



同濟大學
TONGJI UNIVERSITY

同济大学建筑能源学术日

城市规划时空大数据——区域、城市、街区

钮心毅

教授 博士生导师

同济大学建筑与城市规划学院

2019年3月29日

0 城市规划中需要什么时空大数据？

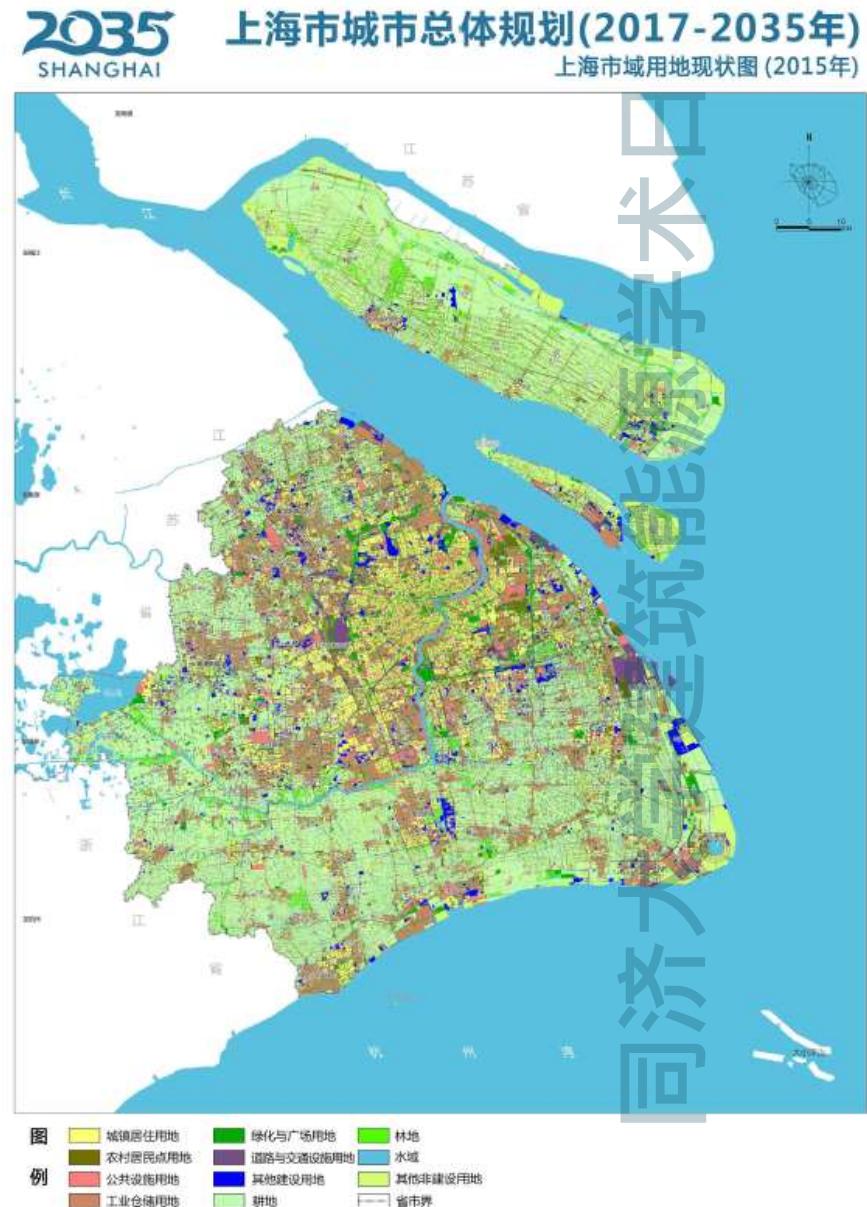
□ 传统数据认知的城市

- 土地使用
- 建筑
- 道路
-

□ 城市四个功能活动：

- 居住living； 工作working； 游憩recreation； 交通 circulation——雅典宪章，1933，CIAM

□ 传统研究手段难以测度城市动态活动（流动）



0

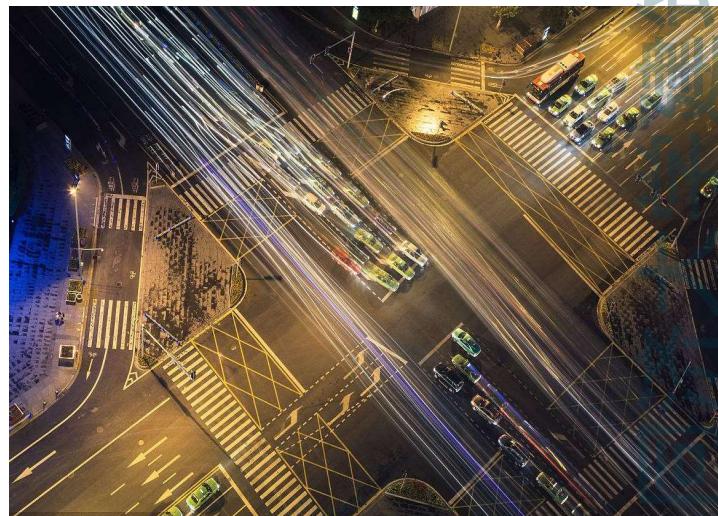
流动本就是城市特征之一

□ 城市活动、城市功能是流动联系而产生

- 居住——就业
- 居住——游憩
-

□ 流动本就是城市空间特征之一

- Circulation



0 时空大数据——居民活动——城市功能

- “时空大数据”使我们更好地认识城市
- 记录“人”的数据（**居民活动**），还是记录的“物”数据（**车辆、物流**）？
 - 跟随“人”、全程跟随“人”数据——居民活动、功能联系（公交卡、手机APP定位……）
 - 跟随“物”的数据——做特定“物”的研究。
 - 轨迹数据——居民活动——解读城市的功能
- 城市规划更需要记录“人”的时空大数据（**居民活动**）

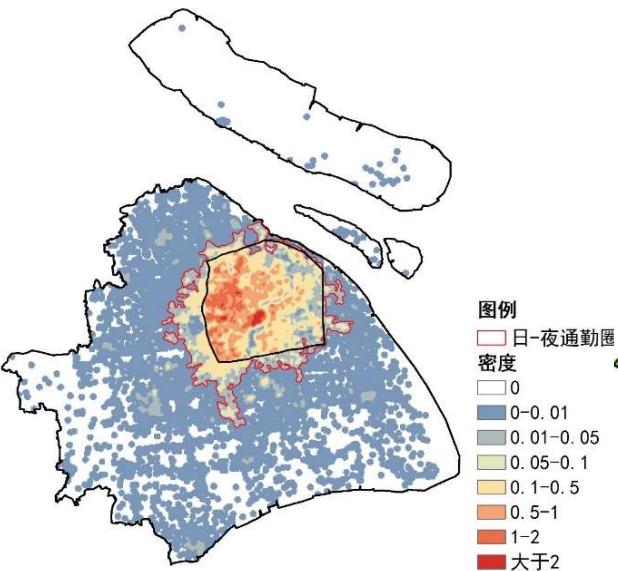
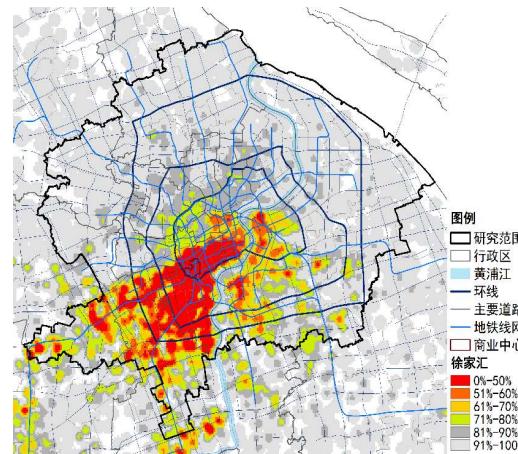
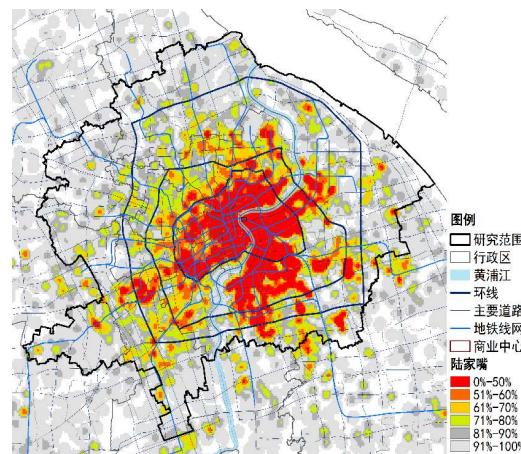


摩拜单车轨迹，图片来自互联网

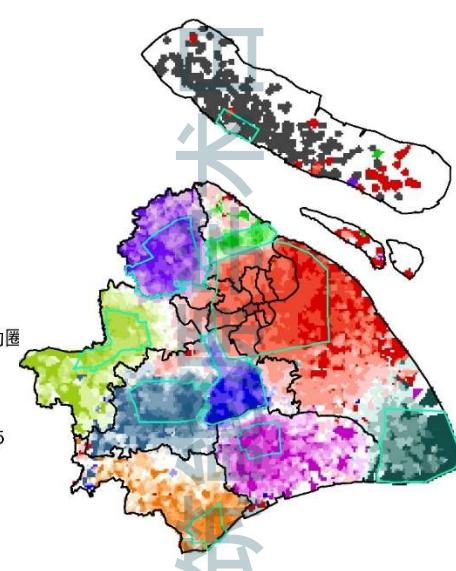
1 城市空间结构研究

- 率先将手机信令数据引入城市规划领域
- 理论和方法：时空大数据测度城市空间结构

- 职住空间关系：上海通勤圈、上海新城职住空间关系
- 城市中心体系：上海就业中心体系、上海商业中心体系、中心体系评估



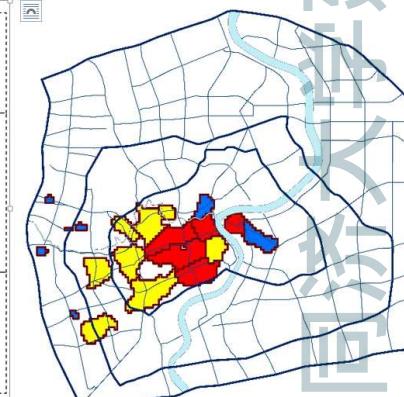
中心城的通勤圈评价



郊区新城职住空间关系评价

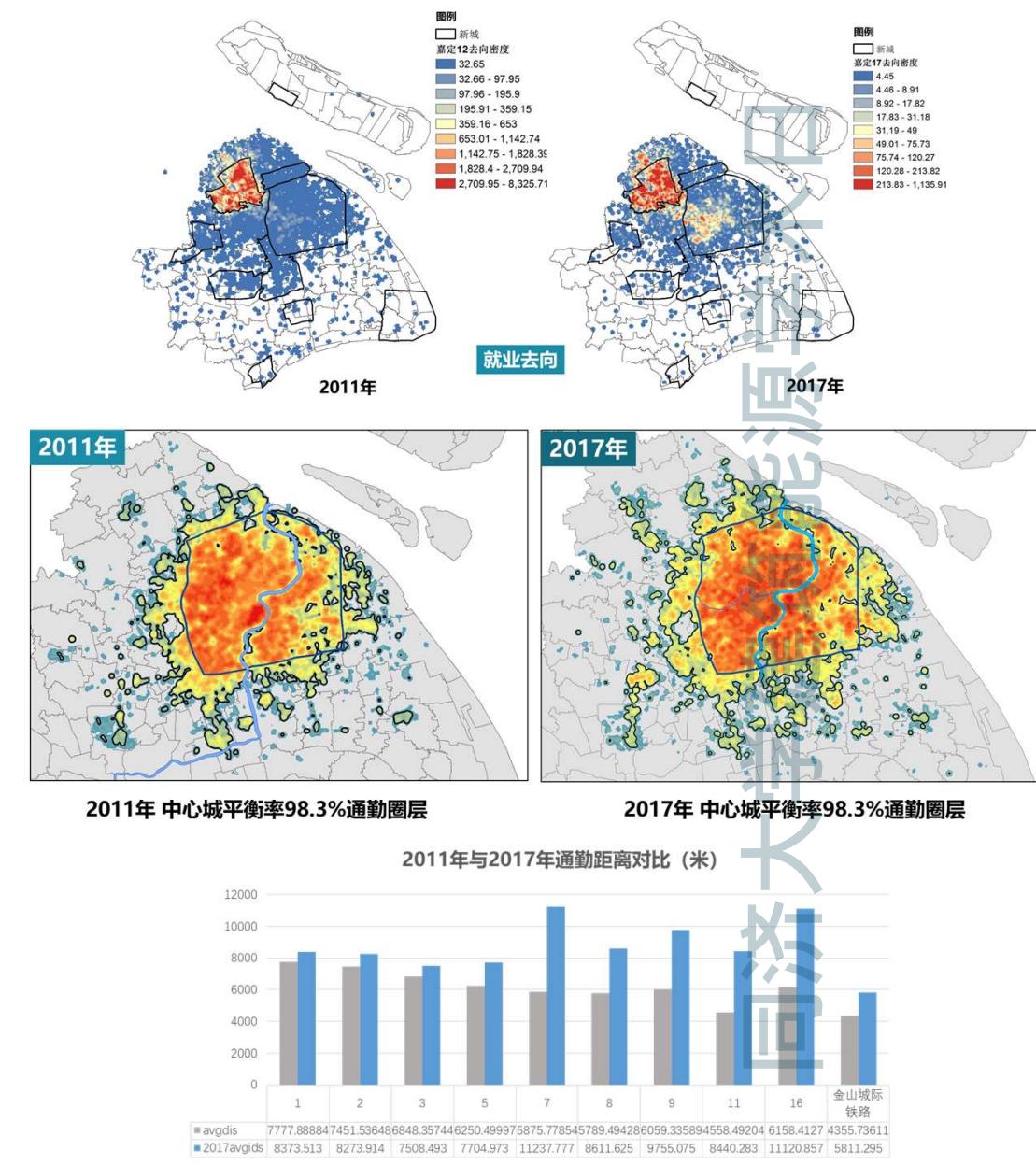
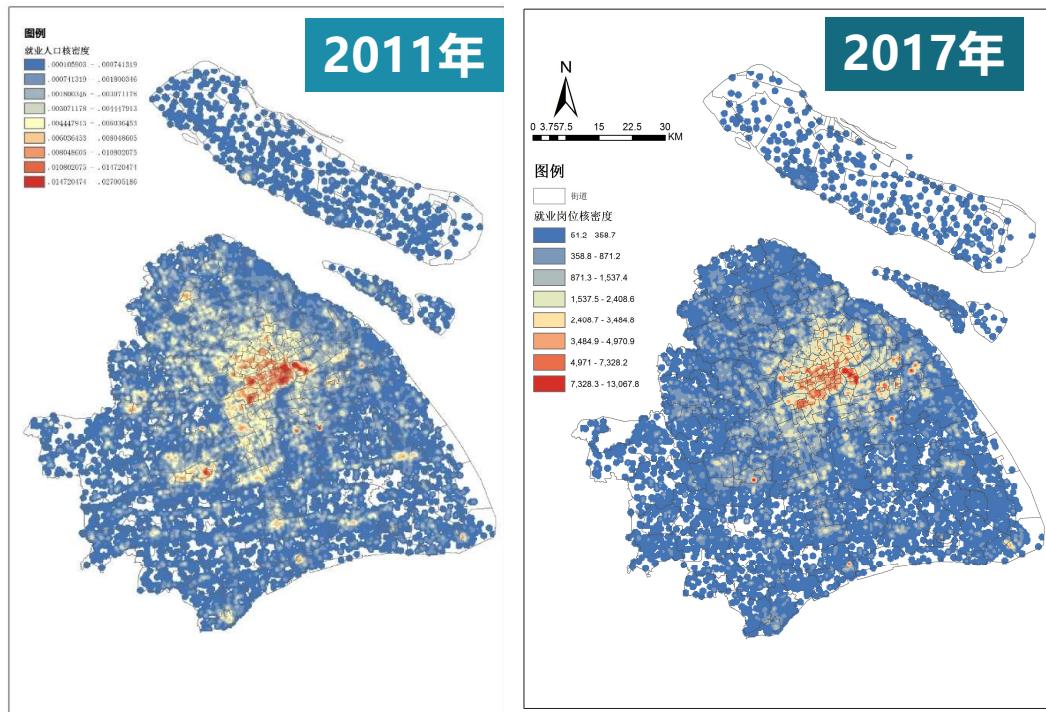


图 7 就业中心能级和等级
就业中心体系评价



1 城市空间结构研究

- 超大城市上海城市空间结构演化 (2011-2017)
- 时间维度使用大数据量化分析城市空间结构演化

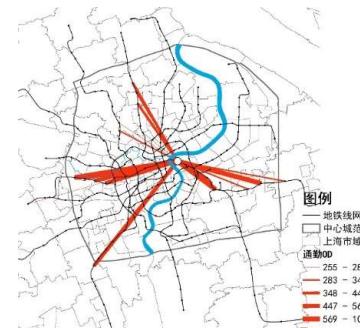
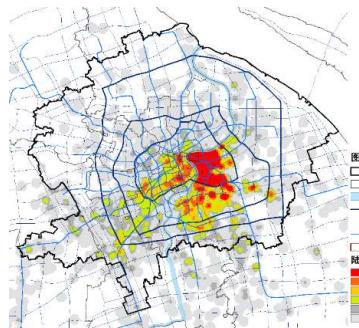


1

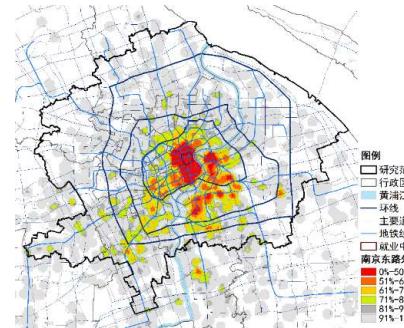
城市空间结构研究

- 多源大数据支持下的规划方案的量化评价
- 手机信令数据与地铁卡数据融合的职住空间关系分析

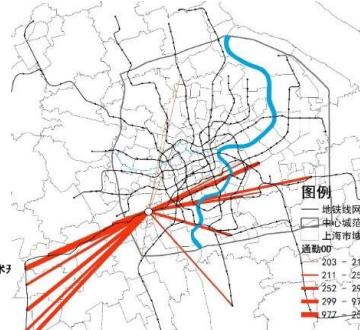
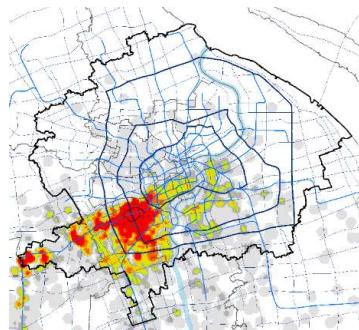
陆家嘴



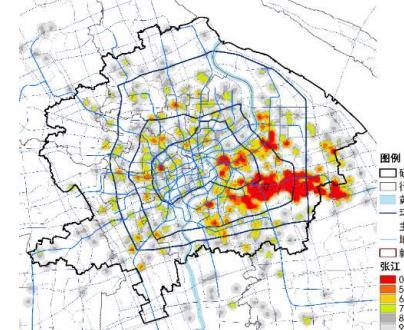
南京东路外滩



漕河泾经济技术开发区



张江



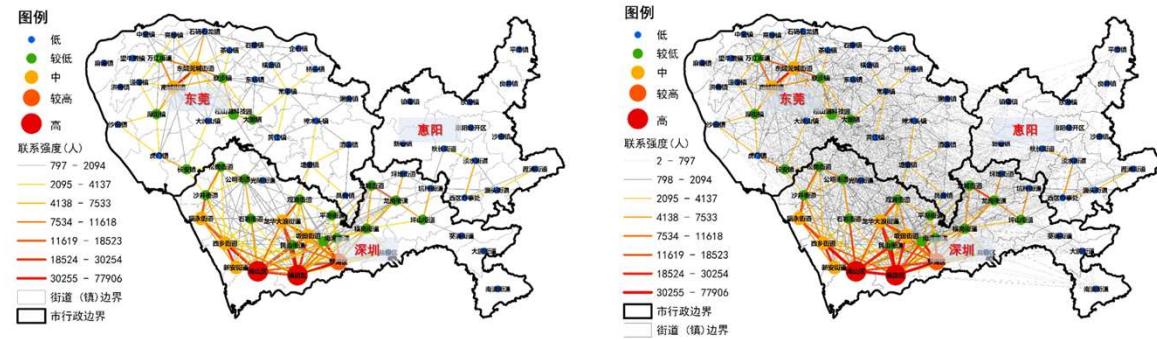
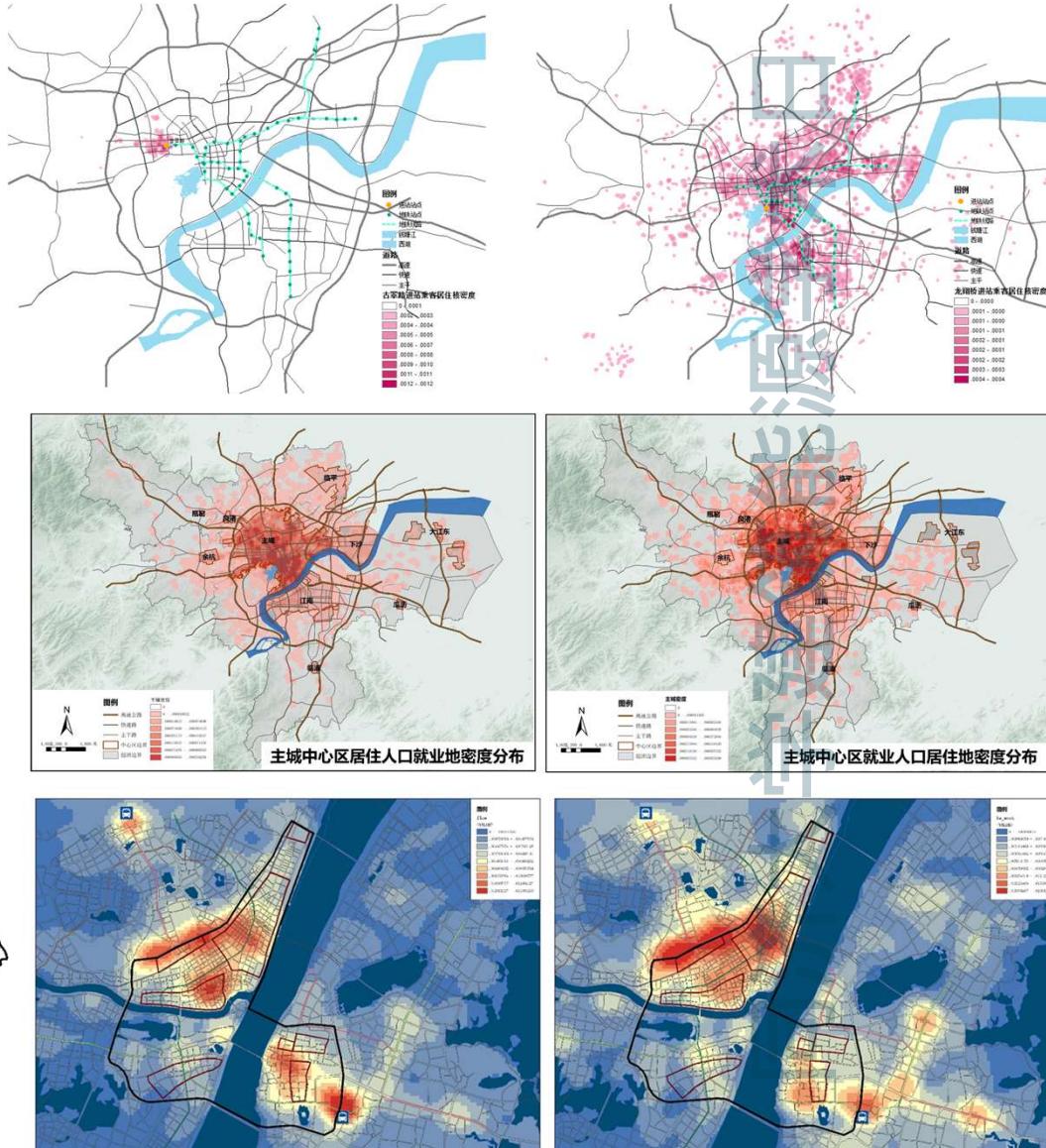
从单一数据走向多源大数据融合，用于规划分析

1 城市空间结构研究

□ 应用研究——形成了以手机信令数据支持城市总体规划实施评估的技术框架

- 市域城镇体系、中心城市空间布局、就业岗位职住平衡、城市公共中心、道路交通设施等

□ 应用于杭州、南宁、深圳、武汉、汉中等城市总体规划



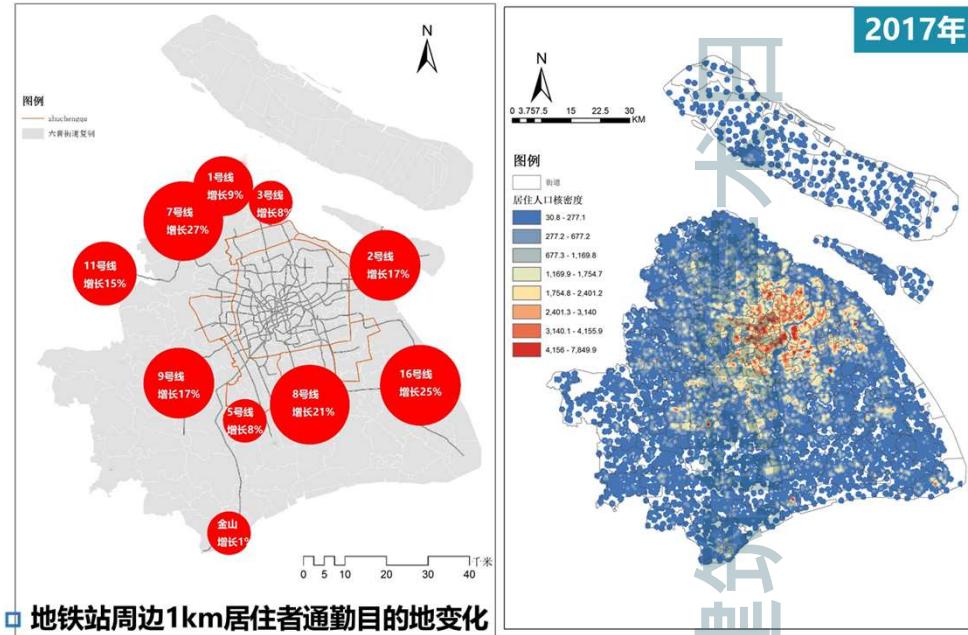
1 城市空间结构研究

□ 时空大数据用于城市规划的实施监测

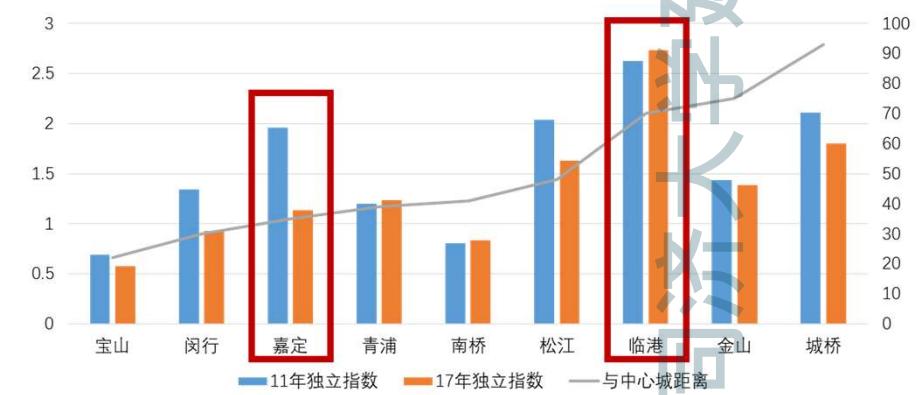
- 应用于《上海城市总体规划（2017-2035）》实施监测评估。

□ 支持超大城市空间规划编制、实施、评估全过程的大数据信息化应用体系。

- 实现大数据技术应用于空间规划编制、管理和监督，建立支持超大城市空间规划全过程的大数据信息化应用平台。



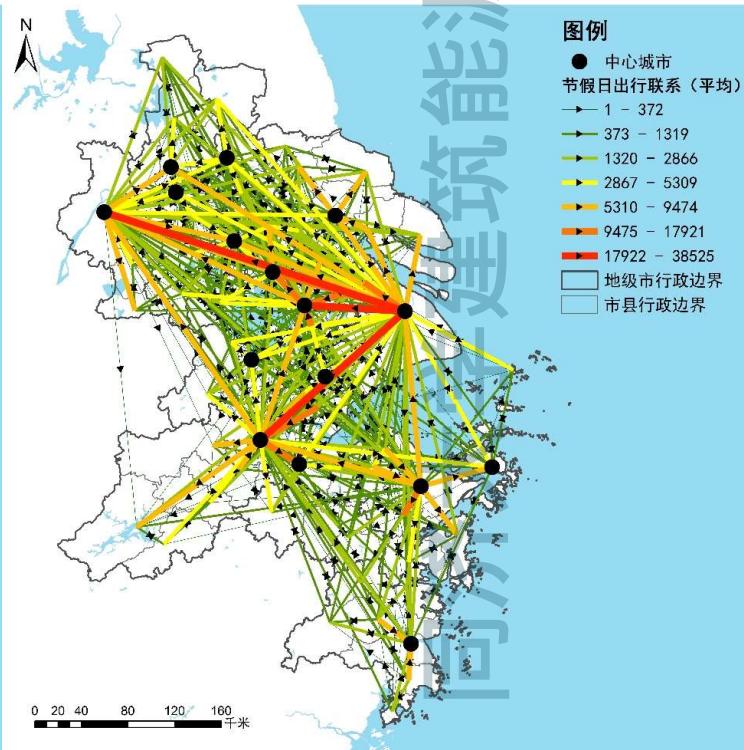
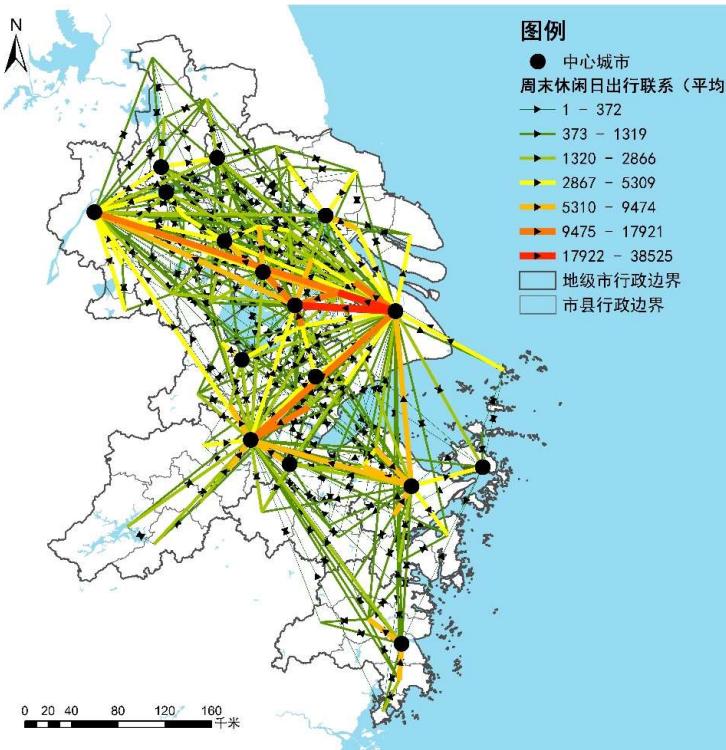
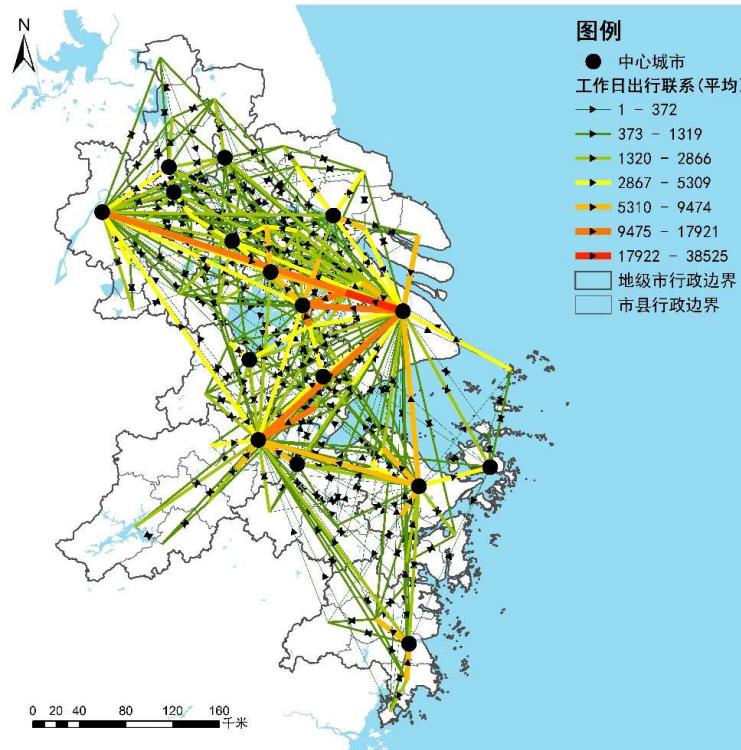
□ 地铁站周边1km居住者通勤目的地变化



郊区新城职住平衡的自足性明显下降了

2 区域城市群、都市圈研究

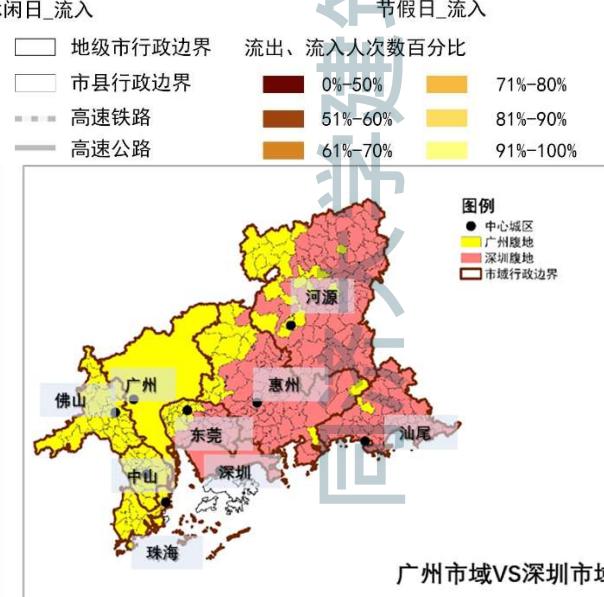
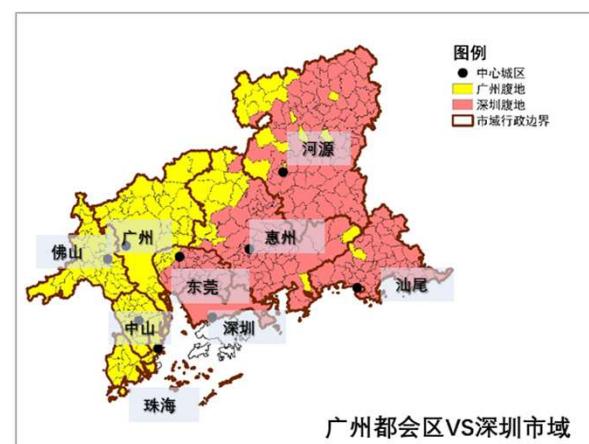
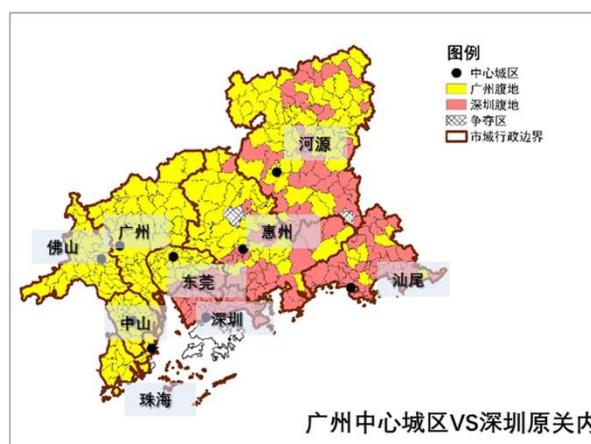
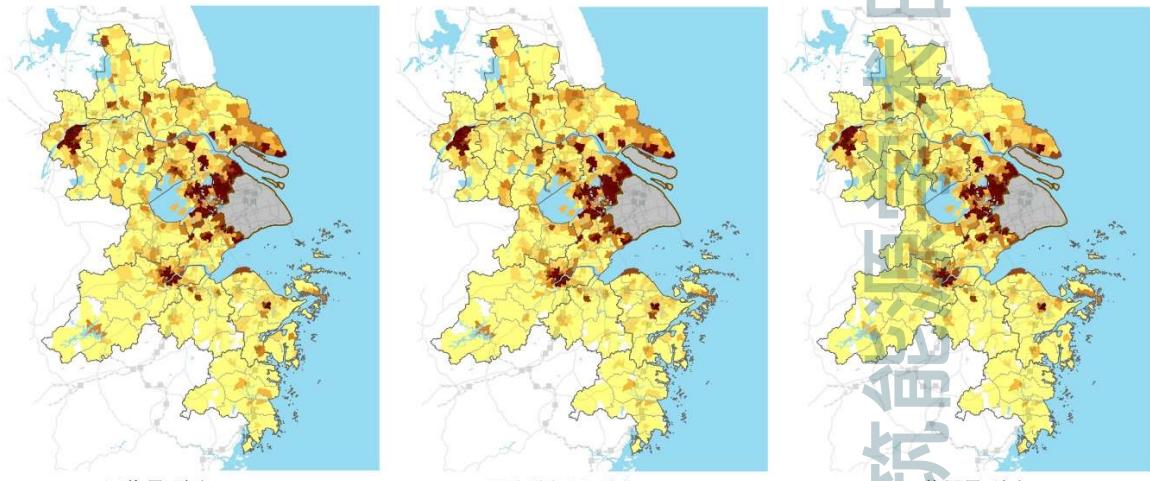
- 基础方法：时空大数据支持区域空间结构量化评价
- 城镇之间联系视角的区域空间结构测度



2 区域城市群、都市圈研究

□ 时空大数据测算城市群之间联系，支持对城市群空间结构、城市群发展规划研究

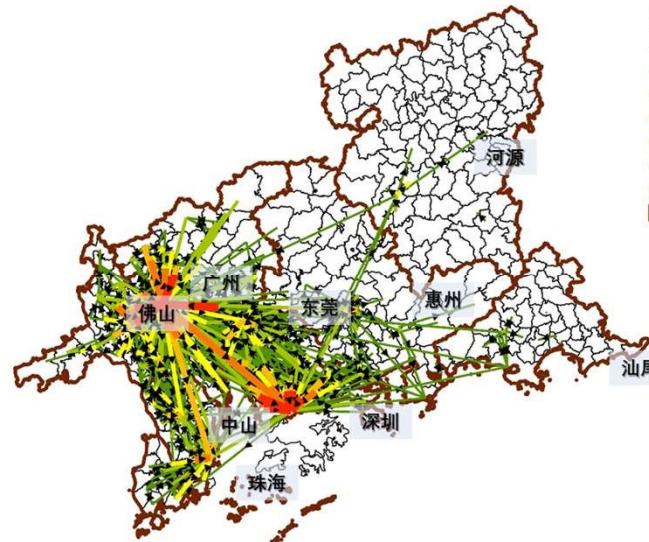
- 长三角城市群
- 珠三角城市群



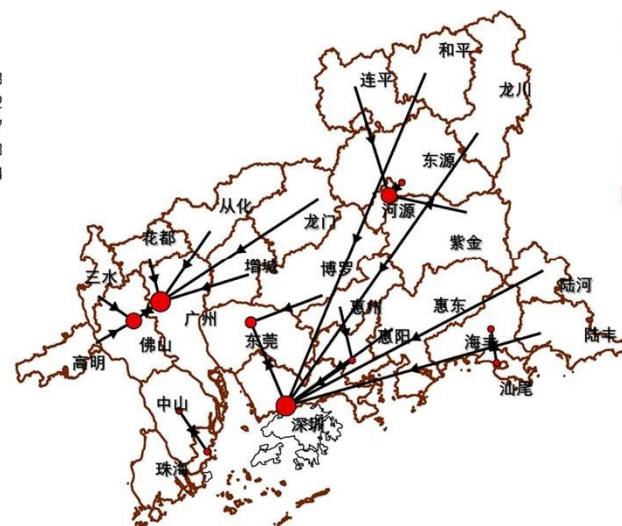
2 区域城市群、都市圈研究

- 应用研究——时空大数据支持城市群规划的实践
- 深圳市城市总体规划专题研究“深圳市在珠江三角洲的地位分析”

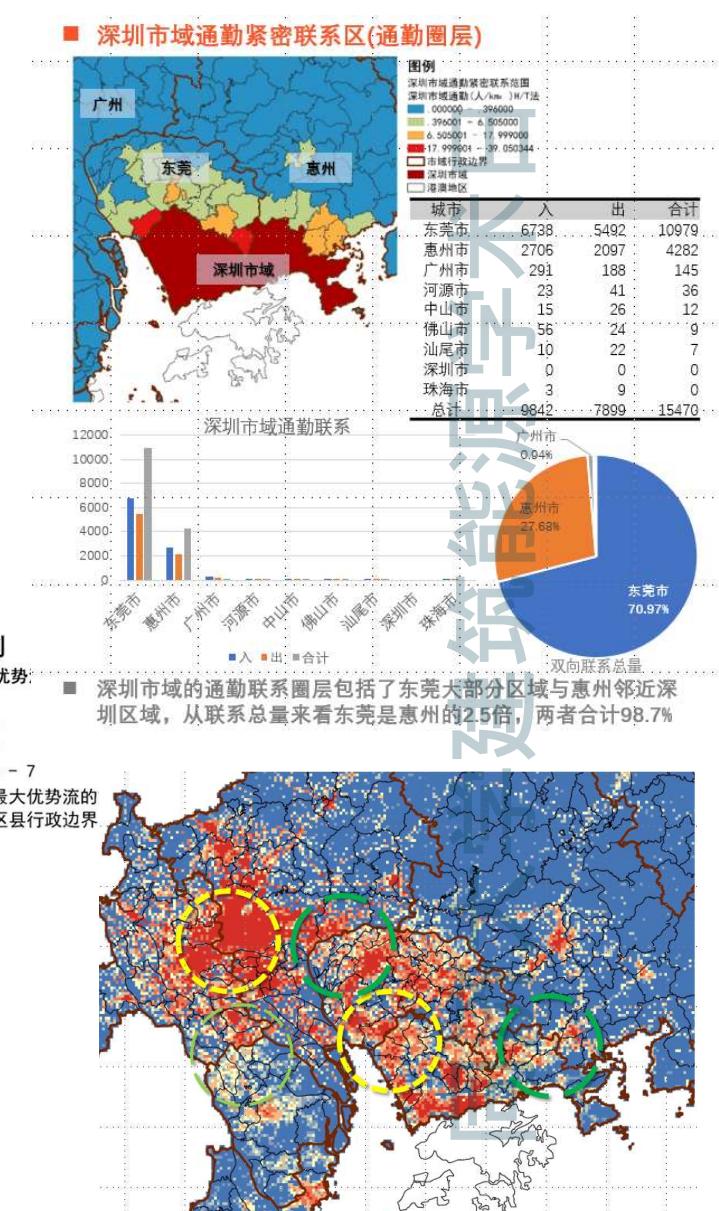
■ 区域中心城区、镇之间人流联系分析



■ 最大优势流分析



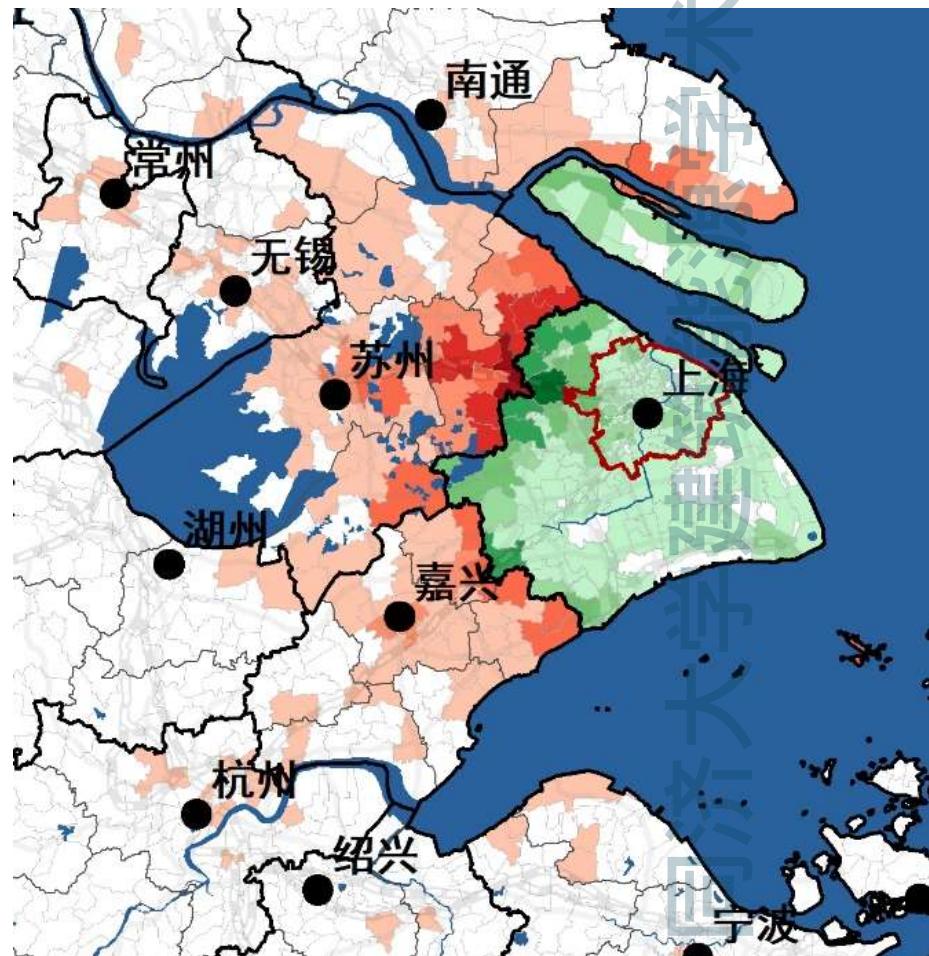
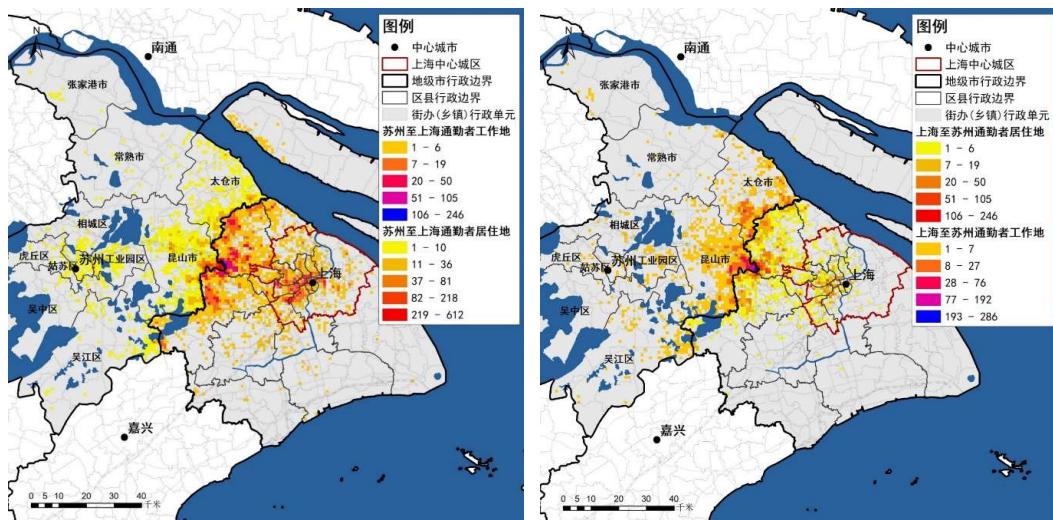
■ 深圳市域通勤紧密联系区(通勤圈层)



2

区域城市群、都市圈研究

- 长三角的深度融合
- 大数据支持的上海都市圈研究
 - 上海与周边城市通勤联系
 - 上海与周边城市出行联系



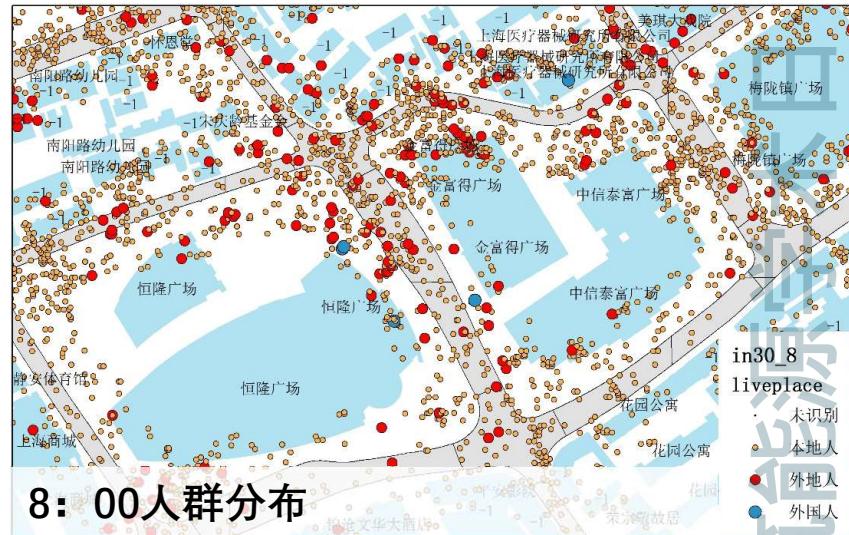
3 街区尺度研究

□ 以实测时空大数据深化城市规划设计理论

- 居民行为与街道、街区的建成环境设计之间关系
- 行为轨迹——居民活动——街道活力——街道设计
- 移动互联网定位的LBS数据

□ 应用研究：多源大数据支持下的城市设计方法

- 街区尺度的城市设计支持



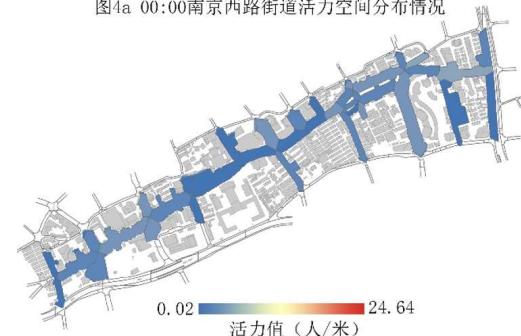
8: 00 人群分布



20: 00 人群分布

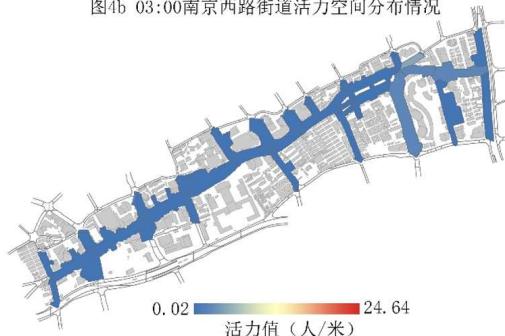
3 街区尺度研究

图4a 00:00南京西路街道活力空间分布情况



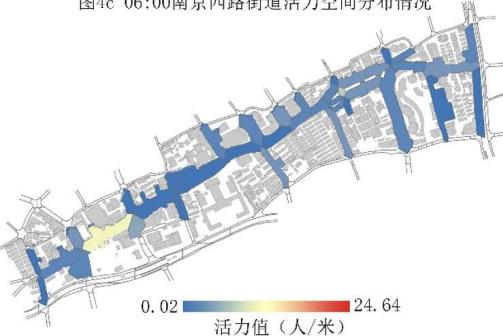
0:00

图4b 03:00南京西路街道活力空间分布情况



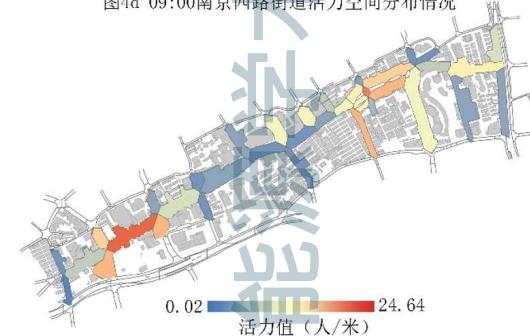
3:00

图4c 06:00南京西路街道活力空间分布情况



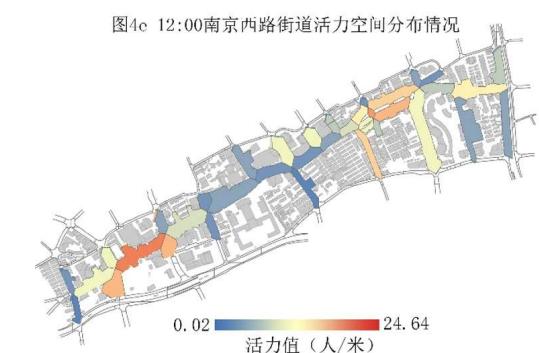
6:00

图4d 09:00南京西路街道活力空间分布情况



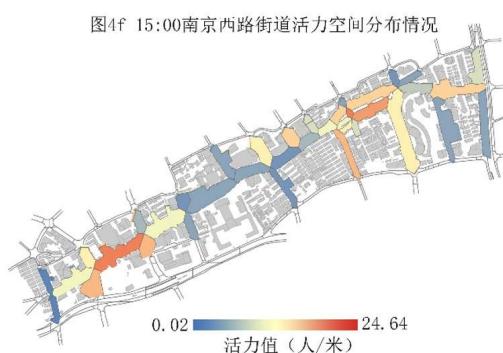
9:00

图4e 12:00南京西路街道活力空间分布情况



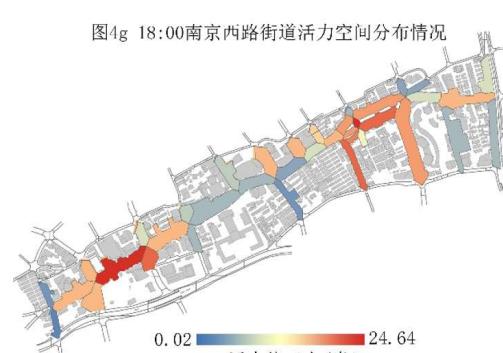
12:00

图4f 15:00南京西路街道活力空间分布情况



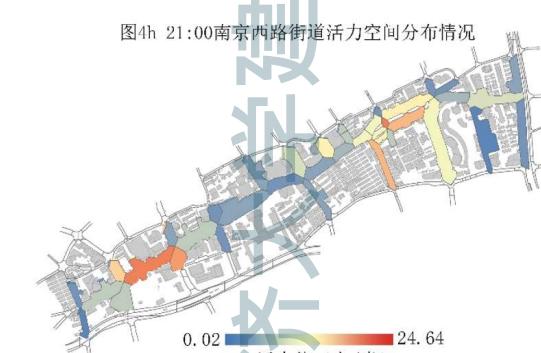
15:00

图4g 18:00南京西路街道活力空间分布情况



18:00

图4h 21:00南京西路街道活力空间分布情况



21:00

LBS数据测算的南京西路街道活力变化

3 街区尺度研究

□ 理论研究：时空大数据测度街道活力

- 时空大数据测度街道活力
- 大规模、被动采集、GPS位置精度

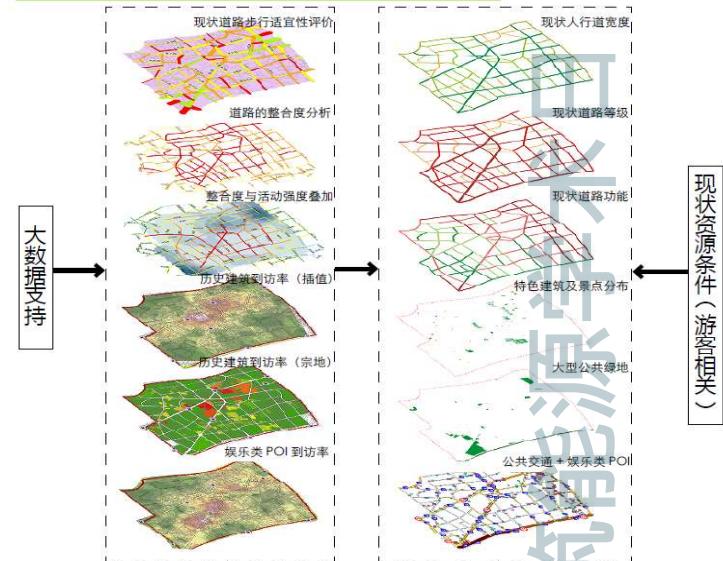
□ 以实测时空大数据深化城市规划设计理论

- 居民活动、居民行为与街道、街区的建成环境设计之间关系

□ 应用研究：多源大数据支持下的城市设计

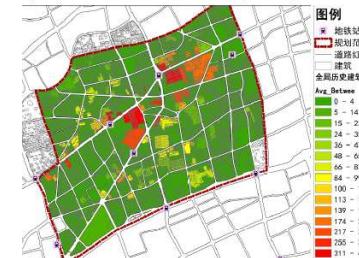
- 街区尺度的城市设计支持

特色旅游步行线路选线叠加分析

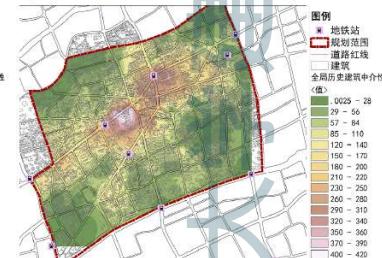


【特色建筑到访率】

(1) 全局历史建筑中介性 (宗地)



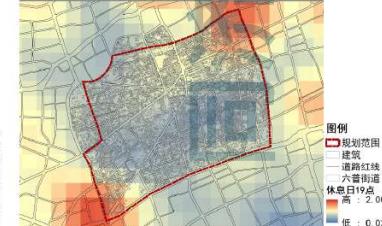
(2) 全局历史建筑中介性 (插值)



【娱乐类 POI 到访率】



【游憩人群活动密度分布】



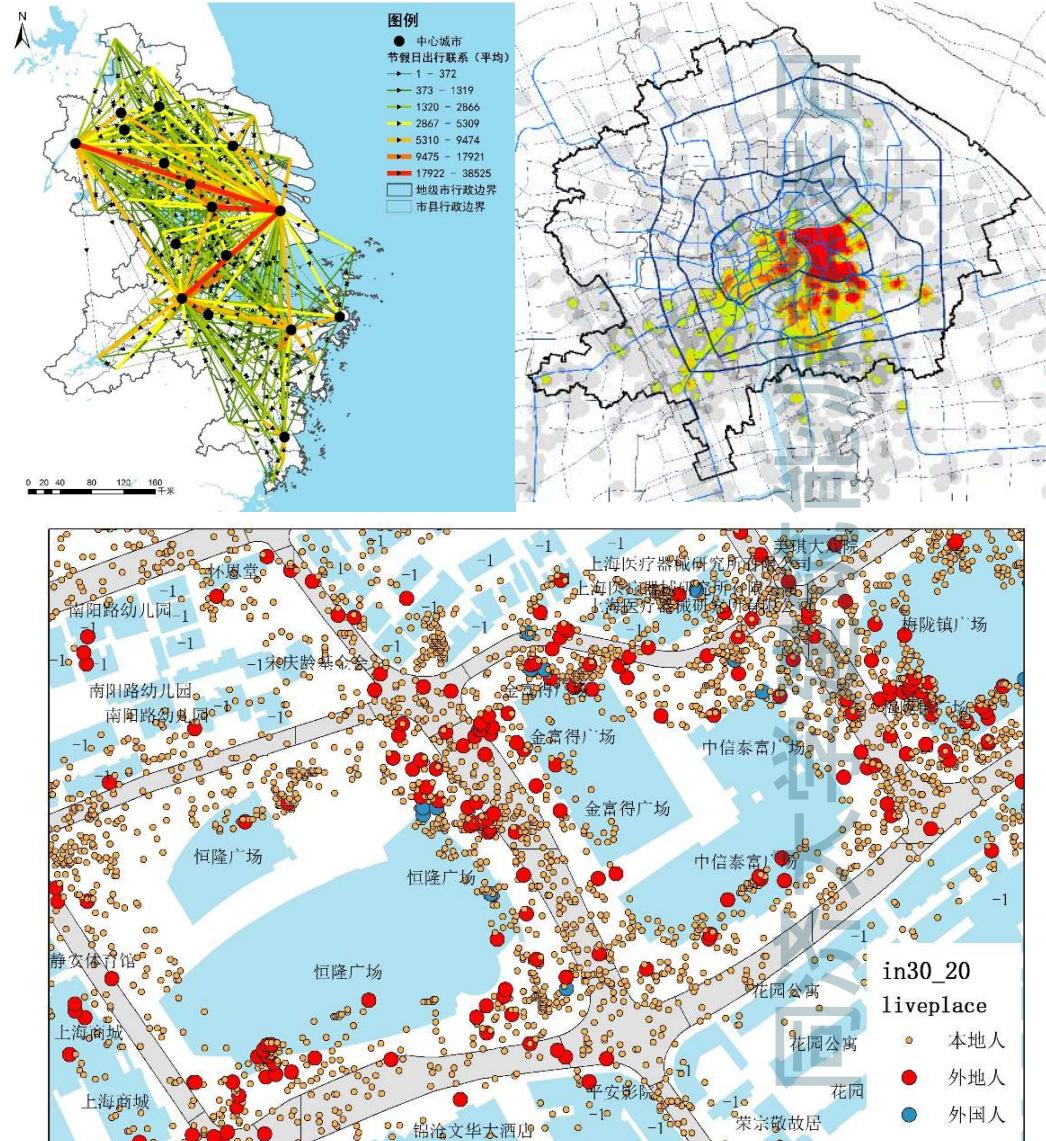
4 城市规划时空大数据的展望

□ 提高时空大数据的可靠性、可信性

- 大数据测算居民活动只是一种有证据的推测，
- 深入挖掘居民时空轨迹，提高可靠性、可信性

□ 时空大数据支持规划预测，预测居民的活动

- 居民活动是可以预测
- 需要更好的技术支持——人工智能
- 用时空大数据轨迹特征预测（区域、城市、街区）
- 智慧城市规划——发现规律、预测未来



同济大学建筑能斈源學术日

謝 謝

niuxinyi@tongji.edu.cn