

云母砂矿的开发利用^{*}

王 洪 忠
(山东建材学院分院, 淄博, 255200)

摘 要 介绍了云母砂矿的性质,探讨了黑云母的结构特性,提出了通过分离云母砂矿,既可满足建材生产用砂的要求,又可用来研制农用钙镁钾肥、混合肥等,可使劣质云母砂矿资源得到很好的开发利用。
关键词 云母砂矿 黑云母 钙镁钾肥 混合肥

Exploitation and Utilization of Micaceous Sandrock
Wang Hongzong

(The Branch of Shandong Institute of Building Material, Zibo, 255200)

ABSTRACT This paper introduces performance of the micaceous sandrock, and discusses the structure feature of biotite, and sets forward that after being separated mica from the ores the sand can be used as building sand. The mica can be used to prepare Ca—Mg—K fertilizer and mixed fertilizer and the like. It can make the best of development and utilization resources.
KEY WORDS micaceous sandrock, biotite, Ca—Mg—K fertilizer, mixed fertilizer

位于山东博山的池上乡云母砂矿储量丰富,长期以来没有被开发利用。用做水泥混凝土的砂石含有的云母、硫化物、硫酸盐、氯化物和有机物皆为有害物质,如不除去既降低水泥制品的抗压强度,又会增加水泥用量。所以砂中云母等有害杂质的含量应符合要求。对于一般用砂而言,云母含量应小于2%,硫化物、硫酸盐含量要求 $SO_3<1\%$ 。

1 云母砂矿的性质及分离试验

池上云母砂矿主要矿物成分见表 1,其中,褐铁矿系黄铁矿转化而来。
上述矿物除石英、钾长石、斜长石外,黑云母、金云母、绿泥石、褐铁矿(无定形蜂窝

状)皆为混凝土的有害物质,如不除去将影响水泥混凝土的性能。试样 C—1 筛析结果如表 2 所示。

表 1 云母砂矿矿物成分(%)

样品	石英	钾长石	斜长石	黑云母	金云母	绿泥石	褐铁矿
C—1	50~55	16~20	11~15	7~10	4~7	3~4	1~2
C—2	47~52	17~21	13~17	6~9	5~8	3~5	1~2

表 2 试样 C—1 筛分分析结果

粒径(mm)	+6	—6+4	—4+2	—2+0.9
含量(%)	8.57	17.14	25.71	16.29
粒径(mm)	—0.9+0.28	—0.28+0.125	—0.125	
含量(%)	24.29	4.29	3.71	

试样经筛析后,+2mm 的粒级主要是石英、钾长石、斜长石,而—0.28mm 的粒级则以绿泥石、褐铁矿为主,黑云母、金云母集中

^{*} 收稿日期,1998-07-22
(C)1994-2021 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www

于 0.28~2mm 粒级。矿砂经螺旋分级机分离,黑云母、金云母、绿泥石、褐铁矿富集于溢流中,通过浓缩回收云母制农用钾肥;返砂用于建材生产用砂,其中,云母含量小于 1%,硫化物、硫酸盐(以 SO_3 计)小于 0.5%,密度 $2.58\text{g}/\text{cm}^3$,体积密度 $1620\text{kg}/\text{m}^3$,空隙率 43%,用硫酸钠溶液法进行坚固性试验,产品质量达到了优等品的标准,能很好地用于建筑行业。

2 开发利用

2.1 返砂用于建材生产时的工艺技术特性

在进行胶结工艺中水泥用量与制品强度关系的试验时,采用 425 #普通硅酸盐水泥与分级机返砂混合,人工插捣成型,制成尺寸为 $7.07 \times 7.07 \times 7.07\text{cm}$ 的标准砂浆试件。标养 28d 后,其抗压强度与水泥掺量的关系见图 1。

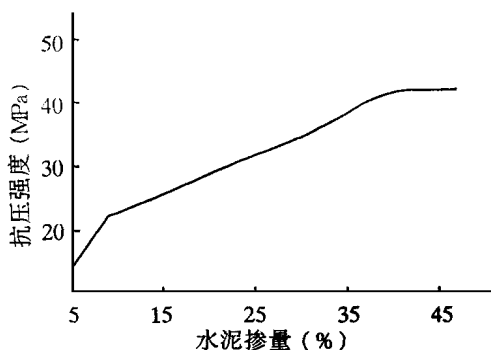


图 1 水泥掺量与试件抗压强度的关系

由图 1 可知水泥掺量 10% 以下试件强度很低;水泥掺量由 10% 增至 30%,试件强度缓慢增长;到 35% 时试件强度达最大值,此后,再增加水泥用量,强度不再增长。

2.2 黑云母用于制农用钾肥

黑云母属层状含钾矿物, K^+ 在矿物相邻晶架基面与基面的间层中,容易被提取。黑云母受热液作用可蚀变为绿泥石并释放出 K^+ ,在风化条件下,黑云母晶层间的 K^+ 易被 Mg^{2+} 和 H_2O 取代而游离出来形成易于被作物吸收的钾。当大量水渗透到黑云母薄片

层间,黑云母将逐渐发生氧化、水化作用, K^+ 从黑云母晶层间释放出来,形成黑云母—蛭石的所谓混层矿物——水黑云母,随着黑云母间距增大, K^+ 释放出来的可能性大大增加。经进一步风化,黑云母变成蛭石和高岭土,释放出的 K^+ 在土壤中很容易被作物吸收,在一定酸性和湿度的土壤中,这种变化尤其容易。金云母与黑云母有类似的性质。

经分级机分离,溢流中黑云母、金云母含钾量可稳定在 8% 左右。依据当地的自然条件,可将黑云母、金云母制成各种农肥,施于农田,增加粮食产量。

2.2.1 黑云母粉直接施用

云母属层状结构,其中三八面体的黑云母又比二八面体的白云母更容易释放钾,这与 OH 键的取向有关。

溢流中较细的黑云母、金云母精矿,因其具有较大的比表面积,施于酸性和湿度较大的土壤中可加快其在土壤中氧化和水化速度,使黑云母向蛭石转化,释放出易于被植物吸收的 K^+ 。

2.2.2 制钙镁钾肥

植物生长过程所需营养元素除氮、磷、钾外,还需要钙、镁、硫及其它微量元素。黑云母含有钾、镁,可将黑云母、金云母与石膏煅烧制成钙镁钾肥。

黑云母含有层间水,焙烧时沿垂直层面产生膨胀,使其单片厚度大大增加、薄片变脆、强度降低,可磨性好。分级机溢流中黑云母、金云母经浓缩脱水烘干,在 600°C 左右温度下焙烧 10min,使其初步膨胀,然后与石膏粉按等重量比混匀压实制粒,粒径控制在 4cm 左右,在 1100°C 下恒温煅烧 50min。由于黑云母薄片预先焙烧,膨胀后与石膏粉接触面积增大,煅烧时反应充分,使黑云母中的钾全部转化为水溶性钾,经磨细后即成为钙镁钾肥。也可将制成的钙镁钾肥用水浸取,经浓缩、干燥制得销路很好的硫酸钾。

2.2.3 制混合肥

过磷酸钙主要成分是水溶性磷酸钙 [Ca(H₂PO₄)₂·H₂O] 和难溶于水的硫酸钙 (CaSO₄), 还含有一些杂质及少量酸, 具有腐蚀性和吸湿性, 易吸湿结块, 影响使用。向其中加入 1/3 的黑云母、金云母粉, 一则可避免普通过磷酸钙的结块现象, 二则充分利用这部分游离酸。因黑云母富含 Fe²⁺, 在 pH<3 时有利于 Fe²⁺ 氧化成 Fe³⁺, 从而导致矿物结构的不稳定, 使黑云母中的钾释放出来, 成为植物容易吸收的速效钾。

3 结 论

- (1) 云母砂矿通过分机级分离, 可使劣质砂矿得到很好的开发利用;
- (2) 黑云母、金云母是一种含钾矿物, 用于制钾肥, 扩大了黑云母的应用范围;
- (3) 依据土壤性质, 将黑云母、金云母磨

成粉直接施用, 或制成混合肥施用, 生产成本低, 应用前景好;

- (4) 用黑云母与石膏混合煅烧制成的钙镁钾肥施于缺钙镁土壤, 效果十分理想;
- (5) 将制成的钙镁钾肥用水浸取后, 经浓缩、干燥制得市场销路很好的硫酸钾, 无疑扩大了该资源的应用范围。

参考文献

[1] 李宝银等. 非金属矿工业手册. 北京: 冶金工业出版社, 1991

[2] 孙义. 土壤养分植物营养与合理施肥. 北京: 农业出版社, 1983

[3] 文克锋, 韩劲. 土壤肥科学. 北京: 建筑工业出版社, 1995

[4] 潘兆橹, 万朴. 应用矿物学. 武汉: 武汉工业大学出版社, 1993

[5] 王永华, 刘文荣. 矿物学. 北京: 地质出版社, 1985

[6] 陈祖荫. 矿石学. 武汉: 武汉工业大学出版社, 1987

斑岩铜矿铜钼分离试验研究

山东邹平铜矿属赋存于石英闪长岩裂隙中的硫化矿床。矿石的构造类型以角砾状为主, 其次还有粉末状、烟灰状和浸染状构造。矿石中主要金属矿物及含量见表 1。脉石矿物含量占 79.802%, 主要有石英、钾长石、斜长石、云母、透闪石、金红石、萤石、方解石等, 并含有一定数量的可溶性盐类矿物。

表 1 山东邹平铜矿主要矿物含量(%)

矿物	黄铜矿	黄铁矿	砷黝铜矿	辉钼矿	辉铜矿	硫砷铜矿
含量	5.413	10.115	1.992	2.550	0.0233	0.027
矿物	自然金	自然铜	方铅矿	辉铜银矿	铜蓝	斑铜矿
含量	0.0008	0.0307	0.156	0.043	0.018	0.0024

铜钼分离试验所用试样取自邹平铜矿铜精矿仓。现场原矿磨至 -200 目占 60% 左右, 加石灰 10kg/t, 黄药 500g/t, 松醇油 100g/t, 经浮选后得此铜钼混合精矿。化验分析结果: 铜精矿含 Cu23%、Mo0.392%。由于所取试样经干燥后, 已脱除表面残存的黄药, 为了模拟邹平铜矿现场条件, 经过几次探索试验, 最终确定在所有试验中补加黄药 6g/t。

试验结果表明, 磨矿细度 -75 μ m 含量为 94.3% 时, 选别综合指标最好。

铜钼分离常采用抑铜浮钼的方法, 国内常采用

的抑制剂是 Na₂S, 由于 Na₂S 配制成溶液时易分解失效, 影响抑制效果, 且药剂消耗量大, 劳动环境恶劣, 生产成本低。我们配制了一种非钼硫化矿物的有效抑制剂——W, 这种药剂是由磷诺克斯等几种无机物以一定比例混合而成。使用时可配制成 15% 左右的溶液。用 W 药剂作为非钼硫化矿物的抑制剂, 用量 2400g/t 时一次浮选钼精矿品位 4.33%、回收率 85.05%; 而用 Na₂S3200g/t 时钼精矿品位、回收率仅分别为 2.82%、86.62%。W 药剂用量低, 成本低, 毒性小。

在铜钼分离试验中, 常利用氧化剂使铜矿物表面氧化, 或破坏捕收剂膜, 达到更佳的分选效果。试验比较了氧化剂次氯酸钠、双氧水、重铬酸钾, 以次氯酸钠效果较好。试验还比较了羧甲基纤维素、水玻璃、六偏磷酸钠三种分散剂, 以羧甲基纤维素较好。氧化剂和分散剂的加入对提高钼精矿品位和回收率效果不太明显, 生产中可根据精矿品位变化情况决定是否采用。

综合开路试验对铜钼混合精矿磨矿后进行六次精选, 最终精矿 Mo 品位 51.65%、回收率 61.0%。

山东建材学院分院 潘嘉芬、宋广业供稿