

Three Components of
“The New City Science”

新城市科学

核心构成

龙 瀛

清华大学建筑学院

2021年9月23日

清华大学



A Brief Introduction to
“The New City Science”

新城市科学

发展脉络及课程要求

龙 瀛

清华大学建筑学院

2021年9月16日

课程总体安排

主讲教师：龙瀛（建筑学院 ylong@tsinghua.edu.cn）

上课时间：默认周四第6大节19:20-20:55（如有不同，右表单独标出）

上课地点：法图B112

考核方式：考查（给ABC成绩）

课程学分：2学分

课程助教：赵慧敏、梁佳宁、王新宇

教学形式：MOOC课程、课堂讲授、专题讲座、课堂研讨、现场教学等。

教材：创造未来城市

注：本课程采用MOOC混合式教学，每周课前需学习MOOC对应章节。

课程简介：

随着第四次工业革命的到来，颠覆性技术对城市空间和日常生活产生了巨大影响，使城市研究客体发生了实质性改变。以此为背景，新城市科学应运而生，也让传统的城市科学焕发了新的生机。新城市科学既是新的“城市科学”，即利用新数据、新方法和新技术研究城市，也是“新城市”的科学，即研究受到颠覆性技术影响的城市，同时本课程也关注其在未来城市中的应用。本课程运用线上课程、讲授、讲座、研讨、现场教学等教学方法介绍新城市科学的最新研究进展。

成绩构成：

网上MOOC占40%（视频4%+作业24%+考试12%），大作业50%（个人研讨占15%+大作业占35%），线下考勤10%（抽查三次）

新城市科学

New City Science

清华大学通识教育科学课组（混合式教学）课程号：00000042

清华大学通识选修课程《新城市科学》，龙瀛，ylong@tsinghua.edu.cn

周次	时间	MOOC自学章节	线下教学内	备注
W1	9月16日	第1讲：新城市科学概论（1） （选学/不计成绩）	新城市科学发展脉络及课程要求	
W2	9月23日	第2讲：新城市科学概论（2） （选学/不计成绩）	新城市科学核心构成	针对现场教学征求同学意见
W3	9月30日	第7讲：物联网与穿戴式设备	线下无课	
W4	10月7日 (调至9日)	第6讲：机器学习、人工智能与深度学习	现场教学 (10月9日12:10-13:10 双清大厦)	新型城镇化研究院 (提供午餐)
W5	10月14日	第3讲：地理数据分析、可视化与商业智能	城市空间新数据分析	报名W7/W11研讨 (每人一次)
W6	10月21日	线上无课	特邀报告 (茅明睿/城市空间分析)	
W7	10月28日	第11讲：计算社会科学新进展	课程研讨：新的城市科学	需全体到场 针对现场教学征求同学意见
W8	11月4日	第4讲：新城市科学支持下的社区善治	现场教学 (16:30-17:30 胜因院)	智慧化雨洪管理
W9	11月11日	第8讲：从城市数据到智慧城市	特邀报告（王鹏/智慧城市）	
W10	11月18日	第9讲：美团智慧城市的探索与实践	未来城市空间原型	确认W14/W15 汇报名单
W11	11月25日	第5讲：数字孪生城市	课程研讨：新城市的科学	需全体到场
W12	12月2日	第12讲：数据增强设计与未来城市空间	未来城市空间设计	
W13	12月9日	第10讲：人本尺度城市形态	统一答疑	具体地点待定
W14	12月16日	线上无课	大作业进展汇报	每位五分钟，介绍大作业进展 需全体到场
W15	12月23日	线上无课	大作业进展汇报	每位五分钟，介绍大作业进展 需全体到场
W16	12月30日	线上无课	线下无课	

W17周五前完成MOOC期末考试并提交大作业

清华大学



考核方式

本课程为基于MOOC的混合式教学，课程成绩由线上MOOC成绩，大作业与线下考勤组成，最终为等级制成绩。

课程成绩 =

MOOC占40% (视频4%+作业24%+考试12%)

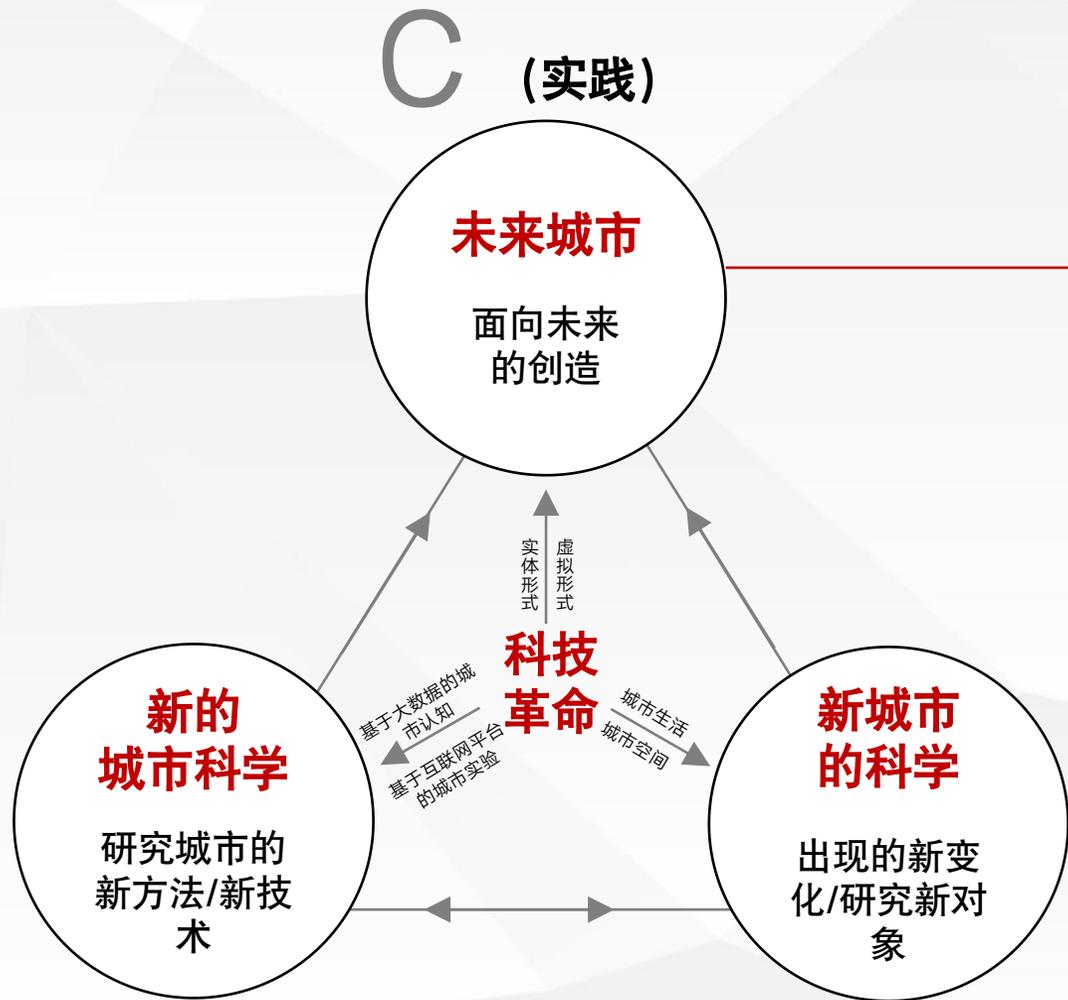
+

大作业占50% (研讨15%+大作业(包含汇报)35%)

+

线下考勤占10%

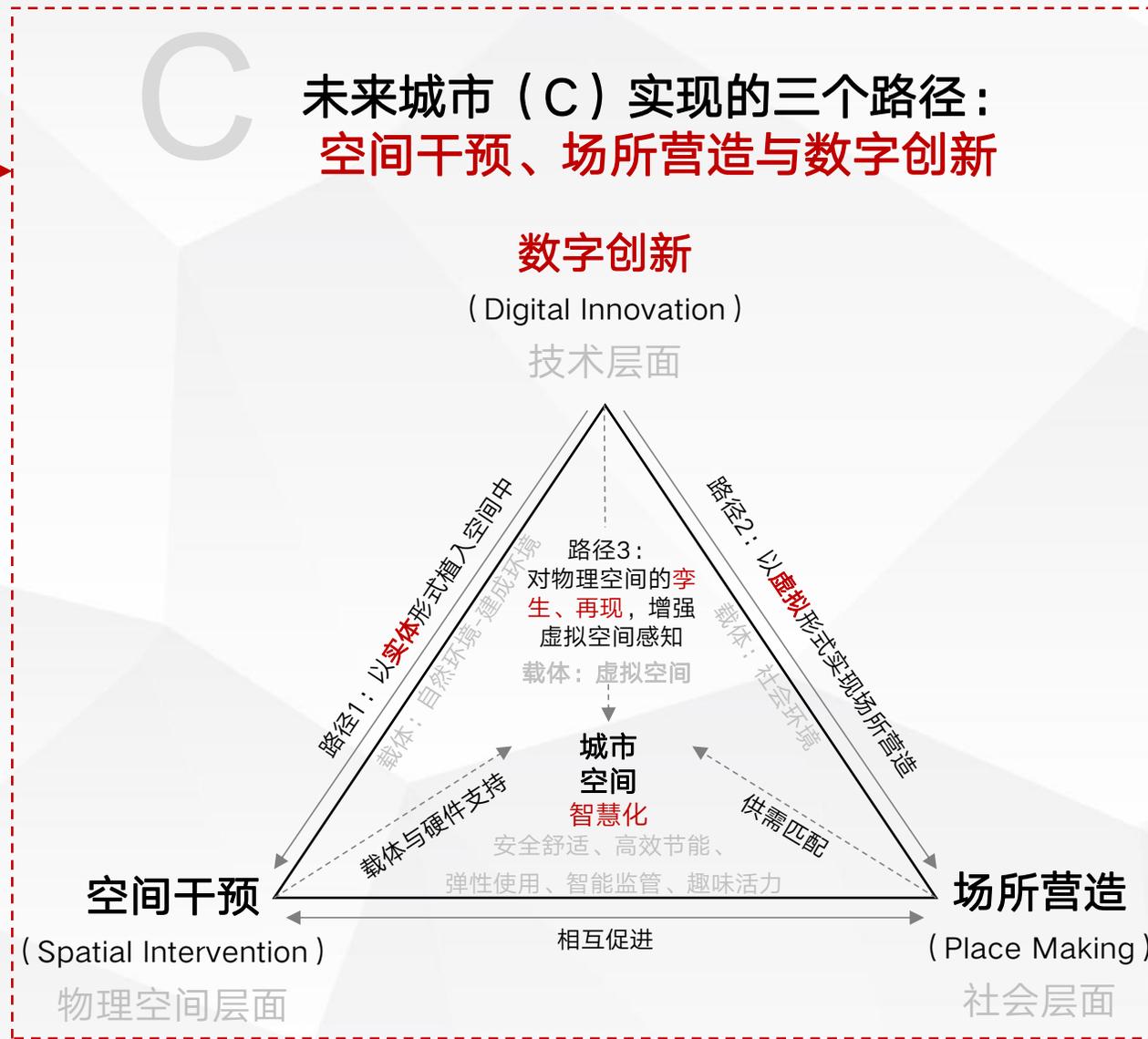
课程论文（大作业）成果要求



A 研讨一（方法）

B 研讨二（认识）

课程核心逻辑



课程论文（大作业）成果要求

- 从城市**居住**（宿舍区域/胡同/门禁社区/单位大院）、**就业**（写字楼/工业园）、**休闲**（公园/广场/绿地）三类空间功能中**任选其一**，观察一个熟悉的具体城市空间。大作业中要**包含以下三个部分**，**可以根据自己的选题有所侧重**：

1. 提出利用新数据、新技术和新方法研究这一空间当下的思路； _____ A
2. 识别“新城市”的表征，并从批判性角度对其进行点评； _____ B
3. 对技术加持下的五年后的发展模式进行展望。 _____ C

- **其他要求：**

1. 需要具像化到一个具体的地点（对应一种主要功能）+三个方面的讨论
2. 全文3000-5000字，五分钟汇报
3. W17周五前将大作业电子版以及汇报PPT提交至网络学堂（2022年1月7日）
4. 尽早确定地点和功能，有助于课程研讨和大作业完成

我对新城市科学的理解：新的城市科学+新城市的科学+未来城市

新城市科学既是**新的城市科学**，即利用新数据、新方法和新技术研究城市，也是**新城市的科学**，即研究受到颠覆性技术影响的城市。本课程也关注其在**未来城市**中的应用。

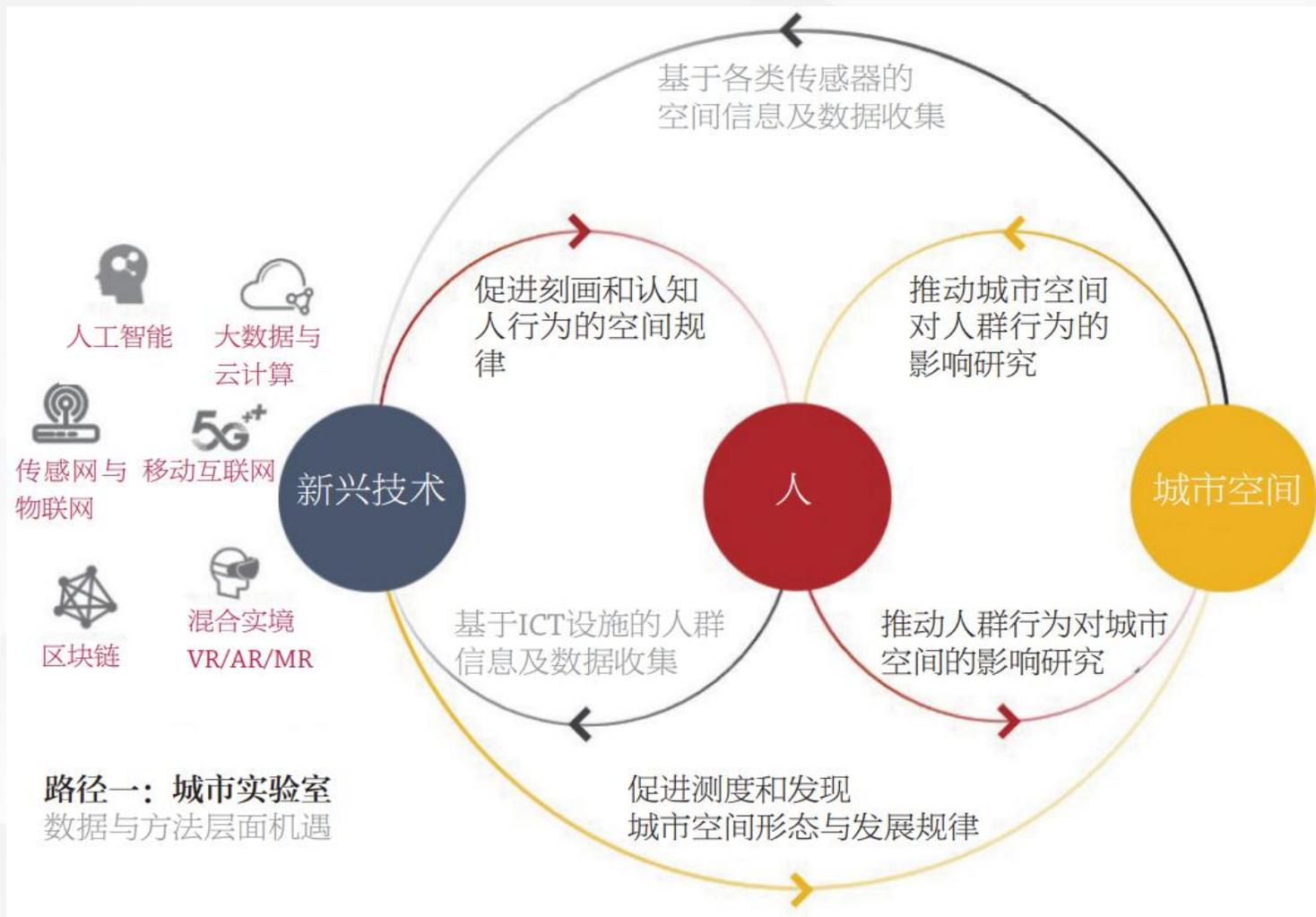
1

新的城市科学

New Science for Cities

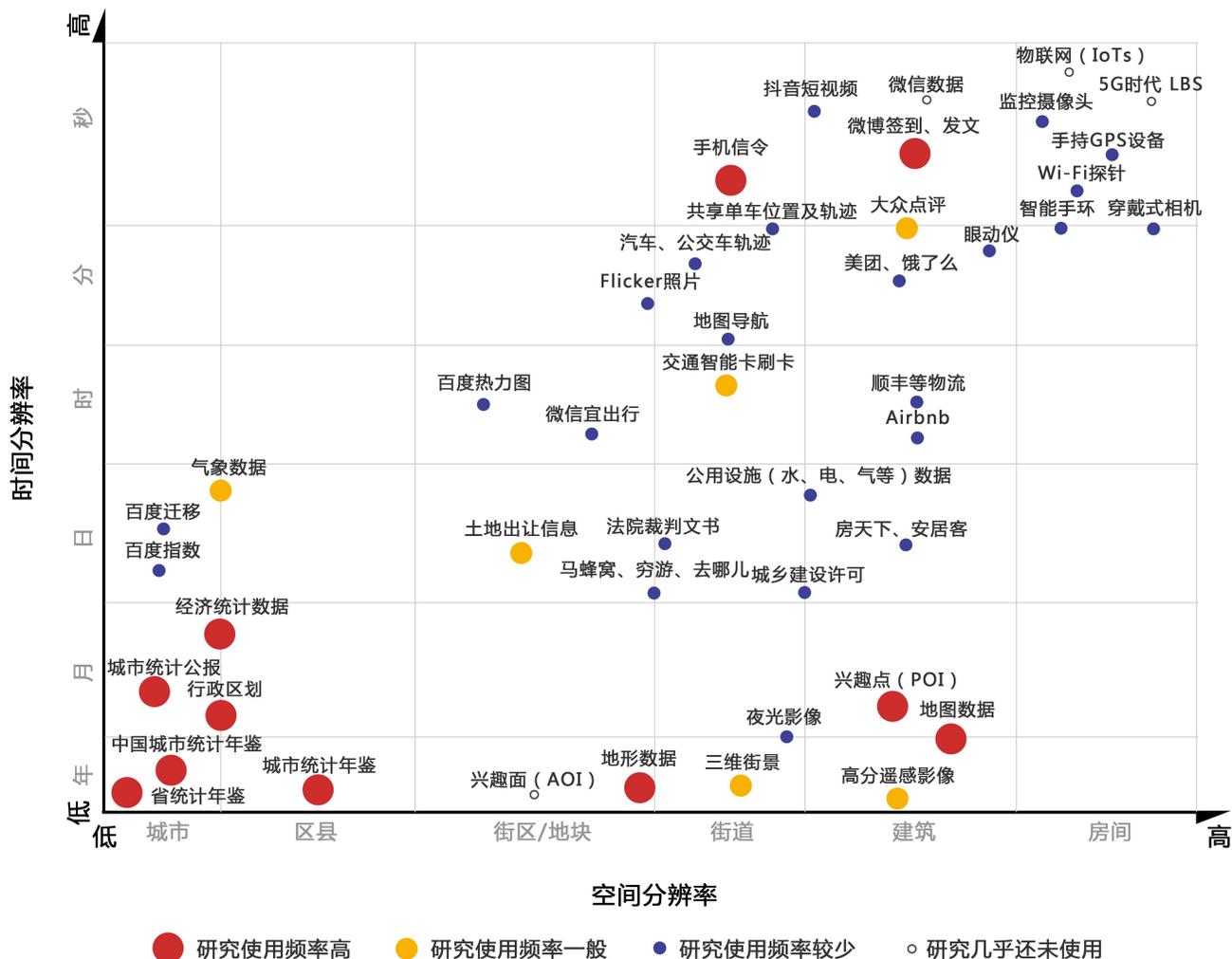
新的城市科学：城市实验室

- 基于大数据与开放数据的城市认知
- 基于互联网平台的自然实验



来源：龙瀛，张恩嘉. 科技革命促进城市研究与实践的三个路径:城市实验室,新城市与未来城市[J]. 世界建筑(3):5.

新数据：不同类型城市空间大数据的时间和空间分辨率一览



颠覆性技术驱动下的未来人居

——来自新城市科学和未来城市等视角

[龙瀛] LONG Ying

作者单位

清华大学建筑学院 (北京, 100084)
清华大学恒隆房地产研究中心 (北京, 100084)
清华大学生态规划与绿色建筑教育部重点实验室 (北京, 100084)

收稿日期

2020/02/26

国家自然科学基金面上项目 (51778319)
国家自然科学基金重点项目 (71834005)
清华大学 - 剑桥大学联合科研基金 (20193080067)

DOI: 10.19819/j.cnki.ISSN0529-1399.202003004

摘要

第四次工业革命中出项方面对城市空间和社会方面也为建成环境研究新技术。结合对新冠病毒的观察, 围绕颠覆性技提出来自城市大数据、健康城市、智慧城市和

关键词

人居环境科学; 大数据; 第四次工业革命; 突发

来源: 龙瀛. 颠覆性技术驱动下的未来人居——来自新城市科学和未来城市等视角[J]. 建筑学报, 2020(Z1):34-40.

随着万物互联和5G时代的到来, 建成环境领域将迎来空间分辨率更为细致的、来自物联网和穿戴式设备等产生的“超级”大数据, 这种数据有望超越建筑内外、建成环境与自然环境的界限, 让我们看到人本尺度更为客观的空间规律, 支持建成环境的研究、设计、运行监测和评估。

新数据：基于公共交通智能卡数据的城市研究与规划设计支持

基于公共交通智能卡数据的城市研究综述*

龙瀛 孙立君 陶遂

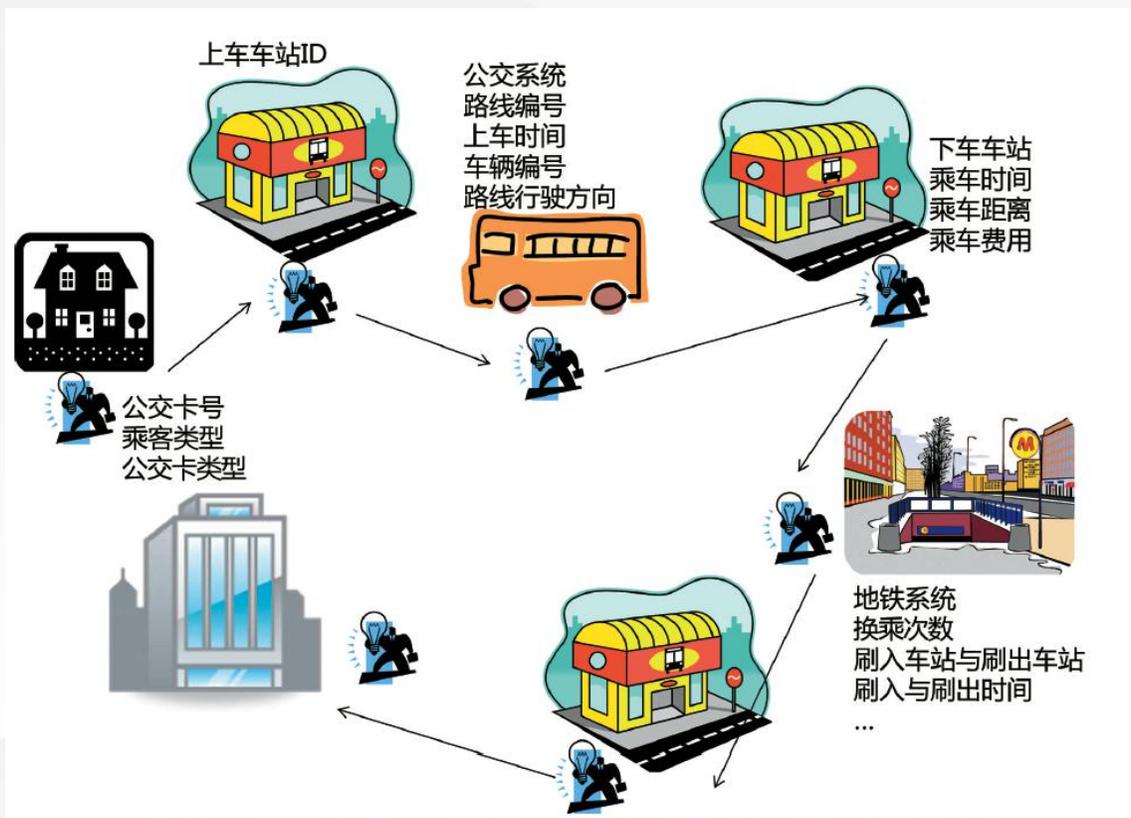


图2 公共交通智能卡记录所包含的个人及出行信息

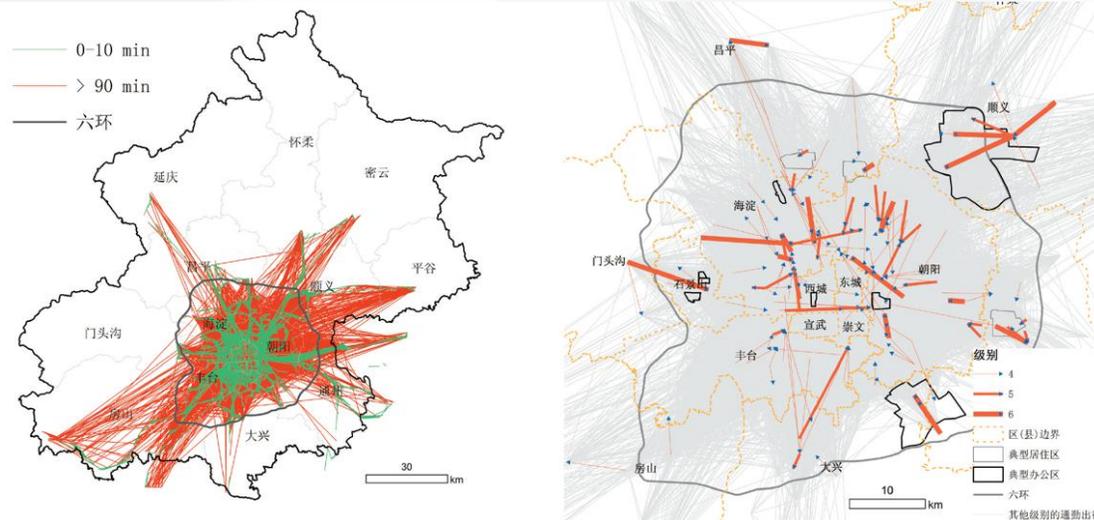


图3 基于公交刷卡数据识别的北京通勤出行 (左: 极端出行时间的通勤出行; 右: TAZ尺度的通勤链接)

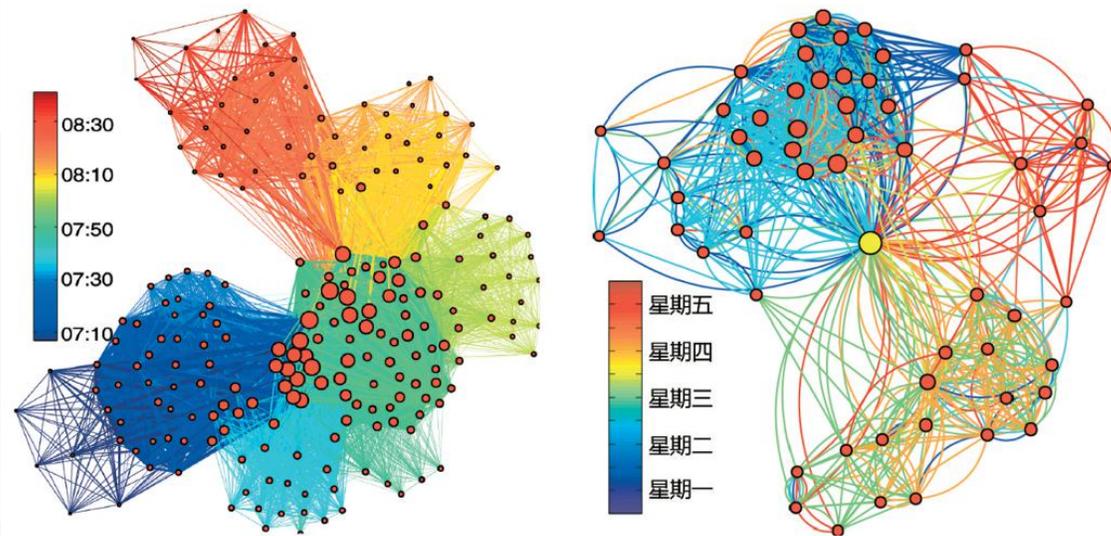
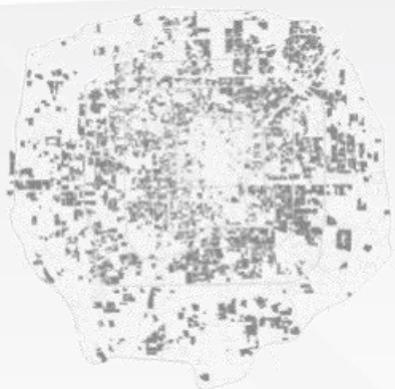


图4 在一辆公交车上的乘客相遇网络 (a) 及个体一周内“熟悉的陌生人”网络 (b)

新数据： 利用遥感数据开展城市研究与规划支持



下载在线卫星影像的工具
LocaSpaceViewer_2.1.3.0_setup.1443508034
compressed file archive [16.9 MB]

Download



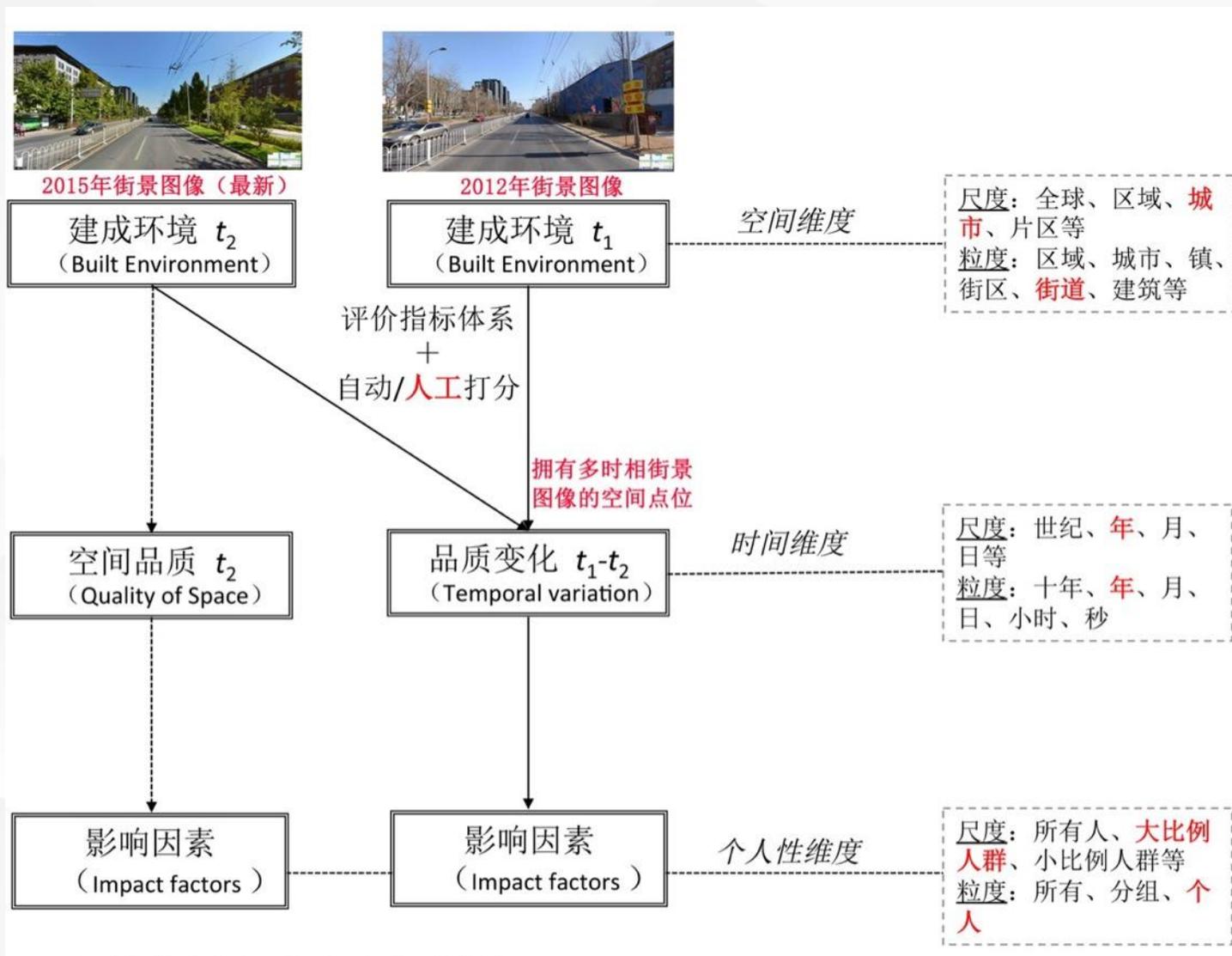
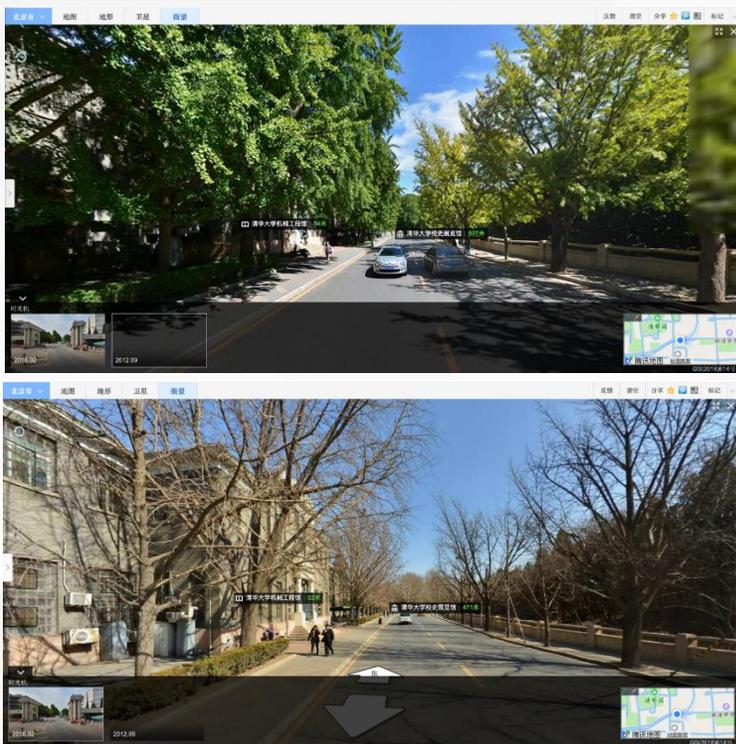
上面工具的简单的使用说明
Loca Space Viewer下载指南.docx
Microsoft Word Document [2.5 MB]

Download

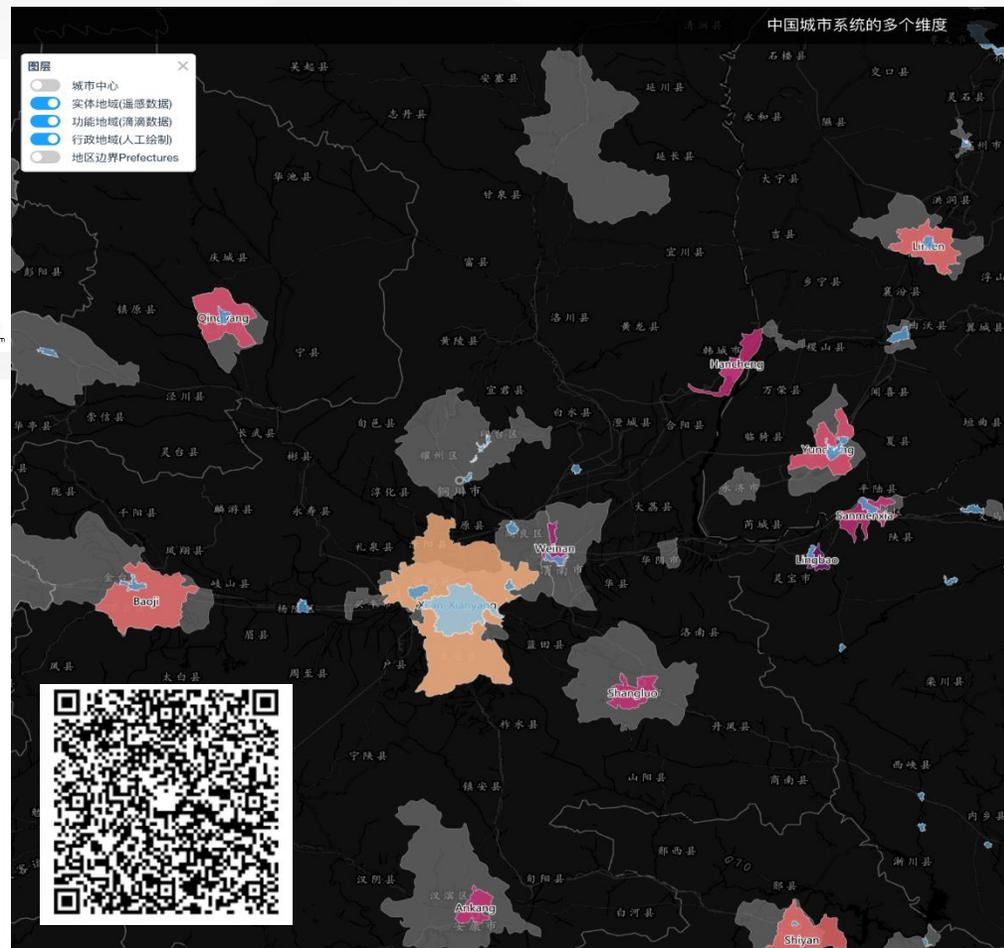
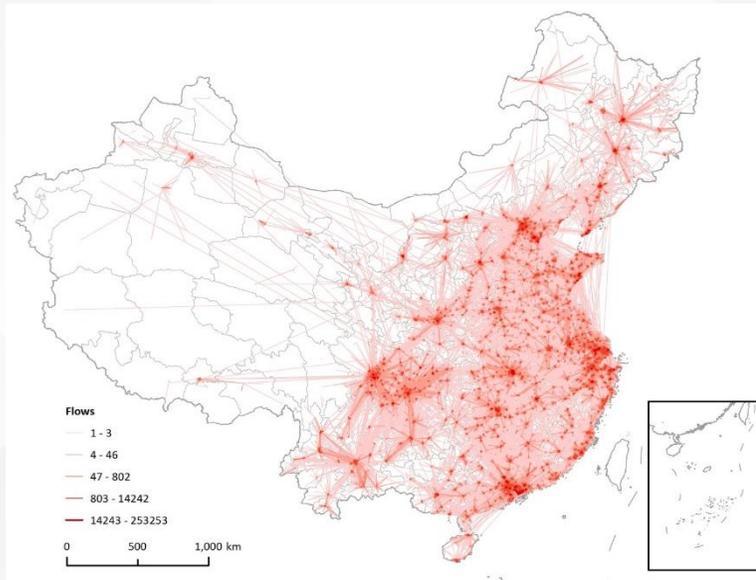
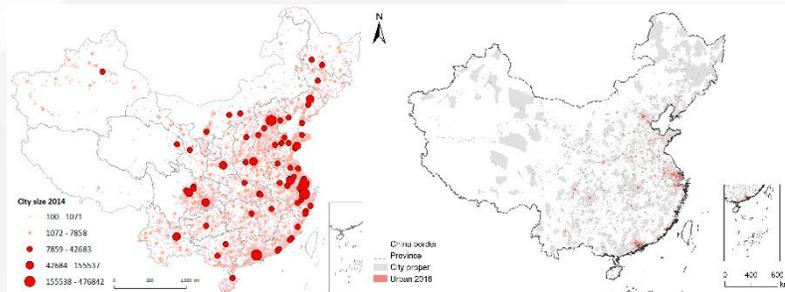
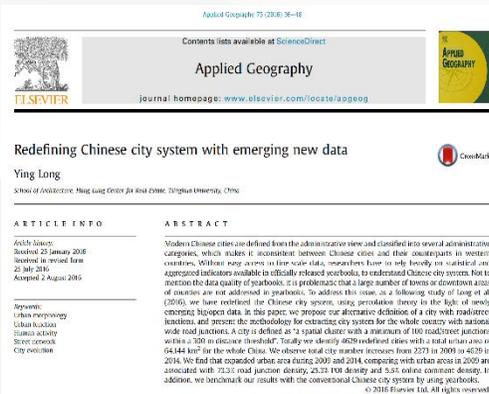
来源: <http://www.beijingcitylab.com/projects-1/22-urban-design-course/>.

新数据：利用街景图片数据开展城市研究与规划支持

图片城市主义高度认可基于体现客观世界和主观认知的大规模图片进行量化城市研究，认为图片是一种在短期的未来将得到高度重视的城市数据源，是对已有多源城市数据的重要补充



新数据：利用滴滴出行数据重新定义中国城市系统



来源: Long, Ying. Redefining Chinese city system with emerging new data[J]. Applied Geography, 2016, 75:36-48.

新数据：基于百度慧眼数据的中国鬼城识别与评价

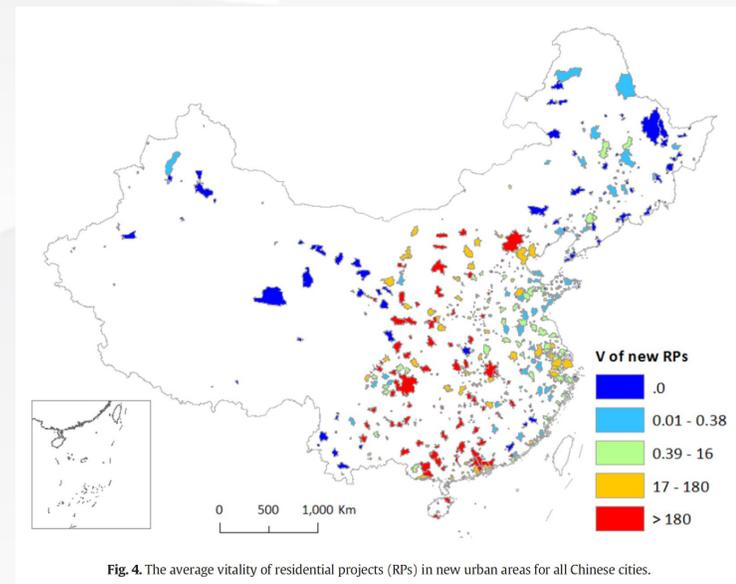
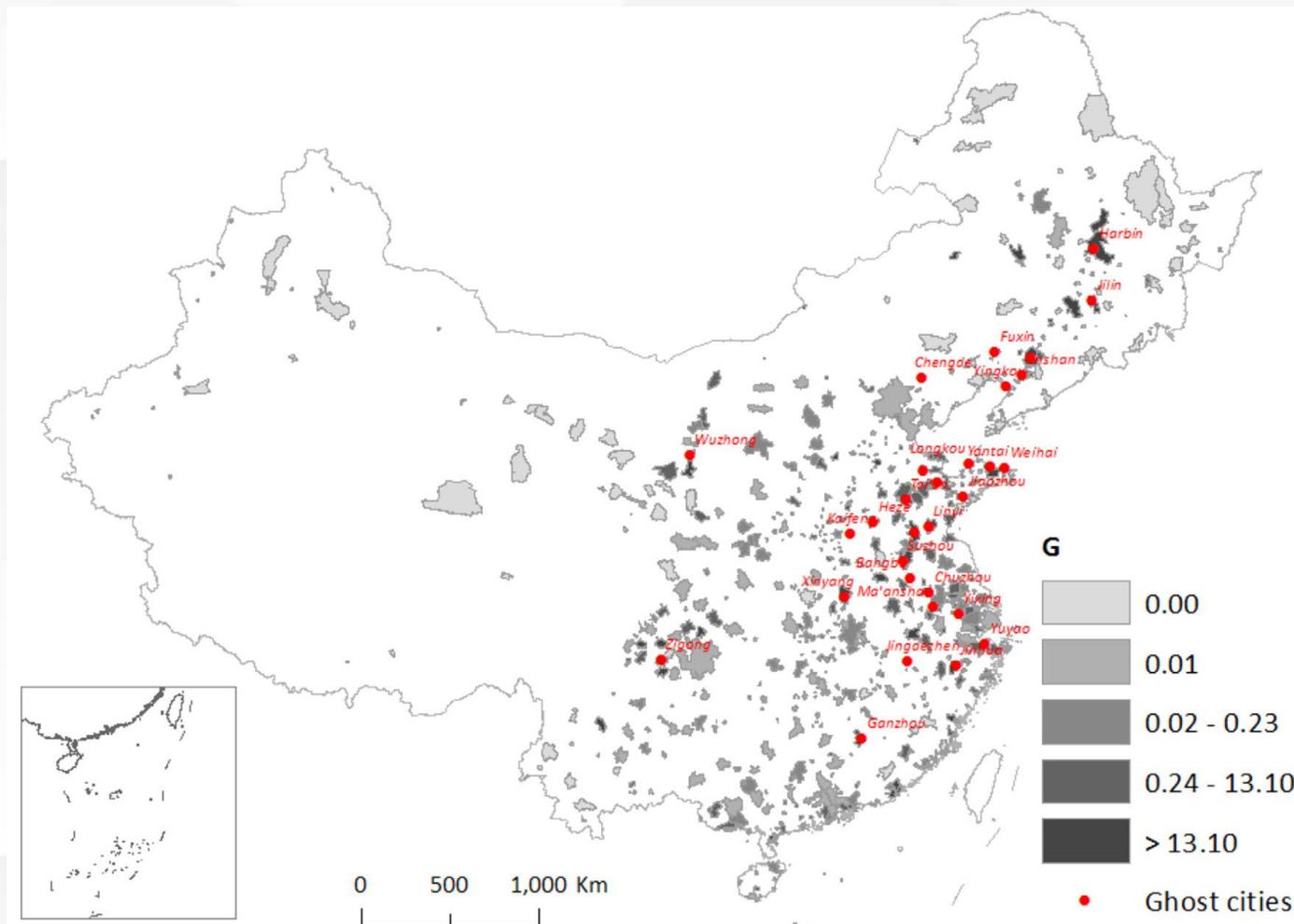


Fig. 4. The average vitality of residential projects (RPs) in new urban areas for all Chinese cities.

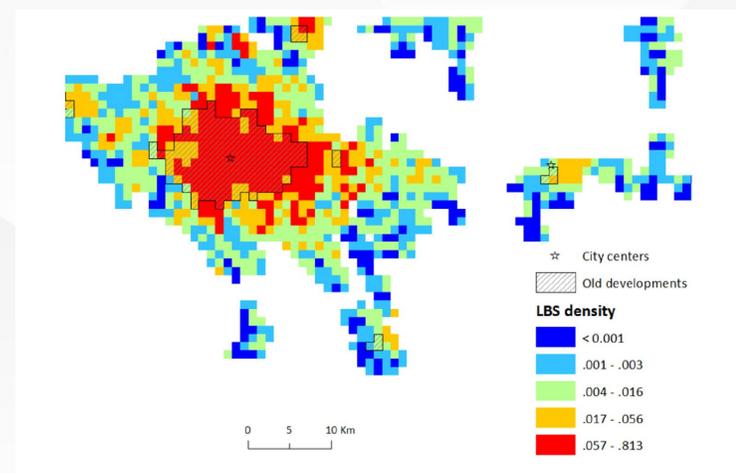
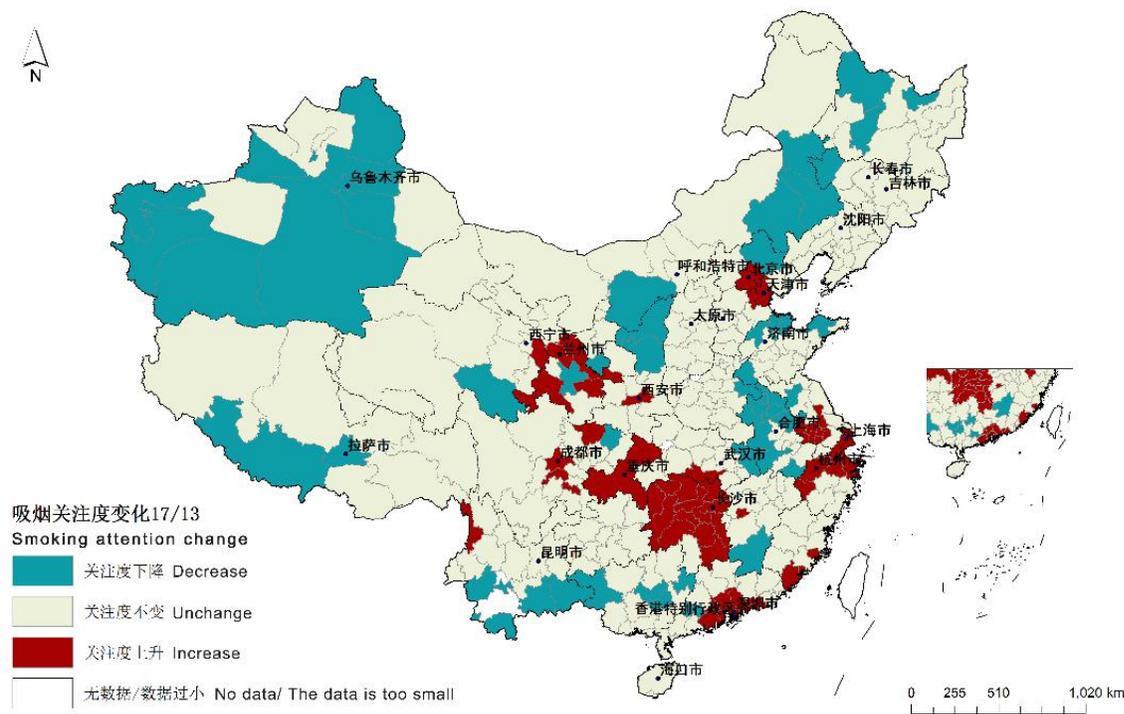


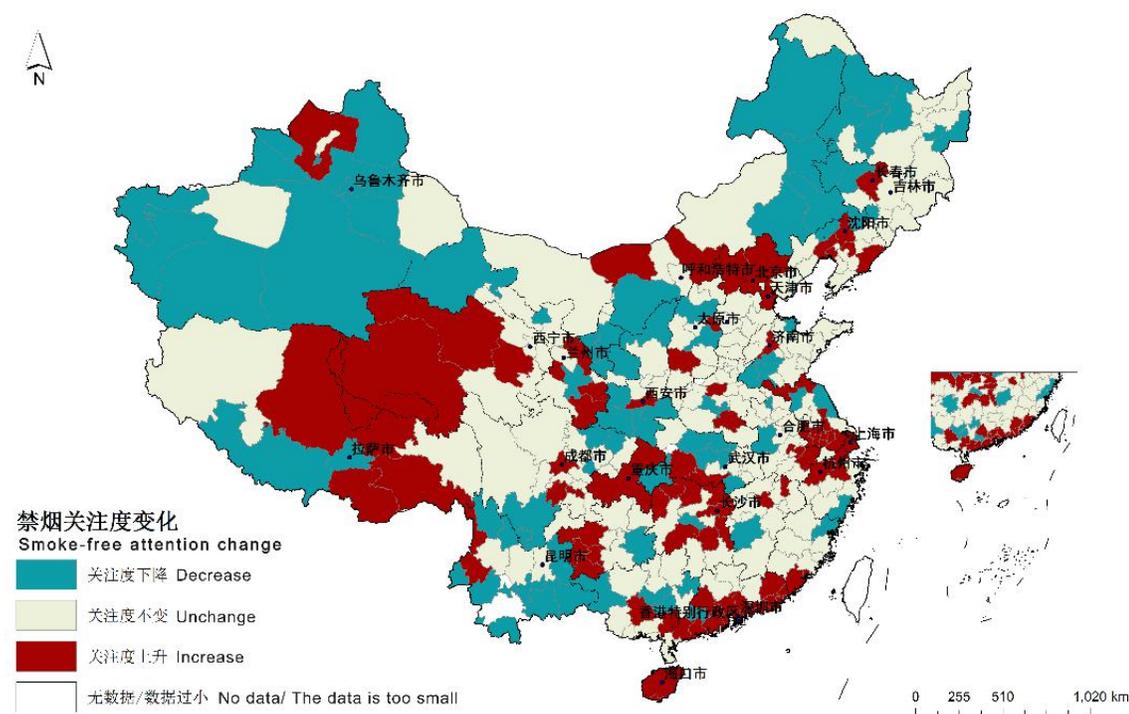
Fig. 3. LBS density of a small area in Jiangsu province. Note that the LBS density has been normalized and does not indicate the real population.

来源: Jin X, Long Y*, Sun W, Lu Y, Yang X, Tang J. 2017. Evaluating cities' vitality and identifying ghost cities in China with emerging geographical data. *Cities*, 63:98-109.

新数据：基于百度词条搜索数据的城市烟草与健康研究



吸烟相关词条搜索量变化的空间分布 (2013-2017年)



禁烟/控烟相关词条搜索量变化的空间分布 (2013-2017年)

来源: Assessing smoking-related behaviours using massive online search query data. (Working Paper)

新数据：基于美团数据的中国主要城市商圈识别、评估与发展规律研究

北京 切换城市 [廊坊 三河 香河] 立即登录 注册



搜索商家或地点

故宫博物院 北京欢乐谷 八达岭

全部分类

美食

外卖

酒店 十一大促

猫眼电影

机票 / 火车票

休闲娱乐 / KTV

丽人 / 美发 / 医学美容

结婚 / 婚纱摄影 / 婚宴

亲子 / 儿童乐园 / 幼教

运动健身 / 健身中心

家装 / 建材 / 家居

学习培训 / 音乐培训

医疗健康 / 宠物 / 爱车

美团外卖

猫眼电影

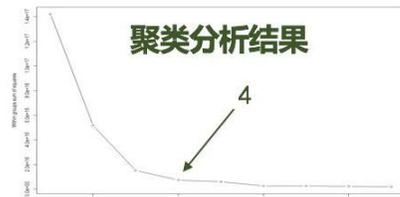
美食

代金券 甜点饮品 火锅 自助餐 小吃
日韩料理 西餐 聚餐宴请 烧烤烤肉
川湘菜 江浙菜 香锅烤鱼 粤港菜 中
西北菜 咖啡酒吧茶馆 云贵菜 东南亚
素食 台湾/客家菜 创意菜 汤/粥/炖菜
新疆菜 其他美食 京菜鲁菜

数据透视的商圈分类

商业规模——北京六环内商圈按规模不同自动划分为四个等级

通过单指标K-means聚类，可发现北京商圈按规模分为四类比较合适，且呈头部明显的长尾分布特征。

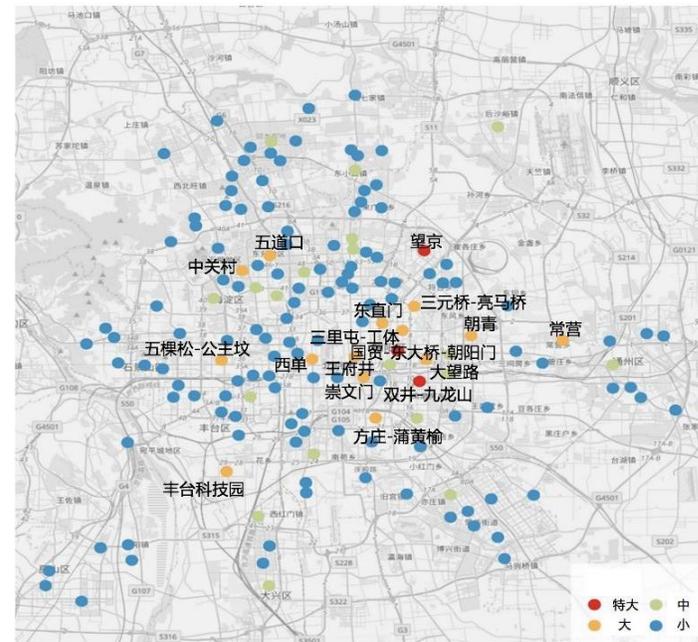


特大型：3个，望京、国贸-东大桥-朝阳门，双井-九龙山。

大型：14个，三里屯、三元桥-亮马桥、朝青、中关村等。

中型：19个，亦庄文化园、通州北苑、天通苑南、回龙观西大街等新城核心区或大型居住区的商业聚集区。

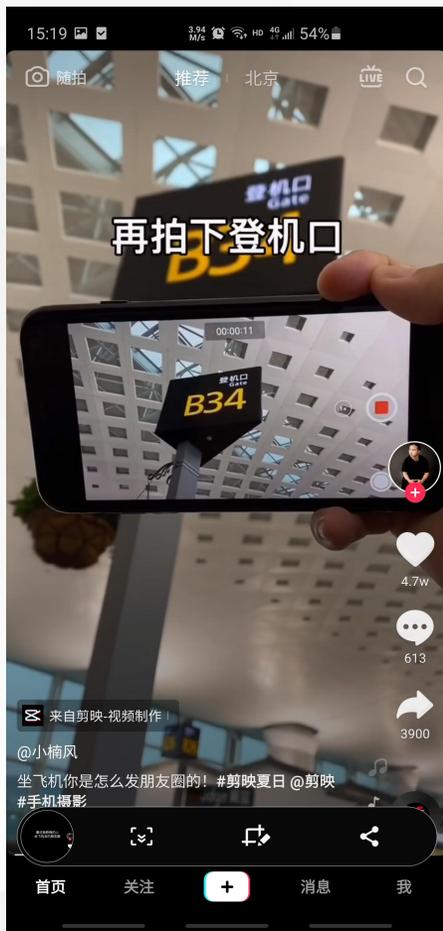
小型：122个，大量的相对独立的商业综合体，也含有一些耳熟能详的商业集聚区，如798、奥体、西直门等。



数据来源：美团平台，数据基准为2019年2月至2019年7月

饿了么 (<https://www.ele.me>) 则主要侧重餐饮外卖

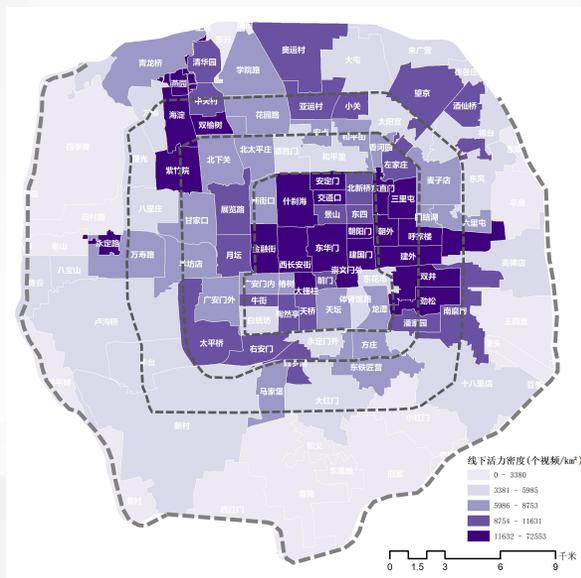
新数据：基于抖音数据的线上线下一体化空间活力耦合程度研究



线下活力



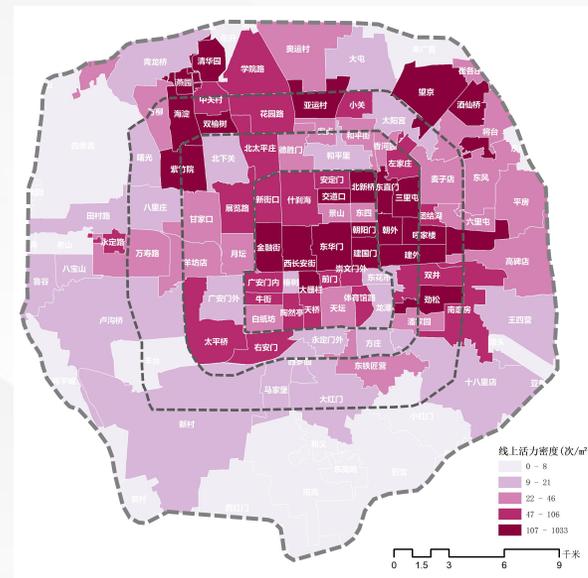
视频上传数量



线上活力



播放量、点赞数、评论数、转发量

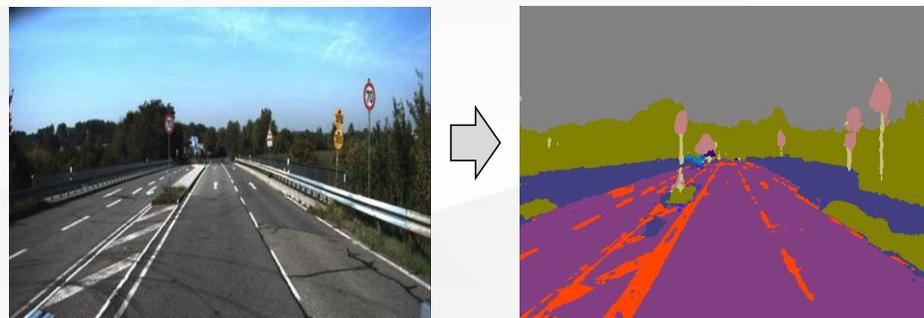


新方法

新方法	对应数据类型
GIS空间分析	新数据 (大数据+开放数据)
数据可视化	
网络舆情分析	微博、大众点评等 社交网站数据
建成环境虚拟审计平台	街景/遥感/自行拍摄图片
人工智能视觉分析工具 (Microsoft API、TensorFlow、SegNet)	
机器学习	
三维建模工具 (Agisoft photoscan)	



建成环境虚拟审计平台



人工智能视觉分析工具

新方法：建成环境虚拟审计平台将街景/遥感图像作为空间审计对象

城市公共空间破败评价系统

(Space Decay Audit Platform for Public Space)

Point: 3

建筑	
建筑拆封	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
建筑外立面不完整	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
建筑外立面破损	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
建筑外立面老旧	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
外立面涂鸦	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
私搭乱建/临时建筑物	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
沿街商业	
招牌老旧/混乱	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
铺面老旧/污损	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
无序占道经营	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
铺面空置及出售	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
环境绿化	
植被杂乱	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
垃圾堆放/丢弃	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
废弃车辆	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
未拆除的施工围墙	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
道路	
道路未硬化	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
道路破损	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
道路侵占	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 4
基础设施	
基础设施破损	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
公共界面破损	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
<input type="button" value="上一张"/> <input type="button" value="下一张 (保存当前结果)"/>	
<input type="text" value="3"/> <input type="button" value="/23478 跳转"/> <input type="button" value="最新"/>	

北京市小区空间评价系统

(Space Audit Platform for Beijing's Communities)

User: 0 Point: 0

辨识难易程度	
图片辨识难易程度	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Difficulty of image identification	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
用地比例与情形	
休闲娱乐用地比例	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Recreational land ratio	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
绿地比例	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Green area ratio	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
未开发用地比例	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Undeveloped land ratio	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
格局方正程度	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Pattern squareness	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
休闲设施	
中庭	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Outdoor atrium	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
操场	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Sport field with track	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
游泳池	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Swimming pool	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
交通设施	
路面停车场 (片区)	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Pavement parking lot (area)	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
路边停车 (沿路)	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Roadside parking (along the road)	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
市区道路穿行	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Urban roads	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
环境品质	
公共艺术/装置比例	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Public art/device ratio	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
公共场所铺装	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Public space paving ratio	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
景观设计美观度	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Landscape design aesthetics	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
安全性	
路面混乱/拥挤程度	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Road chaos degree/congestion	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
人车分流程度	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Separation of pedestrians and vehicles	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4

取消全部选择 上一张 下一张 (保存当前结果) 0

Copyright @ BCL - Beijing City Lab X Zhu Deng

甄选建筑或城市规划专业背景的审计员对图片内容进行不同指标的打分（人工审计），从而实现对城市空间的多维度评估。

—— 大数据有的时候是大规模人力的数据分析

新方法：城市主动感知



All-in-one sensor box:

- Camera
- Smell
- PM2.5, PM10
- temperature
- humidity
- HCHO, TVOC, CO2
- Smoke
- Lighting
- Noise



Handheld



Installed on the bike



Attached to bags



Installed on the patrol car



Mounted on the pole

城市主动感知是一种自下而上的综合方法，用于大规模、低成本地获取信息并揭示人类尺度的环境特征，它建立在以需求为导向和基于传感器的数据收集和相关分析的基础上，以更好地了解城市研究、规划中的建成、自然和社会环境，设计和管理。

新方法：利用行车记录仪自行采集街景——以鹤岗为例

数据采集方法的步骤：

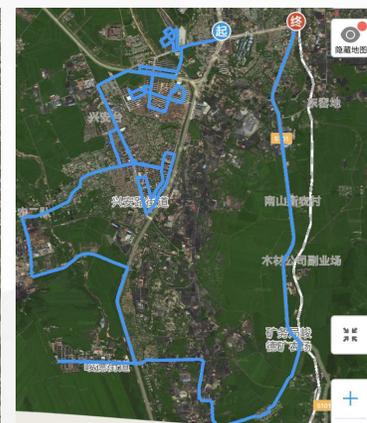
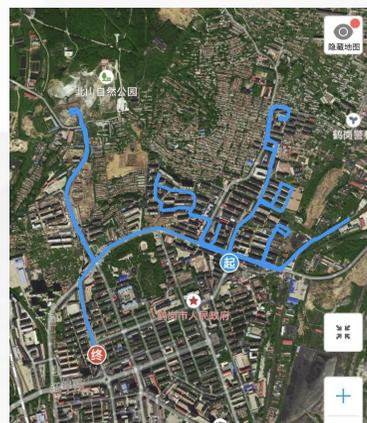
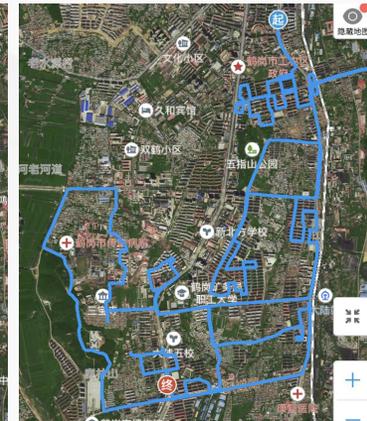
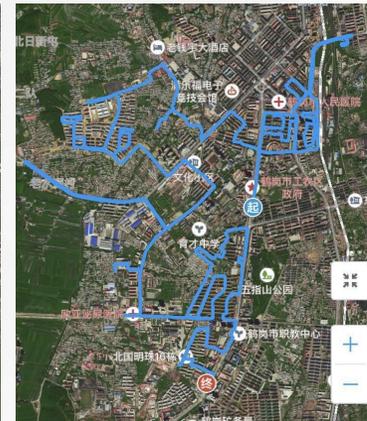
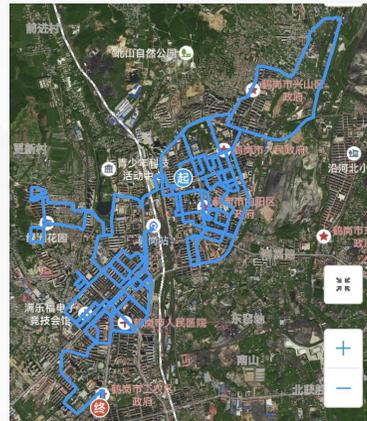
(1)明确数据采集范围。根据鹤岗市的行政分区，划分批次进行数据采集；

(2) 在综合考虑人力物力、交通道路条件下，追求尽量少的重复及尽可能的全覆盖。利用当地经验丰富的司机对道路的熟悉，选取合理、现实的路线方案,尽可能的覆盖整个区域，来保障工作任务顺利完成；

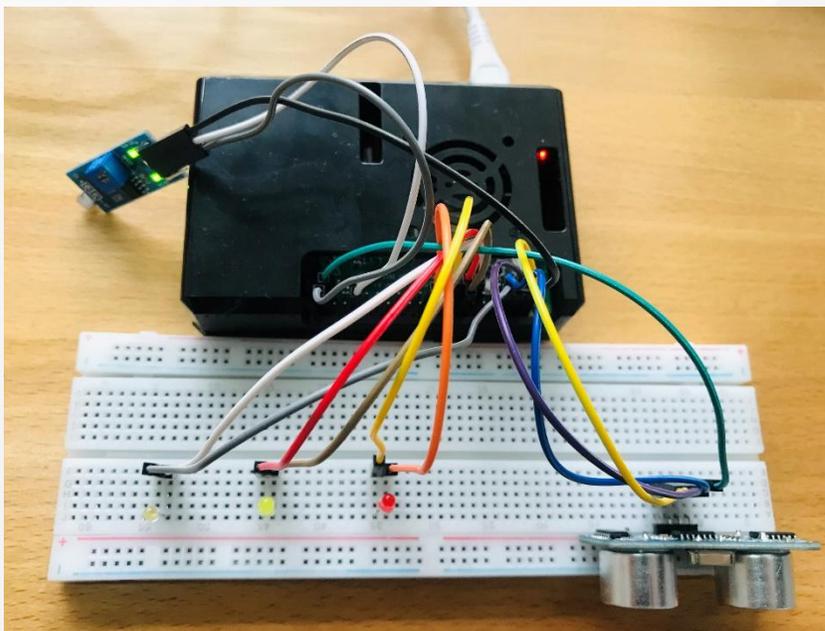
(3)数据整理。当天采集完的数据当天进行数据整理与归类,等所有外业数据处理完成后,汇总在一起并保存；

(4)核查数据。打开数据成果,根据成果数据对有疑问或分类不明确的进行核查,并修改；

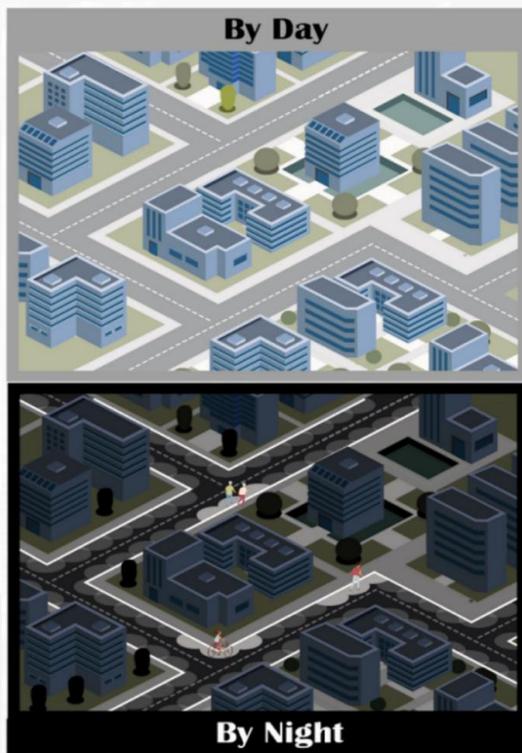
(5)数据处理。按照目标要求将样本视频分解为含有地理坐标的街景图片。



新方法：基于树莓派的智慧路缘石



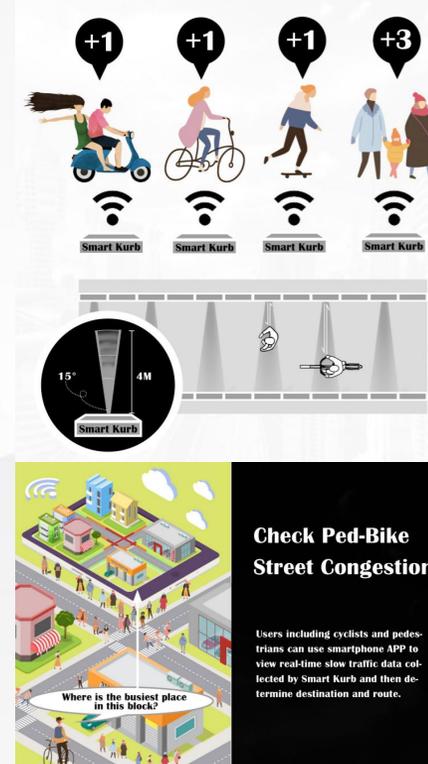
智慧照明模块



辅助停车模块



行人计数模块



高精度时钟模块



红外夜视摄像头



模数/数模转换器

新方法：可穿戴式设备

可穿戴式设备

如智能手环、智能手表等，因其可以利用人机交互记录佩戴者的身体状态（如心率）和使用情况（如步数，GPS定位），被越来越多的用于人本尺度的研究中。



新方法：可穿戴式设备

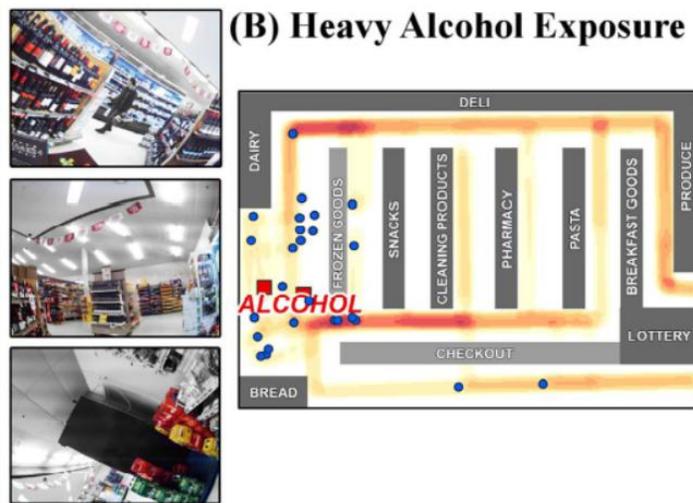
目前，可穿戴式装备在计算机、医学和城市研究中有所涉及，但较多处于实验阶段。通过个体行为与信息（健康、活动、位置等）研究环境对健康的影响。

计算机科学 Computer science



来源: Aiden R. et al. (2011). Passively recognising human activities through lifelogging, Computers in Human Behavior, 27, pp1948-1958

饮食习惯和健康 Dietary habit and health



来源: T. Chambers et al. (2017). Children's exposure to alcohol marketing within supermarkets: An objective analysis using GPS technology and wearable cameras, Health & Place, 46, pp274-280

城市研究 Urban studies



来源: Pearson, A. L. et al. (2017). Measuring Blue Space Visibility and "Blue Recreation" in the Everyday Lives of Children in a Capital City. International Journal of Environmental Research and Public Health, 14(6), 563.

新方法：可穿戴式设备

人工审计

运用人工审计的方式识别图片信息，主要是指通过对图片特征进行归纳和判断，确定每张图片发生的地点、时间和事件。

人工审计高度依赖于志愿者的记忆，它的**高可信度**使其可以对其他两种自动化方法进行验证。但是人工审计通常会**花费大量时间**。



时间：2018/10/09 12:10AM
地点：校园路上
事件：去吃饭

- 1- 蓝天、白云、树木、草地
- 2- 户外铺地、人行道、建筑
- 3- 人、车辆
- 4- 自然光



时间：2018/10/09 15:40PM
地点：办公室
事件：工作

- 1- 电脑、鼠标、画笔
- 2- 手机
- 3- 桌子
- 4- 墙、门、明亮灯光

Matlab图像识别

Matlab的图像识别功能主要被应用于识别图片中蓝色（代表天空）及绿色（代表植物），根据二者颜色在图片中的比例推断图片是否拍摄于室外环境。

Matlab分析提供了一种处理海量图像的方法，但其准确性在很大程度上取决于拍摄角度。



绿色比例：
0.4828
蓝色比例：
0.3152



绿色比例：
0.1964
蓝色比例：
0.2525

微软API识别

通过编写Python语言代码调用微软计算机视觉API，对图片中各类要素，如树、水、铺地（环境类），电脑、手机、笔（物品类），小孩（人物类）等进行了自动化的识别，并基于识别结果定义的“标签”（tag）展开进一步的统计分析与可视化。

API识别可以提高效率，并为提升了对特定标签进行识别的准确性



'outdoor', 'man', 'street', 'riding', 'bus', 'car', 'side', 'road', 'board', 'red', 'tree', 'view', 'city', 'boy', 'standing', 'parked'



'indoor', 'food', 'table', 'plate', 'sitting', 'desk', 'holding', 'black', 'laptop', 'people', 'bowl', 'woman', 'man', 'white'

新方法：大数据研究的一个时代已经结束，未来属于物联网与穿戴式设备



新技术	功能
眼动仪	记录人在处理视觉信息时的眼动轨迹特征
无人机	城市图像采集
Wi-Fi探针	行人活动探测
行车记录仪	低成本采集街景
City Grid集成传感器	人流车流探测/城市环境监测
基于树莓派的智慧路缘石	与各类传感器相连接，打造小型智慧设施
可穿戴式设备	个人活动记录/城市环境监测
打猎相机 / 延时摄影设备	行人活动探测
手持式检测仪（PM2.5检测仪、噪音仪、气味检测仪等）	城市环境监测
各类App和小程序	地点标注和评论、AI图像识别计算照片内容、计算步行可达性等

新方法：基于饿了么外卖平台的减盐实验项目

试点城市选择

从中国7大地理分区分别选择1个试点城市

餐厅招募与
随机分配

每个城市选择60家试点餐厅

实验设计与
干预执行

阶段 1

对照组
20家餐厅
零干预

实验组 A
20 家餐厅
少盐设为默认选项

实验组 B
20 家餐厅
常规设为默认选项

阶段 2 ↓

对照组
20个餐厅
零干预

实验组 A
20 家餐厅
常规设为默认选项

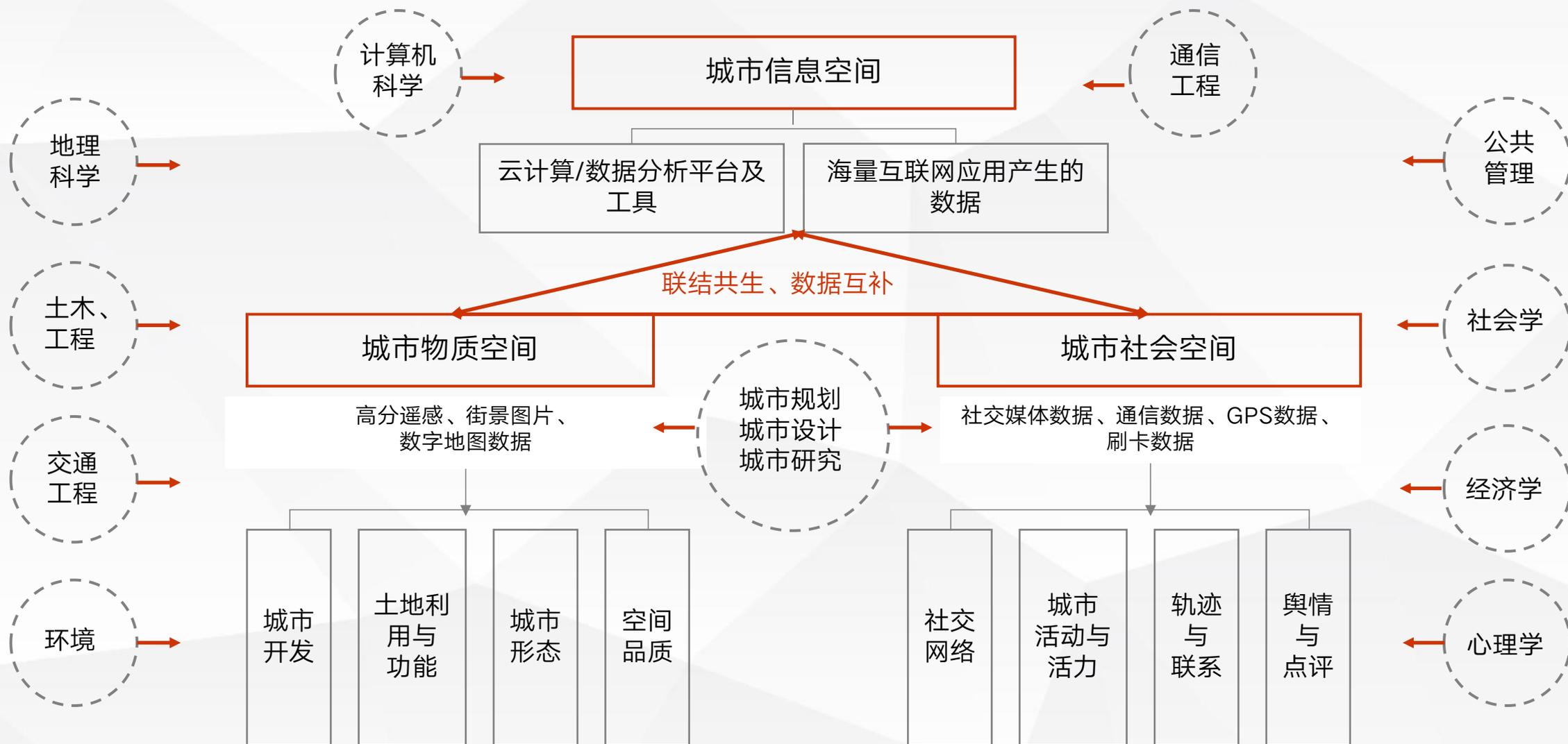
实验组 B
20 家餐厅
在餐厅主页面通过设置
头图向消费者宣传
减盐饮食的健康益处
常规设为默认选项

数据收集与
分析

数据收集与分析



多学科共同关注的以城市作为实验室的城市计算



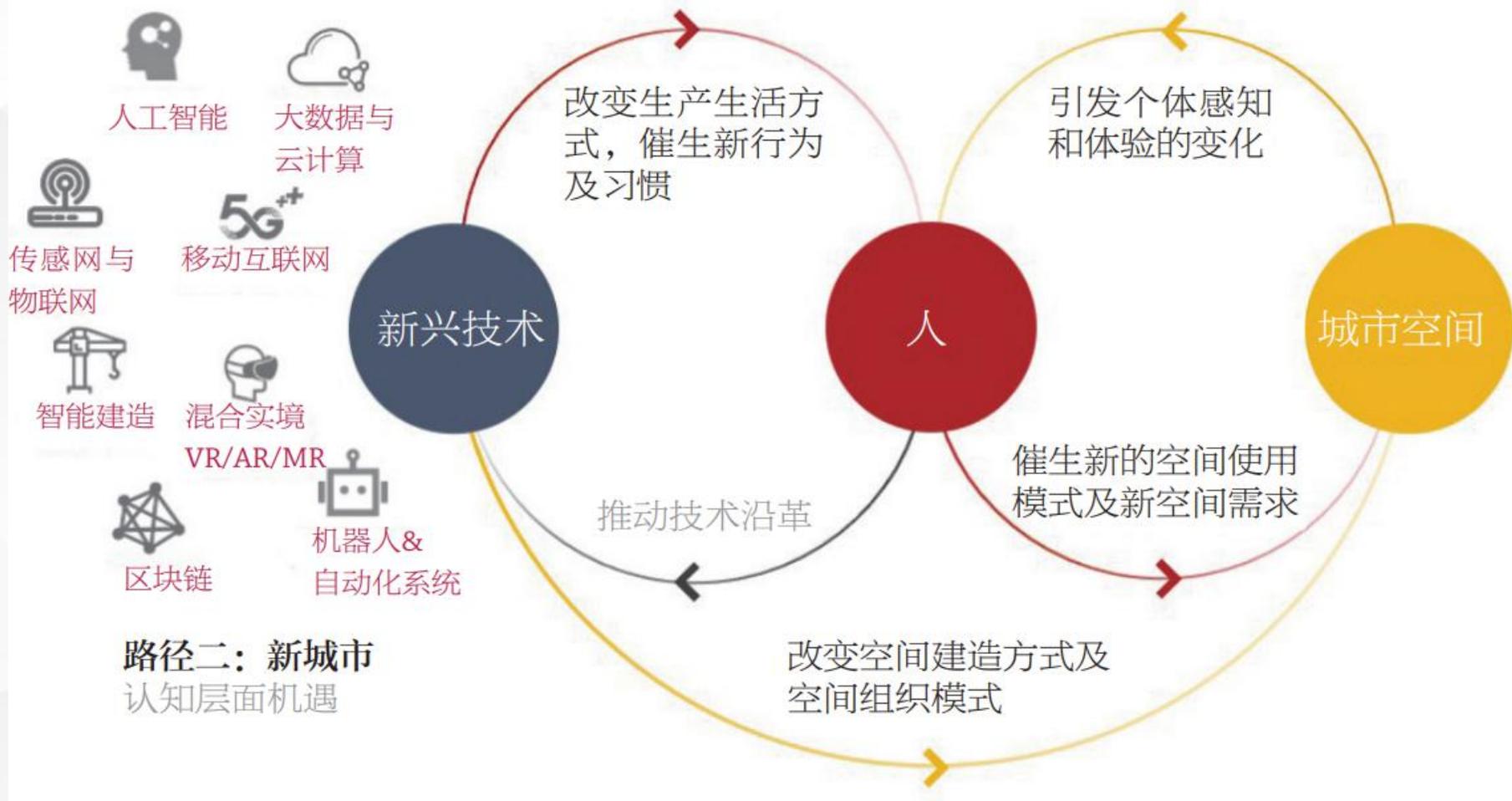
2

新城市的科学

Science for New Cities

新城市

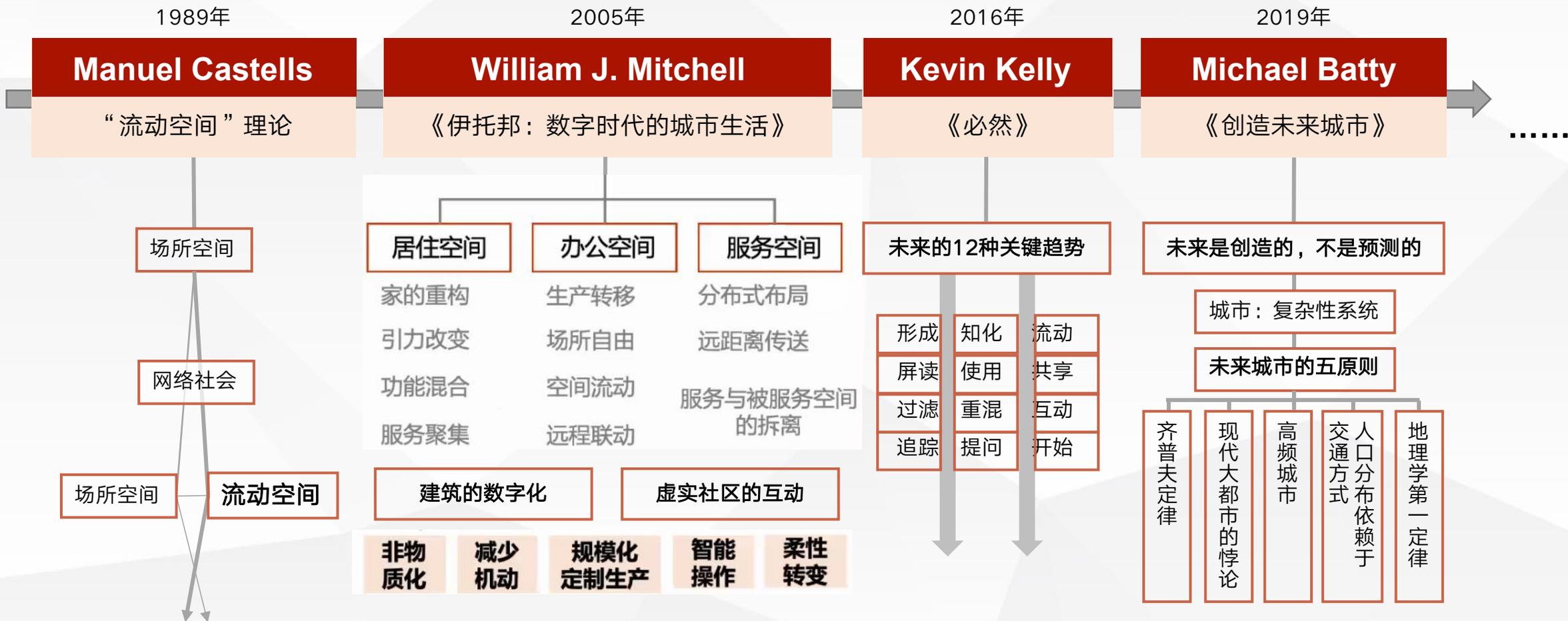
- 对城市生活的影响
- 对城市空间的影响



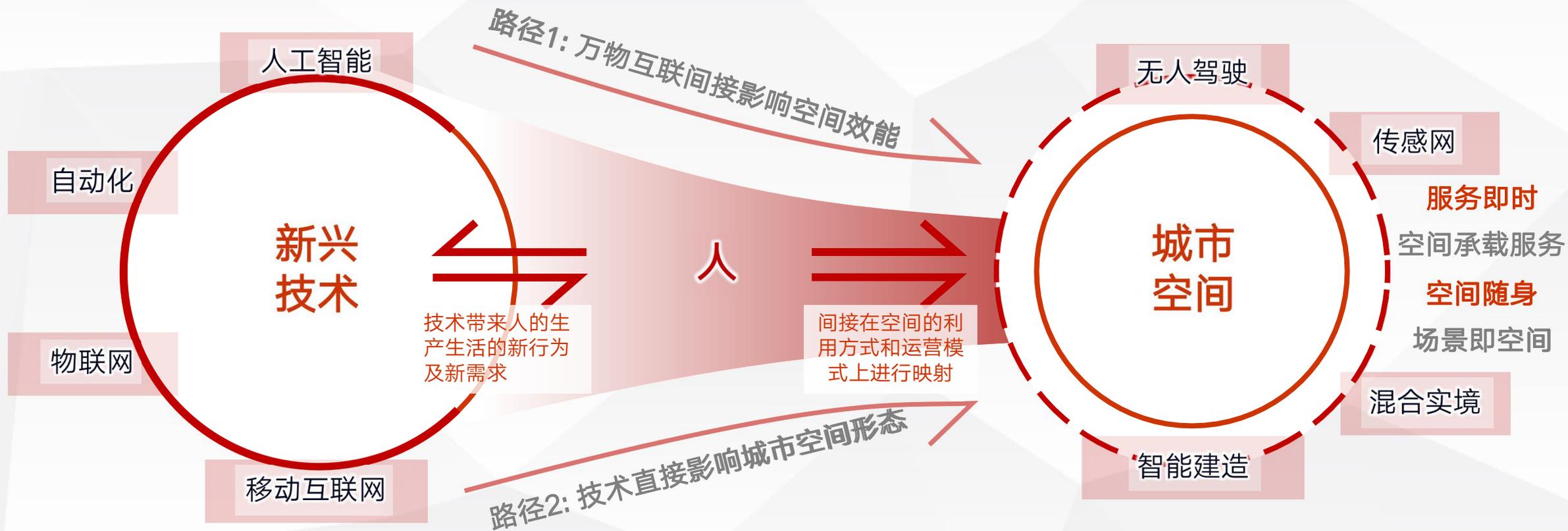
来源: 龙瀛, 张恩嘉. 科技革命促进城市研究与实践的三个路径:城市实验室,新城市与未来城市[J]. 世界建筑(3):5.

基于观察现象外推的城市生活与空间展望

随着技术从互联网至移动互联网与物联网发展，对城市改变新现象的思考也逐渐渗透至城市生活的方方面面。



新兴技术作用下未来人与城市空间的影响变化



技术驱动下未来城市空间的主要趋势判断



交通方式发展/碎片化时间和线上办公与生活的流行/互联网、物联网的深入应用。

城市空间形式与功能的联系开始减弱。同样形式的空间所承载的活动具有更大的弹性。

以空间为核心的功能布局及结构向以人为核心的方向发展（功能的具身性）

混合式的空间使用将剧增，场景体验式的空间利用形式将赋予旧空间新的内涵。

- 城市的“信息功能”被互联网信息所替代，以空间搜索为核心的行为选择被个体定制化算法改变
- 不依赖于实体空间的“知识经济”产业的发展
- 由生产端到消费者的分级物流产业的成熟推动更灵活的生产生活方式

新兴技术在不同层级作用于城市空间

过去10年已产生/相对成熟的技术

未来10年发展/成熟的技术

过去与近未来不同层级的技术发展



基础性技术		细分技术/通用功能			
	提升传统空间利用效率	拓展新的虚拟空间场景	融合现实空间与虚拟空间	提高城市发展运行的韧性	
	高铁、航空等城际交通运输	远程通信	城市大数据平台	更加高效可靠的分布式技术	
	高铁、磁悬浮等交通运输技术提速发展	更加弹性可变的高速无线连接	城市信息模型	网络安全	
人工智能	卫星导航定位	移动支付	穿戴式设备	屋顶绿化	新能源
大数据云计算	家居机器人 共享居住	智能终端生态	3D打印	智慧安防	
移动互联网	智能绿色建筑 装配式		AI生活辅助	家居能源控制	
传感网物联网	工业机器人	SaaS	云端远程办公	云计算负载均衡	
	Wi-Fi 6		工业数字孪生		
混合实境	智能模块化空间	电子商务	智能交互	智慧运维	
智能建造	AI推荐算法 智能家具	线上直播		环境监测能源管理	
机器人自动化	城轨交通 共享交通	MaaS	无人驾驶	光伏发电	
区块链	智能导航/标识 ETC		车路协同	充电道路	
边缘计算	智能道路 物流机器人		车载传感网	道路智能监测	
	自助服务机器人	电子政务	AI远程服务	智慧风控	
	智能传感&监控技术进步	IaaS	城市中台	全域感知网	

个体变革

- **时空观念重塑：个体被数字化，行为由线下转至线上，并呈现在线、即时等特点。个体时间使用碎片化，日常活动日益丰富并摆脱与特定场所的简单线性关系**

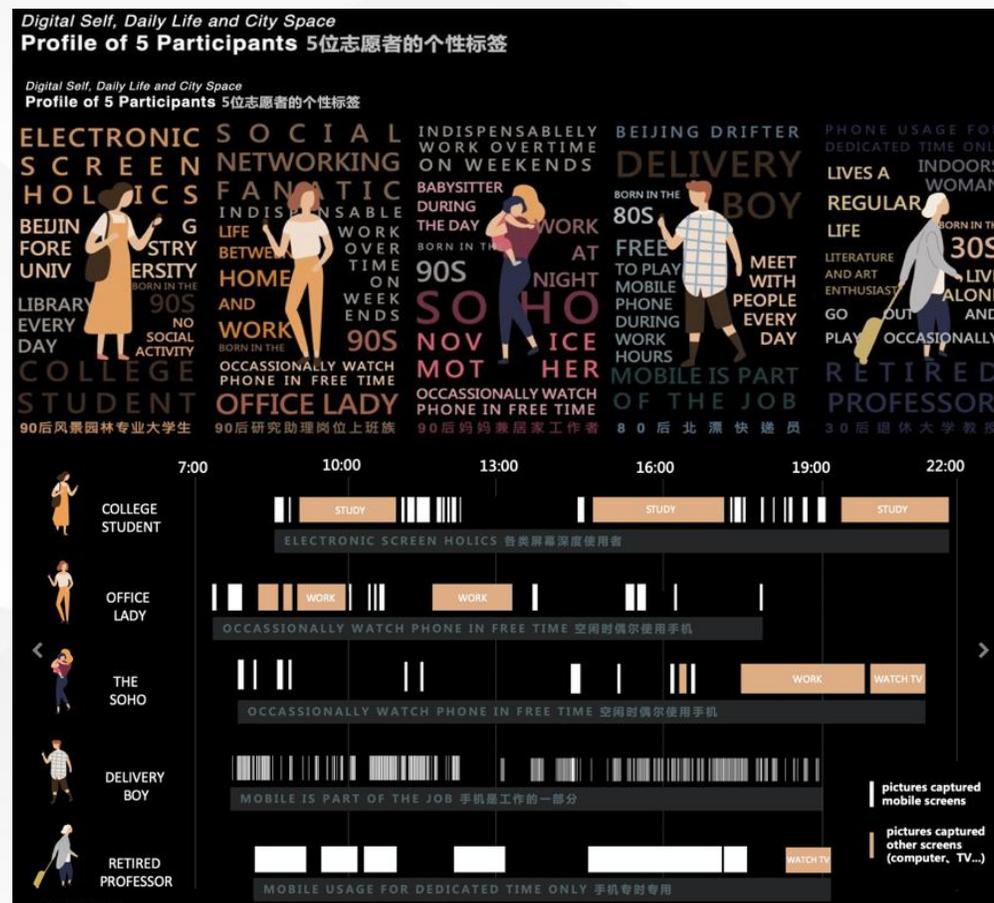
交通技术和通讯技术的发展使人们跨越时空限制，移动互联网与智能移动设备的出现打破了物理边界的桎梏。人们日常活动不再受传统时空距离的约束，以灵活安排活动的方式换取活动空间上的弹性和高时效性。

- **空间体验重构：科技便利生活的同时影响了人们对周边环境的感知，引发对个人健康问题的思考**

电子产品为生活带来了极大的便利，同时城市中日益充斥“低头族”、“宅家族”等网络族群，逐渐失去了与人面对面的交流，忽视了实体环境，甚至带来慢性病、肥胖等健康问题。



Aier在2018年发布的报告中显示，中国人**每天的平均屏幕时间为每天6小时**，平均使用手机108次。北京实验室与抖音合作的研究显示，**抖音平台线下打卡的一个视频平均得到了线上的8000多次观看、点赞、评论和转发。**



通过穿戴式设备实验，从个体层面研究人面对屏幕时间长度以及时间的碎片化程度，探究人们面对面的社交活动、室内室外空间的使用

居住：混合·共享·运营

- **多功能混合：居住地为中心的生活圈打造，社区将融入更多办公/娱乐/购物等配套空间，并可通过模块化设施不断适应需求变化**

人的活动在信息技术支撑下更大程度上超越空间尺度约束。资源围绕人的需求组织为导向，生活圈被重新定义，形成融合线下步行可达和线上服务便捷到家的社区生活圈，并可通过模块化设施不断适应需求变化。

- **共享生活模式：未来Co-housing或成为普遍发展模式，个人住宅成为住房+服务+生活方式的共享产品**

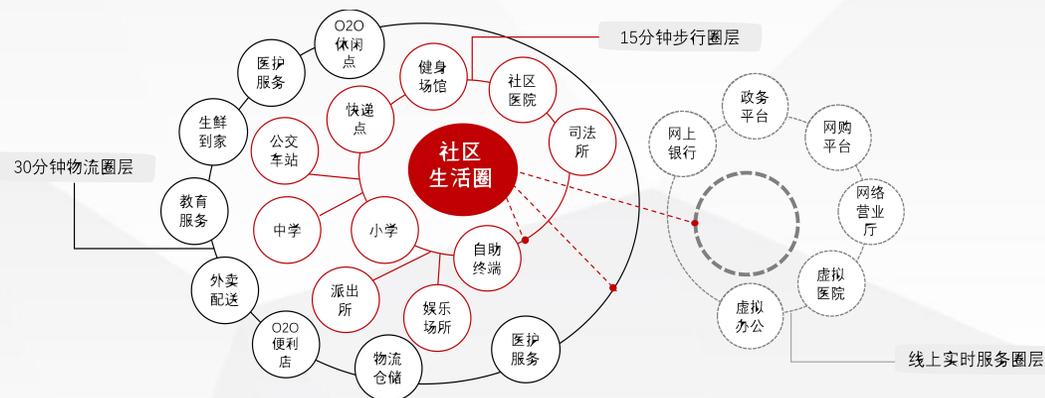
共享思维已漫卷网络，渐成全社会的共识。WeLive、Airbnb等共享住宿、共享起居室不断发展，游客或居民可以租住在房东家而不仅是宾馆酒店，大大提升了闲置居住空间的利用率与流动性。

- **智能化运营管理：以空间数字化为依托，进行新的数字化资产管理**

未来居住空间的运营管理转向智能化，智能化家居设施或成为普遍的家居助手。



北京星牌共享际建筑：集办公、公寓、商业等业态于一体一站式CO-LIVING共享生活社区



社区由单一功能转变为功能混合（社区生活圈）

来源：牛强,易帅,顾重泰,朱玉蓉,王盼.面向线上线下社区生活圈的服务设施配套新理念新方法--以武汉市为例.城市规划学刊,2019(06):81-86. (部分参考);
腾讯. WeCity 报告;
景观中国. <http://www.landscape.cn/architecture/10580.html>

就业：扁平·碎片·第三空间

➤ 空间扁平化分布：办公空间从城市中心区迁移至郊区，在城市中分布趋向于扁平化、更加围绕居住地布置

交通技术及通讯技术发展缩短了时空距离，分散、灵活的企业组织形式解放了束缚企业选址的桎梏，办公活动呈现郊区化发展，形成区域性就业中心，非正规就业由被动线下依赖转变为主动线上拓展，未来非正规经济在被线下空间驱逐的同时在线上空间愈加活跃发展，并逐渐以线上空间为主要拓展空间进行转型。

➤ 空间碎片化：办公空间进一步碎片化发展，弥补传统单一功能/规模用地开发模式的不足

公共空间出现Telecube、Station Booths等装配式、模块化、自助式的共享小型办公租赁空间，传统办公空间配备远程办公电话亭、隔音亭，为人们随时随地、多样化办公的独立场地。

➤ 第三空间的商业化与专业化：为上班族所设计的办公咖啡厅、自习室、图书馆、共享办公空间等形式更丰富

WeWork、众创空间、共享工作室如雨后春笋，为工作者节约成本并激发创意；未来远程办公、虚拟办公或成为一种常态，办公方式发生根本的改变，工作方式或普遍转变为面对面+远程复合办公模式，将极大地促进共享办公空间的发展。



WeWork 上海威海路联合办公空间



按分钟收费共享小型办公舱



星巴克SMART LOUNGE 不同形式的工作区域

来源：gooood谷德设计网. <https://mp.weixin.qq.com/s/PMKcPJMM2iRC21mZGDyUwg>; yankodesign.com; loopphonebooths.com; hunterscontracts.co.uk; mooredesign.fr; <https://mp.weixin.qq.com/s/7w37DCil0e0Jprpnlfa3zg>

游憩-购物： 区位转变·线上线下融合·转型

- **网络区位影响： 算法与评价使商业空间的选址和需求发生改变，“金角银边草肚皮”转向“酒香不怕巷子深”**
随着技术的下沉和管理知识的普及，一方面人们的购物选择更多受算法推荐、网络评价影响；另一方面，商家可接受免费的选址咨询，技术更加平等，如小型的商店也可依靠美团等选址。
- **线上线下融合（OMO, Online-Merge-Offline）： 提供基于位置的便利生活服务，围绕社区配备个性化物流配送仓库**
外卖全面普及，重新定义了传统商业店面的空间区位。外卖配送、等待、通勤等相关空间优化较少考虑，出现一些城市交通、空间占用等新问题。天猫“三公里理想生活圈”计划、京东“零售即服务”的新零售理念出现，未来在人工智能、大数据、AR、物联网等数字设施驱动下对“人、货、场”三要素重塑。
- **线下商业转型： 未来虚拟购物方式的增强或对线下实体店产生更加强烈的影响，促使商业空间加速转型**
随着AR/VR等虚拟现实技术的成熟和物流效率的提高，未来人们在家中即享受实体到店的体验，如在微信AR试口红色号，将促使线下实体店转型。



AR(Augmented Reality)增强现实激发人们对商业街的探索



超市+外卖类生鲜服务



虚拟消费服务

来源：腾讯研究院，科尔尼. 构建智慧零售完整图景——2018智慧零售白皮书；
松田桂一. Hyper-Reality. https://www.sohu.com/a/81598694_132528；
IDEAT理想家. <https://mp.weixin.qq.com/s/dAJOwo1ncKCuwfw724t-Og>

游憩-休闲娱乐： 体验化·智能运营

➤ 空间体验化： 数字设施的叠加使公共空间能够为人们提供个性化互动体验，提升公共空间吸引力。未来线下空间+互动设施、“线下空间+直播”、“线下空间+AR/VR”模式成为公共空间发展趋势

借助线上媒体、网站、智能设备进行游憩目的地选择、出行路线规划已经十分普遍，未来5G时代短视频或演化为短VR/AR共享，一套设备在家中VR云旅游成为可能，城市公园不再只是物质实体，叠加了线上、数字属性。

➤ 智能运营管理： 随着物联网+传感器的植入，公共空间运营管理将进一步智能化，公众参与度提高

一方面，景区互联网化，景区信息化建设，云建设、云平台、直播系统等成为标配，改变公园运营管理机制，通过环境监测、交通监测、能耗监测、安防、养护、照明、灌溉、水景等子系统，为各公园的高效运行提供支持，有效降低管理和运行成本。另一方面，人人可参与公园的活动组织、运营和管理，如人们通过APP、微信小程序预约公共活动等。



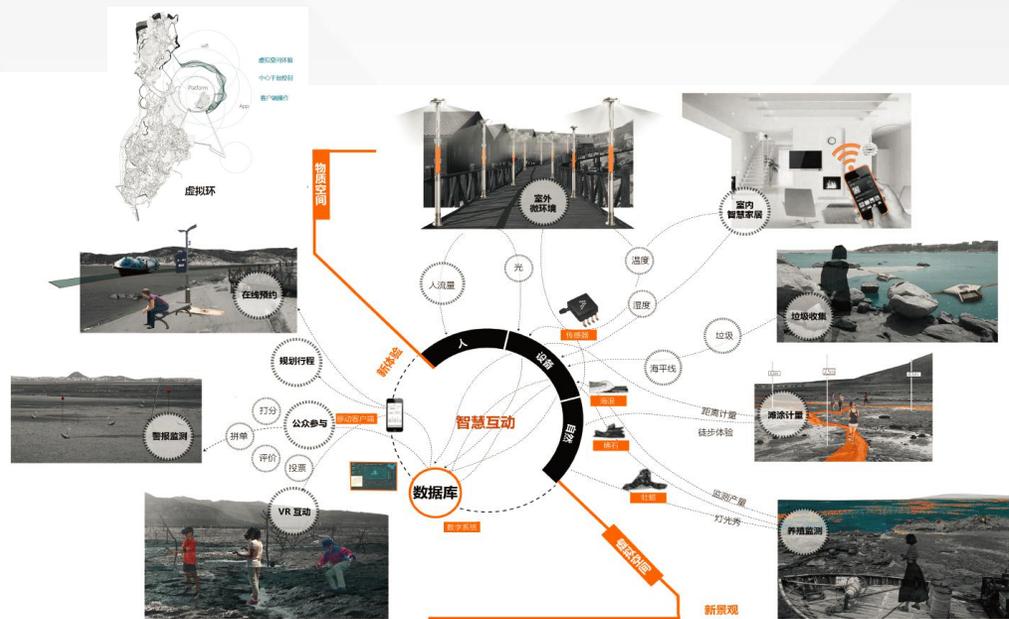
- 数字水树 /Carlo Ratti Associati
- 互动式泡泡 /UNSENSE
- 互动设施 / DreamDeck
- 灯光水景互动 /DreamDeck



- 沉浸式、交互式的显示设施 / MIT SENSEable City Lab
- 重力喷泉互动 / DreamDeck
- 互动投影设施 / DreamDeck

TOP100建筑事务所在公共空间的设计中融入更多的互动体验设施

来源：北京城市实验室. TOP100建筑事务所数字化转型案例整理；北京城市实验室. 竞赛作品“Smart”O.



Smart “O” ——海岛自然 & 科技体验区设计

交通：共享·功能复合

- **共享交通与共享服务：共享交通极大解决了通勤和生活最后一公里的问题，未来大量共享无人驾驶汽车出现，或延伸加入更多O2O服务，单一维度的交通空间拓展为办公、休闲、医疗、零售等多功能智能移动空间**

随着共享单车、共享租赁汽车、私家车共享等出行方式普及，重新定义城市等时圈、服务半径、地铁房等概念；同时出现与之对应的停放区及部分不合理公共空间占用的现象。未来打车应用还将发展租车服务以外的代买服务、外卖外送、快递代送等生活服务。

- **分级街道系统：出现无人驾驶专用车道/区域的规划，人车分流，停车场分布更加灵活**

针对轨道交通、无人驾驶和慢行交通等不同的交通方式进行街道分级设计；打破P+R停车场模式，停车场不再需要在目的地或出发地设置，而设置在偏远且方便的地方，以释放更多交通空间，留给绿地或居民公共休闲。



移动办公室/Office On Wheels



移动咖啡馆/Cafe on Wheels



AR游戏车/Play on Wheels



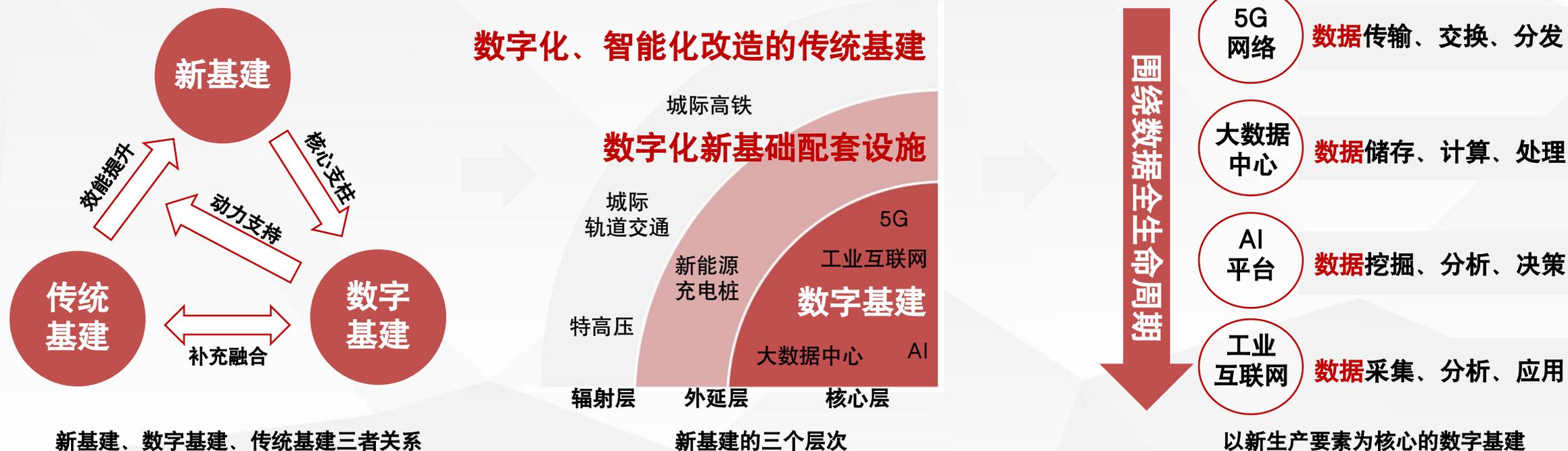
Boring地下无人驾驶隧道及公交系统

来源：The Boring Company. <https://www.boringcompany.com/chicago/>;
搜狐. https://www.sohu.com/a/342405999_188910

城市基础设施：传统基础设施的数字化与数字设施的基础设施

➤ 新基建：新基建围绕数据这一生产要素，呈现数字基建（核心）与传统基建（辐射）的补充融合

中央2018年经济工作会议提出，将加快5G商用步伐，加强人工智能、工业互联网、物联网等新型基础设施建设。至2020年3月，中央政治局常委会议进一步强调，加快5G网络、数据中心等新型基础设施建设进度。新基建不仅是一项庞大的建设工程，还是信息消费市场的建造，更是新兴产业的打造，体现我国经济发展转型的方向。新基建既包含数字基建等新一代基础设施的加入，也包含对传统基建改造升级，数字基建为传统基建的效能提升提供动力支持，二者是补充融合的关系。新基建围绕数据这一生产要素，可分为5G基建、人工智能、工业互联网、大数据中心、特高压、新能源充电以及城际高速和轨道交通七大领域。



来源：腾讯. 《解读“新基建战略互联网机遇”》报告（部分引用）；国家工业信息安全发展研究中心.
https://mp.weixin.qq.com/s/P5jnHK1msQFd-_J8HWI2kg（部分引用）

科技发展对未来城市空间的影响

• 正外部性

提升传统空间利用效率

- 利用信息技术与互联网平台，充分发挥互联网在生产要素配置中的优化和集成作用，提高传统空间利用效率。

拓展新的虚拟空间场景

- 数字生活的极大丰富让既有活动实现数字化，同时也将孕育新的活动类型及其形式和场景。

融合现实空间与虚拟空间

- 平台运营、人机互动、数字孪生等技术将实体空间与虚拟空间融合，线上线下互动的形式更加丰富。

提高城市发展运行的韧性

- 空间的不灵活在灵活自由的数字空间的影响下，其韧性得到极大提升，面对各类灾害和危机的能力提升。

减少能源消耗与碳排放

- 线上活动减少不必要的出行，节能自动的交通工具减少能源消耗与碳排放，以信息联动换取能量节约。

• 负外部性

加剧社会隔离及居住隔离

- 互联网推动社群建设，不同群体间的隔离更加严重，从而进一步加剧居住隔离。

增加空间不平等现象

- 全球数字化进程中，数字经济发展所产生的数字鸿沟将增加空间不平等现象。

产生算法驱动的空间危机

- 依赖于算法的资源分配、流动和空间运营也将受制于算法，存在过度依赖甚至被算法束缚的可能性及数据隐私危机

加速实体空间剩余与城市收缩

- 人工智能、智能制造等加速产业生产转型，实体空间功能瓦解，空间出现剩余，城市局部收缩或整体收缩加速。

导致人在空间中的活动与选择的个性消除与偏好丧失

- 依赖于算法推荐的空间使用与个人活动也将受限于算法，个性化的选择与偏好逐渐消失。

未来城市空间十大趋势

认识论

趋势一 日益增长的屏幕使用行为影响人们对空间的认知

- 个体屏幕使用碎片化，对实体空间的关注度和感知度降低
- 个体高度依赖电子产品，引发对健康问题的思考

趋势二 个体工作与生活的时空自由度提升

- 工作被重新定义，办公不再局限于固定时间和固定地点，未来工作或将成为自由、兴趣的选择
- 万物互联带来生活方式的多样化、自我化

趋势三 自由、混合的未来城市空间组织与开发模式转变

- 空间形式不再追随功能，以人为核心的功能与服务更加聚集
- 城市开发趋向于精细开发、功能混合，空间呈现碎片化发展
- 未来城市以居住地为组织核心，其他功能空间在社区周围分散布置，或成为社区的配套设施

趋势四 空间极化与扁平化的对立统一

- 区域层面，新极化中心产生，中心城市日益富集，其余城市谋求“特色”发展或面临收缩，短期内非均衡状态或更加明显
- 城市层面，一方面创新产业集群将成为城市新增长极，另一方面就业空间扁平化，交通中心、购物中心或将减弱，服务空间下沉至社区

方法论

趋势五 虚拟空间与实体空间的深度融合

- 以算法为核心的互联网虚拟空间接管了城市实体空间的信息搜索功能，城市夹缝/碎片空间获得新的关注机会和价值
- 城市空间因数字属性增强赋能而超越实体功能，同时部分空间如CBD符号化作用在减弱，传统线下空间面临重塑转型

趋势六 城市空间旧问题的解决与新问题的涌现

- 技术与空间的结合，有望解决城市长期以来的交通拥堵、环境污染、能源浪费等问题，让城市回归可持续
- 新一轮“数字鸿沟”背景下，应对城市发展过程中出现士绅化、社会隔离、贫富差距、隐私安全等社会问题进行更多的探讨

趋势七 数据驱动的追踪式未来城市空间研究

- 未来城市空间中以物联网为基础的超级大数据将为城市研究提供更精细、更大尺度的数据支撑

趋势八 城市空间的新旧共存，不同时代的城市拼贴

- 城市空间作为容器具有较大的使用弹性，空间不变但人们对空间的使用发生变化，与此同时，新的空间形式也将孕育而出，新旧空间共存

趋势九 城市空间使用与管理的运营化

- 城市空间要素的全面智能化使万物皆可运营，充分发挥移动互联网在要素配置中的优化和集成作用，城市将成为可运营的产品

趋势十 以数字创新为核心的城市空间技术层叠加

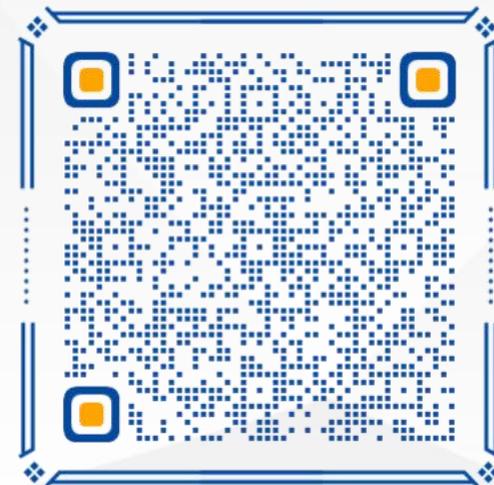
- 未来部分城市空间的设计需要技术层的叠加，空间干预（Spatial Intervention）、场所营造（Place Making）和数字创新（Digital Innovation），将是未来营造更好建成环境的更为可行和实用的方法

实践论

WeSpace · 未来城市空间

(中文完整版逾150页，英文版逾140页)

- 1 未来城市空间 背景与内涵
- 2 未来城市空间 技术驱动
- 3 未来城市空间 发展展望
- 4 未来城市空间 创造展望
- 5 未来城市空间 总结与展望



扫描二维码即可跳转

详见:

<https://www.beijingscitylab.com/projects-1/48-wespace-future-city-space/>

反思与批判：浮生记录

浮生记录第六篇 | 针对大数据、城市科学与未来城市的新50条松散思考 (于2021年4月)

龙瀛 北京城市实验室BCL 4月13日

本次推送为龙瀛的个人浮生记录系列第六篇，延续原【浮生记录】 / 【浮生记录】续篇 / 【浮生记录】第三篇 / 【浮生记录】第四篇 / 【浮生记录】第五篇，在其基础上补充了新的50条个人对大数据、城市科学与未来城市等的观察、思考与批判。

(再次说明，这一共294条浮生记录都是个人感想，绝非严谨科学研究判断，欢迎用批判的眼光看待)

【浮生记录第五篇】 针对大数据、城市科学与未来城市的新50条松散思考

【浮生记录第四篇】 针对大数据与未来城市的新50条松散思考

【浮生记录第三篇】 针对大数据与未来城市新50条思考

【浮生记录续篇】 针对大数据与未来城市的另外50条松散思考

【浮生记录】 针对大数据与未来城市的50条松散思考



文章链接



BCL 北京城市实验室公众

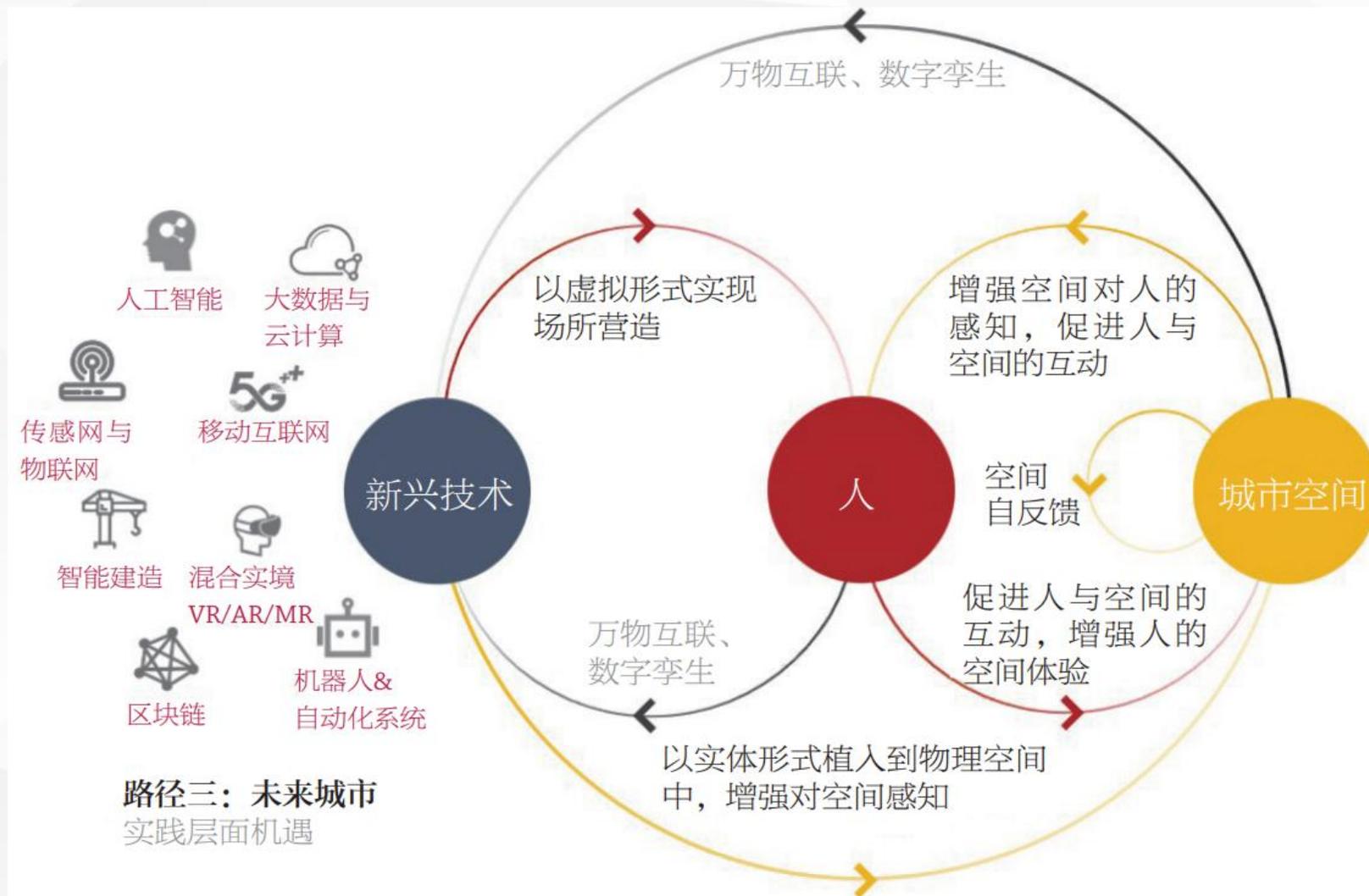
3

基于新城市科学创造未来城市

Inventing Future Cities on the Ground of New City Science

未来城市

- 虚拟形式：万物互联、数字孪生
- 实体形式：植入物理空间



来源：龙瀛，张恩嘉. 科技革命促进城市研究与实践的三个路径:城市实验室,新城市与未来城市[J]. 世界建筑(3):5.

计算机、城市与规划（设计）的关系转变

计算机

支持城市空间的认知

城市

影响未来城市功能布局及形态

影响面向未来的规划设计决策

辅助规划设计的方案生成与可视化
模拟未来的城市空间形态

城市规划

过去

计算机

支持高频的行为刻画及空间认知

城市

实时数据反馈促进更及时的设计响应

新的城市现象的挖掘

算力与方法支持

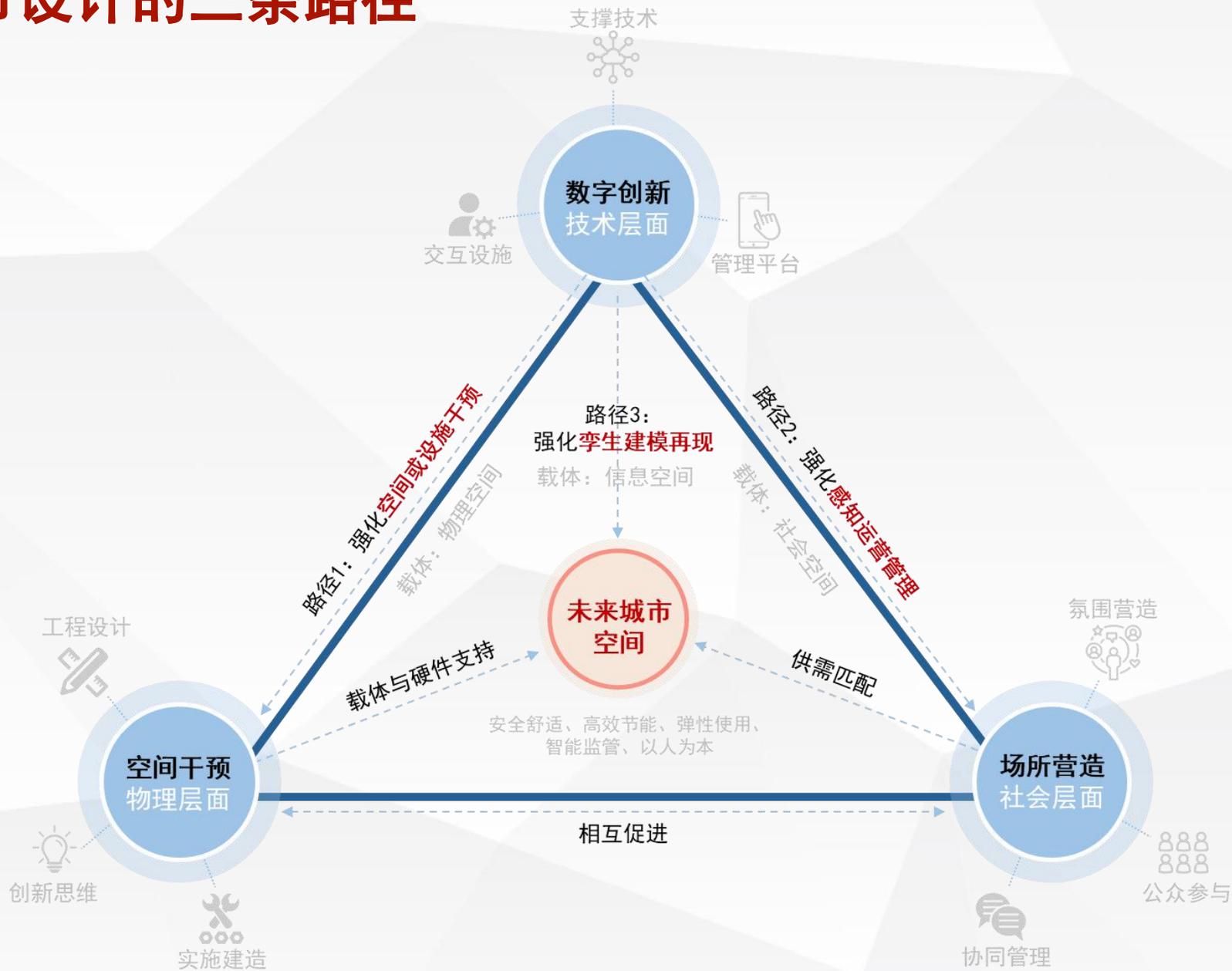
数字孪生的空间管理与运营

基于人工智能与大数据
辅助规划设计的方案生成与可视化
模拟未来的城市空间形态

城市规划

现在及未来

未来城市设计的三条路径



空间干预、场所营造与数字创新

空间干预、场所营造与数字创新 (Spatial Intervention, Place Making and Digital Innovation, SIPMDI) 是指通过利用各种智慧化手段及智能设施, 结合传统的空间干预和场所营造设计手法, 将城市空间打造为智慧城市的空间投影和载体, 以更好地满足当下人们的活动需求, 并达到自适应和节能的功能, 提升空间的使用及管理效率, 提高空间活力。



城市空间主要涵盖人本尺度城市空间要素包括**建筑及建筑外部公共空间**如绿地、公园、广场、街巷节点、街道等。

因此, “设计” 包含了广义的建成环境设计范畴, 包括**城市设计、景观设计和建筑设计**。

应用场景：室外公共空间的智慧化

针对街道、广场、街巷节点等人工硬质界面，可对其边界及引导系统进行智慧化处理，实现界面的“软化”，机动车、非机动车、步行的空间范围自适应调整。

Sidewalk Toronto



a

“动态路缘 (Dynamic Curb)” 通过照明路面区分乘客上下车范围，也可在低流量期间轻松转换为行人空间。

SWARCO



b

“绿波 (Green Wave)” 设计，在信号协调系统的支撑下，通过绿色路面灯显示，帮助骑行者更安全地保持速度和更持久地骑行。

Umbrellium



c

“足迹能量 (Footstep Energy)” 设计，利用专利地板技术将动能从足迹转换为电源和数据。

应用场景：室外公共空间的智慧化

针对绿地、公园等的自然景观界面，对植被、水池等进行自适应调整设计，通过对景观要素的实时监控，实现自动园丁管理、微气候调节及预约使用等功能，节约资源和能源，减少城市的热岛效应。

周怀宇



a

“雨洪管理过程可视化与绩效评估”利用无线传感网络（WSN）在线监测技术，通过系统设计组织多种传感器收集降雨、树冠截留等雨洪管理数据，用于定量评估径流削减作用，分析指标线惯性几复杂土壤水文过程。

Carlo Ratti Associati



b

“Earth Screening”方案，通过建筑屋顶的农业设计，实现自动感知和响应土壤条件、自动种植和管理，并实现能源的循环利用和可持续发展。

应用场景：室外公共空间的智慧化

建筑物、构筑物外立面的智慧化更新及改造，可减少更新成本，改善消极空间。

SOM



a

Arup



b

Nike



c

“动态立面 (Dynamic Façades)” 设计，由 148 个旋转面板组成，由编码程序控制来呈现丰富的立面形式。

“GreenPix 媒体墙 (The GreenPix Media Wall)” 作为一个自给自足的有机系统运行，每天存储太阳能，并在天黑后用它来照亮屏幕。

“无限体育馆 (Unlimited Stadium)” 通过LED屏的设计可以记录和追踪人们跑步时的动态图像。

来源：http://www.som.com/ideas/slideshows/jianianhua_center_graphics. <https://www.arup.com/projects/greenpix-zero-energy-media-wall>
<https://www.matteocatanese.com/portfolio/the-unlimited-stadium/>

应用场景：城市家具的智慧化

城市家具的智慧化主要体现在三个方面，一是针对**基本需求**的设施进行多功能、智慧化的改造，二是根据**已经发生变化的需求**进行新设施新功能的补充，三是**创造引导新活动的设施**，提升空间趣味性及活力。

设施类型	传统的城市家具	智慧城市家具
信息设施	指路标志、电话亭、邮箱	智能路标、智能机器人、电子公告栏
公共健康设施	公共卫生间、垃圾箱、饮水机	公共卫生间、智能垃圾桶、智能饮水装置
照明设施	路灯	智能路灯、交互照明设施
安全设施	摄像头、栏杆	监控摄像头、智能报警桩、智能栏杆
交通设施	巴士站点、车棚	动态路缘、智能停车、路面交通信号灯
公共休闲设施	坐具、桌子、游乐器械、售货亭	智能桌椅、互动娱乐设施、共享休闲空间装置
艺术景观设施	雕塑、艺术小品	智能构筑物、艺术装置

应用场景：城市家具的智慧化

城市家具的智慧化主要体现在**三个方面**，一是针对**基本需求**的设施进行多功能、智慧化的改造，二是根据**已经发生变化的需求**进行新设施新功能的补充，三是**创造引导新活动的设施**，提升空间趣味性及活力。

GeoLight



骑自行车者在附近时，可以使用自己的智能手机上的应用程序自行将照明调整为100%。一旦骑行者离开，路灯会自动再次变暗，因此将节省能源。

Soluxio



垂直集成的太阳能模块可完全脱离电网运行，无需进行挖沟和铺设电线。此外兼具WiFi热点，USB充电点等功能。

Sidewalk Toronto



基于各类环境传感器设计，用于调节人在户外的舒适度，自动化改变折叠形态以应对雨天、潮湿、噪音等求。

应用场景：场所营造的智慧化

除了以上三种基于空间干预的数字创新手段以外，一些**虚拟的手段**也可以用于增强场所营造，引导人群与空间的互动。这些手法包括基于AR (Augmented Reality)、VR (Virtual Reality) 的混合实境，**二维、三维投影设备**，以及**各类手机应用**等。

Umbrellium



a

“Marling”项目通过器官音频系统和高规格激光机丰富夜间活动，为户外活动提供媒体支持。

甲板科技公司



b

“互动投影——涟漪”，通过给社区定制互动主题，利用激光雷达进行互动投影，增强场地参与性和互动性。

任天堂等公司



c

Pokemon Go游戏，通过AR技术把虚拟和现实结合在一起，一上线便引起全世界的户外热潮，极大提高人们的户外活动兴趣。

来源：<https://www.umbrellium.com> .<https://mp.weixin.qq.com/s/UFMUuo6FrvKNKodpbzKiuw>. <https://www.pokemongo.com>

应用场景：基于现实的虚拟场景构建

将现实空间场景构建到虚拟空间中，实现远程的空间场景体验和互动。纯数字创新的手段通过将城市、建筑、景观的研究、设计和空间展示成果与互联网技术和娱乐进行充分融合，可以将建成环境专业的影响力拓展到文旅和游戏行业，并且让人们能够在线上活动中也能体验到城市空间与传统建筑的魅力。



★三维展览场景展示★



陶瓷馆虚拟场景



申城寻踪虚拟展



云游鲁迅纪念馆：将现实全景照片与新媒体互动结合在一起，加上语音导览，使人们可以远程参观鲁迅纪念馆。

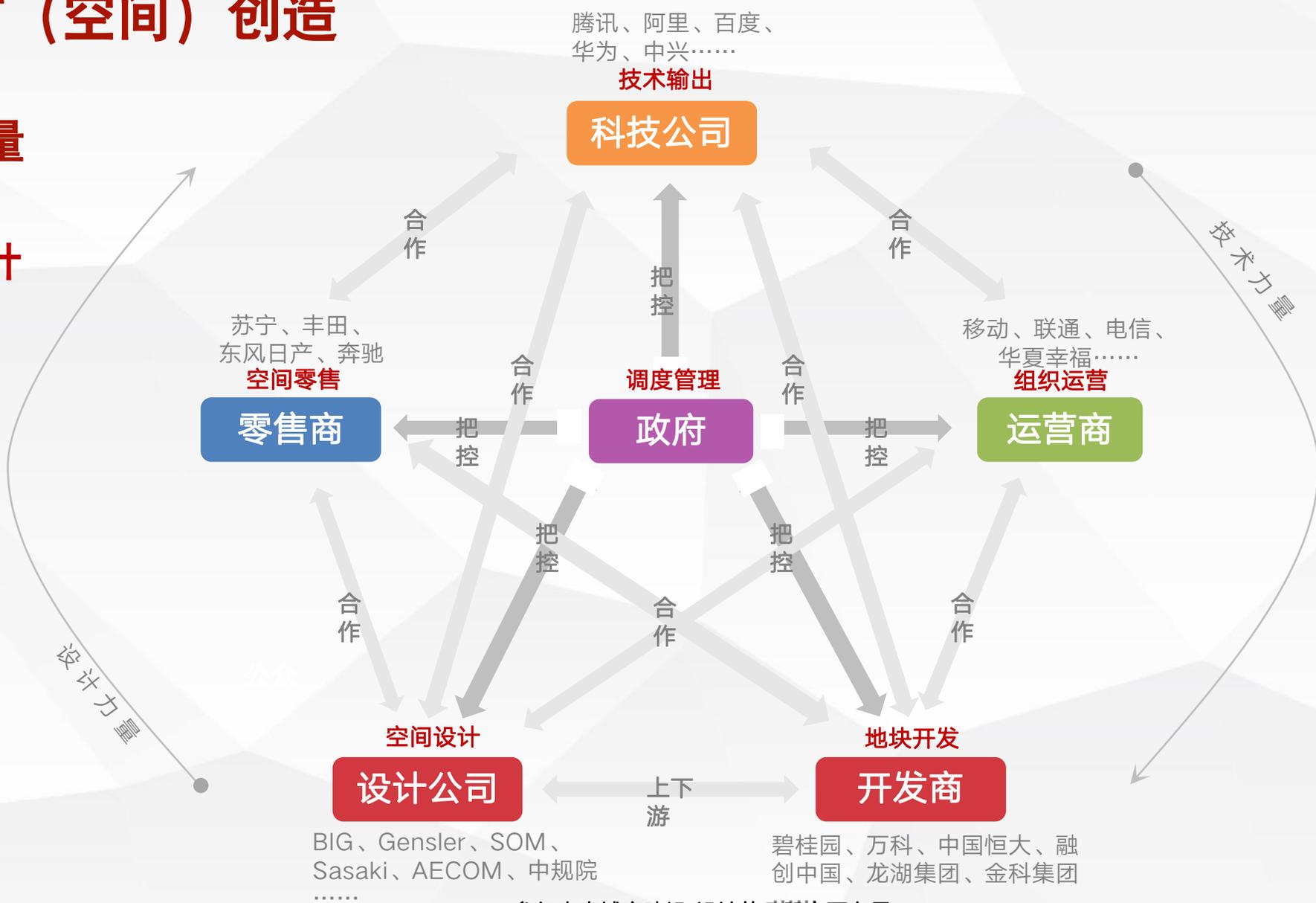


湖南湘西芙蓉镇腾讯游戏——是历史建筑设计在新媒体领域的互动尝试和传播实践，为建筑学院的师生将“纸上建筑”转变为实景建筑提供了一个全新的渠道。

未来城市（空间）创造

参与力量

由单纯的设计
至超越设计



设计及实践案例

NEOM



2017

雄安新区“千年大计”



2017

苏宁未来城



2018

腾讯江门人才岛智慧城市



2019

Woven City



2020

基于物联网架构的孪生城市

科技引导
智慧生活

2016
Kashiwa-no-ha
Smart City



2017
Sidewalk
Toronto



2018
万科
天空之城



2019
三江汇·杭州
未来城市



2019
上海张江
AI智慧岛



基于ICT的
城市运营管理

设计公司的数字化转型

转型

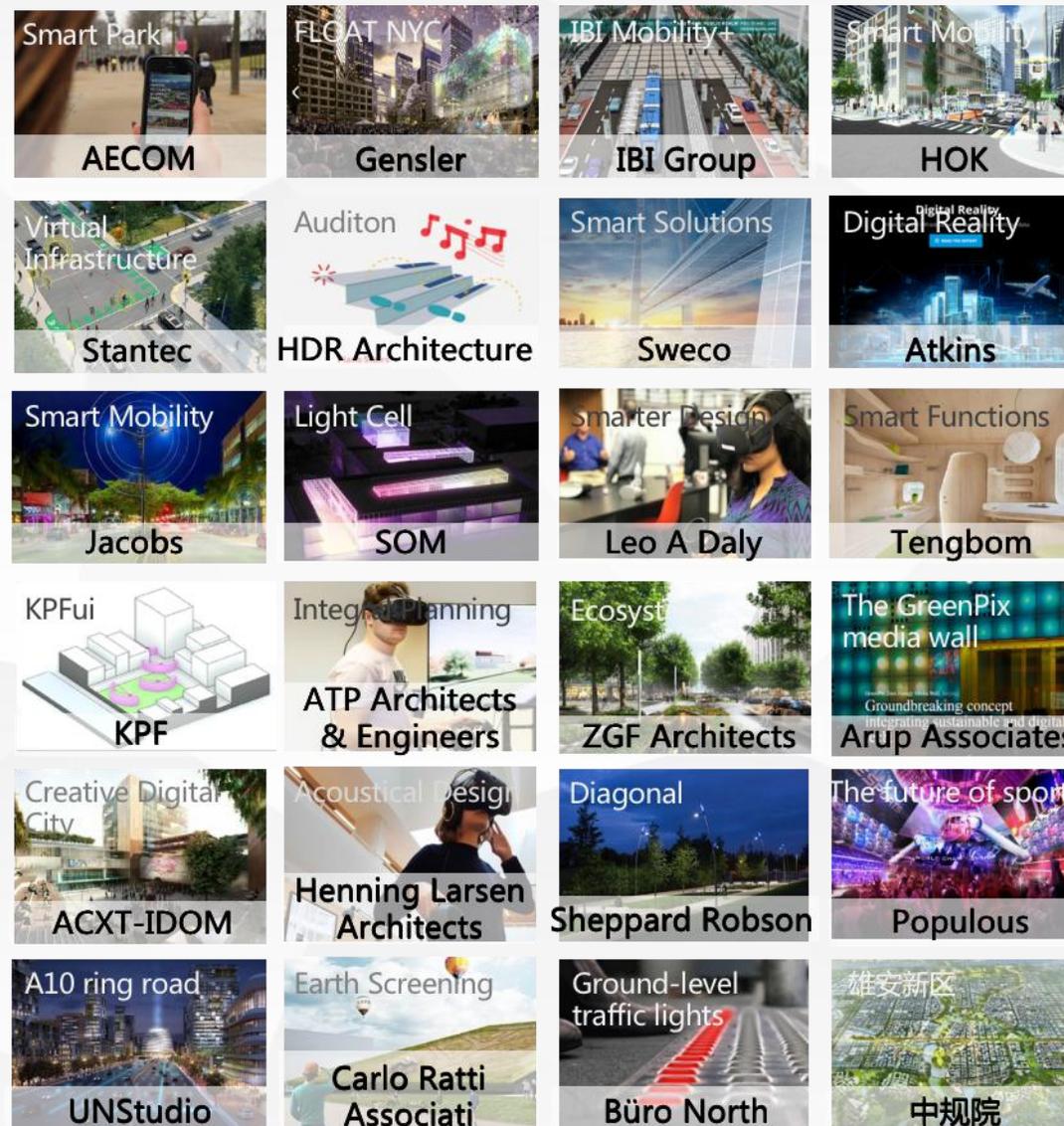
设计公司内部的智能化、数字化转型

设计公司积极与科技公司等前沿力量赋能合作

趋势

设计公司直接参与未来城市空间的设计创造与响应。随着新兴技术发展以及由此影响下人们对于空间使用需求的变化，设计公司也开始注重利用**新兴技术**，将**数字创新**与传统的**空间干预**及**场所营造**相结合，以更好地满足人们的活动需求，并达到自适应与节能的功能，提升空间使用及管理效率，提高空间活力。

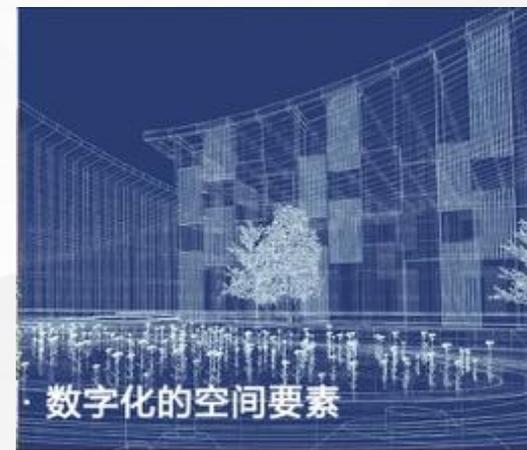
相关代表性理念&案例



设计公司的数字化转型

BIG：编织城市 Woven City

由BIG和丰田合作的“编织城市”选址于日本富士山下丰田即将关闭的工厂，通过三种网状的道路编织、新能源新材料的建筑设计、地下运输的基础设施建设、智能交通工具和家具的配置，以及基于物联网的城市数据操作系统构建等实现未来城市原型的愿景。

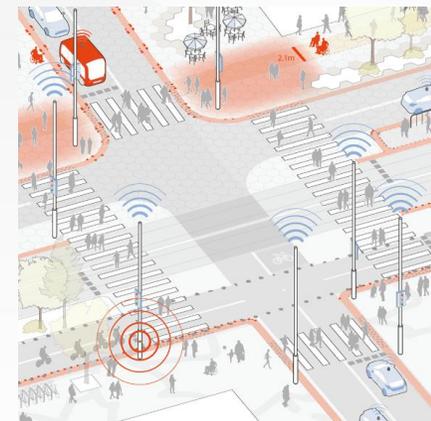


科技公司的数字化转型

Sidewalk Labs: 加拿大多伦多智慧城市

随着无人驾驶技术的到来，在该街区内会大约有7%的出行需求由拼车满足，使得家庭出行更为容易，而无需拥有一辆汽车。智能化信号灯可以优先让需要更多时间安全通过路口的行人和骑自行车的人或是紧急晚点的车辆通过。

共享基础设施：例如屏幕投影、照明支架或公用设施的连接可以使社区轻松转换为丰富多元的公共空间。



开发商的数字化转型

转型

开发商从单一的开发空间向开发配套服务模式转型
开发商定位从房企开发商向（城市）运营商转变

趋势

开发商参与未来城市空间的**市场开发与利用**，但随着住宅需求进一步放缓，开发商开始注重对于未来城市空间的思考，进一步提升产品配套**服务质量**，创新**服务模式**，以匹配未来城市更加**综合化、运营化**的居住空间需求。

相关代表性理念&案例



开发商的数字化转型

万科：天空之城



由万科与申通地铁（上海地铁）共同打造的地铁上盖综合体项目是上海首个TOD项目，意义重大，它或是上海未来的居住样本。整个地铁周边的土地，万科都参与建设，真正形成了站城一体化，是一个包含了公园、住宅、商业和办公的超级微缩城市。



“天空之城”借鉴了“高线公园”的设计理念，从地铁站到住宅组团间，利用项目本身的基地高差打造了一条“空中步道”。通过设计丰富的立体交通系统，形成多层次的回家动线。车行道、步行道、慢跑道、自行车道等多种道路都有规划，这些道路高低错落地通往购物中心、住宅组团、地铁站、停车场等等，形成一个个垂直的空间层次。

零售商的数字化转型

转型

零售商逐渐面临新兴技术带来的服务场景、模式的机遇与挑战
零售商开始从行业本身向外思考未来城市空间的新型服务场景、模式

趋势

零售商参与未来城市空间各个不同的**生态应用场景的具体建设**。
传统零售商面临新兴技术带来的剧烈市场冲击，因此其往往利用自身对于具体服务场景模式的深刻理解，结合新兴技术带来的应用赋能，去及时探索**创新服务应用的场景模式**，**提高服务效能与体验**，弹性应对技术带来的市场需求的变化。

相关代表性理念&案例

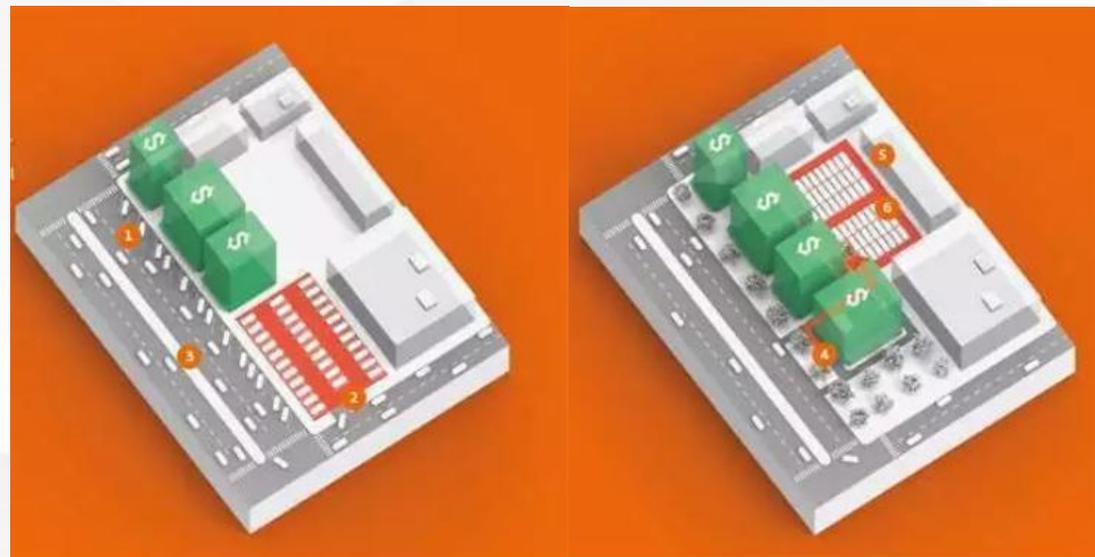


零售商的数字化转型

奥迪：美国小城智能城市项目



奥迪和美国东部沿海城市萨默维尔（Somerville）合作启动智能城市项目，为解决当地停车和堵车问题，开发自动停车技术。项目着重于智能汽车自动停车，减少停车所占的面积，为停车场节省高达60%的空间。在这种停车场里，每个车位的面积能够缩减两平米多，车道也变得更窄，而且无需安装楼梯和电梯，汽车还能被一辆接一辆首尾相连地停放成很多排。



该项目不但能从本质上降低费用，而且最重要的是可以把节省出来的空间用来建设住宅楼、商店或者休闲设施，以及一切可以提高居民生活质量的事物。居民可以在清晨和夜里使用停车场，企业用户可以在上班时间使用；停车场也可以被建在不那么繁华的地区。用户在中央区下车后，汽车会按照设计的路线，自行前往位于非繁华区域的停车场。

近期开展的实践：腾讯企鹅岛科技图层规划

行人优先的引导信号

智能中台基于数据监测、分析进行统一调度，为步行和骑行提供信号优先权，如智能跑道、地面红绿灯、绿波信号。



智能引导/ Gensler



绿波信号协调系统/ SWARCO



智能跑道/ DreamDeck



打造弹性多元的交流讨论空间



共享工位预约

为分部出差员工提供可预约的共享工位，方便出差员工的短期工作。

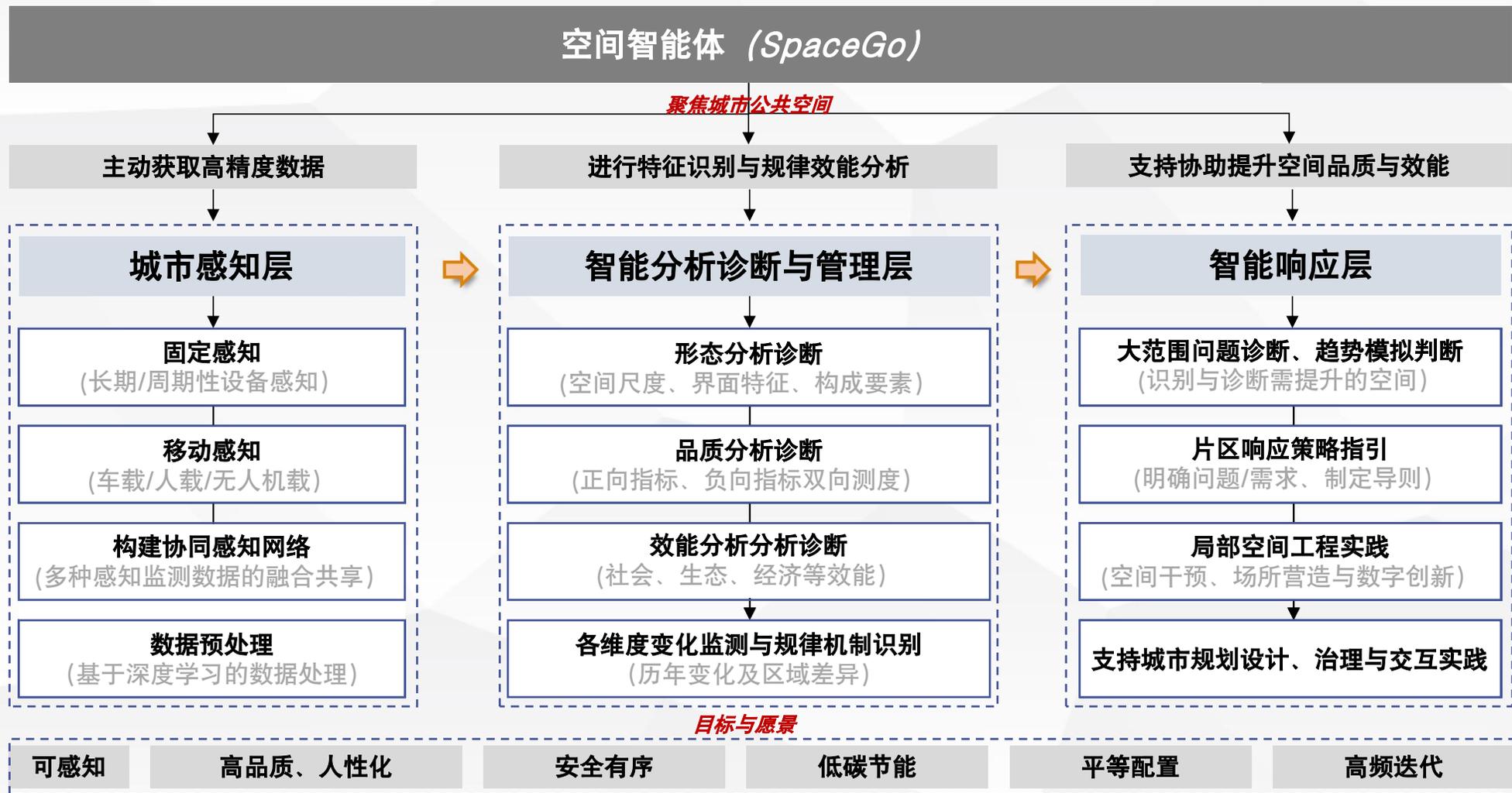
空间弹性使用

借助一些设施如自由隔断屏风、伸缩墙面等，隔离出一些临时用的空间，满足不同的使用需求。

数字化展示墙面

用于分隔不同功能空间的隔墙上设置数字化展示墙面，便于产品和工作进展的展示和交流。

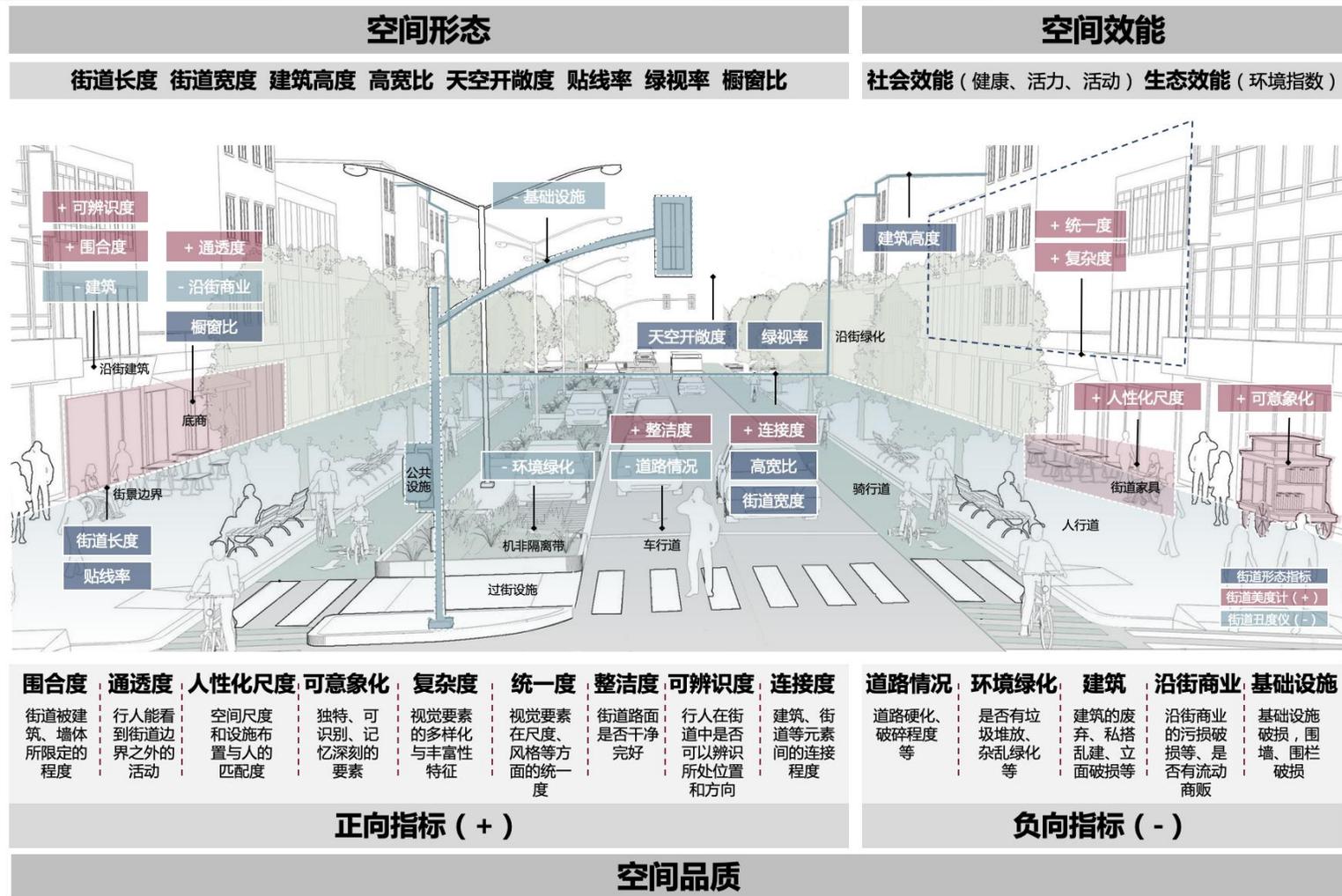
近期开展的实践：华为SpaceGo · 空间智能体



近期开展的实践：华为SpaceGo · 空间智能体

公共空间作为承载各类公共活动的场所，其空间形态和品质影响着社会、生态与经济等效能。

空间智能体拟基于多种数据、方法和技术对城市公共空间进行大规模、多维度、智能感知，并发掘公共空间的特征、规律及其内在影响机理，通过构建开源共享的城市公共空间数据库，便于学界业界进行更广泛的空间研究与实践应用。



近期开展的实践：黑河市国土空间总体规划未来城市专题



近期开展的实践：黑河市国土空间总体规划未来城市专题

传统规划主要方法

产业空间

产业空间的主体功能划分。

生活空间

以社区生活圈为单元，提出公共服务设施的配置标准和布局要求。

交通空间

设计不同等级道路的空间分布和断面、规划交通场站和停车场的布置。

游憩空间

设计不同等级公园和广场的空间分布。

继承发展



科技赋能方法

考虑新兴技术影响下产业空间利用模式变化，同时考虑数字经济、人工智能、物联网等技术对产业发展的影响。

以人的需求为核心，利用“互联网+”、大数据分析、智慧物流等技术满足居民线下和线上的生活服务需求。

考虑自动驾驶、智慧物流等新型交通方式对城市道路空间布局的影响，重构城市路网结构与分级体系。

利用模块化空间、智能家具和装置等，提升室外游憩空间的冬季舒适性；利用AR/VR/MR等技术，丰富室内外游憩活动。

课后答疑

- 课程教师：龙 瀛 ylong@tsinghua.edu.cn
- 课程助教：
赵慧敏 zhaohm21@mails.tsinghua.edu.cn
梁佳宁 liangjn21@mails.tsinghua.edu.cn
王新宇 wangxy20@mails.tsinghua.edu.cn



北京城市实验室
Beijing City Lab

<http://www.beijingcitylab.com>

