

基于 KJ-AHP 法的旧社区老年设施全龄化设计研究

宋夷白, 宣炜, 蹇宇珊
(江南大学, 无锡 214122)

摘要: **目的** 对老年设施全龄化的各项指标及设计方法进行探讨, 得出全龄化设计的基本策略, 以满足旧社区老年人群的心理需求。**方法** 运用亲和图法 (KJ) 筛选、整理老旧社区住户养老需求, 提出老年设施针对性的优化途径, 通过文献研究、用户访谈等方式总结出老年设施全龄化设计的原则, 采用层次分析法 (AHP) 分析全龄化设计原则与优化途径的关联排序, 确定设计方法。**结果** 依据 KJ-AHP 法的分析结果总结旧社区老年设施全龄化设计策略为全年龄群体共享。**结论** 通过实践证明, 将结合 KJ 法和 AHP 法的 KJ-AHP 法用于产品设计阶段的策略选择, 具有可行性。通过定性和定量分析, 可以精准捕捉用户的真实需求, 更加直观、有效地归纳出应用新理论解决问题的策略。

关键词: KJ-AHP 法; 旧社区; 老年设施; 全龄化设计

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2021)22-0165-05

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2021.22.021

Design the Old Community Elderly Facilities for All Ages Based on KJ-AHP

SONG Yi-bai, XUAN Wei, JIAN Yu-shan
(Jiangnan University, Wuxi 214122, China)

ABSTRACT: The aim of the present study was to explore the indexes and design methods of the elderly facilities for all ages and obtain the basic strategies of the design for all ages, which is designed in order to meet the psychological needs of the elderly who live in the old communities. The Affinity Diagram (KJ) was used to sort out the demands of aging security for the residents of old communities and put forward the optimization approach for the facilities for the elderly. Furthermore, summarizing the principles of the facilities for the elderly through literature research, user interviews and so on. In addition, The Analytic Hierarchy Process (AHP) was used to analyze the associations between the principles of design for all ages and optimization approaches to determine the design method. According to the analysis results of KJ-AHP method, the design strategy of the old community elderly facilities for all ages is summarized, as follows which includes all-age group sharing, multi-function combination, and assembly of each module. Through practice, it has been proved that the KJ-AHP method combined with KJ method and Analytic Hierarchy Process was feasible. It can also accurately capture the real needs of users, conduct qualitative and quantitative analysis, and more intuitively and effectively summarize the methods to solve problems by applying the new theory.

KEY WORDS: KJ-AHP method; old community; facilities for the elderly; design for all ages

我国正面临人口老龄化加剧的挑战, 处在未富先老、未备先老的阶段, 传统家庭养老模式在高龄化、空巢化、家庭结构小型化现象下已难以维持。因此, 我国在“十三五”规划期间提出“健全以居家为基础、社区为依托、机构为补充、医养相结合的养老服务体

系”鼓励发展社区养老, 完善社区老年设施。我国旧社区内以老年群体为主年轻群体为辅的住户组成结构, 决定了老年设施的用户结构, 但现有旧社区内的老年设施大多设计成统一模式, 仅以符合设计规范为标准, 未考虑不同老年人身体差异及社区其他群体的

收稿日期: 2021-08-09

作者简介: 宋夷白 (1996—), 女, 河南人, 江南大学硕士生, 主攻设计学。

通信作者: 宣炜 (1975—), 男, 江苏人, 江南大学副教授, 主要研究方向为适老化设计研究、公共设计及其理论。

诉求,使得建成的老年设施与人群需求错位,吸引力不足,闲置现象严重,造成公共资源浪费,设计成本增加^[1]。

因此,本文提出运用 KJ-AHP 法对老年设施的需求进行定性和定量分析,将旧社区不同群体的需求细化整合,结合全龄化设计原则和途径层次分析结果,提出更具针对性和可行性的老年设施全龄化设计策略,进一步提高旧社区老年设施使用率,丰富老年群体活动形式。

1 全龄化设计概念引入

目前世界上出现了各种类型的社区养老模式,其中全龄化社区养老模式已成为重要的发展趋势之一。全龄化社区不仅面向老人,也面向各个年龄阶段的居住群体^[2]。采用全龄化概念对旧社区的老年设施进行优化设计,可以满足老年群体生理及心理的多样化需求,减少单一人群使用设施时出现的社会隔离现象,促进各年龄阶段群体交往与互动,从而提高老年人晚年生活质量。

2 KJ-AHP 法概述

2.1 KJ 法

KJ 法又称亲和图法,1964年由东京工业大学川喜田二郎教授提出,是一种从产品本身出发的调查分析方法。该方法首先收集新领域中未知问题的有关信息,然后根据它们之间的相互关系分级归纳、整理,列出指标清单,最后形成有序的信息架构,使复杂问题清晰化^[3],以便研究者迅速整理研究思路,探寻解决方案。

2.2 AHP 法

层次分析法(AHP)是美国运筹学家 THOMAS L S 在 20 世纪 70 年代提出的一种将研究对象同时进行定性和定量分析的决策方法,具有全面、简洁、直观等特征^[4]。

运用层次分析法进行决策的具体操作流程如下。

步骤一:构建递阶层次结构模型。将复杂问题目标层级分析,从高层到底层一般分为目标层、准则层、要素层 3 个层次。

步骤二:构造判断矩阵。利用 1—9 标度法对每一层级的各因素进行赋值,构建对各因素两两比较的判断矩阵,重要性标度表见表 1。

步骤三:层次单排序与一致性检验。分别计算出每个要素层和准则层相对于上一层级中对应因素的权重值,进行排序并进行一致性检验。

步骤四:层次总排序。将算出的每个要素层的权重值与其对应的上层的准则层的权重值相乘,得出要素层中各因素相对于目标层的合成权重值并进行排

序。权重值较高的因素即为在后期优化设计中要重点关注要素。

KJ 法将片面、无序的需求指标,更加全面、有序地呈现出来,便于抓住问题的实质。AHP 的使用,能够针对旧社区养老的定性需求进行量化分析,提高不同人群需求提取过程和设计方案制定过程的直观性和客观性。两者结合使用可同时扩大两者优势,增强全龄化优化设计决策的合理性。

3 应用 KJ 法分析旧社区住户养老需求

3.1 KJ 法调研流程

运用 KJ 法确立旧社区养老需求指标的操作步骤:首先确定受访者,受访者为旧社区老年住户及其家人、老年人护理护工、养老设施内工作人员及少量与老年设施设计相关的从业研究人员;然后对受访者进行访谈,收集相关资料信息,并将文字信息进行筛选后分类归纳成组;接着将分类整理过的信息组简化命名,即为三级需求指标;最后将三级需求指标继续向上归纳为几个大组,简化命名为二级需求指标,同时向上归纳出一级需求指标,从而构建出需求指标清单,调研流程见图 1^[5]。

表 1 重要性标度表
Tab.1 Importance scale

| 相对重要性赋值 | 含义 |
|------------|------------------------|
| 1 | 两个因素相比,具有同等重要性 |
| 3 | 两个因素相比,前者比后者稍微重要 |
| 5 | 两个因素相比,前者比后者明显重要 |
| 7 | 两个因素相比,前者比后者强烈重要 |
| 9 | 两个因素相比,前者比后者极端重要 |
| 2, 4, 6, 8 | 上述判断中的中间值,在上述标准之间的折衷取值 |
| 倒数 | 两个因素相比,后者与前者比较的判断取值 |

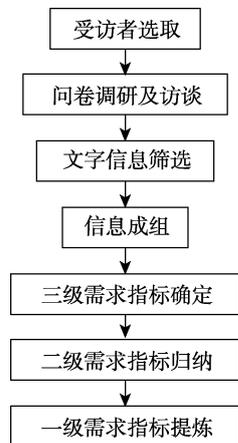


图 1 调研流程
Fig.1 The research process

3.2 确定老旧社区养老需求指标

此次调研的无锡老旧社区为 20 世纪 70 至 90 年代建设的多层住宅小区，共发放问卷 150 份，有效问卷为 142 份，问卷有效率为 94.6%。筛选受访者的具体养老需求作为老旧社区养老需求指标中的三级需求指标，包括综合性娱乐影音活动、各类健康状态的健身设施等老年群体基本生活需求和日常爱好活动，也包括家人室外聚会等子女、亲属对老人的看望需求及社区工作人员的活动组织需求等。将这些混杂、零散的需求指标，按照解决途径的相似程度进行分类，基本上可以分为功能多样、多人共用、可组合拼装、尺度便携、轻量材质 5 类需求，即为二级需求指标。根据设施属性将二级需求指标再次整合为 4 个一级需求指标：功能使用、结构形式、设施大小和材料性质。老旧社区养老需求指标见表 2。

4 基于 AHP 法的旧社区老年设施全龄化设计层次研究

4.1 构建递阶层次结构模型

对运用 KJ 法归纳出的旧社区养老需求指标进行递阶层次模型构建，层次结构模型的目标层为此次研究的目标，即老年设施全龄化。一般来讲，老年设施已具有无障碍特征，可以让能力缺失者自由行动、不受阻碍，进而提升其生活质量^[6]。老年设施的全龄化就是在此基础上补充老年设施不具备的跨代互动性质，满足老年人群平等参与社会活动的心理需要，有尊严地度过老年生活。通过文献查阅和专家访谈等方式，将全龄化设施的特征总结为灵活易用、代际互助和多元复合，并作为层次结构模型的准则层^[7]。

表 2 老旧社区养老需求指标
Tab.2 Demands indicators of the elderly in old community

| 一级需求指标 | 二级需求指标 | 三级需求指标 |
|--------|--------|--------------------------|
| 功能使用 | 功能多样 | 综合性娱乐影音活动 |
| | | 各类健康状态的健身设施 小众爱好者交流互动 |
| 结构形式 | 多人共用 | 家人室外聚会 |
| | | 好友互动交流 |
| | | 社区集会活动 |
| 设施大小 | 可组合拼装 | 社会活动技能学习 |
| | | 不定时遮阴避雨 多类型的花池菜池 |
| 材料性质 | 轻量材质 | 室外临时小舞台 |
| | | 收合方便的棋牌桌 随时随地下象棋 |
| | | 送餐方便快捷 实时报纸阅览 |

灵活易用就是在满足公共设施安全性、功能性、人性化等基本原则基础上，又具有功能灵活、使用便捷等特征^[8]，既符合用户的基本要求又解决各年龄群体间的差异化问题。代际互助则是指不同年龄阶段的人群之间的互动交往，包含行为和心理 2 个方面，既包括长辈与家庭成员之间的互动也包括老年群体与社会各群体之间的交往。对我国适应老龄化趋势、促进积极老龄化、缓和社会分化等方面具有重要意义^[9]。多元复合大多体现在设施功能方面，功能的多元化和复合化不仅有助于减少设施成本，还可以增加设施功能，提高单个设施的使用率，增加各年龄群体的交流机会^[10]。

将运用 KJ 法调查分析得出的二级需求指标，即功能多样、可组合拼装、多人共用、尺度便携、轻量材质作为层次结构模型的要素层。最终得到的递阶层次结构模型，见图 2。

4.2 构造判断矩阵与层次单排序

根据图 2 的递阶层次结构模型，将目标层老年设施全龄化用 C 表示；准则层用 B_i ($i=1, 2, 3$) 表示；要素层用 A_i ($i=1, 2, 3$) 表示，采用 1—9 标度法（见表 1 重要性标度表）对层次结构模型中的各因素进行赋值。为了使决策结果更具客观性，赋值工作由 8 位设计师、1 位适老化领域学者、3 名社区活动中心工作人员、20 名老旧社区老年住户及其家人共同完成。最终构造的判断矩阵与每层因素的相对权重，见表 3—6。

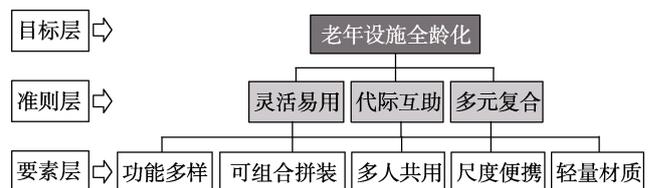


图 2 递阶层次结构模型
Fig.2 Recursive hierarchy structure model

表 3 C 目标层判断矩阵
Tab.3 Judgment matrix of C target level

| 老年设施全龄化 C | B_1 | B_2 | B_3 | 优先级向量 |
|------------|-------|-------|-------|---------|
| 灵活易用 B_1 | 1 | 1/4 | 1/3 | 0.122 0 |
| 代际互助 B_2 | 4 | 1 | 2 | 0.558 4 |
| 多元复合 B_3 | 3 | 1/2 | 1 | 0.319 6 |

表 4 B_1 准则层判断矩阵
Tab.4 Judgment matrix of B_1 criterion level

| 灵活易用 B_1 | A_1 | A_2 | A_3 | A_4 | A_5 | 优先级向量 |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| 功能多样 A_1 | 1 | 1/3 | 1/2 | 1/4 | 1/2 | 0.067 2 |
| 可组合拼装 A_2 | 3 | 1 | 7 | 2 | 7 | 0.454 2 |
| 多人共用 A_3 | 2 | 1/7 | 1 | 1/6 | 1/4 | 0.060 1 |
| 尺度便携 A_4 | 4 | 1/2 | 6 | 1 | 3 | 0.298 4 |
| 轻量材质 A_5 | 2 | 1/7 | 4 | 1/3 | 1 | 0.120 2 |

表5 B₂准则层判断矩阵
Tab.5 Judgment matrix of B₂ criterion level

| 代际互助 B ₂ | A ₁ | A ₂ | A ₃ | A ₄ | A ₅ | 优先级向量 |
|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|
| 功能多样 A ₁ | 1 | 2 | 1/3 | 9 | 7 | 0.273 8 |
| 可组合拼装 A ₂ | 1/2 | 1 | 1/5 | 2 | 4 | 0.123 6 |
| 多人共用 A ₃ | 3 | 5 | 1 | 7 | 9 | 0.508 9 |
| 尺度便携 A ₄ | 1/9 | 1/2 | 1/7 | 1 | 2 | 0.056 5 |
| 轻量材质 A ₅ | 1/7 | 1/4 | 1/9 | 1/2 | 1 | 0.037 2 |

表6 B₃准则层判断矩阵
Tab.6 Judgment matrix of B₃ criterion level

| 多元复合 B ₃ | A ₁ | A ₂ | A ₃ | A ₄ | A ₅ | 优先级向量 |
|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|
| 功能多样 A ₁ | 1 | 2 | 4 | 8 | 9 | 0.482 0 |
| 可组合拼装 A ₂ | 1/2 | 1 | 3 | 5 | 8 | 0.282 7 |
| 多人共用 A ₃ | 1/4 | 1/3 | 1 | 5 | 7 | 0.154 4 |
| 尺度便携 A ₄ | 1/8 | 1/5 | 1/5 | 1 | 2 | 0.049 6 |
| 轻量材质 A ₅ | 1/9 | 1/8 | 1/7 | 1/2 | 1 | 0.031 3 |

表7 平均随机一致性指标
Tab.7 Mean random consistency index

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----|---|---|------|------|------|------|------|
| RI | 0 | 0 | 0.52 | 0.89 | 1.12 | 1.26 | 1.36 |

表8 随机一致性比率
Tab.8 Random consistency ratio

| | C | B ₁ | B ₂ | B ₃ |
|----|--------|----------------|----------------|----------------|
| CR | 0.0175 | 0.0289 | 0.0464 | 0.0540 |

表9 总体优先级与综合权重排序
Tab.9 Overall priority and combined weighting order

| 老年设施全龄化 C | B ₁ | B ₂ | B ₃ | 总体优先级 | 综合权重排序 |
|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|--------|
| A ₁ | 0.067 2 | 0.273 8 | 0.482 0 | 0.315 1 | 2 |
| A ₂ | 0.454 2 | 0.123 6 | 0.282 7 | 0.214 8 | 3 |
| A ₃ | 0.060 1 | 0.508 9 | 0.154 4 | 0.340 8 | 1 |
| A ₄ | 0.298 4 | 0.056 5 | 0.049 6 | 0.083 8 | 4 |
| A ₅ | 0.120 2 | 0.037 2 | 0.031 3 | 0.045 4 | 5 |

4.3 判断矩阵的一致性检验

首先,计算一致性指标 CI:

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

其中, λ_{\max} 为判断矩阵的最大特征根, n 为判断矩阵的阶数。

其后,通过随机一致性比率 CR 进行一致性检验:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2)$$

其中, RI 为平均随机一致性指标, 见表 7。

CR<0.10 时,表示一致性检验通过。CR≥0.10 时,则需要修改上述矩阵,并重新进行层次排序和一致性检验。

对表 3—6 的判断矩阵进行一致性检验的 CR 值均小于 0.1,随机一致性比率见表 8。可知,各判断矩阵均通过一致性检验。

4.4 层次总排序与优化设计内容确定

提出的 5 种全龄化优化方法权重结果,见表 9。各方法的权重顺序为 A₃ 多人共用, A₁ 功能多样, A₂ 可组合拼装, A₄ 尺度便携, A₅ 轻量材质。因此,对旧社区老年设施的全龄化设计,可以从多人共用角度出发,将设施功能进行细化和丰富,运用模块组合手段,使全年龄阶段人群共享,从而实现老年设施的全龄化。

5 老旧社区老年设施全龄化设计层次应用

根据综合权重的排序结果,从针对人群、使用功能和结构系统等方面对旧社区老年设施提出以下全龄化优化策略。

1) 全年龄群体共享。旧社区中大多数住户为老年人,因而存在大量为老年群体设计的设施,但这些设施呈点状分布,过于疏散,无法形成交流空间,且使用群体仅限于老年人,空间缺乏活力,邻里氛围淡薄。应扩大社区内使用老年设施的对象范围,从单一的老年群体变为全年龄段,增加代际间交流,缓和代际隔阂,从而实现积极老龄化。

2) 多功能合并扩充。旧社区内大多新建设施空置率较高且功能单一,如儿童设施与老年设施相互隔离,但从实际使用情况来看,这两类设施的使用对象具有高度重合性,因此应针对老年人、儿童及家长等不同人群的行为特征,对设施功能进行合并、扩充,丰富功能类型^[11]。在儿童设施空间内可穿插设置老年活动设施或休息设施,利用同一空间满足儿童活动需求并促进老年人群交往与互动,提高设施使用率。在老年设施的设计中可加入趣味性因素提高其他年龄人群参与兴趣,为不同年龄群体创造交流场所,营造活力空间。

3) 各模块组合拼装。模块化的组合拼装具有节约设计资源、缩短设计周期和增加设计灵活度等特点^[12-13],对老年设施采用模块化设计手法,可以让使用者灵活拆卸和自由组合,满足不同年龄阶段用户多样化和个性化需求,增强设施可变性和吸引力。模块化组合拼装设施应选用轻质材料,组合方式应清晰、易行,方便老年人和儿童共同使用。用不同形式的组合状态激活老年设施的多种使用方式,产生不同类型的行为活动模式,为加深代际关系、增强社区活力提供有力支持。

6 结语

社区养老在我国老龄化过程中起着重要作用,但旧社区住户老年群体庞大,身体状况各异,需求变化多样,提高了对设计需求提取的难度。使用KJ-AHP法对旧社区养老需求进行分析可有效降低信息复杂度,提高信息准确度。旧社区老年设施全龄化设计策略为全年龄群体共享、多功能合并扩充和各模块组合拼装提供了可能,这也为后续全龄化设计的研究角度、研究方法等方面提供了一定理论依据和实践参考。

参考文献:

- [1] 周燕珉, 林婧怡. 国内外养老服务设施建设发展经验研究[M]. 北京: 华龄出版社, 2018.
ZHOU Yan-min, LIN Jing-yi. Research on The Experience in The Construction and Development of Old-age Service Facilities at Home and Abroad[M]. Beijing: Hua Ling Press, 2018.
- [2] 周燕珉. 养老设施建筑设计详解 1[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2018.
ZHOU Yan-min. Architectural Design of Elderly Care Facilities 1[M]. Beijing: China Building Industry Press, 2018.
- [3] 姚湘, 胡蓉, 杨熹, 等. 基于用户需求的老年人可穿戴设备功能层次研究[J]. 包装工程, 2018, 39(20): 159-165.
YAO Xiang, HU Rong, YANG Xi, et al. Functional Hierarchy of Wearable Devices for The Elderly Based on User Needs[J]. Packaging Engineering, 2018, 39(20): 159-165.
- [4] 邓雪, 李家铭, 曾浩健, 等. 层次分析法权重计算方法分析及其应用研究[J]. 数学的实践与认识, 2012, 42(7): 93-100.
DENG Xue, LI Jia-ming, ZENG Hao-jian, et al. Analysis on Weight Calculation Method of Analytic Hierarchy Process and Its Application[J]. Practice and Understanding of Mathematics, 2012, 42(7): 93-100.
- [5] 周丰, 周俊, 何月雯, 等. 基于KJ法和ANP法的人机交互界面可用性研究[J]. 科学技术与工程, 2015, 15(6): 241-245.
ZHOU Feng, ZHOU Jun, HE Yue-wen, et al. Usability Research of Human-computer Interaction Interface Based on KJ Method and ANP Method [J]. Science Technology and Engineering, 2015, 15(6): 241-245.
- [6] 孙光, 张梓晗. 基于老龄化社会问题的无障碍设施应用设计[J]. 包装工程, 2019, 40(18): 108-111.
SUN Guang, ZHANG Zi-han. Application Design of Barrier-free Facilities Based on Aging Society [J]. Packaging Engineering, 2019, 40(18): 108-111.
- [7] 史蒂西. 多代住宅[M]. 大连: 大连理工大学出版社, 2009.
STACY. Multi-generation Housing[M]. Dalian: DaLian University of Technology Press, 2009.
- [8] 杜伟. 论公共设施设计的五个原则[J]. 装饰, 2006(7): 47.
DU Wei. Five Principles of Public Facility Design[J]. Zhuangshi, 2006(7): 47.
- [9] 付本臣, 孟雪, 张宇. 社区代际互助的国际实践及其启示[J]. 建筑学报, 2019(2): 50-56.
FU Ben-chen, MENG Xue, ZHANG Yu. International Practice and Enlightenment of Intergenerational Mutual Assistance in Communities [J]. Journal of Architecture, 2019(2): 50-56.
- [10] 王艳春. 苏州养老社区全龄共享策略研究[D]. 苏州: 苏州科技大学, 2018.
WANG Yan-chun. Research on Age Sharing Strategy in SuZhou Elderly Care Community [D]. SuZhou: Soochow University of Science and Technology, 2018.
- [11] 朱赛鸿, 杨艺婕, 刘佳鸣. 基于互动理念的社区公园空间及设施配置研究[J]. 包装工程, 2019, 40(20): 230-235.
ZHU Sai-hong, YANG Yi-jie, LIU Jia-ming. Research on Space and Facility Allocation of Community Park Based on Interactive Concept [J]. Packaging Engineering, 2019, 40(20): 230-235.
- [12] 董欢欢, 王伟伟, 吕曼曼, 等. 面向个性化需求的模块化设计模型研究[J]. 包装工程, 2017, 38(6): 129-133.
DONG Huan-huan, WANG Wei-wei, LYU Man-man, et al. Research on Modular Design Model Oriented to Personalized Requirements [J]. Packaging Engineering, 2017, 38(6): 129-133.
- [13] 尚忠安, 陈香. 基于序关系熵权的文化特征提取方法[J]. 图学学报, 2020, 41(4): 632-639.
SHANG Zhong-an, CHEN Xiang. Cultural Feature Extraction Method Based on Order Relation Entropy Weight[J]. Journal of Graphics, 2020, 41(4): 632-639.