

高 职 高 专 规 划 教 材

环境保护与可持续发展

第二版

田京城 缪娟 孟月丽 主编



化学工业出版社

高 职 高 专 规 划 教 材

环境保护与可持续发展

第二版

田京城 缪娟 孟月丽 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书共分十章。其主要内容包括：地球环境与生态系统；人口与资源问题；生态破坏及全球性环境问题；可持续发展的基本理论；清洁生产；绿色经济与生活；“三废”污染及其他污染的控制与防治措施。该书浅显易懂，具有通用性，使各专业学生能够对环境知识有较深刻的理解，树立可持续发展观，把可持续发展的思想贯穿于各行各业的技术路线、生产管理、行政管理等方面，起到提供知识、提高意识的作用。

本书可供高职高专非环境类专业的学生作为教材使用，也可作为管理人员和工程技术人员的培训、自学用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

环境保护与可持续发展/田京城, 缪娟, 孟月丽主编.
2 版. —北京: 化学工业出版社, 2014. 1
高职高专规划教材
ISBN 978-7-122-18578-5

I. ①环… II. ①田…②缪…③孟… III. ①环境保护-
可持续性发展-高等职业教育-教材 IV. ①X22

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 237571 号

责任编辑: 王文峡
责任校对: 王素芹

文字编辑: 刘莉珺
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: 三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 15 3/4 字数 390 千字 2014 年 2 月北京第 2 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: 29.80 元

版权所有 违者必究

前 言

本书第一版出版以来，被全国多所高职高专院校选用，受到广大师生和读者好评，同时也提出了许多宝贵的建议和意见，在此向广大师生和读者表示衷心的感谢。

近年来，随着我国教育事业的发展和改革，以及经济建设的转型升级，特别是建设美丽中国的宏伟目标，加强环境保护，实现可持续发展必将成为社会经济发展所倡导的主旋律，作为将要走向经济建设岗位的专业技术人才，尽早树立环境保护意识，坚持走可持续发展道路，有着积极而重要的意义。而最近几年出版高职高专该类教材又较少，在此基础上为了更好地为高等职业技术教育服务，满足高职高专学校的教学服务，同时在听取了有关学校老师的建议和要求后，决定对该书进行修订出版。

此次修订的总体思路是在基本保持原书内容体系的基础上，对章节顺序进行了调整，实现了由基础知识到专业知识的学习过程，使顺序更加合理，层次感更强；对内容进行了删节。增加了环境的概念和环境问题产生的原因；增加了环境伦理观与环境问题的关系等内容。同时更新了有关数据。

本着实用、通俗、各专业兼容的思想，修订后力求章节层次分明、条理清晰、重点突出、内涵丰富，覆盖面广，使各专业学生通过本教材的学习，对环境保护知识有较深刻的理解，树立可持续发展观，在今后的工作、生活中自觉承担起环境保护的责任和义务，建设好美丽的家园。

本书共分十章。其主要内容包括：地球环境与生态系统；人口与资源问题；生态破坏及全球性环境问题；可持续发展的基本理论；清洁生产；绿色经济与生活；“三废”污染及其他污染的控制与防治措施。

本书由焦作大学、河南理工大学、平原大学、河南工业大学职业技术学院、吉林工业职业技术学院、焦作卫生医药学校等院校的部分教师共同编写。各章节的编者是：绪论，田京城、张勤善；第一章、第二章，原东林、林茹；第三章，孙淑香、赵留喜、张勤善；第四章、第五章、第六章，孟月丽；第七章，黄艳芹、缪娟；第八章、第九章、第十章，王桂芝、原东林。全书由田京城、缪娟、孟月丽任主编；张勤善任副主编。

在本书编写和修订过程中得到了符德学教授的悉心指导和帮助，并进行了最后的审稿工作，在此谨表示诚挚的感谢。

本书得到了化工出版社的大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢。

编者
2013年10月

第一版前言

环境保护和可持续发展是 21 世纪世界各国社会经济发展所倡导的主旋律。我国已把环境保护作为基本国策，并在积极制定和实施可持续发展战略。在高等院校各专业开设“环境保护与可持续发展”作为公共选修课程，对人们尽早树立环境保护意识，走可持续发展道路，有着积极的意义。同时，这也是我们编写此书的初衷。

本书本着实用、通俗、各专业兼容的思想，编写中力求章节层次分明、条理清晰、重点突出、内涵丰富，覆盖面广，同时注重知识的系统性、新颖性，突出了新理论、新观念、学科发展的新动向，力争高校各专业学生通过本教材的学习，对环境保护知识有较深刻的理解，树立可持续发展观，在今后的工作岗位上自觉承担起环境保护的责任。本书浅显易懂，具有通用性，适合高职高专非环境类各专业选用，同时也可作为管理干部和工程技术人员的培训、自学用书。

本书是由焦作大学、河南理工大学、平原大学、郑州大学职业技术学院、吉林市职业技术学院等院校的部分教师共同编写的。全书由田京城、缪娟任主编。各章的编者分别为：绪论，田京城；第一章至第三章，孙淑香、赵留喜；第四章至第七章，缪娟、黄延芹、林茹；第八章至第十章，田京城、王桂芝、毋彩虹。在本书编写过程中得到了符德学教授的悉心指导和帮助，并进行了最后的审稿工作，在此谨表示诚挚的感谢。

本书得到了化学工业出版社的大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢。

因编写人员学术水平和时间所限，书中不妥和错误之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编者
2005 年 5 月

目 录

绪论	1	四、矿产资源	56
一、概述	1	五、人口对自然资源的压力	58
二、环境问题的产生和发展	2	第四节 能源问题	59
三、人类面临的主要环境问题	3	一、地球上的能源	59
四、环境问题的本质原因	5	二、能源与人类社会	61
五、环境科学的基本概念	6	三、能源更迭与科学技术	63
六、中国的环境保护发展过程	7	四、新的绿色能源开发技术	65
七、可持续发展战略的提出和意义	8	五、中国能源结构特点	71
复习思考题	10	六、人口增长对能源的压力	71
第一章 地球环境与生态系统	11	复习思考题	71
第一节 地球环境的圈层结构与人类的关系	11	第三章 生态破坏及全球性环境问题	73
一、地球概况	11	第一节 植被破坏	73
二、地球圈层的形成和演变	12	一、森林	74
三、人类只有一个地球	18	二、牧场退化	75
四、环境的基本概念	20	三、我国森林和草地的现状	76
五、聚落环境中的基本环境问题及其解决途径	24	第二节 水土流失	77
第二节 生态系统	27	一、干旱灾害	77
一、生态系统	27	二、洪涝灾害	78
二、生态平衡	36	三、水土流失灾害	79
三、生态学在环境保护中的应用	38	四、滑坡灾害	79
复习思考题	39	五、泥石流灾害	80
第二章 人口与资源问题	40	第三节 荒漠化	80
第一节 世界人口发展情况	40	一、世界土地荒漠化的基本状况	80
一、人口的变迁	40	二、土地荒漠化的成因及危害	81
二、人口对自然环境的影响	43	三、耕地质量下降	82
第二节 中国人口发展情况	44	四、我国荒漠化现象严重	82
一、中国人口现状	44	五、土壤危机	83
二、中国人口的中间方案预测结果	45	第四节 气候变化	83
三、中国人口发展趋势	45	一、气候变化及其趋势	83
四、中国人口发展的对策	47	二、影响气候变化的因素	85
五、中国人口高龄化及趋势的含义	47	三、气候变化的影响和危害	86
第三节 自然资源与资源短缺（水、土地、矿产）	48	第五节 臭氧层破坏	88
一、自然资源概述	48	一、臭氧层破坏及其成因	88
二、水资源	49	二、臭氧层破坏的危害	88
三、土地资源	52	三、控制臭氧层破坏的途径和政策	89
		四、淘汰消耗臭氧层物质的国际行动	89
		第六节 生物多样性锐减	90
		一、生物多样性含义	90

二、生物多样性及其价值	91	四、发展循环经济,需要相应的制度 保证	139
三、生物多样性减少及其原因	92	五、发展循环经济的技术保证	140
复习思考题	95	复习思考题	141
第四章 可持续发展的基本理论	96	第六章 绿色经济与生活	142
第一节 概述	96	第一节 绿色经济的含义	142
一、可持续发展战略的概念及其内涵	96	一、绿色经济的含义	142
二、可持续发展综合国力指标体系	97	二、生态经济及其特点	143
三、可持续发展的有关理论	99	第二节 绿色农业	143
第二节 可持续发展的《21 世纪议程》 与行动纲领	100	一、农业的可持续发展	144
一、全球《21 世纪议程》	100	二、生态农业	144
二、《中国 21 世纪议程》	101	三、有机农业和有机食品	146
三、《中国 21 世纪初可持续发展行动 纲要》	102	第三节 环境保护产业	146
第三节 环境管理	104	一、发展环境保护产业的意义	146
一、概述	104	二、中国环境保护产业现状	147
二、环境管理的基本手段	105	三、我国环境保护产业的未来发展	148
三、环境管理的职能	106	第四节 绿色生活	149
四、我国环境管理的基本制度	106	一、绿色食品	149
五、环境规划	109	二、绿色纺织品	151
第四节 环境保护法	110	三、绿色消费	152
一、基本概念	110	四、室内空气污染和控制	154
二、环境法的目的、作用和特点	111	复习思考题	156
三、环境保护法的体系与实施	112	第七章 大气污染与控制	157
四、环境保护法的法律责任	114	第一节 概述	157
第五节 可持续发展环境伦理观	115	一、大气组成	157
一、人类在不同社会形态的环境伦理观	115	二、大气污染	158
二、可持续发展环境伦理观的含义和 原则	118	第二节 大气污染源及污染物	158
三、人类与环境的关系	119	一、大气污染源	158
四、自然的权利和价值	120	二、主要的大气污染物	159
五、可持续发展环境伦理与人类生活的 道德规范	122	第三节 大气污染的影响	161
复习思考题	124	一、对人体健康的影响	161
第五章 清洁生产	125	二、对植物的伤害	163
第一节 清洁生产的概念	125	三、对器物 and 材料的影响	164
一、清洁生产的提出	125	四、对大气能见度 and 气候的影响	164
二、清洁生产的概念	127	第四节 大气污染的控制技术	165
三、清洁生产的内容	130	一、烟尘控制技术	165
第二节 清洁生产的实施途径	135	二、气态污染物的一般控制技术	170
第三节 循环经济与技术	137	三、典型废气的控制技术	174
一、循环经济的含义	137	四、汽车排气控制技术	177
二、发展循环经济的必要性	138	复习思考题	179
三、循环经济的技术经济特征	138	第八章 水污染及其防治	180
		第一节 概述	180
		一、我国的水资源污染现状	180
		二、水体污染	181

三、水体自净	181	三、有毒废渣的回收处理与利用	218
四、水质标准	181	第四节 城市垃圾及化学品的处理	219
五、水质指标	182	一、城市垃圾的处理方法	219
第二节 水体的主要污染物	185	二、城市垃圾的回收利用	220
一、水体污染源	185	三、消除“白色污染”	221
二、水体污染物的种类、来源及其危害	186	四、主要化学工业固体废物处理	222
第三节 水体污染的控制技术	194	复习思考题	226
一、概述	194	第十章 其他污染及其防治	227
二、污水的物理处理法	195	第一节 土壤污染及其净化	227
三、化学处理法	197	一、土壤污染的发生	227
四、物理化学处理法	198	二、土壤污染的防治	231
五、生物处理法	200	第二节 噪声污染及其控制	232
六、废水中氮磷的去除	202	一、噪声及危害	232
七、污泥的处理	204	二、噪声标准	233
复习思考题	205	三、噪声控制技术	234
第九章 固体废物的处理和资源化	206	第三节 电磁污染	235
第一节 概述	206	一、电磁污染与危害	235
一、固体废物的概念及特性	206	二、电磁污染源	237
二、固体废物的来源及分类	207	三、电磁辐射污染的防护	237
三、固体废物的危害	208	第四节 热污染	239
四、固体废物的处理原则	209	一、热污染	239
五、固体废物的污染控制	211	二、热污染的危害	239
第二节 常见固体废物的处理方法	212	三、热污染的防治	240
一、焚烧法	212	第五节 光污染	240
二、化学法	212	一、光污染含义	240
三、分选法	214	二、光污染性质和危害	240
四、固化法	214	三、光污染的防护	241
五、生物法	215	复习思考题	241
第三节 有害固体废物的处理	215	参考文献	243
一、有害固体废物（危险废物）	215		
二、危险废物物的处理方法	217		

绪 论

一、概述

自 20 世纪 80 年代以来,由于科学技术的进步,世界上发达国家由工业化社会步入信息化社会,发展中国家则是实现着工业化与信息化的双重迈进。人类这些生产方式的改变与进步,一方面实现了自己暂时的物质与精神生活富足,另一方面,也造成了比以往任何时候都更为严重的资源耗竭和环境破坏问题。当今,人类步入 21 世纪已 12 年了,各种环境问题相对 20 世纪而言呈现出更加多样化、复杂化、严重化、全球化等特征,像疯牛病、口蹄疫、SARS、禽流感、臭氧空洞扩大、全球温度上升、气候异常、洪涝灾害、石油危机、矿物资源紧缺、金融危机、局部战争、恐怖主义、网络安全等,这些 21 世纪以来凸显在世界各国的疫情、自然灾害、能源危机、金融社会危机、社会安全与信息安全危机等全球性自然环境和社会环境问题便是这方面的证明。

为了使人类自己目前和未来能较好地生存与发展,人们不得不重新反思自己生活与生产活动的方式和自己与环境的关系。20 世纪 80 年代人类就开始了一场新的觉醒,那就是对环境问题进行了更深刻的认识,世界各国都把环境问题摆在战略高度,深入研究人类如何与环境世代友好相处,并在很多环境问题上达成共识。相对 20 世纪而言,当今人类社会最大的变化,莫过于环境与发展问题在大多数人们思想上的普及和前所未有的重视。近几年来,联合国及世界各国不断推出保护人类生存环境的政策和举措,环境保护、可持续发展,清洁生产、循环经济、绿色工业、绿色产品、人与自然和谐、科学发展观等名词也成了人们的日常话题。因此,环境与发展问题已成为当今人类普遍关注和亟待解决的重大命题。

虽然环境与发展已成为当今人类社会的主旋律,但这并不等于人类所面临的环境与发展问题的解决。相反,目前人类面临的环境与发展问题比以往任何社会都严重得多。这是因为在目前人类科学技术和生产力水平条件下,人类还不能正确处理环境保护与产品生产之间的矛盾,长久生存与目前生活贪求之间的矛盾,个别国家发展与整个人类乃至整个生态系统进化的矛盾。在这种状况下,人们一方面由于面临日益严重的环境破坏、资源耗竭、社会危机等问题,要高呼保护环境,走可持续发展道路。另一方面在目前世界经济一体化的大潮中,为了个人、企业、民族、国家的生存与竞争,又不得不向自然界索取更多的资源并排放大量的污染物。这大概就是目前环境污染、生态破坏与资源耗竭日趋严重,人类可持续发展越发受到威胁的主要症结。

实际上,只有整个人类从思想观念上真正正确认识了自己与环境的关系,并彻底抛弃自己以往肆意索取自然资源,以满足自己对物质无止境的贪婪需求,把自己的生产与生活活动降低到自然环境的承载力之下,才能够实现人类自身的可持续发展。为此,大力普及环境保护和可持续发展理论与实践方面的教育,树立可持续的科学发展观,努力发展环境科学和环保技术,实现从黑色工业文明走向绿色生态文明的转变,创造人类与环境和谐的社会,便成为当代人类的首要任务之一。

面对目前我国资源约束趋紧、环境污染严重、生态系统退化的严峻形势,党的十八大报告中明确提出要大力推进生态文明建设,指出建设生态文明,是关系人民福祉、关乎民族未

来的长远大计。要求人们必须树立尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念,要把生态文明建设放在突出地位,并且融入到经济建设、政治建设、文化建设、社会建设各方面和全过程,努力建设美丽中国,实现中华民族永续发展。为此,必须加强生态文明教育,增强全民节约意识、环保意识、生态意识、形成合理消费的社会风尚,营造爱护生态环境的良好风气。号召全党、全国人民一定要更加自觉地珍爱自然,更加积极地保护生态,努力走向社会主义生态文明新时代。

人类历史发展到今天,由于前辈所处历史阶段的限制,在对深奥繁杂的环境科学无知的情况下,对自己物质与精神生活无限追求,造成了生存环境的污染与破坏,并严重影响了当代人的生存与发展。当代人为了自己的生存与发展,就必须对前人们已造成的环境污染进行治理,这是人类历史赋予当代人的重任,更是赋予当代大学生的重任。

进入 21 世纪以来,环境保护与可持续发展已成为全人类的共识,在我国已达到家喻户晓的程度。作为一个现代的大学生,具备环境保护与可持续发展的基本理论和技能,不仅是我国的环境教育政策要求,同时也是当代大学生应具有的知识结构。是当代人与前人相区别的显著标记之一,更是当代大学生的显著标记之一。

目前,在我国环境保护及可持续发展的法律法规正逐步建立健全起来,有关环保、可持续发展、清洁生产、循环经济等方面的概念、理论、工艺技术和生产设备也不断涌现。另外,由近年我国环境状况公告可知,目前我国的环境形势仍很严峻,各种污染和破坏环境的事件还在不断发生。面对目前环境污染的严峻现实,作为一个中国当代的大学生,若不具备有关环境科学、环保法、环境管理、清洁生产、循环经济、可持续发展等方面的基本理论和技能,在走上社会的实际工作中就会困难重重,就难以适应工作岗位对自己的要求,这显然对就业工作和今后的事业发展都是十分不利的。

基于上述,作为一个中国当代的大学生,为了完成人类历史赋予我们的重任,为了个人目前能够顺利就业和未来的事业发展,为了能够顺利迈进绿色生态文明新时代,为了建设未来的美丽家园、美丽国家及美丽世界,现在必须学好和掌握环境保护与可持续发展的基本理论与技能,这就是学习本课程的初衷。

二、环境问题的产生和发展

环境问题主要是指由于人类活动作用于人们周围的环境所引起的环境质量变化,以及这种变化反作用于人类的生产、生活和健康的影响问题。当前人们所研究的环境问题重点是由于人为因素而产生的环境问题也称第二环境问题;而不是自然灾害引起的环境问题也称第一环境问题。环境问题由来已久,它伴随着人类的产生而产生,随着人类社会的发展而加剧。环境问题大体上可以分为四个阶段。

1. 环境问题的初级阶段

从远古时期一直到工业革命以前,由于人类对自然环境的认知能力和科学技术水平有限,人类对环境的影响并不十分明显;但为了生存会盲目乱采乱捕乱烧,滥用资源而造成生活资料短缺和环境的污染、破坏。

2. 环境的恶化阶段

产业革命到 20 世纪中叶,社会生产力迅速发展,机器代替人的手工劳动而被广泛使用,劳动生产率大幅提高,为人类创造了大量的财富,增强了人类利用和改造环境的能力,扩大了人类的活动领域;同时也排放出大量的废弃物进入环境,尽管环境自身有一定的自净能力,但是,当废弃物排放量愈来愈多超过环境的自净能力时,就会影响环境质量,造成环境

污染。如从 19 世纪到 20 世纪中叶英国伦敦多次发生毒烟雾事件,造成大量居民死亡和产生疾病而被称为“雾都”。

3. 环境问题的第一次高峰

从 20 世纪 50 年代到 80 年代,科学技术在工业、交通等各领域的广泛应用,生产力得到迅猛提高,工业生产规模不断扩大,能源消耗猛增,同时,由于世界处于相对和平稳定时期,人口迅猛增加,城市化速度加快。尤其是工业发达国家环境污染达到了十分严重的程度,直接威胁到人们的生命和安全。如 1955 年美国洛杉矶发生的光化学烟雾事件造成数百人的死亡;1955 年至 1972 年日本四日市由于工厂每年大量排放工业有害废气,使该城市终年烟雾弥漫,致使居民大量发生支气管疾病和肺癌,造成日本全国患该类病高达 6000 多人。环境问题的不断发生引起了全球的重视,1972 年在斯德哥尔摩召开了全球环境会议,通过了《人类环境会议》;工业发达国家把环境问题摆上了国家议事日程。

4. 环境问题的第二次高峰

20 世纪 80 年代以后,环境问题由局部向区域再向全球蔓延,并且日趋严重,主要表现在“温室效应”、臭氧层破坏、酸雨和荒漠化,突发性的严重的环境污染事件频繁发生。这些问题已经严重威胁着人类的生存和发展,受到全球各国各阶层的广泛关注。在这种社会背景下 1992 年联合国在巴西里约热内卢召开了由世界一百多个国家首脑参加的环境与发展大会,这次会议人类正式提出了向环境污染进行宣战,成为解决环境问题的一个重要的里程碑。

三、人类面临的主要环境问题

当前人类面临的主要环境问题表现为人口膨胀、资源短缺、生态破坏和环境污染问题;它们之间相互关联,相互影响,是目前环境科学重点研究的对象。

1. 人口问题

人口是生活在特定社会、特定地域、具有一定数量和质量,并且在自然环境和社会环境中同各种自然因素和社会因素所构成复杂关系的人的总称。人口的急剧膨胀是当前人类面临的主要环境问题之一。据统计,自人类诞生以来直到工业革命以前,这段漫长的时期里,世界人口总数很少,据估计每 200km^2 少于 1 个人。工业革命以后,人类的生产力水平迅速提高,人们生活水平和医疗卫生水平显著提高,尤其是第二次世界大战后,到 1975 年达到 40 亿,1995 年达 56.8 亿,目前已经超过 60 亿。世界人口增长速度达到了人类历史最高峰。预计到 2025 年世界人口将超过 80 亿,并继续增长,直到 22 世纪初世界人口才能达到稳定值。人虽然是宝贵的财富,但人口的快速增长和人均占有资源的矛盾愈加尖锐化;同时在生产过程中废弃物排放量也增大,加重了环境污染。另外,人口的增加会超出地球环境对人口的合理承载能力,这必将对人类的经济、社会、环境产生不可估量的影响。

2. 资源问题

人口的增长必然带来从环境中攫取更多的资源,而那些不可再生资源将面临着短缺和耗竭的危险,即使可再生资源也会出现供不应求的局面。全球资源问题主要表现为:水资源严重短缺,土地资源不断减少和退化,能源紧张,矿产资源浪费和短缺等。

3. 环境污染问题

人口的增长,科学技术的发展,生活水平的不断改善,资源的需求量大增,在生产的大发展过程中也加快了环境污染问题,主要表现在:①水质污染。很多江河湖泊及地表中的洁净水由于人类活动而被污染,危害人体健康,影响工农业产品的产量和质量,加速生态环境

的退化和破坏,造成重大经济损失。②大气污染。大量的工业和生活废气排放造成大气中有害物质含量增高,形成酸雨现象,臭氧层破坏,产生“温室效应”和气候的异常变化。③土壤污染。人类活动产生的污染物质通过各种途径进入土壤,其数量超过了土壤的容纳和同化能力,而使土壤的性质、组成及性状等发生改变,导致土壤功能失调,土壤质量恶化,土壤生产力下降。

4. 生态破坏

主要是森林破坏、牧场退化、水土流失、荒漠化、生物多样性锐减。据资料表明,全球目前水土流失面积达 2500 万平方公里,占全球陆地面积 16.8%;全球有 36 亿公顷干旱土地受到沙漠化的危害;有 10%~20%的植物消失,已知在过去的 4 个世纪中,人类活动已经引起全球 700 多种物种的灭绝。

5. 我国的环境问题

目前我国面临的是资源约束趋紧、环境污染严重、生态系统退化,环境状况总体恶化趋势没有根本遏制的严峻形势。

(1) 人口问题 据国家统计局 2013 年 2 月 22 日发布的《中华人民共和国 2012 年国民经济和社会发展统计公报》中的有关数据,2012 年末全国大陆总人口为 135404 万人,比上年末增加 669 万人,其中城镇人口为 71182 万人,占总人口比重为 52.6%,比上年末提高 1.3 个百分点。全年出生人口 1635 万人,出生率为 12.10‰;死亡人口 966 万人,死亡率为 7.15‰;自然增长率为 4.95‰。出生人口性别比为 117.70。0~14 岁(含不满 15 周岁)人口 22287 万人,占总人口的 16.5%,比上年末提高 0.01 个百分点;15~59 岁(含不满 60 周岁)劳动年龄人口 93727 万人,比上年末减少 345 万人,占总人口的 69.2%,比上年末下降 0.60 个百分点;60 周岁及以上人口 19390 万人,占总人口的 14.3%,比上年末提高 0.59 个百分点。其中:65 周岁及以上 12714 万人,占总人口的 9.4%。全国人户分离的人口为 2.79 亿人,其中流动人口为 2.36 亿人。

目前我国人口占世界人口 20%,平均寿命 74.83 岁,已步入老龄化社会,存在着人口结构与生产力落后不协调问题。

(2) 资源问题

① 水资源 我国人均水资源量只相当于世界人均水资源量的四分之一,居世界第 110 位。全国年均缺水量超过 $500 \times 10^8 \text{ m}^3$,三分之二城市缺水。大江大河特别是黄河、淮河、海河、辽河及西北内陆河区水资源开发利用接近或超过水资源承载能力,一些重点流域水污染严重。

② 耕地资源 我国人均耕地资源量不大,只相当于世界人耕地资源量的四分之一,华北和华南许多地区人均耕地远低于联合国粮农组织提出的 0.05 hm^2 最低界线,耕地面积已接近 18 亿亩(15 亩 = 1 hm^2) 红线。

③ 矿产资源 我国人均煤炭和石油资源储量分别是世界人均的二分之一和十分之一,到目前为止被利用的矿产资源已超过 150 种,但在其开发和利用方面存在利用率低、对环境的污染严重等问题。目前我国资源约束趋紧,石油、铁矿石等重要矿产资源对外依存度都在 55% 以上。

(3) 环境污染问题 据中华人民共和国环境保护部 2012 年 5 月 25 日公布的我国 2011 年环境污染状况如下:

① 水环境污染 地表水水质:长江、黄河、珠江、松花江、淮河、海河、辽河、浙闽

片河流、西南诸河及内陆诸河等十大水系检测的 469 个国控断面中, I~Ⅲ类、Ⅳ~Ⅴ类和劣Ⅴ类水质的断面比例分别为 61.0%、25.3%和 13.7%。检测的 26 个国控重点湖泊(水库)中, I~Ⅲ类、Ⅳ~Ⅴ类和劣Ⅴ类水质的湖泊(水库)比例分别为 42.3%、50.0%和 7.7%。

全年全国废水排放总量为 652.1 亿吨, 化学需氧量排放量 2499.9 万吨, 比上年下降 2.04%; 氨氮排放总量 260.4 万吨, 比上年下降 1.52%。

② 大气环境污染 二氧化硫排放量 2217.9 万吨, 比上年下降 2.21%, 氮氧化物排放总量 2404.3 万吨, 比上年上升 5.73%。部分城市灰霾现象凸显, 对人们的生产生活造成了较严重的影响。二氧化碳排放量已居世界第一, 人均排放量超过世界平均水平。

③ 工业固体废物 固体废物排放量略有减少。全国工业固体废物产生量为 325140.6 万吨, 综合利用量 199757.4 万吨, 综合利用率为 61.4%。

④ 农村环境状况 随着农村经济社会的快速发展, 农业产业化、城乡一体化进程的不断加快, 农村和农业污染物排放量大, 农村环境形势严峻。突出表现为部分地区农村生活污染加剧, 畜禽养殖污染严重, 工业和城市污染向农村转移。

现有水土流失面积 $356.92 \times 10^4 \text{ km}^2$, 占国土总面积的 37.2%。其中水力侵蚀面积 $161.22 \times 10^4 \text{ km}^2$, 占国土总面积的 16.8%; 风力侵蚀面积 $195.70 \times 10^4 \text{ km}^2$, 占国土总面积 20.4%。

四、环境问题的本质原因

目前人类所面临的环境问题, 从时间上看是随着工业革命后的工业化生产方式的产生而产生的, 从事物表面上看是科学技术进步带来的工农业生产力的高速发展造成的。

人类在工业革命后 350 年的发展进程中, 以大工业化生产方式和科学技术进步为依托, 只重视自己眼前的经济效益, 而不顾长远的经济效益、社会效益和环境效益。由此造成因缺乏对环境与发展的合理规划而盲目发展、因不合理的开发利用资源、浪费破坏资源而使环境质量日益恶化等环境问题。因此有许多人会把环境问题归罪于工业化生产方式和科学技术的进步。按照这种认识, 人类要克服环境问题, 就得扔掉已有的科学技术, 倒退到农业社会中去, 这显然是不可能的。

实际上环境问题的根本原因是由于人类对环境科学规律的认识不足, 以及人类维生过程自私本性的过度扩张引起的。

1. 从人类和科学发展史来看, 环境问题应是由人类对环境科学规律的认识不足引起的

(1) 人类认识自然科学规律的阶段性 人类在地球上自诞生到现在, 对于自己和周围环境的认识有一个逐渐从无到有, 由少到多, 由感性到理性的认识过程。当今人类在科学技术发展阶段上, 在许多方面仍知之甚少, 在环境科学的一些领域甚至还是盲区。在这种没有充分认识环境科学规律的历史阶段, 出现违反环境科学的人类活动自然是不可避免的。

(2) 环境科学是建立在其他科学基础之上的非基础本质特性 从环境科学的内容与分支可以看出, 依其研究的性质和作用一般可分为三大部分, 即环境学、基础学科环境学、应用环境学。

显然这里若没有这些基础学科和应用学科建立, 自然不会有相关基础环境学及应用环境学的建立。环境科学这种建立在其他科学基础之上的非基础本质特性, 造成了它当今的年轻性和不完善性。在这种情况下, 人类不能完全按照环境科学规律指导自己的生产与生活活动也是情理之中的事。

(3) 环境科学本身的复杂性 环境科学是以环境整体系统及其所有因素为其特定研究对象的学科。是介于社会科学、技术科学和自然科学之间的边缘性、交叉性科学,是一门综合性很强的新兴科学。环境科学的研究对象决定了它本身的复杂性。像当今的臭氧空洞、台风、地震、天气预报、全球气候变暖、地球内部结构、宇宙空间的黑洞等都是非常复杂的研究学科。环境学科的这种复杂性决定了人类对他了解得不完全性。同时也决定了当今人类历史阶段出现环境问题的必然性。

2. 从生物科学及社会科学来看,人类维生过程自私本性的过度扩张也是引起环境问题的根本原因之一

任何生物在他的整个生命活动过程中,都存在着一定的自私性。这种自私性在一定范围内适度存在是必需的,是生态系统内各种生物存在的基础前提。但如果这种自私性过度扩张就会造成许多环境问题。

当今国内许多恶性环境事件的频频发生以及国际上历次联合国有关气候变化会议各国达不成挽救全球气候变化的共识,正是人类这种自私特性的生动体现。因此,为从根本上解决人类自己所造成的环境问题,人类在自己的生活与生产活动中,必须适度抛弃和限制自己的小私,从环境科学规律的大公出发,来规范自己的行为,才能从根本上解决人类自己所造成的环境问题。

综上所述可知,由于环境科学及人类自身特性决定了环境问题出现的必然性。根据人类在地球上从无到有,从低级到高级不断进化的发展过程特点,也可以说环境问题的出现是人类发展史上不可逾越的历史阶段。

总之,环境问题的出现已经告诫人们,只有在尊重环境的理念指导下,对环境的本质、特性、价值及环境科学规律进行深刻认识和研究,遵从和顺从环境科学规律,正确处理好人类与环境的关系,自觉维护生态平衡,增强环境保护意识,才可能从根本上解决环境问题,才能实现人类的可持续发展。

五、环境科学的基本概念

由前面的论述可以看出,环境问题日渐突出,同时人类对环境问题的认识也逐步深入,并在与环境的斗争中积累了丰富的经验和知识,促进了各类学科对环境问题的研究,为解决环境问题打下了良好的基础。到了20世纪中期以后,环境科学才迅速发展起来的。

1. 环境科学的研究对象和任务

环境科学是一门新兴的综合性科学,是研究环境质量及其控制工程的学科,是以“人类—环境”这一对立统一体为其特定的研究对象的,是一个以人类为主体的生态系统。

人类与环境的关系主要是通过人类的生产和消费活动而表现出来的。人类的生产和消费活动也就是人类与环境之间的物质、能量和信息的交换活动,人类通过生产活动从环境中以资源的形式获得物质、能量和信息,然后通过消费活动再以“三废”的形式排向环境。因此,无论是人类的生产活动,还是消费活动(生产消费和生活消费)无不受环境的影响,也无不影响环境,其影响的性质、深度和规模则是随着环境条件的不同而不同,随着人类社会的发展而发展的。

根据环境科学的研究对象可概括其基本任务有以下几个方面。

- ① 探索人类生活空间内自然环境演化的规律,了解和掌握环境的变化过程。
- ② 探索人类与环境之间的相互依存关系。
- ③ 协调人类活动与环境之间的关系。

④ 探索区域环境污染综合防治途径。

2. 环境科学的内容及分支

环境科学研究的核心是环境质量的变化和发展以及污染的控制技术。当前的研究重点是污染控制和改善环境质量,它包括自然环境保护、环境污染综合防治和改善生态系统。当然,随着科技的进步和社会的发展,环境科学的研究将更加深入和丰富多彩。

概括地说,环境科学是介于社会科学、技术科学和自然科学之间的边缘性、交叉性科学;是一门综合性很强的新兴科学。依其研究的性质和作用一般可分为三大部分,即环境学、环境基础学、环境应用学。

环境学包括综合环境学、理论环境学、部门环境学。

基础学科环境学包括环境数学、环境物理、环境化学、环境地学、环境生物学、环境医学、环境空气动力学等。

应用环境学包括环境工程学、环境管理学、环境规划、环境监测、环境质量评价、环境经济学、环境法学、环境行为学等。

环境科学的研究和应用已经在控制环境污染方面取得了一定成果,部分区域性的环境质量已有明显改善,环境科学也逐渐形成了自己的理论体系和研究方法。环境科学的分支学也将得到进一步充实完善。

六、中国的环境保护发展过程

中华民族有着悠久的历史文化,数千年的文明史中,在开发和利用自然环境和自然资源的过程中,也逐步形成了一些环境保护意识,这在很多历史资料中都有记载和反映。如《周礼》强调自然对于人类以及万物生长的重要性时说:“天地之所合,四时之所交也,风雨之所合,阴阳之所合也,然则百物阜安。”同样在《荀子》、《吕氏春秋》、《孟子》、《史记》等书中都有记载。他们都强调“天人合一”的人与自然和谐观。

而进入现代社会后,我国的环境保护工作由于各种社会原因起步较晚,1972年6月我国首次派代表团参加了联合国在斯德哥尔摩召开人类环境会议;这次会议使我们开始对环境保护问题 and 环境保护有了一定的认识,由此揭开了我国环境保护新的一页。

1973年8月5日至20日我国在北京召开了全国第一次环境保护工作会议,这次会议总结了新中国成立以来环境问题;通过了“全面规划,合理布局,综合利用,化害为利,依靠群众,大家动手,保护环境,造福人民”的32字环境保护方针;会议制定了《关于保护和改善环境的若干规定(试行草案)》。

1973年以来,我国从中央到地方陆续成立了环境保护的机构;1974年10月,经国务院批准正式成立了国务院环境保护领导小组。

1978年3月5日五届人大一次会议通过的《中华人民共和国宪法》明确规定,国家保护环境和自然资源,防治污染和其他公害。

1978年12月31日中共中央批准了国务院环境保护领导小组的《环境保护工作汇报要点》,汇报指出了环境保护是社会主义建设的重要组成部分。

1979年9月13日,五届人大常委会第十一次会议原则通过《中华人民共和国环境保护法(试行)》,并予以颁布。它是我国环境保护的基本法,为制定环境保护方面的其他法规提供了依据。标志着我国环境保护工作开始走上了法制轨道。

1983年12月31日至1984年1月7日,我国在北京召开了第二次全国环境保护工作会议。这次会议提出了20世纪末我国环境保护工作的战略目标;确定了符合国情的三大环境

政策,即“预防为主、防治结合、综合治理”、“谁污染谁治理”、“强化环境管理”;同时把环境保护确定为我国的一项基本国策。

1989年召开了第三次全国环境保护工作会议,会议通过了八项环境管理制度。提出了努力开拓有中国特色的环境保护道路。

1992年在巴西里约热内卢召开了联合国环境和发展大会,此后不久,我国就提出了我国环境与发展的十大对策。这十大对策是:①实行可持续发展战略;②采取有效措施,防治工业污染;③深入开展城市环境综合整治,认真治理城市“四害”;④提高能源利用效率、改善能源结构;⑤推广生态农业,坚持植树造林,切实加强生物多样性保护;⑥大力推进科技进步,加强环境科学研究,积极发展环境产业;⑦运用经济手段保护环境;⑧加强环境教育,不断提高全民族的环境意识;⑨健全环境法制,强化环境管理;⑩参考环境与发展大会精神,制定中国行动计划。

1996年7月在北京召开了我国第四次环境保护工作会议。本次会议提出了两项重大举措,即“九五”期间全国主要污染物排放总量控制计划和中国跨世纪绿色工程规划。此次会议对于落实环境保护目标和任务,实施可持续发展战略,有着十分重要的意义。

2001年中央座谈会明确指示要“确保国家环境安全”。该指示首次把环境问题上升到国家安全层面,对我国推进环境保护工作向深层次发展有着深远的意义。

2002年联合国在约翰内斯堡召开了全球可持续发展首脑会议。此次会议把新世纪解决环境问题保持人类社会持续稳定提到了战略高度,制定了具体落实措施,具有里程碑式的意义。此后2003年我国又制定了“新世纪中国环境保护战略”。该战略对新世纪10~20年国家环境安全发展趋势做了初步预测;构建了国家环境安全的总体战略和对策,提出了建立保障环境安全的7大体系;同时将水环境安全、大气环境安全、生态环境安全、危险废物和土壤环境安全、核与辐射环境安全作为保障国家环境安全的重点领域,提出了具体措施。

七、可持续发展战略的提出和意义

发展是人类社会不断进步的永恒主题。环境安全与可持续发展密不可分,实施可持续发展战略是确保国家环境安全的必由之路。

随着社会生产力的极大提高和经济规模的不断扩大,人类前所未有的巨大物质财富加速了世界文明的演化过程。但是,人类在创造辉煌的现代工业文明的同时,对发展的内涵却步入了认识的误区,一味滥用赖以支撑经济发展的自然资源和生态环境,使地球资源过度消耗,生态急剧破坏,环境日趋恶化,人与自然的的关系达到了空前紧张的程度,自然对人类的“报复”事件屡屡发生。面对严峻的现实,人类不得不重新审视自己的社会经济行为,深刻反思传统的发展观、价值观、环境观和资源观。世界上无论是发达国家还是发展中国家,都被迫理性地探索新世纪的发展模式和发展战略,试图冲破昔日牺牲生态环境、盲目追求经济增长的樊笼,寻求一条既能保障经济增长和社会发展,又能维护生态良性循环的全新发展道路。历史把人类推到了必须从工业文明走向现代新文明的发展阶段。可持续发展思想在环境与发展理念的不断更新中逐步形成。“可持续发展”战略正是在这一背景下提出的。

“可持续性”最初应用于林业和渔业,指的是保持林业和渔业资源延续不断的一种管理战略。其实,作为一个概念,我国春秋战国时期的思想家孟子,荀子就有对自然资源休养生息,以保证其永续利用等朴素可持续发展思想的精辟论述。西方早期的一些经济学家如马尔萨斯、李嘉图等,也较早认识到人类消费的物质限制,即人类经济活动存在着生态边界。

美国海洋生物学家蕾切尔·卡逊(Rachel Karson)于1962年发表了环境保护科普著作

《寂静的春天》。初步揭示了污染对生态系统的影响。她告诉人们：地球上生命的历史一直是生物与周围环境互相作用的历史……只有人类出现后，生命才具有了改造其周围大自然的异常能力。在人对环境的所有袭击中，最令人震惊的，是空气、土地、河流以及大海受到各种致命化学物质的污染。这种污染是难以清除的，因为它们不仅进入了生命赖以生存的世界，而且进入了生物组织内。

以麻省理工学院 D. 美多斯 (Dennis. L. Meadows) 为首的研究小组，针对长期流行于西方的高增长理论进行了深刻反思，于 1972 年提交了第一份研究报告——《增长的极限》。报告深刻阐明了环境的重要性以及资源与人口之间的基本联系。报告认为：由于世界人口增长、粮食生产、工业发展、资源消耗和环境污染这五项基本因素的运行方式是指数增长而非线性增长，全球的增长将会因为粮食的短缺和环境破坏于下世纪某个时段内达到极限。由于种种因素的局限，《增长的极限》的结论和观点，存在十分明显的缺陷。但是报告所表现出的对人类前途的“严肃的忧虑”以及唤起人类自身的觉醒，有其积极意义。它所阐述的“合理的、持久的均衡发展”，为孕育可持续发展的思想萌芽提供了土壤。

1972 年，联合国人类环境会议在斯德哥尔摩召开，这是人类第一次将环境问题纳入世界各国政府和国际政治的事务议程。大会通过了《人类环境宣言》，宣言分两个部分，它向全球呼吁：现在已经到达历史上这样一个时刻，我们在决定世界各地的行动时，必须更加审慎地考虑它们对环境产生的后果。由于无知或不关心，我们可能给生活和幸福所依靠的地球环境造成巨大的无法挽回的损失。因此，保护和改善人类环境是关系到全世界各国人民的幸福和经济发展的重大问题，是全世界各国人民的迫切希望和各国政府的责任，也是人类的紧迫目标。各国政府和人民必须为着全体人民和子孙后代的利益而作出共同的努力。它正式吹响了人类共同向环境问题挑战的进军号。各国政府和公众的环境意识，无论是在广度上还是在深度上都向前迈进了一步。

世界环境与发展委员会 (WCED) 经过 3 年多的研究和充分论证，该委员会于 1987 年向联合国大会提交了研究报告《我们共同的未来》。报告在系统探讨了人类面临的一系列重大经济、社会和环境问题之后，提出了“可持续发展”的发展模式。它表明人类要想从根本上解决环境和发展关系，必须从传统的发展模式转变为可持续发展模式。

为了促进可持续发展战略的实施，联合国环境与发展大会 (UNCED) 于 1992 年 6 月在巴西里约热内卢召开。共有 183 个国家的代表团和 70 个国际组织的代表出席了会议，102 位国家元首或政府首脑到会讲话。会议通过了《里约环境与发展宣言》(又名《地球宪章》) 和《21 世纪议程》两个纲领性文件。此外，各国政府代表还签署了一个联合国《气候变化公约》等国际文件及有关国际公约。可持续发展得到世界最广泛和最高级别的政治承诺。

《联合国气候变化框架公约》缔约方大会与京都议定书。自 1995 年到 2011 年以来，《联合国气候变化框架公约》缔约方大会每年召开一次。1997 年 12 月，第 3 次缔约方大会在日本京都举行，会议通过了《京都议定书》，对 2012 年前主要发达国家减排温室气体的种类、减排时间表和额度等做出了具体规定。根据这份议定书，从 2008 年到 2012 年间，主要工业发达国家的温室气体排放量要在 1990 年的基础上平均减少 5.2%，其中欧盟将 6 种温室气体的排放量削减 8%，美国削减 7%，日本削减 6%，八国集团就长期减排目标达成一致。美国人口仅占全球人口的 3%~4%，而排放的二氧化碳却占全球排放量的 25% 以上，为全球温室气体排放量最大的国家。美国曾于 1998 年签署了《京都议定书》。但 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