

高等学校城乡规划专业系列推荐教材

城市模型原理与应用

龙瀛 著



中国建筑工业出版社



建工出版社微信



建工书院



责任编辑：杨虹 尤凯曦

封面设计：雅盈中佳

经销单位：各地新华书店、建筑书店

网络销售：本社网址 <http://www.cabp.com.cn>

中国建筑出版在线 <http://www.cabplink.com>

中国建筑书店 <http://www.china-building.com.cn>

本社淘宝天猫商城 <http://zgjzgyCBS.tmall.com>

博库书城 <http://www.bookuu.com>

图书销售分类：高校教材（V）

ISBN 978-7-112-26489-6



(38048) 定价：45.00元

（赠教师课件）

高等学校城乡规划专业系列推荐教材

城市模型原理与应用

龙 瀛 著

中国建筑工业出版社

审图号：GS (2021) 1893 号

图书在版编目 (CIP) 数据

城市模型原理与应用 / 龙瀛著. —北京：中国建筑工业出版社，2021.8

高等学校城乡规划专业系列推荐教材

ISBN 978-7-112-26489-6

I. ①城… II. ①龙… III. ①城市规划—模型 (建筑)
)—高等学校—教材 IV. ① TU984

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2021) 第 174654 号

近六年来大数据 (特别是城市空间大数据) 的迅猛发展, 带动了数据驱动的城市研究和规划设计支持工作的繁荣。而城市模型作为具有几十年历史的经典领域, 在大数据出现之前, 模型支持就是城市科学推进和城市规划实践支持的中坚力量。为此, 数据驱动与模型支持耦合将是重要的研究和实践应用方向, 城市模型也已经并将继续焕发新的生机。为此, 笔者 2018 年在清华大学较早地开设了“城市模型概论”课程, 通过理论结合实践应用的方法进行授课, 后将授课内容结合近年来城市模型方面的新数据、新方法和新应用案例, 编撰集结成这一城市模型原理与应用领域的入门级教材, 以期对城市模型发展产生持续的促进作用。本书可作为高等学校城乡规划及相关专业教材, 也可对相关领域的研究及技术人员提供参考。

为更好地支持相应课程的教学, 我们向采用本书作为教材的教师提供教学课件, 有需要者请与出版社联系, 邮箱: jgcabpbeijing@163.com。

责任编辑: 杨虹 尤凯曦

责任校对: 姜小莲

高等学校城乡规划专业系列推荐教材

城市模型原理与应用

龙瀛 著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京海淀三里河路 9 号)

各地新华书店、建筑书店经销

北京雅盈中佳图文设计公司制版

北京市密东印刷有限公司印刷

*

开本: 787 毫米 × 1092 毫米 1/16 印张: 11 字数: 213 千字

2021 年 9 月第一版 2021 年 9 月第一次印刷

定价: 45.00 元 (赠教师课件)

ISBN 978-7-112-26489-6

(38048)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社图书出版中心退换

(邮政编码 100037)

前言

城市模型是城市相关学科定量研究的重要方法与工具，经过半个多世纪的发展，城市模型在城市规律探索、城市规划方案和相关城市政策制定方面已经表现出了至关重要的作用。随着我国城市化开始向重视质量发展的转型，对城市模型的需求将更加迫切。

近几年，随着计算机能力的提升与新数据的出现，城市模型的研究和应用也迎来了新的春天，城乡规划学科教学方面也愈发重视定量城市研究内容。高等学校城乡规划学科专业指导委员会编制的《高等学校城乡规划本科指导性专业规范》指出，城乡规划专业的学生需要具备专业分析能力，包括掌握城乡发展现状剖析的内容和方法，能够应用预测方法对规划对象的未来需求和影响进行分析推演。城市模型正是在对城市系统进行抽象和概化的基础上，对城市空间现象与过程的抽象数学表达，可以利用实证数据和量化模型来支持城市决策。经调查，欧美部分知名高校已经开设了城市模型的相关课程，所使用的材料多是城市模型领域的著作而非教材，且内容多为经典城市模型在欧美国家的应用实践，对于我国的城市模型专业教学缺乏更为直接和更具针对性的指导意义。

为此，笔者于 2015 年率先在北京城市实验室（Beijing City Lab）官网发布了“城市模型及其规划设计响应”网络课程（课程链接：<https://www.beijingcitylab.com/courses/applied-urban-modeling/>），内容涵盖经典的城市模型、基于大数据的城市模型、大模型这一城市与区域研究新范式、城市模型支持规划设计的前沿探索等，在线课件得到了数千人的下载。随后，笔者于 2018 年秋季学期在清华大学建筑学院开设全校选修课“城市模型概论”，侧重大数据时代的城市模型的理论、方法与应用进

行教学，旨在使学生了解国际主流城市模型的模拟逻辑、数据需求和应用领域，城市系统的基本构成和城市模型的主要分类；熟悉城市模拟所需的各种基础数据、2~3种城市模拟方法及其应用以及城市规划实践中的城市模型及其应用场景；掌握从空间维度认识城市系统、城市模型的作用并能够开发简单的城市模型。

考虑到城市模型领域无论国际还是国内，都缺少贴合目前时代特征的教材，笔者结合已有的国际化学术研究、本土化工程实践以及海内外学术交流经历，在“城市模型概论”课程讲义的基础上，编写了《城市模型原理与应用》教材，作为城乡规划教学的必要知识点，供本科生及研究生使用；同时也可以为规划师、城市研究者等相关领域的技术及研究人员提供参考。欢迎读者们随时将阅读和使用反馈发送至 ylong@tsinghua.edu.cn。

更多相关研究，请访问北京城市实验室网站（<https://www.beijingcitylab.com>）或个人网页（<https://www.beijingcitylab.com/longy>）。

龙 瀛

2021年1月于清华园

目录

001	第 1 章 城市模型概述
002	1.1 城市模型的产生和早期发展
005	1.2 城市模型的基本分类
006	1.3 城市模型的发展趋势
008	1.4 典型城市模型及其基本情况
008	1.5 城市模型未来发展展望
015	1.6 本章小结
015	参考文献
019	第 2 章 城市的定义
020	2.1 不同视角下的城市及其定义
022	2.2 重新定义城市的必要性和意义
024	2.3 实体地域城市的识别
029	2.4 功能地域城市的识别
034	2.5 本章小结
035	参考文献
037	第 3 章 模型基础数据
038	3.1 传统数据与新数据环境
039	3.2 模型基础数据分类
042	3.3 典型数据介绍
054	3.4 本章小结
054	参考文献

057	第 4 章 主要模型方法
058	4.1 空间分析
064	4.2 回归分析
065	4.3 其他主要建模方法
069	4.4 本章小结
070	参考文献
071	第 5 章 主要模型软件
072	5.1 Python
074	5.2 R
074	5.3 MATLAB
076	5.4 Repast
077	5.5 NetLogo
079	5.6 CityEngine
080	5.7 Urban Network Analysis
081	5.8 Autodesk Urban Canvas
082	5.9 MASON (Multi-Agent Simulator of Neighborhoods/ Networks)
083	5.10 本章小结
084	参考文献
085	第 6 章 基于元胞自动机的城市模型
086	6.1 CA 模型方法介绍

089	6.2	CA 模型的主要应用
089	6.3	典型基于 CA 的城市模型之一 —— 未来土地利用变化情景模拟模型 (FLUS)
094	6.4	典型基于 CA 的城市模型之二 —— 北京城市空间发展分析模型 (BUDEM)
100	6.5	本章小结
101		参考文献
103		第 7 章 基于多智能体的城市模型
104	7.1	背景
105	7.2	多智能体模型介绍
108	7.3	典型多智能体城市模型之一 —— 地理模拟优化系统 (GeoSOS)
112	7.4	典型多智能体城市模型之二 —— 微观尺度北京城乡空间发展模型 (BUDEM2)
116	7.5	典型多智能体城市模型之三 —— 居住区位选择模型 (ABMRL)
119	7.6	本章小结
120		参考文献
123		第 8 章 基于规则的城市模型
124	8.1	背景
124	8.2	基于规则建模的方法介绍

125	8.3	基于规则的城市模型之一 —— 基于 Excel 表格的节水系统分析模型
133	8.4	基于规则的城市模型之二 —— 基于 PA 的用地规划方案制定
139	8.5	本章小结
139		参考文献
141		第 9 章 土地使用与交通整合模型
142	9.1	背景及概念介绍
143	9.2	TRANUS
145	9.3	UrbanSim
147	9.4	PECAS
149	9.5	ILUTE
150	9.6	本章小结
150		参考文献
153		第 10 章 大模型 —— 跨尺度的城市模型
154	10.1	大模型的提出
155	10.2	大模型的研究范式
156	10.3	典型的大模型研究介绍
161	10.4	本章小结
162		参考文献