

科 学 家 谈 生 物

KEXUEJIA TAN SHENGWU

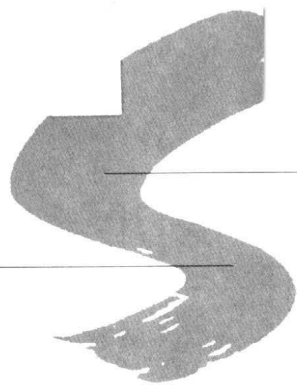


# 我们生活在同一片蓝天下 ——生物与环境

WOMEN SHENGHUO ZAI TONG YIPIAN LANTIAN XIA - SHENGWU YU HUANJING

尚玉昌 编著





科学家谈生物

KEXUEJIA TAN SHENGWU

# 我们生活在同一片蓝天下 ——生物与环境

WOMEN SHENGHUO ZAI TONG YIPIAN LANTIAN XIA — SHENGWU YU HUANJING

尚玉昌 编著

# 我们生活在同一片蓝天下——生物与环境

尚玉昌 编著

责任编辑:刘百里

湖南教育出版社出版发行

湖南省新华书店经销 长沙市银都教育印刷厂印刷

850×1092 长32开 印张:9.25 字数:150000

1999年10月第1版 1999年10月第1次印刷

印数:1—3000

ISBN7—5355—2615—2/G·2610

定价:13.30元

本书若有印刷、装订错误,可向承印厂调换

(厂址:长沙市远大一路马王堆 邮编:410001)

隨著本世紀科學技術的蓬勃發  
展，生命科學也欣欣向榮地前進，各門  
新興學科正如雨后春筍般湧現出來。  
科學技術的共同目的應該是為人類造福。

生物學是生命科學中的基礎性部  
分，與人類自身的利害密切相關，它  
的重要性是不言而喻的。在21世紀即  
將來臨的前夕，應大聲疾呼普及和提高  
生物學知識。

貝時璋  
1996年1月

## 编者的话

五年前，我们便酝酿出版一套面向中学生的生物学科普读物，经过不懈的努力，在二十几位中国科学院院士、研究员、教授的大力支持下，终于撰写出了这套《科学家谈生物》丛书。

生物科学近年来发展很快，随着学科的交叉和新兴交叉学科的不断涌现，传统的学科界限正在消失。对于即将到来的激动人心的生物科学时代，两极的发展加快，细胞、分子、量子生物学和种群、生态、生物圈的研究加强；生物科学与物理、化学、数学、技术科学的交叉渗透大大增强，边缘学科迅速发展；生物科学中重大问题的多学科、多层次、多方法的综合研究日益受到重视；受现代新兴学科推动，生物科学朝着从定性到定量、从实验到理性、从描述到数学模式、从分析到综合的方向发展。

面对生物科学的蓬勃发展，世界各国都作出了积极反应。如美国则作出了“人类基因组”(又称人体“阿波罗”)和“脑的十年”两个重要的研究计划。

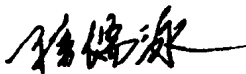
在人才培养和经费保障方面都做了很充分的准备。美国现在每年培养的博士有30万，其中51%~52%是属于生物学领域的；美国联邦政府每年拨款的科研经费上千亿美元，生物科学所占的比例将近一半。

国际上对生物科学都十分重视，已经造成了世界范围内生物科学家求职较易、需求人才极多的局面。

另外，生物科学在精神文明建设中发挥着巨大作用，破除迷信，辨识真伪科学。在农村普及生物科学知识，倡导科学种田，促进科技兴农，大面积提高农、牧、林、副、渔业的产量和质量，脱贫致富。提倡计划生育，优生、优育。加强对环境和整个生态系统的保护，有利于人类和自然的和谐发展，都将得益于生物科学的发展和普及。

本套丛书的编撰，力求做到内容新颖，以生动、活泼的语言，流畅、通俗的文字，反映当前世界上最新的成果、最新的动态、最新的发展趋势。但又必须保证其科学性、知识性、预见性、启发性，让读者能真正开卷有益。

中国科学院院士  
北京师范大学教授



1996年11月30日

# 序

## 读家换

生物学是研究一切生命现象及其运动规律的科学总称。由于它与人类生存、人民健康和社会发展密切相关，生物学一直是自然科学中最受关注的学科之一。特别是近半个世纪以来得到迅猛发展的现代生物学，更有可能成为 21 世纪自然科学的主角。

生物学是农业生产的理论基础。近两百年来，生物学家将地球上的生物进行了科学分类，并初步揭示了绿色植物光合作用的秘密、生物新陈代谢的生理生化机制和生长、发育、生殖、遗传、进化的规律。在这些研究的基础上，农业科学家培育出了各种优良的动植物品种，研究出了各种农业生物优质高产的生产技术，从而促进了农业生产率的大幅度提高，满足了人类的生活需要。但是，随着人口的急剧增加和耕地面积的减少，对农业生产的

要求越来越高，科学家必须培育更多的高产、优质、抗逆、抗病虫的动植物品种，提供效率更高的高产优质生产技术和更好保护地球环境的可持续发展策略。要做到这些，必须依靠现代生物科学和技术的发展。

依靠生物学和医学的帮助，人类已经战胜了天花、霍乱、伤寒、鼠疫、结核等许多可怕的疫病。但人类的生命仍然面临着免疫系统疾病、恶性肿瘤、心血管病和遗传性疾病的严重威胁，而现代生物学的发展可以为人类降服这些病魔奠定胜利的基础。

现代生物科学是依靠化学、物理学、数学和技术科学之助成长发展起来的，而生物科学的成就也成为工程原理和技术思想的源泉。可以预期，在21世纪，生物科学与技术科学和其他自然科学会更紧密地结合，从而导致计算机、人工智能、机器人、生物工程和太阳能利用等高新技术领域的革命性变化。

生物科学对人类社会的发展实在是太重要了。要把握住新世纪的脉搏，就必须多了解一些生物科学的知识。湖南教育出版社的这套《科学家谈生物》丛书，正好可以满足读者的需要。丛书各册均由著名的生物学家撰写，内容丰富，深入浅出，较好地介绍了生物科学方方面面的研究和发展概况，是值得一读的生物科学普及读物，故乐于为之作序，并郑重向读者特别是青少年朋友推荐。



# 目 录

一、生物与环境是不可分割的统一体	(1)
生命与环境	(1)
温度是生命的限制因素	(6)
没有水就没有生命	(11)
阳光是生命的能量源泉	(16)
浅谈指示生物	(21)
生命的忍受法则	(23)
二、种群特征和种群动态	(28)
初识种群和种群生态学	(28)
种群的年龄结构说明了什么	(30)
种群的生死流水账	(35)
生态学家与蛙的故事	(38)
出生率和死亡率带给了我们什么信息	(41)
种群“爆炸”威力无穷	(47)
“J”形曲线和“S”形曲线	(49)

种群数量为什么会发生周期波动·····	(55)
人类人口会不会发生“爆炸”·····	(61)
<b>三、生物群落和生态系统</b> ·····	(67)
认识群落·····	(67)
一个湖泊的命运与归宿·····	(72)
在裸岩上能长出森林吗·····	(78)
生态系统与三大功能类群·····	(85)
地球上有哪些生态系统类型·····	(90)
生态系统为什么能保持稳定与平衡 ·····	(112)
生态学家为什么要提出营养级的概念 ·····	(116)
倒金字塔的奥秘·····	(118)
<b>四、能量流动与物质循环</b> ·····	(124)
追寻能流的发源地·····	(124)
地球上的植物能捕获多少太阳能·····	(128)
人类食物探源·····	(133)
为什么吃肉比吃粮贵·····	(139)
生态系统对能量的第二次固定·····	(143)
周游全球的旅行家·····	(147)
碳的循环对生命至关重要·····	(152)
氮的全球平衡是否受到了干扰·····	(157)
<b>五、人类与环境危机</b> ·····	(163)
会不会出现生态失衡与生态危机·····	(163)

人类活动与野生动物的生存危机 .....	(167)
二氧化碳与地球热平衡 .....	(173)
臭氧层危机震撼全球 .....	(180)
地球生命的无形杀手—酸雨 .....	(185)
什么是“厄尔尼诺” .....	(190)
工业废气毒化了人类赖以生存的大气圈 .....	(194)
人造物质与水体污染 .....	(201)
热污染是一种无形的污染形式 .....	(209)
噪音也是一种污染 .....	(211)
<b>六、人类与自然资源 .....</b>	<b>(216)</b>
对待自然资源的两种对立观点 .....	(216)
自然资源有什么特性? .....	(219)
人类为什么不能合理地利用自然资源 .....	(222)
应如何对待非更新自然资源 .....	(229)
能量供应与能源危机 .....	(235)
核电站比火力发电更安全 .....	(247)
陆地越来越拥挤 .....	(252)
全球缺水日趋严重 .....	(259)
<b>七、结尾 .....</b>	<b>(266)</b>
环境经济学初探 .....	(266)
世界模型与人类未来 .....	(274)

# 一、生物与环境是不可分割的 统一体

## 生命与环境

生命的生存需要一定的环境条件。在宇宙间，只有那些具备了条件的星球才可能出现生命。大多数星球对生命的生存来说，不是太冷，就是太热；不是缺水，就是空气太稀薄或大气成分不适宜。人类要想在宇宙中寻找另一个像地球这样环境适宜，生机盎然的星球是很不容易的，但并非是不可能的。因为地球只不过是亿万个普普通通星球中的一个，因此没有理由认为生命是地球独有的运动形式。哪里具备了生命生存的环境条件，哪里就会出现生命。据说，天文学家已在距地球 45 光年的地

方发现了一颗适于生命生存和发展的行星，但在这样遥远的距离，目前人类还无法对它进行直接的探测，因此也就很难证实这种发现。

生命和环境是互相影响、互相渗透、互相转化而又不可分割的统一体。鱼儿离不开水，花儿离不开土壤和阳光，人类离不开新鲜的空气、洁净的淡水和充足的食物。脱离了环境的生命是不可想象的。然而，如果没有生命，环境也就失去了它的意义。土壤的概念总是包括生活在土壤里的大量生命的活动。据统计，一小勺土壤里就含有亿万个细菌；50克森林腐殖土中所包含的霉菌，如果一个挨一个排列起来长度可达11公里。如果排除这些生命的积极活动，土壤也就不复存在了。

可以说，土壤的形成就是和生命的活动密不可分的。当火山喷射出炽热的熔岩流时，当奔腾的流水在光秃秃的地球表面侵蚀甚至是最坚硬的花岗岩时；当年复一年的酷暑严寒使岩石渐渐破碎和瓦解时，原始的成土物质就开始聚集起来。此后，生物也就开始了它奇迹般的创造，一点一点地使这些无生命的物质微粒变成有结构的土壤。生命创造了土壤，而丰富多彩的生命又生活在土壤之中（图1），这就是生物和非生物之间奇异的相互作用。

不仅土壤是如此，包围在地球外面的整个大气圈、水圈和气候状况，也都是在和生物的相互作



用下形成并正处于与生物的密切作用之中。为什么大量砍伐森林会使土壤贫瘠、沙土飞扬、气候干旱？这不正说明环境对生物有同样的依赖关系吗？

地球上的生物是如此适应它们的生存环境，从生活在两极冰雪世界中的白熊、企鹅，到翱翔在喜马拉雅山群峰之巅的神鹰；从赤道丛林中的莽莽众生，到数千米以下大洋底层的深海细菌；从森林草原中无数喧闹的鸟兽昆虫，到漂浮在万米高空的生命微尘，生命几乎充溢在地球的每一个角落。从地球最初出现生命到现在的 30 多亿年间，生生灭灭，大约有 3 亿种不同的生命形式曾在地球上生存过，其中有 500 万种至今还生活在地球上。

这些生物不仅彼此之间互相联系、互相影响，而且也 and 人类、和整个地球的非生物环境密切结合在一起，构成一个统一的生态系统。人类的过去、现在和将来，都与其他生物及其生存环境不可分割地联系在一起。因此，我们必须如实地把人类自身看成是整个大自然的一个有机组成部分。任何使大自然的平衡受到破坏的行为也必然会给人类自身带来损害。

研究生物、人类和环境之间这种错综复杂关系的科学就叫生态学。生态学虽然已有 100 多年的历史，但它还从来没有像今天这样与人类的生存和发展息息相关。现代人类的生产力，已经发展到

可以对全球的气候和整个生物圈的生存环境施加重大影响的程度。今天的自然界再也不是一个像几百万年前那样不受人类干扰、自发进行演变的生态系统了。在今天的地球上，恐怕再也找不到一块不受人类活动影响的天然乐土了！今天不仅已在各大洲的人体组织中发现了 DDT，而且也在远离人类的南极洲企鹅体内发现了这种有毒杀虫剂。人类已经把多种有毒物质送到了地球的各个角落，它们已经渗透到了所有生物和人类的生存环境之中。人类的行动对环境的影响还远不止这些。除狩猎以外，人类的活动还包括采集植物、砍伐森林、扩大耕地、建立城市、开采矿藏、拦河筑坝，所有这一切活动都会使野生动植物的生存区域日益缩小。据统计，目前地球上的热带雨林正在以每分钟 10 公顷以上的速度消失着，许多地区的生态系统已荡然无存，大量珍奇生物正面临着绝种的危机。今天，人类正面临着环境恶化、资源枯竭和“人口爆炸”三大生态危机，这是关系到人类能否在地球上生存和持续发展的重大问题，而生态学恰恰就是与这些至关重要的问题有着密切关系的一门科学。可以说，人人都来学一点生态学知识已经成了时代的迫切要求。



## 温度是生命的限制因素

从炽热熔岩流奔涌的火山到冰封大地的南北极，地球上的表面温度可以相差几千度，但生命所能忍受的温度范围却要小得多，大约在 $-272^{\circ}\text{C}$ 到 $90^{\circ}\text{C}$ 之间。

轮虫和线虫能够忍受接近绝对零度( $-273^{\circ}\text{C}$ )的低温，实验证明，它们在 $-253^{\circ}\text{C}$ 的温度下能够以隐生状态存活；如果是在脱水干燥的情况下，它们甚至能够在 $-272^{\circ}\text{C}$ 的极低温度下保存生命。这时它们会完全中止新陈代谢，但仍保存着复苏的可能性，一旦恢复了适宜的温度，它们就又开始了正常的生命活动。其他生命形式如细菌、酵母菌、真菌、植物的孢子和种子以及原生动物的胞囊等，都能在极低的温度下维持生命。科学家曾在南极发现一个几乎没有生命的咸水湖，由于水很咸，在 $-57^{\circ}\text{C}$ 时仍不结冰。令人惊奇的是，在湖中竟发现了一种活细菌，它是湖中唯一的生命形式。

相比之下，生命对高温的忍受能力就很有限了，因为构成生命基础的是核酸和蛋白质，蛋白质遇热凝固是一种不可逆转的变化，这也就意味着死