

2019城市规划新技术专题研讨会（洛阳）

城市模型及其在 国土空间规划 中的应用展望

龙瀛

清华大学建筑学院

2019年5月6日



多源数据 传统/大/开放

量化方法 空间分析/计量/可视化

城市模型 自上而下/自下而上

先锋技术 物联网/穿戴式设备/人工智能等

理解城市系统

- 1 全球或整个国家 (**大模型**)
- 2 城市设计尺度 (**人本尺度城市形态**)

我们团队的研究，致力于在精细化尺度关注中国每一寸国土，关注它的物质空间和社会空间，关注现实世界也关注虚拟空间，关注客观认知也关注智能创造

空间干预/规划设计响应

(**数据增强设计**)

从研究到创造

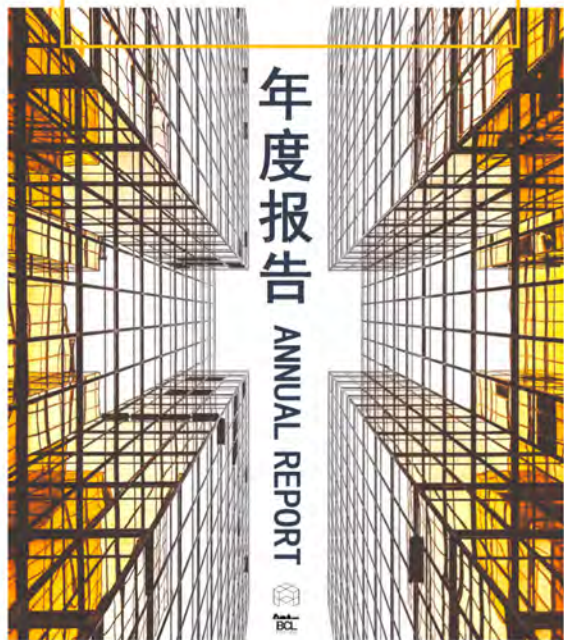
互联网公司 | 健康机构 | 国际组织 | 地方政府

个人主页：<http://www.beijingscitylab.com/longy>

@ 2018

龙瀛实验室

LONGING LAB



支持单位：北京城市实验室
SUPPORTED BY: BEIJING CITY LAB

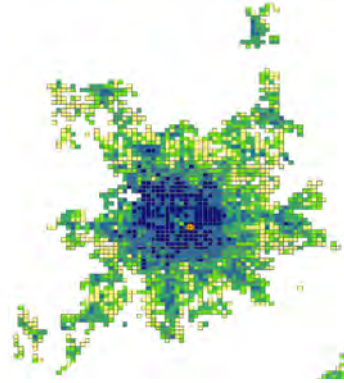
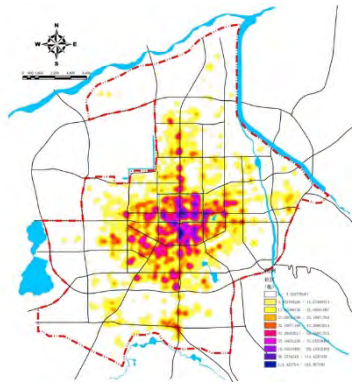
- | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|---------------|----------------------|
| | | | | |
| 龙瀛 | 马爽
博士后研究员 | 陈龙
博士后研究员 | 吕国玮
博士后研究员 | 张雨洋
博士后研究员 |
| | | | | |
| 何亚坤
企业博士后 | 张恩嘉
博士研究生 | 侯静轩
博士研究生 | 徐焮庭
硕士研究生 | 陈靖佳
硕士研究生 |
| | | | | |
| 陈议威
硕士研究生 | 张书杰
硕士研究生 | 李派
研究助理 | 赵健婷
研究助理 | 张昭希
研究助理 |
| | | | | |
| 李莉
研究助理 | 黄嘉莹
客座研究生 | 李双金
客座研究生 | 姜之点
客座研究生 | Vivek Kumar
客座研究生 |
| | | | | |
| 苏昱玮
客座研究生 | 陈纯
客座研究生 | 谢菌亭
客座研究生 | 常静之
客座研究生 | 雷钱
客座研究生 |

合作伙伴

互联网公司 | 国际组织 | 国家机关 | 地方政府



团队主页：
<http://www.beijingcitylab.com/longy>



一、城市模型及其研究进展

城市模型简介

此模型非彼模型

清华大学



城市模型



全部 图片 地图 视频 新闻 更多

设置 工具

查看已保存的图片 已启用安全搜索



The screenshot shows a Baidu search results page for "applied urban modeling". The search bar at the top contains the text "applied urban modeling". Below the search bar, there are navigation tabs for "全部" (All), "图片" (Images), "新闻" (News), "视频" (Videos), "购物" (Shopping), and "更多" (More). The search results are displayed in a grid format, featuring various academic papers, diagrams, and maps related to urban modeling. Key elements include:

- Applied Urban Modelling 2015 and 2014:** Two posters showing urban modeling results with colorful maps and data visualizations.
- The Landscape of Computational Urban Modeling Research:** A diagram illustrating the landscape of research in urban modeling, categorized into City Logistics, Urban Ecology, and Neighborhood Design.
- Ecological and Social (human) impact:** A table comparing Micro, Meso, and Macro scales for Ecological and Social (human) impact.
- URBAN LAND USE MODELS:** A diagram showing the relationship between Urban Land Use Models and various urban planning factors.
- Transactions in GIS:** A diagram illustrating the application of GIS in urban planning.
- URBAN LAND USE MODELS (BEST DESIGN MODEL):** A diagram showing the best design model for urban land use.
- Chicago 1970s Model:** A diagram showing the Chicago 1970s model of urban land use.
- Cyber Threat:** A diagram illustrating the concept of cyber threat in urban modeling.
- Final Model Presentation:** A diagram showing the final model presentation, including a model preview and predefined default grammar snippets and parameter values.
- Spaghetti Vector Data Model:** A diagram illustrating the Spaghetti Vector Data Model, where each point, line, or polygon is stored as a record in a file.
- UNIVERSITY OF CAMBRIDGE:** The logo of the University of Cambridge is visible in the bottom right corner.

学科 由定性向定量发展

纵观城市科学的发展历史，从对城市现象的记载、描述，到对其进行归纳、总结，再到对城市事物之间的关系描述，最后发展到用系统的观点看待城市，其发展历程经历了一个从定性到定量的过程。现阶段，定量化程度已经越来越成为衡量该学科发展程度的标志。

城市模型 是重要定量工具

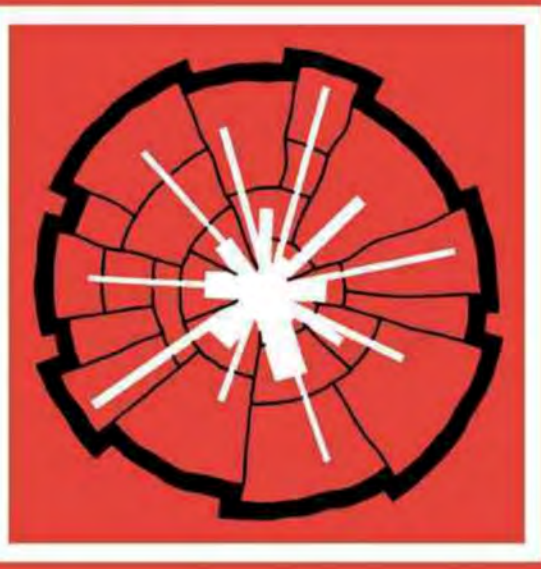
城市空间发展模型”（Urban Spatial Development Model）是在对城市系统进行抽象和概化的基础上，对城市空间现象与过程的抽象数学表达，是理解城市空间现象变化、对城市系统进行科学管理和规划的重要工具，可以为城市政策的执行及城市规划方案的制定和评估提供可行的技术支持。

Cambridge Urban & Architectural Studies

Urban Modelling

Algorithms, Calibrations, Predictions

Michael Batty



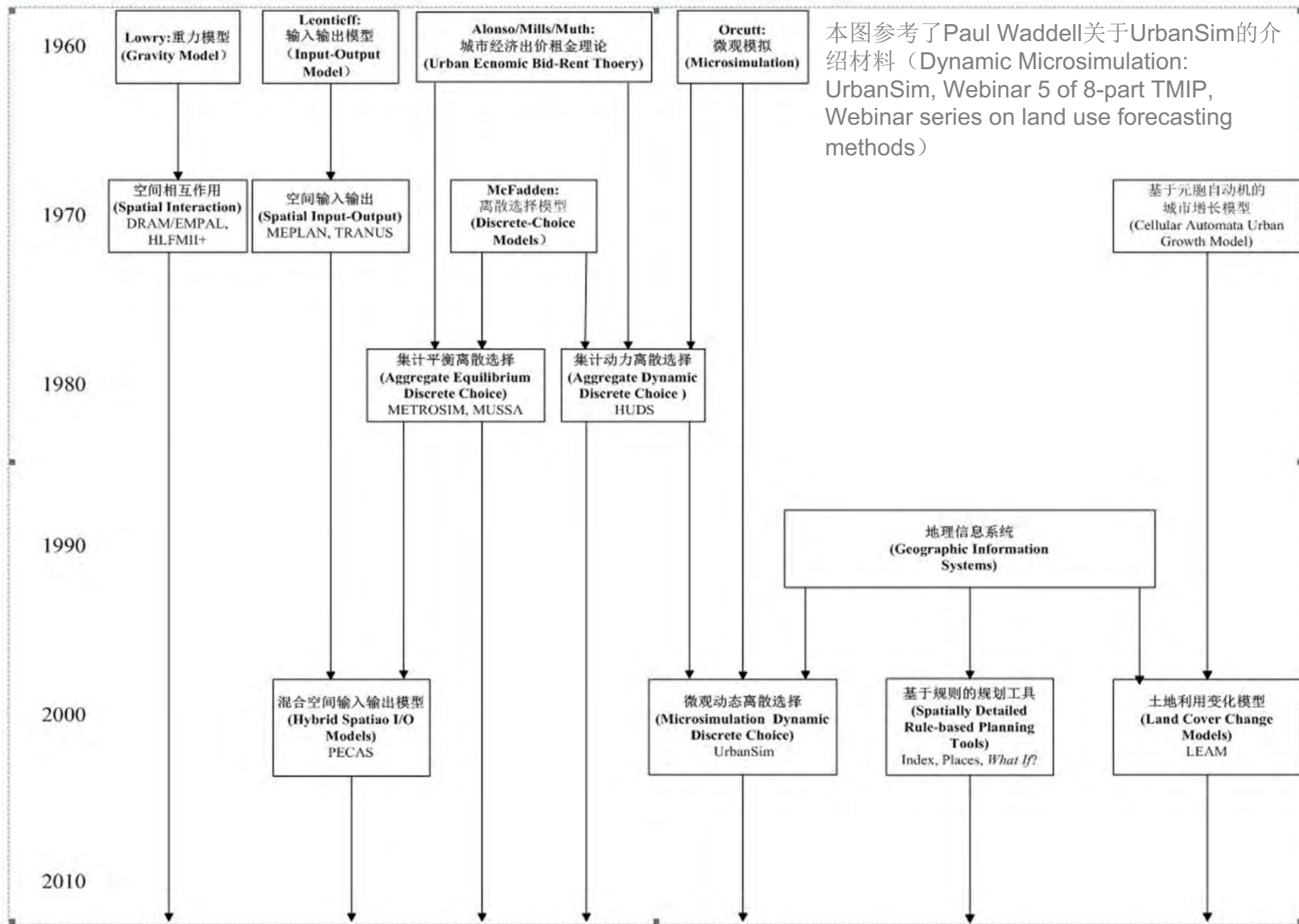
城市模型研究进展

城市模型发展历程一览

城市模型
研究黄金时期

城市模型
研究低潮时期

计算机推动
城市模型
向动态维度发展



1. 建模方法分类

基于空间相互作用理论的重力模型、最大熵理论模型，来自经济学的Alonso/Mills/Muth地租理论、离散选择模型、空间投入产出模型、回归分析，来自复杂科学的元胞自动机、基于个体建模，以及微观模拟和地理信息系统（GIS）等技术（Pagliara 和 Wilson, 2010）

2. 空间尺度分类

从模型的空间尺度上看，又可分为宏观模型（地理网格或小区）和微观模型（住户、家庭、个体），或集计模型（Aggregated Models）和非集计模型（Disaggregated Models）

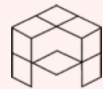
3. 应用领域分类

区域模型、城市土地模型、土地使用与交通模型、土地使用—交通—环境模型等

城市模型研究进展

城市模拟基本过程

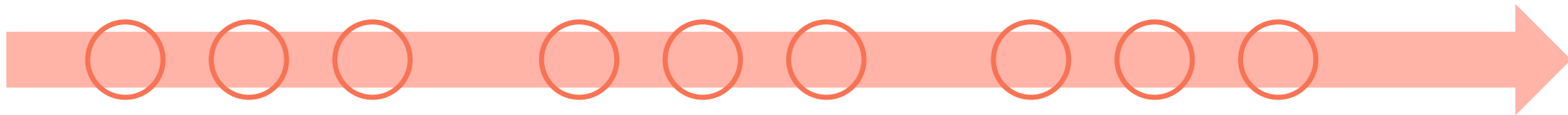
清华大学



1. 模拟对象选择
2. 时空范围与分辨率
3. 建模方法选择

4. 数据搜集
5. 模型构建
6. 参数识别

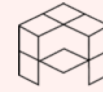
7. 模型验证
8. 模型应用
9. 反馈与修正



城市模型研究进展

典型城市模型

清华大学



序号	名称	所在国家	研究尺度	开发年份	代表性开发人员/机构	主要方法	时间基础	代表性文献
1	POLIS	美国	小区	1960年代	旧金山湾区政府协会	空间相互作用、离散选择	静态	
2	DRAM/EMPAL	美国	小区	1970年代	Stephen H.Putman	空间相互作用、离散选择	静态平衡	(Putman, 1995)
3	TRANUS	委内瑞拉	小区	1982年	Modelistica	空间投入产出	动态平衡	(Modelistica, 2005)
4	MEPLAN	英国	小区	1984年	Marcial Echenique	空间投入产出	动态平衡	(Echenique, et al., 1990)
5	TLUMIP	美国	小区	1990年代	Tara Weidner	空间投入产出	动态平衡	(Weidner, et al., 2007)
6	IRPUD	德国	小区	1994年	Michael Wegener	离散选择	动态	(Wegener, 1996)
7	CUF	美国	DLU	1994年	John Landis	基于规则建模	动态	(Landis, 1994)
8	DELTA	英国	小区	1995年	David Simmonds Consultancy	离散选择	动态	(Simmonds, 1996)
9	Metrosim	美国	小区	1995年	Alex Anas	离散选择	动态平衡	Anas (1994)
10	UrbanSim	美国	多尺度	1996年	Paul Waddell	离散选择、微观模拟、基于个体建模	动态	(Waddell, 2002)
11	SLEUTH	美国	网格	1997年	Keith C. Clarke	元胞自动机	动态	(Clarke, et al., 1997)
12	CUF-2	美国	网格	1998年	John Landis和Ming Zhang	基于规则建模	动态	(Landis and Zhang, 1998), Landis and Zhang, 1998)
13	ILUTE	加拿大	地块、居民、家庭	2004年	Eric J. Miller	微观模拟、基于个体建模	动态	Miller, et al. (2004)
14	Relu-Tran	美国	小区	2007年	Alex Anas	离散选择	动态平衡	Anas and Liu (2007)
15	PECAS	加拿大	小区	2005年	John Douglas Hunt和John E. Abraham	空间相互作用、空间投入产出	动态	(Hunt and Abraham, 2005)
16	BUDEM	中国	500m网格	2009年	龙瀛	元胞自动机	动态	(Long, et al., 2009)
17	MUSSA II	智利	小区	1996年	Francisco Martinez	离散选择	动态平衡	(Martinez, 1996)
18	GeoSOS	中国	多尺度	2011年	黎夏	元胞自动机、基于个体建模	动态	(Li, et al., 2011)
19	Agent iCity	加拿大	地块、居民、家庭	2012年	Suzana Dragicevic	基于个体建模	动态	Jjumba and Dragičević (2012)
20	BLUTI	中国	小区	2012	张宇	离散选择	静态平衡	(张宇等, 2012)
21	MATSim	新加坡	大尺度	2013	未来城市实验室	基于个体建模	动态	(Armas, et al., 2017)
22	QUANT	英国	大尺度	2015	Centre for Advanced Spatial Analysis, CASA, UCL	微观模拟、基于个体建模	动态	(Smith, 2018)
23	FLUS	中国	多尺度	2017	中山大学GeoSOS团队	元胞自动机	动态	(Liu, et al., 2017)

1. 个体层面数据

大数据一般反映了人或物的空间位置和联系（主动贡献 volunteer 或非主动贡献 volunteered）。例如公交卡数据对应每个持卡人的不同时刻的空间位置；Goodchild 突破了传统的光学传感器思想，较早地提出将人作为传感器（Human as Sensors）以获取空间和社会信息的设想；

2. 覆盖面积广

一般能够覆盖区域或城市内的较大比例的个体，例如手机数据一般能够对应一个城市内全部的手机用户；

3. 数据质量高

具有较细的空间分辨率和时间分辨率，以及客观的个体反馈（如微博的内容、签到地点等）；

4. 获取成本低

如果手机运营商许可研究人员的数据申请，则可以在短时间内获得大规模精细数据，这是传统的调查方式难以实现的。另外，一种新的记录数据的方式 ICT (Information and Communication Technology) 技术正在兴起，布置 ICT 基础设施采集数据，加强网络空间与物理空间的融合，可以获取与日常生活相关的更加多样的数据。

1. 精细化为首要原则

小数据+大模型→大数据+大模型

我国目前城市空间发展模型的研究，由于数据的限制，多数模型是大尺度的（如乡镇或交通分析小区等）。而当前，我国的大城市正逐渐由增量扩张向存量更新转变，势必需要精细化模型的支持，大规模、高质量的个体时空数据对描述和理解城市空间结构提供了新的渠道。

2. 研究日趋破碎化

现有及未来研究综合分析减少，重点关注城市的一个局部方面，这可能是由于大数据自身广、精、深，适合专业分析的特点导致的。

3. 算法趋于简单化

大数据分析算法的趋于简单化，甚至有观点声称“大数据本身就是模型”，即通过对大数据的简单的时间、空间和属性层面的统计分析，就可以得到有趣（surprising）的分析结果。

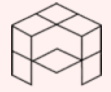


- <https://ced.berkeley.edu/ced/faculty-staff/paul-waddell>
- <http://www.urbansim.org>

城市模型研究进展

近年来的城市模型研究动态概览

清华大学



UNIVERSITY OF CAMBRIDGE

Study at Cambridge About the University Research at Cambridge

Quick links Search

The Martin Centre for Architectural and Urban Studies / Research / Cities and Transport

Log in

The Martin Centre for Architectural and Urban Studies

- the research arm of the Department of Architecture

Home About Us Research Seminars Conferences News Department of Architecture

Cities and Transport

The Martin Centre for Architectural and Urban Studies

Research

Cities and Transport

- > [Aviation Integrated Modeling \(AIM\)](#)
- > [Cambridge Futures](#)
- > [Energy Efficient Cities initiative](#)
- > [SOLUTIONS - Sustainable Land Use and Transport](#)
- > [ReVISIONS - Regional Visions of Integrated Sustainable Infrastructure Optimised for Neighbourhoods](#)
- > [Multimodal Efficient Transportation at Airports: Collaborative Decision Making \(MetaCDM\)](#)

- <https://www.martincentre.arct.cam.ac.uk>

城市模型研究进展

近年来的城市模型研究动态概览

清华大学



UNIVERSITY OF CAMBRIDGE

Study at Cambridge About the University Research at Cambridge Quick links Search

The Martin Centre for Architectural and Urban Studies / Conferences / Applied Urban Modelling (AUM) Log in

The Martin Centre for Architectural and Urban Studies

- the research arm of the Department of Architecture

Home About Us Research Seminars Conferences News Department of Architecture

Applied Urban Modelling (AUM)

The Martin Centre for Architectural and Urban Studies

Conferences

The Martin Centre 50th Anniversary Conference

Applied Urban Modelling (AUM)

- > [AUM2018](#)
- > [AUM2017 poster \(print\)](#)
- > [AUM2017 poster \(small\)](#)
- > [AUM 2015](#)
- > [AUM 2015 Programme](#)
- > [AUM 2015 Photographs](#)
- > [AUM 2015 Template](#)
- > [AUM 2015 Poster](#)

AUM is a series of annual symposia for discussing applied urban simulation models that offers insights into urban change and informs practical policy initiatives. It welcomes scholars and practitioners who are developing or using such models. Since its launch in 2011, the symposia have attracted delegates from diverse disciplines, universities, professional institutions and government agencies in many countries.

The symposia have a simple format that allocates ample time for presentation and discussions, and provides opportunities to build up an in-depth understanding of the state of the art across different model types and styles. High quality papers from final year PhD candidates and young postdocs account for around one third of the presentations and they are scheduled in themed sessions along with papers from leading model developers, users and reviewers.

The Martin Centre hosts the symposia. We acknowledge additional funding from the [British Academy](#), University of Cambridge Centre for Research in Social Sciences and Humanities (CRASSH), the [EPSRC Regional Visions Project](#), the [EPSRC Energy Efficient Cities Project](#), and the [EPSRC Centre for Smart Infrastructure and Construction](#).

• <https://www.martincentre.arct.cam.ac.uk/conferences/AUM>



ILUTM³

The 3rd International Workshop on Integrated Land Use Transport Modeling

Urbanization Process, Dynamics and Mega-cities

3rd floor, Wenyuan Building, CAUP, Tongji University, Siping Road, Shanghai, China, June 3rd-4th, 2017

Please join us to share/discuss your thoughts with the following world leading modelers:

- | | |
|------------------------------|---|
| Founder of TRANUS | Tomas de la Barra , Professor of Universidad Central de Venezuela, Venezuela |
| Founder of PECAS | John Dougl's Hunt , Professor of the University of Calgary, Canada |
| Founder of MUSSA/CUBE | Francisco Martinez , Professor of the University of Chile, Chile |
| Founder of RUBBAN | Kazuaki Miyamoto , Professor of Tokyo City University, Japan |

Organized by

Tongji University(同济大学)
Wuhan University of Technology(武汉理工大学)
Shanghai Urban and Rural Construction and Transportation Development Research Institute (上海市城乡建设和交通发展研究院)

Sponsored by

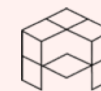
HBA Specto, Ltd.(HBA Specto公司)
University of Calgary(卡尔加里大学)
Kagawa University(香川大学)
Tokyo City University(东京都市大学)
Southern Texas University(德克萨斯南方大学)

- International workshop Integrated land use transport modeling

城市模型研究进展

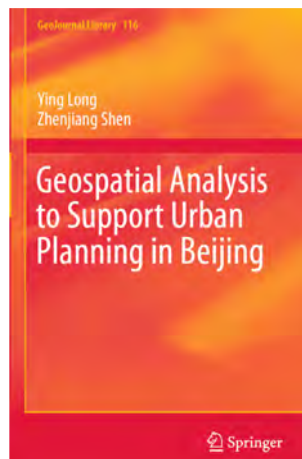
近年来的城市模型研究动态概览

清华大学



研究机构		
机构名称	依托单位	研究方向
北京城市实验室 (Beijing City Lab, BCL)		专注于运用跨学科方法量化城市发展动态, 开展城市科学研究。BCL是中国第一个开放的定量城市研究网络, 通过邀请学者发布其工作论文等形式阐释其对城市研究的最新见解, 通过数据分享行为为科研群体提供开放的城市定量研究数据
QUANT	Centre for Advanced Spatial Analysis, CASA, UCL	QUANT主要模拟英国城市内人口、劳动力、出行成本的变化对于居民交通出行的影响。其模型主要关注的是劳动者如何选择其住所, 以及他们在职住地点之间的交通成本
未来城市实验室(Future Cities Laboratory, FCL)	Singapore-eth centre 新加坡-ETH 研究中心	MATSim (Multi-Agent Transport Simulation) Singapore 是一个大尺度Agent-based交通模拟的开源框架, 项目的主要负责人是Pieter Fourie
UrbanSim	University of California, Berkeley	创始人Paul Waddell, 最初为开源软件, 后经过多年的发展, 在2017年发布了世界上第一个云端城市模拟平台UrbanCanvas Modeler
Lab of Interdisciplinary Spatial Analysis (LISA Lab)	Department of Land Economy, University of Cambridge	关注土地经济(Land Economy)等相关学科、集数据整合、软件、空间分析等专业技能的地理信息实验室, 重点关注空间分析方法和动态模拟。
Urban Land Use and Transportation Center (ULTRANS)	Institute for Transportation Studies (ITS) at UC Davis	致力于研究土地利用、交通与环境的关系。研究活动主要分为四个领域: 实证依据、模型与工具、机构分析以及政策设计
Center for Environmental Sensing and Modeling (CENSAM) IRG	Singapore-MIT Alliance for Research and Technology (SMART)	在普适性监测、建模和控制的新范式下, 采用多分辨率的环境模型在复合尺度(微观、中观、宏观)上体现自然与建成环境的无缝转换
PECAS(Production, Exchange and Consumption Allocation System)	HBA Specto Incorporated	通过经济空间系统的一般性模拟方法, 模拟土地利用/交通交互作用模型系统中的土地利用要素
Spatial Analysis and Modeling (SAM) Laboratory	Simon Fraser University	Suzana Dragicevic创建。通过对土地利用变化、城市增长、疾病传播、资源管理和人类健康的动态建模, 描述、理解、模拟和预测环境与人类变化的过程及其相互关系。主要方法有元胞自动机 (cellular automata), 模糊逻辑与集合 (fuzzy logic and sets), 空间数据的探索分析 (exploratory spatial data analysis), 数据挖掘 (data mining), 基于网络的GIS系统(web-based GIS), 多准则分析和可视化(multi-criteria analysis and visualizations)
RELU-TRAN Model (Regional Economy, Land Use and Transportation Model)	State University of New York at Buffalo	Alex Anas从2004年创建开发至今。RELU-TRAN是一个能细化到空间、可计算的都市区经济均衡模型, 基于微观经济理论, 此模型能够处理消费者、公司、房地产开发者以及政府的决策和政策。

学术会议		
会议名称	主办单位	会议主题
Applied Urban Modelling (AUM)	The Martin Centre for Architectural and Urban Studies, University of Cambridge	始于2011年的年会，主题为探讨应用城市模拟模型以揭示城市变化，从而为实际政策导向提供依据。
Computers in Urban Planning and Urban Management (CUPUM)	School of Art, Architecture and Design, University of South Australia	始于1989年的双年会，已经召开过15次，有近30年的历史。致力于利用计算机科技来解决在城市规划和发展中广泛存在的社会、管理和环境问题。
Integrated Land-use Transport Modeling (ILUTM)	Wuhan University of Technology	关注城市区域经济，用地，交通，环境规划等主题。
相关课程		
课程名称	授课单位	课程内容
城市模拟与规划	同济大学	课程介绍城市模拟的发展历程，重点讲授多代理人模拟软件NetLogo的技术原理和操作方法，提供学生理性地分析城市现象和规划的工具
城市模型及其规划设计响应	北京城市实验室 (Beijing City Lab, BCL)	线上课件，为龙瀛及其合作者近年来在城市模型领域研究的部分合集，包括传统的城市模型、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，以及最近的面向规划设计应用的初步探索。
城市模型概论	清华大学	本科生课程：结合国际学界和业界在城市模型领域的最新研究进展，并充分考虑中国城市化的自身特征和所处阶段，对城市模型这一领域进行讲授。内容涵盖城市系统概述、城市模型概述、城市模型涉及的数据/方法/软件/可视化技术、主流城市模拟方法、最新前沿等。



面向空间规划的微观模拟： 数据、模拟与评价

(申请清华大学工学博士学位论文)

培养单位：建筑学院
学 科：建筑学
研 究 生：龙 焜
指导教师：毛其智 教授
副指导教师：沈振江 副教授

二〇一一年四月

- 2月28日W1：概论
课后：“概论（续）”及阅读材料
 - 3月07日W2：城市空间分析方法
课上45分钟：理论与方法
课后45分钟：操作演示与练习
课后：“模型开发语言”课件
课后：ArcGIS操作在线视频
 - 3月14日W3：基于规则建模
理论与方法：45分钟
用于模型开发的数据展示与介绍：45分钟
课后：“城市模拟数据”课件
 - 3月21日W4：元胞自动机模型（细胞）
理论与方法：45分钟
城市形态识别与开发计划：每位同学5-8分钟介绍
课后：“元胞自动机模型（流量）”课件
 - 3月28日W5：模型开发操作
总体建模流程、数据读取、属性计算等
 - 4月04日W6：模型开发操作
参数识别、网络计算等
 - 4月11日W7：模型开发操作
循环模拟、多情景分析、结果可视化等
 - 4月18日W8：模型展示
每位10分钟展示
- 成绩构成：
城市模型与开发计划（30分）+ 大作业（70分）
提交要求及截止时间详见课件。

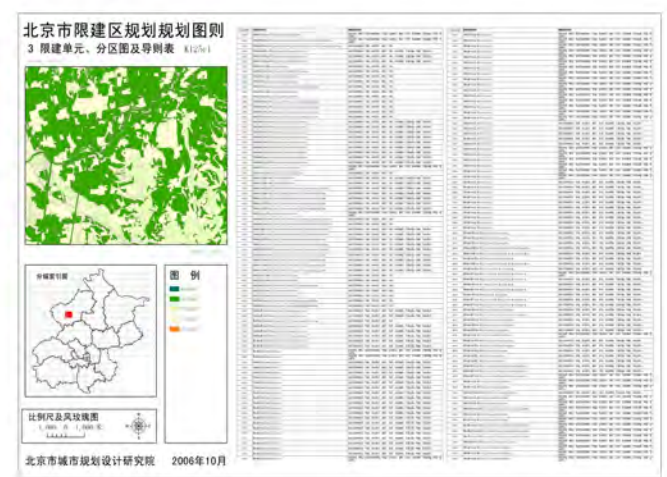
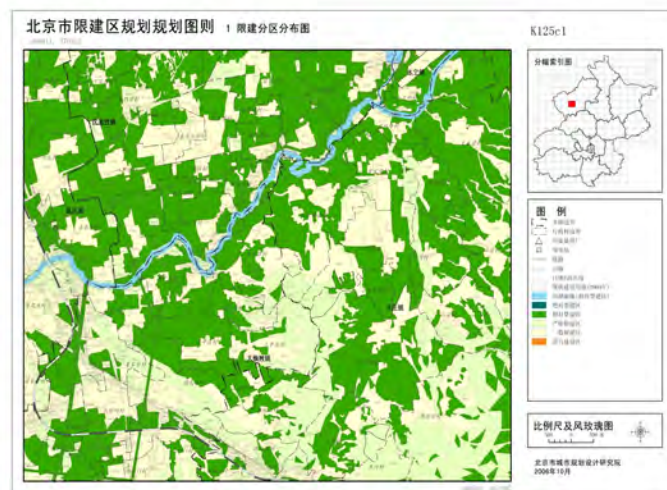
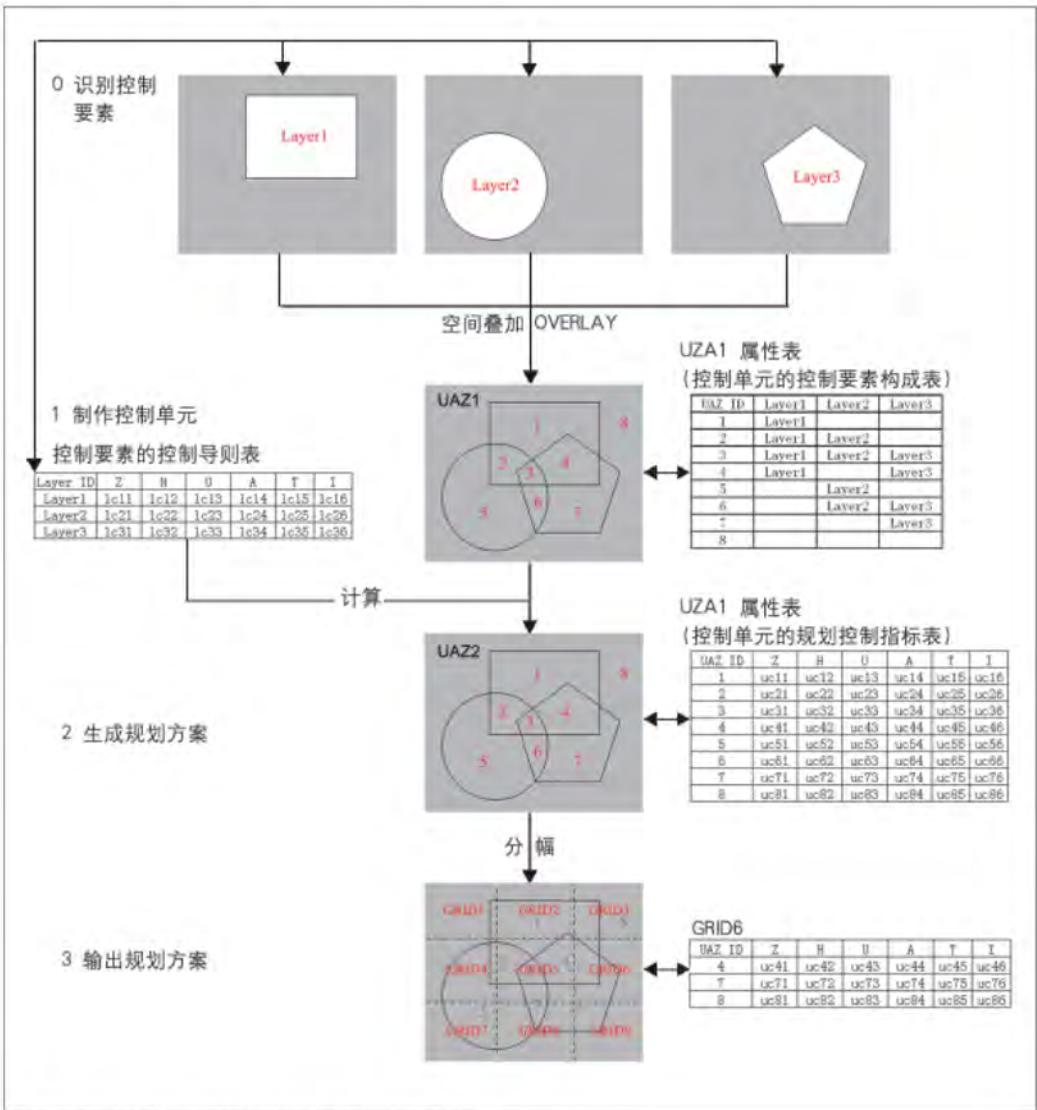


二、在城市模型方面的多年努力

研究与应用、教学与出版

城市增长控制支持模型

支持北京市限建区规划，支持城市增长边界划定（2005年）



北京市限建区规划: 制订城市扩展的边界

龙瀛 何永 刘欣 杜立群

【摘要】 综合分析了国内外有关限建区的研究进展,介绍了北京市限建区规划的技术路线,并对主要研究内容——规划支持系统、限建要素分析、限建单元分析、限制分区、规划图则和建设条件分析等进行了详细的介绍。最后给出本规划的基本结果和相应的深入分析与探讨。本研究将在城市规划层面上控制城市建设用地的无序蔓延,对北京市的科学化空间布局具有较为深入的指导意义。

【关键词】 限建要素; 限建区; 规划; 非建设用地; 城市增长边界; 北京市

KEYWORDS: controlled-construction element; zoning of controlled-construction areas; planning; urban growth boundary; Beijing

1 前言

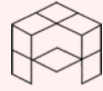
在北京城市快速发展的进程中,建设项目开发遍地开花,城市无序蔓延的趋势没有得到有效遏制,非建设用地向建设用地的非科学变量上升之势。同时,北京城市的发展布局受到诸多建设限制性要素的制约,如果在城市规划层次不对这些建设限制性要素进行综合考虑,不仅会带来

图4 基于UAZ的方案自动计算和输出流程示意
Fig.4 Flow diagram of automatic scheme calibration and output

北京城市空间发展分析模型 BUDEM (2007-2011年持续研发)



清华大学



BCL

Beijing Urban Spatial Development Model

- Applied urban modelling
- Launched in 2007 and in development
- Supported by Beijing Institute of City Planning and Beijing Planning Commission

Macro-level (city-scale)

- Urban expansion analysis and simulation
- Cellular automata, 500*500 m

Meso-level (city-scale)

- Land use and transportation integrated simulation
- residential / firm location choice
- Traffic Analysis Zones (TAZ)

Micro-level (parcel-scale)

- Spatial policy / energy / environment evaluation
- Microsimulation, parcels / households / firms

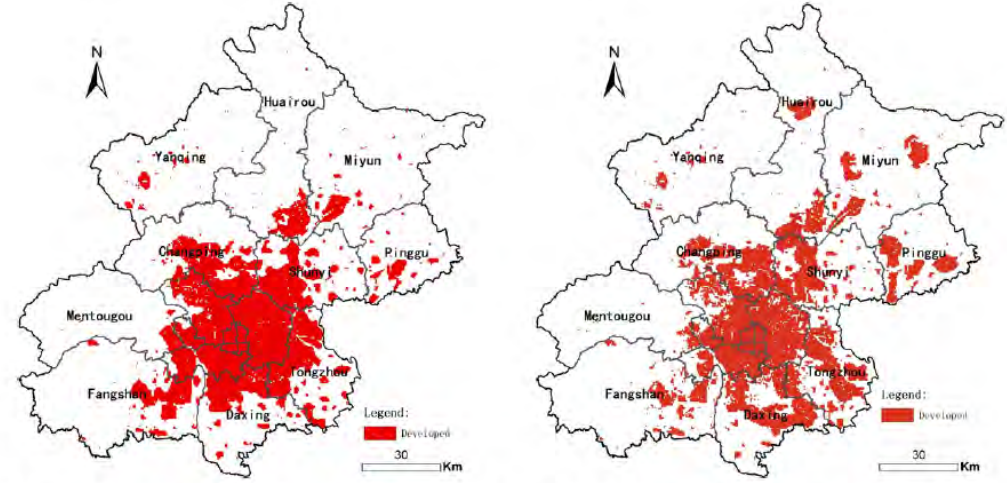
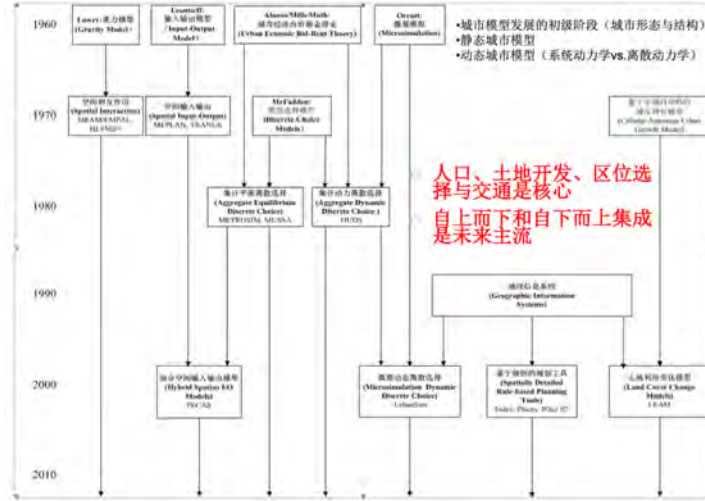
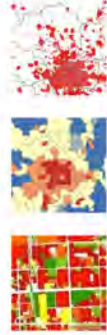
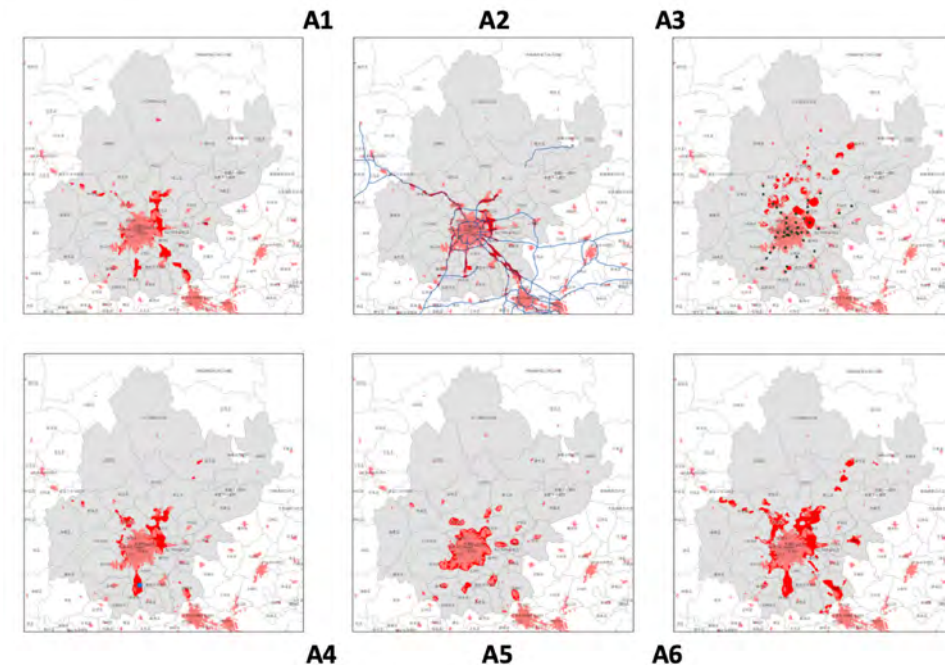
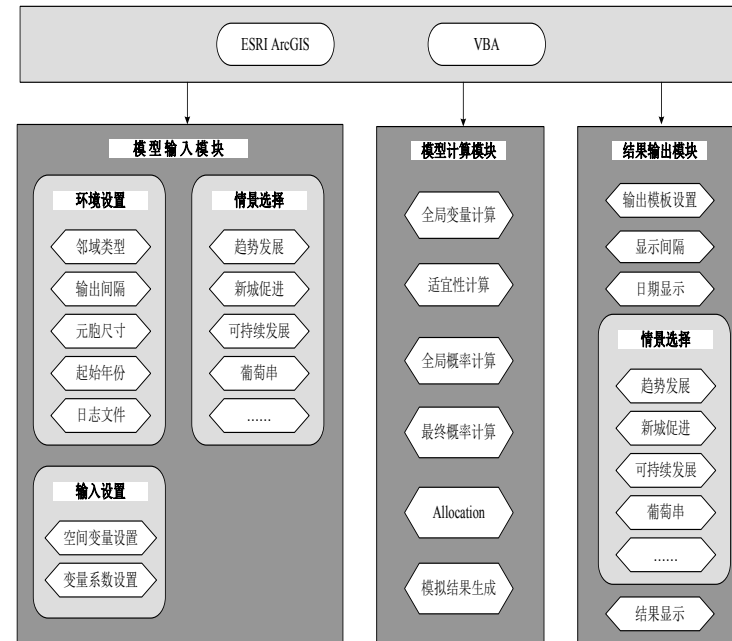
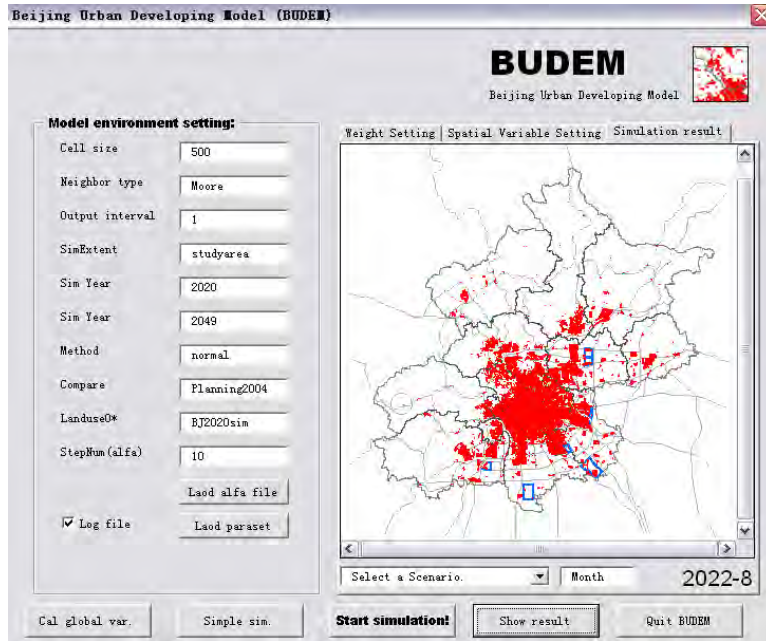


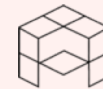
Fig. 5. Simulated urban forms by adjusting urban planning coefficient in BUDEM: the baseline scenario (left) and planning-strengthened scenario (right).



北京城市空间发展分析模型

BUDEM2 (2012年至今持续研发)

清华大学

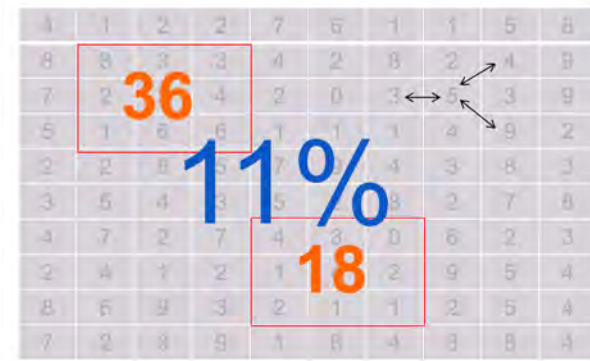
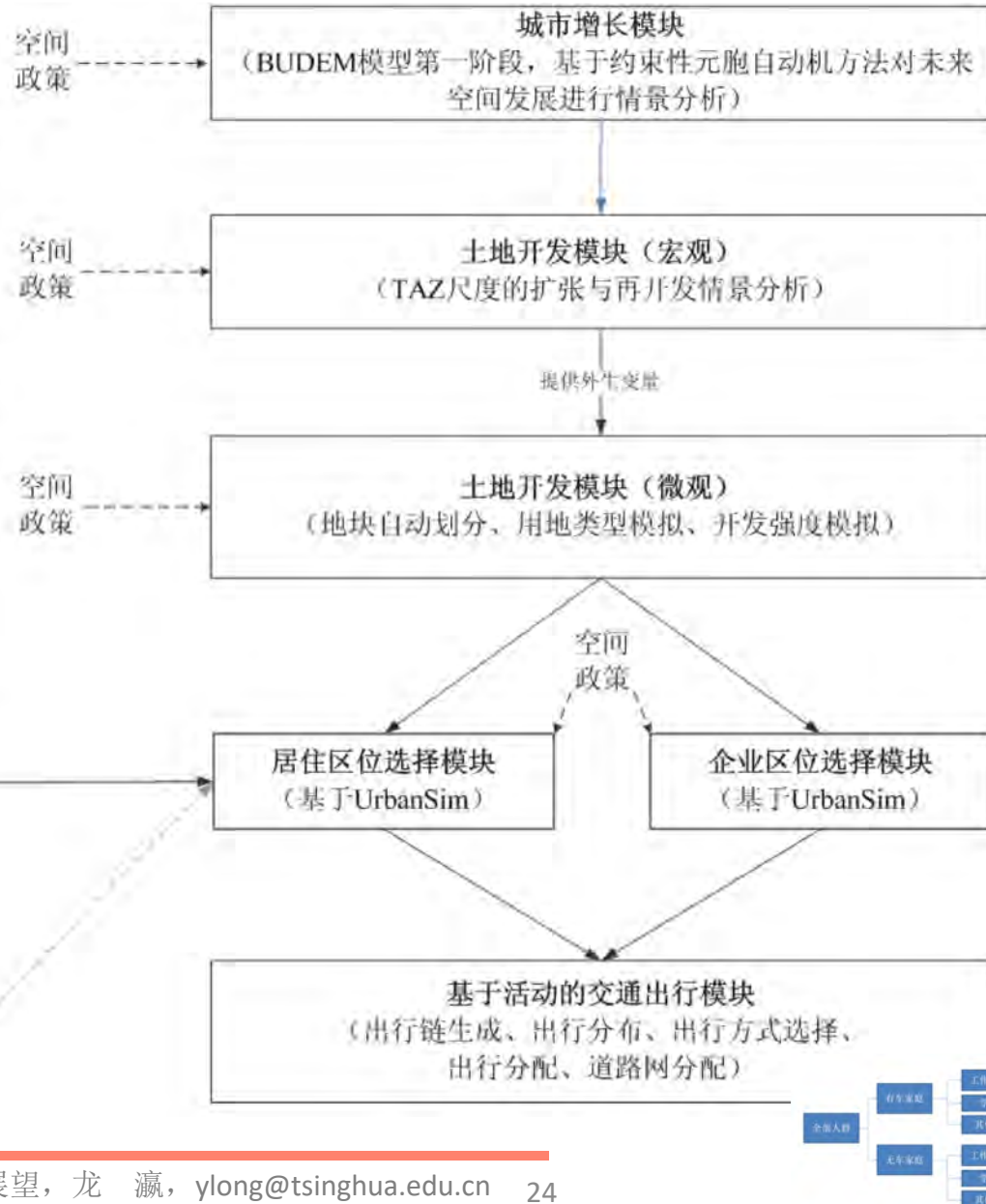


框架特点:

1. 宏观微观相结合
2. 土地与交通互动
3. 微观模拟到宏观政策
4. 面向规划应用

主要模块构成:

1. 城市增长模块
2. 土地开发模块 (宏观、微观)
3. 人口空间化与属性合成模块
4. 居住和企业区位选择模块
5. 基于活动的交通出行模块



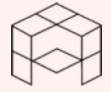
从宏观政策到微观模拟的逻辑:
 政策
 →
 (居民或企业) 个体反馈、做出决定
 →
 宏观表现、空间差异



北京土地使用与交通整合模型

BLUTI (2017年)

清华大学



International review for spatial planning and sustainable development, Vol.5 No.1 (2017), 71-85
 ISSN: 2187-3666 (online)
 DOI: http://dx.doi.org/10.14246/irpspd.5.1_71

Copyright@SPSD Press from 2010, SPSD Press, Kanazawa

An Integrated Model of Transportation and Land Use for Development and Application in Beijing

Yu Zhang^{1*}, Xiaodong Zhang¹, Meng Zheng¹, Ying Long²

¹ Beijing Institute of City Planning and Design

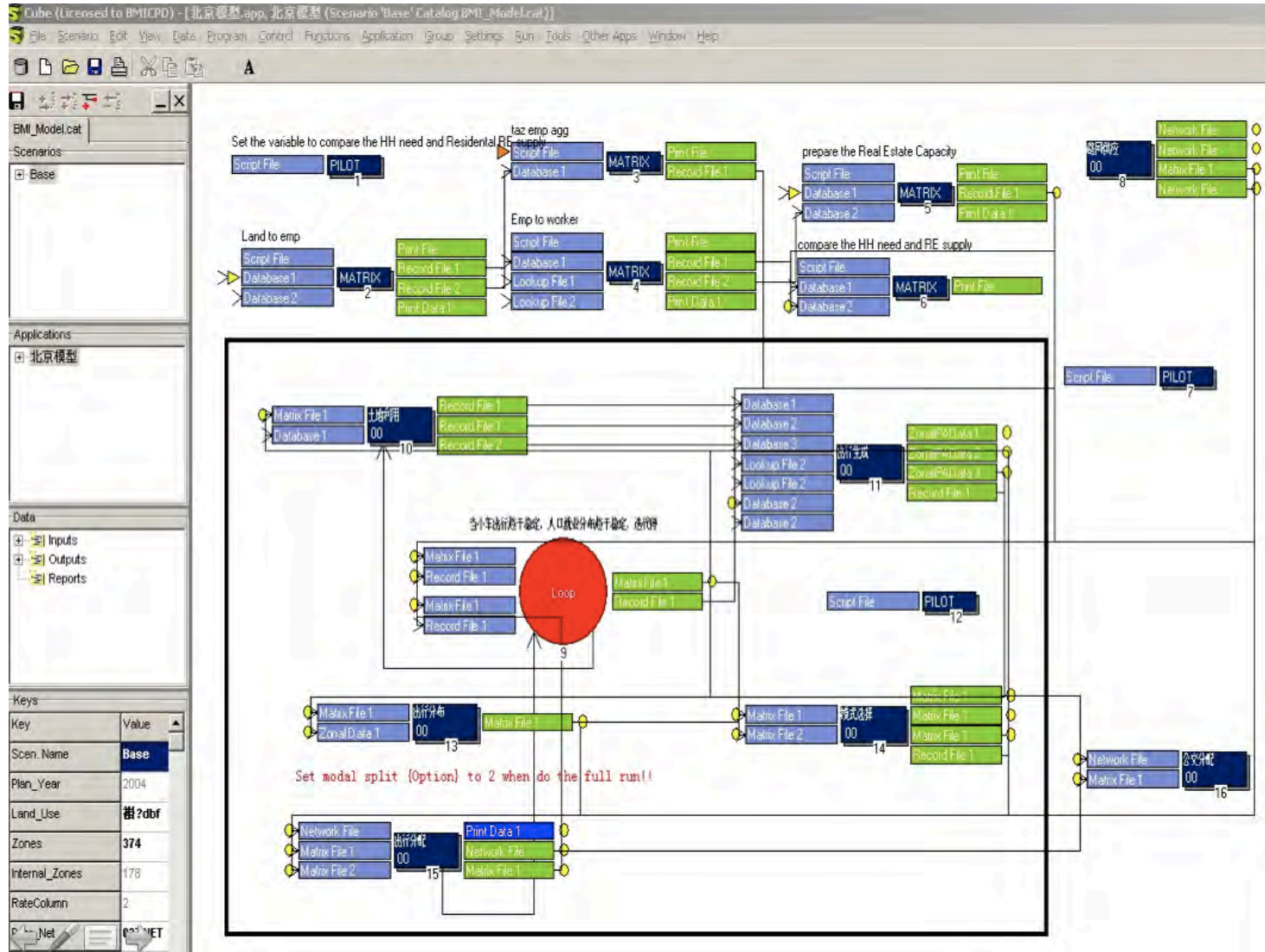
² School of Architecture, Tsinghua University

* Corresponding Author, Email: zy_jts@alivum.com

Received: March 02, 2016; Accepted: June 15, 2016

Key words: Beijing, Land-use and Transportation Integrated Model, Development, Application

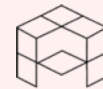
Abstract: Supporting the evaluation of Beijing Urban Master Planning (2004-2020), a Beijing land-use and transportation integrated model is established on the basis of the transportation model of Beijing. The core improvement is the addition of a land use model and the interaction between the land use model and a transport model. Four sub models (location choice, rent, development and land price models) are contained in the land use model. The most important sub model is the location choice model. Commute accessibility, education, culture, environment and health care factors are selected to calibrate this model. The population distribution is sourced from the location choice model and the commute accessibility has been computed based on the transport model and input into the land use model.



规划支持系统框架体系

系统梳理支持不同类型城市规划的模型、方法和工具（2012年）

清华大学



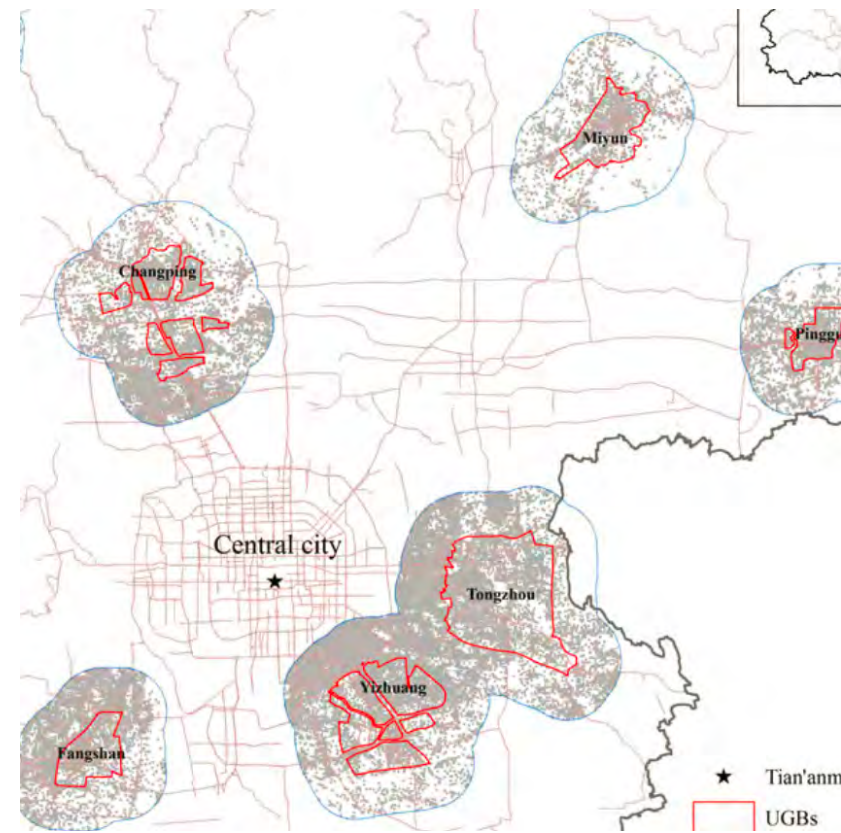
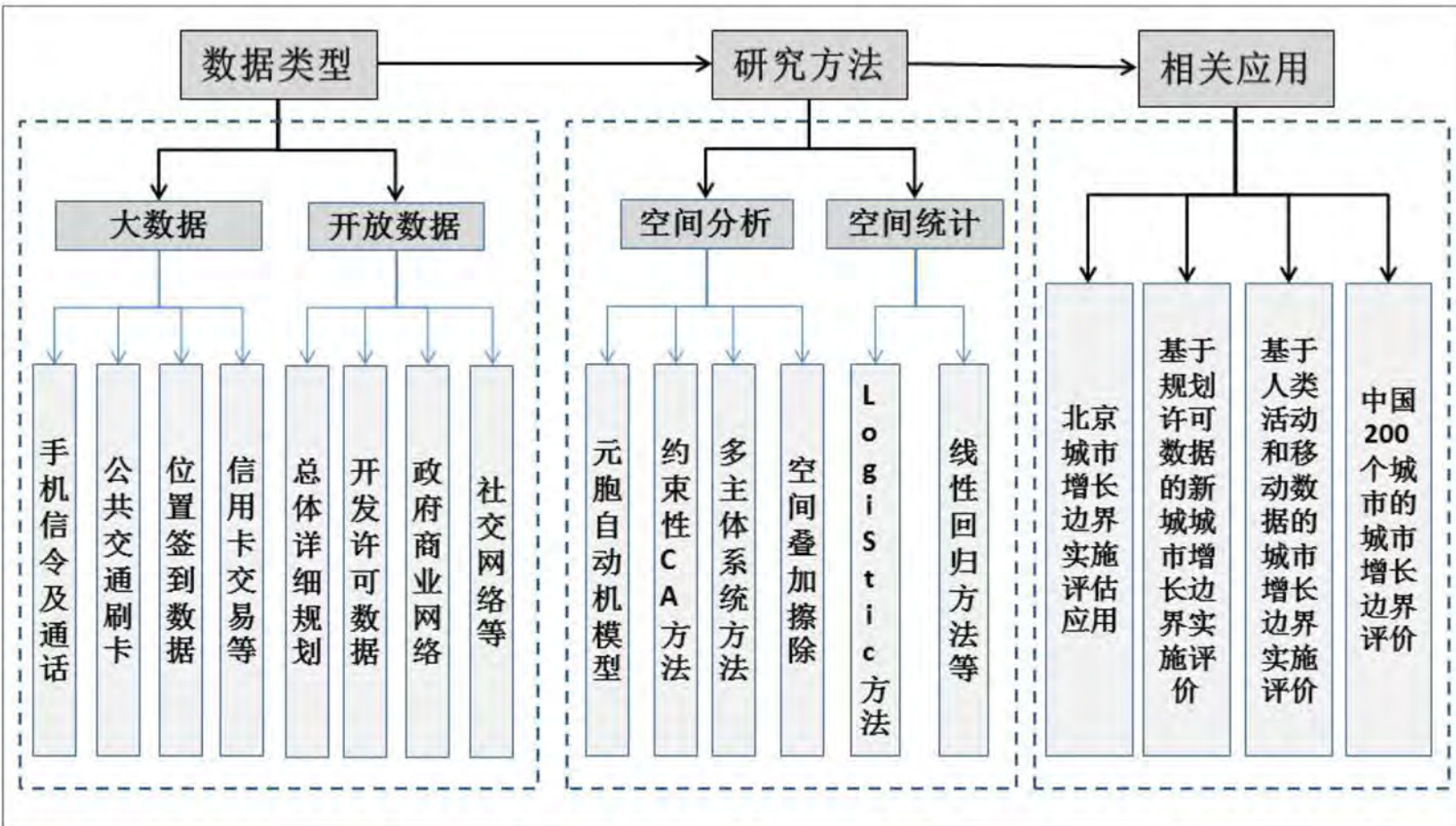
二级	三级	四级	五级	六级	规划内容具体解释	涉及的基础数据	涉及的方法	软件
一、编制编制	1 编制规划	1.1 空间发展研究	1.1.1 城市总规	用地与建设	用地与建设规模控制	等级、公共服务设施、规模、交通基础设施、容量等	叠加分析、邻近分析、情景分析	ArcGIS 100 ArcMap
				人口与就业	人口与建设	等级、公共服务设施、规模、交通基础设施、容量等	叠加分析、邻近分析、情景分析	AutoCAD 2011
				规划方案	规划内容的具体解释	从综合经济实力和职能定位、交通承载力、公共服务设施承载力、市政设施承载力和环境容量承载力五个方面进行分析,综合确定街区的建设强度,提出开发用地规模、住宅建筑总量	叠加分析、邻近分析、情景分析	AutoCAD 2011
				现状分析	涉及的基础数据	等级、公共服务设施、规模、交通基础设施、容量等	叠加分析、邻近分析、情景分析	AutoCAD 2011
				3.3 城市设计	涉及的方法	叠加分析、邻近分析、情景分析	叠加分析、邻近分析、情景分析	AutoCAD 2011
				4 市政规划	涉及的软件	ArcGIS, What If?	叠加分析、邻近分析、情景分析	AutoCAD 2011
				5 交通规划	支持模型	规划指标计算模型、建筑-用地关联模型、人口承载力分析模型	叠加分析、邻近分析、情景分析	AutoCAD 2011
				6 专项规划	涉及的软件	ArcGIS, What If?	叠加分析、邻近分析、情景分析	AutoCAD 2011
				1 总规实施评估	涉及的基础数据	等级、公共服务设施、规模、交通基础设施、容量等	叠加分析、邻近分析、情景分析	AutoCAD 2011
				1.1 城市总规评估	涉及的方法	叠加分析、邻近分析、情景分析	叠加分析、邻近分析、情景分析	AutoCAD 2011
				产业发展	涉及的软件	ArcGIS, What If?	叠加分析、邻近分析、情景分析	AutoCAD 2011
				城市空间布局	支持模型	规划指标计算模型、建筑-用地关联模型、人口承载力分析模型	叠加分析、邻近分析、情景分析	AutoCAD 2011
				城市综合减灾防灾	涉及的基础数据	等级、公共服务设施、规模、交通基础设施、容量等	叠加分析、邻近分析、情景分析	AutoCAD 2011
				城镇化与城乡	涉及的方法	叠加分析、邻近分析、情景分析	叠加分析、邻近分析、情景分析	AutoCAD 2011

工具	新技术工具								
	方法A	方法B	方法C	软件A	软件B	软件C	模型A	模型B	模型C
战略规划	内容1	内容2	内容3	内容4					
总体规划	内容1	内容2	内容3	内容4					
详细规划	内容1	内容2	内容3	内容4					
专项规划	内容1	内容2	内容3	内容4					

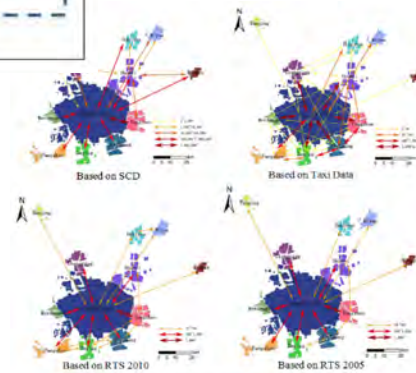
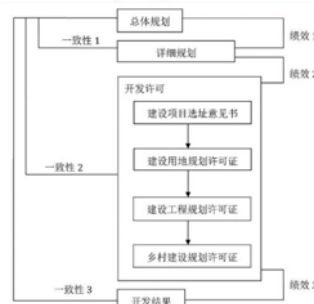
128个方法
59个软件
58个模型

城市增长边界实施评价模型

从多个维度对传统城市规划实施评价进行突破 (2014年至今)



北京 → 全国 | 模拟 → 预测 → 评价
 遥感扩张 → 规划许可
 物质开发 → 社会活动



全国176个城市的城市增长边界UGBs评价



规划师行为模拟模型

通过调查问卷、规划成果挖掘等识别用地规划规则以仿真规划师（2015年）

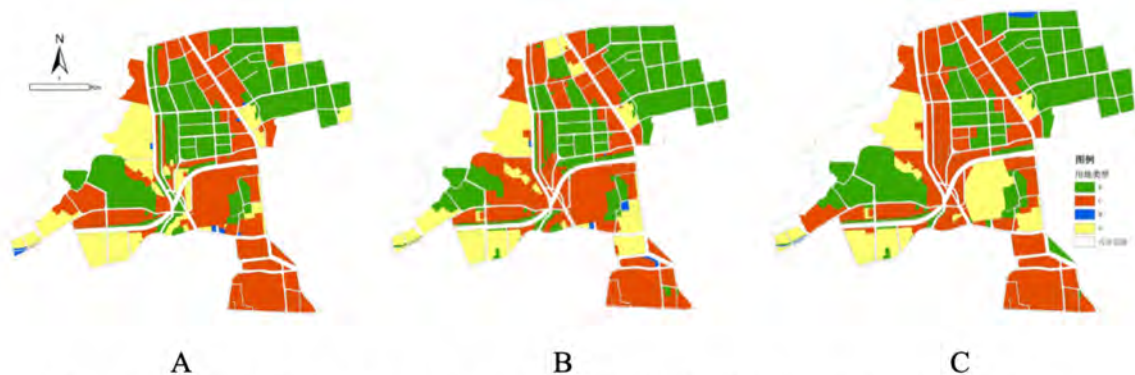
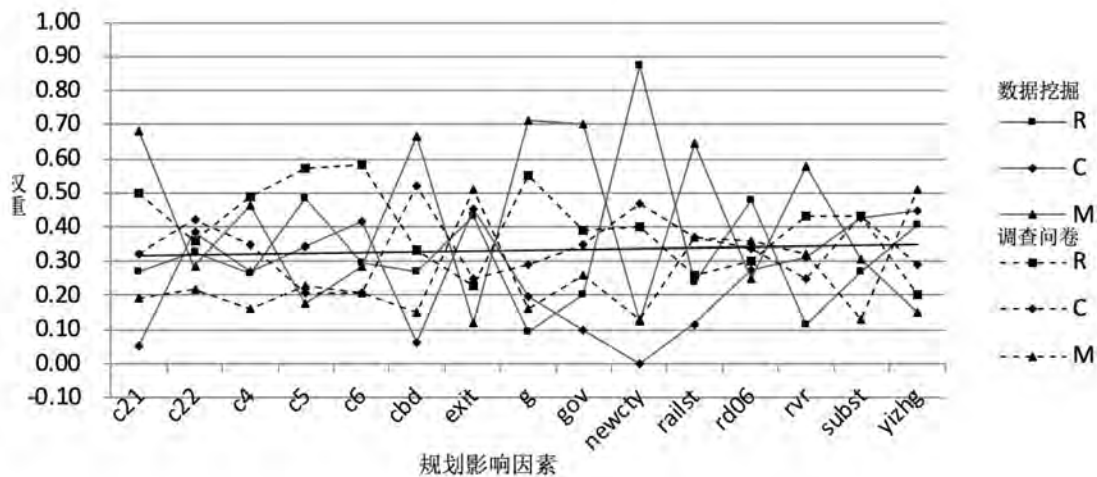
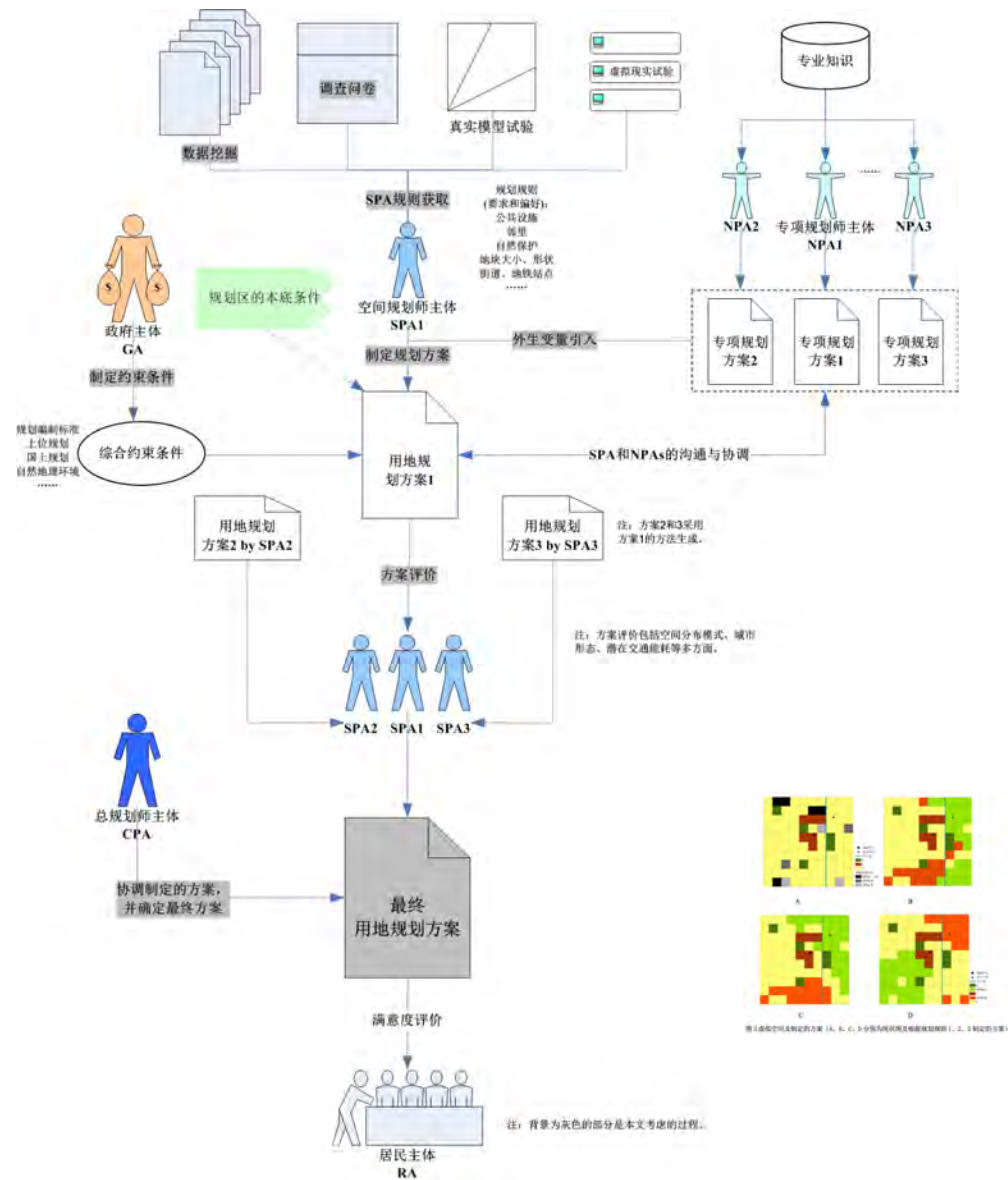


图7 制定的用地规划方案（方案A、B、C对应利用规划规则1、2、3制定的方案）

城市模型的数据转向

基于大数据的城市模型研究、教学与实践（2014年至今）

上线了全国首个城市规划大数据方面的大规模在线公开课（MOOC）

大数据与城市规划(2018秋)

随堂模式

来自于: 清华大学 | 分类: 工程(554)、建筑(48)



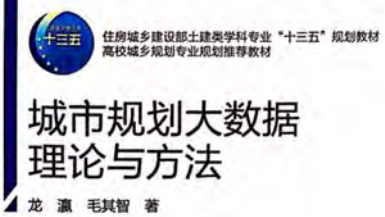
课程描述

本课程秉承技术方法与城市研究与规划并重的原则，既侧重大数据技术方法的讲解（如数据获取、处理、分析、统计与可视化），又重视城市量化研究和规划设计领域的应用。课程共分为概述篇、技术篇、数据篇、应用篇和展望篇。欢迎选用20...

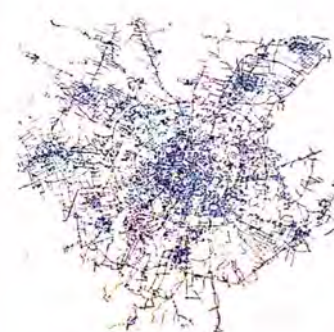
- 🕒 开课时间: 2018.09.15 08:00
- 🕒 结课时间: 2019.01.18 23:00
- 🕒 学习时长: 3小时/周
- 📖 课程进度: 连载至第16讲
- 👤 报名人数: 9020人
- 📖 先修知识: 无

[旁听](#) [认证学习](#)

[什么是认证证书?](#)



出版首本城市规划大数据方面的十三五教材



中国建筑工业出版社

Beijing subway swipe data betrays social class

20 February 2015 by Aviva Ratkin
Magazine issue 3003. [Subscribe and save](#)

Urban planners in China's capital are using smartcard data to help them devise better policies and direct resources for social programmes.

BEIJING is an enormous city, sprawling over an area 10 times larger than Greater London. To get around China's capital, many residents rely on the metro, swiping a smartcard each time they jump on or off. Could their swiping patterns reveal their class?

At the Beijing Institute of City Planning, researchers led by urban planner Ying Long have been poring over the smartcard records of millions of riders to see what their travel patterns reveal.

They explored two separate, week-long snapshots of public transportation activity taken two years apart, each including the movements of more than 8 million rides along the city's bus and subway lines.

Earlier studies and surveys have identified impoverished residents based on multiple data streams, but the researchers were able to pick out such residents using smartcard data alone. They found that those who often travel long distances are likelier to live in remote, less-desirable areas, while unpredictable movement patterns can be a sign that someone does not have a stable job or housing.



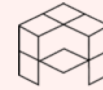
研究成果被国际知名科学媒体《New Scientist》报道，并在《参考消息》上进行了介绍



规划支持系统原理与应用

化学工业出版社（2007年），重点介绍了国际上的经典城市模型

清华大学

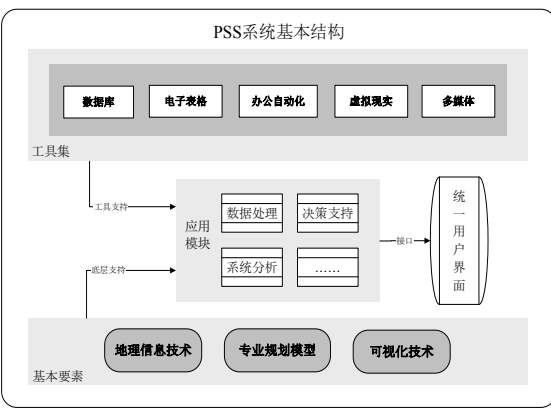


3.4.6	辅助水质模型	199
3.4.7	方案评价及优选	199
3.4.8	阶段实施方案的制定	201
3.5	模型应用评价	201
4	国际典型系统	203
4.1	INDEX	204
4.1.1	总体介绍	204
4.1.2	模块设置、主要功能	204
4.1.3	应用案例	206
4.2	WHAT IF?	207
4.2.1	总体介绍	207
4.2.2	模块设置	208
4.2.3	应用案例	209
4.2.4	小结	210
4.3	COMMUNITYVIZ	210
4.3.1	总体介绍	210
4.3.2	模块设置	211
4.3.3	主要功能	212
4.3.4	案例解析	214
4.3.5	小结	215
4.4	CITYGREEN	216
4.4.1	总体介绍	216
4.4.2	模块设置	216
4.4.3	主要功能	217
4.4.4	应用案例	219
4.5	GB-QUEST	220
4.5.1	总体介绍	220
4.5.2	系统界面及操作流程	220
4.5.3	模块设置和功能简介	223
4.5.4	应用案例	225
4.5.5	小结	226
4.6	NATURESERVE VISTA	227
4.6.1	系统简介	227
4.6.2	模块设置及工作流程	227
4.6.3	系统特点	231
4.6.4	应用案例	231
4.7	WEAP	233
4.7.1	总体介绍	233
4.7.2	系统界面	234
4.7.3	操作步骤	236
4.7.4	系统特点	237
4.7.5	应用案例	237
4.8	AEZWIN	238
4.8.1	总体介绍	238

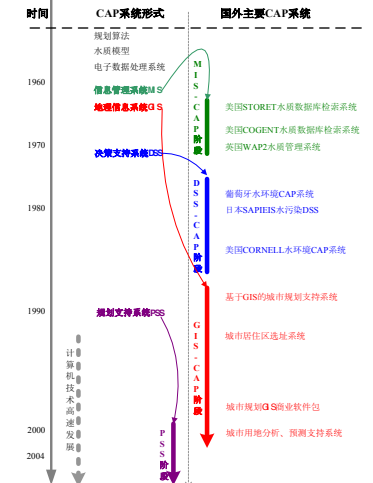
4.8.2	模块功能	239
4.8.3	应用案例	241
4.9	WABOS	244
4.9.1	总体介绍	244
4.9.2	系统界面	244
4.9.3	功能介绍	246
4.9.4	模块设置	246
4.9.5	小结	248
4.10	RAMCO	248
4.11	EXPORT CHOICE	249
4.11.1	总体介绍	249
4.11.2	应用步骤	250
4.11.3	应用案例	251
4.12	DEFINITE	252
4.12.1	总体介绍	252
4.12.2	系统界面与操作步骤	252
4.12.3	应用案例	253
4.13	BLMEPLANSING	261
5	系统应用实践	263
5.1	城市总体规划支持系统	264
5.1.1	AutoCAD 与 Photoshop	264
5.1.2	专业规划模型	266
5.1.3	地理信息系统和遥感	266
5.1.4	办公自动化系统及其他	269
5.1.5	应用总结	269
5.2	城市污水处理系统规划支持系统	270
5.2.1	系统构建	271
5.2.2	系统功能	271
5.2.3	规划方案的辅助确定和分析	272
5.2.4	应用总结	274
5.3	节约用水系统分析模型	274
5.3.1	模型基本情况	274
5.3.2	模型应用	278
5.3.3	应用总结	283
5.4	生态环境规划管理空间决策支持系统	284
5.4.1	区域生态环境管理	284
5.4.2	空间决策支持系统设计	284
5.4.3	应用总结	288
5.5	限建区规划支持系统	288
5.5.1	系统需求分析	288
5.5.2	系统数据流程分析	289
5.5.3	系统设计及开发	290
5.5.4	系统应用	292
5.5.5	应用总结	296

1	规划支持系统概述	18
1.1	计算机辅助规划	19
1.2	规划支持系统	21
1.2.1	发展历程	21
1.2.2	系统定义	23
1.2.3	系统目标	24
1.2.4	系统结构	25
1.3	系统开发	26
1.3.1	GIS与模型	26
1.3.2	开发模式探讨	27
1.4	相关概念辨析	27
1.4.1	CAP与CAD	27
1.4.2	PSS、GIS和SDSS	28
1.4.3	城市规划管理信息系统、城市规划信息系统、城市规划决策支持系统	28
1.5	关于本书	30
2	规划支持系统基础	31
2.1	地理系统分析理论	32
2.1.1	概述	32
2.1.2	系统预测方法	35
2.1.3	系统模拟方法	46
2.1.4	系统评价方法	58
2.1.5	系统优化方法	72
2.1.6	系统决策	82
2.1.7	地理系统分析相关软件	92
2.2	地理信息系统	98
2.2.1	GIS理论	99
2.2.2	GIS在城市规划中的应用	102
2.2.3	GIS研究前沿	102
2.3	遥感技术	104
2.3.1	遥感数字图像处理技术	105
2.3.2	遥感技术在城市规划中的应用	108
2.3.3	遥感研究前沿	109
2.4	城市模型	110
2.4.1	发展历程	110
2.4.2	典型城市模型	113
2.4.3	DRAMEMPAL	114
2.4.4	MEPLANTRANUS	115
2.4.5	CUF	117
2.4.6	UrbanSim	118

2.4.7	Place3x	118
2.4.8	TLUMP	119
2.4.9	IRPUD	120
2.4.10	SLEUTH	120
2.4.11	POLES	121
2.4.12	KDM	122
2.4.13	Metrasim	123
2.4.14	DELTA ²	124
2.4.15	典型城市模型对比	125
2.5	专业规划模型	126
2.5.1	空间相互作用模型 (Spatial Interaction Models, SIM)	126
2.5.2	区位模型 (Location Models)	128
2.5.3	区域结构模型 (Regional Structure Models)	131
2.5.4	生态环境模型 (Ecological Environmental Models)	133
2.5.5	城市经济模型 (Urban Economic Models)	141
2.5.6	人口模型 (Population Models)	144
2.5.7	交通模型 (Traffic Models)	145
2.5.8	市政模型 (Municipal Models)	151
2.6	可视化技术	154
2.6.1	在城市规划中的应用	155
2.6.2	关键技术	155
2.6.3	相关软件	159
2.7	其他计算机技术	162
2.7.1	面向对象编程	163
2.7.2	组件技术	164
2.7.3	空间数据库	165
2.7.4	空间数据挖掘	166
2.7.5	网络技术	167
2.7.6	多媒体技术	168
3	规划支持系统实现	169
3.1	规划支持模型	170
3.2	模型设计	170
3.2.1	需求分析	170
3.2.2	总体设计	172
3.2.3	详细设计	174
3.3	模型开发	179
3.3.1	COM开发模式	180
3.3.2	Geodatabase开发模式	186
3.4	模型应用	190
3.4.1	数据标准化	191
3.4.2	水环境解析	192
3.4.3	污染源解析	193
3.4.4	基本服务区解析	196
3.4.5	方案生成	197



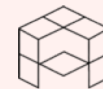
第1章对规划支持系统进行了全面的概述
 第2章重点介绍规划支持系统的理论和技术基础
 第3章重点介绍基于**规划支持模型**的规划支持系统实现方式
 第4章重点介绍目前国际上比较常见的规划支持系统实例
 第5章重点介绍笔者多年来在该领域的实践案例



面向空间规划的微观模拟：数据、模拟与评价

博士论文（2011年）

清华大学



面向空间规划的微观模拟：

数据、模拟与评价

（申请清华大学工学博士学位论文）

培养单位：建筑学院

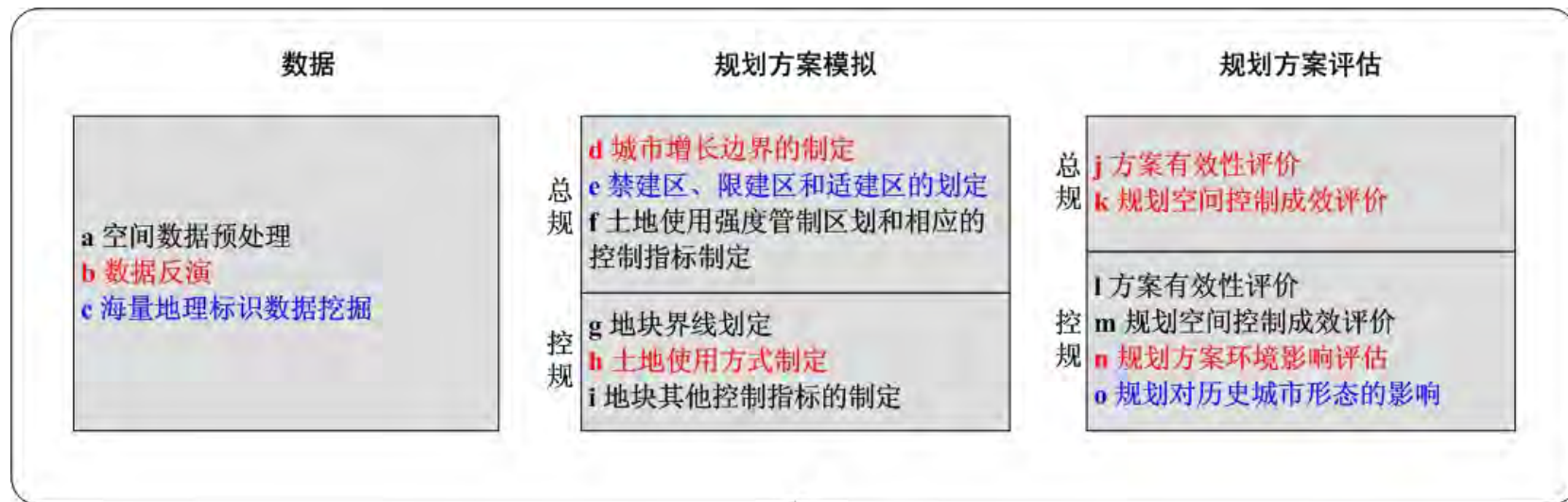
学科：建筑学

研究生：龙瀛

指导教师：毛其智 教授

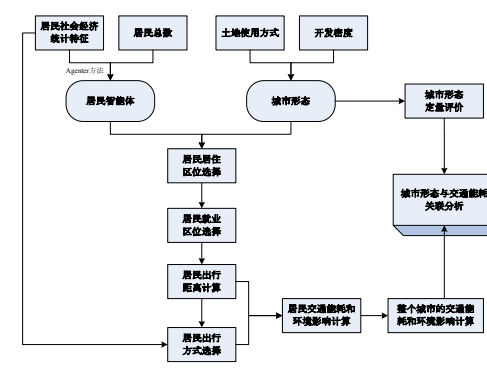
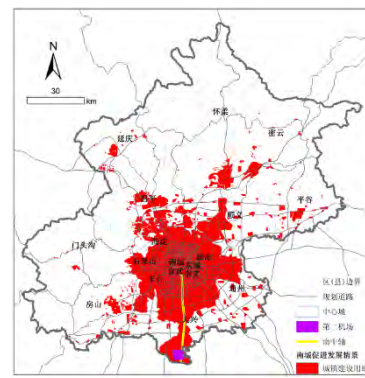
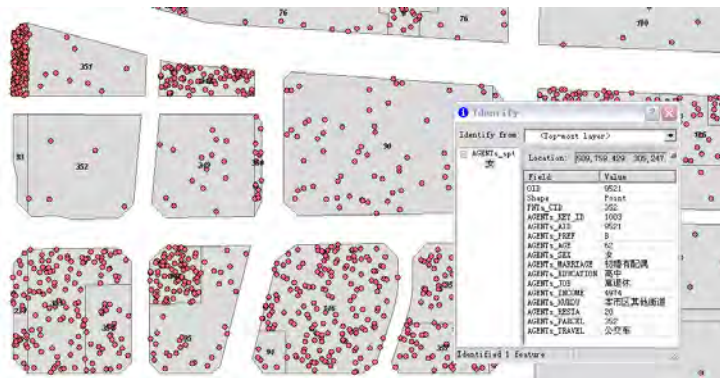
副指导教师：沈振江 副教授

二〇一一年四月



理论及方法基础

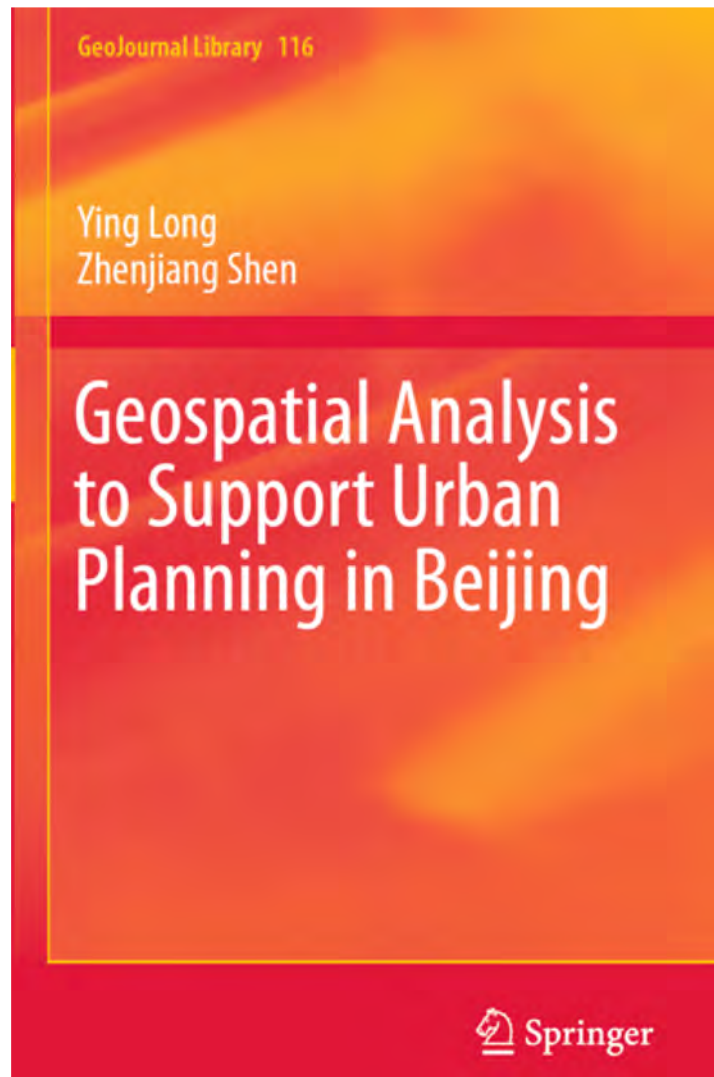
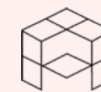
复杂适应系统（元胞自动机CA、多主体系统MAS）
地理信息科学（地理信息系统GIS、遥感RS）
人工智能AI



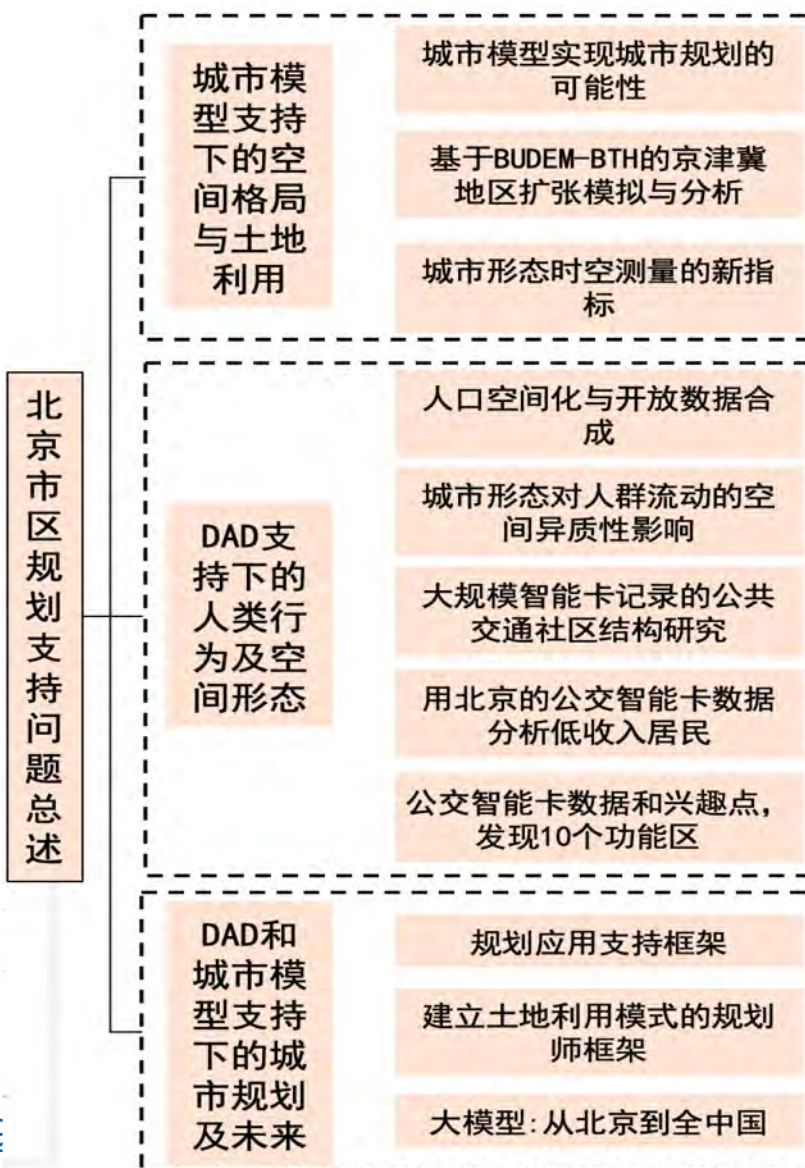
Geospatial Analysis to Support Urban Planning in Beijing

国际第一本系统介绍单一一个城市的城市模型应用的英文专著（2015年）

清华大学



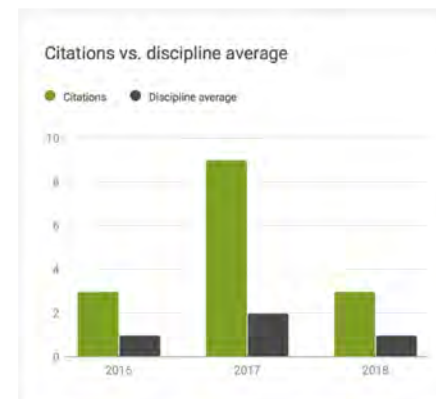
<https://www.springer.com/us/book/9783319191919>



Downloads

10.3K

近三年来累计
下载10300次



引用次数是学科
平均水平的三倍

截至2018年7月1日

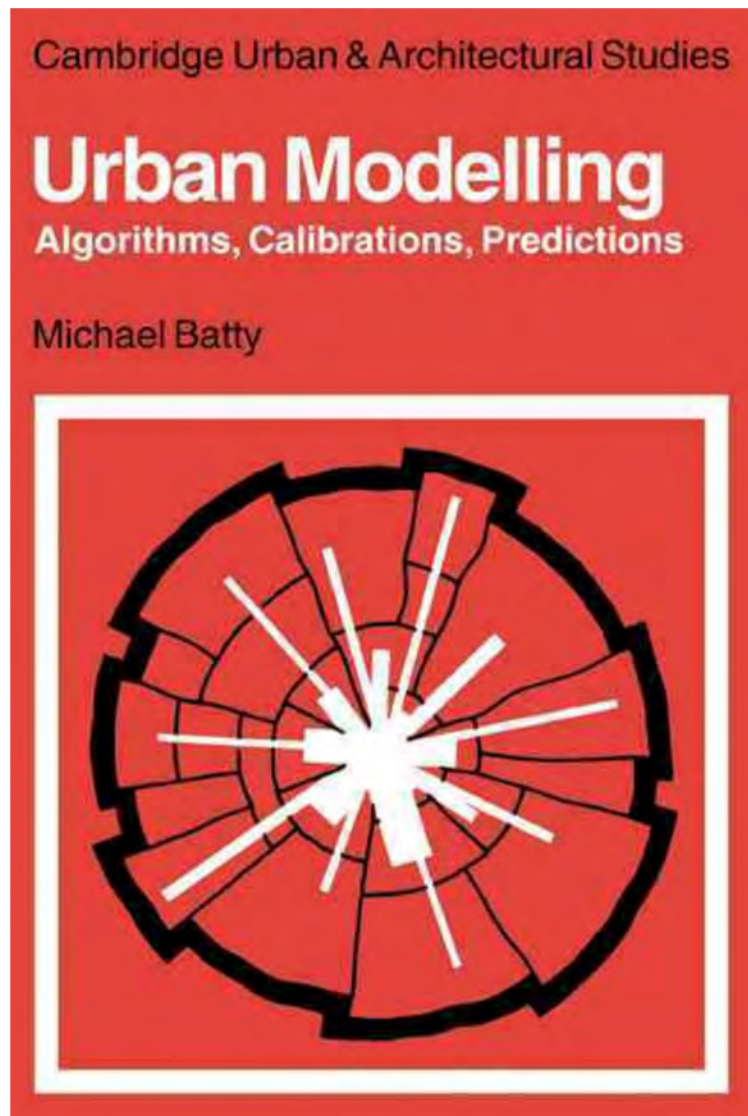
教材：城市模型原理与应用

中国建筑工业出版社（预计2019年底）

清华大学



一、综述篇	1. 城市模型概述
	2. 城市系统重新定义
二、数据篇	3. 大数据和开放数据一览
	4. 大数据抓取与可视化
三、技术篇	5. 主要模型方法
	6. 主要模型软件
	7. 主要城市模型
	8. 街道尺度的城市模型
	9. 大模型：跨尺度的城市模型
四、实践篇	10. BUDEM：基于元胞自动机的城市模型
	11. 城市增长边界实施评价模型
	12. 北京城市副中心模拟
	13. MVB-CA：大模型案例
	14. BUDEM2：微观城市模型
	15. PA：基于规则的城市模型
五、展望篇	16. 智慧城市以及城市模型的应对
	17. 收缩城市以及城市模型的应对



CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS
CAMBRIDGE
LONDON · NEW YORK · MELBOURNE

Published by the Syndics of the Cambridge University Press
The Pitt Building, Trumpington Street, Cambridge CB2 1RP
Bentley House, 200 Euston Road, London NW1 2DB
32 East 57th Street, New York, NY 10022, USA
296 Beaconsfield Parade, Middle Park, Melbourne 3206, Australia

© Cambridge University Press 1976

Library of Congress catalogue card number: 75-41592

ISBN: 0 521 20811 4

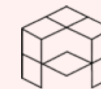
First published 1976

Printed in Great Britain at the
University Printing House, Cambridge
(Euan Phillips, University Printer)

课程：城市模型概论

https://www.beijingcitylab.com/courses/aium2018/

清华大学



城市模型概论

欢迎选课！
清华大学全校性本科生选修课（属于文化素质课）

课程信息
课程名称：城市模型概论
授课教师：龙瀛、清华大学建筑学院
授课时间：1-8周/每周二/第六大节（19:20-20:55）
授课地点：五教（具体地点详见选课系统）
课程类别：全校性本科生选修课（属于文化素质课）
课 时：16
学 分：1
考核方式
考察中期作业（30分）+出勤（30分）+大作业（40分）

教学大纲
1. 城市模型概论之概念（城市模型的流派、经典城市模型、最新发展趋势两大篇章）
2. 建立城市模型所需要的基础数据
3. 城市空间分析方法

选课指导
本课程适合城乡规划、建筑学、风景园林、人文地理、地理信息系统、城市经济、城市交通、公共管理、环境科学与工程和社会学等专业的清华大学 二年级及以上本科生

先修要求
建议先修《建筑数学》、《规划数学》、《高等数学》、《数学分析》、《线性代数》、《概率与数理统计》中的至少一门，需要对城市系统有初步认识或浓厚兴趣，最好了解基本的城市空间分析能力和统计分析能力

4. 城市模型语言（Python）
5. 空间相互作用模型
6. 基于规则建模
7. 矢量元胞自动机模型
8. 大数据时代的城市模型展望及课程总结

关于龙瀛

已有在线课程

更多信息

了解

- 国际主流城市模型的模拟逻辑、数据需求和应用领域（**课外资料**）
- 城市空间分析方法（**GIS**）
- 利用编程方式实现城市模拟（**Python**）

熟悉

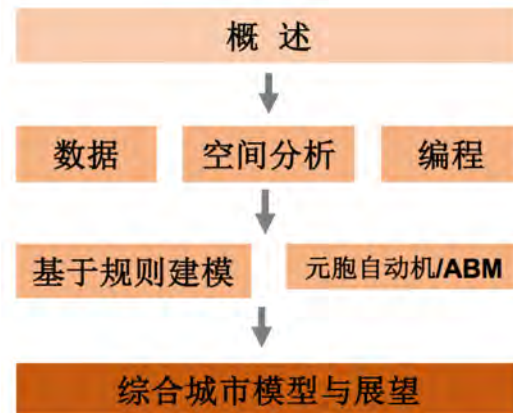
- 城市模拟所需的各种基础数据（**传统数据、新数据**）
- 2-3种城市模拟方法及其应用（**基于规则建模、元胞自动机**）
- 城市规划实践中的城市模型及其应用场景（**BUDEM**）

掌握

- 城市系统的基本构成（**行政、实体和功能**）
- 从空间维度认识城市系统（**网格、地块和街道**）
- 城市模型的基本分类（**宏观/微观、平衡/动态、自上而下/自下而上**）
- 城市模型的作用（**政策实验室、情景分析、What If**）

熟悉或掌握

- 独立或小组合作搭建轻量级城市模型，完成数据搜集、模拟方法选择、模型搭建、参数识别、模型应用以及模型说明撰写等过程



课程：城市模型及其规划设计响应（线上）

<https://www.beijingcitylab.com/courses/applied-urban-modeling/>

清华大学



城市模型及其规划设计响应

这套课件为龙瀛及其合作者近年来在城市模型领域研究的部分合集，包括传统的城市模型、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，以及最近的面向规划设计应用的初步探索。

这些PPT在不同的学术会议和论坛上做过发表，时间和精力有限，并没有专门针对此课件进行调整。课件内容难免有不完善之处，欢迎将意见和建议致信到longying1980@gmail.com

城市模型及其规划设计响应

Applied Urban Models and Their Applications in Urban Planning & Design

龙瀛



北京城市实验室
Beijing City Lab

合作者包括杜立群、韩昊英、赖世刚、刘伦、刘行健、毛其智、沈尧、沈振江、王江浩、吴康、杨东峰、张俊杰和赵怡婷等

1 城市模型与规划支持系统

- 1.1 规划支持系统在城市规划中的应用探索
- 1.2 多尺度的北京城市空间发展模型
- 1.3 规划师主体模型：一项低碳城市形态规划支持的工具
- 1.4 囊括方法、软件和模型的规划支持系统框架体系
- 1.5 面向空间规划的微观模拟

2 大模型与定量城市研究

- 2.1 大模型及中国应用案例
- 2.2 基于OpenStreetMap和兴趣点数据的地块特征自动识别
- 2.3 地块尺度中国所有城市的空间扩张模拟
- 2.4 中国PM2.5的人口暴露评估
- 2.5 利用北京公共交通刷卡数据的若干定量城市研究
- 2.6 当前定量城市研究的四项变革

3 规划设计响应

- 3.1 数据增强设计：新数据环境下的规划设计回应与改变
- 3.2 街道城市主义
- 3.3 城市规划实施评价：针对中国城市的分析框架
- 3.4 基于人类活动和移动数据的城市增长边界实施评价
- 3.5 中国收缩城市及其研究框架
- 3.6 历史上的北京规划

Downloads for full slides

Downloads: Part 1

- | | | |
|--|--|--|
| 1.1 Planning support systems in urban pl
Adobe Acrobat Document
7.2 MB
Download | 1.2 Beijing Urban Spatial Development Mo
Adobe Acrobat Document
5.1 MB
Download | 1.3 Planner Agents A toolkit for support
Adobe Acrobat Document
1.7 MB
Download |
| 1.4 An applied planning support toolkit
Adobe Acrobat Document
4.2 MB
Download | 1.5 Urban micro-simulation for general p
Adobe Acrobat Document
3.5 MB
Download | |

Downloads: Part 2

- | | | |
|--|--|--|
| 2.1 Big models Several frin- scale urban
Adobe Acrobat Document
3.4 MB
Download | 2.2 Automated identification and charact
Adobe Acrobat Document
2.4 MB
Download | 2.3 Simulating urban expansion at the p
Adobe Acrobat Document
2.3 MB
Download |
| 2.4 Estimating population exposure to PM
Adobe Acrobat Document
2.4 MB
Download | 2.5 Bus landscapes Analysing commuting p
Adobe Acrobat Document
2.7 MB
Download | 2.6 Four changes on quantitative urban s
Adobe Acrobat Document
5.4 MB
Download |

Downloads: Part 3

- | | | |
|--|--|--|
| 3.1 Data Augmented Design (DAG) Planning
Adobe Acrobat Document
6.7 MB
Download | 3.2 Street urbanism.pdf
Adobe Acrobat Document
4.0 MB
Download | 3.3 Evaluation of urban planning engine
Adobe Acrobat Document
2.7 MB
Download |
| 3.4 Evaluating the effectiveness of urba
Adobe Acrobat Document
3.5 MB
Download | 3.5 Shrinking cities in China and the re
Adobe Acrobat Document
4.4 MB
Download | 3.6 Historical city plans in Beijing.pdf
Adobe Acrobat Document
9.9 MB
Download |

All courses in a click
UrbanModelCourseANSI/identityinglong.zip
Compressed Archive in ZIP Format 67.8 MB
Download

The Basic Cloud Disk link for all slides: <http://pan.baidu.com/s/1DdCuRn>

三、国土空间规划时代的研究展望

- 观点1 中国城市系统亟需重新定义
- 观点2 构建适用于收缩城市模拟的城市模型
- 观点3 持续关注面向增长管理的城市模型研究
- 观点4 模拟颠覆性技术对城市空间的影响
- 观点5 加强数据驱动型城市模型的研发
- 观点6 关注人本尺度的城市模拟

观点1：中国城市系统亟需重新定义

中国城市的行政、实体和功能地域不匹配程度国际领先

清华大学



BCL

第50卷第4期
1995年7月

地理学报
ACTA GEOGRAPHICA SINICA

Vol. 50, No. 4
Jul., 1995

1995 建立中国城市的实体地域概念

周一星 史育龙

(北京大学城市与环境学系, 北京 100871)

摘要 本文总结了我国在城市的行政地域与景观地域严重背离的情况下, 继续使用行政地域区分城乡的种种弊端, 认为解决这一问题的关键在于建立适合中国特点又具有国际可比性的城市实体地域概念, 以此作为城乡划分及统计的地域基础, 文章提出以下限人口规模、非农化水平和人口密度三个指标定义城市实体地域, 并在大量实证研究的基础上, 通过对中国城市空间形态的分类, 提出了一套完整的划分实体地域的方法和工作程序。

关键词 城市实体地域 城市统计区 城镇统计区 城镇型居民区

2006年第1期 总第161期 城市地理学刊

2006



城市研究的第一科学问题 是基本概念的正确性

周一星

摘要 主要分析了我国“城市”、“城市人口”、“城市规模”、“城镇化”与“城市化”等一系列基本概念的内涵, 指出我国城市研究的第一科学问题是基本概念的正确性, 以强调规范城市基本概念的重要性。
关键词 第一科学问题 城市 城市人口 城市规模 城镇化

The Primary Scientific Issue of Urban Research in China is the Correctness of Basic Urban Concepts
ZHOU Yixing

Abstract: The paper analyzed a lot of confusion on China's basic urban concepts such as "urban place", "urban population", "urban scale" and "urbanization". It put forward that the primary scientific issue of urban research in China is the correctness of basic urban concepts and emphasized the importance of the standardization of those concepts.

Keywords: the primary scientific issue, urban place, urban population, urban scale, urbanization

中国的“市”不是城市 中国市长管辖的范围过大



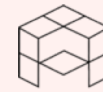
2013-2018年五年间, 160个市调整了市辖区范围

中国城市统计年鉴的断代史

观点1: 中国城市系统亟需重新定义

建议与民政部门合作, 并在空间规划编制中强化中心城区概念

清华大学



BCL

第50卷第4期
1995年7月

地理学报
ACTA GEOGRAPHICA SINICA

Vol. 50, No. 4
Jul., 1995

1995 建立中国城市的实体地域概念

周一星 史育龙

(北京大学城市与环境学系, 北京 100871)

摘要 本文总结了我国在城市的行政地域与景观地域严重背离的情况下, 继续使用行政地域区分城乡的种种弊端, 认为解决这一问题的关键在于建立适合中国特点又具有国际可比性的城市实体地域概念, 以此作为城乡划分及统计的地域基础, 文章提出以下限人口规模、非农化水平和人口密度三个指标定义城市实体地域, 并在大量实证研究的基础上, 通过对中国城市空间形态的分类, 提出了一套完整的划分实体地域的方法和工作程序。

关键词 城市实体地域 城市统计区 城镇统计区 城镇型居民区

2006年第1期 总第161期 城市地理学刊



Redefining Chinese city system with emerging new data

Ying Long

School of Architecture, Hang Lung Center for Real Estate, Tsinghua University, China

ARTICLE INFO

Article history:
Received 25 January 2016
Revised 11 revised form
25 July 2016
Accepted 2 August 2016

Keywords:
Urban morphology
Urban function
Human activity
Street network
City evolution

ABSTRACT

Modern Chinese cities are defined from the administrative view and classified into several administrative categories, which makes it inconsistent between Chinese cities and their counterparts in western countries. Without easy access to fine-scale data, researchers have to rely heavily on statistical and aggregated indicators available in officially released yearbooks, to understand Chinese city system. Not to mention the data quality of yearbooks, it is problematic that a large number of towns or downtown areas of counties are not addressed in yearbooks. To address this issue, as a following study of Long et al. (2016), we have redefined the Chinese city system, using percolation theory in the light of newly emerging bigopen data. In this paper, we propose our alternative definition of a city with road/street junctions, and present the methodology for extracting city system for the whole country with national wide road junctions. A city is defined as "a spatial cluster with a minimum of 100 road/street junctions within a 300 m distance threshold". Totally we identify 4629 redefined cities with a total urban area of 64,144 km² for the whole China. We observe total city number increases from 2273 in 2009 to 4629 in 2014. We find that expanded urban area during 2009 and 2014, comparing with urban area in 2009 are associated with 73.3% road junction density, 25.3% POI density and 5.5% online comment density. In addition, we benchmark our results with the conventional Chinese city system by using yearbooks.

© 2016 Elsevier Ltd. All rights reserved.

INTERNATIONAL JOURNAL OF GEOGRAPHICAL INFORMATION SCIENCE
https://doi.org/10.1080/13658816.2018.1511793



RESEARCH ARTICLE

Are all cities with similar urban form or not? Redefining cities with ubiquitous points of interest and evaluating them with indicators at city and block levels in China

Yongze Song^a, Ying Long^{b,c}, Peng Wu^d and Xiangyu Wang^a

^aAustralasian Joint Research Centre for Building Information Modelling, School of Design and the Built Environment, Curtin University, Perth, Australia; ^bSchool of Architecture, Tsinghua University, Beijing, China; ^cHang Lung Center for Real Estate, Tsinghua University, Beijing, China; ^dDepartment of Construction Management, School of Design and the Built Environment, Curtin University, Perth, Australia

ABSTRACT

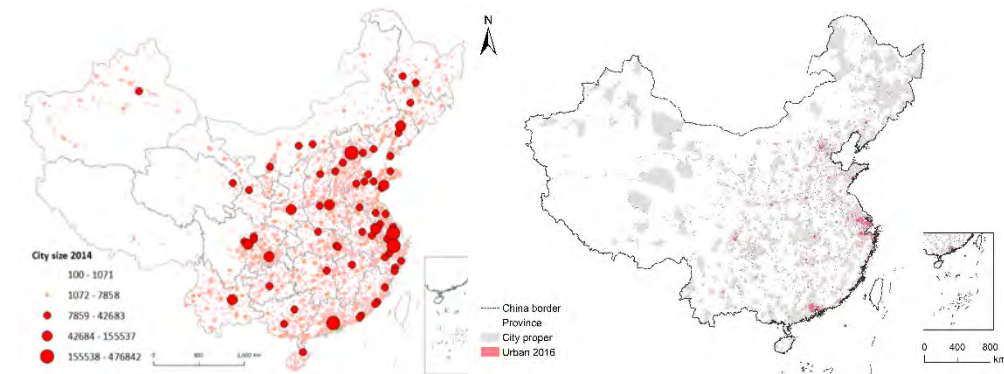
Urban forms reflect spatial structures of cities, which have been consciously and dramatically changing in China. Fast urbanisation may lead to similar urban forms due to similar habits and strategies of city planning. However, whether urban forms in China are identical or significantly different has not been empirically investigated. In this paper, urban forms are investigated based on two spatial units: city and block. The boundaries of natural cities in terms of the density of human settlements and activities are delineated with the concept of "redefined city" using points of interests (POIs), and blocks are determined by road networks. Urban forms are characterised by city-block two-level spatial morphologies. Further, redefined cities are classified into four hierarchies to examine the effects of different city development stages on urban forms. The spatial morphology is explained by urbanisation variables to understand the effects. Results show that the urban forms are spatially clustered from the perspective of city-block two-level morphologies. Urban forms tend to be similar within the same hierarchies, but significantly varied among different hierarchies, which is closely related to the development stages. Additionally, the spatial dimensional indicators of urbanisation could explain 41% of the spatial morphology of redefined cities.

ARTICLE HISTORY

Received 9 September 2017
Accepted 9 August 2018

KEYWORDS

Urban form; redefined city; POI density; spatial morphology; urbanisation



2006



城市研究的第一科学问题是基本概念的正确性

周一星

摘要 主要分析了我国“城市”、“城市人口”、“城市规模”、“城镇化”与“城市化”等一系列基本概念的混乱, 提出我国城市研究的第一科学问题是基本概念的正确性, 以强调规范城市基本概念的重要性。
关键词 第一科学问题 城市 城市人口 城市规模 城镇化

The Primary Scientific Issue of Urban Research in China is the Correctness of Basic Urban Concepts

ZHOU Yixing

Abstract The paper analyzed a lot of confusion on China's basic urban concepts such as "urban place", "urban population", "urban scale" and "urbanization". It put forward that the primary scientific issue of urban research in China is the correctness of basic urban concepts and emphasized the importance of the standardization of those concepts.

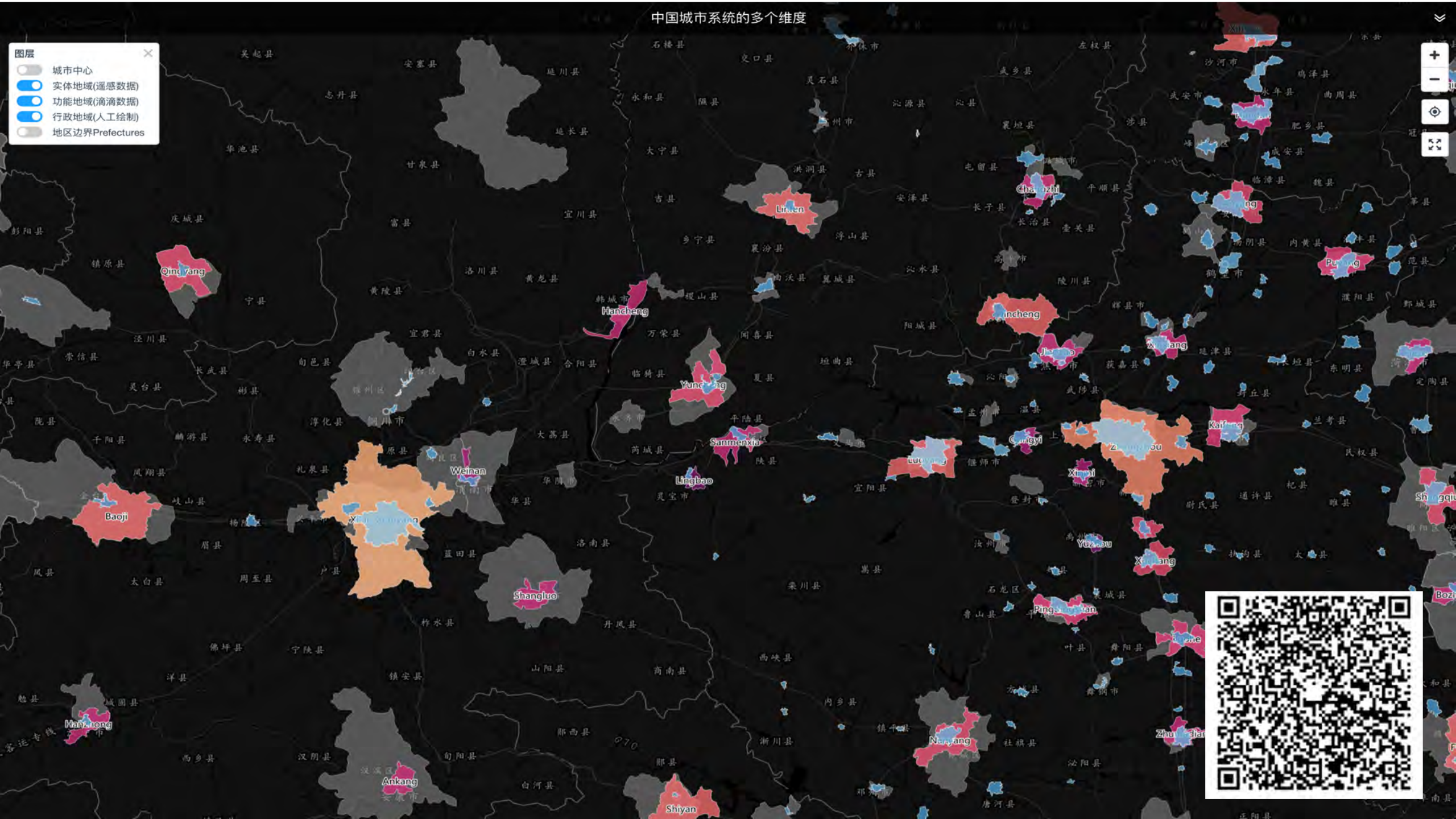
Keywords: the primary scientific issue, urban place, urban population, urban scale, urbanization

中国的“市”不是城市 中国市长管辖的范围过大

中国城市系统的多个维度

图层

- 城市中心
- 实体地域(遥感数据)
- 功能地域(滴滴数据)
- 行政地域(人工绘制)
- 地区边界Prefectures

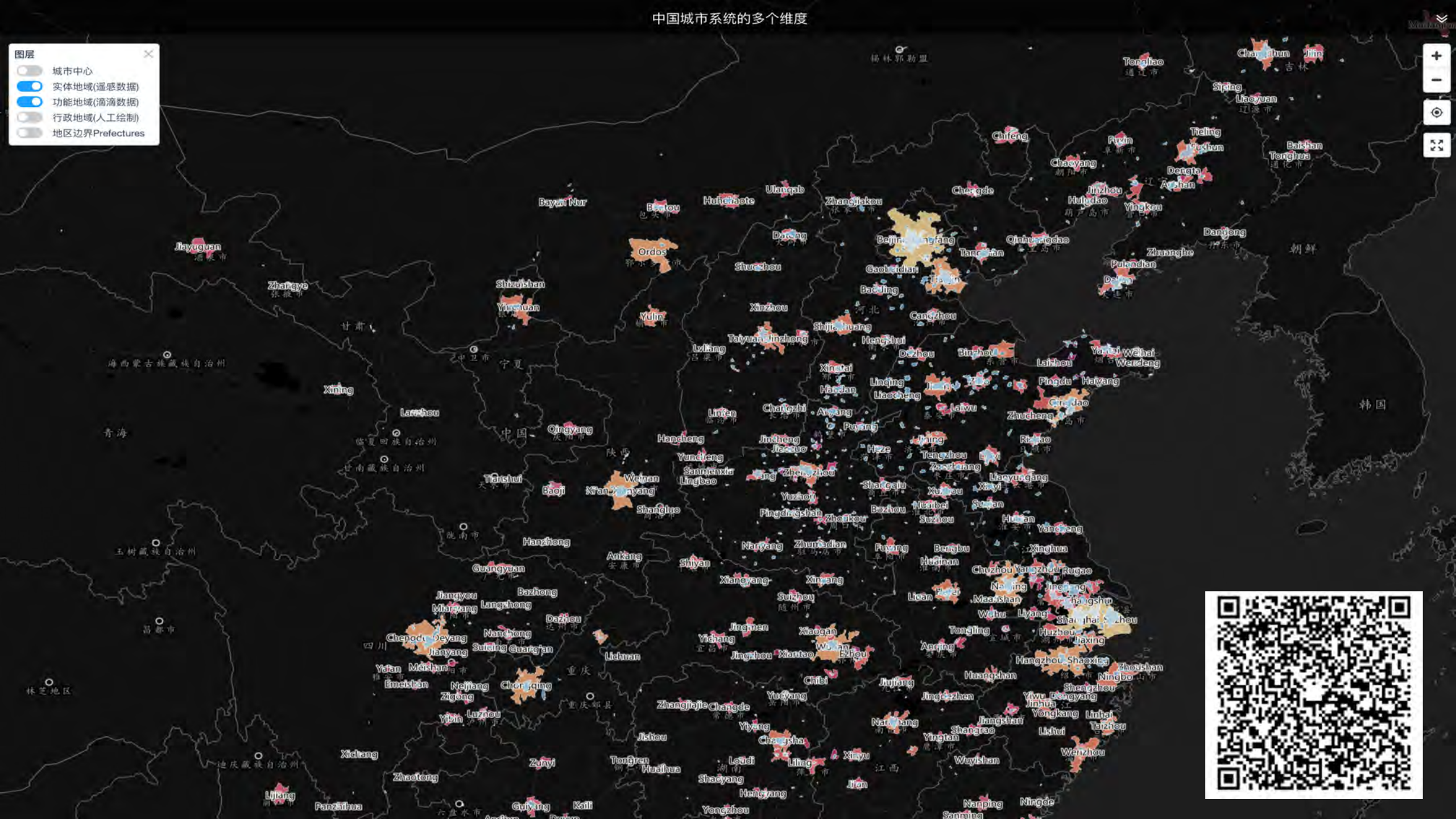


中国城市系统的多个维度

图层

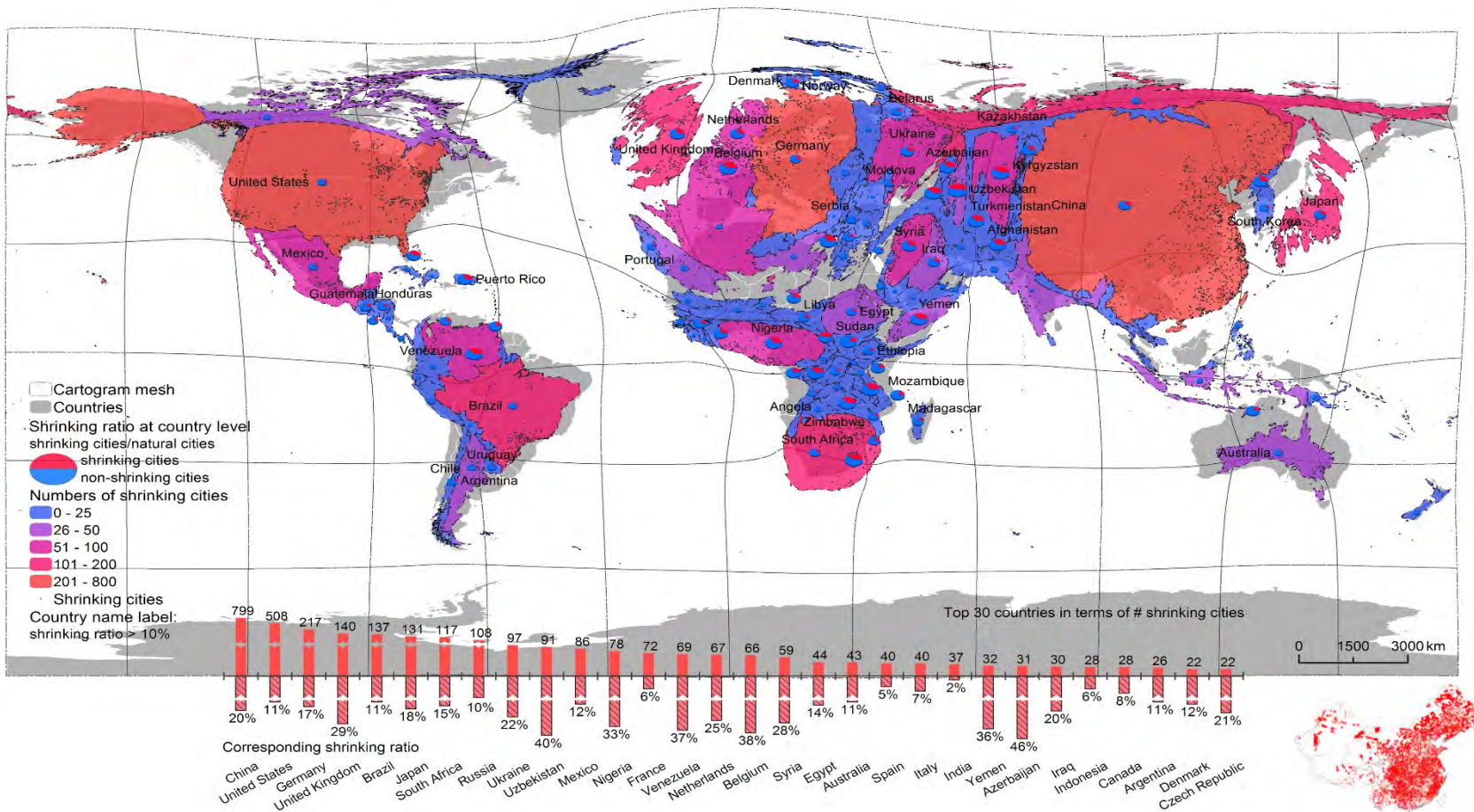
- 城市中心
- 实体地域(遥感数据)
- 功能地域(滴滴数据)
- 行政地域(人工绘制)
- 地区边界Prefectures

Map navigation controls: +, -, Home, Full Screen



观点2: 构建适用于收缩城市模拟的城市模型

中国收缩城市数量全球第一, 应到了不容忽视的阶段



Mapped by Beijing City Lab (LONG Ying, JIANG Zhidian, and ZHAI Weixin)

10年后, 中国人口就不再增长了?

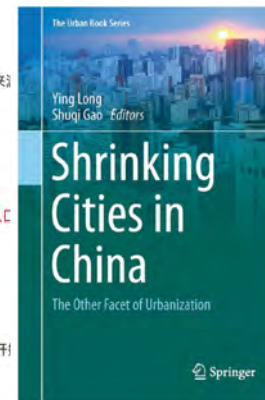
每日经济新闻 2019年01月05日 20:20
 1月4日,“2018年中国人口负增长”的话题一度冲上热搜(图片来自新浪微博) 从2009年到2019年,十年...
 查看更多相关资讯>> - 百度快照

2018年中国人口已经开始负增长 中国的人口危机时时刻刻都在

都市现场 2019年01月04日 14:22
 (减少3.5%),2018年不但没有如预期一样多生79万人...中国人开始进入负增长了,中国人口危机时时刻刻...
 查看更多相关资讯>> - 百度快照

2018年中国人口出现负增长, 成为历史性的拐点

星火兄弟影业 2019年01月04日 17:27
 过去的2018年,成为历史上中国人口变化的转折点 中国人口开始长 而这一现象是与2018年预估的75万人口增长... 百度快照



中国大量城市正在经历人口流失, 统计数据和大数据的研究成果都证明中国大量收缩城市的存在

2018年, 中国收缩城市的元年

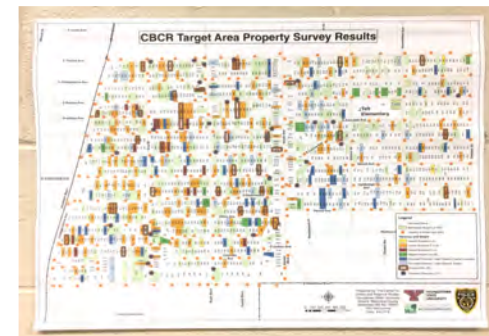
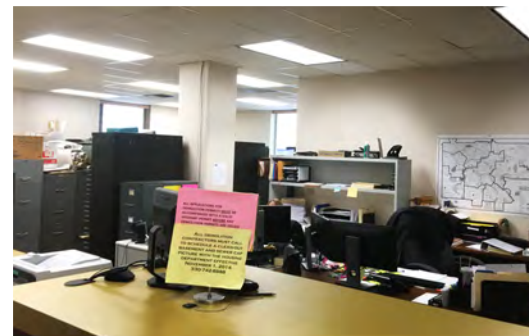
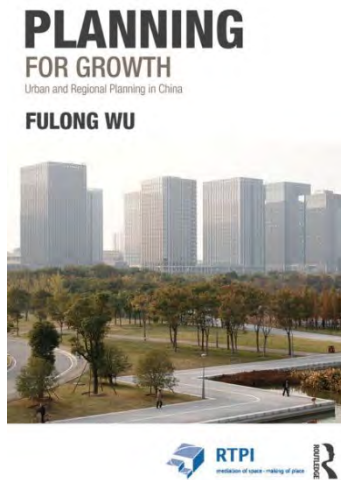
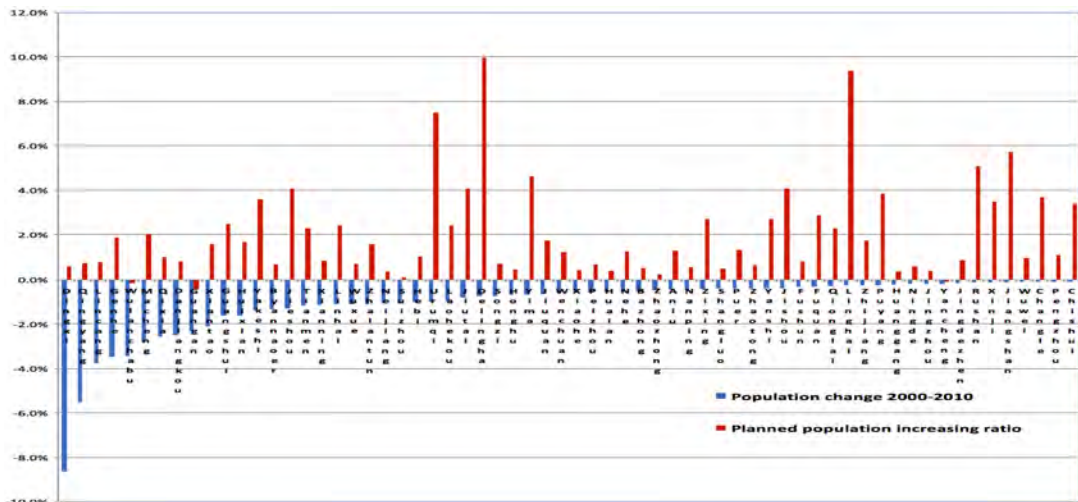
人口流失、经济下行和空间品质下降, 存在滞后效应

美国铁锈地带存在大量房屋空置、犯罪率高和空间破败等问题, 这预计也是中国部分收缩城市的未来

收缩城市已经成为中国城市化的另一面, 到了不可忽视的阶段

观点2：构建适用于收缩城市模拟的城市模型

改变原有城市规划的增长范式迫在眉睫



有一种规划师叫东北的规划师

Planning with Shrinkage

管理衰败远比管理增长复杂的多

规划教育必须进行相应应对

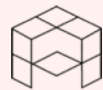
独立工矿用地和人口严重流失居民点的深入调查

在空间规划技术指南中，明确给出针对收缩城市的规划编制与管理指引

观点2：构建适用于收缩城市模拟的城市模型

龙瀛团队愿为收缩城市在开展空间规划方面献计献策

清华大学



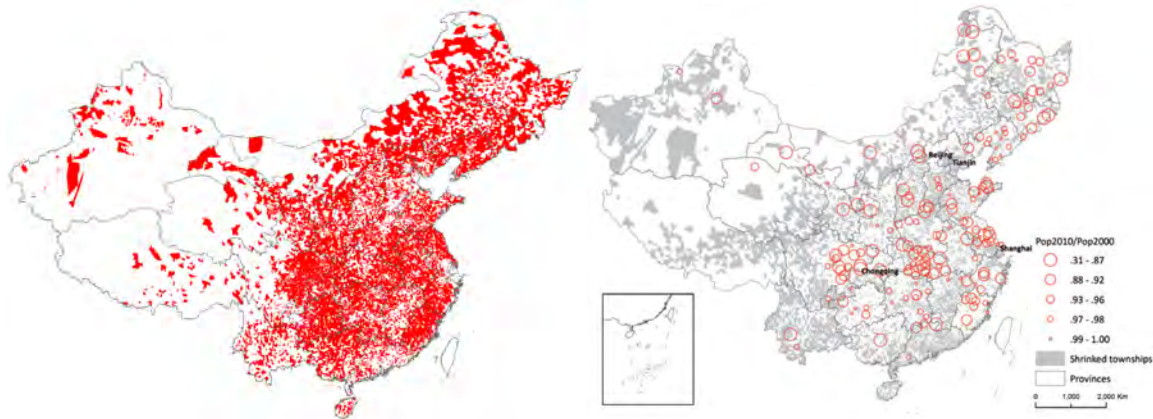
BCL

城市“面积”的成倍扩张

我们分析了633个中国城市，发现五分之二都在流失人口



2018, 中国收缩城市的元年



多少城市人口密度在收缩



资助方



在城市研究权威期刊《Environment and Planning A》发表**首篇中国收缩城市研究论文**

2014年发起成立“**中国收缩城市研究网络**”并每年组织年会，得到国家自然科学基金面上项目资助。

大量媒体报道，如一席讲演（播放量53万次）和自然资源保护部**官媒**《自然资源报》

引起高层重视

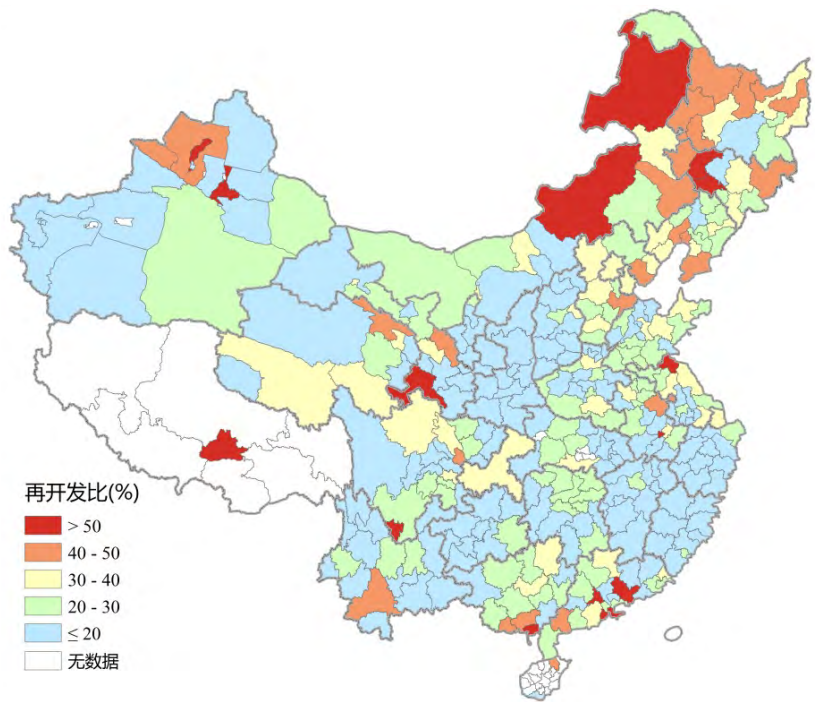


造就TALK



观点3：在“存量”时代继续关注增长管理

在大多数中国城市，“存量”时代尚未到来

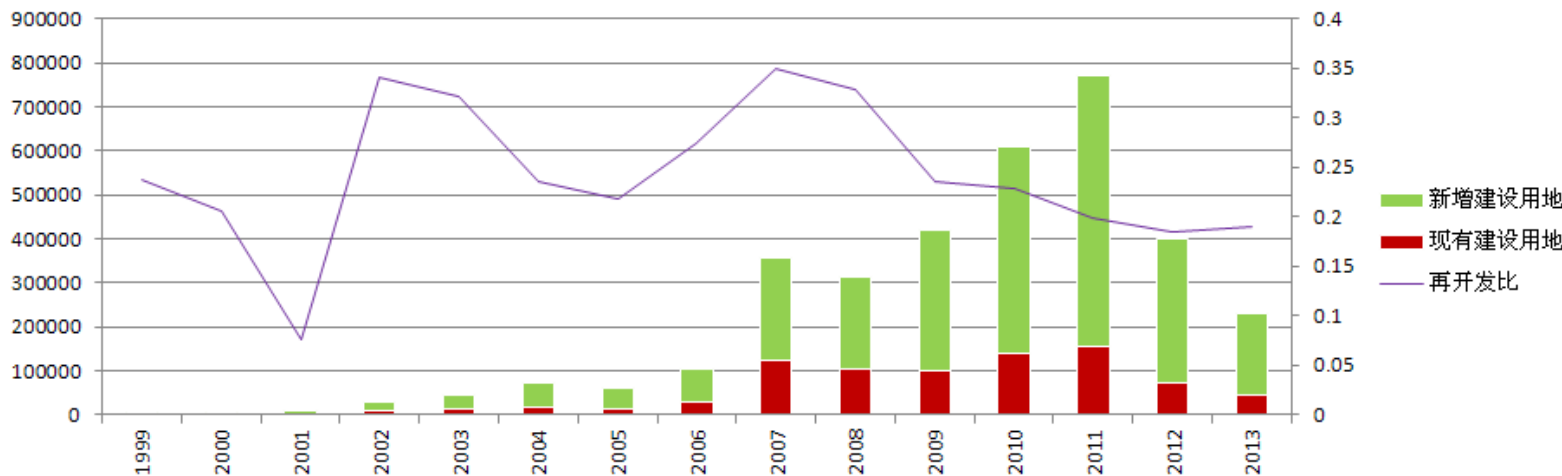


- 中国大陆地区，大多数地区再开发比小于50%，东北再开发比相对较高，全国再开发比为24.0%；
- 2007年以后，中国大陆地区土地出让面积较大，且2008-2011逐年增加，2011年达到峰值；
- 中国大陆地区再发比在2007年以后，逐年下降(2007年再开发比为35%)。

存量规划被过度夸大，需要客观认识中国当前国情，不能一刀切

即使在发达国家如美国、英国和日本，增量发展仍在继续

支持增长管理的空间规划工具研发，仍是下一步工作的重点



观点4：加快研究颠覆性技术对城市的影响

正在经历的第四次工业革命正在对城市空间与日常生活产生巨大影响

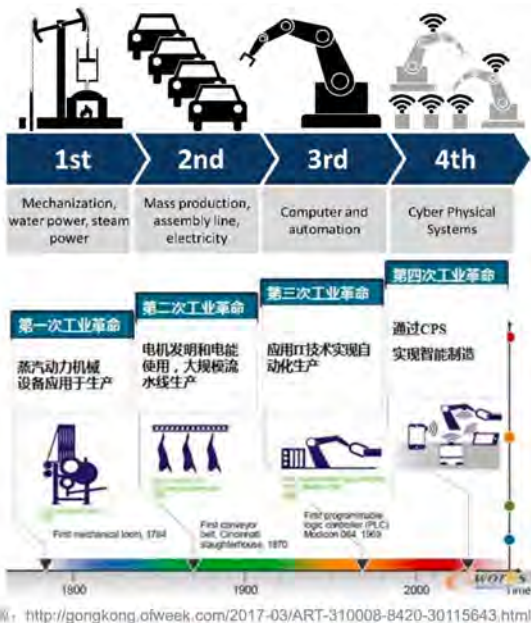
标志

- 互联网产业化
- 工业智能化

关键技术

- 人工智能
- 机器人
- 3D打印
- 大数据
- 云计算
- 传感网
- 物联网
- 虚拟现实
- 清洁能源
- 量子信息技术
- 生物技术
-

主要特征是技术的融合



驱动力

产品/服务

城市空间



各国对第四次工业革命有不同的战略表达:

- 2012 美国: “工业互联网”
全球工业系统与高级计算、分析、感应技术以及互联网连接融合。
- 2013 德国: “工业4.0”
利用物联信息系统将生产中的供应, 制造, 销售信息数据化、智能化, 最后达到快速, 有效, 个人化的产品供应。
- 2015 中国: “中国制造2025”
坚持“创新驱动、质量为先、绿色发展、结构优化、人才为本”的基本方针, 坚持“市场主导、政府引导, 立足当前、着眼长远, 整体推进、重点突破, 自主发展、开放合作”的基本原则, 通过“三步走”实现制造强国的战略目标: 第一步, 到2025年迈入制造强国行列; 第二步, 到2035年中国制造业整体达到世界制造强国阵营中等水平; 第三步, 到新中国成立一百周年时, 综合实力进入世界制造强国前列。
- 2016 日本: “社会5.0”
最大限度应用信息通讯技术 (ICT), 通过网络空间与物理空间 (现实空间) 的融合, 共享给人人带来富裕的“超智慧社会”。



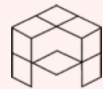
未来已来 | 关于未来城市的一百条松散思考

龙瀛 北京城市实验室BCL Yesterday

观点4：加快研究颠覆性技术对城市的影响

关于未来城市的一百条松散思考

清华大学



BCL

- **城市规划师基本上过去的十五年没有涨过工资**，是当时收入过高，目前回归理性还是因为其他？
- **电动车和无人驾驶改变了汽车专业和交通专业的多数理论**，第四次工业革命作用下的城市规划相关的学科又何尝不是变化很多，可惜我们很多理论都没有跟上？
- 北京某新房收房，开发商给了一个使用手册，介绍如何使用智能家居
- 我们都处于互联网的淫威之下，**人类基本上是个性的终结，偏好的丧失**（甚至还有今日头条/抖音/快手五分钟世界三小时的说法）
- **手机/算法比我们的父母更懂得我们自己，甚至超越了我们自己对**
自己的认识

未来已来 | 关于未来城市的一百条松散思考

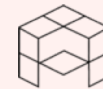
龙瀛 北京城市实验室BCL Yesterday



观点4：加快研究颠覆性技术对城市的影响

建筑师、规划师还是游戏设计师？

清华大学



环境适应人类

还是

人类适应环境？



2017.7.23 / 14:00-18:00

中华世纪坛A区1号发布厅
PRESS HALL 1, AREA A, CHINA MILLENNIUM MONUMENT

主办单位：贵州省黔南州义龙新区管委会、CBC 建筑中心

承办单位：维纳国际建筑师公社 协办媒体：《城市·环境·设计》(UED) 杂志社

Hosting Organizations: Yilong District Management Committee, CBC (China Building Centre) / Sponsoring Organization: Guizhou Luyun Architects Commune Cultural Development Co. Ltd. / Supporting Media: Urban Environment Design (UED) Magazine

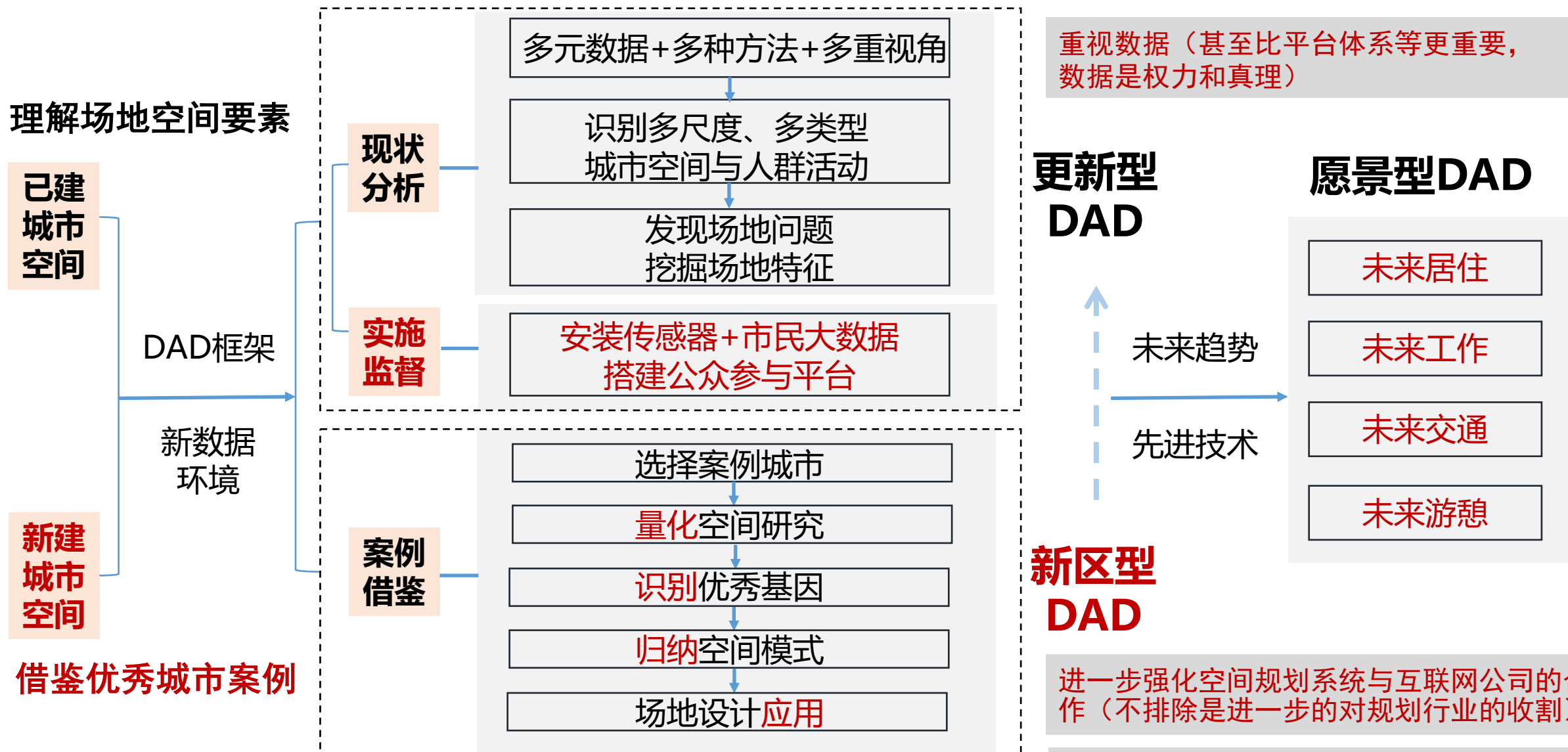
联系人：苏丽燕 18600687323 suliyen@uedmagazine.net 高广智 18610313992 gaoguangzhi@uedmagazine.net

CONTACT: Su Luyan 18600687323 suliyen@uedmagazine.net Gao Guangzhi 18610313992 gaoguangzhi@uedmagazine.net



观点5：加强数据驱动型城市模型的研发

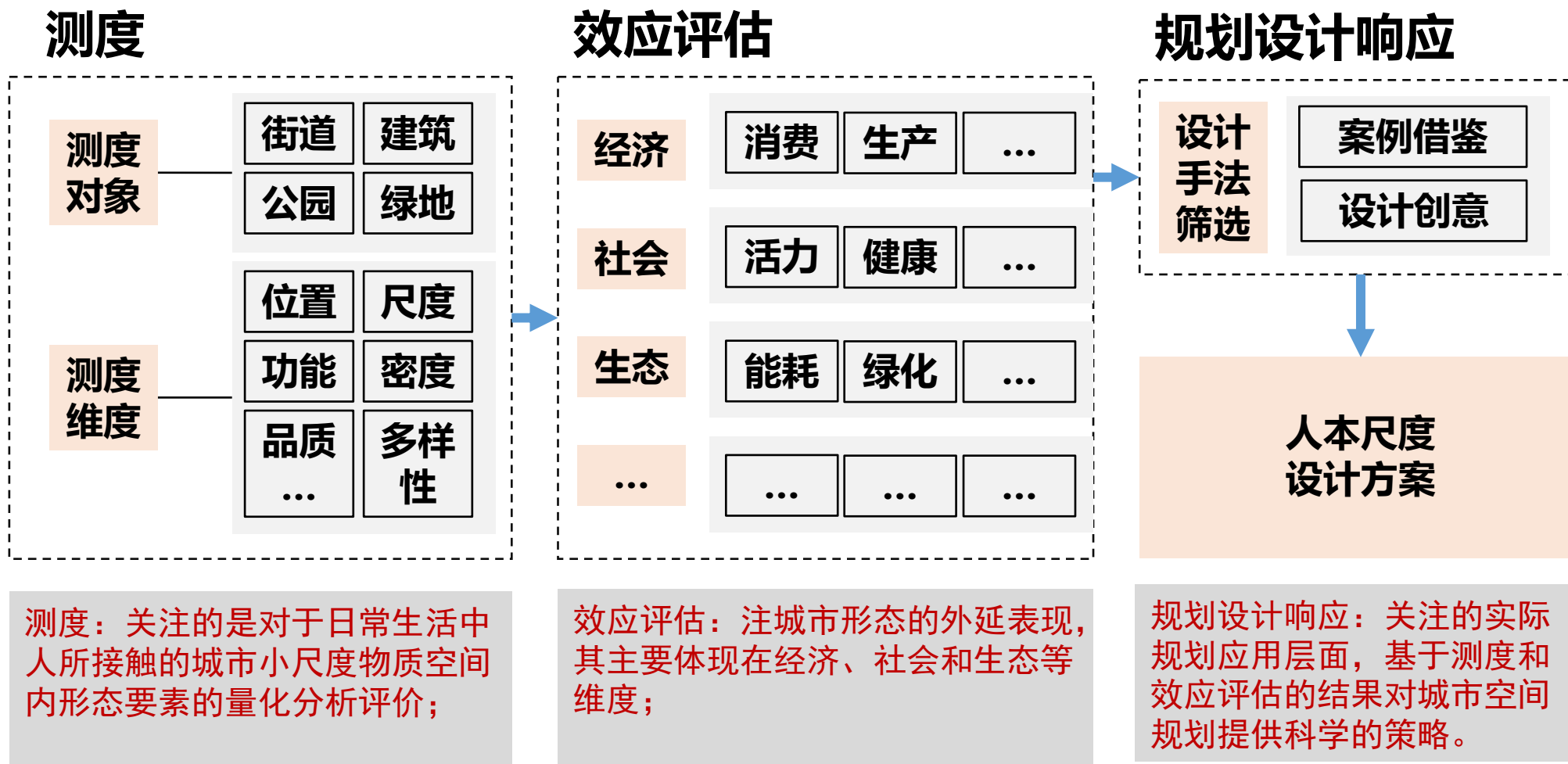
三种类型的DAD方法 | 数据就是模型



观点6：关注人本尺度的城市模拟

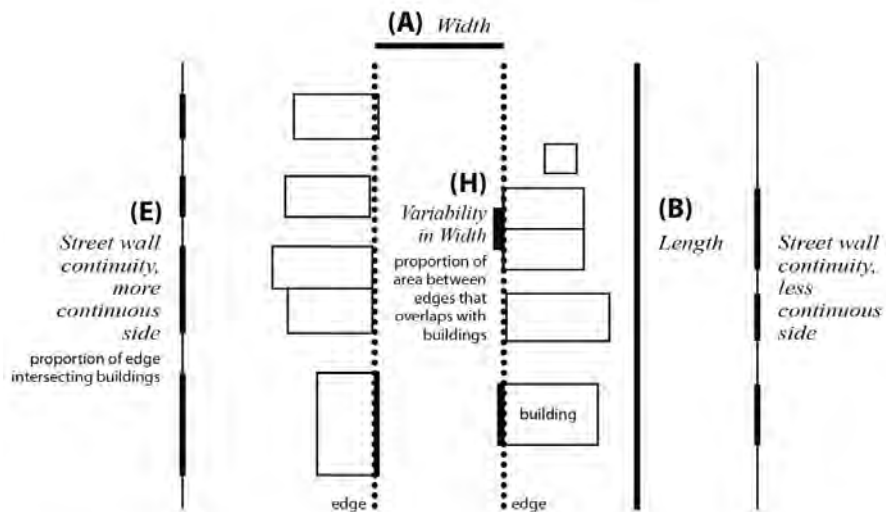
丰富的数据与新技术使规划师有条件关注人本尺度的设计更新

人本尺度城市形态研究框架包括三个方面，分别是：测度、效应评估与规划设计响应。

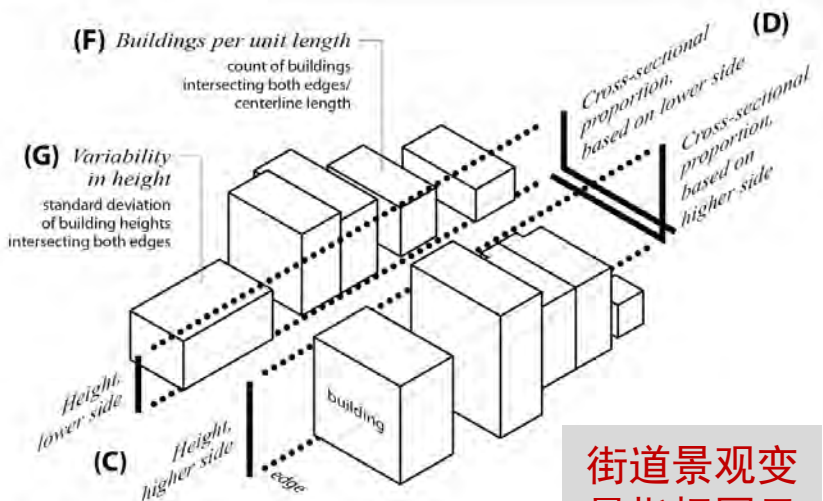


观点6：关注人本尺度的城市模拟

人本尺度研究具体案例与技术路线



Overhead View

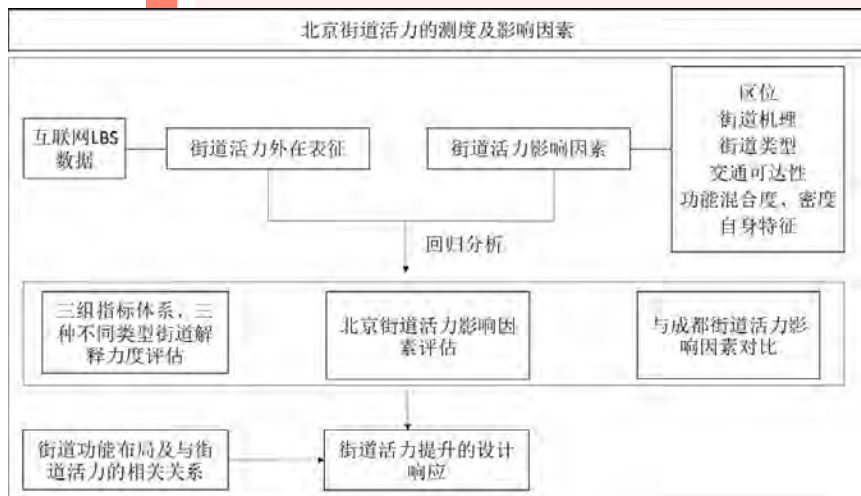


Isometric View

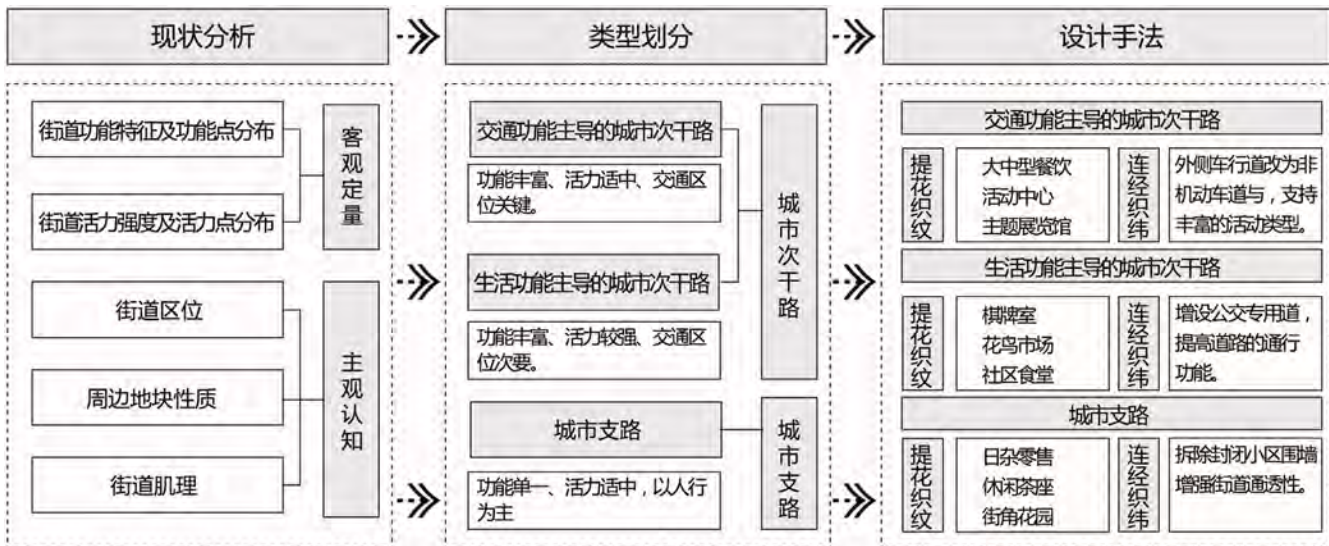
街道景观变量指标图示



北京五道营胡同指标图示



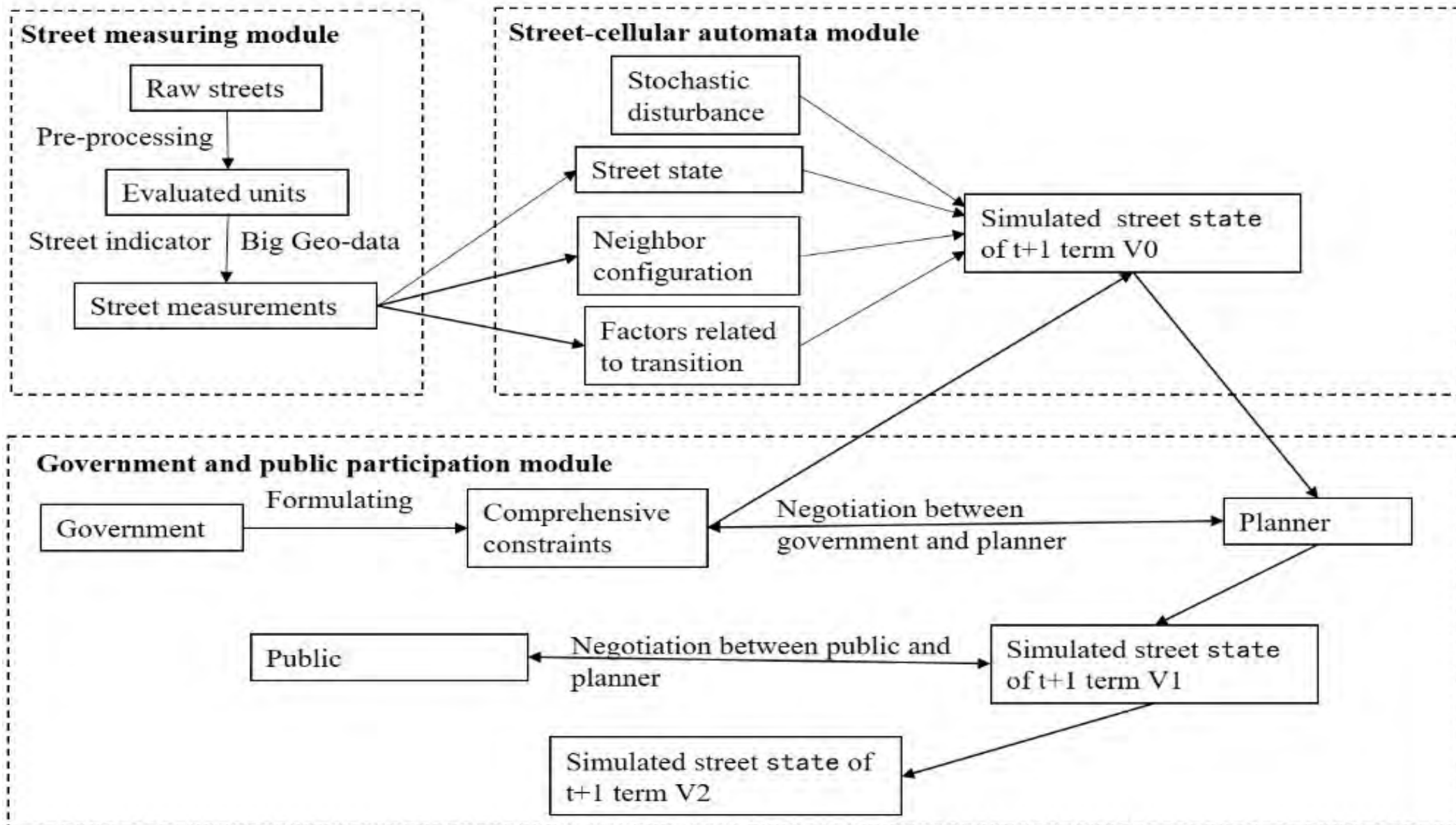
北京街道活力：测度、影响因素与规划设计启示设计流程



成都7322 厂片区的街道设计流程

观点6：关注人本尺度的城市模拟

人本尺度研究具体案例与技术路线



- **展望1** 中国城市系统亟需重新定义
- **展望2** 构建适用于收缩城市模拟的城市模型
- **展望3** 持续关注面向增长管理的城市模型研究
- **展望4** 模拟颠覆性技术对城市空间的影响
- **展望5** 加强数据驱动型城市模型的研发
- **展望6** 关注人本尺度的城市模拟

初步观点，供参考！

清华大学 龙瀛团队
ylong@tsinghua.edu.cn