

伊利石在农业供钾方面的现状及展望

罗功成, 廖立兵

(中国地质大学(北京)材料科学与工程学院, 北京, 100083)

摘要:介绍了目前伊利石在开发利用钾方面的现状, 展望伊利石的开发前景。

关键词:伊利石; 供钾; 现状

中图分类号: TQ433.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0076(2001)03-0023-03

The Actualities and Prospect of Illite in Supplying Agriculture with Potassium

LUO Gong-cheng, LIAO Li-bing

(China university of Geosciences, Beijing 100083, China)

Abstract: The article introduces the actualities of illite in utilizing potassium and analyses the exploiting prospects of illite.

Key words: illite; potassium supply; actualities

利用不溶性钾矿提取钾肥一直是国际上非常重视的研究课题, 许多国家本世纪初就开始了对于含钾岩石的开发利用研究。伊利石矿是重要的含钾岩石矿物, 主要成分为氧化钾、氧化铝和氧化硅, 化学组成一般为 K_2O 0 ~ 12.0%, Al_2O_3 20.0% ~ 40.0%, SiO_2 40.0% ~ 60.0%, 因其富含钾, 且由于其中的钾位于层间域中, 化学键比较弱, 在一定的条件下钾元素易被活化利用, 同时我国伊利石矿产资源丰富, 因此开发利用伊利石中的钾对于缓解我国钾资源短缺具有重要意义。

1 我国伊利石的资源情况

我国伊利石分布较广, 矿产资源丰富, 浙江伊利石矿储量目前居全国首位, 浙江、河

南、河北的主要矿区远景储量均在亿吨以上, 且矿石分布集中、埋藏浅、纯度高(伴生矿少), 极具工业开采价值。我国福建、苏南、吉林、豫南、鄂北的伊利石矿中, 氧化钾含量平均在 7% ~ 10% 之间, 适合用化学物理方法处理, 生产出我国急需的钾肥。

2 伊利石供钾开发利用研究

目前, 我国对伊利石的开发利用做了大量的研究工作。在利用伊利石中的钾方面的研究工作主要体现在这几个方面: 直接施用法^[1]、生物活化法^[2]、加料活化提钾法^[3]、焙烧加酸活化法、酸活化焙烧法及综合利用法。

2.1 直接施用法

土壤化学研究表明, 土壤的含钾矿物中

• 收稿日期: 2001-03-01

作者简介: 罗功成(1973-), 男, 硕士研究生。

含有一定数量的有效钾,据罗家贤研究,土壤中小于 $100\mu\text{m}$ 部分的云母类矿物的含量与缓效钾含量显著正相关,云母类矿物含量的高低,制约着土壤供钾潜力的高低。在一定条件下,矿物钾对作物营养贡献显著,特别当缓效钾下降到一定程度后,由矿物(云母类)供给植物的部分所占比例较大,有些云母类矿物特别显著,如伊利石(水云母)粘土岩。对贵州含钾地层的水云母研究表明,在 $\text{pH}=4$ 的碳水体系中的释钾作用大体为:速效钾 $241.8 \sim 5552.5\text{mg/kg}$, 平均为 1695mg/kg , 缓效钾 $635.7 \sim 7434\text{mg/kg}$, 平均为 2087mg/kg , 释钾能力为 $189 \sim 3814\text{mg/kg}$ 平均为 1313mg/kg , 虽然它们的供钾潜力相差悬殊,但一般达到了土壤供钾潜力的最高水平,对含钾岩石进行优选,选择此类供钾潜力高的含钾岩石,或代替化肥直接施用于缺钾土壤,或用以改造缺钾中低产田,既可改善土壤的近期效果,又可源远流长地为农作物提供钾源。从根本上改善了土壤钾肥肥力。

2.2 生物活化法

目前利用细菌处理伊利石主要集中于对硅酸盐细菌的研究方面,钾长石和伊利石是土壤中常见的两种硅酸盐矿物,但其钾的结构是不同的,钾长石属架状结构,钾处于其空隙中,而伊利石属层状结构,钾处于层间域中,可以认为,硅酸盐细菌对不同结构态的钾所进行的释钾作用是有差别的。同样条件下,细菌对伊利石的释钾作用应大于对长石的释钾,因此,目前,在细菌释钾方面,主要进行对伊利石的释钾作用的研究。例如:一经核辐射诱变筛选的 K-907 胶质芽孢杆菌诱变株为活化剂,在选定的培养基和一定的物化条件下,进行对伊利石中的钾进行释钾实验,实验结果表明:K=907 菌株繁殖快,活性高,对含伊利石结构中的钾具有较强的分解能力。经 24d 培养,含钾伊利石岩石中水溶性钾含量试验组为 12907.3mg/kg , 对照组为

794.9mg/kg , 净增量达 11112.4mg/kg , 结构钾转化率最高达 25%。

2.3 加料活化提钾法传统的伊利石加料活化提钾法有多种工艺,主要为矿石+石灰石,矿石+石灰石+煤或石膏,矿石+工业用盐等几种。主要问题是配料用量大,烧成温度高,成品有效钾含量低,经济上基本不可行。目前比较好一点的配料方法为:矿石+石灰石+添加剂(无机盐)的配方,采用此配方及适当的配料比,在 $1050 \sim 1150^\circ\text{C}$ 可使伊利石中的钾转变为赋存于钾霞石中,钾霞石的矿物结构特性和钾在霞石中的结构关系,决定了其中的钾可由酸溶出,属于农业上所指的缓效钾。此方法主要的缺点是温度过高。

2.4 酸活化焙烧法

该方法主要是先对伊利石用浓度极低的酸进行活化,然后再在一定的温度下焙烧一段时间,使其结构中的速效钾和缓效钾尽可能的释放出。我们通过考虑不同的焙烧温度、时间、酸的种类、酸活化浓度、用量等因素,进行正交实验。实验结果表明最佳活化条件为:酸浓度 1.2mol/L , 添加剂用量 $16\text{ml}/30\text{g}$, 陈化时间 12d, 焙烧温度 800°C , 保温时间 40min。再此条件下磷酸的活化活化效果最好,有效钾提高了 $20 \sim 30$ 倍左右,具有很好的应用前景。

2.5 综合利用法

在国家提倡的综合利用矿产资源的指导下,对伊利石的综合开发利用也开始有所研究,比较理想的路线为化工部天津化工研究设计院与其它单位合作,开发出利用伊利石化学加工处理综合利用的工业路线,并于 1995 年 11 月建成 1 套 5000t/a 的工业化装置,生产出硫酸铝,钾明矾,活性氧化铝及活性硅粉,大大降低了成本,有效的利用了矿物各种有用资源。

3 伊利石开发前景和展望

我国伊利石矿产资源的开发总体上处在

初级阶段,许多大型伊利石矿尚未进行大规模的开发,已工业化的装置还未达到较佳的经济规模,已开发出的产品多为附加值较低初级产品,同其它非金属矿一样,开发那些有市场潜力的技术含量高的产品是伊利石开发利用的希望之路。

伊利石综合利用的原则是“重点提钾,综合利用,吃干榨净”,以氧化铝养氮钾肥,获取综合效益,长期以来,我国钾肥严重短缺,1997年,我国进口氯化钾463万吨,硫酸钾62.8万吨,按照农业部门提出的氮肥,磷肥,

钾肥比例要求,2000年我国钾需求量将超过600万吨。因此,寻找和开发可利用钾资源,从伊利石中提钾,具有十分重要的意义。

参考文献:

- [1] 陈履安.某些含钾岩石直接农业应用大有可为[J].中国地质,1996,(6):15-16.
- [2] 连宾.硅酸盐细菌GY92对伊利石的释钾作用[J].矿物学,1998,18(2):234-237.
- [3] 韩效钊.钾长石烧结法制钾肥时共烧结添加剂研究[J].非金属矿,1997,119(5):27-28.
- [4] 陶大权.伊利石粘土岩加料焙烧活化钾的机理研究[J].非金属矿,1998,21(6):13-14.

第四届全国选矿设备学术会议征文通知

经中国矿业联合会选矿委员会等单位协商,决定于2001年8月下旬在昆明召开第四届全国选矿设备学术会议。会议内容以技术交流为主,包括专题报告、论文交流、专题讨论、技术咨询、产品介绍、样本展览、信息发布、项目洽谈和产品订货等。这次会议将全面总结和评价1995年召开的第三届全国选矿设备学术会议以来,国内外矿物加工设备研究、设计、开发、应用领域内的新技术、新产品、新理论和新成果,展望21世纪的发展趋势和重点任务,为我国选矿设备的发展作出贡献。

一.征文内容

应征论文应内容真实、技术先进、理论正确、富于创新、学术水平高和有实用价值。行业范围包括有色金属、黑色金属、非金属矿、化工和能源矿物、贵金属矿物、建材、交通、水利和电力等。内容包括近年来国内、外选矿设备研究、设计、开发、应用领域内的新技术、新产品、新理论和新成果,以及20世纪进展综述、21世纪发展趋势展望和重点任务评述。分题为:(1)粉碎工程(包括破碎、筛分、粉磨、分级)设备;(2)重选设备;(3)浮选设备;(4)磁选设备;(5)脱水设备;(6)物料输送设备(包括给料机、泵、各种输送机、提升机等);(7)洗矿设备;(8)选矿辅助设备(如搅拌槽等);(9)非金属矿超细物料加工设备;(10)特殊选矿设备(如光、电选等);(11)选矿设备耐磨材料。

二.征文办法

(1)应征论文请于2001年7月15日前寄至中国矿业联合会选矿委员会,地址:北京市西外文兴街1号;邮政编码:100044;联系电话:010-88380195,010-68333366-7104;传真:010-88380195,010-68321362;电子信箱:grimmerc@public.east.cn.net;联系人:刘春。(2)每篇论文字数以5000字以内为宜,并附200字以内的内容摘要和关键词。(3)论文最好用Word97以上Word版本软件打印,交付打印稿一份、软盘一份(或从网上发至本信箱)。图要清晰、大小适中。(4)一稿两投恕不录取。(5)论文由主办单位邀请有关专家评审,按学术水平和应用价值择优录取;论文录取与否概不退还原稿。(6)录取的论文将在有关权威刊物上发表。(7)会议的具体时间、地点另行通知。请有关单位收到本通知后给予大力支持,积极组织本单位的选矿科技人员撰写论文参加会议。

中国矿业联合会选矿委员会
中国选矿科技信息网
中国金属学会选矿专业委员会
中国有色金属学会选矿学术委员会
中国有色金属学会冶金设备学术委员会选矿设备专业委员会
(有色金属)编辑部
(矿产保护与利用)编辑部
(国外金属矿选矿)编辑部
国家金属矿产资源综合利用工程技术研究中心