



第2章 自然环境

？ 你眼中的自然环境



自然环境（图片）



北京青龙峡

摄影：王成坤



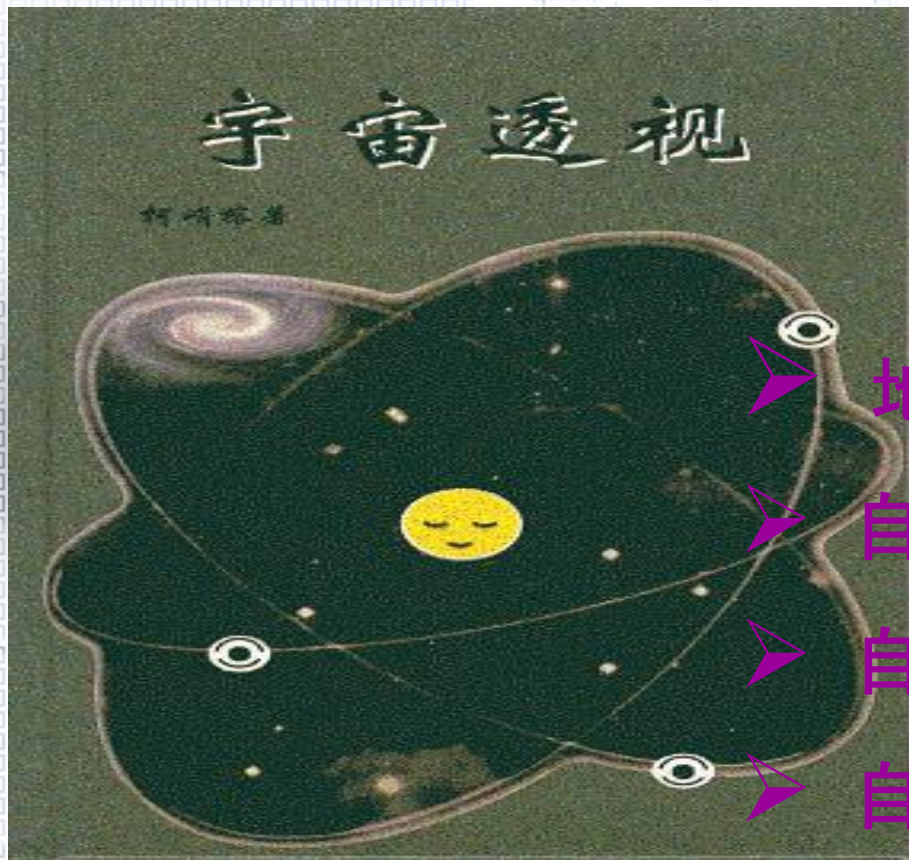
自然环境（图片）



MILL RIVER , NEW HAVEN by MJS, 2005

宇宙透视

柯峭榕著



内 容

- 地球表层系统
- 自然环境的圈层结构
- 自然环境的功能
- 自然环境的地带性分布规律



2.1 地球表层系统

- ◆ 在地球表面，生命活动集中发生的区域
- ◆ 独特的适合生物生存和繁衍环境
 - 距地面15 ~ 40km处有臭氧层，保护地球不受高能紫外线的伤害
 - 适量CO₂的存在，使地球保持适合生物生长的温度
 - 地壳运动实现物质交换，地表土壤圈为植物提供了营养和生长基地

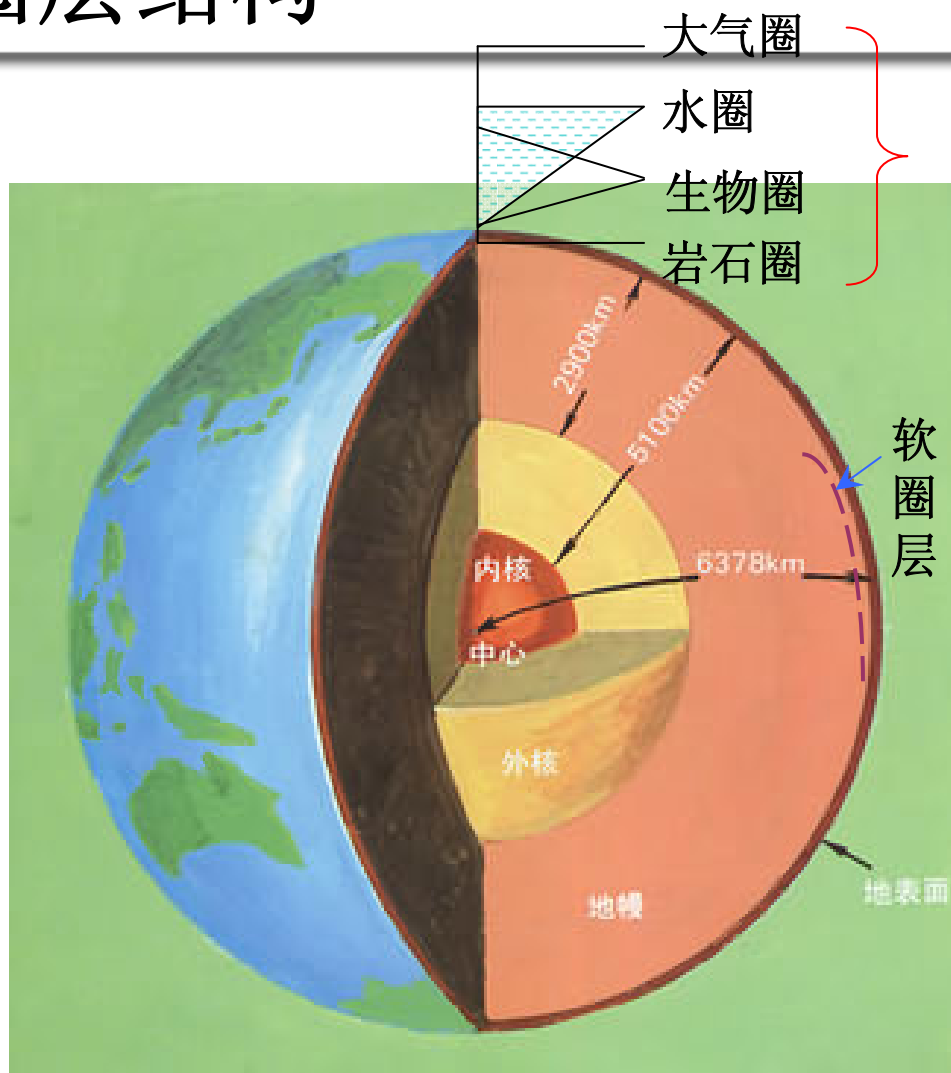


大地女神（Gaia）假说

- ◆ 最早是由Lovelock在1969年美国普林斯顿大学举行的有关生命起源的国际会议上公开提出的。
- ◆ 1979年Lovelock的著作《Gaia：对地球上生命的认识》引起关注。1988年完善和修正。地球自我调节理论。
- ◆ 主要观点：
 - 强调只有把生物和环境看成一个整体才能真正了解地球
 - 地球上生物不断地主动积极地对地球环境起着调节作用
 - 地球的进化包括地球上所有的生物和物质环境的进化，是两者共同作用的结果
- ◆ 中心思想：生命活动创造了地球环境

2.2 自然环境的圈层结构

- 自然环境的结构受地球结构的影响
- 地球的圈层结构
 - ❖ 软圈层,位于地面下**150**公里处,将地球分成内圈与外圈
 - ❖ 地球各圈层分布特点:地球内部与表面高空呈平行分布;地球表面附近,各圈层相互渗透相互重叠,由此形成了影响生命的自然环境

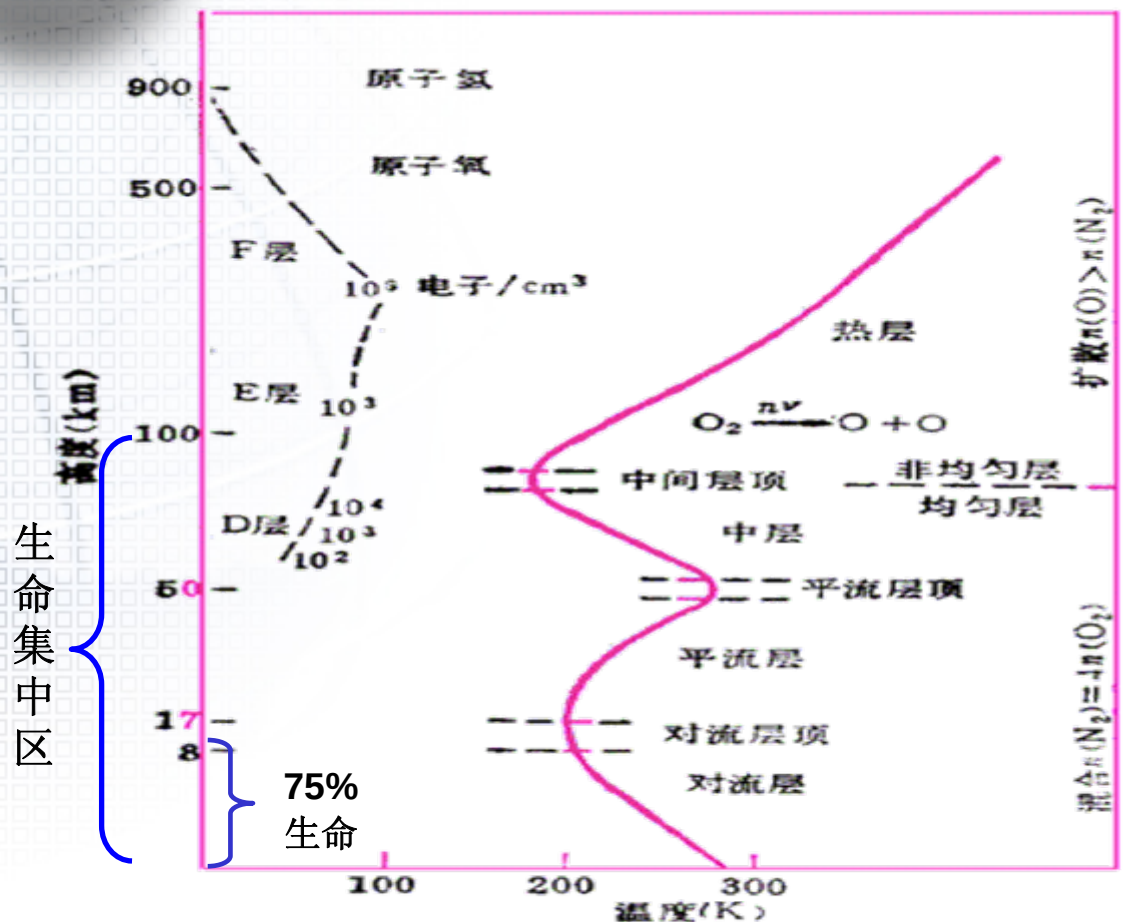


<http://www.astron.sh.cn/earthmoon/earth.html>



2.2.1 大气圈 (Atmosphere)

- ◆ 大气圈是地球外圈中最外部的**气体圈层**，大气圈包围着**海洋和陆地**
- 大气圈的物质组成：
 - 气体： **N_2 (78%)、 O_2 (21%)、 Ar (0.93%)、 CO_2** 等
 - 水汽：**表面水的蒸发和 植物蒸腾**
 - 大气颗粒物：**悬浮在大气中的固体、液体微粒，如烟 尘等**



大气圈中温度、电子密度、化学组成的垂直分布

按气温垂直分布分层——热分层

➤ 大气圈的垂直结构：对流层、平流层、中间层、热成层等

□ 对人类的意义：
调解并维持适宜环境，生命基础条件

□ 主要的环境问题：
气候变化、大气污染等



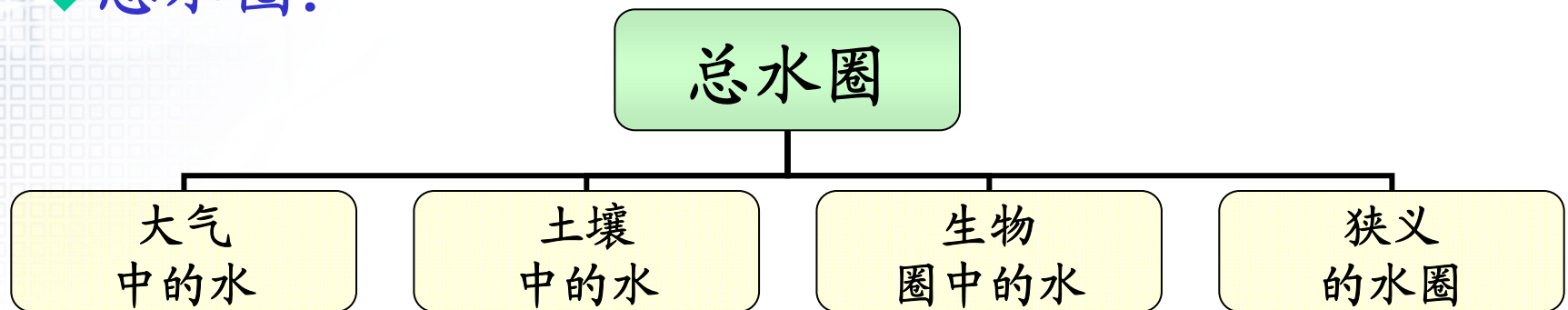
2.2.2 水圈 (Hydrosphere)

◆ 水圈

- 由大气圈、海洋、陆地水体（河流、湖泊、冰川）、土壤和岩石孔隙以及生物体中的气、液、固各态水组成的连续的圈层称为水圈



◆ 总水圈:



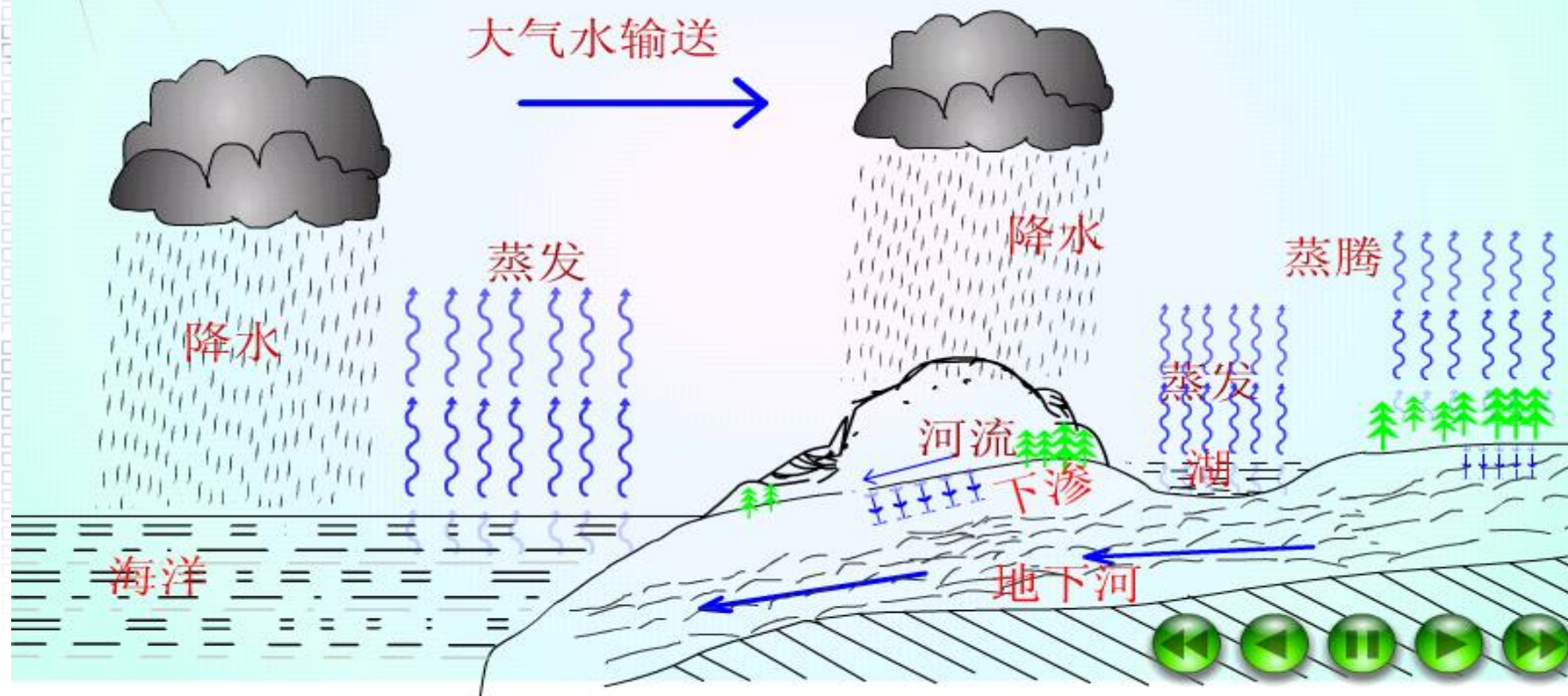
例：水蒸汽，雨霜

渗流

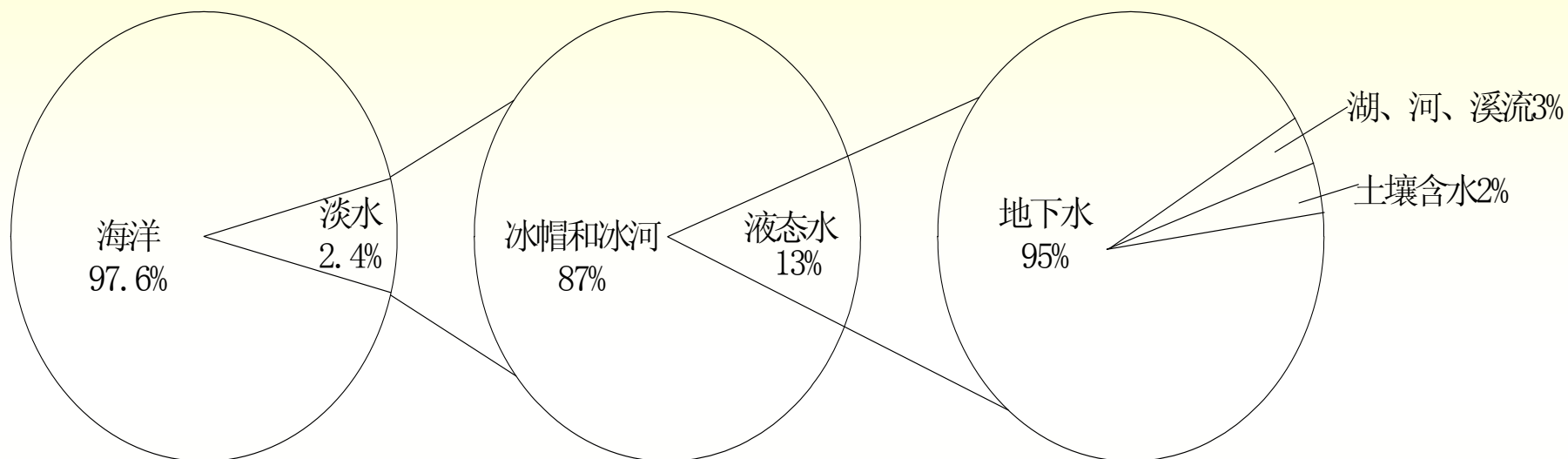
生物体液

湖河，海洋

地球上的水循环



□ 地球上水的分布



□ 人类与水圈的关系

- **水的重要性:** 生命组成成分 (约70%)，营养物质的载体



● 人类对水圈的影响

◆ 直接影响

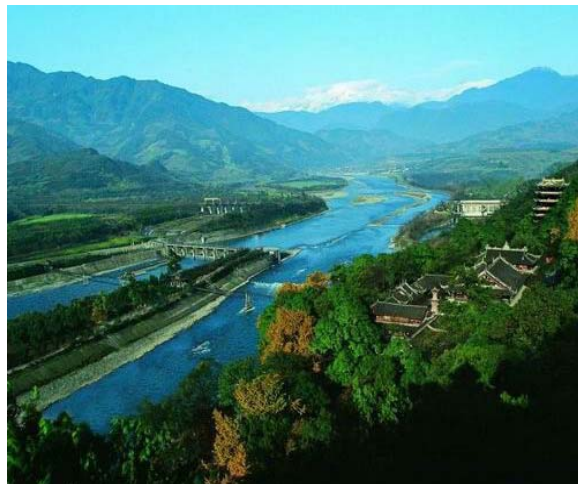
- 大量开采利用地下水和地表水

◆ 间接影响

- 修建大型水库、大坝
- 河流渠道化

◆ 环境问题

- 水资源匮乏
- 水质恶化

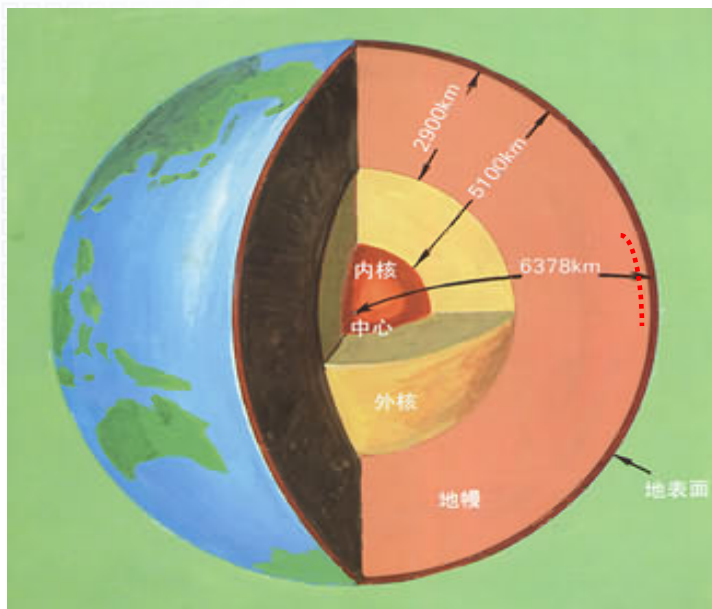




2.2.3 岩石圈 (Lithosphere)

- 组成

- 由地壳和地幔圈中上地幔顶部组成
- 厚度33-35km



人们从岩石圈中获取自己需要的各种资源和能源



- 对人类的价值

- 能源和资源

- 主要问题

- 能源和资源短缺与耗竭



2.2.4 生物圈 (Biosphere)

□ 概念:

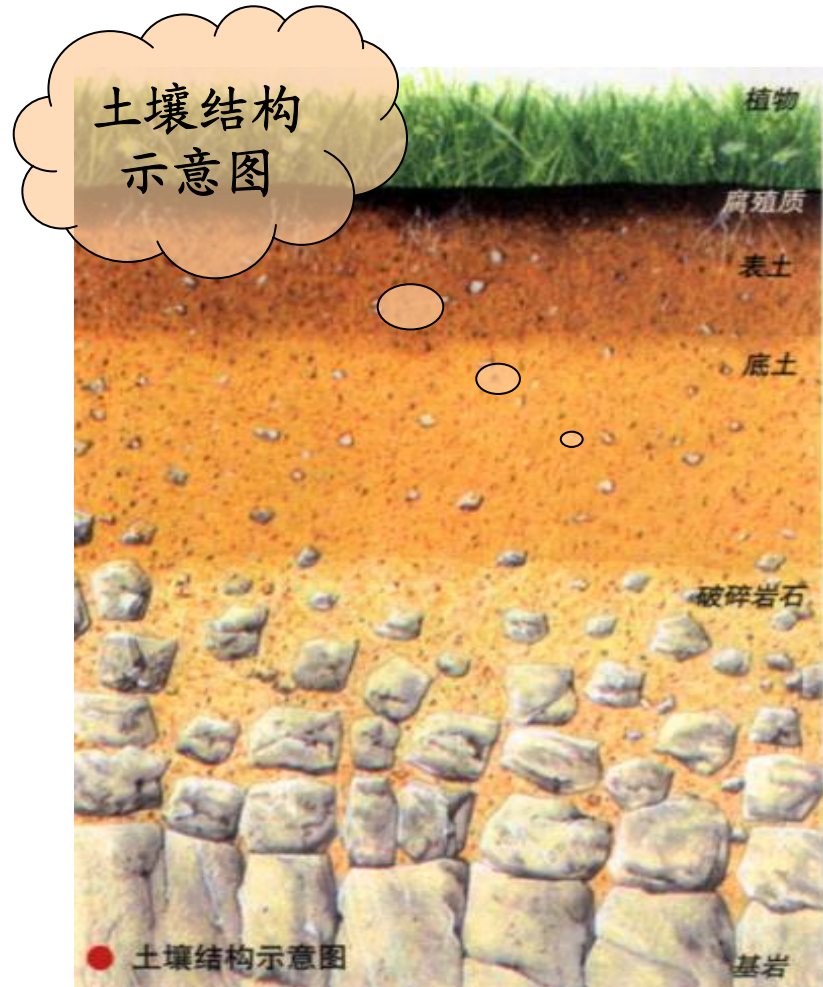
- ◆ 生物圈是地球上所有的生物及其生存环境的总称。其中，生物包括植物、动物和微生物
- ◆ 对人类的价值：健康营养物
- ◆ 主要问题：物种锐减





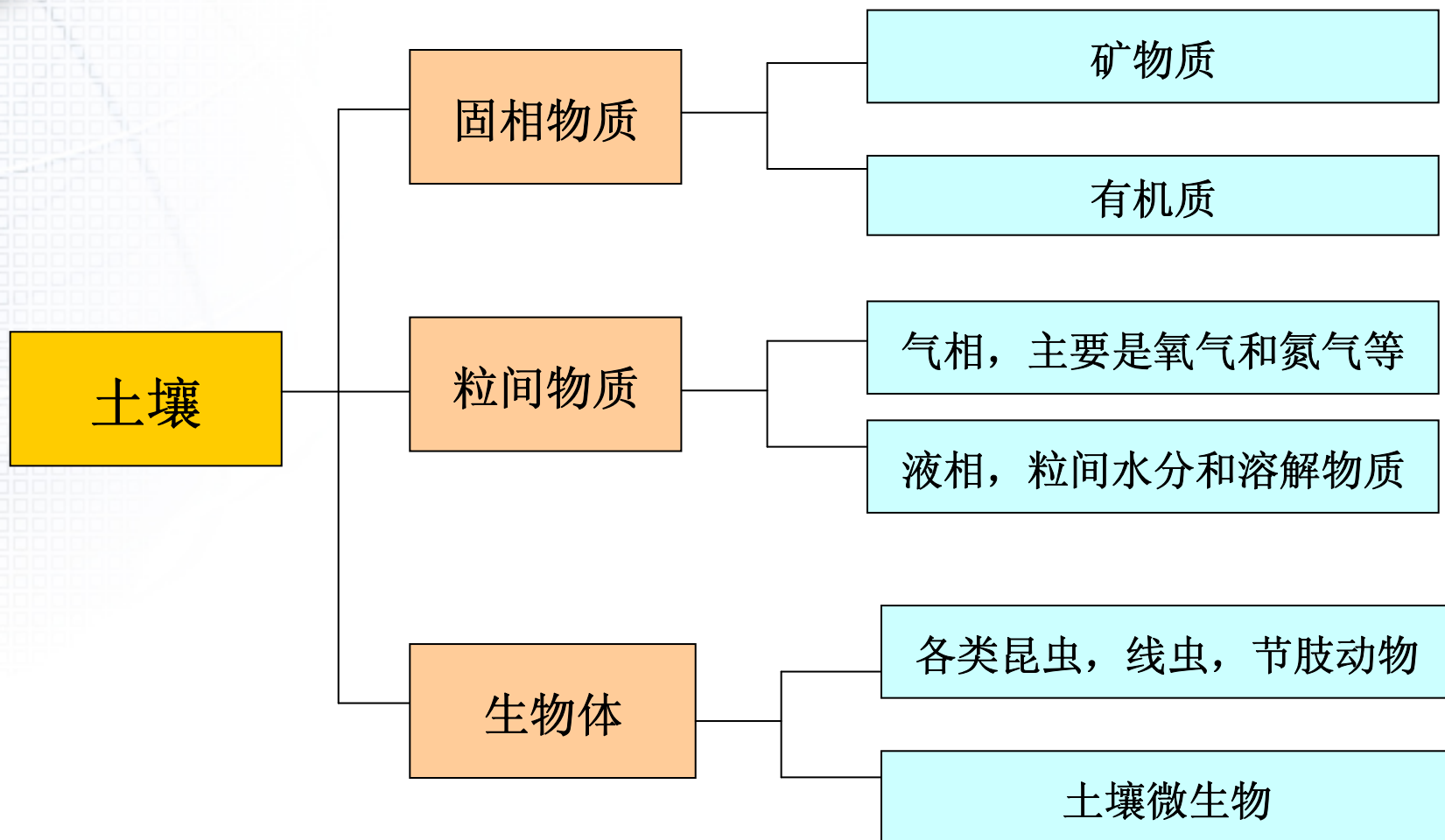
2.2.5 土壤圈 (Pedosphere)

- 土壤圈是以上四个圈层的交界面，是联系无机成分与有机成分的枢纽



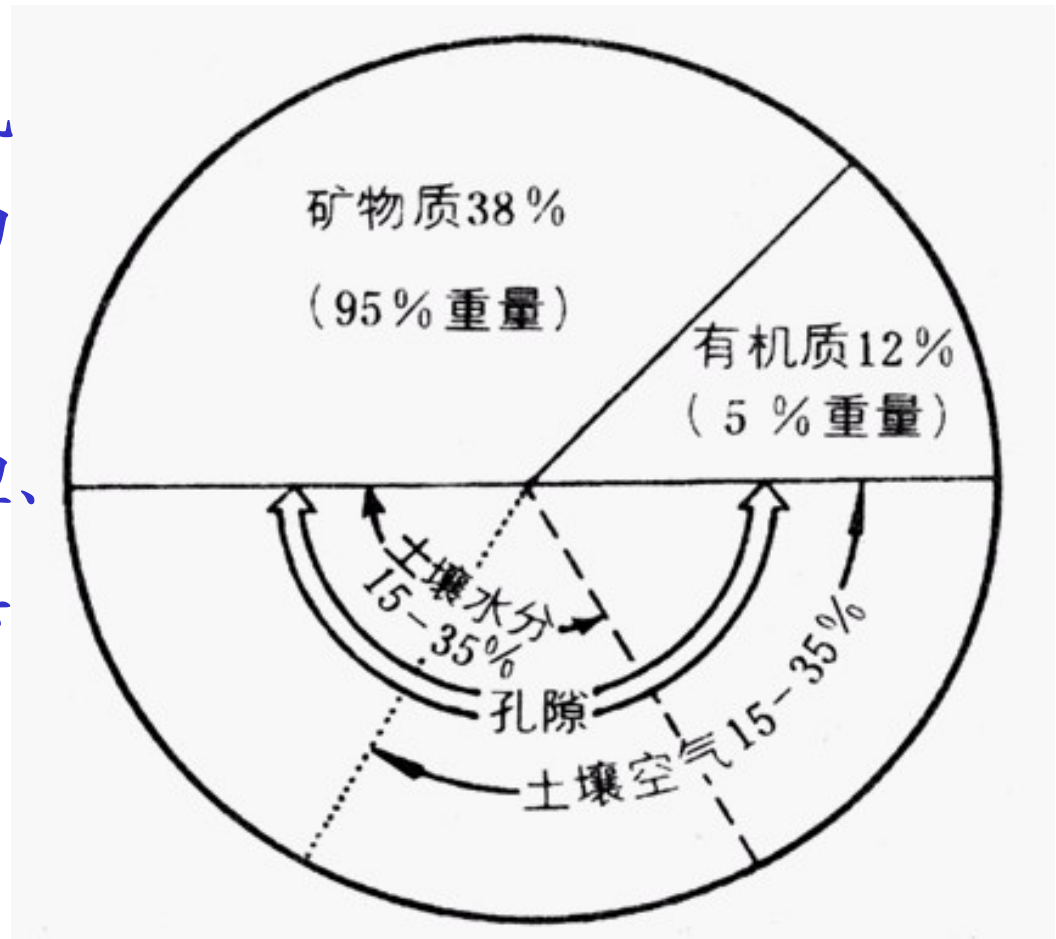


• 土壤组成





- 包含固相、液相和气相物质以及生物体四部分组成
- 这一复杂结构是物理、化学和生物的长期共同作用的结果





- 功能：提供各种营养物质；同时还具有稳定自然系统的功能（吸附性、缓冲性、氧化还原性和自净功能）
- ◆ 主要环境问题：水土流失、沙漠化、盐碱化、土壤污染



课程设置:

- 生态学
- 环境化学
- 环境监测
- 环境设计基础
- 环境系统工程
- 环境法规与管理
- 景观规划学
- 环境经济学导论
- 水力学基础
- 水处理工程
- 固废处理处置工程

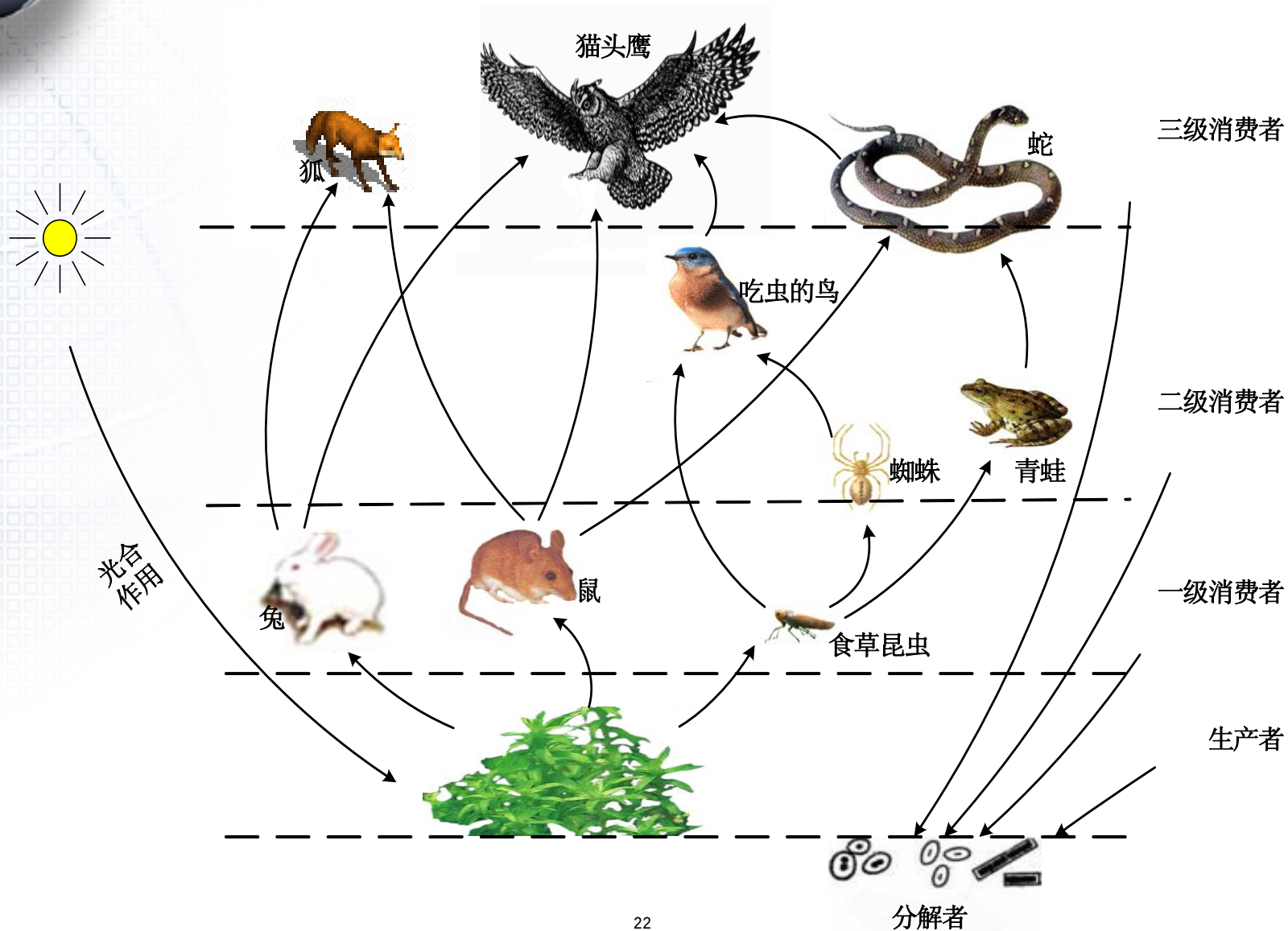


2.3 自然环境的功能

□ 自然环境的三大功能:

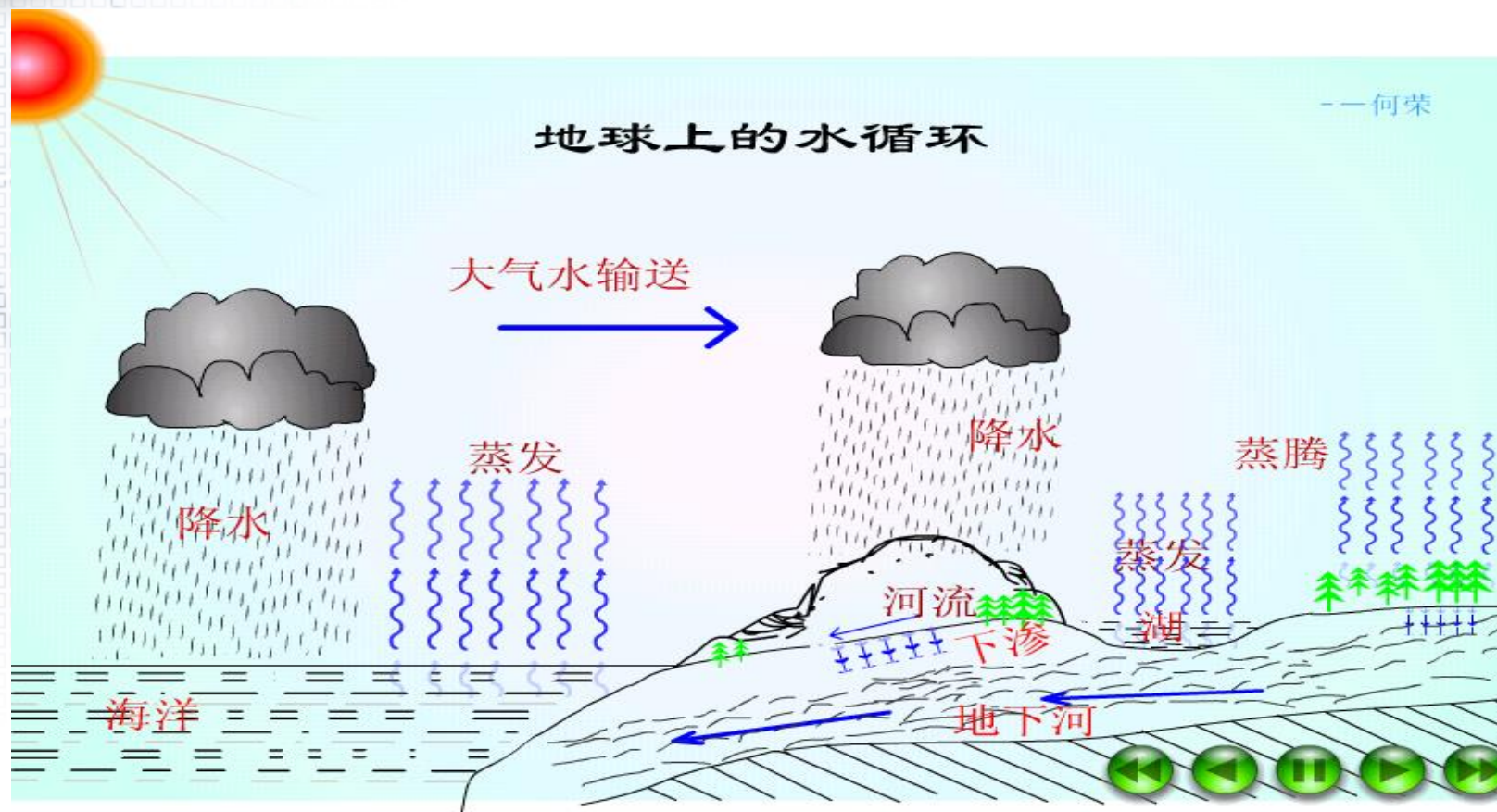
- ◆ 物质循环: 物质元素在各圈层之间的交换过程, 又称生物地球化学循环 (biogeochemical cycle)
- ◆ 能量流动: 太阳能进入到地球生态系统, 然后耗散到外部环境中的过程
- ◆ 信息传递: 各种信息在生态系统各生命成分之间的流通

典型实例之一：食物链与食物网



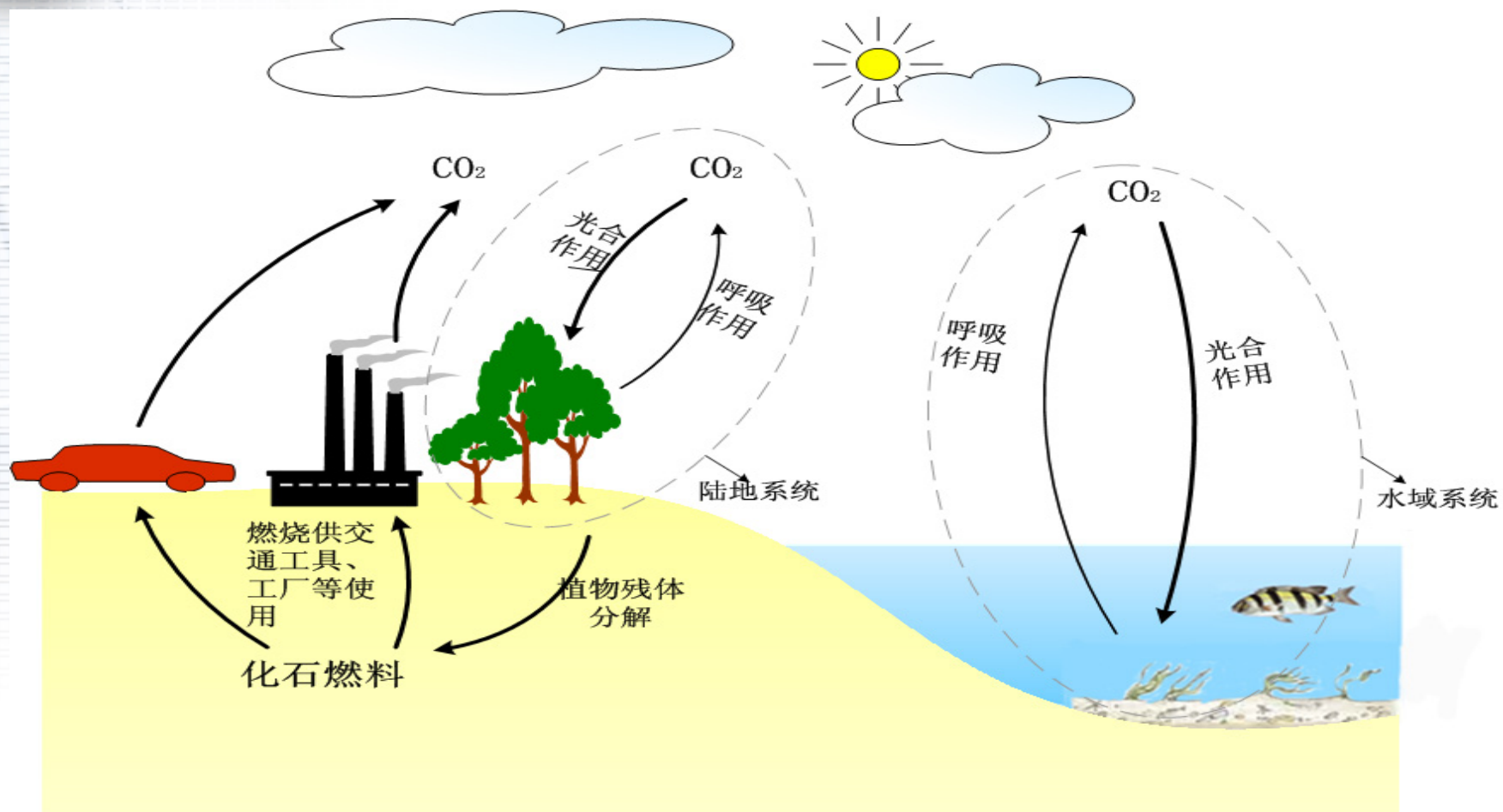
2.3.1 物质循环典型实例（简）

（1）水循环

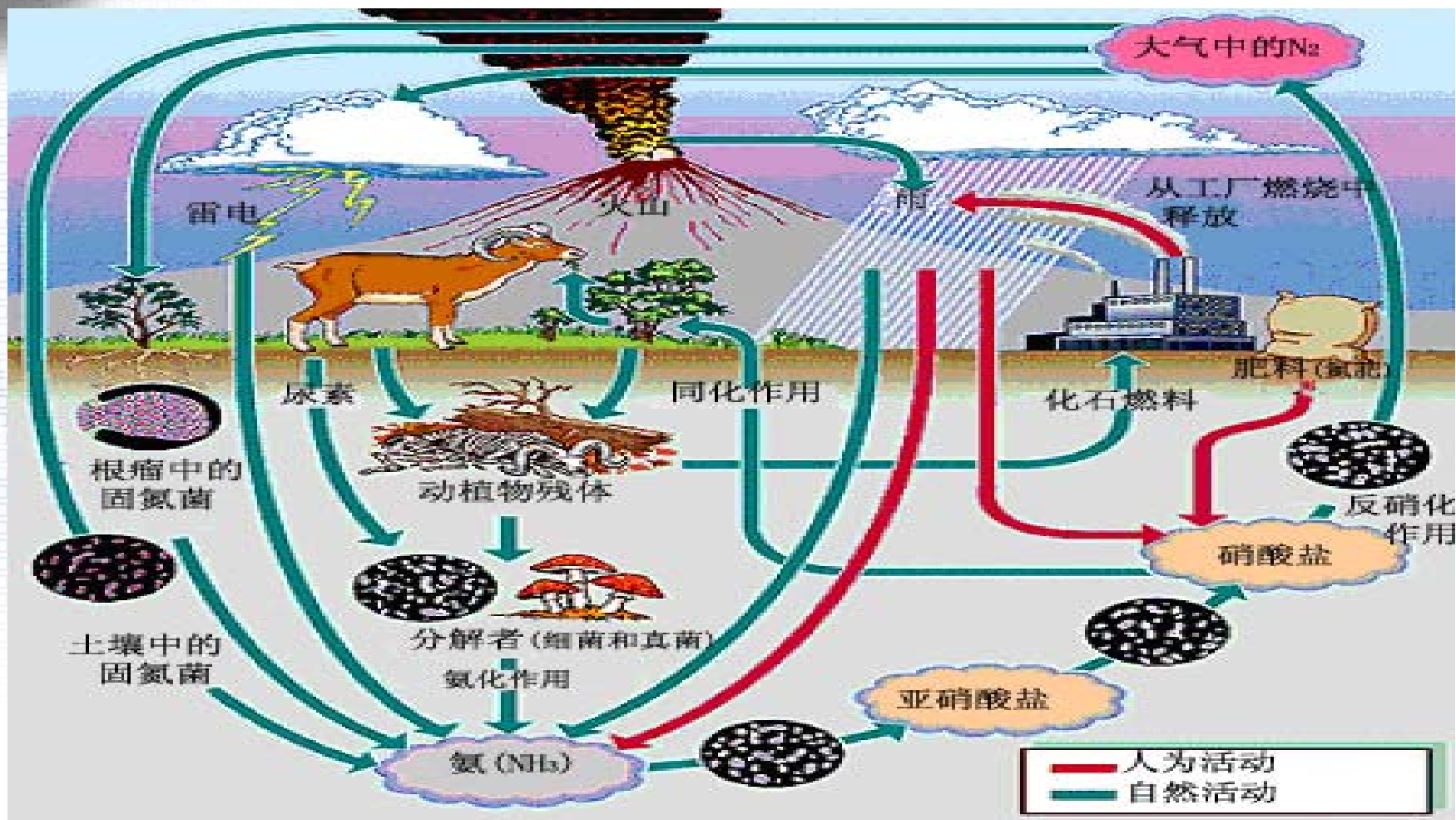




(2) 碳循环

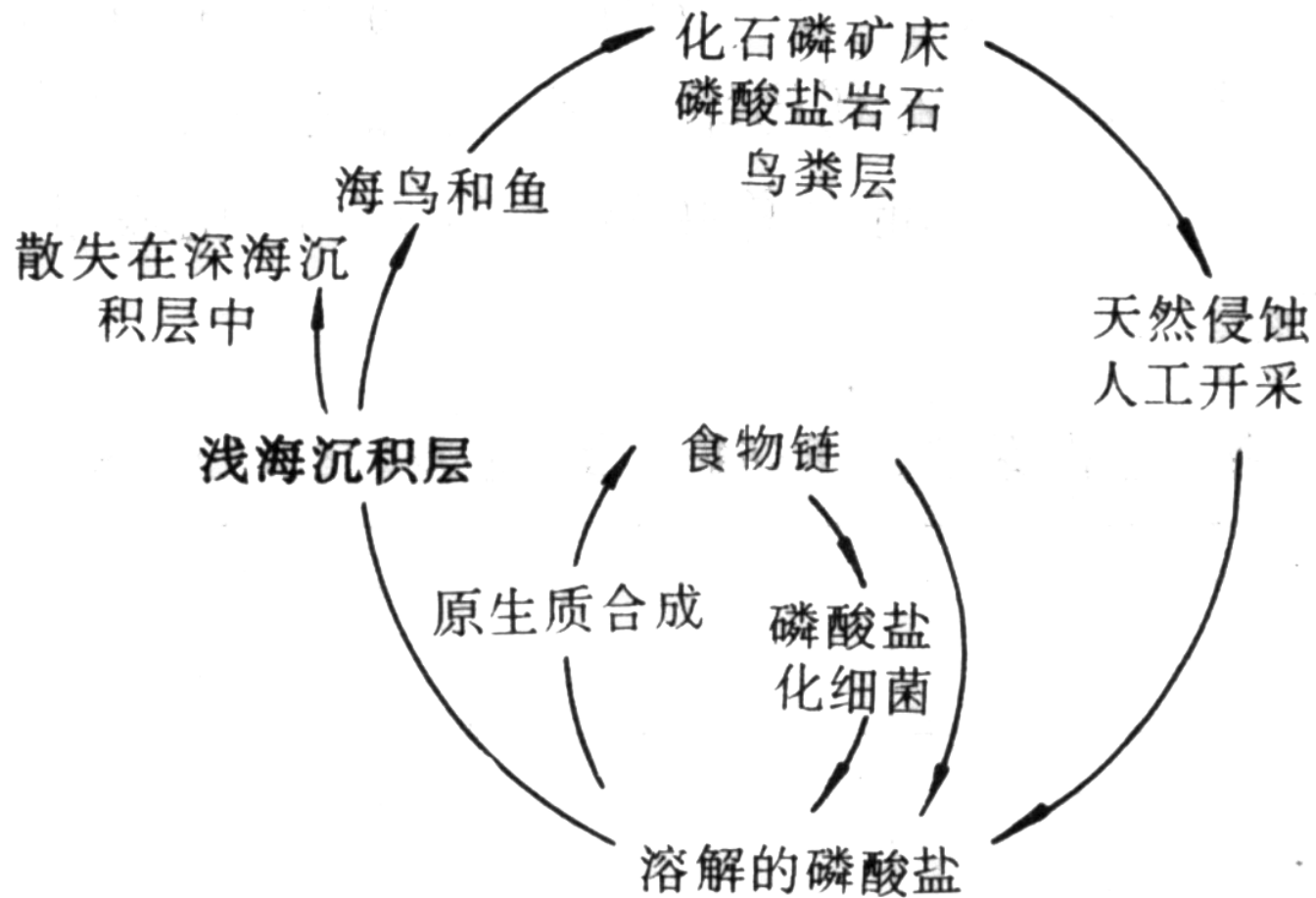


(3) 氮循环



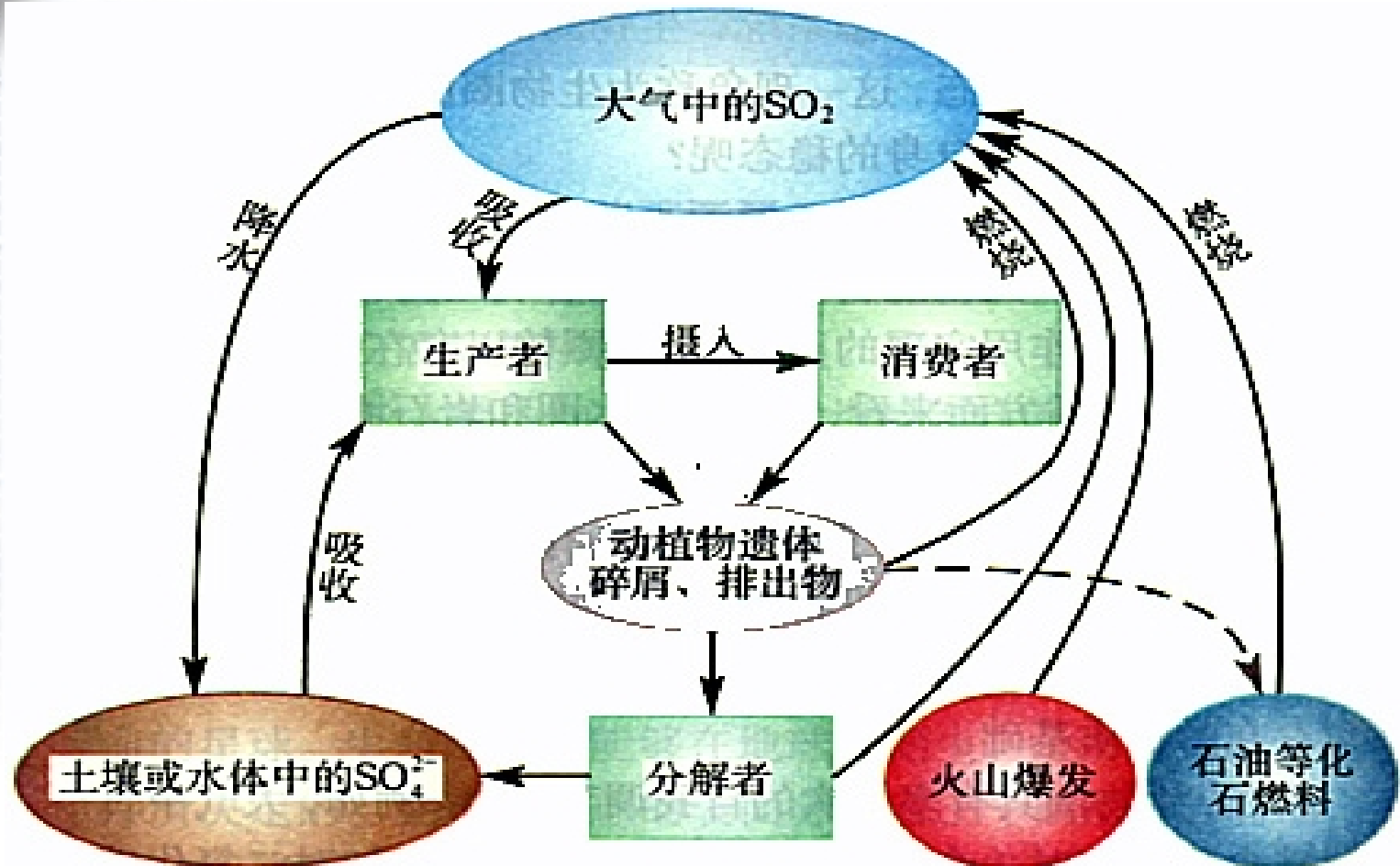


(4) 自然环境的功能——磷循环



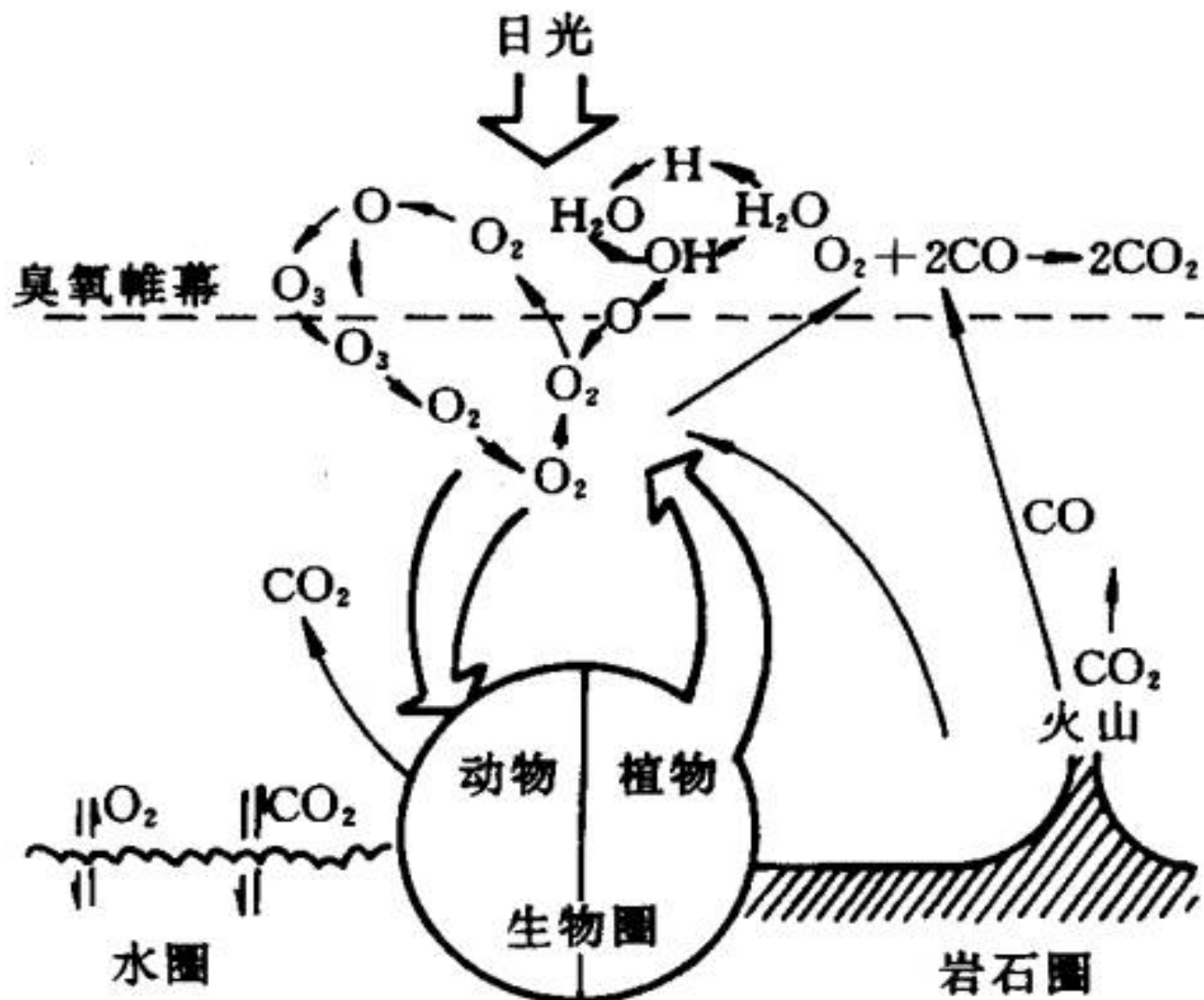


(5) 硫循环





(6) 氧循环





- 物质循环的类型：

- 水循环：以水体（海洋）为物质的储库
- 气体型循环：以大气和海洋为物质的主要储库，如碳、氮、氧、氯等物质的循环
- 沉积型循环：以岩石圈为物质的主要储库，如硫、磷、钾等物质的循环
- 有毒有害物质循环：对生物体有毒害作用的物质的循环，如重金属、有毒的有机物



● 物质循环的特点:

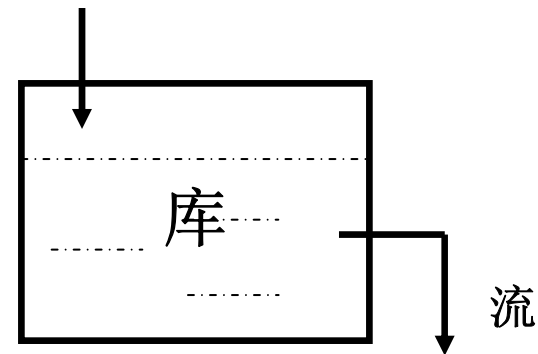
- 物质在生态系统中做循环式运动
- 物质循环过程中将发生多种变化，包括物理、化学等方面，是一个复杂的过程
- 在数量上，存在着一定的相互制约关系



思考？

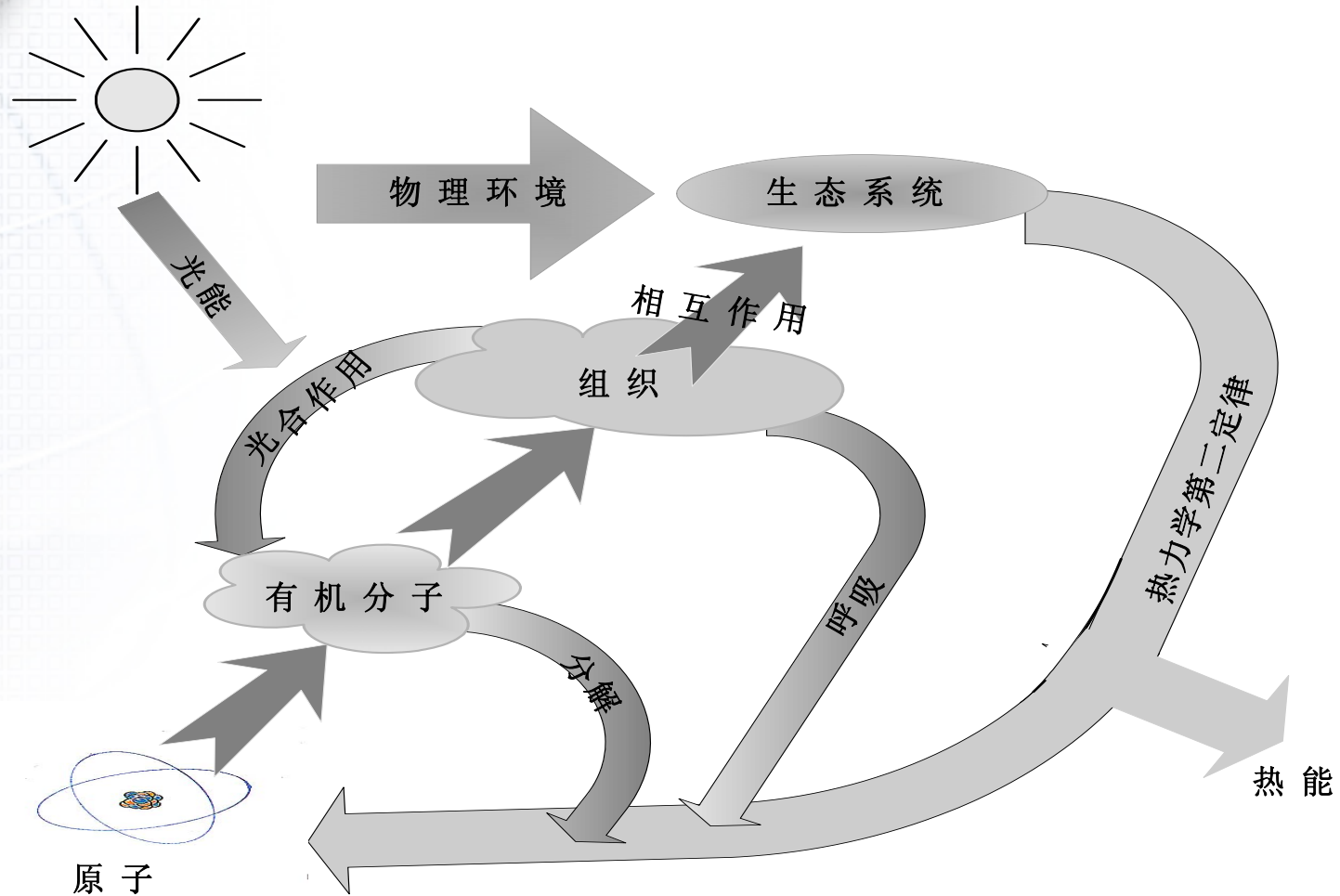
物质流动的数量有没有限制？

在人类活动干扰下，物质循环发生了怎样的变化？举例说明



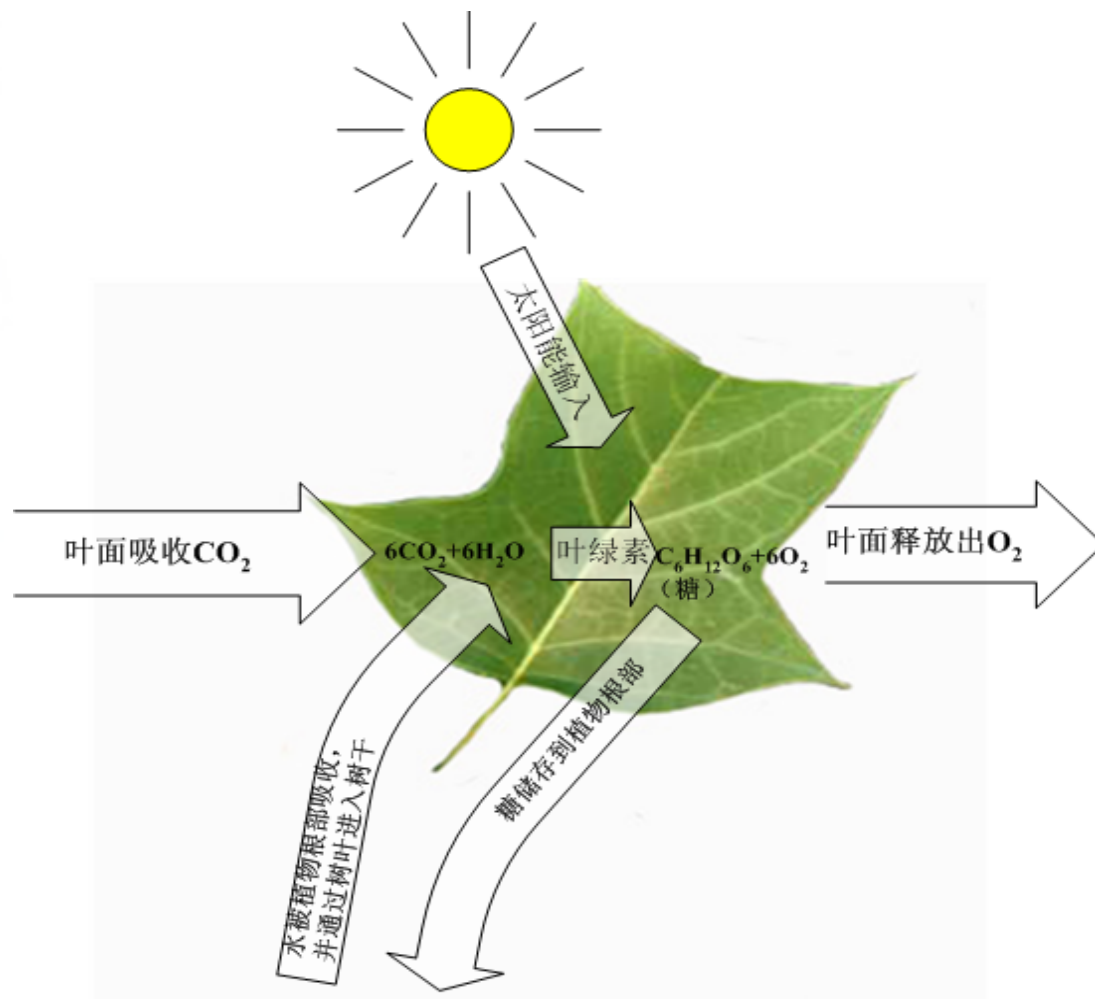


2.3.2 自然环境的功能—能量流动





光合作用





◆ 能量流动三个基本过程：

- 能量的固定过程：光合作用
- 分解还原过程：分解作用，把有机物分解为无机物
- 储存与矿化过程：部分生物体埋入地下，形成矿物燃料

◆ 能量流动的特点：

- 单向性：生态系统中能量沿营养级单向流动
- 递减性：能量的数量沿营养级逐级递减，形成能量金字塔
- 能量的质量逐级提高：低质能转变为高质能
- 变动性：生态系统的能量随输入、输出和内部生物消耗量的变化而不断变化



能量金字塔 (Pyramid of Energy)





2.3.5 自然环境的功能——信息传递

◆ 信息传递：系统中各生命成分之间各种信息（物理、化学、生物等方面的特征）的流通

◆ 信息传递的特点

□ 信息量非常庞杂

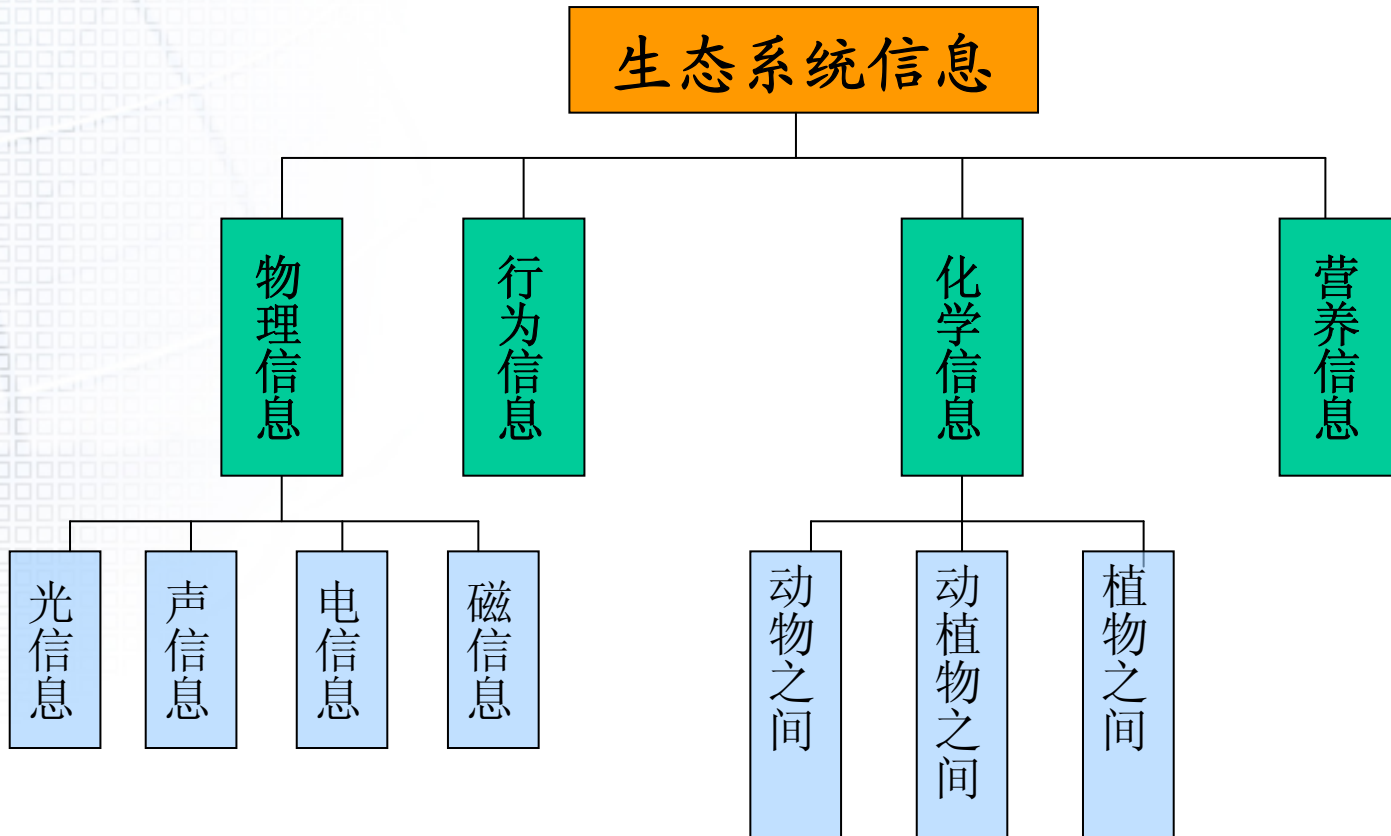
□ 信息来源广

□ 信息的性质、形态以及内容丰富



2.3.5 自然环境的功能—信息传递

◆ 信息传递类型





想想看??

你观察到自然环境中信息传递的现象了吗？举例说明



◆ 功能决定了各圈层结构间的关系

◆ 各圈关系的复杂性:

- 相互依存, 相互作用
- 物理、化学、生物和人文过程交织在一起。
- 复合系统的整体性
- 形成发展、变化和反馈机制
- 各圈层始终不停地进行着协同演化

◆ 智慧圈和冰冻圈



2.4 自然环境的地带性规律

□ 地带性：自然环境要素（如温度、压力、物质含量等）受地理位置的影响，呈现出随纬度、经度等发生变化

□ 分类：

➤ 纬度地带性

➤ 经度地带性





□ 纬度地带性规律

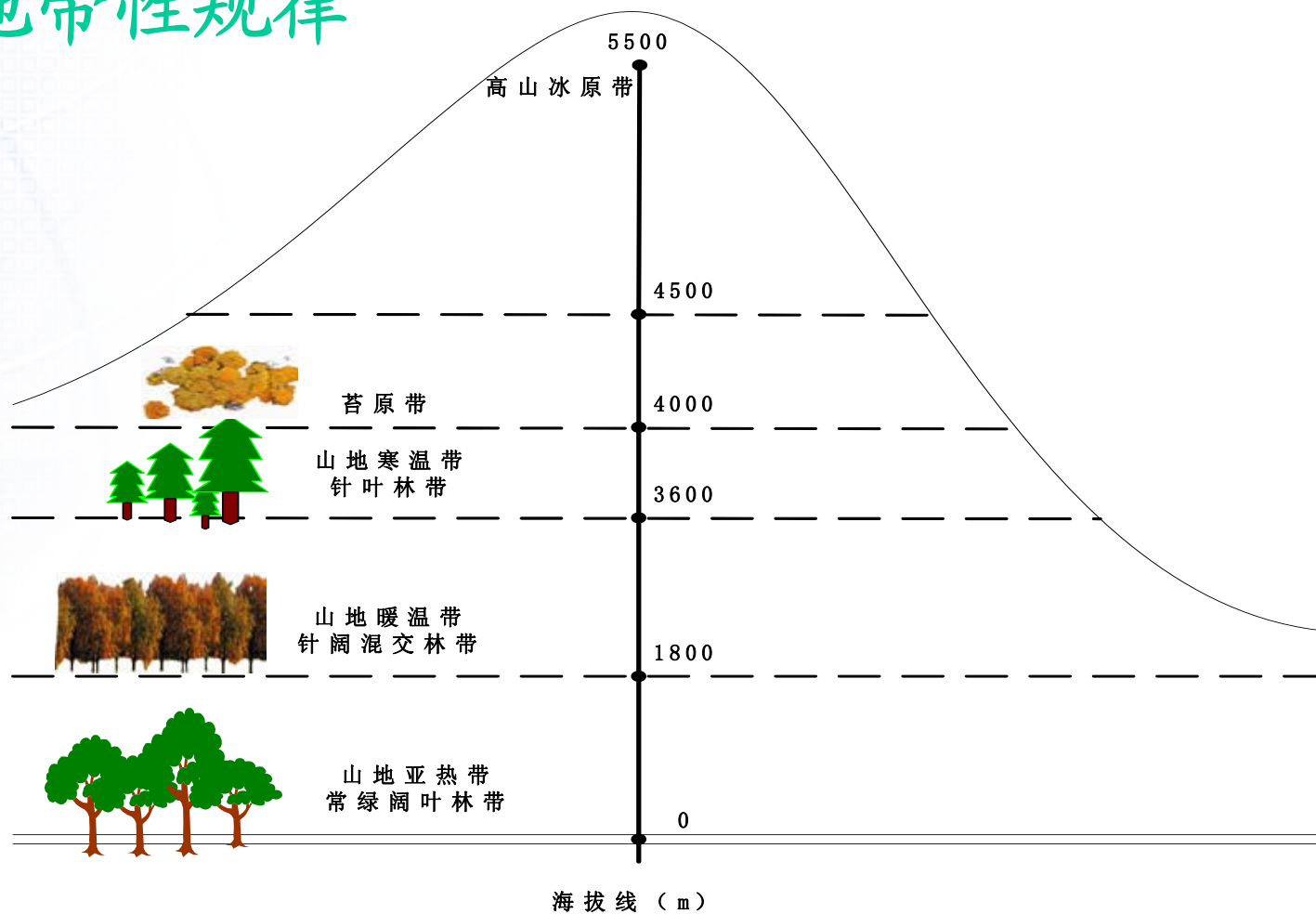
由于热量沿纬度变化，生态系统也随地球纬度的变化而发生有规律地更替，从赤道向北极依次出现了热带雨林、常绿阔叶林、落叶阔叶林、北方针叶林与苔原。

□ 经度地带性规律

由于水分沿经度变化，生态系统也发生了经度更替，如北美大陆和欧亚大陆由沿海湿润区的森林，经半干旱的草原到干旱区的荒漠



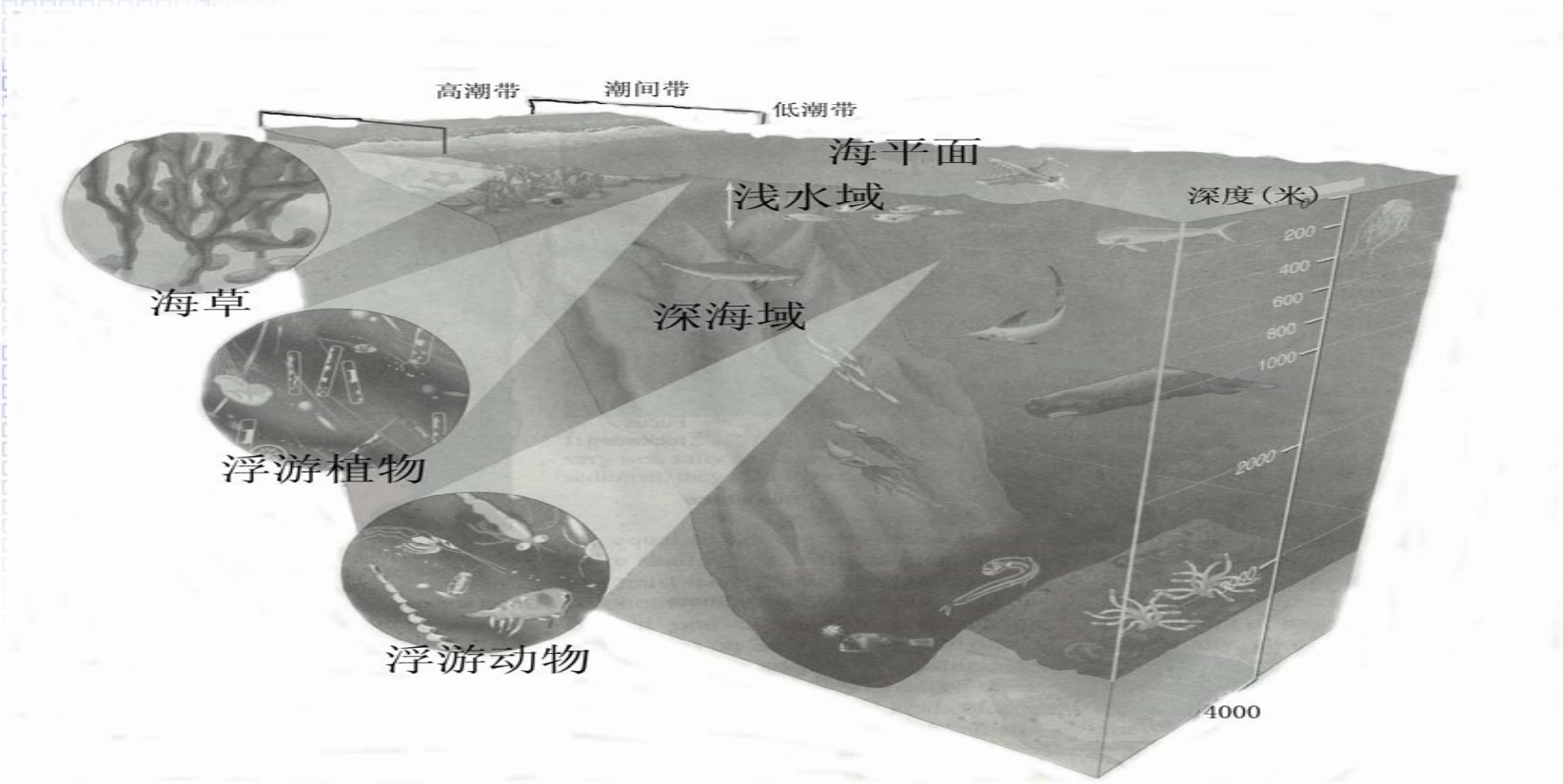
垂直地带性规律





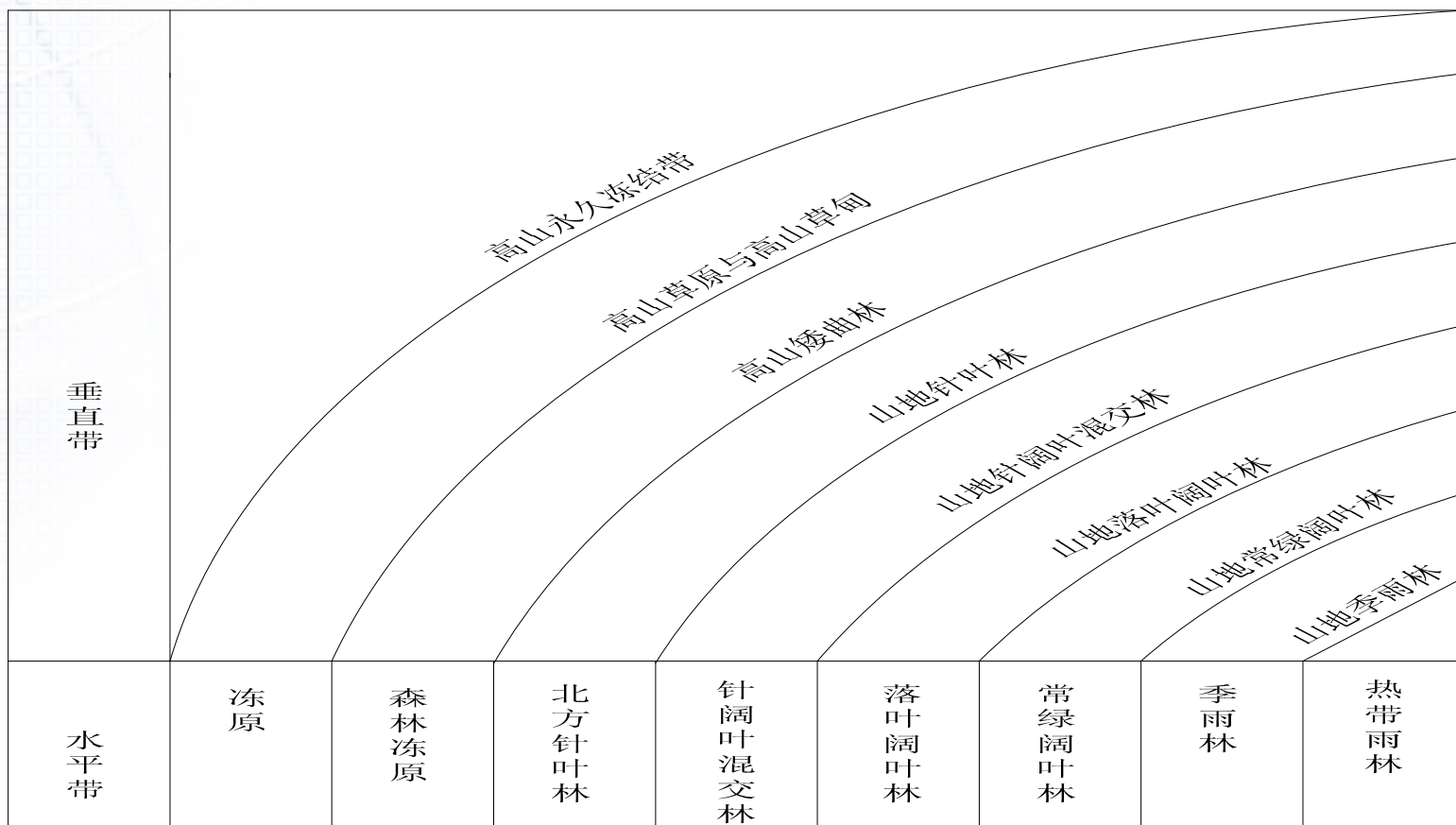
典型实例:

水域生态系统的水平、垂直分布





水平纬度与垂直带的关系





本章小结

- ◆ 强调自然环境对人类发展的基础性作用
 - 自然环境的圈层结构
 - 自然环境的功能：物质、能量和信息流动
 - 自然环境的规律



我做我能-课后练习

？ 以小组为单位，选择自己熟悉的
不同自然环境，进行历史演变
与现状分析

要求：5分钟左右，报告



阅读资源

- 蔡晓明. 生态系统生态学. 北京: 科学出版社
- 钱易. 环境保护与可持续发展. 北京: 高等教育出版社
- William P, Mary Ann. Principle of Environmental Science---Inquiry and Application. Boston: McGraw—Hill Higher Education.2002
- <http://www.eedu.org.cn/> (中国环境生态网)
- <http://www.cenews.com.cn/> (中国环境)