

## 《新编气象知识丛书》编委会

**主 编：**毛耀顺

**副主编：**王奉安(常务) 胡桂琴

**委 员：**(以姓氏笔画为序)

王奉安 王琼仍 毛耀顺 李光亮

陈云峰 张家诚 汪勤模 金传达

郭恩铭 谢世俊

### 本丛书编辑组

陈云峰 郭彩丽 殷 钰 刘美玲

## 出版前言

15年前,我社组织出版了一套《气象知识丛书》,全套共18册,系统地介绍了气象科学的方方面面,在社会上引起了较大反响,成为各行各业了解气象科技和增长气象知识的最好读物。15年过去了,气象科学本身取得了长足的发展,读者的阅读要求也发生了很大的变化,为此,我们推出了这一套《新编气象知识丛书》。本套丛书不按气象科学的学科分类来写,而是选择与民众生产、生活和经济建设联系紧密的气象事件与现象,通过一个个故事来阐述其中的气象科学知识。比如,天气真的变暖了吗?天气预报是怎样制作出来的?人类能控制天气吗?等等。故事精彩,行文生动,可读性强。

丛书的作者都是著名的科普作家,他们为了写好本套书,付出了艰辛的努力。丛书共8册,一次出齐。我们希望把她奉献出来,能使更多的读者,尤其是青少年读者了解气象科学,应用气象科学,进一步推动这一与国计民生紧密相关的学科的发展,使之更好地为人类造福。

气象出版社

1998年6月

## 序

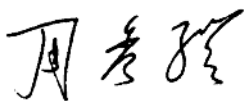
科普工作在推动社会进步和发展中具有重要的作用。在科学技术高度发展的今天,随着知识经济时代的到来,现代人类社会的日常生活和生产活动愈来愈密切联系着科学技术知识,不同科技领域的知识愈来愈要求相互渗透和交叉,科普工作的作用和地位也就更显重要。它不仅把高深的现代科学技术知识广泛介绍给社会大众,还帮助不同领域的专业人员之间相互交流和增进了解,由此产生的社会与经济效益无疑是巨大的。最近,欣获令人振奋的喜讯,国际天文学联合会以我国两位天文科普作家李元和卞德培的姓名,分别命名了两颗永久编号 6741,6742 的小行星为“李元星”和卞德培星”,这是我国科普作家首次获得的国际学术组织国际小行星命名的殊荣。两位科普作家把毕生的精力奉献于天文科普事业,不愧为科普之星。

气象与人类的生存息息相关,雷鸣电闪、华晕虹霓、云雾雨雹、冰雪霜露都是人们常见的天气现象,暴雨洪涝、台风龙卷、酷暑干旱等气象灾害给人类带来巨大的灾难,近代气候变迁与大气环流品质的恶化制约着社会经济的发展并威胁着人类的健康。因此,人们自古以来就关心气象,探索大气的奥秘,寻求预报天气变化的途径。随着现代科学技术的发展,天气预报的电视广播已成为亿万群众每天的生活必需节目。通

过国际计算机网络,人们很方便地就可以获得世界各地的一些气象观测、卫星云图、气象科学试验等有趣的图像、资料和信息。这是一个气象科普大有作为的时代,无论在培养青少年的志趣方面,还是在帮助成年人充分开发、利用气象信息资料方面,都将发挥前所未有的重要作用。

创作一部优秀的科普作品是很不容易的,不仅要准确、深入地了解各种科学知识,更要把这些高深的知识用通俗易懂和优美的文字表达出来,以达到引人入胜的境地,这是一项艰巨的工作。《新编气象知识丛书》是吸收了原来出版的《气象知识丛书》的经验,并根据时代发展的需要完全重新编写的。其特点是选择与民众生活、生产活动联系紧密的事件和故事来阐述大气科学知识,其选题都是当前前沿的大气科学问题。它将以生动活泼的内容和写作方法吸引青少年和社会公众等广大读者。我衷心祝愿气象科普园地上百花齐放,群星灿烂。

中国科学院院士



1998年5月28日

# 目 录

## 出版前言

### 序

- 我们赖以生存的大气** ..... (3)
  - 月球风光 ..... (4)
  - “生物圈二号”计划 ..... (6)
  - 令人惊奇的实验 ..... (9)
  - 地球的工艺师 ..... (12)
  - 一首有趣的古代“空气诗” ..... (16)
- 从猿到人的进化与气候** ..... (18)
  - 小冈与小牛的故事 ..... (19)
  - 沈括的发现 ..... (25)
  - 一本奇怪的“书” ..... (27)
- 揭开历史序幕的资源争夺战** ..... (30)
  - 大禹治水 ..... (31)
  - 诺亚方舟 ..... (35)
  - 两个传说的思索 ..... (37)
  - 李冰和都江堰 ..... (40)
  - 求雨趣话 ..... (44)
  - 晏子的比喻 ..... (46)
  - 陶朱公的生财之道 ..... (48)

## 目 录

---

- “得时之稼” ..... (51)
- 贾思勰和《齐民要术》 ..... (54)
- “将军县”里的致富人 ..... (56)
- 余德植的创举 ..... (58)
- 茅台酒的奥秘 ..... (60)
- 螺旋藻的自述 ..... (62)
- 世界人参之冠 ..... (64)
- 山区气候资源** ..... (67)
- 神仙与魔鬼的故乡 ..... (68)
- “大林寺桃花”——一首气候诗 ..... (71)
- 一口水井的故事 ..... (73)
- 不信瑶山人不富 ..... (75)
- 干旱也是资源** ..... (77)
- 奇特的地方 ..... (78)
- 死亡之海里的生机 ..... (81)
- 沙漠下面的王国 ..... (83)
- 新疆的甘蔗 ..... (86)
- “沙漠甘泉”和“抗寒冠军” ..... (88)
- 丝绸之路与气候 ..... (92)
- 丝绸路上瓜果香 ..... (95)

---

人沙大战的战场 .....	(97)
<b>风的力量</b> .....	(100)
晋代高僧法显的海外游 .....	(101)
哥伦布探险 .....	(103)
三宝太监下西洋 .....	(106)
奇妙的中国斜塔 .....	(108)
风资源的注释 .....	(110)
<b>太阳和雷电</b> .....	(112)
现代普洛米修斯 .....	(113)
阿基米德和太阳灶 .....	(116)
阳光官司 .....	(118)
雷电之功 .....	(120)
<b>旅游与医疗</b> .....	(122)
竺可桢评古诗 .....	(123)
苏东坡错了吗? .....	(126)
奇特的松花江树挂 .....	(128)
鬼城和龙城 .....	(130)
气候疗法趣谈 .....	(132)
<b>打仗看气候</b> .....	(135)
官渡、赤壁、夷陵三大战役 .....	(136)

关云长水淹七军·····	(141)
用冰制敌·····	(143)
可怕的严寒·····	(145)
风暴保护了日本岛·····	(148)
“无敌舰队”的覆灭·····	(150)
<b>气候灾害与气候资源·····</b>	<b>(152)</b>
“气象碑”上的血和泪·····	(153)
龙口余生记·····	(156)
美国的“六月雪”·····	(159)
聪明人的失误·····	(161)
<b>苦海无边应回头·····</b>	<b>(163)</b>
人间火焰山·····	(164)
沙丘上的古都·····	(168)
天使之城的变迁·····	(171)
“天作孽，犹可违；自作孽，不可活” ·····	(173)
<b>补天漫想录·····</b>	<b>(175)</b>
两千年前的人工气候室·····	(176)
银色狂飙·····	(178)
黄土地上的丰收田·····	(180)



雾中取水·····	(183)
治干旱的灵丹妙药·····	(185)
登山队与喷气客机·····	(187)
住房的学问·····	(189)
现代空中花园·····	(191)
“马家军”的练兵场·····	(193)

# 从女娲补天说起

我国古代传说炎帝败于黄帝后，他的后裔共工氏又向黄帝的后代颛顼进攻，但仍以失败告终，共工氏盛怒之下，头触不周山，把这一座擎天之柱撞断了。这下可撞出了大祸，天空歪斜了，出现了漏洞，从此大雨洪水为患，人们无法安居。后来女娲氏用鳌鱼脚把天固定好，又用五色石修补苍天，才使世界得到拯救。这就是我国世代相传的女娲补天的神话。

女娲补天出自人们的想象，并不是真事，但它生动地反映了古人对天、对地、对人的看法，很值得回味思索。

这个传说告诉人们，苍天虽然给了人们安身立命的条件，但还需人们自己努力，去修补它和维护它，使它能长久地让人们平安生活永远幸福。

在古代，天不只是宇宙星辰，还包

我们以生存的大气

括气候。“天时、地利、人和”在我国古代就被认为是作好任何一件事的三个必要条件。其中“天时”主要指的是季节、昼夜、天气,也就是气候现象。对农业生产来说,天时就是农时,而掌握农时是农业生产的先决条件。

气候要人们开发利用,才能变成资源。开发利用的本身就是弥补气候之不足,使之从无用或不用变成有用,或使之从用之不足变成充分利用。更何况气候还有灾害。减灾能够开源,开源更能减灾。减灾也就是补气候之不足,也是一种补天。

到了今天,大气污染破坏了生态,使气候恶化。气候问题成为全球变化的焦点问题,也是人类与自然间关系失调的一个薄弱环节。换句话说,共工氏头触不周山虽然是一个想象,但现代人类却已实实在在地在自然界中捅了漏子。当代的“补天”就是改善生态系统,制止污染。当代的女娲就是人类自己。让我们更好认识“天”,这就是气候,让我们参加补天的行列,以各个角度,共同努力,补好这个对我们生死攸关的“天”。

---

# **我们赖以生存的大气**

---

---

## 月球风光



世界上的东西，只有在你缺少的时候，才能体会到它的宝贵。大气更是这样。

假如没有了大气，地球会变成什么景象呢？1969年7月20日美国阿波罗号宇宙飞船首次把两名字航员送上了月球。到1972年12月为止，先后有六艘宇宙飞船在月球着陆。人类从此揭开了月球神秘的面纱，真实地体验到了在没有大气的行星与卫星上活动的感受。

月球是一个没有大气、没有水、没有声响、没有风霜雨雪的世界。月球表面覆盖着粉状的尘灰，类似地球的沙海和荒漠。由于没有大气的散射，在月球上只能看到极亮的刺眼的太阳，而到了阳光无法照射的夜晚，又是一片漆黑。在月球上既没有黎明，也没有黄昏。天突然亮得刺眼，或突然一片黑暗。这里只有明亮和黑暗，没有二者之间程度不等的灰色和被大气、水汽、尘埃所分解出的五光十色。在月球上没有空气传播声音，听不见歌声，听不见说话声，哑语成为唯一传达思想的语言。

我们赖以生存的大气

月球上的温度白天可达  $127^{\circ}\text{C}$ ，如果不加防护，你的血液早已沸腾；夜晚降到  $-183^{\circ}\text{C}$ ，在地球上最保暖的衣服，也无法使你挨过寒夜。因此，在这里生命根本无法生存——这里是死亡的世界。

只有现代科学武装的地球人类，才可能征服月球，但为此必须付出重大的代价。他们首先要在月球上制造严密封闭的容器，既能抗御白天的高温，又能抵挡夜晚的严寒。在容器里还要制造类似地球的气候环境。这时人们才能在那里生活，才谈得上更好地开发那里的资源。

天文学家认为地球的高等生物与人类的出现与发展主要是由于：地球有一个优良的大气环境及它所提供的气候资源。在如今天文学所能认识的宇宙中，只有地球才有这样的大气与气候。也正因为如此，我们只可能拥有地球这样一个家园。我们要建设我们的家园，更要保护我们的家园。因为它不只是地球的财富，而且还是宇宙中极其稀有的财富。

发展经济就需要资源。过去，人们看到的是地下的资源，为了土地，为了土地下面的财富，你争我夺，写下了一部人类斗争的历史。但人们还没有看重天上的财富，这是由于老天的慷慨。只要有了地，它就无偿地把地上的气候资源也一起送给你。如果没有优良的气候资源，例如在滴水不降的沙漠、终年寒冷的两极区域，地又有多大的生产价值呢？

地上的宝给人财富，天上的宝给大地生命，这就是气候资源。为了夺取气候资源，我们的祖先，从猿猴开始，就演出了一幕又一幕的悲喜剧，直到今天，还远未结束。



人造大气圈

## “生物圈二号”计划

居住在小小地球上的人类，多么想到无边无际的星空中去遨游。人们看到月亮，就臆想到“嫦娥奔月”“吴刚伐桂”“玉兔捣药”等许多美丽的神话故事。但登月一看，却是一片没有水、也没有空气的荒漠。其它星球的情况，也并不比月球更适于人类生活。

但外星的条件，并不能限制人类的雄心壮志。美国、前苏联等航天大国都在进行实验，研究如何在无水无气的外星创造人类生活的条件。其中宣传最多的是美国的“生物圈二号”计划。

科学家为什么把他们的试验叫“生物圈二号”呢？原因是他们把人类生息的地球环境叫“生物圈一号”，他们的试验就是要造出第二个地球环境，可谓用心良苦。

美国从1984年起花费了近2亿美元，在亚利桑那州建造了这个几乎完全密封的实验基地。这是一座占地1.3万平方米的钢架结构的玻璃建筑，远远望去像一个巨大的温室。在这密封的建筑里有碧绿的麦田、地毯似的绿草地、碧波徜徉的

我们赖以生存的大气

鱼塘,还有袖珍的“海洋”,有各种家畜和家禽,也有几排供人居住的房子。

“生物圈二号”实际上就是“大气圈二号”。因为科学家想在一个人造小环境里,造出人工大气,在那里有限的氧气和水分可以永远循环使用。要达到这个目的,就不能不借助于生态系统。

以氧气为例。人要吸收氧气和呼出二氧化碳;植物的光合作用却正好相反,需要吸收二氧化碳和放出氧气。如果使二者达到平衡,人和植物都能健康生活。当然植物还可供给人类食物,人类又能供给植物肥料,这样,又能达到各自的营养物质的平衡。

在这个小大气中,人类呼吸和植物蒸腾都能放出水汽,人的排泄物也有许多水分。这些水分收集和净化后也能反复使用。

但是,人造小大气究竟比不上地球真大气。因为在大气圈里各种物质收支即使有波动,也能互助调剂,仍然能达到平衡。但在“生物圈二号”里,则没有这种弹性,一切要计算得十分精确。还是以氧气为例,如果氧气的吸收略多于氧气的放出,不要多久,里面的人类和生物就会感到缺氧,如不及时调剂,情况就会变得十分严重。而如果相反,吸收略小于放出,那么不要多久,就会出现氧气太多、二氧化碳不足的情况,植物因而无法进行光合作用,也就无法健康生长。

正是对空气成分的控制的失误导致了“生物圈二号”试验的失败。这个试验进行了一年多之后,土壤中的碳与氧气反应生成二氧化碳,部分二氧化碳与建筑材料中的钙发生反应,生成碳酸钙。结果,密封的建筑内的氧气含量从21%下降到

我们赖以生存的大气



14%，另外，建筑内的植物因大气成分失调而产量下降，养不活建筑内的试验员与牲畜，所以只好提前结束实验。更加意外的是，“生物圈二号”运行三年后，二氧化碳猛增到79%，足以影响人体生理的机能，其原因尚未查清。

“生物圈二号”完全密封主要也是为了气体不能外泄，这是人工大气的先决条件。

1996年1月1日，哥伦比亚大学接管了“生物圈二号”。9月，一个专家委员会作了总结，认为：在现有技术条件下，人类还无法模拟出一个类似地球的、可供人类生存的生态环境。实际上，其中的关键问题是大气成分的控制过不了关。这个实验向世人昭示了：大气是人类最珍贵的财产，人类应当努力保护它，而不能破坏它。对此，人类首先要了解地球的大气。在人类深入了解地球大气的条件下，人工的小大气试验仍然是可能的。人类也只有在做这一点后，才有可能实现征服外星的愿望。