

城市设计中的大数据应用

Big Data Applications in Urban Designs

龙瀛，博士
清华大学建筑学院
2016年12月9日

《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）
6. 大数据时代的空间句法（10月21日）
7. 基于大数据的城市网络分析（10月28日）
8. 图片城市主义：城市规划设计与研究的新思路（11月4日）
9. 学生作业中期汇报与点评（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（12月2日）
12. 控制性详细规划中的大数据应用（12月5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

- 控规中的大数据应用
 - 四个方面、五个维度和五个尺度
 - 规划评价与规划实施评价
- 研究与设计的关系
- 增量型的数据增强设计（量化案例借鉴）

1. 人本尺度城市形态（城市设计尺度）
2. 大尺度城市设计的时间、空间与人模型
3. 存量型的数据增强城市设计

Version: September 8, 2016

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.

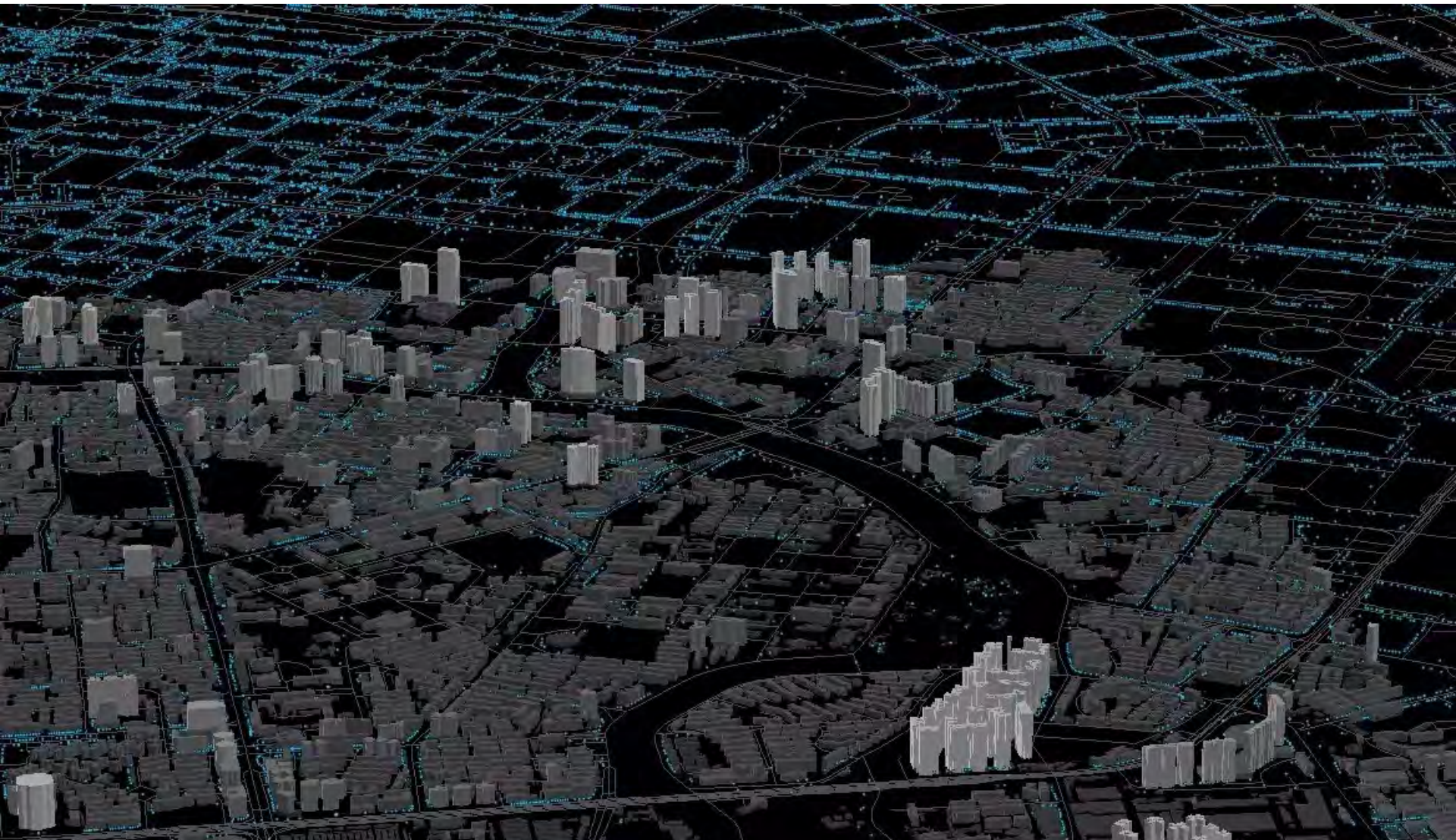
Please turn your mobile devices to “silent” or “do not disturb” mode, and do not take them out for the duration of the class. We strongly encourage you to take notes using pencil and paper— as research shows that this helps with memory retention— but If you must have a laptop to take notes, **please 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.

《城市设计管理办法》征求意见稿

- **第三条**（工作定位）城市设计是城市规划工作的重要内容，是落实城市规划、指导建筑设计、塑造城市特色风貌的有效手段。通过城市设计，从整体平面和立体空间上统筹城市建筑布局、协调城市景观风貌，体现城市的地域特征、民族特色和时代风貌。
- **第六条**（总规阶段）编制城市总体规划，应当设立专门章节，确定城市风貌特色，优化城市形态格局，明确公共空间体系，建立城市景观框架，划定城市设计的重点地区。如有必要可开展总体城市设计。
- **第七条**（重点地区划定）历史城区、历史文化街区、重要的更新改造地区，以及城市中心地区、交通枢纽地区、重要街道和滨水地区等能够集中体现和塑造城市文化、风貌特色，具有特殊价值、特定意图的地区，应当被划定为城市设计的重点地区。
- **第十五条**（新技术应用）城市、县人民政府城乡规划主管部门，应当充分利用三维仿真技术、BIM等新技术开展城市设计工作。有条件城市可建立城市设计管理辅助决策系统，并将城市设计要求纳入城市规划数字化管理信息平台。
- <http://www.planning.org.cn/news/view?id=5026>

大数据/DAD用于大尺度城市设计的机遇



- 针对大样本的大模型研究方法论/范式（中国→地块）
- 大尺度城市设计（几十以上平方公里→人的尺度/建筑物/街道）
- 空间与场所认识以及方案评估（情景分析、基因植入、create?）

表1 基于新数据支持总体城市设计的框架体系

尺度/维度	区域/城市/片区/ 乡镇街道办事处	街区/地块	街区/地块内部	街道	街道内部
开发：遥感解译的土地利用、用地现状图（规划）、土地利用图（国土）	城镇用地面积、建设强度、生态安全格局、适宜开发土地 [城市扩张速度、城市扩张规模]	开发年代、是否适宜开发	肌理变化	角度变化	
形态：分等级路网、道路交叉口、建筑物、土地出让/规划许可、街景	基于道路交叉口的城乡判断、建筑面积、路网密度、交叉口密度、开放空间比例 [再开发比例、扩张比例]	尺度、紧凑度、基于建筑的城市形态类型、建筑密度、容积率、是否为开放空间、开放空间类型、可达性 [再开发与否、扩张与否]	是否有小路、建筑分布规律、是否有内部围墙 [历史道路构成]	长度、区位、直线率、建筑贴线率、界面密度、橱窗比、宽高比、可达性、铺装、建筑色彩 [历史上是否存在]	建筑分布特征
功能：兴趣点、用地现状图（规划）、土地利用图（国土）、街景	各种功能总量及比例、（城镇建设用地内）各种公共服务覆盖率/服务水平、职住平衡水平、产业结构/优势/潜力	用地性质、（各种）功能密度、功能多样性、主导功能、第二功能、各种公共服务设施可达性、市井生活相关的功能密度	（各种）功能分布特征（单面、双面、三面还是四面）、内部功能相比总功能（内部+临街）占比、界面连续度	（各种）功能密度、功能多样性、主导功能、第二功能、各种公共服务设施可达性、市井生活相关的功能密度、步行指数（walk score）、绿化、等级	（各种）功能分布特征（交叉口附近还是中间）
活动：普查人口、企业、手机、微博、点评、签到、公交卡、位置照片、百度热力图、高分辨率航拍图	总体分布特征、（城镇建设用地内）各等级活动所占面积比例、人口/就业密度体现的多中心性、联系所反映的多中心性、平均通勤时间/距离、各种出行方式比例	（不同时段）活动密度、微博密度、点评密度、签到密度、与之产生联系的地块、人口密度、就业密度、热点时段、通勤时间/距离	活动分布特征（内部还是边缘）、内部联系特征	（不同时段）活动密度、与之产生联系的街道、点评密度、热点时段、（各类型）交通流量、选择度与整合度、限速	活动分布特征（交叉口附近还是中间）
活力：街景、点评、手机、位置照片、微博和房价等	平均心情、整体意象、整体活力、幸福感	平均心情、平均消费价格、好评率、意象、市井活力、平均房价、居住隔离程度		平均消费价格、好评率、设计品质、风貌特色、活力、意象、平均房价	

注：表中 [] 特别给出了简单指标变化之外的指标；此表也适用于城市规划与设计方案的评价

五个维度 vs 五个尺度

Measure the unmeasurable

Ewing, R., & Handy, S. (2009). Measuring the unmeasurable: Urban design qualities related to walkability. *Journal of Urban design*, 14(1), 65-84.

(本讲的课外阅读材料)



清华大学



BCL
Beijing City Lab

1 人本尺度城市形态

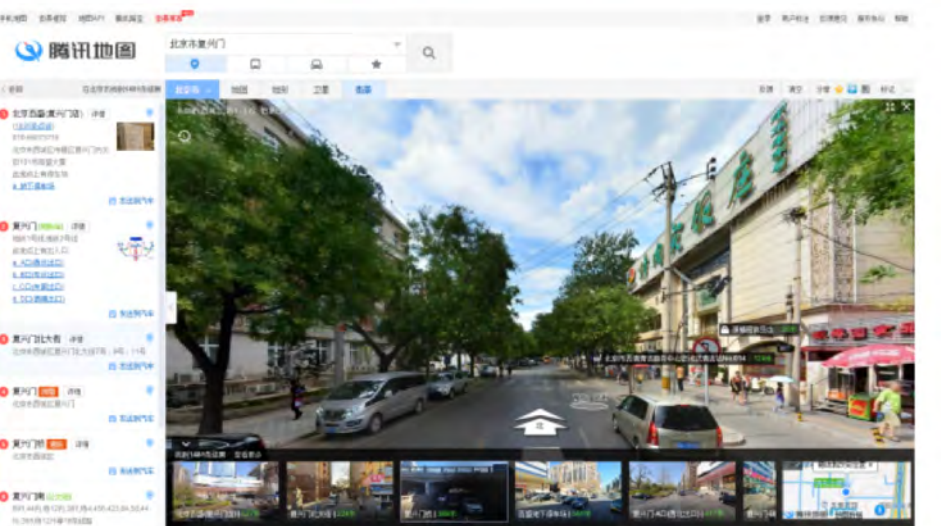
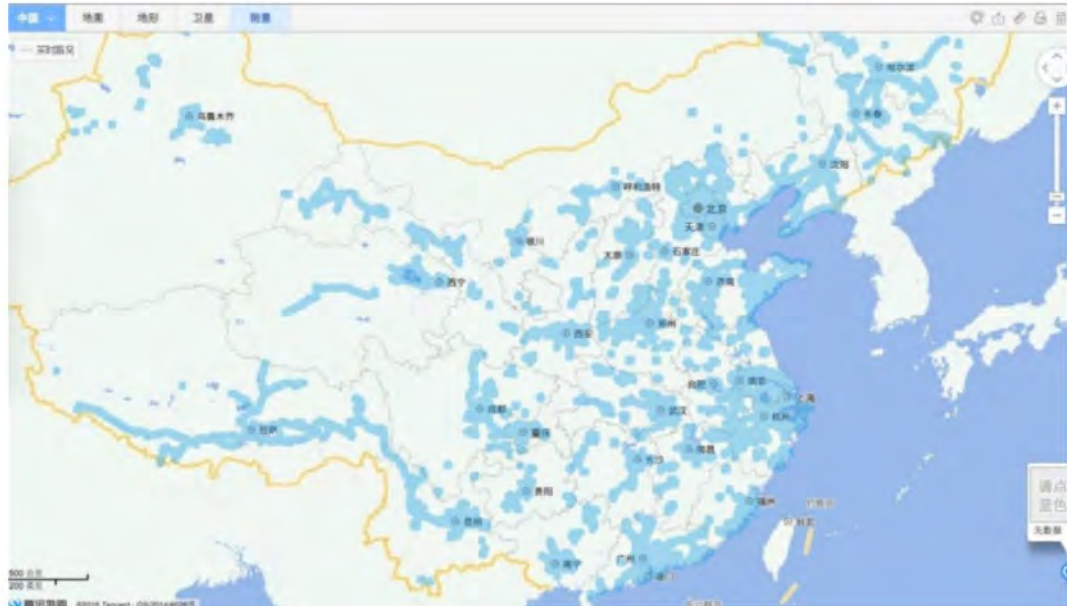
Human-scale Urban Form

Definition for Human-scale Urban Form

- A scale gap between our quantitatively understanding our world
 - DNA → Cell → Organ → Human body → Building →
 - ?
 - → Parcel/block → City → Country ...
- The “human-scale” means a fine scale characterized by human body and its surroundings, i.e., a scale can be directly visible, touchable, and appreciable in a person’s daily lives.



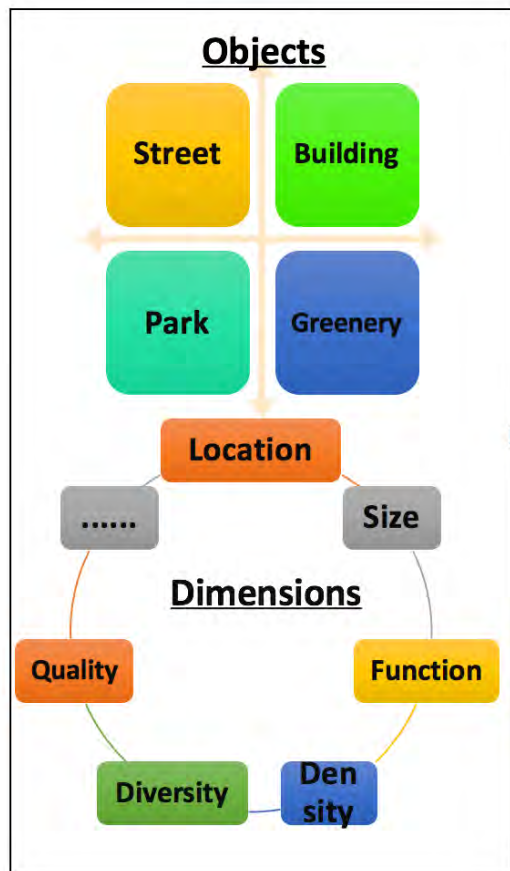
Street view pictures as an important data source



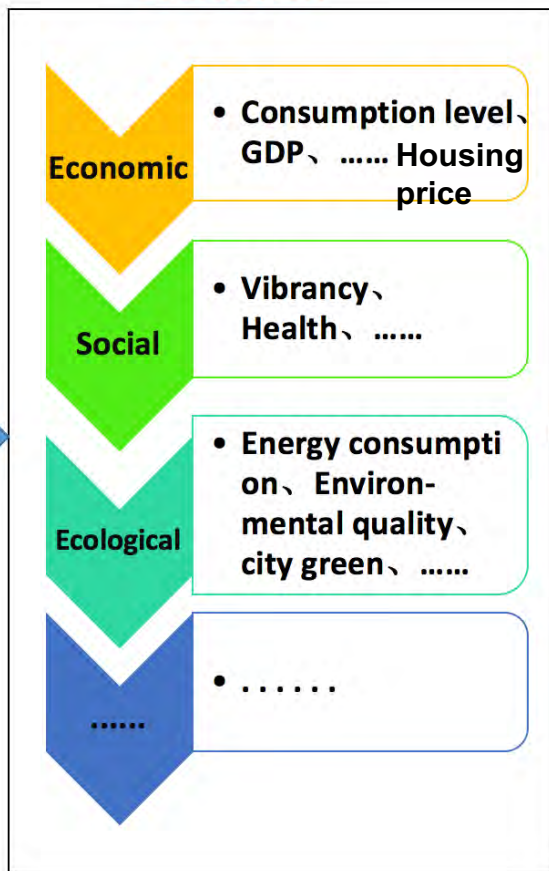
- 谷歌、百度
- 腾讯，国内唯一提供时光机功能，覆盖最全

Framework of the research

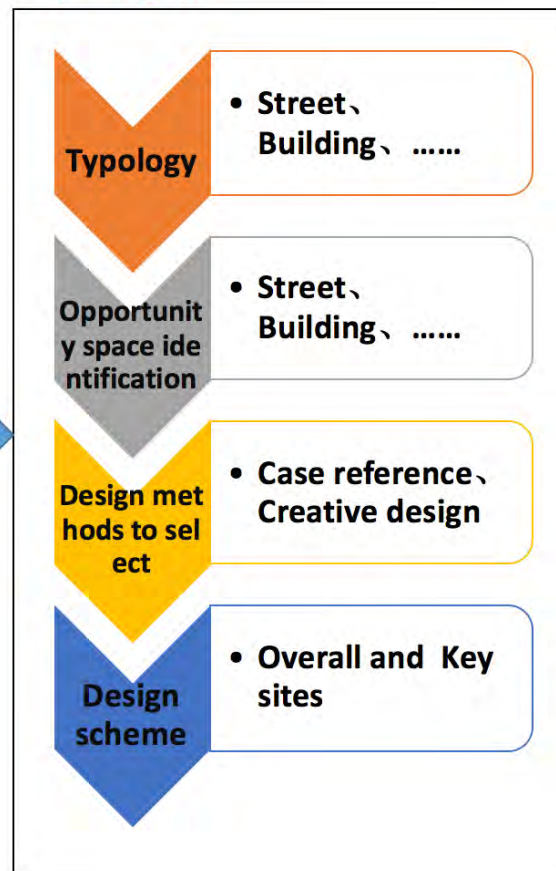
Measurement



Performance evaluation



Spatial intervention (design)





<http://www.beijingcitylab.com/projects-1/25-human-scale-urban-form/>

Projects » 25 Human Scale Urban Form

Human scale urban form

The “human-scale” refers to a delicate level of fine granularity at which people interact with their surroundings with innate physiological, cognitive, and perceptual apparatus; “human-scale urban form” is the morphology of urban socio-ecological systems (SES) that not only serves people’s immediate needs for life, work, and spirituality, but is also tangible and directly appreciable by people in their daily lives; the performance of human-scale urban form is the manner in which and the efficiency with which urban form fulfils its intended purpose(s). As such, insights into how people interact, intentionally or otherwise, with a great variety of human-scale urban forms, and how and why people feel about it and to what extent their needs are met are valuable and informative pieces of knowledge to the contemporary practice of urban planning and design.

With the advancement in human understanding of urban landscape, and the development in data science and technology, it is now possible to measure at a high level of precision both human-scale urban form and its performance, and further explore ways in which these new understandings improve human practice in SES and enhance urban form performance at the human-scale.

人本尺度城市形态：测度、效应评估及规划设计响应^{*}

Human-Scale Urban Form: Measurements, Performances, and Urban Planning & Design Interventions

龙瀛¹ 叶宇²
Long Ying Ye Yu

南方建筑

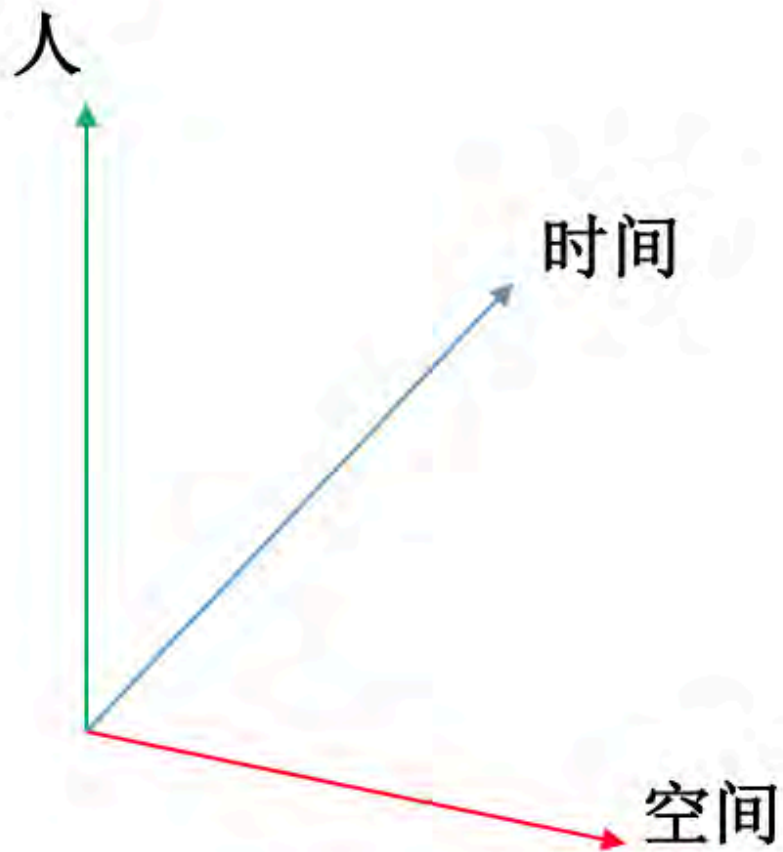
摘要 国家新型城镇化规划呼吁以人为本的城镇化，2015年底召开的中央城市工作会议明确指出，“城市发展是一个自然历史过程，有其自身规律……要把握发展规律，推动以人为核心的新型城镇化”。这些新政策都把对人的关注提高到了新的高度。在城市品质、活力和设计被不断重视的背景下，一系列新的数据环境、技术及方法提供和构建了细致研究城市形态的新途径，例如，由大数据和开放数据所构成的新数据环境对更为微观和全面的城市形态及其相关效应的刻画提供了数据基础，由雷达成像、虚拟现实、眼动仪、深度学习、数据挖掘与可视化等先锋城市研究方法和技术则为更深入的研究提供了技术支持。在此背景下，提出人本尺度城市形态（human-scale urban form）这一概念，将其定义为人可以看得见、摸得着、感受得到的城市形态，是对传统拘泥于街区和地块等尺度城市形态的深化和必要补充。首先对与人本尺度城市形态概念相契合的已有研究工作进行了梳理，并给出了基于笔者之前所提出的大模型、数据增强设计、街道城市主义和图片城市主义等理论和方法论的指导下，开展未来研究的计划，最后提出了在城市规划和设计中应用人本尺度城市形态研究成果的总体思路。通过对人本尺度城市形态的系统研究，笔者期望其可以更好地呼应理性城市规划与设计的需要。

关键词 城市形态；城市设计；数据增强设计；街道城市主义；新数据环境

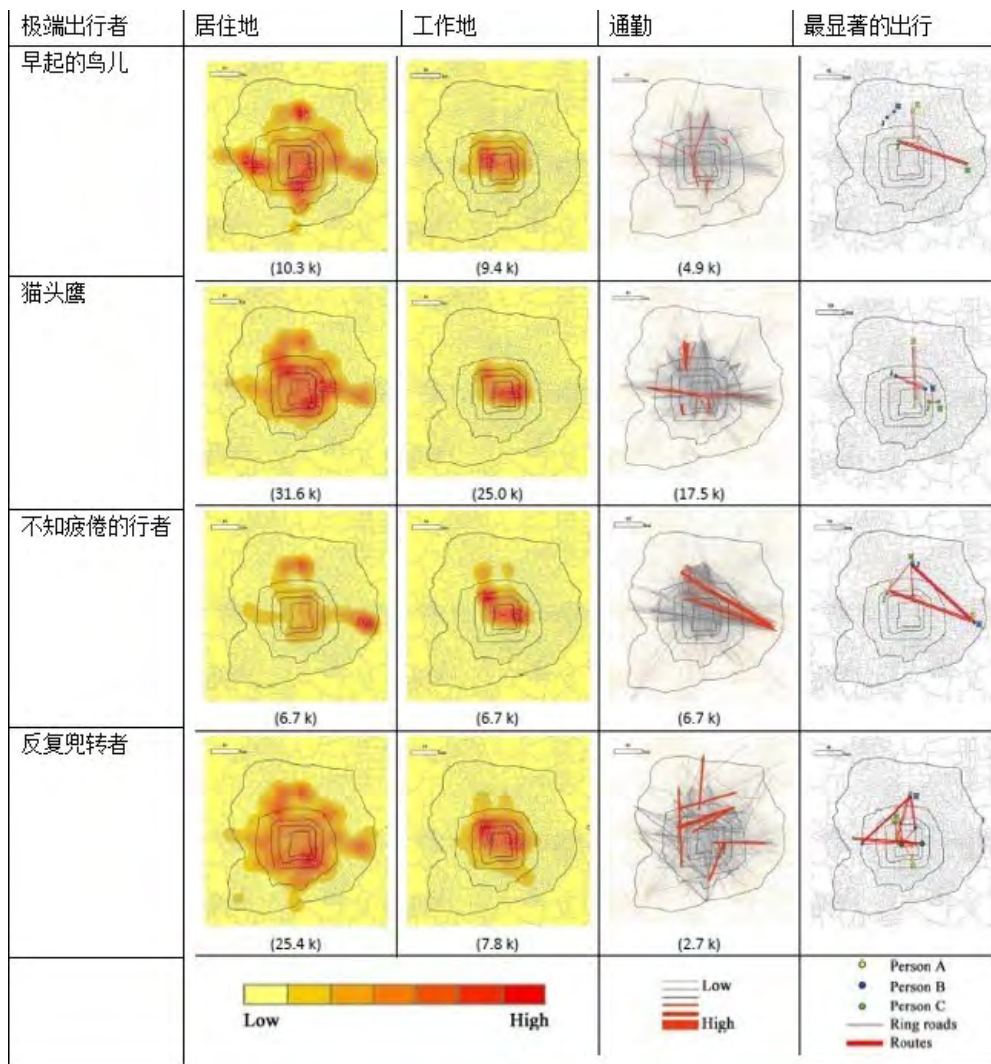
2 大尺度城市设计的时间、空间与人模型

Time, space and people

尺度与粒度



城市设计中的个人性：活动、移动、情感、记忆与需求

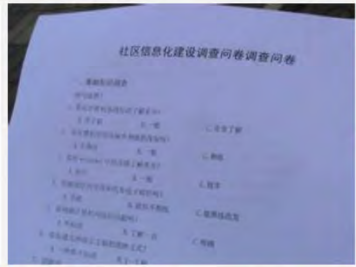
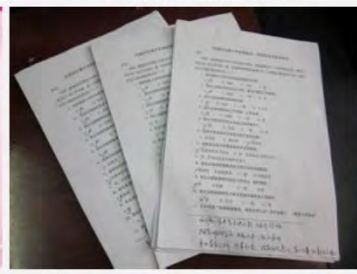
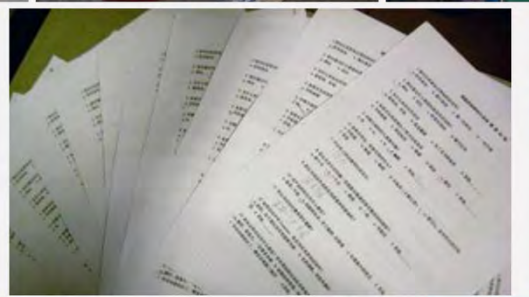
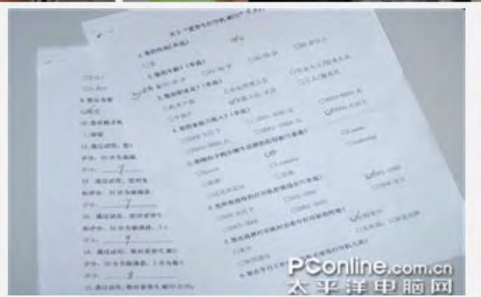


- 如基于年鉴数据了解人口和就业的结构特征，或者在个体层面认识小部分行为者，如基于问卷调查了解少部分人群对空间的需求特征
- 已有研究和设计少有能够兼顾大规模人群和个体层面

城市设计的时间性：地方志



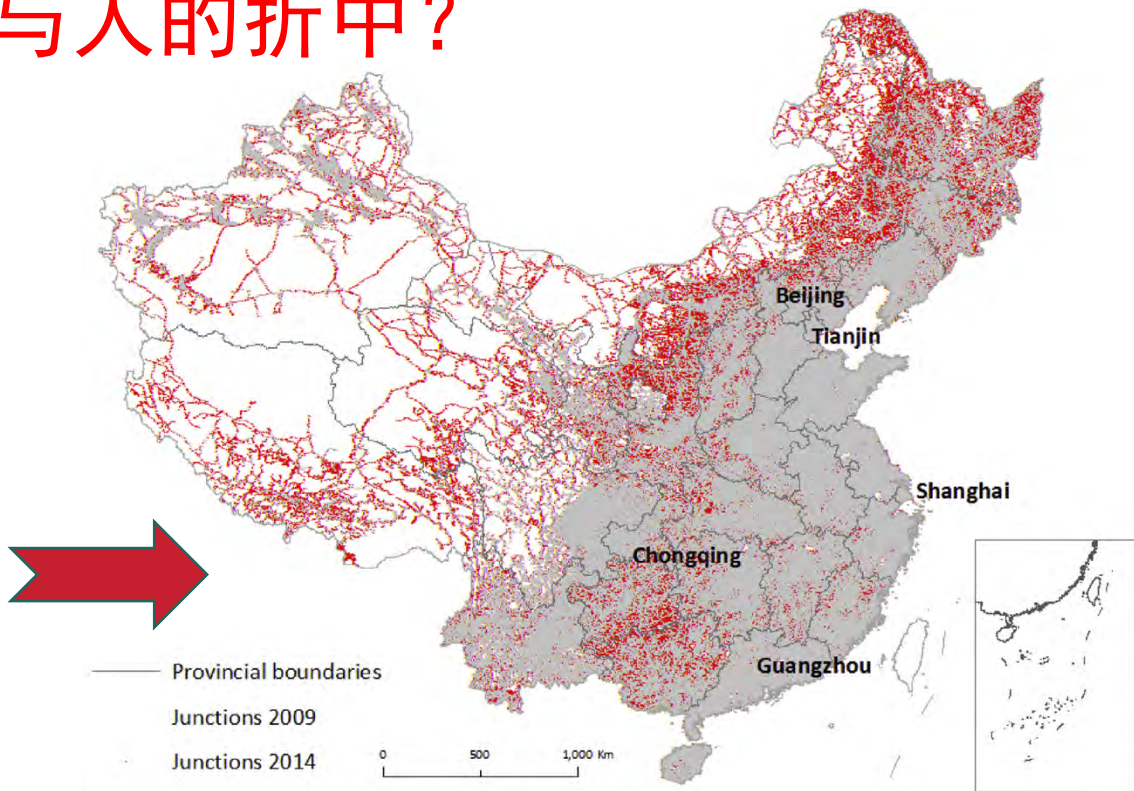
城市设计的时间性：调查问卷



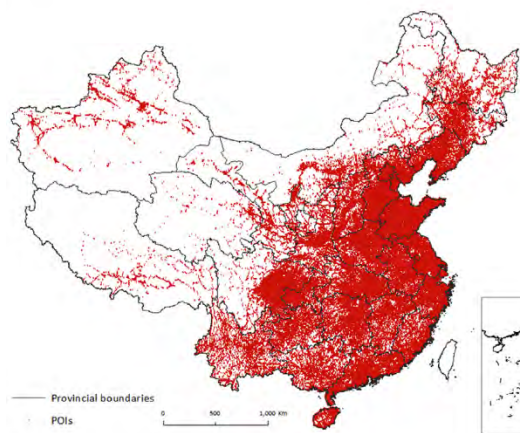
大尺度城市设计需要我们突破这种折中

例如：北京中心城总体城市设计

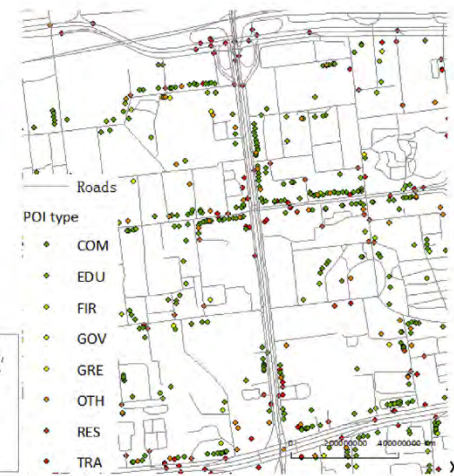
如何突破时间、空间与人的折中？



(a)



(b)



(c)

新数据环境促进了这种折中的突破

新数据环境



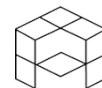
- 信息通讯技术ICT近年来大力发展
 - 数据存储、数据挖掘和可视化技术日益完善
 - 大数据时代（中国规划界的持续关注）
- 出现了多种开放且细致的数据
 - 从多个维度描绘在微观尺度的人类活动和移动，以及环境要素特征
 - 大数据与开放数据：新时期城市规划和管理的黄金时代
- 大数据：手机信令及通话、公共交通刷卡、信用卡交易等
- 开放数据：政府网站、商业网站、社交网络等
- 新数据=大数据（**不开放**）+开放数据（**不大**）
 - The new data environment



社交网络



专业网站



大规模覆盖的人本尺度城市形态（人可以感受到的时间间隔）



传统数据环境 vs 新数据环境

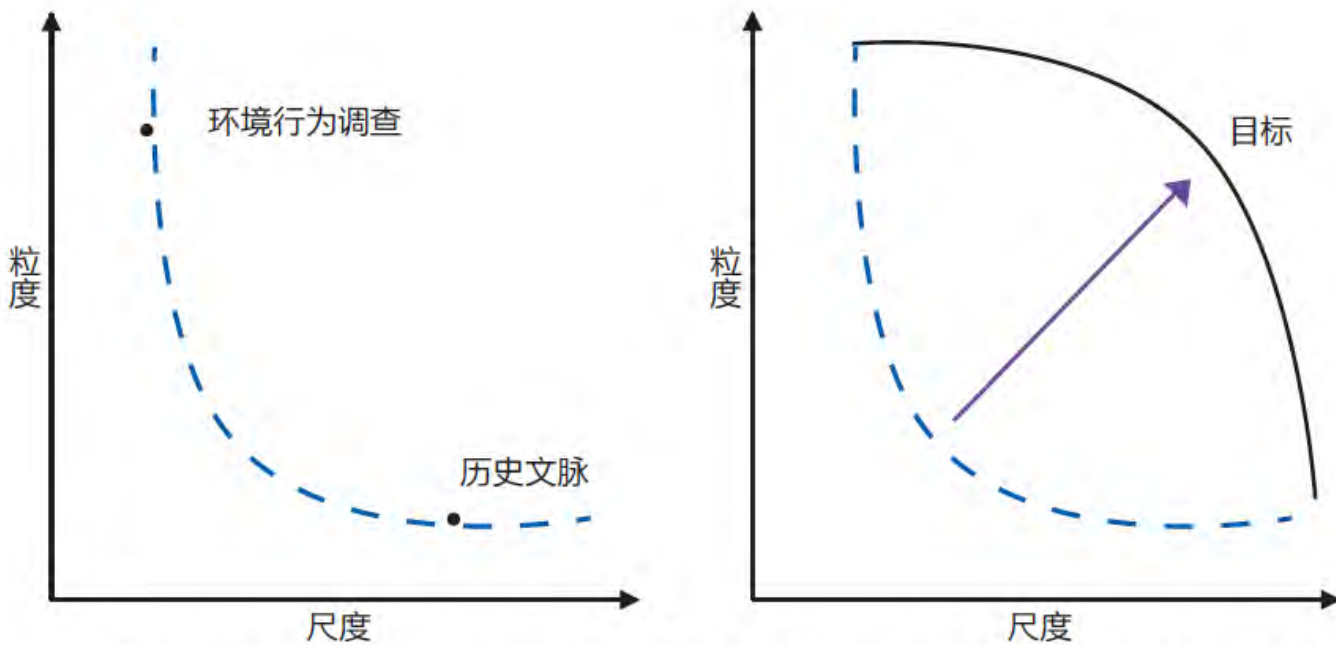


图2 城市设计的时间性中尺度与粒度的折中（左）以及新数据环境带来的机会（右）（高粒度对应更短的时间长度）

一边玩手机一边晒太阳的城市公共空间的迫切需求.....



- 周末生活商场化，商场运营多元化，儿童教育产业化，零散时间手机化，机构起名洋气化，课外培训常态化，不大小事微博化，群策群力白热化！照片和文字发到微博后，得到了更多的反馈：学术评论微信化、微博评论学术化、没事喜欢吐槽化、没事总结各种化

数据增强设计* ——新数据环境下的规划设计回应与改变

Data Augmented Design: Urban Planning and Design in the New Data Environment

龙瀛 沈尧

文章编号1673-8985 (2015) 02-0081-07 中图分类号TU981 文献标识码A, B

传统**数据**、大数据、
开放数据

量化**研究**方法

城市**模型**

先锋**技术**

理解城市系统

- 1 整个国家 (**大模型**)
- 2 城市设计尺度 (**人本尺度城市形态**)

空间干预/规划设计响应

(**数据增强设计**)

From
understanding
to create

新数据环境下总体城市设计空间形态生成的案例借鉴新方法

——以某城市新城总体城市设计为例

甘欣悦 P.H.D Candidate
清华大学建筑学院城市规划系

增量型DAD

存量型DAD

3 大数据支持下的历史风貌保护区城市设计

By 曹哲静

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
- 第六讲：千里之行，始于足下。勤奋
- 第七讲：是什么、为什么和怎么办？解释模型与预测模型
 - R square的故事
- 第八讲：写论文与作设计的故事线
- 第九讲：汇报的技巧
- 第十讲：如何撰写回复审稿人的信
- 第十一讲：calibrate识别, verify校验 and validate验证
- 第十二讲：填坑与挖坑，创新的难度
- **第十三讲：英文文章撰写的难度**

期终作业安排（经过了征求全班同学意见后确定）

- **最终汇报（参考中期汇报模式）：**
 - **形式：PPT**
 - 鼓励在线可视化（如基于GeoHey）、网站等辅助形式
 - **要求：每组15分钟汇报，5分钟点评**
 - **时间：12月30日周五上午8:00-12:30（初步）**
- **课程论文：**
 - 每组一篇约六千字的学术论文
 - 预计第17周上交（视学校对录入成绩的时间要求而定，后续具体通知）

每位同学与课程论文一同提交三百字左右的上课感受（不计入最终成绩）。

课后安排

第二届数据增强设计学术研讨会

Symposium on Data Augmented Design 2016 (DAD2)

08:30—08:45 **开幕式** (主持人: 龙瀛)

08:45—10:00 **主旨报告** (主持人: 龙瀛, 每位发言25分钟)

城市设计思考: 社会演进中的空间理想 边兰春, 清华大学建筑学院

数据、规划框架与规划师的思考 沈振江, 日本金泽大学环境设计学院

社会影响分析与设计优化 徐磊青, 同济大学建筑与城市规划学院

10:00—10:20 **特邀嘉宾合影及茶歇**

10:20—15:30 **特邀报告** (主持人: 沈振江(上午)、唐燕(下午), 每位发言20分钟)

基于室内定位数据的建筑尺度行为分析 黄蔚欣, 清华大学建筑学院

基于150亿条数据的通州城镇化规划研究 姜鹏、徐飞, 国家发改委城市和小城镇改革发展中心

规划变革下一程: 从数据驱动到算法驱动 李栋, 北京清华同衡规划设计研究院

数据增强设计的研究、教学与实践 龙瀛, 清华大学建筑学院

大栅栏人本观测: 从外表到内心的街道观测实验 茅明睿, 北京市城市规划设计研究院

数据化设计教学实践 盛强, 北京交通大学建筑与艺术学院

12:20—13:30 **午餐及休息**

大尺度城市设计的发展演进与数据支撑探讨 唐燕, 清华大学建筑学院

多源大数据在城市设计中的应用: 本土实践与挑战 杨俊宴、史宜, 东南大学建筑学院

网络聚集的厚度: 区域空间设计 杨滔, 北京市建筑设计研究院

建筑密度与形态在城市空间活力上的影响测度 叶宇, 同济大学建筑与城市规划学院

集成大数据与BIM的数据增强设计实践: 以城市设计为例 张鸿辉, 长沙市规划信息服务中心

基于开放数据的城市公共中心规划设计方法 郑晓伟, 西安建筑科技大学建筑学院

15:30—15:50 **茶歇**

15:50—17:00 **清华大学建筑学院学生报告及点评** (主持人: 黄蔚欣, 每位发言10分钟)

基于多源数据的中国荒野识别与保护规划初探 曹越

数据自适应的历史街区慢行系统设计: 以衡复历史街区为例 曹哲静

新数据环境下总体城市设计空间形态生成的案例借鉴新方法 甘欣悦

中国城市的中心识别与演变及其规划设计响应 李娟

基于多时相街景图片的街道空间品质测度与变化识别: 以东四历史街区为例 李诗卉

数据增强设计支持下的城市街道类型化设计 马尧天

特大城市中心区街道空间品质测度 唐婧娴

17:00—17:30 **学生报告点评** (主持人: 徐磊青)

17:30—18:00 **会议总结及闭幕** (主持人: 龙瀛)

主 办: 中国城市科学研究会城市大数据专业委员会、

清华大学建筑学院、北京城市实验室 (www.beijingscitylab.com)

时 间: 2016年12月10日(周六) 8:30-18:00

地 点: 清华大学建筑学院王泽生报告厅

联系人: 龙瀛, 清华大学建筑学院, ylong@tsinghua.edu.cn



(报名链接)

• 阅读材料:

- 龙瀛和叶宇 2016 南方建筑_人本尺度城市形态
- 龙瀛和沈尧 2016 城市建筑_城市设计TSP模型

• 参考资料

- 龙瀛和周垠 2016 新建筑_街道活力

• 第四次课外沙龙 (最后一次)

- 茅明睿, 北京市城市规划设计研究院
- 云平台、大数据与规划转型

• 第三次课外调查

- 街景图片的规划设计潜在应用及大致思路 (开放问题)

• 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)
- 欢迎前来讨论大作业遇到的问题



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

清华大学

