



青年氣象學

王翰侯 著

中國青年出版社



青年氣象學

王鞠侯 著

中國青年出版社

一九五三年·北京

青年氣象學

內容提要 這是一本給青年介紹氣象知識的入門書。它告訴我們：地面為什麼變冷變熱，空氣怎樣流動，雲雨霜雪從哪裏來，天氣怎樣變化，在什麼情況下會發生颶風，以及在什麼情況下會下冰雹等等的問題。通過這些問題，它給讀者詳細地說明了有關於大氣變化的各種規律。又因全書是用對話的體裁寫成的，更使讀者發生一種親切的感覺。

書號259 天文地質11 32開本 110千字 240定價頁

著 者 王 鞠 侯

青平·開明聯合組織

出 版 者 中 國 青 年 出 版 社

北京西總布胡同甲50號

發 行 者 中 國 國 書 發 行 公 司

印 刷 者 華 義 印 刷 廠

印數 9,501-17,500 一九五二年三月修正第一版

每冊定價6,500元 一九五三年八月第三次印刷

序言

本書是先兄十多年前的舊作「氣象學講話」的修訂本。抗日戰爭爆發以後，「氣象學講話」便絕了版。去年二月，先兄進開明書店工作，又想起了這本書，覺得像這樣的書在目前還是有它的需要的，就想拿它修訂一次。可是很久沒有找到原書。直到去年年底，纔設法借到了一本，叫他的三女紋兮抄錄一份，準備着手修訂，並且決定把書名也改成「青年氣象學」。可是當時他因為工作忙，只擬了一個修訂的計劃。今年四月裏，他爲了珠穆朗瑪峯的正名問題，寫了一篇文章發表在「進步青年」上。沒有好久，他接到了察哈爾省立宣化中學許寄吾先生的一封信。在那封信裏，許先生除了提供一些有關那篇文章的資料以外，還提到了這本「氣象學講話」，並且說：就是這本書引起了她當年專攻地理的興趣。這封信更鼓起了先兄的決心，要及早完成這本書的修訂工作。他於是從百忙中把全書細心的檢查了一遍，作了初步的修正，只留下若干處需要改動較多或者需要補充的地方，想等到工作比較輕閒時再作修訂。不料到今年五月間，他進醫院割治肺癌，因失血過

多逝世，從此他永遠無法來親手完成這一本書的修訂工作了！

先兄當初寫這本書的時候，我正和他同在一處；他每寫好一篇，我便是第一個讀者，對有些地方還會參加過一些意見。今年三月我到北京工作，就住在先兄那裏，跟他相處兩個多月。他曾屢次跟我談到這本書的修訂計劃，並且提出了一些問題跟我討論過。

因此，在先兄逝世以後，我就把完成修訂這本書的工作擔當起來。憑着先兄原來的修訂計劃和他所搜集的一些材料，把他留下幾處需要修改和補充的地方儘可能照他的意思作了修訂。最感困難的是關於風暴的一段。照他的意思是要把「從雨說到梅雨和風暴」這一章重寫，加入關於氣團的材料。但這不是憑我的能力做得到的，因此我只把這一章刪改了一部分，另外把他在「一九四九年九月號」中學生」上發表過的一篇「漫談颱風和颱風」裏的材料加了進去，以彌補這個缺憾。

要是先兄不死，這本書是會修訂得更滿意些的，可惜這已是不可能的事了！現在這個修訂本就以這樣的面目跟讀者見面了，如果裏面有什麼不妥當的地方，希望多多指正。

王幼于一九五一年八月

目錄

一	冷和熱	一
二	雲	二七
三	霧露霜雪	三三
四	溼度	六六
五	氣壓之話	九六
六	風	一六
七	雨量	一四二
八	颱風	一五五
九	雷雨和雹子	一六六
一〇	大氣中的光象	一八五

一 冷和熱

「現在正是年頭歲尾的時候，你們圍着火爐讀書，固然覺得很快樂；可是一出屋子，景色便完全不同了。你看，大地已經披上了銀色的外衣。不久以前還是滾滾千里的長江大河，現在都已經凍成了很厚的冰塊，多少人在那冰塊上面跑來跑去，在利用它做交通的孔道，『車水馬龍』，真是一句非常逼真的寫景。這時候的大自然是多麼偉大莊嚴啊！你們要是只管坐在這一間小房子裏，不但錯過了觀察這個大自然的機會，辜負了大自然展開着讓我們觀察研究的一番美意；而且對於大自然的認識，也不免要模糊不清。我們還是出去走走，多和大自然接觸接觸吧！不過你們不要只用眼，也應該多用些腦子，看到了一種大氣現象，一定得想一想它的原因。你們要是有什麼不懂，你們要是有需要我解釋的地方，你們只管問我好啦！」

這是元旦的早上，米老先生對他的兩個姪子——子俊和子傑——說的話。

「可是天氣實在太冷啦。你看，天空裏黑沈沈的，恐怕就要下雪了。我看，還是請叔父

談談天氣爲什麼會有冷熱變化的道理吧。等天氣好了後，我們再跟着叔父到外面去觀察大自然。叔父，你看怎麼樣？」

「好的，」米老先生想了想說，「那我們就來談談冷和熱吧。」

「太陽和火一樣，」米老先生看了看天空中隱藏在雲後面的一輪淡淡的太陽說，「能够發光也能够發熱。這原是人人都知道的。別的東西也儘有會發光發熱的，只是我們看不到，覺不出。有些東西雖然不能自己發光發熱，可是在白天裏受到了太陽熱的影響，也會熱了起來，到晚上又冷下去。空氣便是這樣的一種東西。這種溫度的變化，你們不是天天在親自感覺到麼？不過要精密地辨別出這一天究竟是冷是熱，卻不是一件容易的事情。」

「哦，這有什麼難呢？譬如今天的天氣就比昨天冷，我們還能說它比昨天熱嗎？」子傑覺得他叔父說的話太離奇了，不等說完，就提出意見來。

是的，「叔父說，「你們固然能够告訴我，今天比昨天冷了許多，但是你們是否也能告訴我，今天比起前天來是今天暖還是今天冷？這恐怕很難說吧。老實說，所謂冷和熱，全是經過比較以後纔覺到的。你們雖說今天比前兩天冷得多，但實際上今天也許還比前天暖呢。你們因爲已經經過了昨天的暖和，有些習慣了，所以引不起你們在前天所感覺到的

寒冷。實在說，要想單憑你們的感覺來判斷冷暖，是靠不住的。

「這句話，你們恐怕還不能十分相信。但是我有方法來證實它。你們先去拿一盆冷水、一盆熱水和一盆不冷不熱的溫水來，水的分量不要太少，終須讓它能够把你們的手全隻浸入為止。這樣，我們便可以開始做這個實驗了。」

兄弟倆把三盆水都拿了來，放在桌子上。米老先生走過去，把它們重新安排一遍，將熱水和冷水放在兩邊，溫水放在中間。然後叫子傑把右手浸在冷水裏，左手浸在熱水裏，浸了約半分鐘左右，再把兩手同時迅速地浸到中間的溫水裏，這樣又過了半分鐘，纔叫他把兩手一齊抽出來。接着叫子俊也同樣地做了一遍。

「你們覺得怎樣？」米老先生笑迷迷地說。兄弟倆也都相對着笑了起來。

「奇怪！」子傑說「我右手在浸入中央一隻面盆的一忽兒，突然覺得暖和起來，而左手呢，卻忽然冷起來了。這真是希奇得很。」

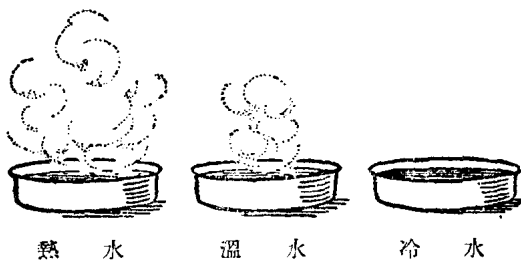


圖 1. 憑感覺判定冷暖靠得住嗎？

「是的，我也是這樣。」子俊說。

於是米老先生說：「現在你們已經親自試過了。在同一時候，插進同一冷暖的水裏去，兩手的感覺便大不相同。你們要想憑着自己的感覺來判定冷暖，不是很靠不住嗎？」

「我還有一個實際生活上所常常碰到的例子，也可以證明這句話是對的。我們後院裏的那口井，在夏天裏汲上來的井水，不是每每覺得很涼快嗎？而冬天呢，卻又會覺得很暖和。這是什麼原因？冬季和夏季的井水，的確冷暖不同嗎？不是，井水在底下並不怎樣受到外面空氣的影響，它的溫度一年中雖然有變化，但是變化並不大。井水之所以冬暖夏涼，大部分還由於我們的錯覺。

「所以我們要正確地知道一件東西的冷暖，不能專靠我們的直覺。同時還需要精確的儀器來做幫手——這便是牆上掛着的那位先生。」他一壁說，一壁把牆上的溫度表摘了下來。

「你們看到這根玻璃管下面的圓球沒有？圓球裏亮晶晶的是什麼東西？」

「這是水銀。」子俊說。

「但是我在學校教室裏看到的那一枝溫度表，玻璃管裏卻不是亮晶晶的，而是一種紅

色的液體，這是什麼東西呢？」子傑問他的叔父。

「那是酒精」米老先生說，「這裏面的紅色是加上去的。用酒精做和用水銀做，在原理上，本是一樣的；在價值方面，酒精做的要比水銀溫度表來得便宜。而且因為酒精的冰點比水銀低，所以它比水銀溫度表更適宜於嚴寒地方的觀察。

「你們還不知道哩，在當初溫度表發明的時候，原沒有確定用哪一種液體，形式也非常簡單，只是把液體灌注在細玻璃管中，將這根玻璃管倒了過來，放到一隻盛有同一液體的瓶子裏去，再設法不讓它倒下來，這樣，玻璃管裏的液體便會自然地升降起來了。」

「升降，為什麼會升降呢？」子傑還有些不解，於是又來問他的叔父。

「這當然是液體漲縮的關係。因為外面溫度有冷暖的不同，液體跟着起了漲縮，在玻璃管中，便發生升降的現象。我們很可以用一個簡單的試驗來說明它。你們去拿一隻大些的玻璃瓶來，配好一個軟木塞，這個軟木塞一定要能够把瓶口緊緊地塞住的纔好，同時尋一根比較細些的玻璃管，儘玻璃管的大小，在軟木塞中央鑽一個孔，把玻璃管插到瓶裏去，然後再用火漆或者白蠟封住了這個孔。於是從上面玻璃管的口子灌些冷水進去，冷水裏得

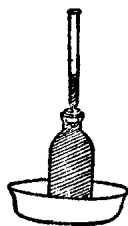


圖 2. 溫度表
的原理

先加幾滴藍墨水，使我們看起來格外清楚些。這樣預備好以後，你們再去拿一根白線來，把它依玻璃管內水平面的所在縛在玻璃管的外面。另外還要拿一隻面盆，盆裏先放些冷水，將玻璃瓶放在面盆裏。然後將熱水漸漸注進盆裏去。在熱水注入的時候，你們要是注意玻璃管中的藍水水平面，便可以看出它也正在跟着上升到白線上去哩。看過了這種現象以後，你們再把玻璃瓶拿到盆外面，那末水面就又要回到原來的位置去了。

「現在你們再看一看那枝溫度表，上面不是刻着度數嗎？這種度數的劃定，最初原沒有一定的標準，各人都隨着自己的意思劃，因之各人觀察所得的結果，也就互不相同，而不能相互比較。這種紊亂的現象，總經過了一百多年，纔有一種標準溫度表出現，這便是現在通用的華氏溫度表。

「華氏溫度表是公曆一七一四年德人華倫海(Gabriel D. Fahrenheit)發明的。他對於溫度表的製造，有兩種很大的貢獻：第一是開始採用水銀來做溫度表中的液體；第二是決定用兩種固定的溫度來作為劃分度數的標準。這兩種溫度，一種是冷水凝結成冰，或者冰熔解成水的那個溫度，這叫作冰點；還有一種便是水沸起來時候的溫度，我們普通稱作沸點。這位華倫海先生自從決定用這兩點作為劃分度數的標準以後，便把冰點作為他的

溫度表的三十二度，沸點作爲二百十二度，從沸點到冰點，平均地分成了一百八十度。

「到了一七四二年，瑞典人攝爾修斯（Celsius）又另造了一種溫度表，把冰點作爲零度，沸點作爲一百度。冰點和沸點中間，平均分作一百度。所以攝氏溫度表另有百度表（Centigrade thermometer）的一個名字。」

「講到這兩種溫度表的應用也沒有一定，大概都跟着習慣來的。現在歐洲各國，都已採用攝氏溫度表，只有英美因爲從來用慣了，還用着華氏溫度表。我們在書上常常看到溫度後面，有時記着一個英文C字，有時卻記着一個F字，這便是表明溫度表種類的——有C字的是攝氏，有F字的是華氏。」

米老先生說着，燃着了一枝紙煙，深深地吸了幾口；一面叫子傑把溫度表依舊掛到壁上去。

「這兩種溫度表的差異，你們現在應該知道了吧。」米老先生說，「同是從冰點到沸點，華氏有一百八十度，而攝氏卻只有一百度。照這樣看起來，子傑，華氏的一度，應該等於攝氏的多少度呢？」

「唔，應該等於攝氏的十八分之十，不是，應該是九分之五度，是不是？」子傑說。

「是的，所以反過來說，攝氏一度，便應該等於華氏五分之九度。但是你們須得記住，華氏零度並不是在冰點，而在冰點以下三十二度。所以要想把華氏的溫度化成攝氏，必須先把它減去了三十二度，然後再用九分之五來乘；從攝氏化到華氏，也是一樣，只是顛倒過來，用五分之九乘過以後，必須再加三十二度上去。你們懂得這個道理沒有？我現在把它寫成了算式，你們便容易記住了。」

米老先生一面說，一面便把下面的兩個算式寫了出來，並且還添了兩行小註：

$$\text{攝氏溫度} = \frac{5}{9} \times (\text{華氏溫度} - 32) \quad (\text{從華氏化成攝氏用這個算式})$$

$$\text{華氏溫度} = \text{攝氏溫度} \times \frac{9}{5} + 32 \quad (\text{從攝氏化成華氏用這個算式})$$

「現在你們再去看看那枝溫度表，究竟是攝氏還是華氏？」

「這是華氏溫度表，你看上面不是刻着一個F字嗎？」子傑說，「噢！怪不得這樣冷，原來現在只有四十二度哩！」

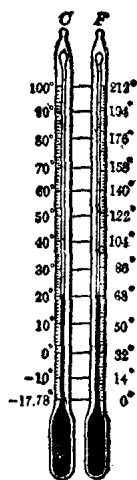


圖3. 兩種溫度表

「哪裏？」子傑看着溫度表說，誰說只有四十二度呢？四十四度！子傑，你再仔細看看，還不是四十四度嗎？」

子傑於是又仔細地看了一會兒，但他這次所看到的，雖不是四十二度，也不是四十四度，而是四十三度光景。

「這就奇了！」子傑說：「我看來看去只有四十二度多些，並沒有四十四度，這是什麼緣故呢？」

於是米老先生又開始來替他們解釋。「這有兩重原因，」他說，「第一是因為你們看的時候，離溫度表太近了，口中呼出來的熱氣影響到水銀上面。所以子傑第一次看的溫度和第二次要相差到一度左右了。第二是因為你們看得不得法，沒有使視線和水銀面成爲一直線，你們的身材高矮不同，子傑身子矮，看的時候從下面往上看，而子俊卻從上面看下來，這樣一來，自然要差得很多了。」他一面說，一面便畫出一個簡單的圖來。

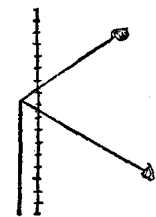


圖 4. 兩個人看到的度數不同

「這些我都明白了，但照你剛纔所說，水也一樣能够漲縮，那末溫度表中的液體爲什麼不用水而用水銀呢？那不是太費了嗎？」子傑說。

「這是很簡單的，第一因為水銀不會黏住在玻璃管上。第二因為它遇到冷熱，都漲縮得很快，溫度的變動，用水銀要比用別的東西來得容易察出而且準確。第三因為水銀要到攝氏零下四十度左右纔會凝固；在普通所碰到的溫度下，水銀是不會凝固的。至於水，那是無論如何不適用的。別的東西大都是熱漲冷縮，只有水，有些希奇古怪，它從幾十度的溫度慢慢冷下去的時候，開始時固然也逐漸收縮，但冷到了攝氏四度或者華氏三九·二度以後，再冷下去體積卻反而膨脹起來。目前隆冬的時節，盛着清水的玻璃瓶等，常常會突然爆裂開來，便是結冰時候水的體積反在膨脹的緣故。」米老先生替他們解釋之後，看他們沒有發問，就繼續下去說：

「現在我們可以談談四季溫度變化的原因了。溫度的變化，恐怕要算我們住在溫帶裏的人，最能領會得。在熱帶裏，終年熱得怕人，所謂『全年都是夏，一雨便成秋』兩句話，真可以作那裏天氣的寫照；至於寒帶，那又幾乎終年嚴寒，冰天雪地的天氣，一年中倒占了大半年。所以要是拿四季溫度變化這句話去請教溫帶以外的人，他們大都是不能理解的。

「這不是很值得注意嗎？四季溫度的變化，在溫帶裏會特別來得顯著。子俊，你可知道這中間的原因？」

「這大概是晝長夜短的緣故，」子俊說，「夏天晝長夜短，所以比冬天暖和了許多。」

「是的，」米老先生說，「不過這不是唯一的原因。我們知道空氣的溫度，全靠太陽熱；空氣溫度的高低，全看太陽射到地面來的熱量的多少。但是太陽熱量為什麼會有多少不同呢？子俊說的白晝的長短，固然是它的一個原因；而太陽光線的直射或斜射卻有更大的影響。不過你們要知道這些，你們必須先知道地球和太陽的相對的位置。」

「地球是在那裏轉動，這點你們該已經知道了。它的轉動有兩種：一種是環繞太陽的，叫作公轉，每三百六十五又四分之一天繞轉一次；另一種是拿地軸，便是地球最短的直徑做中心，在那裏從西向東旋轉着，這叫作自轉。每隔二十四小時轉過了一次。」

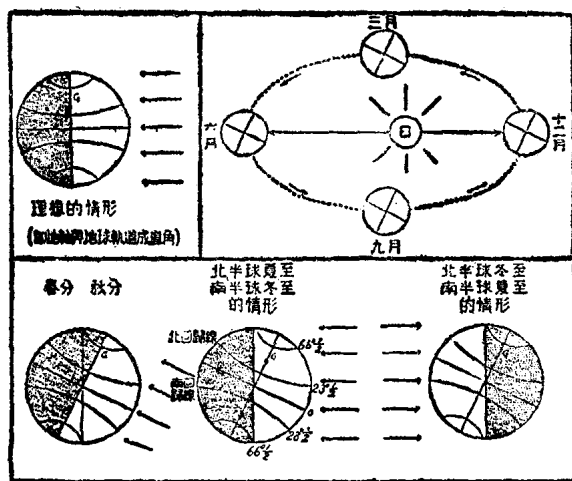


圖5. 為什麼四季溫度有變化?