

科学
新探索
读本

生物群落 的探究

编写 《科学新探索读本》丛书编写组

主编 赵玉山 高丽芳



● 打开智慧探究之门

扩大视野 探究规律 追本溯源

● 提供全新阅读角度

发现问题 动手实践 提升能力

● 打造科普精品读本

立足课外 兼顾课内 贴近生活



中国地图出版社

科学
新探索
读本

生物群落的探究

编写《科学新探索读本》丛书编写组

主编 赵玉山 高丽芳

执行主编 王 革 倪 涵



中国地图出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

生物群落的探究 / 《科学新探索读本》丛书编写组
编. -- 北京 : 中国地图出版社, 2011.4
(科学新探索读本)
ISBN 978-7-5031-5959-6

I . ①生… II . ①科… III . ①动物行为—青年读物②
动物行为—少年读物 IV . ① Q958.12-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 068961 号

科学新探索读本·生物群落的探究

出版发行 中国地图出版社
社 址 北京市白纸坊西街 3 号
电 话 010-83060966 83060863
印 刷 北京市大天乐印刷有限责任公司

邮政编码 100054
网 址 www.sinomaps.com
经 销 新华书店

成品规格 148mm × 210mm
印 张 6

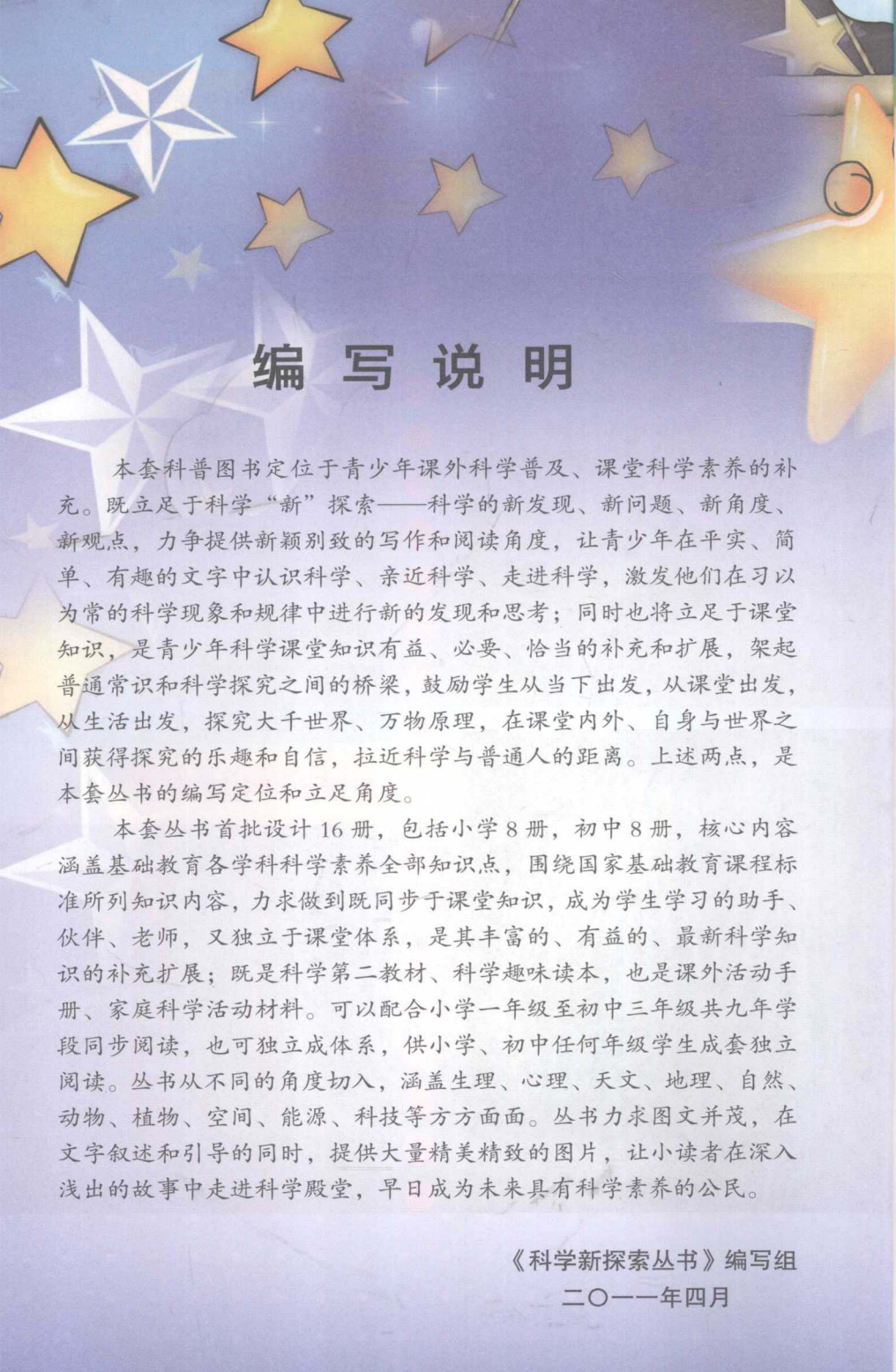
开 本 1/32
字 数 180 千字

版 次 2011 年 4 月第 1 版
定 价 18.00 元

印 次 2012 年 3 月北京第 2 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5031-5959-6/G · 2196

如有印装质量问题, 请与我社发行部联系调换



编写说明

本套科普图书定位于青少年课外科学普及、课堂科学素养的补充。既立足于科学“新”探索——科学的新发现、新问题、新角度、新观点，力争提供新颖别致的写作和阅读角度，让青少年在平实、简单、有趣的文字中认识科学、亲近科学、走进科学，激发他们在习以为常的科学现象和规律中进行新的发现和思考；同时也将立足于课堂知识，是青少年科学课堂知识有益、必要、恰当的补充和扩展，架起普通常识和科学探究之间的桥梁，鼓励学生从当下出发，从课堂出发，从生活出发，探究大千世界、万物原理，在课堂内外、自身与世界之间获得探究的乐趣和自信，拉近科学与普通人的距离。上述两点，是本套丛书的编写定位和立足角度。

本套丛书首批设计16册，包括小学8册，初中8册，核心内容涵盖基础教育各学科科学素养全部知识点，围绕国家基础教育课程标准所列知识内容，力求做到既同步于课堂知识，成为学生学习的助手、伙伴、老师，又独立于课堂体系，是其丰富的、有益的、最新科学知识的补充扩展；既是科学第二教材、科学趣味读本，也是课外活动手册、家庭科学活动材料。可以配合小学一年级至初中三年级共九年学段同步阅读，也可独立成体系，供小学、初中任何年级学生成套独立阅读。丛书从不同的角度切入，涵盖生理、心理、天文、地理、自然、动物、植物、空间、能源、科技等方方面面。丛书力求图文并茂，在文字叙述和引导的同时，提供大量精美精致的图片，让小读者在深入浅出故事中走进科学殿堂，早日成为未来具有科学素养的公民。

《科学新探索丛书》编写组

二〇一一年四月

● 个性十足的生物群落

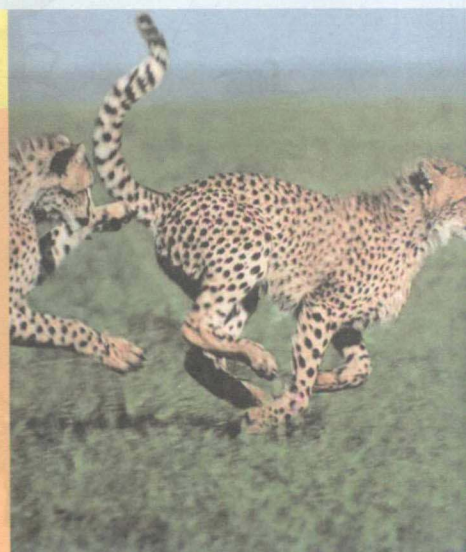
1 不同生物一个家	1
2 群落的基本单位——种群	4
3 群落的物种多样性	10
4 丛林生存法则——种间关系	17
5 绝对地位的领导力——优势种	22
6 群落的外貌	25
7 生物群落的垂直结构	29
8 生物群落的水平结构	34
9 群落的四季变化	37
10 是什么影响了群落的结构	42
11 生物群落的强大功能	47

目



● 异彩纷呈的陆地生物群落

12 神秘的雨林群落	53
13 奇异繁杂的热带季雨林	59
14 生机勃勃的非洲草原	64
15 生趣盎然的温带草原	70
16 永不凋谢的常绿阔叶林	76
17 四季分明的落叶林	81
18 高大挺拔的针叶林	87
19 恶劣环境里的强者	92



录



20 不屈不挠的冻原生物	96
--------------------	----

变幻莫测的水生群落

21 漆黑深海里的多彩生活	100
22 热带海洋的绿洲——珊瑚礁 生物群落	105
23 海藻森林	110
24 绿色明珠——红树林	114
25 走出神话的马尾藻海	119
26 别样的河口生态环境	125
27 静水群落	130
28 流水群落	136
29 沼泽里的生物世界	140
30 不可思议的盐沼生物	145

生物群落的时空跨越

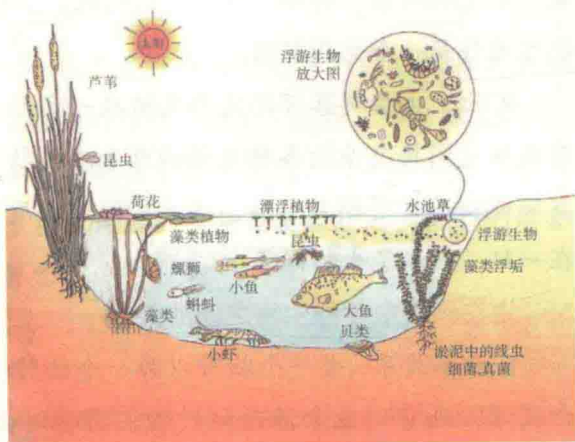
31 食物链里的秘密	151
32 臭名昭著的入侵者	155
33 生物群落的演替	161
34 湖泊变身成为森林	165
35 从岩石上长出来的树	169
36 森林群落的次生演替	174
37 生物群落演替的原因	178
38 人类活动对生物群落演替的影响	184



1 不同生物一个家

思考一刻

仔细观察右图，我们会发现这个池塘中生活着许许多多的生物，有荷花、芦苇、水草等植物，鱼、蝌蚪、虾、贝等动物，还有细菌、真菌等微生物。所有这些不同的生物都生活在池塘这个共同的环境中，把池塘中所有生物的大家庭看作一个整体，这个整体我们叫它生物群落。



▲池塘里的生物群落

学海漫步



▲生物群落

生活在一定生境中的全部生物（包括植物、动物和微生物）以各种方式彼此作用、相互影响而形成统一的整体。例如一片由不同的乔木、灌木和草本植物组成的森林以



及生活在森林里面的动物和微生物，其中植物为动物提供住处和食物，动物之间存在捕食关系，微生物靠分解动植物残骸为生，它们共同构成一个生物群落；再如一根腐烂的树桩，上面生活着多种真菌和昆虫，也可看作是一个生物群落。

因此，生物群落可定义为生活在一定的自然区域内，相互之间具有直接或间接关系的各种生物的总和。植物、动物、微生物三大功能类群是相互作用相互影响，彼此之间以物质和能量为纽带紧密地联系在一起，组成了生物群落。

生物群落中各种生物之间的关系

1. 营养关系 当一个物种以另一个物种（不论是活的还是它的死亡残体，或它们生命活动的产物）为食时，就产生了这种关系。营养关系又分直接的营养关系和间接的营养关系。采集花蜜的蜜蜂，吃动物粪便的粪虫，这些动物与作为它们食物的物种的关系是直接的营养关系；当两个物种为了同样的食物而发生关系时，它们之间

就产生了间接的营养关系。因为这时一个物种的活动会影响另一个物种的取食。

2. 成境关系 一个物种的生命活动使另一个物种的居住条件发生改变。植物在这方面起的作用特别大。



▲食草动物



林冠下的灌木、草类和地被以及所有动物栖居者都处于较均一的温度、较高的空气湿度和较微弱的光照等条件下。植物还以各种不同性质的分泌物（气体的和液体的）影响周围的其他生物。一个物种还可以为另一个物种提供住所，例如，动物的体内或巢穴共栖现象，树木干枝上的附生植物等。

3. 助布关系 指一个物种参与另一个物种的分布，在这方面动物起主要作用。它们可以携带植物的种子、孢子、花粉，帮助植物散布。

营养关系和成境关系在生物群落中意义重大，是生物群落存在的基础。正是这两种相互关系把不同种的生物聚集在一起，把它们结合成不同规模的相对稳定的群落。

开阔视野

早在 1807 年，近代植物地理学的创始人 Alexander Humboldt 首先注意到自然界植物的分布不是零乱无章的，而是遵循一定的规律而集合成群落。他指出每个群落都有其特定的外貌，它是群落对生境因素的综合反应。1909 年，丹麦植物学家 E. Warming 在其经典著作《植物生态学》中把群落定义为：“一定的种所组成的天然群聚即群落”。最具代表性的定义是 1908 年 B.H. Cykayeb 院士提出的植物群落是“不同植物有机体的特定结合，在这种结合下，存在植物之间以及植物与环境之间的相互影响”。

另一方面，有些动物学家也注意到不同动物种群的群聚现象。1877 年，德国生物学家 Karl Mobius 观察到牡蛎只出现在一定的盐度、温度、光照等条件下，而且总与一定组成的其他动物（鱼类、甲壳类、棘皮动物）生长在一起，形成比较稳定的有机整体，Mobius 称这一有机整体为生物群落。之后，生物群落生态学的先驱者 V.E. Shelford 对



个性十足的

生物群落

生物群落定义为“由一致的种类组成且外貌一致的生物聚集体”。美国著名生态学家 E.P.Odum 在他的《生态学基础》一书中，对这一定义做了补充，除种类组成与外貌一致外，还“具有一定的营养结构和代谢格局”，它“是一个结构单元”“是生态系统中具生命的部分”。并指出群落的概念是生态学中最重要的原理之一，因为它强调了这样的事实，即各种不同的生物能在有规律的方式下共处，而不是任意散布在地球上。特定空间或特定生境下生物种群有规律的组合，它们之间以及它们与环境之间彼此影响，相互作用，具有一定的形态结构与营养结构，执行一定的功能。

2 群落的基本单位——种群

? 遐思一刻

种群的英文是“population”，这个术语是从拉丁语派生而来的，一般译为人口，也有人译为“居群”和“繁群”等，它的意思是指在一定空间范围内的同种生物所有个体的总和。这个



▲ 草地



术语在生态学、遗传学、分类学和生物地理学等学科中也有广泛的应用。例如，某山地上的所有杉木构成一个杉木种群，水田里的浮萍也是一个种群。大到全世界的芦苇种群，小到一個具体湖泊中的芦苇种群；一片石竹花丛、温室内盆栽的一批小麦也都可以看作种群。想一想，左下图所示的草地上有多少种群呢？所有的植物构成一个种群吗？

学海漫步

种群是生物群落的基本组成单位，群落是由种群所组成的。生活在某一特定环境中的种群个体，不是杂乱无章的，它们是通过某种关系而组成的一个统一体。因此，种群不等于个体的简单累加，而是有自身的特性的。例如，个体有年龄、性别，而作为一个种群就有年龄结构、性别比例等。

种群的密度

一个种群的大小，就是指一定区域内所含个体数量的多少。如果用单位面积或容积内个体数目来表示种群数量或种群大小，就是种群密度。由此可见，种群数量和密度是有区别的，只有在限定面积和空间大小的情况下研究种群的数量才有意义，即种群密度。种群密度是种群最基本的数量特征。农林害虫的预报、渔业上捕捞强度的确定等，都需要对种群密度进行调查。种群的密度变化很大，如土壤中的蜈蚣等节肢动物每平方米可能有成千上万只，而大型哺乳类动物如大象、老虎、狮子等可能每平方千米只有几头，甚至更少。对于植物种群来说，密度的大小关系到植物种群对光能及其他资源的利用效率，直接影响到种群及群落的生产量。因此，合理密植在园林及农业生产实践中是



个性十足的

生物群落



迁入迁出



出生死亡



天敌捕食



人工捕杀



干旱死亡



野火死亡

▲种群数量变化的原因

的迁入或迁出有关，出生和迁入是使种群数量增加的因素，死亡和迁出是使种群数量减少的因素。在封闭种群中，不存在与外界的个体交换，种群数量的变化仅与出生率和死亡率有关。

出生率是指在一特定的时间内，一种群新诞生个体占种群现存个体总数的比例；死亡率则是在一特定的时间内，一种群死亡个体数占现存个体总数的比例。自然状态下，出生率与死亡率决定种群密度的变化。出生率大于死亡率，种群密度增长，反之则降低。许多生物种群还存在着迁入、迁出现象，大量个体的迁入或迁出会对种群密度产生显著影响。

性别比例

性别比例是指种群中雌雄个体的数目比，自然界中，不同种群的正常性别比例有很大差异，有些种群以雌性个体为主，如轮虫、枝角类等孤雌生殖的动物种群。还有一类雄性多于雌性，常见于社会生活

提高产量的手段之一。

种群数量通常随时间而变化，在适宜的环境条件下种群数量增加，反之则减少。种群数量的变化与出生率和死亡率以及种群



的昆虫种群，如蜜蜂。另外有些动物有性转变特点，如黄鳝，幼年全为雌性，繁殖后多数转变为雄。性别比例对种群数量有一定的影响，例如用性诱剂大量诱杀害虫的雄性个体，会使许多雌性害虫无法完成交配，导致种群密度下降。

种群的年龄结构

种群的年龄结构是指各个年龄级的个体数在种群中的分布情况，也称为年龄分布或年龄组成，它是种群的一个重要特征。不同群落中有不同的种群年龄结构，通过了解群落中全部种的种群组成及其年龄结构，就可以在在一定程度上推测群落的发展趋势。

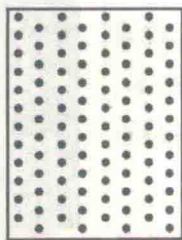
增长型：在增长型种群中，老年个体数目少，年幼个体数目多，在图像上呈金字塔型，今后种群密度将不断增长，种内个体越来越多。

稳定型：现阶段大部分种群是稳定型种群，稳定型种群中各年龄结构适中，在一定时间内新出生个体与死亡个体数量相当，种群密度保持相对稳定。

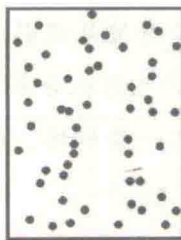
衰老型：衰老型种群多见于濒危物种，此类种群幼年个体数目少，老年个体数目多，死亡率大于出生率，这种情况往往导致恶性循环，种群最终灭绝，但也不排除生存环境突然好转、大量新个体迁入或人工繁殖等一些根本扭转发展趋势的情况。

种群的空间格局

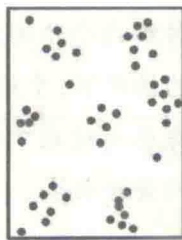
组成种群的个体在其空间中的位置状态或布局，称为种群空间格局。种群的空间格局大致可分为3类：



均匀分布



随机分布



聚群分布

▲种群的空间格局



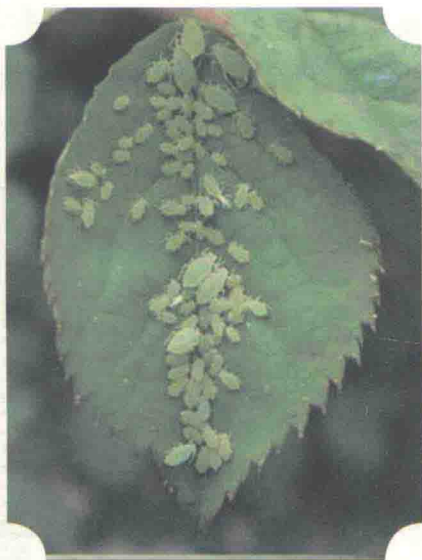
▲均匀分布的乔木

1. 均匀型分布 指种群在空间按一定间距均匀分布产生的空间格局。根本原因是在种内斗争与最大限度利用资源间的平衡。很多种群的均匀型分布是人为所致，例如，在农田生态系统中，水稻的均匀分布。自然界中亦有均

匀分布。

2. 随机型分布 是指每一个体在种群领域中各个点上出现的机会是相等的，并且某一个体的存在不影响其他个体的分布。随机分布比较少见，因为在环境资源分布均匀，种群内个体间没有彼此吸引或排斥的情况下，才易产生随机分布。例如，森林地被层中的一些蜘蛛，面粉中的黄粉虫等。

3. 成群分布 成群分布是最常见的一种分布方式，其分布形成的原



▲成群分布的蚜虫

因是：

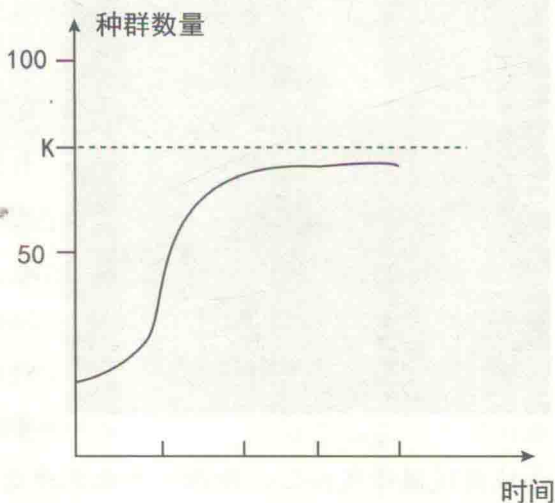
- (1) 环境资源分布不均匀，富饶与贫乏相嵌；
- (2) 植物传播种子方式使其以母株为扩散中心；
- (3) 动物的社会行为使其结合成群。

成群分布又可进一步按群本身的分布状况划分为均匀群、随机群和成群群，后者具有两级的成群分布。

实践演练

俄罗斯生态学家 G.W. 高斯曾进行试验，在 0.5 毫升培养液中放入 5 个大草履虫，每 24 小时统计一次该种群的种群密度，结果见右图，由图可知，大草履虫在进行了快速的的增长后，稳定在 75 只（K 值）这个数量上。

种群在数量上，存在一个上限，这个上限就被称为环境容量，简记“K 值”，代表环境对该种群最大承载量，或该种群在该环境的最大数量。一个种群在种群密度为 $K/2$ 时，增长率最快，这可以指导经济生物的采集，让种群密度始终控制在 $K/2$ 的范围内，“多余”的进行采集，可以让经济生物保持最快的增长。



▲ 草履虫种群增长曲线

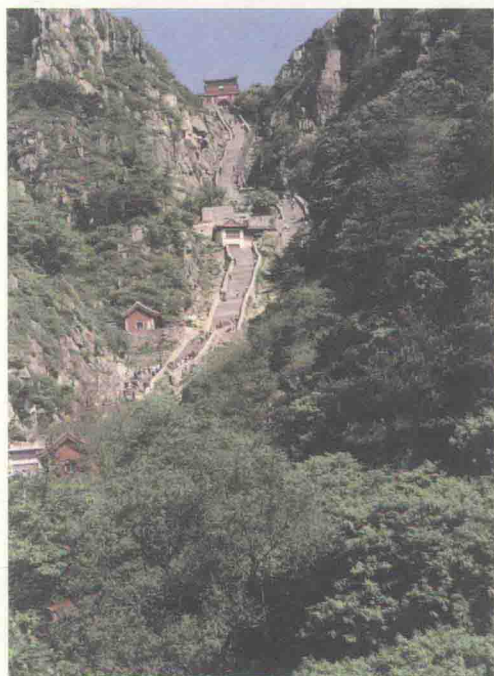


个性十足的

生物群落

3 群落的物种多样性

? 遐思一刻



▲巍巍泰山

28 亿年前，泰山岩石在苍茫的大海中孕育形成，历经亿万年的沧桑，一个个生命的物种开始在这里繁衍生息。这些岩石上饱含着东方的神韵。28 亿年后，泰山——这座大自然的杰作，以其深厚的自然和文化底蕴，被联合国认定为世界自然与文化遗产，成为世界人民心目中的名山。作为世界双遗产名山，泰山不仅有着雄伟壮丽的自然景观和人文景观，同时，泰山也具有丰富的生物资源和很高的生物学价值。泰

山地处暖温带气候区，雄踞于华北大平原，相对海拔 1 400 米，蕴藏着丰富的动植物资源，成为动植物资源的“安全岛”。泰山共有野生种子植物 758 种，隶属于 408 属 101 科，囊括我国种子植物区系 30%。泰山广布着许多白垩纪和早第三纪就已形成的古老科属植物，



还有大量表现特有的和原始性的世界性单型属和世界性少型属（青檀、侧柏），是一座巨大的绿色天然宝库。

学海漫步

物种多样性是群落生物组成结构的重要指标，它不仅反映群落组织化水平，而且可以通过结构与功能的关系间接反映群落功能的特征。

在热带森林的生物群落中，植物种类以万计，无脊椎动物种类以十万计，脊椎动物种类以千计，其中的各个种群间存在非常复杂的联系。冻原和荒漠群落的种数要少得多。根据苏



▲多彩的生物

联学者季霍米罗夫的资料，在西伯利亚北部的泰梅尔半岛的冻原生物群落中共有 139 种高等植物，670 种低等植物，大约 1 000 种动物和 2 500 种微生物。与此相应，这些生物群落的生物量和生产力，也比热带森林小得多。生物群落的复杂程度用物种多样性这一概念表示，多样性与出现在某一地区的生物种的数量有关，也与个体在种之间的分布均匀性有关。例如，两个群落都含有 5 个种和 100 个个体，在一个群落中这 100 个个体平均地归属于全部 5 个种之中，即每 1 个种有 20 个个体，而在另一个群落中 80 个个体属于 1 个种，其余 20 个个体则属于给另外的 4 个种，在这种情况下，前一群落比后一群落的多样性高。