

环境科学概论

2008-2009学年第1学期



内 容

- 第一篇 环境与环境问题
- 第二篇 环境科学的理论基础
- 第三篇 环境科学技术与方法
- 第四篇 环境管理与实践



问题思考与讨论

- 公共问题：为什么选择环境科学与工程专业？你本人的专业发展蓝图是什么？如何实现这一目标？
- 分组讨论问题：
 1. 你对环境、环境科学如何认识的？
 2. 你认为目前主要有哪些环境问题？你最关注的是哪个问题？认识程度怎样？
 3. 简述你目前所了解环境技术手段和技术方法，这些技术和方法中有哪些利弊？
 4. 你未来工作时，希望从事环境类的哪一领域？做哪种工作？简述理由和工作目标。
 5. 你目前了解国内外哪些机构？这些机构从事的热点工作是什么？进展怎样？意义如何？
 6. 你希望通过环境科学概论这门课程，获得怎样的收获？

第1章 绪论

- 1.1 环境及环境的类型
- 1.2 环境科学及其发展
- 1.3 环境科学思想与方法论
- 1.4 学习目标与要求



1.1 环境及环境的类型

环境?

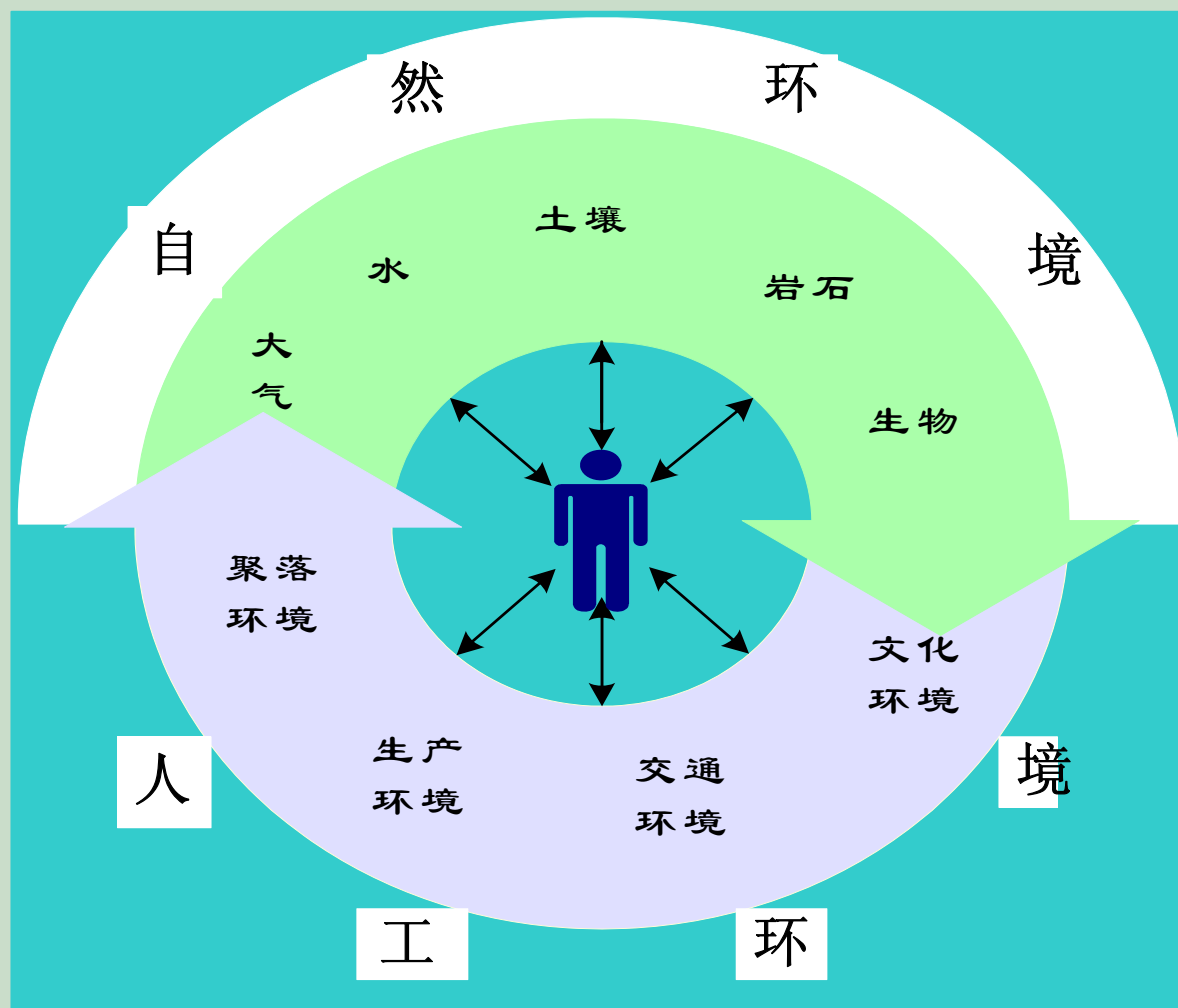


1.1 .1 环境概念

■ 环境的概念

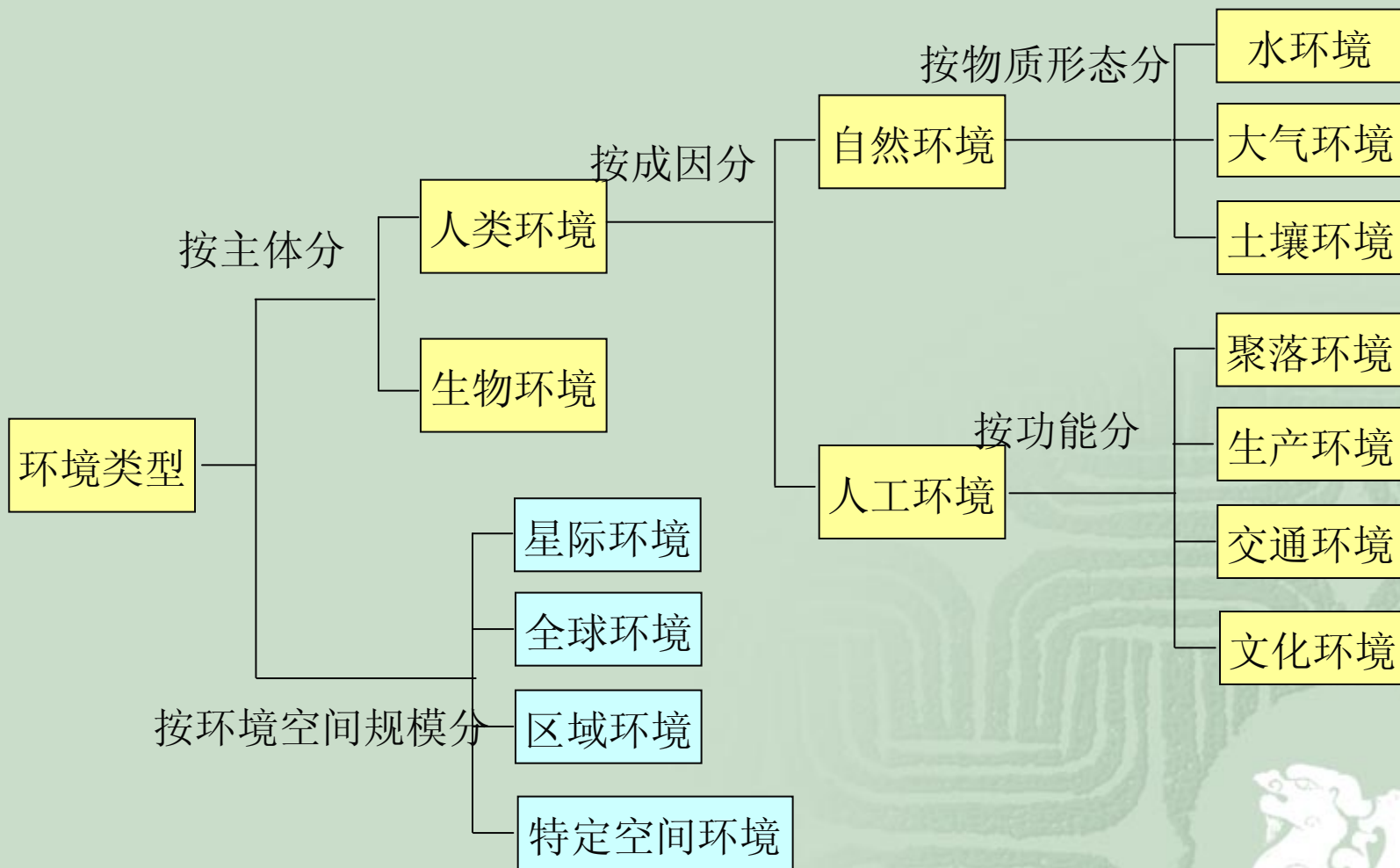
- ❖ 德国学者E . Haeckel在1866年的《普通生物形态学》中就首先使用了“环境”一词。
- ❖ 生态学中的环境是指某一**特定生物体或生物群体**以外的空间，以及直接或间接影响该生物体或生物群体生存的一切事物的总和。“环境”是物理环境和生物环境的结合体。
- ❖ 环境科学中所研究的环境是以**人类为主体**的外部世界，即人类赖以生存和发展的物质条件的综合体，包括自然环境和人工环境(刘培桐, 1984)。

■ 人与环境的关系

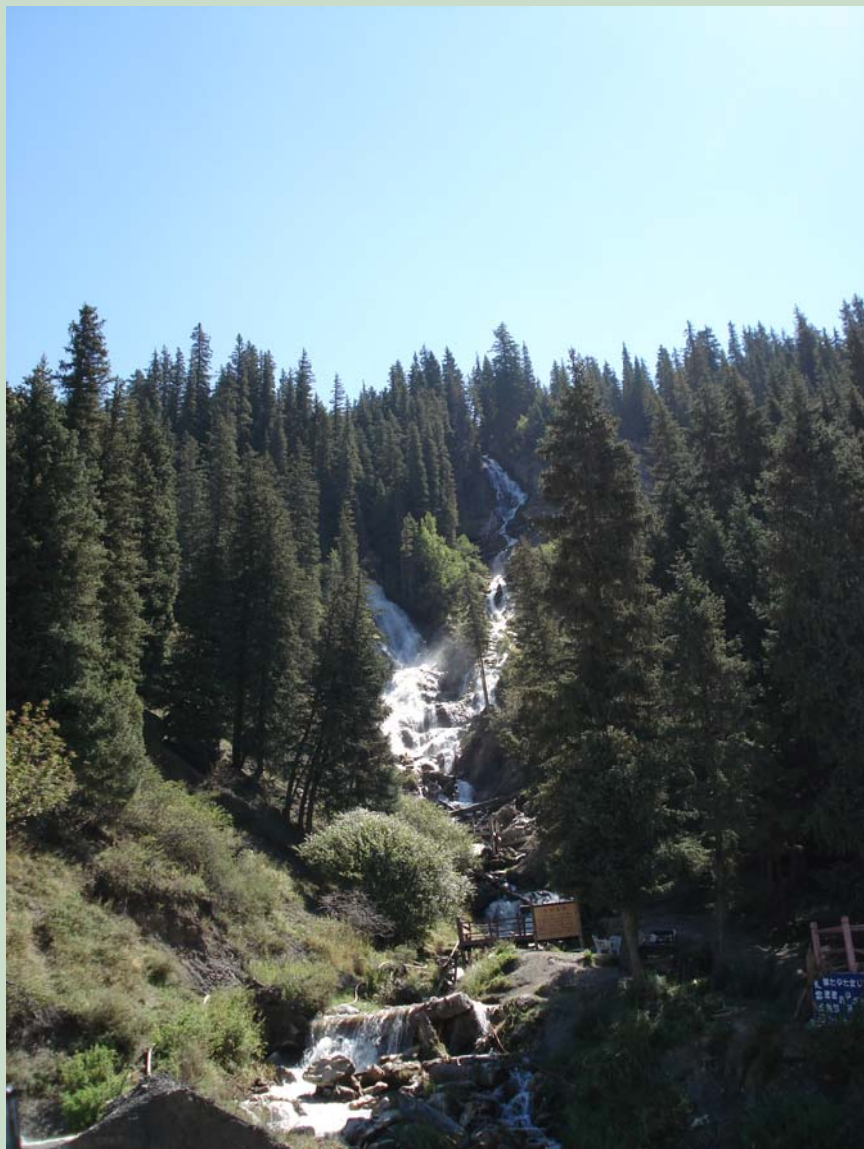


- 1989年12月颁布的《中华人民共和国环境保护法》则更明确地指出，“环境，是指影响人类生存和发展的各种天然的和经过人工改造的自然因素的总体，包括大气、水、海洋、土地、矿藏、森林、草原、野生生物、自然遗迹、人文遗迹、自然保护区、风景名胜区、城市和乡村等”。
- 环境是人以外的自然-社会-文化-经济综合体。

1.1.2 环境类型



自然环境举例



新疆巴音布鲁克，2007.8

人工环境举例：

NEW HAVEN

Jsmao.Aug.21,2005



From Newhaven to Boston

1.1.3 环境的特性

■ (1) 环境的多样性



自然环境多样性示例



■ 环境的多样性的内在原因：

元素周期表

H	Tim Helvey																He
Li	Be	Solids固体					Man Made Elements					B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Gases气体					Liquids液体					Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac	Unq	Unp	Unh	Uns	Uno	Une	Uun	Uuu	Uub	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo
			Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
			Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	

设想：可以组合出多少种物质？

■ **(1) 环境的多样性:**

◆ 自然环境的多样性

(1) 自然物质多样性 (元素周期表)

(2) 生物多样性(物种多样性, 遗传多样性, 生态系统多样性)

(3) 环境形态多样性

(4) 环境过程多样性

(5) 环境功能多样性



◆ 人类需求的多样性（人工环境的多样性）

（1）物质需求多样性

（2）精神需求多样性



人工环境多样性示例



埃及金字塔（pyramid）





万里长城





Thanksgiving Day

Jsmoo.Nov.24,2005

◆ 人类与环境相互作用多样性

(1) 作用界面多样性

(2) 作用方式多样性



人与环境作用关系示例





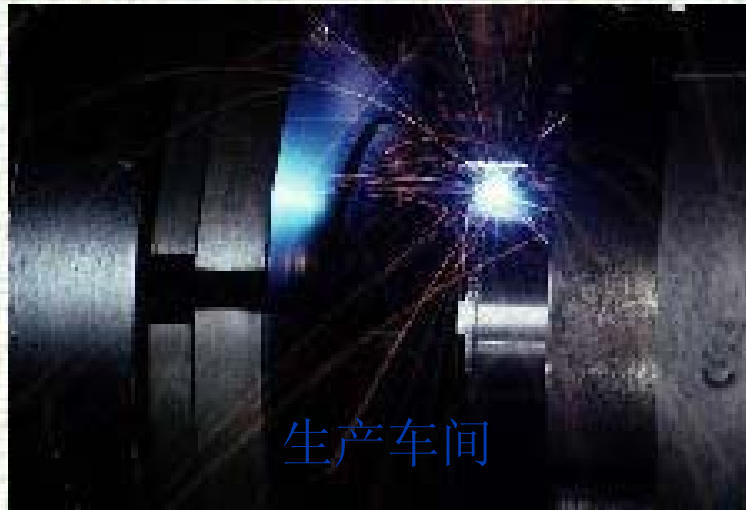
海滨城市



城内街道



垃圾场



生产车间

(2) 环境的整体性



环境的整体性——

- 环境各要素之间相互联系、相互制约
- 局部环境与整体环境相互影响、依存
- 环境中物质和能量的循环与转化
- 跨界(省市、地区、国家)环境的影响
- 环境问题的综合性、复杂性



(3) 环境的区域性

指环境要素在时空分布上的差异， 表现为：

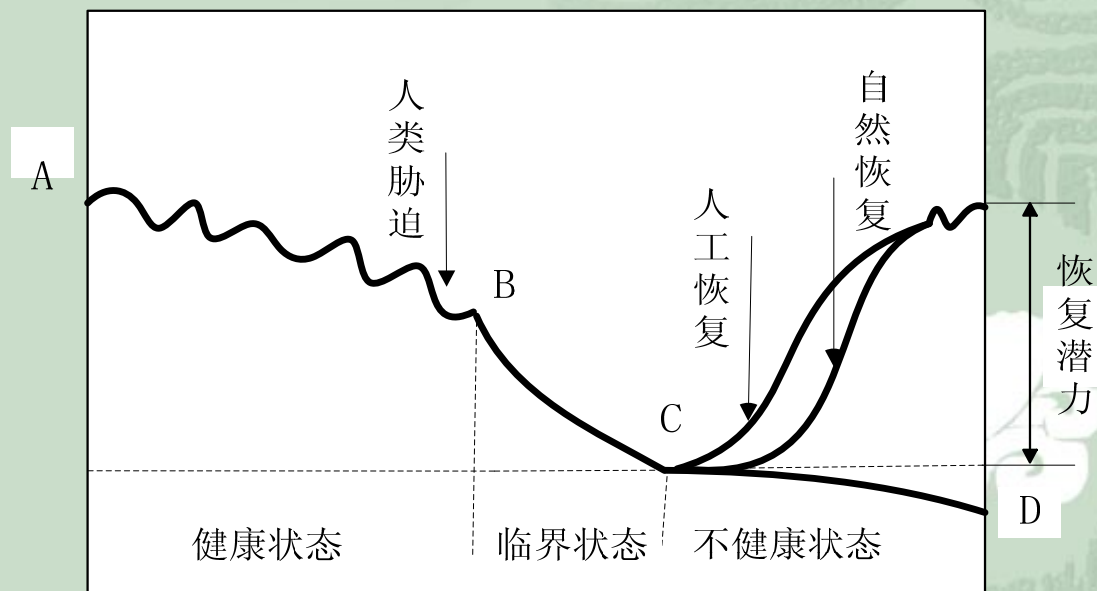
- 地球环境的多样性， 侧重空间， 如水域陆地等地带性
- 局部小环境的多变性， 侧重时间， 如季节
- 局部与整体之间的环境要素关系的复杂性， 如污染物借助特种传播途径的传播



(4) 环境的相对稳定性

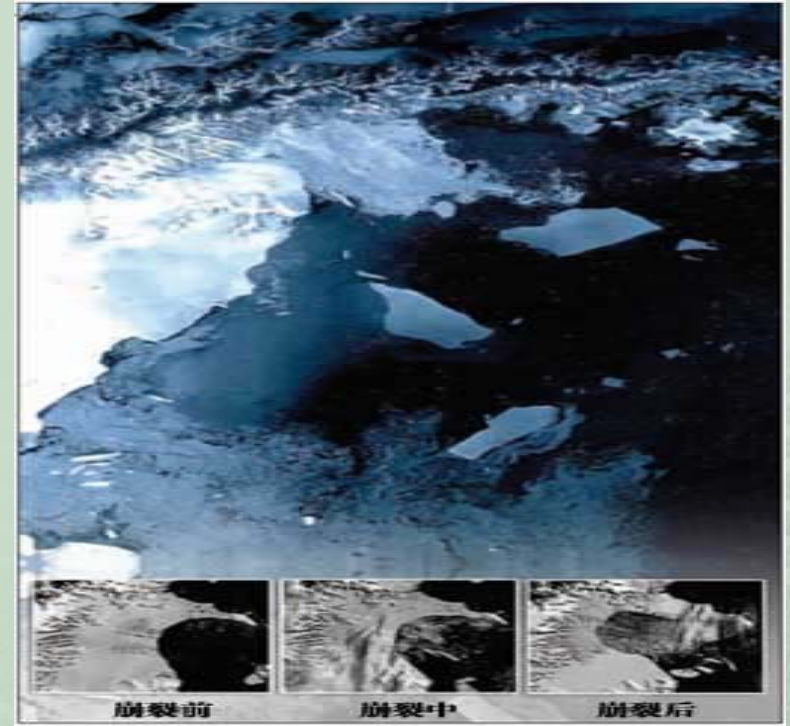
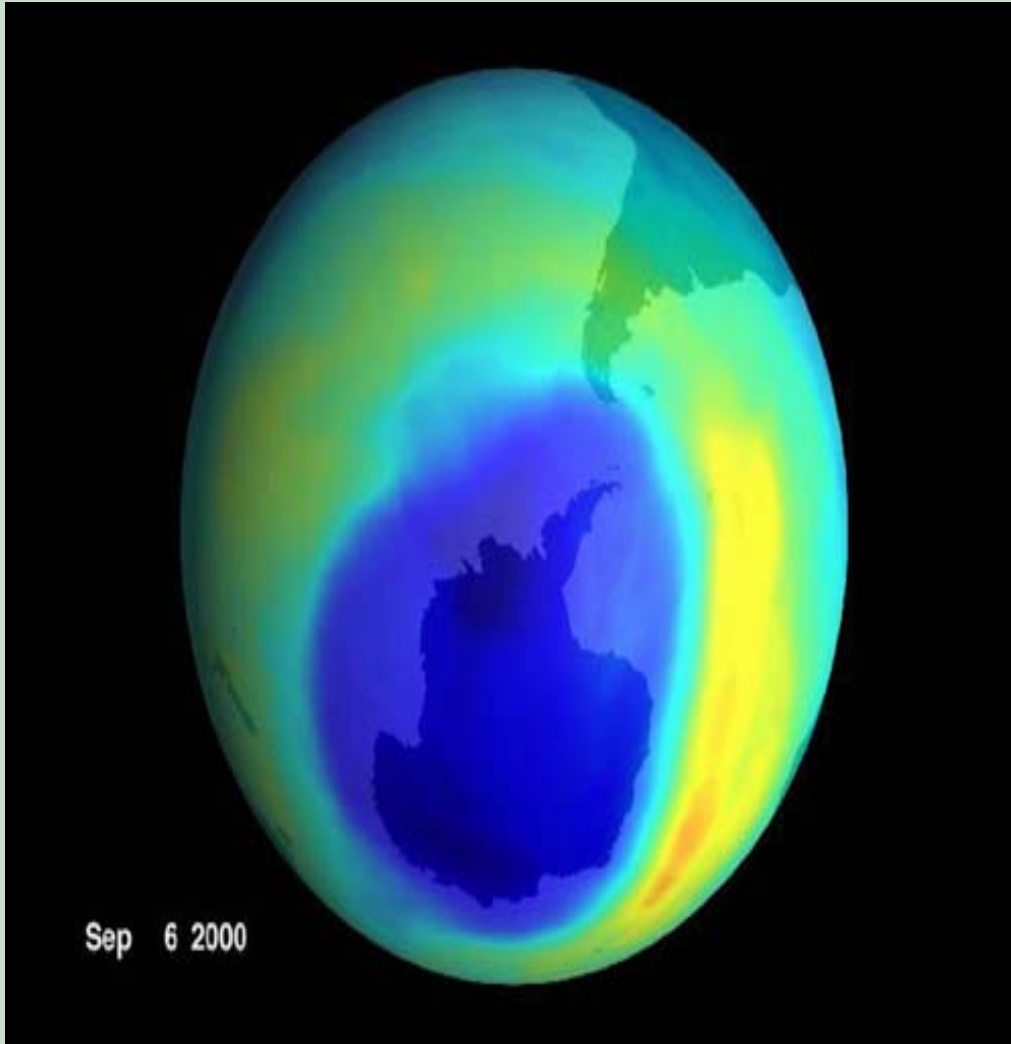
- 含义：环境中物流、能流和信息流不断变化，环境本身具有一定的抗干扰自我调节能力，在一定的干扰强度范围内，环境的结构和功能基本不变。
- 人类系统是一个开放系统，人类活动会影响环境

压力影响下，环境状况的变化过程



(5) 环境变化的滞后性

- 含义：环境受到外界影响后，环境发生变化的时间要滞后于外界干扰的时间。例如：臭氧层空洞的形成



卫星照片显示南极洲上空臭氧层空洞在8月份出现异常扩大

◇ 客观上:

- 环境的变化分为渐变和突变

- 渐变的表现:

- (1) 潜在的、滞后的反应; (2) 环境变化的范围和程度很难预测;
- (3) 阈值的科学界定; (4) 环境恢复能力的科学定量测定;
- (5) 环境出现可以监测的指标的不敏感性

- 突变是渐变积累的结果

◇ 主观上:

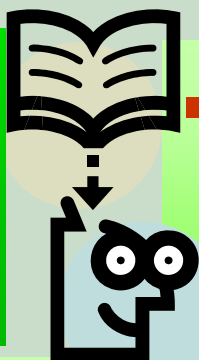
- 环境监测技术发展水平有限
- 环境变化预测能力有限



(6) 环境的脆弱性

- 含义：环境在所受到的干扰强度超过其阈值时，会遭到破坏





- 环境承载力(Environmental Bearing Capacity): 是环境系统对人类社会发展活动的支持能力
- 是指"某一时期, 某种环境状态下, 某一区域环境对人类社会经济活动的支持能力的阈值"。
- 实质: 在维持人与环境和谐的前提下, 人类—环境系统所能承受的人类活动的阈值。

环境的脆弱性——

- **诱因：** 人类“人口爆炸”压力，需求的快速增长
- **表现：** 环境问题
 - 地球资源的有限性，资源危机
 - 地球环境承载力的有限性，环境危机
- **任务：** 人类发展模式对地球环境的破坏，亟需改善



1.2 环境科学及其发展

1.2.1 发展历程

- 虽然在古代就已经产生了朴素的环境科学思想，但是作为一门独立的学科：

- ❖ 环境科学诞生于20世纪的60年代——

标志是1962年Rachel Carson的《Silent Spring》，1968年国际科学联合理事会设立环境问题科学委员会。

- ❖ 70—80年代得到了迅速发展——

标志1972年联合国人类环境会议，1987年《Our Common Future》提出“可持续发展”概念。

- ❖ 90年代学科体系趋于成熟——

1992年联合国环境与发展大会（UNCED）《里约环境与发展宣言》(Rio Declaration on Environment and Development)、《21世纪议程》（Agenda 21）。

- ❖ 21世纪环境科学学科在广度和深度上得到了更全面的拓展。

- 中国环境科学的发展（参考曲格平＜我们需要一场变革＞，吉林人民出版社，1997年）
- 60—70年代 —无知无畏的年代。
- 80年代—开拓时代。开始在高等院校和研究机构设立环境科学系或研究所。
- 90年代—发展时代。1998年国家和教育部设立环境科学与工程一级学科。国家把可持续发展作为基本国策之一。
- 21 世纪— 高速发展，应用广泛，环境科学与人类的现代和未来生活关系密切的时代。

1.2.2 环境科学的研究对象

■环境科学研究的是人类所赖以生存的地球环境, 地球上的其他生物和非生物物质被视为环境要素, 与人类息息相关。(钱易、唐孝炎, 2000)

■环境科学是研究和指导人类在认识、利用和改造自然中, 正确协调人与环境相互关系, 寻求人类社会可持续发展途径与方法的科学。
(盛连喜等, 2002)

■环境科学是为了解决人类面临的环境问题, 为了创造更适宜、更美好的环境的科学。(左玉辉, 2002)

■Environmental Science is the systematic study of the natural and man-made world. It is now a major discipline, reflecting our growing concern about the impact of human activity on the natural world.
(ARW Jackson & JM Jackson, 2000)

环境科学的——

- **研究对象：**以“人类—环境”这一矛盾体为研究对象，研究人类与环境之间的对立统一关系。
- **研究目的：**境探讨人类社会持续发展对环境的影响，以及环境质量的变化规律，从而通过调整人类自身的行为，来保护和改善环境，为社会、经济 and 环境的可持续发展提供科学依据。

简言之：协调人类与环境之间的关系



1.2.3 环境科学的任务

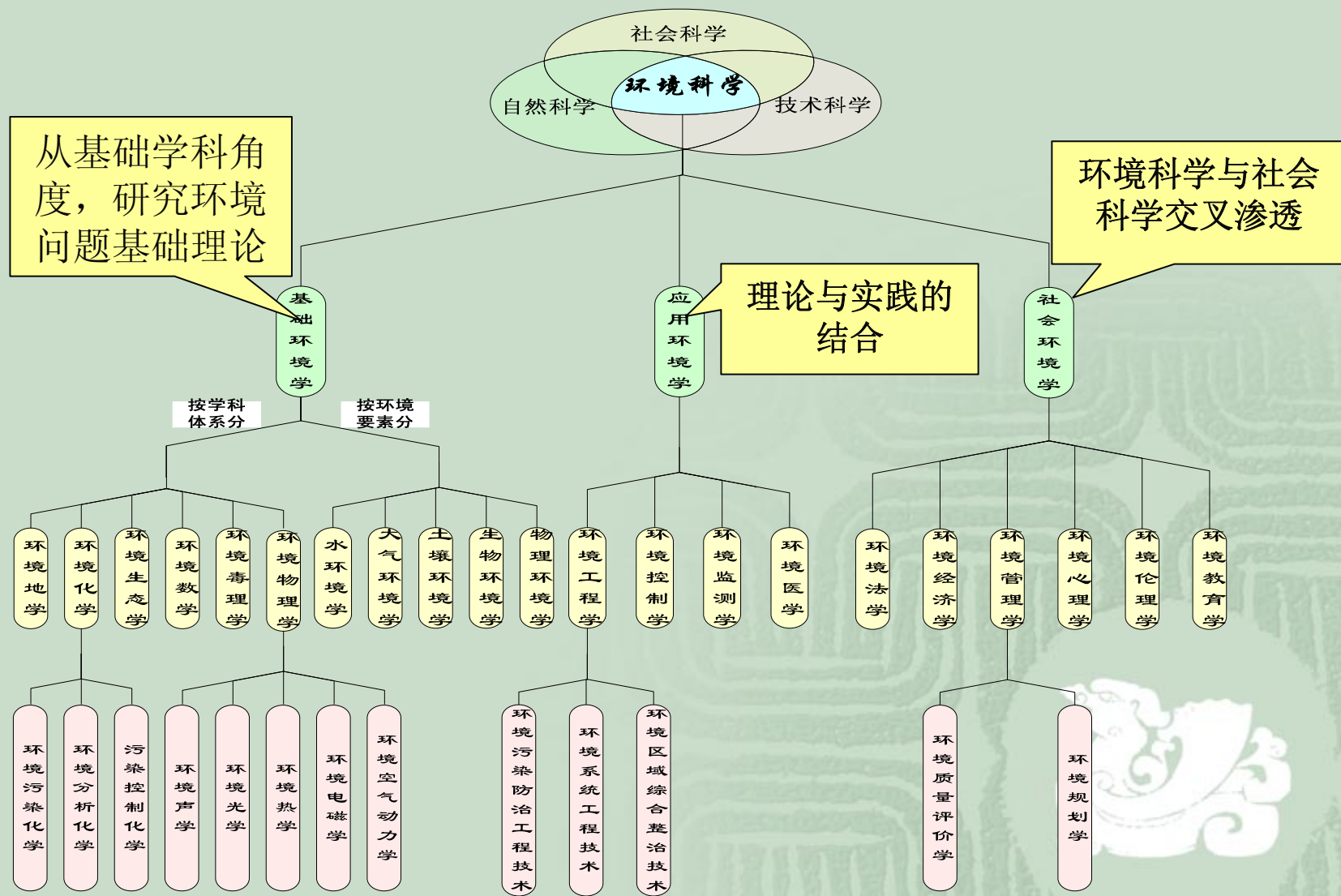
- (1) 探索全球环境演化的规律。
- (2) 揭示人类活动（生产、生活）同自然环境之间的关系。
- (3) 探索环境变化对人类生存的影响和人类活动对自然环境的影响。

现阶段环境科学急需研究的热点领域集中在：

- ★探讨人类社会持续发展对环境的影响及其环境质量的变化规律。
- ★揭示人类活动同自然环境之间的关系，探索环境变化对人类生存和地球环境安全的影响
- ★帮助人类树立正确的社会发展的观点，研究和探讨环境污染控制技术和手段，解决不同时空尺度下环境问题



1.2.4 环境科学分支学科



1.3 环境科学思想与方法

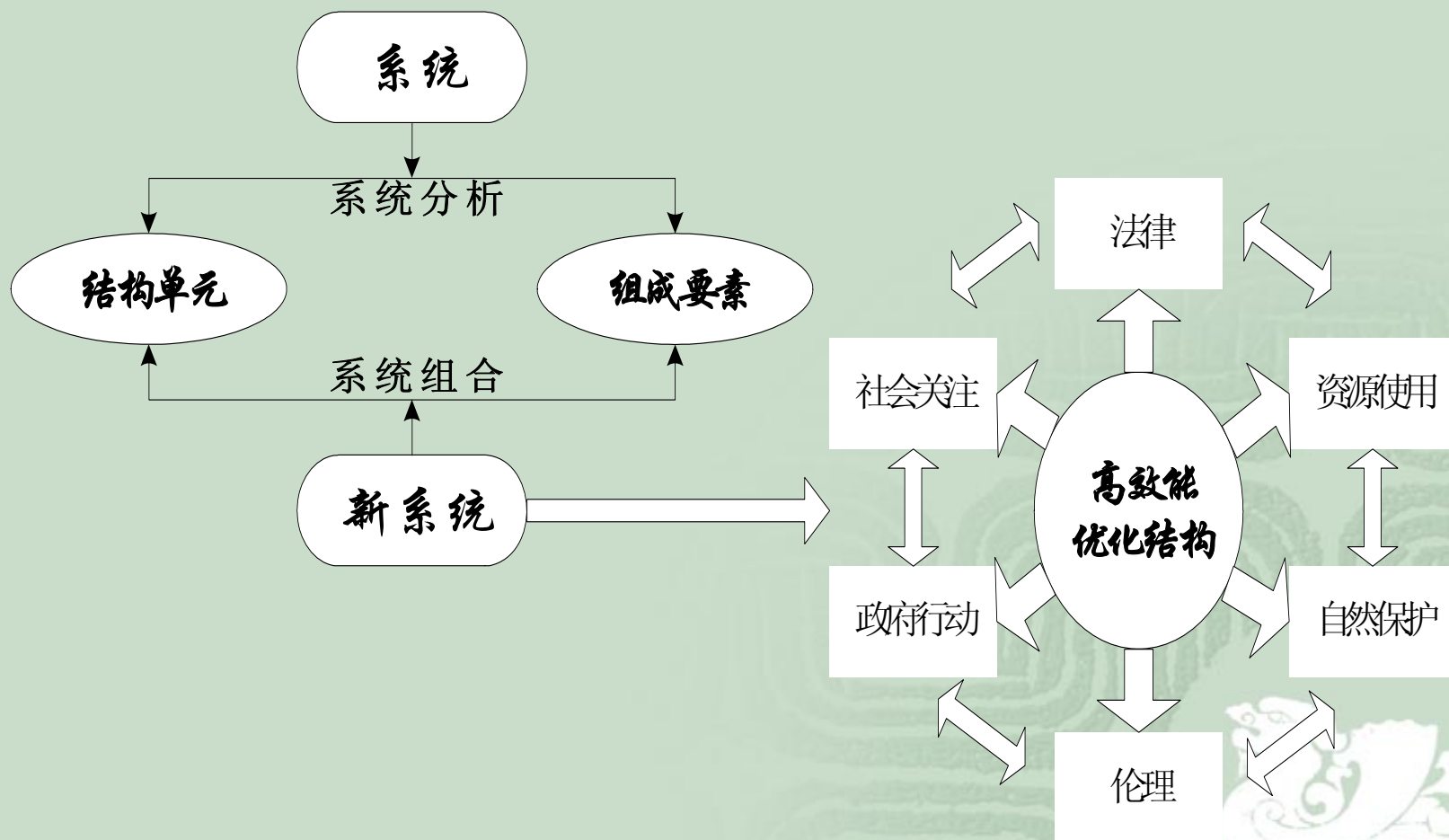
■ 1. 整体性

- 环境科学的特点是强调研究对象的整体性，把人类与环境系统看作是具有**特定结构和功能的有机整体**
- 作为整体的环境，其**性质和功能**要比组成环境的各要素之和丰富、复杂得多，环境要素互相联系、互相作用产生的集体效应，组成整体的环境
- 环境中的**各种变化也不是孤立的**，而是多种因素的综合反映。环境中的各部分之间存在着紧密的相互联系、相互制约关系。

■ 2. 系统性

- 环境是一个有时、空、量、序变化的复杂的动态系统和开放系统
- 在环境系统中，各子系统和各组成成分之间，存在着相互作用，并构成一定的网络结构。环境系统内外存在着物质、能量和信息的变化和交换，并在交换流通中实现自组织，维持一定的功能

环境科学优化系统结构图



3. 综合性

- 由于研究对象的多样性和关联性，使环境科学更具综合性
- 涉及的环境要素有自然因素和社会因素，解决环境问题须作多学科的综合研究

4. 复杂性

- 人类环境系统是多级大系统，各子系统之间的作用关系十分复杂，子系统对环境整体的作用关系也很复杂
- 人类与环境之间的作用关系十分复杂

1.4 学习目标和要求

1.4.1 学习目标:

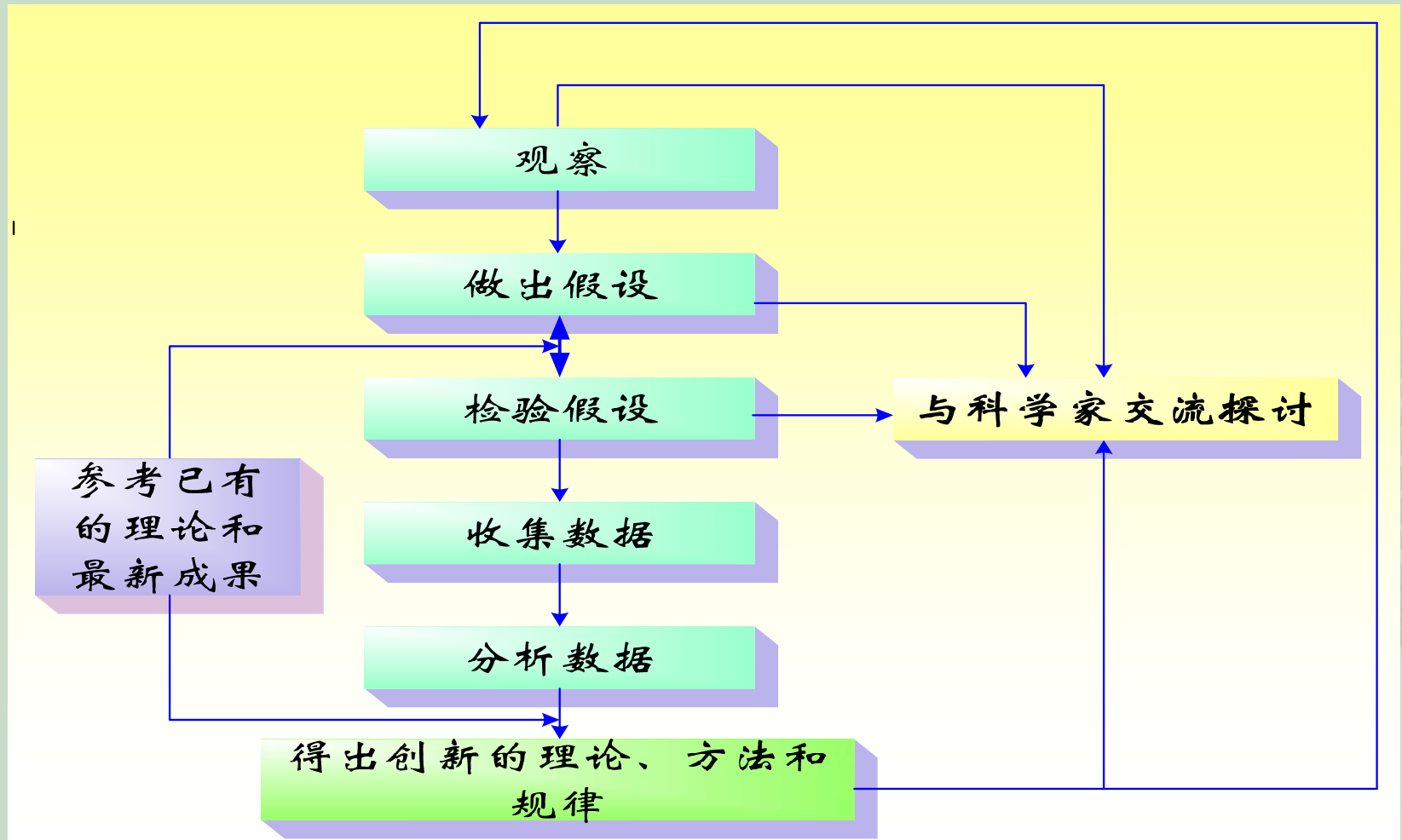
- 通过《环境科学概论》的学习，了解和掌握：环境科学发展史和环境思想演变的历程；环境科学研究的主要内容及其分支学科；现代环境科学的特点和任务；现代环境科学发展趋势、学科前沿和环境热点问题；现代环境科学的基本理论和方法。
- 通过学习培养学生与环境友好的价值观和伦理观；环境科学研究与思维技巧；建立局部和全球环境的概念；树立在日常生活中从我做起和从现在做起的环境行为准则。
- 为下一步专业课程的选择和选修专业方向的确定提供必要的参考信息和技术支持。



■ 科学思维模式的培养



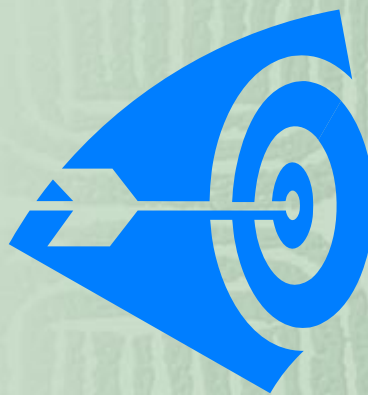
科学研究基本模式





科学研究能力的培养

- ☆ 观察能力
- ☆ 分析能力
- ☆ 发现问题能力
- ☆ 独立解决问题能力
- ☆ 创新能力
- ☆ 组织协调能力
- ☆ 合作能力
- ☆ 领导能力



1.4.2 学习要求

- 课程须知（**16**×3学时、类型:讲授、讨论、论辩、案例分析和**SEMINAR**）
- 学习要求：主动思索，认真学习，积极参与（包括 学习准备（笔记、参考书目、相关资源）、学习小组
- I hear, and I forget;
I see, and I remember;
I do, and I understand.
- 考核：平时**20%**（作业、专题发言、讨论等）；考试**80%**（期中**30%**，期末**50%**）

未知领域



参考书目

- 蔡晓明. 生态系统生态学. 北京: 科学出版社, 2000
- 钱易 唐孝炎主编. 环境保护与可持续发展. 北京: 高等教育出版社, 2000
- 盛连喜等. 现代环境科学导论. 北京: 化学工业出版社, 2002
- 陈英旭主编. 环境学. 中国环境科学出版社, 2000
- 刘静玲主编. 环境教育丛书(1-5分册). 化学工业出版社, 2000
- ENVIRONMENTAL SCIENCE (EDITION2). 世界图书出版社, 2000
- Enger E D, Smith B F. Environmental Science——A Study of Interrelationships. USA: McGraw-Hill Company, 2004



小 结

- ❖ 环境的概念，类型
- ❖ 环境的特性：多样性，整体性，区域性，相对稳定性，变化滞后性，脆弱性
- ❖ 研究对象：人类与环境之间的对立统一关系
- ❖ 研究目的：协调人类与环境之间的关系
- ❖ 思想方法论：整体，系统，综合，复杂



谢谢

