队在瓦查坡和香草洼两矿段上,分别采取了支试₁和支试₂两个试验样,送郑州有色金属研究院。郑州轻金属研究院根据常规和有关要求,先后分别进行铝土矿可溶性试验,铝土矿溶出赤泥浆稀释沉降性能试验及铝土矿原矿浆常压过程预脱硅试验。

郑州轻金属研究院在试验报告中称:两个矿样的溶出性能良好,当溶

出温度为 260°C ，碱液浓度 Na_2O 为 230g/l ，溶出 30 分钟时，溶出液 dK 为 $1.50 - 1.53$ 。氧化铝相对溶出率达到 $95 - 97\%$ （加 8% 石灰）。赤泥沉降性能良好（加麦麸絮凝剂），可以满足工业生产的要求，两个矿样原矿浆常压预脱硅的效果也比较好的，支建矿含硅矿物主要是以高岭石为主，因此预脱硅 3 小时左右脱硅效率可达 50% 以上。

试验结果表明，本区矿区铝土矿石溶出性能良好，赤泥沉降性能良好，可满足工业生产的要求，适宜联合法生产氧化铝。

10.7 矿床开采技术条件

10.7.1 水文地质

矿床位于当地侵蚀基准面以上，地形利于自然排水；附近存在地表水，但地表水基本不构成矿床充水因素；矿床主要充水含水层补给来源差；第四系覆盖面积受露天开采影响，面积较小，含水性及富水性差；水文地质边界条件简单；底板充水含水层富水性中等，但水位低于矿床底板，顶板含水层富水性弱，水源近于枯竭；矿区内构造导水性弱，但含水层无水或水位低于矿床底板，构造导水对矿床充水极弱；无老空水分布；疏干排水不会产生塌陷和沉降。故该矿床水文地质勘查类型属第三类第一亚类，即以溶蚀裂隙为主的间接岩溶充水矿床，水文地质勘查复杂程度为水文地质条件简单型矿床。

10.7.2 工程地质

矿区矿床属于较坚硬及较软岩为主的层状矿床；矿区属低山丘陵地貌，区内地层较复杂，矿层顶板岩性软硬不均，局部软弱夹层遇水易风化、崩解，稳定性较差；矿层直接底板厚度不稳定，软硬不均，遇水易膨胀崩解，稳定性一般；矿层间接底板奥陶系灰岩，其岩石较坚硬，稳定性较好；综上所述，矿区工程地质勘查类型属第四类层状岩类为主，工程地质勘查复杂程度属中等类型。

10.7.3 环境地质

区内露天采矿破坏自然景观、造成水土流失、破坏含水层，对地质环境破坏较大。区内存在小规模崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害，对地质环境破坏中等。区内无重大污染源，岩矿层放射性强度高，对人体有微弱危害，但低于国家标准。区内地表水受采矿活动影响，地表水水质较差，地下水水质为Ⅲ类。区内矿石经选冶处理后，矿渣化学成分基本稳定，无其他地质隐患。区内地质环境质量属中等类型。

11、矿山设计及开采状况

2006 年10月河南省国土资源科学研究院编写了《中国铝业股份有限公司矿业分公司陕县香草洼铝矿开发利用方案》，根据陕县香草洼铝土矿区范围内所圈定矿体的分布、赋存、地形等条件，将矿区划分为I、II、III三个采区，III采区设计为1个露天开采系统和2个地下开采系统，II采区和I采区分别设计为1个地下开采系统。先期为露采，后期部分矿体为地下开采。设计可采储量152.49万吨，其中铝土矿112.86万吨（露采21.15万吨，地采91.71万吨），高铝粘土矿11.73万吨（地采），硬质粘土矿27.9万吨（地采）；采矿回采率：露天95%、地下85%；矿石贫化率：露天5%、地下10%。设计生产能力15 万吨/年，设计服务年限11.2年。

2013年3月三门峡黄金设计院有限公司编写了《中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿I采区资源开发利用方案变更》，设计2006年方案中II采区和III采区地下开采、露天开采设计保持不变。I采区460m 以上矿体设计变更为露天开采，460m 以下矿体仍采用地下开采。先期为露采，后期地下开采。I采区设计可采储量66.62 吨（露采20.59 万吨、地采46.03万吨）、粘土矿可采储量22.90 万t（地采）；采矿回采率：露天95%、地下85%；矿石贫化率：露天3%、地下15%。I 采区露采和地采推荐的矿山生产规模分别为8.0万t/a和10万t/a，I 采区正常生产服务年限为10.76年，基建期1.2年，总服务年限11.96 年。

2018年11月三门峡黄金设计院有限公司编写了《中国铝业股份有限公司

司陕县香草洼铝矿I采区资源开发利用方案变更》，变更后，III露天采区缩小了开采范围，避开了基本农田，I采区（地采）调整了生产规模、开采顺序、井口位置及井下巷道工程布置。先期为露采，后期地下开采。设计可采储量66.62 吨（露采20.59 万吨、地采46.03万吨）、耐火粘土矿可采储量22.90万吨（地采）；采矿回采率：露天95%、地下85%；矿石贫化率：露天3%、地下15%。设计生产规模为15万t/a，基建期1.0年，服务年限5.0年。

2024年11月河南星火工程技术咨询有限公司编写了《中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿矿产资源开采与生态修复方案》。设计开采方式采用露天+地下开采方式，方案根据各采区设计利用储量、矿床开采技术条件和采用的采矿方法，分三个采区，开采顺序为先开采露天开采生产系统（其中一、二采区同时开采），后开采地下开采生产系统（三采区）。露天采用露天台阶开采法（非爆）进行开采，地下采用房柱法进行开采。

设计可采储量铝土矿矿石量84.48万吨，其中露采26.74万吨，地采57.74万吨；共生高铝黏土矿可采储量合计4.82万吨，其中露采1.42万吨，地采3.39万吨；共生硬质黏土矿可采储量合计18.06万吨，其中露采5.41万吨，地采12.64万吨；共生铁矾土矿可采储量合计6.11万吨，其中露采1.15万吨，地采4.96万吨；共生铁矿可采储量合计11.55万吨，其中露采4.09万吨，地采7.46万吨；可采伴生镓25.34吨，其中露采8.02吨，地采17.32吨。

设计生产能力为10万吨/年，采矿损失率露天开采5%、地下开采15%，综合损失率12.07%；矿石贫化率露天开采5%、地下开采10%，综合贫化率87.43%。矿山生产服务年限12.4年，其中露天开采3.7a，地下开采8.7a；基建期为1.0a年，矿山总的服务年限为13.4年。设计产品方案为原矿。

该矿山为开采多年的老矿山，根据历年动检报告及备案表，中铝公司自取得采矿许可证以来，2011年前未开采，2010~2022年，香草洼采矿权经过12年的开采累计消耗铝土矿资源储量77.82万吨，累计消耗高铝黏土矿资源储量3.54万吨，累计消耗硬质黏土矿资源储量12.96万吨，开采方式为

露天开采。铝土矿采矿回采率为97.25%，高铝粘土矿、硬质粘土矿无采矿损失。矿区主要有香草洼矿段及瓦查坡矿段组成，经过多年开采，形成了大片露天损毁区域，主要分布在瓦查坡矿段68线-74线，及香草洼矿段，瓦查坡矿段68-74线之间仅存少量保有资源量，采空区连片分布于瓦查坡矿段西北部，香草洼矿段采空区主要分布于矿区北侧。该矿采矿许可证已到期，自2023年起一直处于停产状态，目前正在申请采矿权延续。

12、评估方法

根据《矿业权出让收益评估应用指南(2023)》，应当根据实际勘查程度或开发阶段、资源储量估算情况、矿产资源储量规模和矿山生产规模，结合各评估方法的使用前提与适用范围和矿业权出让收益征收管理的相关规定，选择恰当的评估途径及其对应的评估方法。对于采矿权评估：（1）评估计算的服务年限不小于10年的，应选取折现现金流量法；（2）不具备折现现金流量法条件的，应选取收入权益法。可比因素可以确定，相关指标可以量化时，应同时选取可比销售法。对探矿权采矿权增列矿种、增加资源储量，原则上应独立评估，评估结果即为其矿业权出让收益评估值。

2024年9月河南星火工程技术咨询有限公司提交有《河南省三门峡市中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿生产勘探报告》，基本查明了地质条件和资源条件，资源储量已通过专家组的评审，具有较高的可靠性。2024年11月河南星火工程技术咨询有限公司编写了《中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿矿产资源开采与生态修复方案》（以下简称《矿产资源开采与生态修复方案》），对矿山开采方案、技术指标进行了设计，并通过了专家组的评审。该矿为已投产停产矿山，鉴于该矿近两年来已停产，缺少矿山投资成本等经济参数，《矿产资源开采与生态修复方案》也未设计投资成本等经济指标；矿山的生产规模和储量规模均为小型，需按出让金额形式进行有偿处置的硬质粘土矿资源储量服务年限不足1年，不具备采用折现现金流量法进行评估的条件。此外，因缺少同类型矿山市场交易案例，难以

合理确定可比因素调整系数等评估参数，不具备市场途径可比销售法的评估条件。根据《中国矿业权评估准则》、《收益途径评估方法规范》及《矿业权出让收益评估应用指南(2023)》的规定和要求，本项目评估宜采用收入权益法进行需有偿处置的硬质粘土矿资源储量价值估算。

《矿产资源开采与生态修复方案》设计伴生镓在铝土矿加工过程中可综合利用。因缺少铝土矿伴生镓的选冶投资及成本指标而无法采用折现现金流量法估算其价值，故采用收入权益法评估伴生镓的价值。

收入权益法计算公式为：

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

式中：P——采矿权评估价值；

SI_t——年销售收入；

κ——采矿权权益系数；

i——折现率；

t——年序号（t=1,2,3……, n）；

n——评估计算年限。

13、评估参数的选择

评估指标和参数的取值主要参考 2024 年《河南省三门峡市中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿生产勘探报告》及其评审意见书、2024 年《中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿矿产资源开采与生态修复方案》及其评审意见书、2006 年《中国铝业股份有限公司矿业分公司陕县香草洼铝矿资源储量核查报告》及其矿产资源储量评审备案证明（豫国土资储备字〔2006〕120 号）、2007 年安阳市诚信矿业服务有限责任公司编制的《中国铝业股份有限公司矿山分公司陕县香草洼铝矿采矿权评估报告书》（诚信矿权评字〔2007〕第 059 号）、采矿权价款缴纳票据以及评估人员掌握的其他资料确定。

13.1 评估所依据资料的评述

13.1.1 资源储量估算资料

2024 年 9 月河南星火工程技术咨询有限公司编写的《河南省三门峡市中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿生产勘探报告》(以下简称《生产勘探报告》)基本查明了矿区范围内地层、构造活动特征,工程控制范围内矿体,赋存规律、形态、产状、规模及矿石质量等特征。基本查明了矿区水文地质、工程地质、环境地质条件,利用推荐的工业指标根据样品分析结果对矿体进行圈定,提交了资源储量,为矿山开采提供了地质依据。

评估认为上述《生产勘探报告》估算资源储量方法正确;参数确定基本合理;通过了专家组评审,资源储量估算结果较可靠。根据评估准则要求,可作为本次评估储量计算依据

13.1.2 矿产资源开采与生态修复方案

2024 年 11 月河南星火工程技术咨询有限公司根据矿体赋存具体特点及开采技术条件,以当地行业平均生产力水平为基本尺度以及当前经济技术条件下合理有效利用资源为原则编制了《中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿矿产资源开采与生态修复方案》(以下简称《三合一方案》)。报告编制方法合理、内容完整,参数选取基本合理,通过了专家组的评审,可作为本次评估技术经济指标选取的依据或基础。

13.2 矿区保有资源储量

根据该矿《生产勘探报告》及其评审意见,截至 2024 年 8 月 31 日,矿区内累计查明铝土矿资源量 471.76 万吨,其中动用资源量 303.65 万吨,保有资源量 168.11 万吨。保有资源量中,探明资源量 40.50 万吨,控制资源量 96.26 万吨,推断资源量 31.35 万吨。

累计查明硬质粘土矿累计查明资源量 86.55 万吨,其中动用资源量 42.74 万吨,保有资源量 43.81 万吨。

累计查明高铝黏土矿 14.33 万吨,其中动用资源量 5.24 万吨,保有资

源量 9.09 万吨。

累计查明铁矾土 9.37 万吨，全为保有资源量。其中探明资源量 0.31 万吨，控制资源量 4.05 万吨，推断资源量 5.01 万吨。

累计查明铁矿 32.96 万吨，全为保有资源量 32.96 万吨。其中探明资源量 7.17 万吨，控制资源量 2.31 万吨，推断资源量 23.48 万吨。

累计查明伴生金属镓推断资源量 50.43 吨。

根据 2024 年《储量年报》及矿山开采情况说明，该矿自 2023 年以来一直处于停产状态，截至评估基准日保有资源量即为上述《生产勘探报告》估算的保有资源量。保有资源量估算情况详见下表。

香草洼铝矿保有资源量统计表

矿种	资源量类型	保有资源量					
		矿石量 (万吨)	Al ₂ O ₃ (%)	A/S(铝土矿) Fe ₂ O ₃ %(其它)	Tfe(%)	伴生镓金 属量 (吨)	伴生镓 品位
铝土矿	探明	40.50	66.25	5.93		12.15	0.003%
	控制	96.26	66.95	6.44		28.88	0.003%
	推断	31.35	67.76	7.11		9.41	0.003%
	小计	168.11	66.93	6.42		50.43	0.003%
高铝粘土矿	控制	7.83	55.08	1.04			
	推断	1.26	57.08	1.02			
	小计	9.09	55.36	1.04			
硬质粘土矿	探明	4.67	49.00	1.85			
	控制	17.25	44.89	1.70			
	推断	21.89	44.91	1.73			
	小计	43.81	45.34	1.73			
铁矾土矿	探明	0.31	40.50	6.95			
	控制	4.05	38.24	6.46			
	推断	5.01	40.68	6.73			
	小计	9.37	39.62	6.62			
铁矿	探明	7.17	40.50	50.39	35.27		
	控制	2.31	38.24	46.36	32.45		
	推断	23.48	40.68	56.20	39.34		
	小计	32.96	40.47	54.25	37.97		
合计		263.34					

13.3 评估利用资源储量

《三合一方案》按露采、地采对资源量进行了划分，设计边坡压覆、边界矿柱、暂不利用等设计损失量 107.45 万吨。未设计资源量暂不参与评估计算。扣除设计损失量，《三合一方案》设计可利用资源量为 157.76 万

吨。其中，露天开采：铝土矿 31.36 万吨，高铝粘土矿 1.64 万吨，硬质粘土矿 5.92 万吨，铁矾土矿 2.02 万吨，铁矿 5.98 万吨，合计 46.92 万吨；地下开采：铝土矿 68.23 万吨，高铝粘土矿 4.01 万吨，硬质粘土矿 20.06 万吨，铁矾土矿 6.82 万吨，铁矿 11.72 万吨，合计 110.85 万吨。

根据《三合一方案》及《中国矿业权评估准则》有关要求，探明、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 参与评估计算。则：

露天开采：

铝土矿评估利用资源储量=16.27+7.05+8.04×0.6=28.14 万吨。

高铝粘土矿评估利用资源储量=1.28+0.36×0.6=1.49 万吨。

硬质粘土矿评估利用资源储量=1.11+4.27+0.54×0.6=5.7 万吨。

铁矾土矿评估利用资源储量=2.02×0.6=1.21 万吨。

铁矿评估利用资源储量=1.8+4.19×0.6=4.31 万吨。

地下开采：

铝土矿评估利用资源储量=9.4+58.08+0.76×0.6=67.93 万吨。

高铝粘土矿评估利用资源储量=3.96+0.05×0.6=3.99 万吨。

硬质粘土矿评估利用资源储量=1.58+5.51+12.97×0.6=14.88 万吨。

铁矾土矿评估利用资源储量=0.31+4.05+2.46×0.6=5.84 万吨。

铁矿评估利用资源储量=2.15+2.2+7.37×0.6=8.77 万吨。

评估利用资源储量计算结果详见下表。

矿种	资源量类型	保有资源量	边坡压覆、边界矿柱、暂不利用等设计损失量	设计可利用资源量			可信度系数	评估利用资源储量	
		矿石量(万吨)		露采	地采	合计		露采	地采
铝土矿	探明	40.50	14.83	16.27	9.40	25.67	1.00	16.27	9.40
	控制	96.26	31.13	7.05	58.08	65.13	1.00	7.05	58.08
	推断	31.35	22.55	8.04	0.76	8.80	0.60	4.82	0.46
	小计	168.11	68.51	31.36	68.23	99.59		28.14	67.93
高铝粘土矿	控制	7.83	2.58	1.28	3.96	5.24	1.00	1.28	3.96
	推断	1.26	0.85	0.36	0.05	0.41	0.60	0.22	0.03
	小计	9.09	3.44	1.64	4.01	5.65		1.49	3.99

硬质粘土矿	探明	4.67	1.98	1.11	1.58	2.69	1.00	1.11	1.58
	控制	17.25	7.48	4.27	5.51	9.78	1.00	4.27	5.51
	推断	21.89	8.36	0.54	12.97	13.51	0.60	0.32	7.78
	小计	43.81	17.82	5.92	20.06	25.98		5.70	14.88
铁矾土矿	探明	0.31	0.00	0.00	0.31	0.31	1.00	0.00	0.31
	控制	4.05	0.00	0.00	4.05	4.05	1.00	0.00	4.05
	推断	5.01	0.43	2.02	2.46	4.48	0.60	1.21	1.48
	小计	9.37	0.43	2.02	6.82	8.84		1.21	5.84
铁矿	探明	7.17	3.22	1.80	2.15	3.95	1.00	1.80	2.15
	控制	2.31	0.11	0.00	2.20	2.20	1.00	0.00	2.20
	推断	23.48	11.91	4.19	7.37	11.56	0.60	2.51	4.42
	小计	32.96	15.24	5.98	11.72	17.70		4.31	8.77
合计		263.34	106.45	46.92	110.85	157.76		40.86	101.40

13.4 采矿技术参数及产品方案

13.4.1 采矿方案及技术参数

该矿《三合一方案》设计开采方式采用露天+地下开采方式，分三个采区，开采顺序为先开采露天开采生产系统（其中一、二采区同时开采），后开采地下开采生产系统（三采区）。露天采用露天台阶开采法（非爆）进行开采，地下采用房柱法进行开采。

设计生产能力为 10 万吨/年，采矿损失率露天开采 5%、地下开采 15%，综合损失率 12.07%；矿石贫化率露天开采 5%、地下开采 10%，综合贫化率 87.43%。设计产品方案为原矿。

依据《三合一方案》，本次评估确定采矿回采率：露采 95.00%、地采 85%，矿石贫化率：露采 5%、地采 10%。

13.4.2 产品方案。

依据《三合一方案》，本次评估确定产品方案为铝土矿、高铝粘土矿、硬质粘土矿、铁矾土矿、铁矿原矿。

13.5 可采储量

13.5.1 矿山可采储量

可采储量计算公式为：

可采储量=评估计算的资源储量－设计损失量-开采损失量

$$= (\text{评估计算的资源储量} - \text{设计损失量}) \times \text{回采率}$$

《三合一方案》设计资源量已在评估利用资源储量中扣除，矿山可采储量计算如下：

露天开采：

$$\text{铝土矿可采储量} = 28.14 \times 95.00\% = 26.74 \text{ (万吨)}$$

$$\text{高铝粘土矿可采储量} = 1.49 \times 95.00\% = 1.42 \text{ (万吨)}$$

$$\text{硬质粘土矿可采储量} = 5.7 \times 95.00\% = 5.42 \text{ (万吨)}$$

$$\text{铁矾土矿可采储量} = 1.21 \times 95.00\% = 1.15 \text{ (万吨)}$$

$$\text{铁矿可采储量} = 4.31 \times 95.00\% = 4.09 \text{ (万吨)}$$

$$\text{铝土矿中伴生镓按品位计算，可采金属量} = 26.74 \times 0.003\% = 8.02 \text{ (吨)}$$

地下开采：

$$\text{铝土矿评估利用可采储量} = 67.93 \times 85.00\% = 57.74 \text{ (万吨)}$$

$$\text{高铝粘土矿评估利用可采储量} = 3.99 \times 85.00\% = 3.40 \text{ (万吨)}$$

$$\text{硬质粘土矿评估利用可采储量} = 14.88 \times 85.00\% = 12.64 \text{ (万吨)}$$

$$\text{铁矾土矿评估利用可采储量} = 5.84 \times 85.00\% = 4.96 \text{ (万吨)}$$

$$\text{铁矿评估利用可采储量} = 8.77 \times 85.00\% = 7.46 \text{ (万吨)}$$

$$\text{铝土矿中伴生镓按品位计算，可采金属量} = 57.74 \times 0.003\% = 17.32 \text{ (吨)}$$

该矿可采储量共计 125.02 万吨，其中露天开采 38.82 万吨，地下开采 86.20 万吨。详见附表二。

13.5.2 需有偿处置的可采储量

需有偿处置的可采储量 = 矿山保有可采储量 - (已有偿处置的可采储量 - 累计动用可采储量) = 矿山保有可采储量 - 已有偿处置的剩余可采储量

(1) 已有偿处置的可采储量

根据在省厅查询的档案资料显示，河南地源矿权评估有限公司对原郑州上街金兴矿业开发有限公司香草洼铝矿采矿权价款进行了评估，该采矿权价款已缴纳。

注：因省厅档案资料未查询到原郑州上街金兴矿业开发有限公司香草洼铝矿评估

报告及价款缴纳票据，本次评估按该矿 2006 年资源整合时为新设矿业权处理，未考虑原金兴矿业香草洼铝矿剩余有偿处置资源量。

2007 年由安阳市诚信矿业服务有限责任公司对香草洼整合采矿权进行了评估，出具《中国铝业股份有限公司矿山分公司陕县香草洼铝矿采矿权评估报告书》（诚信矿权评字〔2007〕第 059 号）。2007 年 9 月 25 日河南省国土资源厅对该评估报告书出具了采矿权评估报告备案核收证明（备案文号：采矿权评备〔2007〕466 号）。评估方法为收益权益法，评估利用可采储量：铝土矿 113.48 万吨、高铝粘土矿 11.73 万吨、硬质粘土矿 27.9 万吨，评估价值 315.75 万元。2007 年 12 月 24 日中国铝业股份有限公司向河南省国土资源厅缴纳了采矿权价款 315.75 万元。

2007 年评估利用的是 2006 年河南有色地质矿产有限公司编制的《中国铝业股份有限公司矿业分公司陕县香草洼铝矿资源储量核查报告》估算的保有资源量。根据 2006 年核查报告，资源量估算情况如下。

铝土矿：(111b)+(121b)+(122b)+(333)443.44 万吨，其中(111b) 276.20 万吨，(121b) 6.35 万吨，(122b) 86.31 万吨，(333) 74.58 万吨。

高铝黏土：(111b)+(122b)+(333) 32.89 万吨；

硬质黏土：(111b)+(122b)+(333) 94.34 万吨；

铝土矿中伴生镓金属量 138.81 吨，伴生镓品位 0.0083%。

已动用资源量储量：

铝土矿：(111b) 276.20 万吨；

高铝黏土：(111b) 18.08 万吨；

硬质黏土：(111b) 53.78 万吨。

保有资源储量：

铝土矿：(121b)+(122b)+(333)167.24 万吨；

高铝黏土：(122b)+(333)14.81 万吨；

硬质黏土：(122b)+(333)40.56 万吨。

铝土矿中伴生镓金属量 138.81 吨，伴生镓品位 0.0083%。

综上，该矿已完成有偿处置的可采储量为：铝土矿 113.48 万吨、高铝粘土矿 11.73 万吨、硬质粘土矿 27.9 万吨。

(2) 需有偿处置的可采储量

① 动用可采储量

该矿于 2023 年已停产，该矿山为开采多年的老矿山，根据历年动检报告、备案表及矿山开采情况说明，中铝公司自取得采矿许可证以来，2011 年前未开采，2012 至今累计动用铝土矿资源储量 77.82 万吨，动用高铝粘土矿资源储量 3.54 万吨，动用硬质粘土矿资源储量 12.96 万吨。开采方式为露天开采，铝土矿采矿回采率为 97.25%，高于设计回采率 95%；高铝粘土矿、硬质粘土矿无采矿损失，回采率 100%。详见下页表。经计算，2006 年核查至 2024 年生产勘探期间累计动用可采储量为：铝土矿 75.68 万吨（ $77.82 \times 97.25\%$ ）；高铝粘土矿 3.54 万吨；硬质粘土矿 12.96 万吨；伴生镓按铝土矿动用可采储量及 2006 年核查平均品位 0.0083% 计算，期间动用可采储量 62.81 吨（ $75.68 \times 0.0083\%$ ）。

香草洼历年动用资源储量情况统计表（万吨）

矿种	铝土矿			高铝粘土			硬质粘土		
	动用资源储量			动用资源储量			动用资源储量		
年 度	开采量	损失量	动用量	开采量	损失量	动用量	开采量	损失量	动用量
2006 年			0.00			0.00			0.00
2007 年			0.00			0.00			0.00
2008 年			0.00			0.00			0.00
2009 年			0.00			0.00			0.00
2010 年			0.00			0.00			0.00
2011 年			0.00			0.00			0.00
2012 年	6.78	0.32	7.10			0.00			0.00
2013 年	4.61	0.16	4.77			0.00			0.00
2014 年	2.9	0.12	3.02			0.00			0.00
2015 年	4.91	0.19	5.10	0	0	0	1.5	0	1.50
2016 年	8.7	0.4	9.10	2.44		2.44	3.15		3.15
2017 年	10.21	0.48	10.69	0	0	0	0.12	0	0.12
2018 年	12.32	0.04	12.36	0.13	0	0.13	0.22	0	0.22
2019 年	5.45	0.05	5.50	0.97	0	0.97	0.78	0	0.78
2020 年	10.61	0.1	10.71	0	0	0	7.19	0	7.19
2021 年	4.63	0.08	4.71	0	0	0	0	0	0
2022 年	4.56	0.2	4.76	0	0	0	0	0	0

2023 年	0	0	0.00	0	0	0	0	0	0
2024 年	0	0	0.00	0	0	0	0	0	0
2025 年 1 至 3 月	0	0	0.00	0	0	0	0	0	0
合计	75.68	2.14	77.82	3.54	0	3.54	12.96	0	12.96

② 已有偿处置的剩余可采储量

已有偿处置的剩余可采储量为：铝土矿 37.8 万吨（ $113.48 - 75.68$ ），高铝粘土矿 8.19 万吨（ $11.73 - 3.54$ ），硬质粘土矿 14.94 万吨（ $27.9 - 12.96$ ）。

③ 需有偿处置的可采储量

需有偿处置的可采储量为：铝土矿 46.68 万吨（ $84.48 - 37.8$ ）；高铝粘土矿 0 万吨（ $4.82 - 8.19 < 0$ ）；硬质粘土矿 3.12 万吨（ $18.06 - 14.94$ ）；铁矾土矿 6.11 万吨；铁矿 11.55 万吨；伴生镓 88.15 吨，其中已动用 62.81 吨，保有 25.34 吨。

根据《财政部 自然资源部 税务总局关于印发〈矿业权出让收益征收办法〉的通知》（财综〔2023〕10 号）第三十条规定，对于无偿占有属于国家出资探明矿产地的探矿权和无偿取得的采矿权，自 2006 年 9 月 30 日以来欠缴的矿业权出让收益（价款），比照协议出让方式，按以下原则征收采矿权出让收益：

《矿种目录》所列矿种，已转为采矿权的，通过评估后，按出让金额形式征收自 2006 年 9 月 30 日（地方已有规定的从其规定）至本办法实施之日已动用资源储量的采矿权出让收益，并可参照第十二条的规定在采矿许可证剩余有效期内进行分期缴纳；之后的剩余资源储量，按矿产品销售时的出让收益率征收采矿权出让收益。

《矿种目录》所列矿种外，已转为采矿权的，以 2006 年 9 月 30 日为剩余资源储量估算基准日（地方已有规定的从其规定），按出让金额形式征收采矿权出让收益。

综上，中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿按出让金额形式征收出让收益的可采储量：耐火粘土矿 3.12 万吨及已动用伴生镓金属量 62.81 吨。

按出让收益率征收出让收益的可采储量：铝土矿 46.68 万吨；铁矾土矿 6.11 万吨；铁矿 11.55 万吨；伴生镓金属 25.34 吨。

13.6 生产规模与服务年限

13.6.1 矿山生产规模与服务年限

该矿采矿许可证载明矿山生产规模为 15.0 万吨/年，《三合一方案》设计变更生产规模为 10 万吨/年，本次评估选取生产规模为 10 万吨/年。《三合一方案》设计的高铝粘土矿、硬质粘土矿、铁矾土矿、铁矿等共生矿产在铝土矿的开采境界内，与铝土矿一同开采。本次评估按各矿种可采储量比例对生产规模进行划分，露采生产规模：铝土矿 6.89 万吨/年、高铝粘土矿 0.37 万吨/年、硬质粘土矿 1.39 万吨/年、铁矾土矿 0.3 万吨/年、铁矿 1.05 万吨/年；地采生产规模：铝土矿 6.7 万吨/年、高铝粘土矿 0.39 万吨/年、硬质粘土矿 1.47 万吨/年、铁矾土矿 0.58 万吨/年、铁矿 0.86 万吨/年。

矿山合理服务年限根据下列公式计算，具体计算如下：

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

式中：T——合理的矿山服务年限；

Q——可采储量，露采 38.82 万吨，地采 86.2 万吨；

A——矿山生产能力，10 万吨/年；

ρ ——矿石贫化率（露采 5%、地采 10%）。

经计算，矿山生产服务=（38.82÷[1-5%]+86.2÷[1-5%]）÷10
=13.66 年。

13.6.2 需按出让金额方式有偿处置的硬质粘土矿评估计算年限

服务年限根据下列公式计算，具体计算如下：

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

式中：T——合理的矿山服务年限；

Q——可采储量 3.12 万吨；

A——矿山生产能力；

ρ ——矿石贫化率。

该矿硬质粘土矿可采储量 18.06 万吨，其中露采 5.42 万吨，地采 12.64 万吨，前期露采、后期地采。评估利用的硬质粘土矿可采储量 3.12 万吨，按地采生产规模 1.47 万吨/年、贫化率 10% 计算：

评估计算的服务年限 $= 3.12 \div [1.47 \times (1 - 10\%)] = 2.36$ 年

本项目评估计算期从 2025 年 4 月至 2.27 年 8 月，硬质粘土矿产量 3.47 万吨 $[3.12 \div (1 - 10\%)]$ 。

13.6.3 已动用伴生镓评估计算年限

已动用伴生镓赋存于已开采的铝土矿中，铝土矿开采期间为 2012 年至 2022 年，历经 11 年，本次评估已动用伴生镓评估计算年限按开采期 11 年考虑。

13.7 销售收入

根据《出让收益评估应用指南（2023）》，产品销售价格应根据产品类型、产品质量和销售条件，一般采用当地价格口径确定，可以评估基准日前 3 个年度的价格平均值或回归分析后确定评估用的产品价格；对产品价格波动较大、服务年限较长的大中型矿山，可以评估基准日前 5 个年度内价格平均值确定评估用的产品价格；对服务年限短的小型矿山，可以采用评估基准日当年价格的平均值确定评估用的产品价格。

（1）需按出让金额形式有偿处置的硬质粘土矿销售收入

考虑到需有偿处置的硬质粘土矿服务年限较短，评估采用当年价格的平均值确定产品价格。

该矿硬质粘土矿未进行销售，经调查中铝公司在当地铝土矿收购情况，A/S5.0、 Al_2O_3 60% 的基准价为 480 元/吨；A/S4.5、 Al_2O_3 58% 的基准价为 425 元/吨；不含资源税、运费、增值税等税费。结算方式： Al_2O_3 降 0.1%，价格减 0.5 元/吨，A/S 降 0.1，价格减 10 元/吨。硬质粘土矿采出品位约 Al_2O_3 41%、A/S 1.1。

将硬质粘土矿与 A/S5.0、 Al_2O_3 60% 的铝土矿按 0.2:0.8 的比例进行配矿

后，得到 A/S 4.22、Al₂O₃56.2%的矿石，按上述 A/S4.5、Al₂O₃58%的基准价结算方式计算价格为 402 元/吨，较 0.8 吨铝土矿（A/S5.0、Al₂O₃60%）销售额 384 元增加 18.00 元，折算硬质粘土矿的价格为 90.00 元/吨（18 ÷ 0.2）。

	Al ₂ O ₃ （%）	A/S	不含税价格（元/吨）	数量（吨）	销售额（元）
铝土矿	58	4.5	425		
	60	5	480	0.8	384
	升/降 0.1%，价格增/减 0.5 元/吨	升/降 0.1，价格增/减 5 元/吨			
配矿后	56.2	4.22	314.50	2	402
硬质粘土矿	41	1.1	90	0.2	18

综上，本次评估取硬质粘土矿销售价格为 90 元/吨。

需有偿处置硬质粘土矿销售收入=3.47 万吨×90 元/吨=312 万元

（2）需按出让金额形式有偿处置的已采伴生镓销售收入

考虑到已动用的铝土矿开采年限较长，评估采用评估基准日前 3 个年度的价格平均值确定伴生镓产品价格。

伴生元素镓在铝土矿加工过程中可以综合回收；参照同类铝土矿，伴生镓金属在生产氧化铝的过程中回收，通过氧化铝中间循环母液，导入树脂吸附，通过解析和提炼等一系列冶炼工艺提炼成镓金属，单次循环回收率为 10%，多次循环总回收率可达 18.20%。

评估人员通过查询金投网对镓金属近三年的销售价格进行了统计分析，2021 年 4 月至 2024 年 3 月平均含税销售价格为 2177.78 元/千克，折合不含税价格为 1927.24 元/千克。

镓金属含税价格统计表					元/千克	
月份	2022.04	2022.05	2022.06	2022.07	2022.08	2022.09
价格	2805	3225	3175	3205	3005	2505
月份	2022.1	2022.11	2022.12	2023.01	2023.02	2023.03
价格	2175	1375	1925	2025	1955	1625

月份	2023.04	2023.05	2023.06	2023.07	2023.08	2023.09
价格	1825	1675	1675	1825	1655	1905
月份	2023.1	2023.11	2023.12	2024.01	2024.02	2024.03
价格	2025	1855	1915	2015	2125	2125
月份	2024.04	2024.05	2024.06	2024.07	2024.08	2024.09
价格	2225	2350	2350	2425	2575	2625
月份	2024.1	2024.11	2024.12	2025.01	2025.02	2025.03
价格	2625	2225	2025	1795	1745	1815
平均值	2177.78					

已采伴生镓销售收入 = 已采伴生镓可采金属量 × 镓选冶回收率 × 金属镓产品销售价格

$$= 62.81 \text{ 吨} \times 18.20\% \times 1927.24 \text{ 元/千克} = 2203.11 \text{ (万元)}$$

14、采矿权权益系数

硬质粘土矿为非金属矿产，金属镓属于稀散金属。根据《矿业权评估参数确定指导意见》，其它非金属矿产原矿采矿权权益系数取值范围为 4.0~5.0%，稀散矿产金属的采矿权权益系数为 5.0% - 6.5%。该矿主要部分采用地下开采，区内矿体零星分散，水文地质条件简单，工程地质条件中等，地质构造复杂程度为中等。硬质粘土矿开采技术条件简单~中等，镓金属选冶工艺复杂、回收难度大、回收成本高，经综合考虑确定本次评估采矿权权益系数确定为：硬质粘土矿 4.7%、金属镓 5.2%。

15、折现率

根据《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》，按照原国土资源部公告 2006 年第 18 号，地质勘查程度为勘探以上的探矿权及(申请)采矿权出让收益评估折现率取 8%；地质勘查程度为详查及以下的探矿权出让收益评估折现率取 9%。本次评估确定折现率为 8%。

16、采矿权出让收益评估价值的确定

16.1 收入权益法评估值

需按出让金额方式有偿处置的硬质粘土矿可采储量为 3.12 万吨，接收

入权益法评估价值为人民币 13.00 万元；已开采伴生镓可采金属量为 62.81 吨，按收入权益法评估价值为人民币 74.45 万元。合计 87.45 万元。详见附表一、附表二。

15.2 出让收益市场基准价核算结果

矿业权出让收益市场基准价核算公式如下：

$$P = A \cdot Q$$

式中：P——矿业权出让收益评估值；

A——出让收益市场基准价（元/吨可采储量）；

Q——评估利用可采储量

根据河南省国土资源厅发布的《河南省国土资源厅关于印发河南省矿业权出让收益市场基准价的通知》（豫国土资发[2018]5号），河南省采矿权出让收益市场基准价：硬质粘土矿为 4 元/吨可采储量；未制定矿业权出让收益市场基准价的矿种，产品方案为精矿的，矿业权出让收益基准价暂按照矿产品销售收入的 2.5%计；产品方案为原矿的，矿业权出让收益基准价暂按照矿产品销售收入的 3.5%计。

出让收益基准价核算值：硬质粘土矿 12.48 万元（3.12 万吨 × 4 元/吨），已动用伴生镓 55.08 万元（62.81 吨 × 18.2% × 1927.24 元/吨 × 2.5%）。合计 67.56 万元。

15.3 需按金额方式征收的采矿权出让收益

根据《财政部 自然资源部 税务总局关于印发〈矿业权出让收益征收办法〉的通知》（财综〔2023〕10号）规定，矿业权出让收益按照评估价值、市场基准价就高确定。

收入权益法评估值为 87.45 万元，高于出让收益市场基准价核算值 67.56 万元，该矿需按金额方式征收的硬质粘土矿、伴生镓采矿权出让收益为 87.45 万元。

16、评估假设

本评估报告所称评估价值是基于所列评估目的、评估基准日及下列基

本假设而提出的公允价值意见：

16.1 所遵循的有关政策、法律、制度仍如现状而无重大变化，所遵循的有关社会、政治、经济环境以及开发技术和条件等仍如现状而无重大变化；

16.2 以产销均衡原则及社会平均生产力水平原则确定评估用技术经济参数；

16.3 以设定的资源储量、生产方式、生产规模、产品结构及开发技术水平以及市场供需水平为基准且持续经营；

16.4 不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；

16.5 无其它不可抗力及不可预见因素造成的重大影响。

17、评估结论

本公司依照有关规定，遵循独立、客观、公正的评估原则，对委托评估的采矿权进行了必要的尽职调查，在充分调查、了解和分析评估对象及相关政策的基础上，确定中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿在评估基准日 2025 年 03 月 31 日时点：

按出让金额形式征收的硬质粘土矿可采储量 3.12 万吨，本次需征收的采矿权出让收益为 13.00 万元，大写人民币壹拾叁万圆整。

按出让金额形式征收的已开采伴生镓可采金属量 62.81 吨，本次需征收的采矿权出让收益为 74.45 万元。

本次评估应征收的出让收益金共计 87.45 万元（13.00+74.45），大写人民币捌拾柒万肆仟伍佰圆整。

该矿截至 2023 年 04 月 30 日动用有偿处置的可采储量：铝土矿 75.68 万吨、高铝粘土矿 3.54 万吨、硬质粘土矿 12.96 万吨，2023 年 04 月 30 日后未开采。剩余已有偿处置的可采储量：铝土矿 37.8 万吨、高铝粘土矿 8.19 万吨、硬质粘土矿 14.94 万吨。剩余已有偿处置可采储量动用后，未有偿处置的铝土矿 46.68 万吨、铁矾土矿 6.11 万吨、铁矿 11.55 万吨、伴生金属镓量 25.34 吨可采储量按率征收出让收益。

18、评估有关事项说明

18.1 评估结论使用有效期

本评估报告基准日为 2025 年 3 月 31 日，根据《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》规定，本评估结论从评估报告公开之日起一年内使用有效（不公开的从评估基准日之日起一年内使用有效）。如果使用本报告结果的时间超过本评估结论的使用有效期，本评估公司对应用此评估结果而对有关方面造成的损失不负任何责任。

18.2 评估基准日后的调整事项

在评估基准日之日起一年时间内，如果委托评估的资产具体数量发生变化，委托方应聘请本评估公司根据原评估方法对评估价值进行相应调整；如果本次评估所采用的资产价格标准发生不可抗拒的变化，并对资产评估价值产生明显的影响时，委托方应及时聘请本评估公司重新确定资产价值。

18.3 评估结论有效的其它条件

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

18.4 评估报告的适用范围

本评估结论仅供委托方为本次特定的评估目的和送交评估主管机关审查使用，除此之外，未经委托方许可，本评估公司不会随意向他人提供或公开。

评估报告的使用权限归委托方所有。

本评估报告的复印件不具有任何法律效力。

18.5 特别事项说明

18.5.1 本次评估结果是在独立、客观、公正的原则下做出的，本评估机构及参加本次评估人员与评估委托人之间无任何利害关系。

18.5.2 本次评估工作中矿业权人所提供的有关文件材料（包括产权证明、矿山地质报告及其专家审查意见、矿产资源开采与生态修复方案及其专家审查意见等）是编制本报告的基础，相关文件材料提供方应对所提供的有关文件材料的真实性、合法性、完整性承担责任。

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

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

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

19、评估起止日期和评估报告提交日期

本评估报告起止日期为 2024 年 06 月 12 日至 2025 年 04 月 25 日；本评估报告提交日期：2025 年 04 月 25 日。

20、评估责任人

法定代表人：李天智

项目负责人：李 奕

报告复核人：李天智

矿业权评估师：李天智 李 奕

21、评估工作人员

李天智（矿业权评估师、采矿工程师）

李 奕（矿业权评估师、地质工程师）

河南省诚信矿业服务有限公司

二〇二五年四月二十五日

附表一

中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿采矿权（需有偿处置的硬质粘土矿）
评估价值估算表

评估委托人：河南省国土空间调查规划院			评估基准日：2025年03月31日		单位：万元	
项 目	单位	合 计	评估基准日	生产期		
				2025年4-12月	2026年	2027年1-8月
				0.75	1.75	2.36
产量	万吨	3.47		1.10	1.47	0.90
销售单价（不含税）	元/吨			90.00	90.00	90.00
销售收入	万元	312.23		99.23	132.30	80.70
折现系数 (i=8%)			1.0000	0.9439	0.8740	0.8339
销售收入现值	万元	276.59		93.66	115.63	67.30
销售收入现值累计				93.66	209.29	276.59
采矿权权益系数		4.70%				
采矿权评估价值	万元	13.00		4.40	9.84	13.00

评估机构：河南省诚信矿业服务有限公司

制表人：李奕

审核人：李天智

附表二

中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿采矿权（已动用伴生镓）评估价值估算表

评估委托人：河南省国土空间调查规划院

评估基准日：2025年3月31日

单位：万元

项 目	单位	合 计	生 产 期											
			2025年 4-12月	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年	2031年	2032年	2033年	2034年	2035年	2036年3月
			0.75	1.75	2.75	3.75	4.75	5.75	6.75	7.75	8.75	9.75	10.75	11.00
1、伴生镓金属产量	吨	62.81	4.28	5.71	5.71	5.71	5.71	5.71	5.71	5.71	5.71	5.71	5.71	1.43
2、选冶回收率	%		18.20	18.20	18.20	18.20	18.20	18.20	18.20	18.20	18.20	18.20	18.20	18.20
3、金属镓产量	吨	11.43	0.78	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	0.26
4、伴生镓销售价格	元/千克		1927.24	1927.24	1927.24	1927.24	1927.24	1927.24	1927.24	1927.24	1927.24	1927.24	1927.24	1927.24
5、年销售收入	万元	2203.11	150.21	200.28	200.28	200.28	200.28	200.28	200.28	200.28	200.28	200.28	200.28	50.07
6、折现系数 (i=8%)			0.9439	0.8740	0.8093	0.7493	0.6938	0.6424	0.5948	0.5508	0.5100	0.4722	0.4372	0.4289
7、销售收入现值	万元	1431.80	141.79	175.05	162.08	150.07	138.96	128.66	119.13	110.31	102.14	94.57	87.57	21.47
8、销售收入现值累计	万元		141.79	316.84	478.92	628.99	767.95	896.61	1015.74	1126.05	1228.19	1322.76	1410.33	1431.80
9、采矿权权益系数		5.20%												
10、采矿权评估价值	万元	74.45	7.37	16.48	24.90	32.71	39.93	46.62	52.82	58.55	63.87	68.78	73.34	74.45

评估机构：河南省诚信矿业服务有限公司

制表人：李奕

审核人：李天智

附表三（1/2）

中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿采矿权评估可采储量计算表

评估委托人：河南省国土空间调查规划院

评估基准日：2025年03月31日

单位：万吨

矿种	资源量类型	保有资源量						边坡压覆、边界矿柱、暂不利用等设计损失量	设计可利用资源量			可信度系数
		矿石量（万吨）	Al ₂ O ₃ （%）	A/S（铝土矿）Fe ₂ O ₃ %（其它）	Tfe(%)	伴生镓金属量（吨）	伴生镓品位		露采	地采	合计	
铝土矿	探明	40.50	66.25	5.93		12.15	0.003%	14.83	16.27	9.40	25.67	1.00
	控制	96.26	66.95	6.44		28.88	0.003%	31.13	7.05	58.08	65.13	1.00
	推断	31.35	67.76	7.11		9.41	0.003%	22.55	8.04	0.76	8.80	0.60
	小计	168.11	66.93	6.42		50.43	0.003%	68.51	31.36	68.23	99.59	
高铝粘土矿	控制	7.83	55.08	1.04				2.58	1.28	3.96	5.24	1.00
	推断	1.26	57.08	1.02				0.85	0.36	0.05	0.41	0.60
	小计	9.09	55.36	1.04				3.44	1.64	4.01	5.65	
硬质粘土矿	探明	4.67	49.00	1.85				1.98	1.11	1.58	2.69	1.00
	控制	17.25	44.89	1.70				7.48	4.27	5.51	9.78	1.00
	推断	21.89	44.91	1.73				8.36	0.54	12.97	13.51	0.60
	小计	43.81	45.34	1.73				17.82	5.92	20.06	25.98	
铁矾土矿	探明	0.31	40.50	6.95				0.00	0.00	0.31	0.31	1.00
	控制	4.05	38.24	6.46				0.00	0.00	4.05	4.05	1.00
	推断	5.01	40.68	6.73				0.43	2.02	2.46	4.48	0.60
	小计	9.37	39.62	6.62				0.43	2.02	6.82	8.84	
铁矿	探明	7.17	40.50	50.39	35.27			3.22	1.80	2.15	3.95	1.00
	控制	2.31	38.24	46.36	32.45			0.11	0.00	2.20	2.20	1.00
	推断	23.48	40.68	56.20	39.34			11.91	4.19	7.37	11.56	0.60
	小计	32.96	40.47	54.25	37.97			15.24	5.98	11.72	17.70	
合计		263.34						105.44	46.92	110.85	157.76	

评估机构：河南省诚信矿业服务有限公司

制表人：李奕

审核人：李天智

附表三（2/2）

中国铝业股份有限公司陕县香草洼铝矿采矿权评估可采储量计算表

评估委托人：河南省国土空间调查规划院

评估基准日：2025年03月31日

单位：万吨

矿种	资源量类型	评估利用资源储量		采矿回采率		可采储量				2006年已有偿处置可采储量	2006年评估至评估基准日累计动用可采储量	已有偿处置的剩余可采储量	需有偿处置可采储量	
		露采	地采	露采	地采	露采	地采	合计	伴生镓金属量（吨）					
铝土矿	探明	16.27	9.40	95%	85%	15.46	7.99	23.45	7.04	113.48	75.68	37.8	46.68	伴生镓未进行有偿处置，保有伴生镓按出让收益率征收，已动用需按出让金额方式征收。镓赋存于铝土矿中，按2006年核查时伴生镓品位计算，已动用伴生镓可采金属量62.81吨（75.68万吨×0.0083%）
	控制	7.05	58.08			6.70	49.36	56.06	16.82					
	推断	4.82	0.46			4.58	0.39	4.97	1.49					
	小计	28.14	67.93			26.74	57.74	84.48	25.34					
高铝粘土矿	控制	1.28	3.96			1.21	3.37	4.58		11.73	3.54	8.19	0	
	推断	0.22	0.03			0.21	0.03	0.24						
	小计	1.49	3.99			1.42	3.40	4.82						
硬质粘土矿	探明	1.11	1.58			1.05	1.34	2.39		27.9	12.96	14.94	3.12	
	控制	4.27	5.51			4.06	4.69	8.75						
	推断	0.32	7.78			0.31	6.61	6.92						
	小计	5.70	14.88			5.42	12.64	18.06						
铁矾土矿	探明	0.00	0.31			0.00	0.27	0.27		0	0	0	6.11	
	控制	0.00	4.05			0.00	3.44	3.44						
	推断	1.21	1.48			1.15	1.25	2.40						
	小计	1.21	5.84			1.15	4.96	6.11						
铁矿	探明	1.80	2.15			1.71	1.83	3.54		0	0	0	11.55	
	控制	0.00	2.20			0.00	1.87	1.87						
	推断	2.51	4.42			2.39	3.76	6.15						
	小计	4.31	8.77			4.09	7.46	11.55						
合计		40.86	101.40					38.82	86.20	125.02	25.34			

评估机构：河南省诚信矿业服务有限公司

制表人：李奕

审核人：李天智