文章编号:1005 - 2763(2003)02 - 0044 - 03

浙江东阳钾长石矿床的开发利用探讨*

吕惠进

(浙江师范大学,浙江 金华市 321004)

摘 要:浙江东阳市钾长石矿是大型风化残积型矿床,由于含铁量高,开采过程中易引起水土流失,因而未能得到规模开发。根据矿床地质特征、区域经济发展水平,文章对开发低铁钾长石精矿、综合利用钾长石、利用钾长石制钾肥、开发利用残积粘土和开发强风化层、风化和半风化层进行了探讨,认为采取上述措施,可使资源得以综合开发利用。

关键词:钾长石;风化残积矿床;矿床地质;钾肥;综合利用

中图分类号:TD871 **文献标识码**:A

An Approach to Exploitation and Utilizing of the Potash FeldsparDeposit in Dongyang, Zhejiang

L ü Hui-jin

(Zhejiang Normal University, Jinhua, Zhejiang 321004, China)

Abstract: There is a large-sized weathered eluvial potash feldspar deposit in Dongyang, Zhejiang. The content of iron in the deposit is high, the soil erosion is easy to take place in the process of mining. This is the reason why it can not be exploited on the large scale. According to the geological characteristics of the potash feldspar deposit and the regional economical development level, an approach to exploiting low-ferric potash feldspar concentrate ore, comprehensively exploiting the potash feldspar, using the potash feldspar to make a potash fertilizer, exploiting the eluvial clay and mining the strong weathered layer/ weathered layer/ semi-weathered layer is made. It is believed that taking these measures above can make the mineral resources to be comprehensively exploited.

Key Words: Potash feldspar, Weathered eluvial deposit, Deposit geology, Potash fertilizer, Comprehensive utilization

1 概 述

1993～1994 年间,浙江省地矿部门对浙江东阳大爽—笑山、诸暨绿化—枫山一带的钾长石资源进行了详查,探明该矿床属一大型规模的钾长石矿床。截至 1995 年止,累计探明储量 768 万 t,保有储量 768 万 t。矿区位于东阳市与诸暨市交界处,分属东阳市怀鲁镇和诸暨市石壁镇管辖。矿区交通便利,东阳—诸暨公路横贯矿区。目前东阳市富矿实业公司等对钾长石进行小规模开采,由于所开采的钾长石含 Fe_2O_3 较高(一般为 0.4 %～1.5 %),限制了其在玻璃、陶瓷等工业上的应用,目前只能用作制造啤酒瓶和玻璃马赛克等的低档原料;并且在钾长石的开采中极易引起水土流失和河床、水库淤塞。开展东阳钾长石矿的综合利用研究,对提高矿山企业的经济效益、发展区域经济,提高资源的利用率,保护生态环境等具有重要意义。

* 收稿日期:2002 - 08 - 07
基金项目:浙江省教育厅重点资助项目(982022)
作者简介:吕惠进(1958—),男,浙江缙云人,副教授,主要从事区域地质与矿产资源开发利用研究.

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

2　矿床地质特征

矿区出露的地层为上侏罗统大爽组,岩性为中性、中酸性熔岩夹火碎屑沉积岩,与下伏混合斑状石英二长岩呈不整合接触。大面积出露的是混合斑状石英二长岩体,分布在东阳罗山乡和诸暨绿化乡一带。呈北北东向月牙状展布,长轴约8 km,短轴约3 km,面积约14 km^2。岩石呈灰白、深灰色,变斑状结构。变斑晶为微斜长石,大小一般为1 cm ×2 cm～1.5 cm ×3 cm,大者为2 cm ×5 cm,略具定向排列;斑晶含量一般在 25 %～40 %,最多可达 50 %～70 %。基质呈深灰、浅褐色,主要成分为微斜长石、斜长石、黑云母、石英,呈花岗变晶结构,粒径一般在0.6～4 mm之间,多数在2 mm以上。在矿区西北角有混合石英二长岩出露,面积约0.5 km^2。主要成分为微斜长石、斜长石、黑云母、石英,呈花岗变晶结构,粒径一般在 0.6～4 mm之间,多数在2 mm以上。局部地段由于微斜长石含量增高和石英含量减少,过渡为混合石英正长岩或混合正长岩。在矿区西南角还有混合石英正长岩分布,与混合斑状石英二长岩和混合石英二长岩为过渡接触。

钾长石矿体主要赋存于混合斑状石英二长岩的残积层风化壳中,风化壳厚度由北往南、由西向东增大,一般为5～25 m,平均厚约10 m。风化壳自上而下一般可分为 5 层,腐植土层:厚0.5～1 m,主要为腐植土;粘土层:厚0～3 m,主要为亚粘土、亚砂土,偶见微斜长石变斑晶,K_2O 含量为 4.46 %,Fe_2O_3 含量为 5.46 %;强风化层:厚一般为3～4 m,最厚可达4.5 m,微斜长石变斑晶含量可达 25 %～30 %,结构极疏松,K_2O 含量为 8.99 %,Fe_2O_3 含量为 0.95 %;风化和半风化层:厚一般6～7 m,最厚达12 m,呈浅灰褐色,微斜长石变斑晶含量可达 30 %～35 %,局部可达 65 %～70 %,结构疏松至半疏松,K_2O 含量为 8.57 %,Fe_2O_3 含量为 1.16 %;原岩(基岩)层:灰白、深灰色,结构致密,K_2O 含量为 5.56 %,Fe_2O_3 含量为 4.76 %。在强风化层、风化和半风化层变斑晶含量高,K_2O 含量也最高,但 Fe_2O_3 含量较低。含矿段位于残积粘土层之下、混合斑状石英二长岩之上。

矿体主要产于侵蚀风化基准面以上,水文地质条件简单,工程地质条件中等。风化壳厚度大,质地疏松,易于露天开采,经筛选后可得到高纯度的钾长石。另外,新鲜的混合斑状石英二长岩是良好的装饰石材,当地正在开采。

3　钾长石矿的综合利用

3.1　开发低铁钾长石精矿

富含钾、钠的碱性长石是玻璃工业(约占总产量的 50 %～60 %)和陶瓷工业(约占总产量的 30 %)的主要原料,还广泛用于化工、磨具磨料、玻璃纤维、电焊条等工业部门。目前我国长石产品尚无统一的产品质量标准,各工业应用部门主要要求其含铁量低。一般认为 Fe_2O_3 的含量应 < 0.2 %。东阳钾长石矿中的含铁矿物主要是赤铁矿、磁铁矿、褐铁矿、黑云母,主要附着在钾长石颗粒的表面呈氧化铁薄膜和铁锈,或赋存在较细粒级的钾长石和粘土中,少量角闪石、磁铁矿等呈极微细粒存在在钾长石晶体中形成包体。据浙江省地质矿产研究所的研究,矿区原样经孔径6 mm和4 mm筛子分别简易筛选可得到高纯度的钾长石矿物,含量达 92 %以上,含铁量 0.63 %(其中 FeO 为 0.27 %)。试样(+6 mm)经水擦洗—过筛—粉碎—分级—湿法强磁选(仿琼斯 SPH—700 型磁选机),精矿含 Fe_2O_3 为 0.15 %～0.17 %,产率为 80 %以上。另据邵绪新等的研究,采用干式永磁辊式强磁磁选机(处理量 1 t/h)对 +300 目的钾长石进行除铁可以获得含 Fe_2O_3 0.2 %、产率为 83 %的钾长石精矿。为了提高资源效益,应积极开发低铁钾长石精矿。

3.2　综合利用钾长石

钾盐广泛用于化工、化肥、玻璃、农业等工业部门,然而我国由于可溶性钾盐资源有限,导致我国钾盐供应紧张。钾长石是含钾较高的矿石,国内利用钾长石中的钾生产各种盐的研究主要有:一是将钾长石与石灰混合高温煅烧,使钾挥发后在烟尘中回收,烧渣为水泥熟料。二是将钾长石、石灰及煤混合,煅烧生成钾钙肥料等。曾克文等针对四川某钾长石矿的矿石特征,成功地利用钾长石中的钾、硅、铝,生产出硫酸钾、白炭黑、氢氧化铝和氮钾复合肥等产品。其矿物成分为钾长石、石英、高岭土、碳酸盐和不透明矿物,含量分别为 65 %,10 %,10 %,10 %和 5 %。其工艺流程比较简单,产品质量符合国家标准,能全部综合利用原料,不产生废水、废渣,不污染环境;且采用常规设备和常规药剂,易于工业化产生;经济效益较好。

3.3　利用钾长石制钾肥

我国利用钾长石制钾肥的研究工作起步较早,

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

至 20 世纪 70 年代末先后有湖南、广东、广西、河北、山西等 15 个省市采用 30 余种方法进行过试验,主要产品有钾钙肥、钙镁磷钾肥、窑灰钾肥、氯化钾、硫酸钾等。除窑灰钾肥取得一定成效外,其他产品由于技术或经济上的原因未能进行工业上的大规模生产。利用钾长石制钾肥的方法很多,能生产出适合各地使用的钾肥或混合肥,并具有广阔的开发前景。根据矿床地质特征和现有的研究成果,结合东阳市及其附近地区的经济发展实际,利用钾长石矿和生产低铁钾长石精矿的尾矿生产钾肥,宜采用以下的工艺。

(1) 低温分解钾长石生产硫酸钾氨、铝盐和硅系列产品。长沙化学矿山设计研究院综合开发所于 1996 年完成了低温分解钾长石生产硫酸钾氨、铝盐和硅系列产品的研究。该工艺的特点是使用分解剂在助剂存在的条件下,在常压和较低温度(80～100 ℃)下使钾长石分解为钾盐、铝盐和硅化合物。然后借助于分离技术使上述产物得以分离,再根据用户的需求加工成钾(硫酸钾)、铝(硫酸铝)和硅等附加值较高的系列产品。该工艺技术于 1996 年和 1998 年分别申请了两项国家专利。1998 年利用该工艺对贵州万山的钾长石粉进行分解、分离,矿物分解率达 95 %,钾的回收率达 78 %,铝的回收率达 83 %,助剂损失率仅为 14 %。该成果通过了贵州省计委和科委联合组织的鉴定。

(2) 利用钾长石生产长效硅钾肥。河南省硅肥工程技术研究中心开展了利用钾长石生产长效硅钾肥的研究,经两年多的试验,工业化批量生产出硅钾肥产品,该项技术于 1999 年通过了河南省科委组织的成果鉴定。其工艺流程可简化为:钾长石 + 控制剂 + 配料,经粉碎、煅烧、骤冷得半产品,再经粉磨、包装即得成品。所用设备与现有水泥厂、磷肥厂等相似,如立窑、高炉、烘干机、球磨机、输送提升设备等。一般水泥厂、磷肥厂转产硅钾肥,不需增添大件设备。钾的转化率在 90 %以上,硅钾肥的有效成分为: K_2O 8 %～10 %, SiO_2 35 %～40 %, MgO + FO_2O_3 10 %～15 %,符合国家标准。经大田肥效试验,在缺钾和缺硅地施用长效硅钾肥,水稻增产 15 %～25 %,花生增产 15 %～35 %,玉米增产 10 %～20 %,小麦增产 10 %～15 %,甘蔗增产 25 %左右,红薯增产 30 %～40 %,蔬菜增产 25 %以上。施用后不会产生因氯、硫酸根等阴离子残存于土壤中造成不良影响;作为矿物肥料,施入土壤中会使土壤疏松,可改善因长期施用化肥所造成的土壤板结。

3.4 残积粘土的开发利用

强风化层、风化和半风化层是矿体所在部位,在开采时必须剥去腐植土层和粘土层;在钾长石选矿过程中也产生大量的粘土。一度曾因开采和选矿产生的粘土导致严重水土流失而停产。残积粘土颜色呈灰黄—黄褐色,碎屑状结构。粘土矿物成分主要由伊利石、微量高岭石和有机物组成,此外为残余钾长石、石英及含铁矿物。其化学成分与我国部分地区的砖瓦粘土、紫砂陶器粘土的成分类似。故可以适度发展制砖、紫砂陶器企业。残积粘土与钾长石矿共同综合开发,可提高矿床开发利用价值和经济效益,另外还可减轻因钾长石开采引起的水土流失等地质灾害。

此外,强风化层、风化和半风化层 K_2O 含量分别为 8.99 %和 8.57 %,若能直接开采利用,不仅可省去钾长石选矿的工序,而且可以避免因钾长石开采、选矿过程中产生的大量粘土而导致的水土流失等地质灾害。

参考文献:

[1] 邵绪新,曾鸣,王正良,等. 东阳市钾长石矿干法磁选除铁研究[J]. 化工矿山与技术,1996,25(2).

[2] 矿产资源综合利用手册编委会. 矿产资源综合利用手册[M]. 北京:科学出版社,2000.

[3] 曾克文,石云良,周光俊,等. 综合利用钾长石[J]. 国外金属矿山,2000,25(4).

[4] 申军. 钾长石综合利用综述[J]. 化工矿物与加工,2000,29(10).

[5] 陈一中,李伟峰. 我国硫酸钾发展现状与前景[J]. 化工矿物与加工,2000,29(11).

[6] 闫福林,张积霞,席荣英,等. 钾长石煅烧活化制备钾硅肥试验研究[J]. 非金属矿,1999,22(4).

[7] 薛彦辉,杨静. 钾长石低温烧结法制钾肥[J]. 非金属矿,2000,23(1).

[8] 赵凤兰,钱发军,邓挺,等. 利用钾长石生产长效硅钾肥及产业化前景分析[J]. 矿产保护与利用,2000,(3).

[9] 韩效钊,许民才,徐超,等. 钾长石烧结法制钾肥时共烧结添加剂研究[J]. 非金属矿,1997,20(5).

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net