

# 基于模糊综合评价的成都地区高校校园公共设施设计研究

王崇东<sup>1</sup>, 张芷娴<sup>2</sup>

(1.西华大学, 成都 610039; 2.四川托普信息技术职业学院, 成都 611743)

**摘要:** **目的** 高校校园公共设施是影响校园形象, 师生学习、工作和生活的非常重要的因素, 为了能设计出更加适合成都地区高校师生使用的校园公共设施, 由此展开研究。**方法** 基于环境心理学理论的应用, 采用模糊综合评价方法, 通过查阅文献资料、开展实地调研和调查问卷等手段, 对成都地区内4所主要高校校园公共空间中的公共设施进行调研, 发掘公共设施特色认知度与公共使用满意度以及设施使用率, 分析归纳出休息设施、照明设施、指示牌、垃圾桶4种目前成都地区高校校园主要的公共设施, 由评价因素和评价集确认权重, 并对数据进行模糊统计分析。**结论** 得到目前比较准确的成都地区高校校园公共设施满意度评价, 最后归纳出成都地区高校校园公共设施设计的建议和方法, 以期对未来校园公共设施设计起到一定的帮助。

**关键词:** 高校公共设施; 成都地区; 模糊综合评价; 环境心理学

**中图分类号:** TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2019)14-0181-05

**DOI:** 10.19554/j.cnki.1001-3563.2019.14.030

## Design of University Campus Public Facilities in Chengdu Based on Fuzzy Comprehensive Evaluation

WANG Chong-dong<sup>1</sup>, ZHANG Zhi-xian<sup>2</sup>

(1.Xihua University, Chengdu 610039, China; 2.Sichuan TOP IT Vocational Institute, Chengdu 611743, China)

**ABSTRACT:** The public facility in campus is an important factor that affects image of the campus, learning, working and living of teachers and students. The study aims to design public facilities more suitable for teachers and students in campus of Chengdu. Based on application of the theory of environmental psychology, the fuzzy comprehensive evaluation method was used. Through the literature data, field investigation and questionnaire, public facilities in the public space of the four major universities campus in Chengdu were investigated to explore the feature recognition of public facilities, satisfaction of public use and utilization rate of the facilities. The analysis concluded the rest facilities, lighting, signs and trash cans in campus center in Chengdu area. The weight was determined according to the evaluation factors and evaluation set, and the fuzzy statistical analysis on the data was carried out. Accurate assessment on satisfaction to public facilities in colleges and universities in Chengdu area is obtained and the suggestions and methods on design of public facilities in colleges and universities in Chengdu area are obtained, hoping to help the future design of public facilities in campus.

**KEY WORDS:** university campus public facilities; Chengdu area; fuzzy comprehensive evaluation; environmental psychology

高校校园公共设施设计, 长期以来都主要依据决策者个人喜好及设计师的审美, 使用效果也只停留在

抽象和广泛的口头评价上, 缺乏具体且有数据支持的科学评价方法。为了建设既满足校园发展需要, 又满

收稿日期: 2019-02-15

基金项目: 四川省教育厅工业设计产业研究中心课题(GYSJ17-022); 四川景观与游憩研究中心课题(JGYQ2017032); 西华大学工业产品设计教学团队支持项目(05050034)

作者简介: 王崇东(1973—), 男, 四川人, 硕士, 西华大学教授、硕士生导师, 主要从事工业设计方面的研究。

通信作者: 张芷娴(1981—), 女, 重庆人, 硕士, 四川托普信息技术职业学院副教授, 主要从事环艺设计方面的研究。

足使用者需求的校园公共设施,不能回避一个问题,即高校校园公共设施效果该由谁来评价?答案当然是使用者!高校校园公共设施使用者最多的群体是在校大学生,因此,由在校大学生对校园公共设施效果进行评价,能够为设计或更新高校校园公共设施提供理论支持和决策依据。

## 1 研究的理论基础

### 1.1 环境心理学理论

环境心理学是研究环境与人的心理和行为之间关系的一个应用社会心理学领域。环境心理学的范围包括:行为与自然环境、人类行为和经验之间的相互作用,以及环境人类行为与经验的关系。一方面,高校校园公共设施会影响大学生的行为活动,另一方面处在该环境中的大学生也会对环境产生心理、行为等反应。在长期的生活中,大学生使用者不是改变自己来适应高校公共设施环境,就是改变周边环境来适应自己<sup>[1]</sup>。

### 1.2 模糊综合评价

模糊综合评价法由美国学者扎德提出,是一种基于模糊数学的综合评价方法,用以表达事物的不确定性。高校校园公共设施的多个环境评价因素之间,相互影响、相互制约,形成了一个复杂的、非线性的系统<sup>[2]</sup>。同时,大学生使用者对公共设施环境的适应能力,因其年龄、性别和个人喜好等状况而不同,对各环境因素的适宜性描述并不是一个确定的数值,而是在一定范围内模糊的概念,因此,该评价法适合解决高校校园公共设施与大学生使用者之间关系等模糊的、难以量化的问题<sup>[3]</sup>。

## 2 研究路径

### 2.1 调查对象概况

本次成都地区高校校园公共设施需求及评价调查范围,选择了成都市三环内4所高校共5个校区,东南西北方各一所,高校公共设施调研选址分布见图1。

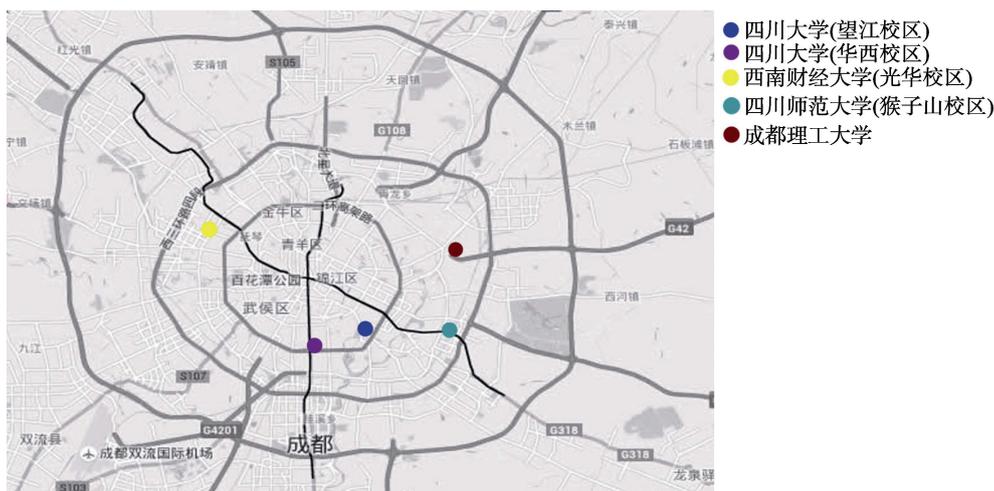


图1 高校公共设施调研选址分布

Fig.1 Location distribution map of public facilities in colleges and universities

### 2.2 研究方法及步骤设计

分3个层面展开研究。

1)对公共设施特性需求进行调查。基于环境心理学及大学生的心理行为特征,设计调查问卷进行调研,得出高校校园公共设施的评价指标和评价因素。研究方法为文献法和问卷调查。

2)到现场亲自观察。在各个不同的时间段记录公共设施的使用率,以此数据为基础确定重点调研的公共设施类型。

3)在前两个研究的基础上,对确定的重点调研的公共设施类型进行满意度评价调查,发放问卷及分析调研结果,研究方法为模糊综合评价法。

## 3 基于模糊综合评价法的成都地区高校公共设施评价过程与方法

### 3.1 调查区域与数据收集过程

首先,对校园内各项公共设施使用情况展开调查,并归纳评价因素。调查对象为成都地区4所高校的在校学生,采用随机抽样法,通过手机APP扫二维码填写问卷。共收到400份问卷调查数据,其中有效问卷339份,问卷有效率85%。调查样本中男女比例为1:0.92,全部为在校学生。

其次,发现使用频率高的校园公共设施,并确定重点调研地段和设施类型。选择星期一、星期三、星

期五和星期六这 4 天，07:00-8:00，13:00-14:00，17:00-18:30，19:30-20:30 这 4 个时间段，到现场并记录公共设施的使用情况。根据调研结果总结出的重点调研的公共设施类型为：休息设施、照明设施、指示牌、垃圾桶，对这 4 项公共设施类型进行模糊综合评价法，分析出满意度<sup>[4]</sup>。

### 3.2 评价指标体系的确定

经过归纳评价因素的调查结果，确定高校校园公共设施应包含外观、数量、质量、功能、舒适性、便利性和安全性 7 个评价指标，共 15 个评价因素<sup>[5]</sup>，评价指标体系和评价因素构成见表 1。

表 1 评价指标体系和评价因素构成  
Tab.1 Evaluation index system and evaluation factor composition

目标	评价指标	15 项评价因素
高校 校园 公共 设施	外观	$u_1$ 公共设施的造型美和色彩美，形成良好的视觉效果； $u_2$ 公共设施与周围环境协调，更好地渲染环境氛围
	数量	$u_3$ 公共设施的数量多少； $u_4$ 公共设施的数量能否满足使用需求
	质量	$u_5$ 公共设施产品的使用寿命； $u_6$ 公共设施材料是否易损坏
	功能	$u_7$ 公共设施是否满足其功能； $u_8$ 公共设施功能是否合理； $u_9$ 公共设施使用率多少
	舒适性	$u_{10}$ 公共设施产品的触觉感受； $u_{11}$ 公共设施是否符合人机工学原理
	便利性	$u_{12}$ 公共设施使用的便利程度； $u_{13}$ 公共设施分布地点的可达性方便度
	安全性	$u_{14}$ 公共设施所在空间的安全感； $u_{15}$ 公共设施是否使人与周围环境产生和谐的关系，并保证安全

### 3.3 成都地区高校校园公共设施的模糊综合评价

根据上述 15 项评价因素，构建出评价因素集：

$$U = \{u_1, u_2, \dots, u_{15}\}。$$

同样采用问卷法，让在校大学生随机对 15 项评价因素逐项打分，评价分为 5 级，设评价集  $V = \{v_1, v_2, \dots, v_5\}$ 。其中： $v_1$ =很满意； $v_2$ =较满意； $v_3$ =基本满意； $v_4$ =不满意； $v_5$ =很不满意<sup>[6]</sup>。

通过因素集和评价集建立模糊关系，得到评价矩阵，合并可得模糊关系矩阵  $R_1$ （指示牌）、 $R_2$ （垃圾箱）、 $R_3$ （休息设施）、 $R_4$ （照明设施）<sup>[7]</sup>。

让大学生从 15 个评价因素中选择他们认为最重要的 7 个，采用对比排序法赋予分值，最重要为 7 分，次重要为 6 分……最不重要为 1 分，根据各评价因素

的重要度，得出该因素的权重，具体公式为：

$$W_j = \frac{\sum_{i=1}^n X_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m X_{ij}} \quad (1)$$

其中： $i$  为第  $i$  名评价者； $j$  为第  $j$  个评价因子； $X_{ij}$  为第  $i$  名评价者对第  $j$  个评价因子的所得分数； $n$  为评价者数量（有效问卷数据）； $m$  为评价因子数量； $W_j$  为第  $j$  个评价因子的权重。例如，在休息设施类型中，所有评价因素构成权重集： $A_1 = \{0.030, 0.142, 0.085, 0.052, 0.124, 0.054, 0.056\}$ 。

照明设施、指示牌和垃圾箱等 3 种公共设施类型的因子权重赋值算法，与休息设施相同。

随后采用矩阵乘法<sup>[8]</sup>，确定模糊综合评价向量  $B = A \cdot R$ 。由此得到 4 种公共设施类型的满意度得分。经归一化处理，4 种公共设施满意度得分矩阵见图 2。

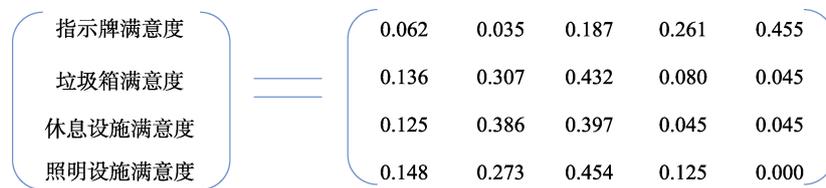


图 2 4 种公共设施满意度得分矩阵

Fig.2 Satisfaction score matrix of four public facilities

在 4 类设施类型中，休息设施、垃圾桶和照明设施，隶属度最大的评语为“基本满意”；指示牌则为“不满意”。而假定大学生对 4 类公共设施不存在偏好差异，成都地区高校公共设施总体评价体系结果为：

$B = 1/4 \cdot (B_1 + B_2 + B_3 + B_4) = [0.12, 0.25, 0.37, 0.13, 0.13]$ ，第三级评语的隶属度最大，为 37%，说明大学生对高校校园公共设施总体满意度为基本满意。

## 4 高校校园公共设施的设计策略

### 4.1 在校大学生对各评价因子的需求度

需求度是在校大学生对各因子的需求程度差异，在这里等同于权重。而在此次调研中，大学生对本次调查的 4 类公共设施评价因子的需求度明显不同，大

学生明显对“能否形成良好的视觉效果”的需求,要大于其他6个主要评价因子,达到66.29%。在校大学生对7个主要评价因子的需求度见图3。

#### 4.2 在校大学生对评价因子的满意度

在校大学生对校园公共设施各方面的认可程度,

就是通过满意度来反映的,可由满意度来确认设计中需要改善或提升的方面。最后的统计结果表明,大学生对“公共设施使用的便利程度”满意度最高,达到43.82%,对“数量能否满足使用要求”最不满意,为13.48%。在校大学生对主要评价因子的满意度见图4。

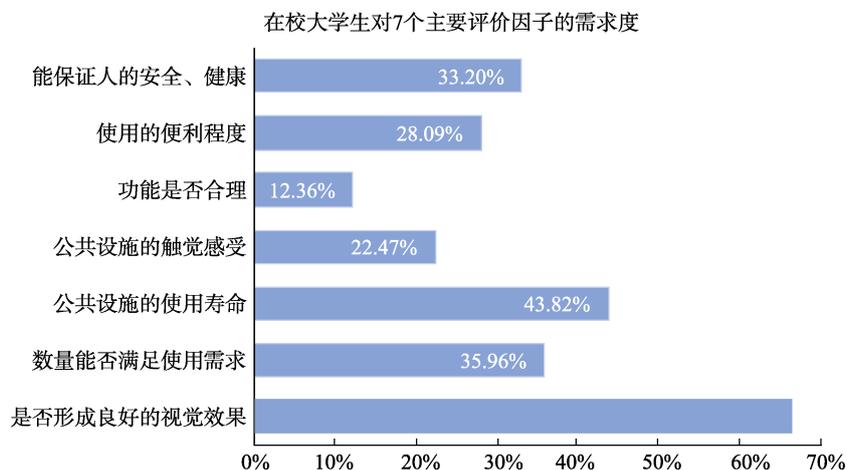


图3 在校大学生对7个主要评价因子的需求度  
Fig.3 Requirements of college students on 7 major evaluation factors

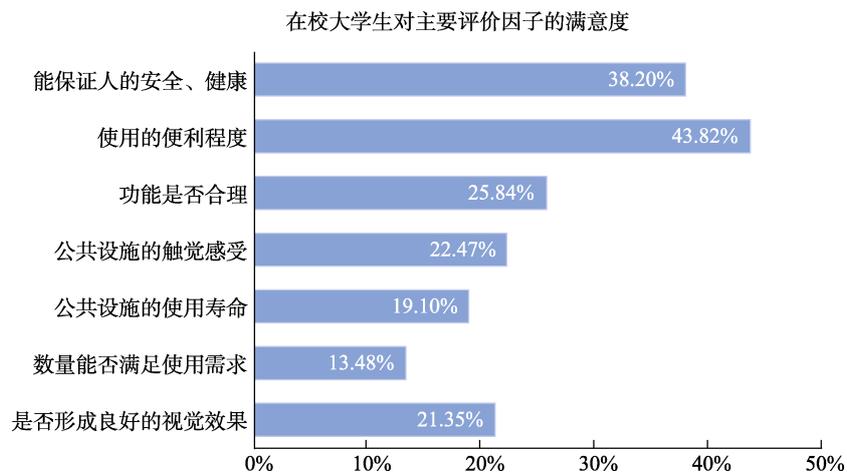


图4 在校大学生对主要评价因子的满意度  
Fig.4 Satisfaction of college students on major evaluation factors

#### 4.3 改善高校校园公共设施的优先级及策略

校园公共设施应该针对大学生的需求来进行设计、购买或建造。根据问卷调查和访谈调查的结果来看,在校大学生普遍认为高校校园缺乏休息设施、指示牌、垃圾箱以及部分区域的照明设施,数量不足是这4种公共设施的共同问题。

1) 指示牌。此次调研的数据表明,大学生对校园指示牌的数量都不满意,普遍认为校园指示牌不能够清楚地表达内容,使学生很难找到相应的区域。即使有指示牌,也造型呆板,无法从周围环境中脱颖而出。此外,由于管理不善,标志有磨损的迹象和被遮挡,且易受到人为损坏,没有起到警示性的效果。

2) 垃圾箱。作为校园重要的服务设施之一,在为学生提供便利的同时,还影响着校园的形象。通过调查发现,校园垃圾桶最突出的问题是距离远,使用不方便,造型缺乏个性,数量不足,没有考虑垃圾分类,某些位置的垃圾箱口太小、容量小,并且异味难以掩盖等。多数学生提倡使用绿色环保材料制作垃圾箱,如木质,对色彩没有特别集中的偏好,参与此次问卷的32.58%的学生,偏向使用仿生式(如模仿某种动物外观)的垃圾桶外形。

3) 休息设施。调研发现,高校校园休息设施的最大问题是数量太少,其他问题集中在座椅形式较为陈旧、缺乏艺术美感、质量不好、座面脏及坐感不舒

适这几点。在某些学生人流量大,且停留时间长的区域,没有设置休息设施,也说明了校园对于特定区域的开发力度和管理力度应该加强。

4) 照明设施。根据校园照明设施的用途分类,校园的照明设施分5种,路灯、庭院灯(比路灯尺寸略小)、景观灯(营造景观效果的灯)、草坪灯(地灯)和壁灯<sup>[9]</sup>。调查表明,校园照明设施最大的问题是数量少,有照明死角;其次是亮度不够,灯光较昏暗,增加了某些区域的危险度,且坏掉的灯没有及时更换。景观灯和草坪灯(地灯)颜色单一,缺乏变化,没起到烘托局部环境氛围的效果。另外,灯具造型单一,没有很高的观赏价值。

## 5 结语

在7个指标中,外观、质量和安全性是大学生最关注的3个指标<sup>[10]</sup>,因此,应该首先重视校园公共设施的外观造型美。公共设施的外观和功能,在设计中有着同等重要的地位,随着大学生精神文明的提高,他们的审美早已不再局限于传统公共设施样式。他们偏好以绿色环保为前提的公共设施,并加入人性化和趣味性的设计。如学生对休息设施的选择,多偏重于和植物、花卉相结合的石凳这类绿色设计。另外,在造型中加入学校的历史文脉元素,有利于增加学生的归属感和自豪感。其次,需要高度重视校园设施的产品质量,降低维护成本,保证使用寿命。以休息设施为例,本次调研的大学生普遍认为校园公共设施现存的问题是:质量不好、有损坏、座面脏等此类问题。除了改善公共设施的质量外,为杜绝人为的损坏,还应该加强对学生的道德培养,甚至可以设专人看管。安全性可以理解为公共设施所在空间的安全感,以及使人与周围的环境产生和谐的关系,保证人的安全和健康。公共设施摆放的位置必须是安全的,设施在安全区域才能提供安全的服务。另外,校园公共设施在设计时,应以大学生的性格特点为基础,运用安全的材料、结构、工艺及形态,以消除安全隐患。

高校校园公共设施设计绝不是单一化的产品设计,应融入到校园环境整体设计中,是丰富校园空间的细节设计,同时也是展现高校地域性、文化性和时代性的重要元素,是一张名副其实的校园名片。

## 参考文献:

- [1] 胡正凡. 环境心理学与环境—行为研究[J]. 世界建筑, 1983(3): 61—66.
- [2] 赵娟. 基于行为分析的大学校园空间规划与设计研究[D]. 西安: 西北大学, 2007.
- [3] 向岚麟, 孙悦昕, 李梦露. 基于模糊综合评价的创意阶层公共交往空间研究[J]. 规划师, 2016, 32(12): 132.
- [4] 梁静. 建筑环境心理学在高校建筑外环境设计中的应用[D]. 太原: 太原理工大学, 2006.
- [5] 张颖, 林皎皎, 仲毅, 等. 高校公共设施满意度综合评价对比研究[J]. 重庆工商大学学报(自然科学版), 2015, 32(2): 109.
- [6] 张茜. 大学校园公共环境设施的信息化设计研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2014.
- [7] 李煦. 当代高校外部空间整合研究[D]. 长沙: 湖南大学, 2004.
- [8] 郑丽君, 武小钢, 杨秀云. 大学校园公共空间活力评价指标的量化研究[J]. 山西农业大学学报(自然科学版), 2016, 36(11): 821—826.
- [9] 李煦. 当代高校外部空间整合研究[D]. 长沙: 湖南大学, 2004.
- [10] 汤朔宁. 大学校园生活支撑体系规划设计研究[D]. 上海: 同济大学, 2008.