



生物多样性与保护

甘肃农业大学 杨莹博
yangyb@gsau.edu.cn

2018-10-22





上帝创造万物，物种不变？



你知道吗 ，

自然状态下：2000年灭绝一种鸟类，

8000年灭绝一种哺乳类

人类活动干预下：2年灭绝一种鸟类，

1.2年灭绝一种哺乳类。



因为人类
你将再也见不到这些精灵





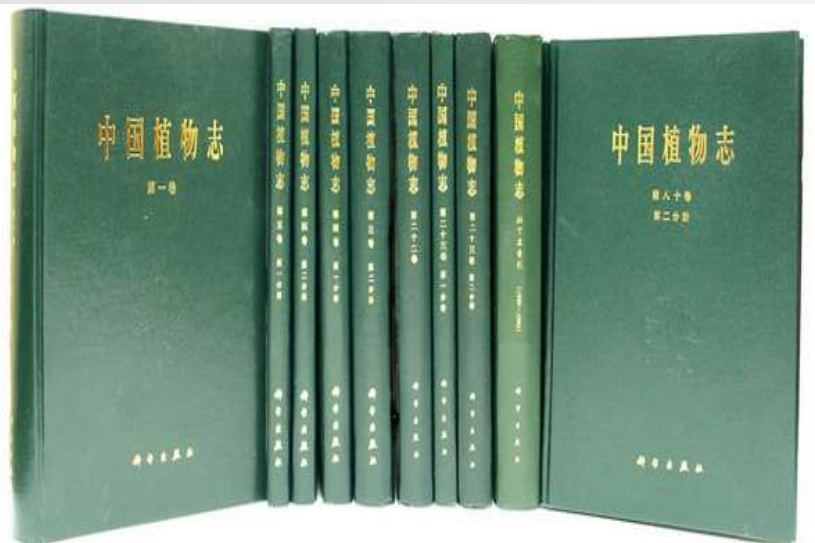
这些，
也是因为人类





发表一个新物种需要多久？

- ❖ 过程繁琐：
- ❖ 性价比堪忧
- ❖ 发现跟不上灭绝



《中国植物志》全书80卷126册，5000多万字，记载了我国301科3408属31142种植物，由全国80余家科研教学单位的312位作者和164位绘图人员耗费80年工作积累、45年艰辛编撰才得以完成。



人类与生物多样性

- (1) 全世界500–5000万个物种，仅有170万被描述。
- (2) 随着工业化和高速经济的发展，人类不合理的过度开发利用，使物种灭绝的速率超过新种形成的千倍。
- (3) 一旦物种消失就不可挽回。
- (4) 拯救珍稀濒危物种的代价是巨大的。

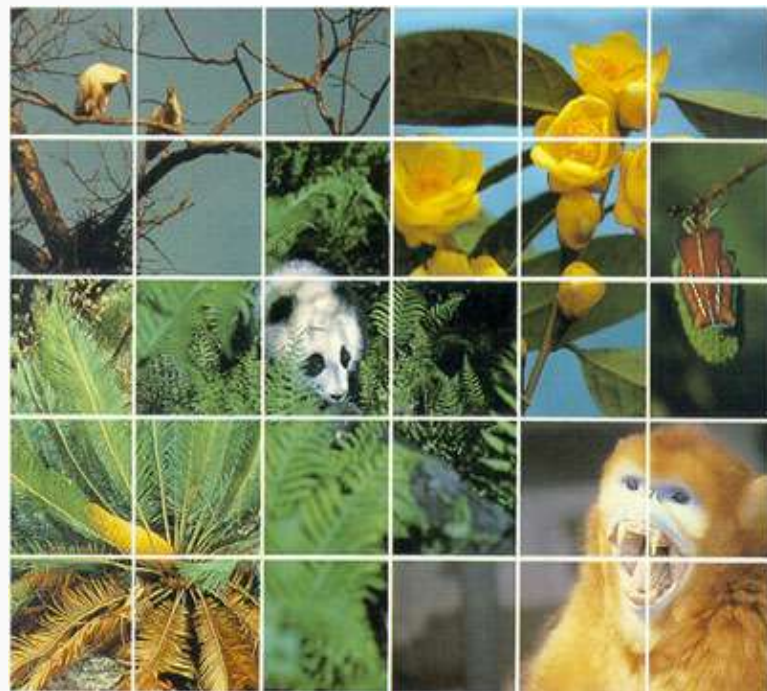
保护生物多样性、保护自然资源和保护人类的生存环境



主要内容



- (1) 什么是生物多样性?
- (2) 生物多样性的价值
- (3) 遗传多样性保护
- (4) 物种多样性保护
- (5) 生态系统多样性保护





什么是生物多样性?



什么是生物多样性？

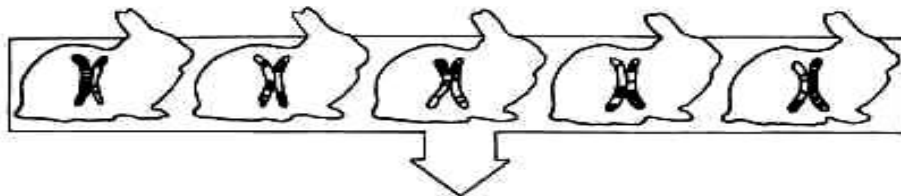
定义：生物及其环境形成的生态复合体以及与此相关的各种生态过程的综合，包括动物、植物、微生物和它们所拥有的基因以及它们与其生存环境形成的复杂的生态系统。

遗传多样性

物种多样性

生态系统多样性

A. 在一个兔子种群内



B. 在一个草地生态系统内



C. 在一个区域景观内



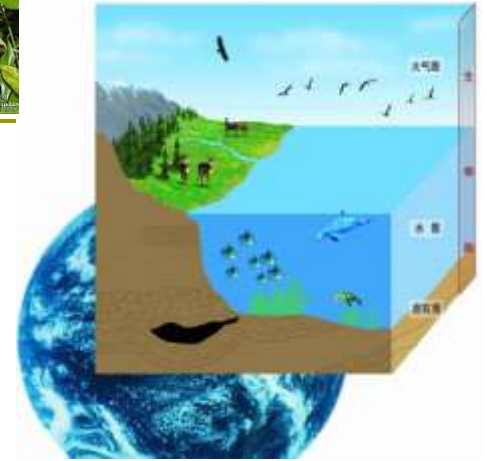
生物多样性



➤ **遗传多样性：**生物所携带的各种遗传信息的总和，包括种间和种内遗传变异。

➤ **物种多样性：**一定区域内物种多样化及其变化，包括一定区域内的生物区系状况、形成及演化，分布格局及其维持机制。

生态系统多样性：生物圈内环境系统、生物系统和生态过程的多样化及生态系统内环境系统的差异、生态过程的多样性。





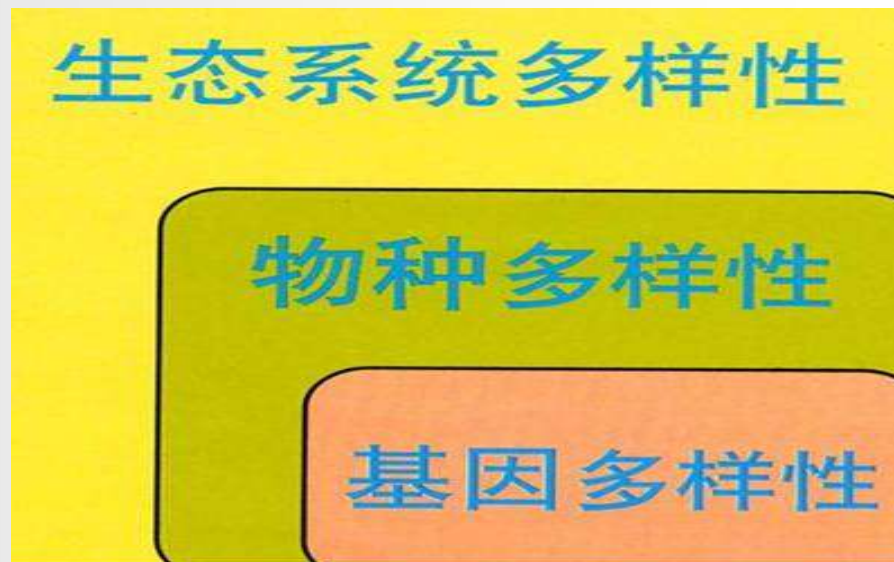
生物多样性的三个层次



层次	内容	性质
遗传多样性	基因、基因型	物种内不同种群或种间的遗传变异
物种多样性	生物种类的丰(富)度	不同物种
生态系统多样性	生物群落、栖息环境	不同生态系统



生物多样性各层次间的相互关系





生物多样性及其价值



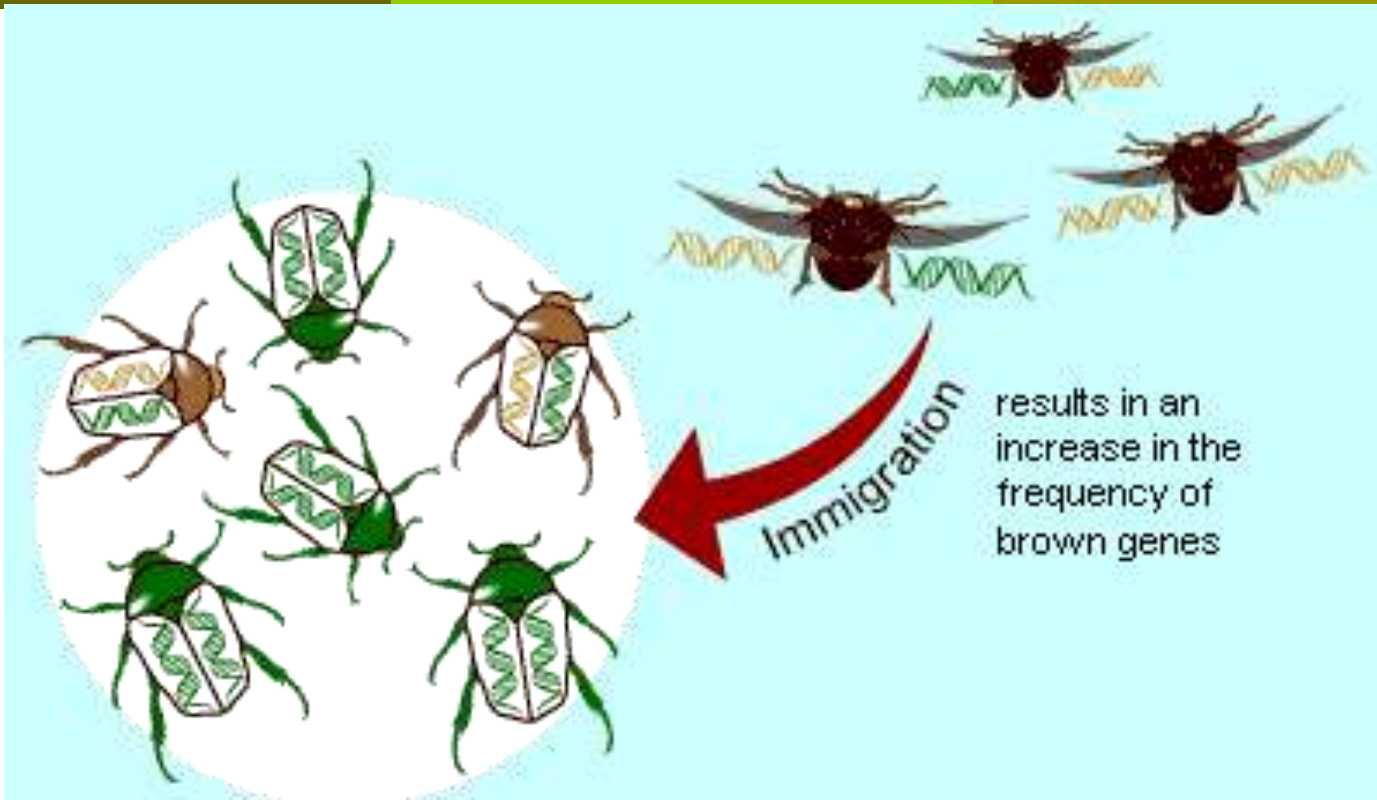
生物多样性的价值

直接价值：易察觉和衡量的价值，如食物、人类生活、种质资源、医疗保健、工业

➤ 间接价值：难以用货币衡量的价值，如维持生态平衡、稳定生态环境的非消费使用价值，固定、调节气候、保持水土、水源涵养，及休闲和生态旅游等。



遗传多样性及其保护





遗传多样性

来源

染色体多态性
蛋白质多态性
DNA多态性

测度

遗传变异
染色体畸变
基因突变
基因重组

意义

- 能测量物种对环境的适应能力。
- 可以揭示物种或居群的进化历史
- 能探讨物种稀有或濒危的原因和过程



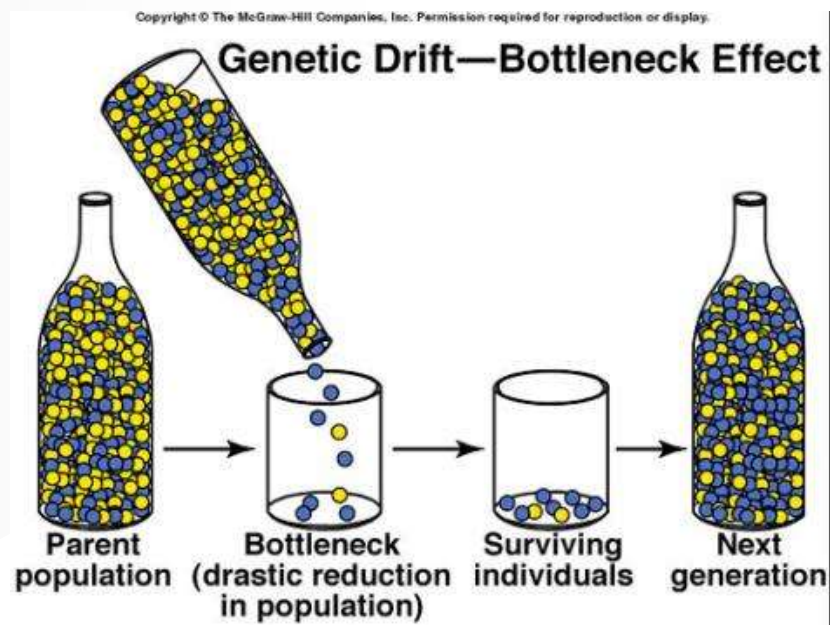


遗传多样性分析与评价



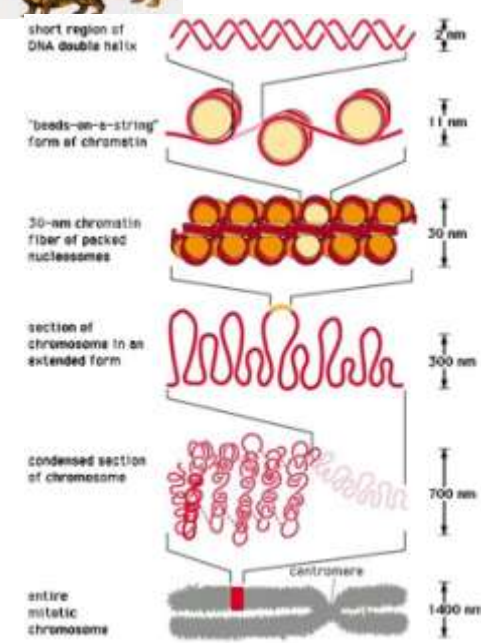
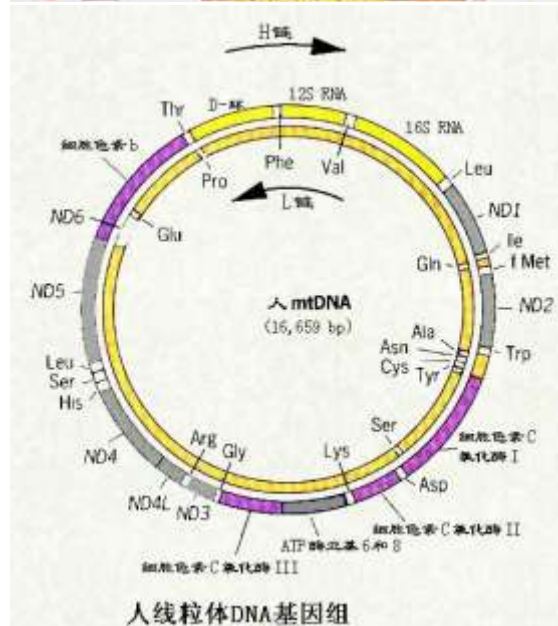
□ 遗传多样性的丧失

1. **奠基者效应**：群体基因库来自最初建群的少数个体，初始群体的基因频率对后代种群的影响较大（新建种群 < 源种群）。
2. **瓶颈效应**：一个群体的大小骤然减少时，某些基因从基因库中消失，后来的少数个体发展为大群体。
3. **近交**：亲缘个体间的交配，使杂合子数量降低，纯合子数量增加，有害的隐性基因表达，导致近交衰退。
4. **杂交**：遗传上有明显分化的个体间的交配，杂交衰退、遗传同化、渐渗杂交。



遗传多样性的检测方法

- 形态学水平
- 生化水平
- 染色体水平
- 线粒体DNA水平
- 核基因组DNA水平



生物技术与遗传多样性保护

- 转基因技术
- 克隆技术
- 低温冷藏技术



□ 转基因技术

◆转基因技术：利用重组DNA技术将优良目的基因导入生物细胞或组织，并在其中进行表达，从而获得原物种不具有的形状、功能或者丧失某种原有特性的方法和手段。



□ 基因克隆技术



◆基因克隆技术：通过无性繁殖产生与原来生物遗传结构完全相同个体的过程。

□ 低温冷藏技术

- 低温冷藏技术：低温冷冻植物种子、动物精卵、胚胎和活体组织材料保存物种遗传资源的手段。
- 超低温条件：液氮，-196度，细胞代谢近乎停止。
- 国外已经建立野生动物组织、细胞的深低温保存库：圣地亚哥、昆明动物所等建立“冷冻动物园”





物种多样性及其保护



物种多样性的研究内容

- 物种丰富度
- 高阶元的丰富程度（类群多样性）
- 物种密度
- 特有种类所占比例
- 濒危物种的数量

物种多样性的时空分布格局

- 季节变换、世代演替和生态演替，不同尺度周期性和随机性
- 新物种的产生、发展、分化和灭绝是一个长期过程
- 进化时间和演替时间
- 从大的时间尺度看，物种多样性呈逐渐增加趋势

物种多样性的空间分布格局

- 纬度梯度：纬度增加，多样性降低
- 海拔梯度：海拔升高，多样性降低
- 干燥度梯度：湿度降低，多样性降低
- 深度梯度：水深度增加，多样性降低
- 岛屿-内陆梯度：大陆高，岛屿低
- 其他因素：土壤深度、洞穴内光照强度、土壤和水中营养或有毒物质浓度等频度和强度影响。

物种多样性的测度

□ α 多样性测度指标：单个群落的物种多样性

- 物种密度
- 特有种比例
- 物种丰富度指数
- 物种均匀度
- 物种多样性指数



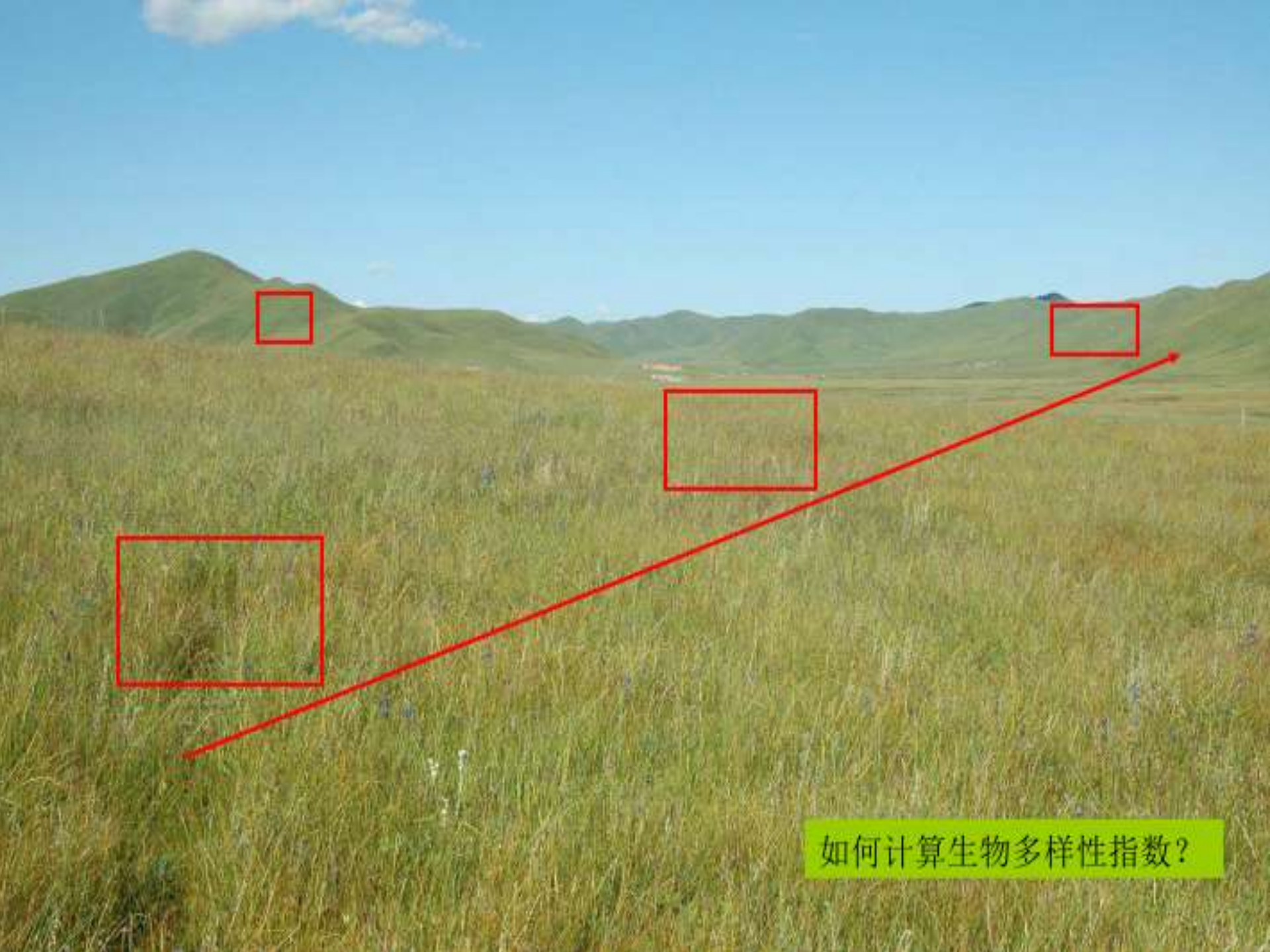


生物多样性的测度

α 多样性：在一个群落中，物种的数目；也称物种丰富度。

β 多样性：描述一个大区域内物种组成沿环境梯度的变化程度。

γ 多样性：指一个大范围内所有生态系统中的物种综述，
比如陆地范围内的物种总数。



如何计算生物多样性指数？







图8 深水水生植物群落的样方设置

Fig. 8 Plot setting of aquatic plant communities in deep water areas

举例说明

Shannon-wiener指数

$$H' = -\sum P_i \ln P_i$$

式中：

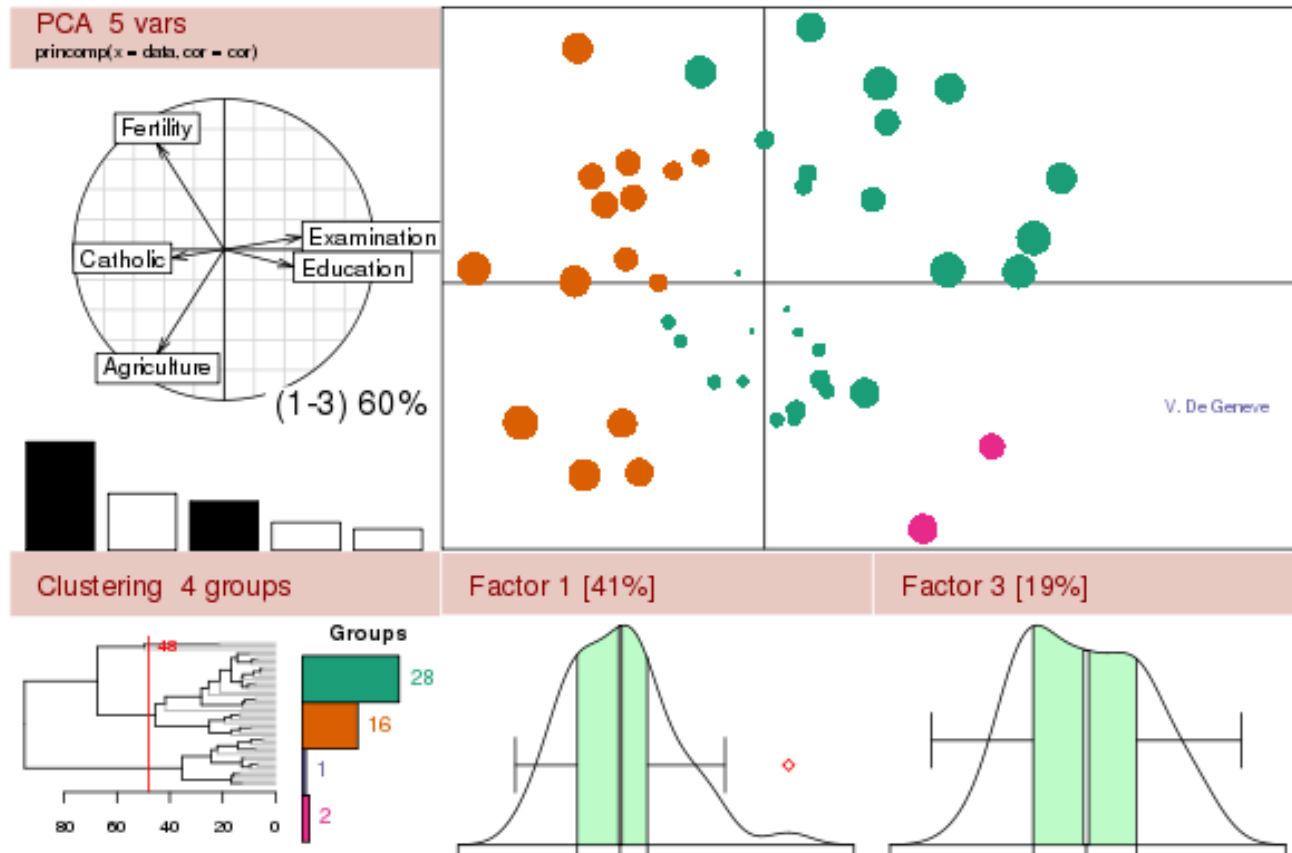
$$P_i = N_i / N$$

物种	物种个体数N (多度)	%(Ni/N)	Ln	%*Ln
sp1	12	0.051724	1.079181	0.05582
sp2	0	0		
sp3	45	0.193966	1.653213	0.320666
sp4	0	0		
sp5	5	0.021552	0.69897	0.015064
sp6	32	0.137931	1.50515	0.207607
sp7	1	0.00431	0	
sp8	0	0		
sp9	67	0.288793	1.826075	0.527358
sp10	43	0.185345	1.633468	0.302755
sp11	27	0.116379	1.431364	0.166581
物种个体总数	232			1.595851



R统计与作图软件

The R Project for Statistical Computing



R 的起源

1995年由新西兰Auckland大学统计系的**R**obert Gentleman和**R**oss Ihaka，基于S语言的源代码，编写了一能执行S语言的软件，并将该软件的源代码全部公开，这就是R软件，其命令统称为R语言，1997年R核心团队。



Robert Gentleman



Ross Ihaka

The R Journal

The Journal



The Newsletter of the R Project

Volume 1/1, January 2001

Editorial

by *Kurt Hornik and Friedrich Leisch*

Welcome to the first volume of *R News*, the newsletter of the R project for statistical computing. *R News* will feature short to medium length articles covering topics that might be of interest to users or developers of R, including

- Changes in R: new features of the latest release
- Changes on CRAN: new add-on packages, manuals, binary distributions, mirrors,....
- Add-on packages: short introductions to or reviews of R extension packages
- Programmer's Niche: nifty hints for programming in R (or S)
- Applications: Examples of analyzing data with R

The newsletter as a medium for communication intends to fill the gap between the R mailing lists and scientific journals: Compared with emails it is more persistent, one can cite articles in the newsletter and because the newsletter is edited it has better quality control. On the other hand, when compared to scientific journals, it is faster, less formal, and last but not least focused on R.

As all of R, *R News* is a volunteer project. The editorial board currently consists of the R core development team plus Bill Venables. We are very happy that Bill—one of the authorities on programming the S language—has offered himself as editor of "Programmer's Niche", a regular column on R/S programming.

This first volume already features a broad range of different articles, both from R core members and other developers in the R community (without whom R would never have grown to what it is now). The success of *R News* critically depends on the articles in it, hence we want to ask all of you to submit to *R News*. There is no formal reviewing process yet, however articles will be reviewed by the editorial board to ensure the quality of the newsletter. Submissions should simply be sent to the editors by email, see the article on page 30 for details on how to write articles.

We really hope you will enjoy reading *R News*!

Kurt Hornik
Technische Universität Wien, Austria
Kurt.Hornik@ci.tuwien.ac.at

Friedrich Leisch
Technische Universität Wien, Austria
Friedrich.Leisch@ci.tuwien.ac.at

Contents of this issue:

Editorial	1
What is R?	2
R Resources	3
Changes in R	4
Changes on CRAN	8
Under New Memory Management	10
On Exact Rank Tests in R	11
Porting R to the Macintosh	13

The density of the non-central chi-squared distribution for large values of the noncentrality parameter	14
Connections	16
Using Databases with R	18
Reg4: Making Web Statistics Even Easier	20
OmegaStat Packages for R	21
Using XML for Statistics: The XML Package	24
Programmer's Niche	27
Writing Articles for <i>R News</i>	30
Upcoming Events	32

[Home](#)

[About The R Journal](#)

The R Journal is the refereed journal of the R project that might be of interest to users or developers.

[Current Issue](#)

[Archive](#)

[Submissions](#)

[Editorial Board](#)

- Add-on packages:** short introductions to or reviews of R extension packages
- Programmer's Niche:** nifty hints for programming in R (or S)
- Help Desk:** nifty hints for programming in R (or S)
- Applications:** Examples of analyzing data with R

The R Journal intends to reach a wide audience: short, clearly written, not too technical, and

- put their contribution in context, in
- explain the motivation for their contribution
- provide code examples that are reproducible

Continuing from *R News*, *The R Journal* will

- Changes in R:** new features
- Changes on CRAN:** new add-on packages
- Upcoming conferences:** announcements
- Conference reports**

物种多样性的研究方法

1. 本底资源调查

- 历史资料收集
- 标本采集和保存（不同季节、不同海拔、不同生境）
- 生境调查
- 标本分类鉴定与名录编制

2. 物种多样性分析

3. 地理成分和生物演化分析

4. 信息技术的应用

世界各地都有一些植被保存较好、生物种类丰富且特有程度较高的地区。人们称之为**生物多样性关键地区**（critical area）（陈灵芝 1993）。

根据陈灵芝等（1993）的资料，中国具有国际意义的陆地生物多样性关键地区有14个：

- 吉林长白山地区
- 河北北部山地地区
- 陕西秦岭太白山地区
- 四川西部高山峡谷地区
- 云南西部高山峡谷地区
- 湖南、贵州、四川、湖北边境山地
- 广东、广西、湖南、江西南岭山地
- 浙江、福建山地地区
- 台湾中央山脉地区
- 西藏东南部山地地区
- 云南西双版纳地区
- 广西西南石灰岩地区
- 海南岛中南部山地地区
- 青海可可西里地区。

另外还划分出了5个具有全国性意义的陆地生物多样性关键地区，5个湿地和淡水水域生物多样性关键地区，11个海岸和海洋生物多样性关键地区。无疑，这些地区在中国物种多样性研究和保护方面将起重要作用。

我国物种多样性保护现状

◆地形地貌类型复杂多样

◆东西、南北范围广，垂直高差大

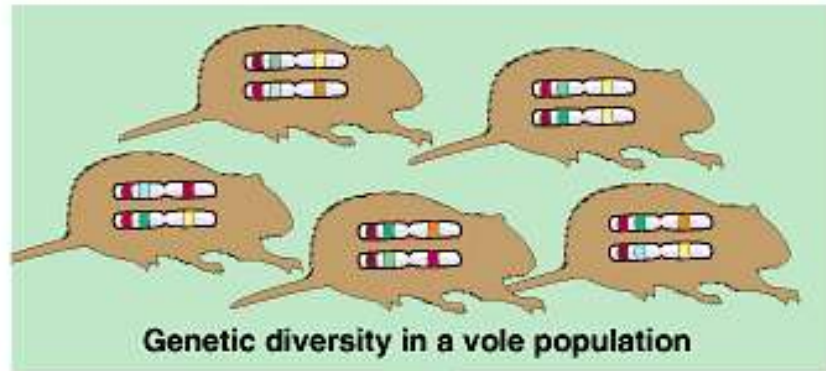
◆物种资源丰富

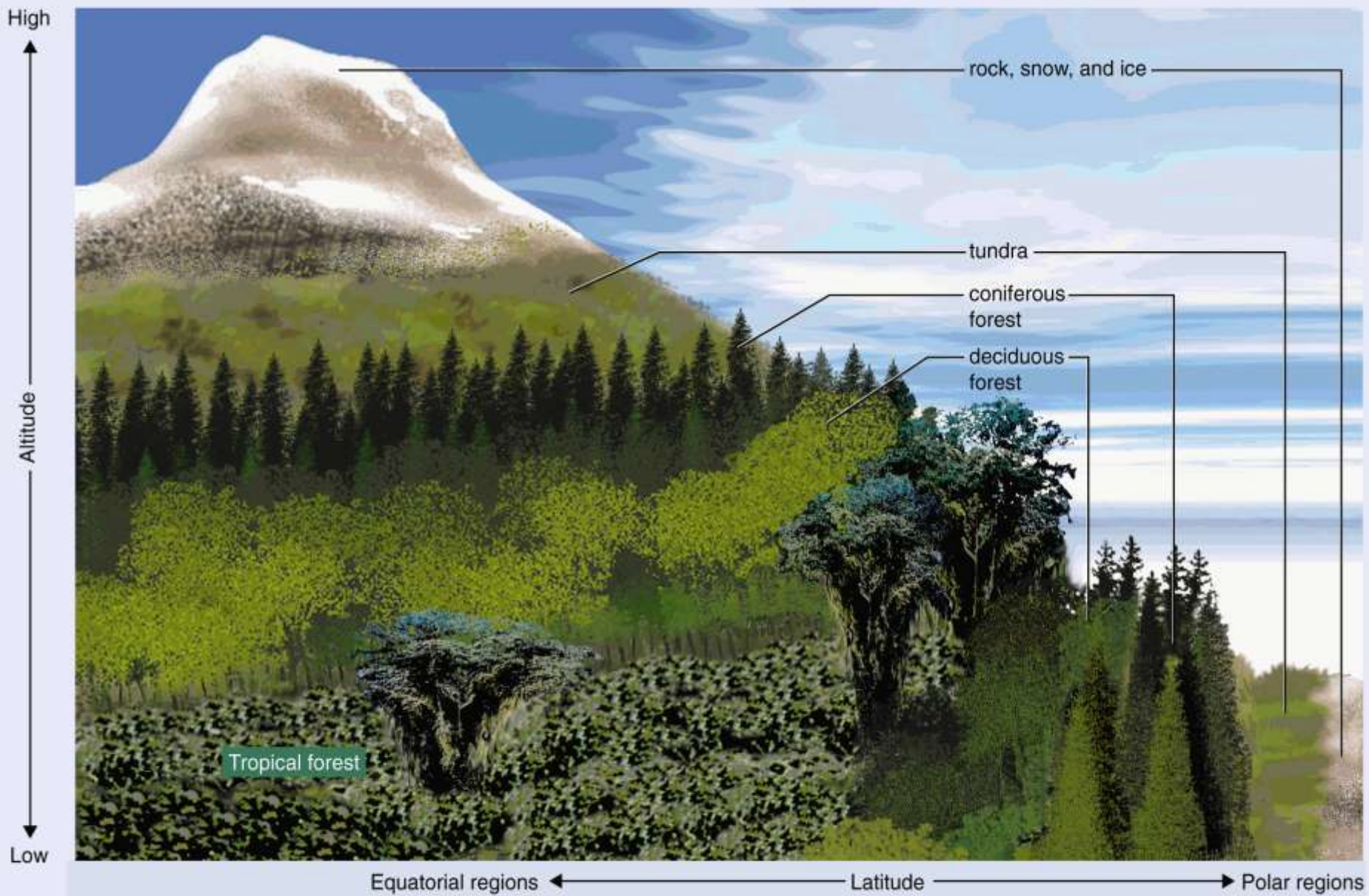
◆受威胁物种状况十分惊人，大量物种处于不同等级的濒危状态，是世界上生物多样性丧失最严重的地区之一，且濒危物种的数量还在不断增加。

我国物种多样性受威胁的原因

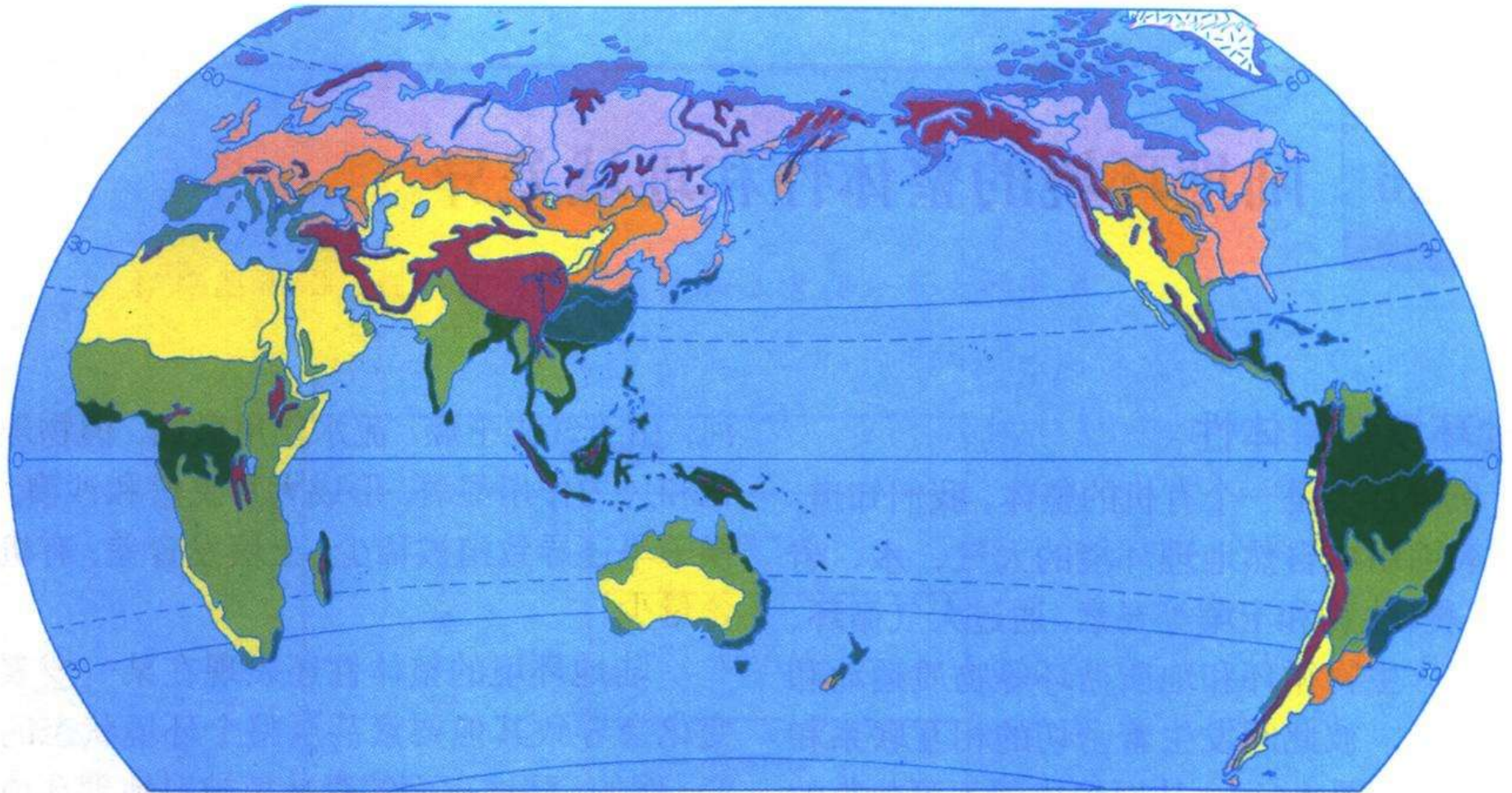
- ◆ 各种类型森林的大规模砍伐
- ◆ 水土流失严重
- ◆ 草原过度放牧，使草场退化
- ◆ 湿地被开发。

生态系统多样性 及其保护





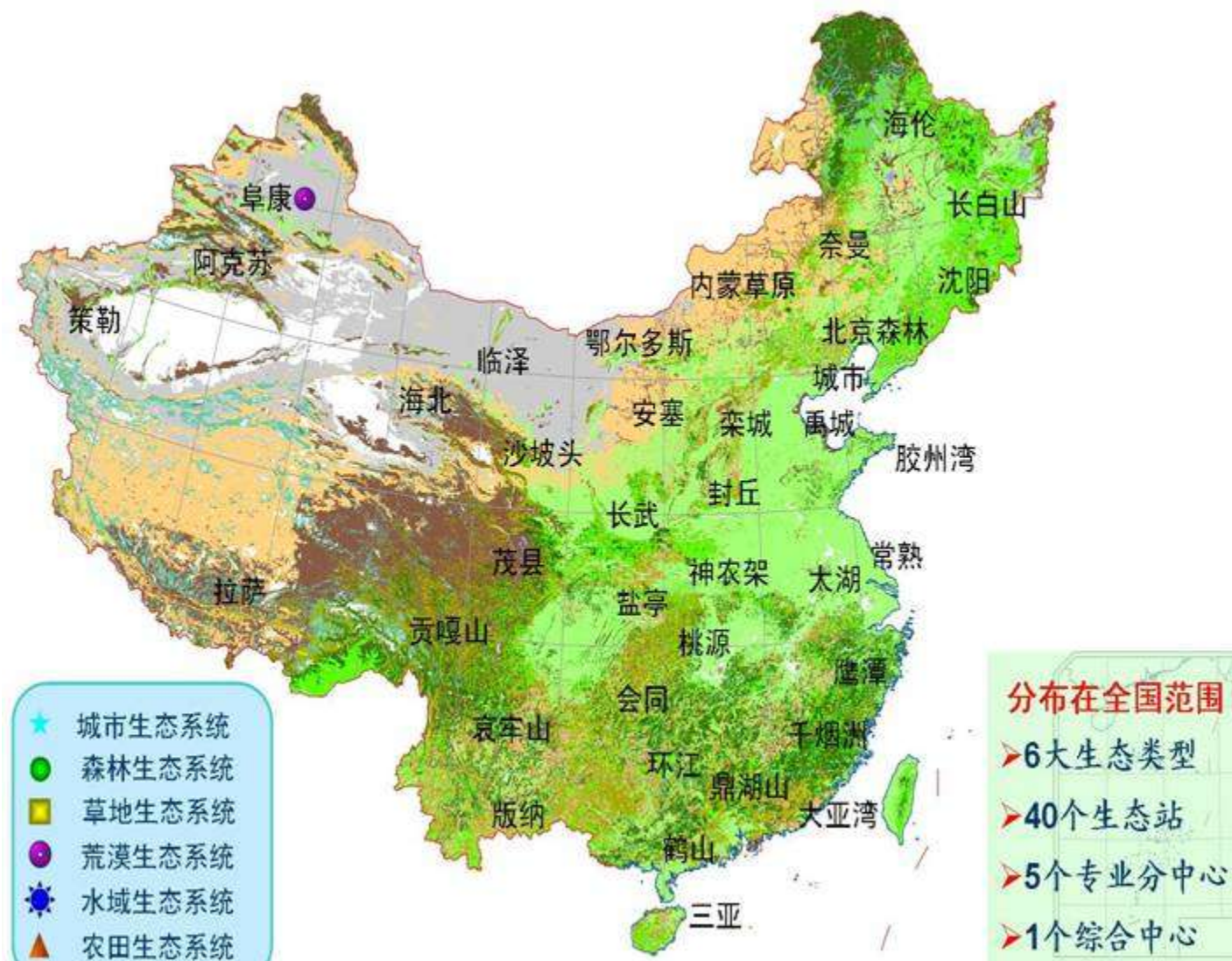
全球生态系统多样性



- | | | | | | |
|---|--|---|--|---|---|
|  冰原带 |  亚寒带针叶林带 |  温带草原带 |  热带草原带 |  亚热带常绿阔叶林带 |  高山植物区 |
|  苔原带 |  温带混交林和温带落叶阔叶林带 |  荒漠带 |  亚热带常绿硬叶林带 |  热带雨林带 | |

我国生态系统多样性

- 森林
- 草原
- 荒漠
- 农田
- 湿地
- 海洋



草原生态系统

- ▶ 生物资源丰富：鸟类和哺乳类的乐园
- ▶ 草原植被根系发达，对保持水土、防风固沙起重要作用。
- ▶ 也是农牧业的重要基地
- ▶ 分为温带草原、高寒草原、荒漠区山地草原3类
- ▶ 我国草原4亿hm²，居世界第二位，占国土面积的40%，但目前因不合理使用，草原面积正在急剧下降，草场退化十分严重。

稀树草原



红树林



湿地



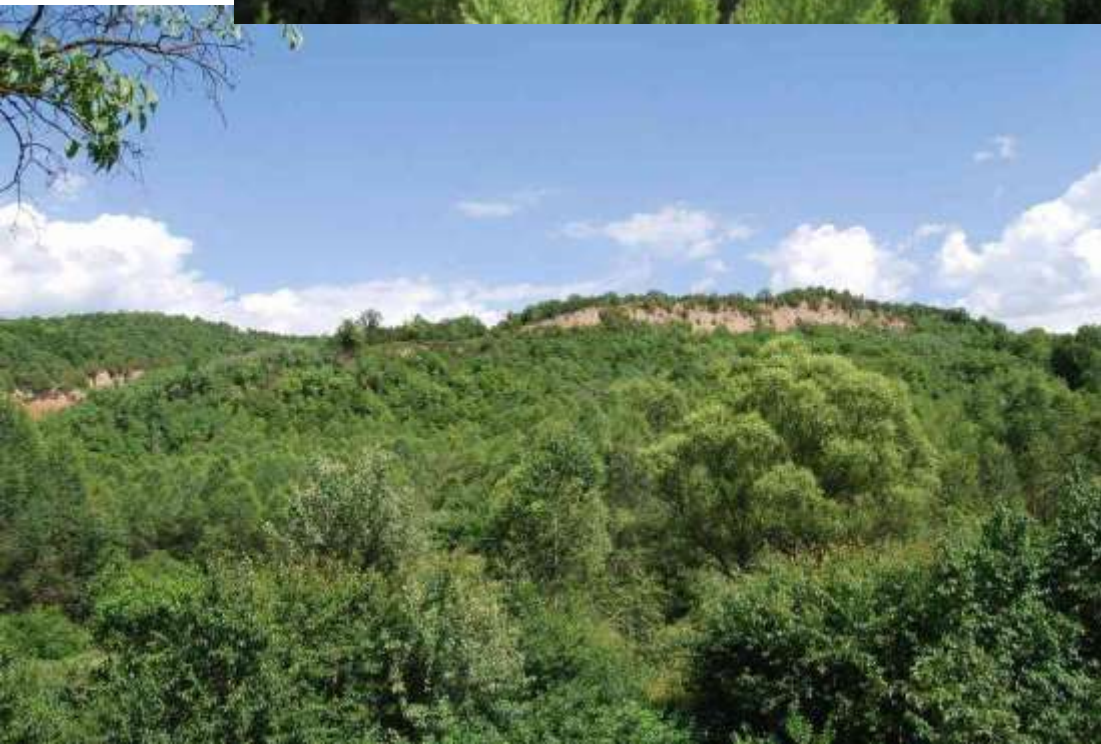


亚热带常绿阔叶林

常绿硬叶林



温带落叶阔叶林

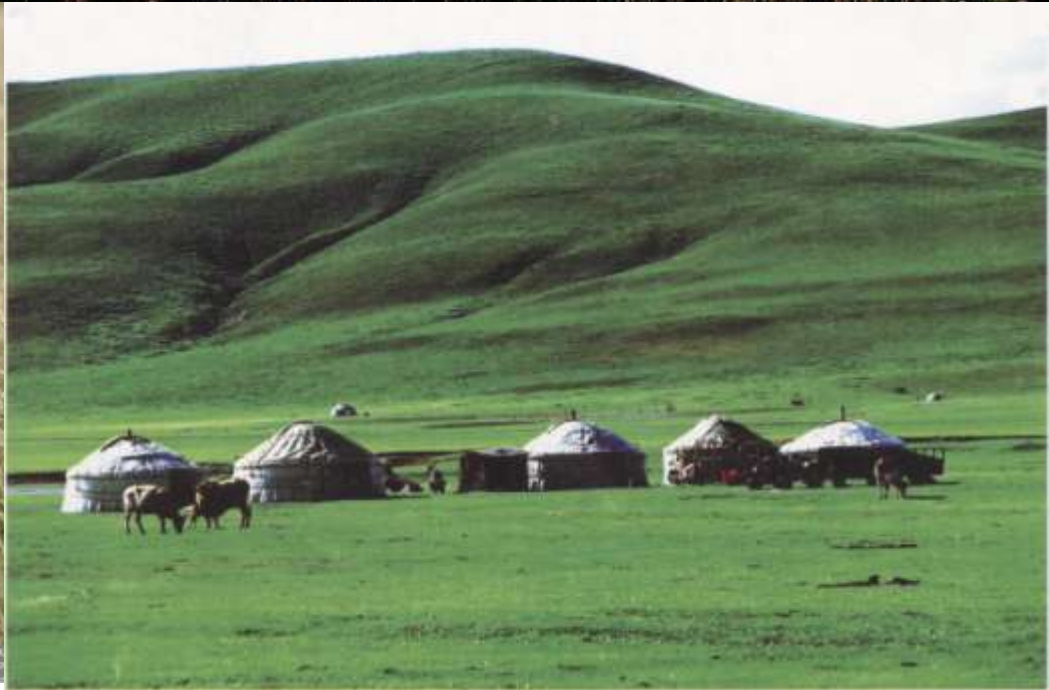




针叶林



温带草原



荒漠



冻原



图 6-29 高山冻原(长白山, 海拔 2300m)

生态系统多样性与稳定性

- 系统越复杂，越稳定，对外界环境改变具有一定限度的抵御和调节能力。
- 局部稳定性，非全局稳定性：生态系统中每一物种聚集能抵御一定水平的生物或非生物因子的干扰。

功能群、关键种、冗余种等概念的产生，为多样性与稳定性的研究提供了新的方向。

生态系统的退化

➤退化生态系统的特征

种类组成、群落或系统结构发生改变，如生物多样性降低，生物产量下降，土壤和微环境恶化等，湖泊富营养化，外来物种入侵，人为干扰。

➤退化的原因：人类活动的干扰+自然灾害

生态系统的恢复

- ▶ 极度退化生态系统的恢复：严重的水土流失、反复土壤侵蚀等，需要控制水土流失，引进先锋植物，根据演替规律构建稳定群落。
- ▶ 次生林地生态系统的恢复：被破坏的林地，要进行封山育林、林分改造、透光抚育等。
- ▶ 废弃矿地生态系统的恢复：尾矿、废石对生态系统的物理化学影响，要进行化学改良、利用有机废物。
- ▶ 沙漠或荒漠植被的恢复：充分利用地下水造林，建新林地。



生物多样性保护

保护措施

Protection measures

01

就地保护&迁地保护

02

建立基因库&自然保护区

03

构建法律体系

- 物种编目：包含分类单元的名称及分布地点，及其与物种生物学和生态学相关的信息（时间、栖息地类型、种群大小等）。
- 编目可以在不同地域级别展开。全球、区域或国家、地区等。
- 编目信息可通过直接的野外调查和分析获得，也可通过文献和资料进行汇总整理，建立物种编目数据库



- 程序：设计——资料收集——补充调查——鉴定——编制名录或数据库。
- 设计：根据目的选定范围、类群，规定格式和条目，经费预算和制定计划。
- 资料收集：尽可能收集区域或类群的已发表或未发表的资料。
- 补充调查、鉴定和建立数据库。



- 全球范围编目和监测计划
 - 监测项目当属 (WSMC) 数据库和监测系统
 - DIVERSTIAS国际项目:
 - 国际生物网络
 - 系统学议程2000



■ 区域和国家范围编目和监测计划

- 南美洲和东南亚地区热带森林生物多样性调查。
- 本国动植物编目计划：加拿大、美国、澳大利亚、哥斯达黎加。
- 中国大规模的生物资源调查：中国动物志、中国植物志、中国孢子植物志、中国经济植物志、中国经济动物志、中国经济昆虫志、中国哺乳动物志、中国鸟类纲要等。
- 中国生物多样性信息和监测网络：中国生态系统研究网络、生物多样性研究和信息管理网络等。



■ IUCN濒危物种等级

- 1) **灭绝**：如果1个生物分类单元的最后一个个体已经死亡，列为灭绝。
- 2) **野生灭绝**：如果1个生物分类单元的个体仅生活在人工栽培和人工圈养状态下，列为野生灭绝。
- 3) **极危**：野外状态下1个生物分类单元灭绝概率很高时，列为极危。
- 4) **濒危**：1个生物分类单元，虽未达到极危，但在可预见的不久将来，其野生状态下灭绝的概率高，列为濒危。
- 5) **易危**：1个生物分类单元虽未达到极危或濒危的标准，但在未来一段时间中其在野生状态下灭绝的概率较高，列为易危。
- 6) **低危**：一个生物分类单元，经评估不符合列为极危、濒危或易危任一等级的标准，列为低危。
- 7) **数据不足**：对于1个生物分类单元，若无足够的资料对其灭绝风险进行直接或间接的评估时，可列为数据不足。
- 8) **未评估**：未应用有关IUCN濒危物种标准评估的分类单元列为未评估。





▶ Ecology (219 articles)

- ▶ Evolution (33 articles)
- ▶ Ecosystem Ecology (27 articles)
- ▶ Physiological Ecology (20 articles)
- ▶ Population Ecology (23 articles)
- ▶ Community Ecology (30 articles)
- ▶ Global and Regional Ecology (37 articles)
- ▶ Conservation and Restoration (14 articles)
- ▶ Animal Behavior (30 articles)
- ▶ Teach Ecology (3 articles)



▶ Earth Systems (60 articles)

- ▶ Earth's Climate: Past, Present, and Future (12 articles)
- ▶ Terrestrial Geosystems (9 articles)
- ▶ Marine Geosystems (12 articles)

The Nature Education

Knowledge Project

The Knowledge Project is a reliable, openly accessible library of peer-reviewed educational science content for college and high school students in a range of fields. Each article is written by experts in their field and reviewed and vetted by other experts.



▶ Soil, Agriculture, and Agricultural Biotechnology (14 articles)



▶ Environmental Ethics (13 articles)



▶ Biological Anthropology (49 articles)

- ▶ Scientific Underpinnings (9 articles)
- ▶ The Living Primates (7 articles)
- ▶ Human Fossil Record (8 articles)

**感谢聆听！
敬请批评指正！**

