

城市森林 与城市环境

夏尚光 杨书运 严平 等编著

CHENGSHI SENLIN YU CHENGSHI HUANJING

APTITUDE
时代出版

时代出版传媒股份有限公司
安徽科学技术出版社

城市森林与城市环境

夏尚光 杨书运 严平 等编著



时代出版传媒股份有限公司
安徽科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

城市森林与城市环境 / 夏尚光等编著. --合肥:安徽
科学技术出版社,2017.1

ISBN 978-7-5337-6912-3

I. ①城… II. ①夏… III. ①城市林-影响-城市环
境-研究 IV. ①S731.2②X21

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 011056 号

城市森林与城市环境

夏尚光 杨书运 严平 等 编著

出版人: 黄和平 选题策划: 刘三珊 责任编辑: 刘三珊
责任校对: 王爱菊 责任印制: 廖小青 封面设计: 冯劲
出版发行: 时代出版传媒股份有限公司 <http://www.press-mart.com>
安徽科学技术出版社 <http://www.ahstp.net>
(合肥市政务文化新区翡翠路 1118 号出版传媒广场, 邮编: 230071)
电话: (0551)63533323

印 制: 合肥华星印务有限责任公司 电话: (0551)65714687
(如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与印刷厂商联系调换)

开本: 787×1092 1/16 印张: 10.5 插页 8 字数: 294 千
版次: 2017 年 1 月第 1 版 2017 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5337-6912-3

定价: 60.00 元

版权所有, 侵权必究

序

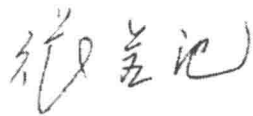
城市发展中的环境问题,如城市的热岛效应、空气质量恶化、噪声污染、土壤污染、水体污染等,不仅阻碍着城市功能的发挥,而且对我国的城市发展形成制约与潜在威胁。21世纪的今天,城市发展和国际间的竞争在某种程度上就是环境质量的竞争,要实现城市环境质量的根本改善,不仅有赖于对城市污染物的控制,严格达标排放,更要强化城郊和城际间的生态建设,通过因地制宜,科学规划和建设城市森林来实现。

“城市森林”的概念是美国肯尼迪政府1962年在户外娱乐资源调查报告中首次提出的。后来,美国学者Miller将其定义为人类密集居住区及其周围所有植被的总称,涵盖了从居民生活区的小范围绿化植被到整个都市内所有的林地。国内有关学者将城市周围及附近一定范围内,以景观、旅游、运动等为目的的森林界定为城市森林。我国多地城市在借鉴国外城市森林生态建设经验的基础上,开始规划城市森林、森林城市或生态城市的建设方案并付诸实施,如长春、阜新、娄底三座城市已被国家批准为建设森林城市的重点市区;上海、北京、天津、珠海、南京、沈阳、大连、合肥等市正致力于城市森林的建设。

基于城市森林在城市生态建设中的重要作用,城市森林已成为衡量一个城市可持续发展能力的重要指标。如何借鉴国内外城市森林建设的成功经验,结合城市自身特点,建设各具特色的城市森林,最大限度地发挥森林在提升城市品位、优化城市环境容量等方面的积极作用,对保障城市可持续发展具有重要的理论和现实意义。

本书作者夏尚光博士、杨书运博士等长期在城市环境建设一线从事林业生态研究和技术推广工作,有着较丰富的科研经验与知识积累。作者在前期研究工作的基础上,进一步参阅国内外相关文献和资料,吸取国内外城市生态建设新成就,聚焦城市生态学热点研究领域,并结合江淮城市群森林群落构建中的实践,撰写了《城市森林与城市环境》一书。此书针对性强,注重理论与实践的结合,非常难能可贵。

本书的出版适应了当代城市生态环境建设发展的需要,对农林院校相关专业的教学、科研,具有一定的参考价值,也可作为有关城市管理和科技工作者的参考用书。



2016年5月于南京

前 言

城市是人类经济、政治、文化、社会高度密集的社会载体,是以人的行为为主导而形成的特殊生态系统。城市提供给人类的除了满足其生存必需的空气、水、土壤、基本食物外,还包括良好的营养、住房、饮用水、能源、卫生、文化和适宜的自然环境条件等。自然环境系统是城市居民生存的依托,离开环境这一载体,城市不可能存在。因此,作为人与环境有机构成的生存载体,城市兼具社会属性与生态属性。

目前,我国正处于农村现代化和城市化快速发展的时期。在经济发达地区的中小城市中,由于人口和人工建筑设施迅速集聚,建成区规模急剧扩大,城市生态系统的变化速度大大超过了生态系统自身发育的速度,同时也超越了生物与环境协调平衡的速度,导致城市发展的“逆生态化”表现更加突出。从全国范围看,无论是大城市,还是中小城市,在发展过程中都面临着资源紧缺、交通拥挤、环境污染和生态破坏等环境问题。环境污染类型逐渐由单一环境要素的污染向多要素、混合型污染转化,在时空上由一维向多维立体空间发展。中国城市经济长期以来延续的是一种“高投入、高消耗和高排放”的粗放式增长模式,污染物排放高,使得城市赖以存在的自然生态环境面临着越来越严重的威胁。随着城市化进程的加快,城市人口增长迅速,人们的生活水平和消费水平也在不断提高,这给原本趋紧的城市资源、环境供给带来更大的压力,城市扩大性生态破坏日益加剧,超出了环境承载力。全国 46.9%的市(县)处于危急或严重危急环境生态形势,其中处于严重危急环境生态形势的市(县)就占全国市(县)总数的 17.2%,而全国只有 16.4%的市(县)处于相对适宜的环境生态形势级别。世界银行 2011 年发展报告中列举的世界污染最严重的 20 个城市中,中国占了 10 个。

城市发展中凸现的环境问题主要有:(一)城市发展中的气候问题,如城市热岛效应、城市干岛和湿岛效应、混浊岛效应等;(二)城市发展中的大气污染问题;(三)城市发展中的噪声问题;(四)城市发展中的土壤污染问题;(五)城市发展中的水污染问题等。面对如此众多的环境问题,我们应该围绕“科学合理地利用资源、优化城市规划布局、加强城市环境基础设施建设、增加和优化城市环境容量”四个方面采取各种具有针对性的措施。其中,城市环境质量的根本改善,不仅需要逐步减少污染,更重要的是需要不断提高和优化城市的环境容量。这就要求加强城市生态建设和保护,要把生态建设放到更加突出的位置,走城市建设与生态建设相统一、城市发展与生态环境容量相协调的城市化道路。为此,我们除了要加强城市间及城市周边地区生态建设,更要加强城市森林建设。各类城市都要因地制宜,合理划定城区范围内的绿化空间,建设公园绿地、环城绿化带、社区居住区绿地、企业绿地和风景林地,围绕城市交通干线和城市水系等建设绿色走廊,形成点、线、面结合与乔、灌、草互利的城市森林生态系统。

本书第一章介绍城市发展面临的环境问题及中国城市的可持续发展之路等;第二章至第六章分别论述了森林对城市环境的作用、城市森林的负离子效应、城市森林对小气候的调节作用、城市的粉尘污染与城市森林系统的滞尘净化作用、城市常见绿化树种对大气污染的净化能力等;第七章以我国城市交通噪声污染为主题,提出生态降噪的具体措施;第八章以合肥市城市森林生态系统土壤的净碳固定量为例,研究了城市森林生态系统碳固定效能;第九章分别详述了城市森林滞尘群落模式构建、城市森林降噪群落模式构建、城市森林调温增湿型群落模式

构建、“乔+灌+草”立体混交负离子释放型城市森林群落模式构建、以固碳释氧为主的“乔+灌+草”复层块状混植生产型模式构建和城市道路交通污染植物防治技术系统构建；第十章以合肥市城市森林为例，对其生态系统服务功能价值进行了评估，并对城市森林生态系统服务功能价值评估的研究做了展望。希望本书能为我国城市环境建设提供资料与启示。

本书第一、二、四章由严平教授撰写，第三、五、七章由杨书运教授撰写，第六、九章由夏尚光研究员撰写，第八章由王凤文博士撰写，第十章由梅莹副教授撰写。

本项目自 2000 年开展系统性研究以来，先后有黄雅丽、丁增发、程志庆、张功、武强、陈思英、苏守香、钱法永、邓斌、姜春武等众多科研人员和研究生参与了实验和调研工作，胡海波教授、张庆国教授、梁淑英博士对本书的写作工作提出了宝贵意见，本书的编撰出版得到了安徽科学技术出版社的大力支持及帮助，尤其承蒙南京林业大学副校长张金池教授为本书撰写序言，在此一并致以衷心的感谢。

本书是“江淮丘陵地区适生树种选择与示范”“安徽困难立地植被生态重建技术研究”(No. 2136203)、“森林生态系统碳蓄积及其温室气体减排作用研究”(KJ2009A154)等科研项目相关内容的整合结果。

本书对于从事生态学、林学、生物学、气象学等方面的教学、科研、生产等工作的人员具有一定的参考价值。

当然，本书中针对城市化进程中所出现的环境问题，研究集成的 5 种城市森林群落模式只是城市森林群落功能中的一部分，也是相关研究成果的阶段性的总结，并不全面。同时由于编者水平有限，书中错误、遗漏在所难免，恳请广大专家和读者给予批评指正，并多提宝贵意见。

作者

2016 年 5 月

目 录

第一章 城市发展面临的环境问题	1
第一节 城市的发展	1
一、城市的发展	1
二、中国城市的发展概况	4
第二节 城市发展中凸现的环境问题	8
一、城市发展中的气候问题	8
二、城市发展中的大气污染问题	11
三、城市发展中的噪声问题	11
四、城市发展中的土壤污染问题	12
五、城市发展中的水污染问题	12
第三节 中国城市的可持续发展	13
一、环境友好是城市发展的重要动力	13
二、环境友好促进城市发展	14
三、城市科学发展的基本条件	14
四、环境恶化导致城市的衰落	15
第二章 城市森林对城市环境的作用	17
第一节 城市森林及其发展	17
一、城市森林的概念	17
二、城市森林的种类	17
三、城市森林的发展	18
第二节 改善城市环境质量	19
一、城市森林的滞尘作用	19
二、城市森林的减噪作用	21
三、城市森林缓解空气污染	21
第三节 调节城市环境小气候	22
一、城市森林的降温增湿效应	22
二、城市森林对城市风的调节效应	23
三、城市森林可降低光污染和减少太阳辐射	23
第四节 城市森林可增大空气负离子浓度	24
第五节 城市森林可改善城市生态功能	25
一、城市森林对城市水土保持的作用	25

二、改善城市生态环境对居民生活的影响·····	25
第三章 城市森林的负离子效应 ·····	27
第一节 空气负离子功效及其生态效应 ·····	27
一、空气的电离与负离子的产生·····	27
二、空气负离子的分类与表征·····	27
三、空气负离子的环境生态效应及其评价指标·····	28
第二节 空气负离子存续时间的研究 ·····	30
一、空气负离子的存续时间是决定空气负离子浓度的重要因素·····	30
二、估算负离子存续时间的数学方法·····	30
三、人工模拟法估算负离子寿命的原理与方法·····	31
第三节 城市森林植被的负离子产生能力 ·····	38
一、城市森林植被群落空气负离子浓度的变化及本底浓度·····	38
二、合肥市大蜀山森林公园不同森林群落负离子产生能力差异·····	41
三、合肥市城区不同功能区的大气负离子与大气清洁度评价·····	41
第四节 城市活动对大气负离子的消耗作用 ·····	47
一、城市人员活动对大气负离子的消耗作用·····	47
二、车辆活动对大气负离子的消耗作用·····	48
第四章 城市森林对小气候的调节作用 ·····	50
第一节 城市小气候的主要特征 ·····	50
一、城市热岛的形成·····	50
二、城市热岛的周期性变化·····	51
三、合肥市热岛效应的周期性变化·····	51
四、地理条件对城市热岛强度的影响·····	53
五、城市森林对热岛效应的缓解·····	53
六、城市气候研究的主要方法·····	54
第二节 城市森林的降温作用 ·····	55
一、林带的降温作用·····	55
二、片林的降温作用·····	55
第三节 城市森林的增湿作用 ·····	57
一、林带的增湿作用·····	57
二、片林的增湿作用·····	57
第四节 城市森林对降水的调节作用 ·····	58
一、森林与降水的关系·····	58
二、城市森林群落对降水强度的削减作用·····	59
第五节 林地面积与其温湿度效应 ·····	60

第五章 城市的粉尘污染与城市森林系统的滞尘净化作用	61
第一节 城市大气的粉尘污染	61
一、不同功能区大气粉尘质量浓度的差异性分布	61
二、不同功能区大气粉尘数量浓度的差异性分布	63
三、城市大气粉尘的主要来源	64
四、城市大气粉尘浓度的变化/增长规律	64
第二节 城市森林的滞尘作用	66
一、林木叶片滞尘量的增长特性	66
二、影响林木叶片滞尘量增长的因素	68
三、城市森林滞尘总量的估算	70
第三节 城市森林对空气带电粒子的衰减作用	72
一、空气带电粒子大小存在巨大差异	72
二、车辆活动强度高的区域空气带电粒子浓度高	73
三、带状绿化片林能够显著降低空气带电粒子的浓度	76
四、研究的局限与问题的提出	78
第六章 城市常见绿化树种对大气污染的净化能力	79
第一节 常见绿化树种净化大气中 SO ₂ 的能力	79
一、常见绿化树种叶片 SO ₂ 含量随时间的累积	80
二、不同树种不同采样点 SO ₂ 吸收量的差异	81
三、同一采样点不同树种吸收 SO ₂ 能力的差异	85
四、离污染源的距离对树木叶片含硫量的影响	87
第二节 常见绿化树种对大气重金属污染净化能力的研究	90
一、绿化树种对空气中铅、锌的净化作用	90
二、滞尘量与树木叶片重金属含量的关系	91
三、滞尘量与树木叶片含硫量的关系	92
四、常见绿化树种吸收大气污染物的综合能力	94
第七章 城市交通噪声污染与生态降噪	95
第一节 城市交通噪声污染	95
一、城市交通噪声污染现状	95
二、城市交通噪声的产生与危害	97
三、交通噪声的防治	99
第二节 城市道路噪声随距离的衰减	102
一、实验材料与方法	102
二、各月道路交通高峰期与低谷期噪声强度差异	103
三、城市绿化带对噪声频率分布及声强衰减的影响	106
第三节 城市绿化带对道路噪声的削弱作用	107

一、城市绿化带对噪声具有削弱作用	107
二、实验材料与方法	107
三、城市道路噪声强度分布及其影响因素	108
四、环城林带对噪声强度日变化的影响	108
五、城市绿化带对不同频率噪声强度的影响	109
第八章 城市森林生态系统碳固定效能研究	110
第一节 合肥市城市森林生态系统土壤周期性变化	110
一、土壤呼吸的测定方法	110
二、合肥市城市森林土壤呼吸日变化	111
三、合肥市城市森林土壤呼吸季节变化	112
第二节 森林生态系统土壤呼吸与气象因子的关系	112
一、森林生态系统土壤呼吸与气温的关系	113
二、森林生态系统土壤呼吸与土壤温度的关系	114
三、森林生态系统土壤呼吸与空气湿度的关系	116
四、森林生态系统土壤呼吸与土壤有机质的关系	116
五、森林生态系统土壤呼吸与环境因子的关系	117
第三节 合肥市城市森林生态系统土壤的净碳固定量	120
一、合肥市城市森林生态系统土壤碳储量的计算	120
二、合肥市城市森林土壤碳排放的计算	120
三、合肥市城市森林地上部分碳储量的计算	121
第九章 城市森林环境效应及其配置模式的研究	124
第一节 以滞尘为主体功能的城市森林群落模式构建	124
一、“乔+灌”+“草+灌+乔”带(块)状混交型滞尘模式	125
二、“乔+灌”+“草+灌+乔”带(块)状混交型滞尘模式示范应用	125
第二节 以降噪为主体功能的城市森林群落模式构建	127
一、城市交通噪声衰减途径预测分析	127
二、“乔+灌+乔+草”带状立体混交降噪型模式构建	127
第三节 调温增湿型城市森林群落模式构建	131
一、“乔+亚乔+灌+草”多层垂直混交调温增湿型模式的设计	131
二、“乔+亚乔+灌+草”多层垂直混交调温增湿型模式的应用	132
第四节 “乔+灌+草”立体混交负离子释放型城市森林群落模式构建	133
一、森林环境中空气负离子的产生及其变化规律	134
二、森林环境中空气负离子浓度大小的主要影响因子	134
第五节 以固碳释氧为主的“乔+灌+草”复层块状混植生产型模式构建	137
一、森林植物固碳释氧能力的差异	138
二、固碳释氧型森林群落模式的构建与应用	138

第六节 城市道路交通污染植物防治技术系统构建	140
一、城市道路交通噪声植物防治构建关键技术	140
二、城市道路交通粉尘植物防治构建关键技术	144
第十章 城市森林生态系统服务功能价值评估	149
第一节 城市森林生态系统服务功能及价值评估	149
一、城市森林生态系统服务功能及服务价值	149
二、城市森林生态系统服务功能价值评估研究理论	150
三、城市森林生态系统服务功能价值评估指标体系	150
第二节 城市森林生态系统服务功能价值评估方法	152
一、城市森林生态系统服务功能价值评估方法	152
二、城市森林生态系统服务功能的价值计算	154
三、城市森林生态系统服务功能价值评估研究展望	155
第三节 合肥市城市森林生态系统服务功能价值评估	155
一、合肥市及其城市林业概况	155
二、合肥市城市森林生态系统服务功能物理量的客观确认	156
三、生态效益经济计量方法的选择和确定	157
四、合肥市城市森林生态系统服务功能计量	157
参考文献	161

第一章 城市发展面临的环境问题

第一节 城市的发展

一、城市的发展

(一)城市及其发展

城市是人类独有的聚居形态,是人类经济、政治、文化、社会高度密集的社会载体,是以人为主体、以自然环境为依托、以经济活动为基础、社会联系极为紧密的有机整体。城市是空间和经济体系结构的外在表现,对社会经济活动起到空间聚集的作用。城市本质定义的三个基本要素是:人、需求、环境。城市是以人类活动为主导而形成的特殊生态系统,人类活动影响着城市自然环境。在城市形成与发展中,人的主导地位显而易见,同时也兼具平衡人与城市自然环境间关系的责任与义务。城市除了提供满足人生存必须的空气、水、土壤、基本食物外,还包括良好的营养、住房、饮用水、能源、卫生、文化和适宜的自然环境条件等。自然环境系统是城市居民生存的依托,离开环境这一载体,城市就不可能存在。作为人与环境有机构成的生存载体,城市兼具社会属性与生态属性。

当今,信息技术的飞速发展使得全球化得以实现,分布在世界各地不同地区不同规模的经济体依托经济全球化而形成一体化的全球经济网络,全球范围内城市间相互作用日益频繁,城市与区域通过空间重构革新形式,全球化的优势逐渐凸现出来。在全球城市网络化、一体化的大背景下,当代城市发展具有以下4个全新特征。

(1)城市功能的全球化。当今城市若要追求迅速而全面的发展,闭门造车的路子已经行不通了,务必要参与到全球化的进程中,通过全球城市之间的网络化信息交换,得以实现共赢发展的良性局面。而要实现这一目的,能够在国际经济中占有一席之地则显得尤为重要,城市功能的全球化是现今城市发展的必然趋势与必要条件。

(2)城市规模的巨型化。城市全球化离不开信息化的发展与促进,西方国家传统的工业社会已逐渐转型为服务型社会。城市的经济引领作用与社会服务作用在城市转型的带动下,更快更有效地作用于城市周边地区,传统的城市、郊区、农村的结构形式正在发展为以大城市为核心的巨型城市区。

(3)城市间交流的快速化。城市功能的全球化与城市规模的巨型化要求服务业、金融业等在全球城市集约化,因此国家之间、城市之间的交流显得尤为重要。高速高效是城市之间交流新的发展趋势。

(4)城市联盟及其一体化。即“网络城市”“走廊城市”等新型城市之间联系的兴起。借助于快速高效的交通走廊和通信设施的发展,一些原本相互独立但是存在潜在发展能力的城市之间得以建立起联系网,形成新的更具发展潜力的城市集合体,即网络城市。在多中心的城市体系中,借助于快速交通走廊的不断发展和完善,核心城市之间的联系更加密切,即形成所谓“走廊城市”。

传统的高密度城市向多中心巨型城市区域转化是当今城市发展的整体趋势。知识经济和文化经济的再植入是现今城市发展的新特点。在我国,城市不仅是一个特殊社会经济功能区,也是一个高度一体化的行政辖区,包括主城区(建成区)、郊区,以及所辖的县或乡镇。我国目前正处在一个农村现代化和城市化快速发展的时期,人口大量聚集、建筑规模不断扩大、建成区面积迅速扩张等因素给城市生态系统带来的压力不断增大,城市生态系统自身发育以及人与环境的协调平衡受到威胁,城市发展所带来的“逆生态化”效应日益突出。

(二)世界城市的发展进程

城市是以经济活动为基础的社会有机整体的体现。社会经济的发展是城市形成与发展最重要的动力。1973年,美国经济学家丹尼尔·贝尔(Daniel Bell)将人类社会经济的发展历程划分为三个阶段,即前工业社会、工业社会、后工业社会。1980年,美国未来学家阿尔温·托夫勒(Alvin Toffler)提出“三次浪潮”的观点,1650年前的农业社会定义为人类社会经济发展的第一次浪潮,1650—1955年的工业社会阶段称为第二浪潮,1955年以后为第三浪潮。1982年,英国科学家詹姆斯·马丁(James Martin)最早提出“信息时代”的说法,随后全球信息化迅速成为现实,人类社会步入一个崭新的时代。

世界城市的发展参照社会经济发展的划分依据,大体可分为如下四个阶段:以奴隶制和封建小农经济为基础古代城市和中世纪城市的前工业社会城市;以蒸汽机技术和近代经济为基础的近代城市,即工业社会城市;以电气技术、新技术革命兴起的技术和现代经济为基础的现代城市,即后工业社会城市;以信息技术为基础的新型社会城市,即信息社会城市。

1. 前工业社会城市的发展特征(1650年之前)

前工业社会城市以自然经济和小农经济为基础,无法产出足够的粮食以支撑城市人口的增长。因此,这一阶段城市规模很小,城市数量也不多。在社会三次大分工之后,出现了大批手工业城镇。由于城镇地处交通便利的地域,成为农矿产品和手工产品的集散地,故可算是商业区的雏形。农村提供的地租和赋税是城市消费的主要内容,城乡是分离的。商品生产主要为采摘、选取等,对自然资源的粗加工是主要的经济部门。城市发展的基础为对自然资源依靠工匠及劳力的简单转化,因此对原料的拥有量占到城市发展战略性的重要地位。国家之间因宗教的传播和少量的贸易通商形成了初始的信息交流,而战争也在早期国际交流中占有重要地位。

前工业社会城市时期以手工业、农牧业等为主要生产形式,工业化尚未起步。人类活动对自然的依赖性强,对生态环境改造主要表现为农田开垦以及早期水利工程的修建上,总体对生态环境的破坏非常小。

2. 工业社会城市的发展特征(1650—1955年)

工业社会城市的最主要特征是机器大工业的出现,城市以惊人的速度发展起来,规模和数量猛增。此时,城市的属性发生着飞速的巨变。工业生产的急剧增长与产品大量投放市场,使一些城市在成为机器大工业生产中心的同时兼具商业贸易中心的重要作用,如伦敦、巴黎等。经济的主导地位开始由农村转向城市,农村成为城市物资、能源和工业原料的获取源,随着城市的发展,物质设施不断改善,农村与城市之间地位定义区别日益明显,城乡差距越来越大。原本小规模分散劳动依托生产线的整体工业化被大规模的集中劳动所取代,封闭式经济活动也逐渐转变为开放式的经济网络。工业生产以制造为主,制造业与建筑业是主要的经济部门。人造能源是主要被转化的资源,金融资本是最主要的战略资源。城市发展的技术、技能基础的载体是技术工程师。国际交流的主要方式为殖民统治、商业、技术输入等。

由于城市工业化的迅猛发展,矿物能源与生产原料的需求量剧增,大量的开采活动对生态环境造成破坏,工业排污对空气、水域、土壤等都造成严重污染。工业发展早期,人们环境保护观念淡薄,缺乏治理观念与措施。二氧化碳、氮氧化物等的排放形成温室效应,造成全球变暖。含重金属等污染物的废水排入土壤、河流、地下水中,对生态环境造成破坏。

3. 后工业社会城市的发展特征(1955—1993年)

社会经济的增长对人口向城市集中起到催化作用,到1990年,全球城市化水平已达到47%,发达国家为70%~90%。1980年,全球城市数目2225个,其中有234座城市的人口数超过百万;到1990年,这一数量已达342座。第三产业如商业、贸易、金融、证券、房地产和咨询等行业的蓬勃兴起,取代了工业生产的中心地位。随着社会生产力的发展和科学技术的进步,现代化的城市从物质和文化上都对农村现代化起到了带动作用。无论是生产条件、技术手段、交通状况,还是文化教育以及生活服务设施等方面,城市对农村发展所给予的扶持与指导作用十分明显,城乡差距不断缩小。这一时期,城市的主要经济部门是贸易、金融、信息、计算机网络等。城市被转化的资源主要是信息、计算机网络。知识作为主要战略资源是城市发展的重要动力。城市发展的技术、技能基础的载体主要是科学家和专业职位。网络通信、国际金融、国际商务等的出现使得真正意义上的国际交流得以实现。

与此同时,人类社会与自然生态的关系引起人们的重视。人类对自然资源的索取量与资源可否再生的问题引起人们的思考,并对新能源的开发进行探索。环境保护与污染治理等方面已成为科研单位与政府部门的研究热点。城市发展乃至整个人类社会发展可持续性问题的提出已得到社会各界的认同,只是相关技术手段尚未达到理想水平,对于排污的控制手段与对已形成污染的治理方法尚属起步阶段。

4. 信息社会城市的发展特征(1993年至今)

到2000年,全球城市化水平已超过50%,城市总数达3529个,其中超过百万人口的城市有411座,有19座城市人口超过千万。随着现代生活质量的提高,人们开始追求个性化、多元化的生活,城市功能以为时代发展提供战略明确、适应性强的服务为主。由传统工业制造中心、商业贸易中心构成的城市主要职能,在数字化和虚拟化的城市形态转变进程中,逐步被信息流通中心、信息管理中心和信息服务中心所取代。以信息技术产业为代表的新兴产业登上历史舞台,第三产业成为城市化的主要推动力量。提高城市质量,实现城市现代化是这一时期城市发展的主要目标。城市产业结构不断完善、生产体系高度分工和社会化、基础服务的完善及城市居民生活质量的提高等是该时期城市发展不断努力的方向。公共事业和基础设施建设是城市发展新的思考方向。

而由工业社会阶段已开始显现的社会工业化所引起的负面效应日趋严峻。空气污染、地下水位下降、土壤沙化、气候异常、海水温度上升、极地冰盖融化等全球性问题亟待提出解决方案。这一时期社会环保意识显著提高,治理手段也在不断发展与改进,提高能源利用率与新型能源的开发初见成效。但生存条件的恶化仍严重威胁着人们的日常生活,人类在追求发展的同时与自然生态保持和谐稳定的关系仍然任重道远。

(三)城市规模的发展

在现代经济学中,城市是经济要素在空间内聚集的最高表现,是社会活动与经济活动在空间上聚集的产物。城市规模可从人口规模、经济规模、空间规模三个有机关联的组成部分反映城市所聚集的经济要素与其他要素在数量上和区域密度上的差异,一定的空间规模保证了人口的规模和经济的发展空间,而一定的经济规模又会吸纳一定的人口规模并能开阔一定的空

间规模,三者相互制约,互为因果。城市规模是每个城市都有的特征量,反映了一个城市内各要素数量与集中度,是一个含有社会经济意义、人文意义和环境意义的概念。

自 20 世纪 50 年代以来,随着世界发达国家城市化进程的加快,城市的地域空间得到了极大的扩展,其辐射范围也随着城市规模的扩大而增加。这种大城市向周围的辐射扩散加快了其周围农村的城市化或郊区化,并逐渐成为城市主体的一部分,原来经济发达的大城市所在的区域逐步发展成为规模庞大的超级城市。世界银行及相关统计数据表明,国际性都市首尔在 20 世纪 60 年代人口只有 244.5 万,土地面积仅 272.6 平方千米,但经过近 40 年的发展扩张,到 2007 年总人口数已达 1050 万,土地面积 605.8 万平方千米。

都市圈,有些学者称之为城市群,是大城市化的典型结果,它是以一个或几个超级大城市为核心,将其周围的个别城市或区域联系起来,形成一个相对完整的城市集合体。都市圈的出现具有一定的客观性,首先都市圈是产业结构演进和升级的结果,随着城市规模的不断扩大、经济发展水平的提高,产业结构的不断升级,大城市中心区的功能也会逐步演化,大规模劳动密集型产业由城市中心区域向城市外围转移,为城市中心实现商务活动中心功能提供了空间条件;其次是涌现机理作用指引着城市规模的发展,城市的发展使得人口、资源和技术不断地向城市内部转移,随着城市内部的发展可能会使其丧失某些吸引力,如城市内部土地、劳动力等要素价格的上升等,但同时可能在城市周边的其他某个区域重新形成这种吸引力,最后和城市融为一体,形成一个有机的整体,即都市圈。

以日本为例,日本自 1945 年以来,人口不断地向三个大都市区集中,即东京区、阪神区和名古屋区。到 1990 年,这三个大都市区人口数从 1950 年占日本全国人口总数的 35% 上升到 50%。20 世纪 60 年代,这三个大都市区的人口达到了最快的增长速度,直到 1975 年以后,其人口增长速度才开始出现下降的趋势,但并未停止增长,直到 1993 年,日本人口向这三大区域集中的趋势才有停止的迹象。单从东京来看,世界银行及东京相关统计数据表明,1960 年东京的人口不到 1000 万,占地面积约为 1000 平方千米,到 1980 年其人口增长到 1160 万,而到 2007 年,人口已经有 3400 多万,占地面积超过 13000 平方千米。这固然有超级城市东京自身的吸引力起到的作用,更重要的是东京的发展与扩张带动了周围中小城市的发展并最终与东京连成一片,形成了一个有机的城市群。

二、中国城市的发展概况

(一) 中国城市发展的进程

城市化在一定意义上就是城市规模的扩大,包括经济规模、人口规模和用地规模三个方面的扩大。城市化从经济学的角度所呈现出的是农业从业者不断减少,农业产值占国民生产总值的比重不断下降,非农从业者不断增加,非农业产值比重不断提高的过程。

中国城市化的发展历程以改革开放为分界线可划分为两个大的阶段。1949 年新中国成立,此时中国整体城市化水平落后,工业水平很差,全国的工业化为 12.57%,城市化率为 10.64%。与此同时,东部沿海地区工业和城市空间分布畸重,内地大多数城市规模小,城市工业生产能力差,新中国城市整体发展面临着严峻的考验。而此后很长一段时期,中国的城市化发展十分缓慢,1949—1957 年,中国城市化刚刚起步;1958—1965 年,城市化进程遭受严重挫折;1966—1977 年,城市化一度停滞。到改革开放后,中国城市化才总体进入复苏和加速发展阶段;1978—1984 年,城市化主要依靠农村经济体制改革为推动力;1985—1991 年,城市体制改革和乡镇企业共同作用推动城市化的发展;1992—2008 年,中国城市化全面推进;2008

年以后,中国进入城市群建设的新阶段。历经 30 年的发展,我国的城市化率从 1978 年的 17.92% 提高到 2008 年的 45.68%。

1. 城市化起步和正常发展时期(1949—1957 年)

1949 年新中国成立初期,城市 120 个,城镇人口 5765 万,城市化率为 10.64%。随着“党的工作重心由农村转向城市”的提出,“一五”计划顺利实施,多项重大城市工业发展项目的确立及当时推行的城市对农村开放政策,成千上万的农村劳动人口涌入城市,投身于城市经济建设当中,城市人口剧增,国民经济恢复发展,城市化进程加快。至 1957 年末,中国的城市增至 176 个,城市化率为 15.39%。1953—1957 年,国家政治稳定,经济稳步发展,全国 GDP 年均增长率为 6.7%,城市人口年均增长率为 6.25%,城市发展、城市人口增长与国民经济的发展基本是相适应的。

2. 城市化不稳定发展时期(1958—1965 年)

“大跃进”的惨痛教训,以及自然灾害导致农业歉收,中国经济因急于求成的盲目导向致使国民经济整体萎缩,城市化进程受挫。1957—1961 年,中国城市数量由 176 个增加到 208 个,城市化率由 15.39% 提高到 19.29%。然而城镇人口数却由 9949 万增至 12707 万,增长近 28%,城市人口的超负荷增长制约了城市的发展,同时,农业生产也遭到了破坏。1961 年开始,为了压缩城市人口,精简职工,大批工业项目缓建,知识青年务农等政策相继出台。城市人口因被疏散到农村而大幅减少。1962 年到 1965 年底,部分城市被撤销,中国城市仅剩 168 个,城市化率降至 17.98%。总体而言,高度集中的计划经济体制的局限、政治运动的影响以及“控制大城市”的城市发展策略共同作用,严重制约了这一时期城市经济的发展。

3. 城市化低徘徊停滞时期(1966—1977 年)

1966 年开始的“文化大革命”造成了国民经济的长期停滞,大批干部、青年学生、城市居民等被动员“上山下乡”,接受贫下中农再教育,约有 3000 万人被强制迁往农村,而同时,城镇企事业单位又从农村大量招收职工,累计 2000 余万的农村人口转而成为城市人口。城镇人口净迁出约 500 万人。1966—1978 年,中国城市总数仅增加 25 个,城市化率在 17.3% 上下浮动。1966 年城市化率为 17.86%,1977 年城市化率为 17.55%。

4. 农村经济体制改革为主推动城市化时期(1978—1984 年)

1978—1984 年是以农村经济体制改革为主要推动力的城市化发展阶段,也是城市化的恢复发展期。大约 2000 万“上山下乡”的知识青年和下放干部返城就业,大批农村学生得益于高考恢复进入城市,城乡集市贸易的开放和发展也使得大量农民进入城市和小城镇。经济体制的改革挽救了之前城市发展停滞的局面,城市化率由 1978 年的 17.92% 提高到 1985 年的 23.71%。

5. 城市体制改革和乡镇企业双重推动城市化时期(1985—1991 年)

1985—1991 年,随着城市体制改革的进一步深化,新城镇迅速发展,特别是沿海地区大量新兴小城镇的涌现。乡镇企业有了更广阔的发展空间,对中国的城市化进程起到了推动作用。这一时期,我国城市化率由 23.71% 提高到 26.94%。

6. 城市化全面推进阶段(1992—2008 年)

1992—2008 年,以城市建设、发展小城镇和建立经济开发区为主要动力,城市化进入全面推进阶段。大中型中心城市规模扩张为城市化的加速发展提供了巨大的空间,城市建设加速、城市经济活跃为城市化的稳定发展提供了保障。2002 年 11 月,中共“十六大”报告提出:“农村富余劳动力向非农业和城镇转移,是工业化和现代化的必然趋势。要逐步提高城镇化水平,

坚持大中小城市和小城镇协调发展,走中国特色的城镇化道路。”这一精神对中国在 21 世纪加快城市化进程有着极为重要的指导意义。1992—2008 年,城市化率由 27.46% 提高到 45.68%。

7. 城市群的建设阶段(2008 年至今)

城市群是指居民数超过千万的多核心多层次的城市集团。最早提出城市群理论的法国地理学家戈特曼(Jean Gottmann)认为,城市群所具有的五项标准为:区域内城市较密集,核心城市与都市区外围有着密切的社会经济联系,成熟发达的交通走廊将都市区之间的社会经济紧密连接,人口超过 2500 万,兼具国家核心区域与国际交通枢纽的功能。《2010 中国城市群发展报告》提出城市群的中国标准为:城市群内都市圈或大城市数量不少于 3 个,至少有一个特大或超大城市核心;人口规模超 2000 万;城市化率大于 50%,非农产业值比率大于 70%;人均 GDP 超过 3000 美元,经济密度大于 500 万元人民币每平方千米。相比传统城市的概念,城市群的空间规模更广阔,人口数量更庞大,经济水平更发达,区域间联系更紧密,这些都是城市群的主要特征。

21 世纪以来,中国进入城市群快速发展时期。我国目前已形成的十大城市群分别是长三角、珠三角、京津冀、山东半岛、辽中南、中原、长江中游、海峡西岸、川渝和关中。其中长三角、珠三角、京津冀属于发展水平较高的国家级城市群。我国“十一五”规划纲要和“十二五”规划纲要谈及积极稳妥推进城镇化时,均提出要发挥城市群的重要作用。纲要中指出“城市群的发展将作为我国推进城市化的主体形态”“形成以大城市为依托,中小城市为重点,逐渐形成辐射作用大的城市群,促进大中小城市和小城镇的协调发展。”中共中央、国务院于 2014 年 3 月印发的《国家新型城镇化规划(2014—2020 年)》提出,要构建以陆桥通道、沿长江通道为两条横轴,以沿海、京哈京广、包昆通道为三条纵轴,以轴线上城市群和节点城市为依托、其他城镇化地区为重要组成部分,大中小城市和小城镇协调发展的“两横三纵”城镇化战略格局。2014 年 9 月,《国务院关于依托黄金水道推动长江经济带发展的指导意见》共提到沿江 5 个城市群,分别是长三角城市群、长江中游城市群、成渝城市群、黔中和滇中区域性城市群。其中,赋予长江中游城市群明确的定位,将建设成引领中部地区崛起的核心增长极和资源节约型、环境友好型社会示范区。2015 年 2 月 7 日,长江中游城市群省会城市第三届会商会在安徽省省会合肥市召开。武汉、长沙、合肥、南昌四市共同签署了《合肥纲要》,《合肥纲要》从完善市场一体化机制、基础设施互联、建立环境保护联防联控机制、深化产业合作、社会公共服务共享等领域,提出了一系列战略举措,同时确定建立“长江中游城市群四省会城市合作协调会”,定期谋划重大事项、解决重大问题。

(二)中国城市发展的规模

改革开放以来的 30 多年,伴随着农村剩余劳动力的释放和国民经济的持续高速发展,我国进入了城市化快速发展的时期,城镇数量、人口规模和用地面积均迅速增长。

改革开放以后,农村人口向城市流动的屏障逐步被取消,农业生产力的提高,乡镇企业与非国有经济的崛起,加工业不断扩张和升级,对外贸易的扩大等释放了农业劳动力,推动着农村人口向城市的转移。同时,城市经济规模的扩大和公共服务产品的丰富和完善,吸引着农村人口自动向城市的转移,使大规模的农村人口进入城市和城镇,形成了各式各样的大规模的人口流动渠道。农业人口向非农业人口转移,城镇数量增多,城市人口规模迅速扩大,城市的扩大使城市用地向农村扩展,城市生活方式向农村扩散,城市发展迅猛。我国成为世界城镇化速度最快的国家之一。1985—1995 年,我国城市数量由 324 个增加到 640 个,城市建成区面积由