

第一章 绪论

1 环境

- (1) 1866 年德国学者 E.Haeckel 在《普通生物形态学》中首先使用了“环境”一词
- (2) 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
- (3) 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(刘培桐,1984)
- (4) 环境是人以外的自然-社会-文化-经济综合体，自然环境和人工环境之间存在着物质和信息流动,构成一个环境科学研究的复杂体系（杨志峰，刘静玲,2004）
- (5) 有多种分类方式
- (6) 特性包括整体性、区域性、相对稳定性、滞后性、脆弱性

2 环境承载力（02、04 名词）

衡量地球承载力的以及人与环境和谐程度的重要指标，是指在一定的时期范围内，维持人类-环境系统稳定，人类活动不引起环境功能破坏发生质的改变的能力，其实质是在维持人与环境和谐的前提下，人类-环境系统能承受的人类活动的阈值

3 环境科学（04 论述，现代环境科学的发展趋势）

- (1) 发展历程：诞生于 20 世纪的 60 年代—标志蕾切尔卡逊的《寂静的春天》（06 填空）；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《我们共同的未来》提出“可持续发展”概念；90 年代学科体系趋于成熟—标志 1992 年联合国环境与发展大会《里约环境与发展宣言》、《21 世纪议程》；21 世纪环境科学学科在广度和深度上得到了更全面拓展
- (2) 思想与方法：整体性、综合性、复杂性（06 选择）
- (3) 研究对象是“人类-环境”这一矛盾体，研究人类-环境之间的对立统一关系（07 选择）

第二章 自然环境

1 自然环境

以自然界事物为主体的外部空间，以及直接或间接影响生物体或生物群落生存的一切事物的综合

2 地球表层系统

- (1) 独特的环境适合生物生存和繁衍
- (2) 距地面 15~40km 处有臭氧层，保护地球不受高能紫外线的伤害
- (3) 适量 CO₂ 的存在，使地球保持适合生物生长的温度
- (4) 土壤圈为植物提供了营养和生长基地

3 大地女神（Gaia）假说

- (1) 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
- (2) 解决问题——人类与环境的关系
- (3) 主要论点
 - ①地球上生物不断地主动积极地对地球环境起着调节作用
 - ②正是上述调节作用使地球生态系统保持稳定性
 - ③强调只有把生物和环境看成一个整体才能真正了解地球
 - ④在地球进化系统中包括地球上所有的生物和物质环境，即强调生物对地球进化的作用和

影响

4 大气圈

(1) 是地球表面有各种气体、水汽和多种悬浮物质及其它杂质组成的杂流体系统，是生命活动长期参与作用的结果

(2) 大气是由多种气体、水汽、液体颗粒和悬浮固体杂质组成的混合物

(3) 干洁空气：大气中除去液体颗粒和悬浮固体杂质的混合气体

(4) 按海拔由低到高分为对流层（温度随高度增加而下降）、平流层（温度随高度增加而上升）、中间层、热成层和逸散层（02、04、06 填空）

(5) 成分可分为稳定组分和不稳定组分

(6) 温室效应：二氧化碳和某些气体（如甲烷）能吸收地表长波辐射，而让太阳的短波辐射通过，从而使地表增温。此类气体称为温室气体

5 水圈

(1) 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

(2) 总水圈：豪恩（R.A.Home）提出了总水圈（total hydrosphere）的概念

(3) 人类对水圈的影响：

①直接影响：大量开采利用地下水和地表水

②间接影响：修建大型水库、大坝；河流渠道化

6 岩石圈

(1) 地球内部圈层的最外层，人类生存环境的底层，包括地壳和上地幔顶部

(2) 最主要的部分是最外层岩石和风化壳

(3) 对人类的价值体现：能源和资源

7 土壤圈

(1) 以母质为基础，在物理、化学和生物的长期共同作用下，不断演化而形成的土状物质

(2) 包含固相、液相和气相物质以及生物体四部分组成，各部分相互作用，形成复杂系统

(3) 处于大气圈、岩石圈、水圈和生物圈的交界面，是联系有机界和无机界各要素的中心枢纽

8 生物圈

(1) 奥地利地质学家休斯（Eduard Suess，1875）首次将生物圈的概念引进自然科学

(2) 地球上所有的生物及其生存环境的总称

9 自然环境

(1) 三大功能：物质循环(生物-地球-化学循环)、能量流动、信息传递

(2) 多样性包括自然环境类型多样性、环境过程多样性、结构多样性、环境功能多样性

(3) 呈现地带性规律，包括水平地带性和垂直地带性

10 物质循环（生物地球循环）

(1) 生态系统之间矿物元素的输入和输出以及它们在大气圈、水圈、岩石圈之间以及生物间的交换

(2) 特点包括物质在生态系统中做循环式运动、是一个复杂的过程、可用库和流通率表示

(3) 分为水循环、气体型循环（碳、氮等）、沉积型循环（磷、硫等）、有毒有害物质循环

(4) 沉积型循环主要是矿质元素的循环，如磷、硫、钾等，它们主要是通过岩石风化及人类活动等作用释放出来，又通过沉积进入地壳，大多数是不完全的（07 名词）

(5) 有毒有机污染物在水环境中分布、迁移转化特征（04 论述）

11 食物链

(1) 各种生物按其食物关系排列的链状顺序

(2) 多条食物链彼此交错联结, 构成网状结构, 称为食物网 (07 名词)

12 能量流动

(1) 能量是生态系统的动力, 是一切生命活动的基础

(2) 生态系统中三个基本过程: 固定过程、分解还原过程、贮存与矿化过程

(3) 特点: 单向性、递减性、质量逐渐提高、变动性

(4) 生态效率: 各能量参数在各营养级之间及内部传递与转化的效率

13 信息传递

(1) 特点: 双向性、多样性

(2) 分类: 物理信息、化学信息、行为信息、营养信息

第三章 人工环境

1 人工环境

(1) 在自然物质的基础上, 通过人类长期有意识的社会劳动, 加工和改造自然物质, 创造物质生产体系, 积累物质文化等所形成的环境体系

(2) 与自然环境密不可分、与自然环境协调发展, 与自然环境的最大区别在于: 在一定的时空范围内, 人作为主导因子影响着周围的环境。(05 简答)

(3) 分类

①按空间特征: 点状、面状、线状

②按人类控制的程度高低: 完全人工环境、不完全人工环境

(4) 特点: 人类作为主导因子, 环境人工化明显; 多样性; 脆弱性; 环境污染严重; 危害人类健康的因素增多

(5) 典型人工环境: 城市环境、乡镇与农村环境、水利环境、交通环境、人文环境

2 城市

(1) 以人为中心的, 以一定的环境条件为背景, 以经济为基础的社会、经济、自然综合体, 是经过人类创造性劳动加工形成的符合人类自身需要的社会活动场所, 是人类占绝对优势的自然-经济-社会符合生态系统

(2) 城市环境特点: 人口的数量和密度较大; 环境限制因子众多; 与周边地区矛盾集中; 组成独特、结构复杂、功能多样 (07 选择)

3 城市化 (06 简答)

(1) 包括工业化导致城市人口的迅速增加、单个城市地域的扩大及城市关系圈的形成和变化的过程、形成城市特有的生活方式、组织结构和文化、拥有现代市政服务与管理系统、具有一定的流动人口等

(2) 中国城市化发展趋势: 国际化、连绵化、郊区化

4 城市人口承载力 (城市人口环境容量)

在一定条件下, 城市生态系统所能维持的最高人数; 适度人口是满足某种目标的理想人口

5 城市热岛效应

(1) 城市气候最明显的特征之一

(2) 原因: 下垫面性质改变、人类活动释放大量能量、空气污染、粉尘增加、二氧化碳浓度增加、有利于减少其强度的因素削弱 (如高大树木、灌木、草地、建筑物阻碍空气流通)

6 城郊过渡带

(1) 处于城市和郊区的过渡地区; 依托靠近城市的地理环境; 城乡之间稳定、协调、持续

(2) 环境特点: 城市系统与乡村系统的交错地带; 环境污染严重和管理缺乏的地区; 生态环境建设的薄弱地区 (07 简答)

(3) 发展道路：盲目扩张（泰国曼谷）；严格控制与管理（德国）

7 乡镇环境

(1) 兼有城乡两种环境特点的城市类型，是我国实现可持续发展的主体和关键

(2) 环境特点

- ①处于城市和乡村的过渡带，景观多样性和丰富度增加
- ②乡镇规划中存在规划不合理，布局混乱的现象
- ③缺乏对乡镇的环境规划和管理成为乡镇经济发展的一大瓶颈
- ④产业结构的不合理和工艺的落后，资源过度消耗

8 农村环境（07 论述）

(1) 受的压力加大，生态环境总体上呈现日益恶化的发展趋势。

(2) 环境特点

- ①土地、草原和林地退化，水土流失严重
- ②生产观念和生活方式落后，环境恶化趋势明显
- ③城市、乡镇和农村系统间交流的不平衡
- ④大气、水、土壤、固体废物以及物理污染全面影响着农村环境安全

9 人工种植和养殖环境

(1) 环境及人工组分呈现多样化

(2) 环境污染的点、面结合，污染的程度加重

(3) 大气污染、土壤污染、水污染中的各种污染物和各种废弃物通过各种物质作为媒介，把污染富集在所种植的各种农副产品中，间接影响生态系统和人类的健康

(4) 禽流感的爆发反映养殖业的环境问题，举出不同观点并论述自己的观点（06 论述）

10 水利环境

(1) 环境特点

①形成复杂网络系统，对不同时空尺度下的自然环境具有重大的影响

②部分或完全成为自然环境的组成部分

③人工水利工程周围的自然环境和社会经济环境对水利工程的结构、功能和正常运行产生一定的影响

(2) 生态水利

①原则是“全面规划、统筹兼顾、标本兼治、综合治理”（07 选择）

②是体现水资源的“综合开发、合理利用、积极保护、科学普及、高效经营”的水利模式

(3) 水利工程的利与弊（05 简答）

①利：减轻洪灾、旱灾害；提供清洁能源、减轻环境污染；提供和改善航运；改善水质、提供水源；创造和改善旅游和娱乐

②弊：引起地质、洪涝灾害；引起河道断流；地下水超采；湿地破坏；淹没土地；造成移民问题

11 交通环境

(1) 环境特点

①有明显的时空特性，环境要素复杂多样

②占据大量的土地和空间

③消耗大量资源能源，造成各种环境污染

④对人类社会经济环境产生重要影响

(2) 绿色交通（06 名词）

①采用低污染、适合都市环境的运输工具，来完成社会经济活动的一种交通概念

②符合交通系统未来环保、健康、安全、高效的发展要求（07 选择）

③一般绿色工具(green modes)包括徒步、自行车、大众运输(轻轨电车)等

④发展绿色交通的措施:制订和实施鼓励开发和使用环保汽车的优惠政策;加快环保汽车配套设施建设;控制私家车数量,大力发展“绿色公交”;引导汽车市场的“绿色消费”

12 人文环境

(1) 人类各种文化活动所形成的物质和精神的环境要素的总和

(2) 包括精神文化环境和物质文化环境

(3) 环境特点

①与自然环境要素相互作用、相互影响。

②具有美学和文化内涵,满足人类的精神和娱乐的需要。

③自然和人类活动同时对人文环境产生影响

13 案例研究:巴西库里蒂巴市人工环境与自然环境和谐发展的典范(07 简答)

(1) 变抗洪斗争为保护河流的新战略

(2) 公园步行道多为可渗水的土路

(3) 土生土长树木多,树种多样化配置,草地有天然草和人工草结合

(4) 形成具有特色的大城市公交系统,免费换乘,单一收费

(5) 排放垃圾不收费,可用垃圾换取食品,1989年即发起回收垃圾运动

第四章 人类活动与环境问题

1 人类与环境之间存在着对立统一关系

(1) 对立即人类的主观需求和有目的活动,同环境客观属性和发展规律之间,不可避免地存在着矛盾

(2) 统一即人类存在于一定的空间,其活动总与周围环境相互作用、相互制约

2 人类与环境相互依存

(1) 人类是物质运动的产物,使地球的地表环境发展到一定阶段的产物,环境是人类生存和发展的物质基础,人类与其生存环境是统一的

(2) 地理环境是指人类赖以生存和发展的地球表层,包括自然环境、经济环境和社会文化环境

(3) 自然环境为人类提供了丰富多彩的物质基础和活动舞台,自然资源和自然生态环境的具体体现形式是各类生态系统(07 选择,环境功能)

(4) 经济环境是指在自然环境的基础上由人类社会形成的一种地理环境,包括工业、农业、交通、居民点等

(5) 社会文化环境包括人口、社会、国家、民族、语言、文化、民俗等的地域分布特征和组织结构关系,还涉及社会各种人群对周围事物的心理感应和相应的社会行为

(6) 人类既是环境的产物,又是环境的创造者

3 人类发展过程与环境

(1) 20世纪50年代,发展等同于经济增长;60年代分开;70年代贬低经济增长;80年代,观念转到环境与可持续发展上;90年代以来把发展的概念进一步扩展

(2) 联合国人类环境会议通过的《人类环境宣言》指出:“在发展中国家,环境问题多半是由于发展不足造成的。”

(3) 人类的发展要以保护环境为条件,保护环境也离不开人类经济发展

(4) 经济发展带来环境问题,增强解决环境问题的实力;环境问题的解决又为经济持续稳定发展奠定基础

(5) 可持续发展系统五要素:人口、资源、环境、经济、社会

4 环境问题（06 简答）

（1）由于自然力或人类活动所导致的全球环境或区域环境中出现的不利于人类生存和社会发展的各种现象

（2）按成因可分为两大类：原生环境问题和次生环境问题（次生环境问题又可分为环境污染、资源短缺或耗竭和生态破坏）

（3）实质：人与自然关系不协调造成的对生态系统平衡关系的破坏，人口、经济、社会、环境非协调发展引起的问题

（4）要从根本上解决环境问题，人类必须改变无节制生产和最大限度消费的生存方式，摒弃一味向自然索取以满足自身和短期利益的价值观念

5 污染型环境问题

（1）环境污染：由于人类活动使得有害物质或因子进入环境，通过扩散、迁移和转化的过程，使整个环境系统的结构和功能发生变化，出现不利于人类和其他生物生存和发展的现象

（2）包括大气污染、水污染、土壤污染、生物污染、噪声污染、热污染、放射性污染、电磁辐射污染、光污染等

（3）大气污染：洛杉矶光化学烟雾、比利时马斯河谷事件（二氧化硫和粉尘）、美国多诺拉事件（硫酸烟雾）、四日市哮喘事件、英国伦敦烟雾事件（冬季燃煤烟雾）（“八大公害”中的五个，另外三个为水）

（4）水污染

①排入水体的污染物超过水体的环境容量，导致水体物理、化学和生物特征发生不良变化，破坏水中固有生态系统和水体的功能

②包括地表淡水污染、地下水污染（分为点污染源和非点污染源）（03 填空）和海洋污染

③污染物一般可分为无机无毒物、无机有毒物、有机无毒物和有机有毒物

④造成地下水污染的原因：地下水严重超采；工业废水和生活污水排放量大，处理量低；施用化肥、农药和污灌对地下水造成污染；人为经济活动造成城市地下水污染

（5）土壤污染

①人类活动所产生的物质（污染物），通过多种途径进入土壤，其数量和速度超过了土壤容纳的能力和土壤净化速度，从而引起土地正常功能遭到破坏或土壤肥力降低，并对土壤、植物和动物造成损害的现象

②包括水土流失、土地沙漠化、土壤盐碱化、土壤退化、水土污染

6 环境背景值（自然本底值）

在不受污染的情况下，环境组成的各要素中与环境污染有关的各种化学元素的含量及基本化学成份（03 名词，土壤背景值）

7 资源短缺与耗竭型环境问题

（1）自然资源可分成不可更新性、可更新性和恒定性资源三类，而无论哪类资源均存在稀缺问题

（2）对特定区域，区域资源短缺包括区域资源绝对短缺和区域资源相对短缺两个部分

8 生态破坏

人类活动直接作用于自然生态系统，造成生态系统的生产能力显著下降和结构显著改变，从而引起的环境问题

9 生态平衡与生态失衡

生态系统内部调节能力使之能保持动态平衡，处于生态平衡；当外界干扰超过其调节能力时，将造成生态失调

10 环境与人类健康

（1）环境中毒物通过消化道、呼吸道或皮肤等进入人体

(2) 危害表现为特异性损害和非特异性损害两个方面

①特异性损害就是环境污染物可引起人体急性或慢性中毒，以及产生致畸作用、致突变作用和致癌作用等

②非特异性损害主要表现在一些多发病的发病率增高，人体抵抗力和劳动能力的下降

(3) 影响人体健康的环境因素大致可分为：化学性因素、物理性因素、生物性因素

11 案例分析：1998 年长江特大洪水灾害的思考

(1) 1998 年长江流域发生了继 1954 年以来的又一次流域性大洪水，造成 1,320 人死亡，经济损失 1,666 亿元

(2) 原因：森林锐减，水土流失；围湖造田，经济开发过速；垃圾倾倒、堵塞江湖；温室效应，海平面上升

(3) 灾后反思治理举措：保护流域生态环境、长江洪水资源化

第五章 全球环境变化

1 人为干扰有别于正常、缓慢的全球变化和快速的瞬间扰动

2 全球变暖 (06 名词)

(1) 温室效应：大气中某些物质具有允许太阳短波辐射通向地表，部分吸收地表长波辐射的特性，使其具有与温室中玻璃相类似的温室效应

(2) 温室气体 (07 简答)

①CO₂、CH₄、N₂O、O₃、CFCs、SO₂ 等。

②温室气体的源：向大气排放各种温室气体、气溶胶或温室气体前体物的过程或活动

③温室气体的汇：从大气中清除温室气体、气溶胶或温室气体前体物的过程、活动或机制

(3) 全球加速增温的事实不可否认

(4) 影响全球气温变化的因子包括外力驱动作用、温室效应、阳伞效应（火山活动喷发出的大量灰尘产生的）、下垫面变动等

(5) 可能影响包括海平面上升、气候带北移、世界经济损失等，对我国的可能影响是引发自然灾害、农业生产的不稳定性增大

(6) 保护全球气候的协调行动

1997 年 12 月，京都会议通过了旨在限制发达国家温室气体排放量以抑制全球变暖的《京都议定书》，规定从 2008 到 2012 年期间，主要工业发达国家的温室气体排放量要在 1990 年的基础上平均减少 5.2%，其中欧盟将 6 种温室气体的排放量削减 8%，美国削减 7%，日本削减 6%

3 臭氧层耗竭

(1) 臭氧层存在的重要意义

①O₃能吸收太阳紫外辐射中全部 UV-C 射线及约 90%UV-B 射线；臭氧层是保护地球生命免受高能辐射损害的天然屏障

②对太阳辐射能的吸收，直接影响平流层温度场的结构和动力学过程，并对全球气候和生命形成演化有深远影响

(2) 南极：臭氧空洞；北极：空坑

(3) 大气臭氧层耗损和异常变化理论：化学理论、太阳活动理论、动力学理论、奇氮理论等，最主要的是化学理论 (03 简答，破坏机制)

(4) 氯、溴是引起臭氧层耗竭的关键元素，含卤素基质（如氟氯烃）被认为是最重要的能破坏臭氧的物质 (02 填空)

(5) 潜在威胁：威胁生态系统的安全、损害人体健康、破坏水生生态系统、危害人类生存

环境、影响全球及区域气候变化、其它（07 简答）

（6）世界保护臭氧层行动（03 简答）

1987 年通过旨在控制 ODS (臭氧层损耗物质)的《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》以及 1990 年通过《修正案》，迄今缔约国有 165 个（最重要的行动）

4 酸雨危害加剧

（1）SO_x 和 NO_x 经一系列大气化学转化和物理输送过程后，所产生的酸性化合物随雨、雪降落到地面，即成酸雨（06 名词）

（2）大气中 CO₂（325×10⁻³ mL/L）与降水中 CO₂ 成气液平衡时，pH 值为 5.65，小于此值的降水为酸雨

（3）全球大气降水本底值实际为 pH 4.8~5.0

（4）酸性物质来源：自然源和人为源

（5）危害

①对陆生生态系统的影响：使大片森林死亡、农作物枯萎，抑制土壤有机物分解和 N 固定，淋洗与土壤粒子结合的 Ca、Mg、K 等营养元素，使土壤贫瘠化

②对水生生态系统的影响：酸化水体危害鱼卵正常孵化和健康生长，破坏水生生物的食物网结构，威胁鱼类生存

5 全球生态系统退化

（1）森林与湿地萎缩

（2）生物多样性减少（生态系统多样性、物种多样性和遗传多样性）

（3）淡水资源匮乏

（4）土地退化及荒漠化

土地退化包括土地荒漠化、土地盐碱化、土壤污染三种形式

6 环境安全与国际合作

（1）环境安全（05 名词）

①与人类生存发展活动相关的生态环境及自然资源处于良好状况或未遭受不可恢复的破坏

②两层含义

a.生产、生活、技术层面的环境安全：因环境污染和破坏所引起的有害于人群健康的影响

b.社会、政治、国际层面的环境安全：因环境污染和生态破坏所引起的有害于国际和平、国家利益、社会安定的影响

③主要内容包括生物安全、粮食安全、健康安全、资源安全、危险废物的越境转移

（2）生物安全

①生物生长发育及环境协调一致的动态安全过程，是指在基因、细胞、个体、种群与群落水平上皆处于不受威胁的良好状态

②包括生物入侵（如紫茎泽兰、凤眼莲或水葫芦）、转基因生物安全

（3）健康安全：地方病按致病因素分为地球化学性地方病和生物性地方病

（4）水资源安全包括粮食安全的最低用水、基本生活用水、生态用水

（5）危险废物：在操作、储存、运输、处理和处置不当时，对人体健康或环境带来重大威胁的废物

（6）国际合作

①背景：环境安全问题日益突出；跨国、跨地区环境问题对各国的社会、经济稳定造成很大危害

②《人类环境宣言》《保护臭氧层维也纳公约》《生物多样性公约》

7 环境退化与环境难民 (06 名词)

- (1) 环境退化造成粮食减产甚至绝收, 引起暴力冲突, 危及国家稳定
- (2) 造成大规模难民根本原因: 环境破坏、自然资源匮乏、耕地减少、生存条件恶化

8 案例分析: 威海的历史变迁及其环境影响

第六章 环境伦理

1 伦理

- (1) 研究道德的科学, 是人们在各种社会关系中所遵循规则和应尽职责
- (2) 以道德现象为研究对象, 包括道德意识、道德活动以及道德规范等
- (3) 理论基础是哲学

2 环境伦理学

(1) 在继承传统伦理学内涵的基础上, 将其研究范畴拓展至人与自然关系上, 具人类生存社会性和自然和谐性双重内涵

(2) 研究对象

- ① 研究人类个体与自然环境系统间伦理道德的关系
- ② 人类个体和社会环境系统间伦理道德的关系
- ③ 社会环境系统与自然环境系统间伦理道德的关系

(3) 特点: 综合性、多层次性、实践性

(4) 不同环境伦理观

① 中国古代朴素的“天人合一”观

产生的背景是生产力水平, 主要观点是人与自然的和谐, 局限性是未上升到理性的高度

② 马尔萨斯的“人地矛盾”观

产生背景是人口的增长, 主要观点是地球粮食生产的有限性和人口的剧增的矛盾不可调和, 局限是忽视技术进步, 提出了悲观的结论 (04 简答, 人口增长对环境的影响)

③ 人类中心论

产生背景是工业革命, 主要观点是人的利益高于一切, 局限性是忽略了环境保护

④ 生物中心论

产生背景是环境污染加剧和生物多样性的减少, 主要观点是尊重自然, 承认生物的生命价值, 代表人物是 P. Tyler

⑤ 地球整体论

主要观点是承认地球上任何事物的价值, 代表人物是 Aldo Leopold

⑥ 代际均等的伦理观

理论基础是人类对大自然的道德义务最终源于人类各成员相互间所应承担的义务, 观点是强调代际公平

3 环境道德观

(1) 传统道德观注重人与人的关系, 未认识到大自然是人类生命的源泉, 将其当作随意索取和利用对象

(2) 环境道德观

① 要求人们树立正确自然观, 学会尊重、师法和保护自然, 与自然和谐相处

② 也不能因片面强调保护自然而无所作为, 从把自然当成单纯的索取对象的极端走向把自然当作简单的保护对象的另一个极端

4 可持续发展的环境伦理观

(1) 核心是公平与和谐

①公平：代际公平以及不同地域、不同人群之间的代内公平

②和谐：全球范围人与自然的和谐

(2) 理论基础是人与自然相互依存、和谐统一的整体价值观

(3) 人类对大自然的权利和义务是相互制衡的关系

(4) 研究环境伦理和人类发展模式的目的在于促进整个人类-地球复合系统的和谐演进

(5) 法律、法规和管理是硬约束，环境伦理和道德规范是软约束

5 环境伦理的基本原则

(1) 人们对待生态环境必须遵循的原则

①最小伤害原则（05 名词）

从保护生态价值与生态资源出发，要求人们在人类利益与生态利益发生冲突时，应谨慎行事、尽量将对自然生态的伤害减少到最低限度

②比例性原则

人类的非基本利益应该让位于野生动植物的基本利益，不应为了追求过度消费而损害自然生态的基本利益

③协调性原则

人类对自然的影响应受到限制，不能恣意破坏人-地复合系统的整体形状及其要素间的相互依存关系

④适度消费原则（06 名词）

人类应与其他物种及其生境共同构成一个相互依存、互利互惠的共同体系，遏制对自然资源过度的消费欲望

⑤分配公平原则

与自然或生物共享资源，在自然资源的利用上尽可能地实行功能替代，即用一种资源代替另一种更为宝贵的资源

⑥公证补偿原则

对于受人类活动干扰、影响、危害的生物进行适度的补偿，尤其是对濒危物种生境的补偿

(2) 在环境问题上处理人与人之间的关系应奉行的原则是公正、权利平等、合作原则

6 可持续发展

(1) 几种代表性的发展模式

①经济增长决定论

以凯恩斯学派为代表，注重 GNP 的增长，追求产值和利润，认为经济增长是国家实力和社会财富的根本体现

②零增长论

以罗马俱乐部《增长的极限》为代表，主张严格限制经济增长，忽略了科技进步的巨大潜力以及人类自我约束能力的增长

③盲目乐观论

以卡恩《今后 200 年-美国和世界的一幅远景》和西蒙《最后的资源》为代表，主张人类主宰、征服自然，认为自然资源是无限的，环境恶化也只是工业化过程中想象

④综合发展论

以前联合国秘书长吴丹为代表，公式：发展=经济增长+社会变革

⑤变通发展论

1978 年《变通发展战略与实用技术》在美国出版，认识到增长只是物质数量的扩大，而发展才是人类社会的全面进步，但仍然以经济增长为核心

⑥可持续发展论

始现于 20 世纪 70 年代。1992 年 UNCED（联合国环境与发展大会）在里约热内卢召开，

大会确定了将可持续发展作为人类社会共同的发展战略。强调发展的持续性、公平性、共同性和需求性原则

(2) 要旨

①主要战略目标

目标是世代持续的经济繁荣、社会公平和环境优美，是经济、社会、环境“三位一体”协调统一的发展。经济目标是追求质量和效率；生态-环境-资源目标是强调为使系统达到良性循环，发展必须有限制，要与自身的承载力相协调；社会目标是实现社会公平，人口适度增长

②基本原则：公平性原则（包括代内公平和代际公平）、可持续性原则（人与自然间的公平性）、共同性原则（地球的整体性与相互依赖性）、需求性原则

(3) 与传统发展模式的四大区别（05 选择、06 简答）

①由单纯追求经济增长转变为经济、社会、环境综合协调发展

②由以物为本的发展转变为以人为本的发展

③由物质资源推动型的发展转变为非物质资源（科技、知识）推动型发展

④由注重眼前、局部利益的发展转变为注重长远和全局的发展

(4) 指标体系

①指标是系统要素或效益的定量或定性表征，包括指标的名称以及具体数值两部分。一般分为社会、环境、经济、人口、资源、科技、政府行为等 7 个领域，各领域包含若干指标

②指标体系形态上分为单一指标类型和综合性指标体系类型

③研究方法上分为基于货币化理论估值指标体系和非货币化理论估值的指标体系

④建立的基本原则：科学性、整体性、可比性、正交性、区域性、可操作性

⑤我国可持续发展指标体系分为 5 个层次（总体层、系统层、状态层、变量层、要素层），5 个子系统（生存支持、发展支持、环境支持、社会支持、智力支持系统）

⑥评价方法：单项评价方法、综合评价方法、趋势预测法、类比方法、多目标决策法、层次分析法、指数平滑方法、因子贡献率法、加权综合指数法、灰色系统分析方法

7 中国的可持续发展战略（03 论述）

(1) 发展历程

①20 世纪 80 年代初，将环境保护确定为一项基本国策，坚持“三同步、三统一”方针，并采取一系列行之有效的措施

②20 世纪 90 年代中期，将可持续发展作为我国的发展战略

(2) 必然选择

①我国发展的现实条件

②发展模式的理性选择

(3) 工业污染防治策略正实行三大转变：从侧重于污染末端治理逐步向生产全过程控制转变；从侧重浓度控制逐步转向浓度控制和总量控制相结合；从侧重于点源治理逐步向点源治理和集中控制相结合过渡

(4) 我国可持续发展战略主要强调

①核心是发展

②重要标志是资源永续利用和良好的生态环境

③要求既考虑当前又考虑未来发展需要

④关键在于综合决策和管理机制改善

⑤最深厚根源在于民众之中

(5) 中国可持续发展十大对策（05 论述）

①把环境保护纳入国民经济和社会发展规划

- ②开展国土开发整治，强化防灾减灾
- ③实行计划生育，努力减缓人口对环境的压力
- ④制定和实施一系列环境保护法律法规，强化环境监督管理
- ⑤实施能源开发与节约并重的方针，开展污染物排放总量控制
- ⑥推行清洁生产，防治工业污染
- ⑦在城市化发展过程中保护和改善环境，改变消费观念
- ⑧建立以合理利用自然资源为核心的环境保护战略
- ⑨坚持以强化管理为中心的环境保护工作方针
- ⑩发展环境科学技术和国民环境教育

8 案例分析：中国国家可持续发展试验区简介

第七章 环境地学

1 环境地学

- (1) 20 世纪后期逐渐发展起来的环境科学的一门支柱性、基础性分支学科
- (2) 是环境科学与地球科学相互交叉和渗透形成的一个综合性很强的学科群
- (3) 研究内容包括人类-地球环境复合系统的变化；物质、能量和信息的迁移、转化和交换过程；环境质量及其演变规律；人文过程在全球环境变化中的作用和有序人类活动；地球环境与生命的协同演化（对人-地环境复合系统整体性及各子系统间相关性进行综合研究）
- (4) 在空间尺度上，关心的重点是地球表层环境系统
- (5) 研究的核心是全球环境变化、尤其是全球气候变化，以及人类活动对环境表层环境系统和全球环境变化的干扰
- (6) 研究对象是人类-地球环境复合系统
- (7) 研究目的是掌握和了解各环境要素和环境系统的变化与发展规律，以期实现对环境系统进行预测、调节、控制与管理，使人-地关系得以和谐和可持续发展

2 人类-地球环境复合系统（06 名词）

- (1) 由人类社会和地球环境两大系统偶合成的、远离平衡态的、复杂而有序的开放局系统
- (2) 系统内可分为 7 个子系统（大气、水、冰冻、生物、土壤、岩石、智慧等）和许多次级子系统
- (3) 各系统间通过物质循环、能量转化、信息传递互相耦合在一起

3 气候系统

- (1) 气候系统是由大气圈下层、水圈、冰冻圈、生物圈、土壤圈和岩石圈上部组成的整个体系
- (2) 海-气偶合系统是气候系统中最重要的子系统
- (3) 生物圈对气候变化具重要影响（植物-CO₂）
- (4) 除气候系统外，全球变化的另一重要组成部分是生物地球化学循环

4 大气

- (1) 包围在地球最外面的圈层，是由气体和气溶胶颗粒物组成的复杂的流体系统
- (2) 地球系统中最活跃、变化最大的部分
- (3) 人类赖以生存和发展的基本物质条件和场所

5 大气环境

- (1) 地球系统中以大气为中心介质的自然环境
- (2) 通常指大气圈中与人类关系密切的臭氧层以及以下的部分，尤其是边界层中的大气状态

(3) 按尺度可分为局地大气环境、区域大气环境和全球大气环境

6 大气污染

(1) ISO 定义：由于人类活动和自然过程引起某种物质进入大气，呈现出足够的浓度，达到了足够的实际并因此危害了人类的舒适、健康和福利或危害了环境的现象

(2) 人为排放是造成空气污染、尤其是局地空气污染的主要原因

(3) 按大气污染物的性质，可分为氧化型和还原型 (03 填空)

7 空气污染物

(1) 一般可分为 8 类

(2) 粉尘污染是人类健康的大敌。其中直径 $0.2-2\ \mu\text{m}$ 之间的可吸入颗粒物 (IP 或 PM_{10}) 危害最大 (02 名词)

(3) 光化学烟雾是一种有刺激性的浅蓝色的混合型烟雾，组成复杂，有 O_3 、 NO_x 、PAN (过氧酰基硝酸酯)、某些醛类和酮类等，是不合理的燃烧产生的 NO_x 和 HC_s 等污染物在阳光照射下发生光化学反应而形成的二次污染物 (02 简答)

(4) 污染物还包括病毒、细菌等引起的生物性污染

8 影响环境空气质量的因子

包括污染源因子、气候因子、地形因子

9 污染物在大气中的弥散及研究方法

(1) 进入大气的污染物通过风、湍流、抬升、下沉、干湿沉降 (02 名词)、化学转化等过程在空间逐渐分散、稀释的现象

(2) 特点包括扩大污染物的影响范围、可能会导致二次污染、将污染转移到土壤及水体

(3) 理论包括梯度-输送理论 (K 理论)、统计理论和相似理论

(4) 高斯烟流模式使用最广泛、适用于小尺度、定长流场中高架连续点源污染物浓度估算

(5) 烟流有效高度 (04 名词)

(6) 增加烟气上升高度、减轻地面烟气浓度的三种方法 (04 填空)

10 空气污染指数 (API) (05 名词)

(1) 反映和评价环境空气质量的方法

(2) 确定原则是：空气质量的好坏取决于各种污染物中危害最大的污染物的污染程度

11 空气资源

(1) 空气为人类生存及发展，工农业生产所提供的物质条件及潜力

(2) 作用

① 生物呼吸及正常生理反应中必不可少的物质

② 抑制地面温度的剧烈变化

③ 保护地球上的生物不受宇宙射线和流星的伤害

④ 为工农业生产提供了丰富的原料

12 水循环

(1) 按不同途径和规模分为大循环和小循环

(2) 大循环是发生于全球海洋与陆地之间的水分交换过程，又称外循环

(3) 小循环

① 发生于海洋与大气之间，或陆地与大气之间的水分交换过程，又称内部循环

② 可分为海洋小循环和陆地小循环

③ 陆地小循环可分为大陆外流区小循环和内流区小循环

13 水量平衡

(1) 是水循环的数量表示

(2) 在一定的时域空间内，水分在循环、转化过程中，其数量遵循质量守恒定律，收入的

水量与支出的水量之间的差额必等于该区域（或水体）内蓄水的变化量

（3）水循环是地球上客观存在的自然现象，水量平衡是水循环的内在规律

14 水体（02 名词，及水质）

（1）地表水圈的重要组成部分，指以相对稳定的陆地为边界的天然水域，包括江河、湖泊、水库、沼泽以及冰川和海洋等

（2）是一个完整的生态系统，除水外还包括悬浮物质、溶解物质、水生生物和底泥等

15 水体污染

（1）当污染物进入水体后，其含量超过了水体的自净能力，使水体的水质和水体底质的物理、化学性质或生物组成发生变化，从而降低了水体的使用价值和使用功能的现象

（2）发生和过程取决于污染物、污染源及承受水体三方面的特征及其相互作用和关系

（3）可分为自然污染和人为污染两大类

（4）工业废水是造成水体污染的主要污染源

（5）水体富营养化及发生富营养化的水体特征（02 简答）

16 水体自净作用

（1）污染物进入水体后，通过复杂的物理、化学和生物等方面的作用，使污染物的浓度逐渐降低，经过一段时间后，水体将恢复到受污染前的状态的现象

（2）按净化机制可分为物理净化、化学净化、生物净化

（3）物理净化是污染物在水体中由于混合、稀释、扩散、挥发、沉淀等作用，而使污染物在水体中浓度降低的过程

（4）化学净化是指污染物在水体中以简单或复杂的离子或分子状态迁移，并发生化学性质或形态、价态上的转化，使水质发生化学性质的变化，但不参与生物作用

（5）生物净化是指水体中的污染物在生物新陈代谢过程中，通过生物的吸收、降解作用使环境污染物的浓度与毒性减弱以至消失

17 海洋环境及海-气、海-陆相互作用

（1）海洋环境是指地球上面积广大的连续水域通称海洋，其面积占地表总面积的 70.8%。

（2）一般认为海水是地球内部物质排气作用的产物

（3）海-气相互作用包括热量交换、动量交换、物质交换

（4）海-陆相互作用包括物质交换、动量交换、海平面变化

18 冰雪下垫面对气候变化的影响

（1）冰雪覆盖对全球气候和环境具有很重要的影响

（2）冰雪有高反射率，可大大减少下垫面对太阳辐射的吸收

（3）冰雪表面粗糙度低，可以使湍流交换相应减弱

（4）冰雪具有较低的热传导率，可减弱冰雪下面介质的热量垂直传导

19 岩石圈与人类生存、发展

（1）岩石圈是由各种岩石组成的固体地球最外侧，其垂直结构包括地核和上地幔顶部的橄榄岩层，是土壤和生命所必需的大量矿产资源和多种燃料的源地

（2）岩石圈中的矿物质为人类提供生活、生产资料；岩石圈表层为人类提供了生存场所；人类食物主要依赖于岩石表层的土壤和生产力

（3）地方病（如克山病是贫硒或贫钼，地方性甲状腺肿病是缺碘或碘过剩）

20 土壤环境与土地覆被变化的环境效应（07 名词，土壤环境）

（1）土壤是指位于地球陆地表层的具有一定肥力而能够生长植物的疏松表层，是岩石、地形、气候、生物、时间和人类活动等成土因素综合作用的产物

（2）土壤肥力是土壤为植物生长提供和协调营养因素以及协调环境条件的能力，是土壤的本质属性，是土壤系统本身的物质组成、结构、各种过程和性质及其与外界环境相互关系的

功能表现

(3) 土壤环境在整个地球表层环境系统中处于大气圈、水圈、岩石圈及生物圈的交接地带,是联结无机环境和有机环境的纽带

(4) 土地覆被是地球表层的植被覆盖物和人工覆盖物的总称

(5) 土地利用和土地覆被变化可通过改变地表反射率、温室气体和痕量气体的含量来影响区域气候,并同时影响能量交换、水交换、侵蚀与堆积、生物循环和作物生产等土壤主要生态过程

21 生物圈与人-地环境复合系统的关系

(1) 生物圈与土壤、水和大气等圈层共同构成了人类生态环境

(2) 通过能量和物质在各圈层内及圈层间的流动、交换,地球系统的平衡与稳定得以维系

(3) 全球变化的三大循环包括生物循环、能量循环、水循环

22 智慧圈与人-地关系

(1) 智慧圈的主体是

(2) 人类社会的各种活动都是彼此相连并结合成一个社会整体进行的

(3) 智慧圈的形成和发展历史,实质上就是人类社会、经济、政治、文化和技术的发展不断对自然环境系统影响与作用,并使之逐渐演变为人-地关系演进的历史

(4) 一系列公害事件

(5) 高新技术是一把双刃剑

23 人—地环境复合系统的整体性

(1) 人类-地球环境复合系统的整体行为涉及地球各圈层的相互作用

(2) 厄尔尼诺现象

24 各圈层间及圈层内的相互作用

最重要的是海-气相互作用、陆-气相互作用和陆-海相互作用

25 人文过程的干扰

人类活动对地表系统影响的特点表现在人类科学技术的创造力与日俱增;对生态环境破坏的规模愈来愈具有区域性和全球性特征

26 案例研究——能量循环

人-地复合系统中的能量循环是驱动一切过程的基本动力。为了保持热力学平衡,地-气系统必须把与太阳入射辐射等量的辐射发送出去。但对于某些局地来说,辐射收支并不平衡。随纬度的增高,辐射差额由正变负。因而须通过大气环流和海洋环流来完成跨地区的能量输送。此过程中,大气、海洋、陆地和冰雪的界面上还发生了一系列能量交换过程。

第八章 环境生态

1 环境生态学

(1) 为解决生态破坏和环境问题提供新思路

(2) 依据生态学原理,研究受损生态系统变化机制、规律、修复对策等问题

(3) 根本目的是维护生物圈的的正常功能,改善人类生存环境并使两者协调发展

(4) 研究内容是生态系统内在变化机理规律对人类干扰的反馈效应,寻求受损生态系统恢复、重建和保护对策的科学

2 环境问题

(1) 环境生态学研究的出发点

(2) 是指人类为其自身生存和发展,在利用和改造自然的过程中,对自然问题破坏和污染所产生的危害人类生存的各种负反馈效应

3 景观生态学

(1) 研究在一个相当大的区域内，由许多不同生态系统组成整体（即景观）的空间结构、相互作用协调功能及动态变化的生态学新分支

(2) 研究内容包括景观空间异质性发展和动态，异质性景观相互作用和变化，空间异质性对生物和非生物过程影响，空间异质性的管理等

(3) 应用包括生态建设规划、区域生态环境预警、土地生态评价、城市风景园林设计等

4 生态系统

(1) 英国生态学家 A.G.Tansley 于 1935 年首先提出

(2) 一定空间栖居的所有生物（即生物群落）与环境间由于不断进行物质循环和能量流动形成的统一整体

(3) 可分为陆地生态系统（森林、草地、荒漠）、水域生态系统（海洋、河流、湖泊）、湿地生态系统

(4) 三大功能类群包括生产者、消费者、分解者（02、04 填空，生态系统还包括无机环境）

(5) 营养结构的存在形式是食物链和食物网

(6) 功能主要体现在生物生产、物质循环、能量流动和信息传递

(7) 固有属性是反馈（如自我调控）

(8) 自然生态系统一般有分层现象，对其研究的理论如生态系统层级系统理论

(9) 具有整体性、有限性、复杂性

5 反馈

(1) 是生态系统的固有属性

(2) 正（负）反馈是指增强（削弱）生态功能作用的反馈，二者相互交替、相辅相成的维持生态系统的稳态

6 生物多样性（04 论述，保护的重要性和途径）

(1) 各种生命形式的资源，包括数百万种的植物、动物、微生物、各物种所拥有的基因和各种生物与环境相互作用所形成的生态系统及它们的生态过程

(2) 生物、生物赖以生存的生态复合体以及各种生态过程中多样性和变异性的总和

(3) 可分为景观多样性、生态系统多样性、物种多样性和遗传多样性等几个层次（03 填空）

(4) 最重要的物种多样性，它是其他多样性的基础或载体

(5) 其直接价值是作为人类可直接利用的生物资源、各种各样的工业资源；间接价值包括调节气候、稳定水文、保护土壤，美学、文化价值，旅游资源重要成分

(6) 围绕多样性与稳定性的关系问题，对立的观点是多样性导致稳定性和多样性与稳定性无关甚至负相关

(7) 关于物种在生态系统中的作用的两种假说是铆钉假说和冗余假说，前者认为生态系统每一物种具同样重要功能，后者认为物种作用不同，某些物种在生态功能上有很大重叠

7 多样性指数及其测度（07 名词）

(1) α 多样性指数

① 群落所含物种的多寡，即物种丰富度；群落中各个种的相对密度，即物种均匀度

② 物种丰富度指数、Simpson 指数和 Shannon-Wiener 指数

(2) β 多样性指数：

① 沿环境梯度变化物种替代程度。不同群落共有种越少， β 多样性越大

② Whittaker 指数和 Cody 指数

(3) γ 多样性指数指区域总物种多样性，以物种丰富度量

8 生态系统演替

(1) 生态系统结构功能随时间推移发生变化过程

(2) 一般针对生态退化和生态恢复而言

(3) 原因包括植物繁殖体迁移、散布和动物的活动性、生态系统内外环境变化、种间种内关系改变和人类活动干扰

(4) 有关理论包括单元顶级理论、多元顶级理论和顶级格局假说

①单元顶级理论认为只有气候是演替决定因素，其它都是第二位

②多元顶级认为除气候外其它因素都可决定顶级形成

③顶级格局认为任何一区域内，环境因子都连续不断变化，随环境条件梯度变化，各种类型顶级群落也连续变化的

④多重演替理论认为演替方向取决环境因子性质，演替过程存在多途径现象，即演替有趋同性和趋异性

(5) Tilman 的资源比率学说在解释生态系统演替中期到了重要作用，认为资源比率的变化最终可导致群落物种组成成分变化，即资源比率决定生态系统演替过程，资源控制生物区系，生物反过来改变其赖以生存的环境条件（资源包括养分、水分、光等被生物“消费”的生态因子，湿度、温度等不是资源）

9 干扰

(1) 在不同时空尺度上偶然发生的不可预见的事件，直接影响生态系统的结构和功能演替

(2) 从生态因子角度，是指群落外部不连续存在、间断发生的因子突然中断或连续存在的因子超正常波动，引起有机体、种群或群落发生全部或部分明显变化，使生态系统的结构和功能受到损害或改变的现象

(3) 景观尺度上的干扰指强烈改变景观结构和功能的事件

(4) 可分为自然干扰和人为干扰；物理干扰、化学干扰和生物干扰；内源干扰和外源干扰；破坏性干扰和增益性干扰

(5) 适度的干扰不仅对生态系统无害，而且可以促进生态系统的演化和更新，有利于生态系统的持续发展

(6) 特点包括多重性、较大的相对性、明显的尺度性、又可看作是对生态系统演替过程的再调节、经常是不协调的、在时空尺度上具有广泛性

(7) 内涵包括干扰范围、频率和周期、干扰强度、时间尺度

(8) 生态学意义

①有利于促进系统演化

有些干扰作用能降低一个或少数几个物种的优势度，为其他物种相对增加了资源，增加了物种多样性有利于系统自然演化规律

②维持生态系统平衡和稳定的因子

经常处于变化环境中的物种比稳定环境中生存的物种更能忍受环境压力。由于不稳定群落常有对环境适应能力强的物种

③调节生态系统

适度放牧即轻度干扰能促进群落的多样性和生产力

(9) 人为干扰的主要形式包括对森林和草原植被的砍伐与开垦、污染（农药、生活和工业垃圾等污染）、采集（经济药用珍稀生物资源掠夺采集）、狩猎和捕捞、引入外来物种

10 生物入侵

(1) 因人类活动有意无意将外地生物引到本地后快速生长繁衍，危害本地生产和生活，改变当地生态环境，带来很大危害

(2) 例如：水葫芦中名凤眼莲，原产南美，世界十大害草之一。广泛分布河流、湖泊中，无性繁殖极快，形成单一优势群落，堵塞河道和淤填湖泊

11 生态系统稳定性

- (1) 生态系统具有自我调节、自我恢复、自我更新的能力，维持其相对稳定的能力
- (2) 包括抵抗性稳定性和恢复性稳定性
- (3) 可以用来研究干扰是如何影响生态系统功能的
- (4) 通过自我调节维持和恢复生态系统的稳定性是生态系统的固有特征，但是调节能力和恢复能力是有限的，一旦外界干扰因素超过其调节能力，生态系统往往会遭到不可逆的破坏

12 生态平衡

是生态系统的一种状态，在这种状态下，系统的组成结构相对稳定，功能得到最大发挥，物质与能量的流入、流出协调一致，即系统保持高度的有序状态

13 生态恢复

- (1) 根据生态学原理，改变生态系统退化的主要因子及生态过程，调整优化系统秩序，使其结构、功能和生态学潜力尽快恢复到一定或原有水平甚至上升到更高水平
- (2) 一般是在生态系统层次或以上的层次进行的
- (3) 针对退化生态系统而言的
- (4) 涵盖的领域比较广，包括恢复被破坏生态系统和退化生态系统
- (5) 涵盖的范围包括保护被严重干扰的局部区域、提高已经退化的土地的生产力、提高景观保护地的自然保护价值、恢复景观尺度和局部地区的生态过程等
- (6) 原则包括自然法则（地理学、生态学、系统学原则）、社会经济技术原则

14 退化生态系统

一定的时空背景下，生态系统受到自然因素、人为因素或者二者的共同干扰，使生态系统的某些要素或系统整体发生不利于生物和人类生存要求的量变和质变，系统的结构和功能发生与其原有的平衡状态或进化方向相反的微移

15 生态工程

- (1) 20 世纪 70 年代在我国正式提出
- (2) 马世俊提出以“整体、协调、循环、再生”为核心的生态系统基本概念
- (3) 低消耗、多效益、可持续的工程体系
- (4) 涉及的理论主要是系统论理论、工程学理论和生态学理论
- (5) 模型可分为概念、文字、物理和数学模型
- (6) 主要应用在废污水资源化处理、林业保护、湖泊富营养化、水产养殖、土地改良、废弃地开发和资源再生等方面

16 生态系统管理

- (1) 是合理利用和保护生态系统健康最有效的途径
- (2) 是由明确目标驱动，在政策和协议监督下执行，以生态监测和对生态学相互作用与过程的理解为基础，经过必要研究而使之符合保持生态系统组分、结构和功能的管理
- (3) 包括可持续力、目标、合理的生态模型及其理解、复杂性和相关性、生态系统的动态特征、背景和尺度、人类是生态系统的一个组分、适应性和可解释性等要素
- (4) 通常有三种不确定性
- (5) 基本原则包括整体性、动态性、再生性、平衡性、多样性

17 生态系统服务

- (1) 由自然系统的生境、物种、生物学状态、性质和生态过程所产生的物质及其所维持的良好生活环境对人类的服务性能
- (2) 人类赖以生存的自然环境条件与效用
- (3) 分为生态系统的生产、基本功能、环境效益、娱乐价值四个层次（傅伯杰，2001）
- (4) 根据生态服务功能和利用状况，可以将服务功能价值分为四类，即直接利用价值、间接利用价值、选择价值、存在价值（内在价值）

(5) 总体的评价方法有直接市场价格法、替代市场价格法、权变估值法、生产成本法、实际影响的市场估值法等

18 岛屿生物地理理论

(1) 大尺度的生态系统管理中, 生态学一些原理得到了较好的运用, 比较重要的有岛屿生物地理学理论、异质种群理论、景观连接度和渗透理论、等级理论和复杂性理论等

(2) 岛屿生物地理理论在自然保护区管理中是最重要的

(3) 最早由 Preston (1962) 和 MacArthur 及 Wilson (1963, 1967) 等首先提出并发展

(4) 内容是岛屿上生物种数与岛屿距种源(大陆)远近和面积大小相关, 即面积效应和距离效应

(5) 离大陆越远的岛屿的物种迁入率越小(距离效应); 岛屿的面积越小, 其物种灭绝率越大(面积效应)

19 破碎化

生境破碎化、形态(景观结构)上的破碎化、生态功能上的破碎化

20 案例分析: 自然保护区的环境管理

(1) 保护区地点的选择与面积

①地点选择: 保护区必须有足够复杂的生境类型, 保护关键种, 特别是关键互惠共生种的生存。

②面积确定: 按生态系统的平衡假说, 面积越大, 对生物多样性保护越有利。

(2) 保护区的形状与数目

一般认为最佳形状是圆形, 一个大的比几个小的好

(3) 保护区内部的功能分区

分为核心区、缓冲区、实验区

(4) 保护区之间的连接和廊道的景观保护

第九章 环境物理

1 物理环境

(1) 物质、能量的交换和转化构成了物理环境

(2) 生活中的声环境、振动环境、电磁环境、光环境和热环境等构成了物理环境的要素

2 热力学第一定律(物质守恒定律)

(1) 自然界的一切物质都具有能量, 能量有各种不同形式, 可以从一种形式转化为另一种形式, 在转变过程中, 能量总数量保持不变

(2) 系统的热力学能变化量为 $\Delta U = U_2 - U_1 = Q + W$

(3) 人体内热量平衡关系式为 $S = M - (\pm W) \pm E \pm R \pm C$

3 热力学第二定律(熵增定律)

(1) 不可能用任何方式将热量从低温物体传递到高温物体而不产生其他影响

(2) 孤立系统内发生的一切变化不会使系统的总熵减少, 当系统的变化可逆时, 总熵保持不变, 当变化不可逆时, 总熵趋于增加

(3) 耗散了的能量就是污染

(4) 一般情况下, 熵增原理对地球并不适用

4 物质守恒定律

(1) 物质既不能创生, 也不能消失, 只能从一种形式转化为另一种形式

(2) 从这一定律可知

①环境中个组成部分遵循著名的物质守恒定律不断进行物质循环

②该定律是研究和分析环境问题的基础，物质平衡或质量平衡是重要的概念和理论依据

③当一个系统的输入速率和输出速率保持恒定且相等时，累计率等于零，这种状态称为稳定状态

5 大气污染物扩散

(1) 排放入大气中的污染物，受大气水平运动、湍流扩散运动，以及大气的各种不同尺度的扰动运动而被输送、混合和稀释

(2) 一个地区的大气污染程度取决于该地区排放污染物的源参数（如数量、组成、排放方式、源的几何形状、相对位置与源高）、气象条件和近地面下垫面的状况

(3) 影响的主要因素包括气象的动力因子和热力因素、气象状况、地理因素、污染物和污染源的特点（05 简答）

①动力因子主要是指风和湍流，是决定污染物在大气中扩散稀释的最直接最本质的因素。凡是有利于增大风速、增强湍流和气象条件，都有利于污染物的稀释扩散；否则会加重污染

a. 大气的水平运动称为风，风对污染物的扩散起到整体的输送作用和冲淡稀释作用

b. 大气不同于主流方向的各种不同尺度的次生运动或漩涡运动，即大气的无规则运动称为大气湍流。根据形成原因可以分为热力湍流（垂直方向温度分布不均匀，强度主要取决于大气稳定度）和机械湍流（垂直方向风速分布不均匀及地面粗糙度，取决于风速梯度和地面粗糙度）

②热力因素主要是指大气的温度层结和大气稳定度（大气在垂直方向上的稳定程度；反映其是否容易对流）（04名词）。常发现从烟囱排出的烟流扩散的形状与大气的温度层结有密切的关系（04简答，不同烟型特征）

③气象状况

a. 逆温是指对流层中气温随高度递增的现象，包括辐射逆温、平流逆温、下沉逆温、湍流逆温、锋面逆温（03 名词）

b. 辐射和云：云对辐射起屏障作用，总效果是减少垂直温度梯度，使逆温受到削弱

④地理因素

a. 下垫面（地形、地物）的影响

b. 山谷风主要发生在山区，是以 24 小时为周期的局地环流，主要是由于山坡和谷地受热不均而产生的

c. 海陆风发生在海陆交界地带，是以 24 小时为周期的一种大气局地环流，是由于陆地和海洋的热力性质的差异而引起的。在大湖泊、江河的水陆交界地带也会产生水陆风周地环流（06 简答，对大气污染的影响）

6 大气污染扩散理论

(1) 梯度输送理论

假定由大气湍流引起的某物质的扩散，类似于分子扩散，并可用同样的分子扩散方程描述

(2) 湍流统计理论

假定流体中的微粒与连续流体一样，呈连续运动，微粒在进行传输和扩散时，不发生化学和生物学反应；微粒的大小和质量不计，并将微粒运动看作是相对于一定空间发生的

(3) 相似理论

(4) 利用这些理论进行研究时，常采用数值分析法、现场研究法和实验室模拟研究法

7 大气污染物扩散模式

(1) 排入大气的污染物通常是由各种气体和固体颗粒物组成，它们的性质是由它们的化学成分决定的

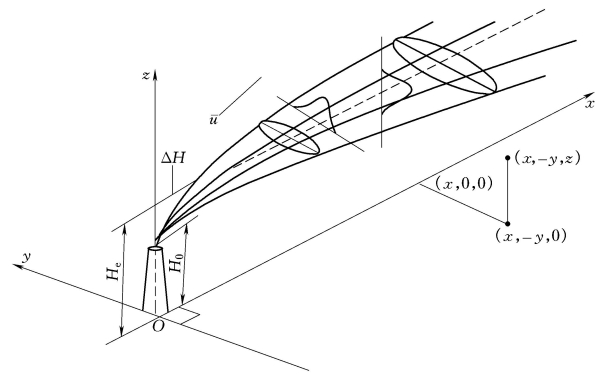
(2) 污染源

- ①按污染源的几何形状可分为点源、线源、面源
- ②按施放污染物的持续时间可分为瞬时源、连续源
- ③按排放源的高度可分为地面源、高架源等

(3) 大气污染物扩散模式

①目前应用较广的是高斯模式（应用湍流统计理论）**(05 选择)**

②四点假设：污染物浓度在 x 轴上的分布符合高斯分布（正态分布）；在全部空间中风速是均匀的、稳定的；源强是连续均匀的；在扩散过程中污染物质量是恒定的



(4) 扩散模式

①点源扩散模式包括无限空间中点源扩散高斯模式、高架连续点源的扩散模式和地面连续点源扩散模式

②线源扩散模式

8 污染物在水体中的扩散

(1) 污染物随污水进入水体后，随着水的迁移运动、污染物的分散运动以及污染物质的衰减转化运动，使污染物在水体中得到稀释和扩散，从而降低污染物在水体中的浓度，起着一种重要的“水体物理净化作用”

(2) 推流迁移 (04 名词)

①指污染物在水流作用下产生的迁移作用。推流作用只改变水流中污染物的位置，并不能降低污染物的浓度

②在推流的作用下污染物的迁移通量可按式计算：

$$f_x = u_x \rho \quad f_y = u_y \rho \quad f_z = u_z \rho$$

(3) 分散作用 (02 填空)

①分子扩散

由分子的随机运动引起的质点分散现象。分子扩散过程服从费克 (Fick) 第一定律，即分子扩散的质量通量与扩散物质的浓度梯度成正比

$$I_x^1 = -E_M \frac{\partial \rho}{\partial y} \quad I_y^1 = -E_M \frac{\partial \rho}{\partial x} \quad I_z^1 = -E_M \frac{\partial \rho}{\partial z}$$

②湍流扩散

在河流水体的湍流场中质点的各种状态（流速、压力、浓度等）的瞬时值相对于其平均值的随机脉动而导致的分散现象。当水流体的质点的紊流瞬时脉动速度为稳定的随机变量时，湍流扩散规律可以用费克第一定律表达

$$I_x^2 = -E_x \frac{\partial \bar{\rho}}{\partial x} \quad I_y^2 = -E_y \frac{\partial \bar{\rho}}{\partial y} \quad I_z^2 = -E_z \frac{\partial \bar{\rho}}{\partial z}$$

③弥散作用

由空间各点湍流流速（或其他状态）的时平均值与流速时平均值的空间平均值的系统差别所产生的分散现象。弥散作用所导致的质量通量也可以按费克第一定律来描述

$$I_x^3 = -D_x \frac{\partial \bar{\rho}}{\partial x} \quad I_y^3 = -D_y \frac{\partial \bar{\rho}}{\partial y} \quad I_z^3 = -D_z \frac{\partial \bar{\rho}}{\partial z}$$

(4) 扩散稀释模式

包括在河流中的扩散稀释、排入湖泊的扩散模式、大气复氧、由河口入海的扩散模式
湖水流速较慢，污染物在湖泊中停留时间比河流长，污染物浓度与停留时间、湖泊的大小、形状、深浅有关**(06 简答，污染物在河流和湖泊中扩散的不同点)**

9 声波传播的衰减规律

(1) 通常包括五个方面，声能随距离的发散传播引起的衰减 A_d ；空气吸收引起的衰减 A_a ；地面吸收引起的衰减 A_g ；屏障引起的衰减 A_b ；气象条件引起的衰减 A_m

(2) A_d 包括无指向性的声波和向半空间辐射的声波

(3) A_a 包括经典吸收（空气吸收）和分子弛豫吸收

(4) 声屏障是指采用吸声材料和隔声材料制造出特殊结构，设置在噪声源与接收点之间，阻止噪声直接传播到接收点的降噪设备

(5) A_m 是指风、雪、雾和温度梯度对声传播都有一定影响

10 污染物在土壤中迁移扩散理论

(1) 污染物在土壤中主要发生物质迁移作用，扩散作用是迁移作用的一种形式

(2) 物质迁移是指各元素在理中的转移和再分配

(3) 土壤中的各种迁移和积累现象都是内外因素作用的结果，主要分为溶解迁移、还原迁移、螯合迁移、悬粒迁移和生物迁移

(4) 农药在土壤中以蒸汽和非蒸汽的形式进行迁移，主要通过扩散和质体流动两个过程

11 污染物在地下水中的迁移扩散

(1) 把元素在水圈和石圈之间的位移成为元素迁移

(2) 元素的运动形式大都以天然水为媒介，在石圈与水圈之间分散、迁移、聚集和沉淀

(3) 按照元素迁移的力学性质，可分为渗流迁移、扩散迁移和渗流-扩散迁移

12 电磁波传播和衰减规律

(1) 电磁辐射不同于电离辐射，范围甚广

(2) 在远离场源的地方，局部的球面波可以看作一个均匀平面波

(3) 横电磁波（TEM 波）

(4) 电磁波在良导体中衰减很快

13 环境物理污染对流理论

(1) 城市热岛环流**(05 选择)**

市区中心空气受热不断上升，周围郊区的冷空气向市区汇流补充，城乡间空气的这种对流运动称为“城市风”，在夜间尤为明显。在城市热岛中心上升的空气又在一定高度向四周郊区冷却扩散下沉以补偿郊区低空的空缺，由此产生的局地环流即为城市热岛环流

(2) 辐射对流平衡理论

温室气体有一定的增温作用，大气湍流又有利于热量的传导，两种作用的叠加结果才是对环境的影响

14 噪声污染

(1) 干扰人们休息、学习和工作的声音，也即人们不需要听到或对人体健康有害的声音

(2) 按声音来源可以分为工业交通噪声和生活噪声

(3) 危害包括影响交谈和通讯、损伤听力结构、干扰睡眠、对人体生理、心理产生影响

(4) 度量

① 声波引起空气质点振动，使大气压产生起伏，这个起伏部分，即超过静压的那部分，称为声压

② 瞬时声压，有效声压，听阈声压（正常人耳刚好能听到的声压），痛阈声压（使人耳产生疼痛感觉的声压）

③声压级是声压的对数比，单位是分贝，可相加（如查表法），有平均值

④A 计权声级，等效连续 A 声级（一个在相同时间 T 内与起伏噪声能量相等的连续稳态的 A 声级，被认为是当前评价噪声最佳的一种方法）（03 填空、05 名词），昼夜等效 A 声级

15 电磁辐射

（1）已被世卫组织列为第四大污染源

（2）可分为天然电磁辐射和人为电磁辐射污染

（3）对人体的危害包括对视觉系统、血液系统、机体免疫功能、中枢神经系统的影响，引起心血管疾病（05 简答）

16 光污染

（1）各种光源（日光、灯光、各种反射光及红外线和紫外线等）过量的辐射对周围环境、人类活动和生产环境造成影响的现象

（2）城市中光污染危害来源主要对象是城市高层建筑的玻璃幕墙（产生的光污染称为炫光）

17 热污染（04 名词）

（1）日益现代化的工农业生产和人类生产活动中排出来的各种废热所导致的环境污染

（2）主要是由于社会生产力迅速发展中大量的消耗能源

（3）可以污染大气和水体

18 放射性污染

（1）由人类活动排放的放射性污染物使环境的放射性水平高于天然本底值或超过国家规定标准的现象

（2）污染物包括各种放射性核素，主要来自核试验、核设施事故和核废物等

19 案例分析：居室污染

（1）装潢材料放射性污染

（2）家用电器产生的污染（以微波炉为例）：微波对脑神经、机体抵抗力的影响

第十章 环境化学

1 环境化学

（1）研究化学物质在环境介质中的存在、行为、效应以及减少或消除其环境影响的科学

（2）环境科学的核心组成部分，以环境问题为研究对象，以解决环境问题为目标

（3）从原子、分子水平研究环境现象和变化的化学机制及其防治途径和方法

2 污染物迁移转化（03 论述，影响重金属在水体中迁移转化的主要化学过程）

（1）污染物迁移是指污染物在环境中的空间位移以及其所导致的污染物富集、分散和消失的过程

（2）污染物转化是指污染物在环境中通过物理、化学或生物作用导致存在形态或化学结构转变的过程

（3）迁移转化方式主要由物理、化学、生物三种方式，可以通过挥发、扩散、混合、沉降、凝聚、吸附、溶解、沉淀、水解、配合、氧化、还原、光化学反应以及生物吸收、累计、代谢和降解等实现其在环境中的迁移和转化

3 挥发和吸附

（1）挥发作用

①物质从液相或固相迁移进入气相的过程

②挥发动力取决于物质在两相间的分压差，溶质在相中的分压决定于其蒸汽压；挥发速率依赖于物质的性质和介质的特征

③双膜理论

1974年 Liss 和 Slater 提出应用于物质由水向空气迁移

(2) 吸附作用

① 化学物质在气-固或液-固两相介质中，在固相中浓度升高的过程，包括一切使溶质从气相或液相转入固相的过程

② 在吸附体系中，作为吸附载体的物质是吸附剂，吸附于载体的物质是吸附质

③ 环境中化学物质的吸附过程包括土壤吸附、沉积物吸附、水中悬浮物吸附等

④ 固体与水接触时的许多性质和效应与固体表面对溶质的吸附作用密切相关。固体表面对阴离子的吸附程度是不同的

⑤ 离子交换吸附包括阳离子吸附交换和阴离子吸附交换。土壤可交换性阳离子分为致酸离子和盐基离子。盐基饱和土壤是指土壤胶体吸附的阳离子均为盐基离子，且已经达到吸附饱和。盐基不饱和土壤是指土壤胶体吸附的阳离子有一部分是致酸离子。

(3) 分配作用

① Chiou 等提出

② 分配系数是达到分配平衡时有机物在土壤有机质和水中含量的比值

4 溶解和沉淀

(1) 是化学物质在环境介质中迁移转化的重要途径

(2) 金属化合物的溶解度可以决定其在水环境中的迁移能力

(3) 水体或土壤溶液中的金属离子可以与其它化学成分发生反应而形成沉淀

(4) 遵守溶度积原则

(5) 影响因素包括溶解度和环境因素

5 水解和配合

(1) 水解作用

① 化合物与 H_2O 电离产生的 H^+ 和 OH^- 发生交换，从而结合生成新物质的反应

② 对于大多数有机物来说，水解作用是其环境转化的重要途径之一

③ 一般说来，水解产物比原化合物更以生物降解，但是毒性、挥发性等的变化方向不一定

④ 反应速率受温度、PH 等影响

(2) 配合作用

① 金属离子同电子给予体（配位体）通过配位键结合生成配合物的反应

② 配合物的稳定性可以用稳定常数来衡量，稳定常数越大，配合物越稳定

③ 包括羟基的配合作用、腐殖质的配合作用等

④ 影响因素包括稳定常数、配位体和环境因子

⑤ 腐殖质是相对分子质量在 300-30000 以上的有机高分子物质，主要由腐殖酸（溶于碱不溶于酸）、富里酸（均可溶）和腐黑物（均不溶）组成

6 氧化和还原

(1) 在水环境特性中，氧化-还原平衡对污染物迁移转化具有重要意义

(2) 水环境中，氧化还原类型、速率和平衡基本上决定了水中重要溶质形态的性质

(3) 水环境氧化还原体系是复杂的混合体系，其电位介于各个单位系电位之间，并且接近含量最高的单位系电位。如某单位系的含量远高于其它体系，则该单位系电位成为该混合体系的“决定电位”。天然水体中，水体表层富含溶解氧，溶解氧是“决定电位”物质；下方富含有机物的缺氧区，有机物成为“决定电位”物质

(4) 在水环境中，有机物可以在微生物作用下被溶解氧降解

(5) 在天然水体中，可氧化有机物的微生物降解可以导致水体溶解氧发生变化，如河流可分为清洁区、分解区、腐败区、恢复区和清洁区

7 光化学反应 (03 名词)

- (1) 物质吸收光子而发生的化学反应
- (2) 可以导致物质结构的不可逆改变，强烈地影响化学物质的环境归趋和生态效应
- (3) 分子吸收光的过程是单光子过程
- (4) 光化反应中反应光子数占总吸收光子数之比成为光量子产率
- (5) 氧、悬浮物和化学吸附等可能是影响光量子产率、反应速率的主要环境因素
- (6) 可分为光分解反应和光氧化反应。光分解反应是指化学物质直接或间接吸收光而进行的分解反应，光氧化反应是指由光辐射产生的具有强氧化作用的自由基或单线态氧等中间体与化学物质发生的氧化反应

8 南极臭氧空洞现象

(1) 1985年，英国南极探险家 J.C.Farman 等对哈雷湾考察站观测的臭氧总量数量进行了研究，提出了南极存在的“臭氧空洞”的说法

(2) 太阳活动学说认为南极臭氧层的破坏与强烈的太阳活动有关；大气动力学学说认为南极独特的大气环境是造成冬末春初臭氧耗竭的重要原因。人们普遍认为大量氟氯烃化合物的使用和排放是造成臭氧层破坏的主要原因

9 生物富集和转化

(1) 生物吸收

①是化学物质对生物体产生生理、生态、遗传以及毒性效应的第一步，是研究化学物质生物富集、生物毒害以及生物抗性等效应的基础

②植物吸收过程

根系吸收过程和叶片吸收过程（表面渗透和气孔渗透）

③动物吸收过程

包括皮肤、呼吸、摄食吸收过程

④微生物吸收过程

(2) 生物富集（05 名词）

①生物从周围环境（水体、土壤、大气）吸收并积累某种元素或难降解的物质，使其在有机体内的浓度超过周围环境中浓度的现象

②常用生物富集系数或浓缩系数（BCF）表示，即生物体内污染物的浓度与其生存环境中该污染物浓度的比值

③还可用生物累积和生物放大描述，生物累积是指同一生物个体在生长发育的不同阶段生物富集系数不断增加的现象，生物放大是指在同一食物链上，生物富集系数随营养级数提高而逐渐增大的现象

④富集机制包括与活性物质的结合而蓄积、通过分配作用溶解集中于脂肪中、通过离子交换吸附进入骨骼组织而蓄积

⑤主要与污染物、生物和环境三方面的影响因素有关。污染物的主要影响因素是化学稳定性、脂溶性和水溶性；生物影响因素主要有生物种类、大小、性别、器官、发育阶段等；环境影响因素主要包括温度、盐度、pH、水硬度、氧含量和光照状况等

(3) 生物转化

①物质在生物作用下发生的化学变化，称为生物代谢或转化

②类型包括有机物、耗氧有机物、有毒有机物的微生物降解和重金属生物甲基化过程

10 生态效应

(1) 当污染物进入生态系统，参与生态系统的物质循环，势必影响生态系统的组成、结构和功能，这种表现在生态系统中的响应

(2) 按响应主体划分，可分为生物个体、生物群体和生态系统三个层次的污染效应

(3) 汞的生态效应

- ①消化道进入的较易排出
- ②呼吸进入的汞蒸汽可透过肺泡膜进入血液，蓄积于人体组织
- ③甲基汞是一种毒性最大的形态，日本 20 世纪 50 年代水俣病（02 填空）

(4) 砷的生态效应

- ①低浓度，刺激植物生长
- ②高浓度，抑制植物生长发育

(5) 多环芳烃 (PAHs) 的生态效应

①多环芳烃 (PAH) 是广泛存在于环境中的由两个以上苯环连在一起的一大类污染物，如葱、菲、芘、苯并[a]芘 (BaP) 等

- ②大多数有致癌性，其中以 BaP 的致癌性最强
- ③导致皮肤癌、肺癌和胃癌等

(6) 有机卤代物的生态效应

①卤代烃/多氯联苯 (PCBs, 日本米糠油事件)(02 填空)/二噁英 (PCDD)/二噁呋喃 (PCDF) /DDT/艾氏剂/狄氏剂/毒杀芬/氯丹等有机氯农药等

- ②致癌、致畸和致突变性

(7) 复合污染物的生态效应 (06 论述)

- ①登记的化学物质 2340 多万种，10 万种进入生态系统
- ②生态系统同时暴露于多种污染物共存的复杂体系中
- ③协同作用、加和作用、拮抗作用和独立作用

(8) 引起骨痛病的主要污染物是镉 (02 填空)

11 POPs (04 名词)

(1) 持久性有机物是一类具有半挥发性、难降解、高脂溶性等理化性质，可进行远距离甚至全球尺度的迁移扩散，并通过食物链在生物体内浓缩累积，对人体和生态系统产生毒性影响的有机污染物

(2) 斯德哥尔摩受控名单

(3) 持久性、生物累积性、半挥发性、高度性

12 案例分析

(1) 邻苯二甲酸酯 (PAEs)

(2) 松花江污染事件 (07 论述, 流域环境事故应急处理对策)

2005 年 11 月 13 日，吉林省吉林市的中国石油吉林石化公司双苯厂发生连续爆炸。这一事故造成了八人丧生，七十人受伤，同时导致了一百吨苯类污染物倾泻入松花江中，造成长达 135 公里的污染带。给下游哈尔滨等城市带来严重的“水危机”。

根据专家测算，约 100 吨左右的苯类污染物进入松花江水体。截至 25 日 6 时，松花江四方台水源地断面苯的浓度未超标，硝基苯浓度超过国家标准 30.1 倍。

在爆炸事故发生后，国家环保总局立即启动应急预案，迅速实施应急指挥与协调，协助吉林、黑龙江两省政府落实应急措施，派专家赶赴黑龙江现场协助地方政府开展污染防控工作，会同当地水利、化工等专家迅速对环境污染影响范围及程度进行评估，为当地政府防控决策提出建议。

第十一章 环境经济

1 环境经济

(1) 最早起源于 20 世纪 50 年代，并随着人们对环境问题认识的变化而不断发展

(2) 作为一门学科，是在 20 世纪 60 年代伴随着生态学的复兴和环境科学的兴起而发展起

来的

2 环境与经济的关系

(1) 悲观的观点以罗马俱乐部为典型代表，1972 年发表《增长的极限》，提出“零增长”论点，得出了只有靠限制经济发展才能保护环境的错误结论

(2) 盲目乐观者认为经济发展本身就可以解决环境问题，否认经济发展对环境的消极影响

(3) 发展不是单纯的经济增长，自 20 世纪 30 年代凯恩斯主义经济学创立以来，人们一直把国民生产总值作为衡量经济是否增长的指标，这种单纯的经济增长观造成了人类对自然资源的无限制的开发和掠夺性的追求

(4) 可持续发展战略思想是对单纯经济增长观的否定，追求全面、综合的发展，是自然、经济、社会的协调发展。不仅重视经济增长的数量，更重视经济增长的质量。经济发展是基础，保护生态环境是条件，社会进步是目的

3 库氏曲线

(1) 20 世纪 60 年代，西蒙·库兹涅茨提出“U”型曲线，用以描述收入差异与经济增长之间的关系，通常称为 Kuznets 曲线，或库氏曲线

(2) 在经济发展过程中，也存在随人均收入的提高环境先恶化在改善的情况，成为环境库兹涅茨曲线。因此后发展国家要在考虑发展总效益的前提下，降低环境库兹涅茨曲线的弧度，既要实现经济发展，又要保持环境健康的目标

4 循环经济（04、07 名词）

(1) 理念是 20 世纪 80 年代由环境伦理学家提出的

(2) 传统经济是“资源-产品-污染排放”所构成的物质单向流动的经济，而循环经济则建立在物质不断循环利用的基础上，要求把经济活动按照自然生态系统的模式，形成一个“资源-产品-再生资源”的物质反复循环流动的闭环模式

(3) 重要标志是资源的综合利用，废弃物资源化、减量化和无害化

(4) 主要目标是实现资源的“低开采、高利用”和污染零排放，实现资源的可持续发展

(5) 本质是一种生态经济

5 外部性理论

(1) 外部性

①是指某一经济主体经济活动对另一经济主体福利产生影响，这种影响没有通过市场价格机制反映出来

②是经济活动中的一种极为普遍的现象

③当受影响的一方希望行动的一方改变经济活动数量或水平时，存在相关外部性，大多数情况下可以通过市场调节

④包括外部经济性（如居民在院中养花，他人无偿观赏）和外部不经济性（工厂污染空气使居民受害）

(2) 微观经济学证明市场机制可以有效地在消费者之间分配产品，有效地在企业和产品之间配置生产要素，从而实现帕累托效率

(3) 当市场价格机制的某些障碍造成资源配置缺乏效率，或者说价格体系在保证资源有效配置方面是不完全时，就出现“市场失灵”

(4) 市场失灵的原因主要是信息是不完全对称的、存在能影响价格的市场势力、存在外部性和公共物品等

(5) 在许多情况下，外部性之所以导致资源配置失当，是由于产权不明。因此重新确定财产权可能是解决外部性的一种方法

(6) 外部不经济性的内部化就是使生产者或消费者产生的外部费用，进入生产或消费决策，由他们来自己承担或消化，即“污染者负担”或“污染者付费”原则。目前的方法包括管制

(当局根据法律、法规和标准等直接规定)、损失赔偿(直接赔偿法,事后补救性,也可起警告预报作用)、排污权交易、非市场性的经济手段(非市场性主要是借助政府的强制力量,通过价格、税收、信贷和收费等强制手段,向使用资源的厂商和消费者征收费用)

6 帕累托效率

(1) 是由意大利经济学家 Pareto.V.在 20 世纪 30 年代提出来的,主要是用以描述资源配置效率

(2) 是这样一种状态:在这种状态下,每一个人的经济状态都好到这种程度,以至于任何人都不能在使其他人受到损失的情况下获得好处

(3) 三个必要效率是高效率的资源配置、高效率的产品组合、消费中的高效率

(4) 实现帕累托效率隐含一系列严格的假定条件,主要有完全竞争的假设、完全信息的假设、完全理性的假设、不存在外部性的假设、不存在交易费用的假设、不存在规模报酬递增的假设

7 环境质量和公共物品

(1) 判断一个物品是公共物品还是私人物品,可以根据排他性、强制性、无偿性和分割性

(2) 典型的公共物品具有非排他性、强制性、无偿性和不可分割性等,私人物品相反

(3) 环境资源具有不可分割性,导致产权难以界定或界定成本高,因此具有一定的公共性

(4) 所谓公共所有权,实际就是不存在任何所有权

(5) “公地的悲剧”

8 国民经济核算

(1) 国民经济核算体系(SNEA)是一个国家或地区的社会经济测量的系统

(2) 国际上通行的两种国民经济核算体系

①原苏联发展起来的物质产品平衡表体系(MPS)

立足于计划经济或产品经济,主要核算物质产品,对教育、科技、文化和卫生等则作为再分配为核算,并且偏重于总产值的核算,有中间产品重复计算的问题

②和西方国家发展形成的国民核算体系(SNA)

立足于商品经济和市场机制,认为货物与劳务均为商品,同样需要核算。SNA 偏重于增加值的核算,并且扣除中间产品的重复计算,更能体现经济活动实际效益和价值

(3) 绝大多数国家都是根据 1968 年联合国颁布的新国民经济核算体系规范进行国民核算,新 SNA 把整个经济循环分为期初资产、生产、消费、积累、国外、调整、期末资产等七个过程

(4) MPS 和 SNA 的缺陷

①没有真实反映环境预防费用

②没有考虑自然资源存量的消耗与折旧

③没有体现环境退化的费用

(5) 我国目前推行的国民经济核算体系是一种经过改革后的,以 SNA 为基础的但又吸收 MPS 的新国民经济核算体系

9 环境与资源的核算方法

(1) 可分为实物核算和价值核算

(2) 实物核算使用物理单位来表示环境与自然资源的流量和存量,内容包括自然资源与环境的分类、自然资源与环境的现状及利用情况、自然资源与环境的存量与流量核算

(3) 价值核算用统一的货币价值对环境物品和劳务进行衡量,三种虚拟估价方法包括市场价格法、居民意愿法、维护成本法

10 环境的费用-效益分析(03 填空)

(1) 又称效益-费用分析、经济分析、国民经济分析或国民经济评价,产生于 19 世纪

(2) 是现代福利经济学的一种应用，目的在于尽可能分析某一项目方案对国民经济的影响
(3) 包括场外影响和经济外在性，是从整个社会角度出发，分析某一项目对整个国民经济净贡献的大小

(4) 基本特征是建立符合特定经济、社会目标的福利函数，以影子价格计量投入物与产出物的价值，以净现值和内部收益率作为主要评价指标，对某个项目经济、社会、生态代价值和效益进行计算、分析和比较，从而得出是否可行结论

11 影子价格

(1) 常称为“效率价格”或“最优计划价格”

(2) 是社会处于某种最优状态下的，反映社会劳动消耗、资源稀缺程度和对最终产品需求的产品和资源的价格

(3) 在完全竞争市场中，市场价格是影子价格

12 费用函数与损害函数

(1) 损害函数是在活动、环境质量变化和受体之间建立损害关系

(2) 费用函数是描述控制污染或改善环境质量的努力与投入费用之间关系的定量形式

(3) 环境污染是指空间一定位置上的污染物实际浓度超过了该店的本底浓度

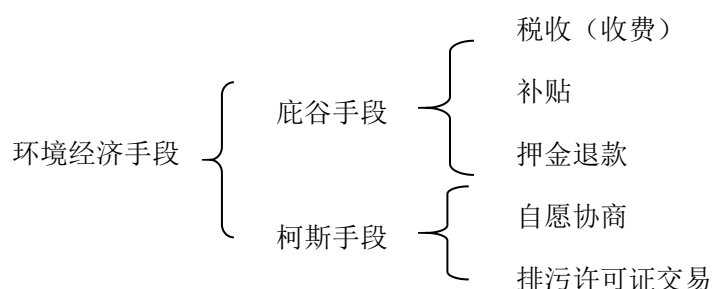
(4) 损害通常是以非货币性的物理单位表示的一种受体影响程度大小，损失是以货币表示的影响程度

13 环境质量的效益评价技术

(1) 综合经济效益由正负之分，正值表示该活动可行，负值则表示不可行

(2) 技术手段包括市场价值法、人力资源法、机会成本法、资产价值法、工资差额法、旅行费用法、调查评价法

14 环境经济手段



(1) 一般来说，环境经济手段可分为收费、补贴、押金制度、人工市场法、强制刺激手段五种类型

(2) 目前在 14 个国家有 150 多种不同的经济刺激手段在使用，主要包括押金、排污交易许可证计划、加收补助金、收费（税）

15 案例分析：呼和浩特市城市水污染物排放模型

第十二章 环境监测

1 目的

(1) 准确、及时、全面反映环境质量现状及发展趋势，为环境评价、规划与管理等提供科学依据

(2) 具体概括为

①根据环境质量标准，评价环境质量

②根据污染物时空分布，追踪寻找污染源，为实现监督管理、控制污染提供依据

③收集本底数据，积累长期监测资料，为预测预报环境质量、研究环境容量、实施总量控制、目标管理提供数据

④为开展环境科学研究提供科学依据

⑤为保护人类健康、保护环境、合理使用自然资源、制订环境法规、标准、规划等服务

2 分类

(1) 按监测目的

①监视性监测（例行检测或常规检测，包括对污染源的监督监测和环境质量监测）

②研究性监测（科研监测）

③特定目的监测（特例监测或应急监测，可分为污染事故监测、仲裁监测、考核验证监测、咨询服务监测）

(2) 按监测介质对象

可分为水和废水监测、大气和废弃监测、土壤监测、固体废物监测、生物监测、噪声监测、电磁辐射监测、放射性监测

(3) 按监测区域的尺度

可分位局地性监测、区域性监测（包括流域监测）、大洲性监测、全球性监测

(4) 按监测手段

可分为化学（物理化学）监测、物理监测、生物监测和遥感监测

3 要求

(1) 是对环境信息的捕获、解析、综合和传递的过程

(2) 要求包括代表性、完整性、可比性、准确性和精密性

4 特点

(1) 环境监测的特点是和环境污染的特点紧密相关

(2) 环境污染的特点包括时间和空间分布性、环境污染与污染物含量的关系、污染因素的综合效应、环境污染的社会评价

(3) 环境监测的特点（05 选择）

①综合性（监测对象综合分析，监测手段综合利用，对数据进行统计处理、综合分析）

②连续性（坚持长期测定，从大量数据中揭示变化规律，预测变化趋势，保证准确性）

③追踪性（涉及一系列的程序）

5 黄河水体中砷超标原因探究

通过对黄河沿岸自然和社会情况的综合分析表明，黄河的“砷污染”主要是由自然本底较高所致，对生态系统的危害不大

6 主要任务

通过分析污染因子和环境质量因子，从而评价环境质量的好坏和确定污染源排放是否达标

7 环境标准

(1) 获取正确的环境质量信息和评价环境质量的重要手段和基础

(2) 环境质量和污染物排放标准（污染控制标准）是评价一个地区环境质量的优劣和评价一个企业对环境的影响的基本依据

(3) 环境基础标准、环境方法标准、环境标准样品标准和环保仪器、设备标准是减少监测过程中出现差错的重要手段和条件

8 优先污染物和优先监测

(1) 据专家统计，目前世界上已知的化学品有 700 万种之多，进入环境的已达 10 余万种

(2) 在目前的社会、经济和技术条件下，人们不可能对每一种化学品都进行监测、实施控制，而只能有重点、针对性地对部分污染物进行监测和控制

(3) 经过优先选择的污染物称为环境优先污染物，简称优先污染物（06 名词）

(4) 对优先污染物进行的监测称为优先监测

(5) 优先污染物具有难以降解、在环境中有一定残留水平、出现频率较高、具有生物积累性、“三致”性（致癌、致畸、致突变）、毒性较大且现代已有检出方法

(6) 美国是最先开展优先监测的国家，早在 20 世纪 70 年代中期，就在“清洁水法”中明确规定了 129 种优先污染物，后又提出了 43 种空气优先污染物。我国“中国环境优先污染物黑名单”包括 68 种有毒化学物质，有机物 58 种，无机物 10 种

9 水和废水监测项目

分别依水体功能和污染物类型的不同而异，且受人力、物力和经费等条件限制

(1) 物理性质（主要包括水温、色度、悬浮物、浊度、电导率、透明度等，某些特殊水体还测臭、残渣、矿化度和氧化还原项目等）

(2) 金属化合物（汞、铬、镉、铅、铜、锌、镍、钡、钒、砷等）

(3) 非金属无机物（酸碱度、pH、溶解氧、氰化物、氟化物、含氮化合物、硫化物等）

(4) 有机化合物

①反映水质状况的重要指标

②化学需氧量（COD，在一定条件下氧化 1 升水样中还原性物质所消耗的氧化剂的量）

③生物需氧量（BOD，在有溶解氧存在条件下，好氧微生物分解水中有机物的生物化学氧化过程所消耗的溶解氧量）（04 名词）

④总有机碳（TOC，采用燃烧法，以碳的含量表示水体中有机物总量的综合指标之一）

⑤总需氧量（TOD，水中能被氧化的物质在燃烧中变成稳定氧化物是需要的氧量）

(5) 水质污染生物学指标

10 大气和废气监测项目

(1) 依大气污染物的形成过程，分为一次污染物和二次污染物

①一次污染物是直接从污染源排放到大气中的有害物质，常见的有 NO_x 、 SO_2 、CO、 C_xH_y 等

②二次污染物一次污染物在大气中相互作用或与大气中的正常组分发生反应所产生的新污染物，多为气溶胶，具有比一次污染物毒性大的特点。

(2) 依大气污染物存在状态分为分子状态污染物和粒子状态污染物两类

①分子状态污染物是以气体分子形式存在于大气中的污染物

②粒子状态污染物是分散在大气中的微小液体和固体颗粒

(3) 监测内容主要包括排放废气中有害物质的浓度（ mg/m^3 ）、有害物质的排放量（ kg/h ）、废气排放量（ m^3/h ）

11 土壤污染监测项目

(1) 土壤污染物是进入土壤并影响到土壤的理化性质和组成，从而导致土壤的自然功能失调、土壤环境质量下降的物质。按性质可分为有机污染物、重金属、放射性元素和病原微生物

(2) 土壤中优先监测污染物

①汞、铅、镉、DDT 及代谢产物、多氯联苯(PCB)等

②石油产品、DDT 以外的长效有机氯、四氯化碳、醋酸衍生物、氯化脂肪族、砷、锌、硒、镉、镍、锰、矾、有机磷化合物及其他活性物质等

12 地面水质监测方案制定（06 论述，点面设置原则及采样注意事项）

(1) 基础资料的收集

包括水体的历年水文、水质状况资料；水体的用途、饮用水源分布和重点水源保护区；流域气候、地质和地貌资料，流域的资源状况，流域土地功能及近期使用计划等；水体沿岸城市分布、工业布局、污染源及其排污情况、城市给排水情况等

(2) 监测断面的设置

①设置原则

尽可能与水文测量断面重合、交通方便，有明显岸边标志

- a.有大量废水排入河流的主要居民区、工业区的上游和下游
- b.饮用水源区、水资源集中的水域、主要风景旅游区、水上娱乐区及重大水利设施所在地等功能区
- c.较大支流汇合口上游和汇合后与干流充分混合处，入海河流河口处，受潮汐影响的河段和严重水土流失区
- d.湖泊、水库、河口的主要入口和出口
- e.国际河流出入国境线的出入口处

②河流监测断面的设置

对于江、河水系或某一河段，要求设置三种断面，即对照断面（了解流入监测河段前的水体水质状况）、控制断面（评价两岸污染源）和削减断面（监测水质的恢复情况），有时还为取得水系和河流的背景监测值，还设置背景断面

(3) 采样点位的确定

根据水面的宽度确定断面上的采样垂线，在根据垂线的深度确定采样点的位置和数目

①水面宽 $<50\text{m}$ ，只设一条中泓垂线； $50\text{-}100\text{m}$ ，在左右近岸有明显水流处各设一条垂线； $100\text{-}1000\text{m}$ 时，设左、中、右三条垂线； $>1500\text{m}$ ，至少设置5条等距离采样垂线；较宽的河口应酌情增加垂线数

②一条垂线上，水深小于或等于 5m ，水面下 $0.3\text{-}0.5\text{m}$ 设一个采样点； $5\text{-}10\text{m}$ ，水面下 $0.3\text{-}0.5\text{m}$ 和河底以上约 0.5m 各设一个； $10\text{-}50\text{m}$ ，设3个，即水面下 $0.3\text{-}0.5\text{m}$ 、 $1/2$ 水深处、河底以上约 0.5m 各一个；超过 50m 酌情增加

(4) 采样时间和采样频率的确定

- ①较大水系干流和中小河流全年采样不少于6次
- ②流经城市、工矿企业等污染较重河流、游览水域、饮用水源地全年采样不少于12次
- ③潮汐河流在丰、枯、平水期各采样2天，分别在大小潮期进行
- ④排污渠每年采样不少于3次
- ⑤设专门监测站湖库，每月采样1次，全年不少于12次
- ⑥底泥每年在枯水期采样1次
- ⑦背景断面每年采样1次

(5) 采样、监测技术和质量保证

根据监测对象的性质、含量范围及测定要求等选择采样、监测方法和技术；对监测数据进行科学的计算和处理；对每一监测步骤进行质量控制

13 大气污染监测方案的制订

(1) 有关资料的收集

污染源分布及排放情况、气象资料、地形资料、土地利用和功能分区情况、人口分布及人群健康情况、监测区域以往的大气监测资料

(2) 监测网点的布设

①布设采样点的原则和要求

- a.设在整个监测区的高、中、低三种不同污染物浓度的地方
- b.污染源较集中、主导风向较明显时，污染源下风向为监测重点
- c.工业密集区、人口密度及污染物超标区适当增设采样点
- d.采样点周围应开阔，监测点周围无局地污染源
- e.采样高度根据监测目的而定
- f.设置条件要尽可能一致或标准化

②采样点数目

a.与监测精度和经济投资相关

b.根据监测范围大小、污染物的空间分布特征、人口分布及密度、气象、地形及经济条件等因素综合考虑确定

c.世界卫生组织(WHO)和世界气象组织(WMO)提出按城市人口多少设置城市大气地面自动监测站(点)的数目

③按功能区划分布点(用于区域性常规监测):先将监测区域划分为工业区、商业区、居住区、工业和居住混合区、交通稠密区和清洁区等,再根据具体污染情况和人力、物力条件,在各功能区设置一定数量的采样点

④按污染源分布布点

a.网格布点法:用于有多个污染源,且污染源分布较均匀地区

b.同心圆布点法:用于有多个污染源构成污染群,且大污染源较集中地区

c.扇形布点法:用于孤立的高架点源,且主导风向明显地区

14 土壤污染监测方案的制订

(1) 采样点布设

多点采样,均匀混合减少空间不均一性

(2) 采样深度

视监测目的而定,若一般性了解则取 0~15/20cm 表层土

(3) 采样时间

①了解土壤污染状况:同一地点一年采样两次进行对照

②掌握作物受污染情况:按季节、作物生长和收获期采样

(4) 采样量

一般取 1~2kg,用四分法反复缩分

15 环境监测技术

(1) 样品预处理技术

①样品的消解

包括湿式消解法和干式消解法(干灰化法、高温分解法)

②富集与分离

包括溶剂萃取法、离子交换法、吸附法、挥发和蒸发浓缩、蒸馏法

(2) 测试技术

①化学、物理技术

采用化学和仪器分析方法对污染物的成分、浓度、状态与结构进行测定。化学分析又分为重量分析法和滴定分析法。仪器分析包括光谱分析法、色谱分析法、电化学分析法、放射分析法、流动注射分析法等

②生物技术(最直接的综合方法)

利用生物对污染的反映信息来判断环境质量, Microtox 方法(发光细菌)

③遥感技术(趋势)

对区域性污染分布情况进行监测

16 环境遥感监测技术

(1) 可见光、反射红外遥感技术

(2) 热红外遥感技术

(3) 高光谱遥感技术

(4) 微波遥感监测技术,又分为成像雷达、激光雷达遥感和微波辐射计监测

17 案例分析

(1) 黄河干流的河水水质监测

①监测断面的布设、

主要城市的上游和下游、主要的灌区、排污口和水库、主要支流入干流处、两省交界处、主要取水口附近

②根据是黄河干流 1990 和 1999 年的逐月水质监测数据、黄河干流 1980 的年均水质监测数据

③先将数据输入工作用数据库，再按 Grubbs 检验法剔除异常值，然后按研究需要进行各项统计分析

④得出结论

(2) 环境遥感监测的应用

①利用 ETM+遥感数据，提取了广州城市上空大气气溶胶分布和城市建筑容积率信息，分析了广州城市建筑对气溶胶扩散的阻碍作用

②结论

城市建筑疏密程度与大气气溶胶的浓度呈显著正相关

对广州市具体分析表明，城市建筑容积率等于 5.6 是城市建筑对大气气溶胶扩散影响的一个阈值

第十三章 环境评价

1 环境评价

(1) 环境影响评价和环境质量评价的简称

(2) 广义上是指对环境系统状况的价值评定、判断和提出对策

(3) 环境质量评价

①广义：对拟议中的人为活动可能造成的环境影响进行分析论证，提出防治对策

②狭义：对建设项目影响进行预测分析，提出防治对策

(4) 环境影响评价（03 填空）

确定、预测和解释人为活动对环境质量的影响，也称环境影响分析

2 类型（03 简答）

(1) 按时间要素分为环境回顾评价、环境现状评价、环境影响评价

(2) 按地域范围分为局地的、区域的、海洋的和全球的

(3) 按评价要素分为单个环境要素的评价、几个环境要素的综合评价（环境质量综合评价）

(4) 按参数分为卫生学参数、生态学参数、地球化学参数、污染物参数等

3 发展过程

(1) 萌芽阶段—20 世纪 40 年代

工业化引发生大规模污染事件国家强化以法制手段控制污染物排放

(2) 发展阶段—50 年代

各种环境指数出现

(3) 推广阶段—60 年代中期

加拿大和美国学者提出“环境影响评价”概念被许多国家立法形成制度

4 我国环境评价的发展过程

(1) 1973 年最早开展的环评工作：北京西郊环境质量评价研究

(2) 1979 年颁布了《环境保护法（试行）》开始实施环境影响评价制度

(3) 2003 年 9 月 30 日正式实施《环境影响评价法》

5 原则

- (1) 环境质量影响的效应和作用
- (2) 人为活动造成的环境影响具有阶段性
- (3) 所有环境系统都具有“阈”值
- (4) 环境质量变异存在着自然演化的过程

6 方法

- (1) 从实际出发，将环境评价方法分为评价方法和影响预测技术两类
- (2) 常用方法可以分为综合评价方法及专项分析和评价的方法
- (3) 综合评价方法
 - ①用于综合描述、识别、分析和评价开发行动对各环境因子影响或引起的总体环境质量变化
 - ②包括核查表法、矩阵法、网络法、环境指数法、叠图法、情景分析法
- (4) 专项分析和评价方法
 - ①用于定性、定量地确定环境影响程度及重要性等
 - ②包括环境影响特征度量法、环境指数和指标法、专家判断法、智暴法、德尔菲法、巴特尔指数法、费用—效益分析法、定权方法、现场监测和调查、统计与多元分析法

7 环境质量现状评价

- (1) 程序
 - ①确定评价目的，判定实施计划
 - ②收集与评价有关的背景资料
 - ③环境质量现状监测
 - ④背景值的预测
 - ⑤环境质量现状分析
 - ⑥评价结论及对策
- (2) 方法
 - ①环境污染评价方法可分为单因子指数法和综合指数法（叠加型、均值型、加权均值型、均方根型）
 - ②生态学评价方法可分为植物群落评价（植物数量、优势度、净生产力、种群多样性；适用辛普生指数）、动物群落评价（注重优势种、罕见种或濒危种）、水生生物评价（藻类、水生动物）
 - ③景观评价法
- (3) 环境质量的综合评价
 - ①目的是环境评价、环境管理提供依据，同时也为了比较不同区域受污染的程度
 - ②具有明确的区域性目标
 - ③实质是不同时间尺度、不同空间尺度、不同学科领域、不同研究内容的综合

8 环境影响评价（04、05 简答）

(1) 分类

按照环境影响评价的层次和性质分为战略性环境影响评价、区域环境影响评价、建设项目环境影响评价、新产品和新技术开发的环境影响评价、生命周期评价（LCA，产品的生命周期分析）

战略环评是一个国家或地区在拟定立法议案、重大方针、战略发展规划和采取战略行动前开展的环境影响评价，弥补单个项目环境影响评价的缺陷、实施可持续发展目标的一种有效工具（03 填空，和区域环境影响评价的区别；07 名词）

建设项目环境影响评价为其合理布局和选址、确定生产类型和规模以及拟采取的环保措施

等决策服务（03 填空）

（2）内容一般包括项目概况、项目周围环境状况、项目对环境可能造成的影响的分析和预测、环境保护措施及其经济技术论证、环境影响经济效益分析、对项目实施环境监测的建议、环境影响评价结论

（3）程序大体分为准备阶段、正式工作阶段、报告书编制阶段

（4）方法

①是指在环境影响评价的实际工作中，按照评价工作的规律，为解决某种特殊矛盾而创造和发展的一类方法

②目的包括保证所有需要考虑的受影响的环境因素都能被识别、要对将要受人类活动影响的环境状态做出测验、解释和传播环境影响的信息、提出减轻不利影响的措施或对策

③特点包括综合性、可比性、可辨别性、动态性和客观性

④有识别、预测和提出对策或措施三种职能

⑤环境影响的识别方法包括核查表法和矩阵法（又分为 Leopold 矩阵和交叉影响矩阵法）

⑥环境影响预测方法

⑦环境影响信息的解释和传播方法（比较流行的方法是公众参与）

9 公众参与（06 简答）

（1）社会群众、社会组织、单位或个人作为主体，在其权利义务范围内有目的的社会活动

（2）环境影响评价中，项目方或环评工作者同公众之间的一种双向交流

（3）提高建设项目的环境合理性和社会可接受性

（4）主要优点是给公众一个发表意见的机会，获取有用的信息

10 我国环境影响评价制度

（1）作用

①贯彻预防为主方针，协调环境与经济发展关系

②合理工业规划布局，促进经济发展

③为“三同时”制度奠定了良好的基础

“三同时”制度，是指新建、改建、扩建项目和技术改造项目，其防止污染和其他公害的设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的制度

④为环境管理提供科学依据

（2）建设项目环境影响评价

①分类管理

环境影响登记表（环境影响很小）、环境影响报告表（可能造成轻度影响）、环境影响报告书（可能造成重大影响）

②评价报告内容

a.建设项目概况

b.建设项目周围环境现状

c.对环境可能造成影响的分析预测

d.环保措施及其经济、技术论证

e.环境影响经济效益分析

f.实施环境监测的建议

g.环境影响评价结论

③建设项目的环境影响后评估

主要内容包括建设项目工程概况的验证、环保建议与措施落实的验证、重大环评方案验证

（3）开发区区域环境影响评价

11 环境影响评价法（06 简答）

标志着我国环境影响评价从单纯的建设项目扩展到各类发展规划，对从决策源头防止环境污染和生态破坏提供了法律保障

12 案例分析：三峡水资源环境影响评价

（1）三峡工程概况分析

环境背景、三峡水利枢纽对环境的影响

（2）三峡工程的论证

经济效益、工程特征指标、三峡工程对环境的影响

（3）三峡工程环境影响的识别

潜在影响识别、影响显著性评价、环境可行性评价

（4）主要环境要素的研究

环境水文学、库区气候、环境地质、泥沙特性、水质、水生环境、陆生环境、景观、文物古迹、人体健康、人口和土地

第十四章 环境规划

1 环境规划

（1）为使环境与社会经济协调发展，把“社会-经济-环境”作为一个复合生态系统，依据社会经济规律、生态规律和地学原理，对其发展变化趋势进行研究而对人类自身活动和环境所作的的时间和空间上的合理安排（04 填空）

（2）实质上是一种克服人类经济社会活动和环境保护活动盲目性和主观随意性的科学决策活动，是国民经济与社会发展规划的有机组成部分

（3）在传统的国民经济与社会发展规划中引进环境规划的主要考虑扩大发展的范畴、健全可持续发展的基础

（4）理论基础是生态经济学和人类生态学

（5）要协调的对象是经济系统与环境系统

2 分类（04 填空）

（1）按规划期分为长远环境规划（一般 10 年以上）、中期环境规划（一般 5-10 年，5 年中期规划一般称为五年计划）和年度环境保护计划

（2）按环境与经济的辩证关系划分为经济制约型、协调型（公认为最佳选择）、环境制约型

（3）按环境要素分为大气污染控制规划、水污染控制规划、固体废物污染控制规划、噪声污染控制规划

（4）按行政区划和管理层次划分为国家、省（区）市、部门、县区、农村、自然保护区、城市综合整治环境规划、重点污染源（企业）污染防治规划

（5）按性质划分为生态规划、污染综合防治规划、专题规划和环境科学技术与产业发展规划等

3 特点

包括综合性、涉及面广、地区性、动态性、政策性强

4 原则

（1）以生态理论和社会主义经济规律为依据，正确处理开发建设与环境保护的辩证关系

（2）以经济建设为中心，以经济、社会发展战略思想为指导

（3）提供合理和优化的环境保护方案，实现经济效益、社会效益、环境效益的统一

（4）实事求是、因地制宜、突出重点、兼顾一般

5 作用

- (1) 促进环境与经济、社会可持续发展
- (2) 保障环境保护活动纳入国民经济和社会发展规划
- (3) 合理分配排污削减量、约束排污者的行为
- (4) 以最小的投资获取最佳的环境效益
- (5) 实现环境管理目标的基本依据

6 内容（06 论述，及发展趋势）

- (1) 环境调查与评价
- (2) 环境预测

①依据包括社会经济发展规划、环境质量评价、经济开发和社会发展规划、城乡建设发展规划

②类型（按目的分）包括警告型预测（趋势预测）、目标导向型预测（理想型）、规划协调型预测（对策型）

③主要内容包括社会、经济发展预测、环境容量和资源预测、环境污染预测、环境治理和投资预测、生态环境预测

- (3) 环境功能区划

①依据是社会经济发展需要和不同地区在环境结构、环境环境状态和使用功能上的差异，对区域进行的合理划分

②目的是合理布局、确定具体的环境目标、便于目标的管理和执行

③依据包括保证功能与规划相匹配；自然条件；环境开发利用潜力；社会、经济现状、特点和未来发展趋势；行政辖区；环境保护的重点和特点

- ④类型

a.按范围分为城市环境规划功能区划和区域环境规划功能区划

b.按内容分为综合环境区划和部门环境功能区划

- (4) 环境目标

①环境目标是环境规划的核心内容、环境管理的依据，按不同标准分为不同类型

- ②指标体系

主要包括环境质量指标、污染物总量控制指标、环境规划措施与管理指标、相关性指标

- (5) 环境规划设计

设计步骤是分析调查评价结果、分析预测的结果、列出环境目标、制定环境发展战略任务、制定环境规划措施对策

优化步骤是分析现存问题，寻求解决途径，研究可能措施；对规划草案进行经济、社会、环境和生态效益分析；比较各种草案，建立优化模型，选出最佳方案；预测规划方案的实施对社会、经济发展和环境的影响；概算实施所需投资，确定投资重点，评估投资效果

- (6) 环境规划方案的选择

- (7) 实施环境规划的支持与保证

7 技术方法

- (1) 系统分析方法
- (2) 环境规划决策方法

常见的环境规划决策方法包括线性规划、动态规划、投入产出分析法、多目标规划

8 线性规划

- (1) 一般表达式是 $\max (\min) f = \mathbf{c} \mathbf{x}$

$$\mathbf{A} \mathbf{x} \leq (=, \geq) \mathbf{b}$$

$$\mathbf{x} \geq 0$$

x 是由 n 个决策变量构成的向量, c 是由目标函数中决策变量的系数构成的向量, A 是由线性规划问题的 n 个约束条件中关于决策变量的系数组成的矩阵, b 是由 m 个约束条件中常数构成的向量

(2) 对一规划对象, 通过建立线性规划模型, 即在各种相互关联的多个决策变量的线性约束条件下, 选择实现现行目标函数最优的规划方案的过程

9 最优化原理

(1) 一个最优化的策略具有这样的性质, 无论过去状算法演示数据结构态和决策如何, 对前面的决策所形成的状态而言, 余下的诸决策必须构成最有决策。简而言之, 一个最优化策略的子策略总是最优的

(2) 是动态规划的基础

10 编制和实施

(1) 编制 (02 简答, 程序)

是环境规划工作的重点, 包括削减量计算与分配, 规划方案的设计与优化等

(2) 实施

- ① 环境规划纳入总体规划
- ② 全面落实环境保护资金
- ③ 编制年度环境保护计划
- ④ 实行环境保护目标管理

11 水环境规划

(1) 是对某一时期的水环境保护目标和措施所作出的统筹安排和设计

(2) 目的是在发展经济的同时保护好谁知, 合理地开发和利用水资源, 充分发挥水体的多功能用途

(3) 是区域规划和城市规划的重要组成部分

(4) 根据水环境规划研究的对象可分为水污染控制系统规划 (包括流域系统、城市或区域系统、单个企业系统三个层次) 和水资源系统规划

(5) 技术措施

① 减少污染物排放负荷

如清洁生产工艺、污染物排放浓度控制、污染物排放总量控制、污水处理、污水引灌、氧化塘和土地处理系统

② 提高或充分利用水体的自净能力

如河流流量调控、河内人工复氧、污水调节

12 大气环境规划

(1) 目的是为了平衡和协调某一区域的大气环境与社会、经济之间的关系, 以期达到大气环境系统功能的最优化, 最大限度地发挥大气环境系统组成部分的功能

(2) 可分为大气环境质量规划和大气污染控制规划

(3) 大气污染物总量控制

① 根据区域污染源允许排放量, 将其优化分配到各污染源, 确保实现大气环境质量目标值

② 包括大气污染物总量控制区边界确定、大气污染物允许排放总量计算和总量负荷分配

13 案例分析: 湄洲湾开发区环境规划综合研究

(1) 开发区概况

(2) 环境承载力指标

包括大气环境质量类、水环境质量类、水声生态稳定性、水资源类和土地资源类

(3) 环境承载力分析

(4) 经济布局建议

第十五章 环境污染控制

1 环境污染及其特征

(1) 是指有害物质或引资进入环境系统，并在环境中扩散、迁移、转化，使环境系统结构与功能发生不利于人类及生物正常生存和发展的变化的现象

(2) 分类

- ①按照环境要素可分为大气污染、水体污染和土壤污染
- ②按人类活动分为工业环境污染、城市环境污染和农业环境污染
- ③按污染的性质和来源可分为化学污染、生物污染、物理污染、固体废物污染、能源污染

(3) 特征

- ①污染物浓度较低、持续时间长，多种有毒污染物可能同时存在，联合作用于人类和生物
- ②污染物可通过生物或理化作用发生转化、代谢、降解或富集
- ③污染物可通过大气、水体、土壤和实物等多种途径对人体产生长期影响
- ④一般治理困难，要想恢复原状，需要耗费巨大的人力和物力，且难以奏效

2 目标

(1) 防止大量污染物进入水、大气和土壤系统，破坏人类及生物正常生存环境，保证人体及生物体的生命健康

(2) 恢复水、大气、土壤等自然生态系统的使用功能

(3) 为人类生产、生活提供舒适、安全的自然环境和人工环境

3 类型

(1) 浓度控制与总量控制

①浓度控制是采用控制污染源排放口排出污染物的浓度来控制环境质量的方法。我国过去主要采用这种方式。但是污染源数量不断增加，即使均浓度达标，总量上仍会增加

②总量控制

a.根据区域环境目标的要求，预先推算出达到该环境目标所允许的污染物最大排放量，然后再通过头花计算，将允许排放的污染物指标分配到各个污染源，排放指标的分配应该根据区域中各个污染源不同的地理位置、技术水平和经济承受能力进行

b.可分为容量总量控制和目标总量控制两种

c.环境容量是某一地区范围内最大限度地接纳污染物的能力 (02 名词、04 填空)

③二者对比

	优点	不足
浓度控制	实施管理方便 对管理人员要求不高	不能保证环境质量水平 没有考虑污染源处理能力 浓度未与环境容量相联系
总量控制	充分考虑环境容量因素 实现对污染源的整体控制	尚未建立与之配套的制度和标准

(2) 末端控制与全过程控制

①末端控制 (尾部控制)

a.环境管理部门运用各种手段促进或责令工业生产部门对排放的污染物进行治理或对排污去向加以限制。

b.属于被动、消极的控制方法

c.是一种原始的、传统的污染控制方法

d.治标的措施，投资大，效果差

②全过程控制（源头控制）

a.对工业生产过程从源头到最终产品的全过程控制管理，对生产系统的物质转化进行连续的、动态的闭环控制，以实现资源利用的最大化和废物排放的最小化

b.以清洁生产为主要内容

c.主动、积极的控制方式，是治本的措施

(3) 分散控制与集中控制

①分散控制（点源控制）

a.以单一污染源为主要控制对象的一种控制方法

b.一直普遍推行

c.投资分散、管理困难、规模效益差、综合效益低

②集中控制（面源控制）

a.在一个特定的范围内，为保护环境所建立一种治理设施和采用集中的管理措施，强化环境管理的一种重要手段

b.在环境管理上具有方向性的战略性意义

c.要求有完备的城市基础设施和合理的工业布局

4 水环境污染控制

(1) 水污染综合防治的原则及对策

①根本原则是将“防”、“治”、“管”三者结合起来

②主要对策

a. 调整产业结构，合理工业布局

b. 推行清洁生产，发展节水工艺

c. 大力发展污水资源化和回用技术

d. 完善环境管理体系，加强监督管理

e. 发展污水处理高新技术工艺，提高治理水平

(2) 基本方法（03、04 填空）

①物理法（利用物理作用使悬浮状态的污染物质与污水分离）

截留、沉淀、过滤、离心分离

②化学法（利用化学反应去除水中杂质，对象是无机或有机的溶解性物质或胶体物质）

混凝、中和、氧化还原、电解

③物理化学法（利用物理化学方法去除杂质，对象是无机或有机溶解物质或胶体物质，特别适合于杂质浓度较高的污水）

气浮、吸附、离子交换、膜分离

④生物法（利用微生物代谢作用将溶解性及胶体状有机物氧化分解，转化为无害物质）

a.可分为好氧生物处理法、厌氧生物处理法或悬浮生长系统、附着生长系统

b.好氧生物处理法包括活性污泥法、生物滤池、生物转盘、生物接触氧化等

c.厌氧生物处理法包括普通消化池、厌氧滤池、厌氧接触消化池、上流式厌氧污泥床等

d.天然生物处理系统有生物稳定塘（好氧塘、厌氧塘、兼性塘、曝气塘）、土地处理系统

(3) 处理流程

①一级处理去除污水中悬浮物，调节 pH，减轻后续处理的负担，主要方法有筛滤、沉淀、上浮和预曝气

②二级处理大幅度去除溶解性和胶体状态的有机物污染物，主要方法是生物法

③三级处理是进一步去除二级处理所谓能够去除的污染物，方法包括生物脱氮、混凝沉淀、离子交换、活性炭过滤、臭氧氧化等

④一级和二级处理是城市污水厂采用的方法，又称常规处理法

(4) 污水资源化

废水资源化再生后主要可回用于工业用水、农业灌溉、城市及地下水回注

5 大气环境污染控制

(1) 大气污染综合防治的实质是为了达到区域环境空气质量控制目标，对多种大气污染控制方案的技术可能性、经济合理性、区域适应性和实施可能性等进行最优化选择和评价，从而得到最优的控制方案和工程措施

(2) 措施

- ①全面规划、合理布局
- ②推行清洁生产，实施可持续发展能源战略
- ③加强和完善环境管理体制，严格管理
- ④绿化造林
- ⑤采用必要的大气污染净化技术

(3) 基本方法

①颗粒污染物的治理方法

常采用除尘装置，将气体从废气中分离出来并加以捕集和回收，可分为机械除尘、湿式除尘、过滤除尘和电除尘

②气体污染物治理方法

包括吸收法、吸附法、催化转化法、燃烧法、冷凝法、生物法

6 固体废弃物污染控制（02、03 简答）

(1) 固体废弃物的定义及分类

①固体废物是指人类在生产建设、日常生活和其他活动中产生的，在一定时间和地点无法利用而被丢弃的污染环境的固体、半固体废弃物

②分类

- a.按组成为有机废物和无机废物
- b.按形态分为固体、泥状废物
- c.按来源分为工业废物、矿业废物、城市废物、农业废物和放射性废物
- d.按危害程度分为有害废物和一般废物

(2) 处理处置与利用原则包括“无害化”、“减量化”和“资源化”

(3) 处理和资源化方法

①固体废物资源化的途径主要是直接回收有用物质、物质转换再利用及能量转换再利用

②固体废物的资源化技术可分为前期技术系统和后期技术系统。前期系统技术主要是指通过破碎、分选等物理和机械方法回收资源的技术，后期破碎系统主要是通过燃烧、热分解、生物分解等来回收物质和能源的技术

③包括破碎、分选、热化学处理和生物处理

- a.破碎方法包括机械方法（剪切、冲击、挤压、摩擦）和物理方法（低温冷冻、湿式）
- b.分选主要有筛分、重力分选、磁力分选、电力分选、光电分选、摩擦分选、弹性分选和浮选

c.热化学处理主要有焚烧、热解和湿式氧化（湿式燃烧）

d.生物处理技术主要有堆肥、沼气化（厌氧发酵）、微生物冶金

(4) 最终处置技术

①陆地处置

可分为堆存法、土地耕作、填埋法、深井灌注等，土地填埋法可分为卫生土地填埋（卫生填埋）和安全土地填埋（安全填埋）

②海洋处置包括海洋倾倒和远洋焚烧

(5) 危险废物的处理和处置方法

①危险废物是一类特殊的固体废物，其危险性主要表现在易燃性、腐蚀性、爆炸性、毒性、放射性和生物累积性等**(04 简答)**

②20世纪美国纽约尼亚加拉县废物填埋场渗漏造成严重公害事故“拉福运河案”

③1989年3月在联合国环境署主持了由100多个国家参加的专门会议，讨论并通过了《控制危险废物越境转移及其处置巴塞尔公约》**(07 简答，越境转移与《巴塞尔公约》)**

④处理处置的常用方法包括固化和包胶（主要用于处理放射性废物、重金属污染等）、焚烧、安全土地填埋

7 土壤环境污染控制**(02 论述，分类、特点、评价指标；03 论述，定义及修复技术)**

(1) 土壤污染是指人类活动所产生的污染物通过各种途径进入土壤，其数量和速度超过了土壤的自净能力，使土壤的性质、组成及性状等发生了变化，并导致土壤的自然功能失调、土壤质量恶化的现象

(2) 土壤污染物是进入土壤并影响到土壤的理化性质和组成，从而导致土壤的自然功能失调、土壤环境质量下降的物质。按性质可分为有机污染物、重金属、放射性元素和病原微生物

(3) 防治措施

①加强污染土壤的源头控制和管理

②土壤污染治理的技术措施主要包括物理改良、化学改良、生物改良

8 其它物理性污染控制

(1) 噪声污染控制**(07 简答，噪声控制技术类型)**

①一般原则是控制噪声声源、控制噪声的传播和改变噪声的传播途径、对噪声的接受者采取必要的防护

②综合对策包括改革技术、工艺及设备，降低生产噪声的辐射强度；合理城市规划；加强噪声管理

③噪声控制措施包括吸声、隔声、消声、隔振与阻尼

(2) 放射性污染控制

①放射性物质造成的环境污染

②主要措施包括加强放射性废液的处理、妥善处理处置放射性固体废物、处理放射性废气

(3) 电磁辐射污染控制

①电磁辐射强度超过人体所能够承受的或仪器设备所允许的限度时就构成电磁辐射污染

②主要措施包括减少电磁波泄漏；采用有效治理措施；加强城市规划、实现分区控制

(4) 光污染控制

①可分为可见光污染、红外光污染和紫外线污染

②主要措施包括加强城市规划和管理、合理布置光源、减少光污染的来源；采取安全方法、采取必要的个人防护

(5) 热污染控制

措施主要有提高热能利用率、减少废热排放量；积极开发和利用清洁能源；废热综合利用；增加绿化面积

9 巴塞尔公约

- 要求各缔约国

(1) 保证将危险废物和其他废物减量至最低限度

(2) 保证充足的危险废物和其他废物处理设施，且应设在国内

(3) 尽量减少危险废物和其他废物对人体和环境的影响

(4) 有权禁止危险废物入境

(5) 禁止危险废物非法跨境转移

10 案例分析：深圳市下坪垃圾卫生填埋场

包括填埋工艺、垃圾渗沥液处理工艺、填埋气体处理与利用、卫生管理措施

第十六章 环境政策与法规

1 环境政策

(1) 是有关环境事务的政策，是环境管理和环境法制的基础，是发展环境保护事业的前提

(2) 我国环境政策的基本原则

① 环境与经济、社会协调、持续发展原则

② 环境责任原则

③ 预防为主、防治结合、综合治理原则

④ 环境民主原则

⑤ 其他原则，如开发、利用环境资源和保护、改善环境资源相结合的原则

(3) 我国环境政策的基本特征

① 强调和坚持中国共产党对我国环境保护工作的领导

② 坚持以经济建设为中心

③ 坚持实事求是

④ 其他，如制定机制和程序方面以及实施机制和程序方面等

(4) 发展

① 我国环境保护是以 1972 年派代表团参加斯德哥尔摩联合国人类环境大会为起点

② 斯德哥尔摩会议以后，第一次全国环境保护会议于 1973 年在北京召开，确定了环境保护的“32 字”方针，通过了《关于保护和改善环境的若干规定（试行草案）》。同时先后实施了“三同时”制度、排污收费制度、环境影响评价制度（“老三项”制度）。

③ 1978 年《宪法》规定国家保护环境和自然资源，1979 年颁布《环境保护法（试行）》

④ 1982 年成立国家环境保护局，1983 年国务院第二次全国环境保护会议上规定把环境保护作为中国的一项基本国策，提出“三建设、三同步、三统一”的战略方针

⑤ 第二次全国环保会议后又陆续提出了新五项制度

⑥ 1992 年 8 月，联合国环境与发展大会以后不久，党中央、国务院批准了我国环境与发展的十大对策

(5) 体系

包括环境经济政策、环境技术政策、环境管理政策、环境产业政策、环境贸易政策、环境社会政策、国际环境政策

2 环境法

(1) 关于利用、保护、改善环境以及防治污染和其他公害的法律规范的总称，是国家法律体系中的一个独立的部门法

(2) 环境法的调整范围指一国管辖范围内人类的生存环境，主要是自然环境，也包括人工环境；环境法的调整对象和环境管理设计生产、流通、消费各个领域，内容十分广泛

(3) 产生和发展

(4) 环境法学的不同模式

主要有欧洲大陆法系国家模式、美国模式和日本模式

(5) 目的

① 是指国家在制定或认可环境法是希望达到的目标或希望实现的结果

② 可以分为基本的直接目标（协调人与环境的关系，保护和改善环境）和最终的目标（保

护人群健康，保障经济和社会的持续发展)

(6) 作用 (功能)

①表示环境法存在的价值

②基本的作用是调整因开发、利用、保护、改善环境所发生的社会关系，包括人与环境的关系和人与人的关系

③具体表现

a. 国家进行环境管理的法律依据

b. 防治污染、保护环境、合理利用资源、保障人体健康的法律武器

c. 协调经济、社会发展和环境保护的调节手段

d. 提高公民环境意识、促进公众参与、普及环境知识的好教材

e. 处理国际间环境关系、维护我国环境权益的工具

(7) 体系 (05 论述, 组成、地位和作用)

①环境法律体系是指开发利用自然资源、保护改善环境的各种法律规范所组成的相互联系、相互补充、内部协调一致的统一整体

②主要包括宪法中关于环境保护和防治污染的规定、综合性的环境保护法(环境政策法)、保护自然环境和资源的法规、防止污染及其它公害的法规、各种环境标准、关于设置机构等的法规、其他部门中有关环境保护的法规

3 环境标准

(1) 为保护环境质量，维持生态平衡，保障人群健康和社会财富，由公认的权威机关批准并以特定形式发布的各种技术规范和技术要求的总称

(2) 基本性质包括规范性、权威性、技术性

(3) 作用

①国家法律法规的重要组成部分和执法依据

②制定环保规划的法律依据和技术依据

③环保行政主管部门依法行政的依据

④进行环境评价的准绳

⑤推动环保科技进步的动力

(4) 环境标准体系

①是各个具体的环境标准按其内在的联系组成的科学的整体系统

②国家环境保护标准，包括国家环境质量标准、国家污染物排放标准(或控制标准，分为跨行业综合性排放标准和行业性排放标准)、国家环境监测方法标准、国家环境标准样品标准、国家环境基础标准

③地方环境保护标准，包括地方环境质量标准、地方污染物排放(控制)标准

④国家环保总局标准

(5) 制定、实施和管理

4 案例分析：钢管厂违反“三同时”规定理应停产

(1) 1993年4月办理环境审批手续，隐瞒污染物排放情况

(2) 1994年3月未经环保验收投入试生产，致使污染物超标排放

(3) 1994年4月群众举报，区环保局现场调查取证

(4) 1994年10月下达停产通知

(5) 1994年12月责令1997年12月搬迁完毕

第十七章 流域环境管理

1 流域

(1) 流域

①一种典型的自然区域，是以河流为中心、分水岭所包围的区域，在地域上具有明确的边界范围

②是地表水及地下水分水线所形成集水区域的统称

③分为源头、上游、中游、下游和河口

④一般以几何特征（面积、长度、平均宽度、形状系数）和自然地理特征（地理位置、气候条件、土壤兴致及地质构造等）进行表征

(2) 流域环境

①主体为流域

②围绕着流域所涉及的人口状况、社会经济、自然条件等构成流域环境

③水居于核心地位

(3) 流域功能

①水文功能

包括汇流功能、蓄水功能、调节功能

②生态功能

包括化学迁移功能、栖息地功能

(4) 流域特点

包括系统性、动态性、周期性、不平衡性、层次性、开放性和人为干预性

(5) 流域环境问题

包括水土流失加剧、水污染日趋严重、断流问题（黄河下游）、河流泥沙淤积、生态环境恶化、面临巨大人口压力

2 南水北调

(1) 1952年10月30日毛泽东提出“南方水多，北方水少，如有可能，借点水来也是可以的”宏伟设想

(2) 50多年的野外勘查和测量工作，比较50多种方案基础上，形成东线、中线、西线调水的基本方案

3 流域环境管理的内涵

(1) 流域环境管理

①广义是指以流域为单位，运用行政、法律、经济、技术和教育等手段，对流域环境进行统一协调管理

②狭义是指流域管理

③内涵可概括为：流域管理是人么伪科学、有效的开发、利用和保护资源而建立的适应于资源的自然特性的一系列系统管理制度

(2) 意义

流域环境管理是政府部门决策的依据、为管理者合理有效实施调控、为有效监督提供保障

(3) 目标（06 论述）

①合理开发利用有限资源和防治洪涝等灾害

②协调流域社会经济发展与资源开发利用关系

③监督、限制资源不合理开发利用及污染行为

④统筹规划，合理分配流域内有限资源

(4) 原则（06 论述）

包括公平合理利用水资源原则；经济、人口、资源和环境可持续发展原则；保护水资源及其生态环境系统原则；保证基本生态环境需水原则；流域整体综合规划、开发与保护原则；以供定需原则

(5) 内容

包括制定流域水资源管理政策；制定流域水资源综合规划并逐步实施；水量分配与调度；水污染控制措施；防汛与抗洪；河流水情、水质预报

(6) 特点

包括整体性和关联性、区段性和差异性、层次性和网络性、开放性和耗散性

4 流域环境管理的基本原理

(1) 极限性原理—水环境容量

①理论水环境容量是指整个水体所能容纳污染物的最大数量

②水环境容量是指在一定的水域，其水体能够被继续使用并保持良好生态系统时，所能够容纳污水及污染物的最大能力

③水环境容量的大小取决于水体特征、水质目标、污染物的特征及其背景含量

④主要应用于水质控制，并为区域经济发展规划提供依据

(2) 区域性原理—水环境功能区划

(3) 水资源承载力

是指在一定流域或区域内，其自身的水资源能够持续支撑经济社会发展规模，并维系良好的生态系统的能力

5 流域环境管理的方法

(1) 基本方法包括规划方法和控制方法

(2) 可按环境管理的范围、性质、程序分类

6 流域环境管理体制建设

(1) 流域环境管理与协调

组建流域协调管理委员会，该委员会代表流域各地趋势是对流域全权、统一协调管理，其在流域水资源开发与保护中拥有相当的自主管理权、监督权和决策权

(2) 水资源开发与保护

在流域地区间有必要明确流域内各地区的水资源管理职责

(3) 流域环境保护补偿机制

包括流域内水污染补偿（核心为水资源污染补偿费的征收和管理）、流域水资源利用补偿（如浙江金华签订有偿转让用水权协议）、生态环境补偿机制（专指为生态功能或生态价值的补偿）

(4) 流域水事纠纷裁决制度

7 国际流域环境管理经验

包括注重实行流域水资源统一管理、注重依法治水、建立民主协商制度、重视经济手段的应用

8 流域环境管理的发展趋势

(1) 生态环境需水

必须首先满足基本生态环境需水

(2) 跨流域管理（05 论述，基本原则）

①如修建蓄水库和跨流域调水工程（如美国 11 处、俄罗斯 15 处）

②大大增加了流域环境管理的复杂性

③现阶段面临的主要问题有调出区与调入区的水资源管理、经济用水与生态用水的矛盾、调水与节水的矛盾、需水与供水的矛盾

④要充分考虑单个流域的社会经济、生态环境等各方面情况，且要兼顾相邻流域的发展和
大范围区域规划的衔接

9 案例分析：官厅水库流域水资源利用与冲突

(1) 承担供给北京 1/4 人口的生活饮用水、部分工农业用水任务。近 30 年流域水质逐渐恶
化，现已严重污染

(2) 上游经济目标和下游水量水质目标间的冲突

(3) 水冲突分析结果：上下合作管理，实现双赢；信息组织和结构化，支持决策

第十八章 城市环境管理与实践

1 城市（03 简答）

(1) 是人口高度集聚的地域

(2) 是开放的、具有高能量消耗的自然人工复合生态系统，以人类为主体，是非独立、不
完全的生态系统

(3) 其环境特点包括人口的数量和密度较大、环境组成独特、结构复杂、功能多样、限制
因子众多等

2 城市环境管理

(1) 实质是一种有意识的自我约束，这种约束可通过行政、经济、法律、教育、科技等手
段进行，是城市可持续发展的根本保障

(2) 具有系统性、主动性、预测性、协调性等特征

(3) 目的是实现环境与经济协调发展，最终创造一个适应人类生存发展的美好空间

3 城市发展与城市环境问题

(1) 城市发展具有阶段性，表现在城市发展与生态环境的相互作用上

(2) 经济增长与环境问题仅并不存在某种线性相关关系

(3) 环境 Kuznets 曲线（伴随经济增长，生态环境恶化与居民收入呈一种倒“U”形的关系）

(4) 目前有关经济增长与环境质量之间关系的研究存在的问题包括研究大多集中在国家尺
度而不是城市尺度上；对环境问题的研究主要是分析“与污染有关的问题”而忽视了“与
生活方式有关生态环境问题”；很少研究城市生态环境问题自身的演化

(4) 城市生态环境问题演化的阶段性模型

城市的生态环境问题主要分为三大类——与贫困有关的问题、与生产有关的问题和与消费
有关的问题

4 生态城市（05 名词）

(1) 是由苏联城市生态学家 O.Yanistky 于 1987 年提出的一种理想城市

(2) 自然、技术、人文充分融合，物质、能量、信息高效利用，人创造力和生产力得到最
大限度发挥，居民身心健康和环境质量得到保护，建立生态、高效、和谐的人类聚居新环境

(3) 五项原则是生态保护、生态基础支持设施、保证居民生活标准、历史文化的保护、将
自然融入城市

(4) 与生态城市相似的概念还有山水城市（钱学森提出）和园林城市

5 城市环境管理的发展

(1) 从 20 世纪 70 年代开始，城市环境管理得到各国的普遍重视

(2) 我国 70-80 年代重点防治城市工业污染，80-90 年代城市环境综合整治及定量考核，1997
年以来创建国家环境保护模范城市、探索生态城市和不断提升城市的可持续发展能力

(3) 城市环境污染控制

污染的直接来源是生产、消费活动过程排放的废气，但城市发展过程中一些重大决策失误

也可能导致更大的环境污染

(4) 城市生态环境管理 (**03 论述, 如何处理好城市开发与生态环境之间的关系**)

①实质是城市中人对自己的参与行为的管理

②根本目标是提高自然资源和经济物质之间转化的效率、实现代内公平和代际公平, 即实现城市的可持续发展

③城市生态规划的开展是城市环境管理进入到生态系统管理阶段的标志

(5) 广州市政府提出“生态优先”的战略思想 (**07 论述, 城市生态规划的理念与原则**)

寻求一种既能应对发展挑战又解决环境问题的城市发展模式, 实现“健康、安全、活力、发展”

6 城市环境管理体系

(1) 体系的设计应该体现体系的持续改善和由此引起的整个区域环境行为持续改善的思想

(2) 环境方针

①实施与改进城市环境管理体系的推动力

②制定时要考虑城市开发建设活动的性质与规模、持续改进原则、污染防治原则、城市的自然环境与社会经济条件、相关的环境法规与要求

(3) 城市环境管理机构是开展城市环境保护和实现环境目标的体制保障

(4) 城市环境管理方案

城市环境管理体系的重要组成部分, 包括环保措施与政策, 制定程序与城市环境规划相似

(5) 城市环境管理措施

是实现城市环境目标的保证, 按执行方式分为强制性措施和非强制性措施, 按内容可分为工程措施和政策措施

7 城市环境管理的途径和方法

(1) 污染物指标管理

①污染物浓度指标管理

a. 分为综合指标、类型指标和单项指标

b. 污染物浓度指标管理与排污收费制度结合, 构成我国城市环境管理的一个重要方面

②污染物总量指标管理

a. 是建立在环境容量这一概念基础之上的

b. 包括排污申报、总量审核、颁发排放许可证和临时排放许可证

(2) 城市环境综合整治

①是一项具有中国特色的城市环境管理战略

②从最大限度的发挥城市整体功能出发, 运用综合的对策、措施来整治、保护和塑造城市环境, 以协调经济建设、城乡建设和环境建设之间的关系

③主要工作内容包括确定综合整治目标、正确制定综合整治方案、改革环境管理体制

④使得中国重点城市环境质量得到明显改善

(3) 生态效率管理

①是经济合作与发展组织(OECD)的全新环境管理经验

②最终目标是为社会创造更多的价值, 而不是把更多的原材料和能源变成更多的废物

③环境管理效率(环境效益与管理成本的比值)包括环境管理组织效率和环境管理宏观效率 (**05 选择**)

④政府可通过建议一个可以缩小个体目标与社会目标差距的政策框架来实现对生产者进行环境管理的效率

(4) 城市环境管理信息化

8 案例分析: 厦门市城市环境管理体系

第十九章 工业环境管理与生态工业

1 工业环境污染

(1) 工业污染物的特点

包括浓度大；成分复杂、毒性强、不容易处理净化；带有颜色或异味；排放量和性质变化大、不稳定

(2) 工业污染综合防治战略

包括改变传统发展战略，走可持续发展道路；从污染预防和环境制约角度考虑调整产业和能源结构，优化工业布局；建立现代企业制度，强化环境管理；突出各级政府的主导作用，发挥市场的调节功能

2 清洁生产（03 名词、04 论述、05 名词）

(1) 最早追溯到 1976 年

(2) 是一种新的创造性的思想，该思想将整体预防的环境战略持续应用于生产过程、产品和服务中，以增加生态效率和减少人类及环境的风险

(3) 内容包括清洁的能源、清洁的生产过程和清洁的产品

(4) 核心在于对工业生产进行全过程控制，包括生产原料和物料转化的全过程控制和生产组织的全过程控制

(5) 目标包括自然资源的合理有效利用、废料和污染物的减量化、国民经济的可持续发展

(6) 实施清洁生产的主要途径包括资源的综合利用；改革工艺及设备，开发全新工艺；建立生产闭合圈，进行物料循环利用；改进产品设计，调整产品结构；发展环保技术，搞好必要的末端技术；加强科学管理

(7) 清洁生产审计是一种特殊形式的环境审计，从污染预防的角度对现有的或计划的工业生产活动中物料的走向和转换所实行的一种分析程序。包括准备、审计、制定方案和实施方案 4 个基本阶段

(8) 评价包括技术、经济和环境评价，其中环境评价包括基本指标、特殊指标、延伸指标三类指标

3 ISO14000

(1) 是环境管理体系（EMS）标准的总称，旨在指导并规范企业等建立先进的体系，引导企业建立自我约束机制和科学管理的管理行为标准

(2) ISO14000 标准系列包括多个标准，处于主导地位的是环境管理体系标准（ISO14001-ISO14009）

(3) ISO14000 系列标准，可以为企业提供更坚实的基础管理、环境管理的首要工具；提高企业产品在国际市场上的竞争能力和信誉；减少非关税贸易壁垒，加快我国经济与世界经济接轨的步伐

(4) 特点包括权威性、广泛适用性、自愿性、强调污染预防和持续改进、强调对法律法规的持续符合性、强调管理体系整体化（05 选择）

(5) 环境管理体系的五大要素为环境方针、环境规划、实施与运行、检查与纠正措施和管理评审

4 循环经济（05 选择）

(1) 相对于传统经济而言的经济形态，是为了解决经济发展和环境保护之间的矛盾而提出的新理念

(2) 是对物质闭环流动型经济的简称

(3) 传统工业社会的经济是一种单向流动的线性经济，即“资源-产品-废物”，依靠的是高强度的开采和消耗资源，同时高强度的破坏生态环境；循环经济倡导的与环境和谐的经济发

展模式，即“资源-产品-再生资源”的反馈式流程，所有的物质和能源要能在这个不断进行的经济循环中得到合理和持久的利用，是经济活动对自然环境的影响尽量减少

(4) 基本原则（“3R”原则）

①减量（reduce），针对输入端，旨在减少进入生产和消费过程中的物质和能源流量

②再用（reuse），属于过程性方法，目的是延长产品和服务的时间强度

③循环（recycle），针对输出端，通过把废弃物再次变成资源已减少最终处理量，即废品的回收利用和废物的综合利用

(5) 三种模式包括企业层面、区域层面、社会层面（如德国二元系统的模式）

(6) 已成为潮流和趋势，德国和日本是发展循环经济比较成功的国家

5 生态工业

(1) 基本原理是工业生态学（人类赖以得以审慎和合理地达到并保持一种企望使经济、文化和技术不断发展的支撑能力的方法）

(2) 是指仿造自然界生态过程物质循环的方式来规划工业生产系统的一种工业模式

(3) 在生态工业系统中，各生产过程不是孤立的，而是通过物质流、能量流和信息流相互关联，一个生产过程的废物可以作为另一种过程的原料加以利用

(4) 是循环经济理论在工业体系中的应用形态之一

(5) 一个理想的工业生态系统包括资源开采者、处理者（制造商）、消费者和废料处理者等四类主要行为者

6 生态工业园区

(1) 是依据循环经济理论和工业生态学原理而设计成的一种新型工业组织形态，是生态同业的聚集场所，是通过模拟自然生态系统建立工业系统“生产者-消费者-分解者”的循环途径和食物链网

(2) 采用废物交换、循环利用、清洁生产等手段，形成一个相互依存、类似自然生态系统食物链过程的工业生态系统

(3) 可分为全新规划型、现有改造型、虚拟生态工业园

(4) 设计的基本原则是循环性、多样性、统一性、多功能性、高效性

(5) 发展的雏形是丹麦的卡伦堡

(6) 在我国，生态工业园被认为是继经济开发区、高新技术开发区之后我国的第三代产业园区。1999年建立了第一个国家工业示范园区-广西贵港生态工业园。第二个是广东省南海市生态工业园。

7 清洁生产、生态工业和循环经济的关系（07论述，清洁生产和生态工业的关系）

(1) 都是对传统环保理念的冲击和突破

(2) 提升了环境保护对经济发展的指导作用，将环境保护延伸到经济活动中一切有关的方方面面

(3) 生态工业和循环经济的本质和前提是清洁生产，这一点的理论基础是生态效率

8 案例分析

(1) 阜阳化工总厂清洁生产案例

(2) 丹麦卡伦堡工业共生体

有5家企业和市政当局构成，热量、水、副产品等均得到充分利用，产生明显的经济和环境效益

第二十章 农业环境管理与实践

1 农业生产与环境问题

(1) 农业生产与环境之间是一个矛盾统一体

(2) 农药污染 (03 填空)

① 农药在防治农作物病、虫、害,以致传染病蔓延,提高农作物单产和劳动生产率等方面都发挥了巨大的作用,但同时也给脆弱的生态环境带来了不可忽视的负面效应

② 农药一旦投入生态系统,就不可避免地发生迁移、扩散、残留、富集等化学行为

③ 农药会通过食物链的传递,在生物体内逐渐累积

④ 有机氯农药是一类氯代芳香烃的衍生物,包括六六六、DDT(明显的致癌性能和遗传毒性)等,结构稳定、难氧化、难分解、毒性大,易溶于有机溶剂,尤其是脂肪组织中

⑤ 有机磷农药大部分是磷酸酯类或酰胺类化合物,如敌敌畏、1605、马拉硫磷、稻瘟净,有剧毒、较易分解,在环境中残留时间短,在动植物体内不易蓄积,但对人畜的高毒性不可忽视

⑥ 氨基甲酸酯类农药与有机磷农药一样,都具有抗胆碱酯酶作用,中毒症状也相同,属于低残留农药,但是某些品种的急性毒性较大

⑦ 农药半衰期和残留量 (02 名词)

(3) 化肥污染

① 化肥若施用不当,就可能对土壤、大气、水体、农产品以及整个生态系统产生严重的影响和危害

② 对生态系统的污染为多介质环境污染

③ 氮肥污染,含硝酸盐浓度高的植物被动物食用,其中的硝酸盐或有硝酸转化的亚硝酸盐会对动物发生毒害作用;氮肥在土壤中会发生反硝化作用

④ 磷肥污染,会导致土壤中含氟量升高,且会有放射性污染的潜在危险

⑤ 钾肥及微量化肥污染,若施用不当,会对环境造成危害

(4) 畜禽粪便污染

造成污染的主要原因是其中的污染物浓度非常之高。污染土壤及地下水;污染地表水;恶臭污染

(5) 生物污染

① 传统意义上的主要是指细菌、寄生虫卵以及病毒等直接对人体有害或产生有毒物质的生物体的污染

② 进你拿来生物入侵和转基因生物构成了新的生物污染源

2 农业生态系统破坏

(1) 农业生态系统中的物种对环境变异缺乏适应性,表现脆弱,种群单一,种质资源缺乏,结构简单,降低系统的稳定性,减弱其抗逆力

(2) 生物多样性锐减

(3) 土壤退化

3 农业环境管理体系

(1) 农业环境是一个整体,要有效地对农业环境进行管理,必须要有一个健全的体系

(2) 农业环境管理机构

涉及许多经济部门和农业内部各个行业

(3) 农业环境管理对象

主要是指农业环境要素和对农业环境产生影响的组织、个人及行为

4 农业环境管理途径

- (1) 经济手段
- (2) 非经济手段

包括农业环境行政管理手段、农业环境法制管理手段、农业环境技术管理手段、农业环境教育管理手段

5 农业环境管理对策

- (1) 小城镇建设过程中的环境管理

①城镇化过程中工业化对农业带来的资源流失包括耕地占用、高素质劳动力的流失、资源的流失

②环境问题包括耕地大量占用、乡镇企业污染严重、生态环境破坏、水污染严重和固体废物污染

③小城镇建设中的环保对策，包括加大环保投资力度、坚持可持续发展战略、加强对乡镇企业的管理

- (2) 农业生产方法的变革

农业产业化是农业生产方式的新的变革，它的良性发展将有力的促进农业生产和环境保护。农业向集约化转变

6 生态农业

(1) 我国的生态农业是在总结和吸取了各种农业实践的成功经验的基础上，根据生态学、生态经济学原理进行集约经营管理的综合农业生产体系

(2) 生态农业建设的基本原则包括全面规划、总体协调；扩大绿色植被；合理利用、增殖资源；多业结合、集约经营；物质循环、多级利用；保护环境、改善生态；正确运用调控

(3) 生态农业的技术类型多种多样，要根据当地的实际情况发展。桑基鱼塘是行之有效的、推广多年的生态农业类型

- (4) 典型技术与环境保护

①系统中主要技术包括沼气发酵技术、食物链结构的工程技术、生物防治技术和其它技术

②系统中物质循环过程，以南京古泉生态农场为例（养猪、养鱼、沼气工程、养鸭、养蚯蚓、养蘑菇和种植果树等组合，形成一个良性循环系统）

③物质循环利用的生态农业系统与环

沼气是系统能量转换、物质循环及有机肥料综合利用的中心环节，是联系初级生产者、初级消费者和分解者的纽带

④物质循环利用的生态农业系统能量分析

对农业生态系统的能量投入产出分析，可以判定其是否高产、稳定，并且可以发现某一部位和某一环节中所存在的问题，并采取有效措施予以解决

7 现代集约可持续农业（05 名词）

- (1) 现代集约可持续农业是我国农业的唯一出路

(2) 集约农业是指在一定条件下，把一定数量的劳动、资本和技术集中地投入到较少的土地上，精耕细作，用提高单位面积产量来增加农产品总量的经营方式

(3) 可持续农业是指采取维护自然资源的基础方式，通过技术和机制的变革，确保当代人及后代人对农产品的需求得以满足，不会造成环境退化，同时技术适当，经济可行的农业生产经营方式

- (4) 是集约农业与可持续农业的融合

(5) 目的是资源集约化、生产现代化、经营产业化、发展持续化

- (6) 技术体系

8 案例分析：大足生态农业示范区的建设

包括稻田养鱼模式的生态效益分析、沼气生态工程分析、退耕还林分析

第二十一章 环境教育

1 定义

(1)《美国教育法》：所谓环境教育，是使受教育者就围绕人类周围的自然环境与人工环境同人类的关系，认识人口、污染、资源的枯竭、自然保护以及运输、技术、城乡的开发计划等对于人类环境有着怎样的关系和影响

(2)第比利斯国际环境教育大会：是各门学科和各种教育经验重定方向和互相结合的结果，它促使人们对环境问题有一个完整的认识，使之能采取更合理的行为，以满足社会的需要

(3)是以人类与环境的关系为核心展开的

2 作用和意义

(1)加强环境教育，提高公众的环境意识，是解决环境问题的根本途径

(2)目的是提高公众的环境意识

(3)环境教育与可持续发展

①是可持续发展的支柱

②是可持续发展从概念到行动的关键

(4)公民环境素养与环境教育

3 特点

包括综合性（内容、过程等）、多样性（教学形式）、连续性（环境是以深刻的、持续不断的变化为特征的）、全民性、实践性

4 目标

包括意识目标、情感与态度目标、知识目标、能力和实践目标

5 实施途径

(1)环境教育具有三种相对独立的形态（或途径），即“关于环境的教育（about）”、“在环境中的教育（in）”、“为了环境的教育（for）”

(2)实施途径包括学校环境教育（包括基础教育和专业教育；中小学环境教育主要采用渗透教学和专题教学的方法）、社区环境教育、在职环境教育

6 方法

(1)教学策略包括综合运用多种教学途径和方法；强调学习者的自主性；引导学习者从日常生活中发现问题；从“可解决的问题”做起，从现在做起、从我做起

(2)常用方法

①探究式教学

a.又称发现法或问题解决法，是在教学过程中，通过引导学习这对具体问题的思考、探索、考察等，发现所要掌握的知识、概念、观念或应有的态度及解决问题的途径的一种方法

b.分为提出问题、根据问题拟定计划、搜集并分析综合信息、分析整理资料提出方案、制定行动计划五个步骤

②参与式、互动式教学

a.小组合作学习、个人独立研究与集体讨论相结合

b.在社区环境教育中主要从社区服务与实践、利用社区环境进行的户外环境教育等体现

7 环境素质

(1)相互依赖，实现人与自然、人与社会的和谐，实现可持续发展

(2)尊重多样性

(3)尊重人的生存权和发展权，创造平等的机会

(4)参与、合作和分享

(5)具有社会责任感

(6) 审慎与反思

8 公民的环境行为规范

(1) 节约资源，减少污染

(2) 绿色消费，环保选购

(3) 重复使用，多次利用

(4) 分类回收，循环再生

(5) 拒食野味，万物共存

9 案例分析：不同角色公民环境意识与行为（浙江水库污染）