

城市大数据的可视化

Visualization for urban big data

龙瀛，博士

清华大学建筑学院

2016年10月14日

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

*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.

《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）→两次课外沙龙
6. 城市大数据挖掘：空间句法（10月21日，方法、操作与应用）
7. 城市大数据挖掘：城市网络分析（10月28日）
8. 学生作业中期汇报与点评（11月4日）

9. 大数据与城市规划的结合（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（11月25日）
12. 控制性详细规划中的大数据应用（12月2日）
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

- 数据分析与统计
- 基于ArcGIS的数据分析
- 基于SPSS的数据统计
- 利用街景图片研究街道绿化的数据分析与统计案例



本讲大纲

1. 数据可视化概论
2. 基于ArcGIS的数据可视化
3. 基于GeoHey的数据可视化

1 数据可视化概论

好看很重要

传统翻页版本 | 百度首页 | 我的图片 | longying198



新闻 网页 贴吧 知道 音乐 图片 视频 地图 百科 文库

好看很重要



百度一下

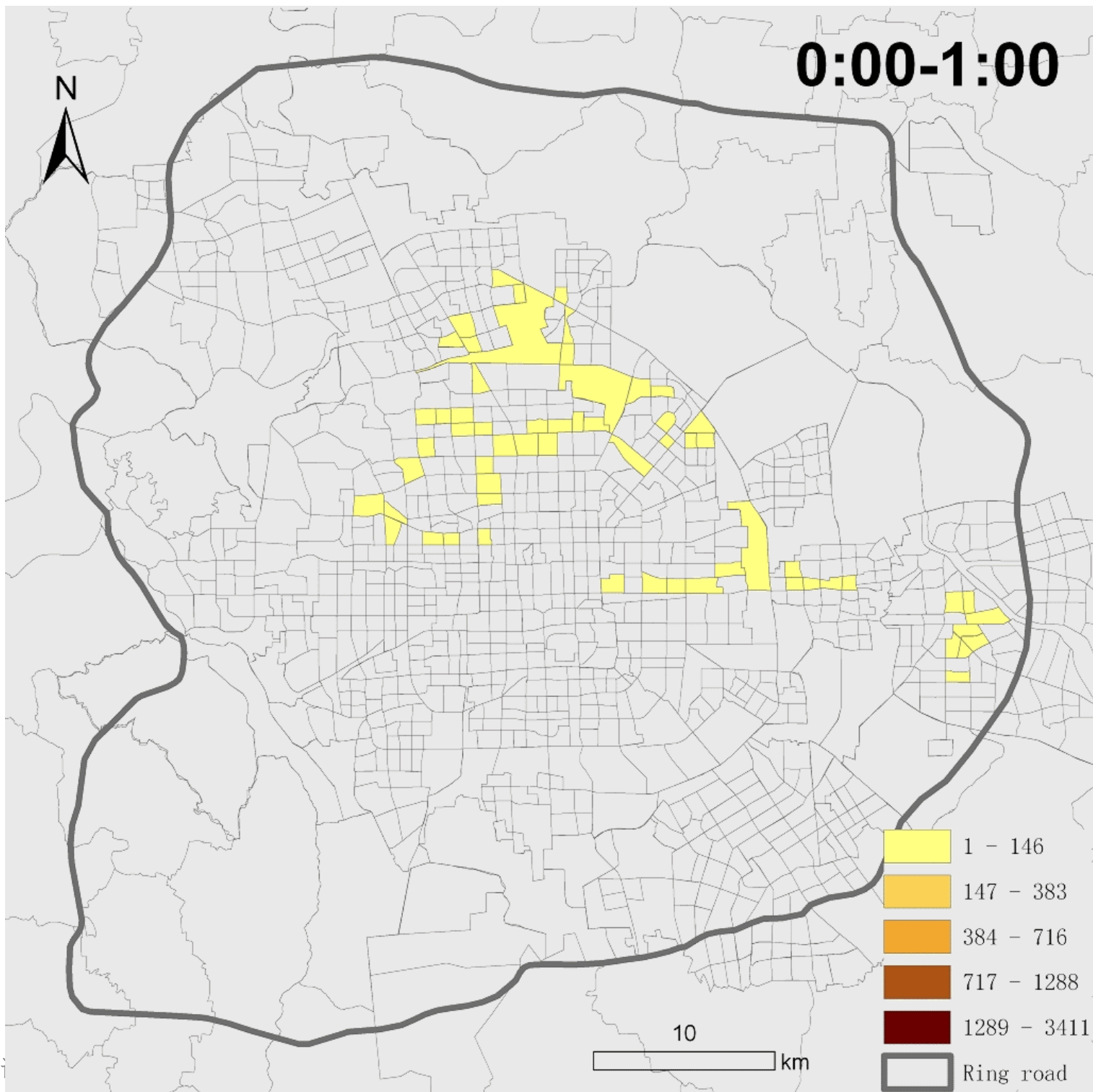
图片筛选

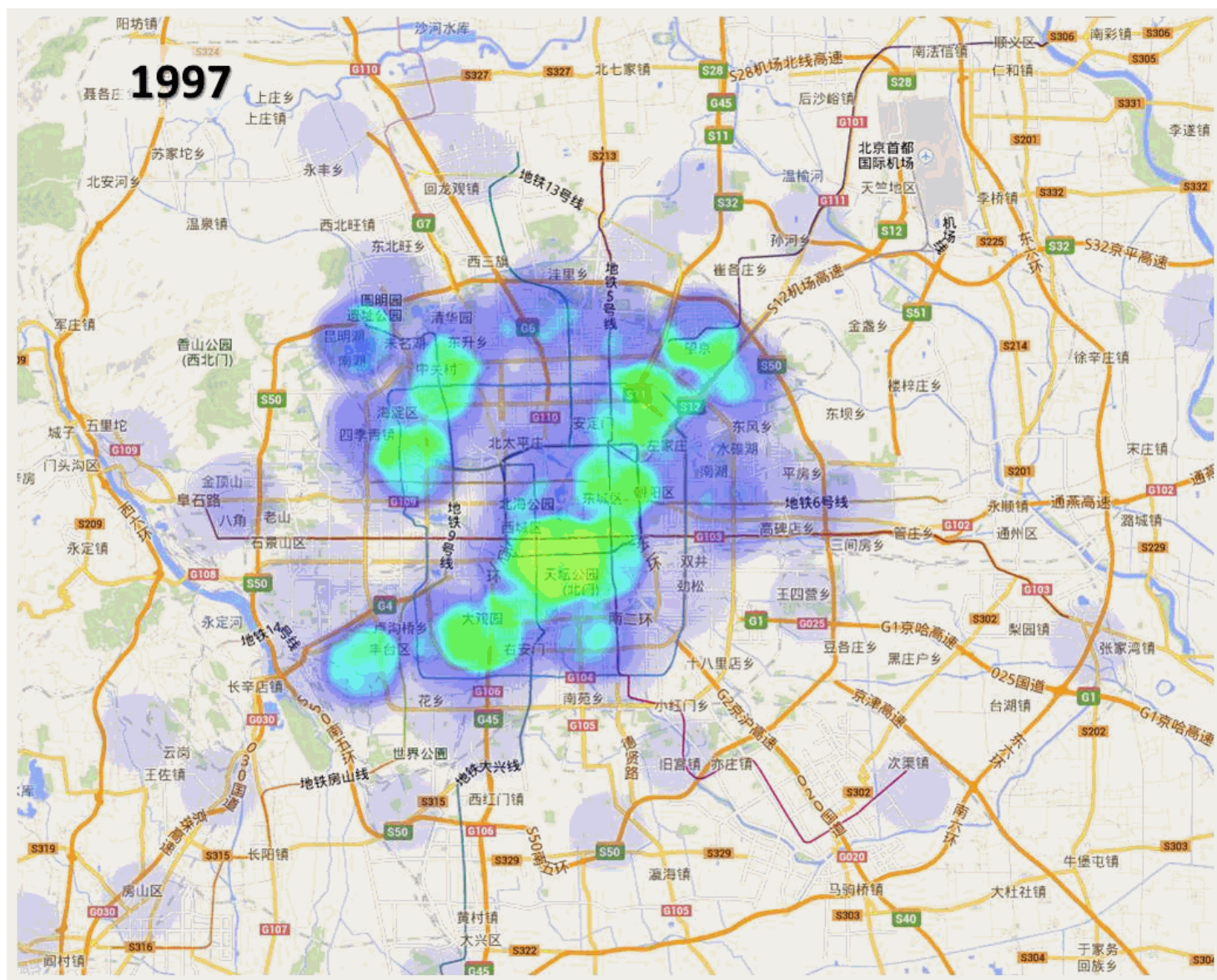
相关搜索: 你很漂亮剧照 漂亮的手男生 好看的头型睡发 重要通知好好看字 汤唯最漂亮的图片 手机壁纸华丽牡丹 读书手抄报图片简单又漂亮 漂亮的简笔画 可爱 好看的动漫头像 男生 帅气



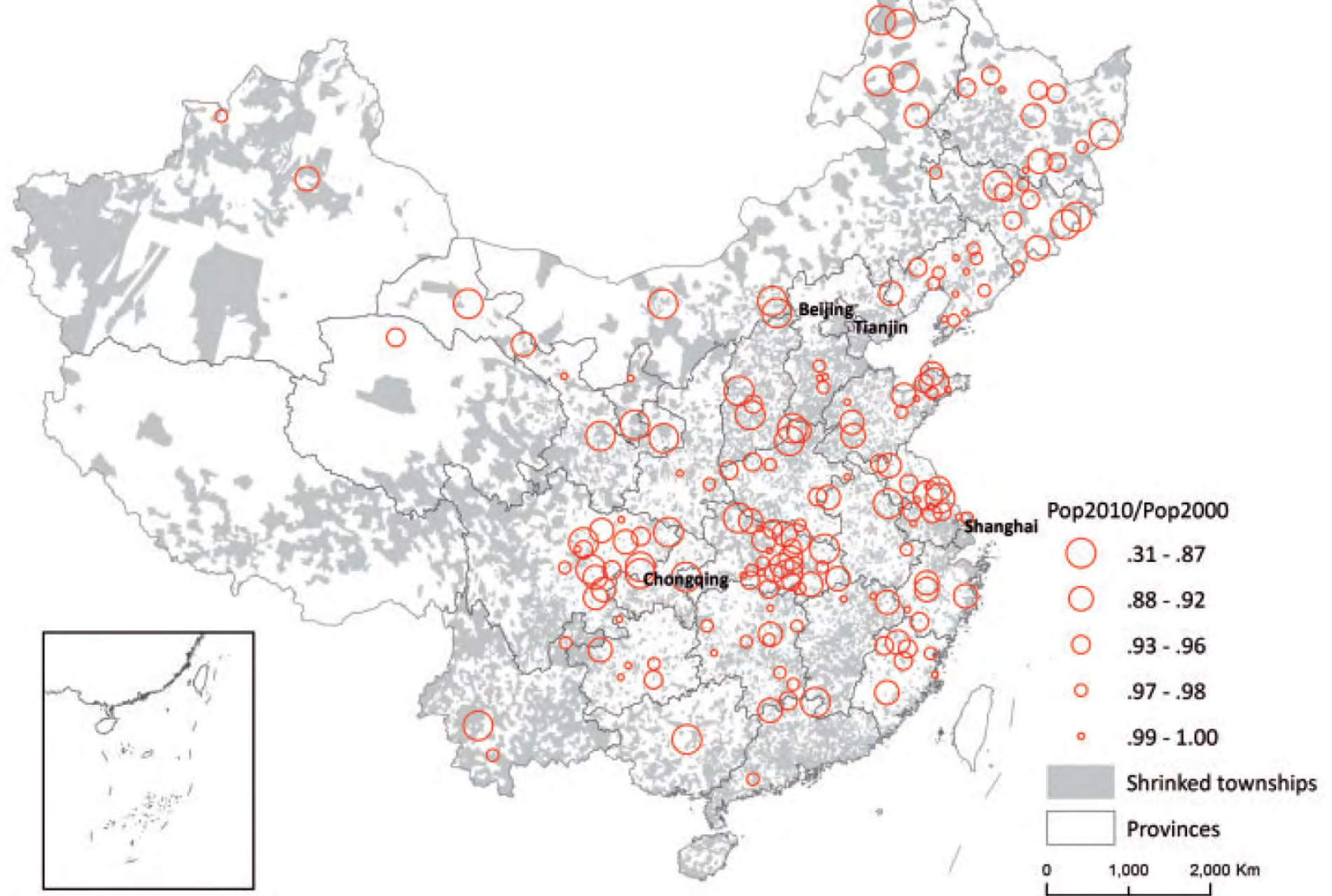
漂亮女生抽烟







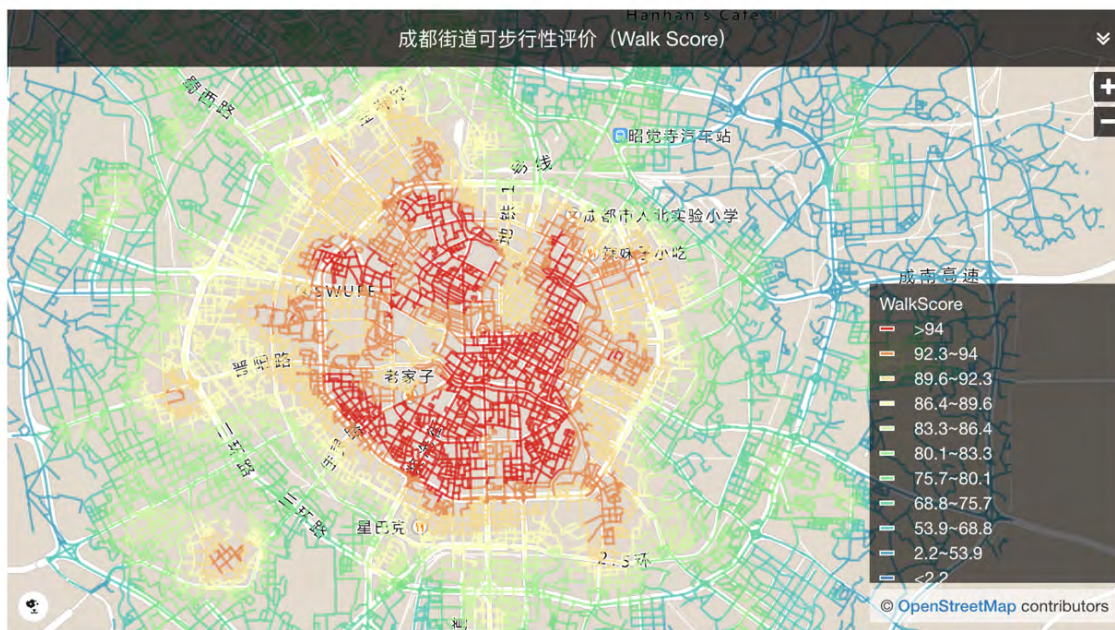
数据可视化助力发现新现象：中国收缩城市



为什么可视化？



- HOME
- PROJECTS
- MEMBERS
- WORKING PAPERS
- SLIDES
- DATA RELEASED
- RANKING
- BLOGS
- LINKS&PARTNERS
- ABOUT



Following the framework of our proposed Street Urbanism, we have evaluated the Walk Score for all grids and

- 洞察问题、艺术修养、科学素养、对话公众等

分析单元的选择（!!! 我们看待城市的视角）

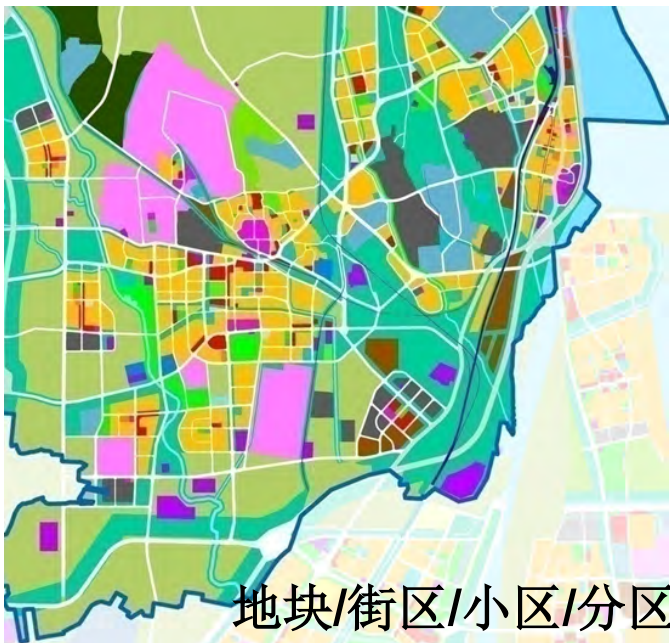
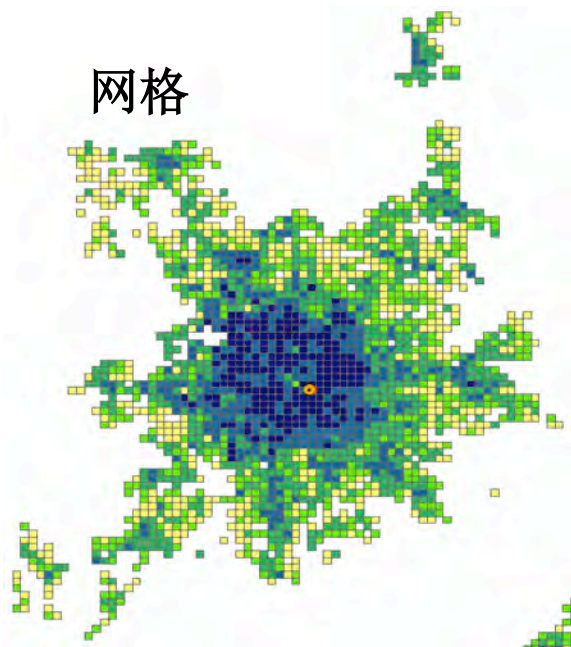
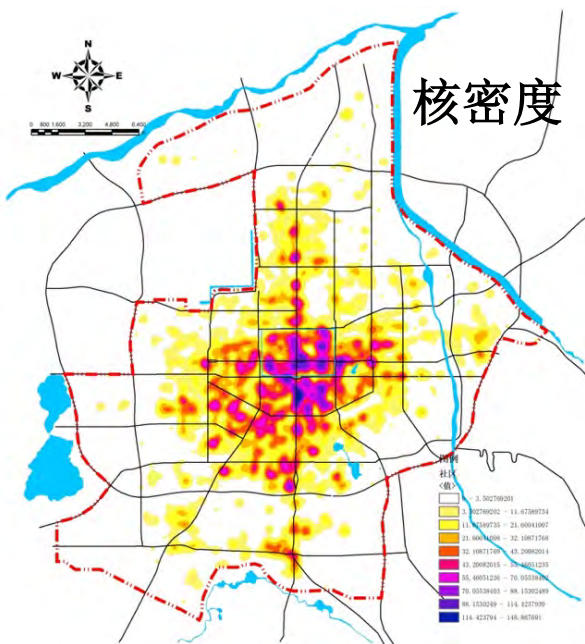
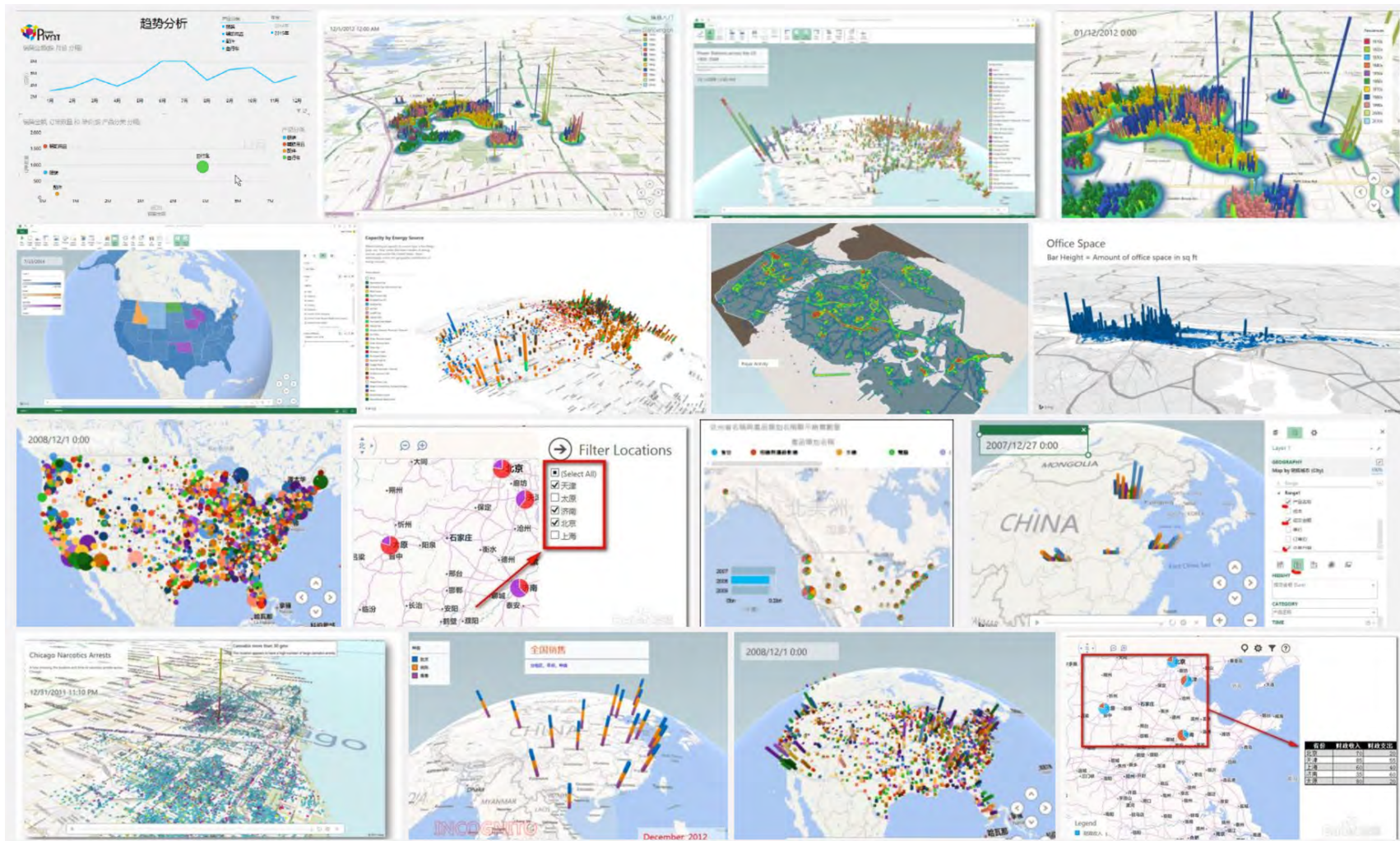


Table 3 Street greenness for typical cities

City	Locations	Street segments	Blocks
Weifang			
Hefei			
Yanan			

Power Map

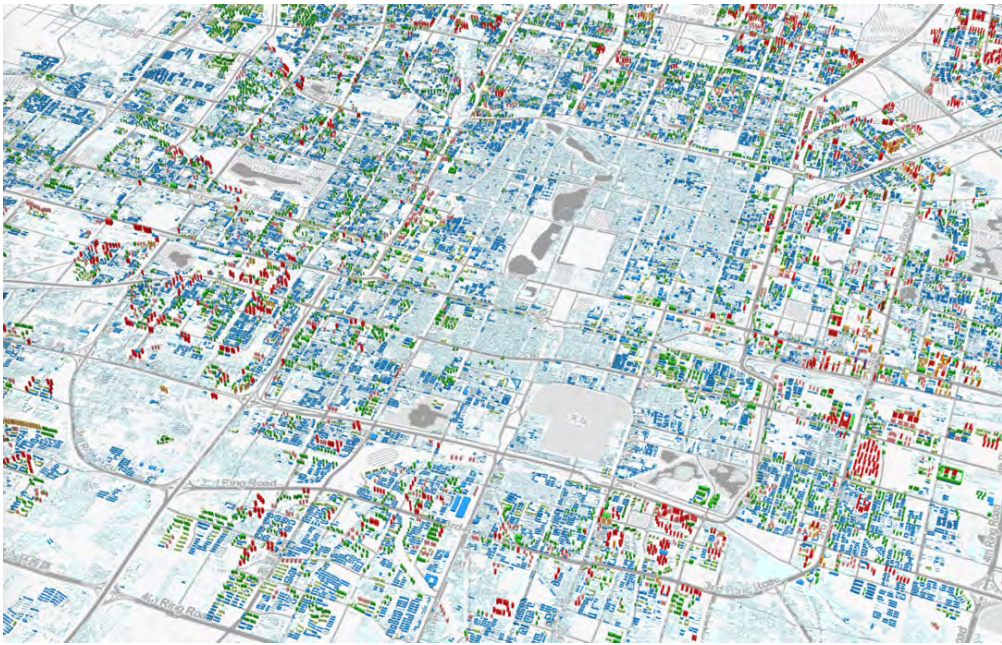


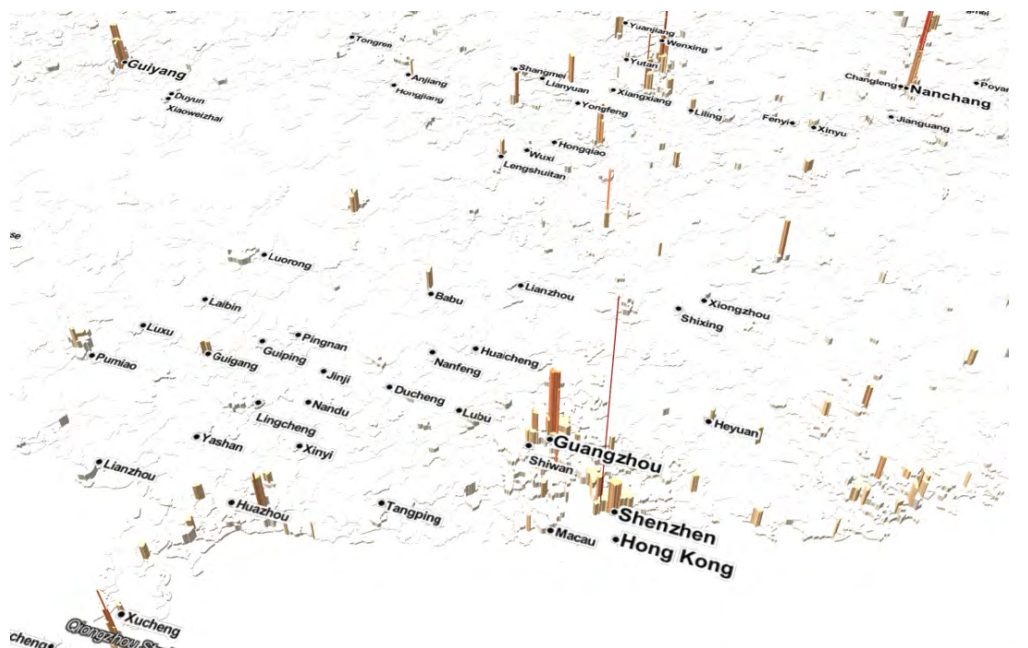
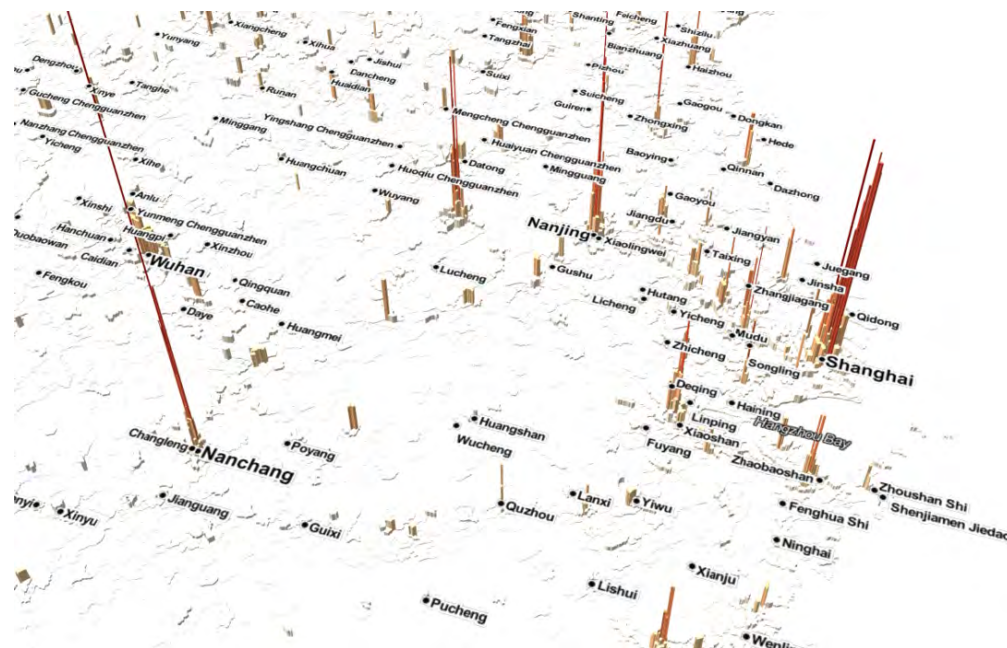
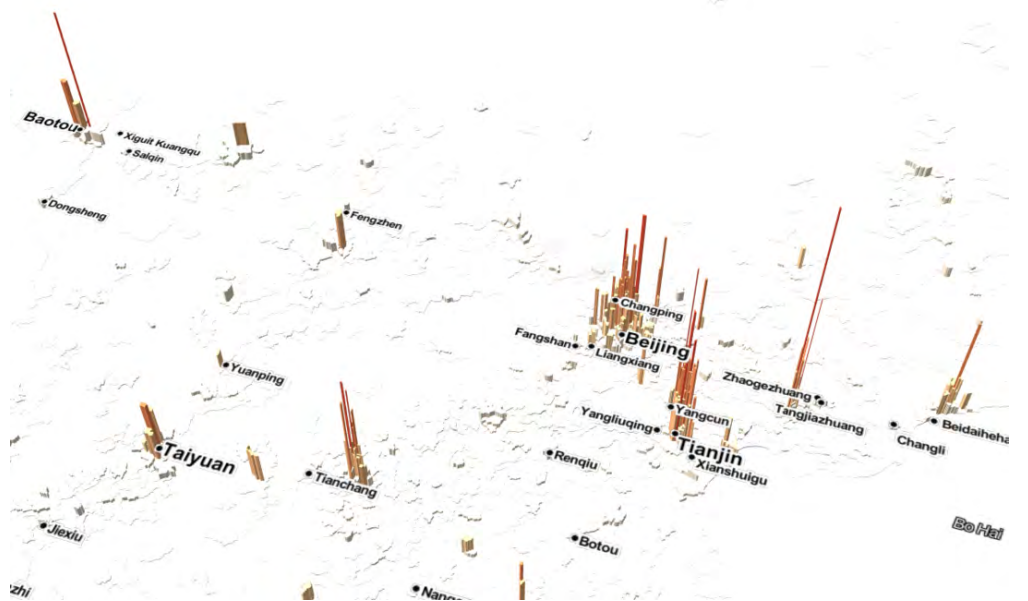
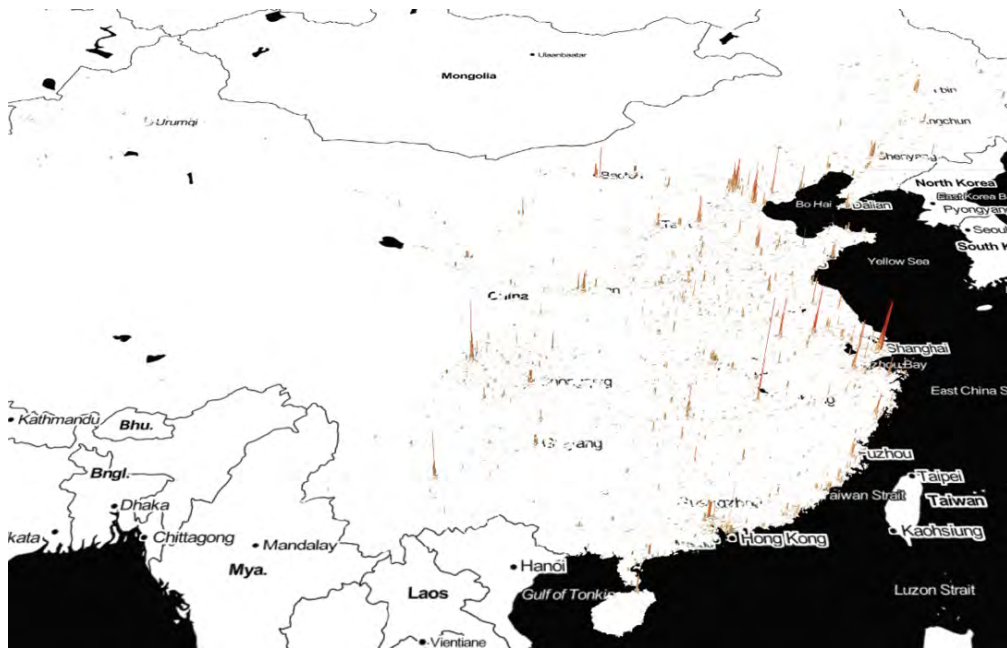
- Power Map is a new Excel feature for exploring map and time-based data. This preview of Power Map is for Excel 2013 customers without an Office 365 subscription. It includes basic functionality but does not have the newest features of Power Map such as filtering and custom maps. The Office 365 Excel client includes the latest Power Map release. To use Power Map open Excel and go to Insert > Map.

Urban Canvas



- Autodesk公司出品，可以快速对城市空间进行建模，并与知名城市模型UrbanSim无缝连接（收购自Synthicity）
- 具体情况建议Google（http://blog.sina.com.cn/s/blog_9003c5960102w1hm.html）







D3.js

[Overview](#) [Examples](#) [Documentation](#) [Source](#)

- <http://D3.js>是一个JavaScript库，它可以通过数据来操作文档。D3可以通过使用HTML、SVG和CSS把数据鲜活形象地展现出来。D3严格遵循Web标准，因而可以让你的程序轻松兼容现代主流浏览器并避免对特定框架的依赖。同时，它提供了强大的可视化组件，可以让使用者以数据驱动的方式去操作DOM。

D3 Data-Driven Documents

- <https://d3js.org>

GitHub



D3.js is a JavaScript library for manipulating documents based on data. **D3** helps you bring data to life using HTML, SVG, and CSS. D3's emphasis on web standards gives you the full capabilities of modern browsers without tying yourself to a proprietary framework, combining powerful visualization components and a data-driven approach to DOM manipulation.

See [more examples](#).

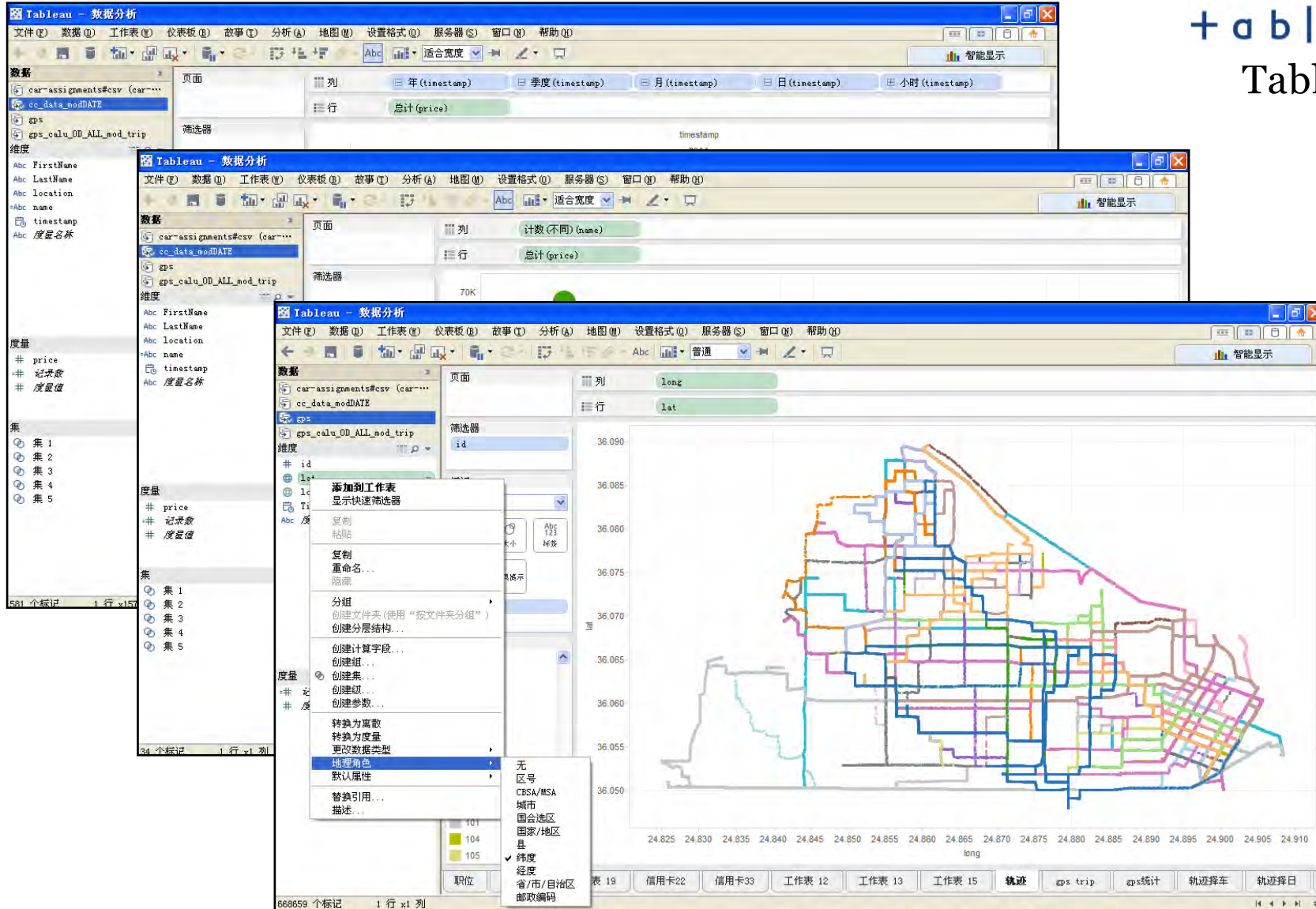
Download the latest version (4.2.7) here:

清华大学研究生课程《大数据与城市规划》，龙 瀛，ylong@tsinghua.edu.cn 18

清华大学

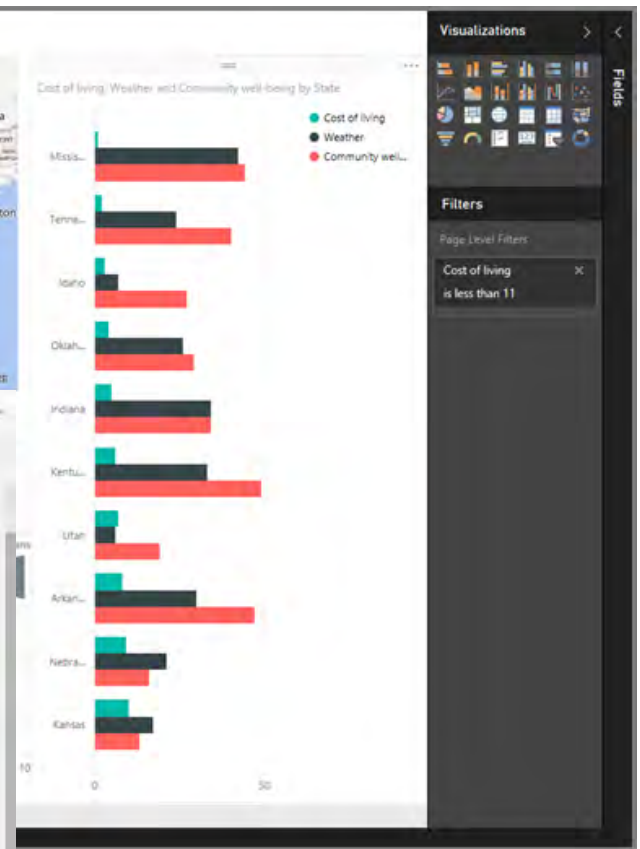


BCL
Beijing City Lab



- 支持更大的数据量、更多的表现形式，类似高级版的Excel数据透视表

Power BI



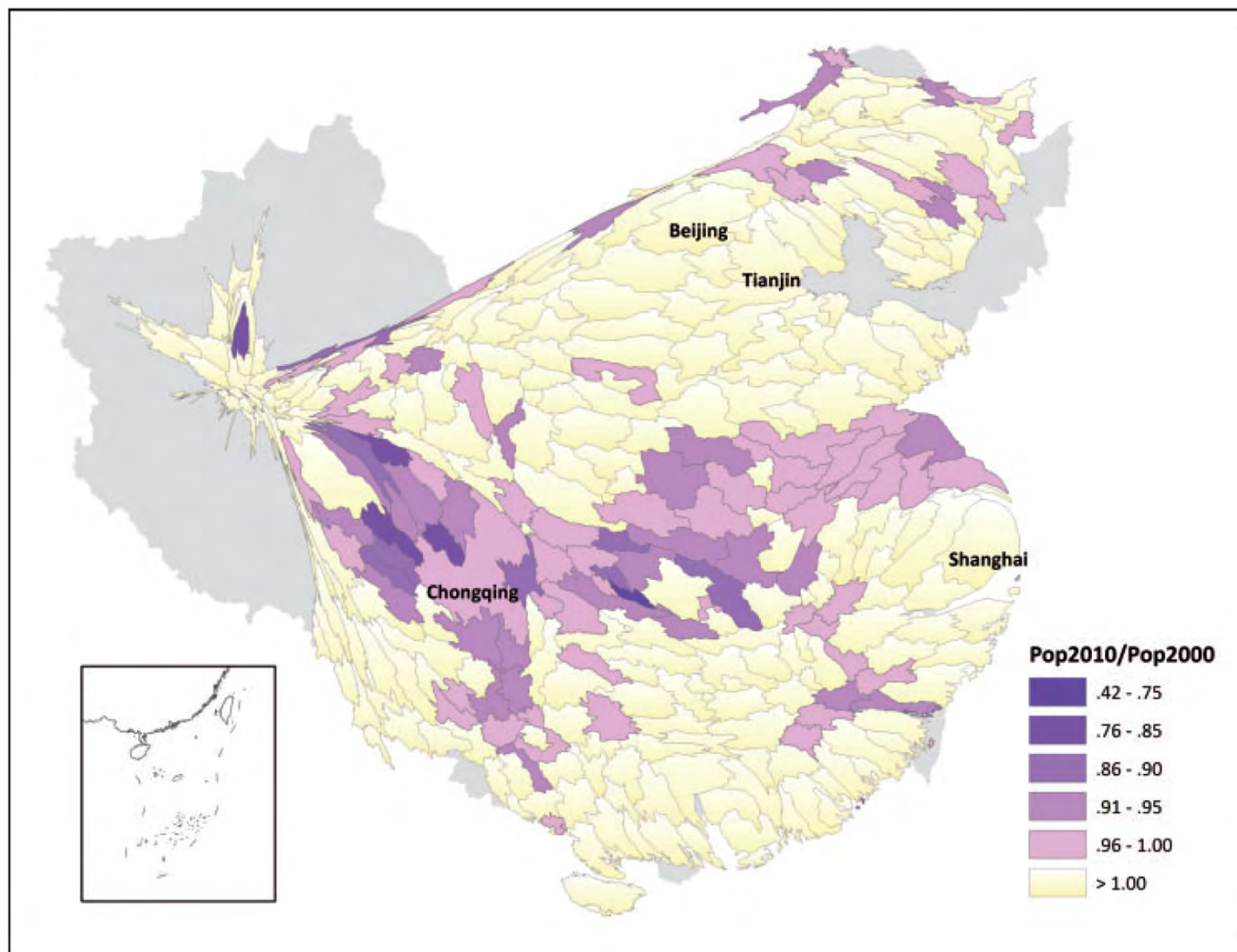
- 微软出品，免费，易用
- <https://powerbi.microsoft.com>
- <http://www.zhihu.com/question/21588013>

Google Analytics Integration

Visualize and expand your Google Analytics dashboards with Microsoft Power BI

Expand the power of your Google Analytics data. Import and compare data from comparable data sources and aggregators. Develop more compelling visual reports with broader correlations.

变形地图 Cartogram



- <http://www.arcgis.com/home/item.html?id=042b6b2944f64428b05672c0de29b8a0>

北大的数据可视化小组



- ▶ 新闻
- ▶ 研究报告
- ▶ 成员
- ▶ 联系方式
- ▶ 发表论文
- ▶ 照片
- ▶ 活动
- ▶ 关于我们



<http://vis.pku.edu.cn>

新闻

- ▶ Sept. 28, 2016, 刘志成博士访问北京大学可视化与可视分析实验室 2016-09-28
- ▶ Aug. 13, 2016, 实验室成员和奇虎360的天眼团队联合完成的“IEEE VAST Challenge”获得Award of Outstanding Comprehensive Solution 2016-08-13
- ▶ Aug. 05-06, 2016, 袁晓如研究员应邀访问了日本应庆义塾大学和山梨大学 2016-08-05
- ▶ Aug. 01-04, 2016, 袁晓如研究员应邀参加在日本举办的湘南会议 2016-08-01

发表论文

- ▶ Jiang Zhang et al. "Efficient Unsteady Flow Visualization with High-Order Access Dependencies", Proceedings of IEEE Pacific Visualization Symposium (PacificVis 2016), pages 80-87, Taipei, Apr. 19-22, 2016.
- ▶ Richen Liu et al. "Comparative Visualization of Vector Field Ensembles Based on Longest Common Subsequence", Proceedings of IEEE Pacific Visualization Symposium (PacificVis 2016), pages 96-103, Taipei, Apr. 19-22, 2016.
- ▶ Qinva Shu et al. "EnsembleGraph: Interactive Visual

volume rendering, traffic, etc 搜索

可视化博客:

- ▶ <http://vis.pku.edu.cn/blog>

ChinaVis 2016:

- ▶ <http://chinavis.org/2016>

2016年北京大学可视化发展前沿研究生暑期学校:

- ▶ <http://vis.pku.edu.cn/visummerschool16>

可视化软件下载:

- ▶ Scattering Points in Parallel Coordinates

可视化研讨会:

- ▶ <http://vis.pku.edu.cn/seminars>

二、基于ArcGIS的数据可视化

基于ArcMap的数据可视化

- 显示与管理

- 加载、增加/删除字段、选择部分对象

- 计算

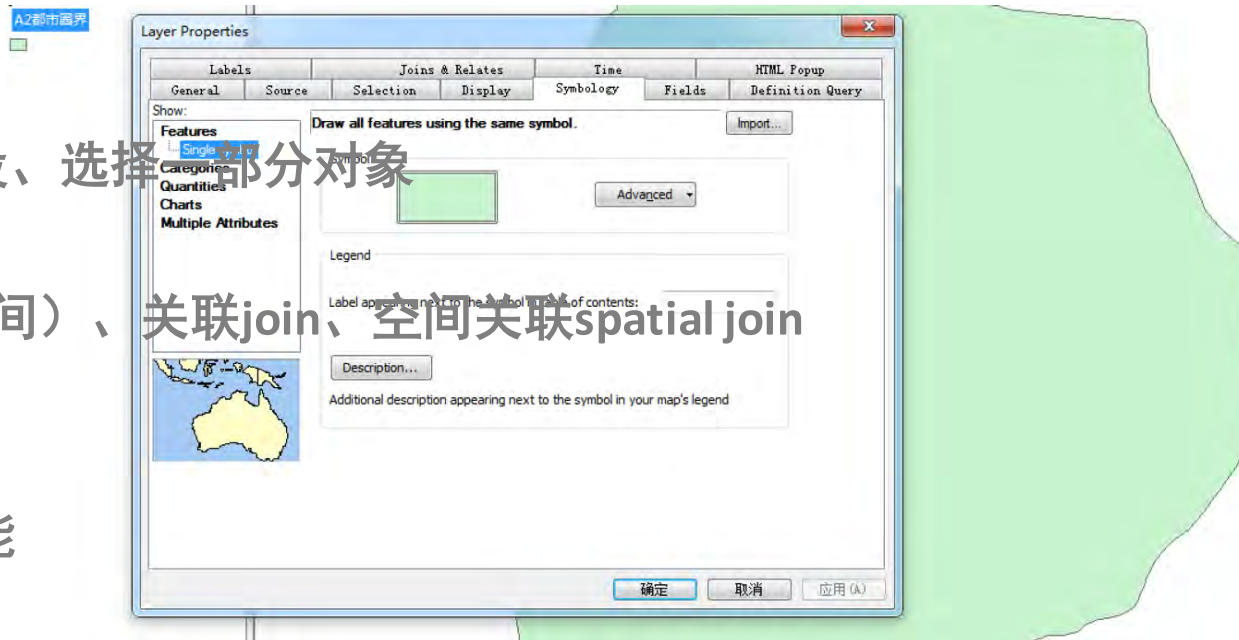
- 计算字段（属性与空间）、关联join、空间关联spatial join

- 分析与统计

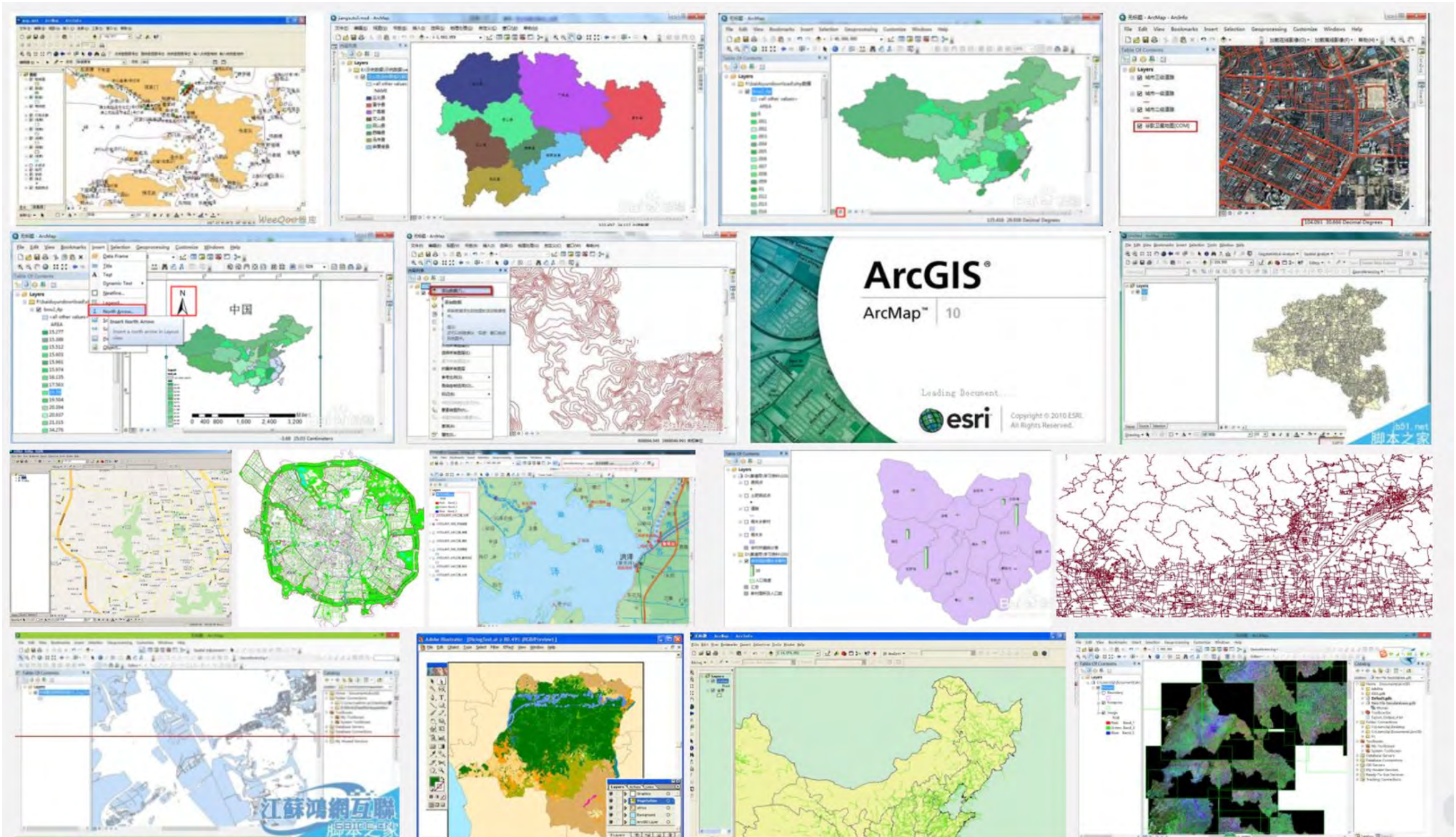
- 一般需要调用Toolbox
- 字段的summarize功能

- 可视化

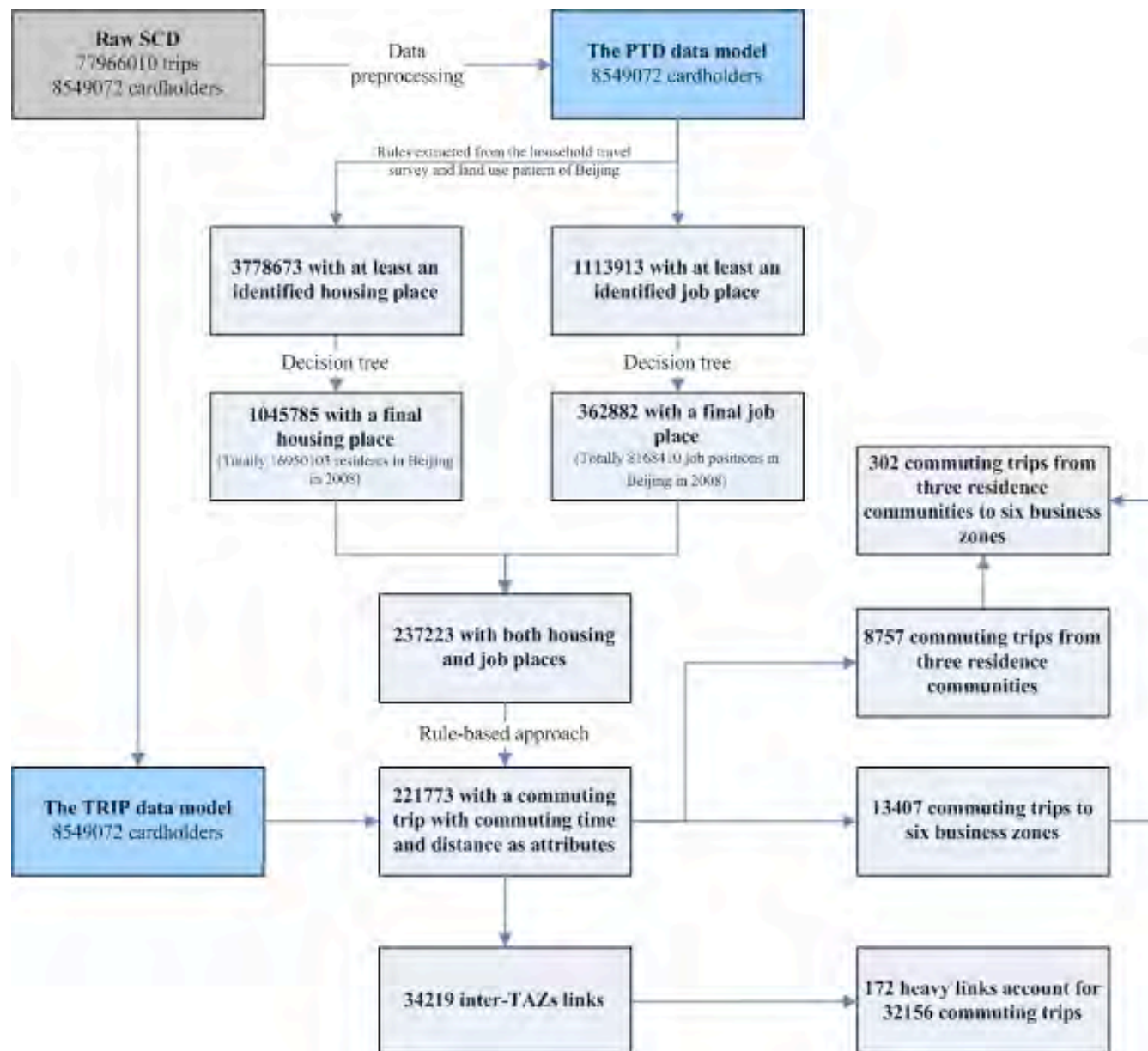
- Symbology符号化（几种方法，features、categories、quantities）
- Definition Query（仅显示部分数据）
- Display（透明度设置）
- Layout视图（设置地图要素如指北针、比例尺、图例等！！）



基于ArcMap的数据可视化



以北京公共交通刷卡数据的分析和可视化为例

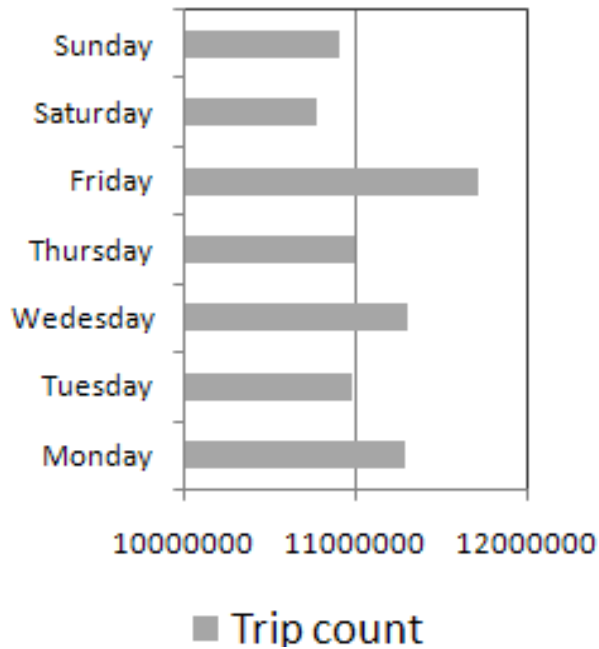


以北京公共交通刷卡数据的分析和可视化为例

- 原始数据：CARD_ID, TIME_O, STOP_O, TIME_D, STOP_D, CARD_TYPE
1. 对时间（小时）、站点进行汇总
 - ArcMap的summarize
 - Excel/Access group by
 2. 将站点与交通分析小区进行空间关联，得到小区层面的统计
 - ArcMap的spatial join、summarize
 3. 轨迹（trajectories）表格数据准备
 - 站点的ID计算坐标（ArcMap的calculate geometry）
 - 计算每个站点对应的小区（ArcMap的spatial join）
 - 小区计算中心点坐标（ArcMap的calculate geometry）
 - 每个小区的坐标附加给轨迹表（ArcMap的join）
 4. 轨迹空间化
 - XY to Line（建议增加唯一的ID，便于后续空间图层与属性表的对应）
 - 也可以Python实现（定制化）



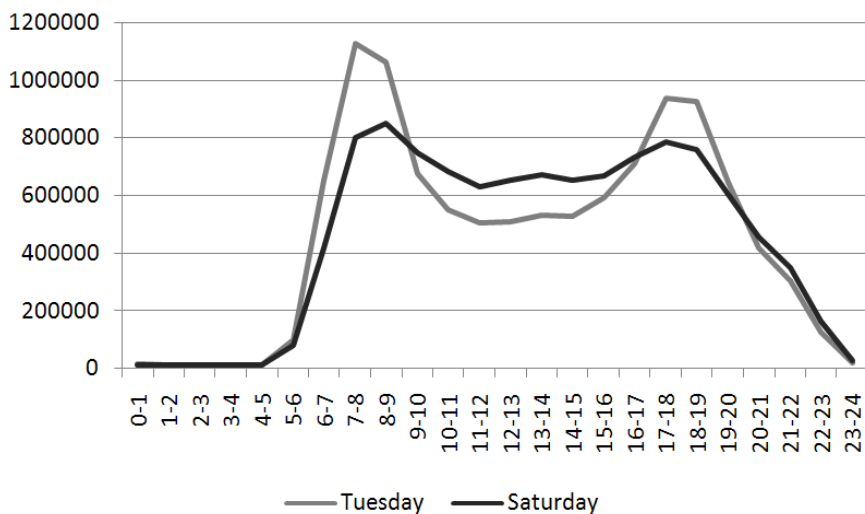
公共交通刷卡数据的总体情况可视化



Trip count (bus riding) for each day

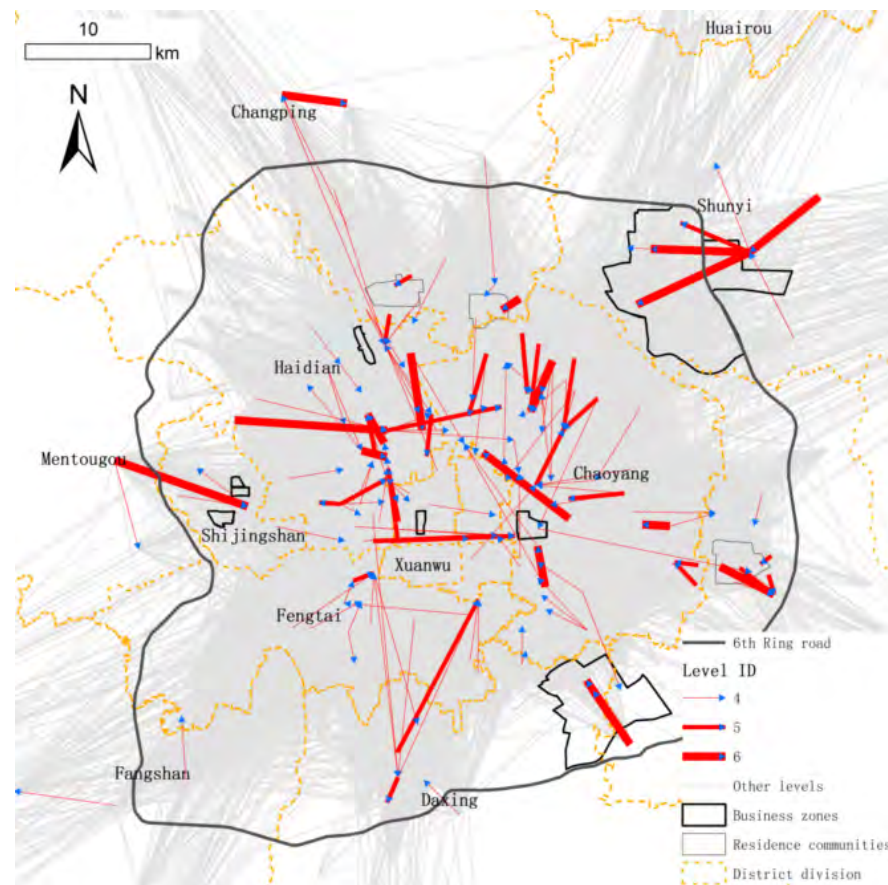
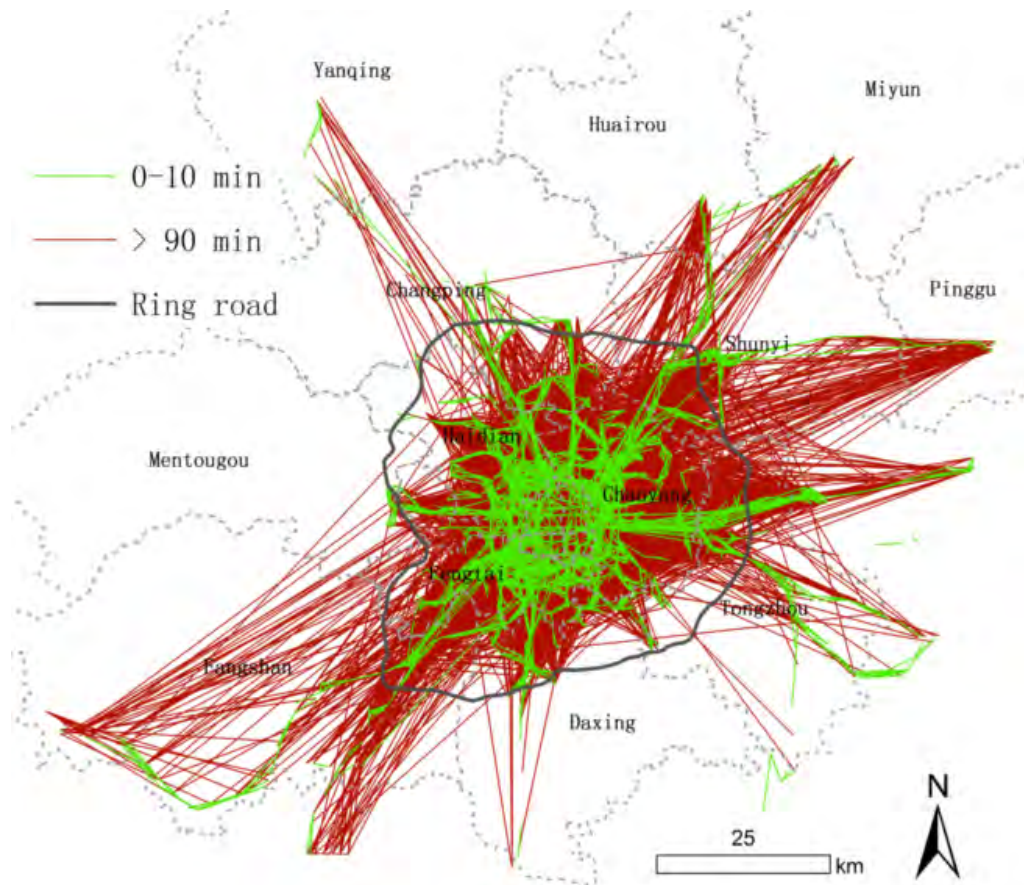


Trip density in the TAZ level in the whole week



Trip count in each hour on Tue and Sat

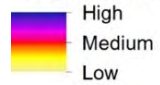
持卡人轨迹的可视化



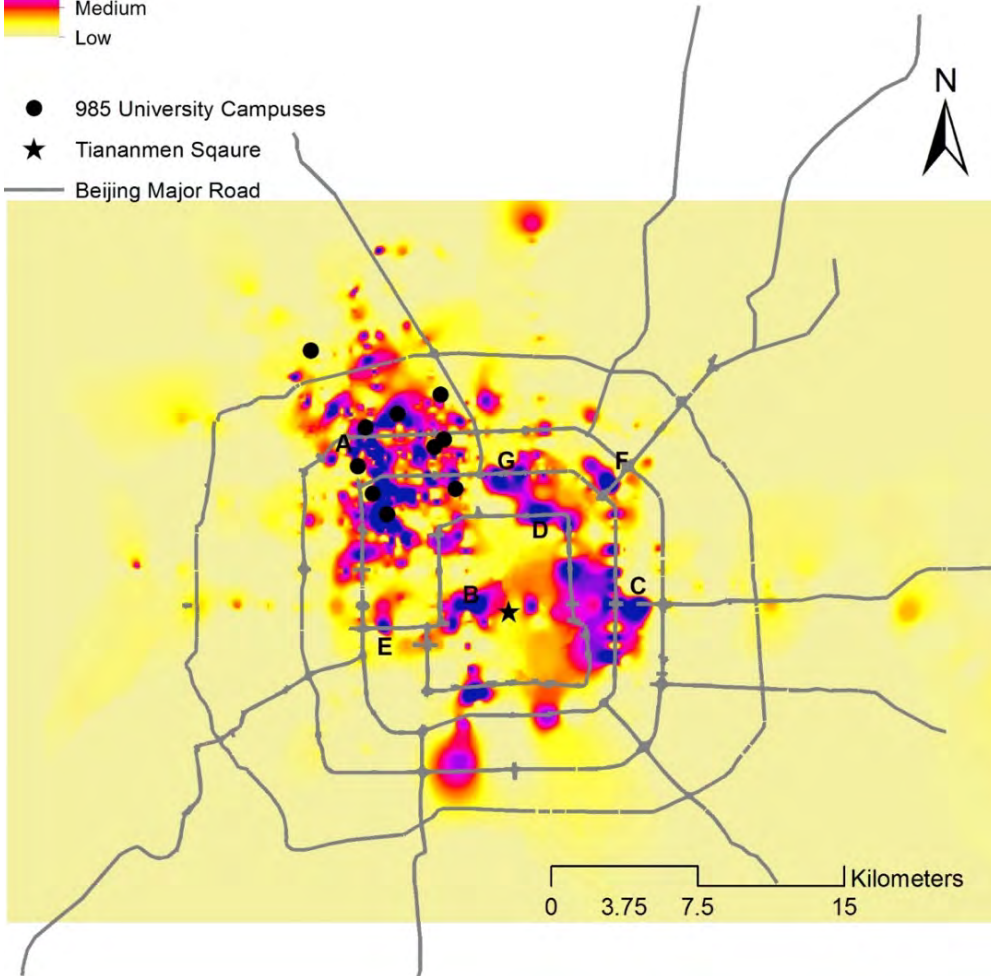
- 北京的极端通勤行为与主导通勤方向

学生卡出行的可视化

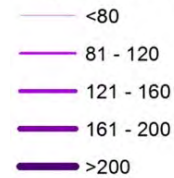
Destination Hotspots



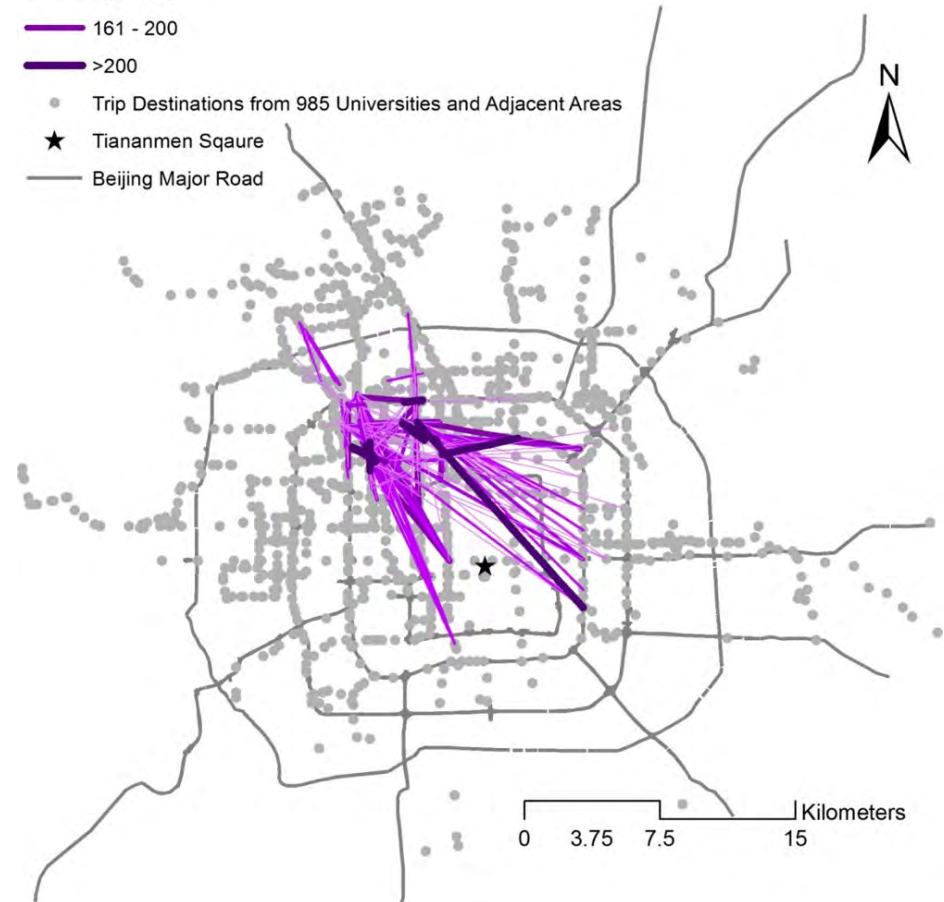
- 985 University Campuses
- ★ Tiananmen Square
- Beijing Major Road



Top 200 OD Flows

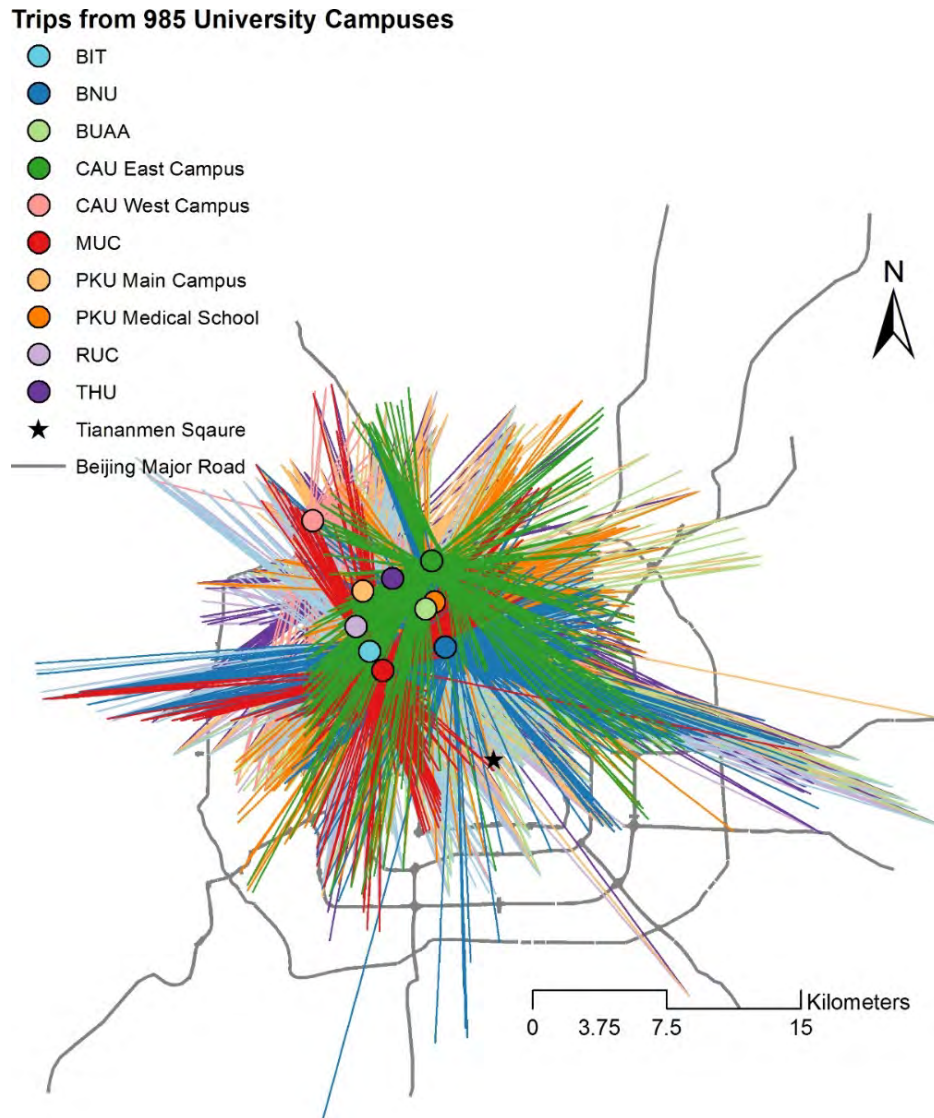


- Trip Destinations from 985 Universities and Adjacent Areas
- ★ Tiananmen Square
- Beijing Major Road



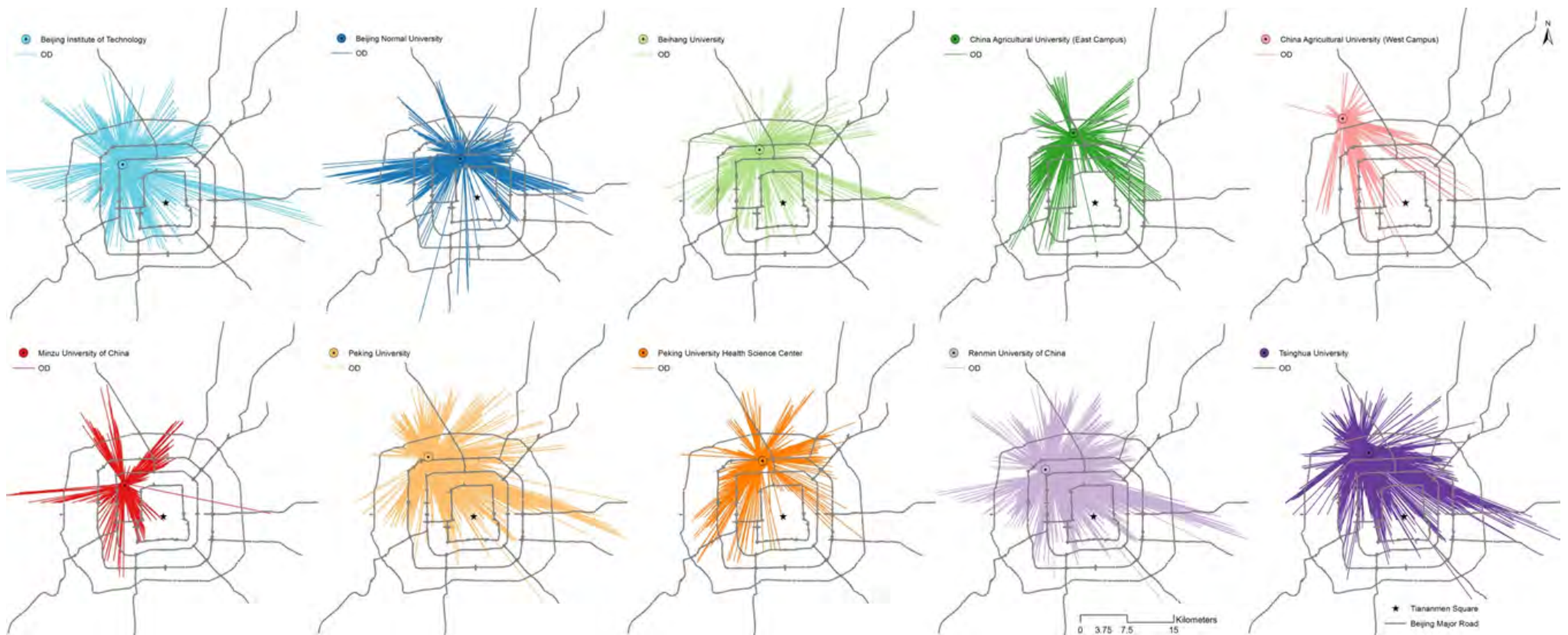
- 显示了大学校园和“最受欢迎的地方”的联系强度：大多数比较强的联系都在三环以内，同时也是北京高收入人群、高知名度团体和高收入公司的所在地。但令人惊讶的是各个大学之间的联系却不怎么强。

学生卡出行的可视化



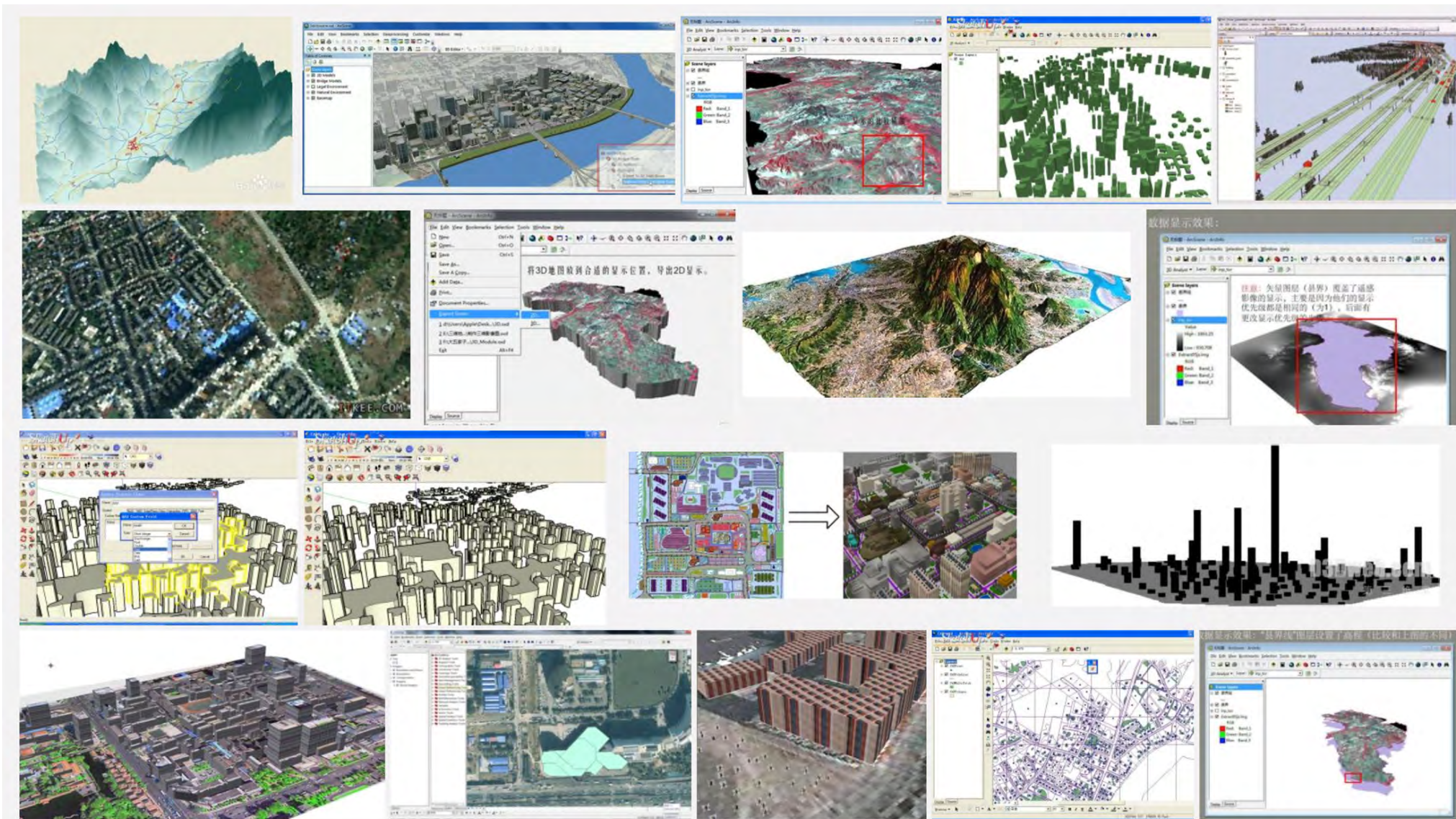
- 表示了各985大学的学生课余时间都去哪。很明显的是大学生去到的地方很多，但是他很少去南三环。985高校和北京经济比较弱的地区联系不强。

学生卡出行的可视化



• 北京主要高校的大学生出行

基于ArcScene的数据可视化

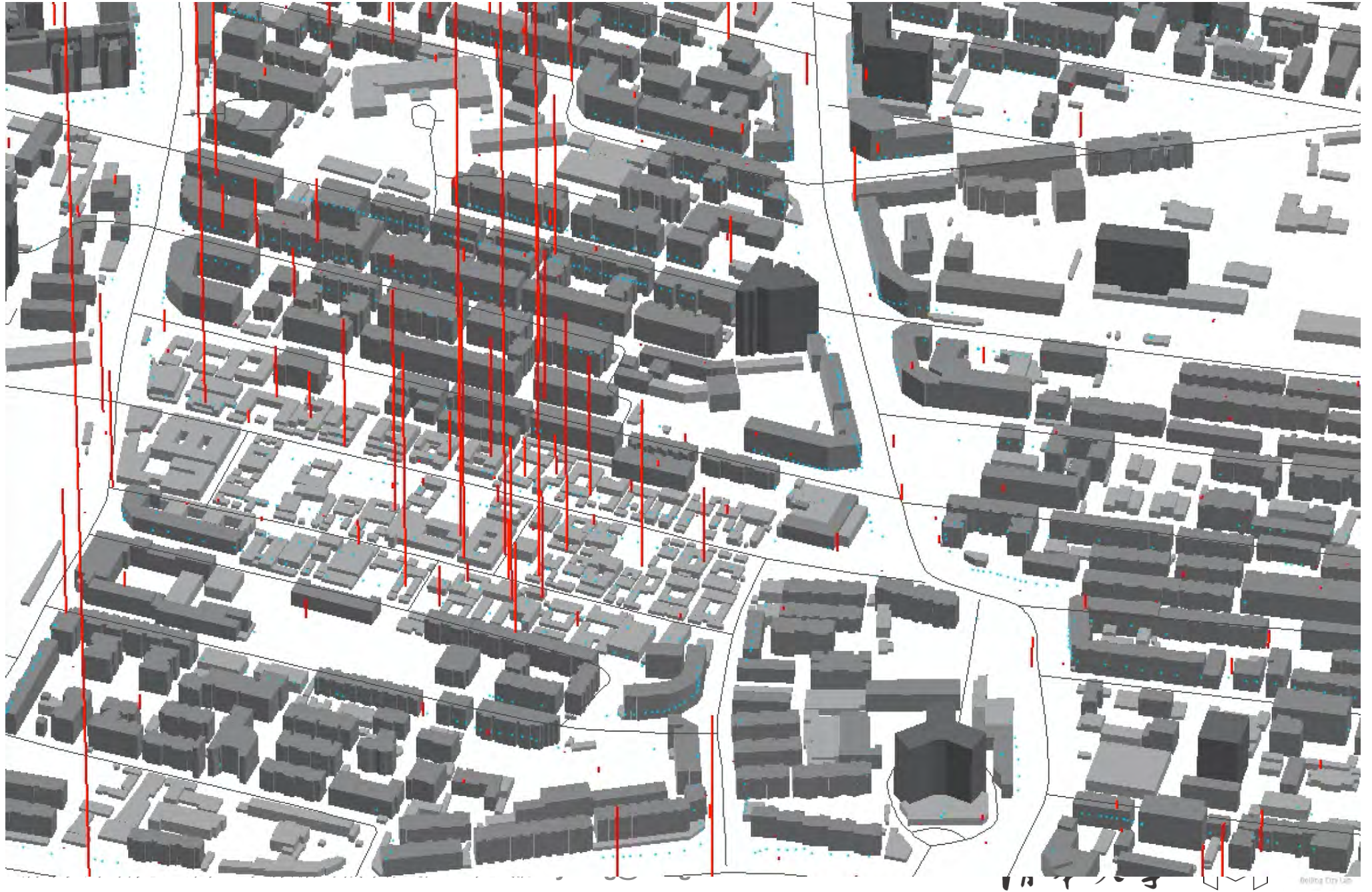


- 三维表达、拔升高度、基准高度（绝对值或某个图层如数字高程模型）
- <http://jingyan.baidu.com/article/4d58d5412969cb9dd4e9c017.html>

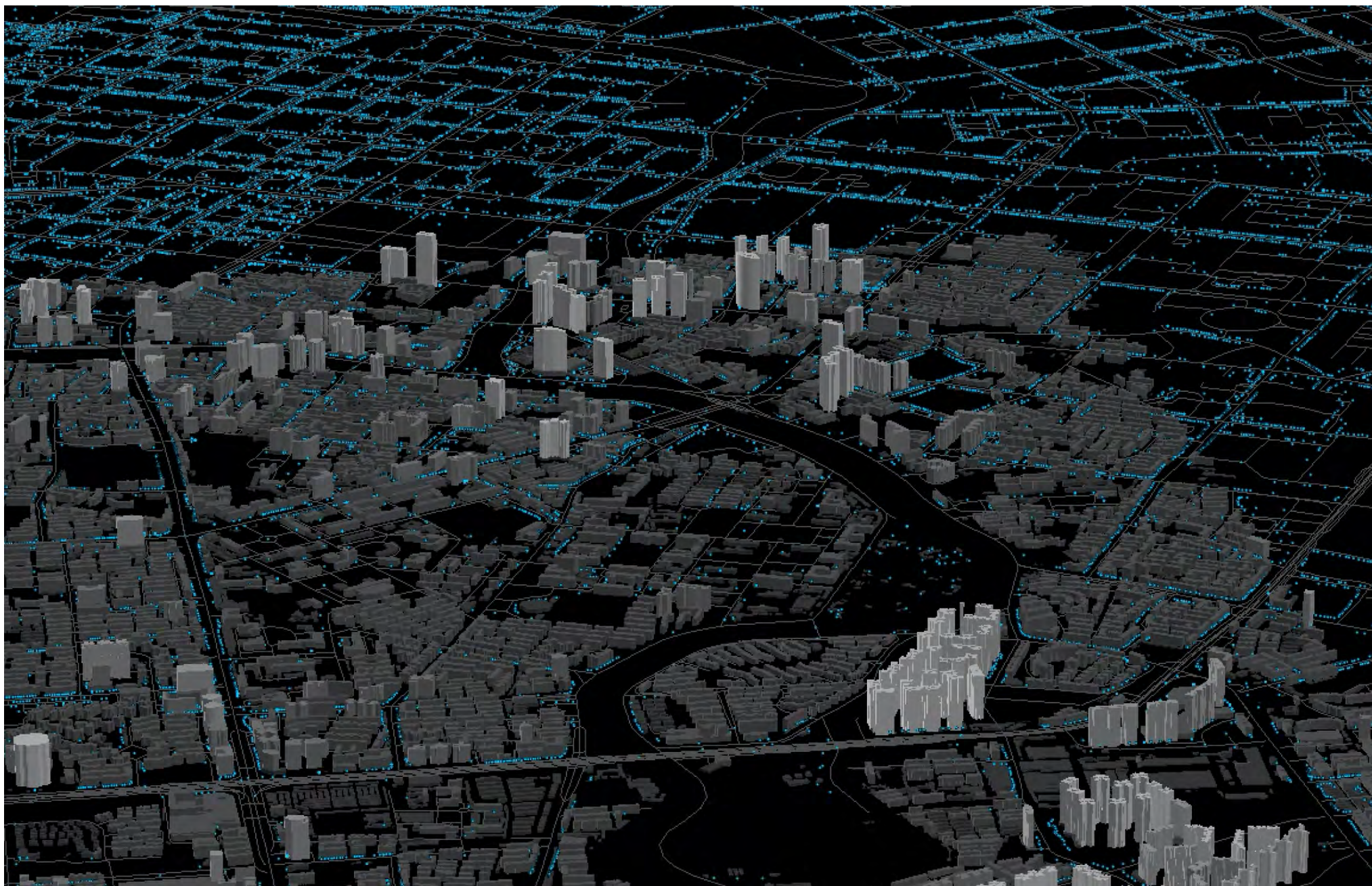
ArcScene可视化案例：街道活力



ArcScene可视化案例：社交媒体活力



ArcScene可视化案例：城市功能



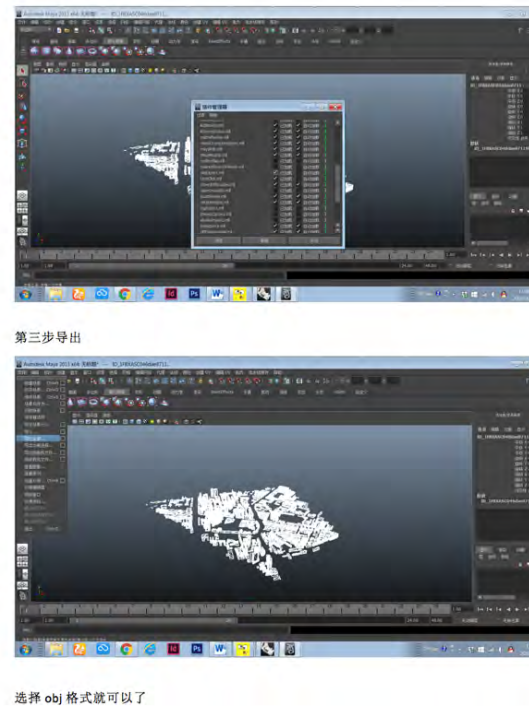
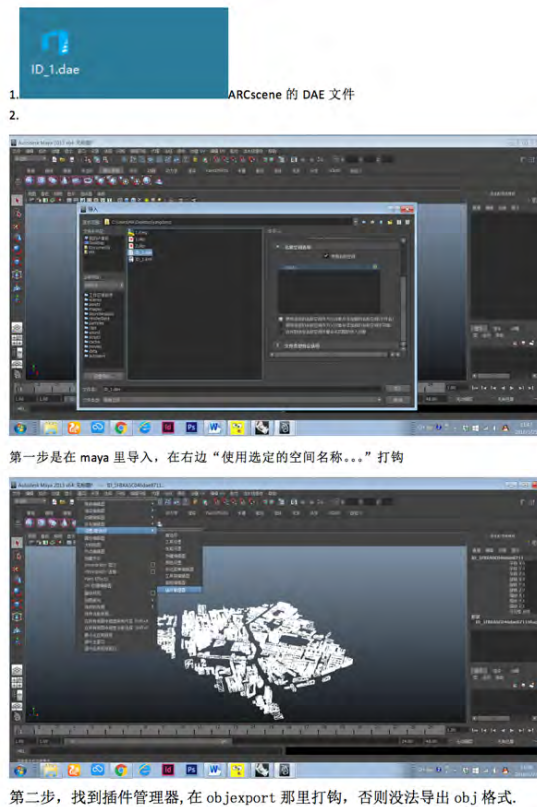
ArcGIS与SketchUp的互操作

• ArcMap→SU

- 将GIS图层如建筑物根据高度或层数分为若干个子图层，导出为CAD格式dwg或dxf，分别导入SU进行不同高度的拔升

• ArcScene→SU

- 利用MAYA作为中间件生成obj文件
- （具体请参见参考资料：“ARCSCENE-模型转为SU.docx”）





ArcGIS可视化的实际操作

三、基于GeoHey的数据可视化



GeoHey介绍

您正在使用 企业版

方案管理

应用 最近使用

显示全部 →



数据上图



打标签



地图DIY



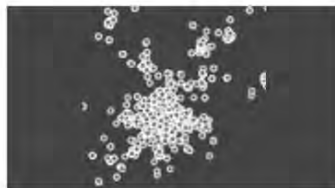
地图涂鸦

我的数据 最近浏览

显示全部 →



2
1257条记录
2016-09-19 22:12



街景停留意愿及客观变化打分
1974条记录
2016-09-07 21:49



busbuffer500_2
5182条记录
2015-11-09 02:13



walkscore
64357条记录
2016-07-11 14:20

公共数据 最近浏览

显示全部 →



晚清中国社会经济分区
10条记录

2015-07-24 02:16



门户



应用



数据



资源



开发



支持

- Carto的中国版本，提供便捷的空间数据在线可视化与分享
- www.geohey.com
- （国外的还有MapBox在线可视化平台）

GeoHey的BCL门户

BCL
Beijing City Lab 北京城市实验室
4460 0

可视化 数据 最新 搜索

- 北京街道可步行性评价 (Walk Scor... longying1980 925)
- 成都街道可步行性评价 (Walk Scor... longying1980 9304)
- 北京街道空间品质 longying1980 761
- The redefined Chinese city system longying1980 2020
- 成都街道可步行性评价 (全覆盖版... longying1980 1534)
- Bus Landscapes in China longying1980 34101
- 北京的街道有多绿? longying1980 982
- 中国2010年乡镇尺度人口普查 longying1980 16079

• <https://geohey.com/gallery/bcl>

利用GeoHey进行数据可视化的基本步骤

- 数据上传
 - 空间数据支持zip格式（注意需要在文件目录下对几个ShapeFiles文件进行压缩，不要在文件夹上压缩，也不要rar格式）
 - 属性数据csv等格式，可以在GeoHey上空间化（geocoding），但是有数量限制
- 数据表达（类似ArcMap）
 - 数据筛选
 - 符号化
- 工程设置
 - 名称、简介
 - 是否公开
- 数据分享
 - 链接形式
 - 嵌入网页模式



GeoHey可视化的实际操作

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

Ying LONG
School of Architecture, Tsinghua University
Urban planning and design, applied urban modeling, planning support system, big data mining and visualization
Verified email at bmicpd.com.cn - Homepage
My profile is public

Title	Cited by	Year
利用约束性 CA 制定城市增长边界 龙瀛, 韩昊英, 毛其智 地理学报 64 (8), 999-1008	60	2009
北京市限建区规划: 制订城市扩展的边界 龙瀛, 侯永, 刘欣, 杜立群 城市规划 30 (12), 20-26	58	2006
Planning of the controlled-construction area in Beijing: Establishing urban expansion boundary Y Long, Y He, X Liu, L Du City planning review 30 (12), 20-26	49	2006
利用公交刷卡数据分析北京职住关系和通勤出行 龙瀛, 张宇, 崔承印 地理学报 67 (10), 1339-1352	46	2012
Identifying commuting pattern of Beijing using bus smart card data Y Long, Y Zhang, CY Gu Acta Geographica Sinica 67 (10), 1339-1352	43	2012
Beijing urban development model: Urban growth analysis and simulation Y Long, Q Mao, A Dang Tsinghua Science & Technology 14 (6), 782-794	37	2009
Spatiotemporal heterogeneity of urban planning implementation effectiveness: Evidence from five urban master plans of Beijing Y Long, Y Gu, H Han Landscape and Urban Planning 108 (2), 103-111	29	2012

Citation indices: Citations 930, h-index 15, i10-index 28. Since 2011: Citations 820, h-index 15, i10-index 25.

Co-authors: Xinyao Yang, Julian Wang - NOAA Federal, Jianliang Wang, XIMING YANG, Yanjun Ma, Yong Zhang, Yan Song, Wingyan Chung, 鍾永仁, Mingshu Wang, Kevin K.W. Wang, Zhenjiang Shen, Xingjian Liu, Jiangping Zhou.

课后安排

- 课外沙龙
 - 今晚6:30, 龙瀛, 技术与大作业答疑
 - 下周四晚7:00, 李栋, 零代码抓数据
- 阅读材料:
 - 龙瀛等 2012 地理学报_BUSCAPES
 - Long and Wu 2016 EPA_Shrinking
 - <http://www.beijingcitylab.com/big-data-and-urban-planning/>
- 答疑
 - ylong@tsinghua.edu.cn
 - 建筑学院新501办公室 (默认每周五上午10:00-11:30)

清华大学建筑学院公共讲座系列



1946-
清华大学建筑学院
SCHOOL OF ARCHITECTURE
TSINGHUA UNIVERSITY

沙龙实操的软件预装要求
1. 安装 火车抓取器 (注意版本为8.6)
http://file.locoy.com/v8/LocoySpider_V8.6_Build20150323.rar
2. 安装 chrome
安装文件的下载链接 (大约55M) http://sw-bos.baidu.com/sw-search-sp/soft-ware/29cd900ea7d/ChromeStandalone_5.0.0.2661.102_Setup.exe
3. 安装 postman
下载链接: <http://pan.baidu.com/s/1nvMy-g11> 密码: 5ueh
安装方法: <http://jingyan.baidu.com/article/90808022ff18defd91c80f9a.html>
4. 学员提前注册好以下网站的用户名
百度地图API (<http://lbsyun.baidu.com/>)

沙龙题目:

Data Crawling With Fun 零代码抓数据

龙瀛《大数据与城市规划》课外沙龙系列第二讲

沙龙嘉宾:

李栋 博士

北京清华同衡规划设计研究院
技术创新中心常务副主任

主持人:

龙瀛 博士

内容简介:

互联网是当前信息传播的主要途径之一,其中也蕴含了大量城市规划研究中可利用的数据资源。如何快速有效的获取到这些数据、开展针对性的研究和分析,对每一位非计算机背景同学来说都是一个不大不小的挑战。本次沙龙针对上述问题,以零代码为切入点,组合既有的软件工具,介绍了数据资源探查与定位、自动化抓取和清洗等常规方法,并辅以案例介绍和上机实践,帮助同学们尽快掌握互联网数据抓取的相关基本知识和技能。

沙龙嘉宾介绍:

2003年于清华大学环境系获环境工程本科学位,2008年于中国科学院生态环境研究中心获生态学博士学位。毕业后在中规院、清规院等国内一流规划设计单位长期从事城乡规划研究与实践工作,曾参与或负责多项重大规划咨询项目、国际合作研究课题等任务,数次获得省部级以上奖励。个人研究兴趣为城市可持续发展模型与空间数据分析,主要涉及数据、工具和方法研发与应用,学术成果多次在国内外重要会议和同行评议期刊中发表,并担任JEMA、CEUS、IJGIS、GeoJournal等期刊的审稿人。近年来致力于在城市研究和规划中利用多源数据开展精细化研究,也是国内首个定量城市研究网络“北京城市实验室(Beijing City Lab, BCL)”的共同发起人之一。

沙龙时间:2016年10月20日(周四)19:00

沙龙地点:建筑学院多功能厅(中203)

承办单位:清华大学建筑学院研究生会

欢迎参加

SATU Public Lecture Series



龙瀛, 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](https://www.beijingcitylab.com)

清华大学

