

基于多源数据的特大城市中心城区更新潜力评价研究

刘超 陈树熙 黄芷仪

Urban Renewal potential assessment study of central urban area in megacities
based on multivariate data source

CHAO Liu, SHUHEI Chan, ZHIYI Huang

作者简介:

刘超, 同济大学建筑与城市规划学院城乡规划系助理教授, 上海同济城市规划设计研究院规划师, liuchao1020@tongji.edu.cn, +86 13818752417 ;

陈树熙, 同济大学建筑与城市规划学院城乡规划系研究生, 2133745@tongji.edu.cn, +86 19896588386;

黄芷仪, 同济大学建筑与城市规划学院城乡规划系, huang_zhiyi@163.com, +86 13545101237

基金资助项目: 教育部产学研合作协同育人项目, 无批准号, 智慧城市系列课程项目案例库建设-智慧社区; 住建部科研课题 2021-2022, 无批准号, 多源大数据下的特大城市中心城区数据采集、融合、分析与更新研究

关键词: 城市更新, 更新潜力, 潜力评估, 评价指标, 多源数据

Keywords: urban renewal; renewal potential, potential assessment; assessment indicator; multivariate data

摘要:

城市更新是我国当前城市规划研究的重要议题, 随着大数据与信息技术的应用, 多源数据分析可以有效支撑和提升城市更新研究。针对更新规划中普遍缺失从现状分析到规划实施的更新潜力评估环节, 本文基于多源数据与量化模型, 提出科学评估中心城区更新潜力的框架路径。以上海市杨浦区为案例, 对公共服务、能源与碳、生态安全、历史文化、交通出行、产业创新、基础设施和人和会八大分级目标制定和筛选潜力评价指标体系, 收集多源时空数据, 运用熵权 TOPSIS 方法, 进行更新潜力评估分析。基于 Arc GIS、Python 等平台, 计算结果为 100 米分辨率的城市更新潜力分级地图。本文提供一套城市更新潜力评估工作的

框架、模型和案例，为特大城市中心城区提供科学的城市更新规划引导。

Abstract:

Urban renewal is a major topic in China, in current urban planning research with the application of big data and information technology, multi-source data analysis can effectively support and enhance urban renewal research. In view of the general lack of renewal planning from the current situation analysis to the implementation of the renewal potential assessment, this paper proposes a framework path for scientific evaluation of the renewal potential of central urban areas based on multi-source data and quantitative model. Yangpu District of Shanghai was taken as a case to develop and sift the potential evaluation indicator system for the eight renewal goals, including Public Services, Energy and Carbon, Ecological Safety, History and Culture, Transportation, Industrial Innovation, Infrastructure, and Human and Society. Multi-source spatial-temporal data were collected, and the entropy-weight TOPSIS method was used to evaluate and analyze the renewal potential. Based on ArcGIS, Python and other platforms, the calculated result is a hierarchical map of urban renewal potential with a resolution of 100 meters. This paper provides a set of framework, model and case study for urban renewal potential assessment, which can give a scientific guidance for urban renewal planning in the central urban area of megacities.

1. 引言

我国城镇化进入中后期阶段，城市发展已经摒弃了大拆大建的模式，将提高城市质量作为发展的重心，多数特大城市的中心城区都面临着整治与更新的挑战。城市发展的目标也从过去的增量发展转变为现在的存量发展，城市更新的目标也因此更加复杂和多元化，不仅要求城市本身功能上的提升，还对城市中的生态环境、公共服务设施、交通出行等的优化提出了新要求，城市更新已经成为了我国在促进城市空间、经济、社会等方面全面可持续发展的重要手段。2020 年 10 月，第十九届五中全会提出了“实施更新行动”，并对城市更新的目标和理念做出了明确的表述。许多城市纷纷做出了回应，进一步优化其城市更新的政策和法律体系，其中上海市为实现建设成对世界产生影响力的国际大都市的目标，在 2021 年 8 月通过了《上海市城市更新条例》，上海市全新的城市更新改造工作也逐步落实。然而，总体规划 and 多项专项规划并行的体系使得城市更新在方向、需求、目标上可能存在分歧，考虑到资金和时间成本的有限性，亟需让城市更新更加高效合理。

城市更新的研究与实施对数据精准性有极高的要求。随着信息时代的发展，城市中的基础数据、人群活动轨迹等多源数据都变得更易获取和分析。利用多源数据进行城市更新潜力评价能更有效、更及时、更准确地为城市更新规划提供规划指导，科学地掌握城市静态和动态全方位的现状，精细化落实规划，为人民创造高质量的城市空间。因此，我国当前亟需更多关于多源数据辅助城市更新工作的研究，以提高城市更新发展的效率和精确性。

2. 城市更新的研究进展与瓶颈

近年来国内外城市更新普遍关注可持续发展,更新目标的制定需要与城市整体的功能结构和多方面系统综合协调[6]。同时,全球化进程影响了城市社会与经济结构,促进了城市新的空间产生,全球化经济带来的信息技术发展也为城市规划工作者提出新的重大挑战[7]。我国城市更新重心更多聚焦于如何利用存量空间,以及实现混合多样土地利用等问题上,参与模式从过去单一政府主导,转变为政府主导、市场主导、公私合作及多方联动等多种方式共存,并通过精细化实施过程和全方位参与,实现社会效益的同步优化[8]。目前国内的研究主要集中在两个方面:(1)城市更新政策研究,包括城市更新政策演进分析[9]和城市更新历程研究[10];(2)使用创新的改造技术手段和评估方法的城市更新研究,包括建立潜力评价的城市更新方法研究[11],基于主成分分析法的城市土地利用潜力评价[12],多源数据空间句法分析的数字化城市设计等[13]。

2012 年以来,多源数据的量化研究理论与方法在城市规划中的应用不断增加。面对日益复杂的城市系统,多源数据对城市规划现状进行快速全面的评估,更为精细、高效地解决城市规划中所存在的问题,对资源进行最优化配置。通过多源数据搭建数字化平台,能帮助城市规划师加强对公共资源的管理,保持城市高效率运转。大量学者在使用多源数据进行城市更新的领域中开展了许多创新性的研究,主要分为:(1)理论政策研究:利用多源数据对城市进行系统分析,量化城市发展的主要诉求和供给问题,指导城市更新规划,例如识别广州住区中亟待更新的要素,并提出响应规划决策建议和提出以全周期多要素协同空间规划、全要素多途径获取数字孪生信息、多维度紧约束实施精细化工程构成的城市管理精细化体系,为落实城市有机更新提供实现路径[14] [15] [16];(2)方法模型研究:利用位置大数据提供高质量、重细节、多层次的基础信息,在此基础上建立快速、高效的实施评估方法,为地方政府实施高质量城市治理提供技术支持。Maria, Martine 等人(2018)提出使用新的空间决策系统 URBIUS,通过把多个规划方案模拟应用到基地,筛选符合规划目标的最优规划方案[17]。

随着多源数据在城市更新中的广泛应用,更多的学者开始聚焦于城市或区域中的土地更新潜力的研究,弥补现状在城市更新规划中缺乏直接指导更新和优先识别更符合规划要求的土地等更新方法。目前较为普及的城市更新潜力评价方法有:TOPSIS 法、主成分分析法、层次分析法(AHP)、模糊评价、聚类分析等。受多指标多属性的影响,每一种综合评价方法都有各自的优点和不足,需结合实际情况,使用不同的综合评价方法,提高应用的准确性和科学性。[18]

目前我国学者在对潜力评价更新的实证研究相对较少,现有的研究主要聚焦于构建评价体系与土地潜力。邓神志、叶昌东等人提出在构建评价体系基础上进行城市更新改造的复合型改造模式;刘曦、王军等人运用多源数据和 GIS 分析土地开发潜力分区,进行分类评价,定量计算出各区域用地的开发潜力;葛爱霞在三旧改造实践经验的基础上,结合多源数据,构建了涵盖潜力评价、效益评价、模式评价在内的改造评价体系;王景丽利用多源数据构建潜力评价指标模型,使用混合赋权法和 TOPSIS 综合评价法,为城市地块更新的优先顺序提供了有科学依据的可靠指导;徐盈利用多源空间数据和 GIS 技术,在具有特殊历史价值的存量地区进行“历史地区更新承载力”和“综合开发更新潜力”的“双评价”实施路径,为后续城市更新的实施提供科学有效的指导[18] [19] [20] [21] [22]。

总结来说,目前我国的城市更新规划存在以下问题:(1)我国在更新品质提升过程中,大部分土地更新评估只针对于现状,并未能对未来土地的更新潜力进行一个精细的评价分析。(2)目前更新规划中,从现状评估到城市更新愿景,缺失从分析到落实的重要环节,例如自然资源部的体检评估成果并未能直接高效地对标实际规划,因此,亟需一个桥梁来沟通评估结果与实际规划,以提高规划的科学性。(3)实证研究中,多源数据的获取仍存在瓶颈。我国各政府部门在数据共享上仍存在壁垒,给数据的获取和深入挖掘带来困难。这表明我国各政府部门在数据共享上并未未来有效整合与分享,造成很多规划学者或研究人员需要花费更多的时间获取一些政府部门已经拥有的数据。(4)多源数据的融合及整体分析是本文面临的另一难题,由于获取的数据在内容、尺度、单位和性质上的多样性和异构性,处理多种数据并整合到同一底图上仍显得困难重重。(5)在订立更新目标和愿景的时候,同时要考虑基地的实际需求和现状等,因此,需要更全面和仔细的现状分析,反映出现状问题及更新需求,包括在基地中人的行为活动和公众群体活动轨迹等生活在基地中人民的现状分析。基于以上总结,城市更新潜力的评估研究在城市更新规划中是衔接现状分析与规划实施的重要环节,需要从方法和技术上进行全面研究,本文以上海市中心城区杨浦区为案例进行了实证分析。

3. 研究方法

本文根据目前各类政策对现状与未来城市更新的指标标准和要求,建立潜力评价指标体系,在公共服务、能源与碳、生态安全、历史文化、交通出行、产业创新、基础设施和人和社
会这八大主要更新目标基础上,利用多源数据技术分析城市居民对城市设施、交通、环境等实际需求,反映现状问题,通过构建精细化的模型,使用高精度的数据分析,更准确地在多维尺度中指导更新规划工作,有效提升城市品质,实现高质量城市发展。

3.1. 研究路线

本文以特大城市中心城区-上海市杨浦区为研究案例，以多源数据为支撑，探索城市更新潜力评价研究模型，给予未来城市更新规划与土地开发利用一个重要参考分析，研究路线如下：

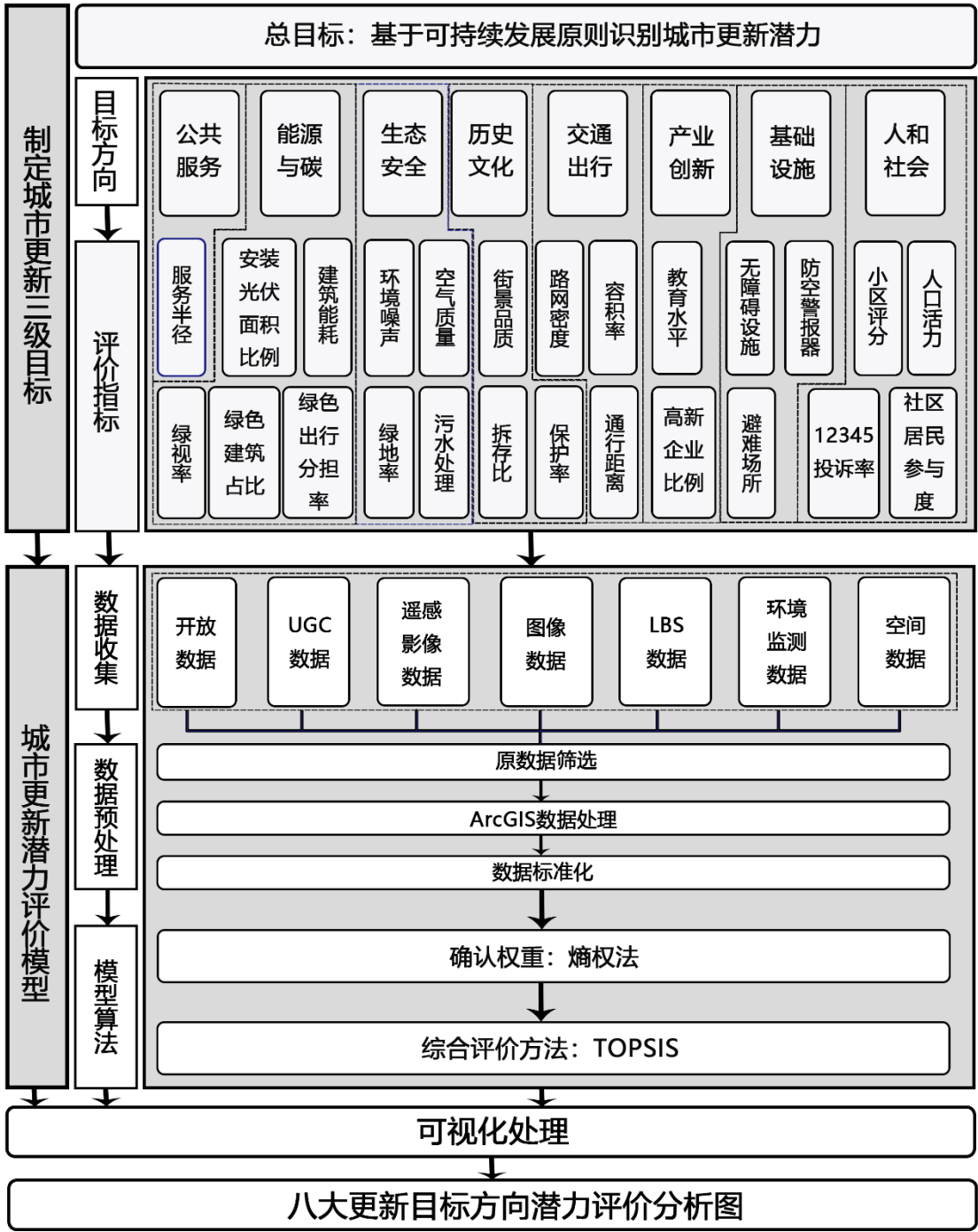


图1 研究路线图

Fig.1 Research Path

资料来源：作者自绘

表 1 研究框架路径主要为（1）制定城市更新三级目标 （2）制定城市更新潜力评价模型 （3）可视化处理 以及（4）生成八大更新目标方向潜力评价分析图。城市更新三级目标分别为总目标、分级目标与评价指标。基于总目标，明确各分级目标方向，为每个目标方向制定相应的评价指标。以城市可持续发展为总目标，通过整合与分析相关参考文献，制定了八大目标方向：公共服务、能源与碳、生态安全、历史文化、交通出行、产业创新、基础设施和人和社区。本文主要基于上海市人民政府印发的《上海市城市更新实施办法》、《上海市杨浦区城市更新行动计划》和《联合国人居署可持续发展目标的第 11 项——可持续的城市和社区》，其他城市地区可以根据本地政策与特色进行标准调整。制定八大更新目标方向后，进一步研判三级评价指标及其评价标准。运用多源数据分析技术与熵权 TOPSIS 法，对交通数据、手机信令数据、土地属性数据、POI 数据等不同属性的数据进行全面地处理与整合，通过 GIS 技术构建识别模型。构建 100 米乘 100 米的基础单元，并分别为八大目标，绘制出潜力评价分析图，定义每个基础单元的更新潜力（低-中-高），通过可视化的方式直观地展示在每个更新目标下，地块所具有的更新潜力，旨在为特大城市的中心城区提供精细且科学的城市更新规划指导。

表 1 目标方向评价指标标准与参考来源					
Tab.1 Assessment indicator standard and reference of each target direction					
目标方向	方向内容	评价指标	指标范围		指标参考来源
			LV	TV	
公共服务	商业	设施覆盖率	500m	1000m	上海市 15 分钟生活圈导则（专业版）
	文化		800m	1000m	
	教育		500m	1000m	
	医疗		800m	1000m	
	养老		800m	1000m	
	体育		500m	1000m	
能源与碳	提升生态系统碳汇能力	城市绿视率	23.28	28.91	城室感知分析数据库《全国城市绿视率排名》
		建筑屋顶安装光伏的面积比例	30%	50%	上海市碳达峰实施方案
	提升能源效率	城市建筑能耗	120kWh/(m2a)	60kWh(m2a)	低碳建筑丨上海地区居住建筑超低能耗技术路线研究及经济性分析 作者：林姗
	低碳交通	新能源充电站	5km	1km	新华社报道
		绿色出行分担率	20%	60%	2021 年城市体检指标体系
	低碳建筑	新建建筑绿色建筑占比（%）	30%	100%	
历史文化	历史文化建筑与风貌区	街景品质	2.5	7.5	论文参考：基于多源数据的城市街道空间品质测度及特征识别——以广州市为例
		人口活力	/	/	自然断点方法
	城市肌理保护	拆存比	20%	25%	中国住房和城乡建设部《关于在实施城市更新行动中防止大拆大建问题的通知》
	历史建筑保护	保护率	0%	100%	《上海市历史文化风貌区和优秀历史建筑保护条例》
	历史园林保护				
生态安全	改善人居环境	环境噪声达标区覆盖率	≥85%	≥95%	国家生态园林城市标准
		干道噪声	70dB	55dB	
		建成区绿地率	30%	38%	
		人均公共绿地面积	12 m²	20 m²	
		建成区道路广场用地中透水面积的比重	50%	100%	
		空气质量优良率	75.10%	85%	《上海市环境保护和生态建设“十三五”规划》
		PM2.5 数值	75	35	GB3095-2012 环境空气质量标准
		主要河流断面达到或好于Ⅲ类水体比例	55%	60%	上海市 2021—2023 年生态环境保护和建设三年行动计划
		城镇污水处理率	95%	99%	《上海市环境保护和生态建设“十三五”规划》
		人均公园绿地面积	8.5 m²/人	9.5 m²/人	
		公园绿地服务半径	500m	300m	2021 年城市体检指标体系
		城市建成区达到海绵城市建设要求面积比例	20%	40%	《关于推进海绵城市建设的指导意见》

产业创新	人力资本结构高级化指数	大专以上学历比例	20%	30%	上海市高新技术企业认定条件及管理办法
		高新企业	10%	20%	关于加快本市高新技术企业发展的若干意见 上海市关于促进“五型经济”发展的若干意见
		低碳产业产值占比（%）	25%	100%	湖北低碳经济指标值
交通出行	公共交通覆盖率	地铁站	1500m	800m	《各主要城市地铁覆盖率排名，广州超深圳上海，南宁超昆明福州贵阳》
		公交站	800m	250m	上海市道路运输管理局《關於上海市建成區公交站點 500 米覆蓋率達標情況的報告》
	职住平衡	平均通行距离	6400m	4300m	[作者钮心毅系同济大学建筑与城市规划学院副教授，丁亮系同济大学建筑与城市规划学院博士研究生。本文系十二五国家科技支撑计划课题（2012BAJ22B03）阶段成果
	慢行系统出行	城市道路网密度（公里/平方公里）	2km/km ²	6km/km ²	论文参考：城市交通系统可持续发展规划理论与方法_陆建
	TOD 规划发展	容积率	2. 5	2	上海市关于加强容积率管理全面推进土地资源高质量利用的实施细则（2020 版）
		福利性住房比例	5%	15%	上海市人民政府厅《关于加快发展本市保障性租赁住房的实施意见》
	市域交通集约化、便捷性	中心城轨道交通站点 600 米半径范围内常住人口覆盖比例	49%	55%	《上海市綜合交通發展“十四五”規劃》
基础设施	完备的生命线体系	避难场所服务半径	5000m	2000m	应急避难场所设计规范（上海市）
		城市标准消防站及小型普通消防站覆盖率	1. 8km	1. 4km	城市消防站建设标准 2006
		道路无障碍设施设置率	50%	100%	上海市无障碍设施建设和使用管理办法
		35 千伏以上已建變電站個數	44 座	55 座	楊浦區城市基礎設施建設 “十三五”專項規劃
		消防站個數	7	11	
		民防工程人均使用面積（m2/人）	1. 33	1. 44	
		應急避難場所數量（個）	10	15	
		防空警報器覆蓋率	93. 59%	100%	
		5G 网络覆盖率	80%	100%	《长江三角洲区域一体化发展规划纲要》
人和社会	人人归属感	小区人口活力	/	/	自然断点方法
		小区评分	4. 0	5. 0	自定标准
		社区居民参与程度审查	/	/	/
		社区居民问卷调查	/	/	/
		12345 投诉率	/	/	/

资料来源：作者自绘

4. 研究方法

4.1. 数据标准化

本文使用“极差标准化”对评价指标的数据进行标化整和，去除因每个指标的性质、量纲、数量级、可用性等特征均可能带来的差异，以达到将数据按比例缩放，使之落入一个小的特定区间，去除数据的单位限制，便于不同单位或量级的指标能够进行比较和加权。“极差标准化”又称离差标准化，是将集合中的单个数与该集合最小值相减得到的距离再去除以集合最大值与最小值相减得到极差或全距，结果落在区间[0, 1]。极差标准化针对正向指标与负向指标均有不同的代表公式：

$$\text{正向指标: } \frac{x_i - \min}{\max - \min} \quad (1.1)$$

$$\text{负向指标: } \frac{\max - x_i}{\max - \min} \quad (1.2)$$

x_i : 评价目标数据

$\max$: 评价目标数据中的最大值 $\min$: 评价目标数据中的最小值

若每个数据在标准化后结果均为1,代表该评价要素均已符合可持续发展目标,无需要针对该地块进行更新,因此此类数据无需纳入后续计算当中,在后续计算将设置为无效值。

4.2. 熵权 TOPSIS 法

数据经过标准化后,将被放入熵权 TOPSIS 法计算模型中,通过综合计算,将多个指标转化成综合评价指标,反映综合情况,并使用其计算结果进行分析评价。熵权 TOPSIS 法通过提取各类土地的空间属性数据,利用 GIS 进行基础数据处理后,结合多源数据,使用熵权 TOPSIS 法建立潜力评价分析模型。使用 TOPSIS 法,得出每个地块的相对接近度后,使用 GIS 进行可视化分析,通过四分法和数据处理,把数据划分为急需更新、低潜力更新、中潜力更新、高潜力更新和无需更新五个潜力指标。

本文为了确保赋权结果的客观性,并基于大量评价指标数据的特点,在权重确定方面使用熵值法,这种赋权法所使用的数据是决策矩阵,得出的权重属性反映着该属性数据的离散程度。若某个指标的信息熵越小,表明指标值得变异程度越大,提供的信息量越多,在综合评价中所能起到的作用也越大,其权重也就越大。相反,某个指标的信息熵越大,表明指标值得变异程度越小,提供的信息量也越少,在综

合评价中所起到的作用也越小，其权重也就越小。假设多目标评价指标矩阵为 $i \times j$ ，则是有 i 个目标和 j 个评价指标数据，利用熵信息概念确定权重，表示所有指标对目标的贡献总量。

TOPSIS 法能充分利用原始数据的信息，在大量的结果中给出一个科学的排序，反映各个评价结果之间的优劣，得出直观的可比性评价排序结果。TOPSIS 法对数据没有明确的控制要求，数据计算上直接明确简洁，减少了人为操作不当的误差。TOPSIS 法是通过计算任一数据中与理想值和最低限度值的综合距离。

假若一个数据距离理想值越接近，同时距离最低限度值越远，那这个数据就能被认定为比其他数据更好，更贴近理想结果，反之，离最低值越近，理想值越远，那这个数据就是比其他数据更差。理想值就是该目标数据中的各指标值都取到系统评价指标的最优值；最低限度值就是该目标数据中，数据的最低要求

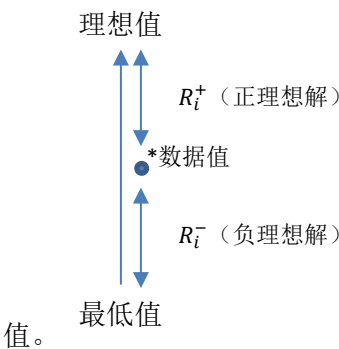


图2 TOPSIS 法图解
Fig.2 TOPSIS method diagram
资料来源：作者自绘

5. 案例研究

本文选取了上海市杨浦区为研究对象。杨浦区位于特大城市上海市中心城区的东北部，总面积为 60.61 平方公里。全区下辖 12 个街道办事处，根据第七次人口普查数据，杨浦区常住人口为 124.3 万人。

作为上海市中心城区之一，杨浦区拥有着丰富的历史人文与科研教育，并且有完善的公共服务与基础设施建设。2020 年 11 月发布的《上海市杨浦区单元规划（含重点公共基础设施专项规划）》，提出杨浦区三个“百年”：“百年工业”、“百年大学”，以及“百年市政”，目标将杨浦区打造为“高标准人民城市”、“高能级科技创新引领区”、“高水平社会治理先行区”和“高品质生态生活融合区”，最终将杨浦区建设为具有世界影响力的社会主义现代化国际大都市的人民城市标杆区。因此，杨浦区是特大城市极具代表性的中心城区案例。



图3 上海杨浦区老旧小区（左上），“五角场”（左下）和“绿之丘”仓库更新改造（右）

Fig.3 Street view of Old neighbourhood (Top left) , “Wujiaochang” (Right) and “Green Hill” Regeneration (Bottom left) in Yangpu District, Shanghai

资料来源：作者自拍，上海市杨浦区人民政府官网（左下）

本文通过收集上海市杨浦区的各种传统数据与大数据，进行计算与分析，最终生成了 8 张城市更新潜力评价分析图（图 4-图 7）。从分析结果中能得出，目前杨浦区整体现状未能达到本文所定下的目标。当中“公共服务”、“能源与碳”和“交通出行”三个方面的分析结果能显示出整体拥有较高的土地更新潜力，并且有一部分的土地已经满足目标指标，无需进行更新。

图 4a 为上海市杨浦区公共服务土地更新潜力评价分析图，收集并计算了杨浦区各个公共服务设施的服务半径为评价指标。从图 4a 能分析出杨浦区的公共服务土地更新潜力评价主要在“中低潜力-中潜力”范围，大多“无需更新”的区域主要出现在商业和住宅小区较为集中的地方，而“急需更新”与“低潜力”地区则主要分布在沿江地区和杨浦区的西北面，均相对的远离人口集中的地方，因此公共服务设施的配置也相对较少。

图 4b 为上海市杨浦区能源与碳土地更新潜力评价分析图，收集了新能源充电站站点服务半径与城市建筑能耗数据为评价指标。通过模型计算后，从图 4b 能分析出杨浦区的能源与碳土地更新潜力评价主要在“中高潜力-高潜力”范围，“无需更新”区域土地大多主要为绿地或公园，因此并未受建筑能耗评价指标影响。而从图 4b 能明显看出在杨浦区的正东与正北面区域都计算出“低潜力”，说明该地区缺乏新能源充电站并且拥有较高的建筑能耗。

图 4c 为上海市杨浦区生态安全土地更新潜力评价分析图，收集了公园绿地服务半径、空气质量与归一化植被指数（NDVI）数据为评价指标进行模型计算。从图 4c 能分析出杨浦区的生态安全土地更新潜力评价平均在“中潜力-高潜力”范围，并且由于所收集到的空气质量数据并没有达到目标的数据，因此没有“无需更新”区域。而由于在 NDVI 数据中，杨浦区部分区域中并未能达标 1km 范围 30%的绿地率指标，因此从图 5c 能明显看出有明显突出的形状。

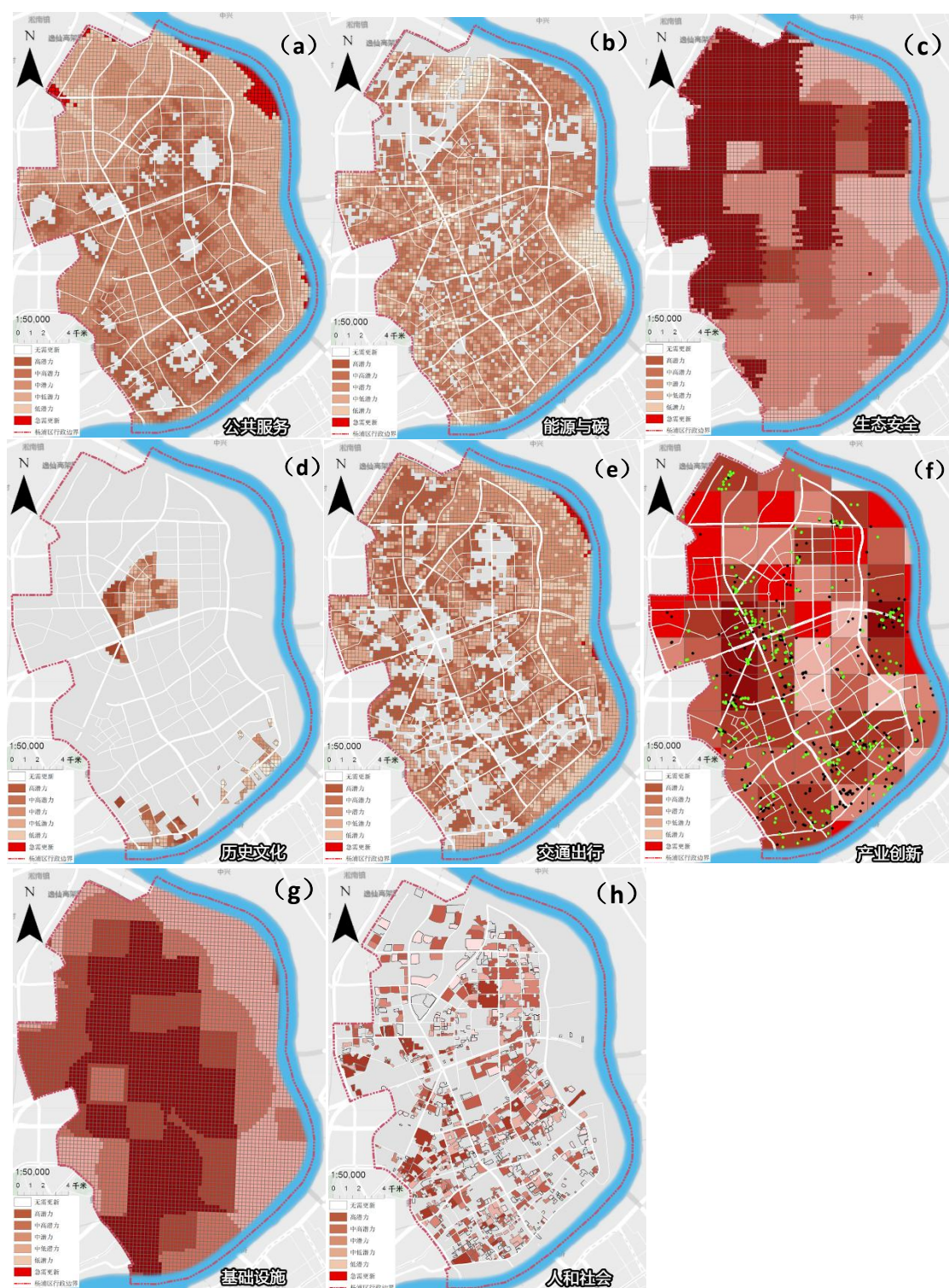


图 4 八大更新目标潜力评价分析图

Fig.4 Analysis graph of eight target direction potential assessment

资料来源：作者自绘

图 4d 为上海市杨浦区历史文化土地更新潜力评价分析图，收集了历史建筑与风貌保护区 POI、街景品质和 LBS 数据为评价指标进行模型计算，并按照历史文化遗产保护控制线对计算结果进行切割。由于区域中心拥有丰富的人口活力与良好的规划与维护，从图 4d 能分析出中间区域的土地更新潜力相比起其他两个区域拥有更高的更新潜力。

图 4e 为上海市杨浦区交通出行土地更新潜力评价分析图，本文选取并收集了地铁站站点、公交站站点和杨浦区路网密度数据为评价指标进行模型计算。从结果分析能看到，杨浦区拥有较为良好的交通设施配套，很大一部分的区域已经达到目标指标无需进行更新。小部分区域与沿江边区域计算出“低潜力-中低潜力”，主要推测由于缺乏交通路网，导致公交站点分布也相对受影响导致。

图 4f 为上海市杨浦区产业创新土地更新潜力评价分析图，本文从网络上爬取出杨浦区全部企业的 POI 数据，并从中筛选出高新企业，已计算在每 1km x 1km 的像元格中高新企业的占比和数量为评价指标。从 POI 的位置和分析结果能分析出，大部分企业主要集中分布在中心区域，该区域处于商业中心，拥有着丰富的商业与人流，因此该区域的土地也有着更高的更新潜力。图中也显示出有部分区域为“急需更新”，严重缺乏企业或高新企业布置。

图 4g 为上海市杨浦区基础设施土地更新潜力评价分析图，是以消防站点、避难场所的服务半径与 5G 网络覆盖率为评价指标。从结果分析出杨浦区中心区域主要因拥有丰富的基础设施配置，土地主要为“中高潜力-高潜力”。除中心区域外，大多地区土地为“低潜力-中低潜力”，说明在杨浦区周边地区土地缺乏基础设施配置，未能满足本文定立的目标指标。

图 4h 为上海市杨浦区人和社会土地更新潜力评价分析图，本文只重点分析杨浦区内各个小区的人口活力与从网络上爬取下来对各个小区的评分为评价标准。杨浦区内小区整体更新潜力较高，主要为“中潜力-高潜力”。从图中能分析出，越邻近区域中心的小区，平均更新潜力也较高。因此能推测出，除了小区基本的配置条件外，小区周边环境与设施配套会影响人民对自身居住小区的满意度。

从八张潜力评价分析图结果综合来看，杨浦区的中心区域普遍处于“中高潜力-高潜力”分级，在某些个别区域的分级会有所突出，但区域整体从中心往外延申的分级会分层级递减。杨浦区的东北区域大多为工厂建设，因此在除了在产业创新方面以外的各个方面的潜力评价分级都处于“低-中低”。

6. 总结与讨论

城市更新潜力评价是通过现有的技术条件、城市规划及相关政策和法规下,运用多源数据挖掘和量化城市地块未来的发展潜力,准确识别城市更新潜力中短板,高精度的分析出每一块土地的更新潜力,从而直接引导城市更新规划。从确定更新方向,整合背景资料、数据来源,构建城市更新潜力评价体系,包括明确评价指标、筛选指标数据、确定评价方法、计算分析结果并生成可视化分析图等步骤。从公共服务、能源与碳、生态安全、历史文化、交通出行、产业创新、基础设施和人和社会,八大更新方向分别得出八张特大城市中心城区更新潜力评价分析图,并且结果在每一个方向中也突显了杨浦区的特色和区域空间上的短板。杨浦区在交通出行上有着较完善的体系配置,因此有着更高的土地更新潜力;而在生态安全方向上呈现出严重的分离,西面大片区域有着高潜力的更新土地,其余的区域平均分布着“低潜力-中低潜力”的土地,有着明显的短板,需要在后续的更新规划中加以重视。本文因在数据收集存在一定困难,每个目标方向下只选取了 2-3 个典型评价指标进行模型计算,因此在整体的分析结果中并未能完整的体现杨浦区在每个方向中的短板和更新潜力。

城市具有多种功能,更新规划目标一般具有多元性。因此城市更新规划中需要一个基于城市实际需求,考虑各个方面的因素,建立全面、科学的评价标准,精准的找出城市地块在更新目标下的更新潜力,填补目前更新规划中从分析到落实的空白,辅助更新规划工作。本文基于开放数据、空间数据、LBS 数据等多源数据构建城市更新潜力评价指标体系,通过融合多源数据到城市更新规划当中,加入大数据分析,跟随城市的变化而实时更新、反映城市现状问题,增加评价指标体系的时效性、全面性、科学性与客观性。利用极差标准化与熵权法,突显了数据分散的问题和避免各个指标单位不一的问题,获得更为客观的权重,并利用 TOPSIS 法进一步融合各种指标,突显现状与目标之间的差距与特点。

综上所述,本文在建立评价指标及模型算法上为城市更新及潜力评价的分析提供了可借鉴的地方及意义,可以应用于更新规划中,提供科学合理的指导。本文结果为城市更新规划决策者提供潜力评估依据,其具体指标选择与更新方向可根据目的和意愿进行调整。即使是“低潜力”的区块,其实也在一定程度上反映出地块在更新目标下的缺失。在给定的框架路径中,更新目标与范畴不同,结果也会有所不同。本文创建的模型能够

根据规划者的更新目的、更新方向、更新要求等改变模型中的三级评价指标，具有良好的使用延展性与适配性，对当下的城市更新规划与实施有一定指导意义。

7. 参考文献

1. Orueta, F.D., *Madrid: Urban regeneration projects and social mobilization*. CITIES, 2007. 24(3): p. 183-193.
2. Durose, C. and V. Lowndes, *Neighbourhood Governance: Contested Rationales within a Multi-Level Setting-A Study of Manchester*. LOCAL GOVERNMENT STUDIES, 2010. 36(3): p. 341-359.
3. 叶昌东, 张言灏, 等, 供需视角下西方城市更新发展演变研究. in *2020/2021 中国城市规划年会暨 2021 中国城市规划学术季*. 2021. 中国四川成都.
4. 吴民镛, 旧城整治的“有机更新”. 北京规划建设, 1995(03): p. 16-19.
5. 方可, *当代北京旧城更新: 调查·研究·探索*. 2000: 中国建筑工业出版社.
6. 阳建强, 中国城市更新的现况、特征及趋向. 城市规划, 2000(04): p. 53-55+63-64.
7. 童明, 范式转型中的中国近代建筑——关于宾大建筑教育与美式布扎的反思. 建筑学报, 2018(08): p. 68-78.
8. 褚冬竹, L. Ying, 精明·精准·精细: 城市更新开卷三题. 建筑实践, 2021(10): p. 14-27.
9. 曹李, *基于政策工具理论的城市更新政策演进分析*. 2017, 重庆大学.
10. 李欣路, *南京老城更新 30 年*. 2016, 东南大学.
11. 李子静, *基于潜力评价的城市更新方法研究*. 2019, 东南大学.
12. 张晓玲, 戴吉开, 等, 基于主成分分析法的城市土地利用潜力评价. 湖南农业大学学报(自然科学版), 2007(01): p. 113-116.
13. 盛强, 方可, 基于多源数据空间句法分析的数字化城市设计——以武汉三阳路城市更新项目为例. 国际城市规划, 2018. 33(01): p. 52-59.
14. 叶锺楠, 韦寒雪, 城市诊断方法在社区更新规划中的应用——以北京石景山区八角社区为例. 规划师, 2020. 36(12): p. 51-57.
15. Ye, Z., *Identification of the Residential Areas for Urban Renewal Based on Big Data : Take Guangzhou as an example*, in *2020 International Conference on Big Data, Artificial Intelligence and Internet of Things Engineering (ICBAIE)*. 2020. p. 36-39.
16. 伍江, 城市有机更新与精细化管理. 时代建筑, 2021(04): p. 6-11.

17. Riera Pérez, M.G., M. Laprise, and E. Rey, *Fostering sustainable urban renewal at the neighborhood scale with a spatial decision support system*. Sustainable Cities and Society, 2018. 38: p. 440-451.
18. 王景丽, 开放大数据支持下的城市更新改造潜力评价研究. 2017, 华南农业大学.
19. 邓神志, 叶昌东, 劳海宾, 基于更新改造潜力评价的城市更新模式及实施机制研究. 城市, 2016(05): p. 7-12.
20. 刘曦, 王军, 何曼丽, 基于大数据的上海市存量土地开发潜力评价. 上海国土资源, 2017. 38(01): p. 14-20.
21. 葛爱霞, 顺德区“三旧”改造潜力评价研究. 科技通报, 2018. 34(09): p. 87-92+98.
22. 徐盈, 基于GIS应用的存量更新“双评价”体系探究——以成都天府锦城存量土地更新评价为例. in 2020/2021 中国城市规划年会暨 2021 中国城市规划学术季. 2021. 中国四川成都.

