



北京城市实验室
Beijing City Lab

ID of the slides

47



Slides of BCL

www.beijingcitylab.com

How to cite

Author(s), Year, Title, Slides at Beijing City Lab, <http://www.beijingcitylab.com>

E.g. Long Y, 2014, Automated identification and characterization of parcels (AICP) with OpenStreetMap and Points of Interest, Slides at Beijing City Lab, <http://www.beijingcitylab.com>

大数据时代的城市模型研究

——来自Michael Batty访谈的启示

剑桥大学土地经济系博士生 刘伦

2015年4月16日

背景： 城市模型研究简要回顾 BACKGROUND
人物： 城市模型专家麦克·巴蒂 FIGURE
内容： 大数据时代城市模型研究 INTERVIEW
结语 THOUGHTS

背景： 城市模型研究简要回顾 BACKGROUND

人物： 城市模型专家麦克·巴蒂 FIGURE

内容： 大数据时代城市模型研究 INTERVIEW

结语 THOUGHTS

1950年代中期：城市模型发展的初级阶段

- 伯吉斯城市土地利用的同心圆模型

Concentric Ring Model

- 霍默·霍伊特土地利用的扇形理论

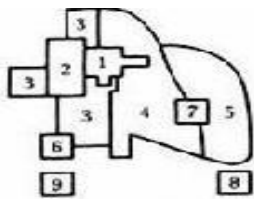
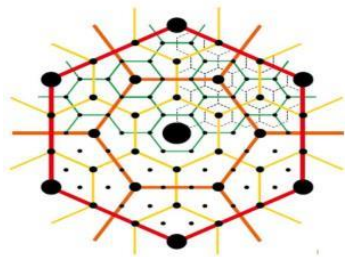
Sector Model

- 瓦尔特·克里斯塔勒中心地理论

Central Place Theory

- 昌西·哈里斯和爱德华·厄尔曼多核心土地利用模式等

Multiple Nuclei Model



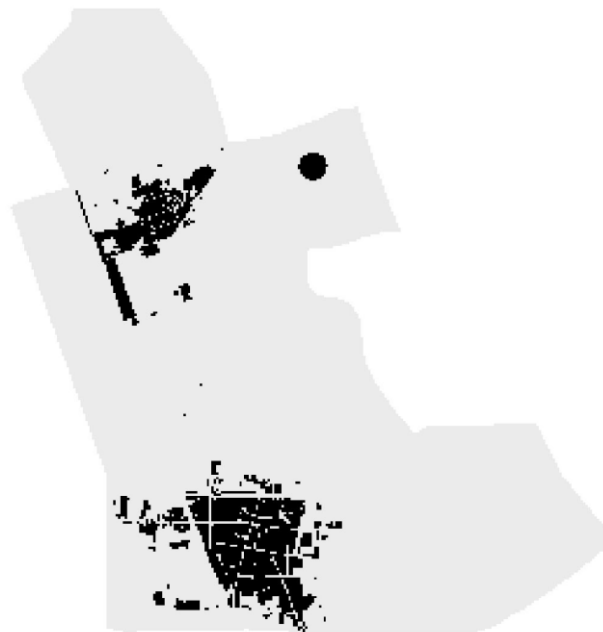
1960 至1970 年代：城市模型研究的第一次高潮

- 空间交互（Spatial Interaction）模型以及土地与交通交互（LUTI）模型
如劳瑞（Lowry）模型和阿隆索（Alonso）地租模型
- 空间均衡（Spatial Equilibrium）模型
如MEPLAN 模型和TRANUS模型

引入城市规划领域，应用于城市发展政策评估

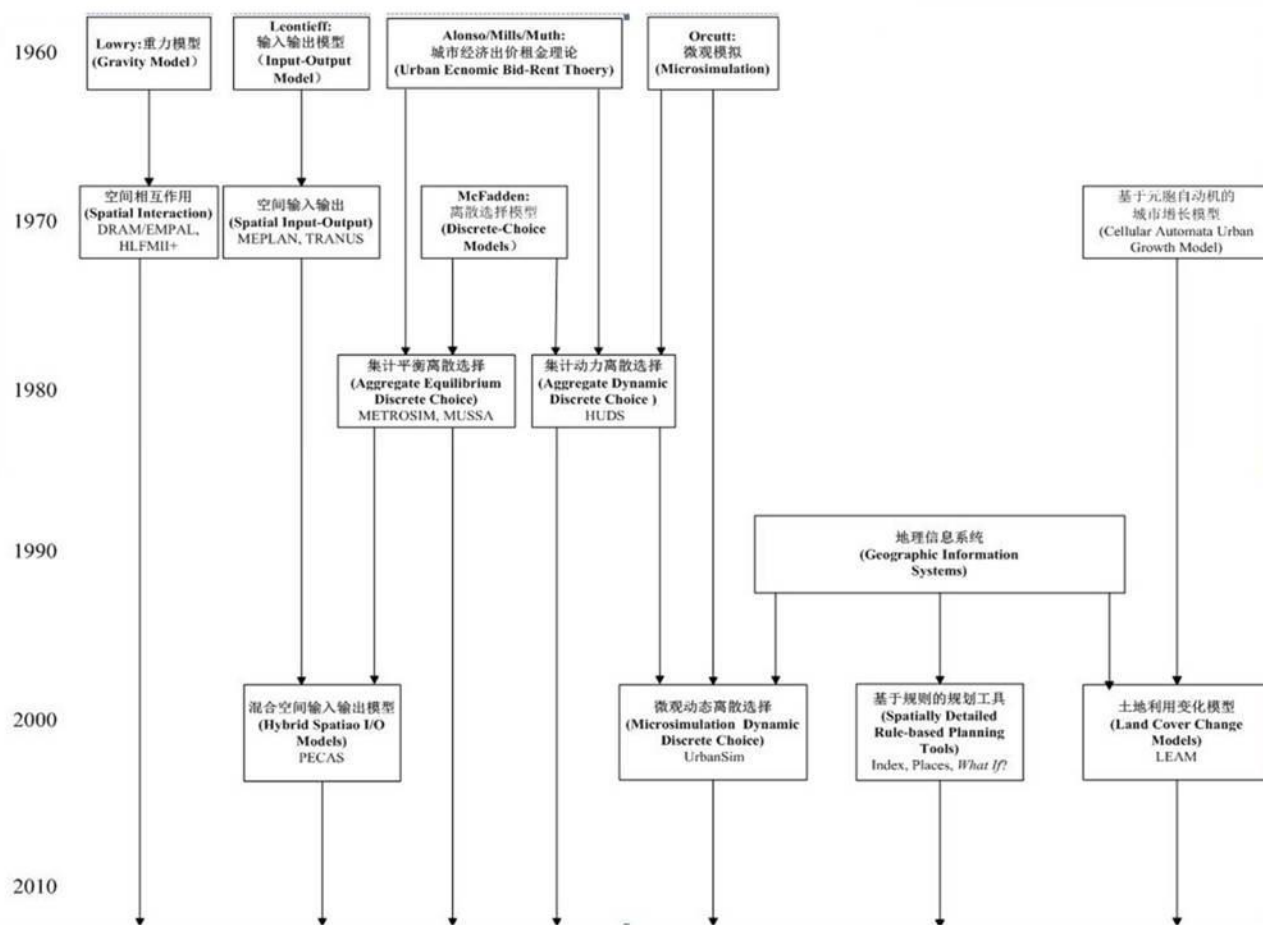
1990 年代：动态模型的出现与发展

- 元胞自动机模型
Cellular Automata , CA
- 基于个体建模模型
Agent-based Modelling , ABM
- 空间非均衡模型等



Step=1 numEnd=3192

刘伦，2013，基于城市CA模型的产业转型期沛县城市空间演变研究



Cite from Long et al., Big Models: From Beijing to the whole China, which is adapted from Paul Waddell, Dynamic Microsimulation: UrbanSim, Webinar 5 of 8-part TMIP

大数据的出现带来了新一轮城市定量研究热潮

如何评价城市模型在过去发展中的经验与教训？

城市模型的发展方向是什么？

在大数据时代，城市模型研究将具有哪些特征？

2013年12月，我与合作者于剑桥对Michael Batty进行了访谈

背景： 城市模型研究简要回顾 BACKGROUND

人物： 城市模型专家麦克·巴蒂 **FIGURE**

内容： 大数据时代城市模型研究 INTERVIEW

结语 THOUGHTS

Michael Batty (麦克·巴蒂)

- 英国伦敦大学学院 (UCL) 教授、高级空间分析中心 (Center of Advanced Spatial Analysis , CASA) 主任
- 英国科学院院士 (Fellow of the British Academy) 、社会科学院院士 (Fellow of Academy of Social Sciences)
- 曾获区域科学学会 “威廉·阿隆索奖” (William Alonso Prize) 、Lauréat Prix International de Géographie Vautrin Lud (地理界的诺贝尔奖)
- 著有《城市模拟》 (Urban Modelling) 、《分形城市》 (Fractal Cities) 、《城市与复杂性》 (Cities and Complexity) 、《城市新科学》 (The New Science of Cities) 等



著作 《The New Science of Cities》

I Foundations and Prerequisites

1 Building a Science of Cities

2 Ebb and Flow:

Interaction, Gravity, and Potential

3 Connections and Correlations:

The Science of Networks

II The Science of Cities

4 The Growth of Cities: Rank, Size, and Clocks

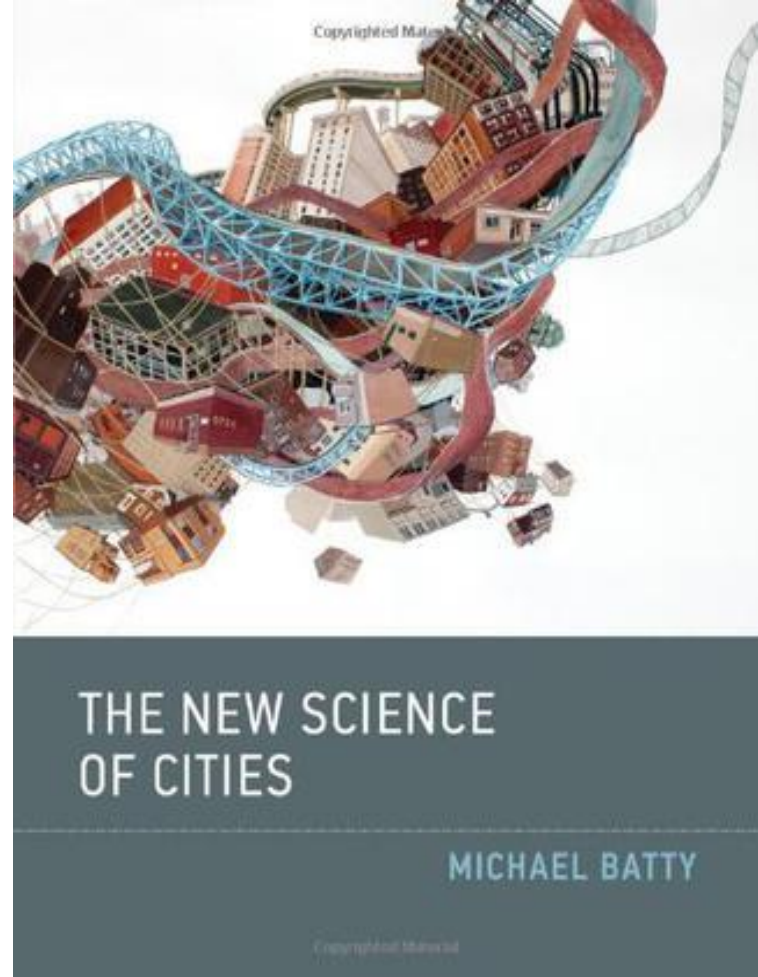
5 Hierarchies and Networks

6 Urban Structure as Space Syntax

7 Distance in Complex Networks

8 Fractal Growth and Form

9 Urban Simulation



著作 《The New Science of Cities》

III The Science of Design

10 Hierarchical Design

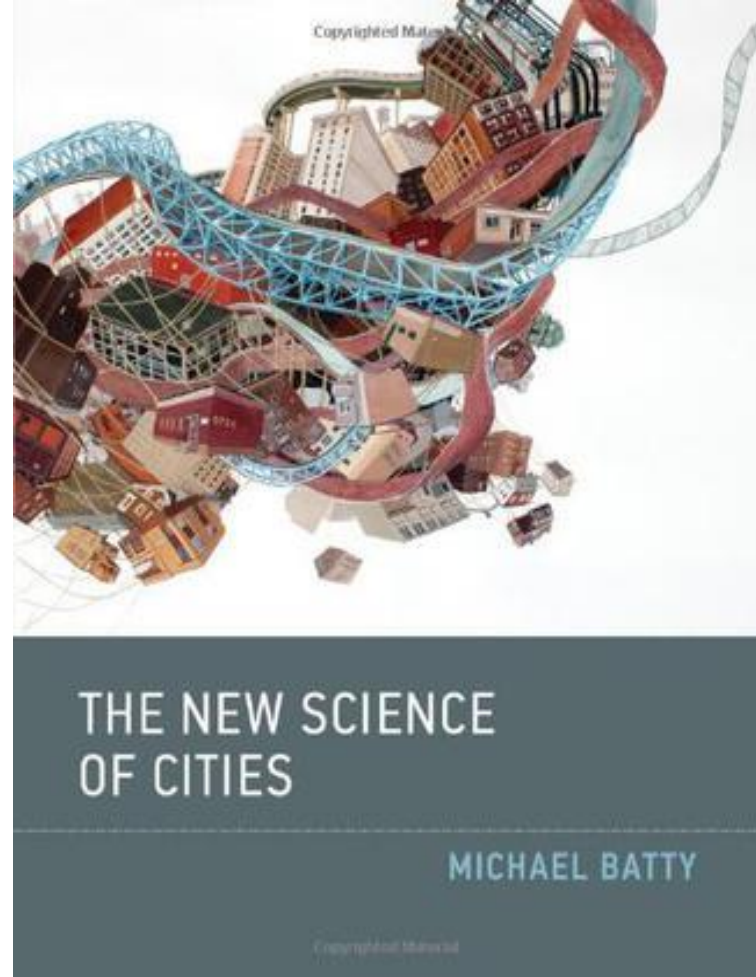
11 Markovian Design Machines

12 A Theory for Collective Action

13 Urban Development as Exchange

14 Plan Design as Committee Decision Making

Conclusions: A Future Science



城市“新”科学思想

“新”城市科学 VS “老”城市科学

基于复杂性理论

基于城市经济学、社会学、地理学、交通相关理论

基于演进的、复杂科学的视角

基于静态的、系统论的视角

强调“网络”、“流动”、“动态”

强调“区位”（place）

新技术、新工具

“老”技术、“老”工具

“可以这样描述这门新科学——利用了过去20至25年内发展出来的新技术和新工具，基于复杂性理论的城市科学。”

背景： 城市模型研究简要回顾 BACKGROUND

人物： 城市模型专家麦克·巴蒂 FIGURE

内容： 大数据时代城市模型研究 INTERVIEW

结语 THOUGHTS

如何评价城市模型研究当前概况？ PROGRESS OF URBAN MODELLING

动态模型为主

来自空间相互作用理论

重力模型 (Gravity Model)、最大熵 (Entropy Maximizing) 理论模型等

来自经济学

阿隆索地租模型、离散选择模型 (Discrete Choice Model)、空间投入产出模型 (Spatial Input-output Model) 等

来自复杂科学

元胞自动机、基于个体建模、以及微观模拟 (Microsimulation Model , MSM) 等

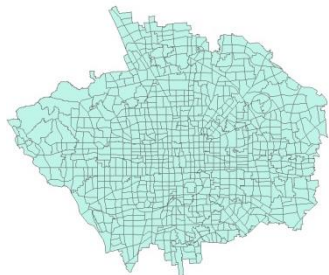
不能被完全归类的模型

“自上而下”
aggregate



“自下而上”
disaggregate

引入离散选择
引入基于个体建模



总体出行分布模型
TRIP-BASED



出行需求模型
ACTIVITY-BASED



家庭活动模型
HOUSEHOLD INTERACTION

“精细化” 是城市模型发展的主要方向

发展的主要挑战？ THE MAJOR CHALLENGES

不确定性问题

“城市发展中对政策制定最为关键的领域往往也最难以建模，比如住房问题、城市更新问题等。”

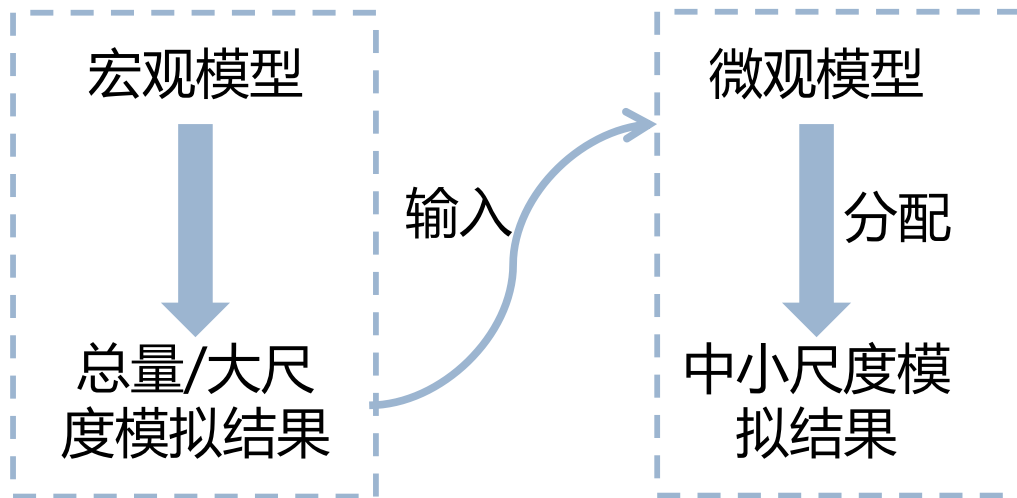
“其深层原因在于，当时的城市理论不足以为城市模型提供坚实的理论基础，可以进一步归结为城市理论在不确定性问题方面的不足。”

“同时，人们也未能掌握足够的模拟主体（Agent）的行为模式的相关信息。”

当前技术背景下城市模型的发展趋势？ TRENDS IN THE BIG DATA ERA

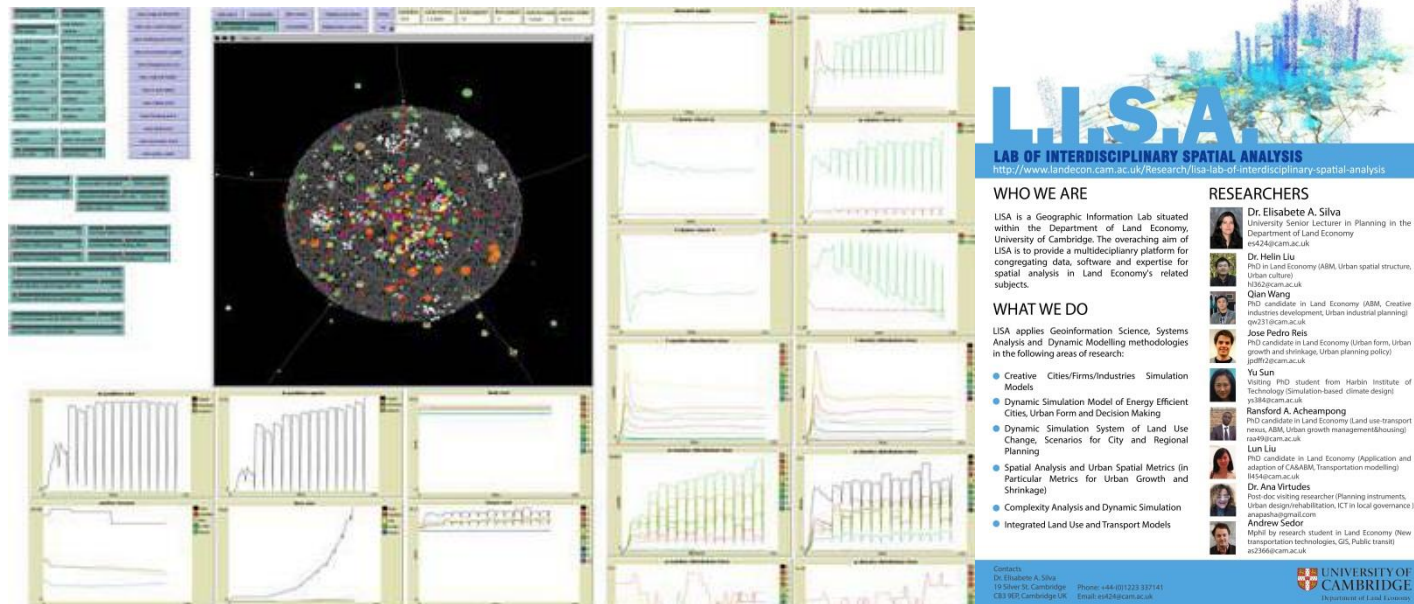
宏观模型与微观模型的结合

“自上而下”的宏观模型与“自下而上”的微观模型既是一种演进关系，也可能在未来的建模中被结合



进入为特定问题建立专用模型的阶段

即开发更为“问题导向型”（problem-oriented）的城市模型



上海创新产业空间分布模型

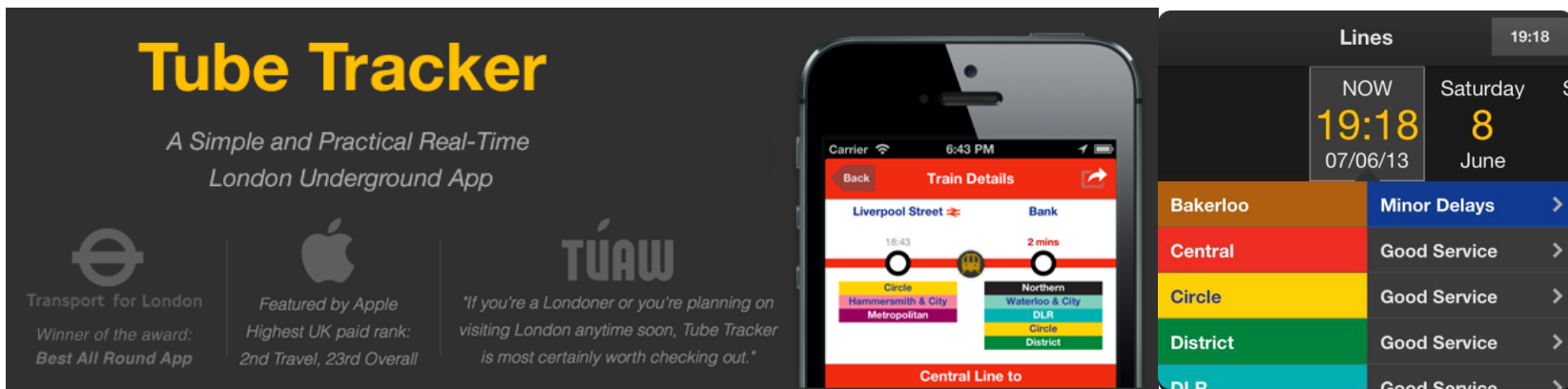
来自：LISA (Lab of Interdisciplinary Spatial Analysis) website, www.landecon.cam.ac.uk

需要应对快速提高的城市复杂性

将模拟对象划分为多个方面

数据质量的提高

信息技术的发展提供“小范围实验”机会



伦敦地铁实时信息手机应用

从不同角度构建多个模型应对不确定性问题

兴趣点



带地理标签的微博



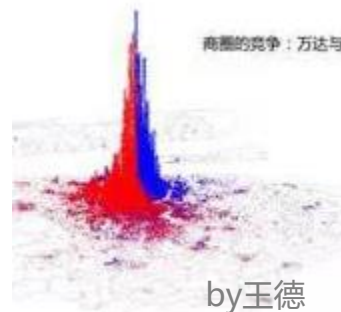
房价



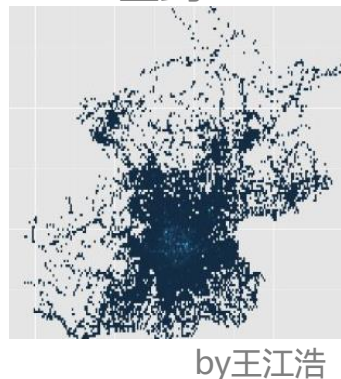
带地理标签的照片



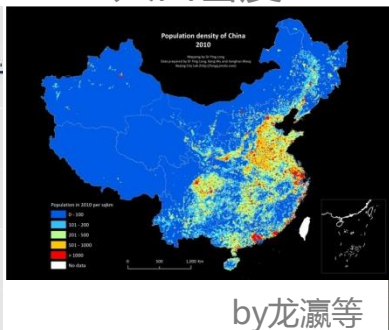
商圈竞争



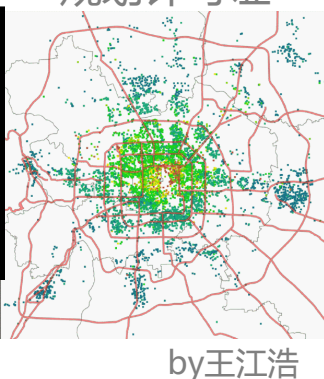
签到



人口密度



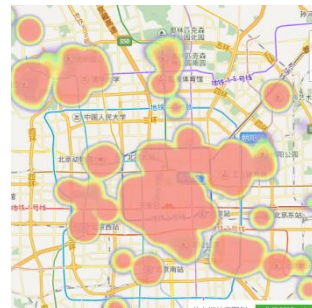
规划许可证



PM2.5

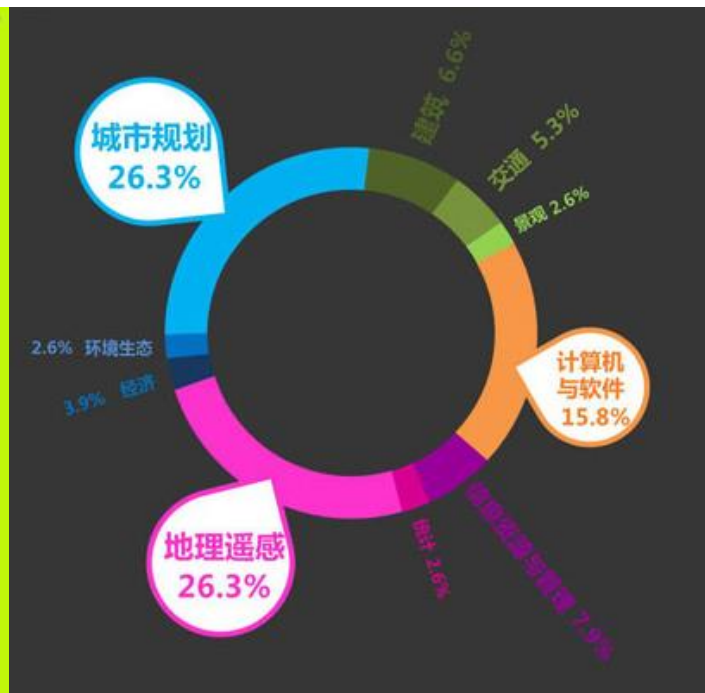


热力图



大数据时代城市模型研究的特征？ FEATURES IN THE BIG DATA ERA

多领域的学者共同关注



来自：2013-2014年中国城市规划与大数据研究人群画像，城市数据派网站

基于大数据的研究趋于片段化 (fragmented)

即这些研究往往侧重于城市现象的某一个局部方面，而鲜有综合的分析

大数据分析算法趋于简单化

甚至有观点声称“数据就是模型”

侧重对城市的现状评价而非对未来的预测

“越精细化的模型越不适合对远景进行判断”

背景： 城市模型研究简要回顾 BACKGROUND

人物： 城市模型专家麦克·巴蒂 FIGURE

内容： 大数据时代城市模型研究 INTERVIEW

结语 THOUGHTS

角色

手段 / 目的

期望

结果预测 / 情景分析

局限

信息处理 / 价值判断

谢 谢

ll454@cam.ac.uk

Reference:

- [1]刘伦,龙瀛,麦克·巴蒂.城市模型的回顾与展望——访谈麦克·巴蒂之后的新思考.城市规划,2014,(8).
- [2]麦克·巴蒂,刘伦,龙瀛.城市模型应用的经验与教训.北京规划建设,2014,(2).