

實用氣象學

叙

氣象之學自古有之堯歌慶雲舜操薰風殆其嚆矢夏商之世太史察天文合占候紀載之事以一人司之周官馮相氏掌推步保章氏掌占變則又各有專司春秋時占候之學繁興若梓慎裨竈之徒皆精其說漢儒京房劉向諸人好言占候術家因而衍之附會成書其上焉者善言天必有驗於人其下焉則流入於妄隋唐之季占候陰陽之說尤多要皆不憑學理推求專以休咎立論既無常於實用宜其書之不足以行於後世也有清康熙間湯若望輩參互中西曆法天學爲之一新近百餘年來歐美各國通儒碩士更益競進專以實測爲標準學說日新各國首都既均設有中央氣象臺而又廣設測候分所日報時計因學理經驗二者以預測天時用無線電以警告航海航空農業與有關係之處不寧惟是舉凡公衆之衛生動物之生活陸軍之行旅醫術之研究亦罔不受其賜茲者我國人士亦知其用故中央設有觀象臺而氣象居四科之一鄙人亦就南通軍山之巔創設氣象臺用爲外省之先導獨是氣象專書刊行者尠往年金匱華氏譯有空氣測候叢談惜語焉不詳近數年來徐家匯氣象臺馬德寶君著有氣象通釋一書是爲我國氣象專書之第一出版餘如農學家亦編譯氣象書數種要皆偏重理論多屬於農學教科書之用而不足以資氣象專家之用也蔣子丙然留學歐西歸而主任中央觀象臺氣象科事著有實

用氣象學一書其書言簡意賅卷末附氣象常用表十三尤
釐然而當其傾學副用洵可嘉已抑余有說焉我國幅員遼
闊氣候攸殊東南各省所有測候所率皆外人所經營其有
爲我國自辦者則寥如晨星豈非憾事倘以國家之實力廣
設分所於各省實行測驗全國天氣仿各國之良規集多人
之研究積數十年之經驗因以確知全國各境氣候之變差
農業若何改良江河水利若何修舉也商業醫術若何消息
而利用之也一一列表成一中國氣象全書與世界互資研
究爲我國氣象界放大光明我國之獲賜寧可道里計耶是
書爲之嚆矢已豈非蔣子之志歟

民國五年五月張謇

序 言

仰瞻雲漢俯察寰瀛驗陽雨之時恒測風雲之變化按候而報諸有衆先事而豫爲之防非今之氣象家所寤寐籌維而息息不容稍懈者乎雖然欲得此種成績非厚財力求地利積時間儲人材末由射其的而競其功也故百年來氣象之學其在歐美雖甚發達尙屬幼稚時代至於吾國不特無幼稚之可言自民國紀元及今五年苦心經營僅僅獲一始點其將以斯點爲首基乎試舉其關繫之最切者一一詳之凡百建設非財莫舉矧科學雖爲有形之分利實則爲無形之生利氣象其最著者也近世氣象之研究首屈一指者實維美洲合衆國之斯美生氣象臺民國紀元前七十四年英有貴胄挾其祖遺之產提倡斯學於美洲爲美國政府認可之費約合法國金幣三百二十五萬佛郎具此鉅貴又得其人倡導而鼓舞之故收效爲獨良此外經費裕而成績優者難更僕數如善買然資本雄厚獲利必贏所謂厚財力者此也氣候之不齊逐層變易故觀測者分爲高空與原野而氣象臺之建置卽不能不因之瑞士有氣象家欲知氣候氣壓最精最確之變遷曾於聖伯那原野及二千五百公尺高山之聖伯那病院置測候所積久精勘比較高空原野之差錄得極精公例具悉二千公尺空氣厚薄變幻之原因自是究研斯學者均極注意於高空之氣象臺考瑞士之高空氣象臺在二千公尺以上者六以互勒多比亞爲最高約去海

平面二千五百四十八公尺而聖德奧徒之測候所則竟達三千三百三十公尺俄國之苦拉斯克山測候所高約二千三百六十四公尺英之喜瑪拉耶山測候所高約二千一百八十六公尺美之畢克斯勃凱測候所高約四千三百四十公尺此相地擇宜之不可忽所謂求地利者此也氣象一科原諸學力尤必濟以經驗經驗富者測候自審非一蹴所可幾也氣象之興歷時未久然國外如斯美生氣象臺成立於一八四七年迄今已六十九年矣法國巴黎氣象臺成立已五十餘年矣至國內如上海徐家匯法人所營之氣象臺成立已三十年香港立於英人爲三十二年青島成於德人亦十數年考其成績大抵以成立之久暫爲根據之淺深此則積時間之說也氣象之學吾國初無專書故人材亦最爲缺乏合數十年主管者之心思才力統數百輩研究者之專門名家儀器之製造學說之傳流皆發源於歐洲欲儲相當之人才非仿歐美各國之制先普及教育有年莫能得成效此則儲人才之說也蔣君右滄既任本臺氣象科職務本其平日研摩所得譯著是書種種測候之法亦既據而行之矣願行之尤必有以上四者之籌備乃足以觀厥成故因而論之至是書之簡要切當有裨實用從事斯學者當能辨之茲不復贅

民國五年北京中央觀象臺臺長高魯叙

實用氣象學序

搏搏大地裹以氣空吾人孳息其間但覺時行物生曾不能窺其端而探其變斯誠憾事氣象之學本物理之一部近百餘年來始分立門戶其發達之速幾將登峯造極誠以斯學關係至鉅苟非洞見癥結抉厥秘藏人生世間無日不受天工之支配矣西人有言文明國人不受天時之害氣學昌明匪特泯其害已也且因而利用之以農業言雨暘時若則年穀順成旱潦爲菑則凶荒兇告知周年氣候之變差而豫防有術矣以水利言河流橫決則千里汪洋溝洫時修則萬方灌溉使雨量之多寡有計水流之漲落有記而溶治可期矣以衛生言寒燠不時燥濕無定息息可爲致病之源有統計焉示以周行而人知所趨避矣若夫航海則駕扁舟於波濤之中危機輒觸苟颶暴旋風均得預測而加以警告斯易危爲安矣航空則升飛機於霄漢之上險象環生苟高空大氣咸知推算而察其運行斯履險如夷矣凡此皆非精研氣象不爲功吾國講斯學者近頗有人顧幅員遼闊天時變化至爲無窮設非集合大多數有價值之觀測度數以供研究之資不足以收其效然則普及斯學信要務矣茲本斯旨以簡易之意輯成是書以爲觀測氣象者之嚮導扣簫捫槩譚陋在所不免博雅君子幸垂教焉

古閩蔣丙然序於中央觀象臺

凡 例

(一)本書注意實地測驗以簡易明瞭裨氣象學得以普及以爲宗旨

(一)本書用橫行自左至右排列公式以便閱者

(一)本書附列單頁精圖如雲之種類示陰晴標準如同溫度綫圖示地面上各區域溫度之分配同氣壓綫圖示氣壓之分配(圖係採自法人杜佛氏所製故用法國經度)太平洋風源圖示冬夏兩季太平洋上各風之來源及其偏向亞州平均雨計圖示雨計之多少週年全球上雷雨次數圖示雷雨次數大西洋低氣壓平均次數及低氣壓行向平均次數圖示低氣壓之分配印度洋與中國海旋風軌道圖示旋風常行之軌道氣象圖示製氣象圖之標準北京氣壓溫度平均圖表示一年中每月氣壓溫度之高低以上諸圖均氣象學中製圖預報之必要特列之以供參考

(一)本書末附有氣象常用表係採自萬國通用氣象表爲氣象學各種訂正所必須故特詳之

(一)本書係採集多書而成茲將所用參考書列下

J. Loisel. Guide des amateurs météorologiques.

A. Angot. Traité élémentaire de météorologie.

A. Angot. Instruction météorologique.

Th. Russell. Météorologh.

G. Guilbert. Nouvelle methode de prévision du temps.

Tables météorologiques internationales.

(一)書中所用度量衡均採用新定之名詞如公尺公寸
等等



目 錄

第一章 總論

第二章 測候所

第一節 位置

第二節 經緯度

第三節 距海平面高度

第四節 定方向

第三章

第五節 定觀測時間

第四章 溫度

第六節 溫度表

第七節 溫度表之觀測

第八節 度數之訂正

第九節 水銀或酒精溫度表之修整法

第五章 論雨水

第十節 雨計表

第十一節 雨計表之觀測

第十二節 雨計

第十三節 雨日

第六章 各種現象

第十四節 霧

第十五節 凍日

第十六節 露霜

第十七節 霧淞

第十八節 雨淞

第七章 論雷雨及捲風

第十九節 雷雨

第二十節 捲風

第八章 論水

第二十一節 河水及湖水

第二十二節 泉水及井水

第九章 光學上之現象

第二十三節 虹

第二十四節 日月暈及日月光環

第十章 論雲

第二十五節 雲量

第二十六節 雲狀

第二十七節 雲之觀測

第十一章 論風

第二十八節 風向

第二十九節 風力

第十二章 空氣之濕度

第三十節 濕度表

第三十一節 選擇濕度表

第三十二節 濕度表之安設

第三十三節 濕度表之觀測

第三十四節 濕度表之校正

第十三章 論氣壓

第三十五節 空盒氣壓表

第三十六節 空盒氣壓表之度設

第三十七節 空盒氣壓表之觀測

第三十八節 零度之訂正

第三十九節 檢查

第四十節 訂正

第四十一節 佛氏氣壓表

第四十二節 佛氏氣壓表之度置

第四十三節 佛氏氣壓表之觀測

第四十四節 零度之訂正

第四十五節 重心之訂正

第四十六節 海平面之訂正

第十四章 關於動植物之觀測

第四十七節 農作物發生期之現象

第四十八節 草樹及小樹

第四十九節 動物之觀測

第十五章 論總記簿

第五十節 平均數計算法

第十六章 論自記表

第五十一節 自記表公有機關

第五十二節 溫度自記表

第五十三節 濕度自記表

第五十四節 氣壓自記表

第五十五節 自記表之用法

第五十六節 平均之計法

第十七章 預測天時術

第五十七節 製造氣象圖

第五十八節 預測天時之原理

第五十九節 天氣變化之法則

第六十節 用雲預測天時術

第十八章 論信號

第六十一節 徐家匯天文臺釐訂之信號

附(一)徐家匯舊用警報信號(二)徐家匯氣象台新訂遠東沿岸暴風信號(三)無線電傳遞之氣象報告(四)西班牙氣象台無線電報

氣象常用表及檢表法

第一表 氣壓零度訂正表

第二表 重心訂正表

第三表 距海平面高度訂正表

第四表 測高溫度表量氣壓表

第五表 用氣壓表測高度表

第六表 最高水氣壓度表

第七表 用凝結溫度表量附溫度表

第八表 用溫度表量水氣壓度表

第九表 用溫度表量附濕度表

第十表 計算風向平均表

第十一表 化攝氏度爲華氏度表

第十二表 化華氏度爲攝氏度表

第十三表 英法度互化表



第一章

總論

觀測氣象以有恒爲主。若一暴十寒。不特無裨實用。且反有害。故氣象家心目中。不可不有一經久忍耐之恒性。非此。則所測定之數。殊無價值可言。

氣象應測之事。可分列之如下。

- (一) 溫度
- (二) 雨水量
- (三) 各種現象。如空氣透明。霧。霜。露(並記其日數)雷雨。捲風。水流。及光學現象。
- (四) 雲
- (五) 濕度
- (六) 氣壓

按照定章。觀測上列各項。當得一助手。以防間斷。即有時偶然間斷。於簿上缺之可也。切勿以意造而搪塞。所用器械。均須檢定。方有標準。故購買器械者。必求出品處。具一已經檢定証據。否則所測之數。不能自信其確也。所有器械。應備兩份。蓋恐偶有損壞。可以免間斷也。

所測之數。須先記一小簿。並載明某日某時。然後謄清總簿。若此數須更正者。則於更正後謄清。此項總簿。須留意保藏。蓋一有遺失。則各種測得度數。均失其根。

近時攝影器之效用極大。往往足以助科學家增進新智識。其在氣象學。如雲之種類。冰雹之大小等。均可用攝影

法得其真相故攝影亦萬不可少之術。

每年須將測得度數詳細列表以備研究氣象學術及料理氣象行政各機關參考之用。

第 二 章

設 立 測 候 所

第一節 位置

所測之度數精準與否固與器械有關有時器械精矣而位置不良亦足使度數乖誤如在城市之中則所測度數必不得準設置測候所自以鄉間爲宜如必不得已須近城市應先測定此城最多最少之風向擇其風向最少者以爲位置測候所之用。

第二節 經緯度

測候所所在之地之經緯度須依此處之在南半球或北半球指明此地之在南緯或在北緯並依其在指定子午線之東或西指明此地之在東經或西經如以英國格林威池子午線爲標準則教育部中央觀象臺在北緯三十九度五十四分二十三秒在東經一百一十六度二十八分一十三秒倘欲知某地經緯而非求其最精之數按地圖測算可也。

第三節 距海平面高度

測高度之法不一而足其最簡單者則爲測兩地之氣壓以其一處之距海平面高度爲已知數下列一公式用之以供計算焉。

$$Z = K \frac{760}{H} \times h$$

表中之 Z 爲兩地距海平面高度之較數 H 爲氣壓 h 爲兩氣壓之較數 K 爲係數依空氣溫度而定按下一表可得自 -20 至 $+30$ 度之係數

-20	$K = 9.0$	-10	$K = 10.1$	0	$K = 10.5$
$+10$	$K = 10.5$	$+20$	$K = 11.4$	$+30$	$K = 11.8$

如在低處所得之氣壓爲 752^{mm} 。在高處得氣壓爲 735^{mm} 溫度爲 11.9 求 K 數如下

$$K = 10.9 + \left(\frac{11.4 - 10.9}{10} \times 1.9 \right) = 10.99$$

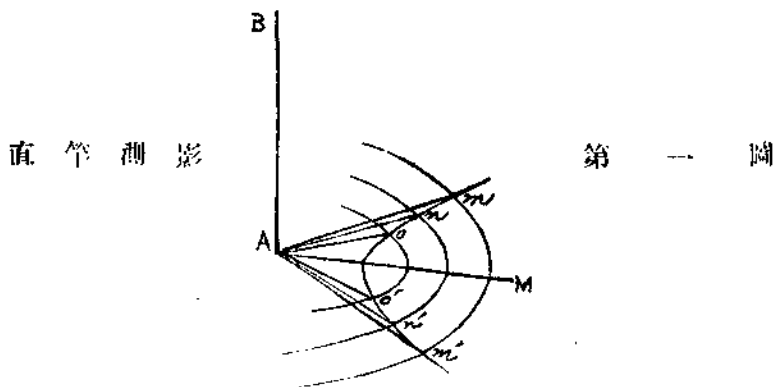
h 等於 16.5 用公式求 Z 得

$$Z = 10.99 \times \frac{760}{735.6} \times 16.5 = 187.3$$

第四節 定方向

定方向有一最簡之法。則植竿測影是也。

法於極平坦之地上。正植一竿如第一圖 BA 約一新尺



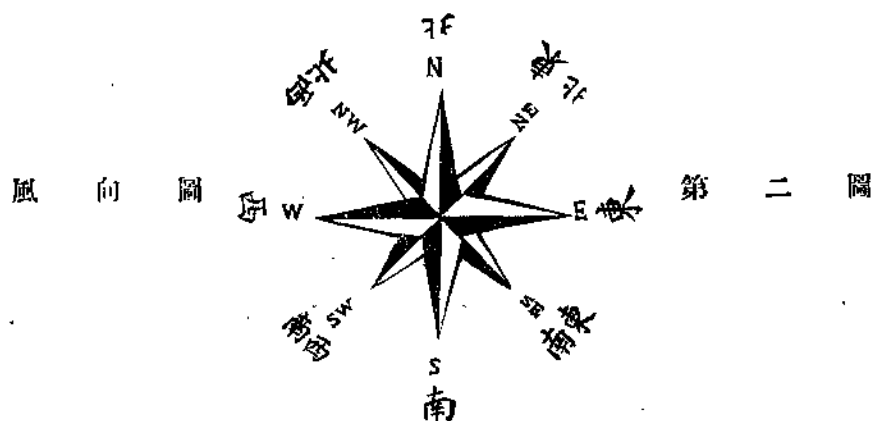
高。依 A 爲心。作多數同心圓圈。因太陽之行動。竿頂 B 字影。隨時移易。乃得 nm, nn', oo' 諸點。爲竿頂影。午前午後與諸圈相遇之點。其所成諸角。形如 $m \times A + m', n \times A + n', o \times A + o'$ 等。取諸角

之公共分角線即得南北向。

此線須於同日間定之。因太陽高度。日有變遷。午前後同時所投竿影之長短。亦不同也。

如此者數日如能均得此線則其爲南北方向。可無疑義

南北定矣。則可作一正垂線於南北向。即得東西向。若人北向。則東在其右方。四方既定。更取所成之角平分之。即得東北東南西北西南。如是可得八向。即所謂風向是也。如第二圖



測風常用八向之記號

東	E	南東	SE
西	W	北東	NE
南	S	南西	SW
北	N	北西	NW

第 三 章

第五節 定觀測時間

觀測時間必須有定。既定之後。不可任意更改。僅能作