

基于AHP-模糊综合评价法的城市轨道交通无障碍设施服务水平研究

——以苏州市轨道交通3号线为例

陆 玮

(苏州市轨道交通集团有限公司, 江苏 苏州 215123)

摘 要:城市轨道交通无障碍设施服务水平研究,有利于明确目前城市的发展水平、明确城市未来发展的方向。以苏州市轨道交通 3 号线为研究对象,基于前期调研阶段收集的各方意见进行分析研究,建立多层次无障碍设施服务水平评估指标体系。评价体系由 2 个准则层、9 个影响因子组成,将模糊数学引入层次分析方法,采用主观与客观、定性定量相结合的 AHP-模糊综合评价法对苏州市轨道交通 3 号线的无障碍设施服务水平进行评估。结果表明:苏州市轨道交通 3 号线无障碍设施整体评价为良好,同时以发现的问题为导向,并提出相应改进措施。

关键词:轨道交通;无障碍设施;AHP-模糊综合评价法;服务水平

中图分类号: TU435

文献标志码: A

文章编号: 1009-7716(2022)01-0047-03

0 引 言

无障碍设施的通用服务理念,是能满足任何一个人可以自由地通行于任何地方的保障。看一个城市的社会文明发展程度,并不是看它是否平地高楼迭起,而是在最细微处,特别是弱势群体能否有尊严地生活在这个城市里。

目前国内还未有针对城市轨道交通无障碍设施服务水平的评估标准,受各类群体对于无障碍设施的认知影响,评价结构主观性较强。本文拟使用 AHP-模糊综合评价法定量评估无障碍设施的服务水平。AHP-模糊综合评价法,即基于层次分析(AHP)的模糊综合评价法,是一种将 AHP 法和模糊评价法结合使用的方法^[1]。由于模糊评价法的影响因素权重主要是专家通过主观认知得出,因此评估结果准确度较低,而层次分析法是将人的主观感知进行定量描述的评估方法,可有效减少个人主观的模糊性和不确定性,将层次分析法和模糊评价法结合为二维评价矩阵,两者各自取长补短,相辅相成,以保证评价结果的准确、客观和科学,具体实技术路线如图 1 所示。

AHP 和模糊综合评价法分别是评价过程中的

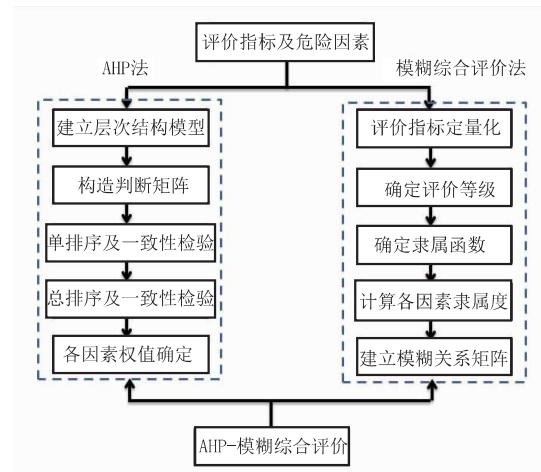


图 1 AHP-模糊综合评价法

两个阶段,层次分析法构建评价体系与权重,确保评价过程的科学性。模糊综合评价法确定评价数据的采集分析,确保评价结果的准确性,相较于以往简单的打分评价更具客观性和真实性^[2]。

通过对苏州轨道交通无障碍设施使用对象、专家座谈、问卷调查及各个轨道站的实地调研,评价其服务水平并分析轨道交通无障碍存在的问题和不足,给出相应的对策建议。

1 苏州轨道交通 3 号线概况

苏州轨道交通 3 号线(Suzhou Rail Transit Line 3)(以下简称 3 号线)于 2019 年 12 月 25 日 11 时 30 分开通运营。3 号线起于苏州高新区的苏州新区火车

收稿日期: 2021-04-29

作者简介: 陆玮(1987—),男,硕士,工程师,从事轨道交通工程设计管理工作。

站,途经苏州高新区、姑苏区、吴中区、苏州工业园区,贯穿新区浒墅关片区、中心城区、沧浪新城商业中心、吴中城市副中心、园区湖西 CBD 地区、企业总部基地、唯亭片区,止于苏州工业园区的唯亭站,呈“U”字型走向(见图 2)。



图 2 苏州轨道 3 号线线位图

2 3 号线无障碍设施分布情况

3 号线各轨道站点的无障碍设施均已按照相关规范要求实施,基本实现了无障碍设施的从无到有。采用现场踏勘、线上线下载卷调查、访谈法和专家咨询等方法全面了解 3 号线的无障碍设施的建设情况,获取 3 号线无障碍环境建设条件和乘客满意度等基础资料。调研于 2021 年 2 月至 3 月期间全面展开,包括与残联组织盲协、肢协等协会人员的面对面交流、3 号线的各个轨道站点的实地踏勘、面向乘客的问卷调查以及无障碍相关领域的专家咨询。

按服务功能的不同点无障碍设施可分为通行服务、服务设施这 2 个一类要素,也可分为无障碍出入口、盲道、无障碍电梯、无障碍楼梯、无障碍厕所、轮椅坡道、低位服务设施、无障碍车厢、无障碍标识系统 9 个二类要素,对每个要素进行详细调研,情况见表 1。

表 1 3 号线轨道交通无障碍设施现状调查表

调查内容	描述
无障碍出入口	每个车站均设有 1 处台阶和轮椅坡道的出入口
通行服务	盲道 每个车站至少一条连续盲道,与各无障碍设施相连通
无障碍电梯	每个车站从站前广场至站厅、站厅至站台均有无障碍电梯
轮椅坡道	站前广场无障碍电梯均设有轮椅坡道
无障碍楼梯	楼梯设有双层扶手
无障碍厕所	每个车站均有 1 处无障碍厕所,厕所面积、设施均满足规范要求
服务设施	低位服务设施 每个站的客服中心处均设有低位服务平台
无障碍车厢	列车的第 7、8 车厢为无障碍车厢,设有相关标识
无障碍标识系统	主动发光标志,采用国标通用符号且连续设置

3 无障碍设施服务评价体系的构建及分析

3.1 建立层次模型

层次分析法的主要步骤是建立多层次评估模型,影响轨道交通 3 号线的无障碍服务评价的因子较多,结合现场踏勘、征询专家意见和查阅相关文献,本文总结分析了两类 9 项主要影响因子,并将其作为 AHP-模糊综合评价的参评因子。轨道 3 号线的无障碍设施服务评价体系,将无障碍设施目标指标 U 分为 2 个,得到一级指标 $B = \{U_1, U_2\}$,根据表 2 可建立二级指标集 $C = \{C_1, C_2, \dots, C_9\}$,服务水平评价指标可分为两级,建立一个三层次的无障碍设施服务水平评估指标体系。以建立的评价体系为基础,选择 10 位规划、建筑和社会学等领域的专家,为减小专家主观性的影响,采用了德尔菲法(Delphi Method)以确保权重的合理性。在收集专家意见后使用 YAAHP12.6 软件,运用软件的群决策模块对数据进行整理和分析,得到如下表的评价体系及相应的权重(见表 2)。

表 2 3 号线轨道交通无障碍设施服务评价体系

目标层 A	评价准则层	权重	影响因子层 C	权重	权重总排序
轨道 3 号线无障碍设施服务评价(A)	通行服务 (B1)	0.56	无障碍出入口(C1)	0.156	0.08
			盲道(C2)	0.177	0.09
			无障碍电梯(C3)	0.228	0.11
	服务设施	0.44	轮椅坡道(C4)	0.245	0.12
			无障碍楼梯(C5)	0.194	0.10
			无障碍厕所(C6)	0.412	0.21
			低位服务设施(C7)	0.104	0.05
			无障碍车厢(C8)	0.245	0.12
			无障碍标识系统(C9)	0.239	0.12

表 2 中的权重体现各准则层和影响因子层在轨道交通 3 号线无障碍设施服务评价体系中的重要性。根据评价准则层中权重的排名:通行服务 > 服务设施,可见通行服务和设施服务的无障碍设施在轨道交通站点无障碍设施服务评价中的重要性。

3.2 建立服务水平评语集

对指标因素集中每个指标状态进行集合,并形成评语集。根据调查结果分析,大部分人对于无障碍设施的定性评价分 4 个等级(见表 3),评语集 $V = \{优 V1, 良 V2, 一般 V3, 较差 V4\}$ 。

3.3 目标指标综合评估

根据 AHP-模糊综合评价法的评价方法,统计分析调查获取的有关乘客和专家评估的基础数据,得出每个影响因子的频率分布情况(见表 4)。

表3 轨道交通无障碍设施服务水平评价区间

评语类别	评语所在分数区间
优	[90,100)
良	[80,90)
一般	[60,80)
较差	[0,60)

表4 3号线轨道交通无障碍设施服务评价频率分布

目标层 A	评价准则层	影响因子层 C	优	良	一般	差
轨道3号线无障碍设施服务评价(A)	通行服务(B1)	无障碍出入口(C1)	0.226	0.336	0.396	0.042
		盲道(C2)	0.308	0.397	0.249	0.090
		无障碍电梯(C3)	0.144	0.267	0.431	0.158
		轮椅坡道(C4)	0.214	0.341	0.32	0.125
		无障碍楼梯(C5)	0.314	0.341	0.214	0.131
	服务设施	无障碍厕所(C6)	0.383	0.347	0.243	0.027
		低位服务设施(C7)	0.304	0.399	0.247	0.050
		无障碍车厢(C8)	0.314	0.347	0.206	0.106
		无障碍标识系统(C9)	0.213	0.292	0.312	0.183

根据二维的基于AHP-模糊评价矩阵运算方法、影响指标权重和服务评价评语频率分布,运用矩阵合成运算,得到无障碍设施各评价指标最终隶属区间及对应的等级。根据最大隶属度原则,3号线轨道交通的无障碍设施服务的评价结果为: $\{0.217, 0.326, 0.313, 0.144\}$,其中最大隶属度所对应的结果即为评判目标的服务水平,数据值最大的评语作为综合评判结果,可知评判结果为“良好”。同样对评价准则层进行评价,结果显示为:通行服务(C1)和服务设施(C2)的评价水平均为良。

4 无障碍设施服务评价结论

综合评价结果表明,3号线轨道交通无障碍设施服务整体较为良好。但是在无障碍电梯、无障碍标识系统方面得分较低,为“一般”。

在前期调查中乘客对于无障碍电梯设置均提出

增加数量的意见,特殊是大型轨道交通车站,现状站前广场至站厅均设有1处无障碍电梯,已满足规范要求,但乘客从实际需求出发,以提高轨道交通服务品质为目标应结合当地的社会经济发展水平、周边的地块开发性质、乘客的交通需求特别是生理弱势群体需求适当增加。

无障碍标识系统现状已基本全场景覆盖,受限于轨道车站内部空间限制,易被遮挡而不能提供连续的信息。标识系统建议可以结合地面、构筑物侧面、悬挂等方式充分利用整体空间,多维度的构件立体的指示系统。

整个影响因子层里面,评价最高的是设施完善、布置合理的无障碍厕所,这与乘客及专家的评价一致。

5 结语

城市轨道交通无障碍设施既是一个城市社会经济发展水平的象征,也是一种不可或缺的城市文明的展示载体。本文提供的评估轨道交通无障碍设施的服务水平的方法,有利于了解现行的服务水平和发现问题,以问题和目标为导向对无障碍设施的进行提质增效,打造各类群体平等参与社会活动的无障碍环境标杆,体现“十四五”轨道交通大发展背景下的“人民城市为人民”的精准化响应,让无障碍设施能为更多群体提供品质服务,真正体现“以人为本”的可持续发展理念。

参考文献:

- [1] 韩利,梅强,陆玉梅,等.AHP-模糊综合评价方法的分析与研究[J].中国安全科学学报,2004,14(7): 86-89.
- [2] 蒋光昱,王忠静,索滢.西北典型节水灌溉技术综合性能的层次分析与模糊综合评价[J].清华大学学报(自然科学版),2019(12): 982-986.
- [3] 丁家玲,叶金华.层次分析法和模糊综合评判在教师课堂教学质量评价中的应用[J].武汉大学学报(人文科学版),2003(2): 242-246.

《城市道桥与防洪》杂志

是您合作的伙伴,为您提供平台,携手共同发展!

欢迎新老读者订阅期刊 欢迎新老客户刊登广告

投稿网站:<http://www.csdqyfh.com> 电话:021-55008850 联系邮箱:cdq@smedi.com