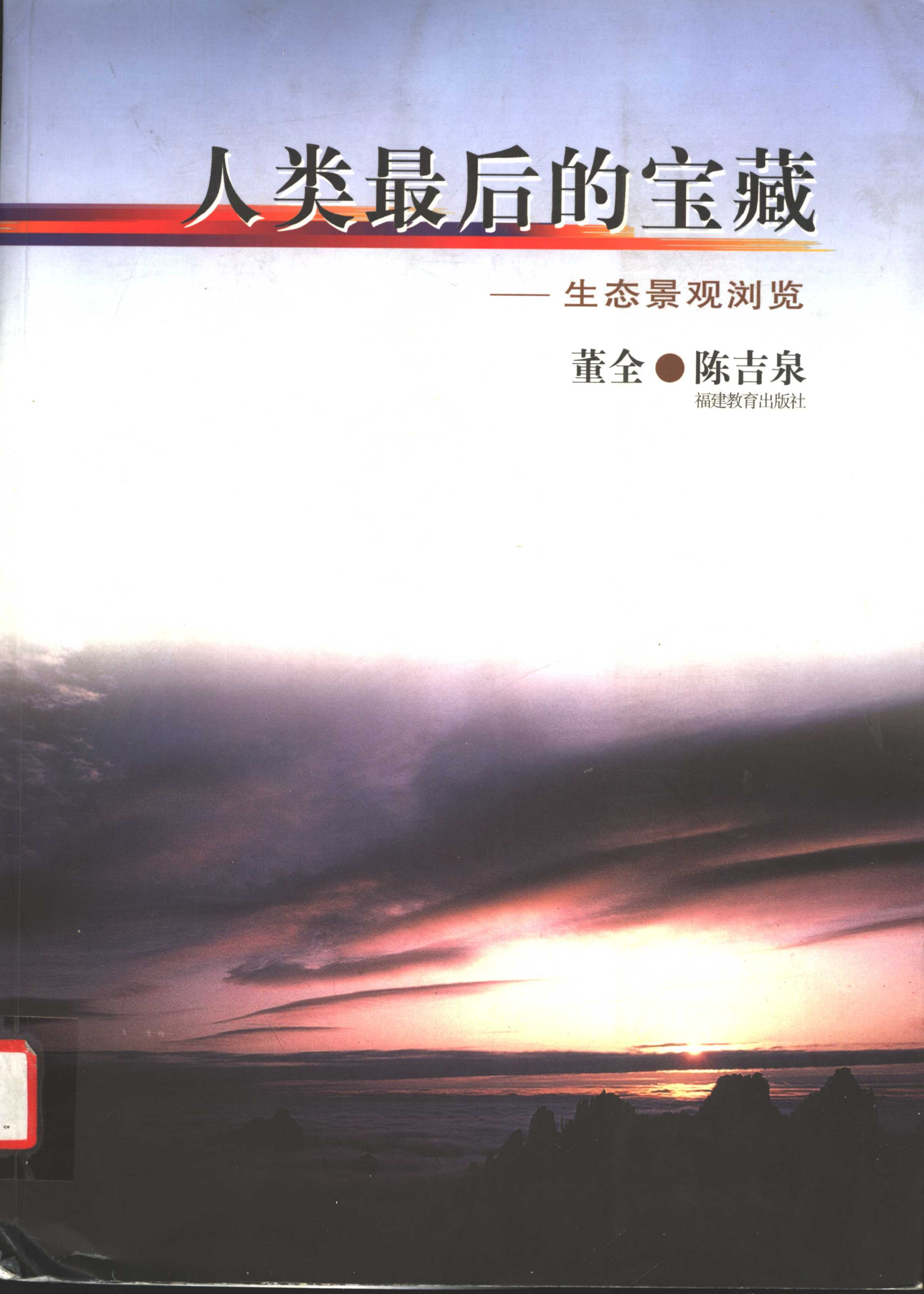


人类最后的宝藏

—— 生态景观浏览

董全 ● 陈吉泉

福建教育出版社



Q14-64
D725

人类最后的宝藏

—— 生态景观浏览

董全●陈吉泉



*Nature's Giving
Ecology of Ecosystems and
Landscapes*

RAY08/nv

福建教育出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

人类最后的宝藏——生态景观浏览/董全、陈吉泉. —福州: 福建教育出版社, 2002. 10

ISBN 7-5334-3549-4

I. 人… II. ①董… ②陈… III. 自然地理—简介—世界 IV. P941

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 079347 号

人类最后的宝藏

——生态景观浏览

董 全 陈吉泉

福建教育出版社出版发行

(福州梦山路 27 号 邮编: 350001)

电话: 0591-3725592 7811283

传真: 3726980 网址: www.fep.com.cn

福州华彩印务有限公司印刷

(福州新店南平路鼓楼工业小区 邮编: 350012)

开本 889 毫米×1194 毫米 1/16 印张 12 插页 4

2002 年 10 月第 1 版 2002 年 10 月第 1 次印刷

印数: 1-1 000

ISBN 7-5334-3549-4/P·1 定价: 120.00 元

如发现本书印装质量问题, 影响阅读,
请向出版科 (电话: 0591-3726019) 调换。

作者简介



董全，现任美国大沼泽地国家公园自然资源研究中心研究员。于1992年获杜克大学环境硕士，1994年获范德比尔特大学生物学博士。1995年—1997年在迈阿密大学海洋学院、南佛罗里达水利管理区做博士后。后在南佛罗里达水利管理区和佛罗里达国际大学任研究员。曾任基金会科学顾问、咨询专家、学报编委、学会理事。主要研究野生动物数量和分布的变化机制以及与取食相关的生态过程，这些过程对生物个体、种群群落、生态系统的数量与分布的影响的变化规律，同时致力于自然保护和生态恢复的研究和教育。有论文、翻译、散文、著作等多类多件著述。



陈吉泉，现任美国吐丽都大学教授。1983年毕业于内蒙古大学生态地植学专业，后就读于中国科学院。1991年获华盛顿大学博士。自1993年，先后在密执安理工大学、哈佛大学及吐丽都大学任教。目前主要从事景观生态学、生态系统分析、全球气候变化、保护生物学等研究，在国际刊物上发表了70余篇论文，培养了20余名硕士、博士研究生和博士后。

本书稿酬捐给中国生态保护教育事业。

Quan Dong is an ecologist with the South Florida Natural Resource Center, Everglades National Park, 40001 State Road 9336, Homestead, Florida 33034, USA. He was awarded a Ph. D. in biology from Vanderbilt University, Nashville, TN, USA, in 1994 and a M. S. from The School of the Environment, Duke University, Durham, NC, USA in 1992. Quan's research interests are in ecology, including detecting key processes that underlie spatial and temporal dynamics of ecological systems, identifying organizing principles that link individuals, populations, communities, food webs, ecosystems, and landscapes, and applying innovative, integrative, and quantitative approaches to solving problems in conservation, restoration and management of natural resources. He authored in a variety of forms, including research journal articles, book chapters, technical reports, reviews, dictionary entries, prose and an award-winning TV scientific documentary. Quan also translated a book from English into Chinese, published photos in journals and books, and delivered many invited speeches and contributed presentations in symposia, seminars and conferences. He served as a foundation science adviser, a journal reviewer, and a member of expert services, journal editorial board, and scientific society council.

E-mail: quan.dong@alumni.duke.edu

Jiquan Chen grew up in a remote village on the loessial plateau in the Shanxi Province of northern China. In 1983, he obtained his B.S. degree in prairie ecology from Inner Mongolia University. He received his M.S. degree in forest ecology from the Chinese Academy of Science in 1986, and his Ph.D. in ecosystem analysis from the University of Washington in 1991. Over the years, his professional interests have drifted from astronomy and physics to landscapes on the Earth. Since 1992, he has worked as a faculty member and researcher at the University of Washington, Michigan Technological University, Harvard University, and the University of Toledo. He has co-authored more than 70 scientific papers and instructed more than 20 graduate students. Currently, he teaches landscape ecology, biophysics, conservation biology, and general ecology at the University of Toledo in Ohio, USA.

E-mail: Jiquan.Chen@utoledo.edu

The authors' remuneration from this book will be contributed to the ecological protection education in China.

序

由于工作的缘故，我们拜访了许多风光旖旎的世界公园。我们在加拿大听狼嚎，在非洲观落日，在北美逐鹿雪原……在一些人迹罕至的地方，大自然撩起了它神秘面纱的一角，让我们惊鸿一瞥——这是人类最早的栖息地的样式。而在我们城市乡镇中，令人窒息的烟雾、遮天盖地的沙尘暴，臭气熏天的江河湖泊和这些未被破坏殆尽的大自然形成了强烈的反差。原始美丽家园的图景与现在大多数人的生存环境在我们的心头不断交替更换着它们的镜头。这已为数不多的大自然的馈赠是人类最后的宝藏。而这宝藏可能因人类的不经意就将永远消失，因它们太容易受到伤害。我们刻骨铭心地体会到人类一定要有生存的智慧。地球是人和其他生物的栖居地，破坏生物共存的生态环境，结局就是走向自我毁灭。我们所从事的景观生态这一领域，虽然建立仅仅十多年，但从综合的和大的时空尺度上去观察生态环境，就会深刻地体会人与自然关系的无比重要性。我们从这一角度将大自然景观的图片与景观生态的基本常识相结合，来讲解一点大自然的奥秘，让无比瑰丽的大自然唤起读者内心善良的天性和保护生态的意识。

本书首先从生物多样性开始，了解生物之间以及生物与自然的关系。这些不同形态之间的相互关系和相互转换，就是自然生态学家们感兴趣的问题。面对丰富多彩的生命世界，我们将用生态学的基本原理与读者共同探索生物与环境的相互作用。从生态学的角度、从整个地球去看，其中的生物圈是通过各种生态联系连成一个整体的体系。地球上的生物圈是生命的承载之舟。因此，本书由大及小由远及近地谈谈地球上的生态系统和自然现象，按照大的生态系统类型来依序介绍森林、草原、荒漠、河流、池塘与湖泊、湿地、沿海地带与海洋。世界上很少生态系统是孤立、封闭的。相反地，它们之间有许多关联，存在着能量和物质的交换。因此，在一一介绍过各种生态系统之后，必然会讨论复合生态系统和生态学景观。人类已经极大地改变了、并继续改变着地球的面貌，在全球范围内，对自然产生了显著的，甚至于不可逆转的影响。因此，在本书的最后，让我们回顾自身，审视人类在生态系统中的位置，度量人类对生态系统的依赖性和影响。如同其他许多对自然世界理解和描述的书一样，在本书中，章节也许是武断的，观察是零散的。我们仅仅是从人们对自然的大量观察中做了一个小小的抽样。

在完成本书的过程中，我们得到了来自多方面的帮助。罗建刚博士、Van Pelt博士、Peterson博士、Franklin博士、张远风先生，提供了部分海洋鱼类和森林景观的照片；李勃生先生关于雅鲁藏布大峡谷的照片，使本书增色不少。作者所在的佛罗里达国际大学，密执安理工大学和吐丽都大学，提供了许多便利条件、设备和工作环境。许多机构和基金会为我们的生态学研究提供了资助。姜翔、向碧霞阅读了部分章节，并提供了很多修改意见。最后，来自家庭各个成员的支持、爱、和承诺，是完成本书的巨大动力之一。送一本给斯雅和妹妹宸终，希望她们对自然的爱，随这本书日益增长。

我们刚从野外归来，就又准备下一次的外出计划。苍白惨淡的文字，无法描述在大自然怀抱中的感触和激情，也无法表达我们对大自然的感恩之心。我们只能邀请您，随本书与我们同游同览。当您投入到真实的大自然之中时能用内心的眼睛去观察、去感受自然。

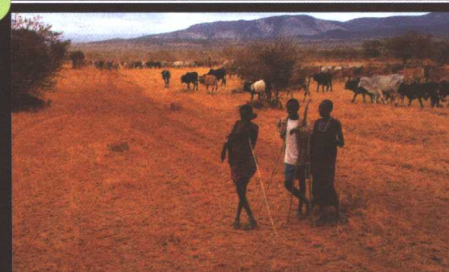
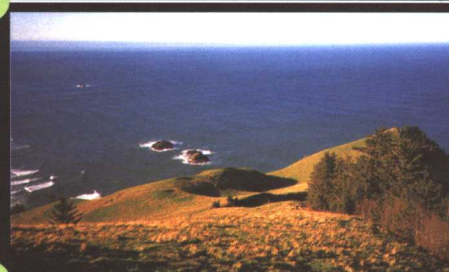
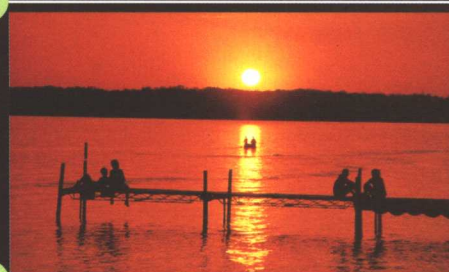
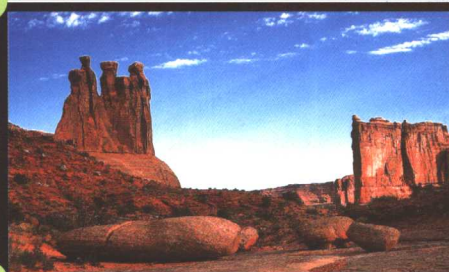
自然回答一切。

董全 陈吉泉

于美国

目 录

1	丰富多彩的生命世界·····	8
2	地球: 生命的承载之舟·····	26
3	森林·····	48
4	草原·····	68
5	荒漠·····	80
6	河溪·····	96
7	湖泊和池塘·····	116
8	湿地·····	130
9	海洋·····	144
10	生态学景观和生态交接带·····	158
11	人类对生态系统的依赖性和影响·····	177
12	结语 拯救和保护美丽的自然·····	190





人 类 最 后 的 宝 藏 · 生 命

已经描述的主要分类单元中现存物种的数量

病毒	1 千	(例) 噬菌体
原核生物	4 千	
真菌	10 万	
藻类	2 万 6 千	
植物	24 万 8 千	
苔藓	1 万 6 千	泥炭藓
裸蕨	9	松叶蕨
石松柏	1 千 2 百	石松
木贼	15	节节草
蕨类	1 万	贯众
裸子植物	529	松柏
双子叶植物	17 万	杨柳
单子叶植物	5 万	竹
原生动物	3 万	草履虫
动物	139 万	
无脊椎动物	99 万	
海绵动物	5 千	海绵
腔肠动物	9 千	海蜇
扁形动物	1 万 2 千	蛔虫
线形动物	1 万 2 千	线虫
环节动物	1 万 2 千	蚯蚓
软体动物	5 万	蜗牛子
棘皮动物	6 千	海参
节肢动物	87 万	虾蟹
昆虫	75 万	蜜蜂
其他	9 千	须腕动物
脊索动物	近 4 万 4 千	
被囊动物	1 千	海鞘
头足类动物	23	文昌鱼
脊椎动物		
软骨鱼	8 百	鲨鱼
硬骨鱼	1 万 8 千	鳊鱼
两栖类	4 千	青蛙
爬行类	6 千	鳄鱼
鸟类	9 千	鹰
兽类	4 千	狮虎
总和	约 140 万种	

丰富多彩的生命世界

倾听大地，生命无处不在，从珍禽猛兽到藓类地衣，大自然丰富多彩的生命形式是人类赖以生存的基础。生命个体的结构形式千差万异。根据结构形式的异同，生物可以归纳入以门、纲、目、科、属、种为单位的分类系统。人们所最熟悉的哺乳动物有4000多种，鸟类9000多种，鱼类19000多种，加上两栖爬行类等其他动物，已知的脊椎动物有48000千多种。而其他分类单位的种类数量更高。目前已知的生物物种有100多万种，未经描述的物种数量很大。目前每年生物分类学家都在发现和描述上万个新物种。据统计，地球上的物种总数，大约有3000万种。

	原地		异地
生态系统的维持	种群的管理	活体的收养	配子的保存
国家公园	种植与养殖	动物园	精子卵子库
自然保护区	野生动植物保护区	植物园	种子孢子库
区域自然发展规划	禁猎区	人工繁殖场	体组织库

种是分类的基本单元。不同物种的生物，由于形态结构和生理过程的不同，无法进行交配和产生有生殖力的后代。在一个区域里，所有同种个体的集合称为种群。这些个体有机会相遇交配，产生后代。种群是物种存在的单位。对于许多物种来说，特别是有性生殖的高等动物，单个个体无法产生后代。物种的延续依赖于有一定数量个体的种群

的存在。

种群适应不同的环境,受不同环境条件的选择,会形成一定的可遗传的地方特征。因此,不同地方的种群往往具有不同的基因组成。例如,北方寒冷地带的白尾鹿个子大,而越向南方气温越温暖的地方,白尾鹿个子就越小。这种现象在哺乳类动物和鸟类很常见;另外,三叶草等许多植物物种,生长在温暖地带的种群,叶子会产生氰化物,而在寒冷地方的种群不产生氰化物。因霜冻会使氰化物从细胞中释放出来,进入周围的体组织导致死亡。在同一种群中,不同个体的基因也不都一样。因此,一个物种的种内基因的多样性取决于地方种群的数量和种群内个体的数量。地方种群越多,种群内个体越多,种内的遗传多样性往往就越高。高的遗传多样性有助于物种应付环境变化,保障杂交优势,减少物种灭绝的危险。近亲交配,地方种群的个体数量过低,种群的起始数量过低和种群数量变化太大都会降低种群的遗传多样性。

在一个地方共同生活的众多物种的种群组成一个生物群落。群落中的生物个体同周围同种的和异种的生物个体,及其周围的物理化学条件都有着紧密的联系。生物个体同群落中的其他生物个体以竞争、捕食、寄生、互助、共生等关系相互影响。有的生生相克,有的生生相依,有的既相克,又相依。每个生物个体都从环境中摄取能量和养分物质,生产后代,死后把体内地能量和物质释放回环境中去。这就使得整个生物群落既受到所在物理化学环境的影响限制,又反过来改变环境的状态。因此,生物群落通过能量流和物质流同周围物理化学环境紧密相联,形成一个有机的整体,被称之为“生态系统”。

生命世界的丰富多彩,不仅体现在生命的形态结构、生理过程、行为方式和相互关系等方面,还体现在细胞、器官、个体、种群、群落、生态系统和生态景观等等各个生物组织层次上,亦体现在遗传特征和生态进化过程中。生态学者把这种丰富性统称为生物多样性。种内遗传多样性和群落中的物种数量都是生物多样性的重要指标。自然和自然生态系统的整体滋育着这多样化的生命形式,是保持生物多样性的必不可少的根本条件。

每一个生态系统的功能和结构都取决于生态系统中的物种组成。一般说来,数量丰富的物种对生态系统的能量流通、养分循环的影响比较大。它们常常被称为群落中的优势种,例如大草原上的主要草种和大型有蹄类。这些物种的生活史特征、生理能力往往决定着生态系统的生态转换效率和食物网结构。也有一些物种,其数量的微小变化可以引发群落结构的显著变化。这些物种,虽然数量不很大,却不可忽视。它们也是生态系统的整体性和稳定性的决定性因素,称为关键种。关键种的经典例子是岩底潮间带中的海星。另外还有一些生物种类,它们或者对物理化学环境的变化特别敏感,或者对群落结构的改变反应迅速。这样的种类,包括陆地生态系统中的苔藓、地衣和水体生态系统中的一些藻类,常常被用作生态系统整体性和环境变化的指示种。优势种和关键种的种群变化引起生态系统的结构状态变化。一个生态系统不仅有自身内部运转调节的生态过程和生态功能,它还参与生态景观和生物圈之中的更高的层次、更大范围内的能量流通和养分循环。一个生态系统可以在景观和生物圈的生态过程中发挥多种功能,这些生态功能会随着生态系统状态变化的。因而,生态功能的多样性也是生物多样性的一个重要方面。

生物多样性为人类提供和保障生活福祉。生物多样性是自然生产和许多生态功利的源泉和基础。首先,当代农业就源于基于野生动植物,未来的农业发展也将仍然依赖于

自然的基因库。在未来的农业发展中，现有农作物需要野生种质的补充和改善。农作物的野生亲缘品种具有比较强的对新的气候土壤条件的适应能力和对病虫害的抵御能力。这种能力是作物稳产增产的关键，其效果往往远较农药、化肥和人工气候控制等措施的效果更佳。用野生亲缘品种同已有品种杂交可以获得这类能力强的后代。当年，同野生亲缘种杂交而产生的大米等作物的高产新品种就为绿色革命的成功作出了巨大的贡献。其次，多种多样的生物种类和生态学系统类型具有产生新型食物和新型农业生产方式的巨大潜力。目前已经知道的可食植物超过70000种。历史上人类曾用过7000种植物作为食物。而大规模生产的农作物只有大约150种，而90%以上的产量来自其中82种。人类的能量来源主要依靠有限的几个物种。还有许许多多的其他物种具有农业发展潜力。它们或者更有营养，或者更适应某些现有农作物所不适应的环境条件。因此，可以预见，在未来环境变化的情况下，粮食供应取决于新型农作物品种的开发。

生物多样性对人的身心健康亦至关重要。无论在东方还是在西方，药物的主要成分来自自然生物。自然物种在中草药中的重要性是众所周知的，不需赘述。它们在西方现代医药中的作用也极其重要。例如在美国，最常用的150种药物之中，有118种的成分源于自然生物。其中，74%为植物，18%为真菌，5%为细菌，3%为脊椎动物。在全球范围内，80%的人口使用传统医药。传统医药的85%含有植物成分。将来新药的开发会在很大的程度上取决于自然基因库的库存。此外，生命形式是美的来源。生物多样性还十分有益于心理、精神和文化。

丰富的生物多样性维护着生态系统的合理结构、健全功能和结构功能的稳定性。物种的消失，特别是那些影响水和养分动态、营养结构和生产能力的物种的消失，会削弱生态系统的整体功能。物种的减少往往使生态系统的生产效率下降，使抵抗自然灾害、外来物种入侵和其他干扰的能力下降。那些对环境反应不同而生态功能又相似的物种保障了整个生态系统可以在环境变化下调整自身而维持各项功能的发挥。

目前，对生物多样性的各类价值的了解十分有限。仅从功利的角度来说明生物多样性的必要性也必然会挂一漏万，显得有些过于短视。世界自然保护协会、联合国环境规划总署和世界野生动物基金会强调：“无论对人类有何用处，各个物种都应该受到敬重。保护生物多样性是一项原则。”保护生物多样性和生态系统整体性是人类社会面临的刻不容缓的重要任务。



逆境求生的苍松

在高山地段，风强、温差大，水分供求不平衡。为适应严酷的环境，植物在长期的进化过程中，形成了各种适应机制和形态。图中的苍松，在老龄阶段，只保留部分针叶，以降低水分的丢失，维持生存。(Van Pelt摄)



非洲獼猴

坦桑尼亚恩加仁加若湖国家公园刺槐林中的非洲獼猴。

蝗虫

许多昆虫取植物为食。当环境条件好的时候，它们的数量可以大增，过量食取植物导致植物破坏。图中的蝗虫肥肥胖胖，色泽鲜艳。但这类蝗虫往往可以产生毒素异味，保护自己不受捕食。

三只小乌鸦

美国佛罗里达州大沼泽地国家公园。海边沙滩上长有许多椰子树。这些椰子树常常果实累累。三只小乌鸦在此一赏清风，躲避亚热带的强烈阳光。



狮子

狮子，坦桑尼亚大草原国家公园。



非洲野水牛

非洲野水牛，乌干达莫琴森瀑布国家公园。
尼罗河畔湿地。

马鹿

加拿大伴福国家公园。傍晚和早晨是马鹿的
主要觅食时间，林缘草地是它们的主要觅食场所。