

《少年趣味气象学》选登（II）

周家斌

严冬之寒利与弊

候（五日为一候）平均温度降到 10°C 以下就进入了冬季。依此标准，黑龙江漠河9月初就入冬了，哈尔滨在9月末入冬，北京入冬在10月下旬，杭州、长沙、上海、南昌一线要到10月下旬秋尽冬来，1月初冬季来到南岭和武夷山地区。此后冬季就再也走不动了。福建南部、云南南部和两广地区中南部以及台湾省和海南岛及南海诸岛是没有冬天的。

冬季的突出特点就是严寒。黑龙江最北部地区，冬季月平均气温常达零下 30°C ，雪深盈尺。长城内外，月平均气温在零下 10°C 以上，越冬小麦给大地带来一片翠绿。大江南北，月平均气温在 5°C 左右，田野青青，群山苍翠。

各地寒冷的时间长短差别很大。低于 0°C 的日子，上海每年平均46天，北京则有131天，漠河达到241天。最低气温达到 -10°C 以下的，上海不多见，北京有36天，漠河竟达175天。不仅如此，漠河日最低气温有139天在 -20°C 以下。

我国是同纬度世界上冬季最冷的地方。这是因为我国冬季是强寒潮的入海通道。寒潮从西伯利亚一路南下，给我国大部分地区带来晴朗的冬天。寒潮一路跋涉，大地一路给寒潮加热，空气温度逐渐升高，到我国西南地区时已是强弩之末了。在云贵高原和四川盆地的青藏高原东坡地区，寒潮受山脉阻隔及从西南来的暖湿气流阻挡，成云致雨。这样一来，四川盆地和贵州地区就成为我国冬季最阴沉多雨的地方。

冬季严寒，大风降温常导致农作物灾害及雪灾。但是冷有冷的好处。正因为冬冷，使我国两广能种上冬小麦。而冬季的雪正好就是庄稼的棉被。较低的水温又使鱼类积累了丰富的脂肪。

近百年来全球变暖，一个突出的特点就是冬季升温。我国也是如此。1985年以来，除1995年和1999年，我国已经经历了16个暖冬。

专家认为暖冬有利有弊。暖冬的好处是：利于农作物安全越冬，促进越冬作物苗情改善，并使弱

苗转壮，光照充足，利于温室、大棚、地膜内作物和蔬菜的生长。但暖冬会使农作物抗寒能力下降，又能使南方农作物生长过快，不利于产量提高。暖冬易发生干旱，使农田失墒严重。暖冬时病菌、虫卵存活量大，导致病虫害多发。暖冬时高温低湿，森林火灾容易发生。暖冬对人类健康也不利，病毒性上呼吸道感染容易发生。

冬季严寒，即使是暖冬也是如此。因此冬季要注意保温。年老体弱的人易在冬季发生心脑血管意外，青少年应当更多地关心爷爷奶奶的健康。

黄河之水天上来

唐朝大诗人李白有两句诗：“君不见黄河之水天上来，奔腾到海不复回。”

黄河之水是天上来的么？是的。

从本质上说，黄河之水、长江之水、所有河流里的水，以及地面上、土壤里、水库里、湖里、海里的水都是从天上降下来的。黄河源头的水是从青海巴颜喀拉山上流出来的。山上常年有冰雪，太阳一晒，冰雪化成水流下了山。而这些雪是从天上降下来的，冰是降水和降雪结成的。黄河之水，有些是地上的水流进来的，而地上的水是从天上降下来的。黄河有很多支流，黄河流域有很多湖泊，它们给黄河送来很多水，而它们的水也是从天上降下来的。

黄河之水奔腾到海不复回吗？是的。绝大部分江河的水也是奔腾到海不复回的。为什么不说是所有江河呢？因为有的江河是内陆河，这种河流了一段以后就没有水了，于是就在内陆消失了。

水是从天上降下来的，那天上的水又从哪里来的呢？

这么多江河没完没了地往海里灌水，为什么海里的水不会漫出来呢？

原来，海里的水整天被太阳晒着，不断地蒸发，不断地减少。这样一来，天上不断向海里下雨，陆地上的水不断地从江河流进海里，又不断地蒸发，从而保持了海里水量的稳定。

蒸发是一种什么样的过程呢？

水分子和其他分子一样，总是处于不断的运动之中。当水面上的某些分子所具有的动能大于水分子之间的内聚力时，就有可能跃出水面进入空气中，这种现象叫做蒸发。与此同时，会有一些水面附近的水分子由于水分子之间的吸引力和运动速度降低而进入水中，这个过程叫做凝结。从水面跃出的水分子量与返回水面的水分子量的差值就是实际的蒸发量。为什么太阳一晒水就会蒸发呢？原来，水分蒸发和温度有关。水面的温度越高，水分子运动的速度越大。从水面跃出的水分子就越多。水分子就像热锅上的蚂蚁，温度越高，跳得越欢。同样，温度降低，活蹦乱跳的水分子就跳不动了，纷纷掉到水里，这就叫做凝结。所以说，海里的水在太阳的照射之下会不断地蒸发。

从海里蒸发出来的水分跑到什么地方去了呢？它升到天上去了。由此可见，天上的水是从海里来的。同样，河流、湖泊，乃至地面上、土壤里的水也会蒸发到天上，到了天上，温度一降低，发生凝结，就又变成雨下到海里了。有些天上的水分，随风飘荡，就从海上晃悠到陆地上了。这时候如果遇到冷空气，温度下降，这些水分就变成降水下到地面了。

你看，天上的水分降到地面，流入江河，奔腾入海。海水蒸发出来升到天上，随风飘到大陆上，再降到地面。这不是又转回来了吗？是的。这就叫水分循环。

不过，自然界的水分循环比这要复杂得多。因此我们有必要再细致解说。

先说降水。地上，水库里、湖里、河里以及海里的水都是天上的水汽由于温度降低发生凝结后降下来的。天上的水汽又是哪里来的呢？有些水分是当地蒸发后降下来的。夏天的雷阵雨，就是当地水面和土壤里的水分热蒸发上来再遇冷凝结后降下来的。大范围降水的水汽大都是从别的地方来的。对我国来说，最主要的水汽源地是太平洋、印度洋和南海。我国是季风国家。夏季东南季风把太平洋上的水汽源源不断地送到我国大陆。而西南季风则把印度洋的水汽输向我国大陆。有些水汽辛辛苦苦爬上青藏高原，有些水汽则穿越近乎南北走向的横断山脉中的千沟万壑千里迢迢来到中国。由于崇山峻岭的阻隔，这些水汽较难深入我国内陆腹地，但有

时也会不辞辛劳到达河套以北地区。还有些水汽则是从南海北上访问我国的。春夏季节，东北季风会把鄂霍次克海和日本海的水汽输向我国东北。冬季，偏东气流常把东海的水汽输向我国大陆，这是华北降雪的重要水汽来源。当然，大陆上的水汽也可随风由一地飘向他处。新疆的降水主要就是本地和大陆其他地方的水汽造成的，但大西洋上的少量水汽有时也会飞过欧洲前来光顾。

我们常见的降水是降雨和降雪，后者是在温度降低到 0°C 以下时形成的。其实，降水的形式多种多样。夜间形成于地面和植物上的露水，初冬时地上结的霜也是降水。不仅如此，还有由 0°C 以下的过冷水滴落到 0°C 以下的物体上形成的雨淞，由 0°C 以下的过冷雾滴落到 0°C 以下的物体上形成的雾淞，由云中的过冷水滴或冰晶形成的冰雹等。

既然海洋往大陆上送水汽时是一碗水端平的，为什么水汽经过的地方有的下雨有的不下呢？这是因为只有温度降低水汽发生凝结时才有降水。因此，要么水汽过山抬升，因而温度降低产生降水。要么北方有冷空气来，把暖空气抬上去。在后一种情况下，由于干冷空气比海上来的暖湿气流比重大，于是就蹿到暖湿空气底下把它举起来，这一折腾暖湿空气就只好乖乖地把雨降下来了。

是不是天上降下来的水都能到达地面呢？也不是。降雨开始时，除少量降水直接落入江湖外，一部分滞留在植物枝叶上，其余的则落到地面上。落到地面上的水，一般都向土中入渗。当降雨强度大于土壤入渗能力时，产生超渗雨。超渗雨开始形成地面积水，然后沿坡面向低处流动。当坡面上有洼塘时，首先流入洼塘。洼塘填满后，则向更低处流去。扣除植物截流、入渗、填洼后的降雨量形成能进入沟溪的波面漫流。许许多多的溪流汇入河槽最后成为河川径流量。城市中混凝土地面不渗水，降雨除流入下水道外，也有一部分直接进入河槽。进入河槽的水汇集到流域出口断面的称地面径流。降雨渗入地面，如果表层土壤下部密实，则在表层土壤的含水量达到饱和时，后来渗入的雨水将沿饱和层的坡面度在土壤空隙间流动，注入河槽形成径流。

由地表入渗的雨量，在补充土壤含水量的同时将逐步向下层渗透。如能到达地下饱和水面，并经各种途径渗入河流，就成为地下径流。流入下水道的水，最后也汇入江河。

高处的地下水有时会露出地面，这就是泉水。很多现代城市水不够用，常常抽取地下水。泉水和人工抽取的地下水以及工业用水、农业用水、人民生活用水用完后，将和天然降水一样，重新经历入渗、填注后形成径流的过程。

工业用水、农业用水、人民生活用水用完后，经历入渗、填注后形成径流这一过程非常重要，它说明人类的活动已经影响了自然界的水分循环过程。同样，各种水利工程也影响着自然界的水分循环。这种影响，有时很不明智，会给自然界的生态系统甚至给人类自己带来灾难。

我们在前面讲到了海水在太阳的照射下不断蒸发的问题。实际上，地面上、农田里、土壤里、水库里、湖里、河水的水都是会蒸发的。内陆河的水除了人们引用后再入渗、填注后形成径流的部分外，就是因为消耗于蒸发而入不了海的。滞留在植物枝叶上的水，也是最后消耗于蒸发的。不仅如此，植物也会向外蒸发水分。

由此看来，水面的水分子经太阳一晒，蒸发到天上去了，水汽到了高空后变冷，变成雨降到地面。水到了地上，蒸发掉一部分，剩下的渗入土壤，流入江河湖泊，归入大海。然后再升到空中，再降下来。这个过程循环往复，就是水分循环。水分循环有大有小。大到陆地和海洋间的循环，小到一个地方内部的循环。还有陆地、海洋各自的循环。这种循环本身又是有大有小的。

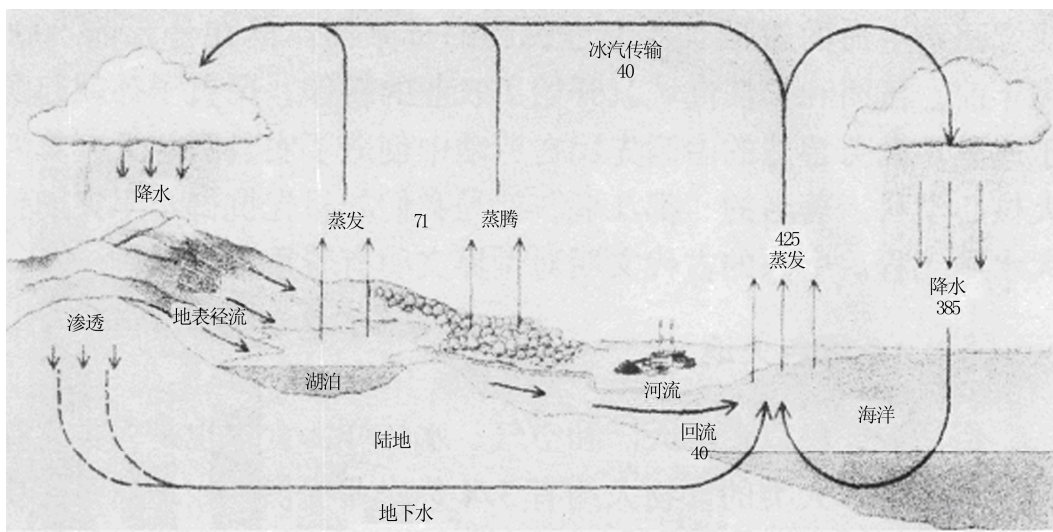
现在我们给出一张图，这张图把水分循环的各个过程都概括在里面了。

由于水分循环，使水圈成为一个动态系统。世界上的淡水资源就是由水分循环产生的。因此水资源是一种可再生资源。大气圈所含水汽量为 13000 千米³，全球平均年降水量为 52000 千米³，水汽约 10 天交替一次。全球河流总蓄水量为 12000 千米³，河流全年径流量为 3740000 千米³，河水约 12 天交替一次。但是，我们切不可因为水资源是可再生资源就随便浪费。

既然水分是循环的，为什么一个地方得到的水各个时候不一样呢？其实，通过水分循环保持水资源的稳定，是就全球在一个时期的总的情况而言的。至于哪一年，哪一个地方，并不是严格循环的。我们头上的天，是一个偏心的老天爷，经常不能做到一碗水端平。它今年给这个地方多下点雨，明年又给另一个地方少下点雨，弄得水资源在地域上分布不均匀，有的地方用不完，有的地方缺得要命。水资源在时间上变化也很大，今年发水灾，明年闹干旱。因此。我们在和水资源打交道时要讲究科学。

最后，还需要补充一点，有些水资源是难以再生的。高山冰川资源，山前平原含水层的地下水，深层自流水，沙漠地下水，湖盆洼地地下水和湖泊蓄水就是难以再生的。

（中国科学院大气物理研究所 100029）



水分循环

图上的数字为每年的输送量，单位：10³ 立方千米（转引自符淙斌，《地球的未来》，湖南师范大学出版社，9 页）