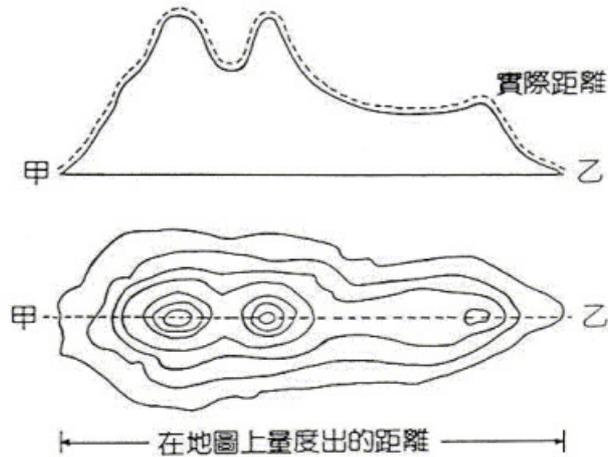


## 第八章：路程表及縱切面圖繪製

### (一) 計算行程時間

地圖只供給平面的距離及昇高，下降的高度，要量度實際距離，計算出所需時間則十分困難。



### 拿史密夫定律 (Naismith's Rule)

由蘇格蘭行山家，William W. Naismith (1856-1935)，所設計之行程計算方法：

#### A. 有經驗行山者

平地旅程距離 : 1 小時 行進 5 千米

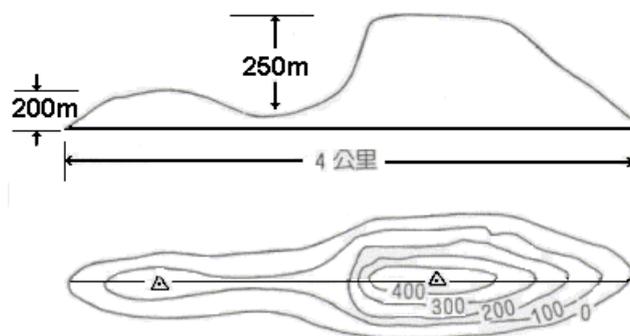
斜路登高 : 每登高 100 米 加 10 分鐘 (登高 600 米加 1 小時)

#### B. 經驗行山者，背負背囊及露營用品

平地旅程距離 : 1 小時 行進 4 千米

斜路登高 : 每登高 30 米 加 4 分鐘 (登高 450 米 加 1 小時)

例：



一段平面距離 4 公里，爬高 450 米 (米200+250米)。

所需時間 = (平面距離 ÷ 4 公里) + (爬升高度 ÷ 450 米) 小時

= (4 ÷ 4) + (450 ÷ 450) 小時

= 2 小時

這個計算方法並未包括途中停留時間，天氣情況及體力消耗使行程速度減慢等因素；但無論如何，此定律對預算時間十分有幫助。

**Tranter's variations**，由Philip Tranter所設計之行程計算方法，以作調整「拿史勿夫定律」中並未計算在內的環境因素，如：崎嶇路面、體能、天氣、背囊負重等。計算方法是依據個人的體能表現來作為指標，配合「拿史勿夫定律」，找出一個個人的旅程所需時間數值。（小隊時間應以隊中體能較弱者為指標）。

Tranter's variations 之行程計算方法如下：

行程預算 (小時)	體能指標 (分鐘)					
	15	20	25	30	40	50
2	1	1.25	1.5	2	2.75	3.25
3	1.5	2.25	3	3.5	4.25	4.75
4	2	3.25	4.25	5	5.75	6.5
5	2.75	4.5	5.5	6.75	7.5	8.5
6	3.5	5.5	7	8.5	9.5	不可嘗試
7	4.5	6.5	8.5	10.5	11.5	
8	5.5	7.75	10	12.5		
9	6.75	8.75	11.5	14.5		
10	7.75	10	13.25			
12	10	12.5	15			
14	12.5	15	17.5			
16	14.5	17.5				
18	17	20				

根據以上定律，找出個人體能的指標的方法，是一個人人在正常步速、不停步休息、平地步行 800 米 (2,700 呎) 及攀登 300 米 (1,000 呎) 的斜坡旅程，紀錄所需時間。如果旅程完成時間為 25 分鐘，體能指標為 **25**。

再者，在一次實際旅程中，如果平面距離為 8 公里，斜坡昇高為 900 米，依據拿史密夫定律的計算方法 (8 公里 ÷ 4 公里 + 900 米 ÷ 450 米)，計算旅程所需的時間為 **4 小時**。

結果：如果體能指標是 25 分鐘，拿史密夫定律計算出來的旅程時間為 2 小時，參照 Tranter's variations 圖表，完成該段旅程需調整為 **4 · 25 小時**。

除上述計算外，在下列情況，要作附加的級數調整：

1. 路面狀況：崎嶇不平、亂石或天然植物小徑，指標下降一級。
2. 個人體質及背囊負重：每負重13公斤 (30磅)，指標下降一級。
3. 天氣：惡劣天氣 (能見度低或額風前進)，指標下降一級。
4. 地形：在晚上，或崎嶇、陡峭、濕滑的山路，視乎環境而將指標下降一級或多級。

以上介紹之定律只供參考，登山者應累積個人經驗，找出一個適合個人的旅程預算的計算方法。



剖面圖，包括橫切面圖（Cross Section）及縱剖面圖（Profile），是解剖地形的工具。

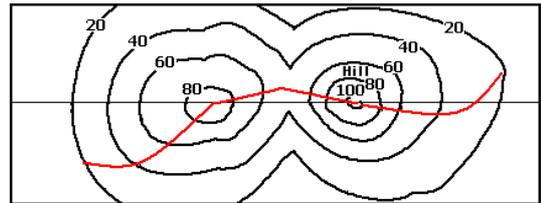
通過這兩種工具可以看出地形高低及山坡緩急等變化。

橫切面和縱剖面原則是一樣，兩種圖解剖對象不同，因此繪畫方法也稍有不同。橫切面圖（Cross Section）的解剖對象，是整個地區的地形高低起伏的變化，它可以切過不同地形，山嶺等地方，表現出所切割的地形狀況。縱剖面圖（Profile）的解剖對象，是一條公路、小徑或河流，沿途所經地方的山坡緩急的變化。

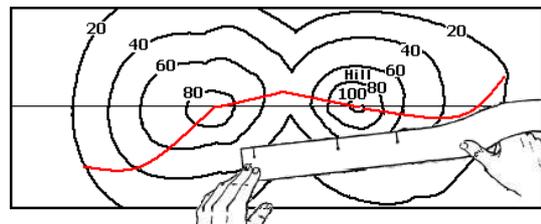
### B. 縱剖面圖（Profile）

根據等高線圖繪畫縱切面圖。繪畫時，應按照下列的程序：

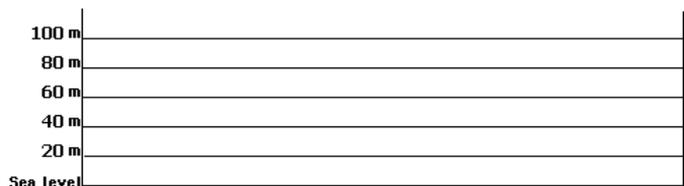
1. 決定縱剖面要經過的地方，小路或公路沿途經過的地方，點出地圖上起訖兩點，及沿途的路線。



2. 把縱剖面要切過的地方的不同高度記錄下來，辦法是用一張白紙，把紙邊放在地圖上的沿途經過的路線上，使紙的邊緣與路線重合，用筆在紙邊上記下等高線的位置，等高線的高度等。由於小徑一般都不是筆直的，為了不會失真，白紙要按照其彎曲程度，把小徑所經的每個等高線地點高度，小心作記號記錄在紙邊上。

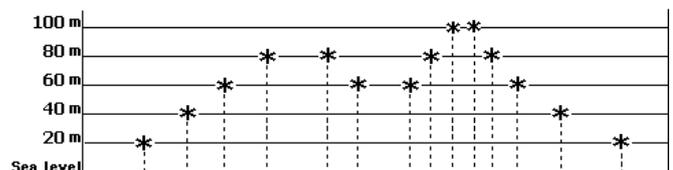


3. 在白紙上作一橫線，長短必須跟在地圖上所記錄之縱剖面線的長短相同，構成圖表的底線。橫線的長度比例為水平比例（Horizontal Scale）。

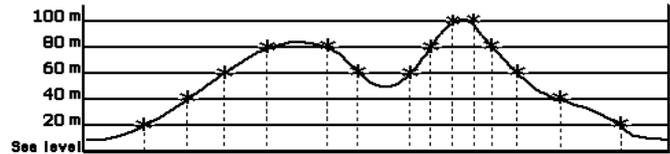


4. 在橫線的兩端位置分別作一垂直線，這條垂直線的長短，必須等於原地圖的比例或其倍數，同時又要視乎縱剖面經過地方的高低數值情況而定。這兩條垂直線所構成縱剖面圖的高度比例，為縱剖面圖的垂直比例（Vertical Scale）。

5. 在垂直線之間畫上與底線平行的橫線，構成縱剖面圖上的等高線。各橫線之間的高度距離必須相等，有如等高線一樣的表達方式。



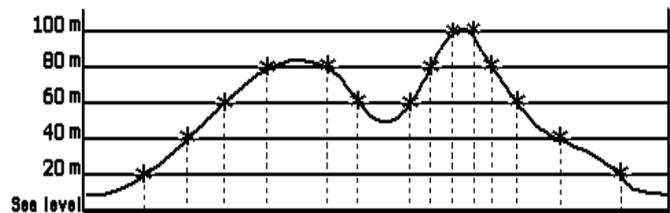
6. 把記錄下來的高度及位置，移到這圖表之上面，用一條線把各點串連起來，構成一個縱剖面圖。



(四) 垂直誇大率 (Vertical Exaggeration)

在橫切面圖及縱切面圖的製作時，水平比例一般利用地圖上的比例來代表距離。但垂直比例因紙張大小而不能沿用原地圖的比例，會加以放大。在這種情況下所畫出的圖像，看不出實際的地形變化。所以要在圖上表示出圖像的放大倍數，使閱讀者能理解圖像的放大比例。

$$\text{垂直誇大率 V.E.} = \frac{\text{垂直比例}}{\text{水平比例}}$$



例：圖右是一條山路的橫切面圖，水平比例為 1 : 20,000，垂直比例為 1 : 2,000（5 公分 = 100 公尺），計算程式：

$$\text{垂直誇大率} = \frac{1/2000}{1/20000} = 1 : 10 = 10 \text{ 倍}$$

