測定土壤中銅時溶樣方法的改進

高 令 奇

斯米爾諾夫的“硫化礦床氧化帶”一書中談到：在硫化礦床氧化帶條件下的銅礦物，除完全淋濾的情況外，幾乎在每一個銅礦床的氧化帶中都能直接遇到的而且分布最廣的銅礦物是：孔雀石 ($2\text{CuO}\cdot\text{CO}_2\cdot\text{H}_2\text{O}$)、矽孔雀石 ($m\text{CuO}\cdot n\text{SiO}_2\cdot\text{PH}_2\text{O}$) 和一部分石青 ($3\text{CuO}\cdot 2\text{CO}_2\cdot\text{H}_2\text{O}$)。其次是赤銅礦、土黑銅礦、輝銅礦、銅藍和自然銅。而後者又能按下序列逐漸變成孔雀石。黃銅礦 $\rightarrow$ 輝銅礦(銅藍、斑銅礦) $\rightarrow$ 赤銅礦(磚紅銅礦) $\rightarrow$ 土黑銅礦、土瀝青銅礦 $\rightarrow$ 孔雀石(矽孔雀石、石青)。

從上述情況我們就可以得到結論：在硫化礦床氧化帶的條件下銅主要是以孔雀石的形式存在。

我們都知道，孔雀石、石青等都是銅的碳酸鹽類。因此，在這一類礦物中提取銅就比較容易。根據這個原理，就可以適當的採用比較弱的溶劑來提取銅。而化探工作中所採集的土樣都是取自氧化帶條件下的土壤，其中銅的存在形式無疑的也不外是孔雀石之類。

過去我們都是採用濃硝酸或濃王水來提取土壤樣品中的銅。從以上情況看來，這顯然是不必要的。根據上述原理我們採用30%硝酸的食鹽溶液作提取劑進行了試驗。

30%硝酸的食鹽溶液的配法是：30ml 濃硝酸和70ml 水混合，然後再加入29克衛生食鹽，使之溶解並混合均勻便可使用。

在上述溶劑中加入食鹽的目的是使之按下列反應

(上接第21頁)

影響。因此，這個估價異常的方法的理論基礎雖然不是很嚴格，但基本假定是正確的，是可以應用的。

根據已有的文獻，這種估價異常的方法，只適用於脈狀，且傾角較大的礦體，從以上的幾個實例來看，在礦體規模比較大，產狀比較完整，地質活動不太複雜，礦體在空間上與礦化了的岩脈地質構造的賦存關係不很密切時，利用總金屬含量，從已知到未知來評價異常來源，是一項可以應用的方法。當然對於有色金屬、稀有金屬來說，一般都是地形條件較差，礦體產狀很不規則，地質條件也較複雜，因此就給利

產生鹽酸。 $\text{HNO}_3 + \text{NaCl} = \text{NaNO}_3 + \text{HCl}$ 新生成的鹽酸和溶液中剩餘的一部分硝酸配合成王水形式。用王水提取的好處是，在加熱過程中不易崩濺。特別對含腐植質較多的樣品就更適合一些。用30%硝酸的食鹽溶液提取試驗結果如表：

樣品編號	用王水提取結果Cu%	用30%硝酸的食鹽溶液提取結果Cu%	平均相對誤差
1	0.2	0.2	0%
2	0.45	0.45	”
3	0.5	0.5	”
4	0.5	0.5	”
5	0.225	0.225	”
6	>0.5	>0.5	”
7	>0.5	>0.5	”
8	0.05	0.05	”
9	0.025	0.025	”
10	0.5	0.5	”

從上表的試驗結果看來，我們認為採用30%硝酸的食鹽溶液提取土壤樣品中的銅是令人滿意的。這樣在溶劑的成本方面就降低了68.7%。另外我們感到這個方法的改進，還不僅是大大地降低了溶劑成本，而且更重要的是解決了當前大躍進中鹽酸、硝酸等化學試劑供不應求的困難。

上述方法在使用中要注意，該方法只能用來提取土壤樣品中的銅，而不能用來提取岩石樣品中的銅。

用這種估價異常的方法帶來困難，但是它所要求的條件也不是很嚴格的，在某些情況下作為估價異常的手段之一仍是有意義的，應當指出應用這種估價異常的方法應當注意異常的幅度、強度、梯度三個因素，因為礦體的規模大小、品位高低、復土情況、元素特點是綜合反映在這三個因素上的，而且也應當通過一些已有的或正在進行的山地工作了解地質、地形情況，必須綜合這些條件再加上總金屬含量，對異常來進行估價，拋開地質地理條件，單純的依靠這種方法也會帶來錯誤的。