

920779

HUANJING
ZHILIANGXUE
GAILUN
河南大学出版社

环境 质量学 概论

苏文才
赵天健
童静融
编著



X1
4404

920779

X1
4404

环境质 量 学 概 论

苏文才 赵天健 童静融 编著

河 南 大 学 出 版 社

内 容 提 要

本书着重运用新的学术观点,全面系统地论述环境质量学的基本知识和原理。内容以环境质量为核心,包括环境质量学的研究对象、任务和内容,环境质量的构成与变异、基准与标准、调查与监测、评价与预测,以及环境质量控制等方面。

本书可供从事环境科学研究的科技人员,环境管理工作干部,中学的地理、物理、化学和生物学等老师参考,也可作为大专院校及中等专业学校的环境科学教材或教学参考书。

环 境 质 量 学 概 论

苏文才 赵天健 童静融 编著

责任编辑 陈波泽

河南大学出版社出版

(开封市明伦街85号)

河南省新华书店发行

河南兰考印刷厂印刷

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 13.75 字数: 320千字

1989年5月第1版

1989年5月第1次印刷

印数1—4000

定价: 2.80元

ISBN7-81018-308-7/X·2

前 言

随着现代化工农业生产的迅速发展,人口迅猛增加和都市化的速度加快,社会生产和消费中排放的“三废”物质越来越多,大大地超过了环境的净化能力,从而导致环境污染和破坏现象随之日益严重。由于被污染和破坏了的环境相应地再反作用于人类,致使人类的生产和生活都遭受到不同程度的影响和危害,因而环境质量恶化问题便越来越广泛地为各国政府和人民群众所关注;如何正确地认识环境质量恶化的原因,探明环境质量变化的规律,掌握防治环境污染与破坏的危害,以不断地改善和提高环境质量,便成为环境科学领域研究的基本内容和人们的共同需求,以致当今整个科学体系都企图从不同角度探讨解决环境质量问题的途径。

在我国,环境科学只有十年来历史,是一门年轻的学科,然而它却是一门发展迅速的学科。目前,我国不仅建立起各级环境管理机构,还有上百所环境科学研究机构,有四十多所高等院校设立了环境科学专业,其他各类高等院校和部分中等专业学校,大部分都根据教学需要,创造条件先后开设了各种环境科学课程。本书就是在这样的大好形势推动下组织编写的。

本书共分八章,苏文才编写第一至四章,赵天健编写第六、七章,童静融编写第五、八章,最后由苏文才统一定稿。全书以环境质量为核心,首先论述环境质量学研究对象、任务和内容,环境质量与人类关系;进而探讨环境质量构成与变异基本规律,介绍环境质量基准和标准的基本知识,以及环境质量调查、监测与评价的基本方法;最后阐明环境质量预测,以及控制环境质量的基本途径。

我们编写本书的目的,除了满足教学工作需要和普及环境科学之外,还试图通过它起到“抛砖引玉”的作用,以期引起大家对环境质量问题的研究和进一步探讨。由于时间仓促,水平有限,错误之处在所难免,希望广大读者提出宝贵意见。

在本书的编写过程中,我们始终得到河南大学地理系、河南省环境保护局和河南省环境保护科学研究所领导的关心和鼓励,以及河南大学地理系全石琳教授的指导,在此特向他们致以深切的谢意。

编著者

1988年10月

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 环境与环境质量概述	(2)
一、环境.....	(2)
二、环境质量.....	(9)
第二节 环境质量学的研究对象、任务与内容	(14)
一、环境质量学的研究对象.....	(14)
二、环境质量学的研究任务.....	(16)
三、环境质量学的研究内容.....	(17)
第二章 环境质量与人类的关系	(20)
第一节 环境质量与人体健康的关系	(20)
一、环境与人体的生态平衡.....	(20)
二、环境质量恶化的危害作用.....	(23)
三、环境质量对人体健康的影响.....	(26)
第二节 环境质量与人类发展活动的关系	(35)
一、环境质量与人类发展活动关系的实质.....	(35)
二、环境质量与人类发展活动关系的协调.....	(36)
第三章 环境质量的构成与变异	(41)
第一节 环境质量的构成	(41)
一、自然环境质量构成.....	(41)
二、社会环境质量构成.....	(45)
三、工程环境质量构成.....	(47)
四、美学环境质量构成.....	(51)
第二节 环境质量的变异	(53)
一、环境质量变异的一般概念.....	(53)
二、环境质量的空间变异.....	(54)
三、环境质量的时间变异.....	(56)
第四章 环境质量的基准和标准	(59)
第一节 环境标准概述	(59)
一、环境标准的一般概念.....	(59)

二、环境标准的产生和发展	(60)
三、环境标准的分级和类型	(62)
第二节 环境质量基准	(63)
一、环境质量基准的一般概念	(63)
二、制定环境质量基准的依据和方法	(65)
第三节 环境质量标准	(70)
一、环境质量标准的一般概念	(70)
二、环境质量标准的分级和类型	(70)
三、制定环境质量标准的原则、依据和步骤	(81)
第五章 环境质量调查与监测	(85)
第一节 环境质量调查概述	(85)
一、环境质量调查的目的	(85)
二、环境质量调查的内容和分类	(85)
三、环境质量调查程序	(86)
第二节 环境背景调查	(87)
一、环境背景调查的主要内容	(87)
二、环境背景值的调查研究	(90)
第三节 环境污染源调查	(95)
一、污染源调查概述	(95)
二、污染源调查的内容和方法	(96)
三、污染源评价	(99)
第四节 区域环境污染状况调查	(103)
一、区域环境污染的特点	(103)
二、区域环境污染状况调查内容	(103)
第五节 环境质量监测	(106)
一、环境质量监测概述	(106)
二、环境监测质量保证和质量控制	(108)
第六章 环境质量评价	(110)
第一节 环境质量评价概述	(110)
一、环境质量评价的意义和作用	(110)
二、环境质量评价的分类	(111)
第二节 环境质量现状评价	(112)
一、环境质量现状评价的内容和工作程序	(112)
二、环境质量现状评价方法	(114)
三、单个环境要素的评价模式与评价方法	(118)
四、环境质量综合评价	(128)
第三节 环境影响评价	(130)

一、环境影响评价的目的和意义	(130)
二、环境影响评价的内容及工作程序	(131)
三、环境影响评价方法	(132)
四、环境影响评价实例介绍	(132)
五、环境影响评价制度概述	(137)
第七章 环境质量预测	(139)
第一节 环境质量预测概述	(139)
一、环境质量预测的一般概念	(139)
二、环境质量预测方法问题	(139)
第二节 大气环境质量预测	(140)
一、污染物在大气中的散布过程	(140)
二、气象条件对大气中污染物扩散的影响	(141)
三、大气扩散模式及污染物浓度预测	(143)
四、大气扩散模式中各参数的确定	(150)
第三节 水环境质量预测	(155)
一、污染物在水环境中所发生的过程	(155)
二、水质模型基本方程的推导	(157)
三、常用水质模型	(159)
四、水质模型中诸参数的估计	(168)
第四节 土壤环境质量预测	(172)
一、污染物在土壤中的迁移转化与积累	(172)
二、污染物在土壤中残留量的计算公式	(173)
三、土壤环境容量的确定与应用	(174)
第八章 环境质量的控制	(175)
第一节 环境质量控制概述	(175)
一、控制环境质量的意義	(175)
二、控制环境质量的的基本原则	(176)
三、控制环境质量的的基本途径	(178)
第二节 合理开发利用自然资源	(178)
一、合理开发利用自然资源的意义	(178)
二、合理开发利用自然资源的原则	(179)
三、合理开发利用自然资源的途径	(181)
第三节 控制环境污染	(184)
一、大气污染的控制	(184)
二、水体污染的控制	(195)
三、区域环境污染的控制	(201)

第四节 强化环境质量管理.....	(206)
一、环境质量管理的一般概念.....	(206)
二、环境质量管理的内容和特点.....	(208)
三、环境质量管理的职能和措施.....	(209)

第一章 绪 论

环境是人类赖以生存的重要条件。人类要从事生产活动，就要从环境中获取物质、能量和信息等种种资源，经过社会生产和消费，然后再以“三废”的形式向环境排放。因此，人类的发展活动（包括生产活动和消费活动）与周围环境是不可分割的整体；人类同环境之间的物质交换过程，从人类一出现就开始产生了。在这种物质交换过程中，一方面出现了各种各样的环境质量现象，如在开发利用环境资源中，若能遵循自然规律，又能遵循经济规律，则自然再生产过程与经济再生产过程的关系就能很好地协调，既能使经济再生产顺利进行，又能促进环境质量的改善，而环境质量的改善，又反过来促进经济再生产的顺利进行。在这种情况下，就可以作到既能满足人类不断提高的物质、文化生活水平的需要，又能保护环境和改善环境质量，这就是我们所要争取的人类发展活动同环境质量之间的良性循环；反之，既不能满足人类需要，同时又严重降低环境质量，甚至影响人类生活、危及人类生存，这就是我们要努力防止出现的人类发展活动同环境质量之间的恶性循环。另一方面又构成了人类发展活动与环境质量之间的各种关系，如社会生产与环境质量的关系，社会消费与环境质量的关系，经济建设与环境质量的关系；文化建设与环境质量的关系等等。这样，我们只有深入研究、探明它们之间的相互关系，使人们改造、利用环境的行为不逾越环境质量的时、空变化规律，才能避免受到它们的惩罚。此外，还产生了各种各样的环境质量问題，如环境污染问题，生态环境破坏问题，能源枯竭问题，土地沙化、盐碱化问题，以及地面沉降问题等等。如此种种，无疑地都不断地加深了人类发展活动同环境质量之间的关系。

本世纪五十年代以来，随着人口迅猛增长，社会生产力的提高，科学技术的进步，人类对环境的利用和改造，无论在广度或深度上都与日俱增，并不断地取得胜利，从而相应地提高了人类的物质、文化生活水平；但与此同时，人类对自然环境原有的种种过程的干预也越来越多，而且越来越深刻。由于人们对自然规律认识的局限性和对环境资源的掠夺性开发利用，出现了违背自然界本身固有规律的干扰活动，从而遭受到自然界的无情报复，导致一些工业发达国家不断地出现了“公害”事件，环境污染由局部地区逐渐扩展到整个区域，终于引起了人们对造成环境污染和环境质量下降问题的日益关注，以及对改善和提高环境质量的强烈要求。如何采取科学的、有效的措施，合理地协调人类发展活动同环境质量之间的关系，以便最大限度地获得目前的、直接的经济、生态和社会效益，又获得长远的、间接的经济、生态和社会效益，便成为历史赋予环境科学的重任。这样一来，环境科学不仅要面对环境质量恶化的问题，而且更应研究和探明环境质量变化的规律；环境质量既是环境问题的核心，同时也是环境科学领域的基本内容。为了适应这种客观需要，世界各国先后开展了大量的区域性环境质量研究，积累了大

量的区域环境质量基础资料，并在环境质量研究的方法技术和科学原理方面也都取得了可喜的成绩。由此可见，在当代环境科学领域内创立一门新兴的环境质量学，无疑是十分必要的，而且也是完全可能的，对于促进环境科学的发展更是非常有益的。

第一节 环境与环境质量概述

一、环境

(一) 环境的一般概念

所谓环境，简单来说就是事物周围的境况。因此环境是相对于中心事物而言的，是作为某一中心事物的对立面而存在的；它因中心事物的不同而不同，随中心事物的变化而变化。环境和它的中心事物之间存在着相互依存的关系。在环境科学中，环境通常是指围绕着人群的空间，以及其中可以直接、间接影响人类生活和发展的各种自然因素和社会因素的总体。也就是人类赖以生存、发展的宇宙空间，以及存在于这一空间的全部物质要素。在《中华人民共和国环境保护法（试行）》中，环境是指“大气、水、土地、矿藏、草原、野生动物、野生植物、水生生物、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区、生活居住区等。”这是从环境保护工作的需要、法律规定必须保护的環境。

我们研究的环境，是以人类为主体的外部客观世界，即以人类赖以生存和发展的物质条件的综合体，包括其他生命物体和非生命物质。构成人类环境整体的各个性质不同的、既独立而又服从整体演化规律的基本物质组分称为环境要素。按照环境要素的属性，可将环境分为自然环境、社会环境、工程环境和美学环境四类。

自然环境是直接或间接影响人类生存和发展的一切自然形成的物质及其能量的总体。它是由大气、水、岩石、土壤和生物等要素共同组成的。这些要素相互联系和发展演变的动力，主要靠地球内部放射性元素衰变所产生的内生能，以及太阳辐射为主的外来能。太阳辐射能在地表上的时、空分布特性，对地表的温度、大气运动、水分循环、生物的分布及人类的活动等，均具有十分重大的影响。由于自然环境是人类经常的、必要的社会物质生活的重要条件之一，现在的地球表层，大部分都受过人类活动的干预，原生的自然环境已经越来越少了。

社会环境是人类为了提高自己的物质、文化生活水平，通过长期的有意识的社会劳动，积累下来的物质文化所形成的环境体系。包括经济、政治和文化等环境要素。它是人类文明发展的标志，并随着人类社会的发展而不断地丰富和演变。

工程环境是人类在利用和改造自然环境过程中所创造出来的人工环境。它是农业工程环境、工业工程环境、聚落工程环境的总称。它虽然是人类在利用、改造自然环境的过程中创造出来的，但反过来它又成为影响自然环境和人类活动的重要因素和制约条件。

美学环境是人类在长期的社会实践中挖掘和创造的各种美感事物所共同形成的环境体系。包括自然美、社会美和艺术美等环境要素。由于好的、优美的环境可以使人情绪

愉快，精神焕发，不良的、污秽的、噪杂混乱的环境使人情绪不宁、精神异常，因而随着我国国民经济的发展，人民生活水平的提高，人们对美学环境的要求必将越来越高。

根据环境与人类活动的关系，可把人类生存环境分为聚落环境、地理环境、地质环境和星际环境等四类。聚落环境为人类的聚落之地和活动中心，是与人类的生产和生活关系最直接、最密切的环境，也是人类利用、改造自然环境、创造生存环境最深刻、最突出的例证。聚落环境根据其性质、功能和规模的差异，通常分为院落环境、村落环境和城市环境等。地理环境是指对人类影响较大的地表环境，即位于地球表层，处于岩石圈、水圈、气圈和生物圈相互制约、相互渗透、相互转化的交错地带，下起岩石圈表层，上至气圈下部的对流层顶，厚约10~12公里。它是由自然地理环境和人文地理环境两个部分共同组成的统一体。地质环境主要指地表以下的地壳——岩石圈。最大厚度为65公里以上。最小为5~8公里，平均厚度30公里左右。但是，现在人们能直接观察和接触到的地质环境，只是地壳外层很浅的一部分。因为最深的矿井仅深入地下3公里左右，最深的钻井也只约10公里。不过，有的地表物质可能来自地下几十公里甚至几百公里。如现在地表的火成岩，就是地球内部的物质通过火山活动和造山运动形成的。星际环境又称空间环境或宇宙环境，是指大气层外由广延的空间和存在其中的各种天体及弥漫物质组成的空间。

总之，环境是一个多相、多元、多介质和多层次的综合体。因为环境中气相、液相和固相等多相物质，有高地、低地、水体等多元结构，是由大气、水、岩石、土壤、生物等多种介质构成的，并可根据与人类的关系划分为聚落环境、地理环境、地质环境和星际环境等多种层次，是一个庞大复杂的综合体。聚落环境是与人类的生产和生活关系最直接、最密切的环境，是地理环境的一个组成部分。地理环境是人类活动的基础，是在地质环境的基础上和星际环境的影响下发生和发展演变的。地质环境为人类提供大量的矿产和能源等生产资料，也是人类赖以生存和发展的重要条件之一。星际环境则将随着科学技术水平的不断提高，而逐步成为人类社会未来的重要活动场所。

（二）环境机能

环境虽然是一个不可分割的整体，然而由于构成环境的各种物质之间，存在着成分和自由能的差异，在太阳能和地壳内部放射能的共同作用下，却进行着永恒的能量流动和物质循环的过程。这些过程的性质和强度，则直接制约于环境内部结构和相互作用状况。

从环境演化历史来看，生命的发生和发展对环境的进化有极重大的作用。在生物的参与下，环境中的能量以特定的方式流动着，各种物质经过一定的形式而被反复利用，从而极大地加强了环境中的能量流动和物质循环过程，维持着有利于生命活动的特定状态，并通过一定的信息传递表达出来，这是环境的一种重要机能。另外，由自然环境异常与生命活动中的代谢废弃物所造成的环境污染，经过环境中发生的物理、生物、化学和生物化学一系列变化，有时能恢复原来状态，显示环境自净作用；有时则引起环境系统结构和功能的变化而产生种种环境效应，又是环境的另一种重要机能。

1、自然界的能量流动

环境系统的结构，具有实现环境系统的能量流动和物质循环的功能。每个环境系统都有自己的结构与相应的能量流动和物质循环的方式和途径。地球环境系统中无数的亚系统的能量流动和物质循环，便汇合成为总的能量流动和物质循环，并促进整个自然界不断地变化和发展。

环境中的生物有机体，为了进行代谢、生长和繁殖，都需要能量。生物的机体越复杂，其生命活动过程所消耗的能量也越大。一切生物所需要的能源，归根到底都来自太阳能。太阳能通过植物的光合作用进入生态系统，将简单的无机物如二氧化碳和水转变成复杂的有机物，成为贮存于有机物分子中的化学能。这种化学能以食物的形式，沿着生态系统的食物链的各个营养级依次流动。能量在流动过程中，有一部分被生物的呼吸作用所消耗；另一部分则作为不能利用的废物浪费掉。所以，各个营养级中的生物所能利用的能量，是随着营养级的提高而减少的。一般说来，食物的化学能在各个营养级中流动时，其有效率仅为10%左右；另外，生态系统中的能量流动是单方向的，而且是不能一成不变地被反复循环利用的。

2、自然界的物质循环

环境中无论是气候、水文、地貌、岩石、土壤、生物等自然环境的构成因素，或是农业、工业、交通、建筑、城市、村镇、矿区等工程环境的构成因素都是物质的，而且这些物质经常处于不断地运动变化，进行着周而复始的或螺旋式的循环过程。没有这些物质和物质的运动，就无所谓环境。

生物有机体约由40多种化学元素组成，其中最主要的是碳、氮、氢、氧、磷、硫等元素。它们都来自环境，通过种种生物过程构成生态系统中的生物个体和生物群落，并经由生产者、消费者、分解者所组成的营养级依次转化，从无机物→有机物→无机物，最后归还给环境，构成生态系统的物质循环。许许多多、大大小小的生态系统的物质循环，就汇合成自然界的物质循环。物质循环和能量流动不同，它在生态系统中可以周而复始地运行，能被生物反复利用。

地球环境系统中的物质，通过各种形式的循环而在不停地运动着。物质循环一方面使各种生物之间，生物与非生物环境之间，保持着一种相对的平衡，如生态系统内的生产、消费、分解之间，就经常地保持着一种相对的平衡状态；另一方面，还可以使循环物质在循环过程中得到更新和净化，如有毒物质在水或大气中的沉淀、稀释、氧化、生物降解等作用下，发生种种迁移转化过程而得到更新和净化。

3、信息传递

地球环境系统中的能量流动和物质循环是相辅相成的。整个自然界都是在能量流动和物质循环中不断地变化和发展着。环境中一切能量流动和物质循环，都可以通过一定的信息表达出来，因而信息传递的形式是千姿百态的。

生态系统的信息传递，在沟通生物群落与其生活环境之间，以及生物群落内各种群生物之间的关系方面，都具有十分重要的意义。生态系统的信息，包括营养信息、化学信息、物理信息、行为信息等。它们最终都是经由基因和酶的作用，并以激素和神经系统为中介而体现出来的。它们对生态系统的调节具有十分重要的作用，如果信息系统遭到

破坏,就会显著影响生态系统的自动调节恢复稳定的能力,甚至使生态系统也同样遭到破坏。如石油污染可以导致回游性鱼类的信息系统遭受破坏,无法溯流产卵,从而影响回游性鱼类的繁殖,破坏了鱼类资源的再生。

4、环境自净

环境受到污染后,在物理、化学和生物的作用下,逐步消除污染物而达到自然净化的过程称为环境自净。按其发生机制不同,可分为物理净化、化学净化和生物净化三类。

环境自净的物理净化作用,有稀释、扩散、淋洗、挥发和沉降等。如含有烟尘的大气,通过气流扩散、降水淋洗和重力沉降等作用,便可以得到不同程度的净化;混入污染物的水体,通过物理的吸附、沉淀和水流的稀释、扩散等作用,可使水体逐渐恢复到清洁的状态等等。物理净化能力的强弱,取决于环境的物理条件(温度、风速、雨量等),以及污染物本身的物理性质(比重、形态、粒度等)。

环境自净的化学净化作用,有氧化和还原、化合和分解、吸附、凝聚、交换、络合等。如某些有机污染物经氧化还原作用最终生成水和二氧化碳;水中某些重金属(铜、铅、锌、镉、汞等)离子与硫离子化合生成难溶的硫化物沉淀,以及铁、铝、锰的水合物;粘土矿物、腐殖质等对重金属离子化学吸附和凝聚作用;土壤和沉积物中的代换作用等,均属于环境的化学净化作用。影响化学净化的环境因素主要是酸碱度、氧化还原电位、温度和化学组分等。

环境的生物净化作用,指生物的吸收、降解作用,使环境污染物的浓度和毒性降低或消失的现象。影响生物净化的因素,主要是生物的科属、环境的水热条件和供氧状况等。生物种类不同,对污染物的净化能力差异很大。如植物对污染物的净化,主要是根和叶片的吸收,对净化空气有明显的作用;有机污染物的净化,主要依靠微生物的降解作用。在温暖、湿润、养料充足、供氧良好的环境中,植物的吸收净化能力强,在温度为 $20\sim 40^{\circ}\text{C}$, pH为 $6\sim 9$,养料充分,空气充足的条件下,需氧微生物大量繁殖,净化能力强;在缺氧条件下,则对厌氧微生物活动有利,净化能力稍差。

不同的环境要素,其内部结构和相互作用的性质、特点不同,环境的自净作用也不一样。进入大气中的污染物,其净化过程主要是经过气流扩散、稀释,使其浓度显著地下降;通过重力作用,使较重粒子沉降于地面,或在雨水的洗涤作用下返回地面,以及被生物的吸收、分解、破坏等。进入自然水域中的污染物,其可溶物或悬浮的固体微粒,在流动中得到扩散、稀释;固定物经沉淀析出而降低浓度,属于水域的物理净化作用;有机污染物通过生物活动使之降解而降低浓度,是水域的生物净化作用;污染物通过氧化、还原、吸附和凝聚等作用而降低浓度,则是水域的化学净化作用。

5、环境效应

自然过程或人类活动所造成的环境污染和破坏,引起环境系统结构和功能的变化及所产生的环境效果称为环境效应。

环境效应按促成原因可分为自然环境效应和人为环境效应两种。前者指以地能和太阳能为主要动力,引起环境中的物质相互作用,导致环境系统的结构和功能变化所产生的环境效果;后者指由人为活动的影响,引起环境系统的结构和功能变化所产生的环境

质量变化和生态变异的环境效果。但是，按环境变化的性质，环境效应则可分为环境物理效应、环境化学效应和环境生物效应等三种：

(1) 环境物理效应 在各种环境条件的影 响下，由物质之间的物理作用所引起的环境系统结构和功能变化，从而产生的环境效果称为环境物理效应。例如：

①热岛效应 这是城市和工业区因燃料的燃烧，放出大量的热量，以及建筑群和街道吸收太阳辐射热增温，再向近地层大气辐射热量，致使城市和工业区的气温高于周围地区的现象。如我国北京、南京市内气温均比郊区高 0.7°C 。热岛现象可以造成局部地区的气象异常，如出现“城市风”和城市上空云量、降水量增加等；另外也可以把郊外非污染空气往市区输送。

②温室效应 主要是燃料在燃烧过程中向大气放出大量的 CO_2 ，大大增加了大气 CO_2 含量， CO_2 吸收地面长波辐射增温，又将吸收的辐射能辐射到地面，从而形成多次辐射，使近地层大气升温的现象。有人估计，如果温室效应使近地层大气增温几度，两极地区的冰雪将会融化，并使海平面上升，许多海滨平原将会被淹没掉，从而导致人类的自然环境和生态系统遭受严重破坏。

③地面沉降 冲积平原上的大城市，长期过量地开采地下水，可使冲积层自然压密和降低地层的承压力，在上部土层和地面建筑物的静态负荷压力下，可引起地面沉降。在沿海的城市，可以造成海潮倒灌，有的建筑物不能使用等。

④噪声 凡是人们不需要的声音都可称为噪音。噪音来源于物体的振动。由于机械运转振动而产生出来的噪声称为机械振动噪声；由于物体高速运动、气流高速喷射，以及爆炸引起的周围空气急速膨胀而产生的噪声称为气体动力噪声。噪声不仅影响人们的休息和工作，降低劳动生产率，而且损伤听力，影响中枢神经系统和心血管系统的正常功能，甚至影响儿童和胎儿发育。

(2) 环境化学效应 在各种环境条件下，由物质之间的化学反应所引起的环境系统结构和功能变化，从而产生的环境效果，称为环境化学效应。例如：

①酸雨 pH值小于5.6的雨雪或其他形式的大气降水均称为酸雨。它 是被污染的大气中同时存在 SO_x 、 NO_x 、 CO_2 以及作为催化剂的颗粒物，其中的氧化物遇到雨水便溶解，形成含有硫酸、硝酸和碳酸的酸性溶液，随雨水降落地面所造成的。它可使土壤、河流、湖泊酸化，破坏农作物和森林，影响水生生物的生长、繁殖，还腐蚀建筑物和构筑物等。

②光化学烟雾 汽车、工厂等污染源排放的碳氢化合物、氮氧化物等一次污染物，在太阳紫外线作用下可发生光化学反应，生成臭氧、醛、过氧乙酰硝酸酯等二次污染物；这两类污染物混合一起即可形成一种带色（白、浅蓝、紫或黄褐色）的烟雾，称为光化学烟雾。它可使大气能见度降低，刺激眼睛和喉粘膜，使呼吸困难，还可使植物叶片受害甚至枯萎。

③水体富营养化 这是在人类活动影响下，使生物所需的N、P等营养物质大量进入湖泊、河口、海湾等缓流水体，促进水中自养型生物旺盛生长，硅藻、绿藻减少，蓝藻增多而光合作用减弱，致使水体溶解氧量下降，水质恶化，鱼类及其他生物大量死亡的现象。它不仅可使水体透明度降低，影响水生植物的光合作用，导致水体下部溶解氧

少，底部堆积的有机物进行嫌气分解，产生有害物质伤害鱼类，而且水中含有亚硝酸盐和硝酸盐，人畜长期饮用还会中毒致病等。

④土壤盐碱化 长期用含盐碱成分的工业废水灌溉农田，使大量的可溶性盐、碱类物质在土壤中积累，可以造成土壤盐碱化，影响作物生长发育，最终导致农业减产。

(3) 环境生物效应 由各种环境因素变化所引起的环境系统结构和功能变化，从而导致生态系统变异的环境效果称为环境生物效应。例如：

①水体生态学效应 水体中的生物在种类和数量上的变化，称为水体生态学效应。在未受有机物污染的水体中，只适宜于靠光能和无机营养物质来生长繁殖的自养性生物（如藻类）；当水体排入有机污染物时，由于水体浑浊或含有害物质，自养性生物生长繁殖受抑制，数量大减，但靠破坏有机物和消耗溶解氧的异养性生物则迅速生长繁殖，数量大增。故可借水体中自养性生物和异养性生物数量上的对比关系，反映水体受有机物污染的状况，即水体中自养性生物越少，异养性生物越多，有机物污染越严重。

②生物放大 这是在生态系统的同一食物链上，由于高营养级生物以低营养级生物为食物，某种元素或难分解化合物在机体中的浓度随着营养级的提高而逐步增大的现象。由于生物放大作用，进入环境中的毒物，即使是微量的，也会使生物尤其是处于高营养级的生物受到毒害，甚至威胁人体健康。

③生物降解 土壤、水体和废水处理系统中的需氧微生物，对天然的和合成的有机物的破坏或矿化作用称为生物降解。这个降解过程，主要是在生物酶的催化下完成的。有机污染物通过生物降解，可以使其毒性降低或消失，从而减免其危害作用。

④生态失调 自然生态系统通常是处于相对稳定状态的。但是当人们毁坏植被，引进或消灭某一生物种群，建造某些大型工程，以及现代工业和农业生产过程中排出某些有毒物质，或向农田中喷撒大量农药等，往往都能破坏生态系统的结构和功能，引起生态失调，使人类生态环境的质量下降，甚至威胁人类的生存和发展。因此研究各种人为因素对生态平衡的影响，防止生态失调，是环境生态学的重要任务之一。

(三) 环境资源观

环境的资源观是本世纪70年代初期，人们开始从人类发展与环境的对立统一关系来认识环境保护的重要性之后才提出的。环境之所以是资源，主要有以下两方面的原因：

第一，从作为人类的生存环境来说，环境为人类提供了赖以生存的物质资源。众所周知，人类生存要呼吸新鲜的空气，要饮用清洁的水，还要有安静的环境。因为新鲜空气是人类生命活动所不可缺少的氧气的源泉，只有吸入生命所必需的氧气，才能维持人体的正常生理活动；水也是人类重要环境因素之一，人体内的一切生理活动都需要水来完成，如果水质不良或受到污染，饮用后便会引起某些疾病的发生或传播；安静的环境同样也是人们正常生活所必需的，如长期在噪声较强的环境中生活，不但可能产生听觉器官的损伤，甚至会对全身各系统产生有害影响。由此可见，人类的生存需要依赖于一定

的环境质量，这种环境质量就应该成为人类生存的珍贵资源。

第二，从作为物质资料再生产条件来说，环境为人类提供了获得生活资料的物质资源。如所共知，任何形态的社会，为了社会的生存，必须维持简单再生产；为了社会的发展，就要进行扩大再生产。然而不论哪一种再生产，人类社会都必须从自然环境中获取自然资源，并通过一系列的劳动加工，才能使之转化为各种各样的生活资料，以满足人类社会生存和发展的需要。如果没有环境资源作为基础，哪一种再生产都是无法进行的，人类也就无法获得必需的生活资料。所以人类社会的物质生产，只能以环境资源为基础，在能量和物质的转化上面下功夫；人类的生存，社会的发展，都有赖于环境资源并受其制约。

从经济观点来看，环境资源具有两个极为重要的特征：

第一，环境资源的开发必须保持生态系统的最佳平衡。环境资源的开发之所以必须保持生态系统的最佳平衡，首先是由于自然资源是自然环境的重要组成部分，而自然环境是具有内在联系的生态系统，在未受人为干扰或少受人为干扰、发展良好的生态系统中，物质、能量和信息的输入和输出总是不断地进行着的，而且在一定的时期内保持着相对平衡状态，但系统内部和外界因素的变化，尤其是人为因素的干扰都可能对系统产生影响，引起系统的改变，甚至破坏系统的平衡。因此，人们对环境资源的开发，决不能破坏生态系统各成分之间所具有的一定程度的相互补偿和调节功能，只有这样才能使系统保持最佳平衡状态，最大限度地提供人类所必需的种种环境资源。其次是在地球这个有限的自然环境里，人类赖以生存和发展的环境资源，除了生态资源可以再生而能够永续利用之外，其他资源在一定的时间内都是有限的，人们只有充分认识并协调地运用那些支配、制约生态系统的经济规律（如价值规律）和自然规律（如生态平衡规律），使系统的结构和功能都处于最佳的状态，才能不断提高系统的生产能力，以创造出更多的社会财富，满足人类日益增长的物质和文化生活的需要。

第二，环境资源的取用必须有偿。因为大气、水、土壤等环境要素不仅是人类生存和社会发展的物质资源，而且具有净化环境污染物的功能，所以长期以来人们一直把环境当作污染物的净化场所，任意排放污染物而不付出任何费用，在经济不断发展和人口不断增长的情况下，向环境排放物质的品种和数量都越来越多，终于超过了区域环境的自净能力，使区域环境质量随之下降，人们的健康遭受不同程度的危害。目前，世界上许多城市和工矿区，新鲜的空气、清洁的水已成为短缺的资源，要净化被污染的空气和水，或者从远地和地层深处获取洁净的水源，都需要付出很大的代价。由此可见，环境既然是资源，谁使用它就得付出代价；谁任意排污耗用了自然净化容量，降低了环境质量，应该象耗用其他物资一样地付出代价，以补偿它转嫁给社会所增加的负担。因此，从自然界获取自然资源，不能只考虑获取的劳动费用，还应考虑人类养护资源再生的劳动费用，要把消除污染的费用和资源再生费用作为社会必要劳动而列入产品成本；对不可再生的资源，除了将获取劳动费用，消除污染费用摊入成本外，还要考虑地质勘探费用和寻找代用资源的科研费用。后两者虽然不是直接开采资源的劳动，但都应作为社会必要劳动而列入资源成本，向利用资源的企业单位收取费用，这对资源的合理分配和节约使用，防止资源枯竭，减轻环境污染都是很有好处的。

近代，随着世界人口增长越来越快，城市人口急增，工农业生产高度发展，人类改造自然的能力不断增强，竞相滥采滥用自然资源，大规模地改变了环境的物质组成和结构，以及物质循环和能量传递的系统，造成社会生产和消费过程中排放出大量的有害物质，毒化大气，污染水体和土壤，从而破坏了生态平衡，损害了人体健康。因此，在现代化大生产的条件下，在开发利用环境资源时，必须全面、深入地研究被开发利用的资源与周围环境的关系，促进和保持自然生态系统的最佳平衡；对污染者要根据耗用自然净化容量的情况，征收一定的排污费，决不让其无代价地转嫁给社会来承担。

二、环境质量

(一) 环境质量的一般概念

从哲学角度来看，质是一种事物区别于其他事物的一种内部规定性，是由事物内部的特殊矛盾规定的。事物的多样性，就是事物间质上差别的表现。量是事物存在的规模 and 发展的程度，是可用数量表示的规定性。一切事物都是质和量的辩证统一，其中质以一定的量为存在条件，量则受它的质所制约。只有全面地把握事物的质和量的关系，才能正确认识事物。

环境质量顾名思义就是环境素质优劣的程度。其中优劣是质的概念，程度则是量的概念。在积累了大量的有关环境的实际资料或监测数据之后，就可以将质和量的概念结合起来，对环境的性质作出定量的客观评价。但是，不同的学科，由于是从不同的角度来研究环境问题的，因而对环境质量的具体含义，理解的并不完全一致：在环境污染研究中，将环境质量理解为环境或其某部分受人为污染的程度；在自然环境研究中，将环境质量理解为自然环境对人为活动的适应能力或耐受程度，是环境自然属性的集中反映；在生态环境研究中，则将环境质量理解为泛指各种人或生命活动相关的环境因素的综合变化；在完整的环境概念下，环境质量则是自然的、社会的、工程的和美学的四个方面的综合反映，并以环境适应于人类健康地生存、美好地生活，以及良好的社会效益为基准。因此，只有以地球自然环境演化为基础，正确地分析社会结构和经济发展对环境质量的影响，以及人类对环境的具体要求，才能科学地认识环境质量的实质。

一般地说，环境质量是指一个具体的环境内，环境的总体或环境的某些要素（大气、水体、土壤和生物等）对人群的生存和繁衍以及社会经济发展的适宜程度，是反映人类的具体要求而形成的对环境的性质及数量进行评定的一种概念。它是由环境已有的和新进入的污染物的种类、性质和数量决定的，是可以由人群健康及生态系统所受的影响来反映的。另外，由于控制污染、保护环境、改造自然和合理利用资源等，都属于调控和改善环境质量的范畴，因而环境质量又具有人类与环境相互协调程度的含意。本世纪60年代以来，随着工业生产的迅猛发展，世界上不少地区出现了环境污染事件，环境污染逐渐引起人们的普遍注意，常用环境质量的优劣来表示环境遭受污染的程度。