

普通高等教育“十一五”规划教材

资源与环境概论

王惠 主编 马振民 杨宝山 副主编



化学工业出版社

国家自然科学基金资助 (40672158)

山东省重点学科资助

普通高等教育“十一五”规划教材

资源与环境概论

王 惠 主编

马振民 杨宝山 副主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书将资源开发利用与环境问题作为研究的有机体,对几类主要资源开发利用及其产生的环境问题间的相互影响、相互作用的规律、机理进行了全面阐述,结合当前的资源环境问题,剖析了资源环境规划与管理的意义、方法及实现资源环境可持续发展的途径。本书作者以多年科研和教学心得为基础,反映了国内外许多最新的学科发展成果、研究热点,也体现出理论与实践的紧密结合及新技术的应用。

本书可作为综合性大学、师范院校、农林院校有关专业本科生、研究生的教材,亦可作为有关管理部门和科技工作者的参考用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

资源与环境概论/王惠主编. —北京: 化学工业出版社, 2009. 4

普通高等教育“十一五”规划教材

ISBN 978-7-122-04844-8

I. 资… II. 王… III. ①资源科学-高等学校-教材
②环境科学-高等学校-教材 IV. F062.1 X

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 023401 号

责任编辑: 满悦芝

文字编辑: 郑直

责任校对: 陈静

装帧设计: 尹琳琳

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印刷: 北京云浩印刷有限责任公司

装订: 三河市前程装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 13½ 字数 329 千字 2009 年 6 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 26.00 元

版权所有 违者必究

序 一

资源是人类活动的物质基础，环境是人类活动的空间，也是人类生存和发展的基础。伴随着工业化、城市化进程的加快和经济的高速增长，人们对自然资源的需求量不断增加，加之对资源开发利用技术手段的提高，对资源开发利用的强度也在不断增加。人类在享用科技发展带来成果的同时，制约经济发展和人类生活水平提高的问题也随之悄然而至，资源短缺、环境恶化和生态失衡已成为 20 世纪 70 年代以来几大主要的显性危机。如果人类不对过去传统的经济增长模式加以反思，全球性的资源枯竭和严重的生态环境问题，必将制约经济发展的进程，影响人类社会的可持续发展。

我国是一个人口大国，快速的人口增长使得我国并不十分丰富的资源迅速削减，环境遭到前所未有的污染，自然生态系统也随之受到空前的破坏，由此严重制约了我国经济的快速发展。温家宝总理在 21 世纪论坛上明确指出，实现可持续发展，是新世纪人类社会共同面临的重大问题。要创新发展模式，走科学发展之路，更加注重统筹协调发展，促进人与自然和谐共进；更加注重提高经济增长的质量和效益，降低资源消耗，保护自然环境，促进生态平衡；更加注重社会公平和正义，协调社会利益，构建和谐社会。可见，资源与生态环境问题，仍将是我国新的发展时期的不可忽视的严峻问题。

资源与环境有着不可分割的关系。当前的大多环境污染问题直接或间接起因于人类对资源的不合理开发与利用。自古以来，人们就将自然资源作为人类的“资财之源”加以开发和利用，自然资源开发利用对环境的影响也走过了本能型影响-生产型影响-智慧型影响的历程，在众多的生态环境问题面前，迫使人们开始研究资源开发利用与环境的相互关系，并力求寻找资源开发利用与环境间的相互影响和相互作用规律及其机理，探索保护环境与生态环境问题解决的途径。因此，在我国高等院校资源、环境相关专业开设《资源与环境概论》课程，培养认识当前资源与环境现状并掌握坚实的资源科学与环境科学扎实的理论与技术的人才，是未来解决我国资源与环境问题的人才支撑，也是实现我国资源与环境可持续发展的人才保障。

我很高兴看到王惠副教授组织一批资源学与环境学的研究者，特别是教学与科研第一线的中青年学术骨干编写《资源与环境概论》这一教材。这本教材不仅跟踪了学科前沿的发展动态，也聚焦了资源与环境领域的热点研究领域，而且还凝聚了作者在教学中的积淀和长期积累的科研成果。该书的出版，适应了当代资源科学与环境科学交叉发展的需要，对于综合性大学、师范院校、农林院校有关专业本科生、研究生及教师具有重要的参考价值，亦可作为有关管理部门和科技工作者的参考书。该书的出版，也将对资源科学与环境科学的交叉发展产生积极的影响。作为中国自然资源学会常务理事暨资源循环利用专业委员会主任、中国生态学会常务理事暨污染生态学专业委员会主任，我向该书的主编、作者以及化学工业出版社表示衷心的祝贺与感谢！



2008 年 10 月于南开

序 二

资源与环境是人类生存和社会经济可持续发展的物质基础和条件保障。但随着人口的膨胀和经济的快速发展，资源的浪费与趋于枯竭，环境的破坏和逐步恶化，使得资源与环境问题越来越成为各国经济社会发展的制约因素。中国是个人口大国，随着人口的不断增长和经济的高速发展，资源危机进一步加重，环境形势更加严峻。根据有关部门的报告和资料，“十一五”规划中资源利用和污染物减排两项约束性指标前两年未能实现，资源与环境问题对“和谐社会”建设形成严重挑战，也成为制约我国经济社会可持续发展的最大瓶颈。胡锦涛总书记在十七大报告和温家宝总理的 2008 年政府工作报告中，都把经济增长的资源环境代价过大列在面临困难与问题的重要位置，可见党中央和国务院对资源环境问题的关切。

21 世纪人类面临人口、资源与环境的重大挑战。面对新的形势，培养和造就具有资源与环境意识和理念、掌握资源开发利用与环境相互作用、影响规律及其机制、并能运用所学的理论与技术指导和参与资源环境保护的创新人才，是我国资源与环境可持续发展和知识创新的根本保证，也是高等教育担负的重大历史任务。20 世纪末到 21 世纪初，我国有近百所高等院校新建或组建了以“资源与环境”为研究重点和人才培养方向的专业和院、系，开始了从本科、硕士到博士的全日制和继续教育人才培养体系。但与国际发达国家相比，从我国经济发展的需求来看，我国资源与环境科学教育和人才培养还不能完全适应，在人才培养定位、专业特色、课程体系、教材建设等方面还需要不断深化改革和创新。教材《资源与环境概论》就是在这种需求上的具体体现。该教材作为资源学专业、环境学专业及其相关专业的必修或选修课程，在越来越多的高等院校中开设，但与此课程相对应的教材却相对缺乏。编写出版相关教材非常必要和迫切。

由王惠等人编写的《资源与环境概论》教材是一个新的尝试，它不是简单的资源科学与环境科学知识的简单的罗列，而是将资源开发利用中的资源、环境问题及其关系进行深入分析，对资源开发利用与环境的相互作用、影响的规律及其机制进行理论探讨，并列举了相关的问题和例子。在写作形式上，该书不仅兼顾了内容之间的逻辑关系，在阐述基本概念和理论的同时，既注意跟踪热点问题，又注意联系国内实际；同时注意遵循教学的规律，讲述内容由浅入深、循序渐进，有利于学生在关注资源与环境问题的基础上，深入理解与掌握解决资源与环境问题的理论与技术。

该教材的出版不仅对资源科学、环境科学及其相关专业的本科生、研究生及教师具有重要的参考价值，而且也可作为资源与环境管理者及其科技人员提供一定的参考。《资源与环境概论》一书的出版将会受到广大读者的欢迎，其出版的价值和意义也将会得到更充分的显示。



2008 年 10 月于济南

前 言

随着经济的迅速发展，人口、资源、环境与发展成为当今国际社会共同关注的几大问题。一方面，由于人口的剧增和技术的进步，对自然资源开发的深度和广度不断增加，促进了经济的快速发展；另一方面，对自然资源不合理的开发与利用，使资源日益短缺，环境污染与生态破坏等问题更加突出。我国自然资源的人均占有量较低，过去传统的经济发展模式造成的资源与环境问题成为我国构建社会主义和谐社会的严重挑战。在严峻的事实面前，我国的高等教育担当起了培养资源环境可持续发展所需人才的重任，将资源环境的可持续列为了知识创新和素质教育的重要内容之一，并在众多高等院校的若干学科和专业开设了资源与环境领域的一系列课程，其中“资源与环境概论”课程则是其中课程之一。与大量的资源环境领域的课程增设速度相比，专业教材建设却相对滞后，成为影响我国资源学科和环境学科人才培养的关键因素之一。我们即是基于上述背景，将多年的研究成果和教学积累加以总结，组织编写了此教材。

历史实践证明，资源与环境是一个有机的整体，必须开展系统研究。过去的几十年，资源学和环境学都有了长足的发展，但随着科学的发展，在新出现的资源环境问题中资源学与环境学的交叉与汇合越来越多，这就需要对资源开发利用与环境之间相互影响相互作用的规律及其机理进行深入研究，以高效解决所面临的复杂的资源与环境问题，实现资源与环境的可持续发展。本教材在编写过程中明确了以下目标：

1. 将资源开发利用与环境问题作为研究的有机体，对几类主要资源开发利用及其产生的环境问题间的相互影响相互作用规律及其机理进行全面阐述，从整体高度寻求资源环境问题的理论与方法；
2. 考虑到综合院校不同专业和学科对资源环境问题的理解，着力对目前开发利用中的主要资源及其开发利用产生的环境问题的理论进行阐述，避免成为部门知识和技术的简单集合；
3. 以编者多年科研和教学积累作基础，不仅反映国内外最新的学科发展、研究热点，也体现理论与实践的紧密结合及新技术的应用。

本书除编者多年研究和教学心得外，还大量参考了国内外学者的优秀著作、教材、公开发表的文章以及相关领域的研究成果，在此，我们向原作者一并致以衷心的感谢。全书资料的收集、整理分工如下：第一章、第三章、第五章、第八章为王惠；第四章、第七章、第十三章为马振民；第九章、第十二章、第十四章为杨宝山；第二章和第六章为曲士松；第十章和第十一章为邵凤姿；第十五章和第十六章为刘展宏；王惠负责对全书进行组织、修改和统稿等工作。

本书的出版得到了国家自然科学基金（40672158）、山东省重点学科基金的资助，化学工业出版社的编辑对本书的出版付出了大量辛苦的劳动，编者对此表示衷心的感谢！

随着新技术的进步，人类在开发利用资源过程中新的问题不断出现，资源与环境问题也将更加复杂，尽管编者尽力收集和总结了国内外该领域优秀的研究成果，但由于学识有限，

书中的不足之处在所难免，敬请广大读者批评指正。书中收集的资料，如有来源说明遗漏之处，敬请原作者原谅。

前 言

编著者
2008年9月

从1978年党的十一届三中全会作出改革开放的伟大决策以来，我国进入了社会主义现代化建设的新时期。在这新的历史时期，我国的教育事业也进入了全面发展的新阶段。为了适应社会主义现代化建设的需要，教育部决定在全国范围内开展教育科学研究工作，以促进教育质量的提高和教育改革的深入进行。教育科学研究是教育工作的灵魂，是推动教育改革的先导。开展教育科学研究，对于提高教育理论水平、解决教育实践中的实际问题、探索教育规律、推动教育创新都具有十分重要的意义。本书正是在这样的背景下编写而成的。本书共分五章，第一章为绪论，主要阐述了教育科学研究的意义、目的、原则和方法；第二章为教育科学研究的对象、内容和范围；第三章为教育科学研究的步骤和方法；第四章为教育科学研究的成果评价和推广应用；第五章为教育科学研究的组织管理和保障措施。本书力求做到理论联系实际，既有理论的深度，又有实践的广度，力求做到科学性、系统性、实用性和可读性的统一。本书可作为教育行政管理人员、教育工作者和广大师生员工的参考读物，也可作为教育科学研究的入门教材。

目 录

第一篇 资源环境导引	1
第一章 资源与环境问题概述	1
第一节 资源与环境问题的产生与发展	1
一、资源问题的发展时期	1
二、环境问题的产生和发展	2
第二节 人类主要的资源与环境问题	5
一、主要资源问题的演进	5
二、主要环境问题	5
第三节 中国的资源环境问题	7
一、中国资源的特点及主要问题	7
二、中国主要的环境问题	9
第二章 资源与环境可持续发展的必要性	13
第一节 持续减少的资源	13
一、资源有限性的含义	13
二、资源减少的原因	13
三、资源管理与资源开发利用及保护	14
第二节 资源开发利用与环境的关系	14
一、水资源开发利用与环境	15
二、土地资源开发利用与环境	15
三、生物资源开发利用与环境	16
四、矿产资源开发利用与环境	17
五、能源开发利用与环境	18
第三节 资源环境可持续发展与人类社会	20
一、资源环境与人类社会的关系	20
二、资源环境的可持续发展	20
三、实行可持续发展战略是人类社会进步的必然选择	20
第三章 资源环境学的使命	22
第一节 资源环境学的学科体系	22
一、资源环境学的定义	22
二、资源环境学的形成与发展	22
三、资源环境学的相关学科	23
第二节 资源环境学的研究内容和任务	23
一、资源环境学的研究内容	23
二、资源环境学的研究任务	24
第三节 资源环境学的研究方法	25

一、系统分析方法	25
二、生态学方法	25
三、理论与实践相结合的方法	26
四、数理模型分析方法	26
五、信息技术方法	27
六、自然科学和社会科学相结合的方法	27
第二篇 资源学基础	29
第四章 资源与资源学概要	29
第一节 资源的概念	29
第二节 资源的分类与系统特征	31
一、资源的分类系统	31
二、资源系统的特征	34
第三节 资源学的发展历程与发展前景	35
一、资源学的发展历程	35
二、资源学研究发展的趋势	37
第五章 资源过程的生态学原理	39
第一节 地球表面圈层与资源分布	39
一、地球表面圈层的组成	39
二、生物圈与资源分布	40
第二节 生态系统理论	41
一、生态系统的基本概念	41
二、生态系统的组成和类型	42
三、生态系统的结构与基本功能	43
第三节 资源开发利用对生态系统的影响	48
一、退化生态系统类型及与资源开发利用的关系	48
二、退化生态系统的生态恢复	49
第四节 资源开发利用与景观生态的维持	50
一、景观与景观生态学	50
二、资源开发利用对景观变化的影响	50
三、景观生态学在资源保护与管理中的应用	51
第六章 水资源	54
第一节 水资源与水循环	54
一、水资源	54
二、水循环	55
三、水资源的特点	58
第二节 我国水资源利用现状及 21 世纪面临的主要问题	60
一、我国水资源开发利用现状	60
二、21 世纪我国水资源面临的主要问题	61
第三节 雨水与污水资源化	63
一、雨水资源化	64
二、污水资源化	67

第七章 土地资源	69
第一节 土地及其属性	69
一、土地的概念与功能	69
二、土地分类与土地属性	71
第二节 土地资源与开发利用	74
一、土地资源	74
二、影响土地资源开发利用的主要自然因素	75
第三节 我国土地资源的概况及其保护	76
一、我国土地资源的概况	76
二、我国土地资源的特点	76
三、我国土地资源开发利用的现状及其主要问题	77
四、我国土地资源的保护措施	79
第八章 生物资源	81
第一节 生物资源的概念与特性	81
一、生物资源的概念	81
二、生物资源的特性	81
第二节 生物资源的分类	83
一、植物资源	83
二、动物资源	86
三、微生物资源	86
第三节 生物质能源	88
一、生物质与生物质分类	88
二、生物质能及其特点	88
三、生物质能的研究及应用	89
第四节 生物多样性与生物资源保护	89
一、生物多样性	89
二、生物多样性丧失与生物资源保护	91
第九章 气候资源	94
第一节 气候资源概述	94
一、气候资源的概念	94
二、气候资源的基本特征	95
三、气候资源研究的内容和主要任务	96
四、气候资源在国民经济中的作用和意义	96
第二节 我国气候资源的类型	97
一、我国气候资源概况	97
二、我国气候资源类型	97
第三节 我国气候资源的开发潜力与保护	100
一、我国气候资源的开发潜力	100
二、气候资源开发存在的问题	101
三、气候资源的开发利用及保护措施	101
第三篇 资源开发利用与环境	103
第十章 水资源开发利用与水环境	103

第一节 水环境与水体污染	103
一、水体与水环境	103
二、水体污染与水质指标	104
三、水体污染源及其分类	109
第二节 水体污染物及其迁移转化	110
一、主要的水体污染物及其环境效应	110
二、水体主要污染物的迁移转化	113
第三节 我国水体污染的影响及治理控制技术	117
一、水体污染的影响	117
二、水体污染的治理技术及防治对策	119
第十一章 土地资源开发利用与土壤环境	123
第一节 土壤环境	123
一、土壤与土壤生态系统	123
二、土壤环境与功能	124
第二节 土壤污染及危害	127
一、土壤污染及其特点	127
二、土壤污染源及污染物	128
三、土壤的自净作用与土壤环境容量	129
四、土壤污染的影响和危害	130
第三节 土壤污染的防治与修复技术	131
一、土壤污染的防治措施	131
二、土壤修复的概念及分类	132
第四节 土壤退化及治理	137
一、土壤退化的成因	137
二、全球土壤退化概况及影响	138
三、土壤退化的类型及防治	138
第十二章 大气环境与大气污染	143
第一节 大气圈与大气环境	143
一、大气圈的结构与作用	143
二、大气环境	144
第二节 大气污染概述	145
一、大气污染的概念	146
二、大气污染源及其分类	146
三、大气污染物	146
四、我国大气污染概况	148
第三节 大气污染对气候资源的影响	149
一、大气污染对局部气候资源的影响	149
二、大气污染对全球气候变化的影响	150
第四节 大气污染的危害及其控制	151
一、大气污染的危害	151
二、大气污染的危害类型	153
三、大气污染的控制	153

第十三章 固体废弃物与环境	156
第一节 固体废弃物概述	156
一、固体废弃物的概念	156
二、固体废弃物的来源和分类	156
三、固体废弃物的特征	158
四、固体废弃物的危害	158
第二节 固体废弃物和资源的关系	159
一、固体废弃物的资源化	160
二、固体废弃物的资源化	160
第三节 主要固体废弃物的处理和利用	161
一、固体废弃物的处理方法	161
二、主要固体废弃物的利用	162
第十四章 全球生态环境问题	165
第一节 全球气候变化	165
一、气候变化的原因	165
二、气候变化的趋势	166
三、影响气候变化的因素	166
四、气候变化的危害	167
第二节 生物多样性减少	168
一、生物多样性减少的危机	168
二、生物多样性的意义	168
三、生物多样性减少的原因	169
第三节 酸雨	171
一、什么是酸雨	171
二、酸雨的形成原因	171
三、酸雨的影响及危害	172
第四节 森林植被破坏	173
一、全球森林植被减少的现状	173
二、森林植被减少的原因	173
三、森林植被破坏的生态影响及危害	174
第四篇 资源与环境可持续发展	176
第十五章 资源环境规划与管理	176
第一节 资源环境规划与管理的必要性	176
一、资源环境规划与管理是人类社会发展的需要	176
二、资源环境规划与管理是全球经济一体化发展的需要	177
三、资源环境规划与管理是缓和社会矛盾的需要	177
四、资源环境规划与管理面临着新的发展机遇	177
第二节 资源环境管理概述	178
一、资源环境管理的概念与内涵	178
二、资源环境管理的性质和特点	178
三、资源环境管理的原则	180

第三节 资源环境规划的实施	181
一、资源环境规划的概念	181
二、资源环境规划的方法	182
三、资源环境规划实施的一般模式	184
第十六章 资源环境可持续发展战略	186
第一节 可持续发展战略与科学发展观	186
一、可持续发展理论的产生与发展	186
二、可持续发展的概念	187
三、可持续发展理论与科学发展观	188
第二节 资源环境可持续发展战略	189
一、资源环境问题与可持续发展	189
二、资源环境可持续发展的理论基础	189
三、资源环境可持续发展战略的实施	191
第三节 实现资源环境可持续发展的有效途径	191
一、循环经济是实现资源环境可持续发展的重要方式	191
二、经济手段在资源环境可持续发展中的有效性	192
三、资源环境规划是实现可持续发展的重要手段	194
四、完善资源环境可持续发展的法律法规体系	195
参考文献	197

第一篇 资源环境导引

资源环境学以资源与环境为研究对象，着重解决资源开发与环境之间的关系问题，通过对可开发资源的探索，回答资源开发对环境的影响及环境变化规律，力求在经济快速发展的同时实现资源和环境的可持续供给。

目前，我国社会经济的发展面临着机遇和挑战，一方面，经济持续增长，国民生产总值快速上升；另一方面，在发展的同时，资源迅速削减，环境遭到前所未有的破坏，严重制约着发展的潜力。如何正确认识社会经济发展与资源环境的关系，如何通过对资源开发利用规律与环境学理论的研究，使人们认识资源，掌握资源开发规律，并自觉利用环境理论保护和治理环境，实现促进经济发展的同时保持资源与环境的可持续发展，是当前自然科学和社会科学中所面临的共同问题和任务。

第一章 资源与环境问题概述

资源环境问题随着生产力水平的提高和科学技术的进步，对经济发展的影响越来越突出。认识资源问题与环境问题的产生与发展历程，是解决当前资源环境问题的前提。本章主要阐述资源环境问题的产生与发展过程、资源环境问题的主要表现及我国的资源环境问题。

第一节 资源与环境问题的产生与发展

一、资源问题的发展时期

资源问题的变迁离不开资源开发利用的历史过程。资源开发利用与人类发展息息相关。伴随着资源开发利用的历史进程，资源问题也经历了以下三个过程。

1. 开发技术限制时期

该类资源问题出现在农业资源开发时期，大概从原始人类群落到 18 世纪产业革命。在这个时期，人类在采集、狩猎、捕捞野生动植物资源的基础上逐渐发展成为农业资源。但在这个时期劳动工具简陋，生产技术为手工操作，劳动生产率低，主要依靠多消耗体力劳动向自然界索取资源。资源问题主要体现在开发利用资源的种类较少，对资源开发利用的技术缺乏，人们对资源的索取仅仅局限在含有人类劳动的自然资源，即实物资源。生产工具的数量和质量，决定着对自然资源开发的广度和深度。利用铁金属材料替代石料、木材制造的生产工具，质量上有了大幅度提高。又以畜力和水力、风力等自然力替代一部分人力作为推动生产设备的动力，并出现动力机械设备，社会生产的机器体系处于诞生前夕，预示着社会生产的发展进入一个新阶段。但由于当时的生活条件和技术水平，资源的开发利用还十分有限。

2. 资源大量浪费与矛盾突显时期

从 18 世纪产业革命至 20 世纪中叶，大约两百余年的时间里，随着蒸汽机的普遍应用，以机械动力技术为基础的大机器生产代替了以手工操作技术为基础的工场手工业，人们对自然资源开发的深度和广度不断扩展，从平原扩展到山区，从陆地扩展到海洋，出现了大量的

原材料资源，尤其是工矿资源开发所形成的产业，成为国民经济中的基础产业或主导产业。随着对资源开发的广度和深度加大，资源的数量相对丰裕，人们对资源的浪费越来越严重，尤其是在两次世界大战前后，对燃料、原料的需求加速增长，自然资源大量消耗。人们在“自然资源是取之不尽、用之不竭的”思想指导下，对自然资源的开发达到了前所未有的高度。

继第二次世界大战后（1950年以后），人口数量急剧增加，经历了手工生产时期的人们，在现代机器大生产环境下有着急切提高生活水平的渴望，这种要求的实现需要大量的自然资源。因此，人们对地球上的资源进行了掠夺式的开发。随着人们对资源的过量开采，随之而来的是资源短缺，环境污染问题的日趋严重，人口、资源、环境和经济发展的矛盾愈来愈突出。

3. 资源消耗和智力资源缺乏时期

从第二次世界大战以后的1946年，第一台电子计算机研制成功开始进入这一时期。工业化使人类与自然对抗的能力大大提高，在自然资源开发利用上所取得的成就使生活在其中的人们获得了可观的利益，于是人们（尤其是生活在发达国家城市里的人们）的一个错觉，即人类征服自然的作用更加强大了，人们的消费极大地增长，对不可更新资源的依赖性增强，人均能源消耗急剧上升。与此同时，工业化时期造成的环境危机问题，迫使世界各国加强智力资源开发，研究有关节约自然资源和防止环境污染的先进技术和管理措施，使资源结构从实物资源消耗型向智力资源消耗型转移。所谓智力资源是劳动力资源的组成部分之一，是劳动者在生产劳动过程中逐渐积累形成的。智力资源有多种具体表现形态，概括来说，在资源开发利用中起着重大作用的主要有科学技术和科学管理两种。科学技术是指劳动者对科学实验和生产实践经验的总结，在头脑中形成的科学理论和技术设计方案。这些理论和方案，经过对劳动者的培训和技术方案的商品化、产业化，融合到劳动者的技能和生产资料的素质中去，于是劳动者和生产资料成为科学技术的载体。劳动者技能和生产资料质量愈高，制成品所包含的智力劳动量也就愈多，其附加值也就愈高。科学管理是管理工作必须遵循的原则。所谓科学管理，就是按照客观规律的要求，尽可能采取电子计算机技术、信息网络技术、系统分析等先进管理手段和管理方法，正确处理国家、部门、地区、企业之间的相互关系，使劳动力、生产资料、资金、技术、信息等生产要素达到合理的优化组合，以最少的劳动消耗和实物资源消耗取得最大的经济效益和生态效益。

二、环境问题的产生和发展

环境保护与可持续发展是当今世界人们最关心的问题之一，由于全球人口的迅速增长、科学技术的进步、社会化大生产的不断发展、人们的生产和生活不断地影响环境，使许多环境因素改变，自然资源锐减，不利于人类生产和生存的环境问题逐渐增多。

1. 环境

环境是相对于某中心事物而言的。它作为中心事物的对立面而存在，是作用于该中心事物所有物质和力量的总和。环境因中心事物而异，随中心事物的改变而变化。它与中心事物既相互呼应，又相互制约，既相互依存，又互相转化。简单地讲，与某一中心事物有关的周围事物即称该中心事物的环境。我们所讨论的环境是人类的生存环境，是以人为中心的环境，这一环境是指围绕着人群的空间及其可以直接或间接影响人类生活、生产和发展的各种物质与社会因素、自然因素及其能量的总体，它包括自然环境和社会环境两方面。自然环境主要包括空气、水、野生动植物、土地、矿物、岩石、太阳辐射等，这些都是人类赖以生存的物质基础。社会环境是指人们生活的社会经济制度和上层建筑的环境条件，是人类在物质

资料生产过程中共同进行生产而结合起来的生产关系的总体，又称文化-社会环境。在本书中，我们主要对自然环境进行讨论。

世界各国的一些环境保护法中，往往把环境中应当保护的环境要素或对象称为环境。如《中华人民共和国环境保护法》定义的环境“是指影响人类生存和发展的各种天然的和经过人工改造的自然因素的总体，包括大气、水、海洋、土地、矿藏、森林、草原、野生生物、自然遗迹、自然保护区、风景名胜、城市和乡村等”。这是与人类关系最为密切而必须加以保护的那部分环境。总体上来讲，我们可以把周围的环境概括为自然环境，以及人为在改造自然环境的过程中创造的一些人工环境。

环境是一个非常复杂的系统。按照系统论的观点，人类环境是由若干规模大小不同、复杂程度有别、等级高低有序的子系统构成的，各子系统和组成成分之间的相互作用使系统具有整体功能、集体效应和协同作用。环境目前还没有形成统一的分类方法，一般是按照环境的主体、范围、要素和人类对环境的利用或环境的功能进行分类。按照环境的形式分类，可划分为自然环境和社会环境；自然环境按其主要环境组成要素可分为：大气环境、水环境、土壤环境、地质环境等。

环境系统是一个复杂的动态系统和开放系统，系统内外存在着连续不断的、巨大和高速的物质、能量和信息的变化和交换，在一定时空尺度内，若系统的输入和输出处于动态平衡，称为环境平衡或生态平衡。环境系统的组成和结构越复杂，它的稳定性越大，越容易保持平衡。环境具有如下特征：第一，环境具有整体性和区域性。环境的整体性是指环境的各个组成部分或要素构成一个完整的系统，又称系统性；环境的区域性是指环境整体特性的区域差异，不同（面积不同或地理位置不同）区域的环境有不同的整体特性。第二，环境具有变动性和稳定性。环境的变动性是指在自然界和人类社会行为的共同作用下，环境的内部结构和外在状态始终处于不断的变化之中；环境的稳定性是指环境系统具有一定的自我调节能力，即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的限度，也就是说人类生产、生活行为对环境的影响不超过环境的净化能力时，环境可以借助自身的调节能力使这些变化逐渐消失，使其结构和状态得以恢复。第三，环境的资源性与价值性。环境价值源于环境的资源性。人类社会的生存发展都是环境不断提供物质和能量的结果。环境资源除物质性资源以外，还包括非物质性资源。比如，环境状态就是一种资源，不同的环境状态，将给人类社会生存发展提供不同的条件。第四，危害作用的时滞性。由于污染物在生态系统各类生物中的吸收、转化、迁移和积累需要时间，因此自然环境一旦被破坏或被污染，造成的后果将是潜在的、深刻的、长期的。

2. 环境问题

概括地讲，环境问题是指全球环境或区域环境中由于自然力或人类活动所引起的环境数量和质的变化，以及这种变化对人类生存和发展造成影响的问题。人类生活在环境中，其生产和生活必然受到自然环境的影响，同时人类的活动不可避免地对环境产生影响。这些影响有些是积极的，对环境起着改善和美化的作用；有些是消极的，对环境起着退化和破坏的作用。凡是对环境与人类之间相互作用的消极影响都构成环境问题。

环境问题是多方面的，但大致可以分为两类：原生环境问题和次生环境问题。由自然力引起的为原生环境问题，也称第一环境问题，如火山爆发、地震、洪涝、干旱、滑坡等引起的环境问题。由于人类的生产和生活引起生态系统破坏和环境污染，反过来又危及人类自身的生产和发展的现象，为次生环境问题，也称第二环境问题。次生环境问题包括生态破坏、环境污染和资源浪费等方面。

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减少和结构显著改变,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。环境污染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,由此引起的环境质量的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、噪声污染和放射性污染。

目前人们所说的环境问题一般是指次生环境问题,本书中对由于人类活动加剧了的第一环境问题的生态学原理也进行了阐述和分析。但值得注意的是,原生环境问题和次生环境问题往往很难截然分开,它们之间常常存在着某种程度的因果关系和相互作用。

3. 环境问题的产生和发展

环境的变化,包括环境要素的物理化学性质或环境结构发生不利于人群和生物的变化,并对人类的生存产生不利的影晌,于是产生环境问题。人类的产生和发展一直与环境变化带来的环境问题有关。往往老的环境问题解决了,新的环境问题又产生了。历史的发展证明,环境问题一直伴随着人类活动而存在,并且随着人类活动的强化而发展。

地球度过了40多亿年以后,才成为人类的摇篮。相比之下,人类的历史是很短的,但就在这一时期内,人类是伴随着环境问题的产生而诞生的,也随着对环境问题的认识和解决而发展。早在300万年前的第三纪,地球气候炎热湿润,热带亚热带森林广布,古猿生活在其中,过着无忧无虑的生活,进化速度也很慢。在大约距今300万年时,地球进入第四纪冰川期,气候寒冷,森林面积大大缩小,古猿的生存受到严重威胁,因不适应而大批死亡,但少量的古猿改变了自己的生活习惯,走下树木,学会制造和利用工具,改造环境,战胜寒冷和饥饿,于是人类产生了。这个时期的环境问题是气候危机,属于原生环境问题,人类就是在解决气候危机的过程中诞生的。古人类在漫长的发展过程中,绝大部分时间过着采集植物果实、种子、根、茎、叶和捕鱼打猎生活。由于人类当时不会打井,不能远离水源,因此,可供采集和渔猎的生物资源十分有限,往往因采集和渔猎过度引起生物资源枯竭,于是产生了食物危机,这是人类活动直接影响产生的环境问题。食物危机迫使古人类迁移,而迁移的结果又往往使新的地区生物资源枯竭。食物危机又迫使古人类再次改变自己的生活方式和生产方式,距今大约8000年前,人类学会了农耕和畜牧,人类社会发展到了一个新的阶段,即由原始社会进入了农业社会。

在农业社会中,人类食物有了稳定的来源,这一时期可看作人类征服自然、改造自然的开始,人类在这一过程中创造了文化,发展了生产,改善了生活条件,社会文明程度有了很大提高,先后产生了若干伟大的古代文明,例如古埃及、古巴比伦、古希腊、古印度、古中国等。在这些古文明中心创造灿烂文化的同时,也逐渐产生了新的环境问题。由于扩大耕地等原因,破坏了植被,森林被砍伐,草原被开垦,由此带来了水土流失、沙漠化;不合理的灌溉又带来了盐碱化。这些都破坏了土地资源,进而破坏了农业社会的经济基础,因此,一些古文明衰落了,或被迫迁移至其他地区。这就产生了另一环境问题——土地危机。土地危机至今仍然困扰着人类社会。

到了工业社会,“三废”排入环境,积累到一定程度,超过环境容量,造成环境污染。进入20世纪,由于近代社会经济的高度发展,环境污染和衰退更加严重,特别是在人口激增和人类正以空前规模开发自然资源的今天,环境问题变得更加严峻、更加紧迫。