

城市环境保护学

主 编：孙喆 宋金璞

河南科学技术出版社

主审 王宝贞

城市环境保护学

主编 孙喆 宋金璞

河南省科学技术出版社

内 容 简 介

本书系统地阐述了环境科学的基本理论与概念、紧紧围绕着城市规划、城市建设工作的需要，将城市规划和建设中的环境问题纳入经济建设发展的轨道，使之协调一致。全书共分十五章，主要包括环境与环境科学，环境生态学基础，人口发展与环境，城市建设、工业布局与环境，大气污染、水污染、土壤污染、噪声污染、固体废弃物污染、放射性污染及其治理，城市环境质量评价，自然环境保护和利用，城市环境规划方面内容。

本书可供大专院校环境工程、城市建设、城市规划、建筑学、管理等专业的教学用书，也可供工程技术人员、城建管理和规划人员、环境保护管理人员参考。

主 审 王宝贞

城市环境保护学

主 编 孙喆 宋金璞

责任编辑 周本庆

河南科学技术出版社出版发行

(郑州市农业路 73 号)

哈尔滨建筑大学印刷厂印刷

850×1168 开本 1/32 14.25 印张 356 千字

1996 年 10 月第 1 版 1996 年 10 月第 1 次印刷

印 数 1—3000

ISBN 7-5349-1905-3/T·394

定价：18.00 元

《城市环境保护学》编写人员

主 审 王宝贞

主 编 孙喆 宋金璞

副 主 编 尚学军 李 星 高健磊 周文献

编写人员 （按姓氏笔画为序排列）

孙喆 刘国红 李 星 宋金璞 尚学军

张 丽 张宝杰 高健磊 杨艳玲 周文献

前 言

当前，全球环境恶化已构成对整个人类社会的严峻挑战，对发展中国家尤为严重，如世界大热带雨林亚马逊河流残遭破坏、海平面上升速度有增无减、水资源日渐枯竭等等。全球环境变化，是与人类经济活动密切相关的，不能把环境与发展割裂开来，必须将实现环境保护和经济发展协调进行。因此，世界各国都在积极倡导走经济和环境协调发展之路。城市作为人类聚集、工业发展集中、具有特定的社会环境的一个极其复杂的生态系统，更加需要解决好各种因素对系统的影响，以保证该系统良性地运转下去。因此必须从系统的总体设计、建设发展去考虑和制定方案。这要求不仅环保工作者，而且城市设计、建设、决策人员也必须提高认识，加以努力。基于上述思想，为适应城市规划、城市管理、环境保护工作者等需要，结合我们多年教学、科研等经验，我们编写了《城市环境保护学》一书。

本书第一、二章由孙喆、尚学军编写，第三、四章由孙喆、李星编写，第五章由尚学军、张丽编写，第六章由尚学军、高健磊编写，第七、八、九章由宋金璞编写，第十、十一章由李星编写，第十二、十五章由孙喆、刘国红编写，第十三章由高健磊编写，第十四章由周文献、张丽编写，书稿完成后，由孙喆、宋金璞和尚学军、高健磊进行了通稿。

本书是在国际水质协会（IAWQ）理事王宝贞教授主审下完成的，并承蒙中国工程院院士全国高等学校给排水工程学科专业指导委员会主任李圭白教授提出宝贵意见。此外，本书还得到了哈尔滨市科学技术委员会提供的哈尔滨市优秀学术著作出版补贴基金的资助。在此对两位老先生及哈尔滨市科学技术委员会深表谢意。

本书中主要章节已在哈尔滨建筑大学、郑州工学院讲授过8年以上，但由于作者水平有限，书中不当之处，敬请专家学者、广大师生和读者批评指正。

编著者

1996年2月

表 7-7 十三类有害物质的排放标准

序号	有害物质名称	排放有害物质企业 ^①	排放标准		
			排气筒高度 米	排放量 ^② 公斤 / 小时	排放浓度 毫克 / 小时
1	二氧化硫	电站	30	82	
			45	170	
			60	310	
			80	650	
			100	1200	
			120	1700	
			150	2400	
		冶金	30	52	
			45	91	
			60	140	
			80	230	
			100	450	
			120	670	
2	二硫化碳	轻工	20	5.1	
			40	15	
			60	30	
			80	51	
			100	76	
			120	110	
3	硫化氢	化工,轻工	20	1.3	
			40	3.8	
			60	7.6	
			80	13	
			100	19	
			120	27	
4	氟化物 (换算成 F)	化工	30	1.8	
			50	4.1	
		冶金	120	24	
5	氮氧化物 (换算成 NO ₂)	化工	20	12	
			40	37	
			60	86	
			80	160	
			100	230	

6	氯	化工 冶金	20	2.8	
			30	2.1	
			50	12	
		冶金	80	27	
			100	41	
7	氯化氢	化工 冶金	20	1.4	
			30	2.5	
			50	5.9	
		冶金	80	14	
			100	20	
8	一氧化碳	化工 冶金	30	160	
			60	620	
			100	1700	
7	硫酸(雾)	化工	30~45		260
			60~80		600
10	铅	冶金	100		34
			120		47
11	汞	轻工	20		0.01
			30		0.02
12	铍化物 (换算成 Be)		45~80		0.015
13	烟尘及生产性 粉尘	电站 (煤粉)	30	82	
			45	170	
			60	310	
			80	650	
			100	1200	
			120	1700	
			150	2400	
		工业及采暖锅炉			200
		炼钢电炉			200
		炼钢转炉			
		(< 12 吨)			200
		(> 12 吨)			150
		水泥			150
		生产性粉尘 [®]			
		(第一类)			100
		(第二类)			150

注：本表摘自《工业“三废”排放试行标准》(GBJ4-73)

表 10-12 常用多孔吸声材料吸声系数 (α_0)

材料名称	容重 公斤/米 ³	厚度 厘米	各频率一的吸系数 (α_1)						产地
			125	250	500	1000	2000	4000	
超 细 玻 璃 棉	15	2.5	0.02	0.007	0.22	0.59	0.94	0.94	上海
	15	5	0.05	0.24	0.72	0.97	0.90	0.98	
	15	10	0.11	0.85	0.88	0.83	0.93	0.97	
	20	5	0.10	0.35	0.85	0.85	0.86	0.86	
	20	10	0.25	0.60	0.87	0.87	0.87	0.85	
矿渣棉	240	6	0.25	0.55	0.78	0.78	0.87	0.91	北京
	240	8	0.35	0.65	0.65	0.65	0.88	0.92	
	150	8	0.30	0.84	0.93	0.93	0.93	0.84	
聚氨脂 泡沫塑料	40	4	0.10	0.19	0.36	0.70	0.75	0.80	上海
	45	8	0.20	0.40	0.95	0.90	0.98	0.85	
木丝棉		2	0.15	0.15	0.16	0.34	0.78	0.52	北京
		4	0.19	0.20	0.48	0.79	0.42	0.70	
木丝板		8	0.25	0.53	0.82	0.63	0.84	0.59	北京
水泥膨胀 珍珠岩板	350	5	0.16	0.46	0.64	0.48	0.56	0.56	北京
	350	5	0.34	0.47	0.40	0.37	0.48	0.55	上海
矿渣膨胀 珍珠岩 吸声砖		11.5	0.38	0.54	0.60	0.69	0.70		北京
岩棉板	80	2.5	0.04	0.09	0.24	0.57	0.93	0.97	北京
	150	2.5	0.04	0.09	0.30	0.65	0.95	0.95	
	80	5	0.08	0.22	0.60	0.93	0.976	0.975	
	120	5	0.1	0.30	0.69	0.92	0.91	0.965	
	150	5	0.115	0.33	0.73	0.90	0.89	0.963	
	80	7.5	0.31	0.59	0.87	0.83	0.91	0.97	
	80	10	0.35	0.64	0.89	0.90	0.96	0.98	

目 录

第一章 绪论	1
第一节 人类赖以生存的自然环境	1
第二节 环境的组成、分类和功能特性	2
第三节 环境问题的产生和环境科学的发展	8
第四节 城市规划中的环境保护问题	15
第二章 环境生态学基础	17
第一节 生态及生态系统	17
第二节 生态系统的食物链	19
第三节 生态系统中的物质循环和能量流动	22
第四节 生态平衡及其生态学原理在环境保护中的应用 ...	30
第三章 正确认识全球的环境问题	41
第一节 环境问题	41
第二节 发达国家和发展中国家的环境问题	43
第三节 中国的环境问题	49
第四节 当前人类面临的主要环境问题	53
第五节 社会发展与环境	55
第四章 人口发展与环境	62
第一节 人口发展特点	62
第二节 人口动态学基础	66
第三节 人口增加与环境的协调发展	71

第五章 城市建设与环境	77
第一节 近代城市的形成发展	77
第二节 近代城市的环境问题	82
第三节 解决近代城市环境问题途径	87
第四节 未来城市的设想	89
第六章 工业布局与环境	92
第一节 工业布局与环境	92
第二节 典型工业的污染与防治	95
第三节 解决工业生产对环境影响的措施与途径	101
第七章 大气污染及其防治	104
第一节 概述	104
第二节 影响大气污染的气象因素	107
第三节 影响大气污染的地理因素和其它因素	120
第四节 烟气扩散计算	125
第五节 主要大气污染物及危害	133
第六节 大气污染的防治	142
第八章 水污染及治理	168
第一节 概述	168
第二节 典型水污染	178
第三节 水体污染的控制	212
第九章 土壤的污染和净化	228
第一节 土壤污染的产生	228

第二节	土壤中污染物的迁移转化规律	235
第三节	土壤污染的防治	246
第十章	环境噪声及控制	249
第一节	环境噪声概述	249
第二节	声的性质及其物理量度	256
第四节	噪声的评价与标准	262
第五节	噪声的控制原理及基本方法	267
第十一章	城市垃圾处理与处置	293
第一节	概述	293
第二节	城市垃圾的收集和运输系统	299
第三节	城市垃圾处理技术	303
第十二章	放射性防护	311
第一节	概述	311
第二节	放射性防护技术	317
第三节	放射性监测	345
第十三章	环境质量评价	353
第一节	环境质量的重要性及类型	353
第二节	环境背景和污染源调查	359
第三节	环境质量现状评价	378
第四节	环境影响评价	389
第十四章	自然资源的利用与保护	417
第一节	自然资源保护的战略地位和任务	417

第二节	土地资源的利用和保护	420
第三节	森林、草原的利用和保护	423
第四节	海洋的利用和保护	426
第十五章	城市环境规划	431
第一节	环境规划基本概念	431
第二节	中国城市环境规划规范	434
第三节	城市环境综合整治措施	445
第四节	城郊环境规划的方法	458
第五节	实施环境规划的支持与保证	461
注:	参考文献	467

第一章 绪 论

第一节 人类赖以生存的自然环境

在漫无边际的宇宙中，能适于人类生存的星球据目前所知，只有地球。地球是太阳系的一颗行星，它的年龄已有 50 亿至 60 亿年。生命的形成和发展，大约是 35 亿年以前的事。至于人类的出现，时间更短，不过 200 万至 300 万年的历史，有文字记载的时代仅 6000 年。人类登上了生物进化演变的最高峰，便以自己勤劳的双手、高度的智慧，不断地利用改造周围的自然环境，缔造出一个具有高度文明的世界，成为地球真正的主人。

根据地球上各个区域物理学、化学和生物学的异同性，发现地球环境具有明显的圈层特性见图 1-1。

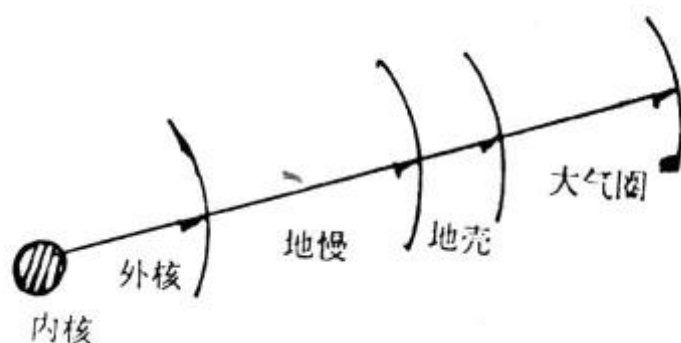


图 1-1 地球环境的圈层特性

地球的最里层是坚硬的内核，直径约 1000km；其外层是液体状态的外核，厚 2430km。跟着是地幔，一般说呈固态，厚度为 2900km。随后是地壳，平均厚度 35.4km（陆地的地壳相对于海洋要厚一些。地壳由岩石、水和覆土组成，相应称之为岩石圈、水圈和土圈）；地球的最外一圈是大气圈，其厚度为 1000km 至 1400km。大气层的下层，主要成分为氮（78%）和氧（21%）组成的空气。空气对人类的重要性首先在于维持生命必须的呼吸活

动。如成年人平均每日需要吸入 0.75kg 氧，排出 0.9kg 二氧化碳。如果空气含量减少，人们就会想到很不适应。另一方面，大气圈又是一把透明的“保护伞”，有效地防止每秒速度为 10km 的流星袭击。大气中的臭氧层，又可以大大削弱强烈的太阳紫外线的辐射。大气圈又像一条厚厚的棉被，慢慢吸收地面长波辐射的热量，使地球保持较小的昼夜温差，为人类创造了最适宜的温度条件。

水是生物体的必要组成部分之一，通常植物体中含水量占 40%—60%，人体中含 80%。同样水也是工农业生产、城市发展建设不可缺少的物质。地球表面 71% 被海水占据，构成水圈的主体。陆地上的河、湖、沼泽和地下水也是水圈的重要组成部分。

岩石圈对于人类具有深远的影响，仅限于地表以下数千米的范围。它是人类立足之点，构成了人类生存不可缺少的部分。

生物圈分布在水圈内，大气圈下层和地壳表层，是各环境要素中最活跃的一环。在这个生气勃勃的有机世界中，已发现的微生物约为 3.7 万种，植物 34 万种，动物 216 万种。人类是生物不断进化的产物，与生物圈保持着最密切的关系。生物圈与环境相互作用形成不同等级的生态系统，为人类的生存发展提供了一个相对稳定的环境；另一方面，人类也在不断地干预、改造周围环境，建立新的平衡。

第二节 环境的组成、分类和功能特性

一、环境的组成概念

“环境”是一个极其广泛的概念，它不能孤立地存在。所谓“环境”总是相对于某一中心事物（主体）而言，总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。与某一中心事物有关的周围事物，说是这个中心事物

的环境。城市环境中所指的“环境”，一般认为包括以下两个部分：第一部分为自然环境，它是在人类社会未出现前早就客观存在的。人类的生存与发展离不开周围的大气、水、土壤、动植物以及各种矿物资源，自然环境就是指围绕着我们周围的各种自然因素的总和。第二部分为人为环境（社会环境），即人类社会为了不断提高自己的物质和文化生活而创造的环境，如工企业、城市等，是人类社会的经济和文化活动所创造的环境。

自然环境对人的影响是带有根本性的。人类必须在自然环境的大背景前提下来改善环境。忽视或无视这个规律，势必一事无成。自然环境组成如图 1-2。

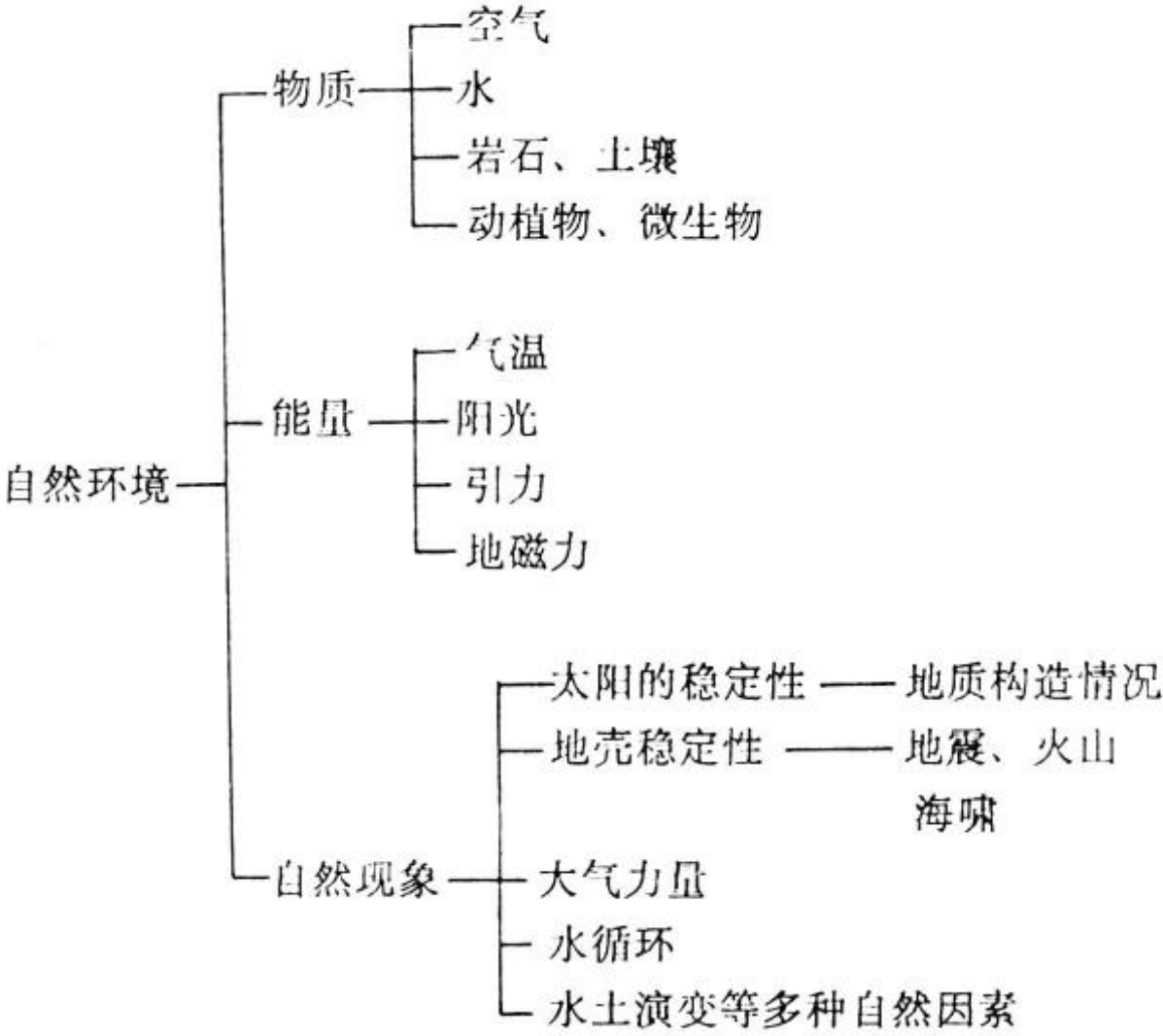


图 1-2 自然环境的构成

人为环境所揭示的是人为形成的物质、能量和精神产品，属上层建筑，它的好坏对人们的工作与生活，社会的进步，都有着极大影响。见图 1-3。



图 1-3 人为环境组成

环境科学中所研究的人类环境是指自然环境，即生物圈这一层。世界各国对环境的概念都有不同定义。《中华人民共和国环境保护法》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，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。”

二、环境的分类

按照系统论的观点，人类环境是由若干个规模大小不同，复杂程度有别，等级高低有序，彼此交错重叠，彼此互相转化交换的子系统所组成的，是一个具有层序性和层次结构的网络。从不同的角度，以不同的原则，将它可划分为不同区间环境，通常的分类原则

有：按环境范围的大小；按环境的主体；按环境的要素；按人类对环境的作用以及环境的功能等。按环境的范围大小将环境分类如下：

（一）聚落环境，聚落是人类聚居的地方与活动的中心。它又可分为：

1、院落环境 它是由一些功能不同的建筑物和与它联系在一起的场院所组成的基本环境单元。如中国陕北的窑洞，北京的四合院，大专院校，医院等。这种环境具有明显的时代感和地区特征。

2、村落环境 它是农业人口聚居的地方。如：农村，渔村，山村。这种环境具有浓郁的自然特点。

3、城市环境 它是非农业人口聚居的地方。城市作为人类社会发展到一定阶段的产物，是工业、商业、交通汇集的地方。这种环境由于城市人口的高度集中，使得城市中人与环境的矛盾异常尖锐，成为当前进行环境保护工作的前沿阵地。

（二）地理环境，它是由大气圈、水圈、土壤圈、岩石圈而组成的生物圈空间，其厚度为 10km-30km。它是能量的交锋带。它具有三个特点：

1、来自地球内部的内能和主要来自太阳的外部能量，并在此环境中相互作用

2、具有构成人类活动舞台和基地三个条件，即常温常压的物理条件，适当的化学条件和繁茂的生物条件；

3、这一区间环境与人类的生产和生活密切相关，直接影响着人类的饮食、呼吸、衣着和住行。因此，这一区间环境是环境科学的重点研究对象。

（三）地质环境，主要指自地下坚硬的地壳层，可延伸到地核