

普通測量學教本

(下 冊)



A
TEXT-BOOK
OF
GENERAL SURVEYING
(Vol. II)

平 測 術
視 距 術
地 形 測 量

斯三篇者係屬測製地形圖之法

盧 龍 白 季 眉 著

普通測量學教本

(此書有著作權翻印必究)

中華民國二十三年八月初版

上册：平裝定價大洋三元；精裝三元六角

下册：平裝定價大洋三元；精裝三元六角

(外埠酌加運費匯費)

著 作 者 盧 龍 白 季 眉
(國立中央大學測量學講師)

發 行 者 南 京 鍾 山 書 局
(南 京 城 北 四 牌 樓)

代 售 者 各 地 鍾 山 書 局
特 約 發 行 所

北平建設圖書館
(北 平 西 單 牌 樓)

普通測量學教本

下 冊 目 錄

(數字示頁數)

第五篇 平 測 術

平測術序

上卷 水準儀平測術

第一章 概說..... 582

第一節 水準儀平測之學理..... 582

第二節 測定基面法..... 583

第二章 水準儀..... 586

第一節 種類..... 587

第二節 活鏡水準儀..... 587

第三節 定鏡水準儀..... 589

第四節 精密水準儀..... 590

第五節 手持水準儀..... 594

第六節 結論..... 596

第三章 水準尺..... 597

第一節 種類..... 598

第二節 視牌水準尺..... 600

第三節 自讀水準尺..... 603

第四節 精密水準尺..... 605

第五節 結論..... 608

第四章 測二點高差法..... 612

第一節 概說..... 612

第二節 普通平測法..... 615

第三節 跨越寬河平測法..... 622

第四節 簡略平測法..... 624

第五節 結論..... 625

第五章 測定水準標點..... 626

第一節 概說..... 627

第二節 設立標點..... 629

第三節 雙轉點平測法..... 631

第六章 實地測量指南..... 633

第一節 測量隊之組織..... 633

第二節 水準面輻輳簡說..... 637

第七章 工用平測法..... 640

第一節 縱斷面平測法..... 640

第二節 釘坡度樁法..... 643

第三節 釘路床側面樁法..... 645

第四節 測設立曲線..... 649

第五節 測設道路邊石線..... 653

第六節 測設暗渠線..... 654

第七節 釘鋪地樁..... 655

第八節 土工測量及土方計算..... 655

第九節 機廠架軸測量..... 657

第八章 精密水準測量..... 658

第一節 概說	658	第一節 三角平測之爲用	694
第二節 美國大地測量局精密平測法	659	第二節 蒙氣差	695
第三節 蔡司精密水準儀精密平測法	664	第十四章 平測法	698
第四節 越寬河之精密平測法	667	第一節 普通平測法	698
第五節 結論	668	第二節 精密平測法	700
第九章 水準網平差法	669	第三節 海濱直接平測法	703
第一節 二標點間平測之平差法	670	第四節 簡略平測法	710
第二節 多標點間集周網之平差法	671	下卷 氣壓計平測術	
第三節 多標點間複雜網之平差法	672	第十五章 概說	711
第十章 差誤	678	第一節 氣壓計平測之學理	713
第一節 平測之差誤	679	第二節 氣壓計平測之應用	717
第二節 平測差誤之限度	681	第十六章 儀器	719
第三節 水準靈活度與差誤之研究	683	第一節 水銀氣壓計	719
第十一章 水準儀之整理	683	第二節 空盒氣壓計	721
第一節 活鏡水準儀之整理	685	第三節 沸點氣壓計	724
第二節 定鏡水準儀之整理	689	第十七章 平測術	725
第三節 手持水準儀之整理	691	第一節 二儀平測法	725
第十二章 水準儀之檢查	692	第二節 一儀平測法	729
第一節 Y字柱架之檢查	693	第三節 沸點氣壓計平測法	731
中卷 三角平測術			
第十三章 概說	694		

第六篇 視距術

視距術序

第一章 概說	735	第二節 視距絲視距儀	742
第一節 視距術之分類	735	第三節 雙影視距儀	745
第二節 視距術之學理	737	第四節 返元望遠鏡	746
第二章 視距儀	741	第三章 視距尺	748
第一節 概說	741	第一節 視距絲視距尺	748
		第二節 雙影視距尺	751
		第四章 視距測量法	753

第一節 概說	753
第二節 視距導線測量	754
第三節 視距物位測量	756
第四節 視距水準測量	759
第五節 結論	763
第五章 計算	765
第一節 概說	765
第二節 近似視距公式	766
第三節 視距計算表	767
第四節 視距計算圖	771
第五節 視距計算尺	776
第六章 製圖	781
第一節 繪道線法	781
第二節 繪物位法	784
第三節 自計視距繪圖器	786
第七章 差誤	789
第一節 視距測量之差誤	789
第二節 視距測量差誤之限度	791
第三節 視距平測之差誤	792

第八章 自計視距儀..... 794

第一節 概說	794
第二節 畢滿視距弧	795
第三節 蔡司自計視距儀	802
第四節 阿克郝全能經緯儀	807
第五節 庫克直讀視距儀	812
第六節 芬奈自計視距儀	813
第七節 克恩自計視距儀	817

第九章 普通角視距法..... 821

第一節 概說	821
第二節 坡度計視距法	822
第三節 百分尺視距法	826
第四節 分度圈視距法	828
第五節 測微器視距法	831

第十章 軍用角視距法..... 836

第一節 概說	836
第二節 反光鏡測距儀	837
第三節 觀稜鏡測距儀	840
第四節 威耳頓測距儀	842

第七篇 地形測量

地形測量序

第一章 地貌表示法..... 849

第一節 同高線法	850
第二節 斜坡線法	856
第三節 陰影法	870
第四節 層色法	871
第五節 註點法	873
第六節 模型法	874

第二章 地貌測量..... 876

第一節 概說	877
第二節 定高點測法	879
第三節 任擇點測法	885
第四節 方格測法	888
第五節 斷面測法	890
第六節 略測法	896

第三章 測地形圖..... 900

第一節 概說	900
第二節 控制測量	902
第三節 視距平桌儀測量	905

第四節	視距經緯儀測量	910
第五節	地上攝影測量	913
第六節	地形測量三法之應用	923
第七節	地形測量舉例	929

第四章 繪同高線法..... 936

第一節	概說	936
第二節	插線法	938
第三節	舉例	944
第四節	整飾	947

第五章 製地形圖..... 948

第一節	概說	948
第二節	圖之控制	953
第三節	地形圖式	956
第四節	註字之研究	963
第五節	比例尺	969
第六節	圖簿之保存	971

第六章 工用地形測量..... 973

第一節	公園設計之測量	974
第二節	路工定線之測量	976

第三節	鑿渠工程測量	989
第四節	蓄水工程測量	993

第七章 地形圖之應用..... 997

第一節	概說	997
第二節	基本圖	1001
第三節	母圖	1002
第四節	求断面圖	1003
第五節	求側面投影圖	1005
第六節	解土工問題	1007
第七節	求土方體積	1012

地形測量附錄

附錄 I 地形與地質.....1017

第一節	地形與地質之關係	1017
第二節	各式地形舉例	1020

附錄 II 地上實體攝影測量概要.....1028

第一節	概說	1028
第二節	原理	1030
第三節	測量	1035
第四節	實體自動計算儀	1037
第五節	實體自動製圖儀	1045

普通測量學教本附篇

第一章 地文測量述略... 1065

第一節	概說	1065
第二節	測量之例	1070

第二章 探查測量述略... 1070

第一節	概說	1070
第二節	測量之例	1071

第三章 國際百萬分一圖述略..... 1074

第一節	史略	1075
第二節	規範	1076

第四章 製編纂圖法述略...1078

第一節	預備工作	1078
第二節	繪製工作	1081

第五章 地圖製印法述略...1082

第一節	製板法	1083
第二節	印刷法	1085

普通測量學教本附錄

附錄 I 我國陸地測量局史略及其事業.....1089	附錄 VI 野外測量實習例題.....1110
附錄 II 美國大地測量局史略及其事業.....1096	附錄 VII 野外測量須知.....1118
附錄 III 美國測量部史略及所屬機關概況.....1103	第一節 野外測量隊組織及規則.....1118
附錄 IV 英國全國測量局史略及其事業.....1107	第二節 野外測量隊之設備.....1119
附錄 V 國際測量學會.....1109	第三節 野外測量隊紮營之法.....1136
	第四節 測量隊之衛生.....1141
	第五節 測量隊員之醫藥常識.....1145
	第六節 測量隊之應帶藥品.....1166

實習例題

平測術實習題.....27	實習 58 三角平測計算.....32
實習 41 測二點高差(普通法).....27	實習 59 氣壓計平測計算.....32
實習 42 測二點高差(交互平測法).....27	視距術實習題.....33
實習 43 測二點高差(雙轉點法).....28	實習 60 檢驗視距恆數.....33
實習 44 測縱断面.....28	實習 61 視距視線測量.....34
實習 45 測設坡度樁.....29	實習 62 視距物位測量.....34
實習 46 測設路床側面樁.....29	實習 63 視距水準測量.....35
實習 47 測設立曲線樁.....29	實習 64 道線及物位視距之計算.....35
實習 48 精密水準測量.....30	實習 65 視距水準測量之計算.....35
實習 49 越寬河之精密平測.....30	實習 66 製繪平面圖.....35
實習 50 整理活鏡水準儀.....30	地形測量實習題.....37
實習 51 整理定鏡水準儀.....31	實習 67 定高點法測同高線.....37
實習 52 普通三角測量.....31	實習 68 任擇點法測同高線.....37
實習 53 精密三角測量.....31	實習 69 方格法測同高線.....37
實習 54 二氣壓計平測.....31	實習 70 断面法測同高線.....38
實習 55 一氣壓計平測.....31	實習 71 繪實習 67 之圖.....38
實習 56 繪縱断面圖.....31	實習 72 繪實習 69 之同高線.....38
實習 57 水準網平差.....32	實習 73 繪實習 70 之同高線.....38

附 表

蓋氏氣壓平測表.....	113
視距計算表.....	117
漢英名詞對照表及引得.....	121
英漢名詞對照表及引得.....	145

插表目錄

平測術

弧差及氣差改正值表.....	615
國際平測等級表.....	622
平測差誤及其避免法表.....	658
不同準確係數(d)下之差誤限度表.....	682
水準氣泡有偏所生之差誤表.....	683
精密三角平測用表(A表, B表, C表).....	704
沸點溫度與高度對照表.....	731

視距術

平距改正值簡表.....	769
視距距離之遠近與誤差之關係表.....	791
視距及立角之差誤所致之平測差誤表.....	793
畢滿視距弧V—尺刻度表.....	797
畢滿視距弧H—尺刻度表.....	798
坡度計視距計算表.....	824
百分尺視距計算樣表.....	828
測微器視距計算樣表.....	834

地形測量

我國地形圖之縮尺及同高線間距表.....	852
美國地質測量局所測地形圖之縮尺及同高線 間距表.....	852
雷曼氏法所用斜坡線深淺之法則表.....	862
美大地測量局法所用斜坡線深淺之法則表.....	866
陰影法示地貌之坡度色號表.....	870
同高線跨過路床之間隔表.....	938
以英寸製圖通見之縮尺表.....	951
平面座標之精度表.....	954
地形圖式中實線點線之名稱繪法及用途表.....	958
註記字大表.....	966
註記字位表.....	967

實 習 例 題

水準測量實習題

(A)野外工作

實習 41 測二點高度差(普通法)

用具： 1-水準儀，1-水準尺，1-尺基，1-斧，粉筆

方法： 於校內擇一固定點(如教室前石階右外角)命曰 A 點，又於校外擇一較高或較低之固定點(如北極閣山腰中某石碑之頂)為 B 點。由 A 以測至 B，更由 B 返而作檢核平測。司尺者應步其距而紀錄之，其差誤不得逾 $0.05\sqrt{\text{距離}}$ (以英里計英尺)。至若施測方法，參閱四章二節；又個人職務及手勢見六章一節。又參閱十章一節平測之差誤，以求精密結值。

紀錄式及計算： 參閱四章二節，儀高或昇降二式任用其一。

旨趣： 以水準儀測二點高差，法至簡，但求相當之精密工作，則匪易。學者由此實習，當能認識水準儀平測之工作乃細膩之工作也。

實習 42 測二點高差(交互平測法)

用具： 1-水準儀 2-觥牌水準尺

方法： 擇曠地，山谷或跨河，以施交互平測，法見四章三節。

紀錄式：

觀測次數	B. S. (A)	B. S. (B)	F. S. (A)	F. S. (B)	高度
1	4.689	4.166			739.215
2	4.687	4.168			
3					

計算：於5次後視及10次前視各取其均值。而各計算其高差；取二高差之均值爲求得高差。以計算B點高度。

旨趣：設或所擇用者爲曠地，可用前實習之法平測二點高差，以視其精度，而資比較。

實習43 測二點高差(雙轉點法)

用具：1-水準儀，2-水準尺，2-尺基，1-斧，粉筆

方法：同實習41；但用雙轉點平測法以施測之，參閱五章三節。

紀錄式：見五章三節

旨趣：視其結值與實習41者何若，此自不能同其往復均值之精度；但可隨時發見其差誤之度耳，是以免大錯。

實習44 測縱斷面(此接連下之三實習)

用具：1-水準儀，1-水準尺，1-尺基，1-鋼尺，3-標桿，20-木樁，1-斧，紅鉛筆(或色漆)

方法：於曠野擇一長距。目之爲道路中心線。於此端釘樁爲起點，乃沿以每隔50尺釘一樁。依七章一節之法施測之。

紀錄式： 見七章一節

(繪製縱斷面圖，見實習 56)

實習 45 釘坡度樁

用具： 1-水準儀，1-覘牌水準尺，1-斧，6-樁

方法： 依實習 44 所測縱斷面之圖，設計其路面坡度，即畫一線於縱斷面圖上以表之。據其各站當填掘之數，釘前之木樁，使自其頂之填掘為整尺數(見七章二節)。

紀錄式：

測 站	+S	儀 高	-S	地 高	路 高	填 掘	樁頂高	自樁頂 填掘數
B.M.1	.18	100.18		100.00				
0+00			0.76	99.42	100.00	- .58	100.00	0"
0+50			2.03	98.15	99.50	-1.35	98.75	-9"

實習 46 釘路床側面樁

用具： 1-水準儀，1-水準尺，1-鋼尺，1-斧，30-樁，紅鉛筆

方法： 就實習 44 之各中心樁，兩旁俱釘出其側面樁(參閱七章三節)

紀錄式： 見七章三節

實習 47 釘立曲線樁

用具： 同實習 46

方法： 據教師所給之章本，計算曲線上之各點高。施測之工作如實習 45。

紀錄式： 同釘坡度樁，其各點高度計算當錄於右頁。

實習 48 精密水準平測

用具： 1-精密水準儀，2-精密水準尺，2-尺基，1-斧，色漆，大傘等。

方法： 自校中一固定點始測，出校門東行，折而北行，經北極閣下，以沿馬路返校；測一環線，終於始點，沿途留二三標點。至若測法，參閱八章二節或三節（視所用精密水準儀之式以別）。於出發前，先定誤差恆數 C 。

若無精密儀器，亦可用普通水準儀及水準尺而施以精密之測法。

紀錄式： 見該章節

旨趣： 精密水準平測不但為大地測量所須，於水利工程及鐵路工程等恆須要之，故學工程者，當有此實習，用得其精度概念。

實習 49 越寬河之精密平測

用具： 1-精密水準儀，2-規牌水準尺（此規牌須特製之，每尺須二規牌），1-斧，15-木樁，鉛絲

方法： 擇曠地或跨寬河施測之（見八章四節），若於曠地施測，則二點之高差可用精密平測法測得，以視此法之精度。

實習 50 整理活鏡水準儀

用具： 1-活鏡水準儀，1-規牌水準尺，1-鋼尺，1-斧，4-木樁

方法： 擇平坦地，視線可數百尺者，舉行之。應於陰涼處置儀，否則須以傘遮之（詳見十一章一節）。

實習 51 整理定鏡水準儀

用具： 1-定鏡水準儀，餘同前。

方法： 同實習 50(詳見十一章二節)

實習 52 普通三角平測

用具： 1-經緯儀，1-水準尺，1 鋼尺，

方法： 此當用實習 27 之測站，則平距已有而便計算。參閱十四章一節。

實習 53 精密三角平測

用具： 1-高等經緯儀，餘同上。

方法： 同上實習(參閱十四章二節)。可先於一站施測，乃至對站施測。

實習 54 二氣壓計平測

用具： 2 空盒氣壓計(或一水銀，一空盒)

方法： 平測富貴山及鍾山之高度(參閱十七章一節)

實習 55 一氣壓計平測

用具： 1-空盒氣壓計

方法： 同前實習(見十七章二節)

(B)室內工作

(此或緊接其野外工作實習上課，或待陰雨之日，不能作野外實習時計算之)

實習 56 繪縱斷面圖

用具： 1-縱斷面紙，繪圖儀器全

方法：此繪實習 44 之縱斷面圖(參閱七章一節 § 3)。縮尺：平距 1 寸 = 100 尺，高差 1 寸 = 10 尺。

繪畢，計畫一路床坡度線(常用點數)，備實習 45 用。

實習 57 水準網平差

用具：計算簿，計算尺等

方法：平差實習 48 之結值(依九章二節之法平差之)

實習 58 三角平測計算

用具：同前

方法：依實習 52 及 53 之平測紀錄計算(參閱十章一節及二節)

實習 59 氣壓計平測計算

用具：同前

方法：依實習 54 及 55 之平測紀錄計算(參閱十七章一二兩節)