

自然科学小丛书



气象知识问答

云南人民出版社

自然科学小丛书

气象知识问答

云南大学物理系选辑

云南人民出版社

自然科学小丛书

气象知识问答

云南大学物理系选辑

*

云南人民出版社出版

(昆明市书林街 100 号)

云南新华印刷厂印刷 云南省新华书店发行

*

开本: $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ 印张: 4

1974年11月第一版 1974年11月第一次印刷

印数: 1—20,300

统一书号: 13116·49 定价: 二角九分

毛主席语录

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

人们为着要在自然界里得到自由，就要用自然科学来了解自然，克服自然和改造自然，从自然里得到自由。

出版说明

为了贯彻党的基本路线，重视意识形态领域的革命，结合当前批林批孔运动，进一步宣传唯物论，反对唯心论；宣传无神论，反对有神论；宣传辩证法，反对形而上学，在我省广大工农兵群众和知识青年中普及自然科学知识，我们在有关单位大力协助下，编辑出版了一套《自然科学小丛书》。

这套小丛书是综合性的自然科学普及读物，内容包括天文、气象、地质、地理、生理、病理、动物、植物、人类进化史、生物进化史等方面。力求结合我省农村、边疆三大革命运动的实际，内容深入浅出，文字通俗生动，图文并茂。适合广大工农兵和知识青年阅读。

《气象知识问答》是这套小丛书的一种。本书由云南大学物理系阎石城、易仕明、徐嘉行、毛政旦、张方范、徐国钧，云南省气象局周以仁等同志根据上海人民出版社新版《十万个为什么》进行选辑，其中有的文字和内容进行了增删。由于我们水平有限，又缺乏编辑科学普及读物的经验，因此，可能有不少缺点和错误，希望广大工农兵读者批评指正。

目 录

地球周围的大气是怎样形成的?	(1)
大气层有多厚?	(2)
为什么离地面越高, 空气越稀薄?	(5)
气压为什么时刻在变化?	(6)
为什么气压表能测晴雨?	(8)
为什么一天中的最高温度在午后两三点钟, 最低温度在黎明前?	(10)
为什么温度是作物栽培和引种的重要条 钟?	(11)
为什么要观测地温?	(13)
霜是怎样形成的?	(15)
为什么云南有些地区霜冻轻, 有些地区霜冻 重?	(16)
为什么低洼的地方容易有霜?	(19)
为什么浇水、熏烟、种树可以防霜冻?	(20)
为什么用头发能测量空气温度?	(22)
风为什么要划分等级?	(24)

为什么午后的风速一般较大？	(29)
为什么山里有山谷风？	(30)
为什么会有龙卷风？	(32)
天空中的云为什么不掉下来？	(34)
天上的云为什么会变形状？	(37)
为什么云南的云状四季变化不同？	(39)
为什么山脉往往是雨水的分界线？	(41)
为什么云南的雨季有些年份来得早，有些年 份晚？	(43)
为什么云南夜间的雨水比白天多？	(46)
为什么植树造林可以防旱？	(47)
冻雨是怎样形成的？	(50)
为什么说“急雨易晴，慢雨不开”？	(52)
为什么人工可以降雨？	(53)
天空为什么会出现虹？	(56)
为什么总是先看见闪电，后听到雷声？	(58)
为什么雷最容易打中孤立高耸的物体？	(60)
为什么有时会下冰雹？	(62)
为什么人工可以防雹？	(64)
为什么气象观测场要建立在空地上？	(66)
气象台站的百叶箱为什么要漆成白色？	(68)
无线电探空仪为什么能探测高空气象资料？ ...	(69)
气象台站为什么能预报天气？	(70)
什么是“冷锋”、“暖锋”、“静止锋”？ ...	(73)

为什么昆明的东北面冬、春季常有“准静止

锋”？……………(75)

为什么利用高空风能预测天气？……………(76)

为什么电子计算机也能用来作天气预报？……………(78)

气象雷达为什么能探测暴雨、雷雨、

台风？……………(80)

为什么要放气象卫星？……………(82)

为什么日出时间的早迟与天气变化有关系？…(85)

为什么看云可以预测天气？……………(86)

为什么观察动物的动态可以预测天气？……………(88)

为什么说石板地“出汗”，天就要下雨？……………(91)

在天气预报中怎样使用谚语？……………(92)

地球上为什么分热带、温带、寒带？……………(94)

为什么云南有多种气候类型？……………(97)

世界上最冷和最热的地方在哪里？……………(99)

为什么高山上终年积雪？……………(102)

为什么云南干季、雨季比较分明？……………(104)

为什么说昆明的气候“四季如春”？……………(106)

为什么昆明的气候又有“四季无寒暑，一雨

便是冬”之说？……………(109)

为什么云南气候的垂直分布特别明显？……………(110)

为什么云南面双版纳可以种植热带作物？……………(113)

地球周围的大气是怎样形成的？

地球外面包围着一层厚厚的空气，叫做大气层。这大气层是怎样形成的呢？这个问题到现在还没有一个完美的解释。因为地球周围大气层的形成，是在有人类以前。后来人们对这个问题一直在努力研究中。

一般认为：最初地球是象现在天空中的其它星体一样，由一些星际物质凝聚在一起，不过它是疏松的一团。那对不仅地球表面被大气包围住，而且在地球里面也渗杂有大气。

后来，由于地心引力的作用，这个疏松的地球团就慢慢地收缩变小。在收缩时，地球星面的空气受到压缩，使地球的温度猛烈升高，地球内部的空气，也就大量飞散到太空中去。但地球收缩到一定程度后，收缩就会变慢，而且在强烈收缩时所产生的热量，也渐渐失散，地球就渐渐冷却，地壳便凝固了起来。一部分最后被挤出地壳的空气，就被地心引力拉住，围在地球表面，形成了大气层。这时，水蒸汽冷却凝结成为水，便地壳上开始有了水体。当时大气层是很薄的，大气成分也与现在大气层的成分不大相同，是水汽、氢、氦、氩、惰性气体等。

地壳凝固起来后，在很长时期内，地球内部又因放射性元素的作用而不断发热，造成地层的大调整，使地壳的某些地方发生断层和位置移动，许多岩石和地壳中的水在高温中又继续释放出来，增添了江河湖海中的水量。被拘禁在岩石或地层中的一些气体，包括二氧化碳在内，也大量跑出来，充实了稀薄的大气层。这时大气上层已经有了许多水蒸汽，它们受到大阳光的照射，一部分分解为氢和氧。这些分解出来的氧，一部分与氨中的氢结合，使氨中的氮分离出来，一部分与甲烷中的氢结合，使甲烷中的碳分离出来，这些碳又与氧结合成二氧化碳。

这样大气圈内的空气，主要成分就变为水汽、氮、二氧化碳和氧了。不过，那时候二氧化碳比现在多，而氧则比现在少。现在地面附近的空气成份是：氢约占78%，氧约占21%，氮约占1%，其它微量气体的总和不到1%。

大气层有多厚？

大气是一种无包、无味、无臭的混合气体，要知道它的厚度似乎很困难。伟大领袖毛主席教导我们说：“人的认识物质，就是认识物质的运动形式，因

为除了运动的物质以外，世界上什么也没有，而物质的运动则必取一定的形式。”人们经过实践到认识，认识到实践的多次反复，知道了大气是随着高度的增加，越往上空气越稀薄，逐渐向星际空间过渡，而且整个大气层又可以分成几个层。

人生活在空气的海洋里，但是与我们关系最密切的是从地而到十几公里以内的这层空气，它是大气层最底下一层，叫作对流层。根据观测，对流层的高度随纬度而变化，在极地约8—9公里，中纬度地区是10—12公里，低纬度是16—18公里。在对流层里，正常的温度是随高度增高而降低，平均每上升100米，气温约下降摄氏0.65度，下面的热空气不断上升变冷，上部的冷空气边下降、边增暖地跑下来补充，它们上上下下，不停地对流着。由于地球引力的作用，这一层集中了整个大气而分之三的质量和几乎全部水汽，尘埃也多，对地面

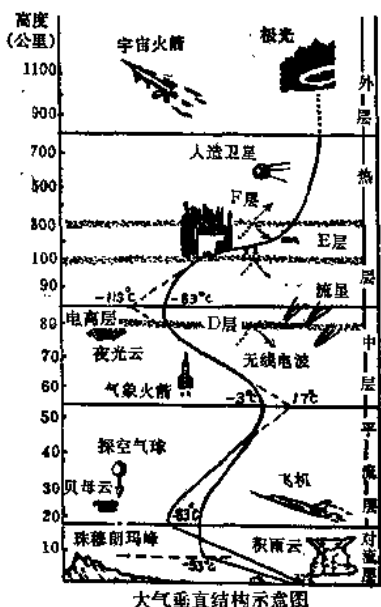


图 1

的影响最大，主要的天气现象如云、雨、雪、雹等都发生在这一层里。

在对流层的上面，直到大约55公里高空这一层，叫作平流层。平流层里的空气比对流层稀薄得多了，气流比较平稳，气温少变或随高度增高而稍升，那里的水汽和尘埃的含量非常稀少，所以很少有天气现象出现，适宜飞机飞行。在平流层中还有一层臭氧特别丰富的层次，称为臭氧层。在臭氧层中还会有贝母云出现。

从平流层再往上到85公里这一层，叫做中层。这一层温度随高度迅速降低，空气上下运动激烈。在这层顶部气温可降到摄氏零下83度以下。在80公里高度上有一个只在白天出现的电离层，叫做D层。

在85公里以上，到800公里左右的空间，叫热层。这一层内温度很高，昼夜变化很大，空气很稀薄，只占大气总质量的0.5%。在热层下部尚有水分存在，因此偶而能见到银白色微带发育的夜光云。

从地面以上大约55公里开始，到大约1,000公里高的这一层，也统叫做电离层。电离层在太阳光照射下，气体分子被电高为带电的正离子和自由电子。其中从离地而80—800公里这些区域里，电高密度比较高。美丽的极光就出现在电离层中。

离地面800公里以上的叫外大气层，它是大气的最外层，是大气层向星际空间过渡的区域，外面没有什么明显的边界。在这里空气非常非常稀薄。大家知速，

声音是靠空气来传播的。在外大气层里，由于空气那样稀少，即使在你耳旁开大炮，也难听到什么声音了。

为什么离地面越高，空气越稀薄？

在《无限风光在险峰》的电影中，我们看到我国登山运动员穿着厚厚的衣裳，带着风雪帽和护目镜，发扬一不怕苦，二不怕死的革命精神，攀登了世界最高峰。我们看到当他们越往上攀登，呼吸就越困难。这是为什么呢？原来高山上空气稀薄，氧气缺乏。

为什么离地面越高，空气越稀薄呢？

虽然空气是一种看不见摸不着的东西，但是它是一种物质，是由许多气体分子所组成的，它同样也受到地心的引力。由于空气是可以压缩的流体，上层的空气压在下层空气上面，下层空气的密度就被压得变大了；离地面越高的地方，受到更上层的空气压缩的力量越小，所以越向上密度越小。而密度的大小，就是指空气浓密或稀薄的一种通常叫法，所以说离地面越高，空气就越稀薄。

根据计算，如果地面上每立方厘米空气中有2,550亿亿个分子的话，在离地面50公里高的地方，每立方厘米空气中只有2.4亿亿个分子了；在离地面1,000公

里的高空，每立方厘米空气中的分子只有10万个左右，大约只有地面空气密度的260万亿分之一。

气压为什么时刻在变化？

如果你拿个盛满水的玻璃杯，杯口上盖张较厚的纸，迅速将杯口倒转向下，这时杯里的水却不会流出来。这是什么道理呢？主要是因为空气有压力作用在纸上，把水托住了。



图 2

伟大领袖毛主席教导我们：“人的正确思想，只能从社会实践中来，只能

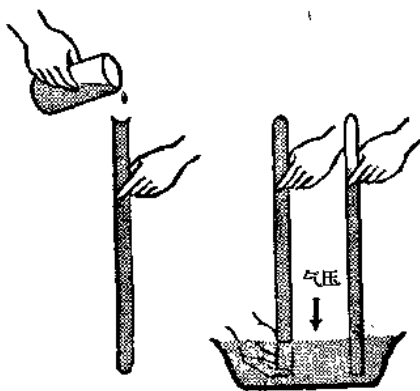


图 3

从社会的生产斗争、阶级斗争和科学实验这三项实践中来。”为了弄清空气压力的存在，人们曾经做过这样的科学试验：拿一根1米长的玻璃管，一端密闭起来，然后从开口的一端灌进水根（把空气赶出

来了)，用食指按住管口，把玻璃管倒立在水银槽里，然后放开手指，这时，管内的水银就下落，但落到760毫米上下的地方就停住了。这个支持水银柱的力量就是大气压力。人们根据这个原理，做出了各式各样的气压表，通过对气压表的不断观察，发现管内的水银柱时而上升，时而下降，变化非常明显，这说明管外空气压力的变化影响了水银柱高低的变化。

那么，空气压力为什么会变化呢？

虽然空气是看不见、摸不着、嗅不出的气体，但非常活跃，每时每刻在不停地流动，也每时每刻在不停地改变着它的密度。

空气的流动和密度的变化，影响着空气压力的变化。比如地球上各个地方，受太阳的光和热很不相同，受热多的地方，空气膨胀，变得稀薄了，上层流出的空气多于下层流入的空气，气压就降低一些；相反，受热少的地方，空气的密度大，高空流入的空气多于低空流出的空气，压在地而上的力量较大，气压也就升高了。

除了上述原因以外，由于大气的流动、周期性的据荡，也会使气压发生变化。

不仅地球上各地的气压不同，而且一个地方在一天中的气压也是变化着的，一般上午的气压高一些，下午气压低一些；上半夜气压高一些，下半夜气压低一些。此外，一年四季的气温不同，使空气的密度改

变，气压也就随着起变化。气压的高低变化是预测天气变化的重要依据之一。

为什么气压表能测晴雨？

由于气压表能大致地测定天气晴雨的变化，所以也有人叫它晴雨表。气压表为什么能测晴雨呢？

空气是时刻不停地运动着的。北方的干冷空气比南方海洋上的潮湿空气重（根据实际测算，水蒸气只有干空气重量的62%）。在一般情况下，当北方干冷空气南下的时候，就使一个地方的气压升高；而南方海洋上潮湿空气移来的时候，就使一个地方的气压降低。因此，在潮湿空气的控制下，也就是当空气里含有多

量水蒸气的时候，压到水银槽或空盒上的压力要小一些，这样，气压的数值就小一些，因而标志出下雨的征象。相反，气压致不断升高，就表示空气干燥，这是天气放晴的预兆。比如，气压稳定地缓慢上升，表示天气有转晴的可能；相反，气压一直慢慢降

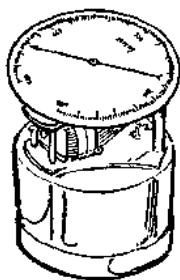


图 5



图 4

低，表示天气有转阴雨的可能。

气压从最低处（指在一段时期内读数最低）有规律地上升，预示刮大风和干燥的天气即将到来；气压从最高处（指在一段时期内读数最高）缓慢降低，表明未来天气将闷热潮湿，并有下雨的可能。

气压突然上升或突然猛降，表示将有剧烈的天气变化。

我们只要把逐次观测到的气压数值记录下来，再把它们作一比较和分析，就可以大概地推断未来天气的变化了。

通常使用的空盒气压表，在刻度盒上写好了“晴好”、“晴”、“转变”、“雨”、

“暴风雨”等字样，这是经过人们长期实践，科学地总结了客观规律。我们只要看盒面上的指针指在什么地方，就可以大致知道将要产生怎样的天气状况。

以上所讲的，只是一般的情况，并不十分准确。伟大领袖毛主席教导我们说：“世界上的事情是复杂的，是由各方面的因素决定的。”要正确地预测晴雨，还要参考和分析其它各种因素，进行更周密细致的分析，才能知道。

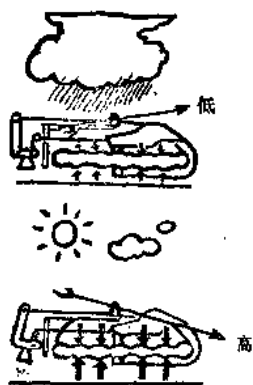


图 6