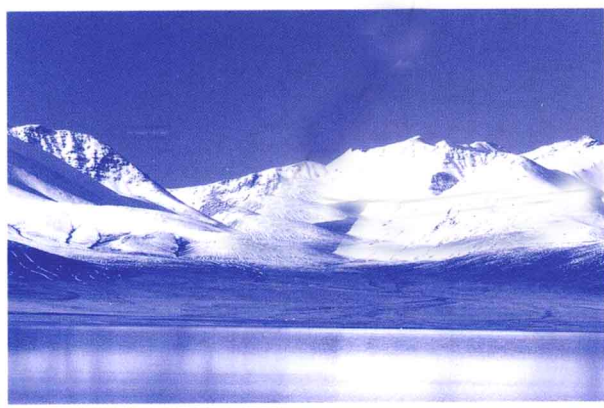


环境学

李洪枚 ◆ 著



HUANJINGXUE



知识产权出版社

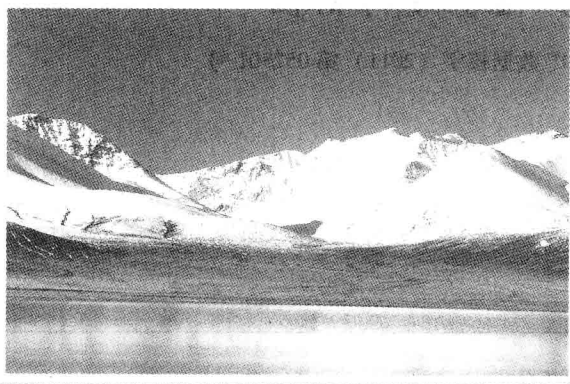
全国百佳图书出版单位

本书出版得到北京市教委

劳动卫生与环境卫生科技创新平台项目 (PXM2009-014205-074352) 资助

环境学

李洪枚 ◆ 著



HUANJINGXUE

内容提要

本书以人与环境相互作用为主干,阐述人类社会发展与环境之间相互作用的基本规律,揭示科学解决环境问题,实现人类社会与环境之间协调、持续发展的具体途径。具体内容包括自然环境组成、结构、状态及其运动变化规律;环境污染问题(水环境污染、大气环境污染、土壤环境污染、生态环境污染等)和演变规律,以及工程控制技术。环境污染综合控制理论与方法,具体包括环境多样性原理、人与环境和谐原理、规律规则原理、五律协同原理、人口—环境调控、经济—环境调控、资源能源—环境调控,以及生态—环境调控等。

责任编辑:国晓健

图书在版编目(CIP)数据

环境学/李洪枚著. —北京:知识产权出版社,

2011.5

ISBN 978-7-5130-0471-8

I. ①环… II. ①李… III. ①环境科学 IV. ①X

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第052501号

环境学

李洪枚 著

出版发行: 知识产权出版社

社 址: 北京海淀区马甸南村1号

网 址: <http://www.ipph.cn>

发行电话: 010-82000860 转 8101/8102

责编电话: 010-82000860 转 8240

印 刷: 知识产权出版社电子制印中心

开 本: 787mm×960mm 1/16

版 次: 2011年6月第1版

字 数: 181千字

ISBN 978-7-5130-0471-8/X·010 (3373)

邮 编: 100088

邮 箱: bjb@cnipr.com

传 真: 010-82005070/82000893

责编邮箱: guoxiaojian@cnipr.com

经 销: 新华书店及相关销售网点

印 张: 10.75

印 次: 2011年6月第1次印刷

定 价: 30.00元

版权专有 侵权必究

如有印装质量问题,本社负责调换。

目 录

第一章 概 论	(1)
第一节 环境与环境科学	(1)
一、环境科学的研究对象和任务	(1)
二、环境科学的内容和分科	(2)
第二节 环境保护的重要性	(3)
第三节 环境保护法规与标准	(5)
一、国家的环境保护法规	(5)
二、企业自身的环境保护规章制度	(7)
三、环境标准的分类	(7)
四、现行的国家法规与国家标准	(9)
第二章 人类与环境	(11)
第一节 人口增长与环境	(11)
一、世界人口发展历史	(11)
二、中国人口问题	(14)
三、人口增长对环境的影响	(18)
四、控制人口增长, 保护生态环境	(21)
第二节 人类活动对环境的影响	(23)
一、采矿业	(23)
二、耕作业	(24)
三、畜牧业	(24)
四、森林采伐业	(25)
五、工业	(26)
第三章 环境问题与环境保护	(28)
第一节 环境问题	(28)
一、环境问题	(28)

二、环境问题的实质	(30)
第二节 环境保护是我国的一项基本国策	(31)
一、中国环境保护的发展历程	(32)
二、环境保护的内容和任务	(32)
三、环境保护是我国的一项基本国策	(34)
第三节 世界已进入持续发展的时代	(36)
一、持续发展的提出	(36)
二、世界已进入持续发展的时代	(37)
第四章 污染源	(40)
第一节 污染源调查	(40)
一、调查的目的	(40)
二、调查的阶段划分	(40)
三、调查的主要内容	(41)
四、调查方法与程度	(42)
第二节 污染物排放量核算方法	(43)
一、实测法	(43)
二、经验计算法	(44)
三、燃料燃烧过程中产生污染物的计算	(45)
第三节 工业固体废弃物污染源的调查	(45)
一、系数法	(46)
二、容重法	(46)
第四节 污染源评价	(46)
一、评价目的	(46)
二、评价项目和评价标准	(47)
三、评价方法	(47)
第五节 建立污染源档案	(48)
一、污染源档案的内容	(49)
二、建立污染源档案应注意的问题	(49)
三、档案的保管与使用	(49)
第五章 大气污染及其防治	(50)
第一节 大气结构与组成	(50)

一、大气结构	(50)
二、大气的组成	(53)
第二节 主要大气污染物及其来源	(54)
一、大气污染	(54)
二、主要大气污染物	(54)
三、主要大气污染物的来源	(57)
第三节 大气污染综合防治	(59)
一、我国大气污染现状及综合防治意义	(59)
二、大气污染综合防治的原则	(61)
三、综合防治的对策与措施	(62)
第四节 治理技术简介	(63)
一、颗粒污染物的治理技术	(63)
二、气态污染物的治理技术	(69)
第五节 全球性大气污染及对策	(73)
一、全球性大气污染的现状与趋势	(73)
二、对策	(76)
第六章 水污染及其防治	(79)
第一节 水资源开发利用现状	(79)
一、水资源	(79)
二、水资源的利用	(80)
三、世界性的水荒	(80)
四、水灾与减灾	(81)
第二节 水体污染与自净	(81)
一、水体污染及水体自净作用	(81)
二、水污染指标	(83)
第三节 水体中主要污染物的来源及其危害	(85)
一、无机无毒物	(85)
二、无机有毒物	(86)
三、有机无毒物 (需氧有机物)	(86)
四、有机有毒物	(86)
五、石油类污染物	(87)

六、其他污染物	(87)
第四节 工业废水的特点及分类	(88)
一、工业废水的特点	(88)
二、工业废水的分类	(88)
第五节 水污染综合防治	(89)
一、必要性和迫切性	(89)
二、基本原则	(90)
三、主要对策	(91)
第六节 污水处理技术概述	(94)
一、污水处理方法的分类	(94)
二、污水处理流程	(99)
三、污泥处理、利用与处置	(100)
四、我国城市水污染控制实务	(102)
第七章 噪声污染及其控制	(104)
第一节 噪声概述	(104)
一、定义	(104)
二、来源及分类	(104)
三、特点及危害	(105)
四、噪声的量度	(106)
第二节 噪声控制技术	(110)
一、源控技术	(111)
二、介控措施——控制传播途径	(112)
三、个人防护	(117)
第三节 城市噪声综合防治	(118)
一、噪声源及其调查	(118)
二、噪声影响预测	(118)
三、综合防治对策	(118)
第八章 土壤的污染及防治	(120)
第一节 土壤污染和来源	(120)
一、土壤污染概述	(120)
二、土壤污染类型和主要污染物	(121)

第二节 土壤中有有机污染物的残留与降解	(122)
一、有机农药	(122)
二、三氯乙醛	(125)
三、废塑料制品	(126)
第三节 土壤无机污染及防治	(126)
一、酸雨对土壤的污染及防治	(126)
二、土壤中重金属污染及防治	(127)
第九章 固体废弃物的处理与利用	(129)
第一节 概述	(129)
一、定义、分类与特点	(129)
二、固废排放的现状与危害	(130)
第二节 固废的治理	(130)
一、国内现状、差距与趋势	(130)
二、危险固废的处理方法	(131)
三、城市垃圾的处理	(134)
第三节 固废污染的综合防治	(135)
一、基本原则	(135)
二、综合防治对策	(135)
三、固废管理	(136)
第十章 环境监测	(139)
第一节 环境监测的意义和作用	(139)
一、意义	(139)
二、在环境保护中的作用	(139)
第二节 环境监测的目的、任务、分类和原则	(140)
一、目的	(140)
二、任务	(140)
三、分类	(140)
四、原则	(141)
第三节 监测分析的方法及选择	(141)
一、环境污染的特点	(141)
二、分析方法及选择	(142)

第四节 环境监测的程序与方法	(143)
一、程序	(143)
二、数据处理中常见的统计指标	(145)
第五节 环境监测质量保证	(146)
一、意义	(146)
二、基本要求	(146)
三、分类	(147)
第十一章 环境影响评价	(149)
第一节 环境质量与环境影响	(149)
一、概述	(149)
二、环境质量与环境影响	(150)
三、环境质量评价与环境影响评价	(150)
第二节 环境影响评价的内容	(154)
一、评价的原则	(154)
二、评价的主要内容	(155)
三、评价工作的程序	(156)
四、评价工作的一般步骤	(158)
第三节 环境影响评价报告书	(161)
一、环境影响评价报告书	(161)
二、编制、报审、批准环境影响报告书(表)的程序	(163)

第一章 概 论

随着社会经济的迅速发展，环境保护工作愈来愈引起人们的关注。部分发达国家在现代化建设过程中，曾对所处环境采取先污染再治理的方法，如今发达国家提出源头治理、清洁生产等环境保护理念。我国是发展中的国家，要实现国家经济可持续发展，必须吸取发达国家正反两方面的经验教训，结合我国的经济文化等实际情况，探索一套适合我国经济发展与环境保护的可持续发展道路。

第一节 环境与环境科学

什么是环境，《中华人民共和国环境保护法》明确指出：“本法所称环境是指：大气、水、土地、矿藏、森林、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。”简言之，环境是以人类为主体的外部世界，即人类常年赖以生存和发展的物质条件的整体。包括自然环境和社会环境。按环境要素可以把自然环境分为大气环境、水质环境、土壤环境、声环境等等。

一、环境科学的研究对象和任务

环境科学就是研究人与环境相互关系的科学，揭示人与环境之间相互作用中存在的规律性，研究人类活动引起环境系统变化的规律，及其对人类健康和社会经济发展的影响，探索调节和控制环境问题的有效途径和方法，促进人类与环境的协调发展。环境科学作为一门独立的学科从兴起到形成只有三四十年的历史。20 世纪 60 年代进行了一些零星、分散的研究工作，到 70 年代初，才初步汇集成一门具有广泛领域和丰富内容的学科。环境学是环境科学的核心，阐述环境科学体系中最基本的问题，揭示人与环境相互作用中的基本规律。

二、环境科学的内容和分科

环境问题是指由于人类活动引起的环境质量恶化或生态系统失调，以及这些变化对人类的生产和生活以至健康造成有害影响的现象。环境问题涉及各行各业，关系到人们的工作、生活和健康。因而，环境科学内容丰富而复杂。

概括地说，环境科学是介于社会科学、技术科学及自然科学之间的综合性科学，是一个由多学科到跨学科的庞大科学体系，如图 1-1 所示。它的核心是环境学，自里而外形成一系列过渡性学科。

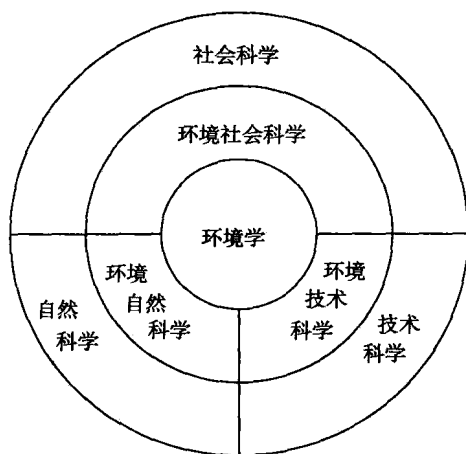


图 1-1 环境科学与相邻科学关系示意图

（一）环境学

环境学是一门综合性很强的新兴科学，依其研究的内容又可分为：

1. 理论环境学

它的主要任务是以辩证唯物论和历史唯物论为指导，运用有关的现代科学理论（如系统论、信息论、控制论等）总结古今中外利用和改造环境的正反两方面的经验，建立与现代科学技术发展水平相适应的环境学基本理论。它的主要内容包括环境学方法论、环境质量评价的原理和方法、合理布局的原理和方法、综合利用联合企业及生产地域综合体组成的原理和方法、环境区划与环境规划的原理和方法，以及人类生态系统，特别是社会生态系统的理论和方法。最终的目的是建立一套调控人类与环境之间（主要通过生产与消费活动

进行)的物质和能量交换过程的理论和方法,为解决环境问题提供方向性和战略性的科学依据。

2. 综合环境学

综合环境学是把“人类与环境”作为一个整体,全面地研究“人类与环境”的对立统一关系的发展、调控、利用和改造的科学,是基于自然科学、技术科学及社会科学之上的社会生态学。

随着人口的增长、生产力的提高、生产规模的扩大和人类活动范围的扩张,人类利用和改造环境的活动及其影响,无论在广度还是在深度上都是日益增长的。因此,需要拟定全球性的对策,这是全球环境学研究的内容。但是,不同地区,由于社会条件和自然条件的不同,环境的组成结构、发育阶段,以及所接受和储存的物质和能量水平不同,人类利用和改造环境的性质、程度、规模和后果不同,所引起的“环境问题”及解决问题的途径和方法当然也各异,这是区域环境学研究的内容。

3. 部门环境学

部门环境学是以人类与环境之间的某种或某类特殊矛盾为对象,研究其对立统一关系的发展、调控、利用和改造的科学,是环境学向相邻学科过渡的一系列科学。

向自然科学过渡的有自然环境学;向社会科学过渡的有社会环境学,它包括经济环境学、政治环境学、文化环境学等;向技术科学过渡的有工程环境学。

(二) 由相邻学科向环境学过渡的环境科学

像许多新事物是从旧事物中分化出来一样,各种各样、分门别类的环境科学也是从旧学科中分化出来的。当环境问题日益严重、日益引起人们注意时,首先参与研究和解决环境问题的,还是一些有关的老学科,并进而在老学科中产生一些新的分支学科。如环境物理学、环境化学、环境地学、环境生物学、环境医学、环境工程学、环境经济学、环境法学等。

第二节 环境保护的重要性

环境保护的内容,根据《中华人民共和国环境保护法》的规定,包括

“保护自然环境”与“防治污染和其他公害”两个方面。这就是说，要运用现代环境科学的理论和方法，在更好地利用自然资源的同时，深入认识和掌握污染和破坏环境的根源和危害，有计划地保护环境，预防环境质量的恶化，控制环境污染，促进人类与环境协调发展。

多年的实践证明，人类改造自然、发展生产，必须同时注意自然界的“报复”，注意发展生产给包括人类在内的整个生态系统所带来的影响，而不能超过某一个限度。环境保护工作就是要明确提出这一限度，通过宣传使大家认识这一限度，以政策、法律形式作出具体规定，并尽力实施这些规定。随着生产力的发展和工农业的现代化，保护和改善环境就成为劳动力再生产的必要条件。发达的资本主义国家已走过的道路早就证明，没有一个清洁的环境也就没有现代化。我国是发展中国家，如果不注重环境保护工作，则不仅与发展生产力的根本目的不相符合，而且也会危害现代化建设。

环境污染的远期影响，是对人类健康的严重威胁，不只是致癌，而且可能通过胎盘危及胎儿，严重时可能使人类的质量退化，贻害子孙后代，造成无可挽回的损失。自然资源的破坏，有的要几十年、上百年才能恢复，有的则难以逆转。目前全世界估计有 25000 种植物、1000 多种脊椎动物正处于灭绝的边缘。尽管人类正在采取许多局部性保护措施，但一些珍贵动植物还在继续走向灭绝，因为人类活动形成的全球性有害影响远远胜过局部保护性措施所产生的效果。

当前，我国环境污染和自然资源破坏情况也是相当严重的，非认真解决不可。例如，有的城市环境污染严重，由于大气污染使冬季人的死亡率明显增加（呼吸系统疾病）。从水体来看，地下水硬度增高、水位下降在大城市已成为普遍的现象。加之有些地方地表水污染严重，水资源紧张已成为影响生产发展的严重问题。此外，噪声污染和自然资源的破坏也很严重。如湖北江汉湖群，素有千湖之称，现在湖群已由原来的 1000 多个减少到 300 多个。长江上游因植被受到破坏，引起严重的水土流失，每年冲入长江的泥沙达 6 亿多吨。

实践证明，生产建设和生态平衡之间的关系是否协调是经济建设中的战略性问题。国民经济各部门的比例关系失调，花几年工夫可以调整过来。而生态平衡遭到破坏，没有十几年、几十年甚至上百年的时间是难以调整过来的。因此，一切环境保护工作者、生产部门的领导者和广大管理干部、工程技术人员，都要既有生产观点，又要深刻认识保护环境的重要性，在实现现代化建设

的过程中，为民创造一个美好的环境。

第三节 环境保护法规与标准

环境保护法规与标准是环境保护工作的基本依据。在将环境保护确定为我国的一项基本国策后，就更需要加强与完善我国的环境保护法制，建立一套自上而下的环境保护法规体系。

一、国家的环境保护法规

我国自 1979 年 9 月 13 日颁布了《中华人民共和国环境保护法（试行）》以后，陆续制定颁布了国家与地方的环境保护法令和法规，初步形成了我国的环境保护基本法规体系。1989 年 12 月，又正式颁布了经过试行和修改后的《中华人民共和国环境保护法》，从而使我国的环保法规体系趋于完善。从国家来说，现有的环境保护法规有以下几种类型。

（一）环境保护基本法

环境保护基本法是规定一个国家环境保护方针、政策的文件，起着根本法的作用。我国的《中华人民共和国环境保护法》（简称《环保法》）就属于这一类。我国《环保法》中规定的环境保护工作的基本原则是：

- （1）把环境保护纳入国家计划和经济管理轨道。
- （2）贯彻预防为主方针。
- （3）在基本建设中执行“三同时”的原则。
- （4）执行“谁污染谁治理”的原则。
- （5）实行“综合利用、化害为利”的原则。
- （6）依靠群众，做好环境保护工作的原则。

（二）防止污染和其他公害的法规

这是针对一些污染环境比较严重的污染源制定的法规。其中有一些立法也须经过全国人民代表大会或其常务委员会讨论通过后颁布。我国目前已经颁布的《中华人民共和国大气污染防治法》（2000 年 4 月）《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003 年 10 月施行）《中华人民共和国海洋环境保护法》

(2000 年 4 月颁布)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(1996 年 10 月颁布)《中华人民共和国水污染防治法》(1984 年颁布, 2008 年修订)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2005 年 4 月施行)。

(三) 自然环境和资源保护法规

我国人口众多, 人均占有资源少, 在现代化建设中又要消耗大量的自然资源, 再加上各类生产与生活对生态破坏越来越严重, 加强自然环境和资源的保护是当务之急。我国十分重视这项工作, 先后颁布了一系列有关保护自然环境和资源的法规。如 1972 年 2 月颁发的《水产资源繁殖保护条例》, 1982 年 6 月颁发的《水土保持工作条例》, 1988 年 1 月颁布的《中华人民共和国水法》, 1984 年 9 月颁发的《中华人民共和国森林法》, 1985 年 6 月颁发的《中华人民共和国草原法》(2002 年 12 月修订), 1986 年 3 月颁发的《中华人民共和国矿产资源法》和 1986 年 6 月颁发的《中华人民共和国土地管理法》(2004 年 8 月修订通过, 颁布)等, 都属于自然环境和资源保护法规。

(四) 对工业生产颁发的环境保护管理法规

工业企业是污染环境的大户, 为了加强工业企业的环境管理, 近十几年来国家有针对性地颁发了一系列环境保护法规, 既有考核的法规, 也有奖励与惩罚的法规。如 1985 年 6 月颁发的《工业企业环境保护考核制度实施办法》, 主要是为了加强工业企业环境保护的计划管理, 合理利用资源、能源, 减少污染物的排放, 力求做到经济效益、社会效益、环境效益统一。又如从 1977 年至 1987 年的 10 年间国家陆续颁布了几个关于治理工业“三废”、开展综合利用的规定。这些规定都是为了促进“三废”的综合利用, 防治工业污染与改善环境而制定的。2002 年 6 月颁布了《中华人民共和国清洁生产促进法》。

(五) 基本建设与技术改造工程环境保护管理法规

1986 年国家重新制定了《建设项目环境保护管理办法》, 它是在基本建设和技术改造项目中严格控制新污染、防止环境遭到破坏的重要措施。在基本建设和技术改造工程中, “环境影响评价”和“三同时”制度, 是我国环境保护法规在基本建设领域中确立的一个特有的和十分重要的具体法规和制度。2002 年 10 月颁布了《中华人民共和国环境影响评价法》。

二、企业自身的环境保护规章制度

规章制度是企业环境保护管理的重要手段。要做好企业的环境保护工作，就必须有一个上下共同遵守的规则，使全企业职工有章可循、有法可依，使环境管理工作更加具体、责任更加明确。规章制度也是企业职工在环境保护方面的工作准则。

企业不仅要颁布和制定环境保护规章制度或条例，作为全企业环境保护管理的基本制度，而且还要确立一系列的具体管理办法、细则和规程等。

企业的环境保护规章制度大致可以分为4类。

(1) 企业的环境保护管理总规定（或总则）：它是企业环境保护管理的总章程、总规范，其他各项专业管理制度是它的延伸和具体化。

(2) 环境保护专项管理制度：为了更细致具体地规定出环境保护工作主要的做法与程序等，各企业还要根据实际情况制定各专项业务管理制度。

(3) 环保管理干部岗位责任制：它主要明确环保干部的工作范围、责任与权限等。

(4) 企业环境专业技术规程：这主要是指各种污染治理设施，“三废”综合利用设施及各种环境监测仪器的技术操作规程等。

三、环境标准的分类

（一）定义

环境标准是为了防止环境污染，维护生态平衡，保护人群健康，对环境保护工作中需要统一的各项技术规范和技术要求所做的规定。具体讲，环境标准是国家为了保护人民健康，促进生态良性循环，实现社会经济发展目标，根据国家的环境政策和法规，在综合考虑本国自然环境特征、社会经济条件和科学技术水平的基础上，规定环境中污染物的允许含量和污染源排放污染物的数量、浓度、时间和速度、监测方法，以及其他有关技术规范。环境标准还可以按不同的角度与层次分为国家标准、地方标准和行业标准。

（二）地位

环境标准是对某些环境要素所作的统一的、法定的和技术的规定。环境标准是环境保护工作中最重要的工具之一。环境标准用来规定环境保护技术工

作，考核环境保护和污染防治的效果。

（三）制定

环境标准是按照严格的科学方法和程序制定的。环境标准的制定还要参考国家和地区在一定时期的自然环境特征、科学技术水平和社会经济发展状况。环境标准过于严格，不符合实际，将会限制社会和经济的发展；过于宽松，又不能达到保护环境的基本要求，造成人体危害和生态破坏。

（四）作用

环境标准既是环境保护和有关工作的目标，又是环境保护的手段。它是制定环境保护规定和计划的重要依据。环境标准是判断环境质量和衡量环保工作优劣的准绳。评价一个地区环境质量的优劣、评价一个企业对环境的影响，只有与环境标准相比较才有意义。环境标准是执法的依据，不论是环境问题的诉讼、排污费的收取、污染治理的目标等执法依据都是环境标准。环境标准是组织现代化生产的重要手段和条件。通过实施标准可以制止任意排污，促使企业对污染进行治理和管理；采用先进的无污染、少污染工艺；更新设备；综合利用资源和能源等。

（五）类型

中国的环境标准主要有环境质量标准、污染物排放标准（或污染控制标准）、环境基础标准、环境方法标准、环境物质标准、环保仪器设备标准6类。根据适用范围的不同，环境标准分为国家标准和地方标准两级；根据适用时段的不同，又可分为现行标准和超前标准。

1. 环境质量标准

为了保护人类健康，维持生态良性平衡和保障社会物质财富，并考虑技术条件，对环境中的有害物质和因素所作的限制性规定。如《环境空气质量标准》（GB 3095 - 1996）、《地表水环境质量标准》（GB 3838 - 2002）、《渔业水质标准》（GB 11607 - 1989）。

2. 污染物排放标准

根据国家环境质量标准，以及适用的污染控制技术，并考虑经济承受能力，对排入环境的有害物质和产生污染的各种因素所作的限制性规定，是对污染源控制的标准。如《污水综合排放标准》（GB 8978 - 1996）。