

普通測量學講義

下 冊

儲 鍾 瑞 編
刘 呈 祥

清 華 大 學 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 單獨水准路綫的調整	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 路綫水准測量和面水准測量	15—1
15-1 路綫水准測量的概念	15—1
15-2 路綫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 路綫縱斷面水准測量	15—4

15-5 橫斷面水准測量	15—6
15-6 在陡坡上的水准測量，X 點法和水平尺法	15—7
15-7 越過河流或山谷的水准測量	15—8
15-8 縱斷面圖和橫斷面圖的繪制	15—8
15-9 面水准測量的概念	15—10
15-10 用干錢法作面水准測量	15—10
15-11 用方格法作面水准測量	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 豎盤游標和游標水准管的檢驗和校正	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，水准儀的配合應用	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 地形圖的应用

第二十章 地形圖的应用 20—1

20-1 讀圖和用圖	20—1
20-2 籍地形解決的某些問題	20—1

第九編 工程建築物的樁定工作

第二十一章 樁定的一般工作，圓曲綫的樁定，房屋，管道，

土壩及小橋的樁定 21—1

21-1 概念	21—1
21-2 樁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—3
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 小土壩的樁定工作	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 用日圭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

第十九章 草 測

19-1 草測的意義和应用

草測是低精度的測量，草測所用的儀器很簡單，工作速度很快。草測對於工程查勘或科學調查工作很有用處。在軍事上，往往需要在短期內修正和增補現有的地圖或測繪畧圖，這時採用草測是很適宜的。

量距、量角都用簡單儀器和粗畧方法。特殊地形點的高程往往用氣壓計測出。

草測圖上的特殊地物當然和草測的用途有關，一般應包括市鎮、獨立或高大目標、道路、森林、灌木叢、河流、溝渠、土堤、湖泊、沼地等。草測圖上的地物應該用明顯的慣用符號表示，地形用等高綫或示坡綫表示。

祇是有經驗的測量員才能担任草測工作，測量員應有目估距離、角度、高差的技能和領會地物和地形的技能。

除了以上提到的草測方法外，目前常採用航空測量方法，航空測量方法對於大規模的草測工作特別有利。

19-2 距離的測定

草測時，常用步測測定距離。計算步數時，可以用像懷錶一樣的計步器。使用時，把計步器掛在身上，測量員每走一步，指針就走動一個數字，終了讀數和起始讀數之差就給出走過的步數。

爲了在圖上畫直綫方便起見，我們可以預先畫一個步長比例尺。例如，測量員的平均步長是 0.82m，比例尺是 1:10000。畫 200 步即 100 複步的長度 = $\frac{200 \times 0.82}{10000} \times 100 = 162\text{cm}$ 圖 19-1 就是這種比例尺。

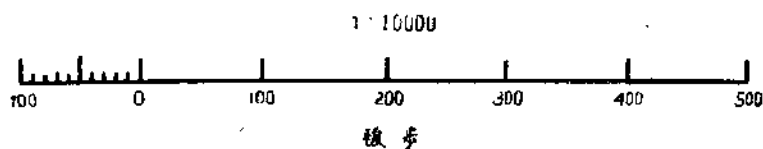


圖 19-1

在坡度上的步長比在平面上的步長小些，下表列出上坡，下坡時步長減小的百分比。

上坡的坡度	步長的減小	下坡的坡度	步長的減小
5°	10%	5—10°	5%
10°	20%	15°	10%
20°	35%	20°	15%
30°	50%	30°	35%

有時也用測距儀（圖 19-2）測定距離，用測距儀不必在測定點立標尺。在鏡內測量員看到立體的像，能觀察到各點的遠近。鏡內還有標明距離的短綫，看起來好像是立着的電綫桿。目標的立體像位于某兩個短綫的立體像之間，內插即可唸出距離。



圖 19-2

19-3 直綫定向和角度的測定

草測方法和平板儀測量的方法類似。草測的圖紙不是釘在測圖板上而是釘在更輕便的厚紙夾上（圖 19-3）。

直綫的方向利用附在紙夾上的小磁針或手持羅盤測定。圖 19-4 所示的三稜尺是用來瞄準目標和畫方向綫的，相當大平板儀的照准儀。兩條方向在圖紙上畫出後，它們之間的夾角就確定了。

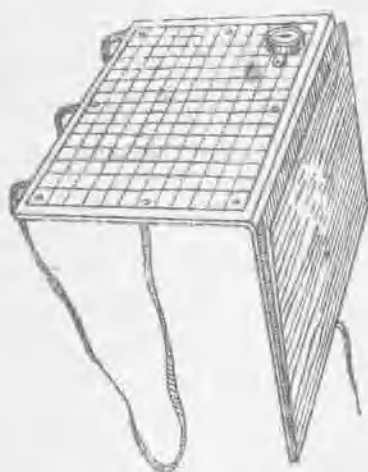


圖 19-3

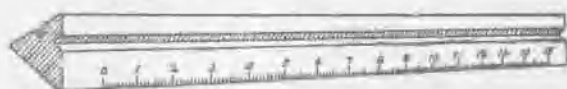


圖 19-4

19-4 高差和高程的測定

在草測工作中，常用目估法測定兩點之間的高差。工作時最好由近至遠比較相鄰兩點的高程位置，從而估計高差。爲了提高目估兩點高差的精度，可以把一根輕便尺子（三稜尺即可）放得水平，作爲比較兩點高程的水平綫。

有時也利用簡單工具和儀器來測定兩點之間的高差，例如測斜桿，手水準等。

測斜桿（圖 19-5）可用鉛筆自制，尺上一分割一般等于觀測員手臂伸直時從眼睛到大姆指的距離的百分之一，並註明數字，在零綫上面爲正，在零綫



圖 19-5

下面的為負。觀測時，觀測員站在一點，手握測斜桿，右臂向前伸直，桿上零分割綫和眼睛同高。這時眼睛瞄準另一點所給出的讀數和兩點之間的距離的乘積就等于遠處一點和眼睛的高差。知道了眼睛離地的豎直距離就可求得兩點的高差。

手水准（圖 19—6）的構造簡單，沒有望遠鏡。在錫筒的上而裝有水准管，在水准管的下面裝有十字絲。藉稜鏡的作用，氣泡和十字絲可以在視場的左半部看到，而目標可以在視場的右半部看到。



圖 19—6

19-5 草測的作業

草測分面的草測和路線草測兩種，前一種是測一整塊地區，後一種是測狹長的延伸地區。按草測的不同用途，草測的比例尺伸縮在 1:10000 到 1:250000 之間。

現有各種測繪資料中可以利用的要儘量利用。

草測的控制點可用前方交會，側方交會或導線測定。碎部可用極坐標法或直角坐標法測定。我們以閉合導線法做面的草測作為例子，來說明草測的工作。

從地面上顯著的點子，例如道路的交叉點 A 開始（圖 19—7），並在圖紙上適宜的地方標明這一點。用空盒氣壓計測定它的高程。用羅盤定向。將三稜尺放在 A 點，沿尺子上邊緣瞄準第二個測站 B，並在圖上畫方向綫。此後測繪 A 點附近的地物和地形。碎部點的方向用三稜尺瞄繪，而距離用目估。主要的地形點的高程可用氣壓計測定，而一般地形點的高程祇要用目估，隨時畫等高綫表示地形。在 A 點測完後，測量員走向 B 點，用步測測定 AB 的距離，同時測繪 AB 綫兩旁的地物和地形，到達 B 點後用兩腳規在步長比例尺上取距離，然後畫出 B 點的位置，在 B 點同法進行工作。導綫閉合時，檢查導綫全長相對閉合差是否在 $\frac{1}{50}$ 的範圍之內。閉合差用平行綫法調整之。

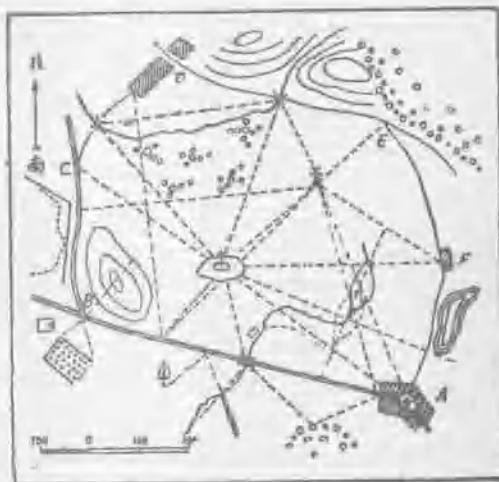


圖 19—7

路線草測工作和面的草測工作相同，祇是一般沿着道路或河岸施測而已。