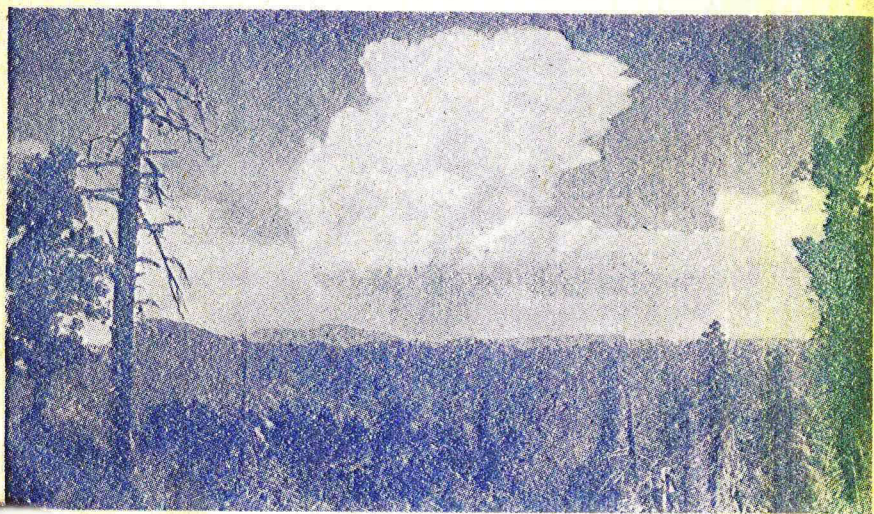


大衆天氣學

英國 David Brunt 原著

于 星 海 譯



中國科學圖書儀器公司印行

中國科學社科學畫報叢書

大衆天氣學

David Brunt 原著

于 星 海 譯述



中國科學圖書儀器公司印行

上 海

中國科學社科學畫報叢書

楊孝述主編

大衆天氣學

中華民國三十一年十一月初版

版權所有 翻印必究

英國 David Brunt 原著

于星海譯述

發行所及印刷所

中國科學圖書儀器公司

上海福煦路六四九號

合 2000

譯 者 引 言

天氣對於人生有絕大關係，昔人已早見及，無待贅言。其變化狀態與原因宜爲大衆所習知。晚近航空事業日漸發達，然而無時不受天氣的束縛。航空港無天氣測候所的報告，業務無從發展。駕駛員無天氣常識鮮不失敗。天氣對於現代人的關係因此更深，而天氣學更爲大衆所宜習熟。惟是天氣現象變幻莫測，原因複雜，不易爲大衆瞭解。布郎德 (David Brunt) 氏爲倫敦大學氣象學教授，著有大衆天氣學 (Weather Science for Everybody) 一書，對於天氣學提綱挈領，說理簡明，足爲大衆認識天氣的指南，亦足爲研究天氣者的津梁。爰譯述之，以備大衆之所需。

本書著者取材謹嚴，即所選各圖表亦極審慎，如圖 10, 16, 18, 26, 29, 66, 67, 68, 69, 71, 74, 76, 81, 82, 83, 84, 90a, 90b, 92, 93 均是原著者所選，其中都是著者曾參與製作之圖。其餘各圖，爲欲闡明文義，以便大衆易於瞭解起見，由譯者選自專著附入。特表明於此，以存其真。

本書譯完後，承楊孝述先生詳爲校閱修正，特誌謝忱。

民國三十一年十月十日

原 序

現在必定有許多人很想知道一些關於天氣的因果，但是不一定要自成為天氣的預言家，這是我寫這本書的動機。因此我擬在可能範圍內簡單的敘述一些天氣現象和它們對於人生的影響。氣象學，亞利斯多德稱為『空氣中事物的科學』，是一種極複雜的科學。它需要應用許多高深的專門學理，而這種學理又非三言二語所能包括。所以在任何簡單的一小冊中難望它能夠包羅『關於天氣的一切』。我討論天氣預測的大問題，僅僅限於一短章中，因為我認為使讀者能夠判斷正式的天氣預報是否應驗，比鼓勵讀者去糾正正式預報較為有益。我希望篇中所述關於正式預報工作的組織，足以表示這種機構的偉大，並且也能表示私人要想糾正正式的預報恐怕是不可能的。

寫這樣一冊書的作者，當以兩個原則奉為圭臬。第一，書中所述需要準確，事實需要可靠，僅為引人興趣而不準確的比喻需要避免。這是一個必要的條件，對於願意繼續進一步研究而免得差誤觀念的初學者是極重要的。第二，這冊書需要前後便於檢閱，如遇問題需要翻閱前文，需能直接檢閱而不必將全書重讀一遍。我希望本冊內並無不準確的資料混入，並且極力設法將前後配置妥善，並編一簡明目錄，使讀者隨處可以直接參考前文。

氣象學的有幾部分不能不用數理說明，本篇關於這幾部分略

而不述。所述者祇對於人生極密切而直接有關的天氣。末章中有幾部分頗難敘述，因為其中有幾點尙未能得一致的見解，例如天氣和氣候對於健康和舒適尙未得確切的說明。對於這種關係的完美答案尙有待於詳細調查天氣和氣候之於人生的影響以後。末章的簡單敘述不過希望或許能予讀者對於天氣如何影響人生的一些曙光。

× × × × × × × × × × × × × ×

布郎德

皇家理工學院

倫敦

1936年3月9日

目 錄

譯者引言

著者原序

第一章	天氣與人事	1
第二章	天氣觀測及其意義	10
第三章	自太陽,空氣,地球,和雲發出的輻射	28
第四章	自由空氣中的情形	44
第五章	大氣中的水汽;雨,電,和雪	59
第六章	雲和雲的分類	80
第七章	天氣圖和天氣預報	87
第八章	其它天氣擾動	110
第九章	全球氣候的平均狀況	119
第十章	全世界的氣候	131
第十一章	幾種特殊的風	145
第十二章	天氣的循環;氣候是否在變更?	152
第十三章	被天氣影響的幾種特殊事業	157
第十四章	氣候和天氣如何影響健康和舒適	163

大衆天氣學

第一章

天氣與人事

『嚆範人生者爲誰？

天氣也。

使人或黑或棕者爲誰？

天氣也。

咀魯 (Zulu) 巢居，

剛果 (Congo) 衣葉，

其他則或輕裘或冰窟，孰使之然哉？

天氣也。』

休夫萊茲 (W.J Humphreys) (天氣古謠)

現在已有種種證據，足示地球上幾部分的氣候，在古時曾經有過巨大的變化。這種變化至冰河時代而達於極點，那時北半球的大部分盡爲冰河所佔。冰河時代的末期大約在公元前 40,000 至 18,000 年，這是大略的估計。當時人類的生活狀況受冰河的影響而劇變，以致有不能適應者，其微倖得以生存者祇有現代人 (Homo

Sapiens)。尼延德塔人(Neanderthal man)酷似現代人,生存於末期冰河時代之前,祇因不能適應當時變化的環境,以致淘汰。如果再往上溯(假定在公元前 130,000 至 100,000 年),我們可以發



圖 1 今日瑞士的冰河時代;從蒙的羅薩(Monte Rosa)流來的哥納「Gorner」冰河。倘使歐洲的平均溫度減低了華氏 8° ,像這樣的冰河將從山側展布到英倫三島,全歐大陸將爲北極氣候所支配。人類的發展曾經過同樣的情形,尼延德塔人即生在冰河時代末期之前,而現代人在冰期未消滅之前即已出世。

見在冰河降臨之前還有二種人,其中祇海度保人(Heidelberg man)尚在掙扎生存,其他皮爾當人(Pilt-

down man)則已消滅。因冰河而發生的酷寒,是否爲消滅人種的主要因素,現在還不能確定,因爲旱魃或許也是一個有力的因素。不過因冰河而發生生活的劇變,在這種變化中,維有智慧最高,體力最強的人種方能掙扎而得繼續生存,則可斷言的。

其他氣候的變化,發生於世界的局部,影響所及,不像冰河那麼廣。沙漠中時有毀滅的城市出現——如阿剌伯,中央亞細亞,和阿利桑那(Arizona)的沙漠中多有一一足示這種區域從前確是

膏腴之地。柬埔寨(Cambodia)的數澤中有安格考(Angkor)的花崗岩建築物的遺跡，中美的數澤中有邁耶斯(Mayas)的城市遺址，足示這種區域曾因雨量陡增，以致夷為澤國。此外更有確實證據，足示二千年前亞洲曾因氣候逐

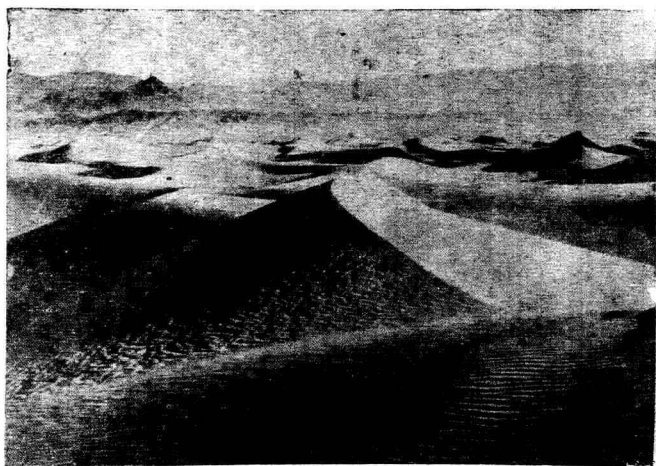


圖 2 沙漠上的沙被吹來吹去。堆起來成邱陵，不但改變了風景，有時竟能把整個城市或樹林埋沒。

漸乾燥，以致膏腴沃壤變為沙漠荒區。更推而廣之，足知人類起源於中央亞細亞，當時該區是一個水利暢達，叢林滿布的平原，後因喜馬拉雅山漸漸隆起，以至變為乾燥，而森林區域遂成草原。我們不難推想，人類要經過這種變化而生存，祇有最適應者方始可能，所以這種變化實為人類進化中一個有力的因素。

現在已經很有理由去斷定，自公元前約 2000 年至公元後約 500 年間，在歐洲和亞洲有一個比較的高雨量的長時期，在這時期中地中海民族獲得一種發展，其最高峯見於希臘的英雄時代。但是該時期的告終，似給予地中海民族一種能力的喪失，和地中海各

帝國的崩潰。現代的學者認為希臘的崩潰，似乎和當時幾乎全國蒙其害的一種瘡疾疫癘有關，但是我們需要知道，因氣候逐漸溫和，以致人民的生機漸次萎靡，遂為疫厲所襲而無力抵抗。

希臘和羅馬帝國的崩潰，大部分由於自東方來的蠻族的侵略。這種東方蠻族則因中央亞細亞的民族移入，以致被逐西移。而中央亞細亞的民族又因本鄉氣候漸漸乾燥，致不得不向外尋覓新地。中央亞細亞民族勇敢善鬥，曾歷數百年不衰，他們因尋覓草原以便喂馬之故不斷的遷移，以致異族之間發生爭鬥。在所有這些民族之中，最可驚人者當推蒙古人，他們在十三世紀的初期已經成立一個帝國，東起高麗，西至波斯灣。這個帝國本來可以開拓到歐洲，不幸中途夭折。約在公元後1240年，有一隊蒙古軍侵入歐洲，所向無敵；但是在一個緊要關頭，蒙古王突然駕崩，那位帶着侵歐軍隊的蒙古將軍，立即帶兵返國，以便篡奪王位。這隊軍的精神和耐苦能力真是不可思議。有一次他們的騎兵布在蘭堡（Lemberg）和格蘭（Gran）之間，綿亘約180英里，露在深雪中，歷三天之久而不退縮。

一國的宗教也有因氣候而異其儀式。古埃及人用香料裹屍的風俗即是一例。在公元前約4000年的埃及人知道人體如果埋在熱的乾沙中可以保存得十分完美，大概這個觀念漸漸的成為一種宗教信仰，就是死者欲得永生，非用這種方法保存屍體不可。後來文明漸進，富貴之家始有製巨大石廓以代沙坑者，於是自然的屍體保存法棄而不用，人工保存法乃漸漸出現，厥後遂有繁複的香料裹屍。

法。

古代文明的發展似乎多起於河道縱橫的區域，因為這種地方氣候溫和平均，而種植又比較容易。例如埃及文明發生於尼羅河流域，巴比倫文明發生於幼發拉的河流域，而中國文明則發生於黃河流域。自埃及和巴比倫發展的文明，在雨量較高的一時代中，逐漸傳佈至地中海的北岸。但是



圖 3 尼羅河每年有一季洪水，一季低水，使埃及成爲膏腴之地，因此埃及文化誕生於尼羅河流域。

它們不即繼續向北傳佈，直至用煤做普通燃料而寒冬有法抵禦時始繼續北進。

一國的氣候對於人民的品性，體力，和宗教有一種漸進而普遍的影響，已如上述，但是天氣偶因趨向極端，也足以在數天之內產生巨災。不論在平時或戰時，天氣均足以影響人的生活和健康。冬季的或春季的嚴寒，或者夏季的過度潮濕，均足以摧毀農作物而成荒年。嚴寒的紀錄雖散見於各書，但是它們對於經濟的影響，我們

祇能推想而未能估計。荷林希德(Holinshed)曾記 1436 年的冬季非常寒冷，雖麥酒和米酒也以固塊售與顧客，而飲酒之前需先將酒燒燂。因這個寒冬，遂有 1437—8 年的大荒年。

1788—9 年的冬季，全部歐洲非常寒冷。西茵河自 1788 年十



圖 4 幼發拉的 (Euphrates) 河畔的巴比倫遺跡。大河流域土地膏腴，牧場富饒，運輸交通便利，因此巴比倫文化得發源於此。

一月杪起至 1789 年正月杪全部冰凍，巴黎的平均溫度在 1788 年十二月僅達華氏 20 度。這次嚴寒

和嗣後的解凍，在法國的各部發生巨大的損失，葡萄樹和果樹經霜凋萎，池魚幾乎全部凍死。因這次嚴寒，法國遂更有一次荒年。我們不難連想到因天災而發生的這種困苦，實為促進 1789 年法國革命的一個因素。

不但如此，即偶遇的疾風，在緊急之際，也足以發生嚴重的結果。1666 年倫敦的大火，1842 年漢堡 (Hamburg) 的大火，和 1871 年芝加哥的大火，均因疾風的扇動，以致蔓延至不可收拾。倫敦的

大火在一個長期的暖乾天氣之後，因此木質建築物像火柴梗一般更易燃燒。

濃霧和大雪爲一切動作的大敵，雖在最現代的都市中，如遇濃霧大雪，人類的工作也不得不降至最低效率。凡住過倫敦者沒有不感到連日大霧的影響。近在 1929 年二月中，不列顛三島有幾部分爲大雪所隔絕，歷數日之久，以致有幾處發生絕糧的嚴重問題。

天氣對於戰爭的影響極大——嚴寒能使兵士死亡，尤以傷兵爲甚；過度的雨或突然的解凍，足以破壞他們活動能力；久旱或突然下霜，足以增進他們的活動力；大霧可以掩護他們的移動；過熱能使他們口渴；在海上天氣能使軍隊和軍需有沉沒之虞。歷史上關於這種事實的例更僕難數，凡泛覽過歷史者不難歸到一個結論，即沒有一部分戰爭能不因惡劣的天氣而被阻，或者不因適宜的天氣而效率增大。大概說來，戰爭中遇霧利於進攻的軍隊，亦利於逃遁的敗軍，大雨或大雪則利於防守的軍隊。海中猛烈的風暴足以阻止任何艦隊在海上出現。在現代狀態下的海戰中，不良的能見度利於保衛周密的武裝艦隊，而優越的能見度則利於高速而有長射程大砲的艦隊。

作戰時巧遇大霧，大雨，風暴等，每致事勢變遷，國運轉換。這種例子在歷史上不難覓到。當時在危急之際，如果不遇風暴或霧，則歷史或將改觀，也未可知。在任何大將出征的史上，除了馬爾巴羅 (Marlborough) 公爵外，關於這種不測變故的例子數見不鮮。但是著者在任何書籍中，確從未見過關於馬爾巴羅出征遇到天氣不

良影響的記載。於此足見公爵的策略，能不被任何自然現象所搞亂，能果敢前進，不論任何氣候，非達到預定的目標不止。

天氣影響於作戰的例子不勝枚舉，這裏限於篇幅，僅能略舉一二。1066年諾爾曼(Norman)人征服英國，全受疾風之賜。當時威廉(William, 諾爾曼領袖)爲風所阻，不得不避入海口歷六個星期。哈羅德(Harold, 當時是英王)則在英國南部海濱嚴陣以待威廉的進攻。其時忽傳哈德刺達(Harald Hadrada, 另一侵英者)已在東北海濱登陸。哈羅德不得不率兵北上，將他擊敗於斯坦福橋(Stamford bridge)。戰後僅三日，威廉已乘間在彼溫賽(Pevensey)登陸，於是哈羅德又不得不率領一部分軍隊匆匆南下。哈羅德的軍隊在斯坦福橋之役已元氣大虧，後又疲於奔走，卒以一閱之差敗於海泗汀之戰(Battle of Hasting, 哈羅德和威廉決勝之戰)。當時如果威廉不爲風阻，而遇正在一鼓作氣，精力未竭的哈羅德雄兵，海泗汀之戰的結果或者竟是相反，而諾爾曼征服英國也許不成事實。這不是妄自臆測之言。因爲哈羅德的騎兵爲當時之最優秀者，而威廉無後備兵可供補充，若一經失敗，定不能復振。

1799年中在地中海上有一天大霧瀰漫，當時拿破侖適從埃及遄返，祇帶兩隻戰船，得潛行通過納爾遜指揮下的防守艦隊，在布羅溫斯(Provence)安全登陸。據羅德衛(Ludwig)的拿破侖傳中所載，當時拿破侖已決定與船俱殉，決不降英，後來幸得慈祥的大霧掩護他安然脫險。那時候，拿破侖的戰爭尙未發動，所以說這次大霧在歷史上有絕大影響，也不爲過甚。此外決定拿破侖命運的

大霧還有幾次，例如在1806年，在耶拿（Jena）和奧斯大得（Auerstadt）時，他利用霧的掩護，潛出襲擊，使敵人猝不及防而大敗。塞莫西刺峽（Somosierra Pass）向來認為是難攻的地方，他也因霧的掩護而突襲得之。

讀史者大多知道1588年和1597年西班牙的無敵艦隊遠征英國，均因遭暴風而毀滅。古希臘史上也有同樣的例。在公元前493年和490年，波斯艦隊助他們的陸戰隊自海上進攻。突遭風暴，以致局部慘毀，士氣消沉。

在未來的戰爭中，天氣將為決勝負的重要因素。例如風和天氣對於空戰，能見度對於調整大砲射程和空炸，風和溫度對於烟幕和普通的化學戰，雨和突然解凍對於軍需轉運等，不論在任何時候，天氣多為決勝負的主因。

第二章

天氣觀測及其意義

我們周圍的空氣

我們都知道普通空氣中常含有水分，或爲氣態，或爲蒸汽，它的分量隨時隨地而不同。爲便於討論天氣的變化起見，普通空氣可以認爲由乾空氣（不含水蒸汽的）和分量不同的水蒸汽混合而成。乾空氣是幾種氣體的一個混合物，其中氧佔百分之 21 而氮佔百分之 78，此外尚有二氧化碳，氫，氫，氫，氫，氫，氫合佔其餘的百分之一。這個混合比例，除了局部被二氧化碳和烟囱內的雜氣混亂外，至少在可以直接採取樣品的高度下者，總是一律的。普通空氣中表示變化的唯一因素祇有水蒸汽，它是水蒸發時所產生的一種氣體，天氣的變化無常，就因它的分量變化不定之故。

潮 濕 空 氣

水蒸汽在空氣中佔極重要的地位，所以我們要研究天氣，當首先明瞭水蒸汽的變化。一個裝滿冷水的壺置在煤爐火燄上以後，水漸溫暖，直至水的溫度達到沸點，即在地面上達華氏 212 度。水溫達到這點以後，不再繼續增高，自爐焰傳給水的一切熱完全用於改