



岩矿工作

分离黑云母的悬浮筛捞法

吉林冶金地质勘探公司研究所 康宝田 郝成武

为了适应地质和岩矿研究工作的需要，通过多次实验，我们采用悬浮筛捞法富集黑云母，效果良好，现简介如下。

一、采样加工要求及仪器设备

1. 样品选择与采集 黑云母的新鲜程度，直接影响测试结果的可靠性。例如，用K—Ar法测定岩石同位素年龄时，由于黑云母蚀变、变质或风化，其中的钾和氩发生迁移或流失，致使其年龄值偏低。蚀变和老化还会引起矿物成分的变化，因而据其分析结果计算的岩石形成酸碱度、温度以及物理化学参数也就不可靠。所以，一定要采集未风化、未蚀变的新鲜岩石，并在薄片中进行检查。

2. 样品加工 加工方法与人工重砂样品相同，即将原岩通过鄂式和对辊碎样机破碎，用套筛筛分除去粉尘。样品加工粒级视黑云母粒级而定。适于水筛捞取的黑云母，加工粒级一般为中细粒即0.180~0.450毫米（40~80网目）。粒径小于0.180毫米者，不适于水筛捞取，故留作付样。特殊情况下，如原岩采样重量少而又不能补采时，仍可按操作流程进行磁选、电磁选、精淘，也能得到一定数量的黑云母。

3. 仪器设备 采用悬浮筛捞法提取黑云母（纯度可达99%），需配备以下仪器设备：

仪器设备名称	型号
自动磁力分离仪	WCF ₁ -63
红外线干燥箱	RQ 305
电磁仪	间断式
标准铜筛	40~80 网目
磁铁	马蹄形或其他形状
双筒实体显微镜	国产或进口均可
淘洗盘	元形，直径53厘米
铅制元盘（碟）	直径22厘米
铁盆或铁桶	盆深，直径30厘米

玛瑙乳钵
吹风机
大瓷盆或铅盆

二、工作原理及操作方法

1. 工作原理 黑云母解理发育，多呈鳞片状，比重较小（2.7~3.1），在水中大部分呈悬浮状态。其他矿物，由于比重、形态、粒径的差异，在水介质中的沉降速度各不相同，基本上服从斯托克公式，即

$$V = \frac{2}{9} \cdot \frac{(d_1 - d_2)}{\mu} \cdot gr^2$$

式中，V—颗粒沉降速度（毫米/秒）；
d₁—颗粒比重；d₂—一介质比重；μ—介质粘度（克/毫米秒或泊）；g—重力加速度（毫米/秒）；r—颗粒半径（毫米）。

罗贝（1933）证明，斯托克公式只适用于0.1~0.14毫米的颗粒，而大于1毫米的颗粒则应改用下式（此式对悬浮筛捞黑云母较适用）：

$$V = \sqrt{\frac{4(d_1 - d_2)}{3d_2}} \cdot gr$$

斯托克公式是在实验室的理想条件下得到的，即静水20℃恒温、粘度不变、球形颗粒、比重相同的条件下获得的，自然界显然不存在这种理想条件。自然界温度变化大，温度变化会引起水粘度的变化（表1）。

水的粘度与温度的关系 表1

温度 °C	0	10	20	30	40	50
水的粘度，泊	0.0179	0.0310	0.0100	0.0080	0.0065	0.0054

实际上矿物颗粒也不可能完全是球形，而多半是不规则的，对此魏德尔提出了以下沉降公式：

$$V_p = \frac{1}{7} \cdot \frac{d_1 - d_2}{\mu} g r_p^2$$

式中， U_p —颗粒实际沉降速度； r_p —颗粒的实际半径。

形状不规则的颗粒，其表面积要比同体积的球形颗粒大，故下沉时受到阻力也大，沉速就要小些。

根据斯托克公式，沉速与颗粒的悬浮和液体的密度之差成正比，即比重越大沉速也越大（表2）。

不同粒级和比重的矿物在水介质中的沉降时间（分） 表2

颗粒直径 (毫米)	矿物比重							
	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	7.0
1	0.782	0.677	0.605	0.553	0.512	0.478	0.428	0.391
2	0.553	0.478	0.428	0.391	0.362	0.338	0.303	0.275
10	0.247	0.214	0.191	0.174	0.161	0.151	0.135	0.123

掌握了黑云母的悬浮和在水质中的沉降时间，就能较好地富集筛捞黑云母。根据我们的经验，取6.3公斤样品，经充分搅拌10~15分钟，沉降时间以30秒~1分效果最好，一次可富集黑云母总量的70%。

2. 流程和操作方法

(1) 将已破碎好的样品泡水湿润，用塑料棒或木棒均匀旋转搅拌，直至矿砂不成团块状。

(2) 搅拌均匀的沙泥用水冲洗后，倒入60~80网目的标准铜筛，使<0.18毫米的沉于筛底，>0.18毫米的留在60~80目筛中。

(3) 将水筛内的矿砂倒入一个大瓷盆或铁桶，盆底到盆边深度为30厘米，搅拌10~15分钟，使黑云母全部悬浮起来。

(4) 矿砂沉降1分钟后，用铜筛在已悬浮的矿砂中一边筛捞，一边上、下均匀振荡，操作时使筛面平铺矿砂上，以提高筛效。

(5) 捞取剩余的黑云母，分别进行磁选、电磁选、精淘等。在进行电磁选时，应使自动磁力分离仪调到电流0.5A，水平倾角22°，侧面倾角12°，将分选出的电磁部分矿物再进行精淘（用流浪盘），流浪盘倾斜度50~60°，为提高黑云母纯度，精淘时在水介质中加10%硅酸钠调为碱性pH值8~9，以抑制长石、石英。

(6) 将各工序所取得的黑云母，用清水洗净，除掉悬浮筛捞时粘在矿物表面的细小颗粒，然后烘干（温度不能超过100℃）并在显微镜下进行挑纯、富集。使黑云母纯度达99%，称其重量。

(7) 工作完毕后，将筛子洗净，用热风吹干（吹风机离筛面0.3米）或晾干保存。

三、几点体会

1. 悬浮筛捞黑云母，方法简单，容易掌握，经济效果好，成本低，速度快，粉尘小，耗损少。每人日工效可处理6.3~10公斤大样一个，得纯黑云母10~15克。

2. 悬浮筛捞法适于粒度为0.18~0.28毫米的黑云母，大于0.18毫米效果更好。

3. 水筛捞取黑云母时，必须由一人操作。每次给砂量不能过多，一般100~500克，筛分前处理样品不要大于3公斤，给水量为样品的8~10倍。

4. 在原始样品重量少，而需要黑云母量又多时，则按全部流程反复进行几次即可。反之则可按流程进行到8，一次可富集黑云母总量的60~70%。

5. 由于不同比重、不同粒径的矿物在水介质中的沉降速度不同，因此在进行筛捞悬浮云母时，一定要掌握好沉降时间，过早或过迟都不利于黑云母的富集捞取。

悬浮捞取法提纯黑云母工作流程

