

城市固体废物系统分析 及优化管理技术

席北斗 夏训峰 苏婧 李英军 著



科学出版社
www.sciencep.com

城市固体废物系统分析 及优化管理技术

席北斗 夏训峰 苏婧 李英军 著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书采用系统分析的方法对我国大、中型城市固体废物产生、处置、管理特点进行了综合分析。首先,笔者将实地调查和收集历史数据相结合,对深圳、北京两大城市的固体废物产生量及成分进行深入的研究与分析,同时采用生命周期思想和物质流分析理论对固体废物的产生、收集、处理以及回用系统进行了研究。其次,笔者在对各种不同处理方式进行物流分析的基础上,对填埋、焚烧、堆肥等方式的环境影响进行了评价,建立了生命周期的管理系统。再次,以多目标不确定性规划方法为基础,引入污染损失理论计算固体废物处理过程的污染损失,建立了基于城市生命体健康和经济投入最小的城市固体废物不确定性多目标动态优化模型,从而使经济和环境有效地统一起来,更加客观地解决城市固体废物管理的优化问题。最后,笔者采用城市固体废物管理系统调控模型对北京市各种处理方案进行了比较,并提出了我国固体废物处理、处置的最佳模式,为城市固体废物管理部门提供了有力支持。

本书适合国内外广大从事城市固体废物管理的技术人员、研究人员和大专院校相关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

城市固体废物系统分析及优化管理技术/席北斗等著. —北京:科学出版社, 2010

ISBN 978-7-03-028388-7

I. ①城… II. ①席… III. ①城市—固体废物—废物处理—研究—中国 IV. ①Q944.54

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 142327 号

责任编辑:张 震/责任校对:刘亚琦

责任印制:钱玉芬/封面设计:鑫联必升

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新 蕾 印 刷 厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010 年 7 月第 一 版 开本: B5 (720×1000)

2010 年 7 月第一次印刷 印张: 20 1/4

印数: 1—2 000 字数: 408 000

定价: 80.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前 言

近年来,随着城市社会和经济的不断发展,城市固体废物产生量增长迅速,由此给我国城市生态环境带来了巨大的压力。尽管在各级政府的努力下,我国城市固体废物处理设施的建设取得了显著的进展,但目前大部分已建成的城市生活垃圾处理、处置设施技术标准还不高,还存在二次污染,这给环境带来了很大的压力。

本书注意追踪国内外城市固体废物系统管理方面研究的新进展,力求做到理论与实践相结合。本书主要介绍我国大中型城市固体废物产生、处置、管理特点;城市固体废物综合评价、诊断;从经济和环境两者结合的角度,解决城市固体废物管理的优化问题等内容。全书共分为6章,第1章介绍了我国城市化的发展进程,并对城市固体废物产生、处理、处置、管理以及存在的问题进行了初步分析;第2章介绍了国内外城市生活垃圾研究现状,并以北京和深圳为例,在分析相关数据的基础上,建立系统动力学模型和最优组合预测模型及对生活垃圾产生量和成分进行预测;第3章主要对北京市电子废物、塑料废物及工业废物产生量进行了分析和预测,并对电子废物、塑料废物及工业废物综合利用提出建设性意见;第4章运用物流分析及生命周期评价技术,分析了北京市垃圾处理的情况;第5章构建了城市固体废物优化管理系统,建立了城市固体废物不确定性多目标优化模型,并对案例城市——北京进行应用,提出了综合管理的方案;第6章在建立北京生活垃圾管理系统调控模型的基础上,提出了城市生活垃圾产生量源头削减化策略。本书的出版将进一步推动我国城市固体废物系统优化的发展。

本书的出版得到国家“973”项目(项目编号:2005CB 724200)——“城市病的系统识别理论与生态调控机理”的课题三“城市固体废物循环与转化机理研究”的资助。此外,本书在撰写的过程中得到何小松、纪丹凤、顾雨、周素霞等的帮助,也参考了许多学者的研究成果,在此向这些学者表示深深的感谢。

由于固体废物预测及资源化管理是一个崭新的研究领域，研究内容非常丰富和广泛，加之本书作者水平有限，书中的观点和内容尚不完善，不足和疏漏之处在所难免，敬请广大读者批评、指正。

著 者

2010年4月

目 录

前言

第 1 章 我国城市固体废物管理系统概述	1
1.1 城市化的定义及发展进程	1
1.1.1 城市化的定义	1
1.1.2 城市化的主要表现形式及阶段性	1
1.1.3 城市化发展的推动力	3
1.1.4 城市化进程	4
1.2 我国城市固体废物产生、处理、处置及管理	7
1.2.1 产生量增长速度开始减缓	7
1.2.2 生活垃圾成分变化较大,包装类废物增加显著	9
1.2.3 生活垃圾处置的不完善对环境造成普遍的污染	10
1.3 我国城市固体废物管理问题分析	11
1.3.1 管理体制不健全	11
1.3.2 缺乏合理的经济政策	13
1.3.3 管理技术自主开发能力不足	15
第 2 章 城市生活垃圾产生量及成分预测研究	17
2.1 国内外研究现状	17
2.1.1 传统预测模型	17
2.1.2 现代动态预测模型	20
2.2 城市生活垃圾产生量及成分的影响因素分析	21
2.2.1 内在因素	22
2.2.2 自然因素	23
2.2.3 个体因素	24
2.2.4 社会因素	24
2.3 北京市生活垃圾产生量预测的系统动力学模型	25
2.3.1 北京市概况	25

2.3.2	北京市生活垃圾产生量预测的系统动力学模型	29
2.4	北京市生活垃圾产生量的其他预测方法及综合分析	41
2.4.1	多元线性回归法	41
2.4.2	灰色系统法	44
2.4.3	类比法	47
2.4.4	不同预测方法预测结果比较	49
2.5	我国城市生活垃圾产生量的最优组合预测模型	49
2.5.1	最优组合预测模型	50
2.5.2	我国城市生活垃圾产生量的最优组合预测模型	53
2.6	北京市生活垃圾成分预测的系统动力学模型	55
2.6.1	系统分析	55
2.6.2	系统流程图	56
2.6.3	模型参数确定	56
2.6.4	模型预测结果	58
2.7	生活垃圾产生量预测的系统动力学模型在深圳的应用	59
2.7.1	深圳市概况	59
2.7.2	系统动力学模型在深圳市的应用	63
2.7.3	生活垃圾产生系统行为模拟分析及调控方法	67
第3章	城市静脉产业	75
3.1	电子废物再生利用系统	77
3.1.1	中国电子废物再生利用产业体系建设现状	77
3.1.2	青岛电子废物回收处理	88
3.2	北京市电子废物产生现状及预测	94
3.2.1	北京居民电子电器产品购买量	94
3.2.2	居民电子电器产品拥有量	94
3.2.3	机关企事业单位电子电器产品拥有量	96
3.3	北京市电子废物产生量系统动力学模型预测	97
3.3.1	研究范围	97
3.3.2	北京市电子废物产生量预测	97
3.3.3	预测结果	103

3.3.4 预测结果讨论	109
3.3.5 促进我国电子废物循环利用与无害化的政策	110
3.4 北京塑料循环利用现状的分析	117
3.4.1 塑料制品和配件来源	119
3.4.2 生产过程中部分塑料已经回收再生	119
3.4.3 塑料制品和配件去向	120
3.4.4 每年进入垃圾的塑料量	120
3.4.5 每年度塑料回收量	120
3.4.6 现有的回收再用系统	120
3.4.7 没有回收再用的废弃塑料量	121
3.4.8 北京市废塑料再生产业存在问题	121
3.4.9 北京市废塑料产生量系统动力学预测模型	122
3.4.10 北京市废塑料产生量分情景预测	128
3.4.11 北京市各功能区废塑料产生量分情景预测	134
3.4.12 北京市废塑料形态和成分比例预测	152
3.4.13 综合分析	163
3.4.14 北京市废塑料循环经济和再生产业发展的对策建议	167
3.5 北京市工业固体废物产生量预测研究	173
3.5.1 最优组合预测模型	173
3.5.2 单项预测方法	175
3.5.3 最优组合预测	179
3.5.4 结论	180
第4章 城市固体废物物质流分析及生命周期评价	182
4.1 物质流分析概述	182
4.1.1 物质流分析	183
4.1.2 实物投入产出法	185
4.1.3 各种方法的比较分析	187
4.2 循环经济系统的物流网络	187
4.3 物质流网络参数	189
4.3.1 循环结构参数	189

4.3.2 循环功能参数	191
4.4 垃圾管理系统的物流网络	192
4.5 北京垃圾处理的物质流分析	192
4.5.1 收运系统物质流分析	194
4.5.2 焚烧系统物质流分析	196
4.5.3 垃圾填埋处理物质流分析	199
4.5.4 城市生活垃圾中有机成分好氧堆肥物质流分析	202
4.6 城市固体废物生命周期评价方法与案例研究	204
4.6.1 生命周期评价方法	204
4.6.2 北京市生活垃圾处理方式的生命周期评价	213
4.6.3 结论	221
第5章 城市固体废物优化管理技术方法与案例研究	223
5.1 国内外研究进展	223
5.1.1 城市固体废物确定性优化管理模型研究	223
5.1.2 城市固体废物不确定性优化管理模型	226
5.2 城市固体废物优化管理方法研究	228
5.2.1 研究对象的确定	228
5.2.2 我国城市固体废物产生特性	229
5.2.3 城市固体废物的物理组成	230
5.2.4 优化规划方法研究	231
5.2.5 城市固体废物管理系统的特性	234
5.2.6 城市固体废物不确定性多目标动态管理优化模型	236
5.3 城市固体废物不确定性多目标动态优化管理模型	238
5.3.1 优化原则	238
5.3.2 规划范围和目标	239
5.3.3 优化模型建立程序	240
5.3.4 优化模型	240
5.4 不确定性多目标优化模型的实例分析	245
5.4.1 佛山案例	245
5.4.2 深圳市固体废物管理系统案例研究	252

5.4.3 优化结果分析比较	256
5.4.4 小结	258
5.5 模型应用结果分析与讨论	259
5.5.1 固体废物管理费用	259
5.5.2 约束条件分析	259
5.5.3 影响因素	261
5.5.4 综合处理策略	263
5.5.5 小结	264
5.6 不确定性机会约束混合整数规划在北京固体废物管理中的应用	264
5.6.1 不确定性机会约束混合整数规划模型	265
5.6.2 北京实例分析	268
5.6.3 小结	276
第6章 北京市固体废物管理系统调控模型	277
6.1 模型构建思路	277
6.1.1 城市经济子模块	277
6.1.2 垃圾产生子模块	278
6.1.3 垃圾收运子模块	278
6.1.4 垃圾回收子模块	279
6.1.5 垃圾堆肥处理子模块	280
6.1.6 垃圾填埋处理子模块	281
6.1.7 垃圾焚烧处理子模块	282
6.1.8 垃圾处理环境损益子模块	282
6.1.9 垃圾管理系统总效益子模块	286
6.2 北京市生活垃圾管理系统模拟结果分析	287
6.2.1 参数选取与模型验证	287
6.2.2 模拟方案设计	288
6.2.3 方案1: 自然发展趋势	288
6.2.4 方案2: 人口控制方案	290
6.2.5 方案3: 经济调控方案	292
6.2.6 方案4: 回收控制方案	293

6.2.7 方案5:全面优化调控方案	295
6.2.8 方案6:全面调控下的企业运行方案	296
6.3 各方案模拟结果比较分析	297
6.4 调控方案	301
6.5 城市生活垃圾产生量源头减量化建议	302
6.5.1 建立环境友好型生产消费方式	302
6.5.2 推行生活垃圾按量收费制度	304
参考文献	306

第 1 章 我国城市固体废物管理系统概述

1.1 城市化的定义及发展进程

1.1.1 城市化的定义

城市是经济社会发展到一定历史阶段的产物，“是经济、政治和人民的精神生活的中心，是前进的主要动力”；“是人类聚居的场所、活动的中心，是人类有计划、有目的的利用自然环境而创造出来的高度人工化的生存环境，是受自然、经济、社会因素共同作用的地域综合体，是当今世界人类主要的聚居场所”。在整个人类文明的发展过程中，城市的发展经历了一个由点到线再到面的发展过程，而城市的发展过程就是城市化的过程。

自从城市产生以后，城市化的进程便开始了，尤其是 18 世纪的工业革命，导致了城市的迅猛发展，20 世纪中期以后这种发展势头更是席卷全球，随之而来的经济活动全球化，又使城市的发展产生了新的飞跃。城市化极大地推动着人类社会的文明进程。城市化是指人类进入工业社会时代后，农村人口向城市转移和积聚，城市人口和城市数量增加，城市经济社会化、现代化和集约化程度提高，农业活动的比重逐渐下降、非农业活动的比重逐步上升的过程。具体而言，城市化是指一定的人口规模、产业结构、经济成分、运营机制、管理手段、服务设施、环境条件以及人们的生活水平和生活方式等要素由小到大，由粗到精、由低到高，由分散到集中，由单一到复合的一种转换或重新组合的复杂过程。城市化是人类生产、生活方式由乡村型向城镇型转变的历史过程，是乡村人口转变为城市人口、城市不断发展完善、并对区域发展的作用不断增强的过程。城市化实质上包括两层含义：一个是“量”，它是由乡村人口转变为城市人口程度；另一个是“质”，是城市本身的现代化以及带动整个区域现代化的能力。

1.1.2 城市化的主要表现形式及阶段性

城市化是社会经济发展到一定阶段的产物，一般来说，其主要形态有三种：

一是集中型城市化。集中型城市化主要出现在城市化的初级阶段和中级阶段。这时农业剩余劳动力、农村人口和农业资本逐步向城市集聚,同时,也出现了一些中小城市的物流、人流向大城市的集聚,从而使城市数量增加,城市规模扩大。二是分散型城市化。分散型城市化主要是指城市功能、城市资源、城市活动向周边辐射和扩散,使周边地区生产方式和生活方式城市化的过程。20 世纪 50 年代后,一些特大型城市考虑到人口压力和交通压力以及由此出现的一系列经济、社会、环境问题,在城市周边修建卫星城,使城市功能、资源有计划、有组织地向外扩散和分流,即逆城市化。同时,一些国家和地区相继出现了以一个特大城市为中心的“城市带”和“城市群”,这些都是分散型城市化的结果。分散型城市化一般出现在城市化中级阶段的后期或城市化高级阶段。三是自生型城市化。有一些城市既不是集中型的结果,也不是分散型的产物,而是由于本地区带有特殊意义的开发建设所形成的新兴城市。从这些城市化类型的发展阶段看,不同阶段具有不同特征。

(1) 城市化初级阶段。城市化水平在 30% 以下为初级阶段。在这一阶段,由于农业生产力不发达,第二产业资金短缺,技术落后,城市化进程缓慢。在一些城市化启动比较早的国家,其城市化初级阶段的年均城市化速率都比较低,英国为 0.16%、法国为 0.20%、联邦德国为 0.25%、美国为 0.24%、原苏联为 0.30%。城市化初级阶段的第一、第二、第三产业结构呈倒三角形,第一产业比重一般占 50% 以上,第二、第三产业各占 20% 左右。这一阶段,工业化是城市化的主要动力,由于大工业和大工厂的产生,农业劳动力和农业资本向城市集聚,城市化主要表现为量的扩张。这个时期,经济不很发达,城市之间横向联系不多,城市功能简单,主要表现为生产和商业,城市在空间上呈“点”状分布。

(2) 城市化中级阶段。城市化水平在 30% ~ 70% 为中级阶段。这个时期,农业生产力获得了长足发展,形成了促进工业化和城市化的巨大推力,加上工业的规模化和社会化,为农村剩余劳动力提供了广阔的就业机会。工业化所形成的拉力和农业发展所形成的推力,是这一时期最为明显的特征。所以,城市化中期是城市化进程最快的阶段,城市化速率一般为初级阶段的 2 倍左右,如英国年均城市化速率为 0.30%、法国为 0.35%、美国为 0.52%、原苏联为 0.83%。在城市化中级阶段,三次产业结构发生较大变化,第一产业比重由初级阶段占主导地位退居次要地位,第二、第三产业比重上升,如 1910 年美国城市化水平为 53.4%,三次产业比重为:33.4:31.4:35.2。这一期间,工业化仍是城市化的主要动力,但第三产业对城市化的促进作用初见端倪。城市化中级阶段是城市化速度最快的时期,出现了不少大型和特大型城市,也产生了不少新型城市,其城市在空间上呈“带”状分布。

(3) 城市化高级阶段。城市化水平在 70% 以上为高级阶段。这个阶段由于可转型的农业剩余劳动力已比较充分地被城市吸纳, 城市规模的扩大主要依靠城市本身人口的自然增长和城市地域的扩张。因此, 这个时期, 城市化速度远不如城市化中级阶段, 城市化水平越高的国家, 城市化速度越慢, 有的甚至是零增长。美国 1960 年城市化水平为 70%, 1970 年为 74%, 年均增长 0.4%, 到 1980 年, 城市化水平为 75%, 10 年仅增长 1%, 年均增长 0.1%。在城市化高级阶段, 三次产业比重进一步调整, 第三产业比重明显上升, 第二产业有所下降, 第一产业比重最小。在一些城市化处于高级阶段的国家, 第三产业比重一般在 50% 以上, 第二产业降至 30% 以下, 第一产业降至 10% 以下, 如美国 1970 年的三次产业比重依次为 3.2: 34.4: 62.4。这一时期, 第三产业已经成为继工业化后城市化的主要动力, 许多工业城市相继变成区域商贸中心、金融中心、信息中心、交通中心, 城市综合服务功能明显增强, 城市之间的分工与协作等横向联系明显增加, 城市在空间上由城市化初级阶段的“点”状、城市化中级阶段的“带”状变为城市化高级阶段的“网”状分布, 城市文明覆盖率大增, 呈现明显的城乡一体化趋势。

1.1.3 城市化发展的推动力

从经济学的角度看, 城市化的原动力就是工业化。城市化是人口经济活动由乡村向城市, 由农业向非农业转移的过程, 城市化的发展动力随着生产力水平而变化。每一个系统, 都有促进和影响其发展的动力因素及其作用机制。正如任何事物的发展是基于各种动力因素的消长一样, 城市化发展也基于自身一些独特的动力因素, 它主要包括城市集聚动力因素和分散动力因素两大部分。

(1) 产业的空间集聚因素。18 世纪下半叶爆发的产业革命, 使工业化成为经济发展的主体。工业化的根本特征是生产的集中性、连续性和产品的商品性, 这就要求经济过程在空间上要有所集聚。正是这种工业化的集聚要求, 在很大程度上促成了资本、人力、资源和技术等生产要素在有限空间上的高度组合, 从而促进了城镇的形成和发展。

(2) 产业的结构转换因素。产业的结构演进会改变城市的形态和规模, 进而影响城市化的发展进程。工业化初期, 其主导产业均为劳动密集型, 如纺织、煤炭、基本工业消费品等。产业间的联系少, 依存度低, 因此城市规模一般均较小, 城市化过程相对缓慢。到工业化中期, 主导产业则转变为资本密集型, 如钢铁、机械、电力、石油、化工和汽车工业等, 产业间的依存度提高, 导致产业在空间集聚范围上迅速扩大, 引起城市化过程加速。工业化后期, 技术密集型产业

迅速崛起,工业生产过程的管理步入到现代化的阶段,致使工业生产部门对劳动力的吸纳力大大下降,但同时又由于生产效率的提高,人们对城市生活产生了新的要求,对城市服务设施有着更多的需求,城市的地域范围因此进一步扩大,第三产业也就随之突飞猛进地发展起来。第三产业的发展能够赋予城市崭新的活力,使城市化进入到更高层次。

(3) 城乡间以及城市间的相互作用因素。城乡间、城市间的相互作用是城市化发展的基本动力。乡村人口向城市的不断流入,导致城市化水平的持续提高,城市或城乡间的相互作用则会使一个地区形成新的城镇体系。相互作用的大小体现在中心城市的辐射力和吸引力、空间交通网络的主导轴、小城镇对中心城市辐射和扩散的传递力、乡村地区的推动力等几个方面。

(4) 科技进步因素。科技进步对社会生产力发展具有非常深远的影响,是城市化发展的原动力。无论是产业的聚集、产业的结构演进还是城市的空间相互作用,无一不是科技发展的最终体现。后工业时代社会的运行,愈来愈依赖于资讯的处理和传递,人们的许多行为,更多地依赖于信息、指令的传递。信息远距离传递技术的精密化、普及化,是促成城市布局趋于分散的重要因素。

无论是发达国家还是发展中国家,随着城市化进程的推进,城市时刻都在迅速地发展和演进。尤其是在当今全球经济一体化的格局下,城市的空间分布和功能状态更是发生着重大变化,城市在人类社会经济生活中扮演越来越重要的角色。当前,我国正在步入快速城市化时期,其城市体系的发展面临着众多的机遇和挑战,毫无疑问,深入研究城市化进程中的诸多矛盾与问题,认真分析世界城市化和城市体系的发展趋势,充分把握有中国特色的城市化与城市发展规律,引导城市合理有序的健康发展,是我们国家社会经济可持续发展的重要保证。

1.1.4 城市化进程

1. 世界城市化发展概况

世界城市化的发展历史漫长,大致经历了三个阶段,即工业革命前、工业革命后和现代。工业革命前,城市主要是行政、宗教、军事或手工业的中心,由于受生产力发展水平的限制,城市化总的特点是城市数目少,规模不大,且主要分布在水利条件比较好的地方,城市人口比重小,增长缓慢。直到1800年,世界城市人口占总人口的比例才达到5.1%;工业革命后,由于工业在城市的发展和积聚、煤铁新资源的广泛应用以及商品经济的发展,导致第三产业的蓬勃兴起,而第二、第三产业的发展又为就业提供了大量的机会。同时,农村中由于农业生

产技术的改进,导致劳动生产率大幅度提高,农业剩余劳动力迅速增加。这些因素加上交通运输条件的不断改善,促使大批农村人口从农村迁移到城市。工业革命使得原有的城市规模扩大,一大批以工商业经济职能为主的新城镇兴起,不仅从农村迁移到城市的人口大量增加,而且城市人口的自然增长率也迅速提高。因此,工业革命后,世界城市人口的比重迅速上升,城市化得到较快发展。到1900年,世界城市人口占总人口的比重上升到13.6%;进入20世纪之后,随着生产力的发展,一系列科技革命产生,世界城市化进程大大加速。世界城市化进程概况如表1-1所示。

表 1-1 世界城市化进程

年份	总人口/百万	城镇人口/百万	城市化率/%
1800	978	50	5.1
1825	1100	60	5.4
1850	1262	80	6.3
1875	1420	125	8.8
1900	1650	220	13.3
1925	1950	400	20.5
1950	2501	724	29.0
1975	4076	1564	38.4
1997	5829	2681	46.0

资料来源:①周一星.1995.城市地理学.北京:商务印书馆;②世界银行.1999.1998/1999年世界发展报告.北京:中国财政经济出版社

据世界银行预测,到2010年,世界城市化水平将达到50%,2025年将达到60%,一个城市化的世界正向我们走来。

2. 我国城市化进程概述

我国的城市化发展速度是比较缓慢的,虽然中国城市数量增长的趋势有较大的波动,但总的来说,无论是城市的数量还是城市的人口规模都有一个较大的增长。图1-1和图1-2为新中国成立以来,我国城市数量和城镇人口比例的变化情况。

如图1-1和图1-2所示,新中国成立之后,我国的城市化发展大致可以分为

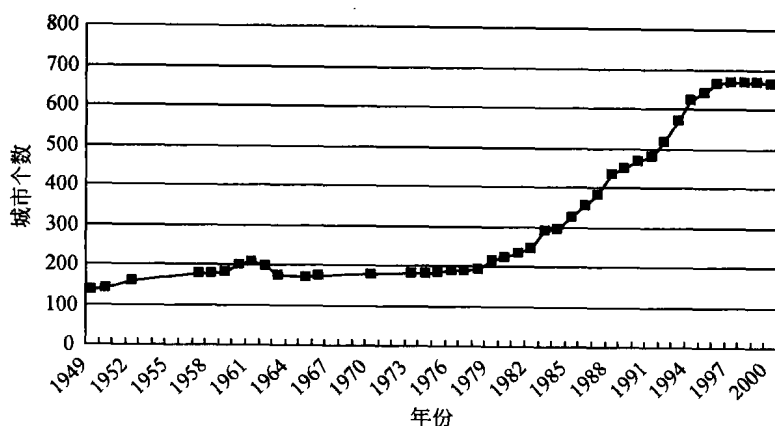


图 1-1 新中国成立以来我国城市数量的变化

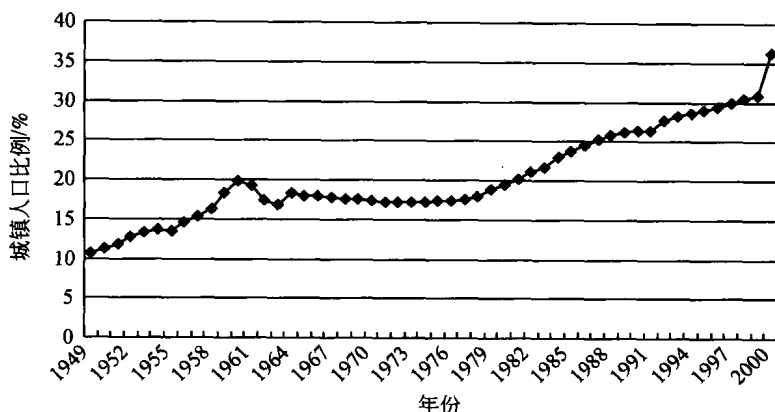


图 1-2 新中国成立以来城镇人口比例的变化

四个阶段，即 1949 ~ 1957 年的第一个快速发展阶段、1958 ~ 1965 年的不稳定发展阶段、1966 ~ 1977 年的停滞发展阶段和 1978 年至今的第二个快速发展阶段。

根据美国城市地理学家 Northam 总结的世界各国城市化历程及其规律——当一个国家城市化水平达到 30% 以上后，城市化将进入加速发展时期。从这一规律以及我国的实际情况来看，我国目前已经进入了城市化的加速发展时期。根据预测，到 2050 年，我国的城市化率将达到 65% 以上。对于中国而言，城市化是实现现代化的必经之路。正如世界银行在《2020 年的中国》中指出：“当前的中国正经历两个转变，即从指令性经济向市场经济的转变，从农村、农业社会向城市、工业社会的转变。”而实现由传统的农村社会向现代城市社会的转变，是中国在 21 世纪实现伟大复兴的必由之路。