



城市环境污染 及治理研究

中国共产党第十八次全国代表大会报告指出：“要把生态文明建设放在突出地位，融入经济建设、政治建设、文化建设、社会建设各方面和全过程，努力建设美丽中国，实现中华民族永续发展。”

梁旭[◎]

时事出版社



城市环境污染 及治理研究

梁旭[®]

时事出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

城市环境污染及治理研究 / 梁旭著. —北京: 时事出版社, 2013. 9
ISBN 978-7-80232-642-2

I. ①城… II. ①梁… III. ①城市污染—污染防治—研究 IV. ①X5
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 206881 号

出版发行: 时事出版社

地 址: 北京市海淀区巨山村 375 号

邮 编: 100093

发行热线: (010) 82546061 82546062

读者服务部: (010) 61157595

传 真: (010) 82546050

电子邮箱: shishichubanshe@sina.com

网 址: www.shishishe.com

印 刷: 北京百善印刷厂



开本: 787 × 1092 1/16 印张: 16.75 字数: 240 千字

2013 年 9 月第 1 版 2013 年 9 月第 1 次印刷

定价: 48.00 元

(如有印装质量问题, 请与本社发行部联系调换)

序 言

Study on the Urban Environmental Pollution and Governance

现代社会以经济生活为主导成分，是继农业社会或传统社会之后的社会发展阶段，是在农业社会长久积累的物质和精神财富的基础之上演变而来的，更是对农业社会的超越。然而，现代社会中人与自然的关系由顺应转为掠夺导致了生态环境的恶化，城市化的极度发展也压缩了人们的生存空间。随着改革开放的不断深入和城市化进程的迅速推进，城市化所带来的一系列环境问题日益突出，已影响到我国城市经济和环境的可持续发展。我国的规模工业化、城市化建设正在迅猛展开，但城市的环境污染问题却相当严重，已经对社会经济的可持续发展、国家的竞争力和市民的人体健康产生了不良影响。同时，我国城市环境问题的成因是复杂的、综合的、多方面的，包括经济增长方式粗放、体制机制尚不顺畅、公民环保意识不高、科技水平整体落后、经济水平尚处于国际产业分工的低端等。

1972年6月，联合国在斯德哥尔摩召开了有史以来第一次“人类与环境会议”，讨论并通过了著名的《人类环境宣言》，从而揭开了全人类共同保护环境的序幕，也意味着环保运动由群众性活动上升到政府行为。伴随着人们对公平（代际公平与代内公平）作为社会发展目标认识的加深以及对一系列全球性环境问题达成共识，可持续发展的思想随之形成。1983年11月，联合国成立了世界环境

与发展委员会，1987年该委员会在其长篇报告《我们共同的未来》中正式提出了可持续发展的模式。1992年联合国环境与发展大会通过的《21世纪议程》，更是高度凝结了当代人对可持续发展理论的认识。由此可知，环境保护的提出，是人们对可持续发展问题认识深化的必然结果。

城市是社会生产力和商品经济发展的产物，集中了大量社会物质财富、人类智慧和古今文明，同时也集中了当代人类的各种矛盾，产生了所谓的“城市病”。诸如城市的大气污染、水污染、垃圾污染、地面沉降、噪音污染，城市的基础设施落后、水资源短缺、能源紧张，城市的人口膨胀、交通拥挤、住宅短缺、土地紧张，以及城市的风景旅游资源被污染、名城特色被破坏等，这些“城市病”严重阻碍了城市所具有的社会、经济和环境功能的正常发挥，甚至给人们的身心健康带来很大的危害。今后十年是我国城市化高速发展的阶段，中国作为世界上人口最多的国家，环境问题是否处理得好将关乎全球环境问题的改善与否。因此，如何实现城市经济社会发展与生态环境建设的协调统一，就成为国内外城市建设共同面临的一个重大理论和实际问题。

城市环境治理的研究是一个多目标、多层次、多因素的复杂系统。它首先要求研究城市环境污染的现状与发展趋势，建立科学的管理体系和管理方法。中国的城市化进程不断加快，因此城市生态环境保护将成为我国环境保护的重要组成部分。我国是发展中国家，由于人口多、人均资源不足以及长期粗放经营，我们必须在收入水平较低、工业化任务尚未完成的情况下，就下大力气解决发达国家在完成工业化后的高收入阶段才面临的生态问题。过去的粗放经营，伴随高增长的高投入、高消耗，以及不顾生态和环境的发展路子已难以为继，今后必须走可持续发展的道路。当前，我国确定了以信息化带动工业化、以工业化促进信息化的战略，坚持以信息

化带动工业化而不是取代工业化，注重用信息技术改造传统产业而不是与传统产业相脱节。这就要求我们在完成工业化的过程中，必须着重运用信息技术来提高工业化的水平，加快工业化进程，用信息技术改造传统产业，走新型工业化道路；健全环境、气象和防灾减灾监测体系；坚持保护环境的基本国策，合理开发和使用各种自然资源，搞好国土资源综合整治；国家和全社会都要加大投入，持之以恒地加强生态保护和建设，强化城市环境污染治理；还要发展环保产业并增强全民环保意识。

梁旭

2013年7月

目 录

Study on the Urban Environmental Pollution and Governance

第一章 城市环境问题严重影响经济、社会的可持续发展	(1)
第一节 城市环境问题概述	(1)
一、城市环境问题的由来	(1)
二、经济活动与城市环境问题	(2)
三、城市环境问题的人为性	(5)
四、城市环境问题的复合性	(7)
五、城市环境问题可以通过治理改善	(8)
第二节 城市环境问题的严重性	(10)
一、环境污染对生态环境的不利影响	(11)
二、环境污染对人类的危害	(13)
三、市民环保意识的缺失	(15)
四、城市政府环境管理能力的不足	(18)
第三节 经济、社会可持续发展的环境要求	(24)
一、可持续发展观	(24)
二、可持续发展的环保要求	(25)
第二章 城市环境评估的指标与模型	(28)
第一节 环境评估主要指标	(28)
一、空气污染指标	(29)

二、水污染指标	(32)
三、辐射指标	(34)
第二节 环境监测的数理模型	(36)
一、数理统计法	(37)
二、环境模型质量评价	(38)
三、模糊综合评判法	(39)
四、灰色类聚法	(40)
五、密切值法	(40)
第三章 空气污染问题	(42)
第一节 空气污染的源头	(43)
一、大气污染的自然因素	(43)
二、大气污染的人为因素	(45)
第二节 空气污染源的变化	(48)
一、以往我国城市空气污染的主要原因	(48)
二、目前困扰城市大气环境问题的主要原因	(48)
三、PM _{2.5} 值的变化	(51)
第三节 空气污染的危害	(54)
一、大气污染对人体健康的危害	(54)
二、大气污染物对天气和气候的影响	(55)
第四章 水体污染问题	(59)
第一节 水体污染的分类	(60)
一、从污染源上的划分	(60)
二、从污染性质上的划分	(60)
三、从污染成因上的划分	(61)

四、从污染具体形态上的划分	(62)
第二节 水资源的紧缺和不可替代性	(65)
一、城市水资源的紧缺	(65)
二、水资源的不可替代性	(67)
第三节 水体污染的现状	(69)
一、地下水污染	(70)
二、河水污染	(70)
三、湖泊、水库水污染	(72)
四、城市近海污染	(72)
第四节 水体污染的危害	(72)
一、水体污染对人类的危害	(73)
二、水体污染对经济发展的制约	(75)
第五章 其他污染问题	(79)
第一节 噪声污染	(79)
一、噪声污染的特点	(79)
二、城市室内噪声的主要来源	(81)
三、噪音污染对人体的危害	(82)
第二节 光污染	(84)
一、光污染定义	(84)
二、光污染的类型及危害	(85)
第三节 辐射污染	(88)
一、放射性污染及危害	(88)
二、电磁辐射及危害	(92)
第四节 固体垃圾污染	(95)
一、固体垃圾污染的形式	(95)

二、固体垃圾污染对城市环境的危害	(97)
------------------------	------

第六章 城市环境的综合整治 (101)

第一节 转变经济增长模式	(101)
--------------------	-------

一、传统经济增长模式的弊端	(102)
---------------------	-------

二、转化经济结构,发展新经济	(103)
----------------------	-------

三、走新型工业化的道路	(107)
-------------------	-------

四、发展绿色经济和循环经济	(112)
---------------------	-------

第二节 加强法制建设	(119)
------------------	-------

一、当前环保法制建设中存在的问题	(121)
------------------------	-------

二、环保法制建设的目标和任务	(122)
----------------------	-------

第三节 利用现代科技手段治理污染	(127)
------------------------	-------

一、科技手段治理环境的必要性	(127)
----------------------	-------

二、发展绿色技术	(128)
----------------	-------

三、环境治理中的科技应用	(131)
--------------------	-------

第四节 增强公民环保意识	(141)
--------------------	-------

一、城市环境保护要求普遍提高人们的环保意识	(141)
-----------------------------	-------

二、树立公民生态意识,建设生态文明	(142)
-------------------------	-------

三、提倡“绿色”新消费观念	(146)
---------------------	-------

第五节 加强基础设施建设	(149)
--------------------	-------

一、改造交通设施是减少城市空气污染的重要途径	(150)
------------------------------	-------

二、排水系统和污水处理设施建设是减少水体污染的关键	(151)
---------------------------------	-------

第六节 推进清洁能源的应用	(157)
---------------------	-------

一、太阳能的利用	(157)
----------------	-------

二、推广使用电动汽车	(161)
------------------	-------

三、建设智能电网	(162)
第七节 以“生态城市”为建设目标	(164)
一、生态城市的定义	(165)
二、生态城市的特点和标准	(166)
三、如何建设生态城市	(168)
第八节 推动新型城镇化,减少大城市人口涌入带来的 环境压力	(170)
一、工业化过程中的城镇化趋势	(171)
二、转变城镇发展方式,走环境友好的具有中国 特色的新型城镇化道路	(172)
第九节 建设数字智能城市,减轻城市人口集中带来的 环境问题	(174)
一、数字智能城市	(175)
二、加快建设数字智能城市	(178)
第十节 通过规划和改造解决城市环境问题	(182)
一、城市的环保规划	(182)
二、旧城区改造与新城建设	(184)
 附录	 (186)
 参考文献	 (247)
 后记	 (252)

第一章

城市环境问题严重影响经济、社会的可持续发展

Study on the Urban Environmental Pollution and Governance

第一节 城市环境问题概述

城市环境是与城市整体互相关联的人文条件和自然条件的总和,包括社会环境和自然环境。前者由经济、政治、文化、历史、人口、民族、行为等基本要素构成;后者包括地质、地貌、水文、气候、动植物、土壤等要素。城市环境的特点是:人口密集型居住、人口密集型活动、生活资料依赖运输、日用品依赖商店供应、水集中供应(管网式)、能源集中供应、垃圾集中清运、路面以硬化地面为主、建筑以水泥材料为主、动植物种类和数量少等。

一、城市环境问题的由来

城市环境污染是资本主义大工业的产物,从18世纪下半叶到20世纪初,首先是英国,而后是欧、美、日等国相继实现了产业革命,近代工业迅速发展。随着资本主义大工业的发展,“三废”的

排放不断增加,排出的废水、废气、废渣,以及城镇居民排放的生活垃圾造成了环境污染,城市环境污染因而形成。第二次世界大战以后,社会生产力突飞猛进,许多工业发达国家普遍面临着现代工业发展带来的范围更大、情况更加严重的环境污染问题,威胁着人类的生存。随着人口城市化加快,越来越多的工业性设施兴建在城市和城市周围地区。结果,一方面给各国带来物质文明,促进了物质生产发展;另一方面也给环境造成严重污染和破坏,使人口再生产受到危害,城市变成第二次世界大战后对自然环境最大的污染源。空气污染、水污染、垃圾污染、噪声污染被称为当前最主要的四大污染,皆与城市化、工业化有关。20 世纪 20—40 年代,石油、化工工业的发展使环境污染日趋严重,50 年代后又出现农药和放射性物质等的污染,其他公害如噪声等也有所发展。目前,温室效应、臭氧层破坏、生态危机等环境问题均被提了出来。

随着经济的高速增长,我国城市化不断深化。城市经济的繁荣推动了城市化,提高了居民的生活水平,同时也破坏了城市环境。城市管理部门没有认识到城市化的高速发展,因而城市化带来的种种问题日益突出。特别是环境问题,已成为我国各城市关注的焦点。当前我国在城市化进程中遇到的最为突出的环境挑战,就是空气污染、水污染和垃圾污染。

二、经济活动与城市环境问题

“城市是社会经济文化综合发展到一定历史阶段的必须产物,是以空间和环境利用为基础,以实现经济效益、社会效益和环境效益的最佳结合为目标,是集约人口、经济、科学文化为一体的空间地域系统,是以人类活动为主体的高度集中并和谐运转的向外辐射的开放载体,是以人群为主体,人工创造为主体,集社会、经济、

人口、自然为一体的复合生态系统,是实现社会分工联系促进社会经济持续快速发展的空间存在形式。”^① 在人类社会发展的过程中,人与自然从远古天然和谐,到近代工业革命时期的征服与对抗,到当代的自觉调整,努力建立人与自然和谐相处的现代文明,是经济发展与环境保护这一矛盾运动和对立统一规律的客观反映。经济发展是指一个国家摆脱贫困落后状态,走向经济和社会生活现代化的过程。经济发展不仅意味着国民经济规模的扩大,更意味着经济和社会生活素质的提高。所以,经济发展涉及的内容超过了单纯的经济增长,比经济增长更为广泛。环境保护是指人类有意识地保护自然资源并使其得到合理的利用,防止自然环境受到污染和破坏;对受到污染和破坏的环境做好综合治理,以创造出适合于人类生活、工作的环境。

经济发展与环境保护的关系,归根到底是人与自然的关系。生态环境是人类生存的物质基础,也是经济系统运行的基础,生态环境问题是人类长期的生产和生活等社会经济行为所引起的生态环境破坏而反作用于人类社会经济生活的不良影响,其实质是经济发展与环境保护、人与自然关系的失调。解决环境问题,其本质就是一个处理好人与自然、人与人、经济发展与环境保护的关系问题,实现环境与经济可持续发展,即经济发展不能以危害环境为代价,可持续发展要求一个国家或地区的发展不应影响其他国家或地区的发展,可持续性意味着维持人类福利的自然资源基础,使生态环境和经济社会协调发展。

城市环境污染问题的实质也是生态经济问题,人类生产和生活的各项活动,因受自然环境污染因素和人为污染因素的影响,生态系统的结构和功能遭受扰乱致使人类生产和生活环境恶化、人体健

^① 陆锦:“浅谈生态文明城市建设”,《环境科学导刊》2007年第1期,第19页。

康和国民经济受到损害等所产生的都是各种经济问题。发生了环境污染后,由于救灾需要,政府支出会有所增加,同时环境污染可能会使许多环境资源被破坏、浪费,引起消费品损失,使自主消费需求增加,这两方面的影响都将使总产出增加。环境污染也使生产设施、场所及原料遭到破坏,使得在同样的价格条件下能提供的总供给减少。因此这时污染经济就可能导致价格上升,以利用价格水平的上升造成的社会总供给能力增加效应来弥补可能的总供给减少,又将带来通货膨胀。进一步来说,污染发生后,需求受到刺激的模式下,对不同的经济部门有不同的效果。对于污染发生前属于经济发展瓶颈或产品供不应求的产业部门,污染将使供求比例更加失调,过于旺盛的需求只能靠价格上涨来抑制,从而引起通货膨胀的压力。而对于污染发生前属于生产能力过剩的经济部门来说,由于受到需求拉动,多余的生产能力被利用起来,带动了就业,并生产出更多的国民产品。经济系统在污染发生后的整体效果是这两方面影响的综合。

总的来说,污染的发生是对自然环境的破坏,人们要追求一种优美舒适的生存环境,就不得不对这种破坏进行弥补。当污染的程度超过环境容量时,人们就会遭到自然界的惩罚,从而被迫立即对污染行为进行弥补,而这种弥补在经济上是巨大的,使污染经济带来的正效应远远小于污染本身产生的负效应。若污染程度尚未超过环境容量,可以认为这种污染行为是对环境容量这种有限的环境资源的一种浪费,而污染经济的正效应正是这种无形的宝贵资源在当前的一种经济表现形式。但这种正效应是建立在对未来人们所能利用的环境资源的浪费上的,因而实质上是用人们未来大量的宝贵资源和资金来对现在的污染行为进行补偿,总体上污染经济的负效应远超过它的正效应。

自然环境污染因素和人为污染因素的影响都导致正常生态平衡

的破坏。造成环境的污染和破坏，除了人们未能认识自然生态规律外，从经济原因上分析，主要是人们没有全面权衡经济发展和环境保护之间的关系，只考虑近期的直接的经济效果，忽视了经济发展给自然和社会带来的长远的影响。保护人类的生产、生活环境不受污染，在维持生态良性循环的情况下，为社会经济的发展提供良好的基础，是生态经济学的一项重要任务。为了保证经济上的更大效益，要采取各种生态经济、技术措施，防治各种污染。要安装各种防治装置，综合利用工业的废气、废水、废渣，合理调节人和自然之间的物质变换，自觉控制人类活动对环境的危害程度。发展中国家应充分认识到，一定的经济增长是促使其摆脱贫困，从不发达经济走向发达经济的重要基础，但在追求经济增长过程中，在具体发展目标选择、产业政策制定、具体项目建设包括外国投资项目建设上，应该树立生态环境与社会经济协调发展的意识，在处理二者之间关系上更理性一些，并根据其发展实际，尽可能地将主动性的生态环境保护思想和行动融入到社会经济发展中，只有这样，才可能避免走先破坏后治理的弯路，才可能实现生态环境与社会经济的协调发展。

三、城市环境问题的人为性

与人类生活关系最密切的是生物圈。自有人类以来，原始人类依靠生物圈获取食物，在狩猎和采集食物的阶段，人类和其他动物基本一样，在整个生态系统中占有一席之地。但人类会使用工具，会节约食物，因此人类占有优越的地位，会用有限的食物维持日益壮大的种群。

在人类发展到畜牧业和农业阶段，人类已经改造了生物圈，创造了围绕人类自己的人工生态系统，从而破坏了自然生态系统。随

随着人类不断发展,数量增加,人工生态系统的范围不断地扩大。地球的范围是固定的,因此自然生态系统不断地缩小,许多野生生物不断地灭绝。从人类开采矿石,使用化石燃料以来,人类的活动范围就开始侵入岩石圈。人类开垦荒地,平整梯田,尤其是自工业革命以来,大规模地开采矿石,破坏了自然界的元素平衡。自20世纪后半叶,工农业蓬勃发展,人类大量开采水资源,过量使用化石燃料,向水体和大气中排放大量的废水废气,造成大气圈和水圈的质量恶化,从而引起全世界的关注,使得环境保护事业开始出现。

人类所处的自然环境亦称地理环境,是指环绕于人类周围的自然界,包括大气、水、土壤、生物和各种矿物资源等。自然环境是人类赖以生存和发展的物质基础。在自然地理学上,通常把这些构成自然环境总体的因素,划分为大气圈、水圈、生物圈、土圈和岩石圈等五个自然圈。社会环境是指人类在自然环境的基础上,为不断提高物质和精神生活水平,通过长期有计划、有目的的发展,逐步创造和建立起来的人工环境,如城市、农村、工矿区等。社会环境的发展和演替,受自然规律、经济规律以及社会规律的支配和制约,其质量是人类物质文明建设和精神文明建设的标志之一。由于人类认识能力和科学技术水平的限制,在改造环境的过程中,往往会产生意料不到的后果,造成对环境的污染和破坏。

随着社会经济的快速发展,工业化水平的提高,人类活动对环境产生的影响越来越大,尤其是在城市集中了大量的工厂、车辆、人口,人类的许多活动都向大气、水体、土壤等自然和人工环境排放有害物质,造成环境污染。由于人为的因素,污染物质进入环境,使自然环境的组成、状态发生了变化,结构、功能遭到破坏,引起环境质量恶化,生态系统破坏和对人类生产、生活的危害。

人类活动造成环境污染有以下问题:滥采用自然资源,如滥伐