



北京城市实验室
Beijing City Lab

ID of the slides

73



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>

人类活动、土地利用与城市活力

纪念简·雅各布斯诞辰100周年

王江浩

(wangjh@lreis.ac.cn)



BCL

2016年会

中国科学院地理科学与资源研究所
资源与环境信息系统国家重点实验室

2016-06-25 @ 清华同衡

Contents

1. 雅各布斯与城市活力

2. 城市活力：新数据、方法、技术

3. 城市活力：度量、机制、实证研究

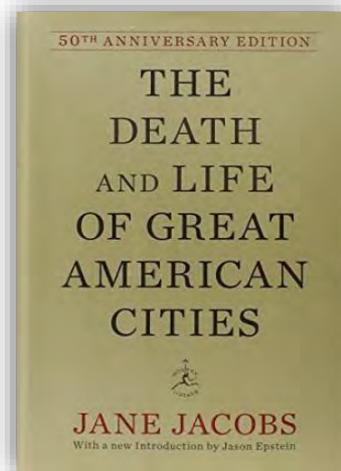
纪念简·雅各布斯诞辰100周年

美国城市的教母:

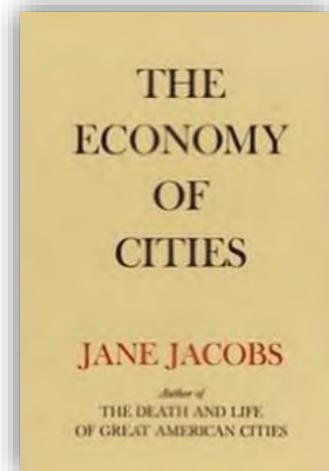
Jane Jacobs(1916-2016)

“Cities have the capability of providing something for everybody, only because, and only when, they are created by everybody.”

理想的城市应该是由所有居住者来参与其中的，城市的发展是自发的、基于人们活动的、而非设计得来。



《美国大城市的死与生》(1961)



《城市经济学》(1969)



2016年5月4日是美国记者-《美国大城市的死与生》作者简·雅各布斯 (Jane Jacobs) 的诞辰100周年。她以对城市的研究而闻名，被认为过去半个世纪对美国乃至世界城市规划发展影响最大的人士之一。

城市充满活力的四个条件

- 雅各布斯认为一个城市只有当其具有多样性的物理环境时，才能变得繁荣和有活力。

- 多样性的四个条件
 - ① 应能具备多种主要功能：辖区必须具有至少两个以上的功能，这样才能吸引人们无论是白天还是夜晚，能有不同的目的、在不同的时间来到室外
 - ② 大多数街区应短小而便于向四处通行：城市的街廊必须够短，并且有足够多的路口，这样能给行人创造许多交流的机会
 - ③ 住房应是不同年代和状况的建筑的混合：城市内应该有不同年代和不同类型的多样性建筑，以满足低租金和高租金租户的要求
 - ④ 人口应比较稠密：一个城区必须有足够密集的人口与建筑

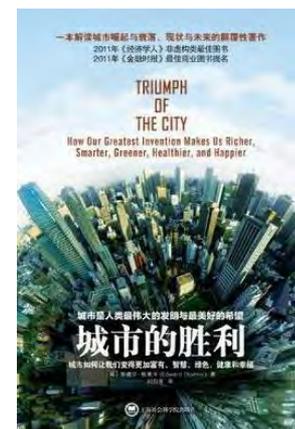
城市活力 Urban Vibrancy

- **【词典】活力**：1) 旺盛的生命力；2) 事物得以生存、发展的能力
- **城市规划——Live-work-play (LWP) places**
 - 具有活力的社区往往是紧凑、高密度、具有很好通达性、混合利用和易于步行的，可以是以就业为导向（活力就业中心）或以居住为导向（活力居住社区），它们更能吸引高技能年轻人、企业家和创业者，能够产生更高的生产效率和更多的创新机会，并具有环境友好性（Song, 2014）
- **城市经济学——The consumption value of urban density**
 - 高密度的城市，具有更多的社会互动与多元化的消费机会，人们愿意为此支付更高的租金和交通成本（Coutour, 2014）

“消费城市” (Consumer Cities)

——城市经济学家哈佛大学Edward Glaeser教授

From Production Cities to Consumer Cities



城市活力研究内容

度量方法

- 微观尺度：街道、邻里、社区
- 中观尺度：行政区和新城（鬼城识别）
- 宏观尺度：城市、区域

形成机制

- 城市规划与设计
- 公共投资与乘数效应

更多研究

- 活力与交通拥堵
- 活力与消费城市
- 活力与房地产价值
- 网络冲击下的传统商业等

2 城市活力

新数据、方法、技术



城市活力定量研究——新数据源

□ 地理位置的社交网络数据



□ 互联网用户生成内容（UGC）数据



□ 移动终端产生数据

- 手机定位、导航、LBS、交通



□ 多源时序遥感数据

- 高分辨率、夜晚卫星遥感等

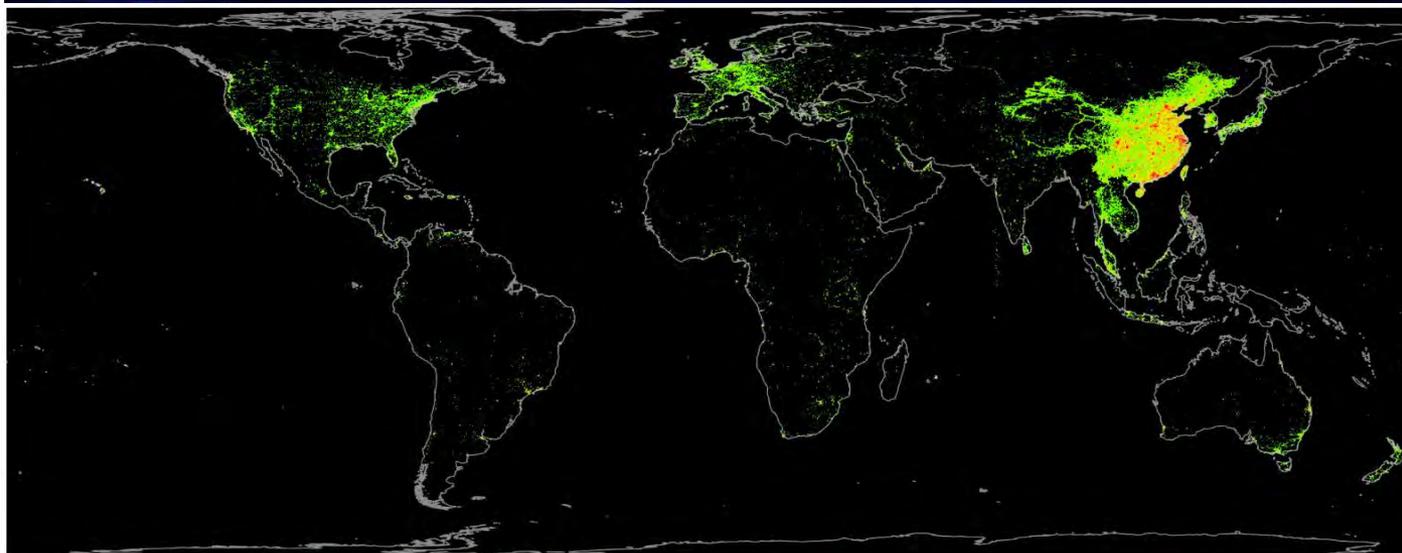


世界城市的活力



用Facebook登录活跃度 and 用户联系反映各个城市的活力及相互关联

By Paul Butler

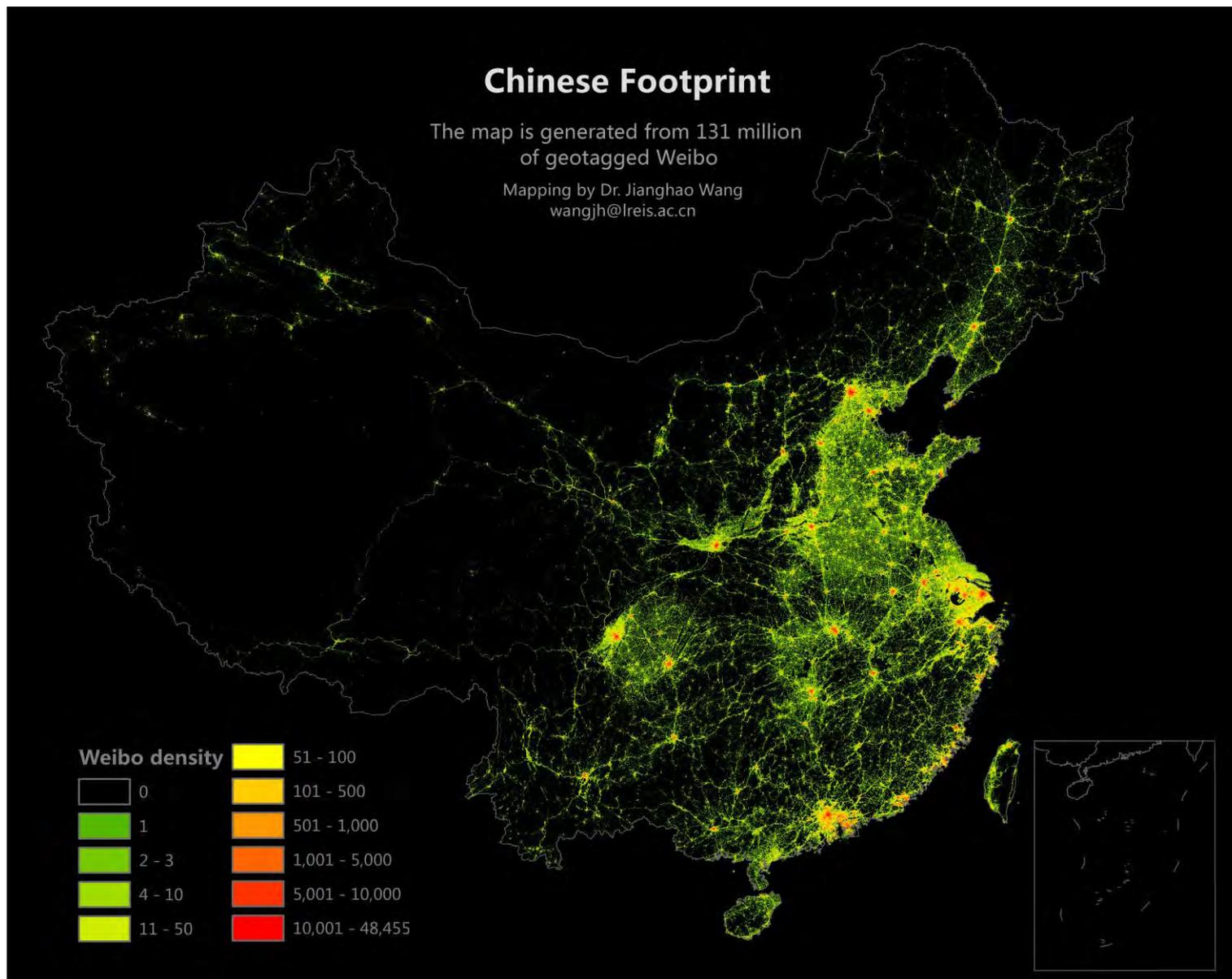


用地理微博反映各个城市的活力

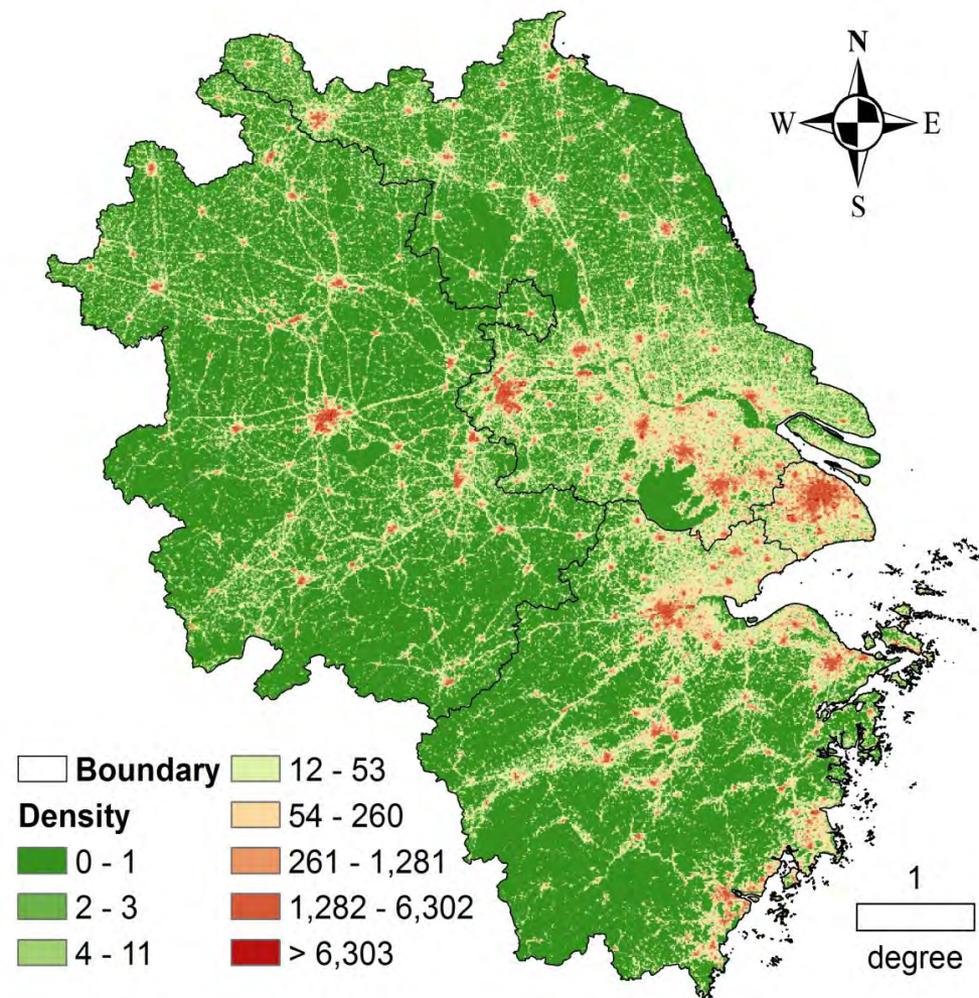
Liu and Wang 2015 ,
EPA



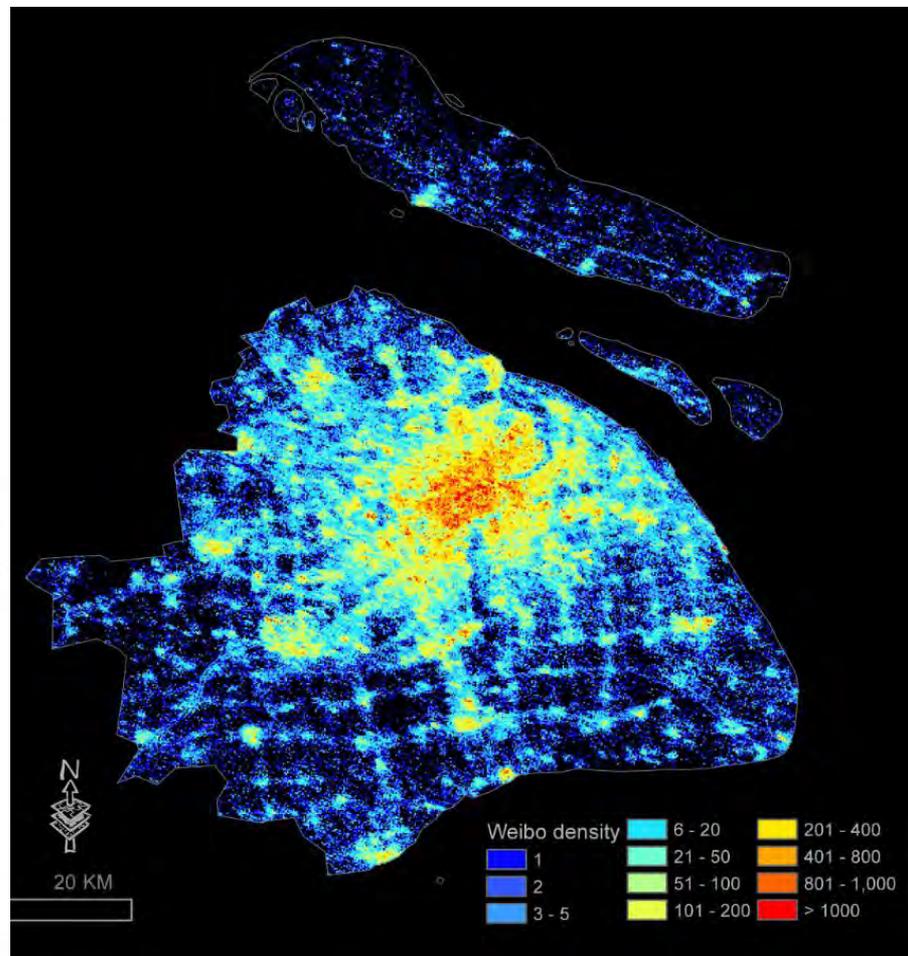
社交网路足迹



社交网络足迹



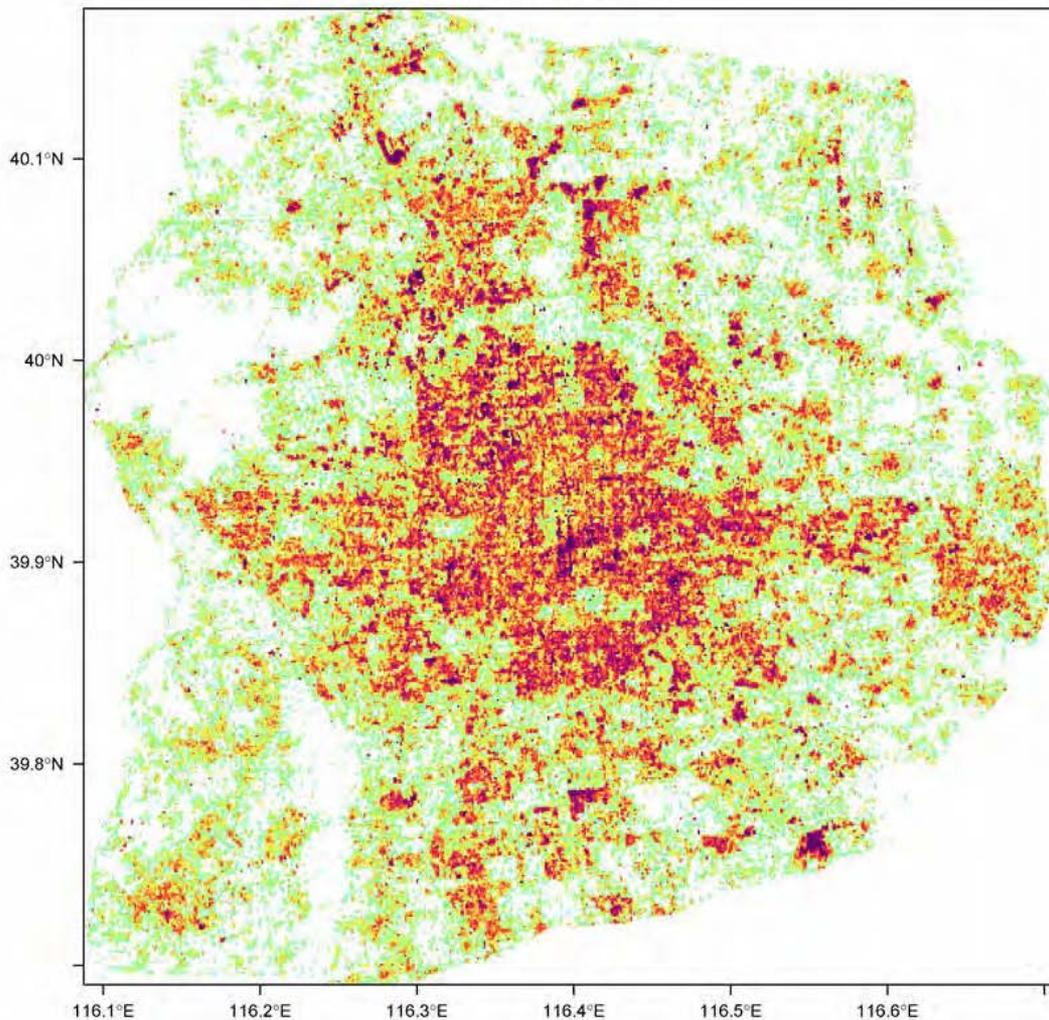
长三角地理微博密度



上海市地理微博密度

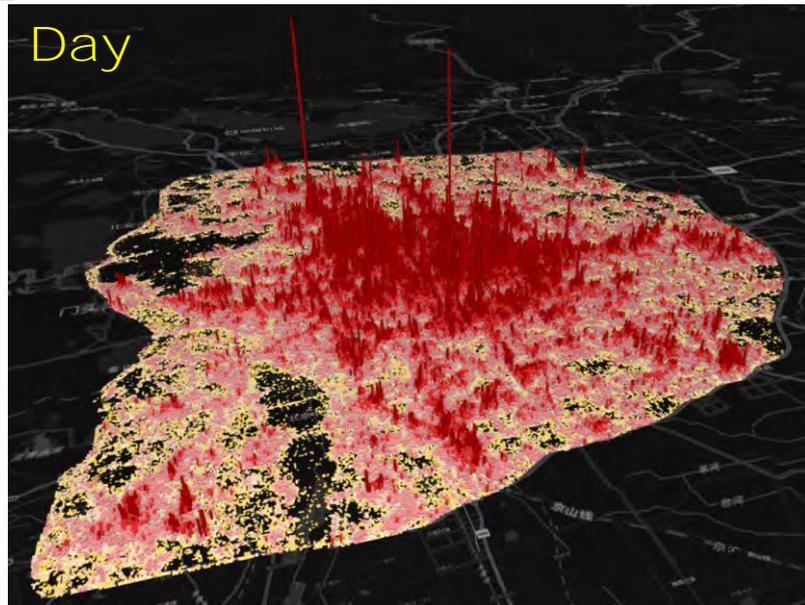
手机定位数据

Date.2015.07.09.Hour.00

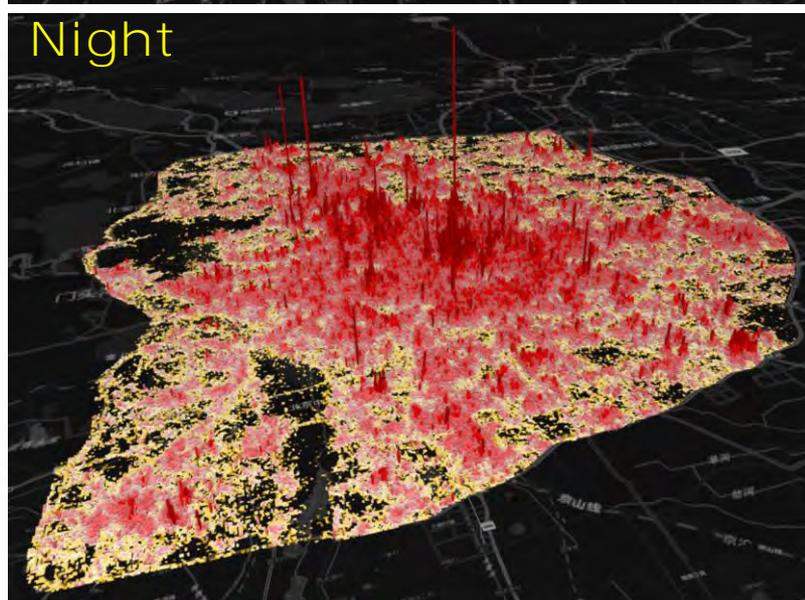


北京市手机定位时空变化

Day

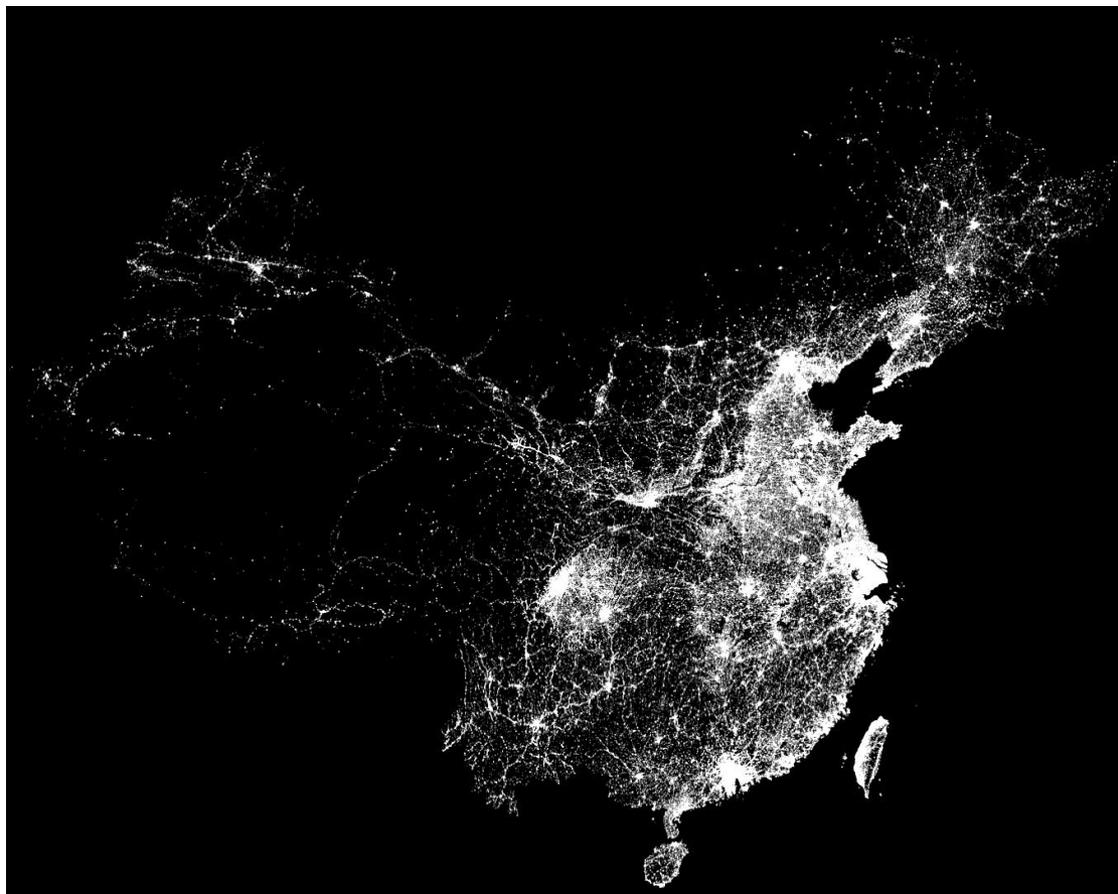


Night

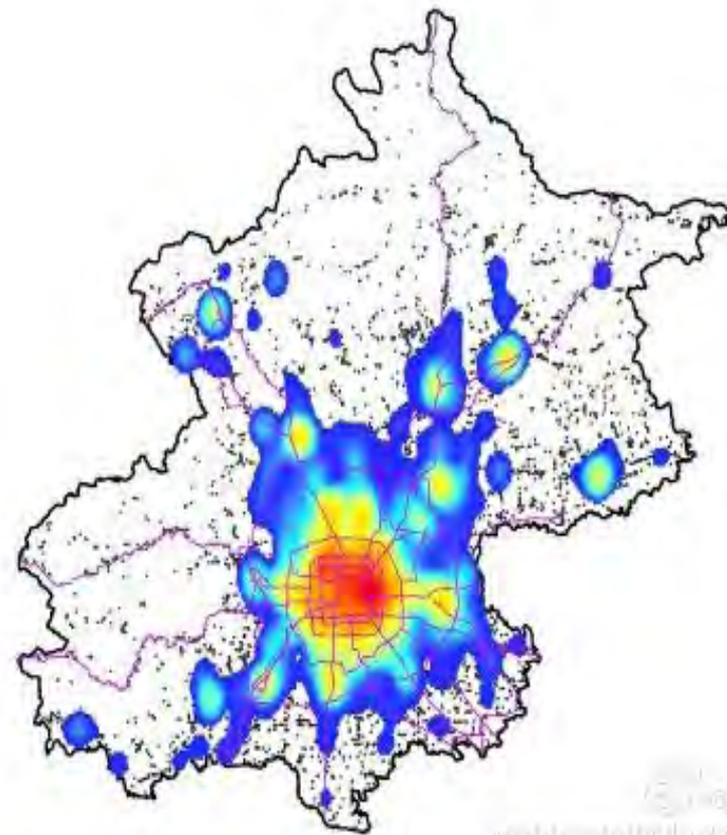


POI、商业活动数据

度量城市内部经济活动、商业活动与消费、土地利用功能



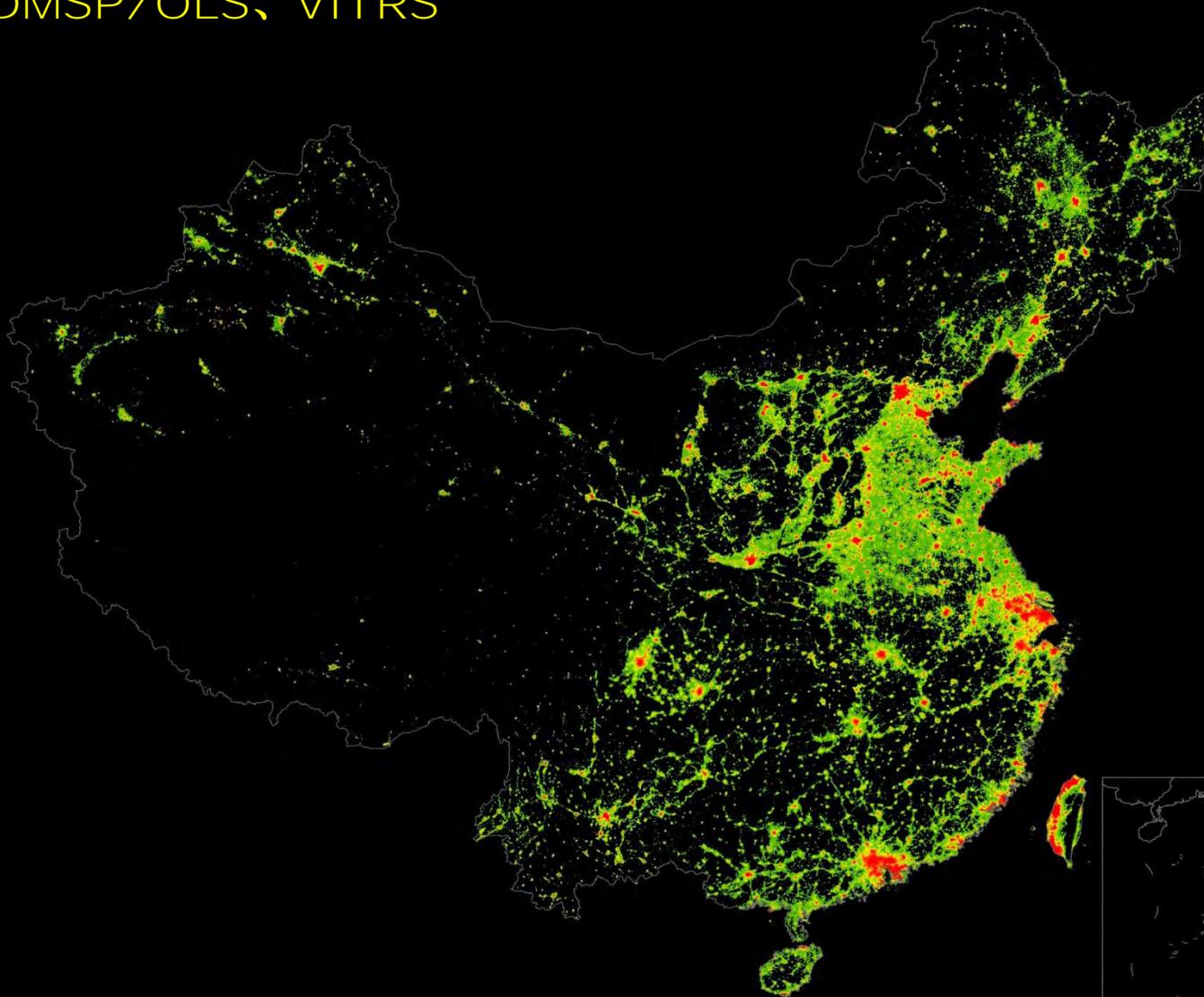
中国区域内POI的空间分布图



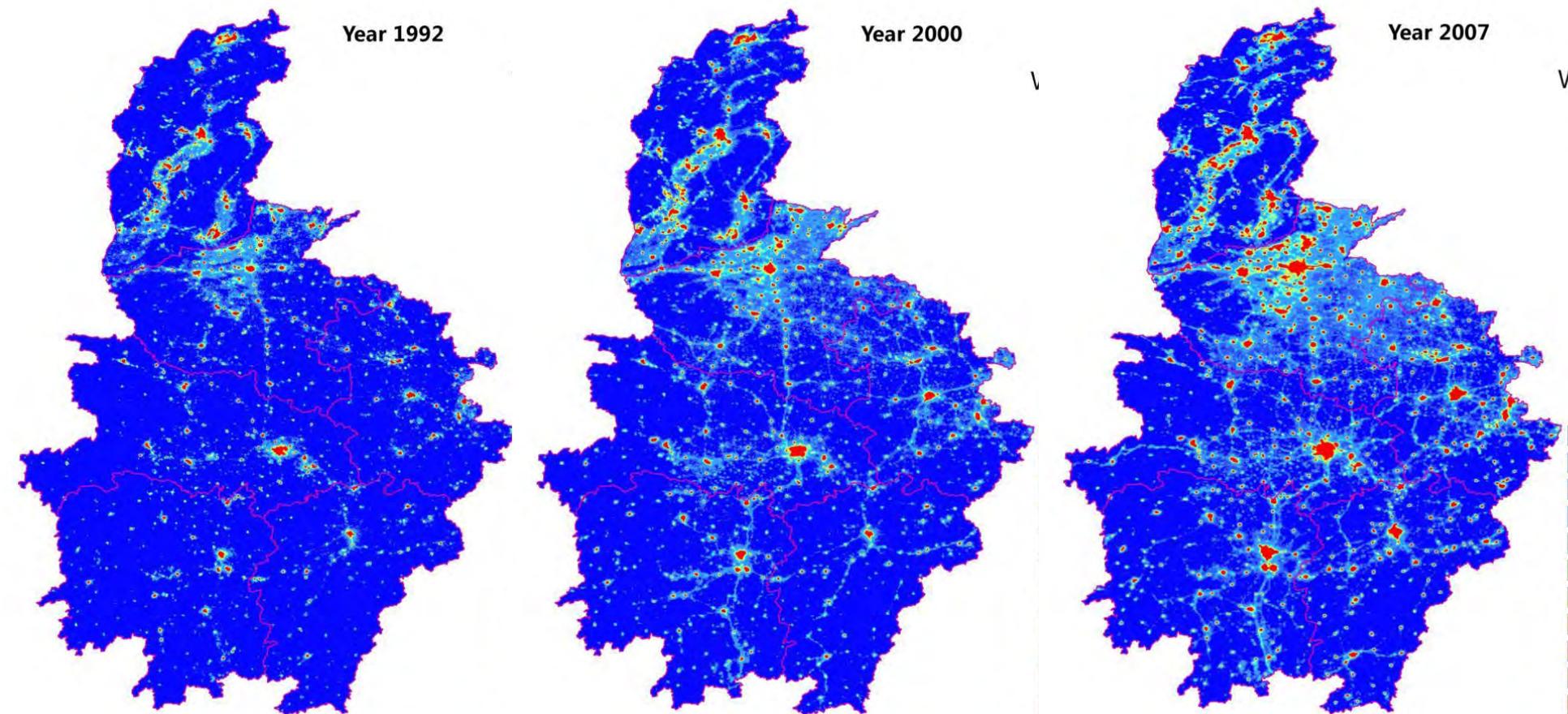
大众点评网POI分布核密度图

夜晚卫星遥感

DMSP/OLS, VIIRS



夜晚卫星遥感



度量中部城市崛起
(时序夜光遥感数据)

3 城市活力

度量、机制、实证研究



研究1：基于点评网的消费活力

- 对点评网上北京所有的零售店和餐饮点
- 两个度量维度：密度+多样性

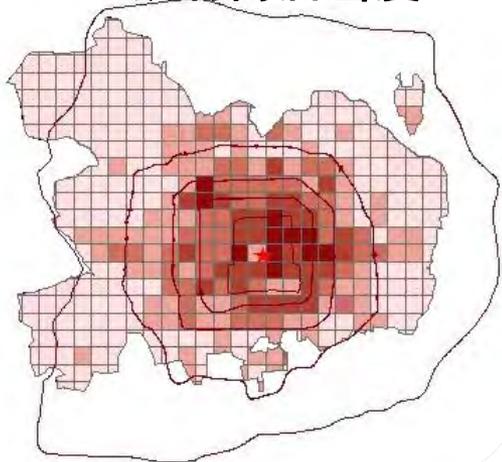
多样性的度量
(借鉴生物多样性指标)

$$\text{diversity} = \sum_{i=1}^S p_i * \log p_i$$

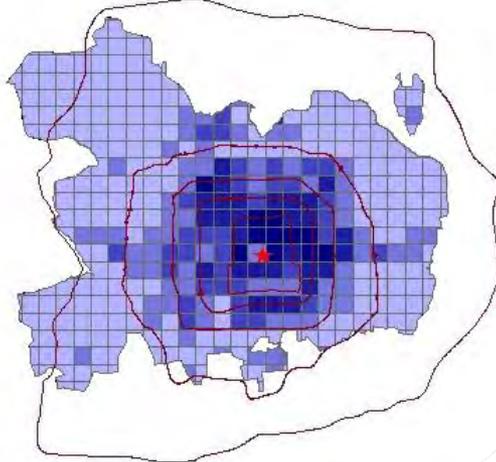


类别	亚类	说明
美食	北京菜	包含官府菜、烤鸭等小类
	川菜	包含烤鱼、香锅等小类
	江浙菜	包括上海菜、淮扬菜等小类
	
购物		包括购物中心、超市便利店等
休闲娱乐		包括
运动健身		包括
.....		

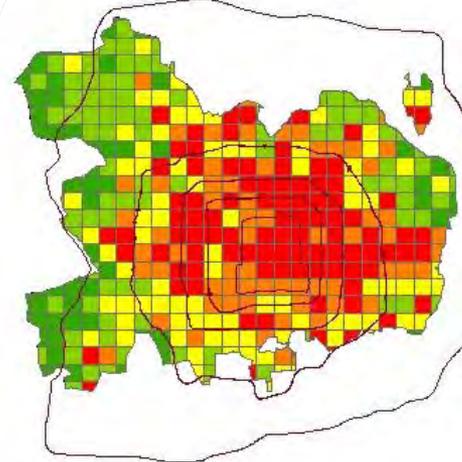
所有商店密度



餐馆密度

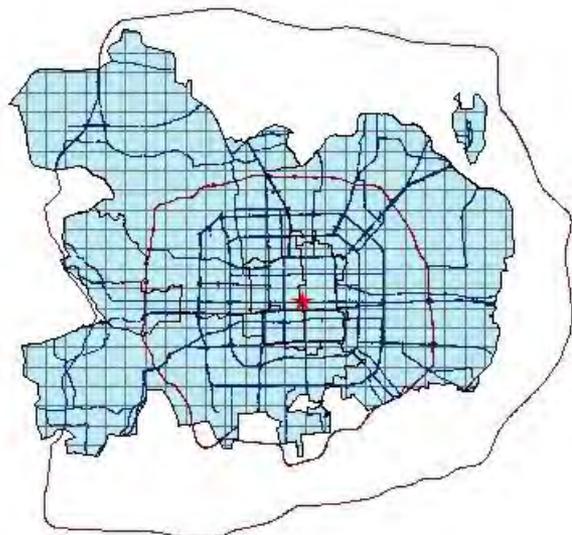
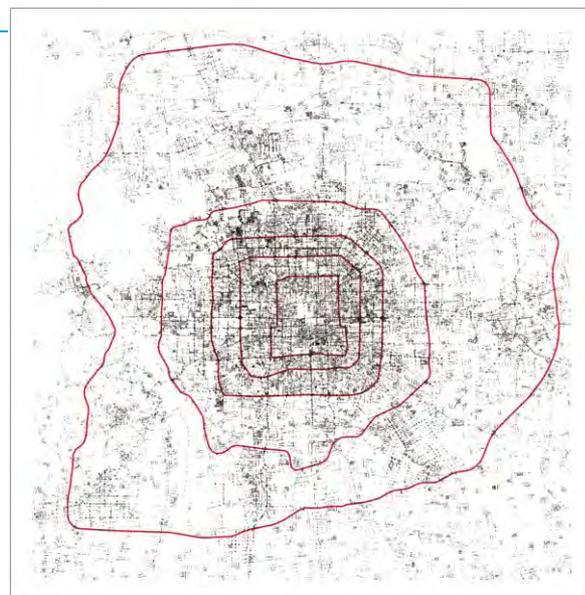


餐馆多样性

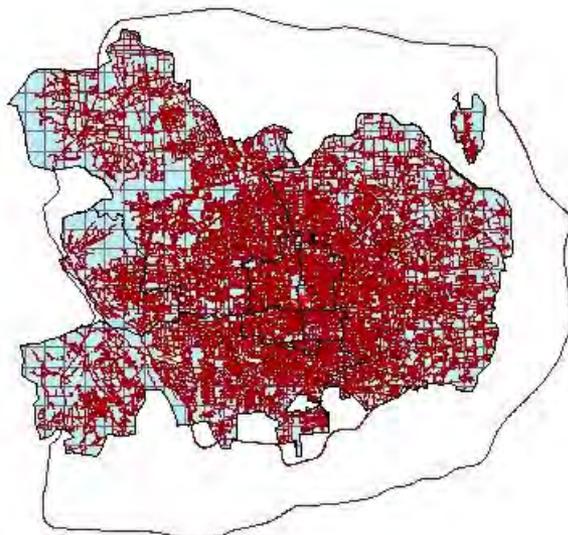


机制：城市规划与设计如何影响消费活力？

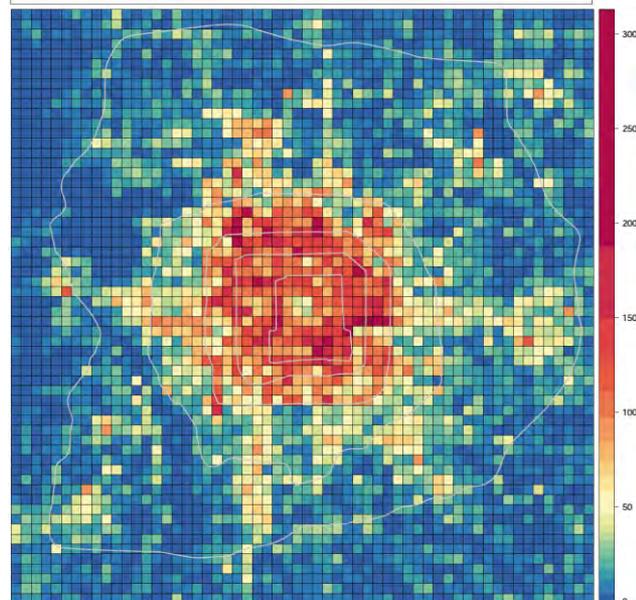
- **小路、十字路口**等利于行走的道路规划有利于消费活力的形成（较强内生性）
- **绿地**虽然占用土地，但有利于消费多样性的提升
- **轨道交通**便捷性的提升有利于商业的聚集，但与消费多样性相关度较低（较强内生性）
- **政府单位**所在地消费活力较高



主干道路



小道路

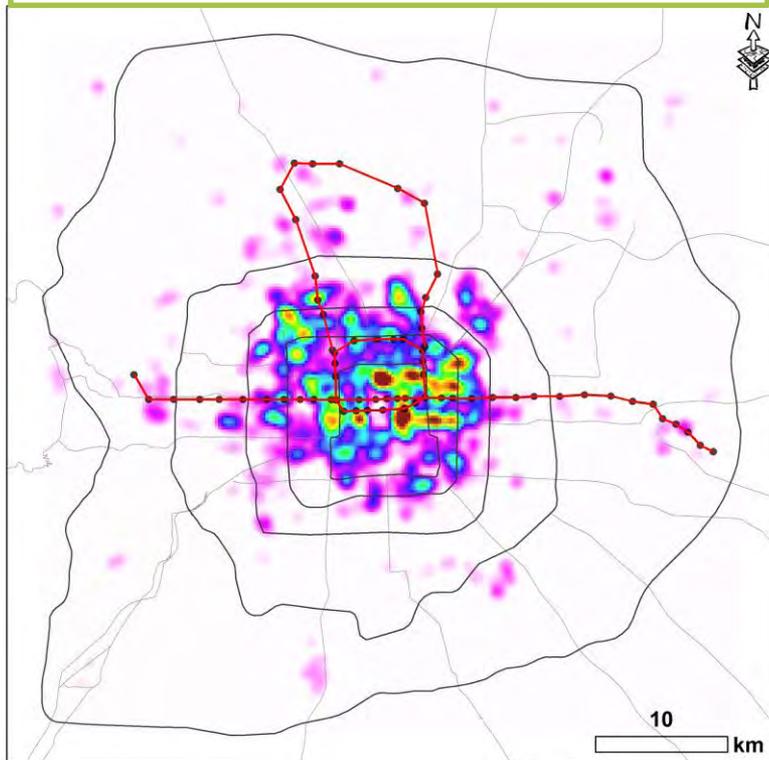


十字路口密度

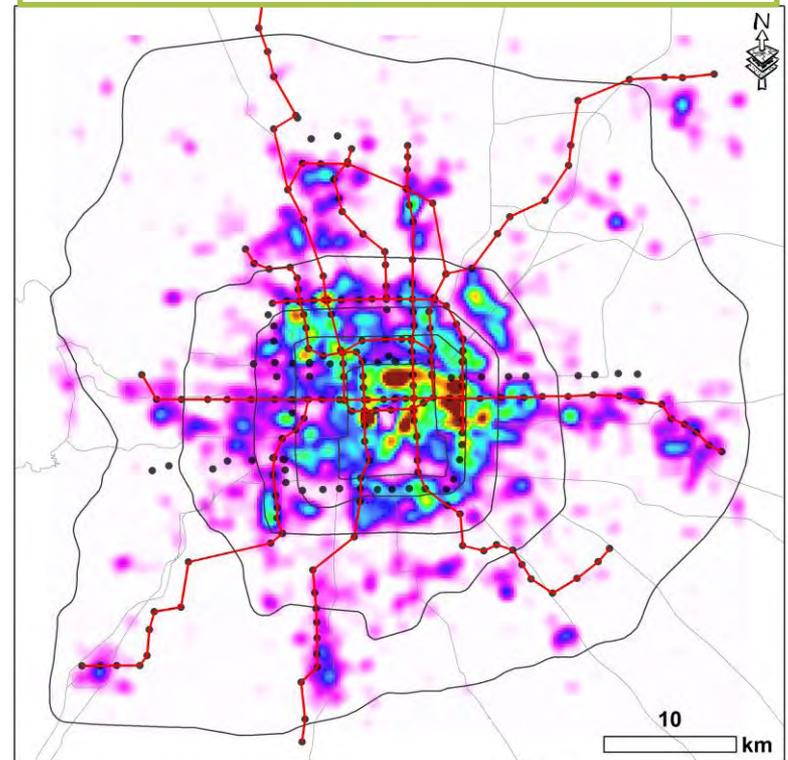
机制：基础设施建设如何影响消费活力？

北京市的奥林匹克公园以及地铁线路等**基础投资及建设**，带动了私人投资，共同促进了周边地区的升级，影响城市消费活力。

2006年北京地铁交通网络与消费热点



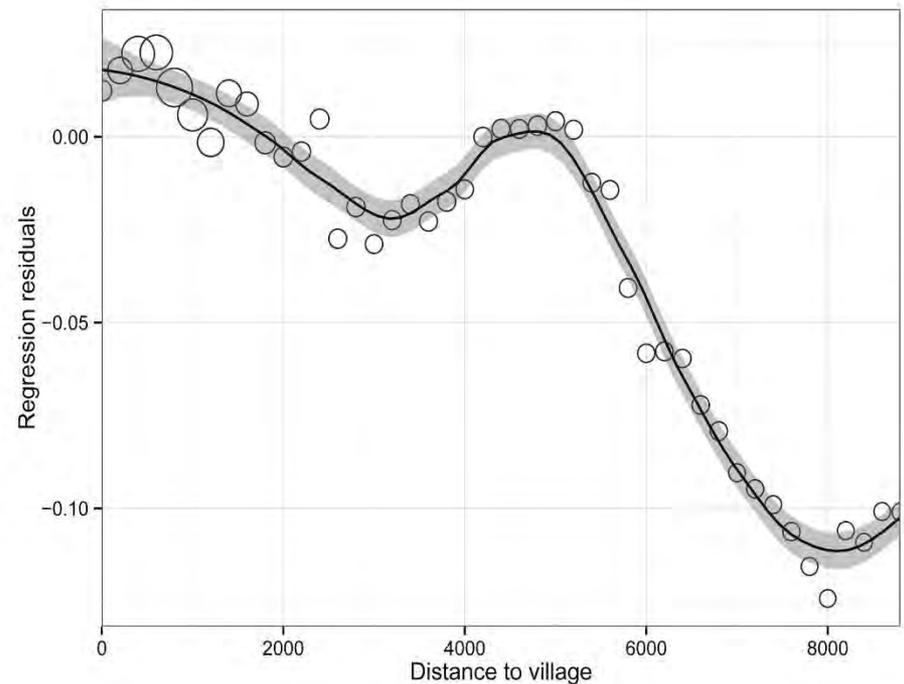
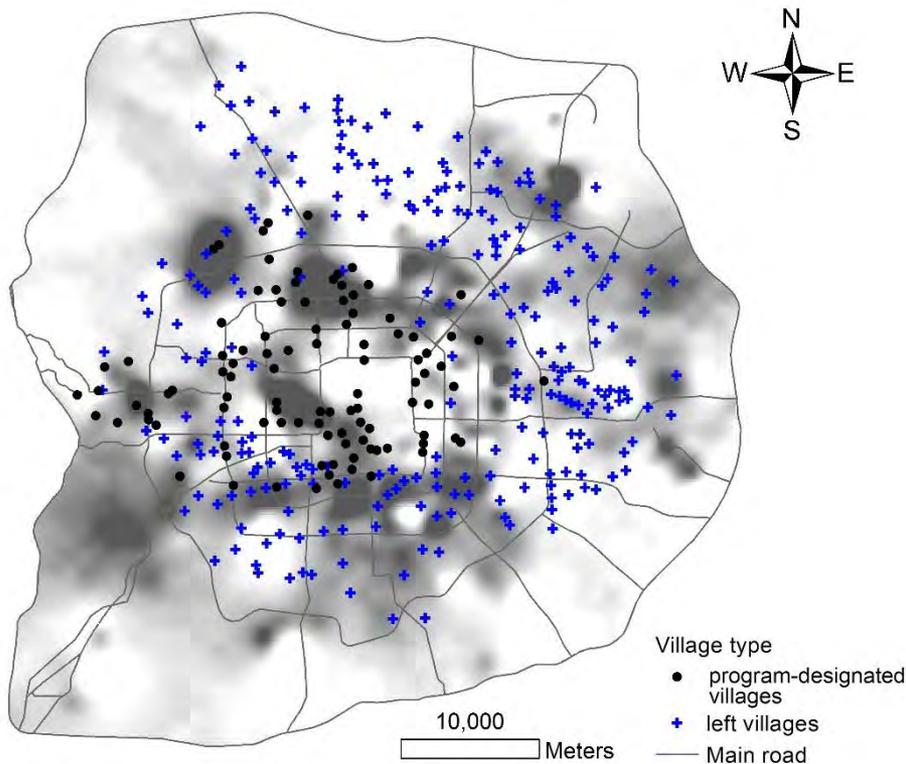
2014年北京地铁交通网络与消费热点



Zheng S Q, Hu X K, Wang J H. Wang R. 2016 *Subways near the subway: Rail transit and neighborhood catering businesses in Beijing*. Transport Policy.

机制：城市更新如何影响房地产市场？

北京市奥运会前对城中村进行了改造，改善了周边基础设施和环境质量，从而提高周边房地产价值



Wu, W. and Wang J H* (2016). Gentrification effects of China's urban village renewals. Urban Studies. DOI: 10.1177/0042098016631905

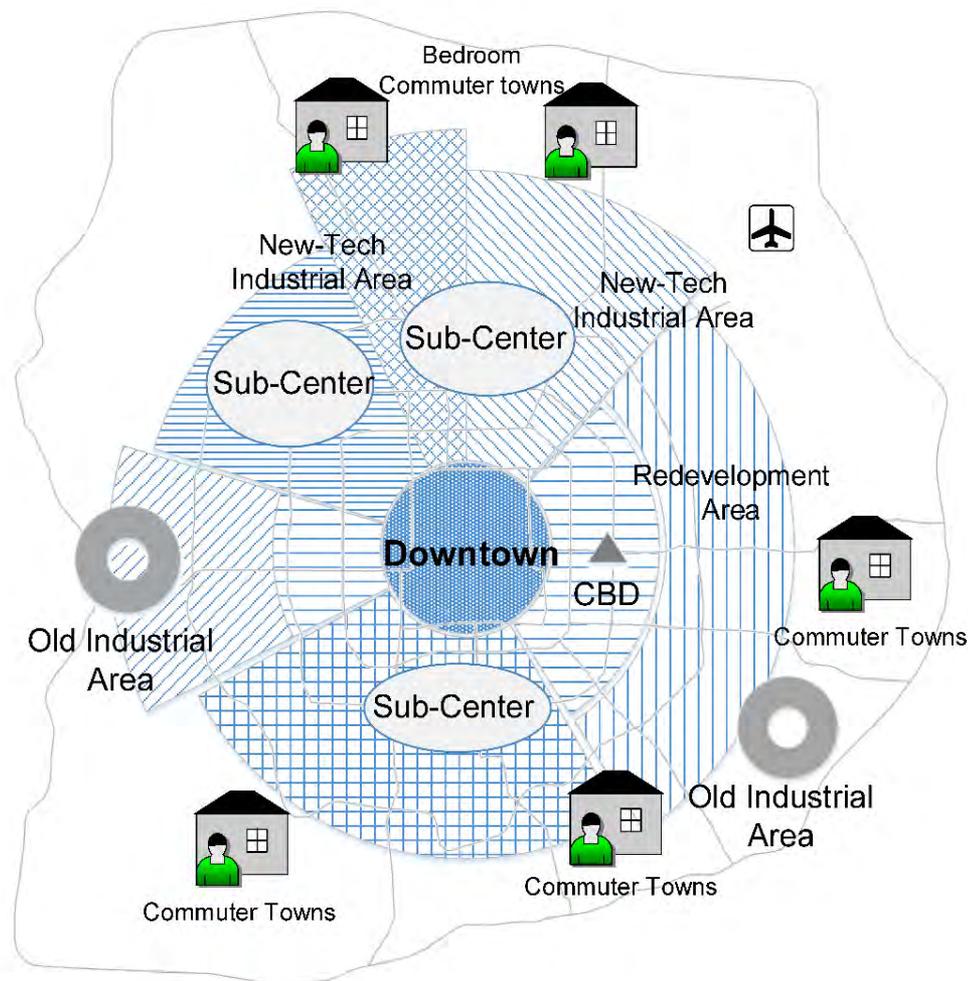
研究2：土地利用与城市活力

□ 理论研究支持

1. **Jacobs (1961)** 混合土地利用与城市活力
2. **Glaeser et al. (2001)** 消费城市与城市活力
3. **Jacobs-Crisioni et al., (2014)** 人类活动多样性与城市活力

□ 实证研究

1. 缺乏实证研究
2. 缺乏交叉研究 (1,2,3理论)



北京城市结构概念图 (Wang J H)

土地利用与城市活力

□ 研究目标

Do **land use configurations** for **housing and consumption amenities** influence the rise and decline of **city liveliness** ?

□ 研究方法

构建了一种新的时空计量模型

(Spatially and Temporally Varying Coefficient Model)

□ 主要发现

1. 城市对消费的正面影响作用
2. 封闭的社区对城市活力的负面影响作用与机制
3. 城市内部人类活动(生活-工作-娱乐)的时空不确定性

时空计量模型构建

□ 时空变系数模型 (Spatially and Temporally Varying Coefficient Model)

$$y_{i,t} = \sum_{k_1=1}^{p_1} x_{i,t,k_1} \beta_{k_1}(a_i, b_i, \tau_t) + \sum_{k_2=1}^{p_2} z_{i,t,k_2} \gamma_{k_2}(a_i, b_i) + \sum_{k_3=1}^{p_3} g_{i,t,k_3} \theta_{k_3}(\tau_t) + \sum_{k_4=1}^{p_4} h_{i,t,k_4} \zeta_{k_4} + \varepsilon_{i,t}$$

↑
时空系数项

↑
纯空间系数

↑
纯时间系数

↑
非变化系数

- $\gamma = \theta = \zeta = 0$ 1. Geographically and Temporally Weighted Regression (GTWR)
- $\beta = \theta = \zeta = 0$ 2. Geographically Weighted Regression(GWR)
- $\beta = \gamma = \zeta = 0$ 3. Time varying coefficient model
- $\beta = \theta = 0$ 4. Semi spatially varying coefficient model
- $\beta = \gamma = \theta = 0$ 5. linear regression model

模型设定

$$\ln y_{it} = \beta_0(a_i, b_i, \tau_t) + \ln C_{it} \beta_1(a_i, b_i, \tau_t) + \ln H_{it} \beta_2(a_i, b_i, \tau_t) + \sum_k control_{it,k} \alpha_k(a_i, b_i, \tau_t) + \varepsilon_{it}$$

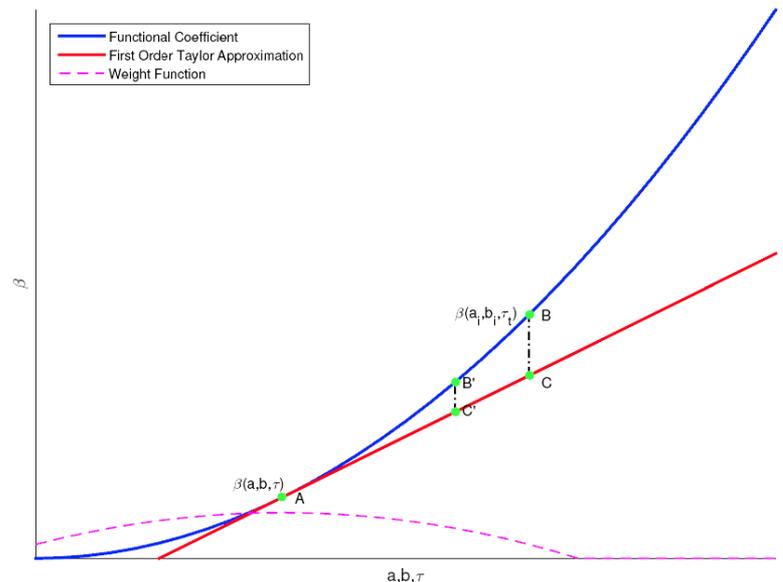
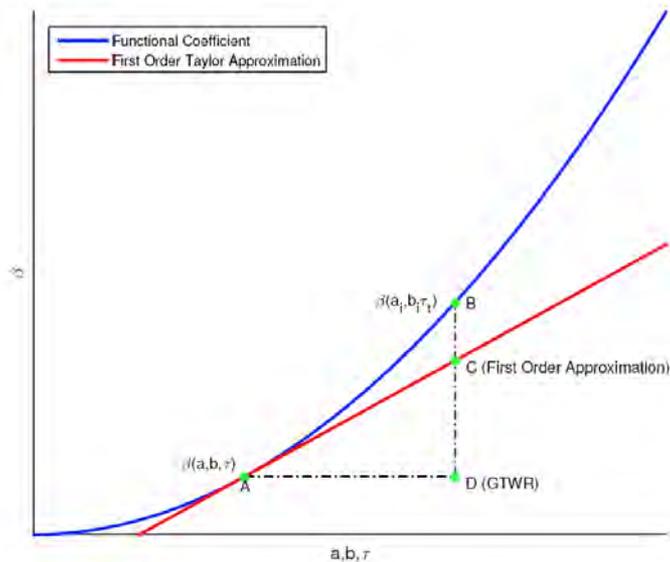
时空计量模型构建

□ 参数估计：采用局域方法与一阶泰勒展开近似联合估计方法

$$\begin{aligned}\beta(a_i, b_i, \tau_t) &\approx \beta(a, b, \tau) + \frac{\partial\beta(a, b, \tau)}{\partial a}(a_i - a) + \frac{\partial\beta(a, b, \tau)}{\partial b}(b_i - b) + \frac{\partial\beta(a, b, \tau)}{\partial \tau}(\tau_t - \tau) \quad 1 \\ &:= \beta(a, b, \tau) + \beta^{(a)}(a_i - a) + \beta^{(b)}(b_i - b) + \beta^{(\tau)}(\tau_t - \tau)\end{aligned}\quad (2.3)$$

$$y_{i,t} = \beta_0(a_i, b_i, \tau_t) + \sum_{k=1}^p x_{i,t,k} \beta_k(a_i, b_i, \tau_t) + \varepsilon_{i,t}, \quad \text{for } i \in S_{h_1}, t \in I_{h_2} \quad (2.5)$$

$$\approx \sum_{k=0}^p x_{i,t,k} \beta_k(a, b, \tau) + \beta_k^{(a)} x_{i,t,k} (a_i - a) + \beta_k^{(b)} x_{i,t,k} (b_i - b) + \beta_k^{(\tau)} x_{i,t,k} (\tau_t - \tau) + \varepsilon_{i,t}$$



手机定位数据

手机定位数据表征人类活动与城市活力
工作日、周末、24小时

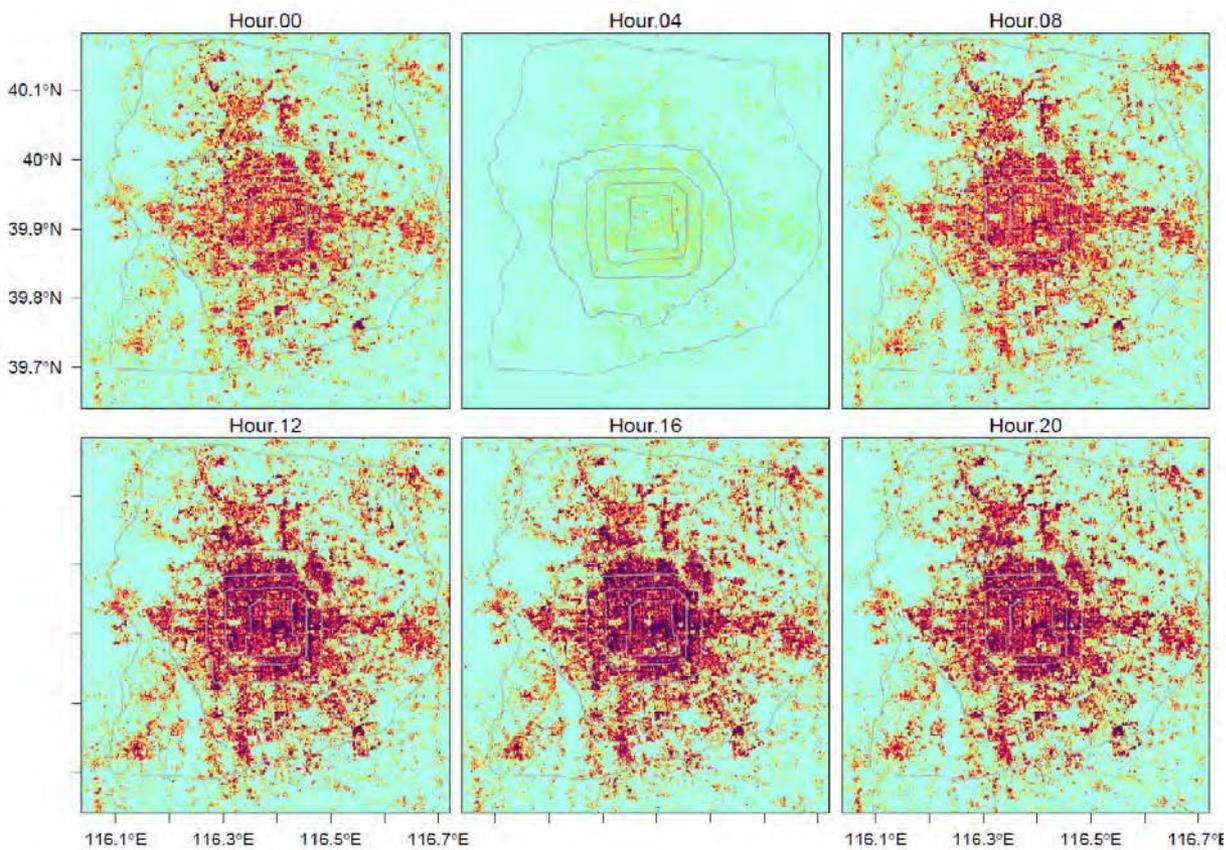
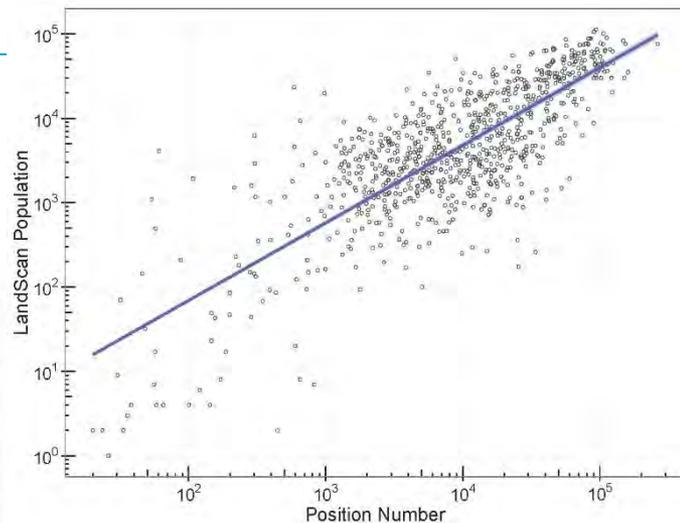
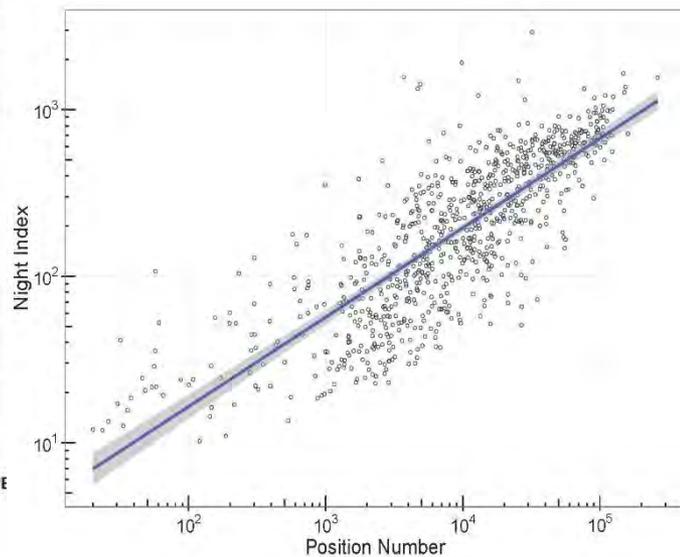


Figure 3.2: Spatio-temporal distribution of mobile phone positioning data

数据代表性检验



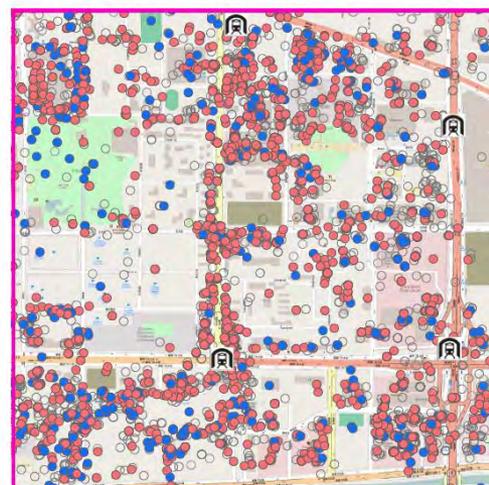
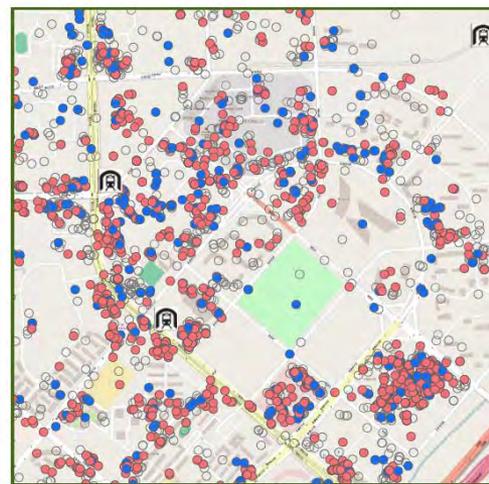
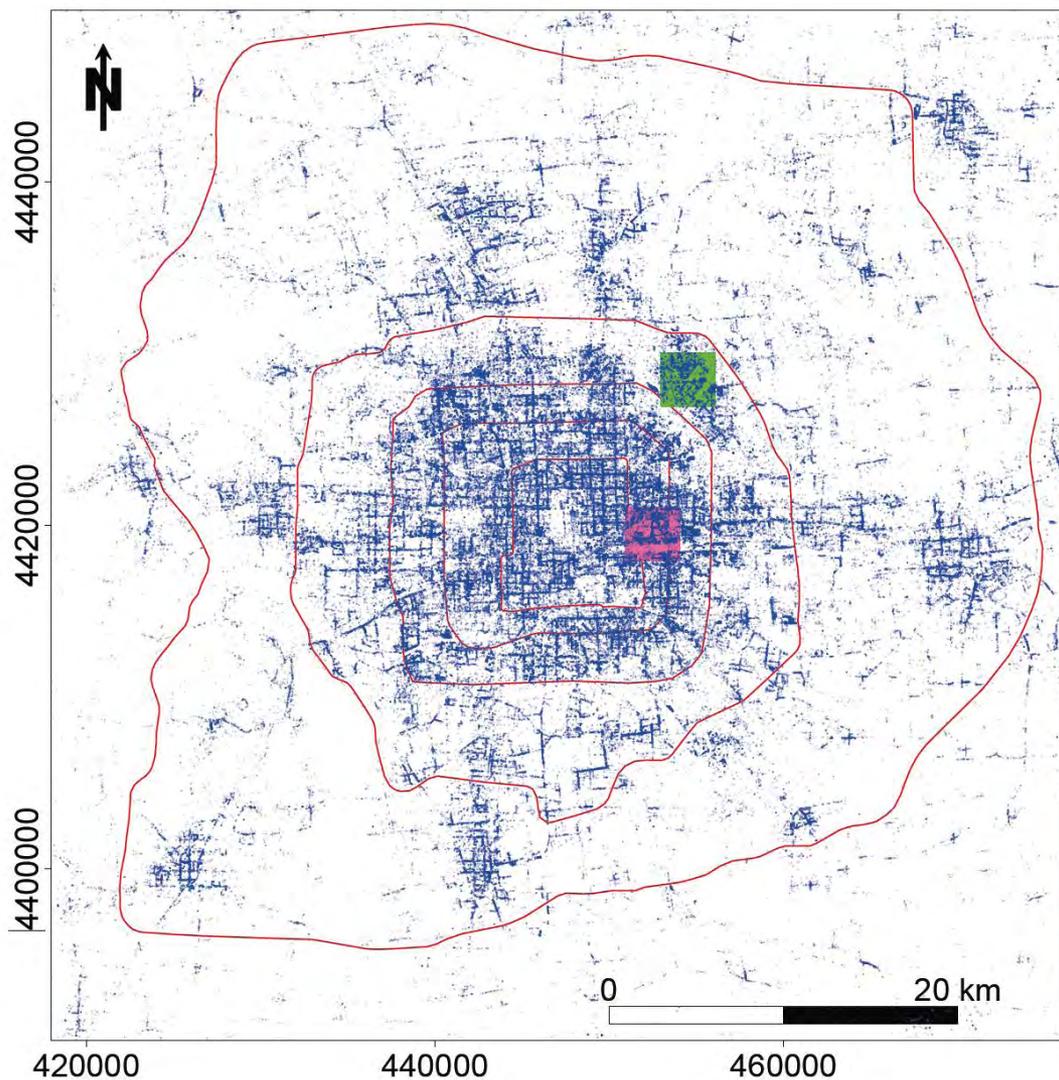
LandScan population distribution
(correlation coefficient: 0.76; p-value<0.001)



night light intensity
(correlation coefficient: 0.71; p-value<0.001)

土地功能类型

利用点评网的POIs类型等信息表征城市土地功能



● Housing ● Consumption ○ Others

关键变量描述

Table 3.1: Descriptive statistics of the key variables

Variable Name	Definition	Mean	SD	Min	Max
Activity density at weekday(ywd)	mobile positioning data per area unit at weekday (in 1000 people)	5.415	10.075	0.004	225.924
Activity density at weekend(ywn)	mobile positioning data per area unit at weekend,(in 1000 people)	5.322	9.459	0.004	218.127
Housing amenities (H)	Number POIs related to residential complex compounds in each unit	1.372	3.209	0	32
Consumption amenities(C)	Number of POIs related to entertainment and leisure services	75.762	174.954	0	2177
Stations	Number of subway stations per unit	0.121	0.833	0	42
Road Density	Total road lengths per unit (in kilometers)	5.711	4.425	0	23.281
Distance to CBD	Straightline distance from each grid unit to the CBD (in kilometers)	22.441	9.000	0	44.926
Other amenities	Number POIs that do not fall in the category of Housing and Consumption	18.149	41.359	0	546

- **目标变量**：人类活动强度：工作日24小时变化；周末24小时变化
- **主要解释变量**：居住类设施、消费类设施
- **主要控制变量**：公共交通便利度、路网密度、到就业中心的距离、土地利用混合度等

主要结果与结论

Table 4.1: The relationship between human activity intensity and land use configurations (Pooled Regression Estimates)

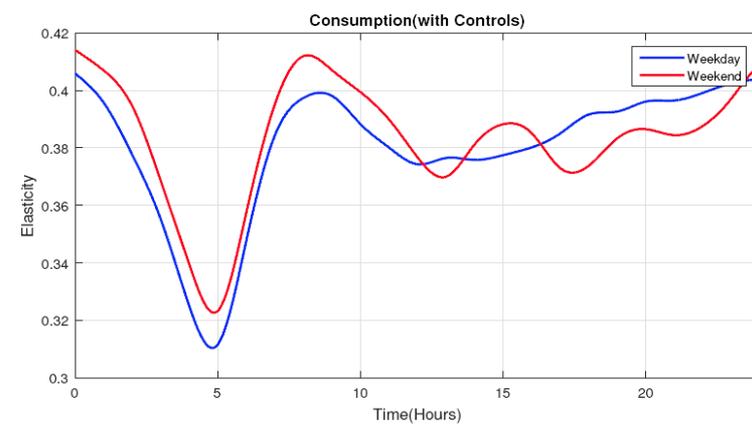
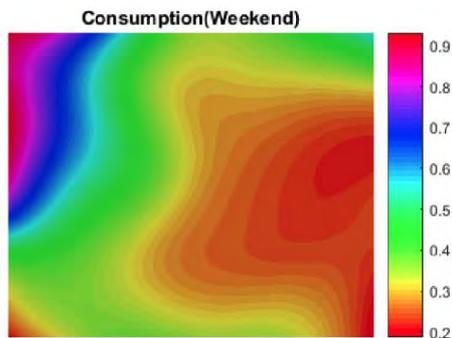
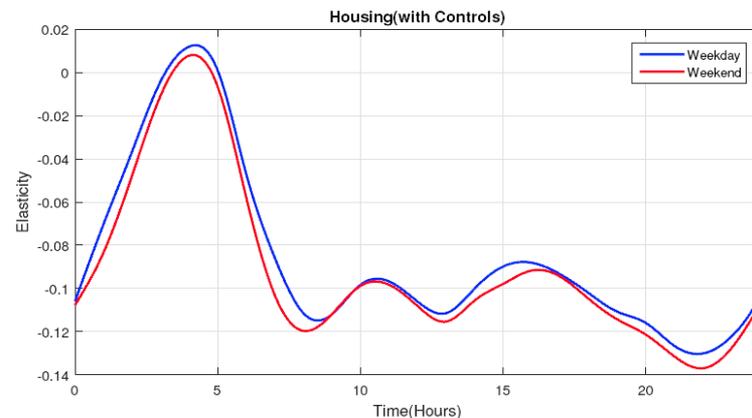
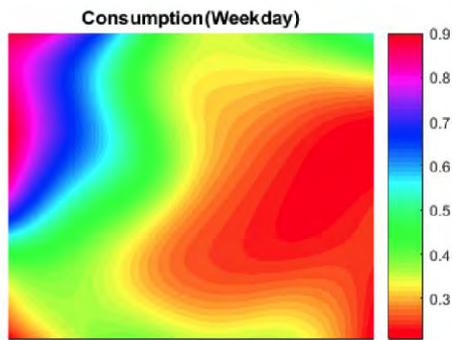
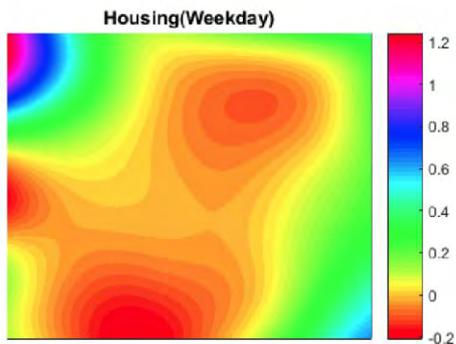
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	lnYd	lnYn	lnYd	lnYn	lnYd	lnYn
Log Housing	-0.0221*	-0.0357**	-0.0855***	-0.0913***	-0.0386***	-0.0410***
	(-2.07)	(-3.41)	(-10.06)	(-11.01)	(-4.04)	(-4.58)
Log Consumption	0.709***	0.712***	0.380***	0.383***	0.383***	0.386***
	(49.80)	(53.01)	(74.13)	(80.16)	(68.29)	(75.07)
Transport(No. of stations)			0.000745	-0.00248	0.518***	0.507***
			(0.32)	(-1.35)	(20.30)	(21.17)
Road Density			0.0325***	0.0290***	0.0346***	0.0312***
			(20.42)	(22.31)	(20.99)	(22.76)
Distance to CBD			-0.0600***	-0.0612***	-0.0594***	-0.0606***
			(-43.43)	(-51.32)	(-43.58)	(-51.47)
Central city Dummy			-0.903***	-0.914***	1.082***	1.108***
			(-24.95)	(-29.35)	(23.20)	(28.20)
Inner suburb Dummy			-0.435***	-0.453***	0.620***	0.681***
			(-21.05)	(-24.73)	(17.80)	(18.41)
Housing*Transport					0.0202***	0.0180***
					(6.32)	(7.38)
Consumption*Transport					-0.0901***	-0.0880***
					(-18.74)	(-20.49)
Housing*central city					-0.204***	-0.201***
					(-29.95)	(-28.65)
Housing*Inner Suburb					0.0460***	0.0495***
					(4.95)	(5.45)
Consumption*central city					-0.290***	-0.299***
					(-29.09)	(-36.91)
Consumption*Inner Suburb					-0.247***	-0.266***
					(-18.34)	(-19.26)
Constant	-1.612***	-1.610***	-0.247	-0.205	-0.310	-0.270
	(-8.39)	(-8.29)	(-1.17)	(-1.00)	(-1.49)	(-1.33)
<i>N</i>	83520	83520	83520	83520	83520	83520

t statistics in parentheses(Cluster Robust Error)

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

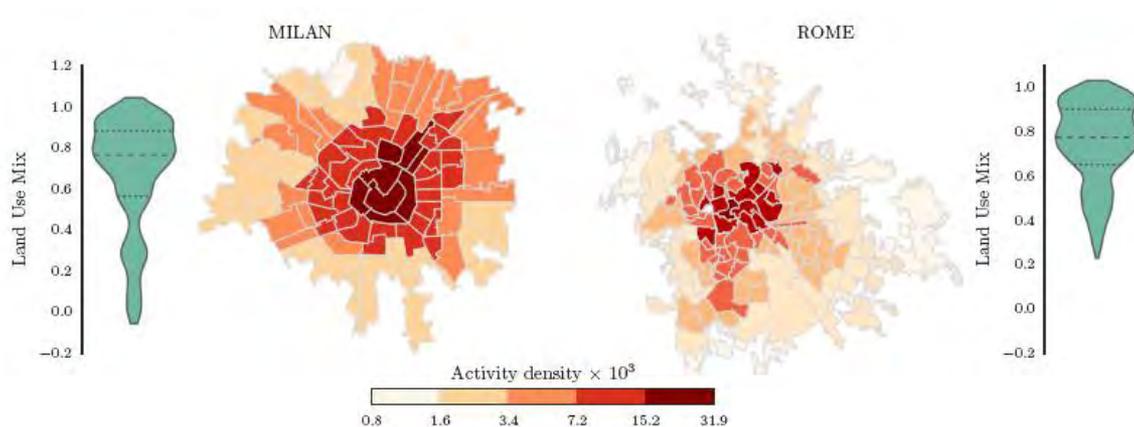
主要结果与结论

N
↑



城市活力研究展望

□ 城市时空大数据+深度学习方法为定量城市活力提供广阔空间



- Jacobs-Crisioni et al., 2014
- Nadai et al., 2016
- Zheng et al., 2016
- Wu and Wang, 2016

□ 城市活力研究需要多学科交叉

- 数据采集-处理-分析：地理信息系统、计算科学（城市计算）
- 行为机制分析：城市规划、城市经济学
- 政策分析与设计：公共管理、城市治理

Thanks!

Q & A



王江浩CAS

<http://jianghao.wang>