

基于生态系统服务社会价值的城市滨水空间评估* ——以黄浦江为例

Assessment of the Urban Waterfront Based on Social Values of Ecosystem Services: A Case Study of the Huangpu River Waterfront

程丹阳 李梦婷 丁杨洋 车越 CHENG Danyang, LI Mengting, DING Yangyang, CHE Yue

摘要 城市滨水空间具有重要的生态系统社会服务功能和价值,日益成为规划设计和城市建设的热点。当前滨水空间研究以定性描述居多,较关注其社会服务功能的定量评价。选取黄浦江两岸滨水空间作为研究对象,采用SolVES模型对其生态系统服务社会价值进行量化和空间分析。结果表明:从价值指数来看,黄浦江滨水空间定位以美学价值、精神价值、康体价值较为突出;从空间分布来看,滨水空间的景观格局决定了生态系统服务社会价值的空间异质性,草地、林地等自然资源和景点设施所构成的景观格局,形成了滨水空间中的局部热点区域,距道路、水体的距离远近影响社会价值类型的价值指数。此外,滨水空间的形态会影响生态系统服务社会价值的指数和分布,未来规划设计中应当充分考虑不同滨水空间的差异,实现滨水空间高效、可持续性的规划建设。

Abstract Urban waterfronts provide a variety of ecosystem social services for the human well-being, including visual aesthetic, recreation opportunities, public education, etc. Considering its significant values in enhancing the vitality and charm of city, urban waterfront gradually became a hotspot in city planning researches. Current researches mainly focused on qualitative description, and concerned about quantitative analysis of its social service function. In this paper, we selected the Huangpu River waterfront in Shanghai as the study area and used SolVES model to assess and map the social values of ecosystem services. The results showed that aesthetic, spiritual and fitness values were the visitors' preference values, which provided essential cultural services for visitors. Natural resources such as grassland, woodland, water body and artificial facilities contributed to forming hotspots; the distance to road (DTR) and distance to water (DTW) usually had a negative correlation with the value index of the social value types. Since landscape pattern of waterfront space determined the spatial distribution of social value of ecosystem services, rational distribution of natural resources and artificial facilities played an important role in waterfront planning. Moreover, the shape of waterfront space also affected on the social value of ecosystem services, hence the characteristics of different waterfront areas are supposed to be fully considered in designing a new waterfront in the future.

关键词 SolVES模型 | 城市滨水空间 | 生态系统服务社会价值 | 黄浦江

Keywords SolVES model | Urban waterfront | Social values of ecosystem services | Huangpu River

文章编号 1673-8985 (2018) 05-0125-06 中图分类号 TU981 文献标志码 A

DOI 10.11982/j. sup. 20180520

作者简介

程丹阳

华东师范大学生态与环境科学学院

李梦婷

华东师范大学生态与环境科学学院

丁杨洋

华东师范大学生态与环境科学学院

车越 (通讯作者)

华东师范大学生态与环境科学学院

教授,博士

城市滨水空间系指城市中陆域与水域相连的一定区域形成的场所,是自然生态系统和人工建设系统相互交融的城市公共开敞空间^[1]。城市滨水空间是城市开发的重要资源,能够提高城市的生态、景观、休闲、文化等多样性功能^[2],在展现城市活力和提升城市魅力等方面具有重要的价值,日益成为规划设计

和城市建设的热点^[3-4]。基于滨水地区的发展,越来越多学者对滨水空间进行分析和评估,取得了大量研究成果。然而,国内学者对于滨水空间的规划或评价以景观现状、服务功能的定性描述居多^[5-8],定量研究偏少,难以全面评价滨水空间规划的科学性和合理性。虽有少数学者运用条件价值评估法 (CVM)、旅行费用法

*科技部国家重点研发计划“城市化地区生态演变过程、格局及其驱动机制”(2017YFC0505701),国家大学生创新创业训练计划项目“黄浦江两岸滨水区生态系统服务社会价值评估”(201810269070G)。

(TCM) 等经济学模型来定量评价城市滨水空间游憩价值^[9-10], 但该方法缺乏对其服务社会功能和空间异质性的关注, 忽视了滨水空间分布的不均匀性。

生态系统社会服务是城市滨水空间的重要服务功能。SolVES (Social Values for Ecosystem Services) 模型可用于评估和量化美学、生物多样性和精神需求等生态系统服务社会价值, 评估结果以非货币化价值指数表示, 且能够反映生态系统服务社会价值的空间分布情况, 体现空间异质性和社会属性^[11]。目前, 王玉^[12]、高艳^[13]、赵琪琪^[14]等分别对湿地、森林公园、经济区的生态系统服务社会价值进行探讨研究, 多以生态系统服务评估视角分析, 对景观设计的功能性涉及较少。

黄浦江是上海的母亲河, 百余年来其作为经济中心、工业、能源和供给基地, 在城市经济和社会发展中发挥着重要作用^[15]。近年来, 随着经济发展, 上海滨水地区开始进行功能重构与空间重塑, 滨江环境明显改善。黄浦江滨水空间是岸线发展的重要节点, 不仅能够为广大提供公共交往活动、与自然资源交流的开放性场所, 同时具有景观、教育、娱乐、康体、生态等多方面的功能, 体现出城市的历史文化底蕴。基于此, 本研究以黄浦江滨水空间为对象, 基于受访公众态度和偏好的调查数据, 运用SolVES模型分析和对比黄浦江两岸不同滨水空间的生态系统服务社会价值, 并研究地理环境条件对于价值类型空间分布的影响关系, 来探究不同滨水空间景观设计的差异性, 以期为黄浦江两岸滨水空间的高效、可持续性布局建设提供参考建议。

1 研究地区与研究方法

1.1 研究区域概况

黄浦江是上海的地标河流和重要水道, 始于上海市青浦区朱家角镇的淀山湖, 流经上海市区, 在吴淞口注入长江, 是长江汇入东海之前的最后一条支流。黄浦江干流全长约113 km, 江面宽300—770 m, 境内集水面积为5 193 km², 沿江有50余条支流汇集, 是兼有饮用

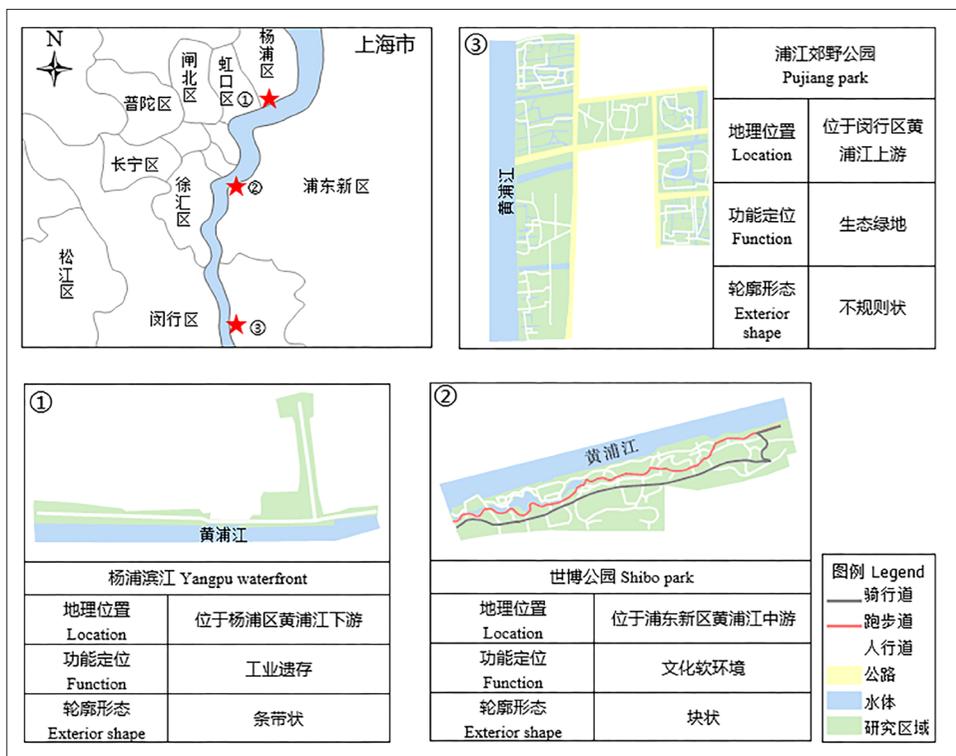


图1 研究地点概述
资料来源: 笔者自绘。

水源、航运、排洪排涝、渔业、旅游等价值的多功能河流^[16]。黄浦江两岸荟萃了上海城市景观的精华, 其滨水空间在提升城市生命力、延续城市文脉、打造城市生态文化方面意义重大。

本研究综合考虑黄浦江两岸滨水空间的规划设计, 分别选取了在地理位置、空间形态与功能定位上各有侧重的3个滨水空间作为研究地点——上海市杨浦滨江、世博公园以及浦江郊野公园 (图1)。

1.2 SolVES模型

SolVES模型是由美国地质勘探局开发的应用程序, 可对生态系统服务功能社会价值进行评估、量化和空间分析。该模型由生态系统服务功能社会价值模型、价值制图模型和价值转换制图模型3个子模型组成^[17]。

本研究结合使用SolVES模型中的社会价值模型和价值制图模型, 以环境数据图层、调查结果及研究区边界等数据作为模型输入, 对研究区域进行生态系统服务社会价值评估及

其与环境条件关系分析。

此外, 价值转换制图子模型可单独用于缺乏原始调研数据的地区。如霍思高等基于已有的科罗拉多州圣伊莎贝尔派克国家森林公园统计模型和浙江省武义县南部生态公园的环境数据, 预测该区域的生态系统服务社会价值^[18]。

1.3 数据来源及分析方法

1.3.1 社会调查数据来源

结合SolVES模型提出的问卷设计原则及国内外学者研究经验^[12-13, 19], 综合考虑研究区域分布格局和游客体验情况设计调查访谈问卷。问卷基本组成包括: (1) 介绍研究区域概况及调查目的; (2) 受访者社会经济情况; (3) 游玩特征及游玩感受; (4) 受访者进行社会价值分配, 并标注3—5个社会价值点。问卷第3部分采用李克特“五分量表”法^[20], 要求受访者通过选择符合自我游玩感受的方向—强度描述语, 对研究区域的交通条件、生态环境等方面进行评价。问卷第4部分是调查的核心内容, 要求受访者基于其对研究区域的游玩感受, 将

表1 生态系统服务社会价值类型及简要描述

社会价值类型	描述
美学价值	风景优美, 布局和谐, 包括水域、景观、建筑、设施、小品等
娱乐价值	可为游客提供游船、野营、徒步等娱乐休闲活动的机会
未来价值	可为后代持续提供服务与支持
历史价值	保留了当地历史自然或民风民俗
生物多样性价值	能够提供生物栖息地环境, 保存生物多样性
精神价值	可使人忘记烦恼, 陶冶情操
康体价值	可锻炼身体, 康健保育
教育价值	能为科研、公众教育等提供机会, 传递智慧与知识
经济价值	可带动旅游业和城市经济发展
生命支持价值	有净化空气、涵养水分、保持水土、调节气候的作用

资料来源:笔者自制。

100分的假定分值按梯度分配给研究对象具有特色的10种社会价值类型(表1),对于已分配分值的社會价值类型分别在公园地图上标注出1—4个对应代表点,以此作为生态系统服务社会价值评估的数据基础。2018年3月—6月,在杨浦滨江、世博公园、浦江郊野公园内以随机采样方式,与受访者进行面对面问卷访谈,各回收有效问卷150、161、178份。

1.3.2 空间数据来源

距离是能够有效反映社会价值点与自然资源之间空间关系的参数。结合3个滨水空间的地理环境条件,本文选取距道路的距离、距水体的距离2个环境图层作为代表。首先利用ArcGIS10.4软件对浦江郊野公园、杨浦滨江、世博公园3个滨水空间地图进行配准和矢量化,得到研究区域边界图层;然后利用百度地图对研究区域中的道路要素和水体要素进行提取和欧氏距离计算,得到2个环境图层;最后将受访者所标注的社会价值点进行矢量化,得到社会价值点图层。

1.3.3 分析方法

(1) 利用SPSS和Excel软件对3个研究区域所得有效问卷呈现的受访者基本情况和游玩情况进行统计分析,以平均值代表样本特征;(2) 通过SolVES模型结合ArcGIS软件,对各社会价值类型标注点分别进行平均最邻近分析,来判断各社会价值类型的聚集性。(3) 通过SolVES模型将受访者对各社会价值类型分配的分值进行归一化处理,得到十分制的价值指数(Value Index)。各社会价值类型中价值指数的最高值为该类型的最大价值指数

(Value Index Maximum, M-VI),以确定各社会价值类型的重要性排序。(4) 运用SolVES模型将社会价值指数和环境数据相结合,经过最大熵模型处理,输出社会价值空间分布图。(5) 运用SolVES模型处理对应的社会调查数据和空间数据图层,以确定各社会价值类型的空间分布状况及其与地理环境条件的关系。(6) 运用SolVES模型通过ROC曲线分析,以此反映模型评估性能。

2 结果与分析

2.1 受访游客背景值特征统计

在杨浦滨江、世博公园、浦江郊野公园内得到以下统计学特征:①受访者性别比例(男:女)分别为1.15:1.00、1.00:1.00、1.22:1.00,男女比例相当;②受访者受教育程度在大专或本科学历以上的分别占78.7%、90.8%、79.2%,表明受访群体对于问卷内容具备良好的理解能力;③受访者的游玩频率高频组(年平均游玩次数 ≥ 4)分别为38.7%、53.5%、28.6%,高频组多以私人车辆或步行出行方式为主;④受访者年龄结构:平均年龄分别为44.7、37.1、31.9,在20—40岁之间的各占46.0%、71.8%、86.0%,选择的同伴以家人朋友居多;⑤受访者对公园各指标的满意度如表2所示,说明滨水空间的景观设计、卫生管理与生态环境能够较好地满足游客需求,而在基础设施、娱乐设施的建设上存在一定不足。

2.2 最大价值指数及空间聚集性分析

SolVES模型归一化处理得到的最大社会

价值指数(M-VI),一定程度上能够反映各研究区域游客对各社会价值类型的偏好程度,进而得到该研究区域的社会价值重要性排序。根据最大价值指数对比分析(表3),可得出,3个区域整体在美学、精神、康体价值上表现良好,3者的M-VI大多数分布于6—10之间,由此认为黄浦江滨水空间具有基础文化服务功能和公共文化服务体系。但不同区域之间也存在明显的差异性,分别在某一个或某一类社会价值上表现突出,这通常与其建设规划的功能定位有密切关系。杨浦滨江借助当地历史遗存的厂房建筑以及生产设备进行改建,体现工业时代特征和文化,在历史价值上最为突出,而其他社会价值普遍偏低;世博公园强调环境的自然生态性,侧重于生命可持续价值和生物多样性价值,体现“生态城市”的概念;浦江郊野公园具有丰富的林地、草地景观,注重生态与人文相互结合,在娱乐价值、生物多样性价值、生命可持续价值上重要程度偏高。

由平均最邻近分析得到的最邻近指数(R)可反映各社会价值类型的聚集性。通常认为R值小于1表明对应社会价值类型的分布具有空间聚集性。除杨浦滨江区域的经济价值(R=1.0265)之外,其余社会价值的分布均表现出一定聚集性,但聚集程度的差异较大。其中,部分区域的历史价值、经济价值、生物多样性价值的聚集性相对较差,主要原因在于该社会价值类型的社会价值点个数较少,最邻近指数易受极个别异常点影响,进而易受到受访人群的审美差异影响,导致其呈现的聚集性程度较小。另外,与以往研究^[12-13]相比,本研究所得的社会价值聚集性整体偏低,主要因为研究区域的景点设置数量多且较分散,聚集性体现不显著。

2.3 生态系统服务社会价值的空间分布

2.3.1 社会价值类型的热点区域

SolVES模型输出结果(图2)表明,滨水空间中各社会价值类型的价值指数在空间上分布不均匀,体现了生态系统服务社会价值的空间异质性,部分区域的价值指数相对于周围

表2 受访者对研究区域各指标的平均满意度

评价指标	杨浦滨江	世博公园	浦江郊野公园
整体感受	4.23	4.24	4.03
景观设计	4.30	4.30	3.96
基础设施	3.89	4.08	3.97
娱乐设施	3.52	3.46	3.62
卫生状况	4.21	4.27	4.24
交通条件	3.90	4.08	4.04
生态环境	4.33	4.45	4.28

资料来源:笔者自制。

表3 各研究区域10种社会价值类型的最大价值指数及空间聚集性

社会价值类型	杨浦滨江			世博公园			浦江郊野公园		
	M-VI	N	R	M-VI	N	R	M-VI	N	R
美学价值	8	144	0.2574	10	208	0.2987	10	154	0.3023
娱乐价值	3	48	0.5828	4	53	0.3901	6	152	0.2242
未来价值	4	57	0.5458	5	93	0.2808	2	43	0.4556
历史价值	10	339	0.2052	3	40	0.4174	1	9	0.7968
生物多样性价值	1	18	0.8904	6	86	0.4311	5	74	0.3089
精神价值	4	65	0.2746	9	161	0.3681	7	152	0.2966
康体价值	8	139	0.4345	6	86	0.6785	8	162	0.2229
教育价值	2	54	0.4761	2	26	0.2343	3	23	0.6313
经济价值	2	26	1.0265	1	15	0.7011	2	18	0.9039
生命可持续价值	3	54	0.4877	7	126	0.4311	5	93	0.3363
平均值	4.5			5.3			4.9		
标准差	3.06			2.90			2.92		
标准差/平均值	0.68			0.54			0.59		

资料来源:笔者自制。

区域明显偏高。总体上,热点区域易集中于靠近水景观区域,其中以静湖、世博水体最为显著;靠近黄浦江边,热点区域相对更密集,数量更多,影响范围更大。对比不同社会价值类型,美学价值和精神价值的热点区域,通常为较多数量的小面积形状斑块,社会价值明显偏高;康体价值的热点区域,为较少数量的大面积斑块或廊道,且价值指数升高趋势不显著。

热点区域的形成,往往与该区域的景观格局有关,其中包括环境要素和人工设施两方面。从环境要素来看,滨水空间的水景观能够提高都市美感,缓解心理压力,综合提升该区域的服务社会价值;中小尺度的草地、湿地、林地有助于提供休闲娱乐场所,满足受访者游憩需求,提升该区域的精神价值。从人工设施来看,跑步道、骑行道一带的基础设施构建休闲运动服务体系,形成康体价值热点区域;奇迹花园区、十二生肖等景点巧妙结合了自然和人工构筑物的特点,旨在满足人们生态审美需求,形成美学价值热点区域。因此,合理的自然资源布局 and 人为设施建设至关重要,它将影响生态系统服务社会价值的空间分布。

2.3.2 社会价值类型与地理环境条件的关系

从各滨水空间社会价值类型价值指数与距水体距离 (DTW, Distance to Water) 来看,总体上精神价值和康体价值的价值指数随着DTW的增大而减小,体现了受访者对水体的偏好态度,这与热点区域聚集特点以及以往学者的研究成果相吻合^[19]。浦江郊野公园中水体较均匀地分布在整个园区中,因此异常值较少、波动较平缓。而世博公园的康体价值与DTW未呈现明显的相关性,原因是世博公园康体价值热点区域主要分布在跑步道和骑行道附近,受到人类活动的干扰,因此呈现出康体价值受自然水体影响较小的现象。

从浦江郊野公园中社会价值类型价值指数与距道路距离 (DTR, Distance to rRoad) 的关系图来看,社会价值指数与DTR存在明显的负相关关系,与王玉等人研究相吻合^[12]。但是在世博公园、杨浦滨江,社会价值指数与DTR并未呈现出明显规律。这主要是因为浦

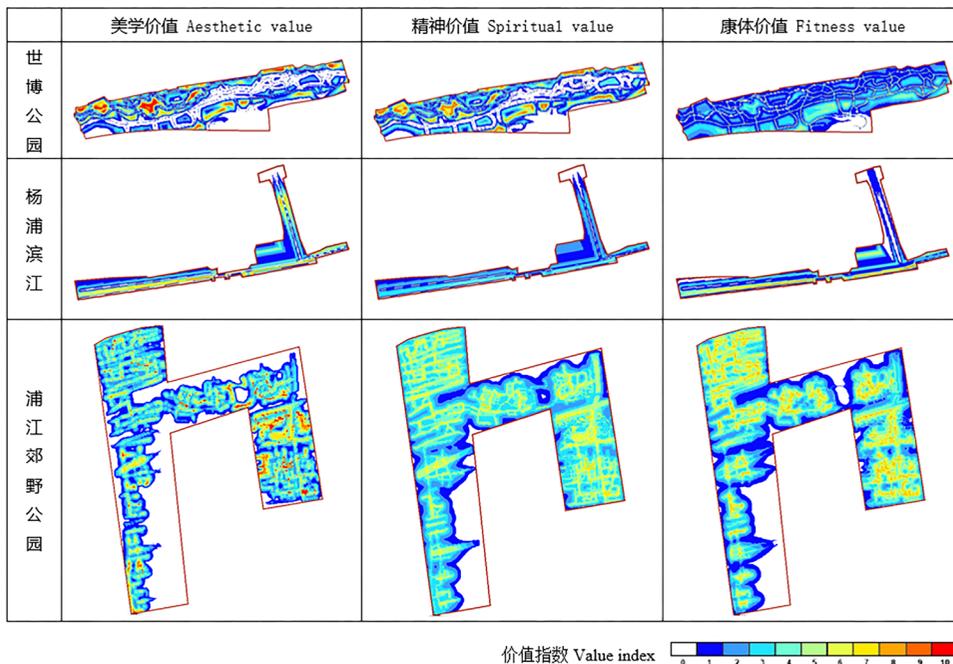


图2 各研究区域社会价值的空间分布
资料来源:笔者自绘。

江郊野公园道路较稀疏,且整体连续性不好。道路可达性程度会影响受访者对社会价值的偏好和评价。而其他两个滨水空间建设中,世博公园为交叉网状的道路,杨浦滨江的条带状道路呈现为廊道与基质相互融合,道路设计人性化,有助于受访者高效便捷地到达大部分区域,不再成为社会价值指数评价的限制因素。

2.4 滨水空间对生态系统服务社会价值的影响

杨浦滨江、世博公园、浦江郊野公园的轮廓形态分别为条带状、块状和不规则状(多块状复合结构)。对比发现,滨水空间的轮廓形态会影响其生态系统服务社会价值的指数和空间分布。未来规划设计中尤其应当充分考虑条带状滨水空间的差异性和特殊性。

一方面,滨水空间轮廓形态限制其区域功能多样性的发展。相较于不规则状滨水空间(浦江郊野公园)或块状滨水空间(世博公园),条带状滨水空间(杨浦滨江)最大价值指数(M-VI)的标准差/平均值所得值更大(表3),即M-VI离散程度较大,且M-VI数值处于平均数以下的社会价值类型也更多,由此认为条带状滨水空间整体上缺乏功能多样性。条带状滨水空间的单一方向性决定其横断面不能过宽且景观的发展朝向一定的方向^[21],空间结构易受单一的主导因素影响,限制了其要素在空间结构上的组合和分布,导致类型简单、职能单一等问题。而块状和不规则状滨水空间的景观格局趋于复杂化和多元化,有助于实现生态系统服务全面的供给。

另一方面,滨水空间轮廓形态会影响社会价值的空间分布。对比不同滨水区的社会价值空间分布可以发现,条带状滨水空间的社会价值热点区域以带状呈现,块状滨水空间的热点区域以斑块状呈现,而不规则状滨水空间的热点区域以斑块状、带状为主,附着特殊点状。根据分析,此差异源于滨水空间本身的结构。杨浦滨江的建筑布局呈线型结构,自然植物、特色构筑物、小品等要素沿岸线展开,且廊道与基质相互融合,形成以步道为主的条带状单

一结构。线性空间多朝向引导性强的长轴发展^[22],促进了带状热点区域的形成,而限制了斑块状热点区域的发展。世博公园、浦江郊野公园的建筑布局则分别呈现为围绕中心布置的聚集型、按功能区分块的分散型,既含有线性步道,也有草地、湿地、中心要素(桥梁、特色建筑与构筑物等)等斑块,呈现组织网格状的空间格局,具备形成斑块状热点区域的景观格局。

2.5 关于滨水空间规划建设的建议

在黄浦江两岸滨水公共空间的布局建设和规划管理中,应当采取符合其整体空间形态结构的方法策略,实现滨水空间价值多元、包容化的特点,为市民或游客的公共生活提供更加舒适的场地。

2.5.1 规划定位

在规划定位上,体现滨水空间多元化的功能性和独特的地域特色。一方面,人们对滨水空间的需求日益从单一化走向了多元化^[23],滨水空间的景观构建应在了解受众的游玩心理特征和需求的基础上,引入城市新功能,集文化、娱乐和休憩于一体,尤其条带状滨水空间需克服其单一性。另一方面,避免盲目的仿照,结合地域文化和民族文化,利用特色构筑物或建筑物、桥头空间、观景台、乡土植物等的修建或种植,增强可识别性。

2.5.2 空间形态

在空间形态上,实现滨水空间完整的贯通性。尤其是不规则滨水空间,由于面积较大、规划用地分散等原因,易造成各功能区被公路、河流等条状廊道隔离开来(如浦江郊野公园),造成空间连续性、特色建筑设施可达性、整体亲水性降低,影响受访者的游玩感受。在开放空间中设置多样的空间类型和形态,嵌入漫步道、跑步道、自行车道等慢行系统^[24],隔离区域通过廊道直接连接,将滨水空间各空间要素连接起来,扩大游客的活动选择,增加公共空间利用率。

2.5.3 人性化程度

在人性化程度上,追求滨水空间与自然和

公众的交互性。在交通组织方面,做到外部便捷、内部连续,尤需注意配套停车场、园内代步工具的建造和管理;在生态环境方面,注重时间和空间层次上的植物种类、色彩、形态搭配,利用技术设备或科学原理优化水体环境,丰富视觉空间感受;在空间特色方面,考虑公众对于开放性和私密性的需求,利用小品元素增加开敞空间的趣味性,构建特色亲水空间将近水行为向临水、亲水活动转变,恰当结合高度功能性与美学价值。

3 结语

黄浦江两岸滨水空间10种社会价值类型评估显示,总体上以美学价值、精神价值、康体价值较受游客偏好,局部根据其功能定位分别在一些特定社会价值方面较突出。在社会价值的空间分布上,草地、林地、水体等自然资源和景点等人为设施所构成的景观格局,决定了滨水空间中局部热点区域的形成;距道路、水体的距离远近,也会影响该位置社会价值类型的价值指数,通常情况下呈负相关关系。另外,滨水空间的轮廓形态差异会影响各社会价值类型的价值指数和空间分布,相比之下,条带状滨水空间往往形成带状热点区域,且易存在类型简单、功能单一等问题。因此,未来在规划建设应当充分考虑不同滨水空间的特点,致力于最终表现形式的合理性。

SoIVES模型在国内城市滨水空间生态系统服务社会价值研究中具有较好的可行性和现实意义,但也存在一定不确定性。原始数据方面,模型所需数据多来源于问卷调查,受访者对社会价值类型的理解不足、游玩体会不完全等主观因素等会影响结果。指数表达方面,运用最大价值指数作为社会价值重要性分析,即用极值代替整体水平,忽略了总体样本的特征,可能造成误差。空间分析方面,SoIVES模型运用插值方法形成社会价值的空间分布图。由于城市滨水空间受到人类活动的强烈干扰,环境要素较少,插值结果与实际存在偏差的可能性较大。

参考文献 References

- [1] 刘婧琪, 胡期光, 吴晴. 城市滨水空间建设浅谈[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2012(6).
LIU Jingqi, HU Qiguang, WU Qing. Research on construction of urban waterfront space[J]. Urban Construction Theory Research, 2012(6).
- [2] 陈淑君. 关于城市滨水公共空间功能多样性的思考[J]. 山西建筑, 2009, 35(10):13-15.
CHEN Shujun. Research on functional diversity of urban waterfront public space[J]. Shanxi Architecture, 2009, 35(10):13-15.
- [3] 杨开开. 城市滨水区域景观空间情境研究[D]. 长沙: 中南大学, 2011.
YANG Kaikai. Research on landscape situation of urban waterfront landscape[D]. Changsha: Central South University, 2011.
- [4] 谷永利. 城市滨水空间景观规划设计方法研究[D]. 北京: 北京林业大学, 2016.
GU Yongli. Research on urban waterfront spatial landscape planning and design method[D]. Beijing: Beijing Forestry University, 2016.
- [5] 吴弘. 滨水步行带的空间与活动研究——杭州湖滨步行带的用后评价[D]. 上海: 同济大学, 2005.
WU Hong. Research on the space and activities of the waterfront walking belt: after evaluation of Hangzhou Hubin Walking Belt[D]. Shanghai: Tongji University, 2005.
- [6] 李建伟. 城市滨水空间评价与规划研究[D]. 西安: 西北大学, 2005.
LI Jianwei. Research on urban waterfront space evaluation and planning[D]. Xi'an: Northwest University, 2005.
- [7] 涂小平. 成都沙河滨水空间景观综合评价研究[D]. 成都: 四川师范大学, 2009.
TU Xiaoping. Research on comprehensive evaluation of waterfront landscape of shahe waterfront in Chengdu[D]. Chengdu: Sichuan Normal University, 2009.
- [8] 袁奇峰, 徐辰. 广州滨江东滨水空间的公共性分析与评价[C]// 2011中国城市规划年会. 2011.
YUAN Qifeng, XU chen. Analysis and evaluation of urban publicity of east waterfront space in Guangzhou Waterside[C]// 2011 Annual national planning conference. 2011.
- [9] 徐赫. 基于CVM与TCM的城市滨水空间游憩价值评估对比[D]. 杭州: 浙江大学, 2011.
XU He. Comparison of the value comparison of urban waterfront recreation based on CVM and TCM[D]. Hangzhou: Zhejiang University, 2011.
- [10] 徐赫. 基于TCM的滨水空间游憩价值评估——以杭州西湖景区为例[J]. 商场现代化, 2010(29): 104-105.
XU He. Evaluation of recreational value of waterfront space based on tcm: a case study of West Lake Scenic Spot in Hangzhou[J]. Market Modernization Magazine, 2010(29): 104-105.
- [11] SHERROUSE B C, CLEMENT J M, Semmens D J. A GIS application for assessing, mapping, and quantifying the social values of ecosystem services[J]. Applied Geography, 2011, 31(2):748-760.
- [12] 王玉, 傅碧天, 吕永鹏, 等. 基于SolVES模型的生态系统服务社会价值评估——以吴淞炮台湾湿地森林公园为例[J]. 应用生态学报, 2016, 27(6): 1767-1774.
WANG Yu, FU Bitian, LYU Yongpeng, et al. Assessment of the social values of ecosystem services based on SolVES model: a case study of Wusong Paotaiwan Wetland Forest Park[J]. Chinese Journal of Applied Ecology, 2016, 27(6): 1767-1774.
- [13] 高艳, 刘康, 马桥, 等. 基于SolVES模型与游客偏好的生态系统服务社会价值评估——以太白山国家森林公园为例[J]. 生态学杂志, 2017, 36(12): 3564-3573.
GAO Yan, LIU Kang, MA Qiao, et al. Assessment of the social value of ecosystem services based on SolVES model and visitor's preference: a case study of Taibai Mountain National Forest Park[J]. Chinese Journal of Ecology, 2017, 36(12): 3564-3573.
- [14] 赵琪琪, 李晶, 刘婧雅, 等. 基于SolVES模型的关中一天水经济区生态系统文化服务评估[J]. 生态学报, 2018, 38(10): 3673-3681.
ZHAO Qiqi, LI Jing, LIU Jingya, et al. Assessment and analysis of social values of cultural ecosystem services based on the solves model in the Guanzhong-Tianshui Economic Region[J]. Acta Ecologica Sinica, 2018, 38(10): 3673-3681.
- [15] 张强. 杨浦滨江工业遗产保护与公共空间整治研究[D]. 北京: 清华大学, 2013.
ZHANG Qiang. Research on Yangpu Riverside industrial heritage protection and public space renovation[D]. Beijing: Tsinghua University, 2013.
- [16] 俞斯佳. 迎接申城滨江开发新时代——黄浦江两岸地区规划优化方案简介(上)[J]. 上海城市规划, 2002(1): 16-27.
YU Sijia. Welcome to the new era of development of Shanghai Waterside: introduction of planning optimization plan for the both banks of Huangpu River (I) [J]. Shanghai Urban Planning Review, 2002(1): 16-27.
- [17] Sherrouse B C, Semmens D J. Social Values for Ecosystem Services, version 3.0 (SolVES 3.0): documentation and user manual[J]. Open-File Report, 2015.
- [18] 霍思高, 黄璐, 严力蛟. 基于SolVES模型的生态系统文化服务价值评估——以浙江省武义县南部生态公园为例[J]. 生态学报, 2017, 38(10): 3682-3691.
HUO Sigao, HUANG Lu, YAN Lijiao. Valuation of cultural ecosystem services based on solves: a case study of the south ecological park in Wuyi County Zhejiang Province[J]. Acta Ecologica Sinica, 2017, 38(10): 3682-3691.
- [19] SHERROUSE B C, SEMMENS D J, CLEMENT J M. An application of social values for ecosystem services (solves) to three national forests in Colorado and Wyoming[J]. Ecological Indicators, 2014, 36(37): 68-79.
- [20] TOSUN C. Host perceptions of impacts[J]. Annals of Tourism Research, 2002, 29(1): 231-253.
- [21] 张满新, 李建斌. 城市带状景观的特征及其设计原则[J]. 山西建筑, 2008, 34(23): 14-16.
ZHANG Manxin, LI Jianbin. The feature and design principle of urban zonal landscape[J]. Shanxi Architecture, 2008, 34(23): 14-16.
- [22] 张青云. 以古城墙为依托的城市带状公园设计研究[D]. 武汉: 华中农业大学, 2007.
ZHANG Qingyun. Research on urban zonal park design based on Ancient City Wall[D]. Wuhan: Huazhong Agricultural University, 2007.
- [23] 周云. 城市滨水区休闲空间景观设计研究[D]. 哈尔滨: 东北农业大学, 2013.
ZHOU Yun. Research on the design of leisure space landscape in urban waterfront[D]. Harbin: Northeast Agricultural University, 2013.
- [24] 邹美智, 赵亮. 滨水开放空间慢行系统规划设计——以上海世博滨江绿地三线贯通为例[J]. 环境与发展, 2017, 29(8): 240-241.
ZOU Meizhi, ZHAO Liang. Study on the slow traffic system planning & design on the public open spaces of waterfront: A case study of three lines through of Shanghai World Expo Greenland Riverside[J]. Environment and Development, 2017, 29(8): 240-241.