

武汉滨江旅游码头空间品质多维度评价及影响因素

张诗琪¹, 杜守帅², 柳迪子³

(1.江南大学设计学院,江苏 无锡 214122)

(2.上海大学上海美术学院,上海 200444)

(3.同济大学建筑与城市规划学院,上海 200092)

[摘要] 城市滨水码头是滨水空间重要组成部分和空间品质的代表性区域,以武汉滨江旅游码头为例,利用多源大数据、问卷调查数据,基于码头空间(客观)、使用者(主观)两个维度,从便捷性、功能多样性、人群感知多层次进行空间品质评价,并结合人群活力进行空间分类。同时采用 Pearson 相关系数研究空间品质要素与人群活力的相关性。结果表明:(1)各组码头空间品质与活力差异较大,且存在品质与活力不匹配的现象;(2)根据评价结果可划分出 4 种不同类型码头;(3)便捷性与功能多样性对人群活力影响显著。最后,基于评价结果提出针对性优化策略,以期城市滨水码头空间景观营造与品质提升提供参考。

[关键词] 滨江旅游码头,空间品质,活力,相关性分析,武汉

[中图分类号] TU984 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1001-4616(2023)04-0040-10

Multi-dimensional Evaluation and Influencing Factors of Space Quality of Wuhan Riverside Tourist Wharf

Zhang Shiqi¹, Du Shoushuai², Liu dizi³

(1.School of Design, Jiangnan University, Wuxi 214122, China)

(2.Shanghai Academy of Fine Arts, Shanghai University, Shanghai 200444, China)

(3.College of Architecture and Urban Planning, Tongji University, Shanghai 200092, China)

Abstract: Urban waterfront wharf is an important part of waterfront space and a representative area of space quality. Taking Wuhan riverside tourist wharf as an example, using multi-source big data and questionnaire survey data, based on two dimensions of wharf space (objective) and users (subjective), space quality evaluation is carried out from the dimensions of convenience, functional diversity, and crowd perception. The space classification is carried out by combining with the crowd vitality. At the same time, Pearson correlation coefficient is used to study the correlation between space quality elements and crowd vitality. The results show that: (1) The space quality and vitality of each group of wharf differ greatly, and there is a mismatch between quality and vitality. (2) Four different types of wharfs can be classified according to the evaluation results. (3) Convenience and functional diversity have significant impacts on crowd vitality. Finally, based on the evaluation results, targeted optimization strategies are proposed in order to provide reference for the creation and quality improvement of urban waterfront wharf space landscape.

Key words: riverside tourist wharf, space quality, vitality, correlation analysis, Wuhan

武汉滨江地区集区位优势、景观特色、文化积淀、生态资源为一体,是城市生态资源最优越、文化积淀最深厚、城市建设最活跃的特殊珍贵空间,兼容了生态、景观、防洪、交通、文化等多重功能,已成为城市文明景观的重要展示窗口^[1]。滨江码头作为城市滨水区重要组成部分和城市发展的见证者,承载着城市重要功能和人们的社会活动需求,其空间品质提升对于武汉滨江区环境建设、长江主轴景观规划、百里长江生态廊道建设和长江经济带建设有着至关重要的作用。

空间品质作为反应公众对城市空间综合需求形成的评价概念,反映了城市空间各组成要素在“量”和

收稿日期:2022-10-15.

基金项目:2018 年度教育部人文社会科学研究规划基金项目(18YJA760090),江南大学产品创意与文化研究中心、中央高校基本科研业务费专项基金(2017JDZD02).

通讯作者:杜守帅,博士,教授,研究方向:城乡规划. E-mail: tosyusui@shu.edu.cn

“质”两方面对城市人群和社会经济发展的适宜程度^[2]。空间品质的综合性使得其评价存在着一定的困难,既要体现物质空间的客观性,又要体现使用人群的主观性。目前空间品质评价研究主要基于环境行为学和环境心理学的理论框架^[3],集中在以下两方面:一个是对空间构成要素特征和服务水平的研究,另一个是以“人(使用者)”为媒介,调查其在空间中的感知^[4]。前者多基于 OSM 路网、POI 兴趣点等多源大数据进行研究,如:韩咏淳等^[5]通过 POI、OSM 数据对区位、交通、路网、设施等要素进行量化,对滨水区空间品质进行测度;陈煌杰^[6]通过 POI、OSM 数据等,从空间区位、设施建设、交通路网、空间功能角度对北京中心城区滨水空间进行分析评价。后者多通过主观调查、网络评价数据等进行研究,如:曹加杰等^[7]通过语义分析法获取被调查者的心理感受,将感知数据进行量化统计分析,从而对滨水环境进行评价;李鑫等^[8]使用全景图像结合图像语义分割法,调研受试者对滨水绿道景观视觉感知的评定,提出优化策略来提升滨河绿道的景观视觉质量。根据现有研究可知,国内对于滨水空间品质评价多从单一维度展开,很少有人将主、客观综合起来评价,且多从大范围、连续性的滨水空间展开,而隶属于此范围的码头品质研究却是空白。现有码头研究多为空间设计、策略更新、价值遗存挖掘等定性研究,未形成综合的量化评价方法,无法准确地分析问题和提出有针对性的优化策略。

本文试图结合多源大数据,从码头空间客观维度和使用者主观维度两方面进行分析,采用多源大数据测度和 SD 语义分析法,结合 AHP 层次分析法,构建码头空间品质评价体系,对码头进行空间品质评价和分类,并分析影响码头活力的主要因素,以此提出针对性优化策略,以期对城市滨水码头空间品质提升提供一定的参考。

1 研究区概况

本研究选取武汉中心城区长江段(白沙洲长江大桥至天兴洲长江大桥)的 14 组滨江旅游码头为研究对象,滨江旅游码头空间开放、地理位置优越、人流活动量大,且这些码头占据了较大面积的滨江岸线,是近年来武汉“两江四岸”滨水空间治理的重点关注对象,具有典型性、代表性。本文以“船舶停靠的水域边界”至“岸边第 1 条市政道路”的围合区域为码头空间单元,区域内包含水工建筑、设备、广场、绿地等构成要素(图 1)。



图 1 研究对象与范围

Fig. 1 Research object and scope

2 研究方法

研究包含数据搜集、多维度评价、综合评价、优化策略 4 个步骤(图 2)。

2.1 数据搜集

本文所用到的数据包括多源大数据与问卷调查数据。多源大数据包括:POI 数据、Open Street Map 道路、水系(源自高德地图)、绿地(源自国家地球系统科学数据中心)、人口热力(源自百度地图)等数据。问卷调查分为现场调研和线上调研:(1)现场调研于 2022 年 6 月 4—5 日进行,该时段为端午节假期,天气晴朗,游客与居民出行量较大。现场调研发放问卷 150 份,回收有效问卷 142 份,每个码头约 10 份问卷。其中

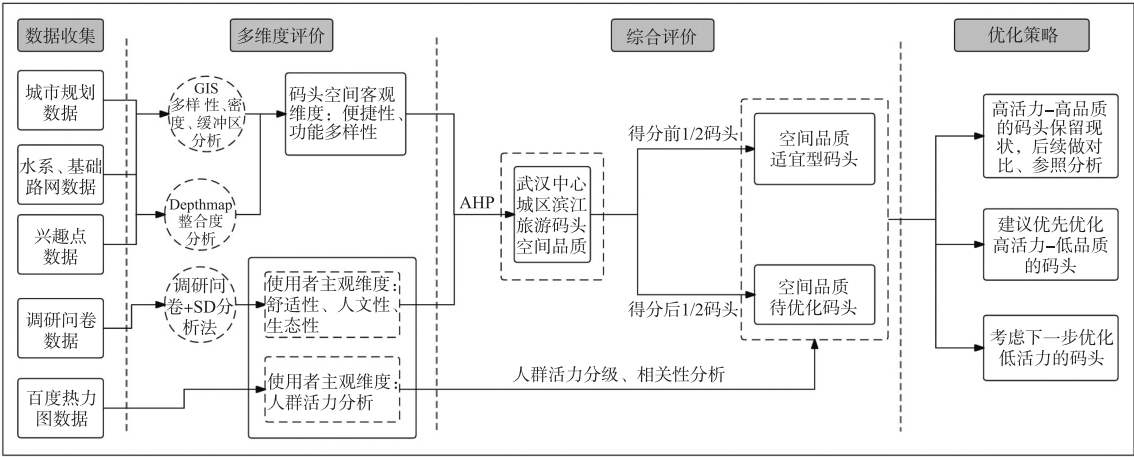


图 2 研究技术路线

Fig. 2 Research technology route

男性 63 份,女性 79 份。(2)线上调研邀请 10 位相关专业研究生,以观看场地拍摄照片的方式依次对 14 组码头进行打分评价。最终评价结果取两种调研评分结果的均值。

2.2 多维度评价指标选取与量化

码头空间品质评价包括码头空间客观和使用者主观 2 个维度,从便捷、功能、感知和行为(活力)4 个层面进行。

2.2.1 码头空间客观维度

滨江旅游码头属于滨水区范围,在武汉市现有规划编制中被划入生态底线区和城市绿线^[9],参考滨水区相关研究^[10-12],结合码头空间特征并考虑数据获取难度,选取便捷性、功能多样性 2 个一级指标,包括区位中心度、交通便捷度等 8 个二级指标,构成码头空间客观评价维度,指标选取与量化见表 1。

表 1 码头空间客观维度指标选取与量化

Table 1 Selection and quantification of objective dimension indicators of wharf space

一级指标	二级指标	概念界定	量化公式
便捷性	区位中心度	滨水码头与武汉多中心的平均直线距离	距离多中心平均距离 $L = \sum D_i / i$ D_i 为码头到城市多中心距离, i 为城市多中心数量
	交通便捷度	辐射范围内公交地铁服务半径覆盖范围占比	交通便捷度 $T = B_i / S_n$ B_i 为公交地铁覆盖面积, S_n 为辐射范围面积
	交通可达性	辐射范围内路网密度	交通可达性 $K = L_i / S_n$ L_i 为道路长度, S_n 为辐射范围面积
	全局整合度	基于 Depthmap 计算,表示码头与城市腹地联系的紧密程度,整合度值越高代表联系越紧密	全局整合度 $R = \frac{2(MD_i - 1)}{n - 2}$ MD_i 表示平均深度值, n 为节点总数
	慢行可达性	反映人群抵达码头空间难易程度,计算每个码头与相邻的第 1 条城市道路上的入口数量	—
功能多样性	用地多样性	辐射范围内不同功能用地类型的混合程度,指标计算参照辛普森多样性指数方法	用地多样性 $L = 1 - \sum_{i=1}^n \left(\frac{S_i}{S_n} \right)^2$ S_i 为辐射范围内第 i 类用地面积, S_n 为辐射范围面积
	设施密度	辐射范围内公共服务、商业、科教、居住等设施 POI 密度	设施密度 $F = T_i / S_n$ T_i 为所有设施个数, S_n 为辐射范围面积
	景观资源点密度	辐射范围内景观资源点(自然、人文)平面分布密度	景观资源点密度 $S = R_i / S_n$ R_i 为景观资源点个数, S_n 为辐射范围面积

注:辐射范围是指以码头为中心、以 500 m 为服务半径,通过 ArcGIS 网络分析得到的辐射范围;公交与地铁服务半径距离设定依据《城市综合交通体系规划标准》(GB/T 51328—2018),本文设定公交服务范围为 300 m、地铁服务范围为 500 m。

2.2.2 使用者主观维度

使用者主观维度包括人群感知和人群活力两方面。

(1) 人群感知。参考有关滨水空间评价的研究^[6-7,13],将人们对滨水空间的需求归纳为景观、文化、生

态3方面.选择舒适性、人文性、生态性作为一级指标,其中,舒适性体现出码头景观在视觉、触觉、运动平衡等方面的特征;人文性主要是指影响使用者心理感知的人文景观和能参与的娱乐活动等,体现出码头的地域性;生态性主要指对码头生态环境提升起到积极作用的景观特征.最终,选取亲水性、景观美感度、空间丰富度等14个指标作为二级指标.运用SD语义分析法,通过问卷调研量化评价使用者对码头空间的心理感受.根据SD法流程,分别对14个二级指标搜集并选取由正反义词组成的形容词对,将评价尺度设为5级,由低到高赋值为1-5,最后进行量化统计,指标选取与形容词对见表2.

表2 使用者主观维度(人群感知)指标选取与量化

Table 2 Selection and quantification of user subjective dimension(crowd perception) indicators

一级指标	二级指标	概念界定	形容词对
舒适性	亲水性	是否容易接触到水	亲水性低-亲水性高
	景观美感度	景观是否优美和具有观赏性	美感度低-美感度高
	空间丰富度	空间类型是否丰富,能否满足人们不同的需求	单调-丰富
	设施完善度	座椅、装置等设施是否丰富	欠缺-齐全
	步行连续性	码头内部沿岸道路是否能够连续通行	连续性差-连续性好
	视域宽广度	视野是否宽广,观察码头景观和对岸景观有无视线遮挡	视域狭窄-视域宽广
	文化感知度	是否保留码头元素(装卸货平台、起重设备、厂房仓库、雕塑等)	感知度低-感知度高
人文性	场地归属感	人们对码头空间是否有认同感、归属感	归属感弱-归属感强
	活动多样性	码头能承载行为活动的种类	单一-多样
	公众参与度	人们能参与娱乐活动的程度	参与度低-参与度高
	设施安全性	设施在材料、结构上是否安全	危险-安全
生态性	环境整洁度	环境是否整洁	脏乱-整洁
	植被覆盖率	植被覆盖情况,是否存在生态断点	覆盖率低-覆盖率高
	河流水质	所在区域水质是否受到污染	浑浊-清澈

(2)人群活力.人流聚集度能表征码头空间的人群活力,反映不同时段人群在城市区域的聚集情况^[14].参考城市内人群活动规律和现有研究^[14-15],7:00—9:00、12:00—14:00、17:00—18:00为上下班通勤时间,本文主要针对各滨江旅游码头人群的自发行为活动进行研究,为减少上下班通勤因素对人群活力测算的影响,因此选取10:00、15:00、19:00这3个时间点进行分析.以武汉关码头为例,选取周一—周日10:00、15:00、19:00共21张热力图(源自百度地图,如图3)为数据源,计算方法参照相关研究^[16].首先,通过Photoshop软件将热力图转为灰度格式,转换后图片热力值越低对应灰度值越高;其次,将转换后的热力图导入ArcGIS中,与OSM路网数据地理配准,利用自然断点法将其重分类并分别赋值1-7,灰度图数值越低,表明人流聚集度越低;再次,根据码头5min步行圈裁剪热力图,利用ArcGIS栅格计算器工具,计算周一武汉关码头平均人流聚集度,并依次计算周二—周日的平均人流聚集度.最后,求平均,公式如下:

$$X = \sum \frac{X_i}{21}, \quad (1)$$

式中, X 代表各码头1w平均人流聚集度, X_i 代表*i*时刻(10:00、15:00、19:00)的码头热力值.

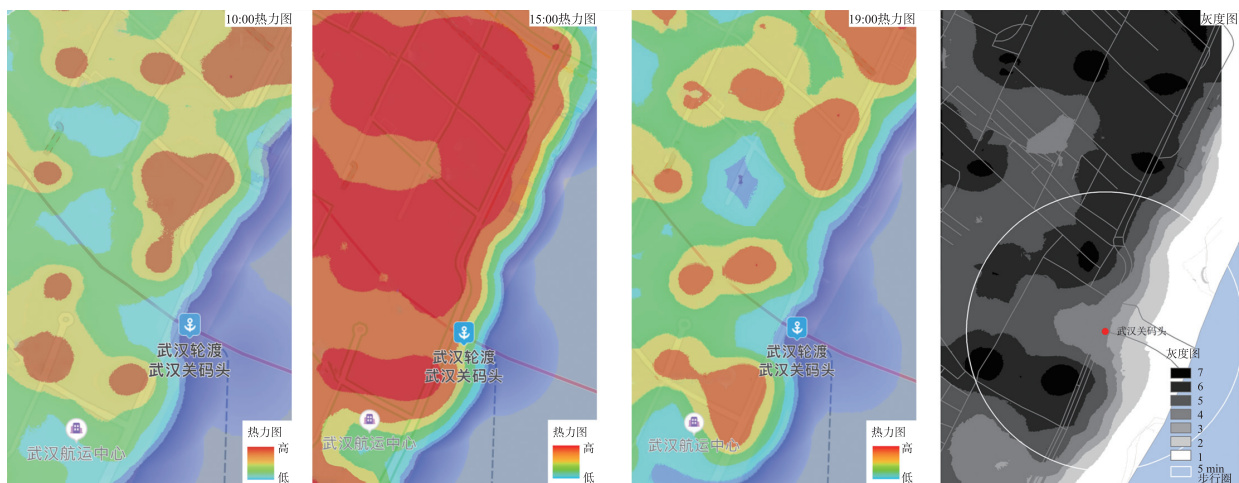


图3 武汉关码头周一人流热力图

Fig. 3 Heat map of crowd flow at Wuhan Guan Wharf on Monday

2.3 评价体系构建与计算

为综合评价码头空间品质,运用层次分析法确定指标权重,综合表 1、2 构建码头空间品质评价体系.邀请 10 位景观学、设计学等相关专业背景的专家,对表 1、2 指标分别进行两两对比评分,同时参考相关研究的权重赋值,通过一致性检验后确定最终权重(表 3).将各指标测度值根据正负相关性进行归一化处理,根据式(2)计算码头空间品质评价结果:

$$Q=\sum W_i\times X_i,$$
(2)

式中, Q 表示码头空间品质测度值, W_i 为各指标的权重, X_i 为各指标归一化数值.
本研究将空间品质得分前 1/2 的码头认定为高品质码头,得分后 1/2 的码头认定为低品质码头.

表 3 码头空间品质评价指标权重
Table 3 Weight of wharf spatial quality evaluation index

目标层	一级指标(权重)	二级指标	权重	相关性
滨江旅游 码头空间 品质	A 便捷性(0.157 2)	A1 区位中心度	0.035 7	负相关
		A2 交通便捷度	0.027 1	正相关
		A3 交通可达性	0.033 6	正相关
		A4 全局整合度	0.031 4	正相关
		A5 慢行可达性	0.029 3	正相关
	B 功能多样性(0.232 0)	B1 用地多样性	0.088 2	正相关
		B2 设施密度	0.075 9	正相关
		B3 景观资源点密度	0.067 9	正相关
	C 舒适性(0.221 9)	C1 亲水性	0.033 1	正相关
		C2 景观美感度	0.031 2	正相关
		C3 空间丰富度	0.038 1	正相关
		C4 设施完善度	0.035 5	正相关
		C5 步行连续性	0.043 0	正相关
		C6 视域宽广度	0.041 0	正相关
	D 人文性(0.200 8)	D1 文化感知度	0.042 5	正相关
		D2 场地归属感	0.045 5	正相关
		D3 活动多样性	0.037 2	正相关
		D4 公众参与度	0.040 0	正相关
		D5 设施安全性	0.035 6	正相关
	E 生态性(0.188 1)	E1 环境整洁度	0.073 3	正相关
		E2 植被覆盖率	0.064 6	正相关
		E3 河流水质	0.050 1	正相关

注:负相关指标测度值越大,码头空间品质越低;正相关指标测度值越大,码头空间品质越高.

2.4 码头空间分类

将人群活力高低与空间品质得分进行叠加,得到高活力-高品质、高活力-低品质、低活力-高品质、低活力-低品质 4 种类型码头.

2.5 相关性分析

码头人群活力与空间品质的相关性分析是研究二者关系的重要步骤,有助于识别对人群活力影响显著的因素.运用 SPSS26.0 进行 Pearson 相关性检验,当显著性 $P<0.05$ 时,说明变量间存在相关性.

3 码头空间品质评价实践

3.1 码头空间客观维度评价结果

由于客观维度指标量纲不同,因此以各指标归一化值进行直观的对比分析(图 4).

(1)便捷性.知音、粤汉、武汉港 20-23、武汉关、中华路 1-4 号码头便捷性较高,其余码头便捷性较低.便捷性较低码头的周边为了通行需要修建了较多的城市快速道,导致进入码头的入口较少,其便捷性受到影响.

(2)功能多样性.知音、粤汉、武汉港 20-23、武汉关、中华路 1-4 号码头功能多样性较高,国博码头功能多样性最低.国博码头隶属于国际博览中心,以文化设施用地为主,用地较为单一,与其他码头差异较大.

(3)客观维度总体评价.知音、粤汉、武汉港 20-23、武汉关、王家巷、月亮湾、中华路 1-4 号、集家嘴、

晴川等 9 组位于中心城区核心区的码头在便捷性、功能多样性上整体优于杨泗港、国博等 5 组处于非核心区的码头。

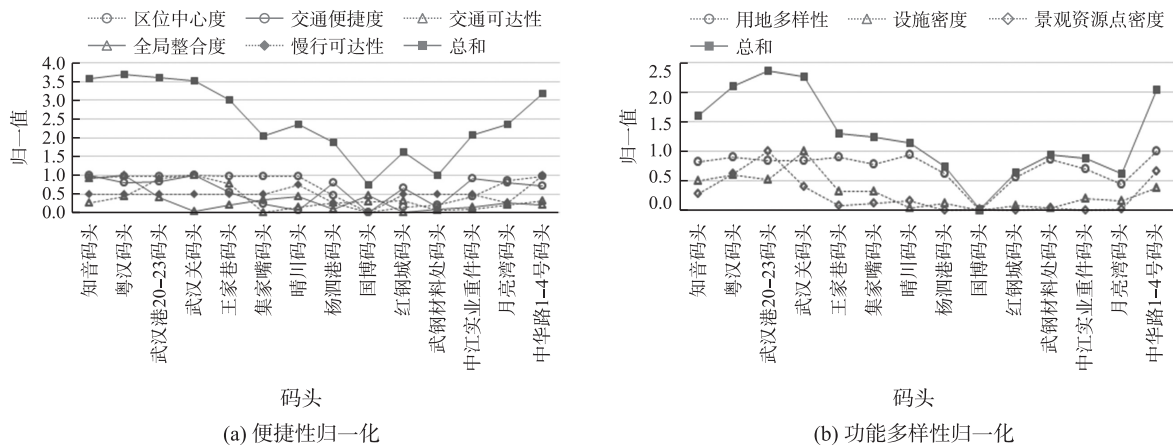


图 4 码头客观维度指标量化与归一

Fig. 4 Quantification and normalization of objective dimension indicators of wharf

3.2 使用者主观维度评价结果

3.2.1 人群感知评价

对调研问卷数据进行统计,得到使用者对各码头空间感知的 SD 测度表(表 4)。

(1)舒适性. 武钢材料处、知音、中江实业重件码头得分较高,这些码头空间丰富,环境优美,空间设施丰富。杨泗港码头得分最低,码头空间荒废,无人管理。

(2)人文性. 红钢城、中江实业重件、晴川、知音码头得分较高,这些码头空间内有历史遗迹,空间设计运用了码头文化元素,且人群活动丰富。杨泗港码头得分最低,人群活动较少,场地内虽有工业遗迹,但大都废弃。

(3)生态性. 知音、红钢城、武汉港 20-23、晴川码头得分较高,这些码头内绿化面积大、种类丰富,生态环境良好。杨泗港码头得分最低,码头内杂草丛生,绿化种类单一,生态环境较差。

(4)人群感知总体评价. 红钢城、知音、中江实业重件码头综合得分较高,这些码头水岸宽阔,空间、绿化、设施等都较为丰富,码头环境得到人们的认可。杨泗港码头综合得分最低,场地无人管理,空间被占用,其环境难以得到认可。

表 4 码头 SD 测度平均分统计

Table 4 Statistics of average score of SD measure of wharf

一级指标	二级指标	知音码头	粤汉码头	武汉港 20-23 码头	武汉关码头	王家巷码头	集家嘴码头	晴川码头	杨泗港码头	国博码头	红钢城码头	武钢材料处码头	中江实业重件码头	月亮湾码头	中华路 1-4 号码头
舒适性	C1	3.20	3.00	2.50	2.50	2.60	3.80	3.20	1.80	3.60	2.45	3.30	2.50	3.80	2.75
	C2	3.00	3.20	3.15	1.80	1.90	2.50	3.50	1.15	3.00	3.30	3.25	3.40	2.50	3.40
	C3	3.60	3.70	3.00	2.10	2.20	2.80	3.60	1.60	3.50	3.40	3.40	3.30	2.90	2.40
	C4	3.00	3.20	3.10	2.40	1.95	2.80	3.50	1.30	3.70	3.30	3.70	3.00	2.60	2.35
	C5	4.35	4.20	2.85	2.75	3.60	3.95	2.85	2.20	3.15	4.00	4.10	4.15	3.55	3.45
	C6	3.40	3.10	3.50	3.95	3.85	4.15	3.40	3.75	3.10	3.95	4.15	4.10	3.85	3.95
	总和	20.55	20.40	18.10	15.50	16.10	20.00	20.05	11.80	20.05	20.40	21.90	20.45	19.20	18.30
人文性	D1	3.05	3.30	2.65	2.30	2.40	2.50	3.20	3.00	3.40	4.35	2.30	3.40	2.65	2.60
	D2	3.30	2.90	3.00	2.60	2.70	3.10	3.40	2.10	3.10	3.30	3.15	3.10	2.80	2.70
	D3	3.85	3.75	3.45	2.85	2.75	3.20	3.75	2.40	3.20	3.65	3.70	3.70	3.50	3.05
	D4	3.80	3.50	3.60	3.10	2.80	3.30	3.75	2.15	3.15	3.30	3.40	3.50	3.20	3.10
	D5	3.40	3.70	4.20	3.50	3.80	3.10	3.50	2.10	3.10	3.65	3.40	3.90	3.00	3.65
	总和	17.40	17.15	16.90	14.35	14.45	15.20	17.60	11.75	15.95	18.25	15.95	17.60	15.15	15.10
生态性	E1	4.25	3.30	4.45	3.10	3.20	3.30	3.90	1.30	3.30	4.10	3.60	4.30	3.55	3.50
	E2	3.90	3.70	3.50	1.35	1.10	2.30	4.00	3.10	3.35	3.80	3.55	3.35	3.55	2.60
	E3	3.40	3.35	3.00	2.65	2.35	2.65	3.00	2.20	3.15	3.40	3.35	3.15	2.80	2.10
	总和	11.55	10.35	10.95	7.10	6.65	8.25	10.90	6.60	9.80	11.30	10.50	10.80	9.90	8.20
综合得分		49.50	47.90	45.95	36.95	37.20	43.45	48.55	30.15	45.80	49.95	48.35	48.85	44.25	41.60

3.2.2 人群活力评价

根据式(1)计算各组码头 1 w 的平均人流聚集度(图 5),由图可知 14 组码头人流聚集度差距较大,其中武汉港 20-23、集家嘴等 7 组码头人流聚集度较高,晴川、杨泗港等 7 组码头人流聚集度较低。

3.3 码头空间品质评价

根据式(2)计算出 14 组码头的空间品质得分(表 5),将得分前 1/2 的 7 组码头视为品质适宜型码头,得分后 1/2 的 7 组码头视为需优化改造的码头。知音、粤汉码头评价值最高,是因为地理位置优越,且码头空间类型、绿化种类丰富,文化氛围浓厚;杨泗港码头评价值明显低于其他码头,是因为其所处地理位置较偏,空间荒废,无人管理。

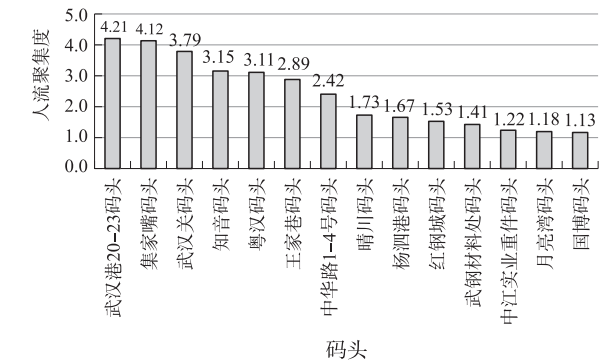


图 5 码头人流聚集度

Fig. 5 The concentration of crowd at the wharf

表 5 码头空间品质得分			
Table 5 Wharf space quality score			
码头	品质得分	码头	品质得分
知音码头	0.720	中华路 1-4 号码头	0.566
粤汉码头	0.709	集家嘴码头	0.529
武汉港 20-23 码头	0.696	武汉关码头	0.519
晴川码头	0.621	月亮湾码头	0.493
中江实业重件码头	0.610	王家巷码头	0.435
红钢城码头	0.597	国博码头	0.406
武钢材料处码头	0.569	杨泗港码头	0.199

3.4 码头分类

将人群活力与空间品质得分叠加,绘制综合品质象限图对码头进行分类(图 6),由图可知,高活力-低品质与低活力-高品质码头数量较多,说明码头空间品质与活力存在不匹配的现象,在人群活动多的区域码头空间品质却较低,而在人群活动少的区域码头空间品质却较高。

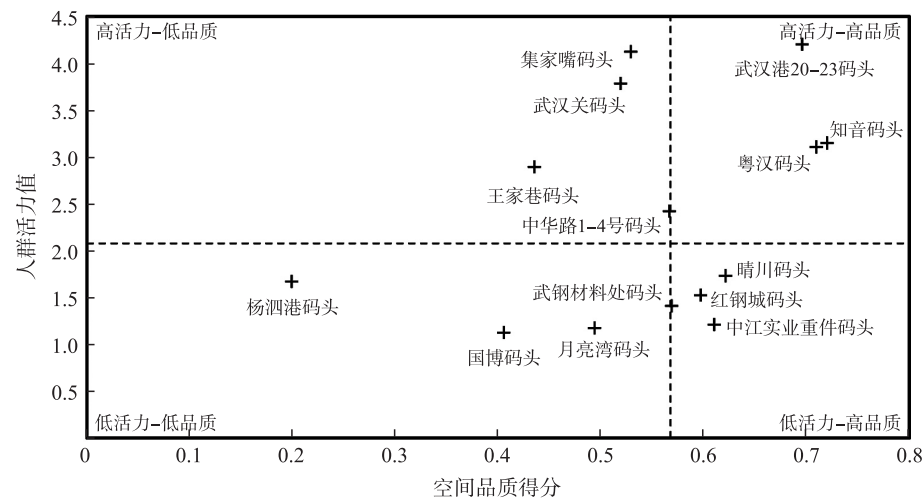


图 6 码头综合品质象限图

Fig. 6 Comprehensive quality quadrant of wharf

“高活力-低品质”码头包括中心城区核心区的武汉关、集家嘴、王家巷、中华路 1-4 号码头,尽管区位、交通的优势使其活力较高,但码头内部空间环境利用不足、亲水性差等原因导致其空间品质却较低。具体而言:①武汉关、王家巷码头紧邻江汉路步行街,其腹地商业街、办公楼云集,且武汉关码头作为滨江两岸重要的轮渡码头,活力得到显著提升,但这 2 组码头内部空间狭窄,以硬质地面为主,整体环境品质较差。②集家嘴码头位于两江交汇处,同时紧邻汉正街,空间开敞利于抵达与停留,但水岸宽阔的码头被大面积停车场占据,空间利用不足,品质不高。

“低活力-高品质”码头包括位于青山江滩的武钢材料处、中江实业重件、红钢城码头和位于核心区的晴川码头,品质与活力不匹配现象主要受腹地环境(开发强度、设施种类及数量等)、人口、交通等因素影

响。具体而言:①武钢材料处等3组码头周边小区、公园密度较小,周边设施种类较少,且区位相较于武汉关等码头更为偏僻,人群活力稍显不足。②晴川码头虽位于两江交汇处,但横跨两岸的长江大桥一定程度上影响了码头的入口、慢行交通,同时码头周边的龟山风景区地势高耸,也降低了码头的可达性,人群活力稍显不足。

3.5 码头空间品质与人群活力相关性分析

(1)人群活力与码头空间品质各二级指标的相关性。人群活力与码头区位中心度呈显著负相关,与设施密度、景观资源点密度呈显著正相关,与交通可达性、用地多样性呈正相关。这说明码头离城市中心距离越远,人群活力越低;码头交通便利性越大、码头周边用地类型越丰富、设施数量和景观数量越多,人群活力越高(表6)。

(2)人群活力与码头空间品质一级指标和空间品质总量的相关性。人群活力与码头便捷性、功能多样性呈显著相关。这说明码头便捷性越高、周边功能与设施越丰富,人群活力越高(表6)。

表6 码头空间品质与人群活力的相关性

Table 6 The correlation between wharf space quality and crowd vitality

指标	人群活力		指标	人群活力		指标	人群活力		指标	人群活力	
	R	P		R	P		R	P		R	P
A1	0.712**	0.004	B2	0.782**	0.001	C5	—	—	D5	—	—
A2	—	—	B3	0.675**	0.008	C6	—	—	E1	—	—
A3	0.560*	0.037	C1	—	—	D1	—	—	E2	—	—
A4	—	—	C2	—	—	D2	—	—	E3	—	—
A5	—	—	C3	—	—	D3	—	—	空间品质	—	—
B1	0.534*	0.049	C4	—	—	D4	—	—	便捷性	0.728**	0.003
									功能多样性	0.796**	0.001
									舒适性	—	—
									人文性	—	—
									生态性	—	—

注:R为皮尔逊相关系数,P为显著性。**表示相关性在0.01水平上显著;*表示相关性在0.05水平上显著;“—”表示该组变量计量结果 $P>0.05$,相关性不显著,故剔除。

4 结果与讨论

根据码头分类和相关性分析结果提出针对性优化策略。

(1)建议优先改造高活力码头,其中高活力-高品质码头继续保留现状,后续可作对比和参照分析。高活力-低品质这类码头,人群活力与空间品质之间缺乏协调互动,人群活力并未促使码头向高品质方向发展,同时码头空间品质无法承载人群活力的产生,难以形成活力与品质相协调的空间。这类码头多位于中心城区核心区,地理位置相较于其他码头更为优越,人群活动更为频繁,其空间品质的提升对城市滨水环境的改善有更显著的影响,因此对该类型码头进行优化是很必要的。具体而言:①集家嘴码头。将宽阔的水岸空间进行整体设计。将原有大面积的停车场进行改造,部分设计成滨水公园、滨水广场,增设座椅、灯具和装置等,通过优化码头景观环境来提升环境舒适性、生态性;码头邻近汉正街与龙王庙,可以从中提取文化和元素,提升码头人文性。②武汉关码头、王家巷码头。由于地理位置相邻、功能相同、存在的问题基本相似,因此这2组码头可以一起优化。考虑到这2组码头所在水岸空间狭窄,可以在防汛的基础上因地制宜对防汛墙进行改造,借鉴黄浦江贯通工程的经验采用绿化缓坡覆盖、景观平台跨越、建筑结合设置的方式^[17],将“防汛墙”变为“防汛空间”,提升码头环境的舒适性和生态性;根据码头功能和周边码头风格,融入工业风格,增强码头人文性。③中华路1-4号码头。由于所处位置水岸空间狭窄,可以结合中华路城市阳台,将原本相邻的城市干道设计成双层交通流线,底层通车,上层设计为景观平台供人停留穿行,沿江边增设亲水平台,这样不仅可以加强与周边腹地、景观的联系,还能提升景观环境的舒适性;提取黄鹤楼、户部巷等邻近码头的景点文化或元素,将其融入到码头空间设计中,串接城市文化,增强码头人文性,码头优化后的效果如图7。

(2)针对低活力-高品质码头,主要通过提升码头便捷性与功能多样性来提升活力。便捷性上,通过加强码头间、码头与滨水岸线、码头与周边腹地的联系,实现滨江两岸贯通,一定程度上吸引人流,提升活力;功能多样性上,码头功能发展和周边用地特征结合,实现码头与城市功能互补。低活力-低品质码头,不仅需提升人群活力,还需要对自身环境进行提升。具体而言:①杨泗港码头。其在所有码头中品质最低,但是作为老工业码头,其场地空间形态和码头工业遗存却是保留较为完整的,借鉴上海民生码头的改造经

验^[18],将原有高桩码头加以有效利用,改造成亲水平台、步道、广场、绿坡等空间,增设座椅、树池、围栏、艺术装置,这样不仅可以增加其功能,提升码头的环境舒适性,还可以提升码头人文性,优化生态环境,码头优化后的效果如图 8。②月亮湾码头。可以结合周边正在建设的月亮湾城市阳台和已建成的绿地 606 大厦,在原本空旷的广场增设停留休憩空间,增设景观墙、座椅,丰富空间种类,完善设施,从而提升码头空间品质。③国博码头。人群感知评价较好,但交通便捷性较差,且功能较为单一,需要加强与纵向滨江两岸和周边国际博览中心的联系,考虑在其和西边道路间增加支路与出入口,提升其便利性,同时可以根据人群需求增加相应设施,提升其服务能力。

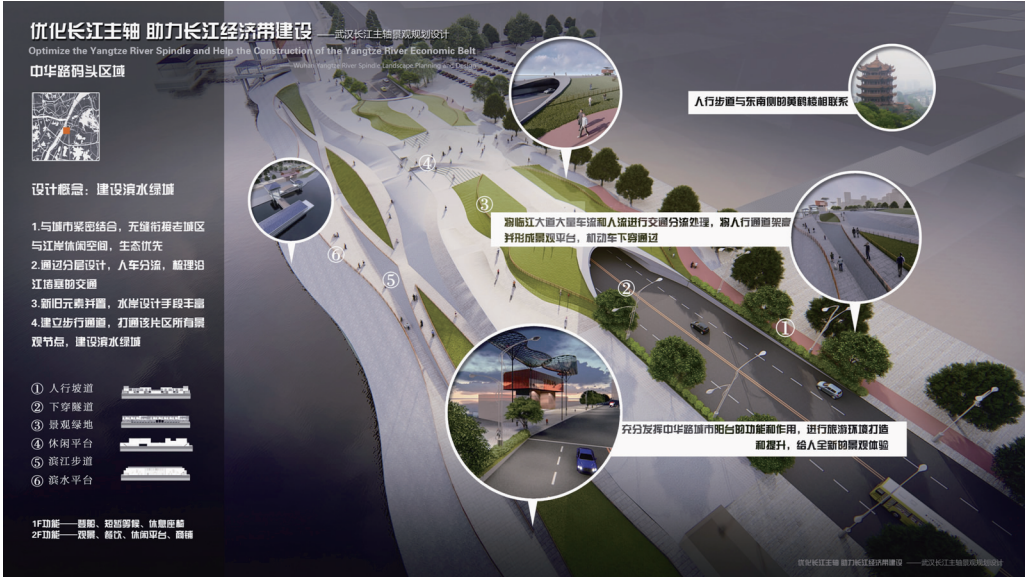


图 7 中华路码头优化后效果图

Fig. 7 Optimized rendering of Zhonghua Road Wharf

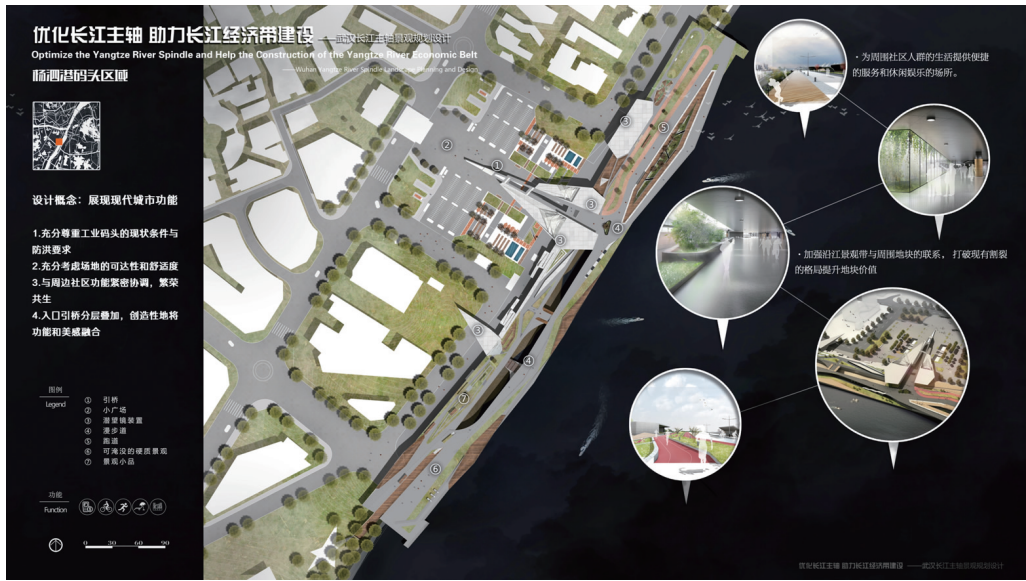


图 8 杨泗港码头优化后效果图

Fig. 8 Optimized rendering of Yangsi Port Wharf

5 结论

本文以武汉中心城区滨江旅游码头为例,提出基于主、客观维度的码头空间品质评价方法,相较于前人的传统研究,POI、OSM、热力图等数据的运用提高了研究效率,一定程度上消除了单一维度研究的不客观性和不准确性。根据评价结果将码头进行分类,分析影响码头人群活力的主要因素,对码头空间品质相

关的要素进行针对性研究,并找出具体的问题所在。结果表明:

(1)14组滨江旅游码头空间品质与人群活力差异大,且品质与活力存在不匹配的情况,部分活力较高的码头空间品质较低,而活力较低的码头空间品质却较高,这主要受到内部空间环境、腹地环境(开发强度、设施种类及数量等)、人口、交通等因素的影响。

(2)根据码头空间品质与活力的评价结果,将现有码头分为高活力-高品质码头、高活力-低品质码头、低活力-高品质码头、低活力-低品质码头4种类型。

(3)空间品质各指标与人群活力相关性差异较大,其中便捷性与功能多样性对人群活力影响最大,而内部环境舒适性、人文性、生态性对人群活力影响却不显著。

[参考文献]

- [1] 张志清.长江主轴时代下武汉滨江空间保护开发策略[C]//面向高质量发展的空间治理——2021中国城市规划年会论文集(07城市设计).北京:中国建筑工业出版社,2021:12-23.
- [2] 周进.城市公共空间建设的规划控制与引导——塑造高品质城市公共空间的研究[M].北京:中国建筑工业出版社,2005.
- [3] 怀松垚,陈笋,刘颂.基于新数据、新技术的城市公共空间品质研究[J].城市建筑,2018(6):12-20.
- [4] 龙瀛,唐婧娴.城市街道空间品质大规模量化测度研究进展[J].城市规划,2019,43(6):107-114.
- [5] 韩咏淳,王世福,邓昭华.滨水活力与品质的思辨、实证与启示——以广州珠江滨水区为例[J].城市规划学刊,2021(4):104-111.
- [6] 陈煌杰.基于大数据与POE相结合的城市滨水空间精细化设计研究[D].北京:中央美术学院,2021.
- [7] 曹加杰,张梦凡.基于语义分析法的城市滨水景观质量评价研究——以南京市秦淮河中华门段为例[J].南京林业大学学报(自然科学版),2020,44(6):221-227.
- [8] 李鑫,吴丹子,李惊,等.基于深度学习的城市滨河绿道景观视觉感知评价研究[J].北京林业大学学报,2021,43(12):93-104.
- [9] 闵雷,熊贝妮,吴聪.城市高质量发展理念下的“两江四岸”滨水空间治理——武汉百里长江生态廊道规划实践[C]//面向高质量发展的空间治理——2021中国城市规划年会论文集(08城市生态规划).北京:中国建筑工业出版社,2021:97-105.
- [10] 臧玥.城市滨水空间要素整合研究[D].上海:同济大学,2008.
- [11] 吴倩倩.三河古镇小南河滨水空间要素整合研究[D].合肥:合肥工业大学,2012.
- [12] 张露.活力视角下的城市滨水空间解析模式探讨[D].南京:东南大学,2018.
- [13] 乔文黎.城市滨水区景观的评价研究[D].天津:天津大学,2008.
- [14] 吴志强,叶锺楠.基于百度地图热力图的城市空间结构研究——以上海中心城区为例[J].城市规划,2016,40(4):33-40.
- [15] 王录仓,常飞.基于百度热力图的银川市中心城区职住关系研究[J].干旱区地理,2019,42(4):923-932.
- [16] 韩继统,李岚,邱冰,等.基于空间数据的夜市空间活力及其影响因素——以南京老城区为例[J].南方建筑,2021(6):68-75.
- [17] 邹钧文.黄浦江45公里滨水公共空间贯通开放的规划回顾与思考[J].上海城市规划,2020(5):46-51.
- [18] 刘宇扬,马蒂奥·莫斯卡泰利,梁俊杰.建构景观基础设施——上海民生码头水岸改造及贯通[J].建筑学报,2019(8):37-44.

[责任编辑:丁 蓉]