

辉石分离方法研究

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)

从岩石破碎到手工挑选单矿物, 称为实验室单矿物分离提纯。进入本世纪后, 相关于地学研究的高精度测试技术的发展, 对单矿物的分离技术, 提出了更高的要求。在单矿物分离提纯过程中, 经常碰到一些难分离的矿物。如从橄榄辉石岩样品中分离提纯单斜辉石和斜方辉石, 一直不易达到预期效果, 成为单矿物提纯的难题。通过多年来的工作经验, 对解决单斜辉石与斜方辉石分离提纯问题, 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, 对促进各地学课题的研究作出了贡献。

1 辉石族矿物物理性质

辉石按晶系分为斜方辉石和单斜辉石两大亚类, 其化学成分相近; 物理性质相似, 晶体均呈短柱状、粒状、透明、玻璃光泽、硬度 5~6、密度 3.2~3.5、具电磁性。颜色稍有差别。

2 试验样品的岩性特征

样品采集于大别山超基性岩体中。

试样 (DBS-268) 二辉橄榄岩: 粒状结构, 块状构造。岩石主由橄榄石、辉石组成。橄榄石半自形粒状, 2~5 mm 为主, 定向分布。辉石为单斜辉石与斜方辉石, 半自形—他形粒状, 0.5~3 mm 为主, 少 3~5 mm, 局部内有橄榄石小包体。各矿物之间界限均较平直, 矿物较易分解。局部有少量次生白云母和石英。(主要矿物组合、含量及磁化率见表 1)。

表 1 某二辉橄榄岩矿物组合、含量及磁化率表

矿物名称	含量	密度/(g/cm ³)	磁化率 $\times 10^{-6}$ /(m ³ /kg)
橄榄石	50%±	3.27~4.37	0.1321
单斜辉石(浅绿)	25%±	3.30~3.46	0.0071
斜方辉石(无色)	20%~25%	3.21~3.96	0.0071~0.0130
铬尖晶石	1%~3%	4.43~5.09	0.0750~0.0521

3 分离流程和方法试验

3.1 碎样粒度的确定

从岩矿鉴定可看出, 试样中辉石的粒度以 0.5~3 mm 为主, 为使目的矿物解离程度高, 碎样全部通过 30 目(0.63 mm)为宜。

3.2 分离方法、步骤

试样中主要矿物均为电磁性矿物, 密度较大, 且多大于二碘甲烷的特点, 重液选分离效果不佳。其各矿物间比磁化系数有微小差异, 可采用电磁分离法。主要试样中含有少量石英、白云母等次生矿物, 其电磁性弱, 密度较小, 因而最后可采用重选法。分离步骤如下:

第 1 步: 磨样, 解离矿物: 把破碎后的样品用大小两块玻璃板对磨, 使几种矿物单体解离后过筛, 分

别取 30~40 目、40~60 目、60~80 目三部分,清洗晾干,准备下一步按粒级进行电磁分离。

第 2 步:电磁选去除橄榄石、尖晶石等磁性较强的电磁性矿物:用 1A~1.2A 电流,轻轻对矿物进行电磁分离,电上部分为橄榄石、尖晶石及少量斜方辉石(去除),反复几次;电下部分以斜方辉石、单斜辉石为主,还有少量橄榄石、白云母、石英等(备用)。

第 3 步:电磁选分别集中单斜辉石和斜方辉石:采用 1.5A~2.0A 电流,轻轻对第二步中的备用部分进行电磁分离,电上部分以斜方辉石为主,还有少量橄榄石和单斜辉石,反复几次(备用);电下部分以单斜辉石为主,还有少量斜方辉石和少量石英、白云母等(备用)。

第 4 步:电磁选提纯斜方辉石:用 1.6A~2.3A 电流,把第三步的电上部分反复电磁分离,电出橄榄石及少量辉石(去除);电下部分为斜方辉石和少量单斜辉石、橄榄石,其斜方辉石纯度 95%以上。

第 5 步:电磁选提纯单斜辉石,采用 2.3A 电流,把第三步的电下部分反复电磁分离,电上部分为斜方辉石和少量单斜辉石(去除);电下部分以单斜辉石为主,还有少量斜方辉石及少量石英、白云母(备用),其单斜辉石纯度可达 90%以上。

第 6 步:重选提纯单斜辉石,用小淘洗盘加酒精,淘出石英和白云母后凉干,单斜辉石纯度可达 95%以上。

4 结 论

(1) 单斜辉石与斜方辉石的分离流程为:

确定碎样粒度→分步电磁分离→1A~1.2A 去除尖晶石、橄榄石→1.5A~2.0A 分别集中单斜辉石和斜方辉石→1.6A~2.3A 提纯斜方辉石、2.3A 提纯单斜辉石→重选提纯单斜辉石(如果样品中无次生石英、白云母、2.3A 可将单斜辉石提纯到≥95)。

(2) 试验结果

见表 2。

表 2 单斜辉石—斜方辉石分离试验结果表

矿物成分	原岩矿物含量/%	电磁分离 (I=1.5A~2A) 后的矿物含量/%	电磁提纯单斜辉石、斜方辉石后含量/%	重选提纯单斜辉石后矿物含量/%
橄榄石	50	<10	1~5	1~5
单斜辉石	25	80	≥90	≥95
斜方辉石	20~25	80	≥95	1~5
铬尖晶石	1~3	少	少	少
白云母等	少	1	1~5	无

(3) 二种辉石物化性质极相近,可选性差异范围很小,手段有限。查阅了大量资料,未见前人分离的相关资料。在总结以往经验的基础上,根据二者存在的磁性差异,采用电磁分离方法,试验出了分离二者的系列电流强度,解决了二者的分离难题。

(4) 分离者的丰富经验和技巧也很重要,即要调节好电磁仪的工作电流大小,还要注意放置矿物的玻璃板与电磁嘴间的位置、距离、倾斜角度,并能灵活运用才能达到最好的分离效果。