

20703

實用測量學

周葆珍編著



商務印書館發行

5(3)6

7741

實用測量學

周葆珍編著

商務印書館發行

◆(58731)

實用測量學

★版權所有★

編著者 周 葆 珍

發行者 商務印書館

上海河南中路二一號

印刷者 商務印書館

上海及各地

發行所 商務印書館

1950年12月初版 基價11元

目 錄

第一章 緒論	1
1-1 定義淺說	1
1-2 種類劃分	1
1-3 價值評定	2
1-4 學者態度	2
問題(1-1—1-4)	3
第二章 距離測量	4
2-1 器械說明	4
2-2 施測方法	9
2-3 過失	14
2-4 誤差	15
2-5 誤差之消滅與改正	17
2-6 誤差與改正	22
問題(2-1—2-8)	22
習題(2-1—2-6)	23
第三章 方向測量	25

3-1 儀器說明	25
3-2 施測方法	28
3-3 地球磁體	30
3-4 角之計算	31
3-5 角距與方位角	32
3-6 外界影響之檢視與改正	33
3-7 過失	34
3-8 誤差	34
3-9 羅盤儀改正	35
3-10 羅盤儀檢討	40
問題(3-1—3-6)	40
習題(3-1—3-6)	41

第四章 角度測量 43

4-1 儀器說明	43
4-2 鏡像調整	53
4-3 視場、視線及放大率	54
4-4 懷中經緯儀	55
4-5 他種構造不同之經緯儀	56
4-6 施測方法	57
4-7 使用經緯儀時應注意點	62
4-8 過失	64

4-9 誤差	65
4-10 儀器誤差消滅	66
4-11 經緯儀改正	69
4-12 經緯儀檢討	74
問題(4-1—4-9)	75
習題(4-1—4-4)	75
第五章 導線測量	77
5-1 導線說明	77
5-2 應用儀器	78
5-3 施測方法	78
5-4 角度校對	83
5-5 自閉導線網測角改正	83
5-6 磁方位角與磁方向角計算	85
5-7 緯距、經距、不自閉誤差之計算	86
5-8 自閉導線網改正	86
5-9 自閉導線網內面積計算	87
問題(5-1—5-6)	96
習題(5-1—5-2)	96
第六章 高程測量	98
6-1 儀器說明	98

6-2 水平面、水平基面、水平基點與水平標點	103
6-3 水泡管構造與水泡管刻劃角值	104
6-4 精密水平儀	106
6-5 手持水平儀	109
6-6 他種構造不同之水平儀	109
6-7 水平尺	112
6-8 尺水泡管與尺水泡盒	118
6-9 施測方法	118
6-10 高程測量時應注意各點	121
6-11 高程測量精確度	121
6-12 過失	122
6-13 誤差	122
6-14 地球曲度與空氣折射誤差改正	124
6-15 水平儀改正	126
6-16 手持水平儀改正	135
6-17 水平儀檢討	136
問題 (6-1—6-11)	136
習題 (6-1—6-5)	137
 第七章 視距測量	 139
7-1 淺易概說	139
7-2 儀器說明	139

7-3 視距尺	140
7-4 基本原理	141
7-5 視距常數測定	143
7-6 斜視線公式推求	144
7-7 水平距離計算	146
7-8 高程差計算	146
7-9 視距表	150
7-10 視距圖	152
7-11 視距計算尺	155
7-12 視距刻劃盤之作成與應用	156
7-13 視距測量精確度	158
問題(7-1—7-5)	158
習題(7-1)	158

第八章 地文測量.....160

8-1 淺易概說	160
8-2 等高線與地文線	160
8-3 等高線性質	162
8-4 地文圖與断面圖及側面圖之關係	164
8-5 排水面積舉儲水面積及容積在地文圖上之算定	166
8-6 地質與地文圖之關係	168
8-7 應用儀器	168

8-8 地形測量檢討	176
問題(8-1—8-4)	176
習題(8-1—8-2)	177

第九章 小平板儀測量 178

9-1 儀器說明	178
9-2 器械說明	183
9-3 施測方法	184
9-4 小平板儀改正	216
9-5 小平板儀檢討	225
問題(9-1—9-5)	225
習題(9-1—9-2)	225

第十章 平板儀測量 227

10-1 儀器說明	227
10-2 平板儀與經緯儀施測比較	230
10-3 施測方法	232
10-4 平板儀與經緯儀比較	233
10-5 平板儀高程施測	234
10-6 平板儀檢視與改正	237
10-7 平板儀檢討	246
問題(10-1—10-6)	246

附錄一 248

- 一 緒論 248
- 二 距離測量記錄 248
- 三 方向測量記錄 250
- 四 角度測量記錄 251
- 五 導線測量記錄 252
- 六 高程測量記錄 255
- 七 視距測量記錄 256
- 八 地文測量記錄 256

附錄二 257

- I. 第一表 視距表 257
- II. 第二表 地球曲度與空氣折射誤差改正表 265

實用測量學

第一章 緒論

1-1 定義淺說 測量學(Surveying)者，實為縮地學也。其目的是測量地面上諸天然物及人為物彼此間相互關係位置，用縮尺繪於紙上，使範圍廣大遼闊地面上諸物羅列情形，均網括在一幅圖內；閱圖者一目了然，視若指掌。正是身居室內，而窺河川情勢與關山修阻，地面雖大，亦可見其全貌矣。

故測量學，為實用科學，絞盡許多學者腦汁精神，以研究基本實用學理，及探討精密施測法則；使測量者，依此能測繪地面上真實面目，意義至繁，測法趨簡；同於文學家描寫景物，畫像家寫生人像，愈肖愈妙；此測量之真諦也。

1-2 種類劃分 測量劃分，可別為平面測量 (Plane surveying) 及大地測量 (Geodetic surveying or Geodesy) 兩類：

地球為球形（實則地球近似橢圓體），故地面為球面，亦即雙曲面也；但因地球甚大（平均半徑約 39,565 哩），在此球面之面積較小時（約一百平方哩以內），與平面無大差異，故可假定在一平面上施測地面上諸物，而不必計其地面之曲度，謂之平面測量。

地面實爲雙曲面，故而積甚大時，此面即與平面迥異；依地面曲度，應計算在內；基地以施測地面上諸物，謂之大地測量。

1-3 價值評定 測量學因實用而產生，更因需用之不足而發展與改進，故測量學之價值，亦視其應用處而評定。

人類不能離地球而生存，國家不能無領土而獨立；故區域之劃分，疆界之勘定，山嶺河流之形勢，城市鄉鎮之位置，鐵路道路之交通，在在需測量以繪成。中小學地理課程之地圖，即屬此種，貢獻於教育者，至鉅且大。

行軍作戰，賴地圖以決定攻守，權衡全勢；始能使左右有據，進退得宜；故軍用地圖，尤須精確測量以繪之。

工程建設，更賴測量以成就；若鐵路道路之定線，長江大河之治理，以及築港修堤，城市修建，農田灌溉，水力發電，舉凡種種工程，靡有不施測量於先，而能完成於後者；故一般工程建設，都以測量是賴；而測量在工程上之重要，亦因其應用而堅定。

其他疆域分割，土地丈量，均仰仗於測量。地質、採礦、氣象，許多實用科學家，亦均需測圖，以供學術上之參考，與事業上之應用。

故測量學應用範圍甚廣，其貢獻於人類者至鉅；其爲實用科學，是爲實用；希學者注意及之。

1-4 學者態度 測量學爲實用科學，故學者以能致用爲原則；但學理之啓發，公式之演進，儀器之構造及修整，誤差之存在，消滅與改正，均須有澈底之領悟；至若各種儀器之使用，施測

方法之原則，不發生過失及不合理之誤差，更須學者有十分之認識；測量準度，工作速率，以及野外經驗，皆屬致用時之經歷與表現；總之，學者對學理方面，務須知之詳盡，不厭其繁；實用方面，採取適當施測法則，盡量簡便；而後始可以談效率與準度，以繪地球確切之面貌也。

問 題

- 1-1 何以測量學為實用科學？
- 1-2 平面測量與大地測量之分別如何？
- 1-3 測量學之價值若何？
- 1-4 學習測量者應持之態度如何？

第二章 距離測量

2-1 器械說明 測距離所用之工具，爲測鏈 (Chain)、測尺 (Tape)、測杆 (Range pole)、測針 (Pins)、測錘 (Plumb bob)、車輪計 (Odometer)、步數計 (Passometer) 及步程計 (Tedometer) 等，今分述之：

測鏈：以粗鐵絲分成節段，兩端成環形，彼此環起而成。測



第一圖 測鏈

鏈兩端，有特製之手柄環，詳情見第一圖。測鏈分英制米制兩種，英制又分地畝測鏈 (Surveyor's or Gunter's chain) 與工程測鏈 (Engineer's chain)。

地畝測鏈：共長 66

英尺，分 100 節，每節爲 0.66 英尺，在英美丈量地畝最常用，因

1 哩 = 80 個鏈長

1 英畝 = 10 平方鏈

應用此測鏈時，記鏈數同節數；鏈上每十節處，均有一相同之銅牌，以示標誌，惟 50 節處，有特殊之圓銅牌，以表不同，兩端零點，均在手柄環外緣。

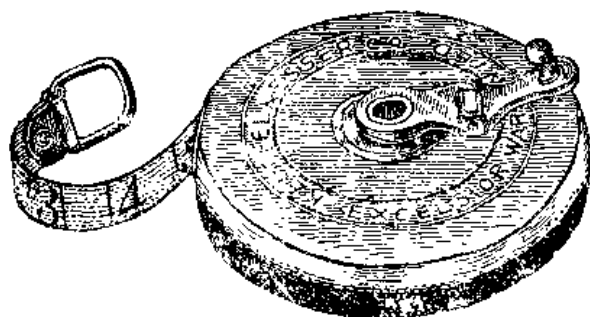
工程測鏈：共長 100 英尺，分 100 節，每節長 1 英尺，每 10

節處，亦有銅牌，惟 10 呎同 90 呎處同，20 呎同 80 呎處同，50 呎處，有特殊之圓銅牌，與其餘不同；兩端零點亦均在手柄環外緣。

米制測鏈：通常為 20 公尺，長分 100 節，每節 0.2 公尺長。

測尺：為測量最常用之工具，有麻布製、鋼製、銅絲製等，刻劃分英制米制兩種。

麻布卷尺 (Cloth tape)：用堅固之麻線製成，通常多卷放於皮盒內，不能耐久，因容易拉長，故準確度亦差，見第二圖。



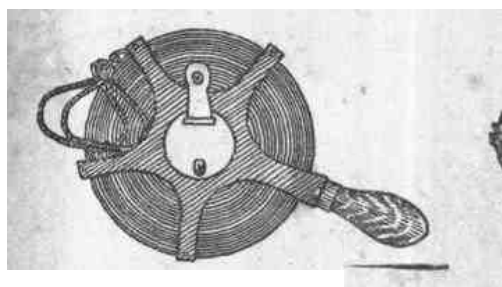
第二圖 麻布卷尺

銅絲織卷尺 (Metallic tape)：用細金屬絲（銅絲最多）織入麻布中，亦多卷放在皮盒內，比較布卷尺耐用，準確度亦較好，式樣與麻布卷尺同。

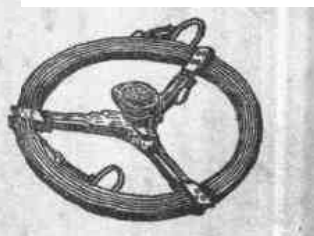
鋼卷尺 (Steel tape)：以鋼條刻劃製之，可卷放於皮盒內，或卷裝入金屬架內，如第三圖（甲）同（乙）所示，甚為耐用，因不易拉長，故較準確。



第三圖 (甲)鋼卷尺



第三圖 (乙)鋼卷尺



第四圖 鋼條尺

鋼條尺 (Steel band tape): 以鋼條刻劃爲之, 尺面較窄, 不用時可以盤起, 如第四圖。

合金尺 (Invar tape): 以鎳及鋼合金 (Nickel-steel) 製成,



第五圖 合金尺

伸縮膨脹係數甚小（約爲 0.0000002 / 每呎 / 每 1°F. ），故可以量甚準確之距離時用，詳情見第五圖。

以上諸測尺，爲現在所採用者。尺之刻劃：英制者，採用英呎 (Foot)，英吋 (Inch)，或 $\frac{1}{10}$ 英呎；米制者，採用公尺 (Meter)， $\frac{1}{10}$ 公尺 (Decimeter) 及 $\frac{1}{100}$ 公尺 (Centimeter) 等；惟鋼條尺之全尺刻劃，多以英呎（或公尺）爲單位，惟近零點之一英呎內（或一公尺內），始有細微刻劃；合金尺之刻劃，更爲精密；通常之尺，一面爲英制，一面爲米制，以示便利。

測杆：爲長六七尺之圓木杆，分英呎或 $\frac{1}{2}$ 英呎（或公尺公寸）劃數，用兩色不同之油漆，相間塗起，下有鐵腳，以便插入地面，上繫各色旗子，用以示地面上測點，詳見第六圖。

測針：約一尺半長粗鐵絲製成，一端鑄成環形，上繫紅布條，一端磨成尖針，以便易插立於地面上；十一個爲一付，用較大粗鐵絲環穿起，以便攜帶；量距離時，用以記整尺數目用，



第七圖 測針

第六圖 測杆 見第七圖。

測錘：以金屬製之，詳情如第八圖；用細線絲吊起，則錘下尖