

武汉市社区人居单元类型与分异格局研究 ——基于“城市人”理论

A Study on the Types and Differentiation Patterns of Community Residential Units in Wuhan: Based on the Homo-urbanicus Theory

洪梦谣 魏伟 巢佳玲 夏俊楠 HONG Mengyao, WEI Wei, CHAO Jialing, XIA Junnan

摘要 面向存量时代社区精细化提升、城市可持续发展需求,识别社区人居单元类型、分析空间分异格局、探索差异化优化路径成为重要突破口。以武汉市主城区为例,构建“城市人—空间接触机会—空间承载系统”理论框架,并面向社区人居单元中3大典型空间要素,即社区空间、社区公共服务设施、社区居民的主要属性构建特征指标体系,采用因子分析提取人居要素互动形成的社区公服设施压力承载、社区公服设施可达性、社区老龄化程度、社区公共空间可获性、社区密度5大核心因素,并运用K均值聚类将其划分为5类社区人居类型。研究发现,5类核心因素体现了较强的社区人居单元差异性,不同类型的社区具有较强的特征区分度与空间分异性。以期为社区的类型总结、差异管控、特色塑造和更新实施提供新的思路。

Abstract In the era of stock-based urban planning and the pursuit of sustainable urban development, identifying community living unit types, analyzing spatial differentiation patterns, and exploring tailored optimization pathways have emerged as critical focal points. Taking Wuhan's main urban area as an example, this study adopts the perspective of homo-urbanicus and constructs a human settlement framework based on "urban inhabitants – spatial contact opportunities – spatial carrying systems". For community units, a feature indicator system is developed, and five core factors are extracted through factor analysis: the pressure-bearing capacity of public service facilities, accessibility of public service facilities, degree of community aging, accessibility of public spaces, and community density. Using K-means clustering, the communities are categorized into five distinct types of living patterns. The findings demonstrate that the five core factors reflect significant variations among living units, with different community types exhibiting distinct characteristics and pronounced spatial differentiation. This study aims to offer new insights for summarizing community patterns, managing diversity, fostering unique identities, and guiding urban renewal efforts.

关键词 社区;人居单元;分异格局;“城市人”理论;武汉市

Key words community; living unit; differentiation pattern; homo-urbanicus; Wuhan

文章编号 1673-8985 (2025) 04-0121-08 中图分类号 TU984 文献标志码 B

DOI 10.11982/j.supr.20250417

作者简介

洪梦谣
武汉大学城市设计学院
博士,博士后
魏伟
武汉大学城市设计学院
教授,博士生导师
巢佳玲
武汉市规划研究院
工程师,硕士
夏俊楠(通信作者)
武汉大学资源与环境科学学院
博士,博士后, xjn@whu.edu.cn

存量规划时代,个性化、品质化的渐进式社区更新实践与研究逐渐取代了传统面向房地产开发的标准化、粗放式、基础保障为主导的社区建设。国务院办公厅发布的《“十四五”城乡社区服务体系建设规划的通知(2021)》中提出“分类指导”的基本原则,要求在“区分不同地区、不同类型社区特点”的基础上提升社区公共服务水平;《社区生活圈规划技术指南(GB 50180-2018)》也提出“因地制宜塑造特色生活圈”的规划原则,明确要“加强分类引导、差异管控、特色塑造和有序实施”。

这对社区单元研究提出两个层面的要求:一是探索面向社区规划的社区人居类型划分及其依据;二是从城市尺度分析不同类型社区的时空分异特征,推进有序的社区优化进程。

在社区的规划指导与研究实践中,基于空间、要素、社会特征的类型划分已被广泛认同,研究者运用一类或几类要素对社区进行特征定义,进而对其进行针对性分析与策略构建,其中建成环境、居民社会属性是较为核心的类型划分依据。(1) 基于建成环境要素进行社区划分具有较强的科学性与应用性。一方面,这体现在

政策制定、标准设置中。《国务院办公厅关于全面推进城镇老旧小区改造工作的指导意见》中明确提出了依据建筑年代与建成要素特征的“老旧小区”认定规则，并据此明确了改造内容与标准；《城市居住区规划设计标准（GB50180-2018）》中依据“住宅层数”划分居住单元，并在“用地与建筑控制指标”进行了差异化设置。另一方面，针对“老旧小区”^[1-2]、“快速城市化地区社区”^[3]、“高密度城市多层住宅旧区”^[4]、“高密度城区社区”^[5]的研究体现出基于建成环境特征的社区划定方式受到了广泛认可，能够一定程度凸显社区的典型性特征，并具有一定的空间积聚特征。（2）在老龄化、少子化的大背景下，研究普遍认识到随着老年人口比例的上升、儿童需求内涵的丰富，应针对性提升“适老性社区”“儿童友好性社区”“全年龄化社区”^[6]的品质，因此相关研究从特征年龄阶段的行为属性出发，通过分析不同年龄主体的活动方式、设施及空间使用方式和满意度，开展面向特定年龄阶段的社区特征辨析^[7]、空间及设施评估^[8-9]和更新优化^[10]研究，是“以人为本”规划导向的重要体现。另外，“低收入社区”^[11]、“学区房”^[12]的相关研究将居民的收入、家庭等属性作为特征识别依据；“单位小区”“传统社区”“城中村”“保障房”^[13]、“商品房小区”^[14]等依托社区建设管理方式作为特征识别依据。此类研究中体现出特征类型社区的区位、空间、设施、社会、经济等多重异质性，从侧面反映出社区各类要素之间的互动关系。

这些分类方式是否能够切实反映社区空间属性，并引导差异化、精细化社区规划？是否具备空间上的分异特征，有助于推进城市空间的有序优化进程？答案并不在此类研究本身，而是蕴含于面向社区的居住空间分异格局研究中。相关研究发现，中国大城市居住空间类型丰富、空间交错，总体上逐步形成了“中心—边缘”格局，不同产权、类型的住宅区与不同社会群体组合匹配，居住空间整体趋于异质化，社区内趋于同质化^[15]。研究也深入到社会群体与住宅空间的互动关系中，对多样化的居住分异现象展开了较为深入的探讨^[16]：大多从社会群体

视角出发，面向社会结构与阶层分化，探究不同属性居民的择居空间差异^[17-19]，发现居民的收入、职业、家庭生命阶段、教育水平、户籍^[20-21]等社会属性，居住空间的住房用地^[22]、价格、区位、交通、服务设施^[23-24]等居住属性^[25]，都与居住分异现象有显著的相关关系。研究探讨了不同社会群体的聚居倾向，揭示了社区特征类型、分异格局形成的内在逻辑——即社会、空间、设施等要素的相互影响、互动与耦合。这在一定程度上回应了多要素导向下的社区分类方式，形成了社区分类规划的理论支撑，并为有序的社区空间完善建设提供了科学的空间参考。

但是，当前研究中的特征类型划定缺乏相应规划理论的支撑，多以单个类型或特征区域为研究对象，缺乏面向城市空间的全局视角；而居住分异研究又多以居民的偏好及选择为靶向，而非以人居空间为核心，最终难以面向不同特征的社区空间提出规律性认知及优化指导。究其原因在于两类研究的学科视角交叉融合度不够，没有搭建起从一般性居住空间分异格局指导不同类型社区更新规划的逻辑链条。因此，本文将引入“城市人”理论视角，以武汉市主城区为研究对象，基于社区空间、基本公服设施、社会人口等人居要素特征提取与聚类分析，挖掘社区人居单元特征类型，刻画其空间分异的一般格局与共性规律，以期为武汉市差异化社区构建、有序的城市人居空间更新提供理论参考与数据支持。

1 基于“城市人”理论的社区人居单元分析框架

1.1 “城市人”理论视角下的社区人居单元

“城市人”理论是以人居环境科学为基础构建的规划元理论^[26]，用以描述、解释、评价“城市”这一现象^{[27]93}，其核心提出人通过最小成本获取最优空间接触机会的聚居规律，围绕“城市人—空间接触机会—空间承载系统”三元结构展开：具有物性、理性、群性的人追求空间接触；公共服务设施等空间接触机会是聚居核心目标；人居空间承载着机会供给。三者互动形成多元化人居现象。本文聚焦社区这一城市

公共服务和城市治理的基本单元^[28]，以公服设施作为典型空间接触机会，居民作为典型“城市人”，社区空间作为空间承载系统构成分析框架，如图1所示：社区空间作为典型空间承载系统，具有规模、密度、发展阶段3大基本属性，承载社区尺度上人与空间接触机会的互动与匹配；社区公共服务设施作为典型空间接触机会，具有“点”“量”“质”3大基本属性，供给社区居民基本的服务需求；社区居民作为典型“城市人”，具有“基本属性”与“偶有属性”，其中基本属性包含了年龄、性别、生命阶段，而非基本属性更广泛，包含了收入、职业、学历等^{[27]96}。

1.2 “城市人”理论视角下的社区人居单元指标体系构建

(1) 城市人——社区居民：“社区居民”是一类典型的城市人，他们选择某社区聚居，是因为可以在一定时空条件下获取与之相匹配的空间接触机会。规划追求的是空间接触机会的质和量，手段是空间使用和分配的决策，原则是真正地、持久地满足理性的“人”。理论的逻辑原点在人，以人的需求推向设施与空间；而实践的逻辑原点则在空间，以空间的使用与分配推向设施配置与人的需求。因此要把握不同“城市人”的属性特征，以反映其需求差异，选取人口规模、人口密度、人口老龄化率、青少年及儿童比例作为基本属性指标，选取房价作为居民收入的间接指标，构建“城市人”特征指标体系。

(2) 空间接触机会——社区公服设施：空间接触机会的内涵较为丰富，面向社区规划内核，选取“社区公服设施”作为典型的空间接

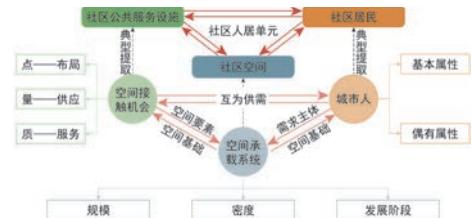


图1 社区人居单元理论框架
Fig.1 The theoretical framework of the community habitation unit

资料来源：笔者自绘。

触机会。借鉴马斯洛需求理论,将公服设施需求分为:①个人需求类:a医疗服务设施,b养老服务设施,c便利店,d菜市场,e物流点;②社会需求类:f幼儿园,g小学,h公共文化服务设施,i公共体育服务设施,j居委会/社区服务中心;③外部需求类:k公共空间(社区绿地/公共广场),l公交站点,m地铁站点。设施特征提取围绕其“点的布局”“量的供应”和“质的服务”展开^[29],以设施的可达性表征布局,人口承载表征供应,多样性表征服务。

(3) 空间承载系统——社区空间:空间承载系统由其规模、密度、发展阶段进行定义。空间规模由社区规模表征;空间密度采用容积率、建筑密度、路网密度表征;发展阶段则由植被归一化指数、社区建设距今年份表征。而“社区规模”与“人口规模”“人口密度”存在较强的相关性,后续计算中不再纳入。由此,面向3大要素构建“城市人”理论视角下的社区人居单元特征指标体系(见表1)。

2 数据来源与研究方法

2.1 研究范围

武汉市中心城区几乎囊括了历史上在我国出现过的所有典型社区形式,具有一定的代表性与普适性。依据《武汉市国土空间总体规划(2021—2035年)》(草案)、《武汉市国土空间“十四五”规划》中对于武汉市中心城区的划定,确定研究区域为武汉市主城区:即围绕城市三环以内的城市区域,总面积约525 km²,占市域面积的6%左右,将武汉市社区边界进行叠加后,总计分析社区(村组)单元共960个(受边界及水域影响,分析中部分社区仅部分纳入计算,将在计算中按照面积比例进行优化,不影响分析结果)。中心城区依托“两江交汇、三镇鼎立”的自然格局,是武汉市人居单元演进发展的核心区域,见证了我国社区规划与建设的历史进程。

2.2 数据来源

2.2.1 社区居民结构

2020年武汉市主城区社区单元人口总量

及年龄结构、安居客小区房价数据共同构成居民特征数据。

2.2.2 社区公服设施特征

通过公开百度POI提取且进行数据清洗后,获取13类设施数据共8 527条,并通过GIS地理分析实现点、量、质的指标测度。

(1) 公服设施的可达性测度:基于QGIS的Iso-Areas插件在网络数据集执行高精度等面积分析,生成最大代价的栅格化网络距离插值,利用栅格统计计算各类设施社区的平均可达性。该方法依托真实路网构建可达性圈层。

(2) 公服设施的承载压力测度:鉴于设施规模数据难获取,采用人口承载作为量化指标。基于可达性结果构建设施成本服务区(本质为真实可达性空间的泰森多边形划分),通过栅格分配机制(最低成本优先)确保全域覆盖且无叠加的服务范围。统计服务区人口并计算社区均值作为特征值。

(3) 公服设施的多样性测度:针对设施质量的复杂性,选择功能混合度为评估指标。运用香农—威纳指数(生态学α多样性测度方法)量化设施空间多样性,计算公式为:

$$H_j = - \sum P_{ij} \ln P_{ij} \quad (1)$$

式中: H_j 为设施多样性指数,表示j单元内各类基本公服设施的多样性指数; P_{ij} 代表j单元内第i种设施在总设施数量中的占比。

2.2.3 社区空间属性

通过开放地图矢量数据获取武汉市主城区建筑、道路数据,统计社区中的建筑密度、容积率和路网密度;归一化植被指数(Normalized Vegetation Index, NDVI),可以有效反映植物的绿度,其计算公式为近红外波段与红外波段之差除以近红外波段与红外波段之和。基于Landsat8影响对武汉市中心城区各居住用地的NDVI指数进行计算,以反映各居住区的绿化水平。

2.3 分析方法

针对“城市人—空间接触机会—人居空间”组成的多源空间数据进行综合分析,

表1 “城市人—空间接触机会—空间承载系统”人居要素特征指标表

Tab.1 Characteristic indicators of human settlement elements in the “residents—spatial contact opportunities—spatial carrying system”

指标维度	一级指标	二级指标
城市人 (社区 居民)	人口规模(人)	
	人口密度(人/km ²)	
	人口老龄化率(%)	
	青少年及儿童比例(%)	
偶有属性	房价(元)	
	医疗服务设施可达性(m)	
	养老服务设施可达性(m)	
	便利店可达性(m)	
点与布局 ——可达性	菜市场可达性(m)	
	物流点可达性(m)	
	幼儿园可达性(m)	
	小学可达性(m)	
空间接 触机会 (社区 公服 设施)	公共文化服务设施可达性(m)	
	公共体育服务设施可达性(m)	
	社区服务中心可达性(m)	
	公共空间可达性(m)	
量与供应 ——承载力	公交站点可达性(m)	
	地铁站点可达性(m)	
	医疗服务设施承载(人)	
	养老服务设施承载(人)	
质与服务 ——多样性	便利店承载(人)	
	菜市场承载(人)	
	物流点承载(人)	
	幼儿园承载(人)	
空间规模	小学承载(人)	
	公共文化服务设施承载(人)	
	公共体育服务设施承载(人)	
	社区服务中心承载(人)	
空间承 载系统 (社区 空间)	公共空间承载(人)	
	公交站点承载(人)	
	地铁站点承载(人)	
	设施多样性	
发展阶段	社区规模(km ²)	
	容积率	
	建筑密度(%)	
	路网密度(km/km ²)	
发展阶 段	植被归一化指数(NDVI)	
	社区建设距今年份(年)	

资料来源:笔者自制。

具有数据量大、特征维度多的特点,因此研究采用探索性因子分析(Exploratory Factor Analysis, EFA)与K均值(K-means)相结合的方法对人居属性进行类型划分。探索性因子分析是主成分分析的推广和发展,通过探求部分变量之间不可观测的公共因子,对原变量进行多维分解和组合。本文为挖掘不同维度数据的共性因子,并对共性因子进行提取,依据

各项变量在主因子中的贡献值计算主因子。定义主因子公式为：

$$Q_j = \lambda_j / \sum \lambda_j \quad (2)$$

$$P_m = \sum (Q_j \times X_j) \quad (3)$$

式中： Q_j 为要素权重； X_j 为各项特征值归一化后值； P_m 为主因子取值。当 $m=1$ 时， $j \in [1, 13]$ ；当 $m=2$ 时， $j \in [14, 22]$ ；当 $m=3$ 时， $j \in [24, 27]$ ；当 $m=4$ 时， $j \in [28, 32]$ ；当 $m=5$ 时， $j \in [33, 35]$ 。

由于维度较多，且多维度间不具有共向性，因此选取 K-means 聚类法对以上类别进行综合分析。K-means 是基于欧氏距离的无监督学习聚类算法，分类结果满足类内差异最小化和类间差异最大化^[30]。

3 要素测度与特征聚类

3.1 特征维度分析

3.1.1 主因子层次结构模型分析

经过 KMO 值及 Bartlett 球形检验，KMO 值为 0.940，P 值显著性小于 0.05，从两项指标来看，本数据集适合进行探索性因子分析（见表 2）。经过综合分析和试验，选择提取 5 个主因子，表 3 为特征值及各个主因子的方差贡献率，共解释总方差的 67.4%。

分析结果呈现出较好的区分度与解释性，

表 2 KMO 和巴特利特检验表

Tab.2 KMO and Bartlett's Test

项目		数值
KMO 取样适切性量数		0.940
巴特利特球形检验	近似卡方自由度	41.755 666
	显著性	< 0.001

资料来源：笔者自制。

表 3 特征值及方差贡献率表

Tab.3 Eigenvalues and variance contribution ratios

因子	特征根	方差贡献率	累计贡献率
1	11.75	31.76	31.8
2	5.93	16.02	47.8
3	3.07	8.31	56.1
4	2.33	6.30	62.4
5	1.87	5.07	67.4

资料来源：笔者自制。

将变量降维至 5 个主要维度，并呈现出较为典型的主因子特征。结合因子得分矩阵（见表 4）分析可得：主因子 1 主要与设施承载相关，可归纳为“P1 社区公服设施压力承载”，是最显著的特征因子；主因子 2 主要与幼儿园、便利店、物流点、菜市场、社区服务中心、公交站点、小学、医疗服务设施、地铁站点可达性相关，可归纳为“P2 社区公服设施可达性”；主因子 3 主要与社区建设距今年份、人口老龄化率、养老服务设施可达性、青少年及儿童比例相关，可归纳为“P3 社区老龄化程度”；主因子 4 主要

与公共文化服务设施可达性、公共体育服务设施可达性、路网密度、公共空间可达性、植被归一化指数相关，可归纳为“P4 社区公共空间可获性”；主因子 5 主要与容积率、建筑密度、人口密度相关，可归纳为“P5 社区密度”。房价、人口规模、设施多样性在主要因子中的影响均不显著，在后续研究中不再纳入计算。

3.1.2 社区特征维度提取

运用自然间断分级的方法，将各项因子分为 5 级：低、较低、一般、较高、高。

5 个主因子在空间上呈现出不同的格局

表 4 旋转后的得分矩阵表

Tab.4 Rotated factor score matrix

编号	指标	主因子				
		主因子 1	主因子 2	主因子 3	主因子 4	主因子 5
X1	菜市场承载	0.958	-0.006	0.033	0.012	0.102
X2	医疗服务设施承载	0.957	0.025	0.034	-0.007	0.075
X3	小学承载	0.954	0.039	0.020	-0.009	0.081
X4	幼儿园承载	0.952	-0.024	0.059	0.006	0.071
X5	公共空间承载	0.951	0.014	0.016	-0.020	0.119
X6	社区服务中心承载	0.945	-0.031	0.045	-0.005	0.057
X7	物流点承载	0.941	-0.018	0.051	-0.018	0.099
X8	公共体育服务设施承载	0.939	0.025	0.036	-0.028	0.109
X9	地铁站点承载	0.918	0.119	-0.022	-0.016	0.092
X10	便利店承载	0.913	-0.066	0.066	0.004	0.040
X11	公共文化服务设施承载	0.912	0.084	0.041	-0.024	0.120
X12	公交站点承载	0.883	-0.067	0.082	0.014	0.027
X13	养老服务设施承载	0.840	0.219	-0.052	0.012	0.101
X14	幼儿园可达性	-0.008	0.833	-0.062	0.020	0.113
X15	便利店可达性	0.055	0.798	0.189	0.135	0.124
X16	物流点可达性	-0.013	0.763	-0.129	0.170	-0.069
X17	菜市场可达性	-0.000	0.741	0.276	-0.023	0.153
X18	社区服务中心可达性	0.074	0.734	0.393	0.259	0.129
X19	公交站点可达性	0.054	0.729	0.135	0.171	0.123
X20	小学可达性	0.001	0.694	0.491	0.059	0.206
X21	医疗服务设施可达性	0.025	0.580	0.527	0.267	0.087
X22	地铁站点可达性	-0.066	0.511	0.463	0.066	0.237
X23	房价	0.179	0.408	0.192	0.011	0.373
X24	社区建设距今年份	0.103	0.213	0.737	0.270	0.108
X25	人口老龄化率	0.125	0.129	0.669	0.083	0.022
X26	养老服务设施可达性	-0.058	0.363	0.605	-0.338	0.103
X27	青少年及儿童比例	-0.002	-0.028	-0.556	-0.206	-0.065
X28	公共文化服务设施可达性	-0.019	0.336	0.210	0.710	0.176
X29	公共体育服务设施可达性	-0.012	0.352	0.062	0.673	0.046
X30	路网密度	-0.029	0.427	0.029	0.625	0.169
X31	公共空间可达性	0.019	0.388	0.337	0.493	0.159
X32	植被归一化指数	-0.053	-0.106	0.116	0.425	0.033
X33	容积率	0.209	0.317	0.101	0.174	0.705
X34	建筑密度	0.216	0.262	0.272	0.199	0.618
X35	人口密度	0.278	0.329	0.135	0.082	0.566
X36	设施多样性	0.195	-0.009	-0.090	0.140	0.328
X37	人口规模	0.501	-0.095	0.139	0.025	-0.133

资料来源：笔者自制。

特征。其中，“社区公服设施压力承载”由中心区向边缘呈现出“低—高—低”的空间特征，即中心公服设施布点较多区域尽管人口密度较大，但单个设施人口负载并不高，而逐渐向外推进至城市向东、向西北快速发展地区，人口密度大，设施供应尚显不足，单个设施负载较高，而主城区东北边缘人口密度较小，设施总体负载降低（见图2a）；“社区公服设施可达性”呈现出显著的组团特征，围绕汉口沿江核心区、光谷中心片区等地区较好，向外逐渐降低（见图2b）；“社区老龄化程度”受到武汉市长江两岸产业分工的影响而呈现差异，西岸汉口、汉阳大部分地区老龄化程度较高，而长江以东由于承载较多高校，且存在大量高新科技企业，向东呈现老龄化率逐渐下降的趋势（见图2c）；“社区公共空间可获性”最好的区域主要是武汉市内依山而建的片区，包括龟山、蛇山、珞珈山、狮子山、南望山、马鞍山等区域，此外在沙湖北侧、汉口中山公园、解放公园、墨水湖周边都有分布，以汉口江汉路为核心的历史文化片区也有分布，以上述几个重点要素为中心向外逐渐降低（见图2d）；“社区密度”相对层级分布特征较弱，高密度地区具有点状分布、多中心扩展的特征，总体上汉口中心、武昌中心、汉阳沿江、汉阳王家湾、光谷中心区域更多呈现点状高密度、片状中高密度，并向外拓展（见图2e）。

3.2 综合聚类与分异格局

社区公服设施的压力承载、可达性、老龄化程度、公共空间可获性、社区密度等指标均

存在明显分异，但因维度多且不具有共向性，采用K-means聚类综合分析。依据肘部原则将武汉市社区划分为5类（见表5,图3），各类社区在特征指标上差异显著。

I类社区主要分布于长江、汉江交汇以北的汉口租界地区，并在武昌、汉阳、青山旧城区有零星分布。其设施负载压力与可达性较高，老龄化率也较高，展现了老城区的成熟度；但其高密度导致公共空间不足，体现出早期城市对公共空间投入的不足。

II类社区主要位于中华人民共和国成立后武汉发展建设的核心区域，包括汉口京广铁路以内、汉阳二环线以内、武昌古城及周边、青山武钢中心区和东湖西、南沿岸等。其公共空间可获性较强，但设施承载压力较大，设施可达性与社区密度较I类有所降低。

III类社区多为近20年快速发展区，包括汉口京汉铁路以外、汉阳二环线以外，以及武昌南湖、沙湖及青山外围等片区，呈现中心—边缘格局；设施承载压力进一步增大，而公服设施、公共空间可获性、老龄化率及社区密度均进一步降低。

IV类社区具有典型开发区特征，集中于汉阳四新片区、武昌东湖高新区、南湖片区三环线以北及汉口北部少量区域。该类社区老龄化率最低，整体较年轻，设施可达性一般，公共空间可获性和社区密度与II类相似。

V类社区主要分布于主城区接近三环线的外围区域，如汉阳外围、汉口北部、武昌南部、东湖东部等，尚未完全成熟开发。该类社区老龄化率处于中下水平，其他指标则普遍处于最低水平。

3.3 代表性社区典型验证

在提炼武汉市社区主要的5种人居类型的基础上，为进一步考察和验证不同类型在“城市人—空间接触机会—空间承载系统”的特征差异，从聚类结果的5类社区中每类选取2个进行典型案例分析。选取原则为：①能代表武汉一定时期人居发展建设特点的社区，如代表近代人居特点的戈甲营社区、代表工业单位大院的钢花村街120社区、代表新建高品质居住小区的汉成里社区等；②在国内具有典型性、示范性的居住社区，如百步亭现代城等。典

表5 社区聚类结果统计表

Tab.5 Statistical results of community clustering

比较内容	I类社区	II类社区	III类社区	IV类社区	V类社区
数量统计/个	195	266	242	144	113
面积占比/%	4.99	20.15	28.55	13.17	33.14
P1	0.09	0.13	0.15	0.11	0.11
P2	0.83	0.86	0.79	0.74	0.60
P3	0.70	0.68	0.57	0.33	0.44
P4	0.62	0.79	0.68	0.77	0.52
P5	0.39	0.22	0.17	0.33	0.08

资料来源：笔者自制。

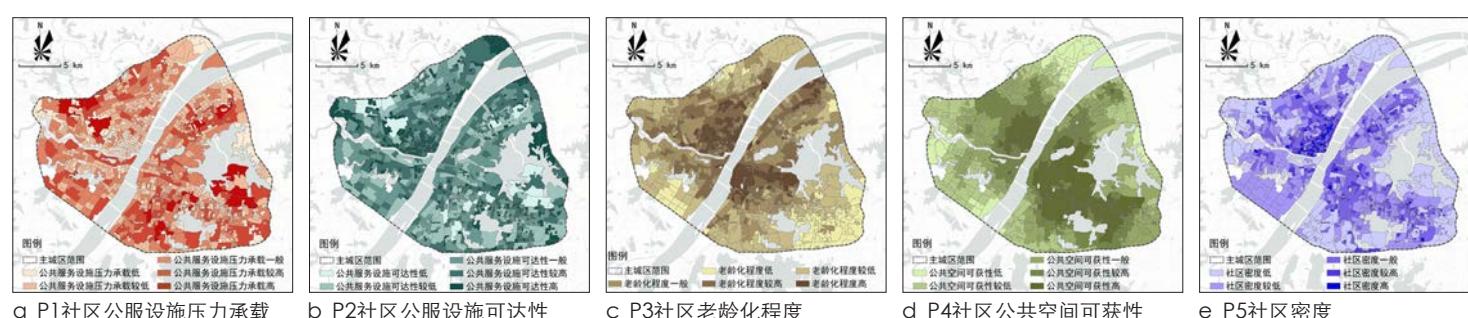


图2 社区P1—P5主因子测度图
Fig.2 Main factor measurements (P1—P5) of the community

资料来源：笔者自绘。

型社区及其特征如表6所示。

将不同社区的各项特征指标进行对比分析(见图4-图8),其中压力承载、可达性的测度单位相同,因此用真实值进行对比分析;而另外3个特征维度因测度单位复杂,因此用归一化后值进行对比分析。

从不同类型社区公服设施的压力承载来看,设施压力承载在总体上呈现出I、V类社

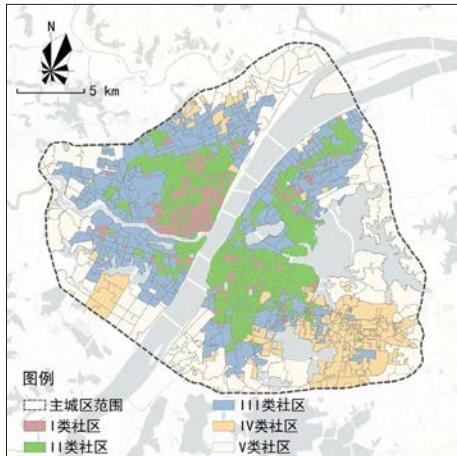


图3 社区聚类结果图

Fig.3 Community clustering results

资料来源:笔者自绘。

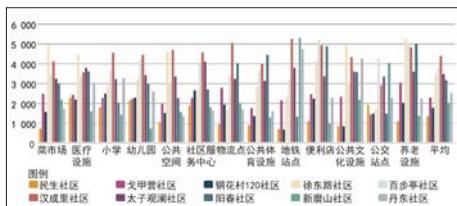


图4 公服设施压力承载统计图

Fig.4 Public service facilities pressure-bearing statistics

资料来源:笔者自绘。

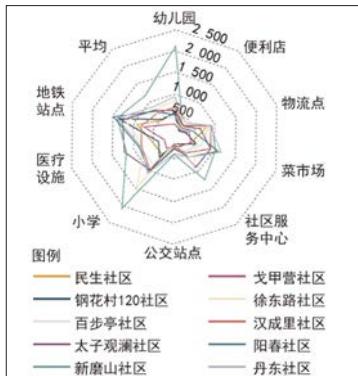


图5 公服设施可达性统计图

Fig.5 Public service facilities accessibility statistics

资料来源:笔者自绘。

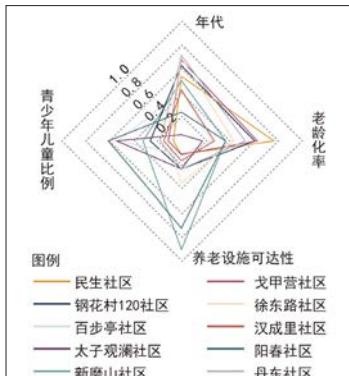


图6 老龄化程度统计图

Fig.6 Aging level statistics

资料来源:笔者自绘。

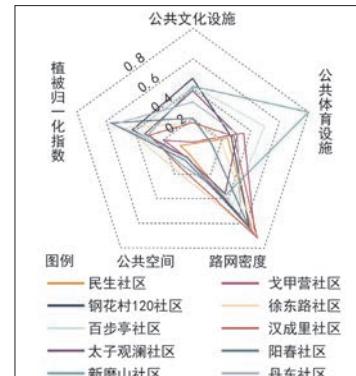


图7 公共空间可获性统计图

Fig.7 Public space availability statistics

资料来源:笔者自绘。

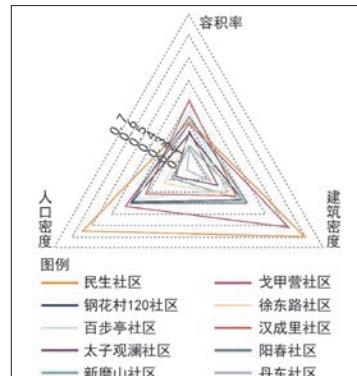


图8 社区密度统计图

Fig.8 Community density statistics

资料来源:笔者自绘。

区较低而II、III、IV类社区较高的数据分布特征,一方面反映了人口密集的老城区较为成熟的基本公服设施供给和边缘城中村人口较少的情况,另一方面也对城市的重要扩展区域提出了更高的设施供给需求;分设施来看,地铁、文化及养老设施呈现出较高的承载压力,反映了其供给量总体不足的现象(见图4)。

从不同类型社区公服设施的可达性来看,较有类型特征的是I类社区、V类社区:I类典型社区总体设施的可达性较差,反映了城市边远地区设施布局失衡的问题;I类典型社区总体设施的可达性较好,反映了成熟的老城区较为充足的设施布点;其他类型社区在此项的差距较小;分设施来看,小学、地铁站的可达距离较远,可达性较差(见图5)。

从不同类型社区的老龄化程度属性来看,建设距今年代更长的社区呈现出较高的老龄化率与较低的青少年儿童比例,并具有更高

的老年设施可达性,其中以I、II类社区更为典型;而青少年儿童比例较高的社区以III、IV类较为突出,呈现了当前年轻人及生育人口更倾向于在新的城市拓展区集聚(见图6)。

从不同类型社区的公共空间可获性来看,各项指标内部呈现出与路网密度的一定相关关系,即路网密度较大的社区各项可达距离相对较小、可达性较高;总体上I类、II类与IV类社区呈现出较好的公共空间可获性(见图7)。

从不同类型社区的密度来看,除IV类社区外,社区密度基本呈现出由I类社区向V类社区逐渐递减的趋势,与社区总体分析结果较为相近,体现了不同社区的人居类型总体上规划与建设方式的差异性(见图8)。

4 结论与讨论

4.1 讨论

(1) 研究结果证明了由“城市人—空间

表6 典型社区一览表

Tab.6 List of typical communities

编号	名称	用地规模/km ²	人口规模/人	P1	P2	P3	P4	P5	社区分类
1	民生社区	0.036	5 677	0.06	0.84	0.77	0.81	0.45	I
2	戈甲营社区	0.150	8 312	0.10	0.90	0.76	0.80	0.35	I
3	钢花村120社区	0.090	5 541	0.08	0.85	0.68	0.66	0.24	II
4	徐东路社区	0.380	11 176	0.15	0.71	0.66	0.80	0.17	II
5	百步亭现代城社区	0.360	15 000	0.12	0.78	0.50	0.57	0.24	III
6	汉成里社区	0.310	4 846	0.15	0.75	0.59	0.77	0.27	III
7	太子观澜社区	3.200	4 153	0.15	0.73	0.34	0.62	0.14	IV
8	阳春社区	0.390	10 655	0.15	0.74	0.25	0.76	0.28	IV
9	新磨山社区	0.890	1 100	0.08	0.53	0.39	0.65	0.08	V
10	丹东社区	1.100	7 500	0.19	0.67	0.71	0.45	0.16	V

资料来源:笔者自制。

接触机会—空间承载系统”所定义的人居单元在属性上具有较好的区分度，在空间上呈现明显的分异特征。既有研究中通常将居民属性、建成环境属性作为居住分异现象的主要特征值，最终导向的是不同属性的居民的择居偏好，往往并不直接面向社区的空间及其要素的属性；而本文围绕与社区规划具有强相关关系的设施、空间及居民，社区分类围绕着社区的核心空间性要素，分异格局呈现出不同区域城市人居的空间差异性。研究发现设施、社区空间及居民属性相互耦合。例如，“老龄化程度”较高的社区具有建设年代距今较久、设施布局较为完善、公共空间拥挤等特点，因此面向“老年友好型”社区的构建不能只考虑老年设施的完善，而是要面向整个社区的总体性空间更新、公共空间品质提升等，并应同时强调社区对年轻人的吸引力。另外，城市的快速发展区域虽然空间品质较好、年龄结构更年轻化，但同时也表现出以基本公服设施缺乏为核心的社区活力缺失，因此在此类区域应更注重空间品质与社区活力的提升，以此推进公服设施的完善。综上所述，研究挖掘了围绕社区核心人居要素的综合性特征及分异格局，发掘了设施、社区空间及居民属性在城市空间上的聚类关系，形成了能够指导社区人居类型总结、差异管控、特色塑造和更新实施的有效结论。

(2) 研究基于武汉市总体分析及典型社区的对比分析，面向社区单元中各项要素形成了较有代表性的类型划定结果，提出了差异化社区优化提升策略。① I、V类社区为当前重点提升对象。I类社区位于城市中心，其人口与设施密度高，发展成熟，应强化景观与休闲空间设计，注重历史风貌保护与传承，打造古今相融的优质生活单元。V类社区主要分布在中心城区外围，居住舒适度较好，但对自然资源挖掘不足，应完善公服设施布局，构建低密度、亲自然、休闲生活单元。② II、IV类社区是武汉近20年快速发展区域，人口负载相对较低，年轻化特征明显。II类社区受建设年限的影响，整体建设密度最高、空间品质最佳，提升需求相对较低，可结合城市景观系统与文化创

意建设，打造未来创新生活空间。IV类社区设施的可达性相对较弱，建设密度适中，更新需求不大，但需进一步完善设施供给，巩固新建城区的品质生活空间。③ III类社区多为早期城市扩张腹地，占比大，但因重效率、轻品质而导致空间舒适度不足，应从公共空间、绿化覆盖和设施品质等多方面着手更新，打造武汉发展腹地的重点生活空间单元。

(3) 本研究也存在一定的局限性，围绕“城市人—空间接触机会—空间承载系统”框架，研究对于测度指标的选取尚显不足，忽略了“城市人”的偶有属性、“空间接触机会”的类别及服务品质、“人居空间”的外部属性等，在未来的研究中应进一步扩展特征指标体系，形成更精细的社区人居类型描述体系。另外，社区人居单元是最基础的人居单元类型，未来应面向更多尺度的人居空间，开展不同尺度下人居空间中人与空间接触机会、人居空间之间的相互作用关系，提炼人居特征类型并分析其分异格局特征。

4.2 结语

面向社区特征属性开展的差异化社区更新优化是城市精细化规划建设的重要工作内容。居民、社区空间与社区设施等要素均应作为社区特征把握的核心内容，城市发展的时空特征也带来了不同类型居民集聚、不同方式社区空间营造、不同“点、量、质”社区设施供给的分异现象。本文基于“城市人”理论构建了社区人居单元的“城市人—空间接触机会—人居空间”指标体系，在既有社区分异研究的基础上，进一步挖掘了围绕设施、人与空间3大要素的社区特征类型并分析其分异格局，得出如下结论：①社区的主要特征表征因子可归纳为社区公服设施压力承载、社区公服设施可达性、社区老龄化程度、社区公共空间可获性、社区密度等。其中，社区服务设施包含了基本公共服务、公共交通、商业服务等多样化社区服务内涵，体现出设施供给的差异在社区特征形成中的重要作用；各项因子在空间上均呈现出较强的分异格局。②通过K-means聚类方法将

武汉市中心城区社区分为5种特征类型，典型社区案例有效验证了社区分类结果，研究有效刻画了各类社区特征及分异格局共性特征。■

参考文献 References

- [1] 黄幸, 谷浩, 石美施. 场域理论视角下商业绅士化对周边老旧住区的影响——以成都大慈寺社区为例[J]. 地理研究, 2022, 41 (10) : 2726-2741. HUANG Xing, GU Hao, SHI Meishi. The influence of commercial gentrification on surrounding old neighborhoods based on field theory: a case study of Daci Temple Community of Chengdu[J]. Geographical Research, 2022, 41(10): 2726-2741.
- [2] 邬樱, 李爱群. 北京老旧小区更新改造政策梳理与柔性化策略研究——双重老龄化视角[J]. 城市发展研究, 2022, 29 (5) : 73-79. WU Ying, LI Aiqun. Research on renovation and reconstruction policies and flexibility strategies of old residential areas in Beijing: a dual aging perspective[J]. Urban Development Studies, 2022, 29(5): 73-79.
- [3] 王伟, 吴培培, 巩淑敏, 等. 超大城市快速城市化地区社区生活圈宜居性评估及治理——以北京市四环至六环地区为例[J]. 城市问题, 2021, 315 (10) : 4-14. WANG Wei, WU Peipei, GONG Shumin, et al. Habitability and governance of community living circles in rapid urbanization areas of megacities: Beijing's Fourth to Sixth Ring area as an example[J]. Urban Problems, 2021, 315(10): 4-14.
- [4] 黄春华, 姜彬, 刘盛. “垂直切片”——高密度城市多层住宅旧区消极空间更新方法探究[J]. 湖南大学学报（社会科学版）, 2017, 31 (3) : 155-160. HUANG Chunhua, JIANG Bin, LIU Sheng. "Vertical slice": the update method study of negative space of old multi-storey residential area in high density urban[J]. Journal of Hunan University (Social Sciences), 2017, 31(3): 155-160.
- [5] 宋聚生, 孙艺, 侯小冲. 人口高密度城区社区公园空间环境特征分析——基于老年人活动分类[J]. 建筑学报, 2017, 584 (5) : 116-120. SONG Jusheng, SUN Yi, HOU Xiaochong. Analysis of spatial environment characteristics of community park in densely populated district based on activity classification of elderly[J]. Architectural Journal, 2017, 584(5): 116-120.
- [6] 吴聘奇. 积极老龄化背景下中国全龄化社区规划重构研究[J]. 现代城市研究, 2018 (8) : 2-6. WU Pinqi. Research on the reconstruction of Chinese life-long neighborhoods planning under the background of active aging[J]. Modern Urban Research, 2018(8): 2-6.
- [7] 黄建中, 张茵琪, 胡刚钰. 基于时空间行为的老年人大日常生活圈研究——空间识别与特征分析

- [J]. 城市规划学刊, 2019 (3) : 87-95.
HUANG Jianzhong, ZHANG Ruiqi, HU Gangyu. A research of the elderly's daily life circle based on spatial-temporal behaviors—analysis of place recognition and spatial features[J]. Urban Planning Forum, 2019(3): 87-95.
- [8] 沈瑶, 张馨丹, 刘赛. 国际“儿童友好社区”评估工具的转译与应用——以长沙市儿童权利现状调研为例[J]. 城市规划, 2022, 46 (12) : 45-56.
SHEN Yao, ZHANG Xindan, LIU Sai. Translation and application of international "child-friendly community" assessment tool: taking the investigation of the status quo of children's rights in Changsha as an example[J]. City Planning Review, 2022, 46(12): 45-56.
- [9] 解扬洋, 谌丽, 周爱华, 等. 社区尺度的北京儿童服务设施可达性分析[J]. 世界地理研究, 2021, 30 (3) : 546-555.
XIE Yangyang, CHEN Li, ZHOU Aihua, et al. Accessibility analysis of children's service facilities at community scale in Beijing[J]. World Regional Studies, 2021, 30(3): 546-555.
- [10] 陈祁琪, 陈淳, 朱竑. 高校单位社区空间的儿童友好性研究[J]. 人文地理, 2021, 36 (3) : 67-75.
CHEN Qiqi, CHEN Chun, ZHU Hong. A case study on the child-friendliness of university unit community[J]. Human Geography, 2021, 36(3): 67-75.
- [11] 谌丽, 解扬洋, 潘东升, 等. 北京中低收入社区育儿人群的服务设施需求研究[J]. 人文地理, 2021, 36 (2) : 55-62.
CHEN Li, XIE Yangyang, ZHAN Dongsheng, et al. The study on the needs of service facility for child-raising people in Beijing's low and middle income communities[J]. Human Geography, 2021, 36(2): 55-62.
- [12] 马国强, 赵静, 孙燕, 等.“优质学区房”社区社会—空间异化的发生机理及效应——以南京为例[J]. 热带地理, 2022, 42 (10) : 1617-1627.
MA Guoqiang, ZHAO Jing, SUN Yan, et al. Mechanism and effect of social-spatial alienation in high-quality school-district community: a case study of Nanjing[J]. Tropical Geography, 2022, 42(10): 1617-1627.
- [13] 马昕琳, 柴彦威, 张艳. 郊区配建社区的居住混合与行为分异——以北京美和园社区为例[J]. 城市发展研究, 2020, 27 (3) : 55-62.
MA Xinlin, CHAI Yanwei, ZHANG Yan. Residential mix and behavioral differentiation in suburban public policy community: evidence from Beijing Mei-He-Yuan Community[J]. Urban Development Studies, 2020, 27(3): 55-62.
- [14] 程嘉琦, 胡宏, 束天媛. 基于活动空间的城市不同类型社区居民蓝绿空间品质差异研究[J]. 人文地理, 2023, 38 (1) : 44-55.
CHENG Jiaqi, HU Hong, SHU Tianyuan. Research on the differences in blue and green space quality of residents in different types of urban community
- based on activity space[J]. Human Geography, 2023, 38(1): 44-55.
- [15] 唐伟成. 转型期中国大都市区居住空间分异: 演变逻辑与多重效应[J]. 城市发展研究, 2023, 30 (2) : 48-54.
TANG Weicheng. Residential differentiation in metropolitan areas in transitional China: evolution logic and multiple effects[J]. Urban Development Studies, 2023, 30(2): 48-54.
- [16] WU F L. Planning centrality, market instruments: governing Chinese urban transformation under state entrepreneurialism[J]. Urban Studies, 2018, 55(7): 1383-1399.
- [17] 王琳婷, 袁媛, 梁璐. 女性友好社区公共空间的场景感知与营造研究——基于性别视角的眼动实验[J]. 国际城市规划, 2025, 40 (2) : 41-49.
WANG Linting, YUAN Yuan, LIANG Lu. Perceptions and design of women friendly public spaces in community: an eye-tracking study from a gender perspective[J]. Urban Planning International, 2025, 40(2): 41-49.
- [18] 张瑜, 全德, MACLACHLAN I. 非户籍与户籍人口居住空间分异的多维度解析: 以深圳为例[J]. 地理研究, 2018, 37 (12) : 2567-2575.
ZHANG Yu, TONG De, MACLACHLAN I. Multi-dimensional analysis of housing segregation: a case study of Shenzhen, China[J]. Geographical Research, 2018, 37(12): 2567-2575.
- [19] 王洋, 岳晓丽, 张虹鸥. 广州都市区租户的空间分异与居住选择倾向[J]. 地理研究, 2022, 41 (2) : 480-493.
WANG Yang, YUE Xiaoli, ZHANG Hong'ou. Spatial differentiation of renters and their propensities in residential choice in Guangzhou Metropolitan Area[J]. Geographical Research, 2022, 41(2): 480-493.
- [20] 王春兰, 杨上广, 何骏, 等. 上海城市社会空间演化研究——基于户籍与职业双维度[J]. 地理研究, 2018, 37 (11) : 2236-2248.
WANG Chunlan, YANG Shangguang, HE Jun, et al. On the social space evolution of Shanghai: in dual dimensions of the Hukou and the occupation[J]. Geographical Research, 2018, 37(11): 2236-2248.
- [21] 王宇凡, 柴康妮, 卓云霞, 等. 中国城市流动人口住房质量的空间分异与影响因素[J]. 地理学报, 2021, 76 (12) : 2944-2963.
WANG Yufan, CHAI Kangni, ZHUO Yunxia, et al. Spatial variation of migrant population's housing quality and its determinants in China's prefecture-level cities[J]. Acta Geographica Sinica, 2021, 76(12): 2944-2963.
- [22] 廖邦固, 徐建刚, 梅安新. 1947—2007年上海中心城区居住空间分异变化——基于居住用地类型视角[J]. 地理研究, 2012, 31 (6) : 1089-1102.
LIAO Banggu, XU Jian'gang, MEI Anxin. Evolution of residential differentiation in Central Shanghai City (1947-2007): a view of residential
- land use types[J]. Geographical Research, 2012, 31(6): 1089-1102.
- [23] 赵鹏军, 罗佳, 胡昊宇. 基于大数据的生活圈范围与服务设施空间匹配研究——以北京为例[J]. 地理科学进展, 2021, 40 (4) : 541-553.
ZHAO Pengjun, LUO Jia, HU Haoyu. Spatial match between residents' daily life circle and public service facilities using big data analytics: a case of Beijing[J]. Progress in Geography, 2021, 40(4): 541-553.
- [24] 韩增林, 李源, 刘天宝, 等. 社区生活圈公共服务设施配置的空间分异分析——以大连市沙河口区为例[J]. 地理科学进展, 2019, 38 (11) : 1701-1711.
HAN Zenglin, LI Yuan, LIU Tianbao, et al. Spatial differentiation of public service facilities configuration in community life circle: a case study of Shahekou District in Dalian City[J]. Progress in Geography, 2019, 38(11): 1701-1711.
- [25] 王洋, 金利霞, 张虹鸥, 等. 广州市居民住房条件的空间分异格局与形成机制[J]. 地理科学, 2017, 37 (6) : 868-875.
WANG Yang, JIN Lixia, ZHANG Hong'ou, et al. The spatial differentiation pattern and formation mechanism of housing conditions in Guangzhou City, China[J]. Scientia Geographica Sinica, 2017, 37(6): 868-875.
- [26] 吴良镛. 人居环境科学导论[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2001.
WU Liangyong. The science of human settlements[M]. Beijing: China Architecture & Building Press, 2001.
- [27] 梁鹤年. 城市人[J]. 城市规划, 2012, 36 (7) : 87-96.
LEUNG Hok-lin. Homo urbanicus[J]. City Planning Review, 2012, 36(7): 87-96.
- [28] 徐硕含, 捷瑞, 刘鹏, 等. 全龄友好型城市社区公共服务设施规划策略——以衢州智慧城市为例[J]. 规划师, 2024, 40 (8) : 121-127.
XU Shuhuan, JU Rui, LIU Peng, et al. Planning strategies for all-friendly urban community public service facilities: the example of Quzhou Smart New City[J]. Planners, 2024, 40(8): 121-127.
- [29] 洪梦谣, 魏伟, 夏俊楠. 面向“体检—更新”的社区生活圈规划方法与实践[J]. 规划师, 2022, 38 (8) : 52-59.
HONG Mengyao, WEI Wei, XIA Junnan. "Physical examination and regeneration" oriented community life circle planning[J]. Planners, 2022, 38(8): 52-59.
- [30] 黄琴诗, 刘丽艳, 叶玲, 等. 大城市居住社会—空间分异格局与耦合模式研究——以南京、杭州为例[J]. 地理研究, 2022, 41 (8) : 2125-2141.
HUANG Qinshi, LIU Liyan, YE Ling, et al. The pattern and coupling model of residential socio-spatial differentiation in metropolis: a comparative study of Nanjing and Hangzhou[J]. Geographical Research, 2022, 41(8): 2125-2141.