

• 畅销全球的经典科普读物 •

本书由专业的创作团队编撰而成，呈现了最全面的科学内容和最前沿的科学观点，是一部兼具知识性和趣味性，极具指导意义和启迪作用的百科全书。自面世以来，该书便得到了广泛好评，成为畅销经典。

科学大百科全书

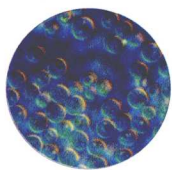
2 生态环境 动植物王国

(英) 莎莉·摩根 (英) 麦克·阿勒比
(英) 吉尔·贝利 (英) 迈克·亚立比 本册主编
蔡文浪 苏艳 本册译者



NLIC2970805377

中国华侨出版社



科学大百科 全书

2 生态环境 动植物王国

(英) 莎莉·摩根 (英) 麦克·阿勒比
(英) 吉尔·贝利 (英) 迈克·亚立比 本册主编

蔡文浪 苏 艳 本册译者



目 录



生态环境

时间表 8

1. 有生命的行星 13

大气的演变 14

全球气候 16

近期气候变化 18

天气模式 20

运动中的海洋 22

厄尔尼诺现象 24

季节变化 26

地球上的生物群系 28

在陆地上 30

水中的生物群系 32

栖息地与小生境 34

海陆结合处 36

2. 食物链和食物网 37

能量转换 38

初级生产者 40

消费者 42

金字塔与网 44

生态系统的复杂性和稳定性 46

3. 循环与能量 47

水循环 48

碳循环 50

大气中的碳 52

碳循环的破坏 54

氮循环 56

无穷的能量 58

铀循环 60

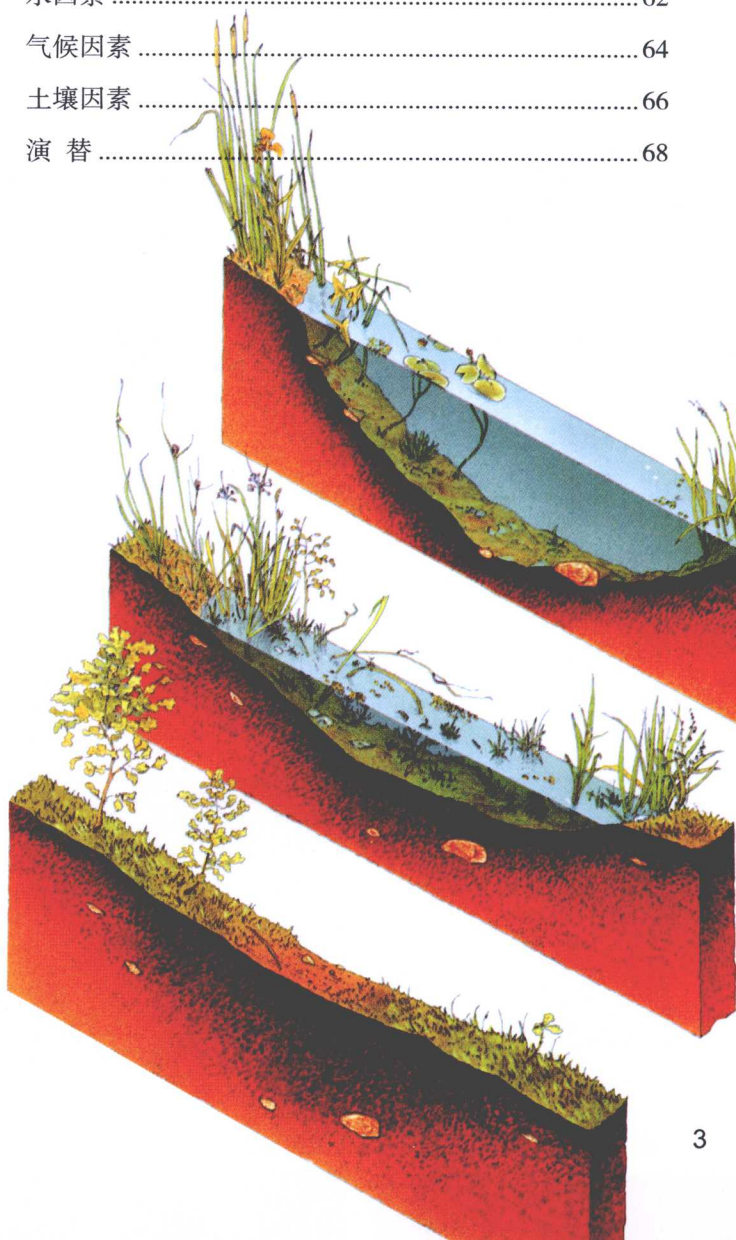
4. 自然环境 61

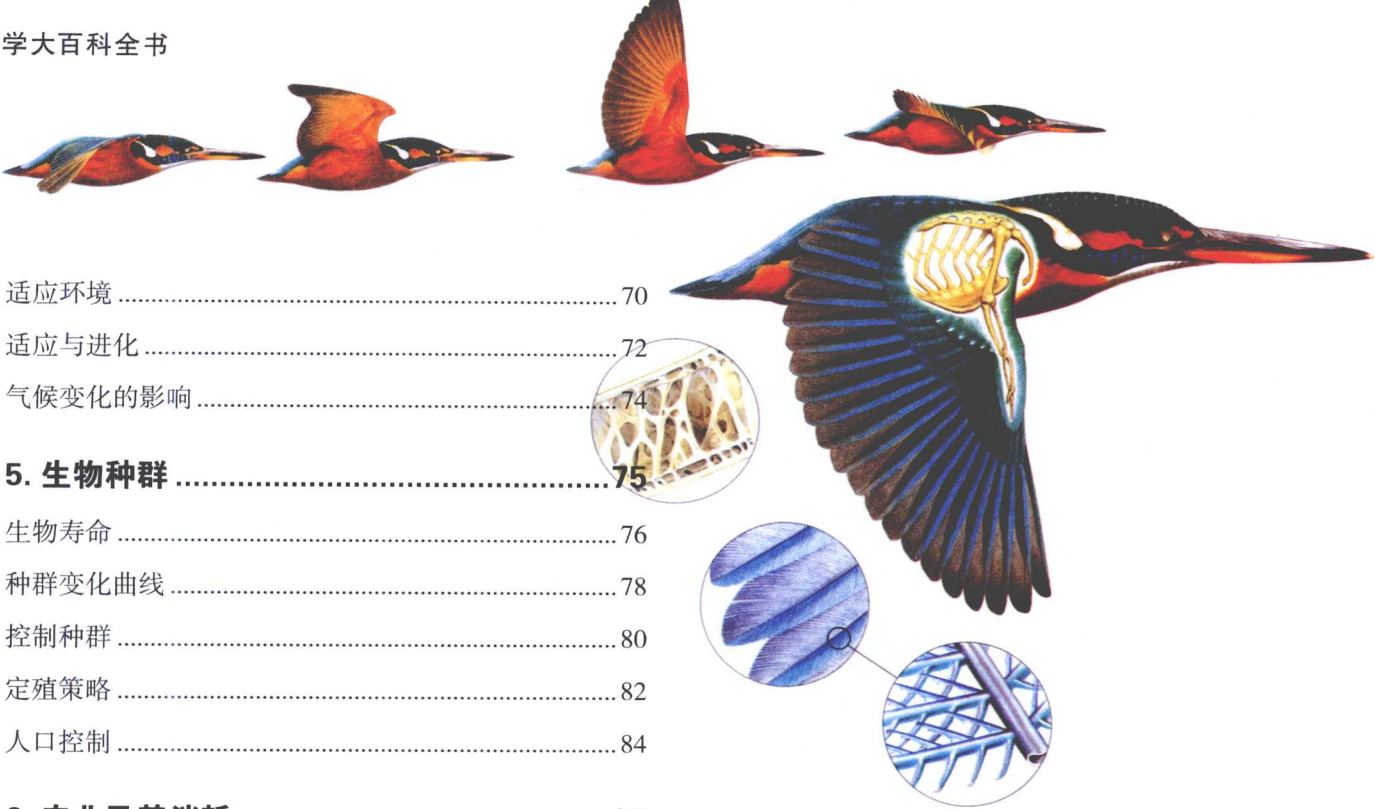
水因素 62

气候因素 64

土壤因素 66

演 替 68





适应环境 70

适应与进化 72

气候变化的影响 74

5. 生物种群 75

 生物寿命 76

 种群变化曲线 78

 控制种群 80

 定殖策略 82

 人口控制 84

6. 农业及其消耗 85

 供养整个世界 86

 集约型农业 88

 农用化学品效应 90

 野生动植物与农业 92

 生物选择性 94

 过度开发资源 96

7. 人为因素 97

 大气污染 98

 水污染 100

 消失的森林 102

 濒临灭绝 104

 保护与恢复 106

 保护生物多样性 108



动植物王国

时间表 112

1. 物种的多样性 117

 单细胞生物 118

 软体动物 120

 外壳与脊椎 122

 节肢动物 124

 脊椎动物 126

 开花植物 128

 无花植物 130

2. 生命过程 131

 生命化学 132

 生命的基本构建 134

 植物寄生虫和食虫植物 136

 植物体内的运输 138

 叶与根 140

 动物体内的食物加工 142

 废物处理 144

 动物体内的循环系统 146

 气 泵 148

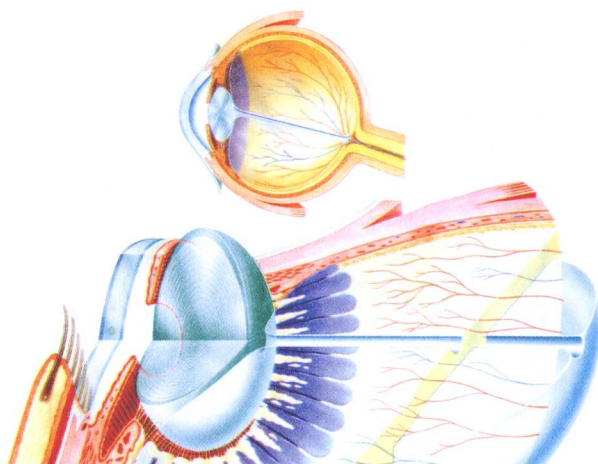
化学控制	150
神经系统	154
人 脑	156
调节热量和水分	158

3. 动物进食 159

食 性	160
食肉动物	164
捕猎技术	166
杂食动物	168
腐生生物	170
偏食动物	172
寄生生物	174
共生生物	176

4. 动物运动 177

肌肉动力运动	178
运动的基本结构	180
行走、奔跑和跳跃	182
爬行和攀援	184
空中飞行	186



水中游泳	188
------------	-----

5. 生长与繁殖 189

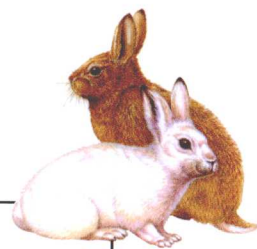
动物的生长模式	190
动物交配	192
动物繁殖	194
从卵到胚胎	196
生 长	198
变 态	200
植物生长	202
被子植物的生命周期	204
从合子到种子	206
低等植物	208

6. 动物交流 209

看到世界	210
探测声音	212
味觉和嗅觉	214
隐藏的感官	216
动物行为	218
术语表	220

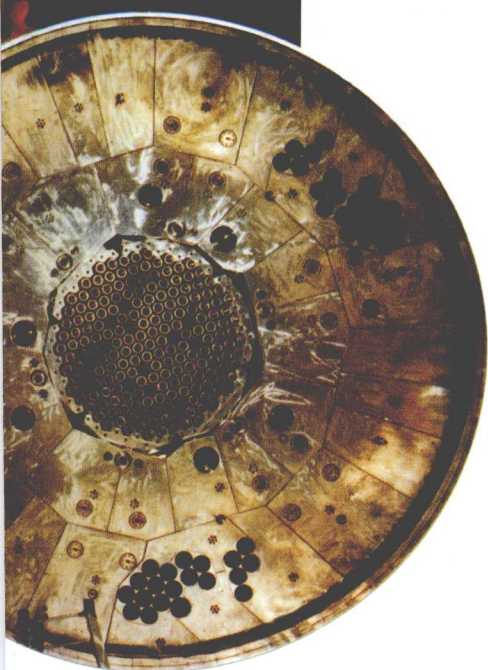






生态环境

ECOLOGICAL
ENVIRONMENT



时间表

虽然中国的气象学事件记录可以追溯到公元前 1000 年，但是许多气象学事件的第一次正式记录出现在古希腊。古希腊人准确地认识到纬度与气候的关系，以及不同的风力与空气重量与每日的天气间的联系。亚里

士多德（公元前 384 ~ 前 322 年）写过关于气象学的书，他的学生迪奥弗拉斯图斯（公元前 380 ~ 前 285 年）发表过一系列关于天气预报规则及气象知识的书，并且有两本关于植物种子的书。许多希腊学者，包括希罗多德（公元前 484 ~ 前 425 年）、色诺芬（公元前 430 ~ 前 355 年）、斯特拉伯（公元前 63 ~ 前 21 年）以及亚里士多德，都曾谈及人类对环境的影响，其中包括为了农业生产采伐森林、造成的土壤侵蚀等。

西亚地区的农业生产中出现了梯田和灌溉（约公元前 9000 年 ~ 前 5000 年）。

中国出现了用于医疗的带插图的植物学文本（11 世纪）。

意大利天文学家及发明家伽利略制作出了第一个温度计。他利用空气的受热膨胀来指示温度的变化（1592 年）。

瑞典自然学家卡尔·林奈提出了他的动植物分类和命名体系（1735 年）。

种植植物如豆类、玉米、葫芦、南瓜开始出现在中美洲（公元前 5000 年）。

希腊哲学家迪奥弗拉斯图斯撰写了《植物的起源与历史》一书，该书对植物学产生的影响一直延续到中世纪（公元前 300 年）。

希腊植物学家及军医迪奥斯科理斯编辑了一本药书，描述了 600 多种可以制药的香草（公元 70 年）。

英国人威廉·摩尔开始进行长达 8 年的天气记录，他在日记本中记录每天的天气情况（1337 年）。

阿拉伯自然学家伊本·阿尔阿文出版了一本在阿拉伯世界很有影响力的农业手册（1350 年）。

英国医生及草药学家尼古拉斯·库帕出版了他的《英国医师》，随后更名为《库帕草药》（1652 年）。

最后一只渡渡鸟在岛国毛里求斯被杀，成为人类对环境破坏的永久性标记（1681 年）。

英国科学家乔治·哈得来利用简单的热带地区大气对流原理解释了信风的存在，该对流被人们称为哈得来环流（1735 年）。

生态学

气候学

植物学

农业

污染

公元元年

西亚地区首次使用耕犁（公元前 4000 年）。

西亚地区出现种植植物（谷物、豌豆、小扁豆）和驯养动物（羊和猪）的第一个主要时期（公元前 7000 年）。

田园牧歌式生活出现在撒哈拉中部和西部（公元前 4.5 万年 ~ 前 3.5 万年）。

1500

阿格里科拉出版《冶金》一书，它是世界上第一本采矿教科书。书中阐述了采矿对环境的影响（1556 年）。

在女王埃莉诺因为浓烟而被迫离开诺丁汉城堡的 16 年后，英国通过第一个禁烟法案（1273 年）。

伊朗出现了水车（7 世纪）。

1700

英国天文学家爱德蒙·哈里发表第一张风图，以完善他对信风的论述（1686 年）。

马铃薯由美洲引入欧洲（1570 年）。

英国人杰赛罗·托尔发明了播种机（1701 年）。

英国实业家亚伯拉罕·达尔比成功地用焦炭熔炼铁矿石，这预示着工业中化石燃料使用量的增加（1709 年）。

人类对自然环境的认识取得重要进展的第二个主要时期是在公元 1500 年以后，当时，欧洲国家正在进行殖民扩张，它们把农业生产带到了北美洲、南美洲、澳大利亚、新西兰等从未耕种过的广袤土地上。自然科学家如德国的亚历山大·冯·汉博德（1769 ~ 1859 年）、英国人班克斯·约瑟夫（1743 年 ~ 1820 年）、A.R. 华莱士（1823 年 ~ 1913 年），以及查尔斯·达尔文（1809 年 ~ 1882 年）都曾到世界各地去观察和收集标本，形成他们的理论。

达尔文在进化方面的研究受益于由瑞典人卡尔·林奈（1707 ~ 1778 年）和法国人安东尼·劳伦·伽西（1748 年 ~ 1836 年）创立的生物分类方法。冯·汉博德为现代气候学的发展铺平了道路，冯·汉博德深受印度哲学的影响，他在人类与环境的关系上的观点与当今环境保护的观念不谋而合。

殖民扩张使旅行、贸易增加，而要把农产品从种植园运送出去，人们需要更好地了解天气变化。

植物学自古希腊时期以来发展缓慢，直到 17 世纪出现了植物解剖学——伴随 16 世纪末显微镜的发明而出现。即使在这个时期，植物学研究的焦点还是在植物的药学特性上。

随着工业的发展和西欧国家 18 世纪中期开始的工业革命，新的问题出现了：环境污染。

英国牧师及自然学家吉尔伯特·怀特发表了《赛尔波纳的自然史》，它是一部经典的生态学文学著作（1789 年）。

英国植物学家詹姆斯·爱德华·史密斯——伦敦林宁社团的创立者——发表了他最著名的四卷作品《英国花神》中的最后一卷（1828 年）。

英国自然学家查尔斯·达尔文发表了《由自然选择而来的物种起源》（1859 年）。

法国植物学家安东尼·劳伦·伽西发表了现代植物分类所依赖的体系（1789 年）。

英国牧师托马斯·马休斯在他的《人口法则论》中警告：无节制的人口增长将导致饥荒以及冲突增加（1798 年）。

德国地理学家卡尔·里特发表植物分布图，描绘了各种类型的植被的分布状况（1806 年）。

美国土壤化学的先驱爱德蒙·拉弗创立期刊《农夫记录》，倡导农业科学研究（1833 年）。

丹麦的绘图工程师奥尔佛·尼克莱·傲尔森绘制了第一部意大利气候草图集（1839 年）。

英国自然学家亨利·怀特·贝兹出版了《亚马孙河的博物学者》，书中描述了他的动植物变色理论，即人们现在熟知的贝氏拟态（1863 年）。

美国科学家与政治家乔治·伯金斯·马什出版《人与自然》一书，密切关注人类对环境的影响（1864 年）。

第一个美国国家公园在黄石建立（1872 年）。

英国物理学家、植物学家、矿物学家威廉·韦德琳出版《毛地黄及其药用统计》（1785 年）。

英国作家、科学耕作的实践者亚瑟·杨创立月刊——《农业记录》（1784 年）。

英国人阿德迈而·蒲福发明蒲福风级用于测定风速——最一开始在海上使用（1805 年）。

苏格兰植物学家罗伯特·布朗只身从澳大利亚探险归来，带回 4 000 多种植物标本，其中许多是首次发现（1805 年）。

英国农业学家约翰·贝内·劳斯将骨骼溶解于硫酸后制得过磷酸盐肥料，并获得专利（1842 年）。

第一艘冷冻船的出现，使得南美洲和大洋洲的肉制品可以运送到北方市场（1882 年）。

苏格兰化学家罗伯特·安格斯·史密斯在曼彻斯特发现酸雨，并推测这与工厂燃煤产生的二氧化硫有关（1852 年）。

开始出现生产氮肥、钙、氰氨的商业化工厂（1898 年）。

美国生产出第一台商用拖拉机（1892 年）。

新式的机械带来了农业技术的进步。奥地利修道士格利高·孟德尔在植物遗传学方面的研究使新作物品种的育种取得极大进展，但直到20世纪初他的发现才真正为世人所知。工业和农业的革新，加上医学的进步，引起人口的快速增长以及环境的巨大变化。

“生态学”一词最早出现在19世纪后期，是由德国人海克尔(1834年~1919年)提出的，它最初代表一种很古老的思想。随后，美国人乔治·伯金斯·马什(1801年~1882年)做了很多先驱性的工作，预示着20世纪末将掀起一场环境保护运动。美国生态学家弗雷德里克·克莱门特(1874年~1945年)和德国气候学家弗拉德米尔·克彭则建立起气候学与植被学的联系。

随着世界人口不断增长，农业耕种面积也随之扩大。20世纪50年代以后，农业生产普遍实行精耕细作，化肥、杀虫剂、除草剂的使用，加上不断出现的新的作物品种，使农作物收成快速增加，

美国生态学家弗雷德里克·克莱门特惊讶于地球上大量相同的植被类型，他将这种现象与气候联系起来，并称其为“顶级群落”(1916年)。

英国气象学者吉尔伯特·沃克发表一系列文章，阐述他所定义的太平洋赤道地区独特的大气环流模式，这个环流被称为“沃克环流”(1923年)。

在美洲大平原上，人们为耕种小麦、饲养家畜大量开垦荒地，又遇天气干旱，造成严重的土壤侵蚀，该地区变为尘暴区(20世纪30年代年)。

在伦敦，浓稠烟雾造成4000多人死亡，4年后，政府立法以确保空气清洁(1952年)。

人为传入的感染性病毒——液瘤病使英国和澳大利亚的野兔数量大幅减少(20世纪50年代)。

欧洲共同体通过《共同农业政策》，以使欧洲农民的利益在与海外农产品的竞争中获得保护(1960年)。

出现捕鲸热潮，约64 000头鲸类动物在海洋里被捕获(1960年~1961年)。

英国生态学家亚瑟·坦斯利提出“生态系统”这一概念，用它来描述比生物群落范围更大的自然体系(1935年)。

雷达开始在英国海岸用于跟踪风暴，它是现代气象学研究中不可缺少的工具(1941年)。

生态学
气候学
植被学
农业
污染

美国企业家亨利·福特大批量生产T型汽车，宣告汽车时代的到来(1908年)。

由威廉·布杰卡尼斯领导的挪威气象学校在气象学中提出“锋面”概念，并将其定义为两股气团的分界线(1918年)。

英国生态学家查尔斯·爱尔顿定义“生态生境”(1927年)。

德国生物学家弗拉德米尔·克彭发表了对世界气候的分类。它反映了植被类型与气候条件的普遍联系，至今仍被广泛使用(1918年)。

瑞士化学家保罗·米勒合成DDT，并演示其杀虫特性(1939年)。

诺琳10号——一种生命力顽强的矮秆小麦——引入到美国，开始了“绿色革命”的高潮(1947年)。

世界上第一颗核弹在美国新墨西哥州引爆(1945年)。

美国科学家雷切尔·卡森发表论文《寂静的春天》，阐述使用杀虫剂对生态环境的危害(1962年)。

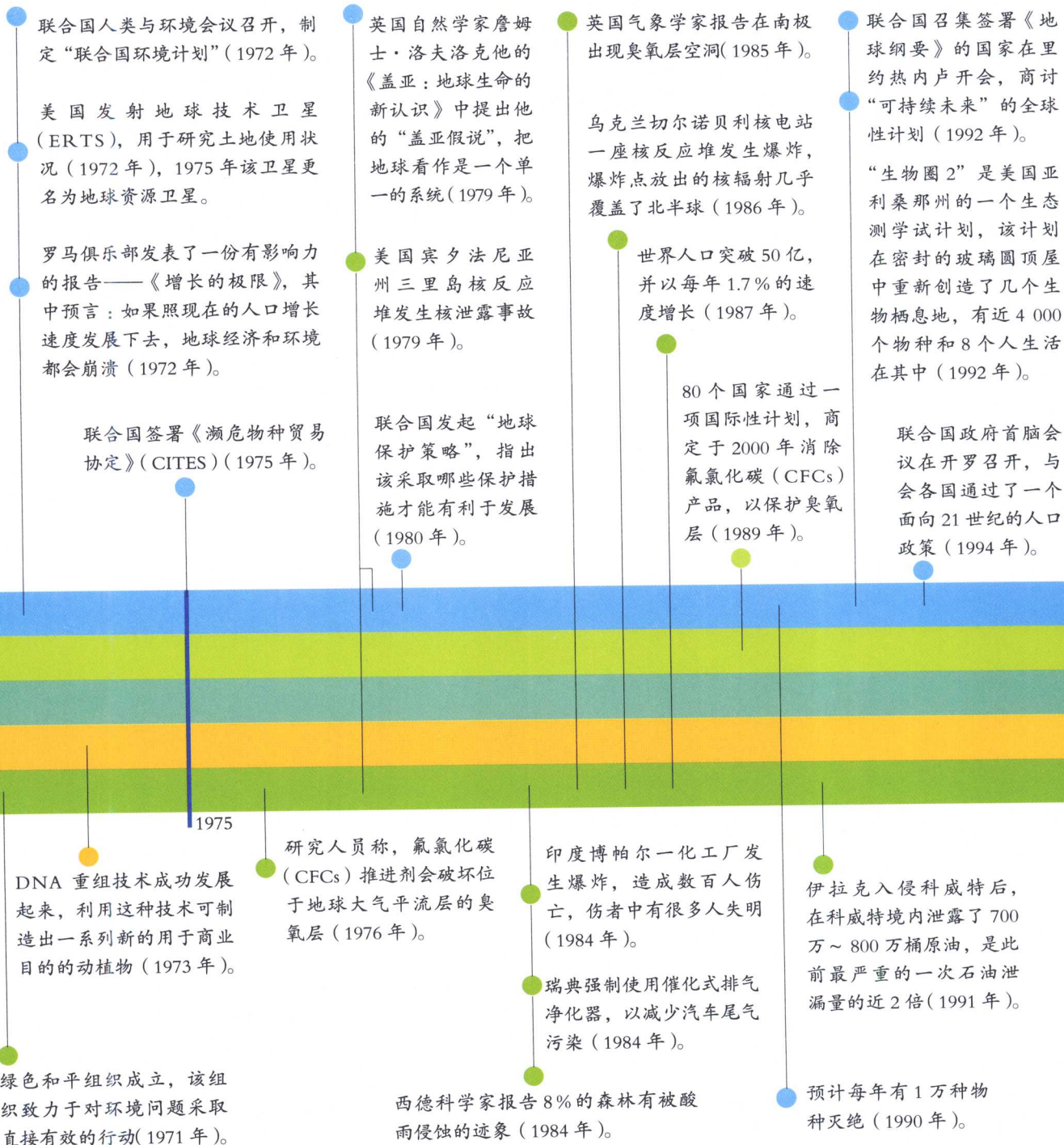
《南极公约》规定各国登陆南极及在南极进行矿产资源的开采的权限(1961年)。

这在热带地区被称为“绿色革命”。

约翰·劳斯（1814年～1900年）率先获得农用化学品专利，这些化学品推动了绿色革命的发展，但它们对生态环境的危害直到20世纪60年代美国的雷切尔·卡森（1907年～1946年）发表《寂静的春天》后才受到重视。

20世纪60年代开始采用卫星技术监控全球的环境，并对气象学产生了重大影响。卫星的监测结果使人们对地球的未来更加担心。20世纪70年代，英国人詹姆士·洛夫洛克阐述了在单个的自我调节的全球性生物（他称之为“盖亚”）中，生物因素和非生

物因素的相互关系，强调必须普遍、科学地关注全球污染问题以及其他形式的由人类对环境造成的影响。政府随之作出回应，制定了《地球保护策略》（1980年）和《地球纲要》（1992年），试图找到让地球可持续发展的新道路。





1 有生命的行星

A LIVING PLANET



所有的生命体都受到它们生活环境的影响，生态学就是研究生命体与环境相互作用的方式，研究它们如何受环境影响，又如何影响环境的。生态学家用生态系统来描述这种相互依赖关系，其中包括生物因素和非生物因素，目标是了解生态系统是如何运转的。

一些生态学家支持盖亚假说，认为在任何有生命存在的星球上，活体生物本身提供了它们生存的条件。在地球上，海洋生物在清除空气中的二氧化碳气体方面发挥了重要的作用：它们利用二氧化碳形成自身的碳酸钙外壳，死后沉入海底并被掩埋。这被认为减小了温室效应，抵消了过去 40 亿年太阳输出能量的增加率，使地球表面温度在这么长的时间保持在相当稳定的 15°C 。

盖亚假说预言生物反馈机制使表面温度和大气化学成分以及海洋保持稳定。这些都是完全自动的，而且并不意味着地球有任何知觉。

大气的演变

不管是地球表面的哪个地方,空气的基本成分都是一样的:大约 77% 的氮气;21% 的氧气和 1% 的氩气,其他气体如二氧化碳和水蒸气只占其中很小的一部分;二氧化碳约占 0.04%。

地球上不同地区的空气成分都相同,各成分的比例也相同,正因如此,人们容易错误地认为:在地球历史上,大气的成分保持稳定。然而这一推断并不正确,事实上,现有的大气是地球上拥有的第三种大气。此前的大气对人类——实际上是对所有的动物——都有很大的毒性。

大约在 46 亿年前,在太阳系形成之前,气体云中的分子和颗粒与宇宙中的尘埃开始相互落在一起。随着这一过程的进行,云团开始旋转,在云团中央,气体和尘埃受落在其上的物质巨大重量影响,变得极大地被压缩,这个压缩的区域后来演变成了太阳。云团外部则形成一个盘,随着粒子的碰撞并粘在一起,行星开始形成。45 亿年前,地球就是这样形成的。

刚形成的地球与今天的地球有很大区别,大块的岩石不断地从空间落入地球,碰撞产生的能量以热的形式释放出来,使得初始地球非常炽热。当岩石撞击地球表面的时候,岩石中的一些成分受热蒸发出来,产生的气体形成了地球最初的大气,其中大部分是水蒸气。大多数空间中的岩石都包含水——彗星由于含水很



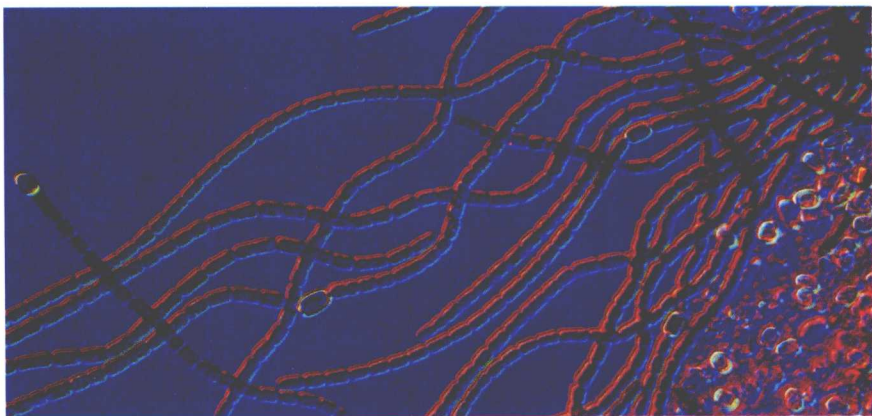
↑ 大约 45 亿年前,地球仍在形成的时候,与一个火星大小的岩石质物体相撞。地球被撞得粉碎,产生的碎片重新聚合在一起,形成两个天体——地球和月球。月球绕着地球运行。

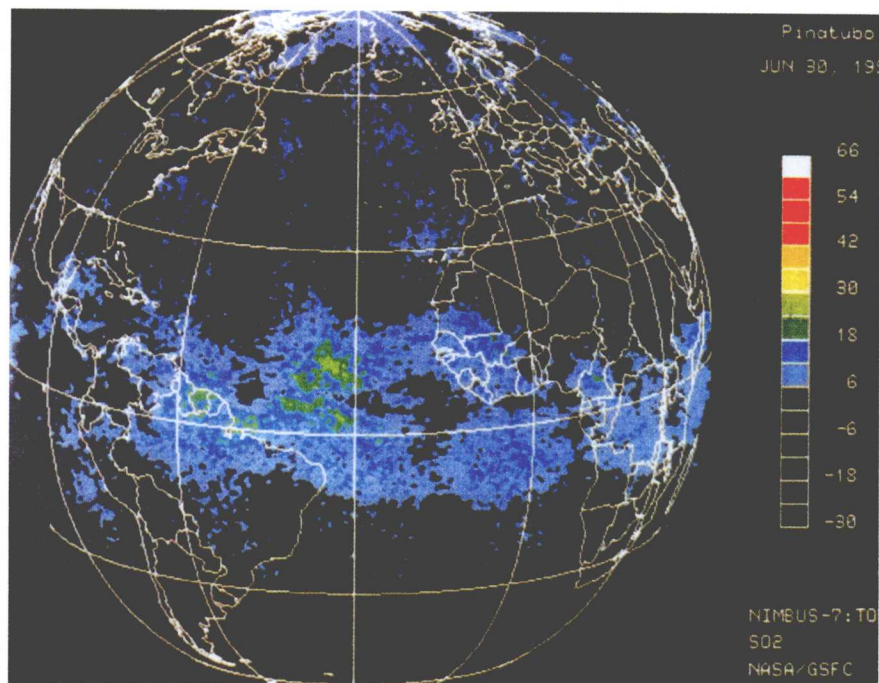
多,且看起来很脏,被称为“脏雪球”。由于地球温度太高,水不能以液态的形式存在,只能以水蒸气的形式存在。另外,原始大气中还包含少量氢气、氧气、一氧化碳和二氧化碳。

地球形成后不久,与一个火星大小的物体发生碰撞,结果,地球和这个天体都被撞得粉碎,地球上大部分的大气也可能随之消失了。随后,碰撞出来的岩石碎片重新聚集在一起,形成两个天体——地球和月球。随着更多的岩石撞击地球,地球大气被置换,其中一部分气体是由岩石的持续轰击产生的;另一部分是火山喷发产生的——当时的火山比现有的火山要多得多。

最终,岩石轰击地球不再频繁,因为大多数的岩石都已经落入

↓ 一些藻青菌,如项圈藻,形成长的细丝。它们生长在草叶上、泥泞的沉积物表面上和淡水池塘里。藻青菌在光合作用中将氧气作为副产品释放出来,项圈藻还能将大气中的氮转化为植物可以利用的化合物。





↑ 1991年6月，菲律宾皮那图波火山喷发，大量二氧化硫云团喷涌到高空。这张伪色卫星图像是在火山喷发后18天拍摄的。照片显示，二氧化硫云团（蓝色部位）已经蔓延到世界各地。



↑ 藻青菌有时会吸取沉积物和有机物质，逐步形成图中这样位于澳大利亚、有4000年之久的垫状物，这些垫状物化石被称为叠层，是地球上最早的生命痕迹之一。

了地球或月球，地球开始冷却下来。水蒸气开始凝聚，并以雨的形式落下。降雨很猛烈，并且持续了很长时间，干旱的地球的大部分表面也因此被巨大的海洋覆盖。氢气（最轻的气体）漂入太空。这时的地球大气约含有95%的二氧化碳、3%的氮气和少量的一氧化碳及其他气体。

最初，地表的大气压力要比现在大得多，但是，二氧化碳、水与岩石中的钙和镁发生化学反应，将大部分的二氧化碳转变成钙和镁的碳酸盐。这些碳酸盐沉入海底，被慢慢压缩成石灰石和白云石。这个过程可能持续了几亿年的时间。最终，这一过程缓和下来，大气趋于稳定，空气中仍然富含二氧化碳。这是地球历史上的第二种大气。

太阳刚形成的时候，并不发光。没有足够的物质在太阳内核中累积产生高温和高压，以开始一场热核反应——这种反应正是太阳光和热的来源。当地球形成这样的第二种大气的时候，太阳开始发光，但是温度要比现在低25%~30%，也没有现在这么亮。

地球上，雨水从岩石中溶解矿物质，并将其冲刷进海里和小水池里。雨水还将大气中的二氧化碳溶解。当时，海水相当温暖，太阳在微暗地发光。伴随着来自太阳的能量，以及化学物复杂的溶解，出现了发生长序列化学反应的理想条件，这些化学反应使地球上出现了第一个活体细胞。因此地球在拥有第二种大气的时候，生命开始存在。

正是生物活动将第二种大气转变成今天存在的第三种大气。一些早期的生物细胞将甲烷释放到空气中，这些甲烷受阳光照射分解，产生的分子阻隔了部分太阳紫外辐射。然而，主要的变化开始于一些生物细胞从太阳光中吸取能量，将二氧化碳和水合成碳水化合物，

释放出副产品——氧气。这个过程被称为光合作用。

完成光合作用的生物细胞也会发生呼吸作用——碳水化合物与氧气反应，释放出能量。呼吸作用消耗了氧气，并将二氧化碳重新释放到空气中。在海洋里，光合作用产生的大约0.1%的碳水化合物随生物尸体掩埋在海底的淤泥里。这防止了海洋中氧气被消耗，也防止了二氧化碳重新回到空气中。虽然总量极小，但是在那个时候，却足以使氧气开始积累。这些生物被称为藻青菌——现在这些细菌仍很常见。

大约20亿年前，大气中只包含现有氧气量15%的氧气。臭氧层是在大气中包含现有氧气量1%的氧气时形成的。随着越来越多的细胞遗体沉入海底，大气中的二氧化碳含量不断减少，氧气不断积累，直至达到目前的水平。光照提供了足够的能量使氮和氧发生反应，生成溶于水的硝酸盐。一些细菌消耗了含氮化合物，并将氮释放到空气中，补偿了氮氧反应消耗的氮。因此，大气中的氮含量保持稳定。就这样，地球有了现在这样的第三种大气。

全球气候

地球可能是太阳系中唯一存在生命的行星，这与地球和太阳之间的距离有关：地球和太阳的距离可以使液态水存在；这个距离又不至于使地表温度太高。地球上最早的生物出现在 35 亿年前，现在，地球上有一百万种生物。

地球从太阳获得光和热量，这些热量被大气、陆地和海洋吸收。地球表面不同地区接受的热量是不同的，因此产生出不同的气候带：热带、温带和极地。

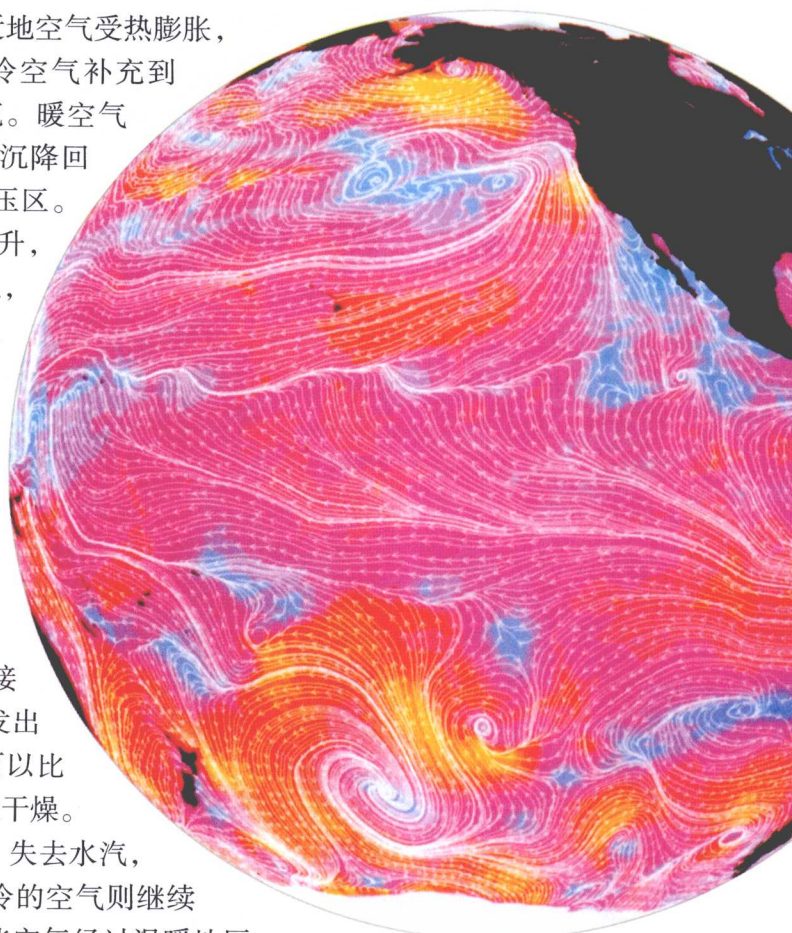
气候带与高气压区和低气压区有关。如果近地空气受热膨胀，变得稀疏，则形成低气压区。暖空气上升，冷空气补充到暖空气原有的空间，结果形成循环的空气对流。暖空气在上升过程中逐渐冷却，变得稠密，于是开始沉降回去，形成一个高压区，因此，亚热带是一个高压区。全球温度差异引起空气环流，暖空气从热带上升，向极地移动，热能以这种方式分布。一般来说，赤道和温带存在低压区；极地和赤道两侧的亚热带是高压区。空气流动时，地球自旋导致其流动方向发生改变，开始绕着一根垂直轴旋转。运动的空气（或水）发生自旋的趋势——正如我们每天见到浴缸里的水在旋转——是构成信风的重要方面。信风位于赤道两侧，在北半球从东北方向吹来；在南半球从东南方向吹来。

不同气候带的另一个重要差异是降水量不同，降水量与温度和空气运动有关。热带地区接收了最多来自太阳的热量，从海洋和陆地里蒸发出大量的水蒸气——从陆地蒸发的较少。暖空气可以比冷空气容纳更多水汽，也更为潮湿；冷空气比较干燥。

热带地区的空气上升，在上升过程中变冷，失去水汽，大部分水汽凝聚成雨，落回到地面。更干、更冷的空气则继续向北移动，沉积小部分温暖区域的水汽。当这些空气经过温暖地区的时候，会再度受热，更多的水汽被释放入温暖区域。这些空气到达极地的时候，则是干燥又寒冷。

气候决定了一个地区的植被类型及其数量。热带地区接收了最多的热量和水汽，拥有最大的生物生产力——植被总量。植被总量通常是以千克/平方米 (kg/m^2) 来衡量的，雨林每年生产的植被总量为 3.5 千克/平方米，相比之下，沙漠和极地的植被总量还不到 0.1 千克/平方米。沙漠地区的生物生产力低主要是受缺水限制；极地是因为缺少光和热量。

→肯尼亚国家公园里，非洲象在晨曦中漫步。肯尼亚属炎热的热带气候，那里可以见到的植被是热带稀树大草原，长满了草和稀疏的树和灌木。夏季非常炎热干燥，几乎所有的降雨都集中在冬季。为了寻找水源和优质的草地，动物每年都要迁徙。



↑卫星地图显示太平洋上风的方向和速度。一个明显的特征是：信风分别从北面和南面吹向热带。不同的颜色代表不同的风速：蓝色表示 0 ~ 14 千米/时；粉红和紫色表示 15 ~ 43 千米/时；红色和黄色表示 44 ~ 72 千米/时。南太平洋和阿拉斯加地区由于有冷暖空气交汇，有风暴发生，因此风速很快。信风因对早期远洋探险者和随后的商人有重要意义而得名。