

普通測量學講義

下 册

儲 鍾 瑞 編
刘 呈 祥

清 华 大 学 出 版 科 印

1 9 5 7

下 册 目 录

第四編 水準測量

第十三章 水準測量的基本知識	13-1
13-1 高程測量的目的和種類	13-1
13-2 幾何水準測量的原理	13-2
13-3 地球曲率和折光的影响	13-2
13-4 水准儀的構造和類型	13-3
13-5 水准尺和尺墊	13-5
13-6 定鏡水准儀的檢驗和校正	13-6
13-7 活鏡水准儀的檢驗和校正	13-8
13-8 水准點	13-10
13-9 水准測量的方法	13-11
13-10 水准測量的測站校核	13-13
13-11 水准測量的成果校核和調整	13-13
13-12 做水准測量時應注意的事項	13-14
13-13 水准測量的精度	13-14
第十四章 三四等水准測量	14-1
14-1 三四等水准測量的用途和精度	14-1
14-2 三等水准測量所用的儀器和水准尺	14-1
14-3 三等水准測量的外業	14-1
14-4 四等水准測量所用的儀器和水准尺	14-4
14-5 四等水准測量的外業	14-4
14-6 水准測量外業成果的初步整理和三四等水准測量的容許閉合差	14-6
14-7 單獨水准路線的調整	14-7
14-8 具有一個結點的水准網的調整	14-8
14-9 巴波夫法水准網的調整	14-9
第十五章 路線水准測量和面水准測量	15-1
15-1 路線水准測量的概念	15-1
15-2 路線水准測量的準備工作	15-1
15-3 曲綫元素和曲綫主點	15-2
15-4 路線經斷面水准測量	15-4

15-5	橫斷面水準測量	15-6
15-6	在陡坡上的水準測量，X 點法和水平尺法	15-7
15-7	越過河流或山谷的水準測量	15-8
15-8	縱斷面圖和橫斷面圖的繪制	15-8
15-9	面水準測量的概念	15-10
15-10	用干錢法作面水準測量	15-10
15-11	用方格法作面水準測量	15-11

第五編 視距測量

第十六章	視距測量	16-1
16-1	一般概念	16-1
16-2	視距測量的原理	16-1
16-3	視距經緯儀及視距尺	16-4
16-4	視距常數的測定	16-4
16-5	量豎直角	16-6
16-6	豎盤游標和游標水準管的檢驗和校正	16-9
16-7	視距測量的精度	16-10
16-8	自計視距儀	16-11
16-9	視距測量的外業	16-13
16-10	視距表，視距圖，視距計算尺	16-15
16-11	視距測量的成果整理	16-18
16-12	地形圖的繪制	16-19

第六編 平板儀測量

第十七章	平板儀測量	17-1
17-1	一般概念	17-1
17-2	平板儀的構成部份和附件	17-2
17-3	平板和附件的檢驗和校正	17-4
17-4	照准儀的檢驗和校正	17-4
17-5	平板儀的安置	17-5
17-6	平板儀的前方交會和測方交會	17-7
17-7	交會法的精度和交角的限度	17-8
17-8	圖解三角網	17-9
17-9	圖解三角網各點高程的確定	17-10
17-10	圖解三角網各點差的調整	17-12
17-11	補點（傳遞點）	17-13
17-12	碎部測量	17-15

17-13	平板儀測量的精度	17-16
17-14	平板儀測量的優缺點和它的應用	17-16
17-15	平板儀同經緯儀，水準儀的配合應用	17-16
17-16	小平板儀同經緯儀的配合應用	17-16

第七編 低精度的平面和高程測量

第十八章	气压高程測量	18-1
18-1	一般概念	18-1
18-2	氣壓高程測量的公式	18-1
18-3	氣壓高程測量所用的儀器	18-2
18-4	空盒氣壓計的讀數的改正數	18-2
18-5	氣壓高程測量的外業	18-3
18-6	氣壓高程測量的成果整理工作	18-4
18-7	用一個氣壓計觀測的成果整理實例	18-5
18-8	氣壓高程測量的精度	18-8
第十九章	草測	19-1
19-1	草測的意義和應用	19-1
19-2	距離的測定	19-1
19-3	直綫定向和角度的測定	19-2
19-4	高差和高程的測定	19-2
19-5	草測的作業	19-3

第八編 地形圖的應用

第二十章	地形圖的應用	20-1
20-1	讀圖和用圖	20-1
20-2	藉地形解決的某些問題	20-1

第九編 工程建築物的橇定工作

第二十一章	橇定的一般工作，圓曲綫的橇定，房屋，管道， 土壩及小橋的橇定	21-1
21-1	概念	21-1
21-2	橇定點子的方法和基本測量工作	21-1
21-3	極坐標法	21-1
21-4	直角坐標法	21-2
21-5	角度交會法	21-3
21-6	距離交會法	21-3

21-7	在地面上設置已知長度的直綫	21-8
21-8	在地面上設置已知角值的水平角	21-4
21-9	根據地面上已有的地物樁定新建建築物	21-5
21-10	樁定圓曲綫	21-6
21-11	視線爲地物所阻時的樁定方法	21-10
21-12	樁定高程等于一定數值的點子	21-13
21-13	設出已給坡度的直綫	21-13
21-14	龍門板在樁定房屋時的應用及其設置	21-14
21-15	地下管道的樁定工作	21-14
21-16	小上壩的樁定工作	21-15
21-17	小型橋樑的樁定工作	21-16

第二十二章 樁定工作中的特殊問題 22-1

22-1	用捲尺設置直角	22-1
22-2	用捲尺從直綫外面一點作垂直綫	22-1
22-3	用捲尺求出角度	22-2
22-4	解析法測定建築物的高度	22-2
22-5	高程的傳遞	22-4
22-6	把一塊地面劃成水平面	22-5
22-7	把一塊地面劃成傾斜的平面	22-5

第十編 在水利技術方面用到的測量工作

第二十三章 方位角的測定 23-1

23-1	天球概念	23-1
23-2	定位三角形	23-1
23-3	天體的方位角和地面目標的方位角之間的關係	23-2
23-4	觀測太陽確定地面目標的真方位角	23-2
23-5	用 Φ . H. 克拉索夫斯基教授的方法測定方位角	23-5
23-6	同高觀測天體來測定方位角	23-6
23-7	用日晷法測定真子午綫方向	23-6

第二十四章 測定個別點子的坐標 (導綫和三角點或較高級導綫點的連結) 24-1

24-1	一般概念	24-1
24-2	間接法傳遞坐標	24-1
24-3	前方交會法	24-2
24-4	側方交會法	24-7
24-5	三點後方交會法 (三點問題)	24-7
24-6	兩點後方交會法 (兩點問題)	24-13

第二十五章 全國性的控制測量和小三角測量	25-1
25-1 一般概念	25-1
25-2 三角測量的選點，造標和埋石	25-2
25-3 小三角測量控制機構	25-3
25-4 邊長的精度	25-4
25-5 小三角測量的基綫丈量	25-6
25-6 小三角測量的測角工作	25-7
25-7 小三角鎖的平差	25-8

第二十六章 河道測量	26-1
26-1 一般概念	26-1
26-2 河流縱向水准測量	26-1
26-3 水深測量	26-1
26-4 河底地形及縱斷面的繪制	26-3

第十一編 攝影測量

第二十七章 攝影測量	27-1
27-1 概念	27-1
27-2 航空攝影測量的一般過程	27-1
27-3 像片的比例尺及像點的位移	27-2
27-4 像片的判讀	27-3
27-5 像片畧圖的編制	27-4
27-6 像片平面圖的編制	27-4
27-7 測繪地形圖的不同航測方法	27-5
27-8 地面立體攝影測量	27-7

第七編 低精度的平面和高程測量

第十八章 气压高程測量

18-1 一般概念

我們知道，大氣壓力隨着地點的高程不同而改變，地點愈高，大氣壓力就愈小。在同一刹那，兩點的大氣壓力相差 1mm，就相當高差 11m。我們利用高程和大氣壓力之間的關係，根據大氣壓力，就能求出高程。量大氣壓力而求高程的測量稱為氣壓高程測量。氣壓高程測量的精度比水準測量低，但工作方便，速度很快，因而，在低精度的測量工作中很有用處。爲了提高氣壓高程測量的精度，實際上，我們是量出兩點之間的氣壓之差，然後計算它們的高差。

18-2 气压高程測量的公式

因爲氣壓不僅隨着高程不同而改變，也受溫度、濕度和重力的影響，而重力又因地點的緯度不同和高程不同而改變，所以完善的氣壓高程測量的公式應該是：

$$\begin{aligned} h &= H_2 - H_1 = 18400 \left(1 + 0.003665 \frac{t_1 + t_2}{2} \right) \\ &\quad \left(1 + 0.377 \frac{l_m}{B_m} \right) \cdot \left(1 + 0.00265 \cos 2 \varphi_m \right) \\ &\quad \left(1 + \frac{2 H_m}{R} \right) (l_g B_1 - l_g B_2) \end{aligned} \quad (18-1)$$

式中 h 是兩點的高差； H_1, H_2 各代表第一點，第二點的高程； t_1, t_2 各代表第一點，第二點的溫度； l_m 是兩點的平均溫度； B_m 是兩點的平均氣壓； φ_m 是兩點的平均緯度； H_m 是兩點的平均高程（祇要知道大約數值）； R 是地球的平均半徑 = 6371000 m； B_1, B_2 各代表第一點，第二點的氣壓。

在較大的測區內，在不同的時間內，上式中 $\left(1 + 0.377 \frac{l_m}{B_m} \right)$ ， $\left(1 + 0.00265 \cos 2 \varphi_m \right)$ 和 $\left(1 + \frac{2 H_m}{R} \right)$ 的數值差別不大，因而我們可以把有代表性的 l_m, B_m, φ_m 和 H_m 的數值代入上式而得一個簡化的式子。

設取 $l_m = 9 \text{ mm}$ ， $B_m = 740 \text{ mm}$ ， $\varphi_m = 35^\circ$ ， $H_m = 250 \text{ m}$ ，我們得，

$$h = 18502 \left(1 + 0.003665 \frac{t_1 + t_2}{2} \right) (l_g B_1 - l_g B_2) \quad (18-2)$$

18-3 气压高程測量所用的儀器

氣壓高程測量的主要儀器是用來量大氣壓力的氣壓計，氣壓計又可分為水銀氣壓計，空盒氣壓計和自記氣壓計三種。

水銀氣壓計 水銀氣壓計是由盛有水銀的器皿和玻璃管子構成。玻璃管上刻有分劃，以便驗出管內水銀柱的高度。水銀氣壓計是氣壓計中最精確的一種，但笨重而脆弱，不宜用來在野外觀測，一般是用來在固定的測站觀測，以及用來檢驗空盒氣壓計。

空盒氣壓計 空盒氣壓計（圖 18-1）主要是由波浪式的金屬薄壁的小盒子構成。盒內抽到接近真空。空盒受大氣壓力的改變而變形，盒子的變形使指針轉動，根據指針，可以在分劃圈上驗出讀數。空盒氣壓計是在野外進行觀測的很方便的儀器。



圖 18-1



圖 18-2

自記氣壓計 自記氣壓計（圖 18-2）是屬於空盒氣壓計的一種類型。自記氣壓計中有一個圓筒，圓筒受鐘錶機械的作用而旋轉，在圓筒上套着方格紙，指針一端的筆尖在方格紙上畫出表示大氣壓力的曲線，方格紙上的縱綫表示時間，橫綫表示氣壓。這種儀器也是在測站進行觀測用的。

18-4 空盒气压計的讀數的改正數

空盒氣壓計的讀數 A 需要加上幾個改正數，才能得到正確讀數，就是得出在同樣條件下，用水銀氣壓計觀測應有的讀數 B_0 。通常應用下式求 B_0 。

$$B_0 = A + a + bt_A + c(760 - A), \quad (18-3)$$

式中 t_A 是空盒氣壓計的溫度； a 是分劃圈的位置改正數， bt_A 是溫度改正數， $c(760 - A)$ 是分劃改正數。

讓我們來說明以上三個改正數的意義。空盒氣壓計受它本身的溫度的影響，就是在相同的大氣壓力下，讀數隨着它本身溫度的改變而有些改變，因而要加這項改正數。此外，由於變形定律和空盒祇是部分真空，在氣壓增加的情況下，空盒愈來愈壓縮得少些。理論上講，氣壓讀

數愈大，分則應該愈小。實際上，分則是做成一樣大小的，所以要加分割改正數。即使加了這兩個改正數之後，空盒氣壓計的讀數一般還不同於水銀氣壓計的讀數，這就需要再加上一個分割圈位置的改正數。

這些改正數是隨着時間而改變的，特別是分割圈位置的改正數，因而一般至少在工作前、後要各檢走一次，在工作時間較長的情況下，還要在工作期間檢走這些改正數。

18-5 气压高程測量的外業

氣壓高程測量按所測的範圍可分為面的和路線的兩種，按所用的空盒氣壓計的數目又可分为用兩個氣壓計的和用一個氣壓計的兩種。在不同情況下，氣壓高程測量的組織和工藝步驟也有些不同。在講完每一測站的工作之後，我們將說明每一種情況的工作。

測站工作 在每一站要念出空盒氣壓計的讀數 A ，空盒氣壓計的溫度 t_A ，空氣的溫度 t ，空盒氣壓計超出地面的高度 i 和觀測的時間。這些數據應立刻記在手簿里（請參考下面的手簿格式）。為了留一段時間使氣壓計承受當地的大氣壓力，觀測員到一點後必須等 15-20 分鐘才唸空盒氣壓計的讀數。為了克服零件的惰性和它們之間的摩擦，唸讀數前要用手指輕輕敲氣壓計一下。唸讀數時，眼睛也要順着指針的方向來避免視差。

下面是氣壓高程測量的手簿格式。

氣壓高程測量手簿

點 號	觀測時間 (時分)	溫 度 (以度為單位)		氣壓計 讀數 A (mm)	氣壓計讀 數改正數 (mm) $a + bt_A +$ $c(760 - A)$	正確讀數 (水銀氣壓 計讀數) B_0 (mm)	附 註
		氣壓計 (t_A)	空 氣 (t)				
1	15 ^h 36 ^m	31.2	28.8	744.6	$3.2 + 3.7 \cdot 1.1$ $= + 5.8$	750.4	氣壓計編號 $a = + 3.2\text{mm}$ $b = + 0.12$ $c(760 - A)$
2	16 18	30.8	28.2	743.6	+ 5.8	749.6	

面的氣壓高程測量

1. 用兩個空盒氣壓計 如果測區很大，先把它分成 100 平方 km 左右的幾塊。在每一塊的中央選定一點，作為固定站。在固定站留一個觀測員，每隔 20 至 30 分鐘唸各種讀數，並記在手簿里。第二個觀測員在出發前也要在固定測站同時用自己的儀器進行觀測，以便比較這兩個空盒氣壓計的讀數，此後第二個觀測員攜帶自己的空盒氣壓計出發到地形特徵點進行觀測

野外工作結束後，第二個觀測員仍舊回到固定測站，同時唸出兩個空盒氣壓計的讀數，以資校核，根據固定測站上每隔 20~30 分鐘的氣壓計讀數，就可內插在特徵點進行觀測時，固定測站應有的氣壓計讀數。根據同一時間在特徵點的氣壓計讀數和在固定測站氣壓計讀數。就可計算兩點間的高差。

2. 用一個空盒氣壓計 在任意一個起始點進行觀測，然後到特徵點進行觀測。工作 2 至 3 小時後，再回到起始點進行觀測。從起始點先後兩次的氣壓讀數，就可以知道單位時間內氣壓讀數的改變值，因而就能把在特徵點的氣壓讀數化到和第一次在起始點觀測相同時間的讀數，這就是加上時間改正數。這種做法是假定氣壓是隨着時間均勻地改變，而在不同地點這種改變率是相同的；觀測時間愈短，這種假定愈是接近實際情況。

路線氣壓高程測量

1. 用兩個空盒氣壓計 兩個觀測員先在起點 A 同時用自己的空盒氣壓計進行觀測。第一人留在起點，每隔 20 至 30 分鐘進行觀測，而第二人在路線上各特徵點進行觀測。當第二人到預先商量的地點 B，就停下來每隔 20 至 30 分鐘觀測一次。這時第一人離開起點走到 B 點，兩人同時進行觀測，此後兩人交換工作，就是第一人停於 B 點，每隔 20 至 30 分鐘觀測一次，而第一人向 C 點前進，並沿路在特徵點進行觀測。同法繼續工作。

2. 用一個空盒氣壓計 把路線分成若干段，每一段的工作和進行面的氣壓高程測量一樣，每段測完後，要再回到起點觀測。

爲了提高氣壓高程測量的精度，工作時應注意下列各事項：

1. 避免在不好的天氣進行觀測；
2. 避免太陽光射到氣壓計上；
3. 氣壓計不應太接近地面，必須放到胸膛的高度；
4. 到一點後，必須等候 15 至 20 分鐘才念讀數；
5. 唸讀數前，要輕輕敲氣壓計；唸讀數時，要避免視差。

18-6 气压高程测量的成果整理工作

直接用公式計算高程比較麻煩，我們可以利用表來計算高差。我們來說明如何用表來計算高差。

$$H_2 - H_1 = N(1 + \epsilon t_m)(l_g B_1 - l_g B_2), \quad (18-4)$$

式中 N , ϵ 是常數, $t_m = \frac{t_1 + t_2}{2}$ 。

我們把上式改變一下，

$$H_2 - H_1 = N \frac{1 + \epsilon t_0}{1 + \epsilon t_0} (1 + \epsilon t_m)(l_g B_1 - l_g B_2), \quad \text{此地 } t_0 \text{ 是制表時所採用的標準溫度。}$$

$$\frac{1}{1 + \epsilon t_0} = 1 - \epsilon t_0 + \epsilon^2 t_0^2 - \dots \dots \dots$$

$$\frac{1 + \epsilon t_m}{1 + \epsilon t_0} = (1 + \epsilon t_m)(1 - \epsilon t_0 + \epsilon^2 t_0^2 - \dots \dots \dots)$$

$$\begin{aligned}
 &= 1 - \varepsilon t_0 + \varepsilon^2 t_0^2 - \dots + \varepsilon t_m - \varepsilon^2 t_m t_0 + \varepsilon^2 t_m t_0^2 - \dots \\
 &= 1 + \varepsilon(t_m - t_0) - \varepsilon^2 t_0(t_m - t_0) + \dots \\
 &= 1 + (\varepsilon - \varepsilon^2 t_0 + \dots)(t_m - t_0) \\
 &= 1 + \lambda(t_m - t_0),
 \end{aligned}$$

式中 λ 代表 $\varepsilon - \varepsilon^2 t_0 + \dots$ 。

把 $\frac{1 + \varepsilon t_m}{1 + \varepsilon t_0}$ 代入上面 $H_2 - H_1$ 的式子，得

$$H_2 - H_1 = N(1 + \varepsilon t_0)(g B_1 - g B_2)(1 + \lambda(t_m - t_0)) \quad (18-5)$$

假如點 1 是海面上的點子， H_1 就等于零而 $B_1 = 762$ ，上式變成，

$$H_2 = N(1 + \varepsilon t_0)(g 762 - g B_2)(1 + \lambda(t_m - t_0))$$

對於任何一點，高程的式子可寫為

$$H = N(1 + \varepsilon t_0)(g 762 - g B)(1 + \lambda(t_m - t_0)) \quad (18-6)$$

我們稱

$$H' = Ne(1 + t_0)(g 762 - g B) \quad (18-7)$$

為近似高程，因為一般，某一點和平均海面的平均溫度 t_m 不會等於採用的溫度 t_0 ，那末， H' 就不等於 H_0 。點 2 和點 1 的近似高程係是，

$$H_2' = N(1 + \varepsilon t_0)(g 762 - g B_2),$$

$$H_1' = N(1 + \varepsilon t_0)(g 762 - g B_1)$$

$$\begin{aligned}
 H_2' - H_1' &= N(1 + \varepsilon t_0)(g 762 - g B_2) \\
 &\quad - N(1 + \varepsilon t_0)(g 762 - g B_1)
 \end{aligned}$$

$$= N(1 + \varepsilon t_0)(g B_1 - g B_2) \quad (18-7)$$

$H_2 - H_1$ 的式子 (18-5) 可以寫成，

$$\begin{aligned}
 H_2 - H_1 &= N(1 + \varepsilon t_0)(g B_1 - g B_2)(1 + \lambda(t_m - t_0)) \\
 &= (H_2' - H_1')(1 + \lambda(t_m - t_0)) \\
 &= H_2' - H_1' + (H_2' - H_1')\lambda(t_m - t_0)
 \end{aligned}$$

我們可以用一個近似高差求得 H_2' 和 H_1' ；再用一個溫度改正數表求出 $(H_2' - H_1')\lambda(t_m - t_0)$ 。根據氣壓的數值，從前一種表可以求出兩點的近似高程 H_2' 和 H_1' ，這樣就可以計算兩點的近似高差 $H_2' - H_1'$ 。根據 $H_2' - H_1'$ 和兩點的平均溫度 t_m 又可以從後一種表求出溫度改正數。近似高差和溫度改正數的代數和就給出兩點間的正確高差。

18-7 用一個氣壓計觀測的成果整理实例

下表中 2, 3, 4, 5 行內是觀測的數據。第 6 行是根據檢驗卡片上給出的數據計算的。5, 6 兩行相加得正確讀數，也稱為水銀氣壓計讀數，就是用水銀氣壓計觀測的話，會得到這樣的讀數。

下一步要把在 2, 3, 4……各點觀測的正確讀數化到和開始在點 1 觀測同一時刻的讀數。從第一行的讀數看出，從點 1 出發再回到點 1，相隔 $3^{\text{h}} 44^{\text{m}}$ ，在這段時間內氣壓讀數減少了 0.6，因而在某一點觀測的讀數要增加一個數值，這個數值可以假定是和時間間隔成正比。以點 3 為例，這個改正數 = $-\frac{-0.6}{3^{\text{h}} 44^{\text{m}}} (16^{\text{h}} 59^{\text{m}} - 15^{\text{h}} 36^{\text{m}}) = 0.2$ ，在第 7 行內每一個數字的上面，就是這種時間改正數。第 8 行是加了時間改正數後的讀數。

以第 8 行的氣壓讀數作為引數，從附表 1 內插得近似高程 H' ，列在第 9 行。

相鄰兩點的近似高差列在第 11 行。第 10 行是相鄰兩點的平均空氣溫度。根據第 10 和第 11 行內的數據就可以附表 2 求得溫度改正數 $(H'_{i+1} - H'_i) \lambda (t_m - t_0)$ 。請注意， $(H'_{i+1} - H'_i) \lambda (t_m - t_0)$ 中的 λ 是一個正數，因而當 t_m 大于 t_0 時溫度改正數的符號和近似高差 $H'_{i+1} - H'_i$ 的符號相同，否則，相反。我們所採用的 $t_0 = 15^{\circ}\text{C}$ ，所以當 t_m 大于 15°C 時，溫度改正數和近似高差的符號相同，否則，相反。第 12 行是溫度改正數。因為原來近似高差之和等于零，如果溫度改正數之和不等于零，近似高差加上溫度改正數後，就不再等于零。這時，我們必須把溫度改正數加以調整，使它們的總和等于零。調整的數值可以按近似高差成正比計算，這些數字寫第 12 行每一數字的上面。第 11 行和第 12 行數字之和就是改正後的高差。列在第 13 行。

第 14 行列着高程。橫線上面的數字是觀測時氣壓計所在位置的高程，橫線下面的數字是地面點的高程，它們的差數就是列在附註欄內的氣壓計高度 i 。

氣 壓 高 程 測 量 成 果 整 理 格 式

測 點	觀 測 時 間 (時 分)	溫 度 (以 度 計)		空 氣 壓 計 正 數 A	空 氣 壓 改 正 數			正 確 讀 數 (水 銀 氣 壓 計 讀 數) B	化 到 同 一 時 間 的 氣 壓 讀 數 H'	近 似 高 程 H''	空 氣 平 均 溫 度 $\frac{1}{2}(t_1+t_2)$	高 差 (HY) ₁₂ - (HY) _i	高 程 改 正 後 的 高 差 h	附 註	
		t	t _A		a+bA +c(760-A)	+0.4	+0.5								+0.6
1	15 ^h 36 ^m	28.8	31.2	744.6	+5.8	750.4	0.0	750.4	750.4	129.6	28.5	+7.9	-0.1	129.6	i=1.3
		28.2	30.8	743.8	+5.8	749.6	+0.1	749.6	749.7	137.5	28.4	-11	+0.4	128.3	
2	16 18	28.7	29.9	743.9	+5.7	749.6	+0.2	749.6	749.8	136.4	28.1	+10.1	-0.1	136.6	i=1.3
		27.5	29.5	743.1	+5.5	748.6	+0.3	748.6	748.9	146.5	26.7	+24.8	+0.5	135.3	
3	17 42	25.9	26.3	741.2	+5.1	746.3	+0.4	746.3	746.7	171.3	25.0	-19.2	-0.1	172.8	i=1.4
		24.1	24.8	742.9	+5.0	747.9	+0.5	747.9	748.4	162.1	23.1	-22.5	-0.6	171.4	
4	18 28	22.1	23.4	744.9	+4.9	749.8	+0.6	749.8	750.4	129.6	23.1	-22.5	-0.1	152.9	i=1.3
		22.1	23.4	744.9	+4.9	749.8	+0.6	749.8	750.4	129.6	23.1	-22.5	-0.7	151.6	
5	19 20 3 ^h 44 ^m	22.1	23.4	744.9	+4.9	749.8	+0.6	749.8	750.4	129.6	23.1	-22.5	+1.9	129.6	i=1.3
		22.1	23.4	744.9	+4.9	749.8	+0.6	749.8	750.4	129.6	23.1	-22.5	-1.4	129.6	
6	19 20 3 ^h 44 ^m	22.1	23.4	744.9	+4.9	749.8	+0.6	749.8	750.4	129.6	23.1	-22.5	+0.5	128.2	i=1.3
		22.1	23.4	744.9	+4.9	749.8	+0.6	749.8	750.4	129.6	23.1	-22.5	-0.6	128.2	

18-8 气压高程测量的精度

影响气压高程测量的精度的因素固然很多，主要還是由于觀測時沒有遵守注意事項。讀數誤差 0.1 公厘就引起高程誤差 1m。如果氣壓計溫度包含 1°C 的誤差，就將引起 2m 的高程誤差。如果空氣的平均溫度有 2:5C 的誤差，算出的高差將有 1% 的誤差。

如果在有利的情况下進行細心的觀測，氣壓高程測量求得的高差能准到 3m。

近似高程表 (附表 1)

m m	0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
740	248.8	247.1	245.9	244.8	243.6	242.4	241.4	240.3	239.1	237.9
741	236.8	235.6	234.4	233.4	232.3	231.1	229.9	228.8	227.6	226.4
742	225.4	224.3	223.1	221.9	220.7	219.6	218.6	217.4	216.2	215.1
743	213.9	212.7	211.6	210.6	209.4	208.2	207.1	205.9	204.7	203.8
744	202.6	201.4	200.2	199.1	197.9	196.9	195.8	194.6	193.4	192.2
745	191.1	190.1	188.9	187.8	186.6	185.4	184.2	183.3	182.1	180.9
746	179.8	178.6	177.4	176.4	175.3	174.1	172.9	171.8	170.8	169.6
747	168.4	167.3	166.1	165.1	164.0	162.8	161.6	160.4	159.3	158.3
748	157.1	155.9	154.8	153.6	152.6	151.4	150.3	149.1	147.9	147.0
749	145.8	144.6	143.4	142.3	141.3	140.1	139.0	137.8	136.6	135.6
750	134.5	133.3	132.1	131.2	130.0	128.8	127.6	126.5	125.5	124.3
751	123.2	122.0	120.8	119.8	118.7	117.5	116.3	115.4	114.2	113.0
752	111.8	110.7	109.7	108.5	107.3	106.2	105.2	104.0	102.8	101.7
753	100.7	99.5	98.4	97.2	96.0	95.0	93.9	92.7	91.5	90.6
754	89.4	88.2	87.0	86.1	84.9	83.7	82.6	81.6	80.4	79.2
755	78.1	77.1	75.9	74.8	73.6	72.6	71.4	70.3	69.1	68.1
756	66.9	65.8	64.6	63.6	62.4	61.3	60.1	59.1	58.0	56.8
757	55.6	54.6	53.4	52.3	51.1	50.1	49.0	47.8	46.8	45.7
758	44.5	43.3	42.3	41.2	40.0	38.8	37.9	36.7	35.5	34.5
759	33.4	32.2	31.0	30.0	28.9	27.7	26.7	25.6	24.4	23.2
760	22.2	21.1	19.9	18.9	17.8	16.6	15.4	14.4	13.3	12.1
761	11.1	10.0	8.8	7.6	6.6	5.5	4.3	3.3	2.1	1.0
762	-0.0	-1.2	-2.3	-3.5	-4.5	-5.6	-6.8	-7.8	-9.0	-10.1
763	-11.1	-12.3	-13.5	-14.6	-15.6	-16.8	-18.0	-18.9	-20.1	-21.3

溫度改正數 (附表 2)

°C	高 差 (公 尺)										°C	
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90		100
- 5		0.695	1.39	2.09	2.78	3.48	4.17	4.87	5.56	6.26	6.95	+ 35
- 4		0.660	1.32	1.98	2.64	3.30	3.96	4.62	5.28	5.94	6.60	+ 34
- 3		0.626	1.25	1.88	2.50	3.13	3.75	4.38	5.00	5.63	6.26	+ 33
- 2		0.591	1.18	1.77	2.36	2.96	3.55	4.14	4.74	5.33	5.92	+ 32
- 1		0.556	1.11	1.67	2.22	2.78	3.34	3.89	4.45	5.00	5.56	+ 31
0		0.521	1.04	1.56	2.09	2.61	3.13	3.65	4.17	4.69	5.21	+ 30
+ 1		0.487	0.97	1.46	1.95	2.43	2.92	3.41	3.89	4.38	4.87	+ 29
+ 2		0.452	0.90	1.36	1.81	2.26	2.71	3.16	3.61	4.07	4.52	+ 28
+ 3		0.417	0.83	1.25	1.67	2.09	2.50	2.92	3.34	3.75	4.17	+ 27
+ 4		0.382	0.76	1.15	1.53	1.91	2.29	2.68	3.06	3.44	3.82	+ 26
+ 5		0.348	0.70	1.04	1.39	1.74	2.09	2.48	2.78	3.13	3.48	+ 25
+ 6		0.313	0.63	0.90	1.25	1.56	1.88	2.19	2.50	2.82	3.13	+ 24
+ 7		0.278	0.56	0.83	1.11	1.39	1.67	1.95	2.22	2.50	2.78	+ 23
+ 8		0.243	0.49	0.73	0.97	1.22	1.64	1.70	1.95	2.19	2.43	+ 22
+ 9		0.209	0.42	0.67	0.83	1.04	1.25	1.46	1.67	1.88	2.09	+ 21
+ 10		0.174	0.35	0.52	0.70	0.87	1.04	1.22	1.39	1.56	1.74	+ 20
+ 11		0.139	0.28	0.42	0.56	0.70	0.83	0.97	1.11	1.20	1.39	+ 19
+ 12		0.104	0.21	0.31	0.42	0.52	0.63	0.73	0.83	0.94	1.04	+ 18
+ 13		0.070	0.14	0.21	0.28	0.35	0.43	0.49	0.56	0.63	0.70	+ 17
+ 14		0.035	0.07	0.10	0.14	0.17	0.21	0.24	0.28	0.31	0.35	+ 16