

中国大百科全书环境科学卷选编



环境科学基础知识

曲 格 平 等编

中国环境科学出版社

选 编 组

主编：曲格平

成员：（按姓氏笔划为序）

王德铭 刘培桐 刘志荣

李宪法 吴鹏鸣 陈绎勤

周富祥 胡汉升

中国大百科全书环境科学卷选编

环境科学基础知识

曲格平 等编

*

中国环境科学出版社出版

北京崇文区东兴隆街69号

水利电力印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

开本：850×1168 1/32 印张：15 7/8 字数：370千字

1984年12月第一版 1987年4月第二次印刷

印数：11,001—21,000

ISBN 7-80010-037-5 / X0009

书号：13239·0086 定价：3.40元

序

在《中国大百科全书》这部大型综合百科全书中，编纂了《环境科学》卷，共列近700个条目，分环境科学综论、环境生物学、环境地学、环境化学、环境物理学、环境工程学、环境医学等七个部分，近140万字。这是从1973年第一次全国环境保护会议以来完成的一项大型工程。它不仅在我国是前所未有的，就是在世界上也是鲜见的。中国大百科全书编辑委员会、出版社对环境保护事业的关怀和所付出的辛勤劳动是值得称道的。

环境科学是一门新兴的学科，在我国的历史就更短，1973年以后才开始建立。这门学科的研究对象、任务、内容和学科体系都还未完全定型，因为它还是一门正在蓬勃发展中的科学。在这样的情况下，编写这样一部书，困难是显而易见的。然而，却能在三年时间内把这样一部巨著编写出来，并且有较高的质量，是件不容易的事。这就证明，我国的环境科学有了迅速和广泛的发展。

《环境科学》卷的问世，对普及我国的环境科学基础知识，发展环境教育，提高环境管理水平都将会起到积极的作用。但是，这卷书的篇幅很大，携带翻阅都不太方便。有鉴于此，我们按照环境保护工作的需要，在中国大百科全书出版社的支持下，组织了一些同志从中筛选出了176个条目，它包括了环境科学各个分支的一些最基本、最常用的名词、

术语，分列成10个部分，这些条目所解释的基本理论、基本内容和基础知识，是从事环境保护科学研究和环境管理的干部都应掌握的。很难想象，不具备这样的基础知识，怎样能作好工作。我们衷心希望这个选编本的出版能对环境工作者的工作学习有所参考，并从中得到教益。

本书在选编过程中，得到中国大百科全书出版社环境科学组的大力支持与协助，谨致谢意。

曲格平

1983年11月1日

目 录

一、环境和环境系统.....	(1)
环境.....	(1)
宇宙环境.....	(3)
地质环境.....	(5)
地理环境.....	(10)
自然环境.....	(15)
社会环境.....	(17)
全球环境.....	(18)
区域环境.....	(20)
环境系统.....	(22)
环境要素.....	(27)
环境结构.....	(29)
环境演化.....	(33)
环境效应.....	(37)
环境自净.....	(39)
环境容量.....	(41)
二、环境污染和破坏.....	(45)
环境污染.....	(45)
污染源.....	(46)
污染物.....	(49)
一次污染物.....	(50)
二次污染物.....	(51)
大气污染.....	(51)
水体污染.....	(53)
土壤污染.....	(60)
无机污染物.....	(63)

石油污染	(65)
化肥污染	(68)
农药污染	(69)
食品污染	(72)
生物污染	(77)
生态危机	(80)
富营养化	(81)
赤潮	(83)
酸雨	(85)
噪声污染	(88)
热污染	(90)
光污染	(94)
地面沉降	(96)
沙漠化	(98)
水土流失	(100)
三、环境污染的影响和危害	(105)
公害	(105)
公害事件	(106)
公害病	(109)
地方病	(110)
大气污染对健康的影响	(111)
水污染对健康的影响	(115)
土壤污染对健康的影响	(116)
食品污染对健康的影响	(119)
噪声对健康的影响	(122)
射频辐射对健康的影响	(125)
紫外线对健康的影响	(126)
放射性污染对健康的影响	(127)
振动对人的影响	(139)
霉菌污染对健康的影响	(132)
环境污染与癌	(134)

大气污染对植物的影响	(139)
土壤污染对植物的影响	(145)
农药污染对植物的影响	(148)
污染对水生生物的影响	(149)
四、环境质量和评价	(153)
环境质量	(153)
环境质量评价	(154)
环境质量综合评价	(155)
环境现状评价	(158)
环境影响评价	(158)
噪声的主观评价	(161)
环境质量图	(172)
五、环境保护和自然保护	(177)
环境保护	(177)
自然保护	(179)
自然保护区	(184)
不可更新资源	(187)
可更新资源	(189)
珍贵稀有动物的保护	(192)
珍贵稀有植物的保护	(195)
《世界自然资源保护大纲》	(197)
人与生物圈计划	(199)
绿化植物在环境保护中的作用	(201)
六、环境管理和战略	(205)
环境保护战略	(205)
技术发展的环境影响评价	(207)
环境管理	(208)
工业企业环境管理	(211)
环境规划	(212)
环境影响评价制度	(216)
“三同时”原则	(219)

中国环境保护工作方针	(220)
污染者负担原则	(221)
许可证制度	(223)
排污收费	(225)
环境保护经济效益	(227)
生产布局 and 环境保护	(229)
社会不经济性	(232)
环境费用	(233)
环境统计	(234)
环境法	(235)
环境权	(243)
公害损害赔偿	(246)
环境标准	(249)
环境质量标准	(251)
污染物排放标准	(254)
环境噪声标准	(255)
环境教育	(259)
中国第一次环境保护会议	(262)
《联合国人类环境会议宣言》	(263)
七、环境监测和分析	(267)
环境监测	(267)
生物监测	(269)
环境医学监测	(271)
大气污染常规分析指标	(274)
水污染常规分析指标	(279)
环境遥感	(284)
环境监测质量保证	(287)
八、环境污染防治	(289)
污染源控制	(289)
环境污染综合防治	(290)
大气污染综合防治	(292)

水污染综合防治	(294)
大气污染防治工程	(295)
颗粒物的去除	(299)
有害气体治理	(299)
有机废气治理	(301)
恶臭控制	(303)
水污染防治工程	(306)
废水物理处理法	(310)
废水化学处理法	(312)
废水生物处理法	(314)
废水物理化学处理法	(317)
城市污水处理	(318)
工业废水处理	(320)
闭路循环用水系统	(323)
固体废物的处理和利用	(326)
固体废物	(330)
城市垃圾	(334)
固体废物资源化	(338)
农业废弃物	(339)
污泥	(340)
生态农场	(344)
沼气	(346)
生物净化	(348)
生物防治	(352)
噪声控制	(354)
振动控制	(356)
九、环境科学一般概念	(358)
生态系统	(358)
生态平衡	(361)
生态效率	(363)
食物链	(366)

营养级	(369)
生物转化	(370)
生物积累	(377)
生物浓缩	(379)
生物放大	(383)
生物降解	(386)
碳循环	(389)
氮循环	(392)
磷循环	(395)
硫循环	(398)
水循环	(401)
污染物的迁移	(404)
污染物的转化	(409)
致癌物	(411)
致畸作用	(413)
致癌作用	(414)
致突变作用	(416)
急性毒作用	(418)
亚急性毒作用	(420)
慢性毒作用	(421)
化学物质联合作用	(423)
剂量 - 反应关系	(426)
半数致死浓度	(428)
因果关系	(432)
相关关系	(433)
十、环境科学及其分支学科	(434)
环境科学	(434)
环境地学	(443)
环境生物学	(446)
环境化学	(448)
环境物理学	(453)

环境医学	(456)
环境工程学	(461)
环境经济学	(466)
环境科学发展史	(470)
环境保护和环境科学大事记	(480)

环 境

在环境科学中,一般认为环境是指围绕人类生存空间,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的总称。但也有些人认为环境除自然因素外,还应包括有关的社会因素。

世界各国的一些环境保护法规中,往往把环境中应当保护的环境要素或对象,如大气、水、土地、矿产、森林、草原、野生动物和植物、名胜古迹、风景名胜、自然保护区、生活居住区等称为环境,但环境并不限于这些内容。

环境的分类:环境是一个非常复杂的体系,目前还没有形成统一的分类方法。一般是按照下述原理来分类的,即按照环境的主体、环境的范围、环境要素和人类对环境利用或环境的功能进行分类。

按照环境的主体来分,目前有两种体系。一种是以人类作为主体,其他的生命物体和非生命体均称为环境要素,即环境就是指人类的生存环境。在环境科学中,多数人采用这种分类法。另一种是以生物体(界)作为环境的主体,把人类以外的生物称为环境要素。在生态学中,经常采用这种分类法。

按照环境的范围大小来分类比较简单。如把环境分为特定空间环境(如航空、航天的密封舱环境等)、室内环境(劳动环境)、生活区环境(如居室环境、院落环境等)、城市环境、区域环境(如流域环境、行政区域环境等)、全

一、环境和环境系统

环 境

在环境科学中,一般认为环境是指围绕着人群的空间,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的总体,但也有些人认为环境除自然因素外,还应包括有关的社会因素。

世界各国的一些环境保护法规中,往往把环境中应当保护的环境要素或对象,如大气、水、土地、矿藏、森林、草原、野生动物和植物、名胜古迹、风景游览区、自然保护区、生活居住区等称为环境,但环境并不限于这些内容。

环境的分类 环境是一个非常复杂的体系,目前还没有形成统一的分类方法。一般是按照下述原则来分类的,即按照环境的主体、环境的范围、环境的要素和人类对环境的利用或环境的功能进行分类。

按照环境的主体来分,目前有两种体系:一种是以人或人类作为主体,其他的生命物体和非生命物质都被视为环境要素,即环境就是指人类的生存环境。在环境科学中,多数人采用这种分类法。另一种是以生物体(界)作为环境的主体,不把人以外的生物看成环境要素。在生态学中,往往采用这种分类法。

按照环境的范围大小来分类比较简单。如把环境分为特定空间环境(如航空、航天的密封舱环境等)、车间环境(劳动环境)、生活区环境(如居室环境、院落环境等)、城市环境、区域环境(如流域环境、行政区域环境等)、全

球环境和宇宙环境等。

按照环境要素进行分类则较复杂。如按环境要素的属性可分成自然环境和社会环境两类。自然环境虽然由于人类活动发生巨大的变化，但仍按自然的规律发展着。在自然环境中，按其主要的环境组成要素，可再分为大气环境、水环境（如海洋环境、湖泊环境等）、土壤环境、生物环境（如森林环境、草原环境等）、地质环境等。社会环境是人类社会在长期的发展中，为了不断提高人类的物质和文化生活而创造出来的。社会环境常依人类对环境的利用或环境的功能再进行下一级的分类，分为聚落环境（如院落环境、村落环境、城市环境）、生产环境（如工厂环境、矿山环境、农场环境、林场环境、果园环境等）、交通环境（如机场环境、港口环境）、文化环境（如学校及文化教育区、文物古迹保护区、风景游览区和自然保护区）等。

此外，在医学上和生态学上，还有内部环境和外部环境这样的分类系统。内部环境系指人或生物体内的系统和功能总体；外部环境则指我们前述的环境内容。

人类与环境 人与环境关系密切，如人体通过新陈代谢和周围环境进行物质交换，吸入氧，呼出二氧化碳，摄取水和各类营养物质来维持人体的发育、成长和遗传。这使人体的物质组成与环境的物质组成具有很高的统一性。就是说人类和其他生物不仅是环境发展到一定阶段的产物，而且它们的物质组成也是和环境的物质组成保持平衡关系，如果这种平衡破坏了，则将对人体健康造成危害。环境污染或公害问题，主要就是环境中的物质组成同人类的生存不相适应的问题。

人类对环境的利用和改造已取得了巨大的成就。据估算，原始土地上光合作用产生的绿色植物及其供养的动物只

能为一千万人提供食物，而现代农业进行机械化生产，并施用化肥和农药，获得的农产品却可以供养几十亿人。又如人类控制了一些河流的洪水泛滥；改良了土壤；驯化了野生动植物，培养出优良的品种；发展了各种能源和制造业，制成了原来环境中所没有的而对人有用的物质；建设了舒适的居住环境；创造出各种具有物质、精神文明的环境，使人类的生活水平大大提高。这反映了人类从处于适应环境的地位，逐渐地在环境中居于主导地位。

环境中的各种资源同环境的主体——人类之间，都处于动态平衡之中。因之在不同的生产水平的各个时期，环境对人口的承载量都有一个平衡值或最佳点，如果超出这个平衡值，则必然会使环境质量下降或者使人类生活水平下降。所以人类在改造环境中，必须使自身同环境保持动态平衡关系。

(关伯仁)

宇宙环境

大气层外的环境。是人类活动进入大气层以外的空间和地球邻近的天体的过程中提出的新概念，也有人称为空间环境。中国古代对宇宙一词的解释是：“宇”为上下四方，“宙”是古往今来。宇宙是无限的空间和时间。现在人类能够观测到的空间范围已达一百多亿光年的距离，能够触及的宇宙环境仅限于人和飞行器（人造卫星、探测器、航天飞机等）在太阳系内飞行遇到的环境。随着空间科学的发展，人在宇宙空间的活动范围将不断扩大，对宇宙环境的认识也将不断发展。

自古以来，人类一直在利用各种方法观测宇宙，但人类进入宇宙空间进行探测和活动只是近二、三十年的事，1957

年人造地球卫星发射成功，1961年载人卫星绕地球飞行，1962年发射金星探测器，1966年飞行器在月球表面软着陆成功，1969年宇航员登上月球，1972年飞行器在金星软着陆，同年发射了第一个太阳系外空间的探测器，1975年带生物的飞行器在火星软着陆，1977年飞行器飞掠木星上空，1979年探测器飞过土星，飞向天王星、海王星、冥王星进行考察，还将飞离太阳系，进入更广阔的领域。

宇宙环境状况 宇宙环境由广漠的空间和存在其中的各种天体以及弥漫物质组成。人类本身和所创造的飞行器接触到的宇宙环境同人类生活所在的环境有极大的差异。地球周围笼罩着密集的大气，而行星际空间则几乎是真空。月球表面没有大气，水星只有极稀薄的大气，金星、木星有浓密的大气层，但都缺氧而富含二氧化碳、氢、氦、甲烷和氨等，这些均属还原性气体。金星的大气压约为地球的90倍，而水星的大气压只有 2×10^{-9} 毫巴，约低于地球12个数量级。太阳表面有效温度为 5497°C 。月球白昼温度为 127°C ，夜间为 -183°C ；水星白昼高达 427°C ，夜间降至 -173°C ；温差都很大。金星有浓密的二氧化碳层造成的温室效应，表面温度为 $465\sim 485^{\circ}\text{C}$ 。内行星表面存在少量的气态水，外行星表面存在着大量固态水，月球没有任何形态的水。到目前为止，除地球外，在太阳系内没有发现任何生物。木星的质量最大，引力也最大，表面重力加速度为地球的2.64倍，月球为地球的1/6。

宇宙环境问题 宇宙环境对人类生存影响很大。太阳辐射是地球的光和热的主要源泉。太阳辐射能量的变化会影响地球环境。如太阳黑子出现的数量同地球上的降水量有明显的相关性。月球和太阳对地球的引力作用产生潮汐现象，并可引起风暴、海啸等自然灾害。太阳的短波紫外辐射对有机

体的细胞质有损害作用，幸而大气层对所有小于2 900埃波长的紫外辐射有遮蔽作用。地球也受宇宙射线的影响。一些遗传学家把地质时期的某些生物突变归咎为这种离子辐射。但它在一般含量水平下对生物体的直接影响，现在还不清楚。太阳辐射的紫外线、X射线的强度变化，会影响地球上的无线电短波通信。

随着航天事业的发展，人类开始进入宇宙环境。飞行器在升空过程中，人体在超重的影响下，活动受阻，呼吸困难，血液循环减弱，并会引起精神失常，甚至死亡。飞行器进入轨道后，人处于失重状态，不能自由支配自己的行动。神经系统失去平衡，会造成操作错误。在失重的影响下，尿中钙含量增高。宇宙空间没有空气，声音不能传播，即使是相距很近，也不能对话。宇宙环境缺氧、低压，充满各种对人有害的高能宇宙射线，宇航员必须穿宇宙服。宇宙环境虽有壮观的太空星象使人感到新颖和兴奋，但毫无人间气息。

研究宇宙环境，是探索宇宙环境的各种自然现象及其发生的过程和规律，人类的空间活动同宇宙环境之间相互作用的关系，人和生物在空间飞行条件下的反应等，以便为星际航行、空间利用和资源开发提供科学依据。（陈业材）

地 质 环 境

由岩石、浮土、水和大气这些地球物质组成的体系，有人认为地质环境只由岩石及其风化产物——浮土两个部分组成。人类和其他生物依赖地质环境而生存和发展，同时人类和其他生物的活动又不断地改变着地质环境的化学成分和结构特征

组成

地质环境是地球演化的产物。亿万年来，岩石圈和水圈之间，岩石圈和大气圈之间，大气圈和水圈之间，通过物质交换和能量流动建立了地球化学物质的相对平衡关系。人类所处的地质环境是在最近一次造山运动和最近一次冰期后形成的。

岩石圈 也称地壳，是地球表面的固体部分。最大厚度为65公里以上，最小厚度为5~8公里，平均厚度30公里左右。人们能直接观察和接触到的只是地壳外层很浅的一部分。最深的矿井仅深入地下3公里左右，最深的钻井也不过8公里。可是有的地表物质可能来自地下几十公里乃至几百公里。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。地壳表面为基岩或浮土。基岩是露在地表或位于浮土之下的坚硬岩石，浮土是包括土壤和岩石碎屑组成的松散覆盖层。浮土的厚度一般只有几十米，有的地方达几公里。浮土有的是由基岩风化就地生成，有的是异地风化产物经搬运沉积而成的。浮土在生物的、化学的和物理的作用下，经过一系列的变化，形成能使植物扎根生长的土壤。

岩石分为火成岩、沉积岩和变质岩三大类。火成岩是由岩浆或熔融状的成岩物质经过冷却和结晶生成的。火成岩类岩石包括超基性岩、基性岩、酸性岩、中性岩和碱性岩。基性岩中的玄武岩、酸性岩中的花岗岩是地壳表面分布最广的岩石。沉积岩是由地表上的岩石、矿物和生物残体经过风化、搬运、沉积，最后经过成岩作用而形成的。砂岩、砾岩、页岩、碳酸岩等是常见的沉积岩类岩石。变质岩是由原先存在的岩石经热力、压力和化学性质活泼的溶液的作用，在固体状态下发生变质而形成的。变质岩常见的有片岩、片