

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
2017年12月22日

《大数据与城市规划》教学大纲

1. 大数据与城市规划概论（9月22日） W1
2. 变化中的中国城市与未来城市（9月29日） W2
3. 城市大数据类型与典型数据介绍（10月13日） W4（分组完成）
4. 城市大数据的获取（10月20日） W5（分发第一版本的北京老城数据、第一次课外沙龙）
5. 城市大数据的统计与分析（10月27日） W6（介绍中期汇报要求）
6. 城市大数据的可视化（11月3日） W7
7. 学生作业思路汇报与点评（11月10日） W8+W9（预计占用第二大节部分时间）

8. 基于图片大数据的城市空间研究（11月24日） W10
9. 城市大数据挖掘：空间句法（11月30日） W10+（亦为第二次课外沙龙）
10. 城市大数据挖掘：城市网络分析（12月1日） W11
11. 数据增强设计（12月8日） W12
12. 战略、总体及详细规划中的大数据应用（12月15日） W13
13. 城市设计中的大数据应用（12月22日） W14
14. 大模型：跨越城市内与城市间尺度的大数据应用（12月29日） W15
15. 学生作业终期汇报与点评（1月5日） W16（一次或分两次）

上一堂课的回顾

- 总规与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

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. 三类数据增强城市设计的学生竞赛案例

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.

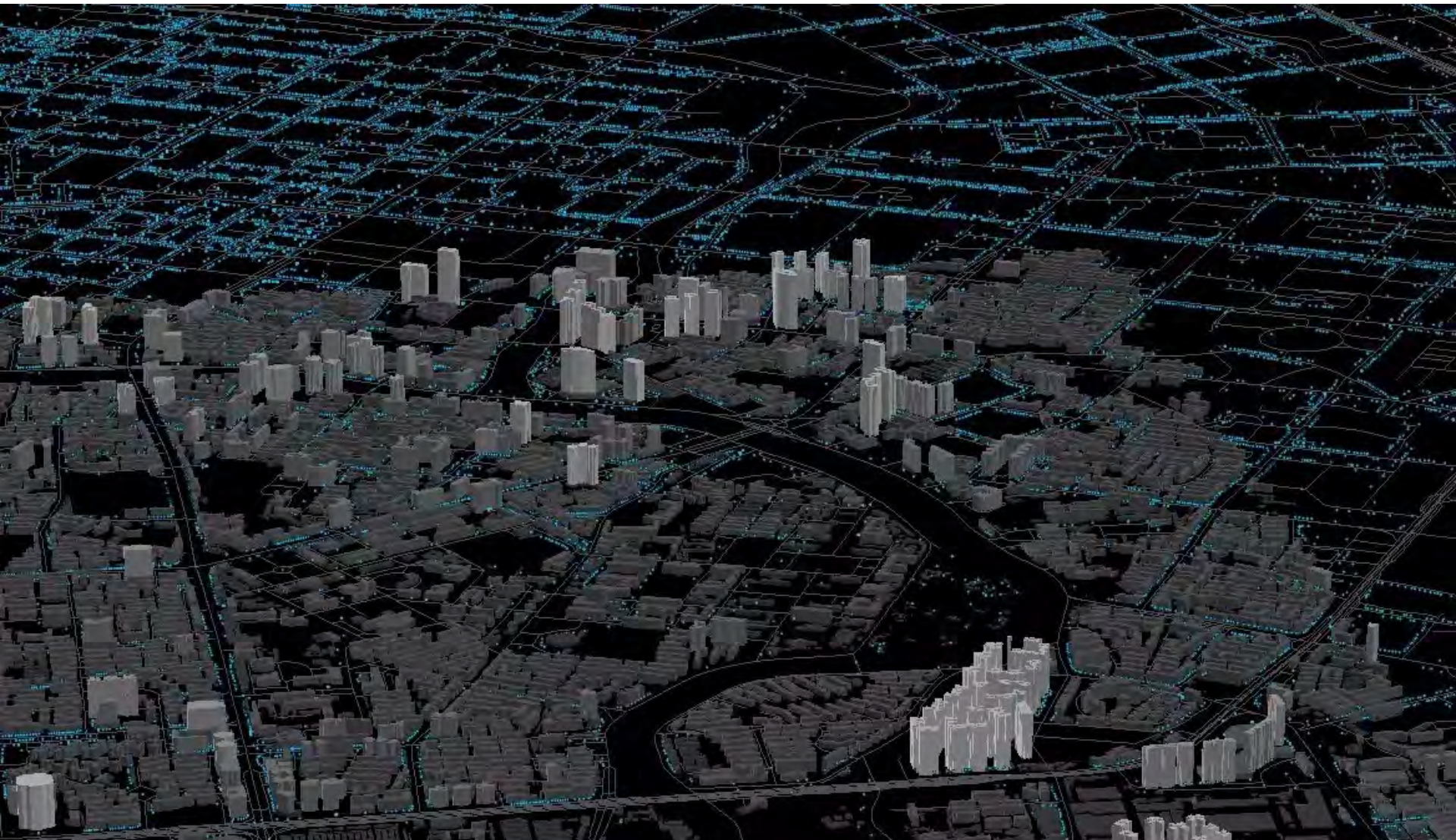
Please turn your mobile devices to “silent” or “do not disturb” mode, and do not take them out for the duration of the class. We strongly encourage you to take notes using pencil and paper— as research shows that this helps with memory retention— but If you must have a laptop to take notes, **please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



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 ...
- 人本尺度的城市形态 (human-scale urban form) 是人可以看得见、摸得着、感受得到的与人体密切相关城市形态，是对目前网格、街区和地块等尺度城市形态的深化和必要补充。
- 相近概念：城市设计尺度、公共空间
- 研究人本尺度，促进“以人为本”

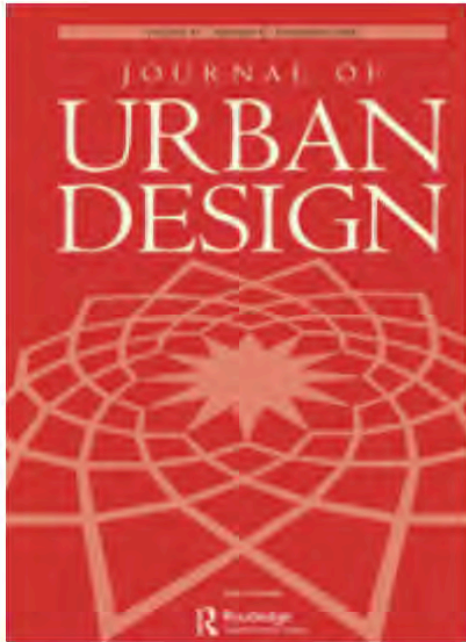




习近平在中央城镇化工作会议上的讲话中指出，“城市规划要由扩张性规划逐步转向限定城市边界、优化空间结构的规划”，中央城市工作会议也指出要**“做优增量、提高质量”**。

2016年2月出台的《中共中央国务院关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》中，第16条“优化街区路网结构”更是提出了对街道和街区的特别关注，为此**提升包括街道在内的城市公共空间的品质与活力是当前城市建设的重要内容，也是城市设计的重点关注对象**

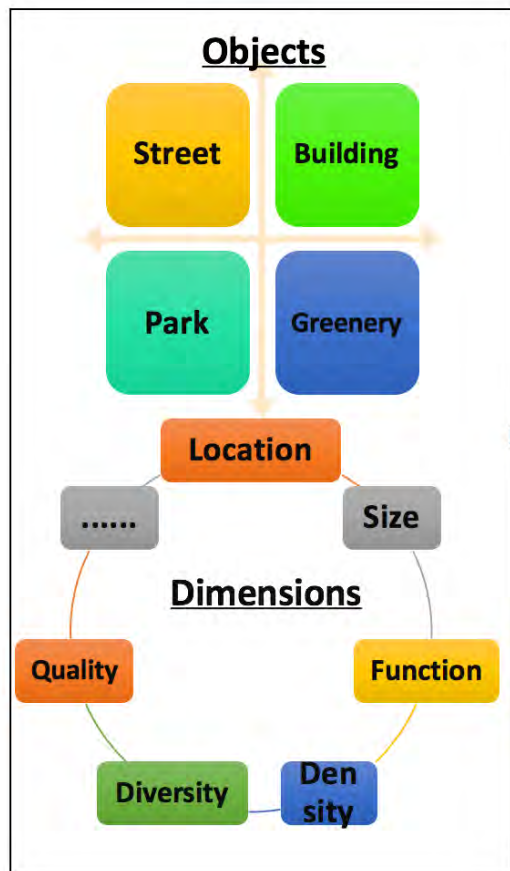
测度不可以测度 “Measure the unmeasurable”



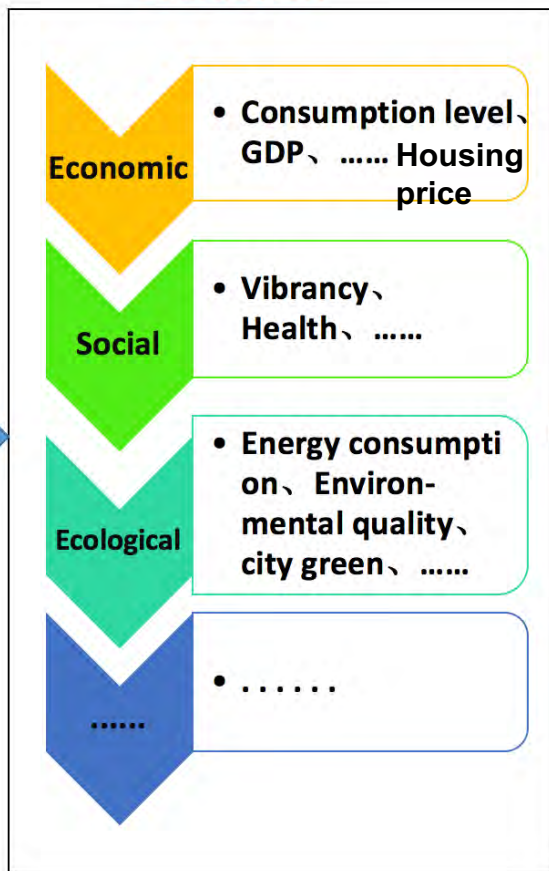
- Ewing, R., & Handy, S. (2009). **Measuring the unmeasurable**: Urban design qualities related to walkability. *Journal of Urban design*, 14(1), 65-84.

Framework of the research

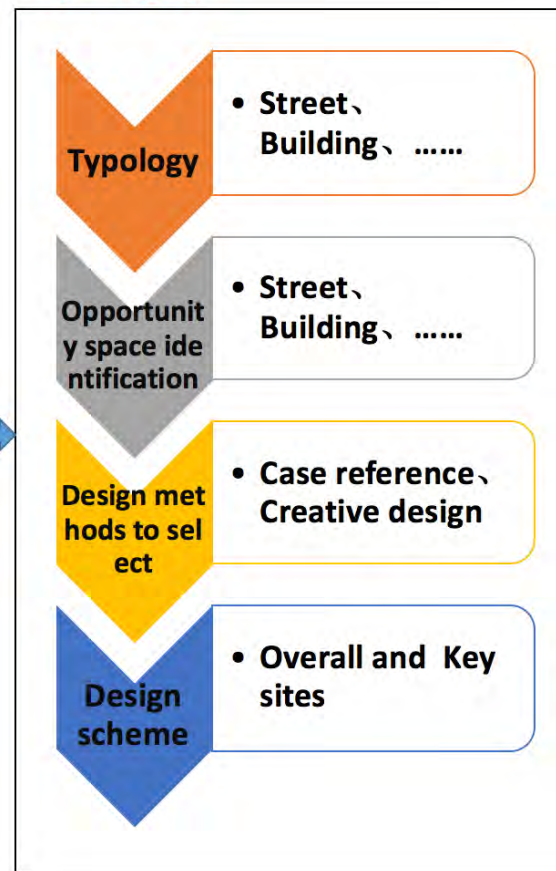
Measurement



Performance evaluation



Spatial intervention (design)



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

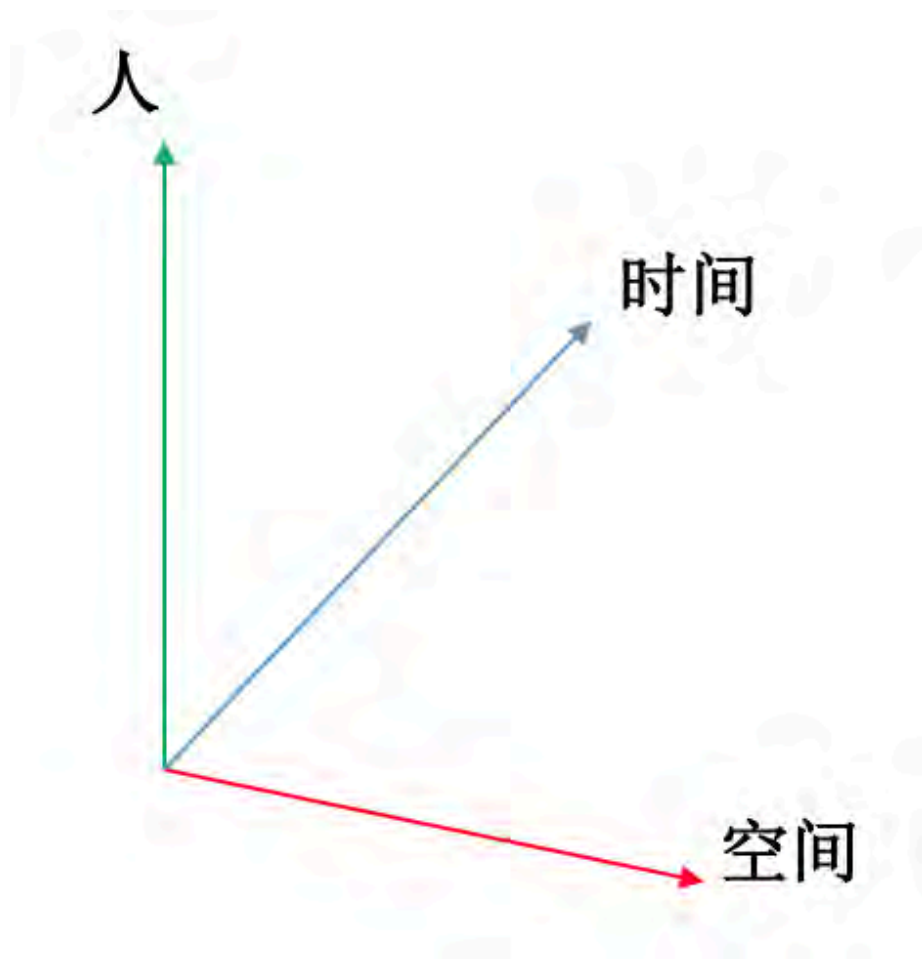
摘要 国家新型城镇化规划呼吁以人为本的城镇化，2015年底召开的中央城市工作会议明确指出，“城市发展是一个自然历史过程，有其自身规律……要把握发展规律，推动以人为核心的新型城镇化”。这些新政策都把对人的关注提高到了新的高度。在城市品质、活力和设计被不断重视的背景下，一系列新的数据环境、技术及方法提供和构建了细致研究城市形态的新途径，例如，由大数据和开放数据所构成的新数据环境对更为微观和全面的城市形态及其相关效应的刻画提供了数据基础，由雷达成像、虚拟现实、眼动仪、深度学习、数据挖掘与可视化等先锋城市研究方法和技术则为更深入的研究提供了技术支持。在此背景下，提出人本尺度城市形态（human-scale 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

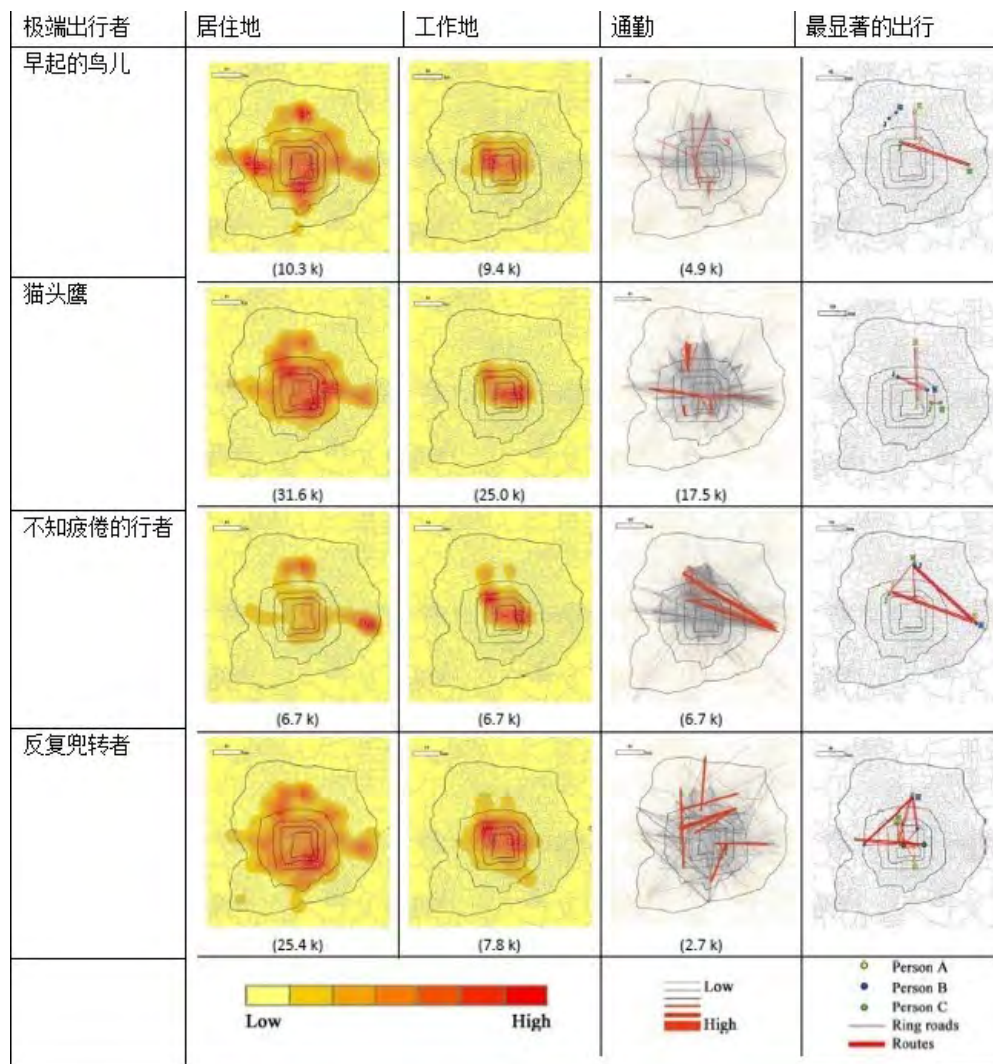
2 大尺度城市设计的时间、空间与人模型

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

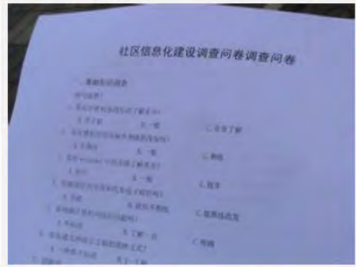
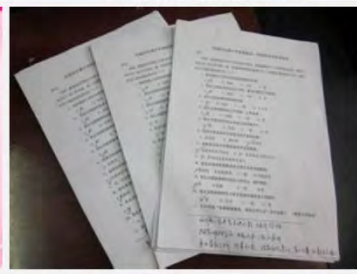
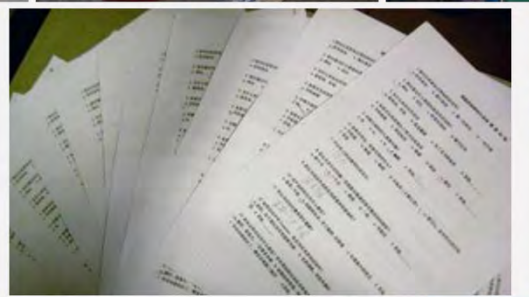
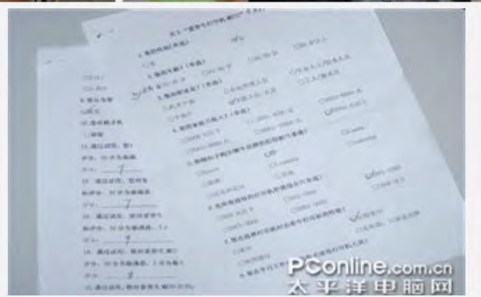
城市设计的时间性：地方志



城市设计的时间性：统计年鉴



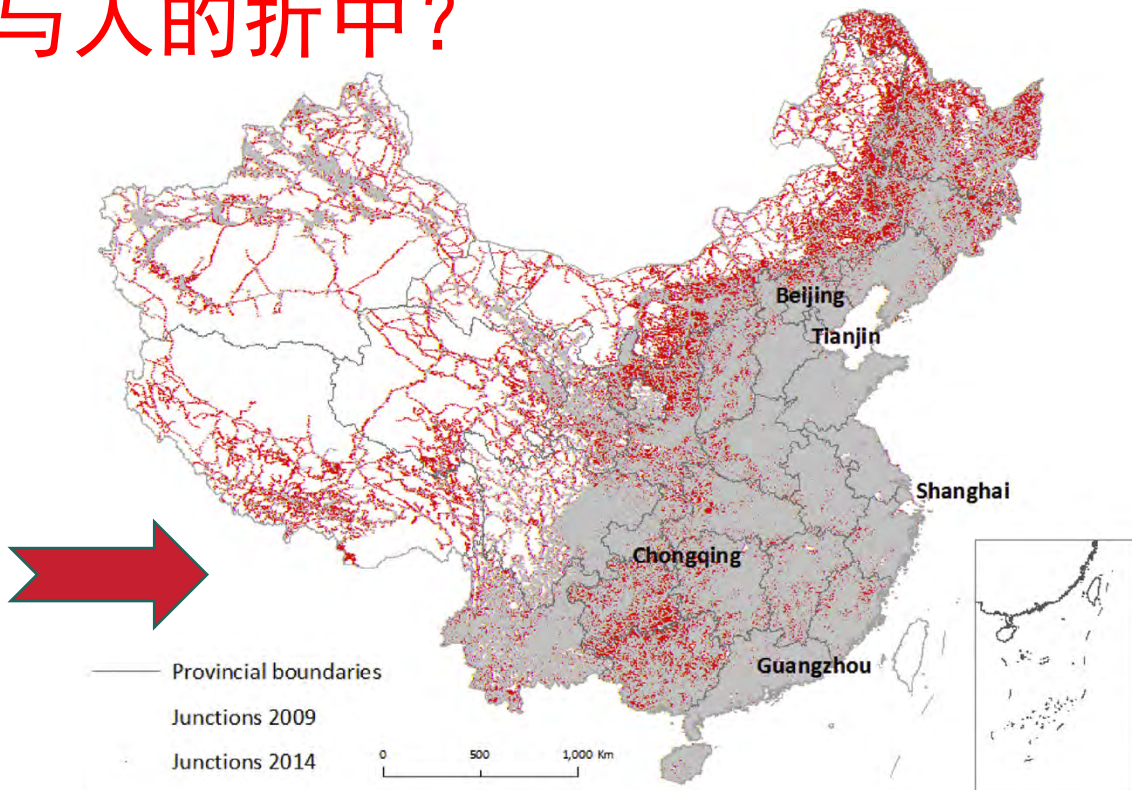
城市设计的时间性：调查问卷



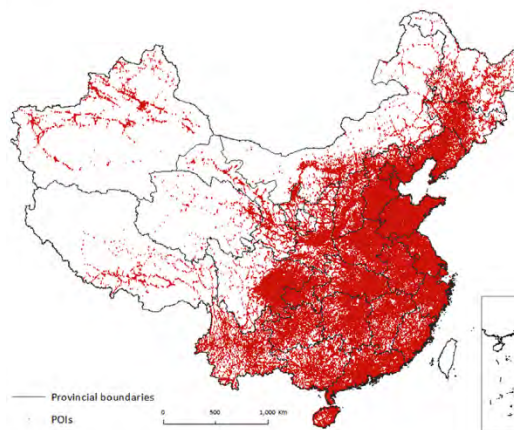
大尺度城市设计需要我们突破这种折中

例如：北京中心城总体城市设计

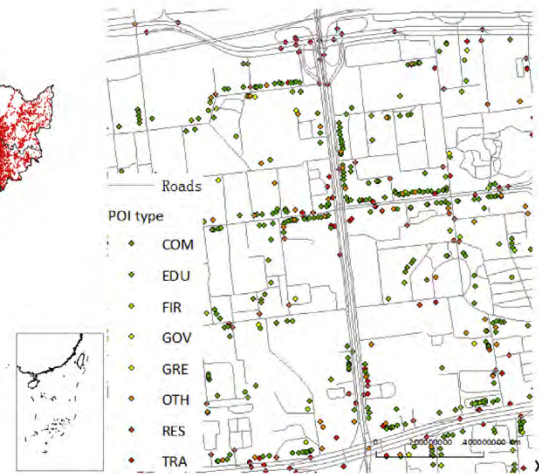
如何突破时间、空间与人的折中?



(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



清华大学

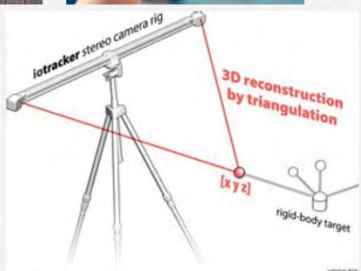
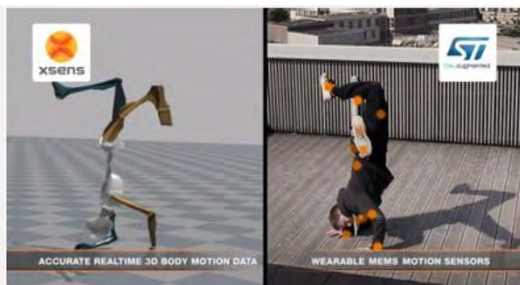


BCL
Beijing City Lab

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）



生命记录 KK: 未来对当代考古 (陪葬品)



积累了五十年的手机信令数据……

清华大学



传统数据环境 vs 新数据环境

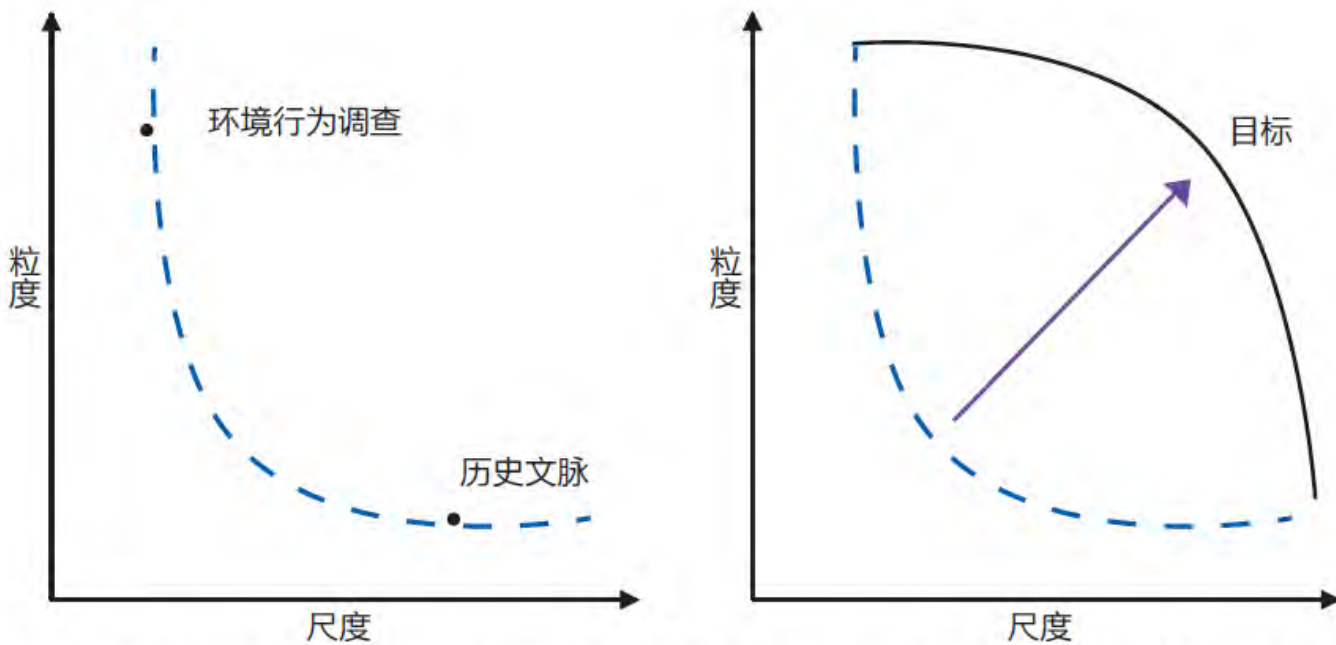


图2 城市设计的时间性中尺度与粒度的折中（左）以及新数据环境带来的机会（右）（高粒度对应更短的时间长度）

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

存量型DAD

增量型DAD

未来城市

3 三类数据增强城市设计的学生竞赛案例

详见阅读材料和参考资料

周宏宇作为参赛代表介绍上海城市设计挑战赛2017获奖作品

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
- 第八讲：是什么、为什么和怎么办？解释模型与预测模型
 - R square的故事
- 第十讲：识别identify、评估profile、解释reasoning与政策policy
- 第十一讲：如何撰写回复审稿人的信
- 第十二讲：calibrate识别, verify校验 and validate验证
- 第十三讲：填坑与挖坑，创新的难度

- 阅读材料：

- 曹哲静和龙瀛 2017 城市规划学刊_数据自适应设计
- 甘欣悦和龙瀛 2017 国际城市规划_量化案例借鉴

- 参考资料

- 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

- 第三次课外沙龙（最后一次）

- 王江浩，中科院地理所
- 云平台、大数据与规划转型

- 答疑

- ylong@tsinghua.edu.cn
- 建筑学院新501办公室（默认每周下课后-11AM、Open Office Hour）
 - 建议提前两天通过info系统进行预约
- 助教：徐婉庭，wantingsu1031@qq.com
- 欢迎前来讨论大作业初步思路

终期成果要求（征求意见稿）

- 最终汇报时间：第16周整个上午
 - 鼓励在线可视化（如基于GeoHey）、网站等其他形式的成果
 - 每位同学一篇短文，关于上课感受（至少800字）
 - 每组一篇学术论文（达到可发表水准）
 - 初步第17周结束上交
-
- 有任何意见，请反馈给课代表。谢谢！



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

