



北京城市实验室  
Beijing City Lab

ID of the slides

32



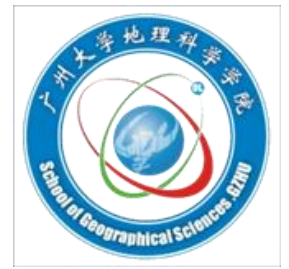
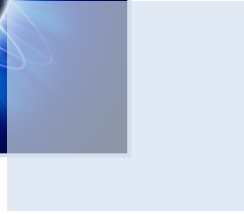
## Slides of BCL

[www.beijingscitylab.com](http://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>



# 大数据与智慧城市建设

## ——概念、案例与思考

**吴志峰** 博士、教授、博士生导师

广州大学 地理科学学院

广州大学 城市与人居环境研究中心

# 提 纲

---

- 1、大数据时代来临
- 2、城市化与城市管理复杂性
- 3、从数字城市到智慧城市
- 4、启示与思考



# “大数据”就在你身边！



吴志峰 广州大学

百度一下

## 相关人物

收起 ^



张新长

whu资环学  
院博导



黎夏

中山大学博  
士生导师



李莹

同济附属医  
院教授



谢冬青

湖南大学数  
学博士



谢德体

中国教授



马秋华

中国声乐教  
授



庄优波



曹广福



胡谦

图片 视频 地图 文库 更多»

导,应英东农业科学与  
活在...

... 百度文库

广东省遥感与GIS学会

生导师,广州大学地理科  
学地理系,1995年毕业于华

快照

## 猜你喜欢



庾建设

中国高校教  
师



张福锁

北京市人大  
代表



广州大学地  
理科学学院

给百度提建议

广州大学吴志峰教授  
2013年5月15日 - 5月  
工程学院的邀请,专程  
[mis.sgu.edu.cn/mis/in](http://mis.sgu.edu.cn/mis/in)

吴志峰-重新理解

★★★★★ 评分:4/5 6

重新理解和发现地理学  
副理事长 汇报提纲 -  
[wenku.baidu.com/link](http://wenku.baidu.com/link)

广州大学 地理科

吴志峰教授(博导)、院  
学院院长。1992年本  
[www.kaoyan001.com](http://www.kaoyan001.com)

杰出人才 - 广州大

近年来,广州大学遵循  
荣 张江水 刘瑾 谭平  
[portal.gzhu.edu.cn/we](http://portal.gzhu.edu.cn/we)

# “大数据”就在你身边！



“怀孕预测指数”



“啤酒”与“纸尿裤”

## 美国塔吉特百货（Target）“大数据”

——选出了25种典型商品的消费数据构建了“**怀孕预测指数**”；Target的“大数据”分析技术从孕妇这个细分顾客群开始向其他各种细分客户群推广，从Target使用“大数据”的2002年到2010年间，Target的销售额从440亿美元增长到了670亿美元。

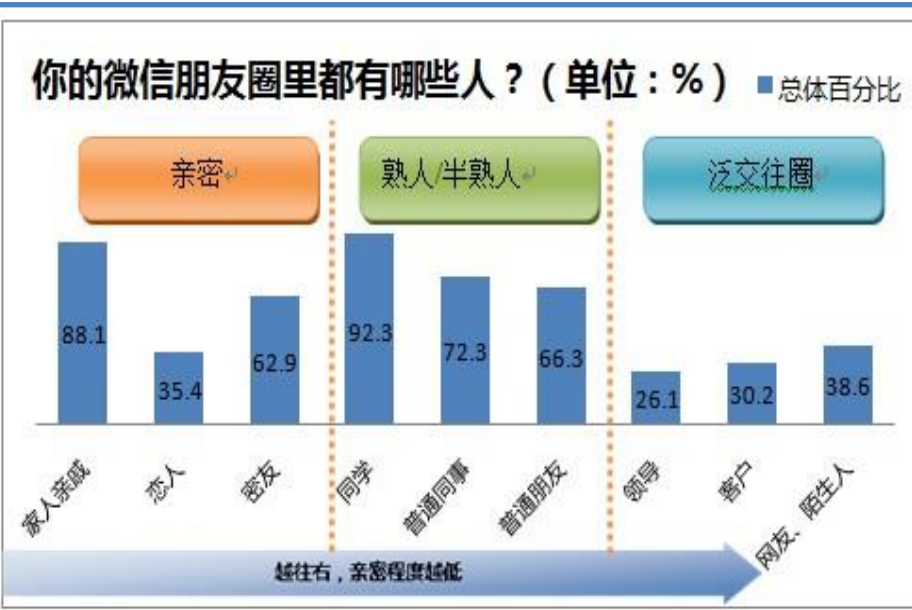
# “大数据”就在你身边！



## 淘宝大数据：

——淘宝数据平台显示，购买最多的文胸尺码为B罩杯。B罩杯占比达41.45%，其中又以75B的销量最好。其次是A罩杯，购买占比达25.26%，C罩杯只有8.96%。在文胸颜色中，黑色最为畅销。以省市排名，新疆妹子购买大号最多……。

# “大数据” 就在你身边！



## 朋友圈是个什么圈？

——在微信朋友圈中，最多的好友类型是“同学”“家人亲戚”，其次是“普通同事”“普通朋友”和“密友”，最少关注的是“领导”和“客户”；男性较“猎奇大胆”，女性较“封闭谨慎”

资料来源：2013年8月零点远景关于“微信使用”的线上调查



# 什么是“大数据”？



- 大数据的提出？
- 大数据的基本概念？
- 大数据的特征？
- 大数据的产生？
- 如何准确理解大数据？
- .....



# “大数据”的提出

- 2008年，Nature 推出了Big Data 专刊，计算社区联盟在发表了报告《Big-Data Computing: Creating revolutionary breakthroughs in commerce, science, and society》
- 2011年2月Science 推出专刊《Dealing with Data》，麦肯锡(McKinsey)咨询公司发布了一份关于大数据的详尽报告《Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity》
- 进入**2012年**，**大数据的关注度与日俱增**：1月达沃斯世界经济论坛，大数据是主题之一；3月美国政府发布了《大数据研究和发展倡议》，正式启动“大数据发展计划”；5月联合国发布报告《Big Data for Development : Challenges & Opportunities》；《纽约时报》文章《The Age of Big Data》，使普通民众开始意识到大数据的存在，以及其对于日常生活的影响。

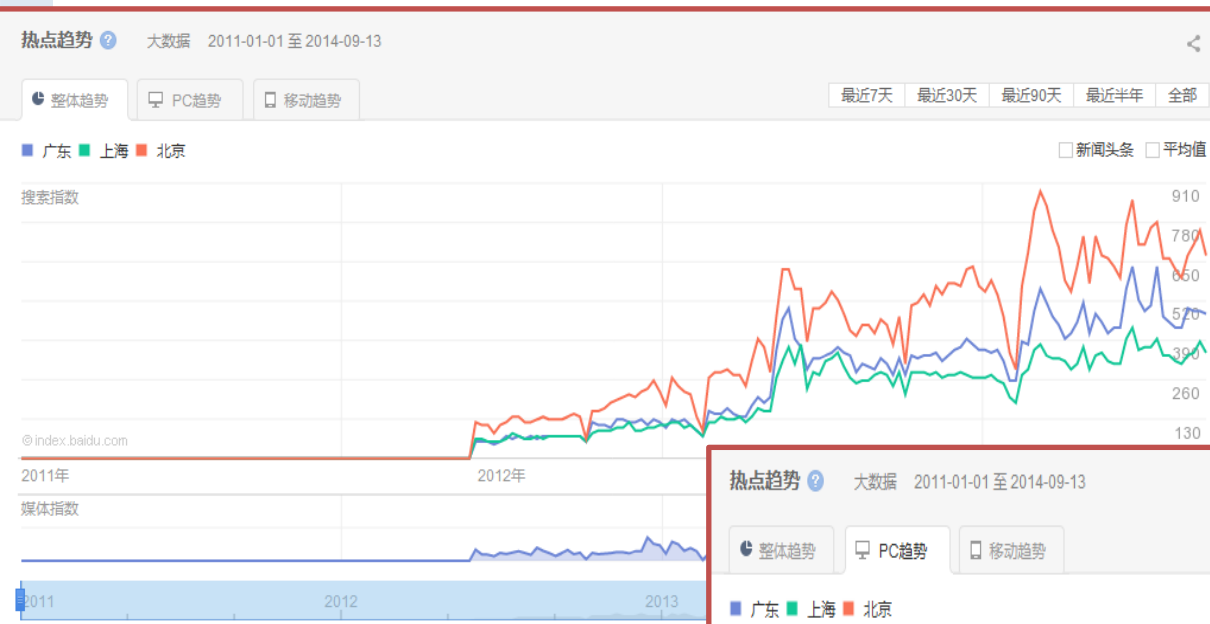
# 从百度指数看“大数据”在中国的兴起

“大数据”在2012年上半年开始兴起，而“云计算”要早4年左右，在2008年开始发端。



# “大数据” 百度指数 “北上广” 差异

北京“大数据”热度居首，广东次之，上海再次之。

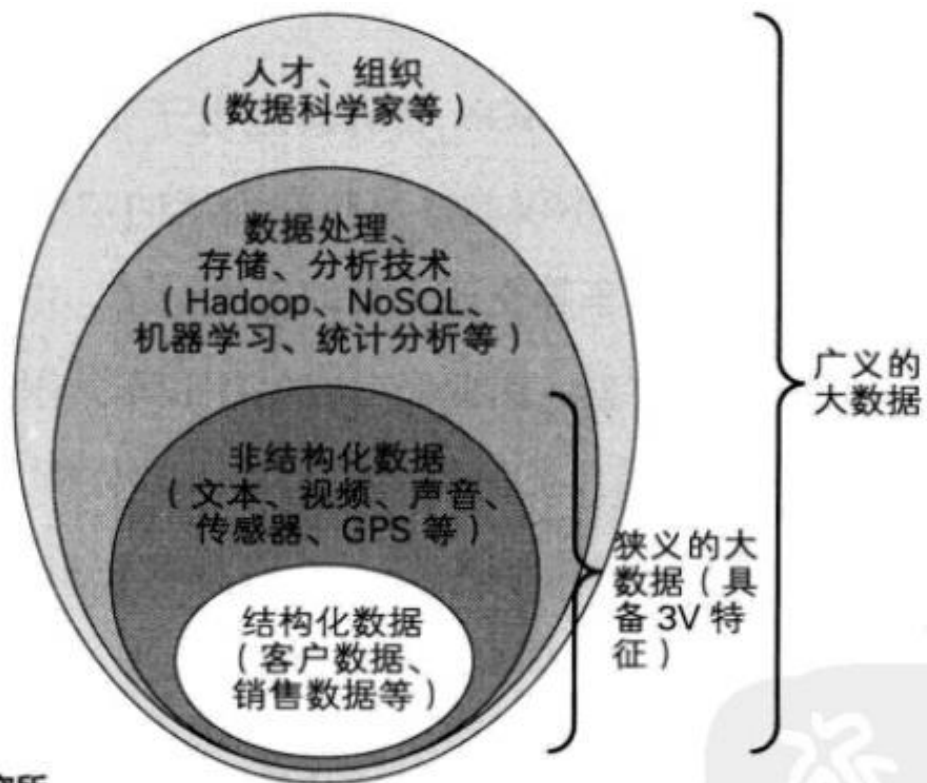


在移动端，总体滞后于PC端，广东与北京齐头并进，并有后来居上之势。



# 对“大数据”的理解

- 2010年《经济学人》“The data deluge”：“海量数据”、“数据洪流”。
- 麦肯锡公司：大数据指的是大小超出常规的数据库工具获取、存储、管理和分析能力的**数据集**。
- 国际数据公司（IDC）从大数据的四个特征来定义，即海量的数据规模（**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**）。
- 《大数据时代的历史机遇》赵国栋：大数据是“在多样的或者大量数据中，迅速获取信息的**能力**”；这个定义更关心**大数据的功用**；大数据的核心能力是“**发现规律和预测未来**”。



来源：野村综合研究所

# 大数据的“4V”特点

——引自：李清泉“社交大数据分析”

数量



数据规模  
TB至PB级数据

多样性



数据的多种形式  
结构化、非结构化、  
文本、多媒体

速度



数据的运动  
分析流数据，  
在不到一秒内做出决策

精确性



数据的不确定性  
管理数据的可靠性和可预测性，尽管  
原生数据内生性的不精确

**1 Volume; 2 Variety; 3 Velocity; 4 Veracity**

大数据往往比小样本数据更有价值，从频繁模式和相关性分析得到的一般统计量通常会克服个体的波动，会发现更多可靠的隐藏的模式和知识。

# 传统数据库与大数据的区别

池塘捕鱼



大海捕鱼



- 规模
- 类型
- 对象
- 工具
- 模式

对比

人类自古以来，在科学研究上，先后历经了实验、理论和计算三种范式，Jim Gray 提出了一种新的“**数据探索型研究**”。



# 传统数据库与大数据的区别

## □ 传统数据来源：

- 统计年鉴、行业统计资料；社会调查、深度访谈；

## □ 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；
- ✓ 政务、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
- ✓ 海量遥感对地观测数据等

——引自：甄峰，基于大数据的智慧城市研究与规划ppt（略改）

# 大数据的关键技术：云计算

- 没有互联网就没有云计算，没有云计算模式就没有大数据处理技术。
- 将大数据的应用比作一辆辆“汽车”，支撑起这些“汽车”运行的“高速公路”就是云计算。正是云计算技术在数据存储、管理与分析等方面的支撑，才使得大数据有用武之地。
- 云计算时代会有更多的数据存储于“云端”。数据是资产，云是数据资产保管的场所和访问的渠道。



# 大数据的关键技术：物联网

- “The Internet of things” ，物联网就是物物相连的互联网。
- 利用互联网等信息技术把**传感器、控制器、机器、人员和物**等通过新的方式联在一起，形成人与物、物与物相联，实现信息化、远程管理控制和智能化的网络。



# 大数据的关键技术：数据挖掘与分析

- Analytic Visualizations ( 可视化分析 )
- Data Mining Algorithms ( 数据挖掘算法 )
- Predictive Analytic Capabilities ( 预测性分析能力 )
- Semantic Engines ( 语义引擎 )
- Data Quality and Master Data Management ( 数据质量和管理 )



# 大数据应用的技术体系

——引自：宋刚，城市管理复杂性与基于大数据的应对策略

## 》 大数据可视化技术

宇宙星球图

标签云

历史流图

## 》 大数据分析技术

A/B测试

聚类分析

集成学习

空间分析

神经网络

自然语言学习

元胞自动机

...

## 》 大数据数据库技术

分布式数据库

并行数据库

集成数据库

## 》 大数据文件系统技术

分布式文件系统GFS

HDFS

Lustre

Haystack

## 》 大数据采集技术

RFID技术

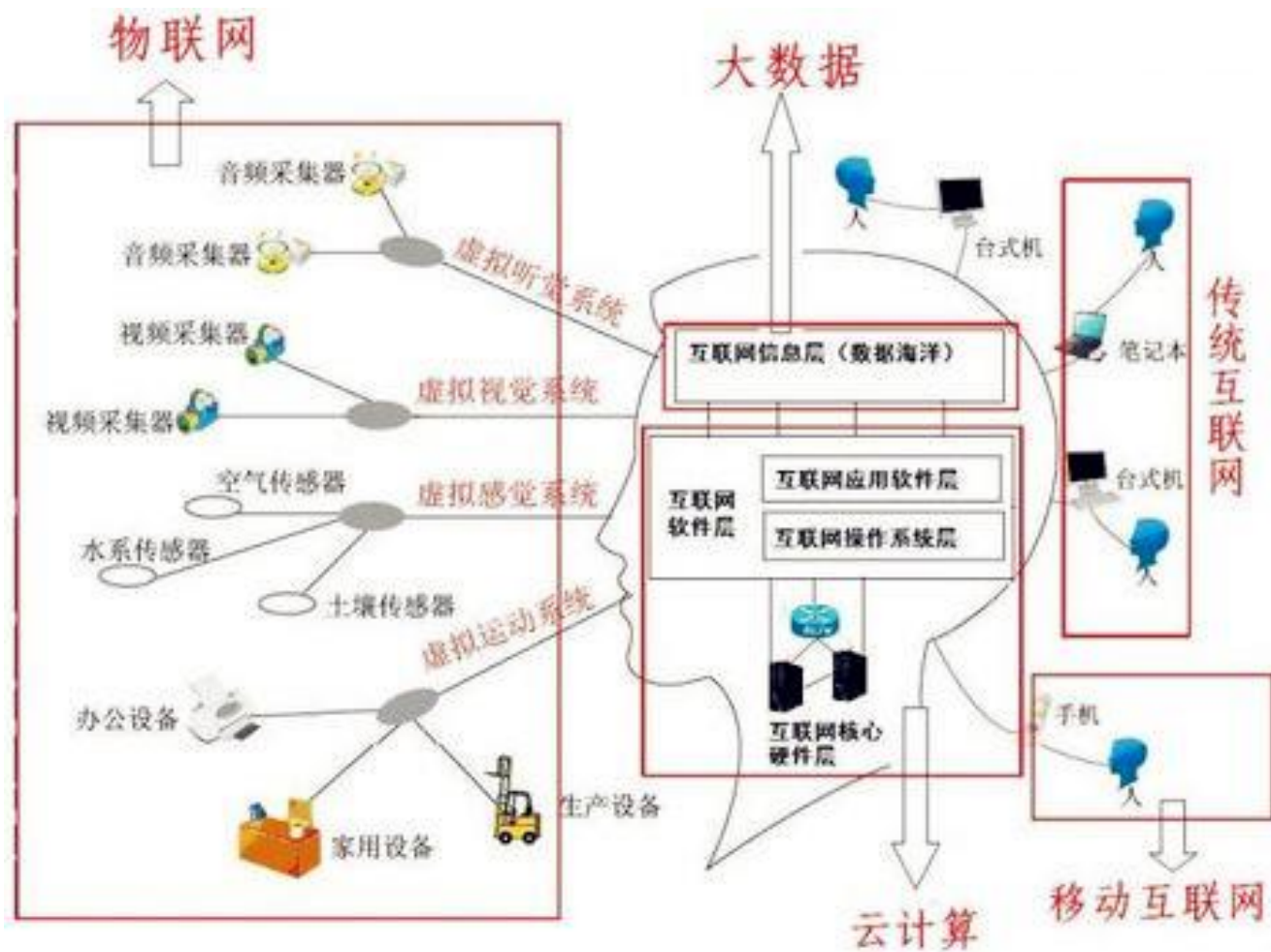
Web2.0技术

条形码技术

传感器技术

移动终端技术

穿戴设备



—— 《互联网进化论》

# 2

## 城市化与城市管理复杂性

### ——问题与挑战



# 城市的起源

“城” —— 筑城而居，军事； “市” —— 集市贸易，经济



孟菲斯，埃及，公元前3200年



二里头城市遗址，公元前2000年左右



# 现代城市四大基本功能

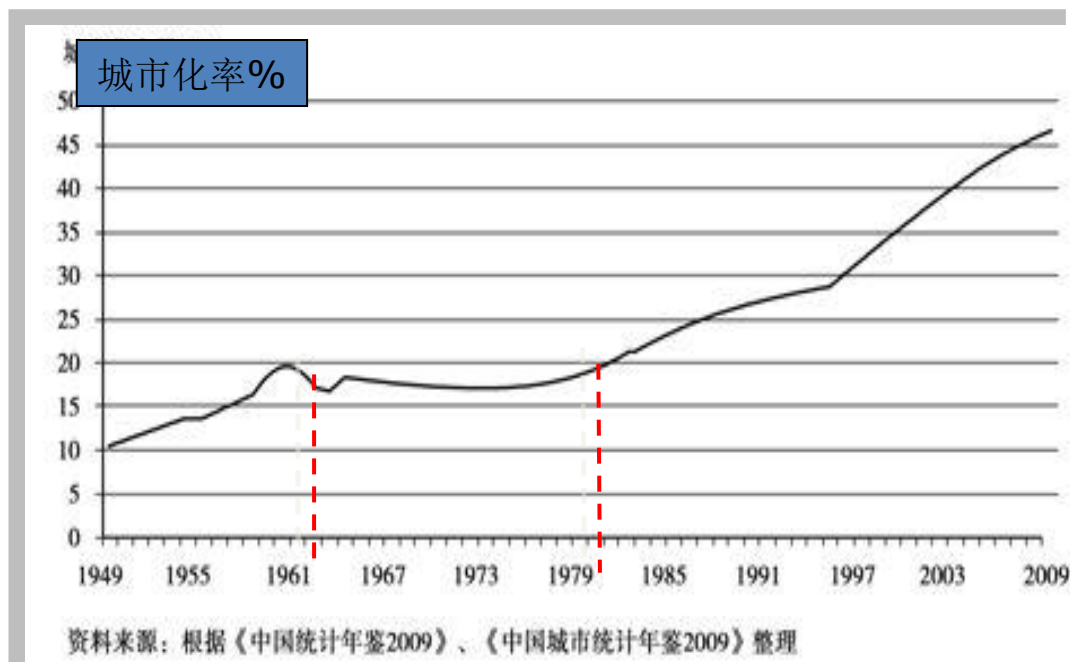


居住、工作、交通、游憩



# 城市化是人类社会发展不可阻挡的趋势

- 联合国人口基金会2007年《世界人口状况报告》报告称，在20世纪，世界城市人口增长飞速，从2.2亿增长到28亿。
- 2008年成为人类历史上的一个重大分水岭，全球67亿人口中，有超过一半生活在城市里。



中国人口城市化率变化趋势

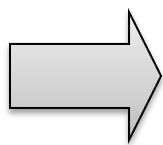
# 城市化的两种模式

- 人口转移型的城市化，强调的是人口由农村向城市的空间转移；
- 结构转换型的城市化，强调的是城市区域的经济社会结构由传统社会向现代社会的转型。



# 中国城市化驱动与土地利用问题

- + 第二产业驱动型
- + 第三产业驱动型
- + 土地财政驱动型
- + 外力拉动型
- + 内力推进型



## 土地利用存在的问题

- 1、建设用地盲目扩张
  - 2、土地粗放式使用
  - 3、生态用地忽视
  - 4、社会保障类用地不足
  - 5、棕色地块简单改造
  - 6、城市“弱势空间”产生
- .....

# 新型城市化

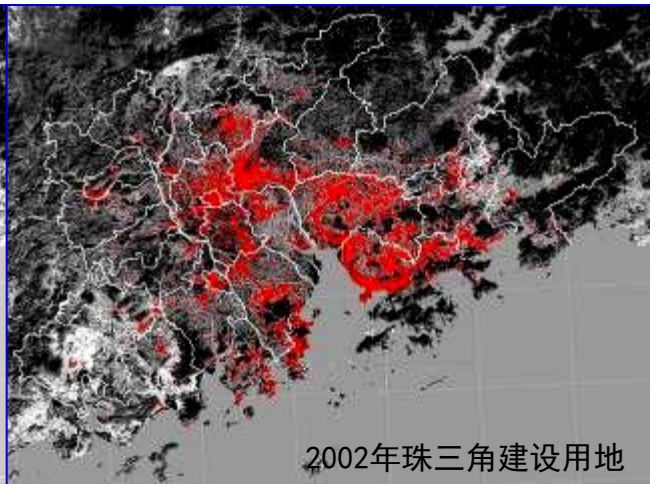
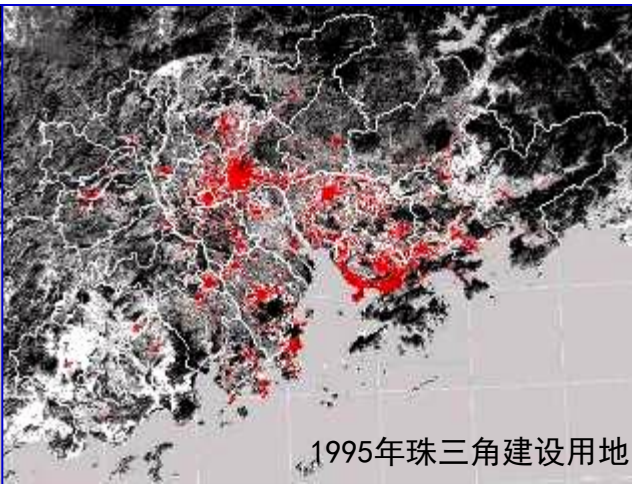
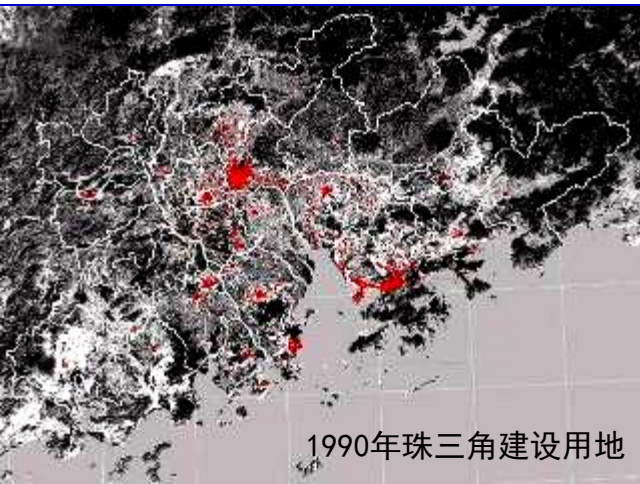
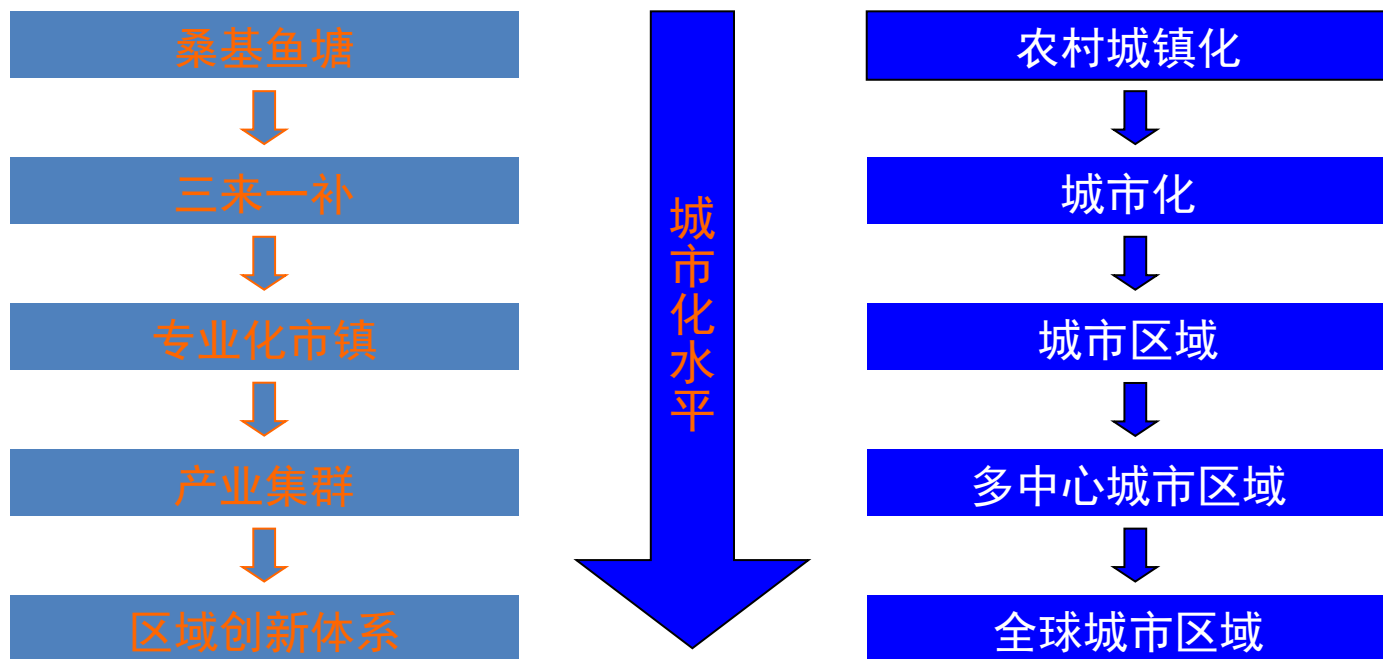
- a 创新创意驱动
- b 生态节能驱动
- c 区域协同驱动
- d 智慧技术驱动
- e 环境影响驱动
- f 基层改善驱动



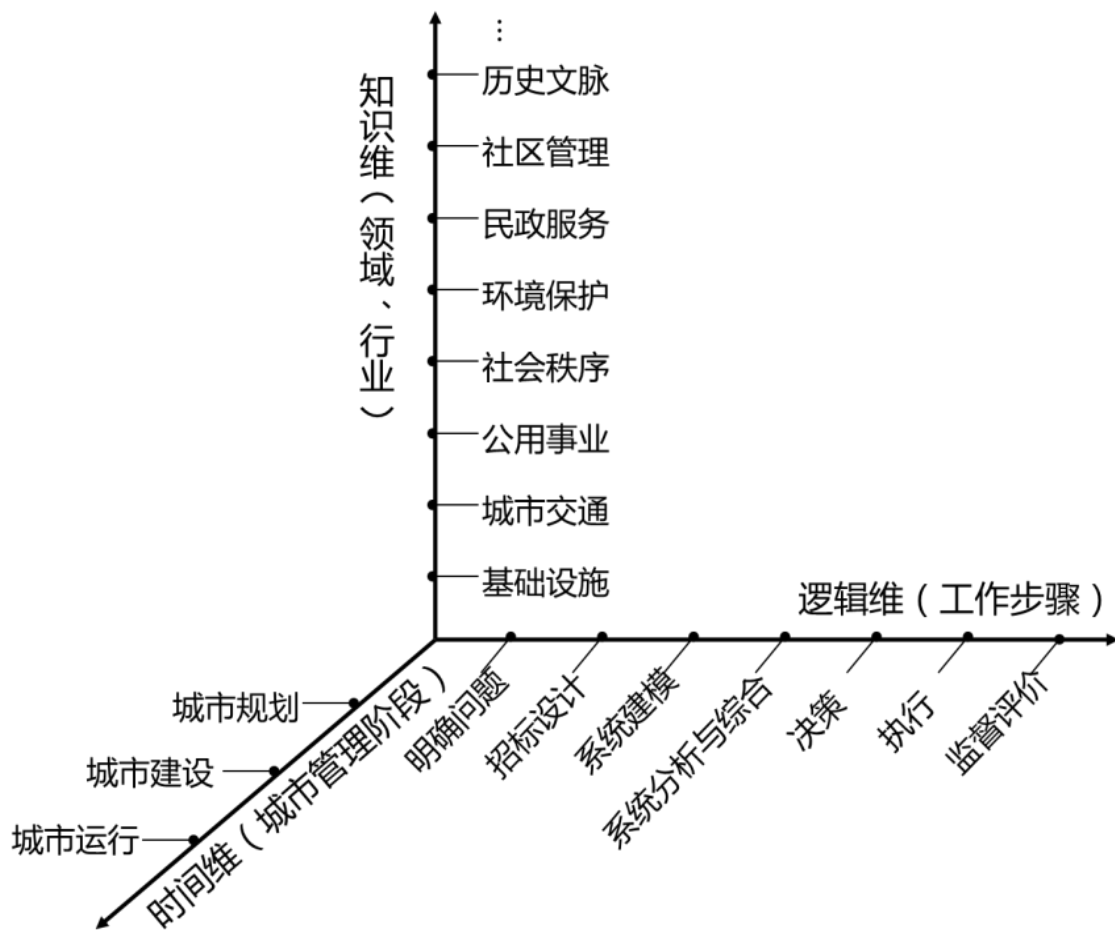
新型城市化的追求

# 珠三角城市化空间与组织体系演化

——蔡瀛，从乡村城市化到全球城市区域



# 现代城市管理复杂性



现代城市及其管理是一类开放的复杂巨系统：

- ① 非线性
- ② 开放性
- ③ 关联性
- ④ 不确定性
- ⑤ 自组织性
- ⑥ 涌现性

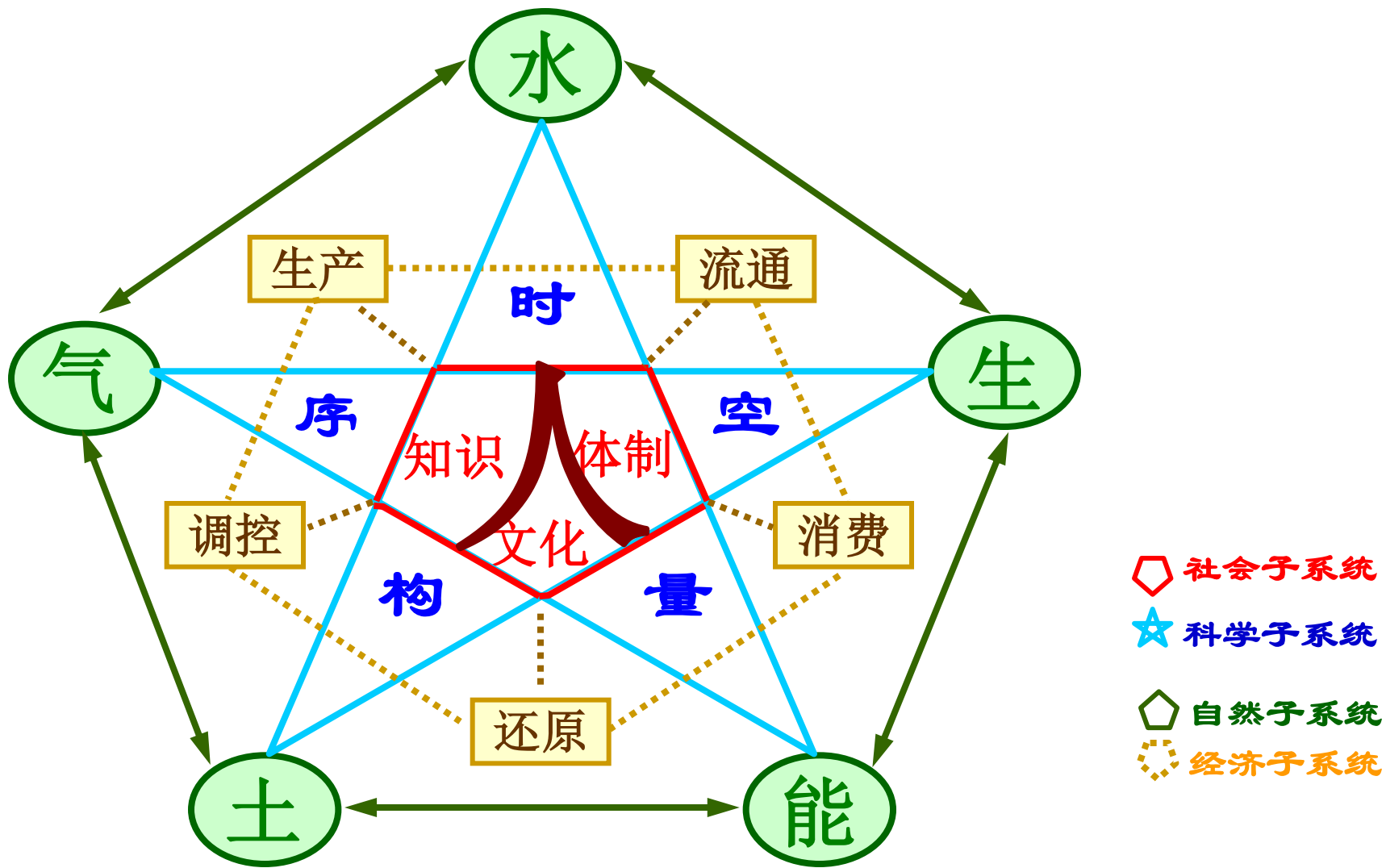
城市管理与社会管理融合背景下的城市管理三维结构图

# 摆在眼前的问题





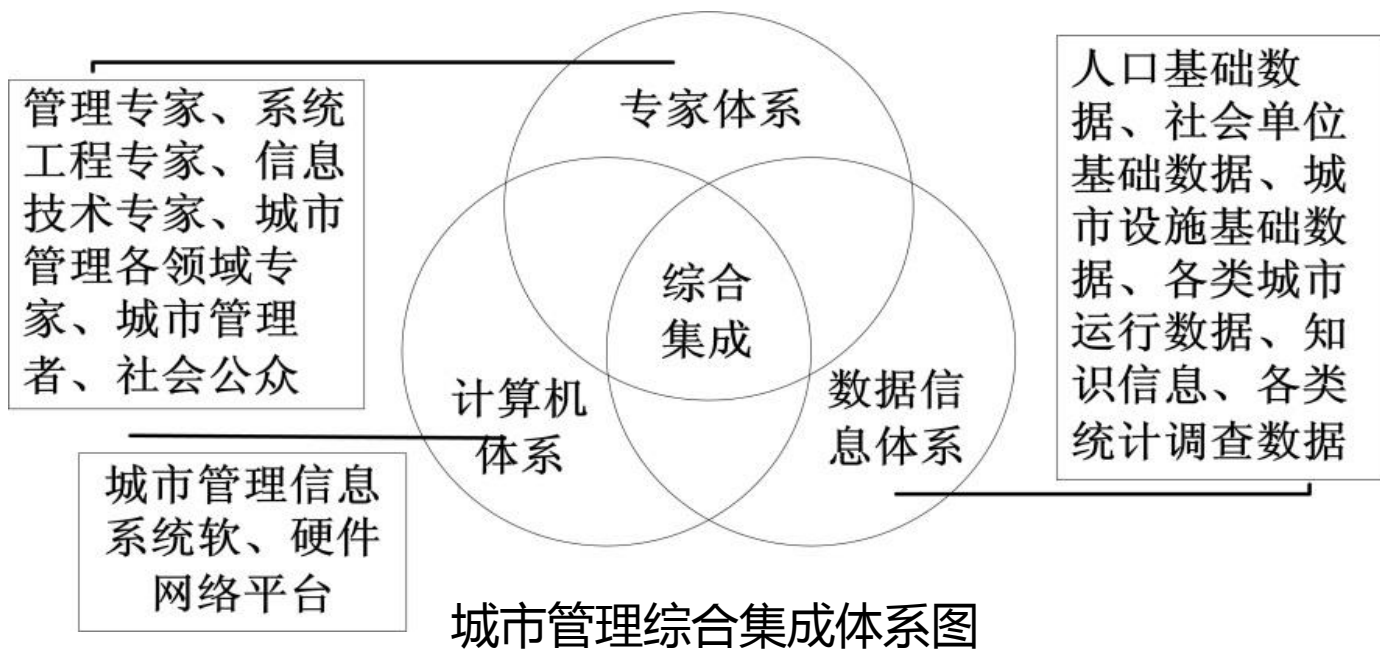
# 城市复杂系统示意图



——来源：中科院生态环境研究中心

# 城市管理复杂性与基于数据的综合集成

现代城市及其管理是一类开放的复杂巨系统，需要一个城市管理综合集成体系。通过城市规划、建设、运行各方面海量数据的集成，运用数据挖掘等多种科学和信息化手段，通过人的参与、知识的汇聚、集大成，方能成智慧，是开展智慧城市管理的必由之路。



# 3

## 从数字城市到智慧城市

### ——基于案例的解读



# 生态城市 (ecological city)

- **生态城市**这一概念是在70年代联合国教科文组织发起的“人与生物圈(MAB)”计划研究过程中提出。
- 生态城市：就是按照生态学原理进行城市设计，建立高效、和谐、健康、可持续发展的人类聚居环境。
- 生态城市：包含了**生态产业**、**生态环境**和**生态文化**三个方面的内容。生态城市建设不仅仅是单纯的环境保护和生态建设，它涵盖了环境污染防治、生态保护与建设、生态产业的发展、人居环境建设、生态文化等方面。
- 从生态学的观点，城市是以人为主体的生态系统，是一个由社会、经济和自然三个子系统构成的“**复合生态系统**”。

# 低碳城市 (Low-carbon City)

- 指以低碳经济为发展模式及方向、市民以低碳生活为理念和行为特征、政府公务管理层以低碳社会为建设标本和蓝图的城市。



低碳城市 = 强调减“碳”的生态城市

低碳生态城市：强调城市建设管理的理想目标与状态，对具体技术支撑、实施步骤欠缺深入的考量。

# 数字城市 (digital city)

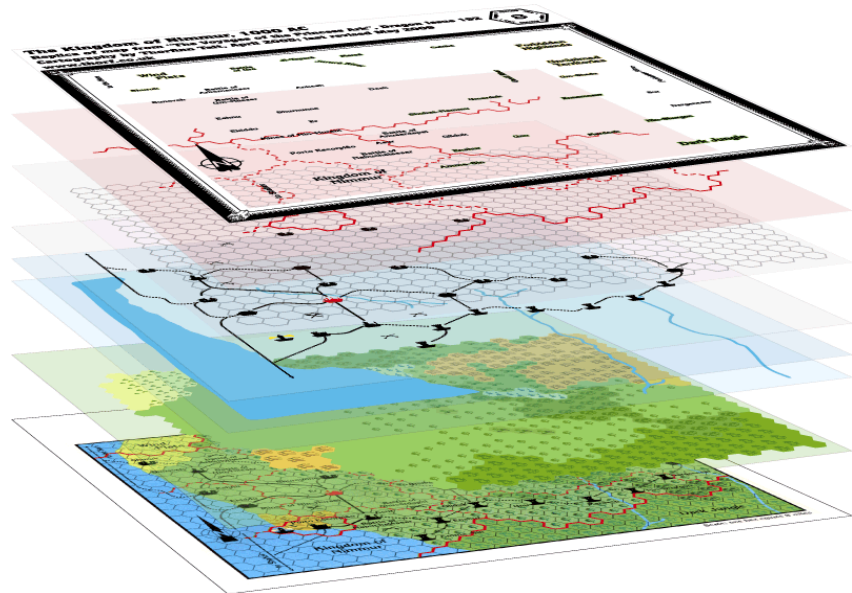
- **“数字城市”**：基于互联网和现代测绘地理信息技术，对城市进行多分辨率、多尺度、多时空和多种类的数字化描述与管理。
- **数字城市**是将城市地理、资源、环境、人口、经济、社会社情和各种社会服务等复杂系统进行数字化，整合城市信息资源，构建基础信息平台，建立电子政务、电子商务等信息系统和信息化社区，实现城市管理与公众服务的**信息化**。

“数字城市”：为智慧城市建设奠定物质基础，但更多停留在信息化技术管理层面，对人的需求和城市运行内在规律缺乏深度发掘和应对，数字城市建设的效益被弱化。

# 数字城市建设



城市**通信网络基础设施**建设  
为数字城市（乃至后来的智慧城市）  
铺设了“信息高速公路”

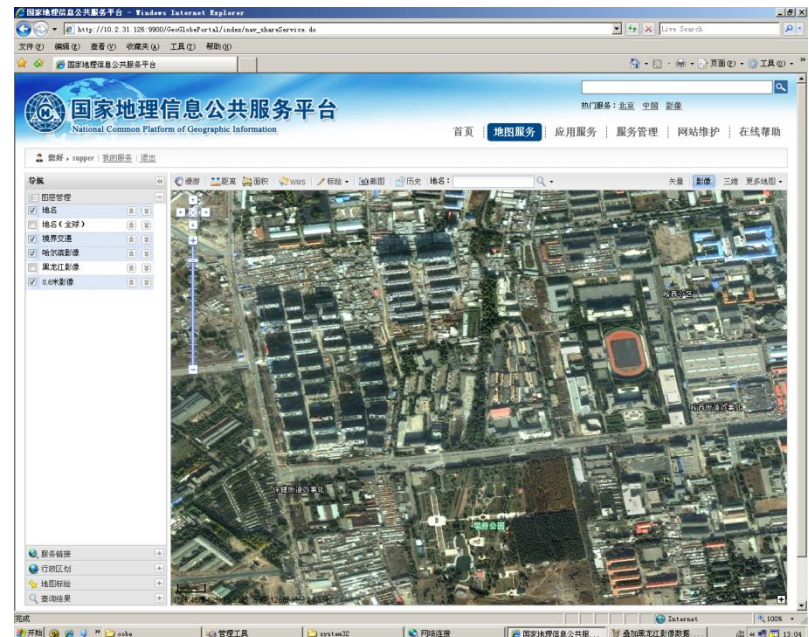
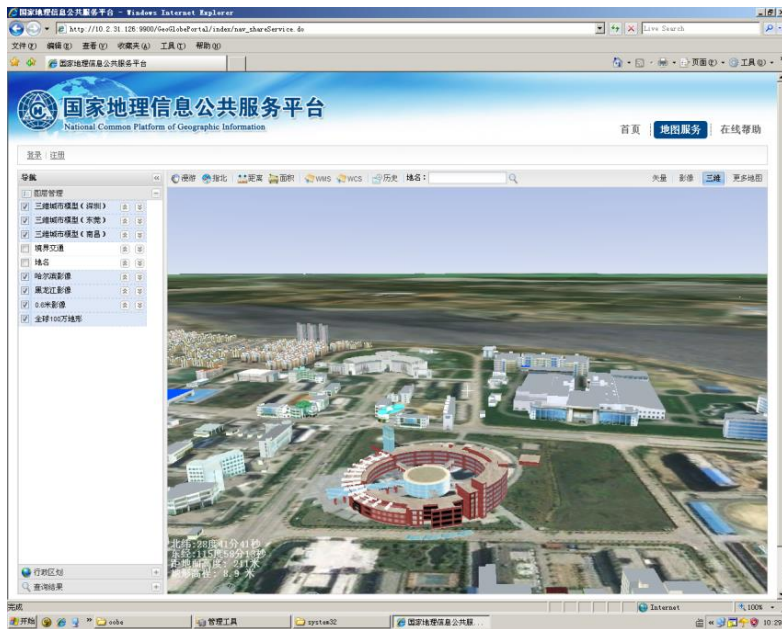


城市**空间信息基础设施**建设  
为数字城市奠定了“地理空间  
基准框架”

# 数字城市建设

## 城市空间信息基础设施基本完善

- 国家测绘地理信息局已经初步建成(验收)了280多个数字城市空间地理信息基础设施项目；
- 国家地理信息公共服务平台已有300多个城市的高分辨率影像；
- 城市网络地图已经能够满足市民的基本要求。





# 数字城市建设



**电子政务**和各部门  
业务应用系统建成并  
逐渐投入使用



**数字企业、电子商务**  
**与现代物流平台开始**  
**建设并产生效益**



# 数字城市建设

数字城市的**社会公众服务**有了良好开端

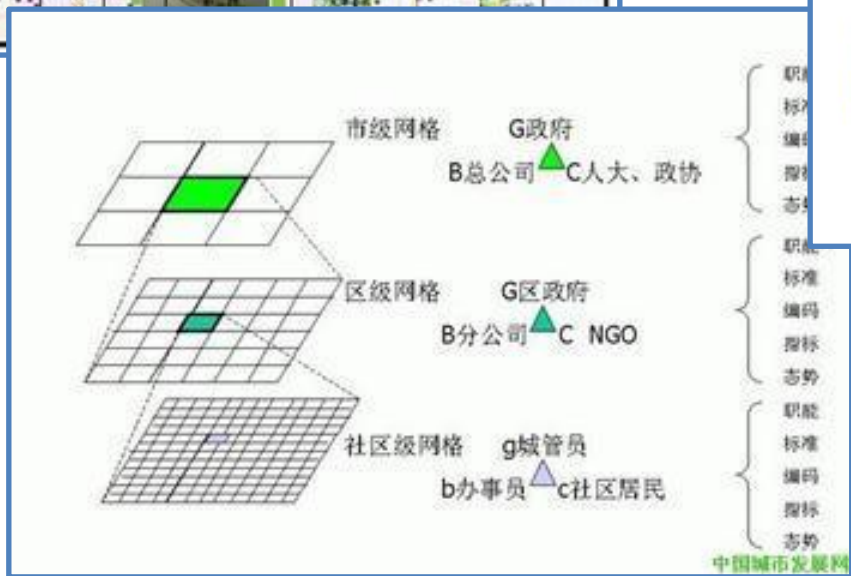
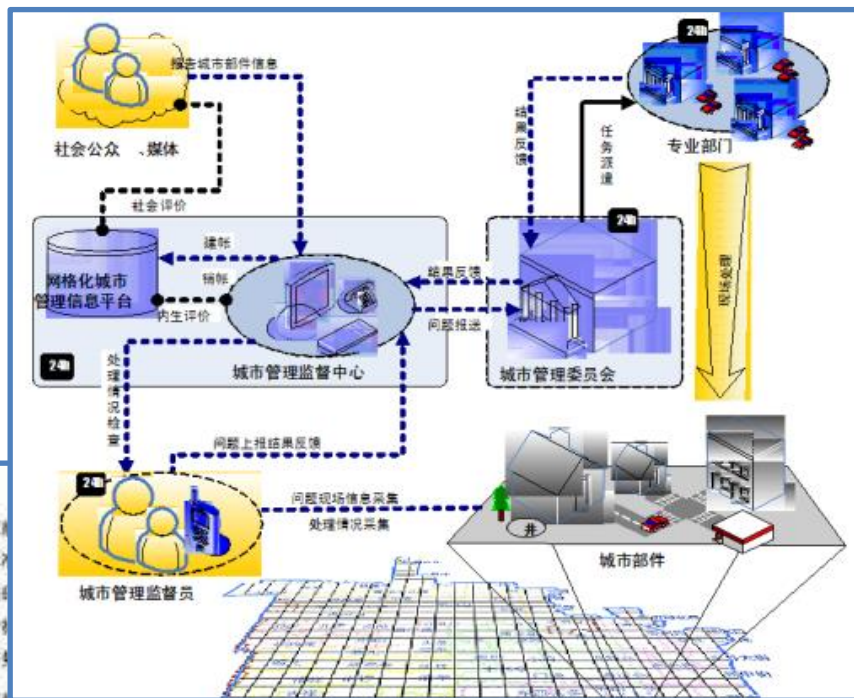


# 数字城市建设

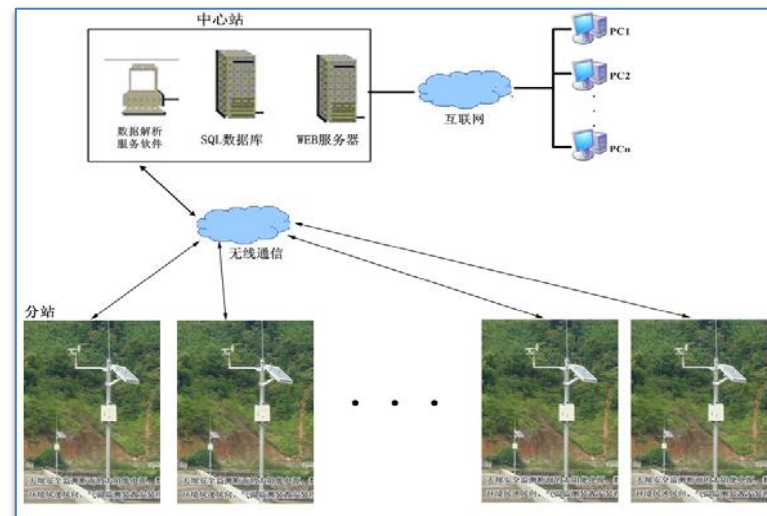
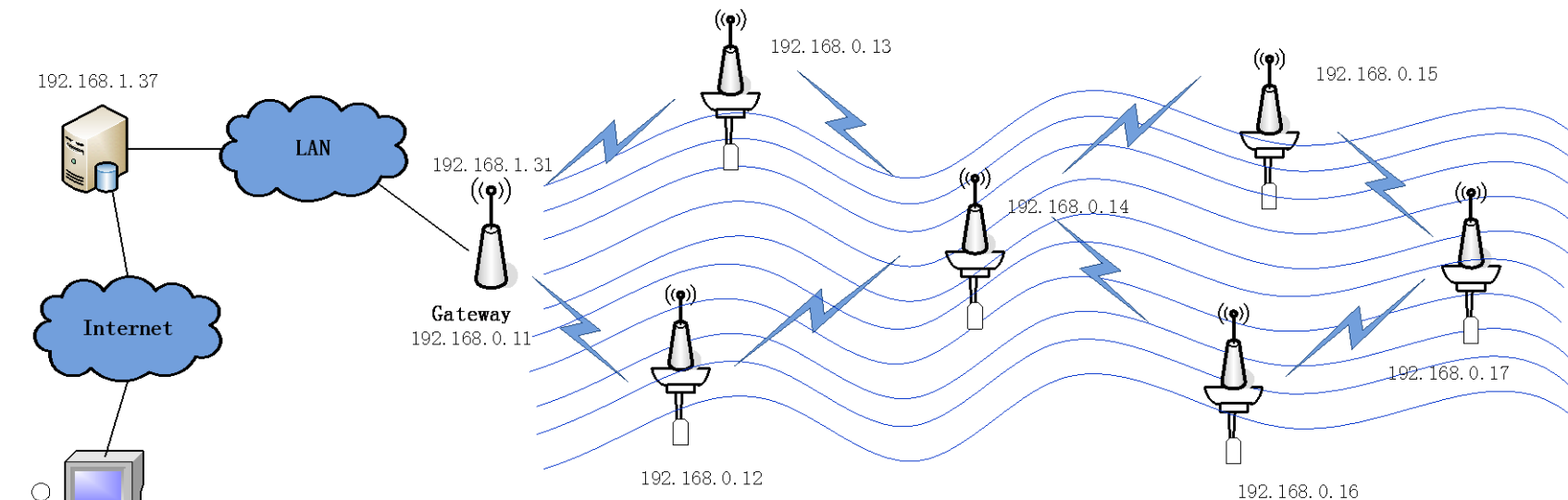
实现了从二维到三维的跨越



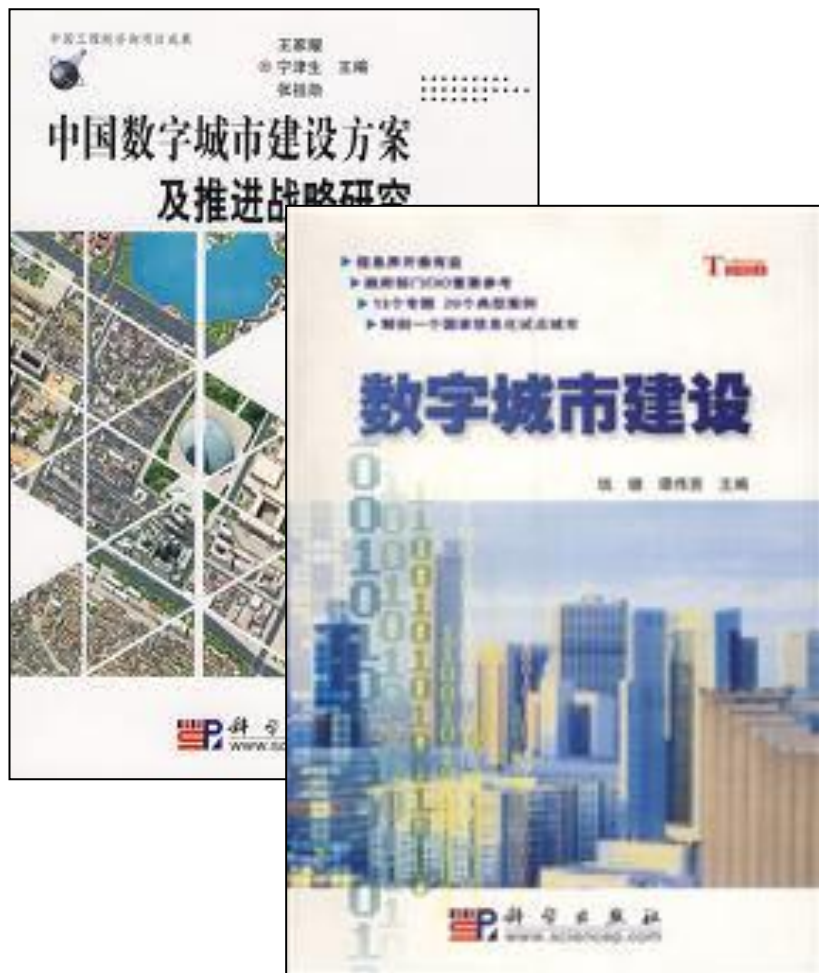
# 城市网格化管理系统建立及应用



# 传感网技术及其在城市中的应用



# 数字城市建设成就



截至2013年10月底，中国的数字城市建设已经形成了城市综合管理水平的服务平台，作为牵动国家测绘地理信息局的“牛鼻子工程”，取得了辉煌成果。全国31个省、自治区、直辖市的310余个城市开展了数字城市建设，**智慧城市**时空信息云平台试点开始启动。

# 数字城市建设成就

CCTV 4  
中文国际

CNTN

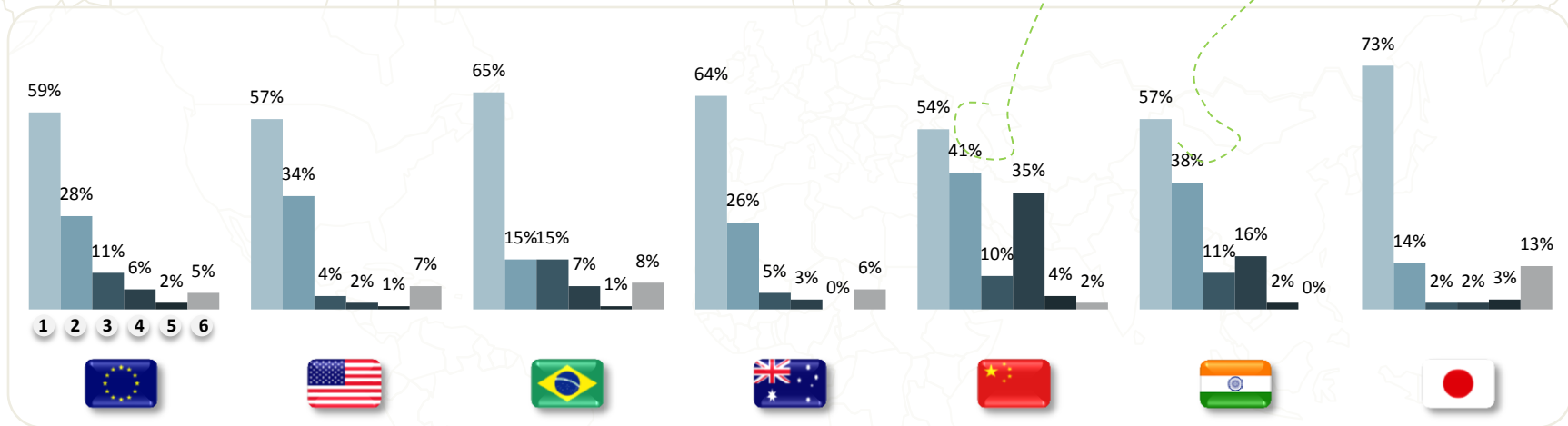
中国  
新闻

8人受伤。

巴西警方4日逮捕59名警察及11名

# 移动互联网、大数据、智慧城市

移动互联网是移动和互联网融合的产物，继承了移动随时随地随身特性，也继承了互联网分享、开放、互动的优势，移动互联网是自适应的、个性化的、能够感知周围环境的服务，**移动互联网催生大数据，激发智慧城市。**



- 1 普通手机
- 2 智能手机 (拥有互联网和数据订阅服务)
- 3 智能手机 (无互联网和数据订阅服务)
- 4 平板电脑 (拥有互联网和数据订阅服务)
- 5 平板电脑 (无互联网和数据订阅服务)
- 6 以上皆非



微信



微博





# 智慧城市



现实城市

数字城市

物联网



云计算、大数据

# 智慧城市

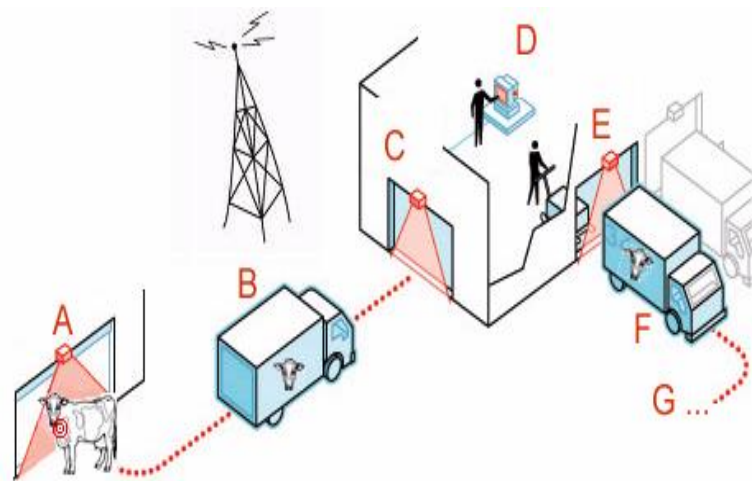
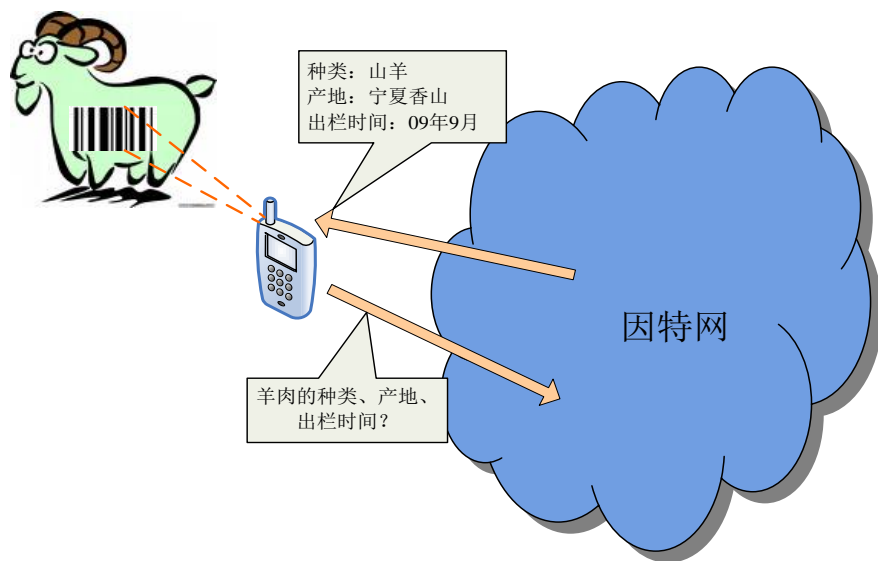
- **“智慧城市”**：利用新一代信息技术，以整合、系统的方式管理城市的运行，让城市中各个功能彼此协调运作，为城市中的“人”提供更高的生活品质 and 更优质的发展空间。
- **“智慧城市”的建设是信息化、城市化不断向纵深发展的一个综合性表现**；其内涵简单来说，就是更**聪明**的城市。
- 技术进步催生了智慧城市，它并不止于技术，**更重要的是贯穿其中的思想，以及背后隐藏的人文社会因素。**

# 智慧城市实践

智慧  
食品

## 安全食品追踪

即给放养的牲畜中的每一只羊都贴上一个二维码，这个二维码会一直保持到超市出售的肉品上，消费者可通过手机阅读二维码，知道牲畜的成长历史，确保食品安全。



# 智慧城市实践

## 个人保健

通过人身上安装的不同传感器，对人的健康参数进行监控，并且实时传送到相关的医疗保健中心，如果有异常，保健中心通过手机，提醒您去医院检查身体。



# 智慧城市实践

## 远程医疗

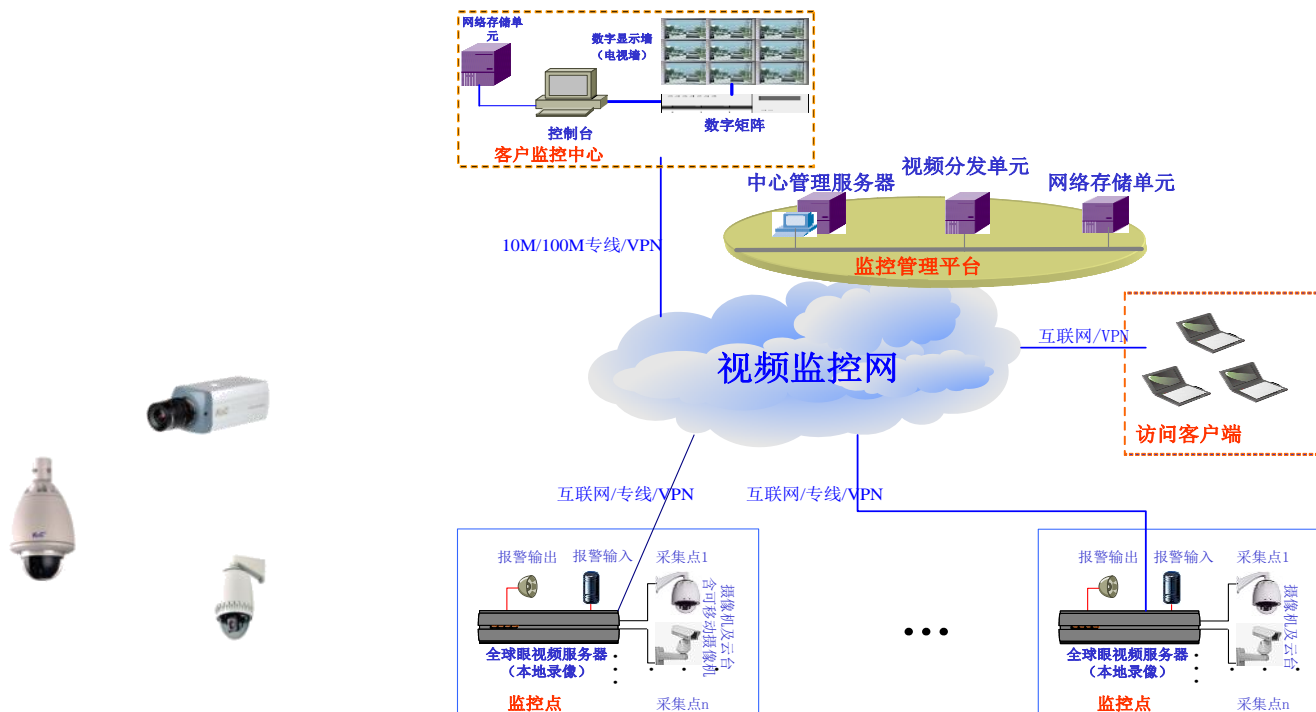
即实现各级医院之间医疗卫生人才资源、医疗信息资源和医疗文件资源共享，医学检验、影像检查结果互认，大型贵重和特殊医学仪器设备共享，药物不良反应监测结果共享，重要医疗救治资源共享，将有效提高医院资源使用效率，提升管理水平和医疗服务质量。



# 智慧城市实践

## 平安城市

利用部署在大街小巷的监控摄像头，实现图像敏感性智能分析并与110、119、112等交互，实现探头与探头之间、探头与人、探头与报警系统之间的联动，从而构建和谐安全的城市生活环境。

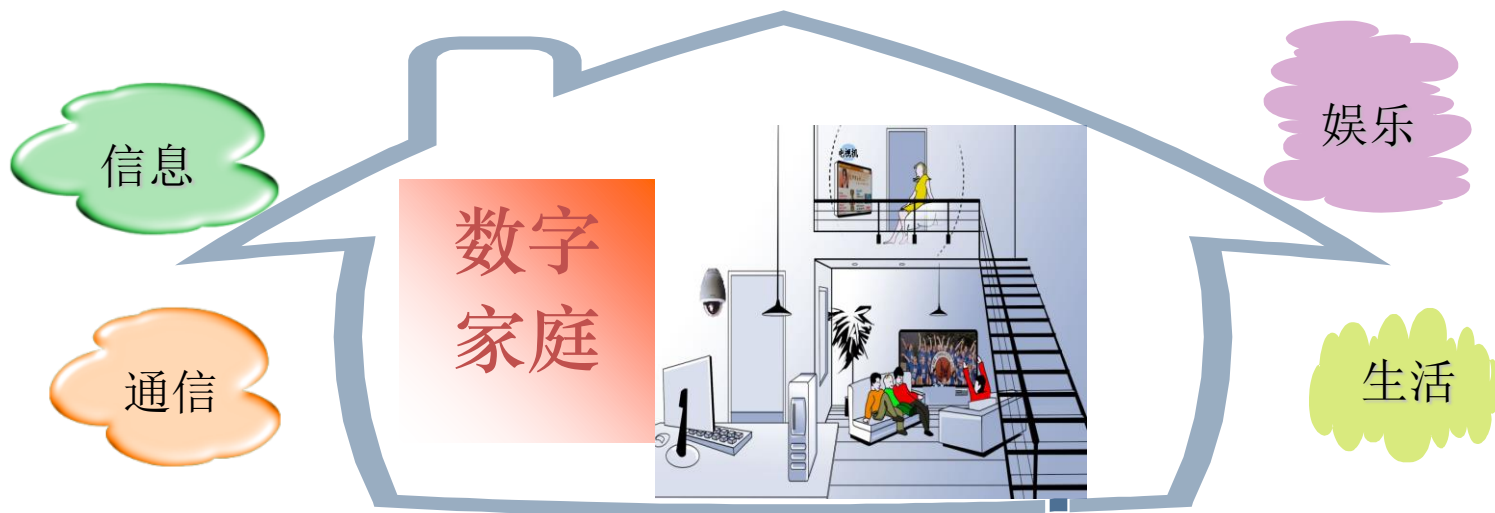


# 智慧城市实践

智慧  
家居

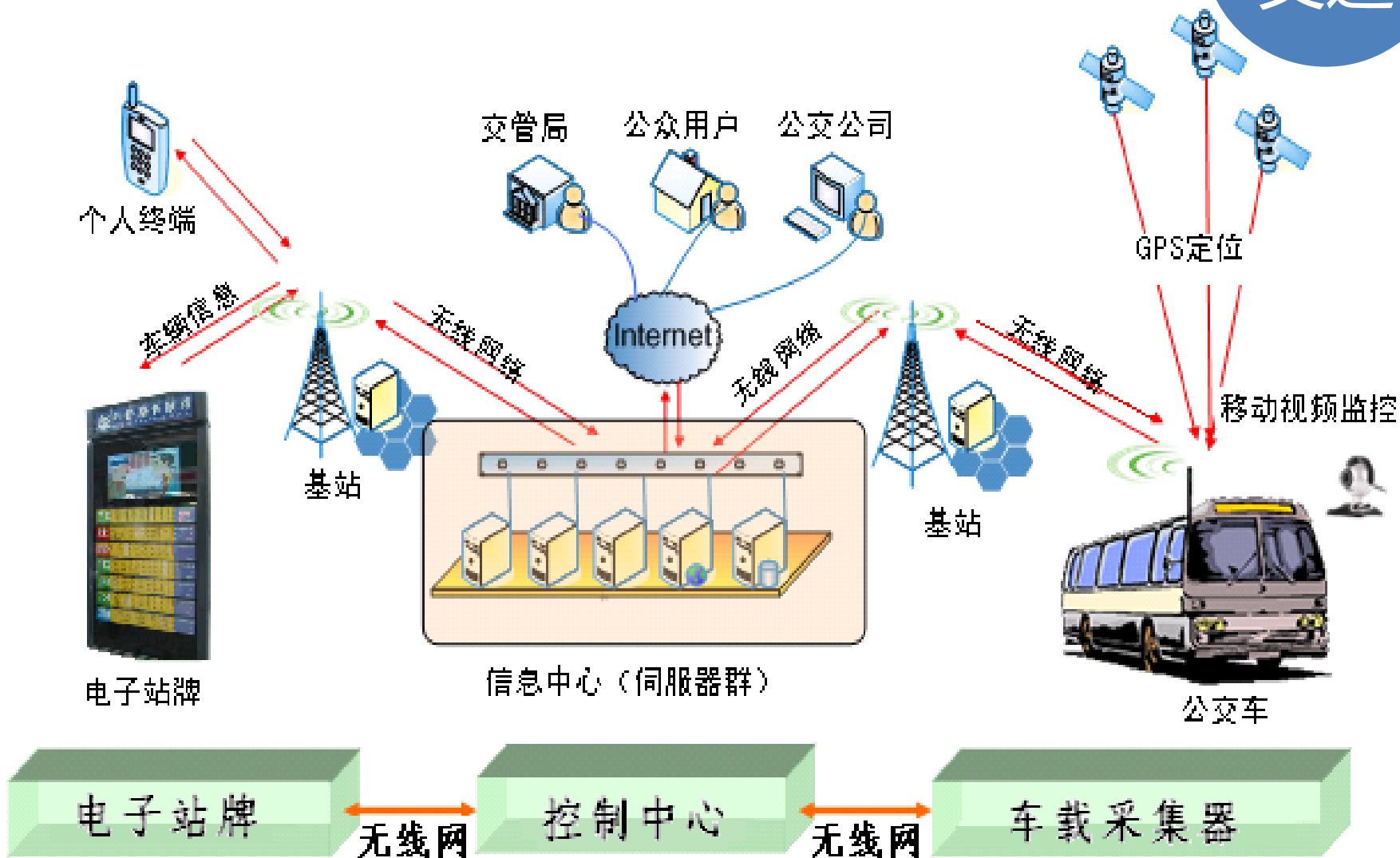
## 智能家居

以计算机技术和网络技术为基础，实现各类消费电子产品、通信产品、信息家电及智能家居等设备，通过不同的互连方式进行通信和数据交换,实现家庭网络中各类电子产品之间的“互联互通”的一种服务。



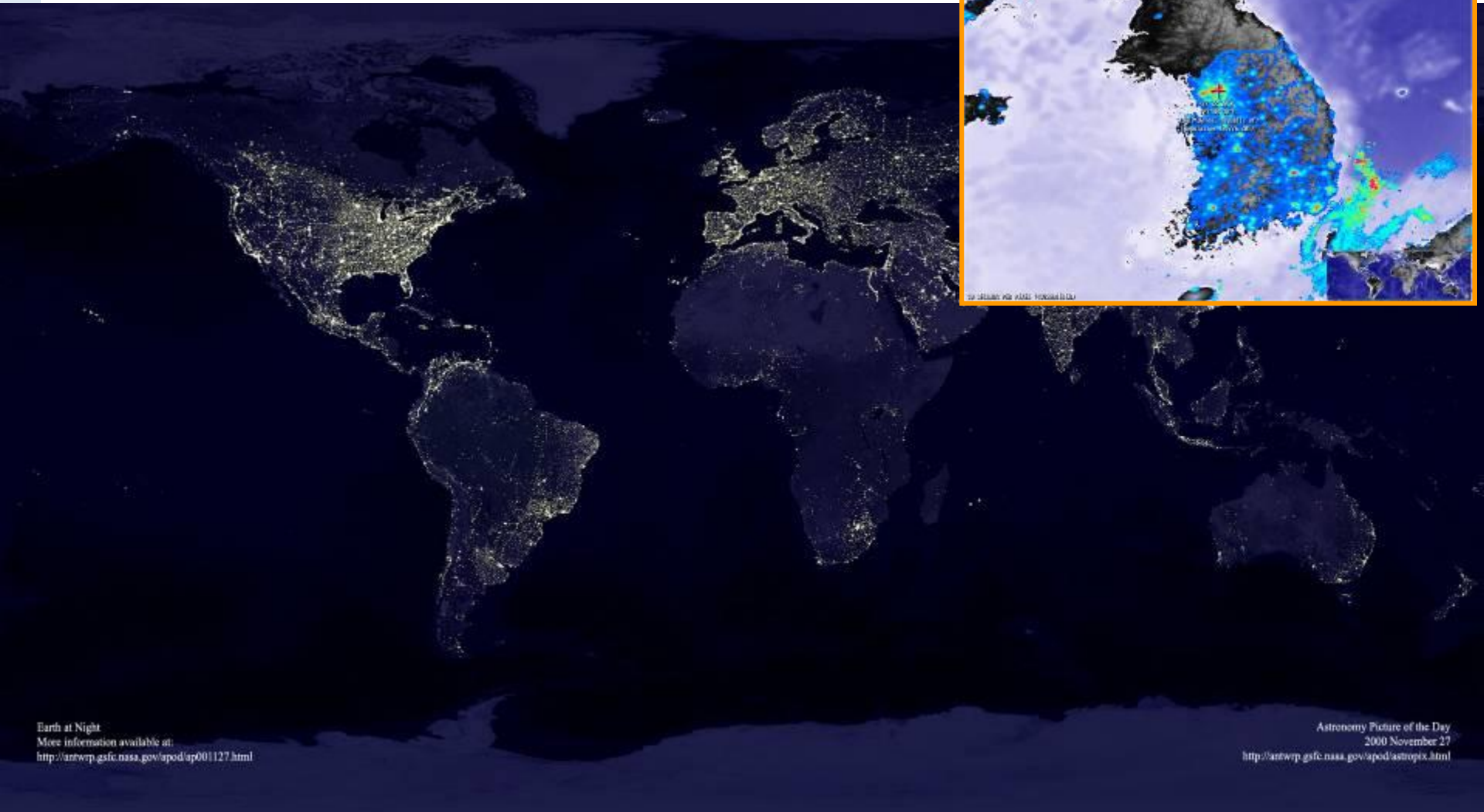
# 智慧城市实践

智慧  
交通



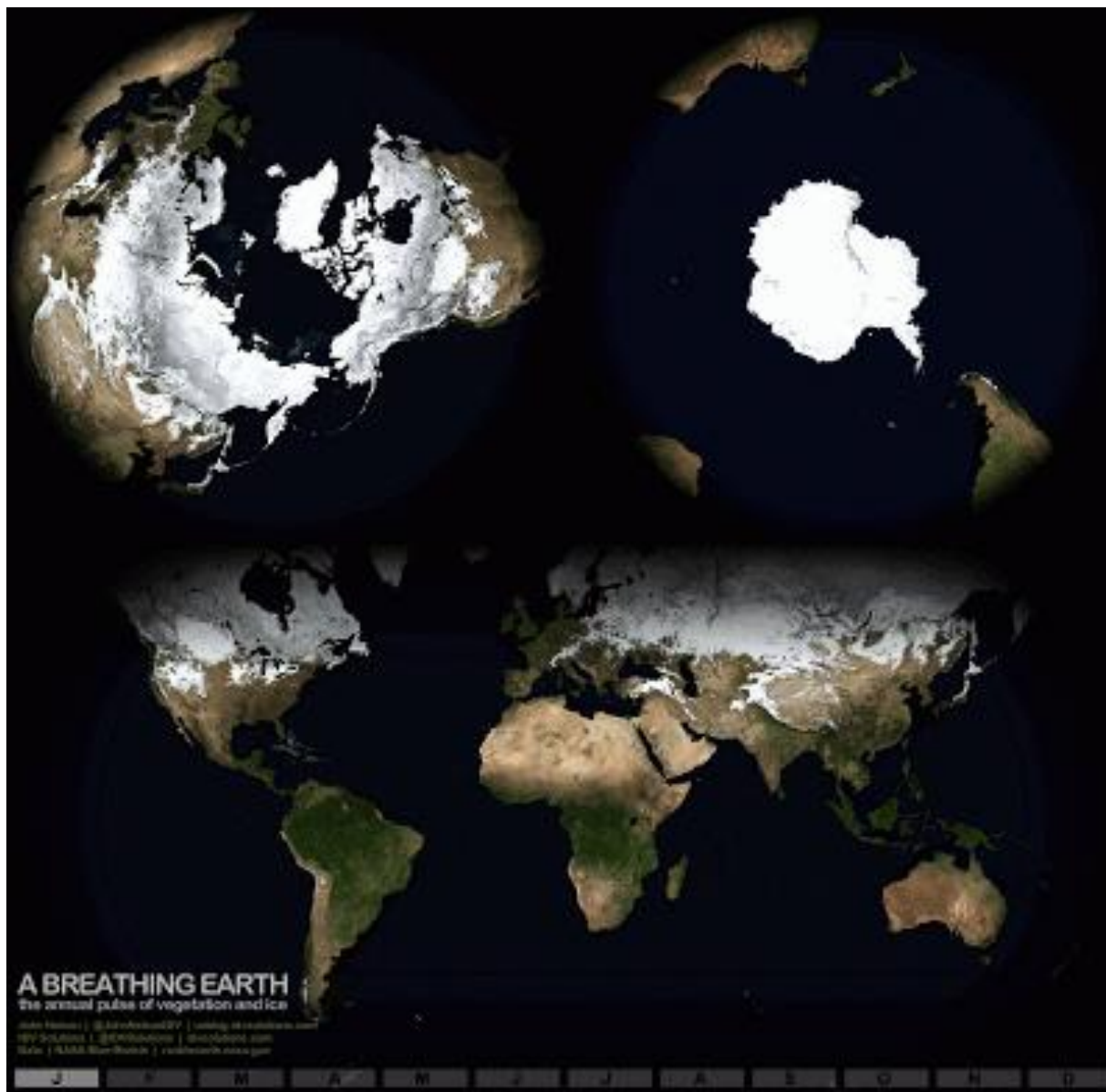


# 遥感对地观测大数据



DMSP/OLS非辐射定标夜间灯光强度

# 遥感对地观测大数据



餐馆: 1881170

# 城市餐饮



作者: @规勒个划

<http://weibo.com/uplanning>

粤菜: 57382



湘菜: 34545



川菜: 94879



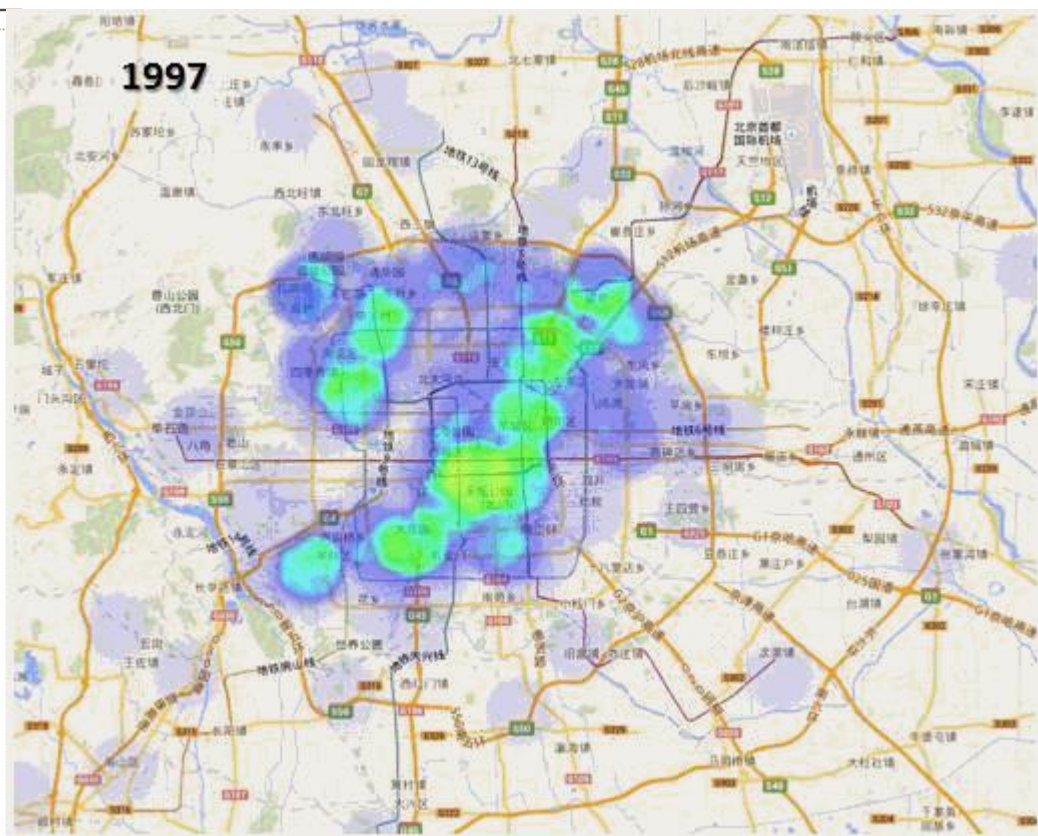
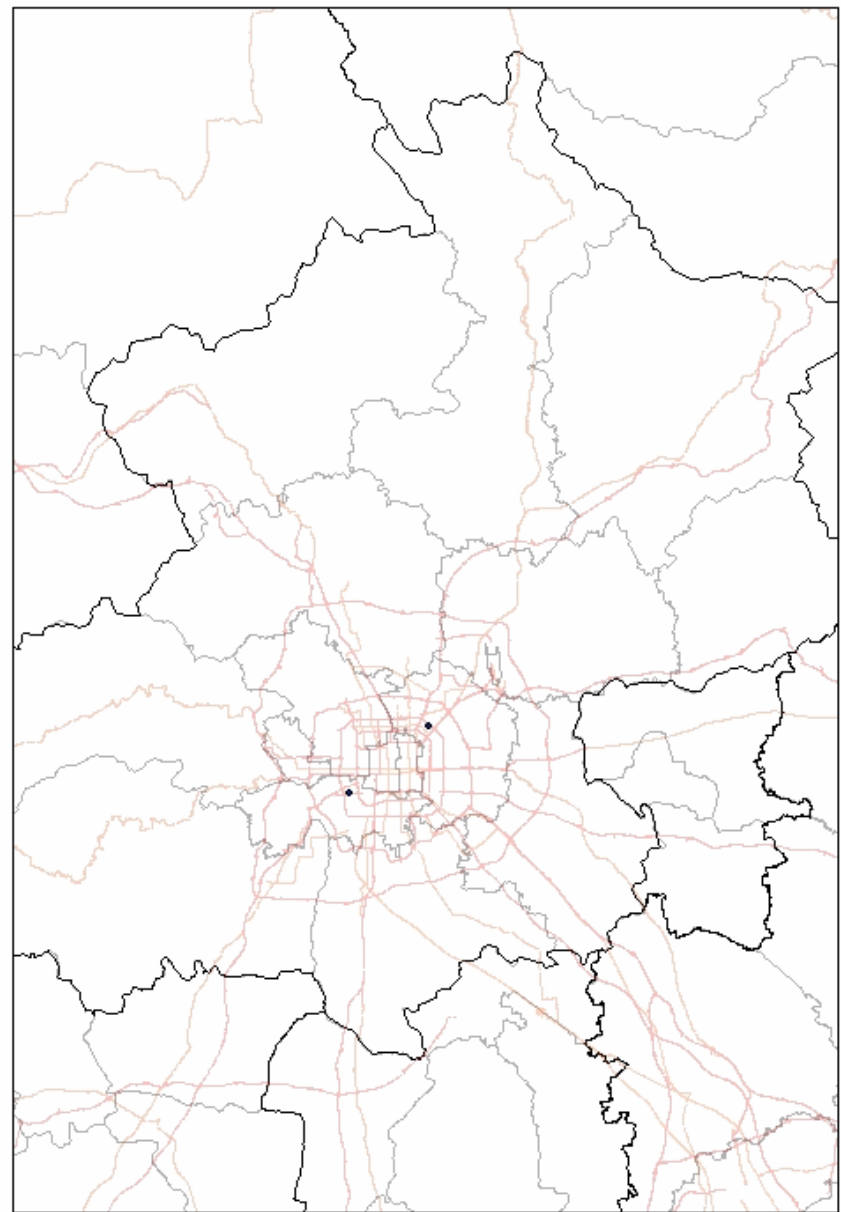
鲁菜: 5683



中规院 李栋博士  
@规勒个划

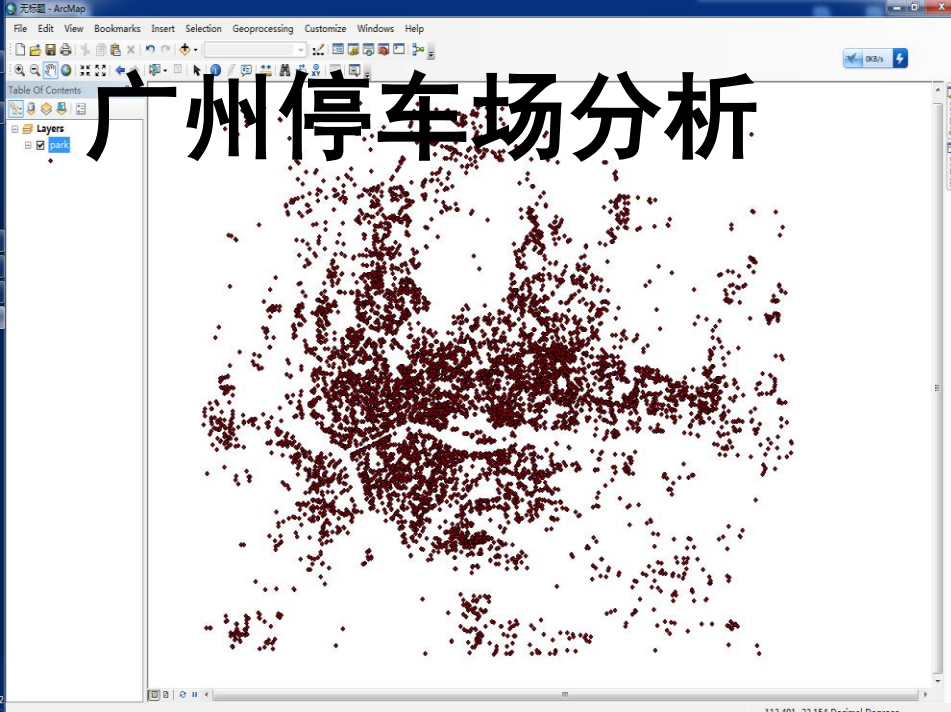
@规勒个划  
[weibo.com/uplanning](http://weibo.com/uplanning)

# 城市用地空间变化



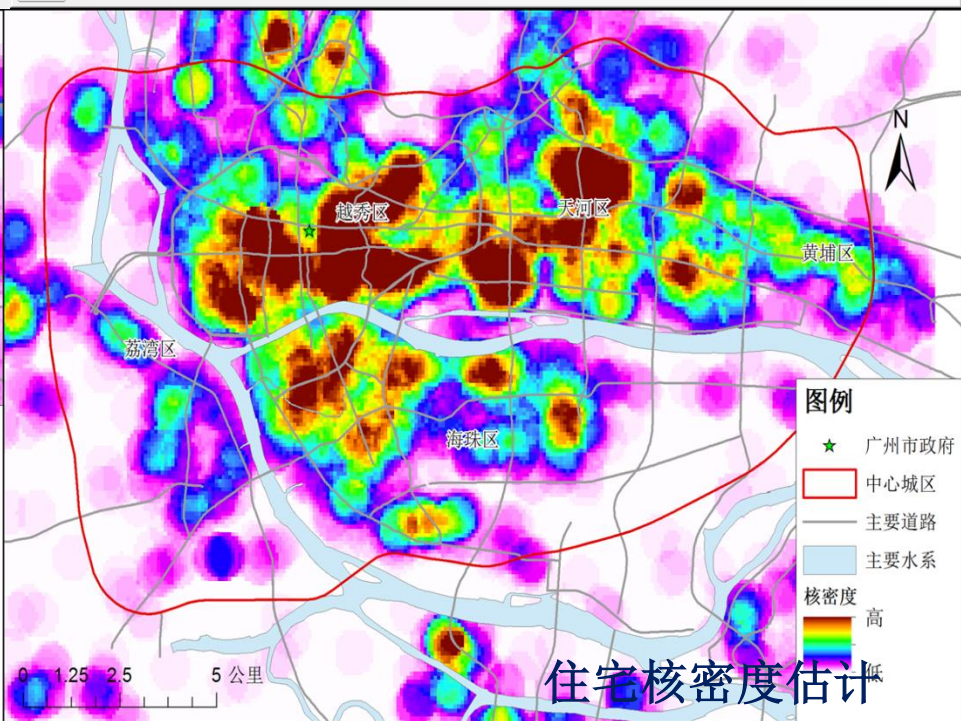
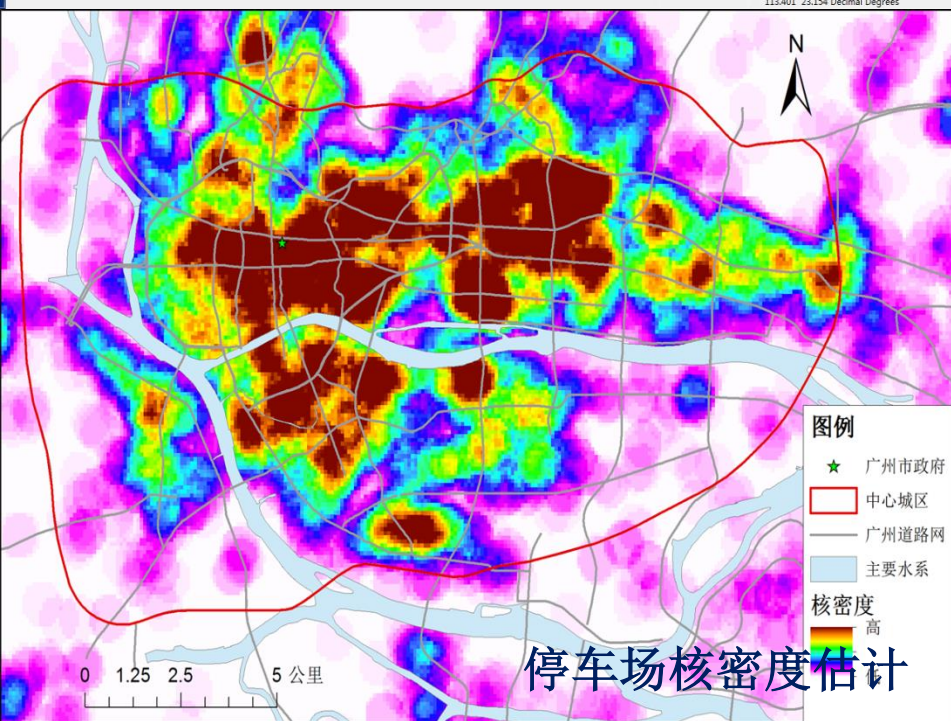
1997-2013年，17年间北京核发用地规划许可证的年际空间变化趋势图。

(中规院 李栋博士供图)

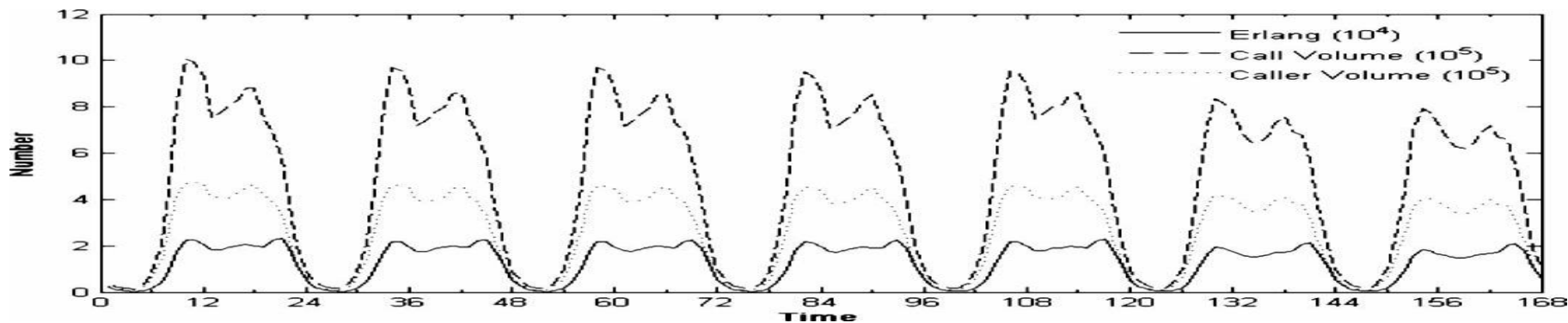


name	longitude	latitude	address	city	Shape *
沙溪村停车场	113.337355	23.044851	广州市番禺区	广州市	Point
富丽华苑停车场	113.323746	23.032047	朝阳东路193附近	广州市	Point
停车场	113.321003	23.039232	迎宾路跟春圃呼吸病专科医院 附近	广州市	Point
停车场	113.332599	23.035227	沿江东路112号 附近	广州市	Point
临时停车场	113.32407	23.031977	番禺区祥和路36号	广州市	Point
广东科学中心北1停车	113.37061	23.048668	广州市番禺区西六路168广东科学中心	广州市	Point
时代外滩VIP客户停车	113.35529	23.039116	沙溪大道 附近	广州市	Point
停车场	113.35699	23.038004	沙湾岛星河湾酒店 附近	广州市	Point
停车场	113.35178	23.039276	大石街	广州市	Point
停车场	113.359406	23.036621	大石沙湾岛东端星河湾(星河湾酒店东	广州市	Point
珠江花园停车场	113.35223	23.038452	广州市番禺区	广州市	Point
星堡园停车场	113.349335	23.033195	广州市番禺区	广州市	Point
停车场	113.34926	23.039799	沙溪大道 附近	广州市	Point
星河湾(1号园)停车场	113.359726	23.038427	星河湾(1号园) 附近	广州市	Point
星河湾酒店停车场	113.357704	23.03896	迎宾路	广州市	Point
广东科学中心北2停车	113.3688	23.04788	广州市番禺区西六路168广东科学中心	广州市	Point
停车场	113.35307	23.032806	沿江东路 附近	广州市	Point
广东科学中心北3停车	113.36703	23.047249	广州市番禺区西六路168广东科学中心	广州市	Point
西桥饭店大型园林停车	113.3463	23.040089	沙溪大道 附近	广州市	Point
停车场	113.3503	23.03777	宁江路 附近	广州市	Point
停车场	113.35816	23.036947	沙湾岛海怡半岛星河湾酒店附近	广州市	Point
广大商业中心停车场	113.37987	23.048172	广州市番禺区	广州市	Point
停车场	113.39521	23.039516	广州市番禺区	广州市	Point
停车场	113.3931	23.044165	广州市番禺区	广州市	Point
停车场	113.3887	23.033072	马唐岗 附近	广州市	Point

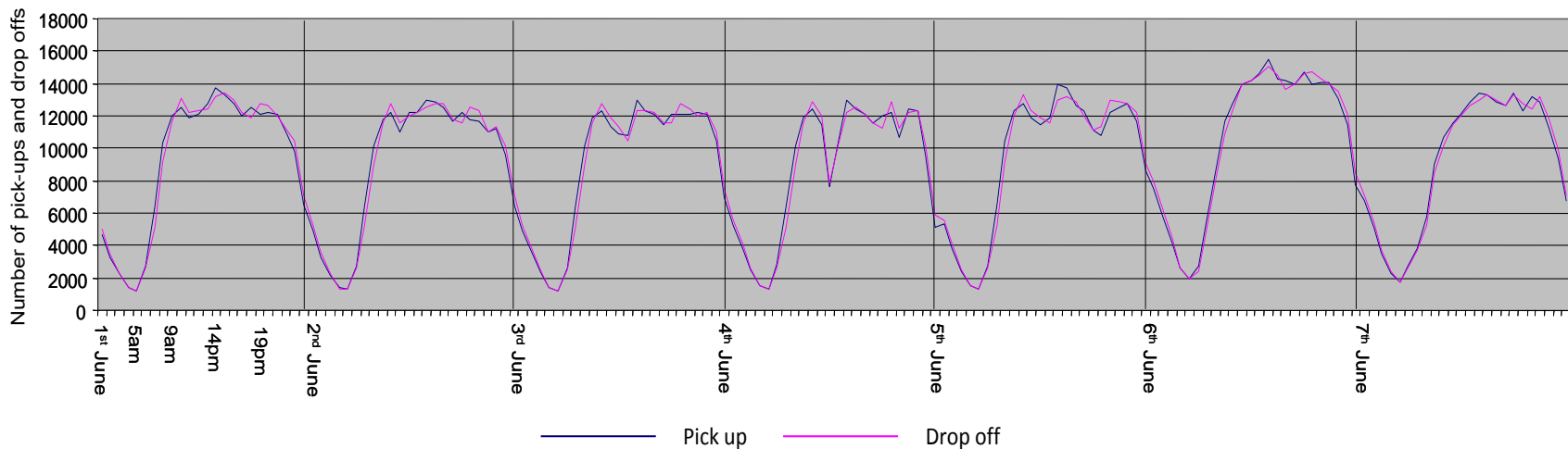
9369 (0 out of 9135 Selected)



# 城市内部人类活动节律



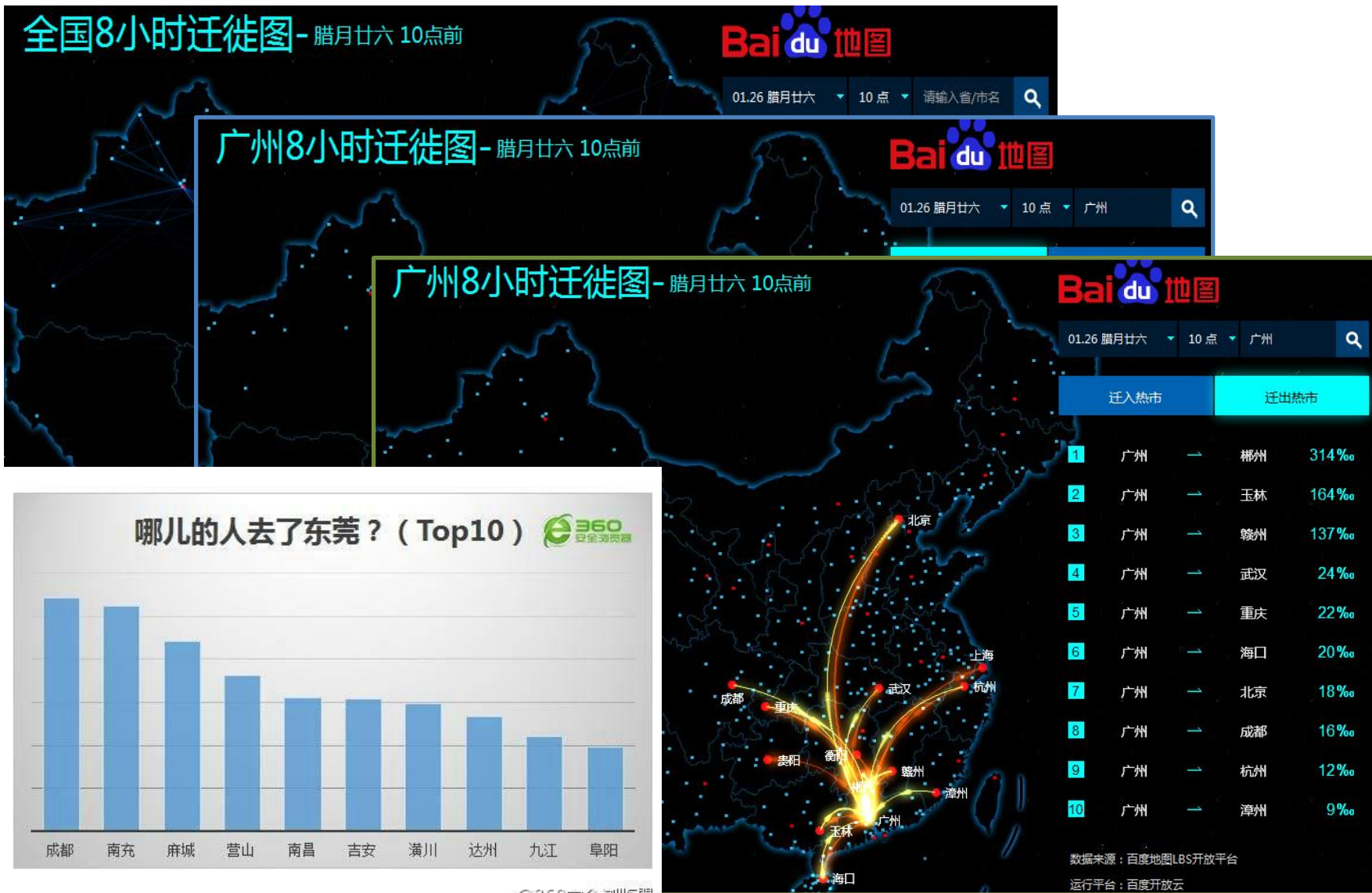
Mobile phone calls, Harbin, China



Pick-ups and drop-offs of Taxi Trips, Shanghai

北大刘瑜博士供图

# “百度迁徙”：<http://qianxi.baidu.com/>



16:11:12 QQ 同时在线人数

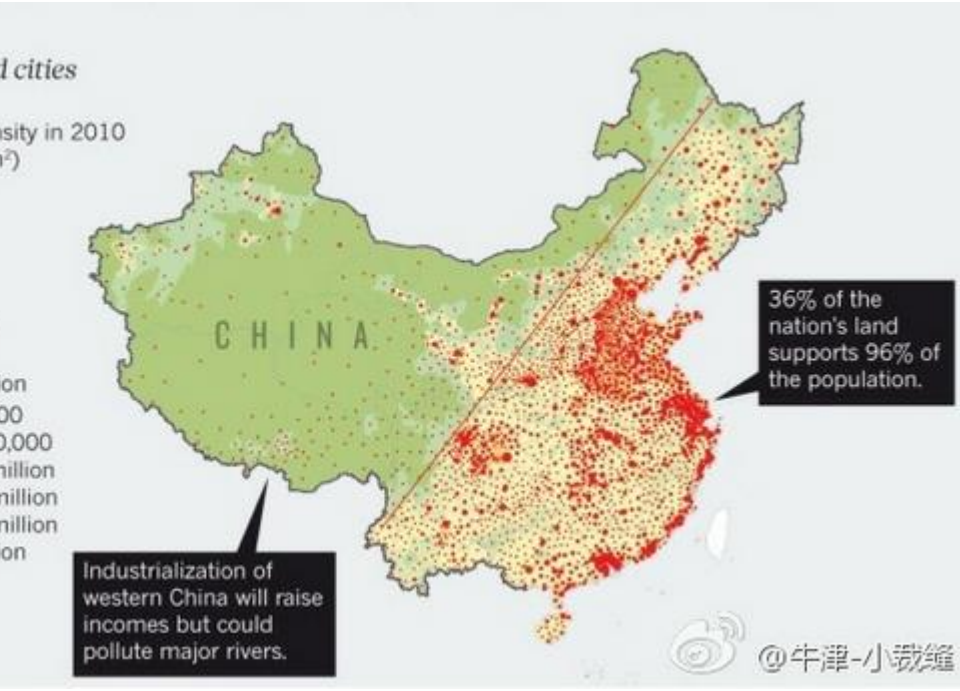
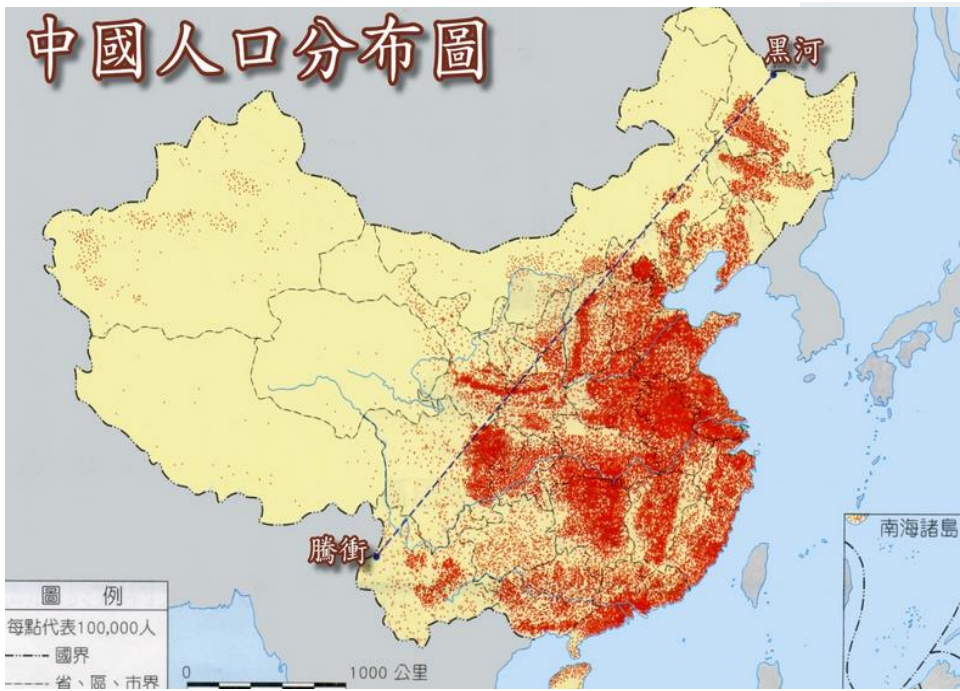
174,425,265

历史最高在线: 177,100,791



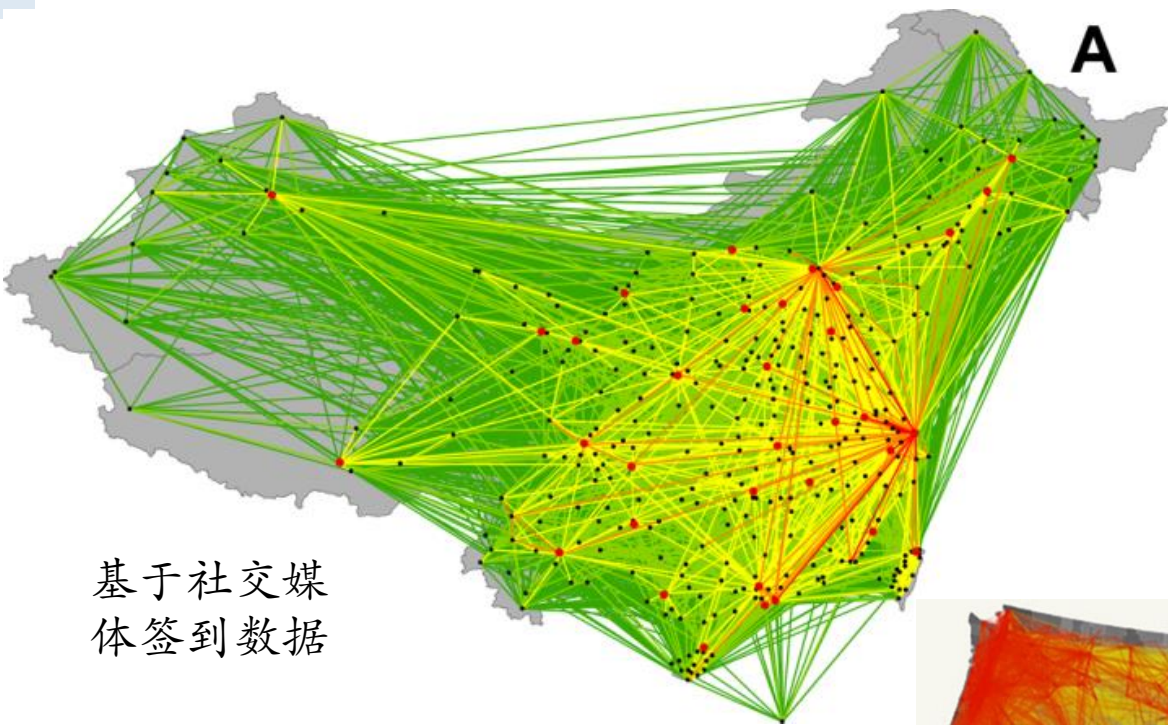
# QQ在线分析

## 中國人口分布圖



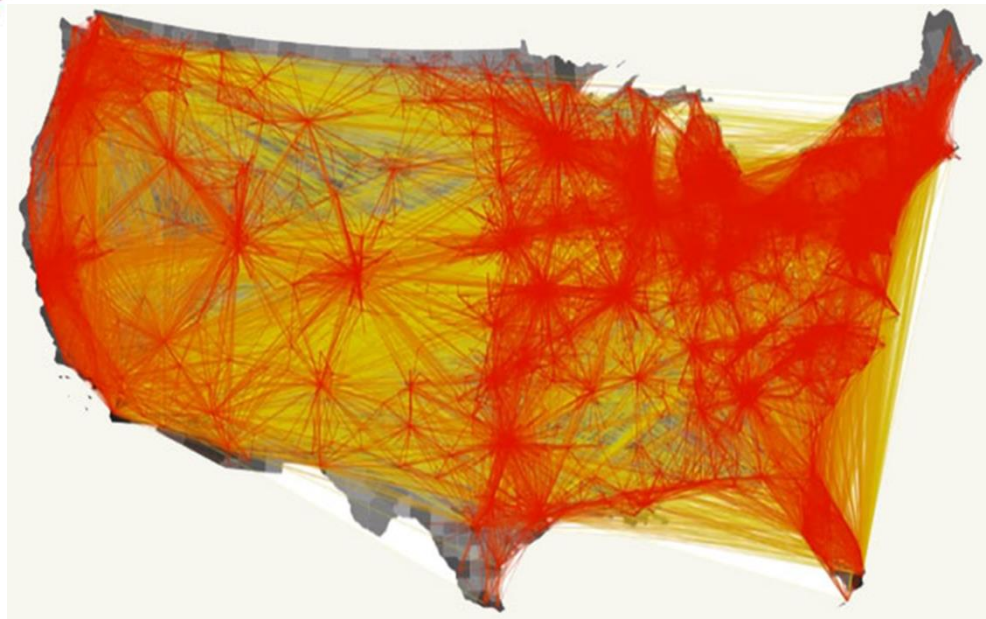


# 基于地理位置的城市间交互关系分析



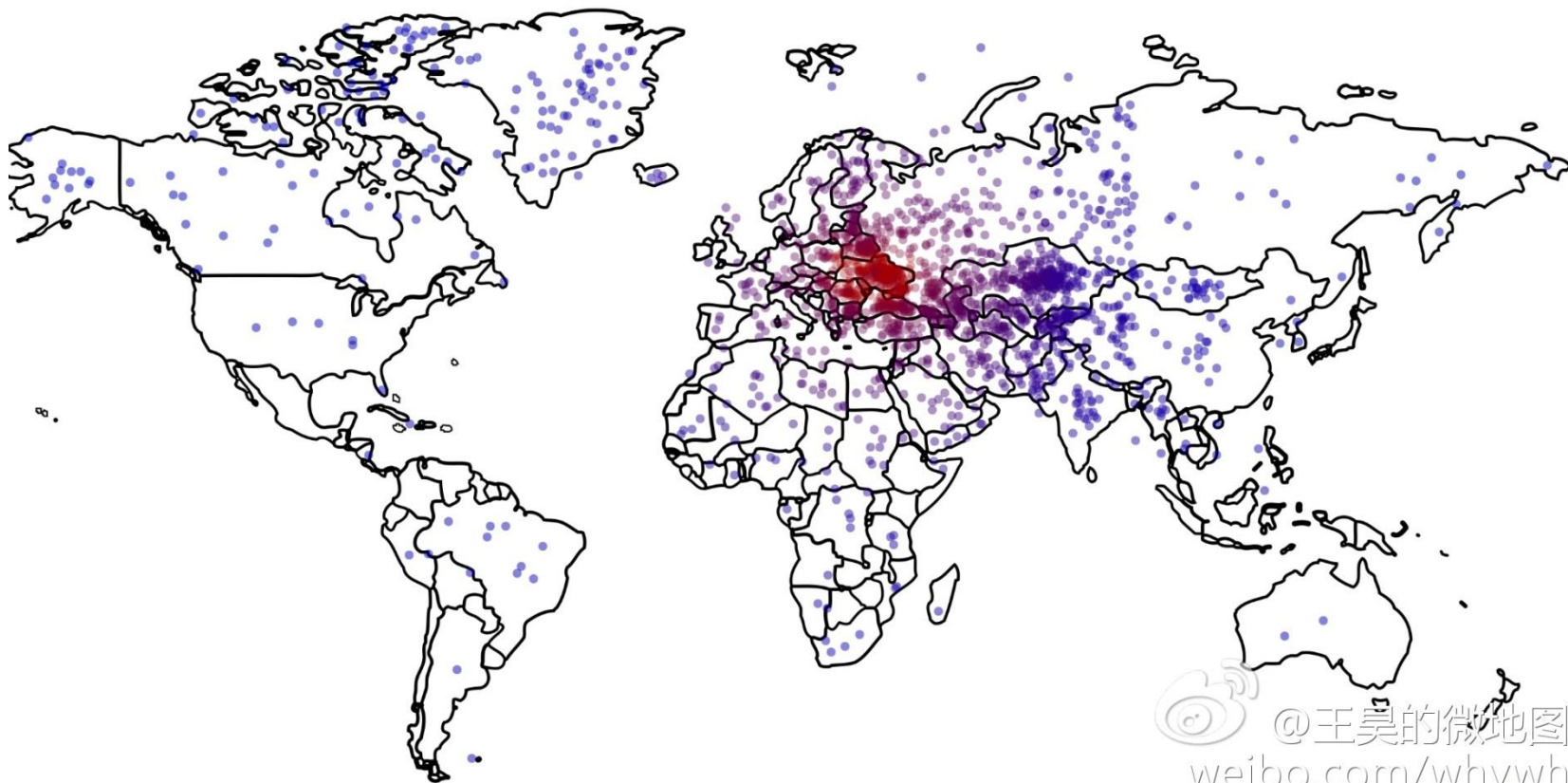
基于社交媒体  
签到数据

基于钱币追踪数据获取

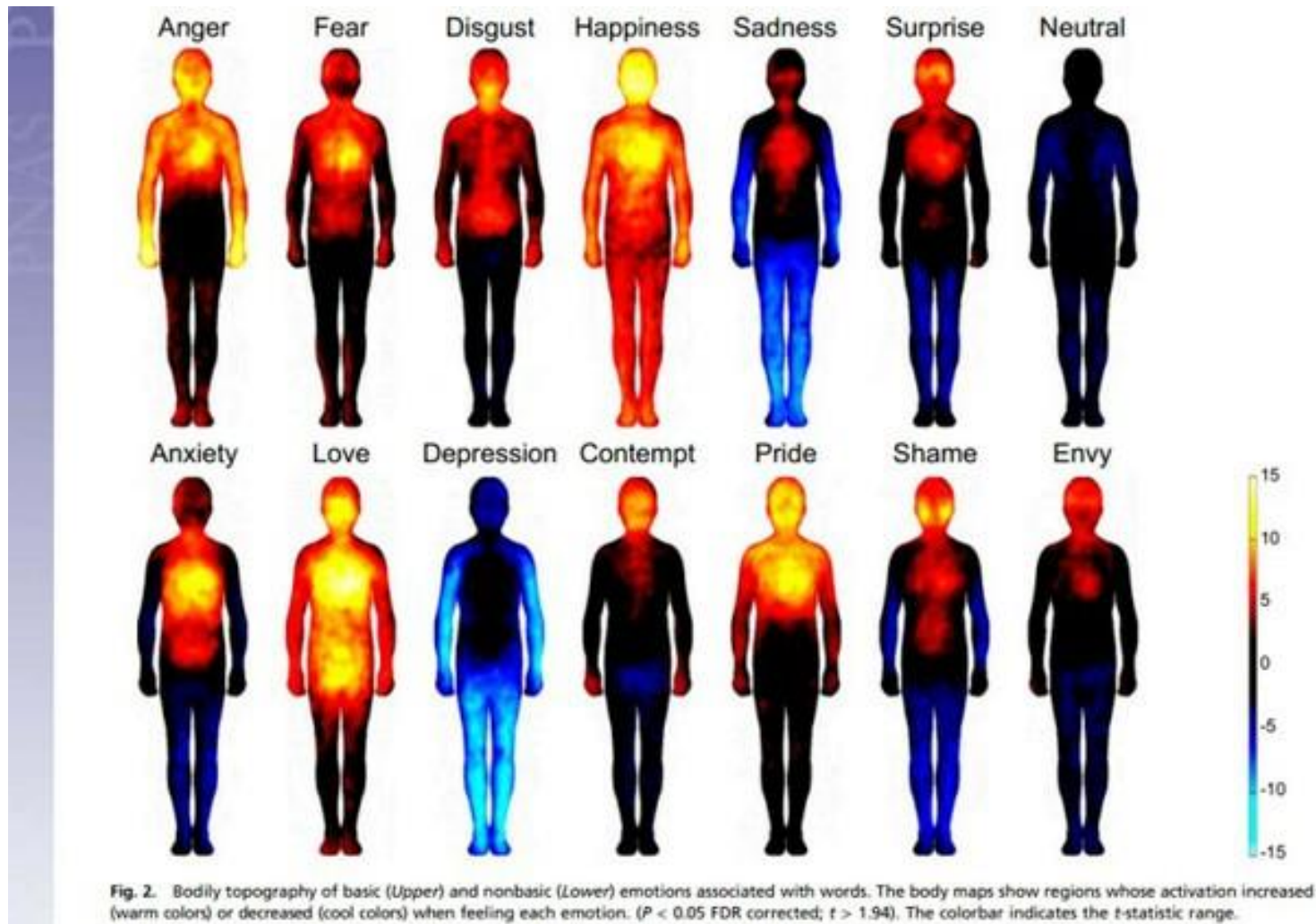


# 地理大数据

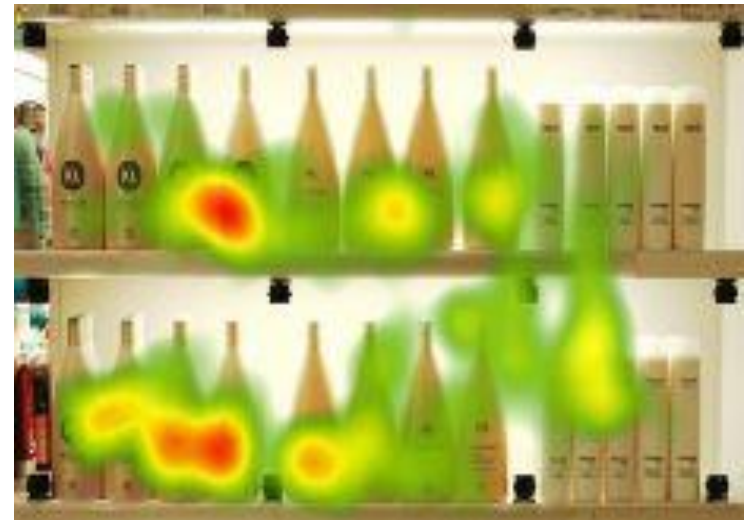
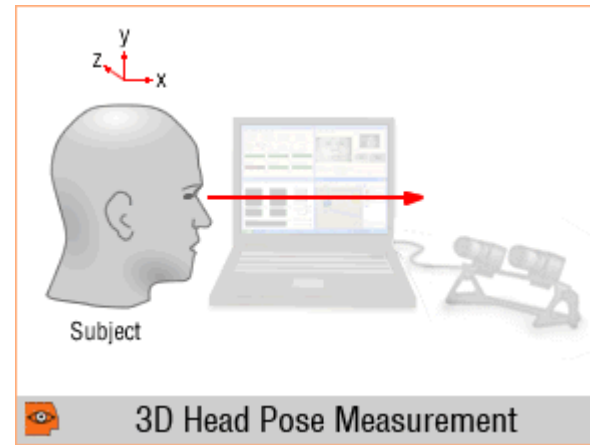
美国做了一个网上调查，拿出一幅世界地图，让ta找到乌克兰，离实际位置越近标点越红，反之越蓝。结果是不是很可笑啊？通过分析发现，标注越是不准的人的政治态度越是倾向于美国出兵干涉。**数据**很重要，具有**地理信息的数据**更很重要。



# 多类型传感：红外探测



# 多类型传感：眼动仪



# 4

## 启示与思考



# 启示与思考：

- 不管你喜欢还是不喜欢，BIGdata来了；在你还没有来得及反应时，大数据走进你的生活。
- 大数据不单纯是数据，更是一种能力和资源；大数据将改变很多传统的生活、工作、管理和思维模式。
- 大数据之“大”，不仅在于其规模容量之大，更在于人类可以处理、分析并使用的数据在大量增加，通过这些数据的处理、整合和分析，可以发现新规律、获取新知识、创造新价值。
- 离开了“人”，就不存在“大数据”，“城市”是一个人口高度聚集空间区域，城市大数据是城市宝贵的资源，也是大数据聚集与应用的主战场。



# 启示与思考：

- 大数据与“小数据”是否存在明显得界限？
- 阻碍当前大数据应用与作用发挥的主要障碍有哪些？
- 大数据自身的问题与风险何在？
- 大数据与云计算、物联网如何关联互动？
- 大数据的“富矿”在哪里？具有时空特征的大数据是否是当前大数据的主体？
- 城市管理中如何更智慧？城市与政务大数据的潜在价值？

# 致 谢！

- 广州大学 陈潭教授
- 中山大学 张新长教授
- 南京大学 甄峰教授
- 北京大学 柴彦威教授 刘瑜教授
- 深圳大学 李清泉教授、 邬国锋博士
- 厦门大学 王慧教授
- 城市数据派 李雯女士
- 北京城市实验室BCL创建人 龙瀛博士
- 北京清华同衡规划设计研究院科研与信息中心 王鹏博士
- 北京市城市管理综合行政执法局科技信息中心 宋刚博士
- 中国城市规划设计研究院 李栋博士、 李苗裔博士
- .....



Welcome to Urban Data Party

创新 2.0 时代的城市数据与智慧城市知识分享社区

【自由论坛：大数据与城乡治理】

中国城市规划学会、北京清华同衡规划设计研究院有限公司联合主办



# 谢谢！

## 数据驱动创新，创新源于智慧！



**吴志峰** 博士 教授 博导

广州大学 地理科学学院  
广州大学 城市与人居环境研究中心

联系方式:

**Tel: +86-20-39366889**

**Fax: +86-20-39366890**

**Email: [gzuwzf@163.com](mailto:gzuwzf@163.com)**

新浪微博: @广州大学吴志峰