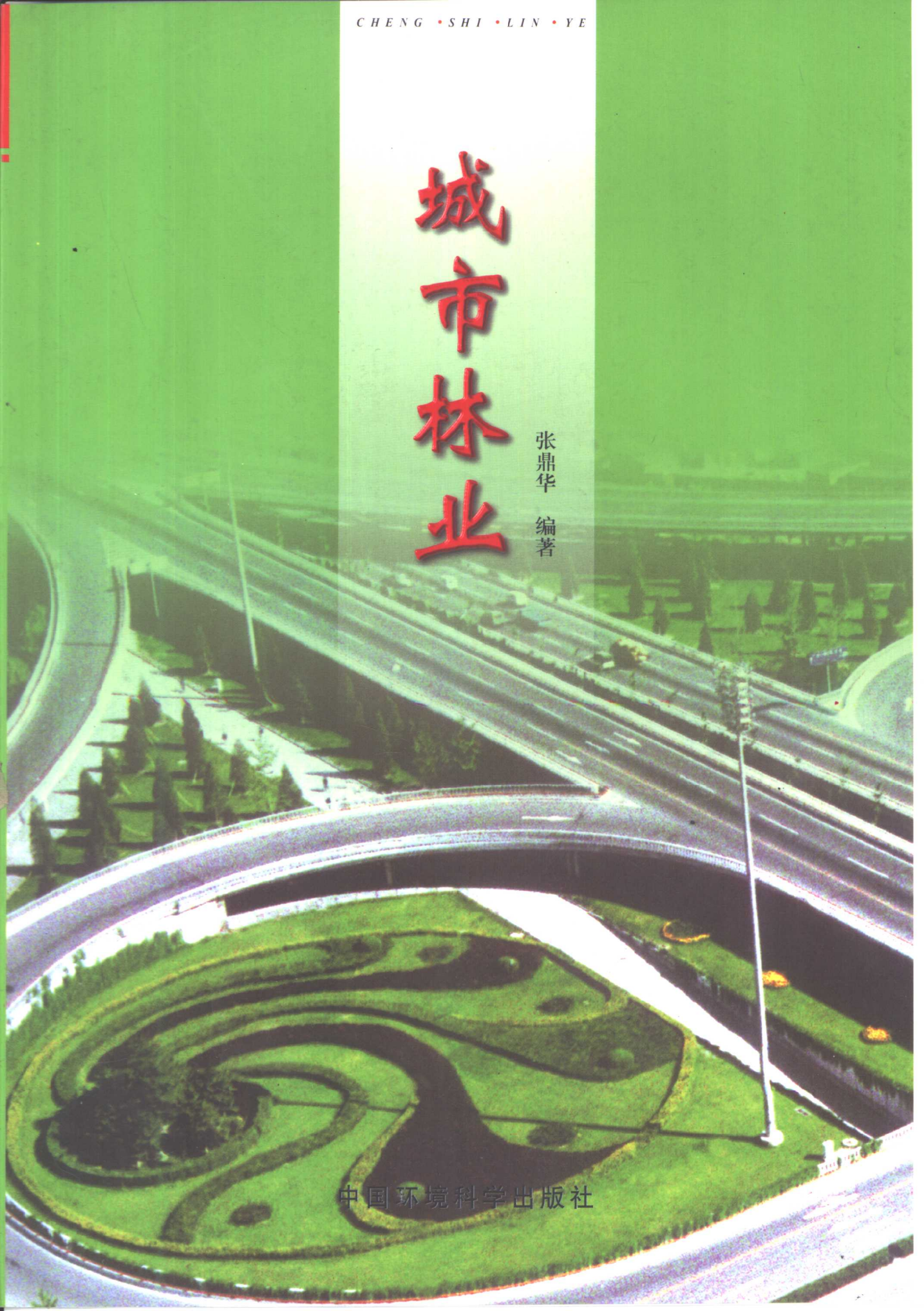


CHENG · SHI · LIN · YE

城市林业

张鼎华
编著

中国环境科学出版社



城市林业

CHENG SHI LIN YE

张鼎华 编著



中国环境科学出版社·北京

图书在版编目(CIP)数据

城市林业 / 张鼎华编著. -北京: 中国环境科学出版社, 2001.10

ISBN 7-80163-200-1

I. 城… II. 张… III. 城市-林业-研究 IV. S731.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 067497 号

责任编辑 陈金华

封面设计 吴 艳

版式设计 郝 明

出 版 中国环境科学出版社出版发行
(100036 北京海淀区普惠南里 14 号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
电子信箱: cesp@public.east.cn.net

印 刷 北京联华印刷厂

经 销 各地新华书店经售

版 次 2001 年 10 月第 1 版 2001 年 10 月第 1 次印刷

印 数 3000

开 本 787×1092 1/16

印 张 17.5

字 数 420 千字

定 价 38.00 元

前 言

森林是人类的摇篮。自从人类走出树木参天、花草丛生的原始森林之后，随着社会的发展，城市便开始形成并逐渐成为世界人口的集聚之地。当前，我国已经进入了城市化的时代，据专家估测，我国城市人口已达我国总人口的 35% 左右。城市化是人类社会经济发展的必然趋势，城市已成为我国广大人民生活、开展经济建设和科学文化等各项活动的重要场所。然而，随着我国城市化进程的不断加快以及社会经济的飞速发展，由于在城市建设中忽视环境问题，使城市生态环境不断恶化。在世界卫生组织 1999 年评出的全球十大污染城市中，我国的太原，兰州、北京等 8 个城市榜上有名，并被划入不适于人类居住的城市。

从森林中走出来的人类终于在大自然的惩罚下，认识到“城市发展必然与自然共存”，“把森林引入城市，把城市建在森林中”的理念为人们所接受。于是，从 20 世纪 60 年代中期开始，一些发达国家把林业的研究重点转向城市，并逐步形成了现代林业的一个重要分支——城市林业。我国从 80 年代末、90 年代初认识和引入城市林业，并很快得到了发展，但至今在我国大陆还没有一本介绍城市林业的专著。本书作者力图在这方面做些工作，旨在进一步促进我国城市林业的发展，以加速我国城市的环境建设。同时，该书的出版也能满足有关大专院校老师案头的必备书及学生备用的专业参考之需。

本书共分十章，对城市林业的概念、产生的历史背景、发展现状、城市林业的功用、城市人口、环境的特征、城市景观生态、城市森林的培育、城市野生动物的保护和管理以及城市森林的利用等进行了论述。

在本书的撰写过程中，得到了北京林业大学翟明普教授、贾黎明副教授以及福建农业大学林卿教授的热情支持和帮助，在北表示衷心感谢。

由于笔者水平有限，书中缺点错误在所难免，敬请读者多提宝贵意见。

作者

2001 年 6 月

Abx215

目 录

第一章 绪 论	1
第一节 城市林业产生的历史背景和发展现状	2
第二节 城市林业的概念和范畴	20
第二章 城市森林的功能与作用	23
第一节 吸收有害气体, 净化城市空气	24
第二节 调节和改善小气候	26
第三节 吸滞烟尘和粉尘, 监测有害气体	27
第四节 减菌、杀菌, 减弱和消除噪声	30
第五节 防风固沙、美化环境	32
第六节 城市林业的经济、社会效益	34
第七节 工业、生活废水的处理	35
第八节 涵养水源、防止土蚀	37
第九节 维护生物多样性	39
第十节 城市森林保健作用	39
第三章 城市人口	43
第一节 城市化与城市人口概念	44
第二节 城市人口的基本特征	45
第三节 城市人口的分类	50
第四节 城市人口动态	52
第五节 城市流动人口和人口迁居	57
第六节 城市人口与城市环境相互关系分析	64
第四章 城市环境	67
第一节 城市大气环境	68
第二节 城市气候环境	75
第三节 城市水环境	81
第四节 城市噪声环境	87
第五节 城市土壤环境	89
第五章 城市景观生态	93
第一节 景观的概念	94
第二节 景观生态学的研究内容和基本原理	96

第三节	景观要素的基本类型	98
第四节	城市景观要素特征	112
第五节	景观多样性与城市景观异质性	115
第六节	城市景观的演变	119
第七节	城市景观规划	123
第六章	城市森林营建的原则	129
第一节	“适地适树，适空适树”	130
第二节	生态美学	131
第三节	物质循环、能量流动规律	133
第四节	维护生物多样性	136
第七章	市区内森林植物的培育	139
第一节	市区内森林的规划与设计	140
第二节	市区内森林的施工与管理	143
第三节	工矿企业森林绿地建设	168
第四节	居住区森林绿地建设	173
第五节	城市街道绿地建设	181
第六节	综合性公园绿地建设	186
第七节	儿童公园森林绿地建设	192
第八节	动物园绿地建设	194
第八章	郊区森林的建立	197
第一节	自然保护区的建立与设置	198
第二节	国家森林公园	205
第三节	城市防护林的建立	208
第九章	城市森林野生动物的管护	217
第一节	城市森林野生动物的概念和特性	218
第二节	城市森林野生动物的价值	221
第三节	城市森林野生动物的保护管理	223
第四节	城市动物园饲养野生动物和生物多样性保护	226
第十章	城市森林的利用	229
第一节	城市森林所具有的林产品价值	230
第二节	城市森林产品及废弃物的转化利用途径	231
第三节	城市森林利用中应注意的事项	232
附表	233
附录	中国部分城市市花和市树	235
主要参考文献	271

第一章 绪 论



第一节 城市林业产生的历史背景和发展现状

一、城市林业产生的历史背景

城市化是一个国家现代化水平的重要标志，是人类文明进步的必然结果。城市林业起源于北美洲，它的产生是人类对环境危机积极思索的产物。城市林业产生的历史背景主要是由于城市化的发展、城市环境的恶化、人们对生态美学的追求以及城市可持续发展的需求所决定的。

（一）城市化的发展

城市作为人类聚居地的一种形式是在人类社会第二次大分工的过程中形成的。人类第一次大分工出现了农业和畜牧业，大约开始于1万年前的新石器时代，这一时期可称之为早期的农业时期（Early farming phase）。第二次大分工出现了商业和手工业，居民点随之产生了分化，形成了以农业为主的乡村和以商业和手工业为主的都市，称之为早期城市时期（Early urban phase），这一时期大致开始于5千年前的美索不达米亚，中国以及印度。18世纪在欧洲和北美洲开始的工业革命，把人类社会带入了现代技术时期（Modern technological phase）。

人类社会发展的各个时期都有其不同的特征，在人类社会与自然环境的生态关系间以及在人们生活条件和健康疾病状况等方面都是不同的。这里笔者不准备对各个时期的特征进行讨论，只对城市化过程特别是现代技术时期以来城市人口集中给人类社会和生物圈之间的平衡所带来的影响作些讨论。

1. 城市化概念

城市化（Urbanization）一词是指“人口向城镇或城市地带集中的过程”（《简明不列颠百科全书》，转引自：宋俊岭等，1984），或者是指“人口向城市地区集中和农村地区转变为城市地区（或指农业人口转变为非农业人口）的过程”（《中国大百科全书·地理学》）。这个集中过程表现为两种形式，一是城市数目的增多，二是各个城市人口规模的不断扩大，从而不断提高了城市人口在总人口中的比例。

城市人口的比重增大是城市化的一个重要标志，因此常用非农业人口占总人口的比例来表示城市化水平。城市化也包括城市地区居民的生活、居住方式等变化及其衍生的后果。为区别起见，有些学者用“城市态”（Urbanism）一词来称后一概念。

城市通常是按照人口统计学标准划分的，规定一个最低的居民数量作为划分城市

的标准。联合国为了便于进行国际间的对比研究,曾建议把集中居住的,人口达2万以上的地点都作为城市看待,以供各国在进行人口调查或其它官方调查时作为统计标准。但迄今为止,各国沿用的统计标准很不一致,如美国和墨西哥以超过2500人、日本和英国以超过3500人、前苏联以超过1000~2000人、印度以超过5000人的居民点作为城市或城镇。而按我国城市的标准,市的人口一般应在10万人以上,镇的人口应在2000人以上。市区和近郊区非农业人口50万以上的城市为大城市,20万~50万人口的城市为中等城市,10万~20万人口的城市为小城市。此外,学术界习惯将人口超过100万的城市成为特大城市。到1999年,我国共有大、中、小城市668个(见中国可持续发展战略报告,中国科学院可持续发展研究组,2001年)。

2. 城市化的发展

城市化的发展受生产力发展水平、社会劳动分工深度以及生产资料所有制性质等多种因素制约。农村人口向城市人口转变的这一过程虽然和城市兴起同时出现,但从城市化发展的历史看,工业革命前和工业革命后的城市性质、规模及其发展的特点显然不同。因此,现代城市化或称狭义城市化,主要指工业革命之后的城市发展和城市人口集聚的过程。

原始社会,人们以渔猎和采集野生植物为生,过着筑巢穴居的生活,根本无城市可言,这时人类的生态景观处于原始阶段(Primary phase),或称渔猎阶段(Predomestic, huntergatherer phase)。随着生产力的不断进步,在原始社会后期发生了以农业和畜牧业为标志的第一次社会大分工。为了适应这种新的生产和生活方式,逐渐形成了原始群居的固定居民点,这使人类进入了早期的农业阶段。此后,由于金属工具的使用,劳动生产力进一步提高,有了产品的剩余,于是开始出现了产品的交换,这时人类社会产生第二次社会大分工,即商业、手工业的分工,居民点随之分化,形成了以农业为主的乡村和以商业、手工业为主的城市(S. Boyden, 1979)。

人类历史上最早一批城市出现在公元前3500~3000年,先是在尼罗河流域,然后是在两河流域,前者如Thebes和Memphis,后者如Eridu, Ur, Lagash等。在尼罗河和两河流域文明共同影响下,公元前2000年左右在小亚细亚的Hittites和地中海东部沿岸的Phoenicia也开始出现城市。大约与此同时,印度河流域也出现了城市的曙光,Mohenjodaro和Harappa是世界上已知的两座早期的城市。世界文明发源地之一的中国,在黄河中下游地区,距今4400~4000年前曾有六座古城,它们是河南登封王城岗、淮阳平粮台、郟城郝家台、安阳后冈、山东章丘城子崖和寿光边线王城岗。一般认为这6座古城只具有城堡形态,离城市的标准尚有不少距离。但是在河南郟师二里头距今约3600年前的宫殿遗址中发现有青铜器、玉器、兵器等,说明当时已形成国家,一般认为是迄今所发现的最早的城市遗址。

这一时期的城市因受生产力发展水平的限制,可以提供城市居民的剩余农产品有限,总的特点是城市数目少、规模不大,城市人口占总人口的比重很小;城市多集中分布在灌溉发达、有利于农业生产和便于产品交换的河流沿岸地带,但城镇中的建筑物密度及人口密度都非常高。一些考古发现证明两千年前的古代城镇的人口密度竟高达197000~332000人/km²(《简明不列颠百科全书》,转引自:宋俊岭等,1984)。古代的城市不仅是商品市场和贸易中心,而且是政治、军事和文化中心,均建有城墙以防御外敌。一直到18世纪,城

墙都是城市的象征和重要的组成部分。城市结构由中心向外，宦官贵族、高僧、富贾居住在城市中心，社会地位越低下者，越远离城市中心居住。

中古和文艺复兴时期的城市仍然沿袭农业村舍的结构特征：沿一条街道，或十字交叉的两条街道，按环形向外延伸，其中街道只是供人们往来行走的小路，而不是供交通运输的大道。随着人口的增加，城墙不断外展，但仍然很少有发展到 2 000m 以上长度的，这一时期城镇人口规模一般在数百人至 4 万人。但也有一些例外，如欧洲的巴黎、威尼斯、布鲁日人口均超过 10 万，伦敦、罗马、那不勒斯、科隆、佛罗伦萨、根特等人口在 4 万到 5 万。与西欧城市相比，当时的伊斯坦布尔、北京的人口达 70 万，大阪、东京、京都、开罗的人口达 30 万~70 万，显示了更高的城市化水平。中古和文艺复兴时期的城市生活有一个特点，即当时的家庭不仅包括白家的共同居住的两三代人，而且还常常包括家仆和工匠，社会组织以家族为基础形成新的联系形式。

1784 年蒸汽机的发明，标志着资本主义产业革命的开始。蒸汽机提供了集中动力，创造了工业在城市中集中的可能。大工业带来了城市的扩大，城市人口急剧增加，城市的迅猛发展和巨大变化超过了以往任何时期，从工业化的先驱国家英国来看，从 1801 年至到 1851 年的半个世纪里，5 000 人以上的城镇从 106 个增加到 265 个，城镇人口比例由 26% 上升到 45%。1891 年时城镇数目达到 622 个，城镇人口占到 68%。最能说明问题的是，1920 年到 1970 年全欧洲城市人口从 1.04 亿增加到 2.93 亿，增加了 182%。美国情况也大体相仿：1800 年城市人口只占 6.1%，1970 年则占 73.5%。所以有人认为城市化，或者说“狭义的城市化”是从工业革命开始的（许学强等，1996）。

城市化和工业化这两种社会过程是互为因果的，两者都可以引起对方发生螺旋式的上升。同样，城市化进程同其它领域的发展过程也存在着密切联系。劳动分工发达之后，必然会刺激人在生产及分配关系中的通讯联系，而交通和通讯的新发展反过来又会使城市发展进入更高级更复杂的阶段。19 世纪时，交通还比较落后，因而城市人口大多集中在工厂附近的步行范围之内，居住密度很高。马拉车、火车、电车使用之后，人口开始疏散，城市逐步扩展。汽车时代的到来，使公路系统发展很快，人口疏散的范围就更大了。交通发展的直接结果是城市人口规模的扩充，以及社会生产力的空前提高，而城市的发展又要求进一步发展交通。

20 世纪以来，随着生产力的发展，产生了一系列的科技革命。继工业化之后的现代化，不仅在生产的量和质上发生巨变，而且为城市化发展带来了新的内容。20 世纪 50 年代到 70 年代初期，资本主义国家的经济增长极快，殖民地、半殖民地国家取得政治独立以后，经济上也有一定发展，这一切都大大加快了世界城市化的进程。在工业化初期的 1800 年，世界城市人口约占总人口的 2.4%，到 1925 年时占到 21%，1950 年时比例增加到 29.2%，至 1990 年时激增到 42.6%，到 2000 年，世界有近一半的人口居住在城市里，发达国家有近 75% 的人生活在城市中。

20 世纪 50 年代以来，我国城市化进程由于受到不同时期政治和经济发展的影响，具有显著波动起伏的特征，总的来说城市化水平提高的速度比较慢。但是我国是世界上人口最多的国家，城市化水平每上升一个百分点，就意味着要增加 100 万~200 万的城市人口。因此，解放以来我国城市的数量及人口增长的速度还是相当快的，与此同时，城市规模体系的结构也有较大的变化。40 多年内大城市及中小城市数量增加的速度非常快。1996 年

100 万人口以上的特大城市已达 34 个, 50 万~100 万人口的大城市 44 个, 中小城市数量急剧增加, 我国建制镇的数量已超过 1 万个。

随着现代工业向城市集中和现代科学技术的发展, 加大了整个社会的生产、流通、交换的容量和提高了其活动的频率。因此, 现代城市生产、生活的各种物质供应量、消耗量与日俱增, 联系范围、规模日益扩大, 活动频率不断提高, 为此, 现代城市十分重视发展交通和通讯设施。由于现代化交通的发展以及城市中心人口过分集中和用地紧张、环境污染等原因, 促使人口和企业逐渐向城市四周扩散, 引起城市中心人口的减少和郊区城市化的新趋向。

另一方面在中心城周围开辟卫星城, 形成新的住宅区和工业区, 它们与中心城市组成城市群, 开始了城市发展的巨型化 (Megalopolitanization) 阶段。在这个阶段中, 许多城市, 连同它们的广大郊区同时发展、扩大, 最后连成一片绵延不断的广大城区。J. Gottmann 在《大都市带》(1989) 一书中指出, 目前世界上已有 6 个大都市带, 即: 美国东北部大西洋沿岸大都市带、日本东部太平洋沿岸大都市带、欧洲西北部大都市带、美国五大湖沿岸大都市带、英格兰大都市带、中国长江三角洲大都市带。如果加上正在形成的美国西部沿岸大都市带、巴西南部沿海大都市带、意大利北部波河平原大都市带、以及中国珠江三角洲大都市带, 目前世界上大都市带已增加到 10 个。这些大都市带的共同特征是: 具有良好地理位置和自然条件, 它们都位于适合人类居住的中纬度地带, 具有适于耕作和交通联络的广阔平原, 都是国家或洲际大陆, 乃至全世界的政治、经济中心, 在政治、经济上起着中枢的作用。此外, 它们多呈带状的空间结构, 多数沿长轴呈带状发展。大都市带总有一条产业和城市密集分布的走廊, 通过发达的交通和通讯网络相联系。同时大都市带内除城市用地外, 还相间有大片农田、林地, 作为获取新鲜农产品、提供游憩场所和改善环境的空间。

(二) 城市环境的恶化

城市化的特点是: ①人口集中; ②产业集中; ③能源结构改变; ④需水量增加; ⑤交通便捷; ⑥信息传递快速; ⑦不透水地面增加; ⑧绿地减少; ⑨工业、生活废弃物增加; ⑩人们相应的生活习惯改变。城市化带来的好处是明显的。由于人口集中, 劳动力集中, 便于组织大生产; 产业集中, 交通发达, 有利于扩大贸易, 繁荣经济; 通讯便捷, 信息集中, 促进了文教卫生、科学技术的发展; 城市中良好的医药卫生设施, 周到的公共服务, 方便的生活条件, 丰富的文娱生活, 提高和丰富了人们的物质生活和精神生活, 并为人们发挥多种才能提供了机会。城市是人类文明的伟大创造, 城市化是社会发展的必然趋势。

“城市”在人类景观发展史上一出现, 就成为人们面对的一个崭新的问题。在以往的渔猎阶段, 人们并没有固定的住处, 人和其它动物一样生活在自然生态系统中, 过着完全依附自然的采集植物和渔猎的生活, 他们只是自然界物质循环、能量转化中简单的一员, 对自然界的影响力很小。进入农业阶段, 产生了农牧业村舍的居住形式, 人们过着半自然的生活, 对自然界的作用也还很有限。在城市发展初期, 因人口规模小, 生产力水平低, 城市的一些消极面一时不曾暴露, 未能引起人们的注意。人们能够认识到的只是城市在发展生产、繁荣经济、扩大贸易、提高文化、促进科技、方便生活、防御入侵、高效的行政管理

等方面的积极作用。但是在人口非常集中，燃料结构已经改变的大城市所产生的环境污染开始逐渐引起人们的注意。例如早在1306年，英国国王爱德华一世曾颁布诏书，禁止伦敦工厂在国会开会期间用煤，以防煤烟污染。

蒸汽机和皮带轮联合运转所产生的巨大吸引力，把大量人口集中到城市地区。工业革命所产生的人口高度集中和物质、能量的大量消耗，导致了对环境的巨大压力。工业化城市的两大突出特点，一是工厂群，一是贫民窟。无规则的自由发展和各自为政的大工厂给城市地区造成了空前的公害威胁。煤的燃烧，使得天空常常浓烟密布。为取水、排水之便，人们又常常依河湖兴建工厂，大量有毒、有害废水污染了水源，危及鱼类及植物生长，甚至使人无法饮用和洗浴。供水及卫生条件极差，潮湿阴暗的地下室也成了工人們的栖身之所。垃圾无人清扫，寄生虫、传染病大为流行，人口死亡率，尤其是婴儿死亡率大大超过农村地区。

城市化的这些负面影响在资本主义产生最早的英国首先暴露出来。17世纪英国的首都伦敦，不仅是英国生产和贸易的中心，同时也是世界贸易中心。17世纪后半叶时，人口近50万，由于工业和生活用煤，空气中充满着“有害气味”。1661年伊凡林在他的一本关于伦敦烟气的有名著作《驱逐烟气》(Fumifugium)中写道：“地狱般阴森的煤烟从家庭的烟囱和啤酒厂以及石灰窑等地冒出来，伦敦犹如西西里岛的埃特纳火山，好像是火与冶炼之神的法庭，恰似在地狱的旁边一样……这个光荣的古代城市，从木制到石砌，一直到用大理石建造，连遥远的印度洋都受它支配，但是，由于淹没在煤炭散发出来的烟和硫之中，出现了恶臭和昏暗……探访伦敦疲惫的客人还未见到伦敦街道，首先就从数英里之外闻到了臭味……在伦敦，经历许多世纪仍坚硬如故的石和铁，因遭煤烟的腐蚀，如今变得破烂不堪……伦敦居民不断吸入不洁净的空气，使肺脏受到损害，在伦敦患有肺膜炎、肺结核和感冒的很多。”(转引自：外山敏夫等，1965)现在已经知道，早在1873年伦敦就已经发生过与1952年相类似的烟害事件，不过当时还没有引起足够的重视。

20世纪以来，由于经济的高速发展，特别是50年代以来的工业大发展，使得环境污染达到了极其严重的地步。由此造成的灾难性事件频繁发生，世界上发生的八大公害事件(表1)大都直接或间接与城市的工业生产有关。当前人类面临的全球性问题，诸如：人口、环境、资源、能源、粮食等，也都集中反映在城市里，城市人口的暴涨和规模的扩大，必然占用大片的耕地。它一方面增加了粮食的需要，同时却减少了粮食的生产；资源和能源的大量消耗和不合理的利用，既造成资源的紧缺，又污染了环境。人口高度集中所引起社会生活的变化，对城市居民的个人行为和态度的特性发生重要影响。青少年犯罪、娼妓、吸毒、酗酒、自杀、骚乱、心理障碍病等成了高度城市化社会中屡见不鲜的城市痼疾。总之，城市这种人类文明的伟大创造，既有许多优点，也带来了不少的社会问题。

随着我国城市化进展的加速，与世界其它国家一样，也出现了林林总总的问题。

“轮台九月夜风吼，一川碎石大如斗，随风满地石乱走。”这是唐诗中描写西域边塞风光的名句。2000年3月底和4月初，数场铺天盖地的沙尘暴，从北京到江南，着实让久居城市的人们领略到一番塞外风暴的味道。包括北京在内的北方一些城市上空弥漫着少见的沙尘暴，狂风吹处，沙尘飞舞，直呛人心肺。许多想乘阳春三月出门踏青的人，只好躲在家里，不敢动弹。不少家庭虽然把门窗关得严严实实的，但就是塑钢和铝合金的窗户也仍然挡不住沙尘的强劲渗透。

表1 世界八大公害事件简况

事件	发生时间	发生地点	发生原因	主要后果
马斯河谷事件	1930年12月1—5日	比利时马斯河谷工业区	工业区处于狭窄的盆地中。12月1~5日发生气温逆转,工厂排除的有害气体在近地层积累。据推测,事件发生时大气中二氧化硫浓度达 $25\sim 100\text{mg}/\text{m}^3$,有人认为并有氟化物污染。一般认为是几种有害气体和粉尘对人体的综合作用。	三天后有人发病,症状表现为胸痛、咳嗽、呼吸困难等。一周内有60多人死亡。心脏病、肺病患者死亡率最高,同时有许多家畜死亡。
多诺拉事件	1948年10月26—11月3日	美国宾夕法尼亚州多诺拉镇	该镇处于河谷中,10月最后一个星期大部分地区受反气旋和逆温控制,加上26~30日持续有雾,使大气污染物在近地层积累。估计二氧化硫浓度为 $0.5\sim 2.0\mu\text{g}/\text{L}$,并存在明显的尘粒。有人认为二氧化硫与金属元素、金属化合物反应生成的“金属”硫酸铵是主要致害物。二氧化硫及其氧化作用的产物与大气中尘粒结合是致害因素。	发病者5911人,占全镇总人口的43%,其中轻度患者占15%,症状是眼痛、喉痛、流鼻涕、干咳、头痛、肢体酸乏;中度患者占17%,症状是痰咳、胸闷、呕吐、腹泻;重症患者占11%,症状是综合性的。发病率和严重程度同性别、职业无关。死亡17人。
洛杉矶光化学烟雾	20世纪40年代初期	美国洛杉矶市	全市250多万辆汽车每天消耗汽油约1600万L,向大气排放大量碳氢化合物、氮氧化物、一氧化碳。该市临海依山,处于50km长的盆地中,一年约有300天出现逆温层,5~10月阳光强烈,汽车排出的废气在日光作用下形成以臭氧为主的光学烟雾。	诱发刺激眼、喉、鼻,引起眼病、喉头炎,大多数居民患病。65岁以上老人死亡400人。
伦敦烟雾事件	1952年12月5—8日	英国伦敦市	5~8日英国几乎全境为浓雾覆盖,温度逆增,逆温层在40~150m低空,致使燃煤产生的烟雾不断累积。尘粒浓度最高达 $4.46\text{mg}/\text{m}^3$,为平时的6倍。烟雾中三氧化二铁促使二氧化硫氧化产生硫酸泡沫,凝结在烟尘或凝源上形成烟雾。	四天中死亡人数较常年同期多4000人。45岁以上的死亡人数最多,约为平时的3倍;1岁以下死亡的约为平时的2倍。事件发生的1周中因支气管炎、冠心病、肺结核和心脏衰弱者死亡的人数分别为事件前1周同类死亡人数的9.3倍、2.4倍、5.5倍和2.8倍。肺炎、肺癌、流感及其他呼吸道病患者死亡率约有成倍增加。
四日市哮喘事件	1961年	日本四日市	1955年以来,该市石油冶炼和工业燃油产生的废气严重污染该市空气。全市工厂粉尘、二氧化硫年排放量达13万t,大气中二氧化硫浓度超出标准5~6倍。500m厚的烟雾中漂浮着多种有毒气体和有毒金属粉尘,重金属微粒与二氧化硫形成硫酸烟雾	1961年哮喘病发作人数猛增,患者中慢性支气管炎占25%,支气管哮喘占30%,哮喘支气管炎占10%,肺气肿和其他呼吸道病占5%。1964年,连续3天烟雾不散,气喘病患者开始死亡。1967年一些患者不堪忍受痛苦而自杀。1972年全市共确认哮喘患者达817人,死亡10多人。
水俣病事件	1953—1956年	日本熊本县水俣市	含甲基汞的工业废水污染水体,使水俣湾的鱼中毒,人食毒鱼后中毒受害。	1972年日本环境厅公布:水俣湾和新泻县阿贺野川下游有汞中毒者283人,其中60人死亡。
骨痛病事件		日本富山县神通川流域	锌、铅冶炼等工厂排放的含镉废水污染了神通川水体,两岸居民利用河水灌溉农田,使稻米含镉,居民使用含镉稻米和饮用含镉水而中毒。	1963年前的患者人数不明。1963年至1979年3月共有患者130人(90%以上为65岁以上老人,男性仅3人),其中死亡81人。

事件	发生时间	发生地点	发生原因	主要后果
米糠油事件	1968年3月	日本北九州市、爱知县一带	生产米糠油使用多氯联苯做脱臭工艺中的热载体，由于生产管理不善，多氯联苯混入米糠油中，食用后中毒。	患病者超过1400人，至七八月份患病者超过5000人，其中16人死亡，实际受害者约13000人。用米糠油中的黑油做家畜饲料，引起几十万只鸡死亡。

引自宋永昌，2000。

据国外媒体报道，与我国不远的韩国和日本的一些绿色环保人士，听说中国闹沙尘暴，都吓得不得了，生怕沙尘暴劲吹到他们的国家，纷纷想义务到中国来植树造林。

1998年，一部分中国人很沮丧地发现，自己生活的城市被列入全球十大污染城市的“黑名单”行列，这份世界卫生组织公布的材料显示，在全球“大气中总悬浮物、二氧化硫、二氧化碳等完全污染物含量”领先的前十个城市里，贵阳、重庆、太原、兰州、北京、广州等8个中国城市榜上有名，而且这个数字比1997年还增加了两席。1999年，中国继续有8个城市被列入全球十大污染城市，这些城市仍然包括了中国的首都北京和经济发达的南方城市广州。

据1999年被列为十大污染城市之首——太原的一位居民说，他已经有一两年没有看见湛蓝的天空了；而另一位广州市民说他放弃坚持了20年的晨练习惯的原因是“不想吸入太多汽车尾气”。

1999年世界环境日的主题是“拯救地球就是拯救未来”。然而，据法新社的报道：“中国人现在最关心的还不是广袤无边的地球，而是令人窒息的他们身旁的环境。”

城市生态环境的日益恶化，直接而无情地摧毁了几百年来人们对于城市生活的浪漫想象。让我们来看一看我国城市环境的现状，城市环境污染主要有四方面内容：

其一是城市大气状况。在大气环境质量方面，污染让人触目惊心。据统计，1998年全国二氧化硫、烟尘和工业粉尘排放量分别为2090万t、1452万t和1322万t。中小城市的污染势头重于大城市，北方重于南方，产业区重于非产业区，冬季重于夏季，早晚重于中午。据了解，我国北方城市大气中降尘和颗粒物浓度100%超标，南方城市50%~60%超标，冬季污染尤为严重。

现代都市繁荣的一大景观是“塞车”，又被称为“城市心梗阻”。道路的开拓似乎永远跟不上汽车增长的速度。长蛇一般首尾不见的汽车阵，使都市大街小巷的上空充满了一氧化碳、铅、碳氢化合物和氮氧化物。10年前，北京的汽车只有23万辆，如今已经是上百万辆。全国汽车的拥有量大约达到了上千万辆左右。尽管人均占有量和发达国家相比不及1/10，但尾气排放的污染却是发达国家的十几甚至几十倍。有材料表明，中国汽车生产线上的汽车只有40%符合排污标准，即便是中国最大的几家汽车企业也只有50%达标。汽车给人们带来了工作效率和生活质量，却也在无情地在索取着人们的生命和健康。

其二是降水污染。我国的酸雨问题日益严重。过去赞美好雨时节的“千里稻花香应秀，五更桐叶最佳音”的景象在许多地方正成为美丽的回忆。

20世纪70年代，国人还不知酸雨为何物，当我们从报纸上看到酸雨给发达国家带来的种种祸害，还曾有了一丝身居净土的幸运感。然而，现在我国的酸雨覆盖面积已超过国土面积的30%。据国家环保局1998年的环境公报资料显示：我国酸雨分布呈现出明显的区

域性特征。其中重庆、贵阳、本溪等城市最为严重。以重庆市为例,经有关部门证实,该地区降雨已经全面酸化,酸雨出现频率高达 80%,农作物不同程度受到酸雨危害,尤其是蔬菜,死苗、黄叶、落花、落果的现象频频发生。近 10 年,重庆市郊树木抗病抗害能力普遍减弱,长势日衰。南山风景区的马尾松针叶尖枯黄脱落,诱发病虫害而大面积死亡,受害面积为 85%,死亡面积达 800hm²,被视为全球大气污染对森林造成毁灭性灾难的典型。酸雨使林木被毁,粮食减产,金属设施锈蚀,每年的直接经济损失在 140 亿元以上。

其三是城市污水状况。据 1997 年底统计:全国 668 座城市建有排水管道 11.97 万 km,平均日接纳污水 9 627 万 m³,城市污水处理厂 160 座,日处理污水 1 043 万 m³,处理率为 13.65%。由于 86%以上污水未经处理直接排入河、湖、海,使城市河流、内湖、淡水湖、近海均受到不同程度的污染。

第四是城市垃圾状况。1998 年全国城市生活垃圾量为 1.2 亿 t,而城市生活垃圾无害化处理率较低,垃圾已成为社会的一大公害。

越来越多对于生存环境的抱怨几乎涉及到城市生活的一切方面:饮用水要花钱去买;无处不在的噪音让人的听觉神经变得麻木;从前只有半个小时的路程现在因塞车得花上一两个小时;房子还是不够住;越来越多的城市游荡者使人的心理安全感不断下降,白天出门都怕被抢;城市生存的巨大压力更是让人喘不过气来。

城市作为社会进步的重要标志,20 世纪 80 年代以来,中国设市城市由不足 200 个增加到 660 多个,建制镇由 2 000 多个增加到 1.7 万多个。一方面,一批城市或作为工业中心,或作为商贸集散地,或作为科研和高等教育基地,经数十年的建设,已经具中心城市的雏形;另一方面,普遍存在盲目扩大城市规模、过度开发城市资源的现象。一些城市力争充当“区域经济中心”的角色,不惜以牺牲人文景观、生态环境为代价,过度使用行政力量,实施高密度、高强度的开发战略。同时,投资主体多元化带来利益主体的多元化,不少城市规划正被开发商牵着鼻子走,“投资引导规划”势头凶猛。一批城市畸形发育、超速生长,出现“早熟”。“早熟”必然“早衰”。过度扩张、过度开发导致城市土地储备不足、财力“透支”、不堪重负,越来越严重的交通拥堵、环境污染、社会治安恶化等问题,就是城市“早衰”的征兆。许多城市的旧城区,特别是中心市区,一再突破规划控制指标,侵占城市绿地、广场,人居环境质量下降。建筑与人口密度不断加大,市区人流、车流集中,污水、废气和生活垃圾大量增加,加剧了城市环境的污染。

城市化是衡量一个社会文明程度的重要指标,做城里人就意味着做一个现代人,做一个文明人。早在 20 世纪之初,世界人口只有 14%居住在城市,但到了 80 年代末,这个数字已变成了 47%。今天,全世界 60 亿人口中,有近一半是城里人。在全球城市化最为迅猛的五六十年代,眼光敏锐而又有忧患意识的专家们针对城市扩张所带来的种种问题,把城市当作“可怕的怪物”而加以解剖、批判。但城市化给人带来的种种好处遮盖了人们对其弊端的察觉:舒适完善的生活娱乐设施、充足的就业机会以及迅速致富的机会……等到人们醒过神来,发现要得到这些东西,必须以失去很多的东西为代价的时候,已经无能为力,无处可逃了。

现在,我们已经到了必须为用城市来炫耀我们文明的做法而付出代价的时候了。据有关专家分析,如果城市人口的膨胀得不到消解,城市的生活秩序将被彻底打乱。现在的情况是,中国的城市化水平已经达到 35% 左右,城市人口已经接近 4.5 亿(2000 年),

还有至少 8 000 万农村流动人口在各个城市之间跑来跑去。有专家估计，中国城市在未来 10 年内必须创造出 2 亿个就业机会，才能保证城市生活水平不下降。此外，城市生活方式的维持是以消耗大量的资源为前提的，水、电、交通、住宅以及日用品等就不去说了。随着城市消费主义的盛行，对资源的消耗将加剧我国的资源短缺。在目前我国全部能源资源的人均占有量仅及世界平均水平的一半的情况下，其所承受的压力之大是不难想象的。

随着经济的持续高速增长，人民生活水平的迅速提高，中国的城市化进程正在不断加快。但同时也面临着日趋严重的环境问题。特别是如何解决空气污染、垃圾处理的问题日益紧迫，还城乡居民一个健康、洁净的生存环境，已经引起全社会的高度重视。

环境污染是人类健康的杀手。近几十年来，人们在与心脑血管病、癌症等各种凶恶疾病作斗争的过程中不断发现，很多过去认为病因不明或神秘莫测的疾病，并非由于人们过去所熟悉的细菌、病毒、寄生虫等病因所引起，而是和人们生活的环境条件有着很大的关系，环境污染对人类自身的生存和繁衍提出了巨大的挑战。

癌症已成为危害人类健康最严重的疾病之一。近几十年来，人们不断地探索癌症的发病原因，如今许多学者认为：人类癌症的 90% 以上是由环境因素引起的。

全国肿瘤防治研究室曾公布了我国近年的癌情“排列榜”，对全国的 26 个省、市、自治区 20 世纪 90 年代 10 种主要癌症的死亡率及死因构成调查分析表明，全部抽样地区的癌症死亡率为 108.39/10 万，占人口总死亡率的 17.94%，其中 13 个省、市、区相应比较癌症死亡率已经由 70 年代占总死亡率的 11.72% 上升到 90 年代的 18.14%，上升趋势十分严峻。

20 世纪 90 年代，我国人口死亡的主要癌症为胃癌、肝癌、肺癌、食管癌和白血病等。与 70 年代相比，20 多年来死亡率增长幅度最大的是肺癌，已由 70 年代的 7.45/10 万人上升为 17.88/10 万人。为什么癌症，尤其是肺癌的发病率越来越高？其原因就在于空气污染。在高速的工业化和城市化进程中，供热和工业生产所产生出来的空气粉尘污染程度加大，它直接导致了患肺病人数的增多。

在城市空气污染中，二氧化硫是主要的污染物，随着工业化进程的加快，煤和石油等能源的消费量大量增加，而空气中二氧化硫的排放量则与煤的消费量共同大幅增长。在中国一次性能源消费中，煤炭占了 75%。其中 30% 用于发电，60% 用于工业和民用。年消费量 11.5 亿 t，居世界榜首，全世界 1/4 的煤都是在中国被烧掉的。煤炭燃烧生成了大量的烟尘，飘入空中，烟尘中含有相当多的二氧化硫、氮氧化物、亚硫酸酐等有害物质，这些有害物质对人的身体影响不容小视。

空气污染的情况在地域上的差别是相当巨大的。在北方，二氧化硫和粉尘排放量是最高的，主要因为煤是冬季家庭及其它部门供热的主要来源，工业城市的能源来源也主要依靠煤。而在煤的产地，尤其是西南的四川、贵州、广西以及湖南，酸性化空气污染则成为严重问题。工业用煤占中国总消费量的 2/3，仅工业锅炉一项，就要用掉 30%。这些锅炉通常低效而且排放无过滤浓烟，直接污染集中在这些工厂附近的人口。但是由于这些工业城市又往往是人口密集区，居民耗能所产生的粉尘和二氧化硫排放量，也达到了城市空气污染的 30%。

1998 年 9 月 30 日，北京车公庄环境监测点的监测数据表明，该区氮氧化物的最高小时浓度达到 $2\ 300\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，这相当于美国拉响空气污染二级警报的数值，此时大部分公众或

轻或重都会感到眼、咽、鼻、喉的不适。

在北京,这样的事件绝非偶然。自1998年2月28日北京公布空气质量周报以来的42周里,空气质量在4级以上的周数占33%,也就是说一年里北京人至少有4个月生活在质量为4级的空气里。

交通废气的排放也愈来愈成为人们关注的焦点,汽车实现了人类奔驰的梦想,却将污染的灾祸同时降临了人间。

汽车的大量使用所产生的废气,噪声以及扬起的尘土,对自然环境造成污染,这是一个不争的事实。作为一种无以替代的现代交通工具,汽车同时也是一个流动的污染源。在大气污染中,一些有害成分主要来自汽车排放的尾气。比如,在美国和日本的大气污染物中,一氧化碳的95%~99%来自汽车排放的尾气;汽车排放的氮氧化物所占的比例也很高,美国为32%~55%,日本东京为36%。汽车尾气是燃油在发动机汽缸内燃烧做功后从排气管放出的废气。

根据有关分析,汽车废气中各种气体成分约有1000多种,其中对人体健康危害最大的一氧化碳、碳氢化合物和氮氧化物等。这些有害物质不断造成人们的呼吸道疾病、生理机能障碍以及鼻粘膜组织病变;急性污染中毒甚至会导致心脏病恶化而猝死。同时,其中所含的多种致癌物质进入人体会产生持续刺激,可能引发癌症。

20世纪80年代初,日本学者尼塔对居住在公路边的家庭进行调查,在排除吸烟史等因素后,发现长期居住在公路边的居民大都患有慢性呼吸道疾病、肺气肿、哮喘等病。可怕的是,女性得病的比例高于男性。

有关医学专家指出,长期生活在污浊的空气中,除了容易患上呼吸道疾病外,人体的免疫系统也会受到损害。美国医学家曾对一些零售商进行体质测试,他们的零售地点位于汽车污染不同的路口,重度污染区的零售商的免疫能力比轻度污染区的下降25%。每年冬季,流感都使得北京的医院爆满,而1998年流感强大的震撼力,使医生们都不能够幸免。虽说感冒病毒过于强大是个重要原因,但也不能因此排除人体免疫力普遍下降的因素。

都说交通警察脾气不好,动不动就把司机逮过去训一顿,不是罚款就是开单。其实也真够难为警察的,整天在如此污浊的空气环境中工作,换谁都不顺心。而且医学家的实验已经表明,在氮氧化物浓度过高的环境中呆长了,人会变得易怒,烦躁不安。曼谷汽车尾气的污染与北京差不多,那里的交通警察在街头工作时都不得不戴上防毒面具,以减少汽车尾气的侵害。尽管如此,每年曼谷还有大量的警察因精神狂躁不安而自杀。北京市环境科学研究院曾经对北京市的2000名交通警察进行了问卷调查,回收的1700份问卷结果表明,近年来,北京市交通警察的平均寿命在减短,甚至小于中国科学院公布的科研人员的平均寿命,许多交通警察在他们的孩子还未长大成人时,就已撒手人寰。

除了交通警察外,清洁工、司机、售票员也都是这些病症的高发人群。

另一种令人头晕目眩的污染是噪声。车辆在行进时,发动机、轮胎、气流、排气管等不断产生噪声,不仅损害车内的乘员,而且影响周围的环境,成为许多城市街区的主要噪声来源。同时,快速行驶的车辆扬起的尘土,也加剧了空气的污染。

20世纪90年代以来,中国的机动车数量增加很快,仅摩托车数量从1994年至今已经翻了3倍。预计到2020年,交通废气排放量是现在的13~22倍。单就北京而言,据报道,1996年的机动车是110万辆,虽然只有东京和洛杉矶的1/10,但废气排放量却旗鼓