

學象氣

朱炳海著

商務印書館出版

氣象學

朱炳海著

商務印書館出版

◆(358273)

著 作 者 朱 炳 海
出 版 者 商 務 印 書 館
上 海 河 南 中 路 二 一 一 號
發 行 者 三 聯 中 華 商 務 印 書 館 聯 合 經 理
中 國 圖 書 發 行 公 司
北 京 德 勝 門 外 六 十 六 號
發 行 所 三 聯 書 店 中 華 書 局
商 務 印 書 館 開 明 書 店
聯 營 書 店 各 地 分 店
印 刷 者 商 務 印 書 館 印 刷 廠

1946年1月初版
1951年11月3版(翻印) 定價人民幣40,000元

(滬)2501-456

自序

近代氣象學之發軔，尙爲輓近七十年來之事，即在二十世紀之今日，就其進步之程度言，較諸其他物質科學相差尙遠。我國科學落後，氣象一門焉能例外；且氣象具有地域性，非待實地測候，分區研究，難得其詳。我國近數年來，氣象事業已爲當道者所注意，國內重要大學均已設有氣象學程，此可喜之事也！

1936年夏，予回母校講氣象學，當時最感困難之問題，莫如普通氣象學教本之缺乏；蓋普通氣象學爲習氣象學者之發蒙學程，必備有善良之教本，收集豐富之材料，供給充分之圖表，方能使後學者對於斯學獲有明確之認識及鞏固之基礎。氣象學之教本，國內迄未見有出版，國外善本多爲德文。若以之作爲初學教本，非特文字方面不免困難，所引例證，均採自歐美，與本國之氣象現象毫無聯繫；且斯學之進步日新月異，數年前出版之教本對於最近之發展卽無法收入，此於初學者仍多不便。緣是，於每次講授之時，仍多自輯教材，以資應用，對於國內可用之材料，盡量利用，國外最近之進步，兼收並蓄；至於原理之引證，編制之體例，仍以國外之善本爲參考，其詳附明於各章之末頁。

七七事起，學府西遷，自編教本之需要，更感迫切。胡師肖堂受前國立編譯館之約主編地學叢書，囑予整理氣象學講稿，以備一格。因於1937年始，初付油印，1938年再經補正，迄今

兩年，始告殺青。惟自諗學淺，文中亥豕雜陳，在所難免，尙祈海內先進，有以正之！

本書編撰之際，迭蒙 胡師肖堂及涂長望先生多所指示，呂蘊明盧溫甫兩先生惠借參考，至爲銘感。又承同學李春芬王文瀚周淑貞曾麗勛諸君代任抄胥，亦所感激，合併誌謝！

一九三九年六月朱炳海於重慶沙坪壩

目 次

緒 論

- 一、氣象學之目的.....1
- 二、氣象學發達簡史.....2
- 三、氣象學之內容.....4

第一篇 大氣及其活動之能力

第一章 大氣7

第一節 大氣之物理性7

- 1. 傳導 2. 壓力容積溫度之相互關係 3. 氣體常數 4. 絕熱變化

第二節 大氣之組成.....10

- 1. 永久氣體 2. 水汽 3. 固體雜質

第三節 大氣之由來.....15

第二章 輻射 19

第一節 太陽輻射之性質.....19

第二節 日熱之理論分佈.....21

- 1. 太陽常數之變遷 2. 日地之距離 3. 日照之時間 4. 太陽之高度

第三節 大氣與太陽輻射.....26

- 1. 選擇散射 2. 選擇吸收 3. 包哥定律 4. 地

面實際受熱

第四節 地面輻射與天空輻射.....31

第五節 觀測輻射之儀器.....33

1. 通論 2. 黑球日射表 3. 埃氏補償日射表

第二篇 溫度

第一章 溫度之觀測 37

第一節 溫度表.....37

1. 概說 2. 測候用溫度表之選擇 3. 觀測錯誤
之避免

第二節 如何測知真正氣溫.....41

1. 百葉箱 2. 通風溫度表 3. 手搖溫度表

第三節 特種溫度表.....44

1. 最高溫度表 2. 最低溫度表 3. 最低草溫表
4. 悉氏最高最低溫度表 5. 地溫表 6. 遠距溫
度表

第四節 溫度計.....48

第二章 控制氣溫之環境 51

第一節 通論.....51

第二節 陸溫之變化.....52

1. 日變 2. 年變 3. 地下熱力之流動 4. 地溫
變化之定律

第三節 水温之變化.....58

1. 水温之升高 2. 水温之降低 3. 日變 4. 年變

第四節 水陸供給熱量之比較.....61

第五節 海陸溫度與其上氣溫之比較.....62

1. 一日間之比較 2. 一年間之比較

第六節 地面溫度控制其上氣溫之過程.....64

1. 夜間及冬季之冷卻 2. 晝間及夏季之增暖 3.

結論

第三章 氣溫之變化 70

第一節 氣溫之日變.....70

1. 溫度曲線之大勢 2. 本地氣溫之日較差 3. 各地氣溫之日較差 4. 最高溫度與最低溫度發生之時間 5. 一日間溫度之突變 6. 溫度之日平均

第二節 氣溫之年變.....75

1. 概說 2. 溫度帶 3. 溫帶中極端溫度及平均溫度發生之時期 4. 溫度之突變

第四章 氣溫之分佈 83

第一節 山地氣溫之垂直分佈.....83

1. 概說 2. 山地氣溫之遞減率 3. 山地氣溫遞減率之日變 4. 山地氣溫遞減率之年變 5. 山

地氣溫之年變 6. 0°C . 等溫線之高度 7. 山地

氣溫之逆增

第二節 氣溫之平均分佈.....89

1. 等溫線圖 2. 各緯度圈氣溫之平均 3. 氣溫
等距平線 4. 極端溫度

第三篇 氣壓

第一章 氣壓之觀測 99

第一節 水銀氣壓表.....99

1. 構造 2. 氣壓表讀數之訂正

第二節 空盒氣壓表及空盒氣壓計102

第三節 水銀氣壓計104

1. 原理 2. 構造

第四節 沸點氣壓表107

第五節 氣壓單位108

第二章 氣壓與高度110

第一節 氣壓之高度變化110

1. 拉氏公式 2. 高度訂正表

第二節 高度測算113

第三章 氣壓之變化 117

第一節 氣壓之日變117

1. 概說 2. 季候與氣壓日變之影響 3. 環境與

氣壓日變之影響 4. 天氣與氣壓日變之影響

第二節 氣壓日變之成因122

1. 半日之週變 2. 全日之週變

第三節 氣壓之年變126

第四章 氣壓之分佈130

第一節 等壓線圖130

第二節 氣壓帶135

第三節 冬夏半球間大氣之流動及南冰洲之高度 138

第四篇 風

第一章 風之觀測139

第一節 風向139

1. 概說 2. 風向儀

第二節 風力140

1. 風壓與風速 2. 蒲氏風力標 3. 壓板風力表

4. 杯狀風力表 5. 風管風力計

第三節 記錄之整理146

1. 風向頻度 2. 平均風速 3. 合成風

第二章 風之理論151

第一節 大氣重量之改變151

第二節 對流發生之步驟152

第三節 氣壓梯度與風速155

第四節 地球自轉與風向	157
第五節 梯度風	160
第六節 磨擦力與風速	162
第七節 重力高度	164
第三章 風之變化	167
第一節 風速之日變	167
1. 季候及天氣與風速日變之關係 2. 高度與風速 日變之影響 3. 風速日變之成因	
第二節 風向之日變	171
1. 地面風向之日變 2. 山峯風向之日變 3. 風 向日變之成因	
第三節 風速風向之年變	174
第四章 行星風系	176
第一節 風帶分佈	177
1. 信風帶 2. 盛行西風帶 3. 極地東風帶 4. 赤道無風帶 5. 副熱帶無風帶 6. 極鋒帶	
第二節 風帶之變動	181
1. 地位之移動 2. 風力風向之改變	
第五章 地方性風系	183
第一節 季風	183
第二節 海風與陸風	185

第三節 山風與谷風	188
-----------------	-----

第五篇 自由大氣

第一章 高空之觀測	191
-----------------	-----

第一節 測風氣球	192
----------------	-----

1. 概說
2. 單經緯儀法
3. 雙經緯儀法

第二節 風箏	196
--------------	-----

第三節 飛機	197
--------------	-----

第四節 探空氣球	198
----------------	-----

第五節 繫留氣球	199
----------------	-----

第六節 天蓋氣球	199
----------------	-----

第七節 無線電探空儀	200
------------------	-----

第二章 高空之氣溫	201
-----------------	-----

第一節 高空氣溫之分佈	201
-------------------	-----

1. 概說
2. 對流上限
3. 拉馬那省氏圖

第二節 高空氣溫之日變	207
-------------------	-----

第三節 高空氣溫之年變	208
-------------------	-----

1. 概說
2. 熱帶
3. 東亞季風區
4. 溫帶
- 5.

對流上限及其溫度

第三章 高空之氣壓與風	218
-------------------	-----

第一節 高空等壓線圖	218
------------------	-----

1. 七月
2. 一月

第二節 各高度東風與西風之成分223

第三節 測風報告227

1. 赤道帶 2. 信風帶 3. 東亞季風區 4. 盛行
西風帶 5. 極地東風帶

第四節 大氣之周流241

1. 熱帶之循環 2. 極地之循環 3. 溫帶之循環
4. 平流層之循環

第四章 高空現象與氣圈構造248

第一節 幾種光學現象248

1. 流星 2. 夜間天空之光 3. 極光

第二節 高空之雲252

1. 貝母雲 2. 夜光雲

第三節 傳聲之反常254

第四節 臭氧層257

1. 高空臭氧存在之證據 2. 臭氧之分佈 3. 臭
氧之成因與高空之溫度

第五節 游離層260

1. 電磁波與游離層 2. 高空游離層之分佈 3.
游離層之性質與成因

第六節 大氣圈之構造262

1. 引論 2. 高空無氫氣之理論 3. 高空大氣之
組成

第六篇 空中水分

第一章 水汽271

第一節 濕度之意義271

1. 水汽壓 2. 絕對濕度 3. 相對濕度 4. 比較濕度 5. 水汽混合比

第二節 濕度之觀測274

1. 化學濕度表 2. 露點濕度表 3. 毛髮濕度表
4. 乾濕球濕度表

第三節 濕度之變化278

1. 水汽壓之日變 2. 水汽壓之年變 3. 相對濕度之日變 4. 相對濕度之年變

第四節 濕度之分佈286

1. 高度分佈 2. 平面分佈

第二章 蒸發292

第一節 蒸發通論292

1. 鹽分 2. 氣壓 3. 濕度 4. 風速 5. 水溫
6. 面積

第二節 蒸發之觀測294

1. 惠爾德蒸發表 2. 喀浮蒸發計

第三節 蒸發量之變遷與分佈296

第三章 凝結299

第一節 冷卻原因	299
1. 輻射冷卻與接觸冷卻 2. 混合冷卻 3. 動力冷卻	
第二節 大氣之膠性	307
第三節 微塵計	310
第四章 地面凝結物	313
第一節 霧	313
1. 通論 2. 分類 3. 分佈	
第二節 能見度	319
第三節 露霜及其他	322
1. 露 2. 霜 3. 霧淞 4. 雨淞	
第五章 雲與日照	325
第一節 雲滴	325
第二節 雲狀	326
1. 標準雲狀 2. 特種雲狀	
第三節 雲之成因	339
1. 由於氣流之直升 2. 由於氣流之斜升 3. 由於大氣之波動 4. 由於大氣之渦動 5. 由於高空之局部對流 6. 由於輻射冷卻 7. 由於氣流之混合	
第四節 雲狀之分佈	344
第五節 雲之高度	345

1. 雲高 2. 雲層 3. 雲高之日變及年變 4. 雲厚	
第六節 雲之行動	350
1. 觀測 2. 雲向之分佈 3. 雲速之分佈	
第七節 雲量	355
1. 觀測 2. 雲量之周變 3. 雲量之地理分佈	
4. 各級雲量之頻率	
第八節 日照	366
1. 觀測 2. 日照之日變 3. 日照之年變	
第六章 降水	371
第一節 通論	371
1. 雨滴 2. 固體降水——雪,霰,雹	
第二節 降水量之觀測	377
1. 量雨筒 2. 量雨計 3. 記錄之整理	
第三節 降水之成因	381
1. 對流雨 2. 氣旋雨 3. 颱風雨 4. 地形雨	
第四節 降水之日變	382
1. 降水量 2. 降水頻度 3. 降水強度	
第五節 降水之年變	386
1. 表示方法 2. 頻度與強度 3. 年變之型式	
第六節 降水量之地理分佈	390
第七節 中國之降水量	393

第七篇 天氣

第一章 天氣總論395

第一節 天氣圖395

1. 發展簡史 2. 內容

第二節 等壓線之七種基本型式398

第三節 氣團400

1. 氣團之意義 2. 相當位置溫度 3. 相當位置溫度圖 4. 屬性曲線

第四節 氣團分類405

1. 冰洋氣團 2. 極地大陸氣團 3. 極地海洋氣團 4. 熱帶大陸氣團 5. 熱帶海洋氣團 6. 赤道海洋氣團

第五節 鋒面418

1. 通論 2. 鋒面之種類 3. 極鋒天氣

第六節 溫度逆增層428

1. 地面逆溫 2. 渦動逆溫 3. 下沉逆溫

第二章 氣旋與反氣旋433

第一節 天氣圖433

1. 等壓線 2. 氣壓梯度及風 3. 溫度濕度及天氣狀況

第二節 高空構造438