

中華民國三十五年一月
重慶初版

氣象學一冊

*(58273)

定價國幣拾元

印刷地點外另加運費

著者 朱炳海

出版者 國立編譯館

發行人 王雲五
重慶白象街

印刷所 商務印書館

發行所 商務印書館
各地

版權所有
翻印必究

(本書校對者王永榜 潘同曾 鮑嘉祥)

序 言

歐遊歸來，任職餐舍，濫竽講席，於今且十年矣；屢欲邀集同道，編輯叢書，爲新地學之推進，稍盡棉力，終以人少事繁，此志莫由實現。

二十六年夏，七七事起，學府西遷，同人職責所係，既不能投筆而從戎，乃於講授之餘，加緊著述，藉增本位貢獻，不出二年，脫稿者已十數種，大都有關國計民生之作，就中有若干部，尤與抗戰有直接關係，如航空氣象學普通氣象學等均是也。

目下航空發達，氣象學之研究，實刻不容緩，欲深究航空氣象學，尤非於普通氣象學，先具根底不可；朱君曉寰，專精斯學，自大學卒業後，曾在中央研究院氣象研究所擔任研究，繼回母校任職，悉心講授，造就至多，所著氣象學，內容詳備新穎，實漢文中空前之巨著也。茲值是書付印之期，特書數語以爲之介。

二十六年六月十日 胡煥庸序於重慶中大

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 氣溫之平面分佈.....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	141
第一節 風向	141
1. 概說 2. 風向儀	
第二節 風力	142
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	148
1. 風向頻度 2. 平均風速 3. 合成風	
第二章 風之理論	153
第一節 大氣重量之改變	153
第二節 對流發生之步驟	154
第三節 氣壓梯度與風速	157

第四節 地球自轉與風向	159
第五節 梯度風	162
第六節 磨擦力與風速	164
第七節 重力高度	166
第三章 風之變化	169
第一節 風速之日變	169
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	173
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	176
第四章 行星風系	178
第一節 風帶分佈	179
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. 極面帶	
第二節 風帶之變動	183
1. 地位之移動 2. 風力風向之改變	
第五章 地方性風系	185
第一節 季風	185
第二節 海風與陸風	187

第三節 山風與谷風	190
-----------------	-----

第五篇 自由大氣

第一章 高空之觀測	193
-----------------	-----

第一節 測風氣球	194
----------------	-----

1. 概說 2. 單經緯儀法 3. 雙經緯儀法

第二節 風箏	198
--------------	-----

第三節 飛機	199
--------------	-----

第四節 探空氣球	200
----------------	-----

第五節 繫留氣球	201
----------------	-----

第六節 天蓋氣球	201
----------------	-----

第七節 無線電探空儀	202
------------------	-----

第二章 高空之氣溫	203
-----------------	-----

第一節 高空氣溫之分佈	203
-------------------	-----

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	209
-------------------	-----

第三節 高空氣溫之年變	210
-------------------	-----

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	220
-------------------	-----

第一節 高空等壓線圖	220
------------------	-----

1. 七月 2. 一月

第二節 各高度東風與西風之成分	225
第三節 測風報告	229
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	243
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	250
第一節 幾種光學現象	250
1. 流星 2. 夜間天空之光 3. 極光	
第二節 高空之雲	254
1. 貝母雲 2. 夜光雲	
第三節 傳聲之反常	256
第四節 臭氧層	259
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	262
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	264
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	273
第一節 濕度之意義	273
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	276
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	280
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	288
1. 高度分佈 2. 平面分佈	
第二章 蒸發	294
第一節 蒸發通論	294
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	296
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	298
第三章 凝結	301

第一節 冷卻原因	301
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	309
第三節 微塵計	312
第四章 地面凝結物	315
第一節 霧	315
1. 通論 2. 分類 3. 分佈	
第二節 能見度	321
第三節 露霜及其他	324
1. 露 2. 霜 3. 霧凇 4. 雨凇	
第五章 雲與日照	327
第一節 雲滴	327
第二節 雲狀	328
1. 標準雲狀 2. 特種雲狀	
第三節 雲之成因	341
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	346
第五節 雲之高度	347

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	352
1. 觀測 2. 雲向之分佈 3. 雲速之分佈	
第七節 雲量	357
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	368
1. 觀測 2. 日照之日變 3. 日照之年變	
第七章 降水	373
第一節 通論	373
1. 雨滴 2. 固體降水——雪,霰,雹	
第二節 降水量之觀測	379
1. 量雨筒 2. 量雨計 3. 記錄之整理	
第三節 降水之成因	383
1. 對流雨 2. 氣旋雨 3. 颱風雨 4. 地形雨	
第四節 降水之日變	384
1. 降水量 2. 降水頻度 3. 降水強度	
第五節 降水之年變	388
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	392
第七節 中國之降水量	395

第七篇 天氣

第一章 天氣總論	397
第一節 天氣圖	397
1. 發展簡史 2. 內容	
第二節 等壓線之七種基本型式	400
第三節 氣流場	402
1. 氣流線之特性 2. 氣流之輻合發散與上下運動	
3. 氣流之運動中心	
第四節 氣團	407
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	
第五節 氣團分類	413
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	
第六節 不連續面	426
1. 不連續面之傾斜 2. 不連續面之種類 3. 極面天氣	
第七節 溫度逆增層	436
1. 地面逆溫 2. 渦動逆溫 3. 下沉逆溫	
第二章 氣旋與反氣旋	441

第一節 天氣圖	441
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	446
1. 溫度及濕度 2. 氣壓 3. 氣流 4. 從氣流報告推算高空溫度與氣壓之梯度	
第三節 氣旋之成因	463
1. 對流學說與漩渦學說 2. 極面學說 3. 障礙學說	
第四節 反氣旋之分類及成因	471
1. 分類 2. 成因	
第五節 氣旋與反氣旋發源於高空之說	473
第六節 氣旋之運行	478
1. 孟愛定則 2. 萊氏定則 3. 文鮑伯定則 4. 貝蘇定則 5. 郭爾堡德定則 6. 海賽爾堡定則 7. 特芳定則 8. 雨區定則 9. 等變壓場 10. 沈氏定則	
第七節 東亞氣旋之標準路徑	489
1. 標準路徑之分類 2. 各類氣旋之全年分佈	
第八節 其他型式之氣壓場	493
1. 副氣旋 2. V形氣旋 3. 楔形高壓 4. 鞍形低壓 5. 直線等壓線	
第三章 熱帶氣旋雷雨及龍卷風	499

I. 熱帶氣旋

第一節 天氣圖500

1. 氣壓場 2. 風 3. 溫度濕度及雲雨

第二節 高空構造505

第三節 熱帶氣旋成因507

第四節 熱帶氣旋之運行510

第五節 颱風之分佈515

1. 地理分佈 2. 全年之分佈

II. 雷雨

第一節 氣象要素519

1. 積雨雲 2. 風與雨 3. 溫度與濕度 4. 氣壓

第二節 雷電現象522

1. 電閃 2. 雷聲 3. 電場

第三節 雷電之成因526

1. 感應學說 2. 水滴破裂學說 3. 記錄與學說
之對證

第四節 雷雨之分類530

1. 熱雷雨 2. 氣旋雷雨

第五節 雷雨之時間分佈533

1. 大陸雷雨之日分佈 2. 海洋雷雨之日分佈 3.
大陸雷雨之年分佈 4. 海洋雷雨之年分佈

第六節 雷雨之地理分佈537

III. 龍卷風

第一節 通論539

第二節 高空構造及成因541

氣象學

緒論

一、氣象學之目的 茫茫大氣，變化萬千，時而風起雲湧，雨雪紛飛，忽又豁然開朗，蔚藍無際，吾人居此大塊之上，氣海之底，日常生活無時不受其影響，陸地居民然，海島居民亦然，室內工作者然，野外工作者亦莫不然。不寧惟是，天時正常，則五穀豐登，國泰民安；反之，旱澇交侵，饑饉頻仍，則疫癘蔓延，死亡相繼。然人爲萬物之靈，處順境固能善導而利用之，遇逆境亦必設法制御或避免之。天氣對於人生之影響既緊切若此，人類因受生活上之壓迫，及求知心之驅使，對於寒暑晦明風雲雨雪等等天氣現象，是必起而究其所以，以希知之於將來，便爲未雨之綢繆，是卽氣象學目的之所在。故氣象學(Meteorology)者，乃研究大氣界中一切現象之科學也。

氣象學與天文學，常人每易混作一談，實則氣象學研究之對象爲大氣現象，而天文學研究之對象爲天體(Heaven bodies)。大氣依附地面，其厚不過數百仟米(km.)，出此範圍卽非氣象學研究之領域。天體之距地面輒以光年(Light year)計，在任何