



北京城市实验室
Beijing City Lab

ID of the slides

23



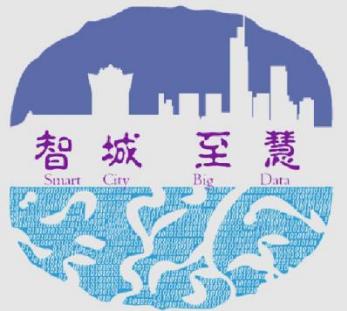
Slides of BCL

www.beijingscitylab.com

How to cite

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



基于大数据的智慧城市研究与规划

甄峰

南京大学智慧城市研究院
南京大学建筑与城市规划学院

2014年6月21日

主要内容

- 一、大数据时代的到来
- 二、大数据时代为智慧城市建设和可持续发展提供了革命性机遇
- 三、基于大数据的智慧城市研究与规划

一、大数据时代的到来

大数据是什么？

big data: 是由数量巨大、结构复杂、类型众多数据构成的数据集合，是基于云计算的数据处理与应用模式，通过数据的整合共享，交叉复用，形成的智力资源和知识服务能力。

要处理的数据量实在是太大、增长太快了，而业务需求和竞争压力对数据处理的实时性、有效性又提出了更高要求，传统的常规技术手段根本无法应付。

- ◆ 非结构化数据；大量半结构化、非结构化的数据是大数据重要的形态和组成部分；
- ◆ 持续地更新；
- ◆ 实时地获取。

一、大数据时代的到来

大数据的特征

IBM用 3 个特征来定义大数据：数量、种类和速度

IDC定义了大数据的四大特征（4V）

- ◆海量的数据规模（**volume**）
- ◆快速的数据流转和动态的数据体系（**velocity**）
- ◆多样的数据类型（**variety**）
- ◆巨大的数据价值（**value**）

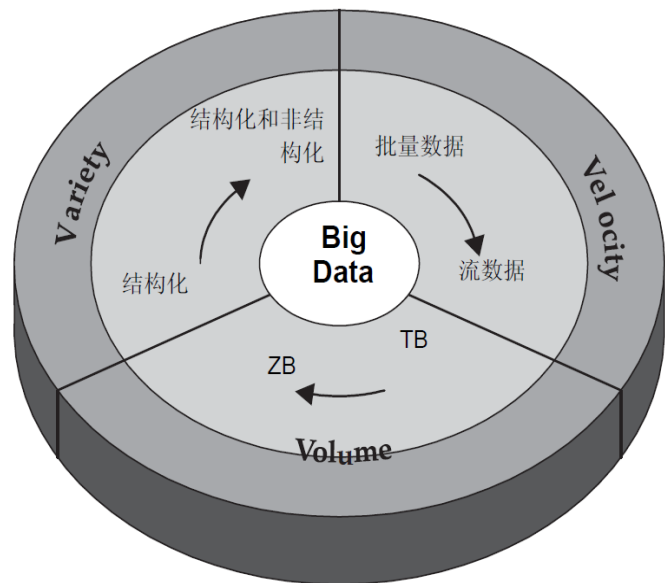


图 1-1 IBM 按数量、速度和种类或者就是简单的 V^3 来定义大数据

一、大数据时代的到来

何谓大数据时代？

大数据为我们带来了什么？

维克托·迈尔·舍恩伯格被誉为“大数据商业应用第一人”。

- 大数据带来的信息风暴正在变革我们的生活、工作和思维，大数据开启了一次重大的时代转型。
- 思维颠覆：放弃对因果关系（为什么）的渴求，而取而代之关注相关关系（是什么）。



The image shows the front cover of the book 'Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think'. The title 'BIG DATA' is written in large, bold, blue letters, with the 'O' in 'BIG' containing a globe. Below the title, the subtitle 'A REVOLUTION THAT WILL TRANSFORM HOW WE LIVE, WORK, AND THINK' is written in smaller, orange and black text. At the bottom, the Chinese title '大数据时代' is written in large, bold, black characters, followed by the subtitle '生活、工作与思维的大变革' in orange. The authors' names and the publisher's logo are also visible at the bottom.

A REVOLUTION THAT WILL TRANSFORM HOW WE LIVE, WORK, AND THINK

大数据时代

生活、工作与思维的大变革

[英]维克托·迈尔·舍恩伯格 肯尼思·库克著 盛杨燕 周涛译
(Viktor Mayer-Schönberger) (Kenneth Cukier)

浙江人民出版社
ZHEJIANG PEOPLE'S PUBLISHERS

一、大数据时代的到来

大数据为我们带来了什么？

Big data can generate significant financial value across sectors



US health care

- \$300 billion value per year
- ~0.7 percent annual productivity growth



Europe public sector administration

- €250 billion value per year
- ~0.5 percent annual productivity growth



Global personal location data

- \$100 billion+ revenue for service providers
- Up to \$700 billion value to end users



US retail

- 60+% increase in net margin possible
- 0.5–1.0 percent annual productivity growth



Manufacturing

- Up to 50 percent decrease in product development, assembly costs
- Up to 7 percent reduction in working capital

□传统数据来源:

统计年鉴、行业统计资料；社会调查、深度访谈；遥感影像

□大数据来源

- ✓ 移动、联通、电信等通信和互联网运营商
- ✓ 互联网网站：SNS（微博、twitter、FaceBook等社交网站）；
YouTube等视频网站、淘宝等电子商务网站；政府网站
- ✓ 企业及公共服务数据：公交IC卡；医疗；保险等
- ✓ 传感器、摄像头监测数据；
- ✓ 移动终端数据：智能手机、GPS等个人位置数据
- ✓ 卫星云图数据等



智慧臺北建設

(以智慧城市創造優質生活)

一、基礎建設

無線與光纖寬頻網路建設

二、應用服務

(一)悠遊卡多元應用

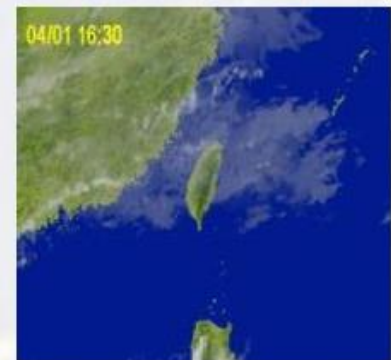
(二)節能減碳 - **智慧型運輸系統(ITS)**

(三)市民服務 - **1999 市民服務熱線**

(四)市政網站 - **單一窗口服務**

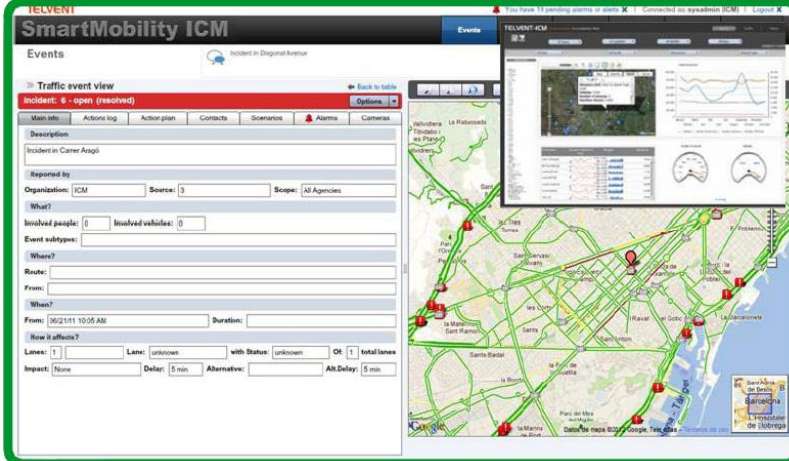
(五)行動應用 - **行動應用服務(LBS)**

(六)健康照護 - **市民健康生活照護**

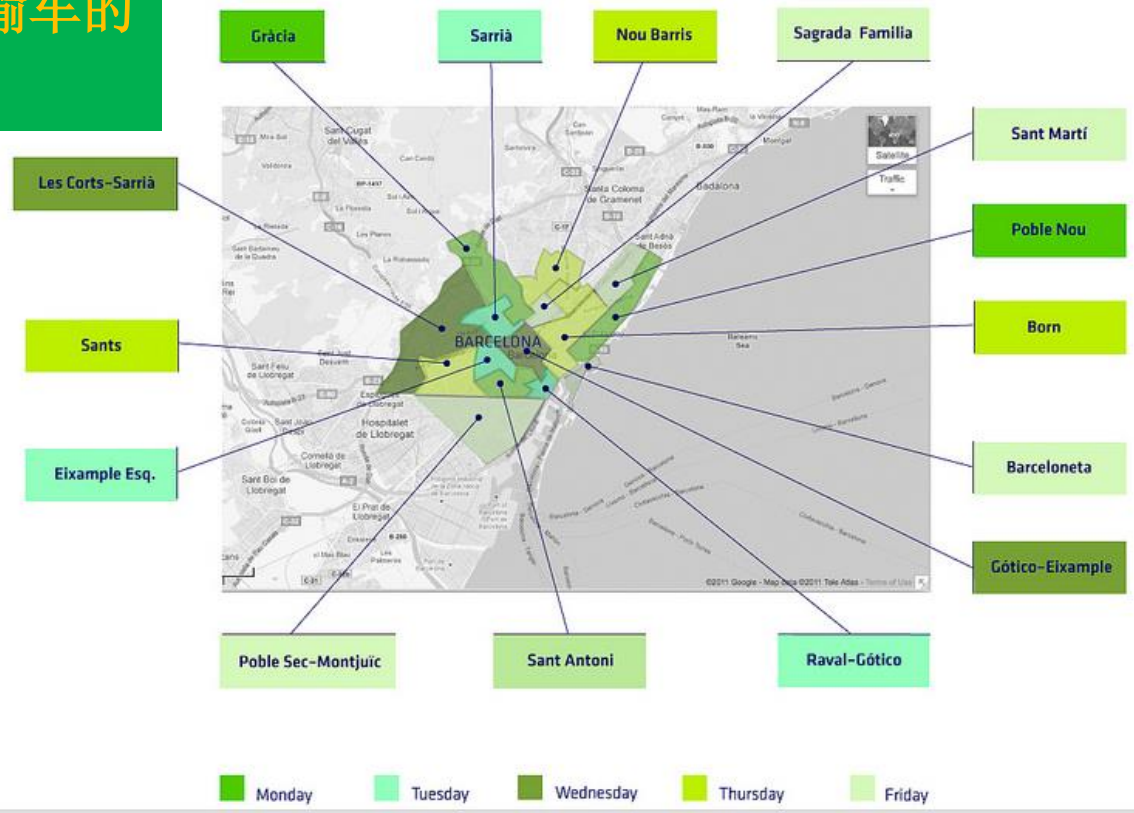


阿姆斯特丹智慧城市——数据和系统平台建设

通过数据和系统整合来推动智慧城市建设，11个不同的控制中心来管理城市主要基础设施：电力、水、供气、公共交通、气候调节等。



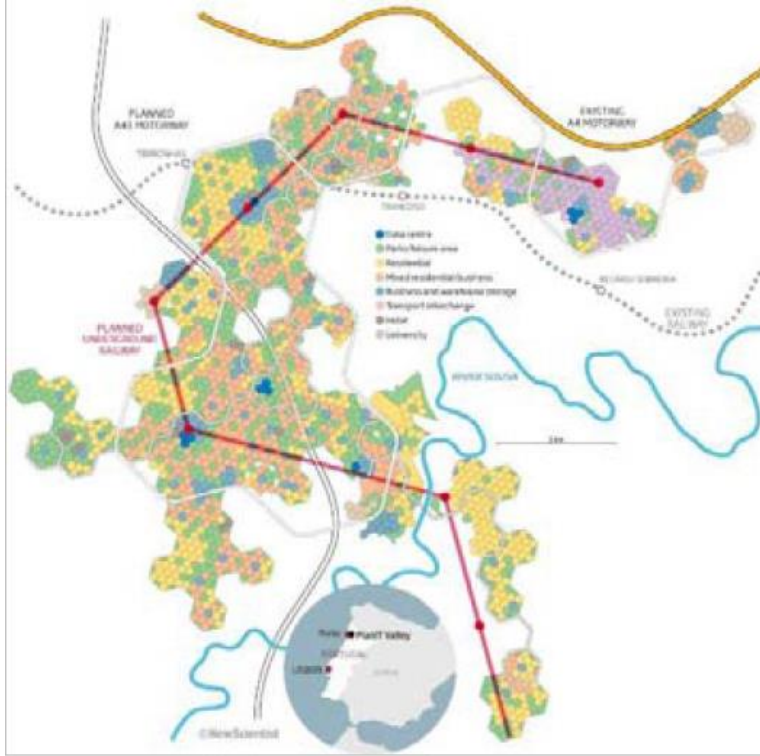
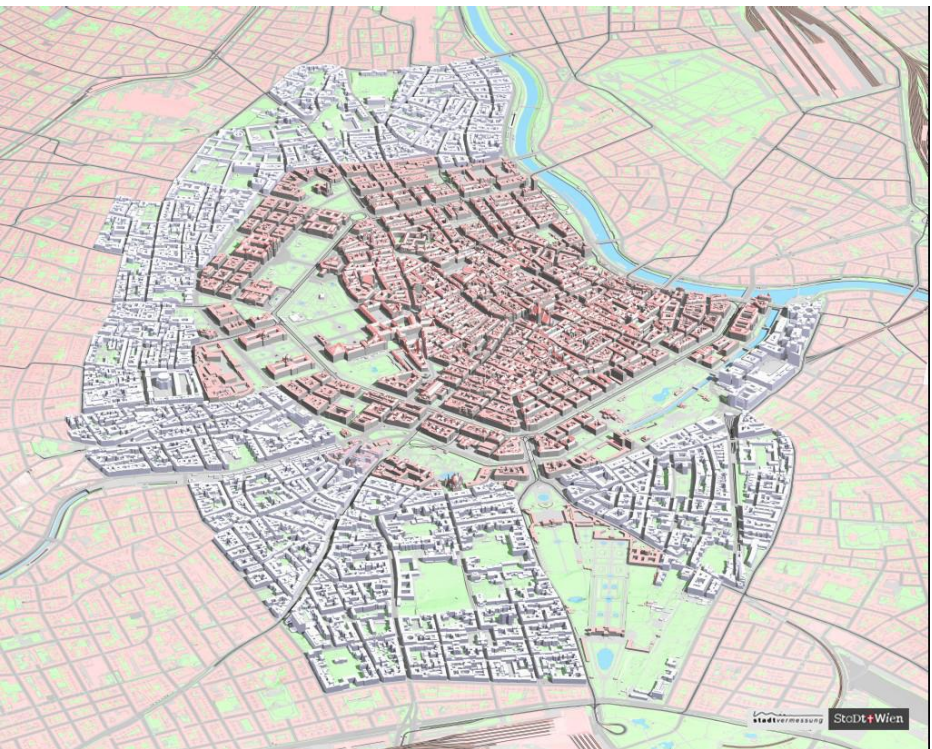
巴塞罗那智能垃圾处理与回收系统：
通过在垃圾箱安装感应器，根据其发出的信号来安排、分配垃圾运输车的出行频率和路线。



● 葡萄牙帕雷德斯市——智能建筑监测

- 该计划在每栋建筑里安装**传感器**，监测**建筑的能源使用情况、温度、工作人员数量**等，传感器收集的信息将传送到城市中央处理器——就好像人的大脑——它将根据这些信息适时调节建筑的能源使用。
- 这项计划将于**2015年**实现。到时，将有**15万人**人感受到智慧城市能源管理的发展成果。

● 维也纳智慧城市建设——数字化历史街区



葡萄牙的智慧城市计划

- 通过数字化历史街区，达到对其动态监控、数字化管理的目的。

里约热内卢, 巴西



在整个都市区范围内采用整体监测控制和数据采集系统，提高水分布系统、电力和燃气分布系统的效率；
通过交通管理系统优化城市流动性；
通过智能操作中心，展示城市历史区的整体景观。

首尔U-city

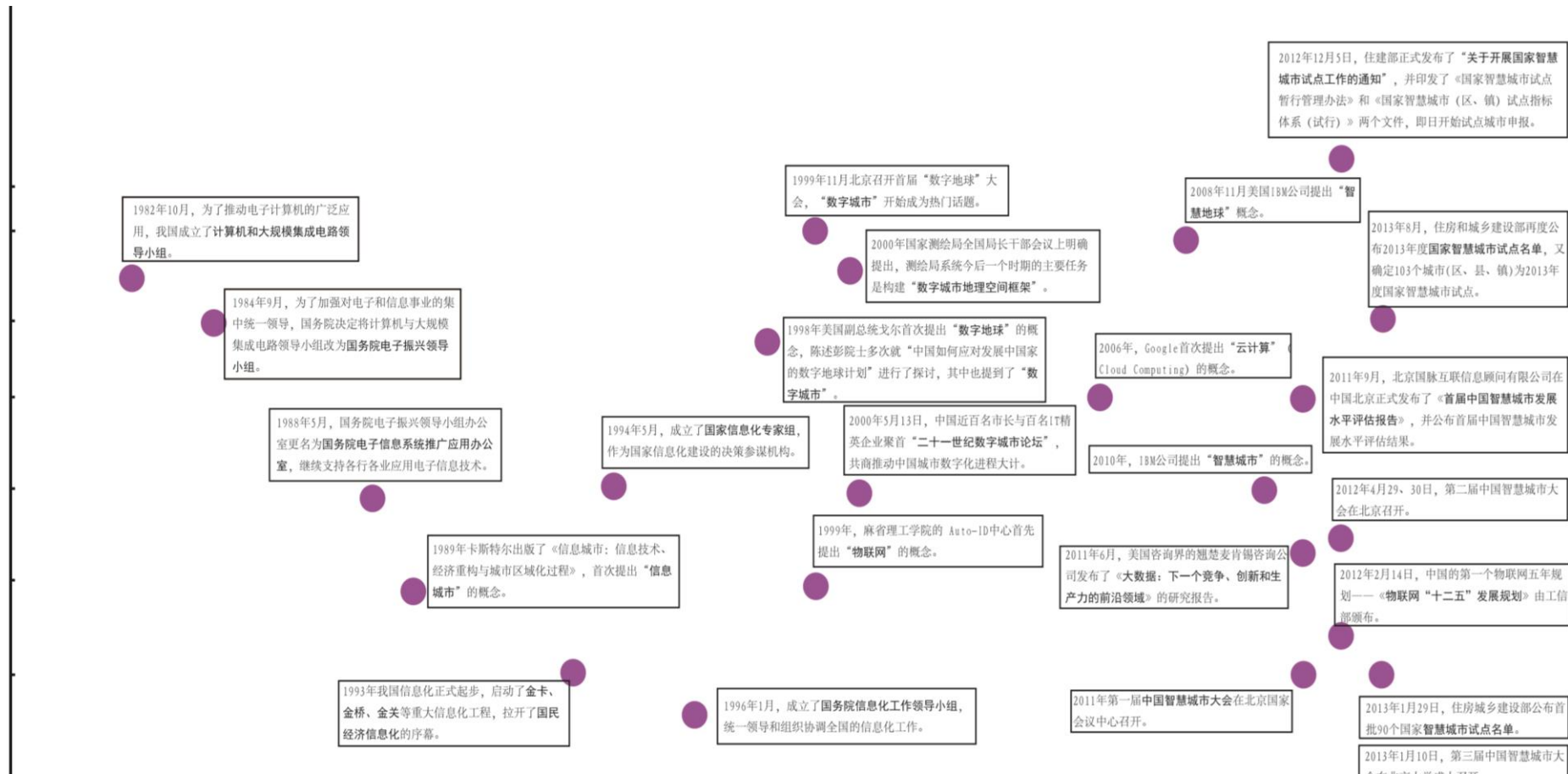
城市管理服务：利用无线传感器网络，管理城市道路、停车场、地下管网等；
城市安全服务：利用无线传感网络，监测火灾，提高火灾监测自动化水平；
城市交通服务：建设智能交通服务系统，为市民提供便捷服务；
居民生活服务：通过智能电力、智能卡等，提高居民生活服务。

The City of the Future



二、大数据时代为智慧城市建设和可持续发展提供了革命性机遇

- ◆ 中国成为全球最重要的大数据市场之一，中国人口数是全球第一，也就造就了全球第一互联网用户数和全球第一的移动互联网用户数，创造数据的规模远远超过全球其他各个国家。

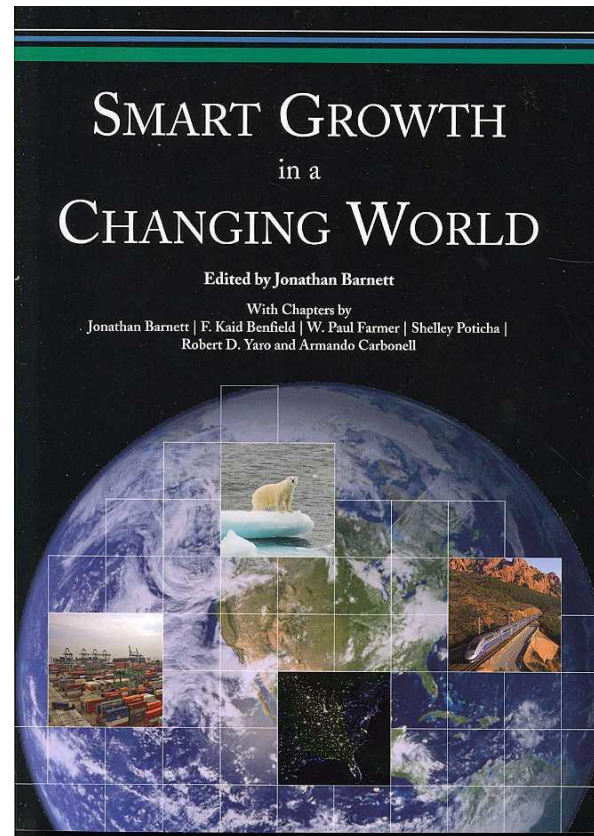


智慧城市产生背景与概念阐释

作为城市化进程的下一阶段目标，智慧城市目前得到了广泛的讨论。

➤ 1、产生背景

- 2000年，美国提出“精明增长”（Smart Growth）概念，并以此为原则指导城市建设；
- 欧盟一直致力于在推动都市甚至区域发展过程中融入智慧的理念。
- OECD 和 欧盟统计局（EUROSTAT）强调，城市知识创新为城市发展提供新的动力，宏观层面表现为信息通讯技术在影响城市经济方面扮演了重要的角色。
- 智慧社区论坛（Intelligent Community Forum）也研究了全球信息化变革所产生的地方效用。
- 智慧城市聚焦于ICT基础设施建设，但同样也关注文化创意科技产业、人力资源、社会关系资本和环境等城市发展的其他重要驱动力。



智慧城市产生背景与概念阐释

➤ 2、概念阐释

- 智慧城市即利用新一代信息技术，以整合、系统的方式管理城市的运行，让城市中各个功能彼此协调运作，为城市中的企业提供优质的发展空间，为市民提供更高的生活品质。
- 智慧城市需要更加智能的城市规划和管理、资源分配更加合理和充分、城市有可持续发展的能力、城市的环境保护到位、能够提供更多的就业机会、对突发事件具备应急反应能力等。
- “智慧城市”的建设是信息化、城市化不断向纵深发展的一个综合性表现。其内涵简单来说，就是更聪明的城市。
- 技术进步造就了智慧城市，它并不止于技术。更重要的是贯穿其中的思想，以及背后隐藏的人文因素。



智慧城市产生背景与概念阐释

➤ 3、特征

“智慧城市”的内涵特征相对较为模糊，并且经常发生变化。西方学术界关于智慧城市讨论出现频率最高的特征总结：

□ 基础设施发展的新台阶

- 基础设施包括商业服务、居住、休闲和ICT；
- 主要聚焦于网络化基础设施的使用推动城市经济发展、办公效率和社会、文化的发展；

□ 创造城市竞争环境的重要策略

- 利用ICT推动经济繁荣和提升城市竞争力是智慧城市的重要途径；
- 智慧城市强调“商业主导型”城市发展，构建商业友好型环境以达到吸引商业企业的入驻，如迪拜、日本高知等；

□ 包容性城市、可持续城市的重要途径

- 智慧城市的社区应当学会如何学习、适应和创新。这就强调了多阶层城市居民的社会包容性和城市发展的公众参与；
- 可持续是智慧城市的主要策略构成；包括社会可持续性和环境可持续性。

- 国外关于智慧城市建设的代表项目，会议或研究团队：
 - 智慧城市区域项目
 - 智慧城市未来会议
- 在智慧城市建设方面，大学、企业和政府之间建立提升开放创新和有效合作的潜能
 - 欧洲智慧城市
- 调查中心城市必须与大城市在诸多议题的警政署合作，原因在于缺少资源和组织能力。
 - 麻省理工智慧城市研究团队
- 主要分为城市分析模型、智慧管治、交通网络、生活工作地、社会网络和能源网络等课题
 - URENIO（Urban and Regional Innovation Research）团队
 - 聚焦于智能城市研究和规划
 - Meeting of the Minds
- 每年召开，引导城市思考者们阐释加速城市可持续发展的所有途径和智慧策略。

Smart Green City Projects:

143 smart city projects are currently ongoing or completed in North America [35] South America [11], Europe [47], Asia [40] & the Middle East & Africa [10].



• 智慧城市建设已经上升为国家战略

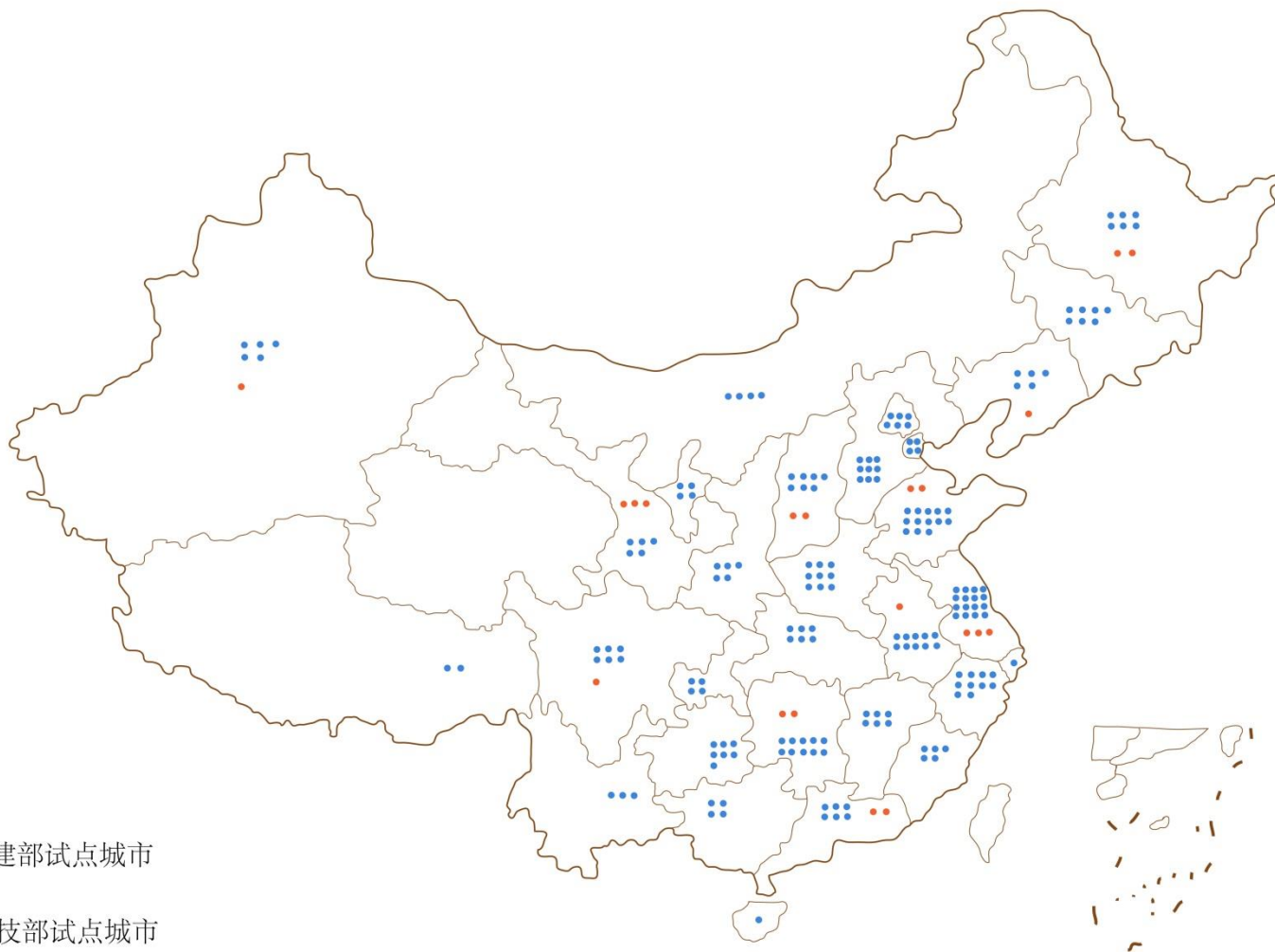
国家政策

- 《2006~2020年国家信息化发展战略》
- 《2008国家发改委关于组织开展信息化试点工作的通知》
- 《关于大力推进信息化发展和切实保障信息安全的若干意见》
- 《国家新型城镇化规划（2014—2020年）》

智慧城市建设

- 科技部、建设部、工信部等都在推进智慧城市规划与建设工作，尤其是建设部已先后推出了2批202个国家智慧城市试点城市（区、县、镇），智慧城市建设成为推动国家新型城镇化发展的重要抓手。

中国智慧城市分布图 (2013)



- ◆ 随着智慧城市的推进，各种传感器以及SNS为我们提供了新的观察城市、分析城市和研究城市的平台。对企业、对政府、对研究机构来说，包括社交网络在内的互联网大数据蕴含的巨大价值已经开始显现。
- ◆ 大数据的研究，能够更好地为智慧城市的建设提供条件。如在公共服务如交通领域，对大数据源的分析，有利于对公交服务、货物运输、物流配送方面做出更优决策；

digital urban
Smart Cities, Data, Modelling and Visualisation from the Centre for Advanced Spatial Analysis, University College London

Search...

Home About/Papers Blog Masters Course Data Visualisation Tutorial

Featured Blog
www.digitalurban.org

- Smart Cities
- Data
- Modelling
- Visualisation

Datascap - New 3D Dataviz tool from Daden
This is intriguing, a new 3D package to map and explore data...

Pigeon Sim: Fly Round London as a Pigeon
Researchers here in CASA, University College London, from the TALISMAN node of...



吉姆·格雷 (Jim Gray) 的第四范式

2007年，他描绘了“第四范式”（the fourth paradigm）的愿景。将大数据科研从第三范式（计算机模拟）中分离出来单独作为一种科研范式，是因为其研究方式不同于基于数学模型的传统研究方式，强调了**数据密集型科学研究的快速发展**。



The FOURTH PARADIGM

DATA-INTENSIVE SCIENTIFIC DISCOVERY

EDITED BY TONY HEY, STEWART TANSLEY, AND KRISTIN TOLLE

- ◆ 但是，大数据时代不仅仅有大数据：
 - ◆ 大数据成为“热点”促使政府和企业重新发现和认识数据的价值，学术研究可以从中受益；借助于智能技术，我们也可以根据需要进行定制中数据、小数据；
 - ◆ 大数据的覆盖范围目前仍有局限性：虽然 Twitter、Facebook、微博的用户已经开始扩展到更广泛的用户群体，但其依然无法普遍代表整个社会群体，特别是老人、低收入、欠发达地区的人群在这些渠道中显著的缺失代表。当然，随着智慧城市（社区）的建设，这部分群体也将可能被大数据所覆盖。
 - ◆ 由于大量非结构化数据的存在，大数据也会存在一些天然的问题。大数据在描述相关关系具有科学性和精准性，但是在解释因果关系方面以及精准研究，还需要借助多手段的数据获取。Z 在解决实际问题时，更倾向于多种手段的组合与集成运用（GPS、GIS、网站数据等的组合运用）。

近日，中共中央、国务院印发了《国家新型城镇化规划（2014-2020年）》，努力走出一条以人为本、四化同步、优化布局、生态文明、文化传承的中国特色新型城镇化道路。规划明确并强调了将智慧城市作为提高城市可持续发展能力的重要手段和途径。

专栏 8 智慧城市建设方向

01 信息网络宽带化

推进光纤到户和“光进铜退”，实现光纤网络基本覆盖城市家庭，城市宽带接入能力达到 50Mbps，50%家庭达到 100Mbps，发达城市部分家庭达到 1Gbps。推动 4G 网络建设，加快城市公共热点区域无线局域网覆盖。

02 规划管理信息化

发展数字化城市管理，推动平台建设和功能拓展，建立城市统一的地理空间信息平台及建（构）筑物数据库，构建智慧城市公共信息平台，统筹推进城市规划、国土利用、城市管网、园林绿化、环境保护等市政基础设施管理的数字化和精准化。

03 基础设施智能化

发展智能交通，实现交通诱导、指挥控制、调度管理和应急处理的智能化。发展智能电网，支持分布式能源的接入、居民和企业用电的智能管理。发展智能水务，构建覆盖供水全过程、保障供水质量安全的智能供排水和污水处理系统。发展智能管网，实现城市地下空间、地下管网的信息化管理和运行监控智能化。发展智能建筑，实现建筑设施、设备、节能、安全的智慧化管控。

04 公共服务便捷化

建立跨部门跨地区业务协同、共建共享的公共服务信息服务体系。利用信息技术，创新发展城市教育、就业、社保、养老、医疗和文化的服务模式。

05 产业发展现代化

加快传统产业信息化改造，推进制造模式向数字化、网络化、智能化、服务化转变。积极发展信息服务业，推动电子商务和物流信息化集成发展，创新并培育新型业态。

06 社会治理精细化

在市场监管、环境监管、信用服务、应急保障、治安防控、公共安全等社会治理领域，深化信息应用，建立完善相关信息服务体系，创新社会治理方式。

技术对城市发展的全面影响——技术改变城市生活

➤技术变革在经济增长和发展过程中处于核心地位，随着“转型与升级”成为今后改革与发展的主线，技术进步对今后中国社会经济发展的影响会越来越大；

●技术使得新结构、新的经济活动、新的组织方式、新的地理区位、新产品和新结构成为可能

●信息通讯技术

●交通技术

●物联网技术

●产品和工艺技术（产品创新和产品生命周期、生产过程和技术）

当今科技发展和创新趋势

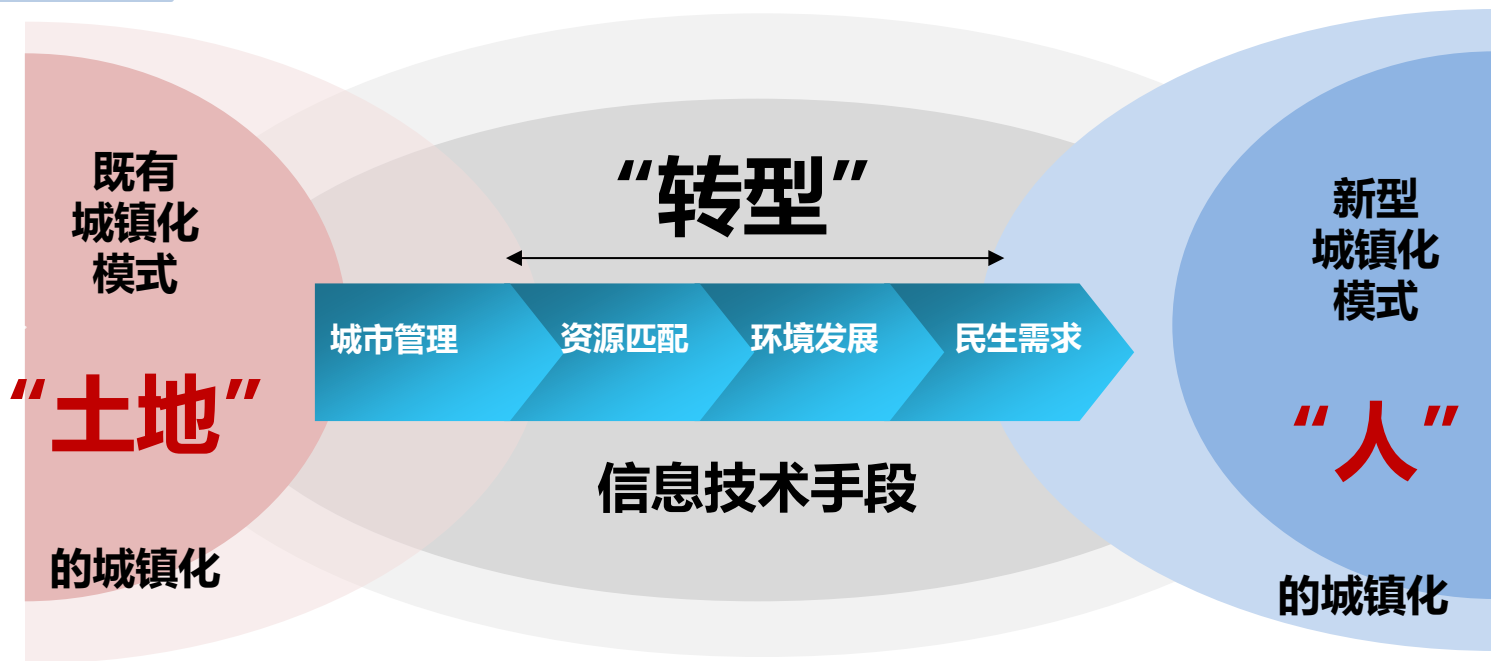


关系

■ 信息技术成为新型城镇化建设的重要手段

传统城镇化模式面临转型

以建设智慧城市的形式完成新型城镇化，是未来新型城镇化的主要发展方向

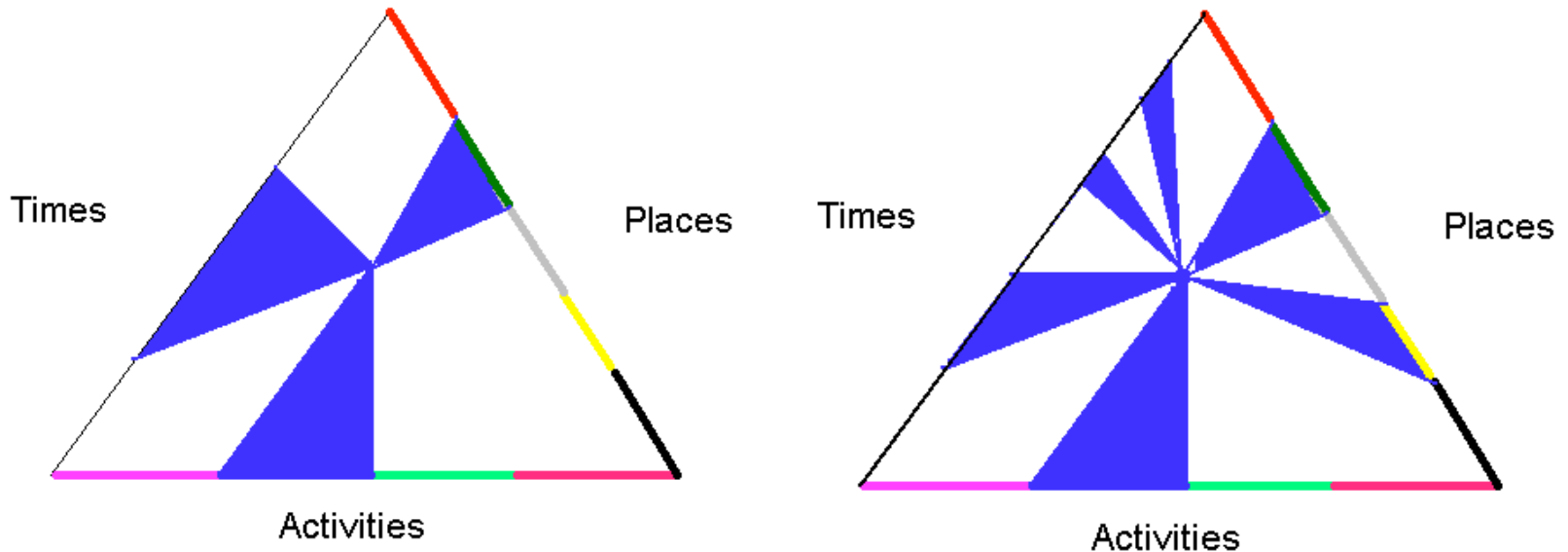


- 技术的空间影响

- 影响空间临近性和区位的具体含义。技术决定着克服空间距离的能力，因而影响着区位的重要性和有效空间组织的具体操作；
- 影响着地点（**place**）的特征。技术决定着一个地点可能会发生什么、什么人可能会生活在那、以及居民对地点的感觉；
- 通过改变社会对自然的需求和改变环境管理的手段，塑造着人地关系。

城市居民日常活动的碎片化

- 远程办公与居住地、非通勤出行的时空模式之间存在一定的相关性（Pendyala et al., 1991; Saxena & Mokhtarian, 1997; Mokhtarian, 1998）；
- 信息技术支持人们对时间的分段利用以及对活动的时空重构（Couclelie, 2000, 2004; Lenz & Nobis, 2007）；



大数据时代的到来，使得我们分析和解决城市问题的能力加强

■ 城市问题？（宏观层面？中微观层面？）

- 城市公共服务（布局 and 供给）
- 城市运行的效率
- 城市社会空间割裂
- 其他

智慧城市建设

- 信息孤岛
- 重复建设
- 资源浪费
- 政绩工程

借助于大数据，这些问题是否可以找到症结所在？

大数据在降低经济社会运行成本、提高政府决策效率和社会公共服务方面都有广阔的应用空间。

我们需要做的，就是从政府、企业、居民三个层面去挖掘大数据的学术及应用价值。

利用大数据时代带来的机遇去致力于解决

城市政府

- 增加城市管理效率与创造透明度
 - 部门间的数据共享
 - 简化行政审批程序
 - 辅助人工决策
- 提高公共服务质量（民生、安防等）
 - 城市环境治理与营造（固体废弃物收集等）
 - 公共交通管理与服务（汽车、航空等）
 - 城市社区监管与服务
 - 医疗保健与保险、公共卫生
 - 城市市政设施监测与管理
- 获得新的城市竞争力：智慧产业、人力资本、服务等
 - 人群分类并制定服务
 - 创新企业竞争模式、产品和服务
 - 区域或城市功能挖掘

利用大数据时代带来的机遇去致力于解决

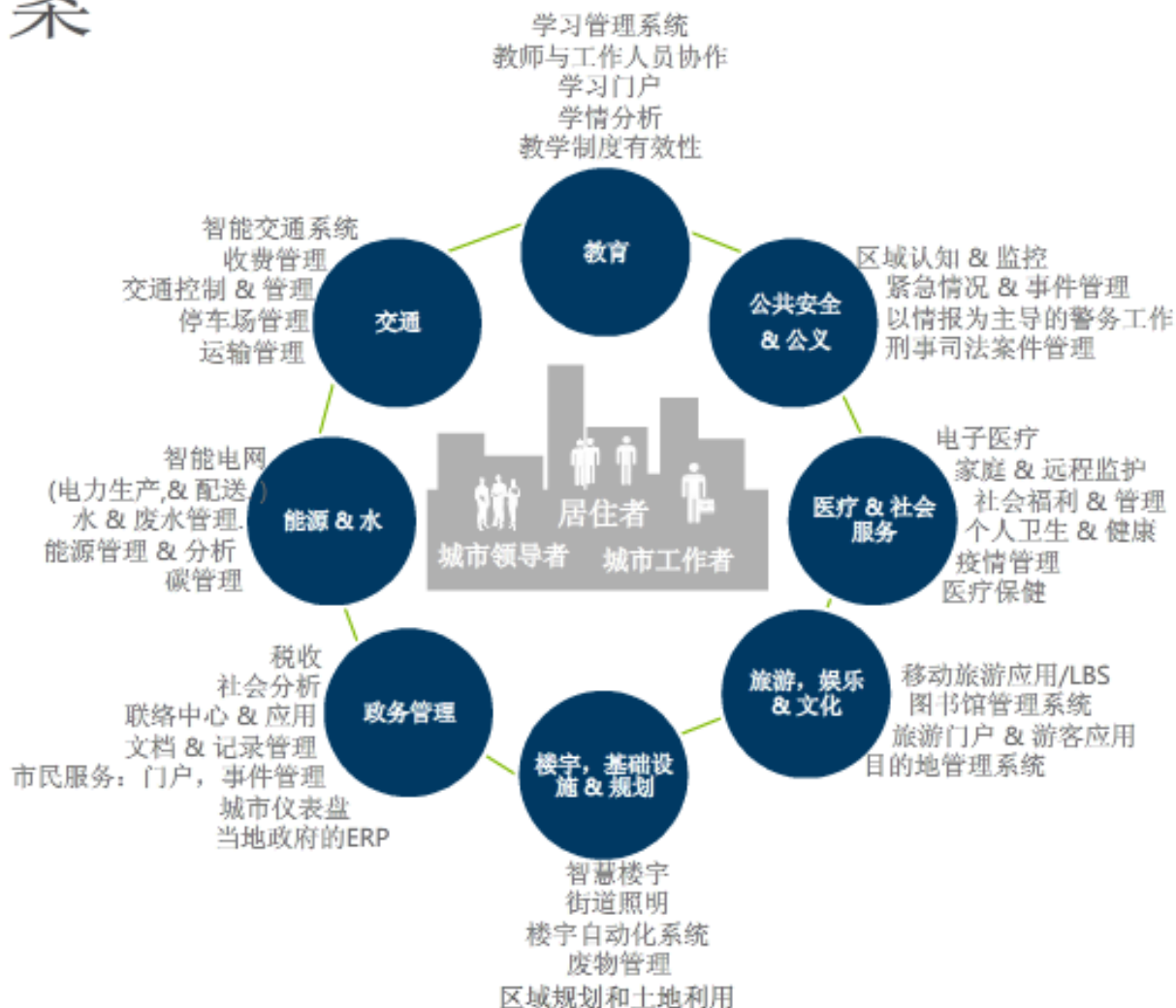
城市经济

- 发展环境的提升
 - 行业发展趋势与市场需求预测
 - 区域资源要素评估（生产原料、人力资本、基础设施等）
 - 风险评估（金融风险、管理风险、技术风险等）
- 运营成本降低
 - 研发和个性化产品设计
 - 运营和供应链分析
 - 分配和物流优化
 - 建筑节能监测与可视化
- 劳动生产率提高
 - 生产设备监控与管理
 - 劳动力资源分配优化（投入时间、劳动力数量或质量）
- 企业模式创新（物流、金融、电信等重点领域）
 - 基于位置的营销
 - 客户行为与情感分析（购买偏好、习惯、行动轨迹等）
 - 新商业模式（经营方式选择）
 - 管理模式创新（优化企业内部管理结构）

利用大数据时代带来的机遇去致力于解决 城市社会

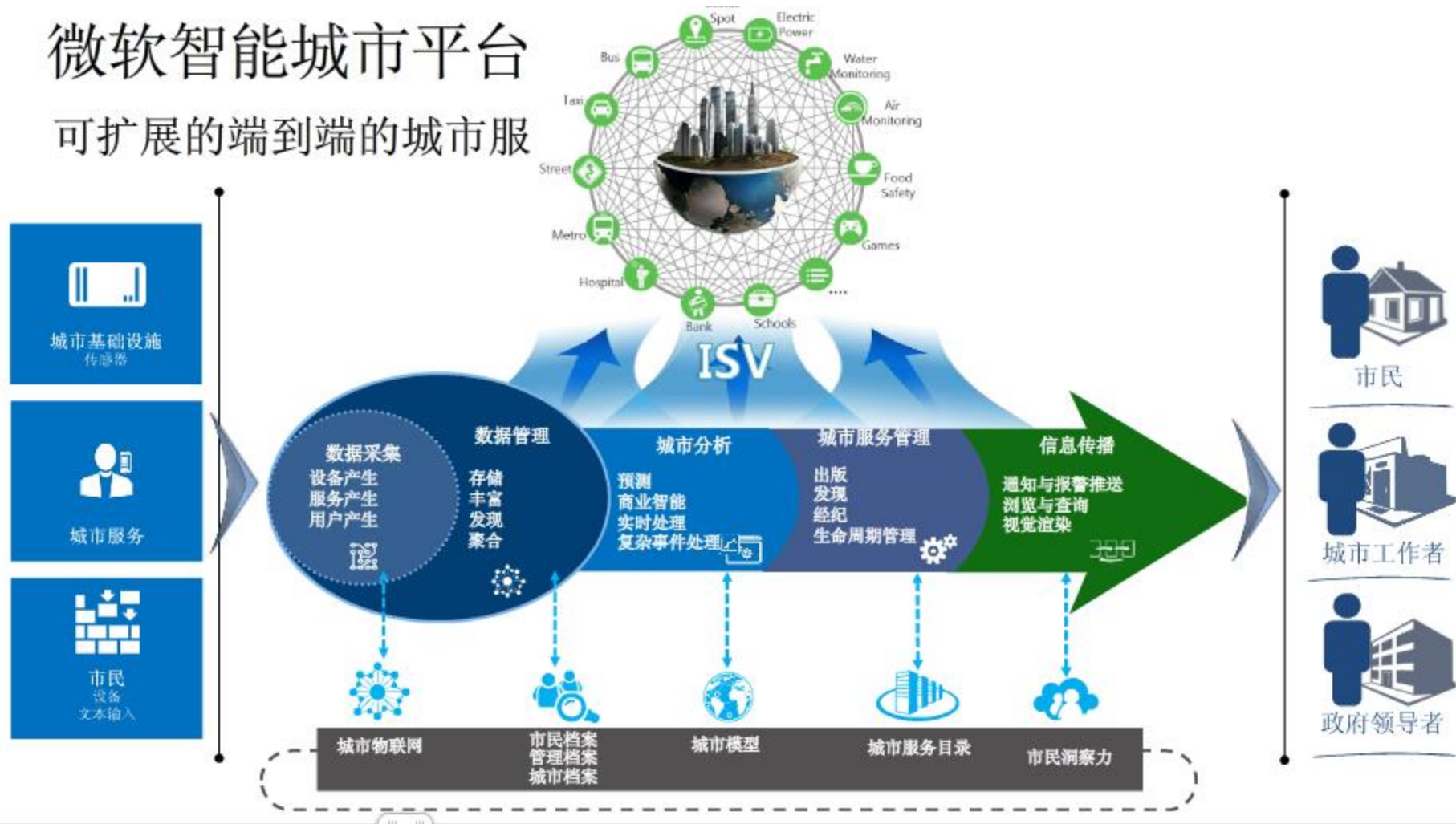
- 居民对公共产品质量与产品多样性需求的变化
 - 居民出行方式调查与预测
 - 居民环境感知或生活满意度预测
 - 公共参与调查分析
- 就业与居住日益不匹配的问题——怎样解决？
 - 居民的个人位置服务
 - 交通与信息技术的整合-交通效率的提高
 - 智慧出行-移动办公、远程教育
- 城市生活：时空间需求规律、选择与设施供给调整
 - 居民购物或休闲需求分析
 - 企业空间组织变化与趋势
 - 城市特色与文化识别
- 处理城市社会空间割裂问题
 - 人群分类与信仰识别
 - 预测犯罪
- 处理极端或重大事件
 - 预测、分析、处理网络威胁、恐怖主义
 - 控制疾病传播
 - 应对自然灾害

城市解决方案



微软智能城市平台

可扩展的端到端的城市服



三、基于大数据的智慧城市研究与规划

• 传统城市空间规划面临方法革新

- 信息技术加速了知识、技术、人才、资金等的时空交换，使得城市生产与居民活动范围持续扩大、类型更加复杂，并促进了产业重构和空间重组，进而改变着区域和城市的空间格局。
- 流空间已经成为区域、城市以及居民活动的主要载体（Castells, 1989）。
- 由于时空间概念被重新定义，以空间研究和布局为核心内容的城市空间规划面临着研究范式的转型和规划编制方法上的革新（甄峰等, 2012）。



三、基于大数据的智慧城市研究与规划

• 信息技术在城乡规划、建设与管理中的应用

城乡规划理念与发展趋势

- “自上而下”与“自下而上”结合的规划理念
- 基于大数据应用的城乡规划方法体系创新
- 基于GIS的城乡规划系统整合
- ...

城乡规划方法和技术

- 数据获取与处理技术
- 现场调研手段
- 方案编制新方法
- 规划公众参与方式



城乡建设与管理

- 城乡政务体系
- 城乡交通体系
- 城乡社区体系
- 城乡基础设施体系



三、基于大数据的智慧城市研究与规划

- 智慧城市是未来国家解决城市问题的重要抓手，这就要求智慧城市总体规划必须改变传统城市规划以政府既定城市发展目标为原则的编制模式，转变为以解决城市问题为导向、以服务城市发展主体为根本的智慧化综合发展手段。
- 以大数据为主构建城市智慧运行的数据中心体系，为城市的智慧发展、可持续发展提供科学依据，是当前我国智慧城市规划与建设的必然选择。

抓住智慧城市建设的机遇

- 从战略性新兴产业的高度，去重视（大）数据的开发与应用：
 - ✓ 整合基础数据库（政务信息、法人、地理空间及人口数据库等），建设智慧城市数据中心；
 - ✓ 开放数据（政府、企业）：完善法律制度，面向不同使用者分级开放（加快地理空间、交通、环保等领域公共信息的开放，尤其是非敏感信息）；
 - ✓ 开发数据：发挥数据的应有价值（提高资源配置能力和效率；提高公共服务质量）；
 - ✓ 应用数据：支撑智慧城市的规划与建设（鼓励有大数据能力的企业进行大数据应用创新）

2012年，美国政府发布了《**大数据研究和发展计划**》，提出“通过提高我们从大型复杂的数字数据集中提取知识和观点的能力，承诺帮助加快在科学与工程中的步伐，加强国家安全，并改变教学研究”。同时，组建“**大数据高级指导小组**”，这意味着美国已将大数据提高到了国家战略层面。

（一）智慧城市规划的内涵

1、“自上而下”与“自下而上”规划理念的紧密结合

- ◆传统城市总体规划一般遵循着“自上而下”的规划模式（即在政府设定城市总体发展目标基础上，规划师对不同尺度或层级区域进行空间控制和布局），忽视了居民、企业等城市主体的行为和活动对城市发展的影响，容易造成规划方案的不合理性，从而降低规划的实施效率。
- ◆智慧城市总体规划需要充分考虑城市居民、企业等建设主体的意愿，深入了解其生存现状、发展需求、活动规律，正确评估制约城市发展存在的关键问题，科学制定城市发展各方面解决目标和方案（政策、管理、经济、社会、环境等），最终通过“智慧化”的空间资源分配和安排来增加城市发展主体的满意度。同时，还需要与国家或区域宏观发展方向和政策相结合，使得地方智慧城市建设符合国家或区域发展需求，从而提升城市发展的综合竞争力和可持续能力。

2、以大数据分析为核心的城市空间综合研究

- ◆城市的各类传感器、视频监控、社交网络、智能手机、智能卡等全天候的记录着居民、企业及政府的行为与活动，为城市产业、交通、社区、生态、公共服务等各个领域的实时动态研究提供了强大的数据支撑。
- ◆在城市各类主体行为对城市空间组织和结构的影响日益增加背景下，通过对微观行为数据的时空汇总分析，发现整个城市活动-移动系统的时空间特征及存在问题，进而对空间结构进行优化和调整已经成为大数据时代城市空间研究的新范式，这也是智慧城市总体规划实现预期目标的基本立足点。

3、基于多规协同的智慧规划体系架构

- ✓ 以“数据、业务、系统”三大融合为抓手——部门之间的协同；
 - ✓ 概念与文本的规范与统一、指标的统一与协调、数据互通与共享
- ✓ 以建设一个一体化的空间规划的多规整合、协同与创新平台为方向；
- ✓ 以建立一个智慧化的城乡协同规划与管理体系为目标。

4、城市规划、建设与管理智慧化集成

- ◆ 目前全国的智慧城市发展还停留在概念炒作的初级阶段，相关规划主要围绕城市政务、产业、交通、社区、民生、市政等各个方面的信息基础设施建设或应用进行，强调云计算、物联网、大数据等新一代信息技术支撑下的城市智能管理，忽视了城市规划在智慧城市发展过程中的引领作用。
- ◆ 实质上，智慧城市的发展需要达到居民生活便捷、企业生产高效、政府公共服务水平提升等可持续目标，这就要求智慧的城市空间资源分配和布局是前提，通过对城市主体行为活动对城市空间影响的综合分析来科学安排城市空间，并在此基础上借助信息技术来建设和管理城市，从而将“智慧”理念和方法贯穿城市发展的全过程。

智慧城市规划总体框架



31省区市网友最关注的两会话题

最受网民关注的两会十大话题



就业 内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江、江西、湖南、广东、广西、重庆、四川

高考 天津、江苏、浙江、安徽、山东、河南、湖北、陕西

公务员 福建、云南、甘肃、宁夏、新疆

公积金 上海、贵州

四风 海南、青海

房价 北京

雾霾 河北

清洁能源 山西

涨价 西藏

1 余额宝取消



2 治理雾霾

3 公务员加薪

4 养老金并轨

5 转基因食品问题

6 公车改革

7 提高个税起征点

8 环卫工待遇

9 护士被打，政协委员呼吁立法保护

10 网络强国

最受网民关注的改革十大话题



城市应急管理中的“微参与”：微时代城市管理的思考

►研究以新浪微博为例，分析其在北京“7.21”暴雨灾害中的应急管理过程，探讨“微参与”的不同阶段和主要内容，政府、媒体、公众和专家等不同主体的参与方式，以及“微参与”的信息扩散与互动沟通机制，公众参与机制和舆论监督引导机制，提出微时代提升城市管理水平的策略，借助互联网平台构建公众参与城市管理的新范式，完善相应的制度保障机制，引导公众参与，建设智慧城市服务管理系统。

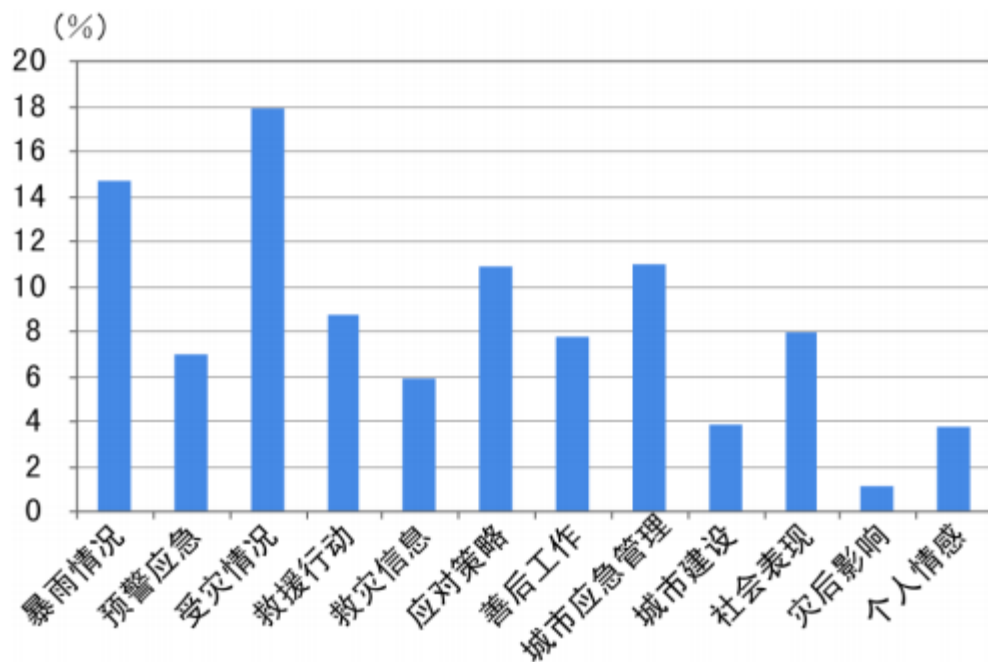
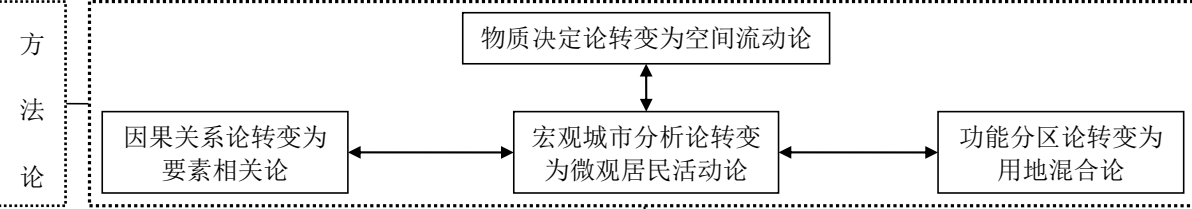


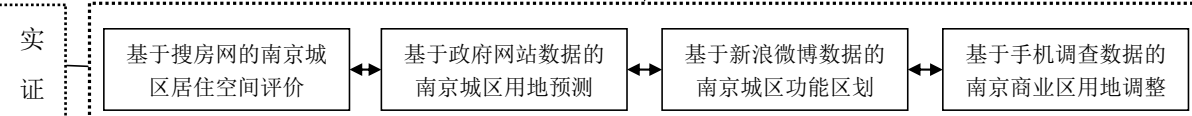
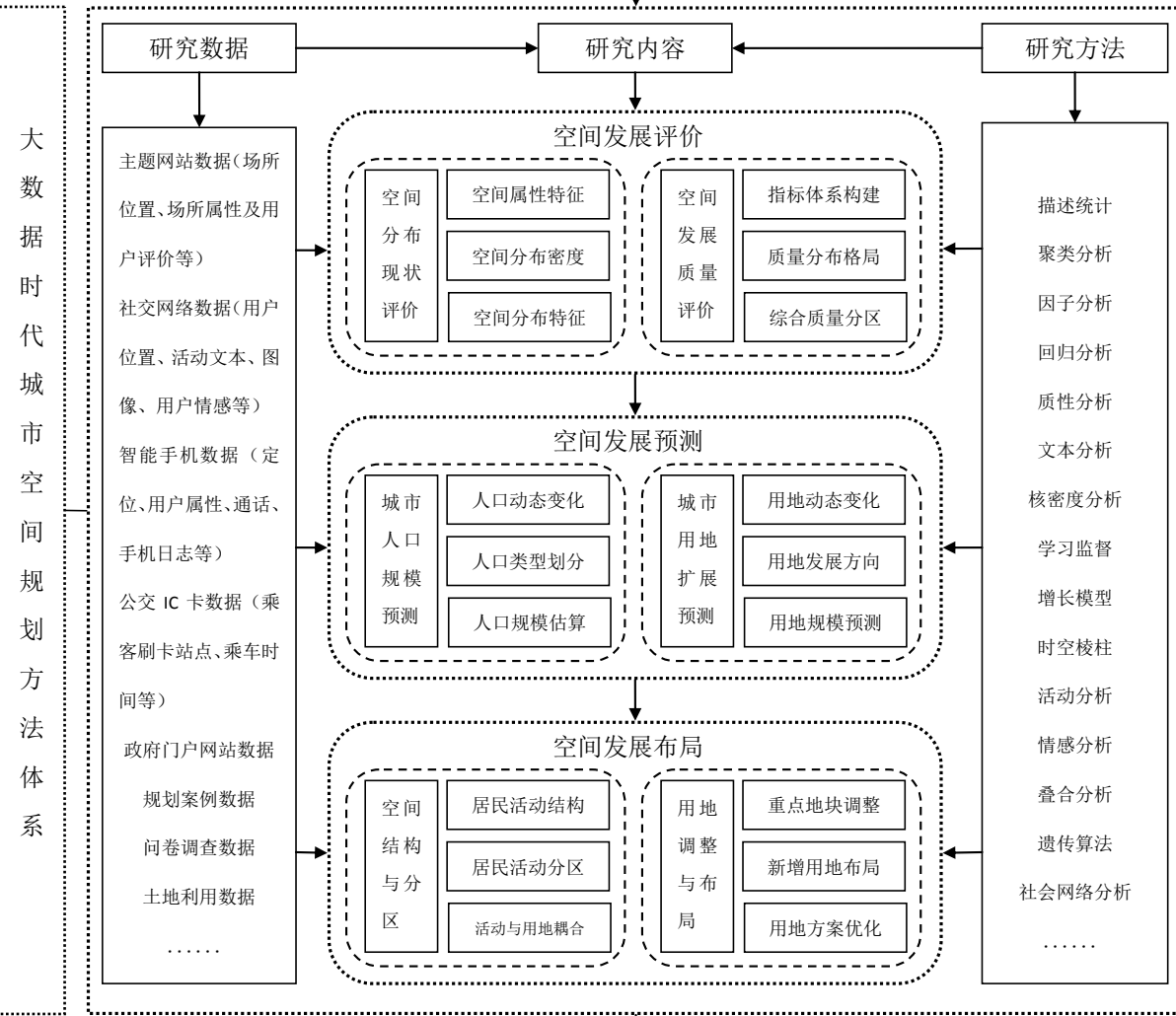
图2 暴雨灾害“微参与”的主要内容



“智慧”的城市规划

The framework of urban spatial planning methods research based on big data

将研究成果与现有的规划体系、规划研究和编制方式整合，探索新的城市规划技术途径



微城市概念——住建部数字工程中心

Internet of Things
(assets, devices, mobile and static sensors)

Internet of People
(social networking, crowd-sourcing, workflow)



Internet of Services
(cloud-based solutions, processes, tools and operations)

Internet of Data
(Linking of Open Data)

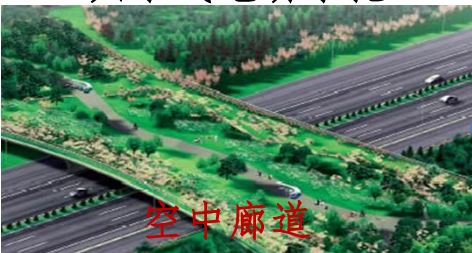
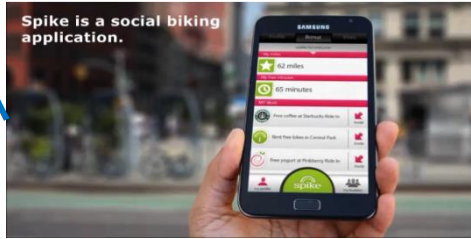
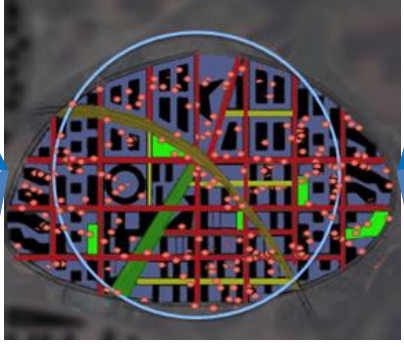
微城市内涵——住建部数字工程中心

1. 需求式 移动模式

(怡人的绿色出行系统)

借助移动终端实现
交通信息
共享

微城市之间 _快速交通



微城市内部 _需求式移动模式



微城市内涵——住建部数字工程中心

2. 需求式工作空间

在微城市中，建筑都遵循开放的管理模式，各种设施均以公共空间的形式存在，对城市开放服务，并通过步行系统设施、开敞空间顶棚、公共屋顶平台等联系在一起，使其体现出“室外空间室内化，室内空间室外化”的城市形态，使建筑内外的空间融为一体。



共享咖啡厅



共享办公桌



共享实验室

微城市内涵——住建部数字工程中心

3. 需求式生活空间

在微城市的发展中，我们特别强调要“以人为本”，注重人的体验，要保证适度高密度的舒适宜居性。

要仔细研究目标受众在空间感受、尺度、流线、家庭成员构成等方面的生活需求，进而针对各空间细节，整体提高空间利用率，全面提升人们的家居品质。

在城市中心有专业年轻人能够负担得起的、创造性的、有趣的、高效微型公寓。

比如，**新加坡的组屋**，组屋是新加坡最常见的公共住房形式，由建屋发展局建造，向公民和永久居民出售，目前逾八成常住人口住在组屋区。



组屋的一层是连通的空间，是公共活动和交通的连廊

不同组屋楼之间的连廊，是阴雨天气通行的便利通道，在新加坡几乎天天下雨，但没有雨伞几乎可以不受影响地外出。



微城市内涵——住建部数字工程中心

4. 需求式城市食品

随着城市化的发展，农产品的非食用用途的增加（如生物能源、生物材料等）以及气候变化等因素的影响，使得粮食需求不断增加，粮食问题成为悬在世人头上的“达摩克利斯之剑”。



未来，微城市区域，可发展垂直农业，按需进行规划，实现食品的集约化的配备和供应。

减少运输，绿色安全，节约用地，按照需要来定制食品。

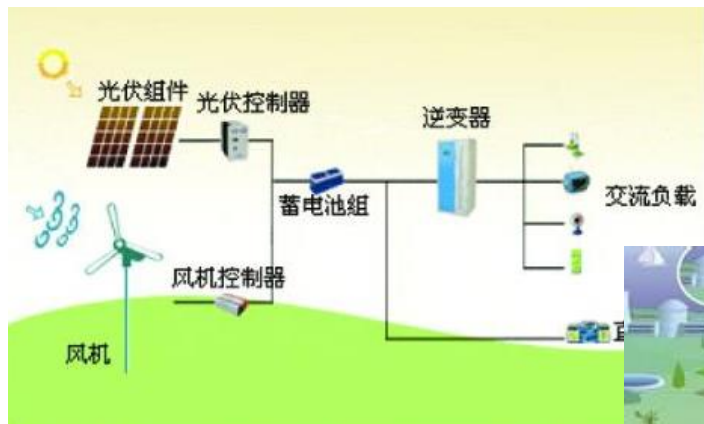
食品安全是公众关注度较高的领域。市民可以随时通过食品回溯系统查到生产、批发、零售等环节的详细信息。使得食品生产公开透明，有效监督企业提升食品卫生的质量。

微城市内涵——住建部数字工程中心

5. 弹性能源

利用微电网和当地产生的可再生能源，创造灵活、适应性强、高效的能源网络。微电网是指在一定区域内利用可控的分布式电源，根据用户需求提供电能的小型系统。

开发和延伸微电网能够充分促进分布式电源与可再生能源的大规模接入，实现对负荷多种能源形式的高可靠供给，是实现主动式配电网的一种有效方式。



国家863示范项目南麓岛微电网 示范工程

在南麓岛建设风能、太阳能、海洋能、柴油发电和蓄电池储能相结合的风光柴储“分布式发电”综合系统。这一系统与海岛电网输配系统，将集成为一个以新能源为主的微电网系统。

微城市内涵——住建部数字工程中心

6. 生态环境

中央经济工作会议提出，要把生态文明理念和原则融入城镇化全过程，走集约、智能、绿色、低碳的新型城镇化道路。

微城市内将建立一套广泛且高可达性的公共绿色开放空间，**场地内由建筑、公园、绿地街道通过高度尊重环境的方式组成。**

深入分析场地原生地理环境，以柔和的手法谨慎对待自然地形，依山势地形布局建筑，没有大规模的挖填平整来开发用地，保留大部分生产性农业用地，保护生物多样性，使建筑环境与自然景观整合在一起。



绿色步道



空中花园



绿色屋顶

微城市内涵——住建部数字工程中心

7. 产城融合

只搞产业，缺乏城市基础设施配套，难以留住人，最终形成“鬼城”；而过度开发，缺乏产业支撑，也将形成鬼城的另一种形式“睡城”，即城市没有工作岗位和娱乐设施，只是提供市民居住。而要解决这两大问题，最重要的是产城融合。



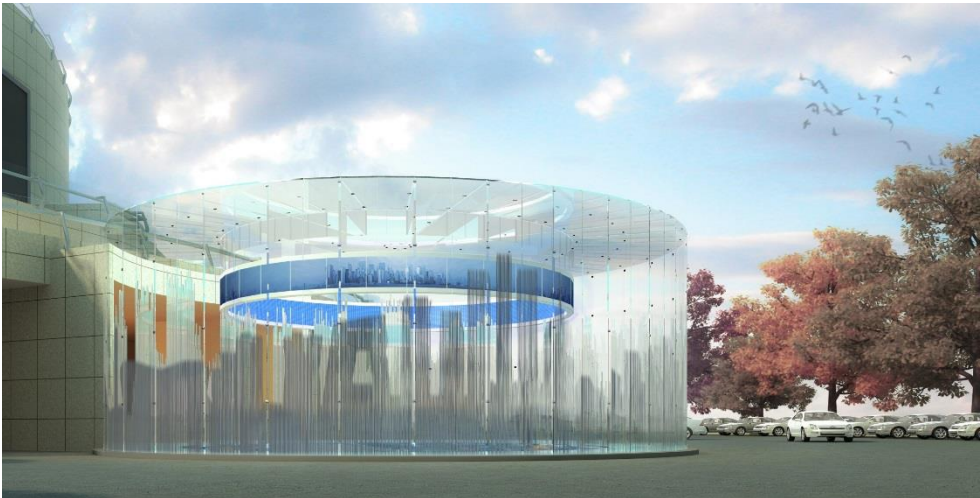
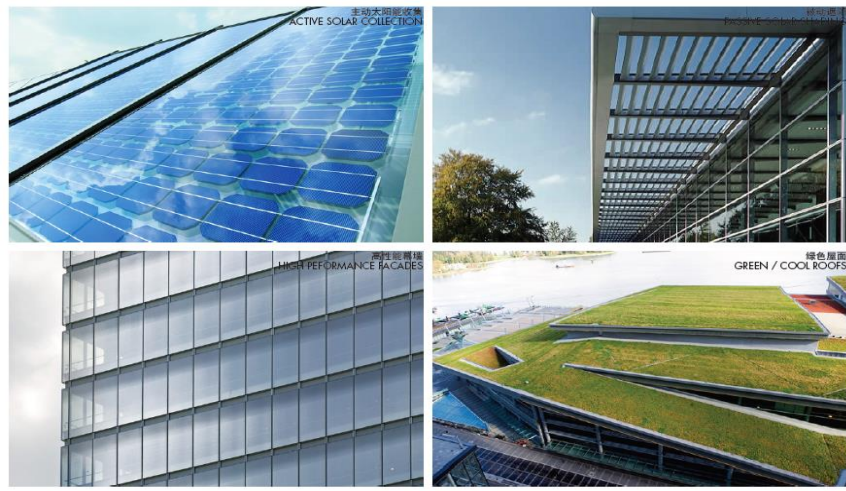
微城市要产城融合，解决产业集聚，解决就业问题：

“以产兴城、以城聚产、产城平衡”

- 就业与居住地需要拥有便利的交通；
- 需要强调以产业发展作为支撑点。

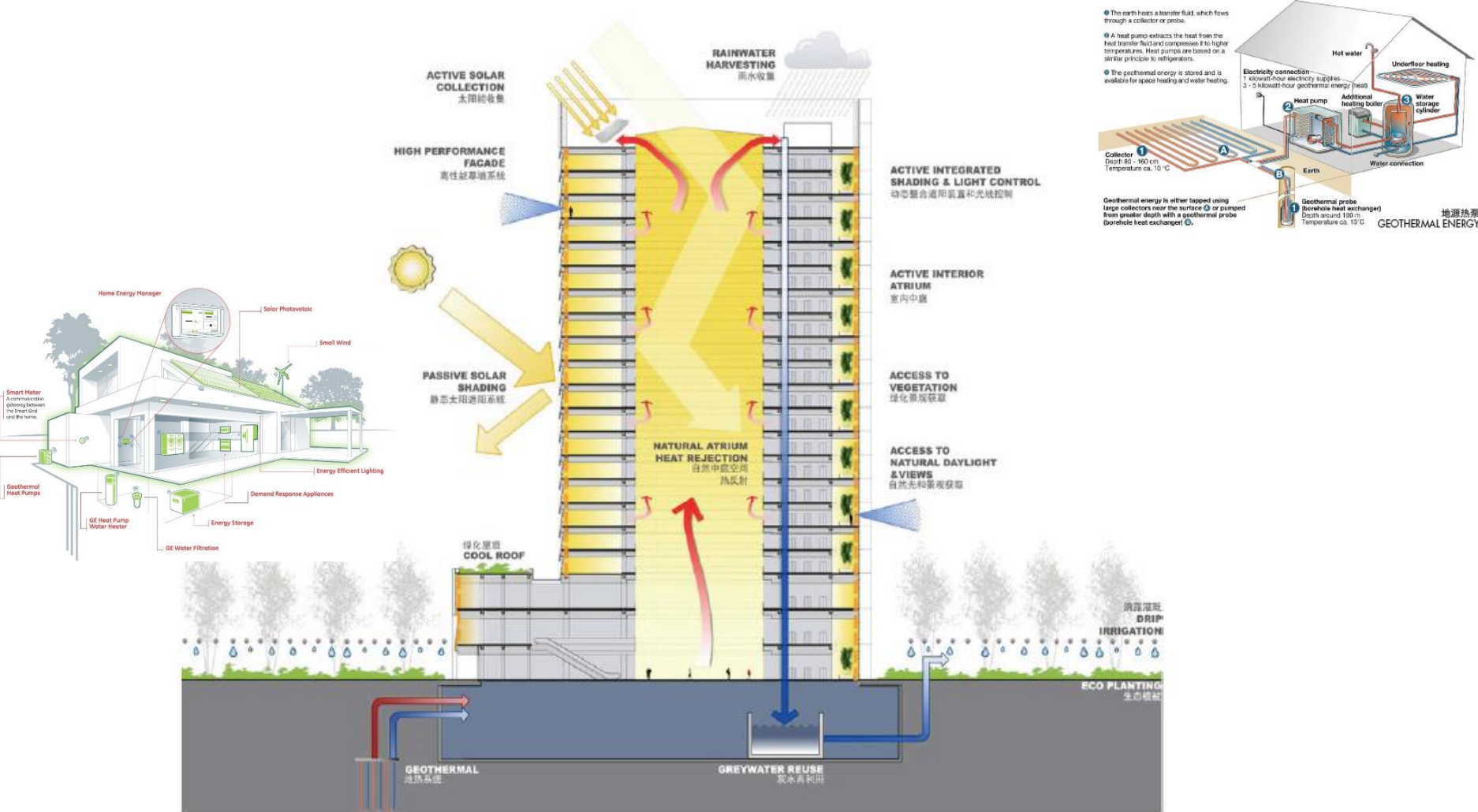
微城市内涵——住建部数字工程中心

8. 智慧大厦 (新的城市商务、休闲、娱乐、文化创意的综合体) - 微城市的核心!



微城市内涵——住建部数字工程中心

8. 智慧大厦 (新的城市商务、休闲、娱乐、文化创意的综合体) - 微城市的核心!



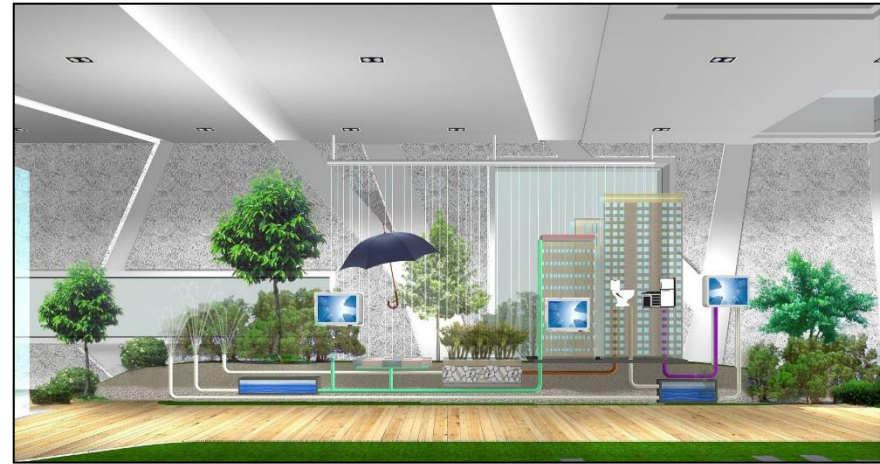
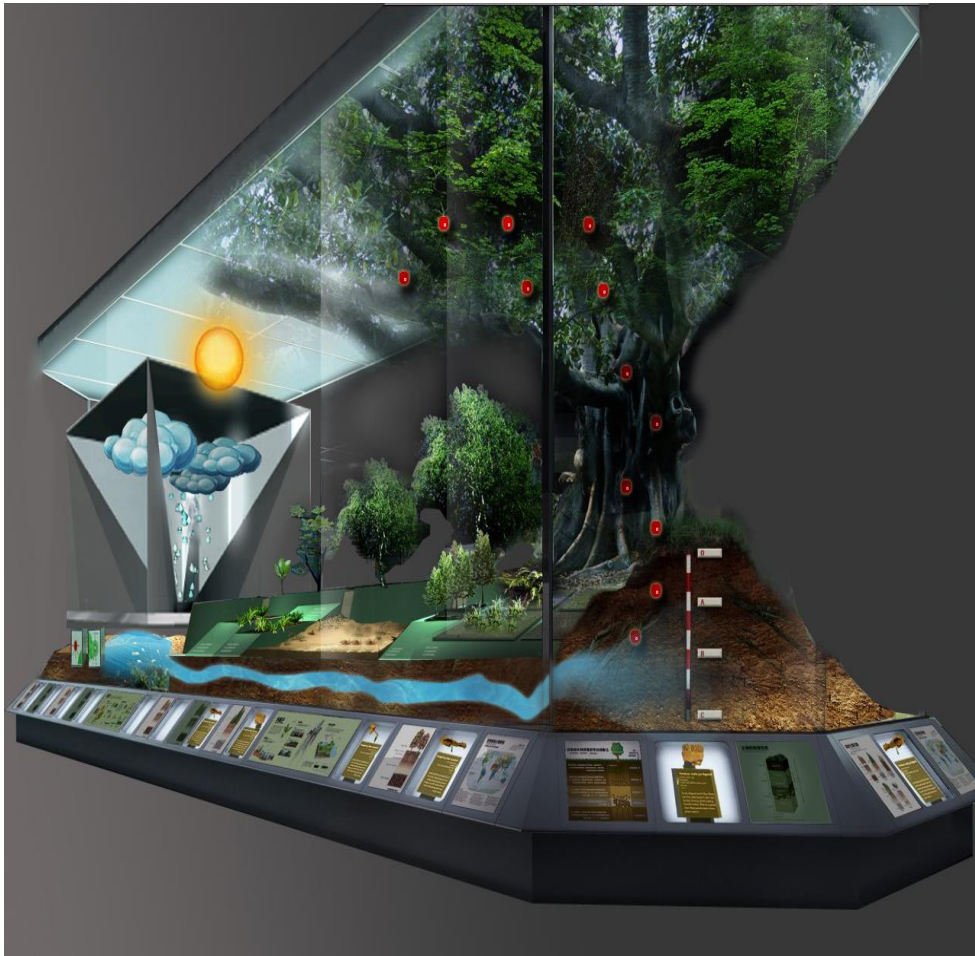
微城市内涵——住建部数字工程中心

8. 智慧大厦 (新的城市商务、休闲、娱乐、文化创意的综合体) - 微城市的核心!



微城市内涵——住建部数字工程中心

8. 智慧大厦 (新的城市商务、休闲、娱乐、文化创意的综合体) - 微城市的核心!



(二) 智慧产业发展规划

- 通过智慧城市建设，能促进和带动一批新型产业的发展，促进产业结构的转型；
- 创新网络与产业集群建设（Living Lab, FAB, AIP）
- 新型智慧产业园建设
- 智慧服务业规划

基于京东商城用户评论的API数据的网络消费空间特征研究，2013

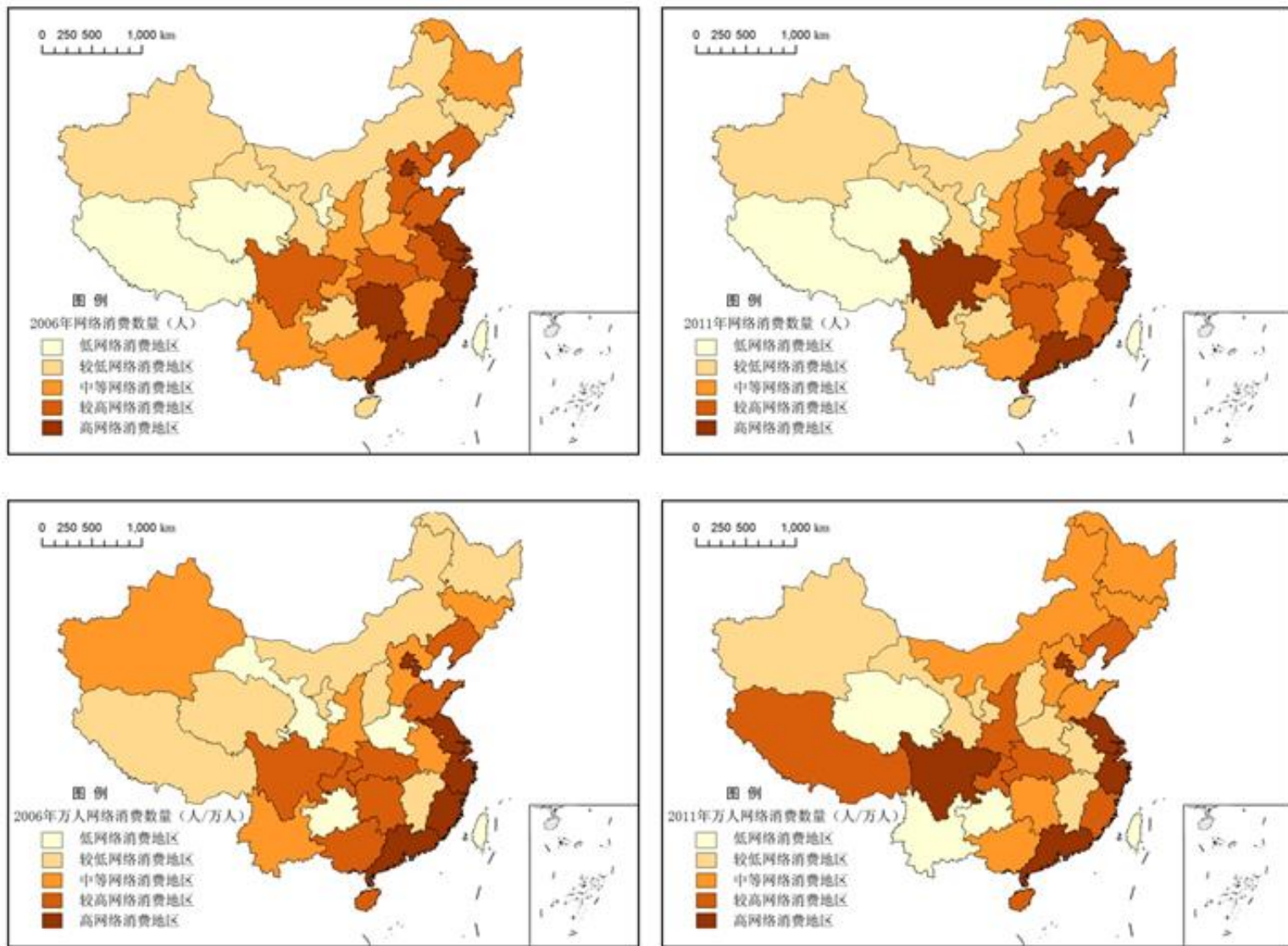


图 2 2006 和 2011 年网络消费的空间分布格局

利用网络数据来分析城市二手房空间分布及其影响机制。

The Characteristic and Influence Mechanism Research of Second-hand Housing Distribution in Nanjing Based on the Web Data Mining

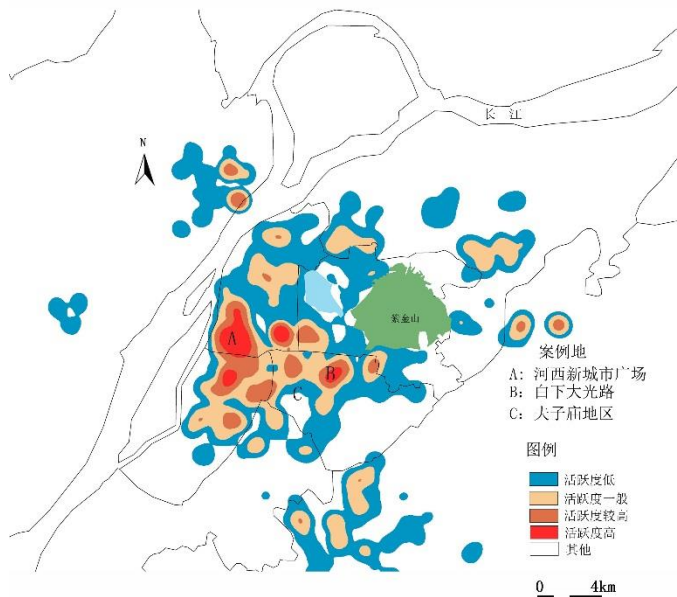


Fig3: The secondary market heat space classification

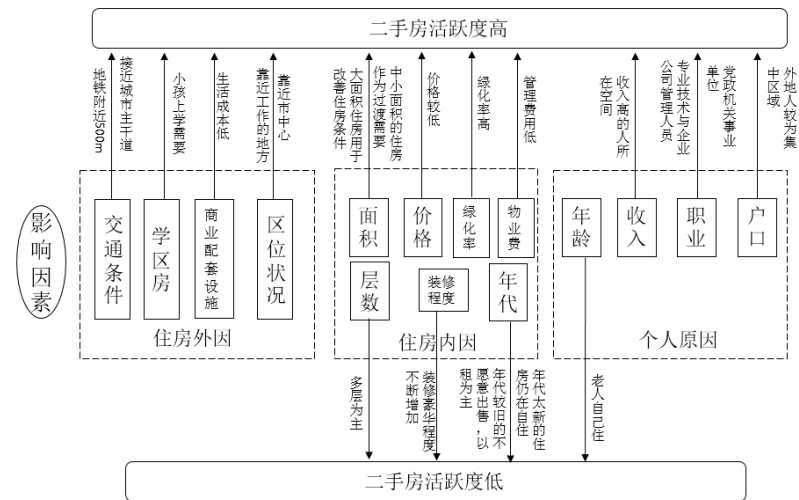
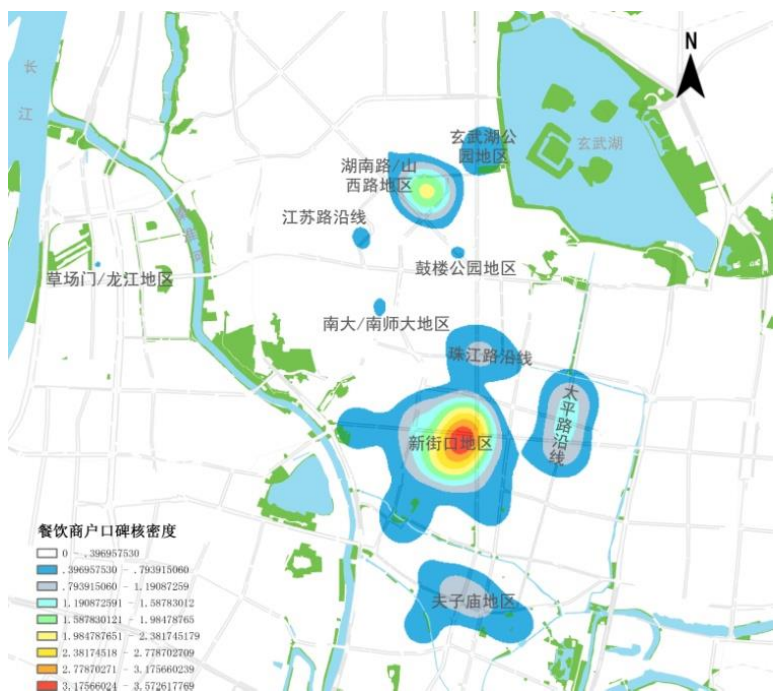


Fig5: The mechanism of the secondary market heat difference

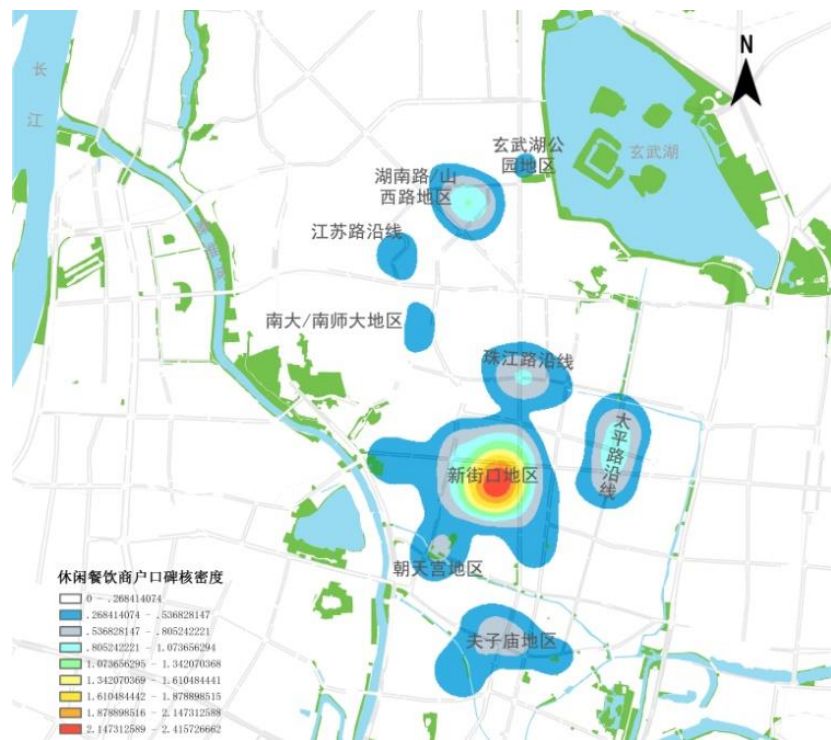
$$\ln \left[\frac{P(y = \frac{j}{x})}{P(y = \frac{I}{x})} \right] = \alpha_j + \sum_{i=1}^I \beta_i x_i + \sum_{k=1}^K \beta_k x_k$$

There are three main factors contributing to the differentiation of the activeness of second-hand housing which are the internal factor, the extrinsic factor and personal preferences.

基于网络口碑度的南京主城区餐饮业空间分布格局研究—以大众点评网为例



The nuclear density of the public praise of catering businesses in Nanjing urban area

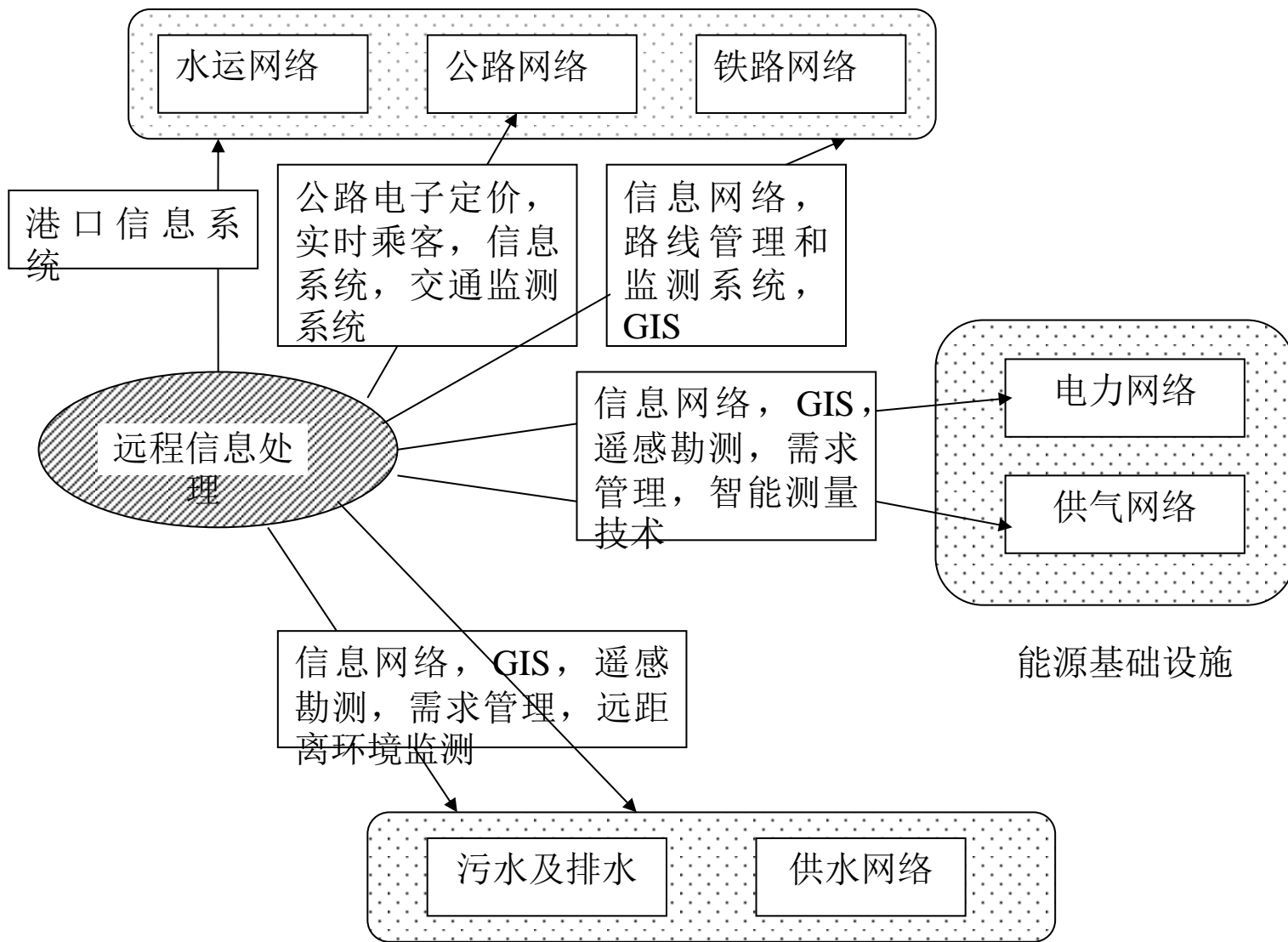


The nuclear density of the public praise of the recreational catering businesses in Nanjing urban area

(三) 智慧基础设施的整合规划

- 不同技术之间的整合、提升与协同对于城市空间规划的意义很大
- 信息基础设施的选点布局：如3G网络的覆盖
- 不同类型基础设施之间的整合与协同（包括开放时间的安排）
- 城市公共服务智慧化（医疗、文娱、购物、人防、防灾减灾，传染病…）
- 城市地区范围内信息与知识的平等获取、权威发布与共享，基于位置服务的资源与信息整合

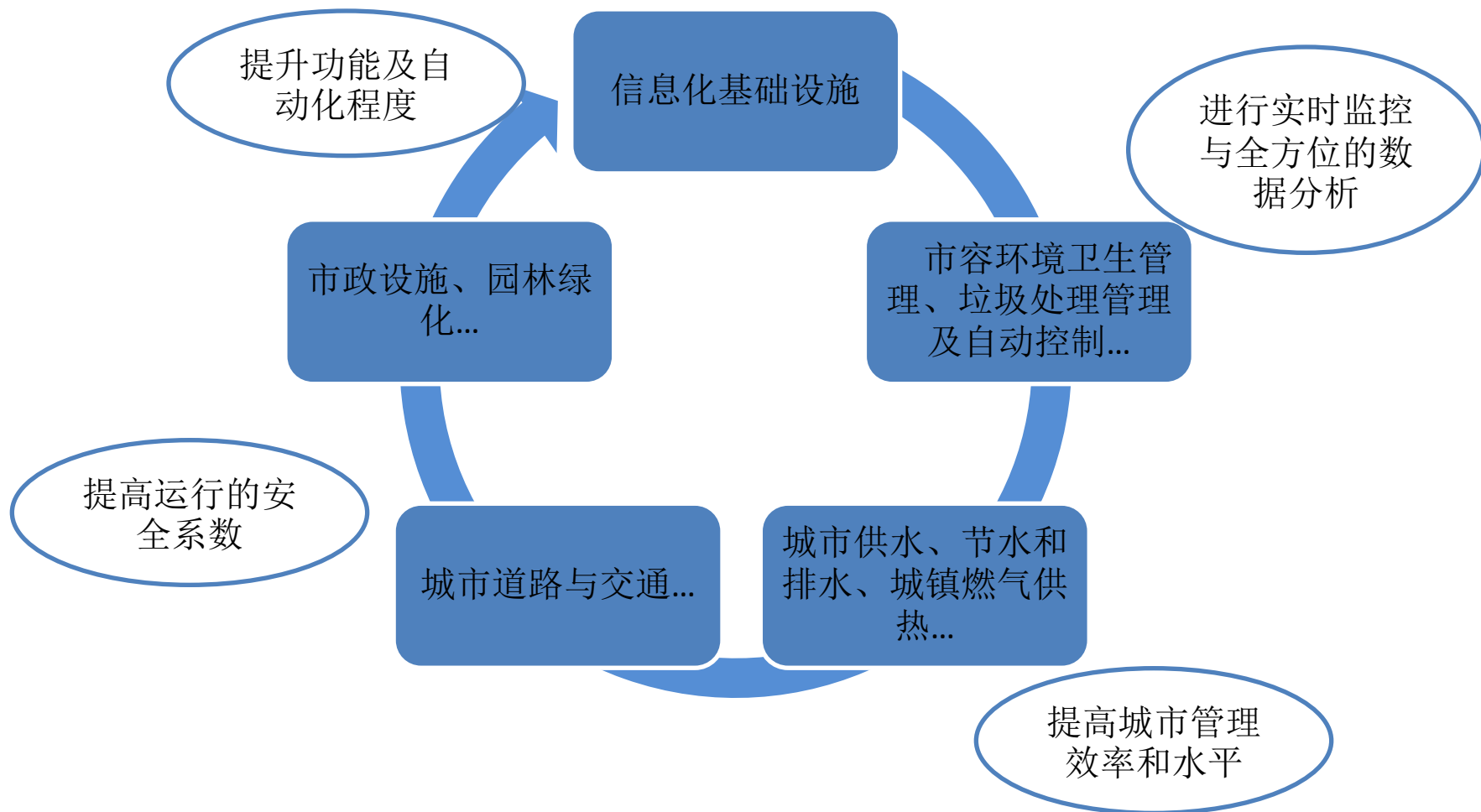
交通基础设施

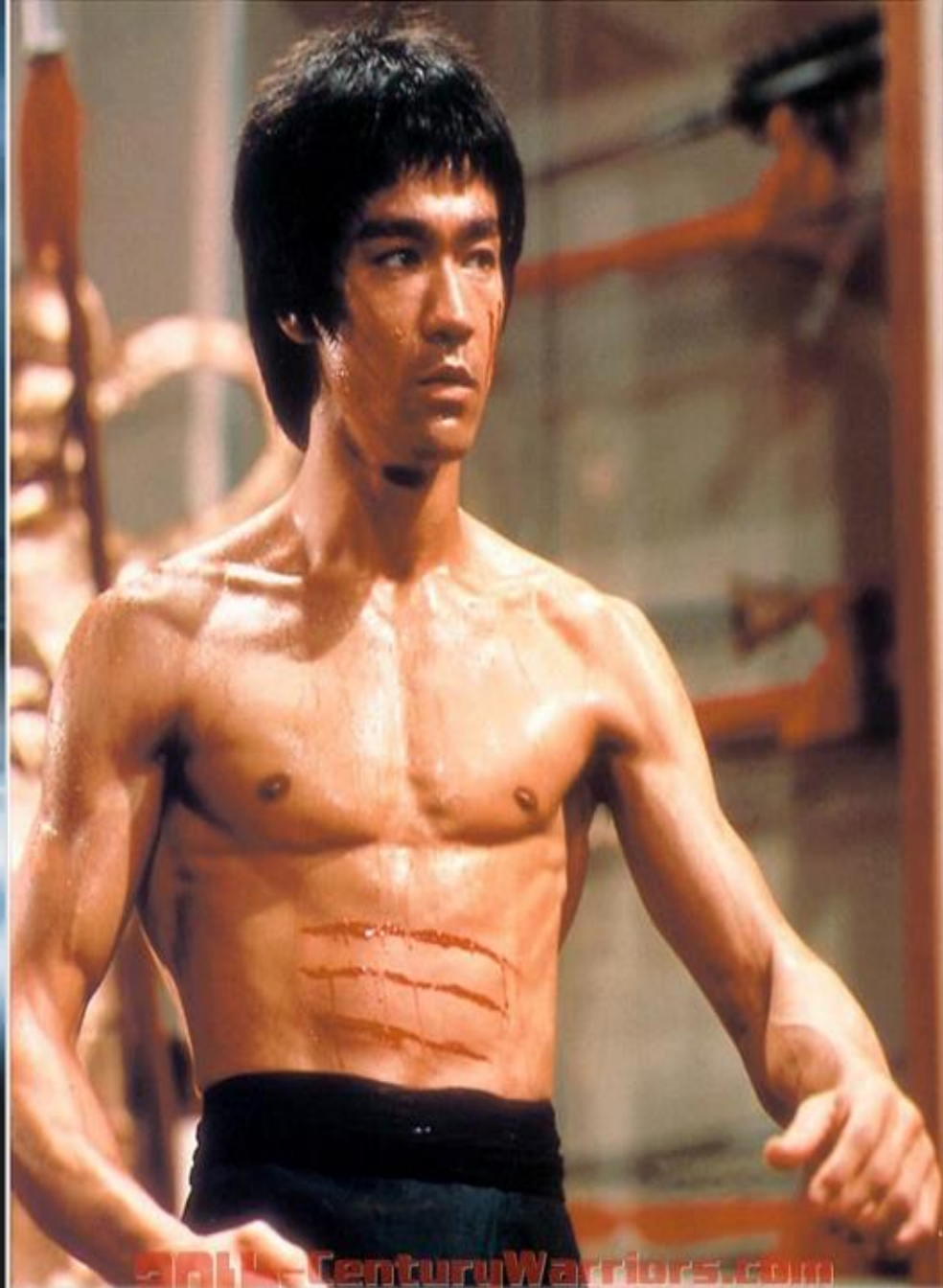


给排水设施

图 城市基础设施之间的融合

基础设施与服务的智能化





要炫酷？

还是要实力？

(四) 智慧交通规划布局

- 基于居民出行的交通系统布局
- 智慧出行系统（RPT, personal rapid transit; PTP, personal trip planning）
- 出行者信息系统规划
- 公交系统与城市用地互动布局
- 土地利用-交通出行-生活健康
- 动态道路交通诱导系统
- 停车诱导系统设计

交通出行调查数据，公交IC卡数据，浮动车数据，高速收费数据，交通卡口摄像数据等

基于数据的智慧城市建设

全国8小时迁徙图-正月十三 20点前



02.12 正月十三 20 点 请输入省/市名

迁入热市 迁出热市 最热线路

Rank	City	Percentage
1	北京	70%
2	上海	46%
3	重庆	30%
4	天津	27%
5	南京	20%
6	广州	18%
7	杭州	16%
8	徐州	12%
9	深圳	11%
10	沧州	10%

数据来源：百度地图LBS开放平台
运行平台：百度开放云



南通8小时迁徙图-正月十三 20点前



02.12 正月十三 20点 南通

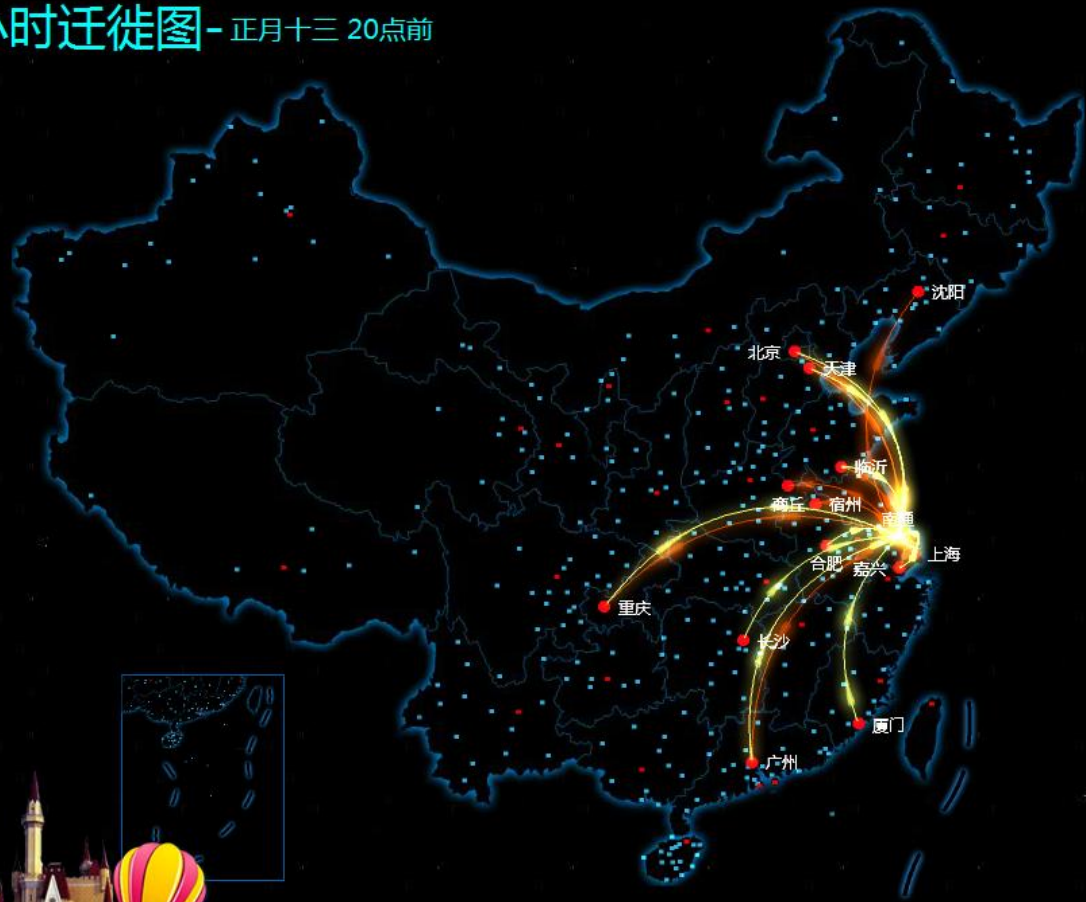
迁入热市 迁出热市

Rank	Origin City	Direction	Destination City	Percentage
1	上海	→	南通	788‰
2	嘉兴	→	南通	46‰
3	宿州	→	南通	35‰
4	临沂	→	南通	18‰
5	北京	→	南通	12‰
6	商丘	→	南通	10‰
7	天津	→	南通	9‰
8	重庆	→	南通	7‰
9	广州	→	南通	5‰
10	沈阳	→	南通	5‰

数据来源：百度地图LBS开放平台

运行平台：百度开放云

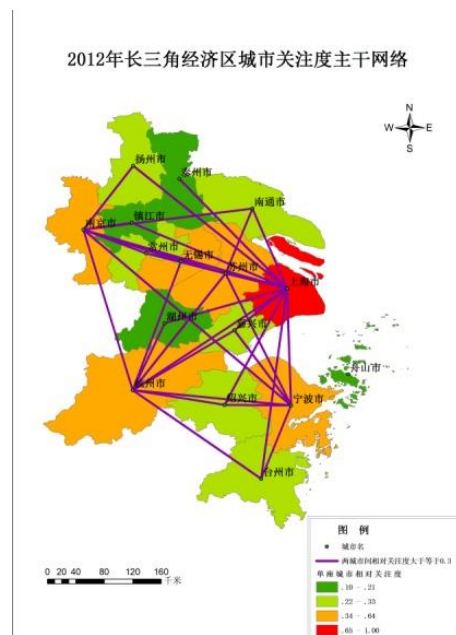
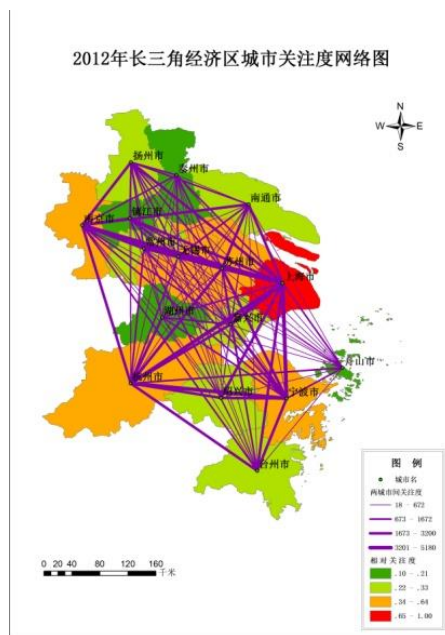
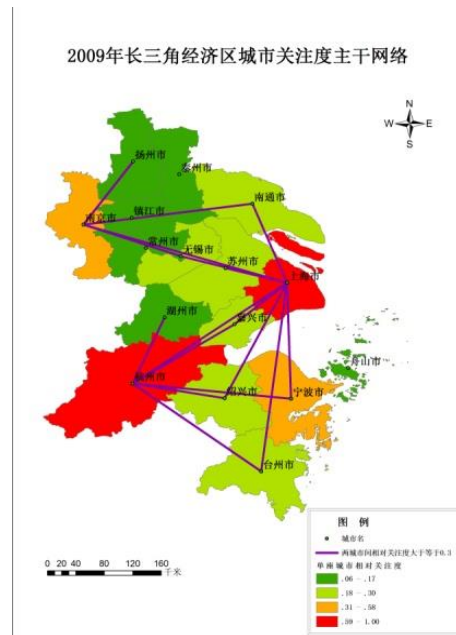
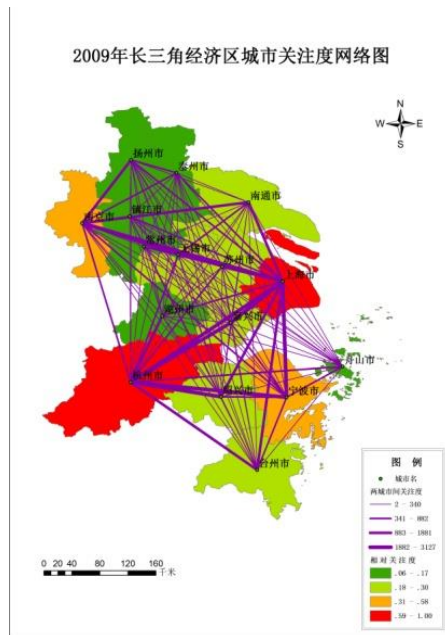
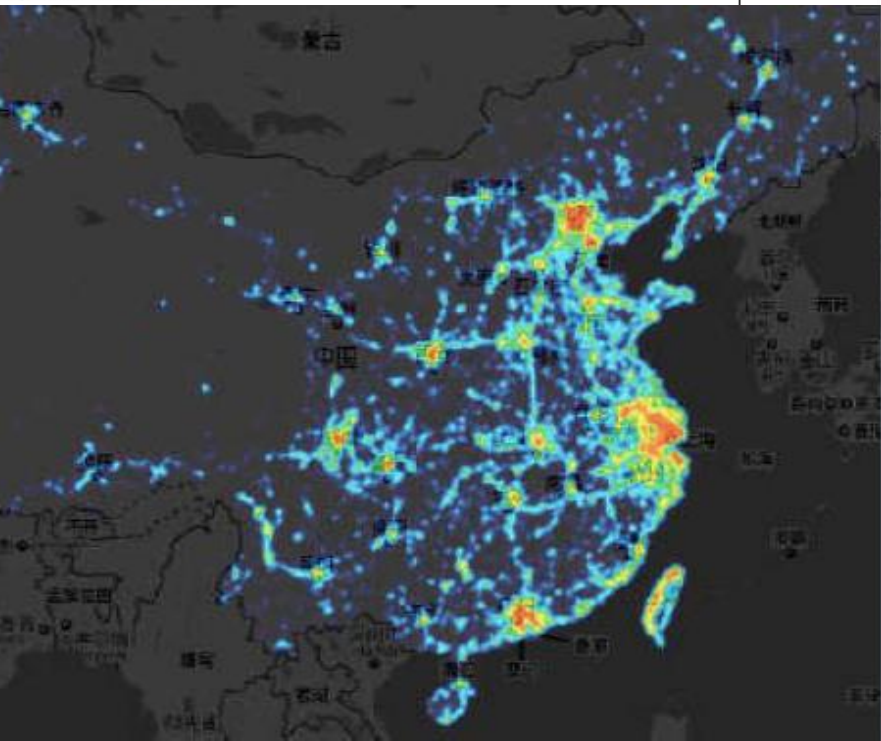
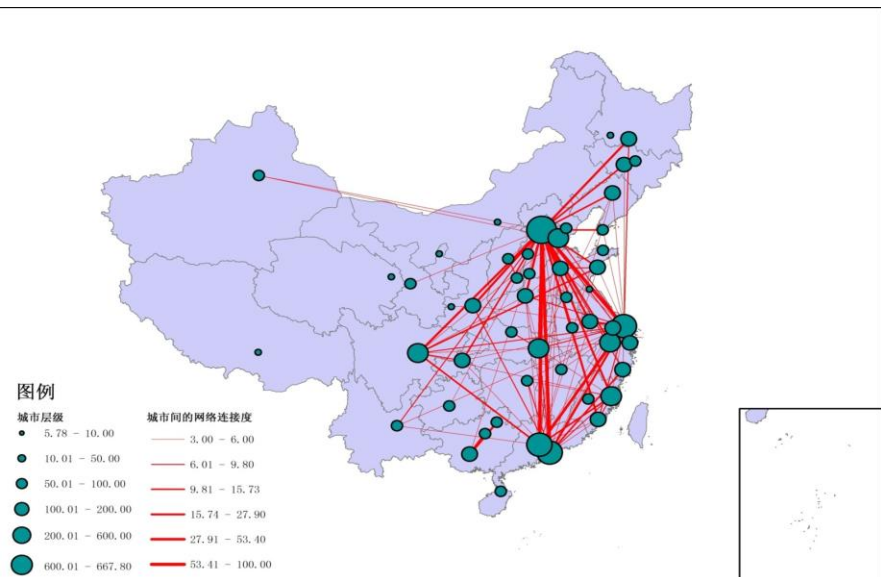
[返回全国迁徙图](#)



(五) 智慧的空间规划与设计

- 城市体系规划
- 智慧空间是实现信息技术和传感系统植入并与人的生活、工作、交通等活动互联的实体空间，是人才、知识、技术高密度集聚的地域载体。
- 公共空间的智慧化建设；
- 智慧商业空间
- 智慧办公空间
- 第三空间的建设

基于新浪微博、百度指数的中国城市体系格局 (2012)



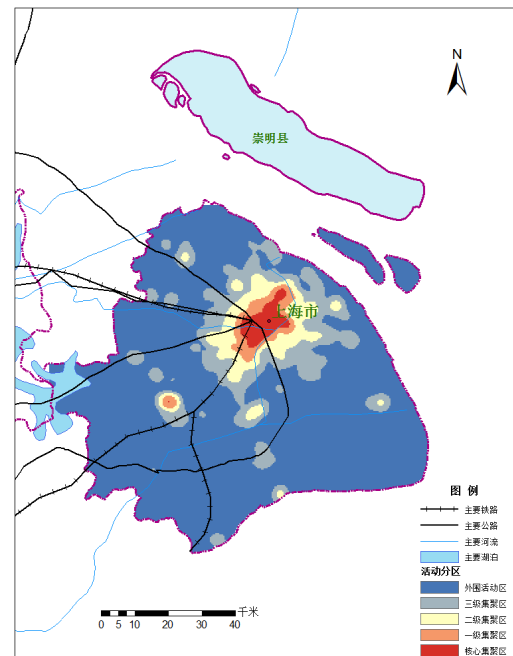
活动集聚程度分析——区域活动中心

• 上海

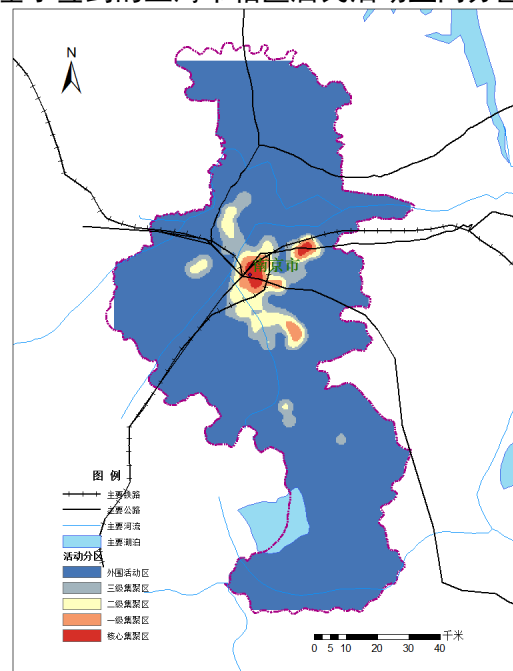
- 市辖区总体：在居民活动空间分布上，上海仍受传统行政区划的影响，以中心城为核心圈层，活动集聚程度逐级向外递减，以核密度等值线为活动边界划分的活动分区突破了行政边界的壁垒，且活动分布已初步呈现“多心开敞”的都市区空间形态。

• 南京

- 总体：核心活动集聚区仍为鼓楼、秦淮、玄武等城中片区。栖霞区考虑到仙林大学城的布局，学生群体的签到样本大，因而也成为重要的活动空间。
- 一级活动集聚区由核心区向外延伸，包括建邺区的滨江部分以及江宁区东南方向拓展的部分地区。
- 二三级活动集聚区分别是位于西南片区以及江北片区浦口、六合城区部分。
- 活动空间的分布趋势，也从另一个侧面佐证了未来除江宁外，江北片区也将成为南京发展的又一重要战略提升空间。



基于签到的上海市辖区居民活动空间分区



基于签到的南京居民活动空间分区

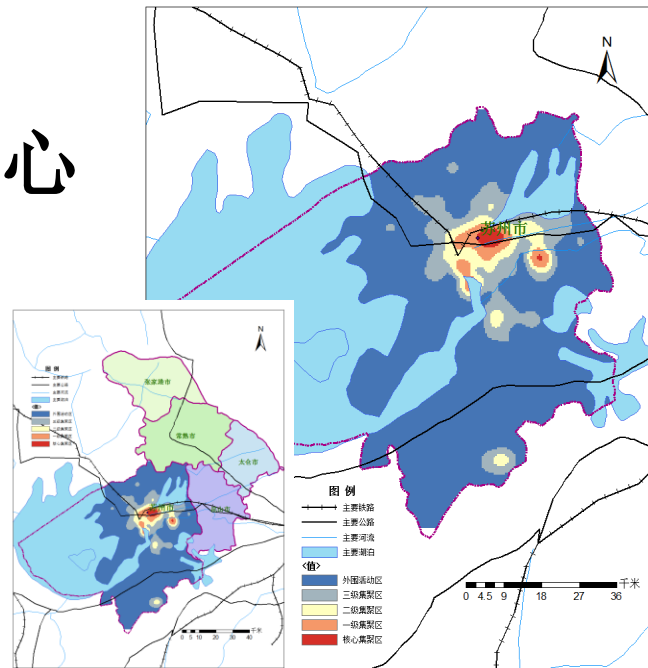
活动集聚程度分析——区域活动中心

- 苏州

- 市辖区总体：单核心集聚、圈层分布

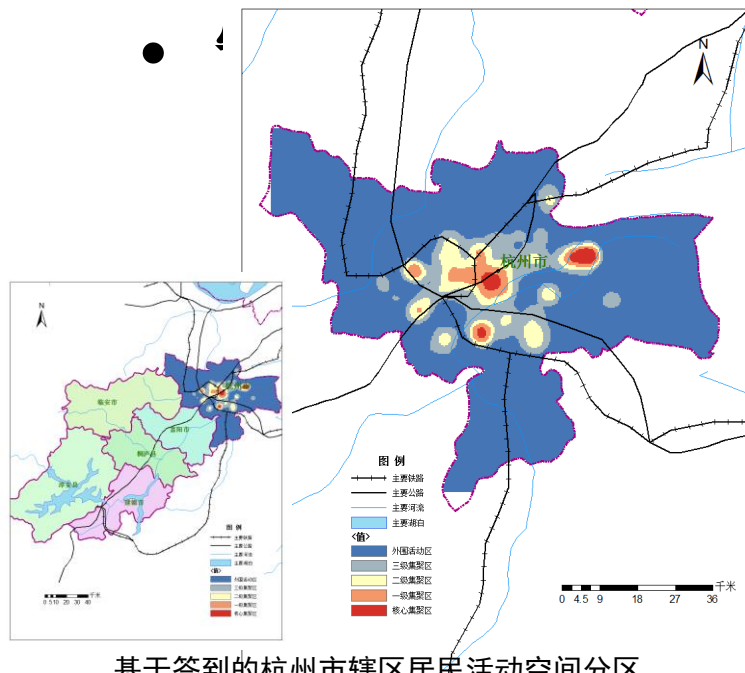
- 杭州

- 市辖区总体：多层次多核心、沿江布局

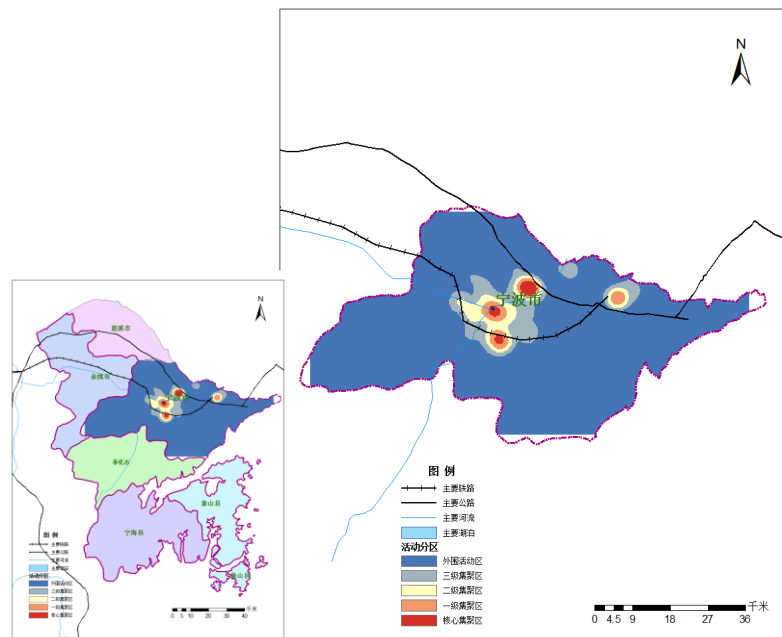


基于签到的苏州市辖区居民活动空间分区

- 4



基于签到的杭州市辖区居民活动空间分区

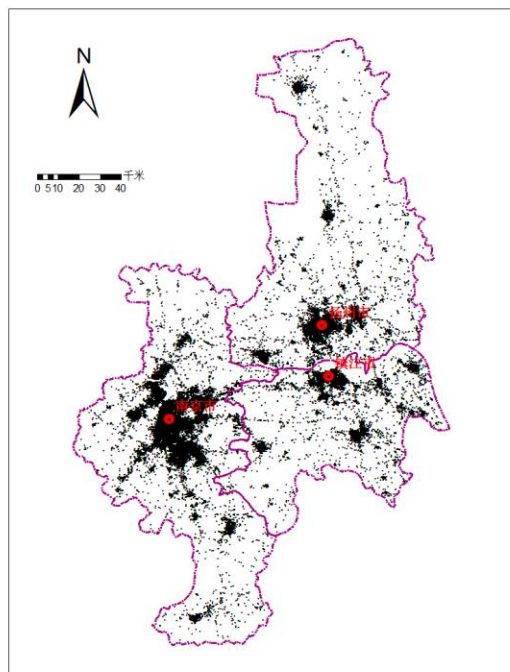


基于签到的宁波市辖区居民活动空间分区

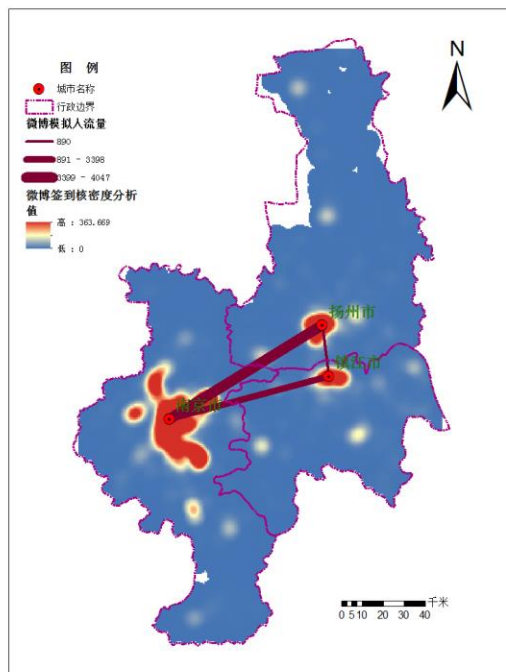
活动集聚程度分析——区域活动组团

• 宁镇扬组团

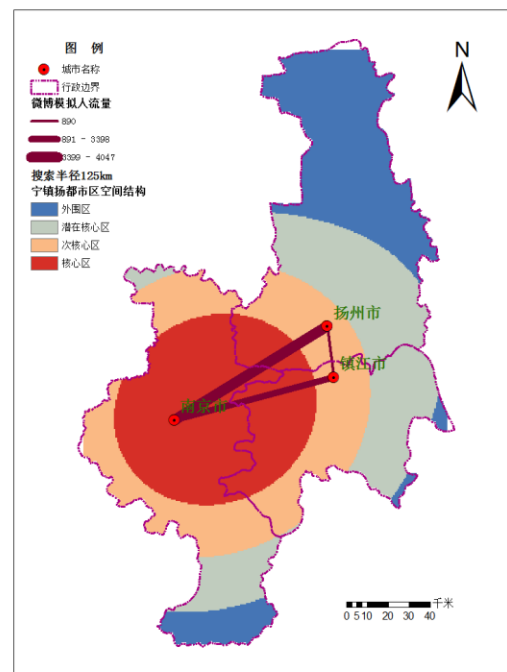
- 宁镇扬组团的活动核心区已经由南京中心城区辐射延伸至镇江句容市、扬州仪征市的部分区域。次核心区包含了镇江、扬州的主城区部分，潜在核心区则进一步延伸拓展至南京的溧水区、扬州的都江区、镇江新区以及镇江丹阳和扬中



签到活动总体布局（左）



空间核密度分布（中）

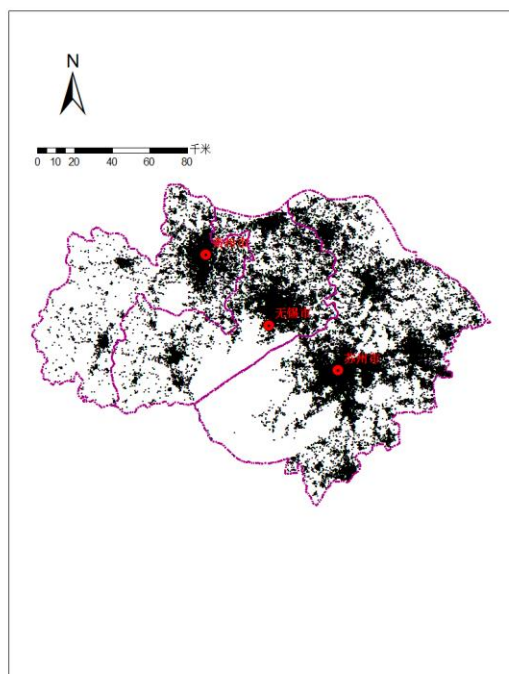


活动空间结构示意图（ $r=125\text{km}$ ）

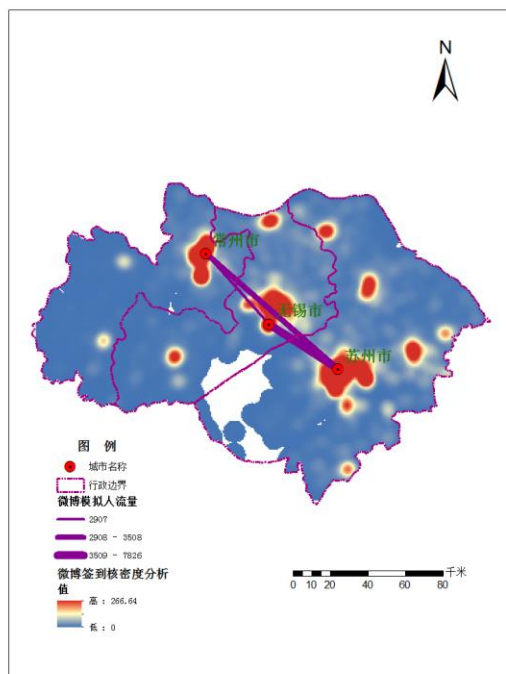
活动集聚程度分析——区域活动组团

• 苏锡常组团

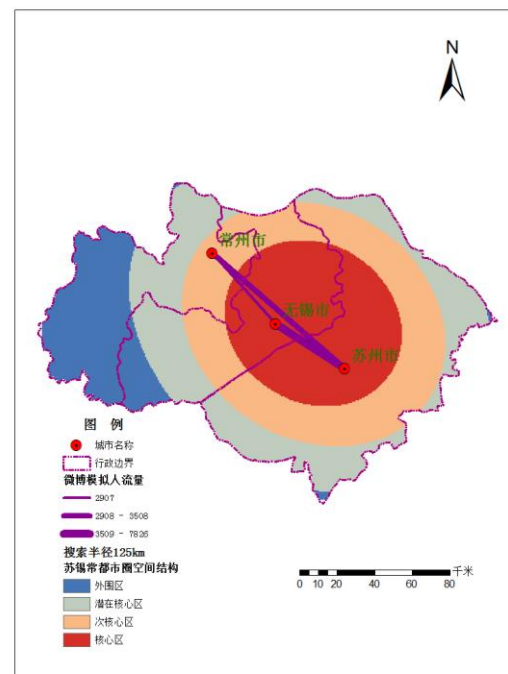
- 苏锡常组团的活动核心区位于苏州和无锡中心城区的空间范围。次核心区，常州市中心城区，无锡的江阴市，苏州的昆山市、常熟市区等都被纳入，潜在核心区更是包括了除常州溧阳市和金坛市外的绝大部分区域。



签到活动总体布局（左）



空间核密度分布（中）

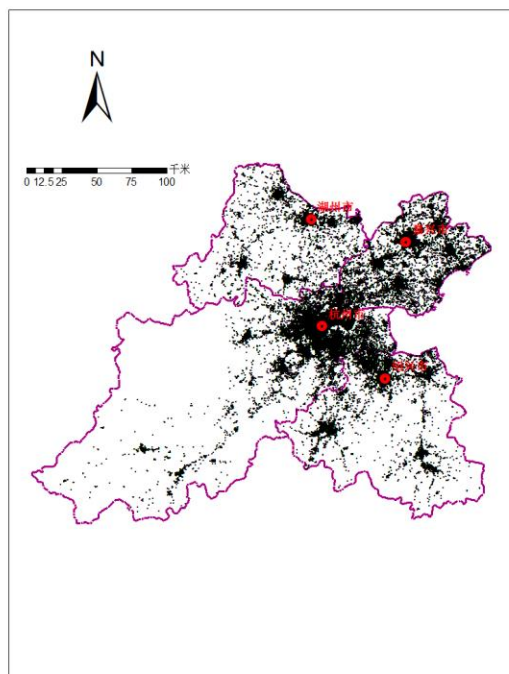


活动空间结构示意图（ $r=125\text{km}$ ）

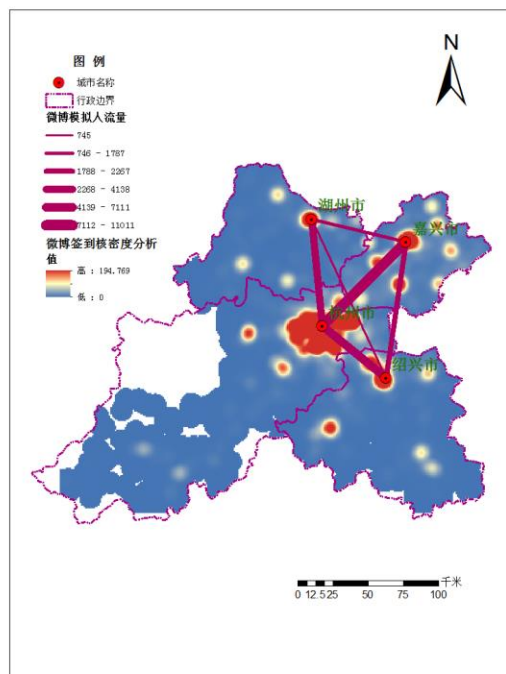
活动集聚程度分析——区域活动组团

• 杭-湖-嘉-绍组团

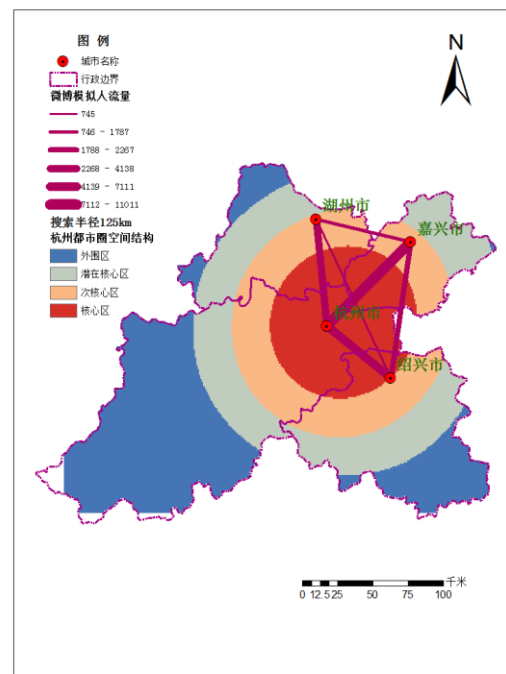
- 杭-湖-嘉-绍组团的活动核心区由杭州中心城区延伸至湖州德清、嘉兴桐乡、海宁，以及绍兴市。次核心区包含了湖州、嘉兴和绍兴的主城区以及富阳市的东北部，潜在核心区则进一步延伸拓展至嘉兴的全部、湖州除长兴县以外的大



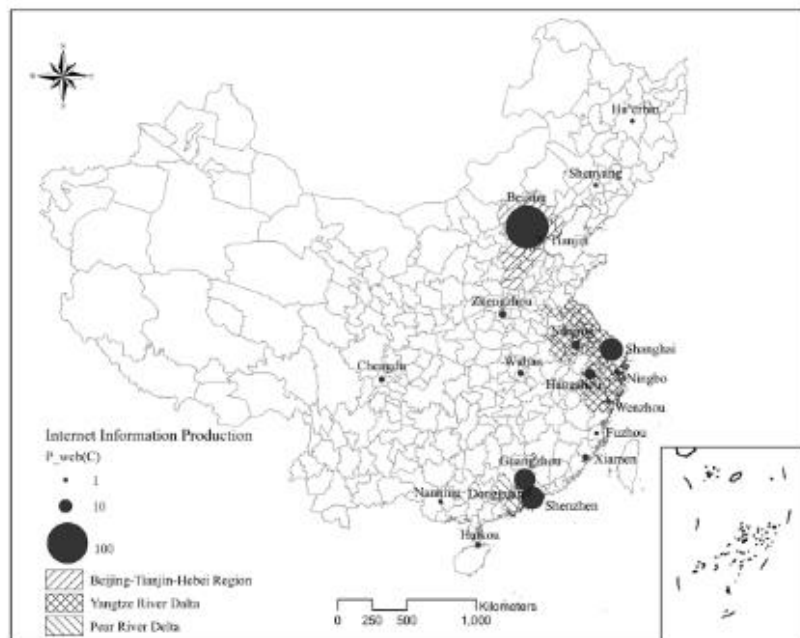
签到活动总体布局（左）



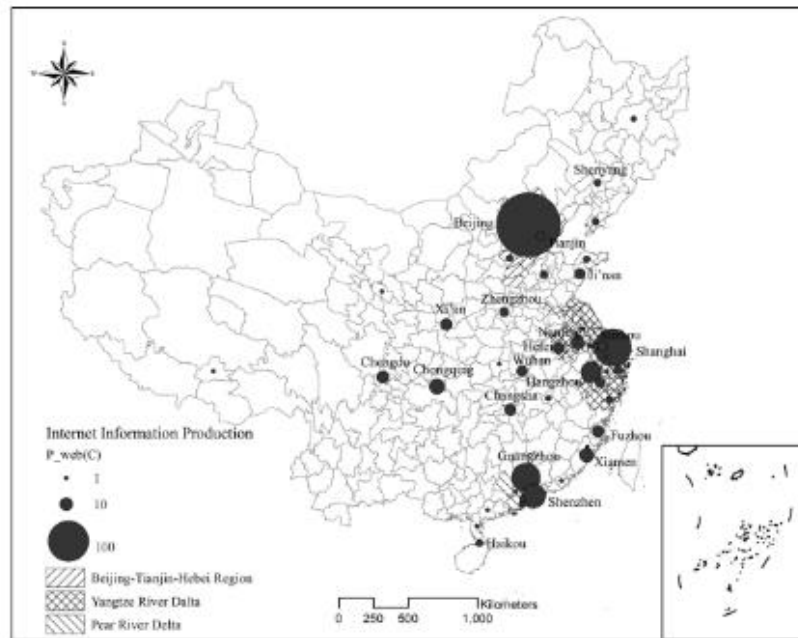
空间核密度分布（中）



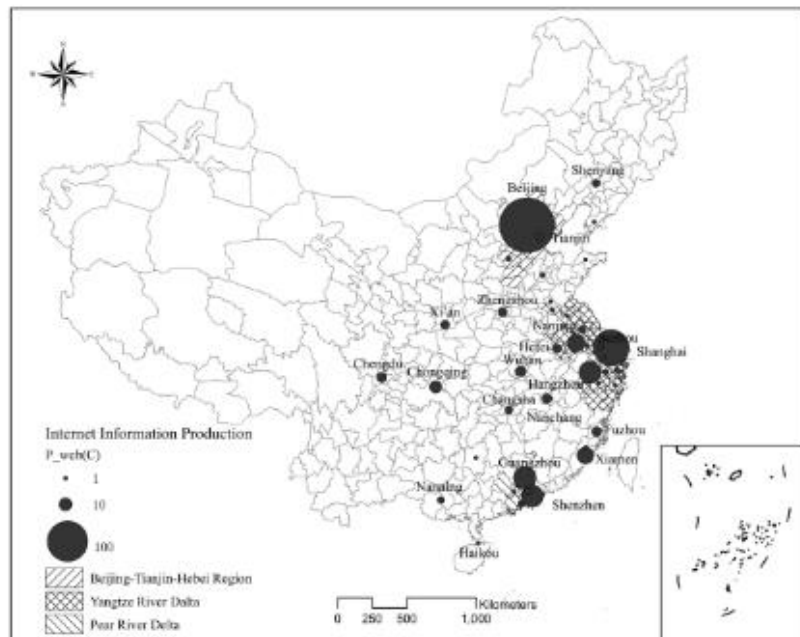
活动空间结构示意图 (r=125km)



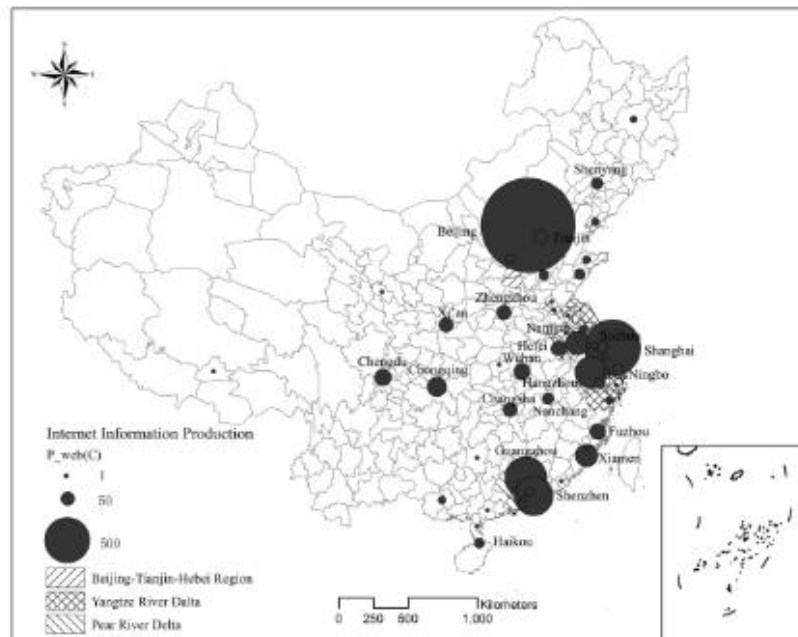
a



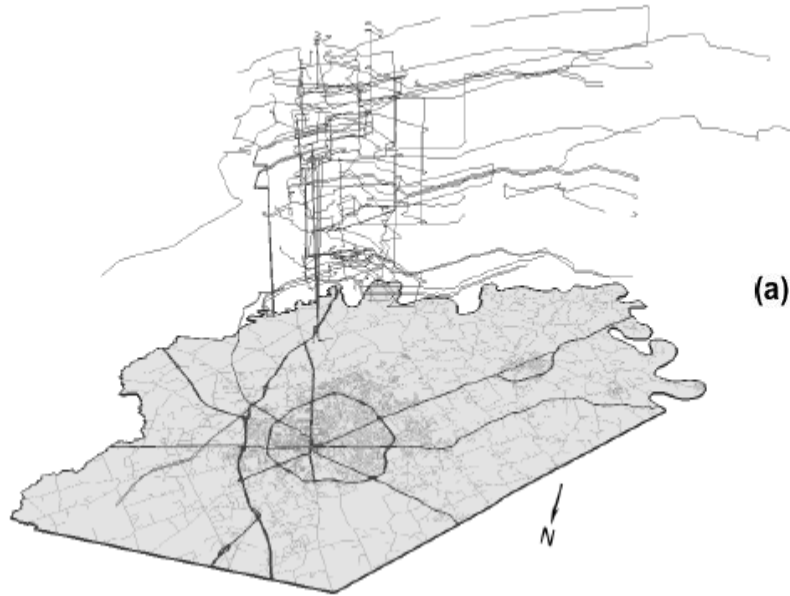
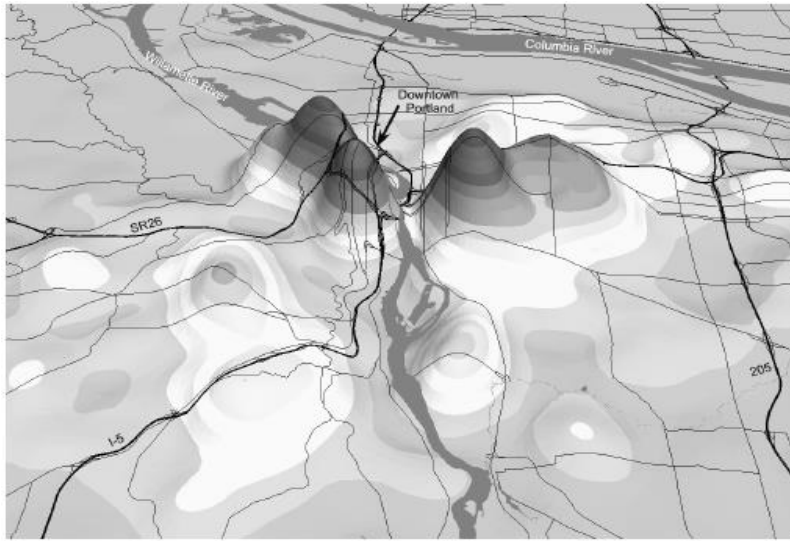
b



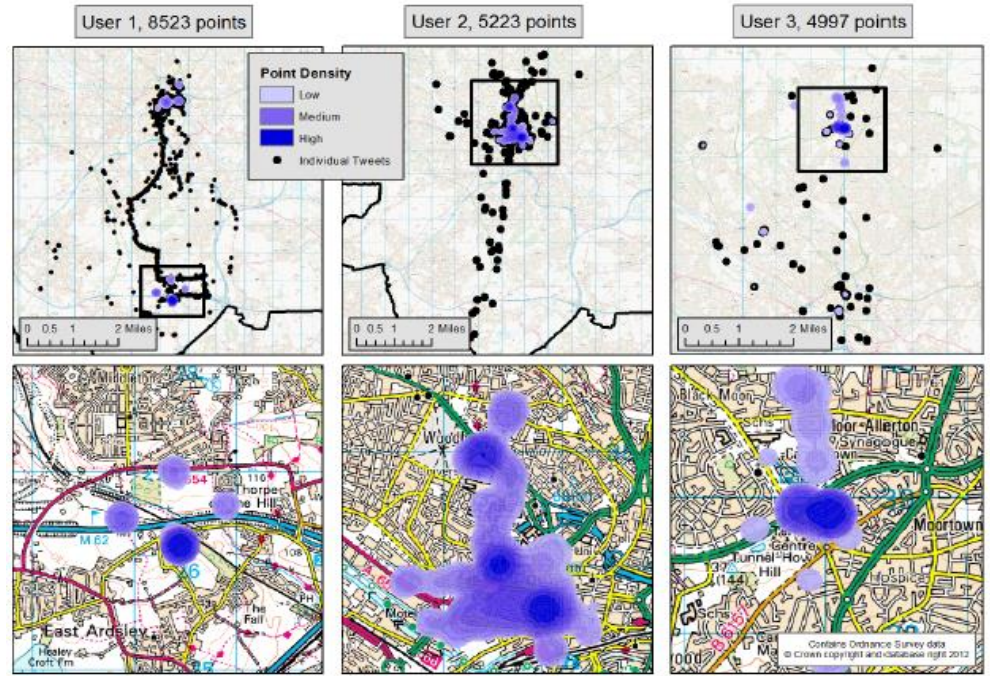
c



d



Kwan等 (2004)



Mallesen等
(2012)
Yuan等 (2012)

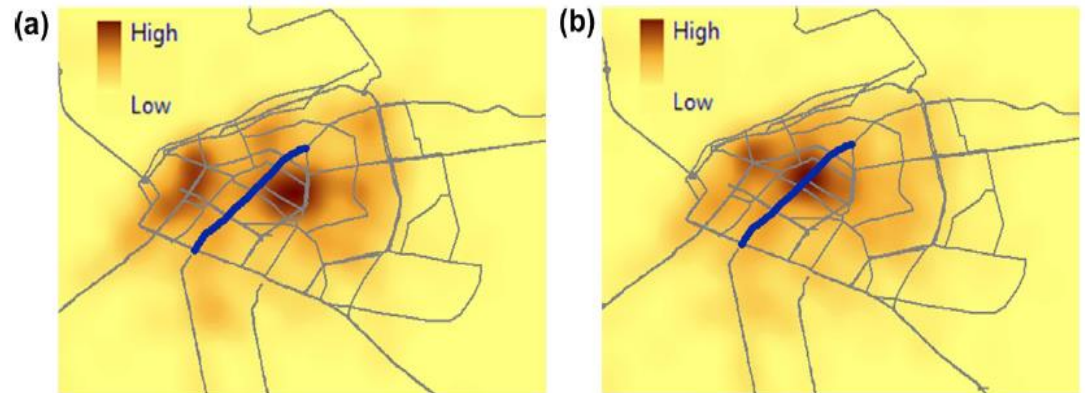
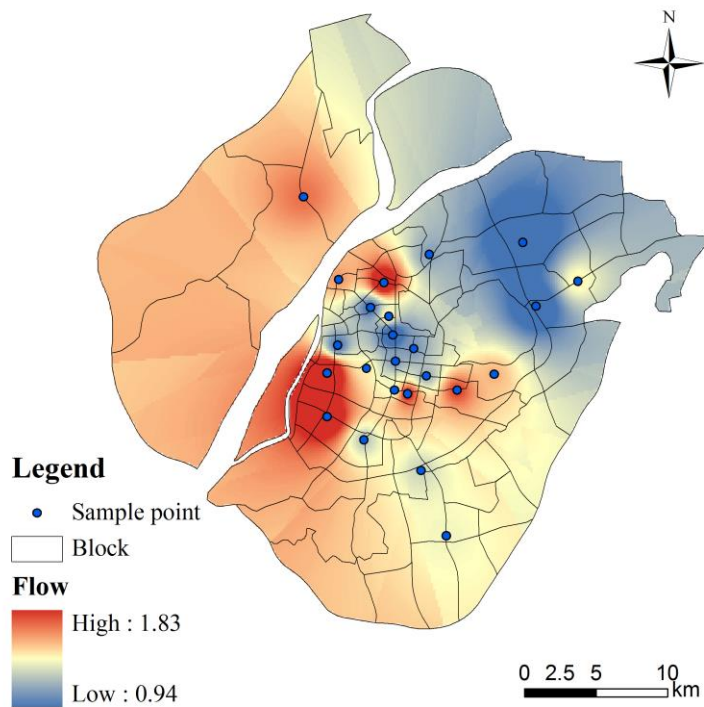


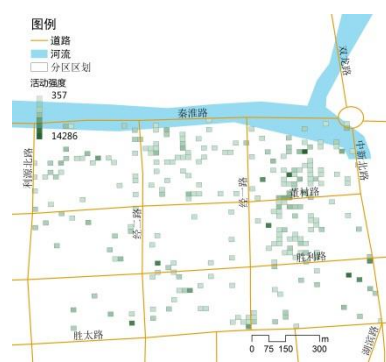
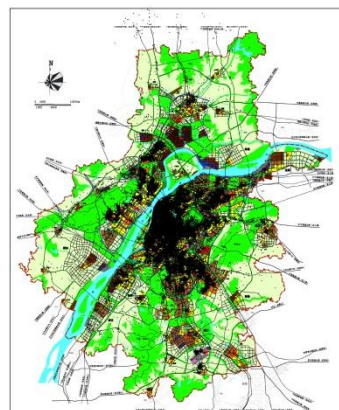
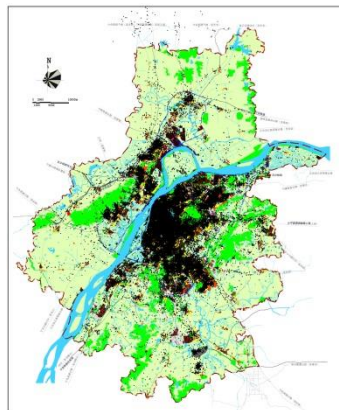
Fig. 15. Clustering of (a) home locations and (b) work locations based on kernel density estimation.

利用微博签到数据，通过对城市居民活动空间研究来分析城市空间结构及其变化。

Study on Spatial Organization of Urban Functions Based on Massive Activity Data: A Case Study of Nanjing

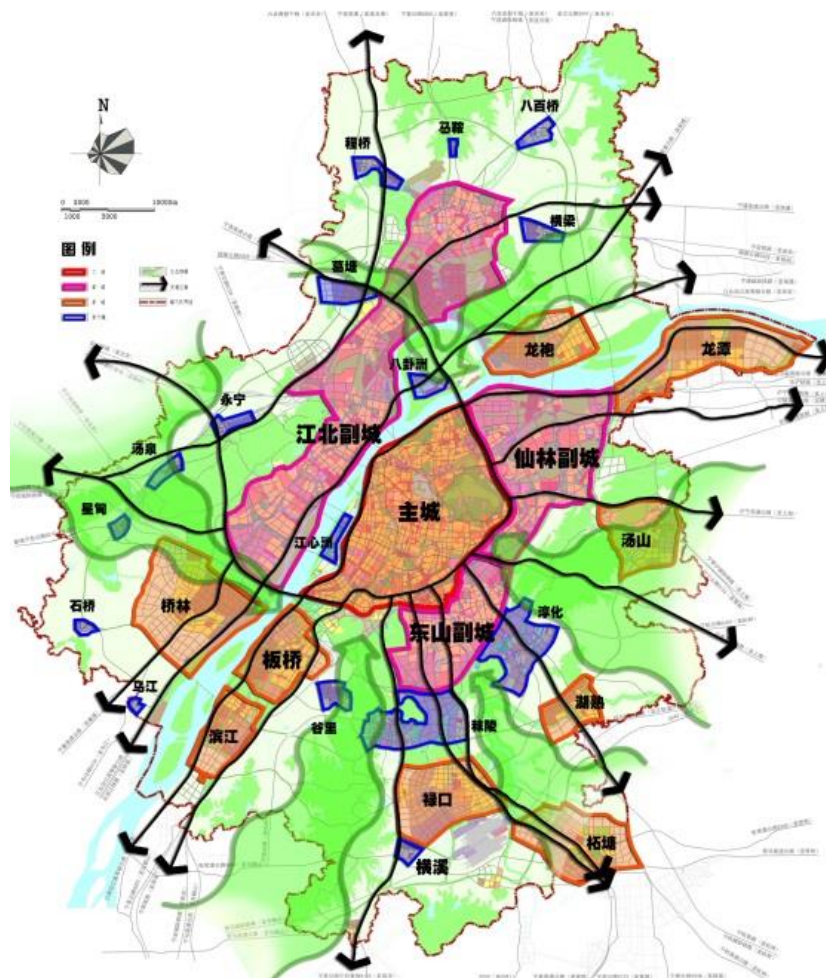
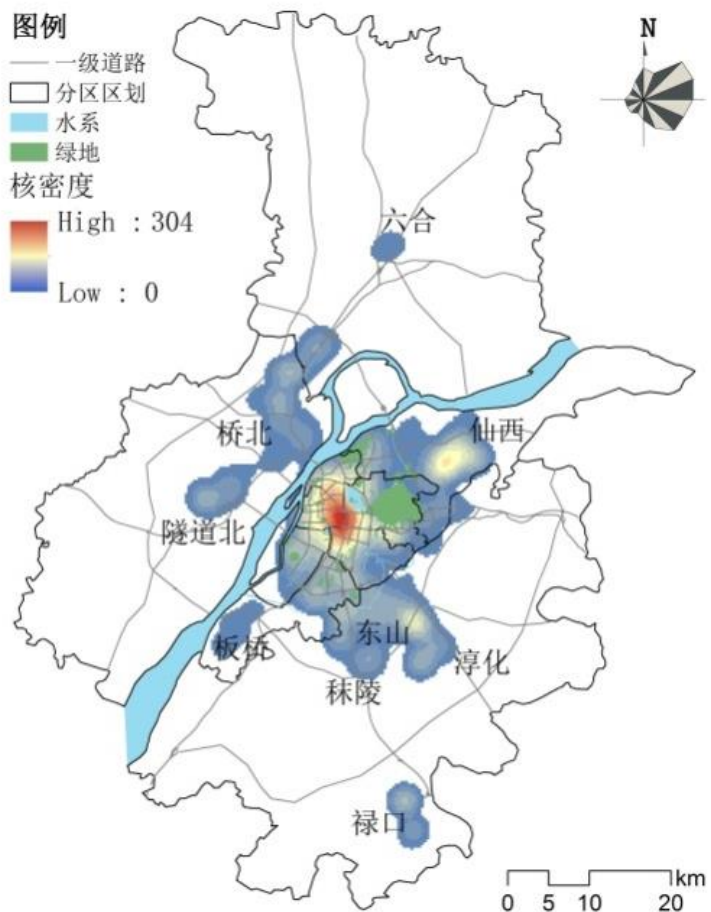


Spatial Liquidity Distribution



智慧的城市规划

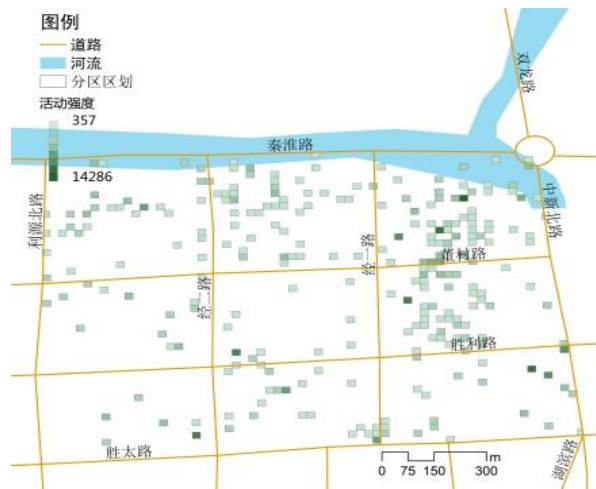
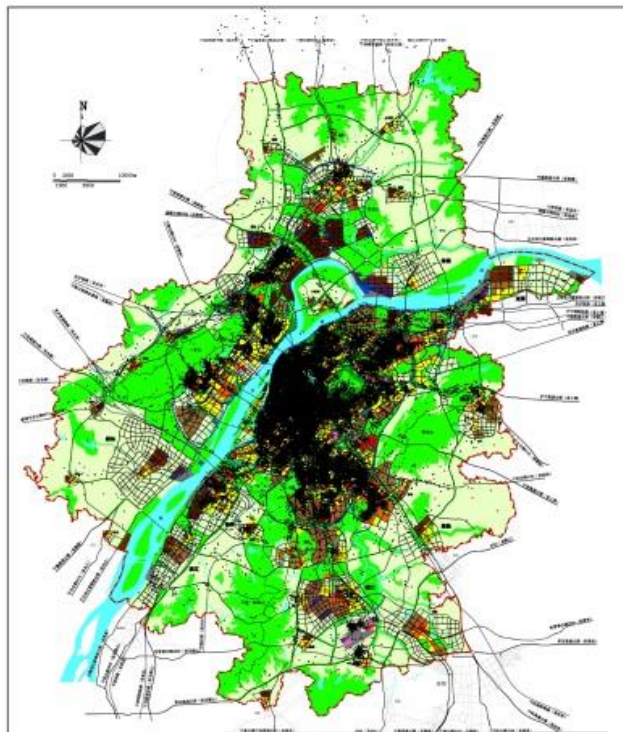
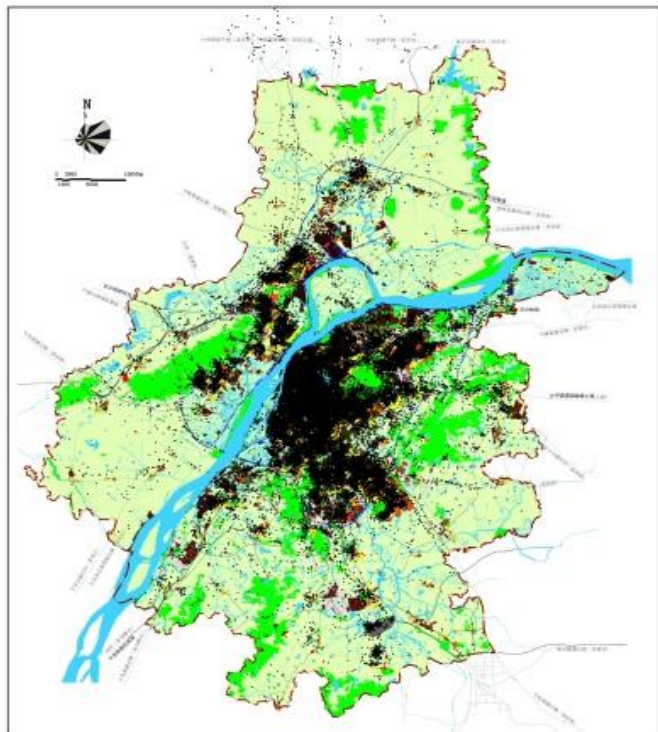
城市活动空间分区：基于微博签到数据的分析



城市活动空间分区和城市空间关系

智慧的城市规划

城市活动空间分布：城市尺度和街道尺度



城市尺度和街道尺度活动空间分布

智慧的公共空间规划和管理（基于手机GPS定位技术）

校园活动和空间功能分析，为城市公共空间利用效率和价值挖掘提供依据



Fig1: The Map of Nanjing University Xianlin Campus

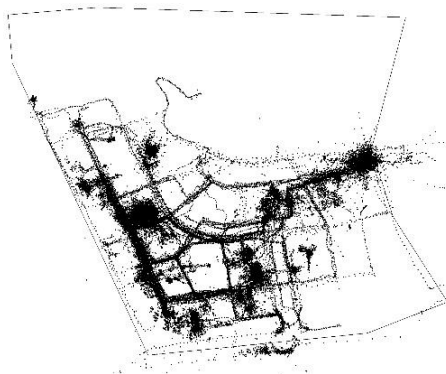


Fig2: The trajectories of Students in one week

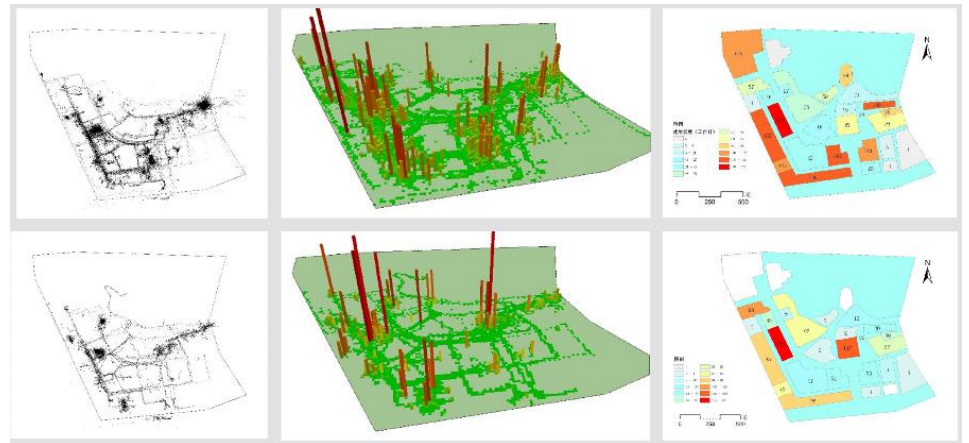


Fig3: students in campus activity space utilization intensity (working days, up; weekend, down)

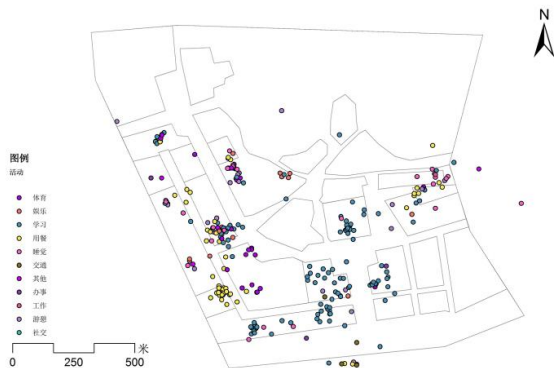


Fig4: campus students' main

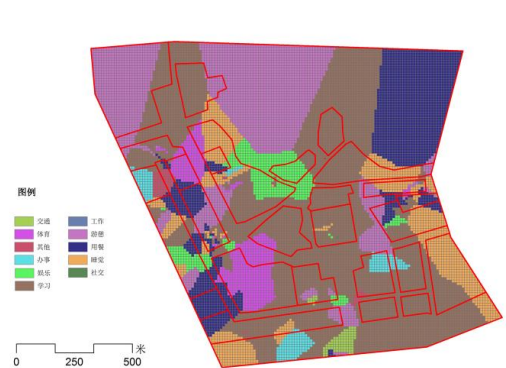
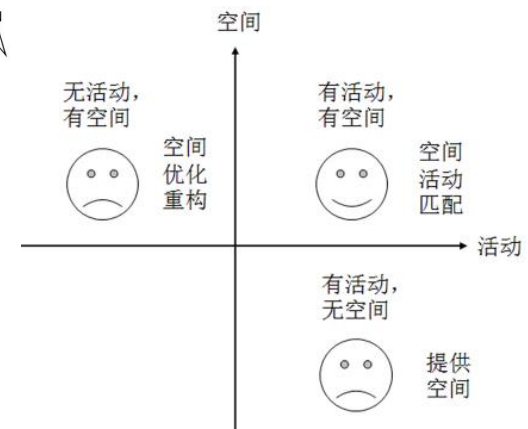


Fig5: campus students' main





项目建设内容主要包括：明城墙遗产监测管理体系建设、明城墙遗产监测系统建设、明城墙遗产监测管理软件建设、明城墙遗产监测中心智能化规划建设。其中，遗产监测中心智能化建设主要包括遗产监测中心网络基础设施建设、遗产监测信息传输及安全建设和监测站智能化建设三个部分

智慧文物保护解决方案



监测点：应变、沉降、倾斜、位移、裂缝以及风速、湿度探测



监测中心：指挥、数据保存、遗产展示。



视频监控点

第三空间

西雅图公共图书馆

以知识的积累、合作办公或创作为主要目的，包括图书馆、非正式的工作场所、创意空间等类型。位于美国西雅图湖森林公园的第三空间图书，拥有一个大型的公共共享空间，五间餐厅、免费无线网络连接、一个社区活动室、一个舞台，每年举办上千个免费的公共活动。



西雅图公共图书馆第三空间

第三空间

第三空间画廊、音乐厅

第三空间画廊，每个月举办一些沙龙，包括相应的演出和展示，同时可以进行乒乓球、卡拉OK、飞镖等活动。

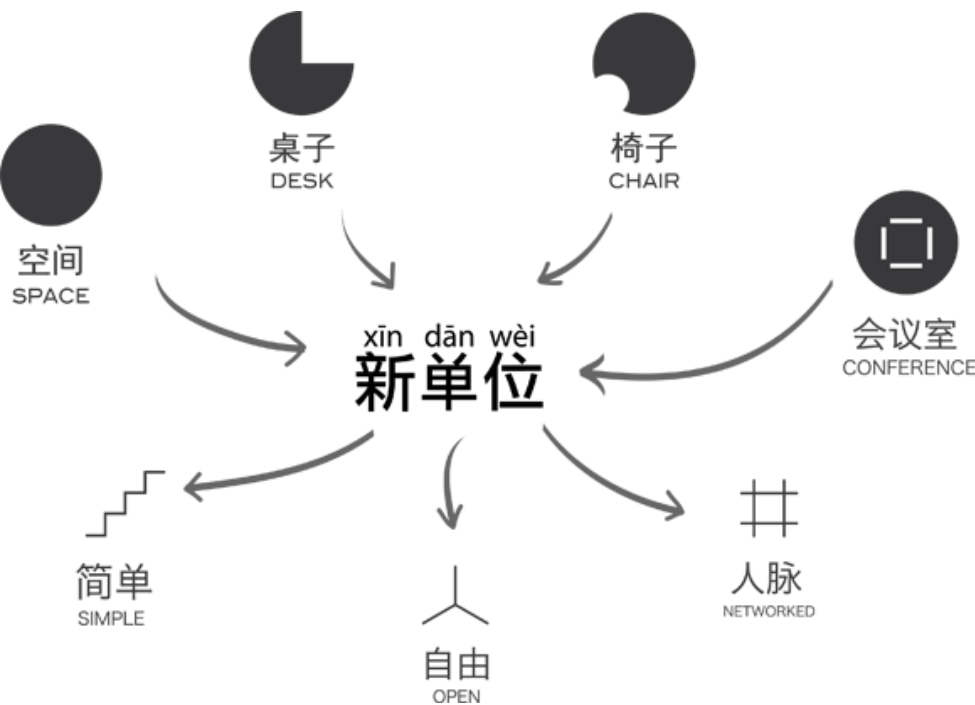


创意第三空间

第三空间

联合办公空间（Co-working space）

新单位空间为流动工作人士、商务人士提供流动的办公空间，包括办公桌、无线网络、会议室等等。



流动工作空间

第三空间

智慧办公中心（smart work center）

建设智慧办公中心，满足不同创意阶层、创新阶层和独立科技研发者的办公需求。同时满足金融、科研、咨询等创新型企业协同发展的要求。



三星智慧办公中心



第三空间

休闲活动空间（leisure activity centre）

以休闲和娱乐作为主要的活动目的。最典型的休闲类第三空间为咖啡吧、餐吧，利用这些空间举办一些科学讨论、聚会、沙龙等社交活动。



(六) 智慧社区规划

- 信息社会下城市社区尺度的空间优化与社区建设，采用社会网络的方法，对居民的社会构成及空间分布、相关服务体系的建设和社区组织管理等几个方面进行深入研究与评价，并结合社区空间品质的定性评价讨论智慧街区的综合建构策略，探讨自下而上的自组织发展。
- 社会网络与生活圈规划



謝謝!