

趣谈天气

周家斌 · 著



气象出版社

趣谈天气

周家斌 著

气象出版社

图书在版编目(CIP)数据

趣谈天气/周家斌著. —北京:气象出版社,2002.3

ISBN 7-5029-3314-X

I. 趣… II. 周… III. 气象学—普及读物 IV. P4-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 011698 号

气象出版社出版

(北京市海淀区中关村南大街46号 邮编:100081)

责任编辑:方益民 终审:周诗健

封面设计:刘 扬 责任技编:陈 红 责任校对:高 丽

* * *

北京市兴怀印刷厂印刷

气象出版社发行 全国各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:7.5 字数:160千字

2002年3月第1版 2002年3月第1次印刷

印数:1-3000 定价:15.00元

内 容 简 介

近年来，人类的生产生活已经对大气产生了一些影响，天气和气候与过去相比也发生了一些变化，人们越来越觉得每天出行、办事都离不开气象。那么大气究竟发生了哪些变化呢？本书正是针对读者关心的问题，与读者一起在大气这个海洋里漫游了一番。本书内容涉及气象学的社会需求、基本知识、观测方法、各种气象灾害、怎样预报天气以及目前大家关心的一些热点问题。本书内容广泛，通俗易懂，语言清新流畅，是一本不可多得的气象科普读物。

本书编委会

(按姓氏笔划)

王 宇 王琮仍 李 普 刘育新 庄肃明
吴建忠 陈 烨 周家斌 林方曜 梁景华

前 言

我一直在做科研工作，这两年心血来潮，一只脚踏进了科普领域。在发表了几本小册子和几篇科普文章之后，产生了写一本关于气象学科普书的心愿。正在此时，中国气象学会科学普及部约我写一本这方面的书，于是一拍即合，欣然命笔。

人类活动已经对大气产生了一些影响。但是，总的说来，气象现象仍然属于自然现象的范畴。人类圈是地球系统的一个圈。人类生活在地球上，总是要从事生产活动的。人类活动必然会对大气产生影响。我们人类在与大自然打交道时应当摒弃战天斗地、征服自然的旧观念，顺应大自然的规律，在与大自然和谐相处的过程中建设我们美好的家园。

这一观点就是本人写作本书想表达的理念。

本书内容涉及气象学的社会需求、基本知识、观测方法、气象灾害、天气预报、热点问题等几个方面。我希望能写得通俗、准确、好看。但是，做了多年科研工作，写的都是学术论文，尽管努力向科普靠近，但积习难改，难免学究气，恐难达到初衷。

希望读者通过读本书能够在气象学知识的海洋里漫游一番。但知识的海洋广而又深，本书涉及的内容最多是浅滩上的表层海水，要想探索大洋深处奥秘的读者还需要积累更多的知识，才能练就潜入深海的本领。

在本书写作过程中，作者得到李鸿洲、王庚辰、任丽新、刘小宁、赵振国、林芳曜诸位先生的热情帮助，谨此致谢！

本人才疏学浅，知识面窄，书中不当之处，敬希专家和读者指正。

周家斌

2001 年 9 月 19 日

目 录

前言

没有大气就没有我们..... (1)

大气，我的母亲！..... (1)

千层饼..... (5)

杂烩..... (7)

谁都离不开气象..... (9)

从靠天吃饭说起..... (9)

用好气象养好大森林..... (11)

巧用天气放好牛..... (12)

干工业需要气象..... (13)

气象帮助我们走向海洋..... (16)

地上跑水中游天上飞都需要气象..... (18)

全天候飞行还需要气象吗？..... (19)

打仗没有气象参谋不行..... (25)

做好预报开好会..... (26)

天气能帮你做买卖吗？..... (27)

天气预报使我们生活得更美好..... (29)

看天这件事不简单..... (31)

美丽的小白屋..... (31)

没有人的气象站..... (35)

能飞上天的气象站..... (36)

当年北京第一高	(37)
从天上看云彩	(38)
反其意而用之	(41)
千里眼和顺风耳	(42)
钻到台风的肚子里	(44)
蹿天猴探测大气	(46)
花样繁多的天气现象	(48)
蓝蓝的天上白云飘	(48)
各种各样的雨	(52)
很有名气的天气现象	(56)
不断旋转的大气	(59)
秀才不出门，能知天下事	(59)
大块头	(65)
小个子	(74)
走遍全球	(77)
一分为二看“灾害”	(82)
旱涝功罪谁评说	(82)
旱涝评定费思量	(82)
旱涝灾害损失大	(86)
旱涝灾害从何来？	(89)
一分为二看旱涝	(92)
成也台风败也台风	(94)
暴雨不全是坏事	(96)
寒潮有过也有功	(97)
大风不一定不好	(98)
经常造成灾害的沙尘暴	(99)
计算机预报天气	(105)

第一个吃螃蟹的人	(105)
模式是灵魂	(108)
不能算乱了	(113)
原始资料不能用	(117)
可疑资料不可用	(117)
计算机画天气图	(118)
卫星资料怎么用?	(119)
遵守游戏规则	(120)
一周左右的预报另有学问	(122)
能不能预报得更长些?	(124)
气象小姐指点江山	(128)
巧用天气图	(128)
数值预报还不能包打天下	(131)
不归气象小姐管的天气预报	(133)
机场的雾何时消?	(135)
今天降水概率百分之七十	(137)
十天生活早安排	(139)
中期天气过程繁花似锦	(139)
诊断分析技术巧妙解惑	(142)
动力统计途径最后决策	(144)
一年旱涝冷暖早知道	(146)
谁在操纵长期天气变异	(146)
太阳公公会变脸	(146)
大气是个猴子脸	(148)
深深的海洋	(150)
地上和地下	(152)
危险的冰	(152)

胖乎乎青藏高原	(153)
天气图方法丢不了	(154)
统计动力途径来兜底	(156)
气象站做预报另外有招	(160)
全球化的天气预报	(163)
报一年还不够	(165)
缺乏资料怎么办?	(165)
气候变化何缘由?	(168)
超长期预报怎么做?	(170)
厄尔尼诺漫话	(173)
顽劣的小男孩	(174)
不大温顺的小女孩	(176)
大鱼和小鱼	(176)
兄妹还是夫妻?	(179)
谁是第一代?	(180)
说点公道话	(181)
专利权问题	(182)
温室效应, 祸兮? 福兮?	(183)
大气温度升高了	(183)
温室气体增多了	(185)
温室效应好不好?	(189)
冰山还有没有了?	(192)
我们怎么才是好?	(194)
谁来补天?	(199)
出了臭氧洞	(199)
哪里来? 哪里去?	(200)
空调和冰箱	(201)

全民来补天	(203)
呼唤蓝天	(206)
狮子瘦了赖酸雨	(206)
汽车尾气遭人恨	(207)
小小颗粒危害大	(208)
社会公害损失大	(208)
质量标准费思量	(210)
晨练到底好不好?	(212)
顺应天时	(214)
气象病、季节病、气候病	(214)
气候变化和人类健康	(215)
登高不全是好玩的事	(217)
大气污染和人体健康	(218)
警防室内杀手	(221)
更上一层楼	(223)
顺应天时	(224)
参考文献	(226)
附录	(228)
天气符号表	(228)



没有大气就没有我们

没有大气就没有我们

大气，我的母亲！

郭沫若先生有一首诗，题为《地球，我的母亲》。现在，我们要说：大气，我的母亲！

为什么呢？

我们人类生活的地球，诞生于 46 亿年前。刚诞生的时候，地球是一个火球，温度高极了。后来逐渐冷却下来，周围形成了大气。经过极其漫长的年代，才开始有了生命。直到 300 万年前，才有了我们人类。人类能够在地球上出现并且繁衍至今，大气立下了汗马功劳。可以说，没有大气，就没有我们人类。所以说，大气是我们的母亲。地球呢，当然就是我们的姥姥了。

大气为我们人类做了哪些好事呢？

首先，它是人类舒适的温室。我们大家都熟悉玻璃和塑料做的温室。这种温室太阳光能射进去，但里面温度比室外要高得多。从太阳上来的电磁波，其大部分能量分布在波长 0.2 微米（1 微米等于百万分之一米）到 4 微米的范围内，其中一半左右是 0.39 微米到 0.76 微米的可见光，就是人眼能看见的那一部分电磁波，也就是赤橙黄绿青蓝紫。紫色光中



心波长是 0.42 微米，短于 0.39 微米就是紫外线了。红色光中心波长是 0.70 微米。超过 0.76 微米就是红外线了。玻璃和塑料能让太阳光中的可见光透过而把红外线吸收。用它们做成温室，可见光将透过其表面进入，而红外线却被玻璃和塑料吸收，并再以红外线的形式向内辐射，温室里的温度就升上去了。大气中的水汽、二氧化碳、臭氧、甲烷和氧化亚氮也具有玻璃和塑料这样的性质。来自太阳的电磁波，大部分可见光透过大气到达地面，而波长 0.8 微米到 3 微米的所谓近红外线，大部分被水汽、二氧化碳、臭氧、甲烷和氧化亚氮所吸收。地球在吸收了可见光之后，又放出红外线，其中大部分也被这些气体所吸收。这些气体在吸收了太阳辐射中的红外线和地球放出的红外线之后，又向地面和大气放出红外线。这些红外线将使地球表面和近地面大气的温度升高。如果没有大气中的这些气体，听任地球放出的红外线逸向太空，地面平均温度将是零下 18.5 度。我们今天生活的地球的地面平均温度是零上 15 度。这两个温度相差 33.5 度。这 33.5 度是怎么来的呢？正是这些气体吸收了红外线后替我们升上来的。因此，我们把这叫做大气的温室效应，把水汽、二氧化碳、臭氧、甲烷和氧化亚氮等叫做温室气体。正因为有了大气的温室效应，我们才在零上 15 度的地球上生活得很自在。所以说，正是大气这个温室给我们人类造了福。

其次，它让我们人类走遍全球。前面所说的 15 度是地面平均温度。地球上是不是到处都是同一个这样的温度呢？不是的。大家都知道赤道热，极地冷，中纬度温和。不过，赤道再热，极地再冷，当地居民还是能生活的。但是，如果没有大气帮忙，这里的居民就无法忍受了。情况是这样的，地球是个椭



圆形的球，只有靠近赤道的地区才有机会得到直射的太阳光，越向两极太阳高度角越低，因而得到的太阳辐射越少。如果没有大气，赤道要比现在热得多，极地要比现在冷得多。有了大气，热带的空气受热膨胀，变得轻飘飘的，不断上升。在极地，空气受冷压缩，变得沉甸甸的，不断下沉。热带上升的空气到达高空后向极地流去，使极地原本很冷的空气变暖。极地下沉的空气贴着地面向热带流去，使热带原本很热的空气变凉。这样一来，热带和极地的气温都得到调节，当地居民就可以生活了。不然的话，所有的人都得拥到仅有的适合人类居住的中纬度住，那怎么得了！

第三，它是孕育生命的摇篮。大气中含有氧，我们人类的呼吸和由此进行的血液循环就是靠它维持的。大气中又含有二氧化碳，植物在阳光的照射下用二氧化碳和水通过光合作用制造养料，从而维持生命。有了植物，我们人类就有了食物，许多动物也有了食物。有了动物我们就有了美味的肉食。大气中还含有水汽，这些水汽太阳一晒就升到天上去了，水汽到了高空一变冷，就变成雨降下来了，水到了地上，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，在科学上叫做水分循环。有了水，我们人类和一切动植物就能过日子了。

以前认为阳光、空气和水，是孕育生命不可或缺的。新的科学成果证明，在大洋深处，没有阳光，没有空气，但那里仍然有生命。在那里，有植物，有鱼、虾、蟹，还有大量细菌，它们生长速度缓慢，近似冬眠。由此可见，就目前所知，如果没有大气，就不会有活蹦乱跳的人类和各种动物，也不会有新陈代谢十分迅速和旺盛的各種植物了。

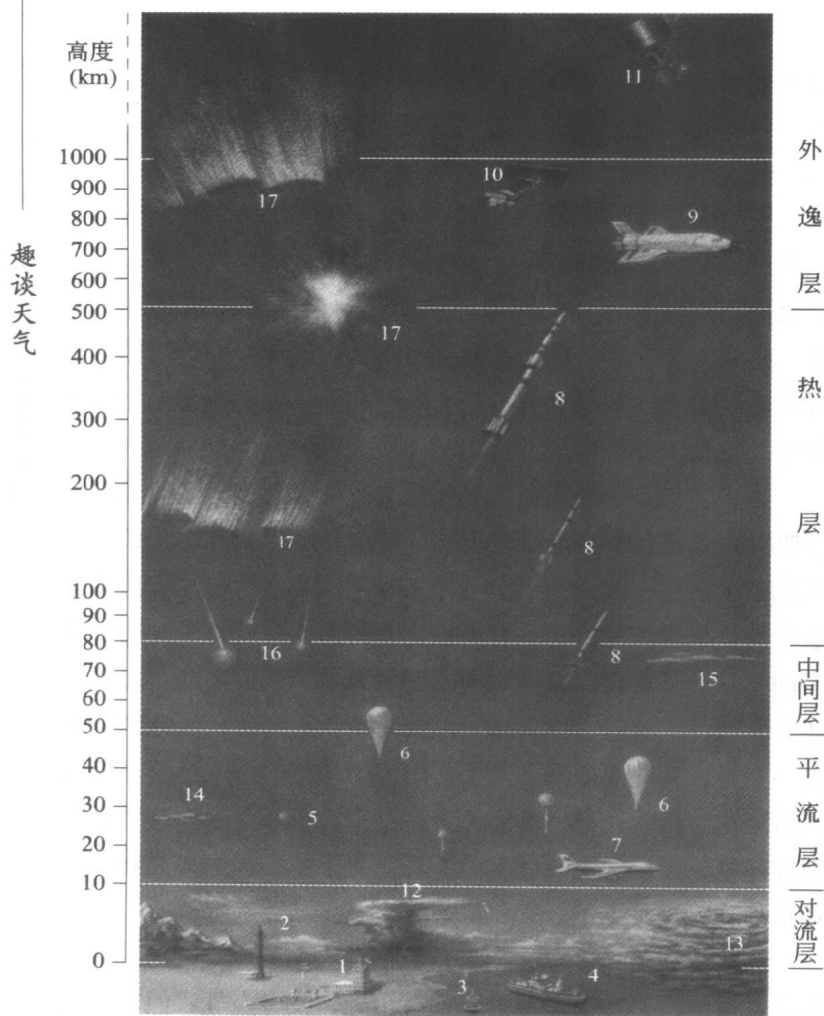


图1 大气垂直分层 (气象观测系统示意图)

1. 气象观测站 2. 气象塔 3. 浮标站 4. 海洋天气船 5. 探空气球 6. 高空
气球 7. 气象飞机 8. 气象火箭 9. 航天飞机 10. 极轨气象卫星 11. 地球同
步气象卫星 12. 积雨云 13. 台风 14. 珠母云 15. 夜光云 16. 流星 17. 极
光 (引自《中国大百科全书 大气科学·海洋科学·水文科学》彩图8页)



千层饼

没有大气就没有我们

我们已经知道了大气对人类是多么重要，那我们就应该对大气有更多的了解。让我们从最基本的关于大气的知识开始。

大气从下向上分为对流层、平流层、中间层、热层和外逸层。图1就是大气垂直分层的情况。图上除各层的高度范围外，还画上了观测这些层次的仪器和若干发生在这些层次里的气象现象。这些我们将在后面适当做些介绍。

对流层是大气圈最下面的层次。对流层范围因纬度而不同。极地从地面至7~10公里，中纬度至10~12公里，赤道至16~18公里。对流层与平流层的交界处称对流层顶。大气质量的四分之三以上集中在对流层里。对流层因对流旺盛而得名。风雨雷电等天气现象都发生在对流层里，因而备受关注。对流层里温度随高度降低，每升高1公里降低6.5度。

对流层底部靠近地面的一层称边界层，亦称摩擦层。边界层厚度约为300~2000米。

边界层的特点是它的运动具有湍流特征。大气中有两种运动形式。一种叫层流，一种叫湍流。层流看上去平顺清晰而没有混杂现象，例如燃烧着的香烟头附近细细的烟流。湍流则显得杂乱无章。例如烟卤里冒出来的滚滚浓烟。大气中的湍流表现为运动在瞬间有不规则的变化，这种变化称为脉动，在垂直方向和水平方向均可发生。速度、温度、气压都会出现快速的大幅度脉动，并随时间和空间而变化，各层间还有强烈的混合。湍流只是看起来杂乱无章，实际上它仍遵循一定的科学规