

中图分类号：TU981

新数据环境下的量化案例借鉴方法及其规划设计应用

Methodology and Application of Quantitative Case Study in Urban Planning & Design in the New Data Environment

甘欣悦 龙瀛

Gan Xinyue, Long Ying

摘要：案例借鉴作为规划项目设计中的重要工作内容之一，长久以来没有形成一套较为合理、有效的借鉴方法，且在规划研究中少有相应的方法论探索。在新数据环境支持下，基于数据增强设计的框架，利用开放数据平台，本文提出了适用于增量和存量规划设计的量化案例借鉴方法，并以通州新城城市设计为例探索了增量型量化案例借鉴方法的应用。研究证明这一方法可为规划设计实践的案例借鉴部分提供理性支撑。

Abstract: As one of the essential parts in urban planning and design practice, the methodology about case study which is more reasonable and effective has not been established yet. Therefore, this paper attempts to provide the quantitative research methodology aiming at case study, which is applicable to urban planning and design in both incremental and stock urban areas. This methodology will be based on the new data environment as well as the framework of Data Augmented Design. After that, as the empirical research, the urban design practice in the new town of Tong Zhou is used to verify the feasibility of methodology in incremental areas. The paper finds that the quantitative research about current urban spaces will be continually used for the urban planning and design in incremental areas through extracting the “urban genes” and constructing the “urban gene bank”. For this reason, this methodology can provide more reasonable and scientific reference for the urban planning and design practice.

关键词：方法论；新数据环境；城市设计；数据增强设计

Keywords: Methodology; New Data Environment; Urban Design; Data Augmented Design

作者：甘欣悦，清华大学建筑学院，博士研究生

龙瀛（通信作者），博士，清华大学建筑学院，副教授。ylong@tsinghua.edu.cn

引言

在城市规划实践领域，应用于规划与设计决策的方法目前主要有两种。第一，在定量城市研究领域，主要依靠城市模型对规划政策的社会、经济、环境影响进行综合性量化评价，帮助决策者在政策实施之前对政策的多种预期情景进行分析比较^[1]。例如，面向城市与区域层次的系统演化综合定量分析工具——大尺度城市模型，可用于模拟和分析都市区尺度的土地利用变化、交通与土地利用互动、住房市场和公共服务等^[2]；以及元胞自动机模型等，可用于模拟城市土地开发时空演变^[1]。这类模型主要是对规划地区进行发展方向的初步判断，不涉及规划方案的具体生成。

第二，在具体的规划设计项目中，主要通过研究案例城市的城市建成环境，从而对规划设计方案的生成提供参考和借鉴，即案例借鉴的方法。然而，作为规划设计项目中重要的工作内容之一，目前的案例借鉴仅依赖于二手文献、规划图纸、照片等对案例城市进行较为粗浅的定性分析，然后进行经验总结和借鉴。受制于二手文献的局限性、实地调研和照片感知的主观性，传统的案例借鉴方法在规划设计中并没有发挥出有效的作用。而在相关的规划研究中，目前几乎没有研究完整构建从对建成环境的研究到指导未来规划设计之间的连接。案例借鉴更多的是作为规划建议在文末提及，而不涉及自身方法论的探索。例如，杨鑫等试图通过对北京、伦敦、巴黎、纽约多尺度、系统化的绿地格局比较，为未来城市绿地空间的建设提供有效的借鉴参考^[3]；冷炳荣等希望通过总结与梳理其他国家大都市区在空间尺度、功能组织、空间结构、产业布局、客运交通组织等五个方面具有的共性规律，对重庆大都市区建设提供规划建议^[4]；陈楠等希望通过对新加坡滨海湾区功能混合模式以及城市元素尺度间关系的探讨，对我国中心区建设模式提供参考^[5]；吴唯佳等期望通过比较伦敦、东京、纽约的城市发展和功能结构演变的特征，发现其具有共同规律，对我国特大城市的发展和建设提供借鉴^[6]；杨俊宴等期望通过对亚洲特大城市中心区在空间形态、用地规模、建设规模、开发强度、街区大小、道路密度等指标进行比较研究，进而对其空间形态类型进行分类研究，对我国中心区建设有所借鉴^[7]。以上例子都属于通过对建成环境的研究，从而为规划设计的借鉴提供一种可能性。虽然马文军等就如何作案例分析作过专门的研究^[8]，但其本质还是依赖二手资料、主观感知进行分析，在方法论上没有实质突破。

城市建成环境量化研究领域的较快进展为案例借鉴方法论的构建提供了新的思路和可能性。从研究方法上看，叶宇、徐磊青等对城市建成环境及城市形态要素的量化分析方法作了较为全面的综述^[9,10]。单个城市形态要素的量化分析以空间句法（Space Syntax）、空间矩阵（Spacematrix）与混合利用指标（MXI: Mixed Use Index）为代表，分别能够对街道网络、建筑类型与开发强度、地块功能的混合度进行量化分析^[9,11-13]；多个城市形态的量化整合分析方法包括场所句法（Place Syntax）、城市网络分析（UNA: Urban Network Analysis）、形式句法（Form Syntax）等，用于细化从地块到街区层面的城市形态指标^[9]。尤因（Ewing）通过构建建成环境的5D模型，建立了包括密度、用地多样性、设计、目的地可达性、公共设施距离的指标体系，来量化评价城市环境品质^[14]。在此基础上，汉迪（Handy）等从社区和区域层面，选择密度与强度、用地混合度、街道连接度、街道尺度、美观度进一步完善了建成环境的量化评价^[15]。基于上述量化分析方法，相关实证研究包括空间句法在大尺度城市设计中的应用^[16]；空间句法在城市层级交通网络和街区内道路拓扑空间形态分析中的应用^[17]；空间矩阵与MXI在新城空间形态演化分析中的应用^[18]。上述量化分析方法及相关指标同样可用于案例借鉴中的案例城市建成环境分析。

在新数据环境下，上述量化研究方法得到了进一步的发展。龙瀛等总结了新数据环境下定量城市研究的四项变革和相关实践^[19]，认为一系列新的数据环境、技术和方法在两个方

向上提供了构建精细研究城市形态的新途径,分别是具有详细空间位置信息的新数据环境的涌现,提供了坚实的数据基础;以及精细化的测量技术与 City Engine 等平台的结合,能够满足城市形态分析所需要的精度要求^[20]。相关实证研究包括运用开放街区地图(OSM: OpenStreetMap)和兴趣点(POI: Point of Interest)自动识别土地利用性质^[21];利用手机信令、POI 等构建街道活力定量评价指标体系^[22];运用街景图片评价街道品质和空间的变化^[23]等。上述技术方法的进步为案例借鉴中的案例城市分析提供了多样化数据来源和精细研究的可能性。

龙瀛和沈尧于 2015 年提出“数据增强设计”这一规划设计方法论,通过新的数据以及算法支持,更深入地认识了规划设计场地的物质空间和社会空间(或建成环境与行为环境)的多维关系^[24]。在该方法论的基础上,构建了新数据环境支持下大尺度城市设计的时间、空间和人(TSP)模型,并提出了“将 TSP 模型用于识别不同类型城市形态的优秀基因、提取模式、构建设计方案、进行设计支持”的构想,为现状城市建成环境的量化分析和未来设计方案的生成之间相衔接提供了可能^[25],并在上海城市设计挑战赛,“数联衡复,优活代谢”——基于数据自适应城市设计的历史街区更新模式的城市设计方案中得到运用,探索了 TSP 模型在存量更新地区规划设计中的实现。但在增量型地区,该模型目前还缺乏相应的实证研究。

因此,本文以数据增强设计(DAD: Data Augmented Design)在时间、空间与人的大尺度城市设计模型上的探讨为基础,基于数据增量城市设计的框架^[24,25],利用新数据环境下现有的建成环境量化研究方法作为支撑,首先试图构建适用于增量与存量地区城市规划与设计的量化案例借鉴技术框架,然后将该技术框架应用于增量型地区新城城市设计中,验证该技术框架的可行性。通过量化案例借鉴方法的探索,希望对城市规划设计中城市空间的生成和优化提供更加科学理性的方案支撑。

1 技术框架

本文假定在不考虑城市开发过程中其他不可控因素对城市空间形成的影响的前提下,案例城市的现状就是规划城市的未来。基于这样的假设,首先需要对案例城市的现状建成环境进行较为全面且清晰的量化分析,才能将案例更好地应用于后续的规划方案中。方法论框架构建分为三个步骤:第一步,基于新数据环境,对所选案例城市进行城市建成环境的分析,提取空间维度的指标并进行量化后,作为城市基因添加到每一类基因库中;第二步,针对规划城市,将每一类基因库中适合的城市基因组合到规划城市中,并根据规划城市的现状和规划条件灵活调整;第三步,当规划方案完成后,对规划城市空间进行量化评估,并与规划城市的现状和案例城市相应的指标进行综合比较。

具体来说,在对案例城市进行城市建成环境的分析中,首先基于规划城市的类型,选取相应的案例城市,确定案例城市的数据获取范围。对于增量型地区的规划设计,应选择那些在原本的城市建成区外围已发展成熟的新城地区作为案例城市,比如大城市外围产业新城、居住新城等,并同时获取城市建成区和在建成区外围新发展的地区的空间数据;对于存量型地区的规划设计,应根据规划地区类型选取相应的城市建成区案例,如历史城区、城市 CBD 地区等,并获取相应的空间数据。在确定了案例城市的数据获取范围之后,以 ArcMap 为基本工作平台,借助开放数据平台如 OSM、社交网站如微博、地图网站如最近新开发的百度地图截获器 0.4Beta 和谷歌地图等,获取相应范围内的空间数据,并将这些数据按形态、功能、活动、活力四个空间维度进行划分,在每个空间维度下确定要分析的主要指标,如在形

态维度中，重点分析案例城市的路网特征、开放空间和建筑肌理。第三，将各个抽象的指标数量化，确定每一个指标对应的数值，如用建筑密度和容积率来量化建筑肌理这一指标。对于较大城市地区的案例分析，在指标计算时需要分尺度、分片区，例如对于城市路网密度而言，在城市整体层面，不同发展阶段的城市片区以及城市中心区需要分别进行计算，以保证后续分析更加准确。第四，对于增量型地区的案例城市的分析，需要对城市建成区和建成区外围新发展地区的相应指标进行对比，以确定新发展地区大致的城市发展阶段（至于那些发展还不成熟的新城区，则不适合作为案例城市）；对于存量型地区，则需要对不同历史时期形成建成的环境进行相应指标的分类比对。最后，将量化后的指标抽象为对应的空间模式图，如特定数值的建筑密度和容积率对应一种特定的城市空间模式。这种抽象后的空间模式就是案例城市的城市基因，可以较准确地描述案例城市的城市形态特征、城市功能布局、城市中人的活动分布特征，呈现数据和城市空间模式的关联。将各类城市基因汇总到基因库中，形成诸如城市结构、路网、开放空间、建筑组织、城市功能、城市意象等若干类城市基因库。在开放的数据平台支持下，按照上述步骤可分析多个案例城市，从而在每一个基因库中不断添加城市基因的个数，最终形成一个完整的、指标与抽象的空间模式相对应的案例城市基因库。

在方案设计部分，根据规划城市的现状和规划条件，在每一类基因库中按需选取适宜规划城市条件的城市基因，组合到规划城市的用地中，进行情景模拟，应对未来规划的不确定性，得到多种规划方案。最后，案例城市计算所得指标可用于规划城市现状的分析比对和规划方案的评估比对（图1）。

该方法论以 Arcmap 为基本工作平台，在相关开放数据平台上可较为方便地获取相关数据，所有统计分析均只需在 Arcmap 中完成且进行可视化表达，不涉及复杂模型计算；且一个案例城市的基因可用于多个规划方案中，具有较强的可复制性。

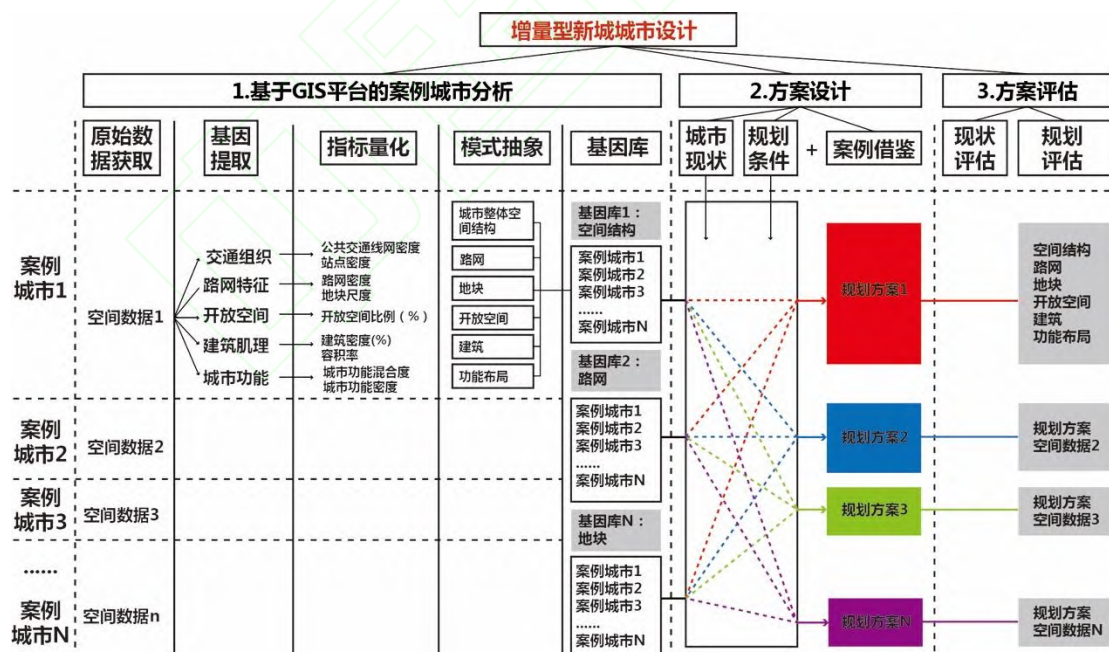


图1 技术框架

2 量化案例借鉴技术框架在增量型地区规划设计中的应用

该技术框架同时适用于增量和存量地区的规划设计项目，仅在指标的选择、分类以及借鉴方法上有细微差别。本文以通州新城城市设计为实例，验证上述技术框架在增量型地区规划设计中的可行性。在应用研究中，重点考量城市形态的量化案例借鉴方法。

2.1 案例城市选择

通州新城总面积 155 km²，地处北京市域东部，处于长安街东延长线与北京东部发展带的交汇处，距东二环约 23 km；现状人口总量 80 万人，新城规划人口总量 150 万人。通州新城作为北京城市副中心选址，在大城市外围新城建设中具有重要意义，因此，拟借鉴世界著名大城市外围成功开发建设的新城城市空间形态，作为通州新城规划设计的参考。

根据通州新城规模、与中心城区距离以及未来规划定位，包括轨道交通规划、新城与中心城关系等，文章首先通过文献检索，并在比对了 OSM 数据和相应地区高清卫片的基础上，在诸多符合条件的城市中确定了三个开发较为成功，并且在距离上、规模上和城市性质上都和通州新城大致相似的大城市周边城市（图 2），分别为日本横滨（Yokohama）、荷兰新城阿尔墨勒（Almere）、法国新城马恩拉瓦莱（Marne-la-Vallée）。其中，横滨是以轨道交通站点为核心进行高密度城市空间开发的典型代表，而阿尔墨勒和马恩拉瓦莱的城市空间模式在欧洲的诸多新城中具有代表性。横滨市是仅次于东京的日本第二大城市，被视为大东京城市群最大的卫星都市，距东京市中心 30 km；1889 年正式设市，1950 年重建；2010 年人口 368.9 万人，总面积 232 km²^①。阿尔墨勒是荷兰弗莱福兰省的一座新市镇，开发于 20 世纪 70 年代，位于首都阿姆斯特丹的都市圈内，距阿姆斯特丹 20 km；建成区面积 131 km²，2011 年人口 19.07 万人^②。马恩拉瓦莱新城是巴黎地区五个新城之一，位于北部城市发展轴东端，城市建成区约 152 km²，距巴黎 10 km；1969 年正式开发建设，1999 年人口 24 万人^[26]。

从城市内部来看，三个案例城市空间组织之间存在明显差异：横滨是以公交导向开发（TOD）模式组织城市空间，阿尔墨勒是单中心新城，马恩拉瓦莱是带状新城。选择城市形态有明显差异的城市，目的是便于后期作多种类型的城市形态的基因提取和比选，进而找到最适合通州新城城市设计借鉴的城市基因。

^①<https://zh.wikipedia.org/wiki/横滨市>

^②<https://zh.wikipedia.org/wiki/阿尔梅勒>

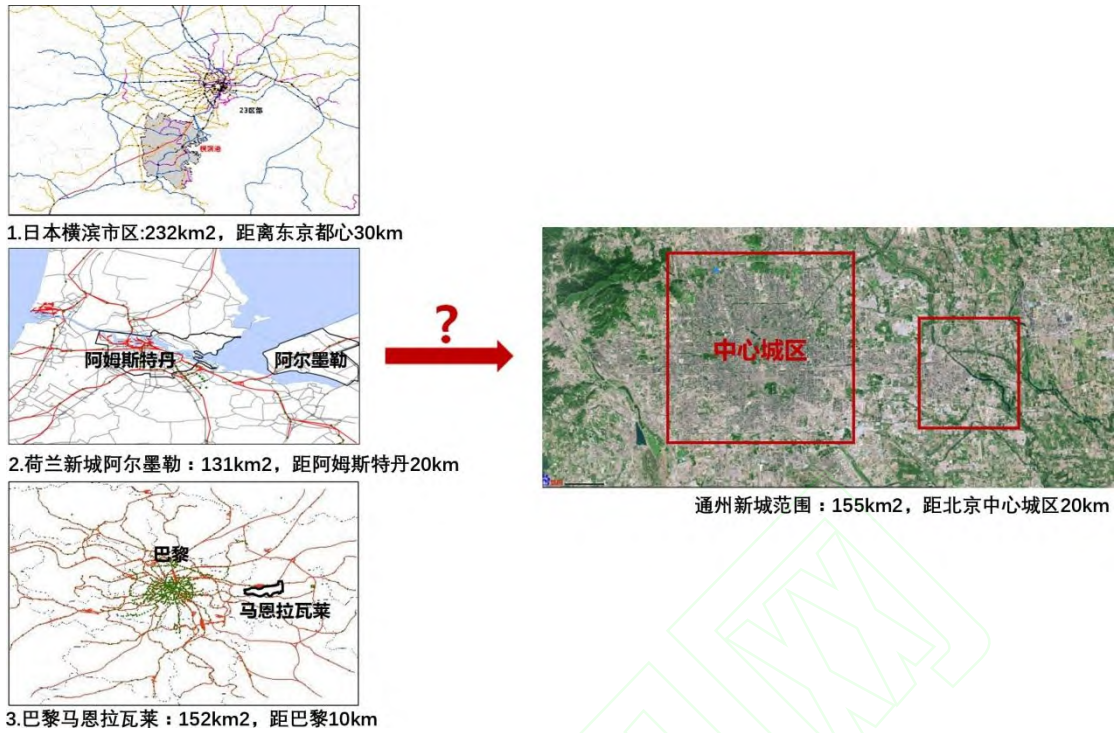


图 2 通州新城以及三个案例城市与中心城市的空间关系示意图

2.2 案例城市分析

(1) 数据获取与指标量化

作为最成功的提供地理信息的志愿者网站之一，OSM 提供了大量城市的路网、地块和其他城市形态数据^[27]，其数据质量和数据完整性在欧洲城市和较著名的大城市已经达到了一般地形图的精度^[28,29]。因此，在确定三个案例城市后，首先从 OSM 获取三个案例城市及其母城的原始空间数据，然后在 Arcmap 中按城市形态和功能提取道路、土地利用、建筑、POI 等五类数据集，得到交通组织、路网特征、开放空间分布、建筑肌理、城市功能分布等五类指标，并以地块为单位，对每一类指标进行量化分析。具体来说，选取公共交通线网密度 (km/km^2)、站点密度 ($\text{个}/\text{km}^2$) 对交通组织进行量化；选取路网密度 (km/km^2)、地块尺度 ($\text{hm}^2/\text{地块}$) 对路网特征进行量化；选取开放空间比例 (%) 对开放空间分布进行量化；选取建筑密度 (%，建筑底层面积/地块面积)、容积率 (总建筑面积/地块面积) 对建筑肌理进行量化；选取城市功能混合度 ($\text{mix} = -\sum_{i=1}^n (p_i * \ln p_i)$ ，n 表示有 n 类 poi， p_i 为在所有地块的 poi 中第 i 类 poi 的占比)^[21]、城市功能密度 ($\text{个}/\text{km}^2$) 对城市功能分布进行量化。然后以地块为单位进行指标计算，并将案例城市和母城的指标进行对比，确定案例城市发展阶段 (图 3)。

案例城市数据获取与指标计算

1. 案例城市原始数据来源:
Open Street Map



2. 空间数据提取



3. 指标计算

交通组织	路网特征	开放空间分布	建筑肌理	城市功能分布
公共交通线网密度 (km/km ²) 站点密度 (个/km ²)	路网密度 (km/km ²) 地块尺度 (公顷/地块)	开放空间比例 (%)	地块尺度: 建筑密度(%): 建筑 底层面积/地块面积 容积率: 总建筑面积/ 地块面积	城市功能混合 度: MIX 城市功能密度 (个/km ²)

图 3 通州新城总体城市设计中案例分析过程

从案例城市和其对应的中心城的量化指标对比来看,三个案例城市在城市内部已形成了一定密度的城市功能和人口聚集,道路网和建筑建设均比较完整,表明所选择的案例城市目前开发较为成熟,可以借鉴。

(2) 指标量化结果分析

从三个案例城市空间数据提取的可视化和指标计算的结果来看,与其他两个城市相比,横滨在新、老两个城市核心以及轨道交通站点周边的建筑密度较高,整体建筑密度远高于其他两个城市;轨道交通线网密度、站点密度、路网密度较高;整体街廓尺度最小,属于高密度城市开发的典型。这与横滨城市发展历史较长、日本土地利用及开发政策有关。而阿尔墨勒和马尔拉瓦莱都属于 20 世纪六七十年代开发的大城市外围新城,城市建筑密度整体上来看较为均质,没有明显的高密度建筑区域;平均路网密度在 20 km/km² 左右;街区尺度在 4~5 hm² 左右;而城市开放空间比例远高于横滨;都属于绿带分隔的组团型城市。从建筑密度来看,横滨建筑密度在 50%~60%之间,阿尔墨勒和马恩拉瓦莱在 20%左右。从城市功能密度(包括商业、公共服务设施、公园)来看,横滨在轨道交通站点周边、老城区的城市功能密度远高于其他地区;而两个欧洲城市的功能密度都较低(表 1)。城市功能密度也进一步验证了三个城市的城市功能分布特征,即沿轨道交通站点分布,和在城市中心分布(图 4,表 1)。

表 1 案例城市空间数据对应指标计算

城市名	尺度 / 指标	轨道交通线网密度 (km/km ²)	路网密度 (km/km ²)	开放空间 比例 (%)	建筑密 度 (%)	城市公服设施密度 (个/km ²)
		轨道交通站点密度 (个/km ²)				城市功能混合度
横滨	整体	1.19/0.2	20.7/1.68	6	32.10	10.2/0.54
	新城核心区	0.89/0.4	22.8/2.16	3.90	60	13.3/0.61
	老城核心区	1.14/0.8	24.2/1.55	0.30	57.80	25.4/0.52
	站点周边 (500m)	—	30.4/1.86	8	48.90	23.2
	站点周边 (800m)	—	23.8/1.64	7	47.60	17.4
阿尔墨勒	整体	0.14/0.05	20.7/4.0	57	21.80	8.4/0.21
马恩拉瓦莱	整体	0.41/0.07	17.2/5.25	36.50	20	6.2/0.34

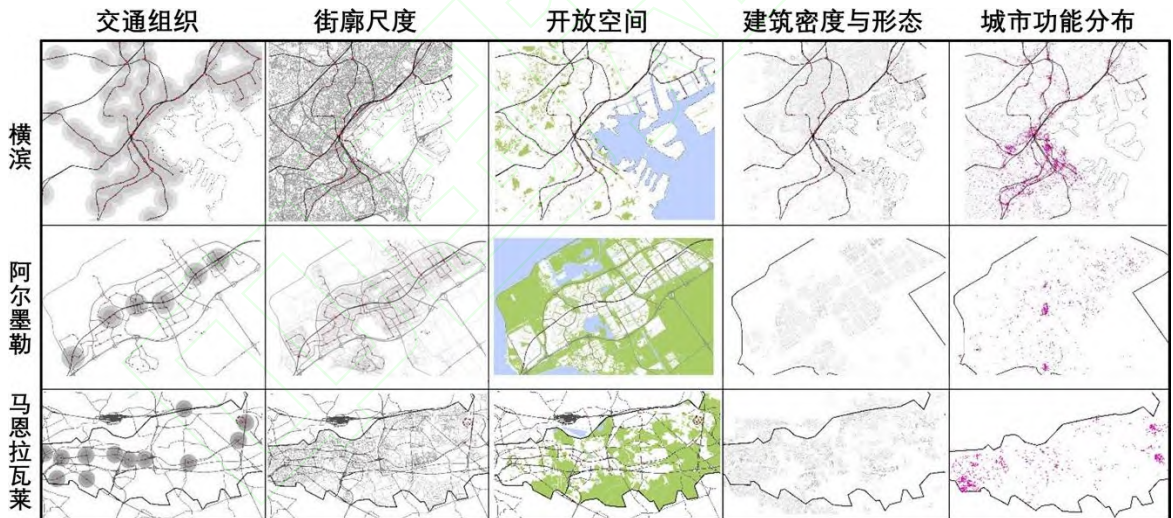


图 4 案例城市空间数据可视化

(3) 构建案例城市基因库

基于指标计算结果的分析,对案例城市的城市空间结构和城市形态进行模式抽象,形成城市形态基因,构建基因库。对于横滨而言,通过前面的分析可知,在城市整体层面,横滨的城市形态可概括为双城核心、轨道交通站点周边高密度的城市开发模式。在城市核心区和轨道站点周边两个尺度的城市形态,根据指标计算结果的不同,对应了不同的城市空间组织模式。对于欧洲两个新城,在城市整体层面,城市形态可概括为组团式新城开发模式,由单条轨道交通联系各组团,由大型公共开放绿地将各组团分隔,每个组团的平均规模为400~500 hm²。在城市内部,欧洲新城的城市形态模式抽象与横滨不同,表现为路网密度和建筑密度较低,公共服务设施一般在一个城市中心集中(图5)。

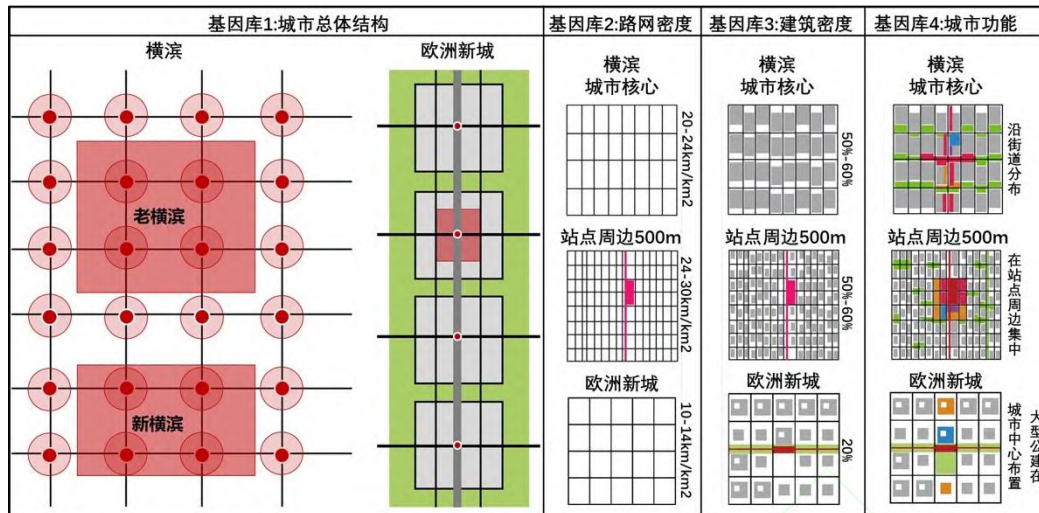


图5 三个案例城市基因库

根据空间数据的可视化分析,本文对案例城市在城市整体层面的空间布局进行模式抽象后得到城市总体结构基因;根据指标计算,对案例城市不同尺度层级的空间形态进行模式抽象,构建路网密度、建筑密度、城市功能分布的基因库。这样就完成了对案例城市的基因库构建。

2.3 案例城市基因用于通州新城城市设计方案生成

根据通州新城规划的人口规模、土地面积、轨道交通,计算相应的开发强度,比对上述基因库中的各类基因,将适合的基因运用到新城规划空间方案的生成中。根据测算,通州新城规划的轨道交通线网密度($1.03 \text{ km} / \text{km}^2$)和轨道交通站点密度($0.24 \text{ 个} / \text{km}^2$)与横滨轨道交通线网密度($1.19 \text{ km} / \text{km}^2$)和站点密度($0.2 \text{ 个} / \text{km}^2$)类似,因此在城市核心区轨道交通站点周边城市形态生成层面,可借鉴横滨TOD高密度城市形态,站点周边500 m范围内的平均路网密度达到 $24\sim 30 \text{ km} / \text{km}^2$ 。除了城市现状建成区和轨道交通站点周边地区,在通州的新城规划中,如果选择组团式发展,在每个组团内实现城市功能复合,易于分期开发的实现;并且可以保证每个组团之间对城市开放空间的预留,防止建设用地无序蔓延。此外,除了轨道交通站点周边以及城市核心区,在保证城市建设强度能够容纳规划人口的前提下,不宜有过高的开发密度,以保证城市的宜居性。基于以上原则,规划方案借鉴欧洲两个城市——阿尔墨勒和马恩拉瓦莱的城市组团发展形态,以大面积开敞空间分隔组团,每个组团的规模控制在 $400\sim 500 \text{ hm}^2$ 。就平均路网密度而言,取两个欧洲城市的平均路网密度—— $20 \text{ km} / \text{km}^2$ 。这样在城市空间形态的方案生成中,除现状建成区以外,以组团为单位,形成了轨道交通站点核心区、站点核心区周边两个层次的城市空间形态基底(图6)。



图 6 轨道交通站点核心区、城市组团、组团内部多层次结构的城市空间形态基底

在城市功能布局方面，根据空间句法原理，在全局整合度较高的区域应布置车行方便到达的大型公共服务设施；在局部整合度较高的区域应布置步行可达的城市功能。从空间句法对设计方案的分析结果来看，城市重要交通干道全局整合度较高，因此在其周边布置城市大型公共服务设施、大型公园；轨道交通站点周边路网局部整合度较高，因此集中布置城市商业办公（图 7）。

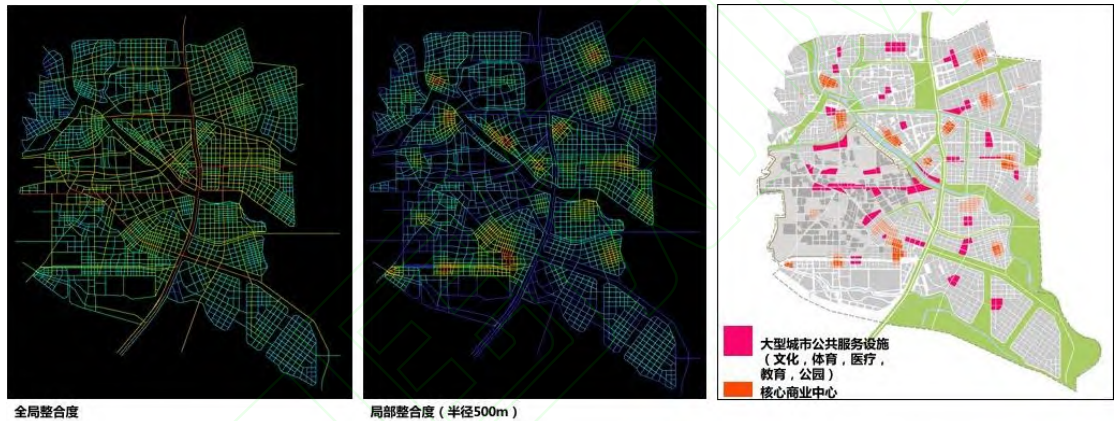


图 7 基于空间句法的城市整体功能布局

最后，本文将通州现状、三个案例城市与规划后城市形态指标进行评估比对发现，与案例城市相比，规划现状城市整体路网密度、建筑密度较低，街区尺度较大，城市公共服务设施密度整体较低，老城尚可。本文参照案例城市，从案例城市的空间数据获取到空间形态抽象形成基因，到规划城市的案例借鉴，最后再计算规划城市的城市形态指标。结果显示，规划方案对路网密度、建筑密度、街区尺度、公共服务设施密度的现状作出了优化和调整。

3 结论及讨论

本文针对当前城市规划设计项目中，案例借鉴作为重要工作内容但是缺乏合理且有效的方法支撑问题，在新数据环境支持下，基于数据增强设计的研究框架，利用现有的建成环境量化研究方法，提出了在增量和存量城市规划设计中量化案例借鉴的技术框架。该框架首先对所选案例城市进行城市建成环境的分析，提取空间维度的指标并进行量化后，作为城市基因添加到对应的城市空间维度分类中，形成以城市空间维度为分类标准的基因库；并针对未来规划的城市，将各个基因库中适合的基因组合到规划城市中，根据规划城市的现状和规划条件灵活调整；最后，当规划方案完成后，对规划城市的各项空间数据进行量化评估，并与

规划城市的现状和案例城市相应的指标进行综合比较。该技术框架同时适合于增量和存量地区的数据增强设计的实现。

在实证研究中,以增量型地区规划设计为例进行该技术框架的应用。首先以量化研究的方法对案例城市的空间维度进行分类、指标量化和基因提取,在此基础上建立案例城市基因库,并结合规划城市的现状条件及规划目标,将该基因库中适合的基因用于规划城市的规划与设计,最终对规划设计方案进行指标评估。研究发现,对现状城市空间维度的量化分析结论可用于增量型城市规划空间方案的生成。这种量化案例借鉴的方法并非城市外观或是建筑形式上的简单模仿,而更加强调对案例城市形态进行量化再抽象后的一种城市空间模式和城市开发量上的借鉴。案例应用重点解决了增量型地区城市空间从无到有的问题,可为规划项目实践和规划方案设计提供科学理性的支撑,在规划项目设计中具有应用价值。

另一方面,本文所涉及的一些问题还需进一步的探讨与深化。首先,文中所构建的案例借鉴技术框架着重在空间形态设计层面提供方法创新,重点关注城市形态方案生成,不涉及规划中的利益博弈问题和制度设计对城市空间形态生成的影响。同时,本文中实证研究部分仅探讨了增量型地区规划设计的量化案例借鉴,重点探讨空间维度中形态和功能维度的量化借鉴,如路网密度、街廓尺度、建筑密度、城市功能布局等,且由于时间、人力所限只涉及了三个案例城市,没有进行规划方案多情景模拟。因此后续研究一是需要补充对于城市活力、人群活动等维度的具体借鉴方法;二是可根据技术框架增加案例城市个数,形成更为完整的基因库,从而减小因为案例不足所产生的误差,并完善自动识别和提取基因的技术方法,在规划方案设计中进行多情景模拟;三是需要补充存量型地区规划设计的量化案例借鉴的具体方法。

注:文中图表均为作者绘制。

参考文献

- [1] 万励,金鹰. 国外应用城市模型发展回顾与新型空间政策模型综述[J]. 城市规划学刊, 2014(01): 81-91.
- [2] 史进,童昕,李天宏. 大尺度城市模型研究进展[J]. 城市规划, 2015(03): 104-112.
- [3] 杨鑫,张琦,吴思琦. 特大城市绿地格局多尺度、系统化比较研究——以北京、伦敦、巴黎、纽约为例[J]. 国际城市规划, 2017(03): 83-91.
- [4] 冷炳荣,王真,钱紫华,等. 国内外大都市区规划实践及对重庆大都市区规划的启示[J]. 国际城市规划, 2016(06): 112-119.
- [5] 陈楠,陈可石,方丹青. 中心区的混合功能与城市尺度构建关系——新加坡滨海湾区模式的启示[J/OL]. 国际城市规划, (2016-7-18)[2017-04-10]. <http://www.cnki.net/kcms/detail/11.5583.tu.20160718.1426.001.html>.
- [6] 吴唯佳,唐燕,向俊波,等. 特大型城市发展和功能演进规律研究——伦敦、东京、纽约的国际案例比较[J]. 上海城市规划, 2014(06): 25-36.
- [7] 杨俊宴,史北祥. 亚洲国际化城市中心区空间指标比较研究[J]. 城市规划, 2016(01): 32-42.
- [8] 马文军,李旭英. 案例研究方法在城市规划与管理中的应用研究——兼论城市规划案例学的建构[J]. 规划师, 2008(08): 89-92.
- [9] 叶宇,庄宇. 城市形态学中量化分析方法的涌现[J]. 城市设计, 2016(04): 56-65.
- [10] 翟宇佳,徐磊青. 城市设计品质量化模型综述[J]. 时代建筑, 2016(02): 133-139.

- [11] Hillier B, Hanson J. The Social Logic of Space[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.
- [12] Berghauer Pont M, Haupt P. Spacematrix: Space, Density and Urban Form[M]. NAI Publishers, 2010.
- [13] Van den Hoek J. The MXI (Mixed use Index). An Instrument for Antisprawl Policy[C] // 44th ISOCARP Congress, Dalian, China, 2008.
- [14] Reid Ewing, Robert Cervero. Travel and the Built Environment[J]. Journal of the American Planning Association, 2009, 76(3): 265-294.
- [15] Handy S L, Boarnet M G, Ewing R, et al. How the Built Environment Affects Physical Activity: Views from Urban Planning[J]. American Journal of Preventive Medicine, 2002, 23(2): 64-73.
- [16] 伍敏, 杨一帆, 肖礼军. 空间句法在大尺度城市设计中的运用[J]. 城市规划学刊, 2014(02): 94-104.
- [17] 盛强. 社区级活力中心分布的空间逻辑——以北京三环内 222 个街区内小商业聚集为例[J]. 国际城市规划, 2012(06): 61-68.
- [18] 叶宇, 庄宇. 新区空间形态与活力的演化假说: 基于街道可达性、建筑密度及形态, 以及功能混合度的整合分析[J]. 国际城市规划, 2017(2): 43-49.
- [19] 龙瀛, 刘伦. 新数据环境下定量城市研究的四个变革[J]. 国际城市规划, 2017(01): 39-48.
- [20] 龙瀛, 叶宇. 人本尺度城市形态: 测度、效应评估及规划设计响应[J]. 南方建筑, 2016(05): 1-7.
- [21] Long Y, Liu X. Automated Identification and Characterization of Parcels (AICP) with OpenStreetMap and Points of Interest[J]. Environment and Planning B: Planning and Design, 2016, 43(2): 498-510.
- [22] 龙瀛, 周垠. 街道活力的量化评价及影响因素分析——以成都为例[J]. 新建筑, 2016(01): 52-57.
- [23] 唐婧娴, 龙瀛, 翟炜, 等. 街道空间品质的测度、变化评价与影响因素识别——基于大规模多时相街景图片的分析[J]. 新建筑, 2016(05): 110-115.
- [24] 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(02): 81-87.
- [25] 龙瀛, 沈尧. 大尺度城市设计的时间、空间与人 (TSP) 模型——突破尺度与粒度的折中[J]. 城市建筑, 2016, 16: 33-37.
- [26] 胡文娜. 国际新城新区建设实践(十八): 法国新城——案例: 马恩拉瓦莱新城(6)[J]. 城市规划通讯, 2015, 18: 17.
- [27] Haklay M, Weber P. OpenStreetMap: User-generated Street Maps[J]. Pervasive Computing IEEE, 2008, 7(4):12-18.
- [28] Girres J, Touya G. Quality Assessment of the French OpenStreetMap Dataset[J]. Transactions in GIS, 2010, 14(4):435-459.
- [29] Haklay M. How Good is Volunteered Geographical Information? A Comparative Study of OpenStreetMap and Ordnance Survey Datasets[J]. Environment and Planning B: Planning and Design, 2010, 93(4): 3-11.

(本文编辑: 王枫)