

安徽庐枞地区高岭土资源及其开发利用

张寿稳

(华东冶金地勘局研究所, 合肥 230022)

[摘要] 分析了区内高岭土矿形成机理及蚀变矿化组分特点, 总结了有效的找矿标志。将区内高岭土分为硬质地开石、蚀变高岭土和沙质高岭土。通过可选性试验, 软质高岭土可获得质量较好的精矿, 质量符合造纸工业要求。

[关键词] 硬质地开石 蚀变高岭土 沙质高岭土 高岭石 安徽

[中图分类号] P619.23+2 [文献标识码] A [文章编号] 0495-5331(2000)05-0049-03

安徽省庐(江)枞(阳)地区的中生代陆相火山岩盆地, 因赋存丰富的明矾石、硫、铁、石膏和铜、金、银、岩石矿物等矿产而成为著名的长江中下游铁铜金银成矿带的一部分, 倍受地学界关注。近年来, 陆续发现了一些民采高岭土矿(床)点, 勘查研究程度较低, 至今资源状况不明, 利用规模小, 水平低。

1 矿区地质

庐枞地区, 面积约 800 km², 基底为侏罗系中下统一套陆相碎屑岩。主体为一套陆相火山岩, 厚度 1464 m, 自下而上为: 上侏罗统龙门院组(J_{3l}): 玄武粗安质火山岩; 砖桥组(J_{3zh}): 辉石粗安质火山岩; 下白垩统双庙组(K_{1sh}): 粗玄质、玄武粗安质火山岩; 浮山组(K_{1f}): 粗面质火山岩。与高岭土矿有关层位主要是龙门院组和砖桥组火山角砾岩、凝灰岩。

区内粘土资源有 3 个相对集中分布区(图 1): 庐江矾山—砖桥地区; 无为三官山—大安山地区; 枞阳会宫地区。其中, 矾山—砖桥地区分布最多。

区内高岭土矿生成受控于火山机构, 特别是隐爆角砾岩和层火山口、火山口。往往形成蚀变矿化组合: 次生石英岩—明矾石—地开石(高岭土)—黄铁矿(硫化矿)。早期火山汽液聚集, 在还原条件下携带大量 H⁺、HS⁻、H₂S 使围岩发生强烈的氢交代, 溶出 Al₂O₃, 游离出大量 SiO₂, 交代生成次生石英岩。其后, 随着环境的改变生成物也不同。一方面在氧化带中, HS⁻、H₂S 中的硫被氧化成大量的 SO₄²⁻, 并与围岩发生交代, 生成明矾石(KAl₃(SO₄)₂(OH)₆); 另一方面在还原带中, HS⁻、H₂S 与汽液中 Fe²⁺、

Cu²⁺ 结合生成黄铁矿、黄铜矿并富集成矿。后期残留组分还有 Al₂O₃、SiO₂ 和 K₂O 等, 条件合适时形成地开石、高岭石(Al₂Si₂O₅(OH)₄)。在空间分布上:

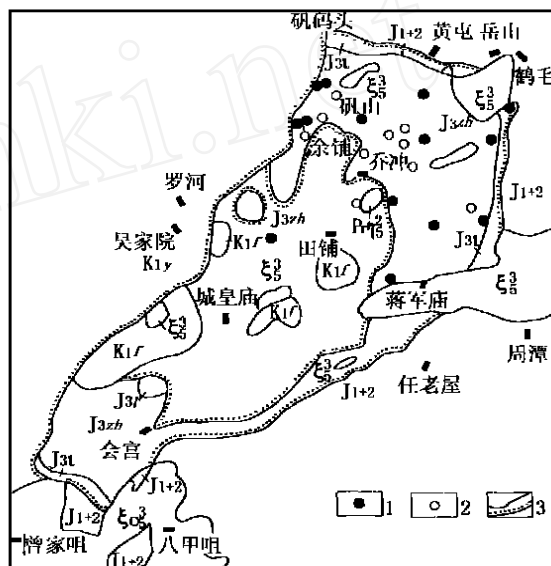


图 1 安徽省庐枞地区高岭土资源分布略图

K_{1y}—下白垩统杨湾组; K_{1f}—下白垩统浮山组; K_{1sh}—下白垩统双庙组; J_{3zh}—上侏罗统砖桥组; J_{3l}—上侏罗统龙门院组; J₁₊₂—中下侏罗统龙门院组; ξ_3^2 —燕山晚期正长岩; ξ_3^3 —燕山晚期石英正长岩; Pn₂—燕山早期辉石二长岩; 1—地质及不整合界线;

2—高岭土矿点; 3—地开石矿点

上部是次生石英岩带; 中部为明矾石带; 地开石—高岭土带; 下部是硫化矿体或矿化体。赋存于断裂破碎带的黄铁矿矿体, 在后期风化作用下, 黄铁矿(FeS₂)氧化产生 SO₄²⁻、H⁺, 进一步使绢云母化蚀变带、高岭土化蚀变带溶出 Al₂O₃, 游离出 SiO₂、K₂O、Na₂O, 形成次生高品质高岭土, 综上所述, 该区高岭土矿找矿标志十分明显, 主要有(1)次生石英岩;(2)

明矾石矿床(点);(3)黄铁矿矿床(点);(4)与黄铁矿化有关的断裂蚀变破碎带。

2 矿床地质

庐枞地区地开石、高岭土矿,点多面广,单个矿床(点)规模较小。从广泛发育的次生石英岩、众多的明矾石矿床和储量丰富的黄铁矿矿床可以推测区内粘土矿(床)点数量多。实际民采也证实如此。

区内粘土矿按矿石性质可分为两类:一类为硬质地开石,另一类为软质(沙质)高岭土。

2.1 地开石矿

地开石多为火山角砾岩、火山凝灰岩蚀变而成,随蚀变强度不同,质量变化较大。如庐江余铺地开石矿,矿体呈透镜状,不规则囊状产于 NNW 向断裂破碎带附近的砖桥组凝灰角砾岩中。矿体平面上呈串珠状,紧靠断裂破碎带;剖面上近于顺层产出,呈透镜状,产状 $117^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 。单个矿体长 20 m,厚 15 m,延深受断裂控制,约 20 m。矿石品质较好,向断裂带外侧品质逐渐变差。矿体底板下部见有黄铁矿矿化体。矿石的矿物成分:地开石含量一般 75 % ~ 85 %,石英 5 % ~ 10 %,长石 5 % ~ 8 %,有少量明矾石绢云母,杂质矿物主要有赤铁矿、褐铁矿、钛铁矿、金红石。矿石化学成分: Al_2O_3 31.75 % ~ 34.91 %, SiO_2 49.52 % ~ 53.05 %, $Fe_2O_3 + TiO_2$ 0.96 % ~ 2.05 %, H_2O^{+} 11.58 % ~ 12.15 % (表 1)。

表 1 安徽省庐枞地区高岭土矿矿石化学成分表

矿石类型	产地	分析结果 (%)				
		SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	H_2O^{+}
硬质地开石	庐江阳山	49.52	32.74	1.05	1.00	11.58
	庐江洋河		34.91	0.48	0.48	
	庐江余铺	53.05	31.75	0.37	0.65	12.15
蚀变高岭土	庐江枫岭	54.19	31.53	0.67	0.89	11.25
	庐江枫岭	56.12	28.16	1.58	0.85	9.37
风化沙质高岭土	庐江乔冲	57.88	27.10	1.38	0.96	11.06
	庐江乔冲	56.54	29.45	0.46	1.54	11.05
	庐江曾家	56.79	26.75	1.56	0.86	10.13

2.2 高岭土矿

区内软质高岭土,按其成矿作用的主导因素分为风化型(沙质)和蚀变型及蚀变风化复合型,后者质量一般较好。如庐江乔冲高岭土矿:矿体呈厚层状,产于砖桥组潜火山岩蚀变风化壳中。矿体长 300 m,宽 100 m,厚 3 m ~ 20 m。矿体内有一条 NNE 向蚀变破碎带,近于直立,略向东倾。长 300 m,厚 5 m ~ 20 m,延深大于 20 m。带内矿石属蚀变型高岭土,矿石质量较高。矿石矿物成分:高岭石 60 % ~ 70 %,石英 10 % ~ 20 %,长石 5 % ~ 15 %,杂质矿物有黄铁矿、赤铁矿、褐铁矿、钛铁矿等。黄铁矿细粒

团块夹杂其中。矿石化学成分: Al_2O_3 28.16 % ~ 31.53 %, SiO_2 54.19 % ~ 56.12 %, $Fe_2O_3 + TiO_2$ 1.56 % ~ 2.43 %, H_2O^{+} 9.35 % ~ 11.25 % (表 1)。外围矿石属风化型沙质高岭土。矿石矿物成分:高岭石(包括少量多水高岭石) 50 % ~ 60 %,石英 20 % ~ 30 %,长石(月光石) 10 % ~ 15 %,少量绢云母、明矾石,杂质矿物主要有黄铁矿、钛铁矿、磁铁矿、金红石、孔雀石、褐铁矿、赤铁矿等。矿石化学成分: Al_2O_3 26.75 % ~ 29.45 %, SiO_2 56.54 % ~ 57.88 %, $Fe_2O_3 + TiO_2$ 1.98 % ~ 2.43 %, H_2O^{+} 10.06 % ~ 11.05 % (表 1)。

3 开发利用

到目前为止,该区地开石、高岭土还没有建起具有一定规模的加工企业,主要是地表开采销售原矿。仅地开石有小规模干法磨粉加工厂,生产 200 目 ~ 325 目细粉,主要用作橡塑填料、油漆填料。为了开发利用该区高岭土和地开石矿,我所对上述 3 类型矿石分别作了可选性试验(表 2),现分述如下:

3.1 硬质地开石

矿石灰白色,局部有褐红、褐黄色铁染,分布不均,质地坚硬,浸泡不成泥浆。

试验流程:原矿 → 湿磨(-200 目,100 %) → 分散 → 打浆 → 粗选 → 精选。

分选结果见表 2,分选效果不明显。 Al_2O_3 提高 5.04 %, Fe_2O_3 下降 48.64 %。

表 2 高岭土和地开石分选结果表

矿石类型	原矿品位 (%)		粗精矿品位 (%)		产率	精矿品位 (%)		产率
	Al_2O_3	Fe_2O_3	Al_2O_3	Fe_2O_3		Al_2O_3	Fe_2O_3	
硬质地开石	31.8	0.37	32.5	0.31	74.8	33.4	0.19	50.3
蚀变高岭土	31.5	0.67	33.9	0.60	70.2	36.7	0.59	39.8
沙质高岭土	27.1	1.38	30.0	0.96	82.5	35.5	0.67	44.1

3.2 蚀变型高岭土

矿石灰白色,细腻块状。矿石中矿物颗粒大于 40 目的占 10.8 %,主要是石英、长石,部分颗粒 2 mm ~ 5 mm;沉沙 100 ~ 200 目,主要是长石,其次是石英;铁钛矿物一般较细,以 150 目居多;高岭石颗粒极细,平均粒径 2 μm ~ 3 μm 。

试验流程:原矿 → 分散 → 打浆 → 粗选 → 精选。

分选结果见表 2,分选效果好。精选产品品位高,白度好,粒度细,可作造纸气刀涂布料,进一步精选产品可达造纸刮刀涂布料要求,也可作高级陶瓷用料。中矿可用作普通陶瓷料、橡塑填料。

3.3 风化型沙质高岭土

矿石灰白、灰黄色,疏松沙状。矿石中矿物颗粒大于 40 目者占 5.2 %,主要是长石、月光长石、石英、

少量黄铁矿 ; 沉沙 50 ~ 250 目均有分布 , 其中铁钛矿物多为 100 μm ; 高岭土颗粒较细 , 粒径 1.5 μm ~ 3.4 μm , 精矿平均粒径 2.63 μm , 粒度分布如图 2。

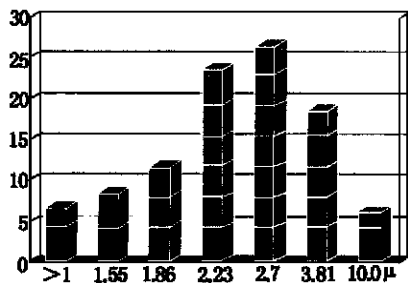


图 2 高岭石粒度分布图

试验流程 : 原矿 → 分散 → 打浆 → 粗选 → 精选。
分选结果见表 2 , 分选效果一般。精选产品纯度较高 , 白度尚可 , 粒度较细 , 可作造纸填料 , 也可进一步精选作造纸气刀涂布料、高级陶瓷用料。中

矿可作普通陶瓷料、橡塑填料、普通耐火材料。

4 建议

- 1) 区内地开石、高岭土资源点多面广 , 埋藏浅 , 易开采。具有利用价值 , 应重视其找矿和评价。
- 2) 区内高岭土矿床 (点) 找矿标志明显 , 可围绕次生石英岩、明矾石矿床 (点)、黄铁矿床 (点) 开展工作。
- 3) 区内软质高岭土杂质含量较高 , 不利于直接利用。由于其矿石易选 , 精矿质量较好 , 回收率较高 , 应当进行选矿加工。考虑其点多面广 , 规模有限 , 建议分片粗选 , 集中精选 , 既可保证产品质量 , 又可提高资源利用率 , 还可形成一定的规模。

[参考文献]

[1] 非金属矿工业手册编委会. 非金属矿工业手册 [M]. 北京 : 冶金工业出版社 , 1991.

RESOURCES AND EXPLOTATION OF CLAY IN LU- ZONG AREA IN ANHUI PROVINCE

ZHANG Shou - wen

Abstract : Analyzing mechanism of formation and component features of alteration and mineralization of clay mineral deposit , sum up indicator of effective. In the paper , classify clay of the area into hard rock dickite , altered kaolin and sandy kaolin . through processability tests , get better quality concentrates from separation soft kaolin , quality of the product is up to the standard of paper - making industry.

Key words : hard rock dickite , altered kaolin , sandy kaolin , kaolinite , Anhui



第一作者简介 :

张寿稳 (1956 -) , 男。1981 年毕业于中南矿冶学院地质系矿产普查及勘探专业。1992 进修非金属矿开发利用。现任冶金工业部华东地质勘查局地质研究所高级工程师 , 主要从事矿产品应用开发研究和地质找矿科研工作。

通讯地址 : 安徽省合肥市黄山路 254 号 冶金工业部华东地质勘查局地质研究所 邮政编码 : 230022

欢迎订阅 惠赐佳作 刊登广告

《中国锰业》杂志 (季刊) 邮发代号 : 42 - 115

国家科委批准中央级科技期刊

全国优秀冶金科技期刊 全国中文核心期刊 全国科技论文统计源期刊

精彩写真 : 尽现中国锰业的发展历史 荟萃世界锰业的科技精华。

《中国锰业》杂志大 16 开 , 创刊于 1983 年。系国家科委批准 , 是我国锰行业第一家以推广锰矿地质、采矿、选矿、冶金、材料和相关行业的先进技术及交流生产实践经验为特色的面向国内外公开发行的综合性科技期刊 , 也是目前冶金科技期刊覆盖面最广的科技期刊。以报道锰业、锰盐、锰制品、锰系合金、冶金辅料、磁性材料 (三氧化二锰、软磁铁氧体) 和相关行业的应用技术、生产技术和科研成果为主 ; 适当介绍国外经验与动态 ; 辟有综合评述、地质、采矿、选矿、冶金、材料、分析、企业管理、国外动态、技术讲座、信息等栏目。《中国锰业》已进入因特网 (<http://www.china-south.mn.com>)、全文加入《中国学术期刊 (光盘版)》、中国期刊网 (<http://www.chinajournal.net.cn>) 和湖南省百家期刊网 (<http://www.86731.com>)。

国际标准刊号 : ISSN 1002 - 4336 , 国内统一刊号 : CN 43 - 4128 / TD。

国内订价 : 5.00 元 , 全年订价 : 20.00 元。全国各地邮局均可订阅 , 也可在编辑部订阅。

地址 : 中国湖南省长沙市麓山路 148 号 邮编 : 410006

电话 : (0731) 8854217 传真 : (0731) 8883619 联系人 : 周柳霞