

应对城市核心价值的数字化城市设计方法研究*

——以广州总体城市设计为例

王建国 杨俊宴

提要 我国城市发展逐步由增量规划向存量规划转变,这也意味着内涵、集约式的发展要求。城市设计也逐步向精细化、品质化、标准化、开放化方向发展,城市设计,让生活更美好。为应对这一核心价值,在第四代城市设计理论的指导下,结合住建部对广州城市设计试点工作的要求,以广州总体城市设计为例,采用多源大数据分析对城市各维度展开研究,尝试建构总体城市设计的数字化方法体系,并从多个尺度对超大城市的总体空间形态、城市风貌进行管控。建立提貌、活业、理气、引流等数字化城市设计方法,分别表征着基于图片大数据模拟的城市设计技术、基于POI抓取识别的城市设计技术、基于物理环境模拟的城市设计技术、基于人群活动模拟的城市设计技术等,以加强总体城市设计的科学性,进而达成对未来生成式环境标准和品质要求的共识。

关键词 总体城市设计;核心价值;数字化技术;理论与方法;广州

中图分类号 TU984 文献标识码 A
DOI 10.16361/j.upf.202104003
文章编号 1000-3363(2021)04-0010-08

作者简介

王建国,东南大学建筑学院,城市与建筑遗产保护教育部重点实验室,教授,中国城市规划学会副理事长,中国工程院院士

杨俊宴,东南大学建筑学院,城市与建筑遗产保护教育部重点实验室,教授,博导,中国城市规划学会学术工作委员会委员,通讯作者, yjy-2@163.com

Applying Digital Urban Design Method to Realize the Core Values of Cities——A Case Study of Guangzhou

WANG Jianguo, YANG Junyan

Abstract: Faced with the conflicts between the ever-growing needs of the people for a better life and unbalanced and inadequate development, the paradigm of urban development has been gradually transformed from focusing on spatial expansion to the regeneration of existing areas, which implies greater attention to quality and intensive development. Correspondingly, urban design practice is moving towards details, quality, standardization, and openness. In order to cope with this value shift, under the guidance of the fourth-generation urban design theories and in combination with the requirements of the Ministry of Housing and Urban-rural Development on the urban design pilot work in Guangzhou, this paper takes the integrated urban design of Guangzhou as an example and explains the application of the multi-source big data method to the study of various dimensions of the city. It attempts to construct a digital methodological system for integrated urban design and control of the overall spatial form and urban style of mega-cities at multiple scales. In order to strengthen the scientific basis of urban design and reach high environmental standards for future generations, the paper establishes methods of coordinating urban style and features, sets reasonable ratios of functional forms, optimizes the physical environment, enhances population dynamic design method of digital cities, such as representation of urban design technology based on big-data image simulation, and urban design technologies based on POI grab identification, physical environment simulation, simulation of crowd activity, etc.

Keywords: integrated urban design; core value; digital technology; theory and method; Guangzhou

中央提出的“创新、协调、绿色、开放、共享”发展理念引领着我国城市发展从以城市扩展为导向的量变逐步向以城市品质为目标的质变模式转变。这也是对很多城市在快速发展中呈现出的千城一面、生态格局破坏、城市公共空间不足、封闭社区蔓延等问题的应对,挖掘及保护城市独特风貌及品质成为规划学科的重要课题(赵守谅,等,2010)。在建设中国特色的美好城市过程中,城市设计工作逐步受到重视,《国务院关于进一步加强对城市规划建设管理工作的若干意见》《城市设计管理办法》以及《国家新型城镇化规划(2014—2020年)》等文件中均对塑造城市特色风貌的重要性做出了指示,并将其纳入城市设计管理工作当中。其中总体城市设计作为城乡规划

*国家自然科学基金重点项目:基于大数据的城市中心区空间规划理论与关键技术研究(项目编号:51838002)

设计的重要组成部分,是具有统领地位的城市设计,能对城市环境品质的提升和公共空间的维护起到真正的指导作用(陈天,等,2019)。

信息化时代背景下,大数据与人工智能的迅猛发展给城乡规划设计的理念、方法和技术创新提供强有力支撑,也导致城市空间的内涵与形态发生巨大变化,城市设计所面对的不再是传统的单一层面空间,而慢慢拓展到复杂多元空间层面,具体表现出全尺度化、精细化、人本化、经验量化趋势(杨俊宴,2020)。一方面,传统的城市设计方法对多元城市空间的整体谋划及分项整合的局限性逐步凸显,另一方面,大数据以多维度、大数量、范围广、时间长等优势特点,逐步运用于城市设计的数据挖掘、分析应用中,为城市设计提供了多样化的研究视角和研究路径,推动了数字化城市设计的出现(王建国,2018)。作为城市设计的第四代范型,数字化城市设计实现全尺度的设计范畴,很好地贯彻了城市空间的整体性思考;其核心特征为人机交互的数字化技术方法工具变革(王建国,2018),这不仅带来了革新性的城市核心价值体系、空间认知与思考方式,也将其转变为一种能真正付诸实施的城市设计。

作为住建部城市设计试点城市之一,广州展开总体城市设计工作,进而推进精细化、品质化、标准化规划建设管理。但在新时代背景下,总体城市设计如何以数字化技术重塑城市价值体系、激活人群活力、提升公共空间品质、优化高度形态等仍是需要探究的问题。本研究是在上述研究基础上,以广州总体城市设计为例,借鉴国际数字化总体城市设计平台建设的经验,建构数字化技术方法,并对城市活力、空间形态和环境品质三大体系实现分析、综合、集成从而走向设计实时、运维管理、城市可持续发展的动态管理。

1 国际视角的数字化城市设计理论与实践发展

自1956年哈佛大学城市设计研讨会提出现代城市设计这一概念后,国际学者对于城市设计的关注度于1970—1980

年代出现高潮,经历了传统城市设计、现代主义城市设计、绿色城市设计,直至今日以大数据引领的技术方法工具变革为特征的数字化城市设计。数字化城市设计一方面是顺应当下数字技术进步的趋势,同时也应对当下城市规划与城市设计编制实施的时效性问题。

1.1 国内外数字化城市设计的发展趋势

2018年MIT成立的城市科学新专业将城市规划与计算机科学融合在一起,具体将城市规划与公共政策、设计和可视化、数据分析、机器学习和人工智能等两种学科的重点进行深度结合^①,旨在激发城市与数据的联结从而利用所获取的实时信息重塑城市社会。这一举措也映射了国际城市规划与设计的发展趋势。近30年的演进过程中,中国城市设计一方面吸取了国际城市设计的传统特点与成功实践经验,也在国土空间规划的转型时期,逐渐转向与规划管理互动式的“动态管理”,具体体现在与法定规划体系的多层次、多向度和多方式的结合和融贯。杨俊宴就数字化城市设计的基础性、核心性及实施性三类工作方法的内容及具体操作方法做了详尽阐释。龙瀛和沈尧提出数据增强设计(DAD),通过数据分析、建模、预测等手段,对规划设计调研、分析、方案设计、评价、追踪等全套设计流程提供科学支撑,从而激发设计过程中的创造力(龙瀛,等,2015)。数字化城市设计在城市基础设施与信息技术快速发展的支撑下,发生了研究对象多样化、研究视角动态化、研究方法智能化等方面的转变(王建国,2012)。在研究对象层面,其关注的不仅仅局限于城市空间本身,而是延伸到城市中的人群、信息、交通等要素;研究视角也从静态导向逐渐向动态、实时维度转变;研究方法依托大数据、人工智能等技术呈现学科交叉、优势互补等特点(张庭伟,2017)。

1.2 国内外的数字化城市设计的实践运用

麻省理工学院媒体实验室(The MIT Media Lab)的城市科学(City Science)研究组是近年来在城市研究方面发展较快的团队,其关注重点在于数字化技术如何提高公众参与、提升度量城市的科

学性等问题。其研发的CityScope(张砚,等,2018)城市决策辅助平台建构了包括城市性能量化、模型建构及模拟、实时预测在内的量化分析功能,其中城市性能包括交通出行、日照、人群时空分布等;此外,结合优化搜索算法和自然语言交互技术的人工智能也得以运用,以协助规划者有效理解城市并判断决策。除此之外, CityScope的另一创新研发在于其可触交互界面平台,以乐高积木为基本单元材料,加之三维投影和增强现实可视化系统,有助于规划者清晰明了地了解区域范围内设计带来的实时变化。在数字化城市设计领域研究较为深入的还有ETH的未来城市实验室(Future Cities Laboratory),其理念也在于通过理解城市是如何在多种尺度与环境相互作用来达到设计的可持续性。该实验室认为,城市是由物理储备、资源流动、社会机构、文化催化剂组成的,它们之间的相互作用产生了可量化的“新陈代谢”。其研究的科学重点是对这些新陈代谢进行量化,并了解如何最好地进行结构设计,以造福可持续发展的城市。相较于城市科学研究组,未来城市实验室更强调数字化城市设计的工具理性层面,同时也强调设计在其中的重要作用。

面向高品质导向的城市设计管控问题,国内众多高校及规划设计结构也展开了城市设计数字化管控平台的研发。当前,深圳、武汉、南京、上海、珠海、威海等城市均先后建立了城市设计管控数字化平台,从多源数据集成、数据格式的标准化到数据的动态可视化再到设计报建、实施评估、公众参与均做出了相关的探索。

综上,国内外众多研究机构已经对数字化城市设计领域在科研与教学、工程与产品等方面做出了很多探索,形成了交叉学科的技术框架、模块化的产品体系以及迭代式的实践应用。在此基础上,学界也需结合中国城市发展的规律与特点,建构起中国特色的数字化城市设计技术体系,并将之应用于城市设计实践中,以期通过数字化分析技术,对城市多维度进行高颗粒度模拟,以期探寻更具针对性的设计策略,从而促进城市高品质空间、特色价值体系的城市设计实践。

2 广州总体城市设计的数字化技术方法建构

2.1 案例城市的代表性

作为一座具有2200多年历史的文化名城，广州拥有山、水、城、田、海资源丰富齐备的全要素自然生态格局；同时，在2016年GaWC排名中，广州进入全球一线城市行列^②（指在全球经济中链接主要经济区域和国家的重要世界城市），其开放水平与国际化水平都有了显著提升，在中国超大城市中具有一定的代表性。

广州城市设计工作一直走在全国前列。从1932年的《广州市城市设计概要草案》到1990年代的珠江新城等重点地段城市设计试点，广州在现代城市设计的体系建构、城市设计国际化等方面都处于领先水平。然而，纵观广州城市设计工作，也发现其工作主题多以重点地区发展为主，对于顶层设计与谋划、城市设计整体体系的研究相对不足。事实上，广州一直未能独立编制过总体城市设计，虽然在总体规划阶段对城市空间的核心价值与特色风貌有所考虑，但在内容和深度方面仍存在欠缺。同时，因为缺少总体城市设计框架的指导，当前开展的各重点片区的城市规划与城市设计工作缺乏有效的整体调控依据，难以实现整体环境协调统一（唐子来，等，2020）。此外，城市空间环境品质也面临着挑战，针对当前城市特色风貌体系问题，广州总体城市设计的重点应该是通过顶层设计，实现“全覆盖、全要素、全流程”的三个全面城市设计管控。总的来说，广州总体城市设计要以生活更美好为目标，通过分析和凝练城市总体环境风貌特色和空间形态格局特征，创造以公众感知为核心的“岭南特色，国际品质”（陈志敏，等，2018），这也一定程度上反映了超大城市总体城市设计的工作要求。

2.2 应对城市核心价值的数字化技术建构

综合运用传统城市设计方法与数字化技术，落实城市核心价值对城市整体形态结构和空间环境品质的要求，其重

点工作在于城市风貌、特色骨架、人本尺度下的空间品质与形象特征，同时协调城市整体与局部的相互影响关系、城市空间形态与物理环境可持续发展的关系、城市空间开发强度与自然资源的关系、城市空间布局与人群活动的关系、城市意象感知与风貌特色的关系、城市发展愿景与具体管控之间的关系，故数字化城市设计“四分自维，六分管理”，既要保障城市空间发展的科学性，同时也要为政府的城市建设管理提供依据。

数字化城市设计技术方法体系的基础源于信息时代丰富的多类型大小数据，这也是当今城市设计底层架构的基础。传统的城市设计方法主要存在依赖专业经验、对人作为空间使用者的考虑欠缺以及设计成果因量化不足而难结合量化机制等问题（杨一帆，等，2010）。大、小数据的综合量化研究不仅能让城市设计师和城市管理者关注到城市长期动态运作规律，同时也能透析城市的实时精细化变化状况；不仅能高度抽象、归纳及拓补城市整体的空间结构，也能直面小尺度范围内高精度的真实公共活动，从而剖析其内在规律（杨俊宴，等，2017）。

本文以广州市为研究对象，研究涉及到区域、城市、片区等多个研究尺度，将“人”对城市空间使用感受及空间品质的体验作为根本出发点，研究其对城市空间的真实需求，从而寻求能满足这一需求的城市空间形态及内在组织模式。具体而言，本文尝试采用多视角的综合分析方法，借助大数据与小数据的结合，试图建构出适用于超大城市空间特色风貌凝练、空间品质提升、城市价值体系凸显的多源动态校核、多维系统整合的设计体系，分别表征基于街景大数据模拟的城市设计技术、基于POI抓取识别的城市设计技术、基于物理环境模拟的城市设计技术、基于人群活动模拟的城市设计技术，结合场所分析理论，表征城市意象结构的认知、场所与功能分析、人处于场所当中所感知到的空间品质以及人群活力，它们综合构成了城市多元复杂的动态系统，以期为总体城市设计中城市物质形态与空间环境感知体验研究提供更好分析工具，进而建构具有广州地域特色的空间形态。

3 广州总体城市设计的核心价值体系建构

十九大指出，我国社会主要矛盾已经转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾，这也是城市设计让生活更美好的时代背景。纵观广州的历史与现在，其传统与现代交融特性、广府文化与泛岭南文化融合特性以及务实进取的商贸特性最为鲜明，这也是广州的城市品牌及国际影响力的核心所在。在城市价值诉求从单一的经济增长向品质生活转变，城市发展方式向存量优化转变的基础上，广州总体城市设计也往精细化、品质化方向延伸，具体将围绕做“有底线”的城市设计和做“有用”的城市设计两方面，严守生态底线，精细化设计。

3.1 注重生态优先，提升城市环境品质

“看得见山，望得见水，记得住乡愁”是对城市生态环境的展望与期盼，也是生态优先发展原则的基本要求。广州城市坐北面南、背山向海，拥有山海城交融的地理结构，“山水城田海”的自然格局以及农业类与岛屿类大地景观共生的独有自然肌理，这些都是广州独具优势的自然禀赋。广州总体城市设计的生态层面目的是充分利用自然环境资源优势，在有效保护生态环境的基础上，结合城市微气候条件，创造舒适、和谐同时能突出城市独特风格的城市物理环境品质，展现生态和谐、舒适宜人、充满活力的整体气候环境风貌。

3.2 注重以人为本，从人本角度分析人群活动规律，进而改善人居环境

作为城市空间的主体使用者，人的体验品质是总体城市设计的核心考虑。广泛的公众参与是总体城市设计的必要条件，真实、全面地反映市民的需求和意愿，需要制定突出民生、操作性强的总体城市设计成果和具体实施步骤。同时，对于人作为城市空间的主体元素的活动规律分析也是其重点，通过系统性分析人群集聚规律、动态流动规律、与空间相互作用的机理，剖析城市空间的真实使用状况，优化城市整体空间形态

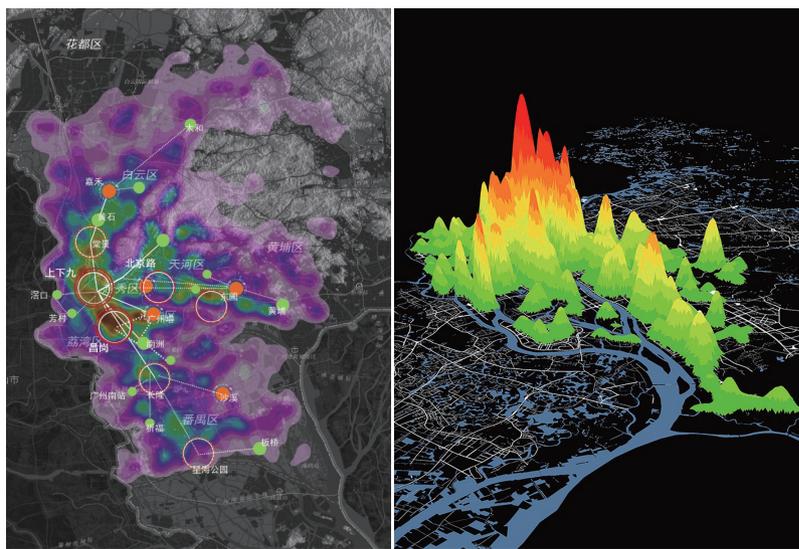


图1 广州中心城区人群活空间结构二维/三维示意图

Fig.1 Two-dimensional/three-dimensional schematic diagram of the living space for people in the central city of Guangzhou

资料来源:《广州总体城市设计》项目组绘制[®]。

关系,为未来城市空间结构的谋划提供参考,也能很好地提升人居环境。

3.3 注重文化为魂,塑造城市形象特征

文化是城市的基因,是一座城市彰显其独特气质的关键所在。广州独特的岭南水乡文化、广府文化和海上丝路的商贾文化,是这座城市的兴起、生存与发展的历史见证。在全球化时代背景下,总体城市设计在文化层面要传承和弘扬传统地域特色文化(袁海琴,等,2017),同时也要将其置身于区域、国家乃至全球视野中,制定出全面且符合时代特征的广州城市形象特征。

3.4 注重“蚂蚁视角”感受,体现出精细化管理

城市设计要改变传统规划中宏观的“鸟瞰视角”,而变成真实体验城市的“蚂蚁视角”,从而实现精细化设计。总体城市设计要依托现有的资源条件及城市自身特征,用工匠精神进行具体设计及管理,注重每一个细节,打造精品,着重从需求出发制定功能、依据功能进行设计、依托设计提升品质,以“做有用的城市设计”为导向。

通过上述核心价值体系的分析,广州总体城市设计对于广州的愿景为“湾区顶点的全球活力都市”,具体表现为文化内涵:中国南方,交互之港;空间内

涵:世界地标,江海汇聚;品质内涵:广州标准,品味都市。从而将广州打造成为置身自然的城市、紧凑便捷的城市、全球活力的城市、弹性包容的城市。

4 应对城市价值体系的数字化设计解析

为应对上述城市核心价值体系,数字化城市设计需要回答以下几个问题:如何树立城市意象认知特色?如何系统梳理和宏观指引总体城市功能空间?如何优化提升城市空间环境品质?如何从人本角度探寻城市空间的实际使用状况?本文通过具体的数字化技术进行一一应答。

4.1 基于实时人群活动模拟的城市潮汐波动模型

关注民生、以人为本是总体城市设计的重要特点,高精度大数据技术能采集到广州城市中大部分人群的真实行为活动轨迹,这是一种实时动态的反馈,通过这一反馈可凝练广州市民活动的空间行为规律。人群活动在一定程度上是对空间使用状况的真实反映,能衍射出广州城市中不同中心、各片区之间的活动联系度,进而剖析广州城市空间的“动态结构”。其重点在于实时监测人流活动,在规律总结的基础上进行广州人流模拟及未来时空分布的波动预测,将

这一预测结果反馈给城市设计专业人员,可为其提供理性的设计判定基础,从而增强城市设计实践的可操作性。手机信令数据作为一种较为常用的人群活动采集大数据,具有即时更新、连续动态的优势。在广州总体城市设计中,手机信令数据最显著的应用在于城市空间结构及各类功能片区的识别,如居住功能区、就业功能区、娱乐休闲功能区等。此外,基于其时序性,可对比不同时间段的广州人群活动的差异性,进而针对不同城市市场规律进行有针对性的规划设计。

广州总体城市设计的手机信令数据采集时间从2015年到2016年,基站总数为5万多个。对这一时间段内24h时间切片进行数据分析,发现市域层面,城市整体人群活动呈现南北“弓”形跳跃舒展、东西沿江连绵延续的分布态势;中观层面,存在越秀老城、海珠中心双心联动,三元里、天河、东圃、长隆及番禺五心潮汐规律(图4);微观层面,发现新旧双周并置,多心连环的分布特点。将多尺度的人群活动特征与城市建成环境进行对比分析,提出广州存在珠江两岸活力差异明显及滨江线性活力断裂等问题,这也为总体城市设计能应对快速城市生活节奏下涌现的空间问题奠定基础,从而保证其结果的科学性。

4.2 基于街景图片大数据识别的城市意象解析

城市意象是居民对城市空间环境的认知,也是与其相互作用的结果,直接反映着居民对其所处环境的“主观视觉感知”,是居民体验环境最主要、最直接的方式。通过广州城市意象的分析,可透析人作为广州城市空间使用主体的真实感知,有利于提升城市空间品质与塑造城市特色风貌,故也是广州总体城市设计当中必不可少的一部分。自凯文·林奇提出城市意象以来,它便成为城市研究中探究城市与环境之间关系的一个重要切入点,越来越多学者展开了城市意象相关研究,其理论也逐步深化(刘祎绯,等,2019)。对于广州城市意象的研究,具体方法也从传统的认知地图法、现场访谈法及问卷调查法(冯维波,等,2006)发展到以海量文字、图片的数字化分析方法。尤其网络信息与技术时代

催生出海量互联网相关数据，带来了城市意象研究方法的革新。基于街景图片大数据识别的广州城市意象解析便是在这一背景下产生，以多类型反映广州城市环境的开源照片大数据为基础，从中提取出感知点、感知时间、感知对象及其地理信息、感知行为等信息，具体展开对于图像元本身及图像内容识别、分类的研究。

广州是一座古今交融的城市，是“岭南文化的诞生地、海上丝绸之路的发源地”，也是集体记忆的空间载体。在这一复杂背景下，研究广州城市意象能更加客观真实得到城市感知情况，为意象空间结构提供支撑。基于此，采集Flickr社交网络照片共享平台筛选出广州市域街景照片，对其在空间分布的区位进行密度分析，从而定位广州城市关注度高的地段，进而以人工智能技术解析海量城市街景图片，剖析广州城市空间品质较高地区的特征规律，形成城市意象的品质评价地图。广州城市意象整体呈现一主一次多节点、外围散点状的空间分布格局，意象人气新城区高于老城区。具体而言，出现四轴并列，沿珠江两岸逐渐生长，西密东疏的特征。在此基础上，将城市意象分为交通、山水、都市和人文四种类型，利用包络分析对进行中心城区意象关联度分析，挖掘出其以白云山、三元里、广州东站为意象结构支点，形成背山面水的多扇面展开结构(图2)。这一结论将作为总体城市设计空间结构的一项判定参考依据。

4.3 基于业态大数据测度的城市功能结构解析

城市功能空间组织是城市运行内在规律的衍射，具体包括支撑城市有序运作的社会、生产、生活及各类服务职能。合理的功能配比及空间组织是广州城市活力的保障。作为活动的中心，城市是广州各类业态的主要载体，不同类型的业态实体也具有不同的地理与市场定位，其区位选择、功能构成及规模的结果便构成了广州城市功能空间结构。

具体以业态POI数据解析城市功能结构，采集广州现状业态POI点数据，从社会服务、生活服务、生产服务及制造加工等方面解析广州空间职能结构，该数据层

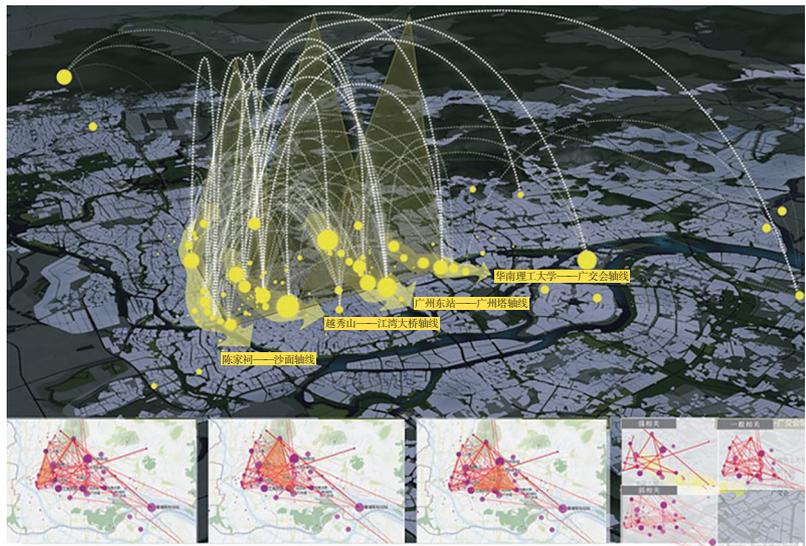


图2 广州中心城区意象感知关联结构示意图

Fig.2 Schematic diagram of the association structure of image perception in the central city of Guangzhou
资料来源:《广州总体城市设计》项目组绘制。

覆盖了越秀、海珠、荔湾、天河、白云等11个区域。通过以GIS平台及城市网络分析技术方法，分别对各分项职能进行插值运算，得到其空间分布规律，判定广州社会服务职能形成一主多散的结构；生活服务职能形成双轴集聚结构；生产服务职能形成中心集聚，“T”字形分布，工业制造职能呈多中心结构。在此基础上结合部门访谈、多源数据校核和专题研究成果，进一步解析广州中心城区整体空间职能结构以老城为中心，以珠江为引领，呈指状结构向外围跳跃生长，各类职能簇群轴向展开。这一结构也为后续城市总体形态布局提供了参考。

4.4 基于城市物理环境数字地图的物理环境优化

城市物理环境是城市公共空间的热环境、风环境、声环境等基本要素构成的城市小物理环境，一方面影响着居民生活、生产和健康的品质，同时也在很大程度上受到城市空间形态的影响。这就要求广州总体城市设计需守住生态底线，将广州城市作为一个完整的生态系统来考虑。城市物理环境数字地图是一项将广州城市空间形态与微气候的数字化耦合研究，搭建城市空间形态与城市热岛效应、风环境、噪音分布等微气候关系模型是其基础工作，深入发掘广州城市特特地段空间形态与微气候的变化

之间的逻辑关系是其重点内容。

广州具有丰富的地形地貌及“山、水、城、田、海”并存的自然禀赋，其中，珠江是贯穿整个城市的重要城市生态廊道，也是城市发展的引领性核心要素。打造魅力滨水环境，强调珠江岸线的连续性、共享性、开放性和景观性，留出市民活动的通山、通江廊道，为市民提供户外活动 and 亲水活动空间，是广州总体城市设计中物理环境研究的核心要求。结合实地测量样本点不同时间内的风速、风向等多个与城市风环境密切相关的气象物理数据，结合广州气象监测数据与城市三维空间形态数据库，运用WRF进行城市及周边风环境的模拟。明确广州城市热环境分布呈现“中央集中热岛”格局，热岛核心区由老城区向周边地区转移，花都、番禺等热岛副中心也逐渐形成，同时，结合广州夏季及冬季风向，构建出广州市域尺度的四条一级通风廊道。重点地区尺度以CFD模型建构基于切割城市热场、促进空气内部流通的二、三级通风廊道，并划分出强风、弱风、静风区等不同风速控制区。由此建构出多尺度、多层次的城市通风环境优化控制体系，提升广州整体优质空间风环境，尤其增加沿珠江景观体验的舒适度。

4.5 基于迭代计算模型的城市高度分区 作为总体城市设计研究的重点对象

之一,城市三维空间旨在分析城市建筑高度的空间分布,通过对其整体特征与建构机理的剖析,从而优化广州城市高度形态秩序。实践中对于城市高度的判定研究多集中于视觉形态角度,一般通过视觉辅助线、轮廓线度量等实现分析方法做出判定(张愚,等,2016),本文从城市整体层面出发,综合考虑土地经济、城市景观、社会文化等因素,并采用相似参照原则,通过循环往复的相互参照和调整的迭代定量模型进行城市高度分区的判定,从而指导城市高度形态决策(杨俊宴,等,2015)。

通过精细三维建筑空间数据的计算,加以现状踏勘的修正,发现广州现状中心城区以多层、中高层为主,而外围城区呈现以多层、低层为主的基底高度;同时,广州塔、周大福中心等超高层建筑呈现散点布局(图3左)。依山沿江,两轴相映,珠江新城与天河北形成完整城市轮廓线,广州现状已形成富有特色的高度形态特征。在此基础上,以GIS为平台,通过引导范围确定、系统迭代计算与美学修正等步骤,建构广州三维城市形态优化模型。其中,城市形态引导的范围是在市域范围的基础上,除去禁止建设区及限制建设区,剩余4.4万个地块,覆盖约1500km²的用地面积。不同于一般计算模型将各项用地属性评价因子简单叠加,本次设计在系统迭代计算步骤,根据参评地块与相似地块、邻近地块、同类性质地块之间的参照关系,结合过去5年已批待建的合理项目数据所蕴含的用地条件关系,动态确定各用地潜在的合理容积率区间。而城市设计修正主要体现在城市视廊及风廊的修正,其中视廊指向的是观览都市地标、山体地标、历史地标以及珠江景观的视觉廊道;风廊的要求为建设控制宽度范围150m以上,保障主廊道内水系、绿地与非建设用地等开敞空间宽度与连通性。

基于上述迭代计算模型的分析,本文将广州城市高度整体划分为高度严格控制区、高度普通控制区以及高度优先发展区,同时按照不同控制等级,建构十级高度区,作为引导基准(图3右)。进而,基于高度分区的基准结果,建构城市形态标识地区、城市形态本底区域

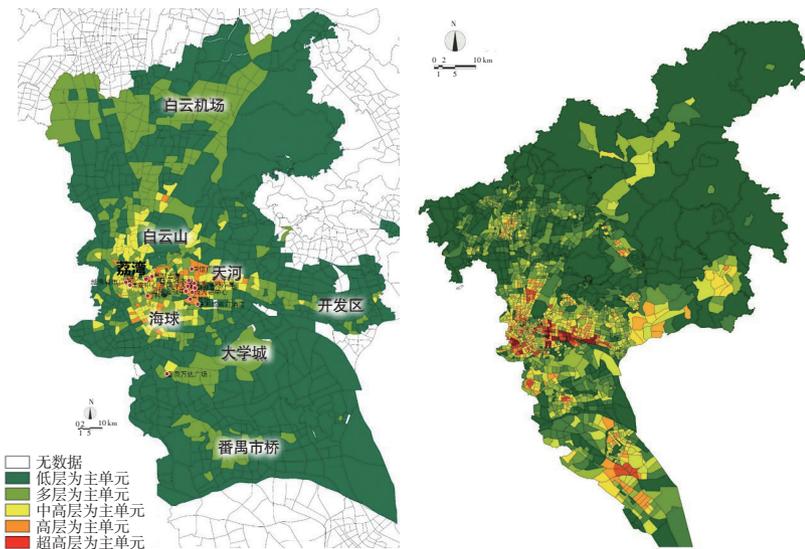


图3 广州中心城区现状高度分布图(左)及十级高度分区引导图(右)

Fig.3 The current height distribution map of Guangzhou central city(left)and the ten-level height zone guide(right)
资料来源:《广州总体城市设计》项目组绘制。

以及限制建设的城市区域,进行不同程度的管控。对于城市形态标识地区,本文将建构形成与城市中心体系呼应的城市高度“梯级秩序”,一方面有序化城市高度,同时也强化功能中心的城市意向。如以一级标识地区为例,是广州的最高等级标识地区,具体包含广州塔——珠江新城——第二商务区(含金融城)、南沙中心等。

5 广州总体城市设计的核心设计

5.1 总体形态结构

基于上述广州城市核心价值研判和数字技术研究结论,围绕广州未来建设枢纽型网络城市的战略目标,在梳理广州区域关系、山水骨架、都市骨架、文化骨架及活力骨架的基础上,提出“双环翠广佛、三城映珠水、六脉通山海、一轴领湾区”的总体空间形态格局(图5)。其中,山水骨架形成北中部树状涌,将广州的山与江联系为一个整体,南部交织水网,山海通过西江、北江、增江三江水脉汇入大海的基底特征,为“青山半入城,六脉皆通海”;都市骨架依托轨道交通,塑造老城中心、新城中心、第二中央商务区等多中心体系,并按照城市形态标识地区、本底地区等进行高度控制;文化骨架以打造全景式一轴一环三核的历史文化展示结构为目标;活

力骨架力求构建外围呈脉,内城呈网的流动空间架构。

5.2 专项设计

广州总体城市设计专项设计包括城市三维形态引导专项、城市特色风貌分区专项、公共空间体系专项等,以提升广州城市的空间、品质及文化内涵。三维形态引导专项以GIS为平台,通过引导范围确定、系统迭代计算及城市设计修正等具体步骤,建构三维城市形态互动模型;最终提出三度控制区、十级高度分区的引导基准,建构与城市中心体系呼应的城市高度“梯级秩序”。特色风貌分区专项主要以控规管理单元为评价单元,通过对自然要素、建筑年代、建筑风貌和建筑肌理等方面综合评定其风貌分区和等级,形成依山沿江滨海特色鲜明的风貌特色。依托城市特有的山水城田海的自然格局,北部突出生态山林风貌特色,中部突出现代都市风貌特色,南部突出滨海新城风貌特色。公共空间体系专项提出“可达性、均好性及多样性”三项指标,提出构建公园体系为核心的公共空间网络、串联重点公共空间的多层次的慢行网络、建成区提升公共空间中心品质、中部风貌区重点打造“城市翠环”“珠江水环”的规划策略。成体系的专项设计进一步具化了广州城市核心价值的空间落地,细化了数字技



图4 广州总体城市形态引导图
Fig.4 Guide of Guangzhou's overall urban morphology
资料来源:《广州总体城市设计》项目组绘制。

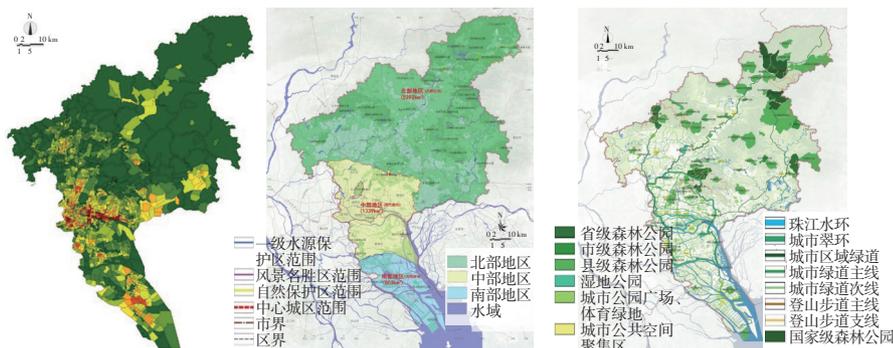


图5 广州城市三维形态引导、特色风貌分区及公共空间体系专项图

Fig.5 Guangzhou's three-dimensional urban form guidance, characteristic style zoning, and specialized map of public space system
资料来源:《广州总体城市设计》项目组绘制。

术提出的城市设计要求,并进一步转化为可操作的管控措施。

6 结语

信息化时代,伴随着大数据、人工智能等相关技术的不断进步,总体城市设计实践也逐渐推进精细化、品质化、标准化、开放化的价值观。基于这样的价值导向,本文以广州总体城市设计规划实践为例,阐述了相应的数字化城市设计技术的应用,这些技术方法更好地推进总体城市设计中空间品质的提升、城市价值体系的体现。当然,在当前全国丰富多彩的总体城市设计项目实践中,对于数字化技术的应用正不断推陈出新,对于多维度的技术体系综合系统分析和实践还有待完善。

注释

- ① <http://catalog.mit.edu/degree-charts/urban-science-planning-computer-science-11-6/>。
- ② 该统计是根据 GAWC (Globalization and World Cities) 发布的世界级城市名册来判定。
- ③ 广州总体城市设计由广州市城市规划勘测设计研究院和南京东南大学城市规划设计研究院有限公司于2016—2017年编制。

参考文献 (References)

[1] 陈天,刘君男,王柳璿.国土空间规划视角下的总体城市设计方法思考[C]//中国城市规划学会,重庆市人民政府.活力城乡美好人居——2019中国城市规划年会论文集(07城市设计),2019.(CHEN Tian, LIU Junnan, WANG Liuying. Thoughts on

overall urban design methods from the perspective of land and space planning[C]. China Urban Planning Society, Chongqing Municipal People's Government. Vigorous urban and rural beautiful human settlements: proceedings of the 2019 China Urban Planning Annual Conference(07Urban Design), 2019.)

- [2] 陈志敏,陈戈,刁海晖,等.特大城市总体城市设计编制方法探讨——以广州为例[J].上海城市规划,2018(5):28-34.(CHEN Zhimin, CHEN Ge, DIAO Haihui, et al. Exploration on methods of overall urban design in megacities: a case study of Guangzhou[J]. Shanghai Urban Planning Review, 2018(5): 28-34.)
- [3] 刘祎绯,牟婷婷,郑红彬,等.基于视觉感知数据的历史地段城市意象研究——以北京老城什刹海滨水空间为例[J].规划师,2019,35(17):51-56.(LIU Yifei, MU Tingting, ZHENG Hongbin, et al. An urban image study of historic area based on visual perception data: Shichahai waterfront, Beijing[J]. Planners, 2019, 35(17): 51-56.)
- [4] 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.(LONG Ying, SHEN Yao. Data augmented design: urban planning and design in the new data environment[J]. Shanghai Urban Planning Review, 2015(2): 81-87.)
- [5] 冯维波,黄光宇.基于重庆主城区居民感知的城市意象元素分析评价[J].地理研究,2006(5):803-813.(FENG Weibo, HUANG Guangyu. Analysis and evaluation of urban image elements based on perception of residents in the main districts of Chongqing[J]. Geographical Research, 2006(5): 803-813.)
- [6] 唐子来,张泽,付磊,等.总体城市设计的传导机制和管控方式——大理市下关片区的实践探索[J].城市规划学刊,2020(5):18-24.(TANG Zilai, ZHANG Ze, FU Lei, et al. Policy transmission mechanisms and control approaches in comprehensive urban design: the case of Dali city[J]. Urban Planning Forum, 2020(5): 18-24.)
- [7] 王建国.基于人机互动的数字化城市设计——城市设计第四代范型刍议[J].国际城市规划,2018(1):1-6.(WANG Jianguo. Digital urban design based on human-computer interaction: discussion on the fourth generation of urban design[J]. Urban Planning International, 2018, 33(1): 1-6.)
- [8] 王建国.从理性规划的视角看城市设计发展的四代范型[J].城市规划,2018,42(1):9-19+73.(WANG Jianguo. Four generations of urban design paradigm from a rational planning perspective [J]. City Planning Review, 2018, 42(1): 9-19+73.)

- [9] 王建国. 21世纪初中国城市设计发展再探[J]. 城市规划学刊, 2012(1): 1-8. (WANG Jianguo. A further exploration of Chinese urban design at the beginning of the 21st century[J]. Urban Planning Forum, 2012(1): 1-8.)
- [10] 杨俊宴, 曹俊. 动·静·显·隐: 大数据在城市设计中的四种应用模式[J]. 城市规划学刊, 2017(4): 39-46. (YANG Junyan, CAO Jun. Dynamic-static-explicit-implicit: four applications of big data in urban design[J]. Urban Planning Forum, 2017(4): 39-46.)
- [11] 杨俊宴, 史宜. 总体城市设计中的高度形态控制方法与途径[J]. 城市规划学刊, 2015(6): 90-98. (YANG Junyan, SHI Yi. Approaches and methods of urban vertical control in overall urban design [J]. Urban Planning Forum, 2015(6): 90-98.)
- [12] 杨俊宴. 从数字设计到数字管控: 第四代城市设计范型的威海探索[J]. 城市规划学刊, 2020(2): 109-118. (YANG Junyan. From digital design to digital control: exploration of the 4th-generation urban design paradigm from Weihai experience[J]. Urban Planning Forum, 2020(2): 109-118.)
- [13] 杨一帆, 邓东, 肖礼军, 等. 大尺度城市设计定量方法与技术初探——以“苏州市总体城市设计”为例[J]. 城市规划, 2010(5): 88-91. (YANG Yifan, DENG Dong, XIAO Lijun, et al. Quantitative method and technologies of large-scale urban design: a case study of Suzhou comprehensive urban design[J]. City Planning Review, 2010, 34(5): 88-91.)
- [14] 袁海琴, 叶芊, 马晨吴炜. 总体城市设计中城市特质的挖掘、彰显与落实研究——以义乌为例[J]. 城市规划学刊, 2017(S2): 200-205. YUAN Haiqin, YE Qian, MA Chenwuwei. Discovering and revealing of urban characteristics and implementation of characteristic-oriented urban design —— a case study of Yiwu [J]. Urban Planning Forum, 2017(S2): 200-205.)
- [15] 张庭伟. 复杂性理论及人工智能在规划中的应用[J]. 城市规划学刊, 2017(6): 9-15. (ZHANG Tingwei. Complexity theory and the application of artificial intelligence in planning[J]. Urban Planning Forum, 2017(6): 9-15.)
- [16] 张砚, 肯特·蓝森. CityScope——可触交互界面, 增强现实以及人工智能于城市决策平台之运用[J]. 时代建筑, 2018(1): 44-49. (ZHANG Yan, LARSON K. CityScope —— application of tangible interface, augmented reality and artificial intelligence in the urban decision support system[J]. Time + Architecture, 2018(1): 44-49.)
- [17] 张愚, 王建国. 城市高度形态的相似参照逻辑与模拟[J]. 新建筑, 2016(6): 48-52. (ZHANG Yu, WANG Jianguo. The similarity reference logic of urban vertical form and its simulation [J]. New Architecture, 2016(6): 48-52.)
- [18] 赵守谅, 陈婷婷. 总体城市设计产生背景、实施障碍与实施路径[J]. 规划师, 2010, 26(6): 5-8. (ZHAO Shouliang, CHEN Tingting. The background and implementation of comprehensive urban designs[J]. Planners, 2010, 26(6): 5-8.)

修回: 2021-06