

普通測量學教本

(上 冊)



A

TEXT-BOOK

OF

GENERAL SURVEYING

(Vol. I)

測 鏈 測 量
羅 盤 測 量
經 緯 儀 測 量
平 桌 測 量

斯四篇者專詳測製平面圖之法

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)

蔡子民先生序

學術公諸世界。而各國造詣之程度與普及之效果相差懸殊。揣其原因。亦復不一。我國自海通以來。治科學者。或遠適異國。分科研求。或延聘名師。來華講授。其間固不乏通儒碩彥。本其邃密之學術。發爲偉大之事功。然比之歐美各國。嗟乎其後。斯何故歟。蓋其所學西籍。所用者西文。未足以廣布而久傳也。各種科學惟少數學者知之。後代之人。無由習也。如是而言學術。謂之其人之學術則可。謂之其國之學術則不可。猶之貨物於人。逾日而償之。雖得一時據爲己有。然非我固有之物也。而欲用得其宜盡其利。不亦戛戛其難乎。白君季眉有鑒於斯。積數年之研究與經驗。編爲普通測量學一書。予聞而喜曰。是書一出。我國工程學者。不必藉蟹行之文與通譯之使。咸可人手一編。朝稽夕考。而測量一科庶幾爲吾國永久之學術。行之各地傳之無窮焉。吾願各種學術上均有此種書籍印行。而喜白君之肯爲先驅也。故爲序其緣起。

中華民國十九年五月 蔡元培

李儀祉先生序

一國之文化愈進。其所需地面上之知識愈密。歐戰以前。歐洲各國。如德如法。已有比例尺萬分之一全國地圖。歐戰以後。則欲然皆自以未足。進而求比例尺二千五百分之一之全圖。英國且求製二千分之一全圖。良以建設之事愈宏。測量之工。須愈精也。我國至今尙無全圖。更無言其精脩。今訓政方始。建設多端。苟有所施。測量必先。測量之事至急。而測量之人才甚乏。實建設之一大障礙。盧龍白氏兄弟。皆湛於學。眉初以地理學著聞於世。季眉則河海工程專門學校之傑出者。於水利工程之學研求不倦。兩年前曾告余曰。測量爲工程之基礎。而吾國關於測量之書苦無善本。學者無所適從。提倡工程學者。所宜首先注意也。乃年餘而以其偉著測量學見示。披閱之。則於測量之法理。儀器之構造。與其選擇適用。計算之精核。舛差之校正。莫不詳且備也。而其系統之分明。例題之完美。圖表之精確。尤便利於學者及實用者。誠測量學術在吾國之第一宏著也。此書一行。吾國測量之學。可日進於昌明。建設之事。可日見於宏大。則其裨益國政。豈鮮哉。於其槩也。書以祝之。

民國十九年一月李儀祉誌於金陵

楊允中先生序

白子季眉於民國十四年之夏返其母校河海工科學。佐理教課。謂予曰。測量一科爲工程計劃之基礎。用途繁要。關係我國之建設事殊大。願專心研究。俾於他日有所貢獻於國人。十六年秋。河海歸併中央大學。君復任測量講席。乃本其夙願。益窮搜精究。歷年餘成普通測量學一書。既脫稿。攜來滬上。予見其取材精當。編次井然。洋洋大觀。蔚爲巨著。有志竟成。彌足喜也。吾國學術界。故步自封。進展綦緩。而於工學尤甚。蓋文字之桿格。實有以致之。予夙主張以國文著述工學教科書。俾西方科學轉爲我有。以造成我國科學之獨立。是編之成。其有裨於我國學術界。固不待言。而當此建設開始。缺乏測量人才之時。得此一編。以餉學子。則其有造於國家建設前途爲更大也。於其刊行之日。樂爲之序於此。

民國十九年一月楊孝述識於上海

陳立夫先生序

訓政之以建設爲中心。此盡人能言之者。今侈談建設者實繁有徒。而其最扼要之測量問題。論者每忽略視之。吾人讀總理遺訓。其於建國大綱中。則詔示吾人以地方自治之要件。其於實業計劃中。則例舉二十萬里鐵道之規劃。所以啓示與指導吾人者。務詳且盡。然斯二項計劃之實現。其先決條件。實有賴於測量之完成。凡所謂濬治運河。創辦鐵道。修建道路。以至整理土地。劃分國界。不有測量。何以策其工作之進行。蓋不僅局部問題。凡百設施之基礎。亦於焉以奠也。顧測量之學。艱深難言。吾國科學思想。方處萌芽。肄習是科者既尠。求一完善之教材。舍西籍外。幾無所取法。是尤吾人所常引爲遺憾者也。

季眉先生好學深沉。年來教授所得。出其餘緒。編爲是書。將以眎立夫。立夫少攻鑛冶。亦稍稍涉獵於斯道。既受而讀之。且狂喜其中凡所闡發與圖解。無不戛戛獨造。以科學爲依歸。是固將來垂久遠。予學者以建設之圭臬。所繫於訓政工作綦重也。輒樂爲序而歸之。

陳立夫謹序 十九，一，八

黃慕松先生序

晚近科學進步。日新月異。出版界風起雲湧。蔚然大觀。各國文化亦與日俱進。此誠世界文明進步之福音也。我國頻年擾攘。科學不振。各項科學專書。市不多覩。今建設伊始。舉凡土地。農林。鑛山。以及軍民各要政。莫不以測量爲先務。有志斯學者。雖欲謀一專書而不可得。殊堪浩歎。中大教授白君季眉。有鑒及此。爰費一載之功。采集各國最新測量學術之精英。著爲普通測量學。凡十編。其普通測量及工程測量必具之技術。搜羅宏富。詳載無遺。洵爲我國測量書中之完備者。今付梓在卽。吾知此書問世。不獨爲有志斯學者之指針。亦爲國家建設上莫大之助力。爰樂而爲之序。

民國十九年五月黃慕松序。

陳夙之先生序

測量之學。我國自古有之。其見諸經傳最爲精詳者。詩公劉既溥既長既景乃岡相陰陽觀流泉。周官考工記匠人建國水地以縣置槷以縣眡以景營國方九里旁三門及爲溝洫等是也。中世以來。上失其官。下蕪其學。百工視爲末藝。術業廢而不講。雖載籍猶在。足徵源流。而既無專家學者。推衍而闡發之。遂致漸而不進。窳而不良。彼歐美諸邦。科學精造。事業繁興。吾遂瞠乎其後。惜哉。河北白季眉先生。精於此學。貫究中外。夙有心得。乃本其所得。纂著成書。凡測量應用儀器測術以及繪算諸端。討論精備。誠足爲專家之參考。學者之津梁。殆吾國斯學復興之朕兆歟。於其殺青之始。輒繫數言。誌欣幸焉。

愚弟陳懋解謹識。

宋達菴先生序

算法之有準望。於吾國爲甚。古士圭測景以定天時。周髀測圓以明地體。九章演句股。天元明開方。實測量學之宿海也。迨元李冶著測海圓鏡。發明句容圓之理。明季西人利瑪竇泛海東來。傳幾何學。徐光啟譯受之。清初其徒湯若望輩。復述借根方諸法。而九章天文學者。視爲絕學。厥後代數法行。而借根方又繁冗矣。然在當時。研理雖精。實施未普。良以製器不精。用途猶隘。自海道旣暢。科學大昌。天地山川。高深平遠。袤斜角徑。凡有造作。胥賴測量。準其矩度。製爲圖式。於是學校列爲專科。人才日以需要。而測面測角。測圓斜。測距離。法備而器精。遂爲近世不可少之藝術。又分普通測量高等測量。爲應用之階級。顧所用儀器。類多購自外邦。又苦名詞繁瑣。素無譯書。尋繹歐文。動多格磔。況今測法日密。儀式日新。瞬息變遷。寧可無準度之書。用資考鏡。又值訓政伊始。建設正殷。若度地築路水利諸工程。企圖尤亟。事業方來。同學白君季眉。精於測繪。學有本源。彙平日講演之作。刊爲成書。餉諸當世。其學程雖係普通。實關高等測量之途徑。矧於新世儀器名詞賅備。概譯國文。詳審精當。尤爲特著。庸惟嘉惠後學之良師。抑實貢獻國家之至寶。則是書也。足以合中外學術語言而溝通之。誠令一切科學悉準斯指。以廣其傳。則所裨益於世者。豈曰小補之哉。

張君謀先生序

居今日而言救國。非切實建設不可。人人以科學爲基礎。從事於實際之工作。運其心思。勞其手足。不適者改革之。不足者補益之。創造光大。以漸至善。其爲裨益。固遠勝空言宣張。以文字炫人耳目者矣。建設多端工程爲先。工程之事。測量爲重。季眉先生掌教中央大學有年。於測量之學有深切研究。著普通測量學一書。博大詳明。誠治工學者之階梯。而愚尤喜其有助於國家建設者爲大也。

十九年二月張乃燕序於中央大學

著者序

我國不欲建設則已，苟言建設，捨測量其何由。蓋測量者爲各種建設之先導，不先事測量，無由始其工作也。今試問十萬英里之鐵道，百萬英里之道路，能不賴路工測量以成之乎。整治江淮，開修運河，能無恃於水文測量及土工測量乎。開闢商港，興建都市，能捨地形測量及市政工程測量乎。而若灌溉農田，開發礦產，罔不賴測量之學以成之。故不言建設則已，苟言建設，須自測量始也。

列強環伺，欲使邊疆鞏固，不外二法，曰清明之界線，曰有力之武備。間島問題，何由生乎；片馬問題，何因而起，近年之江心坡問題，亦其類也；是果原於何由哉？能不云由於無清明之界線乎。蓋有精詳之邊疆圖，依天文測量以定其界牌之經緯度，縱能移其界牌，其孰能移天上之星斗乎。今世武備，惟利器與韜略，捨其一，不足以勝敵，而軍事圖實爲韜略之所自出，砲火之得以發中亦賴之，但軍事圖之成，固賴軍事測量也。由是觀之，鞏固國家之疆域，奠人民於衽席，亦捨測量而沒由。

舉此二端，已可概見測量學於國家之要矣，而若欲盡利用其國土，以得最經濟之生產，使國庫得盡量之收入；知其肥瘠等級，以平賦稅，使人民均其負擔；是又賴乎土地測量。由是觀之，雖云測量足以安內攘外，亦非過言。

著者幼年攻水利工程，得以窺知測量之門徑，認其爲要，遂

立爲平生第二志願。八年來專任測量之課，因得益加研究；前曾以四年之力，著普通測量學及高等測量學共約百數十萬言，功成而燬於火，可勝歎哉！嗣仍以教課之故，編著教本，稿件亦已積案盈尺，恐其遺失，遂以付印。此稿曾授高中工科，農學院之農藝森林園藝三系，工學院之機械電機建築三系及理學院之地質地理二系，是以稿中各方俱備，但於分班授課時，則擇其非要者略之。

本書共七篇，前四篇爲測鏈測量，羅盤測量，經緯儀測量及平桌測量，皆詳平面圖測製之法者也；後三篇爲平測術，視距術及地形測量，乃詳測製地形圖之法者。各篇皆自完成其測製之法，故可合之裝訂一書，亦可分之成爲七冊，而可任讀至某冊也。

著者自知其學識膚淺，不欲有所著述；特坊間乏善本，欲作投磚引玉之想，是以不慚而印行是書。深望 賢達之士有以指正之。

白季眉序於中央大學教習房 廿二年國慶日

例 言

- 一 本書不名“平面測量學”而名“普通測量學”者；因前名太廣（參閱緒論第四節末之小字），本書實未敢當之。

【附註】按以平面測量學名者，如最著之 Nugent 及 Tracy 二書，皆出版甚早，前者之第一版在 1901 年，後者 1907 年，其後之歐美名著，不見斯名矣。

- 二 本書務求大體得當，使讀者認清測量之真面目；故於儀器之說明，測法之敘述，儀器之整理，檢查及保存，差誤之概念等，皆述之適當而止，力避詳略呈畸形之象。

- 三 本書供初學者用，備一學年每週授課三小時實習二次之課；著者以其教書之經驗，覺用國文本較之用西文本，可快二倍，此本書之所以篇幅略多也。

【附註】其每週授課二小時實習一次者，亦可採用此本；或任終於某篇，或擇其所要而授。

- 四 著者明知“測量學識祇能自有系統之測量實習得之，書籍者不過佔顧問之地位耳”是以各篇皆備有“測量實習例題”

- 五 各篇之首，皆備有短序，所以明該篇之要，使讀者預對該篇有相當之認識也；則於其讀時，自得分外領略。

- 六 測量之學在於量，量距以尺，量角以度；本書所述之度係周天為 360° 者，所述之尺，自取公尺，又以英尺之用，一時難以消滅，故未能捨之（更因參考英文書籍，錄其原值，所以存真），而市尺為民衆所共識，故于本書中，僅云尺，乃指

市尺，餘二者則註明“公”“英”二字（備此之可互算，除緒論五節對照表外，書末附表中更備互算表）

- 七 測量之學係實學，固重在明舉工作要項，但亦必須明示其理，方使學者知其所以然，故本書於理論亦有適當之敘述。
- 八 測量之學，要當分作四部，一屬儀器者，即其構造，整理，檢查，保存及運用是，二屬測法者，即所謂實地工作者是，三屬計算及製圖，即所謂室內工作者是，四屬差誤之研究；蓋測量不能無差誤，有差誤則當研究其來源而謀其所以避免之法，以得相當之結值精度，同時且示讀者以精神上之測量研究，引致其向上之興趣，本書各篇之佈局，即不出乎四者。
- 九 測量術語，我國尚無定譯；本書所取，係依慣用者，又據管見，覺得此多係採諸日本之名詞，故本書於其不同日本者，輒並舉之，聊備參考；書末更殿以漢英及英漢名詞對照表，以便檢討；又引得亦錄英原文，資作對證。
- 十 本書係屬普通測量學，故於數學力避高深；兼有一二處係依據微積分或最小二乘式，亦僅知其然可耳，旁依而過，勿事深求之，無礙于正課（此類概屬附註）。
- 十一 吾人求學，除當知該門學術本身內之知識，亦應知該門學術已往之過程及今日進展之趨向；本書係屬入門教本，固不能專就此有所敘述，但亦未肯摒却之，故除緒論中列有略歷一節，餘於各篇中，亦夾雜此類之字句，其最明顯者，即凡舉一儀，恆述其發明之年，發明者之國籍姓名是。
- 十二 測量貴檢核，如是方知其無大錯，檢核或專有其法，或以

他法檢核此法，故本書或逕舉其檢核法，或舉同樣之測法，計算法或製圖法二三，即所以備有檢核之餘裕也。

十三 其有似當述而較次要者，雖列入正文，但以六號字排印之，用示其別。

十四 書末備有各種附表，可供檢用。

本書之參考書列下：

Gillespie: A Treatise on Surveying

Nugent: Plane Surveying

Tracy: Plane Surveying

Johnson and Smith: Theory and Practice of Surveying

Breed and Hosmer: Principles and Practice of Surveying

Thomas: Surveying

Mc Cullough: Practical Surveying

Close: Text Book of Topographical and Geographical Surveying

Wilson: Topographic, Trigonometric and Geodetic Surveying

Comstock: Text Book of Field Astronomy for Engineers.

Bowie: Determination of Time, Longitude, Latitude and Azimuth

Cowie and Eckhardt: Wireless Longitude

Hosmer: Practical Astronomy

Reynolds: Manual of 2nd and 3rd Order Triangulation and Traverse

Hosmer: Geodesy

Ingram: Geodetic Surveying

Cary: Geodetic Surveying

Merriman: Precise Surveying and Geodesy

Cole: Tidal Bench Marks.

Pearson: Modern Military Map Reading and Sketching

Ives: Surveying Manual

Davis: Manual of Surveying

Beahan: Railway Location

Webb: Railroad Construction

Higgins: Phototopography

Swainson: Topographic Manual

Smith: Topographical Drawing

Bausch and Lomb Optical Co: Metro Manual

Berger and Sons: Manual

Berdseye: Topographic Instructions of the U. S. G. S.

Jordan: Handbuch der Vermessungskunde

Näbauer: Vermessungskunde

君島八郎：測量學

君島八郎：大測量學

諸戶北郎：簡易測量學

近藤泰夫：測量

測量公報