

高等学校电子信息类教材

# 智慧城市 及其解决方案

Smart City and Its Solutions

© 张飞舟 杨东凯 张弛 编著



中国工信出版集团



电子工业出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY  
<http://www.phei.com.cn>

高等学校电子信息类教材

# 智慧城市及其解决方案

Smart City and Its Solutions

张飞舟 杨东凯 张 弛 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

## 内 容 简 介

本书介绍了城市的来历以及城市从数字化、信息化发展到智慧化的整个过程；从技术、管理、建设等不同角度阐述了如何构建智慧城市；从系统构成、人才、政策等方面讨论了智慧城市如何能够在新时期发挥其作用，达到人、环境、社会和谐共存；从云计算、大数据、物联网、IPv6、数据安全等多个技术视角，探讨了如何利用已有的技术和系统为智慧城市建设提供支撑；针对智慧城市的不同应用提出了相应的解决方案，并对典型应用案例进行了分析。

本书适合与智慧城市相关的技术人员和管理人员，城市信息化主管，智慧城市产品和服务提供商，以及计算机应用、信息管理、公共管理等专业的高校师生阅读。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有，侵权必究。

### 图书在版编目（CIP）数据

智慧城市及其解决方案/张飞舟，杨东凯，张弛编著. —北京：电子工业出版社，2015.9

高等学校电子信息类教材

ISBN 978-7-121-26201-2

I. ①智… II. ①张… ②杨… ③张… III. ①现代化城市—城市建设—高等学校—教材

IV. ①C912.91

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2015）第 118538 号

责任编辑：张来盛（zhangls@phei.com.cn）

印 刷：北京京科印刷有限公司

装 订：北京京科印刷有限公司

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本：787×1 092 1/16 印张：17.5 字数：448 千字

版 次：2015 年 9 月第 1 版

印 次：2015 年 9 月第 1 次印刷

印 数：2 500 册 定价：39.80 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888。

质量投诉请发邮件至 zllts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：（010）88258888。

# 前 言

“智慧城市”是近几年来日渐流行的词语：无论是在网络上，在各省市地区的政府工作报告中，还是在人们日常交谈中，“智慧”都越来越多地和“城市”、“中国”连在了一起。从辞海中可以找到对“智慧”的解释——“对事物能认识、辨析、判断处理和发明创造的能力”，也就是说“智慧”多指人而言。如今，随着互联网的日益普及，物联网的出现，大数据、云计算、移动互联等新概念的兴起，“智慧”一词所涉及的内容便可由“人”到“物”，以至“城市”。如果按照辞海的解释，智慧城市就是“具有认识、辨析、判断处理和发明创造新事物的能力”的城市。其中“认识”的实现由各类自动传感器设备完成，“辨析”则由高性能处理设备完成，“判断处理”可由云计算完成，而“发明创造”可以认为是目前兴起的大数据以及之前发展起来的数据挖掘的产物。换句话说，一座城市具有“发明创造”的能力，必须借助于各类传感设备和各类高性能计算处理设备，在海量数据的支撑下，产生新的造福人类的事物。当然，人是城市的核心组成元素，在构建城市的智慧构成中，人本身的智慧会自然地融入其中，并在各种各样的辅助手段下被放大。套用一句网络流行用语，我们可以这样认为，“智慧城市的发展仅受人们想象力的限制”。

笔者在2010年和2012年分别就“物联网”的技术基础和应用方案编写了两本小册子，其内容涵盖了射频识别、中间件、信息服务、标记语言、系统管理等技术，也详细介绍了物联网应用的领域和安全问题，整理了物流、电网、交通等经典应用的参考架构，所有这些都是今天的智慧城市的组成部分，是建设智慧城市、设计智慧城市不可或缺的技术基础。

《智慧城市及其解决方案》一书从基本概念、关键技术、规划设计、建设管理、应用分析和典型案例等角度对智慧城市展开讨论，并给出了发达国家（如美国、英国、新加坡等）的智慧城市典型案例，以及我国几个城市的规划建设做法，供读者参考。如此编排的原因在于：一、智慧城市更多强调的是一种概念，即城市如何叫“有智慧”；二、新技术层出不穷，新设备使人目不暇接，什么样的技术能够更好地融合于城市建设中，这样新技术的应用会带来什么样的管理方面的变革，甚至人们对管理运行城市理念的变革；三、世界各国各地区，我国各省市地区对城市的建设步伐不尽一致，已有的技术途径和条件也不尽相同，基础设施和人们的精神、物质文明程度呈现不一，因此建设、规划智慧城市的思路也必定不同。

智慧城市所涉及的领域非常宽，不仅有道路、电力等基础设施，而且有教育、医疗等民生工程。对于顶层规划设计人员而言，必须统筹人、物、财各个层面，即使对于某一个具体应用领域的建设者而言，也要综合考虑城市已有的基础条件和可利用的技术资源、人才资源等去设计、规划本领域的具体内容，这才真正体现出“智慧”一词的含义：打破条块分割、信息孤岛的格局，使城市的智慧如同人的智慧一样出自一个大脑，眼、耳、口、鼻和四肢各功能器官相互协调，共同服务于人的目标。

基于此，本书在介绍智慧城市应用案例时，有的侧重于交通应用，有的侧重于物流，也有的侧重于电力、社区医疗等不同领域；但不管哪一具体应用，都要服务于城市的总体智慧建设这一大目标。

“智慧”一词不管如何界定，都是一个较难统一的概念，对“智慧城市”也一样。可以

说，本书仅就冰山一角做了阐述，还远不能说给出了完整的智慧城市描绘。这是一个有潜力的伟大事业，要依靠广大同人共同努力，打造服务于人类的美好前景，实现具有中国特色的智慧城市。

在撰写过程中，本书参考或引用了诸多已在实施的工程项目解决方案，其中大多数已在书中注明了出处，但难免有所遗漏。在此，向有关作者和专家表示感谢，并对未能注明出处的引用表示歉意。

本书主要由张飞舟、杨东凯、张弛编著，参加部分编写工作的还有：耿嘉洲、范诗玥、刘相锋、杨泽民、何汉贤、邹贵祥和叶威惠。在编写过程中，中国科学院遥感与数字地球研究所张立福、陈良富就本书的组织结构和技术内容提出了许多宝贵意见，在此特向他们表示诚挚的谢意。

由于编著者水平有限，书中错误和疏漏在所难免，恳请读者批评指正。

编著者

2015年6月于北京

# 目 录

第 1 章 绪论 .....	(1)
1.1 城市概述 .....	(1)
1.1.1 城市定义、形成与发展 .....	(1)
1.1.2 城市构成要素与功能 .....	(3)
1.2 我国城市发展历程 .....	(5)
1.2.1 我国城市发展简史 .....	(5)
1.2.2 我国城市发展的历程与规模 .....	(6)
1.2.3 我国中心城市与区域中心 .....	(8)
1.3 我国城市化进程与信息化建设 .....	(9)
1.3.1 我国城市化进程及其发展目标 .....	(9)
1.3.2 我国城市信息化建设 .....	(9)
1.4 智慧城市的产生与发展 .....	(13)
1.4.1 智慧城市产生的背景 .....	(13)
1.4.2 智慧城市的历史机遇 .....	(14)
1.4.3 智慧城市理论的发展 .....	(14)
1.5 智慧城市的内涵与本质特征 .....	(15)
1.5.1 智慧城市的概念与内涵 .....	(15)
1.5.2 智慧城市的本质特征 .....	(17)
1.6 智慧城市的拟人化模型 .....	(19)
1.6.1 智慧基础设施 .....	(19)
1.6.2 智慧治理 .....	(20)
1.6.3 智慧民生 .....	(22)
1.6.4 智慧产业 .....	(22)
1.6.5 智慧人群 .....	(23)
1.6.6 智慧环境 .....	(24)
1.7 智慧城市发展现状与趋势分析 .....	(25)
1.7.1 国外发展状况 .....	(25)
1.7.2 国内发展状况 .....	(29)
1.7.3 智慧城市建设路径选择 .....	(31)
1.7.4 我国智慧城市发展趋势 .....	(32)
讨论与思考题 .....	(35)
第 2 章 智慧城市体系架构 .....	(36)
2.1 智慧城市业务模型与主体构成 .....	(36)
2.1.1 智慧城市业务模型 .....	(36)



2.1.2	智慧城市主体构成	(36)
2.2	智慧城市体系框架	(38)
2.3	智慧城市层次结构	(39)
2.3.1	基础设施	(39)
2.3.2	决策支持	(40)
2.3.3	服务应用	(40)
2.4	智慧城市技术架构	(41)
2.4.1	智慧城市总体技术框架	(41)
2.4.2	智慧城市技术层次结构	(42)
	讨论与思考题	(43)
<b>第3章</b>	<b>智慧城市技术层次构成</b>	<b>(44)</b>
3.1	感知层	(44)
3.1.1	感知对象与感知方式	(44)
3.1.2	感知网络与感知技术	(44)
3.1.3	RFID 技术	(47)
3.1.4	传感器技术	(48)
3.1.5	条形码技术	(49)
3.2	接入层	(50)
3.2.1	光纤通信	(50)
3.2.2	蜂窝移动通信技术	(51)
3.2.3	卫星通信	(53)
3.2.4	移动互联网	(54)
3.3	网络层	(55)
3.3.1	无线传感网络技术	(55)
3.3.2	无线传输技术	(58)
3.3.3	自组织通信技术	(59)
3.3.4	IP 承载技术	(61)
3.4	应用层	(62)
3.4.1	应用层概念与应用对象	(62)
3.4.2	应用平台	(63)
3.4.3	中间件技术	(64)
	讨论与思考题	(68)
<b>第4章</b>	<b>智慧城市支撑技术</b>	<b>(69)</b>
4.1	云计算技术	(69)
4.1.1	云计算概念与原理	(69)
4.1.2	云计算体系结构	(72)
4.1.3	云计算核心技术	(73)
4.2	地理空间信息与可视化技术	(74)

4.2.1	GIS 概念、组成及功能	(74)
4.2.2	GIS 可视化技术	(77)
4.3	大数据技术	(79)
4.3.1	概述	(79)
4.3.2	大数据应用	(80)
4.3.3	大数据价值	(81)
4.4	信息安全技术	(81)
4.4.1	概述	(81)
4.4.2	云计算安全	(82)
4.4.3	云数据隐私保护	(84)
4.4.4	可信云计算	(85)
4.5	物联网技术	(86)
4.5.1	物联网概念	(86)
4.5.2	物联网技术	(88)
	讨论与思考题	(90)
<b>第 5 章</b>	<b>智慧城市规划设计</b>	<b>(91)</b>
5.1	概述	(91)
5.1.1	智慧城市顶层规划	(91)
5.1.2	智慧城市规划内容	(92)
5.1.3	智慧城市顶层规划推进策略	(92)
5.2	智慧城市系统功能体系规划	(93)
5.2.1	政府公共服务功能	(93)
5.2.2	城市综合管理功能	(93)
5.2.3	社会民生服务功能	(94)
5.3	基础设施体系规划	(96)
5.3.1	电子政务外网规划	(96)
5.3.2	城市物联网规划	(97)
5.3.3	城市无线网络接入规划	(98)
5.4	智慧城市保障体系规划	(98)
5.4.1	智慧城市体制与机制	(98)
5.4.2	智慧城市法规建设与执行	(99)
5.5	智慧城市集成规划	(99)
5.5.1	系统集成	(99)
5.5.2	信息集成	(100)
	讨论与思考题	(101)
<b>第 6 章</b>	<b>智慧城市一级平台设计</b>	<b>(102)</b>
6.1	智慧城市系统总体架构	(102)
6.1.1	系统层次体系架构	(102)



6.1.2	一级平台信息及数据组织	(103)
6.2	一级平台功能设计	(104)
6.2.1	数据资源管理功能	(104)
6.2.2	数据交换共享功能	(105)
6.2.3	数据分析与展现功能	(106)
6.3.4	可视化管理功能	(107)
6.2.5	统一认证功能	(108)
6.2.6	共享数据仓库功能	(108)
6.2.7	综合信息集成门户网站功能	(109)
	讨论与思考题	(110)
<b>第7章</b>	<b>智慧城市功能平台设计</b>	<b>(111)</b>
7.1	智慧政府平台	(111)
7.1.1	智慧政府平台规划内容	(111)
7.1.2	智慧政府数据资源中心	(112)
7.1.3	智慧政府平台门户网站	(113)
7.1.4	政府平台应用示例	(113)
7.2	智慧公共安全管理平台	(114)
7.3	智慧应急指挥平台	(118)
7.4	智慧医疗卫生服务平台	(120)
7.4.1	智慧医疗卫生服务平台结构	(121)
7.4.2	智慧医疗卫生应用系统	(121)
7.4.3	智慧医院	(125)
7.5	智慧社区服务平台	(127)
7.5.1	智慧社区的特点与作用	(127)
7.5.2	智慧社区应用系统	(128)
7.5.3	智慧社区医疗服务系统	(130)
	讨论与思考题	(133)
<b>第8章</b>	<b>智慧城市建设与管理</b>	<b>(134)</b>
8.1	我国智慧城市建设内容与管理模式	(134)
8.1.1	智慧城市建设内容	(134)
8.1.2	智慧城市管理的内容与模式	(135)
8.2	智慧城市建设运营	(139)
8.2.1	智慧城市运营模式影响因素	(139)
8.2.2	智慧城市运营的支撑要素	(140)
8.2.3	智慧城市运营管理	(143)
8.3	智慧城市建设风险控制	(145)
8.3.1	智慧城市顶层设计和组织机构的风险控制	(145)
8.3.2	智慧城市人才体系与技术的风险控制	(146)

8.3.3	智慧城市资金与运营模式的风险控制	(147)
8.3.4	智慧城市信息安全与支撑环境的风险控制	(147)
8.4	智慧城市建设发展水平评估	(148)
8.4.1	智慧城市评价构建原则	(148)
8.4.2	智慧城市建设效果评价模式	(150)
8.4.3	基于内容的智慧城市评价指标	(151)
8.4.4	智慧城市金字塔式评价模型	(154)
	讨论与思考题	(158)
<b>第9章</b>	<b>智慧城市应用体系与智慧产业</b>	<b>(159)</b>
9.1	智慧城市应用体系	(159)
9.2	智慧产业的概念和特征	(161)
9.3	新兴智慧产业	(162)
9.3.1	物联网制造业	(162)
9.3.2	物联网服务业	(165)
9.4	传统产业智慧化改造	(166)
9.4.1	第一产业智慧化改造	(166)
9.4.2	第二产业智慧化改造	(168)
9.4.3	第三产业智慧化改造	(169)
	讨论与思考题	(174)
<b>第10章</b>	<b>智慧城市信息服务</b>	<b>(175)</b>
10.1	概述	(175)
10.1.1	智慧城市信息服务需求分析	(175)
10.1.2	智慧城市信息服务功能分析	(178)
10.2	智慧城市信息服务关键因素	(181)
10.2.1	智慧城市信息服务宏观环境因素	(181)
10.2.2	智慧城市信息服务中观资源因素	(182)
10.2.3	智慧城市信息服务微观主体因素	(187)
10.2.4	智慧城市信息服务关键因素总体模型	(190)
10.3	智慧城市信息服务体系构建原则	(191)
10.3.1	政府主导原则	(191)
10.3.2	系统组织原则	(192)
10.3.3	需求导向原则	(193)
10.4	智慧城市的服务体系构建模式	(193)
10.4.1	智慧城市信息服务体系框架	(193)
10.4.2	智慧城市信息服务平台的构建	(195)
10.4.3	基础设施智能化构建模式	(195)
10.4.4	基于物联网的构建模式	(196)
10.4.5	基于云计算的构建模式	(197)

10.5 智慧城市信息服务运行模式 .....	(200)
10.5.1 智慧城市信息服务驱动模式 .....	(200)
10.5.2 智慧城市信息服务经营模式 .....	(201)
10.5.3 智慧城市信息服务实现模式 .....	(203)
10.5.4 智慧城市信息服务运行系统模型 .....	(204)
讨论与思考题 .....	(205)
<b>第 11 章 智慧城市应用案例 .....</b>	<b>(206)</b>
11.1 国外智慧城市建设案例 .....	(206)
11.1.1 美国“智能电网”建设 .....	(206)
11.1.2 瑞典斯德哥尔摩“智慧交通”建设 .....	(209)
11.1.3 马来西亚“多媒体超级走廊”建设 .....	(211)
11.1.4 新加坡“智慧国”建设 .....	(216)
11.2 国内智慧城市建设案例分析 .....	(223)
11.2.1 上海智慧城市建设 .....	(223)
11.2.2 智慧宁波建设 .....	(228)
11.2.3 广州智慧城市建设 .....	(233)
11.2.4 智慧苏州建设 .....	(237)
11.2.5 智慧北京建设 .....	(246)
讨论与思考题 .....	(255)
<b>附录 关于促进智慧城市健康发展的指导意见 .....</b>	<b>(256)</b>
<b>参考文献 .....</b>	<b>(262)</b>

# 第1章 绪 论

## 1.1 城市概述

城市作为人类的交易中心和聚集中心，是人类经济社会发展到一定阶段的产物。城市的出现是人类社会步入文明时代的标志，也是人类群居生活的高级形式。随着人类文明的进步和经济社会的发展，城市人口不断挑战历史新高，城市规模持续加速增长，各类城市得到了飞速发展。城市数量和城市人口的不断增多，赋予了城市前所未有的经济、政治和技术的权力，城市被无可避免地推到了社会舞台的中心，发挥着主导作用。

### 1.1.1 城市定义、形成与发展

#### 1. 城市定义

一般而言，人口较稠密的地区称为城市，包括住宅区、工业区和商业区并具备行政管辖功能，涉及较其本身更广泛的区域，其中有居民区、街道、医院、学校、写字楼、商业卖场、广场以及公园等公共设施。一个区域作为城市必须有规范性，人口密集、工商业发达、居民以非农业人口为主，通常是周围地区的政治、经济、文化交流中心。“城市”的提法本身就包含了两方面的含义：“城”为行政地域的概念，即人口的集聚地；“市”为商业的概念，即商品交换的场所。但是，对于“城市”的具体定义，不同历史发展阶段也不尽相同，通常有如下几种。

(1) 《辞源》一书中，“城市”被解释为人口密集、工商业发达的地方。

(2) 地理学上的“城市”是指地处交通方便，有一定面积的人群和房屋的密集结合体。

(3) 城市规划学的《城市规划基本术语标准》：“城市”是以非农业产业和非农业人口集聚为主要特征的居民点。在中国，包括按国家行政建制设立的市、镇。

(4) 按照社会学的传统，“城市”被定义为具有某些特征的、在地理上有界的社会组织形式。即：① 人口相对比较多，密集居住，并有异质性；② 至少有一些人从事非农业生产，并有一些是专业人员；③ 城市具有市场功能，且至少有部分制定规章的权力；④ 城市显示了一种相互作用的方式，个人并非作为一个完整的人而为人所知，这就意味着至少一些相互作用是在并不真正相识的人中间发生的，城市要求有一种超越家庭或家族之上的“社会联系”。

(5) 经济学认为，城市是具有相当面积，经济活动和住户集中，以至在私人企业和公共部门产生规模经济的连片地理区域；也有专家学者认为，城市是一个坐落在有限空间地区内的各种经济形式市场——住房、劳动力、土地、运输等，相互交织在一起的网络系统。

#### 2. 城市形成

城市是人类文明的重要组成部分，是伴随人类文明与进步发展起来的，是人类社会大分工和商品经济发展到一定阶段的产物，也是人类物质文明和精神文明在一定时间和空间的聚集。城市的出现是人类走向成熟和文明的标志，也是人类群居生活的高级形式。城市的起源

有因“城”而“市”和因“市”而“城”两种类型：因“城”而“市”就是城市的形成先有城后有市，市是在城的基础上发展起来的，这种类型的城市多见于战略要地和边疆城市，如天津起源于天津卫；而因“市”而“城”则是由于市的发展而形成的城市，即是先有市场后有城市的形成，这类城市比较多见，是人类经济发展到一定阶段的产物，本质上是人类的交易中心和聚集中心。城市的形成，无论多么复杂，都不外乎这两种形式。

早期，人类居无定所，随遇而栖，三五成群，渔猎而食。但是，在对付个体庞大的凶猛动物时，三五个人的力量显得单薄，只有联合其他群体，才能获得胜利。随着群体力量的强大，收获也就丰富起来，抓获的猎物不便携带，找地方贮藏起来，久而久之便在那地方定居下来。大凡人类选择定居的地方，都是些水草丰美、动物繁盛的处所。定居下来的先民，为了抵御野兽的侵扰，便在驻地周围扎上篱笆，形成了早期的村落。随着人口的繁盛，村落规模也不断地扩大，猎杀一只动物，整个村落的人倾巢出动显得有些多了，且不便分配，于是村落内部便分化出若干个群体，各自为战，猎物在群体内分配。由于群体的划分是随意进行的，那些老弱病残的群体常常抓获不到动物，只好依附在力量强壮的群体周围，获得一些食物。而收获丰盈的群体，不仅消费不完猎物，还可以把多余的猎物拿来，与其他群体换取自己没有的东西，于是早期的“城市”便形成了。《世本·作篇》记载：颛顼时“祝融作市”。颜师古注曰：“古未有市，若朝聚井汲，便将货物于井边货卖，曰市井。”这便是“市井”的来历。与此同时，在另一些地方，生活着同样的村落，村落之间常常为了一只猎物发生械斗。在当时，各村落为了防备其他村落的侵袭，便在篱笆的基础上筑起城墙。《吴越春秋》一书有这样的记载：“筑城以卫君，造郭以卫民。”城以墙为界，有内城、外城的区别。内城叫城，外城叫郭。内城里住着皇帝高官，外城里住着平民百姓。这里所说的君，在早期应该是猎物和收获很丰富的群体，而民则是收获贫乏、难以养活自己，依附在收获丰盈的群体周围的群体了。

人类最早的城市其实具有“国”的意味，这恐怕是人类城市的形成及演变的大致过程。学术界关于城市的起源有三种说法：① 防御说，即建城郭的目的是为了不受外敌侵犯。② 集市说，认为随着社会生产发展，人们手里有了多余的农产品、畜产品，需要有个集市进行交换。进行交换的地方逐渐固定了，聚集的人多了，就有了市，后来就建起了城。③ 社会分工说，认为随着社会生产力不断发展，一个民族内部出现了一部分人专门从事手工业、商业，一部分专门从事农业。从事手工业、商业的人需要有个地方集中起来，进行生产、交换，因此才有了城市的产生和发展。

农耕时代，人类开始定居；伴随工商业的发展，城市崛起和城市文明开始传播。其实在农耕时代，城市就出现了，但其作用是军事防御和举行祭祀仪式，并不具有生产功能，只是个消费中心。那时城市的规模很小，因为周围的农村提供的余粮不多；每个城市和它控制的农村，构成一个小单位，相对封闭，自给自足。学者们普遍认为，真正意义上的城市是工商业发展的产物。例如，13世纪的地中海沿岸、米兰、威尼斯、巴黎等，都是重要的商业和贸易中心。其中威尼斯在繁盛时期，人口超过20万。工业革命之后，城市化进程大大加快了，由于农民不断涌向新的工业中心，城市获得了前所未有的发展。到第一次世界大战前夕，英国、美国、德国、法国等绝大多数人口都已生活在城市。这不仅是富足的标志，而且是文明的象征。

### 3. 城市发展

农业经济时代，生产力水平低下，城市发展非常缓慢，重要的城市均为具有政治统治作用的都城、州府等。18世纪后，工业化进程促进了生产力水平的提高，加快了城市的发展。

最初城市中的工业集聚，也是为了使商品交换变得更为容易（可就地加工、就地销售）而形成的。在城市中直接加工销售相对于将已加工好的商品拿到城市中来交换而言，则正是一种随着工业城市的出现而产生的一种商业变革。城市规模、城市功能、城市布局和城市交通等几方面所发生的变化，也都必然地会对城市的商业活动带来影响，促使其发生相应的变革。城市经济学对城市做了不同能级的分类，如小城市、中等城市、大城市、国际化大都市、世界城市等，其标准是人口的规模。

按城市综合经济实力和世界城市发展的历史，城市分为集市型、功能型、综合型、城市群等类别，这些类别也对应于城市发展的各个阶段，是任何城市都必须经过的阶段。① 集市型：属于周边农民或手工业者商品交换的集聚地，商业主要由交易市场、商店和旅馆、饭店等配套服务设施所构成。处于集市型阶段的城市在中国主要有集镇。② 功能型：通过自然资源的开发和优势产业的集中，开始发展其特有的工业产业，从而使城市具有特定的功能，即不仅是商品的交换地，同时也是商品的生产地。但城市因产业分工而形成的功能单调，对其他地区和城市经济交流的依赖增强，商业开始由封闭型的城内交易为主转为开放性的城际交易为主，批发贸易业有了很大的发展。这类城市主要有工业重镇、旅游城市等。③ 综合型：一些地理位置优越和产业优势明显的城市经济功能趋于综合型，金融、贸易、服务、文化、娱乐等功能得到发展，城市的集聚力日益增强，从而使城市的经济大大提高，成为区域性、全国性甚至国际性的经济中心和贸易中心；商业由单纯的商品交易向综合服务发展，商业活动也扩展延伸为促进商品流通和满足交易需求的一切活动。这类城市在中国比较典型的有直辖市、省会城市。④ 城市群：经济功能已不再由一个孤立城市体现，而是由一个中心城市（核心）和与其保持着密切经济联系的一系列中小城市共同组成的城市群来体现，如美国大西洋沿岸的波士顿城市带，日本的东京、大阪、名古屋三大城市圈，英国的伦敦—利物浦城市带等，上海所在的长江三角洲地区实际上也正在形成一个经济关系密切的长江三角洲城市群，其整体经济功能已在日益凸现。

### 1.1.2 城市构成要素与功能

#### 1. 城市构成要素

城市是在人类社会经济活动中形成并获得发展的。随着科技的发展，人类对城市的影响和主导作用不断增强，一个突出表现就是城市的规划和建设。尽管由于地理环境、历史等自然和社会因素的影响，每个城市的建设有所不同，但有一些基本要素是所有城市的建设和发展必须关注的，主要包括自然环境、市民、物质基础设施、社会基础设施、政府、企业、社区和其他组织，它们共同构成城市存在和发展的基础。图 1.1 所示为城市构成要素。其中，良好的自然环境状况是城市赖以形成和发展的必要前提；市民生产和生活处于城市的核心地位；以人为本的城市物质基础设施和社会基础设施为城市的存在和发展提供了保障；而政府的公共服务、管理，以及面向未来发展的规划、产业政策制定和调整行为，是城市适应环境、健康发展的主导力量；企业、社区和其他组织是城市功能实现和完善的载体。在城市的发展过程中，物

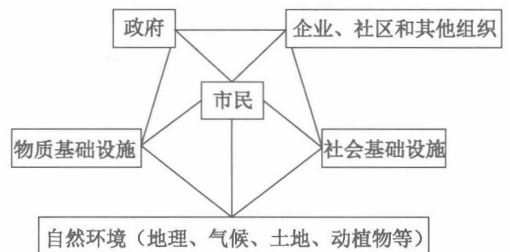


图 1.1 城市构成要素

质基础设施的建设，社会基础设施的发展，政府的管理与服务，企业、社区和其他组织的社会经济活动，市民的生活和工作，都必须建立在以人为本的思维和理念的基础上，而且以人为本是城市建设尊重自然规律的体现和基本原则。此外，现代技术尤其是智能技术的发展，为人类利用自然和开展社会经济活动提供了新的方式和便捷工具，通过智能技术的网络连接，人类活动可以在更好地适应自然的基础上，创造更为智慧和舒适的生活。

简单地说，上述城市的构成要素可以划分为城市的基础设施和市民两部分。城市的基础设施是城市功能赖以实现的基础，可以用城市的硬设施和软环境来描述。城市的硬设施，通常是指较易进入市民视觉的因素，具有较强的物质性，如城市设施环境、城市气候环境、城市地理环境以及城市生活环境等；城市的软环境，一般是指易被市民用心理感觉的因素，具有较强的精神性，如一个城市的诚信环境、服务环境、制度环境、文化环境以及文明环境等。一个城市的硬环境是软环境的载体，而软环境是城市发展的吸引力和核心竞争力，是硬环境得以产生价值和效应的关键因素，是衡量一个城市文明程度的重要指标。在城市经营中，软环境是促进一个城市发展的决定性因素，其主要内涵包括人才环境和政策环境的营造，城市文化环境的构造与提升，城市形象环境的塑造与营销等。

## 2. 城市功能及其演变

城市功能是指具有特定结构的城市系统在内部和外部的物质、信息、能量相互作用的关系或联系中所表现出来的属性、能力和效用，包括对内功能和对外功能两部分。城市功能作为一种属性，表现为城市经营管理过程中各实施要素的性质和相互间的关系；作为一种能力，是城市运营对城市自身发展和区域发展所产生的影响强度；作为一种效用，必须依赖于特定的城市实体地域及其经营管理过程，并表现为它对国家或地区以及在其自身的政治、经济、文化生活中所产生的关系、能力和作用，是城市生命力之所在。

按所发挥作用的不同，城市功能也可分为主导功能和一般功能两部分。主导功能是指某一个城市所具有的特殊功能，它在城市诸功能中处于突出地位，起着主导作用，在特定历史时期影响或左右城市其他功能的运行，甚至决定着城市的性质和发展方向；一般功能是指所有城市都具有的生产、流通、分配、社会以及行政等共同性功能，它通常围绕着主导产业并为之提供配套服务。通常而言，城市的主导功能往往是由城市的优势产业创造出来的。

城市通常由多个功能区构成，作为城市功能的载体，每个功能区都有自己所承担的主要功能，确保自己所占有的资源共享优势得以充分发挥，城市的功能就是所有功能区功能的集合体。产业集聚和功能优化是城市功能区的本质特征，也使整个城市在多元功能整合的基础上进入更高的运行层次。

作为历史范畴，城市功能随着社会生产力的进步和社会分工的细化而不断丰富和发展，而且日益呈现出多元化、综合化的趋势。工业革命以来城市功能的演变如图 1.2 所示。前工业社会，城市的功能主要偏重于军事、政治、宗教等非经济方面；工业革命以来，生产力的飞速发展带来了城市工商业的繁荣，城市的经济功能上升为主导地位，城市成为工业生产、商业贸易、交通运输等经济活动的中心；现代社会，城市作为信息、文化中心的功能呈上升趋势，生产功能逐步让位于服务功能。

工业经济时代的城市功能结构概括起来有两个主要特征：① 不同功能之间以互不干扰的空间隔离为原则，功能内部以集聚效应、规模效应为原则；② 不同城市功能的联系和完成都要通过城市道路网来实现，形成以可达性为准则的区位原则。上述特征表现在空间上就形



成以土地成本、交通成本为约束，按区位分布的分区布局特征。

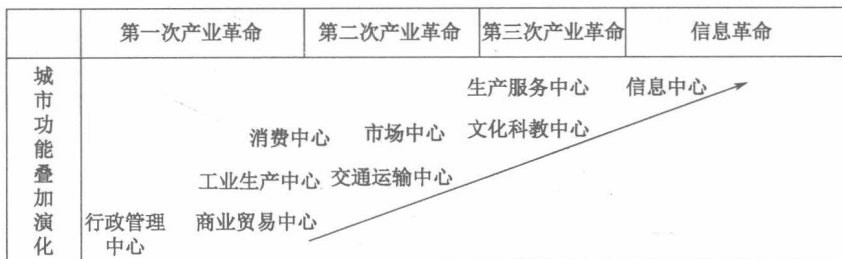


图 1.2 工业革命以来城市功能的演变

进入信息时代，城市功能发生着根本性的变迁：① 城市功能内部由集聚型向分散型转化，即城市物质生产组织形态从大工厂分散为以信息网络为基础的小企业，工业生产的空间组合方式以地域上的分散化分布取代了成片工业区的存在方式；② 城市功能边界的模糊化，即信息网络导致流通领域与生产领域的边界模糊；③ 城市功能实现方式的虚拟化、智能化。

## 1.2 我国城市发展历程

### 1.2.1 我国城市发展简史

我国城市的发展大致可分为三个时期：城市起源和初期发展时期、封建社会时期（包括前、中、后三个时期）以及近现代时期。

#### 1. 起源与初期发展时期

我国是世界上人类发源地之一。距今 7 000 到 8 000 年前的新石器时代，在黄河流域和长江流域出现了相当先进的农业经济。随着农业的出现，永久性的村落也开始出现。新石器时代，距今大约 8 400 年的天水大地湾遗址，总面积为 110 万平方米，出土房址 238 座、灰坑 357 个、墓葬 79 座、窑 38 座、灶台 106 座、防护和排水用的壕沟 8 条，各种骨、石、蚌、陶器、装饰器和生活器物共计 8 034 件。研究显示，大地湾遗址的人类活动历史由距今 8 000 年推前至距今 6 万年。仰韶文化时代，村落的规模已相当可观：河南澠池仰韶村遗址，面积近 30 万平方米；陕西西安半坡遗址，面积约 5 万平方米；临潼姜寨遗址，面积为 5.5 万平方米。这些村落都已有一定规模，特别是后两个遗址，在居住区外发现了起防御作用的壕沟。距今 4 000 至 5 000 年的龙山文化时期，生产力有进一步的发展，氏族社会走向解体，部落之间的战争也日趋激烈，这时出现了城市的萌芽——城堡。

#### 2. 封建社会时期

(1) 前期发展。自春秋开始，我国奴隶制社会逐渐走向解体；至战国时代后期，封建制度最后得以确立。这一时期是社会大动荡、大分化时期，也是经济 and 城市发展最为活跃的时期。

(2) 中期发展。西汉时期，我国的经济重心在北方，城市的分布也以北方为主。东汉末期，北方军阀混战，黄淮流域遭到极大破坏。其后虽有魏晋时的短暂统一，但不久北方地区接连受到边远地区游牧部落的侵占，经济又遭到极大破坏。与此相反，江南地区自孙吴以后，经济逐渐发展，至唐后期成为中国新的经济重心。

(3) 后期发展。从元代开始,我国作为一个统一的国家就再也未分裂过。元、明、清三代的统一局势,造就了中国城市发展史上最为雄伟、辉煌的都城——北京。但是,从总体上看,随着封建社会开始走下坡路,元、明、清时期城市的发展未能在宋代的基础上取得全面突破,在某些方面甚至有所倒退。例如,明清时的海禁政策,就阻碍了港口城市的发展。又如,随着城市商业的发展,南宋都城临安市中心的商业非常繁荣,已形成中心商业区。然而,元大都乃至明清北京城的规划却将皇宫置于全城的中心,并按《考工记·匠人》所述的“左祖右社”的思想布置了天坛和地坛,这种“皇权至上”布局充分反映了封建统治者试图利用城市规划来维护其最后的统治。

### 3. 近现代时期

1840年爆发的鸦片战争,外国资本大举入侵,不仅对中国封建经济的基础起了解体作用,同时又给中国资本主义生产的发展造成了某些客观的条件和可能。随着资本主义世界工业革命的兴起,工业新技术和大机器生产的浪潮也波及中国,使中国城市的发展速度超过以往任何时期。但是,由于处于半殖民地半封建社会,我国城市化进程与资本主义国家相比,又十分缓慢。

## 1.2.2 我国城市发展的历程与规模

### 1. 我国城市发展历程

自1949年新中国成立以来,我国的城市社会经济建设发生了翻天覆地的变化。城市化进程快速推进,城市发展布局和结构日趋合理,城市经济在国民经济中的重要作用日益显著,城市居民生活质量和生活环境得到极大改善。仅就个数而言,建国前我国仅有132个城市,而2014年发展到近700个,增长至5倍以上。在此过程中,城市化进程经历了以下几个阶段:

(1) 起步阶段(1949—1957年)。1949年新中国刚成立时,全国仅有城市132个,市区人口3949万人,占全国总人口的7.3%。在第一个五年计划时期,随着156项重点工程的启动和推进,出现了一批新的工矿城市,如纺织机械工业城市榆次,煤炭新城鸡西、双鸭山、焦作、平顶山、鹤壁等,钢铁新城马鞍山,石油新城玉门等;还完善了一批老城,扩建了武汉、成都、太原、西安、洛阳、兰州等工业城市,发展了鞍山、本溪、齐齐哈尔等中等城市和哈尔滨、长春等大城市。到1957年末,我国城市发展到176个,比1949年增长33.3%,平均每年增长10%;市区人口增加到7077.27万人,比1949年增长79.2%,平均每年增长19.9%,在全国人口中的比重提高到10.9%。

(2) 波动较大阶段(1958—1965年)。第二个五年计划时期,城市的发展同国民经济的巨大震动一样,也呈现由扩大到紧缩的变化。在三年“大跃进”后,我国城市数量由1957年176个增加到1961年的208个,增长18.2%;城市人口增加到10132.47万人,增长43.2%;占全国总人口比重提高到15.4%。1962年开始的国民经济调整时期,又被迫撤销了一大批城市,到1965年全国拥有城市168个,与1961年相比,减少40个,下降20%。其主要原因,一是将“一五”时期以来设置的市恢复到县的建制;二是将一部分地级市降为县级市,停缓建大批建设项目,动员2500万左右职工回农村,市区人口下降到8857.62万人,下降12.6%,在全国人口中的比重下降至12.2%。

(3) 停滞发展阶段(1966—1978年)。1966年开始的文化大革命,使得我国国民经济