

白桃編著

青年氣象學

綱

商務印書館發行

青年氣象學大綱

一 研究天氣

說起天氣的變化來，可真神祕囉！蠻好的大晴天，忽然風，忽然雨，忽然又雲消日出。一般人都以為天氣的變化，是神奇莫測的。

他們認為那些能够懂得天文地理的人，都是些神仙或術士之類的人物。他們相信，只有這些人，纔能預卜未來。可是，我能告訴你，那些預告天氣變化的氣象學家，他們都是科學家，並不是術士之類的人物。

當你看完這本書，把書上所說的簡單試驗做了之後，也許你對天氣的變化，就可以得到一點科學知識；至少，你會知道氣象也是一門自然科學，就和我們所研究的動物，植物，物理，化學，醫學一

樣。天氣的變化，實在沒有什麼神祕。現代的氣象學家，那些專門研究天氣變化的科學家，他們用了種種器械，已經能夠測出天氣的變化，在事前就會告訴我們，某日某時，某處有小雨，某處有狂風暴雨了！

倘若你高興的話，你也可以來研究這些神祕的事情。如果你多做試驗，多觀察，你立刻就可以得到許多正確的知識，而這些知識是一般人所不知道的；如果你把這些知識告訴你的小朋友或大人，他們對你一定要表示非常的驚奇！氣象這門學問，不但非常有趣，而且是一門極有用的學問。牠對人類的影響，實在太大了。牠影響我們的健康；影響我們的安樂；影響我們吃的，住的，行的，衣的。天氣的變化，是和農夫的耕種有直接影響的；就是商人，船夫，漁人，也都受天氣變化的直接影響。

那些觀察天氣變化的氣象學家，實在是保護船隻的天使。居在海邊或江邊的人，也許都知道，當暴風還沒有來到之前，許多船隻，都因為得到氣象局的警告，避到安全的地帶去了。這不知道救了多少人的性命！所以各國都設立氣象局，專門管理氣象預告。

當暴風雨還在醞釀中的時候，那些氣象局裏的氣象學家，就很小心的在觀察了；他們觀察各

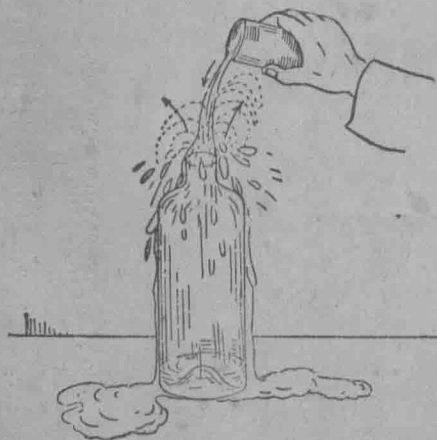
處的天氣變化，一點鐘一點鐘的觀察下去，而把變化的情形，用電報通知各處，發出警報，一般人民就都可以在事前防備了。這是一件多末有趣的事囉！讓我們來研究天氣變化吧。不過，要研究天氣變化，必須先研究空氣。

一一 空氣

空氣是什麼？誰曾看見過沒有？倘若你拿了一隻空瓶子，拔開瓶塞，教無論那一個向瓶裏看，嗅瓶裏有沒有什麼氣味。然後問他們瓶裏有沒有東西。我想一百個人裏面，有九十九個人要回答說：『一隻空瓶，裏面一點東西也沒有！』真的沒有麼？請你做下面的試驗。

試驗一

你把一隻空瓶口上的塞子拔開，很快的把水倒上去試試看。會發生什麼情形？（如第一圖）為什麼水會流到瓶外來？因為瓶裏有



第一圖 你試試看，因為瓶裏有空氣，水倒不進去了。

一樣東西，這樣東西雖然看不見，但的確是有牠存在的。這個東西便是空氣。

空氣是一個非常重要的東西，如果我們地球上，沒有了空氣，那末，這個世界，立刻就會變得非常荒涼了。因為牠是非常養人的，而且地球上的一切草，木，魚，蟲，牲畜，都少不了牠。

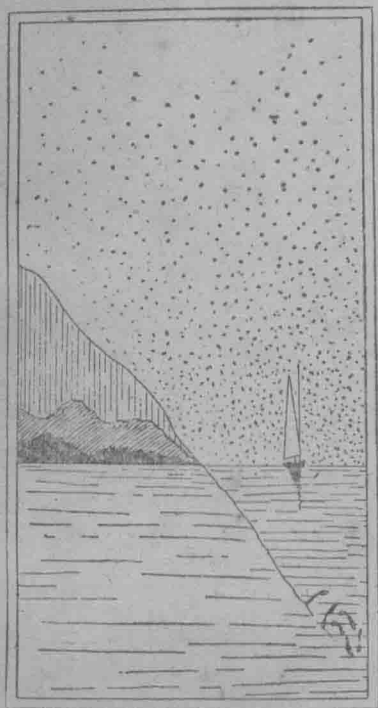
這個奇怪的空氣，平常雖然看不見，但當牠一流動起來的時候，就變得非常可怕了。牠會旋轉起來，變成一種颱風。颱風一來，兇猛異常，牠可以毀壞一切：拔樹倒屋，捲走村落，掀起巨波，把海船打得像一張樹葉似的，沉沒在海裏。那力量可真大極了，民國二十三年吹過日本的颱風，竟把特別快車也掀翻掉了！就是平常的風吧，牠可以吹掉你的帽子，把樹枝括得搖動。你們說，風的力量很大，其實，所謂風，便是空氣。

我們還知道，空氣可以變得很冷；冬天西北風之冷是大家知道的。牠還可以變得很熱，例如夏季的潮濕熱空氣，幾乎把人悶熱得發昏。而我們的確是居在空氣的海裏呢！

三 空氣海

包圍着地球的空氣，的確像一座海似的。這種空氣，越接近地球面越濃厚，越高就越稀薄。我們

居在空氣海的底部，就好像魚居在深海底裏一樣（如第二圖）。那末，這空氣海究竟有多少深呢？也就是我們頭頂上的空氣，究竟有多少高呢？沒有人能確實知道。那些古代的阿



第二圖 我們居在空氣海的底部，就好像魚居在深海底裏一樣。

刺伯科學家說，空氣離地面大約有五十哩高。他們是根據太陽上山和下山時候的曙光時間，推算出來的。現在天文家根據流星掠過各層高空所發出來的星光，推測空氣海的高度，大約離開地面有一百八十五哩高。

空氣是會膨脹的，牠有佔領一切空間的傾向，所以對於大氣海（即空氣海）的高度，不能有一個明現的限定的。我們想像着，地球上的大氣，逐漸逐漸的稀薄上去，一直到極高極高的天空，空氣稀薄得只有牠的一些踪跡而已。

無論如何，在離開地面二萬一千哩的高空，因為地球旋轉時所發生的離心力，大過牠自己的吸力，就是有空氣，地球也吸牠不住了。空氣雖然有這樣高，但高空的空氣太稀薄了，科學家告訴我們，大氣（即空氣）的重心大約在三·六哩的高空。這就是說，在三·六哩以上，一直到極高的空中，所有的空氣量，祇等於三·六以下的空氣總量。

四 高空的探險家

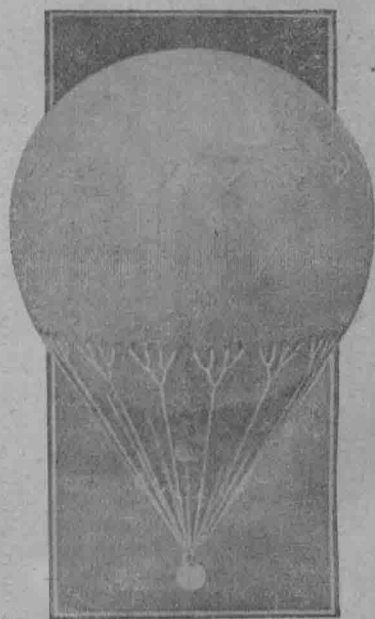
高空的空氣既然很稀薄，所以人不能在上面生活。一八六二年有一位航空家，叫做葛拉修，他乘坐輕氣球，升呀升的，還沒有升到七哩高的高空，便一陣暈眩的死過去，連知覺也失掉了。

可是，到了一九三一年五月二十七日，一切紀錄都打破了。那位世界聞名的英雄，畢卡德先生，他坐了一種特別的輕氣球，竟升到十哩以上的天空去了。他的輕氣球是棉製的，球面上漆上一層橡皮膠，球裏面裝着氣，但不十分膨脹。在輕氣球的下面，懸掛着一隻鋁做的密室。畢卡德先生便坐在這個密室裏，密室裏裝着人造空氣，維持他們的呼吸。因為高空的空氣太稀薄，不够我們呼吸，所以一定要坐在密室裏，用人造空氣來呼吸，纔不致死過去。

自從畢卡德第一次升空探險成功之後，世界各地的科學家就都相繼上升探險。一九三四年一月，蘇聯的科學家，乘了輕氣球作天空探險，竟升到十三·七哩那末高的天空，這是人類所達到

的最高的地方了。可惜，當他們降落的時候，坐在密室裏的三位科學家，都跌死了。

這些科學家為什麼要升到高空去探險呢？他們在天空得着了什麼沒有？



第三圖 這是科學家所乘的輕氣球。上面是輕氣球，下面懸掛的是鉛^錘的密室。科學家便坐在這個密室裏上升，作天空探險。

五 空氣海的上部情形

據高空的探險家告訴我們說，包圍住地球的大氣，分好幾層。在溫帶地方，從地面起，到七哩多高止，叫做對流層。在這一層裏的空氣，是上下對流的，而雲、雨、風、雪、雷電……一切天氣變化，都是在這一層裏發生的。如果再向上升，越過對流層以上，大約在離開地面七哩以上的高空，那裏的情形，可就大不相同了。在最初，一般科學家都以爲那裏冷得不得了。因爲他們發現，平均每向上升高一哩，溫度就降低華氏表上的十七度。一八九八年，法國的科學家，爲了想知道高空的溫度，便放了一批測量氣球上去。哈哈，他們發現在十哩以上的高空，溫度並沒有變化，而且稍微增高一點了。原來，這些測量輕氣球已越過對流層，升到同溫層裏去了。在同溫層裏，溫度終年不變。到一九三一年，畢卡德升入同溫層後，他發現那裏的溫度，老是在攝氏表零下八十度左右。同時，他和後來一些探險家，都發現在那極寒冷的高空，雲升不到，雷震不及，天氣非常平靜，太陽光很燦爛的照耀着，老是大

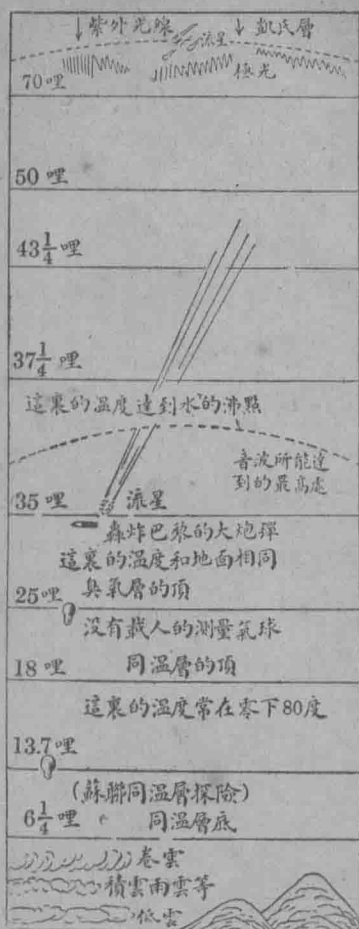
晴天天氣的變化，祇在下面的對流層裏，纔會發生。

這個同溫層大約從六哩半的天空起，到十八又四分之一哩的高空止，溫度常常在零下八十度左右。那末，再向上升，越過同溫層，溫度是不是會更低一些呢？據科學家最近的發現知道在十八哩以上的高空，溫度不但沒有降低，反而升高了。大約在高空二十五哩的地方，那裏的溫度，便和地面相同。如果再向上升，到了離地面三十七又二分之一哩的天空，那裏的溫度竟熱到水的沸點了。至於再向上升，溫度的變化如何，我們目前還不知道。



第四圖 科學家把這種測量輕氣球放到高空去，因為氣球的下面攜帶着測量器具，便可以把高空的溫度測量出來。

人類到過的最高天空，是十三·七哩。一隻沒有載人的輕氣球，曾升到二十四哩半的高空。這是去年（民國二十四年四月），從蘇聯放上去的。歐洲大戰時，德軍轟擊巴黎的砲彈，曾升高三十



第五圖 天空各層的情形。

三哩多的高空。平常我們所見到的流星，大約在六十多哩的高空。那在北極地方，所常見的北極光，大約在七十到四百五十哩的高空。在這些地方，空氣雖然已經非常稀薄了，但還能引起白熾的發光。如果再向上升，空氣就更稀薄了。

對流層以上是同溫層，同溫層以上是臭氧層。從前以為臭氧層很高。可是，最近科學家發現大部分的臭氧層都在離地面二十五哩以內。牠們的平均高度大約在離地面十五哩高的地方。臭氧層對我們的影響很大，因為牠能把從太陽那裏射來的紫外光遮蓋掉。倘若沒有牠，也許我們就會被紫外光曬焦。但牠並不把所有的紫外光都遮掉，而讓一小部分射到我們地面上來。這一小部分紫外光能使我們的身體健康，如果沒有牠便會得軟骨病。

在臭氧層以上是離子層。離子層一直延到一百五十多哩以上。在離子層以上，是否還有其他層，現在還不知道。

六 空氣也有重量

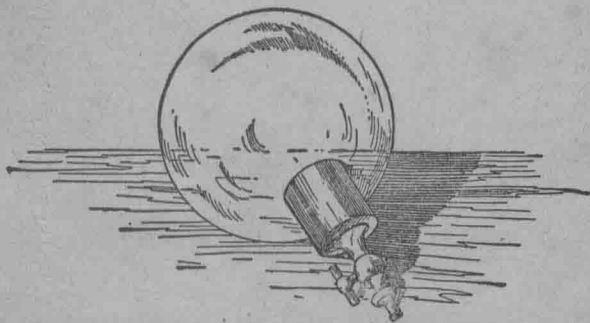
我們對包圍住地球的空氣海，已經談了許多，也許諸位已經得到一個概括的概念了。空氣這個東西，也是有重量的。這臭不着，看不見的東西，也還有重量？這是誰都要驚奇的吧？可是，科學家告訴我們，空氣壓在我們身上的重量很大，每一平方吋上，平均有十四・七磅的重量。一個成人身上所負的空氣重量，一共有十一・二噸那末重。也就是說，空氣從天空壓下來的力量，壓在一個成人身上，一共有十一・二噸重。空氣壓下來的重量，既然有這樣大，為什麼人不會被牠壓死？為什麼我們一點也不覺得呢？這是因為我們身體裏面，也有空氣，空氣的壓力（也就是重量）和身體外面的相等。因此，內外的空氣壓力相抵消掉了，所以我們不覺得。萬一，身體裏面的空氣壓力不變，而身體外面的空氣壓力減低了，那末，我們就會覺得怎樣呢？如果升到很高很高的空中，外面的空氣太稀薄了，身體外面的空氣壓力也減得太低了，於是，「砰」的一聲，人的身體像一粒炸彈似的炸破了。不必

升到極高的空中，就是我們爬上高山，因為高山上面的空氣較山下稀薄，空氣壓力也減輕了，我們立刻就會感到不舒服，頭暈，嘔吐，心悸亢進。這便是證明我們身體內外的空氣壓力不相等了。

七 怎樣用實驗來證明空氣有重量

我們嘴上說空氣有重量。可是，誰曾稱過空氣的重量麼？怎樣稱法？如果你拿隻瓶子或籃子來，想稱出空氣的重量，是不容易的。科學家用一種『空氣球』來稱空氣。這隻球裏的空氣都抽盡了，成了真空，於是稱出牠的重量。然後把空氣打進球去，緊閉起球上的活塞，再來稱牠的重量，只見球的重量增加了。因為球裏有了空氣的緣故。可見得空氣是一種物質，牠也是有重量的。

空氣既然是一種物質，有重量，所以牠從天空壓下來的重量是很大的。我們把這種壓下來的重量，叫做



第六圖 這是科學家用來稱空氣的『空氣球』。用這個器具，可以把空氣的重量稱出來。