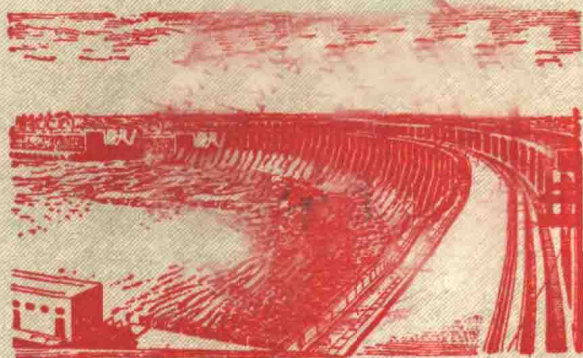


蘇聯通俗自然科學叢書

水

Б. Н. 蘇斯洛夫著 方壘譯



作 家 書 屋



蘇聯通俗自然科學叢書

第 十 三 種

水

Б·Н·蘇斯洛夫著

方 壘 譯

作 家 書 屋 刊

1 9 5 3

水 BOHA

原著者

Б. Н. СУСЛОВ

原出版者

Государственное
Издательство
Технико-теоретической
Литературы

譯者

方

出版人

姚蓬

子墾

出版處

上海(9)延安中路六〇〇號
藝文書局鑄字印刷廠

印刷者

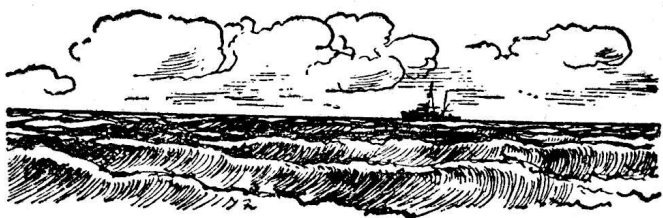
一九五三年十二月初版
定價 四千元 一百元
印數 一三〇〇一—一五〇〇〇

上海市書刊出版業營業許可證出〇二三號

目次

前	言	三
一	地球上的水量	五
二	水在自然界中的循環	一〇
三	水的分子	一五
四	池塘是如何結凍的	二三
五	爲什麼冰不致沉下水中去	二七
六	熱冰	三四
七	熱的單位	三七
八	冰溶解得很快嗎	四四

九	熱的不可見的輸送者.....	四七
一〇	冷的沸水.....	五三
一一	從物體上取出熱量，反能使之增加溫度嗎？.....	五六
一二	在自然界中有純水嗎？.....	六一
一三	如何製造純水.....	六五
一四	化學與水.....	七七
一五	白煤與藍煤.....	八四
一六	水與生命.....	九四
結	論.....	九八



前言

在我們行星的歷史上，水佔有特殊重大的意義。在地球存在的千千萬萬年中，對其巨大變更過程中所發生的影響，沒有任何其他的物質得能與水相提並論。

水對於地球上動植物界的生命具有無上的作用。水不求助於任何生命而能獨立存在，但生命無水則死。我們的祖先早已根據這一事實肯定地說過，地球上是先有水，而後有生命的。

水是在地球條件之下能兼有物理之三態——固體、液體、氣體——的少數物質之一。

由於我們的日常生活不可一日無水，已把它在自然界中的各種現象習以爲常，因而往往使我們昧於它的許多顯著特性。正由於這些特性之故，我們的江河湖泊在冬季時始不致凍結到底，洶湧的春汛不易發生，否則，水能招致重大的損害。有許多爲我們所熟知的自然界現象，正是與水的特性有關的。

水在技術上極其重要。沒有一種工業部門是不需要某種形態的水的。水是動力的來源。水能發生熱能。水是許多物質的良好溶媒。在水中還能生成許多不同的化學過程。

關於這些，就是本書中將加以敘述的。

一 地球上的水量

請看一看地球儀。馬上可以看見，其大部分面積是淡藍色的。這就是地球上的海洋。大陸和島嶼，僅佔地球總面積的百分之廿九，即少於三分之一；其餘三分之二，即百分之七十一，是海洋和湖沼。

海洋中的總水量是非常巨大的。如果把全部的水聚成一顆水滴，則其直徑幾有一、五〇〇公里。

地球上最深的海洋是太平洋；其最大的深度約有一〇・八公里。各海洋的平均深度有三、八〇〇公尺。因此，不難算出，如果水是平均地分配在全地球上，則全球將會洋溢二、七〇〇公尺深度的大水。

淡水湖和鹽水湖差不多佔着大陸五十分之一（約二七、〇〇〇、〇〇〇平方公里）

里面積)。我們行星上的全部湖水，少於海水五、〇〇〇倍。蘇聯境內的湖泊，數以千計，它在數量上佔全世界首位。其中有一個最大的鹽水湖——裏海；其面積在四〇〇、〇〇〇平方公里以上。

蘇聯境內的最大淡水湖有：刺多牙湖、阿尼牙湖、貝加爾湖、巴爾喀什湖、伊斯克庫爾湖；共佔有面積五〇〇、〇〇〇平方公里。

地球上有些區域中，淡水湖佔有巨大的數量，如蘇聯的歐洲北部，芬蘭和斯堪的納維亞半島。挪威境內的湖泊佔着總面積一半以上。

湖水的來源大都是由大氣中直接下降的雨雪，或是大溪小澗流入的水源。山上的湖水特別清潔；它是由融化冰雪而來的。

地面上的河水約比湖水大過三倍。論河流的數量及其長度，蘇聯也佔全世界首位。

蘇聯的伏爾加河為歐洲第一大河。它差不多匯聚了一、〇八〇條小河和湖泊。

伏爾加河每年流入裏海中的水量幾達二五〇立方公里。它的長度有三、六九四公里。

在西伯利亞，還有數條流入北冰洋的更長的巨流。它們是全球著名的長流：鄂畢河（其長度幾達五、二〇〇公里）葉尼塞河（四、〇一〇公里）和勒拿河（五、〇一四公里）。蘇聯河流的總長度有數百萬公里。

水不僅洋溢在我們行星的表面上，尚有巨大的水量存在於大氣之中，這就是蒸汽、雪片和水滴。

在大氣的低層中——對流層中（離地面一〇——一五公里），是經常有水的。在更高的氣層中，則沒有水了。

有許多水是蘊藏在地層中的。這就是地下水。

論數量，地下水落在海洋水之後，佔着地球總水量的第二位。著名的俄國學者B·И·維爾那特斯基院士，曾寫道：『我們還不知道自然界中的那一個固體，其

成分中是無水的。』事實上確是如此。

幾乎數蓋着全部陸地的地層都是蘊藏着水的。土壤中所含的水量是在百分之十至百分之七〇之間，也有比這更多的，但大部土壤的潤濕度是在百分之一五至百分之二〇間，這就是說，水的重量幾佔土壤的五分之一。

水儲留在礦層的罅隙及不能目見的細縫中。在有些礦層中，裂縫能佔其總體積的一半，但也有微乎其微的，如在花崗岩中，僅千分之五。此外，水還與許多礦質化合而成混合物，能歷千百年之久。

水能滲入地殼下的深處。在有溫度和壓力的地方，即可有水。由於地下深處的巨大壓力，即在高溫中——三〇〇度以上，水仍能保持液體，如在四〇〇度以上，它則與其他各種礦層相混合而成溶液。地下的最低界限，約為一三——一四公里的深度。比此更深的地層中，水則變為蒸汽了。在五五——六〇公里的深處，壓力大到三〇、〇〇〇氣壓時，即蒸汽也不復存在了。至於該地的水是怎樣的一種特殊形態，

目前尙無定論。

由此可見，在地上一〇——一五公里和在地下五〇公里之間，有各種形態的水存在其中的，即是有固體的、液體的和氣體的水。

海洋中的水，大氣中的水以及地層中的水，並不是孤獨存在，彼此無關的。在自然界中，水會永恆地由大氣中降到地面和地層中去，後者又復回到空中去。關於水在自然界中的循環，在下節中即將加以敘述。

二 水在自然界中的循環

水是極易流動的液體。它又是在地球條件下易於由這一形態變成另一形態的東西：汽化、凝固、熔解。因此，水是川流不息的旅行者。

在一年四季中，在江湖河海的水面上無時不在蒸發蒸汽。它們受着風的吹送，會散佈到無垠的空中去。

氣溫愈高，則空氣中的蒸汽愈多。但空氣中的蒸汽量決不是漫無限度的：在任何溫度中，經常有一定的飽和狀態。譬如，在零下二〇度酷寒時，在一立方公尺飽和空氣中是蒸汽一克，在零度時——五克，而在零上二〇度時——一七克。

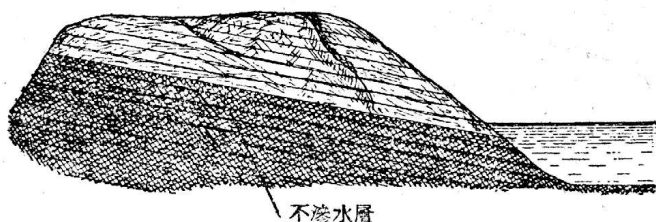
如在飽和空氣中仍繼續增加蒸汽，則蒸汽會開始凝結為冰屑或小水滴。如果飽和空氣在某一定溫度中冷卻時，也會發生相同的現象，——蒸汽凝結而成雲。

構成雲的水滴是極其細小的，其直徑不會超過千分之一種（一立方釐的水能生成數十億水滴）。由於其體積甚小，故能飄浮在空中。所以，雲中有時雖帶有大量的水分，但仍能長時間停留在空中。

當雲昇到某一定的高空時，其上端的水滴即會凍結。凝成的冰屑最易吸收其他的水滴，因而增加了重量。此時，它們不能停留在空中而迅速下降。如於下降途中遇到了暖氣層，冰屑乃融解而成雨滴。如氣溫不高，則下雪。

當春日陽光未把冬雪變成喧鬧的溪水前，它們一直堆積在地面上。千百條溪水一旦匯合而成河，此時就發生了春氾。如融雪的日期僅有數日，則氾濫尤為嚴重。夏季龜裂的小溪會變成波濤洶湧的水流，而巨河則溢出兩岸，一瀉數十公里。

降落地面的雨雪，決不是全部水量都經過江河流入海洋中去。其中一部分又復蒸發而成汽，另一部分則滲入土中。水到了不能滲透的地層時（如粘土、花崗石、大理石等），則沿其斜面而下流（圖一）。有一部分地下水也會迅速湧上地面來，



圖一 水到達粘土層，沿其斜面下流。

這就是冷泉。這些水流入大溪小澗之後，又開始地面上的旅行，並蒸發而昇到大氣中去。滲入在土中的另一部分水則深入到地下礦層的裂縫中。水到達了高溫的地層中，乃變為蒸汽；蒸汽上昇，又復凝結而成水，在地下循環不已，或變成溫泉湧到地面上來。

要想追蹤水在自然界所經過的全部旅程是極其困難的，第一，此種旅程極其複雜，第二，水在自然界中所處的條件參差不齊。如果能追蹤水分子所到過的地點，則我們完成了一種想入非非的最快意的旅行。我們喝下了一杯水，有充分的理由可說，這水於某一時候會在阿爾卑斯山巔的曦光下閃光，在山澗中急馳，在黑海的浪中跳躍，在莫斯科上空的虹中照耀，在北極的冰天雪地中隨雪風飄蕩，或在西伯利亞土

中爲松根所吸收。

我們已說了水在自然界中循環的大概的輪廓，至於參加循環的水量是異常大量的。舉一例卽足說明，每年昇入空中的蒸汽，差不多就等於四〇〇、〇〇〇立方公里的水。我們已經說過，陸地面積約少於河海湖沼面積的百分之五十。不免要認爲，陸地所蒸發的水量必比河海湖沼所蒸發的要少數倍。但應注意一事，植物也蒸發水分的，全部草木葉片的總面積比其所生長的土地要大過數十倍，如合併計算，則陸地所蒸發的水量決不下於河海湖沼。事實上，陸地所蒸發的蒸汽確只佔大氣中水量的五分之一。其原因是：河海湖沼的水的蒸發不是從平靜的水面發生的；在由風所生成的水浪和飛沫影響下會加快蒸發的速度。

但不是全部的水都以同樣的速度參加循環的。海底的冷水層是平靜少動的，幾乎完全不參加水的循環。這部分水歷千萬年都是不動的，當形成地殼時，它們只充當了各種礦物的化學成分，或淤積在礦層的罅隙中。僅由於地質的變動和人工，它

們始會逐漸地發生變化。

我們已認識了地球上的水，及其在自然界中的運動。現在，我們來看，水是什
麼東西？