平果那豆铝土矿矿体产出地质特征及开采技术条件①

曾德启
(平果铝矿山部, 广西 平果 531400)

摘　要: 广西平果岩溶堆积型铝土矿是一种新的工业类型, 规模大, 品位高, 埋藏浅, 易采易选, 矿床地质特征独特, 属低硅中铝高铁型。

关键词: 堆积型铝土矿; 地质特征; 开采条件; 广西平果
中图分类号: P618. 45　　**文献标识码**: A　　**文章编号**: 1001- 5663(2000)05- 0281- 04

广西岩溶堆积型铝土矿, 在中国, 乃至世界都是一种新型工业类型的铝土矿床。分布在桂西的平果、靖西、德保、田阳等地, 已经探明和初步探明的铝土矿资源十分丰富, 远景储量达 8 亿多吨, 居全国首位, 而且潜在的资源十分巨大。

1　矿区资源分布状况

平果铝土矿位于广西平果县内, 由那豆、太平、教美、新安、果化五个矿区组成, 分布面积约 1750km^2。那豆、太平、教美D 级以上地质储量达 2 亿多吨。在我国铝资源中占有重要地位(图 1)。

那豆矿区位于平果县城北西 2km, 有内银、那塘、那豆、布绒、古案、那端、布禄、雅郎、江洲等九个矿段, 共 45 个矿体群 148 个矿体。主要分布于海拔 120～ 650m 之间, 产于岩溶地、洼地、缓坡以及缓坡丘陵等地貌单元中, 呈NW — SE 方向展布, 长 20km, 平均宽 6km, 面积 120km^2。

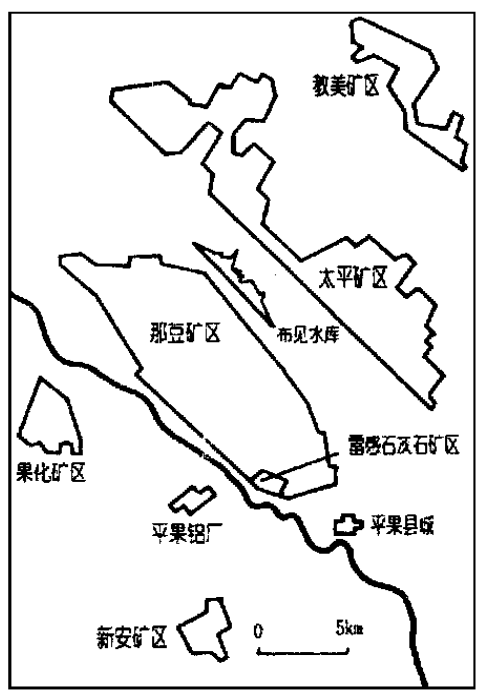


图 1　平果铝土矿矿区分布示意图
Fig 1　Distribution sketch of pingguo bauxite deposit

① 收稿日期: 2000- 02- 23　作者简介: 曾德启(1950-), 男, 湖南新邵人, 高级地质工程师。

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

2 矿床地质特征

矿区岩溶堆积铝土矿层自上而下分为三层, 矿泥塑性指标各有所别, 对洗矿生产有不同影响。第一层为黄褐色砂质粘土层、夹少量岩石碎屑, 含稀少铝土矿细粒, 厚度一般 1～ 3m。所含矿泥为砂质, 粘性小, 塑性指数一般为 17。第二层为主要含矿层, 呈土红色, 以铝土矿、粘土矿(岩) 块砾碎屑为主, 掺杂有少量褐铁矿等块砾, 粘土的塑性指数一般为 22 左右。铝土矿碎屑块度不均, 矿石块度大, 一般 1～ 50cm, 浑圆度差, 呈棱角状, 厚度一般 3～ 5m。含矿率高, 洗矿效果好。以上两层含矿率均在 0.7t/m^3 以上, 约占总量的 70%。第三层为紫红色胶状粘土, 主要为粘土, 局部含少量 3cm 以下浑圆度好的铝土矿、褐铁矿等砾石, 厚度一般 1～ 5m, 多沿基岩凹处不整合分布, 石牙凸起部位常缺失。含矿率多低于 0.6t/m^3, 且向下逐渐趋低, 矿石块度变小, 并逐渐过渡到粘土。

2.1 矿床类型

那豆矿区有原生沉积铝土矿、风化次生的残积和岩溶堆积铝土矿等三种类型。

原生沉积铝土矿床分布在那豆背斜四周的二叠系合山组下部, 为浅海至滨海相沉积物, 呈层状—似层状产出, 因含硫高, 目前尚难利用。

残积铝土矿分布在原生矿床附近, 局限在古案矿段 25N 号矿体的中部北东侧, 其规模小, 仅占探获工业储量的 2.2%, 质量好, 可以开采利用。

岩溶堆积铝土矿是原生矿床在岩溶发育过程中, 经风化、崩解、重力搬运后堆积于各种地貌单元的第四纪地层而形成的矿床, 其规模大, 占探明工业储量的 97.8%, 品位高, 质量好, 易选。矿床水文地质及开采技术条件简单, 表土覆盖厚度小, 是目前矿山主要开采的对象。

2.2 矿体产出持征

(1) 矿体分布　主要矿体大多分布在原生沉积铝土矿层位以下的岩溶洼地及坡地上, 那豆、新安、果化矿体都在其短轴背斜范围之内, 太平和教美矿体则在兴宁背斜的两翼, 也受背斜控制。那豆矿区铝土矿堆积在下二叠统出露区的储量占 54%, 石炭系出露区的储量 37%, 背斜轴部泥盆系出露的储量占 1%, 而经过搬运再堆积在含矿层位以上的地段只占 8%。矿体分布的标高相差较大。那豆矿区 148 个矿体分布于 120～ 650m 标高之间, 其中 91 个矿体占 74% 的储量分布于 300～ 650m 标高, 矿体形态呈不连续的似层状、透镜状、扁豆状产出。

(2) 矿体形态　矿体形态较复杂。分布于峰丛洼地的矿体一般呈平缓状产出, 分布于峰林谷地的矿体呈微倾斜状产出; 分布于山脊缓坡的矿体呈缓倾斜状产出。平面上呈枝状、长条状、网状; 剖面上呈不连续的缓倾斜似层状、透镜状和扁豆状产出。一般为一层矿, 个别地段出现二层或三层矿。产状受基底地形控制, 倾向多变, 灰岩底板(石牙) 出露, 致使矿体形态变化复杂。

(3) 矿体规模　矿体规模相差极为悬殊, 全区 148 个矿体中, 储量属中型的(≥100 万吨) 25 个, 占矿体总数的 16.89%, 小型(≤100 万吨) 123 个, 占矿体总数的 83.11%, 小型矿体数量虽多, 但占比重不大, 仅 22.62%; 100 万吨以上的矿体虽然少却占了矿区储量的绝大部分, 为 77.38%。矿体形态呈不连续的似层状、透镜状、扁豆状产出。

(4) 矿体厚度　矿体厚度变化较大, 由 0.5～ 10.59m 不等(单个工程的见矿厚度为 0.5～ 26.1m), 平均厚度以 3～ 7m 者居多。单个矿体平均厚度小于 3m 的占矿体总数的 41.89% 占总储量的 6.54%; 3～ 7m 的占矿体总数的 49.32%, 占总储量 86.14%; 大于 7m 的仅占矿体总数的 8.79%, 占总储量的 7.32%。

(5) 含矿率　各矿体原矿的平均含矿率相差较大, 最高为 1.581t/m^3, 最低为 0.247t/m^3,

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

全区平均含矿率为 0.909t/m³。其中含矿率大于 0.7t/m³ 的矿体数占总矿体个数的 62.25%，累计储量占总储量的 96.15%。一般来说正地形的小丘或坡地含矿率高，负地形的洼地含矿率低。含矿率的高低，与背斜轴部距离远近成正比。主矿体含矿率变化较稳定，次矿体含矿率变化较大。

(6) 铝硅比　矿体中矿石铝硅比变化很大，最高为 33.29，最低为 3.93，全区 148 个矿体中，铝硅比大于 20 的储量为 814.8 万吨，占总储量的 9.96%；铝硅比 10～20 的储量为 4197.3 万吨，占总储量的 51.27%；铝硅比 3.8～10 的储量为 3173.4 万吨，占总储量的 38.77%。全区铝硅比分布特点是中部高，西北部低，南东部更低。位于矿区中部的那塘矿段最高，平均铝硅比达 16.85。

(7) 矿体产状　148 个矿体表土层平均厚度为 0.797m，其中 39 个裸露，占 26.50%，表土≤0.4m 的 44 个，占 29.93%，表土 0.4～1m 和≤1m 的各 32 个，各占 21.77%。矿体形态呈不连续的似层状、透镜状、扁豆状产出，一般为单层矿，倾向多变，倾角一般≤10°，42 个坡积型矿体倾角为 8～20°之间。

2.3　矿石特征

堆积型铝土矿床的原矿由大于 1mm 的胶结物组成。

(1) 化学成分　矿石化学成分及含量：Al_2O_3 60.45%，Fe_2O_3 17.0%，SiO_2 25.25%。其中铁含量中部低，两头高。铝硅比值 20～30 以上的富矿带处于中带上，即分布在铁含量的低带。

Al_2O_3、SiO_2、Fe_2O_3 含量的总和一般为 80%～83%，铝硅比铝铁比并呈明显的负相关关系，相关系数分别为- 0.92 和 0.81。

矿石的铝硅比值和矿石的块度有密切关系，块度越大，含 Al_2O_3 越高，铝硅比也越高。

(2) 矿物成分　铝矿物以一水硬铝石为主(占 95%)，其次是三水铝石(占 3%)，高岭土(2%)，还有微量的刚玉、拜铝石等。含硅矿物主要为高岭石，含铁矿物主要为针铁矿，次为赤铁矿、水针铁矿、褐铁矿、纤铁矿等。另含有部分难于回收的稀土、稀散元素。胶结物为粒度小于 1mm 的粉矿和细泥。

(3) 矿石结构构造　铝土矿构造有假鲕状、致密鲕状、多孔状等。矿石结构以它形粒状为主，次有半自形一自形，隐形- 胶体状凝聚交代结构。

(4) 矿石类型　矿石类型为低硅中铝高铁型，即高铝硅比、高铁型。

3　矿床开采技术条件

3.1　含矿层特征

(1) 含矿层　那豆铝土矿矿床的含矿层为含铝土矿碎屑的第四纪松散堆积物。由粒度大于 1mm 的铝土矿、褐铁矿等碎屑和粒度小于 1mm 的碎屑及粘土组成。含泥量为 50%～54%，粘土的塑性指数一般为 22 左右，属于难洗类型。但是由于原矿中含矿率较高，有利于擦洗。因此，原矿的洗矿效果较好，可以达到 95% 以上。

(2) 矿体的覆盖层　矿体的顶板为黄褐色砂质粘土和腐殖土层及少量铝土矿的碎屑，厚度很小，一般为 1～3m。全区堆积型铝土矿表土层的平均厚度 0.797m。

覆盖层粘土的塑性指数为 17 左右，低于含矿层中粘土的塑性指数，少量表土的混入，对原矿的 洗矿性能无明显影响。

(3) 矿体底板　矿体的直接底板有灰岩和粘土两类。各占 50% 左右。灰岩底板岩溶发育，

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

石牙丛生,高低起伏可达 10 米左右,直接影响了矿体的厚度,造成矿体厚度很不稳定。同时溶沟溶槽溶洞时有出现,高低起伏,产状多变,坡度变化大,并见有漏斗矿的出现。

粘土底板区矿体厚度相对稳定,底板为胶质粘土,粘性大,塑性指数达 27。生产中,底板粘土的混入将明显地影响洗矿性能,粘土在洗矿过程中易结成泥团,致使洗矿效力降低,洗净矿含泥率增加、铝硅比降低。

矿层与顶板、粘土底板界线不明显,肉眼一般难以鉴别。

矿体底板倾向复杂多变,据统计,底板倾向变化十分复杂的矿体数为 136 个,占总面积的 83.6%,底板等高线坡向较为一致的矿体 12 个,占矿体总面积的 16.4%。

3.2 矿岩(土)各项物理学参数(见表 1)。

表 1 矿岩(土)各项物理学参数表

Table 1 Physical parameters of minerals and rocks(mud)

各项参数	自然体重 (t/m^3)	松散系数	湿度 (%)	安息角 (度)	硬度 (f)	比重 (t/m^3)	备注
原矿	2.2	1.67	17.07	36.7			塑性指
铝土矿(净矿)	2.8		2.2		8～11	3.14	标指粘
表土(顶板)	1.7	1.47	21.83	36.3			土
底板(粘土)	1.9	1.66	27.61	37.7			

3.3 矿床水文地质

矿体赋存于侵蚀基准面和潜水面以上,水文地质条件简单,地下水不会给开采造成影响。

4 结束语

广西平果岩溶堆积型铝土矿,在国内、国外都是一种新的工业类型,是我国目前重要的铝土矿资源,规模大,品位高,埋藏浅,易采易洗的低硅中铝高铁型(即高铝硅比、高铁型)铝土矿。

GEOLOGICAL FEATURE AND MINING CONDITION IN GUANGXI PINGGUO NADOU BAUXITE OREBODY

ZENG De-qi

(*Mine Department of pingguo Bauxite, Guangxi Pingguo* 531400)

Abstract: Guangxi Pingguo Karstic accumutive type bauxite is a new industrial type of deposit with a large scale, high grade, shallow burying and it is easy to be mined and separated. The geological feature of the deposit is unique, which belong to low Silicon median Aluminiun and high lron type deposit.

Key words: Accumutative type bauxite; Geological feature; mining condition; Guangxi pingguo

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net