

青島市觀象臺
測量山東沿海各地
地磁力報告書



民國二十一年五月十六日至

七月一日測量

二十二年七月印行

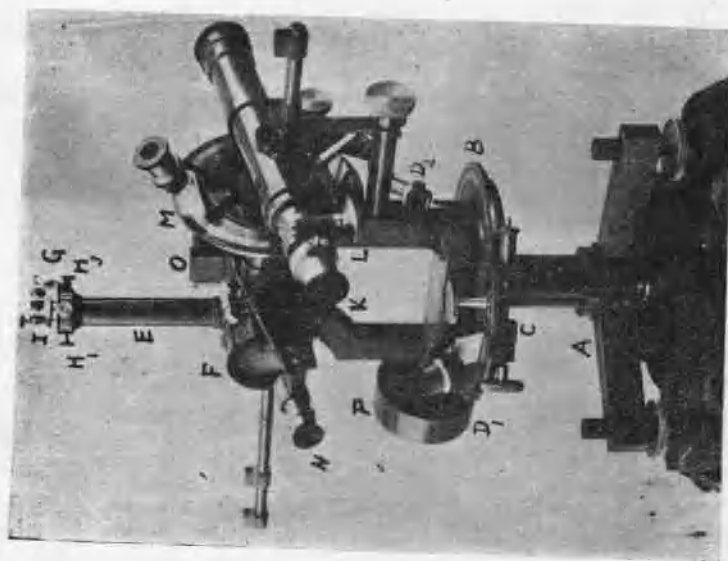
序

本臺地磁力設備已歷有年所向以沿海岸地磁力之測驗往往有外人越俎代庖因有遍測各地地磁之擬議以無具體辦法久未實現二十年夏孔韋虎君來長本臺天文磁力科擬定測量山東沿海地磁力詳細計畫曾經技術會議通過因籌備經費至本年五月始着手進行所有觀測事務由呂蓬仙徐匪闇二君擔任費時兩月方克竣事顧吾國幅員之大地磁力之觀測亟應普及全國以應各項事業之要需茲所測者僅山東沿海一隅可謂微矣惟全國其他各地即此小規模者亦無之則此項成績公佈之後或能引起國人對於地磁力之注意乎故於付印之時爲述其崖略焉

民國二十二年一月古閩蔣丙然序

圖

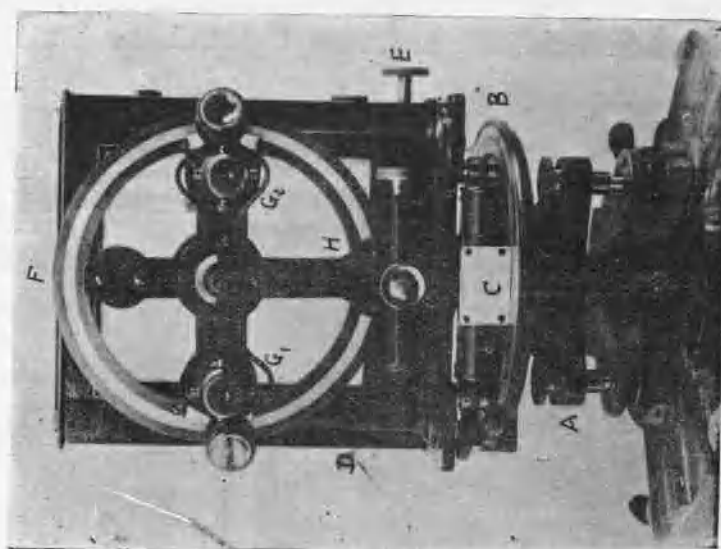
—



沙士龍磁力儀

圖

—



卡司拉俯度儀

目 錄

序

目 錄

插 圖

測量山東沿海各地地磁力報告書編輯大綱

第 一 章 測量山東沿海各地地磁力計畫

- 一 選定測站
- 二 測量事項
- 三 測量儀器
- 四 應備圖書器物
- 五 選擇測點
- 六 觀測前注意事項
- 七 觀測時注意事項
- 八 工作事項

第 二 章 本臺之測量儀器及方法

- 一 測量儀器
 - A 中型磁力儀(Magnetometer Chasselon, No. 128)
 - B 中型俯度儀(Dip Circle Casella, No. 2000)
- 二 測量方法
 - A 儀器之安設及校準
 - 一 三腳架之安設
 - 二 儀器之安設

目 錄

- 三 儀軸之校準
- 四 水準之校準
- 五 遠鏡軸之校正
- 六 遠鏡網線之校正
- 七 網線位置之校正

B 觀測之實施

- 一 太陽觀測法
- 二 極星觀測法
- 三 偏度觀測法
- 四 水平分力觀測法
 - 1 振數觀測
 - 2 引角觀測
- 五 俯度觀測法

第三章 各種推算公式

- 一 推算太陽方位角及經度之公式
- 二 測太陽中天高度定緯度之推算公式
- 三 測極星定緯度之推算公式
- 四 推算水平分力之公式
- 五 計算偏度之算式
- 六 推算俯度之公式

第四章 觀測成績

- 太陽方位及高度觀測表第一
- 太陽中天高度觀測表第二
- 偏度觀測表第三

目 錄

水平分力觀測表第四

俯度觀測表第五

觀測總表第六

儀器差第七

等偏度線圖一

等俯度線圖二

等水平分力線圖三

結 論

測量山東沿海各地地磁力報告書編輯大綱

近世科學發達，新理日闢，自然科學如聲，光，化，電等均已次第脫離物理學自成一科，由附庸蔚爲大國；磁學亦其一也。磁針之指南北，爲吾人習見之事。地球爲一大磁石，亦爲吾人習聞之語。磁針指南北，緣地球具有一種吸引磁針之力；然地球何以有此力，其果發自地質中之磁性乎？抑自空氣中之電流乎？則今日治磁學者正努力從事探討之一大問題也。欲窮地磁原理，端賴實地測驗。然大地廣汎，非世界各國廣設地磁機關，從事測驗不爲功。蓋測站愈多，則大地磁力分佈之狀況愈易明確；且可就各地之統計而發現與他種物質發生關係，以便推究其理；如太陽黑子最多時，常使地磁發生磁暴，（Magnetic Storm）已爲確切之事實，而爲探討之地步。是以歐美各國對於地磁測候所之設立，莫不極積擴充。其已成立之磁力測候所，磁力臺，殆若星羅棋佈。返觀我國，除法人設立於萊蕪之磁力臺及最近國立中央研究院，物理研究所曾有磁力設置外，僅有青島本臺耳。夫以吾國地面之廣大，而測磁機關之稀少，遑論其對於地磁學理尙無若何新貢獻；即對各地地磁測量，多以付之缺如，亦將愧對各國焉。本臺磁力儀器遺自德人，於青島地磁測量，至今雖已有十餘年之歷史，徒以四周未有測點，以致不能繪製地磁圖而資比較，欲作全國地磁測驗，殆爲本臺力所未能。今年春，本臺學術會議，爲欲先事明瞭山東半島地磁分佈狀況起見，爰有

大 綱

測量山東沿海各地地磁力之決議。惟以經費及時間所限，計測站十有一處，經四十五日而蒞事。仙與徐君匯闊測量歸來，用將所得成績編爲報告以公佈於世。茲編先列測量計畫，以見大綱。次述本臺儀器方法，以詳委曲。次列觀測成績，製爲各項圖表，以資異日大地測量之參證焉。

呂蓬仙

第一章

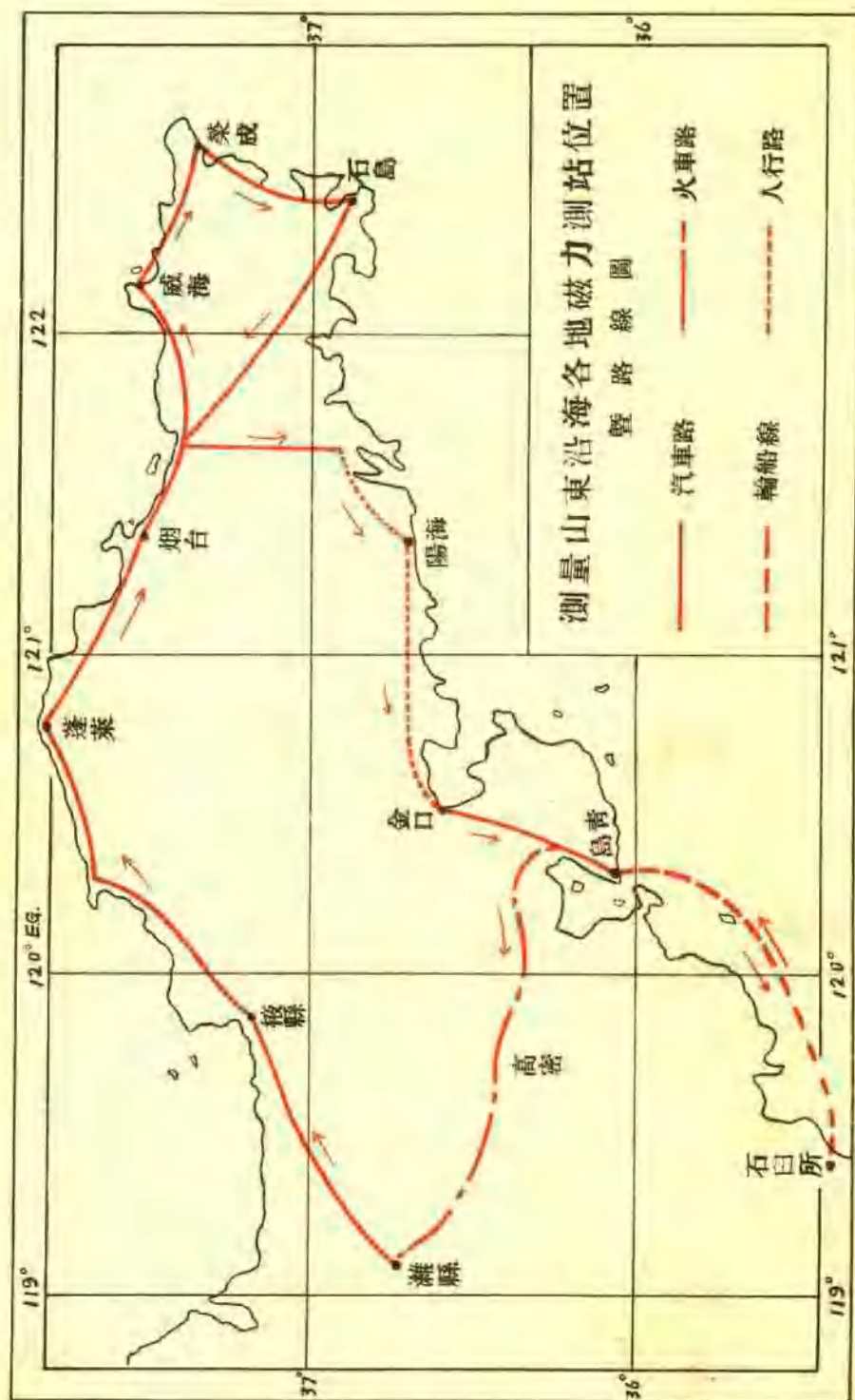
第一章 測量山東沿海各地地磁力計畫

一 選定測站

作地磁測量，以爲繪製地磁圖之用，其測站自以愈多愈妙。蓋測點愈多，則繪圖愈精；其測數益夥，則以之推定平均公式益密。本臺爲經費及時間所限，僅就可能範圍內，選定高密，濰縣，掖縣，蓬萊，烟台，威海衛，榮城，石島，海陽，金口，石臼所十一處，合之青島爲十二測點，適繞山東半島一周。兩點相距，遠者二百一十里；近者八十餘里。雖不得謂之細密，亦不失之過疎。茲示其位置及路線如次圖。

二 測量事項

世界文明各國，其各種學術均甚發達，無論舉行何項工作，均先有所憑藉，且可互相利用，不惟於其工作減輕負擔，且得成果自屬良好。我國科學尚未發達，每舉行一種工作，不特無所憑藉，並須在本工程之外，先作附帶條件之解決，致使工作益增繁重。如在歐美各國作地磁測量，其先已有實測之精細地圖，載明其測站之經緯度，僅施行偏度，俯度，水平分力三磁力要素之測量即足應用。其所作，輕而易舉也。在我國則不然。既乏實測之精細地圖以資應用，則其所選測站之準確經緯度即莫由而知。欲測各地地磁，須先測各地經緯。施行經度測量，則時計最關緊要。蓋測量磁力，時計稍有誤差，尙無大礙；測量經度時，鐘錶若生誤差，則所謂『差之毫釐，謬以千里矣！』本臺選用速度最準，日差率最小之天文時計一具，測量磁力三要素外，並對各測站



第一章

施行經緯度之測量。

三 測量儀器

旅行測磁儀器，以攜帶輕便爲上。最輕便者，莫如小型磁力儀，惟其儀差較大。本臺選用沙士龍中型磁力儀，以測偏度及水平分力，兼以測經緯度。用卡司拉中型俯度儀，以測俯度。該二儀攜帶既便，儀差亦小。合之上述天文時計，(Chronometer F. Schlesicky No. 3021)是爲規定三主要儀器。

四 應備圖書器物

旅行測磁應隨身攜帶各物如次：

- 1 山東精製全圖以粗定測站之經緯度，及所取路線。
- 2 美國航海通書及對數表備臨時查算。
- 3 布遮陽 測磁時用蔽日光，以防磁針溫度之驟變。
- 4 摺椅 觀測時以備乘坐，免歷時過久，身體疲乏。
- 5 電筒 以備夜間測星用。
- 6 其他 如觀測簿，文具，擦磁針之紙類油類等。

五 選擇測點

選擇測量地點，爲測磁最重要工作之一。稍有不慎，則所測成績發生種種誤差，甚至不能應用，非特浪費時間，抑且徒勞無益。故在選擇測點之先，宜十分審慎，對於下列情形，須力事規避與測量發生影響。

- 1 測場若附近建築物時，須考査該建築物有否大量鐵質。

第一章

- 2 在鐵道附近之處，火車經過時尤有大防礙。測場須距離鐵道二百公尺以外，方無影響。
- 3 如遇有電車之城市，至少須距離三公里之處，方不發生影響。
- 4 在大路之旁，有汽車或重車經過，對於測振數時，亦不適宜。
- 5 電燈綫若為交流電，距五十公尺即無甚影響。若係直流電，則不適用。
- 6 測偏度宜在空曠之地；測水平分力須覓一太陽不照之地。萬一無法避免，須用遮陽遮蔽日光。

六 觀測前注意事項

- 1 地點既定之後，必須考查在測場數公尺範圍內有否鐵質。
- 2 測場內宜注意有無鍊鐵之餘滓及破濫鐵器。
- 3 所有儀器零件，均須置於距三脚架十公尺外。
- 4 觀測者身旁不宜帶有磁性物品。

七 觀測時注意事項

- 1 三脚架之脚，須令深入土中，以求固定。
- 2 儀器須用發條螺絲定於架上。
- 3 觀測時切勿以手或足接觸於三脚架上。
- 4 上下磁針時須墊通草紙，勿以空手握磁針。

八 工作事項

- 1 工作之期限約定為二月。即從一九三二年五月十六

第 二 章

日出發，至七月十五日回臺。

- 2 工作人員規定二人。但遇有必要時，得臨時僱用夫役一名。
- 3 旅費規定三百元。
- 4 工作日程由觀測員酌量情形，自行規定，但每站限定測一偏度，(Declination) 一俯度，(Inclination) 一水平分力，(Horizontal Component) 一經度，(Longitude) 一緯度，(Latitude) 不得缺遺。

第二章

第二章 本臺之測量儀器及方法

一 測量儀器

A 中型磁力儀(Magnetometer Chasselon, No. 128)

本儀以測偏度，振數，引角，及經度緯度。

如本儀圖(插圖一)其下爲三角座A，安於三大螺旋足上，以取準平。B爲雙層銅環，下層與三角座上之中柱相連。面刻度分自 0° 至 360° 。每 $30'$ 爲一劃。此爲儀下部不動者。其餘皆附屬於B環之上層，能旋轉，爲儀器上部能動者。合B環兩層，是爲水平度盤。其相觸處有鈴及微動螺旋C。緊鈴則儀不能動，但用微動螺旋則可進退。D₁ D₂爲兩顯微鏡，以讀B環上之勿逆尺。其讀數可讀至 $1'$ 。E爲長銅管，直立於F橫圓筒上。E管中懸細蠶絲，下端有銅鉤以吊磁針於F圓筒中。筒中有一小活動托，可以托磁桿使勿搖動。筒上有一小管，以插溫度表。E管頂上有G扭度器，能旋轉，用以定扭度。其上有H₁ H₂ H₃ H₄四小螺旋，以制蠶絲使居銅管中央。有I小橫軸，能捲放蠶絲以制磁針之高下。J₁ J₂爲兩銅尺，以測引角。其距離各爲16 cm與21 cm。K爲大遠鏡，鏡側有L小螺旋，用對焦點。鏡內有網線，其排列爲三縱線，三橫線，觀測標記及日星等，用以取準。M爲垂直度盤，其所附屬之勿逆尺及刻度，與水平度盤同。N爲小遠鏡，與大遠鏡平行，同連於U形架之橫軸上。鏡內亦有網線，其排列爲三縱線，一橫線，測磁時對磁桿端之準線以取準。在垂直度盤側有水準，以驗全儀之平否。

第二章

。U形架之一下端有P重錘，以維持儀器兩側重量之平均。

B 中型俯度儀 (Dip Circle Casella, No. 2000) 本儀專以測俯度。

如本儀圖 (插圖二) 其下爲三角座A，安於三螺旋上。座上爲雙層銅環B。下層環與座相連，面刻度分自 0° 至 360° 。每 $30'$ 爲一劃。在上層環C處有返光片，其下刻有勿逆尺，用顯微鏡可讀至 $1'$ 。合上下環，是爲水平度盤。下層環與座盤之間有 $D_1 D_2$ 兩小鈴，能活動，觀測時用以記儀器前後轉動之度數。水平盤兩層相屬處有鈴及微動螺旋如上儀所具，其作用亦與上儀同。附於水平盤上層各部，是爲儀器之能動者。D爲扁形方木匣，上下兩側均木製，前後兩面則嵌玻璃，前者透光，後者不透光，觀測時以便看磁針所指之度數。木匣上端嵌一銅片，兩端有小釘，以安方位磁針，而定磁子午線。匣中有U形銅架，上嵌瑪瑙片以架俯度磁針。架內有V形槽。在木匣下側有螺旋E，能升降V形槽以托磁針上下。F爲垂直度盤，其刻度與水平度盤同。 $G_1 G_2$ 爲兩小遠鏡，鏡中均有一橫線，觀測時用以對磁針之尖以取準。H爲鈴及微動螺旋，其作用與水平盤所具者同。兩小遠鏡側，各附有勿逆尺及顯微鏡，以讀垂直度盤度數，亦可讀至 $1'$ 。C返光片後爲水準，介於水平盤與垂直盤之間，以定全儀之水平。

二 測量方法

A 儀器之安設及校準

第二章

一 三脚架之安設 先將三脚分至適合之角度，插入地中使堅定不能動。惟其頂盤須令略平，則校定水平方免費時。至其高度則視所測事項而定，如以立測爲便，則安設三脚架使其略高；如爲坐測，則令略低；須於未置儀器前先爲計定也。

二 儀器之安設 將儀置於三脚架上，先令三螺旋足放入架面之銅槽內，然後將架上之發條螺旋旋入儀底之螺旋孔內，則儀器即十分穩固，可免發生他虞。

三 儀軸之校準 凡測量儀器，其儀軸之垂直與否，法以轉動定螺旋求之。先以兩直角部位定大略之水平，既而將全器依直軸轉動使水準與兩定螺旋之聯線平行，乃將此兩螺旋依反向而動，使水準之氣泡倚於玻璃刻度兩標線之間而止。繼將儀器依軸轉一半圓周；若軸已垂直，全器已平，則氣泡當仍在兩標線間。否則扭水準之螺旋，使之移動一半；其餘一半則動定螺旋移動之。再將全器轉一半圓周，以觀其是否已準；若尚未準，再如前法動之。未將儀器轉至與原位置成直角地位，而動獨一定螺旋，使氣泡移於兩標線間之地位，則儀軸直而全儀平。

四 水平之校準 水準本身之校準，在旅行測量，尙非必要。水平之校正法：於儀器在相反兩位置上，讀氣泡同一端所止之刻度上度數及其^零分度。此兩讀數之平均，即儀器垂直時氣泡此端應有之度數。法以動定螺旋求得之。此法施之數次，并得其讀度，至兩次繼續轉動半圓時氣泡得相同之度分爲止。再將全儀轉九十度，