



国家级职业教育规划教材

全国高职高专环境保护类专业规划教材 QUANGUO GAOZHI GAOZHUAN HUANJINGBAOHULEI ZHUANYE GUIHUAJIAOCAI

环境保护概论

教育部高等学校高职高专环保与气象类专业教学指导委员会 组织编写

主 编 王英健
副主编 崔宝秋 展惠英
主 审 王有志

HUANJING BAOHU GAILUN

 中国劳动社会保障出版社

全国高职高专环境保护类专业规划教材

环境保护概论

教育部高等学校高职高专环保与气象类专业教学指导委员会组织编写

主 编 王英健

副主编 崔宝秋 展惠英

主 审 王有志

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

环境保护概论/王英健主编. —北京:中国劳动社会保障出版社, 2009
全国高职高专环境保护类专业规划教材

ISBN 978-7-5045-8095-5

I. 环 II. 王 III. 环境保护-高等学校:技术学校-教材 IV. X

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 220353 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出版人: 张梦欣

*

北京谊兴印刷有限公司印刷装订 新华书店经销
787 毫米×1092 毫米 16 开本 16 印张 365 千字
2010 年 1 月第 1 版 2010 年 1 月第 1 次印刷

定价: 28.00 元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64954652

序 言

环境保护是伴随人类社会经济发展的永恒主题,我国党和政府一贯高度重视环境保护工作。近年来,随着我国经济建设的快速发展,社会和企业对环境保护应用型人才的需求日益扩大,这给高职高专环境保护专业建设带来了新的机遇和挑战。为了更有力地推动环境保护专业教育的发展和专业人才的培养,加强教材建设这一专业建设的重要基础工作,教育部高等学校高职高专环保与气象类专业教学指导委员会(以下简称“教指委”)与人力资源和社会保障部教材办公室结合各自的领域优势,共同组织编写了“全国高职高专环境保护类专业规划教材”。本套教材包括《环境监测》《水污染控制技术》《大气污染控制技术》《噪声污染控制技术》《固体废物处理与处置》《污水处理厂(站)运行管理》《环境保护概论》《环境管理》《环境生态学基础》《环境影响评价》《环境法实务》《环境工程制图与CAD》《室内环境检测》《环境保护设备及其应用》《环境专业英语》《环境工程微生物技术》《环境工程给水排水技术》共17种。

本套全国规划教材的编写力求满足高职高专环境保护类专业课程体系和课程教学的新发展,立足教学现状,力求创新,在吸收已有教材成果的基础上,将本学科最新的理论、技术和规范纳入教学内容,并与国家最新的相关政策标准、法律法规保持一致。为满足培养应用型人才目标的需要,整套教材加强了职业教育特色,避免大量理论问题的分析和讨论,强调以实际技能和职业需求带动教学任务,技能实训部分采用项目模块化编写模式,提倡工学结合,增加可操作性和工作实践性,为学生今后的职业生涯打下了坚实的基础。同时,教材中每章列有学习目标、章后小结和形式多样的复习题,便于学生理清知识脉络、掌握学习重点;丰富的课外阅读材料为学生的学习增添了兴趣,拓宽了视野。

在本套教材开发过程中,在教指委的组织指导下,全国20余所高等院校、科研院所近百名专家和老师积极参与了教材的编写和审订工作,在此向他们表示衷心的感谢!

我们相信,本套教材的出版必将为我国高职高专环境保护类专业的发展和教材建设作出重要的贡献。因时间和各因素制约,教材中难免有不足之处,恳请相关领域的专家学者和广大师生提出宝贵的意见。

全国高职高专环境保护类专业规划教材编委会

2009年6月

内 容 简 介

本书根据高职高专环境类教材的基本要求而编写，突出知识的应用性和实用性，注重学生实际能力的培养。全书共 12 章，分别介绍了环境保护基础知识、生态系统与生态保护、资源的利用与保护、大气污染与保护、水污染与保护、土壤污染与保护、固体废物污染与保护、物理污染与保护、清洁生产与绿色环境、环境质量管理、环境质量评价、环境的可持续发展等环境保护基础知识、环境保护措施和环境治理技术。

本教材为教育部高等学校高职高专环保与气象类专业教学指导委员会组织编写的全国高职高专环境保护类专业规划教材之一，供环境保护高职高专相关专业师生教学使用，也可作为化工类、医药类、轻工类、冶金类、材料类及其他相关专业的环境保护教育教材，还可供环境保护技术人员使用。

前 言

《环境保护概论》是环境类专业的一门主要专业基础课。根据高职高专环境类专业的人才培养要求,以及高职环境保护概论的课程标准,本教材阐述环境问题产生的原因,环境问题的解决方法,运用生态学的原理,开发、利用和保护人类资源、能源,减少废物排放、减少污染,清洁生产,从污染源入手,以环境法律、法规、环境标准为基础,防治污染、消除污染,强化环境管理、环境规划和环境影响评价,提高环境意识,坚持科学发展观,走可持续发展的道路。保护环境是我国的一项基本国策,和谐人类与环境的关系,环境和经济建设协调发展,建设环境友好型社会。着眼现在,造福子孙,经过人类自己的双手让天更蓝、山更绿、水更清。

本书具有以下特点:

1. 教材内容具有鲜明的时代性,注重结合我国环境保护实际以及最新的法律、法规、国家标准和专业术语。全书贯穿环境基本概念、环境问题、可持续发展、资源与能源、清洁生产、绿色生活、绿色技术、绿色产品。

2. 章节层次分明、内容重点突出、内涵丰富、覆盖面广、概念准确清晰,应用实例丰富。知识编排侧重知识性、趣味性、系统性、规律性,突出了新理论、新观念、学科发展的新动向,结合企业工种职业资格标准提出了环境保护知识的要求和职业素质。

3. 根据学生的认知水平,使学生的认知学习、情感学习和精神学习紧密结合。教师便于处理、组织教学,学生便于学习。

4. 本书浅显易懂,具有通用性,也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。

本教材由辽宁石化职业技术学院王英健担任主编,锦州师范高等专科学校崔宝秋和甘肃联合大学展惠英担任副主编。参加编写的有辽宁石化职业技术学院王英健(编写第1章、第5章、第10章、第11章),锦州师范高等专科学校崔宝秋(编写第2章、第12章),黑龙江省伊春林业学校关贺群(编写第3章),邢台职业技术学院杨金梅(编写第4章),甘肃联合大学展惠英(编写第6章),南京化工职业技术学院王瑞(编写第7章),江苏盐城技师学院许小华(编写第8章),辽宁石化职业技术学院刘小隼(编写第9章)。全书由王英健统稿。

本书由黑龙江建筑职业技术学院王有志教授主审,他提出了许多建设性的意见和建议,同时邀请环保管理部门、企业、科研单位的部分专家对书稿进行了审阅。在本书的编写过程

中，作者参阅并引用了国内外相关文献、书籍和资料，在此致以谢意。

由于编者水平有限，难免会出现疏漏和错误，敬请批评指正。

编 者

2009 年 9 月

目 录

1 环境保护基础知识	(1)
1.1 环境问题	(1)
1.1.1 环境	(1)
1.1.2 环境问题	(4)
1.2 环境保护	(10)
1.2.1 环境科学	(10)
1.2.2 环境承载力	(13)
1.2.3 环境保护	(15)
本章小结	(20)
练习题	(21)
2 生态系统与生态保护	(23)
2.1 生态系统	(23)
2.1.1 生态学	(23)
2.1.2 生态系统	(26)
2.1.3 生态系统的功能	(29)
2.2 生态平衡	(32)
2.2.1 生态平衡的概念	(32)
2.2.2 生态平衡的破坏	(33)
2.2.3 生态学在环境保护中的作用	(34)
2.3 生态保护	(37)
2.3.1 环境质量的生物评价	(37)
2.3.2 生物净化作用	(39)
2.3.3 生物多样性	(40)
本章小结	(41)
练习题	(42)
3 资源的利用与保护	(44)
3.1 资 源	(44)
3.1.1 资源的概念	(44)

3.1.2 资源的分类	(45)
3.2 资源的利用与保护	(46)
3.2.1 土地资源	(46)
3.2.2 水资源	(48)
3.2.3 生物资源	(50)
3.2.4 矿产资源	(56)
3.2.5 海洋资源	(57)
3.2.6 人口与资源	(58)
3.3 能源的利用与保护	(60)
3.3.1 能源	(60)
3.3.2 中国的能源现状	(61)
3.3.3 能源的利用与保护	(62)
本章小结.....	(64)
练习题.....	(65)
4 大气污染与保护	(67)
4.1 大气污染	(67)
4.1.1 大气圈	(67)
4.1.2 大气污染	(69)
4.1.3 大气污染的危害	(70)
4.2 大气污染的影响因素	(71)
4.2.1 气象动力因子	(71)
4.2.2 气象热力因子	(73)
4.3 大气环境的保护	(76)
4.3.1 大气污染控制的原则	(76)
4.3.2 大气环境的保护	(77)
本章小结.....	(84)
练习题.....	(85)
5 水污染与保护	(87)
5.1 水体污染	(87)
5.1.1 水体	(87)
5.1.2 水体污染	(89)
5.2 水体的自净作用	(92)
5.2.1 水体污染的危害	(92)
5.2.2 水体的自净作用	(93)
5.3 水环境的保护	(94)
5.3.1 水污染的控制方法	(94)
5.3.2 水污染控制技术	(95)

5.3.3 污泥的处理	(105)
5.4 海洋保护	(106)
5.4.1 海洋污染	(106)
5.4.2 海洋保护	(108)
本章小结.....	(110)
练习题.....	(111)
6 土壤污染与保护	(113)
6.1 土壤污染	(113)
6.1.1 土壤	(113)
6.1.2 土壤的特性	(114)
6.1.3 土壤污染	(115)
6.1.4 土壤污染的危害	(117)
6.2 土壤自净	(117)
6.2.1 土壤的自净作用	(118)
6.2.2 土壤污染物的转化	(119)
6.3 土壤环境的保护	(121)
6.3.1 控制污染源	(121)
6.3.2 土壤环境的保护	(121)
6.4 湿地的保护	(123)
6.4.1 湿地的类型	(123)
6.4.2 湿地的保护	(125)
本章小结.....	(126)
练习题.....	(127)
7 固体废物污染与保护	(129)
7.1 固体废物及危害	(129)
7.1.1 固体废物	(129)
7.1.2 固体废物的危害	(130)
7.2 固体废物的处理	(132)
7.2.1 固体废物的处理原则	(132)
7.2.2 固体废物处理技术	(133)
7.3 城市垃圾处理	(138)
7.3.1 城市垃圾	(138)
7.3.2 城市垃圾处理	(140)
7.4 危险固体废物的处理	(144)
7.4.1 危险固体废物	(144)
7.4.2 危险固体废物的处理	(145)
7.4.3 工矿企业固体废物处理	(146)

本章小结.....	(148)
练习题.....	(148)
8 物理污染与保护	(150)
8.1 噪声污染与保护	(150)
8.1.1 噪声污染	(150)
8.1.2 噪声环境的保护	(153)
8.2 电磁性污染与保护	(155)
8.2.1 电磁性污染	(155)
8.2.2 电磁性环境的保护	(156)
8.3 热污染与保护	(157)
8.3.1 热污染	(157)
8.3.2 热环境的保护	(158)
8.4 放射性污染与保护	(158)
8.4.1 放射性污染	(158)
8.4.2 放射性环境的保护	(159)
8.5 其他污染与保护	(159)
8.5.1 太空污染	(159)
8.5.2 生物污染	(160)
8.5.3 光污染	(161)
本章小结.....	(163)
练习题.....	(163)
9 清洁生产与绿色环境	(165)
9.1 清洁生产	(165)
9.1.1 清洁生产	(165)
9.1.2 清洁生产评价	(168)
9.2 绿色环境	(172)
9.2.1 绿色技术体系	(172)
9.2.2 绿色生活	(175)
本章小结.....	(178)
练习题.....	(179)
10 环境质量管理.....	(181)
10.1 环境管理.....	(181)
10.1.1 环境管理的概念.....	(181)
10.1.2 环境管理的职能.....	(183)
10.1.3 环境规划.....	(187)
10.2 环境标准.....	(189)

10.2.1 环境标准的概念	(189)
10.2.2 环境标准的作用	(190)
10.3 环境保护法	(193)
10.3.1 环境保护法的概念	(193)
10.3.2 环境保护法的实施	(195)
本章小结	(201)
练习题	(202)
11 环境质量评价	(204)
11.1 环境监测	(204)
11.1.1 环境监测的概念	(204)
11.1.2 环境监测的分类	(205)
11.1.3 环境监测方法	(207)
11.1.4 环境监测质量控制	(208)
11.2 环境质量评价	(210)
11.2.1 环境质量评价类型	(210)
11.2.2 环境质量现状评价	(211)
11.3 环境影响评价	(213)
11.3.1 环境影响评价类型	(213)
11.3.2 环境影响评价	(215)
本章小结	(220)
练习题	(220)
12 环境的可持续发展	(222)
12.1 可持续发展战略	(222)
12.1.1 21 世纪议程	(222)
12.1.2 可持续发展理论	(224)
12.1.3 可持续发展的实施	(227)
12.2 环境保护与可持续发展	(229)
12.2.1 环境保护与可持续发展的关系	(229)
12.2.2 城市的可持续发展	(231)
12.2.3 农业的可持续发展	(233)
本章小结	(236)
练习题	(236)
附录 环境保护的纪念日(周)	(238)
参考文献	(239)

1 环境保护基础知识

本章学习目标

了解：环境、环境问题、环境污染、环境科学、环境承载力、环境保护的基本概念，环境问题的产生与实质，中国的环境问题，中国环境保护的发展历程。

熟悉：环境保护的现实意义，环境的分类、作用、功能、特性，环境污染源，环境污染特征，常见的环境问题，环境污染的原因及危害，环境科学的研究内容。

掌握：运用环境知识解决环境问题的能力，我国的环境污染问题，环境科学的基本任务、研究范畴，中国的环境保护前景。

1.1 环境问题

1.1.1 环境

1.1.1.1 环境的概念

“环境”一词的本意是指周围的事物。周围的事物是相对于一个中心而言的。环境科学是指以人类为中心人类进行生产和生活的场所，即人类的生存环境，包括自然环境和社会环境。“环境”一词从哲学的角度来讲，是指主体周围的客体。主体不同，客体也随之不同。《中华人民共和国环境保护法》中明确指出：“本法所称环境，是指影响人类生存和发展的各种天然的和经过人工改造的自然因素的总体，包括大气、水、海洋、土地、矿藏、森林、草原、野生生物、自然遗迹、人文遗迹、自然保护区、风景名胜区、城市和乡村等。”可见，环境是指对人类的生存和发展有明显影响的自然因素的总体，而不是人类周围的所有自然因素。随着人类社会的发展，环境概念也在发展，人类的生存环境也在不断地进行扩展。因此，人们要用发展的、辩证的观点来认识环境。显而易见，环境具有整体性与区域性、变动性与稳定性、资源性与价值性等基本特征。

环境要素是指构成环境整体的各个独立的、性质不同的组成部分，如水、大气、土壤、

岩石、生物等。

1.1.1.2 环境的分类

环境一般是按照环境的主体、范围、要素、人类对环境的利用、环境的功能进行分类的。

(1) 按环境要素属性来分,环境分为自然环境和社会环境。

1) 自然环境。自然环境是直接或间接影响到人类的一切自然形成的物质、能量和自然现象的总体,是人类及一切生物赖以生存的物质基础,也就是人们常说的水圈、大气圈、岩石圈和生物圈。在自然环境中,按照其主要的环境组成要素来分,可以再分为大气环境、水环境(如海洋环境、湖泊环境)、土壤环境、生物环境(如森林环境、草原环境)、地质环境等。自然环境按照是否受人类影响来分,可以分为原生自然环境和次生自然环境两类。原生自然环境是基本未受人类影响的环境,如极地、沙漠、原始森林等;次生自然环境是受到人类发展活动影响的环境,如次生林、天然牧场等。

2) 社会环境。社会环境又称人工环境,是指人类社会在长期的发展过程中,经过人类创造或者加工过的物质设施和社会结构,包括人工形成的物质、能量和精神产品以及人类活动中所形成的人与人之间的关系(或称上层建筑)。人工环境由综合生产力(包括人)、技术进步、人工建筑物、人工产品和能量、政治体制、社会行为、宗教信仰、文化与地方因素等组成。

(2) 按环境的范围大小来分,环境分为空间环境、车间环境、生活区环境、城市环境、区域环境、全球环境和宇宙环境等。

(3) 按人类生存的环境由小到大、由近及远来分,环境分为聚落环境、地理环境、地质环境和宇宙环境。

1) 聚落环境包括院落环境、村落环境和城市环境。聚落环境是人类有计划、有目的地利用和改造自然环境而创造出来的生存环境,它是与人类工作和生活关系最密切、最直接的环境。人生大部分时间是在聚落环境中度过的,因此,它特别为人们所关心和重视。聚落环境的发展,为人类提供了越来越方便而舒适的工作和生活条件。但与此同时,也往往因为聚落环境中人口密集、活动频繁而造成环境的污染。城市是有一定区域范围和集聚一定人口的多功能的综合体系,城市是人类利用和改造环境而创造出来的高度人工化的生存环境。据统计,2008年中国城市700多个,其中特大城市50个,地市级以上城市287个,建制镇2万多个。城市是非农业人口集中区域,是一定区域的政治、经济或文化中心,是由多种建筑物组成的物质设施综合体。城市化的进程,标志着人类社会的进步和现代文明的发展。但与此同时,急剧的城市化又带来了一系列的城市环境问题。由于城市地面大量硬化,用混凝土、沥青、石料等代替自然土层,改变了阳光反射和辐射面的性质,并影响到近地面层的热交换和地面粗糙度,从而影响了大气的物理性质。人口集中、工业和商业发达、大量耗能使得大气热量增加,改变了大气的热量状况,使城市市区温度增高。更重要的是大气污染问题非常严重,特别是大中城市,几乎全部是煤烟型污染,主要污染物是可吸入颗粒物、 SO_2 和 CO_2 等,使城市的大气环境状况很差。由于城市人口数量巨大,工业企业多,水耗量增大,导致水资源枯竭。地面硬化,难以渗水,使地下水量下降,地面下沉,水质恶化。城区内湖泊污染严重,富营养化呈加速发展趋势,饮用水水源地受污染的范围正在扩大。城市垃圾、噪

声、振动、电磁辐射污染、光污染等也非常严重。

2) 地理环境是自然地理环境和人文地理环境两个部分的统一体。自然地理环境是由岩石、土壤、水、大气、生物等自然要素有机结合而成的综合体,人文地理环境是人类社会、文化和生产活动的地域组合,包括人口、民族、政治、社团、经济、交通、军事、社会行为等许多成分,它们在地球表面构成的圈层称为人文圈。

3) 地质环境为人类提供了大量的生产资料(即丰富的矿产资源)等难以再生的资源。随着生产的发展,大量矿产资源引入地理环境,在环境保护中是一个不容忽视的方面。地质环境与地理环境是有区别的,地质环境是指地表以下的地壳层,可延伸到地核内部,而地理环境主要指对人类影响较大的地表环境。

4) 宇宙环境是由广漠的空间和存在于其中的各种天体以及弥漫物质组成的,是有待于进一步开发和利用的极其广阔的领域。

(4) 按环境科学来分,环境是以人或人类作为主体,其他的生命和非生命物质都被视为环境要素,环境指人类生存的氛围。

1.1.1.3 环境的功能和特性

(1) 环境的功能

1) 资源功能。各类环境要素都为人类生存和繁衍提供必需的资源。例如,岩石圈为人类提供大量的矿产资源,土壤圈为人类提供生产粮食作物所需要的营养条件,生物圈为人类提供食物和大量的生产资料等。

2) 调节功能。环境系统是一个动态系统和开放系统,系统内外存在着物质和能量的转化与交换,即输入与输出,系统外部的各种物质和能量进入系统内部,同时系统内部也对外界发生一定的作用,一些物质和能量排放到系统外部。环境在自然状态下通过调节作用,使系统的输入等于输出,称为环境平衡或生态平衡。当外部干扰影响了环境系统的输入和输出时,就会造成环境系统的失衡,相应的会引起环境问题。

3) 服务功能。事实上,自然资源和自然生态环境都是生命的支持系统。各类生态系统不仅仅为人类提供大量的生产和生活资料,还为人类提供多种服务。例如,森林可以调节气候、净化空气,为人类提供休闲娱乐的场所等。生态系统提供的这些功能是人类不能自我提供的。

4) 文化功能。人类与优美的自然环境相伴而生,使人类在精神上和人格上得到了发展和升华,不同的自然环境塑造了各民族不同的性格、习俗和民族文化,优美的自然环境又是艺术家们进行创作的源泉。

(2) 环境的特性。环境的基本特性有:环境的整体性与区域性、环境的变动性与稳定性以及环境的资源性与价值性。

1) 环境的整体性与区域性。环境的整体性是指人类与环境各要素构成一个整体。地球的任一部分或任何一个系统都是人类环境的组成部分,各部分之间存在着紧密的相互联系、相互制约的关系。通过物质转换和能量流动以及相互关联的变化规律,在不同的时刻呈现出不同的状态。局部地区的环境污染或破坏总会对其他地区造成影响和危害,所以人类的生存环境及其保护从整体上看是没有地区界线和国家界限的。环境的区域性是指整体特性的区域差异,即不同区域的环境有不同的整体特性,具体来说就是环境因地理位置的不同或空间范

围的差异会有不同的特性。环境的区域性不仅体现了环境在地理位置上的变化,还反映了区域社会、经济、文化和历史等的多样性。

2) 环境的变动性与稳定性。环境的变动性是指在自然过程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变动之中。万物皆在运动,环境也不例外。事实上人类社会的发展历史就是人类与自然界相互作用的历史,也就是人类环境的结构和状态不断变化的历史。环境的稳定性是相对于其变动性而言的,是指环境系统具有在一定限度范围内自我调节的能力,即环境可以凭借自我调节能力,在一定限度内将人类活动引起的环境变化借助自身的调节功能减轻或抵消。环境的变动性和稳定性是相辅相成的,变动性是绝对的,稳定性是相对的。人类必须将自身活动对环境的影响控制在环境自我调节能力的限度内,使人类活动与环境变化的规律相适应,以期环境朝着有利于人类生存发展的方向变动。

3) 环境的资源性和价值性。环境的资源性是指环境就是一种资源。环境提供了人类生存所必需的物质和能量,如果环境中的物质和能量供应不足或者不平衡,会危及人类社会的生存发展。因此,环境是人类社会存在和发展的基本物质条件。环境的价值性源于环境的资源性,是由其生态价值和存在价值组成的。环境是人类社会生存和发展所不可缺少的,具有不可估量的价值。但若认为环境资源是取之不尽、用之不竭的就是错误的,这是引发环境严重污染和生态破坏的主要原因。

1.1.2 环境问题

1.1.2.1 环境污染

(1) 环境污染。随着人类文明的不断进步,人类在生产和生活中排放的大量物质进入环境,若达到一定的程度,使环境系统的结构与功能发生变化,对人类或其他生物的正常生存和发展产生不利影响,就称为环境污染。引起环境污染的物质称为环境污染物。按照环境污染物的性质来分,环境污染可以分为化学污染、物理污染、生物污染。按照环境要素来分,环境污染可以分为水环境污染(简称水污染)、大气环境污染(简称大气污染)、土壤环境污染(简称土壤污染)等。按照人们的生产活动来分,环境污染可以分为生产性污染物、生活性污染物和放射性污染物。

(2) 环境污染源。环境污染源即污染物的发生源,或称为污染的来源。通常将能够产生物理的(声、光、热、辐射、淤泥沉积等)、化学的(各类单质、无机物及有机物)、生物的(霉菌、细菌、病毒等)有害物质的设备、装置场所等称为污染源。污染源可以分为工业污染源、交通运输污染源、农业污染源、生活污染源。

(3) 环境污染特征

1) 影响范围大。环境污染涉及的地区广、人口多、人员组成复杂,可以包括青壮年、老、弱、病、残、幼,甚至胎儿。

2) 作用时间长。接触者以小时、天、月、年等长时间不断地暴露在被污染的环境中,每天可达 24 h。

3) 污染物浓度低。环境中的污染物经常是多种污染物并存,联合作用于人体。一方面由于污染物受到大气、水体等的稀释使浓度较低,对人体不会产生强烈的刺激作用;另一方面由于污染物种类繁多,可能产生复杂的转化、代谢、降解和富集等联合作用,形成复合效应。多种污染物同时作用于人体不是各污染物的毒性相加,而是各污染物单独效应的累积,

表现为拮抗作用或协同作用，即两种污染物联合作用时，一种污染物能减弱或加强另一种污染物的毒性。

4) 污染容易治理难。环境一旦被污染，要想恢复原状，费力大、代价高，而且难以奏效，甚至还有重新污染的可能。如重金属和难以降解的有机氯农药污染土壤后，会长期残留，去除起来相当困难。

1.1.2.2 环境问题

环境问题是指由于人类活动作用于周围环境所产生的环境质量变化以及这种变化反过来对人类的生存、生活和健康产生影响的问题。自然灾害如地震、火山爆发、台风、洪水、旱灾、海啸等对人类的生存和发展产生不利的影响，但不是这里讨论的环境问题。

环境问题随着社会的发展有很大的差异。原始社会因生产力水平低下，人口稀少，人类对环境的影响微小，环境问题主要是由于过度采集和狩猎，毁灭了生活区附近的许多物种，破坏了人类食物来源，在当地失去了进一步获得食物的可能性，使自己的生存受到了威胁，人类为了生存而被迫迁徙。农业社会人类活动以种植业和养殖业为主，其环境问题主要是对土地的破坏，如水土流失、草场退化、沼泽化等。人类进入工业社会以后，环境问题是工业生产产生的污染为主，如大气污染、水体污染、土壤污染、固体废物污染、噪声污染等。在20世纪五六十年代，出现了环境问题的第一次高潮。随着科学技术、工业生产、交通运输的迅猛发展，特别是石油工业的崛起，工业分布过分集中，城市人口过分密集，环境污染由局部逐步扩大到区域，由单一的大气污染扩大到气体、水体、土壤和食品等各方面的污染，其中典型的环境污染事件有八大公害事件，见表1—1。

表 1—1 世界八大公害事件

序号	名称	国家	时间	事件经过
1	马斯河谷 烟雾事件	比利时	1930 年 12 月	马斯河谷地带分布着 3 个钢铁厂、4 个玻璃厂、3 个炼锌厂和炼焦、硫酸、化肥等许多工厂。1930 年 12 月初，在两岸耸立 90 m 高山的峡谷地区出现了大气逆温层，浓雾覆盖河谷，工厂排到大气中的污染物被封闭在逆温层下而不易扩散，导致污染物浓度急剧增加，造成大气污染事件。一周内几千人受害发病，60 人死亡，为平时同期死亡人数的 10.5 倍，市民心脏病、肺病患者的死亡率增高，家畜死亡率也大大增高。发病症状为流泪、喉痛、胸痛、咳嗽、呼吸困难等。推断当时大气中二氧化硫浓度为 25~100 mg/m ³
2	多诺拉 烟雾事件	美国	1948 年 10 月	美国宾夕法尼亚州多诺拉镇位于一个两岸耸立着 100 m 高山的马蹄形河谷中，盆地中有大型炼钢厂、硫酸厂和炼锌厂。1948 年 10 月，该镇发生轰动一时的空气污染事件。这个小镇当时只有 14 000 人，4 天内就有 5 900 人因空气污染而患病，20 人死亡。推断是由于二氧化硫及其氧化物与大气粉尘结合，使大气产生严重污染