

455521

413
112

环境化学与环境保护

北 巍 编



环

湖南人民出版社

成都工学院图书馆
基本馆藏

环境化学与环境保护

北 巍 编

湖南人民出版社

环境化学与环境保护

北 巍 编

*

湖南人民出版社出版
湖南省新华书店发行
湖南省新华印刷一厂印刷

*

1976年4月第1版第1次印刷

印数：1—3,000册

统一书号：13109·35 定价：1.32元

毛 主 席 语 录

备战、备荒、为人民。

自然科学是人们争取自由的一种武装。人们为着要在社会上得到自由，就要用社会科学来了解社会，改造社会进行社会革命。人们为着要在自然界里得到自由，就要用自然科学来了解自然，克服自然和改造自然，从自然里得到自由。

马克思主义包含有自然科学，大家要来研究自然科学，否则世界上就有许多不懂的东西，那就不算一个最好的革命者。

前 言

人类在自然环境中生存，通过劳动，利用自然资源，创造财富，发展经济。在这一过程中，人类不断地改造自然，改造环境，以适应自己生存和发展的需要。但是，由于人们的认识能力和科学技术水平的限制，经济的发展往往又损害了环境，给人类带来某些不利的影晌。如盲目开垦荒地，就会破坏水土保持。这类例子在历史上常有发生。

但是，环境污染和破坏之所以成为严重问题，成为公害，则是资本主义发展的必然结果。在当前，帝国主义，特别是超级大国的侵略扩张政策以及建立在帝国主义剥削和掠夺基础上的经济，是造成环境污染和破坏的主要根源。我们知道，两个超级大国为了争夺世界霸权，疯狂进行扩军备战，大做军火生意，甚至策动战争，使自然环境遭到严重污染和破坏的威胁；在发达国家，特别是在超级大国中，各种垄断资本集团，为了追求超额利润，不顾人民死活，在空中、陆地、水域任意排放有害物质，严重污染本国甚至邻国的环境。因此，环境污染成为公害，实质上是资本主义私有制度之害。

我国是发展中的社会主义国家，在发展社会主义经济的过程中，也会碰到环境污染问题。但是，我们有优越的社会主义制度，有毛主席无产阶级革命路线的指引，在保护和改

造环境方面，我们党制定了“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”的方针，有计划地进行了老城市的改造和新工矿区的建设，积极预防和消除工业有害物质的污染，并广泛开展兴修水利、改良土壤、植树造林等群众运动，使我国城市和农村的环境得到改善。

毛主席说：“马克思主义包含有自然科学，大家要来研究自然科学，否则世界上就有许多不懂的东西，那就不算一个最好的革命者。”随着工农业生产和科学技术的发展，环境与环境保护问题日益为愈来愈多的人所注意。为了帮助读者了解环境保护方面的科学知识，我们编写了这本书。

本书是一本中级科技参考读物，它试图以辩证唯物主义为指导思想，从化学、地学、生物学和医学的角度出发，阐述人和环境之间的对立统一关系。

由于环境与环境科学的综合性很强，领域广泛，学科繁多，内容丰富。近年来，国内外有关环境科学方面的文献资料迅猛增加，在实践中出现不少新认识，新技术，新经验。本书只是着重地介绍了与化学有关的环境问题。在编写中根据“洋为中用”的原则，介绍和引用了一些国外有关材料，供读者参考和探讨，务请同志们用分析批判的态度来对待。

由于我们学习马克思主义、列宁主义、毛泽东思想不够，对环境保护的认识理解很不深刻，难免有错误与疏漏之处，衷心欢迎读者批评指正。

编 者

目 录

第一章 绪论	(1)
一、环境科学的兴起.....	(1)
二、环境科学的基本内容.....	(2)
三、环境科学的任务.....	(3)
四、环境科学的分类.....	(6)
五、环境化学.....	(7)
六、环境科学与自然辩证法.....	(11)
第二章 环境	(16)
一、生物圈、生态系统与生态平衡.....	(16)
二、生态系统的食物链和物质循环.....	(18)
三、环境变化和生态系统失调.....	(21)
四、环境污染和破坏.....	(24)
五、人和环境的关系.....	(28)
六、环境保护.....	(48)
第三章 化学元素和生命	(53)
一、地球表面层的元素分布.....	(53)
二、人体(或生命)元素与元素周期系.....	(66)
三、人体元素和地壳元素的丰度相关性.....	(76)
四、人体中的微量元素.....	(77)
五、微量元素的吸收与排泄.....	(79)
六、微量元素的功能.....	(91)

第四章 化学环境与健康	(106)
一、环境医学的基本内容.....	(106)
二、环境与健康的关系.....	(108)
(一)环境变化与生物的适应性.....	(108)
(二)环境污染与疾病.....	(109)
(三)毒物与中毒.....	(110)
(四)人体内污染物的判断与评价.....	(118)
三、心血管疾病和环境.....	(132)
(一)水质与心血管病.....	(132)
(二)地质环境与心血管病.....	(135)
(三)镁与心血管病.....	(136)
四、癌症与环境.....	(141)
(一)增长中的癌症发病率.....	(141)
(二)职业与癌症.....	(142)
(三)环境污染与癌症.....	(150)
(四)化学致癌物.....	(153)
(五)霉菌毒素致癌物.....	(160)
第五章 环境中的化学元素	(169)
一、人类活动与物质循环.....	(169)
(一)自然与人为循环.....	(169)
(二)矿物燃料的循环.....	(170)
二、铅.....	(173)
(一)环境中的铅.....	(173)
(二)铅中毒.....	(175)
三、汞.....	(179)
(一)环境中的汞.....	(179)
(二)汞的污染源.....	(182)
(三)汞的生物浓集.....	(184)

(四)汞化合物的无机化和有机化·····	(186)
(五)金属汞的特性与汞蒸气中毒·····	(187)
(六)无机汞盐的中毒·····	(190)
(七)有机汞中毒·····	(190)
四、镉·····	(198)
(一)镉污染与土壤·····	(198)
(二)生命体中的镉·····	(202)
(三)镉中毒·····	(204)
五、砷·····	(208)
(一)环境中砷的分布·····	(208)
(二)砷的用途和污染·····	(209)
(三)机体中砷的代谢·····	(212)
(四)砷中毒·····	(213)
(五)各种砷化合物的毒性·····	(214)
(六)砷中毒的治疗·····	(218)
六、碲·····	(219)
(一)环境中的碲·····	(219)
(二)碲的代谢·····	(221)
(三)碲中毒·····	(222)
(四)碲的劳动卫生·····	(224)
七、钒·····	(224)
(一)环境中的钒·····	(224)
(二)钒的代谢·····	(226)
(三)钒中毒·····	(228)
(四)钒的劳动卫生·····	(230)
八、镍·····	(231)
(一)环境中的镍·····	(231)
(二)镍的代谢·····	(232)
(三)镍的毒性·····	(234)
(四)镍的劳动卫生·····	(236)

九、铍	(237)
(一)环境中的铍	(237)
(二)铍的毒性	(238)
十、稀土元素	(241)
(一)环境中的稀土元素	(241)
(二)稀土元素的生物化学特性	(245)
(三)稀土元素的毒性	(247)
十一、钍	(251)
(一)环境中的钍	(251)
(二)钍的化学毒性	(251)
(三)钍的代谢	(253)
(四)钍对生理的障碍与疾病	(254)
十二、铀	(255)
(一)环境中的铀	(255)
(二)铀的毒性	(256)
十三、放射性物质	(259)
(一)环境中的放射性物质	(259)
(二)放射性污染	(261)
(三)放射性损伤和危害	(262)
(四)慢性辐射损伤	(265)
(五)体内辐射损伤	(265)

第六章 环境中的人工合成有机物 (268)

一、多氯联苯(PCB)类	(268)
(一)PCB的特性及其在环境中的行为	(268)
(二)PCB对人和动物的污染	(271)
(三)多氯三苯的环境污染	(273)
(四)PCB代用品的污染	(274)
二、农药	(274)
(一)各类农药的毒性	(274)

(二)农药对农作物的污染	(275)
(三)农药对水生生物和禽类的毒害	(279)
(四)农药对生态系的影响	(282)
(五)农药对人体的危害	(283)
(六)农药污染的防治	(286)
三、聚氯乙烯塑料	(288)
四、洗涤剂	(294)
(一)中性洗涤剂的毒性	(294)
(二)洗涤剂的环境污染	(297)
第七章 环境中的大气圈	(299)
一、大气的组成与环境	(299)
二、大气中的污染成分和气象因素	(307)
(一)碳的氧化物	(307)
(二)氮的氧化物	(309)
(三)光化学烟雾	(311)
(四)硫的氧化物	(313)
(五)硫酸型的光化学烟雾	(317)
(六)粉尘和浮游粒子	(318)
(七)气象因素	(321)
三、大气的环 境标准	(324)
(一)环境标准	(324)
(二)排放标准	(327)
第八章 环境中的水圈	(333)
一、丰富的水源、贫乏的淡水	(333)
二、水质的主要污染源	(334)
三、水质污染指标	(337)
四、水质污染的控制标准	(343)
五、污染物的生物浓集	(348)

六、水的自净	(354)
七、水质污染的危害	(364)
第九章 环境保护工作	(373)
一、环境保护的内容	(373)
二、大气污染的防治	(376)
(一)燃料的选择与燃烧方法的改进	(376)
(二)除尘及粉尘的综合利用	(377)
(三)二氧化硫污染的防治与综合利用	(378)
三、环境保护与生物防治	(389)
(一)大气净化与林木	(389)
(二)植物在大气防治方面的其他作用	(403)
(三)森林对改造自然环境的作用	(406)
四、水质污染的防治	(408)
五、废水处理	(411)
(一)物理处理法	(411)
(二)化学处理法	(413)
(三)生物处理法	(422)
六、环境地质与环境保护	(425)
(一)环境污染的处理	(425)
(二)环境区划和环境规划	(427)

第一章 绪 论

一、环境科学的兴起

环境和环境保护问题，古已有之。但是，随着工农业生产和科学技术的发展，环境和环境保护问题日益为愈来愈多的人所注意。环境科学或者‘人和环境’问题已成为七十年代科学技术研究中的重点课题之一。环境科学的兴起是人类社会生产发展的必然结果，是对自然现象的本质和规律性的认识深化的表现。因为，人们对环境和自然现象的认识，只有在生产实践中才能得到；而对周围环境及自然现象认识的发展和深化，也只有在生产实践的发展中才能实现。

正是生产的需要和发展，才促使人和环境之间的矛盾逐渐显示出来，才促使人们去观察和了解人与环境的对立统一关系，使人们去调查研究 and 从事科学活动，不断地给科学研究提供观察材料和实验工具，造成了科学技术发展的基础，为环境科学和科学技术其他领域的发展创造了必要的先决条件。

因此，环境科学的兴起又一次证明了，“科学的发生和发展一开始就是由生产决定的”（《自然辩证法》）这个马克思主义的原理。

环境科学经过六十年代的酝酿和准备，从零星的、个别的和不系统的工作，到七十年代初期汇集成为一门独立的新兴学科——环境科学。各种自然科学和工程技术几乎都同环境科学相关，它是一门综合性很强的学科、围绕着环境问题，各个学科同环境科学相互影响、相互促进、相互渗透，而涌现了许多边缘交错的新学科，如环境物理，环境化学，环境地学，环境生物学，环境医学等，它们可统称为环境科学。

马克思主义者认为，在有阶级的社会中，人类的生产活动，总

是受一定的阶级意识的人所支配的。环境科学也是一样，它不仅包括各种自然因素，也与各种社会因素有关。资产阶级和他们的御用学者为了掩盖资本主义社会的阶级矛盾、推卸帝国主义和垄断财团的罪责并转嫁于人，大肆散布各种谬论，企图把环境科学超越于人与人之间的阶级关系以外，把环境污染的真正社会根源一笔勾销，胡说什么“工业发展造成了公害”、“环境污染无法制止”等等。无产阶级则认为，工业发展带来了污染的可能，但又包含着战胜和克服环境污染的可能。关键在于社会制度和实行什么路线。因此，我们在研究环境科学时，一定要注意社会因素方面的问题。

二、环境科学的基本内容

环境科学是研究由于人类活动所引起的环境质量的变化及环境保护与改造的科学。

环境科学的基本内容，可以概括为研究自然环境各组成部分——大气圈、水圈、岩石圈(或大陆圈)、生物圈——以及其他宇宙体的联系和演化的科学。

环境是一个复杂的、辩证的自然综合体。作为地球或自然环境组成部分之一的人是随地球而演化的。但人类在环境中占有独特的地位，在人和环境这一对立统一的矛盾中，人起着主导的作用。人类不只是单纯地利用自然环境，也不是消极地以自己的存在来使自然界改变；人类的主观能动性使自然环境服务于人类自己的目的，来支配自然和改造环境。

人类历史发展到现阶段，使人们在科学技术上具有相当高的能力。人和环境这种彼此相互联系演化的结果是：

(1) 人类是依靠环境及其组成部分作为资源，因而环境控制和影响着生命。

(2) 人类作用于环境，改造环境，消耗资源和保护环境。

环境是一个自然的、历史的综合体。它在漫长的演化和发展过程中形成了一定的结构，在它的各结构单元和组成要素之间逐渐建立

起动态平衡。环境科学就是把人和环境作为一个对立统一的整体来研究，研究它们之间的化学交换及其内在联系，研究环境成分及各成分之间的物质、能量交换及其地区差异和控制、改造、利用的科学，使人类对环境中化学元素和能量的变化、迁移、转化、分布的规律能够予以影响和控制运用。人类要利用认识和计划，发展一个与他的环境的其它组成部分相适应的平衡。

现代人类所处的环境是经过长期历史演化而来，而且还将继续演化下去。根据现有研究证明，现今的地壳环境大致经历了无生物的还原阶段、生物的氧化阶段和受人类影响的阶段。这表明人类与环境之间的相互作用关系，不会是简单的重复，也不是直线地进行，而是辩证地螺旋式的向前发展。对于现代受人类影响阶段的环境，特别要注意它的发展趋向和速度，才能更好地控制、利用和改造环境。

三、环境科学的任务

环境科学的任务就是要找出人类赖以生存和生活的自然环境(大陆、水、大气和生物等四个圈层)各组成部分的变化情况，认识其矛盾和客观规律，从而求得解决矛盾的方法。为了子孙后代的利益，人类要更自觉地在某种程度上尽可能地计划环境的演化。

环境科学的当前任务是研究环境污染及其防治。环境污染实质上是由于人类活动所引起的环境质量变坏，环境保护和环境改造的一项根本内容就是防治污染。

环境科学涉及到许多学科，但它的一切过程和现象，不外乎是物理的、化学的、生物的过程，因之在环境科学的研究工作中，同物理、化学、生物、地学等基础科学的关系密切。环境科学具体关系到：

(1) 在环境中由于污染或其他人为的作用，所引起的环境质量在物理、化学、生物方面的变化。

(2) 受人类工农业生产和社会活动所影响的大气、水、土壤、

食物、废物的物理、化学性质和生物学特性。

(3) 自然科学和技术，以及包括政治经济学和行政管理在内的社会科学在控制、改造、保护环境质量中的应用。

这里的所谓环境是指环绕于人类周围的所有社会、物理、化学、生物等因素的总合。至于具体到各个不同学科所理解的环境概念各有不同。如从生态学的角度来看，又可将环境由小到大，由近及远地分为：(A)体内环境；(B)由大气、水、食物等组成的直接环境；(C)把人类所居住的地球作为一个整体的一般环境。

这同一般环境科学所理解的环境概念明显不同。一般环境科学的所谓环境是指体外环境。这种从体内到体外的分法，对于研究某些地方病或污染物质，对于人体健康有影响的诸因素的研究，对于很多实际工作和有计划地开展这些工作有很大的指导意义。

在环境科学的研究中，要充分注意到人与环境之间的作用与反作用。首先是生产活动对环境中的变化和发展所起的反作用。

由于人类的生产活动，使大量埋藏在地下深处的物质与能源被开发出来，大量的惰性物质和潜在能源被激发起来，大片的自然植被逐渐地为人工植被所代替，有些动植物品种被有意或无意地消灭，大量的新的动植物品种不断地培养出来，某些为数不多或生长周期长的天然物质愈来愈多地为人工合成物质所代替，农业上大修农田水利，大施化肥农药，等等。所有这些都大大地改变了地理环境中物质循环和能量交换系统，打破了原来的物质和能量平衡状态，深刻地影响了环境中物质和能量的交换过程，从而引起某些生态系统发生变化。如果不去研究这些在人类活动影响下自然环境所发生的变化，就会无法正确地认识客观存在的现实环境；忽视这种研究会带来不良的、甚至难以估计的影响。只有深入地对此进行研究，才能为进一步大规模地改造环境，合理地开发和利用自然环境与资源提供可靠的科学依据。

人类活动打破了环境中各结构单元和各组成要素之间的原有动态平衡，从而引起一系列的连锁反应，重新调整它们之间的物质和能量交换过程，力趋建立新的平衡关系。如人为地改变一地区的植

被状况和水文情况，就会发生一系列连锁影响，引起该地区环境发生相应的变化。对于这种变化所引起的环境质量要作一个客观的全面的正确评价。因为环境的各结构单元和各组成要素之间存在着相互影响和制约的关系，它对一定的刺激有一定的调节作用和缓冲能力。它会遵循质量作用定律，能自动地加强某些环节，削弱另一些环节，促使反应向消除刺激影响的方向发展。如果刺激因素定向地大量地源源而来，那就会使反应定向地发展，终于超出环境的缓冲能力，由量变引起质变，从而改变环境的性质和质量。以环境污染而论，当大量地源源不断地向环境排放污染物，超过环境的自净能力，就会使环境遭到污染，环境质量变坏。因此，一个与人体相适应的化学、地理、地质环境是必要的。如果环境中化学元素或其化合物存在过多或缺少的异常情况，就会引起人发生某些病。如某些心血管疾病与环境水质硬度有关；铅的过度吸收，可导致高血压、动脉硬化、肾硬化。同样，如果环境被污染，排放污染物超过了环境自净能力，也超过了人类生理忍受的程度，又不及时采取措施，就可能发生所谓“污染病”。

环境对于人类的影响不只限于生理方面，而且对生产活动，以至整个社会活动都有不同程度的影响。因之，对于环境质量的评价不能只是定性的，并还要予以定量的评价。而且要尽可能地全面地长远地研究和调查有关环境中的一切问题。

毛主席说：“因为一切客观事物本来是互相联系的和具有内部规律的，人们不去如实地反映这些情况，而只是片面地或表面地去看它们，不认识事物的互相联系，不认识事物的内部规律，所以这种方法是主观主义的。”在环境科学的工作中就是要反对主观唯心主义观点，要尽力地把握人与环境之间的互相联系和内在规律，从而改造环境，计划环境，使环境向有利于人类的方向发展。

“自然界中的一切界限，都是有条件的、相对的、可变动的”。
(《唯物主义和经验批判主义》)环境中一种元素或化合物对人体的有益或有害作用通常是相对的，有条件的，可以转化的。以往对这方面的研究和认识却很不够，而且又多偏重于有机营养元素及其化合