

# 大数据在历史街区规划、建设与运营管理中的应用\*

## The Application of Big Data in the Plan, Construction and Operational Management of Historic Areas in Shanghai

王 鹏 吴纳维 褚 峤 田可嘉 徐 畅

文章编号1673-8985 (2016) 05-0031-07 中图分类号TU981 文献标识码A

**摘 要** 大数据在存量规划中应用的普及,将有助于推进规划编制技术与规划主体的变革,辅助历史街区更好地开展保护规划编制、建设实施与运营管理。当前,历史街区主要面临的问题包括业态更新与调整、人口监测与调控、交通规划与管理等3个方面。结合“上海衡复历史文化风貌区商业业态研究”、“白塔寺历史文化保护区智能监测与管理系统”以及“中国文化遗产保护公众参与平台”等实践案例,介绍了近年来互联网、物联网以及公众参与所获取的大数据,在历史街区规划编制、建设实施与运营管理中的创新应用。最后,以数据为核心,以当前历史街区规划中面临的实际问题为导向,构建了大数据支持下的历史街区规划、建设与运营管理的方法体系及其技术实现路径,作为历史街区存量规划方法论的一种探讨与创新。

**Abstract** The application of big data in inventory planning helps to change planning techniques and main bodies in order to improve the plan formulation, the construction and implementation, and the operational management of historic areas. In the first part, the article summarizes the current problems in historic areas, including commercial guidance, demographic statistics and regulation, as well as transportation planning and management. Then, the article takes the commercial form analysis of Shanghai Heng-Fu Historic and Cultural Area, the Intelligent Monitoring and Management System of Baitasi Historic and Cultural Preservation Area, and the Public Participation Platform for China Cultural Heritage Preservation as typical examples to introduce the innovative applications of big data from the Internet, IoT (Internet of Things) and public participation in plan formulation, implementation and operational management. Finally, a method and technical route, which is based on practical problems with data as a core, is established as an innovative way to solve the current problems in historic and cultural areas.

**关键词** 大数据 | 历史街区 | 规划编制 | 建设实施 | 运营管理

**Keywords** Big data | Historic area | Plan formulation | Construction and implementation | Operational management

### 作者简介

#### 王 鹏

北京清华同衡规划设计研究院有限公司  
技术创新中心 副总工,高级工程师,硕士

#### 吴纳维

北京清华同衡规划设计研究院有限公司  
技术创新中心 规划师,博士

#### 褚 峤

北京清华同衡规划设计研究院有限公司  
技术创新中心 规划师,硕士

#### 田可嘉

北京清华同衡规划设计研究院有限公司  
技术创新中心 规划师,硕士

#### 徐 畅

北京清华同衡规划设计研究院有限公司  
技术创新中心 规划师,硕士

### 0 引言

自1982年国务院批复了第一批历史文化名城名单,“历史街区”作为不同地区历史文化的重要载体与旅游吸引点,成为我国城市研究与规划编制实践开展的重要区域。与其他存量规划地区相比,历史街区的现状问题存在共性,亦存在独特性,使其规划编制、建设实施与运营管理,存在诸多亟待解决的问题。

黄勇与石亚灵<sup>[1]</sup>指出,我国历史街区保护更新在理论借鉴、定性研究以及方法研究方面已经开展了较多的工作,而在定量与技术研究方面尚有较大进步空间。历史街区作为一种动态型的城市遗产,需要科学的编制依据,严格的实施监管以及精细化、动态化的运营管理流程与机制。大数据的出现及其在城市规划中应用的普及,将有助于更加全面、及时地认识历

\*基金项目:国家科技支撑计划资助项目“城市新区一体化管理与服务关键技术研究与应用示范”(2015BAJ04B00)。

史街区,并推进规划编制技术与规划主体的变革,辅助其更好地实现规划保护与有机更新。目前,大数据在历史街区中的研究探索已经初现端倪<sup>[2-3]</sup>,但历史街区作为一种典型存量地区的规划方法论与方法体系仍有待探讨<sup>[4]</sup>。

## 1 历史街区规划建设与运营管理中的主要问题

当前,历史街区在规划编制、建设实施以及运营管理3个阶段,主要面临业态更新与调整、动态人口监测与宏观调控、交通规划与管理等3方面的问题。同时,历史街区的规划编制与实施管理分属不同政府部门负责,各部门业务之间相对独立,未能有效形成3个阶段之间的闭环。

控制性详细规划是我国城市规划管理的主要手段,也是历史街区相关保护规划审批的法定依据。历史街区的控制性详细规划需要对历史建筑、文物保护等各类专项内容,进行深入的现状调研与前期研究。这使历史文化名城、名镇、名街的保护规划更具复杂性与专业性。在历史街区相关的控制性详细规划编制过程中,需要开展大量的数据汇总、现状分析与专题研究。传统调查方法不仅效率较低,而且难以获得实时、全面、综合的现状基础数据资料,急需基于地理信息系统,建立由各类政府专项数据、高精度动态监测数据以及统计调查数据构成的多源空间数据库,以简化并提升历史街区规划编制工作的效率与科学性。

在建设实施与运营管理过程中,历史街区通常面临复杂的产权归属与物质空间可利用性的局限。2007年《中华人民共和国物权法》颁布后,历史街区内大量涌现的小规模自主改造与整治需求,亦对传统规划建设审批带来了挑战。历史街区的相关规划建设审批涉及政府部门较多,通常由于缺乏实时、科学、有效的评判依据而影响审批效率<sup>[5]</sup>。

### 1.1 业态更新与调整

以商业开发带动的历史街区更新,是1960年代以后国内外旧城复兴的主流手段。然

而,由于长期缺乏科学引导或运营管理执行力不足,历史街区当前普遍存在以“过度商业化”为代表的业态管理机制缺失问题<sup>[6]</sup>。由此带来的负面影响主要包括以下3个方面:首先,过度商业化不利于历史建筑等不可移动文物的保护;其次,过度商业化对当地居民的生活造成一定程度的负面影响,如经营性餐饮设施所带来的空气和噪声污染;第三,以旅游消费为导向的过度商业化发展对文化景观造成破坏,使历史街区业态与风貌趋同化,不利于多元地方特色的保护。

传统管理方式对现有业态的使用情况难以进行精确的量化评估。例如,历史街区中的业态主要可分为文化事业、文化产业、一般消费、文化活动4种类型。控制4种业态的比例,是限制历史街区过度商业化的一种有效方式。然而,在实际使用过程中,由于需要频繁的详细调研,管理部门往往难以掌握4类业态的比例与使用情况,急需借助互联网与物联网等方式获取的大数据,对历史街区业态的更新情况进行及时反馈。

### 1.2 人口监测与调控

由于受到开发强度限制,历史街区通常在基础设施等方面的升级改造,存在一定局限性。居住分异现象在旧城与历史街区尤为突出。以北京旧城为例,绅士化现象存在的同时,“旧城的衰败使低收入阶层相对聚集,低收入人群由于支付能力的限制很难搬离或改善持续破败的居住环境,流动人口的迁移也使低收入人群流向了旧城内价格相对低廉,但居住环境恶劣的杂院区”<sup>[7]</sup>。高密度居住人口不但给旧城的基础设施造成较大压力,而且不利于历史文化街区风貌与环境的保护。文保区的旧城人口疏解是现行北京城市总体规划中的重要课题<sup>[6]</sup>,而有效的人口疏解与调控政策制定,需要充分基于精准的人口数量动态监测。

### 1.3 交通规划与管理

历史街区的交通规划与管理主要存在以下两个方面难点。首先,历史街区通常道路狭

窄,机动车通行承载力不足。其次,由于缺乏大规模集中停车设施,历史街区违章停车现象严重。虽然,其自身物质空间环境更适宜于步行、骑行等绿色慢行出行方式,但当前的历史街区风貌和街道公共空间环境通常面临被迫“机动化”。快慢交通出行方式混行,优质的慢行出行系统难以形成<sup>[9]</sup>。历史街区的交通规划与管理,需针对机动车与非机动车流量开展精细的实时监测,并基于出行需求进行不同出行方式的流量诱导。

## 2 历史街区规划中的大数据应用

大数据在历史街区规划编制、建设实施与运营管理中的应用,将有助于应对上述3个方面的主要问题。根据数据获取方式,将大数据分为互联网数据、物联网数据以及众包或公众参与数据。其中,互联网数据主要是指,通过互联网抓取或通过与互联网公司合作获得的数据;物联网数据主要是指,通过智慧设施物联网感知所获得的数据。大数据包含了更多主体提供的各类与城市运行相关的数据,通过与城市社会、经济、人口、空间等方面的传统数据融合,有助于构建有效的历史街区体征评价系统,为其规划编制与建设管理提供更为科学的依据,并形成基于大数据分析的历史街区更新规划设计全生命周期逻辑链<sup>[10]</sup>。

### 2.1 互联网数据

通过互联网公司提供的应用程序编程接口(API),可获得POI(兴趣点)、LBS(基于位置的服务)、房价、交通、开源地图、社交网络数据等类型的互联网数据。除公开数据外,还可通过与互联网公司的合作开发或研究,获得不同企业所持有的专项数据,如龙信企业数据、摩拜单车骑行轨迹数据等。互联网大数据可应用于城市功能与设施布局、人流实时变化状态、城市空间联系强度、道路交通运行状态、情绪空间分布以及人群画像等方面的分析。

案例:上海衡复历史文化风貌区商业业态研究

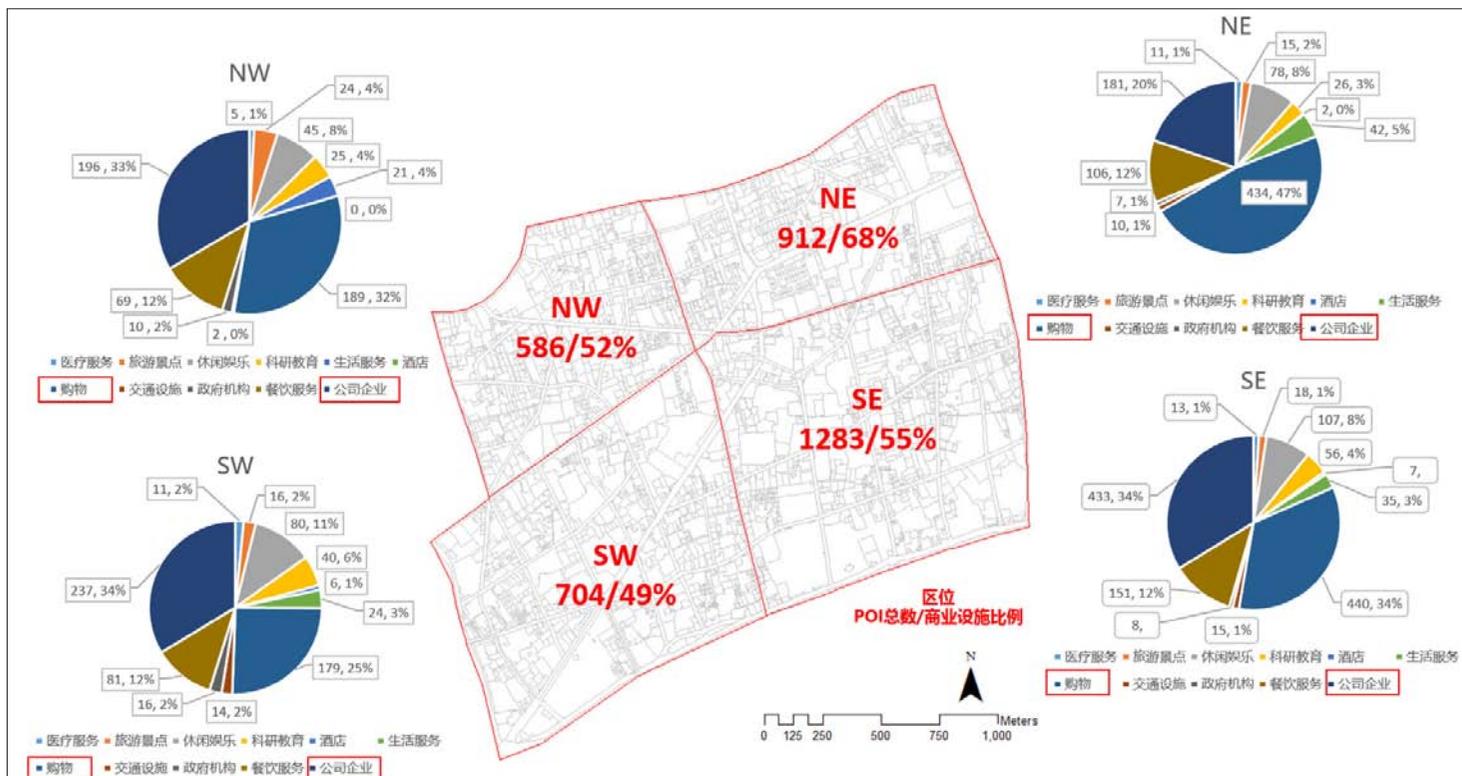


图1 基于地图POI的片区商业设施比例现状分析  
资料来源: 作者自绘。

衡复历史文化风貌区位于上海市徐汇区, 是上海中心城规模最大的历史文化风貌区。随着《上海市街道空间设计导则》的颁布, 以及上海进入“存量规划”时代后对公共空间品质关注度的不断提升, 历史街区作为具有城市文化特征的重要公共空间, 重回各方关注视野。顺应上述城市发展背景, 衡复历史文化风貌区正在开展风貌街道业态的集中整治。

本文利用百度与大众点评类POI数据, 叠加路网与土地利用现状, 从以下两个方面开展历史街区商业业态的研究分析。首先, 计算不同片区商业类POI所占比例, 评价现状街道功能构成与不同片区规划目标之间的匹配程度, 以明确各区域街道业态功能定位与整治方向 (图1)。其次, 基于大众点评类POI数据的分类与评论语义分析, 评价社区级与城市级商业在衡复区域内的现状空间分布与使用情况, 以提高社区级商业服务涵盖范围与城市级商业服务吸引力为目的, 优化社区级与城市级商业的业态发展与空间分布 (图2)。

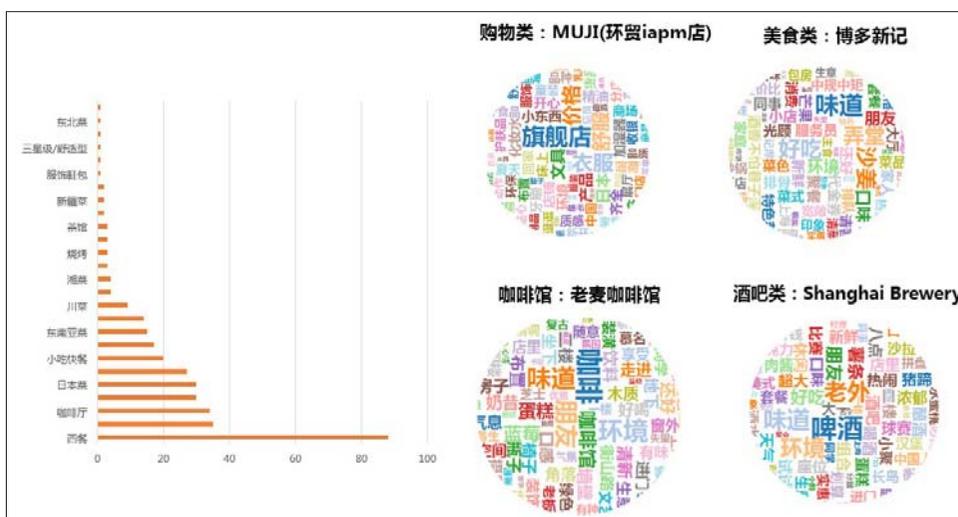


图2 基于大众点评数据的上海衡复历史文化风貌区城市级商业吸引力评价  
资料来源: 作者自绘。

## 2.2 物联网数据

相较于互联网数据, 物联网数据对于小尺度地区实时的精细化监测具有更好的适用性。两者在不同尺度上的运用, 可互为验证, 使数据推导出的结论更具有可靠性。物联网数据主

要包括通过交通传感、智能监测设备等物联网传感设备获得的数据。其中, 交通传感数据主要是指通过公交刷卡数据、出租车GPS数据等, 可应用于对居民的职住通勤与出行特征的分析。智能监测设备, 如集成环境与人流流监

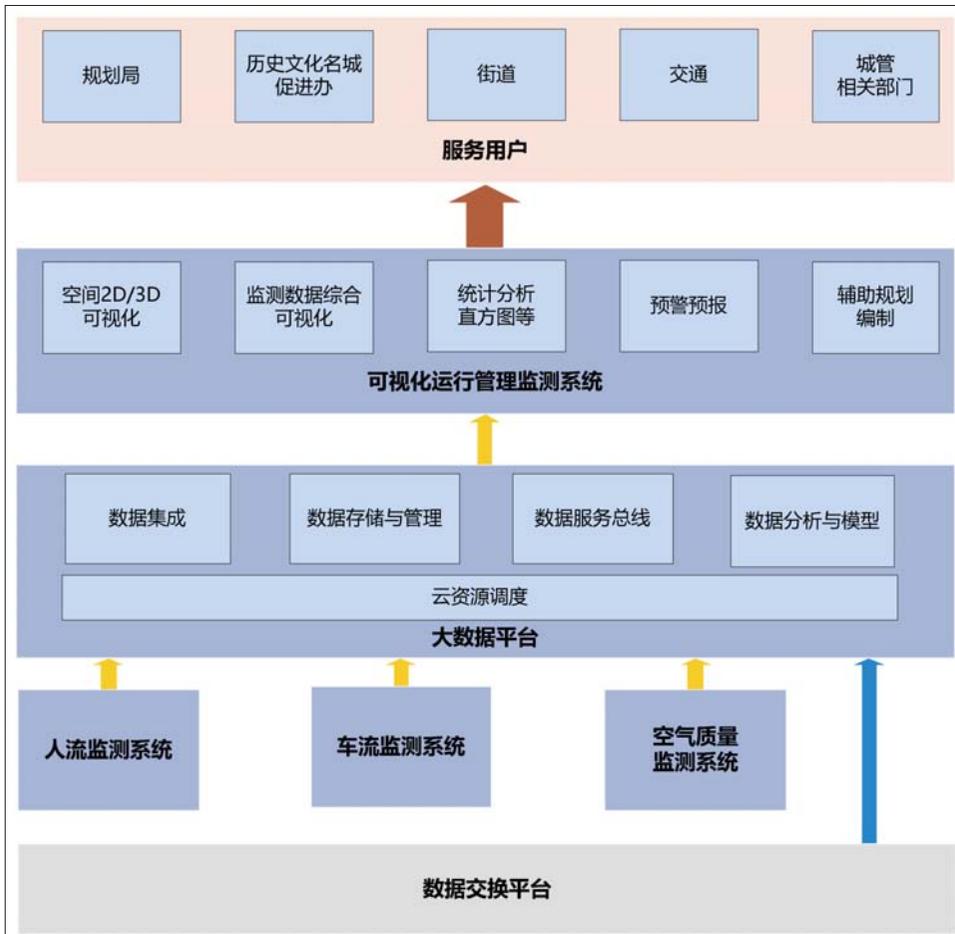


图3 白塔寺街区物联网建设项目总体架构  
资料来源：作者自绘。

测功能的智慧路灯,应用于城市环境与行为感知网络的建立,综合辅助人口统计、交通优化等城市问题的诊断,实现市政监测、安全预警、文物保护等方面的城市管理应用。

案例:白塔寺街区动态监测与管理系统的

白塔寺历史文化保护区位于北京市西城区。场地内现存的妙应寺白塔是中国现存年代最早、规模最大的喇嘛塔,被列为我国第一批重点文物保护单位。然而,白塔寺街区长期面临业态低端、街区传统文化流失、原住民外迁、常住人口过多等方面问题。通过2015与2016年的北京国际设计周,“白塔寺再生计划”开始受到社会各界关注。

白塔寺街区动态监测与管理系统的重点是同衡“城市数据网格计划”(City-grid Plan)的重点示范对象。该计划以历史文化保护区精

细化管理与保护为核心目标,采用物联网、大数据等新技术研究,建立示范区域多层次动态监测体系及可视化运行监测与管理系统的,实现区域运行监测管理精细化与智能化,为解决旧城日常运营管理问题提供了新思路和新方法(图3)。

“城市数据网络计划”整合了现有技术成熟的各类传感器设备,实现对人流、车流、环境监测。其中,人流监测主要通过智能摄像头对视频中的行人数量和移动行为进行识别。Wi-Fi作为辅助手段,与手机信令和移动互联网定位数据互相校验,从而估算人流规模。车流监测设备主要布设在场内主干道和区域内重点建筑周围,通过对各监测点的车流数据动态分析,可以细粒度地把握示范区域整体交通状态,支持实时交通车流的预判和预警。

空气质量监测主要指运用自行研发的集合了PM2.5、噪声等数十种气象和环境监测传感器的低成本设备,结合北京市整体空气质量监测数据等,完成对区域空气质量的小尺度、实时监测。

### 2.3 公众参与数据

公众参与大数据主要是指,在线公众参与过程中产生的数据,既可以作为规划编制与修编的依据,又可作为城市日常运营管理中问题与意见的及时反馈。历史街区范围内文化遗产类型丰富,可通过公众参与反映文化遗产的实时状态信息,监督历史文化遗产的保护情况,并及时预警火灾等自然灾害以及人为文物破坏的潜在威胁<sup>[12]</sup>。

案例:中国文化遗产保护公众参与平台

中国文化遗产保护公众参与平台是一个支撑多业务实现多目标的综合系统,它基于开源的数据库架构,已开发3个独立的移动应用,包括传统村落档案管理系统、传统村落项目监管子系统以及中国文化遗产APP。其中,传统村落项目监管子系统与中国文化遗产APP,提供了中国文化遗产保护中公众参与的有效平台。

传统村落监管子系统,根据现有规范建立了项目立项、上报、审核、结果反馈、备案的管理审批完整工作流程,并通过Web与移动APP端实现了实时上传及动态监管功能(图4)。村级联系人员可以通过使用移动APP进行现场拍照记录项目动态,主管部门也可通过Web与移动APP对项目进行实时审核,并反馈审核评语和结论。系统通过简单易用的界面操作,有效提高了传统村落项目管理审批的全过程。

中国文化遗产APP,将部分文化遗产数据开放给公众,提供文化遗产的空间导览、查询、打分、评论、拍照等功能,为公众提供了了解文化遗产信息、爱好者互动与发声的平台(图5)。同时,通过公众的反馈信息,管理者可以实时获知文化遗产的保护现状,识别并及时预警文物破坏的潜在威胁。公众参与的数据成为官方数据的补充,使遗产数据库不断得到完善。



图4 传统村落监管子系统APP界面示意图  
资料来源:作者自绘。

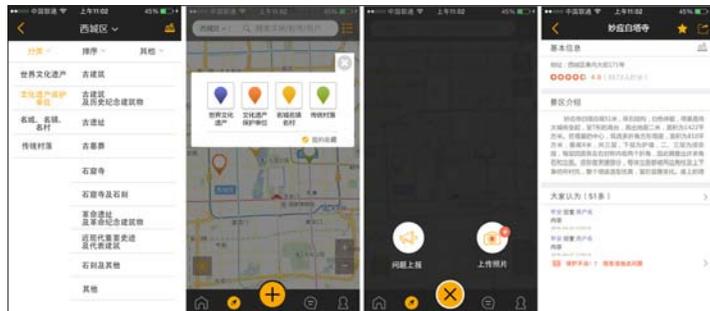


图5 中国文化遗产APP界面示意图  
资料来源:作者自绘。

### 3 大数据支持下的历史街区规划、建设与运营管理方法体系

#### 3.1 总体框架

城市规划中大数据的应用,使规划实现了“从‘静态、蓝图式’到‘动态、过程式’的实施过程转变”<sup>[13]</sup>。在基于统计调查数据的规划、建设与运营管理过程中,从运营管理反馈到规划修编的时间周期较长。大数据的应用,则将推动历史街区的建设实施与日常运营管理状况,快速反馈到规划的修编与修正过程中,使规划的编制、实施、管理与修编、修正之间形成闭环,且循环的时间周期大幅缩短。大数据支持下的历史街区规划、建设与运营管理方法体系总体框架设计,以历史街区现阶段面临的实际问题为导向,以数据为中心,构建现状需求应对与问题解决的实现路径(图6)。

在规划编制与建设实施阶段,主要涉及住房与城乡建设委员会、规划与国土资源管理委员会以及文化委员会,需要提供时空精度较高的历史街区现状社会经济数据,为其保护性规划的编制、实施评估与规划修改提供科学依据。在运营管理阶段,涉及城市管理局、街道办事处、历史街区管委会等更多部门,需要对历史街区人口、交通、环境等方面进行实时反馈,并对人流快速集中聚集以及文物受到破坏威胁等时刻发布预警。此外,运行管理的数据综合分析结果,可反馈到下一阶段的规划修改与调整中。在此过程中,历史街区所在的社区居民与公众,可以参与到历史街区的规划编制与日常运营管理中。一方面,部分动态监测数据分析结果可向市民公开,帮助其更好地了解其所关心的历史街

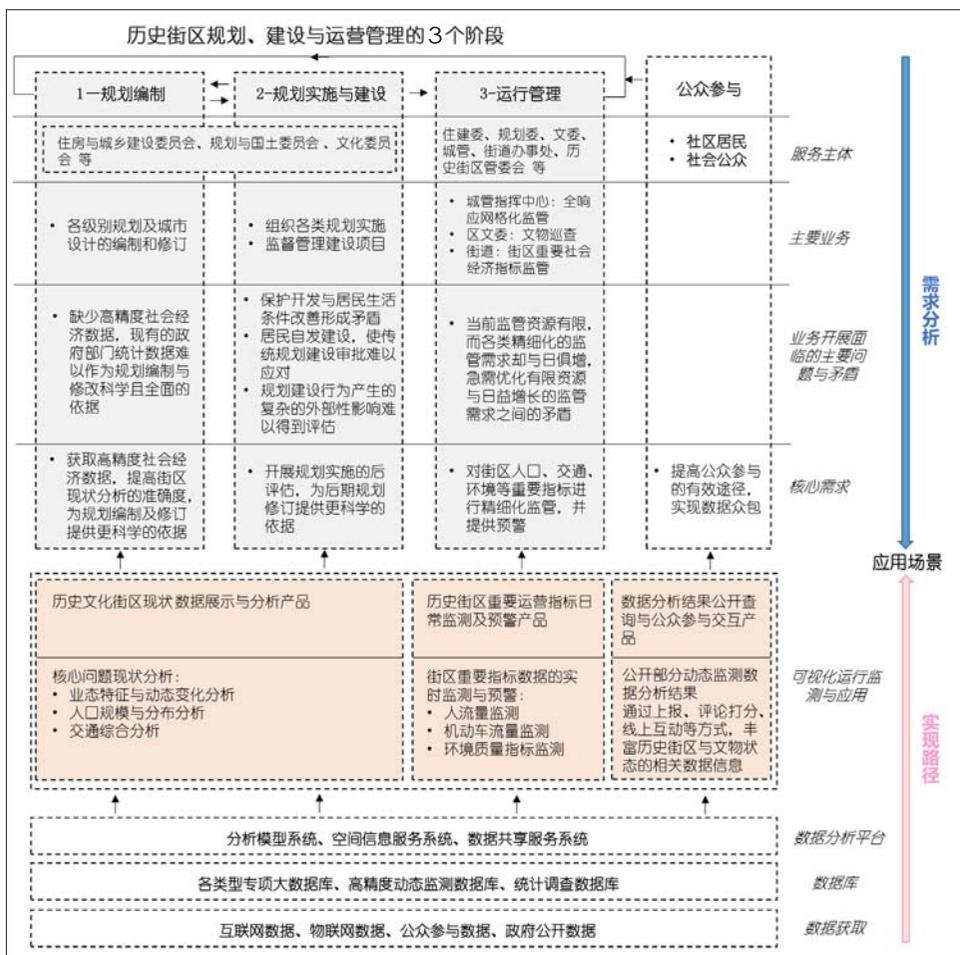


图6 大数据支持下的历史街区规划、建设与运营管理方法体系框架  
资料来源:作者自绘。

区日常状态;另一方面,公众通过事件上报、评论打分、线上互动等方式,可丰富历史街区与文物状态的相关数据信息,通过社区参与和互动,提高社区居民的街区归属感。

#### 3.2 技术实现路径

技术实现路径方面主要包括4个核心板块。(1) 数据获取:根据数据获取方式主要分为互联网数据、物联网数据、公众参与数据与以统计数据为主的政府公开数据。(2) 数据库构建:包括各类型专项大数据库、高精度动态监测数据库以及统计调查数据库。(3) 数据分

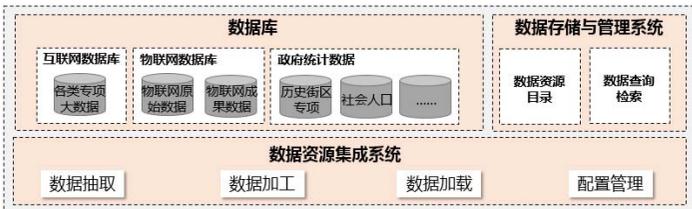


图7 历史街区数据库构成  
资料来源:作者自绘。



图8 历史街区数据分析平台  
资料来源:作者自绘。



图9 可视化运行监测与应用体系  
资料来源:作者自绘。

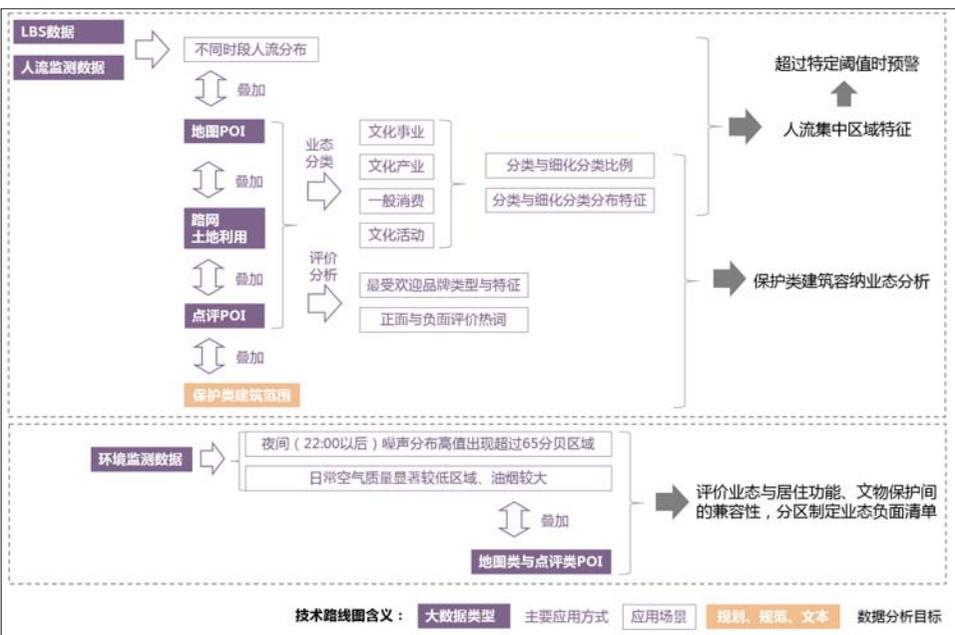


图10 业态更新与调整问题分析技术路线  
资料来源:作者自绘。

析平台构建:建立分析模型、空间信息服务以及数据共享服务3大系统。(4) 可视化运行监测与运用:针对历史街区规划、建设与运营管理中现状主要问题与矛盾,分别输出不同的应用场景与可视化应用产品,如社会经济基础信

息管理系统、运行管理动态监测系统、市民公众参与平台等应对不同主体需求。

为使多元数据能够在历史街区规划中更好地实现融合应用,需基于互联网数据、物联网数据、公众参与数据以及政府公开数据构建

历史街区数据库,主要包括数据库、数据存储与管理系统以及数据资源集成系统3个部分(图7)。其中,数据存储与管理系统包括数据资源目录与数据查询检索,数据资源集成系统应当包含数据抽取、数据加工、数据加载以及配置管理等功能。在数据库的基础之上,可构建数据分析平台与可视化运行监测与应用。

数据分析平台包括分析模型系统、空间信息服务系统、数据共享服务系统以及计算资源调度系统(图8)。其中,分析模型系统以具体问题与实际应用为导向,如人口规模与分布分析、机动车交通流特征分析以及环境要素相关性分析等;空间信息服务系统主要提供GIS平台共享服务接口以及其他统一业务功能接口;数据共享服务系统主要包括数据服务管理子系统与数据服务发布子系统。

可视化运行监测与应用包括基础信息管理、运行动态监测以及运行数据综合分析3个部分(图9)。基础信息管理可视化平台包括各类专项大数据(时空人流分布、交通流量、分类设施分布与使用情况)、历史街区专项图层(如不同级别文物保护单位、其他点、线、面形态的物质文化遗产等)以及社会经济数据图层(如统计人口分布、产业发展)等。运行动态监测可视化平台主要是指物联网设备感知的人车流与环境数据的分析结果可视化输出。运行数据综合分析则包含了对于规划业务中具体实际问题的应对,如前文所述业态更新与调整、人口监测与调控以及综合交通规划与管理等。

以业态更新与调整问题为例,说明大数据在历史街区规划、建设与运营管理中应用的技术路线,主要分为人流集中区域特征分析、保护类建筑容纳业态分析以及业态兼容性评价3

个方面(图10)。人流集中区域特征分析与保护类建筑容纳业态分析方面,首先,利用LBS数据结合物联网收集到的人流监测数据,描述不同时段历史街区内的人流分布状况。其次,基于地图类与点评类POI将历史街区业态分为文化事业、文化产业、一般消费、文化活动等4大类型,分别计算4种类型及其细化类型的分布特征及其在不同区域的比例。再次,通过不同类型POI相关的点评评价语义分析,得到历史街区内最受欢迎的品牌类型与特征,并通过词频分析得到历史街区内正面与负面评价热词。最后,将人流集中区域与地图POI数据、路网、土地利用等数据相叠加,获得历史街区人流密集区域的空间与功能特征,并在人流集中超过一定阈值时进行预警。将业态分析结果与规划中保护类建筑范围进行叠加,对保护类建筑所容纳业态进行分析。业态与居住功能兼容性分析方面,根据物联网所获得的环境监测数据,提炼出历史街区噪音的显著高值区域以及空气质量显著较低区域,与地图类、点评类POI进行叠加,评价历史街区沿街商铺与本地居民居住功能以及文物保护之间的兼容性,并以此为依据制定历史街区商业业态负面清单。

#### 4 结语

综上所述,互联网、物联网以及公众参与所产生的大数据与传统数据相融合,将有效推动历史街区规划编制、建设实施与运营管理走向精细化、动态化与科学化。通过历史街区相关数据库、数据分析平台以及可视化运行监测与应用产品的构建,将有效缩短历史街区从规划编制到建设实施,再到规划修编与修正之间的循环周期。大数据为历史街区存量规划提供了新方法与新视角,服务于政府部门、公众等不同主体,助力历史街区业态的更新与调整、人口监测与调控以及交通规划与管理等现状问题的解决。

未来,大数据将实现与历史文化保护性规划的深度融合,如构建50条“中国历史文化名街”的运营管理指标体系,对历史街区的业态、人流以及交通状况进行动态监测,深入分析不

同历史街区中最受欢迎与最具活力的文化事业与文化产业、游客人口的来源地分布等,推动我国历史街区在适度商业化的状态下实现可持续发展,尽可能保留其历史真实性、风貌完整性与街道活力。■

#### 参考文献 References

- [1] 黄勇,石亚灵.国内外历史街区保护更新规划与实践评述及启示[J].规划师,2015(4):98-104.  
HUANG Yong, SHI Yaling. Review on historical district preservation and renovation practice[J]. Planners, 2015 (4): 98-104.
- [2] 李莹.大数据理念在历史文化街区改造中的应用研究[J].山西建筑,2016(2):5-6.  
LI Du. On application in big data in reconstruction of historical and cultural streets[J]. Shanxi Architecture, 2016 (2): 5-6.
- [3] 凌琳,蒋涤非.大数据视角下的历史街巷分类方法初探[J].中外建筑,2016(8):50-53.  
LING Lin, JIANG Difei. [J]. Research on the classification method of historical streets based on big data [J]. Chinese and Overseas Architecture, 2016(8): 50-53
- [4] 王鹏.为城市体检——大数据在城乡规划中的应用[J].景观设计学,2015(3):20-25.  
WANG Peng. Physical exams for the city: Applications for big data in urban and rural planning [J]. Landscape Architecture, 2015(3):20-25
- [5] 清华大学建筑学院.北京西城平房区精细化规划管理研究:私有房屋翻改建规划管理[R].2015.  
School of Architecture, Tsinghua University. Elaborate planning management in Xicheng District, Beijing: the planning management of private house renovation [R]. 2015
- [6] 民进东城区委.文保区的旧城人口疏解难题[J].北京观察,2010(7):21-24.  
Minjin Community in Dongcheng District. The tough problem of population distribution in historic preservation areas [J]. Beijing Observation, 2010(7): 21-24
- [7] 程晓曦.混合居住视角下的北京旧城居住密度问题研究[D].北京:清华大学博士学位论文,2012.

- CHENG Xiaoxi. Research on residential density in the old city of Beijing under the perspective of mixed-income housing[D]. Beijing: The Dissertation for Doctor Degree of Tsinghua University, 2012.
- [8] 李和平,薛威.历史街区商业化动力机制分析及规划引导[J].城市规划学刊,2012(4):105-112.  
LI Heping, XUE Wei. A study on the commercialization of historic districts[J]. Urban Planning Forum, 2012 (4): 105-112.
- [9] 丁猛.历史街区交通微循环系统研究[D].西安:西安建筑科技大学硕士学位论文,2015.  
DING Meng. Studies on traffic microcirculation system of historic district [D]. Xi'an: Xi'an University of Architecture and Technology, 2015.
- [10] 王鹏,袁晓辉,李苗裔.面向城市规划编制的大数据类型及应用方式研究[J].规划师,2014(8):25-31.  
WANG Peng, YUAN Xiaohui, LI Miaoyi. Big data type and application for urban planning compilation[J]. Planners, 2014 (8): 25-31.
- [11] 王鹏.新媒体与城市规划公众参与[J].上海城市规划,2014(5):21-25.  
WANG Peng. New media and public participation in urban planning[J]. Shanghai Urban Planning Review, 2014 (5): 21-25.
- [12] 魏佳,王鹏,王伟.新媒体介入公众参与历史街区保护的机制与对策[C]//新常态:传承与变革——2015中国城市规划年会论文集.贵阳,2015.  
WEI Jia, WANG Peng, WANG Wei. The mechanism and solution to the intervention of new media in the public participation in historic areas [C]// 2015 China Annual Conference on Urban Planning. Guiyang, 2015.
- [13] 叶宇,魏宗财,王海军.大数据时代的城市规划响应[J].规划师,2014(8):5-11.  
YE Yu, WEI Zongcai, WANG Haijun. Urban planning response for big data development[J]. Planners, 2014 (8): 5-11.
- [14] 阮仪三,孙萌.我国历史街区保护与规划的若干问题研究[J].城市规划,2001(10):25-32.  
RUAN Yisan, SUN Meng. The study on some issues related to the conservation and planning for the historic streets and areas in China[J]. City Planning Review, 2001 (10): 25-32.