

铁矿中磁铁矿与假象赤铁矿的测定

孙 厚 明

(化工部地勘公司安徽地勘大队, 马鞍山 243034)

铁矿的化学物相分析是根据矿山开采选矿冶炼要求、地质工作的需要, 在物理物相分析报告的基础上, 设计适合于矿区特点的化学物相分析流程。我队在提交凹山铁矿地质详查报告时, 矿山提出要将该矿区普遍存于磁铁矿中的假象赤铁矿作为二相分别测定。地质上为了判断氧化带上铁矿的氧化程度, 也要求对二相分别测定。要完成这一任务, 仅依靠电磁分离仪对铁矿中磁铁矿与假象赤铁矿进行磁选, 作单体分离后来测定, 理论上应是可行的, 但由于赤铁矿交代磁铁矿很不完全, 仍会保留磁铁矿结构, 故很难将假象赤铁矿与磁铁矿进行电磁选分离。为此, 我们提出一个设想, 按简便的物相分析方法分别测定铁矿中磁铁矿与假象赤铁矿。即在进行铁矿化学物相分析时, 首先测出铁矿中磁性部分的总磁性铁, 再测定铁矿中磁性部分的亚铁, 由铁矿中磁性部分的亚铁计算出铁矿中磁铁矿的铁, 再由铁矿中磁性部分的总磁性铁减去铁矿中磁铁矿的铁得铁矿中假象赤铁矿的铁, 进而换算成磁铁矿中铁在铁矿物中所占百分数和假象赤铁矿的铁在铁矿物中所占百分数。但许多物相分析资料均无这方面报道。按本文提出的设想, 我们进行了大量化学物相分析, 并将其结果与物理物相分析结果对照。结果表明, 对于凹山矿区的铁矿样, 在不含磁黄铁矿的情况下, 完全可采用这一简便、准确的化学物相分析法分别测定铁矿中磁铁矿与假象赤铁矿。

(一) 主要试剂

1. HgCl_2 饱和溶液;
2. SnCl_2 溶液 (10%);
3. 硫磷混合酸, $\text{H}_2\text{SO}_4 : \text{H}_3\text{PO}_4 : \text{H}_2\text{O} = 15 : 15 : 70$;
4. 二苯胺磺酸钠指示剂 (0.5%);
5. NaF (固体);
6. NaHCO_3 饱和溶液。

(二) 物相分析方法

1. 铁矿中总磁性铁测定^[1] 称取 0.2000~

0.5000g 样品于第一个烧杯中, 先用水润湿, 并以水浸没试样约 1 cm, 在杯内用带有玻璃管套的磁铁搅拌试样, 吸取磁性矿物, 并将吸附磁性矿物的带有玻璃管套的磁铁移入第二个烧杯中, 提起磁铁, 用水冲洗玻璃管上的磁性铁, 如此反复多次, 直至第一个烧杯中磁性铁完全分离出来放到第二个烧杯中, 再从第二个烧杯中重复上述操作, 将磁性铁完全分离出来移到第三个烧杯中, 再从第三个烧杯中重复上述操作, 将磁性铁完全分离出来移入 250ml 三角烧瓶中。于电热板上加热蒸发, 使溶液体积浓缩至 20ml 左右, 取下冷却, 加入盐酸 20ml, 加盖于电热板上加热溶解, 并按重铬酸钾容量法测定铁, 即得铁矿中总磁性铁含量。

2. 铁矿磁性部分中亚铁测定^[2] 称取 0.2000~0.5000g 样品, 按照磁性铁测定方法, 将磁性铁完全分离出来, 移入 250ml 三角烧瓶中, 在电热板上蒸干后取下冷却, 加入氟化钠 0.3g, 碳酸氢钠 2.0g, 2:1 盐酸 30ml。迅速盖上保护装置, 置于电热板上, 加热至微沸, 保持 15~20min 取下。立即启开保护装置, 加入饱和碳酸氢钠溶液 100ml, 迅速盖上保护装置, 流水冷至室温。取下保护装置, 加入硫磷混合酸 15ml、0.5% 二苯胺磺酸钠指示剂 3 滴, 用标准重铬酸钾溶液滴至溶液呈稳定紫色即为终点。由此算得铁矿磁性部分中亚铁。

3. 计算磁铁矿中铁在铁矿物全铁中所占百分数

$$(\text{mFe}\%) = \frac{3\text{Fe}}{\text{Fe}} \times (\text{Fe}^{2+}\%) = 3 \times \text{Fe}^{2+}\%, \text{求得: } \text{mFe}\% = \frac{\text{mFe}}{\text{MFe}} \times \frac{\text{MFe}}{\text{TFe}} \times 100\% = \frac{\text{mFe}}{\text{TFe}} \times 100\%$$

式中 mFe —铁矿物磁性部分中磁铁矿的铁含量;

MFe —铁矿物磁性部分中总磁性铁含量;

TFe —铁矿物中全铁含量;

$\text{Fe}^{2+}\%$ —铁矿磁性部分中亚铁含量。

4. 计算假象赤铁矿中铁在铁矿物全铁中所占百分数 ($\gamma\text{Fe}\%$)。据 $\gamma\text{Fe} = \text{MFe} - \text{mFe}$, 求得:

$$\begin{aligned}\gamma\text{Fe}\% &= \frac{\gamma\text{Fe}}{\text{MFe}} \times \frac{\text{MFe}}{\text{TFe}} \times 100\% \\ &= \frac{\gamma\text{Fe}}{\text{TFe}} \times 100\% \\ &= \frac{\text{MFe}}{\text{TFe}} \times 100\% - \text{mFe}\%\end{aligned}$$

表 1 样品分析结果

样品	物 相 分 析 结 果						全铁 (%)
	磁铁矿		假象赤铁矿		磁性铁		
	Fe%	所占%	Fe%	所占%	Fe%	所占%	
工程一1	3.61	27.94	0.95	7.35	4.56	35.29	12.92
工程一2	20.43	67.69	2.29	7.59	22.72	75.28	30.18
工程一3	20.73	72.08	2.15	7.48	22.88	79.55	28.76
工程一4	27.05	79.56	1.97	5.79	29.02	85.35	34.00
工程一5	15.94	65.54	3.48	14.31	19.42	79.85	24.32
工程一6	13.54	61.10	0.05	0.23	13.59	61.33	22.16
工程一7	13.54	65.38	2.78	13.42	16.32	78.80	20.71
工程一8	25.40	79.57	0.82	2.57	26.22	82.14	31.92
工程一9	26.75	84.68	1.33	4.21	28.08	88.89	31.59
工程一10	27.56	82.10	1.52	4.81	29.28	85.91	33.69
工程一11	25.84	71.07	2.72	7.48	28.56	78.55	36.36
工程一12	12.33	62.85	0.87	4.42	13.20	67.07	19.58
工程一13	8.80	47.11	2.80	14.99	11.60	52.10	18.68
工程一14	32.05	84.39	1.74	4.58	33.80	88.37	37.99
工程一15	34.11	85.25	2.09	5.22	36.20	90.48	40.01

(三) 实验结果与讨论

对26个凹山铁矿样品中磁铁矿的铁与假象赤铁矿的铁进行化学物相分析, 其部分结果见表1。

1. 化学物相分析结果与物理物相分析结果完全一致, 满足了地质工作和矿山选矿的需要。

2. 此法不能认为是一个很完善的方法, 它只适用于含磁铁矿和假象赤铁矿两种磁性矿物的铁矿物

相分析。因此, 在进行样品分析之前, 应根据矿区特点, 先作重砂分析, 然后结合物理物相与地质要求进行具体分析和应用。如果磁性矿物中有磁黄铁矿存在, 就应重新拟定化学物相分析流程。

3. 凹山矿区铁矿中磁性部分是由磁铁矿与假象赤铁矿组成的。此假象赤铁矿主要是由磁赤铁矿与磁褐铁矿所组成。自然界中 Fe_2O_3 与 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 有顺磁性的 α 型, 凹山矿区铁矿中的假象赤铁矿基本属于 α 型 Fe_2O_3 与 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 。

参 考 文 献

- [1] 岩石矿物分析编写小组, 岩石矿物分析, 地质出版社, 1974, 265、253

(收稿日期 1990-05-22)

