

绢云母分离方法研究

张江满

(廊坊地源矿物测试分选技术服务有限公司, 河北 廊坊 065000)

在地质学和矿床学等各方面的研究中, 经常采集一定量的新鲜岩矿石, 经破碎淘洗、磁选、电磁选、双目镜下人工挑选等方法, 将岩矿石中的各种矿物分离, 然后对单矿物进行温压条件、化学成分及元素赋存状态研究, 从而推测地球、矿床成因、形成年龄及各种地质作用过程等。从岩矿石破碎到镜下人工挑选单矿物, 称为单矿物分离提纯。在变质岩样品中分离提纯绢云母, 一直达不到预期效果, 成为单矿物分离提纯的难题。

通过多年来的工作经验, 对绢云母与微晶粒状矿物的分离提纯问题, 总结出了优化、合理、高效的分离方法, 大大提高了这些难选矿物分离效率和纯度, 对各地学课题的研究贡献了力量。

1 绢云母的物理性质

绢云母即细鳞片状白云母, 相对密度 2.76~3.10, 易漂浮, 易碎, 具弱磁性, 不溶于酸。

2 试验样品来源及岩性特征

样品采自内蒙具有代表性的变质砂岩类(试样 1)和青藏高原的绢云长英质糜棱岩(试样 2)。

试样 1 变质砂质粉砂岩: 鳞片变晶—变余砂质粉砂状结构, 变余纹层构造。岩石主要由变质矿物绢云母、长石、石英组成, 少量残余砂状碎屑。绢云母片直径 0.01~0.1 mm, 含量 25%。长石、石英他形粒状, 部分似砂状, 粒径一般 0.01~0.1 mm, 含量 75%。

试样 2 绢云长英质糜棱岩: 糜棱结构, 千枚状构造。岩石主要由糜棱物长石、石英和残斑、新生矿物绢云母组成。绢云母片直径 0.01~0.1 mm, 含量 20%±。糜棱物长石、石英它形粒状, 0.01~0.1 mm, 含量 70%。残斑似眼球状, 主为长石、石英, 粒度 1~2 mm, 含量 10%。

3 分离流程和方法试验

试样中绢云母与粒状矿物的分离流程如下:

(1) 确定碎样粒度: 从岩矿鉴定结果可知绢云母粒度在 0.01~0.1 mm 之间, 碎样粒度应控制在 0.15 mm (100 目) 下为宜。

(2) 漂浮法富集: 绢云母为片状矿物, 易在水上漂浮, 可采用漂浮法富集, 其方法是: 备大、小 2 个盆, 大盆中放进半盆清水, 小盆中放进半盆样品, 把小盆叠加在大盆中, 用手搅拌小盆中的样品, 把漂浮部分慢慢倾入大盆内, 沉淀 4~8 小时后, 倒出清水, 因其中还含有较多粉砂、泥级长英质等矿物, 需多次漂浮才能将绢云母集中, 烘干后备用, 沉淀部分去除。

(3) 电磁分离: 绢云母具弱磁性, 可用电磁发分离, 其方法是: 将漂浮上来的部分过 300 目筛, 去除 300 目下泥级部分, 把 300 目上部分在 0.2~3.8A 之间调节电流进行电磁分离, 边电磁边在双目镜下观察, 视情况调节分离时的工作电流, 电上部分为绢云母、铁染长石及石英等, 将电下无磁性石英和长石去除。

(4) 酸溶分离—电磁分离: 绢云母具弱磁性、不溶于酸, 可采用酸溶分离—电磁分离, 把上一步电

磁分离中的电上部分进行酸溶, 去除石英、长石表面的铁质薄膜, 使之恢复成无磁性矿物易于电出。其方法是: 把电磁分离的电上部分用 1:1HCL 加热溶 1 小时后 ($<50^{\circ}$), 洗净烘干再磨矿, 过筛取 160~300 目中间部分, 再用 3.8A 电流电磁分离, 电上部分保留 (以绢云母为主, 微晶粒状长英质少量), 电下部分去除 (微晶粒状长石、石英为主, 绢云母少量)。

(5) 重液分离: 酸溶—电磁分离完成, 电上矿物主要为绢云母和微晶粒状长英质矿物。

从表 1 中可以看出, 绢云母的平均密度 >2.76 , 微晶粒状长英质的平均密度 <2.76 , 配制折光率 1.589 的比重液 (配制后的比重液密度为 2.772 左右, 配制方法见附件)。用重液分离法就可以把二者分开。把酸溶—电磁上部分, 过筛取 160~200 目 (0.076~0.1 mm) 部分, 用一般重液法分离, 其方法是: 在一长颈玻璃漏斗下插入胶皮管, 用止水夹夹住皮管, 再将配好的重液放入漏斗中, 倒入样品, 充分搅拌后沉淀半小时。上浮部分为石英、长石等粒状矿物, 下沉部分以绢云母为主。为使绢云母纯度加大, 可将上浮部分多接一些, 两部分分别接到滤纸上, 用酒精冲洗晾干, 下沉部分绢云母纯度为 90% 以上。

表 1 绢云母和粒状矿物的密度表

矿物名称	密度/(g/cm ³)	折光率	平均密度
粒状矿物	钾长石	2.55~2.59	1.524~1.536
	斜长石	2.61~2.75	1.538~1.588
	石英	2.65~2.66	1.544~1.553
绢云母	2.76~3.10	1.588~1.615	2.76~3.10

资料来源《光性矿物学》王德滋, 1975 年 10 月, 上海人民出版社。

过筛后剩余的 200~300 目 (0.05~0.076) 部分, 由于矿物颗粒细小, 重液粘度大, 一般重液分离法分离效果欠佳。可用离心机法, 借助离心力加速矿物在重液中分层进行分离。其分离方法是: 将配好的重液倒进离心桶中, 加入矿样 (矿液比 1:5~1:10 为宜) 小心加以搅拌, 使所有矿物颗粒均浸于重液中 (相对方向的两个离心桶中的重液和矿样重量应相等), 再放入离心机中。离心机开动时要逐渐加速, 一般转动 3~5 分钟, 最高 4000 转/分。离心分离后, 轻的矿物浮在重液表面, 重的矿物沉在底部。用牛角匙将轻矿物层挑破, 小心倒在滤纸上, 然后用棉球拭擦桶壁, 再倒出重矿物, 用酒精洗净。重矿物以绢云母为主, 纯度 90% 以上。

4 结 论

4.1 分离流程

综上所述, 推荐含量低、粒度小、难富集的绢云母与微晶粒状矿物的分离流程为: 确定碎样粒度→漂浮法→电磁分离→酸溶分离→电磁分离→重液分离 (200 目上用漏斗重液选, 200~300 目用离心机重液选), 效果最好。

4.2 试验结果

见表 2 所示。

表 2 试验结果表

样品	岩石类型	原岩中绢云母含量/%	漂浮法后绢云母含量/%	电磁分离后绢云母含量/%	酸溶—电磁分离后绢云母含量/%	重液选后绢云母含量/%
试样 1	变质砂质粉砂岩	25±	40~45	50~55	70±	90
试样 2	绢云长英质糜棱岩	20±	40~45	55±	70~75	90