湘教版教材配套系列

GEOGRAPHY

普通高中地理课程标准实验教科书

环境保护

选修Ⅵ

教师教学手册

湖南教育出版社

湖南教育出版社

MULU

目　录

第一章　环境与环境问题

第一节　环境概述 …… 3

第二节　环境问题概述 …… 8

第三节　人类与环境 …… 30

第二章　自然资源保护

第一节　自然资源与主要的资源问题 …… 42

第二节　非可再生资源的利用与保护

——以能源矿产（石油、煤炭）为例 …… 64

第三节　可再生资源的利用与保护

——以土地资源为例 …… 83

第三章　生态环境保护

第一节　生态系统与生态平衡 …… 100

第二节　主要的生态环境问题 …… 106

第三节　生态环境保护 …… 114

第四章　环境污染及其防治

第一节　水污染及其防治 …… 125

第二节　大气污染及其防治 …… 139

第三节　固体废弃物污染及其防治 …… 150

第四节　噪声污染及其防治 …… 158

第五章　环境管理

第一节　环境管理概述 …… 171

第二节　中国环境管理政策体系 …… 180

第三节　中国环境法规体系 …… 187

第四节　环境保护任重道远 …… 194

附录一　教案 …… 208

附录二　双语学习参考译文 …… 221

附录三　参考书目 …… 225

湖南教育出版社

第一章
环境与环境问题

综　　述

一、内容概要

协调人类与环境的关系始终是世界发展的一个核心问题。人类的发展就是在人类认识、利用、改造和适应环境的过程中不断前进。当今世界，经济发展迅速，人类活动对环境影响的程度越来越深刻，范围越来越广。虽然全人类在对付环境挑战方面已经取得了重大进展，但生产和生活方式向可持续发展方向的调整速度一直过于缓慢，世界环境仍然处于持续恶化之中，如世界人口持续增长，自然资源的破坏日益严重等等。到2050年，工业化国家的能源需求量预计将增加5倍，而且仍然主要由矿物燃料来满足，气候变暖趋势仍将持续。人口、资源、环境与经济的不协调发展，产生了很多问题，因此认识人类与环境的相互关系，形成正确的环境伦理观，是当代中学生必备的理论素养，也是地理学新发展的需要。

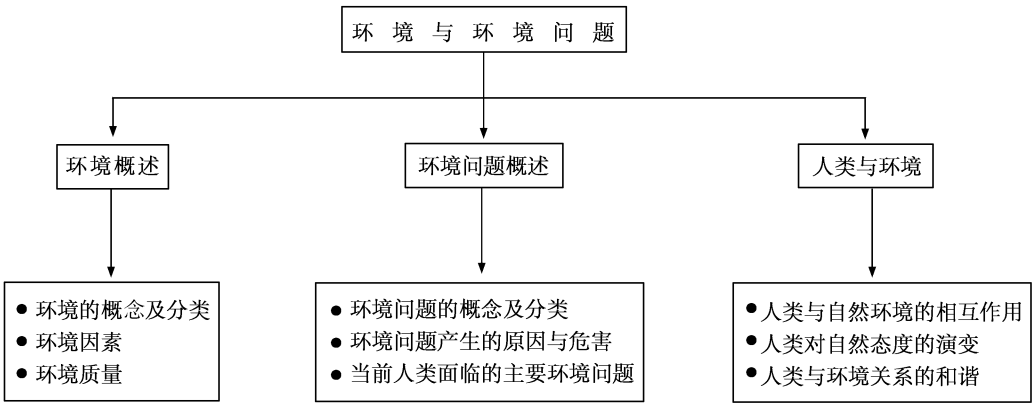
“环境保护”模块是高中选修部分的第六个模块。在高中地理课程中单列“环境保护”选修模块是基础教育强调提高学生的素质、增强学生的环境意识以及让学生养成保护环境行为习惯的需要，并且也是地理学发展新趋势的体现。本模块的设计注重“关注人们生产生活与地理密切相关的领域，突现地理学的学科特点与应用价值，以利于开阔学生的视野，进一步提高学生的科学和人文素养”。在高中地理的各个模块中，本模块是培养学生的环境观和资源观的重要依托内容，也是课标“课程性质”中地理学“在解决当代人口、资源、环境和发展等问题具有重要作用”的具体体现。

“环境与环境问题”这一章从整体角度全面地介绍了有关环境的基本概念、分类，环境问题产生的原因、危害以及人类与环境的关系，为本模块后面章节的进一步展开奠定了理论基础。本章内容体现了三个特点：①概念较多，理论性较强。教学中应尽量多用实例加以解释，学生会正确地区别、理解和运用概念即达到教学目的。②教材在内容和活动设计上注意理论联系实际。提倡运用调查的方法对自己生活地区的环境质量、存在的问题、危害等进行调查，并提出合理化建议，培养学生理论联系实际的能力，同时增强学生对身边环境问题的忧患意识及责任感，使学生树立正确的环境伦理观。③教材通过探究、思考、调查等形式的活动，注重对学生分析和归

湖南教育出版社

纳问题能力的培养，如“北京空气质量：一道借奥运‘破题’的难题”“关于日常生活用品的讨论”“酸雨的危害”“公共牧场”等活动。因此，在教学过程中，应运用多边互动式教学，以拓展学生多方面思维，提高其综合能力，为后面章节的学习奠定基础。

二、知识结构



三、课时分配建议

每一节	环境概述	1 课时
第二节	环境问题概述	3 课时
第三节	人类与环境	2 课时

湖南教育出版社

第一节　环境概述

一、教学目标

（一）知识与技能

1. 了解环境的概念，区别自然环境与社会环境。

2. 了解环境因素的组成及环境因素对人类生产、生活的影响。

3. 了解环境质量的概念、分类。

（二）过程与方法

1. 从生活、生产实例的讨论入手，区别自然环境与社会环境，提高判断能力。

2. 通过对生活地区环境的调查，发展理论联系实际能力。

（三）情感态度与价值观

1. 激发探究环境科学的学习兴趣，形成正确的环境观。

2. 联系生活实际，从中感悟地理学习的有用性，学会关注身边的环境质量及其对生活质量的影响，增强保护环境的意识。

二、教材分析

本节教材由三大部分组成，其一是环境的概念及分类，其二是环境因素，其三是环境质量。

环境是指人类赖以生存与发展的社会和物质条件的综合体，是一个十分庞大和复杂的体系，根据不同的分类标准和依据，可分为不同的环境类型。教材各章节所涉及的有关环境类型的说法，是在属性分类的基础上，按组成要素进行划分的。本节教材侧重于按属性分类，将环境分为自然环境与社会环境。因此，掌握自然环境和社会环境两者的区分应作为本节教学的重点。教材在介绍自然环境的概念时，强调它是直接或间接影响人类生存和发展的一切自然物质、能量、生存空间和自然现象的总和。自然环境是受人类影响较轻，仍保留着天然生态特点的环境。在介绍社会环境的概念时，强调是在自然环境基础上，经过人类长期有意识的社会活动所创造出的人工环境。社会环境是由人类介入才能维护的环境。当然，应明确指出，人类生存的环境不是单纯的自然环境或社会环境，是由自然环境和社会环境共同组成的。

环境是一个相对的、不断发展的概念。为帮助学生更深入地了解环境概念，教材以“阅读”形式对有关环境的内涵进行介绍。

环境要素分为自然环境因素和社会环境因素两大类，根据高中学生的生活经验应能较好地掌握。为引导学生更深入地了解环境因素之间的相互作用，以及环境因素与环境质量之间的关系，教材以“北京市实现绿色奥运”相关报道为话题，引导

湖南教育出版社

学生结合报道材料进行思考，在思考中生成知识、发展能力。这样来安排内容，激发了学生的探究兴趣，培养了学生解决现实问题的能力，并为学习第二节环境问题产生的原因作了铺垫。

环境质量是指环境因素受污染影响的程度，教材强调了人为原因是形成环境质量好坏的重要原因。为引导学生关注自己生活地区环境质量的变化，思考环境质量与生活质量之间的关系，并为本章第二节、第三节提供学习的引子，教材在活动中设置了相关问题，以引导学生思考和讨论。

本节教材内容较为简洁，关键是弄清环境、环境因素、环境质量等概念及概念之间的相互关系。教材的重点是环境的分类以及环境因素之间相互作用并影响一个区域的环境质量。针对本节教材的特点，建议采取：①通过有关图片、影像资料，为学生提供较为直观的知识；②从生活实例出发，讨论、区分环境、环境因素、环境质量等概念及概念之间的相互关系；③紧扣教材“活动”，引导学生积极思考，消化知识，提升能力；④组织学生进行社区调查，激发学生的学习兴趣、探究热情。

三、教学提纲

（一）环境的概念及分类

1. 环境的概念

2. 环境的分类 { 自然环境 / 社会环境

（二）环境因素

1. 自然环境因素

2. 社会环境因素

（三）环境质量

1. 环境质量的概念

2. 环境质量的分类

四、教学建议

本节教材涉及环境、环境因素、环境质量等概念的教学。学生在日常生活中常常用到这些名词，但存在运用不贴切甚至误用的现象。因此，清晰理解这些概念，不但有助于本章第二、三节的学习，也有助于在现实生活中能正确使用地理术语。

关于环境概念及分类的教学，应指出环境是人类赖以生存与发展的社会和物质条件的综合体，按其属性的不同分为自然环境和社会环境。在教学中，应强调社会环境与自然环境的区别与联系。自然环境是受人类影响较轻，仍保留着天然生态特点的环境；社会环境是在自然环境基础上，经过人类长期有意识的社会活动所创造

湖南教育出版社

出的人工环境，但须由人类介入才能维持。为引导学生进一步掌握环境概念及其分类的相关知识，可通过多媒体展示出不同类型环境，也可根据学生日常生活环境中所接触到的小环境，如村落、公园、牧场、农田、山野、海滨等，组织学生讨论，进行判别，最后，指导学生阅读“环境的内涵”，让学生建立起一个丰满而且开放的环境概念。

关于环境因素的教学。在掌握了环境概念的基础上，可由学生联系身边的环境，谈谈它们是由哪些因素组成的。对于自然环境因素，学生可能较容易发现和掌握；对社会环境因素，需由教师启发、引导学生去发现。

接着，可以小组的形式，开展“自然环境因素和社会环境因素是怎样影响人类的生产、生活的”等话题的探究活动，在活动中让学生扮演不同角色，探究自然环境因素和社会环境因素分别对人类的影响（包括有利和不利的方面及影响的大小等等）。也可以结合教材活动展开教学，围绕活动所提供的话题引发学生的讨论，在讨论过程中落实本课教学重点，达到教学目标。

关于环境质量的教学。该部分内容可课前布置给学生，采用学习小组的形式，参与社区环境质量的实地调查，课堂上让小组代表作总结性发言，最后班级同学对该小组的活动情况和报告进行综合评价。条件不允许的学校，可让学生在课堂上回顾自己生活地区的环境质量变化，陈述环境质量与生活质量之间的关系，最后让班级同学评议。总之，对该部分内容的学习，应由学生自主完成，达到培养学生关注生活、归纳问题和评价他人的目的。

五、参考资料

（一）环境的分类

环境是一个十分庞大和复杂的体系，分类的标准和依据各不相同，如依据属性、时间尺度、空间尺度和组成要素等进行分类。按属性分类，可将环境分为自然环境和社会环境；按时间尺度分类，可将环境分为古代环境、近代环境、现代环境、未来环境；按空间尺度分类，可将环境分为聚落环境、地理环境、地质环境、星际环境；按组成要素分类，可将环境分为大气环境、水环境、土壤环境、生物环境。

（二）环境的基本特性

1. 整体性和区域性

整体性是环境的最基本特性，是指环境的各个组成部分和要素之间构成一个完整的系统。也就是说，环境的各个组成部分之间以特定的方式联系在一起，具有特定的结构，并通过稳定的物质、能量流动网络进行运动，使其在不同的时刻呈现出不同的状态。环境的区域性指的是环境整体特性的区域差异，具体说来就是：不同区域的环境有不同的整体特性。因此，它与环境的整体性共同作为环境在空间区域

湖南教育出版社

上的特性。

2. 变动性和稳定性

变动性是指在自然和人类社会的共同作用下，环境的内部结构和外在状态始终处于不断变化之中。与变动性相对应的是环境稳定性。所谓稳定性是指环境系统具有一定的自我调节能力，也就是说，在人类社会行为的作用下，环境结构与状态所发生的变化不超过一定限度时，环境系统可以借助于自身的调节功能使这些变化逐渐消失，结构和状态得以恢复。

3. 资源性和价值性

从实用性来讲，环境整体及其各组成要素都是人类社会生存发展的资源。人类的繁衍、社会的发展都是对环境不断投入物质、能量和状态的结果。也就是说，环境是人类社会生存发展的必不可少的条件。除物质性部分外，环境资源的概念还应包括非物质性的方面，即状态也是一种资源。不同的环境状态，对人类社会的生存发展将会提供不同的支持。环境，包括其组成要素和整体状态，都是人类社会生存发展不可脱离的依托条件和限制条件。也就是说，环境和人类社会生存发展的需要之间也存在一种特定的关系，因此环境是有价值的。

（三）环境要素的属性

1. 最差（小）限制律

该定律指出："整体环境的质量，不能由环境诸要素的平均状态决定，而是受环境诸要素中与最优状态差距最大的要素所控制。"也就是说，环境质量的好坏，取决于诸要素中处于"最低状态"的那个要素，不能用其余的处于优良状态的环境要素去代替，去弥补。因此，在改造自然和改进环境质量时，必须对环境诸要素的优劣状态进行数值分类，循着由差到优的顺序，依次改造每个要素，使之均衡地达到最佳状态。

2. 等值性

各个环境要素，无论它们本身在规模上或数量上如何不相同，但只要是一个独立的要素，那么对于环境质量的限制作用并无质的差异。换言之，任何一个环境要素，对于环境质量的限制，只有在它们处于最差状态时，才具有等值性。

3. 整体性大于个体之和

环境的整体性大于环境诸要素之和。也就是说，个体环境的性质，不等于组成环境各个要素性质之和，而是比这种"和"丰富得多，复杂得多。环境诸要素互相联系、互相作用产生的集体效应，是在个体效应基础上质的飞跃。

4. 出现先后，互相联系，互相依赖

环境诸要素在地球演化史上的出现，具有先后之别，但它们又是相互联系、相互依赖的。即从演化的意义上看，某些要素孕育着其他要素，岩石圈的形成为大气

湖南教育出版社

的出现提供了条件；岩石圈和大气圈的存在，又为水的产生提供了条件；岩石圈、大气圈和水圈又孕育了生物圈。

（四）解读空气质量报告

目前，我国绝大多数城市居民可以从本地新闻媒体上读到当日的空气质量报告和次日的预报。按照国家环保总局的规定，目前发布的空气质量报告，主要是二氧化硫、氮氧化物、总悬浮颗粒物这三种污染物的质量指数和相应的空气质量级别，并作空气质量状况的说明和人体健康影响程度的描述。燃煤产生的主要污染物为总悬浮颗粒物和二氧化硫，燃油的主要污染物是二氧化硫和氮氧化物，汽车尾气排放的污染物主要是一氧化碳、氮氧化物和碳氢化合物。

空气质量预报是依据污染物排放状况、气象条件的变化，预测预报空气质量可能出现的变化状况。在一般状况下，如果空气污染物相对稳定时，空气中污染物的浓度变化则主要是由气象条件的变化所决定的。当空气污染指数为 0 ~ 50，空气质量为一级，属优；当空气污染指数为 51 ~ 100，空气质量为二级，属良；当空气污染指数为 101 ~ 200，空气质量为三级，属轻度污染；当空气污染指数为 201 ~ 300，空气质量为四级，属中度污染；当空气污染指数大于 300，空气质量为五级，属重度污染。当空气质量达到四级和五级时，应尽量减少户外活动，特别是老年人、儿童和心、肺病患者。

湖南教育出版社

第二节　环境问题概述

一、教学目标

（一）知识与技能

1. 了解环境问题的概念及分类。

2. 说出环境问题产生的主要原因及危害。

3. 归纳当前人类所面临的主要环境问题。

（二）过程与方法

1. 在相关案例学习中，逐步掌握分析材料、归纳总结的方法。

2. 通过对环境问题现象、原因、结果的讨论，逐步学会思考问题的方法，逐步提高发现问题、解决问题的能力。

3. 通过对本地区某一突出环境问题的调查，逐步掌握地理现象的调查方法。

（三）情感态度与价值观

1. 通过对环境问题产生原因及其危害的学习，学会用科学的、辩证的、全面的观点认识环境的变化。

2. 通过对环境问题产生原因及其危害的学习，逐步树立正确的环境伦理观，认识人类与环境的密切关系，增强对环境问题的危机感、紧迫感和责任感。

3. 通过对本地区某一突出环境问题的调查，切身地感受到协调人类与环境间关系的迫切性。

二、教材分析

本节教材由三大部分组成，其一是环境问题的概念及分类，其二是环境问题产生的原因与危害，其三是当前人类面临的主要环境问题。

由于人类活动或自然原因使环境条件发生了变化，并对人类及其他生物的生存和发展造成影响和破坏的问题都称为环境问题。环境问题按其产生的原因可分为原生环境问题和次生环境问题，当前人类所面临的主要环境问题是由人类活动引起的次生环境问题。

传统上认识环境问题的方式就是将不同类型的环境污染的特征、原因与危害逐一列出，让学生掌握。考试时所出考题一般都是某一环境问题产生的主要原因及其危害。这样，学生学习起来枯燥乏味，考试复习时机械性记忆量大，负担太重，而且对知识的掌握质量也不太理想。“标准”将学习内容要求定位为“说出”，表明学生只要能根据所得到的环境问题信息分析出原因和危害即可。

本节需把环境问题作为一个整体，讨论其产生的主要原因及危害，以加深学生

湖南教育出版社

的认识。工业生产无疑是环境问题产生的重要原因，它把大量深埋于地下的矿产资源开采出来，进行加工生产，在其产品生产和消费过程中，排放到环境中的“三废”迅速增加，超过了环境的自净能力，从而造成部分资源枯竭和生态环境恶化。教材以阅读形成“工业生产对地理环境的影响”，对相关知识进行了拓展深化。人口问题也是影响环境问题的一个主要因素，教材配合“世界人口 1804—2011 年增长示意”图，说明了世界人口总量的急剧增长，借以阐释环境所承受的巨大压力。比如每年新增的人口都需要食物、能源、住房和其他生活必需品，要满足这些新增人口的需要，甚至是最低水平的需要，都会对环境产生巨大的压力。因而出现：一是生态系统的良性循环受到干扰和破坏，二是环境污染加剧。现代环境问题的污染源和破坏源众多，既来自人类经济的再生产活动，也来自人类的日常生活；既来自发达国家，也来自发展中国家；既来自污染物直接的污染，也来自污染物对自然环境的影响而产生新的污染物和破坏。环境问题的危害是随着环境污染的加剧而扩展的。科学技术的进步，也会带来许多环境问题，如随着先进生产工具的使用，人类活动空间的扩大，废旧物品的增加等等，对环境的破坏力都会随之增强。

教材活动小中寓大，要求学生选择身边的一个日常生活用品，讨论该用品从原材料开采到最后被淘汰的全过程中，所消耗的生产要素以及所排放的对环境产生负面影响的物质。在这个讨论活动中，让学生感悟到人类活动对环境的影响。现代的环境问题不仅明显损害人体健康，并且全球性的环境污染和生态破坏已经威胁到人类的生存与发展，对人类社会构成了巨大的威胁。正如一位著名的生态学家将目前的全球生态恶化，形象地比喻为没有枪声的第三次世界大战。如果环境继续恶化下去，地球将很快失去供养人类生存的能力。

《课标》的学习目标是要求归纳出当前人类面临的主要环境问题。这样可以加深对环境问题的认识，进一步了解全球性环境问题的来源和类型。其目的是形成正确的地理观念和地理思想，让学生认识到当前人类所面临的主要环境问题。义务教育阶段的学习中，学生已经接触过大量的环境问题，高中阶段的学习则注重对世界主要环境问题的系统归纳。因此，教学中需要加强对学生分析材料并从中归纳得出结论这种能力的训练，学生已经了解的东西不必再从头讲授。整个归纳过程应集中在对环境问题的整理和讨论分类上，一般来说，不需再对具体环境问题作解剖分析。

当前人类所面临的主要环境问题表现为环境污染和生态破坏两大方面，具体有酸雨污染、气候变暖、臭氧层破坏、土地荒漠化、森林面积减少、物种灭绝与生物多样性锐减、水环境污染与水资源危机、水土流失、城市垃圾成灾、大气污染等。我们可以把这些环境问题进一步概括为三类：一是全球性的环境污染，如温室效应引起的全球变暖、臭氧层破坏；二是大面积的生态破坏，如森林面积减少、物种灭绝与生物多样性锐减、水土流失、土地荒漠化等；三是突发性的严重污染事件，如 1986 年

湖南教育出版社

4月苏联切尔诺贝利核电站泄漏事故造成严重的大气、水、土壤的污染。

本节教材内容是本章教学的重点。环境问题的产生与危害是本节应重点掌握的内容，学生能根据所得到的环境问题信息分析出其原因和危害是本节的难点。针对本节教材的特点，建议采取：①运用启发讲授式教学，使学生分清环境问题的现象、产生的原因和危害等概念；②在掌握概念的基础上，利用文字、图片、影像等方式提供有关环境问题信息，以小组讨论形式让学生各抒己见，让学生从中学会如何根据所得到的环境问题信息来分析其原因和危害；③参考教材第13页的实践活动内容，开展班级竞赛活动，促进对环境和环境保护的更深层次的认识；④结合本地区某一突出的环境问题进行讨论，让学生从中感受到协调人类与环境关系是时代的需要，增强学生对环境问题的危机感、紧迫感和责任感。

三、教学提纲

（一）环境问题的概念及分类

1. 环境问题的概念

2. 环境问题的分类
   - 原生环境问题←自然力或自然因素
   - 次生环境问题
     - 环境污染←人类过量排放废弃物
     - 生态破坏←人类不合理开发利用资源

（二）环境问题产生的原因与危害

1. 环境问题产生的原因

①工业生产对环境的影响

②人口的高速增长的影响

③科学技术进步带来的负面影响

2. 环境污染和生态破坏的危害的主要表现

①威胁生态平衡

②危害人类健康

③直接制约经济和社会的可持续发展

（三）当前人类面临的主要环境问题

1. 全球性的环境污染
2. 大面积的生态破坏
3. 突发性的严重污染事件

四、教学建议

关于环境问题的概念及分类的教学。环境问题是学生平常生活中或多或少都能遇到的问题，因此首先可引导学生说说，你生活的环境中存在哪些环境问题，什么

湖南教育出版社

是环境问题。在学生回答的基础上，教师应强调指出凡是对人类及其他生物的生存和发展造成影响和破坏的问题都称为环境问题。接着，继续向学生发问，是什么原因引起环境问题的？环境问题都是由人为因素引起的吗？从而引导学生得出结论：由于产生环境问题的原因不同，环境问题可分为两大类——原生环境问题和次生环境问题。

掌握环境问题的分类后，可结合教材 P. 4“活动”，进行巩固。

（1）火山喷发造成的大气污染……（原生环境问题）

（2）不适当的农业灌溉引起的土地退化……（次生环境问题）

（3）地震破坏引起的水体污染……（原生环境问题）

（4）森林的乱砍滥伐、草原的过度放牧造成的荒漠化……（次生环境问题）

（5）捕杀动物造成动物种群减少……（次生环境问题）

此外，可让学生联系生活环境或结合图片、影像资料，列举原生环境问题和次生环境问题的实例。

在上述活动的基础上，通过向学生提出“环境问题就是环境污染吗?”从而引出次生环境问题的分类。

关于环境问题产生的原因与危害的教学。教师首先可向学生提出“当今社会中，环境问题的产生主要是自然原因还是人为原因引起的呢?”“不同社会的发展阶段，产生环境问题的原因有何不同?”“人类活动过程对环境会产生哪些影响？什么情况下将产生环境问题?”等一系列问题，引发学生思考或开展集体讨论，然后总结得出，当今社会大多数环境问题是由人为因素引起的，是由经济、社会发展与环境的关系不协调而引起的。

工业生产排出的“三废”对环境产生影响，学生已较为熟悉。但教学目的是让学生学会运用科学的、全面的观点分析工业对环境产生的影响。通过对教材第 5 页内容的自习，让学生形成以下思路：

工业生产对自然环境的影响
- 有利的影响：增强人类对环境的改造和控制能力
- 不利的影响
  - 过量向自然环境索取资源
  - 过量向自然环境排放废弃物

对于因人口高速增长对环境产生影响的问题，建议让学生读第 6 页的图和阅读材料后，思考并回答以下几个问题：①第 6 页的图 1—3“世界人口 1804—2011 年增长示意”说明了什么问题？②它将产生哪些后果？③为什么会出现这些后果？④可采取哪些措施？这里需指出控制人口数量增加只是其中措施之一，更重要的是提高人类的科学文化素质。

对于科学技术进步与环境问题，可通过阅读教材的内容和联系身边实际，让学生意识到科学技术进步不但为人类带来文明，也带来了许多的环境问题，如随着先

湖南教育出版社

进生产工具的使用，人类活动空间的扩大，废旧物资的增加等等，对环境的破坏力都随之增强。

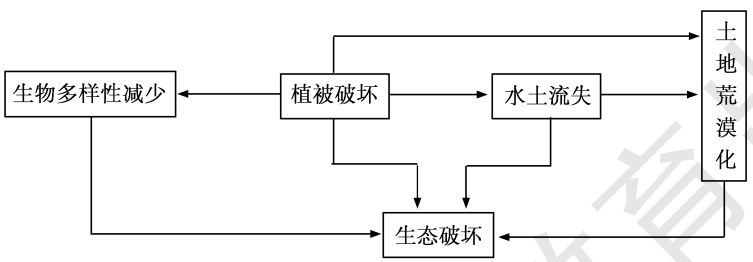
环境问题产生的原因不只是教材所罗列的三个方面，教学中不能让学生只限于掌握这三个方面的内容。在完成教材关于环境问题产生的原因这一教学内容后，必须引导学生回想自己身边所遇到的环境问题，且指出还有哪些因素也会产生环境问题。可结合第7页活动，引导学生从日常生活用品也可能对环境产生一定的负面影响这一角度展开讨论。

关于环境污染和生态破坏的危害的主要表现，除了理解教材中三个方面的危害表现外，还可以集体讨论的方式，让学生指出环境污染和生态破坏的其他危害表现，以调动学生的发散性思维。

关于当前人类面临的主要环境问题的教学。在义务教育阶段的学习中，学生已经接触过大量的环境问题。因此，本节的教学应主要放在使学生学会怎样对世界主要环境问题的系统归纳上。

对全球性的环境污染问题，关键应让学生明确，全球性的环境污染主要指全球气候变暖、酸雨危害和臭氧层破坏等。学生通过自己阅读教材第8～10页的内容，结合初中学过的知识，可以回答出全球气候变暖、酸雨危害和臭氧层破坏等环境问题的产生原因、后果，但还需引发学生思考，若要减少它们的危害可采取的可行性措施有哪些。在教学过程中，可结合探究活动“酸雨的危害”展开讨论，或者结合教学内容穿插提出以下问题：①全球气候变暖，除了造成海平面上升外，还可能产生哪些危害？（可启发学生从农业生产，水资源的变化，气候要素变化等方面考虑）②为什么欧洲、北美洲和我国的南方成为世界上三大酸雨区？（提示学生从酸性气体的排放、地形、气候等自然要素方面考虑）让学生在课堂上各抒己见，以拓展他们的思维。

对于大面积的生态破坏问题，应通过集体讨论的形式，让学生掌握以下几方面内容：①理清以下生态破坏现象的关联性：



②生态破坏现象的地区性；③水土流失和土地荒漠化的地形原因。对于突发性的严重污染事件问题，让学生了解其特点以及怎样减少事故造成的损失。

湖南教育出版社

关于本节最后的实践活动“环境问题因果关系竞答”教学，应把握好如下几点：①小组竞赛只是形式，活动实质是引导学生把握地理事象之间的内在联系，因果关系是这一联系最为常见的表现方式；②准确把握地理事象之间的因果关系，是形成良好综合能力的坚实基础；③评分一定要客观、公正、公平，不可随意为之，要改变未来的社会风气，必须从现实的课堂细节着手；④活动应精心准备，包括卡片内容的选择、卡片的制作、活动分组、人员分工、相关要求等方面。

五、参考资料

（一）环境问题

环境问题是指因自然变化或人类活动而引起的环境破坏和环境质量变化，以及由此给人类的生存和发展带来不利影响的各种现象。

环境问题的产生有自然原因，也有人为原因。

自然原因所造成的环境问题为原生环境问题，也称第一环境问题，如火山喷发、地震、台风、海啸、洪涝、干旱、滑坡、虫灾、流行性疫病等自然界本身的变化而引起的环境污染和破坏。这类环境问题在人类社会出现以前就存在于自然界中，人类目前还无法对其施加控制和改造，只能通过监视、预测、预报进行防范，或者迁离可能发生巨大灾变的地区，以减少损失。

人为原因所造成的环境问题为次生环境问题，也称为第二环境问题。它是由于人类活动作用于周围环境引起的环境质量变化，这种变化又对人类的生产、生活和健康造成影响。平时，我们所讲的环境问题就是指人为原因引起的环境污染和破坏。这类环境问题可由人类通过对自身活动的调整，其危害后果不仅能为人们所估量，而且人们还可以通过正确、有效的手段使其减轻和避免。人为原因造成的环境问题按其表现方式又可分为生态破坏、环境污染和资源浪费等。

生态破坏是指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，如过度放牧引起草原退化，滥采滥捕使珍稀物种灭绝和生态系统生产力下降，植被破坏引起水土流失等等。

环境污染则指人类活动的副产品和废弃物进入物理环境后，对生态系统产生的一系列扰乱和侵害，特别是当由此引起的环境质量恶化反过来又影响人类自己的生活质量。环境污染不仅包括物质造成的直接污染，如工业“三废”和生活“三废”，也包括由物质的物理性质和运动性质引起的污染，如热污染、噪声污染、电磁污染和放射性污染。由环境污染还会衍生出许多环境效应，例如二氧化硫造成的大气污染，除了使大气环境质量下降，还会造成酸雨。

应当注意的是，原生环境问题和次生环境问题往往难以截然分开，它们之间常常存在着某种程度的因果关系和相互作用。

湖南教育出版社

（二）全球十大环境问题

1. 温室效应——二氧化碳等温室气体过度排放，大量吸收地面长波辐射，致使气候变暖的效应。过去100年里，大气中二氧化碳浓度约增加了55ppm，地球气温升高0.6℃！

2. 臭氧层的耗损与破坏——1984年发现南极上空臭氧层空洞以来，人类已越来越多地受到紫外线的困扰。最近，北极上空臭氧层也日益稀薄。

3. 生物多样性减少——包括遗传多样性、物种多样性、生态系统多样性的减少。其后果是破坏生态平衡，影响人类食物来源，影响人类与疫病的斗争（人类60%的药品依靠野生动植物），影响生产原料供给。

4. 酸雨蔓延——我们天天呼吸的大气，由于硫化物、氮氧化物的大量排放，大气含水逐步酸化，形成酸雨。酸雨危害：农作物减产，建筑物腐蚀，树木枯萎，鱼类死亡，湖泊酸化。

5. 森林锐减——在今天的地球上，我们的绿色屏障——森林正以平均每年4000平方千米的速度消失。森林的减少使其涵养水源的功能受到破坏，造成了物种的减少和水土流失，对二氧化碳的吸收减少进而又加剧了温室效应。

6. 土地荒漠化——全球陆地中沙漠和沙漠化面积占29%。每年有600万公顷的土地变成沙漠，经济损失每年423亿美元。全球共有干旱、半干旱土地50亿公顷，其中33亿公顷遭到荒漠化威胁。

7. 大气污染——大气污染的主要因子为悬浮颗粒物、一氧化碳、臭氧、二氧化碳、氮氧化物、铅等。大气污染导致每年有30万~70万人因烟尘污染提前死亡，2 500万的儿童患慢性喉炎，400万~700万的农村妇女儿童受害。

8. 水污染——水是我们日常最需要，也是接触最多的物质之一，然而就是水如今也成了危险品。

9. 海洋污染——人类活动使近海区的氮和磷增加了50%~200%，过量营养物质导致沿海藻类大量生长，波罗的海、北海、黑海、中国东海等海域均出现赤潮。海洋污染导致赤潮频繁发生，破坏了红树林、珊瑚礁、海草的生长，使近海鱼虾锐减，渔业损失惨重。

10. 危险性废物越境转移——危险性废物是指除放射性废物以外，具有化学活性或毒性、爆炸性、腐蚀性和其他对人类生存环境存在有害特性的废物。

（三）家居环境问题

随着人们收入的增加和生活水平的提高，许多家庭开始改善自己的居住条件。但是，在装修房屋的时候，某些人只注重豪华和气派，而忽略了一些装饰材料对室内环境的污染以及对身体健康的危害。

现在许多室内装潢材料是塑料、化纤制品，如塑料地板、塑料家具、塑料喷涂、

湖南教育出版社

塑料贴墙纸、塑料百叶窗、化纤地毯等等。在这些塑料制品中，含有甲醛、氯乙烯、苯乙烯、丙烯腈等有毒原料，它们都会从成品中慢慢地挥发出来，更何况塑料、化纤中还有许多挥发性的增塑剂、防老剂等添加剂。

许多涂料除颜料外，其实就是将高分子化合物（树脂）溶解在溶剂中做成的粘液，溶剂挥发干燥后能结成坚韧美观的保护膜。作为涂料和油漆的溶剂一般是二甲苯、乙苯或三甲苯、四甲苯等的混合物。它们的单体和溶剂都会挥发出来，大多是有毒物质。油漆中的颜料含铅和镉，铅对儿童的威胁特别大，原因是儿童常常把摸过墙和窗户的手塞进嘴里，同时儿童对铅的吸收能力比成人高出 4 倍，所以儿童吸入的铅比成人多，有小孩的家庭应该选用不含铅的油漆。

用胶合板制作的家具，其含有甲醛的粘合剂会挥发出来污染空气。人造革沙发可释放出致过敏物质。这些挥发性物质造成的室内空气污染对身体健康有相当影响。当人们高高兴兴搬进装饰一新的居室或办公室后不久，有的可能感到皮肤瘙痒、气喘、胸闷，严重的甚至发烧，这就是因为室内装饰材料中含有的有毒气体、有毒物质所引起的皮肤过敏、呼吸道感染。

如果使用了塑料制品和涂料、油漆，应敞开门窗让其挥发，过一段时间再住人。人住进后，也应该经常通风，以降低这些挥发性物质的浓度。当然，最好的室内装潢，应采用天然材料，忌用易燃材料、有毒材料。

（四）八大公害事件

20 世纪 30—60 年代，随着工业的发展，造成了大气、水体、土壤等的污染，并在一些发达国家发生了公害事件，所谓的八大公害事件是指：

1. 马斯河谷烟雾事件

1930 年 12 月初发生于比利时马斯河谷。原因是该河谷中的工厂多，当地出现了逆温天气（气温随高度增加而升高的现象），污染物 SO_2 浓度急剧增加，造成大气污染，致使几千人受害发病，一周内死亡 60 人。

2. 多诺拉烟雾事件

1948 年 10 月发生于美国的多诺拉镇。大气污染的主要原因基本与马斯河谷烟雾事件相同。这次事件使当时 14 000 人的小镇数日内有 43% 的人口相继发病，17 人死亡。

3. 伦敦烟雾事件

1952 年 12 月 5 日至 9 日发生于英国首都伦敦。当时，居民和工厂燃煤排出大量的 SO_2 和烟尘，同样遇到逆温天气，造成严重空气污染，5 天内导致 4 000 多人死亡，不久又有 8 000 多人死亡。

4. 洛杉矶光化学烟雾事件

1943 年 5 月到 12 月发生于美国洛杉矶市。该城有 400 多万辆车，产生大量的汽

湖南教育出版社

车废气，在紫外线的照射下生成光化学烟雾，造成大多数居民患病，400 多位老人死亡。

5. 水俣事件

1953 年以来发生于日本熊本县水俣镇。1959 年研究证实，是由于工厂排放含汞废水污染了水俣湾海域，鱼贝类富集了水中的甲基汞，人和动物食用含甲基汞的鱼贝类而造成的。病人中毒症状是：口齿不清，身体麻木，步态不稳，进而耳聋眼瞎，精神失常，甚至死亡。截至 1972 年，有 180 多人染病，50 多人死亡。在此期间还出现了“自杀猫”等怪现象，也是因甲基汞中毒引起的。

6. 富山事件

1931 年至 1972 年 3 月发生于日本富山县神通川流域。当地的炼锌厂将未经处理的含镉废水排入河中，居民食用含镉的大米和饮用含镉的水而得了一种怪病。患者开始关节疼痛，后来神经痛和全身骨痛（“骨痛病”的由来）、骨骼变形、易骨折，最后在疼痛中死去。截至 1965 年底，有近百人因骨痛病死去。

7. 四日市事件

1955 年以来，发生于日本四日市。该地区石油化工厂排放大量的 SO_2 和粉尘，年排放量达 13 万吨，造成大气污染。被污染危害的患者主要是呼吸道疾病（“四日市哮喘病”的由来）。截至 1972 年，日本全国“四日市哮喘病”患者高达 6 376 人。

8. 米糠油事件

1968 年初发生于日本九州。起因是九州大牟田市一家工厂在生产米糠油脱臭过程中，因管理不善，使多氯联苯混入米糠油中，造成 5 000 多人患病，16 人死亡，受害者超过 10 000 人。

（五）环境问题的产生与发展

在人类社会发展初期——古代文明阶段，由于人口数量极少，生产力水平低下，人们还没有能力去创造人工环境。采集和狩猎是人类的基本生存方式，此时人们的生活资料完全来自于自然环境，人类的活动对环境的影响微弱，不存在人为的环境问题。

随着社会生产力的逐步发展，人类改造自然的能力日益增强，人类社会逐步进入到以养殖和种植业为主要特征的农业文明阶段。此时人们的生活资料均为原始加工，人类的生存环境不断得到改善。但与此同时在一些局部的范围内，也开始出现了人为的环境问题——生态破坏。这类环境问题最早是在一些文明古国的农业中发生的。主要是由于人类大量开垦荒地和砍伐森林，造成局部地区严重的水土流失和荒漠化。

工业发展造成的环境污染问题，主要是从产业革命开始的。人类社会进入 18 世纪后，由于科学技术的快速发展，人类利用和改造自然的能力大为增强。以牛顿力

湖南教育出版社

学和技术革命为先遣军的工业文明，一方面给人类带来空前的繁荣和灿烂的文明，另一方面也带来了新的环境问题，大量的工业废弃物排放到自然环境中，产生了严重的环境问题。

人类社会进入到20世纪中叶，由于社会生产力的高速发展和科学技术的突飞猛进，人类开发、利用和改造自然的能力空前增强，从自然环境中获取的资源日益增多，排放的工业废弃物迅速增加。因此产生的环境问题更加突出，震惊世界的环境公害事件接连不断。在这一时期，人类的主要环境问题是由于工业化带来的环境污染问题。

到了20世纪70年代以后，人类的环境问题变得更加严峻和复杂。一方面，由于人口过快增长和不可持续的消费方式使人们从自然环境中获取的资源大大超过其补给和再生增殖能力，从而造成了资源的严重枯竭和生态环境的严重退化。另一方面，由于排入自然环境的工业和生活废弃物远远超出了自然环境的自净能力，尤其是其中有害物质的增加，干扰和破坏了自然界物质系统的正常循环和变换方式，甚至影响了全球气候的变化。这两个方面的环境问题，形成了复合效应，不仅对一个地区、一个国家造成危害，而且形成国与国之间的问题，有的发展成为全球性问题。

（六）环境问题产生的原因

1. 人口压力

2011年10月底，世界人口总数已突破70亿。庞大的人口基数和较高的人口增长率，对全球特别是一些发展中国家，形成较大的人口压力。人口持续增长，对物质资料的需求和消耗随之增多，最终会超出环境供给资源和消化废物的能力，进而出现种种资源和环境问题。

2. 资源的不合理利用

随着世界人口持续增长和经济迅速发展，人类对自然资源的需求量越来越大，而自然资源的补给、再生和增殖是需要时间的，一旦对其利用超过了极限，要想恢复是困难的，特别是非可再生资源。当代社会对非可再生资源的巨大需求，更加剧了这些资源的耗竭速度。在广大的贫困落后地区，由于人口文化素质较低，生态意识淡薄，人们长期采用有害于环境的生产方法，而把无污染技术和环境资源的管理置之度外，如不顾对环境的影响，盲目扩大耕地面积、毁林开荒、任意修筑堤坝和道路等，结果使生态系统遭到破坏，自然生产力下降，并形成了恶性循环。

3. 片面追求经济的增长

传统的发展模式关注的只是经济领域活动，其目标是产值和利润的增长、物质财富的增加。在这种发展观的支配下，为了追求最大的经济效益，人们认识不到或不承认环境本身所具有的价值，采取了以损害环境为代价来换取经济增长的发展模式，其结果是在全球范围内相继造成了严重的环境问题。

湖南科学技术出版社

从环境问题产生的主要原因可以看出，环境问题是伴随着人口问题、资源问题和发展问题而出现的，这四者之间是相互联系、相互制约的。从总体上讲，环境问题的本质就是发展问题，是在发展的过程中产生的，必须在发展的过程中解决。

（七）人口增长对环境的影响

1. 人口增长对土地资源的压力

人口增长，工业、城市、交通占地不断增加，耕地面积不断减少，而与此同时，人们对粮食的需求量也在日益增加。为了能够使食物供应跟上人口的增长，人们采取了各种措施：施用大量化肥与农药以提高单位面积产量，开垦荒地以扩大耕地面积。但是这些措施都有可能是以破坏环境为代价的，如过量施用化肥与农药造成土壤板结，水体富营养化，抗药性害虫种类与数量增加，最终反而会使农、林、牧、副、渔业的总产量减少。而且不适当的开垦荒地，会破坏生态平衡，造成土地沙漠化、土壤盐碱化等。所以说，最为根本的措施是控制人口的增长。

2. 人口对森林资源的影响

森林具有涵养水分、保持水土、防风固沙、调节气候、供应资源、平衡生态等多方面的作用，人口的过分增长会毁林造田，毁林盖房，从而导致对森林的乱砍滥伐，生态系统同时会遭到破坏，自然灾害也随之增多。

3. 人口对能源的影响

人口增长会导致能源供应紧张，而且会缩短化石燃料的耗竭时间。近年来，随着人口的增长和消费水平的提高，能源的消耗量迅猛增加。这样将导致能源可能在短时期内趋于枯竭，同时还会使环境污染问题加重。如生产、生活中燃烧燃料释放出大量二氧化碳，造成温室效应，使全球气候变暖，生物异常，海平面上升，极地冰帽融化，等等。

4. 人口对城市环境的影响

人口的增长，会使城市的人口密度加大，家用燃料以及生活污水、垃圾等增多，造成的污染更为严重。同时，城市绿地面积的缩小使城市环境自净能力下降，进一步加重了对环境的压力。

5. 人口对工业发展的影响

人口增长，不利于在企业中采用自动化技术与设备，仅通过减少职工人数来提高劳动生产率，阻碍了工业的持续发展。

6. 人口对气候的影响

人口的增长和工业的发展使得燃料燃烧所排出的二氧化碳、氮氧化物、硫氧化物增加，导致酸雨以及温室效应的产生。

（八）美国电子垃圾倒进亚洲

美国是计算机、电视机等许多现代电子产品的发源地，也是消费大国。这些电

湖南教育出版社

子产品在给美国人带来诸多便利的同时，也使其废弃物以几何级数增长。外表亮丽、功能强大的电脑和其他电器，从环保角度来看实际上是一堆剧毒品的结合。电脑的主要部件是金属、玻璃和塑料。专家指出，制造一台个人电脑需要 700 多种化学原料，而这些原料一半以上对人体有害。20 世纪末，美国 1 吨有毒废物的处理费高达 400 美元以上，比 20 世纪 70 年代上涨了 16 倍。而在一些发展中国家，因环境标准低，危险废物的处理费仅为美国的十分之一。这种差价使一些垃圾商为从中牟利，把大批有害废物越境转移到发展中国家来。在印度的新德里、巴基斯坦的卡拉奇和亚洲其他国家的许多乡村，随处可以看到堆积如山的废弃计算机显示器和打印机部件。工人们用老虎钳、改锥等简单的工具从这些垃圾中拆出一些有用的部件如电路板、铅和锡等再卖出去。操作过程中，没有专门的处理设备，甚至没有最简单的防护服，所有工作都是徒手完成。在道路旁、池塘里或沟渠边，到处倾倒着经过简单处理但仍含有大量有毒重金属的电子废弃物。水体样本检查显示，当地的河水中已含有大量从电子垃圾中泄漏的重金属成分，附近数十千米的范围内，已没有能直接饮用的水源。由于有毒重金属污染，正有越来越多的垃圾处理工人患上了各种以他们的经济条件根本无法医治的疾病。这样，发达国家享受了现代科技的成果，却由发展中国家承担了环境污染的恶果。

（九）危险废物越境转移

危险废物是指在操作、储存、运输、处理和处置不当时会对人体健康或环境带来重大威胁的废物。

随着工业的发展，工业生产过程排放的危险废物日益增多。据估计，全世界每年的危险废物产生量为 3.3 亿吨。由于危险废物带来的严重污染和潜在的严重影响，在工业发达国家危险废物已称为“政治废物”，公众对危险废物问题十分敏感，反对在自己居住的地区设立危险废物处置场，加上危险废物的处置费用高昂，一些公司极力试图向工业不发达国家和地区转移危险废物。危险废物的这种越境转移量有多少尚难统计，但显然是正在增长。据绿色和平组织的调查报告，发达国家正在以每年 5 000 万吨的规模向发展中国家转运危险废物，从 1986 年到 1992 年，发达国家已向发展中国家和东欧国家转移总量为 1.63 亿吨的危险废物。

危险废物的越境转移给发展中国家乃至全球环境都将带来不可忽视的危害。首先，由于废物的输入国基本上都缺乏处理和处置危险废物的技术手段和经济能力，危险废物的输入必然会损害当地生态环境和人群健康。其次，危险废物向不发达地区的扩散实际上是逃避本国规定的处置责任，使危险废物没有得到应有的处理和处置而扩散到环境之中，长期积累的结果必然会对全球环境产生危害。危险废物越境转移的危害还在于，这些废物是在贸易掩盖下进入的，进口者是为了捞取经济利益，根本不顾其对环境和人体健康可能产生的影响，所以都得不到应有的处理和处置。

湖南科学技术出版社

危险废物的越境转移已成为严重的全球环境问题之一，如不采取措施加以控制，势必对全球环境造成严重危害。1989 年 3 月在联合国环境规划署（UNEP）主持下，在瑞士的巴塞尔通过了《控制危险废物越境转移及其处置的巴塞尔公约》。该公约于 1992 年 5 月生效。我国是该条约的签约国。

（十）环境污染造成生物变异的真实事件

切尔诺贝利核事件给人们带来的灾难性后果还没有完全消除。1993 年春天，以美国和俄罗斯两国科学家组成的 7 人科学考察组，风尘仆仆的来到切尔诺贝利核电站的废墟上，研究核电站爆炸后核原料泄漏给环境带来的影响。傍晚时分，大家正围着火堆吃饭，突然发现在离他们不远的一块岩石上有两只肥胖的大老鼠，比猫还大，身长 40 厘米，两眼发光，虎视眈眈地望着他们。考察队员伊凡手拿一根金属帐篷杆，悄悄地向老鼠走去，想打死它们。谁也没想到，两只大老鼠突然一跃而起，象箭一样，猛地向伊凡扑去，只听见一声惨叫，伊凡就命丧鼠口。这瞬间发生的事情，使大家张口结舌、目瞪口呆。等回过神来，大家才意识到自己处于万分危险之中。考察队员飞快地爬上军用运输车，但已经晚了，就在汽车刚刚发动的时候，已有几只大老鼠冲过来，用锋利的牙齿疯狂地啃咬着汽车轮胎，汽车没走出多远，轮胎就漏气了。这时，大老鼠越集越多，在篝火的光影里，黑压压的一大片，让人看了毛骨悚然。老鼠刺耳的叫声在田野里回荡，让人听了心惊胆战。老鼠往汽车上爬，考察队员就用铁杆扎，枪打，后来把汽车油灌进酒瓶里点燃后扔在汽车周围，形成一道火障。老鼠看来有点怕火，便停止进攻，三五成群地蹲在火圈外，和人对峙着。汽车无法前进，老鼠又没有离开的迹象。考察队员感觉到这样下去是非常危险的。

天刚放亮，俄罗斯科学家扎家诺夫果断地作出突围命令。他决心引开鼠群。于是，他第一个跳下车后向外猛跑，还有两个人紧随其后。果然，鼠群朝他们三个追了过去。等到美国科学家迅速换好轮胎，开着汽车冲过去接应同伴时，三名俄罗斯英雄已被老鼠啃得面目全非、体无完肤。第一次科学考察，人们付出了生命的代价。

但是，死亡吓不倒科学家。半个多月以后，两国科学家第二次进入切尔诺贝利核电站的废墟。这次，他们作了充分准备，调动了一个连的军队，配备了火焰喷射器等轻、重武器，彻底消灭了变异的超大鼠群。

经过尸体解剖和科学化验，人们发现这个地区老鼠的脱氧核糖核酸和戊糖核酸物质经核放射后，基因发生了畸变，成了一个全新的鼠种。

惨烈的人鼠大战后不久，人与青蛙又爆发了一场战争。1996 年 10 月的一天，以美国著名的动物生态学家雅各布·米尔为首的科学考察团一行 7 人，在巴西亚马孙河上游流域的原始热带雨林中进行探险考察。在一个池塘里，考察队员修斯博士发现两只以前从来没见过的双色小青蛙，它们背部大部分是红色的，小部分是紫灰色的，四肢和腹部也是紫灰色的。修斯非常兴奋，将它们命名为“血蛙”。

湖南教育出版社

就在大家为此高兴时，突然，一只血蛙跳到修斯手上，张开口就在他的手上咬了一口，修斯痛得叫了起来，大家都惊呆了，怎么也想不到青蛙会咬人。修斯正想处置它时，忽然发现这种青蛙长着一对细长的尾巴，尾巴末端还长着一对圆圆的黑色球状物。修斯感到非常惊讶，正当他聚精会神、瞪大双眼观察青蛙时，冷不丁一股黑色的汁液从青蛙的黑色球囊中喷出，一直射进他的眼睛里，修斯顿时感到一阵钻心的痛，惨叫一声，昏死过去。当人们从惊恐中手忙脚乱地将他救醒时，他眼前一片黑暗，已经双目失明了。修斯的朋友麦考莱非常愤怒，抓起那只可恶的青蛙用力向石头上扔去，只听见青蛙怪叫一声，嘴里吐出一股黑水，然后死了。一场风波过后，大家扶着失明的修斯，心情沉重，默默地赶路。

他们没走多远，四周便响起一阵阵奇怪的呜叫声。原来，他们已被许多大大小小的血蛙包围。像许多其他动物一样，它们是来为同伴报仇的，在头蛙的指挥下，血蛙们纷纷从各自的尾巴中喷射黑色汁液，被射中眼睛的就会双目失明，被射中皮肤的就会皮肤腐烂。米尔队长一看大势不好，命令大家快跑。跑了很长时间，大家气喘吁吁，上气不接下气，总算脱离了险境，大家躺在地上休息，只有麦考莱还心有余悸，挎着相机警惕地观察周围动静。他突然发现，一只巨大的金色蛙正在吞吃血蛙。麦考莱大吃一惊，吓得照相机从手中掉落，糟糕的是，照相机正好砸在了巨蛙身上。麦考莱知道不妙，掉头便跑，被砸的巨蛙大叫一声，随后猛追。随着巨蛙的一声大叫，密林中又跳出许多金色蛙，一起追赶麦考莱。麦考莱一边拼命奔跑，一边高声喊叫，当他跑回队友休息的地方时，巨蛙已经对他们形成了包围圈，但巨蛙们没有立即冲上来，而是静静地对峙着。过了一会儿，一只青色的巨蛙出现了，当它发出一声低沉的怪叫之后，巨蛙们像听到了命令一样，开始向前发起攻击，包围圈越来越小。突然，那只青色的巨蛙又怪叫了一声，于是，巨蛙们的嘴里纷纷喷出一股股粘稠的汁液。直到此时，米尔队长才醒悟过来这就是他刚到此地时听说过的食人巨蛙。它喷出的汁液粘到人体后，便使人头昏脑胀，全身无力，无法行动，巨蛙们便乘机扑上来吃人。考察队员在米尔队长的带领下杀出一条血路，冲出包围圈，人在前面飞跑，巨蛙在后穷追不舍，最后，考察队员体力不支，只好爬上大树避难。

巨蛙们追到树下，它们不会爬树，但它们很聪明，像杂技演员叠罗汉一样，一个个叠起来。离考察队员们越来越近了，情况十分火急！米尔决定用火攻，他们用打火机把折下来的树枝点燃扔向巨蛙梯队。这一招果然见效，巨蛙们立即跑开。这时，考察队员才有机会用手机向总部报告险情，请求援助。刚刚松了一口气，又有考察队员惊呼："血蛙又上来啦。"

惊魂未定的队员往下一看，果然血蛙越集越多，而更危险的是，血蛙不仅会爬树，还不怕火。人们束手无策了。正在这生死关头，援救的直升机来了。飞机用药物喷洒后，血蛙和巨蛙才四处逃散。这样，直升机才救出了历经艰险的考察队员。

湖南教育出版社

美国和巴西的科学家对血蛙和巨蛙进行了解剖分析，认定它们是青蛙的变种，变异的原因是严重的环境污染。

生物的频繁变异蕴藏着生态系统被破坏的巨大危险。

（十一）环境保护

环境保护是指人类为解决现实的或潜在的环境问题，协调人类与环境的关系，保障经济社会的持续发展而采取的各种行动的总称。其方法和手段有工程技术的、行政管理的，也有法律的、经济的、宣传教育的等。

其内容主要有：

（1）防治由生产和生活活动引起的环境污染，包括防治工业生产排放的“三废”（废水、废气、废渣）、粉尘、放射性物质以及产生的噪声、振动、恶臭和电磁微波辐射，交通运输活动产生的有害气体、废液、噪声，海上船舶运输排出的污染物，工农业生产和人民生活使用的有毒有害化学品，城镇生活排放的烟尘、污水和垃圾等造成的污染；

（2）防止由建设和开发活动引起的环境破坏，包括防止由大型水利工程、铁路、公路干线、大型港口码头、机场和大型工业项目等工程建设对环境造成的污染和破坏，防止农垦和围湖造田活动、海上油田、海岸带和沼泽地的开发、森林和矿产资源的开发对环境的破坏和影响，防止新工业区、新城镇的设置和建设等对环境的破坏、污染和影响；

（3）保护有特殊价值的自然环境，包括对珍稀物种及其生活环境、特殊的自然发展史遗迹、地质现象、地貌景观等提供有效的保护。

另外，城乡规划、控制水土流失和沙漠化、植树造林、控制人口的增长和分布、合理配置生产力等，也都属于环境保护的内容。环境保护已成为当今世界各国政府和人民的共同行动和主要任务之一。我国则把环境保护作为一项基本国策，并制定和颁布了一系列环境保护的法律、法规，以保证这一基本国策的贯彻执行。

（十二）二氧化碳和温室效应

空气中含有二氧化碳，而且在过去很长一段时期中，含量基本上保持恒定。这是由于大气中的二氧化碳始终处于“边增长、边消耗”的动态平衡状态。大气中的二氧化碳有80%来自人和动植物的呼吸，20%来自燃料的燃烧。散布在大气中的二氧化碳有75%被海洋、湖泊、河流等地面的水体及空中降水吸收并溶解于水中，还有5%的二氧化碳通过植物光合作用，转化为有机物质贮藏起来。这就是过去很长一段时期中二氧化碳占空气成分0.03%（体积分数）始终保持不变的原因。

但是近几十年来，由于人口急剧增加，工业迅猛发展，呼吸产生的二氧化碳及煤炭、石油、天然气燃烧产生的二氧化碳，远远超过了过去的水平。而另一方面，由于对森林乱砍滥伐，大量农田建成城市和工厂，破坏了植被，减少了将二氧化碳转

湖南教育出版社

化为有机物的条件。再加上地表水域逐渐缩小，降水量大大降低，进一步降低了水体吸收溶解二氧化碳的能力，破坏了二氧化碳生成与转化的动态平衡，使大气中的二氧化碳含量逐年增加。空气中二氧化碳含量的增长，就使地球气温发生了改变。

二氧化碳可以防止地表热量辐射到太空中，具有调节地球气温的功能。如果没有二氧化碳，地球的年平均气温会比目前降低 20℃。但是，二氧化碳含量过高，就会使地球仿佛捂在一口锅里，温度逐渐升高，就形成“温室效应”。

（十三）京都议定书

1997 年 12 月，149 个国家和地区的代表在日本召开《联合国气候变化框架公约》缔约方第三次会议，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》。

当南极洲上空的臭氧层空洞日益扩大，当喜马拉雅主峰上的景观因为冰川的消融而发生改变，当全球海平面的不断上升威胁到太平洋小岛上原住居民的生活时，全球变暖的现实不断地向世界各国的人们敲响警钟。随着“全球化”这一概念不断地被赋予新的含义，扭转全球变暖趋势，给人类的子孙后代留下一个可供生存、可持续发展的环境，便成为世界各国的共识。

在这样的背景下，1992 年各国政府通过了《联合国气候变化框架公约》（又称 UNFCCC）。UNFCCC 自缔约之日起，已经有全球的 185 个国家参与，并成功地举行了 9 次由各缔约国参加的缔约方大会。然而公约中各缔约方并没有就气候变化问题综合治理制定具体可行的措施。1995 年在柏林举行的第一次缔约方会议中，发达国家承诺将在 2000 年，将二氧化碳排放量恢复到 1990 年的水平。然而经过缔约方最终审评认定，这一承诺不足以实现公约中所预期达到的目标。为了使全球温室气体排放量达到预期水平，需要世界各国作出更加细化并具有强制力的承诺。于是引发了新一轮关于加强发达国家义务及承诺的谈判。在 1997 年，终于形成了关于限制二氧化碳排放量的成文法案。1997 年 12 月，149 个国家和地区的代表在日本召开《联合国气候变化框架公约》缔约方第三次会议，对这一法案内容的研讨、磋商成为大会的主要议题。当本届大会结束时，该公约已经初具雏形，并以当届大会举办地京都命名，称《京都议定书》。

根据“共同但有区别的责任”原则，《京都议定书》为“附件 I 国家”（发达国家和经济转型国家）规定了具体的、具有法律约束力的温室气体减排目标，要求“附件 I 国家”在 2008 至 2012 年间总体上要比 1990 年水平平均减少 5.2%。限排的温室气体包括二氧化碳（CO_2）、甲烷（CH_4）、氧化亚氮（N_2O）、氢氟碳化物（HF－C*s*）、全氟化碳（PFC*s*）、六氟化硫（SF_6）。为达到限排目标，各参与公约的工业化国家都被分配到了一定数量的减少排放温室气体的配额。如欧盟削减 8%、美国削减 7%、日本削减 6%、加拿大削减 6%、东欧各国削减 5%～8%。新西兰、俄罗斯和乌

湖南教育出版社

克兰则不必削减，可将排放量稳定在1990年水平上。议定书同时允许爱尔兰、澳大利亚和挪威的排放量分别比1990年增加10%、8%、1%。

《京都议定书》生效必须具备两个条件：第一，经各国国内程序批准议定书的国家达55个；第二，批准《京都议定书》的国家中，“附件I国家”中的缔约方1990年二氧化碳排放量须至少占全体“附件I国家”中缔约方1990年排放总量的55%。

在发达国家中，澳大利亚和美国是两个没有加入《京都议定书》的国家。美国人口仅占全球的3%强，而其所排放的二氧化碳却占全球排放量的25%以上。美国曾于1998年11月签署了《京都议定书》。但美国仍处于经济扩张阶段，人口在增长，美国的经济、生活方式都是粗放的。2001年3月，布什政府以“减少温室气体排放将会影响美国经济发展”和“发展中国家也应该承担减排和限排温室气体的义务”为由，宣布拒绝批准执行《京都议定书》。澳大利亚，地广人稀，是煤炭和矿产品出口大国，而这些资源的开采都会产生大量温室气体二氧化碳的排放。如今，澳大利亚的二氧化碳排放量比1990年增长了43%（中国只增长了37%）。

欧洲的情况完全不同——人口在负增长，低能耗、高产出、高效益的先进技术最成熟。

俄罗斯情况又有不同。俄罗斯经济发展速度减慢，人口增长也减慢，现在的二氧化碳排放量比1990年还减少了40%。所以，《京都议定书》给俄罗斯的减排义务定为0，即能维持在1990年的排放量即可。

美国的退出，威胁到议定书的生效前景。有关各方在2001年第七次缔约方大会上经过商议，达成了《马拉喀什协定》。为了使《京都议定书》尽早生效，国际社会纷纷将目光投向俄罗斯。俄罗斯1990年二氧化碳排放量占“附件I国家”总排放量的17.4%，如果俄罗斯批准，那么《京都议定书》就满足了生效的条件。在经历了激烈的内部纷争后，2004年10月22日和27日，俄罗斯国家杜马（议会下院）和联邦委员会（议会上院）分别批准了《京都议定书》。2004年11月5日，俄罗斯总统普京也在《京都议定书》上签字。

按国际上的规定，《京都议定书》在递交联合国90天后，就成为具有约束效力的国际法律。2005年2月16日，正好满90天。

中国是该公约第37个签约国，于1998年5月29日签署。2002年8月30日，中国常驻联合国代表王英凡大使向联合国秘书长安南呈交了中国政府对《（联合国气候变化框架公约）京都议定书》的核准书。2002年9月3日，中国国务院总理朱镕基在约翰内斯堡可持续发展世界首脑会议上讲话时宣布，中国已核准《（联合国气候变化框架公约）京都议定书》。

2011年12月12日，加拿大宣布正式退出《京都议定书》。

（十四）气候变暖并非百害无一利

长期以来，人们对全球性气候变暖几乎都是同一个看法，即在海上造成两极尤

湖南教育出版社

其是南极冰山的融化，抬高海平面，淹没滨海低地；在陆上，会加剧干旱，加快陆地上各大沙漠的扩大。然而，最近我国中央气象台的气象专家，通过对地质史上的气象资料研究后发现，气候变暖也有着其非常积极的一面——利于沙漠缩小和经济的繁荣。

众所周知，近百年来气温已上升了0.6 ℃，若按目前二氧化碳的增加速度，在未来的数十年间全球气温将上升1～3 ℃，其带来的危害不言而喻。但是，任何事物都是一分为二的。

其一，气候变暖可能利于沙漠面积的缩小。气象学家们在对古代气温变化图和沙漠分布图的对比分析中明显地看到，在距今8000年和1.3万年这两个地球暖期内，沙漠仅局限于澳大利亚的狭小地区，其他大陆上则基本没有沙漠的踪迹，而在气温相对较低的其他时期，沙漠则迅速扩大。

其二，历史上，印度、中国、古埃及、巴比伦等四大文明古国基本上都在气温较高的热带或亚热带，其鼎盛时期即经济繁荣期，与地球上曾出现过的较小幅度的气温上升期基本吻合。无独有偶，近百年来特别是近几十年来的气候变暖期，也是全球经济的大发展时期。因此，气象学家们预言，未来的几十年间，可能是世界经济超常规、跳跃式发展的时期。

气象学家们认为，全球沙漠面积最小的时期、古代经济的繁荣期与地球上不同程度的气候暖期基本一致，并不是偶然的巧合，这三者之间肯定存在着某种内在的联系，但由于科学技术水平和观测手段所限，这种联系目前仍是个谜。

（十五）海平面在未来400年内将上升1米

科学家经过计算得出结论：即使这个世界明天就停止燃烧矿物燃料，那么早已排放到大气中的污染物也会导致全球气温在未来的100年内持续升高，海平面升高持续的时间还会更长。

研究显示，在此前很长一段时间内，由于海洋升温的速度比陆地升温的速度慢，因此全球气温的变化受到海洋的影响而变得缓慢一些。但是到现在，研究人员仍在探索这样的延迟对未来的全球气候究竟会产生什么样的效应。

位于科罗拉多州的美国国家大气研究中心的研究人员利用非常精密复杂的电脑模型对此进行了研究。杰拉尔德·弥尔及其他同事用两个全新模型将影响气候的主要因素进行相互作用。他们将空气冷却到2000年的温度，观察如果温室气体浓度持续不变，气候在这个世纪里将会如何变化。

即使采用这种不实际的乐观设想的形式进行模型预报，到2100年时气温也会升高0.5℃，与前几个世纪的温度变化大体相同。

弥尔说，伴随着海洋温度升高而来的是全球海平面不断上升，到2100年海平面将升高10厘米。模型并没有将冰帽和冰河的融化计算在内，因此海平面增加的高度

湖南教育出版社

可能是20～30厘米。人们总是认为海平面升高10～30厘米不是大问题，但是海平面平均升高一点点就会导致强烈的海浪和风暴潮。

弥尔研究小组是第一个用复杂的模型做这种类型试验的研究小组。气候学家汤姆·威格利开发了简单的模型，也得出了相似的结论。这两项研究结果都已发表在《科学》杂志上。

两个模型得出的结论让人极为惊讶，即在污染排放被严格限制之后，海平面还会持续升高。即使100年后温室气体的浓度保持不变，温度不再升高，海平面仍会飞速上升。

威格利将模型里大气污染参数中的污染浓度改为污染排放速度，修订后比较接近现实条件。在这个特定条件下，模型预测未来100年内全球气温将升高2～6℃，海平面平均每100年升高25厘米。在400年后海平面将升高1米，这将带来非常严重的后果。

两个研究都显示气候变化所带来的负面影响是不可避免的，如果对此不进行有效控制，人类将遭受重大厄运。

（十六）酸雨

酸雨是指pH小于5.6的雨雪或其他形式的大气降水。pH是表征酸碱度强弱的数值，pH为7时是中性；大于7时表现为碱性，pH越高碱性越强；反之，pH小于7时表现为酸性，pH越低，酸性越强。

酸雨是大气受污染的一种表现，因最早引起注意的是酸性的降雨，所以习惯上统称为酸雨。

纯净的雨雪在降落时，空气中的二氧化碳会溶入其中形成碳酸，因而具有一定的弱酸性。空气中的二氧化碳浓度一般在316ppm左右，这时降水的pH可达5.6。这是正常的现象，不是我们通常所说的酸雨。我们所讲的酸雨是指由于人类活动的影响，使得pH降低至5.6以下的酸性降水。随着近现代工业化的发展，这样的降水开始出现，并且逐年增多。它已经开始影响到人类赖以生存的环境，甚至人类自己了。

古代的雨雪酸度没有记载，对大约180年前的格陵兰岛积冰的测定表明，那时降雪的pH为6～7.6。

20世纪50年代以前，世界上降水的pH一般都大于5，少数工业区曾降酸雨。从60年代开始，随着工业的发展和矿物燃料消耗的增多，世界上一些工业发达地区（如北欧南部和北美东部）降水的pH降到5以下，而且范围不断扩大，生态系统受到了明显的破坏。

1872年英国化学家史密斯在其《空气和降雨：化学气候学的开端》一书中首先使用了“酸雨”这一术语，指出降水的化学性质受到燃煤和有机物分解等因素的影响，也指出酸雨对植物和材料是有害的。

湖南教育出版社

20 世纪 50 年代中期，美国水生生态学家戈勒姆进行了一系列研究工作，揭示了降水的酸度同湖水和土壤酸度之间的关系，并指出降水酸度是矿物燃料燃烧和金属冶炼排出的二氧化硫造成的。但是，他们的工作都没有引起人们的注意。

20 世纪 60 年代期间，瑞典土壤学家奥登首先对湖沼学、农学和大气化学的有关记录进行了综合性研究，发现酸性降水是欧洲的一种大范围现象，降水和地面水的酸度正在不断升高，含硫和含氮的污染物在欧洲可以迁移上千千米。

1972 年瑞典政府向联合国人类环境会议提出一份报告：《穿越国界的大气污染：大气和降水中的硫对环境的影响》。从此更多的国家关注酸雨这一问题，研究的规模也在不断扩大。

1975 年 5 月，在美国俄亥俄州立大学举行了第一次国际酸性降水和森林生态系统讨论会。1982 年 6 月在瑞典斯德哥尔摩召开了国际环境酸化会议，酸雨已成为当前全球性环境污染的主要问题之一。

酸雨的形成是一种复杂的大气化学和大气物理现象。酸雨中含有多种无机酸和有机酸，绝大部分是硫酸和硝酸，以硫酸为主。硫酸和硝酸是由人为排放的二氧化硫和氮氧化物转化而成的，可以是当地排放的，也可以是从远处迁移来的。

煤和石油燃烧以及金属冶炼等工业活动会释放二氧化硫到空气中，通过气相或液相氧化反应生成硫酸。同时高温燃烧会使空气中的氮气和氧气生成一氧化氮，其在大气中与氧继续作用，大部分转化成为二氧化氮，遇水或水蒸气就会生成硝酸和亚硝酸。

由于人类活动和自然过程，还有许多气态或固体物质进入大气，对酸雨的形成也产生影响。大气颗粒物中的铁、铜、镁等是成酸反应的催化剂。大气光化学反应生成的臭氧和过氧化氢等又是使二氧化硫氧化的氧化剂；飞灰中的氧化钙、土壤中的碳酸钙、天然和人为来源的氨，以及其他碱性物质又会与酸反应使酸中和。

降水的酸度实际上就是降水中的主要阴、阳离子的平衡。当大气中二氧化硫和一氧化氮的浓度较高时，降水就会表现为酸性；如果降水中代表碱性物质的几个主要阳离子浓度也较高时，降水就不会有很高的酸度，甚至可能呈现碱性。在碱性土壤地区，或大气中颗粒物浓度高时，往往出现这种情况。相反，即使大气中二氧化硫和一氧化氮浓度不高，而碱性物质相对更少时，则降水仍然会有较高的酸度。工业区的高大烟囱可把二氧化硫扩散到很远的地方，因而很多山区和荒野地带也降酸雨。

硫和氮是植物生长不可或缺的营养元素，弱酸性降水可溶解地壳中的矿物质，供动植物吸收。但如果酸度过高，例如 pH 降到 5 以下，就可能使生态系统遭受损害。

在土壤盐基饱和度低的地区或土层薄的岩石地区，酸性雨水降落地面后得不到中和，就会使土壤、湖泊、河流酸化。

湖南教育出版社

当湖水或河水的 pH 降到 5 以下时，流域内的土壤和水体底泥中的金属（例如铝就会被溶解进入水中，毒害鱼类，使其繁殖和发育受到严重影响。水体酸化还会导致水生生物的组成结构发生变化，耐酸的藻类、真菌增多，而有根植物、细菌和无脊椎动物减少，有机物的分解率降低。因此，酸化的湖泊、河流中鱼类减少。瑞典和挪威南部以及美国东北部许多湖泊都已成为无鱼的死湖。

例如美国东部阿迪朗达克山区，海拔 700 米以上的湖泊，目前半数以上湖水 pH 在 5 以下，90％已无鱼。而在 1929—1937 年间，只有 4％的湖泊的 pH 在 5 以下，或者是无鱼的。现在瑞典 18 000 多个大中型湖泊已经酸化，其中约 4 000 个酸化严重，水生生物受到很大伤害。

酸雨还会抑制土壤中有机物的分解和氮的固定，淋洗与土壤粒子结合的钙、镁、钾等营养元素，使土壤贫瘠化。

酸雨会伤害植物的新生芽叶，影响其发育生长；酸雨腐蚀建筑材料、金属结构、油漆等，古建筑、雕塑像也会受到损坏；作为水源的湖泊和地下水酸化后，由于金属的溶出，就会对饮用者的健康产生有害影响。

控制酸雨的根本措施是减少二氧化硫和一氧化氮的人为排放量。另外，瑞典等国试验在已酸化的土壤和水体中施加碱性的石灰，在短期内也曾取得较好的效果。

（十七）臭氧层空洞出现在南极机会多的原因

为什么臭氧层空洞出现在南极，或者说为什么南极的臭氧量减少得特别多呢？原来，在冬季半年里，南极上空有一个深厚的涡旋，气流沿着南极高原作顺时针旋转，把南极大陆封闭起来。从赤道来的富含臭氧的气流进不了南极上空。而在涡旋中上升的空气，因为上升过程中气温下降的速度要比实际大气中温度随高度上升而下降的速度快得多，加上南极高原本来就海拔高、气温低，因而形成极低的低温环境。臭氧层所在的 20 千米高度上的气温常常在 －80℃以下（比北极要低得多）。南极大气涡旋中的空气在上升过程中还会生成大量的冰晶云，云中的冰晶不断吸收氯氟烃气体，浓度越来越高。一旦南极春季（9 月）来临，极夜结束，阳光照射使冰晶云升温，氯氟烃气体迅速释放，氯氟烃分子在紫外线照射下开始释放氯原子……臭氧层受到破坏的过程立即开始，臭氧层因大量损耗臭氧而出现臭氧洞。一旦春末南极涡旋残缺或破坏消失，大量富含臭氧的新鲜空气由赤道南下进入南极上空，臭氧空洞于是便又匆匆消失。

（十八）赤潮

赤潮是一种自然生态现象，《圣经》中早有记载。相当一部分赤潮是无害的，它们自生自灭。然而，近年来赤潮的频繁发生和规模的不断扩大，破坏了渔业资源和海产养殖业，赤潮毒素也严重威胁着人类的生命安全。有些赤潮藻能产生毒素，毒素在贝类和鱼体内累积，人食用时会中毒，严重的能导致死亡；还有些赤潮藻对人

湖南教育出版社

类不构成威胁，但能产生毒素危害鱼类等海洋生物；另外一些赤潮藻虽然无毒，但能对鱼鳃造成堵塞或机械性损伤，还可能由于它们死亡时大量耗氧而使鱼窒息。

赤潮发生的原因是多样的，其中最主要的因素是海洋污染。大量含有各种有机物的污水排入海洋中，促使海水富营养化，使内湾、浅海区中无机态氮、磷酸盐和铁、锰等微量元素增多，给赤潮生物的大量繁殖提供了丰富的营养物质，再加上适宜的水温、海水盐度和一定的气象条件，赤潮生物暴发性增殖就发生了。

目前，世界上已有 30 多个国家和地区不同程度地受到赤潮的危害，日本是受害最严重的国家之一。近 10 年来，由于海洋污染日益加剧，我国赤潮危害也有加重趋势，由分散的少数海域，发展到成片海域，一些重要的养殖基地受害尤重。2002 年，我国全海域共发现赤潮 79 次，累计面积超过 10 000 平方千米。其中，在赤潮监控区内发现赤潮 21 次，累计面积 2 700 平方千米，监控区内赤潮的发现率为 100％。

湖南教育出版社

第三节　人类与环境

教学目标

（一）知识与技能

1. 理解人类与自然环境的相互关系。

2. 了解人类对自然态度的演变。

3. 说出人类应怎样做才能与自然环境形成和谐的关系。

（二）过程与方法

1. 通过对“人类与环境之间的关系示意”图的讨论，一方面更好地理解人类与自然环境的相互关系，另一方面学会运用结构图来理解和掌握知识的方法。

2. 通过对“人类对自然态度的演变”表格的讨论，掌握运用列表比较归纳地理现象的方法。

3. 通过对“人类应怎样做才能与自然环境形成和谐的关系”的讨论，学会全面、辩证地认识世界的科学思维方法。

（三）情感态度与价值观

1. 通过本节的学习，进一步树立正确的环境伦理观，学会如何尊重与善待自然、关心个人与关心人类、着眼当前并思虑未来。

2. 通过讨论、探究等活动，进一步认识到协调好人类与环境关系的重要性，并自觉规范自己的日常行为方式。

二、教材分析

本节教材由三大部分组成，其一是人类与自然环境的相互作用，其二是人类对自然态度的演变，其三是人类与环境关系的和谐。

人类与环境的相互关系千丝万缕，有可持续性的，也有不可持续性的。教学中应通过列举人类与环境之间相互关系的实例，如由学生列举出亲身体验到的人类与环境相互关系的例子，或由教师介绍与学生距离较远的、比较宏观的人类与环境相互关系的例子，让学生对人类与环境的相互关系形成比较深刻的认识，使学生树立正确的环境伦理观。为此，教材第 14 页提供材料一、二，指出地球经历了漫长的演化过程，逐步形成了适宜人类生存的环境，这样才有了人类的产生和发展；人类利用所掌握的科学技术控制洪水，使人类的生活水平大幅度提高。其目的是让学生通过探究活动，从中认识到人类与自然环境之间存在相互依存、相互影响的关系，而且这种关系随生产力的发展而发展。

整个地球是一个巨大而且复杂多样的生态系统，人类活动不过是这个系统中的

湖南教育出版社

一个子系统。人类活动参与到整个地球生态活动中，就必须服从于地球生态系统的规律。自然环境是人类赖以生存与活动的场所，同时还给人类提供各种资源，可供人类利用，人类与自然应该是和谐统一的关系。也就是说，人类活动在影响环境系统时，要注意影响的“度”。自然环境系统有自身发展和内部调节的功能，在一定的范围内，人类活动可以促进环境系统的自身发展和内部调节，这种影响就对环境系统和人类生存都有利，为正面影响。但是，当人类对环境施加的影响超过一定限度时，如人类向环境索取资源的速度超过了资源本身及其替代品的再生速度，或者向环境排放废弃物的数量超过了环境的自净能力，就会出现环境问题。

今天全球性的生态问题，从根本上说，是由于人类在发展经济和科学技术的过程中，没能正确处理好人类活动与自然生态的关系而导致的；是由于没有正确认识和处理人类与环境的关系而导致的。在人与自然的关系中，一方面是自然环境决定人，这是人的自然化；另一方面是人决定自然，这是自然的人化。自从地球上出现了人类，地球的历史就既是自然史，又是人类的发展演化史。

要正确地认识、分析、解决环境和发展问题，首先要对环境问题与人地关系思想发展的历史演变有所了解。为此，教材以列表的形式，呈现出古今中外人类对自然态度的发展历程：①人类对自然环境关系的认识是随着生产力的发展而不断深化的，从采猎文明时期的依赖自然到农业文明时期的改造自然，又到工业文明时期的征服自然，再到后工业文明时期的善待自然；②环境问题的区域性正由少数地区蔓延到全球；③人类与环境的相互关系不断变化，且反作用于人类，影响社会的发展。由此让学生自己感受到协调人类与环境的关系是时代的需要。

从人类对自然态度的发展历程看，人类对自然态度的认识和处理，既有成功的经验，也有失败的教训。教材第 15 页提供的思考活动，是让学生更进一步理解人类对自然环境态度的变化，认识到人类走可持续发展道路的必然性，进而形成人类与环境和谐发展的观念。

在理解人类与自然环境相互关系和了解人类对自然态度演变的基础上，教材根据高中学生的思维特点，通过举例让学生反思过去人类对待自然环境的态度，通过“公共牧场”探究活动合理控制饲养规模，引导学生构建一种新型的人与自然的关系，从而形成正确的环境伦理观。环境伦理是指人对自然的伦理，它涉及人类在处理与自然之间的关系时何为正当、合理的行为以及人类对自然界应有什么样的义务的问题，环境伦理观源于人类对以往人类文明的反省以及对当代全球性环境问题产生的危机意识。环境伦理观要回答的基本问题在于人类对待自然环境的正确态度是什么，到底自然有没有价值，有什么样的价值。在此，主要让学生形成尊重与善待自然、关心个人与关心人类、着眼当前并思虑未来的观点。

本节教材内容可分为两大部分，前者要求学生理解人类与自然环境的相互关系，

湖南教育出版社

后者主要是要求学生了解有关人类对自然环境的认识态度问题。因此，人类与自然环境的相互关系是本节应重点掌握的内容。掌握和理解好两者间的关系，有助于学生进一步树立正确的环境伦理观，进一步认识到协调好人类与环境关系的重要性。对课本第 14 页的图 1—11“人类与环境之间的关系示意”的理解是本节的难点。针对本节教材的特点，建议采取：①先运用师生、生生互动式的方法对人类与自然环境的相互关系进行讨论，认识人类与自然环境之间的关系是相互制约、相互影响的，再利用多媒体形式，针对“人类与环境之间的关系示意”图进行分析，进一步弄清各箭头之间的逻辑关系；②运用列表比较法，对地理事象进行归纳、对比；③结合前两节的学习及社区调查活动等内容，以小组为单位就周边环境问题的表现、产生原因、解决措施，以及在协调人类与自然环境关系中个人应承担的职责等内容进行总结汇报，以增强学生对周边环境问题的忧患意识。

三、教学提纲

（一）人类与自然环境的相互作用

1. 环境对人类的影响
2. 人类对环境的改造
3. 环境的反作用

（二）人类对自然态度的演变

1. 采猎文明→依赖自然
2. 农业文明→改造自然
3. 工业文明→征服自然
4. 后工业文明→善待自然

（三）人类与环境关系的和谐

1. 尊重与善待自然
2. 关爱人类并尊重个人
3. 兼顾当代人与后代人的利益

四、教学建议

关于人类与自然环境相互作用的教学。教学中可让学生列举出亲身体验到的人类与环境间相互关系的实例，也可由教师介绍与学生距离较远的、比较宏观的人类与环境相互联系的实例，让学生对人类与环境的相互关系形成较为深刻的感性认识。为了让学生由感性认识上升为理性认识，教师可利用多媒体或板图展示并讲解人类与环境相互关系图的内容。为了避免学生死记硬背教材图，建议让学生重新设计人类与环境相互关系图（需从人类社会和自然环境两部分入手）。学生对人类从环境中

湖南教育出版社

获取物质、能量，占据生存空间，以及生活、生产的新陈代谢产物与废弃物排放到环境中这些内容的理性认识较易形成，但对于自然环境对人类社会的反馈作用的认识未必深刻。因此，通过教材第 14 页提供的材料，让学生进行探究活动。教学中应注意适时向学生提出以下问题：

1. 人类开发利用资源以及向自然环境排放生活、生产的新陈代谢产物与废弃物，都会引起生态环境质量恶化或自然资源枯竭等环境问题吗？教师应向学生解释和诱导学生思考自然环境的容量和自净能力，同时可引导学生思考影响自然环境的容量和自净能力的因素。最后教师应明确指出：自然环境系统有自身发展和内部调节的功能，如水体的流动、大气的运动等自然净化，可再生自然资源的可再生性等，同时人类活动在一定程度上也可以促进环境系统的自身发展和内部调节。当人类顺应自然的发生发展规律时，环境就向着有利于人类生存的方向发展；但如果人类对环境施加的影响超过一定限度，如当人类向环境索取资源的速度超过了资源本身及其替代品的再生速度，或者向环境排放废弃物的数量超过了环境的自净能力时，就会出现环境问题。

2. 环境的反馈作用，都会产生环境问题吗？引导学生得出环境的反馈作用可分为有利于人类生活生产和不利于人类生活生产两个方面，如植树造林后的生态环境的变化，修建水库对河流径流的调节，大量燃烧煤炭、石油引起的温室效应与酸雨，等等。

关于人类对自然态度演变的教学。在学生自学表格“人类对自然态度的演变”基础上，可启发学生思考并回答以下问题：①表格内容反映的是什么？（提示可从纵向和横向方面考虑）②举例说明农业文明时期和工业文明时期的环境问题。③为什么要谋求可持续发展？最后通过完成教材第 15 页的思考活动，让学生感受到人类对待自然态度的进步。

关于人类与环境关系的和谐的教学。该部分内容具有较强的发散性思维，教学时不能仅局限于教材罗列出的尊重与善待自然、关爱人类并尊重个人、兼顾当代人与后代人的利益等三方面内容，应开拓学生的想象空间，只要言之有理均可。当然，对于教材中出现的维护生态环境价值，保护环境需要区域之间、国家之间的合作和协调，全球性的环境问题等提法，由于学生生活阅历的影响，可能理解不到位，教师应通过适当举例进行解释说明，以加深学生的认知。最后，可引导学生结合“公共牧场”探究活动展开讨论，促使其形成正确的环境伦理观。

五、参考资料

（一）人类与环境的关系分析

自然环境是人类赖以生存与活动的场所，同时还给人类提供各种资源，是可供

湖南教育出版社

人类使用和利用的对象，但自然环境并不是完全被动的。在人与自然环境的关系中，其作用是双向的。一方面是自然环境决定人，另一方面是人决定自然。自从地球上出现了人类，地球的历史就既是自然史，又是人类的发展演化历史。

人类是整个地球自然生态系统的一个组成部分。人类作为自然物，构成其身体的物质同其他自然物质无异，都由原子和分子组成；人类作为生物体，也与其他生物体一样服从生物体必须遵循的自然规律和生物学规律。但另一方面，人又不是一般的自然物和生物体，而是有社会意识的存在物。人能够制造和使用工具，进行社会分工，具有高级的思维活动，并有将自己与其他自然物区分开来的强烈自我意识。在这一点上人与一般存在物有本质区别。因而人类在自然界中占有特殊的位置。人类在自然界中的这种特殊位置，就使自己与其他自然物对立起来，形成了人与自然的对立统一关系。这种关系的实质就是人类活动引起了自然界的变化，同时在改变自然的过程中又改变着自身，引起人本身的变化。人类改变自然的活动主要表现在两个方面的对立：

第一，人的意识与自然界的对立。人产生了自我意识以后，就把自己与自然界对立起来。在人类眼中，自然界是可供人类认识和利用的客体。人类在认识自然界的过程中，不是消极地反映自然，而是能动地认识自然。

第二，人的自然力（包括人控制的自然力）与自然界的对立。人类根据自己所了解和掌握的自然规律，利用自然界的各种物质和条件，发明和制造出各种适合和符合人类愿望的产品和环境，将天然自然物转化为人工自然物，从而使人类在对自己有利的形式上占有自然界。从这种意义上说，人类要求的是自然界对自己的服从。

但人类对自然的改造和利用也是有其限度的。这表现在两个方面：

第一，人类对自然界和环境的利用，必须遵循自然界和物质运动的客观规律；从这点上说，人类利用和改变自然界的力量，到头来还是取决于他对自然规律的认识和运用，人类不能无视客观的自然规律来随意地变更和处理自然。

第二，人类对自然和环境的利用还受到自然物质条件的限制。人类对自然的利用和改造总得利用自然物，并且需要一定的自然环境，假若缺少了这些自然条件和环境，人类就无法实现对自然界的改造和利用。从这点上说，人类的生存和生产活动，无论如何脱离不了自然。

从以上看，人与自然的关系表现出两重性：人依靠自然生活同时又是改变自然的力量，人既改造自然又依赖自然，人变革自然又必须顺应自然，人控制自然条件又受到自然条件的制约，人支配自然力又受自然力约束。这样看来，人与自然的关系，既包含适应，又包含冲突，是有冲突的和谐。

在人与自然的关系中，人是主体，自然是客体，人处于中心的位置。这意味着如何正确地认识和处理人与自然的关系，主要还取决于人类自己。而且，我们看到，20

湖南教育出版社

世纪以来，随着人类认识自然和改造自然的手段和能力的极大提高，人与自然的关系已进入一个新阶段，这就使人的地位与作用问题较之以往任何时候都显得更为重要和突出。今天，人类生产规模的扩大和科学技术的进展已经使人与自然的相关性达到一个新的阶段，要求人类采取相应的社会组织形式和政策，以便与自然环境相协调，同时还要求人类有更高的文化和道德，承担起对自然环境的义务和责任，以求得人类和自然的和谐发展。

（二）中国传统文化中的环境伦理智慧

在中国传统文化中，人与自然环境的关系被称为“天人关系”，正是在对“天人关系”的阐释中，中国古代的一些思想家以生命的直觉精神提出了一系列有关尊重生命和保护环境的思想，这些思想尽管带有某种朴素的直观或顿悟的性质，但都是人类环境伦理智慧的一部分，具有“奇迹般深刻”，值得我们今天在深入探讨人与自然关系的伦理价值时认真分析和汲取。其中道、儒、佛三家是主要代表，它们的环境保护思想有着重要的现代环境伦理价值。

1. 道家的生态智慧

道家是中国古代哲学的主要流派之一。以老庄为代表，道家哲学比较系统地论述了天人关系，提出“天”与“人”合而为一，肯定人是自然界的一部分，高扬了宇宙生命统一论，对中国古代环境伦理思想的发展，产生了极其深远的影响。

（1）人与天地万物相统一的宇宙论

中国古代的哲学，大都以政治和伦理为轴心，而老子哲学则突破了这一局限，把思考的范围扩展到了整个宇宙，并由此出发来审视人间的各种事物，为中国古代环境伦理思想的建立奠定了坚实的哲学基础。老子的宇宙论首先看到：天地万物是一个整体，人是天地万物的一部分。老子认为，包括人类在内的天地万物都含有“阴阳”，都是由阴阳二气妙合而成的。正所谓：“万物负阴而抱阳，冲气以为和。”（《老子》四十二章）从天地万物发生的本源来看，它们都是来自同一个“道”。所谓：“道生一，一生二，二生三，三生万物。”（《老子》四十二章）道是独一无偶的，由独一无偶的“道”分化出“阴阳”二气，二气相互激荡而生出第三者即“和”，由它们再产生出千差万别的天地万物。这是老子建立的人与天地万物相统一的整体宇宙观。

（2）自然规律与道德法则的一致性

天地万物的运动变化是有规律的，老子哲学把这种规律称之为“天道”或“天之道”，既然天与人是合一的，人是自然的一部分，因此，“天道”与“人道”也就是一致的，“道”既是自然万物所遵循的规律，也是人类行为应该遵守的法则。老子认为人应当顺应自然，而为此则必须遵从“道”。“人法地，地法天，天法道，道法自然。”（《老子》第二十五章）人以地为法则，地以天为法则，天以道为法则，道以

湖南教育出版社

自然为其法则。老子提出的师法自然的思想，内在地包含了人类的道德行为、道德法则也应遵循自然法则的思想。

（3）处理人与万物关系的道德法则

老子哲学从自然和人道规律的一致性中，引申出处理人与万物关系的道德准则。“知止不殆”，“知足不辱”是道家道德准则的集中体现。老子哲学认为，要使人们的行为不违反自然规律，必须做到“知止”和“知足”。“名与身孰亲？身与货孰多？得与亡孰病？甚爱必大费，多藏必厚亡。知足不辱，知止不殆，可以长久。”（《老子》四十四章）名誉与生命相比，哪一个更亲近？生命与财产相比，哪一个更重要？获得与丧失相比，哪一个更有害？所以，贪得无厌必然招致更大的破费，过多的贮藏必然招致更多的损失。知道满足就不会受到屈辱，知道适可而止就不会带来危险，这样就可以保持长久。“知止不殆”要求人们限制和禁止那些“极端”“奢侈”“过分”的行为。既然天地万物都有自己的限度，人的行为就应当有所“禁止”，既然人的行为应当有所“禁止”，人的欲望就应当有所“满足”，有所克制。“知足不辱”则要求人们克制自己的欲望不脱离实际情况。这里的“知足”并非消极保守、不求进取，而是求进取中要讲究实际、尊重规律、尊重天极、讲究限度，不能追求虚荣、随心所欲、贪得无厌。

2. 儒家的环境伦理意识

儒家是中国传统文化的主流，儒家文化在对待自然的态度上，从根本上讲与道家是一致的。它也认为人是自然界的一部分，人与自然万物同类，因此人对自然应采取顺从、友善的态度，以求人与自然的和谐为最终目标。但儒家与道家有所不同，儒学主要关心的是人，但也看到了人们的生活同自然的依赖关系，在肯定人道本于天道，“赞天地之华育”的同时，又肯定人为万物之灵，可以“知天命而用之”，主张尽人事以与天地参。在此基础上，儒家提出了丰富的合理开发利用和保护自然环境的思想，在这些思想中蕴含着中国传统的环境道德观念。

（1）兼爱万物，尊重自然

儒家认为“仁者以天地万物为一体”，一荣俱荣，一损俱损，因此，尊重自然就是尊重人自己，爱惜其他事物的生命，也是爱惜人自身的生命。早在儒家六经之首的《周易》中，就把“生生”，即尊重生命、长养生命、维护生命作为人的“大德”，“天地之大德曰生”（《易传·系辞》）。荀子认为“万物各得其和而生，各得其养而成”，主张对自然万物施以“仁”。董仲舒则更明确地主张把儒家的“仁”从“爱人”向爱物扩展。“质于爱民，以下至鸟兽昆虫莫不爱。不爱，奚足以谓仁？”（《春秋繁露·仁义法》）儒家这种“生生”“利物”“爱万物”的思想，是基于自身需要的，爱物是要人们爱惜自己周围的一切事物，而“爱物”的终极原因是使人生活得更幸福，爱物就是爱人类自己。

湖南教育出版社

（2）以时禁发，以时养发

中国古代社会是农耕社会，农业生态环境的好坏与庄稼收成的丰歉关系着国家的兴衰和人民百姓的大计。因此，保护农业生态环境和生物的再生能力，就成为历代君王与百姓的大事。儒家正是依据对生物与环境之间关系的认识，从利国富民，保证人类生产和生活资源的持续性出发，要求人们在利用自然资源时，要顺应生物的繁育生长规律，“以时禁发”，去开发利用自然资源。春秋时期，管仲在齐国为相，当时十分注意山林川泽的管理与生物资源的保护，提出了“以时禁发”的原则。“山林虽近，草木虽美，宫室必有度，禁发必有时”（《管子·八观》）。要求人们在开发利用自然资源时，要有恰当的固定的时限，要按照规定的时节进行。提出山林与水泽要按时封禁与开放，老百姓在开放时间内去采集捕猎都免征税赋。孟子也提出：“不违农时，谷不可胜食也；数罟不入跨池，鱼鳖不可胜用也；斧斤以时入林，林木不可胜用也”（《孟子·梁惠王》）。

（3）取用有节，物尽其用

儒家注重经世治国，他们所倡导的“礼义”政治是一种有节制的政治，要求统治者要节制自己的行为，克制自己贪得无厌的欲望，把节约人、财、物上升到国策的高度。当年，齐景公向孔子问政时，孔子就直接指出，“政在节财”（《孔子世家》、《史记》卷四十七）。唐代名相陆贽说过：“地力之生物有大数，人力之成物有大限，取之有度，用之有节，则常足；取之无度，用之无节，则常不足。生物之丰败由天，用物之多少由人，是以圣王立程，量入为出。”儒家提出“政在节财”的主张，主要是从政治和经济的角度来考虑问题的，但它客观上具有自然保护的意义。因为，节财就包括要节制利用自然资源，节制利用自然资源就会避免对自然的掠夺和浪费。

3. 佛学的环境伦理意识

现代环境伦理的一个显著特征是强调对地球上的生命和生态系统的保护，而这一思想在中国佛教的思想中可以寻找到理论支持。在中国传统文化中，有关尊重生命的思想表述得最完整的是佛教禅学，如果剔除其中附加的宗教的神秘内容，可以看到，佛学理论中所阐发的生命观，包含了丰富和深刻的环境伦理思想。

（1）万物平等的生命意识

在佛学中，人与自然之间是没有明显界限的，生命与环境是不可分割的一个整体。所谓“依正不二”，“依”是指“依报”（环境），“正”是指“正报”（生命主体），在佛的面前，人与其他所有生物都是平等的，“一切众生悉有佛性，如来常住无有变易”。佛教中的众生一是指人，二是指生物。这样一来，所有生命都潜藏着“佛”性，都有可能达到“佛”这一生命的最高境界。人和其他生物的区别只是由在生灭轮回中的不同境遇所造成的。

（2）普度众生的慈悲情怀

湖南教育出版社

佛教从非人类中心和万物平等的立场出发，主张善待万物和尊重生命。佛教对生命的关怀，最为集中地体现在普度众生的慈悲情怀上。在佛法上，“与乐”叫做慈，“拔苦”叫做悲。佛教教导人们要对所有生命大慈大悲。“大慈与一切众生乐，大悲拔一切众生苦。”（《大智度论》）

（3）不杀生的道德戒律

在佛教中首恶是杀生。这里的杀生不仅意味着对人的生命的伤害，而且也包含对所有生物的伤害。不杀和不伤害的戒律规定着人与动物的关系。佛教的“不杀生”是建立在以现实中所有的生命现象都遵循因果报应和转世再生的信仰基础之上的，因果报应和再生使得所有生命都具有“血缘关系”。某个动物前世曾经是并可能再次成为人类，因此，所有生物都互有关系。

湖南教育出版社

第二章
自然资源保护

综　　述

一、内容概要

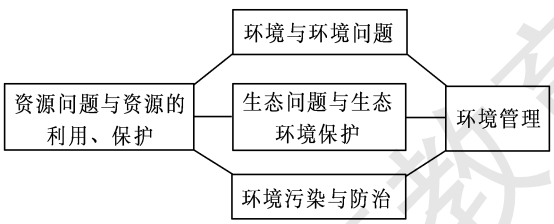
本章教材讲述自然资源保护，是“环境保护”模块的五大专题之一。从满足学生不同的地理学习爱好，认识社会生存环境，适应学生为高考升学（如地学、环境、管理、经济、农林、新闻、旅游、军事等）建立富有多样性、选择性的高中地理课程的目标等需求来看，自然资源保护这一章的学习内容，很好地体现了课程标准的理念和思想。通过本章节的学习，以人地关系为主线，以当前人类面临的资源等问题为重点，以培养学生的现代文明素质和科学的地理思维方法为宗旨，使学生能够在科学认识（理解）资源与人口、环境、发展相互协调的基础上，树立可持续发展观念，并能够从自己做起，为形成文明的生活与生产方式尽责出力。

根据《高中地理课程标准》，“自然资源保护”模块安排在“环境与环境问题”专题之后，主要学习本章自然资源保护即“资源问题与资源的利用、保护”的内容。我们从“环境保护”模块的五大专题的学习安排来看，第一个专题“环境与环境问题”是全面性的介绍；“资源问题与资源的利用、保护”与其后的“生态问题与生态环境保护”、“环境污染与防治”两个专题，并列构成环境保护中自然资源保护、生态环境保护、环境污染及其防治的三大问题，有利于学生进一步探讨和深化对“环境与环境问题”的认识。

在教学“资源问题与资源的利用、保护”时，需要注意三个方面：

1. 正确认识和理解“资源问题与资源的利用、保护”专题与“环境保护”模块的其他四个专题之间的关系。

从“环境保护”知识结构来看：



湖南教育出版社

自然资源是人类赖以生存的环境条件和社会经济发展的基础，具有自然和社会的双重属性，是人类活动与地理环境关系的纽带。自然资源保护，不仅是环境保护中自然资源保护、生态环境保护、环境污染及其防治的三大问题之一，而且处在诸问题之关键地位。这是因为，随着人口的增加和自然资源不合理的利用，造成地球上自然资源短缺，势必增加对自然资源的开发，可能引发如森林毁灭、荒漠化、水土流失、草原退化和生物多样性减少等生态环境问题；同时又增加了废水、废渣、废气的排放，加剧了环境污染。因此，产生环境问题的直接原因是资源问题，做好环境保护和环境管理的关键，是要抓住资源的利用和保护。

2. “资源问题与资源的利用、保护”专题的教学，应与“环境保护”模块的其他专题前后呼应，一脉相承。

在本模块第一章“环境与环境问题”中，讲述了由人类活动引起的次生环境问题的原因，一是人口增加导致资源需求与资源短缺的矛盾加剧；二是人类随着科学技术的进步和社会生产力的提高，向自然环境索取自然资源的能力大为增强。两者将引起人类对自然资源的过度开发，消费自然资源产生的废弃物过量排放，结果必然导致环境问题的产生。

承接这条基本思路，第二章“资源问题与资源的利用、保护”的教学中要反复体现，即让学生知道过度开发自然资源将会造成地球上自然资源的枯竭和资源再生能力的衰退，过量排放废弃物将会给地球带来环境污染，加剧自然资源再生能力的衰退和资源的短缺。这样，让学生弄懂产生资源问题的原因和如何利用、保护资源，就很容易深化对前面所学的环境与环境问题的理解和认识。这种教学思路，也有利于为第三章“生态环境保护”，第四章“环境污染及其防治”，以及最后一章“环境管理”的进一步学习形成一条清晰的脉络，实现“环境保护”模块的课程目标。

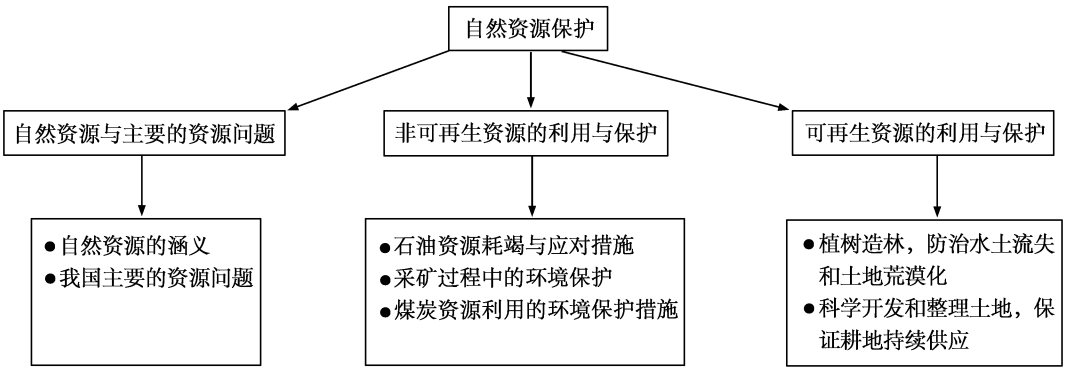
3. 充分联系和整合学生已有的知识，更好地理解、掌握“资源问题与资源的利用、保护”有关问题。

学生在高中地理必修Ⅰ中“以某种自然资源为例，说明在不同生产力条件下，自然资源的数量、质量对人类生存与发展的意义”的学习；必修Ⅱ中“人类与地理环境的协调发展”这一章的诸多内容；必修Ⅲ中“以某区域为例，分析该区域能源和矿产资源的合理开发与区域可持续发展的关系”的学习，可作为本章“资源问题与资源的利用、保护”有关问题学习的基础。

在《初中地理课程标准》中，要求初中学生“了解人类所面临的人口、资源、环境和发展等重大问题，初步认识环境与人类活动的相互关系”。这一内容在中国地理的自然资源部分，在世界地理的认识地区部分和认识国家部分已有相关阐述，是学生学习“资源问题与资源的利用、保护”的背景知识，都可以作为学生在高中阶段学习本模块知识、技能的基础和起点。

湖南教育出版社

二、知识结构



三、课时分配建议

第一节　自然资源与主要的资源问题　　3 课时
第二节　非可再生资源的利用与保护　　3 课时
第三节　可再生资源的利用与保护　　3 课时

湖南教育出版社

第一节　自然资源与主要的资源问题

一、教学目标

本节课程的总体目标是要求学生掌握有关自然资源的地理基本知识，认识主要的资源问题及其产生的原因；获得地理基本技能，发展地理思维能力，逐步掌握学习和探究地理问题的基本方法；树立科学的资源观、环境观和可持续发展思想。

（一）知识与技能

1. 获得自然资源的基础知识；理解人类赖以生存的自然资源的主要特征以及自然资源与人类社会之间的相互关系。

2. 了解人口增长会对自然资源的需求增加而加速资源的耗竭，资源的不合理利用会破坏资源的再生功能，理解资源问题的产生和特点；认识自然资源保护的意义。

3. 认识我国主要的资源问题，了解可持续发展面临的形势。

4. 学会独立或合作进行地理调查，掌握阅读、分析、运用地理图表和地理数据的技能。

（二）过程与方法

1. 初步学会通过多种途径、运用多种手段收集有关资源与资源问题的地理信息，尝试运用所学的地理知识和技能对地理信息进行整理、分析，并把地理信息运用于地理学习过程。

2. 尝试从学习和生活中发现与资源有关的地理问题，提出探究方案，与同学合作开展调查研究，提出解决问题的建议和对策。

3. 组织班级研究小组汇报、交流、反思自己对资源问题的学习及探究的体会、见解和成果。

（三）情感态度与价值观

1. 激发探究资源问题的兴趣，养成求真务实的科学态度。

2. 关注我国资源发展的现状，认识我国面临资源问题的严峻形势，增强忧患意识，形成正确的资源观。

3. 增强对资源的保护意识和法制意识，形成可持续发展观念，增强关心和爱护资源的社会责任感，养成良好的行为习惯。

二、教材分析

本节教材主要包括自然资源的涵义和我国主要的资源问题。

《课程标准》中对本节教材的要求是“举例说明主要的资源问题及其产生的原因”。为达到这个教学标准，教材从自然资源的涵义入手，介绍自然资源的概念和类

湖南教育出版社

型，为学生学习和认识我国主要的自然资源问题准备必要的基础知识。在此基础上，教材引导学生学习和认识我国主要的资源问题，重点从水资源、土地资源、矿产资源三方面“举例说明主要的资源问题及其产生的原因”。

（一）自然资源的涵义

1. 关于自然资源的概念：“自然资源是指存在于自然界，在一定的时间条件下，能够产生经济价值以提高人类当前和未来福利的物质与能量的总称。”可以从自然、人类活动两个方面加以理解：

①从自然方面理解，自然资源是自然环境的一部分，具有自然的属性特征。

人类对自然资源的开发和利用，要受到自然条件的限制。一是自然资源是有限的，即自然资源具有一定的质量、数量、时间分配（可再生资源）、空间分布的特点，不是取之不尽、用之不竭的。因此，我们要十分珍惜和爱护自然资源。

人类对自然资源的开发和利用，还要遵循自然规律，按照自然规律办事。自然地理环境的地域性和整体性，也是自然资源分布的普遍规律。不同的地域，有不同的资源；一个地域中资源之间的相互关系又体现出整体性，对于矿产类的非可再生资源的开发和开采，人类受到地质成矿条件的限制，具有明显的局限性；对水资源、土地资源、生物资源、太阳能、风能等可再生资源的开发和开采，受气候条件的影响，具有明显的地带性。

②从人类活动方面理解，自然环境中的物质多种多样，只有那些对人类有用，其物质和能量能被人类利用或可能加以利用的，才能被看成是一种资源，具有社会属性的特征。

此外，在不同的历史阶段，人类处在不同的生产力水平下，对自然资源的认识和利用存在很大的差异，具有历史属性的特征。教材中的阅读材料“人类对矿产资源的利用”，例举了人类从石器时代开始利用矿产，经过铜器时代、铁器时代，对矿产资源的利用范围逐渐扩大。到目前为止，被人类利用的矿产资源，至少在 150 种以上，也进一步说明了这一点。

由于本章教学的指向是自然资源的保护，有关资源的概念由于学生在初中阶段和高中必修模块的学习中已有一定的认识，可不作教学重点。

2. 关于自然资源的类型，教材将自然资源分为可再生资源和非可再生资源两大类。

有关可再生资源与非可再生资源的划分，关键看一种自然资源被利用后能否再生或恢复，这种自然资源的再生或恢复是有条件的，表现为：

①应取决于生态系统自身的运行力量；

②人类合理开发利用的速度小于资源更新的速度。

首先，这是由于近年来科学技术的不断进步，人工环境、人造新材料开始出现，

湖南教育出版社

这些可以利用的资源，既不是自然界本身固有的，也不是依靠自然界本身的生长繁殖或循环更新得以延续存在的，不能被看作是资源的可再生性。

其次，如果从某种更长的时间尺度（地质时期）上看，所有的资源（如矿产资源）都是可更新的。反过来，人类的过度（过快）利用也能使可再生资源变为非可再生资源，如土壤侵蚀量人为增大并超过自然恢复的速度就会变成劣地，生物的过度利用超过生物生长繁殖的速度，将造成物种的灭绝，这些都是不可逆的过程。

（二）我国主要的资源问题

教材立足我国经济社会发展的现实，选择了水资源、土地资源和矿产资源，分别代表可再生资源和非可再生资源，讲述当前主要的资源问题及其产生的原因，这样既能说明人类面临一般的资源问题，更凸显中国在资源问题上面临的严峻形势，可实现情感态度与价值观的教学目标，有助于学生增强忧患意识，形成正确的资源观和可持续发展观念，增强关心和爱护资源的社会责任感。

1. 关于水资源问题，教材将我国的水资源问题归纳为 3 个方面：①人均水资源占有量少；②水资源分配不均，可利用率不高；③水污染普遍，浪费严重。

教材讲述了水资源问题后，分析了水资源问题产生的原因：

①人口迅速增加和经济加速发展，是导致水资源危机的基本因素；

②水资源在时间、空间上的分布不均，是导致水资源危机的客观因素；

③不合理利用导致水资源浪费和污染，毁坏流域的植被、湿地，是对水资源及其再生功能破坏的主要因素。

最后是有关水资源的利用和保护的学习探究活动。

2. 关于土地资源问题，教材突出耕地资源短缺和土地退化两方面。这是因为，在土地资源中，耕地具有特殊重要性。我国以不到世界 10％的耕地，承载着占世界约 20％的人口。2011 年我国约有 48.7％的人生活在农村，耕地直接或间接地为农民提供了 40％～60％的经济收入和 60％～80％的生活必需品。耕地是粮食生产最重要的物质基础，是农民最基本的生产资料和最基本的生活保障。保护好耕地，对国家粮食安全具有基础作用，对亿万农民长远生计具有保障作用，对农村乃至全社会具有稳定作用。但现实的状况是，我国耕地总量逐年减少，耕地质量在一部分地区出现退化，大量征占农民集体的耕地，耕地损失严重，却缺乏对农民生计的长远保障，因此产生了不少生活在城镇周围的“种田无地、上班无岗、低保无份”的“三无农民”。反过来，又在不断地增加城市的就业压力，影响社会稳定，危及国家粮食安全，制约经济平稳运行。

为了进一步说明我国存在的土地资源问题，教材安排了两篇阅读材料“土地——中国稀缺的资源”、“耕地资源的忧虑”，目的是要体现耕地资源短缺：①耕地总量和人均量减少；②后备资源不足，开发制约因素多。有关土地退化的表现则是：

湖南教育出版社

①优质耕地少；②水土流失面积增加；③荒漠化面积扩大；④土壤层变薄、变瘠；⑤土壤盐碱化、沙化；⑥工业“三废”和酸雨危害。

针对当前人均耕地面积急剧减少这一问题，教材分析为3个方面的原因：建设占用耕地、耕地转化为其他用途和灾害损毁。教材特别提示要区别耕地损失不同的情况，建设占用（工业和城市化）及部分灾害损毁属于实质性的耕地损失。而耕地转化为其他用途包括生态退耕和农业结构调整，应属于非实质性的、暂时的耕地损失。

3. 关于矿产资源问题

教材把我国的矿产资源问题归纳为3个方面：主要矿产资源人均拥有量低、矿产后备资源不足、老矿山产能下降甚至面临枯竭。

教材安排的阅读材料“矿产资源浪费严重，矿区环境不容乐观”，是要使学生对我国的矿产资源和矿区环境问题有更进一步的认识：①储量浪费大；②综合矿产资源利用率低；③矿区环境污染严重。

教材最后介绍了“人口增长对资源的影响”的两种不同观点，对发展学生的批判性思维和创新思维很有意义，可以作为本节一个总结性学习的探究活动。

本节教学的重点是我国主要的资源问题。教材在讲述资源问题时，主要集中在：一是总储量不足，二是利用率的问题，三是人口数量的问题。教学活动要围绕由于人口增长，资源需求与供给的矛盾日益突出；资源不合理利用加速了资源的耗竭，破坏了资源的再生功能，使资源的供需矛盾更尖锐这一基本思路展开。

本节教学的难点是我国资源问题产生的原因。主要是由于学生与社会的接触面较窄，对社会生产领域的情况了解不多。教师应充分利用教材中的“水资源短缺是我国的基本国情”“土地——中国稀缺的资源”“耕地资源的忧虑”“矿产资源浪费严重，矿区环境不容乐观”等材料开展讨论、交流，安排进行社会调查等探究性学习，以期突破。

教材最后组织学生讨论“人口增长对资源的影响”，分析、评价关于梅托斯“人口增长—自然资源耗竭—环境污染”模型，“人口增长与自然资源的市场协调模式”，让学生接触两种不同的观点，对问题展开辩论，鼓励学生在学习过程中大胆提出自己的看法，可以开阔学生的学习视野，发展学生的批判性思维和创新思维。

三、教学提纲

（一）自然资源的涵义

1. 自然资源的涵义

自然资源是指存在于自然界，在一定的时间条件下，能够产生经济价值以提高人类当前和未来福利的物质与能量的总称。

2. 自然资源的类型

湖南教育出版社

（1）可再生资源

概念：人类合理开发利用后，可以依靠生态系统自身的运行力量，使之得到恢复和再生，能够供人们永续利用的资源。

种类：生物资源、水资源、土地资源、太阳能、风能、潮汐能等。

（2）非可再生资源

概念：人类开发利用后，会逐渐减少以至枯竭而不能再生的自然资源。

种类：矿产资源

（二）我国主要的资源问题

1. 水资源问题

（1）学习探究活动：水资源短缺是我国水资源的主要问题

①人均水资源占有量少；

②水资源分配不均，可利用率不高；

③水污染普遍，浪费严重。

（2）水资源问题的产生原因

①人口的迅速增加和经济的加速发展，是导致水资源危机的基本因素；

②水资源在时间、空间上的分布不均，是导致水资源危机的客观因素；

③不合理利用导致水资源浪费和污染，毁坏流域的植被、湿地，是对水资源及其再生功能破坏的主要因素。

（3）学生学习探究活动（也可作课后思考练习、研究性学习课题）

①参照水资源紧缺指标，关注本地区的缺水程度；

②把我国建立成一个节水型社会。

2. 土地资源问题

（1）阅读材料“土地——中国稀缺的资源”“耕地资源的忧虑”，认识土地资源的问题

①耕地资源短缺：

耕地总量和人均量减少；后备资源不足，开发制约因素多。

②土地退化，耕地整体质量下降：

优质耕地少；水土流失面积增加；荒漠化面积扩大；土壤层变薄、变瘠；土壤盐碱化、沙化；工业“三废”和酸雨危害。

（2）学习探究活动：探讨造成耕地损失的原因

①耕地实质性损失：建设占用（工业化和城市化）、灾害损毁（洪涝、干旱、水土流失、土地荒漠化）。

②耕地暂性的损失：生态退耕、农业结构调整。

3. 矿产资源问题

湖南教育出版社

（1）矿产资源问题

①人均拥有量少；

②矿产后备资源不足；

③老矿山产能下降甚至面临枯竭。

（2）阅读材料“矿产资源浪费严重，矿区环境不容乐观”，讨论我国在矿产资源和矿区环境所面临的严峻形势

①储量浪费大；

②综合矿床资源利用率低；

③矿区环境污染严重。

最后组织学生进行本节小结性讨论，分析评价“人口增长对资源的影响”：

①梅托斯“人口增长—自然资源耗竭—环境污染”模型；

②“人口增长与自然资源的市场协调模式”。

四、教学建议

新课导入：

方案①：同学们，大家在初中学习中国地理时，对自然资源有一定的了解，现在我们一起来回忆一下，什么是自然资源？

方案②：课前布置学生搜集铁矿石、木材、煤、水，上课时带到课堂，老师让学生从观察实物开始，比较一下它们在平时生活中有什么不同。老师再拿出汽油（随身带着打火机），请学生比较汽油与煤有什么不同，导出自然资源的概念。

自然资源的概念可以联系初中地理内容，温故知新。也可以通过对实物的观察、比较，引导学生形成正确的资源概念。有关资源的概念，学生在初中阶段和高中必修模块的学习中已有一定的认识，可不作教学重点。

讲述自然资源的类型，可以列表比较：

<table>
<tr><th>自然资源</th><th colspan="2">类型、属性</th><th>利用价值</th><th>利　用　方　式</th></tr>
<tr><td>生物资源</td><td rowspan="3">可再生资源</td><td>可生长繁殖</td><td rowspan="4">物质和能量</td><td>食用、药用、工业原料、植物燃料</td></tr>
<tr><td>水资源</td><td>可循环更新</td><td>发电、灌溉、运输、其他用途</td></tr>
<tr><td>土地资源</td><td></td><td>农林牧渔用地、工商业运输、城镇地基和空间</td></tr>
<tr><td>矿产资源</td><td colspan="2">非可再生资源</td><td>冶金、化工原料和工业填充料、建材、燃料</td></tr>
</table>

在教学时，老师需要对土地资源作必要的说明，土地资源的可再生性是对农业而言的，对于工商业、交通等非农产业，土地只是地基和空间，不具有可再生性。

为了帮助学生更好地认识可再生资源和非可再生资源，可以安排学生阅读教材材料“可再生资源是‘取之不尽，用之不竭’的吗？”在此基础上组织学生进行探究性的课堂讨论。深入理解可再生资源与非可再生资源的分类，关键是要看这种自然

湖南教育出版社

资源被人们利用时能否再生或恢复，并且这种再生或恢复是有条件的：

①取决于生态系统自身的运行力量；

②人类利用的速度小于资源更新的速度。

对于可再生资源和非可再生资源的分类，老师可以安排一个课堂练习，让学生判断。例如：在①水、②石油、③森林、④土地、⑤铁矿、⑥太阳能、⑦鱼、⑧煤这8种自然资源中，哪些是可再生资源，哪些是非可再生资源。讲练结合，学以致用。

关于我国主要资源问题的教学，要立足“举例说明”，凸显中国在资源问题上面临的严峻形势。

1. 讲述水资源问题

方案①：指导学生阅读“水资源短缺是我国的基本国情”，归纳出我国水资源最主要的问题是水资源短缺，表现为：①人均水资源占有量少；②水资源分配不均，可利用率不高；③水污染普遍，浪费严重。然后再引导学生分析水资源问题产生的原因：①人口的迅速增加和经济的加速发展，是导致水资源危机的基本因素；②水资源在时间、空间上的分布不均，是导致水资源危机的客观因素；③不合理利用导致水资源浪费和污染，以及流域植被和湿地毁坏等，是对水资源及其再生功能造成破坏的主要因素。最后，再指导学生完成教材探究活动，引导学生关注家乡水资源的问题，并形成节水意识。

方案②：设计开展探究性学习活动，这种方案更符合课程标准的理念和要求，但需要老师提供足够的学习材料，如充分利用教材中的阅读材料，分析课文的表述，补充有关的图表材料、录像资料（直观动态材料的感知），组织学生分组讨论（语言交流）。

步骤一：探究我国的水资源问题

提出问题：我国水资源总量为2.8万亿立方米，2012年我国用水总量为6142亿立方米，约占全国水资源量的1/5，为什么还会出现水资源危机？

展示“中国与世界的水资源人均量对比”，“我国北方、南方地区的水资源、土地、人口、耕地的百分比”图，并分析得到如下结论：

①人均水资源占有量少。

我国水资源总量虽有2.8万亿立方米，与世界各国相比，水资源总量少于巴西、俄罗斯、加拿大、美国、印度尼西亚，位于世界第6位。我国是世界人口第一大国，人均水资源量2 200立方米，只有世界人均水资源量的1/4，排名世界第110位之后。

②水资源分配不均，可利用率不高。

首先，我国降水在地区上分布不均匀，使水资源在空间上分配不均，南方多，北方少；东部多，西部少。长江以南人均水资源量达到3 600立方米，而长江以北人均水资源量只有720立方米。特别是华北地区，这里耕地面积约占全国的40%，但水

湖南教育出版社

资源量仅占全国的6%左右。

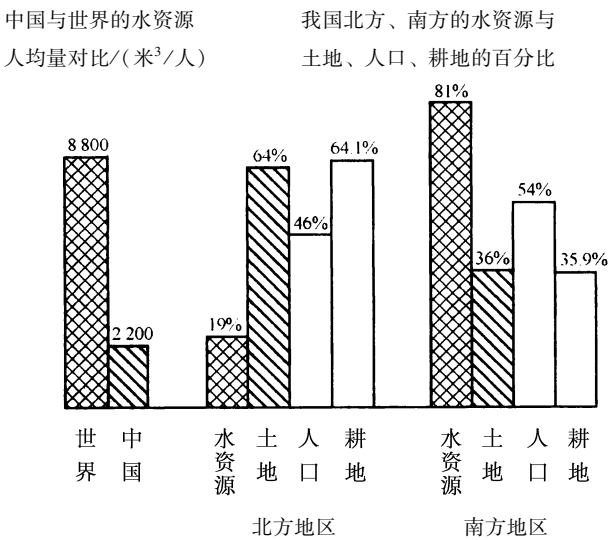


图 2－1

其次，水资源在时间上分配不均。东部季风区降水集中在夏季，夏季是河流的汛期，径流量一般占全年径流量的60%～80%，大量河水白白流失；而河流在冬季普遍处于枯水期，北方河流甚至出现断流，造成干旱缺水。此外，华北地区的春旱、长江中下游地区的伏旱，也常常会出现水资源的严重短缺。

③水污染普遍，浪费严重。

由于利用不合理，水污染严重，更加剧了水资源的短缺。华北平原因过度开采地下水，造成地下水位下降，使近7万平方千米土地的地下水水位低于海平面，引起海水入侵，地下水水质严重恶化。目前，全国由于工业和生活污水的直接排放，以及受农业大量使用化肥、农药的影响，水污染问题相当突出，其中饮用不符合标准地下水的人口有7 000万以上。我国一些水资源丰富的城市，由于水污染严重，出现了“水质性”缺水现象。

与此同时，我国用水效率不高，浪费严重。2003年我国万元GDP用水量465立方米，是世界平均水平的4倍，工业万元增加值用水量218立方米，是发达国家的5～10倍，污水处理回用，海水、雨水利用等方面也处于较低水平。

步骤二：分析、归纳课文的表述，总结产生水资源问题的原因（见方案①相关内容）

步骤三：以“水资源的利用和保护”为主题，组织两个课堂探究性学习讨论。

第一个探究学习讨论课题是“为什么要倡导节水”要使学生认识到，水资源问题在我国是一个普遍性的问题。南方的水资源虽然较北方丰富，但人均水资源占有

湖南省直出版社

量少；水资源分配不均，可利用率不高；水污染普遍，浪费严重这 3 大问题同样存在。而且，随着人口的迅速增加，经济和城市化的加速发展，南方地区的水资源需求与资源供给的矛盾将日益突出，不可掉以轻心。当前欲求社会经济长期、稳定、协调发展，应把我国建成一个节水型社会，主要策略如下：

①农业节水潜力大，要建立节水高产型农业。

我国农业用水约占全国用水总量的 80%，现有灌溉用水量超过农作物合理灌溉水量的 1/3 至 1 倍以上，西北、华北地区农业灌溉节水潜力一般可达 150 亿立方米左右。农业节水在缓解水资源供需矛盾中，占有极其重要的地位。通过农业节约用水，不仅能增加灌溉面积，还能缓解工农业用水矛盾。农业节水应通过管道输水、平整土地、农田覆盖、耕作措施、灌溉技术、培育耐旱品种、调整作物结构与布局，以及科学地调整水、土、作物之间的相互关系，减少用水量等综合措施来实现。

②制定合理的城市和工业用水定额，建立节水型城市和工业。

我国城市和工业还处于初期发展阶段，目前它们的用水仅占全国总用水量的 20%，今后还会增长。但城市和工业用水由于管理不善，水价格不合理，设备和生产工艺落后，除少数地区外，存在用水大量浪费现象，工业用水的重复利用率不高，大城市在 30%～40%，中小城市则更低。因此，要加强工业企业内部管理，改进工艺流程和进行技术改造，提高水资源的重复利用率。在水源特别缺乏地区，不仅要提高水的利用率，而且还要考虑调整工业结构和布局。

③强化水资源管理，保护水资源。

完善水资源的立法是当务之急，缺水地区逐步依法确定水资源的使用权，减少水事纠纷。现行水价偏低，应运用经济杠杆，建立合理的水价格体系，以促进节水和污水处理，大力保护水源规划和建立水源保护区，治理各种水域的污染，不断提高供水效益，此外，还应建立有权威的流域资源统一管理机构。根据全球变暖对未来水资源的可能影响及社会经济发展的需求，制定水资源合理利用及永续利用的长远计划。

第二个探究学习的讨论课题“了解水资源紧缺指标，关注所在地区的缺水程度”，是要让学生联系家乡实际，感受和认识我国的水资源问题。

这两个探究学习活动课题，也可以作为课后研究性学习课题，组织学生开展社会调查。

2. 讲述土地资源问题

方案①：开展启发式教学。

步骤一：让学生阅读材料“土地——中国稀缺的资源”、“耕地资源的忧虑”，归纳我国存在的土地资源问题。

（1）耕地资源短缺

湖南教育出版社

①耕地总量和人均量减少。

由于人口增长，经济发展和城市化进程加快，各种建设用地滥占、乱占土地，耕地流失严重。耕地从1966年我国第一次土地详查结束时的1.3亿公顷，减少到2008年底的1.217亿公顷。42年之内，全国耕地净减少0.083亿公顷，占我国耕地总量的5%以上。在全世界26个5 000万人口以上的国家中，中国人均耕地为倒数第三位。2008年全国人均耕地仅有0.09公顷，为世界人均水平的27%。北京、天津、上海、浙江、福建、广东等6省市的人均耕地已经不足0.05公顷，沿海地区优质耕地占用速度有不断加快的趋势。

②后备资源不足，开发制约因素多。

我国土地垦殖率和复种指数处于世界较高水平，从这个角度讲，进一步提高耕地资源利用程度的空间十分有限。

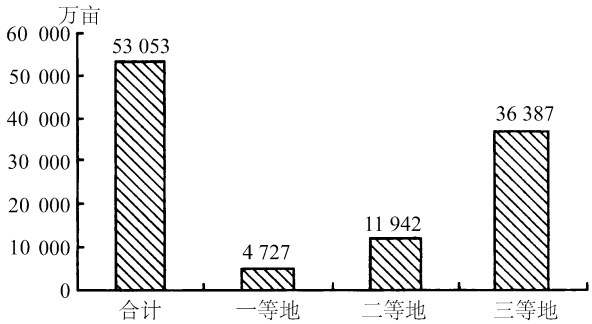


图2-2　全国后备耕地资源统计

据调查测算，全国尚有宜耕后备土地资源约800万公顷，按60%的复垦率计算，仅可开发耕地480万公顷，而耕地后备资源60%以上分布在水源不足和水土流失、沙化严重的西北地区。同时，兼顾到生态保护的要求，开发利用的制约因素多，今后通过开发补充耕地的潜力不大。

（2）土地退化

①优质耕地少。

我国水资源充沛、热量充足的优质耕地仅占全国耕地的1/3，主要分布在东南部地区。这些地区多是经济发展快，建设占用耕地最多、最快的地方。

②水土流失面积增加。

③荒漠化面积扩大。

④土壤层变薄、变瘠。

⑤土壤盐碱化、沙化。

⑥工业“三废”和酸雨危害。

步骤二：分析耕地损失的构成，探讨我国耕地资源短缺的主要原因：

从教材插图“2003—2007年我国耕地减少构成情况”及结合有关统计资料分析，

湖南教育出版社

耕地损失主要由建设占用耕地、耕地转化为其他用途和灾害损毁3个方面构成。

在耕地损失的总量中，建设占用（工业和城市化）及部分灾害损毁（洪水、沙化、泥石流）属于实质性的耕地损失。特别是建设占用的耕地2/3是城镇郊区土壤肥沃、有灌溉设施的优质良田。

耕地转化为其他用途时，其中生态退耕和农业结构调整，属于非实质性的耕地损失。20世纪90年代以来，我国开展了大范围的生态建设，在黄土高原、东北三江平原、内蒙古农牧过渡地区、西南山区实施了一系列的生态退耕还林还草工程。如在黄土高原和西南山区压缩农业用地，把大于25°的陡坡耕地和一些破碎耕地，退耕用以造林、种草，保持水土，防风固沙，种植经济林和薪炭林，发展经济，解决生活燃料，而且措施的效果显著。过去一些缓坡和中坡山地被开垦后，遇上暴雨就成为山上水土流失，山下水冲沙压，一损俱损，最终成为裸岩。退耕还林后，恢复到较好的生态平衡状态，山上茂密的植被能为山下农田涵养水源，补充有机物，林茂粮丰，欣欣向荣。

有关农业结构调整，我国东部地区主要是发展高产、高效、优质农业，将一部分耕地转作经济作物、林木花卉、鱼塘用地；国家在实施西部大开发中，更多的是把农业结构调整与生态退耕结合在一起，是一项富民工程。从长远看，它是治理水土流失和土地沙化的根本措施；从近期看，又是调整农村产业结构，拉动内需，增加农民收入最现实有效的途径。如内蒙古自治区乌兰察布市凉城县实施退耕还林还草，使农民的生产方式发生了一系列变化，由单一的农作物种植业改变为农、牧、林、副业全面发展的多种经营生产方式。一大批农民除种好保留的耕地外兼营其他行业，发展林草业，舍饲禁牧促使畜种结构调整，饲养方式由过去粗放的散养逐步转变为舍饲圈养，并向专业化园区发展。现全县共有奶牛、寒羊专业户3 860户，奶牛、寒羊产业的发展带动了相关服务业的发展，如兽医、奶站、饲草料加工等，流通贩运大户也随之产生，带动了餐饮业的发展。

方案②：设计开展探究性学习活动。

步骤一：课前布置学生。

①把日常所吃的和所用的东西进行统计，看看有多少来自土地；

②上学途中进行观察，在城镇、郊区或农村有哪些经济活动、自然现象与土地有关。

步骤二：班会活动。

从土地资源的意义，学生讨论城市、农村对土地利用的不同情况，引入对土地资源问题的讨论，最后由老师归纳本节课有关土地资源问题及其产生的原因。

3. 讲述矿产资源问题

方案：开展启发式教学。

湖南教育出版社

步骤一：提出问题，想一想我们生活中在哪些方面利用了石油、铁、铜等矿产资源？一旦这些资源枯竭，将影响到你生活的哪些方面？

首先引导学生思考，我国主要能源短缺对国民经济和社会发展的制约作用，进而提出我国的矿产资源问题。

我们历来都把矿产资源称作“宝藏”，把能源和原材料矿产称为工业的“血液”和“粮食”。目前，我国80%以上的工业原材料、90%左右的能源、70%以上的农业生产资料和30%以上的生活用品都来自矿产资源。截至目前，我国已发现171种矿产，探明储量的有158种。其中，能源矿产10种，金属矿产54种，非金属矿产91种，其他水气矿产3种。矿产地约18 000处，其中，大中型矿产地7 000余处。在诸多矿产中，石油、天然气、煤、铁、铜、铝、硫、磷等45种主要矿产，对国民经济发展发挥了无可替代的重要作用，为我国的工业化作出了巨大的贡献。

但是，我们在发展中也付出了较高的资源代价，经济发展与矿产资源短缺的矛盾日益尖锐。

①主要矿产资源人均拥有量低。

中国人口约占世界的20%，我国矿产资源总量只占世界的12%，居世界第3位，特别是石油储量仅占世界的1.8%，天然气占0.7%，铁矿石不足9%，铜矿不足5%，铝土矿不足2%。我国的人均资源量仅为世界水平的58%，居世界第53位。特别是我国具有战略性意义的45种能源基础性矿产和大宗支柱型矿产资源，人均拥有量远低于世界平均水平，居世界第80位。其中，煤炭不足世界人均值的1/2，石油不足1/8，天然气不足1/20。资源的短缺，对国民经济和社会发展起着制约作用，也决定了我们不能走依靠资源的高消耗来推进工业化道路。

②矿产后备资源不足。

由于地质的赋存条件不甚理想，相当数量的沉积构造埋藏较深，造成矿产资源的地质勘探投入高、储量增长难的局面。对45种主要矿产资源可供性新一轮论证的结果表明，到2020年，国内可开采储量能保证需求的只有煤、天然气、稀土、磷镁矿等14种；石油、铁、锰、铅、铝土矿、镍、锑等9种只能保证需求的40%～70%。

石油　它是最重要的战略资源。我国至今累计探明石油可采储量63.95亿吨，其中剩余可采储量24.28亿吨。从20世纪80年代中期至90年代中期，中国石油资源储量始终处于负增长状态，即采出量大于储量增长。近年来随着海洋和西部勘探规模的加大，储量虽然开始出现恢复性增长，但与迅速上升的消费需求相比仍显不足。2010年，我国石油需求量超过3亿吨；2020年，将达到4.2亿吨。假如国内石油生产能力维持在目前的水平，并且同期的石油资源勘查不能取得重大突破，2010年，国内石油资源对需求的保证程度不到60%，到2020年只有40%左右。

煤炭　我国煤炭资源丰富，但多数含硫量高，开发利用的环保要求高。现已探

湖南省地图出版社

明的储量中，可供建井的储量少。长期开发利用率低，布局不尽合理，开采秩序混乱，破坏、浪费资源和污染环境现象相当普遍而且严重，发展生产需要解决投入、运力等问题。

重要大宗固体矿产　如铁、锰、铝、铜、磷等，国内资源贫矿多、共生与伴生矿多、难选冶矿多，开发难度较大。许多上世纪五六十年代建设的主力矿山有相当一部分已难以为继，这些大宗矿产的可供性持续下降。据测算，2005 年的对外依存度，铁精矿超过 60%，富锰矿达到 69%，铬铁矿达到 85%，铜矿达到 50%，钾盐达到 80%。

目前，从进行普查到建设矿山，一般都要 8～10 年时间；从开始找矿到确定可供开发的矿产地，平均成功率只有 3%～5%。由于多种因素导致地质找矿滞后，我国探明矿产储量增长速度赶不上消耗速度。

③老矿山产能下降甚至面临枯竭。

目前，我国已有 2/3 的国有骨干矿山进入中后期，400 多座矿山因资源逐步枯竭而濒临关闭，有的已停产闭坑，大量矿工面临下岗。这不仅威胁到资源供应，同时也带来日益严重的社会问题。

由于产能不足，中国对国外资源的依存度日益提高，进口量急剧上升。2003 年，原油、成品油进口量已超过 1 亿吨，石油对外依存度达 50%；铁矿石进口量超过 1.4 亿吨，已占到世界自由贸易量的 50%；铜精矿和氧化铝消费量的 50%以上都依赖进口。2010 年前后，我国出现金属老矿山关闭的高峰，产能减少 37%以上。这样，大宗矿产的进口量势必逐年攀升。

步骤二：安排学生阅读材料“矿产资源浪费严重，矿区环境不容乐观”，使学生认识到我国矿产资源所面临的严峻形势。

①储量消耗问题。

我国矿产资源的开采量与所耗储量相比较，储量浪费很大。据调查，煤炭开采回采率低，只有 30%或稍高，铁矿开采回采率为 90.7%，铜、铅、锌、钨、锡、钼、铝、镍、锑等 9 种有色金属，开采回收率为 79.72%，稀土资源平均综合回收率为 26%，白云鄂博稀土矿平均综合回收率为 4.66%，黄金矿开采回采率为 76.91%，磷矿采选综合回收率为 49.25%。

②矿产资源综合利用问题。

我国矿产资源绝大部分赋存环境恶劣，品位低、复杂难处理矿居多，提取难度大，资源利用率低。在矿产资源综合利用中，可以开展综合利用矿山的比例低（占矿山总数的 1.4%）、综合利用指数低（为 50%，比国外低近 30%）、综合回收率低（共伴生组分综合回收率 40%～70%的国有矿山企业不足 40%，大量非国有小型矿山根本不进行综合回收）、矿产资源综合利用技术水平不高。云南作为“有色金属王

湖南教育出版社

国”，锡的金属矿床可利用共伴生元素 15～16 种，目前国有重点矿山也只回收了 5～7 种；铅锌矿床中可利用的共伴生元素 8～10 种，目前只回收利用 4～5 种。又如，全国 2004 年焦炭总产量近 1.8 亿吨，以每炼 1 吨焦炭可以产生 430 立方米煤气计算，产生可回收利用的焦炉煤气达 360 亿立方米。由于中国焦化产业重焦炭生产而轻综合利用，焦炉煤气被回收用于发电、居民用气、工业燃料、制造甲醇和化肥等方面不到 10%，大量直接燃烧排空——俗称“点天灯”，每年白白烧掉焦炉煤气数百亿立方米。

③矿区环境问题。

由于我国大部分矿山建设早，开采技术相对落后，矿山环境污染问题严重。据调查，我国共伴生矿的综合利用率不到 50%，采矿形成的废水占工业废水的 10%以上，采矿产生的固体废弃物占工业固体废弃物的 80%以上，采矿占用和损毁的土地近 600 万公顷，而复垦率仅为 12%，大量老矿山塌陷区、排石场、尾矿坝都有待治理。

教材最后提出了有关“人口增长对资源的影响”的讨论，组织学生对两种模式的利弊开展探究性学习讨论，在开展学习之前，老师要提供必要的背景材料。

关于梅托斯（Meadows）模型，即“人口增长—自然资源耗竭—环境污染”模型，是 1972 年以梅托斯（Meadows）为首的西方科学家所组成的“罗马俱乐部”，面对人口激增、污染严重的现实，提出了名为《增长的极限》的著名报告。报告认为：如果目前的人口和资本仍以快速增长模式继续下去的话，世界将会面临一场“灾难性的崩溃”，而避免这种前景的最好方法是限制人口增长，乃至“零增长”。

对梅托斯模型理论的评价要一分为二。梅托斯模型建立在纯数学的计算结果上，能够描述出生态平衡与人口增长的密切联系。人口增加必然要开垦土地，兴建住宅，采伐森林，开辟水源，结果是改变了自然生态系统的结构和功能，使其偏离有利的平衡状态。如果偏离程度超过了生态系统自身调节能力，则生态平衡遭到破坏，自然界就要对人类进行报复。因此，考虑人口的增长和人口密度分布问题时，必须严格控制人口的增长，尊重自然生态规律，使其不断保持最优平衡。就这一点而言，这一模式有一定的积极意义。

然而该模型的缺陷也是十分明显的，最大的问题是未考虑人类控制自身发展的能力和人类的创造力。而且“零增长”的主张，无论是对亟须摆脱贫困的发展中国家，还是对仍想增加财富的发达国家，都是难以接受的。

关于“人口增长与自然资源的市场协调模式”，是一个在寻找和探索一种在环境和自然资源可承受的基础上，更积极、可行的现代发展模式。反映这个模式的思想，首先出现于 1987 年由原挪威首相布伦兰特夫人（C. H. Brundland）任首任主席，由 21 个国家的环境与发展问题著名专家组成的联合国世界环境与发展委员会（WECD）

湖南教育出版社

上发表的长篇调查报告《我们共同的未来》中。该报告指出："以前我们感到国家之间在经济方面联系的重要性，而现在我们则感到国家之间在生态学方面相互依赖。生态和经济从来没有像现在这样互相紧密地联系在一个互为因果的网络之中。"这样，正式提出了"可持续发展"的概念。

五、参考资料

（一）自然资源的涵义与特点

地球是一个同心圈层结构的球体，在地壳的表面镶嵌着水圈，包围着大气，有着多种多样的气候，生活着众多的生物，广阔的土地下储藏着丰富的矿产。正是由于地球表面的地形、气候、水文、生物、土壤等要素相互作用，才共同组成了我们赖以生存的地理环境。而气候、水文、生物、土壤、矿产又是人类赖以生存的自然资源。

自然资源是"指人类可以直接从自然界获得，并用于生产和生活的物质与能量"。这就是说自然资源首先必须是天然存在的自然物质，不包括人类加工的原材料；其次它还是生产的原料来源或是生产的场所。

自然界的土地、水、矿物、空气、森林和草地等，是在人类出现之前就存在于地球上的自然物，在没有人类干预前，它们按照自身的规律运动、变化着，只是在人类出现之后，被人类利用，并给人类带来效益，才被人类称为自然资源。

地球表面积 5.1 亿平方千米，70％以上为广阔的海洋所覆盖，陆地面积仅占29％，约 1.5 亿平方千米。陆地本身是一个极其复杂的生态系统，除了沙漠、冰川、冻土、不宜开垦的山地和土质极差的土地外，只有约 30％可以耕种。据联合国粮农组织 1989 年统计，全球土地面积为 1 306 925 万公顷，约占全球总面积的 1/4，在全球土地面积中，耕地占 11.29％，草地占 24.58％，森林及林地占 30.98％，其他土地占 33.15％。

水是地球上一切生命发生和存在的最重要的物质基础。地球上大约有 14×10^{18} 立方米的水，其中不适宜人类饮用的海水占 97％以上，淡水只占 3％；淡水中有 77.2％和 22.4％分别储藏在冰川和地下，可以利用的地表水仅占 0.35％，主要蕴藏在湖泊、沼泽和河流中，其中河水储藏不及 0.01％。据估计，地球上有 1 000 万个动植物物种，其中被分类和命名的物种资源约 160 万个。森林资源是地球上最大的陆地生态系统，全球森林面积 45.01 公顷，它不仅为人类提供了木材资源，而且对全球物质、能量循环起着巨大的作用，同时，还是巨大的基因库。草地作为一种可再生资源，为动物和人类的生存与发展提供了巨大的物质财富，全球草地面积占地球陆地总面积的将近一半。上述土地、森林、草原均是可以更新和重复利用的资源，被称为可再生资源。

湖南教育出版社

与上述可再生资源相区别的矿产资源不能再生和重复利用，被称为非可再生资源。随着生产力的发展，科学技术的进步，人类利用矿产资源的种类和数量越来越多。到目前为止，人类已发现的矿物有 3 300 多种，其中有工业意义的 l 000 多种，被列为矿产资源的有 160 多个矿种，对人类经济有重要价值的有煤、石油、天然气、铁、铜、铝、铅、锌、金、银、磷、硫、盐等 40 多种。此外，海洋既是一个复杂的生态系统，又是一个巨大的资源库，它包括海水、海洋生物、海底矿产等多种资源，是人类未来发展的主要空间。

（二）地球资源的主要特点

1. 全球资源特点

①资源系统的整体性和各种资源的相关性。自然资源是一个相互联系、相互作用、相互依存的整体，各种资源在生物圈中相互作用、相互制约，构成完整的资源生态系统。一种资源的开发，会影响其他相关的资源，一种资源的变迁会诱发其他资源的演变。

②资源的有限性。任何资源都不是取之不尽，用之不竭的。矿产资源是非可再生资源，用一点就少一点；土地、水、生物等再生资源也是有限的，不合理利用也会引起水质污染、水土流失、森林急剧减少、草地退化等不良后果，能被人类利用的资源就会越来越少。

③资源分布的不均衡性。无论是可再生资源，还是非可再生资源，在全球的分布都是不均衡的。以森林资源为例，南美洲森林面积最大，覆盖率最高，为 51.4%，其他各洲的森林覆盖率依次是北美洲 36.6%、欧洲 30.5%、非洲 24.5%、亚洲 22.0%、大洋洲 18.9%。再以石油资源为例，全球石油可采储量为 3 113 亿吨，其中中东地区占 41.9%，北美地区占 17.8%，独联体各国及东欧地区占 13.4%，南美洲占 8.6%，亚太地区占 7.1%，西欧占 3.2%。

④资源系统的演变性。全球资源系统和人类社会系统存在着永恒的矛盾，由于自然界本身的演变规律和人类对资源的干预，引起资源种类、数量、质量、分布的演变，如人口增长，人类生活水平不断提高，人均资源需求量增加，引起资源消耗量的增长；由于人类活动的影响，作为资源载体的环境质量下降，造成资源再生能力的降低和部分消失，从而使资源数量和质量下降。又如人类社会进步，科学技术水平不断提高，原有类型资源数量和品种增加，同时人类发现新类型、新物种、新领域资源，资源利用新途径的出现，使资源种类增加，数量上升，质量提高。

2. 我国资源的基本特点

①资源总量丰富，人均占有量少。如表 2－1 所示，中国资源总量丰富，但人均值水平较低，尤其最为基本的土地资源和水资源、具有战略意义的石油资源和铁矿资源，人均值的世界排位在 100 位之后。

湖南教育出版社

②资源分布不均，匹配组合不佳。由于生物、气候、地貌、地质等的复合作用，中国资源的空间分布存在巨大差异。水资源东多西少、南多北少；耕地资源东多西少、北多南少，由此造成北方土多水少，南方水多土少；西南可开发水能占全国的76.9%，华北只有全国的1.2%，华东也只占3.6%；矿产资源的基本分布由西部高原到东部山地丘陵地带逐步减少，而重工业却大部分在沿海地区，特别是东部、北部沿海地区。

③资源类型多，品位低，开发难度大。全部耕地中，中低产田占2/3左右，宜农荒地的2/3位于盐碱地、沼泽地、干旱地和沿海滩涂；矿产资源除煤、钨、稀土矿质量较好，大部分都属贫矿；特大型矿床多属共生和伴生矿床，分选冶炼难；矿产资源不少分布在地理环境极其恶劣的地区，开发投资大。

表2－1　我国主要资源在世界上的排位

资源类型	世界排位	人均资源	占世界人均资源
耕地	3	0.09公倾	27%
森林面积	5	0.15公顷	25%
草地面积	2	0.30公顷	60%
水资源总量	6	2 200立方米	23%
主要矿产总值	3	1.19万美元	61%

（三）主要的资源问题

自然资源是人类赖以生存的环境条件和社会经济发展的基础。一方面，随着生产力的迅速发展和科学技术的进步，许多新的资源不断被发现，自然资源的利用范围和程度也不断扩大。另一方面，由于人口增长，资源需求与资源供给的有限性之间的矛盾日益突出。资源的不合理利用，加速了资源的耗竭、破坏了资源的再生功能，使资源供给与需求的矛盾更加尖锐。近百年来，特别是二战后的几十年里，人类开发资源手段之先进，能力之巨大，是前所未有的。当今人类已经成为一种超越自然的巨大力量，开发利用自然资源的范围，由地表向地球深层和太空扩展，由陆地向近海和远洋扩展。现在全球每年开采各种矿产150亿吨以上，包括废石约1 000亿吨；人类的农业活动每年可移动3 000亿立方米的物质，农业用水22 901亿立方米；占总用水量的80%；人类每年从海洋中的捕鱼量约1亿吨。

由于人口的不断增加，资源消耗量的不断增大，加上交通、通信事业的飞速发展，宇宙空间相对缩小，人类生产活动和社会活动的范围不断扩大，因此，资源开发利用突破了区域界限和国界，资源配置向国际化和全球化发展。由此而引起了一系列的全球性问题：

一是全球性环境问题，由于人类活动的影响，特别是人类活动与地球各个圈层（大气圈、水圈、生物圈）相互作用而产生的影响整个地球表层的环境问题，如由于

湖南教育出版社

化石燃料的大量消耗而导致的温室效应所引起的全球变暖，会使极地的冰盖融化，导致海平面上升，使得一些海拔较低、土地肥沃的河流三角洲被水淹没，同时还会引起海水倒灌，污染地下水源。与温室气体增加相关的还有臭氧层的破坏等。

二是全球普遍存在的区域环境问题。由于资源的不合理利用所造成的土地退化、森林滥伐、生物多样性的损失等，它们的累计效应足以影响全球。如由于土地不合理利用而造成受沙化影响的土地总面积 20 亿公顷；全球受水土流失和干旱危害的土地达 26 亿公顷；人类对森林的乱砍滥伐导致大量的物种灭绝，仅在热带森林中每天至少就有一种物种正在消失。

三是点多面广的工业污染问题。由于工业“三废”（废渣、废水、废气）所造成的土壤、水源和大气污染，其累计效应也会影响全球。近几十年来，由于世界各国排入大气中的废气愈来愈多，酸雨已成为一个世界性的环境污染问题。

四是重大自然灾害造成的环境问题。由于地球内部和星球之间的运动所造成的个别突发事件，如火山爆发、特大地震、山体滑坡等，其影响经过多级反馈，逐级放大，最终也影响全球环境。

1. 水资源危机

（1）世界和中国的水危机

广义地讲，水资源是指可以为人类所用的水源，它包括河流、湖泊、海洋、地下冰和冰川等，在这些极为丰富的水资源中，占 98％的海水、深层地下水和冰川水等由于经济、技术方面的原因，还不能为人类所利用。狭义水资源是指可供人类利用的淡水资源，它包括河流、湖泊、浅层地下水等。

虽然地球 70％的面积覆盖着水，但只有 2. 5％的水是可供人类利用的淡水。目前 11 亿人未能用上安全饮用水，24 亿人缺乏充足的用水卫生设施。联合国警告说，到 2025 年，世界将近一半的人口会生活在缺水的地区。现在缺水或水资源紧张的地区正不断扩大，特别是北非和西亚尤为严重。

据可持续发展世界首脑会议提供的资料，农业用水约占用了全球淡水资源的 70％，联合国预计在未来的 20 年里，世界需要增加 17％的淡水灌溉农作物以满足人类对粮食的消费，加上工业用水、家庭用水和市政供水，到 2025 年整个淡水供给需要增加 40％。水危机已经严重制约了人类的可持续发展。人类不合理利用也造成水资源的萎缩。过度用水、水污染和引进外来侵略性物种造成湖泊、河流、湿地和地下含水层淡水系统的破坏，已经给人类带来严重后果。在美国、印度和中国的一些地区，过度开采地下水，河床沉降而无法补充河流的水源，常常造成河流断流而使下游干涸，如美国的科罗拉多河和中国的黄河。

根据国际水资源管理学会的研究，2050 年世界总人口的 1/4 或发展中国家的 1/3，近 14 亿人将严重缺水。

湖南教育出版社

我国水资源基本概况也不容乐观。全国水资源总量为2.8亿立方米，人均水资源量远远低于世界平均线。根据预测，到2030年我国人口将增加到16亿，人均水资源占有量将降到1 760立方米，按照国际标准接近公认的人均1 700立方米的缺水警戒线。随着社会经济的发展和人口的增加，城市化工业发展加速，我国未来水资源的供需矛盾将更为突出，形式十分严峻。

（2）缺水和污水——世界性问题

2001年底，联合国环境规划署和世界银行组成的有关机构提供的报告，目前在迫使人们背井离乡的各种因素中，水已超过战争而成为头号危机。报告显示，1998年因水危机而出现的“环境难民”达到了2 500万人，第一次超过了“战争难民”的人数。报告指出，目前全世界1/5以上的人口，即12亿人面临“中高度到高度缺水的压力”。据统计，全世界有100多个国家存在不同程度的缺水，严重缺少水的国家和地区已达到43个。发展中国家至少有3/4的农村人口和1/5的城市人口常年喝不上安全卫生的饮用水。每年全世界有12亿人口因饮用污染水而患上各种疾病，1500万的5岁以下儿童死于不洁水引发的疾病。而每年死于霍乱、痢疾和疟疾等因水污染引发的疾病的人数超过50万。

缺水将制约经济发展。因为缺水，农田得不到有效灌溉，将危及农产品和粮食供应；工厂不得不停产或限产，干扰了工厂的正常生产。缺水还限制了一个地区的产业发展布局，并可能影响到能源供给，给社会、经济和人们生活带来多方面的不利影响。

缺水引起地区的不稳定。全世界大约有200条世界性河流，40%的人口居住在这些河流两岸。水资源正成为一些国家和地区关注的焦点，从历史和现实看，由于缺水而引发国家和地区的争端和冲突的可能性非常大。

2. 土地资源问题

建国以来，我国人口不断增长，但耕地面积呈逐年下降趋势，从而使人均耕地面积急剧减少，耕地供求矛盾日益尖锐。根据全国土地利用变更现状调查，到2008年，我国耕地保有量只有1.217亿公顷，人均耕地仅有0.09公顷，为世界人均水平的27%，不到俄罗斯的1/8、美国的1/6、印度的2/3。

（1）1987—1995年我国损失和新增耕地分析

①耕地损失分析：1987—1995年，中国减少耕地面积约480万公顷（表2－2）。在损失的480万公顷耕地中，约有60%是由于种植结构调整转向了其他初级生产形式。从环境的角度，对于不适合种粮食的某些耕地进行调整是有意义的。约有20%是由于城市建设和基础设施建设占用的耕地，特别是在华北和华东地区建设用地损失耕地最大，反映长江下游地区和北京、天津地区城市化的蓬勃发展。长江下游地区是中国最肥沃的土地之一，水源充足，靠近主要城市的农产品市场。对于农业来

湖南教育出版社

说，这些土地的丧失代表着实质性的损失。最后，由于洪灾、火灾、侵蚀和荒漠化等造成的耕地损失总计大约为80万公顷，侵蚀和荒漠化造成的是耕地的净减少，而其他一些原因带来的损失（如洪水）可能只是暂时的。

表2－2　1987—1995年间各种原因造成的耕地减少量

减少原因	面积/千公倾	减少原因	面积/千公倾
建设用地损失	979	转化为其他用途	2 967
经济作物	1 218	林业	965
草地	552	鱼塘	232
洪水干旱等造成的损失	865	减少总量	4 804

②新增耕地分析：我国耕地后备资源十分有限。目前，我国共有宜耕后备土地资源800万公顷，按照60%的垦殖率计算，仅可开发耕地480万公顷，而且，宜耕后备耕地的60%以上分布在水源不足、水土流失、荒漠化严重的西北部地区，开发利用的制约因素较多。

1987—1995年新增的耕地主要来源于土地开垦（表2－3），约占220万公顷（70%），主要位于西北地区的干旱、半干旱区，有一部分新增耕地的开发付出了沉重的代价。例如，黑龙江省新开垦了26.7万公顷的土地，其中大部分位于三江平原这片具有国际性意义的重要湿地。新疆开垦31.7万公顷，主要位于塔里木盆地，新开垦耕地带来了用水量增加，将可能对塔里木河下游“绿色走廊”产生负面影响。排水疏浚主要是在东部地区，其中一部分是以牺牲海岸湿地获得的。上述资料反映，我国新增耕地都受到地域和自然地理条件的限制，如果考虑生态环境因素，新增耕地的潜力将是十分有限的。

表2－3　1987—1995年耕地按成因分类净增量

增加原因	面积/千公顷
开垦	2 197
排水	118
恢复	349
转化	414
总计	3 078

（2）我国的水土流失状况

中国是世界上水土流失最严重的国家之一。森林植被的严重破坏，加之不合理的土地利用方式，我国水土流失面积不断扩大。从20世纪50年代初的150万平方千米，发展到现在的356万平方千米，占国土面积的27%。由于水土流失，地球陆地表层经过几亿年形成的许多生物赖以生存的土壤层，一年一年变薄、变少、变瘠，土

湖南教育出版社

地生产力逐年下降。不仅如此，流失的泥沙大量淤积于下游河、湖（水库），致使河、湖床抬高，洪涝灾害加剧。

黄土高原每年、每平方千米流失泥沙高达4 000～5 000吨，最高可达20 000～30 000吨，是我国水土流失最严重的地区。全国每年因水土流失而失去的表土层约含有机质5 000万吨，氮、磷、钾养分4 000多万吨。由于水土流失致使土壤贫瘠，作物产量下降。黄土高原的粮食单产只有1 100千克/公顷，贵州毕节地区的粮食单产只有750～1 500千克/公顷。

（3）土地荒漠化

荒漠化是一种或多种外营力造成的土壤生产力退化。其中流水侵蚀、风力吹蚀和堆积造成的荒漠化面积占全球退化土地面积的87%。此外，物理作用如土壤表层硬化、碱化，化学作用如土壤营养物质衰竭、盐渍化等造成的荒漠化占13%。

中国大约有1/3的土地面积（3.31亿公顷）受到荒漠化的威胁。其中有2.62亿公顷土地实际上已出现了荒漠化。严重的荒漠化主要发生在中国北方的农牧交错带和中国西北内陆河流域的农业绿洲周边地区。造成这些地区荒漠化的主要原因是20世纪60年代和70年代土地的过度开垦和过度放牧。

（4）其他因素影响下的土地危机

土地高度利用、有机肥使用不足，造成土壤质量普遍下降；工业“三废”、城市生活废弃物向环境倾泻都使土地受到污染；引用污水灌溉导致有害物质如重金属等在土壤中积累，最终影响农作物产品质量；灌溉不当引起的次生盐渍化使作物减产，严重时甚至使土地丧失可耕性。土地质量下降进一步加剧了土地资源的危机。

（四）矿产资源问题

1. 世界矿产资源面临的形势

20世纪是人类社会激烈变化的世纪，高速的工业化、城市化、人口增长以及突飞猛进的科技发展极大地消耗着矿产资源。21世纪人类消耗的自然资源总量超过了以往人类历史累计消耗的总和，而其中的大部分发生于最近的25年。在这些消耗的资源中，绝大部分是矿物资源。以美国为例，100年间物质消耗总量从每年1.61亿吨增长到28亿吨，增长了近20倍，其中可再生资源（主要是农产品）的比例从20世纪初的41%降到20世纪末的8%。20世纪90年代末期美国每年消耗的金属量超过1.6亿吨，几乎是20世纪初的15倍，超过当时消耗的所有物质总和。

从世界矿产资源的消费趋势看，20世纪上半叶矿产资源消费的高速增长代表了主要发达国家快速的工业化过程，1960年代开始发达国家向服务业的转变，引起物质消费更广泛的进程——小型化、精细化、电子化、计算机化、自动化和高速交通等，这个过程并没有减少矿产资源的消费，相反是加速了矿产资源的消费。直到1970年代末，主要发达国家完成工业化进程以及新经济的蓬勃发展、人类利用自然

湖南教育出版社

资源的观念和态度的转变等因素，才使发达国家矿产资源消耗的加速趋势有所减缓。

在欧美主要发达国家工业化的不断完善及矿产资源消费需求加速趋势减缓之时，20 世纪 60、70 年代，日、韩和我国台湾等新兴工业化国家和地区快速崛起，1980 年代后期及 1990 年代后期，中国和印度这两个世界上人口最多的国家也进入快速的工业化过程，还有东南亚、南美等发展中国家纷纷进入或即将进入工业化过程，全球矿产资源的消费需求又一次高涨。由于新一轮工业化浪潮涉及的国家、人口数量更多，基础条件又相对薄弱，因此未来数十年矿产资源的需求将更为庞大，矿产资源问题仍将是全球性的重大问题。

2. 我国矿产资源面临的形势

矿业已成为我国国民经济持续发展的重要基础。据统计，我国 95％以上的能源、80％以上的工业原料、70％以上的农业生产资料来自矿产资源。然而，由于人口多，45 种主要矿产资源人均拥有量远低于世界人均水平，居世界第 80 位。矿产后备资源不足，国产矿产原料自给率低；老矿山生产能力下降，闭坑增多，面临枯竭的形势不容乐观。新中国成立 60 多年以来，我国矿产资源勘查开发取得巨大成就，初步查明了我国矿产资源的分布特点，发现、勘查和开发了一大批矿床，不仅为国民经济建设提供了有力的资源保证，而且形成了比较强大的矿业体系。目前我国已发现 171 种矿产，探明储量的矿产有 156 种，稀土、钨、锡、锑、铋、钼等金属矿产和许多非金属矿产储量位居世界前列。煤炭产量从 20 世纪 50 年代初的 5 000 多万吨增长到 2000 年的 9. 9 亿多吨；石油和钢铁产量从新中国成立前的数十万吨分别增长到 2000 年的 1. 6 亿多吨和 1. 2 亿多吨；10 种有色金属总产量则从 1949 年的 1. 3 万吨增长到 2000 年的 780 多万吨。

20 世纪 90 年代以来，我国明显进入工业化经济高速增长阶段，许多矿产资源的消费增速接近或超过国民经济的发展速度，矿产资源的供需矛盾日益尖锐，集中体现为储量增长赶不上产量增长，产量增长赶不上消费需求增长，一些重要矿产品进口量激增，现有矿产资源储量的保证程度急剧下降。未来几十年，随着我国工业化进程的加快以及经济全球化趋势，我国在世界经济分工中作为“世界工厂”的形势，中国矿产资源消费需求还将有数倍的增长，许多矿产资源成为世界第一消费大国的趋势不可阻挡。

2010 年，我国 45 种主要矿产有半数以上不能满足建设需求。特别是一些能源基础性矿产、大宗支柱型矿产如石油、铁、铜等缺口大、供需矛盾大，对国民经济和社会发展将带来严重的制约作用。到 2020 年，45 种矿种大多数将不能满足国内需求。

湖南教育出版社

第二节　非可再生资源的利用与保护

——以能源矿产（石油、煤炭）为例

一、教学目标

本节课程的目标是非可再生资源的利用与保护，《课程标准》是“举例说明非可再生资源耗竭对人类活动的影响，并说出人类采取的相应措施”“根据有关资料，说出非可再生资源开发过程中应采取的环境保护措施”。达到这两个标准的教学目标具体为：

（一）知识与技能

1. 了解世界上石油、煤炭生产和消费的知识，理解非可再生资源的主要特征。

2. 认识非可再生资源耗竭对人类活动的影响，了解我国石油、煤炭生产和消费可持续发展面临的严峻形势。

3. 认识煤炭开采、利用过程对环境的影响，知道应对的环境保护措施。

4. 学会独立或合作查阅、收集关于石油、煤炭资源的地理信息，开展地理调查，掌握阅读、分析、运用地理图表和地理信息的技能。

（二）过程与方法

1. 学会通过网络等多种途径、运用多种手段收集能源生产和消费的信息，尝试运用所学的地理知识和技能对地理信息进行整理、分析，用以说明非可再生资源耗竭对人类活动的影响。

2. 讨论、交流在非可再生资源开发、应用过程中，环境保护措施的研究开发进展和成果。

（三）情感态度与价值观

1. 激发探究非可再生资源利用、保护的兴趣和动机，养成求真、求实的科学态度。

2. 关心我国石油、煤炭等非可再生资源的利用、保护问题，关注我国矿产资源开发、利用的现状与趋势。

3. 增强在非可再生资源开发过程中应采取的保护意识和法制意识，形成可持续发展观念，增强关心和爱护环境的社会责任感，养成良好的行为习惯。

二、教材分析

本节教材主要包括石油资源耗竭与应对措施、采矿过程中的环境保护、煤炭资源利用的环境保护措施 3 个部分。

湖南教育出版社

根据《课程标准》，本节教材的具体要求是“举例说明非可再生资源耗竭对人类活动的影响，并说出人类采取的相应措施”“根据有关资料，说出非可再生资源开发过程中应采取的环境保护措施”，教材选择石油、煤炭为例，从非可再生（石油）资源耗竭与应对措施、（煤炭）采矿过程的环境保护、（煤炭）非可再生资源利用的环境保护措施 3 方面，阐述非可再生资源的利用与保护。

关于石油资源耗竭与应对措施，教材首先分析了石油资源的潜在危机，主要从两个方面分析：一是石油资源的储量是有限的，并逐渐因人类消费而耗竭；二是世界经济对石油资源的高度依赖，石油消费日益增加。两者结合，将使石油供应出现短缺，价格上扬，冲击石化工业，甚至阻碍经济增长，这些均构成石油资源的潜在危机。

教材在分析石油资源潜在危机的基础上，提出了应对措施：一是为了降低资源耗竭的速率，做到对石油资源的适度开发和均衡生产。二是提高资源的利用率。如推广节油新技术、新工艺，运用经济杠杆促进节油。三是充分利用国内外石油资源和石油市场，保证我国石油的正常供应。四是建立石油战略储备体系。

关于采矿过程的环境保护，教材以煤炭的开采为例，分析了采矿过程对环境的影响，并提出解决的方法。

由于采矿活动分地下开采和地上露天开采两种，教材分别阐述采矿过程的环境保护：

地下开采对环境的影响，主要是产生沉陷，造成地上建筑物的损毁。解决沉陷问题最可靠的方法是用碎石、沙、矸石回填采空区。

露天开采对环境的影响，主要是因大规模地挖掘，地表覆被层遭到毁灭性的破坏；因剥离的上覆岩层和土体被堆放而占用了大量土地，并造成土地退化。此外，教材还介绍了露天开采形成深坑；堆放物中的有害成分被雨水淋析，造成水污染，影响水资源；在干旱、半干旱地区，露天开采加剧沙漠化和水土流失等，对环境带来不良影响。解决露天开采造成的土地破坏，主要是开采时尽量保护好地表土层，回填矿区，进行复垦和再种植等措施。

关于煤炭资源利用的环境保护措施，教材对煤炭利用产生的环境污染的阐述比较简洁，主要有因煤炭燃烧而产生了大气污染（排放大量的 SO_2 和 NO_x 形成酸雨等）、热污染，此外在矿区产生煤矸石、粉煤灰污染等。教材对煤炭资源利用的环境保护措施，主要介绍了两项：

一是优化用煤结构，减少原煤直接燃烧的数量，增加用于发电、制气等二次能源生产的数量，减轻煤炭利用对环境造成的污染；

二是加快洁净煤技术的研究推广，提高煤炭的利用效率，发展环保用煤。

本节教学的重点是举例说明非可再生资源的利用和保护，使学生了解掌握有关石油资源耗竭与应对措施，采矿过程中的环境保护，煤炭资源利用的环境保护措施。

湖南教育出版社

教学活动要围绕着“非可再生资源的过度开发和不合理利用，不仅会加速资源的耗竭，使资源的供需矛盾更尖锐，而且造成生态破坏和环境污染，必须采取有效措施，做好利用和保护非可再生资源”这一基本思路展开。

本节教学的难点是石油、煤炭资源的利用和保护中的有关应对措施，主要涉及技术性、生产性的问题，学生的知识背景欠缺，教材提供的材料也不多，对学生的学习理解造成一定困难。教师应重视学生课前的学习准备，如上网查阅和收集材料，了解有关的情况等。在学习过程中，开展探究性课堂学习讨论、交流，以期突破。

三、教学提纲

（一）石油资源耗竭与应对措施

1. 石油资源潜在危机分析

（1）石油资源的储量是有限的，并逐渐因人类消费而耗竭。

（2）世界经济对石油资源的高度依赖，石油消费日益增加。

2. 应对措施：开源节流

（1）适度开发，均衡生产，降低资源的耗竭速率。

（2）提高资源的利用率

①推广节油新技术、新工艺。

②运用经济杠杆促进节油。

③充分利用国内外石油资源和石油市场，保证我同石油的正常供应。

④建立石油战略储备体系。

（二）采矿过程的环境保护

1. 地下开采

（1）对环境的影响：产生地面沉陷，造成地上建筑物、农田的损毁。

（2）环境保护措施：用碎石、沙、矸石回填采空区。

2. 露天开采

（1）对环境的影响

①因大规模地挖掘，地表覆被层遭到毁灭性的破坏。

②因剥离的上覆岩层和土体被堆放而占用了大量土地，并造成土地退化。

③其他：

a. 露天开采形成深坑；

b. 开采排放污水，堆放物中的有害成分被雨水淋析，造成水污染，影响水资源；

c. 露天开采加剧沙漠化和水土流失。

（2）环境保护措施：主要是开采时尽量保护好地表土层，回填矿区，进行复垦和再种植等措施。

湖南教育出版社

（三）煤炭资源利用的环境保护措施

1. 煤炭资源利用对环境的影响

（1）大气污染：排放大量的 SO_2、NO_x 和 TSP（悬浮颗粒物），形成酸雨、烟尘等。

（2）热污染

此外，矿区还产生煤矸石、粉煤灰污染。

2. 环境保护措施

（1）优化用煤结构，减少原煤直接燃烧的数量，减轻煤炭利用对环境造成的污染。

（2）加快洁净煤技术的研究推广，提高煤炭的利用效率，发展环保用煤。

四、教学建议

新课导入。

方案 1 复习导入：

同学们，通过前面有关自然资源的概念和分类的学习，我们知道了自然资源分为可再生资源和非可再生资源两大类，也了解到目前存在的资源问题。今天，我们将重点关注其中的非可再生资源，进一步讨论非可再生资源的利用和保护问题。

方案 2 练习导入：

人类历史进程的各个阶段，开发和使用不同的能源资源。请同学们：

①将下列各历史阶段及其开发利用的最主要能源资源连接起来：

农耕时代	煤炭
蒸气时代	水力
电气时代	石油

②从蒸气时代到电气时代，人类利用的能源资源出现了石油资源替代煤炭资源的情况，想一想，人类为什么在不断地寻找可替代的资源？

引入新课

（一）石油资源耗竭与应对措施

讲述石油资源耗竭与应对措施，着眼于对石油资源潜在危机的分析，在此基础上组织学生讨论应对的措施。

关于石油资源潜在危机的分析，可以从阅读课文材料入手，先让学生阅读 2011 年世界石油储量和消费量统计”和“我国的石油消费与进口”，获得初步的认识。教师再加以说明：①世界上的石油资源储量是有限的，并逐渐因人类消费而耗竭；②包括我国在内的世界经济对石油资源高度依赖，石油消费日益增加。两者综合得到的结论是，石油供应将出现短缺，价格上扬，石化工业受冲击，甚至阻碍经济增长，这些均构成石油资源的潜在危机。

湖南教育出版社

学习“我国的石油消费与进口”，要引导学生关注目前出现的石油消费高幅度增长和原油产量低幅度增加的态势。中国石油工业发展史上有两个极为重要的历史转折点，一个是1963年，大庆油田基本建成投产，中国甩掉了“贫油国”的帽子。此后的20年，我国石油工业的发展速度是史无前例的，原油产量由1963年的643万吨增加到1973年的5 361万吨，1983年的10 607万吨，原油产量的年均增速高达15.05%，几乎翻了四番。随后10多年，原油产量年均增速降至2.56%，终于在1993年，中国成了石油净进口国。从我国石油开采速度的变化情况看，符合油田开发从发现期→低产期→高产期→衰减期→枯竭期的变化规律，非可再生资源的开发利用难逃枯竭的厄运。

在对石油资源潜在危机分析的基础上，教师可用课堂讨论的形式，引导学生思考和找到应对石油资源耗竭的措施。

（1）为了降低资源的耗竭速率，要做到对石油资源的适度开发和均衡生产。

关于石油资源的适度开发和均衡生产，教师要使学生知道必须采取措施，降低资源消耗速率。在这一方面值得吸取的教训是，我国在石油消费方面走了一条弯路。20世纪60年代，中国石油工业高速增长，人们对石油资源和原油开采的增长估计过于乐观，大干快上，并盲目提出要“改变燃料结构”，增加中国燃料结构中油、气的比重的发展思路，花费了大量资金把烧煤锅炉改成烧油锅炉，结果烧油量猛增。1970—1978年间平均每年增加烧油量350万吨。燃料油不够烧，就大量烧原油。1978年的烧油量高达3 829万吨，其中烧原油量1 395万吨。这时期，全国石油消费总量中作为燃料油烧掉的数量几乎占一半，加速了我国石油资源的消耗速率。直到20世纪70年代末期，国际上发生石油危机，在发达国家陆续出台节约能源和石油替代政策的国际背景下，中国政府于1977年及时提出了压缩烧油的政策，要求把烧油锅炉改为烧煤锅炉，减少石油消费。1976年，中国石油消费量在能源总消费量中的份额曾高达23%，贯彻压缩烧油政策10年后的1986年，这一份额已降到了17%。实践告诉人们，不合理的石油生产、消费导向是可以通过调整相关政策改变和控制的，但国家为此付出了昂贵的代价，这是一个严重的教训。

（2）提高资源的利用率。如推广节油新技术、新工艺，运用经济杠杆促进节油。

推广节油新技术、新工艺和运用经济杠杆促进节油，这两项办法是相互配合，互为促进的。我国的能源利用率很低，中国万元GDP的能耗是世界平均水平的3.4倍，是日本的9.7倍。在油价上涨、石油供应存在风险的情况下，大幅度提高能源利用效率，大力发展循环经济，是一个更为现实的选择。从某种意义上讲，推广节能技术，开展节能工作是增加我国能源供给的另一种途径。以交通为例，2003年，我国民用汽车的保有量达到2 400万辆，机动车消耗燃油超过6 000万吨，交通运输用油占到石油总耗量的45%左右。但是，我国一直没有机动车的燃料消耗标准，燃料消

湖南教育出版社

耗水平普遍比世界发达国家高10%～20%。如果每辆车都节省20%的燃油，可以省下1 000多万吨油，这一数字相当于2004年我国成品油的增长量。同样，我国在油品炼制和加工环节上的浪费也是触目惊心的，大量的小炼油厂普遍存在能耗高、轻油油收率低、产品质量差的问题。一个大型炼油厂炼制1 000万吨原油，可比小炼油厂多产100万吨轻质油品。若能有效遏制小炼油厂在加工环节的浪费，无疑可以节省数量可观的原油。

而且，节能又是一项系统工程。国家要运用财政、税收、信贷、法律等多种手段，促进能源科技成果的产业化，不断推动企业在设计、制造、输送、消费各个环节中能够全面贯彻节能思想，建立推广节油新技术、新工艺的有效激励机制。据有关分析，如果采取强化节能和提高能效的政策，到2020年，我国能源消费总量可以减少15%～27%，单位GDP能耗将每年下降2.3%～3.7%。

（3）充分利用国内外石油资源和石油市场，保证我国石油的正常供应。

学生在思考如何保证我国石油的正常供应时，教师要引导学生把视野放在国内、国际两个市场上。教材提到南海油气资源的开发，涉及国际热点问题。据权威部门估计，南海油气储量约500多亿吨，其中在中国传统疆界线以内的有300多亿吨，与波斯湾、墨西哥湾、北海齐名为世界四大海洋油气区，有“第二中东”的美称。从国家经济、能源安全的全局考虑，南海地区应该成为我国油气资源开发的重要地区，是未来能源的潜在基地，具有巨大的开发潜力。自20世纪60年代末南沙海域被探明有丰富油气资源以来，南海油气资源争夺进一步加剧，周边有关国家加快了油气勘探开发的步伐。目前，在南海拥有石油承租权并从事油气勘探和开采的国际石油公司大约有200多家。周边国家每年从南海开采5 000万吨以上的石油，相当于大庆油田的年产量。在国内石油供需矛盾日益突出，石油生产增长乏力的形势面前，如何尽快地将海洋资源优势转变为经济优势，是一项十分迫切的任务，加快南海油气资源开发已刻不容缓。

关于利用国际石油市场，我国的石油进口战略是分散风险，促进石油进口多元化。中国领导人积极开展“石油外交”，在确保中东石油进口的同时，加强与非洲、拉美、中亚以及俄罗斯等产油地区和国家的互利合作。2004年胡锦涛主席4次出访14个国家，与俄罗斯、哈萨克斯坦、埃及、加蓬、阿尔及利亚、乌兹别克斯坦等6个国家签定了石油供需计划。2004年9月28日，中哈石油管道阿塔苏—阿拉山口段动工，历经8年，中哈石油管线终于从1997年的提出计划逐渐转变成实现开工，这一项目是中国政府营造“多元化”能源外交格局的一个突破。

教学中另一个涉及保证石油正常供应的问题，是石油储备。按照国际能源机构要求，其成员国应建立起至少维持各自消费90天的战略储备量，美国、日本、德国的石油储备分别达到5个月、6个月和4个月，而中国石油系统内部原油的综合储备

湖南教育出版社

天数仅为21.6天，难以保证国内石油的不间断供应能力。为了保障原油的不间断供给，平抑国内油价的异常波动，我国正有计划地建立石油战略储备体系。

如何建立战略石油储备，通常有3种选择：一是建设国家战略石油储备基地，并做好储存油种的合理平衡。第一期四座石油储备基地分别位于我国浙江镇海和舟山、山东黄岛、辽宁大连。二是鼓励中国石油企业在海外更大范围收购油气资源。目前中国原油进口来源地区及份额大致为：中东地区60%，非洲地区20%，亚太地区14%，欧洲、中亚地区6%。估计到2020年，中国从中东地区进口原油比重将达80%。过分依赖中东和非洲地区的石油，单一的海上运输路线，缺乏保障海上能源交通线的安全，将使得中国石油进口的不间断性相对脆弱。三是考虑封存国内部分形成的产能和探明储量，保持较为合理的储采比率。一般认为，储藏成品油不如储藏原油，储藏原油不如储藏产能和油气资源。专家认为，塔里木油气储量分布零乱，目前年油气生产折合当量不过在1 000万吨左右，运距漫长，可考虑封存部分形成的产能和探明储量。

（二）采矿过程的环境保护

关于采矿过程的环境保护，教材以煤炭的开采为例，分析了采矿过程对环境的影响，提出解决的方法。因这部分学习内容涉及技术性、生产性的问题，学生的知识背景欠缺，教材提供的材料也不多，会对学生的学习理解造成困难。教师一定要做好课前的教学准备，如上网查阅和收集材料，了解有关的情况。另一方面在教学过程中，多开展探究性课堂学习讨论、交流。

这部分的教学可以采取两种方式：

方案①：播放关于矿山生产的纪录片、科教片，注意采矿活动的形式，观察采矿过程对环境产生的影响。把学生的注意力引入到采矿过程的环境保护问题，引发他们对学习内容的兴趣，开展学习探究活动。

方案②：安排学生先自学这部分教材，归纳填写下表中矿产开采方式“对环境的影响”一栏，再组织学生讨论、交流应对的环境保护措施，使学习探究的指向性更强。

开采方式	对环境的影响	环境保护措施
地下开采	产生地面沉陷，造成地上建筑物、农田的损毁	用碎石、沙、矸石回填采空区
露天开采	①因大规模地挖掘，地表覆被层遭到毁灭性的破坏 ②因剥离的上覆岩层和土体被堆放而占用了大量土地，并造成土地退化 ③其他：a，露天开采形成深坑；b. 开采排放污水，堆放物中的有害成分被雨水淋析，造成水污染，影响水资源；c. 露天开采加剧沙漠化和水土流失	主要是开采时尽量保护好地表土层，回填矿区，做好复垦和再种植等措施

湖南教育出版社

有关地下开采对环境影响的教学，主要是沉陷问题，可以让学生观察课文的插图“地下竖井开采煤矿”。由于地下采矿形成采空区，引起沉陷造成了地上建筑物的损毁。这种情况在矿区比较普遍，如有“煤都”之称的山西大同，几十年的大规模开采使大同的地下采空区的面积达 500 平方千米，地面塌陷为全国之最，地面裂缝、地面沉降、滑坡、泥石流等地质灾害时有发生。采空区上的村庄、学校、重要建筑物以及铁路、公路都受到严重威胁。目前，解决沉陷问题最可靠的方法是用碎石、沙、矸石回填采空区，但代价高昂，不仅工程量浩大，而且采空区经回填后需有几十年的稳定期，期间不能进行任何建设施工。

有关露天开采对环境的影响及其环境保护，可以采用直观的教学方法，如有条件的地区可以组织学生进行实地观察。也可以让学生观察课文的插图“露天开采煤矿”“矿区含铜废水排入小溪”，阅读材料“露天开采矿区的土地恢复”及 3 幅配图，间接实现直观教学。

（三）煤炭资源利用的环境保护措施

这部分内容中有关煤炭利用带来的环境问题，学生在日常生活中有所了解和感受，但对教材中介绍的环境保护措施则比较陌生。教学时可以采用以下方法：

方案①：课前布置学生利用课余时间开展一次社会调查，了解所在地开展治理或减轻煤炭利用对环境污染的各种做法，或布置学生上网检索有关煤炭资源利用中环境保护措施的研究、开发进展情况，上课时组织一次班会活动，让学生之间互相分享调研成果，交流对煤炭资源利用的环境保护措施的认识、体会。在此基础上教师作适当的补充，加以小结。

方案②：播放关于煤炭资源生产、利用和环境保护的科教片、纪录片，让学生观察可采取的环境保护措施，增加感性认识，引发对学习内容的兴趣，在此基础上教师进行讲述，组织学生开展学习探究活动。

煤炭资源利用对环境的影响，教师主要向学生介绍两方面的污染：（1）大气污染（排放大量的 SO_2、NO_x 和 TSP（悬浮颗粒物），形成酸雨、烟尘等）；（2）热污染。此外矿区还存在煤矸石、粉煤灰污染。

有关煤炭资源利用的环境保护措施，教师可以引导学生从两个方面进行探究：

（1）优化用煤结构，减少原煤直接燃烧的数量，增加用于发电、制气等生产二次能源的数量，减轻煤炭利用对环境造成的污染。

这一方面的教学，教师可以重点向学生介绍“煤改电”“煤变油”和煤炭地下气化三方面的研究、推广情况。

①“煤改电”我国电力用煤占全国煤炭总消费量的 70％左右，减少原煤直接燃烧的数量，重点发展坑口电站，变输煤为输电、改燃煤为用电。国家已经在煤炭资源丰富的山西、内蒙古等地，欲建设大型坑口电站，实现向沿海经济发达省份的跨区

湖南教育出版社

送电，主要开工建设的项目有：山西阳城电厂送电江苏，山西阳曲电厂送电山东，山西大同电厂和内蒙古达拉特旗电厂、托克托电厂、岱海电厂等向京、津、唐送电。另外，在陕西、宁夏、贵州以及其他一些煤炭丰富省份，也要积极地做好大型电站的前期工作，为以后向外送电作好规划准备。

②“煤变油”在技术上称为煤炭的液化，即以煤炭为原料，通过化学反应将煤炭所含的碳氢化合物转化成其他碳氢化合物，如汽油、柴油等。这项技术既能减少环境污染，还能寻找到以煤代油的能源替代战略，弥补我国石油资源的不足。2004年8月底，我国第一个“煤变油”项目——神华集团煤液化项目在内蒙古鄂尔多斯市开工，这个项目总投资600亿元，是中国产煤区能源转换的重点示范工程。按照规划，神华“煤变油”项目到2008年一期工程全部建成，产量500万吨，二期工程之后的总产量将是1 000万吨。

③煤炭地下气化就是将处于地下的煤炭直接进行有控制的燃烧，通过对煤的热作用及化学作用而产生可燃气体的过程。煤炭地下气化变传统的物理采煤为化学采煤，变用煤转用气，减少了煤的直接利用。这项技术由于集煤炭开采、运输、洗选、气化等工艺于一体，具有安全性好、投资少、效益高、污染少等优点，深受世界各国的重视。

（2）加快洁净煤技术的研究推广，提高煤炭的利用效率，发展环保用煤。

洁净煤技术是一系列旨在减少污染和提高效率的煤炭加工、燃烧、转化和污染控制等新技术的总称。包含4个领域：

①煤炭加工领域：选煤、型煤、水煤浆；

②煤炭高效燃烧与先进发电技术领域；

③煤炭转化领域：气化、液化和燃料电池；

④污染排放控制与废弃物处理领域：烟气净化、电厂粉煤灰综合利用、煤层气的开发利用、煤矸石和煤泥水的综合利用。

教师在向学生介绍洁净煤技术时，注意当前中外开发利用的差别和发展的方向：

我国常用的洁净煤技术是水煤浆技术，技术特点是将煤炭、水、部分添加剂加入磨机中，经磨碎后成为一种类似石油一样的可以流动的煤基流体燃料。水煤浆具有较好的流动性和稳定性，可以像石油产品一样储存、运输，并且具有不易燃、不污染的优良特性，是目前比较经济和实际的清洁煤代油燃料的煤炭利用新方式。

西方国家洁净煤技术的发展重点是煤炭气化技术，即将煤炭转化为清洁的燃气，再用于发电和其他用途。煤炭气化技术有5方面的优势：一是这项技术比较成熟；二是它为最清洁、产生污染最少的煤炭处理技术；三是具有成本竞争力；四是这是最容易获得的控制煤炭污染排放的技术；五是节水。与水煤浆技术相比，可以少用40%以上的水。专家认为，煤炭气化技术与其他洁净煤技术相比优势明显，代表洁净

湖南教育出版社

煤技术发展的方向。

关于变废为宝，开展煤矸石、粉煤灰的综合利用。

煤矸石是与煤层伴生的一种含碳量低、比煤坚硬的黑灰色岩石，是煤工业的主要废弃物。我国现有煤矸石山1 500 多座，累计堆存近40 亿吨，而且每年约以1 亿吨的速度递增，已是我国排放量最大的工业固体废弃物之一。煤矸石长期堆存和自燃，不仅侵占大量珍贵土地，污染水、土和大气环境，而且易坍塌形成人为地质灾害。为了大量利用煤矸石，变废为宝、化害为益，我国开发了一系列的新技术。如利用煤矸石经过煤矸石配方→破碎→一次搅拌（加水）→陈化→细碎（或轮碾）→二次搅拌（加水）→成型→切割编组→码坯→干燥→焙烧→成品，烧结出空心砖。还可以利用煤矸石作为主要原料，制造出达到国家标准的瓷质砖。这些利用煤矸石技术的好处有4 个：①变废为宝，减少环境污染。②烧砖、烧瓷不用燃料，节省能源，以我国年产200 亿块煤矸石烧结砖计算，可节省224 万吨标煤。③投资少，企业效益高，烧结煤矸石砖和粘土砖的制造成本相当，而烧结煤矸石砖工厂享受国家免征增值税（销售收入×6%）和所得税（利润总额×33%）的优惠政策。仅此，煤矸石烧结砖厂比粘土砖厂增加效益150 万~200 万元。④制砖不用（少用）土地，节约土地资源，据有关资料，每生产1 万块粘土砖相当于破坏土地13.3 平方米，而煤矸石砖不用土地，或少用30%的土地。我国年生产200 亿块煤矸石砖，则每年可节约土地1 867~2 667 公顷。每万吨煤矸石占用土地300 平方米，年利用煤矸石3 500 万~5 000 万吨，则可腾出煤矸石占地105~150 公顷。两项合计，我国年生产3 000 亿块煤矸石烧结砖可节约土地1 972~2 817 公顷。

粉煤灰主要随燃煤发电产生，我国年排放超过1 亿吨。粉煤灰的开发利用多种多样，可用作水泥、砂浆、混凝土的掺和料；生产水泥的原料；制造烧结砖、蒸压加气混凝土、泡沫混凝土、空心砌砖、烧结陶粒；铺筑道路、构筑坝体、建设港口；用于农田坑洼低地、煤矿塌陷区及矿井的回填；从粉煤灰中分选漂珠、微珠、铁精粉、碳、铝等有用物质，用作保温材料、耐火材料、塑料、橡胶填料，用途十分广泛。

五、参考资料

（一）石油资源耗竭与应对措施

1. 世界能源消耗状况

①世界的能源消费结构：主要来自于一次性不可再生能源，其中石油占40%以上，煤炭占20%以上，天然气占10%以上。

②世界能源消费水平：能源消费水平存在着很大的南北差异，即发达国家使用的总能源占3/4。其中，美国消费量最高，美国人口占世界的5%，能源消费却占世界能源消费总量的25%。发展中国家消费水平普遍较低，我国的人均消费量仅为世

湖南教育出版社

界平均水平的2/5。

对石油资源的依赖性极大地增强了世界经济的脆弱性。一方面，作为不可再生的资源，石油的储量是有限的，世界石油剩余探明可采储量1 390亿吨，鼓励石油消费，加剧了石油资源的消耗，石油资源枯竭是一种迫切的现实；另一方面，石油的产量、价格又受到政治、经济势力的左右。无论哪一种情况出现，都可能使石油依赖国乃至整个世界的经济崩溃。

2. 最近几十年所发生的石油危机

能源矿产在国民经济中具有举足轻重的作用，它主要包括石油、煤炭、天然气和核燃料等。在今后相当长的时间内，世界以石油为主体的能源结构不会改变。石油及其整个能源矿产的状况始终是人类极其关注的问题，能源矿产耗竭以及与能源相联系的其他政治、经济因素使人类笼罩在能源危机的威胁中。因油价在短时间内暴涨就判断全球将出现石油危机，可能有点危言耸听，但是过去30多年里毕竟多次发生过油价飙升导致全球性经济衰退的严重情况。

第一次危机（1973年）：

1973年10月第四次中东战争爆发，为打击以色列及其支持者，石油输出国组织的阿拉伯成员国当年12月宣布收回原油标价权，并将其基准原油价格从每桶3.011美元提高到10.651美元，使油价猛然上涨了两倍多，从而触发了第二次世界大战之后最严重的全球经济危机。

持续3年的能源危机对发达国家的经济造成了严重的冲击。在这场危机中，美国的工业生产下降了14%，日本的工业生产下降了20%以上，所有工业化国家的经济增长都明显放慢。

这次危机后，以美国为首的一些发达国家组成了国际能源机构，应对可能出现的石油危机。这个机构要求成员国必须保持相当于前一年90天进口原油的储备量。

第二次危机（1978年）：

1978年底，世界第二大石油出口国伊朗的政局发生剧烈变化，伊朗亲美的温和派国王巴列维下台，引发第二次石油危机。

此时又爆发了两伊战争，石油产量受到影响，从每天580万桶骤降到100万桶以下，打破了当时全球原油市场上供求关系的脆弱平衡。随着产量剧减，全球市场上每天都有560万桶的缺口。油价在1979年开始暴涨，从每桶13美元猛增至1980年的34美元。这种状态持续了半年多，此次危机成为上世纪70年代末西方经济全面衰退的一个主要诱因。

第三次危机（1990年）：

1990年8月初伊拉克攻占科威特之后，伊拉克遭受国际经济制裁，使得伊拉克的原油供应中断，国际油价因而急升至42美元的高点。美国经济在1990年第三季度

湖南教育出版社

加速陷入衰退，拖累全球 GDP 增长率在 1991 年跌破 2%。

国际能源机构启动了紧急计划，每天将 250 万桶的储备原油投放市场，使原油价格在一天之内就暴跌 10 多美元。以沙特阿拉伯为首的欧佩克也迅速增加产量，很快稳定了世界石油价格。

此外，2003 年，国际油价也曾暴涨过，原因是以色列与巴勒斯坦发生暴力冲突，中东局势紧张，造成油价暴涨。

这几次石油危机具有共同的特征，那就是都对处于上升循环末期、即将盛极而衰的全球经济造成严重冲击。历史上的几次石油价格大幅攀升都是因为欧佩克供给骤减，促使市场陷入供需失调的危机中。

回顾过去发生过的石油危机，也曾带来积极的一面。首先，危机引发了世界能源市场长远的结构性变化，迫使主要进口国积极寻找替代能源，开发节能技术。比如居高不下的汽油价格促使厂家推出更多高能效的汽车，1990 年美国汽车每加仑汽油的平均行驶里程较 1973 年增长了 40%。另一方面刺激了非欧佩克国家石油产量的增长，提高了生产率。欧佩克的份额已经从原来的 80%逐步降低到目前的 40%左右。但是由于产品的推陈出新，替代能源的发现往往需要相当长时间，因此高油价仍然是经济增长的一大风险。

（二）采矿过程的环境保护

1. 矿产资源开发对环境的影响

人类及人类社会的生存和发展离不开对矿产资源的开发利用，但由此也造成对环境的影响甚至破坏，这好像是个不可解决的矛盾。现在，我国经济建设正处于快速发展期，开发利用矿产资源与保护矿山环境之间的矛盾越加尖锐。

开发利用矿产资源与保护环境确实是一个矛盾，人类对它有个认识逐渐深化的过程，西方国家大体都走了一条“先污染后治理”的道路。我国是世界第三矿业大国，长期以来，在矿产资源开发利用中，走的基本上还是一条以浪费资源和牺牲环境为代价的粗放式的发展路子。随着我国矿山建设迅速发展，矿山环境污染和破坏越来越严重，已成为我国环境污染与破坏的一大源头，并成为影响我国经济和社会发展的重要因素。其实，资源开发与环境保护的矛盾不是不可解决的，以科学发展观为指导，完善立法，加强管理，充分运用高科技手段，完全可以做到建设、环保两不误，增强发展的可持续性。

目前我国矿山环境问题较多，突出表现为以下五个方面：

一是采矿活动破坏了大量耕地和建设用地。因采矿及各类废渣、废石堆置等，全国累计侵占土地达 586 万公顷，破坏森林 106 万公顷，破坏草地 26.3 万公顷。地表植被破坏和大量堆放的尾矿，导致严重的水土流失和土地荒漠化。如准格尔煤田土地沙化面积已占煤田面积的 21%。

湖南教育出版社

二是采矿诱发地质灾害。全国因采矿引起的塌陷180余处，塌陷坑1 600多个，塌陷面积1 150平方千米。全国发生采矿塌陷灾害的城市近40个，造成严重破坏的25个，每年因采矿地面塌陷造成的损失达4亿元以上。由于地下采空、地面及边坡开挖影响了山体、斜坡稳定，导致地面开裂、崩塌和滑坡等地质灾害。

三是采矿使矿区水均衡遭受破坏，产生各种水环境问题。如山西省，因采煤造成18个县26万人吃水困难，2万公顷水田变成旱地，全省井泉减少3 000多处。据不完全统计，因废渣、尾矿造成水体严重污染的有色金属矿山达30多座。

四是矿山开采中废气、粉尘、废渣排放，产生大气污染和酸雨。煤炭采矿行业废气排放量占全国工业废气排放量的5.7%，其中有害物排放量为每年73.13万吨，主要是烟尘、二氧化硫、氮氧化物和一氧化碳，使矿山地区遭受不同程度的污染。因二氧化硫污染导致的酸雨区面积占国土面积30%以上。

五是采矿破坏自然地貌景观，影响整个地区环境的完整性。

2. 煤矿区土地复垦与生态重建技术

科学、合理地开发利用矿产资源，是我国经济建设发展的需要，也是广大人民群众的愿望。我国政府及有关部门一直高度重视矿山环境保护问题。各级国土资源管理部门在治理矿山环境方面做了大量工作，如积极推进矿山环境立法，开展矿山环境调查，制定矿山环境保护规划等等，特别是开展了矿山环境治理示范工程。近年来，我国已安排数亿元资金，选择不同类型的老矿业基地，实施矿山环境治理和生态恢复示范工程，推进绿色矿山建设。

①煤矿地下开采沉陷土地复垦技术

煤矿地下开采导致沉陷土地的复垦，大致可分为充填复垦与非充填复垦两类，充填复垦主要是利用矸石回填、粉煤灰回填及其他固体废弃物或客土回填。非充填复垦根据积水状况与地貌特征，大致分为疏排法复垦、梯田（或台田）式复垦及平整土地工程技术。

根据回填后的土地用途不同，充填复垦的关键技术也不一样。回填后用于建设的土地，充填复垦的关键是采取合理的工艺防止不均匀沉降，因此在一次回填率高的情况下，往往需采用强夯等地级处理工艺才能满足建筑要求，如果有规划地进行回填，可采取分层回填分层压实的处理工艺，分层厚度的确定取决于矸石块度、压实机械类型与重量、含水率等。回填后用于种植利用的土地，同样需要防止不均匀沉降，但关键问题是重构合理的土壤剖面，适合植物生长、防止污染。

②煤矿露天开采土地复垦技术

露天煤矿开采导致地表挖损、废弃岩土堆积。近年来露天煤矿开采土地复垦的主要技术有：（1）剥离采矿—复垦一体化技术；（2）利用露天采矿剥离物回填采煤沉陷区；（3）优化采矿工艺，采取分区段开采，实现内排土。研究成果表明：露天

湖南教育出版社

矿采场与排土场存在滑坡、水土流失的潜在危害，其复垦时，地貌重塑是关键，可充分利用 GIS 的地形分析功能，构建 DTM 模型，为后续的植被恢复创造良好的条件；复垦中需要采取快速植被恢复技术，提高生物多样性。

③煤矿固体废弃物复垦与利用技术

煤矿区固体废弃物主要包括地下开采矿山矸石、露天矿剥离岩土、选煤场洗选矸石和坑口电厂的粉煤灰。坑口电厂粉煤灰与采矿矸石用于土地复垦的主要处理方法是：（1）粉煤灰与矸石回填洼地或塌陷区，如徐州矿区、淮北矿区等；（2）废弃的矸石山绿化造景，如兖州兴隆庄煤矿、潞安王庄煤矿；（3）矸石排放过程中绿化造景，如兖州济宁三号煤矿。

煤矿固体废弃物综合利用的技术途径包括（1）矸石制砖，如新汶矿区、徐州矿区、潞安矿区；（2）矸石发电，如潞安矿区、徐州矿区等；（3）粉煤灰制水泥或墙体材料；（4）矸石制肥、粉煤灰作为土壤改良剂，如龙口矿区、韩城和潞安矿区都做过试验等。

④煤矿区复垦土壤重构技术

按照复垦形式，煤矿区复垦土壤重构分为充填复垦土壤重构、非充填复垦土壤重构和露天矿复垦土壤重构方法。非充填复垦土壤重构主要考虑土壤物理特性的改良，主要手段是建立完善的排灌体系、平整土地；充填复垦土壤重构的主要技术是根据回填物料的性质添加隔离层，如酸性矸石回填时下垫石灰等碱性物料，为达保水之目的而下垫粘土或石膏层，因此近几年的复垦实践中复垦土壤剖面层自下而上有以下几种形式：粘土—粉煤灰—耕作土、粘土—矸石—耕作土、石灰—矸石—耕作土、粘土—矸石—粉煤灰—耕作土等；露天矿复垦土壤重构方法有交错回填法、排土场圆锥堆整齐排列法等。矸石山绿化过程中的土壤重构也十分重要，目前我国矸石山绿化时以覆土或带土穴植为主，根据国外的经验，矸石山绿化以将矸石与土 1∶1混合覆盖矸石山表面 80 厘米厚为佳，若种草，可覆 5～10 厘米厚的表土。

⑤煤矿区植被恢复技术

矿区植被恢复技术以立地条件分类与评价为基础。谷金锋等将鸡西矿区废弃地分为 7 种立地类型，对 7 种立地的土壤理化性质、自然植被恢复规律进行了评价，提出了人工植被恢复方案，并开展了试验研究，效果良好。

⑥煤矿区复垦土地利用技术

煤矿区复垦土地需根据当地土地资源状况及土地破坏程度，复垦后的利用方向有用作耕地、林地、水产禽畜养殖用地、村镇或工业建设用地、牧草地。其中的主要技术包括回填场地建筑利用时的地基处理技术、回填场地种植利用时的防污防渗技术、种植养殖综合利用的基塘复垦技术或生态工程复垦技术。

（三）煤炭资源利用的环境保护措施

新中国成立 60 多年来，煤炭工业为新中国经济提供了 2/3 以上的一次能源，预

湖南教育出版社

计到2020年中国煤炭消费量将达到24亿吨左右，煤炭在能源消费结构中的比例将缓慢下降，但以煤为主的能源结构不会发生根本改变。我国煤炭产业为经济和社会发展作出了巨大贡献，但在煤炭工业发展过程中也显现出许多矛盾和问题，如煤炭工业结构不合理，经济增长方式粗放，安全事故多发，煤炭资源过度消耗和损失浪费巨大，生态环境被破坏和矿区环境污染严重。同时，因煤而兴的城市在发展中存在的问题也十分突出，如经济结构单一，煤矿转产和经济转型困难，再就业压力大，生态环境承载力弱，这些矛盾和问题已严重制约煤炭工业和产煤地区经济的可持续发展。

加强矿业资源开发利用中的环境保护工作，减少开发利用过程中对生态环境的破坏；多渠道解决能源供给、积极开发新能源；节约能源，充分利用可再生能源是缓解能源供需矛盾，减少环境污染的重要途径。

1. 减少燃煤污染的几项技术

近年来，我国炼焦、煤气化合成氨、甲醇等煤化工业呈现快速发展态势，煤炭液化、甲醇制烯烃、二甲醚、煤化工联产等新型煤化工技术研究与工业化正在启动发展。煤炭能源化工工业是我国今后发展的重要方向，引进和开发自主知识产权技术将成为我国煤化工业发展的重要支撑，我国将成为世界最大的煤化工业国家。这对于减轻我国燃煤造成的环境污染、减缓我国对国外石油的依赖，均将起到重要作用。下面介绍几种减少燃煤污染，提高煤炭使用效率，正在研究和开发的新技术：

①新型煤焦油化工业

新型煤化工业在我国正面临新的发展机遇和发展前景。当前，我国炼焦工业技术已进入世界先进行列，新建的大部分是技术先进、配套设施完善的大型焦炉，炭化室高6米的大容积焦炉已实现国产化，2004年机械化焦炉生产的焦炭约占焦炭总产量的70%；干熄焦、地面除尘站等环保技术已进入实用化阶段；化学产品回收能力加强；改造装备简陋、落后的小型焦炉，淘汰土焦炉及改良焦炉的进展加快。注重煤焦油化学产品，集中深加工和增强焦炉煤气的有效利用，是焦化工业综合发展、提升竞争能力的重要方向。对布局较为集中的大型炼焦企业，应在焦油深加工、剩余煤气的利用方面统筹规划，以实现规模化生产和高效、经济生产。

②煤变油技术

煤变油是人们广泛关注的项目。煤直接液化、间接液化的产品以汽油、柴油、航空煤油以及石油、烯烃等为主，产品市场潜力巨大，工艺、工程技术集中度高，是我国新型煤化工技术和产业发展的重要方向。近年来，两种技术在研究开发和大规模工程示范方面均得到发展。煤直接液化的新工艺研发在国外已有近30年，积累了从基础工艺研究到中间试验的大量经验。经过20多年的研究，我国已完成高分散、直接液化、加氢液化催化剂的实验室开发。该催化剂具有添加量低、催化效果好、生产

湖南教育出版社

成本低、显著提高油收率等优点，达到国际先进水平。在开发形成“神华煤直接液化新工艺”的基础上，建成了工艺试验装置，进行了溶剂加氢、热油连续运转和23小时投料试运转，打通了液化工艺，取得开发成果。适合国内煤种、煤质的CDCL直接液化新工艺的基础研究和工艺开发已启动进行。

同时，我国煤间接液化技术开发和工业化发展速度在加快。到2004年底，国内分别建成了低温浆态床合成油（间接液化）中试装置，并进行了长周期试验运行，完成了配套体系催化剂的开发以及示范工厂的工艺软件包设计和工程研究。低温浆态合成油可以获得约70%的柴油，十六烷值达到70以上，其他产品有LPG（约5%～10%）、含氧化合物等。间接液化中试装置开发、运转是自主知识产权煤基合成油技术的标志性成果，对推动技术国产化和工业化发展有重要作用。

煤间接液化的大规模商业化生产在国外是成熟的，引进技术建设每年300万吨级工厂的可行性研究正在进行中。煤间接液化技术有较宽的煤种适应性，工艺条件相对缓和，可以通过改变生产工艺条件调整产品结构，或以发动机燃料为主，或以化工品为主，因此将会成为未来煤制油产业发展的主要途径。

③煤气化—合成氨制造化肥

通过煤气化—合成氨制造化肥，是煤化工的又一途径。受国内石油和天然气资源制约，以煤为原料生产合成氨是今后发展的方向，预计占到60%以上。与建设大中型合成氨建设配套，煤气化技术也取得较大进步和发展。新建煤气化技术有：水煤浆、干煤粉气流床气化，用于中小型化肥厂改造的流化床煤气化，加压固定床煤气化。中小型固定床间歇煤气化技术所占比例正在逐步减少。

国内先进煤气化技术研究开发近年来也有进展，四喷嘴水煤浆气流床气化技术正在进行工业示范；干煤粉气流床气化技术正在进行试开发中；加压流化床气化技术正在进入工业开发。国内煤气化技术的发展将为煤基合成氨产业提供技术支持，推动合成氨产业技术的全面进步。

④煤化工联产技术

煤化工联产是指不同煤化工工艺或煤化工与其他工艺的联合生产，煤化工联产是今后产业进步的方向。它可以回收、利用废弃或排放的资源或能源，同时实现污染治理。如废渣制建筑材料，废气燃烧或转化为生产电力、热力等。还可以通过集成、优化不同工艺，提高整体效率和效益，如化工合成与联合循环发电联产。同时，灵活生产和适应市场需求，如生产电力、热力与生产液体燃料联产。

我国现阶段发展的煤化工联产是以煤基发动机燃料或化工品为主要目标的产品，以生产过程中的废、余物为原料或燃料，生产电力或热力作为工厂自用而不是当作产品销售，实现企业经济目标和社会综合效益的最优结合。

2. 煤矸石综合利用技术介绍

湖南教育出版社

煤矸石是煤炭生产和加工过程中产生的固体废弃物，每年的排放量相当于当年煤炭产量的10%左右，目前已累计堆存30多亿吨，占地约1.2万公顷，是目前我国排放量最大的工业固体废弃物之一。煤矸石长期堆存，占用大量土地，同时造成自燃，污染大气和地下水。煤矸石又是可利用的资源，其综合利用是资源综合利用的重要组成部分。几十年来，我国对煤矸石综合利用有了较大的发展，利用途径不断扩大，技术水平不断提高。但我国煤矸石综合利用技术装备水平还比较落后，产品的技术含量不高，综合利用发展也不平衡。大力开展煤矸石综合利用可以增加企业的经济效益，改善煤矿生产结构，同时又可以减少土地压占，改善环境质量。因此，煤矸石综合利用是一项长期的技术政策。煤矸石综合利用要坚持“因地制宜，积极利用”的指导思想，实行“谁排放、谁治理”“谁利用、谁受益”的原则。将资源化利用与企业发展相结合，资源化利用与污染治理相结合，实现经济效益、环境效益、社会效益的统一。煤矸石综合利用技术以巩固、推广为主，完善、开发并举。巩固已有的技术成果，推广技术成熟、经济合理、有市场前景的技术，逐步完善比较成熟的技术，研究开发新技术，积极引进国外先进技术和装备，在消化吸收的基础上努力创新，不断提高煤矸石综合利用的技术装备水平，促进煤矸石的扩大利用。

煤矸石综合利用以大宗量利用为重点，将煤矸石发电、煤矸石建材及制品、复垦回填以及煤矸石山无害化处理等大宗量利用煤矸石技术作为主攻方向，发展高科技含量、高附加值的煤矸石综合利用技术和产品。加强煤矸石资源化利用的评价工作，对煤矸石的分布、积存量、矸石类型、特性等进行系统研究和分析，逐步建立煤矸石资料数据库，为合理有效利用煤矸石提供翔实可靠的基础资料。根据煤矸石的矿物特性和理化性能确定综合利用途径。煤矸石发电应向大型循环流化床燃烧技术方向发展，逐步改造现有的煤矸石电厂，提高燃烧效率，提高废弃物的综合利用率和利用水平，实现污染物达标排放。煤矸石建材及制品，以发展高掺量煤矸石烧结制品为主，积极发展煤矸石承重，非承重烧结空心砖、轻骨料等新型建材，逐步替代粘土；鼓励煤矸石建材及制品向多功能、多品种、高档次方向发展。含有用元素的煤矸石，在技术经济合理的前提下，按照先加工提取、后处置的原则，分采分选；对暂时不能利用的要单独存放，不应随废渣一起弃置。鼓励利用煤矸石复垦塌陷区，发展种植业，改善生态环境。新建煤矿（厂）应在矿井建设的同时，制定煤矸石利用和处置方案，不宜设立永久性矸石山。老矿井的矸石山，应因地制宜有计划地治理和利用，让出或减少所压占土地。

（1）煤矸石做燃料发电

推广利用煤矸石、煤矸石与煤泥、煤矸石与焦炉煤气、矿井瓦斯等低热值燃料发电。低热值燃料综合利用电厂的建设要靠近燃料产地，避免燃料长途运输；凡有稳定热负荷的地方，经技术经济论证，应实行热电联产联供。推广适合燃烧煤矸石

湖南教育出版社

的（其应用基低位发热量不大于 12 550 千焦/千克）75 吨/小时及以上循环流化床锅炉。在有条件的地方积极推广热、电、冷联产技术和热、电、煤气联供技术。推广炉内石灰脱硫和静电除尘技术。对燃用高硫煤矸石的电厂，必须采取脱硫措施实现二氧化硫、煤尘等污染物的达标排放。对灰渣要进行综合利用，不应造成二次污染。推广煤矸石沸腾炉床下风室点火技术和红渣直接点火技术，推广利用发热量较高的煤矸石生产成型燃料技术。研究开发煤矸石等低热值燃料电厂锅炉高效除尘、脱硫设备，灰渣干法输送、存储及利用技术和设备；燃煤泥锅炉煤泥输送、给料、成型技术和设备。研究开发煤矸石电厂锅炉的耐磨材料及制造工艺，解决磨损问题，提高锅炉连续运行时间和可靠性；研究开发高效、可靠的冷渣设备和大容量循环流化床锅炉制造技术。

（2）煤矸石生产建筑材料及制品

利用煤矸石生产建筑材料及制品前，应对所用煤矸石的化学成分、矿物成分、发热量、物理性能等指标进行综合评价，并做小试；原料成分复杂、波动大时，应进行半工业性试验。利用煤矸石为原料生产的建材产品，产品质量应符合国家或行业标准；对用于生产建材产品的煤矸石应进行放射性测量，原料符合 CB9196－88 标准，制品中放射性元素含量符合 CB6763－86 标准。

①煤矸石制砖

积极推广使用新型建筑材料，大力发展煤矸石空心砖等新型建筑材料，在煤矸石贮存、排放的周边地区，鼓励现有粘土（页岩）烧结砖生产企业，通过改进生产工艺与装备提高煤矸石的掺和量，限制和逐步淘汰实心粘土砖。煤矸石砖生产以烧结砖为主，重点推广全煤矸石承重多孔砖和非承重空心砖。

②煤矸石制水泥

推广利用煤矸石为原料，部分或全部替代粘土配制水泥生料，烧制硅酸盐水泥熟料。推广过火矸等作水泥混合材技术，生产硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥等。用于做水泥混合材的煤矸石应符合有关水泥混合材的标准，水泥应符合有关水泥产品的国家标准。

③煤矸石制其他建材产品

根据煤矸石的矿物组成，可作为硅质原料或铝质原料，应用于许多烧结陶（瓷）类建材产品的生产，并充分利用其所含的发热量。在建筑陶瓷、建筑卫生陶瓷等陶瓷制品生产中，推广以煤矸石为部分原料替代材料的生产技术。煤矸石排放、贮存地附近的建筑卫生瓷生产企业，在产品质量有保证的前提下，鼓励其通过必要的技术改造利用煤矸石。推广以煤矸石为主要原料，生产规模大于 3 万米^3/年的烧结陶粒生产技术，以煤矸石烧结陶粒为骨料的混凝土空心砌块生产技术。推广以过火矸、岩巷矸等低热值煤矸石为骨料的混凝土空心砌块等混凝土制品生产技术。推广以石

湖南科学技术出版社

灰岩为主要矿物的煤矸石生产石灰技术。研究开发掺加煤矸石陶（瓷）质建材制品的新技术、新装备。研究开发掺加煤矸石的新型建材产品的新技术装备。

（3）积极推广煤矸石复垦及回填矿井采空区技术

推广利用煤矸石充填采煤塌陷区和露天矿坑复垦造地造田，复垦种植技术。对处于开发早期，尚未形成大面积沉陷区或未终止沉降形成塌陷稳定区的矿区，可采用预排矸复垦。推广利用煤矸石充填沟谷等低洼地作建筑工程用地、筑路等工程填筑技术，矸石复垦土地作为建筑用地时，应采用分层回填，分层镇压方法充填矸石，以获得较高的地基承载能力和稳定性。推广煤矸石矿井充填技术，采用煤矸石不出井的采煤生产工艺，充填采空区，减少矸石排放量和地表下沉量。推广在道路等工程建设中，以煤矸石代替粘土做基材的技术，凡有条件利用的，必须掺用一定量的煤矸石。完善利用煤矸石充填废弃矿井技术。研究开发煤矸石回填塌陷区生物复垦、微生物复垦技术；矸石不出井和地面无矸石山综合处置利用技术和工艺。研究完善煤矸石充填建筑复垦技术、矸石堆（山）防治污染处理及植被绿化技术。

（4）回收有益组分及制取化工产品

推广利用煤矸石制取聚合氯化铝、硫酸铝、合成系列分子筛等化工产品技术，生产岩棉及制品技术。推广以高岭行质煤矸石（煤系高岭土）为原料的煅烧高岭土深加工技术。开发利用煤矸石制特种硅铝铁合金、铝合金技术，研究开发利用煤矸石生产铝系列、铁系列超细粉体的生产工艺。完善利用煤矸石提取五氧化二钒及其他稀有元素技术。

（5）煤矸石生产复合肥料

鼓励利用煤矸石改良土壤，提高土壤的酸性和疏松度，增加土壤的肥效。使用煤矸石改良土壤。积极推广煤矸石生产生物肥料和有机复合肥料技术，完善利用煤矸石生产农用肥料活化处理技术，生产质量稳定的合格产品。综合利用煤矸石生产的生物肥料，复合肥料产品，必须符合国家或行业标准。

湖南教育出版社

第三节　可再生资源的利用与保护

——以土地资源为例

一、教学目标

本节课程的总体目标是可再生资源的利用与保护，课程标准是“结合实例，说明人类对可再生资源不合理利用造成的问题，以及保护、合理利用的成功经验”。实现这个标准的教学目标如下：

（一）知识与技能

1. 以土地资源为例，认识人类对可再生资源不合理利用造成的问题，理解可再生资源的主要特征。

2. 了解中外防治水土流失、土地荒漠化的经验，知道土地资源保护的措施。

3. 了解我国在保证耕地持续供应中进行的科学开发和整理土地方面成功的经验。

4. 学会独立或合作查阅、收集土地资源地理信息，开展社会调查，掌握阅读、分析、运用地理图表和地理信息的技能。

（二）过程与方法

1. 学会通过社会调查并观察、收集人类对土地资源等可再生资源不合理利用造成的问题。

2. 讨论、交流所在地政府对防治水土流失、土地荒漠化、保护土地资源、科学开发和整理土地，保证耕地持续供应的措施和成功的经验。

（三）情感态度与价值观

1. 激发探究对可再生资源利用、保护的兴趣和动机，养成求真务实的科学态度。

2. 关心我国土地资源等可再生资源的利用、保护问题，关注当地土地资源的利用与保护。

3. 增强对可再生资源利用时应采取保护的意识和法制意识，形成可持续发展观念，增强关心和爱护环境的社会责任感，养成良好的行为习惯。

二、教材分析

本节教材主要包括植树造林，防治水土流失和土地荒漠化以及科学开发和整理土地，保证耕地持续供应两个部分。以土地资源为例，说明人类对可再生资源不合理利用造成的问题，以及保护、合理利用的成功经验。

教材关于植树造林，防治水土流失和土地荒漠化的论述比较简洁，具体有 3 层含义：一是从生态建设的角度，指出植树造林是防止水土流失和土地荒漠化的最佳措

湖南教育出版社

施；二是建造的防护林带的类型，有水源涵养带、水土保持林带、防风固沙林带 3 种；三是指出建造防护林带的目的是防御风沙、洪涝等自然灾害。

教材有关植树节的讨论，让学生参加学校或社区组织的植树活动，对本节内容的学习起引导和铺垫作用。

教材介绍了美国的“罗斯福工程”与中国的防护林工程、5 种减少水土流失的耕作方法，是为了举例说明人类对土地资源的保护、合理利用的经验，特别是中美两国植树造林防止土地荒漠化、水土流失的成功经验。

关于科学开发和整理土地，保证耕地持续供应的内容，教材从两个方面提出在充分考虑补充耕地的资源潜力、投入和区域协调的前提下，通过大力推进土地开发、整理，补充耕地数量和质量，使之不低于同期建设占用、灾害损毁的耕地，提高土地利用效率，改善土地生态环境，以进一步增强土地资源尤其是耕地资源的可持续利用能力。

有关科学开发土地资源，教材强调土地开发的科学性，具体要求是土地开发要与区域的生态环境相协调，既要加大开发耕地的力度，又要防止盲目扩大耕地面积，忽视生态条件限制的不科学行为。教材介绍了我国西北地区由于滥垦造成土地荒漠化的情况，应当引以为训。

有关土地整理，教材强调的目的是增加农用土地面积，提高农用土地的质量。

教材介绍了土地整理的两项工程措施：一是土地平整，主要是针对农村普遍存在的沟坎过多、道路沟渠不整、零星未利用地和废弃地多的现象，通过平整土地来增加农用土地，特别是增加耕地的面积，提高耕地的质量；一是土地复垦，主要是针对因工矿生产建设挖损、塌陷和压占等，废弃了大量土地，通过土地复垦恢复土地的生产功能。

本节教学的重点是“结合实例，说明人类对可再生资源不合理利用造成的问题以及保护、合理利用的成功经验”。教学活动要从植树造林，防治水土流失和土地荒漠化以及科学开发和整理土地，保证耕地持续供应这 2 个方面，围绕土地资源的保护，充分利用教材安排的内容材料组织学生开展观察调查、课堂讨论，进行研究性学习等，加深对可再生资源利用、保护的理解和认识。

三、教学提纲

（一）植树造林，防止水土流失和土地荒漠化

1. 植树造林的目的：防御风沙、洪涝等自然灾害

2. 防护林带的建设

（1）水源涵养带；

（2）水土保持林带；

湖南教育出版社

（3）防风固沙林带。

（二）科学开发和整理土地，保证耕地持续供应

1. 科学开发：土地开发要与区域的生态环境相协调

2. 土地整理：增加农用土地面积，提高农用土地质量

（1）农村的土地平整

（2）工矿废弃地的复垦

四、教学建议

新课导入

方案①复习导入：

同学们，我们前面通过对石油、煤炭利用与保护的学习探究，进一步理解了非可再生资源的特点、利用中存在的资源问题，认识了在可持续发展中应对的措施。今天，我们将重点研究可再生资源，以土地资源为例，进一步讨论可再生资源的利用和保护的问题。

方案②活动导入：

同学们，今天，我们将以土地资源为例，学习讨论可再生资源的利用和保护的问题。

投影：这是中国植树节的节徽，大家一起来观察和分析它的含义。

1. 树形：（1）表示全民义务植树 3 ~ 5 棵，人人动手，绿化祖国大地。（2）五棵树可会意为“森林”，由此引申连接着外圈，显示着绿化祖国，实现以森林为主体的自然生态体系的良性循环。



2. 文字：表示每年 3 月 12 日为中国植树节。

中国植树节的节徽表明了我国改造自然，造福人类，年年植树，坚韧不拔的决心。大家想一想，我国为什么要全民动员，大力开展植树造林？

（一）植树造林，防止水土流失和土地荒漠化

关于植树造林，防治水土流失和土地荒漠化，教师可以从我国设立植树节的情况引入教学，指出从生态建设的角度，植树造林是防止水土流失和土地荒漠化的最佳措施。然后分别介绍水源涵养带、水土保持林带、防风固沙林带 3 种防护林带类型，说明它们在防止水土流失和土地荒漠化中发挥的重要作用。

有关植树节，是各国为了激发人们爱林、造林的热情，促进国土绿化，保护人类赖以生存的生态环境，通过立法确定的节日。世界上最早设立植树节的是 1872 年 4 月 10 日美国的内布拉斯加州。据联合国统计，现在世界上已有 50 多个国家设立了植树节，如英国为 11 月 6 日、泰国为 9 月 24 日、澳大利亚为 5 月的第一个星期五。中

湖南教育出版社

国有过3次植树节改革，第一次是辛亥革命后，于民国四年（1915年）确立每年的清明节为植树节。第二次是民国十九年，确定每年的3月12日为“纪念孙中山先生逝世周年植树日”。我国现在以每年3月12日为植树节，是1979年2月经五届全国人大常委会第六次会议通过决定的。

“美国的‘罗斯福工程’与中国的防护林工程”，都是人类通过植树造林防治土地荒漠化、水土流失的伟大实践。特别是美国的“罗斯福工程”，更是人类保护土地资源，治理土地荒漠化最成功的典范。根据现有材料，世界上类似的通过造林抵御荒漠化的工程还有许多，但只有罗斯福工程达到了预期效果。究其根源，是因为美国的治沙之道不只是种树，而是多管齐下，综合治理。针对1934年的特大黑风暴，罗斯福1935年下令并实施《大平原各州林业工程》（习惯称罗斯福工程），拨款7 500万美元，大致沿西经100°线种植了一条宽100英里、从北向南纵贯美国中部的防护林带。美国在实施罗斯福工程的同时还做了一系列工作：①成立了土壤保持局，鼓励各州采取土壤保护措施，加强对土地的监管；②农田免耕、休耕和粮草轮作等与自然和谐的生产技术得到普遍应用；③将数百万公顷易受旱灾的农田退耕还草，改为牧场；加上黑风暴肆虐的几年中，有几十万居民从中部大平原新垦地举家迁往西海岸，上千万公顷的农田得到了自然退耕还草的机会；④在防治荒漠化的重要地带设立了保护区。经过二十余年的恢复和生态建设，这一地区的表土状况基本稳定下来，黑风暴没有继续肆虐。美国的“罗斯福工程”对我国防治水土流失和土地荒漠化有借鉴作用，在实施“三北防护林”建设，黄河、长江中上游防护林工程和退耕还林工程时，就已经体现了综合治理的思想。教师应充分利用教材的阅读材料，引导学生进行思考。

教材还介绍了5种减少水土流失的耕作方法，教师在指导学生阅读有关课文和插图的时候，要注意培养学生从实际出发，因地制宜的思想：防风林主要适合平原和滨海地区，梯田适合南方山区，带状耕种和等高线犁地适合北方缓丘岗地。

对保护性犁地学生比较陌生，教师需要作适当的补充说明。保护性犁地又叫“免耕法”，它与全面翻耕土壤的传统耕作方法不同，将收获后的秸杆及地表残茬进行粉碎后覆盖地表，使用特殊的免耕播种机将种子播在有秸秆覆盖的地表上，减少耕作到只要能保证种子发芽即可，并主要用农药来控制杂草和病虫害。作为一种农业技术，免耕法从20世纪中期以来先后在美国、澳大利亚、加拿大等国推广。根据世界粮农组织的研究，采用拖拉机和犁耕地的传统耕作方式是造成许多发展中国家土壤严重流失的主要原因。与大多数农民多耕耘、多收获的看法恰恰相反，耕耘越多，土壤侵蚀和退化就越严重。免耕法保持了一个持久的或半持久的有机土壤覆盖层（生长的作物或残体覆盖物），使土壤免受太阳暴晒、雨水和风的侵蚀，土壤中的微生物或动物承担起“耕作”任务，保持土壤营养平衡，使农民获得稳产、高产。

湖南教育出版社

“免耕法”由于有利于保水保土，这项技术在减少农田扬沙和水土流失等方面有明显效果，同造林种草一样是治理沙尘暴的良方。山西省农机发展中心提供的一份资料显示，“免耕法”可以减少地表径流量50%～60%，减少土壤流失80%左右，可以增加土壤蓄水量16%～19%，提高水分利用率12%～16%，增加土壤有机质0.03%～0.06%，提高粮食产量13%～16%，降低作业成本20%左右，减少大风刮起的沙尘暴60%左右。

（二）科学开发和整理土地，保证耕地持续供应

教学重点应围绕科学开发、土地整理两个方面展开，使学生认识到在保护耕地，增强土地资源的可持续利用能力方面采取哪些应对措施。

由于有关土地资源的科学开发和整理内容的技术性、生产性比较强，学生的感性知识有限，教师在教学中要充分利用教材中的阅读材料和实践活动，补充必要的背景知识，多采用谈话、讨论、交流的形式，启发、引导学生的学习和思考。

方案①：实践活动

A. 课前布置学生观察所在地最近几年的耕地面积是增加了，还是减少了。

B. 调查增加耕地的来源，是开发新耕地，还是平整沟坎、复垦废弃地。

上课时同学们汇集观察、调查得到的第一手材料，对开发和整理土地，保护耕地持续供应的问题进行讨论、交流，教师在此基础上进行深入的讲述和小结。

方案②：媒体导入

先播放关于土地开发、整理的纪录片和科教片，让学生获得感性知识，引发对学习内容的兴趣，在此基础上教师应用谈话法、讲述法，师生互动，教学相长，开展学习探究活动。

有关科学开发土地资源，教师要强调土地开发与区域的生态环境相协调，使学生知道土地开发、整理要有利于环境保护，有利于水土保持，有利于集约用地，有利于增量提质，有利于资源永续利用，培养、形成学生科学的发展观。这一方面可以利用教材中的阅读材料，介绍我国在这一方面走过的弯路，反思和吸取各地由于滥垦造成土地荒漠化、水土流失的教训。

（1）要加大开发耕地的力度。

2007年，我国人均耕地仅有0.09公顷，为世界人均水平的27%。每年建设占用、灾害损毁等使得耕地减少，开发补充耕地是必需的。由于我国耕地的后备资源有限，各地应充分发挥潜力，对投资少、开发难度不大的零星土地，充分发挥千家万户的潜力，就近开发；对片大、潜力大、综合利用价值高、受制约限制，小家小户啃不动的“五荒”地块实行统抓统管，由县、乡组织队伍打歼灭战，进行合理开发综合整理，使其成为优质农田；对开发难度大，投资多，见效慢，有潜力的荒地资源，实行招标拍卖。就全国情况来看，土地开发重点区域有：东部沿海滩涂区，河套银川

湖南教育出版社

平原区，滇中地区，甘肃疏勒河流域和沿黄灌区，新疆伊犁河谷地—南北疆山麓绿洲区，川西南地区。到2010年，国家通过开发宜耕土地后备资源，补充耕地73.04万公顷（1 096万亩），平均每年7.3万公顷（109.6万亩）。

（2）防止盲目扩大耕地面积，忽视生态条件限制的不科学行为。

我国荒山、荒地、荒滩等土地后备资源多处于干旱、半干旱地区，生态环境脆弱，盲目开发将会造成风蚀沙化、水土流失，不仅影响土地资源可持续利用，还会破坏生态环境。自20世纪50年代以来，我国出现了4次大开荒，仅草原开荒就达1387万公顷，其中667万公顷已撂荒成为沙地。1994年至1999年，全国在固定沙地及草地上开垦的耕地达1.7万平方千米，其中变成流动和半固定沙地的面积约占50%。因此，土地开发活动必须全面贯彻国土资源管理的有关政策，坚持在保护中开发、在开发中保护的方针，在土地利用规划的指导下，充分考虑水源条件和对生态环境的影响，因地制宜确定开发土地的用途，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜渔则渔。对于可能造成生态环境破坏的开发行为，要坚决制止。如禁止毁林，毁草开荒；禁止在大于25°以上坡地和自然保护区内开垦耕地；禁止围湖造田和侵占江河滩地。

有关土地整理，教师应从以下两方面启发、指导学生学习和思考：

（1）土地平整。通过平整土地，增加农用土地，特别是增加耕地的面积，提高耕地的质量和利用效率，改善生产、生活条件和生态环境。

土地平整主要针对两种情况：

①农村普遍存在的沟坎过多、道路沟渠不整、零星未利用地和废弃地较多的现象。

②“空心村”蚕食土地。一是许多村庄在建设过程中，新建住宅“摊大饼”式不断向四周扩张，而位于村庄中心的老村区则保留了大量的破旧建筑，无人居住，浪费了土地资源；二是农村人口进入城镇后农民摇身变为“城里人”，又继续保留在农村的承包地和宅基地，“挪窝”不“腾笼”；三是农村建设缺乏规划、土地利用率低，新建房布局杂乱无章。

根据规划，全国土地平整的重点区域是：华北平原区，东北平原区，长江中下游平原区，浙闽丘陵平原区，华南丘陵平原区，四川盆地及秦巴山地区，云贵高原区，黄土高原区，内蒙古高原区，新疆天山山麓绿洲区。按照“农田向规模经营集中、农村居民点向中心村和小城镇集中、工业向园区集中”的要求，结合基本农田建设，退田还湖、平垸行洪、移民建镇和水利设施建设等，大力实施“田、水、路、林、村”综合整理，完善农田基础设施，增强防洪、排涝等抵御自然灾害的能力，全面提高农田质量和土地集约利用水平。通过实施该工程，到2010年补充耕地165.87万公顷（2 488万亩），平均每年16.59万公顷（248.8万亩）。

（2）土地复垦。主要是针对工矿生产建设挖损、塌陷和压占等造成破坏，废弃

湖南教育出版社

了的大量土地，通过土地复垦，恢复土地的生产功能。

根据规划，全国土地复垦的重点区域是：冀东煤炭钢铁基地，黑吉辽煤炭钢铁有色金属基地，冀南晋南豫北煤炭钢铁基地，晋陕蒙煤炭化工基地，苏鲁皖煤炭钢铁有色金属基地，豫中煤炭基地，鄂赣闽有色金属钢铁煤炭基地，湘粤化工煤炭基地，广西有色金属建材煤炭基地，川滇黔渝有色金属钢铁化工基地。重点以煤炭基地工矿废弃地复垦为主，结合矿山生态环境的恢复治理，通过采取工程、生物等措施，对采煤塌陷、挖损和矸石、粉煤灰等压占土地进行复垦，实现生态环境改善，促进资源枯竭型城市经济转型，增加就业空间。通过实施该工程，使新增工矿废弃地得到全面复垦，历史欠账逐步消化。到 2010 年，通过消化历史欠账，复垦工矿废弃地，补充耕地 35.05 万公顷（526 万亩），平均每年 3.51 万公顷（52.6 万亩）。

五、参考资料

土地资源是农业的生产资料和劳动对象。土地的可持续利用是农业可持续发展的基础，没有土地的可持续利用，就不可能有农业的可持续发展，这对于人口众多，耕地相对短缺，又处在高速工业化的我国来说，问题就更加突出。

（一）我国土地资源的特点

土地资源总量大，人均占有量少，人地矛盾突出。中国土地辽阔，陆地面积约 960 万平方千米，仅次于俄罗斯与加拿大。实际耕地面积约 1.217 亿公顷，位居世界第三位；林地面积 3.059 亿公顷，居世界第五位；草地面积约 4 亿公顷，居世界第二位。与土地利用紧密相关的河川径流量 2.8 万亿立方米，居世界第六位。我国用于农业生产的基础资源——土地与水的总量均位于世界前列。但是，中国人口众多，按人口平均，中国又是一个资源小国。中国人均占有耕地不足 0.1 公顷，不足世界平均数的 1/3；人均草地 0.30 公顷，为世界平均数的 3/5；人均占有林地 0.15 公顷，仅为世界平均数的 1/4；人均水资源 2 200 立方米，为世界平均数的 1/4。人均占有土地、水资源少，是中国资源的一大劣势。

中国水土资源分布不平衡，组合错位，加剧了资源的紧缺性。北方地多水少，南方地少水多；东半部人口密集，经济发达，主要表现为人地矛盾；西半部干旱缺水，水土矛盾尖锐；华北地区处于人地与水土两对矛盾的叠加之处，成为中国人口与资源矛盾的焦点。

可以预计，到 20 世纪中叶，中国人口将达到 15～16 亿，人均占有实际耕地面积将下降到 0.07～0.08 公顷，占有淡水资源也将下降到 1 800 立方米，水土资源供求将处于危急状态。如何保证庞大的人口群和高速的经济社会发展对土地、水资源的要求，保证土地、水资源的可持续利用与农业的可持续发展，将是中国经济社会发展过程中的一个难题，也是严峻的挑战。

湖南教育出版社

（二）植树造林，保护土地生态环境

1. 森林对保护生态环境的重要作用

森林是地球上结构最复杂、功能最多和最稳定的陆地生态系统。森林是宝贵的自然资源，是人类生存发展的重要支柱和自然基础，并被人们誉为地球的“肺”。森林覆盖率常是衡量一个国家或地区经济发展水平和环境质量好坏的重要指标。这不仅因为森林具有重要的经济价值，又是可更新资源，而且在维持生态平衡和生物圈的正常功能上起着重要作用。

①森林是陆地生命的摇篮，具有综合的生态环境效益

自然界中的一切动物都要靠氧气来维持生命，而森林是天然的制氧机。如果没有森林等绿色植物制造氧气，则生物生存将失去保障。20 世纪 70 年代，日本林业厅对森林生态系统的环境效益定量计算结果表明，日本森林一年内的贮水量达 2 300 亿吨，防止土沙流失量达57 亿立方米，保持栖息鸟类100 万只，供给氧气5 200 吨，环境效益总价值1 200 万亿日元。芬兰有人对森林的社会效益价值与木材价值进行估算后认为，芬兰森林的环境保护价值是 52 亿马克，而木材价值仅 17 亿马克，二者之比为3∶1。美国计算的森林环境价值与木材价值之比为9∶1。另外，森林生态系统对 CO_2 和 O_2 在大气中的平衡起调节作用。每公顷阔叶林，在生长季节每天可吸收近 1 吨的 CO_2，释放 0.75 吨的氧，能满足 973 人的需氧量。据估计，森林每年以光合作用的形式吸收 50 亿吨 CO_2，这与人类燃烧化石燃料产生的 CO_2 基本相当。森林是使二氧化碳转化为生物能量的重要加工厂。

②森林是消减环境污染的万能净化器

森林能阻滞酸雨、降尘，还可以衰减噪声，降低风速、减弱风力。如在 5 级风时，人造林带外的风速9.5 米/秒，而林内只有 7.7 米/秒，减弱近20%。连片的森林能使台风减弱 1～2 级。森林还可以分泌杀菌素杀死空气中的细菌，以净化空气。

③森林可以调节水分、涵养水源，保持水土

森林可以通过对风力的减弱减少临近农田的水分蒸发量，增加空气中的相对湿度，还可以涵养水源保持水土。森林减少地表径流的作用是很显著的，我国陕西黄龙的测定表明，林内的径流可削减 78.4%。径流的减少即减轻了对土壤的冲刷。据对西双版纳的观测，在年降水量为 1 459.4 毫米时，雨林地每平方米的土壤冲刷量仅 2.8 千克，而相同面积的刀耕火种地却高达 3 647.5 千克，是前者的 1 302.7 倍。

④森林能降低年平均温度、缩小年温差和日温差，减缓温度变化的剧烈程度

这是因为森林的呼吸蒸腾和蒸发水分，消耗了大量热能。所以夏季森林在垂直和水平的一定范围内的气温较空旷地低，冬季又因林地内散热较空旷地少而又使气温略高于林外。森林蒸腾作用可促进水分小循环，改善小气候，增加降雨量。例如我国广东雷州，随着造林面积的扩大，年降雨量有所增加。据观测，20 世纪 50 年代平

湖南教育出版社

均降雨量为1 300.3毫米，60年代为1 425毫米，70年代达到1 708.8毫米。

⑤森林是陆地上最大、最理想的物种基因库

森林具有明显的层序性，形成了许多不同的小生境或小气候条件，为动物提供了良好的栖息场所。每个小生境中生活着许多有代表性的生物，是世界上最富有的生物区。据估计仅热带雨林中就有数万种生物。这些生物遗传库已给现代农作物和药草提供了许多物种，实际上，农作物和药材都是来自野生物种。目前，仅印度就有2 500种植物可作药物。森林中蕴藏着丰富的动、植物资源，其中许多种类尚未被人类发现，是人类的宝贵财富。

2. 世界森林资源利用情况

从生态学角度看，森林是世界上较复杂的一种自然生态系统。对地球生物圈的物质循环和能量流动有巨大的影响。据专家推测，地球上森林面积最多时约为72亿公顷，占陆地面积的2/3，覆盖率为60%。目前，世界上密闭林覆盖面为28亿公顷，占陆地表面的21%，另有13亿公顷为稀疏林，若再加上休耕地上重新长出的林木、天然灌木和退化的森林林地，则全世界森林总数约52亿公顷，总土地面积的40%。

森林在净化城市空气方面有重要的作用，如吸收CO_2、制造O_2、过滤灰尘、防止风沙和病菌、减弱噪声等等。森林又是木材和木材产品的来源，对发展工农业生产也具有重要的作用。据国外报道，目前世界上仍有1/3的人类是以木材为做饭的燃料，就柴火这一用途来说，到2000年，人类需要种植2亿公顷的树木。但目前，这方面的造林速度仅达0.2亿公顷，如果不加以保护，任意砍伐，势必造成森林资源的减少以至于消失。农村能源问题能否解决，将对今后世界森林资源破坏程度起着至关重要的作用。

人们为了发展农业或其他目的，大量砍伐森林，已造成了世界森林量的迅速减少。根据联合国粮农组织和环境规划署1981年的估汁，每年约有1 110万公顷热带森林和林地被毁：每年约有730万公顷热带密闭林被开垦作农田，约有380万公顷/年稀疏林被用作耕地或作为薪柴砍伐。如果按目前的毁林速度，热带森林将在177年后全部被毁。有的国家毁林问题更严重，如科特迪瓦和尼日利亚每年损失其森林的5.2%。按照这种速度，这些国家有可能在2007—2017年间丧失其全部森林。据FAO估计，世界热带稀疏林砍伐量中，非洲占62%；而森林损失的一半以上（55%），则发生在西非科特迪瓦、尼日利亚、利比里亚、几内亚和加纳等国，其森林损失速度为世界平均速度的7倍。亚洲森林砍伐最快的是尼泊尔（3.9%）和泰国（2.4%）。在拉丁美洲，巴西每年对密闭林的砍伐占拉丁美洲砍伐量的35%。

3. 我国森林资源现状与特点

①森林资源现状

我国森林生态系统的类型齐全，包括由热带雨林到亚寒带针叶林的各种类型。

湖南教育出版社

1949 年我国森林面积为 1.87 亿公顷，覆盖率 13.0%。20 世纪 70 年代减少到 1.8 亿公顷，覆盖率 12.7%。到 20 世纪 80 年代末，覆盖率上升到 12.98%，相当于 1949 年的水平。1991 年我国森林覆盖率为 13.4%，森林蓄积量由 20 世纪 80 年代初的每年 0.3 亿立方米“赤字”，增加到 0.38 亿立方米盈余，这表明我国森林的可持续发展已有良好的势头。但是，用材林的消耗量仍然高于生长量，森林质量不高，郁闭度偏低（全国平均为 0.52%），大片森林继续受到无法控制的退化、任意改作其他用途、农村能源短缺以及森林病虫害的危害，要消灭用材林的“赤字”和森林的破坏或退化，则要求采取一致紧急行动，大力培育森林资源，使公众了解森林的重大影响，并参与保护森林资源的各种活动。

②森林资源特点

（1）树种和森林类型繁多。构成中国森林的树种极其繁多，据统计，全国乔灌木树种约有 8 000 种，其中乔木约 2 000 种，包括 1 000 多种优良用材及特用经济树种；中国森林类型众多，拥有各类针叶林，针阔混交林、落叫阔叶林、常绿落叶阔叶混交林、常绿阔叶林、热带季雨林、雨林以及它们的各种次生类型。

（2）人均森林资源少，覆盖率低。我国现有森林面积 1.955 亿公顷，仅占土地面积的 20.30%，占世界森林总面积的 3% ~4%，人均森林面积为世界平均水平的 25%。活木蓄积量少，只有 137.21 亿立方米，约占世界林木蓄积量的 3%，人均林木蓄积量相当于世界人均水平的 15%。

（3）森林分布不均。我国森林资源主要分布在偏远的东北和西南地区。这些地区森林面积占全国的一半，森林蓄积量占全国的 3/4，人口稠密、工农业生产发达的华北和中原地区，森林蓄积只占全国的 3.4%，占土地一半的西北部地区以及内蒙古森林面积不及全国 1/30。

（4）森林资源结构不合理。森林资源结构不合理表现为林种结构和林龄结构不合理。林种结构中用材林面积过大，防护林和经济林面积偏少，不利于发挥森林的生态效益和经济效益。林龄结构中幼龄占 33.8%，中龄占 35.2%，成熟林占 31%，成熟林比例小，近期可供采伐的森林资源不足。

（5）森林地生产力低。我国森林地生产力低主要表现为：林业用地利用率低、残次林多、单位蓄积量少和生长率不高。

4. 森林资源破坏对环境的影响

①森林资源破坏对环境的影响

（1）生态平衡失调。森林面积的锐减，使复杂的生态结构受到破坏，原有的功能消失或减弱，导致自然生态进一步恶化。大片林地被砍光，使局部小气候发生变化，也使地表截蓄径流能力减弱，加剧了风沙、洪水等自然灾害，扩大了水土流失区。

湖南教育出版社

（2）环境质量退化。森林在生态平衡中起决定作用，有人认为环境中的林业问题、农业问题、水利问题、土壤问题等，其中心是林业问题。森林破坏必然会引起环境质量退化，引起水土流失，土质沙化，对生物带来不利的影响。

（3）造成野生动植物物种减少。森林面积缩小，使野生动物失去了适宜的生活环境，破坏了野生动植物栖息和繁衍场所，使2.5万种物种面临灭绝的威胁。

（4）影响大气的化学组成。研究表明，对热带森林的破坏加剧了大气温室效应的严重性，热带森林的土壤和人类耕种土地对大气中碳循环的影响具有全球性的重要意义。亚马孙河流域18个森林地区的土壤每年向大气中释放CO_2 1.6×10^{11}吨、N_2O 5.2×10^{4}吨和CH_4 5.5×10^{6}吨。原始森林地区释放的CO_2量比次生林地区多，同时吸收消耗的CH_4更多。

（5）引起气候变化、增加自然灾害的发生频率。森林具有调节气候的功能，森林的减少使这种功能大大减弱。如我国四川的森林覆盖率从25%降到13%后，有46个县的年降雨量减少了10%～20%，历史罕见的春旱也年年出现。素有“天无三日晴”之称的贵州，随着森林覆盖率下降到15%，近年来变得三年二旱。历史上自然灾害的发生频率与森林减少的趋势都非常一致。

②我国森林资源破坏的原因

（1）集中采伐，消耗量大于生长量。目前国家生产的木材85%以上集中在林业局，过量采伐现象十分严重，有些林业局由于建设不上去，林业资源面临枯竭，集体林区情况更严重。过量的采伐主要集中在沿河（路）的林区，不少沿河（路）的成熟林资源已被砍光，只有靠砍中龄材，有些已无林可采。由于集中采伐，我国森林资源的生产量远远小于消耗量。

（2）计划外采伐量大，难以控制。由于居民烧柴，城乡工业烧柴以及一些地方用材等非国家计划用材，加速了林业资源的消耗量，全国林区每年烧掉木柴约6 500万立方米，超过国家计划的全部用材量，占全国森林资源消耗量的35%。

（3）森林火灾及病虫害。火灾是森林的天敌。1987年发生大兴安岭特大森林火灾，受害林木总蓄积量3 960万立方米，使该地区森林后备资源至少7～10年才能恢复。森林病虫害也是影响林业发展的重要环节，全国森林病虫害有100多种，危害面积达667万公顷，每年因病虫害损失的森林生长量至少达1 000万立方米。

（4）毁林开荒和滥伐现象。由于片面追求粮食生产，长期以来不断发生大面积毁林开荒的现象。现在，毁林开荒、刀耕火种在云南等地都十分严重。由于毁林开垦，不仅使森林资源面临枯竭，更使生态环境遭受严重破坏。

5. 森林资源的保护

对森林资源保护，最重要的是提高民众对森林生态系统功能的认识，强化人类生存环境意识，此外还要做好以下工作：

湖南教育出版社

①健全森林法制、加强林业管理

要管好林业，首先要建立和完善林业机构；二是加强林业法制宣传教育；三是严格森林采伐计划、采伐量、采伐方式；四是严格采伐审批手续；五是重视森林火灾和病虫害的防治；六是用征收森林资源税的方法，加强森林保护。

②合理利用天然林区

利用森林资源，一定要合理采伐，伐后及时更新，使木材生长量和采伐量基本平衡。同时要提高木材利用率和综合利用率。

③分期分地区提高森林覆盖率

2006 年第六次全国森林资源清查结果显示，全国森林覆盖率为 18.21%，相当于世界平均水平的 61.52%；人均森林面积 0.13 公顷，相当于世界人均面积的 20%；我国人均森林蓄积量为 9.47 立方米，仅为世界平均水平的 14.58%。

④营造农田防护林，加速平原绿化

我国应尽快建立起西北、华北等地区的农田防护林，发挥森林小气候作用，抗御自然灾害。积极推广农林复合生态系统的建设。提高单位面积上的生物生产力和经济效益，同时提高系统的稳定性、改善土地和环境条件，减少水土流失。

⑤搞好城市绿化地带

城市应大力植树造林，把城市变为理想的人工生态系统。我国城市绿化面积很低，上海市仅为人均 0.5 平方米，距国家人均 10 平方米的差距很大，和国外差距更大。

⑥开展林业科学研究

重点开展对森林生态系统的生态效益、经济效益、环境效益三者之间关系的研究。特别是在取得经济效益的同时注意改善生态状况，力求生态、经济、环境三者之间相对协调发展。

⑦控制环境污染对森林的影响

大气污染物如 SO_2、O_2、酸雨及酸沉降等都能明显对森林产生不同伤害，影响森林的生长、发育。水污染和土壤污染随着污染物的迁移、转化也将对森林产生影响，控制环境污染的影响有助于森林资源的保护。

（三）建立资源节约型的集约化农业生产体系，节约、高效、持续地利用土地资源

世界观察所的莱斯特·布朗根据日本、韩国、台湾发展过程中，农用地被工业大量占用（日本人均耕地仅 0.037 公顷、韩国 0.047 公顷、台湾 0.053 公顷）而导致农业萎缩，粮食依靠大量进口来满足社会的需要（1994 年日本进口占 72%，韩国占 66%、台湾占 76%），由此推理，到 2030 年中国人口达到 16.3 亿，需进口粮食 3.84 亿吨，因此提出了“谁来养活中国”的问题，引起国际社会的强烈反响，而且被一

湖南教育出版社

些人利用并提出所谓“中国威胁论”。中国到底能不能依靠本身的资源养活本国人口呢？这是一个非常严肃的问题，必须给予科学的问答。

布朗不了解中国的国情，包括民情。首先中国是个大国，地区间发展不平衡，有着广阔回旋余地，这是像日本、韩国等疆土小国不可比拟的。其次，中国的实际耕地有1.33亿公顷，而不是0.95亿公顷，从现在起对现有耕地认真坚决保护，形势还是乐观的。即使到下世纪中叶，耕地的绝对面积下降到1.23亿公顷，那时人均占有耕地也有0.08公顷，远多于日本和韩国。再者中国土地潜力还大。中国目前的复种指数在155%左右，可以提高到160%以上，复种指数增加一个百分点，相当于增加133万公顷的播种面积，中国可以做到在耕地下降的同时，播种面积稳定不变。中国的中低产田占2/3，提高单产的潜力还大，而且我国的主要农作物的产量水平与发达国家相比还有较大的差距。此外中国还有600多万平方千米的山区和470万平方千米的自然海域，利用率与生产率都不高，中国的山区与海洋将成为未来重要的食物来源。为此，我们只要经过努力，完全能够依靠本身的资源解决或基本解决粮食与农产品的供给问题。

根据“中国土地资源生产能力与人口承载量研究”（1986—1989年）的结果表明：20世纪末（2000年）在较高投入下，粮食产量可达5 100亿千克，以人均占有粮食400千克计算，可承载12.77亿人口；2025年在较高水平投入的情况下，中国能生产粮食达6 960亿~7 000亿千克，按人均450千克粮食计算，可承载15.48亿人口；中国土地的人口最大承载量，是假设在以实际播种面积为1.9亿公顷，粮食实际播种面积为1.4亿公顷，灌溉面积达0.7亿公顷，单产440千克，则粮食产量可达8 400亿千克，以人均拥有粮食500千克计算，则可承载人口16.6亿人。这个数字，我们可以相对理解为中国土地资源最大承载力，因此中国人口最高峰不宜超过16亿人。

协调人地关系，优化人地组合，一方面要控制人口数量，提高人口质量，大力开发人力资源，发展劳动密集型产业与技术密集型产业；另一方面要保护与利用结合，开源与节流并重，建立资源节约型生产体系与消费体系，节约、高效、持续地利用资源。

1. 保护土地资源，要把保护耕地、淡水资源作为基本国策。

农业问题，尤其是粮食问题首先是耕地与资源不足问题。要遏制近几年来耕地递减的势头，建立基本农田保护区，通过法制手段、经济手段和行政手段，第一步把耕地年减少量控制在13.3万公顷之内，进而逐步做到消长平衡。保护的另一涵义即是土地的改造整理，因此要防止土地和耕地不合理地、过多地被非农用占用而流失。同时，要花大力气改造中低产田，治理水旱灾害、水土流失、土地荒漠化、盐碱化和沼泽化，防止土地退化。

2. 节约利用土地资源。

湖南教育出版社

改变那种传统的广种薄收的资源掠夺式经营方式为资源节约式的集约化经营方式，建立以节地、节水为中心的资源节约型的集约化农业生产体系。同时，在现代化过程中，还要改变西方传统的消费模式，走一条具有中国特色的消费模式，建立一个与生产相适应的适度消费、勤俭节约为特征的生活服务体系。即生产领域、流通领域和消费领域等各方面都要节约资源。

3. 要高效地利用土地资源，提高土地产出率。

以最小的资源投入取得最高的产出。要从宏观与微观两方面着手来实现土地资源的高效利用。在宏观方面要根据各地区的土地与农业生产条件，因地制宜地优化农业配置，实现农业的区域化、专门化和产业化生产，最大限度地发挥区域的优势；在微观方面要调节农业资源系统内部的土—水—肥—气与植物生长的关系，使之处于最佳状态，以最大限度发挥农业资源系统的内在潜力，减少外部投入，获得少投入高产出的效果，实现高产、优质、低耗、高效的目标。我们要提倡资源效益，把资源效益放在经济效益、社会效益同等的地位，彻底扭转以牺牲资源、牺牲环境来换取经济发展的高消耗资源、粗放型发展经济的模式，转变为资源的节约、高效、持续利用的集约化经济发展模式。

4. 积极开源。

开源与节流是辩证关系，开源是节流的基础，节流是开源的继续。中国水土资源的开发要立足平原，开发山区与海洋。山区开发的重点是南方亚热带、热带山地，可建设以林果为主的大农业后备战略基地。沿海滩涂与浅海资源要实现农牧化。调长江水向华北输送，尽早实现中线、东线的南水北调，以缓解华北地区工农城乡缺水状况，进一步考虑长江上游与雅鲁藏布江向西北输水方案。

（四）利用两种资源，发展两个市场

中国最大的优势不是自然资源，更不是土地与水资源，而是人力资源。在未来30年内中国将保持6亿~8亿的劳动人口，占总人口的60%左右，特别是年轻劳动力多，16~29岁人口占总人口的27%，这是世界最丰富的劳动力资源。发挥劳动力资源的优势在于大力发展劳动密集型的产业，与此同时提高劳动力素质，逐步过渡到劳动—技术密集型为主，这也适用于农业生产与土地利用。

应该指出，农业生产的基础资源——土地、水、气候是不能进行贸易的，但是农产品资源是可以进行国际交换的。在中国人口多，耕地少，供水不足，资源相对短缺的国情条件下，农产品更需要实行国际资源转换战略。即生产出口一些劳动密集和技术密集的优质、附加值高的产品，如蔬菜、水果、水产品、花卉以及以农产品为原料的加工产品等。进口那些资源密集的、比较效益低的、国内价格已高出国际市场的农产品，在粮食基本自给的条件下，实现农产品的国际大循环，与它国共同分享世界丰富的自然资源。立足国内，基本自给、适度进口、调剂品种、调节丰歉、促进

湖南教育出版社

交换，这应该是我国农业生产，尤其是粮食生产采取的方针。

（五）依靠科学技术进步，不断提高土地生产力

中国人口、经济增长与土地资源有限性之间的矛盾，最终要依靠科学技术的进步来解决。土地资源是有限的资源，因此我们要珍惜土地、爱护土地、合理地利用土地。但是我们还应该认识到随着科学技术的进步，人们可以应用现代科学技术改善土地的生产条件，培育优良高产品种，提高光的利用率，土地的生产潜力和农作物产量的提高将又是无限的。另一方面，人们应用现代科学技术不断地扩大资源的范围，新资源、新食物、新能源等将不断涌现。因此，面对 21 世纪，我们应该最大限度地发展科技与教育，有信心、有能力把土地生产力提高到更高的水平。

湖南教育出版社

第三章

生态环境保护

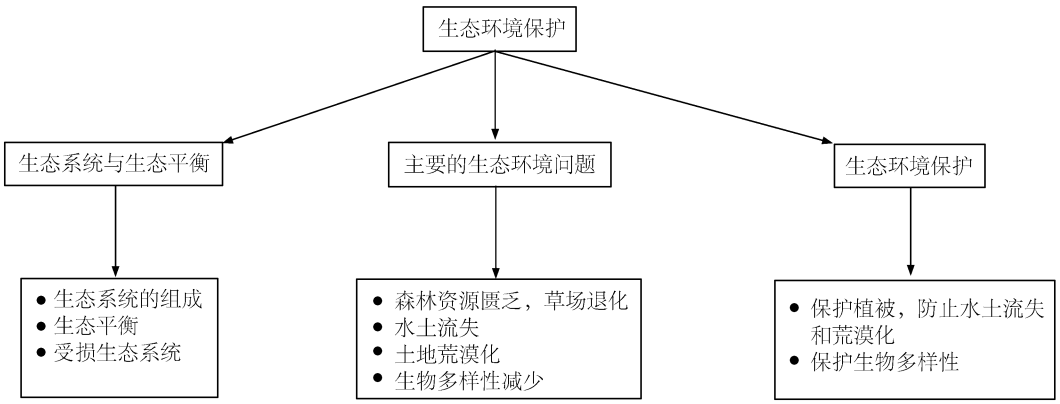
综　　述

一、内容概要

进入工业文明以来，人类社会依靠科学技术得到了前所未有的发展，与此同时，也用自己的双手制造出一系列富于现代特征的全球性生态环境问题，如酸雨、土地荒漠化、温室效应等，不经意间给自身的生存构筑了困境。100 年来，人们在疯狂猎取自然资源，获得高度物质文明的同时，也遭受了自然的无情报复。人们终于认识到：人类社会应该走一条可持续发展道路。本章教材的编写思路正是以人地关系为线索，探讨研究生态环境问题的表现、产生原因、应对措施，从而树立环境意识，形成环境素养，并且付诸环境保护行动，推动人类的可持续发展，这对于培养一个有责任的现代公民，无疑具有非常重要的意义。本章内容分为三节，即“生态系统与生态平衡”“主要的生态环境问题”“生态环境保护”。整章内容将地球表层的生态环境作为一个复杂巨系统来讲述，涉及大气圈、水圈、岩石圈、生物圈等多方面知识。第一节内容介绍了生态系统和生态平衡的基础知识，讲述了种群、生物群落、生态系统、生态平衡、受损生态系统等概念和生态系统的组成及特征。第二节内容对当今世界危害比较严重的、特别是我国相当突出的水土流失、土地荒漠化、森林和草场资源减少、生物多样性减少四个生态环境问题的现状、成因、危害进行了分析。第三节内容是在前两节的基础上，提出了生态环境保护的具体措施，一是从发展生态农业、加强开发和建设活动中的生态保护来阐述保护植被，防止水土流失和荒漠化；二是从就地保护和迁地保护来阐述保护生物多样性的对策。本章内容是第一章“环境与环境问题”的深化和具体的表现，与后一章“环境污染及其防治”是平行关系，共同为第一章服务。本章的内容自成体系，以理论知识——问题表现——形成成因——解决措施的框架搭建章节知识点，前后知识如一串项链紧密联系，系统性、逻辑性较强。本章内容遵循了学习理论、分析现状、解决问题的学习认识规律，教材的编写体现了时代特征、与生产生活紧密联系特征、注重学生学习能力的培养，强化可持续发展理念的渗透。在讲解课文时，一定要注意知识的前后联系，把握好知识的前后因果关系，培养训练学生学以致用，分析问题、解决问题的能力，并把这种能力迁移到日常的学习、生活当中。

湖南教育出版社

二、知识结构



三、课时分配建议

第一节	生态系统与生态平衡	1 课时
第二节	主要的生态环境问题	3 课时
第三节	生态环境保护	2 课时

湖南教育出版社

第一节　生态系统与生态平衡

一、教学目标

（一）知识与技能

1. 了解种群、生物群落、生态系统、生态平衡、受损生态系统的含义。

2. 理解生态系统的组成、生态平衡的特征。

3. 认识生态系统自我调节的动态平衡过程以及受损生态系统的形成过程。

（二）过程与方法

1. 通过多种途径收集生态系统的相关信息，分析其结构、动态变化过程，学会用系统思考方法研究问题。

2. 说出身边某一个生态系统，应用所学知识作全面分析，学会用综合分析的方法分析周围的地理事物。

（三）情感态度与价值观

1. 通过对生态系统及其动态平衡的学习，激发探究地球复杂巨系统及身边各种大小系统的系统科学研究兴趣，养成求真务实的科学态度，形成正确的系统思维价值观，系统思维审美观。

2. 建立客观世界是普遍联系的，联系是有机的、动态的、发展的辩证唯物主义观。

3. 通过对生态系统成分、食物链和食物网、能量流动等知识的学习，明确生态系统的稳定性是人类赖以生存和发展的必要条件，进一步认识到班级、家庭、国家等社会系统中也应该保持一种良性的动态平衡，从而养成互相协作、互相依存的团队合作意识。

4. 通过对受损生态系统和西双版纳热带雨林生态系统的分析，激发环境危机意识，培养对资源、环境的保护意识，增强关心和爱护环境的社会责任感，形成可持续发展观念。

二、教材分析

本节教材由三部分组成，一是生态系统的组成，二是生态平衡，三是受损生态系统。

任何一个生态系统都是由生物成分和非生物成分组成的。教材先讲述概念，并以活动形式引导学生了解生物个体、生物种群、生物群落、生态系统等概念，在此基础上再阐述生态系统的组成。此部分内容并非本节的重点，只是为学习后面生态环境问题作基础知识铺垫，因而课文只作了扼要介绍，并没有深化，像种群的数量、出

湖南教育出版社

生率、死亡率等特征，生产者、消费者、分解者之间的关系均没有涉及。受篇幅限制，教材对生态系统的组成没有举例说明，教师可以根据有关资料作些补充。例如，生产者是指绿色植物，能够利用太阳能，通过光合作用，把光能转变成有机物中的化学能。消费者是指不能制造有机物，必须直接或间接地依赖于绿色植物维持生命的动物。分解者是指许多看不见的细菌和真菌，能将动植物的遗体、排出物和残留物中所含的有机物逐渐分解成无机物，重新回到无机环境中被绿色植物所利用。

生态平衡以及处于平衡状态的生态系统的特征是教材要阐释的第二个问题。什么是生态平衡，虽然教材给出了明确定义，但学生并不易理解。为此，教材设置了阅读材料“生态系统的自我调节”，举例说明生态系统是如何通过自身调节能力，保持其动态稳定性。处于平衡状态的生态系统具有什么特征，教材给出了明确的回答：生物的组成和数量的比例相对稳定；能量和物质的输入与输出保持平衡；食物链结构复杂、互相交叉而形成食物网；在生产者、消费者和分解者之间有完好的营养关系。为引导学生突破“平衡状态和生态系统的特征”这一难点内容，教材设置了探究活动“生态系统中的食物链和食物网”，通过角色扮演形式来理解食物链、食物网，以及因环境变化导致食物网的破坏甚至崩溃。

“受损生态系统”是教材要阐释的第三个问题。这一部分内容虽然知识点少，但可以为后续学习内容“生态环境问题的产生”作出铺垫，并且是对阅读材料“生态系统的自我调节”中“生态系统的自我调节能力是有限度的”这句话的进一步解释，在教材中有着承上启下的作用。什么是“受损生态系统”，就是受自然和人为的干扰后导致正常的生态平衡被打破，使系统的结构、功能发生障碍，形成波动性破坏或恶性循环。所谓生态环境问题，就是正常的生态系统的生态平衡被打破，形成了受损生态系统导致生态系统的结构和功能严重失调，从而威胁到人类的生存和发展。通过这部分内容的延伸和渲染，是培养学生人文关怀、地理素养、环境意识的重要途径。

本节教材正文和阅读材料有机结合，给教师的“教”增添了灵活度，教师可以根据需要自由取舍和把握，也给学生的学习提供了空间，便于学生自学理解。

本节教材的重点是生态平衡和受损生态系统。难点是生态平衡、生态平衡的特征，受损生态系统的形成。

推介的主要方法有：讲授法、案例教学法、自学辅导法。

三、教学提纲

（一）生态系统的组成

1. 种群

2. 生物群落

湖南教育出版社

3. 生态系统
4. 生态系统的组成：生物、非生物成分

（二）生态平衡

1. 概念
2. 特征

（三）受损生态系统

1. 原因
2. 案例

四、教学建议

本节讲述的生态学知识是为后续学习内容作出铺垫，所讲理论知识比较简洁，教学中应根据学生基础有针对性地补充一些相关知识，以解释说明课本中出现的概念、原理。比如讲第一部分生态系统的组成时，可补充以下内容：生物种群是同一物种在一定空间内集合在一起，是一定区域相同物种的集合；生物群落是一定区域内所有不同的生物种群生活在一起，是一定区域内不同物种的集合；生态系统是生物群落及其环境的统一整体，是一定区域内生物群落（包括生命系统）与其生存环境（包括非生命系统）的集合。解释生态平衡特征时补充：生态系统的结构就是指生态系统的组成及其食物链和食物网，生态系统的功能就是指生态系统的物质和能量的流动。为了理解这些生态学原理，教学中可引入“生态系统能量流动图”和“能量流动金字塔图”，以利于学生加深对相关内容的理解。

讲解第二个知识点——生态平衡时，特别需要强调的是“生态平衡是一种持续性的动态平衡，是一个生态系统在一定时空范围内生物的种类、各种群的数量和比例以及能量和物质的输入和输出，均保持相对稳定的状态”。解释生态平衡时，一定要把握三个要点，一是生态系统具有自动调节能力；二是生态系统越复杂，自动调节能力越强；三是这种自动调节能力是有一定限度的。

关于“平衡的生态系统的特征”的教学。本内容共有四个特征，第一个特征“生物的组成和数量的比例相对稳定”比较好理解，稍作解释即可。第二个特征“能量和物质的输入与输出保持平衡”和第四个特征“在生产者、消费者和分解者之间有完好的营养关系”比较难理解，要给予适当的解释，从太阳能的固定，有机物质的合成，营养级别的变化，呼吸消耗损失能量，最后是分解者的分解。在讲解整个能量流动过程中还要把握一条主线——从无机到有机最后又回到无机世界，这样又为以后的生物循环知识作准备。解释这两个特征要把握好度，不能太深，也不能不解释，最好能结合示意图，让学生理解生产者、消费者、分解者、草食动物、肉食动物、第一营养级、第二营养级等概念和它们之间的相互关系。第三个特征“食物链

湖南教育出版社

结构复杂、互相交叉而形成食物网”可结合探究活动“生态系统中的食物链和食物网”引导学生理解，通过角色扮演的形式让学生体会因环境变化导致食物网的破坏甚至崩溃，这个活动在学习生态平衡与受损生态系统之间起到承上启下的作用。

关于“受损生态系统”的教学，重点是强调形成“受损生态系统”的原因——自然和人为干扰，尤其要强调人为干扰因素。除了让学生阅读理解课本中“我国西双版纳热带雨林破坏后的连锁反应”外，还应该让学生从身边入手，从现实人手，举例说明所知道的受损生态系统，并做相应的原因分析。地理课程标准中强调要树立学生科学的人口观、资源观、环境观和可持续发展观念，培养学生的环境意识和全球意识，“受损生态系统”内容应该是培养学生环境意识，树立科学的资源观、环境观的很好裁体。在分析每一个“受损生态系统”时，都应该凸显人为破坏的巨大影响，一定要让学生认识到“我们人类自己造成了很多生态系统的受损”，让学生树立正确的环境观，形成环境危机意识。同时，这部分内容也是开展地理研究性学习、地理课外活动的一个好题材，建议课后让学生调查所熟悉的一个受损生态系统，或者把这个任务作为一个研究性课题分配给不同的研究小组。

五、参考资料

（一）生态平衡

要了解什么是生态平衡，首先要知道生态系统的生物中，按照它们获得能量的方式，可分为生产者、消费者和分解者；并且生态系统中不断进行着能量流动和物质循环。

在生态系统中，生产者主要指绿色植物，它们利用茎、叶吸收空气中的二氧化碳，用根摄取土壤中的水分和矿物质，在阳光照射和一定温度下，把无机物转化成淀粉、蛋白质、脂肪和维生素等有机物。通过光合作用把太阳能转变为化学能，不仅供自身生长发育需要，并为其他生物及人类提供食物和能量。

消费者是指动物，如马、牛、羊、狐狸、狼、狮、虎等等，它们不能直接利用太阳能把无机物转化成有机物，只能以植物和其他动物为食物。消费者虽然不是有机物的最初生产者，但在消费者体内，也有有机物再生产的过程。所以，消费者在生态系统的物质和能量转换过程中，也是重要的一个环节。

分解者是指各种有分解能力的微生物。它们能够把动植物的残体分解成简单的化合物和元素归还给自然界，重新供植物利用。分解者在分解动植物的同时，也从中获得了它们自身需要的能量。

生物的新陈代谢、生长的繁殖都需要能量。一切生物所需要的能量都来源于太阳能。生产者（主要是植物）把搜集到的太阳能转变为化学能而贮存于有机物（如葡萄糖）分子中。这种化学能以食物的形式沿着生态系统的食物链的各个环节依次

湖南教育出版社

流动。犹如能量一样，物质也是经由生产者（植物）、消费者（动物）、分解者（微生物）所组成的生态系统依次转化，从无机物——有机物，最后归还给自然界，构成物质循环。在自然界里，任何一个生态系统都在不断进行着能量流动与物质循环。

所谓生态平衡，就是在一定时期内，生产者、消费者与分解者之间都保持一种平衡状态，即系统中能量流动与物质循环较长时间地保持稳定，这种状态即称为生态平衡。

当然，这种平衡是动态的，不是静态的。生态系统内部成分的改变或外部因素的不合理干扰，都会对生态系统发生影响，引起系统的改变。但生态系统有一种自我调节能力，当这种改变不大时，系统中的能量流动和物质循环仍可以恢复正常，所以平衡是相对的、暂时的，不是绝对的。一旦外界因素的干扰超过这种“自我调节”能力时，调节即不起作用，生态平衡就会遭到破坏。例如，砍伐森林一定要和抚育更新相结合，才能维持森林生态环境的平衡；反之，就会破坏生态平衡，不仅森林质量下降，林中的动物难以生存，土壤中的微生物种类也会改变，还会影响森林生态系统的功能，造成地表裸露，水土流失，洪水成灾等。

一个生态系统中的生产者、消费者和分解者在维护生态平衡的过程中，都有其特殊的地位和作用。各种成分之间是相互联系、相互制约、相互依赖的，一旦人为地使生态系统中某一物种消失，或把某一物种引入，都会影响整个生态系统的平衡。例如，澳洲大陆在长期的演变过程中，形成了自己的生态系统，英国人在20世纪40年代引入欧洲野兔，结果繁殖成灾，使草原破坏非常严重，当时的澳洲人常常谈兔色变。

当生态系统处于平衡状态时，最有利于能量的流动与物质的循环。在较长时期保持平衡状态，这个系统中的物种才会最多，生物总量也最大。一个复杂的生态系统被破坏后，必须经过相当长的时间才能恢复。例如，当向江河湖海里排放污水不多时，水中的微生物可以把排入的废物分解成简单的化合物或化学元素，使水质恢复清洁。一旦排入污水超过微生物分解能力，水质就会变坏发臭，鱼虾类也生长不好，严重时甚至被毒死。所以人类的一切活动都必须按照生态规律进行，不能违反客观规律。

（二）受损生态系统的类型

根据生态系统受损后的直接结果（或表现），可以将受损生态系统划分为以下3种类型，不同类型的退化机制和时间序列存在较大的差异。

1. 结构受损类型（structure-damaged type）

在自然或人为因素作用下，生态系统的结构首先受到破坏，主要表现为生态系统的组成成分发生变化，随后引起生态系统过程受阻、功能失调等其他后续后果。这种受损生态系统类型比较常见，樵采砍伐、挖取药材，寻求工业原料、病虫害往往

湖南教育出版社

会引发这种受损。环境污染引起敏感程度不同的种类先后从生态系统中消失导致的破坏也属于这种类型。

2. 景观受损类型（landscape-damaged type）

也可以称为片断化类型（fragmented type），即生态系统内部的结构基本上没有受到影响，但生态系统的面积减少，同时生态系统由成片连续分布变成不连续分布的斑块，斑块之间在空间上相对隔离。景观结构受到破坏而内部结构未受影响的类型比较少见，典型的例子是在水电站库区，由于造坝蓄水，原来的山峰变成了孤岛，大面积连续分布的生态系统也成为相对隔离的岛状分布，如新安江水电站的兴建造就了千岛湖，各岛上的陆生生态系统即是片断化类型，已经竣工的三峡大坝也形成许多景观受损的生态系统类型。巴西 Manaus 开展的“森林片断的生物学动态计划”（BDFFP）中人工开辟的森林片断化实验样地，以及我国南方山区，由于森林砍伐，往往仅在山顶残留较为典型的岛状森林及由各种村规民约等约束保留下来的风水林、龙山、神山等，也是典型的景观受损类型的生态系统。

3. 混合类型（mixed type）

即兼有前面两种类型，生态系统受损往往表现为结构和景观上同时发生变化，这种类型最为常见。

值得注意的是，在这里提出的3种生态系统受损类型是根据最初的直接受损状况进行划分，结构受损到一定程度必然会导致景观格局的变化；同样，景观受损的生态系统也会导致内部生态系统结构、过程和功能的变化。这种划分有利于明晰不同受损生态系统类型其主要作用的机制，因为不同受损类型生态系统退化的过程和时间延滞存在较大的差异，带来变化的效应也不一样。

湖南教育出版社

第二节　主要的生态环境问题

一、教学目标

（一）知识与技能

1. 了解生态环境问题的概念及比较突出的生态环境问题。

2. 了解我国森林资源匮乏，草场退化；水土流失；土地荒漠化；生物多样性减少等突出生态环境问题的现状及分布。

3. 说出我国突出生态环境问题产生的原因。

4. 学会分析某一区域生态环境问题的产生、形成过程及对其他区域的影响。

（二）过程与方法

1. 通过多种途径收集地理信息，说明生态环境问题的具体表现。

2. 通过本节内容的学习，学会发现身边不同的生态环境问题。

3. 选择一个生态环境问题，应用所学的方法、知识开展调查与分析，能够正确地表述自己的调查结果。

（三）情感态度与价值观

1. 树立全球环境意识和中国环境危机意识。

2. 通过对我国生态环境问题的分析，形成正确的环境观，激发热爱祖国，建设家乡的情感。

二、教材分析

本节由四部分内容组成。一是森林资源匮乏，草场退化；二是水土流失；三是土地荒漠化；四是生物多样性的减少。

课标对生态环境问题的要求是：举例说出主要的生态环境问题及其产生的原因；以某种生态环境问题为例，描述其形成的一般过程；举例说明某一区域的生态环境问题对其他区域的影响；读图说出我国不同区域的主要生态环境问题。本节内容就是根据这四条标准来组织教材的。

本节教材开篇回答了什么是生态环境问题以及我国比较突出的生态环境问题。这既与上节“受损生态系统”的知识相衔接，又引出本节的主要内容，具有承上启下的作用。

教材把森林资源匮乏和草场退化合二为一来讲解。教材首先说明我国 2012 年的林地面积、森林面积、森林覆盖率、森林蓄积量、人均森林蓄积量及其与世界的差距，用数据来说明我国森林资源的匮乏。接着分析了我国森林资源的空间分布状况，指出其地区分布不均，西南、东南、东北较多，西北、华北较少，更加加剧了森林资

湖南教育出版社

源的匮乏程度。最后指出我国林产品供需矛盾突出，并且随着社会、经济、环境对森林多种效益的需求不断增加，森林资源面临的压力将进一步加大。教材从现状、地区分布、发展趋势三个方面说明了我国森林资源的匮乏原因，层层递进，使学生产生强烈的危机意识。为了进一步深化学生对“森林资源匮乏”的理解，教材还设置了“我国的森林资源”阅读材料，从历史上的森林资源、现存的原始林数量和分布、人工林的数量和质量等方面来说明我国森林资源的缺陷，不仅森林总面积在减少，而且原始森林在锐减，森林总体质量在下降，使学生对我国森林资源的认识更加透彻。对于草场退化，教材内容比较少，扼要讲述了 2012 年我国草场调查的数据和在世界的位次。然后从粗放式经营，过度放牧，家畜超载，乱采滥挖，以及工业污染、鼠害虫害等方面分析了草场退化原因。

为了达到“举例说明某一区域的生态环境问题对其他区域的影响”课标目标，说明森林匮乏、草场退化对区域产生的影响，教材设置了第二个阅读材料“植被破坏造成的生态环境问题”和一幅“过度放牧引起的草原退化（宁夏）”插图，阐述植被破坏产生的后果。前者使木材和林副产品短缺，珍稀动物减少甚至灭绝，造成生态系统恶化，环境质量下降，水土流失，河道淤塞，旱涝、泥石流等自然灾害加剧；后者改变了草原的植物种类成分，降低草场的生产力，破坏草场的动植物资源，甚至造成荒漠化。这样不仅强化了学生的危机意识，而且为下一节环境保护的学习埋下了伏笔。

“水土流失”是我国第二个主要的生态环境问题。教材首先介绍了我国是世界上水土流失最严重的国家之一，指出以黄土高原和长江中下游地区表现最为突出，这表明了我国水土流失的严重性和地点的多发性。然后依据 2002 年全国第二次水土流失遥感调查资料，讲述了我国水土流失的现状，水土流失总面积达 356 万平方千米，水蚀 165 万平方千米，风蚀 191 万平方千米。接着讲述的是水土流失的形成过程和成因。水土流失是在人为因素影响下，受水力、风力、重力等外力作用，土壤发生移动和破坏的现象。成因主要有地形、地质、植被、降雨、土壤、风力、冻融等自然原因，有不合理土地的利用方式、毁林毁草、滥垦乱伐、开矿修路等人为原因。最后讲述的是水土流失的后果，水土流失会降低土地肥力，导致土地生产力下降，使下游泥沙增多，河床抬高，引发洪涝灾害等。

为了进一步理解水土流失的分布、成因及发展趋势，教材设置了一个探究性活动和一个思考性活动。探究性活动以三个问题为中心，配以我国水土流失面积图，使学生能够比较清晰地了解我国水土流失比较严重的地区分布，并以新疆和山西的水土流失作比较，让学生思考这两地的水土流失成因，从而加深了对成因的理解。思考性活动首先陈述了由于城市化的加快，水土流失由农村逐步向城市蔓延，这是水土流失的新动向，然后让学生举例说明城市工程建设对水土流失的影响，城市水

湖南教育出版社

土流失对城市生活环境的破坏表现在哪些方面。设置问题的思路同样是以城市水土流失的成因、后果来把握的。这样设计，不仅使学生可以复习前面讲过的知识点，强化学生的知识迁移能力，学以致用来分析城市水土流失；同时还可以使学生联系身边的地理事物、地理现象，达到“学习有用的地理，教学与人类生产、生活相联系”的目标。

“土地荒漠化”是我国第三个主要的生态环境问题。教材以“我国土地荒漠化分布”图为依据，讲述了全国荒漠化的分布，我国荒漠化已超过全国耕地面积总和。指出荒漠化的危害，不仅破坏生态环境，而且影响着国民经济的正常运行，在北方农牧交错区和绿洲边缘区的荒漠化，对当地居民生产生活产生的危害尤为严重，同时荒漠化还会通过沙尘暴的形式影响其他地区。分析了荒漠化的原因，自然因素虽然是重要因素，但人类过度放牧、滥伐森林等不合理的活动则加速了荒漠化的进程，成为荒漠化的主导因素。对于荒漠化的形成过程，教材以活动思考的形式，列出荒漠化形成的各个阶段，让学生阅读后选择排序，这样更有利于学生思考和结合实际考虑问题。为了凸显荒漠化和沙尘暴之间的关系，更为了达成“举例说明某一区域的生态环境问题对其他区域的影响”这个课标目标，教材对沙尘暴给予了相当多笔墨，不仅解释了沙尘暴的形成条件，还增设了两幅插图，加深学生的感性认识；又设计了“沙尘暴袭击北京城”的探究活动，让学生理论联系实际分析北京为什么会遭受到沙尘暴的袭击；设置了“影响我国西北和华北地区沙尘暴的传输路径”阅读材料，让学生理解我国沙尘暴的源地与荒漠化土地有很大的相关性。这样编写体现了新课程改革的基本理念，教学生知识不是目的，让学生用所学知识来服务于实践，达到认识生活环境、适应生活环境、保护生活环境、享受生活环境才是目标。

“生物多样性减少”是我国第四个主要生态环境问题。教材首先指出了我国生物的多样性正面临严重威胁，并且用数据予以说明，用学生比较熟悉的“藏羚羊”作为插图，以引起学生的重视。而后分析了生物多样性减少的原因，主要是人类大面积森林砍伐、火烧和农垦、工农业的发展等各种活动造成的；第二个原因是外来物种的大量引入或侵入，使原生的物种受到严重威胁。因为学生对外来物种影响生物多样性的知识比较陌生，教材设置了阅读材料“外来物种入侵对我国生态环境造成的危害”，既补充解释了外来物种入侵会产生生态系统破坏和生物多样性的丧失，也扩展了学生的知识面。最后以探究活动“为什么要保护生物多样性?”引导学生归纳保护生物多样性的原因，以及日常生活中保护生物多样性的措施。

本节教材的重点和难点是主要生态环境问题的危害和形成过程。

推介的主要方法有：列表对比分析法；资料收集法；问题研究法；案例教学法。

湖南教育出版社

三、教学提纲

（一）生态环境问题的概念

（二）我国主要的生态环境问题

1. 森林资源匮乏，草场退化
2. 水土流失
3. 土地荒漠化
4. 生物多样性减少

四、教学建议

在教学方法上，建议采用列表对比分析法、案例教学法、多媒体辅助教学等多种方法，对比分析各种生态环境问题的现状（分布）、成因、形成过程、危害。

问题分析 / 主要环境问题	现状（分布）	成因	形成过程	危害
森林资源匮乏				
草场退化				
水土流失				
土地荒漠化				
生物多样性减少				

在分析对比过程中建议用典型案例来辅助教学，选择一个学生比较熟悉、身边经常发生的生态环境问题进行案例分析，比如南方选择水土流失，北方选择土地荒漠化，对这一个问题进行详细的分析讲解，其他问题由学生自学看书进行填充。

也可采用小组讨论法，把上面的表格在课前展现给学生，并把学生分成五个小组，每个组调查分析一个生态环境问题，收集相关的资料。上课时每个小组派一位代表，来讲述自己小组调查、收集资料的情况，并把本组的结果展现给大家。教师只是做适当的点评和补充。教师作为一个参与者，可把自己准备的图片、分析结果等内容用多媒体的形式展现给学生。

在组织教学中，教师要注重每一个生态环境问题的因果分析，培养学生收集信息和处理信息的能力，培养学生过程性分析和综合性分析能力，强化学生的危机意识。讲解环境问题的分布时，不仅要讲清分布的区域，而且要分析为什么主要分布于这个区域，这样既可引出原因分析，又可加深学生对区域的认识。对于原因的分析，自然原因主要从区域特点分析，它是产生环境问题的基础；还要突出人为原因，强调人类的活动对生态环境问题的产生起着主导作用，这样有利于学生反思我们人

湖南教育出版社

类自身的行为，强化学生善待自然，约束自我行为的认识。关于环境问题的形成过程，学生能够理解就可以了，不必要让学生太详细地论述。生态环境问题的危害，要用大量事例来说明，特别是身边发生的、电视媒体经常报道的生态环境问题造成的危害，如课本中列举的藏羚羊问题、北京的沙尘暴问题，大量的事实才能使学生产生危机意识。危害当中要讲清有些是直接危害，有些是间接危害，这种危害不仅会危害本区域，还会对其他区域产生影响。

要引导学生正确地看待人类活动对自然环境的影响，树立科学发展观、可持续发展观。人类为了自身的发展不断地改造自然，获取各种自然资源，符合可持续发展的要求是应该肯定的。但本节教材应该重点强调人类对自然环境的掠夺式开发，不合理的改造是造成生态环境问题的主因，是人类行为自私、观念落后的结果。在分析每一种生态环境问题原因时，都要重点强调人为因素，使学生从中产生震憾，积极反思自己的行为方式，树立可持续发展观。授课时不仅要讲课本中已有的生态环境问题，还应该补充其他一些生态环境问题，比如地下水的过度开采、海洋渔业资源的枯竭、土地盐碱化等生态环境问题，以引导学生从多角度、全方位分析各个区域的环境问题。

五、参考资料

（一）东北还有多少大森林

大兴安岭、小兴安岭、完达山、长白山……提起这些名字人们就会联想到郁郁葱葱的大森林，联想到参天的大树，联想到连绵起伏的绿色山峦。就是这些大山和大森林构成了我国著名的东北林区，是我国天然林资源分布最集中的森林资源宝库。但由于过度砍伐，森林资源急剧减少。据全国森林资源清查结果显示，在 1977—1981 年的第 2 次清查到 1984—1988 年的第 3 次清查之间，东北林区成材林年均过度采伐 1 亿立方米。而 1989—1993 年第 4 次清查与第 3 次清查相比，在清查间隔期内，东北林区成材林年均减少 1.1 亿立方米。

东北林区的贡献是巨大的。由于功能的定位一直以生产木材为主，多年来，滚滚原木从东北林区源源不断地运往全国各地。新中国成立后累计为国家生产木材 10 亿多立方米，为国民经济建设作出了巨大贡献。但在这同时也给林区留下了一道道难以抚平的伤口——过度的采伐使森林严重萎缩，成材林蓄集量大幅度下降，林龄结构趋于低龄化，可采森林资源几近枯竭。

失去才知拥有的珍贵。东北林区原始森林最茂盛时，其生态功效似乎无人感知。在半个世纪肆无忌惮的砍伐后，东北林区森林严重退化，导致生态环境问题日益突出：水土流失、江河断流、生物多样性减少。1998 年松花江、嫩江肆虐的洪水，就使人们初尝了恶果。

湖南教育出版社

森林是人类生存的摇篮，与人类社会的发展休戚与共。我国是一个人口众多的发展中大国，森林资源本来就先天不足，再加上现有森林破坏严重的问题，更给我们这个森林资源本来就不富足的国家带来雪上加霜的灾难。随着经济的迅速发展和人口的急剧增长，由森林退化带来的环境问题已对国民经济发展形成现实和潜在的威胁，成了摆在我们面前不可回避的、亟待解决的问题。

林业和森林问题从来没有像今天这样得到重视。党和政府从国家经济建设、人民生活水平提高和子孙后代发展的高度出发，审时度势，高瞻远瞩，实施了“天然林保护工程”。20 世纪 90 年代初，我国开始对天然林进行有计划的保护，1998 年的长江、松花江、嫩江洪水引发了更强烈的天然林禁伐呼声，长江、黄河中上游省份纷纷加入禁伐行列，东北林区也实施了限额采伐。

深刻认识森林存在的重要性，采取必要的保护措施，对保证我国经济和社会可持续发展具有重要意义。重新为东北林区定位，突出其生态功能，尽快放下斧锯，将一个山清水碧、风调雨顺的东北留给子孙后代，已到了刻不容缓的时候了。

（二）我国水土流失的基本特点

1. 分布广

2002 年公布的全国第二次土壤侵蚀遥感调查表明，我国现有的水土流失面积 356 万平方千米，占国土面积的 37.1%，其中水蚀 165 万平方千米，风蚀 191 万平方千米。在水蚀和风蚀面积中，水蚀、风蚀交错面积为 26 万平方千米。

2. 面积扩大

水蚀面积由 20 世纪 50 年代的 116 万平方千米扩大到 2002 年的 165 万平方千米。1949—2002 年累计治理不过 91 万平方千米。全国有 4 867 万公顷的耕地存在着水土流失，占耕地总面积的 38.6%。黄土高原的水土流失面积为 45.4 万平方千米，占黄土高原总面积的 72.3%，其中较严重的水土流失面积达 27.58 万平方千米，占总面积的 43.9%。

3. 流失严重

全国每年流失土壤为 80 亿 ~ 120 亿吨，占世界陆地入海泥沙总量的 1/3 ~ 1/2。其中，长江流域的土壤侵蚀量为 24 亿吨，黄河流域为 22 亿吨。水土流失还造成土地的石漠化、荒漠化、干旱化、贫瘠化和污染化。

4. 侵蚀形式多样

水力侵蚀、风力侵蚀、冻融侵蚀及崩塌、滑坡、泥石流等重力侵蚀特点各异，相互交错，成因复杂。西北黄土高原区、东北黑土漫岗区、南方红壤丘陵区、北方土石山区、南方石质山区以水力侵蚀为主，伴随有大量的重力侵蚀；青藏高原以冻融侵蚀为主；西部干旱地区和草原区风蚀非常严重；西北半干旱农牧交错带则是风蚀和水蚀共同作用区，侵蚀模数在每年 1 000 ~ 5 000 吨/千米^2。

湖南科学技术出版社

（三）世界四大沙尘暴活跃区

目前，全球陆地面积的1/4遭到沙漠化的危害。世界上共有4大沙尘暴多发区：北美、中非、澳洲和中亚。它们都是沙化严重的地区。

在非洲的撒哈拉沙漠南缘的萨赫勒地区，从20世纪70年代初到80年代中期，由于连年旱灾以及当地人过量放牧和开垦，造成草场退化，田地荒芜，沙漠化土地蔓延，沙尘暴加剧，当地人的生活环境急剧恶化。频繁的沙尘暴还殃及别的地区。有的沙尘被风带过大西洋到达了南美洲的亚马孙地区。还有的沙尘被吹到了欧洲。

北美洲的沙漠分布于美国西部和墨西哥的北部。在与沙漠接壤的荒漠干旱区，沙尘暴时有发生。甚至在大平原上暴发了历史著名的黑风暴。北美洲沙尘暴的原因主要是土地利用不当、持续干旱等原因。

20世纪30年代美国西部大平原发生了一场特大的沙尘暴，被称为黑风暴，在这场美国历史上最严重的沙尘暴中，大平原损失了3亿吨的肥沃土壤。浩劫之后，几百万公顷的农田废弃，几十万人流离失所，众多城镇成为了荒芜人烟的空城。许多人被迫向加利福尼亚迁移，引发了美国历史上最大的移民潮。

澳大利亚是个干旱国家，陆地面积的75％属于干旱和半干旱地区。澳大利亚的中部和西部海岸地区沙尘暴最为频繁，每年平均有5次之多。

由于许多地方气候干燥，加上耕作和放牧，土壤表层缺乏植被的覆盖，导致了土地的逐渐沙化，一旦刮起大风，沙尘暴就会产生。

亚洲中部的荒漠区也在不断扩大，苏联的中亚五国是荒漠化比较严重的地区，总面积有近400万平方千米。由于人口的快速增加，人为过量灌溉用水，乱砍滥伐森林，超载放牧，草场退化，沙漠化十分严重。中亚地区盐土面积广大，达到15万平方千米，所以造成了沙尘暴和盐尘暴的混合发生。

（四）生物多样性及其保护

地球上所有的植物、动物和微生物，它们所拥有的全部基因以及各种各样的生态系统共同构成了生物多样性。生物多样性包括遗传多样性、物种多样性和生态系统多样性。生物多样性是人类赖以生存和发展的基础，是人类及其子孙后代共有的宝贵财富。

目前，在世界范围内，生物物种正以前所未有的速度消失。据国际自然和自然资源保护同盟发表的调查材料，从100万年前到现在，平均每50年有一种鸟类灭绝；最近的300年中，平均每两年有一种鸟类灭绝；最近的100年来，每年就要灭绝一种鸟类。哺乳动物的灭绝速度更快，在热带森林，平均每天至少灭绝一个物种。据估计，现在每年有数千种动植物灭绝，到2000年，野生动物减少15％～33％。

人类活动不停地改变着生态环境。城市建设、矿山开采、开垦荒地、修筑水坝等，往往使森林、草原、河流湖泊、海岸发生巨大变化，使野生生物无家可居，导致

湖南教育出版社

它们大量灭绝。朱鹮是一种稀有的珍贵的鸟，最初生活在我国北方和日本、朝鲜半岛、东南亚等地。20 世纪 50 年代，我国陕西秦岭山区还有不少朱鹮；后来因大片树林被砍，朱鹮失去了营巢繁殖的条件，数量锐减，几乎灭绝。80 年代，科学家们经过艰苦搜寻，终于又找到了 7 只朱鹮。现在，经过大力保护，朱鹮已有 80 多只了。

热带森林的破坏对物种的影响最大。全球 50% ~90%的物种生活在热带森林，据估计，在未来的 30 年中，主要由于森林砍伐引起的物种灭绝，将使世界物种的 5% ~15%消失，即每年失去 1. 5 万 ~5 万个物种。

保护生物多样性就是在基因、物种和生态系统三个层次上采取保护战略和保护措施。现在，保护生物多样性越来越受到世界各国的高度重视，而保护野生生物资源则是保护生物多样性的一个重要方面。

湖南教育出版社

第三节　生态环境保护

一、教学目标

（一）知识与技能

1. 了解生态环境保护的基本原则。

2. 能说出生态环境保护的基本措施及其作用

3. 学会分析自己熟悉区域的生态环境问题，并提出解决措施。

（二）过程与方法

1. 通过对生态环境问题及其主要保护措施的分析，发展把握地理事物内在联系的能力，建构“问题—措施”类型解决问题的方法。

2. 通过收集一个区域、一个自然保护区的相关信息，并进行生态环境状况分析，提出改善和保护环境的相关措施，发展分析、归纳、解决问题的能力，进一步提高信息能力。

（三）情感态度与价值观

1. 树立可持续发展观和科学发展观。

2. 强化人类和自然互相依赖、共生共存的思想，树立善待自然、善待地球的观念。

3. 进一步增强环境保护意识，以及关心和爱护环境的社会责任感，并将环保意识外显为环保行为，养成良好的行为习惯。

二、教材分析

本节教材包括两部分内容，一是保护植被，防止水土流失和荒漠化；二是保护生物多样性。本节内容是在前两节的基础上提出生态环境保护的基本思路。

植被破坏是森林匮乏、草场退化、水土流失、土地荒漠化的重要原因，所以教材把“保护植被，防止水土流失和荒漠化”作为一个大的思路来讲，具体做法是“发展生态农业”与“加强开发和建设活动中的生态保护”。

发展生态农业，教材首先介绍了什么是生态农业，指出发展生态农业的基本原则是把生态环境保护与经济发展、脱贫致富有机结合，以生态环境保护与建设带动和促进当地经济的发展。接着从加强政策引导，加强农村住区建设，加强法制建设三个方面阐述了植被保护的措施，设置了退耕还林实践活动、山区小水电建设探究活动、小流域综合治理实践活动，这样从理论和实践两方面教给学生知识，并给学生一个思维活动的空间。

加强开发和建设活动中的生态保护，教材指出必须加强对矿产资源开发和基础

湖南教育出版社

设施建设项目的环境管理，严格执行环境影响评价，落实水土保持工作措施，恢复植被，保护生态环境，并且设置阅读材料“高速公路建设与生态环境保护”，介绍了如何进行开发和建设中的生态保护。

保护生物多样性是生态环境保护的第二个思路，教材首先介绍了生物多样性的重要性，然后总结前一节的内容，指出我国生物多样性正以惊人的速度减少，因此保护生物多样性工作迫在眉睫。接着引出两个保护生物多样性的具体做法：就地保护和迁地保护。

关于就地保护，教材首先介绍了什么是就地保护和最有效的就地保护办法是建立自然保护区。然后对自然保护区作了具体的解释，并且设置了“我国的自然保护区”阅读材料，详细介绍了我国自然保护区的现状和作用。关于迁地保护，教材也是先介绍了什么是迁地保护、迁地保护的具体做法，然后设置了“我国的动物园和植物园”阅读材料，介绍了我国动植物园的现状和作用。教材还配置了“中国自然保护区区徽”“西双版纳国家级自然保护区”和“野生动物园里的东北虎”三幅图，以增强教材的直观性，激发学生的学习兴趣。最后，教材设置探究活动“收集感兴趣的自然保护区相关资料”，引导学生以自己感兴趣的自然保护区为研究对象，了解该自然保护区的地理位置、代表性生物种群或生态系统现状、面临的主要威胁、主要保护措施等具体情况，在此基础上，提出该自然保护区的保护意见或建议。该活动紧扣课标要求设计，与教材内容联系紧密，能引导学生达成学习目标，有效提升相关能力。

本节教材的重点是保护植被和保护生物多样性这两个知识点。难点是发展生态农业的基本原则——要把生态环境保护与经济发展和脱贫致富有机结合起来，以及加强开发和建设活动中的生态保护工作。推介的主要教学方法有案例教学法，自学辅导法，讲授法，多媒体辅助教学法，研究性学习指导法。

三、教学提纲

（一）保护植被，防止水土流失和荒漠化

1. 发展生态农业

①原则

②措施

2. 加强开发和建设活动中的生态保护

①原因

②措施：加强建设项目环境管理、执行环境影响评价

（二）保护生物多样性

1. 就地保护：建立自然保护区

湖南教育出版社

2. 迁地保护：建立动物园、植物园

四、教学建议

本节教材的教育价值在于：通过分析生态环境保护的思路，保护植被和保护生物多样性。

通过前面几节内容的学习，学生对生态环境问题已经有相当清晰的认识，特别是对原因和形成过程的分析，对保护措施已形成了基本的看法，本节内容只是给学生提供一些思路和方法。“保护植被，防止水土流失和荒漠化”“保护生物多样性”这两部分内容线索清晰，内容明确，学生自己看得懂，基本上能够理解，老师只需作一些解释和补充说明。

建议采用案例教学法，结合学生熟悉的事例或以当地实际存在的生态环境问题进行教学。以黄土高原的小流域综合治理、南方低山丘陵的水土流失治理、山区果林开发与植被保护、家乡资源开发与保护等为例，回顾前一节生态环境问题的分布、成因、形成过程及危害的分析，然后引入本节课的内容，分析如何实施生态环境保护。还可以由学生写出生态环境的保护措施，而后对照课文把学生提出的实施措施进行归类、分析、整理，最后梳理出生态环境保护的思路和原则。

有条件的学校可以采用研究性学习方式，把本节内容与上一节内容合并，选择家乡一个突出的生态环境问题，指导学生开展研究性学习活动。全班同学分成几个小组，可以选择相同或不同的课题，教师从选择课题、任务分工、收集资料、实地调查、采访专家、分析资料、整理资料、撰写论文等环节对学生进行指导，最后展示课题成果，进行论文答辩。

关于“发展生态农业”的教学建议是，让学生理解什么是生态农业，尤其要明确生态环境保护不是为保护而保护，必须把握一个原则：把生态环境保护与经济发展和脱贫致富有机结合起来，以生态环境保护与建设带动和促进当地经济的发展。并且，要在以下几个措施的学习中不断强化这个原则。“加强政策引导”措施主要是从政府执政方面出发，引导农民从狭隘、片面的观念中走出来，走综合治理和开发的道路；制定生态建设和开发的激励政策和补偿政策，使农民愿意自觉地走生态建设之路；制定的政策要使农民既得到眼前利益，又能够看到长远利益，着眼于可持续发展。“加强农村住区建设”主要是从农村能源利用角度出发，引导学生从多方面考虑问题，既要做好生态环境保护，又要从农民实际情况出发，考虑农民能源使用问题。生态环境保护如治水，既要堵更要疏，不许农民破坏森林的同时，必须给农民解决能源出路问题，比如进行新村建设，建设小水电、发展沼气、营造薪炭林等都是很好的办法。“加强法制建设，依法保护植被”是从制度建设出发考虑的，没有规矩不成方圆，有了政策的引导，解决了能源的出路，还要把生态环境保护纳入法治化

湖南教育出版社

轨道，加大法制宣传力度，打击毁林开荒行为，三管齐下才能真正把发展生态农业落到实处。

“加强开发和建设活动中的生态环境保护”的教学建议是，引导学生了解《中华人民共和国环境影响评价法》的有关内容，《中华人民共和国环境影响评价法》明确规定，建设项目的环境影响评价文件未经法律规定的审批部门审查或者审查后未予批准的，该项目审批部门不得批准其建设，建设单位不得开工建设。2005 年被称为“环保年”，新年伊始国家环保总局就掀起一场“环评风暴”。可以补充下列相关的信息，也可以让学生查阅收集有关这方面的材料。

国家环保总局副局长潘岳 2004 年 12 月 27 日在京通报了对考核不合格的 68 家环境影响评价单位的处理情况，吊销山西军工环保应用技术研究所等 8 家单位的证书，缩小内蒙古大学等 4 家单位的评价范围，暂停山西临汾市环境保护应用技术研究所等 11 家单位的环评业务并限期整改，通报批评 16 家，暂缓发证 29 家。

2005 年 1 月 18 日，国家环保总局副局长潘岳向新闻媒体通报了三峡公司“金沙江溪洛渡水电站（12 600MW）工程项目”等 30 个严重违反环境法律法规的建设项目名单，责令立即停建；并将对其重罚，对直接责任人员，建议有关部门依法给予行政处分。

关于“保护生物多样性”的教学建议是，引导学生理解生物多样性的重要性和保护生物多样性的迫切性。分析保护生物多样性的两个措施时，除了让学生明确这两个措施的差异，更重要的是让学生理解这样做的目的。就地保护是将有价值的自然生态系统和野生生物环境保护起来，以便保护其中各种生物的繁衍与进化，范围比较广，保护对象是生态系统；迁地保护只能是对单一的物种进行保护，它主要适用于对高度濒危的物种进行抢救，以避免该物种的灭绝，所以前者的办法是建立自然保护区，后者的办法是建立动、植物园。同时还要结合课本中的阅读材料，让学生了解我国的自然保护区和动、植物园的情况。最后，可通过探究活动由面到点，引导学生对自己感兴趣的自然保护区作更具体、更深入的了解。

五、参考资料

（一）生态农业的基本内涵与特点

中国生态农业的基本内涵是：按照生态学原理和生态经济规律，因地制宜地设计、组装、调整和管理农业生产和农村经济的系统工程体系。它要求把发展粮食与多种经济作物生产，发展大田种植与林、牧、副、渔业，发展大农业与第二、三产业结合起来，利用传统农业精华和现代科技成果，通过人工设计生态工程，协调发展与环境之间、资源利用与保护之间的矛盾，形成生态上与经济上两个良性循环，经济、生态、社会三大效益的统一。

湖南教育出版社

生态农业具有以下几个特点：

综合性。生态农业强调发挥农业生态系统的整体功能，以大农业为出发点，按“整体、协调、循环、再生”的原则，全面规划，调整和优化农业结构，使农、林、牧、副、渔各业和农村第一、二、三产业综合发展，并使各业之间互相支持，相得益彰，提高综合生产能力。

多样性。生态农业针对我国地域辽阔，各地自然条件、资源基础、经济与社会发展水平差异较大的情况，充分吸收我国传统农业精华，结合现代科学技术，以多种生态模式、生态工程和丰富多彩的技术类型装备农业生产，使各区域都能扬长避短，充分发挥地区优势，各产业都根据社会需要与当地实际协调发展。

高效性。生态农业通过物质循环、能量多层次综合利用和系列化深加工，实现经济增值，实行废弃物资源化利用，降低农业成本，提高效益，为农村大量剩余劳动力创造农业内部就业机会，保护农民从事农业的积极性。

持续性。发展生态农业能够保护和改善生态环境，防治污染，维护生态平衡，提高农产品的安全性，变农业和农村经济的常规发展为持续发展，把环境建设同经济发展紧密结合起来，在最大限度地满足人们对农产品日益增长的需求的同时，提高生态系统的稳定性和持续性，增强农业发展后劲。

（二）实施退耕还林工程，地方经济发展获“三赢”

我国实施退耕还林还草工程这些年来，农民收入有了一定增加，农村产业结构调整步伐加快，地方经济趋向良性发展，取得了“三赢”的结果。

据国务院西部地区开发领导小组办公室消息，包括试点期在内的我国退耕还林工程实施以来，已使5 300多万农民受惠。陕西省统计局对农村居民家庭的抽样调查显示，2003年农村居民家庭有了以退耕还林还草补助为主的转移性收入和以土地征用补偿金为主的财政性收入，两项合计人均增收130多元，比2002年增长16%，对农民增收的贡献率达23.7%。黑龙江省仅在前2年试点期间，就有2万多农户从国家退耕还林政策兑现中获得较大收益，平均每户补助粮食740千克，得到现金补助148元。

退耕还林还草使退耕地区广种薄收的传统耕种习惯得到改变，大批农业劳动力从粮食生产中解放出来，从事种植、养殖、加工、劳务输出以及社会化服务等行业，使农村产业结构逐步趋向合理。甘肃省实施退耕还林后，2002年与1999年相比，第一产业在整个经济中的比例下降了2.09%，第二产业提高了0.18%，第三产业提高了1.91%。陕西省延安市实施退耕还林后，农村经济结构调整出现了突破性进展，单一粮食生产的格局被彻底打破，形成了畜牧养殖、苹果、蔬菜3个致富支柱产业。

随着退耕还林还草工程的实施，工程区在退耕还林政策范围内发展的经济林与地方主导产业和农民脱贫致富紧密结合，成为农民增收和地方经济发展新的增长点。

湖南教育出版社

重庆市退耕还林还草工程有力地拉动了种苗产业，解放了上百万农村劳动力，为农民增收提供了新的途径。甘肃省张掖地区在实施退耕还林工程中，组织成千上万农民建起了1 000余公顷蔬菜大棚、60公顷高效节能温室，年产值达20多亿元，成为我国西菜东运基地和出口蔬菜基地。内蒙古自治区的和林格尔县结合退耕还林还草培育起一批沙棘加工、甘草制药、乳品加工、生态旅游等的龙头企业，全县面貌短期内发生了巨大变化，2003年县财政收入达15亿元，不仅山川绿了，经济繁荣了，农民也富裕了。

（三）小流域综合治理模式

根据小流域内不同功能的水土保持措施面积所占比例的大小，小流域综合治理模式大体上可以分为生态型、经济型、综合型三大类。

（1）生态型小流域。水土保持措施以生物措施为主，工程措施为辅，侧重于生态效益和社会效益。小流域生态建设的基本要求是，治理工程完成后的经济产出基本能满足现有人口和规划期内人口增长对粮食、经济的需求，所采取的一切措施以及各生产环节间的关系符合生态平衡的基本规律，人类活动对生态环境不会产生破坏性影响。通过水土保持综合治理，自然生态环境得到保护和恢复，人以及人类活动成为自然生态环境中和谐的一部分。生态型小流域的各类水土保持措施推算标准，是以小流域内人口（包括现有人口和规划期内的人口增长）的基本生活需求来推算土地开发量多少的。这个原则应当成为一般小流域综合治理的基本原则。生态型小流域的基本特征是土地利用所产生的效益以生态效益为主，植被覆盖率高、生态调节功能较强。

（2）经济型小流域。各类水土保持措施推算标准是以可供开发的土地量为依据的。经济型小流域建设的基本要求是，各类生产措施所生产出来的产品除满足小流域内的人口需求外，其余的产品能通过市场交换全部转变成为社会商品。其基本特征是土地利用以经济效益为主，流域内地形平缓、水利及交通条件好、产品的商品化率高、人口密度较高、植被覆盖率低、生态调节功能比较弱。水土保持措施以工程措施为主，生物措施为辅。

（3）综合型小流域。各类土地利用类型的推算标准是，以小流域内的人均经济收入水平达到社会平均水平作为土地开发的基本标准，同时留有一定的经济发展潜力。在此基础上配置各类水土保持措施的数量。其基本特征是，生态效益、经济效益兼顾，各类农副产品的产量在满足人口需求的前提下，多余的部分能成为社会商品。经过水土保持综合治理后，小流域的植被覆盖率比较高，各类措施的用地比例比较平衡。

（四）自然保护区

1. 什么是自然保护区

湖南教育出版社

自然保护区就是为了保护自然资源而划出的一定的空间范围加以保护的地区。

自然保护区是一个泛称，实际上，由于建立的目的、要求和本身所具备的条件不同而有多种类型。按照保护的主要对象来划分，自然保护区可以分为生态系统类型保护区、生物物种保护区和自然遗迹保护区3类；按照保护区的性质来划分，自然保护区可以分为科研保护区、国家公园（即风景名胜区）、管理区和资源管理保护区4类。不管保护区的类型如何，其总体要求是以保护为主，在不影响保护的前提下，把科学研究、教育、生产和旅游等活动有机地结合起来，使它的生态、社会和经济效益都得到充分发展。

2. 建立自然保护区的意义

（1）保护自然本底

自然保护区保留了一定面积的各种类型的生态系统，可以为子孙后代留下天然的“本底”。这个天然的“本底”是今后在利用、改造自然时应遵循的途径，为人们提供评价标准以及预计人类活动将会引起的后果。

（2）贮备物种

保护区是生物物种的贮备地，又可以称为贮备库。它也是拯救濒危生物物种的蔽护所。

（3）开辟科研、教育基地

自然保护区是研究各类生态系统自然过程的基本规律、研究物种的生态特性的重要基地，也是环境保护工作中观察生态系统动态平衡、取得监测基准的地方。当然它也是教育实验的好场所。

（4）保留自然界的美学价值

自然界的美景能令人心旷神怡，而且良好的情绪可使人精神焕发，燃起生活和创造的热情。所以自然界的美景是人类健康、灵感和创作的源泉。

3. 我国自然保护区的类别

我国的自然保护区可分为三大类：

第一类是生态系统类，保护的是典型地带的生态系统。例如广东鼎湖山自然保护区，保护对象为亚热带常绿阔叶林；甘肃连古城自然保护区，保护对象为沙生植物群落；吉林查干湖自然保护区，保护对象为湖泊生态系统。

第二类是野生生物类，保护的是珍稀的野生动植物。例如，黑龙江扎龙自然保护区，保护以丹顶鹤为主的珍贵水禽；福建文昌鱼自然保护区，保护对象为文昌鱼；广西上岳自然保护区，保护对象是金花茶。

第三类是自然遗迹类，主要保护的是有科研、教育或旅游价值的化石和孢粉产地、火山口、岩溶地貌、地质剖面等。例如，山东的山旺自然保护区，保护对象是生物化石产地；湖南张家界森林公园，保护对象是砂岩峰林风景区；黑龙江五大连池

湖南教育出版社

自然保护区，保护对象是火山地质地貌。

4. 我国自然保护区的保护方式

我国人口众多，自然植被少。保护区不能像有些国家采用原封不动、任其自然发展的纯保护方式，而应采取保护、科研教育、生产相结合的方式，而且在不影响保护区的自然环境和保护对象的前提下，还可以和旅游业相结合。因此，我国的自然保护区内部大多划分成核心区、缓冲区和外围区 3 个部分。

核心区是保护区内未经或很少经人为干扰过的自然生态系统的所在，或者是虽然遭受过破坏，但有希望逐步恢复成自然生态系统的地区。该区以保护种源为主，又是取得自然本底信息的所在地，而且还是为保护和监测环境提供评价的来源地。核心区内严禁一切干扰。

缓冲区是指环绕核心区的周围地区。它是试验性和生产性的科研基地，如饲养、繁殖和发展本地特有生物；是对各生态系统物质循环和能量流动等进行研究的地区；也是保护区的主要设施基地和教育基地。

外围区位于缓冲区周围，是一个多用途的地区。除了开展与缓冲区相类似的工作外，还包括有一定范围的生产活动，还可有少量居民点和旅游设施。

上述保护区内分区的做法，不仅保护了生物资源，而且又成为教育、科研、生产、旅游等多种目的相结合的、为社会创造财富的场所。

（五）西部生态环境保护与建设基本思路

1. 树立辩证唯物主义哲学观和可持续发展观

观念是行动的先导，解决生态环境问题首先要实现观念的转变。彻底摆脱形而上学观念对人类行为的支配，运用辩证唯物主义观点指导人类的生产生活活动。摒弃传统发展观，代之以可持续发展观，即要转变自然资源“取之不尽，用之不竭”的传统观念，树立资源有限、资源有价的资源观；转变单纯追求物质享受的毫无节制的消费观，树立物质享受与精神文化需求相统一的适可而止的消费观；转变征服自然的自然观，树立人与自然和谐相处、善待自然的自然观等等。

2. 坚持生态环境建设和生态环境保护并重的原则

从西部生态环境现状看，既存在着严重的生态环境问题，同时又具有局地生态环境尚未恶化的现实。应坚持保护优先、预防为主、防治结合的态度，改变重建设轻保护、重开发轻管理、边建设边破坏、先破坏后建设的观念和做法，抛弃先污染后治理的末端治理措施。一方面要重视生态环境的建设，采取诸如四退三还（退耕、退牧、退居、退矿，还林、还草、还植）、天然林保护工程等措施，充分发挥生态建设的效益，创造良好的效益环境。另一方面要重视生态环境保护，对尚未恶化的生态环境以预防为主，杜绝新的破坏。

3. 生态保护和建设与当地群众脱贫致富相结合，实现生态环境保护与经济发展

湖南教育出版社

双赢

西部地区社会经济发展落后，生态环境破坏严重，形成越贫穷越破坏、越破坏越贫穷的恶性循环链条。长期以来，生态环境保护和建设与经济发展难以协调，处于一种“二难”境地。西部的很多环境问题是由贫穷造成的，若不在发展中寻找根源，则难以根治。如农村能源就是典型例子。西部有些地区严重缺能，为解决生活燃料问题，群众不得不上山砍树，“过樵”由此产生，这就要求在造林的同时，研究解决农村能源问题。因此，应研究寻找经济发展与生态环境保护和建设的结合点，打破恶性循环链条，化解“二难”困境，真正实现脱贫致富与生态环境保护和建设、经济发展与生态环境保护建设、可持续发展与生态环境保护和建设的“双赢”。

4. 因地制宜，因害设防，分类指导，制定切实可行的政策措施

一切从实际出发，实事求是，是马克思主义科学精神的重要体现。西部生态环境保护和建设中坚持因地制宜，因害设防，分类指导，就是这一原则的体现。西部总体上具有社会经济发展滞后、生态环境恶化的特点，但在人口密度、生态环境问题、自然地理环境、防治对象等方面，其内部存在很大差异，类型多样，应该加强研究，分类分层治理。

5. 建立政府、行业、全民共同发展环保的格局

首先，各级政府部门要把生态环境保护和建设作为一项重要任务和职能，加强领导，建立目标责任制，发挥其主导地位。环保部门要转变职能，加强队伍建设，做好工作。但政府现有环保力度太弱，不能完全适应西部地区十分脆弱的生态环境保护与建设的需要，应充分发挥行业的自律自觉作用，根据本行业特点开展环境保护与建设工作。确立公众环保主体地位，引导其参与环保活动。广开渠道，建立健全举报、听证、信访、监督等公众参与制度，确保公众参与的实现。把单一的政府发展环保的格局变为政府、行业、全民共同发展环保的格局，变单线行动为多线全面行动。

湖南教育出版社

第四章
环境污染及其防治

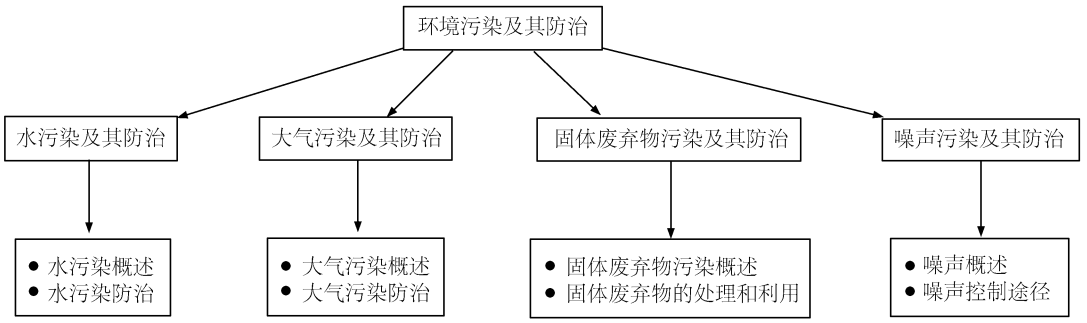
综　　述

一、内容概要

环境污染是由于人类任意排放废弃物和有害物质，导致环境质量下降的现象。本章主要讲述环境污染及其防治方法，包括“水污染及其防治”“大气污染及其防治”“固体废弃物污染及其防治”“噪声污染及其防治”，分别对水、大气、固体废弃物、噪声四种环境污染的概念，形成原因，造成危害，以及各种环境污染的防治措施进行了论述。传递环境污染的有关知识，讲述世界各国发生的重要环境污染事件，能使学生对各种环境的达标标准和污染指数有一定的了解和认识。通过这些环境污染知识的讲述，使学生认识到环境污染的产生与人类文明的进步有着密切的关系。工业文明以来，人类社会依靠科学技术疯狂地猎取自然资源，在获得高度物质文明的同时，也用自己的双手制造出一系列的环境问题，如赤潮、酸雨、“洋垃圾”、噪声等，不经意地构筑起自身生存的困境。通过学习使学生能够更好地把握发展与环境保护的关系，树立科学发展观的思想，深刻认识人类社会应该走一条可持续发展道路，养成合理利用资源的良好习惯。本章内容和前一章是整本书的核心内容，是最能反映地理学学科特点的章节。阐明人地关系是地理教育永恒的主题，协调人地关系是我们的目标，最终目的是谋求人类与自然的双赢。生态破坏和环境污染反映出人类的自私、短视，是人类与地理环境不协调的表现；生态环境保护和环境污染防治是人类反思自己的行为后，谋求与地理环境协调发展、真诚合作的思想理念，是人类的觉醒和伟大。本章特色是主干知识条理清晰少而精干，辅助内容丰富翔实多而不乱。每节内容都分为概述和防治两部分，辅助内容设置活动、阅读，让学生动脑、动手、动口，充分调动学生自学积极性，既突出了学生学习能力的培养，又给教师留有更大的处理教材空间。

湖南教育出版社

二、知识结构



三、课时分配建议

第一节	水污染及其防治	2 课时
第二节	大气污染及其防治	3 课时
第三节	固体废弃物污染及其防治	2 课时
第四节	噪声污染及其防治	2 课时

湖南教育出版社

第一节　水污染及其防治

一、教学目标

（一）知识与技能

1. 了解水污染概念、类型和我国水污染状况。

2. 了解水体富营养化过程和常用的污水处理方法。

3. 掌握水污染的危害和防治原则。

4. 认识水污染的区域差异及解决的途径。

（二）过程与方法

1. 通过水污染状况的调查，学会用多样手段收集水资源信息，学会对水资源进行监测，能根据有关数据判断水污染状况。

2. 通过相关案例的学习，学会用所学知识提出解决水污染的措施和方法。

3. 能够将自己对水资源的认识，通过适当的方法传递给他人，并影响他人。

（三）情感态度与价值观

1. 形成正确的人类与地理环境协调发展观。

2. 关心我国水污染状况，关注我国水污染发展趋势，增强热爱祖国，热爱家乡的情感。

3. 增强对水资源的保护意识，养成节约用水、合理利用水资源的良好习惯。

二、教材分析

本节教材以水污染概念、水污染类型、水污染危害、水污染防治为编写思路，围绕课标中环境污染与防治的内容标准编写主干知识，以活动、阅读等辅助栏目拓展水污染的有关知识，使整节教材有血有肉，枝繁叶茂，很好地达成了水污染及其防治的课标要求。

教材首先介绍了水污染概念，并以一幅“‘触目惊心’的水污染”照片，真实地展现水污染状况，给学生以强烈的直观感觉。然后以活动思考方式介绍了水污染的三种类型，并给出相关材料让学生区别污染类型；随后以阅读材料形式介绍了水质污染对工业生产的影响，最后总结出长期饮用受到污染的水所造成的危害。从而顺利达成课标要求：根据有关资料，说出主要的环境污染问题。

为了实现第二个课标要求——以某些环境污染事件为例，说明其形成的原因、过程及危害，教材设置了探究“活动”，介绍了最常见的水污染——水体富营养化的形成过程、危害，并让学生联系家乡的水体富营养化现象进行分析。因为水体富营养化现象较为普遍，大部分地区都会发生，学生较易接受和理解，教育效果更为明

湖南教育出版社

显。接着以此素材为中介，顺理成章地转入本节的第二个知识点——水污染的防治。

水污染防治，教材从预防、治理和管理三个层面进行阐述，还设置了“常用的污水处理方法”阅读教材，让学生对污水处理有一定的了解，这样就完成了第三个课标要求——针对某类环境污染，说出其防治的主要措施。针对我国小城镇和农村由于经济条件限制，不可能照搬大城市修建污水处理厂的污水处理模式来处理生活污水的现实状况，教材设置实践“活动”要求学生查找我国小城镇和农村生活污水资源化、无害化处理的实例，这是对第三个课标要求的进一步深化和拓展。

三、教学提纲

（一）水污染概述

1. 概念
2. 类型
3. 危害

（二）水污染防治

1. 预防
2. 治理
3. 管理

四、教学建议

水污染事件不管在农村或在城市，随处都会发生。所以本节教学手段建议采用实地的案例教学法。在课前要求学生自学课本，掌握水污染的相关知识，选择一个水污染地点进行观测，分析水污染原因，并提出解决水污染的措施。上课时选择学校附近一个水污染比较严重的区域，城市学校可以选择一个工厂，农村学校可以选择一个乡镇企业，没有条件的学校至少要选择一个被污染的池塘作为案例进行教学。整个过程主要是发挥学生的主动性，就水污染形成原因、危害、防治措施等方面，让学生收集素材；实地教学时围绕选择的案例进行分析，让学生进行讨论，从三个方面发表见解，老师只作适当的引导、归纳、总结。

可以采用资料收集法或者活动法，把班级学生分成四组，即水污染调查组、水污染危害组、水污染防治组、专家组，分别对水污染概述、危害、防治进行资料收集。上课时每个小组派一个代表上台陈述自己调查和收集的成果，其他成员在规定的时间里可以作适当补充，专家组要了解其他三个小组的知识，主要是对他们的成果进行评价和质疑。老师作为总裁判长对各个组进行点评，最后用几分钟时间对学生遗漏和不足之处作补充，对整节知识作归纳总结。

假如课时不够，或者对于选择非地理专业的学生，也可以采用讲授法，让学生

湖南教育出版社

了解一些有关水污染的基本知识就可以了。

在组织教学方面，第一，不管采用何种方法，都应该抓住水污染的形成原因、危害、防治措施这三方面来讲解课本内容。讲解原因要突出人类活动的影响，当外界某种物质介入，超过了水体自净能力，就破坏了水体生态平衡；讲解危害要重点论述对人类及生存环境的危害；讲解防治要着重讲述三个原则的具体措施，而且要让学生理解农村和城市应该具体问题具体分析，采用不同的措施。第二，要与生产生活相联系。学习原因要与生产的排污、生活的排污相联系；学习危害要从对农业、对我们的生活、对我们的生存环境上分析；学习措施要分析工业措施、生活措施，特别是我们日常生活中可以采取哪些措施防治水污染。第三，要用大量的案例来凸显课本内容。比如水污染危害不能只从理论阐述，应该例举大量的危害事件，可以从学校周边选择危害事件，也可以介绍历史上比较重要的水污染事件，如日本水俣湾事件、淮河污染、滇池污染等，让学生感受更深刻一些。

有关“活动”和“阅读”的建议。“水体富营养化”建议放在水污染原因当中讲述，分析水污染的概念首先要从原因着手进行分析，水体富营养化是水污染中很普遍的现象，与化学、生物各学科都有联系，应该作为分析原因的案例来解释。“水污染的类型”建议放在危害中来讲述，作为危害的案例来分析，然后说明它们分别属于什么污染，材料一主要是物理污染，材料二主要是生物污染，材料三主要是化学污染；“水质恶化对工业生产的影响”是说明水污染危害的生动案例，可作为讲述水污染危害的导入材料。“常用的污水处理方法”当然是放在防治中讲述，主要是城市工业污水处理方法；对于小城镇和农村生活污水的处理，可以从以下几个方面说明：一是污水处理与发展副业相结合，让生活用水为发展农村副业服务，如把生活废水用于养猪、养鸡等牲畜；二是把污水处理与发展能源相结合，把农村的人、畜粪便以及污染水体的有机物用于发展农村沼气，既解决了污染，又发展了能源；三是把污水处理与农业生产相结合，如把人、畜粪便作为农作物的有机肥，把富含氮、磷、钾等的污水收集在一起，经过沉淀等过程，变成肥沃的土壤，用于农业生产；四是大量植树造林，涵养水源，增强水体的自净能力。

在学法上要指导学生收集资料的途径和方法，比如网络、图书馆、实地考察、采访专业人员等，向学生渗透自学的方法、综合分析的方法等。

五、参考资料

（一）水污染的类型

1. 化学性污染

化学性污染根据具体污染物质可分为 6 类：

（1）无机污染物质：污染水体的无机污染物质有酸、碱和一些无机盐类。酸碱

湖南教育出版社

污染使水体的 pH 发生变化，妨碍水体自净作用，还会腐蚀船舶和水下建筑物，影响渔业。

（2）无机有毒物质：污染水体的无机有毒物质主要是重金属等有潜在长期影响的物质，主要有汞、镉、铅、砷等元素。

（3）有机有毒物质：污染水体的有机有毒物质主要是各种有机农药、多环芳烃、芳香烃等。它们大多是人工合成的物质，化学性质很稳定，很难被生物所分解。

（4）需氧污染物质：生活污水和某些工业废水中所含的碳水化合物、蛋白质、脂肪和酚、醇等有机物质可在微生物的作用下进行分解。在分解过程中需要大量氧气，故称之为需氧污染物质。

（5）植物营养物质：主要是生活污水与工业污水中的含氮、磷等植物营养物质，以及农田排水中残余的氮和磷。

（6）油类污染物质：主要指石油对水体的污染，海洋采油和油轮事故污染尤为严重。

2. 物理性污染

（1）悬浮物质污染：悬浮物质是指水中含有的不溶性物质，包括固体物质和泡沫塑料等。它们是由生活污水、垃圾和采矿、采石、建筑、食品加工、造纸等产生的废物泄入水中或农田的水土流失所引起的。悬浮物质影响水体外观，妨碍水中植物的光合作用，减少氧气的溶入，对水生生物不利。

（2）热污染：来自各种工业过程的冷却水，若不采取措施，直接排入水体，可能引起水温升高、溶解氧含量降低、水中存在的某些有毒物质的毒性增加等现象，从而危及鱼类和水生生物的生长。

（3）放射性污染：由于原子能工业的发展，放射性矿藏的开采，核试验和核电站的建立以及同位素在医学、工业、研究等领域的应用，使放射性废水、废物显著增加，造成一定的放射性污染。

3. 生物性污染

生活污水，特别是医院污水和某些工业废水污染水体后，往往可以带入一些病原微生物。例如某些原来存在于人畜肠道中的病原细菌，如伤寒、副伤寒、霍乱细菌等都可以通过人畜粪便的污染而进入水体，随水流动而传播。一些病毒，如肝炎病毒、腺病毒等也常在污染水中发现。某些寄生虫病，如阿米巴痢疾、血吸虫病、钩端螺旋体病等也可通过水进行传播。防止病原微生物对水体的污染也是保护环境，保障人体健康的一大课题。

（二）水污染的危害

水体污染影响工业生产、增强设备腐蚀、影响产品质量，甚至使生产不能进行下去。水的污染，又影响人民生活，破坏生态，直接危害人的健康，损害很大。

湖南教育出版社

（1）危害人的健康

水污染后，通过饮水或食物链，污染物进入人体，使人急性或慢性中毒。砷、铬、铵类、苯并（a）芘等还可诱发癌症。被寄生虫、病毒或其他致病菌污染的水，会引起多种传染病和寄生虫病。

重金属污染的水，对人的健康均有危害。被镉污染的水、食物，人饮食后，会造成肾、骨骼病变，摄入硫酸镉 20 毫克，就会造成死亡。铅造成的中毒，引起贫血，神经错乱。六价铬有很大毒性，引起皮肤溃疡，还有致癌作用。饮用含砷的水，会发生急性或慢性中毒。砷使许多酶受到抑制或失去活性，造成机体代谢障碍，皮肤角质化，引发皮肤癌。有机磷农药会造成神经中毒，有机氯农药会在脂肪中蓄积，对人和动物的内分泌、免疫功能、生殖机能均造成危害。稠环芳烃多数具有致癌作用。氰化物也是剧毒物质，进入血液后，与细胞的色素氧化酶结合，使呼吸中断，造成呼吸衰竭窒息死亡。

我们知道，世界上 80％的疾病与水有关。伤寒、霍乱、胃肠炎、痢疾、传染性肝炎是人类五大疾病，均由水的不洁引起。

（2）危害工农业生产

水质污染后，工业用水必须投入更多的处理费用，造成资源、能源的浪费，食品工业用水要求更为严格，水质不合格，会使生产停顿。这也是工业企业效益不高，质量不好的因素。农业使用污水，使作物减产，品质降低，甚至使人畜受害，大片农田遭受污染，降低土壤质量。海洋污染的后果也十分严重，如石油污染，造成海鸟和海洋生物死亡。

（三）水体的富营养化及其防治

1. 水体的富营养化

水是一切生命体赖以生存的重要物质。在江、河、湖、海这些自然水体中存在着大量的生物，藻类等浮游水生植物是其中数量最大的一种。研究表明藻类等浮游水生植物在水中的生长、繁殖需要 25 ~ 30 种元素。如钙、镁、锌、硼、铁、铜、钼及锰等。另外维生素 B_1、B_{12}及荷尔蒙也起着营养作用。在 25 ~ 30 种营养元素中植物需要的碳、氮、磷量最大，碳在自然界中存在量多且易获得，而水中的氮和磷量较少，因此氮和磷通常是水体中植物生长、繁殖的制约因子。富营养化（eutrophication）一词源于希腊文，意即“富裕”。所谓富裕的水即指富含氮、磷等植物营养物质的水。因而水体富营养化主要是指水体中含有较多的有利于植物生长的营养元素氮和磷。

2. 赤潮

（1）赤潮的发生

一些研究表明，当水体中硝态氮浓度为 0. 3 毫克/升，磷浓度为 0. 02 毫克/升时就可引起藻类等浮游植物的疯狂繁殖。例如过量营养元素的存在将会引起夜光虫

湖南教育出版社

（粉红色）、硅藻（红褐色）、鞭毛虫（绿色）等许多浮游植物大量繁殖而成为优势种。藻类的比重在1左右，有些微囊藻类细胞内具有气囊，它的比重小于1。它们聚集成絮团状或丝带状藻华，漂浮在水面上使水体呈现红色、绿色或紫色。这种现象发生在海水中称为“赤潮”，发生在淡水中称为“水华”。赤潮不仅发生在热带、亚热带地区，也发生在温带甚至寒带地区；它在海域、湖泊、河川等水体中均可发生，但又以闭锁性海湾最易发生；它一年四季均可发生，尤以高温季节居多；赤潮发生的持续时间通常为半个月，可分为前期、盛期、衰期和末期四个阶段，盛期一般为3～5天。

（2）赤潮的危害

赤潮是一类自然灾害。危害之一是由于藻类植物集中在水层表面，光合作用释放出的氧气饱和了表层海水从而阻止了大气中的氧气溶入深层海水，同时大量死亡的藻类分解却要消耗水中的溶氧，更加剧了水中溶氧的减少，导致鱼、虾、蟹、贝等动物因缺氧而窒息死亡。而且有些藻类本身是有毒的，同时大量藻类死亡后被水中异氧菌分解也产生 H_2S 等有毒物质，这些有毒物质都会造成动物中毒死亡，从而破坏了渔业资源。1972年日本磨滩发生赤潮，一次死鱼1 428万尾，损失71亿日元，而且造成名贵鱼种消亡，留存鱼种品质下降。近年来赤潮在我国也时有发生，其中以1989年黄骅海域赤潮事件最大，损失高达3亿元人民币。赤潮的危害还表现在造成水体恶化。大量水藻腐败后常使水体浑浊带有恶臭产生有毒物质。如内蒙古呼伦贝尔大草原的贲湖，富含有毒的蓝绿藻，牲畜饮湖水后死亡。在夏季许多游泳池都会出现周期性异常混浊、变绿、发臭，要经常换水。城市饮用水源也出现不同程度的藻类污染，长朝饮用蓝藻污染的水可引发肝肿瘤。在发生赤潮的水体中常常有大量的细菌，如斑疹伤寒、肝炎、大肠杆菌、痢疾等细菌病毒平均每升水体中杆菌数量可高达 5×10^4～5×10^8 个。细菌不但能进入水生动物体内直接危害其生长发育，同时由于食物链关系也间接危害陆地生物包括人类的健康，引起传染病的蔓延。赤潮的危害还表现在它具有长期性。赤潮造成营养物质循环的存在，水体难以自净。水体中污染性营养物质被水生植物吸收利用，水生植物死亡腐烂又可重新转化为营养物质，溶于水后又供活的水生植物利用，这样周而复始，长期循环保存，即使切断外界营养物质污染源，也无法使水体自净，因而造成恶性循环。从历史上考证，水体富营养化导致的赤潮并不是什么新鲜事物，自然界一直都存在这种现象。所谓沧海变桑田，部分原因就在于赤潮的发生。它使湖泊等先变为沼泽，最后变为草原和森林。

（3）赤潮产生的原因

自20世纪以来，赤潮在世界各地频频发生，这与人类社会经济发展造成的生态环境破坏有很大关系。城市生活污水的排放是造成水体富营养化的来源之一，而含磷洗涤助剂的使用是造成水体富磷的主要因素。洗涤助剂在洗涤过程中扮演着重要

湖南教育出版社

的角色：软化水，即消除硬水中的离子，从而增加表面活性剂的活性；控制溶液的pH，增加分散污垢能力和抗再沉积能力。最早，人们采用碳酸钠、硅酸钠、磷酸钠等沉淀型助剂来去除 Ca^{2+}、Mg^{2+} 离子，但它们容易在衣物和洗涤器皿上留下不溶物。到20世纪50年代螯合型助剂三聚磷酸钠（Sodium Tripolyphosphate，STPP）在洗涤助剂配方中的引入，彻底改变了这种状况。STPP能和Ca、Mg离子形成水溶性的螯合物而掩盖这些离子。而且STPP还具有较强的分散、乳化、增溶污垢能力；pH缓冲作用；与最常用的阴离子表面活性剂——直链烷基苯磺酸钠有显著的增效效应，因此STPP一直被大量使用。但STPP进入下水道后很快转化为正磷酸盐，从而增加了水体的含磷量。工业废水的排放也是导致水体富营养化的一个原因。近年来全球对工业废水的排放都加强了治理，我国已建立并实施工业废水排放标准，实现了达标排放，但只是低水平达标，工业废水中氮磷总量仍然不少。农田污染也是水体富营养化的重要原因。自然格局大多是水体附近种植大面积的农作物，目前由于管理、技术等原因致使化肥、农药使用量大，利用率低，大量未吸收降解的化肥、农药随地面径流进入水体，造成水体的富营养化。另外水体交换不畅，生物多样性减少，一方面造成氮、磷不能有效带出，另一方面又造成藻类低等植物得以大量繁殖。

3. 水体富营养化的治理

水体富营养化成为一个亟待解决的难题，国内外都在积极研究防治方法，总体说来有两方面的举措：一是防止营养成分进入水体；二是控制水体中的藻类繁殖。

（1）实施“禁磷”。从1999年1月1日起，根据国务院治理太湖水污染的要求，我国太湖流域实施全面“禁磷”，从此这一地区的居民告别使用多年的普通含磷洗涤剂而改用无磷洗涤剂。与此同时，深圳、大连、厦门等城市也相继出台禁磷措施。目前我国洗涤剂市场已进入全面禁磷的轨道。国外洗涤剂行业的限磷、禁磷工作已进行了20多年。美国家用洗涤剂市场早已实现无磷化。欧洲除英国、西班牙、法国外，其他国家几乎全部实现了洗涤剂的无磷化。亚洲的日本也全部实现“禁磷”。

（2）控制农田污染。加强农业生态管理，加强土壤监测，帮助指导农民努力提高化肥、农药的利用率，鼓励农民使用有机肥，从而降低流域内化肥、农药对水环境的污染。

（3）污水处理采用蒸馏、电渗析、离子交换等化学方法对污水进行深度处理，进一步控制污水中的氮、磷的排放量是各国广泛使用的措施。目前我国在城市用水中增加了污水处理收费，加大污水处理力度，以提高污水处理水平。另外，改变污水排放方式，建立污水灌溉工程，将污水直接用于植物灌溉，既控制了水体营养来源又有利于农作物生长，一举两得，也是一项很好的措施。

（4）人工水体净化。及时打捞水生植物，特别是迅速生长的藻类，将其用作有机肥或其他加工利用，进行人工水体净化，也是一种辅助的水体富营养化的防治

湖南农业出版社

措施。

（5）植物净水。令人振奋的治理水体富营养化的方法是利用生物工程，例如在富氮、磷水体中种植空心菜、凤眼莲、鸭拓草、灯心草、知风草、水翁等对氮、磷高吸收植物，均会不同程度地收到对水的净化效果。目前，利用植物净化污水已成为环保领域的一个重要研究课题，相信会有越来越多的植物被人们开发出来，投入植物净化水的绿色环保工程。

（四）清洁生产

1. 清洁生产的定义

在不同的发展阶段或不同的国家有不同的提法，但内涵基本类似。目前各国还使用着许多类似的同义语，如“污染预防”“清洁工艺”“废物减量化”等。

联合国环境规划署对清洁生产所下的定义为：“清洁生产是指将综合预防的环境策略持续应用于生产过程、产品和服务中，以便减少对人类和环境的风险性。”“对生产过程而言，清洁生产包括节约原材料和能源，淘汰有毒原材料并在全部排放物和废物离开生产过程以前减少它们的数量和毒性。”“对产品而言，清洁生产策略旨在减少产品在整个生命周期过程中，从原料的提炼到产品的最终处置对人类和环境的影响。”“对服务而言，清洁生产就是将预防性的环境战略纳入服务设计和提供的服务活动中。”“清洁生产不包括末端治理技术，如空气污染控制、废水处理、焚烧或者填埋。”在清洁生产及与之相关的清洁能源、清洁原料、清洁产品等概念中，“清洁”是一个相对的概念，指相对于当前所采用的生产技术工艺、能源、原料和生产的产品而言，其所产生的污染更少、对环境危害更小。因此，清洁生产是一个持续进步的过程，而不是一个用某一特定标准衡量的目标。

2. 清洁生产的特点

清洁生产是对传统发展模式的根本变革，是实现可持续发展的必由之路。与传统的“末端”治理比较，清洁生产有三个显著的特点：

（1）清洁生产体现的是预防为主的思想，传统的末端治理与生产相脱节，即“先污染、后治理”，侧重是“治”；清洁生产要求从产品设计开始，到选择原材料、工艺路线、设备、废物利用和运行管理，通过不断加强管理和技术进步，提高资源利用率，减少乃至消除污染物的产生，侧重的是“防”。

（2）清洁生产体现的是集约型的增长方式。传统的“末端”治理是建立在大量消耗资源和能源来推动经济发展的粗放型增长方式的基础上，不仅带来许多难以解决的环境问题，而且经济也难以持续增长。清洁生产要求改变以牺牲环境为代价，传统的粗放型的经济发展模式，这就要求企业必须大力调整产品结构，革新生产工艺，优化生产过程，提高技术装备水平。加强科学管理，合理配置资源，最大限度地提高资源利用率，实现节能、降耗、减污、增效。

湖南教育出版社

（3）清洁生产体现了环境效益与经济效益的统一。传统的末端治理，不仅投入多、治理难度大、运行成本高，往往只有环境效益没有经济效益；清洁生产从源头抓起，实现生产全过程控制、污染物最大跟度消除在生产过程中，不仅能源、原材料消耗和生产成本降低，经济效益提高，竞争力增强，而且环境状况从根本上得到改善，能实现经济与环境的“双赢”。清洁生产与传统的末端治理的最大不同是找到了环境效益与经济效益相统一的结合点。我国从 1993 年开始推行清洁生产，目前，全国绝大多数省、自治区、直辖市都开展了清洁生产试点工作，在化工、冶金、轻工、石化等十几个行业设立清洁生产示范点项目 500 多个，普遍取得了良好的经济效益和环境效益，主要污染物平均削减 20％以上，每个经过审核的企业获得的经济效益超过 100 万元/年。

3. 推广清洁生产存在的问题

发达国家推行清洁生产主要采用的是企业自愿基础上的供给奖励机制，即由政府部门提供一定程度的资助或优惠政策，鼓励企业进行清洁生产审核。实践证明，单纯依靠这种机制不能大面积、有效地激发企业自主地进行清洁生产。这几年，各国推行清洁生产都遇到这样或那样的问题，这些问题集中体现在两点上，主动要求进行清洁生产审核的不多，搞过审核的其成果也很难持久。这些问题已在世界范围内引起普遍关注。在我国现阶段，企业和政府部门对清洁生产缺乏了解和认识。清洁生产宣传力度也不大，企业不开展清洁生产；企业想实施清洁生产却缺乏必要的政府支持和保障，遇到大量自身难以克服的障碍；现行的管理制度从总体上倾向于“末端治理”，现行的标准、法律、法规，都是针对末端排放而定的，只要经末端治理达到国家排放标准，就达到了环保要求；许多企业想开展清洁生产，苦于没有这方面的技术，技术的缺乏已严重影响了清洁生产的推广和应用，也可以说阻碍了我国工业水平的提高。

4. 推广清洁生产的措施

（1）在思想上，加强宣传、教育、培训和信息引导，树立清洁生产理念，大大丰富和提升清洁生产这种创新性的思想和整体预防的环境战略，并将其纳入国民经济计划之中，在国民经济计划这个源头，推动清洁生产，把好工业结构关、经济布局关、产品生命周期关，把污染消灭在产生之前。

（2）要全面总结国内外目前已使用过的清洁生产推行政策和不成功的政策并详细分析，结合国情，正确地综合使用需求奖励机制，促使企业产生对清洁生产的大面积和持久的需要。为全面持久地推行清洁生产，各部门要制定各种优惠政策，同时投资建立各种创新性科研基地，以开辟更深更广的清洁生产领域。

（3）在技术上，要总结、提高、创造新型清洁生产手段，开发出在实际工作层面上落实清洁生产思想的有效手段，加大以清洁生产为主要内容的结构调整和技术

湖南教育出版社

进步的支持力度，包括清洁生产技术开发、技术示范、技术改造和技术推广。

（4）严格环境管理和监督，对新建、扩建、改建项目不采用清洁生产工艺和技术的，项目审批部门不批准立项，环保部门不批准环境影响评价，金融部门不予贷款；对严重污染环境，被责令治理的重点企业，不采用清洁生产工艺、技术进行改造的，主管部门不得批准其恢复生产。

（5）继续推进示范试点工作，在继续推进重点城市、重点行业清洁生产试点工作的基础上，要抓好重点流域重点企业清洁生产先进评选活动，树立一批资源利用率高，污染物排放少，环境清洁优美，经济效益显著，具有国际竞争力的清洁生产企业。通过典型示范，引导更多企业转变发展思路，实现工业污染防治从“末端”治理向污染预防转变，实现经济发展与环境保护“双赢”。

（四）污水处理方法

1. 污水的物理处理法

废水的物理处理法是利用物理作用来进行处理的方法，主要用于分离去除废水中不溶性的悬浮污染物。在处理过程中废水的化学性质不发生改变，主要工艺有重力分离（自然沉淀和上浮）、过滤、气浮、离心分离等，使用的处理设备和构筑物有沉砂池和沉淀池、气浮装置、离心机、旋流分离器等。

（1）重力分离（沉淀法、上浮法）

利用污水中呈悬浮状的污物和水密度不同的原理，借重力沉降（或上浮）作用，使水中悬浮物分离出来。沉淀（或上浮）处理设备有沉砂池、沉淀池和隔油池。

沉淀法是最主要的重力分离方法。沉淀法的基本原理是利用重力作用使废水中重于水的固体物质下沉，从而达到与废水分离的目的。这种工艺处理效果好，并且简单易行。因此，在废水处理中应用广泛，是一种重要的处理构筑物。在废水处理中，沉淀法主要应用于：①在沉砂池去除无机砂粒；②在初次沉淀池中去除重于水的悬浮状有机物；③在二次沉淀池中去除已处理出的生物污泥；④在混凝工艺之后去除混凝形成的絮凝体；⑤在污泥浓缩池中进行混水分离，即分离污泥中的水分，浓缩污泥。

（2）气浮法

用于分离相对密度与水接近或比水小，靠自重难以沉淀的细微颗粒污物。其基本原理是在废水中通入空气，产生大量的细小气泡，并使其附着于细微颗粒污染物上，形成密度小于水的浮载体，上浮至水面；从而达到使细微颗粒与废水分离的目的。

（3）离心分离

其原理是：含有悬浮污染物质的污水在高速旋转时，由于悬浮颗粒（如乳化油）和污水质量不同，受到的离心力大小也不同，从而被分离。常用的离心设备按离心

湖南教育出版社

力产生的方式可分为两种：由水流本身旋转产生离心力的为旋流分离器，由设备旋转同时也带动液体旋转产生离心力的为离心分离机。

旋转分离器分为压力式和重力式两种。因它具有体积小、单位容积处理能力高的优点，近几十年来广泛用于轧钢污水处理及高浊度河水的预处理。离心机的种类很多，按分离因素分，有常速离心机和高速离心机。常速离心机用于分离低浆废水效果可达60%～70%，还可用于沉淀池的沉渣脱水等。高速离心机适用于乳状液的分离，如用于分离羊毛废水，可回收30%～40%的羊毛脂。

2. 化学处理法

向污水中投加某种化学物质，利用化学反应来分离、回收污水中的某些污染物质，或使其转化为无害的物质。常用的方法有化学沉淀法、混凝法、中和法、氧化还原（包括电解）法等。

（1）化学沉淀法

化学沉淀法是通过向废水中投入某种化学药剂，使之与废水中的某些溶解性物质发生反应，形成难溶盐沉淀下来，从而降低水中溶解性物质浓度的方法。化学沉淀法一般用于含重金属工业污水的处理。根据使用沉淀剂的不同和生成的难溶盐的种类，化学沉淀法分为石灰法（又称氢氧化物沉淀法）、硫化物沉淀法和钡盐沉淀法。

（2）混凝法

向污水中投加混凝剂，可使污水中的胶体颗粒失去稳定性，凝聚成大颗粒而下沉或在后续沉淀池中沉淀分离。通过混凝法可去除污水中细而分散的固体颗粒、乳状油及胶体物质等。该法可用于降低污水的浊度和色度，去除多种高分子物质、胶体状的有机物、某种重金属毒物（汞、镉、铅）和放射性物质等，也可以去除能够导致富营养化物质如磷等可溶性无机物，此外还能够改善污泥的脱水性能。因此混凝法在工业污水处理中使用得非常广泛，既可作为独立处理工艺，又可与其他处理法配合使用，作为预处理、中间处理或最终处理。目前常采用的混凝剂有硫酸铝、碱式氯化铝、铁盐（主要指硫酸亚铁、三氯化铁及硫酸铁）等。当单独使用混凝剂不能达到应用净水效果时，为加强混凝过程、节约混凝剂用量，常可同时投加助凝剂。

（3）中和法

中和法是利用化学方法使酸性废水或碱性废水中和达到中性的方法。在中和处理中，应尽量遵循“以废治废”的原则，优先考虑废酸或废碱的使用，或酸性废水与碱性废水直接中和的可能性。其次才考虑采用药剂（中和剂）进行中和处理。

中和法用于处理酸性废水和碱性废水。向酸性废水中投加碱性物质如石灰、氢氧化钠、石灰石等，使废水变为中性。对碱性废水可吹入含有 CO_2 烟道气进行中和，也可与其他的酸性物质进行中和。

（4）氧化还原法

湖南教育出版社

氧化还原法是利用溶解在污水中的有毒有害物质，在氧化还原反应中能被氧化或还原的性质，把它们转变为无毒无害物质的方法。污水处理使用的氧化剂有臭氧、氯气、次氯酸钠等，还原剂有铁、锌、亚硫酸氢钠等。

氧化还原方法在污水处理中的应用实例有：空气氧化法处理含硫污水；碱性氯化法处理含氰污水；臭氧氧化法在进行污水的除臭、脱色、杀菌及除酚、氰、铁、锰，降低污水的 BOD 与 COD 等均有显著效果。还原法目前主要用于含铬污水处理。

3. 物理化学法

利用萃取、吸附、离子交换、膜分离技术、气提等操作过程，处理或回收利用工业废水的方法可称为物理化学法。工业废水在应用物理化学法进行处理或回收利用之前，一般均需先经过预处理，尽量去除废水中的悬浮物、油类、有害气体等杂质，或调整废水的 pH，以便提高回收率及减少损耗。常采用的物理化学法有以下几种。

（1）萃取（液—液）法

将不溶于水的溶剂投入污水中，使污水中的溶质溶于溶剂中，然后利用溶剂与水的密度重差，将溶剂分离出来。再利用溶剂与溶质的沸点差，将溶质蒸馏回收，再生后的溶剂可循环使用。常采用的萃取设备有脉冲筛板塔、离心萃取机等。

（2）吸附法

利用多孔性的固体物质，利用固—液相界面上的物质传递使污水中的一种或多种物质被吸附在固体表面，从而使之从污水中分离去除的方法。具有吸附能力的多孔固体物质称为吸附剂。常用的吸附剂有活性炭、磺化煤沸石等。此法可用于吸附污水中的酚、汞、氰等有毒物质，且还有除色、脱臭等作用。吸附法目前多用于污水的深度处理。吸附操作可分为静态和动态两种。静态吸附，在污水不流动的条件下进行的操作。动态吸附则是在污水流动条件下进行的吸附操作。污水处理中多采用动态吸附操作，常用的吸附设备有固定床、移动床和流动床三种方式。

（3）离子交换法

离子交换是指在固体颗粒和液体的界面上发生的离子交换过程。离子交换处理法即是利用离子交换剂对物质的选择交换能力去除水和污水中的有害物质的方法。

离子交换法实际上是利用离子交换剂的离子交换作用来转换污水中的离子化物质。随着离子交换树脂的生产和使用技术的发展，近年来在回收和处理工业污水的有毒物质方面，离子交换法由于效果良好、操作方便而得到一定的应用。

在污水处理中使用的离子交换剂有无机离子交换剂和有机离子交换剂两大类。采用离子交换法处理污水时必须考虑树脂的选择性。树脂对各种离子的交换能力是不同的，交换能力的大小主要取决于各种离子对该种树脂亲和力（又称选择）的大小。目前离子交换法广泛用于去除污水中的杂质，例如去除（回收）污水中的铜、镍、镉、锌、汞、金、银、铂、磷、酸、有机物和放射性物质等。

湖南教育出版社

（4）膜分离

可使溶液中一种或几种成分不能透过，而其他成分能透过的膜，称为半透膜。膜分离是利用特殊的半透膜的选择性透过作用，将废水中的颗粒、分子或离子与水分离的方法，包括电渗析、扩散渗析、超过滤、反渗透等。

①电渗析法　电渗析法是在离子交换技术基础上发展起来的一项新技术。它与普通离子交换法不同，省去了用再生剂再生树脂的过程，因此具有设备简单、操作方便等优点。电渗析是在外加直流电场作用下，利用阴、阳离子交换膜对水中离子的选择透过性，使一部分溶液中的离子迁移到另一部分溶液中去，以达到浓缩、纯化、合成、分离的目的。另用于海水、苦咸水除盐，制取去离子水等。

②扩散渗析　扩散渗析即为浓差渗析，利用半透膜（只能通过溶剂或只通过溶质的膜）使溶液中的溶质由高浓度一侧通过膜而向低浓度一侧迁移。此法主要用于酸、碱溶液的处理与回收和有机、无机电解质的分离与纯化。

③反渗透　利用一种特殊的半渗透膜，在一定的压力下，将水分子压过去，而溶解于水中的污染物质则被膜所截留，污水被浓缩，而被压透过膜的水就是处理过的水。目前该处理方法已用于海水淡化、含重金属的废水处理及污水的深度处理等方向。制作半透膜的材料有醋酸纤维素、磺化聚苯醚等有机高分子物质。为降低操作压力以节省设备和运转费用，目前对于膜的材料和性能正在深入试验研究。反渗透处理工艺流程由三部分组成：预处理、膜分离及后处理。

④超过滤法　也是利用特殊半渗透膜的一种膜分离技术。以压力为推动力，使水溶液中大分子物质与水分离，膜表面孔隙大小是主要控制因素。用于电泳涂漆废液等工业废水处理。

4. 生物处理法

在自然界中，栖息着大量的微生物。这些微生物具有氧化分解有机物并将其转化成稳定无机物的能力。污水的生物处理法就是利用微生物的这一功能，并采用一定的人工措施，营造有利于微生物生长、繁殖的环境，使微生物大量繁殖，以提高微生物氧化、分解有机物的能力，从而使废水中的有机污染物得以净化。

污水的生物处理法就是利用微生物新陈代谢功能，使污水中呈溶解和胶体状态的有机污染物被降解并转化为无害的物质，使污水得以净化的方法。属于生物处理法的工艺，又可以根据参与作用的微生物种类和供氧情况分为两大类即好氧生物处理与厌氧生物处理。

（1）好氧生物处理法

在有氧的条件下，借助于好氧微生物（主要是好氧菌）将污水中的有机物分解成 CO_2 和水。产生物处理效率高，使用广泛，是污水处理中的主要方法。依据好氧微生物在处理系统中所呈的状态不同，又可分为活性污泥法（悬浮生长型）和生物

湖南教育出版社

膜法（附着生长型）两大类。

①活性污泥法　这是当前使用最广泛的一种生物处理。该法是将空气连续鼓入曝气池的污水中，经过一段时间，水中即形成繁殖有巨量好氧性微生物的絮凝体——活性污泥。它能够吸附水中的有机物，生活在活性污泥上的微生物以有机物为食料，获得能量并不断生长繁殖。从曝气池流出并含有大量活性污泥的污水混合液，进入沉淀池经沉淀分离后，澄清的水被排放，沉淀分离出的污泥作为种泥，部分地回流进入曝气池，剩余的（增殖）部分从沉淀池排放。活性污泥法有多种池型及运行方式，常用的有普通活性污泥法、序批式活性污泥法、氧化沟法等。污水在曝气池内停留一般为4～6小时，能去除废水中的有机物90%左右。

②生物膜法　使湖水连续流经固体填料（碎石、煤渣或塑料填料），在填料上大量繁殖生长微生物，形成污泥状的生物膜。生物膜上的微生物能够起到与活性污泥同样的净化作用，吸附和降解水中的有机污染物，从填料上脱落下来的衰老生物膜随处理后的污水流入沉淀池，经沉淀后泥水分离，污水得以净化而排放。生物膜法多采用的处理构筑物有生物滤池、生物转盘、生物接触氧化池及生物流化床等。

（2）厌氧生物处理法

厌氧生物处理是利用兼性厌氧菌和专性厌氧菌在无氧条件下分解污水中的有机物，达到净化水的目的，最终产物为CH_4、CO_2等。多用于有机污泥、高浓度有机工业废水，如啤酒废水、屠宰厂废水等的处理，也可用于低浓度城市污水的处理。污泥厌氧处理构筑物多采用消化池。

厌氧生物处理已有百年悠久历史，但由于它与好氧法相比存在着处理时间长、对低浓度有机污水处理效率低等缺点，使其发展缓慢，过去厌氧法常用于处理污泥及高浓度有机废水。近40多年来，出现世界性能源紧张，促使污水处理向节能和实现能源化方向发展，从而促进了厌氧生物处理的发展，一大批高效新型厌氧生物反应器相继出现，包括厌氧生物滤池、升流式厌氧污泥床、厌氧流化床等。它们的共同特点是反应器中生物固体浓度很高、污泥龄很长，因此处理能力大大提高。从而使厌氧生物处理法所具有的能耗小并可回收能源，剩余污泥量少，生成的污泥稳定、易处理，对高浓度有机污水处理效率高等优点得到充分体现。

厌氧生物处理法经过多年的发展，现已成为污水处理的主要方法之一。目前，厌氧生物处理法不但可用于处理高浓度和中等浓度的有机污水，还可以用于低浓度有机污水的处理。

（3）自然生物处理法

自然生物处理即利用在自然条件下生长、繁殖的微生物处理污水的技术、主要特征是工艺简单，建设与运行费用都较低，但净化功能易受到自然条件的制约。主要的处理技术有稳定塘和土地处理法。

湖南教育出版社

第二节　大气污染及其防治

一、教学目标

（一）知识与技能

1. 了解大气污染、大气污染物、大气污染源等有关知识。

2. 理解酸雨、光化学烟雾、温室效应的形成和危害。

3. 理解大气污染的防治措施。

4. 认识不同区域的大气污染，了解大气污染对区域可持续发展的影响。

（二）过程与方法

1. 观测、调查一个区域的大气污染问题，运用所学地理知识、地理技能对大气污染问题进行分析。

2. 尝试从日常生活或生产中发现大气污染问题，能够与他人合作开展调查研究，并提出解决问题的方法与对策。

3. 用论文、图表等形式表达自己对区域大气污染问题的调查，分析结论。

（三）情感态度与价值观

1. 激发学生探究周围环境地理问题的兴趣和动机，养成求真务实的科学态度，提高地理审美情趣，提高地理学科素养。

2. 了解祖国和家乡的大气污染状况，养成环境危机意识，形成正确的国情观，增强热爱祖国、建设祖国，热爱家乡、建设家乡的情感。

3. 了解国家和世界的大气污染问题，通过大气污染的危害与防治的讲解，理解国际合作的价值，形成正确的全球意识观念。

4. 增加对环境的保护意识和法制意识，形成科学发展观思想、人地协调和谐发展的思想，增强关心和爱护环境的社会责任感，养成良好的环境保护习惯。

二、教材分析

本节教材有以下几个特点：

编写思路体现了课程标准要求。本节教材主要包括两部分内容，第一部分是大气污染概述，教材讲了大气污染概念、成因，最常见的大气污染——酸雨、光化学烟雾、温室效应的成因和危害；第二部分内容分析了大气污染的防治，从控制污染源入手提出了一系列的治理措施，这是防治大气污染的关键；从植树造林、科学规划城市绿地面积来改善大气环境质量，也是防治大气污染的措施，这是一个补救措施。整个教材体现了课标中“讲出主要的环境污染问题，说明其形成的原因、过程及危害，说出其防治的主要措施”的要求，思路清晰，条理清楚。

湖南教育出版社

在内容的选择上，突出了人类活动与地理活动的关系。对大气污染不是从污染物的成分、形成的物理化学过程中分析，而是从污染源的成因分析，重点指出是人类活动为主，突出了人类活动对大气污染的影响，从而警示人类约束自己的行为。酸雨、光化学烟雾、温室效应的教学内容选择，也没有在其形成机理上花大量篇幅，比如光化学烟雾是一种具有刺激性的浅蓝色的烟雾，至于浅蓝色烟雾是什么？它是如何形成的？教材都没有论述，因为这不是我们地理学研究的内容，教材只是指出人类排放的氮氧化合物和碳氢化合物在太阳光作用下形成了浅蓝色烟雾，会危害人体健康。这就表达了一种思想，人类活动使人地关系发生了矛盾，出现了矛盾怎么办？解铃还须系铃人，是人类活动造成了污染，也必须靠人类自己去解决，这就需要人类反思自己的行为，约束自己的行为。

在教材编排上，注重教师的教，也关注学生的学。对于大气污染的形成原因和过程、危害、防治等主干知识，课本编排并没有占很多篇幅，这就便于教师抓住主要内容，向学生作解释说明，利于教师的教。同时，作为学生仅仅学习这些知识又远远不够，为此，教材设置了“几种大气污染源”“温室效应形成示意”等探究活动；“举办酸雨报告会”的实践活动；“美国洛杉矶光化学烟雾事件”“京都议定书”和“烟气脱硫”等阅读材料，这种编排不仅给老师的教提供较大的伸缩空间，而且极大地拓宽了学生的知识面，激发了学生自学的兴趣和欲望，增强了学生学习的独立性和自主性。

本节教材的重点是：大气污染的成因、危害和防治措施；酸雨、光化学烟雾、温室效应的形成与危害和防治措施。难点是光化学烟雾的形成、控制大气污染源的相关措施、学生环保行为的培养。

三、教学提纲

（一）大气污染概述

1. 概念
2. 主要大气污染物
3. 大气污染源

（二）大气污染防治

1. 控制污染源
2. 植树造林，科学规划城市绿地面积

（三）常见大气污染

湖南教育出版社

要　素 大气污染	成　因	危　害	防　治
酸雨			
光化学烟雾			
温室效应			

四、教学建议

在教学方法上，建议采用活动法。把班级学生分成四组：酸雨资料收集组、光化学烟雾资料收集组、温室效应资料收集组、专家组，分别围绕每个污染问题的概念、形成原因、危害、防治等方面收集资料。上课时每个小组派一名代表上台陈述本组收集整理的成果，其他成员在规定的时间里作适当补充，并且要接受全班同学的提问；专家组要了解三个资料收集组的知识，主要是对他们表达的情况及接受学生提问的情况进行评价和质疑。老师作为总裁判长对各个组进行点评，最后用几分钟时间对学生遗漏和不足的地方作出补充，对整节内容作归纳总结。

也可采用列表对比法和讲授法，以酸雨、光化学烟雾、温室效应为知识主干，对三种大气污染的形成原因、危害、防治作比较详细的论述，以此为基础再对大气污染的概念、大气污染源的类型、大气污染的防治措施作适当补充。

具备条件的学校可与环保部门联系，选择一个大气污染监测站，请环保部门专家给同学们介绍大气污染的有关知识，然后实地观察如何对大气污染进行监测及如何分析和播报，最后由专家回答同学们的提问。

在内容组织上，可以考虑微调教材的结构，将主干知识呈现顺序调整为：大气污染的概述、大气污染的防治、主要大气污染问题三部分来讲，教材中虽然只讲了酸雨、光化学烟雾、温室效应三大污染的成因和危害，没有涉及防治问题，防治问题没有前后重复，但是授课时把这三者隔开不利于知识的系统讲解。另外，先讲大气污染的概述和防治，再讲三个污染问题的成因、危害、防治，有理论联系实际的效果，便于学生理解和分析。大气污染物的讲授，可参考本节参考资料“除尘技术”增加以下内容：按照国家环境标准，把粉尘、雾、降尘、飘尘合并为可吸入颗粒物（PM 10），悬浮物改为总悬浮颗粒物（TSP）以及 SO_2 和 NO_x，并且可补充不同级别地区各种污染的浓度限值标准。当然最好是让学生收集这方面资料，或者开展这方面的研究性课题。大气污染防治措施是一个重难点，建议教师从能源措施、技术措施、生物措施、管理措施（如集中供暖）方面讲述，使学生易于理解，并且可以与水土流失等其他生态环境问题的治理相联系。酸雨、光化学烟雾、温室效应三大污染问题的讲述，建议采用对比的方式组织教学，这样可以减少老师教的时间，又可发挥学生学的积极性和主动性。

湖南教育出版社

有关“活动”和“阅读”的教学建议。“几种大气污染源”活动比较简单，用提问的方式就可以了，但应强调大气污染主要是人类活动造成的，引导学生看“家庭煤烟”和“工业废气”两幅图，激发、增强学生的危机意识。“酸雨报告会”活动、“美国洛杉矶光化学烟雾事件”阅读材料、“京都议定书”阅读材料、“温室效应形成示意”活动应该分别在酸雨、光化学烟雾、温室效应中分析讲解。假如用讲授法，最好把一个材料作为研究性课题或课后作业布置给学生，“烟气脱硫”应该作为酸雨防治中的技术措施来讲。“英法无烟燃料（炉具）”活动材料应该作为能源防治措施、技术防治措施的重要案例，并且要针对教材的提问，让学生思考本地区大气污染防治的建议，可以从使用清洁能源、建立无烟燃料厂、建立新型燃具等方面回答。“城市道路绿化”插图、“树木对大气污染的净化效应”阅读材料是生物防治措施的重要案例，“欧洲人骑车上班”活动是管理措施的重要案例。在指导学生阅读这些材料时，不仅要从理论上指出这种措施能够净化空气和减少污染，更要引导学生从环保知识的获得走向环保行为，在日常生活中做一些力所能及的环保活动，比如多植树造林，家庭养花种草尽量种芦荟、龟背竹等能净化大气的植物；对于教材中提出的“家用小车热”是利大于弊还是弊大于利，可以课堂辩论赛的形式开展，这有利于推动学生环保意识的提升。应赞扬每天骑车上学的同学，每天骑车上班或坐公共汽车上班的公民，他们对城乡的环境保护做出了贡献。

在学法指导上，要指导学生掌握资料收集方法，预习法，辩论学习法，表解法等方法。

五、参考资料

（一）大气污染的危害

空气中有污染物质不一定构成大气污染，但大气当中的有害物质浓度达到一定程度，就会对人体、动物、植物以及其他材料产生危害，甚至影响气候。

大气污染直接的后果是使人们的健康受到伤害。大气污染物侵入人体有三条途径：表面接触、食入含有污染物质的食物和吸入被污染的空气。其中，吸入污染空气对人体危害最大。我们知道，有害气体和微粒伤害人的眼睛和刺激人们的呼吸系统。微粒沉积在人的肺里可以引起呼吸道疾病如气喘病和支气管炎。当大气当中的二氧化硫浓度超过 800 微克/米^3 时，即可以对人体产生危害。其危害主要表现在：首先，刺激人的喉头黏膜，引起支气管反射性收缩，同时引起黏液分泌增加，黏膜肿胀或破损，严重时引起肺积水。其次，二氧化硫又是肺癌的重要诱因之一。据国外研究统计，近 50 年来，全世界肺癌发病率男性增加 10～30 倍，女性增加 3～8 倍。

空气污染也会伤害植物。当空气中的硫化物含量达到一定程度时会导致酸雨，二氧化硫是造成酸雨的主要原因。酸雨中的硫酸和硝酸占 90％以上。从我国的情况

湖南教育出版社

来看，硫酸比硝酸多一倍，呈硫酸型酸雨。20 世纪 50 年代，世界上少数工业区曾降酸雨，从 20 世纪 60 年代开始，随着工业区的发展和矿物燃料消耗增加，酸雨的范围不断扩大，引起了全世界的重视。酸雨不但使水体酸化，严重影响水生动物、植物的生长，而且会导致土壤酸化，严重危害农作物和森林。酸雨还会腐蚀金属、油漆、含碳酸钙建筑材料，以及破坏大量的文物古迹。酸雾的微粒可侵入肺部组织，引起肺水肿、肺硬化，严重时导致死亡。

我国对酸雨的监测、研究起步较晚。1981 年 12 月在北京召开了第一次中国降水污染和酸雨问题讨论会。1982 年 3 月开始的全国酸雨普查，发现我国酸雨出现面积之广、酸度之大，已经不亚于欧美和日本，而且日趋严重。目前，不仅华东、西南、中南地区普降酸雨，而且长江以北广大地区酸雨也日趋严重。环境监测数据表明，我国城市二氧化硫目前超标率较高，特别是采暖季节和高硫煤产区。

空气中的污染物也影响到了天气。因为微粒可以散射光线，减少到达地面的阳光，引起当地气温下降，所以气体和微粒都可以使某一地区的平均气温出现异常。而大气中的二氧化碳则可以阻止地面热量从大气层逃逸到外层空间，引起全球气温升高。另外，工业生产释放出来的氯氟烃进入大气层，已积累到足以使大气中的臭氧层出现空洞，而使大气无法阻挡宇宙紫外线辐射。

（二）大气污染的原因分析

我国的主要大气污染物是降尘和总悬浮微粒，其次是二氧化硫。以粉尘和二氧化硫为代表的煤烟型污染是我国大气污染的主要问题。我国大气污染的特点是：北方比南方严重，冬季比夏季严重，尤其是高硫煤产区污染最重。

大多数空气污染物是燃烧过程产生的。在我国，大气污染主要是由于煤炭的不合理开发和使用造成的。发电厂燃烧的石化燃料主要是石油和煤，在产生热和电力的同时向大气中释放大量硫化物等有害气体和灰尘微粒。另外，大量的机动车辆，各种工业炉、家用炉，每天向大气中排放数以吨计的污染物，严重时可形成覆盖整个城市上空的烟雾层。我国现在每年向大气中排放污染物 4 300 万吨，其中粉尘约 2 000万吨，二氧化硫约 1 200 万 ~1 500 万吨，氮氧化物约 400 万吨。

人类主要是通过燃烧化石燃料，向大气排放大量的二氧化硫。目前全球每年向大气输入约 1.5 亿吨二氧化硫。其中，排放源主要集中在城市和工业区，造成大面积的严重污染。根据我国历年的资料估算，我国燃烧过程产生的大气污染物约占大气污染物总量的 70%，其中燃煤排放量占整个燃烧排放量的 96%，燃煤每年向大气中排放有害物质 1 200 万 ~1 500 万吨，占总排量的 89%；燃煤排放的烟尘占粉尘总排量的 60%；燃煤排放的氮氧化物和一氧化碳分别占同类总排量的 67%和 71%。

能源的燃烧方式落后，加重了大气污染。我们知道，在我国的工业锅炉中有 80%是小锅炉，其热效率低下。民用小火炉热效率更低，且分布广，低空排放，在人

湖南科学技术出版社

口稠密的居民区（特别在冬季）很容易引起大气污染。研究表明，由于民用小锅炉是一种低空污染源，在燃烧同样多的煤炭、排放同样数量的二氧化硫情况下，其对环境危害是高烟囱的60倍。另外，我国能源构成中煤炭比重占70%以上，生产的煤炭中有89%用作燃料。煤炭开采、加工以及使用的落后，是造成大气污染的基本原因。当前我国开采的煤炭中，硫分超过2%的高硫煤有1亿吨左右。但煤炭洗选加工的落后，使原煤中的硫不能有效地脱出，硫资源变成了污染源，造成极大的资源浪费。煤炭开采过程中产生的大量矸石，大多未能得到合理利用或及时处理。随意堆积的矸石很容易引起自燃，产生大量的二氧化硫和一氧化碳等有害气体。

交通和城市居民对大气的污染。在全世界的各个大都市，或多或少存在机动车对大气的污染。尤其是在经济迅速发展的我国，随着人民生活的提高，机动车的保有量、使用量会迅猛增加，其对大气污染的程度同时也会加重。例如，目前我国北京市机动车数量已经突破200万辆，这已成为大气污染的主要原因。随着城镇工业的发展，人口和耗能的增加，城市的大气污染问题也会更加突出。

（三）大气污染的预防治理

我国是以煤炭为主要能源的国家。研究煤炭的开发、利用和煤炭中硫资源的开发、利用，是解决我国大气污染以及酸雨问题的重要方法。

煤炭在燃烧过程中，会排放出多种污染物，如颗粒状的灰、黑烟，气体状的二氧化硫、一氧化硫、一氧化碳、二氧化碳以及氮氧化物等。而其数量又与燃烧方式、煤的种类、操作条件有关。不同类型燃煤炉烟尘发生量也有所不同。

为防止大气污染的加剧，必须对原煤进行洗选加工。根据统计，原煤进行洗选加工可以使灰分下降10%左右，而且煤炭中的矸石含量降低，从而减少向大气排放煤烟。另一方面原煤进行洗选加工后，热能利用率提高，不但节约煤炭，而且减少了煤烟的排放量。有资料说明，煤炭中的灰分每下降1%，热能可提高1.6%。电厂通过洗选降低煤炭中的灰分，可以节约能源，同时也减少了对大气的污染。煤炭中的灰分和硫含量的减少，使燃烧后产生的二氧化硫与灰尘也相应减少。对煤炭进行加工成型，做成如蜂窝煤等型煤，也可以起到减轻大气污染的作用，同时煤中加入一定量的石灰可以固定其中的硫，减少二氧化硫的排放。

现在，工业上采用了各种方法以阻止微粒、粉尘进入大气层。例如织物过滤器用于气流流过时过滤掉微粒；静电沉淀仪器中装有电极，将电荷赋予微粒以便于吸附；机械收集仪器通过使空气在一小空间内回转，当微粒碰到空间墙壁时，微粒将从空气中落下；空气通过化学喷雾器时，涤气器把微粒清洗掉。

我国在控制汽车等机动车排放废气的方面进展有限。我国机动车生产技术相对落后，对有毒气体和微粒的过滤效率不高。为减少有害性排放物，现在采用新型的发动机和新燃料。例如采用涡轮发动机的想法早已经有人提出并做过实验。燃料在

湖南教育出版社

涡轮发动机中几乎能完全燃烧，同时产生更大的动力，排放较少的碳氢化合物，而且几乎没有一氧化碳排放。此外涡轮发动机只需传动活塞式发动机五分之一的零件，而且它通过风冷省掉了散热器。但涡轮发动机驱动的汽车并没有普及，仅用于赛车。代用的燃料如乙醇、甲醇、甲烷等已经进行过实验，人们发现通过改装机动车的发动机使用这些燃料虽可排放较少的废气，但动力较小。

（四）大气污染防治技术

（1）脱硫技术

控制 SO_2 排放的工艺按其在燃烧过程中所处位置可分为燃烧前、燃烧中和燃烧后三种脱硫工艺。燃烧前脱硫主要是洗煤、煤的气化和液化。洗煤可用作脱硫的辅助手段，经济适用的煤的气化和液化技术在进一步开发之中。就燃烧中脱硫的型煤和循环流化床燃烧来说，燃用型煤比直接燃用原煤既节煤又干净，较多用于中小锅炉；国内最大的循环流化床是 75 吨/小时炉型，适用于工业锅炉和采暖，国外电站应用于机组容量有的高达 300 吨/小时。

燃烧后烟气脱硫是当前世界唯一大规模商业化应用的脱硫方式，是控制 SO_2 污染和酸雨的主要技术手段。而烟气脱硫被认为是控制 SO_2 最行之有效的途径。烟气脱硫主要有湿法、半干法、干法和硫氮联脱法等。目前世界上采用烟气脱硫系统最多的国家为美国、日本和德国。其中，湿式石灰石—石膏法、喷雾干燥法、炉内喷钙尾部增湿活化法、荷电干式喷射脱硫法是工艺成熟、应用较广的烟气脱硫方法。

目前，世界上运行着 500 座以上的烟气脱硫装置，其中 90％以上（按机组容量计）为湿法脱硫工艺。发达国家大型燃煤锅炉几乎都配备有效率在 95％以上的湿法脱硫设备，中小锅炉也采取了经济可行的脱硫措施，包括炉内喷钙及增湿活化脱硫工艺。半干法旋转喷雾法、炉内喷吸收剂—增湿活化脱硫工艺在欧洲应用较多。流化床燃烧技术在燃烧过程中有效控制 SO_2 和 NO_x 的生成，日益受到重视。日本开展利用表面热处理后的活性炭纤维对烟道气进行脱硫、脱氮的试验研究，取得了很好效果。其脱硫、脱氮反应在常温下进行，副产物硫酸、硫酸盐及硝酸、硝酸盐等可以连续回收。这种技术不仅脱硫、脱氮的性能较高，而且用水量少，所需设备简单，目前正在进行实用化研究。电站锅炉是我国二氧化硫的主要排放源，排放的 SO_2 浓度低，综合利用难度大。我国发电用煤的平均含硫量高达 1.15％，因此，电站烟气脱硫对我国来说更为重要。

我国燃煤二氧化硫控制技术的研究开发始于 20 世纪 60 年代初。“七五”期间，工业型煤开发、燃煤固硫新型循环床锅炉技术开发、火电厂排烟脱硫技术研究等列入国家科技攻关计划。“八五”期间，循环床燃烧脱硫技术完善化及工程配套应用技术研究、工业型煤固硫技术完善化及工业应用研究、湿式脱硫除尘技术研究、喷钙脱硫成套技术开发等列入国家科技攻关计划。“九五”期间，又把燃煤烟气二氧化硫

湖南科学技术出版社

控制关键技术及设备研究列入科技攻关计划。对于燃煤烟气净化技术，近年来，我国在基础研究和中小锅炉烟气净化技术开发方面取得了一定进展。为提高脱硫剂的脱硫效率，在 $Ca(OH)_2$ 中加入易潮解盐和碱，或用燃烧飞灰和 $Ca(OH)_2$ 的水合物作吸着剂，或用活性焦或活性炭作吸附剂，在实验室研究中都取得一定成果。适合中小型锅炉的网膜塔除尘脱硫系统、双击式除尘脱硫工艺、旋转喷雾半干法烟气脱硫小型试验装置等都取得初步成效。

另外，在“九五”国家科技攻关计划中，脉冲电晕法离子体烟气脱硫技术取得了重要进展，完成了2万标准米^3/小时中试线建设与试验，脱硫率大于80%；新型氨法脱硫技术通过验收；“利用海水脱除电厂烟气中二氧化硫”的试验研究取得突破。在自主开发研制的同时，一些大型电厂也相继从国外引进了一些先进的除硫设备，对多种工艺进行了试验和示范。如珞璜电厂的石灰石—石膏法技术、黄岛电厂的旋转喷雾干燥法、山西太原第一热电厂的高速水平流简易湿法、南京下关电厂的炉内喷钙尾部增湿活化法、深圳西部电厂的海水脱硫法等等。其中，“中日合作电子束烟气脱硫示范工程”处理成都电厂200兆瓦机组锅炉的30万米^3/小时烟气，是目前世界上已投入运行的处理烟气量最大的电子束脱硫装置，脱硫率及脱硝率均分别超过80%及10%的设计值，各项运行消耗指标均低于设计值。但是，我国目前还没有掌握烟气脱硫设备的设计和制造技术，治理手段也比较落后，排放标准要求低，燃煤锅炉的二氧化硫排放基本上处于失控状态。至今，我国99%以上的电厂没有脱硫装置。从国外引进的先进除硫设备，无论何种脱硫工艺，环境效益是明显的，对我国积累设备设计、运行和管理经验也是有用的，但价格既昂贵，国力难以承受，又无中国知识产权。总的来说，运行其在经济上是亏损的。

（2）脱氮技术

20世纪80年代以来，世界上许多国家围绕 NO_x 排放控制问题采取了一系列国家行动，制定并实施一些国际性合作方案。早在1979年，有33个国家签署了联合国经济委员会关于欧洲长程越界空气污染公约。1988年11月根据该公约制定了一项议定书，要求到1994年将 NO_x 排放冻结在1987年（或更早年份）的水平上。所有签字国均被要求采用最佳实用技术控制新增固定源和流动源排放的 NO_x。欧洲在1988年通过了“欧共体关于大型燃烧设备污染物排放限制法令”，要求欧共体1987年7月以前安装的大于50兆瓦的全部燃烧设备的 NO_x 排放总量到1993年要在1980年的基础上削减10%，到1998年要削减30%。其中德国、比利时、法国、荷兰和卢森堡等国到1993年削减20%，1998年削减40%。

除上述国际公约外，许多国家还根据各自特点采取了相应的国家行动。如奥地利、比利时、丹麦、德国、意大利、日本、荷兰、瑞典、瑞士、英国和美国等均制定了现有锅炉和新增锅炉的 NO_x 排放标准及国家控制方案。在 NO_x 控制技术方面，上

湖南教育出版社

述国家均已应用商业化的低 NO_x 燃烧技术，其中奥地利、日本和德国等已应用商业化的烟气脱氮技术，而美国、丹麦、荷兰、瑞典等国处于烟气脱氮的示范工程阶段。NO_x 排放控制技术大致可分为二类，即改进燃烧技术减少 NO_x 的产生和烟气中去除 NO_x。在 SO_2/NO_x 的联合脱除技术中，一类是脱硫技术和脱氮技术的组合，其中一种工艺的原理是在省煤器后喷入钙基吸着剂脱除，在 SO_2 布袋除尘器的滤袋中悬浮有 SCR 催化剂并在气体进布袋除尘器前喷入 NH_3 以去除 NO_x，示范脱氮率达 90%，脱硫率大于 80%。另一种技术的工艺原理是以 SCR 去除 NO_x，SO_2 催化氧化为 SO_3，在降膜冷凝中与凝结水合为硫酸，示范脱氮率达 94%，脱硫率为 95%。另一类 SO_2/NO_x 联合脱除技术是利用吸附剂同时脱除 SO_2 和 NO_x，小试已达到脱氮、脱硫率 90% 左右。第三类技术是类似的干法可再生工艺，脱氮率可达 70% ~ 90%，脱硫率达 90%。第四类是炉内和烟道喷吸着剂技术，它也可同时脱除 SO_2 和 NO_x，脱硫率可达 90%，脱氮率为 25%。发达国家在脱氮方面目前主要采取在大型燃煤锅炉上安装低氮燃烧器，使氮氧化物排放降低 40% 左右。环保标准严格的日本和德国还要求在大型燃煤锅炉上装设烟气脱氮装置。我国在烟气脱氮方面近年取得新的进展，如整体分级低 NO_x 燃烧技术 2000 年 1 月通过鉴定。在设备方面，目前在新建 300 兆瓦及以上锅炉上已装有低氮燃烧器。但大量 300 兆瓦以下锅炉的氮氧化物仍无法控制，而且燃烧控制调节水平低，使氮氧化物生成量增加。目前我国仅有 NO_x 的环境质量标准，尚无固定源燃烧 NO_x 排放标准。有关固定源燃烧 NO_x 排放技术研究仅局限于个别低 NO_x 燃烧技术和燃烧固硫技术中附带削减 NO_x 的效果研究等。但是，随着我国产业结构由粗放型向集约型的转变和能源消费结构的优化调整，能源消耗排放 NO_x 不断增加的趋势有所缓解。

（3）除尘技术

尘埃细粒子对人体呼吸系统、大气能见度和城市景观等都会产生极其不良的影响。随着各种除尘器的使用和对土壤扬尘、道路扬尘的控制，较易被去除的大粒子的排放水平有很大的降低。但由于细粒子的去除比较困难，细粒子的排放水平没有显著下降，它在大气气溶胶中的比例反而有所上升。因此，许多发达国家早已把大气气溶胶的环境标准由总悬浮颗粒物（TSP < 100 微米）改变为对人体健康危害更大的 PM10（又称为可吸入颗粒物或 IP < 10 微米），并对 PM10 的污染现状、来源、环境影响、健康影响和控制对策等问题进行了一系列深入的调查研究。特别是美国经过多年的研究，注意到控制大气气溶胶的污染，不能只控制总悬浮微粒物 TSP 的排放，更应重点控制 PM10，甚至 PM2.5（颗粒粒径 < 2.5 微米）的排放，为此，美国联邦环保局于 1997 年 6 月新颁布的大气环境质量标准中增加了 PM2.5 的标准。而大量的研究表明，对人体健康和大气环境影响最大的恰恰是粒径 < 2.5 微米的粒子。近几年，在大气气溶胶的研究中，人们逐渐重视细粒子，并对 PM2.5、PM1 和凝结核

湖南科学技术出版社

（<0.1 微米）进行系统的研究。

我国已开始重视细粒子的污染和控制问题，1982 年首次颁布的《大气环境质量标准》中只将飘尘（相当于 PM10）作为参考标准，而 1996 年颁布的新修订的《环境空气质量标准（GB3095 1996）》已将飘尘改称为可吸入颗粒物，并列为正式标准，同时增加了大气气溶胶中苯并（a）芘的浓度标准。这也表明中国正在由单一的 TSP 控制转向 TSP 和细粒子共同控制。我国对细粒子的分布与污染特征、来源识别等方面已展开了研究，但对细粒子的产生、作用机理的研究及控制技术的开发都还很不够。在传统除尘方面，中国已经研究并开发了多种实用有效的技术，我国 90％的火电站装了除尘器，平均除尘效率达 90％，但其中静电除尘（除尘效率达 96％）仅占总数的 12％。新建大型电站靠高烟囱（210 米以上）扩散，扩散效果虽不差，可减轻附近城市的空气污染，但不能解决地区的污染问题。由于受资金不足的制约，我国大型燃煤锅炉仅配备 3～4 个电场的电除尘器，加之国产除尘设备运行不稳定，控制性能差，实际排放浓度往往高于现有标准。

相比之下，欧洲、美国、日本的大型电站燃煤锅炉都配备 5 个甚至更多电场的高效静电除尘器或多室的布袋除尘器，除尘效率高达 99.9％以上，实际排放浓度都低于标准要求，一般为 50mg/Nm^3（毫克每标准立方米）。我国目前的总体平均除尘效率在 95％左右，只相当于发达国家 20 世纪 70 年代的水平。目前，国外烟气净化技术比较成熟，而且先进。我国应该与国外合作，学习借鉴国外先进技术经验。另一方面，当务之急是发展我国自己的烟气净化技术及产业，逐步实现烟气净化设备的国产化。

（4）机动车污染控制技术和光化学污染研究

机动车排放大量的一氧化碳、氮氧化物、挥发性有机有毒物（VOCs）及含铅颗粒物。其中，NO_x 和 VOCs 是生成 O_3 和形成光化学污染的最主要前体物，而 NO_x 经过一系列的光化学反应能生成硝酸盐气溶胶。北美、欧洲和日本等发达国家的经验表明，尾气 NO_x 污染的控制比较困难，在这些国家中，NO_x 的达标率往往低于其他大气污染物。中国以往以 SO_2 和大气气溶胶污染作为大气污染防治研究工作的重点，对 NO_x 和 VOCs 的研究很少。目前在中国一些大城市和沿海经济比较发达的城市中尾气污染程度明显加重，明显出现了光化学污染现象，严重影响大气环境质量，超标的苯并（a）芘等强致癌物质严重损害人民的身体健康，许多城市儿童血液中的含铅量达到 20～30 微克/100 毫升，超过卫生组织 10 微克/100 毫升的最高限值，在儿童铅中毒的主要因素中，汽车尾气位居首位。

通过多年的研究和开发，国外提出了以控制汽油车气态污染物为主的三元催化技术和以控制柴油车细粒子排放为主的净化技术，其中前者已经比较成熟，而后者则存在着一些技术问题，开发遇到一定困难。尽管如此，发达国家在机动车尾气排

湖南教育出版社

放控制方面已经做出很大成绩，机动车排放系数往往只有中国的10%或更低。目前，国外正在进行极低排放甚至零排放的机动车尾气净化技术的开发，机动车尾气净化技术发展迅猛。世界各国为控制城市光化学烟雾污染作了艰苦努力，对光化学烟雾的特征、形成机制、前体物的排放源清单、光化学污染控制策略开展了深入细致的研究，取得很大进展。然而，尽管许多发达国家空气质量有明显改善，但大气中 O_3 浓度仍居高不下，成为世界各国共同面临的大气环境问题。美国于20世纪80年代中后期开展了为期10年的南方氧化剂研究计划，旨在进一步弄清大气光化学氧化剂的形成机制及光化学自由基的反应，研究区域性光化学氧化剂污染的控制技术和对策。目前，该项目的研究仍在继续进行。我国在20世纪70年代末首次在兰州西固石油化工区发现光化学烟雾污染。近十年来，随着经济的发展和机动车保有量的快速增长，北京、上海、广州和深圳等城市频繁观测到 NO_x 污染相当严重的光化学烟雾现象。虽然我国于20世纪80年代在与 NO_x 具有关联性的光化学污染方面进行了一些研究，但之后大规模的调查和研究基本上处于停滞状态，特别是近来在机动车及其排放不断增长和汽油品质发生重要变化的污染形势下，尚未对其造成的光化学污染及其特征进行深入研究。为解决汽车尾气污染问题，我国已攻克了催化净化器产业化关键技术和柴油机颗粒物排放净化技术。最近，我国研制成功一种新的自动补气尾气净化装置，它几乎能净化尾气中的全部一氧化碳和碳氢化合物，对 NO_x 也有降排作用。

湖南教育出版社

第三节　固体废弃物污染及其防治

一、教学目标

（一）知识与技能

1. 了解固体废弃物的概念、种类等有关知识。

2. 理解固体废弃物污染的形成和危害。

3. 理解固体废弃物的处理和利用措施。

4. 认识城市和农村、工厂和生活区等不同区域的固体废弃物污染，了解固体废弃物污染对区域可持续发展的影响。

（二）过程与方法

1. 观测、调查一个区域的固体废弃物污染问题，运用所学地理知识、地理技能对其进行分析。

2. 尝试从日常生活中发现固体废弃物污染问题，与同学合作开展调查研究，并提出解决问题的方法与对策。

3. 用论文、图表等形式表达自己对社区或学校的固体废弃物污染问题的调查研究结论。

（三）情感态度与价值观

1. 激发学生探究周围环境问题的兴趣和动机，养成求真务实的科学态度，提高地理审美情趣，提高地理学科素养。

2. 了解祖国和家乡的固体废弃物污染状况，养成环境危机意识，形成正确的国情观。

3. 了解工业发展和固体废弃物污染的关系，理解科学发展观的现实意义和环境意义；增加对环境的保护意识和法制意识，形成科学发展观思想、人地协调发展的思想，增强关心和爱护环境的社会责任感，养成良好的环境保护习惯。

二、教材分析

本节教材的内容主要包括两部分，第一部分是固体废弃物污染概述，教材讲述了固体废弃物的概念，固体废弃物的污染变化状况，以及固体废弃物的危害，教材还设置了一幅插图，一个图表，三则阅读材料和一个活动予以解释说明。第二部分是固体废弃物的处理和利用，教材讲述了对固体废弃物处理应遵循的原则——资源化、减量化、无害化，讲述了固体废弃物处理和利用的具体措施，还设置了两个阅读材料和两个活动，扩展、深化所学的知识。

根据课程标准对知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观的要求，本节教

湖南教育出版社

材在组织教材时考虑了以下几个方面：

第一，以固体废弃物的形成、危害、防治为线索组织教材。教材分为“固体废弃物污染概述”“固体废弃物的处理和利用”两部分内容，在“固体废弃物污染概述”中，主要讲述了其形成过程和原因，以及固体废弃物对人体和环境产生直接或间接的危害，安排“垃圾堆积的危害”和“警惕洋垃圾”进一步阐明其危害性。“固体废弃物的处理和利用”部分讲述了分类收集、破碎压缩、卫生填埋、资源化等防治措施。

第二，依据“学习对生活有用的地理”来选材。学习地理要为生活服务，能够帮助学生认识、比较、选择社会生活环境，提高应对未来生活的生存力，使学生能够认识生活环境、适应生活环境、保护生活环境，教材在选取素材时力争体现这一思路，以达成培养学生的生存能力目标。比如工业废弃物的增长、垃圾堆积的危害、洋垃圾的危害，这些都是发生在我们周围的常见现象，通过这些内容使学生能够正确认识我们的生存环境。如何防止这些现象危害我们的生活，危害我们的生存环境，为此教材介绍了焚烧法、回收法、填埋法等处理方法。

第三，反映新知识、新观念。随着现代科学技术的发展和经济的快速增长，固体废弃物越来越普遍，但大众对固体废弃物污染感受不深，仅对大气污染、水污染有深刻的体会，更不知如何防治固体废弃物污染。所以教材介绍了我国产生的固体废弃物，用表格介绍了固体废弃物的种类，设置阅读和活动介绍了垃圾堆积和洋垃圾的危害。在防治措施中，教材以活动形式让学生思考垃圾处理的方法，以阅读形式介绍了环保型垃圾处理方法——卫生填埋场，特别是对近年来越来越频繁的放射性废弃物污染，介绍了比较通用的“水葬”和“土葬”方法，传授给学生许多新知识、新观念，引起学生对固体废弃物的重视和防范。

本节教材的重点是固体废弃物污染的形成、危害和防治，难点是固体废弃物处理和利用的具体措施，以及如何将学生的知识转化为日常行为方式。

三、教学提纲

（一）固体废弃物污染概述

1. 概念
2. 形成过程及种类
3. 危害

（二）固体废弃物污染防治

1. 原则
2. 具体措施

湖南教育出版社

四、教学建议

在教学方法上建议采用问题讨论法。固体废弃物污染在生活当中普遍存在，每个学生都产生过固体废弃物。学习本节的目的，关键是让学生在日常生活当中实施固体废弃物处理和利用的环保行为。在学生自学的基础上，把学生分成两个组，分别就两个问题进行调查，一个是班级垃圾的处理与利用，另一个是家庭垃圾的处理与利用，每个组又可以分成几个小组，要求学生就其形成、分类、危害、处理和利用的措施及处理和利用可行性方案等开展调查和讨论，上课时分别就上述问题进行阐述，并接受同学们的提问，提出班级垃圾与家庭垃圾处理和利用的可行性方案。整个过程主要以学生的自主活动为中心，教师仅仅围绕这两个问题指导学生如何阅读教材、如何分工、如何调查、如何收集资料、如何撰写报告等。

也可以采用专家论证会的形式进行教学。比如举办一个“班级垃圾处理和回收的可行性研究论证会”，把学生分成研究组和专家组，和问题讨论法一样，先提出要求让学生准备，上课时挑选 5 个研究组成员阐述研究成果，挑选 5 个专家组成员对其研究成果进行鉴定评价，其他同学可以就研究方案提问，最后由教师作适当的点评、补充，并对整节内容进行整理和归纳。这样可以充分调动学生的积极性和参与欲望，也可以锻炼学生的活动能力。

还可以采用自学法。指导学生自学，或指导学生预习，这是应该贯彻教学过程始终的一个原则，目的在于培养学生的学习能力。不管是自学还是预习，应该设计一个学案，给学生列出预习提纲，使学生围绕提纲预习和自学。如本节内容可以列出如下自学提纲：

1. 什么是固体废弃物污染？
2. 固体废弃物污染的分类及形成过程是什么？
3. 固体废弃物污染对人类和环境会产生哪些危害？
4. 固体废弃物的处理和利用方法有哪些？
5. 固体废弃物都是没用的垃圾吗？
6. 辐射也是垃圾吗？
7. 你的家庭和班级是如何处理垃圾的？学过本节知识后，请设计一个班级或家庭垃圾处理和利用的可行性方案。
8. 有人说“废弃物是放在错误地点的原料”，也有人说“垃圾是放错了位置的人才”，请就这两句话写一篇短文，题目自拟，字数在 800 ~ 1 000 字。

在组织教学上，不管采用何种教学方法，建议围绕固体废弃物的形成、危害、防治来组织教学，并且要把重心放在固体废弃物的处理和利用上。首先要让学生掌握对固体废弃物的处理和利用应遵循的原则：资源化、减量化、无害化；其次要求学生

湖南教育出版社

明确在这三个原则指导下应该采取哪些措施；第三要联系实际生活，使学生能够把措施应用于解决日常生活中的废弃物处理中，教师设置学校垃圾处理和家庭垃圾处理方案的讨论会、辩论会、论证会、调查研究课题等各种形式的活动，让学生理论联系实际解决日常生活中的固体废弃物污染问题；第四要启发学生把学过的知识转化为行动，真正实施固体废弃物污染的防治行为；第五要结合教材最后一个“实践活动”，理解“废弃物是放在错误地点的原料”，“垃圾是放错了位置的人才”两句话，说明废弃物是一个相对概念，所以对固体废弃物的防治应该尽量做到回收利用，能够资源化、无害化。

关于“活动”和“阅读”材料的教学建议。在学习固体废弃物的概念时，应该讲解“固体废弃物的种类”阅读材料，将两者结合起来，以强化对概念的理解；然后再利用两幅插图，解释我国固体废弃物污染的状况。概述的第二部分内容是固体废弃物的危害，在解释正文第三自然段时，要结合“垃圾堆积的危害”阅读材料和“警惕洋垃圾”实践活动，阐释固体废弃物的危害，在此基础上还应该让学生举例说出生活中的其他固体废弃物危害。卫生填埋法、垃圾处理方法、固体废弃物资源化模式分别结合防治措施进行讲解与解释即可，“如何处理放射性废弃物”应重点解释说明，可联系二战时期日本广岛原子弹爆炸、苏联切尔诺贝利核泄漏等事件，让学生理解放射性废弃物污染的危害是长远和持久的，必须引起足够的重视。

在学法指导上，应该指导学生掌握自学和预习的方法、在辩论中进行学习的方法、运用对比进行学习的方法等。

教学中要注重学生环保意识的培养和环保行为的养成教育。

五、参考资料

（一）固体废弃物资源化

1. 农作物秸秆资源化

利用农作物桔秆是种植业数量最大的“二次资源”，我国每年大约有 4 亿 ~5 亿吨作物秸秆。对这一数量巨大的资源，我国广大地区没有充分利用，很多地方只采用燃烧等一次性利用方式，使得能量利用率低，养分也大部分流失。据测算，农作物秸秆等残体采用直接燃烧的方式，仅能利用所含能量的 14% 和钾的 40%，而氮、磷和有机质则全部挥发或损失掉了。因此，对作物秸秆资源必须实行多层次综合利用。一般的作物秸杆资源多层次综合利用有下述几种方式：

（1）利用秸秆栽培食用菌

利用秸秆栽培食用菌主要是用作物秸秆、棉籽皮、树枝叶等废物作培养基栽培食用菌。目前，我国用麦秸或玉米秆、棉秆栽培草菇和平菇技术已得到广泛应用，用多种秸秆如豆秸、花生蔓、麦秸、玉米秆等按一定比例粉碎混合，栽培食用菌效果更

湖南科学技术出版社

好。食用菌营养价值高，用作物秸秆进行食用菌商品化生产，其效益可增加数倍甚至十几倍。栽培过的食用菌残余物即菌糠含有较多的粗蛋白及多糖，可作饲料用，因它具有食用菌的清香味，且适口性较好，有利于提高畜禽产品的产量和质量。

（2）进行秸秆的饲料加工

对作物秸秆进行饲料加工，能提高秸杆的营养价值、改善家禽家畜的适口性。一般对秸秆进行加工处理主要有这样几种方法，即切短、粉碎、氨化、青贮等。

作物秸秆的青贮。作物秸秆的青贮主要是利用自然的乳酸在厌氧条件下对青绿秸秆进行发酵处理。通过青贮，可以使原来粗硬的秸秆，如玉米秸、高粱秆以及某些野草的茎秆变软熟化。由于微生物的作用，还可增加青贮原料中原来没有的维生素等营养成分，同时由于酵母菌的活动和饲料本身的多汁适口性，能显著提高家畜的觅食量和饲料的消化率。青贮的形式主要有壕贮、窑贮和塔贮。目前普遍采用青贮壕，此种方法在压实时可使用拖拉机，取料方便，造价低。青贮壕可用砖或水泥砌成，也可用石块，最简单经济的形式是直接使用土壕。不论哪种形式，都应结实坚固，不透气，不漏水，内壁应垂直光滑，便于压紧。青贮壕的大小应根据原料及牲畜头数及需要量而定，一般容纳原料量为 500～600 千克/米^3，按家畜头数即可算出所需的壕容积大小。

作物秸秆的氨化。作物秸秆的氨化主要是用液氨或尿素、碳铵的水溶液对切碎的秸秆进行氨化处理。处理的作物秸秆应用塑料布或塑料袋密封，并于饲前 1～2 天开封。切不可当天取出当天饲用，否则将导致牲畜氨中毒。

（3）作物秸秆的多次循环利用

作物秸秆或秸秆养菇后的菌糠喂畜，畜粪入沼气池，沼气作燃料，沼液养鱼，沼渣作食用菌的培养基或繁殖蚯蚓喂鸡或还田等，这样就实现了秸秆的多层次循环利用，大大提高了作物秸秆的经济效益。

2. 畜禽粪便饲料化

随着我国农村饲养业的发展，畜禽废弃物排放量大增。全国畜禽年排放粪便就达几亿吨，大部分未经处理就进入农田或排入江河，这样将带来环境、卫生等一系列问题，造成资源浪费。因此，必须重视畜禽粪便的综合利用。

鸡粪的饲料化。在畜禽粪便中，鸡粪营养成分较其他畜禽粪便要高，因为鸡的消化道短，食物只能在其中停留 4 小时即被排出体外，70%左右的营养来不及充分消化吸收。开发鸡粪作为畜牧业饲料是目前国内外的一个研究热点。鸡粪用作饲料通常有两种主要方法：一是干燥处理，国外生产干鸡粪通常是用机械热烘干法，该方法虽然生产的质量好、含水少、易贮运，但需要一定的设备，且耗电大，投资多。目前我国农村一般利用太阳能使鸡粪自然干燥，再按一定比例掺上玉米面、棉籽饼、麦麸、骨粉、生长素等制成混合饲料，其成本低廉，效果较好。二是发酵处理，某些

湖南教育出版社

细菌和酵母菌通过好气性发酵能有效地利用鸡粪中的尿酸，使发酵最终产物的粗蛋白含量达50%，其氨基酸成分与大豆相似，是很好的畜禽饲料。目前我国有些地方采用青贮方法发酵鸡粪，即先将鲜鸡粪晒干，加入10%的玉米或麸皮、米糠等，装缸或塑料袋压实密封，厌氧发酵，效果较好。

其他粪便的饲料化。其他粪便的饲料化利用包括晒干的兔粪作肉用仔鸡的饲料，有较好的防病效果；蚕粪有较高的营养价值，掺在其他饲料中喂猪，能使猪食欲旺盛，毛色发亮，且猪育肥快；另外，蝇类昆虫利用粪便孵化的蝇蛆，蛆粉中氨基酸含量与肉和鱼粉相同，饲养对虾较好，可代替进口鱼粉。由于畜禽粪便中含有相当数量未被利用的营养物质，对其处理与饲料化利用，在国外已作为一门“粪便科学”得到深入研究。我国在这个领域起步较晚，应加强这一领域的研究与应用。

3. 城市生活垃圾资源化

（1）制作农肥

城市垃圾中有大部分来自厨房和食品，这些垃圾是制造肥料的可贵资源，此种组分含大量有机质、又易降解，制成有机肥料还能改良土壤。人类在发明化学肥料以前，千百年来都是利用人畜粪尿和垃圾堆肥作为农田肥料的，后来农民不愿用未经筛分的垃圾制堆肥，又麻烦又不卫生，就逐渐抛弃了这种作业，代之以化肥肥田，方便又速效。但很快出现城市生态和农业生态上的恶性循环，加剧了垃圾围城、环境污染、土地板结、地力下降。

利用垃圾集中的堆放场地建厂，采用现代化装备和技术，可把经筛分出来的垃圾组分制成优质有机肥料或复合肥料。这种肥料既无毒又卫生，生产具规模化和标准化。同时，垃圾生化成有机复合肥不仅可以解决垃圾处理问题，而且符合世界肥料的发展方向（世界肥料的发展方向是单一肥料——无机复合肥——有机无机复合肥）。优质农业呼唤有机复合肥的使用，这样可以减少因过量施化肥引起的果品变酸，蔬菜变淡的现象。因此，城市垃圾再生成有机复合肥，既能推动我国垃圾资源化的进程，又能促进我国农业上新台阶，其前景十分广阔。

有试验表明，施入垃圾堆肥对促进油菜、小麦生长发育，提高产量和改善品质有一定的作用，对改良棕红壤农化性状的效果很明显。垃圾堆肥中矿质元素与重金属元素在土壤、植株茎叶和籽粒中有一定程度积累。随施入垃圾堆肥量的增加，土壤中矿质元素与重金属的积累非常显著，而植株茎叶和籽粒中的积累则比较缓慢，甚至有下降趋势。

有研究表明，使用城市生活垃圾制成的高效生物有机肥能明显提高作物的总生长量及植株的生长量，可促进果实早熟、提高作物的抗病能力，具有很好的增产效果。使用高效生物有机肥后，土壤中氮、磷、钾、有机质等各主要指标的含量均有不同程度的提高，说明该高效生物有机肥能改善土壤的理化性质，提高土壤肥力。

湖南科学技术出版社

（2）养殖蚯蚓

利用蚯蚓处理城市垃圾，目前已成为世界各国比较感兴趣的课题，具有投资少、见效快、无污染的特点，蚯蚓的消化力极强，它的消化道分泌蛋白酶，脂肪分解酶，纤维素酶，甲壳酶、淀粉酶，除金属、玻璃、塑料、橡胶外，几乎所有的有机物都可被它消化，蚯蚓的食量很大，若养1亿条，一天可吞食40～50吨垃圾，排出约20吨蚯蚓粪。如美国洛杉矶蚯蚓养殖场饲养1 000万条蚯蚓，每月可以处理垃圾7.5万吨。日本一产业商社，计划建立一座16 500平方米的蚯蚓养殖厂，每月处理废物3 000吨。印度、缅甸、菲律宾、我国台湾省，都有规模不等的处理城市垃圾的蚯蚓养殖厂。

蚯蚓粪是很好的有机肥料，肥效比原垃圾有明显的提高。此肥养分全、肥效长、无臭、多孔、呈团粒结构，具有化学肥料不能相比的优点。可作为城市花卉，绿化树木，乡村蔬菜和农作物的肥料资源。蚯蚓的体内蛋白质含量很高，是一种潜力很大的经济动物，可作为牲畜、家禽等动物饲料。此外蚯蚓还是医药和化工的重要原料。因此处理垃圾所获得的蚯蚓粪，可以带来较大的经济效益。

（二）生活垃圾处理方法

垃圾处理方法大致有焚烧、卫生填埋和堆肥，有人把垃圾处理看作负担，也确实有许多地方投入了大量的财力、物力却没有产出，甚至污染环境。其实垃圾是个宝贵的资源。有人说过：垃圾是放错地方的资源。垃圾中的木头、废纸可以生产再生纸；废铁、有色金属可作冶金材料；碎玻璃制品类可重新制作玻璃或玻璃粉末制品；有机物可以用来制造有机肥；焚烧垃圾可以供热、发电，渣土可以用来制造建筑砖……目前国际上使用的垃圾无害化处理方式形式多种多样。

1. 垃圾焚烧发电

焚烧是所有垃圾处理方法中，投资最大的，也是减量化、无害化最彻底的方式。人们经过实验证明，燃烧1吨垃圾大约能发电525度，并可减少垃圾75%～90%。但是垃圾焚烧要带来较好的效益，其前提应该是垃圾中的有机物含量达到一定水平，影响垃圾热值的主要因素和垃圾成分有关。这种焚化处理法问题在于造价昂贵，要求焚化炉具备高效益和高科技设计，不然会造成更严重的二次污染。

2. 垃圾卫生填埋

此法需占用大量土地，是废物的一种最终处理方式。一般来说10万人口的城市；一年内产生的垃圾需要一个4公顷的地方堆3米高。此法所需资金相对较少，容易上马，为许多城市所采用，也为改善城市卫生立下了汗马功劳。但也伴随着许多问题：（1）垃圾渗出液。垃圾渗出液污染了附近的农田，也污染了水源；（2）沼气。垃圾会产生大量的沼气。若不利用，既污染空气又浪费资源；（3）占用大量土地。

3. 垃圾堆肥

湖南教育出版社

所谓垃圾堆肥是指垃圾中的可降解有机物借助于微生物发酵降解作用，使垃圾转化成肥料的方法。采用现代化的堆肥方法可在 2 天内制成堆肥，一般用于城镇垃圾处理。它要求垃圾中有机物含量大于 60%，且其中可降解有机物应占主要成分。但在我国塑料占了相当比重，塑料一般很难降解，且破坏土壤结构，所以应采用预先分选的方法尽量减少垃圾中塑料含量。此法还需注意的是垃圾中的铅、镉、汞等有毒物质，很难分解，应采取防护措施以防止有毒物质泄漏对环境造成污染。

塑胶垃圾也具有回收价值。如日本开发了废旧塑胶制品的再生技术。该技术是用塑胶垃圾生产固体燃料，他们将回收的塑胶垃圾进行二次加工处理后，开发出一种可供园艺生产使用的固体燃料，价格约为重油的 1/4 ~ 1/3。另外可利用塑胶垃圾提炼液体燃料。日本已经开发出可从饮料瓶、塑胶桶、合成树脂等塑胶垃圾中提炼出汽油、轻油、灯油等有用液体燃料的设备装置，利用热分解等方式，获取液体挥发状燃料。还可用塑胶垃圾开发塑胶再生产品。此外，垃圾还可以变为土壤改良剂，可以制成煤等等。

4. 垃圾产业化

垃圾处理产业是一个极具科学性的课题，涉及环保、物理、化工、机械、投资等多科学领域。为了推进垃圾产业化的发展，国家有关部委 2002 年出台了关于垃圾产业化的相关政策，对垃圾产业化进行了部署，今后垃圾处理的发展必然是走向市场。在这种情况下，就必须考虑项目技术和经济的可行性。一般认为垃圾处理的基本原则是减量化，资源化和无害化。目前有很多垃圾处理方式，但都有其适用条件，而且，任一种单一的处理方式都是有缺陷的，要让垃圾发挥最大的社会效益和最大的经济效益，必须根据各个地方垃圾的成分情况，按照市场需求，考虑多种方法搭配，走综合处理之路。这也是垃圾产业化的必由之路。

城市垃圾是丰富的再生资源的源泉，其所含成分（按质量）分别为：废纸 40%；黑色和有色金属 3% ~5%；废弃食物 25% ~40%；塑料 1% ~2%；织物 4% ~6%；玻璃 4%；以及其他物质，大约 80%的垃圾为潜在的原料资源，可以重新在经济循环中发挥作用。因此回收废旧物资，分类进行加工、再生利用是目前较理想的处理方法，它既节约了自然资源，又防止公害。欧洲一些国家已实施垃圾分类制。在街头巷尾，居住区内可见到不同颜色、形状的垃圾箱或包。人们把废纸、玻璃等普通垃圾和旧衣服、大件家具等特殊垃圾分类丢进不同的垃圾箱或弃置于不同的垃圾场分别处理，这为垃圾的综合处理节省许多资金。韩国的居民区在社区管理上抓得较严，垃圾的分类、小区环境的保护都有严格的规定。如不可回收的食物类垃圾必须用正规垃圾袋装，可分类回收的垃圾又按玻璃、锡铁、纸、塑料来分类处理。这些都是我国所应学习的榜样。

湖南教育出版社

第四节　噪声污染及其防治

一、教学目标

（一）知识与技能

1. 了解噪声污染的概念、种类及不同区域的噪声标准等有关知识。

2. 理解噪声污染的形成和危害。

3. 理解噪声污染的控制途径。

（二）过程与方法

1. 观测、调查一个区域的噪声污染问题，并用所学地理知识、地理技能对噪声污染问题进行分析。

2. 尝试从日常生活中发现噪声污染问题，与同学合作开展噪声污染调查研究，并提出解决问题的方法与对策。

3. 用论文或者图表等形式表达自己对社区、学校或工厂的噪声污染问题的调查研究成果。

（三）情感态度与价值观

1. 激发探究噪声与我们生存环境关系的兴趣和动机。

2. 了解生存环境中的噪声污染状况，增强噪声污染危机意识，形成正确的环境评价观。

3. 了解工业发展、生活水平的提高与噪声污染的关系，增强对环境的保护意识和法制意识，养成良好的环境保护习惯。

二、教材分析

本节教材根据课标要求，围绕噪声污染的形成、危害、防治措施来组织教材。本节教材分为两个部分，第一部分“噪声概述”介绍了噪声的概念和分类，讲述了噪声对人类的危害；第二部分“噪声控制途径”讲述了噪声污染的防治，从声源控制、传播途径控制、接受者的防护三个方面予以阐述，从而达成了“根据有关资料说出主要的环境问题”“说明其形成的原因过程及危害”“说出其防治的主要措施”的课标要求。

教材选取联系学生生活实际并对学生有用的素材。在讲完噪声的概念后，接着讲述了噪声的分类，但是教材没有把各种分类法全盘推出，只讲述了与我们的生活比较接近的分类方法——按声源不同的分类，联系生活实际使学生更易理解；为了理解噪声污染的程度，教材设置了“城市环境噪声标准”的阅读材料，使学生能够清楚地认识不同区域的噪声污染程度，易于鉴别和分析；为了理解噪声的危害，教

湖南教育出版社

材设置了“一些声源的噪声值和对人的影响”的阅读材料，“家庭噪声——儿童健康的杀手”思考活动材料，都是和我们的生活息息相关的素材。学生阅读这些素材，能够加深对噪声污染的认识，提高未来生活中的生存能力，体现了“学习终身有用的地理”的基本理念。

与本章前三节内容不同的是，本节教材的重心放在噪声污染的形成和危害上，前三节教材编写的重心主要放在防治上。噪声污染的特点是：一是声源停止发声后，污染立刻消失；二是随距离的增加，噪声强度迅速衰减，所以防治的措施比较简单，并且主要是从管理角度上采取措施。对于我们普通公民，关键是要了解噪声的危害，在生活中做到不产生噪声污染，自觉地远离噪声污染源，增强自我保护能力，所以教材把重心放在噪声污染的危害上，这也是本节教材的重点和难点。

三、教学提纲

（一）噪声概述

1. 概念
2. 分类和标准
3. 危害

（二）噪声控制途径

1. 声源控制
2. 传播途径控制
3. 接受者的防护

四、教学建议

在教学方法上建议采用资料收集法。噪声污染对人类的影响，大家虽有所察觉，但只有身边出现超强的噪声时，我们才会有所防范，而噪声对儿童成长、心理情绪、心理压力等影响往往不为大家所重视。采用资料收集法，收集足够多的资料，让学生了解噪声污染对我们人类各个层面上的危害，从而使学生在生活中能够自觉避免噪声污染。要指导学生资料收集的方法，如网络收集、图书馆查阅、报刊杂志查阅、剪报、访问专家等；要指导学生如何展示资料，如编辑手抄报、编辑噪声污染危害宣传手册、出一期噪声污染危害专题黑板报、召开一个讨论会等。总之，资料收集以后，教师要提供一个展示平台，让学生展示收集的成果。

可以采用课题调查法进行教学。如选择“学校课间噪声污染调查”或“××新村夜间噪声污染调查”。选择“学校课间噪声污染调查”作为课题，可以采取以下步骤：首先指导学生阅读教材和收集资料，了解有关噪声污染知识；第二是制定调查计划；第三是调查阶段，通过对分贝仪的观察、记录、统计来监测学校课间的噪声污

湖南教育出版社

染；第四是统计分析，小组讨论；第五提出治理措施；第六撰写课题小论文。

在组织教学上，应把教学重点放在噪声的危害上。除了教材中提供的危害案例外，教师要收集一定数量的相关案例或者是指导学生收集相关案例，使学生对噪声污染的危害形成足够深刻的认识。案例讲解可采用活动法，比如演讲、小组比赛、记者招待会等形式，使学生乐于参与，积极参与，加深对危害的理解。关于噪声危害的阐述一定要围绕日常生活，如家庭、社区、学校的噪声危害，尤其要注重对儿童成长的危害，这样才能使学生注意防范噪声污染以及不产生噪声污染，提高生活质量和人口质量。对于噪声控制途径，除了让学生记住知识点，关键让学生理解噪声控制途径是从噪声的三个环节，即声源、过程、接受者进行防护的，就是控制声源的产生，控制传播途径，减弱噪声进入。

关于“活动”和“阅读”材料的教学建议。两个阅读材料比较简单，可以指导学生自己阅读消化，最好能用一个分贝仪对教室进行实时测量，这样学生更有直观感。“家庭噪声——儿童健康的杀手”活动，可以根据思考题指导学生收集相关资料，组织学生讨论，或者以此为切入点开展研究性学习，总之一定要把噪声对家庭的危害深化讲透。“一些发达国家控制噪声的规定”活动材料的处理，一是可以根据思考题让学生列举我国一些城市限制公共场所噪声的某些规定，并进行中外规定的对比分析；二是选择一个社区或市区娱乐场所，对我国的各项规定与落实情况进行调查，并提出改进意见；三是可以组织一场“采取严格措施限制噪声污染有必要吗”的辩论会，让学生对限制噪声污染的利弊进行议论，拓展学生的思维。

在学法指导上应该指导学生掌握自学法、预习法、调查研究法等。

教学中要注重学生环保意识的培养和环保行为的养成。

五、参考资料

（一）声学的基本概念

1. 声音的强度

其一是从物理上来描述：我们知道由于空气分子本身固有的不规则运动及相互排斥会形成一个静态的压力，这个压力就是我们所熟知的大气压。前面我们讲过，声音是空气分子的振动，振动的空气分子对它通过的截面就会产生额外的压力，这种额外的压力我们就称之为声压。声压比之大气压要小得多得多，举个例子，一个声压仅仅相当于大气压的万分之一的声音就足以把人的耳朵振聋。物理学家引入了声压级（spl）来描述声音的大小：我们把一很小的声压 $p0 = 2 \times 10^{-5}$ 帕作为参考声压，把所要测量的声压 p 与参考声压 p0 的比值取常用对数后乘以 20 得到的数值称为声压级，声压级是听力学中最重要的参数之一，单位是分贝（dB）。

其二我们要了解的概念是听力级（hl），前面所讨论的声压级是比较客观的声学

湖南教育出版社

参数，而在听力学中我们经常要讨论的是人耳听到了什么，而不仅仅是测量到了什么；人耳不是一个很好的测量声音的仪器，因而听力学家引入了听力级这个概念来更好地解释人耳听到的声音的大小。

前面我们讲过声压级是基于一个参考声压 $p0 = 2 \times 10^{-5}$ 帕来定义的，即每个不同频率上的零分贝声压级（0dBspl）对应的声压都是 2×10^{-5} 帕。而零分贝听力级（0dBhl）的定义则不同，听力学家通过大量的实验把正常人耳在某个频率上刚刚能听见的声音大小的平均值定义为零分贝听力级。

声压级（spl）和听力级（hl）两个概念单位都是分贝，但概念却不同，声压级描述的是声音的物理特性，听力级描述的是人耳感觉的声音。很多电声学的概念如助听器的增益、信噪比、听阈值、听力损失等，单位都是用分贝，但概念都不同。许多用分贝来作测量单位的参数都是拿一个参数与另外一个参数比较得来的。比如，助听器的增益是把放大后的声压跟输入的声压作比较；信噪比是把信号的强度跟噪声的强度作比较。这些概念在听力学中都是非常重要的。

2. 分贝

分贝对于非专业人员来讲是最难理解的，然而对于专业人士来讲分贝又是再熟悉不过了。分贝（dB）是以美国电话发明家贝尔命名的，因为贝的单位太大，因此采用分贝，代表 1/10 贝。

分贝的概念比较特别，它的运算不是线性比例的，而是对数比例的，例如两个音箱分别发出 60dB 的声音，合在一起并不是 120dB，而是 63dB。如果某种吸声材料吸收了 80%的声能，声音降低了不是 0.8dB 也不是 80dB 而是 $10\lg(1-0.8) = 7$dB。如果某种隔墙隔声量为 50dB，那么透过去的声音为 0.000 01。分贝的计算较为复杂，需要具备专业知识才能完成。

使用分贝描述声音时需要同时给出频率。任何一个声音，不同频率的分贝数可能是不同的。我们可以说在某频率时，声压级是多少，或吸声系数是多少，或隔声量是多少等。

3. A 声级

A 声级的概念会使普通人感到迷惑。声级是将各个频率的声音计权相加（不是简单的算术相加）得到的声音大小，A 声级是各个频率的声音通过 A 计权网络后再相加得到的大小，A 声级反映了人耳对低频和高频不敏感的听觉特性。例如，如果 100Hz 的声压级为 80dB，在计算 A 声级时，将按计权减去 50.5dB，即按 29.5dB 来计算；而 1KHz 的声压级为 80dB，计权值为 0dB，即仍按 80dB 计算。A 声级的目的在于，A 声级越大，则表明声音听起来越响。A 声级分贝通常计为 dBA。许多与噪声有关的国家规范都是按 A 声级作为指标的。

（二）各类噪声污染及其防治

1. 建筑施工噪声

湖南教育出版社

随着城市建设的迅速发展和旧城改造力度的不断加大，建筑施工噪声扰民问题日益严重，特别是居住区的建筑工地，在施工的各阶段，都会对周围环境造成较强烈的噪声污染，严重影响附近居民的生活和休息。尤其是夜间施工成为居民的投诉热点，甚至导致矛盾冲突，引发斗殴。由于建筑工地的流动性，施工周期的阶段性和施工过程中的突击性，形成了建筑施工噪声自身的特点，应从以下几个方面重点加以控制。

（1）建筑施工噪声源的控制。建筑施工噪声主要来自建筑施工中运行的各种施工机械，如挖掘机、推土机、打桩机、混凝土搅拌机、电锯、砂轮机、空压机等。控制措施：一是要完善建筑施工机械的产品噪声标准，淘汰高噪声施工机械，推广使用低噪声的施工机械。二是要在施工机械布置时，合理布局高噪声机械，在施工中使噪声的传播方向尽量避开敏感点，并在其周围设置适宜的隔声装置。三是要采用低噪声施工工艺，尽量采用液压式施工机械。四是在建筑物外部采用隔声围挡，防止施工噪声外泄。

（2）提高建筑行业人员素质。目前建筑从业人员素质参差不齐，有的环境保护意识不强，法制观念淡薄；有的片面追求工程进度，而忽视对周围环境造成的影响。特别是建筑施工工地距环境敏感点较近时，建筑施工噪声严重干扰了周围居民的生活和休息，群众对此反映强烈。所以应定期组织建筑施工从业人员认真学习《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境噪声污染防治法》及相关的法律法规，施工企业应按要求办理相关的审批手续。通过学习使从业人员的法制观念有一个较大的提高，真正做到懂法、遵法、守法。

（3）加强信息反馈，建立环保联系网。建筑施工噪声源流动性大、分布面广、位置隐蔽，仅靠环保监理人员检查管理远远不够。应充分利用电视台、报社等新闻单位进行宣传和监督，并建立环保联系网，从每个居民区选出 1 名联络员，接受群众监督举报，及时将信息反馈到环保部门，以便加强监督管理。

（4）加强监督管理，严格审批手续。目前非工业建设项目环境管理比较薄弱，建筑施工不进行环保审批的现象还普遍存在。由于建筑施工工地的流动性较大，施工到哪里就将噪声带到哪里，所以，加强建筑施工项目的环境管理，依据相关的法律法规，严格审批手续极为重要。一是对新、改、扩建施工项目，必须按照国家规定的程序报环保部门审批。未经批准的，相关部门不得办理施工手续，施工单位不得进入施工现场。二是对产生环境噪声污染的建筑施工项目，施工单位必须在开工前 15 天内向环保部门领取建筑施工排放噪声登记表，要如实申报此项目的名称、施工场所和期限，以及所采取的环境噪声污染防治措施等。三是在市区噪声敏感区域内，禁止夜间（晚上 22:00 到次日凌晨 6:00）产生环境噪声的施工作业。确因特殊需要必须夜间连续作业的施工单位，应提前 5 天到环保局申请，经批准后，施工单位要告

湖南教育出版社

示附近居民，取得居民的谅解后，方可施工。四是产生环境噪声污染的施工单位，要按照国家规定依法缴纳超标准排污费。五是对未经许可在建成区域内夜间作业并产生环境噪声污染的施工单位，由环保部门责令改正，并予以从重处罚。通过采取相应的监督管理措施后，可以将建筑施工噪声降至场界噪声标准内。

2. 道路交通噪声

道路交通噪声对人们居住环境影响的特点是干扰时间长、污染面广、噪声级高、居民受害深。降低交通噪声污染应从以下几方面考虑。

（1）从源头上降低噪声级。如：控制发动机噪声、干道车辆禁鸣喇叭、噪声超标的车辆禁止上路行驶、强制改造和淘汰废旧车辆等，同时增加自控化监测设备，对上路的车辆进行监测，达标后才允许上路。

（2）加强综合管理，发展城市公共交通事业。加强交通的综合管理，合理减少道路的车流量，大力发展城市公共交通事业是提高城市客运量，降低城市交通噪声的最好办法。

（3）合理布局住宅建筑，增加隔声防噪措施。市政道路发展的规定要“以人为本”，充分考虑道路交通噪声对人们日常生活的影响。道路与居民区应设置合理的距离，扩大缓冲地带。建筑规划部门在规划设计人居建筑时，要有防治现有道路交通噪声源措施，科学选择对居民影响最小的布局方案，将临街建筑安排为非居住性建筑，如商店、餐饮或娱乐场所，使其成为防噪屏障。按要求在道路两旁、住宅区周围种植乔灌结合的绿化林带。在建筑设计时合理安排卧室、起居室的朝向和位置，设置隔声门窗等，以达到降低交通噪声影响的目的。

3. 社会及生活噪声

社会噪声一般指人们居住环境中的贸易市场、歌舞厅和饭店、卡拉 OK 包间等外泄的噪声。对这部分噪声可采取取消露天市场和严格对娱乐业、饮食业的环保管理审批等行政手段来控制，同时，还应加强歌舞厅和饭店、卡拉 OK 包间内的隔声处理，控制好社会噪声。生活噪声主要是指家庭影院、电器、乐器和家庭装修等对左邻右舍的干扰。控制这部分噪声主要应该加强宣传教育，提高人们的环境意识，通过各家庭对音量、使用时间等方面的自律来控制。同时应严格执行国家制定的民用建筑隔声设计规范，在施工监理和验收时对建筑物隔声性能进行鉴定和监测，达标后方可使用。

（三）其他污染

1. 放射性污染

（1）放射性污染的来源

放射性污染主要来自于放射性物质。这些物质可来自于天然，如岩石和土壤中含有铀、钍、锕 3 个放射系，它们也可来自于人为的因素。就人为因素而言，目前放

湖南教育出版社

射线污染主要有以下来源：

核工业。核工业的废水、废气、废渣的排放是造成环境放射性污染的重要原因。此外，铀矿开采过程中的氡和氡的衍生物以及放射性粉尘造成对周围大气的污染，放射性矿井水造成水质的污染，废矿渣和尾矿造成了固体废物的污染。

核试验。核试验造成的全球性污染要比核工业造成的污染严重得多。1970 年以前，全世界大气层核试验进入大气平流层的锶 90 达到 5.76×10^{17} 贝可，其中 97% 已沉降到地面，这相当于核工业后处理厂排放锶 90 的 1 万倍以上。因此全球严禁一切核试验和核战争的呼声也越来越高。

核电站。目前全球正在运行的核电站有 400 多座，还有几百座正在建设之中。核电站排入环境中的废水、废气、废渣等均具有较强的放射性，会造成对环境的严重污染。

核燃料的后处理。核燃料后处理厂是将反应堆废料进行化学处理，提取钚和铀再度使用，但后处理厂排出的废料依然含有大量的放射性核素，如锶 90，钚 239，仍会对环境造成污染。目前对其废料处理有 3 种意见：①深埋于地下 500～2 000 千米的盐矿中；②用火箭送到太空或其他星球上；③贮存于南极冰帽中。

人工放射性核素的应用。人工放射性同位素的应用非常广泛。在医疗上，常用“放射治疗”以杀死癌细胞；有时也采用各种方式有控制地注入人体，作为临床上诊断或治疗的手段；工业上可用于金属探伤；农业上用于育种、保鲜等。但如果使用不当或保管不善，也会造成对人体的危害和对环境的污染。

（2）放射性污染的危害

对于放射线的危害，人们既熟悉又陌生。在常人的印象里，它是与威力无比的原子弹、氢弹的爆炸联系在一起的，随着全世界和平利用核能呼声的高涨，核武器的禁止使用，核试验已大大减少，人们似乎已经远离放射线危害。然而近年来，随着放射性同位素及射线装置在工农业、医疗、科研等各个领域的广泛应用，放射线危害的可能性却在增大。

人和动物因不遵守防护规则而接受大剂量的放射线照射、吸入大气中放射性微尘或摄入含放射性物质的水和食品，都有可能产生放射性疾病。放射病是由于放射性损伤引起的一种全身性疾病，有急性和慢性两种。前者因人体在短期内受到大剂量放射线照射而引起，如核武器爆炸、核电站的泄漏等意外事故，可产生神经系统症状（如头痛、头晕、步态不稳等）、消化系统症状（如呕吐、食欲减退等）、骨髓造血抑制、血细胞明显下降、广泛性出血和感染等，严重患者多数致死。后者因人体长期受到多次小剂量放射线照射引起，有头晕、头痛、乏力、关节疼痛、记忆力减退、失眠、食欲不振、脱发和白细胞减少等症状，甚至有致癌和影响后代的危险。白血球减少是机体对放射性射线照射最为灵敏的反应之一。放射性辐射可诱发致癌机

湖南教育出版社

理，目前有 2 种假说：一是辐射诱发机体细胞突变，从而使正常细胞向恶细胞转变；二是辐射可使细胞的环境发生变化，从而有利于病毒的复制和病毒诱发恶性病变。除致癌效应外，辐射的晚期效应还包括再生障碍性贫血、寿命缩短、白内障和视网膜发育异常。

（3）防护措施放射线

对生物机体的危害程度与机体吸收的辐射能量密切相关。如何对它进行防护，以减少射线的危害呢？减少体外照射和防止放射性物质进入体内是核辐射防护的基本原则。使用电离辐射源的一切实践活动，都必须遵从：①实践正当化；②防护最优化；③个人剂量限制。

辐射防护的基本方法。①时间防护。人体受照时间越长，人体接受的照射量越大，这就要求操作准确、敏捷，以减少受照射时间，达到防护目的；也可以增配工作人员轮换操作，以减少每人的受照时间。②距离防护。人距离辐射源越近，受照量越大。因此应在远距离操作，以减轻辐射对人体的影响。③屏蔽防护。在放射源与人体之间放置一种合适的屏蔽材料，利用屏蔽材料对射线的吸收降低外照射剂量。针对 α 射线、β 射线和 γ 射线的防护，分别为：①α 射线的防护。由于 α 射线穿透力弱，射程短，因此用几张纸或薄的铝膜，即可将其吸收，或用封闭 + 手套来避免进入人体表及体骨，造成辐射。②β 射线的防护。β 射线穿透力比 α 射线强，但较易屏蔽。常用原子序数低的材料，如铝、有机玻璃、烯基塑料等。③γ 射线的防护。γ 射线穿透力很强，危害极大，常用高密度物质来屏蔽。考虑经济因素，常用铁、铅、钢、水泥和水等材料。

尽可能减少生活中的放射性污染。首先应防止居室的氡气污染，对于已装修好的用户，如放射性不超标或超标不大严重，通过每天开门窗 3 小时以上，可使室内氡气浓度保持在安全水平。许多房间（尤其是 1 楼），即使各种石材、墙砖的放射性检测不超标，门窗关闭 2 天以上，氡气累积的浓度也会升至原来的数倍，对人体造成危害，特别是面积较小的房间更需通风；对于已发现地面或墙体放射性超标较严重，应将超标部分拆除更换低放射性材料，也可通过在墙体或地面直接覆盖放射性水平很低的石材或其他材料，能全部阻挡 α、β 粒子和部分 γ 粒子，并使氡气无法进入空气。

防止意外伤害。医生使用射线装置给病人诊治病症时，要根据病人的实际需要，严格 X 射线检查的适应症，使患者免受不必要的照射。耐心劝导那些主动要求但不需要使用射线装置诊治的病人，引导他们走出误区。同时，要避免让某些无防护意识的陪护者受照射。尤其对儿童的 X 射线滥用问题更应引起重视。

孕妇特别注意孕期应禁止接触 X 射线，即使必需的检查，也应保护非受检部位，使 X 射线的辐射损伤减少到最低程度。由于电脑及其机房有电磁辐射、噪声及光照

湖南科学技术出版社

不适，存在着电子设备的污染，因此经常接触电脑的妇女，怀孕后最好不要上机，以减少电磁波给母婴带来的危害。如孕中期（24 周后）后，因工作需要仍需使用电脑，应与电脑保持 1 臂的距离，与他人操作的电脑保持 2 臂的距离。

2. 光污染

（1）光污染的分类及危害

国际上一般将光污染分成 3 类，即白亮污染、人工白昼和彩光污染。

白亮污染。阳光照射强烈时，城市里建筑物的玻璃幕墙、釉面砖墙、磨光大理石和各种涂料等装饰反射光线，明晃白亮、耀眼夺目。专家研究发现，长时间在白色光亮污染环境下工作和生活的人，视网膜和虹膜都会受到程度不同的损害，视力急剧下降，白内障的发病率高达 45%。还使人头昏心烦，甚至产生失眠、食欲下降、情绪低落、身体乏力等类似神经衰弱的症状。

人工白昼。夜幕降临后，商场、酒店的广告灯、霓虹灯闪烁夺目，令人眼花缭乱。有些强光束甚至直冲云霄，使得夜晚如同白天一样，即所谓人工白昼。在这样的“不夜城”里，人们在夜晚难以入睡，扰乱了人体正常的生物钟，导致白天工作效率低下。人工白昼还会伤害鸟类和昆虫，强光可能破坏昆虫在夜间的正常繁殖过程。

彩光污染。舞厅、夜总会安装的黑光灯、旋转灯、荧光灯以及闪烁的彩色光源构成了彩光污染。据测定，黑光灯所产生的紫外线强度大大高于太阳光中的紫外线，且对人体的有害影响持续时间长。人如果长期接受这种照射，可诱发流鼻血、脱牙、白内障，甚至导致白血病和其他癌变。彩色光源让人眼花缭乱，不仅对眼睛不利，而且干扰大脑中枢神经，使人感到头晕目眩，出现恶心呕吐、失眠等症状。科学家最新研究表明，彩光污染不仅有损人的生理功能，还会影响心理健康。

（3）预防措施

光污染问题已开始引起人们的重视。据悉，天津市 1999 年曾颁布《城市夜景照明技术规范》，这是我国第一个有关夜景照明的技术规范。北京市也曾有《城市夜景照明工程评比标准》。但这些标准在衡量光污染方面只有简单的项目。如何控制光污染的产生，需要针对城市玻璃幕墙的使用范围、设计和制作安装起草法规，以进行统一有效的管理。目前消除光污染主要是以预防为主，尽量让这些玻璃幕墙建筑远离交通路口、繁华地段和住宅区。但是更重要的是研制一种更好的、更为美观的、可以减少这种污染的材料来代替现在大量使用的玻璃材料。总之，光污染的防护措施主要有：加强城市规划和管理，减少光污染的来源；加强对激光的管理，采取必要的防护措施；搞好个人防护等。

3. 热污染

（1）概念

热污染系指日益现代化的工农业生产和人类生活中排出的各种废热所导致的环

湖南教育出版社

境污染。热污染可以污染大气和水体，如工厂的循环冷却水排出的热水以及工业废水中都含有大批废热。废热排入湖泊河流后，造成水温骤升，导致水中溶解氧气锐减，引发鱼类等水生动植物死亡。大气中含热量增加，还能影响到全球气候变化。热污染还对人体健康构成危害，降低了人体的正常免疫功能。

（2）防治措施

在源头上，应尽可能多地开发和利用太阳能、风能、潮汐能、地热能等可再生能源。

加强绿化，增加森林覆盖面积。绿色植物具有光合作用，可以吸收 CO_2，释放 O_2，还可以产生负离子。植物的蒸腾作用可以释放大量水汽，增加空气湿度，降低气温。林木还可以遮光、吸热、反射长波辐射，降低地表温度。绿色植物对防治热污染有巨大的可持续生态功能。具体措施有：提高城市行道树建设水平，加强机关、学校、小区等的绿化布局，发展城市周边及郊区绿化等。

提高热能转化和利用率及对废热的综合利用。像热电厂、核电站的热能向电能的转化，工厂以及人们平时生活中热能的利用，都应提高热能的转化和使用效率，把排放到大气中的热能和 CO_2 降低到最小量。在电能的消耗上，应使用良好设计的节能、散发额外热能少的电器等。这样做，既节省能源，又有利于环境。另外，产生的废热可以作为热源加以利用。如用于水产养殖、农业灌溉、冬季供暖、预防水运航道和港口结冰等。

提高冷却排放技术水平，减少废热排放。

有关职能部门应加强监督管理，制定法律、法规和标准，严格限制热排放。

湖南教育出版社

第五章 环境管理

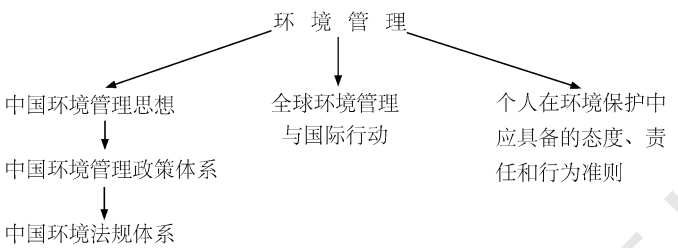
综　　述

一、内容概要

环境管理是本书的最后一章，是在前述环境与环境问题、自然资源保护、生态环境保护、环境污染及其防治四个专题的基础上，引入环境管理学的知识，对环境管理的涵义、中国环境管理的基本内容、环境管理的国际合作以及个人在环境保护中应具备的态度、责任和行为准则进行阐述。“环境管理”是检验环境保护有效性的主要途径，安排在这里讲述，可以说是水到渠成，可以使学生明确环境管理对于解决环境问题的重要性，同时将学生对环境问题的视野扩展到全球，并使学生对环境保护的概念从观念逐渐向行为方面内化。

本章主要围绕“环境管理”这个中心选择内容，而不是全面介绍环境管理学的具体内容，因为环境管理学包括环境预测、环境决策、环境规划、环境法规、环境政策、环境控制、资源管理等综合管理的内容。在有限的课时内，不可能也不必要介绍这么多内容。课程标准要求的内容标准包括三个方面：说出环境管理的基本内容和主要手段；举例说出当前全球环境问题的管理与国际行动；理解个人在环境保护中应具备的态度、责任和行为准则。教材按照这三方面内容进行构架。

本章的知识内容，可用以下框架表示：



以上结构是本章知识的脉络，其中隐含着本章要解决的关于环境管理的4个基本问题：①什么是环境管理（基本内容、主要手段、目的），这是学习全章的基础知识，也是重点所在。②中国的环境管理（思想、政策体系、法规体系）。③全球环境问题的管理与国际行动。这两部分内容是对环境管理概念的具体化阐释。④个人在环境保护中应具备的态度、责任和行为准则。

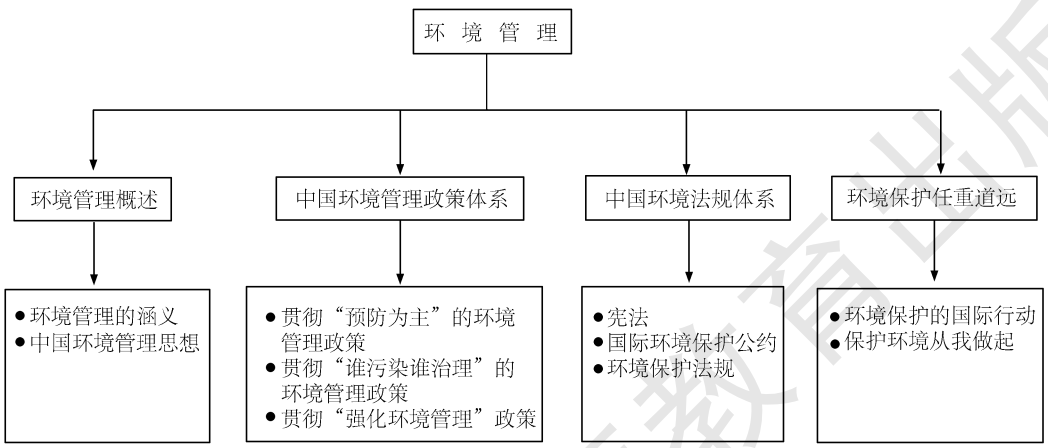
湖南教育出版社

本章教材的特色，是在内容组织和活动设计上，注意理论联系实际，紧密结合学生生活中的环境事例，符合学生的兴趣和年龄特征，使学生充分认识到环境管理对于保护环境的重要性和必要性，是实施可持续发展的必然要求，并激发学生积极探索，更好地履行自身在环境保护中的职责。

环境管理比起环境问题，在环境教育中是比较新的概念。广义的环境管理是按照经济规律和生态规律，运用行政、经济、法律、技术、教育和新闻媒介等手段，通过全面系统地规则，对人们的社会活动进行调整和控制，既要发展经济满足人类的基本需要，又要不超过环境容许极限。为了使学生对环境管理的涵义有较准确的认识，教材穿插安排了许多阅读内容和活动设计，使抽象理论具体化、通俗化，丰富了学生关于环境管理方面的知识。如“环境管理的职能”“环境规划的功能”“中国环境管理的发展”等阅读教材，有利于对环境管理内涵的认识。活动设计方面，如“登录环保网站”“访问当地环境管理机构”“邀请专家举行讲座”等，则使学生对环境管理的基本内容和手段有切身体会和了解，而不是停留在空洞、抽象的理论上。

本章教材一个很重要的宗旨是使学生树立环境保护的观念。在前几章了解了各种环境问题的产生和危害之后，通过本章的学习，学生应该内省自身在环境保护中应持有的态度，应担负的责任以及应采取的行动，所以让学生树立正确的环境伦理观是本章在情感态度价值观方面要达成的一个重要目标。在这方面，教材注意通过生动的图像，具体的事例把环境保护和学生的日常生活联系起来，如“小学生调查北京市用水情况”“抢救大熊猫”“绿色生活常识”“绿色消费”“绿色社区”等，给学生指出了参与环境保护实践的途径和措施，引导学生关注环境安全，增强对环境保护和可持续发展的责任心，以新的环境伦理观来对待自然，以可持续发展的要求来规范自己的行为，切实做到“面向全球，立足本地”，保护环境，“从我做起，从现在做起”。

二、知识结构



湖南教育出版社

三、课时分配建议

第一节	环境管理概述	2 课时
第二节	中国环境管理政策体系	1 课时
第三节	中国环境法规体系	1 课时
第四节	环境保护任重道远	2 课时

湖南教育出版社

第一节　环境管理概述

一、教学目标

（一）知识与技能

1. 了解环境管理的基本内容和主要手段。

2. 了解中国环境的主要思想。

（二）过程与方法

1. 利用网络或其他途径访问某个环境管理机构，了解该机构的服务内容、手段，对环境管理形成感性认识。

2. 收集当地政府对环境管理的具体事例，并进行讨论，明确为什么说环境管理又是一个工作领域。

3. 收集有关中国环境管理思想的资料，并在课堂上介绍，与同学们共享。

（三）情感态度与价值观

1. 帮助学生提高对实施环境管理重要性、必要性的认识，进一步树立正确的资源观、环境观、发展观。

2. 将学习内容与生产生活实际相结合，激发学生学习地理的积极性，培养学生热爱环保事业的情感。

二、教材分析

长期以来，在解决我们面临的各类环境问题时，大家很容易想到发展技术这一途径，却往往忽视了环境管理对于解决环境问题的重要性。实行科学有效的环境管理，能够在很大程度上缓解环境问题的产生，也能使相应的技术措施更有效。因此，实施环境管理是走可持续发展道路的必然要求，这也是本节教材编写的指导思想。课程标准考虑到实行环境管理工作的重要性和必要性，把环境管理的基本内容和主要手段纳入学习目标。教材按照此要求在本节讲述环境管理的涵义。首先介绍环境管理的概念，环境管理是国家和各级政府环境保护部门对环境问题实施的管理，即运用行政、法律、经济、教育和科学技术等手段，协调社会经济发展同环境保护之间的关系，处理国民经济各部门、各社会集团和个人之间有关环境问题的相互关系，使经济建设、城乡建设和环境建设同步规划、同步实施，做到经济效益、社会效益、环境效益的统一，防止环境污染，维护生态平衡。环境管理的主要手段是本课的重点之一。

在阐明环境管理概念之后，教材安排了两个阅读材料和两个活动。环境管理既是一门学科又是一个工作领域。阅读材料“环境管理的职能”较好地体现了其作为

湖南教育出版社

一个工作领域的含义。“环境规划的功能”这一材料则与前一材料紧密衔接，说明了实施环境管理工作的一个重要方面。两个阅读材料互相结合，相得益彰，是对环境管理概念的解释和延伸。两个活动，一个是通过组织参观当地环保部门或上网查询了解环保管理部门的工作内容；另一个是邀请政府环保部门的专家来校举办一场讲座，了解本地的环境质量现状，主要的环境问题，环境规划目标以及未来的发展趋势，并对当地的环境规划进行讨论，就规划提出一些新的意见和建议。这两个活动有利于拓展课程资源，开阔学生视野，并通过参与式主动学习，加深对环境管理基本手段的认识。

其次，教材以“环境管理分类”为二级标题，讲述环境管理内容，这是本节的另一个学习重点。因为环境管理内容广泛而复杂，教材按照管理范围将其分为三类，即资源环境管理、区域环境管理、专业环境管理。资源环境管理，区域环境管理在教材其他部分都介绍过，较好理解。教材没有展开论述，扼要说明了它们的主要任务和内容。专业环境管理则较大程度属于技术层面的问题。为了引导学生对这部分内容的理解，教材紧密配合正文内容设计了一个实践活动，引导学生以厨房为例，制订“厨房清洁生产方案”，鼓励学生积极参与到环境保护的行动中去，有利于培养学生的创新思维和实践能力。

在了解了环境管理的涵义之后，教材的第二部分介绍了中国环境管理思想，这样安排有利于使抽象的概念具体化。环境管理思想的演变历程是与人们对环境问题的认识过程联系在一起的。中国环境管理的产生经历了 15 年时间（20 世纪 70 年代初到 80 年代中期），鉴于发达国家“先污染后治理”的经验教训，按照可持续发展的思想提出了经济建设、城乡建设和环境建设同步规划、同步实施和同步发展，实现了经济效益、社会效益和环境效益相统一的“三同步”和“三统一”的环境保护战略方针，制定了“预防为主，防治结合”“谁污染谁治理”和“强化环境管理”的三项基本政策，把环境保护确定为我国的基本国策。教材的这部分内容，一方面使学生了解我国环境管理的思想，另一方面使学生明确国家和政府是环境管理的执行主体，同时也为下一节“中国环境管理的政策体系”的学习作铺垫。阅读教材“中国环境管理的发展”是正文的延伸，使学生进一步了解中国环境管理的发展过程。最后一个探究活动的设计目的在于引导学生运用所学知识，结合本地区经济发展和环境变化态势，思考经济发展水平与环境污染水平之间的关系；随着经济全球化和区域经济一体化的发展，产业转移也引起环境污染的转移，引导学生思考政府应该如何协调区域之间、不同利益群体之间在经济发展和环境保护方面的利益冲突，对于这两个问题的探究，有利于加深对中国环境思想的理解，激发学生的探究兴趣。

湖南教育出版社

三、教学提纲

（一）环境管理的涵义

1. 环境管理的概念

2. 环境管理的主要手段：行政手段、法律手段、经济手段、科学技术手段和教育手段等。立法和行政干预是管理的主要手段。

3. 环境管理的基本内容

（1）资源环境管理——现代环境管理的重要内容

（2）区域环境管理

（3）专业环境管理

（二）中国环境管理思想

1. 中国环境管理的产生

2. 基本国策——环境保护

3. “三同步”“三统一”环境保护战略方针

4. 三项环境保护基本政策

四、教学建议

（一）本节教材主要是阐述环境管理的涵义，重点是环境管理的主要手段和基本内容。尽管前面章节的内容中，已涉及到关于环境管理的内涵，但并没有出现具体概念。因此，在环境教育中，比起环境问题来，环境管理是比较新的概念了。教学中应该让学生参与到教学活动中来，对其概念进行深入剖析。概念中包含了环境管理主要手段、基本职能、目的三个层面的内容。环境治理的主要手段是课标要求的主要内容，包括行政手段、法律手段、经济手段、科学技术手段和教育手段。教学中应避免死板的灌输，把结论直接给学生。可以让学生利用网络或其他途径对某个环境管理机构进行访问，了解该机构的服务内容与服务手段。还可以在课前布置学生收集一些当地政府和环保部门处理环境事故的具体案例，并在课堂上交流。通过这种参与式的学习，使学生对环境管理基本内容和手段有所体会和了解。对于环境管理的基本职能可以指导学生通过自学两段阅读材料“环境管理职能”“环境规划的功能”来加深理解，使学生明确环境管理正是国家和政府环境保护部门运用上述所说的手段对各种影响环境的活动进行规划、协调、监督和指导（服务），目的在于协调经济发展与环境保护之间的关系，防止环境污染，维护生态平衡，从而进一步理解实施环境管理的重要性。

（二）环境管理的内容包括资源环境管理、区域环境管理和部门环境管理。教学中可以引导学生联系前面学过的内容进行学习，如“可再生资源的管理利用和保护”

湖南教育出版社

（体现资源环境管理）、“田纳西河流域的综合治理与开发”（体现区域环境管理）、“环境污染及其防治”（体现专业环境管理）等内容。再向学生介绍我国现行的一些相应的法律法规，如“土地管理法”“大气污染防治法”，可让学生较好地了解三个管理内容的内涵。应该指出的是，三项管理内容并不一定是分开进行的，经常是综合性的。

（三）中国环境管理思想这部分教材，教师可以简单介绍一下我国环境管理的历史沿革（如指导学习阅读材料“中国环境管理的发展”），使同学们明确环境管理思想来源于人类对环境问题的认识和社会实践。自 20 世纪 70 年代初以来，我国环境管理工作走过了一条艰难而漫长的道路，在实践中确立了环境管理的大政方针：确立了环境保护的基本国策，提出“三同步”和“三统一”的环保战略方针，制定三项基本环境保护政策。这部分内容因为在后面有专门讲述，并不要求展开讨论，主要是起承上启下的作用。一方面通过中国环境管理大政方针的学习，使环境管理这个抽象概念的理解更加具体化，明确国家和政府是环境管理的执行主体。另一方面为下一节“中国环境管理政策体系”的学习作铺垫。

（四）活动设计方面，本节教材设计的活动有 4 处，这些活动都应该在教师的指导下，通过学生的实践、探究来完成。其中，有两处活动属于课后活动：一处是探究环境管理学的研究内容，了解环境保护管理部门的工作内容。应指导学生上网或上图书馆查询或组织到当地环保部门访问，培养学生的资料收集、处理能力和实地采访能力，既有利于激发学生的学习兴趣，又有利于加深对环境管理概念的理解。另一处是举办环境规划讲座及进行讨论的活动。该活动应该是所有选修本门课的学生统一听讲座，然后分小组深入讨论探究，并把各小组的建议、看法以班级为单位进行交流，教师进行适当引导、点评。这就突出了学生参与式主动学习，使学生对环境规划这一环境管理的重要职能有较好的消化。其他 2 处活动，可安排在课堂教学过程中，穿插于教学环节，分时段组织学生活动。“厨房清洁生产方案”活动紧密联系学生的生活实际，学生学习兴趣大，可安排在学习环境管理的基本内容时进行，采取分组讨论或独立思考等方式进行，只要学生讲得有道理即可，不一定要很完善。这个活动一方面可使学生较好地理解环境管理的内容，另一方面可增强“环境保护从我做起”的意识。最后一处活动可安排在讲述完中国环境管理思想后进行。这个探究活动要求学生具备两方面的良好素质，一是从图文中准确提取信息的能力，二是知识的运用能力。实际上这既是深化了对我国“三同步”和“三统一”的环境战略方针的理解，又进一步强化了学生可持续发展的观念。

五、参考资料

（一）环境管理的涵义

1. 环境管理的概念

湖南教育出版社

人类对环境问题的认识有个不断加强的过程，环境管理的概念也有一个不断发展的过程。在20世纪七八十年代，人们把环境管理狭义地理解为环境保护部门采取各种有效措施和手段控制污染行为。这种狭义的理解把环境保护部门视为环境管理的主体，把污染源作为环境管理的对象。20世纪90年代，随着人类对环境问题的不断探索，人们普遍认识到，要从根本上解决环境问题，必须站在经济社会发展的战略高度、从区域发展的综合决策入手解决环境问题。环境管理的涵义一般可概括为：运用经济、法律、技术、行政和教育手段，限制（或禁止）人们损害环境质量的活动、鼓励人们改善环境质量；通过全面规划、综合决策，使经济发展与环境保护相协调，达到既能发展经济满足人类的基本需求，又不超出环境的容许极限的目的。

2. 环境管理的对象

任何管理学都是针对一定的管理对象而展开的。环境管理的对象包括人、物、资金、信息和时空5个方面。

人是管理的主要对象。环境管理的主要任务是限制人类损害环境质量。几十年的历史反复证明，一切环境的破坏，首先发端于各层各级的决策思想和决策方向，发端于各层各级干部的行为准则。因此，作为规范人们行为的法规、政策和制度的研究必然也是环境管理的重要内容。

物也是管理的重要对象。环境管理是为实现预定环境目标而组织和使用各种物质资源的过程。从宏观上讲，要通过改变传统的发展模式和消费模式去实现；从微观上讲，要管理好资源的合理利用，管理好物质生产、能量交换、消费方式和废物处理各个环节。

资金是管理系统赖以实现其目标的重要物质基础。从社会经济角度分析，经济发展消耗了环境资源，降低了环境质量，但又为社会创造了新增资本。资金管理研究如何运用新增资本补偿环境资源的损失。

信息管理是管理过程的“神经系统”，信息也是管理的重要对象。在环境管理信息系统中，不仅要考虑信息的数量和完备性，还要考虑信息的质量和一致性。发展和采用现代化的信息采集、传输、管理、分析和处理手段，将地理信息系统、遥感、卫星通讯和计算机网络等高新技术应用于环境质量监测、调查及评价，建立环境管理信息系统和统计监测系统将成为环境管理现代化的重要内容。

任何管理活动都是通过在一定的时空下进行的。环境管理的一个突出特点是时空特性日益突出。管理活动在不同的时空区域，就会产生不同的管理效应。空间区域的差别是环境容量和功能区划的基础。

3. 环境管理的内容

管理内容是由管理目标和管理对象决定的，环境管理的根本目标是协调发展与环境的关系，涉及人口、经济、社会、资源和环境等重大问题，关系到国民经济的各

湖南教育出版社

个方面，因此其管理内容必然广泛而复杂。从整体上讲，可以按管理的范围和管理的性质进行分类。

①按照管理范围分类：

（1）资源环境管理

随着工业化和人口的发展，人类对自然资源的巨大需求和大规模的开采消耗已导致资源基础的削弱、退化和枯竭。如何以最低的环境成本确保自然资源的可持续利用，已成为现代环境管理的重要内容。

（2）区域环境管理

环境问题由于自然环境与社会环境的差异，存在着明显的区域性特征。因地制宜地加强区域环境管理是管理的基本内容。如何根据区域自然资源、社会、经济的具体情况，选择有利于环境的发展模式，建立新的社会、经济、生态环境系统，是区域环境管理的主要任务。

（3）专业环境管理

环境问题由于行业性质和污染因子的差异存在着明显的专业性特征。不同的经济领域存在着不同的环境问题、不同的环境要素往往涉及不同的专业领域。如何根据行业和污染因子的特点，调整经济结构和布局，开展清洁生产和生产绿色产品，推广有利于环境的实用技术，提高污染防治和生态恢复工程及设施的技术水平，加强和改善专业管理，是环境管理的重要内容。

②按照管理性质分类

（1）环境计划管理

计划主要包括两项基本活动：一是确立目标；二是决定达到这些目标的实施方案。环境计划管理的主要内容是制定、执行、检查和调整各部门、各行业、各区域的环境规划，使之成为整个社会经济发展规划的重要组成部分。

（2）环境质量管理

保护和改善环境质量是环境管理的中心任务。环境质量管理的主要内容是为落实环境规划、保护和改善环境质量而进行的各项活动，如调查、监测、评价、检查、交流、研究和污染防治等。

（3）环境技术管理

环境管理需要综合运用规划、法制、行政、经济等手段。通过制定技术政策、技术标准、技术规程以及对技术发展方向、技术路线、生产工艺和污染防治技术进行环境经济评价，以协调经济发展与环境保护的关系，使科学技术的发展既有利于促进经济持续快速发展，又对环境损害最小，有利于环境质量的恢复和改善。

上述按照“范围”和性质对环境管理进行分类，只是为便于学习和研究。实际上各类环境管理的内容是相互交叉和相互渗透的。

湖南教育出版社

（二）环境管理思想

环境管理思想来源于人类对环境问题的认识和社会实践。人类对环境问题的认识经历了一条曲折的道路。从上世纪 60 年代末到 70 年代初的《八大公害》和《增长的极限》，引发了第一次环境管理思想的革命，1972 年斯德哥尔摩人类环境会议的召开，在环境管理发展史上树起了第一座里程碑。上世纪 80 年代到 90 年代初，全球环境问题的日益加重和《我们共同的未来》，引发了第二次环境管理的革命。1992 年里约热内卢联合国环境与发展大会的召开，标志着可持续发展观念得到世人的共识，在环境管理发展史上树起了第二座里程碑。几十年来，环境管理思想变革的浪潮迭起，不仅促进了环境管理理论和对策的重大变革，而且围绕着改变发展模式和消费模式这两个核心，在全球引发了一场绿色文明的重大变革。

1. 几个主要的环境管理思想

①协调发展论

协调发展论是中国提出的促进经济与环境协调发展的理论。经济与环境必须协调发展，才能保证经济持续稳定发展；经济与环境能够协调发展，其道理是：经济与环境既有相互对立、相互制约的一面，又有相互依赖、统一的一面。环境是经济发展的物质基础和制约条件，经济发展可能影响和制约环境质量，但技术进步与经济实力的增长又为保护和改善环境提供技术和物质保证。

②可持续发展论

所谓持续发展是“既满足当代人的需要，又不对后代人满足需要的能力构成危害的发展。”可持续发展论的两个基本观点：一是坚持人类与自然和谐的方式，追求健康而富有成果的生活，这是人类的基本权利；二是坚持当代人在创造和追求今世的发展和消费时，努力做到使自己的机会和后代人平等，保持一个永续利用安居乐业的环境。走可持续发展道路，由传统发展战略转变为可持续发展战略是人类对环境与发展问题长期反思的结果。

2. 环境管理思想学派“丛林”

①R・卡逊和《寂静的春天》

R・卡逊（Rachel Carson）是美国海洋生物学家。在 20 世纪 50 年代末美国的环境问题开始突出时，她花了 4 年时间遍阅美国官方和民间关于使用杀虫剂造成危害的报道，在此基础上写成了《寂静的春天》。《寂静的春天》描述了杀虫剂带来严重危害的景象：杀虫剂污染使许多鸟种绝迹，从南极的企鹅到北极的白熊，甚至在因纽特人身上都发现了 DDT 成分。描述了污染物迁移、转化规律，初步揭示了污染对生态系统的影响。该书在美国出版后，立即引起了世人的普遍关注，轰动了欧美各国，使人们认识到环境污染造成的损害是全面的、长期的和严重的。有人认为，一个新的“生态学时代”的出现始于此书。R・卡逊作为环境保护的先驱而载入环境管理思

湖南科学技术出版社

想和理论发展的史册。

②罗马俱乐部和《增长的极限》

古罗马俱乐部是一个跨国学术团体。在20世纪60年代末和70年代初，该俱乐部组织多国科学家和学者进行了为期一年多的研究，于1972年发表了著名的《增长的极限》的研究报告。《增长的极限》的主要论点是：人类社会的增长是由加速发展的工业化、人口剧增、粮食短缺和普遍营养不良、不可再生资源枯竭和生态环境恶化五种相互影响和制约的发展趋势构成。人口翻一番所需要的时间由17世纪的250年缩短到20世纪70年代的33年。人口增长和人均生活水平的提高需要更多的粮食和工业产品，从而使耕地需求量和工业生产量也呈指数增长。工业发展，不可再生资源消耗量增长，排入环境的污染物增长，致使生态环境恶化。由于地球的有限性，这五种趋势的增长是有限的。如果超过这一极限，后果很可能是人类社会突然地、无可挽回地瓦解。发展科学技术解决环境问题可以推迟“危机点”的出现、延长增长的时间，但它无法消去“危机点”，不能从根本上解决发展的无限性和地球的有限性这一基本矛盾。《增长的极限》出版后引起了世界广泛的辩论，但所提出的五种发展趋势被人们归纳为“人口、资源、发展、环境”四大全球问题。该书对唤醒世人的环境意识具有功不可没的历史地位。当然，由于历史的局限性和思想的局限性，“零增长”派对人类发展产生悲观厌世的思想，提出了“反增长”的错误观点。

③《我们共同的未来》——可持续发展战略的提出

1984年10月，在联合国世界环境与发展委员会主席、挪威首相布伦特兰夫人的领导下，集中世界最优秀的环境和发展方面的专家学者，用了900天的时间，到世界各地考察，写成了《我们共同的未来》这一著名报告。该报告向人类发出严肃的警告：人类的失败，可以概括为“发展”的失败和“人类环境管理”的失败。发展的失败表现在世界上挨饿的人比任何时候都多，富国和穷国之间的鸿沟正在扩大……环境管理的失败表现在急剧改变的地球威胁着地球上的许多物种，包括人类的生命……经济发展问题和环境问题不可分割。环境危机、发展危机和能源危机是相互关联的危机，是一个危机。许多发展形式损害了它们所立足的资源环境，环境恶化又破坏经济发展。郑重宣告了世界环境与发展委员会的观点：当今世界面临着共同的环境与发展问题，世界各国必须迎接共同的挑战、承担共同的任务、采取共同的行动。“我们没有提出人类行动的详细蓝图，而是指出一条道路，根据这条道路，世界人民可以扩大他们的合作领域。”这条道路就是可持续发展的道路。

3. 我国环境管理的发展

中国环境管理的发展经历了两个阶段。在第一阶段（20世纪80年代后期至90年代中期），环境管理的发展主要表现在“三个转变”上，一是由某端管理向全程管理转变；二是由浓度控制向浓度控制与总量控制相结合的转变；三是由以行政管理

湖南教育出版社

为主，向法制化、制度化、程序化方面的转变。第二阶段是在1996年第四次全国环境保护会议以后，中国环境管理的理论和实践进一步完善，环境管理思想不断趋于成熟。主要表现在如下三个方面：一是由注重微观管理向注重宏观管理的转变；二是强调环境管理的模式与经济体制的转变和增长方式的转变——“两个根本性转变”的紧密结合；三是树立了大环境的管理思想，从国家可持续发展的战略高度来认识环境保护的地位和作用，开展环境管理工作。

十届人大三次会议上，提出了我国走循环经济的发展理念，这是我国21世纪经济发展的战略选择。传统经济是由“资源—产品—污染排放”所构成的物质单行道流动的经济，对资源的利用常常是粗放的、一次性的；循环经济倡导的是一种建立在物质不断循环利用基础上的经济发展模式，组织成一个“资源—产品—再生资源”的物质反复循环流动的过程，整个经济系统以及生产和消费的过程，基本上不产生或只产生很少的废弃物。传统经济通过把资源持续不断地变成废物来实现经济数量型增长，最终导致了许多自然资源的短缺与枯竭，并酿成灾难性的环境污染后果；而循环经济从根本上解决长期以来环境与发展之间的尖锐冲突，它要求人们建立“自然资源—产品和用品—再生资源”的经济新思维，而且要求在从生产到消费的各个领域，均倡导新的经济规范和行为准则。

湖南教育出版社

第二节　中国环境管理政策体系

一、教学目标

（一）知识与技能

1. 了解中国环境管理的政策体系。

2. 了解我国贯彻三大环境管理政策的六项制度。

（二）过程与方法

1. 搜集有关我国三大环境管理政策的资料，并通过合作探究，增强利用地理信息解读政策的能力。

2. 通过访问当地环境管理部门与有关政策部门，提高实地采访能力，进一步明确经济手段、行政干预等在环境管理工作中的重要性和必要性。

（三）情感态度与价值观

明确实施国家环境管理政策对环境保护的重要性，进行基本国策教育。

二、教材分析

本节教材主要讲述中国环境管理的政策体系，重点是中国三大环境管理政策的解读。课程标准对这部分内容并没有提出明确要求，但是从加深对环境管理基本手段的理解和培养现代公民的地理素养、增强环境意识的角度来讲，这样安排则很有必要。这是本节教材编写的指导思想和基本理念。

（一）教材首先介绍了中国环境政策体系，内容与前一节中国环境管理思想紧密结合。其目的是让学生明确，中国政府高度重视环境治理工作，已经形成了一整套的基本国策、方针、政策、管理制度和国家行动方案，为环境管理提供了保证。阅读材料“中国三大环境管理政策”有利于学生先从总体上了解其基本内容和主要目的，为本节教材重点内容的学习作准备。活动“论述‘防患于未然’对于环境保护的特殊意义”，先说明我国“预防为主”政策是鉴于发达国家“先污染后治理”的经验教训而提出的，而后要求从环境污染治理技术和经济的角度探究该政策对于环境保护的意义。学生不一定能得出完整的答案，但有利于理解实施该环境管理政策的目的意义，并培养其探究能力。

（二）在总体介绍了中国环境政策体系之后，教材先对如何贯彻“预防为主”的环境管理政策进行说明。国家和政府通过制定实施“环境影响评价制度”和“‘三同时’制度”两个制度来达到“预防为主”的目的。课本介绍了环境影响评价制度的涵义并指出该制度能够有效地防止不利于环境的事件发生，是实现预防为主的最有效手段之一，这是本节难点。为此，教材安排了有关“环境影响评价法”阅读教材，

湖南教育出版社

有利于化解难点，深化学生对环境影响评价制度意义的理解。教材设计了一个探究活动，讨论环境影响评价应掌握到何种程度，应怎样妥善解决就业、财政收入、环境污染之间的冲突。该活动使学生的思维较自然地转到贯彻“三同时”制度上。由于版面编排的原因，该活动置于“三同时”制度之后，但从教学的角度考虑，应安排在“环境影响评价制度”之后开展为宜。环境保护设施必须与建设项目中的主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的制度是防止新的污染源产生，实现预防为主政策的有效措施之一，事实上也回答了上述“应如何妥善解决经济发展和环境保护之间的冲突”的问题。

（三）“谁污染谁治理”环境管理政策，主要通过制定实施“征收排污费制度”“污染限期治理制度”来落实贯彻。教材对这两个制度作了简要说明，同时安排了一个思考活动，使学生对征收排污费这一经济手段有进一步的了解。

（四）如果说第一个政策是防患于未然，第二个政策是对已经发生的污染采取措施，那么第三个政策“强化环境管理”则是强调政府在环保工作中的职责，即强调行政手段的作用。教材通过对“环境保护目标责任制”“城市环境综合整治定量考核制度”的介绍，说明只有政府切实负起责任，三大环境管理政策才可能得到切实贯彻实施，环保工作才能取得较好效果。教材的最后，安排了一个实践活动，有利于引导学生关注家乡的环境问题，探究家乡的环境问题，为家乡环境的综合整治献计献策。

三、教学提纲

（一）中国环境管理政策体系

（二）贯彻中国三大环境管理政策的六项制度

1. 贯彻“预防为主”的环境管理政策

（1）环境影响评价制度——最有效手段之一

（2）“三同时”制度——有效措施之一

2. 贯彻“谁污染谁治理”的环境管理政策

（1）征收排污费制度——环境管理经济手段

（2）污染限期治理制度

3. 贯彻“强化环境管理”政策

（1）环境保护目标责任制

（2）城市环境综合整治定量考核制度

四、教学建议

本节教材主要是通过中国环境管理政策体系的讲述，使学生了解中国环境管理

湖南教育出版社

的基本内容，并对环境管理主要手段的理解更加具体化。

讲解中国环境管理的政策体系时，应注意指导学生读课本的图 5－2“中国环境政策体系示意”，明确环境保护的基本国策和我国环境政策的三个层次，明确环境管理的执行主体是国家和政策，我国政府已有一整套基本国策、方针、政策、管理制度和国家行政方案，为环境管理提供保证。

阅读教材“中国三大环境管理政策”可指导学生进行自主学习，使之对三大政策的基本内容和目的有初步了解。

本课的重点应放在贯彻三大环境管理政策的六项环境管理制度上。

（一）贯彻“预防为主”的环境管理政策的两个制度，可通过案例教学的方法来帮助学生理解。教师可出示一些具体的建筑工程建设和区域开发中实施环境影响评价制度及“三同时”制度的典型事例，也可指导学生自主搜集资料进行交流，明确这样做为什么可以达到“防患于未然”的效果。同时结合活动探究，使学生明白“预防为主”的实施，无论从技术上还是从经济投入上，比起“先污染后治理”来说都要有利得多。

（二）贯彻“谁污染谁治理”的环境管理政策。如果说第一项政策主要是“防患于未然”，该政策则是对已经发生的污染进行干预管理。征收排污费制度是环境管理的经济手段。教学中一方面要使学生明确实施该制度的必要性，另一方面可按照课本中的活动要求，组织学生询问当地环境管理部门或当地企业，了解环境管理经济手段的执行过程、排污费的使用情况等，并进一步引导学生追踪这一经济手段的管理效果。有没有一收了之的现象，如果有，应怎样处理。这样逐步深入，激发学生的探究欲望。污染限期治理制度是对特定区域内的重点环境问题采取限定治理时间、治理内容和治理效果的强制性措施。该内容可采取案例教学的方式来进行，淮河的治理就是一个典型的例子。当地企业污染限期治理也是很好的课程教学资源，可指导同学收集。但淮河的治理并没有达到原来预想的目标，这是一个可以引导学生深入探讨的问题，原因何在？这样也可以较好地过渡到下一项政策“强化环境管理”的教学。

（三）贯彻“强化环境管理”政策。本部分内容的教学，应先使学生明确“环境保护目标责任制”和“城市环境综合整治定量考核制度”两项制度的基本涵义，重要的是两项制度突出了政府在环境治理中的主体地位，只有政府切实把环保工作纳入任期目标和议事日程，强化环境管理，其辖区和城市的环境质量才可能得到改善和提高，学生对行政手段在环境管理中的作用也会得到进一步的认识。教学中，可通过小组专题讨论的方式引导学生思考，如果一个地区或城市经济获得快速的发展，是不是意味着当地政府很称职、政绩很突出？也可以联系绿色 GDP、科学发展观等内容进行教学，师生互动，探讨政府如何转变职能，更好地履行环境管理的职责。

湖南教育出版社

五、参考资料

（一）中国环境政策体系

环境保护是我国的一项基本国策，也是环境政策中的最高层次。“三同步”“三统一”是经济建设、城乡建设和环境建设同步规划、同步实施和同步发展，实现经济效益、社会效益和环境效益的统一。这是我国环境保护的战略方针，在环境政策体系中处于第二个层次。第三层次即所谓的中国三大环境政策。

1. 环境责任制与定量考核制度。地方各级人民政府应对本辖区内环境质量负责，采取措施改善环境质量。依法将环境质量目标、污染控制目标等纳入地方政府的任期目标，将改善环境质量作为业绩考核的重要指标。

2. 以防为主，防治结合政策。以防为主，防治结合政策是指在科学预测的基础上，对可能产生的污染和破坏，预先采取防范措施。无论从经济学角度还是管理学角度看，这都是解决环境问题的最好办法。同时，对过去经济发展中造成的环境污染和破坏，也必须进行积极治理。

3. 谁污染谁治理的政策。谁污染谁治理的原则是针对工矿企业环境意识薄弱，把污染损害和治理污染的责任推卸给政府和社会而提出来的。使污染者承担其治理责任和费用，有利于促进企业积极治理污染，并加强管理和技术改造。

4. 控制污染，以管促治制度。其中包括排污收费制度、排污申报登记和排污许可证制度。排污收费制度与限期治理结合起来成为贯彻“谁污染谁治理”政策的有力措施。排污申报登记和排污许可证制度是以功能区总量控制为基础，它的理论基础是环境资源观、价值观。环境的自净能力是国有资源，要合理利用和有偿使用。

5. 污染监控、预防和应急制度。其中包括环境监测制度、现场检查制度，建立预警系统，预测预报和事故制度。

6. 强化环境管理政策。

环境管理是环境保护的中心环节。

（二）环境影响评价制度

环境影响评价制度是我国规定的调整环境影响评价中所发生的社会关系的一系列法律规范的总和，它是环境影响评价的原则、程序、内容、权利义务以及管理措施的法定化。

环境影响评价制度作为限制发展的一种手段，其目的在于取得环境保护与经济协调发展，防止不正当开发和建设。从环保部门和建设单位来说，由于各自所处地位、职责不同，一方作为审查者，着重于环境保护的要求；另一方作为建设者，着重于项目建设和经济发展，这之间如何有效协调，强化环境影响评价显得至关重要。

湖南教育出版社

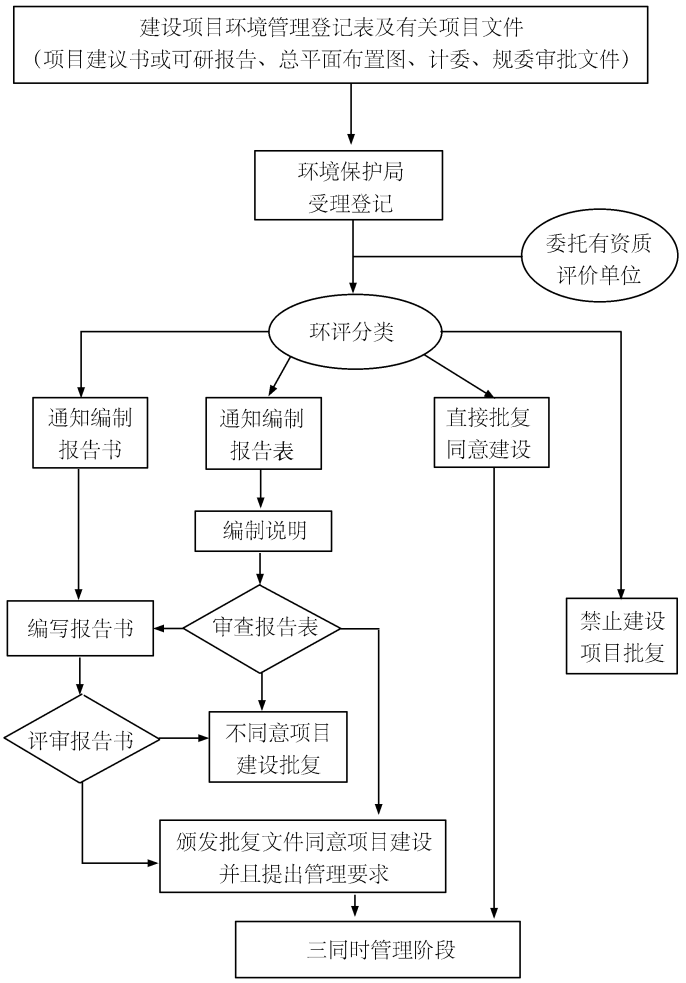


图 5－1　环境影响评价流程图

（三）污染限期治理制度

限期治理是以污染源调查、评价为基础，以环境保护规划为依据，突出重点、分期分批地对污染危害严重、群众反映强烈的污染物、污染源、污染区域采取限定治理时间、治理内容和处理效果的强制性措施。

限期治理不能单纯理解为污染物、污染源的治理，它还包括限期调整工业布局，限期调整产业结构、能源和原材料结构，限期在技术改造的同时解决老污染等。因此，限期治理的范围包括三个方面。

1. 区域性限期治理：指对污染严重的某一区域、某一水域的限期治理。这类限期治理整体效益好，可从整体上提高环境质量、改善环境面貌。

2. 行业性限期治理：指对某个行业性污染的限期治理。如对造纸行业制浆黑液

湖南省普通出版社

的限期治理、对机械行业锅炉生产的限期改造更新、对交通行业汽车尾气的机内净化的限期治理等。行业性限期治理也包括产品结构、原材料、能源结构、工艺和设备的调整和更新。

3. 污染源限期治理：指对污染严重的排放源进行限期治理。如对某个企业、某个污染源、某个污染物的限期治理等。

（四）“三同时”制度

“三同时”制度为我国独创，它来自于20世纪70年代初污染防治工作实际，也是我国早期环境管理制度的第一项。所谓“三同时”制度是指新建、扩建和改建项目以及技术改造项目的环保设施要与主体工程同时设计、同时施工和同时投产。

“三同时”制度是防止新污染产生的卓有成效的重要法律制度。“三同时”制度和环境影响评价制度结合起来，成为贯彻“预防为主”方针的完整的环境管理制度。因为只有“三同时”而没有环境影响评价会造成选址不当，只能减轻污染危害，而不能防止环境污染隐患。将“三同时”和环境影响评价结合起来才能做到合理布局、最大限度地消除和减轻污染，真正做到防患于未然。

（五）排污收费制度

排污收费制度是对环境排放污染物或者超过国家排放污染物的污染者，按照污染物的种类、数量和浓度，征收一定的费用。这项制度是运用经济手段有效地促进污染治理和环境保护新技术的发展，使污染者承担污染防治费用的法律制度。

征收排污费一般有两个层次，第一个层次是超标收费，即对超过国家和地方规定标准排放污染物的排污者，征收一定的费用，对达到排放标准的则不收费；第二个层次是排污收费，即凡是向环境排放污染物都需要交纳排污费。如《大气污染防治法》中规定，国家实行按照向大气排放污染物的种类和数量征收排污费的制度，根据加强大气污染防治的要求和国家经济技术条件，合理制定排污费征收标准。《海洋环境法》规定，直接向海洋排放污染物的单位或个人，必须按照国家规定交纳排污费。

实行排污收费制度，主要基于如下几点考虑：一是污染物排放到环境中，即使排放很少的污染物，总会对环境造成一定的影响，也是对环境容量资源的利用，为贯彻资源有偿使用原则，必须征收一定的费用；二是实行排污收费，可尽量减少污染物排放量，有利于节约使用环境资源。

具体地说，排污收费的作用有：一是降低污染，改善环境质量。通过经济杠杆的调节作用，从外部给企业一定的经济压力，使排污量的大小与企业的经济效益直接联系起来。企业为了少交排污费，就必须健全企业的管理制度，明确生产过程各个岗位的环境责任，降低原材料消耗，开展对污染物综合利用和净化处理，使污染物排放量不断减少。二是促进“三废”的综合利用，提高企业经济效益。对“三废”

湖南科学技术出版社

的综合利用既降低了企业排污费的支出，也减少了企业的污染物排放量，提高了企业的经济效益。三是筹集环境保护资金。实行排污收费制度的一个突出优点是可向社会筹集资金，为环境保护提供必要的资金来源，用于污染治理、购置环境保护设备和设施，以及开展环境保护宣传教育等。

（六）环境保护的目标责任

环境保护的目标责任是一种具体落实地方各级人民政府和有污染的单位对环境质量负责的行政管理制度。这项制度确定了一个区域、一个部门乃至一个单位环境保护的主要责任者和责任范围，运用目标化、定量化、制度化管理方法，把贯彻执行环境保护这一项基本国策作为各级领导的行动规范，推动环境保护工作全面、深入地发展。

环境保护目标责任制的主要功能表现在如下几个方面：（1）加强各级政府对环境保护的重视和领导，使环境保护工作真正列入各级政府的议事日程；（2）有利于把环境保护纳入国民经济和社会发展计划及年度工作计划，疏通了环境保护的资金渠道；（3）有利于协调政府各部门齐抓共管环保工作，改变环保部门一家孤军奋战的局面；（4）有利于由单项治理、分散治理转向区域综合防治，实现了大环境的改善；（5）有利于把环保工作从软任务变成硬指标，实现由一般管理向科学化、定量化、规范化转变；（6）增加了环保工作的透明度，有利于动员全社会对环境保护的参与和监督。

（七）环境综合整治定量考核制度

城市环境综合整治定量考核是由城市环境保护的实际需要而产生的。它不仅使城市环境保护工作定量化、制度化和规范化，而且增强了透明度，引进了社会监督机制。城市环境综合整治考核的主要对象是城市政府。考核范围主要分成两级，一级是国家级考核，是国家直接对部分城市政府在组织开展城市环境综合整治、保护城市环境方面的工作情况进行考核；二级是省（自治区）级考核，是各省（自治区）对所辖城市在环境保护方面的工作考核。考核的主要指标包括环境质量指标（包括大气环境、水环境质量及声环境质量指标）、污染控制指标（包括大气污染、水污染、固体废物及噪声污染控制）、污染集中控制设施建设指标（共21项）以及环境管理和污染总量控制指标等。

湖南教育出版社

第三节　中国环境法规体系

一、教学目标

（一）知识与技能

1. 了解中国环境保护法规体系的构成。

2. 了解一定的环境法知识。

（二）过程与方法

1. 通过上网或其他途径，查阅我国颁布的有关环境保护的法律法规。

2. 通过模拟法庭，明确法律手段在环境管理工作中的重要意义。

（三）情感态度与价值观

增强环境保护的法制意识，培养现代公民的法律素养。

二、教材分析

上一节教材主要体现了我国环境管理的行政手段、经济手段，本节教材则重点介绍我国环境法规体系，体现了环境管理的法律手段，这应该是本节教材编写的指导思想。教材首先简要说明了制定环境保护法的目的，同时以示意图的形式介绍了我国环境保护法规体系的构成。这有利于学生了解国家和政府是高度重视环境保护工作的，已经把该工作纳入了法制轨道，初步形成了环境法规体系，为环境管理工作提供了有力保证。

教材的主体部分，对构成我国环境保护法规体系六个方面的法律进行了一般性介绍。对高中生来说，具备一定的环保法律法规知识是很有必要的，这是本节教材的编写理念。

（一）关于宪法，教材主要介绍了宪法中关于环境保护的规定，并从根本法的角度上指出这些规定是制定环境法的基本依据和指导原则。

（二）关于国际环境保护公约，教材指出我国加入的国标环境保护公约，具有法律效力，负有相同的国际义务，因而也归入到我国环境法规体系中。为了拓展学生在这方面的知识，教材还以表格的形式，介绍了我国加入的部分环境保护公约的基本情况，且设计了一个资料并结合具体案例进行讨论的实践活动。

（三）关于环境保护法规，首先指出环境保护基本法的主要内容和地位，即《中华人民共和国环境保护法》是我国环境保护的综合性法规，规定了国家的环境政策和环境保护的方针、原则和措施，是制定其他环境保护法规的依据。紧接着教材安排了一段关于“违反环境保护法的民事责任”的阅读材料和一个关于“环境侵权案”的探究活动，这部分内容与正文相呼应，能够使学生较好地理解法律手段在环境管

湖南教育出版社

理中的重要性。应该补充说明的是：我国环境管理体制立法还存在一些与环境管理的实际不相适应的问题，需要不断加以健全和完善。

在明确了环境保护基本法的主要内容和地位之后，教材对以环境保护基本法为依据而制定的环境保护单行法律、环境保护行政法规、地方性环境保护法规、环境保护标准等我国环境保护法规体系的其他主要组成部分进行了解释。对于环境保护标准，通过阅读材料的形式进行补充说明。最后，教材指出，我国其他法律中的有关环境保护条款，也属我国环境保护法规体系的组成部分。

三、教学提纲

（一）中国环境保护法规体系

目的和构成

（二）我国环境保护法规体系的组成

1. 宪法是环境法的依据和指导原则
2. 我国加入的国际环境保护公约
3. 环境保护基本法

（1）主要内容

（2）地位

4. 其他环境保护法规

四、教学建议

一方面，本节教材通过对我国环境法规体系的扼要介绍，使学生了解我国已初步形成环保法体系，在环境管理中发挥着重要作用；另一方面，教材对构成我国环保法体系的主要组成部分进行适当的说明，有利于学生掌握一定的环境法知识，学会运用法律手段来约束自身行为和维护自己的权益，利用法律武器制止损害环境质量的行为发生。

（一）可指导学生采用自主学习教材、网上查阅或其他方法（如去图书馆），了解构成我国环保法体系6个方面的法律地位和基本内容，掌握一定的环境法知识。这些活动需要在课前布置学生去完成。课堂中可采取分享成果的方法，请6位同学分别介绍6个方面法律的基本情况，老师和其他同学可以作补充。

（二）可创设模拟法庭的情景进行教学。违法案例可以采用课本的活动案例，也可由师生另选其他案例。模拟法庭应设置法官、原告、被告、双方律师、检察官、书记员等成员，分别由不同的学生或小组担任。活动应紧紧围绕案情事实、违法表现、法律依据、如何判决处罚等方面，进行深入辩论和分析。教师可进行适当的指导和点评，提出质疑，引导讨论，褒奖成功，激励学生积极参与到活动中来，让学生充分

湖南教育出版社

体验法律手段在环境管理中的重要作用，增加环保知识，增强法制观念。

五、参考资料

（一）环境法的发展

环境法是以保护和改善环境、警惕和预防人为侵害环境为目的，调整与环境相关的人类行为的法律规范的总称。环境法的目的在于保护和改善环境，警惕和预防人为原因造成对环境的侵害；环境法调整对象的范围包括全部与环境相关的人类活动；环境法体系的范畴还包括其他调整与环境相关的社会关系部门法的法律规范。

1. 国外环境法的发展

国外环境法的历史，最早可追溯到中世纪以前的欧洲。在中古时期的 11 世纪，由于西欧兴起了城市，因此，环境卫生和空气污染问题就开始产生。由于城市化的原因，欧洲一些国家就以保护公众健康和生命财产的安全为目的进行有关环境的立法。现在可以找到最早的欧洲环境法律是英国国王爱德华一世在 1306 年颁布的禁止在伦敦使用露天燃煤炉具的条例。据资料记载，在 14 世纪的伦敦，曾有一名男子由于燃烧煤而被绞死。在公元 14 世纪，法国的查尔斯六世禁止在巴黎“散发臭味和令人厌恶的烟气”。国外环境法的发展大致可以分为三个阶段：第一个阶段是从公共卫生到自然资源保护（18 世纪中叶至 20 世纪初的环境立法）；第二阶段是生活环境的保护（20 世纪初至 60 年代的污染防治立法）；第三个阶段是全方位的环境保护（20 世纪 70 年代以后的整合型环境立法）。

2. 中国环境法的演变和形成

中国古代的环境保护思想是从对生物资源保护的思想基础上发展起来的，其产生至少可以上溯到公元 11 世纪的西周时期，经过 1000 年的发展，至秦汉之前，已逐步完善起来。从秦汉以后至明清时期，这种思想在实际中得到一定的运用和发展。例如，在《秦律十八种》之《田律》中，有一部分是关于生物资源保护的规定，体现了“以时禁发”的原则。从中国早期的自然资源保护立法来看，早期的环境法律规定目的是为了国家对自然资源的持续利用，以维护封建社会的统治秩序。

民国时期，中国社会一直动荡不安。环境立法残缺不全，仅仅颁布了几部自然保护的立法，主要有《渔业法》（1929 年）、《森林法》（1932 年）、《狩猎法》（1932 年）、《土地法》（1930 年）和《水利法》（1940 年）等。这些颁布的法律由于战乱也没有得到很好的实施。在共产党建立的革命根据地，也制定和实施了一些保护自然的法规，其中如《闽西苏区山法令》（1930 年）、《晋察冀边区禁山办法》（1939 年）、《晋察冀边区垦荒单行条例》（1938 年）、《陕甘宁边区森林保护条例》（1941 年）、《晋察冀边区兴修农田水利条例》《1943 年）、《东北解放区森林保护暂行条例》（1949 年）等。上述自然资源立法的主要意图是发展经济，保障资源的持续利用。

湖南省新闻出版社

新中国成立后，直到1973年全国第一次环境保护会议的召开，是中国环境保护事业的兴起和环境法的孕育产生时期；从1973年到1978年中共十一届三中全会的召开，是中国环境保护工作和环境法初步而又艰难的发展时期；从1979年《中华人民共和国环境保护法（试行）》的颁布实施，到1989年国家对该法进行修改的10年间，是中国环境立法的迅速发展时期。在这个时期，国家颁布了大量关于资源保护与合理利用、环境污染防治和资源与环境管理等方面的法律法规。除制定国内的环境法之外，中国政府还积极参加国际环境保护合作，并参加了一些重要的国际环境保护公约和协定，与周边国家签订了一些环境保护的双边协定。如《控制危险废物污染越境转移及其处置巴塞尔公约》《保护臭氧层维也纳公约》《联合国气候变化框架公约》等。1989年后，我国环境法处于改革和完善期，并制定和修改了许多环境保护专门法律法规如《中国环境与发展十大对策》，《中国21世纪议程》以及水污染、大气污染防治实施细则，《中华人民共和国防沙治沙法》，《中华人民共和国环境影响评价法》等。

（二）中国环境法律体系

所谓环境法律体系，是指由一国现行的保护和改善环境与自然资源、防治环境污染和其他公害的各种规范性文件所组成的相互联系、相辅相成、协调一致的法律规范的统一体。

1. 宪法中环境保护的规范

宪法在一个国家中处于法律体系的最高地位，它是国家的根本大法。我国宪法中已经将环境保护纳入其规范体系中，以此作为环境立法、环境行政的依据。

中国1982年《宪法》第26条规定："国家保护和改善生活环境和生态环境，防治污染和其他公害。"这是环境行政权的最基本依据。此外，中国宪法对自然资源和一些重要的环境要素的所有权及其保护也作出了许多规定。例如，"矿藏、水流、森林、山岭、草原、荒地、滩涂等自然资源，都属于国家所有，即全民所有；由法律规定属于集体所有的森林和山岭、草原、荒地、滩涂除外"。又如，"国家保障自然资源的合理利用，保护珍贵的动物和植物。禁止任何组织或个人用任何手段侵占或者破坏自然资源"，以及"城市的土地属国家所有"、"农村和城市郊区的土地除由法律规定属于国家所有的以外，属于集体所有……"

在基本权利方面，中国宪法并未直接规定环境权条款。因此，理论上有关公民的环境权只能从专门的环境立法中有关公民参与原则的条款规定来推演。

2. 综合性环境基本法

这里所谓的"基本法"，是指国家制定的包含某方面的综合性政策、目标规定的整体性综合性法律。理论上它应处于国家基本法的地位。我国在1979年制定了第一部综合性环境基本法《环境保护法（试行）》（以下简称"试行法"）。理论上，综合

湖南教育出版社

性环境基本法的地位和效力仅次于宪法，而且是环境与资源保护、行政和环境与资源保护单行法的立法依据。而在我国，由于《环境保护法》是由全国人大常委会颁布实施的，所以中国《环境保护法》在环境法律体系中并不能算是一部基本法，其地位和效力与其他环境与资源保护单行法实际上还处于同一层次上。

3. 环境与资源保护单行法

环境与资源保护单行法是指针对环境污染的防治和环境要素的保护而由国家立法机关制定的单项法律。它是以综合性环境基本法的存在为前提而出现的一种环境立法现象。中国环境与资源保护单行法包括两大类，一类是以环境污染防治和公害控制为目的的法律，例如针对大气、海洋、水污染以及噪声、振动、放射性、电磁波辐射等，或有毒有害化学品和危险物品的危害等制定的污染防治（控制）法等；第二类是以自然资源管理和保护生态环境为目的的法律。它们又根据目的的不同分为两种：一是以保护自然（生态）环境要素或者为了防治生物多样性破坏为目的而制定的法律，另一种是以合理开发、利用自然资源为目的而制定的法律，这类法律的主要目的不是针对自然要素的保护，而是规范人类对自然资源的开发、利用行为，以减少不合理的开发利用造成环境污染和自然资源的破坏。

4. 国家其他法律有关环境与资源保护的规定

由于环境问题和环境保护所涉及的社会关系的综合性和复杂性，除制定综合性环境保护基本法和单行法外，还有其他一些法律如《民法》《刑法》和有关经济、行政的立法等也对环境保护作出了一些规定。例如，《民法通则》有关合理利用自然资源、相邻关系、过错责任和无过错责任原则、涉及环境侵权的规定；刑法有关“走私罪”“破坏环境与资源保护罪”等都可以直接适用。

5. 国务院环境与资源保护行政法规

由于我国环境立法处于完善时期，许多环境行政管理的规定在法律上并不具体或者根本没有规定，给法律的实施带来困难。这样，由国务院制定的环境与资源保护行政法规以及各行政主管部门制定的规章就弥补了法律规定不具体的缺陷，促进了环境与资源保护行政工作的开展。同时，这些行政规定也为今后同类立法奠定了实践基础。

6. 国际公约

国际环境保护公约是一个复杂的系统，例如我国签署和参加的海洋环境保护就包括海洋油污民事责任类、防止海洋倾倒废气物类、防止船舶污染类以及海洋渔业资源保护类等近 20 个国际公约和协定。我国缔结和参加的国际环境保护公约，具有法律效力，负有相同的国际义务，因而也归入到我国环境法规体系。

（三）中国已经缔约或签署的国际环境保护公约（一部分）

1. 危险废物的控制

湖南教育出版社

①控制危险废物越境转移及其处置巴塞尔公约（1989 年 3 月 22 日）

②《控制危险废物越境转移及其处置巴塞尔公约》修正案（1995 年 9 月 22 日）

2. 危险化学品国际贸易的事先知情同意程序

①关于化学品国际贸易资料交换的伦敦准则（1987 年 6 月 17 日）

②关于在国际贸易中对某些危险化学品和农药采用事先知情同意程序的鹿特丹公约（1998 年 9 月 11 日）

3. 化学品的安全使用和环境管理

①作业场所安全使用化学品公约（1990 年 6 月 25 日）

②化学制品在工作中的使用安全公约（1990 年 6 月 25 日）

③化学制品在工作中的使用安全建议书（1990 年 6 月 25 日）

4. 臭氧层保护

①保护臭氧层维也纳公约（1985 年 3 月 22 日）

②经修正的《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》（1987 年 9 月 16 日）

5. 气候变化

①联合国气候变化框架公约（1992 年 6 月 11 日）

②《联合国气候变化框架公约》京都议定书（1997 年 12 月 10 日）

6. 生物多样性保护

①生物多样性公约（1992 年 6 月 5 日）

②国际植物新品种保护公约（1978 年 10 月 23 日）

③国际遗传工程和生物技术中心章程（1983 年 9 月 13 日）

7. 湿地保护、荒漠化防治

①关于特别是作为水禽栖息地的国际重要湿地公约（1971 年 2 月 2 日）

②联合国防治荒漠化公约（1994 年 6 月 7 日）

8. 物种国际贸易

①濒危野生动植物物种国际贸易公约（1973 年 3 月 3 日）

②《濒危野生动植物物种国际贸易公约》第二十一条的修正案（1983 年 4 月 30 日）

③1983 年国际热带木材协定（1983 年 11 月 18 日）

④1994 年国际热带木材协定（1994 年 1 月 26 日）

9. 海洋环境保护

①联合国海洋法公约摘录（摘录第 12 部分《海洋环境的保护和保全》）（1982 年 12 月 10 日）

②国际油污损害民事责任公约（1969 年 11 月 29 日）

③国际油污损害民事责任公约的议定书（1976 年 11 月 19 日）

湖南教育出版社

④国际干预公海油污事故公约（1969 年 11 月 29 日）
⑤干预公海非油类物质污染议定书（1973 年 11 月 2 日）
⑥国际油污防备、反应和合作公约（1990 年 11 月 30 日）
⑦防止倾倒废物及其他物质污染海洋公约（1972 年 12 月 29 日）
⑧关于逐步停止工业废弃物的海上处置问题的决议（1993 年 11 月 12 日）
⑨关于海上焚烧问题的决议（1993 年 11 月 12 日）
⑩关于海上处置放射性废物的决议（1993 年 11 月 12 日）
⑪防止倾倒废物及其他物质污染海洋公约的 1996 年议定书（1996 年 11 月 7 日）
⑫国际防止船舶造成污染公约（1973 年 11 月 2 日）
⑬关于 1973 年国际防止船舶造成污染公约的 1978 年议定书（1978 年 2 月 17 日）

10. 海洋渔业资源保护

①国际捕鲸管制公约（1946 年 12 月 2 日）
②养护大西洋金枪鱼国际公约（1966 年 5 月 14 日）
③中白令海峡鳕资源养护与管理公约（1994 年 2 月 11 日）
④跨界鱼类种群和高度洄游鱼类种群的养护与管理协定（1995 年 12 月 4 日）
⑤亚洲—太平洋水产养殖中心网协议（1988 年 1 月 8 日）

11. 核污染防治

①及早通报核事故公约（1986 年 9 月 26 日）
②核事故或辐射紧急援助公约（1986 年 9 月 26 日）
③核安全公约（1994 年 6 月 17 日）
④核材料实物保护公约（1980 年 3 月 3 日）

12. 南极保护

①南极条约（1959 年 12 月 1 日）
②关于环境保护的南极条约议定书（1991 年 6 月 23 日）

13. 自然和文化遗产保护

①保护世界文化和自然遗产公约（1972 年 11 月 23 日）
②关于禁止和防止非法进出口文化财产和非法转让其所有权的方法的公约（1970 年 11 月 17 日）

14. 环境权的国际法规定

①经济、社会和文化权利国际公约（摘录）（1966 年 12 月 9 日）
②公民权利和政治权利国际公约（摘录）（1966 年 12 月 9 日）

15. 其他国际条约中关于环境保护的规定

①关于各国探索和利用包括月球和其他天体在内外层空间活动的原则条约（摘录）（1967 年 1 月 27 日）

湖南教育出版社

第四节　环境保护任重道远

一、教学目标

（一）知识与技能

1. 了解当前全球环境问题的管理与国际行动。

2. 理解个人在环境保护中应具备的态度、责任和行为准则。

（二）过程与方法

1. 通过回顾已学知识，如环境问题的全球性、环境问题产生的主要原因，进一步认识环境保护国际行动的必要性。

2. 通过对相关活动的探究，学会运用各种手段收集地理信息，有效提高解决各种地理问题的能力。

3. 通过围绕环境保护“从我做起，从现在做起”的讨论，能自觉以可持续发展的要求规范自己的行为。

（三）情感态度与价值观

1. 理解国际合作的价值，初步形成正确的全球意识。

2. 增强对资源环境的保护意识、关心和爱护环境的责任感，养成良好的行为习惯。

二、教材分析

本节教材主要体现课程标准的两个学习目标：（1）“举例说出当前全球环境问题的管理与国际行动”，将学生对环境问题的视野扩展到全球；（2）“理解个人在环境保护中应具备的态度、责任和行为准则”，促使学生从观念走向行动。这是本节教材编写的指导思想和基本理念。

（一）本节教材第一部分与前两节相互呼应。前两节教材主要介绍了我国环境管理的政策、法规和国家行动方案，本节第一部分则阐述了环境保护的国际行动。第一部分内容是本节教材的重点之一，教材首先阐述了环境问题全球性的涵义：一方面，当前许多环境问题是多个国家共同影响的结果，不同国家和地区的环境问题在性质上具有相似性和普遍性；另一方面源于某些国家和地区的环境问题，其影响和危害跨国、跨地区乃至对全球环境构成威胁。让学生从中认识到全球环境问题是整个地球共同面对的问题，如果不加以解决，后果非常严重，将会危及到人类的生存与发展。因此，解决全球环境问题，需要各国在政治、经济和科技上加强合作，共同制定和履行国际环境公约，参与和承担对全球环境问题的研究。这就牵扯到最大范围内的环境管理——全球环境问题的管理和国际行动。根据高中生的特点，教材从

湖南教育出版社

三个方面举例说明。

第一方面，积极履行国际环境保护公约。介绍了国际社会和国际组织致力于推动和敦促各国履行国际环境保护公约，政治措施日益具体化，各国政府付出很大努力，把可持续发展纳入本国的经济和社会发展战略，取得了富有成效的进展。阅读教材“我国积极参与和履行臭氧层保护国际公约”说明了我国是一个负责任的大国，认真履行国际环境保护公约，有利于学生形成正确的全球意识。同时，教材也指出，各国因自身利益不同，在涉及有关权益和承担义务方面的矛盾错综复杂，特别是发达国家与发展中国家之间的矛盾。结合该问题，教材安排了一个“思考”活动，这既是对正文的延伸和补充，也是从另一侧面说明环境保护在国际行动中的复杂性和艰巨性。“共同但有区别的责任”原则体现了发展中国家与发达国家在发展机会上的公平性原则，该活动要求学生将这一原则迁移到我国东、中西部地区协调经济发展和环境保护关系的思考中，这是对我国环境管理相关内容的深化。

第二方面，共同实施全球环境问题的研究计划。主要是通过介绍国际三个重大环境科学计划，体现了环境保护国际行动的科技合作，同时，安排了相关的活动，利于学生对国际三个重大环境科学计划和我国参与情况的进一步了解，培养其热爱环境科学的素养。

第三方面，实施 ISO14000 系列标准。该系列标准是国际标准化组织（ISO）制定的一系列环境管理标准，它包括环境管理体系、环境审核、环境行为评价、环境标志、生命周期评估等国际环境管理领域内的许多焦点问题，旨在规范全球企业和社会团体等所有组织的环境行为。我国引入 ISO14001 环境管理体系的时间并不长，教材也只是把其作为全球环境管理国际行动非政府行为的一种事例进行扼要介绍，但是，在全球化日趋发展的情况下，其作用会越来越大，发展也会越来越快。为此，教材安排了相应的阅读材料和相关的探究活动，使学生通过阅读、访问网站了解 ISO14000 系列标准的特点和 ISO14001 准入的基本条件和申请程序，并在此基础上探讨我国如何应对发达国家的“绿色壁垒”所带来的机遇与挑战。这样安排，时代性较强，较好地体现了新课程的理念，有利于培养现代公民必备的地理素养。

（二）保护环境从我做起。这部分教材可以说是全书的总结，在前面各章学习了解了环境问题的产生和危害后，按照高中生的认知能力和心理发展，在教师的指导下，应该能够内省自身在环境保护中应持有的态度、应担负的责任以及应采取的行动，并将学习到的知识内化为自己的观念和行为，树立正确的环境伦理观。这是本书在情感、态度、价值观方面的重要目标。考虑到我国环境保护工作中，公众参与的程度和意识相对较低，教材紧紧围绕“保护环境从我做起”这一中心来编写。阅读材料“保护环境，我们在行动”介绍了一个小学生、一对夫妇、一批环保志愿者及抢救大熊猫等环境保护事迹，既为学生提供了学习的范例，又说明每个人在环保工

湖南教育出版社

作中都是可以有所作为的。接下来，教材阐述了“绿色”的涵义：绿色代表环境，代表生命，在某一名词前冠以“绿色”以表明某一社会经济活动或行为、产品、技术等有益于环境或对环境无害。绿色已成为无污染、无公害的代名词。然后，教材以正文与阅读有机结合的形式，分别阐述了绿色技术、绿色生活常识、绿色消费、绿色社区等内容，这些内容是近年来较为新颖和时尚的保护环境的提法，具有时代性，能够激发学生兴趣，并且与学生的实际生活紧密结合，无处不在，有利于引导学生以新的环境伦理观来对待自然，以可持续发展的要求来规范自己的行为，并在家庭、学校、社区作好这方面的宣传。在说明绿色消费时，教材设计了一个思考活动。通过活动既能使学生正确认识消费问题与环境问题的关系，又能够引导其自省其身，转变不合理的消费模式，实行绿色消费模式，选用带环保标志的产品，做生活方式变革的表率，树立节约光荣、浪费可耻的观念。“绿色社区”也是课本较着重介绍的内容之一，既阐述了其定义，又说明了其硬软件建设的要求。同时，教材还设计了关于绿色社区的活动，有利于引导学生关注所在社区的环境问题，踊跃参与到社区植树造林、合理处置废弃物、分析与保护水源的水质等各种社区环保活动中去，增强责任感。

三、教学提纲

（一）环境保护的国际行动

1. 积极履行国际环境保护公约
2. 共同实施全球环境问题研究计划
3. 实施 ISO14000 系列标准

（二）保护环境从我做起

四、教学建议

运用自学辅导法和实习法，创造机会让学生参与到收集、整理、分析地理信息的活动中，并通过实地考察、访问获取资料，构建知识体系，培养和发展学生的地理信息加工能力，进一步提出问题的解决途径和方法，体会学习的实用性。

指导学生通过网上查阅，获取更加丰富的知识，促使学生更加熟练地掌握获取信息的新途径，体现时代性；指导学生在占有信息的基础上，如何加以分析，转化为清晰明了的地图语言，培养学生信息加工能力；针对某些学生自控能力较差的问题，指导学生通过相互监督，形成良好的环境行为习惯。

通过对本节的学习，不仅培养了学生的能力，同时帮助学生树立环保意识，从环境保护的国际行动及环境保护从我做起两个角度，让学生从中体会到对环境保护应有的责任感，增强全球意识。

湖南教育出版社

五、参考资料

（一）环境保护的国际行动

环境问题的全球性一方面表现为不同国家和地区的环境问题在性质上具有相似性、普遍性和共同性；另一方面，源于某些国家和地区的环境问题，其影响和危害具有跨国、跨地区乃至构成对全球的威胁。因此，解决环境问题需要各国在政治和科技上加强合作，共同制定和履行国际环境公约，参与和承担对全球环境问题的研究。

1. 环境保护的全球性国标组织

名　　称	成立时间	组织主要目标（职能）
联合国可持续发展委员会（CSD）	1993 年	监督实施《21 世纪议程》进展；审查履行《21 世纪议程》所作的承诺；接受和分析来自权威性非政府组织的相关投入；加强与联合国系统外其他团体的对话等
联合国开发计划署（UNDP）	1965 年	帮助联合国成为人类可持续发展的强大而有凝聚力的力量；将资金重点用于以人类可持续发展为中心的一系列目标：消除贫困、恢复环境；创造就业和妇女进步；加强人类可持续发展的国际合作等
联合国环境规划署（UNEP）	1972 年	开发并促进最新的环境科学评价；推进国际环境法律进程；监督、鼓励、遵守环境原则和国际协议；促进全球环境领域的合作以及开展环境政策咨询服务等

2. 共同实施全球环境问题研究计划

为了减少对全球环境变化问题认识的不确定性，国际科学界组织和实施三个重大科学计划：国际地圈、生物圈计划（IGBP）、世界气候研究计划（WCRP）和全球变化的人类活动因素计划（HDP）。这三大国际计划联合组成全球变化的分析、研究、培训系统。在全球，主要是在发展中国家建立一系列区域中心。通过区域合作，增强发展中国家解决本国环境和社会协调发展问题的综合国力，以及参与区域和全球环境问题国际事务的能力。

●世界气候研究计划（WCRP）：着重研究气候系统中物理方面的问题，扩充人类对气候的认识，探索气候的可预报性及人类对气候的影响程度，也包括对全球大气、海洋、海冰与陆冰以及地表的研究。

●国际地圈生物圈计划（IGBP）：描述和了解控制地球系统及其演化的物理、化学和生物过程，人类活动在其中所起的作用，为定量地评估整个地球的生物、化学循环和预测全球环境变化建立科学基础。

●全球环境变化的人类因素计划（IHDP）：了解导致全球环境变化的人类原因，

湖南教育出版社

促进对人与地球系统相互作用的动因的科学理解和认识，探索和预测全球环境的社会变化，制定应对全球环境变化、促进可持续发展目标实现的政策方案。

3. 制定共同的环境管理标准

①ISO14000 的出台

ISO14000 系列标准是国际标准化组织 ISO/TC207 负责起草的一份国际标准。ISO14000 是一个系列的环境管理标准，它包括了环境管理体系、环境审核、环境标志、生命周期分析等国际环境管理领域内的许多焦点问题，旨在指导各类组织（企业、公司）采取正确的环境行为。

1972 年，联合国在瑞典斯德哥尔摩召开了人类环境大会。大会成立了一个独立的委员会，即“世界环境与发展委员会”。该委员会承担重新评估环境与发展关系的调查研究任务，历时若干年，在考证大量素材后，已于 1987 年出版了“我们共同的未来”报告。这篇报告首次引进了“持续发展”的观念，敦促工业界建立有效的环境管理体系。这份报告一颁布即得到了 50 多个国家领导人的支持，他们联合呼吁召开世界性会议专题讨论和制定行动纲领。

从 1980 年代起，美国和西欧的一些公司为了响应持续发展的号召，减少污染，提高在公众中的形象以获得经营支持，开始建立各自的环境管理方式，这是环境管理体系的雏形。1985 年荷兰率先提出建立企业环境管理体系的概念，1988 年试行实施，1990 年进入标准化和许可制度。1990 年欧盟在慕尼黑的环境圆桌会议上专门讨论了环境审核问题。英国也在质量体系标准（BS5750）基础上，制定 BS7750 环境管理体系。英国的 BS7750 和欧盟的环境审核实施后，欧洲的许多国家纷纷开展认证活动，由第三方予以证明企业的环境绩效。这些实践活动奠定了 ISO14000 系列标准产生的基础。

1992 年在巴西里约热内卢召开“环境与发展”大会，183 个国家和 70 多个国际组织出席会议，通过了《21 世纪议程》等文件。这次大会的召开，标志着全球谋求可持续发展的时代开始了。各国政府领导、科学家和公众认识到要实现可持续发展的目标，就必须改变工业污染控制战略，从加强环境管理入手，建立污染预防（清洁生产）的新观念。通过企业的“自我决策、自我控制、自我管理”方式，把环境管理融于企业全面管理之中。

为此，国际标准化组织（ISO）于 1993 年 6 月成立了 ISO/TC207 环境管理技术委员会，正式开展环境管理系列标准的制定工作，以规范企业和社会团体等所有组织的活动、产品和服务的环境行为，支持全球的环境保护工作。

②ISO14000——企业生存的“绿色护照”

进入 21 世纪，商品文化的内涵已演变为对商品内在素质的要求，而这种要求在世界环境不断恶化的情况下，已转变为商品是否满足对环境保护的要求。因此，企

湖南教育出版社

业建立环境管理体系所实现的环境绩效满足了消费者的这种要求。同时，由于体系的建立为企业树立了良好的形象，将有利于提高企业的市场竞争能力。ISO14000 标准就如同在企业和公众之间架起了一座桥梁，使企业能更好地关心社会公众的环保需求，社会公众也能更好地了解企业和企业产品。

随着全球贸易自由化的不断发展，一些传统的贸易保护措施如关税壁垒逐渐淡化，代之而起的是“绿色壁垒”。所谓“绿色壁垒”，即以环境保护为由的进出口限制。因为发展中国家的环保水准普遍落后于发达国家，“绿色壁垒”成为后者更为有效的贸易保护手段。ISO14000 自 1996 年出台后；很快被欧美等发达国家用作构建“绿色壁垒”的“建筑材料”，对进口商品的生产厂家提出 ISO14000 要求。欧洲国家正在草拟办法，规定将来进口的所有电脑产品都须持证在身，美国能源部在世界上率先规定，政府采购只有取得认证的厂家才有资格投标。发达国家用“绿色壁垒”卡我们，固然是坏事，但重视环保绝对是好事，我们应该积极迎接挑战，把坏事转化成好事。

（二）全球环保合作的障碍重重

尽管国际社会和组织对全球环境保护付出了长期、艰难的努力，也取得了积极和富有成效的进展，但是，这些并没有改变全球依然严峻的环境形势。国际上有关环境合作的进展和环境与发展大会的要求还有很大差距。各国因自身利益不同，在涉及有关权益和承担义务方面的矛盾交错复杂，其中最主要的是发达国家和发展中国家之间的矛盾。

1. 资金与技术转让：里约会议确立了发达国家和发展中国家“共同但有区别的责任”，要求发达国家提供“新的和额外的资金”。然而，除部分国家外，多数国家没有兑现承诺。

2. 价值观问题：发达国家常常根据本国的政策和价值观对发展中国家资源的开发和利用提出种种指责和要求，甚至推销其价值观，引发矛盾和冲突。

3. 贸易与环境问题：由于发展水平差异，发展中国家在环境标准上处于劣势。发达国家在国际上极力主张将环境标准与贸易措施挂钩，限制不符合其环境标准的产品出口，使发展中国家面临的本已不公平的贸易条件更加恶化。

4. 履行公约问题：国际环境公约在涉及履行的具体义务问题上存在复杂的矛盾。由于发达国家在提供资金和技术转让方面不到位，致使不少公约履约进展缓慢。如《防治荒漠化公约》就在生效后因资金缺乏而搁浅。

谈判桌上的较量——关于气候变化框架公约的激烈交锋

在发达国家中，美国以化石能源为主，因而强调科学的不确定性，拒绝为削减二氧化碳排放量作出承诺，反对公约对限制二氧化碳等温室气体规定具体的目标和时间表。德国等欧共体国家由于对煤等矿物燃料的依赖程度较低，能源结构中水电、

湖南科学技术出版社

核电所占比重较大，能源技术先进、能源效率高，公约有关开发应用和推广新技术的规定对其十分有利，因此，对尽早制定二氧化碳排放限额坚决支持。以沙特阿拉伯为首的发展中国家是石油生产国，石油工业是国民经济的命脉，因而反对公约规定任何实质性的义务。发展中国家经济发展迅速的大国如中国和印度，反对任何不顾国情的核发展目标并可能限制其经济长期发展的规定。热带雨林丰富的国家如巴西和马来西亚，则主张公约的重点应放在限制发达国家的温室气体排放上，担心公约会限制其开发利用本国森林资源的主权。那些坐落在印度洋、加勒比海、南太平洋的小岛国，最易受气候变化的影响，因此力主制定一项包括严格控制温室气体排放条款的公约。正是担心海平面上升会使其国土遭受灭顶之灾的岛国马耳他，于1988 年在联合国大会上率先提出控制气候提案。这个国家由印度洋上的一系列岛屿组成，许多岛屿只高出海平面 2 米。

（三）我国环境保护任重道远

新中国成立以来，我国采取的是粗放经营，以大量消耗资源、牺牲环境为代价谋求经济增长模式；走的是一条高投入、高消耗、低产出、低效益、重复建设的道路。经济形势几度恶化，几度复苏。国家的发展需要一个过程，持续的经济增长必然给资源环境带来巨大的压力。

淮河是我国治理“三河”、“三湖”污染的第一个目标，严重污染造成沿河 400 万人饮水困难，并影响和制约了全流域 1 500 万人民的生存和生产发展。1995 年国务院发布了《淮河流域水污染防治暂行条例》，明确规定了淮河流域水污染防治目标，并制定了详细而严格的治理措施，截至 1996 年 6 月，全流域关停小造纸厂 1 094 家；1997 年 11 月，国家环保局向沿淮四省派出督察组，检查、督促沿河企业水污染治理工作；1998 年 1 月，国家环保局采取了淮河达标倒计时“零点行动”。一位目击者说，他亲眼看到司法人员在寒冷的黑夜追捕违法者，看到许多乡村干部洒泪挥锤砸烂了亲手建起的打浆池。然而，“零点行动”之后，在一些曾经达标的企业，看到的又是黄流或黑流滚滚而去。问起当地群众，人们只是摇摇头说：“没用。”

因此，我们不仅看到由于经济利益驱动，环境污染者与政府监管者打游击战，政府的执法监管很难到位，我们更看到环境保护仅仅依靠政府是不够的，只有通过法律、教育和政策引导相结合的方式提高广大人民群众的环保意识，发动群众参与环境监管和治理，环境问题才有可能达到完全解决。

中国是一个发展中国家，人口多、人均资源占有量少，社会、经济和环保事业的发展面临资金、技术和人才等多重困难。因此，经济发展和保护环境任重道远，需要我们长期不懈地坚持走可持续发展的道路。

（四）中国积极履行国际环境公约

中国本着积极负责的态度，积极履行在所加入的国际环境公约中所承担的义务。

湖南教育出版社

对于许多重要的国际环境公约，中国都制定了积极可行的行动计划。例如，中国先后制定了《中国消耗臭氧层物质逐步淘汰国家方案》和《中国履行生物多样性公约国家报告》等文件，并采取了一系列切实可行的措施履行国际公约。本节中我们仅简要介绍一下中国履行《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》和《生物多样性公约》的情况。

1. 中国履行《蒙特利尔议定书》的情况

在过去的十几年中，我国积极参与了保护臭氧层的各项国际活动。1986 年、1987 年我国分别派代表参加了保护臭氧层工作组会议和《议定书》签署会议。1989 年我国正式加入公约，并在第一次缔约国会议上，首先提出了“关于建立保护臭氧层多边基金”的提案。1990 年与世界各国一道，积极参与了《议定书》的修改工作。1991 年我国正式加入《议定书》伦敦修正案，并及时成立了有 15 个部、委、局、总公司、总会参加的中国保护臭氧层领导小组办公室，负责《议定书》组织实施工作。1992 年率先组织制定了《中国消耗臭氧层物质逐步淘汰的国家方案》，并在 1993 年初得到国务院与多边基金执委会的批准。1994 年又组织制定了《烟草行业消耗臭氧层物质逐步淘汰的补充方案》。1995 年率先组织制定了气溶胶、泡沫塑料、家用冰箱、工商制冷、汽车空调、哈龙灭火剂、电子零件清洗、受控物质生产等 8 个行业的逐步淘汰受控物质的战略研究，并得到多边基金执委会的批准。

到目前为止，通过世界银行、联合国开发计划署、联合国工业与发展组织、联合国环境规划署 4 个执行机构，以及美国、加拿大、德国和丹麦等国，中国已向多边基金执委会申请并得到批准的项目共 156 个，共获得多边基金 10 500 万美元。如果这些项目全部完成，可削减受控物质（按消耗臭氧层潜能值计）3. 18 万吨。

到目前为止，已完成削减消耗臭氧层物质的项目 6 个，共削减受控物质 2 900 吨，加上用自有资金进行的项目，共削减受控物质 6 400 吨。

2. 中国履行《生物多样性公约》的情况

1992 年联合国环境与发展大会以后，中国政府从自己的国情出发，以认真负责的态度，履行自己在联合国环境与发展大会上的承诺，确定了持续发展国家经济的战略，并将这种战略思想充分体现在国家各项经济政策中。1994 年国务院批准发布的《中国 21 世纪议程——中国 21 世纪人口、环境和发展白皮书》，充分体现了国家可持续发展战略。1996 年全国人大通过的《中华人民共和国国民经济和社会发展“九五”计划和 2010 年远景目标纲要》进一步明确了中国坚持实施可持续发展战略的方针。

中国政府认为，自然资源的永续利用和良好的生态环境是实施可持续发展战略的前提条件，并通过保护生物多样性、防止水土流失和荒漠化、发展森林和改善城乡生态环境、预防和控制环境破坏与污染、积极参与全球环境保护合作等措施，有

湖南科学技术出版社

效地实施国家可持续发展战略。在中央政府各部门的政策、规划和工作中以及在地方各级政府的国民经济与社会发展计划中，都融入了保护和持续利用生物多样性的内容。

在传统计划经济向市场经济的过渡过程中，中国政府致力于促进农业生产由粗放型经济增长方式向集约型经济增长方式的改变。由于人口增长过快，自然资源利用过度，导致生态环境的日益恶化，水土流失和荒漠化加剧，生物资源消耗过快，这些都严重地制约了国家经济的发展，尤其是加剧了生态环境遭受破坏地区的贫困化。中国政府注重农村经济政策的改革，鼓励集约化生产方式，鼓励实施植树造林、种树种草、水土流失治理、荒漠化防治等生态建设工程，开发生态农业技术等等。生态建设工程措施将发展农业生产和保护与持续利用生物多样性有效地结合起来。

多年来全国生态建设的实践已总结出许多有用的经验。例如，建设大型防风林、营造沙漠绿洲的经验；坡地改梯田、建设高产稳产田的经验；兴修大型水利和小型蓄水保土工程的经验；退耕还林、还草、恢复生态植被的经验；种植经济林、生态林、用材林相结合和种树、种草相结合的经验；旱作农业、节水灌溉、采用先进生产技术的经验；山、水、田、林、路相配套，综合治理小流域的经验；荒山承包植树造林、种草的经验；治理草场退化、沙化、碱化的经验等等。这些经验和做法对于保护生物多样性起到了十分积极的作用。

（五）环境保护从我做起

1. 人与自然和谐相处

“天行有常，不为尧存，不为桀亡。”（荀子）其他生物和人类一样，都是“天”，即自然的产物，是生而平等的。我们人类并非万物之灵，只是碰巧进化得快了一些而已。

倡导生命中心主义的 P. W. 泰勒在他的《尊重自然》一书中写道：“采取尊重自然的态度，就是把地球自然生态系统中的野生生物看作是具有固有价值的东西。”他主张生命体由于各具有其“固有价值”而平等，认为“尊重自然”就是尊重“作为整体的生物共同体”，尊重“生物共同体”就是承认构成共同体的每一个动植物的“固有价值”。

纳什在《自然的权利》中指出即使是病毒这种明显“有害”于人类的生命，也是自然界创造的，具有生存的权利和价值，人类不能随意加以消灭。30 多年前，在人类对天花病毒的斗争取得决定性的胜利之后，科学家们就是否应当保存天花病毒的标本展开了激烈的争论，最后决定保存两份活体标本，分别由苏联和美国的国家实验室收藏，以便后人在需要利用天花病毒时能够得到它们。

另据科学家研究，如果一个人长期生活在无菌环境中，食物、衣服以及其他生活用品都得到严格的消毒，他的免疫能力会急剧衰退，预期寿命也将大大下降。这

湖南教育出版社

也从一个侧面反映了人类和其他生物“共生共荣”的关系。

2. 保护环境人人有责

天下兴亡，匹夫有责。每一个人都会或多或少地影响社会发展的进程，可以说任何一项环境保护行为的原始动力都来自民间。

1975 年夏季的一天，一艘加拿大轮船上的几位“绿色和平组织”的环境保护专家，在离加利福尼亚海岸 240 千米的海面上，发现 9 艘苏联捕鲸船正在进行作业。不远处的水面上，被捕鲸炮击中的几头鲸鱼正在痛苦地挣扎，有的已经奄奄一息了。而且，那些被击中的鲸鱼身上已被装上了无线电发报机和雷达反射镜。这样，捕鲸船就可以很容易地找到它们，并把它们拖到船上宰杀进行加工。“绿色和平组织”成员们不顾生命危险，全速驾驶橡皮舟冲到拼命挣扎、希望逃生的鲸鱼和捕鲸船之间，他们想以自己的生命为抵押，阻止苏联人再次向鲸鱼开炮。然而，他们万万没有想到，苏联捕鲸船还是鸣炮射击了。但是无论如何，他们还是挽救了 8 头鲸鱼的生命。

类似保护鲸鱼的壮举年复一年地在世界各地上演，媒体对这些壮举的报道引起越来越多的人对鲸鱼的注意，要求禁止滥捕鲸鱼和其他海洋生物的呼声日高一日。在此背景下，国际社会正在谋求达成一项旨在限制和禁止滥捕鲸鱼的国际公约。一些国家通过了禁止捕杀鲸鱼的法令，即使当地国家的法律允许捕杀的海域也不例外。

1994 年，欧洲的一个环保组织拍摄了一则反对野生动物毛皮制品的广告：一位楚楚可怜的妙龄女郎一丝不挂地站在寒风凛冽的雪地里瑟瑟发抖，她指着身旁一堆华丽的皮衣皮裙说：“我宁愿冻死也不穿用那些可怜动物的毛皮做的衣服。”该广告播出后引起了强烈的社会反响，越来越多的人以穿用野生动物毛皮制品为耻，野生动物毛皮制品成了人人喊打的过街老鼠。在强大的社会舆论压力下，欧洲各国纷纷通过立法限制或禁止野生动物毛制品的生产、销售和进出口。

环球同此凉热，和欧洲隔着千山万水的中国的黄鼠狼也是这则环保广告的受益者。由于来自原主要市场欧洲的黄鼠狼皮围巾订单锐减，几年来黄鼠狼皮的收购价一跌再跌直至无人问津，而原先提心吊胆、东躲西藏的中国籍黄鼠狼们终于重见天日，自由欢快地在田野里捕食老鼠。

江苏省无锡市 180 多名园林绿化职工奋战 3 昼夜，为 3 棵年逾“花甲”的名贵树木搬了家，以便让它们有一个舒适的生长环境。这 3 棵幸运树，1 棵雪松、2 棵广玉兰的“搬家费”高达 50 万元。此举当令乱砍滥伐者汗颜，也将给立法者以启示：人命诚可贵，树值价更高。

三人成“众”，只有我们每一个人尊重自然并体现在日常生活和工作中，地球上的非人类居民才能获得它的春天。

3. 营造绿色生活，从身边做起

绿色生活方式：

湖南教育出版社

节约资源，减少污染；
绿色消费，环保导购；
重复使用，多项利用；
垃圾分类，循环回收；
救助物种，保护自然。

（1）绿色装修遵循的原则

家居装修在城市已经是一个普遍的行为。绿色装修是一个完整的过程，包括绿色环保设计、绿色饰材使用、绿色环保施工三个环节。在装修过程中应主要遵循如下四个原则。

①安全第一原则：目前国际上普遍流行用三大标准，即所谓的三大概念：S（safety）、H（health）、C（comfort），分别代表安全性、健康性、舒适性来衡量。我国一般都套用建筑设计的标准，即家装设计必须遵守的原则是安全性、健康性、舒适性、经济性四项。这四项的先后次序可千万不能搞错，它从一个侧面表达了重要性的程度。家装中安全是最基本、最重要的。因为人类生活、生产及享受都必须以延续正常生命为前提。

②健康性原则：近几年来，人们对健康越来越重视。因此，建筑和室内装修的健康性问题也备受瞩目。目前我国在这方面也正采取相应措施，积极行动起来，并提出了“健康住宅”的概念。所谓“健康住宅”，就是让人们的家居有一个对身体健康有利的自然环境，不产生或少产生对身体健康有害的污染，同时能满足特殊人群（残疾人、老人等）的正常居住生活。家装中为保证其健康性一般要做到以下几点：确保良好的自然条件，建立良好的家居自然环境，控制室内环境污染。

③舒适性原则：人们进行家装的目的就是要使自己的家庭生活更加舒适，那么什么样的家居环境才能让家庭成员感到舒适呢？这主要取决于它满足人的物质与精神两方面需求的程度。前者就是在功能上满足家庭生活的使用要求，并提供一个使人体感到舒适的自然环境。后者则是创造出一种和家庭生活相适应的氛围，使家居具有一定的审美价值，并且通过联想作用，更使其能具有一定的情感价值。

④经济性原则：家居装修要消费巨大的社会财富。据不完全统计，仅上海地区目前每年用于家居装修的费用就达300亿元，就每个家庭而言，家居装修少则花费几万元、十几万元，多则花费几十万元甚至上百万元。所以，要树立用最经济的方式达到同样效果的理念。

（2）生态住宅主要环境指标

住宅内90%以上的空间能够实现自然通风；

住宅内装有燃气泄漏报警和燃气自动关闭装置，燃气报警装置要与排风装置联动；

湖南教育出版社

住宅卧室和书房室内噪声白天小于45分贝，夜间小于35分贝；

小区停车场内绿地可为75%的车辆遮阴；

小区绿地率大于等于40%，小区每100平方米内乔木数量大于等于2~3株；

小区绿地必须全部用植被覆盖，没有裸露的土地；

小区的节水率不低于20%，回用率不低于10%；

小区内可回收垃圾的回收利用率大于等于50%；

小区100%的食物垃圾在小区内进行生化处理。

（3）绿色社区

随着环保理念走向家庭，绿色生活逐渐进入社区。绿色的生活梦想，如今正在百姓心中萌生。例如，我国浙江省有各级绿色社区近400个，共有200多万城镇居民参与了绿色社区的创建活动，这使环保工作在浙江省具备了相当广泛的群众基础。下面让我们一同走进浙江省的绿色社区，感受当地居民打造的绿色文明，体会他们参与环保事业的热情。

①居民是绿色社区建设的核心因素。绿色社区能否建成的关键在于居民的环保理念、可持续发展意识。不管是新建的高档社区还是普通的老社区，尽管自身条件各不相同，但在居民热情的推动下，不同的社区都拥有共同的美丽——绿色生活。

在杭州的洁莲社区，虽然房屋建筑略显陈旧，却首批被评为浙江的省级绿色社区。以前社区臭水沟环绕，花草难得一见。为了美化社区，居民一齐动手，栽花植树，使小区旧貌换了新颜。现在，社区处处体现着保护自然、珍惜资源的爱心，家家洋溢着从我做起、爱护环境的热情。正如居民们所说："小区环境美起来了，更重要的是我们觉得心里也热乎起来了，绿色社区给我们的生活带来了快乐！"

在绍兴县百福园社区，由于社区居民多是从农村居民转为城镇居民的群体，社区居委会意识到：有必要在环境意识方面对居民进行宣传教育和行为规范。针对农村居民文化水平相对较低的状况，社区编写了通俗易懂的环保材料，并免费赠送居民，让他们易于接受，乐于行动。同时，为了向居民宣传创造优美环境的理念，百福园社区还创办了绍兴县唯一的社区自办报纸《百福园报》，成为居民了解绿色社区的园地、认识环保意义的窗口。通过频繁向居民约稿，请他们描述绿色生活、倡导环保，该报还成为展示居民热心环保的舞台。由百福园社区的发展思路可见：绿色社区不只是城市居民的专有名词，农村居民也能创造崭新的绿色生活，让日子过得更加有滋有味。

②绿色生活是居民关心的主题。环境保护不仅仅是治理工厂排污等政府相关部门的事情，更是大家自己动手就能做到的一些小事。绿色社区让环保成为一种生活方式，一种文化品位，一种家家户户参与的行为。

穿衣要穿环保质地的衣料、有些鲜货和瓜果皮不能吃、警惕房屋装修"四大毒

湖南教育出版社

气”、出游带着健康一起走、旧家电还可循环使用……绿色生活正在日益成为社区居民关注的主题，它们使社区居民做到点点滴滴可以保护环境，达到国际绿色生活的5个“R”要求：Reduce——节约资源，减少污染；Reevaluate——绿色消费，环保选购；Reuse——重复使用，多次利用；Recycle——分类回收，循环再生；Rescue——救助物种，保护自然。

例如，很多社区在楼道口安装了废电池回收桶，让居民不再乱扔造成污染；居民去菜市场买菜提上自己动手做成的布口袋，不再用塑料袋制造白色污染；居委会工作人员夏天冒着高温送纸扇上门，让居民节约用电；社区内设立环保型洗衣房，使居民得到科学合理的服务；环保部门赠送《走向绿色家庭》宣传图书，让居民学会绿色消费方式……绿色社区创建活动，使社区居民转变了观念：环境保护不仅仅是治理工厂排污等政府相关部门的事情，更是大家自己动手就能做到的一些小事。绿色社区让环保成为一种生活方式，一种文化品位，一种家家产户参与的行为。

③绿色社会也需要环保领军人。热衷于环保的市民是创绿工程的活跃细胞，有了他们，才能够带动全社会，促使更多的人加入到创绿系列活动之中，创建绿色社区甚至是建设生态省市乃至打造绿色中国的目标才能实现。

常年头戴一顶写有“保护鸟类”字样的小红帽、脚踩一双普通球鞋，77岁高龄的地球奖得主潘宏耕爱鸟、护鸟40年。潘老精心设计制作了200多幅海报，将环保知识和爱鸟意识走到哪里宣传到哪里。为了让西湖永远有鸟语萦绕，他不顾年事已高在西湖附近的山上租了间简陋小屋，观察鸟类行动，做护鸟使者。2001年，潘老先生将获得的地球奖奖金两万元悉数捐出，在杭州植物园建立了一座爱鸟亭。他说，爱鸟周只是7天时间，但这个爱鸟亭可以把保护鸟类的观念持续下去，让大家都来珍惜林水草花，爱护鸟兽蛇蛙。潘老的爱鸟行为得到了社会广泛认同，在潘老的带动下，市民对鸟类也开始关爱有加了。

杭州市退休军干杨章耀先生被誉为“市民环保建议专家”。出于美化城市环境的考虑，他提出“清洁杭州，清除痰迹”的两点建议：一是在人多地带增设脚踩式和直通式痰盂，二是在公共场所免费供应“吐痰袋”。他的这些建议可行性很强，得到了市民的欢迎。杨先生还发现自行车棚棚顶有较高的绿化价值，所住社区的两个车棚棚顶对比鲜明：一个种了花草绿色葱茏，一个光秃秃地裸晒在烈日下。而绿化了棚顶不仅可以美化环境，还能降低棚下温度，所以他又提出了绿化自行车棚和车库的建议……

④环保工作社会化才有生命力。以往提到环境保护，老百姓常会想到治理工厂排污等政府行为，而创办绿色社区使他们从身边小事着手参与到环保中。许多家庭从垃圾分拣、节约用水等生活细节入手，把绿色时尚带入家庭，将绿色理念付诸行动，倡导绿色消费，自觉地选择亲和自然、保护环境的生活方式，社区成员的环境意

湖南教育出版社

识和社会责任感得到了提高。

建设绿色社区中最突出的一点是要使环境保护日益成为普遍的社会意识。通过创建绿色社区，环保部门找到了与人民生活密切相关的结合点，使环境保护工作真正符合群众兴趣，使他们得到实惠。创建绿色社区使人民群众既在思想意识上有所提升，又在物质利益上有所收获。

绿色社区验证了一个真理：环保活动的真正生命力在于人民群众的实际行动。绿色社区的创建为我国的环境保护事业找到了一条有着广泛群众基础的社会化道路。

湖南教育出版社

JIAOAN

附录一　教案

教案一：

第二章　自然资源保护

第一节　自然资源与主要的资源问题

一、教学内容

自然资源与水资源问题

二、课时安排

1 课时

三、教学目标

（一）知识与技能

1. 获得自然资源的基础知识；理解人类赖以生存的自然资源的主要特征，以及自然资源与人类社会之间的相互关系。

2. 了解人口增长对自然资源需求增加而加速资源的耗竭，资源的不合理利用破坏资源的再生功能。以水资源为例，理解我国的资源问题及其产生原因，认识自然资源保护的意义。

3. 学会阅读、分析、运用地理图表和地理数据的技能。

（二）过程与方法

1. 初步学会通过多种途径、运用多种手段收集有关资源与资源问题的地理信息，尝试运用所学的地理知识和技能对地理信息进行整理、分析，并把地理信息运用于地理学习过程。

2. 尝试从学习和生活中发现与水资源有关的地理问题，设计探究方案，提出解决问题的思考和对策。

3. 组织班级探究学习讨论，关注家乡生产、生活实际，表达、交流、反思自己对水资源问题的学习与探究的体会、见解和成果。

（三）情感态度与价值观

1. 激发探究资源问题的兴趣和动机，养成求真、求实的科学态度。

湖南教育出版社

2. 关注我国资源与发展的现状，联系学生所在地区的情况认识我国面临水资源等主要资源问题的严峻形势，增强忧患意识，形成正确的资源观。

3. 增强对资源的保护意识和法制意识，形成可持续发展观念，增强关心和爱护资源的社会责任感，养成良好的行为习惯。

四、教学重点

我国的水资源问题。

五、教学难点

我国水资源问题产生的原因。主要是由于学生与社会的接触面较窄，对社会生产领域的情况了解不多。教师应充分利用教材活动“水资源短缺是我国的基本国情”，自制教学图表，组织开展探究性学习活动，围绕着由于人口增长，资源需求与供给的矛盾日益突出；资源的不合理利用，加速了资源的耗竭，破坏了资源的再生功能，使资源的供需矛盾更尖锐这一基本思路展开教学活动，以期突破。

六、教学方法

观察法、讨论法、谈话法

七、教学媒体、用具、实物标本

煤、铁矿石、一杯水、一块木材、汽油（打火机）、投影仪、投影片、教学挂图。

八、教学过程

【新课导入】同学们，大家在初中学习中国地理时，对自然资源已经有了一定的了解，现在我们一起来回忆一下，什么是自然资源？（联系初中地理内容，温故知新）

【板书】（一）自然资源的涵义

【展示实物标本】将煤、铁矿石、木材、一杯水置于讲台上。

【老师谈话提问】请同学们想一想这些东西有哪些用途？

【学生议论回答】同学们观察讲台上的实物标本（结合自带的），议论说出铁矿石、木材、煤、水在生活、生产中的用途。

【老师谈话提问】拿出汽油（打火机），指着讲台上的煤，请同学们想一想这两种东西在来源上有什么不同？

【学生议论回答】汽油由人工加工出来，煤直接采掘于自然界。

【提问】刚才我们观察讨论的铁矿石、木材、煤、水都叫自然资源，我们又一起比较了煤与汽油的不同，现在大家给自然资源概念下一个定义，请一位同学作代表说一说。

【学生代表回答】①它们是在自然界中存在的；②它们对于人类有用的。

【板书】1. 自然资源的概念

湖南教育出版社

【深入讲解】关于自然资源，我们可以从自然、人类活动这两个方面加以理解。

①自然方面，自然资源是自然环境的一部分，具有自然的属性特征。

②人类活动方面，自然环境中的物质多种多样，只有对人类有用，其物质和能量能被人类利用或可能加以利用的，才能被看成是一种资源，具有社会属性的特征。

【转承】自然界对我们有用的物质和能量是多种多样的，按照自然资源能否再生或恢复，将自然资源分为可再生资源和非可再生资源两大类。

【板书】2. 自然资源的类型

【投影】

<table>
<tr><th>自然资源
类　型</th><th colspan="2">类型、属性</th><th>利用价值</th><th>利　用　方　式</th></tr>
<tr><td>生物资源</td><td rowspan="3">可再生资源</td><td>可生长繁殖</td><td rowspan="4">物质和能量</td><td>食用、药用、工业原料、植物燃料</td></tr>
<tr><td>水资源</td><td rowspan="2">可循环更新</td><td>发电、灌溉、运输、其他用途</td></tr>
<tr><td>土地资源</td><td>农林牧渔用地、工商业运输和城镇地基与空间</td></tr>
<tr><td>矿产资源</td><td colspan="2">非可再生资源</td><td>冶金、化工原料和工业填充料、建材、燃料</td></tr>
</table>

【学生阅读】学习阅读材料“可再生资源是‘取之不尽，用之不竭’的吗”，老师需要对土地资源作必要的说明，土地资源的可再生性是对农业而言的，对于工商业、交通等非农产业，土地只是地基和空间，不具有可再生性。

【师生讨论】，可再生资源与非可再生资源的划分，关键是看一种自然资源被利用后能否再生或恢复，这种自然资源的再生或恢复也是有条件的：

①取决于生态系统自身的运行力量；

②人类利用的速度小于资源更新的速度。

首先，这是由于近年来科学技术的不断进步，人造环境、新材料开始出现，这些可资利用的资源，既不是自然界本身固有的，也不是依靠自然界本身的生长繁殖或循环更新得以延续存在的，不能被看作是资源的可再生性。

其次，关键在于资源更新的速度和人类利用的速度之间的对比。如果从某种更长的时间尺度（地质时期）上看，所有的资源（如矿产资源）都是可更新的。反过来，人类的过度（过快）利用也能使可再生资源变为非可再生资源，如土壤侵蚀量人为增大超过自然恢复的速度就会变成劣地，生物的过度利用超过生物生长繁殖的速度，将造成物种的灭绝，这些都是不可逆的过程。

【课堂练习】判断下列几种自然资源，哪些是可再生资源，哪些是非可再生资源？

①水　②石油　③森林　④土地　⑤铁矿　⑥太阳能　⑦鱼　⑧煤

【学生阅读】阅读材料“人类对矿产资源的利用”，丰富学生对自然资源的认识。

【转承】从自然资源概念的学习，我们知道了自然资源是人类赖以生存的环境条

湖南教育出版社

件和社会发展的基础。可是，我们平时常常从媒体上听到有许多城市出现缺水，有许多地方因为燃煤告急，出现拉闸限电，国家在进行宏观调控中大力清理开发区对耕地的占用，为什么？

这是由于人口增长，导致资源需求与资源短缺的矛盾加剧。现在以水资源为例，让我们一起来讨论有关我国主要的资源问题。

【板书】（二）我国主要的资源问题

1. 水资源问题

【设问引入】根据测算，我国水资源总量为 2.8 万亿立方米，2012 年我国用水总量为 6 142 亿立方米，约占全国水资源量的 1/5，为什么还会出现水资源危机？

【板书】（1）我国主要的水资源问题

【学生阅读】阅读材料“水资源短缺是我国的基本国情”。

【投影】“中国与世界的水资源人均量对比及北方与南方地区的水资源、土地、人口、耕地分布百分比”图。

【师生讨论】老师启发引导学生，尝试运用所学的地理知识和技能对材料、图表的地理信息进行整理、讨论分析、综合，得出结论：水资源短缺是我国的基本国情。

【教师归纳、板书】教师汇总学生课堂讨论的看法，归纳并板书。

①人均水资源占有量少；

②水资源分配不均，可利用率不高；

③水污染普遍，浪费严重。

【教师总结、板书】总结本课时的学习、板书

（2）产生水资源问题的因素：

①人口的迅速增加和经济的加速发展，是导致水资源危机的基本因素；

②水资源在时间、空间上的分布不均，是导致水资源危机的客观因素；

③不合理利用导致水资源浪费和污染，毁坏流域的植被、湿地，是对水资源及其再生功能破坏的主要因素。

【拓展讨论】以“水资源的利用和保护”为主题，组织两个开放性的课堂探究学习讨论：

第一个探究学习所讨论的问题“为什么要倡导节水”，是要使学生认识到，水资源问题在我国是一个普遍性的问题，随着人口的迅速增加，经济和城市化的加速发展，南方地区的水资源需求与资源供给的矛盾将日益突出，不可掉以轻心。把我国建成一个节水型社会，主要策略如下：

①农业节水潜力大，要建立节水高产型农业。

②制定合理的城市和工业用水定额，建立节水型城市和工业。

③强化水资源管理，保护水资源。

湖南教育出版社

第二个探究学习讨论的问题“了解水资源紧缺指标，关注所在地区的缺水程度”，是要让学生联系家乡实际，感受和认识我国的水资源问题。

这两个探究学习活动问题，有条件的可以作为课后的研究性学习课题，组织学生开展社会调查。

九、板书设计

（一）自然资源的涵义

1. 自然资源的概念

2. 自然资源的类型（投影“分类表”）

（二）我国主要的资源问题

1. 水资源问题

（1）我国主要的水资源问题

①人均水资源占有量少。

②水资源分配不均，可利用率不高。

③水污染普遍，浪费严重。

（2）产生水资源问题的因素：

①人口的迅速增加和经济的加速发展，是导致水资源危机的基本因素；

②水资源在时间、空间上的分布不均，是导致水资源危机的客观因素；

③不合理利用导致水资源浪费和污染，毁坏流域的植被、湿地，是对水资源及其再生功能破坏的主要因素。

湖南教育出版社

教案二：

第三章　生态环境保护

第三节　生态环境保护

一、教学内容

生态环境保护

二、课时安排

1 课时

三、教学目标

（一）知识与技能

1. 了解生态环境保护的基本原则。

2. 能说出生态环境保护的基本措施及其作用

3. 学会分析自己熟悉区域的生态环境问题，并提出解决措施。

（二）过程与方法

1. 通过对生态环境问题及其主要保护措施的分析，发展把握地理事物内在联系的能力，建构“问题—措施”类型解决问题的方法。

2. 通过收集一个区域、一个自然保护区的相关信息，并进行生态环境状况分析，提出改善和保护环境的相关措施，发展分析、归纳、解决问题的能力。进一步提高信息能力。

（三）情感态度与价值观

1. 树立可持续发展观和科学发展观。

2. 强化人类和自然互相依赖、共生共存的思想，树立善待自然、善待地球的观念。

3. 进一步增加环境保护意识，以及关心和爱护环境的社会责任感，并将环保意识外显为环保行为，养成良好的行为习惯。

四、教学重点

保护植被，防止水土流失和荒漠化；保护生物多样性。

五、教学难点

发展生态农业与加强开发和建设活动中的生态保护。

引导学生形成保护和开发相结合、保护与脱贫致富相结合的观念，树立在工程建设中加强环境评价的意识。

六、教学方法

1. 预习法

湖南教育出版社

2. 小组讨论法

七、教学过程

1. 课前准备阶段：培养学生预习的学习习惯，养成收集资料、分析材料、思考问题的习惯。选择一个身边的地理事件，选择一个当年热点新闻，强化学生学习生活地理、有用地理的理念。

预习课文、阅读材料并思考问题：

材料1　今年植树节来临，市林业局又号召各单位到虎头山植树造林。但是今年与往年不同的是，林业局先把虎头山上的森林烧光，然后再要求各单位在原土地上种新树木。为此不少群众议论纷纷，认为这是政府在做形式，不是造林而是破坏森林。请你对此事件做一调查，并发表你的观点。

材料2　国家环保总局副局长潘岳2004年12月27日在京通报了对考核不合格的68家环境影响评价单位的处理情况，吊销山西军工环保应用技术研究所等8家单位的证书，缩小内蒙古大学等4家单位的评价范围，暂停山西临汾市环境保护应用技术研究所等11家单位的环评业务并限期整改，通报批评16家，暂缓发证29家。

2005年1月18日，国家环保总局副局长潘岳向新闻媒体通报了三峡公司“金沙江溪洛渡水电站工程项目”等30个严重违反环境法律法规的建设项目名单，责令立即停建，并将对其重罚，对直接责任人员建议有关部门依法给予行政处分。新年伊始国家环保总局就掀起一场“环评风暴”，所以2005年被称为“环保年”。

阅读上面两则新闻并思考：为什么要处理68家环境影响评价单位？由“环评风暴”你想到什么？

要求：每个同学只要选择一个材料，并思考相应问题即可。

2. 引入课程阶段：（设计一个故事，既能与课本内容紧密联系，又有一定的教育意义，还能吸引学生的注意）

讲述鲁滨逊漂落荒岛的故事，然后总结：我们碰到困难、问题并不可怕，人生就是克服一个个困难，解决一个个问题的过程，面对我们上节讲的诸多环境问题，我们既不能坦然处之，也不能悲观失望，而应该如鲁滨逊一样，分析优势和劣势，拿出解决问题的方法。相信同学们有很多解决环境问题的方法，但在提出你们的解决方法之前，我们还是先来讨论昨天布置的课前问题。

3. 学生活动阶段：（先把学生分成三个组，调查思考材料1的称为森林组；调查思考材料2的称为环评组；两个材料没有思考或一个问题都没有思考的列为专家组或提问组，不事先规定学生思考哪一个问题，目的在于发挥学生的自主性。活动阶段要注重对学生活动的考核，从资料的收集情况、上课发言的数量、发言的质量、小组合作的情况四个方面，用A、B、C、D四个等级来考核）

湖南教育出版社

【教师】首先请森林组的同学讲述调查结果，并发表对此事的观点。

【学生】（森林组）经过我们调查，发现确有此事，但并非如人们议论的那样，是政府在搞形式，而是因为原先的树已经长了许多虫子，危害到附近居民生活，并影响周边的环境，所以林业局决定把原有树种全部砍掉重新栽上新树种。

【学生】（提问组）你是通过什么方法进行调查的?

【教师】这个问题提得好，可以得 B。

【学生】（森林组）我们通过两种途径调查，一是通过电话咨询了市林业局和园林管理局，二是通过询问在林业部门工作的亲友了解情况。

【教师】做得很好，我们一定要学会收集信息的方法，如利用现代通信工具、查阅图书资料、访问有关人员等等。

【学生】（森林组）经过我们调查，不仅虎头山在烧树又种树，我们城市周围的许多山上都在烧树种树。

【学生】（提问组）难道我们城市周围的树都长虫了吗?，那我们不是生活在虫子包围的世界了。

【学生】（森林组）不是的，虎头山上的树是长了虫子，而西边和南边的树之所以要烧掉，是因为那里的树木被大气污染后成了一片黑色，经济价值和观赏价值都不高，只能作为薪炭林。为了使我们的城市与全国旅游城市及卫生城市相称，市委、市政府决定，把我们城市周围山上的树木全部进行更新，使树木的颜色一年四季都发生变化，更具有观赏价值，同时还考虑经济实用等因素。

【教师】同学们都阅读了课文，了解到解决许多环境问题的一个重要措施就是保护植被。但是保护植被仅仅是植树种草就可以了吗？还应该考虑哪些因素？

（全体学生讨论并发表意见）

（教师倾听每个学生的回答，并且鼓励没有发言或羞于发言的同学可以用文字的形式送给专家组，同时对学生的回答进行登记考核）

【学生】（专家组）总结后可得出，植树种草主要作用在于植被的环境效应，如涵养水源、保持水土、防风固沙、减弱噪声等作用，还应考虑美学价值、经济价值、科学价值、旅游价值、综合效应等，并且将其与能源建设有机结合。

【教师】你能不能说说科学价值和能源建设有机结合是什么意思？

【学生】（写此条的同学主动起来回答）植物园和自然保护区，主要是为了研究其树种的生长环境和生活习性，了解其特征等，目的主要是科学研究。农村木材是作为农民的生活能源，所以保护森林应该与解决能源相结合。

【教师】非常好，大家思考问题要像这两位同学一样，要从多个角度分析。保护植被是生态环境保护的一个重要措施，但是植树种草并不等于就是生态环境保护。请同学们把课本第 53 页中的一段话做上重点号，就是“要把生态环境保护与经济发

湖南教育出版社

展和脱贫致富有机结合起来，以生态环境保护与建设带动和促进当地经济的发展”。所以课本中生态环境保护措施讲述了发展生态农业、建立自然保护区、建立动植物园，同时还讲到要加强开发和建设活动中的生态保护。下面就请环评组的同学就材料二发表自己的观点和看法。

【学生】（环评组）我们上网搜索查阅了相关资料，去年被称为“审计年”，今年被称为“环保年”，主要缘由就是国家环保总局处理了许多环评单位和叫停了许多没有经过环保评价的工程，在社会上影响很大。

【学生】（环评组）加强开发和建设活动中的生态保护，是生态环境保护的一个重要措施，九届全国人大已经在2002年10月28日通过了《中华人民共和国环境影响评价法》，2003年9月1日起实施。

【学生】（提问组）什么是环境影响评价？

【学生】（环评组）根据《环境影响评价法》的规定：是指对规划和建设项目实施后可能造成的环境影响进行分析、预测和评估，提出预防或者减轻不良环境影响的对策和措施，进行跟踪监测的方法与制度。

【学生】（提问组）为什么国家环保总局依法办事会引起这么大的轰动效应，以致被称为“环评风暴”呢？

【学生】（环评组）我想可能是与“科学发展观”的提出有关系。

【学生】（思考后回答）以前的环境影响评价不到位，许多工程没有评价就上马，或有的环境影响评价单位执法乏力，所以被吊销或暂停评价资格。

【教师】两位学生的思路都很正确。以往各级部门主要追求单一的经济指标政绩观，也就是传统的增长模式。现在政府提出科学发展观思想，就是要改变那种只追求经济增长的传统模式，做到经济增长和生态环境保护双管齐下，也就是我们通常所说的可持续发展。

【总结】生态环境保护主要是从保护植被和保护生物多样性两个方面理解。制定具体保护措施时一定要注重两个方面，一是保护要与经济发展和脱贫有机结合，与我们的生产生活相结合，不能为保护而保护；二是要加强工程建设中的环境影响评价，不能建设一个工程，破坏一片环境。为了保护我们的环境，每个月都有相应的节日，下面是与环境有关的节日，希望同学们能够结合相关的节日，积极开展环境保护活动。

与环境有关的纪念日、纪念周

3月12日	中国植树节	3月22日	世界水日
3月23日	世界气象日	4月7日	世界卫生日
4月22日	地球日	5月31日	世界无烟日

湖南教育出版社

4 月至 5 月初的一个星期	爱鸟周	6 月 5 日	世界环境日
6 月 17 日	世界防治荒漠化与干旱日	6 月 25 日	世界土地日
6 月 26 日	国际禁毒日	7 月 11 日	世界人口日
9 月 16 日	国际保护臭氧层日	9 月 27 日	世界旅游日
10 月 16 日	世界粮食日	12 月 29 日	国际生物多样性日

专家组学生宣布本节课积极参与的学生、表现特别突出的学生以及考核结果，并征求全班同学的意思。每节课考核的成绩将直接作为学生的课业成绩，占总成绩的 50％。

最后，教师布置作业——植树造林应该考虑哪些因素，并举例说明。布置下节课的预习题或材料题。

湖南教育出版社

教案三：

第五章　环境管理

第四节　环境保护任重道远

一、教学内容

环境保护的国际行动和环境保护从我做起。

二、课时安排

1 课时

三、教学目标

（一）知识与技能

1. 了解当前全球环境问题的管理与国际行动。

2. 理解个人在环境保护中应具备的态度、责任和行为准则。

（二）过程与方法

1. 通过回顾已学知识，如环境问题的全球性、环境问题产生的主要原因，进一步认识环境保护国际行动的必要性。

2. 通过对相关活动的探究，学会运用各种手段收集地理信息，有效提高解决各种地理问题能力。

3. 通过围绕环境保护“从我做起，从现在做起”的讨论，能自觉以可持续发展的要求规范自己的行为。

（三）情感态度与价值观

1. 理解国际合作的价值，初步形成正确的全球意识。

2. 增强对资源环境的保护意识、关心和爱护环境的责任感，养成良好的行为习惯。

四、教学重难点

1. 教学重点：帮助学生树立正确的全球意识与环保意识。

2. 教学难点：帮助学生把所学的知识转化为自身的观念和行动。

五、教学方法

运用自学辅导法和实习法，创造机会让学生参与收集、整理、分析地理信息的活动，并通过实地考察、访问获取资料，构建知识体系，培养和发展学生的地理信息加工能力，进一步提出问题的解决途径和方法，体会学习的实用性。

六、学法指导

1. 指导学生通过网上查阅，获取更加丰富的知识，促使学生更加熟练地掌握获取信息的新途径，体现时代性。

湖南教育出版社

2. 指导学生在占领信息的基础上如何加以分析，并能转化为清晰明了的地图语言，培养学生信息加工能力。

3. 针对某些学生自控能力还较差的问题，指导学生通过相互监督，形成良好的环境行为习惯。

七、教学过程

【课前活动】环境问题是在人类社会发展中产生的人类社会可持续发展必须解决的问题，当你身处不同地位时，你会如何处理？课堂讨论题目：

①如果你是某建材厂的负责人，你会如何参与到环境保护中来？你了解ISO14001环境管理体系吗？

②如果你是所在社区主任或所在村村长，针对本地区存在的环境问题，你准备如何构建绿色社区或生态文明村？

③作为一名学生，你有哪些好的和不好的环境行为？我们应该如何提高自身的环境意识并付诸实践？

【引入新课】前面我们学习了环境问题的相关知识。

【教师依次设问】①环境问题一般包括哪些类型？

②列举一些全球性的环境问题。

③为什么说这些环境问题具有全球性？

【学生依次回答】①环境问题一般概括为三类：全球性的环境问题、大面积的生态破坏和突发性的严重污染事件。

②如温室效应引起的全球变暖、臭氧层破坏。

③一方面，不同国家和地区的环境问题在性质上具有相似性和普遍性；另一方面源于某些国家和地区的环境问题，其影响和危害跨国、跨地区乃至对全球环境构成威胁。

【过渡】面对环境问题带来的一系列危害，我们应当认识到环境保护任重道远，应该如何采取措施？首先针对环境问题的全球性，寻求环境保护的国际行动刻不容缓。

【板书】一、环境保护的国际行动

1. 积极履行国际环境保护公约

【举例说明】我国缔结和参加的国际环境保护公约有：

《气候变化框架公约》：控制大气中温室气体的浓度稳定，防止气候系统受到危险的人为干扰。

《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》：采取控制消耗臭氧层物质全球排放总量的预防措施，以保护臭氧层不被破坏，最终彻底消除消耗臭氧层物质的排放。

《生物多样性公约》：国际社会为保护地球上生命有机体及其遗传基因和生态系

湖南教育出版社

统的多样化，避免或尽量减轻人类活动使生物物种迅速减少的威胁而订立的全球性国际公约。

【讨论】为什么里约会议确立了发达国家和发展中国家“共同但有区别的责任”，要求发达国家提供“新的和额外的资金”治理环境污染和改善全球环境？

【学生回答】略

【教师总结】共同但有区别的责任原则：是指由于地球的整体性和导致全球环境退化的各种因素，各国对保护全球环境负有的相同和不同的责任。

共同责任：各国对保护全球环境的责任和义务是相同的；

有区别责任：是指发达国家和发展中国家在承担现有责任时是有区别的，发达国家承担主要责任，因为：一是他们对环境的恶化负有不可推卸的责任，二是他们在技术和经济实力上优于发展中国家。

【板书】2. 共同实施全球环境问题研究计划

【简要介绍】国际三个重大环境科学计划

【学生课后活动】选择你感兴趣的项目，上网查阅了解该项目的研究目的、意义以及探索的主要环境问题。

【过渡】根据大多数科学家们的研究表明，导致全球环境变化的主要原因应归结为人类活动，尤其是工业生产。

【讨论】课前活动 1

【教师引入】结合学生讨论结果，了解 ISO14001 准入的基本条件、目的以及如何应对发达国家的“绿色壁垒”。

【板书】3. 实施 ISO14000 系列标准。

【过渡】环境保护既需要政府行为，又需要每个人的个人行为；既要改变社会生产模式，又要改变个人生活模式，因此，环境保护需要“从我做起，从现在做起”。

【板书】二、保护环境从我做起

【讨论】课前活动 2

【教师引入】结合绿色社区应具备的硬件、软件条件或生态文明村建设的一般要求，评价所在社区的环境情况，进一步提出完善方案。

【讨论】课前活动 3，让学生在自省其身的同时，相互借鉴，共同进步。

【教师引导】提倡学生形成“绿色消费”，养成勤俭节约的好习惯，总结讨论结果并使之成为大家共同遵守的环保公约，相互监督实行。

【课外活动】为了让学生更深刻地体会到“绿色消费”的必要性，安排学生查阅自 1991 年以来全国环境统计公报，按年份统计生活废水排放量并制成柱状图，得出相应结论。

湖南教育出版社

TRANSLATION

附录二　双语学习参考译文

全球变暖

全球变暖是自20世纪中期以来，近地面空气和海洋平均测量温度的增长，且估计会持续下去。

政府间气候变化委员会声称：自20世纪中期以来观测到的全球平均气温增高，多数很可能是缘于人为原因的温室气体含量增加，增强温室效应，自然现象如太阳变化结合火山也可能产生一些变暖效应。

全球气温的增长会引起海平面上升，极度气候事件强度的增加，降水量和降水方式发生显著改变，可能导致热带区域扩张和沙漠化地区的增加。全球变暖可观察到的其他影响包括农业区的改变，贸易路线的调整，冰川后退和大量物种灭绝。

仍存在科学上的无法确定性，包括在未来观察到的变暖数量，如何变暖以及将在全球区域内发生的相对变化。多数国家的政府已签订和批准了《京都议定书》旨在减少温室气体的排放，不断有全球性的政治的和公众的辩论，认为即使有的话，将采取行动来减少或转变未来变暖或适应观察的结果。

绿色环保屋

绿色环保屋实现了我们的梦想：它能获得自给自足的能源，节省建筑成本并保护我们的自然资源。

环保屋的外壁用看似木材的纤维材料和水泥制成，这些材料可全部回收利用。屋顶安装的太阳能电池给整个房子提供20%的所需电量。进光孔使室内有充足的日光，减少对灯泡的需要。地板由速生的“木材替代品”——竹子制成，地毯由草做成。凉爽的海风帮助进行空气调节，特制塔将室内的热量排出。

然而最令人吃惊的是，环保屋要比其他房屋少用60%的水。它的屋顶采用集水设计，收集的雨水存在地下水箱中，将其净化后可用于浇灌、冲洗厕所等。

生物多样性

地球上的生物多样性可划分为三个层次。其一是生态系统，包括热带雨林、珊瑚礁以及湖泊；其二是构成生态系统的物种，如蝴蝶、鱼和人类；其三是各物种的多

湖南教育出版社

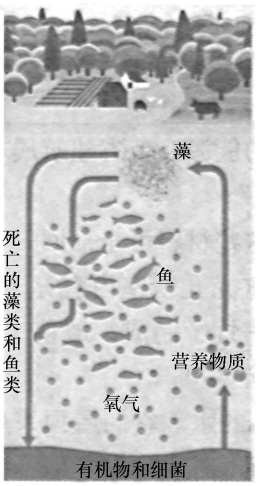
样性。现在地球上有多少物种？估计在360万到1亿种之间。有人预测到21世纪末，这些动植物种类将有一半会消亡。而要重新见到100年内灭绝的物种，人类将要等几百万年。人类是造成物种灭绝的罪魁祸首，人类活动挤占了包括鸟和鱼在内的生物的生存空间，比如，人们乱砍滥伐森林，填湖建房等活动。另外，日益增加的工业污染也使动植物的生存环境越来越差。尽管如此，人类还是可以采取一些措施来保护生物的多样性。

保护现存的原始森林，包括亚洲、中非和拉丁美洲的热带荒漠虽然艰巨但至关重要。这些都是我们的伟大目标。虽然这并非易事，但值得确信的是，没有比保护剩余物种更重要的事情了，因为这也是保护我们人类自己。

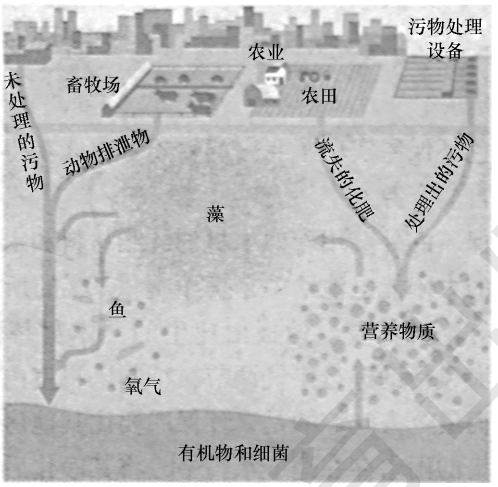
富营养化是如何影响湖泊的

富营养化是废弃物排入水体，带来了许多营养物质从而改变水体生态平衡的过程。左图显示的是湖泊较少受富营养物质影响的情形，通过水中自身养分，藻类生物得以生长，同时为鱼的生长提供食物。当鱼和藻类死亡，它们的遗体变成有机物，细菌利用水中的氧气，将这些有机成分分解，变成无机养分，从而形成了良性循环，而人类强加的有机物和营养成分改变了这种良性循环，如右图所示。人类强加的营养成分促进了藻类的大量生长繁殖，藻类死亡后增加了湖泊的废弃物，而细菌消耗过多的氧气将废弃物分解成养分，致使鱼类缺氧而无法生存。

良性循环



恶性循环



湖南教育出版社

保护环境须知

减少环境污染需要全世界人民的共同努力。以下图例展示了我们个人可以帮助保护环境的某些方面。



适度消费，选择包装用材最少的产品



安装密封性强的窗户并使用高效电器



骑自行车或乘坐公共交通工具



禁止使用有毒杀虫剂，利用自然的害虫天敌或种植抗虫的多样物种

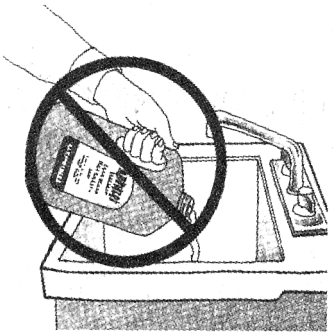


尽可能多地循环利用多种不同材料，而不是丢弃它们



将花园里修剪的枝叶和剩饭剩菜用于堆肥，既免除垃圾的填埋又可以提高土壤肥力

湖南教育出版社



禁止将有害化学品倒入下水管道，应把有毒材料放到指定的收集中心



不使用如塑料泡沫器具等一次性用品，购买可多次使用的产品

湖南教育出版社

CANKAOSHUMU

附录三　参考书目

参考书目

1. 王金重．沉重的呼吸．天津教育出版社，2001 年．

2. 王华．枯竭的阴影．天津教育出版社，2001 年．

3. 曹南燕，何芝江．舒适的代价．天津教育出版社，2001 年．

4. 李利亚．“废物”的报复．天津教育出版社，2001 年．

5. 陈中原．邻居的“馈赠”．天津教育出版社，2001 年．

6. 吴连喜．家园的危机．天津教育出版社，2001 年．

7. 刘君强．土地开发整理、耕地保护、土地复垦与监察执法实务全书．宁夏大地音像出版社，2003 年 11 月．

8. 张凤荣．中国土地资源及其可持续利用．中国农业大学出版社．2000 年 3 月．

9. 石玉林，沈熠清．中国土地资源生产能力及人口承载量研究．中国人民大学出版社，1991 年．

10. 李伟民．中华人民共和国国土资源法大全．黑龙江人民出版社，2001 年9 月．

11.《中国资源科学百科全书》编辑委员会．中国资源科学百科全书．中国大百科全书出版社、石油大学出版社．2000 年．

12. 王振华．国土资源管理百科．吉林音像出版社，2003 年．

13. 李元．中国土地资源．中国大地出版社，2000 年．

14. 蔡守秋．中国环境政策概论．武汉大学出版社．

15. 刘培桐．环境科学概论．高等教育出版社，1995 年．

16. 于秀娟．环境管理．哈尔滨工业大学出版社，2002 年．

17. 叶文虎．环境管理学．高等教育出版社，2000 年．

18. 张承中．环境管理的原理和方法．中国环境科学出版社，2001 年．

19. 经济合作与发展组织．发展中国家环境管理的经济手段．中国环境科学出版社，1996 年．

湖南教育出版社

相关地理网址

中国国土资源网	hup：//www. mlngov. cn
中国科学院地理科学与资源研究所	http：//www. igsnrrac. cn
中国土地网	http：//www. chinalands，com
中国可持续发展信息网	http：//www. sdinfo. net. cn
中国 21 世纪议题管理中心	http：//www. acca21. org. cn
21 世纪中国网	hap：//www. 21sjzg. com
中国自然资源网	hltp：//www. cnnr. com. en
中国国家地理中文网	http：//www. cng. com. cn
中国自然资源数据库	http：//www. natrualresources. csdb. cn/index. asp
中国矿产资源网	hnp：//www. chinamr. net
中国矿业网	http：//www. chinamining. com. cn
中国环境在线	http：//www. chinaeol. net
中国环境监理在线	http：//www. zhb. gov. cn/epi-sepa/gzdt
中国清洁生产网	http：//www. ccpp. org. cn
中国环境报	http：//www. cenews. com. cn
世界自然基金会中国站	hup：//www. wwfchina. org

湖南教育出版社