

# 怎样在野外作地質剖面圖

董南庭 王贊化

## 一、測地質剖面是地質制圖的基礎

为了給國家大規模經濟建設尋找地下資源，地質工作近几年来已蓬勃地开展起来了。地質工作所包括的内容虽多，但不管从事于地質理論研究、各种資源的勘探或应用地質如工程、水文、礦山地質等，而基本的一环就是在野外填繪各种地質圖。如果一个地質工作者僅在室內熟讀各种有关地質方面的理論，没有一定时期在野外經過实际工作的鍛煉，即是没有作过剖面，填过地質圖，那末我們可以肯定的說，这是理論脫离了实际。大家都知道地質科学是特別注重野外实践的，整个大自然的山川、河流、海洋都是很好的實驗室。因此野外地質工作一开始就是先作地質剖面 and 分層工作，進一步再練習填繪地質圖。所以說作地質剖面圖是地質制圖的基礎，这是每个学地質的人都了解的，但是当我们到新区調查时，登山一望四周都是起伏的山脈，往往会立刻感到无从下手，因此作者首先談談如何在野外选择剖面地点的問題。

## 二、在野外如何选择作剖面的地点

做野外地質工作，一般是应尽量多作剖面，因为通过作剖面可以随时發現各种地質問題，同时也可以通过剖面表示出各种地質現象，如褶曲、断層、礦脈的形状等。然而当我们到一个新区，对該区的地質情况还不大了解的情况下开始作剖面首先选择适当的地点是非常必要的。如果作剖面的地点选择在断層区，那么不僅对該区的地層与構造会产生不正确的認識，同时对礦区的評價也往往会是錯誤的，因此在工作开始时要慎重的选择作剖面的地点。每当我们到一个区域調查时，首先应对全区的地質情况有概略的了解，並挑选断層極少，褶曲中等的地方是比较合式的。如果地層傾角太小，構造虽簡單，但对做剖面來講也是不方便的。也許有人会問，一个区域尚未進行調查，如何能知道什么地方構造簡單或复雜呢？我們認為稍有野外經驗的人，对这种情况是容易判断的。所謂構造簡單就是这个区域褶曲不剧烈，地層沒有倒轉現象，断層較少等。这些現象可以反映在地形上，特別

是沉積岩区，如構造簡單，山脈的排列就会井然有序；構造复雜区，山嶺則呈現零乱現象。除構造外还应选择露头較好的地区，当然露头好即掩盖物少，作地質剖面就方便，但在一般情况下，很少地区是完全沒有掩盖物的。因此，在野外作剖面不可能像在室內从地質圖上作剖面一样，只需要垂直地層的区域走向，用作圖法就能做出一条完整的地質剖面。但也不需要大量剝土、挖長槽的办法來做地層剖面，只要尽量挑选露头最好的地方与垂直主要走向的方向，但不要轉弯太多，如遇个别地段被掩盖时，可选某一标准層沿走向詳細追索，或用計算与圖解方法找出相应标准層在其他地方所露出的位置，或在另一露头完整的地区补做一段也是可以的，事实上在野外会經常遇到这样的情况。若有时在某一段地層完全被掩盖而很难找出完整露头的情况下，采用剝土与手鑿方法以了解地層也是必要的。选择好地方作出一个較完整的剖面后，是不是就算整个調查区域的标准剖面呢？这还不能肯定，由于在整个野外工作的过程中，还須要随时注意剖面地点的选择，並通过新的观察來修改和充实以前所做的剖面，同时还应在其他更合适的地点作几个剖面來互相比較，然后才能确定一个較完整的或标准的剖面。在一个大的調查区域範圍內，应做多少地質剖面？隔多少距离做一个？这些都是比較复雜的問題，涉及到地質工作者对整个調查区域各方面的認識和了解，如大地構造、岩性及岩相的变化以及全区地質發展史等。初学地質的人在工作中往往是剖面做得太少，因而在工作結束总结时，提不出全区地層在岩相、岩性、厚度等方面的变化，从而也推断不出各个地質时代的沉積环境。因此地質工作者应尽量在野外多作剖面，以达到能控制全区地層、構造等方面的变化情况，尤其在有沉積礦層的地方，对有礦層的这一段，应加做比例尺較大的剖面，借以掌握礦層的变化規律。

## 三、在野外作剖面应注意的事項

我們在野外做剖面应注意什么問題？应記錄那些內容？一般的在課本上可以查到，無需多講。下面只

談一些經常易犯的毛病：1. 剖面方向、比例尺、地點，日期等是編制任何剖面不可缺少的內容。但在實際工作中有不少同志忘了記剖面方向，甚至把方向弄反了；有的人將垂直與水平比例尺弄得不相稱，一般的總是把垂直比例尺過分誇大，以致歪曲了地質現象，如地層傾角等。2. 作剖面時要勤打多敲，在同中求異。有些地質工作者經常易犯這樣一個小毛病，見了較特別或罕見岩石是願意多敲几下，或采些標本到室內鑑定一番；然而見了普通岩石，如砂岩、灰岩便不願意勤打多敲，看了就走，這樣不僅有時遺留了重要的地質現象，而對地層分層做剖面會造成很大的困難，其結果是找不到標準層或遺留了化石帶。因此應特別指出，在野外做分層剖面時，應該沿着剖面綫對每一塊石頭均應敲到，那怕是从表面看起來是岩性相同的岩石，只有細心的敲，才能在所謂相同岩石中找出特性，肯定標準層。3. 做剖面時打標本與采集化石問題。做剖面應打一套標準標本並定位采集化石，這是大家都知道的，但進行這項工作是應特別細心的，一定要嚴格區分上、下層位，不使標本號碼順序顛倒。有些化石層位是非常肯定的，例如有些筆石上下層位僅差幾公分，化石性質就會完全不相同，如果我們在野外不小心，把上下層位的化石混在一起，到室內做鑑定時，對化石的分帶就會感到困難。4. 關於標準層的選定，這方面可參考地質制圖學第九章，在這裡作者僅提出一些補充意見，一個標準層除了層位固定，在大範圍內變化不大，岩性較特殊或含特別動物群外，還可以从上下岩層的各种特性組合上求出標準層。岩層多厚才算標準層呢？一般是它的厚度愈薄愈好，如作者解放前在四川調查石油時，在一大片傾角平緩巨厚的砂岩中測構造等深綫圖，砂岩厚而變化大，很難找出適當的標準層，但後來在砂岩中找出一層厚約20幾公分的綠色頁岩且含腕足類化石，因而利用了此層做標準層，結果順利的測出了構造等深綫圖。最近幾年作者在宜龍區工作，對含礦層上的200多公尺灰岩的分層問題，開始也感到很困難，後來找出了一層厚約30多公分的綠色凝灰岩，及灰岩中夾少許紫色與綠色頁岩及其他岩性特點，並利用上下岩層各种特點的組合關係，找出了標準層，也順利的把200多公尺厚的灰岩詳細分為五層了。由於地層的詳細劃分，對勘探區內的各种構造就容易掌握了。

**四、介紹幾種在野外作剖面的工作方法**

在野外作地質剖面的方法是隨着地質情況及精度要求而有所不同的，下面介紹幾種常用的方法。

1. 假如只有一個人上山，帶有一個羅盤儀時，可

利用羅盤儀測傾斜岩層厚度的方法來作剖面。如圖1，工作人員站在準備所測剖面的起點A上，使羅盤儀上的測斜角等於地層的傾角，於是向露頭瞄測。圖中AB等於人高， $\alpha$ 為岩層傾角， $AC=DE$ 為所欲求的岩層厚度，人高AB與地層厚度DE及岩層傾角 $\alpha$ 有下列關係： $DE=AC=AB \cdot \cos \alpha$ ，自A至D點為地層傾斜與地形坡度處於相反的方向；自D至H點為地層傾角與地形坡向處於相同的方向；地層厚度 $HI=DI=DF \cdot \cos \alpha$ 。如此繼續一點一點順序測下去，直至剖面終點為止。但須指出，如果地形坡度與地層傾斜為相同的方向，且地層傾角小於地形坡度時，則觀測不能進行，必須到地層傾斜與地形坡度為相反的方向去進行。這個方法簡單迅速，最適用於岩層傾角中等的地方；在岩層傾角太小或太大的情況下，容易因瞄測不准而引起誤差的。

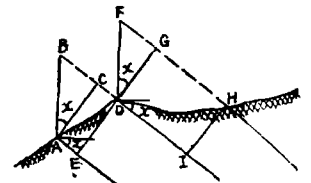


圖 1

2. 兩人在一起工作，帶有羅盤儀與皮尺等簡單儀器，我們在野外經常採用以皮尺測距離，以羅盤儀測角度的方法作剖面。工作開始時甲站在起點A上持皮尺的一端，乙走至已選定好的B點持皮尺另一端，先讀皮尺距離，量出剖面方向，然後甲乙二人相對測地形坡度，並量出地層產狀單位。如圖2， $\alpha$ 為岩層傾角， $\gamma$ 為地形坡度，EG為皮尺長度，即AB為直綫距離，BF為岩層真厚，AE與BG均為皮尺離地面的高度。從圖2中可看出BF岩層厚度與其他因素有下列關係： $BF=EG \cdot \sin(\gamma + \alpha) = AB \cdot \sin(\gamma + \alpha)$ ，A至B點為向上坡方向所測剖面。B至C點為下坡方向時，則岩層真厚CH與其他因素有下列關係： $CH=GJ \cdot \sin(\alpha - \gamma) = BC \cdot \sin(\alpha - \gamma)$ ，如此繼續工作下去直至剖面做完為止。但在工作時應注意下列幾點：第一，皮尺每次以多長為合式呢？我們認為應取決於坡度的變換和岩層分層情況兩種因素而定。如圖2所示，我們最好選擇地形坡度變換最大處，同時也要結合岩層分界的地方。而事實上坡度的變換與岩層分

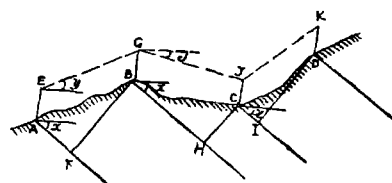


圖 2

層兩因素常是自然結合起來的，因為一般坡度的變換，如果沒有構造影響的話，  
(下轉第27頁)

(上接第 23 頁)

主要是受岩石性質控制的。第二，如果兩人高度相差不大時，用羅盤儀測坡度的時候，最好是兩人同時互相瞄測對方的眼睛，在理論上講所測出的坡角應完全相等，但實際上多少總有些誤差的，如誤差很小時可取二者平均數；如誤差較大應及時校正。第三，皮尺總是沿坡面拉一條直綫，實際上兩點之間的地形是有變化的，因此我們在作剖面時不應機械地畫一條直綫，而應用素描方式把地形變化表示出來，根據這樣的方法所做出的剖面才能逼真，近於自然狀態。第四，我們取剖面方向儘可能讓其垂直走向，如果萬一因地形關係不能垂直走向時，應算出剖面綫與走向的夾角，從而求出假傾角來，那麼我們作剖面時就應採用假傾角了。

3. 有的時候地形條件較複雜，所需作的剖面不能大致沿一條直綫，如經過小山、河谷與深溝轉彎處，我們可採用做路線地質的方式來作剖面，也就是從一條較準確的路線地質圖，投影為地質剖面圖，如圖 3 所示，工作開始自 A 點做起，自 A 至 B 這一段，我們須做幾項事情：1. 量岩層產狀單位；2. 測剖面綫方向；3. 描測地形坡度；4. 用皮尺量 A 至 B 斜距；5. 換算出 A 至 B 水平距離及 B 點相對標高，其他注意事項同上所述。A 至 B 這一段做完後，以後則依次自 B 至 C，C 至 D 直至剖面綫做完為止。有了上述資料，即可從平面圖上利用投影的方法作出 A 至 F 點的地質剖面圖。方法為在 A 至 F 下面作一直綫 OO'，在 OO' 綫上投影出 A<sub>1</sub> B<sub>1</sub> C<sub>1</sub> D<sub>1</sub> E<sub>1</sub> F<sub>1</sub> 各點；然後利用各點相對標高定出 A'<sub>1</sub> B'<sub>1</sub> C'<sub>1</sub> D'<sub>1</sub> E'<sub>1</sub> F'<sub>1</sub> 諸點，連結各點即得出地形剖面綫，最後填上各段地質情況即為所求的地質剖面了。

4. 以上三種方法，如有測量人員配合共同進行作地質剖面，地質人員可先在各分層地方做出地質觀測的詳細記錄，並在每點插旗編號，再由測量人員用經緯儀測出地形剖面綫，因此各點的高程，距離的精確度自然更準確些。我們在礦區做勘探總剖面時，一般是採用此法的。

5. 除上述

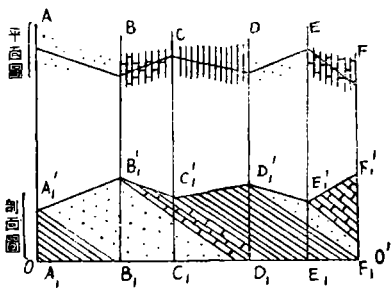


圖 3

作剖面的方法外，我們在野外調查時常用目測與素描方法，畫出一般的地質剖面，主要表示構造情況，但不能用以計算岩層厚度。雖然說是目測與素描方式，但作圖人的心目中一定要有比例尺的觀念，如各山峯與溝底的高程、地形坡度、遠近距離等。作這類素描圖的方法，如透視、遠描、近寫在一般書籍中均有敘述。雖然初學的人畫起來不很自然，但只要我們在野外多練習，畫多了就能逼真了。



從本期起本刊將陸續刊登“礦山名詞”的“礦山工作和礦業坑道”部分原文登載於蘇聯國立煤礦科技書籍出版社出版的期刊“煤”上(“Уголь”, углетехиздат, 1955. 1)原名為“Терминология в горном деле”。

此名詞已經由蘇聯科學院院士 A. M. 迭爾皮戈夫所領導的專門委員會審查，並由蘇聯技術名詞委員會推薦在科學技術書籍和教科書中、工業標準中、工廠文件中等加以使用。

在我們大力學習蘇聯先進經驗，而又廣泛閱讀蘇聯翻譯書籍的今天，顯然，譯出這部分名詞，幫助讀者了解它的正確含義，是非常必要的。

為了避免譯文不當，特在中譯名後註上原文。希同志們來信討論——編者。

## 礦山工作和礦山坑道

### 1. 一般概念

#### 1. 採掘量 (добыча)

在一定長的時間內，從地下採掘出來的礦產數量。

#### 2. 採掘 (добывание)

包括從地下採掘礦產所必須的全部生產過程。

#### 3. 礦床的開采, 開采 (разработка месторождения)

包括礦床的揭露，準備和回采工作。

#### 4. 地下開采 (подземная разработка)

用地下礦山坑道對礦床進行開采。

#### 5. 露天開采 (открытая разработка)

用露天礦山坑道對礦床進行開采。

#### 6. 聯合開采 (комбинированная разработка)

用地下和露天礦山坑道對礦床進行開采。

#### 7. 合併開采 (совместная разработка)

同一生產單位在一個礦床上同時開采兩種 (或更多) 產在一起的礦產。

#### 8. 礦山企業 (горное предприятие)

開采或 (和) 勘探礦床的工業企業。

#### 9. 礦井 (шахта)

礦山企業中用地下礦山工作進行礦產採掘的一個生產單位。

#### 10. 露天採礦場 (карьер)

礦山企業中用露天礦山工作進行礦產採掘的一個生產單位。(待續)

葉冬生譯 劉通陸校

●此圖系參考 Н. И. Булов, 構造與野外地質第十章第五節 P. 207 所作。