

大数据技术在总体城市设计中的应用探索

穆丹¹ 王子夏² 张瀚元³

1 中国中建设计研究院有限公司 北京 100037

2 中国中建设计研究院有限公司 北京 100037

3 中国五洲工程设计集团有限公司 北京 100053

摘要：《国土空间规划城市设计指南》于2021年7月开始实施，总体城市设计由中心城区拓展到了全域全要素，以往规划师仰仗主观经验的城市设计方案受到了科学理性的挑战，大数据技术方法凭借其综合系统性特征，在跨时空跨地区的分析中具有明显优势。本文分析了大数据技术在总体城市设计中应用特点，总结了其在城市历史规律演变、现状问题分析、空间场景模拟等方面的应用实践，探索了大数据为总体城市设计赋能的路径和方法，具有一定参考意义。

关键词：总体城市设计；大数据技术；设计方法

1 研究背景

自20世纪90年代以来，中国快速城镇化带来了风貌混杂、空间破碎、缺少特色等诸多城市问题，总体城市设计应运而生，试图从整体层面优化城市布局 and 空间形态。在老的城乡规划体系下，总体城市设计在总规层面起到的作用较弱，与总规的衔接不足，其原因除了实施性不强和成果控制能力弱以外，主要存在技术层面的壁垒。总规层面战略性的社会经济特征难以通过空间层面表现，只能依靠规划师自身经验“想象”人的活动偏好，进行物质空间的分配和公共空间的形态设计。

随着2019年国土空间体系改革的正式提出，空间规划的范畴扩大到了全域全要素，也将总体城市设计的内容进行了扩充和更新。特别是2021年7月《国土空间规划城市设计指南》^[1]开始实施，总体城市设计成为了国土空间总体规划的硬性要求，从老城规只关注中心城区扩大到了跨区域和市县域层面，要求突出整体格局和凸显地方特色。传统的以空间形态为主以规划师经验为基础的总体城市设计方法，难以满足综合性系统性的城市设计要求，这就需要大量的数据支撑和跨时空跨地区的变化分析。而基于大数据形成的空间分析技术，则为这一需求带来的划时代和革命性的支撑，不仅增加了总体城市设计的科学性，保障每一个设计决策都有数据支撑，也为感官认识和空间形态提供了可量化的分析工具。

2 大数据技术与总体城市设计的有效结合

2.1 大数据技术的特点

随着科学技术的不断进步发展，网络成为了城市经济社会的主要平台，人们通过智能终端设备接入互联网，使生活生产便捷高效。特别是随着智能手机的普

及，每时每刻都在产生海量的数据信息。根据中国互联网络信息中心(CNNIC)发布第48次《中国互联网络发展状况统计报告》，截止2021年6月我国手机网民达10个亿，智能设备成为了人的特殊ID。网络能采集到蕴含人类活动特征的大量数据，这就是所谓的“大数据时代”。维克托·迈尔-舍恩伯格及肯尼斯·库克耶称大数据摆脱了抽样调查的不确定因素，可以对所有对象进行分析。大数据的“5V”（Volume、Velocity、Variety、Value、Veracity）特点说明其数据的海量、反应的高速、内容的多样，具有低价值密度和真实性的特点^[2]。

目前理论界对于大数据尚未形成统一的定义，本研究认为，狭义的大数据是指人们通过智能设备使用网络信息，留下的生活动态痕迹，对这些信息数据的收集汇总形成的大型数据库；广义的大数据则是指通过网络收集到的针对特定内容或主题的大量资料，并不局限于用户使用痕迹，也可以是帮助政府、企业、学者或规划师们决策的资讯。当然，使用痕迹蕴含了时间、空间、偏好等诸多信息，特别是空间信息对城市设计的研究至关重要的作用。

大数据技术的重点在于整合和处理，将空间信息与时间、偏好等其他信息进行交互，借助软件平台对大数据进行处理和分析。反映出某种特定活动行为的发生场所，或将这些空间场景与时间进行结合，反映出空间的特征或人的使用偏好，进而有效指导总体城市设计的工作。

2.2 带来的总体城市设计方法变革

传统的总体城市设计由于老城市总体规划的影响，研究范围只局限于中心城区，过于关注建设空间形态的理想蓝图。由于技术路线的偏差和缺乏技术手段的支

撑,总体城市设计多以目标为导向,只是将城市空间形态分解成公共空间、交通体系等要素,进行在空间上的简单叠加,并没有对城市实际问题和实际需求做出有效回应,缺少地方特色和人文关怀。

国土空间规划改革将总体城市设计的地位提高到了指导法定规划的重要角色,范围也由中心城区关注到了更大的空间领域。目标导向和问题导向两手抓,不仅要解决现状风貌混杂、功能破碎的问题,还要按照生活生产和公共活动的需要,把建设空间融入绿色的本底中去,凸显地方特色和满足使用者的文化精神需求^[3]。这些单单靠规划师的经验或政府决策者的感知是不行,需要对现状问题深入研究并进行空间识别,通过收集大量数据并实现空间感官的可视化,才能帮助规划师或决策者做出正确的决策。

大数据技术不仅能在前期问题分析发挥重大作用,还能帮助方案生成,用智能化的方法遵从城市发展的规律。如采用矢量空间分析的方法,对空间的基本数据进行分布、尺度、区位的分析^[4]。还有结合GIS空间分析技术,可以导入处理海量信息,并对空间进行3D描绘,相对于传统的二维空间拥有更加丰富的空间信息。下面从总体城市设计前期分析到方案生成的不同阶段,总结一些大数据技术在的实际应用探索。

3 大数据技术在总体城市设计中的应用

3.1 历史规律的分析

“以史为鉴,可以知兴替”,城市发展历程具有规律性,探究其历史可知其发展根源,延续发展脉络。城市规划从某种角度来说,是通过对城市历史、现状的全面分析,从过去预测未来,引导城市发展的学科。凭借大数据多样性、时效性的特点,可纵向对比不同年份的数据资料,深挖城市发展的根与魂,为城市设计提供可靠依据。

以遥感影像数据为例,历史影像是城市发展的印记,以前受制于技术因素,仅对比历年影像图片便得出的结论不免带有过强的主观性。目前常通过ENVI监督分类等手段,将遥感影像中的各类信息进行矢量化处理,其中土地利用情况在城市总体设计中可应用性最强。在全域生态格局演变、全域建设用地变化、城市整体空间形态演变、城市发展方向等方面发挥重要作用。

3.2 现状问题的研究

3.2.1 城市活力

城市活力是一个较为抽象的概念,是对城市经济、文化、社会等多方面发展程度的描述。学者关注点的不同使城市活力产生不同的表征形式。一部分学者从宏观

层面入手,认为城市活力是城市内在发展的外在体现,是对城市现状发展动能的描述。大部分学者则从微观层面入手,将城市活力与人的空间分布及活动状态产生联系^[5]。无论从哪个角度来说,城市活力都是在现状问题分析中不可或缺的组成部分,但也因其内涵广,可分析角度多的特点,引用大数据研究方法成为新的分析思路。

网络开源数据中的人口热力数据、各类设施POI点、行者徒步轨迹等数据,都能在某个微观层面侧面反应城市活力。人口热力数据能够反应出不同时段人口在空间位置上的聚集程度,例如白天工作日工作时间工作人群的分布、白天节假日休闲人群的分布、夜间居住人群的分布等,反应不同时段、不同地区城市的活力程度,助力城市总体设计。各类设施POI点数据则从城市功能布局层面,以设施分布的聚集程度反应城市各类功能的活力程度。行者徒步轨迹则从城市休闲娱乐的具体角度切入,分析城市绿廊绿道、生态廊道的使用情况,反应城市慢行空间的活力。

总体来说,城市活力分析可大致探明城市现状的商业、娱乐、工作、居住、休闲等各类中心,也能反映现阶段城市片区活力中心的缺位情况,进而从城市设计的层面引导城市发展。

3.2.2 城市街道绿视率

道路是城市设计的五大要素之一。民众最直接感受城市的方式即通过在街道目视所及的街道景观。绿化率、绿化覆盖率等指标是以往城市设计重点关注的对象,但随着街景地图的出现,行者主观片面的感受可通过目视绿化率进行量化,绿视率的出现也更符合注重三维空间的城市总体设计。丰富了环境质量指标,从三维角度暴露城市问题,助力城市总体设计中的街道景观设计。

3.2.3 交通情况分析

大数据在分析复杂的全域交通方面具有优势,能直观准确的表明道路拥堵情况,暴露城市问题,进而利用设计引导城市的可持续发展。

以百度地图的道路拥堵情况数据为例,其具备不同时段、不同空间的道路拥堵情况信息,结合GIS平台不仅能分析整个城市的拥堵态势,还能够精准的发现交通拥堵点,针对性的开展城市设计,引导全域的交通设施优化、局部的道路横断面设计以及交通管理设施设计等一系列道路规划设计。

3.3 空间场景的模拟

大数据即凭借“3S”技术平台,引入多样数据,实现科学分析的一种方法。在现状问题分析、空间场景模拟等方面具有广泛应用,并以直观可视化的方式促进社

会多方参与，是创造性空间组织和设计的重要支撑，是设计走向以人为本的重要途径。大数据方法对空间场景进行模拟，使得城市在设计过程之中，就能以人的尺度先验性的对城市设计方案进行评价。

以各类设施选址为例，在GIS平台中引入道路网数据进行网络分析，根据服务半径等一系列限制条件自动为相关设施进行选址。以构建公园城市、海绵城市为例，将DEM高程数据、建筑等数据在GIS平台中进行城市洪涝灾害模拟，在淹没概率较高的地区，提前采用构建雨水花园、疏散人口聚集的城市功能、增设排水设施等手段应对城市灾害。

结束语：城市设计向宏观层面转变正符合大数据的应用场景。通过笔者的实践总结，大数据可以为城市规划、城市管理、城市设计提供透明、关键、真实、高价

值的信息，规划师应充分发挥前沿技术优势，推动城市规划行业不断向前。

参考文献：

- [1] TD/T,1065-2021,国土空间规划城市设计指南[S].
- [2]维克托·迈尔·舍恩伯格,肯尼斯·库克耶.大数据时代[M].浙江人民出版社,2012.
- [3]段进,季松,问题导向型总体城市设计方法研究[J].城市规划,2015(7):56-62.
- [4]张咏梅,行动规划视角下的总体城市设计方法——以安吉县城总体城市设计为例[J].规划师,2012(3):42-45.
- [5]田宝江,钮心毅.大数据支持下的城市设计实践——衡山路复兴路历史文化风貌区公共活动空间网络规划[J].城市规划学刊,2017(2):78-86.