

改進重砂分析工作的幾項經驗

廣東地質分局 劉 甲 昆

“地質與勘探”第3期登載了施林道同志整理的關於重砂分析工作的幾項經驗，我們感到對工作幫助很大。特別是204隊所製成的8800安培圈和16800安培圈的磁選機，對處理大量重砂樣品的工作效能是很好，速度快而效率高，分選後的質量也較好。但是，根據我們一年來的工作覺得它還存在一些缺點。例如，製造成本較高，定製一台8800安培圈磁選機需3千元，16800安培圈磁選機每台5千元；其次，這種磁選機本身重量很大，再加上一套發電設備，移動很不方便，特別是對於流動性較大、工作量較小的野外隊更不適用。此外，這種磁選機的磁場強度調整也是不便的。因為它的上下磁極是固定的，如想調整磁距時，需用打入和抽出木楔來調整，每調整一次需要很長的時間，而且也很難使上下磁極各部份距離相等。同時出礦帶在轉動的過程中也容易脫落。

為了能更好的作好重砂分析工作，滿足地質工作要求，最大限度的節約國家資金，現就我們實際工作中所取得的一些經驗及我們所試製的磁選機介紹如下，供大家研究參考。

一、手提式1300安培圈的小型磁選機

這種磁選機（如圖1）的主要特點如下：

1. 製造成本很低。其鐵芯面積為15"×15"矽鋼片疊成，漆色綫的規格#16~#18綫都可以，每個磁極圈數為650圈，磁通密度約為6000奧斯特。製成一台只要4百元（如附整流器需7百元左右）。

2. 手提式磁選機本身重量小（15-20公斤），不要發電設備，只用普通12伏特儲電池或6安培整流器即可。攜帶搬運都很輕便。

3. 可用活動磁極和整流器來調整所需之磁場強度，可用不同的磁力，分選出強電磁性礦物、中電磁性礦物及弱電磁性礦物三種。

4. 手提式磁選機可以交、直流兩用。如用交流電，可配一整流器。如用直流電，只需配備一對普通12伏特儲電池即可。

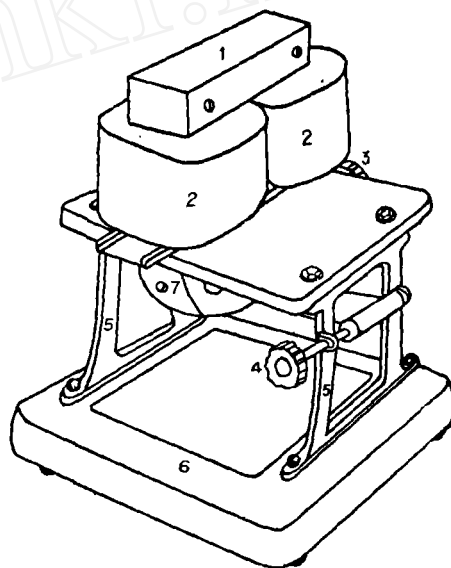


圖 1

1. 鐵芯，2. 綫圈，3. 磁距調整螺絲，4. 出礦帶旋轉手柄，5. 支架，6. 機座，7. 磁極

5. 磁場強度較弱。由於綫圈數較少，因而產生的磁力較小，必需保持有10-12伏特電流。

6. 由於磁力較弱，故分選次數較多，工作速度較慢（每台工效為15-20個/工日）。

手提式磁選機工作方法與施林道同志所介紹的大型磁選機大致相同。但被磁極吸上的礦物，欲令其撒下時，只用小開關停電，礦物即可自動落在銅片的另一端，而不用出礦帶來拉出礦物。如此重複幾次，直到全部分離為止。

由於手提式磁選機具有經濟、方便、分選能力較好等特點，可以達到一般重砂分析精度要求，特別是對重砂礦物的室內研究工作和重砂普查工作更是適用的。但用於處理大量樣品時，仍不如大型磁選機來得便當。

二、用普通着磁機改製成的磁選機

市場上有一種充永久磁鐵用的着磁機，用這種着磁機來改裝磁選機，又方便又經濟，同時磁力還可強過8800安培圈的大型磁選機（其工作方法與大型磁選機相同，只是出礦時改用彈性出礦帶代替三角出礦帶）。我分局現已改製成4台。現作一簡單介紹，供大家參考。

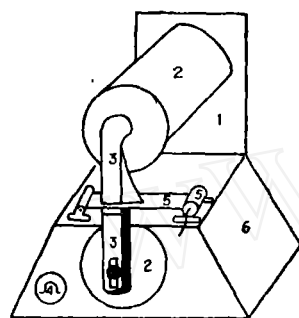


圖 2

1. 鋼板，2. 線圈，3. 磁極，
4. 滑動電阻，5. 單轉輪彈性
出礦帶，6. 機座

這種改製成的磁選機（如圖2）的主要優點是：

1. 成本低。一台着磁機可改製成二台磁選機，改成後其本身成本只需要250—300元左右。

2. 重量小（每台25—30公斤），容易移動。同時出礦帶改用單轉輪彈性出礦帶，可避免出礦帶易脫落的毛病，工作起來也比較省力。

3. 可以同時用10安培滑動電阻及活動磁極來調整磁力的強度，能分別磁選出強、中、弱三種電磁性礦物。

4. 磁力強。根據實驗，在同樣的電流情況下，它的磁力要比8800安培圈磁選機強很多，同時，工作速度也很快，與8800安培圈的磁機選差不多。

其缺點是：

① 這種磁選機只能一個人工作，不能兩人同時工作，因而降低了它的效率。

② 在有交流電的工作地點，才能發揮其最大作用。用儲電成本較高，磁力變化較大。根據它的特點，我們認為適用於大量重砂分析工作。

三、採用靜電分離法來補助磁選和淘洗的不足

施林道同志所介紹的電磁選、精淘、灼燒等重砂分析工作手段，對一般的礦物分離是適用的。我們在重砂工作經驗交流會議後，已進行了推廣，效果良好。但是往往由於重砂樣品中的礦物成份複雜，顆粒細小，特別是某些礦物的磁性與比重相差不大時，如果只靠磁選、淘洗仍不能圓滿解決問題。所以我們根

據“重砂礦物分析”（柯普欽諾娃著）一書中所介紹的，按各種礦物的導電率和電容的不同，採用靜電分離來補助磁選、淘洗的不足。如果成功的掌握這項方法來分離礦物，對提高重砂分析工作的質量和速度都是有很大作用的。但由於水平的限制，我們對此項工作手段還沒能很好進行研究，得出一套系統的工作方法。現把我們試驗的結果簡單介紹如下：

1. 主要設備：

靜電分離的設備是極其簡單的，成本也很低。其主要工具是：

① #28黃銅板一塊，面積為9×12公分，在銅板的四個角上，用蟲膠粘上四個正方形（15×15公厘，厚4~5公厘）的硬橡膠板。

② 面積9×12公分，厚1~2公厘的硬橡膠板一塊。為了使其帶電均勻起見，在其表面上粘一面積為5×8公厘的銅網。

③ 起電機——普通作物理試驗用的起電機一台。

2. 工作方法：

重砂樣品經磁選、電磁選淘洗後，如遇有不能按其比重、磁性分開的礦物時，即考慮採用靜電分離法使其分開。

① 在靜電分離前應將兩種已知礦物烘乾，並按粒度大小進行分級（篩分）。因為顆粒體積的不同，會影響分離工作的進行。

② 將礦物在銅片上撒成均勻的薄層，然後蓋上硬橡膠板。

③ 用左手托住銅板，使其靠近起電機的傳導體（放電球），用右手輕輕轉動起電機，使橡膠板充到一定電位。這時銅板上的礦物因受靜電的感應，導電性良好的礦物吸着在硬橡膠板上；導電性不良者即在銅板上。

④ 將銅板和硬橡板離開起電機，並小心的將硬橡膠板取下，將吸上的礦物抖落在磁盤內。

⑤ 用上述方法反覆進行幾次，即可將導電性不同之礦物分離開來。

3. 進行靜電分離時應注意事項：

① 進行靜電分離時，礦物一定要保持乾燥。

② 在將吸着礦物的硬橡膠板分開時，不要用手接觸銅網，以免放電而使礦物脫落。

③ 在轉動起電機時，不要用力過猛，以免損壞。

④ 用硬橡膠板與起電機放電球的距離，和轉動

（下轉第19頁）

溝綫的第三個特性，是主谷兩側比支谷侵蝕得厲害，因此同各等高綫沿溝谷向上伸入要比支谷遠一些。

地形測圖時僅僅測定分水綫，合水綫的位置和高程來表示整個地貌是不夠的（特別是當大比例尺測圖時），因為當對地形體會不夠時，常常把分水綫畫肥了或畫瘦了，這情況在相隣圖幅拼接可以明顯的表示出來，有的是圓崗尖溝，有的是尖崗圓溝，要想正確地表示它，只要在溝邊（幫）測定必要的地形點。

爲了減少地形點的數目，測圖時應盡力利用地物點作爲地形點。因爲地物點常有可能利用交會法測定，這樣就減少了立尺點，有些地物點雖要立尺，但如盡量選擇在地物地貌皆有控制作用之處，則一舉兩得。例如測定崩土、雨裂、砦子之邊緣，非但測繪了地物，且對描繪地貌有極大幫助。

測定地形點時，應隨時連以相應的地性綫，並註記高程，這樣做的最大好處，是隨時對照地形，隨測隨連，不致混淆不清且節省時間。很小的地性綫可立即以目測法，比較法填入。地形點的高程，應力求一次按規範寫好，這樣將給整飾節省時間。

地形點測繪完畢，全部曲綫應在當地一次繪好，並且隨時對照地形是否繪得真實，能及時發現地形點是否有錯，或在缺點處立即補足。在地形描繪上我們應當反對單純的以點連綫而不對照地形的的方法。要自守信條，堅持無地形點不連綫和看不到地形不繪曲綫。每站完成後，測繪員應仔細將原圖與地形對照，檢查是否有繪得不像或遺漏的地方，確認無誤後方可離開。

特殊的台地、陡坡可在規範允許範圍內，適當移動曲綫位置，以求完美地表示它。

地形測圖應力求成片推進，不留空白，因爲補測空白處是最費時間的。

五、地形圖的檢查

地形圖也和其他測量工作一樣，必須進行經常的、

（上接第21頁）

起電機的速度來調整所需之電位。

⑤ 因爲電荷的傳播，與礦物的導電率和電容有關，其導電可能是瞬時的，也可能延續很長的一段時間。因此起電的時間應根據礦物導電率的不同來進行。

⑥ 處於靜電感應影響下的礦物顆粒，由於電荷的作用，起初被吸引，當礦物顆粒的電位剛剛與硬橡膠板的電位相等時，吸引即變爲排斥。因此在工作時應根據實際情況掌握起電時間，不可太長或太短。

系統的檢查。因此檢查地形圖的原則之一是應在工作過程中順便經常檢查，而不要花費很多時間去專門檢查。檢查的第二個原則是應層層負責制。沒有經過檢查的地形圖，應該認爲不是最後的或已完成的圖紙。

測圖者自檢及專職檢查者進行檢查的目的，都是爲了發現問題，消除錯誤，提高質量，作出評價。僅檢查方法有所不同而已。

最有效而且最能肯定問題的方法，是在已測區域上以重覆的方式測定一些點子來校核地形。因此這應作爲測圖者在每一個測站上進行自檢及專職檢查員抽查並肯定問題的主要方法。

測圖人員每到一新的測站，整置儀器完畢，開始測圖前，須先檢查一些前一站已測的點子，亦即須有一排點子與前站所測者重合無誤後，方可進行新的工作，以免全功盡棄。全幅完成後，應對有懷疑地區進行實地檢查，方可呈交資料。

圖面審閱、實地巡視與檢查圖邊拼接情況是幫助檢查人員發現問題，作爲重點抽查依據的有效方法。

圖面審閱是從檢查地物開始，對河流、道路、村莊、地類及其附屬物體作逐項檢查，視其符號是否合乎規定，其與地形及其他地物的關係是否正確。第二是檢查所有測圖控制點及部份重要地形點的高程是否與曲綫符合。第三是逐格檢查曲綫通過形狀是否符合曲綫原理及本測區的地形特徵，出入兩裂，斷崖的曲綫形狀如何，並應特別注意最複雜地區地貌表示及曲綫通過溝谷兩側和閉合的形狀。第四是檢查原圖邊拼接情況，是否超出誤差界限。第五是校對各種透寫圖及檢查原圖整飾，野外手簿和其他資料。

實地巡視是對各種比例尺（特別是小比例尺）測圖的有效檢查辦法，它能迅速判明圖上地形是否繪得像合是否遺漏地物，且能大致肯定在圖面審閱時所發現的問題，因此當圖面審閱完成後，應組織重要地區（路綫）的巡視。巡視時最好帶上全付應用儀器，以便隨時進行實地抽查。

⑦ 起電機應保持乾燥，其二個摩擦棒應保持垂直。

根據我們半年來的工作結果，認爲靜電分離對重砂分析工作是有一定幫助的。特別是對一些比重和磁性相差不大的礦物，如對錳石與鎢英石，鈦鐵礦與石榴子石等礦物的分離，作用更大。但是靜電分離也還存在着很多問題，其最主要的是：在潮濕的氣候下起電機失靈，同時工作速度較慢（每台10個/工日，精度可達到90%左右）。