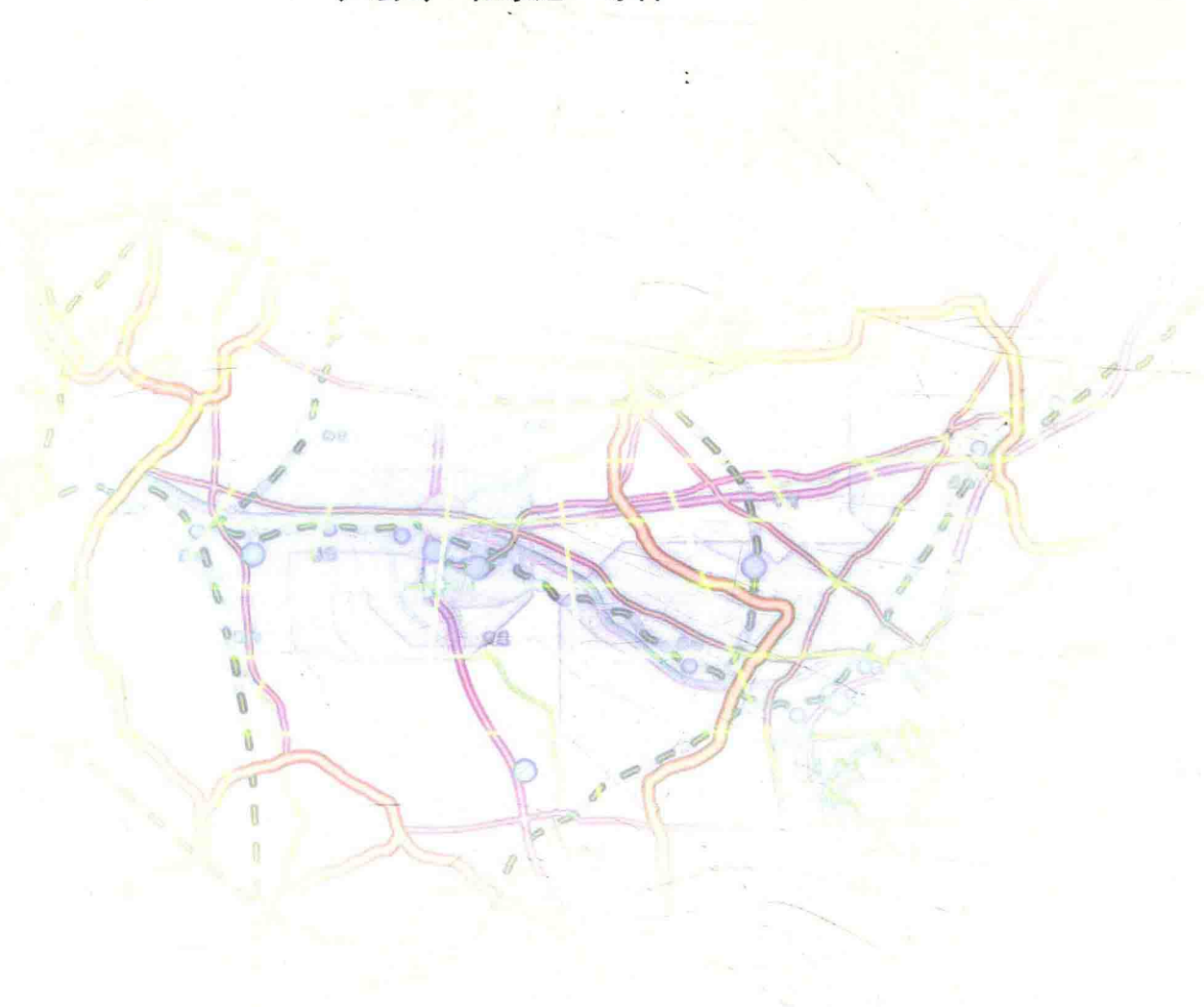


EFFECTIVENESS ASSESSMENT FOR INFRASTRUCTURE IN URBAN AGGLOMERATIONS:  
THEORY AND PRACTICE

# 城镇群基础设施 效能评估理论与实践

尹宏玲 崔东旭 等著

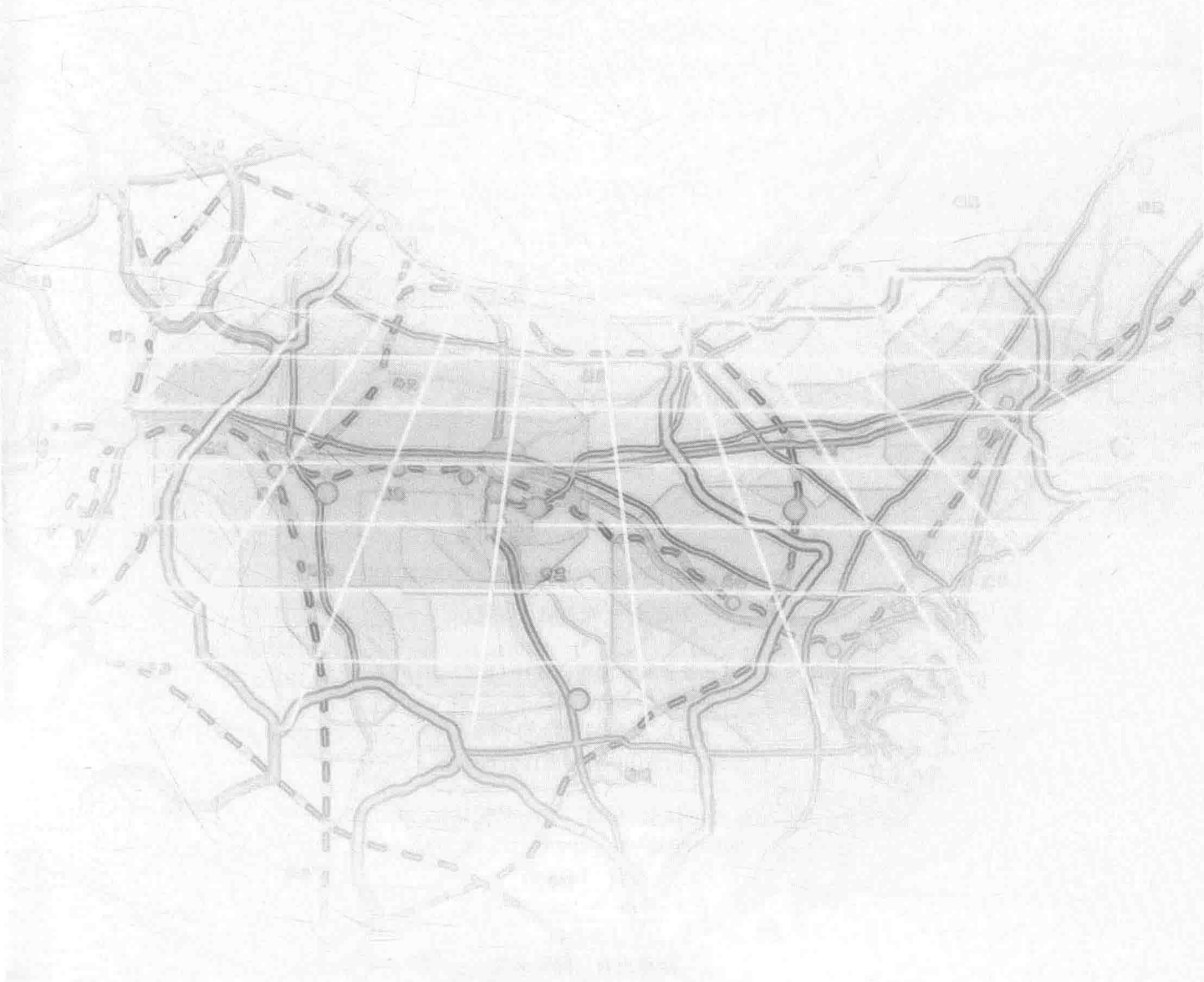


中国建筑工业出版社

EFFECTIVENESS ASSESSMENT FOR INFRASTRUCTURE IN URBAN AGGLOMERATIONS:  
THEORY AND PRACTICE

# 城镇群基础设施 效能评估理论与实践

尹宏玲 崔东旭 等著



中国建筑工业出版社

图书在版编目 ( CIP ) 数据

城镇群基础设施效能评估理论与实践 / 尹宏玲, 崔东旭等著.

北京: 中国建筑工业出版社, 2015.12

ISBN 978-7-112-18942-7

I. ①城… II. ①尹…②崔… III. ①城市群-基础设施-  
评估-研究 IV. ①F294

中国版本图书馆CIP数据核字 ( 2016 ) 第004898号

责任编辑: 陈海娇 徐 冉

责任校对: 李美娜 张 颖

## 城镇群基础设施效能评估理论与实践

尹宏玲 崔东旭 等著

\*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京嘉泰利德公司制版

北京云浩印刷有限责任公司印刷

\*

开本: 850×1168毫米 1/16 印张: 8<sup>3</sup>/<sub>4</sub> 字数: 215千字

2016年4月第一版 2016年4月第一次印刷

定价: 50.00元

ISBN 978-7-112-18942-7

(28234)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本书的主要内容和分工如下：

第一章 绪论，由崔东旭、陈鑫撰写。

第二章 城镇群基础设施效能评估整体设计，由崔东旭、尹宏玲撰写。

第三章 城镇群基础设施投资效益评估，由段文婷、张贝贝撰写。

第四章 城镇群基础设施供给效率评估，由尹宏玲、张惠茹、纪忠波撰写。

第五章 城镇群基础设施空间效应评估，由张志伟、梁琪柏撰写。

第六章 城镇群基础设施效能评估系统开发，由张子民、于明洋、马亚宾撰写。

# 前言

《国家新型城镇化规划(2014-2020)》指出,我国未来城市空间发展将以城镇群为主体形态。中央“十三五”规划建议中也要求,发挥城市群辐射带动作用,支持城际基础设施互联互通。重大基础设施是城镇群社会经济运行的支撑系统和人类活动的公共服务系统,便捷的交通、畅达的信息、充足的能源是增强城镇群的集聚与辐射效应、保障投资环境及运行效率的关键。但是,由于行政区划、行业管理和技术的缺乏,城镇群基础设施存在着重复建设、系统不协调等问题。因此,科学把握城镇群基础设施的空间分布规律和各种流态运行特征,从城镇群的宏观层面,统筹基础设施系统配置、空间安排和共享使用,对城镇群优化空间布局、提升整体效率和加强城镇之间的交流合作具有重要的作用。由于城镇群基础设施系统构成复杂庞大,涉及部门行业领域较多,在进行统筹规划、系统建设之前,需要首先诊断基础设施在空间布局和配置运行中存在的问题,从系统的角度对基础设施支撑和服务城镇群发展的综合效能进行评估。

本书以国家“十二五”科技支撑计划“城镇群重大基础设施空间规划关键技术研究(2012BAJ10B05)”课题成果为基础,分析了基础设施与城镇群发展的关系,以及基础设施效能评估概念、类型;从理论和实践两个方面,较为系统分析了城镇群基础设施效能评估维度、指标体系、评估权重、评估方法,并从投资效益、供给效率、空间效应三个评估维度分别展开研究。第一,构建了基础设施投资的评估指标体系和模型,并以我国13个城镇群为例进行了实证研究,重点分析了基础设施的投资效益和滞后性等问题;第二,构建了基础设施供给效率评估指标体系和DEA评估模型,并以我国13个城镇群、山东半岛城镇群为例,对重大基础设施的供给有效性和水平进行了实证研究;第三,研究了城镇群基础设施服务的空间阈值参数和效应等级划分,以山东半岛城镇群为例,分析了城镇群中基于基础设施配置的空间效应和区位差异,并对重大基础设施布局与城镇群空间发展的协调性进行了分析和研究。为了促进研究成果的推广和应用,本书还介绍了城镇群基础设施综合效能评估系统,包括城镇群重大基础设施数据库、应用软件平台系统。

感谢住房和城乡建设部程振华教授、中国城市规划设计研究院王凯副院长和项目组的专家们对研究内容提出的宝贵建议。感谢住房和城乡建设部规划管理中心于静副主任、山东省城乡规划设计研究院邵光平所长在资料收集和研究中给予的帮助。感谢山东建筑大学建筑城规学院赵继龙院长和同仁在课题研究和本书撰写中给予的支持。

对城镇群基础设施的综合效能及其评估的研究于课题团队而言实属全新工作,许多理论分析和实践验证还在不断完善中;加之时间仓促,书中疏漏在所难免,望读者不吝赐教。

尹宏玲 崔东旭

2015年12月10日

# 目 录

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 第一章 绪论                      | 1  |
| 一、引言                        | 1  |
| (一) 城镇群是推进我国新型城镇化战略的主体空间形态  | 1  |
| (二) 开展基础设施效能评估是我国城镇群发展的迫切需求 | 1  |
| 二、基础设施与城镇群发展的关系             | 2  |
| (一) 基础设施是城镇群发展的基础           | 2  |
| (二) 城镇群是基础设施存在的基础           | 3  |
| 三、城镇群选取及其范围确定               | 5  |
| 四、城镇群基础设施概念及其类型             | 6  |
| (一) 城镇群基础设施概念特性             | 6  |
| (二) 城镇群基础设施类型划分             | 9  |
| 五、城镇群基础设施效能评估概念             | 12 |
| (一) 效能评估概念内涵                | 12 |
| (二) 基础设施效能评估                | 13 |
| 六、城镇群基础设施效能评估相关研究           | 13 |
| (一) 基础设施效能评估内容相关研究          | 13 |
| (二) 基础设施效能评估方法相关研究          | 15 |
| 第二章 城镇群基础设施效能评估整体设计         | 19 |
| 一、城镇群基础设施效能评估技术路线           | 19 |
| 二、城镇群基础设施效能评估维度分析           | 20 |
| (一) 城镇群基础设施效能影响因素           | 20 |
| (二) 城镇群基础设施效能评估维度           | 21 |
| 三、城镇群基础设施效能评估权重确定           | 23 |
| (一) 综合评估中权重确定的常用方法          | 23 |
| (二) 城镇群基础设施效能评估的权重          | 30 |
| 四、城镇群基础设施效能评估综合模型           | 31 |
| (一) 综合评估中常用的合成模型            | 31 |
| (二) 基础设施效能评估合成模型            | 32 |
| 第三章 城镇群基础设施投资效益评估           | 33 |
| 一、基础设施投资效益评估的概念             | 33 |

|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| (一) 概念内涵 .....                 | 33        |
| (二) 基本特性 .....                 | 33        |
| 二、基础设施投资效益评估的目标 .....          | 34        |
| 三、基础设施投资效益评估的指标 .....          | 35        |
| (一) 选取原则 .....                 | 35        |
| (二) 指标体系 .....                 | 36        |
| 四、基础设施投资效益评估的方法 .....          | 41        |
| (一) 对比分析法 .....                | 41        |
| (二) 相关分析法 .....                | 42        |
| (三) 聚类分析法 .....                | 42        |
| 五、中国城镇群基础设施投资效益比较 .....        | 42        |
| (一) 基础设施投资水平 .....             | 42        |
| (二) 城镇群综合发展 .....              | 46        |
| (三) 基础设施投资综合效益评估 .....         | 49        |
| (四) 基础设施投资效益滞后性评估 .....        | 54        |
| <b>第四章 城镇群基础设施供给效率评估</b> ..... | <b>58</b> |
| 一、城镇群基础设施供给效率评估概念 .....        | 58        |
| (一) 供给效率评估内涵 .....             | 58        |
| (二) 供给效率影响因素 .....             | 59        |
| 二、城镇群基础设施供给效率评估流程 .....        | 60        |
| 三、城镇群基础设施供给效率评估指标 .....        | 60        |
| (一) 评估指标选取原则 .....             | 60        |
| (二) 评估指标体系分析 .....             | 61        |
| 四、城镇群基础设施供给效率评估方法 .....        | 65        |
| (一) 效率评估常用方法 .....             | 65        |
| (二) 供给效率方法选择 .....             | 67        |
| 五、中国城镇群交通设施供给效率比较 .....        | 67        |
| (一) 整体概况 .....                 | 67        |
| (二) 经济发展现状 .....               | 68        |
| (三) 交通设施现状 .....               | 69        |
| (四) 交通设施供给效率 .....             | 73        |
| 六、山东半岛基础设施现状与规划供给效率比较 .....    | 78        |
| (一) 基本概况 .....                 | 78        |
| (二) 基础设施现状 .....               | 80        |
| (三) 基础设施规划 .....               | 83        |
| (四) 基础设施供给效率 .....             | 84        |

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 第五章 城镇群基础设施空间效应评估 .....        | 89  |
| 一、城镇群基础设施空间效应评估概述 .....        | 89  |
| (一) 基础设施空间效应评估内涵 .....         | 89  |
| (二) 基础设施空间效应评估内容 .....         | 90  |
| 二、城镇群基础设施空间效应评估技术路线 .....      | 91  |
| 三、城镇群基础设施空间效应分析评估方法 .....      | 92  |
| (一) 空间分析方法 .....               | 92  |
| (二) 多因子综合评估法 .....             | 93  |
| 四、城镇群基础设施空间效应评估空间范围 .....      | 93  |
| (一) 城镇群空间类型 .....              | 93  |
| (二) 空间划分的因素 .....              | 93  |
| 五、城镇群基础设施空间效应评估指标体系 .....      | 94  |
| (一) 空间效应评估中基础设施选取 .....        | 94  |
| (二) 基础设施空间效应的形态类型 .....        | 95  |
| (三) 基础设施服务阈值的标准等级 .....        | 97  |
| (四) 基础设施空间效应等级划分 .....         | 101 |
| 六、山东半岛城镇群基础设施空间效应评估 .....      | 102 |
| (一) 山东半岛城镇群基础设施空间效应范围 .....    | 102 |
| (二) 单一基础设施的空间效应 .....          | 103 |
| (三) 单类基础设施的空间效应 .....          | 110 |
| (四) 基础设施综合空间效应与城镇群空间发展潜力 ..... | 113 |
| 第六章 城镇群基础设施效能评估系统开发 .....      | 118 |
| 一、效能评估数据库研发 .....              | 118 |
| (一) 技术路线 .....                 | 118 |
| (二) 数据库构建 .....                | 119 |
| (三) 数据库系统设计 .....              | 122 |
| (四) 数据库系统开发 .....              | 123 |
| 二、效能评估系统设计与研发 .....            | 127 |
| (一) 系统开发原则 .....               | 127 |
| (二) 系统总体设计 .....               | 128 |
| (三) 系统开发及运行环境 .....            | 130 |
| (四) 城镇群重大基础设施效能评估系统实现 .....    | 130 |

# 第一章 绪论

## 一、引言

### (一) 城镇群是推进我国新型城镇化战略的主体空间形态

改革开放以来,我国社会经济的持续快速增长加速了城镇化进程。1978~2014年,我国城镇化水平由17.92%提高到53.73%,城镇人口从1.72亿增加到7.49亿,城市数量从193座增加到658座;城镇化空间形态由单个城镇向城镇群体跨越,城镇化发展产生结构性变化,跳出了单一城市发展,城镇区域一体化趋势日趋明显。

我国《国民经济和社会发展的第十二个五年规划》纲要中制定了促进区域协调发展和城镇化健康发展战略,构筑区域经济优势互补、主体功能定位清晰、国土空间高效利用、人与自然和谐相处的区域发展格局;在区域空间格局层面,按照统筹规划、合理布局、完善功能、以大带小的原则,遵循城市发展客观规律,以大城市为依托,以中小城市为重点,逐步形成辐射作用大的城市群,促进大、中、小城市和小城镇协调发展。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,以轴线上若干城市群为依托、其他城市化地区和城市为重要组成部分的城市化战略格局,促进经济增长和市场空间由东向西、由南向北拓展<sup>[1]</sup>。同样,在《国家新型城镇化规划(2014~2020)》中明确提出在城镇化地区,发展集聚效率高、辐射作用大、城镇体系优、功能互补强的城市群,使之成为支撑全国经济增长、促进区域协调发展、参与国际竞争合作的重要平台。由此可见,城镇群将成为未来中国城镇化进程的主体空间形态<sup>[2]</sup>。

### (二) 开展基础设施效能评估是我国城镇群发展的迫切需求

基础设施是保障城镇群科学发展的物质基础。便捷的交通、畅达的信息、充足的能源是增强城镇群的集聚与辐射效应、保障投资环境及运行效率的关键。但是,目前我国城镇群正处在发展初期,由于行政区划、行业分割和技术手段缺乏,城镇群基础设施还存在着诸多问题。

首先,城镇群基础设施重复建设。受行政区划和条块分割体制束缚,城镇群内城市各自为政,从完善城市自身功能、提高竞争力角度出发,加快基础设施建设,造成了城镇群内某些基础设施供给过度,超过了城镇群经济发展需求<sup>[3]</sup>。以我国最发达城镇群——长江三角洲地区(以下简称长三角)为例,其部分基础设施存在着重复建设现象。港口方面,长三角是我国最为密集的港口群,除上海港、宁波-舟山港两个大型港口以外,江苏沿海、浙南沿海、长江下游地区,各地港口所在城市的地方政府从自身利益最大化的角度出发,重复计算腹地,进行大规模经济港口建设,已建、在建和待建的万吨以上码头泊位共323个,港口泊位远远大于城镇群经济发展对港口的需求;机场方面,长三角地区的上海有2个国际机场,加上杭州、南京、苏南硕放、宁波等地共有6个国际性机场,另外常州、南通、嘉兴、台州等也都有机

场<sup>[4]</sup>，有些机场由于客货流量有限，经营举步维艰。

其次，城镇群基础设施间缺乏统筹协调。城镇群基础设施是一个有机联系的整体，客观上要求系统内各部分统筹协调。但是，由于部门分割，基础设施建设往往自成体系，其结果是忽略了系统间的相互依存、相互作用的关系，破坏了基础设施的子系统的协调性、整体性。以我国各类交通设施建设为例，由于管理体制分割，不同交通设施的规划、建设隶属不同部门，交通设施建设存在着不协调和无法有效衔接的现象。如铁路和高速公路建设部门分别规划建设过江通道，港口与铁路站点和高速公路闸口分离，铁路和高速公路各自建生态廊道，等等，这些各行其道的发展模式，既浪费了资源，也增加了换乘难度，降低了运输效率。

城镇群基础设施存在的这些问题，既不符合城镇群各种流态分布特征和运行要求，也不利于加强城镇之间的协作，并且降低了城镇群发展整体效率，因此需要从城镇群层面上，加强宏观调控，统筹基础设施系统配置、空间安排和共享使用。由于基础设施系统构成复杂，涉及部门领域众多，在进行统筹规划、系统建设之前，首先需要诊断基础设施配置、运行和空间布局中存在的问题，即开展基础设施效能评估研究。

## 二、基础设施与城镇群发展的关系

关于基础设施与区域发展的关系，其观点可归纳为三类：第一类观点认为，基础设施是区域发展的先决条件并产生积极作用；第二类观点认为，基础设施滞后于区域发展，即基础设施是区域发展的结果；第三类观点认为，基础设施与区域发展具有互动关系，即基础设施对区域发展具有重要作用，而区域发展也影响着基础设施发展。本书认为，城镇群作为一种区域发展的高级形态，与基础设施之间具有互动关系。

### （一）基础设施是城镇群发展的基础

基础设施是城镇群发展的支撑体系，引导着城镇群空间拓展。

#### 1. 基础设施是城镇群发展的支撑体系

首先，基础设施是为城镇群内城镇间物流、人流、信息流提供畅通信息的传输通道，充当着各种流态的传播媒介<sup>[5]</sup>。城镇群作为区域功能综合体，由于劳动地域分工，群内城镇在职能上存在着较高的异质性和互补性，致使中心城市与周边城镇以及各城镇之间存在着较强的相互联系，而这种联系具体表现为人流、物流、信息流等各种流态的聚集与扩散形式。基础设施是实现城镇间各种流态传输的载体，是实现城镇间相对分工和有效联系的必要条件；城镇群发展以基础设施为前提。国外典型城镇群一般拥有由高速公路、高速铁路、港口、航空、通信干线、电力输送网、运输管道所构成的基础设施系统，其中发达的高速公路、高速铁路是城镇群相互连接的枢纽。如日本太平洋沿岸城镇群拥有东海道新干线、东京湾港口群和以成田、关西机场为核心的航空基地。

其次，基础设施是城镇群对外联系的纽带。作为世界城市网络的一部分，城镇群不是孤立的，而是参与着国内外分工与协作，同时与外部存在着劳动力、物质、信息、能量等方面的联系。这种联系依赖于发达的基础设施，而联系的差异也决定着基础设施的等级，因此，世界级城镇群一般拥有国际性的大型机场、深水港口、高效通信网络；国家级城镇群一般拥

有区域性的机场、高速公路、高速铁路、跨区域油气管道。如我国长三角城镇群是世界六大城镇群之一,拥有浦东、虹桥国际机场,以及上海深水港等国际性基础设施;山东半岛城镇群作为我国东部沿海重要城镇群,拥有京沪高速公路、济青高速公路、京沪高铁等国内跨区域的基础设施。

## 2. 基础设施引导着城镇群空间拓展

基础设施的引导作用是通过“集聚”与“扩散”两种力量实现的。集聚,导致了人口与产业集中以及中心城市的形成;扩散,促进了城镇群空间网络模式的发展。

基础设施是城镇群各城市之间相互联系的纽带,是城镇间各种流态的传播媒介。在生产要素自由流动的情况下,根据资源最佳配置原则,城镇群生产要素往往倾向于基础设施较好的城镇。因而,基础设施对城镇群的空间引导主要体现在:一是引导中心城市扩散发展,城镇群中心城市发展到一定阶段,其人口和经济活动逐步向外扩散,通常向基础设施条件较为优越的地区扩散,其中沿主要交通轴线的扩散是最普遍的形式;二是刺激新的经济增长点的形成,基础设施条件较好的地区,地域通达性较高,吸引范围较大,为其经济发展提供了必要的条件。如由于城镇群交通网络发展,特别是城镇群边缘地区和核心地区交通走廊的建立,城镇群边缘地区产生新的交通优势区位、新城镇或城市功能区,进而影响着城镇群空间结构。

以交通设施为例,城镇群空间演化与交通轴线关系日益密切<sup>[6]</sup>。城镇群经济社会联系起初在少数几个城市,随后沿着交通走廊,逐步扩展到群内所有城镇,群内城镇空间分布随之发生显著变化。借助现代化的交通网络,城镇群沿交通轴线不断聚集人口、产业活动,这样群内城镇之间通过分工合作、相互联系,形成各具特色的地域劳动分工体系,从而引导着城镇群空间拓展,增强城镇群聚集和辐射效应。周一星(1991)<sup>[7]</sup>提出,综合交通走廊对都市连绵区的形成具有促进作用,都市区大多沿着大城市核心之间的交通走廊延伸。如美国大西洋沿岸和五大湖区重要的港口城市——波士顿、费城、纽约、巴尔的摩等,凭借方便的交通运输条件兴起,并最终借助这一方便的交通运输网络形成了“波士顿—华盛顿城市群”。

## (二) 城镇群是基础设施存在的基础

### 1. 城镇群需求是基础设施建设的前提

基础设施作为城镇群各种流态的载体和传播媒介,它的存在源于城镇群的发展需求,没有城镇群内外联系的需求,基础设施就失去了存在和建设的意义。城镇群发展水平、规模、阶段决定着基础设施的配置和布局。

首先,城镇群发展水平决定着基础设施规模。这里的规模包括基础设施系统规模和单项基础设施规模。其一,发达城镇群中,人流、物流、信息流、能量流等各种流态类型多样,不同流态又需要专业或特色的基础设施来满足,因此其基础设施系统构成较庞大;相反,发展水平相对低的城镇群,群内各种流态类型相对少,其基础设施系统构成类型也相对少。其二,发达城镇群中,人流、物流、信息流、能量流等各种流态较为频繁,需要大规模的基础设施与之相匹配,如城镇群跨境人员流动较多,就需要有国际性机场满足需求,同时大量的人口流动也为国际性机场的存在提供了保障。

其次,城镇群发展水平决定着基础设施建设标准。随着城镇群发展和城镇间联系增

强，对基础设施的需求标准不断提升，当现有的基础设施无法满足需要，就要求新的基础设施不断出现，原来低级的基础设施向高级化发展，要求新的基础设施的服务能力比原有基础设施的服务能力有显著提高。以铁路交通运输为例，目前高速铁路逐渐取代了普通铁路，成为城镇群城际交通联系的主要方式。如德国鲁尔－慕尼黑城镇群地区，高速铁路系统 ICE 的出现，进一步缩减了城镇间的时间距离，使得德国境内和跨境的旅途都变得更加舒适和便捷<sup>[8]</sup>。

最后，城镇群空间结构影响着基础设施的布局。城镇群是由不同职能、规模的城镇构成，由于劳动地域分工，城镇之间存在着较强联系，而城镇群内城市间流态方向决定着基础设施的布局。如在珠江三角洲（以下简称珠三角）客货以“香港－深圳”为主要流向，这反映在城市空间布局与经济联系中，“香港－深圳”的地位是举足轻重的，这就需要改变原来的以广州为中心向外辐射的交通布局格局，加强“香港－深圳”的辐射网络的建设，同时加强广州与“香港－深圳”直达交通网的建设，逐步形成以广州和“香港－深圳”为辐射、两者密切联系的交通网络布局。

2. 城镇群发展是基础设施建设的保障

基础设施建设是高投入行业，经济发展是基础设施建设的重要保障。城镇群基础设施投资规模大，如云计算中心、高速铁路。这决定了基础设施建设是建立在一定的物质基础上，没有强大的经济发展作保障，基础设施建设将成为空中楼阁。只有城镇群经济有了快速发展，社会有了更多的资本积累，才能有效保障基础设施的投资建设。

从我国实践来看，新中国成立后，由于经济整体发展水平不高，用于基础设施建设的资金有限，基础设施曾一度是国民经济发展的“瓶颈”。改革开放后，随着社会经济不断发展，国家加大了基础设施的投入，建设了一大批跨区域基础设施项目，如三峡大坝、京沪高铁、西电东输等，这些基础设施项目的建设，极大地改善了基础设施建设滞后的面貌。以公路建设为例，1978 年全国公路里程仅 89.02 万 km；截至 2013 年底，全国公路里程达到 435.62 万 km，其中高速公路 10.44 万 km。公路里程与国内生产总值曲线具有很强的一致性，其二者相关系数为 0.96，从而验证了经济发展是基础设施建设的根本保障（图 1-1）。

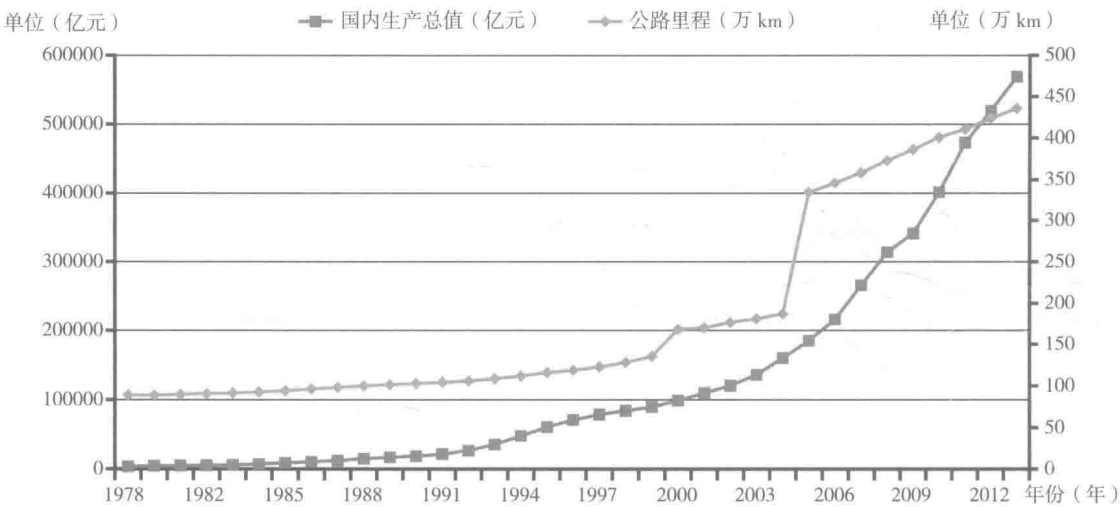


图 1-1 1978 年以来中国国内生产总值与公路里程趋势图  
(资料来源：中国统计年鉴，2014)

从城镇群层面上看,经济发展水平较高的城镇群,基础设施系统相对完备,整体发展水平较高。以我国城镇群为例,东部沿海三大城镇群——长三角、珠三角、京津冀,拥有干线机场、大型港口、高速铁路、高速公路、超算中心等完备的基础设施系统。高速公路方面,东部经济发展水平较高的京津冀、长三角、珠三角城镇群,路网密度较高;而中西部的关中、北部湾、长株潭城镇群路网密度相对较低。

另外,随着城镇群经济发展,其基础设施也相应进行改善。如珠三角城镇群,改革开放以来,尤其是20世纪90年代以来,珠三角加大交通、能源和信息等基础设施统筹规划建设力度,基础设施建设取得了显著成效。目前,珠江三角洲已形成比较完备的基础设施体系:初步形成以广州为中心,以铁路、公路、水运、民航等多种运输方式为衔接,连通广东省和全国的综合交通运输体系;初步形成与粤东、西、北地区电网连通的珠三角500kV双回路内外环电网骨干网架,覆盖珠三角主要城市并连接广东省内现有主要炼油厂的珠三角成品油管道;以及覆盖珠江口两岸主要城市的天然气主干管道,电网、天然气管网还与香港、澳门连接,加强了对港澳的能源保障<sup>[9]</sup>。

三、城镇群选取及其范围确定

城镇群是区域发展到一定阶段形成的高等级空间组织形式,是在地域上集中分布的若干个不同等级、规模和职能的城镇。

本书根据课题前期研究成果,通过对全国各大城镇群的经济、社会、空间发展成熟度的判断,选择长三角、京津冀、珠三角、辽中南、山东半岛、中原、关中、武汉、长株潭、成渝、海西和北部湾共12个城镇群作为研究对象,并确定了其空间范围(表1-1)。

研究中涉及的各城镇群的空间范围 表 1-1

| 城镇群  | 城市数量 | 包含城市                                            |
|------|------|-------------------------------------------------|
| 长三角  | 16   | 上海、南京、无锡、常州、苏州、南通、扬州、泰州、镇江、杭州、宁波、嘉兴、湖州、绍兴、舟山、台州 |
| 京津冀  | 13   | 北京、天津、石家庄、张家口、秦皇岛、唐山、保定、廊坊、邢台、邯郸、衡水、沧州、承德       |
| 珠三角  | 9    | 广州、深圳、佛山、东莞、中山、珠海、惠州、江门、肇庆                      |
| 辽中南  | 9    | 沈阳、大连、鞍山、抚顺、本溪、丹东、辽阳、营口、盘锦                      |
| 山东半岛 | 5    | 青岛、烟台、潍坊、威海、日照                                  |
| 中原   | 9    | 郑州、洛阳、开封、新乡、焦作、许昌、漯河、平顶山、济源                     |
| 关中   | 7    | 西安、宝鸡、渭南、铜川、商洛、杨陵区、咸阳                           |
| 武汉   | 9    | 武汉、黄石、鄂州、黄冈、孝感、咸宁、仙桃、天门、潜江                      |
| 长株潭  | 3    | 长沙、株洲、湘潭                                        |
| 成渝   | 13   | 成都、重庆、德阳、绵阳、遂宁、乐山、眉山、内江、南充、资阳、自贡、广安、达州          |
| 海西   | 5    | 福州、泉州、厦门、温州、汕头                                  |
| 北部湾  | 6    | 南宁、北海、钦州、防城港、玉林、崇左                              |

资料来源:本书编写组整理。

## 四、城镇群基础设施概念及其类型

### (一) 城镇群基础设施概念特性

#### 1. 概念内涵

##### (1) 基础设施

关于“基础设施”的概念,国内外学者至今还没有完全统一的定义。“基础设施”的英文为“infrastructure”,“infra”意为“在下,在下部”,“structure”意为“结构、组织”,因此早期“基础设施”主要是指建筑物承重部分的结构问题。“基础设施”作为一个概念,最早是由北大西洋公约组织的理论研究中提出,之后经济学家开始展开了大量的理论研究。

赫希曼(Hirschman A.O., 1958)<sup>[10]</sup>将资本划分为直接生产资本和社会间接资本,其中基础设施属于社会间接资本;并将“基础设施”定义为那些进行三次产业活动所不可缺少的服务。广义的基础设施包括法律、秩序、教育、卫生、运输、通信、动力、供水以及排水系统等所有公共服务;狭义的基础设施主要是指港口、公路、水力、通信等基础设施,其中交通和动力系统是基础设施的核心。

舒尔茨(Schultz, 1962)<sup>[11]</sup>从基础设施的作用入手,将基础设施分为两类:一类是核心基础设施,主要指交通和电力,其主要作用是增加物质资本和土地的生产力;另一类是人文基础设施,包括卫生保健和教育培训等,其主要作用是提高劳动生产率。

斯蒂格利茨(Stiglitz, 1992)<sup>[12]</sup>认为除了交通、能源和通信等经济基础设施之外,基础设施还包括政治、制度、经济体制和法律体制。

世界银行组织(World Bank, 1994)<sup>[13]</sup>在《1994年世界发展报告》中将基础设施分为经济性基础设施与社会性基础设施,其中经济性基础设施的定义为“永久性的工程构筑、设备、设施和它们所提供的为居民所用和用于经济生产的服务”,这些基础设施包括:公用事业,如电力、管道煤气、电信、供水、环境卫生设施和排污系统、固体废弃物的收集和处理等;公共工程,如大坝、渠灌和道路等;以及其他交通部门,如铁路、城市交通、海港、水运和机场等。将经济性基础设施之外的其他基础设施定义为社会基础设施,通常包括文教、医疗保健等方面。

国内学者对基础设施研究起步较晚,20世纪80年代逐步开始重视。钱家俊、毛利本(1981)<sup>[14]</sup>开创性引入了基础设施概念,定义其为向社会上所有商业生产部门提供基本服务的那些部门,如运输、通信、动力、供水以及教育、卫生等无形产出部门。武廷海(2002)<sup>[15]</sup>指出基础设施是城市 and 区域系统的基础要素,可以分为经济性和社会性两大类,经济性基础设施是包括交通运输、能源、邮电通信等设施,社会性基础设施包括教育、科研、卫生等设施。李建平(2005)<sup>[16]</sup>也指出基础设施分为经济性基础设施和社会性基础设施两类,经济性基础设施一般指能源供应、给排水、交通运输、邮电通讯、环境保护、防灾安全等工程设施;社会性基础设施则指文化教育、医疗卫生等设施。金凤君(2012)<sup>[17]</sup>指出基础设施是指以保证国家或地区经济社会活动正常进行、改善人类自身生存环境、克服自然障碍为目的而建立的公共服务系统,是国民经济各项事业发展的基础和人类活动的基础,包括交通运输、信息、输变电、给排水、科研技术服务、园林绿化、环境保护、文化教育、卫生事业等公用工程设施和公共生活服务设施。

综上所述，国内外学者对“基础设施”的内涵及其外延并没有达成一致，不同学者根据不同研究目的，对“基础设施”界定有所不同。但是一般认为基础设施有广义和狭义之分。狭义的基础设施是指工程性基础设施，包括交通、通讯、电力、供排水等工程性设施；广义的基础设施除工程性基础设施之外，还包括教育、科研、卫生等社会性基础设施。社会性基础设施已经获得相当重视，成为广义基础设施概念的一大组成部分。但是从规划建设管理的角度，目前大部分理论研究和规划实践仍集中在工程性基础设施（表 1-2，表 1-3）。因此，本书中所讨论的基础设施限定在狭义的工程性基础设施范畴。

国内外代表性理论研究中的基础设施构成 表 1-2

|                 | 基础设施构成                                     |                                        |
|-----------------|--------------------------------------------|----------------------------------------|
| 赫希曼（1958 年）     | 广义基础设施                                     | 法律、秩序、教育、卫生、运输、通信、动力、供水以及排水系统等所有公共服务   |
|                 | 狭义基础设施                                     | 港口、公路、水力、通信等基础设施                       |
| 舒尔茨（1962 年）     | 核心基础设施                                     | 交通、电力                                  |
|                 | 人文基础设施                                     | 卫生保健、教育培训                              |
| 斯蒂格利茨（1992 年）   | 交通、能源、通信、政治、制度、经济体制和法律体制                   |                                        |
| 世界银行组织（1994 年）  | 经济性基础设施                                    | 公共设施、公共工程、其他交通                         |
|                 | 社会性基础设施                                    | 文化教育、医疗保健                              |
| 钱家俊、毛利本（1981 年） | 运输、通信、动力、供水以及教育、卫生                         |                                        |
| 武廷海（2002 年）     | 经济性基础设施                                    | 交通运输、能源、邮电通信                           |
|                 | 社会性基础设施                                    | 教育、科研、卫生                               |
| 李建平（2005 年）     | 经济性基础设施                                    | 能源、给排水、交通、邮电通讯、环境保护、防灾安全               |
|                 | 社会性基础设施                                    | 文化教育、医疗卫生等设施                           |
| 杨一帆（2006 年）     | 对外交流基础设施                                   | 大型港口、航空港、高速铁路、国家铁路、跨境高速公路、跨区域油气管道、国家电网 |
|                 | 内部联系基础设施                                   | 高速公路、各等级公路、城际铁路、各级内河航道、区域电网、区域油气管道     |
|                 | 社会性基础设施                                    | 主题公园、体育中心、高等级综合医院、大型物流园、商贸中心           |
| 金凤君（2012 年）     | 交通运输、信息、输变电、给排水、科研技术服务、园林绿化、环境保护、文化教育、卫生事业 |                                        |

资料来源：本书编写组整理。

国内外典型区域规划中的基础设施系统构成 表 1-3

| 区域规划 / 计划名称                                                                     | 基础设施构成                         |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Connecting Europe Facility <sup>[18]</sup>                                      | 交通、能源、数字网络                     |
| America 2050: An Infrastructure Vision for 21st Century America <sup>[19]</sup> | 水资源、能源、交通                      |
| 《珠江三角洲基础设施建设一体化规划（2009-2020 年）》 <sup>[20]</sup>                                 | 交通设施、能源设施、信息、水资源保护和利用          |
| 《长江三角洲地区区域规划》 <sup>[21]</sup>                                                   | 交通通道、综合枢纽、能源设施、水利、信息设施         |
| 《成渝城镇群协调发展规划》 <sup>[22]</sup>                                                   | 交通、水资源、能源、生态环境、防灾减灾            |
| 《山东半岛城镇群总体规划（2006-2020）》 <sup>[23]</sup>                                        | 交通、电力、环保、给排水和水资源利用、邮政通信设施、物流体系 |

资料来源：本书编写组整理。

## （2）城镇群基础设施

从服务空间范围分类，基础设施可以分为城市基础设施和区域基础设施<sup>[15]</sup>。城镇群是区域发展的高级空间形态，因此城镇群基础设施属于区域基础设施范畴。

从国内外相关文献来看，尽管城镇群基础设施理论研究和实践成果较多，但是城镇群基础设施的内涵，目前还没有一个明确、标准的概念。与之相近的术语有区域性基础设施、都市圈基础设施等。这些相关概念，学者们都是基于各自的研究视角和目的来界定基础设施的概念内涵。如曹国华（2003）<sup>[24]</sup>指出，都市圈区域性基础设施是指影响都市圈城镇空间结构的、符合可持续发展要求的、需要跨行政界限、跨部门进行协调的基础设施。李晓军（2006）<sup>[25]</sup>认为，区域性基础设施是影响区域内城镇空间结构、对区域内部社会经济发展有重大影响和约束、符合可持续发展要求的、需要跨区域内部及外部行政界限、跨部门进行协调的基础设施，是区域存在和发展的最基本的人工物质载体。尽管学者们对此类基础设施概念表述不尽相同，但有一点认识却较为统一，即区域基础设施是相对于城市基础设施而言，主要是服务于城镇间或较大区域的交通、信息等主要基础设施，其主要功能是服务于城镇体系或满足宏观区域经济发展的需求。

综上所述，本书认为城镇群基础设施是指在城镇群形成和发展中具有基础作用的工程性设施，是城镇群中各级城镇间社会经济运行的支撑系统和人类活动的公共服务系统，它的规模、结构和服务水平是衡量城镇群的区域地位和可持续发展的重要因素。

①城镇群基础设施是国家或区域战略布局的重点，规模大、等级高，具备中心地位和支配作用。

②城镇群基础设施是城市基础设施的上层设施，是输入的源头和对外联系的枢纽通道，并与城市基础设施连为一体。

③城镇群基础设施汇集了各领域最先进的技术和管理经验，自成体系，又相互关联，在空间上形成有机的复合系统。

④城镇群基础设施是城镇群与自然环境的关系纽带，有效发挥其作用，能降低资源消耗、减轻环境污染和促进可持续发展。

### 2. 基本特性

城镇群基础设施属于区域性基础设施范畴，除了具有基础设施的基础性、服务性、共享性、长期性等共性特点外，城镇群基础设施还有其自身特性。

#### （1）整体性

城镇群基础设施是城镇群不同基础设施构成的系统，由于该系统跨部门、跨城镇，因此城镇群基础设施强调系统的整体性与协调性<sup>[26]</sup>。城镇群基础设施整体性表现在两个方面：一是基础设施是由交通、能源、通信、水利、防灾等各子系统组成，各子系统内部又包含着不同类别基础设施，如交通设施包括公路、铁路、航空、水路等。作为一个有机整体，基础设施内部各子系统之间、各类别之间相互影响，城镇群基础设施的作用发挥取决于各系统、各类别之间保持合理的协调及比例关系，因此基础设施各个部分必须相互配套、统一规划、综合开发；二是城镇群包含着若干个不同等级、规模的城镇，这些城镇作为一个有机整体，彼此之间相互影响，即一个城镇的基础设施对于城镇群其他城镇基础设施有着积极或消极影响，这就要求城镇群内不同城镇应加强协调、联合建设，实现城镇群基础设

施共建共享。

## (2) 区域性

基础设施是城镇群发展的重要支撑体系,其建设目的是满足城镇群各种流态的需求,促进城镇群社会经济发展,这就要求基础设施建设要与城镇群发展相适应。不同城镇群的自然环境、历史基础、社会经济、区域空间形态存在较大差异,因此城镇群基础设施 also 具有很强的区域性。位于沿海地区的城镇群,大型港口较为发达;经济发展水平高的城镇群,基础设施系统较为完备。从世界典型城镇群来看,基础设施区域差异较为明显。如美国城镇群的高速公路较为发达;而在欧洲大陆,高速铁路则是城镇群联系的主要交通方式。

基础设施的区域性,决定了城镇群基础设施建设应根据城镇群自然环境、社会经济发展阶段,因地制宜地选择基础设施类型、发展规模与空间布局。

## (二) 城镇群基础设施类型划分

### 1. 根据系统类别划分

在参照城市基础设施 8 大系统<sup>[27]</sup>的基础上,从服务范围、实践诉求和发展趋势等方面分析确定城镇群基础设施的系统构成。

#### (1) 划分依据

城市道路交通包括城市道路和对外交通,其中城市道路是用于城市内交通运输及行人使用,主要是为了城市内各系统之间联系;对外交通是城市与城市以外地区之间的联系,主要有公路、铁路、航空、水路运输方式。从服务范围来看,公路、铁路、航空、水路等对外交通影响范围超过单个城市,属于城镇群基础设施范畴。

城市供水的水源包括地表水资源和浅层地下水。由于水资源和人口分布的空间不协调,城镇群内有些城市水资源相对紧缺,需要从城市以外的区域输入,这就需要跨城市的蓄水、调水工程。这些工程设施影响服务范围超过单个城市,属于城镇群基础设施。

城市排水对象是雨水和污水。依据雨水和污水采用的排放方式,城市排水分为合流制和分流制两大类。合流制是雨水和污水统一由一套管道输送到污水处理厂;分流制是雨水由雨水管道就近排放,污水通过管道输送到污水处理厂。污水处理厂通常情况下是城市自我处理完成终端,排水设施通常属于城市级基础设施范畴。

供电系统包括电源、送电网和配电网。由于我国电力是国家电网公司实行统筹管理,电厂发电后要输送到国家电网,国家电网根据需求统一配送,但是需要不同级别区域性电力设施(输电网和变电所)调配辖区内电力资源供求,因此在城镇群层面也需要配置相应的电力设施。

城市燃气有天然气、人工煤气和液化石油气,其中天然气通过长输管线将其输送至天然气门站,然后通过调压系统进入城市;人工煤气是以煤、重油为主要原料制取;液化石油气是由开采和炼制石油过程中而获得的。由于煤、石油资源分布不均,城市需要从区域外输送,在城市中有原油储备库和煤堆场。煤堆场多数采取露天堆放,一般并不将其视为工程设施。

城市集中供热设施有热电厂和集中锅炉房。考虑到热源远距离输送损耗较大,热电厂和集中锅炉房供应范围一般是在城市或城市内某区域。