

# 战略及总体规划中的大数据应用

Big Data Applications in Strategic and Master Plans



龙瀛，博士  
清华大学建筑学院  
2016年12月2日

# 《大数据与城市规划》教学大纲

1. 大数据与城市规划概论（整合进9月23日）
2. 大数据在城市规划中应用的研究进展（9月23日）
3. 城市大数据的获取（9月30日）
4. 城市大数据的分析与统计（10月9日）
5. 城市大数据的可视化（10月14日）
6. 大数据时代的空间句法（10月21日）
7. 基于大数据的城市网络分析（10月28日）
8. 图片城市主义：城市规划设计与研究的新思路（11月4日）
9. 学生作业中期汇报与点评（11月11日）
10. 数据增强设计（11月18日）
11. **战略及总体规划中的大数据应用（12月2日）**
12. 控制性详细规划中的大数据应用（12月5日晚7:20）
13. 城市设计中的大数据应用（12月9日）
14. 参与式规划中的大数据应用（12月16日）
15. 大模型：新数据环境下的城市研究新方法（12月23日）
16. 学生作业终期汇报与点评（12月30日）

# 上一堂课的回顾

- 数据增强设计相关的文献综述
- 数据增强设计方法论
- 数据增强设计的案例介绍
  
- 研究与设计的关系
  - 介绍第二次课外调查的结果

Approaching the Human City: Beijing Studio  
September 11 - 23, 2016  
COURSE SYLLABUS

1. 战略规划与总体规划
2. 现状评价
3. 预测未来
4. 方案评估

*A joint workshop between the Human Cities Initiative at Stanford University  
& Tsinghua University Academy of Art and Design and the School of Engineering*

We invite you to participate in this experiment while we are holding class. Allow yourself to be fully present in the room, so you can listen to your classmates and what they have to say and share with you. Experience the freedom of not having to have your attention diverted or your mood instantly altered by whatever email or text message should come your way. You may take a phone call if it seems particularly urgent. But for most circumstances, we urge that you give yourself permission to be in control of your own time and energy— to actively choose where you want to direct your attention, as opposed to a portable device making that decision for you.

**Please turn your mobile devices to “silent” or “do not disturb” mode, and do not take them out for the duration of the class.** We strongly encourage you to take notes using pencil and paper— as research shows that this helps with memory retention— but If you must have a laptop to take notes, **please do not check your e-mail or browse the internet at any time.**

There will be plenty of opportunities to plug in once you leave the classroom. Let’s treat our classroom as a sacred space to enjoy the moment.

# 1 战略规划与总体规划

城市规划编制办法，2005，[http://www.gov.cn/ziliao/flfg/2006-02/15/content\\_191969.htm](http://www.gov.cn/ziliao/flfg/2006-02/15/content_191969.htm)

市域城镇体系规划应该包括如下内容：

（一）提出市域城乡统筹的发展战略。其中位于人口、经济、建设高度聚集的城镇密集地区的中心城市，应当根据需要，提出与相邻行政区域在空间发展布局、重大基础设施和公共服务设施建设、生态环境保护、城乡统筹发展等方面进行协调的建议。

（二）确定生态环境、土地和水资源、能源、自然和历史文化遗产等方面的保护与利用的综合目标和要求，提出空间管制原则和措施。

（三）预测市域总人口及城镇化水平，确定各城镇人口规模、职能分工、空间布局和建设标准。

（四）提出重点城镇的发展定位、用地规模和建设用地控制范围。

（五）确定市域交通发展策略；原则确定市域交通、通讯、能源、供水、排水、防洪、垃圾处理等重大基础设施，重要社会服务设施，危险品生产储存设施的布局。

（六）根据城市建设、发展和资源管理的需要划定城市规划区。城市规划区的范围应当位于城市的行政管辖范围内。

（七）提出实施规划的措施和有关建议。

# 战略规划/城镇体系规划

省域城镇体系规划编制审批办法，2010，

[http://www.mohurd.gov.cn/zcfg/jsbgz/201006/t20100630\\_201418.html](http://www.mohurd.gov.cn/zcfg/jsbgz/201006/t20100630_201418.html)

（一）分析评价现行省域城镇体系规划实施情况，明确规划编制原则、重点和应当解决的主要问题。

（二）按照全国城镇体系规划的要求，提出本省、自治区在国家城镇化与区域协调发展中的地位 and 作用。

（三）综合评价土地资源、水资源、能源、生态环境承载能力等城镇发展支撑条件和制约因素，提出城镇化进程中重要资源、能源合理利用与保护、生态环境保护 and 防灾减灾的要求。

（四）综合分析经济社会发展目标和产业发展趋势、城乡人口流动和人口分布趋势、省域内城镇化和城镇发展的区域差异等影响本省、自治区城镇发展的主要因素，提出城镇化的目标、任务及要求。

（五）按照城乡区域全面协调可持续发展的要求，综合考虑经济社会发展与人口资源环境条件，提出优化城乡空间格局的规划要求，包括省域城乡空间布局，城乡居民点体系和优化农村居民点布局的要求；提出省域综合交通和重大市政基础设施、公共设施布局的建议；提出需要从省域层面重点协调、引导的地区，以及需要与相邻省（自治区、直辖市）共同协调解决的重大基础设施布局等相关问题。

（六）按照保护资源、生态环境和优化省域城乡空间布局的综合要求，研究提出适宜建设区、限制建设区、禁止建设区的划定原则和划定依据，明确限制建设区、禁止建设区的基本类型。

# 远景战略解决什么问题？

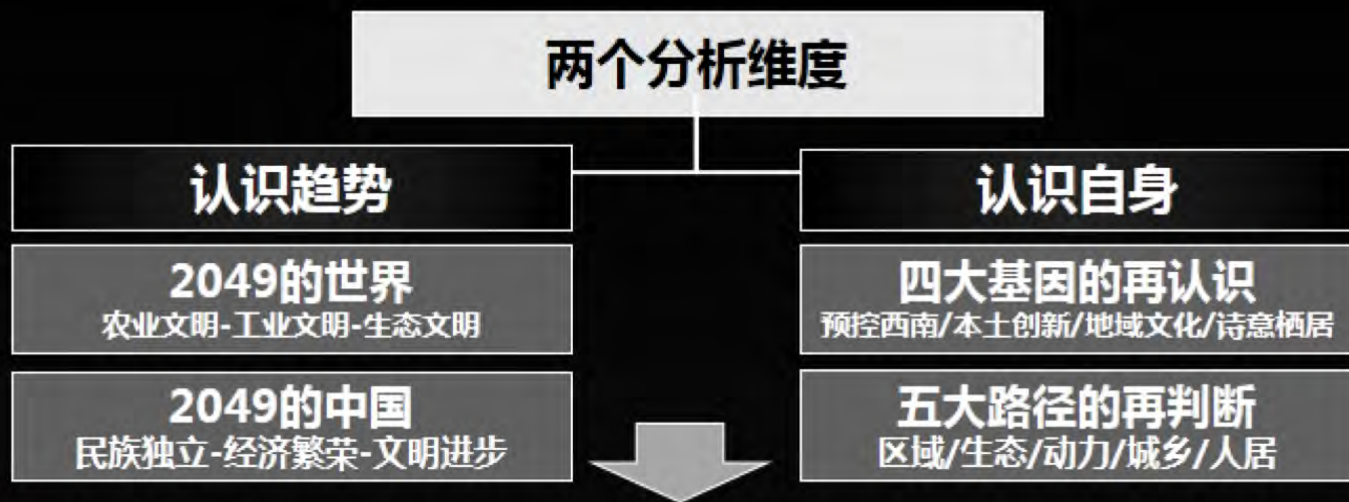
## □ 远景规划的关注点

- 共同的目标——可持续、竞争力、幸福感
- 共性的问题——全球经济重构、环境与能源危机、人口增长与设施承载、科技的不可测影响
- 关注的领域——人口、徒弟、住房、交通、公共空间、公共服务、文化活动

城市	目标定位	预测		硬设施完善						软环境提升				
		人口	产业	土地	住房	交通	能源	公共空间	公共服务	创新空间	中心体系	文化活动	气候环境	管理实施
伦敦2062	可持续的城市、健康的城市、繁荣的城市、世界的城市	√			√	√	√		√			√		
纽约2030	更绿色、更美好的纽约	√		√	√	√	√	√	√	√			√	√
巴黎2030	整体吸引力，团结平等，多中心	√		√	√	√	√	√	√			√		
东京2035	幸福市民之都、纤维城市	√		√	√			√	√		√		√	
新加坡2030	一个高品质的宜居都市	√		√	√	√		√	√				√	√
首尔2030	相互沟通，幸福市民之都	√		√		√	√	√	√			√		√
香港2030	亚洲国际都会，迈向可持续	√	√	√	√	√			√					
柏林2050	环境零伤害，可持续发展	√						√	√	√		√		
阿姆斯特丹	经济增长、可持续发展、竞争力	√	√	√		√	√			√	√			
维也纳2050	智慧城市、宜居性、科技创新		√					√	√	√			√	√
芝加哥2040	更宜居与更具竞争力地区		√			√		√		√				√
悉尼2030	生态、国际化、网络化都市	√	√		√	√	√	√		√		√		
武汉2049	更具竞争力、更可持续的世界城市		√	√	√	√		√	√			√		
上海2040	追求卓越的全球城市	√		√		√		√	√	√		√		



# 内容框架



面向建党100年  
实现全面建成小康社会



面向建国100年  
建成社会主义现代化国家

成都2030行动

# 城市总体规划

- **城市规划编制办法，2005**，[http://www.gov.cn/ziliao/flfg/2006-02/15/content\\_191969.htm](http://www.gov.cn/ziliao/flfg/2006-02/15/content_191969.htm)

(一) 市域城镇体系规划纲要，内容包括：提出市域城乡统筹发展战略；确定生态环境、土地和水资源、能源、自然和历史文化遗产保护等方面的综合目标和保护要求，提出空间管制原则；预测市域总人口及城镇化水平，确定各城镇人口规模、职能分工、空间布局方案和建设标准；原则确定市域交通发展策略。

(二) 提出城市规划区范围。

(三) 分析城市职能、提出城市性质和发展目标。

(四) 提出禁建区、限建区、适建区范围。

(五) 预测城市人口规模。

(六) 研究中心城区空间增长边界，提出建设用地规模 and 建设用地范围；

(七) 提出交通发展战略及主要对外交通设施布局原则。

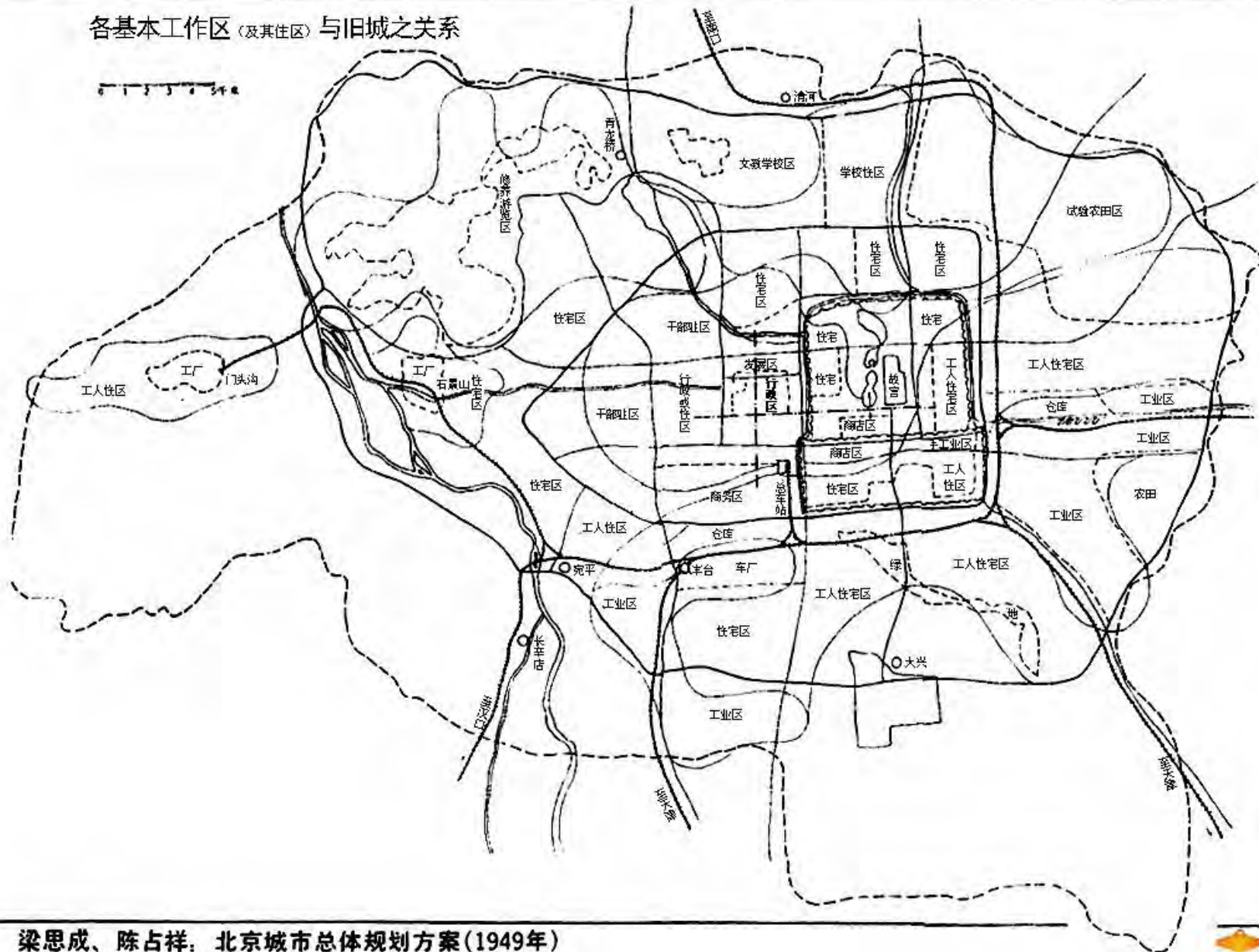
(八) 提出重大基础设施和公共服务设施的发展目标。

(九) 提出建立综合防灾体系的原则和建设方针。

# Liangchen Scenario

各基本工作区（及其住区）与旧城之关系

0 1 2 3 4 5 公里



梁思成、陈占祥：北京城市总体规划方案(1949年)

选自《梁思成文集》第四卷，1986年

# Master plan in 1958

## 北京地区规划示意图

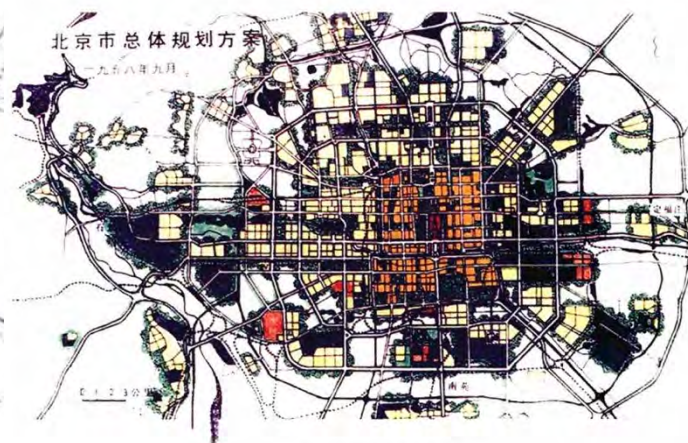
一九五八年九月



1958年北京市域规划总图

## 北京市总体规划方案

一九五八年九月



1958年北京市区规划总图

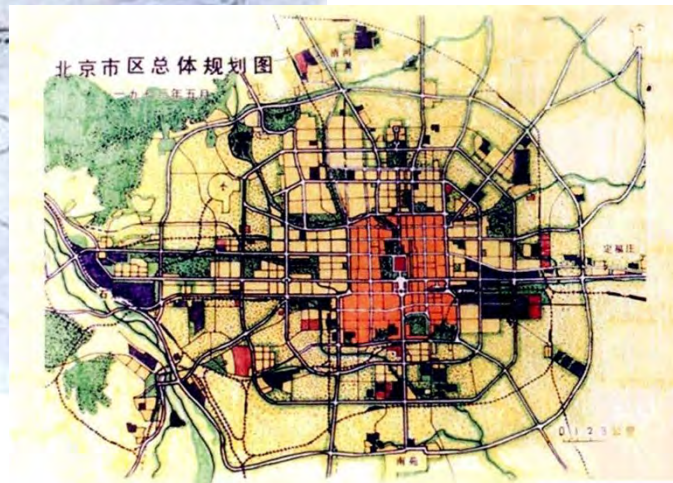
# Master plan in 1973

## 北京地区总体规划图

一九七三年五月

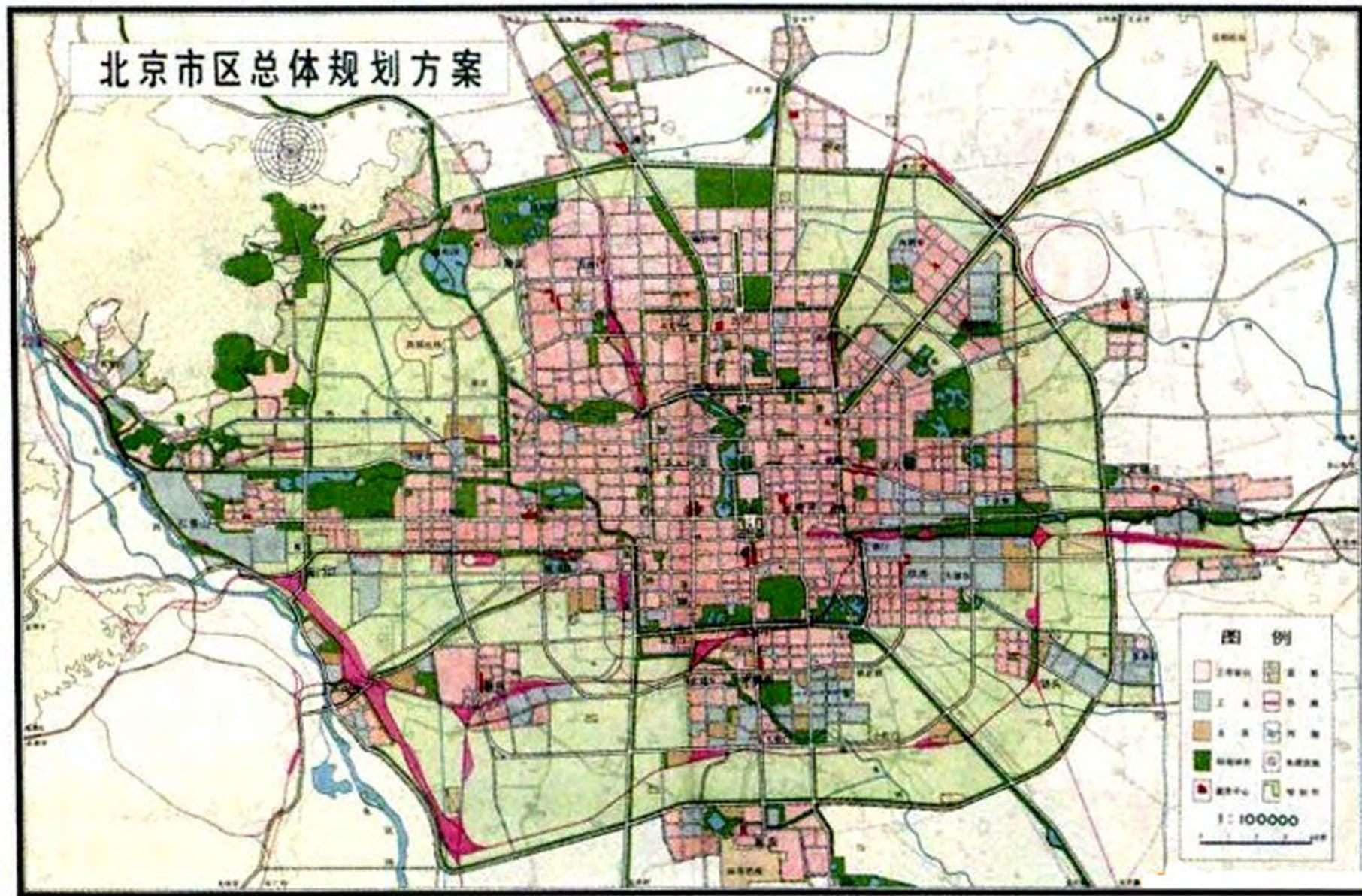


1973年北京市域规划图



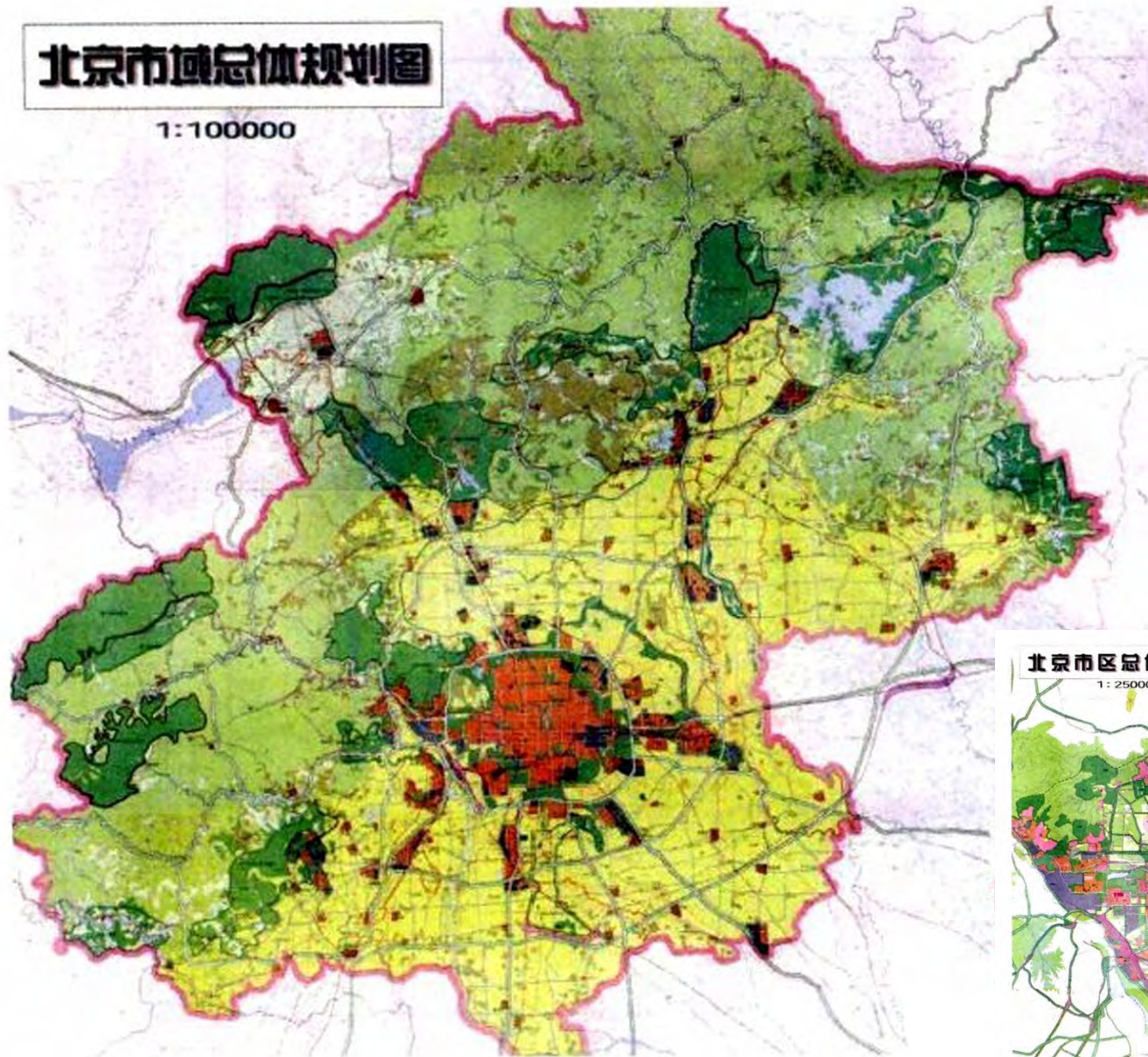
1973年北京市区规划图

# Master plan in 1982



1982年北京市区总体规划图

# Master plan in 1993

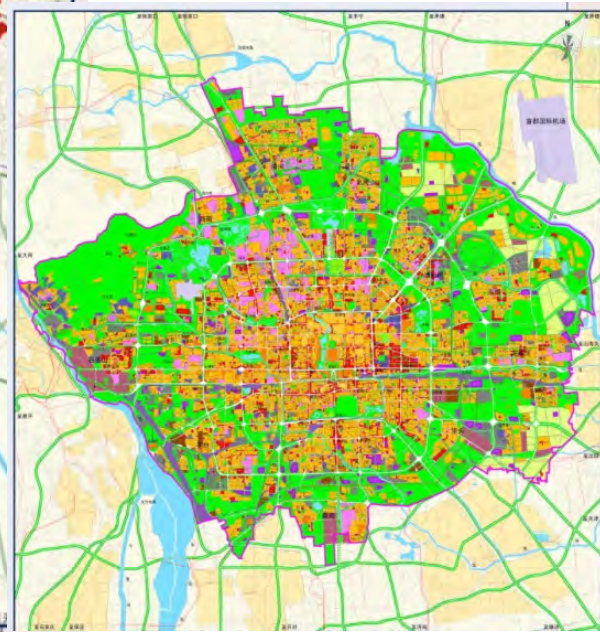
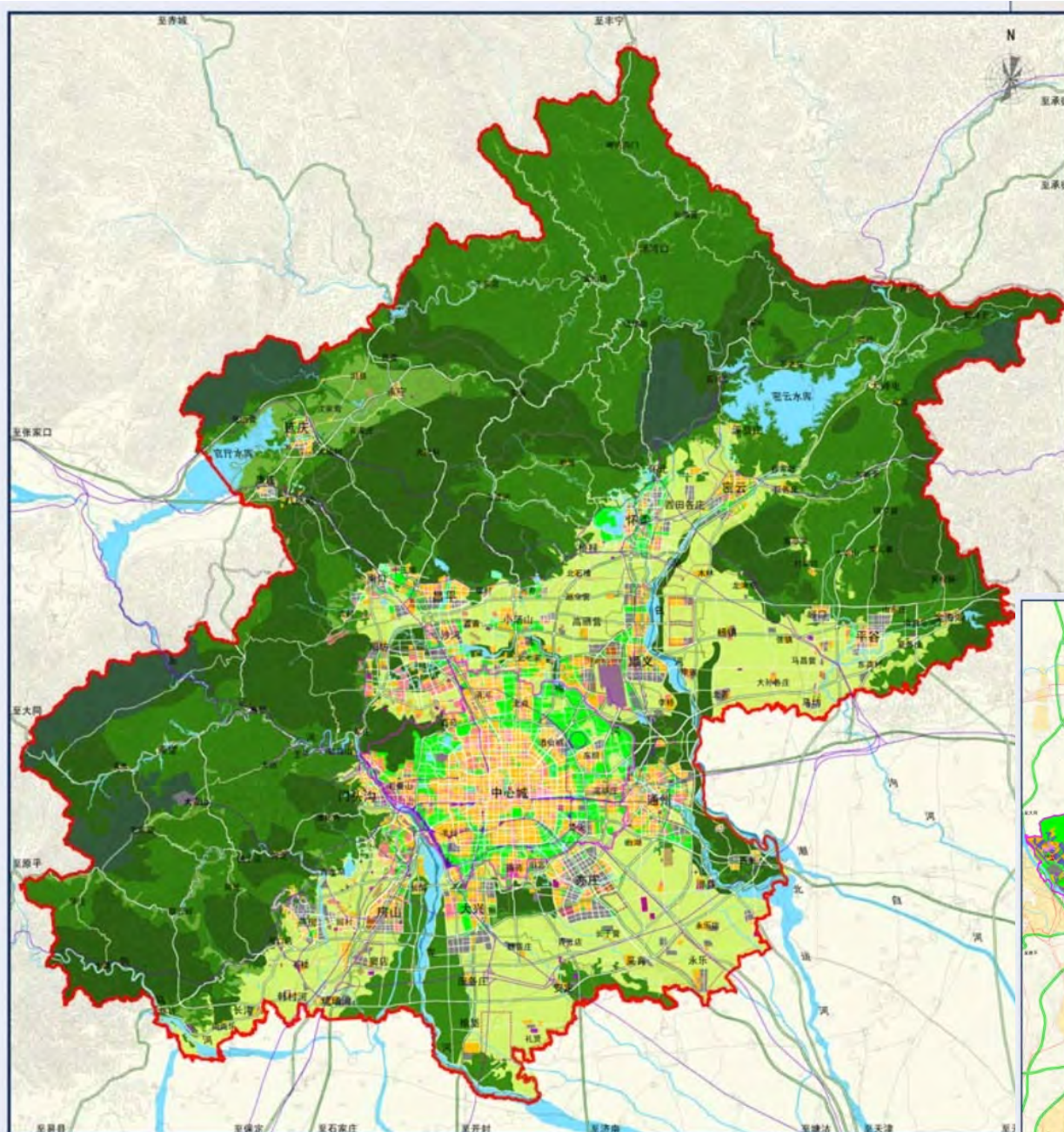


1993 年北京市域总体规划图



1993 年北京市区总体规划图

# Master plan in 2004





落实习近平总书记视察北京重要讲话精神，推动京津冀协同发展

## 北京城市总体规划 修改调整方案



<b>一、落实城市战略定位，明确发展目标和控制规模</b> .....	1
(一) 城市战略定位 .....	2
(二) 发展目标和指导思想 .....	3
(三) 城市控制规模 .....	4
<b>二、优化城市空间布局，推动市域功能适度重组</b> .....	5
(一) 构建“一主、一副、两轴、多点”的城镇空间结构 .....	8
(二) 核心区规划要点 .....	20
(三) 中心城区规划要点 .....	33
(四) 市行政副中心规划要点 .....	38
(五) 绿化隔离地区规划要点 .....	42
<b>三、提高城市质量和管理水平，治理“大城市病”</b> .....	43
(一) 构建面向区域的一体化综合交通体系，缓解城市交通拥堵 .....	44
(二) 加强生态环境保护建设，提高资源环境承载能力 .....	49
(三) 加强住房保障和公平多元的公共服务建设，促进职住均衡发展 .....	55
(四) 建设高标准的市政基础设施体系，提高城市安全保障能力 .....	60
(五) 创新城乡建设用地统筹利用模式，促进城乡建设用地的集约节约高效利用 .....	65
<b>四、加强历史文化名城保护，塑造传统文化与现代文明交相辉映的城市风貌景观格局</b> .....	70
(一) 塑造“绿水青山、两轴十片”的城市风貌景观格局 .....	71
(二) 建立旧城、市域、区域三个层次的名城保护体系 .....	76
(三) 提升城市景观风貌水平和公共空间品质 .....	84
<b>五、划定生态红线和城市增长边界，确定城市可持续发展的长久框架</b> .....	89
(一) 确定刚性红线，加强生态用地的保护和建设 .....	92
(二) 划定城市增长刚性边界，遏制城市“摊大饼”式发展 .....	94
(三) 加强限制建设区管控，促进新型城镇化 .....	96
<b>六、优化调整各区功能定位，加强对各区规划建设的分类指导</b> .....	99

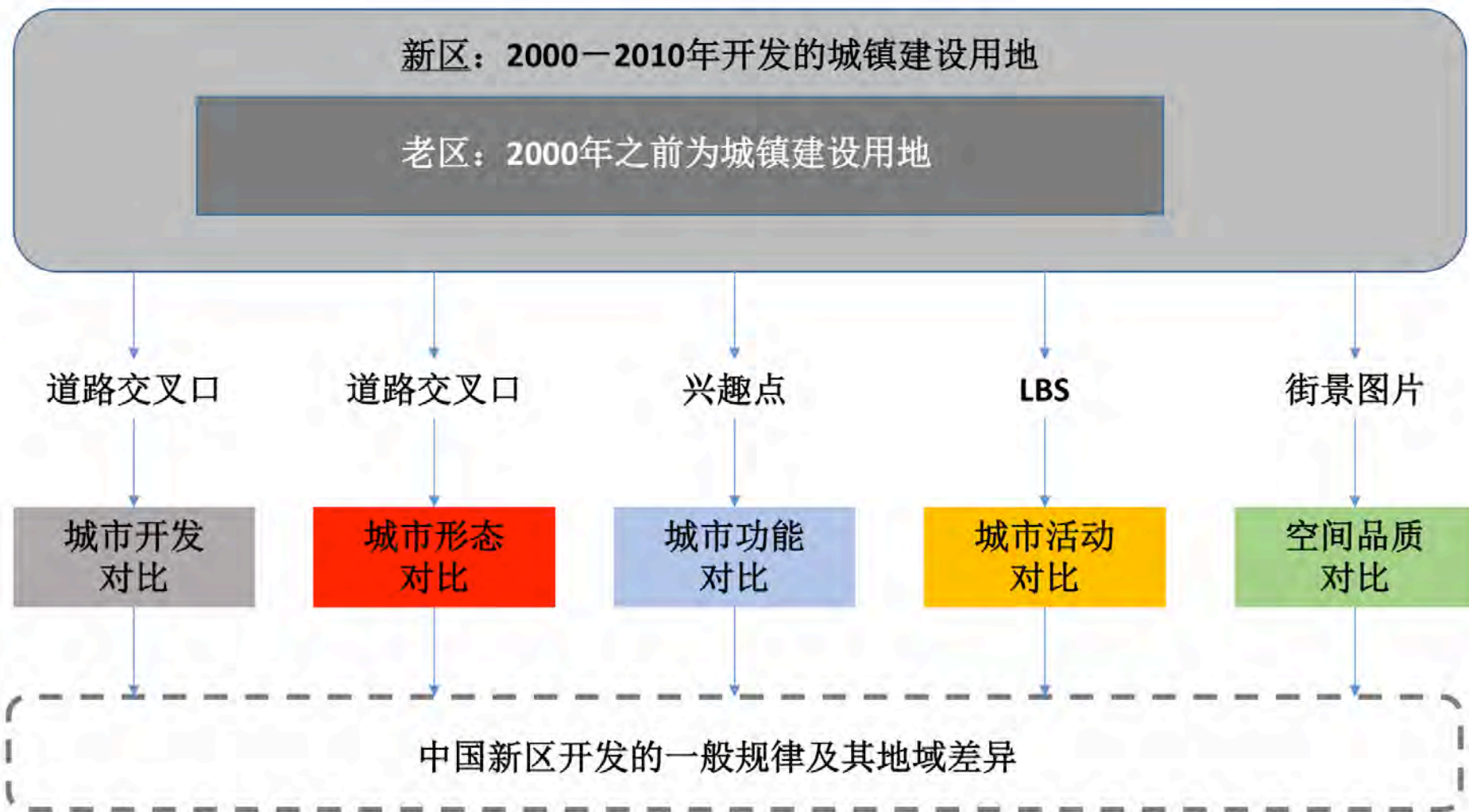
# 战略与总体规划的新数据应用框架

	开发	形态	功能	活动	活力
现状评价	见下图				
未来预测	基于城市模型的用地增长模拟	城市增长边界制定、案例借鉴	案例借鉴	案例借鉴	案例借鉴
方案评估	基本同现状评价（只是规划方案往往偏形态和功能两个维度）				

尺度/维度	区域/城市/片区/乡镇街道办事处	街区/地块	街区/地块内部	街道	街道内部
开发：遥感解译的土地利用、用地现状图（规划）、土地利用图（国土）	城镇用地面积、建设强度、生态安全格局、适宜开发土地 [城市扩张速度、城市扩张规模]	开发年代、是否适宜开发	肌理变化	角度变化	
形态：分等级路网、道路交叉口、建筑物、土地出让/规划许可、街景	基于道路交叉口的城乡判断、建筑面积、路网密度、交叉口密度、开放空间比例 [再开发比例、扩张比例]	尺度、紧凑度、基于建筑的城市形态类型、建筑密度、容积率、是否为开放空间、开放空间类型、可达性 [再开发与否、扩张与否]	是否有小路、建筑分布规律、是否有内部围墙 [历史道路构成]	长度、区位、直线率、建筑贴线率、界面密度、橱窗比、宽高比、可达性、铺装、建筑色彩 [历史上是否存在]	建筑分布特征
功能：兴趣点、用地现状图（规划）、土地利用图（国土）、街景	各种功能总量及比例、（城镇建设用地内）各种公共服务覆盖率/服务水平、职住平衡水平、产业结构/优势/潜力	用地性质、（各种）功能密度、功能多样性、主导功能、第二功能、各种公共服务设施可达性、市井生活相关的功能密度	（各种）功能分布特征（单面、双面、三面还是四面）、内部功能相比总功能（内部+临街）占比、界面连续度	（各种）功能密度、功能多样性、主导功能、第二功能、各种公共服务设施可达性、市井生活相关的功能密度、步行指数（walk score）、绿化、等级	（各种）功能分布特征（交叉口附近还是中间）
活动：普查人口、企业、手机、微博、点评、签到、公交卡、位置照片、百度热力图、高分辨率航拍图	总体分布特征、（城镇建设用地内）各等级活动所占面积比例、人口/就业密度体现的多中心性、联系所反映的多中心性、平均通勤时间/距离、各种出行方式比例	（不同时段）活动密度、微博密度、点评密度、签到密度、与之产生联系的地块、人口密度、就业密度、热点时段、通勤时间/距离	活动分布特征（内部还是边缘）、内部联系特征	（不同时段）活动密度、与之产生联系的街道、点评密度、热点时段、（各类型）交通流量、选择度与整合度、限速	活动分布特征（交叉口附近还是中间）
活力：街景、点评、手机、位置照片、微博和房价等	平均心情、整体意象、整体活力、幸福感	平均心情、平均消费价格、好评率、意象、市井活力、平均房价、居住隔离程度		平均消费价格、好评率、设计品质、风貌特色、活力、意象、平均房价	

- 人口、用地（禁止建设/城市增长边界/开发布局）、基础设施、公共服务设施等
- 案例借鉴方面将在城市设计一讲介绍（有一种城市叫做别人的城市）

# 战略与总体规划的新数据应用框架：新区发育情况评价



- 研究发现新区开发规模巨大，不同等级城市间的开发规模差异并不明显；相比老区，新区开发对应了尺度稍大的城市肌理，较低的城市功能和城市活动；此外，新区开发也对应了更低的空间品质。

# 西安建筑科技大学，郑晓伟，总规DAD

方法层面

技术层面

政策层面

卫星遥感数据驱动 RDAD

*Remote sensing Data Augmented Design*

区域生态网和城市规模

*最小累计阻力模型和土地利用转移矩阵技术*

生态格局安全化

手机定位数据驱动 MDAD

*Mobile positioning Data Augmented Design*

城市公共中心体系判知

*手机定位识别用户技术*

物质到以人为本

行为感知数据驱动 BDAD

*Behavior Data Augmented Design*

城市设计要素组织优化

*城市空间的社会化分析技术*

图式化到社会化

交通观测数据驱动 TDAD

*Transportation Data Augmented Design*

城市道路密度联动整合

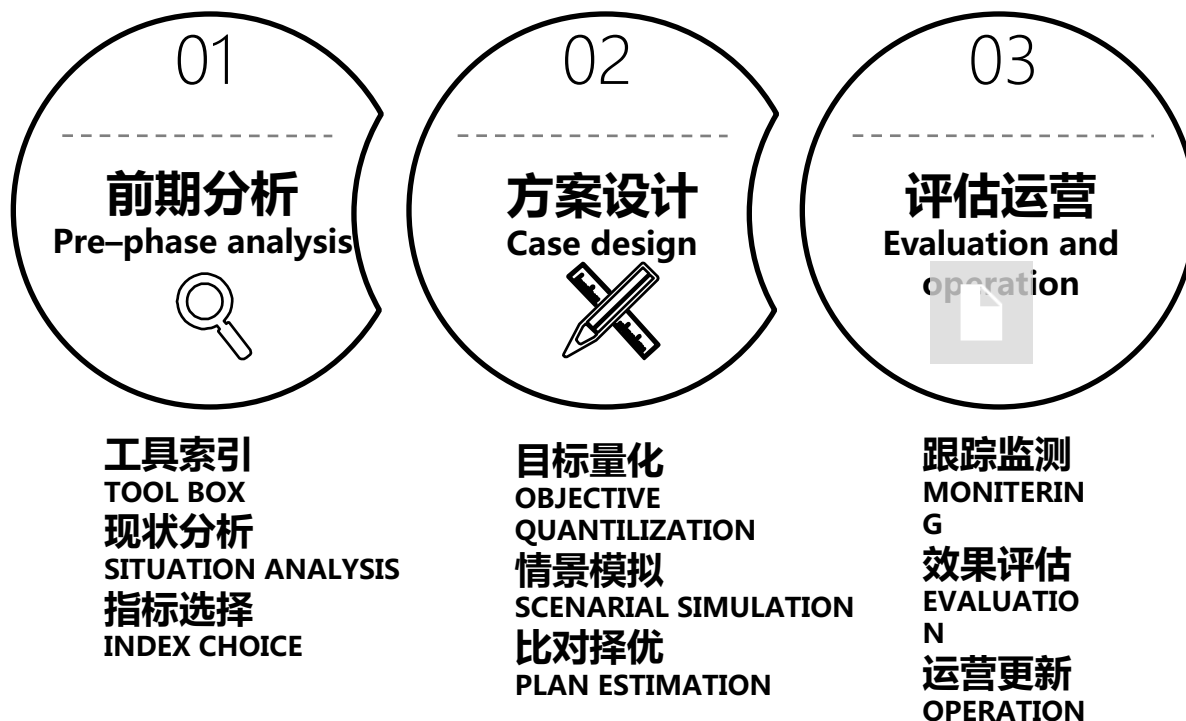
*城市交通量数据观测与分析技术*

动态化系统调整

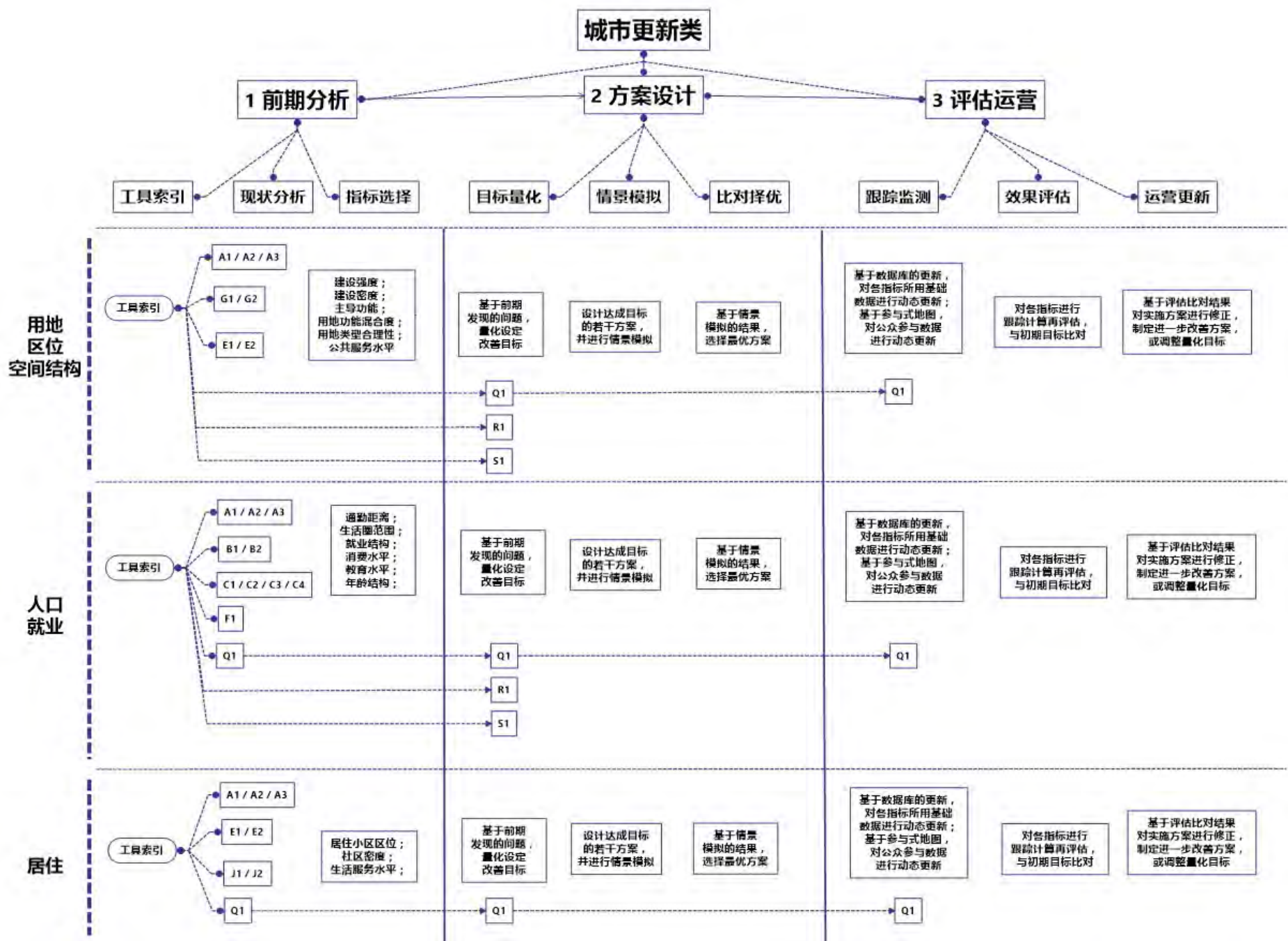
中小城市总体规划过程中的数据增强设计 (DAD) 技术响应初探

*Case studies of Data Augmented Design in Master Planning for Medium and Small Cities*

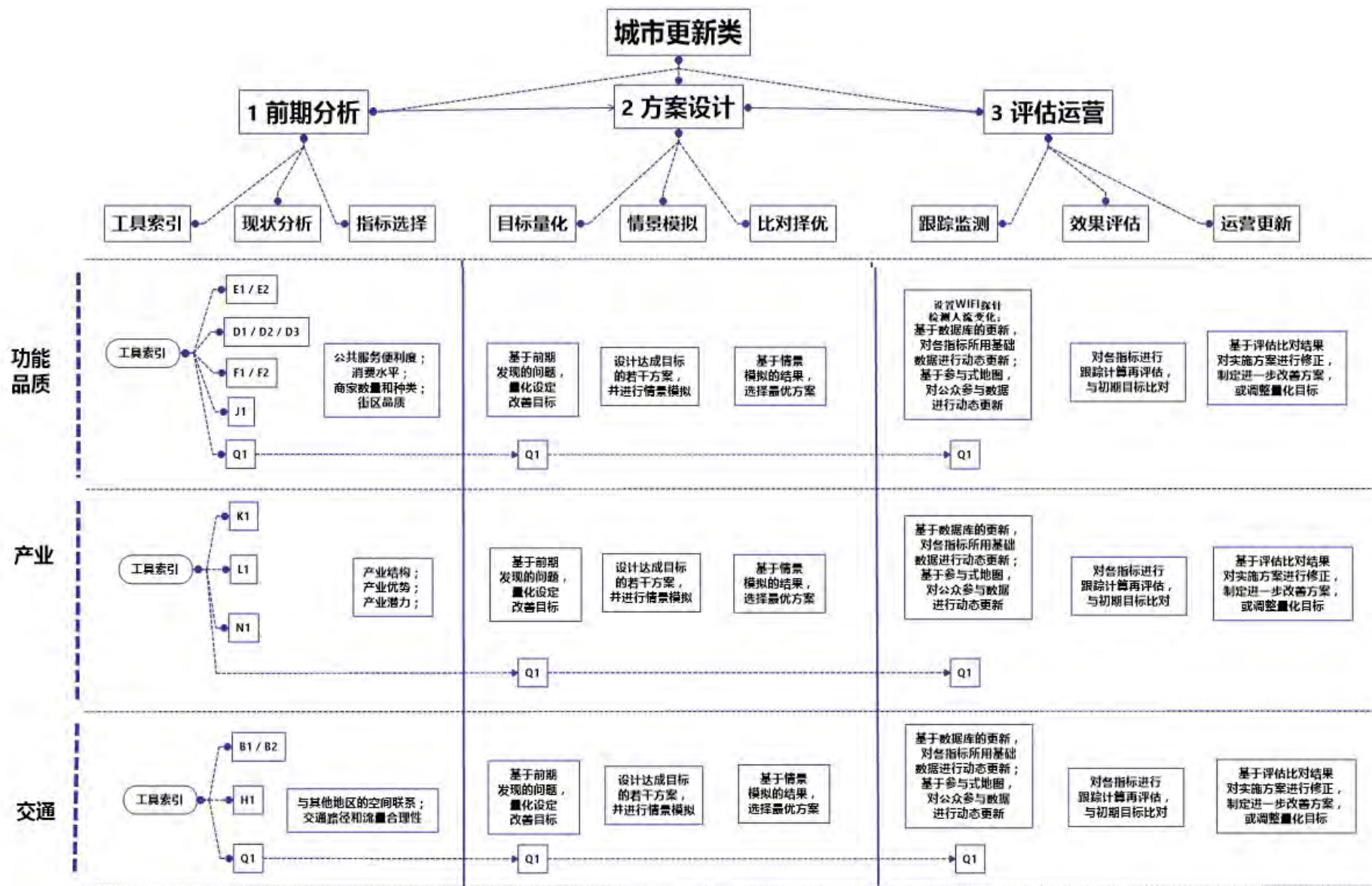
城市总体规划中的数据增强DAD = RDAD + MDAD + BDAD + TDAD



# 北京市城市规划设计研究院，茅明睿，数据增强设计手册



# 北京市城市规划设计研究院，茅明睿，数据增强设计手册





# 增长型的规划范式，不适应中国出现的诸多收缩城市，新数据为收缩城市的规划提供了机会



## Related documents

- [PDF](#) 如何拯救收缩的城市\_英国老工业城市转型经验及启示\_杨东峰.pdf  
Adobe Acrobat Document [2.8 MB]  
[Download](#)
- [PDF](#) 精明收缩：应对城市衰退的规划策略及其在美国的实践\_黄鹤.pdf  
Adobe Acrobat Document [2.7 MB]  
[Download](#)
- [PDF](#) Conceptualizing urban shrinkage.pdf  
Adobe Acrobat Document [446.4 KB]  
[Download](#)

中国快速城镇化进程中的局部收缩现象（龙瀛）

珠三角：集聚、收缩与分布（2000-2010）（李郁蓂）

Media coverage: [Pengpai](#) in Chinese (中国的“收缩城市”有哪些?)

## Events

- [PDF](#) Call For Paper  
CFPI收缩城市专辑（现代城市研究）.pdf  
Adobe Acrobat Document [243.2 KB]  
[Download](#)

Calling for more volunteers. Please address your CV and interest to Dr Long via [longying1980\(at\)gmail\(dot\)com](mailto:longying1980(at)gmail(dot)com)（志愿者召集中）

## Members

Researchers: Ying Long, Xun Li, Kang Wu, Dongfeng Yang, Wei Zhu, Xueliang Zhang, Zhigang Li, Gonghao Cui, He Huang（共同发起人：龙瀛，李娜，吴康，杨东峰，朱玮，张学良，李志刚，崔功豪，黄鹤）  
Volunteers: Biao Tong, Nawei Wu, Yang Ju.

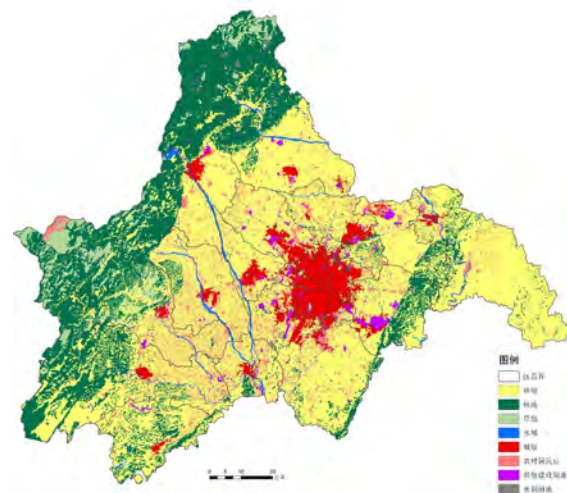
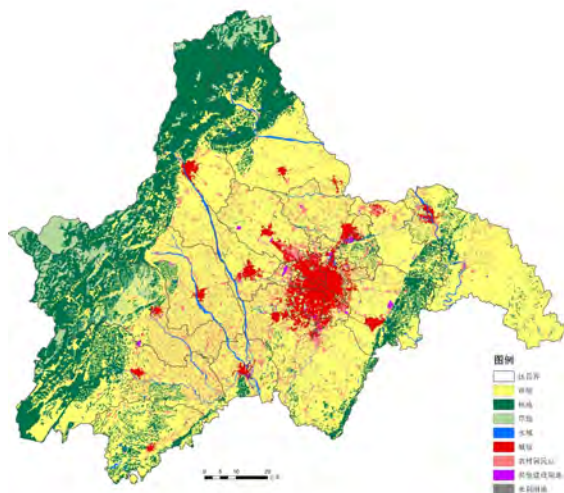
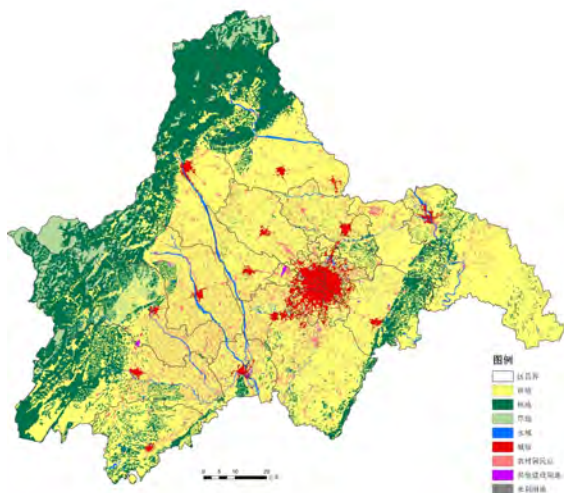
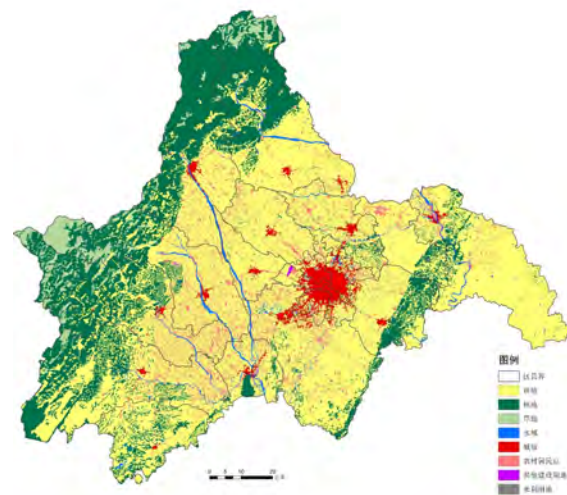
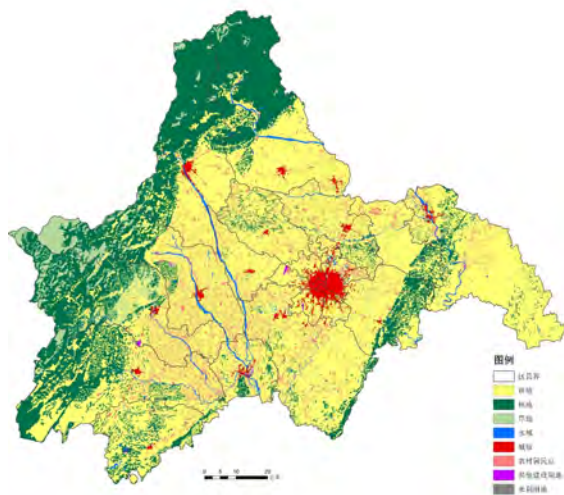
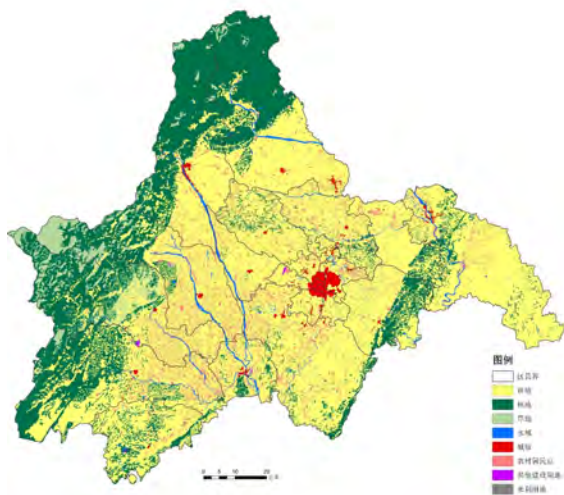
- 在中国，收缩现象还为增长的主流所忽视，规划实践上人口必须增长的桎梏观念还鲜有突破。事实上，全球金融危机引发的出口加工工业的衰退和国内劳动力刘易斯拐点的到来，都使中国城市增长的条件发生变化。
- <http://www.beijingcitylab.com/projects-1/15-shrinking-cities/>
- 全国654个城市中，180个城市发生收缩，其中1个省会（乌鲁木齐市辖区），40个地级市（市辖区），139个县级市
- 探寻收缩型城市的规划模式（规划手段和政策工具），以为其转型提供平稳环境，基于大规模数据驱动的规划设计（DAD）将是一种手段，以最终提高城市的活力，这需要后续较长时间的一系列努力

尺度/维度	区域/城市/片区/ 乡镇街道办事处	街区/地块	街区/地块内部	街道	街道内部
开发：遥感解译的土地利用、用地现状图（规划）、土地利用图（国土）	城镇用地面积、建设强度、生态安全格局、适宜开发土地〔城市扩张速度、城市扩张规模〕	开发年代、是否适宜开发	肌理变化	角度变化	
形态：分等级路网、道路交叉口、建筑物、土地出让/规划许可、街景	基于道路交叉口的城乡判断、建筑面积、路网密度、交叉口密度、开放空间比例〔再开发比例、扩张比例〕	尺度、紧凑度、基于建筑的城市形态类型、建筑密度、容积率、是否为开放空间、开放空间类型、可达性〔再开发与否、扩张与否〕	是否有小路、建筑分布规律、是否有内部围墙〔历史道路构成〕	长度、区位、直线率、建筑贴线率、界面密度、橱窗比、宽高比、可达性、铺装、建筑色彩〔历史上是否存在〕	建筑分布特征
功能：兴趣点、用地现状图（规划）、土地利用图（国土）、街景	各种功能总量及比例、（城镇建设用地内）各种公共服务覆盖率/服务水平、职住平衡水平、产业结构/优势/潜力	用地性质、（各种）功能密度、功能多样性、主导功能、第二功能、各种公共服务设施可达性、市井生活相关的功能密度	（各种）功能分布特征（单面、双面、三面还是四面）、内部功能相比总功能（内部+临街）占比、界面连续度	（各种）功能密度、功能多样性、主导功能、第二功能、各种公共服务设施可达性、市井生活相关的功能密度、步行指数（walk score）、绿化、等级	（各种）功能分布特征（交叉口附近还是中间）
活动：普查人口、企业、手机、微博、点评、签到、公交卡、位置照片、百度热力图、高分辨率航拍图	总体分布特征、（城镇建设用地内）各等级活动所占面积比例、人口/就业密度体现的多中心性、联系所反映的多中心性、平均通勤时间/距离、各种出行方式比例	（不同时段）活动密度、微博密度、点评密度、签到密度、与之产生联系的地块、人口密度、就业密度、热点时段、通勤时间/距离	活动分布特征（内部还是边缘）、内部联系特征	（不同时段）活动密度、与之产生联系的街道、点评密度、热点时段、（各类型）交通流量、选择度与整合度、限速	活动分布特征（交叉口附近还是中间）
活力：街景、点评、手机、位置照片、微博和房价等	平均心情、整体意象、整体活力、幸福感	平均心情、平均消费价格、好评率、意象、市井活力、平均房价、居住隔离程度		平均消费价格、好评率、设计品质、风貌特色、活力、意象、平均房价	

## 2 现状评价

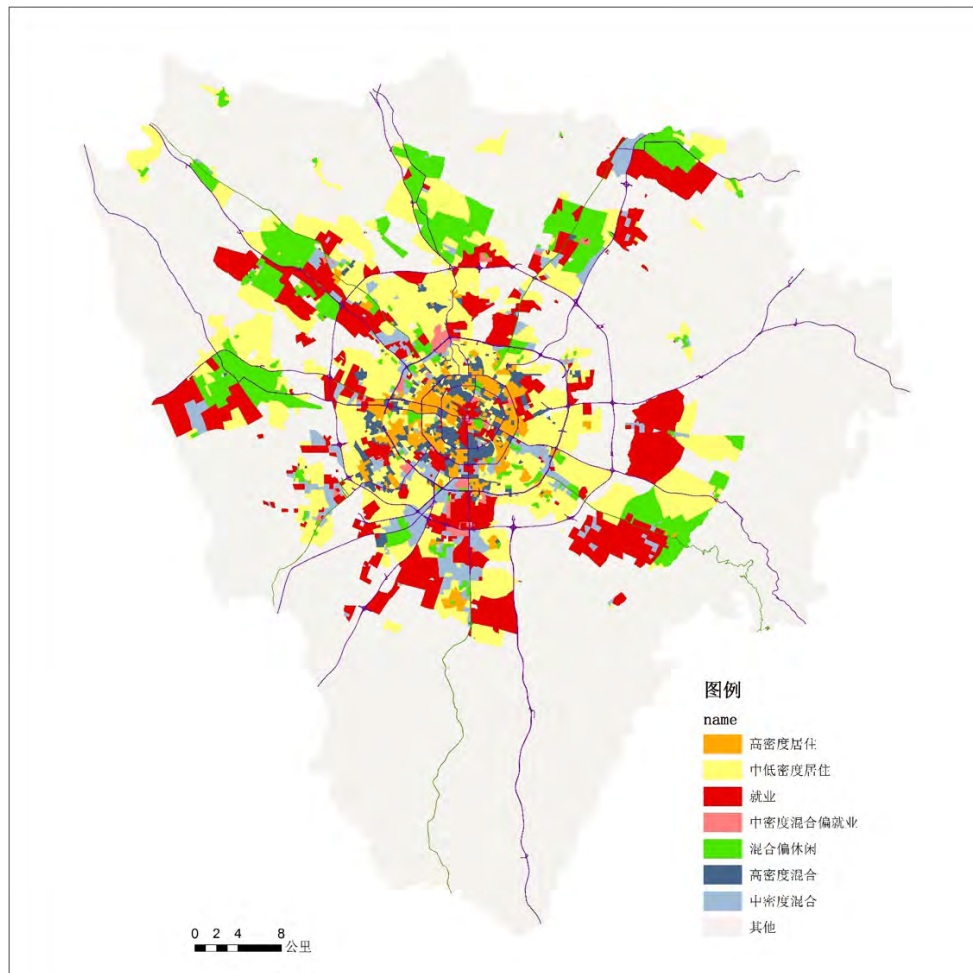
以成都为例

# 市域土地利用（不同年代）

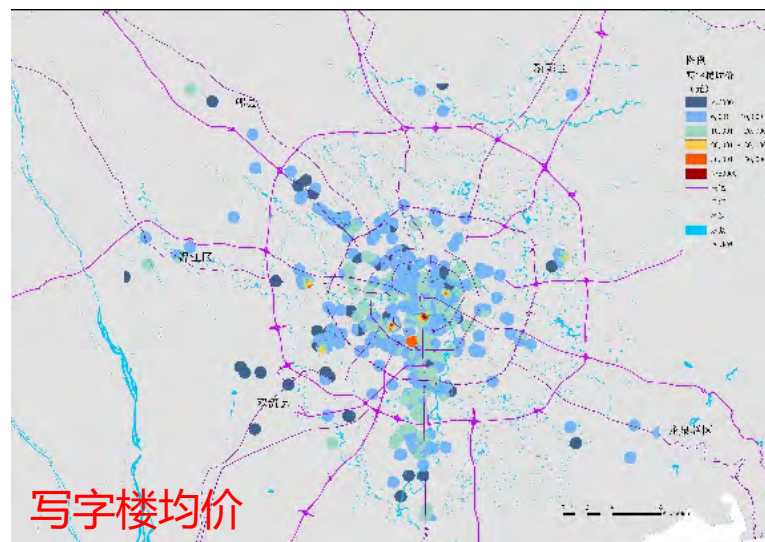
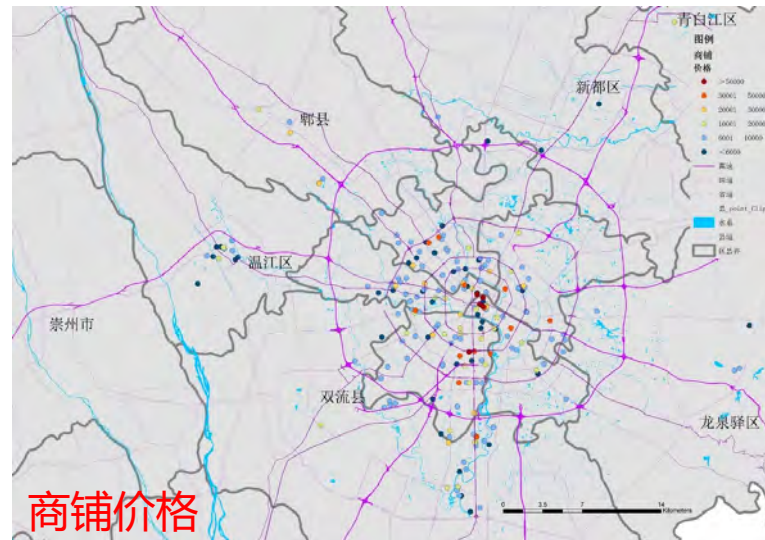


- 遥感影像自动解译
- 谷歌地图人工描图
- 道路交叉口（兴趣点）密度推测

# 城市功能及建设

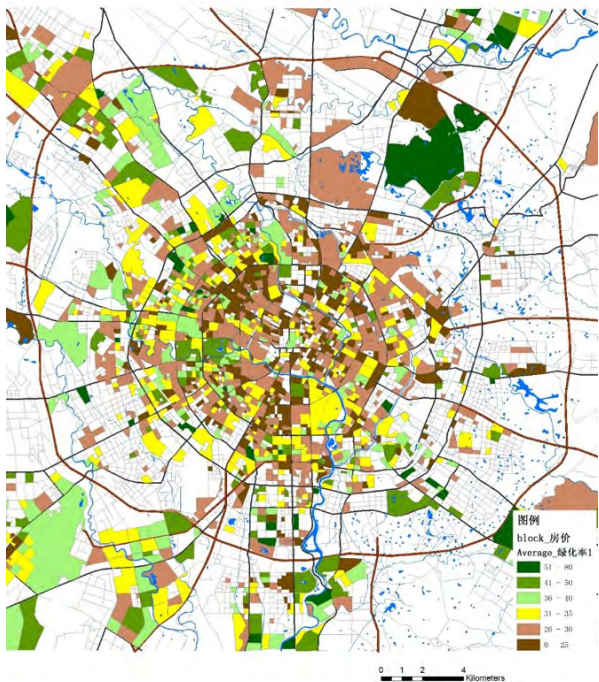


职住功能区划分-二圈层

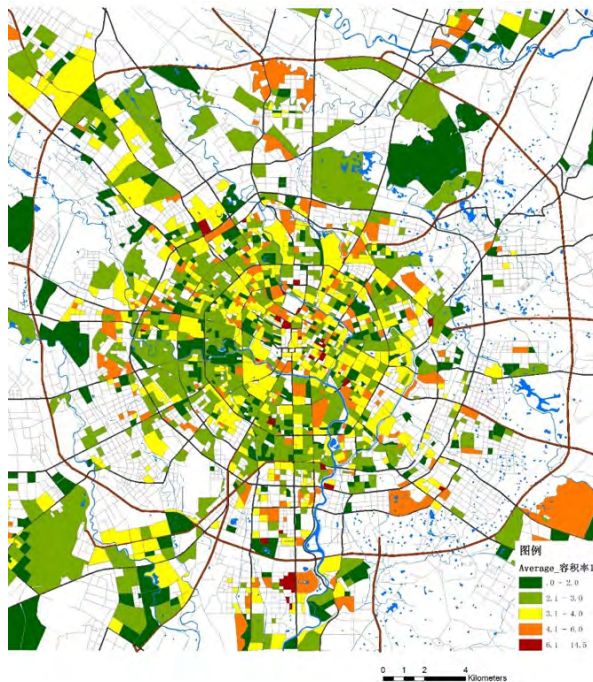


非住宅-房价-二圈层

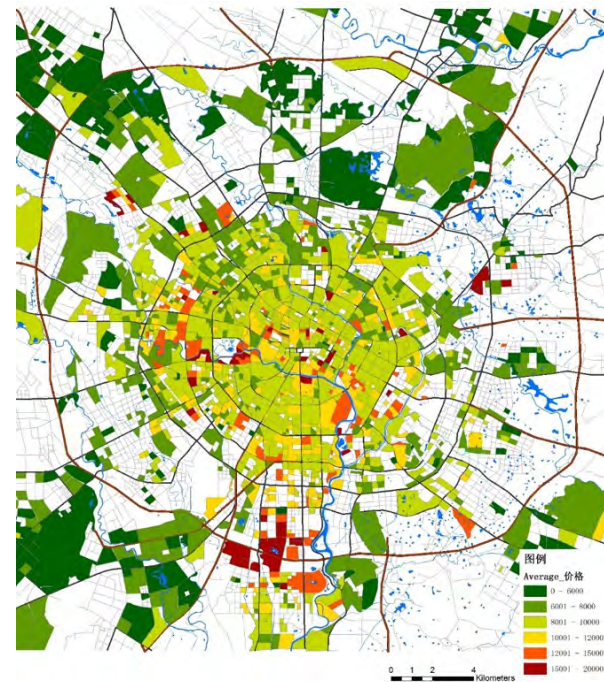
# 住房建筑与房价



绿化率



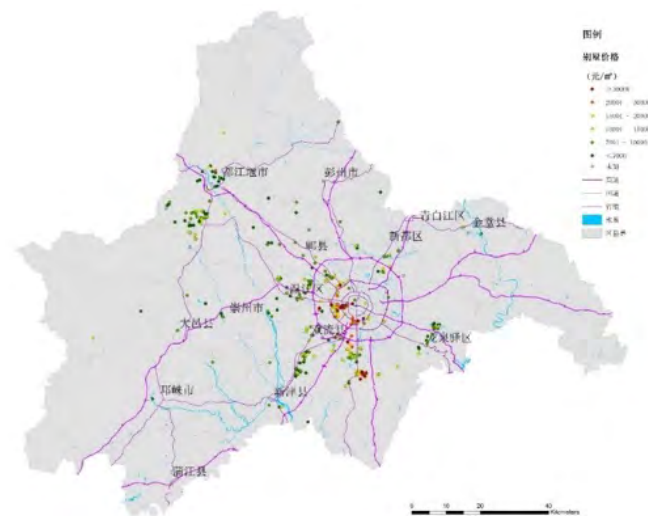
容积率



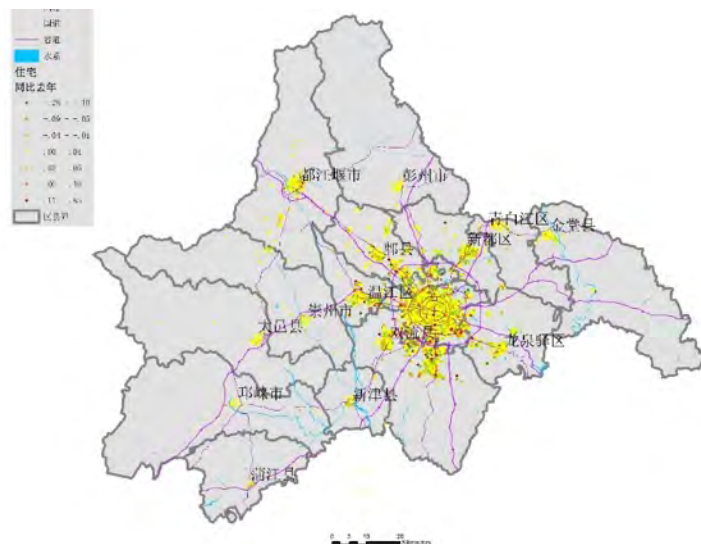
二手房均价

## 数据源：搜房网

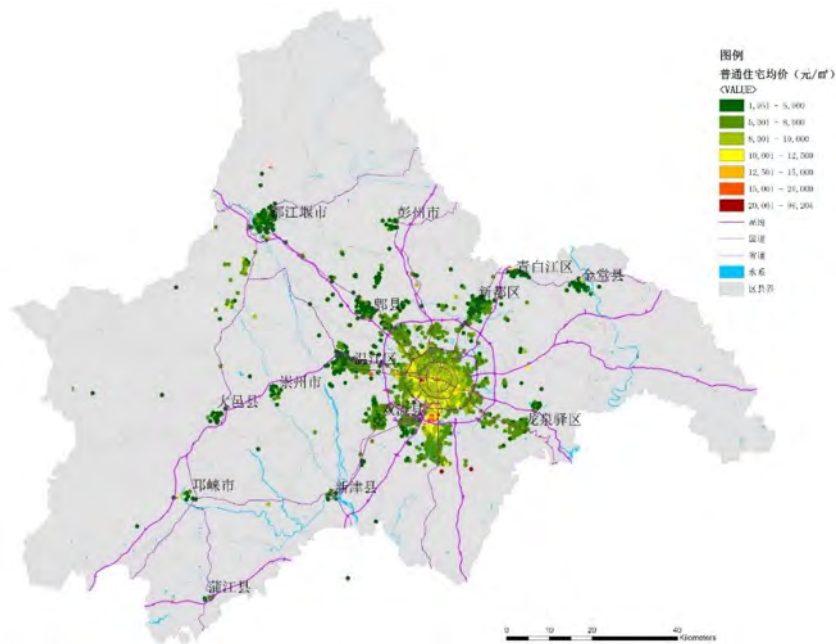
根据搜房网发布的2015年5月全国主要城市房价排行，成都住宅均价为7865元/m<sup>2</sup>，在全国排名37。普通住宅房屋均价由市中心向外递增，中心城区内形成零散分布的高房价区域。第二圈层均价已接近全市平均水平。同比去年，成都市房价处在相对稳定状态。



### 别墅分布与价格



### 普通住宅价格同比去年涨幅



### 普通住宅二手房均价

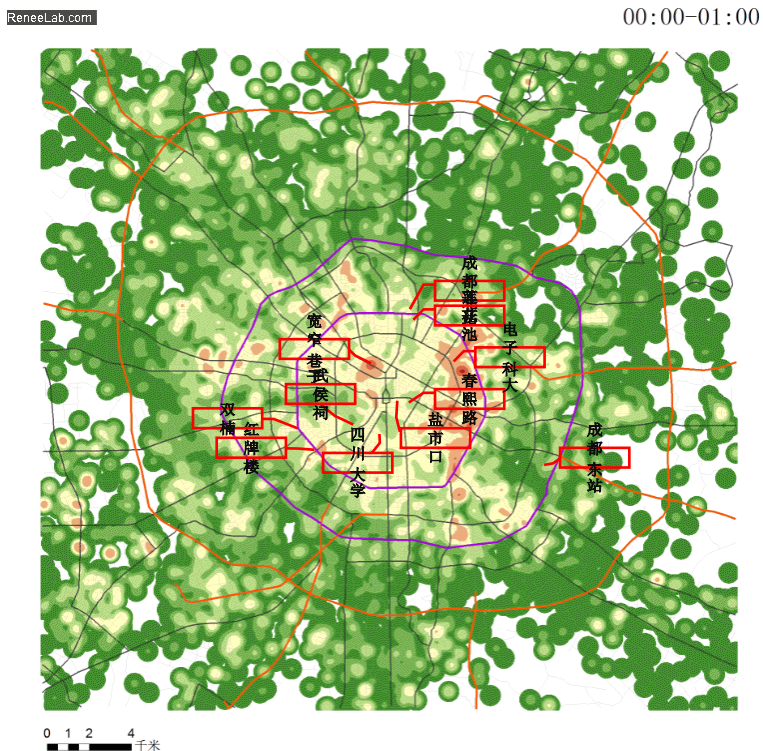
# 中心城区居民时空分布特征

## 对比移动手机信令数据在一天24小时的动态分布：

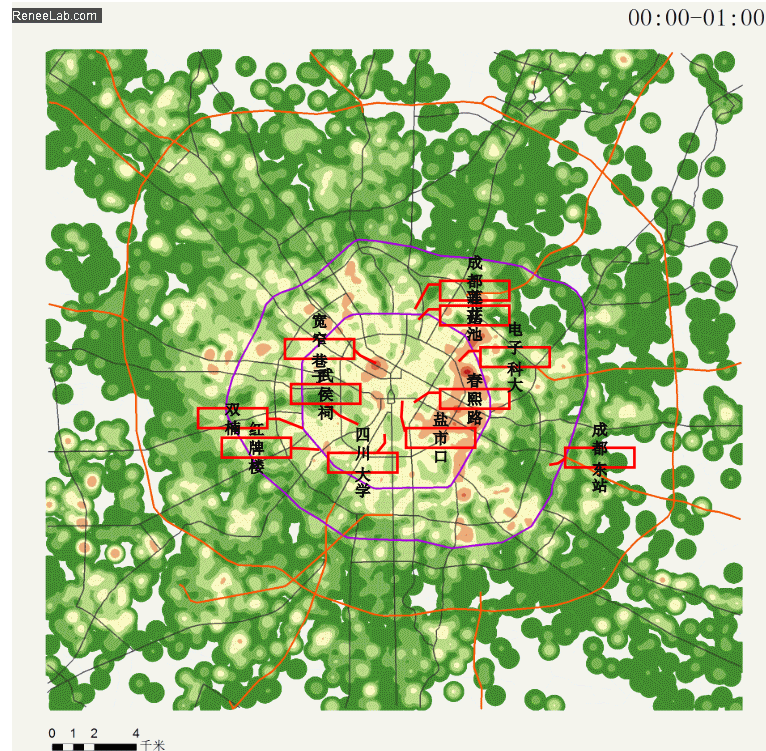
- 夜间信令密度的空间分布特征在工作日和周末没有明显区别，高值的区域集中于东部二三环之间。
- 白天信令强度明显高于夜间，形成几个主要的热点有成都北站、春熙路、四川大学、宽窄巷子、红牌楼、双楠等区域；
- 工作日上下班高峰地铁站周边形成明显的热点区域。

## 热点地区：

- 成都北站
- 春熙路、盐市口
- 四川大学
- 宽窄巷子
- 地铁沿线

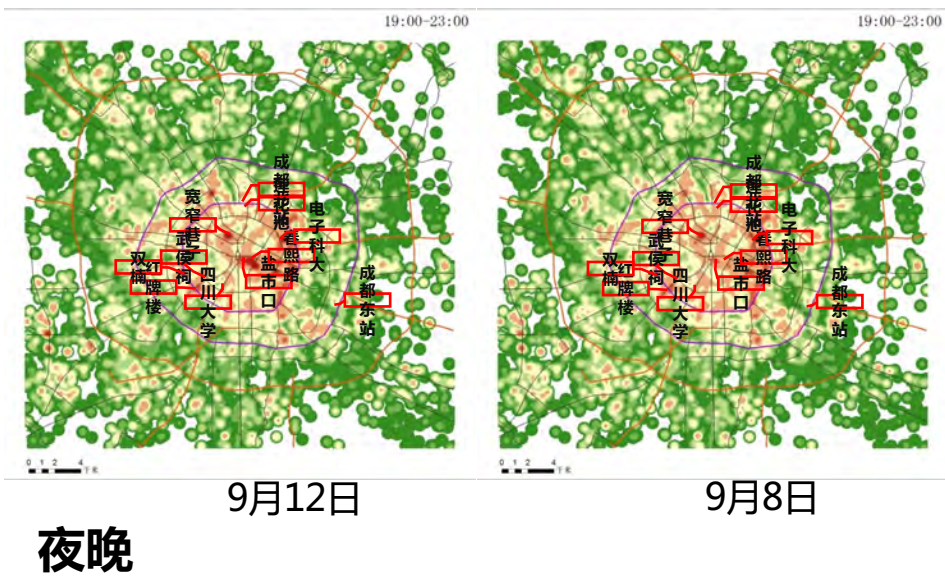
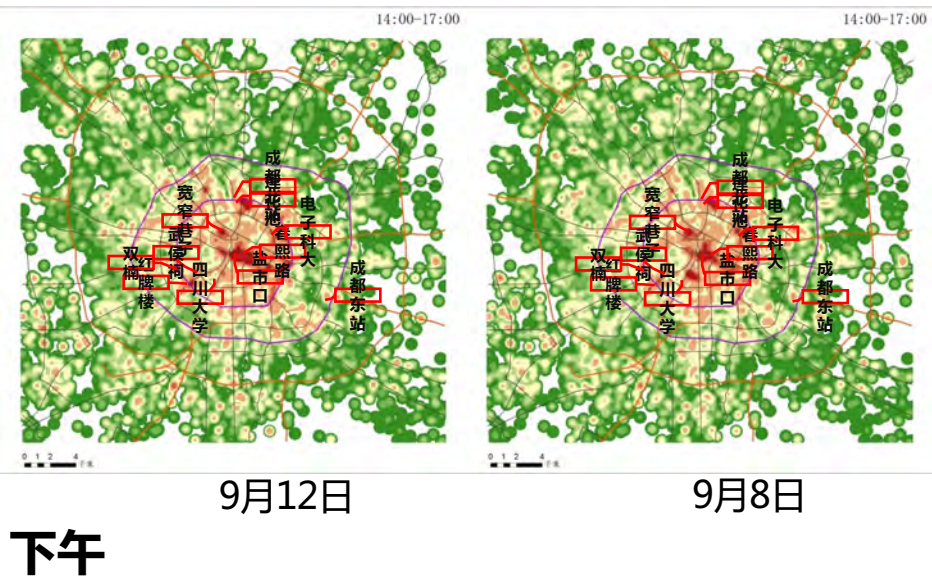
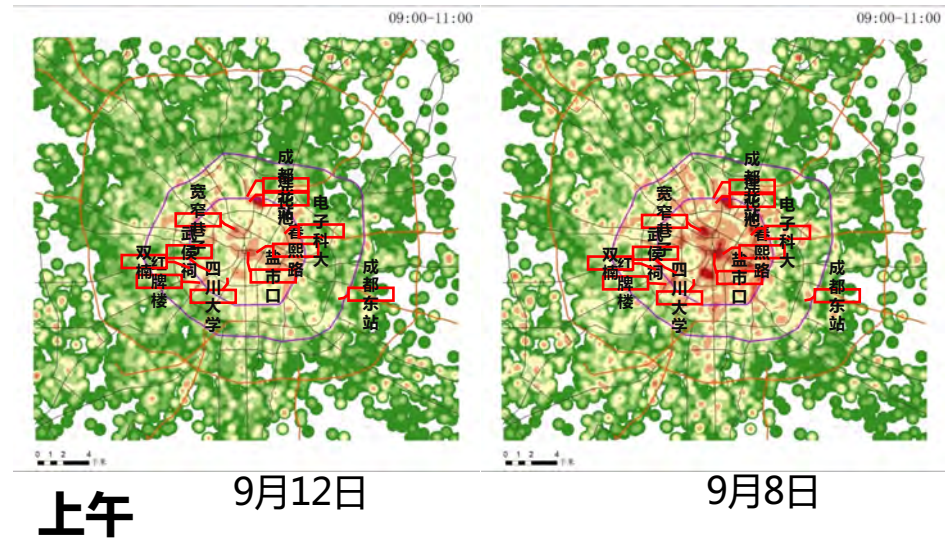
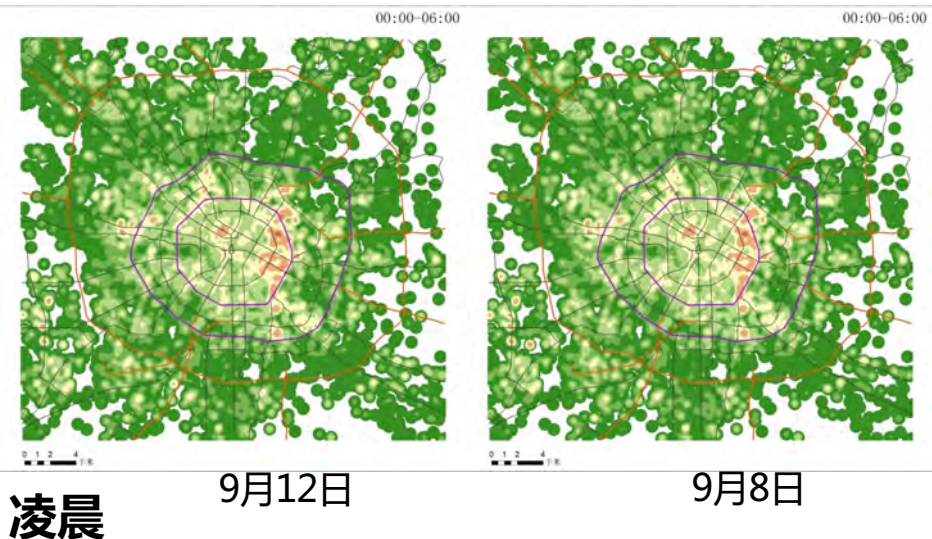


每日居民空间分布动态 (0908, 星期二)



每日居民空间分布动态 (0912, 星期六)

# 中心城区居民时空分布特征

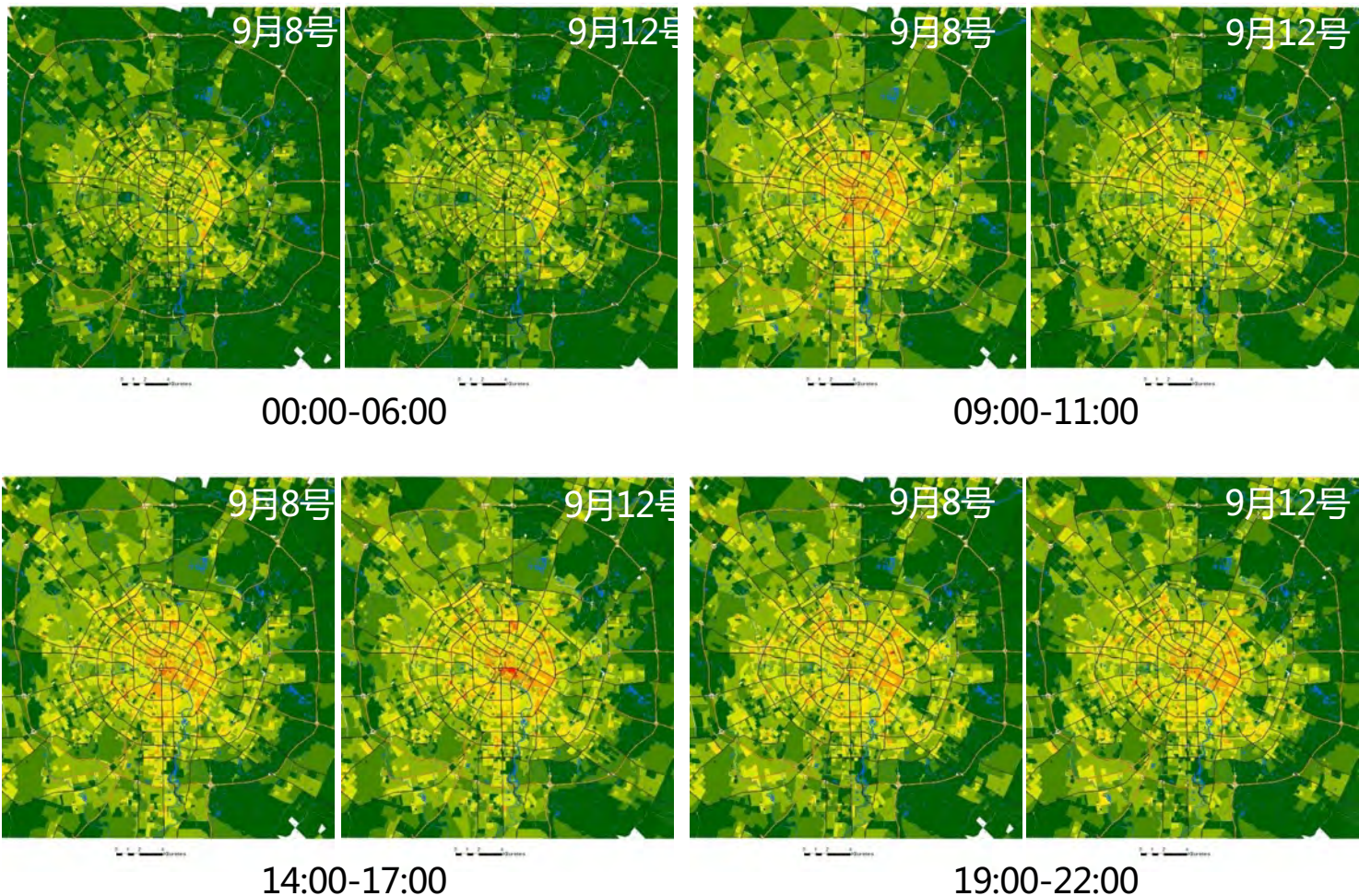




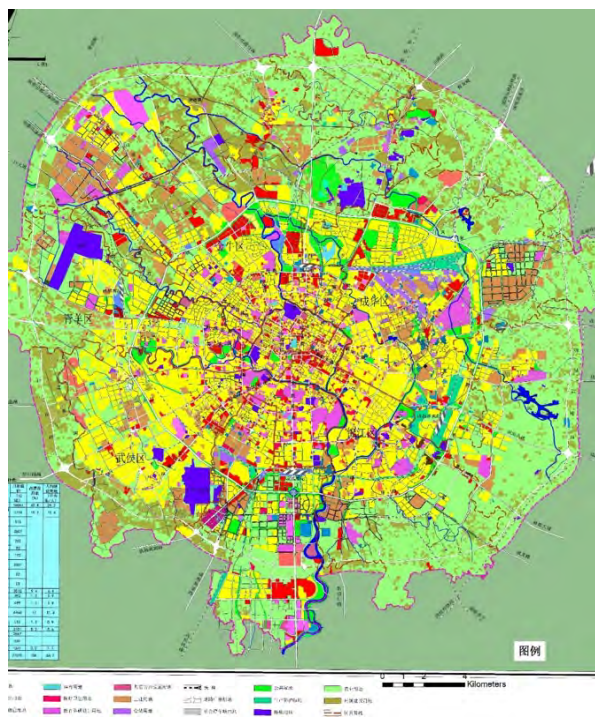
# 中心城区居民时空分布特征

将不同时间段信令的密度基于街区取平均值，得出每个街区在不同时间段的信令强度特征。

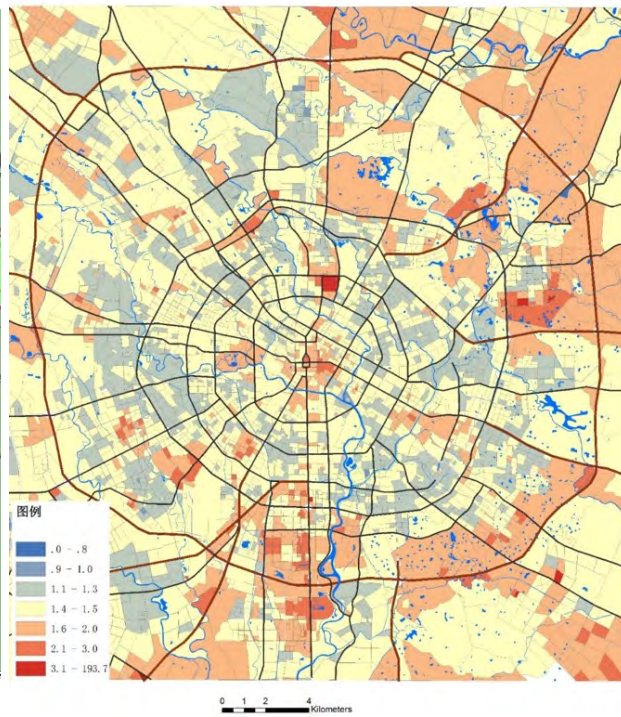
与工作日相比，周末上午信令强度明显偏低，且分布特征与夜间相似；下午主要商业区周边信令密度高于工作日，且持续时间长。



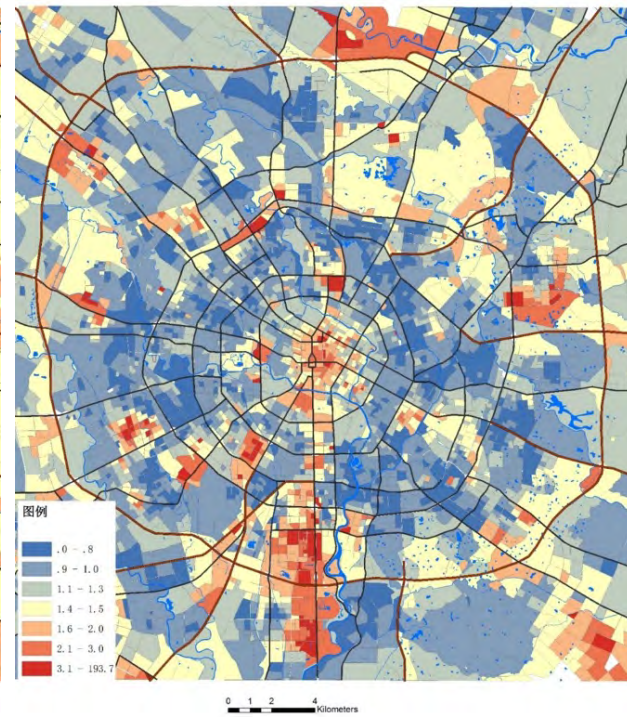
# 中心城区居民时空分布特征



用地现状图 ( 2009 )



9月12日昼夜比

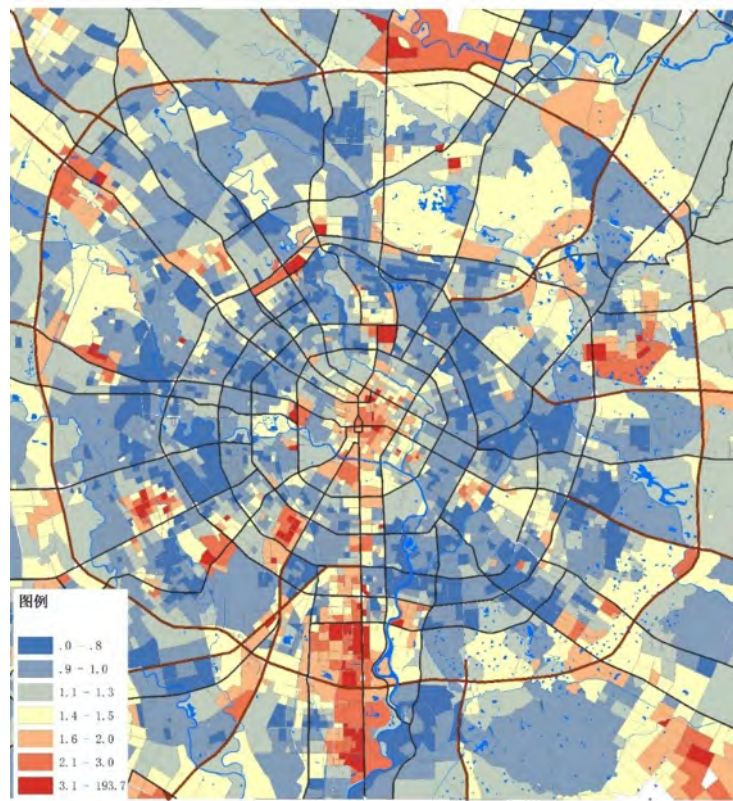
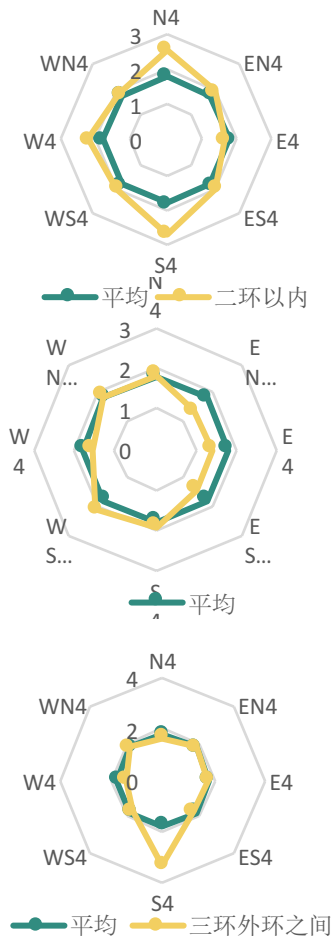


9月8日昼夜比

# 中心城区居民时空分布特征

对比每个街区白天和夜晚的手机信令密度，得到信令数的昼夜比。昼夜比代表每个地区不同时段用户的活跃程度。比值越高，表示该区域白天人口越多，用户越活跃。

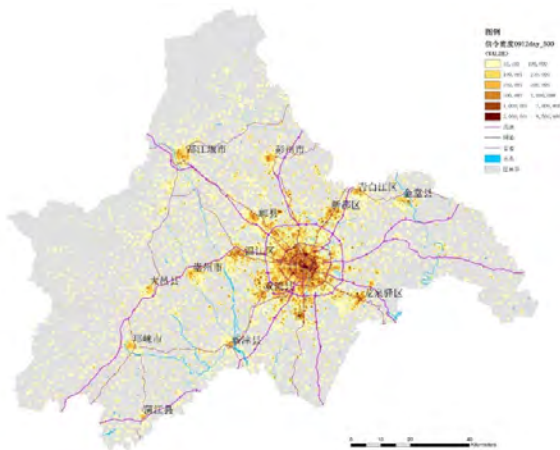
从对比结果可以明显看出中心城区内形成多个白天人群活跃的密集区域，这些区域代表集中的上班区域和购物休闲区域。



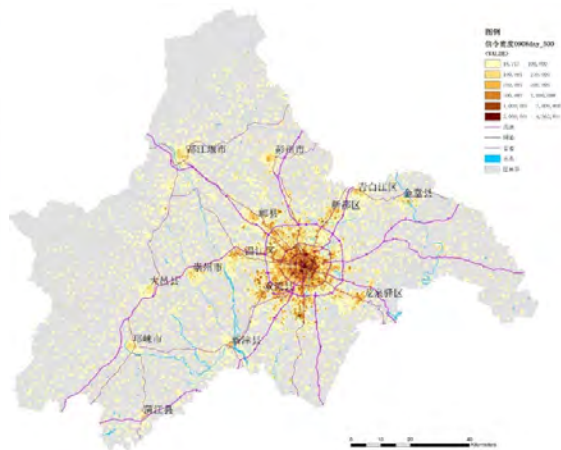
9月8日昼夜比

## 人口密度【信令】-市域

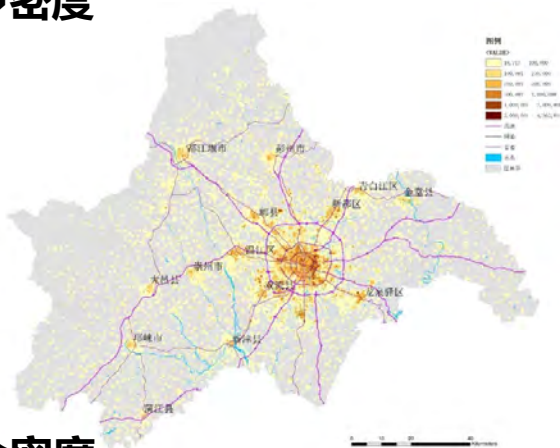
本次分析结果为信令的密度，且中心城区外数据缺失较多。等拿到省移动带有用户属性信息数据后，去掉每小时内每个人的重复信令，再对用户的分布密度进行分析。



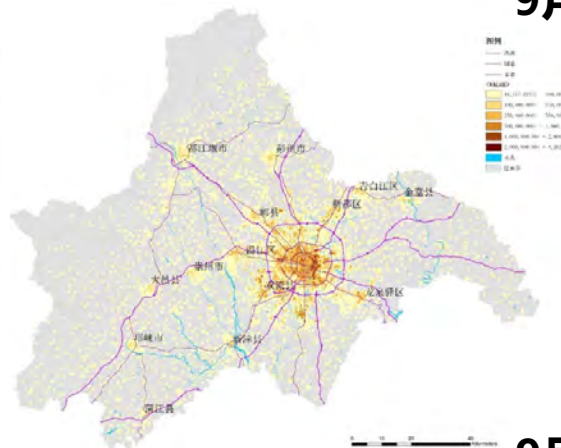
9月12日白天信令密度



9月8日白天信令密度

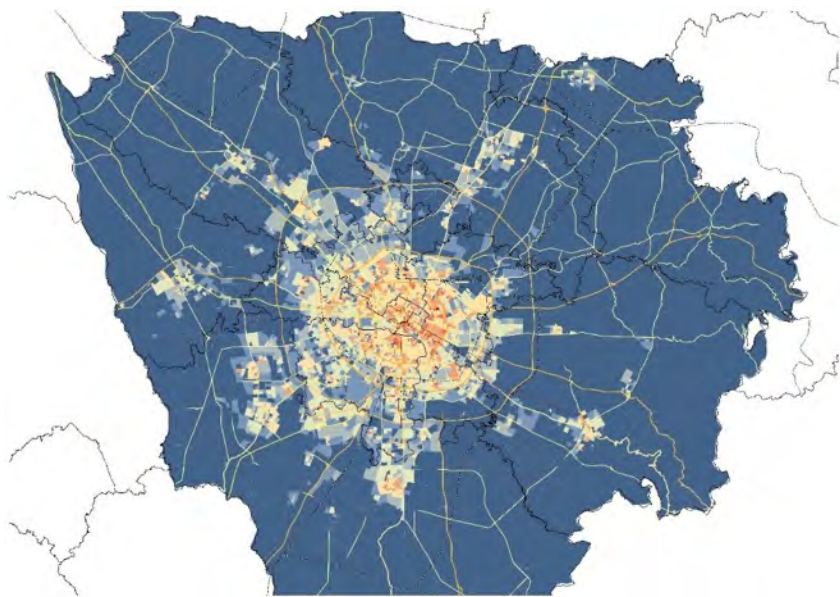


9月12日夜间信令密度

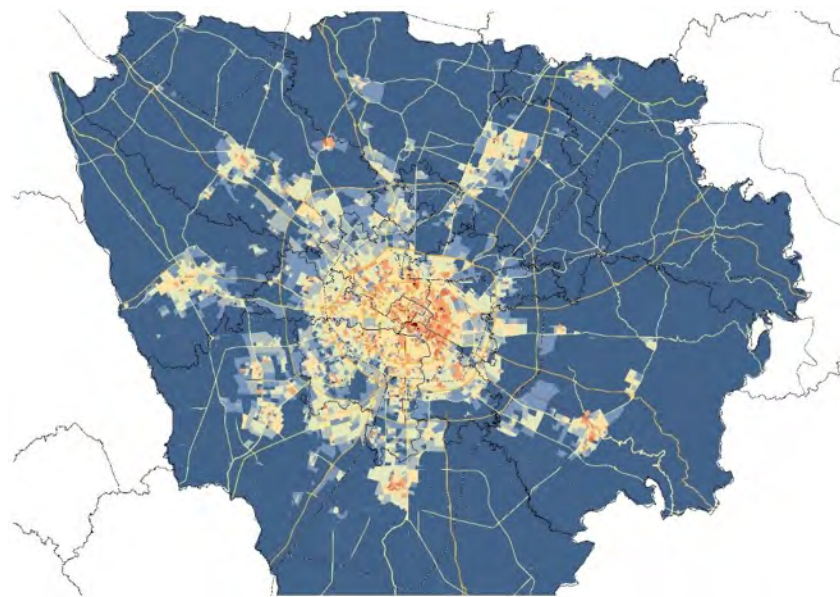


9月8日夜间信令密度

将分析范围扩大至第二圈层。对比工作日和周末全天的信令平均密度。  
周末第二圈层信令密度明显强于工作日。活跃范围扩大，强度增强。

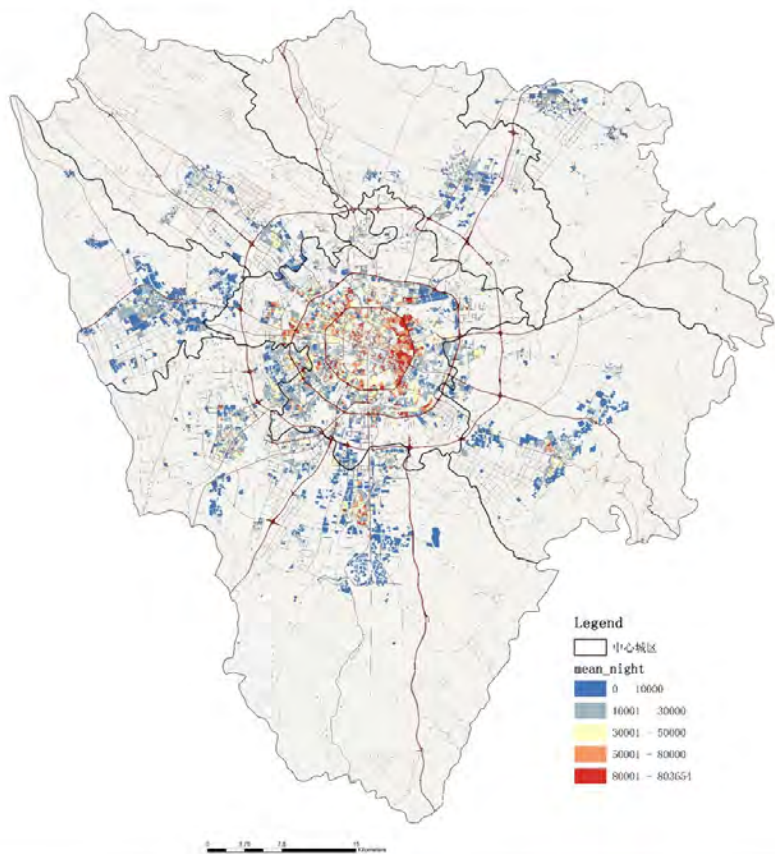


9月8日（周二）平均信令密度

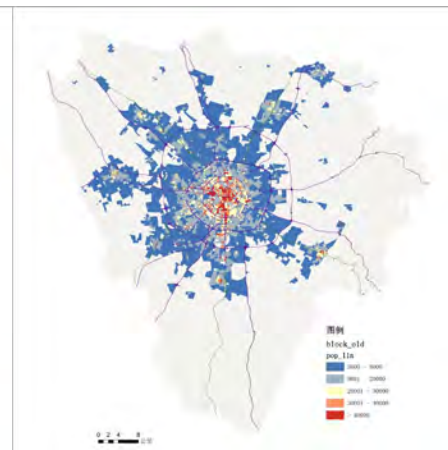
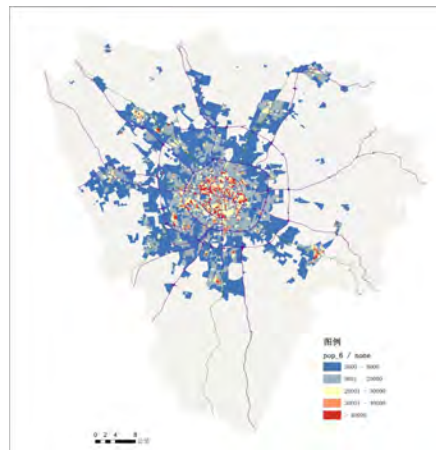


9月12日（周六）平均信令密度

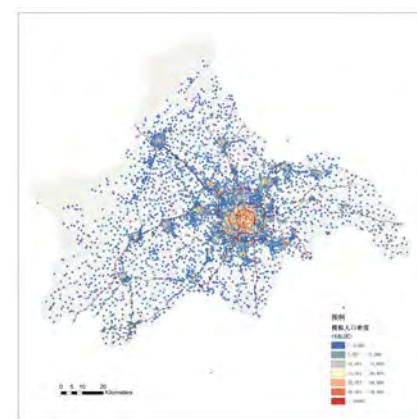
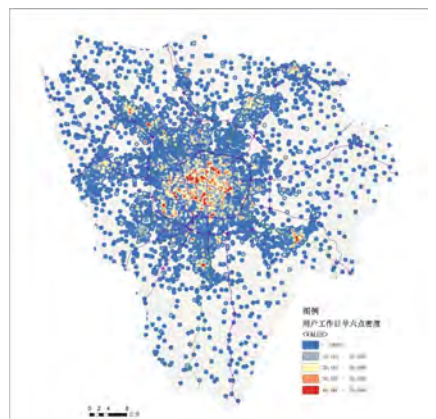
# 人口分布



二圈层-居住用地

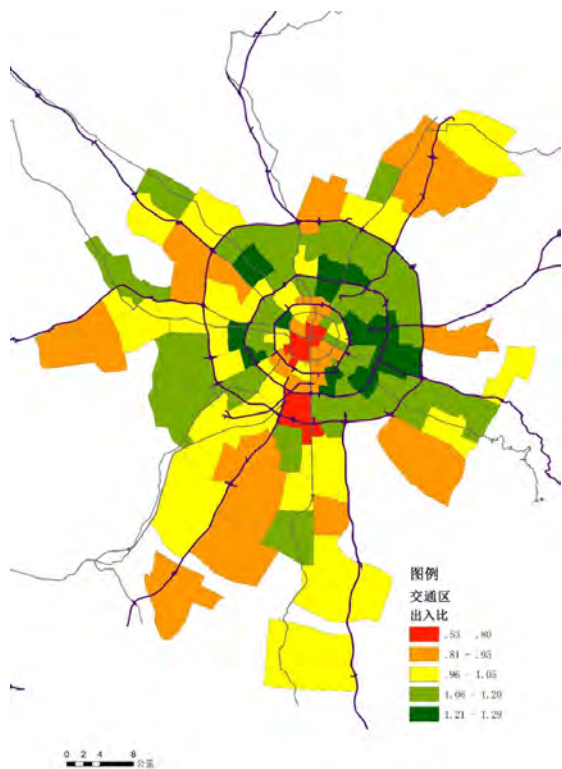


人口密度-二圈层-工作日6点 人口密度-二圈层-工作日11点

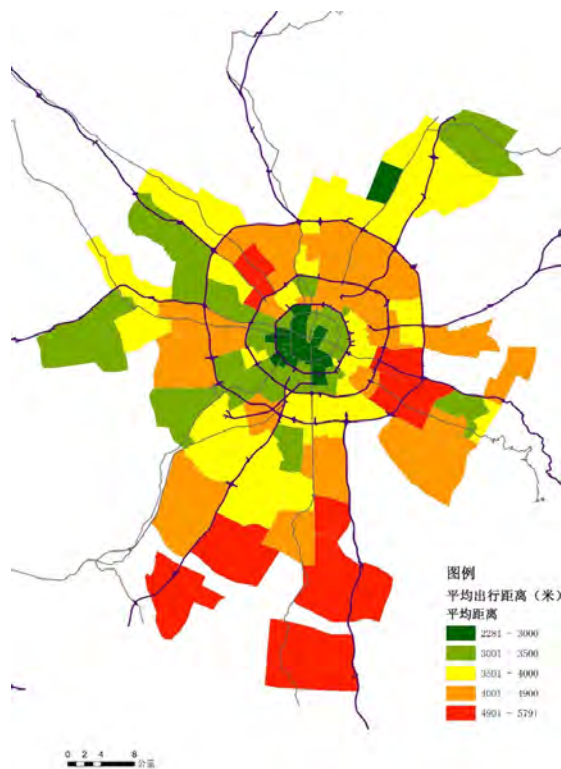


用户密度-二圈层-工作日6点 用户密度-市域-工作日6点

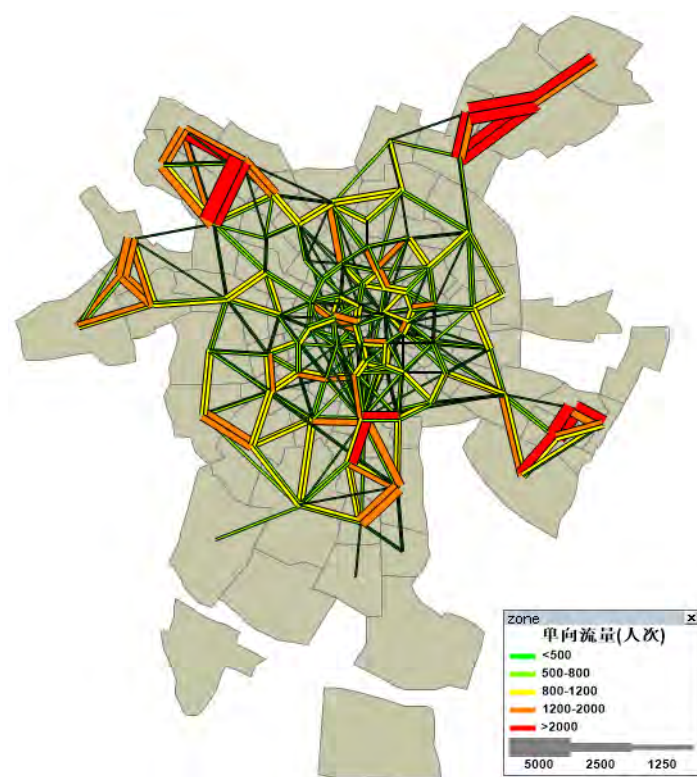
# 早高峰出行



出入比



平均出行距离



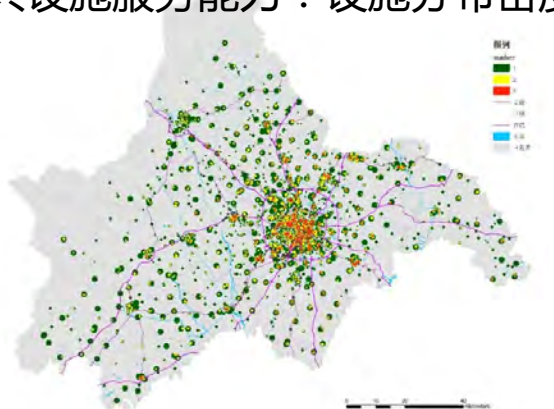
单向流量

## 评价方法

公共设施分布情况：服务范围内的设施分布密度（以幼儿园为例，计算半径为500米范围内幼儿园的数量）

人口分布情况：以工作日夜间信令分布密度表示人口分布情况

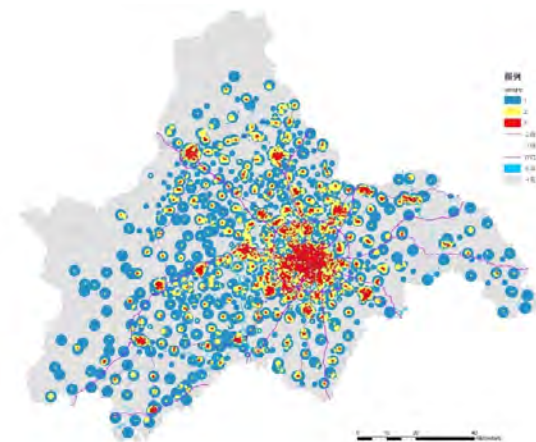
公共设施服务能力：设施分布密度/信令分布密度



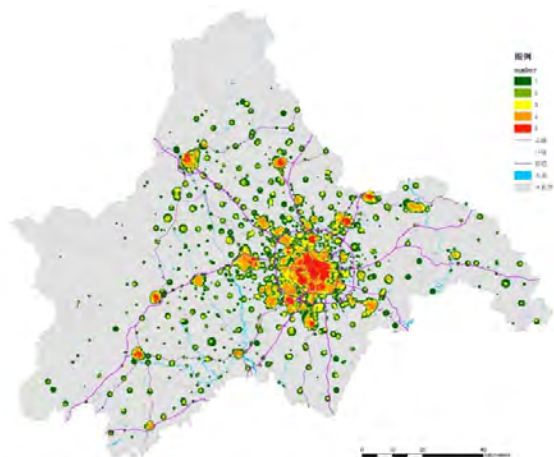
学校



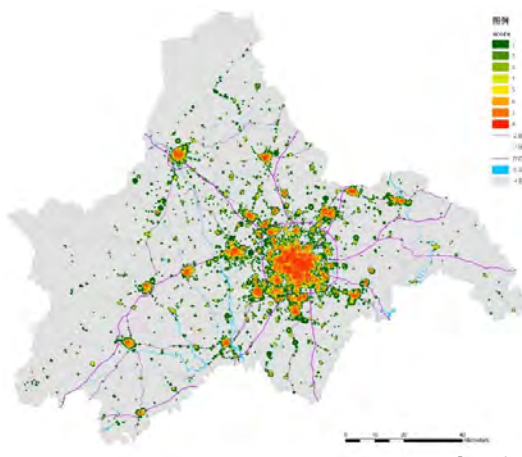
运动场所



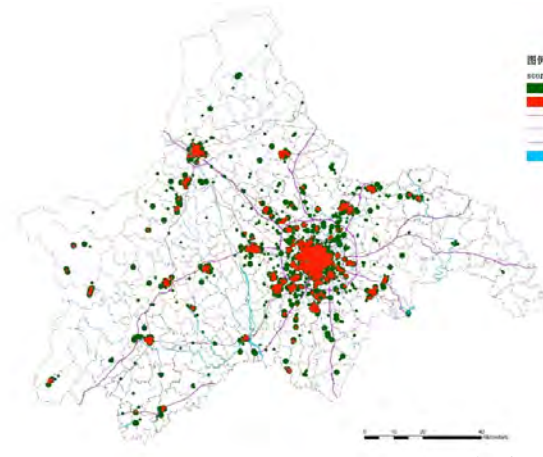
医疗



购物



餐饮



住宿



## 服务半径



小学



中学



健身瑜伽



综合商场



影剧院音乐厅



茶馆

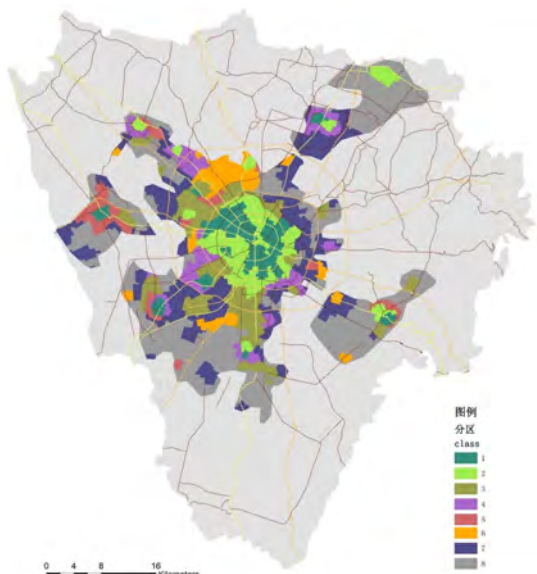


咖啡厅

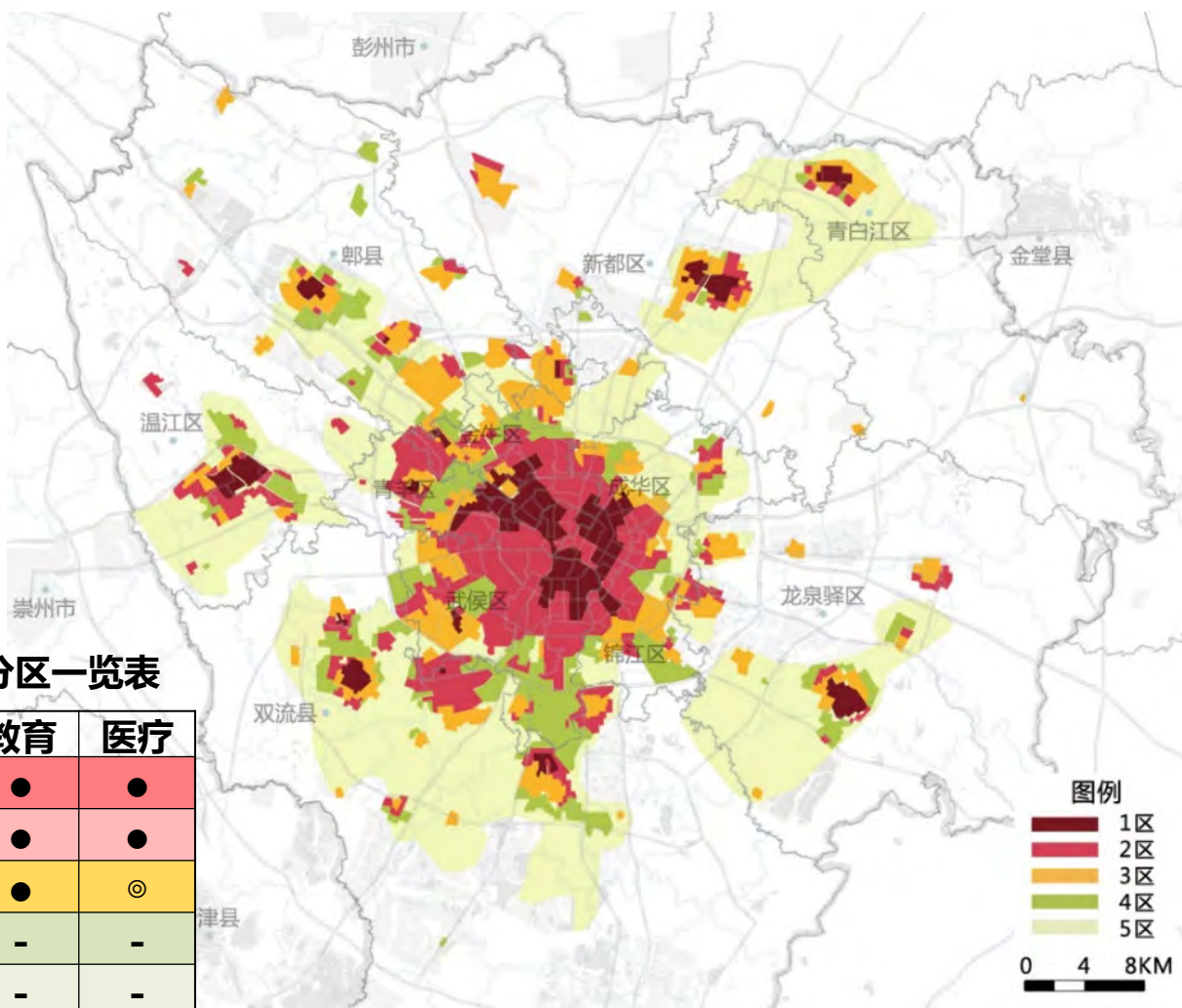


公园工厂

# 公共服务设施评价



评价分区



成都二圈层以内基本公共设施覆盖分区一览表

分区	文化	体育	休闲	购物	教育	医疗
1	●	●	●	●	●	●
2	◎	-	◎	◎	●	●
3	-	-	◎	◎	●	◎
4	-	◎	◎	◎	-	-
5	-	-	-	-	-	-

备注：●设施覆盖好，◎设施基本覆盖，-设施覆盖不足

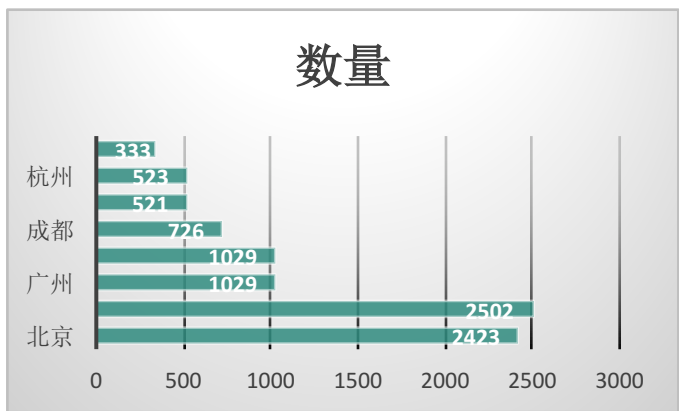
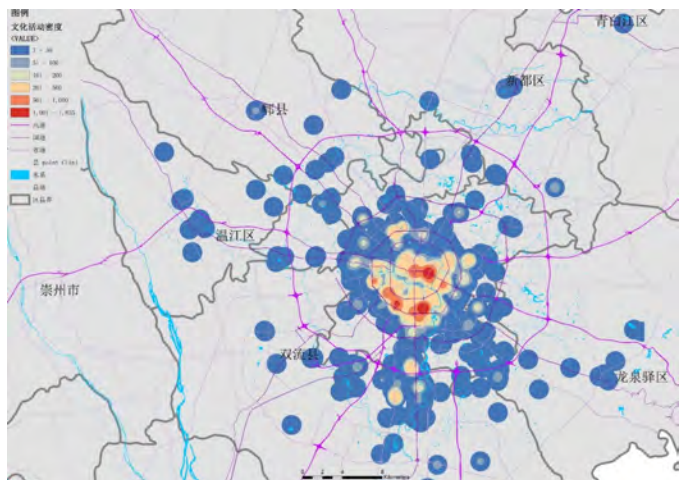
成都二圈层以内基本公共设施覆盖分区图

# 市井生活

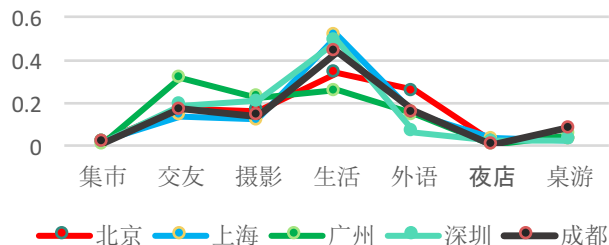
## 文化活动：豆瓣网

豆瓣网 ( www.douban.com) 豆瓣同城--成都

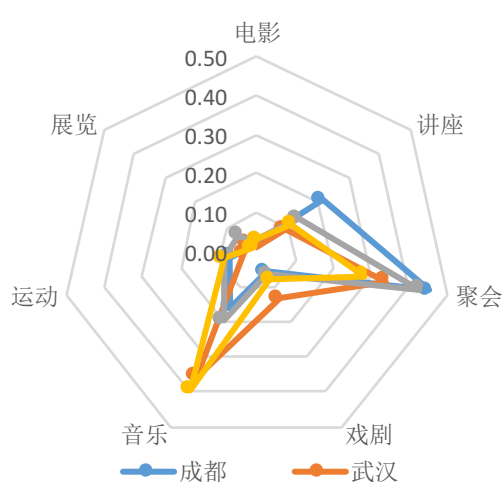
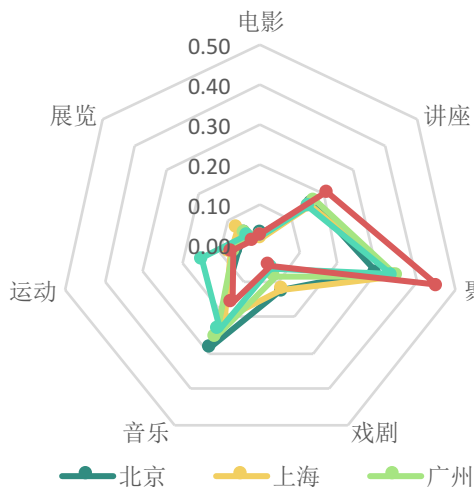
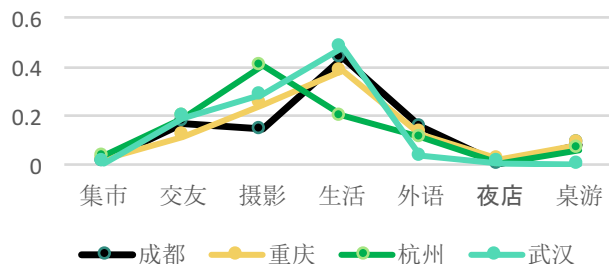
数据内容：2015年6-12月演出及相关文化活动，包括活动的类型、时间、地点、费用、活动标签等信息。



各类聚会活动占比



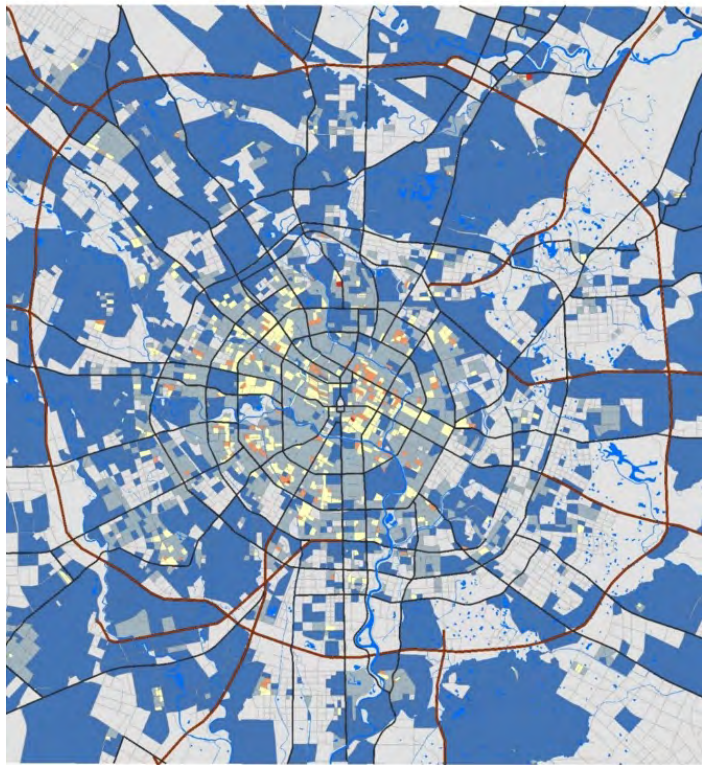
各类聚会活动占比



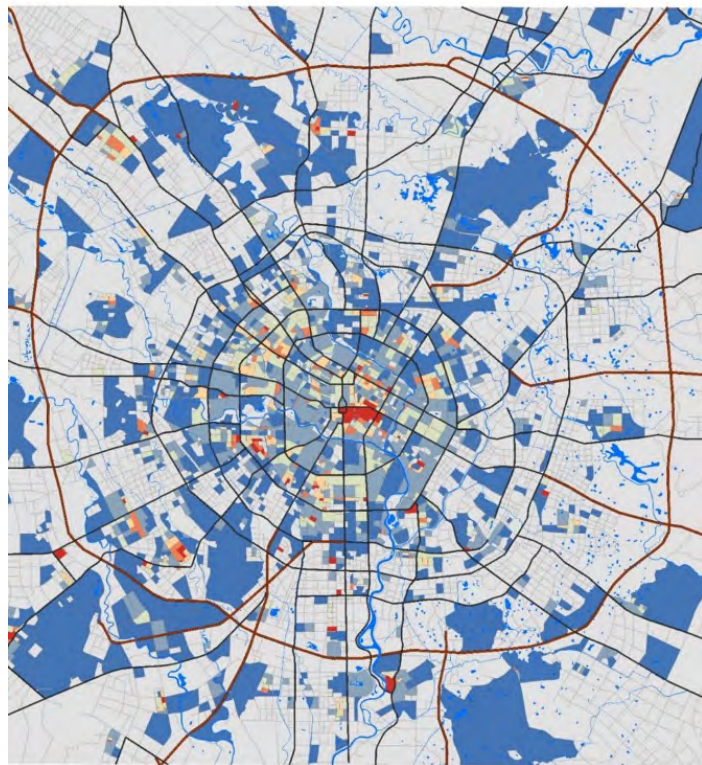
## 数据源：大众点评POI点、安居客房产信息

对购物POI点进行分类，将综合商场、大型超市、服装店、花鸟鱼虫、金银首饰等需要较长时间或居民会在逛街休闲时间取得地方定义为休闲类购物点，分析这些购物点在各个街区分布的密度，高密度集中的街区构成一些居民休息时间光顾的商业购物中心。

春熙路周边形成成都市面积最大、最为集中的商业购物区，其他规模较小的购物集中区域多分布与二环路以内和西二环两侧。三环路和外环之间零散分布一些高密度的购物区域。二三环之间有规模的购物热点区域较少。



生活类购物场所分布



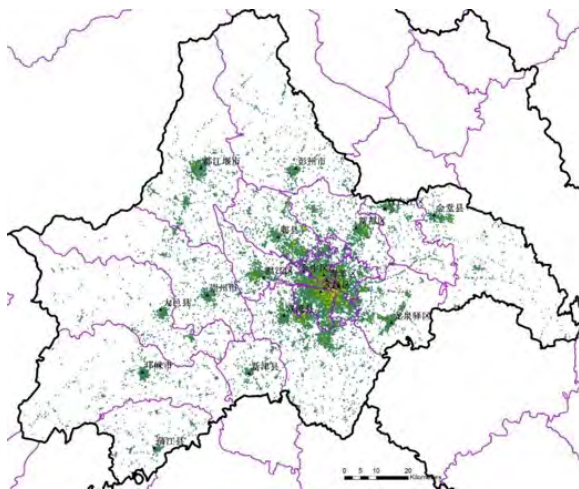
休闲类购物场所分布

## 数据源：新浪位置微博

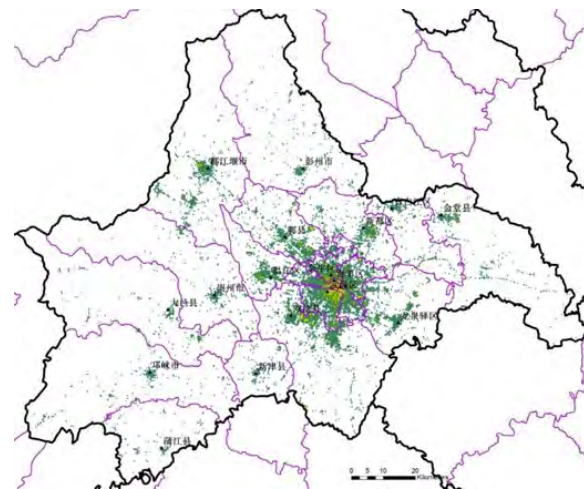
黄金周期间外地用户和本地用户  
在市域范围内聚集的特征相似，主要集中在主城区及周边的县城内。与本地用户相比，外地用户分布更加集中。都江堰、青城山一带是除了成都市主城区以外外地用户相对集中的区域。



国庆黄金周-区域联系

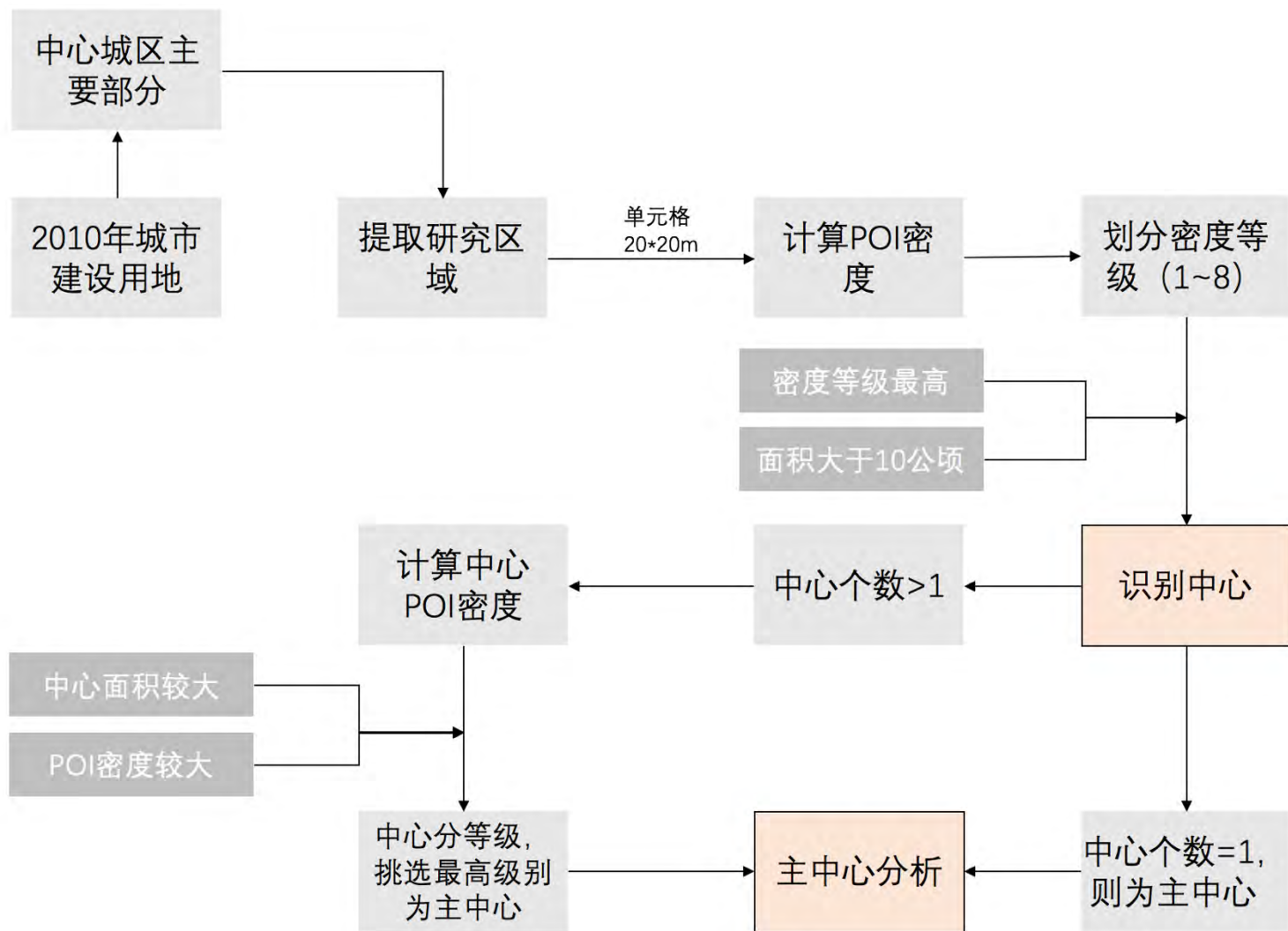


本地用户位置微博密度



外地用户位置微博密度

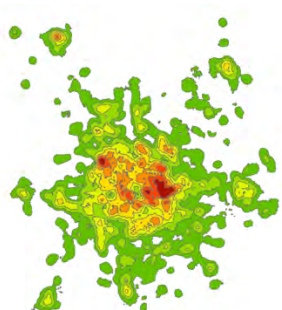
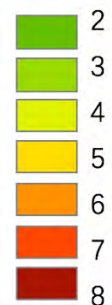
# 城市空间结构：城市多中心性识别



- 城市空间结构的核心之一是中心的数量（职住平衡情况是另一个主要方面）
- 多数城市都致力于打造多中心的城市空间结构
- 问题：多中心的尺度、基于什么数据来评价多中心性

# 城市空间结构：城市多中心性识别

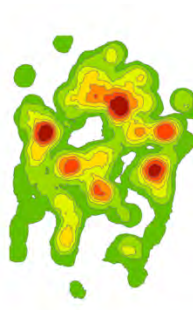
POI密度等级



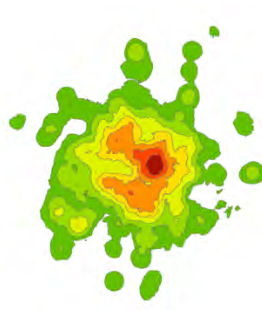
北京



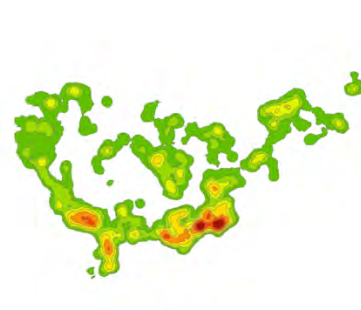
上海



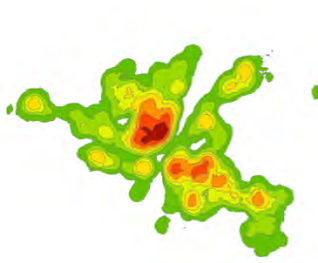
重庆



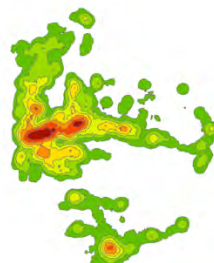
成都



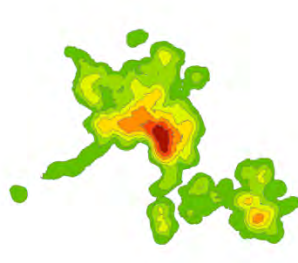
深圳



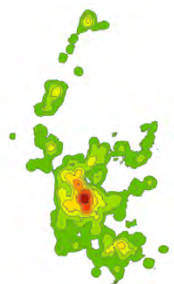
武汉



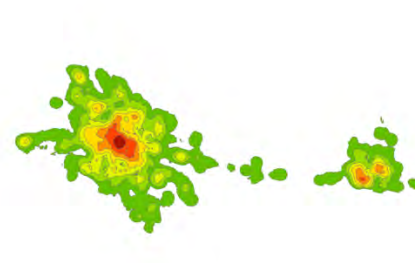
广州



杭州

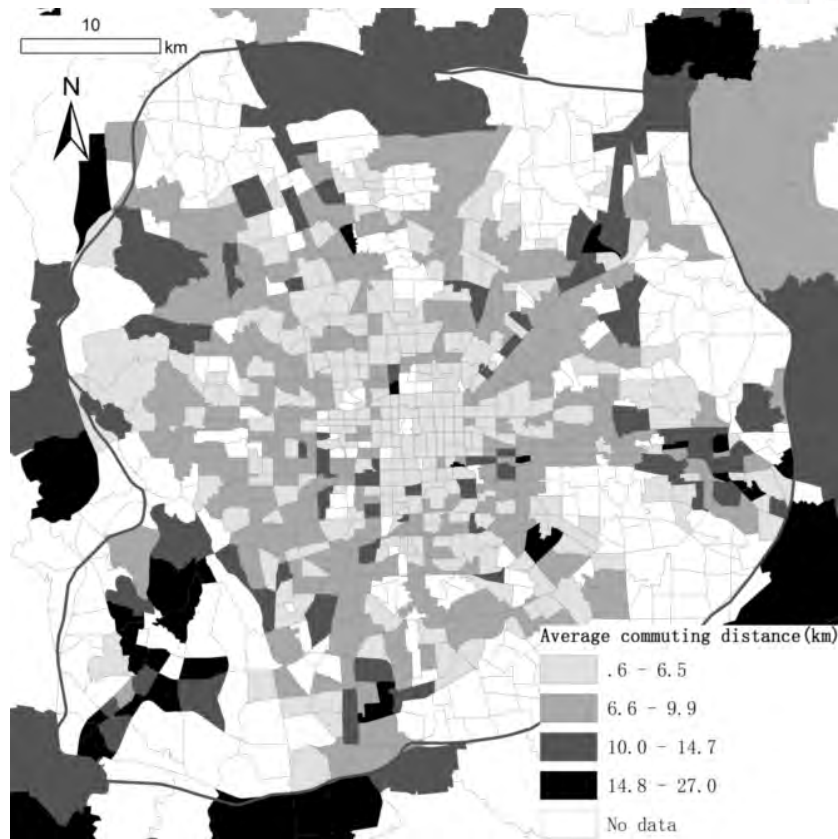
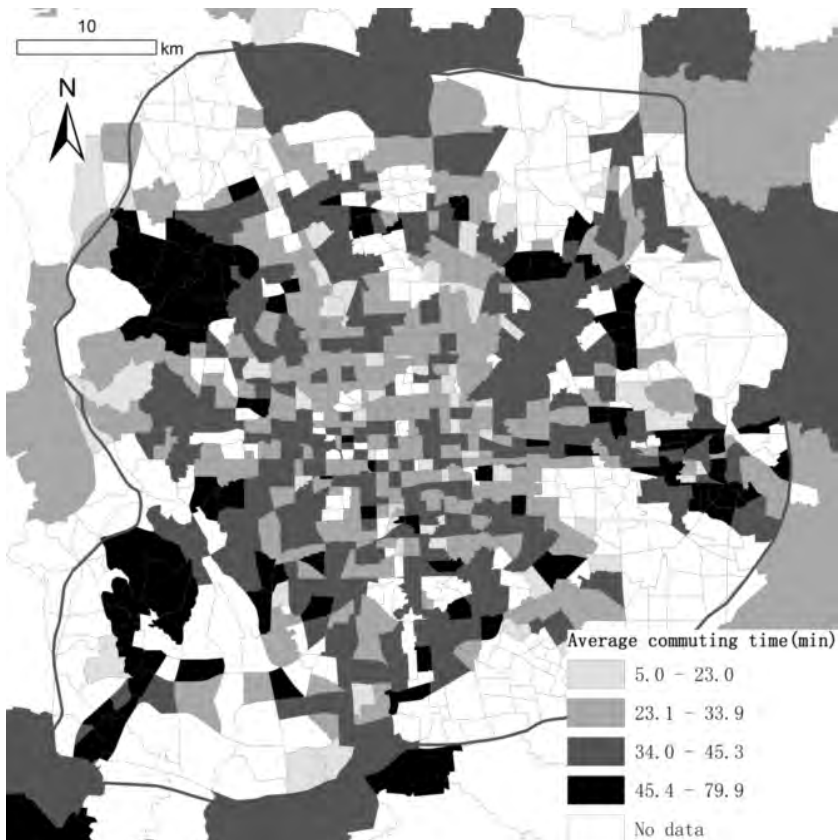
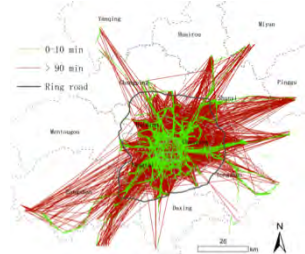


南京



天津

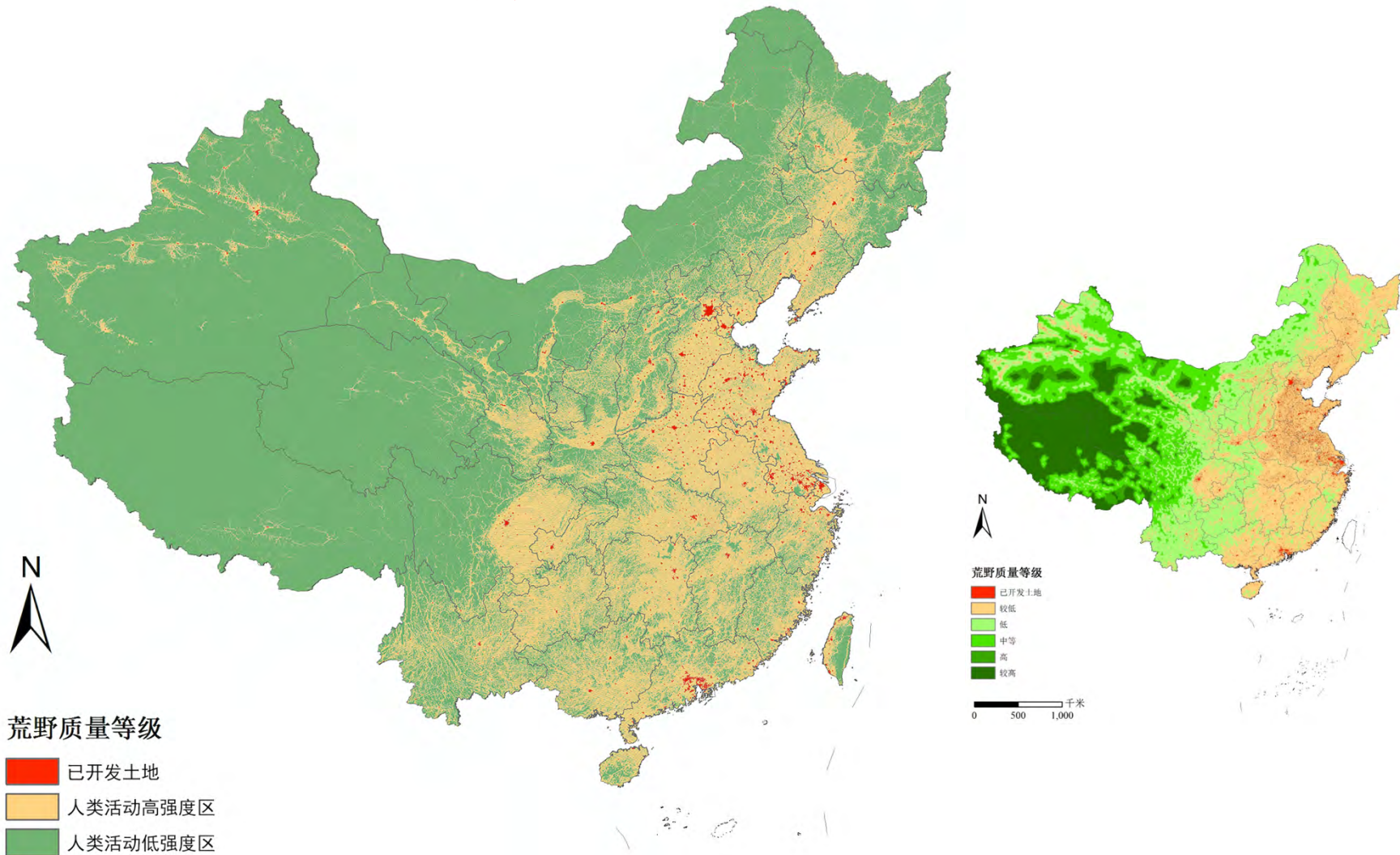
# 城市空间结构：基于流数据的职住情况的评价



- 问题：职住平衡的尺度效应
- 新数据：公共交通刷卡数据、出租车轨迹数据、微博等社交媒体推测的轨迹数据



# 基于大数据的荒野地识别



- 经典的荒野制图考虑距聚居点的遥远度、距可达道路的遥远度、生物物理自然度、外观自然度四个指标，需要物质空间的GIS数据，大规模的社会网络数据则提供了荒野识别的新思路
- 基于识别的荒野，基于自然保护地范围的划定，也可以评估已有自然保护地

# 3 预测未来

难以预测未来，因为大数据的时间积累短，但不是不能，以后积累了就好了  
(例如，利用两年的大数据来预测二十年之后的城市)

案例借鉴 (人家的城市)

# 梁陈方案的反现实模拟(基于元胞自动机的城市增长模拟)

[http://m.thepaper.cn/newsDetail\\_forward\\_1329271?from=timeline&isappinstalled=0](http://m.thepaper.cn/newsDetail_forward_1329271?from=timeline&isappinstalled=0)

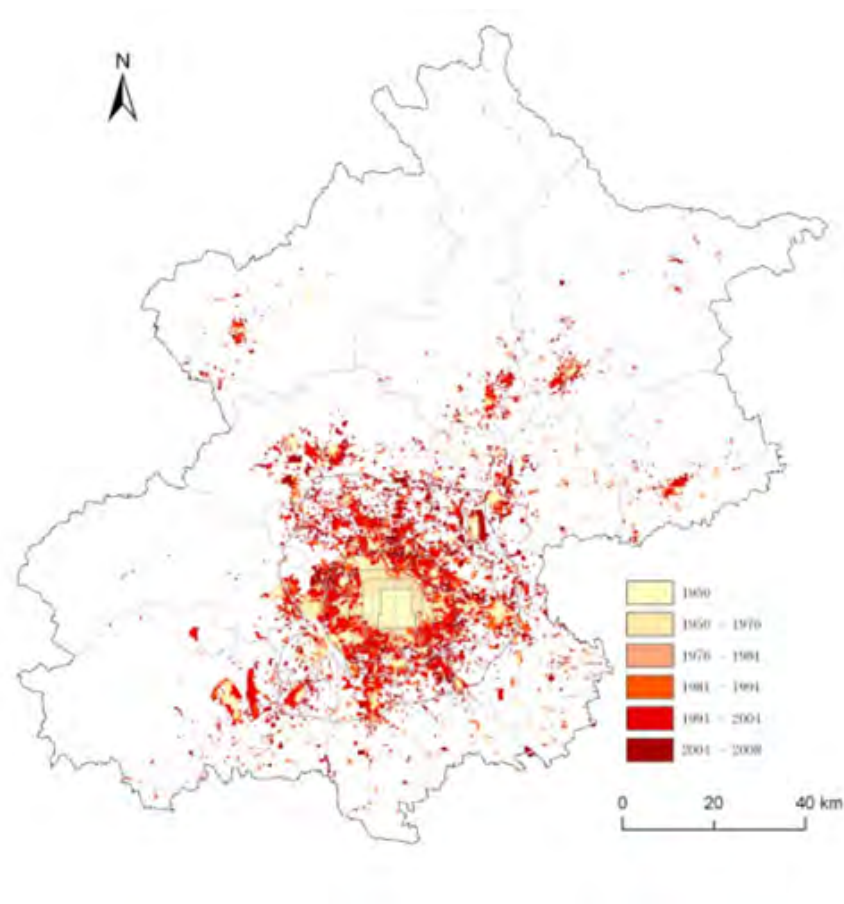
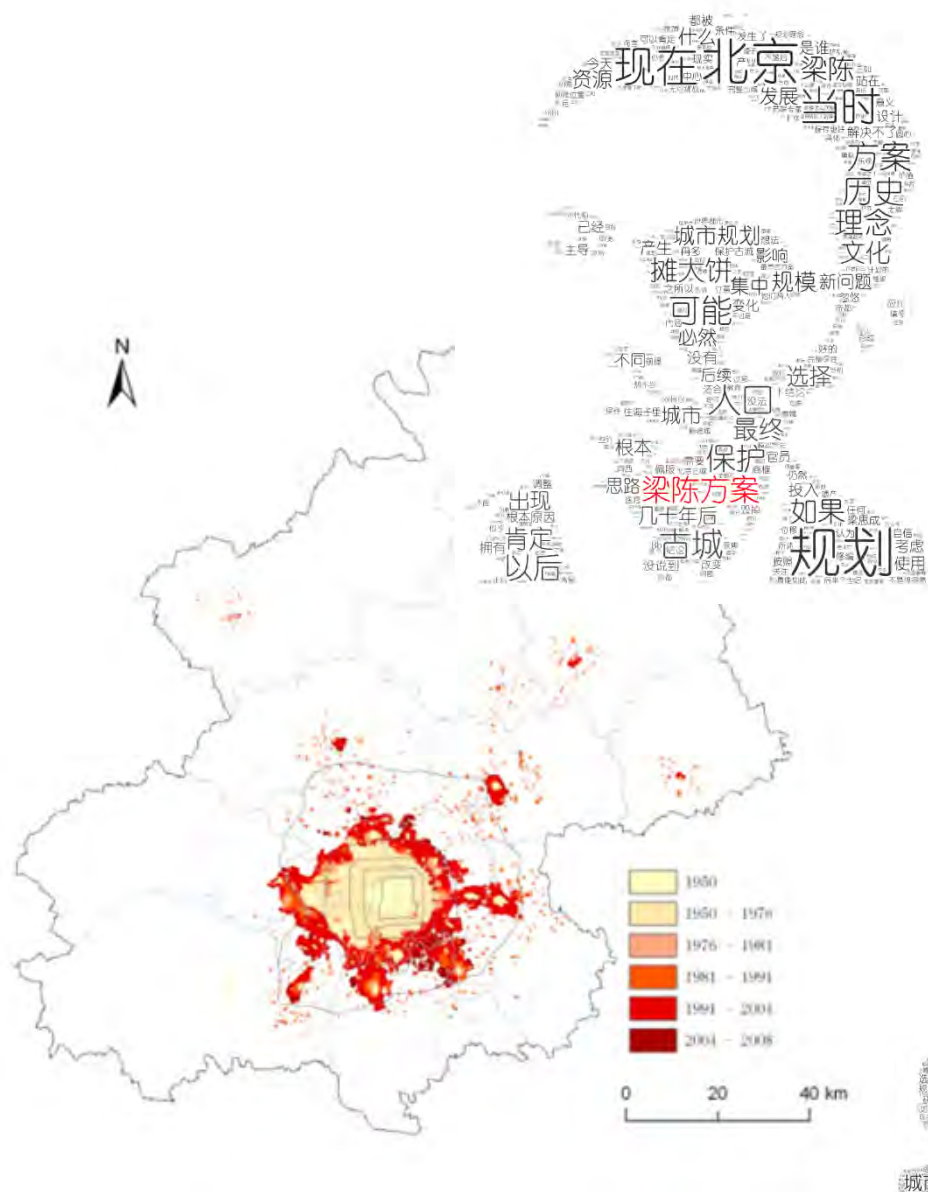


图7 “梁陈方案”城市扩张 1950-2008

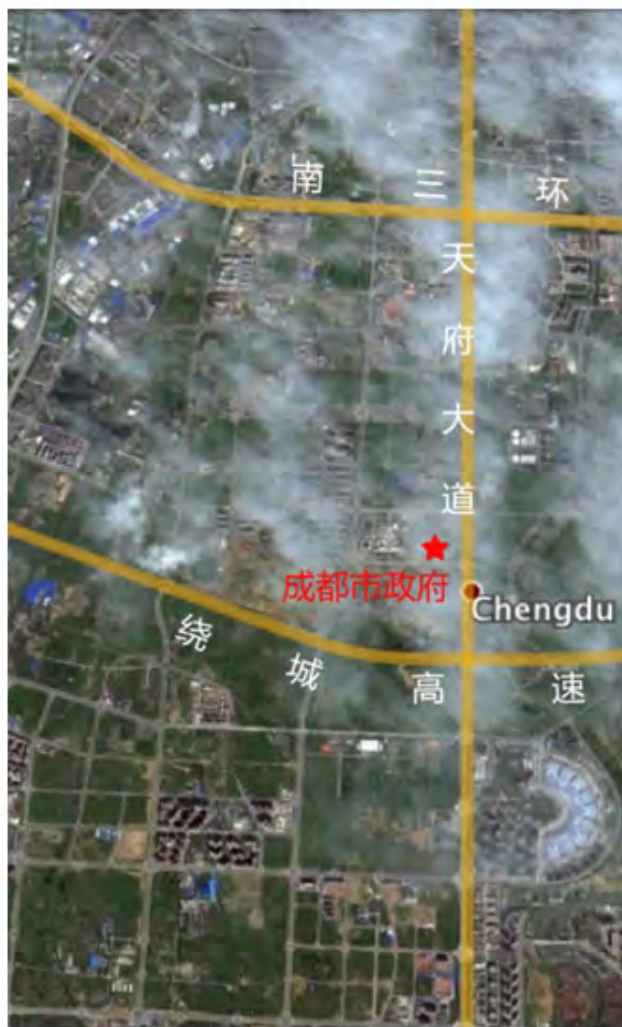
图8 实际城市扩张 1950-2008

# 北京行政副中心建设，会对城市格局产生什么影响？

[http://www.thepaper.cn/newsDetail\\_forward\\_1354892](http://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_1354892)



a. 2008年



b. 2010年



c. 2015年

- 成都市行政中心的迁移促进城市向南迅速扩张，而建设功能独立、宜居宜业的新城是一个长期过程。

清华大学



# 北京行政副中心建设，会对城市格局产生什么影响？

[http://www.thepaper.cn/newsDetail\\_forward\\_1354892](http://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_1354892)

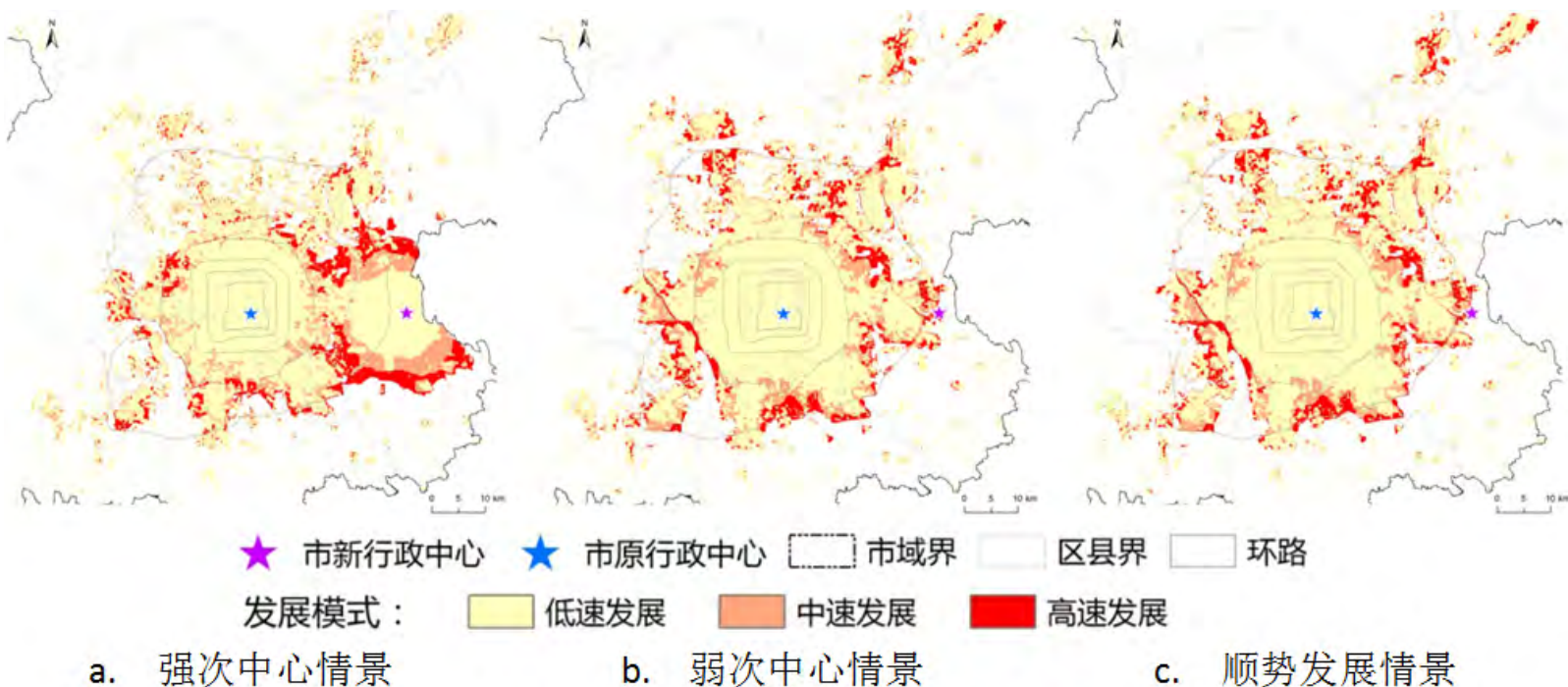


图 10 2020 年北京城市形态情景分析

- 利用开放数据（路网、POIs、点评等）和北京城市发展分析模型（BUDEM），对这一规划政策进行评价；
- 结合目前通州现有城市配套（特别是潞城镇），对2020年将通州打造成功能独立、宜居宜业的独立新城，并疏解中心城区15%人口的期望，恐怕难以十分乐观；
- 北京市行政中心迁移潞城镇，若政策、资源倾斜和现有新城一致，北京将会依然呈单中心蔓延式扩张；若政策、资源的倾斜过多，极有可能与新中心连片，加剧对第一道、第二道绿色隔离区的侵蚀。

## 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、沈佩江、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

• <http://www.beijingcitylab.com/projects-1/21-urban-model-course/>

# 4 方案评估

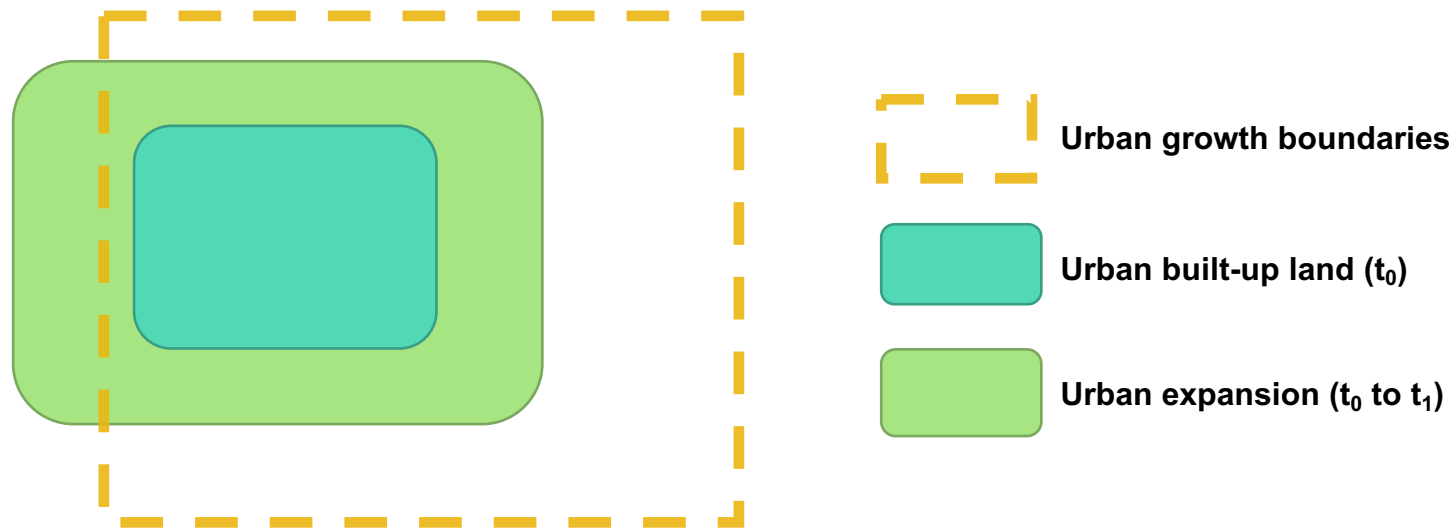
# 城市规划实施评价

- 规划实施评价可以被看作规划评价的一个方面，是在规划实施预评价和规划行为研究、规划影响描述和政策实施分析之后的一项规划评价内容，包含了非定量和定量两种评价方法（Talen 1996）
- 在我国，新版规划法的重要内容（**修改规划的前提**），日益得到学界和业界关注
- 规划实施评价也可以从规划内容或不同专业构成进行分类，如空间控制、交通规划、市政基础设施规划等部分的实施评价，大量研究关注空间控制进行探讨（**城市增长边界UGB**）
- **一致性（conformity）方法**被广为采用（规划边界与实际开发边界的对比），多采用遥感手段解译获得的**城市开发数据**
- **多个中国城市告捷**：毛蒋兴等, 2008 深圳；Han et al 2009 北京；徐毅松等, 2009, 上海；Tian and Shen 2011 广州；Long et al 2012 北京



# Conformance based approach

- As it is easier to measure, the conformance approach has been more extensively discussed in previous research.
  - In the PPIP (Policy-Plan/Programme-Implementation-Process) plan evaluation model proposed by Alexander and Faludi (1989), UPI was evaluated using five criteria: conformity, rational process, optimality ex ante, optimality ex post and utilization, among which the conformity criterion is the most commonly used.



- 规划实施评价，以往侧重开发维度，而大规模体现形态、功能、活动和活力的新数据，提供了新的评估维度

# 基于规划许可数据的城市增长边界实施评价

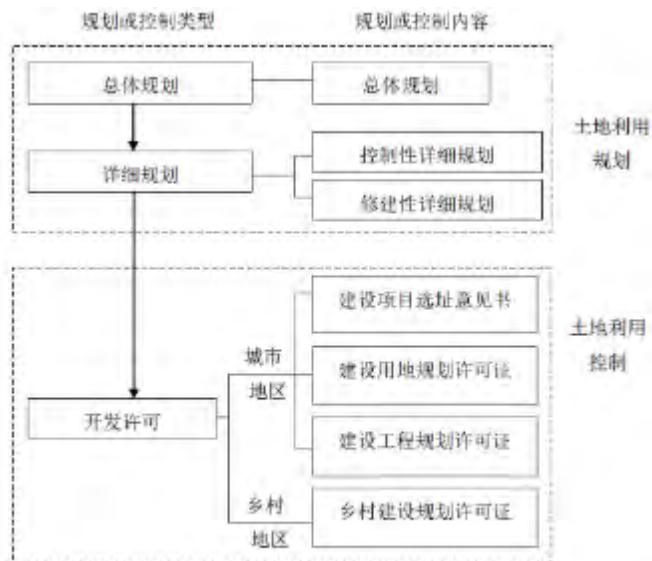


图 1. 中国城市土地利用规划和控制系统的框架，笔者绘制

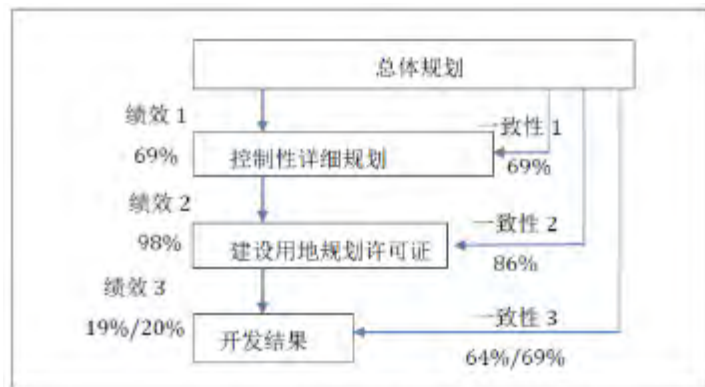
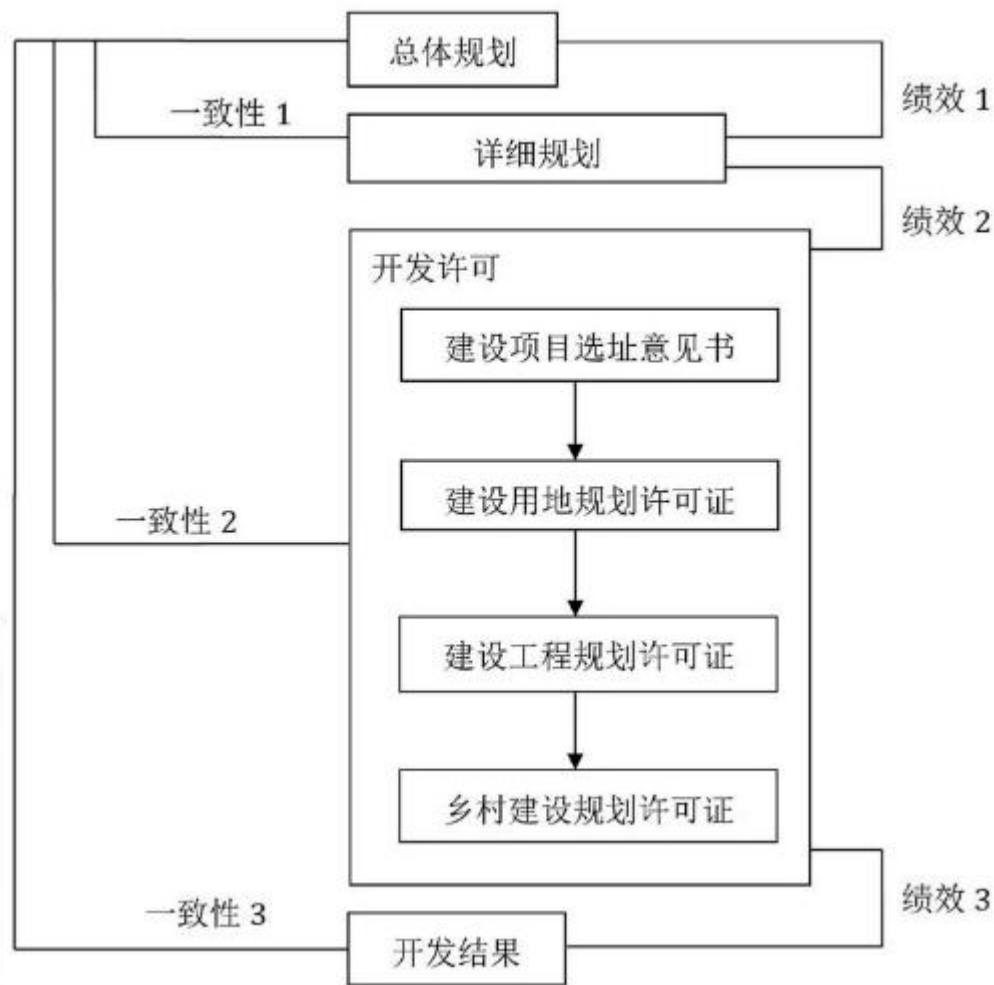
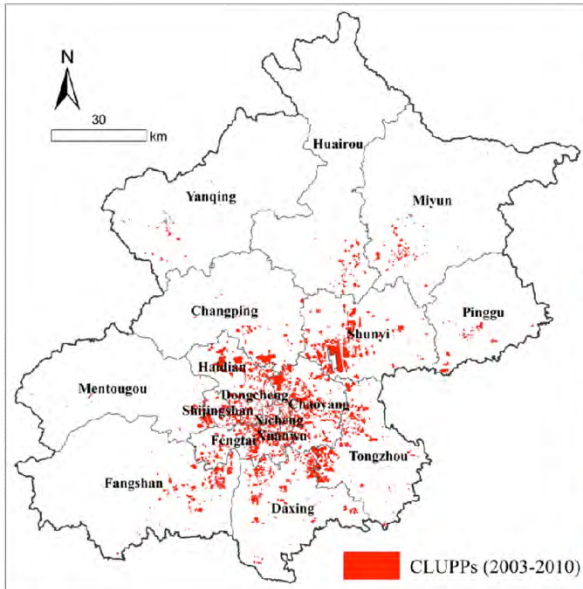


图 10. 一致性和绩效的匹配率，笔者绘制

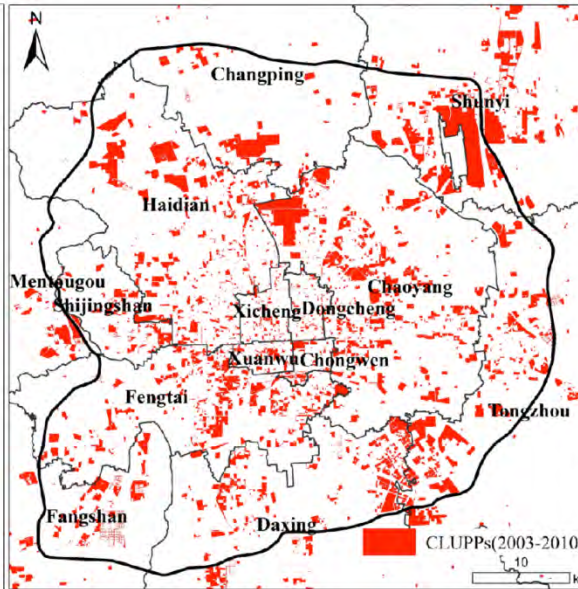


- 一套完整的城市增长边界实施评价：总规->控规->许可->开发
- 适合于具备了大规模规划许可（一书三证、planning permits）数据的城市（很多中国的大城市的规划局网站已经共享了多年的规划许可）
- 城市规划学刊，2015年第1期，115-122

# Data: development permits 用地证



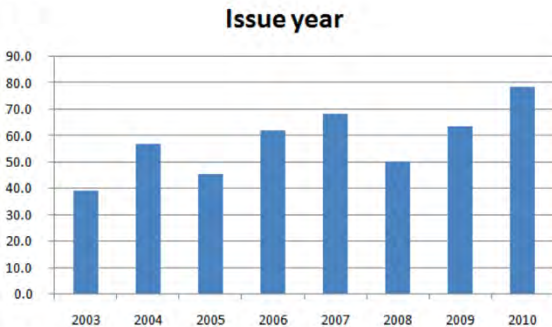
(a)



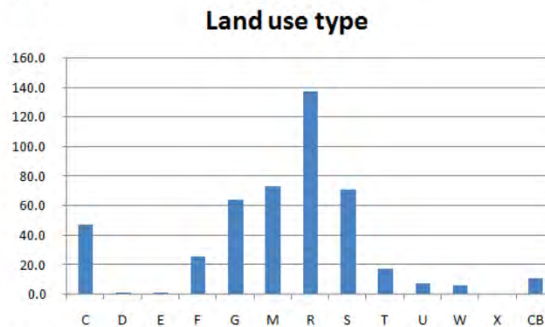
(b)

15,245 CLUPPs

463 km<sup>2</sup>



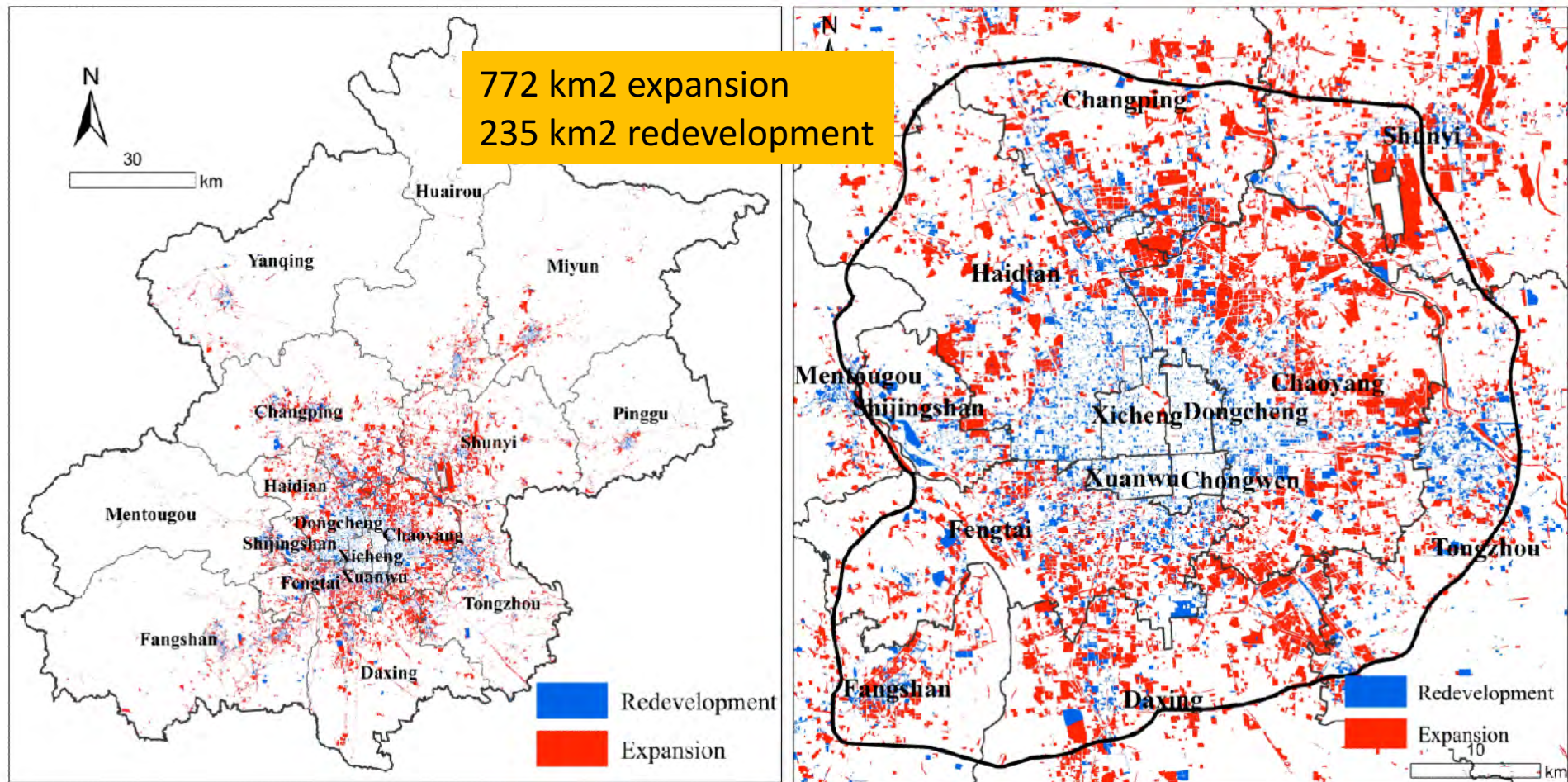
(c)



(d)

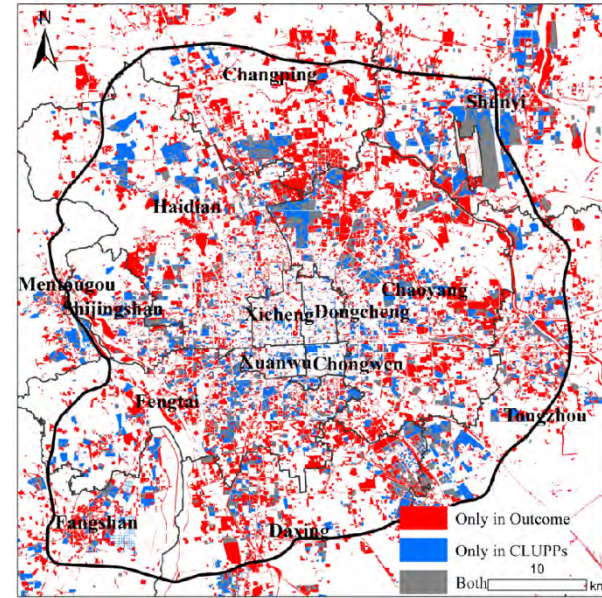
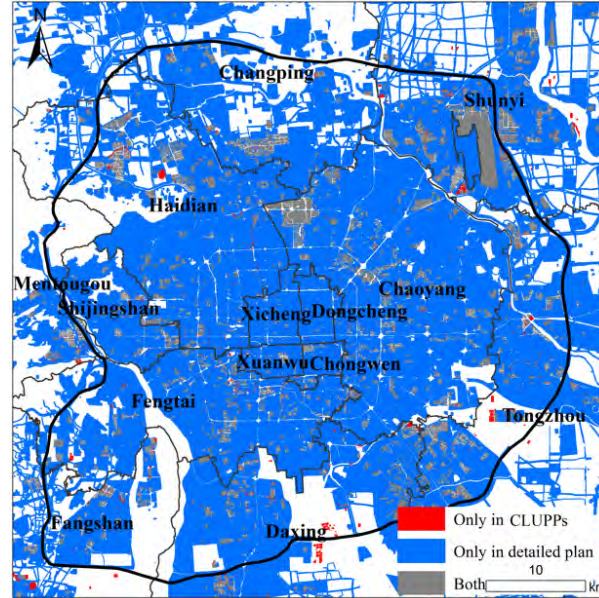
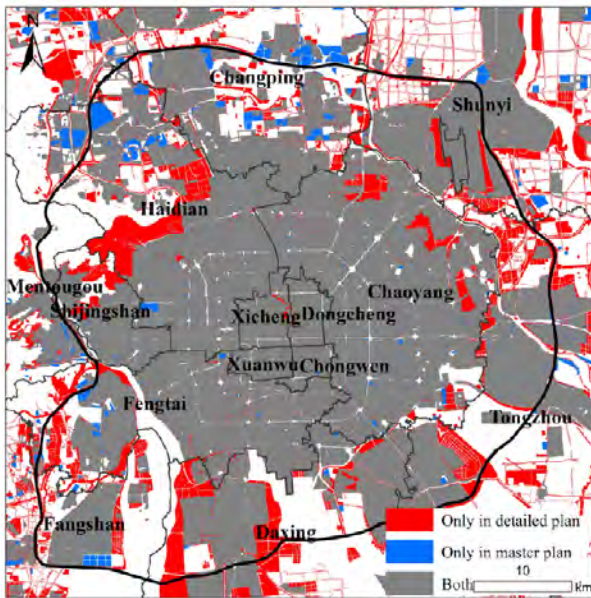
- The profile of construction land use planning permits from 2003-2010 in Beijing (a: in the whole BMA; b: zoomed out to the 6<sup>th</sup> ring road area; c: CLUPPs by issue year in km<sup>2</sup>; d: CLUPPs by land use type in km<sup>2</sup>)

# Data: observed urban (re)developments in Beijing



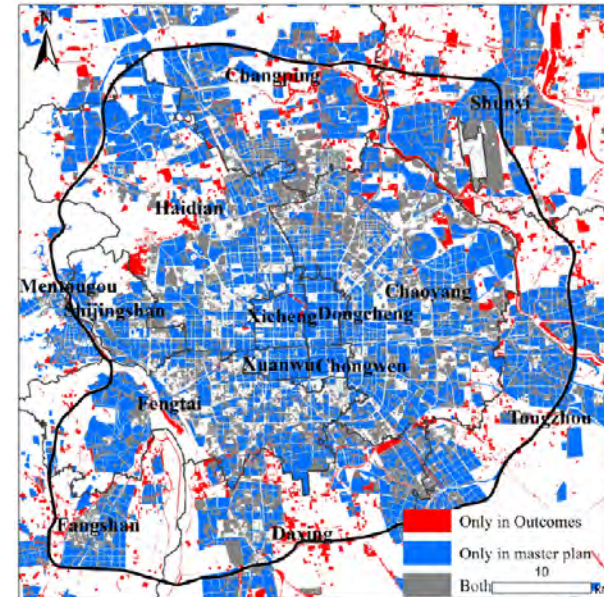
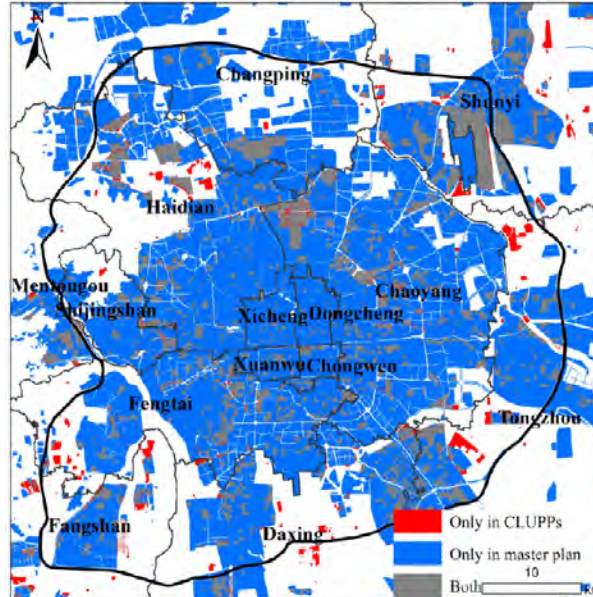
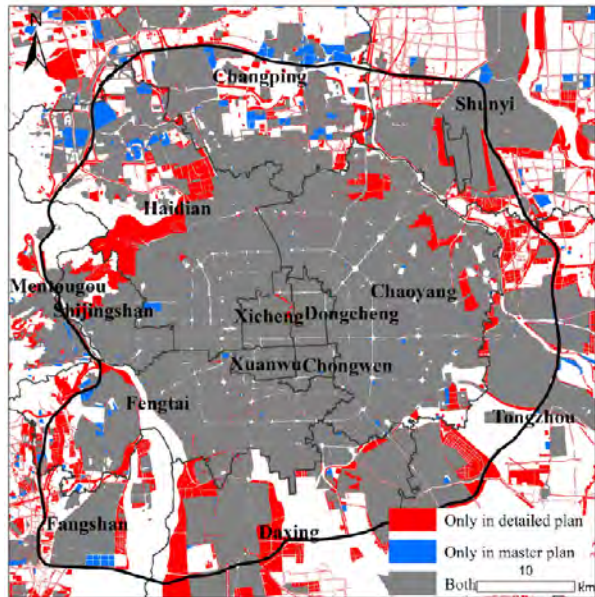
- We acquired two land use maps from March 2003 and December 2010 based primarily on satellite images: SPOT images (with a resolution of 2.5 m, covering the whole BMA) and Quick Bird images (with a resolution of 0.5 m, limited to the area within the 6<sup>th</sup> ring road).

# Performance evaluation



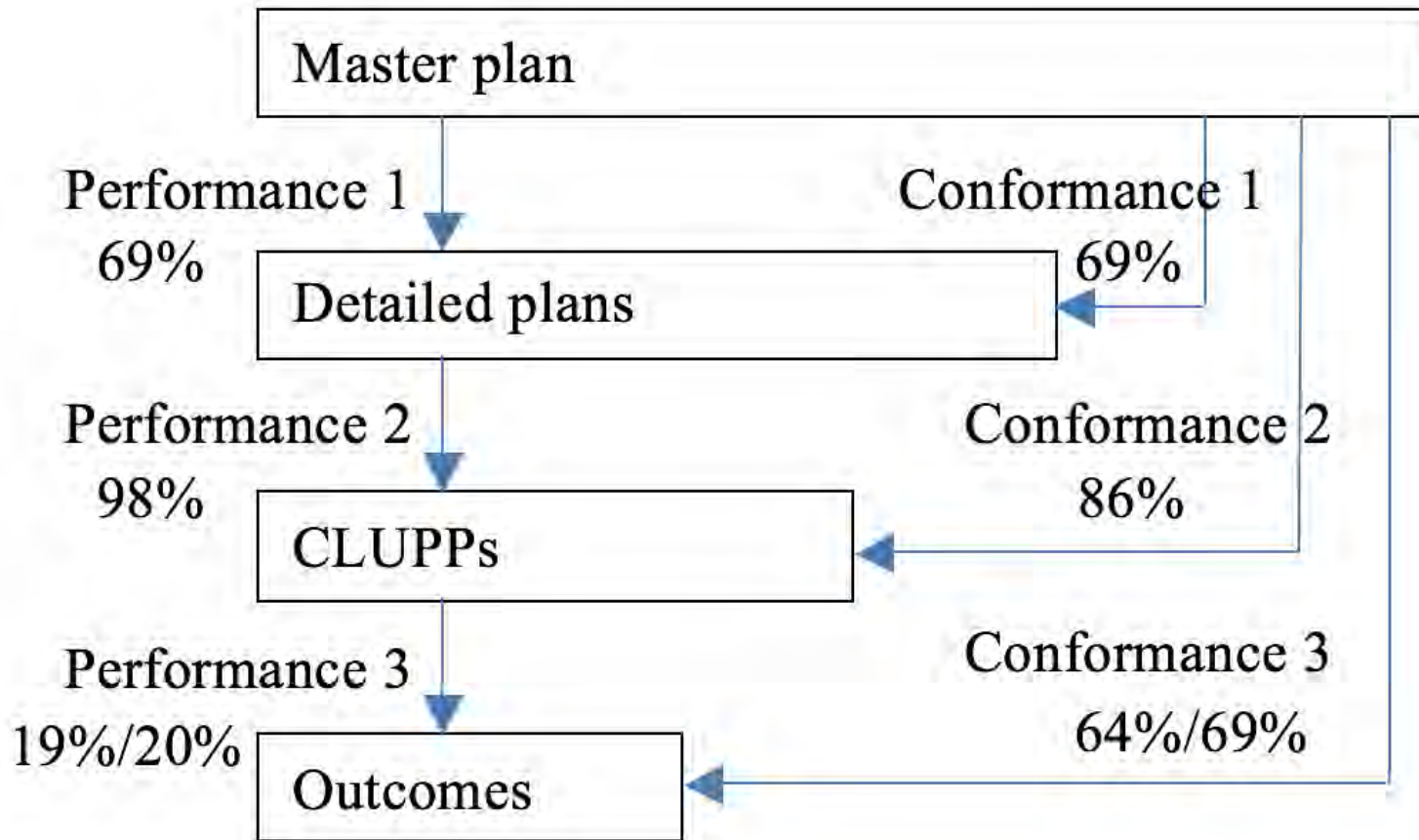
- L: performance from the master plan to the RDPs
- M: performance from the RDPs to the CLUPPs
- R: performance from the CLUPPs to the outcomes

# Conformance evaluation



- L: Conformance between the master plan and the RDPs
- M: conformance between the master plan and the CLUPPs
- R: conformance between the master plan and the outcomes

# Overall illustration of the rates of conformance and performance



# Overall illustration of the rates of conformance and performance

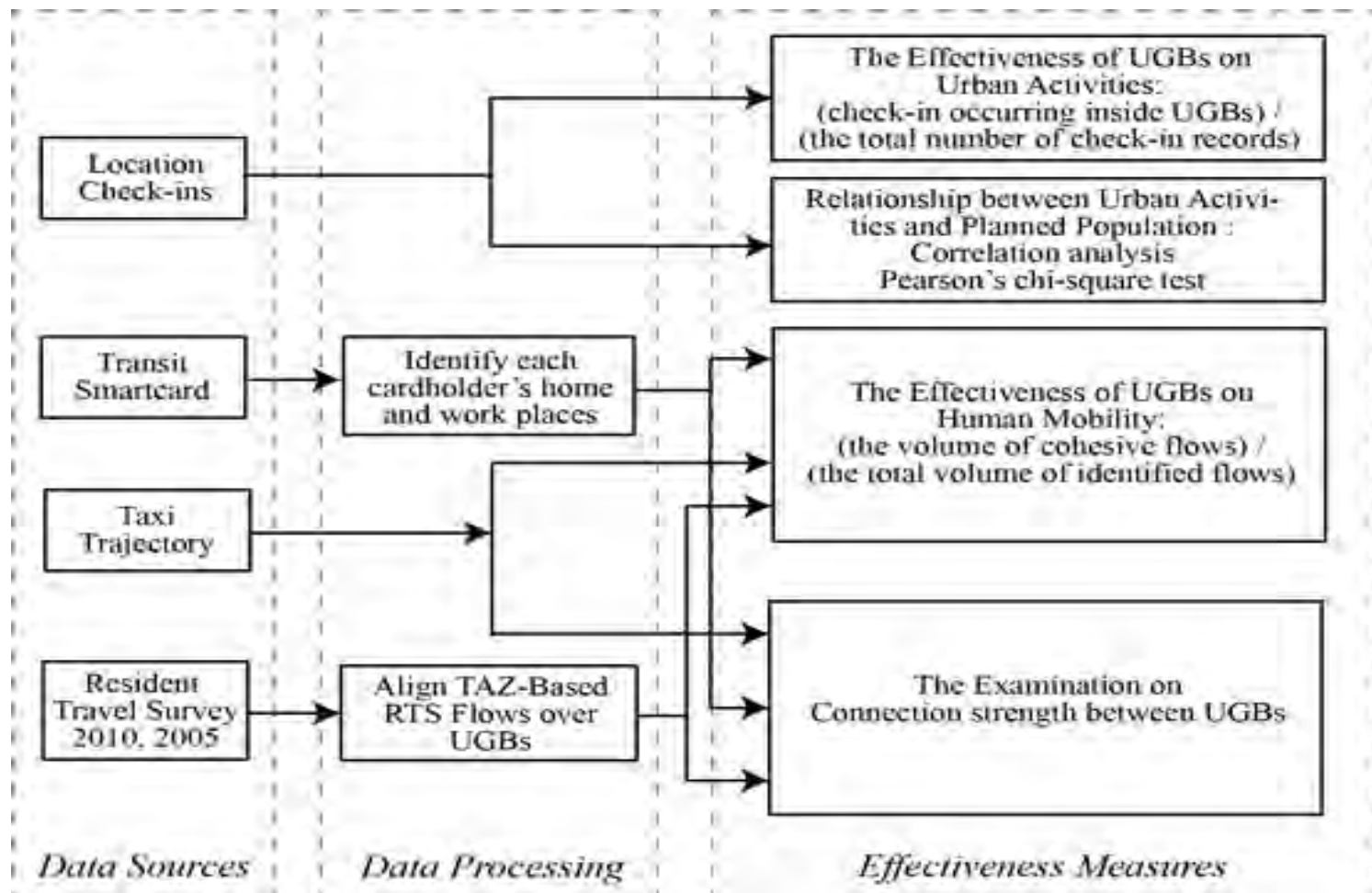
		Master plan		RDPs		CLUPPs	
		In	Out	In	Out	In	Out
Master plan	Conforming	-	-	-	-	-	-
	Not Conforming	-	-	-	-	-	-
RDPs	Conforming	1,891	844	-	-	-	-
	Not Conforming	558	13,117	-	-	-	-
CLUPPs	Conforming	398	65	456	7	-	-
	Not Conforming	2,051	13,896	2,279	13,668	-	-
Outcomes	Conforming	697	310	723	284	198	809
	Not Conforming	1,752	13,651	2,012	13,391	265	15,138



## Discussion on the findings

- The performance rates clearly indicate that there were loopholes in all three stages of plan implementation: from the master plan to the RDPs, from the RDPs to the CLUPPs, and from the CLUPPs to the outcomes.
- They also suggest very uneven discrepancies: the CLUPPs matched the RDPs very well, but the outcomes matched the CLUPPs very poorly.
- The poor match between the master plan, RDPs, CLUPPs, and outcomes can be attributed in part to developers' acquisitions of property rights, the psychology of residential development, and the chaotic nature of government policy making.
- The performance and conformance rates represent different specific problems.
- Improvement of legal control is entirely a government responsibility.
- Improvement of implementation monitoring is also a government responsibility.

# 基于人类活动和移动数据的城市增长边界实施评价



- 基于大量的人类活动和移动大数据，可以从社会视角评价北京的UGB，比如基于大量的出租车轨迹、公交刷卡记录、位置微博/照片、出行调查数据等，发现**95%**以上的人类活动和移动位于规划边界内

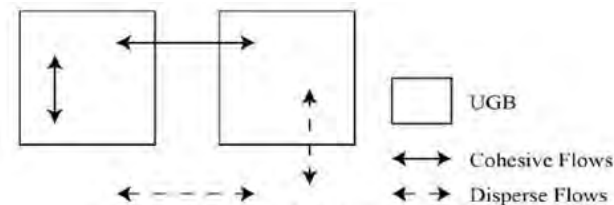


Fig.4. An Illustration of Cohesive and Disperse Flows

# 基于人类活动和移动数据的城市增长边界实施评价

Flows Structure by Four Data Sources

Flows	SCD	Taxi	RTS (2010)	RTS (2005)
Inside CC*	31,475,282 (73.6%)	2,120,745 (94.1%)	39,934.9 (70.8%)	58,814.5 (84.2%)
Inside NC*	1,259,984 (2.9%)	13,827 (0.6%)	2,635.8 (4.7%)	569.9 (0.8%)
Between NCs	51,388 (0.1%)	346 (0.0%)	249.4 (0.4%)	117.8 (0.2%)
Between CC and NCs	2,813,781 (6.6%)	21,635 (1.0%)	5,055.9 (9.0%)	4,041.1 (5.8%)
Between CC and OU*	2,607,835 (6.1%)	63,985 (2.8%)	4,158.8 (7.4%)	4,785.0 (6.9%)
Between NC and OU	2,825,294 (6.6%)	6,587 (0.3%)	3,150.5 (5.6%)	933.4 (1.3%)
Two ends OU	1,878,338 (4.4%)	26,312 (1.2%)	1,249.6 (2.2%)	566.0 (0.8%)
Beyond Beijing**	0	631 (0.0%)	0	0

\* "CC" stands for "central city", "NC" for "new cities", and "OU" for "outside UGBs";

\*\* It refers to a flow with origin or destination located outside Beijing.

- 除了人类活动和移动与UGB的较为经典的一致性评价外，我们还开展了：
  - 评价各个组团的人类活动强度与规划人口的关系（相关性较低）
  - 评价各个功能组团之间的联系（单中心城市结构、顺义副中心而不是通州副中心）
- Long et al. 2015. Cities. Evaluating the Effectiveness of Urban Growth Boundaries Using Human Mobility and Activity Records.

(<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264275115000608>)

# 基于人类活动和移动数据的城市增长边界实施评价

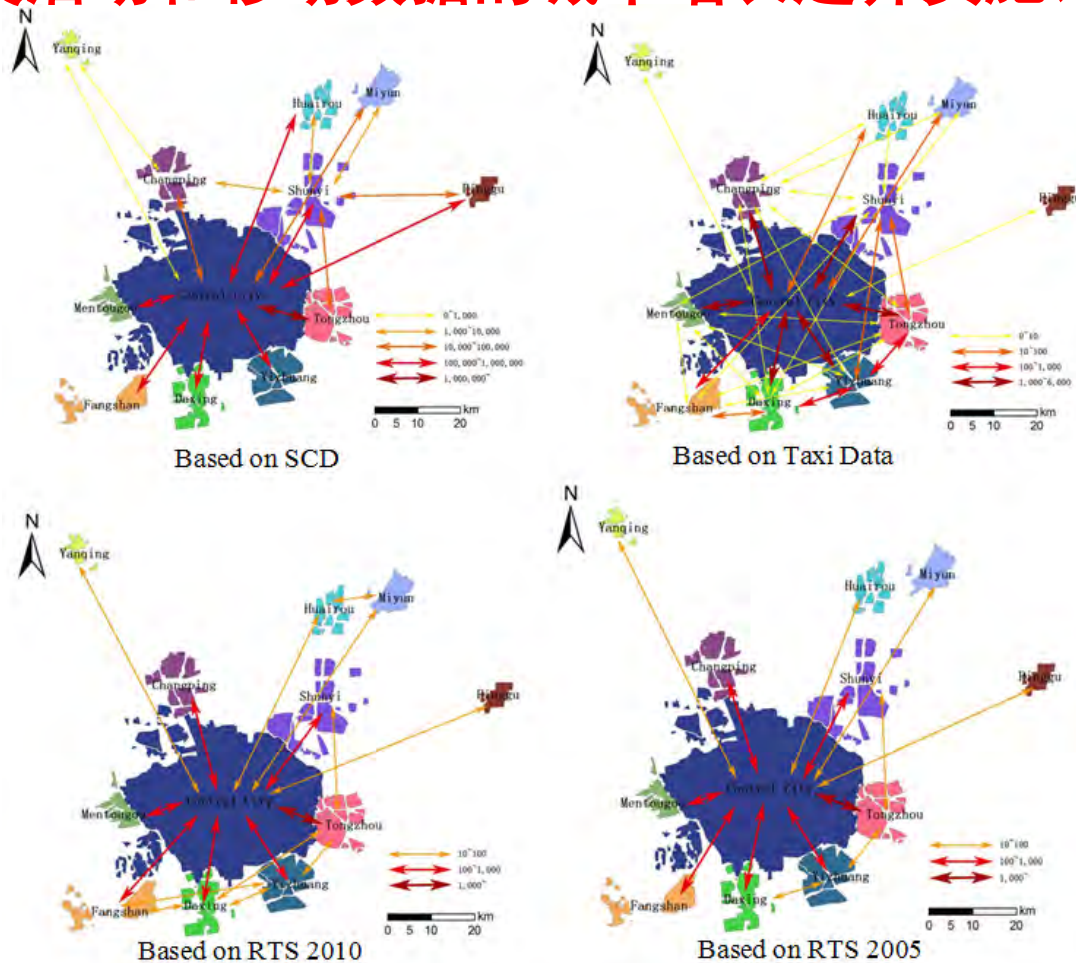


Fig. 6. Connections between UGBs by Four Data Sources

- 除了人类活动和移动与UGB的较为经典的一致性评价外，我们还开展了：
  - 评价各个组团的人类活动强度与规划人口的关系（相关性较低）
  - 评价各个功能组团之间的联系（单中心城市结构、顺义副中心而不是通州副中心）
- Long et al. 2015. Cities. Evaluating the Effectiveness of Urban Growth Boundaries Using Human Mobility and Activity Records.

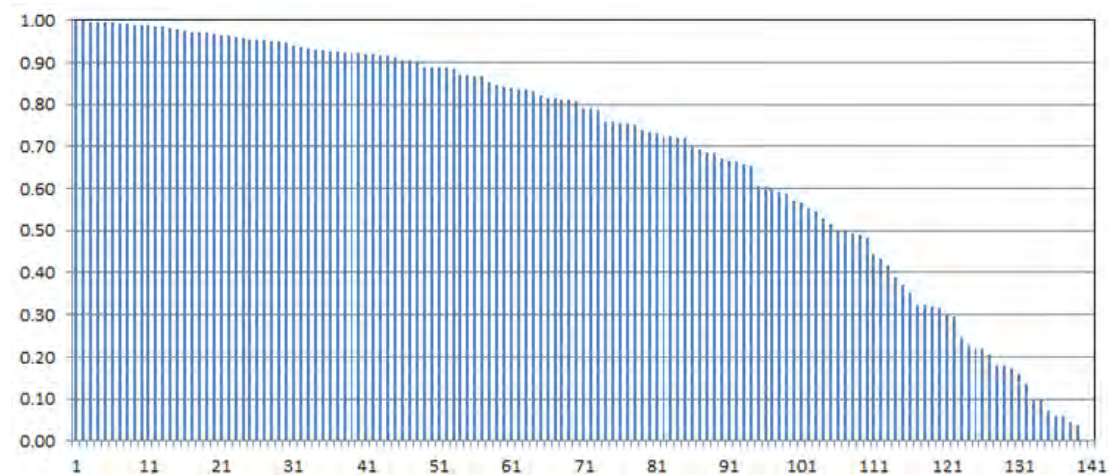
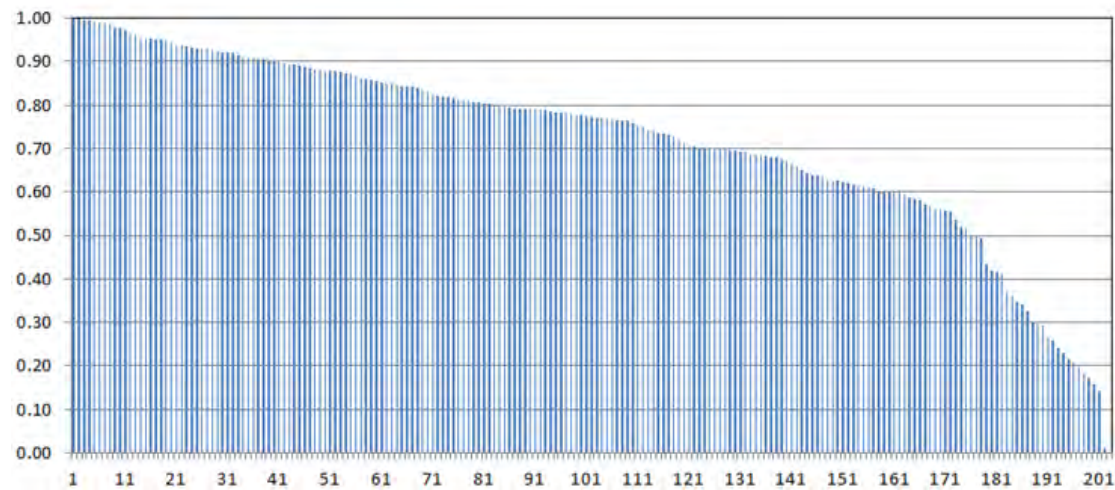
(<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264275115000608>)

# 全国203个城市的城市增长边界UGBs评价



- 物理空间：城市扩张、城市再开发
- 社会空间：人类活动与移动（微博、照片、百度热力图等）
- <http://www.beijingcitylab.com/projects-1/2-urban-growth-boundaries/>

# 全国203个城市的城市增长边界UGBs评价



- 上图：城市扩张合规率
- 下图：城市活动合规率

# 关于做研究的小窍门

- 第一讲/第二讲：参考文献的重要性
  - 外国人的姓名写法、认真与否、文献等级
- 第三讲：
  - 论文与报告的区别（是否有科学问题）
  - 问题：Problem vs Question
- 第四讲：两类论文
  - 方法：证明方法优于已有的其他方法（效率/科学性、规划师/公众/同行评价？）
  - 实证：证明发现，与其他人发现的异同，对理论的贡献
- 第五讲：善用Google Scholar
  - <https://scholar.google.com/citations?user=4KAatI4AAAAJ>
  - 文献检索、跟踪某个学者的新发表或新引用、查看自己领域的更新updates、参考文献格式生成
- 第六讲：千里之行，始于足下。勤奋
- 第七讲：是什么、为什么和怎么办？解释模型与预测模型
  - R square的故事
- 第八讲：写论文与作设计的故事线
- 第九讲：汇报的技巧
- 第十讲：如何撰写回复审稿人的信
- **第十一讲：calibrate识别, verify校验 and validate验证**

# 课后安排

- 阅读材料：
  - 崔真真，新数据在城乡规划中的应用体系建设思考
  - 李刚等，城市厚数据建设手册
- 参考资料
  - 《上海城市规划》数据增强设计专刊（如郑晓伟和茅明睿的论文）
- 第四次课外沙龙
  - 茅明睿（策划中，也是本课最后一次课外沙龙）
- 答疑
  - [ylong@tsinghua.edu.cn](mailto:ylong@tsinghua.edu.cn)
  - 建筑学院新501办公室（默认每周五上午10:00-11:30）
  - 欢迎前来讨论大作业遇到的问题

## 第二届数据增强设计学术研讨会 Symposium on Data Augmented Design 2016 (DAD2)

### 主旨报告（按姓氏首字母排列）

题目待定 边兰春，清华大学建筑学院

谈谈中国的城市数据问题 毛其智，清华大学建筑学院

数据、规划框架与规划师的思考 沈振江，金泽大学环境设计学院（日本）

题目待定 徐磊青，同济大学建筑与城市规划学院

### 特邀报告（按姓氏首字母排列）

基于室内定位数据的建筑尺度行为分析 黄蔚欣，清华大学建筑学院

基于150亿条数据的通州城镇化规划研究 姜鹏、徐飞，国家发改委城市和小城镇改革发展中心

规划变革下一程：从数据驱动到算法驱动 李栋，北京清华同衡规划设计研究院

数据增强设计的研究、教学与实践 龙瀛，清华大学建筑学院

大栅栏人本观测：从外表到内心的街道观测实验 茅明睿，北京市城市规划设计研究院

数据化设计教学实践 盛强，北京交通大学建筑与艺术学院

大尺度城市设计的数据支撑探讨（暂定） 唐燕，清华大学建筑学院

多源大数据在城市设计中的应用：本土实践与挑战 杨俊宴、史宜，东南大学建筑学院

网络聚集的厚度：区域空间设计 杨滔，北京市建筑设计研究院

建筑密度与形态在城市空间活力上的影响测度 叶宇，同济大学建筑与城市规划学院

集成大数据与BIM的数据增强设计实践：以城市设计为例 张鸿辉，长沙市规划信息服务中心

基于开放数据的城市公共中心规划设计方法 郑晓伟，西安建筑科技大学建筑学院

### 清华大学建筑学院学生报告及点评（按姓氏首字母排列）

基于多源数据的中国荒野识别与保护规划初探 曹越

数据自适应的历史街区慢行系统设计 曹哲静

新数据环境下总体城市设计空间形态生成的案例借鉴新方法 甘欣悦

中国城市的中心识别与演变及其规划设计响应 李娟

基于多时相街景图片的街道空间品质测度与变化识别：以东四历史街区为例 李诗卉

数据增强设计支持下的城市街道类型化设计 马尧天

特大城市中心区街道空间品质测度 唐婧娴

主办：中国城市科学研究会城市大数据专业委员会（筹）

清华大学建筑学院、北京城市实验室（[www.beijingscitylab.com](http://www.beijingscitylab.com)）

时间：2016年12月10日（周六）8:30-18:30

地点：清华大学建筑学院王泽生报告厅

主持：党安荣/龙瀛，清华大学建筑学院（联系邮件[ylong@tsinghua.edu.cn](mailto:ylong@tsinghua.edu.cn)）



（[报名链接](#)）





龙瀛, [ylong@tsinghua.edu.cn](mailto:ylong@tsinghua.edu.cn), 新建筑馆501, 13661386623



北京城市实验室  
Beijing City Lab

<http://www.beijingcitylab.com>



新浪微博: 龙瀛a1\_b2 北京城市实验室BCL

微信公众号: beijingcitylab

清华大学

