

地學測繪
氣象航海卷

第貳分冊

主編 童慶鈞

主編 馮立昇
副主編 鄧亮

江南製造局
科技譯著集成

國家古籍整理出版專項經費資助項目



地學測繪氣象航海卷

第貳分冊



主編 童慶鈞

中國科學技術大學出版社

圖書在版編目(CIP)數據

江南製造局科技譯著集成.地學測繪氣象航海卷.第貳分冊/童慶鈞主編.—合肥:中國科學技術大學出版社,2017.3

ISBN 978-7-312-04153-2

I. 江… II. 童… III. ①自然科學—文集 ②地球科學—文集 ③氣象學—文集 ④測繪學—文集 ⑤航海—文集 IV. ①N53 ②P-53 ③U675-53

中國版本圖書館CIP數據核字(2017)第037815號

出版 中國科學技術大學出版社
安徽省合肥市金寨路96號,230026

<http://press.ustc.edu.cn>

<https://zgkxjsdxcbs.tmall.com>

印刷 安徽聯衆印刷有限公司
發行 中國科學技術大學出版社

經銷 全國新華書店

開本 787 mm×1092 mm 1/16

印張 38

字數 972千

版次 2017年3月第1版

印次 2017年3月第1次印刷

定價 486.00圓

編委會

主編 馮立昇

副主編 鄧亮

委員 (按姓氏筆畫排序)

王雪迎 牛亞華 宋建晨 段海龍 郭世榮

陳樸 馮立昇 董傑 童慶鈞 鄭小惠

鄧亮 劉聰明 聶馥玲

分冊目錄

測繪海圖全法	1
海道圖說	215



集成 | 譯著 | 科技

地學測繪氣象航海卷

第貳
分冊



測繪海圖全法

《測繪海圖全法》提要

《測繪海圖全法》八卷，附一卷，英國華爾敦 (William James Lloyd Marton) 著，英國傅蘭雅 (John Fryer, 1839-1928) 口譯，新陽趙元益筆述，上海曹鍾秀繪圖，光緒二十五年 (1899年) 刊行。底本為《Hydrographical Surveying》。

此書共分十九章，介紹水道測量的儀器、測量方法、各種情形的測量與記錄等，配圖五十幅。

此書內容如下：

序

總目

卷一 總論

第一章 論器具與配用之物件

第二章 測海繪圖事之總說

卷二

第三章 論底線

第四章 原三角形測量法

第五章 繪圖度點法

第六章 論行船測海繪圖法

第七章 論畫海邊界線

卷三

第八章 測海水深數

第九章 潮水

第十章 論陸地之情形

第十一章 論測高

卷四

第十二章 論測量而定緯度之法

卷五

第十三章 改正度時表差

卷六

第十四章 論經線相距

第十五章 論眞方向

卷七

第十六章 海面測量方位之各法

第十七章 論畫成之圖

第十八章 測深海之深數

卷八

第十九章 論零星之要事

附卷

測繪海圖全法

光緒己亥年刊
於江南製造局

測繪海圖全法 此論測繪海圖所用之器具與法爲英國兵船喀布丁官華爾敦所作

序

測繪海圖之事所有歷年傳下緊要之理法尙未記載於書內者俱會集於本書之內欲令測海者便而有益歷年傳此各法近今幾乎失傳所以雖有測海繪圖之書爲近時人所作然其書過略祇言其理而其詳細之法並各小事不提及之而年少測海之員欲詢各小事苦於無從查考

前時測海繪圖之書以倍勒义之書爲最佳惟此書今不印行又其各法內有已變舊而廢去者造海圖之要理雖

測繪海圖全法

測繪海圖全法

不能有大改變而近時設新法與器具卽如用輪船以代帆船等事故近今測海之人比之前時有多便益之處近今有測海繪圖之人其年數與經歷之事比余更屬寬廣而茲暫時得暇著此書補今時之缺失自覺懷慚故深望通曉測海之工者觀此書不以爲成材而作因著書之原意欲令年少之兵船官易知測海繪圖工夫之理法附卷所載之表大半爲不常見者此各表或近今書中不印行或散在各書之內在本書會集之大能省查他書之工又於測海各官不無小補

西歷一千八百八十二年三月二十九日英海測海繪圖

細勒非亞兵船喀布丁官華爾敦自序

用會海圖
測繪海圖

測繪海圖全法總目

卷一 總論

第一章

論器具與配用之物件
指方位器 黃銅比例尺 銅直尺 銅緯儀 銅架子 銅地盤 銅表 銅同光 銅鏡 銅尺 銅筆 銅盒 銅板 銅時表 銅測繪 銅號 銅紙 銅圖 銅本 銅底 銅度 銅物 銅料 銅鉛 銅繩 銅浮

指方位器 黃銅比例尺 銅直尺 銅緯儀 銅架子 銅地盤 銅表 銅同光 銅鏡 銅尺 銅筆 銅盒 銅板 銅時表 銅測繪 銅號 銅紙 銅圖 銅本 銅底 銅度 銅物 銅料 銅鉛 銅繩 銅浮

第二章

測海繪圖事總說

卷二

第三章

論底線
以鍾量底線法 測船桅頂所對之角

測繪海圖全法

第四章

原三角形測量法
看而畫之粗圖 預備推算 各三角形之工 經線相近 推算

第五章

繪圖度點法
繪圖度點之偏法 立各記號 從三箇已知方位之體所成之二角推算新方位 畫正角線法

第六章

行船測海繪圖法

第七章

論畫海邊界線

卷三

第八章

測海水深數
大船測海水深數法 查疑有隱石或珊瑚堆等物之處

第九章

潮水

第十章 論陸地之情形

第十一章 論測高 測高低法

卷四

第十二章 論測量而定緯度之法

法 測太陽在子午線兩邊求緯度之法

卷五

第十三章 改正度時表差

卷六

第十四章 論經線相距

第十五章 論眞方向

卷七

第十六章 海面測量方位之各法

短時等高度法 測太陽在子午線左右之高

第十七章 論畫成之圖

上設色之法 圖上作經緯線之法

第十八章 測深海之深數

卷八

第十九章 論零星之要事

附卷

測繪海圖全法卷一

英國華爾敦著

英國 傅蘭雅

新陽 趙元益

總論

測海繪圖之工夫內並無深奧或巧妙之事如尋常之工夫不必有深格致學或算學之理法但爲兵船官所作之事內最藉本領與手工者

凡欲學測海繪圖者其眼力應大而捷又其見識必足爲辦理尋常之事而得所需之法此各事內之最要者必爲耐心而認真能在各處各時極詳細辦各工夫斷不可粗

率辦事

法國有俗語云辦事之要法不可熱心但測海繪圖之事內並無此理如測海繪圖者無熱心而不盡力作工夫內各層之事不久則漸懶而不認真爲之不免有大誤因常有自朝至暮或竟至半夜必用盡其精神此若不熱心爲之則不久覺淡而無味不肯甘心從事如不甘心爲之不

如立即停止以讓他人

測海繪圖之事所幸者不但國家特派入爲之又有甘心願辦此事之人不辭勞瘁余所見學此各法之官俱爲最認真能做實在之工夫而願意用盡其力此種人自朝至

暮嫌日太短而測海繪圖之趣味愈做愈大每日之事有不同之處而其趣味亦屬不同所有幫助之各員弁所作之工夫用法證之而知不誤則其人自覺有大樂又覺今日之工夫記錄於海圖或圖說內可傳於後人能大有益於行船家不知其益處爲若干萬人所得者因此心中覺有大快樂

凡兵船之官如實欲學此各法則其工夫不難於考究而全知之初時或略覺嚴肅而費心思但不久而得其趣味而甘心爲之此各工夫內以誠實爲要如少有差處則不可聽其自然而必再考究至毫無錯誤方可放心然測海

測繪海圖全法

二

測繪海圖全法

二

繪圖難免有差誤而此差誤必爲測量之官所不知者因如知之不能不改而無論改差如何費心思而謹慎亦不可不爲之又不可以爲其小差永不顯露故不必費事改之因將來必有顯露之時其人因此不免責罰而可恥測海繪圖之工夫分爲數門而各人不能考究各門而盡行講求有人之本領最好而他人用盡其力亦不及此人之妙其餘各門之事可以類推凡欲作各門之工夫如定其主意勤慎爲之則能考究其各工夫之理法合於作等常事之用如不操練而不肯用盡其本領則雖有詳論理法

之書亦歸無用

測海繪圖之工夫在其各總法之外另有許多巧妙之小法如欲學此各法應在測海繪圖之時細觀老手之各工而聽其當時之解說果能得教習口授則幾不必多觀書然因教習此種事者少而難得與其一併操練則不如藉書而得之故此書特爲無教習之人所作

此書內所言之小事與小法諒必有人嫌其太淺以爲不必載於書內而有本領者不必理會等語但熟悉者俱知測海繪圖所有之誤大半因不慎於小事而初當測海繪圖事之官操練數日之後而見自己之大誤則能知以上

測繪海圖全法

二

測繪海圖全法

二

之說爲實有者

著此書之意以爲閱者已知兵船官常用紀限儀之各工又知測底線而特測角畫平面圖大概之意又此書特爲一種人所作即初上測海繪圖船年少之員又以爲尋常測海繪圖所應預備之器具材料已全備而可隨手取用又書中議論各事與各法之次第俱照尋常測海繪圖所辦事之次第而排列

凡測海繪圖之書內雖論小事與小法而必有不論及之事與法因各處測量之事情形不同此處可用之法彼處無用所以測海繪圖之官必自能設立新法以免本處之

查器具
之差

各難事。如能特設新法。合於一處。特有事之用。則其功已大。惟必有天生之才能。而久操練者。方能勝任。而愉快也。本書祇能詳述尋常測海繪圖。所有大小緊要之法。斷不能預備各時各處之用。此為觀書者。不可不預知之也。

第一章 論器具與配用之物件

凡預備測海繪圖之時。無論為專門測海繪圖之船。或否。第一要事。必試驗各器具。而查定其差如何。試驗器具。必通曉器具。常有差誤之處。除久操練之外。不能知之。惟初學者。有數事。可預先知之。為合宜。如未通曉測器之作法。則測量工夫之內。得差誤。即費多。

測會學圖一 器具與配用物件

各器具
有差

心思查其誤之根原。不能知之。設如通曉器具之作法。可大省時刻。而免勞心之難。

凡測量之器具。無論如何細巧。即如機器所作之分度圈。不能預先當為無差。因無差者。罕見也。雖其差為甚小。然作細工夫。內其小差。為大要事。如不知用各器具。應改正若干差。則其工夫不可恃。而測量者之心中。不免有不放心之處。

本章之
大意

此章起首。須言明各器具。並材料與配用之物件。足為合於測海繪圖。成功一事。各器具與物件之說。內不惟指明用法之要事。尚能指明檢擇合式者之法。曾有書係希達

希達算
學器具
書

所作論算學各器具者。所有其書。不說到之處。則於本書論記之。

查希達所作算學器具一書。為測海繪圖者。所不可少。內言製造測量器具之法。並查其差。與改其差之各法。最為詳細。故此書。不必複述其各說。即以為觀本書之人。有希達之書。在其旁。而希達書。所不論記之要事。則本書內必載之。

哈特里紀限儀

曾有多書。論述紀限儀。故此不必詳言之。如專為測海事之用。則檢合式之紀限儀。為緊要之事。內有數事。為書中

測會學圖一 哈特里紀限儀

有色暗
目鏡

不常言者。茲略言之。俱為不載於希達之書內者。如左。
一 倒影遠鏡之目鏡內。必有一箇目鏡。能有放大之力。略以徑十五倍為限。此因測量太陽邊與他物相切。而用水銀盆等。借地平。此工夫內。其太陽之形。愈大。則愈能測準。
二 必須預備數箇有色之暗目鏡。其色深淺不等。此各暗目鏡。不應配螺絲連於目鏡上。而應磨其邊。有圓錐形。能合遠鏡之目鏡。所配圓錐形面。則天陰之時。最便於用。因少操練用之。則一秒之小分內。能調換暗目鏡。配日光。或雲彩之明暗。如此。能乘機會。立即測量。設如用螺絲之法。則轉開螺絲。再轉緊。所換之螺絲。多費時刻。而紀限儀配

好之時機會已失又有一事爲要即借地平內所得太陽之各形其光明暗必相配因此故尋常紀限儀所用絞鏈法移動暗目鏡不爲合式因不惟有光差又測量之時必常改變或調換隨太陽光之明暗則借地平所借太陽之各形光暗不等因此種暗目鏡之色俱不相等

如用暗目鏡則其起落塊即託住接著遠鏡之螺絲領圈如配準令太陽之光色勻淨則遠鏡之軸或與半同光鏡鍍水銀面之邊合爲直線測量之工夫依此排列爲最便而其測等高度等事未成之先不可移動之後來無論如何調換其暗目鏡得如何深之色其兩箇形之色必同

測繪海圖全法 哈特里紀限儀

測繪海圖全法 哈特里紀限儀

測繪海圖全法 哈特里紀限儀

其暗目鏡之色愈深愈佳初學之人常用太陽之色過於光亮

如測太陽之時能用一目觀太陽之形狀一目觀佛逆而配準之最爲便當而二目一併用之則眼力勻淨不致於有眼力大小之弊

起落塊應當之方位

如紀限儀起落塊之排列法能令測量者看過其上面而見半同光鏡則最便於借地平內尋到各體之形大半紀限儀其起落塊最近於全同光鏡則不能得以上所言之益處故選擇紀限儀必慎此事

如佛逆能有寬分度即各分度之相距爲紀限儀弧上

分度之倍數則爲最便於細測量之用

五如用鋼切線螺絲較黃銅者更能耐久更能勻轉

如哈特里紀限儀查其指數表等差與改正之法俱在希達之書內詳言之惟有數事其書內不論及者故詳載如左

暗目鏡之差

所有各色暗目鏡因其兩面不平行有折光之差求此差須測太陽之徑而將各暗目鏡調換與任意合用而得一切所能有之變化排列再取出一副暗目鏡之銷而將其鏡調換之即前與透光鏡相對之面調換後即相離再將各色之鏡照前法用各排列之變化測太陽之徑再將二

測繪海圖全法 哈特里紀限儀

測繪海圖全法 哈特里紀限儀

測繪海圖全法 哈特里紀限儀

次所得各數之較分半即得暗目鏡調換時之差

如海面測量以上之差不必問又如其各色暗目鏡照前法配之則用借地平時不必用隔鏡

粗分度紀限儀

上等遠鏡不可少

此種紀限儀用處甚大且大小各號俱有之與前言細測紀限儀所有之分別因更輕更靈便而其分度弧祇有分數又有鐘形之窺筒合其遠鏡所能視之面更寬其弧之分度應顯之最清可不用顯微鏡而能看明所能測之角愈大愈佳略以一百四十度爲限其全同光鏡應爲大者則易查得所欲測之物其遠鏡應爲有大力者即能放大

多倍而應顯各物最爲清楚

尋常出售之遠鏡開有最佳者設如用紀限儀作三角測量之要工卽如從船桅上測量則遠鏡愈佳其工夫愈便而準余已將尋常雙眼遠鏡拆開一箇連於粗分度紀限儀上大爲有益因所能見而測量之物爲尋常紀限儀上之遠鏡所不能見者

凡紀限儀架邊所有之磨圓最要者係分度弧○度之邊其故因小船內有大而速動之浪用紀限儀時如有銳角易於撞入人目受其大傷

回光鏡重鍍水銀法

測海之工夫內紀限儀之回光鏡常因受溼氣等故而變暗如爲粗分度紀限儀因用處多其回光鏡更易變暗所以測海之人必能自己重鍍之

測海之人應預備上等錫箔爲不可少之料而水銀大略到處俱有之其鍍水銀之法雖有各書論記而本書言明其法亦爲有益

法將錫箔一塊比較欲鍍水銀之玻璃面稍大平鋪於全平面如玻璃片或洋書之平厚外皮或用手指鋪平或將麂皮卷成圓面拍之而此麂皮可預備專作此用

再將水銀一小滴落於錫箔之面而用麂皮圓球輕擦之

至錫箔之面發光亮再傾水銀若干至錫箔全變流質如有渣滓之大塊則可刷去之再將其玻璃面以酒醃洗淨又將乾淨紙一張鋪於其錫箔面將玻璃置於紙面則一手壓玻璃一手扯出其紙必輕而慢則所有之渣滓隨紙而出而玻璃內爲淨水銀合錫箔之面

再將其洋書外皮或玻璃片輕而斜之令其餘水銀流下而在其下邊置錫箔數條便於受所漏出之水銀待十二小時至二十四小時後則其水銀合錫箔所成之膏變乾而黏於玻璃面則用利刀修平鏡邊而上漆一薄層或用造儀器家所預備之明漆或用船上自造之漆其法將火

漆在酒醃內消化之則合用

有數製造家所作之紀限儀開有其回光鏡似乎故意欲令溼氣早變壞之所以玻璃與水銀面相切處之邊不封密應用紙之薄層糊其顯露之邊外上漆數層間有將濃水膏封密其玻璃鏡面與其背面架子中間之縫如此則溼氣不能至鏡之背面

含錫水銀

所餘下之水銀含錫若干不能作別用故可存之爲將來重鍍水銀之用又可用濾紙濾出其渣滓則再能用之惟必謹慎此水銀不混在借地平之水銀內因爲一大瓶淨水銀內如混入含錫之水銀少許則無用無奈何必將其

半同光鏡

全水銀重蒸之

設如無奈何必用含錫之水銀在借地平之內則傾出之後可將紙一張刮其面閒有人喜用含錫之水銀於借地平之內余斷不佩服此事

凡半同光鏡要重鍍水銀則祇可鍍在其半而其餘一半仍必清明其法將錫箔之上邊以利刀切平之後照前法上水銀此鏡之上邊斷不可有小凹小凸之處

紀限儀架子

用慣紀限儀者在借地平內能測量得最準若能用架子則更穩更準故凡欲測量極詳細之事務必用紀限儀架

子

沙利洋行

川會學司一紀限儀架子

用紀限儀之人或因前以手用力或因有病或因別故常有手略振動之弊所以用紀限儀架子不致於有誤或疑心之處如測星宿則用慣紀限儀者手中難於握定器具毫無振動如有振動則星之形必有活動難於測準凡紀限儀之架應上漆不可磨光而其足之螺絲應有大頭便於測者易於握定架上所接著紀限儀之處應在接著紀限儀柄處最為準合而微有圓錐形如過於圓錐形者則易太緊而難於裝柄

尋常紀限儀架子所用鎮壓之物過於重應配其重令其

紀限儀架子之小

架能平穩而不必將樞端之螺絲轉之過緊閒有一箇鎮壓之物足用或者二箇鎮壓儀中取出若干鉛足令二箇鎮壓彼此相平

紀限儀之架應做小三足機便於安排之機之上面亦須做凹能接著其三箇足上之螺絲令不能移動又在機之面上另做小凹處便於接著餘下之暗目鏡則不惟能免其暗目鏡下降而又能依次第排列之則當用時可隨手取而調換之以免延誤時候之弊又必另做小機便於用紀限儀者能坐而舒服因其人愈能舒展則測量能愈準

借地平

川會學司一借地平

借地平蓋上之玻璃片應為上等者而其玻璃片之兩面應為平行而最準

如鐵槽內另加木槽則大為便當因能令水銀之面高至蓋子玻璃片之下邊如欲測高度小之地則有大益處又如測太陽時其水銀之面積收小不妨害如測星之時祇要用鐵槽者因星宿更難於尋查水銀面積愈大愈便如鐵槽底配三箇短木足為圓頭則能在不平處站得平穩尋常之法在鐵槽下面鑄成凸塊四箇當足之用此不及用三箇木足之穩當

借地平架子

借地平亦可預備合用之架此架子係鐵板二塊所成下