

ZIRAN SHIJIE
ZHISHI CONGSHU

自然世界知识丛书 | 主编：王志艳

气象 物候

Qixiang Wuhou

自然为人类提供了赖以生存的条件。水、空气、阳光以及土壤等，都是人类所需要的各种材料等。人类自诞生以来，就在这个绿色的家园中繁衍生息繁衍。

本书向您阐述了宇宙的浩瀚和地球的经历，细致地描述了千姿百态的地形地貌，生动地揭示了火山、地震等地质现象急风雨雷电等气候变化，形象地展示了充满生机的动植物世界。

内蒙古人民出版社



自然世界知识丛书

气 象 物 候

主编：王志艳

内蒙古人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

气象物候/王志艳编.——呼和浩特:内蒙古人民出版社,2007
(自然世界知识丛书)

ISBN 978-7-204-09245-1

I. 气… II. 王… III. ①气象学—普及读物②物候学—普及读物 IV. P4-49 Q142.2-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 147690 号

自然世界知识丛书

主 编 王志艳

出 版:内蒙古人民出版社出版

地 址:内蒙古呼和浩特市新城区东风路祥泰商厦

印 刷:北京一鑫印务有限责任公司

发 行:内蒙古人民出版社

开 本:850×1168 毫米 1/32 印 张:145

字 数:2200 千字

版 次:2007 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-204-09245-1/Z.512

印 数:1—3000 册

定 价:715.20 元(全 24 册)

(如发现本书有印制质量问题,印刷厂负责调换)

前 言

奇观,历史,自然,都是我们人类世界的文明。在我们人类没有出现之前,是大自然孕育了我们新的生命,让我们在大自然中寻找快乐,寻找生活的理由。然而,大自然中却有着无穷的奥秘和无穷的色彩,以及诸多的令人叹为观止的不解之迷,喜马拉雅山能长到多高?通古斯大爆炸之谜的谜底是什么?南海的“神秘岛”隐藏着什么秘密?沧海是怎样变成桑田的?……这些神奇的自然现象都值得我们去欣赏,去探索。

宇宙星球,神秘莫测。人类从来就没有停止过对宇宙星球的探索:月亮上是什么样子?火星上的水到哪去了?真的有飞碟和外星人吗?地球现在处于什么样的状况?……这些问题关系着人类的未来,更值得我们高度关注。

在二十世纪重大发现所取得的惊人进展中,大自然中许多事情仍未得到全解。甚至这些问题的细枝末节也会使人类困惑百年甚至千年。

在悠久漫长的历史长河中,在人类发展的不同阶段,在世界各地不同的角落,都出现了众多神奇的自然奥秘。它们都以其各自独特的方式为人类留下了或多或少的痕迹,共同展示整个宇宙发展的进程。

《自然世界知识丛书》共24卷,是一套新颖、别致、全面的科普读物,向您讲述了宇宙的浩瀚和地球的经历;细致地描述了千姿百态的地形地貌;生动地揭示了火山、地震等地质现象及风

◇ 前 言 ◇

雨雷电等气候变化的成因;形象地展示了充满生机的动植物世界。同时还以简洁流畅的文字,生动趣味的自然故事,将自然的风貌演绎得真实而鲜活,给读者一种身临其境的感受。

在科技高度发达的现代社会,我们在改造自然的同时,也伤害了自然。自然已向我们发出了种种警示:土地沙漠化、生态平衡受到破坏、环境污染加剧……因此,保护环境与可持续发展已成为人类文明得以延续的必然选择。

展读本书,在领略大自然亘古雄伟风采的同时,更希望能唤起你对大自然的拳拳爱心。让我们都能够回归自然,崇敬自然,善待自然,与自然和谐共处,把我们的家园建设的更加美好。

编 者

◇ 目 录 ◇

有关气象的基本知识

什么是气温和气团	(1)
地球大气层的演变	(2)
气候及气候变化的相关科学认识	(3)
什么是气候带	(5)
气候变化的影响	(7)
关于气候变化的历史争论	(8)
气候变化研究的缘起	(10)
全球气候变暖的原因	(13)
如何适应和减缓气候变暖的加剧	(15)
我国的气候特征	(16)
认识常见的天气现象	(18)

人类如何了解天气情况

天气预报的由来	(41)
气象数据的分类	(42)
气象数据的统计	(42)
气象数据如何得到	(43)
气象台站的类型	(43)
中国气象台站的历史发展	(44)

中国气象台站分布	(44)
----------------	------

气象与物候

物候与物候学	(46)
物候在气候学研究中的应用	(46)
什么是七十二候	(52)
气候与植物的关系	(53)
四季的划分方法	(55)

二十四节气

节气的划分	(59)
立 春	(60)
雨 水	(62)
惊 蛰	(64)
春 分	(65)
清 明	(67)
谷 雨	(71)
立 夏	(76)
小 满	(78)
芒 种	(79)
夏 至	(81)
小 暑	(82)
大 暑	(83)
立 秋	(85)
处 暑	(86)
白 露	(87)
秋 分	(88)

寒 露	(89)
霜 降	(90)
立 冬	(91)
小 雪	(93)
大 雪	(94)
冬 至	(95)
小 寒	(95)
大 寒	(96)

气象与日常健康

气象与人体健康	(98)
什么是气象病	(105)
气象指数与健康	(106)
“城市病”与气象	(107)
气候怎样“塑造”人类	(109)
热岛效应与疾病	(110)
医疗气候	(111)
生活中的理想温度	(112)
气象变化影响心理健康	(113)
花卉与气温	(114)
冬痒症怎么办	(114)
感冒与天气	(115)
冬季提升抗寒能力	(116)
春季气候干燥当心鼻出血	(117)

有关气象的基本知识

什么是气温和气团

气象学上把表示空气冷热程度的物理量称之为空气温度,简称气温。国际上标准的气温度量单位是摄氏度($^{\circ}\text{C}$)。公众天气预报中所说的气温,是在植有草皮的观测场中离地面 1.5 米高的百叶箱中的温度表上测得的,由于温度表保持了良好的通风性并避免了阳光直接照射,因而具有较好的代表性。在夏日炎炎的午后,在交通繁忙的水泥路面,在空无遮挡的阳台上等小环境的气温要比百叶箱气温高得多——这就是为什么部分人感觉到实际气温与播报的气温不相符的原因。

气团是指在水平方向上大气的物理属性主要指温度、湿度和稳定度,对比较均匀的大块空气块。其水平尺度达到几百至几千公里,垂直尺度约几公里到十几公里。气团的形成必须具有范围大,性质均匀的下垫面,还须有合适的环流条件。气团的分类,若按形成的地理位置分,则有极地气团(又可分为极地大陆气团和极地海洋气团)。热带气团(又可分为热带海洋气团和热带大陆气团)。此外,还有中纬度气团它们主要来自极地或热带的变性气团。若按热力分类,则可分为冷气团和暖气团。

活动于我国的主要气团,随季节而有变化。冬季以极地大陆气团为主,我国南方部分地区则会受热带海洋气团影响,夏季主要受热带海洋和热带大陆气团影响,在我国北方则仍会受极地大陆气团影响。春、秋季则主要有变性极地大陆气团和热带

海洋气团。

地球大气层的演变

地球大气层是随着地球的形成而逐步演变的,经过几十亿年的不断演化,才成为今天的状态。

一般认为地球大气层分三个阶段演变而成:初期,在地球凝聚诞生的同时,氢和氦就构成了早期的原始大气层。这层大气寿命很短,在地球形成后不久便被太阳向外不断散射的强烈的粒子流形成的太阳风吹的无影无踪了;同时,地球形成之初,质量还不大,引力较小,加上内部放射性物质衰变和物质融化引起能量转换和增温,使分子热运动加剧,氢、氦这种低分子量的气体便逃逸到空间去了。

随后,地球温度不断下降,地球冷凝成固体。这时内部高温促使火山频频爆发,产生出二氧化碳、甲烷、氮、水蒸气和硫化氢、氨等具有较大的分子量的气体,它们从地球母亲怀抱中诞生,不愿离去,形成了围绕地球的第二次出现的次生大气。地球的水圈,也正是在这个阶段由水蒸汽凝结降落而形成的。

随着紫外线对水的光解,大量的氧生成了,地球上开始了生命活动的历程。光合作用生成了碳水化合物,这是植物细胞的基本构成部分。在40亿年前的最初阶段,氧与次生大气中的其它元素物质结合,在雷电、火山等条件下生成了单细胞。在30~20亿年前,原始生命——单细胞的藻类发展到开始通过光合作用又释放出氧(在光合作用下植物吸进二氧化碳,呼出氧气)。此时海洋有效地阻挡了致命的紫外线辐射,使原始生命在海中繁衍起来。最后,高空氧逐渐增多,在光解作用下产生了臭氧层,它使透过大气的紫外线大为减少,促使植物进至海洋上层,又增加了光合作用的机会,从而促进植物生命的大大发展。随着这种相互间的协调和增益过程,直到4亿年前,生命终于跨过了漫长的岁月,从海洋登上了陆地。大气层也演变成今天的样子。可见,生命也正是在大气的参与和保护下,通过以光合作

用为主的复杂的过程而形成的。

气候及气候变化的相关科学认识

在谈及气候及气候变化一系列相关问题之前,我们有必要先了解一些相关的基本概念。

天气:天气是指短时间(几分钟到几天)发生的气象现象,如雷雨、冰雹、台风、寒潮、大风等。它们常常在短时间内造成集中的、强烈的影响和灾害。

气候:气候是指某一长时期内(月、季、年、数年到数百年及以上)气象要素(如温度、降水、风等)和天气过程的平均或统计状况,主要反映的是某一地区冷暖干湿等基本特征,通常由某一时期的平均值和距此平均值的离差值(气象上称距平值)表征。公众日常关心的是每天的天气如何,但不少社会经济活动的决策者和经济计划的制定者,为合理安排各种活动,以求趋利避害,更关心气候状况,特别是未来的气候。

气候变化:气候变化是指气候平均状态和离差(距平值)两者中的一个或两者一起出现了统计意义上显著的变化。离差值增大,表明气候状态不稳定性增加,气候变化敏感性也增大。气候变化是由气候系统的变化引起的。我国是世界上气候变化敏感区和脆弱区之一。

气候系统:气候系统指的是一个由大气圈、冰雪圈、水圈、岩石圈(陆面)和生物圈组成的高度复杂的系统。这些圈层之间发生着明显的相互作用。在这个系统自身的动力学作用和系统外部的强迫作用下(如火山爆发、太阳变化、人类活动引起的大气成分的变化和土地利用的变化),气候系统不断地随时间演变(渐变与突变),而且具有不同时空尺度的气候变化与变率(月、季节、年际、年代际、百年尺度等气候变率与振荡)。

关于气候系统的演变,人们是如何监测和测量的呢?

由于气候系统的变化一般是长期的和渐进的,并且变化的量值并不很大,因而必须知道这些观测和测量是否足够长和足

够准确,以使其能够代表气候系统各部分的真实变化。比较系统而准确的观测和测量始于 19 世纪中叶,至今只有 140 年左右的历史,一般称之为仪器观测时代。要想了解更早时期气候的变化,则必须利用其它方法,如树木年轮、冰芯、花粉、湖泥、风尘、珊瑚、历史文献和记者等,重建过去几百年或几千年甚至更长时期的气候变化记录。这些资料又称代用资料。

在过去 100 年的时间中,人们对全球气候的了解主要依靠气象部门的世界天气监视网。温室气体的直接测量仅有 50 年时间。另外,在近 50 年中,全球范围内进行了许多专门的大气、海洋、陆面、极区等外场试验,获得了大量特别的观测资料,这也为了解全球气候变化的情况提供了重要的资料来源。卫星的出现为检测全球气候变化做出了重要贡献。它可以连续地对全球进行多种要素的观测(辐射、云、降水、温度、臭氧、冰雪区、植被以及多种海洋要素等),但由于资料的时间较短,一般只有 20 ~ 40 年左右,所以其应用的范围受到一定限制。为了更深入地综合了解气候系统的物理、化学、生物特征及其演变,多个国际组织正在携手建设业务化的全球气候观测系统(GCOS)。

近百年气候变化的研究在最近 20 年受到了特别的关注,尤其是 IPCC 发表的几次气候变化评估报告,从多方面分析了近百年全球气候变化的情况,指出全球变暖是全球气候变化的中心内容。这个认识在各国政府和科学界已基本取得共识。但在 20 年前,情况并不是如此。20 世纪 60 年代至 80 年代上半期,受国际政治形势即冷战的影响,各国政府和科学界更关心核冬天对全球气候变化的影响,即由于核战争发生而导致的气候效应——全球将变冷。但与此同时,很多科学家看到了气候变化的另一面,即人类活动产生的温室气体不断增加,由此产生的温室效应可以使地球的温度上升,因而这部分科学家认为,未来的地球不是变冷而是变暖。这两种截然不同的观点争论了近一二十年。

在这种情况下,为了全面地回答全球气候变化问题,澄清不同的观点与争论,以避免政府和国际组织应对气候变化的行动建立在个别科学家的观点之上,世界气象组织(WMO)和联合国环境规划署(UNEP)在 1988 年 11 月建立了政府间气候变化专

门委员会(IPCC),开始了全球气候变化的科学评估工作。IPCC 评估报告除了体现最新科学进展外,对制定气候变化应对策略和国际谈判也具有重要影响。IPCC 评估报告促进了政府间的对话,并由此推动了 1992 年《联合国气候变化框架公约》(简称《公约》)和 1997 年《京都议定书》的签署。

到目前为止,IPCC 对气候变化问题的科学认识主要有以下几点:

1. 人类活动造成大气层温室气体浓度的增加。从工业化开始(大约 1750 年)至今,大气中 CO_2 、甲烷、氮氧化物现在的浓度均高于现有冰芯检测 42 万年以来资料的任何时期。

2. 气候变暖。从最后一个冰期以来,地球气候相对稳定,但 20 世纪(1906 ~ 2005 年)以来,全球平均地表气温升高 0.74°C 。另外,海平面升高、世界范围内的冰川减退、北冰洋冰层变薄和世界部分地区极端性气候事件增加等事实均证明了气候变暖。

3. 未来人为温室气体排放和大气中 CO_2 的浓度将继续增加。2005 年全球大气 CO_2 浓度为 379ppm,是 65 万年以来最高的。尽管不同的发展模式可以产生不同的温室气体排放,但许多预测结果均显示 21 世纪温室气体排放量和大气中的 CO_2 浓度将增加。

4. 2100 年前全球平均气温将继续上升。IPCC 第四次评估报告预测,21 世纪末全球平均地表气温可能升高 $1.1 \sim 6.4^\circ\text{C}$ 。预测的地球平均气温变化大于其自然波动,也比过去 10000 年的变化快。

什么是气候带

根据气候要素的纬向分布特性而划分的带状气候区。在同一气候带内,气候的基本特征相似。

太阳辐射是气候带形成的基本因素。太阳辐射在地表的分布,主要决定于太阳高度角。太阳高度角随纬度增高而递减,不仅影响温度分布,还影响气压、风系、降水和蒸发,使地球气候呈

现出按纬度分布的地带性。古希腊人最早提出气候带的概念,并以南、北回归线和南、北极圈为界线,把全球气候划分为热带、南温带、北温带、南寒带、北寒带 5 个气候带(或称天文气候带)。这种分带反映了地球气候水平分布的基本规律,但是由于没有考虑下垫面性质的差异和大气环流对气候形成的作用,因而与实际情况有较大出入。随着气候资料的积累,人类对气候带的认识和划分也逐渐完善。A·苏潘 1879 年提出以年平均温度 20°C 等温线和最暖月的 10°C 等温线为指标,把全球气候划分为热带、南温带、北温带、南寒带和北寒带 5 个气候带。W·P·柯本在 1900~1936 年以温度和降水量为指标,将全球气候划分为热带多雨气候、干旱气候、温暖多雨气候、寒冷雪林气候和冰雪气候 5 种气候带(主要气候型)。采用温度和降水量指标划分的气候带较天文气候带更接近于实际。Л·С·贝尔格 1925 年根据气候同自然景观的关系,以月平均气温为指标,将全球低地气候划分为:热带雨林气候、萨王纳气候、热带沙漠气候、温带内陆沙漠气候、副热带森林气候、地中海(型)气候、草原气候、温带季风气候、温带落叶阔叶林气候、泰加林(针叶林)气候、苔原气候 11 种气候带(型)。1936~1949 年,Б·П·阿利索夫根据盛行气团和气候锋位置及其季风变化,把全球气候划分为:赤道带、热带、温带、极带 4 个基本气候带和副赤道带(副赤道季风带)、副热带、副极带 3 个过渡气候带,除赤道带外,其它各带南、北半球各有 1 个带,全球共 13 个气候带。这种分带既反映了太阳辐射、下垫面性质,也反映了大气环流和洋流对热量、水分的传输,比较全面地体现了气候形成因素的综合作用。1959~1978 年 A·N·斯特拉勒和 A·H·斯特拉勒以气团的源地、分布和气候锋的位置将全球气候划分为低纬度气候带、中纬度气候带和高纬度气候带。

中国气候学家对于中国气候带的划分进行了大量的研究工作。1959 年中国科学院自然区划工作委员会根据温度指标,把中国东部地区划分为赤道带、热带、亚热带、暖温带、温带、寒温带 6 个气候带。《中华人民共和国气候图集》(1979)将中国东部地区划分成南、中、北热带,南、中、北亚热带和南、中、北温带等 9 个气候带。

由于海陆分布,海拔高度、地形和大气环流等因素影响,实际的气候带界线并不完全和纬度圈平行,尤其在较高纬度上,有些同纬度地区的气候差异较大。综观全球,在下垫面均匀的海洋和平原上,气候带表现清晰而有规律;在高山和高原地区,气候带虽有反映,但是不完整、不连续。

气候带概念还可应用到山地自然景观上。在水分供应充分的情况下,由于气温的垂直变化,在热带赤道地区的高山上,从山麓到山顶,可出现从热带雨林到终年积雪,即类似于从赤道到极地的各种气候带。这种气候带结构称为垂直气候带谱。

地质时期,由于冰期和间冰期的变化,气候带有较显著的南北位移。

气候是地理环境的重要组成部分,气候带的存在引起地理环境中动植物、土壤、水文以及自然景观的地带性分异,地带性成为地理环境中基本规律之一。同时,气候带的形成与演变,又受其它地理因子的影响。因此,研究气候带的分布和变化规律,不仅对气候学研究,而且对认识地理环境的结构和演变都有重要意义。

气候变化的影响

许多的观测结果表明:全球和中国的气候变化对自然生态系统和经济社会部门产生了重要影响,尤其是对农牧业生产、水资源供需、森林和草地生态系统、沿海地带等的影响较为显著,而且这些影响以负面为主,某些影响甚至是不可逆的。

对于中国地区,20 世纪 50 年代以来,我国六大江河的实测径流量都呈下降趋势,北方部分河流发生断流,下降幅度最大的是海河流域。同时,局部地区洪涝灾害频繁发生,特别是 1990 年以来更为严重。观测还表明,中国东部物候期提前,亚热带、温带北界北移。20 世纪 60 年代以来,祁连山地森林面积减少 16.5%、林带上升 400 米,覆盖度减少 10%。四川草原产量和质量有所下降。东北、青海和西南湿地面积减少,功能衰退。气

候变化也导致了农业生产的不稳定性增加,局部干旱高温危害加重,由于气候变暖后作物发育期提前,使春季霜冻的危害加大。我国内蒙古草原区春旱加剧,生产力下降。中国海岸带极易受到气候变化和海平面上升的影响。风暴潮、洪水、强降雨等极端天气事件和干旱等气候事件是沿海地区致灾的主要原因。黄河三角洲、长江三角洲、珠江三角洲最为脆弱。气候变化对中国的有关重大工程可能产生一定影响。气候变化可能增加长江流域上游降水,引发三峡库区泥石流、滑坡等地质灾害。未来青藏高原气温有可能变暖,青藏铁路沿线多年冻土会进一步退化,影响某些地段铁路路基的稳定性。同时,这种全球变暖将增加大暴雨和极端降水事件以及局部洪涝灾害的频率。在一些地区,龙卷风、强雷暴以及狂风和冰雹也会增多,世界许多地区将遭受更频繁、更持久或更严重的干旱。气候变暖使冬季的气温偏高,这就使各种病菌、病毒活跃,病虫害滋生蔓延,很多有害动物,比如蚊子、跳蚤、老鼠等减少了被冻死的几率,此类传染病载体的数量大增,对人类健康构成了严重威胁。

关于气候变化的历史争论

早在1827年,法国科学家让·富里叶首次提出了温室效应理论,认为地球表面的温度受大气层化学结构的影响。大气层就像温室的玻璃一样,能让太阳光线通过,同时阻挡地球的辐射热返回宇宙空间。

人类的工业活动会极大程度地影响地球气候的观点是瑞典科学家斯凡特·阿兰纽斯1908年首次提出的。1896年,阿兰纽斯曾在论文中指出,如果大气中二氧化碳的浓度增加一倍,地球表面的平均气温将增加 5.26°C ,纬度越高,增幅越大。1908年,他在自己的专著《形成中的世界》中指出:由于工业的迅速发展,大气中二氧化碳的比重在未来几个世纪中会增加到引人注目的程度。不过阿兰纽斯对气候变暖表示了比较乐观的态度,他认为大气中二氧化碳的实际比重并不大,每年煤炭燃烧所

释放的二氧化碳只占大气二氧化碳的 $1/1700$, 并且海洋能吸收约六分之五人类排放的二氧化碳。同时气候变暖会给人类带来更加宜人的气候和丰富的物产, 特别对寒冷地区来说。然而, 尽管阿兰纽斯因其研究成果获得了 1903 年诺贝尔化学奖, 但在此后的时间里, 他的观点在科学界并未引起多大重视。惟一的例外是英国科学家 G·D·卡兰达。

卡兰达 1938 年在英国皇家学会的学术演讲中指出: 人类排放的微量气体足以改变全球气候。他比较了大气中可测量到的二氧化碳的增长与 200 个气象台的记录, 认为这些数据支持了阿兰纽斯关于二氧化碳比重与气温关系的理论。同阿兰纽斯一样, 他对气候变化的影响持乐观态度, 认为补充的二氧化碳对北温带的农业是有好处的, 同时气候变暖会防止“致命的冰川时代的回复”。直到 60 年代, 科学界占主导的观点一直是: 人类排放的二氧化碳会被海洋吸收, 因此没有理由担心燃烧化石燃料所带来的二氧化碳排放。

70 年代初出现的气候“变冷说”一度成为主流。1971 年丹斯加德等人发表的格陵兰冰芯氧同位素谱分析成果表明, 地球气候有 10 万年轨道周期变化, 其中 9 万年为冷期, 1 万年为暖期。按此规律, 目前气候的暖期已接近尾声。日本气象厅朝仓正 1973 年撰文预言, 地球将于 21 世纪进入“第四小冰期”。美国威斯康辛大学环境研究所布莱森认为, 地球目前正在非常缓慢地进入另一个大冰河期。当时的“变暖说”以大气热污染为依据, 其理论现在成为主流。

20 世纪 70 年代, 在美国布朗大学专门召开的一次“当前的间冰期何时结束和如何结束”研讨会上, 学者们举出实例证明, 目前的地球气温已经在开始下降。他们表示从暖到冷的变化可以不足 500 年, 如果人类不加以干涉, 当前的暖期将会较快结束, 全球变冷以及相应的环境变迁就会随之来临。会议的两位发起者甚至还向当时的美国总统尼克松写信发出警报。这种“冰期将临”的观点一直持续了 20 年。

尽管事实证明全球在 20 世纪期间普遍增暖, 但一些科学家认为当前的平均温度仍然低于历史上曾经经历的几个暖期, 如全新世暖期和中世纪暖期。在接受《科学时报》记者采访时, 徐