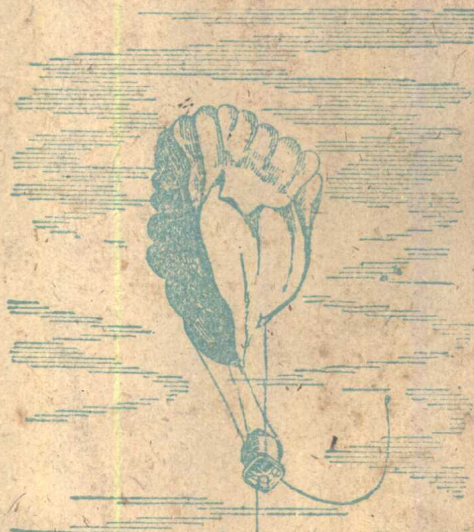


人 民 科 學 叢 書

空 中 世 界

節 爾 斯 基 著 林 洋 譯



490
8817

蘇聯·節爾即夫斯基著
林 洋 譯

空 中 世 界

天下圖書公司出版

空中世界

著者 節爾卽夫斯基

譯者 林 洋

印行者 天下圖書公司

版權所有
不准翻印

一九四九年六月在
北平印造華北版第二版

空中世界

引言.....	一
一 空氣和地上的生命.....	五
二 空氣有多少重？.....	九
三 怎樣研究空中世界？.....	一五
四 氛圍氣的成份怎樣？.....	二一
五 雲是怎樣形成的、為什麼下雨？.....	二六
六 為什麼會下久雨、為什麼天氣會變化？.....	三六
七 天空有多麼高？.....	四四
結論.....	五五

引言

自然界可怕的和偉大的現象，人類從古以來就不斷地加以研究，直到今天還在研究着。我們最遠的遠祖竭力要明白：為什麼下雨，雨水把他們所居住的洞穴灌滿；為什麼響雷、閃電、把乾燥的森林焚燒起來；為什麼颳風，把樹木連根拔起。那時人類不會解釋這些現象，害怕這些現象的力量，以為這些現象就是什麼強大無比的天神的發怒，懲罰人類的罪行或是對於神明的不敬。因為原始時代的牧人和農人完全依靠天時生活，天時決定他們的安泰或貧窮。

人類在幾萬年之中，以探究的態度注視天時的現象，記住這些現象的一貫性，

最後積聚了巨大的經驗，根據這些經驗得以確定各種現象之間的關係，並且着手去闡明各種現象的原因，就是說，着手建立科學。

科學家長年累月，世世代代地，忍耐細心地研討問題，這些問題對於人類的生活和福祉是非常重要的，現在大多數問題都已解決了。人類在自然力的面前，不再是束手無助了，並且對於天時的依存性也大大減低了。

不錯，就是現在，也和從前一樣，種植需要及時的雨水，溫暖和陽光；就是現在，航海家和飛行家還被迷霧和颶風妨礙；就是現在，有時大雨還破壞常態的交通。但是、現在，假使把不常有的狂風，大雨或是冰雹除外，那末天氣是並不會對於人類有慘重的災害的了。人們已經學會了更充分地利用有利的天時現象，減少不利現象的損害。

舉例說，在農業方面，土壤的特殊耕耘，冰雪的保留，防旱種與防凍種的播種，播種時期的選擇，以及許多其他別的方法，可以保有良好的收穫，即使天氣不

利的話。飛機師和水手利用特殊的工具，雖然在迷霧和颶風裏面，仍能安全地駕駛他們的飛機和船隻到目的地。

但是爲了有效地利用現代一切和不良氣候作鬥爭的工具，應該知道什麼時候使用這種工具，並且還要知道，什麼時候有什麼樣的氣候，那就是說，要會預料氣候。人們也學會了預料氣候，現在人們不但能在幾小時之前預言氣候並且能在幾天之前預言。非但如此，現在甚至於正在順利地企圖預料整個季節的氣候。關於氣候及其變化的科學叫做氣象學，這種科學不斷地在發展着。

把氣候的一切現象，如雨、風、雷、霧等加以研究之後，並且判明這些現象出現的原因之後，氣候的預言便有了可能。所有這一切我們遠祖所不理解的現象，並不包藏什麼祕密，它們都是服從自然的規律，其所以發生的原因，則是因爲地球的周圍，包圍着空氣，在科學中，這種空氣稱爲氛圍氣。

圍繞着我們的天空，究竟是什麼東西？它有多少大小，它的性質如何？天空中

氣候的現象是怎樣發生的？

這本小冊子就是來預備回答這些問題的。

一 空氣和地上的生命

每一個人都知道，我們的周圍是空氣；但是並不是每一個人都知道，空氣對於我們是多麼重要和多麼必要。假使沒有空氣，地上的生命就不會生存，也不會發展。

人從生下來到死，不斷地呼吸，從空氣中吞吃他生活所必需的養氣（氧）。在一天一夜之中，一個人就要經過他的肺吸進十三立方公尺的空氣。地上和水中的一切生物，爲了生活，必需呼吸。呼吸可以維持機體的正常狀態，使血液取得養氣作營養。植物也呼吸，吸進空氣中的碳酸氣，排除出氧氣。

沒有呼吸，也就是沒有空氣，生物的形狀就不像現在我們所熟悉的那樣了。

我們在欣賞着藍色的天空，明明的晚霞，黎明時分柔和的光彩；應當記得，所有這些現象都是靠了地球氛圍氣而形成的。假使地球不是被空氣所包圍，那末在黑色的天上只看見刺眼的火樣的圓盤（太陽）了。黑夜就會隨着太陽的最後一條光芒和最初一條光芒而剎時之間地來到和結束。現在白天非但在太陽底下，並且在陽光不進去的蔭遮下或是房子裏也是光亮的。假使沒有氛圍氣的話，那末只有在陽光直射的底下才有刺人的光亮。在一切別的地方就將都是黑夜，只有被近處地面上照亮的地方反射去的一些微弱的光亮。月亮上沒有空氣，就有這樣情景。

我們在地球上所熟悉的情景是太陽射到地上來的強大的光之洪流，被千千萬萬的小分子所分散（地球氛圍氣就是從這種小分子所組成的），分散成千千萬萬道光，這些光芒再分散到四面八方去。這些小分子非常有力地將藍色的和青色的光彩散佈在陽光之中，使天空變成青藍色。

氣圍氣對於我們的氣候也有很大的影響。現在西伯利亞的氣溫冬天有時降低到攝氏零下六十度，夏天時常昇到三十度。因此一年之中氣溫竟有九十度的變化。這是地球上氣溫變化最大的地方。但是，假使地球不是有空氣層的包圍，那末僅僅在一晝夜之間，氣溫竟要有二百多度的變化：白天在太陽光底下將非常之熱（大概要有一百多度），夜裏則非常之冷（低於零下一百度）。

空氣的作用，猶如溫室裏的玻璃，它很容易地通過太陽光，讓太陽光溫暖地球的表面，然後幾乎充分地把地球上所蒸發到太空裏去的溫暖保留下來。

最後，我們已經說過，所有這些總稱為天氣的現象，也是由於氣圍氣的存在所致。雲、雨、風，——所有這一切都是產生於氣圍氣中的，沒有氣圍氣，這一切也就不能存在。天氣現象是如此之偉大，單看這樣的例子就可以知道：全地球上每天有四千多次雷雨；下一次小雨每公頃的雨水達五千桶，熱帶地方的大雨，一分鐘之中每公頃倒下二萬桶水！

假使地球的周圍不圍繞着空氣的外殼，可以想像得出，地球上的情景是怎樣：

光亮得刺眼的太陽高掛在完全沒有雲的黑色的天空，灼炙着爆裂有聲的乾燥的土地。沒有一滴雨，沒有一絲風。夜裏冷得可怕。四周是完全赤裸裸的土地，（因為既沒有雨露，任何植物也就不能存在）。地球就要變成死沉沉的荒涼沙漠了。

然而地球上並沒有這個情景，我們就應該感謝地球氛圍氣。所以知道這氛圍氣的性能，研究氛圍氣中所發生的現象，對於我們是非常重要的。

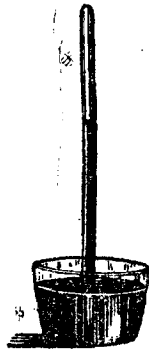
二 空氣有多少重

人們在指出某種物品重量很小的時候，時常說：「這東西輕如空氣」。這種形容詞實在是一種不知不覺的，成爲習慣的錯誤。古希臘的哲學家柏拉圖，亞利士多德等早就推測，空氣是有重量的，但是他們沒有方法證明這一點，所以空氣不重的意見一直保持到十七世紀。

認爲空氣無重量的過去的科學家，他們就不能明白，爲什麼唧筒會工作，並且把水引到高處去。爲了解釋這一點，他們武斷說，似乎自然是「怕空」的，只要這種「空」一形成，自然就馬上填滿它。一種偶然的機會證明這種可笑的解釋是不

準確的。據說，有一個工匠給傳羅林茜的公爵托斯康的花園築造抽水唧筒，唧筒的活塞放在離水面十幾公尺的地方。無論怎樣用力拿唧筒抽水，怎麼也抽不出。那一匠去找著名的科學家伽利略，請他說明失敗的原因。伽利略有些搞不清楚，他回答說，似乎自然「怕空」只到某種高度。這件發生的事情，迫使伽利略的學生托里拆利去專心致意地研究這個問題，並且進行若干試驗，終於在一六四三年發明一種器具，就是現在大家所知道的氣壓計。這器具是用來測量氣圍氣壓力的。

托里拆利把水銀灌在一端封閉的玻璃管裏，把沒有封閉的一端插在放有水銀的玻璃器裏，這時管子裏的水銀降下來，但是並不流溢出去（圖一）。由此，托里



（第1圖）
托里拆利實驗空氣
壓力的玻璃管。

拆利做了一個完全準確的結論：管子裏的水銀是被外間空氣的重量所支持，外間的空氣對玻璃盛器中的水銀的暴露表面，以及對於灌在管子裏的水銀是以同

樣的力量壓迫的。

但是在好幾年中，並沒有進行決定性的試驗，把托里拆利的結論最終加以肯定。

最後，在一六四七年，法國著名科學家巴斯噶想把這問題完全弄明白。他請求他的親戚貝里葉幫忙，貝里葉住在頗德童山山脚下的克萊蒙城。巴斯噶請貝里葉作一種必要的觀察。巴斯噶的請求於一六四八年九月十九日實行，從這天起，空氣的重量便被完全確定了。

貝里葉是這樣試驗的。他預備了兩個托里拆利的同樣的管子，先在山脚下把兩個管子裏的水銀柱量了高低，把其中一個放在山脚下，把另外一個管子拿到山頂上。在九百七十五公尺的高處他又量了一下管子裏水銀的高度。原來在山頂上，水銀的高度比在山脚下低八厘米突。貝里葉對於所獲得的結果甚為驚異，他把他的測量仔細地重複了許多次，最後他相信準確無誤時，才走下山來。放在山脚下的那

個管子裏的水銀，在這時間中，它的高度一點也沒有改變，仍舊在原來的水平上。從山上拿下來的管子，水銀也停止在同樣的水平上。

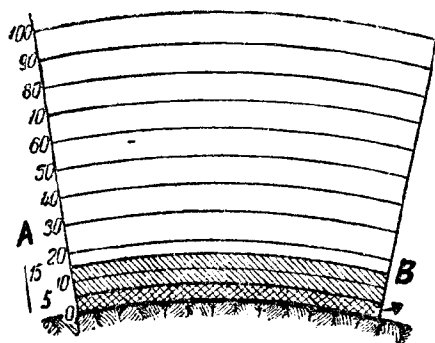
由此證明，空氣是有重量的，在空氣的下層，空氣的壓力比上面來得大，上面所留下的空氣數量比較少。

空氣對於地球表面以及地面上的人類的壓力，相等於十公尺厚的水力的壓迫。這便是托斯康公爵的唧筒在高於水面十公尺之後就不能工作的原因。

我們不發覺空氣的這種重量，因為人體是適於這種壓力的，並且正就是在這種條件之下才覺得自己是常態的。人們爬上山去，或是坐在飛機上，就會強烈地感覺到空氣重量的減低，這種壓力的減低，只能在某種程度之下忍受，超過了這個程度，他就會氣絕而死去。

每一立方公尺的空氣重一·三公斤。但是這是在海平上面溫度零度稱量空氣時所得的數字。愈是高，空氣的密度愈是稀，空氣的重量便愈是低。例如在十二公里

相等於地球氣圍氣全部重量的貨物，從莫斯科運到列寧格勒，假使每一列火車有一



(第2圖) 空氣在各種不同高度的分配情形(左邊的數字以公里計算的高度)。

A.在這一氣層(0至15)中集中着全部氣圍氣的百分之九十。

B.地球氣圍氣的半數集中在這裏。

的空中，每一立方尺空氣只有三百十九公分重，即較下面空氣輕四倍；在二十五公里的空中——四十三公分，四十公里的空中——只有四公分弱(圖二)，即較地下輕三百二十五倍。高空的空氣要稀薄得多。

科學家曾經把圍繞着地球的整個氣圍氣的重量加以計算。結果，共重五、三〇〇、〇〇〇、〇〇〇、〇〇〇、〇〇〇噸。由此可見，空氣是非常非常之重的。甚至於不是每一個人能讀出這個數字。比方說，假使要把