

“互联网+”时代城市街道空间面临的挑战与研究机遇

□ 龙 瀛, 高炳绪

【摘要】ICT技术的发展使其影响扩展至城市运作的各个方面,对“互联网+”的讨论即是对这个趋势的回应。文章立足于城市街道空间,试图从ICT技术和城市空间两方面讨论两者之间的影响与互动。在ICT技术方面,通过回顾与分析已有的理论研究,根据ICT技术的发展阶段探讨ICT技术如何从基础设施、内容和连接方式三个角度影响城市以及各个阶段的城市规划与管理。在城市街道空间方面,文章在已有调查结果的基础上,对ICT技术与“互联网+”时代下街道活力丧失的原因进行了讨论,提出新时期的城市规划与管理应结合ICT技术及互联网提供的新技术平台,实现对街道空间的量化分析,并介绍三个国内外采用量化分析手段研究城市街道空间的案例,以期补充说明采用新技术手段研究街道空间的前景与可行性。

【关键词】ICT技术;“互联网+”;街道空间;挑战与机遇

【文章编号】1006-0022(2016)04-0023-08 **【中图分类号】**TU981 **【文献标识码】**A

Street Space Challenges And Opportunities In “Internet+” Age/Long Ying, Gao Bingxu

【Abstract】 ICT technology has been used in different aspects of city management. The paper discusses the relation between ICT and urban space: reviews present theories and studies how ICT impacts urban planning and management from infrastructure, content, and connection; then discusses the reason of loss of vitality of streets in internet era. The paper puts forwards new technical platform to realize quantitative analysis of street space, and demonstrates the feasibility and prospect of the new technologies with three cases.

【Key words】 ICT technology, Internet+, Street space, Challenge and opportunity

0 引言

2015年7月,国务院发布了《国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》,将互联网与各个经济社会领域的融合作为“重塑创新体系,激发创新活力,培育新业态和创新公共服务模式”的助推剂^[1]。最新发布的《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十三个五年规划的建议》提出,“实施‘互联网+’行动计划,发展物联网技术和应用,发展分享经济,促进互联网和经济社会融合发展”,强调了互联网对于未来国民经济社会发展的重要性^[2]。与以往不同,当

下的互联网发展从注重互联网基础设施建设和互联网普及的范畴扩展到对“下一代互联网”的关注。所谓“下一代互联网”,其不仅是在现有IPv4地址几近耗尽的情况下对基础互联网空间进行扩展和改革,同时还关注互联网空间与现实空间的融合。可以说,互联网技术正以前所未有的速度与传统行业进行整合,改变旧的并创造新的产业形态。在这个情况下,继国务院首次提出“互联网+”行动的指导意见后,“互联网+”正式被纳入国家战略框架中。

城市作为人类经济活动与社会活动在实体空间上的反映,不可避免地会在这场互联网浪潮中发生

【作者简介】 龙 瀛,博士,清华大学建筑学院副研究员。

高炳绪,俄亥俄州立大学硕士研究生。

深刻的改变，这种改变发生在构成城市这个复杂巨系统中的各个子系统之中，甚至发生在各个基础要素之中。为了进一步研究这些改变，在这里不得不先回避掉“互联网+”这个时下流行且备受热议的术语，回头去看另一个与此密切相关、存在时间更长、已有研究更多且能更为全面地表明“互联网+”概念内涵的名词——ICT(Information and Communication Technique)。

在经历了三十多年的经济高速增长和城市快速扩张后，我国经济步入了“新常态”，并确立了新型城镇化战略。习近平总书记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”。为此，已有建成区的品质提升和新区的活力塑造，是下一个阶段我国城市规划、建设和管理关注的重点。此外，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》第十六条中的“优化街区路网结构”，更是提出了对街道和街区的特别关注。街道作为城市品质和活力的重要载体，对其进行深入研究具有深刻的意义。因此，本文在总结 ICT 对城市的影响与互动的

相关理论的基础上，将对城市空间的关注重点回归到城市街道，深入分析其所面临的挑战与研究新机遇。

1 理论综述：ICT 对城市的影响与互动

1.1 ICT 与“数字飞轮”

ICT，即信息与通信技术，广义上可以理解为用来处理、储存和传输信息的技术与应用的总和^[3]。从这个意义来讲，文字和书写工具也都可以算在 ICT 的范畴之内，但是对 ICT 的研究主要集中在“电气时代”以后，尤其是在计算机出现以后的时间段，所以更确切来讲，ICT 是对包含了计算机技术、远程通信、电子产品和媒体的一系列技术的统称^[4]。

为了展示城市对 ICT 发展的响应程度，Van der Meer 等人将连接(Access)、基础设施(Infrastructure)和内容(Content)三个方面组合成一个城市的“数字飞轮”(Digital Flywheel)(图1)，并将其运用在分析和比较城市呼应 ICT 发展而做出的举措当中。这三个方面互相关联，其中一个方面进步会对其他两个方面产生强化的作用，当三者重新达到互相协调的新平衡状态后，城市对 ICT 发展的响应程度便达到了一个新的

水平，相应地，在相关政策制定与措施选择上与前一个阶段相比会发生明显的转变。通过回顾从“电子城市”(Electronic City)到“U-city”(Ubiquitous City)再到“互联网+”，可以发现“数字飞轮”中一项或多项组成部分的进步是如何带动城市相应 ICT 措施整体的提升。

1.2 “电子城市”：ICT 基础设施的建设扩展了城市规划与管理范畴

“电子城市”建立在“数字城市”的概念上，将众多城市功能带入到虚拟空间并形成所谓的“虚拟现实”^[5]，ICT 逐渐展现其在城市规划与管理上的作用。其中，最为显著的是随着计算机的普及和包括互联网与无线通信在内的基础设施的完善，新的数据存储和处理手段以及信息的表现与发布手段逐渐取代了传统的做法。Pratchett 曾预期 ICT 将会在地区公共管理机构中扮演三个角色——公众参与的促进者、公共决策制定的辅助者及直接公共服务的提供者^[6]。然而，在 ICT 刚刚进入城市规划与管理者视野内的时候，ICT 所扮演的直接公共服务提供者的角色占据了主导地位，另外两个角色所体现的作用是有限的^[3]。事实上，Cohen-Blankshtain 等人通过对众多欧洲城市管理部门进行研究后表明，虽然众多城市都启动了相关的 ICT 响应措施，但是绝大多数的城市管理机构都没有将 ICT 作为决策制定的工具。

从“数字飞轮”的构架看，“电子城市”阶段的对于 ICT 的响应重心在于基础设施的建设上。实际上，在这个阶段，包括电信公司、计算机研发与制造商、通讯设备公司等私营部门是最为活跃的参与者。相较而言，虽然城市规划和管理者看到了 ICT 作为未来城市发展不可或缺的一环，但 ICT 更多的是被视为一种类似电力、排水或道路的城市服务。城市规划和管理者在该阶段的工作重点是降低市场失灵所带来的危害^[7]，包括

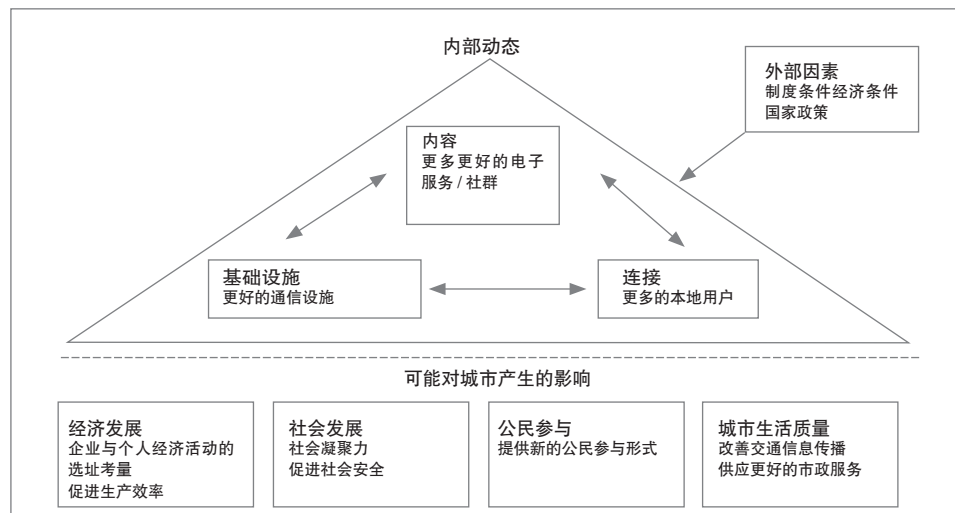


图1 “数字飞轮”^[4]

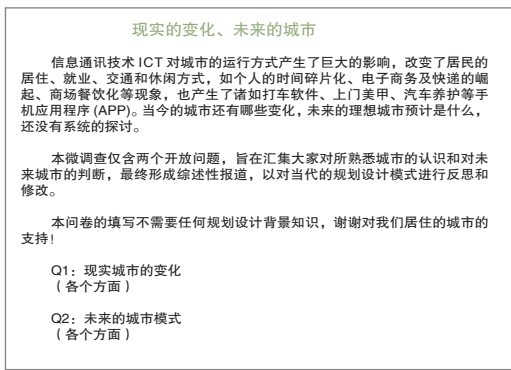


图2 “现实的变化、未来的城市”在线调查问卷



图3 调查结果示意(现实城市部分)



图4 调查结果示意(未来城市部分)

提高互联网在公共场所的可达性、在社区建立“远程办公室”(Telecommuting Center)来促进远程工作的机会、减少本地居民的通勤成本和为行动不便人士提供就业机会等^[3]。

1.3 “U-city”：ICT 内容革命引发的城市规划与管理革命

如果说在之前的“电子城市”阶段，ICT 无法在城市规划与管理领域发挥决策支持的作用是因为决策制定者无法想象在此阶段 ICT 所提供的内容应该如何纳入决策过程^[3]，那么“普适计算”(Ubiquitous Computing)和在此基础上建立起来的“U-city”则消除了将 ICT 纳入城市规划与管理决策的最大障碍。

“普适计算”的提出者 Mark Weiser 认为，“普适计算”的核心是要将计算机无缝地整合在现实世界中^[8]。计算机不再特指一个用来盛放芯片、显示器和各种电子元件的盒子，它既可以是安放在公共座椅内，根据温度调整座椅加热开关的感应器，也可以是检测病人体征并实时向医生汇报的芯片。

对于城市规划和管理者而言，“普适计算”最大的意义在于：当广场上任意的公共饮水机可以实时汇报饮用水消耗量，或者路灯可以根据路面是否有行人或车辆从而调整亮度并反馈电量消耗，这些源于 ICT 的内容便不再是“虚拟现实”，而就是“现实”。“安装在

所有城市要素中的计算机芯片和感应器……将为城市规划和管理者提供获取城市中各个方面的实时检测数据的手段，显著提高城市规划和管理效率”^[9]。通过联系、整合和分析这些数据，城市规划和管理者对城市的运行会有更为直观的感受和理解^[10]，并且可以实现对城市运行更为准确的模拟和预测^[11]。此外，Allwinkel 等人认为，这个时期的 ICT 在城市规划管理领域及在提供直接公共服务方面有了很大进步，在提高公共事务参与度方面也发挥着重要的作用^[12]。

1.4 “Web2.0”：双向的 ICT 连接促进城市规划与管理角色转变

虽然目前对“Web2.0”还没有一个准确且公允的规范定义，但共识在于“Web2.0”时代的互联网内容的提供者不再局限于特定的供应源，而可以是任何互联网使用者，如 Facebook、Instagram 和微博等都可以被视为“Web2.0”的应用范例。

在城市规划与管理领域中，以“Web2.0”为代表的 ICT 连接关系的转变实现了 Pratchett 所预期的 ICT 技术在城市规划公众参与上扮演的促进者角色。一方面，由于 ICT 基础设施的发展，即使是极少使用科技的人也获得了接触 ICT 技术的机会并且可以简单地在互联网上参与和发布意见；另一方面，由理性规划、渐进式规划到倡导性规划

再到沟通式规划，城市规划思想和理论愈发重视与公众交流的趋势为 ICT 提供公众参与的工具创造了有力的支持环境。

除了在公众参与上的表现，当双向的 ICT 连接结合地理位置参照，每个人可以创造的信息都会与现实中的地点相关联，此时每个人都变成了一个最为智能的传感器^[12]，成为搭建在“普适计算”上的城市规划与管理决策系统中不可缺少且前景无限的一环。

2 “互联网+”时代对我国街道建设的挑战

研究显示，我国不是受 ICT 影响的“孤岛”，“互联网+”也不是我国特有的发展态势。在我国快速城市化与 ICT 迅猛发展的“十字路口”，城市空间发生了更为深刻的变化，也对应着更为复杂的影响机制。2015 年 1 月，笔者在线发布了“现实的变化、未来的城市”调查问卷(图 2)，致力于了解居民对“互联网+”时代中国城市问题和变化的认识，调查结果如图 3、图 4 所示。

空间是城乡规划的核心，也是社会经济活动的载体。城市空间量化研究得到了越来越多的关注，不同领域的学者关注城市的切入点差异较大，如物理和计算机学者擅长将城市划分为网格，城市规划与管理者擅长从地块角度认识城市，城市设计或建筑设计学者则较为关

注街道建设。街道作为交通的载体和重要的城市公共空间，新城市主义、大都市理论、邻里单位和城市意象等经典城市规划理论都对街道做了不同的诠释。

当下，我国的街道空间发生了巨大的变化。回到 20 年前的北京，耳熟能详的五道口、新街口、秀水街，都是老百姓非常喜爱和经常光顾的商业街，如今则被几个孤零零的商业综合体所代替；以往自行车流熙熙攘攘的街道，如今被机动车所填充；以往街道上的丰富业态，如今也日益低端化，大型连锁餐饮缘于租约不固定、客流不稳定等因素几乎全部进驻商业综合体。

构成街道活力的要素受到多方面的削弱：①电子商务和外卖 App 对街道人流起到了削减作用，人们对街道的需求

通过在线购物和下订单得到了满足。社交媒体促进的信息公开，无论针对游客还是居民，让越来越多“默默无闻”的街道兴趣点失去了被光顾的机会（即“小镇效应”），所谓的在线评价系统，对实体消费起到了极化的作用（即“马太效应”），如“酒香不怕巷子深”的效应被社交媒体放大后更为显著；②毗邻轨道交通、提供停车优惠、多种功能并存的具有空间生产便利性的商业综合体，在城市快节奏生活、空气污染严重和子女教育受重视等多重背景下，正在承接街道的多元功能；③城市形态和出行方式发生了翻天覆地的变化，进一步消磨了街道活力，如在以大街区为代表的新区开发中，由于缺乏慢行系统空间和吸引慢行的兴趣点，加上机动车具有舒适

性和安全性的特点，在新区中往往很难看到非目的性出行的行人。此外，原有的慢行出行方式，让行人和骑自行车的人能够有机会在途中光顾街道空间并完成必要和非必要的城市活动，然而如今无论是机动车还是轨道交通出行，更多的属于点到点的目的性出行，人们光顾街道空间的机会也大幅下降。街道所承载的城市功能，正逐渐分散到商业综合体、住宅、办公室甚至城市广场和公园中。

可以看出，当前我国城市街道空间正发生着翻天覆地的变化，昔日非目的性出行的人流，正在被汹涌的车流、忙碌的快递小哥、无暇顾及街道风景的“低头族”和低端商业业态所代替，街道原有的“场所角色”表现出被“地点化”的趋势。如今有活力的街道日益集中在少数地点；线性活力空间成为点状的活力空间；特色区域的街道、步行街慢慢消逝；通过式活动增多（如去地铁站、去综合体、跑步），驻足减少；街道活力受到多方面因素的“剥夺”。

在这个历史性的“中国城市街道的死与生”的十字路口，如何看待街道空间正发生的剧烈变化？这是人类系统生存环境变迁的使然和技术发展的日趋所向，还是需要提出相应的应对措施以扭转这种趋势？规划师和设计师对此的价值判断应该是什么？未来的城市街道应该承载什么样的城市功能，其与旧有的街道空间的逻辑联系是什么？用什么技术手段和数学模型来反映这一深刻的变化？这些新命题都给研究者提供了新的视角。街道作为城市品质和活力的重要载体，对其进行深入研究具有深刻意义，但回头看，目前无论是国内还是国际上，紧扣街道空间的研究大多以质性研究为主，量化研究较少；限于数据的获取成本，已有研究通过实地调研和专家打分的方法，选择单个城市的个别典型街道展开研究。而这些研究不足以应对当前正在快速变迁的街道空间。

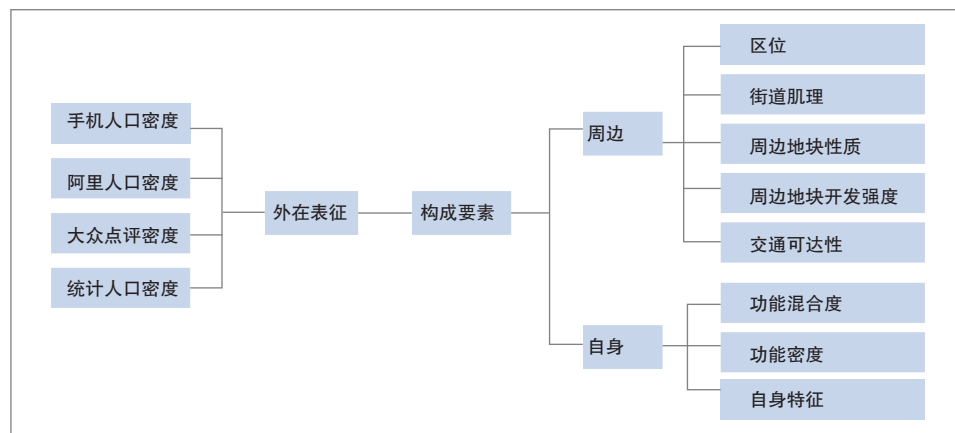


图 5 街道活力指标体系^[15]

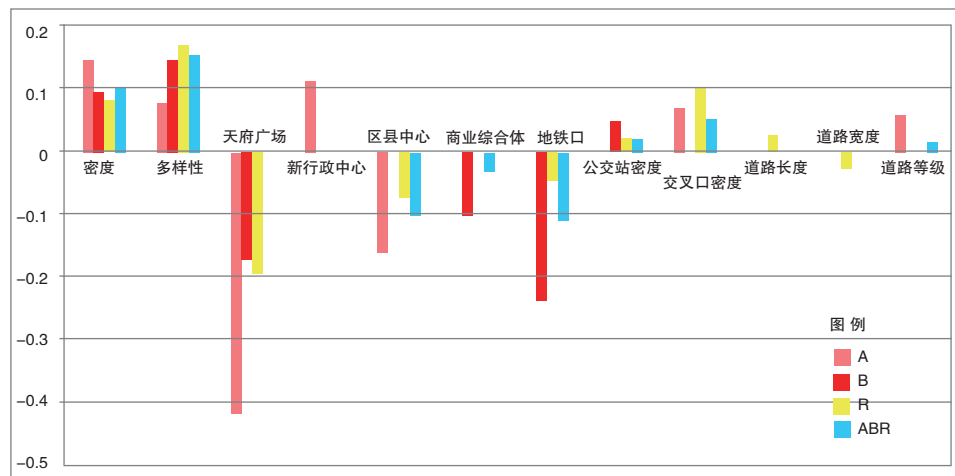


图 6 不同类型街道的活力受各类因素的影响^[15]

注：A、B、R 表示分别对公共管理与公共服务类、商业服务业设施类和居住类街道的分析，ABR 表示对这三类街道的总体分析。

表 1 统计量计算方法、相关系数与结论^[17]

问题	标准化统计量	注释	相关系数 (r)	结论
①	$\frac{photo@night_i}{= \frac{n_i - \mu_n}{\sigma_n} - \frac{o_i - \mu_o}{\sigma_o}}$	表示晚上上传照片对于白天上传照片的相对数量： n_i 为某一路段晚上上传照片数量； μ_n 为研究范围内街道晚上上传照片数量平均值； σ_n 为晚上上传照片数量标准差； o_i 为某一路段白天上传照片数量； μ_o 为研究范围内街道白天上传照片数量平均值； σ_o 为白天上传照片数量标准差	r = 0.6	在安全的街道上白天与晚间都有照片上传，而在不安全的街道上的照片几乎都为白天上传
②	$\frac{manhood_i}{= \frac{m_i - \mu_m}{\sigma_m} - \frac{f_i - \mu_f}{\sigma_f}}$	表示某一路段男性上传者数量对女性上传者相对数量： m_i 为某一路段男性上传者数量； μ_m 为研究范围内街道男性上传者数量平均值； σ_m 为男性上传者数量标准差； f_i 为某一路段女性上传者数量； μ_f 为研究范围内街道女性上传者数量平均值； σ_f 为女性上传者数量标准差	r = 0.58	安全的街道倾向于包含有更多男性行人经过
	年龄数据采用路段照片上传者年龄的平均值		r = 0.32	安全的街道与行人平均年龄有一定关联，其中安全的街道中行人的平均年龄较大
③	$\frac{walkability_i}{= \frac{w_i - \mu_w}{\sigma_w} - \frac{c_i - \mu_c}{\sigma_c}}$	表示包含步行性关键词标签/简介的照片对于包含小汽车关键词标签/简介的照片的相对数量： w_i 为某一路段包含步行性关键词标签/简介的照片数量； μ_w 为研究范围内街道包含步行性关键词标签/简介的照片数量平均值； σ_w 为包含步行性关键词标签/简介的照片数量标准差； c_i 为某一路段包含小汽车关键词标签/简介的照片数量； μ_c 为研究范围内街道包含小汽车关键词标签/简介的照片数量； σ_c 指包含小汽车关键词标签/简介的照片数量标准差	r = 0.89	包含小汽车关键词标签/简介照片所在的街道的步行性指数明显较低，而包含步行性关键词标签/简介的照片较多的街道与其表现出的步行性指数有着很强的正相关关系

3 “互联网+”时代带来街道研究的新机遇：街道空间量化研究

3.1 国内外相关研究案例

针对城市街道空间研究，本文选择三个案例来说明 ICT 在其中的作用：第一个案例关注的是在新数据环境下形成的数据增强设计 (DAD)^[13] 和其在研究成都市街道活力上的应用，体现了量化分析街道空间的可行性；第二个案例讨论的是街道的步行性在现实世界与“线上世界” (也称为“虚拟世界”) 之间的联系，提出并检验了利用社交网络识别街道步行性^①的做法；第三个案例借助量化分析手段建立了一套基于空间特征的街道分类标准，为制定平衡的街道空间政策打下基础。

3.1.1 成都：街道活力量化评价及影响因素——数据增强设计框架下的城市街道空间研究

“普适计算”和由“Web2.0”催生的“用户生成内容” (User-generated Content) 极大地扩充了以往依赖社会调查的城市规划和管理数据资源，形成了

一种“新数据环境”。“新数据环境”可以从多个维度描绘微观尺度下的人类活动，并提供关于环境要素的微观个体的信息^[14]。这种改变使得城市的定量研究可以进入以往难以开展的精细化分析大范围空间的研究领域。

在对成都市街道活力的分析中，龙瀛等人构建了一套描述街道活力的评价指标 (图 5)，借助电子化的路网数据、手机信令、地图兴趣点 (POI) 和遥感影像，采用多元线性回归方法分析街道活力与所建立的评价指标之间的关系 (图 6)^[16]。

通过分析，龙瀛等人总结了多项改善街道活力的方法：①商业设施布局在地铁口或商业综合体附近的街道，更容易凝聚活力；②以住宅为主的区域，应提升其功能的多样性，以较小的尺度空间满足居民需求；③增加路网密度，适当降低道路宽度，形成区域微循环。

3.1.2 伦敦：步行化街道的数字生命——关于利用社交网络识别街道步行性的构思实验

随着定位技术的发展，社交网络所产生的信息普遍包含了信息产生时的位

置要素。基于这个现实，一些研究者思考社交网络是否也可作为城市规划和管理决策工具的一环。

在伦敦案例中，Quercia 等人^[16]选择伦敦市中心的 Flickr^②照片作为研究的对象，并对照 Walkonomics^③所给出的街道步行性评价来验证通过分析 Flickr 中照片的拍摄时间、拍摄者性别与年龄、照片简介能否得知某条街道的步行性。

研究提出了三个问题：①街道的安全是否可以用晚间人群活动的密集度 (来自晚间的照片数量) 来体现？②街道的安全是否可以用频繁活动人群的性别和年龄 (照片上传者信息) 来体现？③街道的步行性是否可以用上传照片的标签/简介中的关键词语来体现？

为了回答这些问题，Quercia 等人构造了来自社交网络数据的标准化 (即 Z-score 标准化法) 统计量，然后计算这些统计量与各个街道指标之间的相关系数 (表 1)^[17]。通过分析，Quercia 等人验证了人们在现实世界中的行为与他们的网络线上行为有着十分明显的关联，

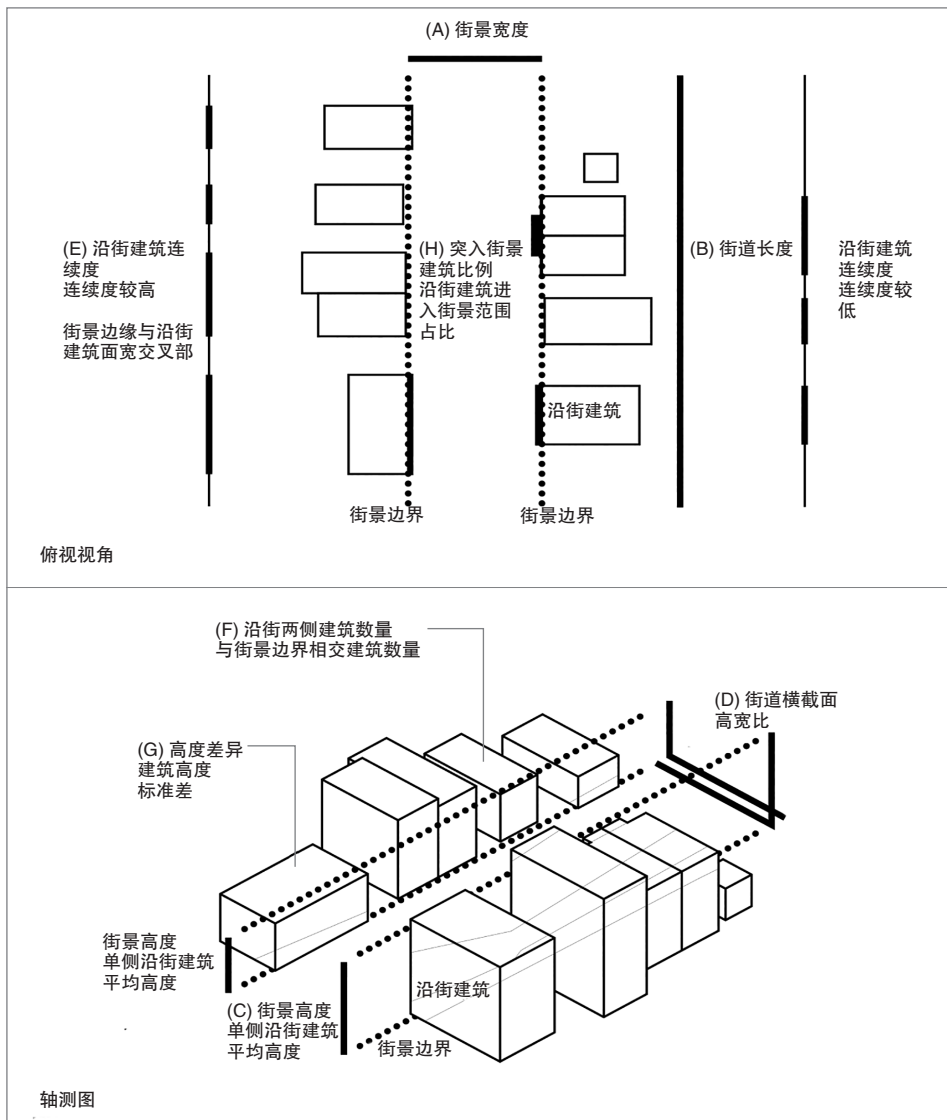


图7 评价指标图示^[19]

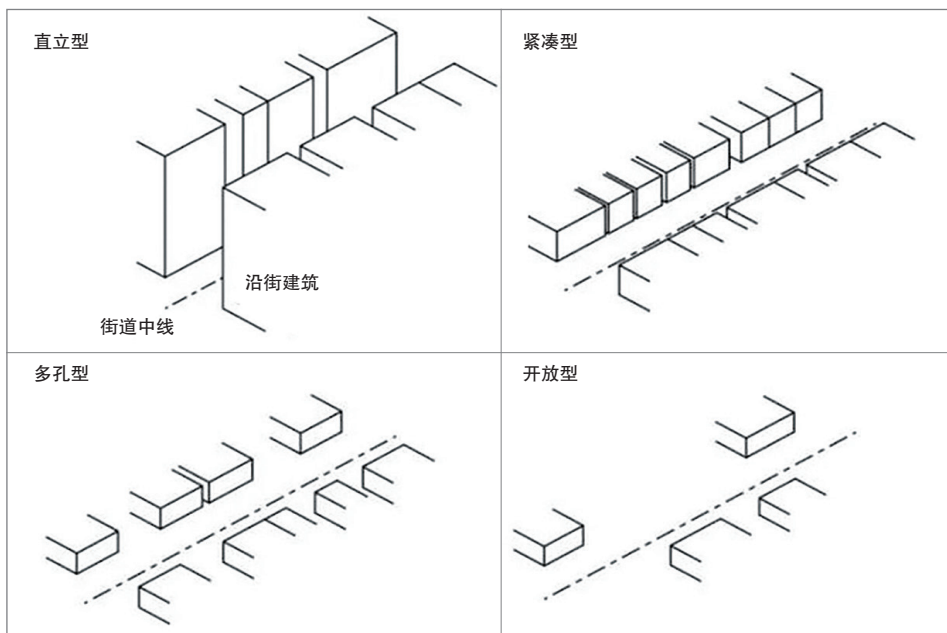


图8 四种街道类型^[19]

上传自步行性较高的街道空间的 Flickr 照片所包含的信息有别于步行性较低的街道空间的照片，特别是上传时间和附带的标注 / 简介有着明显的差异；同时，研究也在一定程度上说明了可以通过社交网络的信息较为有效地刻画街道空间的步行环境。从这个意义来说，将社交网络纳入城市规划与管理决策系统是可行且有必要的。

3.1.3 美国：宜居性街道景观的空间数据测量与方法——基于空间特征的街道分类标准

在街道空间的量化分析上，Ewing 等人采用摄影记录的方式，结合专家评分的方法对美国多个城市共 200 多个街道场景进行分析，开启了量化分析街道空间的先例^[15]；Purciel 等人在 Ewing 和 Handy 所定制的量化指标基础上，采用 GIS 手段代替专家评分的分析方法，使街道空间研究从纸笔图表转变为数字处理^[18]。而 Chester W. Harvey 提出的“宜居性街道景观的空间数据测量与方法”则是在 GIS 分析的基础上加入对测量结果的聚类分析，归纳出基于空间类型和交通功能的不同于传统的街道分类标准。

在对街道景观进行分析的过程中，Harvey 测量了 9 项指标^[19](图 7)——街景宽度、街道长度、街道两侧建筑平均高度、街道横截面与建筑的宽高比、沿街建筑连续度、沿街两侧建筑数量、沿街两侧建筑高度标准差、沿街建筑突入街景范围比例和街道曲度(街道中线长度与街道两端直线距离的比值)。

由主成分分析结果可以看出，沿街建筑连续度具有最大的独立性，通过对沿街建筑连续度的聚类分析，Harvey 归纳出四类基于街道空间指标的街道类型——直立型(Upright)、紧凑型(Compact)、多孔型(Porous)与开放型(Open)(图 8)。将这四个街道类型与各自的交通功能分类(主要包括主干道、

集散道路和地区支路)进行交叉比较可以发现,交通功能分类不能有效地反映出街道的空间类型,进一步证明了基于交通功能的街道分类无法满足街道空间研究的需要。

3.2 街道研究的新机遇

ICT是把双刃剑,在对街道空间提出了巨大挑战的同时,又为研究街道空间及其变迁提供了新的发展机遇。在ICT技术发展的促进下,由大数据和开放数据构成的“新数据环境”让从物质空间和社会空间更好地刻画街道空间成为可能,进而为街道视角的城市研究和规划设计带来了新的发展机遇。在已有的质性观察和研究的基础上,可以延伸出新的研究内容,即街道空间量化研究及其规划设计响应。笔者以期通过大规模街道量化研究揭示街道空间演变的一般规律,以及通过街道指标对街道外在表征的影响机制,探寻营造高品质街道的关键路径。

在研究思路上,笔者吸收已有设计师、评论家和学者对街道的思考及认识,借鉴已有的城市理论,利用覆盖全国的大规模开放数据和大数据,建立以街道作为个体的城市空间分析、统计、模拟和评价的框架体系,进而从街道视角量化研究我国的城市空间,探寻城市系统发展的一般规律,促进城市理论发展。在研究目标上,从认识论层面提出一种由街道入手的认识和研究城市空间的新思路,在方法论层面构建街道视角的城市空间量化研究体系(如基本假设、方法、逻辑和过程),并致力于支持规划设计实践。

开展这样的研究具有多重意义:①在理论层面,借鉴已有的相关研究和理论基础,通过大规模的街道量化和实证研究,丰富街道尺度的相关城市理论,如将街道指标纳入已有理论或创建新的理论体系;②在方法层面,致力于建立一

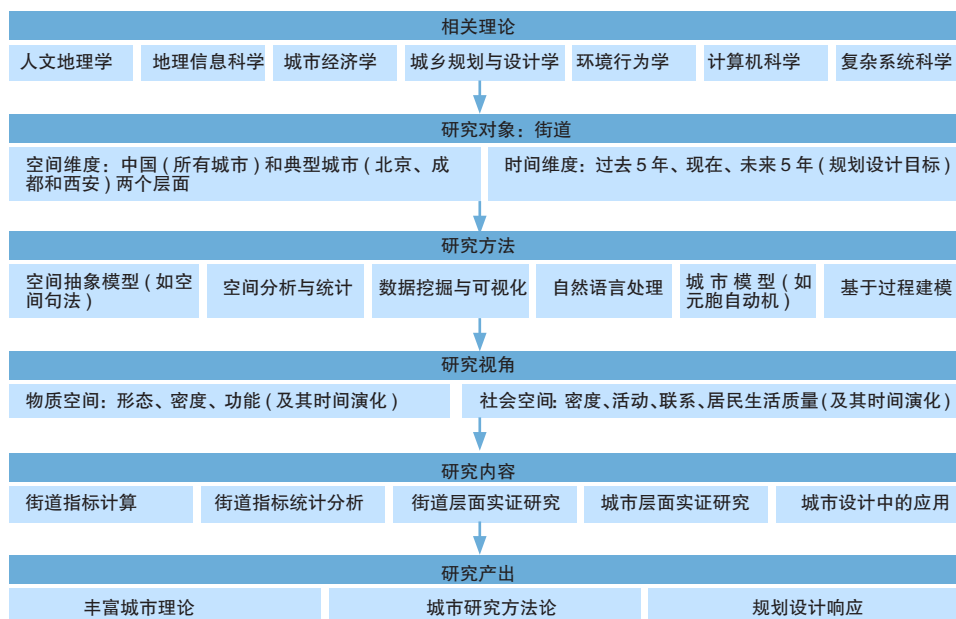


图9 街道空间量化研究及其规划设计响应框架体系

套完整的街道定量评价指标体系,探索识别街道内在指标与外在表征关系的方法,并致力于将这一研究范式引入街道研究中,以识别其一般规律、地域差异及其影响因素;③在实践层面,在“数据增强设计”思想的指导下,开发一套覆盖全国所有城市的街道尺度的空间数据库、在线地图与规划设计支持平台,关注街道尺度的城市活力、步行性和空间品质等现实问题,支持城市规划与设计,呼应以人为本的新型城镇化。

基于大量的文献调研和规划设计需求调研,本文选取若干指标对全国所有城市的街道进行自动量化,结合大模型方法论,识别街道指标的一般规律和空间分布特征,并致力于构建理论模型解释街道的外在指标(如活力)。在此基础上,本文针对成都、伦敦和美国三个典型案例,通过现场调研、布置传感设备以及众包等手段,对街道指标进行量化和分析(图9)。

4 结语

ICT技术对于城市的影响是多方面的,本文借助“基础设施—内容—连接”

的分析框架,分别讨论了单个层面的影响如何导致人们看待和处理城市规划和管理,综述了三种类型的ICT技术进步对城市的影响与互动的理论:以ICT基础建设带动的“数字城市”实现了城市的虚拟化,计算机在数据存储和运算上的高效率直接提升了城市规划与管理的效率,显示屏和鼠标逐渐代替了画板与针管笔,城市网站提供了比布告栏更为广泛的信息公布平台,多种多样城市设计与分析程序开始从前依靠经验和直觉的设计与规划变得更易表达也更具理性;“U-city”及其所包含的“普适计算”思维将“现实的虚拟”转变为“虚拟的现实”,虽然信息的呈现并未脱离计算机的模式,但是信息本身有了质的进步,此时的城市规划与管理者有足够的信心来将ICT所提供的内容纳入到决策过程中;“Web2.0”所带来的连接方式的转变彻底打破了单向的ICT服务提供者与使用者的关系,每个使用ICT的人既是服务提供者又是服务的使用者,这一阶段的ICT对于城市规划与管理来说已经不仅是可能,更是有必要将其纳入规划和管理决策中。

站在城市街道空间的角度,ICT所

带来的变化是复杂的。对城市街道空间的研究表明,虽然随着技术的进步,人们的出行方式选择愈发多样,对于信息的掌握更加全面,甚至以往需要亲临现场的事件和服务都可以通过远程手段完成,但这也导致了街道空间活力的丧失。当然,可以远程完成各种任务并不意味着人们就失去了所有走出户外的理由,或许通过目前常用的定性研究手段没有办法更为深刻地理解街道活力丧失的原因,而是需要的一种可以广泛并且深入的定量研究方法。幸运的是,这样的定量研究方法刚好蕴藏在ICT技术里,如龙瀛及 Quercia 等人分别借助了手机信号指令和社交网络数据来研究大尺度街道空间活力的影响因素;Harvey 借助GIS手段,依据空间特征的分类研究则有力地证明了利用ICT技术开展大范围城市空间的深入定量研究的前景;而本文提出的ICT技术支持下的街道空间量化研究框架可为客观认识城市街道空间进而提升街道品质提供总体思路。■

[注 释]

- ① 步行性指街道的步行与否、步行环境优劣、步行所占据的比重等。
- ② Flickr 照片上传与分享应用,使用者可以标注照片拍摄的地点和简介,该应用提供了理由预设的分类标签供用户管理和浏览照片,同时用户也可以自己创建分类标签。
- ③ 通过城市街道步行性评价网站,用户可以依照给定的评价标准对街道的步行性进行评价,也可以自由上传个性的评价,同时用户还可以参考网站的建议选择步行出行的路线。参见: <http://www.walkonomics.com>。

[参考文献]

- [1] 国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见 [EB/OL]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-07/04/content_10002.htm.
- [2] 中共中央关于制定国民经济和社会发展第十三个五年规划的建议 [EB/

- OL]. http://news.xinhuanet.com/fortune/2015-11/03/c_1117027676.htm.
- [3] Cohen-Blankshtain G, Nijkamp P, Van Montfort K. Modelling ICT Perceptions and Views of Urban Front-liners[J]. *Urban Studies*, 2004(13): 2647-2667.
- [4] Van der Meer A, Van Winden W. E-governance in Cities: a Comparison of Urban Information and Communication Technology Policies[J]. *Regional Studies*, 2003(4): 407-419.
- [5] Komninos N. Intelligent Cities: Innovation, Knowledge Systems, and Digital Spaces[M]. London, New York: Spon Press, 2002.
- [6] Pratchett L. New Technologies and the Modernization of Local Government: an Analysis of Biases and Constraints[J]. *Public Administration*, 1999(4): 731-751.
- [7] Graham S. Bridging Urban Digital Divides? Urban Polarisation and Information and Communications Technologies (ICTs) [J]. *Urban Studies*, 2002(1): 33-56.
- [8] Weiser M. The Computer for the 21st Century[J]. *Scientific American*, 1991(3): 94-104.
- [9] Lee S H, Han J H, Leem Y T, et al. Towards Ubiquitous City: Concept, Planning, and Experiences[J]. *Igi Global*, 2008(2): 148-169.
- [10] Hancke G P, Hancke Jr G P. The Role of Advanced Sensing in Smart Cities[J]. *Sensors*, 2012(1): 393-425.
- [11] Schaffers H, Komninos N, Pallot M, et al. Smart Cities and the Future Internet: Towards Cooperation Frameworks for Open Innovation[J]. *Future Internet Assembly*, 2011(31): 431-446.
- [12] Allwinkle S, Cruickshank P. Creating Smart-er Cities: an Overview[J]. *Journal of Urban Technology*, 2011(2): 1-16.
- [13] Data Augmented Design [EB/OL]. <http://www.beijingcitylab.com/projects-1/17-data-augmented-design>.
- [14] 龙瀛, 沈尧. 数据增强设计——新数据环境下的规划设计回应与改变 [J]. *上海*

城市规划, 2015(2): 81-87.

- [15] Ewing R, Handy S. Measuring the Unmeasurable: Urban Design Qualities Related to Walkability[J]. *Journal of Urban Design*, 2009(1): 65-84.
- [16] 龙瀛, 周垠. 街道活力的量化评价及影响因素分析 [J]. *新建筑*, 2016(1): 52-57.
- [17] Quercia D, Aiello L M, Schifarella R, et al. The Digital Life of Walkable Streets[Z]. Paper Presented at the Proceedings of the 24th International Conference on World Wide Web.
- [18] Purciel M, Neckerman K M, Lovasi G S, et al. Creating and Validating GIS Measures of Urban Design for Health Research[J]. *Journal of Environmental Psychology*, 2009(4): 457-466.
- [19] Harvey C W. Measuring Streetscape Design for Livability Using Spatial Data and Methods[M]. Master Thesis: University of Vermont, 2014.

[收稿日期] 2016-03-10;

[修回日期] 2016-03-15