

測繩改正器的製作及其應用

物 探 隊

在有坡度的地段上，用測繩進行量距工作時，只能測出兩點間的斜距離。要想知道它們之間的水平距離或高差，就必須測出坡度大小，加以計算（見圖1），這是很不方便的。

$$L = l \cdot \cos \theta$$

$$h = l \cdot \sin \theta$$

其中：l 為斜距離（即繩長）

θ 為坡度

L 為水平距離

h 為高差

使用測繩改正器就可以簡化測角和計算的手續，能很方便地在有坡度的地區求出水平距離和高差。經驗證明，當進行勘探網測量時，這種測繩量距法比經緯儀視距法或平板法有着操作簡單、效率高、經濟等優點，而且精確度也能合乎一定要求。（相當於視距測量的精度）

一、測繩改正器的構造

測繩改正器由橫桿、刻度尺、指針、垂球四部分組或（如圖2）刻度尺經 a、b 兩壁與橫桿固連，指針

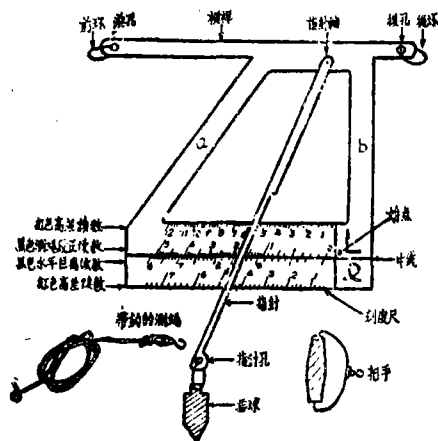


圖 2 測繩改正器

亦與橫桿相連，並可繞指針自由轉動。工作時，由於垂球的自然引張，即可按指針在刻度尺上讀出所需要的數值來。為堅固耐用，改正器全部用不銹鋼製作。但因材料困難，目前除橫桿需用鋼以外，其餘可改用硬銅片做成。在下部的刻度尺上刻有兩種讀數：L 讀數和 l 讀數。這是按指針軸與始點的距離與讀數刻度的關係刻出來的。在改正器的兩面有着完全一樣的度刻。

測繩改正器的構造除考慮堅固耐用外，還必須要求：

1. 橫桿上前孔和後孔中心的連線與刻度尺上中綫平行，誤差不超過 $20'$ 。
2. 指針軸與始點連線與中綫垂直，誤差不超過 $20'$ 。
3. 指針軸與始點的距離誤差不超過 0.3mm 。（現在的測繩改正器，指針軸與始點距離為 8cm 。）
4. 指針要直，不能彎曲；要能自由下垂，不受摩擦影響。

有了測繩改正器，再加上一個把手，一條帶鈎的測繩，便可進行工作。測繩以鋼絲做芯的，特製測繩為最好，這樣能耐拉。

二、進行勘探網測量的步驟

首先用經緯儀或簡單的方向儀打出方向綫，然後沿方向綫用測繩改正器進行工作。下坡時測繩鈎前環把手鈎後環，上坡時測繩鈎後環把手鈎前環。將測繩用力拉直，讀數，定出測點後，即繼續下一測點。（見圖3）

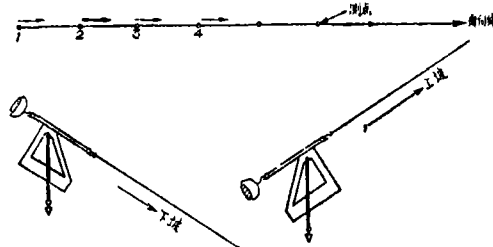


圖 3

測繩改正器上的兩種讀數： L 讀數和 l 讀數，是爲了在兩種不同的情況下使用的。

第一種情況是用固定（已知）長度的測繩進行工作，測出了 A, B 兩點，要計算它的水平距離 L_h 和高差 h_l （見圖 4）這時便使用 l 讀數。

l 讀數在刻度尺中綫的下面，它又分爲水平距離讀數 L_u （黑色的）和高差讀數 h_u （紅色的）。將測繩拉直以後讀出 L_u 和 h_u 。這樣按下面公式用心算即可算出水平距離 L_h 和高差 h_l 。隨即記在記錄本上。

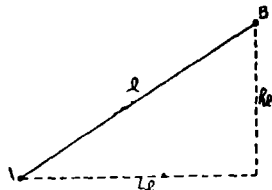


圖 4

$$L_h = \frac{l}{10} \cdot L_u$$

$$h_l = \frac{l}{10} \cdot h_u$$

舉例：（見圖 4）以 30 米長測繩 l 定出了 A, B 兩點，如果讀數 L_u 爲 7.4， h_u 爲 6.7，於是則得 A, B 間的：

$$\text{水平距離 } L_h = \frac{30}{10} \times 7.4 = 3 \times 7.4 = 22.2 \text{ 米}$$

$$\text{高差 } h_l = \frac{30}{10} \times 6.7 = 3 \times 6.7 = 20.1 \text{ 米}$$

第二種情況是需要測出具有給定的水平距離 L 的兩點 A, B ，求測繩長度 l_L 和高差 h_L 是多少；（見 5 圖）這時即可使用 L 讀數。

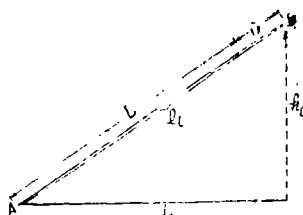


圖 5

爲方便起見，把 l_L 分作兩段，一段使等於給定的水平距離 L ，一段等於 D 。 D 叫做測繩改正數。顯然，若求出 D ，便確定了 l_L 。因爲 $l_L = L + D$ 。

在刻度尺的上部是 L 讀數，它分爲測繩改正讀數 D_i （黑色的）和高差讀數 h_{Li} （紅色的）。測量時最初把約等於 L 的一段測繩拉直，讀出 D_i ，依公式： $D = \frac{L}{10} \cdot D_i$ 可算出測繩改正數 D 。然後把測繩放長使 $l_L = L + D$ ，拉直再讀 D_i 一次，看是否與上次所讀的相符。這樣便確定了具有給定的水平距離 L 的兩點 A, B （如圖 5）。如果要求高差 h_L ，此時

可讀 h_{Li} ，按下式用心算出高差，隨即記在記錄本上。

$$h_L = \frac{L}{10} \cdot h_{Li}$$

例如圖 5，要測出水平距離爲 30 米的兩點 A, B ，最初把約等於 30 米的一段測繩拉直，如果讀 $D_i = 1.6$ 於是得：

$$\text{測繩改正數 } D = \frac{30}{10} \times 1.6 = 3 \times 1.6 = 4.8 \text{ 米}$$

把測繩加上 D 的一段，即使測繩長

$l_L = L + D = 30 + 4.8 = 34.8$ 米，這時用 34.8 米長的測繩定出的 A, B 兩點的水平距離即爲 30 米。

爲求高差 h_L ，最後讀 $h_{Li} = 5.9$ 於是得

$$\text{高差 } h_L = \frac{30}{10} \times 5.9 = 3 \times 5.9 = 17.7 \text{ 米。}$$

應該注意的是當測繩加多了一段 D 時應再讀 D_i 。

一次，如果兩次讀數不符，以後者爲準進行修正。

三、正像徑緯儀視距法一樣，測繩改正器法當坡度愈陡（即垂直角越大）所能造成的誤差也愈大。但計算說明當坡度爲 40° 時，角度誤差不超過半度，可以製測量的相對誤差小於 $1/100$ 。因此依照第一節的要求檢查測繩改正器，就儀器本身來講可以達到比 $1/100$ 更高的精度。

除了儀器的原因還有操作時不可避免的產生誤差的原因。那就是操作時不可能把測繩拉得很直，勢必成一弧形，測繩改正器處所成的角度與實際兩點間所成的角度存在着誤差 $\Delta\theta$ （見圖 6），這個誤差的大

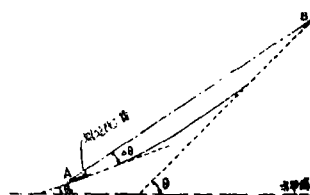


圖 6

小與測繩的單位重量、拉力、測繩長度以及坡度大小有關。曾經計算過：設測繩每米 3 市斤

拉力爲 70 市斤
測繩長 70 米

當測繩一端 A 所成的角度爲 45° 時

而測繩另一端 B 所成的角度爲 $45^\circ 25'$

則測繩的角度與 A, B 兩點實際角度的誤差可近似的計算爲：

$$\Delta\theta \approx \frac{45^\circ 25' - 45^\circ}{2} = 13'$$

可見用 70 米的測繩，儘力拉直後，由於成一弧形

所引起的測量相對誤差不大於 1/100。而使用的測繩愈短，誤差就要更小一些。

此外，由於測繩兩端在地面投影的位置不準確，測繩本身伸長或縮短，和讀數不可靠也能產生誤差，這需要工作中經常注意用校正來避免。

總據上述，測繩改正器法是能達到 1/100 或更高的精度的。為保證測量質量應該：

- 1) 依照第一節要求檢查測繩改正器
- 2) 使用測繩長度不超過 70m
- 3) 測繩重量每米小於 3 市斤
- 4) 用力將測繩拉直（拉力 70 斤以上）
- 5) 每天校準測繩長度早晚一次
- 6) 測量時測繩兩端在地面上的投影位置正確。（即測點位置正確）
- 7) 讀數可靠

（上接 17 頁）

質同像的根據（Г. И. 巴爾諾諾夫和 А. И. 金茲堡）。同時在 $Sb_2Ta_2O_3$ 和 $Bi_2Ta_2O_3$ 之間有類質同像現象已經很久就都曉得了，因此也就提不出什麼反對意見。

在某些情況下當重金屬中的陽離子消耗殆盡時在其最後階段將發生組成六方鋇鉍石的 Al_2O_3 和 Ta_2O_3 的特殊化合物。最後，細晶石為最晚期的鉍礦物，在鉍雲母的集合體中呈微小的八面體出現，並且有時也賦存於鉍鐵礦，鉍鉍鎢礦和六方鉍鉍石中（А. М. 馬克——哥利戈爾）。這些晚期的細晶石有時含 U, TR, Sb, Bi 並且在各種文獻中經常以不同的名字出

四、測繩改正器法的優點是（1）操作簡單，可以訓練工友來操作，節約技術力量。（2）效率高，根據過去情況，一個改正器兩個工作人員，中等地形每天能打 300 測點（20 米點距），上等地形每天能打 600 測點（10 米點距）。（3）成本低，經濟，每一個改正器價值不超過十元。（4）能達到一定精度。（相當於視距精度）

其缺點則在於勘探網測量時，沒有預先用徑緯儀打出的方向綫，便無法工作，多了一道工序。同時徑緯儀如果祇用來打方向綫，未免大材小用，並不合算。因此建議設計一簡單的方向儀來代替徑緯儀配合測繩改正器工作。

我隊於 53 年開始使用此種儀器打勘探綫，經驗證明用徑緯儀視距提高效率 50% 同時能節省部份徑緯儀及測量幹部

現（黃綠石，鉍鉍鉍礦及其它等等）。

- 註： 1. 在曲晶石中經常含有一些鉍。
2. 這一規律性僅在富鉍地區才有。如果在偉晶岩中鉍的含量少一些的話，那在作用的晚期可能形成鉍鉍鐵礦。

參考文獻從略

王洛甲譯自蘇聯科學院地球化學 1956 年，第三期。

本文承中國科學院于津生同志詳細審校，特此致謝。——編者

簡 訊

地質局於二月二十五日在北京召開了第一屆機械動力工作會議。

參加這次會議的有各分局，修配廠及部分勘探隊的機械動力工作負責同志及有關工程技術人員共 50 餘人。

這次會議總結了兩年來地質勘探部門探礦機械的維護檢修和修配加工的工作，佈置了 1957 年的工作任務。與會代表就兩年來的機械動力工作的情況，進行了總結檢查，並對當前工作中存在與急待解決的問題展開了討論，提出了具體的解決措施。

會議期間，地質部蘇聯機械專家巴拉巴同志曾就地質勘探部門機械動力工作的開展，以及目前世界各國在探礦機械技術方面的成就和發展情況作了報告。