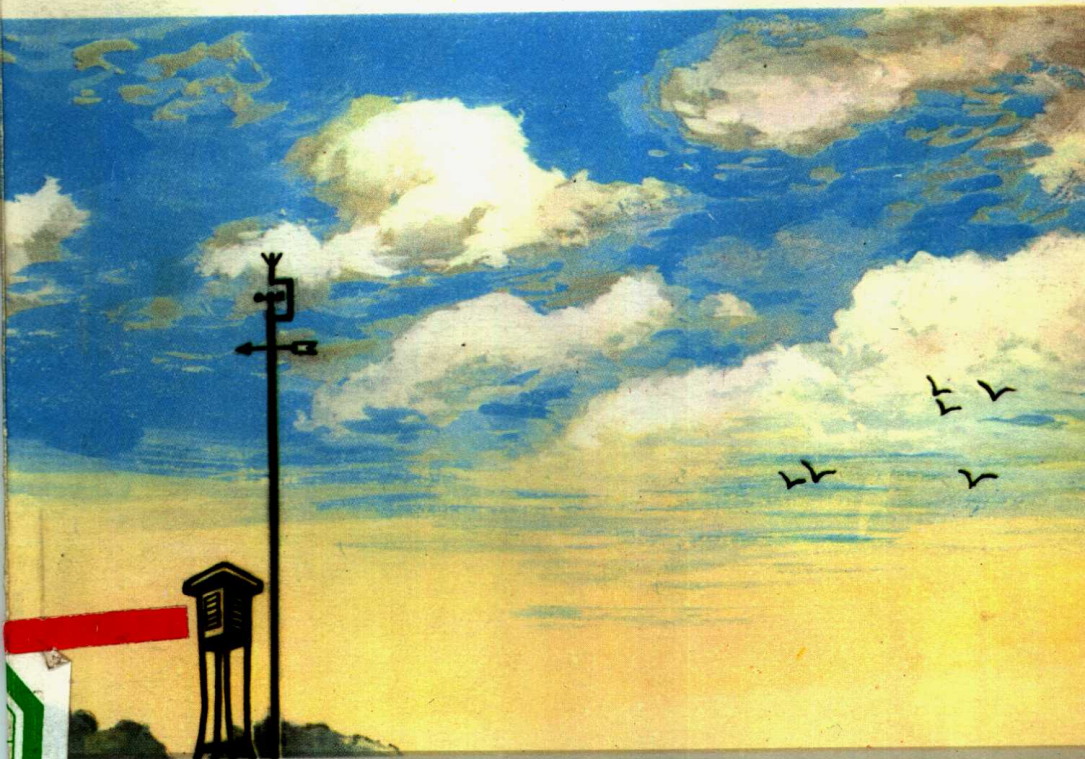


自然科学小丛书

天气预报



北京人民出版社

自然科学小丛书

天气预报

王跃山

北京人民出版社

自然科学小丛书

天 气 预 报

王 跃 山

*

北京人民广播电台出版

新华书店北京发行所发行

北京印刷二厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 3.375印张 51,000字

1976年2月第1版 1976年2月第1次印刷

书号：13071·39 定价：0.25元

毛主席语录

正确的判断来源于周到的和必要的侦察，和对于各种侦察材料的联贯起来的思索。

编 辑 说 明

为了帮助广大工农兵和青少年学习自然科学知识，更好地为社会主义革命和社会主义建设服务，我们编辑了《自然科学小丛书》。

这套小丛书是科学普及读物，它以马克思主义、列宁主义、毛泽东思想为指导，用辩证唯物主义和历史唯物主义的观点，结合三大革命斗争实践，介绍自然科学基础知识。在编写上，力求做到深入浅出，通俗易懂，适合广大工农兵和青少年阅读。

由于我们水平有限，又缺乏编辑科学普及读物的经验，难免有缺点和错误，恳切希望广大读者批评指正。

目 录

- 一 引 子(1)
- 二 风云可测何足奇(3)
 - 想想日食和月食现象(4) 看看天气活动的舞台
 - (4) 谈谈影响天气的要素(7) 摸摸天气产生的
 - 根源(14) 查查大气运动的路线(21)
- 三 怎样预测天气(24)
 - 正确的判断(25) 观测大气(25) 资料传递(29)
 - 别致的“风景画”(31) “风景画”的加工(33) 剖析
 - 大气结构(45) 寻求演变规律(47) 做出天气预报
 - (51) 气象站内话预报(57) 天气预报的新方法(69)
- 四 胸有成竹 防台御寒 (74)
 - 寒潮(75) 霜冻(79) 台风(83)
- 五 我国古代对气象科学的伟大贡献(90)
- 六 驾驭风云的时代(98)



一 引 子

晚霞映照着天空，五彩缤纷，绚丽动人。一望无际的麦浪，披着霞光，随风荡动。社员们忘记了一天的疲劳，站在地头，兴致勃勃地欣赏着麦田。摸着沉甸甸的麦穗，看着这金色的“海洋”，人人眉开眼笑，个个欢欣鼓舞。生产队长征求意见似的问大家：

“你们看，明天能开镰收割吗？”

“可以开镰！”几个小伙子不约而同地回答。

“明天天气好吗？近几天天气都好吗？”生产队长问。

一说到天气，大家都把目光移到一位正在抽烟的王大爷身上。他看天经验丰富，还是公社气象哨的技

术顾问呢！王大爷搥了搥烟灰，胸有成竹地说：

“俗话说：‘早霞不出门，晚霞行千里’，依我看，明天是好天。”他一边思索着，一边往烟锅里装着烟叶。“要说后几天的情况……”

这时，村头的广播喇叭响了，欢快的乐曲在田野上回荡，打断了王大爷的话。

“现在是天气预报节目时间。”乐曲停止后，广播中说，“根据北京气象台发布的天气预报，明天白天，晴，北风2到3级……10日，晴间多云，北风2级。11日至12日，晴转多云，西北风2到3级。”

听了广播后，社员们一片欢腾，生产队长精神振奋，情不自禁地对社员们说：

“赶快回去休息，明天一早开镰！”

社员们踏着暮色，凯旋而归了。

.....

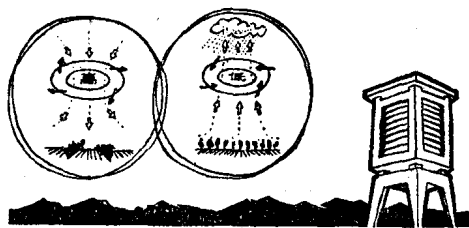
在今天的中国，天气预报就是这样的深入人心，为劳动人民所必须。

可是，人类为了认识天气，预测天气，曾经付出过多少艰苦卓绝的努力，同大自然作过多少惊心动魄的斗争啊！在这场斗争中，我国古代劳动人民作出了重大贡献，在历史的长途中留下了光辉的足迹。

人类同天气的斗争，至今已经有几千年的历史了。

在斗争中，人类既改造了自然，又改造了自己，使自己能够一步一步地向天气科学的真理逼近，逐渐地打开了“天气迷宫”的大门。现在，人们不仅能够作出未来3~5天的短期天气预报，而且能够作出未来数月甚至数年内的长期天气预报。

那么，天气为什么能够预报呢？人们又是怎样预报天气的呢？这就是下面我们所要回答的问题。



二 风云可测何足奇

中午，也许还是万里晴空、骄阳似火的天气，午后却狂风骤起、大雨滂沱了。到了晚上，又往往风消云散、暮霞四射。“风云变幻、气象万千”，早已成为经验，纳入了人类的记载。如此多变的天气，人们为什么还能预测它呢？

想想日食和月食现象

为了回答这个问题，我们首先回想一下自然界中时常发生的另一种现象——日食和月食。

日食和月食现象本来是自然界中的正常天象，由于过去人们缺乏了解，曾经产生过颇大的恐慌和不安。可是，随着科学的进步，人们逐渐懂得了：第一，日、月食现象不过是天体间相互位置一定配置的产物；第二，这种一定的配置何时能够出现，是由天体运行的规律决定的。因而，人们以后也就能够根据天体运行的规律，准确地预报未来日、月食发生的时间。

天气现象也一样，它是在一定的大气条件下产生的，这种条件何时能够出现，是由大气运动的规律决定的。只要我们基本上掌握了天气运动的规律，就能够依据这种规律作出正确的天气预报。

那么，各种天气现象产生的条件是什么呢？大气运动的规律又是什么呢？

为了讲清这两个问题，我们先来看看天气活动的舞台。

看看天气活动的舞台

在我们地球的四周，包围着大约一千公里厚的空

气层，这就是大气层，或简称为“大气”。

根据不同的物理特性，人们把大气划分为几层，如对流层、平流层、中间层、热层等。丰富多采的天气现象，主要发生在对流层里。

对流层位于大气的底层，它的厚度从地面大约到10~12公里的高空，差不多是整个大气厚度的百分之一。和大气层相比，它不过是微薄的一层。可是，就在这薄薄的一层里，风云变幻，气象万千，“演奏”着有声有色的天气“剧目”，使这一层成了天气活动的舞台。

为什么对流层能够成为天气活动的舞台呢？这是和它的结构特点分不开的。

首先，对流层中含有极其丰富的水分，几乎集中了大气中的全部水汽量。观测表明，在对流层的上方，到了18公里的高空，已经几乎没有任何水汽存在了。我们知道，许多天气现象都离不开水汽这个重要的“角色”，缺乏或者没有水汽，雨、雪、冰雹、雾、露、霜、凇等种天气现象怎么能够产生呢？

其次是对流层大气温度的变化特点——随高度而降低。登山运动员即使在秋高气爽、天气宜人的日子里，也必须备上冬装方敢攀登海拔几千米的高峰；就是在炎热的夏季，飞行员驾着裸舱机飞行，飞行眼镜与

衣服上也会结上冰层；闷热难忍的午后，突然雷雨大作，往往会有冰雹从高空落下……这一切都表明，对流层大气的温度确是随着高度而降低的。

为什么会有这样的特点呢？这是因为，当太阳光穿过大气层的时候，除了其中的紫外线大部分要被高层大气的臭氧所吸收外，大气几乎不再能够吸收太阳的辐射光线。于是，太阳光充分地照射着大地，使地面最先得到加热。当受热的地面向外散发自身的热量时，大气却正好能够吸收它。这样，越靠近地面的空气，就越能较快地吸收到地面的热量，其温度越高；远离地面的空气受热晚、吸热慢，因而温度就低。这就造成了越到高空气温越低，大气层呈现上冷下暖的状况。

这种上冷下暖的状况如果继续发展（上部空气越来越冷，下部空气越来越暖），超过一定的限度，对流层内空气的垂直分布就会出现“头重脚轻”的局面，好象一个倒立的不倒翁。这时候，只要对流层内稍有扰动，上部的冷空气就会沉到下部，下部的暖空气就会浮向上方，产生空气的上下翻腾，这种现象叫做“空气的对流”。由于这一层大气中经常发生着空气的对流，所以把它叫做“对流层”。

空气对流时，下部的暖湿空气上升变冷，其中的

水汽凝结，从而产生云、雨等种天气现象。

主要的天气现象都发生在对流层，原因就在这里。

谈谈影响天气的要素

人类生活在对流层里，每时每刻都离不开天气。人类为了生存，就要了解它、认识它、研究它、利用它，并和它造成的灾害作斗争。经过长期的实践与研究，人们发现，在对流层内有几种主要的因素对天气的发生、发展起着决定性的作用，如气温、气压和空气的湿度等，人们把它们叫做“气象要素”。

气 温

空气冷热的程度叫做“空气的温度”，简称“气温”。它通常用摄氏温度($^{\circ}\text{C}$)来表示。

在日常生活中，我们常常说：“今天天气很冷”或者“昨天天气挺热”，说明气温本身就是天气的一个重要特征，同时说明气温从一天到另一天是变化的。实际上，气温每时每刻都在变化着。下面不妨以近地面气温为例，看看它在一天中的变化。

在每个气象台中，都有一架精巧的、能够连续记录气温高低的仪器，叫做“自记温度计”(图1)。它有一只灵敏的“小手”，能把每时每刻的气温值随时记录

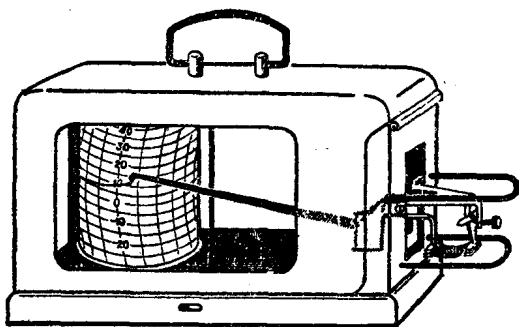


图 1 自记温度计

在一张坐标纸上。这张坐标纸复贴在一个圆筒上，并随着圆筒一起转动，在 24 小时内正好转动一周。一天的观测结束以后，我们只要把坐标纸取下来，就可以得到气温在一天中的变化曲线了(图 2)。我们从每天得

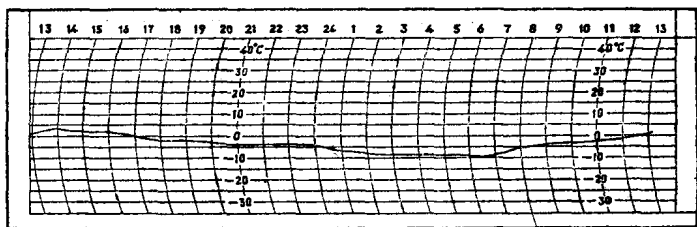


图 2 气温在一天中的变化曲线

到的变化曲线不难发现，近地面气温在一天中发生着规律的变化：日出以后，气温不断升高，到下午两三点钟达到最高，以后又不断降低，到第二天凌晨降到最低。这种变化叫做“气温的日变化”。

气温在一年中的变化就更大了：冬季寒冷，夏季炎热，春季温暖，秋季凉爽，我国北方的大部分地区都属于这种气温周变、四季分明的地带。这种变化叫做“气温的年变化”。

气温的日变化和年变化来源于地球的自转和公转。

地球自转一周，对于地球某处来说，就是一昼夜。在白昼，太阳照射着地面，地面一方面吸收太阳的短波辐射而得热，一方面以长波辐射而散热。观测表明，日出以后，地面所得的热量就开始多于散失热量，因此地面不断增温。直到午后，地面得失的热量相等时，增温过程方才停止，这时地面温度最高。地面再加热附近的空气，使其温度达到最高，就是午后两三点钟的时候了。在黑夜，地面没有来自太阳的热量，反而不断地散失自身的热量，地面气温当然要不断下降。黎明前夕，地面的热量散失达到最大程度，因此，凌晨时的地面气温最低。

地球公转一周，太阳在地球上的直射位置便在南北回归线之间往返一趟。对于地球某处来说，太阳照射时光线的倾斜程度会随着直射位置的移动而发生规律性的周变。倾斜程度小时，地面从太阳得到的热量多，倾斜程度大时，地面从太阳得到的热量少。因此，

倾斜程度的规律性变化，必然导致地面受热情况的规律性变化，从而造成了地面气温的规律性变化。这种规律性的变化就是气温的年变化，或者叫做“气温的季节变化”。

在地球上，北极和南极，终年是冰山纵横，雪海茫茫；在赤道附近，却是温高气暑，整年无霜。这是气温随地区的变化。计算表明，北纬 21 度处的气温比北纬 50 度处要高 40°C ，平均纬度每增加 1 度，气温就要降低 1.37°C 。这说明气温向两极是逐渐降低的，以赤道附近为最高。造成这种变化的原因是，越靠近两极，太阳照射时光线的倾斜程度越大，照射时间也越短，地面受热增温的幅度也就越小。

气温随时间、空间的变化，构成了冷暖空气的相互运动，产生繁复的天气现象，同时又是大气复杂运动的主要原因，这就是我们要认识气温的意义。

气 压

我们周围的大气是有重量的，它的总重大约有 5,130 万亿吨。因此，大气对于地面及地面上的物体都有压力，这个压力叫做“大气压力”。单位面积上所承受的大气压力叫做“大气压强”，简称“气压”。

用一个简单的实验可以证明大气压力的存在。在

一个玻璃杯里倒满了水，然后用一张纸严密盖好，将杯子倒置，杯中的水不会流出来（图3）。是什么力量支撑着水的重量呢？是大气向上的压力。

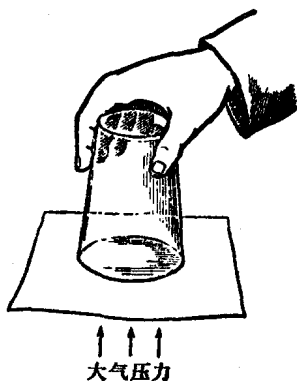


图3 大气向上的压力实验

气压的单位有两种。一种是用水银柱的高度来表示，如气压为760毫米，表示大气的压强能支持760毫米高的水银柱；另一种是用单位面积所受压力的大小来表示。人们把1平方厘米的面积承受1,000,000达因^①压力时的压强叫做“1巴”，将1巴的千分之一叫做“1毫巴”。这样，当气压是760毫米时，把它换算为毫巴单位，就是1,013·25毫巴。

气压是随高度而变化的：地势越高，气压越低。因为地势越高，压在单位面积地面上的大气柱越短，空气也越稀薄，所以地面承受的压强越小。

气压每时每刻也在变化着。一天里，通常是早晨升高，下午降低；一年里，冬季气压最高，夏季气压最

^① 达因是力的一种单位，物理学上规定，能够使1克的物体产生1厘米/秒²的加速度的力，其大小叫做“1达因”。