

# 基于 AHP 与 Kano 模型分析的天津水上公园满意度综合评价

刘童,何穆,王禹骁,闫永庆\*

东北农业大学园艺学院,黑龙江 哈尔滨 150030

**摘要:** 近年, 老旧公园的提升改造逐渐被政府和园林工作者所重视。本文从游客满意度的角度对天津水上公园进行评价, 运用 AHP 层次分析法对调查结果进行分析, 得到天津水上公园 POE 评价指标体系及 POE 综合评定结果。在此基础上, 结合 Kano 模型运行图, 求得天津水上公园 POE 改进权重, 得到改进迫切度最高的因素, 期望为天津水上公园改善服务设施、提高管理水平提供依据, 也可为其它类似公园的设计管理提供借鉴。

**关键词:** AHP 层次分析法; Kano 模型; 水上公园; 满意度

**中图分类号:** TU985.12+9

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1000-2324(2016)03-0417-08

## Comprehensive Evaluation on the Satisfaction for Water Park in Tianjin with the AHP and Kano Model

LIU Tong, HE Mu, WANG Yu-xiao, YAN Yong-qing\*

College of Horticulture/Northeast Agricultural University, Harbin 150030, China

**Abstract:** In recent years, promotions and improvements for old parks have been paid attention by the government and landscape architects. Tourists' satisfaction for Tianjin Water Park has been evaluated in this paper and in order to obtain the post occupancy evaluation (POE) index system and the evaluation results were obtained with the analytic hierarchy process (AHP). Aiming at providing theoretical basis to improve the management and the improving services of Tianjin Water Park, POE evaluation results and Kano model diagram were combined to acquire the POE improved weights and the most urgent factors in Tianjin Water Park. The design management also could be used in other parks over our country.

**Keywords:** Analytical Hierarchy Process; Kano model; water park; satisfaction

城市公园作为城市绿地的重要组成部分, 其主要目的是为了满足不同城市居民相关活动需求。POE 强调以实际使用者为中心, 通过收集他们的反馈意见, 评估设施满足使用者需求的程度, 寻找改进设施设计及其功效的方法<sup>[1]</sup>, 虽然 POE 最开始是一门针对建筑环境评价体系, 近几年也逐渐应用于城市公园。运用 POE 使得主观的评价更具有客观说服力。

### 1 研究区概况

水上公园位于天津市南开区, 因其由东、西、南三大湖与 11 个岛屿组成而命名为名水上公园, 是天津市规模最大的综合性公园。水上公园原址为取土烧砖的窑坑洼地, 后经过填垫形成现有地貌, 地势较为平坦。公园总占地面积  $1.66 \times 10^6 \text{ m}^2$ , 其中水体面积  $8.9 \times 10^5 \text{ m}^2$ 。园中植物资源十分丰富, 绿化面积是达  $3.5 \times 10^5 \text{ m}^2$ 。公园始建与 1951 年, 是解放后天津新建城市公园的典型代表之一。园因其景色秀美, 位于市中心等原因, 游人数量逐年增加, 距今 7 年前最后一次改造的设计理念 and 园内设施已不能满足游人需求, 需要进行提升改造。

水上公园以三湖五岛及多个园中园构成。水上公园可分为湖面观景区和环湖娱乐区两大部分, 湖面观景区由三湖五岛构成(东湖、西湖、南湖; 春岛、夏岛、秋岛、冬岛、瀛岛)各岛以仿清明石拱桥相连, 秋岛上有全园最高的眺远亭, 登亭远望, 湖光山色尽收眼底。环湖娱乐区主要景点有日式会馆风格的神户园, 用于盆景展示的盆景园, 娱乐活动的游乐场, 用于集散活动的水晶广场, 用于健身的翠堤览胜和休憩的步胜廊。功能和设施较为齐全, 可以满足综合性公园的功能需求。

### 2 研究方法

#### 2.1 层次分析法(AHP)

层次分析法 (Analytical Hierarchy Process, 简称 AHP) 是美国运筹学家 Saaty TL 等人于 20 世

收稿日期: 2016-02-27

修回日期: 2016-03-21

作者简介: 刘童(1989-),男,硕士研究生,主要从事园林规划设计. E-mail:scubest@163.com

\*通讯作者: Author for correspondence. E-mail:yanyongqing1966@163.com

纪 70 年代提出的一种定性与定量分析相结合的多目标系统化、层次化决策分析方法<sup>[2]</sup>。通过对目标的构成元素进行分层研究,建立评价层次结构模型,并对各层两两比较指标形成判断矩阵,通过一致性检验后,得出各层指标权重,解决定性问题的量化转化。如今,许多学者已将 AHP 运用到 POE 的评价体系中。在参考大量文献后<sup>[3-8]</sup>,采用此方法作为主要方法。

## 2.2 Kano 模型

Kano 模型由东京理工大学教授狩野纪昭(Noriaki Kano)于 1979 年 10 月发表了《质量的保健因素和激励因素》(Motivator and Hygiene Factor in Quality)一文中提出,该模型将场地或者产品中的影响因素分为三个类别,分别为:基本型需求、期望型需求和兴奋型需求<sup>[9]</sup>。利用双维度的质量认知方法揭示出客户的偏好行为,建立起对质量进行特性满足状况和满意程度的双维度认知。Kano 模型多应用于产品质量的评价<sup>[10-15]</sup>,在园林景观中应用较少。Kano 模型的引入可以改进 AHP 对于单一评价因素改进迫切程度没有明确的分析的缺点,同时 Kano 模型可以与 POE 模型中满意度评价这一部分很好的融合,为研究改进权重过程中很多量化部分提供了清晰的思路和简单的路径。改进权重主要用到的公式<sup>[16]</sup>:

$$1 \text{ 期望值 } q\text{—满意值 } m = \text{需求强度值 } N \quad (1)$$

$$2 \text{ 满意度目标值/满意度测量值} = \text{改进率 } G \quad (2)$$

$$3(\text{改进率 } G)^{1/k} = \text{修正改进率 } iG \quad (3)$$

$$4 \text{ 重要度评价值 } I^* \text{修正改进率 } iG = \text{改进权重 } iI \quad (4)$$

其中,满意度目标值为根据需求因素类型(基本型、期望型、兴奋型)设定的目标值。改进率则为现实满意度和目标的差距;修正改进率是根据需求因素种类进行的修正, $k$ 为改进系数,基本需求中为 0.5,期望需求为 1,兴奋需求为 2<sup>[16]</sup>。所得修正改进率与改进率相比,基本需求指标成倍数增长,期望需求本身呈线性增长所以无变化,兴奋型需求成倍数缩小。根据修正改进率和使用者的重要度评价值,得出场地因素改进权重。

## 2.3 调查问卷设计与数据统计

通过文档资料分析、实态观察、照片分析等方法对天津水上公园进行问卷调查设计。问卷分为重要度问卷和使用状况评价问卷,重要度问卷的设计主要是为了从公园使用者角度筛选影响天津水上公园满意度评价的因素;使用状况评价问卷设立的目的是为了收集调查数据,其内容包括三大部分:第一部分为游客个人信息,包括性别、年龄、职业、来园交通方式、停留时间、游园频率、游园季节、游园目的、游园活动、游园频率等;第二部分为游客对公园满意度的评价,包括对公园空间、公园景观、公园设施及公园管理的评价等。重要度问卷有效 195 份,使用状况及满意度问卷 198 份。数据采用 Excel2003 进行统计处理。

通过在不同季节,不同时间段,不同的天气情况对天津水上公园进行实地调研,大量发放调查问卷。每次考察都是完整的通过全部线路并且记录不同空间中的场地及游客形态,活动类型,以尽量求得数据的客观公正。

## 3 结果与分析

### 3.1 建立评价指标集

根据马斯洛的行为动机理论提出的人的五类需求和朱小雷提出的可以对满意度评价因素的选择作为参考的三个要素,从园林设计中城市公园特征属性角度出发,建立初级满意度评价集共 47 个二层评价指标(表 1)。

表 1 天津水上公园满意度初级评价集

Table 1 The satisfaction primary evaluation set in Tianjin water park

序号 No.	指标层 Index strata	均值 Average
1	空间交通可达性	4.722
2	安全性	4.694
3	空间的小气候	4.597
4	空间的可参与性	4.514
5	空间多样性	4.486
6	卫生间(数量、位置)	4.472
7	设施维护	4.458
8	亲水景观多样性	4.361
9	服务意识	4.306
10	园林小品的观赏性	4.292
11	水质的好坏	4.292
12	水体空间层次	4.250
13	卫生	4.236
14	植物种类的丰富度	4.194
15	座椅(数量、位置、形式)	4.125
16	植物色相季相的变化	4.083
17	无障碍设施	4.083
18	空间的尺度感	4.056
19	空间分布合理性	4.042
20	标识牌的引导性	4.014
21	水体景观的趣味性	4.000
22	园林养护	3.944
23	水体的参与性	3.931
24	游船码头(开放时间、费用)	3.931
25	空间的可达性	3.931
26	空间的周边环境	3.875
27	照明设施的亮度(夜景)	3.778
28	垃圾桶(数量、位置)	3.639
29	游乐设施	3.569
30	植物空间的塑造	3.431
31	组织活动	3.333
32	小卖部(数量、位置)	3.319
33	植物的观赏性	3.278
34	出入口位置便利性	2.917
35	水体的面积	2.873
36	功能分区布局合理性	2.465
37	功能分区满足不同人群	2.463
38	避雨设施(数量、位置)	2.461
39	植物的特色性	2.395
40	铺装样式与周边环境的契合度	2.384
41	道路空间的体验性	2.356
42	园林小品的趣味性	2.347
43	园林小品的寓意	2.342
44	停车位的方便与数量	2.256
45	地形的塑造	2.132
46	地形的舒适度	2.128
47	地形屏蔽噪音的好坏	2.125

然后将重要度问卷分别发放给园林专业学生、园林设计从业人员、公园管理人员和游客居民,并收回有效问卷 195 份。问卷中将非常重要评定为 5 分;比较重要评定为 4 分;一般重要评定为 3 分;不太重要评定为 2 分;不重要评定为 1 分,并对初步拟定的指标集进行分数统计,得到客观的指标重要度均值。根据隶属度函数,将均值小于 2.5 的因子评定为不重要因子,可直接剔除,同时合并相似评价因子,最后整理出 25 个评价因子,并建立天津水上公园满意度评价因素集(表 2)。

表 2 天津水上公园满意度 POE 评价因素集

Table 2 The factors of satisfaction POE in Tianjin water park

评价主体 Evaluation subject	一级评价因素 Primary evaluation factors	二级评价因素 Twice evaluation factors
天津水上公园满意度 评价因素集 A	B1 空间系统	C1 空间交通可达性
		C2 水体空间层次
		C3 活动空间多样性
		C4 活动空间的可参与性
		C5 空间的小气候
	B2 景观系统	C6 水体景观的趣味性
		C7 植物色相季相的变化
		C8 园林小品观赏性
		C9 植物种类的丰富度
		C10 水质的好坏
		C11 亲水景观多样性
	B3 设施系统	C12 游船码头 (开放时间、费用)
		C13 游乐设施
		C14 无障碍设施
		C15 座椅 (数量、位置、形式)
		C16 垃圾桶 (数量、位置)
		C17 卫生间 (数量、位置)
		C18 小卖部 (数量、位置)
	B4 管理机制	C19 标识牌的引导性
		C20 照明设施的亮度 (夜景)
		C21 安全性
		C22 园林养护
		C23 设施维护
		C24 组织活动
C25 服务意识		

3.2 计算评价因素权重

3.2.1 判断矩阵的建立 选用 1-6 比率标度法进行判断, 即“1”、“3”、“5”、“7”、“9”分别表示 2 个因素相比, 甲因素与乙因素同等重要、稍微重要、比较重要、十分重要、绝对重要; “2”、“4”、“6”、“8” 分别表示其中间值; 倒数表示 2 个指标的反比较。按照上述层次结构关系, 通过重要度均值, 构造 A-B、B1-(C1-C5)、B2-(C6-C11)、B3-(C12-C20)、B4-(C21-C25)判断矩阵。同时求得最大特征向量  $\lambda_{max}$ , 并检验各判断矩阵一致性比率 CR(表 3~表 7)。

表 3 判断矩阵 A-B 及其一致性检验  
Table 3 Judgment matrix A-B and consistency

A	B1	B2	B3	B4	w
B1	1	1/2	1/3	2	0.4079
B2	2	1	1/2	1/3	0.1665
B3	3	2	1	1/3	0.1064
B4	1/2	3	3	1	0.3192

$\lambda_{max}=4.1425, CR=0.0534<0.1$

表 4 判断矩阵 B1-(C1-C5)及其一致性检验  
Table 4 Judgment matrix B1-(C1-C5) and consistency

B1	C1	C2	C3	C4	C5	w
C1	1	7	1/2	4	3	0.3207
C2	1/7	1	1/6	1/6	1/2	0.0438
C3	2	6	1	2	4	0.3784
C4	1/4	6	1/2	1	2	0.1647
C5	1/3	2	1/4	1/2	1	0.0924

$\lambda_{max}=5.2484, CR=0.0554<0.1$

表 5 判断矩阵 B2-(C6-C11)及其一致性检验  
Table 5 Judgment matrix B2-(C6-C11) and consistency

B2	C6	C7	C8	C9	C10	C11	w
C6	1	4	4	4	1/2	4	0.2797
C7	1/4	1	2	1/3	1/6	2	0.0769
C8	1/4	1/2	1	2	1/4	2	0.0881
C9	1/4	3	1/2	1	1/4	4	0.1058
C10	2	6	4	4	1	6	0.4033
C11	1/4	1/2	1/2	1/4	1/6	1	0.0462

$\lambda_{max}=6.5400, CR=0.0857<0.1$

表 6 判断矩阵 B3-(C12-C20)及其一致性检验  
Table 6 Judgment matrix B3-(C12-C20) and consistency

B3	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	w
C12	1	6	3	4	4	6	8	4	3	0.3041
C13	1/6	1	1/3	1/4	1/2	1/2	2	1/4	1/5	0.033
C14	1/3	3	1	4	4	4	3	1/2	2	0.123
C15	1/4	4	1/4	1	2	2	2	1/6	1/3	0.0627
C16	1/4	2	1/4	1/2	1	1/2	1/2	1/8	1/4	0.0343
C17	1/6	2	1/4	1/2	2	1	6	1/4	1/3	0.0562
C18	1/8	1/2	1/3	1/2	2	1/6	1	1/6	1/4	0.03
C19	1/4	4	2	6	8	4	6	1	4	0.2206
C20	1/3	5	1/2	3	4	3	4	1/4	1	0.1362

$\lambda_{max}=10.0612, CR=0.0909<0.1$

表 7 判断矩阵 B4-(C21-C25)及其一致性检验  
Table 7 Judgment matrix B4-(C21-C25) and consistency

B4	C21	C22	C23	C24	C25	w
C21	1	4	6	5	5	0.5122
C22	1/4	1	5	3	2	0.2132
C23	1/6	1/5	1	1/3	1/4	0.0439
C24	1/5	1/3	3	1	1/3	0.0829
C25	1/5	1/2	4	3	1	0.1478

$\lambda_{max}=5.3125, CR=0.0698<0.1$

3.2.2 POE 评价体系确定 根据中对 4 个一级评价因素和 25 个二级评价因素计算得出的权重值, 并将各个评价因素整合。按照权重值进行重新分配, 得出二级评价因素的权重指标, 得到天津市水上公园游客满意度的 POE 评价指标体系 (表 8)。

表 8 天津水上公园满意度 POE 评价指标体系

评价主体	一级评价因素	二级评价因素	一级目标权重	总目标权重
Evaluation subject	Primary evaluation factors	Twice evaluation factors	Primary objective weight	Total target weight
天津水上公园公园 满意度评价因素集	空间系统 (40.79%)	空间交通可达性	0.3207	13.08%
		水体空间层次	0.0438	1.78%
		活动空间多样性	0.3784	15.43%
		活动空间的可参与性	0.1647	6.72%
		空间的小气候	0.0924	3.77%
		水体景观的趣味性	0.2797	4.66%
	景观系统 (16.65%)	植物色相季相的变化	0.0769	1.28%
		园林小品观赏性	0.0881	1.47%
		植物种类的丰富度	0.1058	1.76%
		水质的好坏	0.4033	6.72%
		亲水景观多样性	0.0462	0.77%
		游船码头(开放时间、费用)	0.3041	3.24%
	设施系统 (10.64%)	游乐设施	0.033	0.35%
		无障碍设施	0.123	1.31%
		座椅(数量、位置、形式)	0.0627	0.67%
		垃圾桶(数量、位置)	0.0343	0.36%
		卫生间(数量、位置)	0.0562	0.60%
		小卖部(数量、位置)	0.0300	0.32%
		标识牌的引导性	0.2206	2.35%
		照明设施的亮度(夜景)	0.1362	1.45%
		安全性	0.5122	16.35%
		管理机制 (31.92%)	园林养护	0.2132
	设施维护		0.0439	1.40%
组织活动	0.0829		2.65%	
服务意识	0.1478		4.72%	

### 3.3 计算改进权重

3.3.1 指标需求强度值计算 根据对公园使用者状况及满意度的问卷调查与统计,计算出公园指标满意度的平均值(表 9),同时根据公式 1,由于考虑到在公园调查的实际操作中,问卷太长会对问卷的回收率造成非常大的影响,所以将满意度问卷中的评价平均值作为满意值,将重要度问卷中的重要度平均值作为期望值。计算出使用者对于 25 个单项因素的需求强度(表 10-1, 10-2)。

表 9 评价指标满意度打分表

评价因子	均值
Evaluation factor	Average
公园内空间小气候	4.455
空间交通可达性	4.273
水体景观的趣味性	4.091
公园的夜景	4.091
植物种类的丰富度	4.000
园内座椅数量	4.000
园内卫生间数量	4.000
水质的好坏	3.394
水体空间层次	3.909
园林小品观赏性	3.909
园内垃圾桶数量	3.909
植物色彩	3.909
游船码头(开放时间、费用)	3.818
公园树木的养护	3.636
活动组织	3.545
安全保护	3.545
亲水景观多样性	3.455
无障碍设施	3.455
标识、指示牌清晰度	3.455
活动空间丰富度	3.455
活动空间的参与性	3.455
游乐设施	3.364
小卖部的数量	3.364
园内设施的维护	3.273
工作人员的服务意识	3.273

**表 10-1 一级指标需求强度值**

**Table 10-1 The intensity values of the first-class level of factors**

编号 No.	重要度平均值 Average importance	满意度平均值 Average satisfaction	需求强度值 Demand intensity value
B1	3.79	3.73	0.06
B2	3.79	3.90	-0.12
B3	4.07	3.94	0.13
B4	3.52	3.58	-0.07

**表 10-2 二级指标需求强度值**

**Table 10-2 The intensity values of the second-class level of factors**

编号 No.	重要度平均值 Average importance	满意度平均值 Average satisfaction	需求强度值 Demand intensity value
C1	4.722	4.273	0.449
C2	4.250	3.909	0.341
C3	4.486	3.455	1.031
C4	4.514	3.455	1.059
C5	4.597	4.455	0.142
C6	4.000	4.091	-0.091
C7	4.083	3.909	0.174
C8	4.292	3.909	0.383
C9	4.194	4.000	0.194
C10	4.292	3.934	0.358
C11	3.931	3.455	0.476
C12	4.361	3.818	0.543
C13	3.569	3.364	0.205
C14	4.083	3.455	0.628
C15	4.125	4.000	0.125
C16	3.639	3.909	-0.270
C17	4.472	4.000	0.472
C18	3.319	3.364	-0.045
C19	4.014	3.455	0.559
C20	3.778	4.091	-0.313
C21	4.694	3.545	1.149
C22	3.944	3.636	0.308
C23	4.458	3.273	1.185
C24	3.333	3.545	-0.212
C25	4.306	3.273	1.033

根据一级、二级因素需求强度值（表 10-1，表 10-2），Kano 模型中界定重要度明显高于满意度的因素为基本需求；重要度与满意度相近的因素为期望需求；满意度明显高于重要度的为兴奋需求<sup>[7]</sup>。研究过程中设 0~0.6 为需求临界值，主要依据为所得结果的区间划分。对各因素按照临界值进行划分后，得出评价因素分类。分类结果：四个一级因素均为期望需求因素；基本需求因素共有 7 个：C3 活动空间多样性、C4 活动空间的参与性、C14 无障碍设施、C19 标识牌的引导性、C21 安全性、C23 设施维护、C25 服务意识；期望需求因素共有 13 个：C1 空间交通可达性、C2 水体空间层次、C5 空间的小气候、C7 植物色彩季相的变化、C8 园林小品观赏性、C9 植物的丰富度、C10 水质的好坏、C11 亲水景观多样性、C12 游船码头（开放时间、费用）、C13 游乐设施、C15 座椅（数量、位置、形式）、C17 卫生间（数量、位置）、C22 园林养护；兴奋需求因素共有 5 个：C6 水体景观趣味性、C16 垃圾桶（数量、位置）、C18 小卖部（数量、位置）、C20 照明设施的亮度（夜景）、C24 组织活动。

3.3.2 改进权重指标体系 根据 2.2 中相关公式，首先计算出 4 个一级因素和 25 个二级因素的修正重要度（表 11）。其中，当满意度评价值高于满意度目标值时，说明使用者对于该因素现状较为满意，改进率记为 1，原始重要度不做修改。根据修正重要度算出调整后的天津水上公园改进权重指标体系（表 12）。

表 11-1 一级因素改进率和修正重要度

**Table 11-1 The importance of the improve rate and the correction degree of the first-class factor**

编号 No.	满意值 Satisfaction value	目标值 Target value	改进率 Improvement rate	改进系数 Improvement factor	修正改进率 Correction and improvement rate	原有重要度 Original importance	改进重要度 Improved importance
B1	3.73	4.00	1.07	1.00	1.07	3.79	4.06
B2	3.90	4.00	1.02	1.00	1.02	3.79	3.88
B3	3.94	4.00	1.02	1.00	1.02	4.07	4.14
B4	3.58	4.00	1.12	1.00	1.12	3.52	3.92

表 11-2 二级因素改进率和修正重要度

**Table 11-2 The importance of the improve rate and the correction degree of the second-class factor**

编号 No.	满意值 Satisfaction value	目标值 Target value	改进率 Improvement rate	改进系数 Improvement factor	修正改进率 Correction and improvement rate	原有重要度 Original importance	改进重要度 Improved importance
C1	4.27	4.00	1	1.00	0.94	4.72	4.72
C2	3.91	4.00	1.02	1.00	1.02	4.25	4.35
C3	3.45	4.50	1.30	0.50	1.70	4.49	7.61
C4	3.45	4.50	1.30	0.50	1.70	4.51	7.66
C5	4.45	4.00	1	1.00	0.90	4.60	4.60
C6	4.09	3.50	1	2.00	0.92	4.00	4.00
C7	3.91	4.00	1.02	1.00	1.02	4.08	4.18
C8	3.91	4.00	1.02	1.00	1.02	4.29	4.39
C9	4.00	4.00	1.00	1.00	1.00	4.19	4.19
C10	3.93	4.00	1.02	1.00	1.02	4.29	4.36
C11	3.45	4.00	1.16	1.00	1.16	3.93	4.55
C12	3.82	4.00	1.05	1.00	1.05	4.36	4.57
C13	3.36	4.00	1.19	1.00	1.19	3.57	4.24
C14	3.45	4.50	1.30	0.50	1.70	4.08	6.93
C15	4.00	4.00	1.00	1.00	1.00	4.13	4.13
C16	3.91	3.50	1	2.00	0.95	3.64	3.64
C17	4.00	4.00	1.00	1.00	1.00	4.47	4.47
C18	3.36	3.50	1.04	2.00	1.02	3.32	3.39
C19	3.45	4.50	1.30	0.50	1.70	4.01	6.81
C20	4.09	3.50	1	2.00	0.92	3.78	3.78
C21	3.55	4.50	1.27	0.50	1.61	4.69	7.56
C22	3.64	4.00	1.10	1.00	1.10	3.94	4.34
C23	3.27	4.50	1.38	0.50	1.89	4.46	8.43
C24	3.55	3.50	1	2.00	0.99	3.33	3.33
C25	3.27	4.50	1.375	0.50	1.89	4.31	8.14

表 12 改进权重指标体系

**Table 12 The Indicator system of improvement**

评价主体 Evaluation subject	一级评价因素 Primary evaluation factors	一级目标权重 Primary objective weight	二级评价因素 Twice evaluation factors	二级指标权重 Twice objective weight	目标总权重 Total target weight
天津水上公园 公园满意度评 价因素集	空间系统	25.38%	空间交通可达性	0.0653	1.63%
			水体空间层次	0.0653	1.63%
			活动空间多样性	0.404	10.10%
			活动空间的可参与性	0.404	10.10%
			空间的小气候	0.0614	1.54%
	景观系统	24.25%	水体景观的趣味性	0.1164	2.91%
			植物色相季相的变化	0.1646	4.12%
			园林小品观赏性	0.1848	4.62%
			植物种类的丰富度	0.1646	4.12%
			水质的好坏	0.1848	4.62%
			亲水景观多样性	0.1848	4.62%
			游船码头(开放时间、费用)	0.0684	1.71%
	设施系统	25.85%	游乐设施	0.056	1.40%
			无障碍设施	0.3208	8.02%
			座椅(数量、位置、形式)	0.056	1.40%
			垃圾桶(数量、位置)	0.0428	1.07%
			卫生间(数量、位置)	0.0684	1.71%
			小卖部(数量、位置)	0.0684	1.71%
			标识牌的引导性	0.2764	6.91%
	管理机制	24.52%	照明设施的亮度(夜景)	0.0428	1.07%
			安全性	0.2948	7.37%
			园林养护	0.0501	1.25%
			设施维护	0.3113	7.78%
			组织活动	0.0324	0.81%
			服务意识	0.3113	7.78%

对比表 8 和表 12, 可以看出每个因素的权重发生了很大变化。4 个一级因素改进权重较为平均, 说明四个要素在优化中需要同步提高, 也说明目前天津水上公园使用状况中没有明显欠缺的部分。25 个单项因素的改进权重也更加平均, 并且在设施的维护、无障碍设施、亲水景观多样性等方面上有所提高, 活动空间多样性、园林养护、空间交通可达性方面有所降低, 空间交通可达性从 13.08% 减少到了 1.63%, 说明一些单项因素本身固然重要, 但这些因素的现阶段基本可以满足需求或者需要距离满足标准差距较小。在改进过程中, 并不是最为急迫的。这正体现了改进权重可以较明确的反应现状环境中的缺陷, 具有实际意义, 且有针对性。

### 3.4 综合打分

依照满意度打分赋值的标准, 确立评价主体总得分的隶属度  $Z$ ,  $Z \leq 1.5$  代表很不满意;  $1.5 < Z \leq 2.5$  代表不太满意;  $2.5 < Z \leq 3.5$  代表一般满意;  $3.5 < Z \leq 4.5$  代表比较满意;  $Z \geq 4.5$  代表非常满意。根据表 8 中各指标的权重值, 把统计的公园满意度的逐级代入, 计算出因素层指标和目标层指标的满意度得分为 3.703。

## 4 结论

综上所述, 天津水上公园满意度评价总得分  $Z$  为 3.703, 根据满意度等级划分标准, 水上公园整体满意度, 属于比较满意。综合重要度单因子评价权重最高的三项分别为安全性、活动空间多样性和空间交通可达性, 这些因素对于天津水上公园满意度评价较为重要。通过对改进权重的分析, 水上公园改进权重较为重要的七项为活动空间多样性、活动空间可参与性、无障碍设施、设施维护、服务意识、安全性和标识牌的引导性, 以上因素是在水上公园满意度中急需解决的。评价指标的选择对于水上公园改造的先后顺序有了指导作用。

## 5 讨论

在城市综合性公园游客满意度评价中运用层次分析法 (AHP) 并引用 Kano 模型对权重进行优化, 实现了非量化因素的可量化研究, 既能客观全面地分析评价游客对于已建成的城市综合性公园的满意程度, 又针对性地提出改进意见, 对城市综合性公园满意度的评价有较高的实践意义。虽然该评价模型已经尽量减少主观因素的干扰, 但评价标准和分类标准的确定过程仍稍显主观; 同时层次分析法每个因素层最多只能有 9 个元素, 评价因素数量稍显局限, 希望可以在今后对城市综合性公园满意度的评价模型中进行优化, 以弥补该模型的不足。

## 参考文献

- [1] 刘文利, 郭咏珊, 仇彦清. 应用 POE 方法对岐江公园使用状况的调查研究[J]. 广东园林, 2007(2): 68-70
- [2] 张凯, 肖东生. 层次分析法在核事故应急决策中的应用[J]. 工业安全与环保, 2008(6): 40-42
- [3] 李昆仑. 层次分析法在城市道路景观评价中的运用[J]. 武汉大学学报: 工学版, 2005(1): 143-147, 152
- [4] 简兴. 层次分析法在城市绿地景观评价中的应用[J]. 资源开发与市场, 2009(7): 610-612, 625
- [5] 赵歆玉. 旅游公路景观环境评价方法研究[D]. 哈尔滨: 东北林业大学, 2006
- [6] 朱云辰, 毛一平. 基于层次分析法的浙江大学紫金港东区植物景观评价[J]. 浙江大学学报: 农业与生命科学版, 2013(4): 452-459
- [7] 祖波, 郭宇, 黄焕存. 基于层次分析法的公路景观敏感度评价[J]. 环境科学与技术, 2012(4): 175-178
- [8] 王国华, 李际平, 赵春燕. 基于层次分析法的森林景观边缘效应强度分析[J]. 中南林业科技大学学报, 2012(4): 110-116
- [9] 谢岱彬. 使用后评价 (POE) 在住院环境优化中的改进与应用[D]. 广州: 华南理工大学, 2011
- [10] 陈波波. 基于 KANO 模型的质量评价研究[D]. 北京: 北京邮电大学, 2008
- [11] 施星君. 基于 Kano 模型的旅游电子商务个性化服务需求研究[J]. 电子商务, 2016(1): 23-25
- [12] 刘蕾. 基于 KANO 模型的农村公共服务需求分类与供给优先序研究[J]. 财贸研究, 2015(6): 39-46
- [13] 罗正清, 方志刚. 常用客户满意度研究模型及其优缺点分析[J]. 贵州财经学院学报, 2002(6): 14-17
- [14] 侯智, 陈世平. 基于 Kano 模型的用户需求重要度调整方法研究[J]. 计算机集成制造系统, 2005, 12: 1785-1789
- [15] 魏丽坤. Kano 模型和服务质量差距模型比较研究[J]. 世界标准化与质量管理, 2006(9): 10-13
- [16] 毛熔波. 基于 Kano 模型与 QFD 集成的住宅产品设计方法研究[D]. 重庆: 重庆大学, 2008
- [17] 庞瑀锡. 北京城市综合公园儿童活动场地使用状况评价 (POE) 研究[D]. 北京: 北京林业大学, 2015