

苏州白鹭园公园景观设施 POE 研究

王雅琼, 宋娥, 廖再毅* (苏州大学金螳螂建筑与城市环境学院, 江苏苏州 215123)

摘要 以苏州白鹭园公园公共空间景观设施为例, 通过模糊层次评价模型的建立, 对其景观设施使用效果进行模糊综合评价, 并提出针对性改善措施。在验证模糊层次分析法在人们对公共空间景观设施的主观感知转化为定量评价中的可操作性和灵活性的同时, 形成从设计、建造到使用状况评价(POE)的循环反馈机制, 为设计建造者进行城市公共空间景观设施使用后评价及设计改善提供方法参考。

关键词 模糊层次分析法; 公共空间; 景观设施; POE

中图分类号 S26 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2015)08-170-05

Post Occupancy Evaluation on Suzhou Egret Park Landscape Facilities

WANG Ya-qiong, SONG E, LIAO Zai-yi* (Gold Mantis School of Architecture and Urban Environment, Soochow University, Suzhou, Jiangsu 215123)

Abstract Taking Suzhou Egret park as an example, through the establishment of a fuzzy hierarchy evaluation model, a fuzzy comprehensive evaluation of the use effect of landscape facilities was conducted, and the corresponding improvement measures were put forward. The maneuverability and flexibility of the fuzzy analytic hierarchy process (AHP) in people's subjective perception of the public space landscape facilities into the quantitative evaluation were verified. And at the same time, Design-Construction-Post occupancy evaluation, the loop feedback mechanism was realized. The study can provide a method reference for the designers to evaluate urban public space landscape facilities after occupancy and to improve a design.

Key words Fuzzy-analytic hierarchy process; Public spaces; Landscape facilities; Post occupancy evaluation

1 城市公共空间与景观设施

1.1 城市公共空间 城市公共空间是城市居民社会活动集中的地方, 是体现城市开放性、公共性和独特性的典型性场所。城市公共空间主要包括山林、水系等自然环境, 还包括人行道、广场、公园、居住区等人工环境, 以及建筑内部的公共空间环境^[1]。城市公共空间蕴涵着公众所赋予的社会公众价值, 对于公共教育、公共交往、强化公共责任意识、增强社会归属感等有着举足轻重的地位。公共空间建造活动的根本服务对象则为公众。在该研究中, POE (Post Occupancy Evaluation) 定义为景观设计项目使用后评价, POE 的重点在于使用者及其需求, 通过深入分析以往设计决策的影响及设施的运作情况来为将来的设计提供准确而全面的数据和模式, 以确保更好设计效果^[2]。研究基于模糊层次分析法, 对苏州白鹭园公园公共空间景观设施进行使用后满意度评价并给出改善意见, 实现对该公园设计的良好反馈。

1.2 景观设施 景观设施即城市公共空间中的室外家具, 包括公共信息设施、公共卫生设施、公共交通设施、公共照明设施、公共服务设施等。以白鹭园公园室外公共空间的景观设施为研究对象, 研究使用者对公园景观设施使用后满意度评价, 并分析评价结果, 给出更新设计建议, 进一步优化使用效果。

2 研究方法

研究通过调研、访谈、问卷发放, 采集使用者对景观设施满意度的评价数据, 应用模糊层次分析法建立评价模型。

2.1 模糊层次分析法评价原理 模糊综合评价法是一种基于模糊数学的综合评价方法。该综合评价法根据模糊数学

的隶属度理论把定性评价转化为定量评价, 即用模糊数学对受到多种因素制约的事物或对象做出一个总体评价^[3]。层次分析法是 T. L. Saaty 首次提出, 该方法是定量和定性分析相结合的多目标决策方法, 能够有效分析目标准则体系层次间的非序列关系, 有效综合测度决策者的判断和比较^[4]。模糊层次分析法将层次分析法应用于模糊综合评价法中, 结合层次分析法确定各影响因子权重, 规避大量的主观描述性语言评价以及评价者给出的评价因素权重具有较强主观性等缺陷, 以提高评价结果准确性。

2.2 模糊层次分析法评价的一般步骤

2.2.1 确定评价目标和评价因素集。 确定评价目标 P, 选取表征被评价事物特征和功能的模糊因素, 构建评价因素集 V, 即 $V = \{v_1, v_2, v_3, \dots, v_n\}$ 。

2.2.2 构建评价标准集。 评价标准集 K, 设有 m 个评语等级, 则 $K = \{K_1, K_2, K_3, \dots, K_m\}$, 每一个等级可对应一个模糊子集。

2.2.3 求各评价因素的权重。 基于专家咨询, 运用层次分析法对各评价因素相对重要性进行评判。可借助 yaahp 软件计算权重并调整评价矩阵直至达到满意的一致性, 进而得到各层归一权重集 W。步骤如下:

(1) 层次结构模型的建立: 层次分析法求各因素权重, 一般将评价因素分为目标层 (即评价目标 P)、准则层和评价因素层。准则层为影响决策目标的众多细化准则, 同时是诸多模糊评价因素向量 V 归类区分的另一种呈现。因素层是为了达到目标层因素的各种措施、决策内容。当准则层为一层时, 层次结构模型建立见表 1。

(2) 构造判断矩阵: 各层级因素权重的求取基于专家参与。在建立层次结构模型反应各因素相互关系的基础上, 通过比较同一层次各指标相对重要性, 综合计算权重系数, 实现各评价因素指标的量化, 以更直观的反应其在评价目标影

作者简介 王雅琼 (1989 -), 女, 山西阳泉人, 硕士研究生, 研究方向: 风景园林。* 通讯作者, 教授, 博士, 从事建筑节能技术、建筑消防、建筑自动化、城市环境、水系保护与城市发展研究。

收稿日期 2015-01-30

响作用中占的比重。AHP 法在对指标的相对重要性进行评判时,引入了九分度的比例标度,见表 2^[5]。定义矩阵 $E = (e_{ij})_{n \times n}$, e_{ij} 由专家取值,参照表 2,进行相邻因素的重要性比较,需满足 $e_{ij} \geq 0$; $e_{ij} = e_{ji}$; $e_{ij} = 1/e_{ji}$; 其中 $i, j = 1, 2, \dots, n$, 构造判断矩阵见表 3。

表 1 层次结构模型

目标层(P)	准则层(X)	因素层(Y)	评价因素集(V)
P(评价目标)	P_a	$A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$	$V = \{v_1, v_2, v_3, \dots, v_n\}$
	P_b	$B_1, B_2, B_3, \dots, B_p$	
	\vdots	\vdots	
	P_q	$Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_w$	

表 2 相对重要性的比例标度

甲指标/乙指标的重要性	甲指标评价价值	备注
极重要	9	取 8, 6, 4, 2, 1/2,
很重要	7	1/4, 1/6, 1/8 为上述评
重要	5	价值的中间
略重要	3	
同等	1	
略次要	1/3	
次要	1/5	
很次要	1/7	
极次要	1/9	

表 3 判断矩阵构建

E	E_1	E_2	...	E_n
E_1	e_{11}	e_{21}	...	e_{n1}
E_2	e_{12}	e_{22}	...	e_{n2}
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
E_n	e_{1n}	e_{2n}	...	e_{nn}

(3) 求取各评价因素的权重并进行一致性检验:借助 yaahp 软件,构建判断矩阵,可得出判断矩阵最大特征根 λ_{\max} 、各指标占总目标的权重 W_i 和判断矩阵的一致性比例 CR,同时得到各层归一权重集 W 。构建的判断矩阵有一定主观性,需对判断矩阵做一致性检验,使权重集更能真实反映实际情况。判断矩阵一致性 CR 取值可直接参照 yaahp 软件操作结果,也可以使用以下公式求得:

$$CR = CI/RI \quad (1)$$

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1) \quad (2)$$

式中,RI 为矩阵的平均随机一致性指标,CI 为矩阵的一般一致性指标, n 为矩阵阶数。1~9 阶的判断矩阵 RI 值见表 4。当判断矩阵的 $CR < 0.1$ 时,或 $\lambda_{\max} = n$, $CI = 0$ 时,认为矩阵具有满意的一致性,否则需调整矩阵中的元素以使其具有满意的一致性^[6]。

(4) 收集评判数据,构建评价模型进行综合评价:评价模型为 $A = W \times R$ ^[7],其中 W 为各层归一后权重矩阵, R 为调查收集数据整理并归一后的评判矩阵, A 为归一后的综合评价向量。综合评价结果 $Z = A \times K$ (K 为评级标准集矩阵)。

3 苏州白鹭园公园景观设施使用后评价

白鹭园公园是位于苏州市工业园区高教区独墅湖畔的

开放式公园。公园总面积约 230 000 m^2 ,绿化面积 180 000 m^2 ,内有独墅湖教堂。白鹭园公园主要服务人群为高教区片区居民、师生以及周边居民。以白鹭园公园景观设施评价为例,运用模糊层次分析法,最终以具体满意度评价分值反映景观设施的优缺点,为设计师提供针对性改善措施。

表 4 平均随机一致性指标 RI 的值

序号	矩阵阶数	RI 值
1	1	0
2	2	0
3	3	0.58
4	4	0.90
5	5	1.12
6	6	1.24
7	7	1.32
8	8	1.41
9	9	1.45

3.1 评价目标和评价因素集(评价指标)的确定 由于经济发展水平的不同,不同地区城市公共空间景观设施评价因素体系所包含内容不尽一致。但总体来看,主要包括 7 个方面:景观设施与城市空间环境协调性;景观设施使用功能性;景观设施设计艺术性;景观设施生态环保性;景观设施视觉协调性;景观设施社会文化性;景观设施管理与维护。上述 7 个方面又有各自的影响因素构成的评价因子 25 个^[8]。结合苏州白鹭园特点及预期改善效果,对杨建华老师景观设施评价因素体系进行取舍和调整运用 20 个具体评价因素,分属 6 个方面。 v_1 景观设施的可再生与无污染性, v_2 景观设施运作低能耗性, v_3 景观雕塑数量、品质和其他(廊架、亭), v_4 安全性配套设施, v_5 景观座椅布局及舒适性, v_6 健身及儿童游乐设施, v_7 地面铺装导向性, v_8 公共卫生配套(垃圾箱、卫生间), v_9 停车场(机动车和非机动车), v_{10} 信息系统配套, v_{11} 景观设施布局合理性, v_{12} 景观设施尺度比例适宜性, v_{13} 与自然环境协调度, v_{14} 景观设施地域文化性, v_{15} 景观设施活力激发性, v_{16} 景观灯具夜间照明数量与质量, v_{17} 景观设施连续性与整体性, v_{18} 景观设施形式与风格艺术特色, v_{19} 景观设施的环境卫生维护, v_{20} 景观设施管理及运作效率。

3.2 评价标准集的构建 评价标准集采用 5 个梯度: {非常满意,较满意,一般,不满意,非常不满意}。相对应分数集为 {90, 80, 70, 60, 50}, 见图 1。

3.3 运用层次分析法求各评价因素的权重

3.3.1 通过对评价因素集中各因素进行归类区分,建立层次结构模型见表 5。

3.3.2 构造判断矩阵,求各层级因素的权重。判断矩阵生成过程最重要的步骤是结合判断矩阵标度确定各指标间的重要程度关系。运用 yaahp 软件进行层次结构模型的输入、矩阵构建和数据输出。结果显示,各判断矩阵的一致性比例 CR 依次为 $CR(P) = 0.000 0$, $CR(P_a) = 0.000 0$, $CR(P_b) = 0.002 7$, $CR(P_c) = 0.000 0$, $CR(P_d) = 0.000 0$, $CR(P_e) = 0.000 0$, $CR(P_f) = 0.000 0$, 均满足 $0 \leq CR < 0.1$, 因此,各判

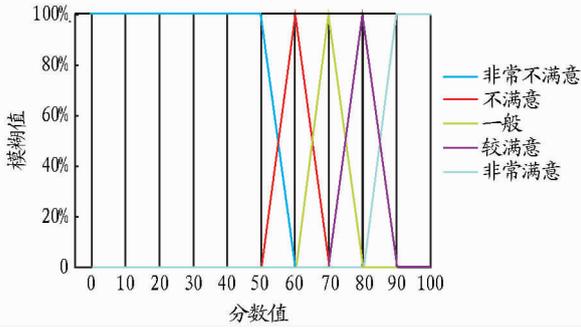


图1 评价标准集图形语言

断矩阵均具有令人满意的一致性,不需要调整。苏州白鹭园公园景观设施居民满意度评价权重输出结果抄录统计见表6。

3.4 收集评判数据,构建评价模型进行综合评价

3.4.1 发放问卷调查,收集并整理判断数据,得出评判矩阵。调查分问卷调查和现场访谈两个部分。问卷调查发放180份,为现场随机发放填写并回收,其中有效问卷156份,占发放文件总数约87%。问卷中的评价集为{非常满意,较满意,一般,不满意,非常不满意},所对应分数集即为评价标准集K。本次各指标调查发放统计结果归一后的评判矩阵见表7。

表5 苏州白鹭园公园景观设施满意度评价层次结构模型

目标层(P)	准则层(X)	因素层(Y)	
苏州白鹭园公园景观设施满意度评价 P	标准层一:景观设施生态环保性 P _a	景观设施的可再生与无污染性	A ₁
		景观设施运作低能耗性	A ₂
	标准层二:景观设施使用功能性 P _b	景观雕塑数量、品质和其他(廊架、亭等)	B ₁
		安全性配套设施	B ₂
		景观座椅布局及舒适性	B ₃
		健身及儿童游乐设施	B ₄
		地面铺装导向性	B ₅
		公共卫生配套(垃圾箱、卫生间)	B ₆
		停车场(机动车和非机动车)	B ₇
		信息系统配套	B ₈
	标准层三:景观设施与周边环境的适宜性 P _c	景观设施布局合理性	C ₁
		景观设施尺度比例适宜性	C ₂
		与自然环境协调度	C ₃
	标准层四:景观设施社会文化性 P _d	景观设施地域文化性	D ₁
		景观设施活力激发性	D ₂
	标准层五:景观设施视觉效果 P _e	景观灯具夜间照明数量与质量	E ₁
		连续景观设施连续性与整体性	E ₂
		景观设施形式与风格艺术特色	E ₃
	标准层六:景观设施管理及维护 P _f	景观设施的环境卫生维护	F ₁
		景观设施管理及运作效率	F ₂

表6 苏州白鹭园公园景观设施居民满意度评价权重

标准层	权重 W ₁	因素层	权重 W ₂	总权 W = W ₁ × W ₂
P _a	0.125 000	A ₁	0.500 000	0.062 500
		A ₂	0.500 000	0.062 500
P _b	0.375 000	B ₁	0.049 694	0.018 635
		B ₂	0.146 904	0.055 089
		B ₃	0.146 904	0.055 089
		B ₄	0.076 141	0.028 553
		B ₅	0.139 644	0.052 367
		B ₆	0.146 904	0.055 089
		B ₇	0.146 904	0.055 089
		B ₈	0.146 904	0.055 089
P _c	0.125 000	C ₁	0.333 333	0.041 667
		C ₂	0.333 333	0.041 667
		C ₃	0.333 333	0.041 667
P _d	0.125 000	D ₁	0.500 000	0.062 500
		D ₂	0.500 000	0.062 500
P _e	0.125 000	E ₁	0.333 333	0.041 667
		E ₂	0.333 333	0.041 667
		E ₃	0.333 333	0.041 667
P _f	0.125 000	F ₁	0.500 000	0.062 500
		F ₂	0.500 000	0.062 500

3.4.2 构建评价集,进行综合评价。评价模型为 A = W × R, W 为各层归一后的权重矩阵。R 为问卷发放统计结果归一后的评判矩阵(参看表7),A 为归一后的综合评价向量。综合评价结果 Z = A × K, K 为评级标准集矩阵[90,80,70,

60,50]。

(1)进行白鹭园公园景观设施各标准层满意度模糊评价。

标准层一:景观设施生态环保性评价。(0.500 000 0.500 000) ×

$$\begin{bmatrix} 0.269\ 231 & 0.576\ 923 & 0.153\ 846 & 0.00\ 000 & 0.000\ 000 \\ 0.192\ 308 & 0.538\ 462 & 0.243\ 590 & 0.025\ 641 & 0.000\ 000 \end{bmatrix}$$

得归一后的综合评价向量为(0.230 769 0.557 692 0.198 718 0.012 821 0.000 000),综合得分为:(0.230 769 0.557 692

$$0.198\ 718\ 0.012\ 821\ 0.000\ 000) \times \begin{bmatrix} 90 \\ 80 \\ 70 \\ 60 \\ 50 \end{bmatrix} = 80.064$$

标准层二:景观设施使用功能性评价(方法同上,此处略)。同理,归一后综合评价向量为(0.151 186 0.396 233 0.365 542 0.085 155 0.001 883),综合得分为76.097。

标准层三:景观设施与周边环境的适宜性。同理,归一后综合评价向量为(0.427 350 0.457 265 0.098 291 0.012 821 0.004 274),综合得分为82.906。

标准层四:景观设施社会文化性。同理,归一后综合评价向量为 (0.108 974 0.288 462 0.474 359 0.115 385 0.012 821),综合得分为 73.654。

标准层五:景观设施视觉效果。同理,归一后综合评价向量为 (0.183 761 0.388 889 0.384 615 0.042 735 0.000 000),综合得分为 77.137。

表 7 各指标问卷调结果归一后的评判结果

评价因子 满意度	非常满意	较满意	一般	不满意	非常不 满意
A ₁	0.269 231	0.576 923	0.153 846	0.000 000	0.000 000
A ₂	0.192 308	0.538 462	0.243 590	0.025 641	0.000 000
B ₁	0.038 462	0.141 026	0.602 564	0.217 949	0.000 000
B ₂	0.141 026	0.487 179	0.294 872	0.076 923	0.000 000
B ₃	0.153 846	0.358 974	0.423 077	0.064 103	0.000 000
B ₄	0.000 000	0.166 667	0.474 359	0.358 974	0.000 000
B ₅	0.192 308	0.538 462	0.256 410	0.012 821	0.000 000
B ₆	0.205 128	0.435 897	0.307 692	0.038 462	0.012 821
B ₇	0.128 205	0.448 718	0.384 615	0.038 462	0.000 000
B ₈	0.205 128	0.320 513	0.384 615	0.089 744	0.000 000
C ₁	0.435 897	0.474 359	0.076 923	0.012 821	0.000 000
C ₂	0.410 256	0.487 179	0.102 564	0.000 000	0.000 000
C ₃	0.435 897	0.410 256	0.115 385	0.025 641	0.012 821
D ₁	0.025 641	0.115 385	0.615 385	0.217 949	0.025 641
D ₂	0.192 308	0.461 538	0.333 333	0.012 821	0.000 000
E ₁	0.153 846	0.410 256	0.384 615	0.051 282	0.000 000
E ₂	0.294 872	0.461 538	0.230 769	0.012 821	0.000 000
E ₃	0.102 564	0.294 872	0.538 462	0.064 103	0.000 000
F ₁	0.448 718	0.512 821	0.038 462	0.000 000	0.000 000
F ₂	0.423 077	0.487 179	0.089 744	0.000 000	0.000 000

标准层六:景观设施管理及维护。同理,归一后综合评价向量为 (0.435 897 0.500 000 0.064 103 0.000 000 0.000 000),综合得分为 83.718。

(2)进行白鹭园公园景观设施整体(目标层)满意度模糊评价。

$$A_{\text{整体}} = W \times R$$

$$A_{\text{整体}} = (0.125\ 000\ 0.375\ 000\ 0.125\ 000\ 0.125\ 000\ 0.125\ 000\ 0.125\ 000) \times$$

0.230 769	0.557 692	0.198 718	0.012 821	0.000 000
0.151 186	0.396 233	0.365 542	0.085 155	0.001 883
0.427 350	0.457 265	0.098 291	0.012 821	0.004 274
0.108 974	0.288 462	0.474 359	0.115 385	0.012 821
0.183761	0.388 889	0.384 615	0.042 735	0.000 000
0.435 897	0.500 000	0.064 103	0.000 000	0.000 000

得归一后综合评价向量为 (0.230 039 0.422 626 0.289 589 0.054 903 0.002 843),景观设施整体满意度模糊评价综合得分为 78.221。

各标准层柱形模糊评分比较(图 2)。

依构建的评价标准集展示图可知,分值区间 [90,100]、[80,90]、[70,80]、[60,70]、[0,60] 分别与白鹭园公园景观

设施满意程度非常满意、较满意、一般、不满意、非常不满意 5 个满意梯度相对应。分值越高,表示人们对其景观设施满意程度越高。

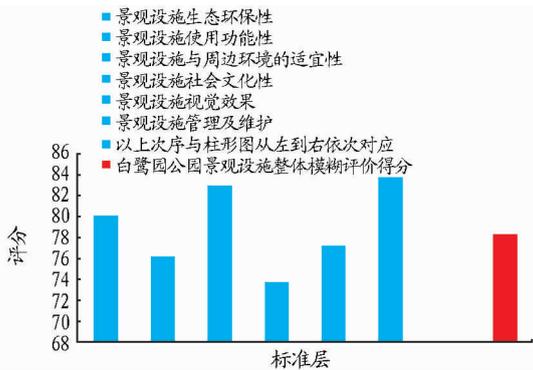


图 2 各标准层柱形模糊评分比较

结合上述数据可知,景观设施管理及维护的满意度最高,为 83.7 分。结合访谈内容得知,白鹭园工作人员实行 12 小时轮休上岗制,且工作人员都有各自的职责分区,若景观设施出现损坏,各区域的工作人员会及时维护。景观设施与周边环境的适宜性评价为 82.9 分。白鹭园内硬质景观约占 21.7%,景观设施覆盖率相对较高,相同设施间间距也在人们使用的适宜范围内。此外,园内置于绿地边沿的景观石椅、微地形上的木质亭廊以及叠石错落的音乐广场等都与公园大环境融合。景观设施的生态环保性评价值为 80.1 分。白鹭园位于独墅湖畔,主景区依附于沿湖一带。园内景观用水以及绿地的灌溉养护用水由独墅湖供给,水能耗相对较小。散布于园中镶嵌于石凳内的照明灯、提示牌和公放音响合二为一的石材小品等均有一定的环保性。2008 年独墅湖教堂投入使用后,随着白鹭园的公众参与性的提高,位于教堂旁边的服务设施数量(如垃圾箱、停车位等)随之不足,加之园内缺少公众健身及儿童游乐设施,园内灯柱、信息指示牌等的设计缺少文化性展现,艺术视觉效果也未凸显特色,这使得景观设施品质评价中景观设施视觉效果得分为 77.1 分、景观设施使用功能性得分为 76.1 分、景观设施社会文化性的评价值为 73.7 分,都位于综合评分 78.2 分之后。

4 白鹭园公共空间景观设施改善建议

白鹭园景观设施整体满意度模糊评价综合得分为 78.2,对应评价标准集满意梯度第 3 级(即一般)。要达到整体较满意的标准,白鹭园景观设施需进一步改进。

城市公共空间中的主导因素是人,人性化的设计关怀更为重要。白鹭园位于苏州工业园区独墅湖高教区,其参与人群对文化性关注相对较高,同时对艺术审美也有一定要求,通过对评价结果分析也能得到证实。针对不同的评价对象,可依实际情况选定不同的改善目标,具体对应的改善措施会有所变化。根据对白鹭园的研究,选定各标准层达到 80 分(即 80 分 ≤ 各标准层评价分数 ≤ 100 分)为改善目标。基于综合评价的结果,对白鹭园现阶段的景观设施改善建议见表 8。

表8 苏州白鹭园公园景观设施评价后改善建议

标准层	评价结果//分	因素层	改善意见	增分预期//分
景观设施生态环保性	80.1	A ₁ A ₂	已达到改善目标(≥80分),可在现有基础上继续保持和提高	提升0~19.9
景观设施使用功能性	76.1	B ₁	建议在园内人群较多的景观节点增加景观设施量,如具有艺术性的景观构筑物、观景亭、景观花架等	提升0~23.9
		B ₂	①沿湖观景步道增加应急救援衣 ②园内增设应急公用电话 ③优化残疾人通道	
		B ₃	①减少现有的条石座椅数量,增加木质座椅数量 ②活动人群较多的地区适当的增加更符合人体尺度的座椅,提高长时间停坐公众的舒适度	
		B ₄	公园教堂周边景观节点处增加健身及儿童游乐设施	
		B ₅	改善部分偏僻角落的地面铺装,使其导向性纹样铺装,提高方向的辨识度	
		B ₆	增加垃圾桶数量,尤其是滨湖地带以及教堂周边这些活动人群较集中的地区	
		B ₇	①临马路一侧增加大型客车的停车位,以应对更多旅行团的停车需求 ②增设小型非机动车停车区,以减少非机动车辆临时停放对人的阻碍	
		B ₈	①更新园内已有的不清晰信息系统,包括指示牌的增加以及信息内容的更新等 ②指定区域提供公园介绍游览图	
景观设施与周边环境的适宜性	82.9	C ₁	已达到改善目标(≥80分),可在现有基础上继续保持和提高	提升0~17.1
		C ₂		
		C ₃		
景观设施社会文化性	73.7	D ₁	①对于已有景观设施进行更新或增设文化性景观设施,如蕴涵文化隐喻的雕塑、苏州特色标识牌等 ②针对公众需求的变化,提供英语角等类似的公众交流空间,提高社会文化性	提升0~26.3
		D ₂	①设置趣味性景观设施,提高公众参性 ②通过园内工作人员引导激发景观设施的活力	
景观设施视觉效果	77.1	E ₁	增加偏僻地方及夜间活动人群集中地方的景观照明质量,包括嵌地灯、中低柱灯以及园路灯	提升0~22.9
		E ₂	完善每一种景观设施的平面布置,适当的增减,方便游客使用	
		E ₃	①在临湖景区等公共空间中展现公共艺术,如公众参与的艺术品、符合大众审美的景观构筑 ②公园入口处增加有视觉冲击力的标志性景观设施,激发游客兴趣	
景观设施管理及维护	83.7	F ₁	已达到改善目标(≥80分),可在现有基础上继续保持和提高	提升0~16.3
		F ₂		

5 结语

以苏州白鹭园公园为例,建立景观设施使用后满意度评价体系,运用模糊层次评价法对城市公共空间中景观设施使用后满意度进行综合评价。根据评价结果得出公众对白鹭园景观设施各指标满意度,并结合问卷调查回馈信息及访谈内容对其原因进行分析,最后对客观存在的问题提出针对性改善建议。案例研究论证了模糊层次综合评价法在城市公共空间中景观设施满意度评价方面的合理性和可操作性。同时,模糊层次分析法在对建成后投入使用的公共空间中景观设施评价、提出改善建议、反馈并指导规划建设者进行类似空间的设计等方面均有明显的实用性,为城市公共空间中景观设施的规划设计及使用后评价改善提供了较为科学的方法。

参考文献

- [1] 杜肇铭. 论城市公共空间景观的规划设计原则[J]. 嘉应学院学报, 2004(4): 118-121.
- [2] WOLFGANG F E P, HARVEY Z R, EDWARD T W. Post Occupancy Evaluation[M]. New York: Van Nostrand Reinhold Company, 1998.
- [3] 孙福东, 魏凤荣. 应用 Excel 巧解模糊综合评价法[J]. 统计与决策, 2011(23): 172-174.
- [4] 兰继斌, 徐扬, 霍良安, 等. 模糊层次分析法权重研究[J]. 系统工程理论与实践, 2006(9): 107-112.
- [5] 曹茂林. 层次分析法确定评价指标权重及 Excel 计算[J]. 江苏科技信息, 2012(2): 39-40.
- [6] 常建斌, 蒋太立. 层次分析法确定权重的研究[J]. 武汉理工大学学报: 信息与管理工程版, 2007(1): 153-156.
- [7] 刘丽丽. 城市公共空间居民满意度评价指标及分析[J]. 城市问题, 2012(7): 65-68, 72.
- [8] 杨建华. 城市公共空间景观设施品质的模糊综合评价[J]. 武汉理工大学学报: 社会科学版, 2013(4): 676-682.