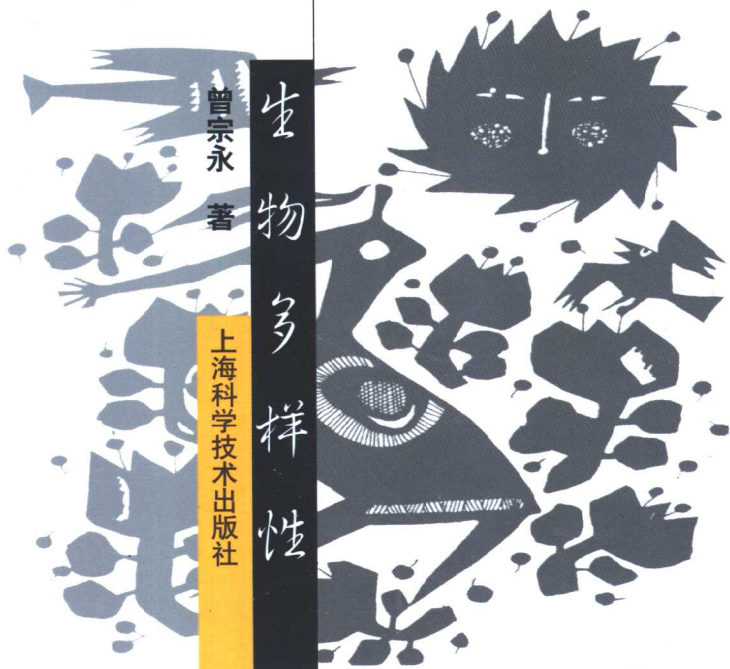


上海科学技术出版社

生物多样性

生态学前沿



生 态 学 前 沿

人类生存的基础

生物多样性

.....
曾宗永 著

上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

人类生存的基础：生物多样性 / 曾宗永著.

—上海：上海科学技术出版社，2002.8

(生态学前沿 ABC)

ISBN 7-5323-6617-0

I. 人... II. 曾... III. 生物多样性 IV. Q16

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 055769 号

上海科学技术出版社出版、发行

(上海瑞金二路 450 号 邮政编码 200020)

常熟市兴达印刷有限公司印刷

新华书店上海发行所经销

开本 787 × 1092 1/32 印张 5 字数 70 千字

2002 年 8 月第 1 版 2002 年 8 月第 1 次印刷

印数：1-3 000 定价：11.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题，
请向本社出版科联系调换

人是万物之灵，也是自然之予。海明威说得对：“人可以被毁灭，但不含被打败。”但我们还要谨记的是，自然可以被践踏，但不会被征服。

自然孕育了人，就必然有某种规律约束着他，本套丛书试图寻找的，就是那些暗示这种规律的蛛丝马迹。



从太空中观察，人类居住在一个美丽的蓝色星球上，蓝色是围绕地球表面数十千米的大气层的颜色。在大气层下面、地球表面的每一个角落，都生活着大小不同、形态各异、难以计数的生物。有生物生存是地球最主要的特征，而生物最主要的特征除了有生命以外就是它的多样化。

然而，地球在有生物以前，环境十分严酷，大气中的氧气只有 0.03%，白天气温 200℃ 以上，晚上又低于 -50℃。生物的出现，从根本上改变了地球本身。几十亿年进化过程中，地球上的生物交替出现、繁荣和灭绝。过去地球表面严酷的、根本不适合于生物生存的环境逐渐变得适于生物生存。生物与其环境一起，为人类的生存提供了合适的环境和基本的资源。

人类大脑的高度发达，使自己具有了地球上任何生物都没有的高度智慧，这种智慧使人类已经超越其他生物，成为地球上独一无二、占绝对优势的生物。人类的足迹遍及高山、海洋、极地、赤道，地球表层已经找不到人类没有到过的地方。人类还在寻求各种方法将高山削为平原，将湖海填为陆地，将沼泽变为粮仓，将森林改为农田和城市，按照自己的目的（主要是经济目的）改变着地球的模样。人类还在探讨生命微观奥秘的同时，修改生物的遗传结构或创造地球上本来没有的转基因微生物、植物、动物，并释放到

自然生态系统中去，对人类的疾病采用基因疗法，或者是改变自然界中生物的繁殖方式，用细胞克隆高等动物。人类看起来似乎无所不能。

然而，工业革命以来全球人口爆炸性的增长、地球环境的急剧恶化、对生物多样性资源掠夺性的利用，引发了生命史上第六次大规模灭绝事件，已经威胁到人类的生存。我们终于回头反省自己的行动，人类只不过是地球生物多样性中的一个成员，人类具有生物的最基本特征，各生命阶段中基本的生理和生物化学过程与其他生物相似。

我们面临着至关重要的选择：或是继续以经过亿万万年进化才形成的生物多样性为代价，使生物多样性资源单纯地满足我们眼前暂时的经济利益，无视对它的可持续利用和保护；或是把生物多样性资源的可持续利用和保护摆在首位，以实现社会、经济的可持续发展。

那么什么是生物多样性呢？地球上有多少种生物？生物多样性是如何形成和维持的呢？它有什么功能？它的丧失对人类生存有什么威胁？我们该如何保护生物多样性并做到可持续利用呢？

前言	1
----	---

第 1 章	什么是生物多样性	1
-------	----------	---

第 2 章	没有生物多样性人类将会怎样	23
-------	---------------	----

第 3 章	地球上究竟有多少个物种	33
-------	-------------	----

第 4 章	“上帝”将鸡蛋均匀地放在每一个篮子里吗	45
-------	---------------------	----

第 5 章

铆钉还是路人

59

第 6 章

生命不是上帝创造的，
生物多样性呢

79

第 7 章

大鱼吃小鱼，小鱼活得好

105

第 8 章

生物多样性丧失有多快

125

结 语

146



第1章

什么是生物多样性

一般认为生物多样性是一个地区内基因、物种和生态系统多样性的总和，基因、物种和生态系统三个层次的划分，只是为了研究和讨论问题的方便，并不是说生物多样性只表现在这三个层次上。事实上，生物多样性表现在生物的几个方面。

物种是生物分类的基本单位，它是具有一定形态、生理特征和一定自然分布区的生物个体的集合。同一物种的个体，共享同一遗传物质库即基因组。不同物种的个体间或者不能交配产生后代，或者即使能够交配产生后代其后代也没有繁殖能力。

生物系统学或分类学是对生物物种进行分类的学科。生物的科学分类可以为生物多样性资源的开发利用、有害生物的防治提供依据。分类时每一种生物除了有本国的俗名外，还有一个各国通用的学名。学名使用1753年瑞典植物学家林耐(C. Linnaeus)提出的双名法并用拉丁语命名，它由两部分组成，第一部分是属名，用名词表示，第一字母应大写，第二部分是种加词(种名)，用形容词表示。任何一种生物的学名都是惟一的。

林耐根据植物花的雄蕊数目及着生情况

说甚天堂！
你侮辱大地。

亨利·梭罗

等形态特征，人为制订标准进行分类，他使用的术语规则和分类范畴沿用至今。19世纪中叶，达尔文认识到物种外部形态的相似程度可以显示它们的亲缘关系，建立了进化学说，开始了对植物的自然分类。近年来，生理学、血清学、生态学、遗传学、生物化学、数学的发展为分类学提供了更多方法。分子生物学的发展，给分类学研究方法带来了深刻的变化。

在很长的一个时期里，人们把生物分成植物和动物两个界，发现了大量的微生物后，细菌和真菌被放进了植物界，即使它们并不能进行光合作用。1959年，美国康奈尔大学的生态学家惠特克(R. Whittaker)把所有生物分成原核生物、原生生物、植物、真菌、动物等五界。从细胞结构看，原核生物没有细胞核，核物质DNA集中在细胞原生质中一定区域。另外四界都是真核生物，真核生物有细胞核，细胞核由核被膜、染色体或染色质、核仁组成。真核生物又被分为原生生物、真菌、植物、动物四个界。动物和植物在界以下依次划分门、纲、目、科、属、种等几个主要的分类阶元，根据生物学特征的异同，任何一个已知的动物或植物都不例外地在这几个阶元之中有一个确定的位置。

现在许多生物学家认为林耐的分类惯例不仅过时，而且常引起误解。林耐系统把生物放进一个特定的属，再一级一级地组织起来。生物是通过进化历史建立关系的，而林耐对进化一无所知，他的术语规则和分类范畴——种、属、科、纲、目、门等没有任何生物学意义。结果，现有分类方法将混淆物种间的进化关系。因为有时划分于不同分类阶元的物种有共同的祖先，在同一分类阶元中的物种有时祖先又不相同，于是有的生物学家试图发起一场运动改变林耐分类系统。还有人建议不使用等级，而用家系名词重新定组，比如把鸟划为爬行动物类更容易让人接受，因为它们的祖先相同。反对意见却说，尽管这样是合理的，但要把成千上万种生物都重新分类，将混乱不堪。

地球上从平原到高山，从河流到海洋，从赤道到南北极，各种环境中都生长着植物。植物的个体大小，从小到以微米(10^{-6} 米)计的单细胞藻类，到北美产的高达142米的世界爷树——巨杉；既有能进行光合作用的大量绿色植物，又有会捕食昆虫的狸藻或猪笼草等异养植物；世界爷树可以活到5000岁以上，一些荒漠植物则可在雨量较多的年份里几个星期就完成发芽、生长、开花、结果的

假如你真要
瞻望死的灵魂，你
当对生的肉体大大
地开展你的心。因
为生和死是一件
事，如同江河与海
洋也是一件事。

纪伯伦



生活周期。

所有的植物，可按进化程度的高低，分成低等植物和高等植物两类。低等植物包括藻类和地衣两个门，它们没有根、茎、叶分化，常生活于水中或潮湿地方，生殖器官为单细胞，有性生殖形成的合子不经过胚直接萌发为新植物体。高等植物包括苔藓、蕨类、裸子和被子植物四个门，它们一般有根、茎、叶分化，有性生殖形成的合子经胚阶段再发育成植物体。蕨类、裸子和被子三个门的植物，因为具有维管系统，故又称为维管植物，其中被子植物的进化程度最高。世界上现有被子植物544科（按哈钦森系统），12 500属，225 000种。被子植物与裸子植物统称为种子植物，但它们繁殖体的结构仍有明显差异。

动物是异养生物，它们只能从摄取的食物中获得生命活动所需的能量和其他营养物质。地球上的高山、平原、江河、湖泊、沼泽、海洋都有动物生活。动物中有显微镜下才看得见的单细胞原生动物如草履虫、变形虫，有大到数吨重的大象和150吨重的抹香鲸。大多数动物自由生活，却又有如血吸虫、绦虫这样的寄生动物。一般动物生活于常温之下，但最近科学家在深海中央海嵴的火山口周围高温的水中，发现1 / 3米长的蛤和

3 米长的蠕虫。

常用的分类系统把地球上生存的 150 万种动物分为原生、海绵、腔肠、扁形、纽形、假体腔、棘头、环节、星虫、软体、节肢、苔藓、腕足、蠕虫、棘皮、毛颚、须腕、半索及脊索等门。数量最多的是节肢动物门，约 100 万种以上，其中主要是昆虫。物种数最少的是蠕虫和毛颚动物，分别只有 20 和 50 余种，其余各门的数目为数千数万不等。除脊索动物门外，其他各门动物常被称为无脊椎动物，这是因为这些动物的身体中轴没有由脊椎骨构成的脊柱。

脊索动物中的脊椎动物是最高等的类群，约有 4.5 万种，它们有鱼、两栖、爬行、鸟和哺乳动物。鱼类约有 2.4 万种，生活于各类水体中。鲨、鳐、鲛等软骨鱼无鳔，必须随时游泳避免下沉。硬骨鱼如鲤、鲢、金枪鱼等有鳔。两栖动物是脊椎动物从水生到陆生的过渡类型，大约有 2.5 万种，幼体用鳃呼吸，成体用肺和皮肤呼吸。蝾螈、大鲵等有尾两栖类大多终生生活于水中，蛙、蟾蜍等无尾两栖类，平时生活于陆地，繁殖时排卵、受精、胚胎发育、蝌蚪期都必须在水中。现存爬行动物约 6 000 种，如蜥蜴、龟、鳖、蛇、鳄等，多数为陆生动物，少数水生。这类动

地球上生命的历史一直是生物及其周围环境相互作用的历史。

蕾切尔·卡逊

物体外具鳞甲，可防水分蒸发，繁殖中有羊膜卵，于是受精和胚胎发育都脱离了水环境。鸟纲动物全身覆盖羽毛，体温恒定，前肢特化为翼，长骨中空，坚硬而轻，适于飞翔生活。约 8 700 种。最大的鸟是鸵鸟，重达 35 千克，不能飞翔，但奔跑速度很快，可达 60 千米 / 小时。最能飞翔的鸟是大型海洋性鸟——信天翁环志，记载有的信天翁可迁飞 8 000 千米，并有环球飞行的记录。最小的是闪绿蜂鸟，其体型比黄蜂还小。哺乳类动物共 4 200 种，除鸭嘴兽等为卵生外，其余为胎生，多数有胎盘，有高度发达的神经和感觉器官，体温高而恒定，能在陆地上快速运动，这些特点使哺乳类能适应地球上各类生境，分布遍及全球，如陆生的鼠、象，穴居的穿山甲，飞翔的蝙蝠，水生的鲸。

微生物并不是分类学中自然类群的生物的总称，而是对细菌、放线菌、真菌、病毒等的总称。它们形体微小，常见的大肠杆菌宽约 0.6 微米，长约 1.5 微米，球径的直径 0.2 ~ 2 微米。它们结构简单，一般是单细胞的原核或真核生物，甚至没有细胞结构。它们数量巨大，1 克沃土中细菌的个数就是地球上人口总数的好几倍。它们的分解作用维持着生物地球化学循环的平衡。微生物的能

源来自光，或是氧化有机物或无机物。

20世纪70年代科学家对各大类生物进行了分子生物学研究，尤其是沃斯(Woese)对16SrRNA 核苷酸序列的同源性进行测定后，惠特克和马古利斯(Margulis)提出了崭新的三原界学说，他们认为在生物进化过程的早期，存在着一类各生物的共同祖先，由它分三条进化路线形成了古细菌原界、真细菌原界和真核生物原界等三个原界。

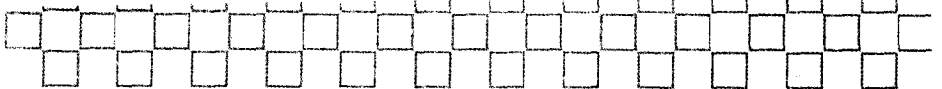
古细菌包括有栖居在湿地、水体沉积物、反刍动物肠道中的甲烷细菌，地球上这类细菌每年共生产约 2×10^{10} 千克甲烷气（沼气的主要成分），对全球碳循环有重要作用。嗜酸热菌可生活于海底火山口 $200 \sim 300^{\circ}\text{C}$ 的热泉或酸性土壤中。

真细菌中自养型的代表有生活于较浅淡水水体的蓝细菌、深层水体的光合细菌、土壤中的硝化细菌和硫化细菌，它们都能自身合成有机物。真细菌中异养型有腐生和寄生两大类，腐生菌由死亡的动植物残体提供营养，它们对生物体内物质的释放并参与循环有重要作用。寄生菌以活的动植物为宿主，并以其中的有机物质为营养，如引起人类结核病的结核杆菌。

真菌是一大类不分根、茎、叶和不含叶

人可是在一个
大错底下劳动的
啊。

亨利·梭罗



绿素的真核细胞型异养微生物，有单细胞的酵母，多细胞丝状的霉菌，大型的蘑菇。真菌多为腐生，也有寄生的。酵母是人类使用最早的真菌。霉菌则是真菌的主要代表，常见的有引起有机物霉变的根霉，能产生毒素（如黄曲霉产生的黄曲霉素）、或用于食品和医药工业的曲霉，能产生青霉素的青霉等。

病毒是一类非细胞型生物，只有在电子显微镜下才能看清楚它的结构。病毒可引起动植物和人的许多疾病，它仅含一种核酸，即DNA或RNA。病毒寄生于活细胞，离开活体为无生命的大分子状态。常见的有感染细菌的噬菌体，如白喉杆菌感染了温和噬菌体后分泌毒素引起白喉病。人类的天花、流感、肝炎、脊髓灰质炎、艾滋病均与病毒有关。病毒变异很快，常引起疾病的大流行。有1 000多种植物的疾病由蚜虫、叶蝉、飞虱传播的病毒引起。

遗传多样性是生物多样性的另一个主要层次，它是指种以下水平遗传物质的多样化。1865年孟德尔在他的《植物杂交试验》论文中，提出了遗传因子的概念，但当时的生物学家们无法说明遗传因子的物质基础和生物体内什么位置。

后来生物学家通过显微镜观察到细胞内