

河南省三门峡市锦江博大矿业有限公司

高泉铝土矿采矿权（新增可采储量）

出让收益评估报告

豫地评采报字【2022】第01号

河南地源矿权评估有限公司

二〇二二年一月十八日

地址：郑州市中原区煤仓北路16号17号楼2-6层15号三层

邮编：450007

电话：0371-67943372

传真：0371-67722019

E-mail: hndykqpg@163.com

河南省三门峡市锦江博大矿业有限公司 高泉铝土矿采矿权（新增可采储量） 出让收益评估报告摘要

豫地评采报字【2022】第 01 号

一、评估机构：河南地源矿权评估有限公司

二、评估委托人：三门峡市自然资源和规划局

三、评估对象：河南省三门峡市锦江博大矿业有限公司高泉铝土矿采矿权（新增可采储量）

四、评估目的：三门峡市自然资源和规划局拟对河南省三门峡市锦江博大矿业有限公司高泉铝土矿采矿权新增的可采储量征收采矿权出让收益，按照国家现行相关法律法规规定，需要对其进行矿业权出让收益评估。本次评估目的是为委托方对该采矿权新增的可采储量征收采矿权出让收益提供参考意见。

五、评估基准日：本评估报告评估基准日为 2021 年 12 月 31 日

六、评估日期：本评估报告起止日期为 2021 年 12 月 16 日至 2022 年 1 月 18 日，
本评估报告提交日期：2022 年 1 月 18 日。

七、评估方法：基准价因素调整法

八、评估参数：

（1）保有资源储量

根据 2013 年河南省有色金属地质矿产局第六地质大队提交的《河南省陕县高泉铝土矿勘探报告》，在采矿证范围内共获的铝土矿资源量（331）+（332）+（333）84.2 万吨(含露采 81.4 万吨、坑采 2.8 万吨)。其中：(331)类型 10.6 万吨；(332)类型 14 万吨、(333)类型 59.6 万吨(含坑采 2.8 万吨)。全区平均矿厚 3.07m，平均品位： Al_2O_3 ：64.20%、 SiO_2 ：15.87%、A/S：4.0。

根据《河南省三门峡锦江博大矿业有限公司高泉铝土矿 2020 年储量年度报告》，截止 2020 年末，累计查明铝土矿矿石量 87.31 万吨，动用铝土矿矿石量 10.42 万吨，保有铝土矿资源量 76.89 万吨。保有资源量中：探明资源量为 10.6 万吨，控制资源量 10.27

万吨，推断资源量 56.02 万吨。新增铝土矿动用矿石量 3.11 万吨。矿山设计铝土矿可采储量 48.52 万吨，矿山开采损失率 5%，贫化率 5%。铝土矿生产规模 10 万吨/年，采矿证有效期自 2019 年 4 月 1 日至 2021 年 4 月 1 日。

（2）需征收出让收益的资源储量

根据《河南省陕县高泉铝土矿勘探报告》及《河南省三门峡锦江博大矿业有限公司高泉铝土矿 2020 年储量年度报告》，截止 2020 年末，新增铝土矿动用矿石量 3.11 万吨。本次评估对象为新增铝土矿动用矿石量 3.11 万吨。经计算，本次评估需处置出让收益的高泉铝土矿新增可采储量为 3.06 万吨。

（3）产品方案及评估参数

评估产品方案为铝土矿原矿，根据《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》，铝土矿采矿权出让收益市场基准价为： $A/S < 4$ ，基准价为 5 元； $4 \leq A/S < 6$ ，基准价为 8 元； $A/S \geq 6$ ，基准价为 11 元/吨。资源储量调整系数为：铝土矿 3.06，矿产品价格调整系数为 1.01，矿体赋存开发条件调整系数为 1.03，矿山建设外部条件调整系数为 1.04。

九、以往价款（出让收益）处置情况有关内容：

该采矿权价款已经缴纳，本次评估为该矿 2020 年度动用原估算范围外的新增可采储量。

十、需征收出让收益有关内容：

（一）需征收出让收益的结果

本次评估需征收出让收益的铝土矿新增可采储量 3.06 万吨，在 2021 年 12 月 31 日评估基准日时点，采用基准价因素调整法评估，河南省三门峡市锦江博大矿业有限公司高泉铝土矿采矿权（新增可采储量）需征收出让收益为：32.04 万元。

（二）基准价核算结果

需征收出让收益的可采储量为铝土矿 3.06 万吨，其中： A/S 为 5.2 的矿石量 1.35 万吨， A/S 为 6.1 的矿石量 1.71 万吨。根据河南省国土资源厅《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）、河南省自然资源厅《关于印发河南省 2020 年矿业权出让收益市场基准价调整方案的通知》（豫自然资发[2020]54

号），铝土矿单位可采储量基准价为 $4 \leq A/S < 6$ ，基准价为 8 元； $A/S \geq 6$ 元/吨，基准价为 11 元。该矿合计应征收出让收益市场基准价核算结果 29.61 万元。

（三）需征收出让收益的评估结论

根据财综〔2017〕35 号文《矿业权出让收益征收管理暂行办法》及《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》规定，矿业权出让收益按照评估价值、市场基准价就高确定。

因此，确定三门峡市锦江博大矿业有限公司高泉铝土矿需征收的采矿权新增可采储量出让收益值为：**32.04 万元**。

大写人民币：叁拾贰万零肆佰元整。

评估有关事项说明：

依据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，本评估结论有效期为自评估结果公开之日起一年内有效。

本评估报告仅供委托方对本报告所列明的评估目的以及呈送矿业权评估主管部门确认使用。本评估报告的使用权归委托方所有，未经委托方许可，不得向他人提供或公开。除依据法律须公开的情况外，报告的全部或部分内容不得发表于任何公开的媒体上。

特别事项声明：

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。

（此页无正文）。

法定代表人：

项目负责人：

报告复核人：

执业矿业权评估师：

河南地源矿权评估有限公司

二〇二二年一月十八日

正文目录

一、评估机构的名称、地址.....	6
二、矿业权评估委托方.....	6
三、矿业权人（受让人）概况.....	6
四、评估目的.....	7
五、评估对象、范围、矿权设置情况和评估史.....	7
六、评估基准日.....	7
七、评估依据.....	8
八、矿产资源勘查和开发概况.....	9
九、评估实施过程.....	33
十、评估方法.....	34
十一、评估参数的确定.....	34
十二、评估假设.....	40
十三、评估结论.....	41
十四、评估特别事项说明.....	42
十五、矿业权评估报告书使用范围限制.....	42
十六、评估起止日期和评估报告提出日期.....	42
十七、评估责任人员.....	43
附表目录.....	44

河南省三门峡市锦江博大矿业有限公司高泉铝土矿 采矿权（新增可采储量）出让收益评估报告

（基准价因素调整法）

豫地评采报字【2022】第 01 号

河南地源矿权评估有限公司接受三门峡市自然资源和规划局的委托，根据国家采矿权评估的有关规定，本着客观、独立、公正、科学的原则，按照公认的评估方法，对河南省三门峡市锦江博大矿业有限公司高泉铝土矿采矿权（新增可采储量）以 2021 年 12 月 31 日为评估基准日进行了详细评估，现将该采矿权出让收益评估情况及该时点的评估结果报告如下：

一、评估机构的名称、地址

机构名称：河南地源矿权评估有限公司

住 所：郑州市中原区煤仓北路 16 号 17 号楼 2-6 层 15 号三层

法定代表人：马长源

探矿权采矿权评估资格证书编号：矿权评资（1999）009 号

统一社会信用代码：914101027067870527

二、矿业权评估委托方

评估委托方：三门峡市自然资源和规划局

三、矿业权人（受让人）概况

采矿权人：三门峡市锦江博大矿业有限公司

统一社会信用代码：91411222782201201C

类型：其他有限责任公司

法定代表人：王宏伟

注册资本：壹仟万元人民币

住 所：三门峡市陕州区陕州路西段北侧

经营范围：铝土矿开采、购销（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）。

四、评估目的

三门峡市自然资源和规划局拟对河南省三门峡市锦江博大矿业有限公司高泉铝土矿采矿权新增可采储量征收采矿权出让收益，按照国家现行相关法律法规规定，需要对其进行矿业权出让收益评估。本次评估目的是为委托方对该采矿权新增的可采储量征收采矿权出让收益提供参考意见。

五、评估对象概况

评估对象：河南省三门峡市锦江博大矿业有限公司高泉铝土矿采矿权新增可采储量

评估范围：根据采矿许可证（证号：C4100002017073110144849），矿区面积 0.6009 平方公里，露天开采，生产规模 10 万吨/年，有效期自 2019 年 4 月 1 日至 2021 年 4 月 1 日，矿区范围由 11 个拐点圈定，各拐点坐标如表 1。

表 1 矿区范围拐点坐标一览表

2000 国家大地坐标系					
拐点号	X	Y	拐点号	X	Y
1	3853734.121	37539581.156	6	3852859.49	37539152.488
2	3853733.966	37539962.06	7	3852720.962	37539153.077
3	3852746.151	37539966.317	8	3852721.649	37539313.189
4	3852744.482	37539585.116	9	3852354.771	37539311.035
			10	3852351.615	37538955.469
5	3852860.529	37538979.837	11	3852643.969	37538687.805

标高：从 650 米至 320 米

矿权设置情况：

河南省三门峡市锦江博大矿业有限公司 2017 年 7 月 23 日取得高泉铝土矿采矿权，2019 年又换发新的采矿许可证，有效期自自 2019 年 4 月 1 日至 2021 年 4 月 1 日。

评估价款处置情况：

该采矿权价款已经缴纳，本次评估为该矿 2020 年度动用原估算范围外的新增可采储量。

六、评估基准日

根据《矿业权评估准则》及《矿业权评估参数确定指导意见》，评估基准日一般选

择会计期末，距离评估开始日不超过两个月，距离评估报告申请备案不超过六个月。根据《矿业权出让收益评估合同书》，本评估报告评估基准日为 2021 年 12 月 31 日。报告中所采用的一切取费标准和各种经济指标均以此评估基准日的有效价格为依据。

七、评估依据

（一）法律、法规和规范依据

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. 《中华人民共和国资产评估法》2016年12月1日起施行；
3. 2014年7月29日《国务院关于修改部分行政法规的决定》（国务院令 第653号）修订的《矿产资源开采登记管理办法》；
4. 2014年7月29日《国务院关于修改部分行政法规的决定》（国务院令 第653号）修订的《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办法》；
6. 国土资源部公告【2008】第6号《国土资源部关于施行矿业权评估准则的通告》；
7. 中国矿业权评估师协会 2008年8月1日公告发布的《中国矿业权评估准则》；
8. 中国矿业权评估师协会 2008年8月1日公告发布的《矿业权评估参数确定指导意见（CMV30800-2008）》；
9. 中国矿业权评估师协会 2017年11月公告发布的《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》；
10. 财政部 国土资源部关于印发《矿业权出让收益征收管理暂行办法》的通知（财综【2017】35号）；
11. 河南省自然资源厅 河南省财政厅《关于已设矿业权出让收益（价款）处置有关问题的意见》（豫自然资发【2019】78号）；
12. 《固体矿产资源储量分类》（GB/T17766-2020）；
13. 《铝土矿、冶镁菱镁矿地质勘查规范》（DZ/T 0202-2020）。

（二）行为、产权和取价依据

1. 矿业权出让收益评估委托书；
2. 采矿许可证（C4100002017073110144849）；

3. 河南省自然资源厅关于《河南省陕县高泉铝土矿勘探报告》矿产资源储量评审备案（豫国土资储备字[2013] 59 号）及河南省矿产资源评审中心出具的评审意见书（豫储评字[2013] 33 号）；

4. 《河南省陕县高泉铝土矿勘探报告》；

5. 《河南省三门峡市锦江博大矿业有限公司高泉铝土矿 2020 年储量年度报告》

6. 评估项目组收集的其他有关资料。

八、矿产资源勘查和开发概况

（一）矿区位置与交通、自然地理与经济概况

1. 矿区位置与交通

高泉铝土矿区位于河南省陕县王家后乡辖区内，乡政府所在地北东约 5 千米，西起梨树洼，东至庙后村，北至高泉，南至前坡；矿区西距三门峡市 28 千米，距陇海铁路张茅站 15 千米，南距 310 国道约 15 千米，314 省道从矿区南部通过，交通较为方便。

2. 矿区自然地理与经济概况

（1）地形地貌

矿区属低山丘陵区，地势南高北低，区内海拔高程 345~856 米，相对高差 100~250 米。地形起伏较大，切割强烈，土地瘠薄。岩层倾向南东，有少量地区被黄土覆盖，大部分地区基岩出露。

（2）水文

矿区属黄河流域，黄河是本区的 I 级水系，流经本区西北部，距矿区约 2 千米，小浪底水库设计最高水位 275 米，井家沟注入黄河部位的标高 315 米（低于矿区最低标高），可视为矿区最低侵蚀基准面，区内沟谷水流受大气降水控制，无降水时常呈干枯状态。冲沟发育，地表径流条件良好，不利于地表水的聚集。

（3）气候

矿区四季分明，冬寒夏炎，雨水集中，属暖温带半湿润气候。据三门峡气象站资料，本区多年来最高气温 41.6℃，最低气温 -18.7℃，平均气温 14.0℃；多年最大降水量 1013.6 毫米（1964 年），最小降水量 332.6 毫米（2001 年），日最大降水量 138.1 毫米（1982 年 7 月 30 日），多年平均降水量 609.7 毫米；每年 7~9 月份雨水较集中，约占年降水

量的 52.53%，个别年份达 72.6%（1982 年）；多年平均蒸发量 1858.8 毫米，为年平均降水量的 3 倍左右。多年平均相对湿度 62%，每年 12 月至翌年 2 月份为冻结期，最大冻土深度 45 厘米。春、夏、秋三季以东南风、东风为主，冬季以西北风为主，冬春季风力较大，最大风速 30~40m/s。

（4）经济

区内有自然村分布，居民主要从事农业、运输业和矿山开采。农业以小麦、玉米、豆类为主，产量一般，自给有余。铝土矿与小煤窑较多，煤铝资源丰富。铝土矿多为露天开采矿，煤矿多为竖井或斜井开采。电力线联络各村，与郑州—洛阳—三门峡高压输电网相通，电力较为方便。总体看，当地经济比较落后，群众较贫困，矿业开发规模小，加工手段落后。

（二）矿区地质工作概况及所取得的地质勘查成果

高泉铝土矿区所在的陕县-渑池-新安铝土矿带是豫西地区富铝矿的主要产地。中南煤田地质勘探公司 127 队最早进入该区，以找煤为主，填制有 1:1 万煤田地质图。

1、1961 年，中南冶金地质 601 队完成了 1:20 万三门峡幅区域地质矿产调查，首次对区内地层、岩石、构造进行了系统研究，并对本区矿产进行了初步研究。

2、1967~1968 年，该队在三门峡、巩县一带进行了 1:5 万铝土矿地质调查，编写了“河南省三门峡—巩县一带铝土矿地质普查报告”，确定石炭系上统本溪组为铝土矿含矿岩系。

3、1966 年，中南冶金地质 601 队提交了陕县王家后乡庙后铝土矿普查报告，对深部含矿性进行了预测。同时对本区外围三门峡市湖滨区七里沟铝土矿区进行普查，估算铝土矿储量 420 万吨。1967 年，该队继续在本区外围对铝土矿进行了地质勘查，提交了陕县柴洼乡杨庄铝土矿详勘报告。

4、1991 年，河南省有色金属地质矿产局第六地质大队提交了陕县王家后乡瓦查坡详勘报告。1985-1991 年河南有色地质六队（河南省有色金属地质矿产局第六地质大队前身）在支建铝土矿区开展勘探工作时，对该区进行了踏勘。2000-2003 年陆续在该区进行了地质预查工作，主要开展了地质草测及地表揭露工作。

5、1992年，陕县地矿局对瓦查坡外围进行踏勘，估算东庄铝土矿储量25万吨，赵里河铝土矿储量约8万吨。

6、2005-2007年，河南省有色金属矿产局第六地质大队对陕县高泉铝土矿区进行了详查，并提交了《河南省陕县高泉矿区铝土矿详查报告》，该报告于2007年3月6日通过评审备案，备案文号：豫国土资储备（小）字〔2007〕25号。详查工作共获铝土矿资源储量（332）+（333）+（334）?51.6万吨。其中：（332）类型14万吨，（333）类型6.6万吨，（334）?类型37.8万吨，全区矿体平均厚度1.65m，平均品位： Al_2O_3 67.27%、 SiO_2 12.32%、 Fe_2O_3 0.88%、A/S 5.5。

7、2012-2013年，河南省有色金属地质矿产局第六地质大队进行了勘探工作，提交了《河南省陕县高泉矿区铝土矿勘探报告》，该报告于2013年5月9日通过评审并予以备案，备案文号：豫国土资储备字〔2013〕59号。全区累计获得铝土矿资源量（331）+（332）+（333）84.2万吨（含露采81.4万吨、坑采2.8万吨）。其中：（331）类型10.6万吨；（332）类型14万吨、（333）类型59.6万吨（含坑采2.8万吨），（331）+（332）资源量24.6万吨，占总资源量的29%，（331）资源量占（331）+（332）资源量的43%。全区平均矿厚3.07m，平均品位： Al_2O_3 ：64.20%、 SiO_2 ：15.87%、A/S：4.0

8、2020年12月，河南省嘉文实业有限公司编制了《河南省三门峡市锦江博大矿业有限公司高泉铝土矿2020年储量年度报告》，截止2020年末，矿区动用矿产资源10.42万吨，探明资源量10.60万吨，控制资源量10.27万吨，推断资源量56.02万吨。保有资源量76.89万吨，累计查明资源量87.31万吨。

（三）矿区地质概况

1. 地层

矿区的地质从老至新分述如下：

（1）奥陶系中统马家沟组（ O_2m ）

由青灰色、红褐色灰岩、浅黄色白云质灰岩及上部薄层状泥灰岩组成，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。本组在矿区内广泛分布，厚度不稳定，约20-50米。与上覆地层呈假整合接触。

（2）石炭系（C）

1) 上石炭统本溪组 (C_2b):

本组是铝土矿赋存层位，可分三段：

本组是铝土矿赋存层位，走向北东 60° ，倾向南东 150° ，倾角 $10-22^\circ$ ，一般 12° 左右，可划分为下、中、上三段，其岩性特征如下：

C_2b^1 铁质页岩：在含矿系的中下部和底部，在矿区北中部呈灰黄、红褐等杂色，含铁质较高，具有页理。由粘土质、砂质及氧化铁质等组成，个别处夹有“山西式”铁矿小扁豆体或透镜体。向南部逐步相变为菱铁页岩和黄铁页岩。本层为矿层底板，其厚 $0-15.07$ 米，平均厚 3.22 米，厚度变化很大，与下伏地层为假整合接触。

C_2b^2 矿层：在含矿岩系的中上部，主要由铝土矿和粘土矿构成。局部夹有粘土矿级外品和粘土页岩。铝土矿主要为灰色，局部稍带白、黄、红褐色，呈层状、似层状、扁豆体或透镜体产出，矿厚 $0-10.80$ 米，平均厚度 2.51 米。

粘土矿根据矿石性质及用途，可分硬质粘土矿和高铝粘土矿两种。前者一般为灰白色，具贝壳状断口，有滑感，致密结构为主，块状构造，高铝粘土矿多为灰色、灰白色，多具豆鲕状、致密状结构，块状构造，具有粗糙感。根据粘土矿位于铝土矿层的上部和下部，分别称之为上层粘土矿和下层粘土矿。其中以上层粘土矿为主，厚 $0-2.50$ 米，平均 0.37 米，夹在铝土矿层中的粘土矿少见。铝土矿、粘土矿的厚度变化互为消长关系，相变明显。

C_2b^3 粘土页岩：在含矿岩系的顶部或上部，常为灰白色、灰黄色，局部相变为炭质页岩或煤线，显页理，性软，易风化破碎，厚 $0-1.23$ 米，平均厚度 0.24 米。

本组与下伏地层呈假整合接触。一般厚 $5-20$ 米。

含矿岩系是连续沉积形成的产物，其三段沉积完整序列，如铁质页岩—矿层（铝土矿+粘土矿）—粘土页岩，细分还可以分出两个亚序列：

铁质页岩—铝土矿—粘土页岩；

铁质页岩—粘土矿—粘土页岩。

有时因局部底蚀或沉积缺失，则形成不完整序列。如矿层—粘土页岩（ $C_2b^2-C_2b^3$ ）或铁质页岩—粘土页岩（ C_2b^{1-3} ），甚至出现只有矿层的现象。

按岩性、矿种、矿石类型来划分，则三段沉积形成铁质页岩—下层粘土矿—铝土矿

—上层粘土矿—粘土页岩系列。

局部铝土矿层中有粘土矿夹层，则成铁质页岩—下层粘土矿—铝土矿—粘土矿—铝土矿—上层粘土矿—粘土页岩序列。

因沉积缺失、相变关系等原因，可形成下列不完整序列：

- ①铁质页岩—铝土矿—上层粘土矿—粘土页岩；
- ②铁质页岩—下层粘土矿—铝土矿—粘土页岩；
- ③铁质页岩—铝土矿—粘土矿—铝土矿—上层粘土矿—粘土页岩等。

含矿岩系所分三段，从野外到室内，从岩性、颜色、结构、构造等特征易识别，三者关系清楚。

2) 上石炭统太原组 (C_{2t})

①下部由中细粒石英砂岩、粉砂岩和一₁煤层组成。石英砂岩硅质胶结坚硬，为煤矿的辅助标志层。一₁煤层厚度不稳定，不成规模，一般不可采。

②中部为中厚层状石灰岩，夹一₃煤层。灰岩有1--2层，间夹粉砂岩或砂质页岩，或一₃煤上分层，该煤层一般不可采。一₃下煤层层位稳定，结构简单，厚度较薄，亦为不可采煤层。本层灰岩具隐晶质-微晶质结构，波状层理，产丰富的珊瑚、腕足、蜓科动物化石夹燧石结核或条带，为主要的区域性标志层。

③上部以深灰色页岩、砂质页岩为主，夹粗、中、细粒石英砂岩。夹一₅、一₆、一₇煤层，一般不可采，其中一₅、一₆煤层相对较稳定。

(3) 二叠系 (P)

二叠系可划分为上、下两个统，相互之间整合接触，与下伏地层石炭系整合接触，区内只有下统地层分布。下统可划分为山西组 (P_{1s}) 和下石盒子组 (P_{1x})，为湖泊沼泽相的陆源碎屑沉积组。

1) 山西组 (P_{1s})

区域最主要的含煤建造，主要岩性为深灰色、灰黑色粉砂岩、泥岩、灰色浅灰色石英砂岩、二煤组。二煤组共含煤四层，其中二₁煤（俗称大煤）发育最稳定、最厚可达五余米，全区内局部可采，二₃煤一般不可采。本组厚一般5-30米。与下伏地层整合接触。

2) 下石盒子组 (P_{1X})

下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 20-50 米。

中下部：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 95-180 米。与下伏地层整合接触。

(4) 古近系

中统潭头组 (E_{2t})

以砾岩为主，砾石成分比较复杂，由砂岩、灰岩、泥岩等组成，砾石大小不均，大者数十厘米，小者如豆粒，混杂分布，胶结物为泥质、钙质、铁质等，胶结较差。厚 0-10 米左右，仅在矿区东北部发现。与下伏地层假整合接触。

(5) 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。本区厚 0-90 米，一般 5-20 米。与下伏地层不整合接触。

2. 构造

矿区褶皱构造简单，地层呈单斜产出。倾向 60-320° 不等，倾角 10-30°，局部受断层影响，产状有所变化。区内主要断层有张上断层 (F₄) 和 F₁、F₂、F₃、F₅ 断层。

张上断层 (F₄)：走向北东-南西，区内断层延伸 3.7 千米。倾向总体北西，倾角 75° 左右，垂直断距 200 米，正断层。在断层面上见有镜面、擦痕、阶步。

F₁ 断层：分布矿区东部，其出露长度 800 米左右，近东西走向，倾向北西 346°，倾角 70°，正断层，垂直断距不明。

F₂ 分布矿区东部，其出露长度 2000 米左右，北东走向，倾向南东 132°，倾角 72°，正断层，下盘奥陶系灰岩出露地表，垂直断距不明。

F₃分布矿区东部，其出露长度 700 米左右，北东走向，倾向南东 126°，倾角 78°，正断层，垂直断距不明。

F₅分布矿区东北部，其出露长度 1500 米以上，北东走向，倾向北西 313°，倾角 70°，正断层，垂直断距 100 米。

F₁、F₂、F₃、F₄断层位于矿区东部，分别破坏影响着不同的矿体，I-1 矿体为夹在 F₁、F₃断层之间的残留矿体，因此对 F₁、F₃断层对 I-1 矿体有破坏作用，影响了 I-1 矿体规模，F₁、F₄对 I-3 矿体有切割作用，构成了矿体北部和东南部边界；F₂产出 I-4 矿体北部，造成矿体断失，影响了 I-4 矿体规模。

3. 岩浆岩

矿区岩浆活动相对较弱，只在矿区东部局部地区有花岗岩或花岗斑岩出露，沿 F₂断裂侵入，呈灰黄色—灰绿色，具中粒花岗结构，为花岗岩，局部斑状结构，为花岗斑岩，块状构造，主要由石英，钾长石，斜长石组成，花岗斑岩斑晶为斜长石，粒度 1-6 毫米，基质为长石、石英。

根据区域地质资料，该层花岗（斑）岩应为燕山期产物。岩浆岩多产出铝土矿层上部，对矿体未造成影响。

（四）矿床地质特征

1. 矿体特征

该区位于河南省三门峡—新安铝土矿成矿亚区，铝土矿体赋存于上石炭统本溪组中段，铝土矿矿体厚度不稳定，呈漏斗状或扁豆状产出，规模小，零星分布。根据本次勘探结果，矿体主要分布在矿区东部，矿区其它地段大面积出露底部奥陶灰岩及第四系黄土。矿区详查期间确定了两个矿段，分别为 I 矿段、II 矿段。其中最具开发价值的矿段为 I 号矿段，按矿脉出露位置、形态、断层控制情况圈出 4 个矿体，分别为 2006 年详查阶段发现的 I-1、I-3 号矿体，勘探工作新增的 I-4、I-5 矿体。其中 I-3 号矿体通过勘探阶段工程加密，资源量类型得到提升。各矿体特征分述如下：

（1）I-1 矿体受 F₁、F₃控制，在纵 115—108 之间，长度为 300 米左右，矿体倾向北东 60°，向 240°方向延伸 200 米，倾角 10—24°，一般 14°左右，矿体形状呈不规则的长方形，矿体规模受断层影响。该矿体按勘探线共划分出 6 个块段，即 I-1-1、

I-1-2、I-1-3、I-1-4、I-1-5、I-1-6；见矿工程有 QJ24、QJ25、QJ26、QJ8、QJ21、QJ4、QJ5、QJ1、QJ11、QJ12，共 10 个，矿体控制网度一般为 50—75 米；矿体厚度 1.10 米—2.10 米，平均厚度 1.30 米，厚度变化系数 21%；平均品位 Al_2O_3 67.23 %、 SiO_2 12.52 %、 Fe_2O_3 0.76 %、A/S5.4，估算标高 556.801 米（QJ21 底板）—598.49 米（QJ11 顶板）。该矿体资源量占矿区估算资源量的 16%。

（2）I-4 矿体受 F_2 断层影响，在横 07-14 之间，长度为 360 米左右，矿体倾向南东 150° ，倾角 $10-22^\circ$ ，一般 12° 左右，矿体形状为北东向不规则的五边形。根据钻孔控制程度，把矿体分为 7 个块段，分别为 I-4-1、I-4-2、I-4-3、I-4-4、I-4-5、I-4-6、I-4-7，见矿工程有 ZK12308、ZK12309、ZK12708、ZK12713、ZK13110、ZK13112、ZK13113、ZK13512、ZK13513 共 9 个，矿体控制网度为 50×50 米或 100×50 米；矿体厚度 1.90—10.80 米，平均厚度 4.75 米，厚度变化系数为 57.1%；平均品位 Al_2O_3 64.05%、 SiO_2 16.06%、 Fe_2O_3 2.45%、A/S4.0，埋深 53.37 米（ZK13513）—82.00 米（ZK12713），估算标高 332.455 米（ZK12713 底板）—398.432 米（ZK12308 顶板）。该矿体资源量占矿区估算资源量的 62%。

（3）I-5 矿体位于在横 05-07 之间，宽约 60 米左右，矿体倾向南东 150° ，倾角 $5-15^\circ$ ，一般 13° 左右，矿体形状为不规则的五边形。本矿体为单孔 ZK11506 见矿控制，划为一个单独的块段为 I-5-1，矿体总厚度 2.94 米，品位 Al_2O_3 53.30%、 SiO_2 27.65%、 Fe_2O_3 1.60%、A/S1.9，埋深 34.91 米，估算标高 397.390 米（底板）—402.330 米（顶板），该矿体出现夹层，厚度为 2.00 米，夹层物质为硬质粘土矿。由于 ZK11506 钻孔紧邻矿区边缘，根据见矿情况所圈定矿体近多半面积在矿区外面，依据矿区边缘划分，区内资源量仅为 1.5 万吨，占矿区全部资源量的 2%。

（4）I-3 矿体受 $F1$ 、 $F4$ 控制，在横 07-12 之间，长度为 200 米左右，受 $F1$ 断层影响，矿体倾向北西 320° ，矿体自露头线延伸至 $F1$ 、 $F4$ 断层处，倾角 $10-25^\circ$ ，一般 15° 左右，矿体形态为不规则的圆弧形，矿体规模严格受断层控制。原矿体为（334）？资源量，本次工作对其进行了钻孔加密控制，根据钻孔控制程度及断层控制，将 I-3 划为两个块段，即 I-3-1、I-3-2，见矿工程有 QJ51、QJ52、QJ53、ZK10810、ZK10809，共 5 个，矿体控制网度一般为 50×50 米；矿体厚度 0.95—4.87 米，平均厚度 3.09 米，厚度

变化系数 57.6%。平均品位 Al_2O_3 63.11%、 SiO_2 17.01%、 Fe_2O_3 2.55%、A/S3.7，估算标高 464.020 米（QJ53 底板）-521.101 米（QJ52 顶板）。

2. 矿石质量

（1）矿石矿物成分及特征

该区紧邻陕县支建矿区，矿物成分及矿物特征与支建矿区基本一致。

1、矿物成分

矿石主要由一水硬铝石、高岭石组成。次为伊利石、微量矿物有叶绿泥石、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

（1）一水硬铝石：该矿物在薄片无色，正突起高，糙面显著，正交偏光干涉色一般为 II 级黄色，结晶好者达 III 级顶部，结晶形态是以他形粒状为主，粒度多在 10 μ m 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（粘土矿物）相胶结。其中一小部分结晶极为细小（约 <3 μ m），呈细粒状，在薄片其集合体呈现浓淡不一的黄褐色，类似泥晶或隐晶，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。

（2）高岭石：多呈细小的碎片状，片长在 5 μ m 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。

（3）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。由于晶体细而薄，干涉色比正常要低，不超过 I 级顶部。

（4）叶绿泥石：呈细微的叶片状，片长多在 2-3 μ m 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。

（5）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。在南马院矿段的矿石中，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。

（6）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 毫米。金红石晶体呈细小的柱状或针状。

（7）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。

（2）矿石结构、构造

1) 矿石结构

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，形状多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。砾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，尤其在矿体埋深的浅中部区域发育。

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，在矿体埋深的浅中部盛行。

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 0.04×0.06~0.06×0.13 毫米。胶结物 25%左右，主要为高岭石、铁质及一水硬铝石等。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。

2) 铝土矿矿石构造

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，层间常夹鳞片状粘土矿物及铁质浸染，形成薄层状及条带状构造。

(3) 矿石化学成分

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

2) 铝土矿主要化学成分特征

① Al_2O_3 ：区内主要含铝矿物为一水硬铝石，次为高岭石、伊利石及勃姆石。 Al_2O_3 51.14-73.50%，平均64.20%。品位变化系数8.1%。

② SiO_2 ：含硅矿物主要为高岭石、伊利石。 SiO_2 含量8.73-27.65%，平均15.87%，品位变化系数为31.9%，一般在铝土矿矿层顶、底部 SiO_2 含量高而中部低。

③ Fe_2O_3 ：铁质矿物本区主要是赤铁矿，次为黄铁矿、菱铁矿等，分布不均匀。 Fe_2O_3 含量0.43-7.55%，平均2.18%，品位变化系数为87.9%。本区 Fe_2O_3 含量普遍较低，一般在3%之下。一般是矿层上部含铁低，而下部含铁较高。 Fe_2O_3 与 Al_2O_3 相关不太明显，局部呈正相关。铁与硅相关亦不明显。

④ S：主要产于黄铁矿中，分布不均匀。S含量0.02-0.64%之间，平均0.23%，品位变化系数97.1%，一般在铝土矿底部因黄铁矿的存在，S含量较高。

⑤ TiO_2 ：主要产于锐钛矿和金红石中，部分呈类质同象分散在一水硬铝石中，含量稳定，1.42-4.04%，平均2.67%，品位变化系数28.7%。 TiO_2 与 Al_2O_3 相关情况不明显。

⑥ LOSS：含量 10.12-15.04%之间，平均 12.53%。变化系数 10.7%

⑦ A/S：这是衡量铝土矿石的主要指标之一。它反映 Al_2O_3 与 SiO_2 的变化综合特征。A/S 从 1.9-8.4 之间变化，平均 4.0，变化系数为 38.1%。在走向、倾向上呈跳跃式变化。在垂直方向上，总体上矿层顶、底部 A/S 较低，矿体中部 A/S 非常高。一般铝硅比与矿厚呈正相关显著。铝硅比与 Al_2O_3 呈正相关。铝硅比与 Fe_2O_3 相关不十分明显，总的来看趋向负相关。

（4）矿石颜色

主要为深灰色、灰黑色、浅绿色及浅褐色等。一般中上部为灰色、深灰色、灰黑色，下部为浅绿色、浅褐色。品位较高的矿石颜色较浅。

（5）矿石类型及品级

1) 矿石自然类型

按矿石结构、构造特征划分为：砾屑状、砂（粒）状、蜂窝状、豆鲕状及致密状铝土矿，以及它们之间的复合类型。

1、砾屑状矿石

是区内主要矿石类型，约占矿石总量 40-50%，砾屑成分为豆鲕状铝土矿、砂（粒）状铝土矿及少量硬质粘土矿组成，胶结物为一水硬铝石、粘土矿物（高岭石、伊利石）及铁质等，砾屑的形成是早期沉积的铝土矿，在未完全固结成岩时，因受地表水冲刷破碎。经短距离搬运或原地堆积被胶结而成属内碎屑结构。该类矿石多赋存在矿层上部和下部，一般厚度较大，主要为中等品位矿石。砾屑状结构主要分布在铝土矿矿层的上、下部，其他部位少见。

2、砂（粒）状矿石

砂（粒）状矿石仅次于砾屑状矿石，其组成矿物主要是一水硬铝石，多呈他形粒状或半自形晶集合体，经成岩期后重结晶作用，矿物颗粒增大，嵌布紧密。部分为内碎屑结构，碎屑形态极不规则，一般 0.1-1 毫米，被一水硬铝石及隐晶高岭石胶结，矿石风化面呈砂土状结构。属于优质矿石。

3、蜂窝状矿石

这类矿石主要分布在潜水面以上的淋滤带。因矿体长期受地表水的淋蚀作用，使矿

石中的豆鲕状及硅、硫等杂质流失，形成蜂窝状、针孔状溶洞。属于优质矿石。

4、豆鲕状矿石

主要分布在矿层的上部或下部，豆鲕呈椭圆球形、纺锤形等，多具同心层状构造。豆鲕粒呈定向平行分布，该矿石质量差。

5、致密状矿石

多分布在矿层顶、底部，矿石主要由粒度极小（0.005 毫米）的一水硬铝石和少量铁质组成。局部见有鲕粒，且有同心层状构造，矿石质地均一，其品位低。

以上矿石类型无明显分界，呈过渡关系或呈复合类型产出。

2) 矿石工业类型

区内铝土矿按矿物组成及化学成分特征，属于高硫、中铁型的一水硬铝石型沉积铝土矿。

矿石组成矿物主要为一水硬铝石、高岭石，次为伊利石，微量矿物有绿泥石、赤铁矿、锐钛矿、金红石等。全区平均化学成分： Al_2O_3 64.20%、 SiO_2 15.87%、 Fe_2O_3 2.18%、A/S 4.0。

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 7.55%，最低为 0.43%，全矿区平均为 2.18%。

硫在矿石中含量变化较大，多呈非晶质粒状黄铁矿产出，在矿体深部较富集。单工程最高含量 0.64%，最低为 0.02%，矿区平均为 0.23%。

3) 矿石品级

本区铝土矿石 Al_2O_3 含量 51.14-73.50%，多在 60.00% 以上，平均 64.20%，A/S1.9-8.4，平均 4.0。本区矿石品级大部分为 V-VI 级品。

3. 矿体（层）围岩及夹石特征

(1) 矿层顶板岩石特征

矿层直接顶板为 C_2b^3 灰色粘土页岩、灰黑色炭质页岩夹煤层，部分工程为硬质粘土矿、高铝粘土矿或它们的级外品。 C_2b^3 在区内层位不稳定，厚度变化较大，局部地区缺失，厚 0-1.23 米，平均 0.24 米。粘土页岩的主要矿物成分为隐晶质粘土矿物水及少量铁质组成。岩石呈隐晶质或泥质结构，层状构造。

（2）矿层底板岩石特征

矿层直接底板为 C_2b^1 铁质页岩。 C_2b^1 其厚 0-15.07 米，平均厚 3.22 米，厚度变化很大。岩石矿物成分以高岭石为主，占 50-70%，伊利石 10-20%，一水硬铝石 15-20%，铁质 5-10% 左右。在铁质页岩中，有时夹透镜状或扁豆状“山西式”铁矿。

（3）矿体夹层及分布特征

矿区内铝土矿主要呈单层状产出，内部结构简单，在 32 个见矿浅井或钻探工程中，只有 ZK11506 钻孔工程铝土矿中见有夹层，夹层为一层，其厚 2.00 米。夹层主要由粘土矿组成，呈透镜体状，成分与铝土矿基本相同。

5. 矿床共（伴）生矿产

区内除铝土矿外，主要共生矿产为二₁煤层、“山西式”铁矿、其次为一₁煤层。本区一₁煤和“山西式”铁矿，分布零星，矿体不连续，不具规模；伴生矿物镓由于区内铝土矿资源量较少，意义不大，勘探报告没有进行镓金属量估算。

矿区含煤层较广泛，从二叠系下一中统石盒子组一二叠系下统山西组一石炭系太原组，共含有煤层（线）一₁、一₃、一₄、一₅、一₆、一₇、二₀、二₁、二₃等 9 层，其中二₁煤为局部可采煤层，一₁煤一般不可采。

（1）一₁煤层

主要分布在矿区东部井家沟内，多为单孔见矿，分布很零星，较难圈定出具有工业价值的煤层矿体，为不可采煤层，勘探报告没有进行该煤层资源的圈定和估算。

（2）二₁煤层

主要分布在矿区东部井家沟内，从见煤工程来看煤层呈似层状产出，煤层倾角大部分地段为 $1^\circ \sim 10^\circ$ ，一般不夹矸，二₁煤层属于较稳定煤层，煤层顶板为中细粒砂岩（大占砂岩），底板为粉砂岩或砂质页岩。本次勘探在铝土矿 I 矿段区域范围内发现了二₁煤层的赋存，所施工 28 个钻孔中，其中 5 个钻孔不同程度的见到该煤层。

虽然这 5 个孔连续见煤，但本区二₁煤层规模较小，并且在钻孔 ZK11510 与 ZK10710 之间，及 ZK12312 与 ZK11512 之间被侵入岩花岗岩体破坏，造成煤层不连续，进一步缩小矿体的规模。再者本区见铝土矿孔与见二₁煤孔不重合，在铝土矿剥采时无法连带开

采二₁煤，单独开采成本过高，经济效益差。综合以上原因，勘探报告没有估算二₁煤资源量。

（3）“山西式”铁矿

所谓“山西式”铁矿，主要赋存于上石炭统本溪组下段（C₂b'）层位中，由赤铁矿、菱铁矿及褐铁矿组成，由于矿体连续性不好，分布零星，一般构不成有价值的工业矿体，勘探报告没有进行“山西式”铁矿资源的圈定和估算。

（五）矿石加工技术性能

鉴于该区与陕县王古洞、支建铝土矿区毗邻，均属沉积型铝土矿矿床，矿石类型都为高铁低硫，矿石类型相同，同时结合民采销售情况及使用矿区矿石的郑州铝厂、山西铝厂反馈结果，反映出该区铝土矿石质量较好。我们把支建矿区与高泉矿区的化学成分及矿石物质组成进行了对比，两矿区相似，可以类比，加工性能应属良好。

该矿区本次生产勘探工作没有进行矿石加工技术性能试验。鉴于本矿区和支建矿区可以进行类比，在此详述支建铝土矿区矿石加工技术性能试验种类、方法及试验结果作为类比参考。

1、试验种类、方法

郑州轻金属研究院根据常规和我们的要求，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。

2、试验结果

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℃，碱液浓度Na₂O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，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。

3、矿石工业利用性能评价

试验结果表明，支建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，适宜联合合法生产氧化铝。

另外，根据调查，本区所有民采矿石均销往郑州铝厂和山东铝厂生产氧化铝，生产实践证实矿石质量良好。

（六）矿床开采技术条件

1. 水文地质条件及开采后的变化

（1）区域水文地质背景

高泉矿区所在区域水文地质单元边界：南由歪头山-霸王山-雷震山、盆山-牛蛋山构成大致呈东西向的中上元古界浅变质岩山岭地带，形成本区域地表水及地下水系统的南部分水岭边界，标高约 1000 米左右。

北部黄河自西向东流过，为区域地表水与地下水的最低排泄基准面，标高约 255~262 米，构成北部边界，一系列沟谷自南向北流经区内，注入黄河。沟谷间的高地形成大致南北向的局部分水岭地块。

东部分水岭边界在黄漫煤矿至清杨沟附近，西部地表分水岭边界为樱桃山南北向山岭，地下水东西边界不明显。区域面积为 300 平方公里。

1) 区域内主要含（隔）水层（组）

本区地层从老至新有奥陶系、石炭系、二叠系、新近系及第四系，并以陆相碎屑、海陆交互相泥质岩及海相碳酸盐岩为主，局部有燕山期花岗斑岩侵入岩体。这些岩石在漫长的地质时代中，经受多种地质作用，在不同地段形成不同含、隔水体系。根据围岩特征及其含水性，可分为以下含水层：

① 奥陶系中统马家沟组 (O_2m) 灰岩岩溶裂隙含水层（组）

该层为铝土矿的下伏岩层，与上覆石炭系本溪组呈不整合接触，主要由灰岩和白云质灰岩组成。据收集的区域水文地质资料显示：该层渗透系数 $k=0.00083\sim 3.132\text{m/d}$ ，单位涌水量 $q=0.00059\sim 1.198\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，水化学类型为 HCO_3^- - Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 型，矿化度 0.3g/L ，岩溶裂隙较发育，但不均匀，为含水极不均匀的中等富水含水岩组。

② 石炭系太原组 (C_2t) 砂岩裂隙含水层及灰岩岩溶裂隙含水（组）

石炭系太原组两个含水层是煤矿排水的主要排泄途径之一。据收集的区域水文地质

资料，两组含水层主要接受大气降水补给，砂岩裂隙含水层渗透系数为 $k=0.000678\sim 0.625\text{m/d}$ ；单位涌水量 $q=0.0019\sim 0.2539\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，水化学类型为 $\text{HCO}_3^--\text{Ca}^{2+}$ 、 Mg^{2+} 型，属含水不均匀的弱富水含水岩组。灰岩岩溶裂隙含水层渗透系数为 $k=0.00178\sim 0.835\text{m/d}$ ；单位涌水量 $q=0.0021\sim 0.6539\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，水化学类型为 $\text{HCO}_3^--\text{Ca}^{2+}$ 、 Mg^{2+} 型，属含水不均匀的弱富水含水岩组。

③ 二叠系下石盒子组（ P_{1x} ）砂岩裂隙含水层

该含水层主要由厚层状中细粒石英砂岩（大占砂岩）、深灰色粉砂岩构成，根据收集的区域水文地质资料显示：该层主要接受大气降水补给，渗透系数 $k=0.000534\sim 0.665\text{m/d}$ ；单位涌水量 $q=0.001\sim 0.23\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，水化学类型为 $\text{HCO}_3^--\text{Ca}^{2+}$ 、 Mg^{2+} 型，属含水不均匀的弱富水含水岩组，构成铝土矿层的顶板含水层。

④ 第四系含水层（组）

该层属中更新统陕县组地层，厚度变化大，一般为 $0\sim 20$ 米，局部地段有地下水渗出，流量大小主要受大气降水影响雨季增大旱季减小。补给来源是大气降水渗入，该含水层对矿床开采无影响。

2) 隔水层：

石炭系上统本溪组页岩（ C_2b ）隔水层（组）

该层按岩性分为三亚层：下部铁质页岩（ C_2b^1 ），厚 $2\sim 10$ 米；中部铝、粘土矿（ C_2b^2 ），厚度 $0.9\sim 10$ 米，一般 $3\sim 5$ 米；上部粘土页岩（ C_2b^3 ），厚 $0.5\sim 3$ 米，隔水性能良好。在没有断层影响时，其下部含水层（ $\epsilon-0$ ）与上部（ $C_2b^3-P_{1x}$ ）互不导通。

3) 断裂构造水文地质特征

矿区在区域地质构造上属陕县断陷盆地的一部分，断裂比较发育，主要有以鹿马、张上断层为代表的北东向高角度正断层组；以义马、硖石及杨连第断层为代表的北近东西向逆断层组，这两组断裂对区域地下水起着控制作用。特别是北东向断裂在区内发育由南向北构成阶梯状的断块，对深部地下水起一定的分割控制作用，从而形成不同的含水体系。

（2）矿区水文地质条件

矿区在区域上位于陕县断陷盆地储水构造北部的泄水区。局部位于北段村穹窿泄水构造的自流泄地和熊耳山隆起泄水构造自流泄地之间。矿区所处区域水文地质单元的部位为陕县断陷盆地储水区北段村穹窿和熊耳山隆起泄水构造之间的排泄地。

1) 地形地貌、气象水文

矿区北邻黄河，地势南高北低，地形起伏大，沟谷切割强烈，地貌单元海拔高程345~856米。属低山丘陵区。

据三门峡及渑池县气象站资料：本区多年（1957-2005年）最高气温41.6℃，最低气温-18.7℃，平均气温13℃；多年最大降雨量1013.6毫米（1964年），最小降雨量332.6毫米（2000年），日最大降雨量138.1毫米（1982年7月30日），多年平均降雨量609.7毫米，每年7~9月份雨量比较集中，约占年降雨量的54.2%，个别年份达到72.6%，每年平均蒸发量1858.8毫米，每年12月至翌年2月为霜冻期，最大冻土深度45厘米。综上所述，本区四季分明，夏季炎热，冬季寒冷，雨水集中，蒸发量是降雨量三倍，属暖温带半湿润气候区。

根据矿区实地水文地质调查，矿区内几条沟谷中未见地表水，只在井家沟沟底发现3处废弃竖井，竖井含水层露岩性为燕山期花岗岩。竖井内水位埋深最浅3.5米，最深68.5米。

2) 含（隔）水层、断裂及其水文地质特征

I. 含水层

① 奥陶系（ O_2m ）灰岩岩溶裂隙含水层：

该含水层由碳酸盐岩组成，可见溶蚀裂隙，溶孔发育。据调查资料，矿区西南部小泉沟村的饮用水井和沟底的泉水都属此含水层。小泉沟村饮用水井 J_5 ，仅能解决本村饮水问题；沟底有一股裂隙下降泉 W_2 ，流量 $q=0.01L/s$ 。 J_5 取水样分析，水化学类型为 HCO_3--Ca^{2+} 型，矿化度为0.256g/L，PH值为7.58，可以饮用。在矿区内，该含水层表现为含水性较弱的岩组，是矿床底板直接充水含水层。

② 石炭系太原组（ C_2t ）灰岩岩溶裂隙含水层、砂岩裂隙含水层：

该含水层主要由石炭系太原组石灰岩、砂岩组成，赋存有裂隙地下水，富水性不均

匀。旱季干枯，雨季山谷中时有泉水渗出，据临区调查资料，涌水量 $Q=0.01\sim 8.0L/s$ 。矿区内仅在井家沟沟底见有裂隙下降泉 W_1 ，流量较小， $q=0.03L/s$ ，取水样分析，水化学类型为 $HCO_3--Ca^{2+}+Mg^{2+}$ 型，矿化度 $0.359g/L$ ，PH 值为 7.86。

③ 二叠系下石盒子组（ P_{1x} ）砂岩裂隙含水层“

该含水层主要由厚层状中细粒石英砂岩（大占砂岩）、深灰色粉砂岩构成，根据收集的区域水文地质资料显示：该层主要接受大气降水垂直补给，属含水不均匀的弱富水含水岩组，构成铝土矿层的顶板含水层。

④ 燕山期花岗岩裂隙含水层：

该岩性只在矿区东部局部地区有花岗岩或花岗斑岩出露，沿 F_2 断裂侵入。含水层在矿区内全部分布于井家沟沟底，层厚 12 至 26 米，调查中有 3 处煤窑井积水，水深 3-5 米，该含水层受大气降水垂直补给。露天开采过程中将全部剥离。

II. 隔水层

石炭系上统本溪组（ C_2b ）隔水层：下部铁质页岩（ C_2b^1 ）、中部铝、粘土矿（ C_2b^2 ）和上部粘土页岩（ C_2b^3 ），隔水性能良好。调查中井家沟底 3 处煤窑积水都是由此隔水层阻水形成的。

III. 断层及其水文特征

本区褶皱构造简单，地层呈单斜产出。倾向 $60\sim 320^\circ$ 不等，倾角 $10\sim 30^\circ$ ，局部受断层影响，产状有所变化。区内主要断层有张上断层（ F_4 ）和 F_1 、 F_2 、 F_3 、 F_5 断层。

张上断层（ F_4 ）：走向北东-南西，区内断层延伸 3.7 公里。倾向总体北西，倾角 75° 左右，垂直断距 200 米，正断层。在断层面上见有镜面、擦痕、阶步。分布矿区东南部，断带宽 10 米左右，断面呈舒缓波状，有挤压应力膜，多见糜棱岩及断层泥组成的挤压透镜体，根据相邻支建矿区资料显示该断层奥陶系灰岩透水性较强，二叠系地层不透水，由于断层在矿区范围内两盘都为奥陶系灰岩，故存在一定导水隐患。

F_1 、 F_2 、 F_3 、 F_4 断层均位于矿区东部，分别破坏影响着不同的矿体，I-1 矿体为夹在 F_1 、 F_3 断层之间的残留矿体，因此对 F_1 、 F_3 断层对 I-1 矿体有破坏作用，由于矿体埋藏浅，浅井揭露矿层底板最深 12.4 米（QJ46），将来露天开采时断层对该矿体无较大

影响。

F_1 、 F_4 对 I-3 矿体有切割作用，构成了矿体北部和东南部边界；该矿体由 QJ51、QJ52、QJ53 揭露，矿体底板埋深最大 4 米，露天开采时断层对矿体无影响。

F_2 产出于 I-4 矿体北部，造成矿体断失，影响了 I-4 矿体规模。纵 131 勘探线可见 F_2 断层与矿体对接，由于该断层未布置针对的水文地质钻孔，施工地质钻孔也未揭露该断层，所以对该断层认识不清楚，但断层下盘为奥陶系灰岩裂隙含水层，露天开采过程中若向西揭穿该断层则可能会存在一定的充水影响。今后的开采过程中需要进行有效的防范措施。

3) 矿体与当地最低侵蚀基准面、地下水位的相互关系

矿区主要矿体分布在井家沟中，井家沟注入黄河最低标高 315 米（低于矿区最低标高），可视为当地最低侵蚀面。勘探阶段共施工 28 个钻孔、其中 12 个钻孔见矿，矿体底板平均标高为 389.233 米，最高 486.079 米，最低 332.455 米。矿体位于当地侵蚀基准面以上。

施工的 28 个钻孔其中 22 个钻孔为干孔，其余 6 孔只有 3 孔终孔水位高于矿体底板标高。根据野外钻孔地质编录和室内资料分析大部分矿体位于地下水位以上。

所以矿体底板标高全部高于侵蚀基准面标高、大部分矿体底板高于地下水位标高。

4) 地下水补径排条件

大气降水是本区地下水的主要补给来源。由于地形、植被和岩性组合等条件变化较大，所以各种岩层下渗条件和补给量均有较大的差别。第四系孔隙潜水区，含水层接近于地表，上部无隔水层，下渗条件较好，但出露范围有限，厚度较小，补给量不大。

基岩区奥陶系灰岩岩溶裂隙较发育，出露范围较广该层在浅部以潜水形式接受大气降水直接补给，排泄方式由地表蒸发排泄为主，是本区主要含水层。

其它地层受地形及构造条件影响，下渗条件较差，补给量较少。故本区地下水排泄途径以泉水和河沟泄流为主，次为人工取水、采矿排水等。

5) 矿床开采充水因素分析

由于铝土矿底板最底标高都高于当地的最低侵蚀基准面标高；顶板粘土以上直接黄

土覆盖，各沟中也均没有地表水流，根据矿体埋藏条件及剥离量计算全区约 97%的铝土矿进行露采，仅约 3%的矿体进行坑采（仅有(333)资源量 2.8 万吨，估算面积 3833 平方米），面积太小，因此不再考虑坑采（亦称地采）部分充水因素。故未来矿床开采中的矿坑充水因素主要是大气降水。由于矿区地势南高北低，径流条件较好，对矿坑排水有利。

6) 水文地质勘查类型

主要工业矿体位于当地最低侵蚀基准面之上、大部分矿体位于地下水位以上，地形有利于自然排水，矿区无大的地表水体。矿床未来开采多为露天，采坑充水水源主要为大气降水，区内含水层对矿体影响较小。故矿床水文地质条件简单。

2. 工程地质

(1) 岩组工程地质特征

在矿体之上，由下而上分别有 C_2b^3 粘土页岩、 C_2t 砂岩、 O_2 灰岩和页岩夹煤层及上覆的第四系 Q 松散堆积物。这些岩层构成未来矿山露天采场的边坡，而 C_2b^3 与 C_2t 地层将成为地下坑道开采时的直接和间接顶板； C_2b^1 铁质页岩和 O_2m 灰岩则成为其直接和间接底板。其主要特征分述如下：

1) 第四系（Q）松散堆积物

该层主要由棕红色粘土、棕黄色粉质粘土夹钙质结核层组成，局部有淡黄色黄土状粉质粘土分布，平均厚度 20 米。主要特征是垂直节理发育，有大孔隙，棕红色粘土易崩解。它们在地形上常构成陡峻的谷坡。若有水的活动，易发生潜蚀现象。据调查，坡形多是上陡下缓，其稳定边坡角 47-90°，平均 76°。

2) 矿层顶板

矿层顶板主要为砂岩、灰岩、页岩夹煤层。呈单斜产出，倾向 140°左右，倾角 10~14°。砂岩、灰岩多呈厚层状，页岩常构成软弱夹层。这些岩层受不同程度的风化作用，常形成不同的地形。砂岩、灰岩抗风化能力强，常形成陡崖，其稳定坡角 70~90°；页岩则易于剥落，多为缓坡，其稳定坡角 34~50°。据邻近支建矿区资料，钻探施工中，风化带有冲洗液漏失现象，页岩易缩径，表现出遇水膨胀的特征。抗压强度 1.5~

23. 3MPa，平均 12. 4MPa，系软质岩石，稳固性差，开采时需支护，防止冒顶塌落。

3) 矿层底板

矿层底板为铁质页岩（ C_2b^1 ）和灰岩（ O_2m ）。铁质页岩，浅灰色-浅紫红色，页理发育，风化易碎，主要成分为高岭石、水铝石、赤铁矿等。据邻近支建矿区资料，抗压强度 20. 9~46. 7MPa，平均抗压强度 30MPa；灰岩顶部岩溶裂隙发育，坚固性有所降低。但就整体而言，多为厚层状坚硬岩石，平均抗压强度 94. 28MPa。此外，由于受构造作用影响，矿区内局部矿体顶底板有时会出现缺失现象。

（2）矿区边坡稳定性评价

矿区矿体均露天开采，按照规范要求，应对边坡稳定性进行评价。

1) 松散岩类边坡

据矿区调查：大部分为第四系土类边坡，统计结果：平均稳定边坡角 75° ，平均坡高 10 米，当地居民居住的窑洞很普通，开挖的土质陡壁，角度多数在 90° 左右，长期居住，颇为稳定。

根据本区和相邻矿区的岩性特征，提供相邻矿区资料作为参考。土质边坡要采取防水措施，特别要防止地表水冲溃边坡，要加强管理，严加防范。

2) 基岩边坡

据了解矿区有矿体的范围内，奥陶系灰岩直接出露，边坡较为稳定。部分风化程度较高的粘土页岩，稳定性较差，应对其加固处理。

（3）工程地质勘查类型

矿区属于坚硬及松散岩类为主的层状矿床、地质构造中等，部分矿体顶部较软弱，稳定性较差，风化作用强烈，局部第四系覆盖层较厚，对矿床开采有一定的影响。因此，矿区工程地质勘探属第三类中等类型。

3. 环境地质

（1）地震与区域地壳稳定性

本区在大地构造上位于中朝准地台南缘，华熊台缘、崑山-鲁山拱断束区中部；在区域地震上处于汾渭地震带上及华北地震带南端。自太古代基底形成以来，长期处于裸

露状态；太古代末期、中元古代、燕山期地壳剧烈活动，岩浆活动频繁，新生代以后趋于稳定。区内新构造运动以垂直上升为主，不存在发震构造。

据历史记载，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。周边地区发生在 1970 年以前的有感地震有 16 次，其中 ≥ 5.0 级的地震有 14 次，对本区具有破坏性的地震有 3 次；在 1970 年以后未发生有感地震。根据《中国地震参数区划图》（GB18306-2001）的规定，本区地震动峰值加速度为 0.05g，地震基本烈度为 6 度。因此，本区及附近地区地壳处于相对稳定期，地壳完整性好。

（2）地质灾害

据矿区调查，井家沟中南部有一处矿渣，堆积在沟中，形成一高约 10 米的堆石坝。遇大雨时，可能会聚集一部分水，从而有引发泥石流等地质灾害的危险性。

矿区调查中发现滑坡两处，主要分布在井家沟西坡，滑动原因主要为此两处铝土矿上部黄土覆盖较厚，开挖铝土矿后，由于一侧临空，滑动面坡度较大，降雨时形成上部黄土滑落所致。因此，在进一步的工作中，应对矿区的滑坡活动、边坡稳定状况和节理裂隙进一步统计调查，作出可靠性分析，防止地质灾害的发生。

（3）环境污染

地下水污染评价：矿区深层地下水远离地表，埋藏深，补给迳流短，一般不易污染，水质良好；石炭-二叠系层间裂隙水水量不大，且全在沟底部，但平时沟内有少量煤矿排出的污水，尾矿和废石堆放场受雨水淋滤汇入沟谷，都可能会造成水质污染。

矿区放射性评价：据相邻支建矿区资料，矿区内除 C_2b^2 和 C_2b^1 层外，其它岩性和土壤的放射性伽玛射线强度一般小于 $30 \mu R/h$ ，均属低本底水平，人们在这些岩性分布的广大环境中工作与生活无幅射危害。 C_2b^2 和 C_2b^1 地层经验证，对人体有弱辐射危害，按放射性找矿学规定每人每天所接受的伽玛射线最大允许剂量，计算人一生接受剂量为 18.23L，远小于国家规定（男：400R、女：200R）证明作业工人可以连续工作，没有危害，但还应注意自我保护。

（4）矿区地质环境类型

矿区水文地质条件简单；工程地质条件中等；区域地壳较稳定；地表水受到污染，地下水水质良好；不存在放射性污染问题。矿区地质环境质量良好。

4. 小结

（1）矿区主要工业矿体位于当地侵蚀基准面以上，地下水位以上，地形有利于自然排水，无具有对矿床充水有直接影响的地表水体，构造中等，断裂影响有限。矿区主要采用露天开采的方式，矿体开采主要受大气降水影响。因此，矿区属以大气降水充水为主、综合水文地质条件简单的矿床。预计 1 号露天采坑未来正常排水量为 $204.12\text{m}^3/\text{d}$ ，最大排水量 $7452\text{m}^3/\text{d}$ ，2 号露天采坑未来正常排水量为 $110.754\text{m}^3/\text{d}$ ，最大排水量 $4043.4\text{m}^3/\text{d}$ ，3 号露天采坑未来正常排水量为 $323.946\text{m}^3/\text{d}$ ，最大排水量 $11826.6\text{m}^3/\text{d}$ 。

（2）矿区地层为多元层状结构，地质构造明显，风化、岩溶作用中等，有软弱夹层，局部地段有工程地质问题，因此，矿区属坚硬半坚硬岩层为主的层状矿床、工程地质条件中等类型区。

（3）矿区水文地质条件简单，附近无污染源，地表水质较差，地下水水质基本良好。区域地壳较稳定，矿区工程地质条件中等，开采洞室稳定性较差，需要支护，未来矿山开采引起崩塌、滑坡、地裂缝和地面塌陷可能性大，矿石、废石有害组分解离可能对地表水、地下水造成污染，矿石、废石的堆放可能会引发泥石流等地质灾害。因此，在矿山开采时应采取必要的防范措施及环境保护措施。因此，矿区地质环境质量中等（第二类）。

（4）对本区水文地质、工程地质、环境地质条件已查明，对矿坑涌水量作了预测，对坑道底板稳固性作了定性和半定量评价，各项工作基本符合规范要求，所获成果可作为矿床初步技术经济评价、矿山总体建设规划和矿区勘探设计的依据。

（5）开采时，尾矿和废石的堆放要选好位置，以免造成沟谷堵塞，特别是沟谷口的堆渣一定要做好处理，以免影响矿坑水的自然排泄导致地表污水流入矿坑，甚至引起地表水灌入矿坑。

（6）在地下开采过程中，遇采空区时，应特别注意硐室稳固性降低和老窑积水突入矿坑。由于区内私采滥挖现象严重，未来矿山开发一定要排查摸清民采的范围，做

好防范工作，以免引起突发性的灾难性的损失。

（七）矿山设计、开采和资源利用情况

根据采矿许可证（证号：C4100002017073110144849），矿区面积 0.6009 平方公里，露天开采，设计生产规模 10 万吨/年，有效期自 2019 年 4 月 1 日至 2021 年 4 月 1 日。

根据 2020 年度储量年报，截止 2020 年 12 月 31 日，累计查明铝土矿资源量 87.31 万吨，其中：动用铝土矿矿产资源 10.42 万吨，保有探明资源量 10.60 万吨，控制资源量 10.27 万吨，推断资源量 56.02 万吨。

2020 年度动用原估算范围外矿石量新增 3.11 万吨。

九、评估实施过程

受三门峡市自然资源和规划局的委托，河南地源矿权评估有限公司选派由地质、选矿、经济、财会等专业技术人员组成的采矿权评估项目组，于 2021 年 12 月 16 日至 2022 年 1 月 18 日，对三门峡市锦江博大矿业有限公司高泉铝土矿的资源储量及 2020 年资源储量年报中的有关技术参数进行了认真的核实，以法定和公允的程序，对河南省三门峡市锦江博大矿业有限公司高泉铝土矿采矿权（新增可采储量）价值进行了评估，并将评估结果与委托方交换了意见。整个评估过程分为四个阶段：

1. 接受委托阶段：2021 年 12 月 16 日，三门峡市自然资源和规划局经过摇号委托我公司对河南省三门峡市锦江博大矿业有限公司高泉铝土矿采矿权（新增可采储量）出让收益进行评估。

2. 资料核实阶段：

2021 年 12 月 17 日—12 月 18 日，组成采矿权评估项目组，收集评估相关资料，制定评估方案，确定评估方法，并对委托方提供的资源储量核实报告中的资源储量与资源储量年报中的有关技术参数进行认真核实。

3. 评定估算阶段：2021 年 12 月 19 日—1 月 15 日，评估人员按照选定的评估方法和所选取的有关参数进行具体的评定估算。

4. 报告编写阶段：2022 年 1 月 16 日—1 月 18 日，撰写采矿权出让收益评估报告，将评估结果与委托方交换意见，出具评估报告，并向评估委托人提交评估报告。

十、评估方法

根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》（以下简称《出让收益评估指南》），本次采矿权评估可以采用的评估方法有：收入权益法、折现现金流量法、交易案例比较调整法、基准价因素调整法。

由于缺乏可供对比的交易案例，本次评估不具备采用交易案例比较调整法等市场途径评估方法的条件。

本次评估目的是对该采矿权新增的可采储量征收出让收益，规模较小。根据评估对象的特点，适宜采用的评估方法为收入权益法及基准价因素调整法，由于需征收出让收益的矿山资源已经动用，本次最终选择基准价因素调整法进行出让收益评估。

河南省已经制定了铝土矿的采矿权出让收益市场基准价，可以通过调整因素确定调整系数，调整得出采矿权出让收益评估价值，基本满足采用基准价因素调整法评估的条件，根据《出让收益评估指南》，本次评估采用基准价因素调整法。

基本原理：基准价因素调整法，是基于替代原则的一种评估方法。利用矿业权市场基准价，在充分对比分析评估对象与矿业权市场基准价可比因素差异的基础上，调整得出矿业权出让收益评估价值的一种评估方法。其计算公式为：

$$P = P_j \times q \times p \times \lambda \times \omega$$

式中：P—评估对象的评估价值；

P_j —矿业权市场基准价；

q—资源储量调整系数；

p—矿产品价格调整系数；

λ —矿体赋存开发条件调整系数；

ω —矿山建设外部条件调整系数。

十一、评估参数的确定

（一）评估所依据资料评述

评估指标和参数的取值主要参考河南省有色金属地质矿产局第六地质大队于 2013

年 8 月编制的《河南省陕县高泉铝土矿勘探报告》（下简称：《勘探报告》）、河南省自然资源厅关于《河南省陕县高泉铝土矿勘探报告》矿产资源储量评审备案（豫国土资储备字[2013] 59 号）及河南省矿产资源评审中心出具的评审意见书（豫储评字[2013] 33 号）；《河南省三门峡市锦江博大矿业有限公司高泉铝土矿 2020 年储量年度报告》（下简称：《储量年报》）以及评估人员掌握的其他资料确定。

1. 勘探报告

河南省有色金属地质矿产局第六地质大队编制的《河南省陕县高泉铝土矿勘探报告》，通过勘探工作，详细查明了矿区地层层序、含矿岩系层位、岩性，详细查明了矿体分布范围、产状、厚度、规模、矿体形态、品位及其变化特征基本查明；详细确定了矿体的连续性，顶底板围岩的岩性、厚度和分布情况。详细查明了矿石的矿物种类、含量、共生组合及矿石结构构造特征，矿石的化学成分，自然类型和工业类型，有益有害组分的种类、含量及赋存状态和分布特征，变化特征；详细了解了矿床开采技术条件。对矿产的加工选冶性能进行了类比。估算资源储量方法正确；参数确定基本合理；资源储量估算结果可靠。《勘探报告》编制符合有关规范要求，通过了主管部门评审备案，根据评估准则要求，其储量可作为评估的依据。

2. 储量年报

河南嘉文实业有限公司编制的《河南省三门峡市锦江博大矿业有限公司高泉铝土矿 2020 年储量年度报告》，通过实地测量采空区范围，并对矿体形态、产状及矿石特征进行了核查，估算了动用及保有的资源储量，编制了年度报告，并已在三门峡市自然资源和规划局备案。其有储量数据以作为评估的依据。

（二）评估参数的确定

1. 保有资源量

根据 2013 年《勘探报告》，在采矿证范围内共获的铝土矿资源量（331）+（332）+（333）84.2 万吨(含露采 81.4 万吨、坑采 2.8 万吨)。其中：(331)类型 10.6 万吨；(332)类型 14 万吨、(333)类型 59.6 万吨(含坑采 2.8 万吨)。

根据 2020 年度储量年报，截止 2020 年 12 月 31 日，累计查明铝土矿资源量 87.31

万吨，其中：动用铝土矿矿产资源 10.42 万吨，保有探明资源量 10.60 万吨，控制资源量 10.27 万吨，推断资源量 56.02 万吨。

2020 年度动用原估算范围外矿石量新增 3.11 万吨（其中：A/S 为 5.2 的矿石量 1.37 万吨，A/S 为 6.1 的矿石量 1.74 万吨）。

2. 评估利用的资源量

根据本次评估目的，评估利用的资源量为 2020 年度动用的新增矿石量为 3.11 万吨（其中：A/S 为 5.2 的矿石量 1.37 万吨，A/S 为 6.1 的矿石量 1.74 万吨）。

3. 评估可采储量

评估可采储量=估算新增矿石量×回采率

（1）矿石回采率

该矿 2020 年度动用的原估算范围外矿石量的开采方式为露天开采，该矿露天开采实际回采率为 98.59%。

（2）可采储量

根据公式：

评估可采储量=3.11×98.59%=3.06（万吨）（其中：A/S 为 5.2 的矿石量 1.35 万吨，A/S 为 6.1 的矿石量 1.71 万吨）。

（四）矿业权市场基准价（ P_j ）

本次评估产品为铝土矿，根据河南省自然资源厅关于印发《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），铝土矿单位可采储量基准价为 $4 \leq A/S < 6$ ，基准价为 8 元； $A/S \geq 6$ 元/吨，基准价为 11 元。

（五）基准价调整系数确定

1. 基准价调整系数确定的依据

本次评估参照《矿业权评估参数确定指导意见》中“地质要素分类及价值指数范围”，以及 2017 年中国矿业权评估协会公示的《矿业权评估参数确定指导意见》中“可比因素调整系数”中调整系数取值规定，予以确定各基准价调整系数。

根据本次评估基准价因素调整法选择的基准价调整因素，参照相关准则规范确定的

各项调整因数系数及取值范围见表 11-1、表 11-2：

表 11-1 调整因素分类及调整系数范围

调整因素	分级	因素标志	调整系数取值范围
1、矿产品价格因素	1	矿产品价格下降幅度较大	0.80~0.89
	2	矿产品价格下降幅度一般	0.90~0.99
	3	矿产品价格基本持平	1.00
	4	矿产品价格上涨幅度一般	1.01~1.10
	5	矿产品价格上涨幅度较大	1.11~1.20

表 11-2 调整因素分类及调整系数范围

调整因素		评判标志	赋值参考范围	备注
2、资源赋存及开发条件	水文地质条件	简单	1+ (1~3%)	
		一般	1	
		复杂	1- (1~3%)	
	工程地质条件	简单	1+ (1~3%)	
		一般	1	
		复杂	1- (1~3%)	
3、矿山建设外部条件	交通运输条件	较好	1+ (1~10%)	
		一般	1	
		较差	1- (1~10%)	
	自然经济地环境条件	较好	1+ (1~3%)	
		一般	1	
		较差	1- (1~3%)	
	水电基础设施条件	较好	1+ (1~5%)	
		一般	1	
		较差	1- (1~5%)	

2. 基准价调整系数评判与确定

(1) 资源储量调整系数

豫国土资发〔2018〕5 号文制定的河南省铝土矿矿业权出让收益市场基准价的单位为可采储量（吨），本次评估需征收矿业权出让收益的可采储量为铝土矿 3.06 万吨，其中：A/S 为 5.2 的矿石量 1.35 万吨，A/S 为 6.1 的矿石量 1.71 万吨。则本次评估资源储量调整系数为铝土矿 3.06。

(2) 矿产品价格因素

本次评估设计的产品方案为铝土矿原矿，可用作加工氧化铝。

矿产品价格因素主要通过分析价格涨跌趋势来分析确定，由于公开市场上无法搜集到铝土矿原矿的销售价格。本次评估通过查询上海金属网（<http://www.shmet.com>）公布的自豫国土资发〔2018〕5号文发布当年（2018年）至评估基准日期间的A00铝的月平均价格，通过分析其涨跌走势，确定矿产品价格因素。2018年至评估基准日期间的A00铝的月平均价格如下表：

上海金属网 A00 铝现货月均价 计价单位：元/吨

年	月	A00 铝	年	月	A00 铝
2018	1	14,590	2020	1	14,373
	2	14,021		2	13,523
	3	13,810		3	12,289
	4	14,413		4	12,062
	5	14,579		5	13,170
	6	14,376		6	13,813
	7	14,010		7	14,609
	8	14,497		8	14,689
	9	14,544		9	14,600
	10	14,174		10	14,908
	11	13,750		11	15,639
	12	13,587		12	16,396
2019	1	13,333	2021	1	15,132
	2	13,419		2	16,081
	3	13,800		3	17,338
	4	13,955		4	17,945
	5	14,218		5	19,218
	6	13,973		6	18,646
	7	13,803		7	19,179
	8	14,135		8	20,213
	9	14,324		9	22,380
	10	13,956		10	22,386
	11	14,020		11	19,102
	12	14,256			

根据矿产品价格涨跌情况，近三年铝土矿属于上涨趋势，本次评估铝土矿矿产品价格因素按4级取值，铝土矿调整系数取值为1.01。

(3) 矿体赋存开采条件调整系数

该矿开采方式为露天开采，水文地质条件为简单、工程地质条件为中等。本次评估

对水文地质条件调整系数取值 1.03、工程地质条件调整系数取值 1。则矿体赋存条件调整系数取值 1.03。

（4）矿山建设外部条件调整系数

矿山建设外部因素主要考虑因素有：交通条件因素、自然地理经济环境条件、水电基础设施条件。各项因素赋值过程如下：

高泉铝土矿区位于河南省陕县王家后乡辖区内，乡政府所在地北东约 5 千米，西起梨树洼，东至庙后村，北至高泉，南至前坡；矿区西距三门峡市 28 千米，距陇海铁路张茅站 15 千米，南距 310 国道约 15 千米，314 省道从矿区南部通过，交通较为方便。

矿区属低山丘陵区，地势南高北低，区内海拔高程 345~856 米，相对高差 100~250 米。地形起伏较大，切割强烈，土地瘠薄。岩层倾向南东，有少量地区被黄土覆盖，大部分地区基岩出露。

矿区属黄河流域，黄河是本区的 I 级水系，流经本区西北部，距矿区约 2 千米，小浪底水库设计最高水位 275 米，井家沟注入黄河部位的标高 315 米（低于矿区最低标高），可视为矿区最低侵蚀基准面，区内沟谷水流受大气降水控制，无降水时常呈干枯状态。冲沟发育，地表迳流条件良好，不利于地表水的聚集。

矿区四季分明，冬寒夏炎，雨水集中，属暖温带半湿润气候。据三门峡气象站资料，本区多年来最高气温 41.6℃，最低气温 -18.7℃，平均气温 14.0℃；多年最大降水量 1013.6 毫米（1964 年），最小降水量 332.6 毫米（2001 年），日最大降水量 138.1 毫米（1982 年 7 月 30 日），多年平均降水量 609.7 毫米；每年 7~9 月份雨水较集中，约占年降水量的 52.53%，个别年份达 72.6%（1982 年）；多年平均蒸发量 1858.8 毫米，为年平均降水量的 3 倍左右。多年平均相对湿度 62%，每年 12 月至翌年 2 月份为冻结期，最大冻土深度 45 厘米。春、夏、秋三季以东南风、东风为主，冬季以西北风为主，冬春季风力较大，最大风速 30~40m/s。

区内有自然村分布，居民主要从事农业、运输业和矿山开采。农业以小麦、玉米、豆类为主，产量一般，自给有余。铝土矿与小煤窑较多，煤铝资源丰富。铝土矿多为露天开采矿，煤矿多为竖井或斜井开采。电力线联络各村，与郑州—洛阳—三门峡高压输

电网相通，电力较为方便。工作区周边地区居民点较多，劳动力资源充足，用水、用电较为方便。区内劳动力较丰富，供水供电充分可满足矿山采矿之需。

交通矿山建设外部条件调整系数赋值评判机构详见表 11-3、11-4：

表 11-3 交通运输条件分类及调整系数范围

调整因素		评判标志	赋值参考范围	评估取值
交通运输条件	公路运输等级	1-3 级	1+ (1—5%)	1.00
		4 级	1.00	
		无等级	1- (1—5%)	
	距道路距离	<10km	1+ (1—5%)	1.02
		10-20km	1.00	
		≥20km	1- (1—5%)	
	采区与公路间的短途运距	<1km	1+ (1~5%)	1.00
		1-3km	1.00	
		≥3km	1- (1~5%)	
	是否需要二次及以上倒运	不需要	1+ (1~5%)	1.00
需要		1.00		
需要二次以上		1- (1~5%)		
累计				1.02

表 11-4 自然经济地理环境条件及水电基础设施条件调整系数范围

调整因素	评判标志	赋值参考范围	评估取值
自然经济地环境条件	较好	1+ (1-3%)	1.01
	一般	1	
	较差	1- (1-3%)	
水电基础设施条件	较好	1+ (1 ~5%)	1.01
	一般	1	
	较差	1- (1 ~5%)	
累计			1.02

根据表 3、4，矿山建设外部条件取值为： $1.02 \times 1.02 = 1.04$

(5) 评估价值

评估价值 = 矿业权市场基准价 × 资源储量调整系数 × 矿产品价格调整系数 × 矿体赋存开发条件调整系数 × 矿山建设外部条件调整系数

铝土矿评估价值 = $(8 \times 1.35 + 11 \times 1.71) \times 1.01 \times 1.03 \times 1.04 = 32.04$ 万元

十二、评估假设

本报告所称采矿权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

出的公平合理价值参考意见：

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、经济环境以及采选技术和条件等仍如现状而无重大变化；

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) 评估报告中的可采储量根据矿山设计文件或设计规范的规定进行确定；

4) 企业持续经营；

5) 产销均衡，即假定每年生产的产品当期全部实现销售；

6) 无其它不可抗力及不可预见因素造成的重大影响。

十三、评估结论

（一）采矿权出让收益评估结果

根据国家有关法律法规的规定，遵循独立、客观、公正的评估原则，在对委托评估的采矿权进行必要的尽职调查以及充分了解和核实、分析评估对象实际情况的基础上，依据科学的评估程序，选用基准价因素调整法，经过评估计算河南省三门峡市锦江博大矿业有限公司高泉铝土矿采矿权（新增可采储量）出让收益评估计算结果为：32.04 万元。

（二）基准价核算结果

需征收出让收益的可采储量为铝土矿 3.06 万吨，其中：A/S 为 5.2 的矿石量 1.35 万吨，A/S 为 6.1 的矿石量 1.71 万吨。根据河南省国土资源厅《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）、河南省自然资源厅《关于印发河南省 2020 年矿业权出让收益市场基准价调整方案的通知》（豫自然资发[2020]54 号），铝土矿单位可采储量基准价为 $4 \leq A/S < 6$ ，基准价为 8 元； $A/S \geq 6$ 元/吨，基准价为 11 元。该矿合计应征收出让收益市场基准价核算结果 29.61 万元。

$$1.35 \times 8 + 1.71 \times 11 = 29.61 \text{（万元）}$$

（四）需征收出让收益的评估结论

根据财综〔2017〕35 号文《矿业权出让收益征收管理暂行办法》及《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》规定，矿业权出让收益按照评估价值、市场基准价就高确定。

因此，确定河南省三门峡市锦江博大矿业有限公司高泉铝土矿需征收的采矿权出让收益值为：**32.04 万元**。

大写人民币：叁拾贰万零肆佰元整。

十四、评估特别事项说明

1. 评估结论有效期

本评估报告评估基准日为 2021 年 12 月 31 日。依据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》，出让收益评估报告评估结果从公开之日起一年内有效。如果使用本评估结论的时间超过本评估结果的有效期限，本评估机构对应用此评估结论而造成有关方面的损失不负任何责任。

2. 评估基准日后的调整事项

在评估基准日起一年时间内，如果委托评估的矿产资源储量的具体数量发生变化，委托方应商请本评估机构根据原评估方法，对评估值进行相应的调整；如果本次评估所采用的价格标准发生不可抗拒的变化，并对采矿权价值产生明显影响时，委托方应及时聘请本评估机构重新确定采矿权评估价值。

3. 其它责任划分

我公司只对本项目评估结论本身是否合乎职业道德规范要求负责，而不对资产定价决策负责。委托方应对所提供的原始资料及有关书证的真实性负责，而不对评估结果负责。本次评估结果是根据本次评估目的而得出的市场价值，不得用于其它目的。

十五、矿业权评估报告书使用范围限制

本评估报告书仅供委托方及矿业权评估结果确认机关审查时使用，未经委托方许可，我公司不会随意向他人提供或公开。本评估报告书的使用权为委托方所有。

十六、评估起止日期和评估报告提出日期

评估起止日期：二〇二一年十二月十六日—二〇二二年一月十八日

评估报告提出日期：二〇二二年一月十八日

十七、评估责任人员

法定代表人：

项目负责人：

报告复核人：

执业矿权评估师：

河南地源矿权评估有限公司

二〇二二年一月十八日

附表目录

1、河南省三门峡市锦江博大矿业有限公司高泉铝土矿采矿权（新增可采储量）
出让收益汇总表；

2、河南省三门峡市锦江博大矿业有限公司高泉铝土矿采矿权（新增可采储量）
出让收益评估矿产储量计（核）算汇总表；

表 1 河南省三门峡市锦江博大矿业有限公司高泉铝土矿采矿权（新增可采储量）出让收益汇总表

评估委托方：三门峡市自然资源和规划局

评估基准日：2021 年 12 月 31 日

金额单位：人民币万元

项 目	出 让 收 益	备 注
河南省三门峡市锦江博大矿业有限公司高泉铝土矿采矿权（新增可采储量）	需征收出让收益的评估值为 32.04 万元。	需征收矿业权出让收益的可采储量为铝土矿 3.06（万吨）。（其中：A/S 为 5.2 的矿石量 1.35 万吨，A/S 为 6.1 的矿石量 1.71 万吨）。

评估机构:河南地源矿权评估有限公司

项目负责人:

日期:2022 年 1 月 15 日

法定代表人:

执业矿业权评估师:

表 2 河南省三门峡市锦江博大矿业有限公司高泉铝土矿采矿权（新增可采储量）出让收益评估矿产储量计（核）算汇总表

评估委托方：三门峡市自然资源和规划局

评估基准日：2021 年 12 月 31 日

储量单位：万吨

项 目	资源储量类型	备 注	
		铝土矿	
保有资源量	探明资源量	10.6	勘探报告估算的铝土矿资源量
	控制资源量	14	
	推断资源量	59.6	
评估利用的保有资源量	探明资源量	10.6	2020 年度储量报告估算的铝土矿资源量
	控制资源量	10.27	
	推断资源量	56.02	
需征收出让收益的保有资源量		3.11	2020 年度动用原估算范围外新增储量量
需征收出让收益的可采储量		3.06	需征收出让收益的可采储量

评估机构:河南地源矿权评估有限公司

制表:张江平

日期:2022 年 1 月 15 日

矿业权评估机构及评估师承诺书

三门峡市自然资源和规划局：

受贵单位委托，我公司按照合同的约定完成了河南省三门峡市锦江博大矿业有限公司高泉铝土矿采矿权（新增可采储量）出让收益评估工作，我们承诺：

1. 在评估工作中严格遵守了国家有关法律法规，认真执行文件要求。
2. 认真进行了现场调查和资料核实，严格按照矿业权评估有关准则和技术标准开展工作，没有损害国家利益和矿业权人的合法权益，评估结果客观公正。
3. 对评估报告独立、客观、公正和真实性承担法律责任。

河南地源矿权评估有限公司

法定代表人：

执业矿业权评估师：

二〇二二年一月十八日

三门峡市锦江博大矿业有限公司
高泉铝土矿采矿权（新增可采储量）
出让收益评估报告
附件

河南地源矿权评估有限公司

二〇二二年一月十八日

附件（附图）目录

关于《河南省三门峡市锦江博大矿业有限公司高泉铝土矿采矿权（新增可采储量）
出让收益评估报告附件》使用范围的声明：

- 一、探矿权采矿权评估资格证书（复印件）；
- 二、评估机构企业法人营业执照（复印件）；
- 三、执业矿业权评估师资格证书（复印件）；
- 四、评估人员专业教育背景及个人能力陈述；
- 五、矿业权出让收益评估合同书；
- 六、企业法人营业执照；
- 七、采矿许可证（C4100002017073110144849）；

八、河南省自然资源厅关于《河南省陕县高泉铝土矿勘探报告》矿产资源储量评审
备案（豫国土资储备字[2013] 59号）及河南省矿产资源评审中心出具的评审意见书（豫
储评字[2013] 33号）；

- 九、《河南省陕县高泉铝土矿勘探报告》中相关章节；
- 十、《河南省三门峡市锦江博大矿业有限公司高泉铝土矿 2020 年储量年度报告》。

关于《河南省三门峡市锦江博大矿业有限公司高泉铝土矿采矿权(新增可采储量) 出让收益评估报告附件》使用范围的声明

本附件仅供委托方用作了解评估有关情况并报送矿业权评估结果确认机关审查时使用。未经委托方允许, 本评估机构不得将附件的全部或部分内容提供给其它单位和个人, 也不得见诸于公开媒体。

河南地源矿权评估有限公司

二〇二二年一月十八日