

大學叢書

天氣預告學

盧 鋆 著

商務印書館發行

大 學 叢 書

天 氣 預 告 學

盧 鋈 著

商 務 印 書 館 發 行

緒言

氣象學 (Meteorology) 爲研究大氣各種物理現象之科學，天氣學 (Synoptic Meteorology) 則就諸現象短期之變動，綜合研究氣象因子間之交互作用與突變者也。其所據爲同瞬間內一區域全球之氣象紀錄，排比整理，繪爲圖表，從而探討其變動之因果關係。至天氣預告 (Weather Forecasting) 乃係利用天氣學之原理，知往概來，以明未來之變化，而示人羣以趨避途徑之術耳。

玄古之民，睹風靈變幻之徵，而有歌謠之作，千載流傳，迄猶未泯。然冥謬莫明，正誤互見。迨至氣象儀器發明之後，大氣變幻之理漸明。但據一地之觀測，以爲預告之張本，猶未足以徵驗也。良以氣界廣博，天氣之變幻，罕能備處一隅，而與外間不相涉者。十九世紀之初，天氣移行 (Travel of Weather) 之理，漸爲人所知。乃思彙集同時各地之氣象紀錄，繪之於圖，藉以試行預告。發其端者爲德人白蘭第士 (H. W. Brandes) 一八八二〇年。白蘭第士根據過去紀錄，創製氣壓等距中線圖，附載風向於其上，以研究其間之關係。翌年美人奈得非 (W. C. Redfield) 亦有類似之發明。此後各國學者如德多芙 (H. W. Dove)，英奈得 (R. W. Reid) 皮第頓 (H. Piddington)，美埃斯塔 (J. P. Espy) 與羅米士 (E. Lomis) 均紛紛從事天氣圖 (Synoptic Weather Chart) 之研究，高低氣壓系統與天氣之關係於焉大白。十九世紀中葉，電報發明，消息傳遞迅速。逐日天氣圖之繪製，始克實現。一八五四年美國即開始以有線電傳遞天氣情報繪製天氣圖。至一八七〇年乃有正式風暴警報之發布。俄土戰役英法聯軍艦隊遭風覆沒，法人賴爲赫 (La Verrier) 遂建議政府，廣設測候所。一八六三年天氣圖開始出版，迄未間斷，是乃世界歷史最久之天氣圖。降至近世，海陸交通日進，天氣預告之需要漸增。迨航空事業興，高空測候發達預告之術因亦精益求精。所據資料匪限地面兼及高空。大氣之構造既明，天氣之變動

遂更易於確知。挪威學派貝克嶽 (V. & J. Bjerknes) 父子於歐戰期中，創立極鋒學說 (Polar Front Theory)，天氣學之面目頓易。預告之術，始漸入於科學之途。其門下士白奇龍 (T. Bergeron) 皮特生 (S. Pettersen) 相繼輩出，倡氣團分析之說，論鋒面生滅之理，參用數理方法，天氣預告之準確度遠非昔比矣。

我國天氣預告之工作，始於光緒三十三年，開其端者實為上海徐家匯天文台。而國人從事此項工作者則以前北京中央觀象台為最先 (民國十年)。然當時測站寥寥，成效難言。迨北伐後，中央研究院氣象研究所成立於南京，民國十七年即着手試作天氣圖，十九年乃正式刊布，發施經常預告。此後測候事業，年有進展，高空觀測亦漸發軔，天氣圖分析之術，漸可付諸應用。惜自抗戰軍興，東部淪陷，舊日心血半成灰燼，將來如何規復，如何發展，尚須我氣象界人士努力合作，勉勉從事也。

作者 民國三十二年八月於重慶旅次

凡例

- 一、盡量介紹近年歐美之新理論與新方法，然於舊說之可採者，亦不廢棄。
- 二、所舉例證以本國爲主，俾學者於中國天氣得有初步認識。
- 三、每章之末，附有習題。以資練習。
- 四、附表於書末，庶學者於從事實際工作之時，得免東翻西檢之勞。
- 五、盡量收集插圖，以補抽象說明之不足，使學者得有一明晰之印象。
- 六、各種歐文之重要參考書籍，均誌書首，而有關之零星文字，散見國內外雜誌者則附記章末，以示不敢掠美之意，而予學者以求進之門徑。

編者識 民國三十二年七月三十一日。

目錄

凡例

緒言

第一章 天氣圖.....一

第一節 氣象情報之傳遞.....一

第二節 天氣圖之繪製.....一四

第二章 等壓線之型式.....二一

第三節 低氣壓之型式.....二二

第四節 高氣壓與其他.....二八

第三章 雲與天氣.....三二

第五節 雲之種類.....三二

第六節 天顏.....三五

第四章 大氣熱力學.....四三

第七節 大氣之穩定性.....四三

第八節 熱力圖解.....四九

第五章 氣團.....六一

第九節 氣團之屬性與分類.....六一

第十節 中國之氣團.....六六

第六章 鋒	八二
第十一節 鋒之種類與性質	八二
第十二節 鋒之生成	九三
第七章 反氣旋與寒潮	一〇一
第十三節 反氣旋	一〇一
第十四節 寒潮與線颶	一〇四
第八章 溫帶氣旋	一〇八
第十五節 溫帶氣旋之成因與構造	一〇八
第十六節 中國之氣旋	一一五
第九章 天氣圖分析與預測	一二一
第十七節 天氣圖分析法述要	一二一
第十八節 氣旋與鋒之預測	一二九
第十章 颶風	一四二
第十九節 颶風之成因與構造	一四二
第二十節 颶風與天氣及其預測	一四七
第十一章 雷雨	一五三
第二十一節 氣團雷雨	一五三
第二十二節 鋒面雷雨	一五九
第十二章 大氣環流	一六二
第二十三節 大氣環流之原理	一六二

第二十四節	大氣環流概述	一六九
第十三章	溫度與霜	一七四
第二十五節	溫度變遷概論	一七四
第二十六節	最高及最低溫度及霜	一七七
第十四章	霧(霾附)	一八三
第二十七節	平流霧	一八三
第二十八節	輻射霧與鋒面霧	一八七
第十五章	天氣之週變與地方影響	一九二
第二十九節	天氣之日變化	一九二
第三十節	季節變化與區域之影響	一九六
第十六章	中國天氣之分類	二〇四
第三十一節	竺氏分類法	二〇四
第三十二節	涂氏分類法	二〇六
第十七章	地方天氣預告與天氣歌謠	二一三
第三十三節	氣象紀錄與天氣預告	二一三
第三十四節	天氣歌謠	二一五
第十八章	天氣預告之實施	二二五
第三十五節	天氣預告之實施	二二五
第三十六節	中國天氣預告事業之展望	二三一

索引

常用表

附圖目次

(1) 等壓線之繪製	一九
(2) 等壓線之型式	二二
(3) 氣旋	二四
(4) 副氣旋	二六
(5) V形低壓	二七
(6) 鞍形低壓	二八
(7) 反氣旋	二八
(8) 楔形高壓	二九
(9) 直線等壓線	三〇
(10) 氣旋區內雲之分佈	三五
(11) 絕熱圖解	五〇
(12) 絕熱圖解與大氣熱力層序	五一
(13) 溫燻圖解	五三
(14) 洛斯貝圖解	五四
(15) 相當位溫高度圖解	五六
(16) 賴斯特圖解	五七
(17) 鋒之不連續	八三

- (18) 暖鋒之構造……………八六
- (19) 暖鋒過山之情形……………八七
- (20) 暖鋒之面波……………八七
- (21) 冷鋒之構造……………八八
- (22) 冷鋒過山之情形……………八九
- (23) 鋼閃鋒……………九一
- (24) 膨脹場與收縮場……………九五
- (25) 輻合與輻散……………九六
- (26) 變形場……………九六
- (27) 氣旋與反氣旋之生成……………九八
- (28) 逆溫與鋒面……………九九
- (29) 民國十九年二月二十二日之寒潮……………一〇四
- (30) 民國二十四年五月十日之綠颶……………一〇四
- (31) 中國寒潮之行徑……………一〇五
- (32) 氣旋生命史……………一〇八
- (33) 穩定波之構造……………一〇九
- (34) 鋼閃波……………一一〇
- (35) 鋼閃波之構造……………一一一
- (36) 鋼閃波與副冷鋒……………一一一
- (37) 閉囚作用……………一二二

(38) 氣旋之復甦.....	一一二
(39) 西來氣流間氣旋波之生成.....	一一三
(40) 副冷鋒與後屈鋼因.....	一一三
(41) 後屈鋼因與第二次鋼因.....	一一三
(42) 後屈鋼因與主副冷鋒上氣旋之生成.....	一一三
(43) 殘餘暖區氣旋之生成.....	一一四
(44) 氣旋羣.....	一一四
(45) 阻礙學說與氣旋生成.....	一一五
(46) 鋒與等壓線.....	一一二
(47) 鋒與風.....	一一三
(48) 鋒與氣壓傾向.....	一一四
(49) 暖鋒鋼因與氣壓傾向.....	一一四
(50) 穩定波與等變壓線.....	一一五
(51) 鋒與濕度.....	一一五
(52) 後曳冷鋒之轉爲暖鋒.....	一一六
(53) 標準氣旋波.....	一一七
(54) 新生波與氣壓傾向.....	一一七
(55) 鋼因波.....	一一七
(56) 東亞氣旋之行徑.....	一一〇
(57) 氣壓型線.....	一三五

(58)	數值微分法於氣壓及傾向型線之應用	三
(59)	氣旋型	四〇
(60)	D型氣旋與新生波	四〇
(61)	暖鋒雷雨	六〇
(62)	正壓場與斜壓場	六二
(63)	地轉作用與風向	六五
(64)	理想大氣環流	七〇
(65)	貝克鏢大氣環流	七一
(66)	北半球冬季高低氣壓之配置	七二
(67)	平均氣流與鋒	七二
(68)	低空逆溫與最高溫度	七九
(69)	日變與突變	九二

天氣預告學

第一章 天氣圖

第一節 氣象情報之傳遞

【概說】天氣圖之繪製，端賴各地測候報告，舉凡氣壓、風信、溫度、濕度、雲雨等氣象因子莫不應行具備。在一定時間，各測候所於觀測之後，即將所得結果，編列電碼，以電報轉報告以達於中央氣象台。中央氣象台收得之後，即譯而繪之於圖，作等壓線，等溫線，與等變壓線，統括雲雨之分佈，搜求氣流鋒面之位置，化繁為簡，觀其大勢，再以前此之圖互相比較，明其移動之跡，以為發施預告之根據。

【觀測時間】天氣圖上各地觀測之時間必須一致，遠東各國雖於民國十九年議定以東經一百二十度上午六時與下午二時為準，然迄民國二十六年七月僅中國，香港及菲列賓行之，安南後改為上午六時、八時、十一時、下午二時、及五時，與規定相合。西伯利亞則為上午七時、及下午二時，日本、朝鮮、台灣及我國為日人掠奪之東北諸省均為上午五時、十一時、及下午五時，遲早頗不一律。我國通常每日繪上午六時及下午二時天氣圖各一張，惟所用紀錄實際觀測時間，先後均有參差，在上午因各國觀測前後相差僅一小時，影響尚小，下午則出入頗大。抗戰以來，東亞各地觀測時間之統一，實刻不容緩者也。

【氣象廣播】氣象電報之傳佈，通常均自當地集中於少數之區中心，而後以無線電定時廣播，俾各區均可收聽，以免分送之勞。抗戰之前，中國全境計分西安、上海、天津、漢口、廣州等五區，各區所屬地域之氣象電

報均集中於各該區區中心電台，東三省由大連發佈，爲日人代庖。日本之氣象廣播區中心計有沖繩、東京、神戶、仁川、大泊等五區。西伯利亞有意古斯克 (Yrkutsk)，伯力 (Chabarovsk) 及海參威、菲列賓及其附近諸島則集中於馬尼刺、安南、由海防廣播，此外南京氣象研究所，香港皇家氣象台，上海徐家匯觀象台及菲列賓加維底 (Cavite) 海軍電台每日均有遠東全區之氣象廣播，材料豐富，收聽稱便。海洋船舶之紀錄，沖繩及菲列賓等台，均以之附於陸地觀測之後，而南京、安南、香港、關島等地且有高空測風紀錄之發布，以爲預報之參考。目前因戰事關係，各台氣象廣播電碼、呼號、波長及時間均嚴守機密，時時更易，兵戈平息，當可恢復盛觀也。茲將遠東主要氣象廣播中心列表如後，以供參考。

廣 播 台 呼	號 波	長 時 間 (東 經 120° 半 時)
南京氣象研究所	XQM	48 9:15, 10:00, 17:00, 24:00
香港皇家觀象台	VPS	36 8:15, 12:00, 16:30, 20:00
	GZO	355 11:00, 20:00
菲列賓海軍電台	NPO	24 32 8:30, 10:30, 12:30, 15:30, 20:00
馬尼刺氣象台	KOB	31.15 8:45, 16:45
海防氣象台	FRK ₉	37.8 7:40, 9:05, 11:40, 14:40, 18:40
愈古斯克電台	BKM	30 11:30, 17:30
伯力電台	RTM	34 9:30, 15:30
日本沖繩觀象所	JGH	600 4000 6:00, 8:20, 12:00, 13:45, 18:00
東京氣象台	JGA	600 4000 7:00, 12:50, 19:00

神戶海洋氣象台	JTY	600 4000	7:30, 13, 30, 19:30
仁川測候所	JTB	600 7614	7:20, 13: 0, 19:20
大連測候所	JDT	6980	6:50, 13:05
	JDA	718	
上海徐家匯天文台	FFZ ₂	30.6	17:45
	8Z _W	25	9:25
	9Z _W	35	
	FFZ	600 2100	

(以上所列係根據民國二十六年六月之情形)

【國際電碼】氣象觀測項目繁多，如非編為電碼，傳遞安能便捷。抗戰之前，遠東雖議定採用國際規定，然日本尚獨用其特創之英文電碼，內容簡略，翻檢不易。但南京、上海及菲列賓之氣象廣播，均有譯為國際電碼之日本氣象報告，若能按時收聽，亦已足用。戰後電碼之統一，亦為亟應興革之事，國際氣象電碼，種類甚繁，遠東各國所用不外下列諸種：

1. Synop. IIICIn wVhNI DDFWN PPPTT UChPP (RRMME CAr'v') 西伯利亞，馬尼刺，安南用之。

2. III(AW) DDF_{ww} PPVTT 中國、香港、菲列賓海軍電台用之。

3. Ship YQLLL IIIGG DDF_{ww} PPVTT

4. Pilot IIIGG Hddv

觀測者即按上列諸式按字填列，茲將各字代表意義，列述於後。

A 觀測前三小時內氣壓變遷(賤)

0 穩定

0 — $\frac{1}{2}$

0 — $\frac{1}{2}$

天氣預告學

1 微升

2 升

3 速升

4 急升

5 微降

6 降

7 速降

8 急降

1 — 1 1/2

2 — 3 1/2

4 — 5

大於 5

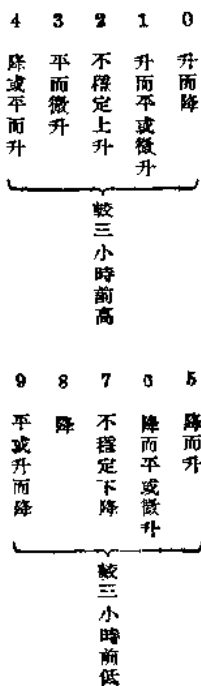
4 — 5

9 — 18

5 — 5

10 — 30

2 觀測前三小時內氣壓傾向



PP 氣壓以點計，其首位 9 或 10 略去。

PPP 氣壓以¹/₁₀點計，其首位 9 或 10 略去。

PP 觀測前三小時內氣壓變遷數，以¹/₅點計。

C 最多雲狀

0 層雲

1 卷雲

2 卷層雲

5 高層雲

6 層微雲

7 雨層雲