“互联网＋”背景下视障人群公交站台优化设计研究

常熙雯，刘颖，左盈，刘璐 *
荆楚理工学院，湖北 荆门 448000
DOI: 10.61369/SDME.2025310035

摘　　要： 在“互联网 +”深入发展的时代背景下，我国城市公交站台智能化与信息化水平不断提高，而面向视障人群的公交站台无障碍设计并未实现同步优化。盲人作为弱势群体中的特定组成部分，其出行方式受到极大限制 [1]。本文以视障人群乘车需求为出发点，通过对视障人群出行路径、行为特征及实际使用痛点的分析，总结当前盲人公交站台设计中存在的问题，并进一步探讨“互联网 +”背景下城市公交站台的智慧化与无障碍设计优化策略，构建更具有人文关怀的视障人群公共交通出行环境。

关 键 词： 互联网 +；视障人群；公交站台；无障碍设计

Research on the Optimized Design of Bus Stops for Visually Impaired Individuals in the Context of "Internet Plus"

Chang Xiwen, Liu Ying, Zuo Ying, Liu Lu*
JingChu University Of Technology, Jingmen, Hubei 448000

Abstract: Against the backdrop of the in-depth development of "Internet Plus," the intelligence and informatization levels of urban bus stops in China have continuously improved, yet the barrier-free design for visually impaired individuals has not been optimized in tandem. As a specific subgroup within vulnerable populations, blind individuals face significant limitations in their modes of travel[1]. This paper, starting from the needs of visually impaired passengers, analyzes their travel routes, behavioral characteristics, and practical pain points. It summarizes the existing issues in blind-friendly bus stop design and further explores strategies for intelligent and barrier-free optimization of urban bus stops under the "Internet Plus" framework, aiming to create a more human-centered public transportation environment for visually impaired individuals.

Keywords: internet plus; visually impaired individuals; bus stops; barrier-free design

引言

据统计，我国是世界上盲人最多的国家 [2]。视障人口总数已超1700万，其出行方式长期以来成为他们的困扰。在公共交通出行中有一些不好的体验，如盲道被占用，找不到应有的盲文指示牌等情况 [3]，导致视障人群难以独立完成候车、辨识线路与安全上下车等基本出行行为，限制了其社会参与度和城市可达性。

随着“互联网 +”技术的迭代更新，智慧公交、智能语音交互、精准定位等技术的应用，为视障群体的出行提供更安全、更便捷、更自主性的全新可能。本文在立足视障群体出行需求基础上，通过对盲人公交站台设计现状的梳理，探讨在“互联网 +”背景下符合盲人出行的站台空间环境设计路径。

一、盲人公交站台设计现状

盲人乘公交车既看不到车辆也看不到站牌，十分不方便 [4]。城市公交导盲设施损坏较为严重，许多站台缺少提示盲道、盲文站牌、语音播报等盲人出行辅助设施 [5]。

（一）空间组织缺乏连续性与安全性

视障者出行过程高度依赖连贯稳定的盲道系统，然而在现有公交站台空间组织中，由于盲道基础设施建设落后及管理不规范等，城市盲道常见地砖脱落碎裂、被汽车杂物占道等情况，影响了盲人群体的出行，威胁其生命健康安全 [6]。盲道无法延伸至公交站台范围，视障者难以顺利抵达候车区并对车辆进站方向做出判断。

（二）站台功能空间组织不合理

在公交站台空间功能布局中，大多数的盲人公交站台存在组

项目信息：荆楚理工学院2024年度大学生创新训练计划项目《互联网＋模式下的盲道站台创新设计研究》（项目编号：KC2024076）。
* 通讯作者：刘璐，女，荆楚理工学院讲师，硕士研究生，研究方向：环境设计。

Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

织流线混乱、导向不明的问题。候车区、上下车区与站牌信息区无明确的流线引导，与普通乘客的活动路径交叉，视障者在站内行走时容易偏离安全路线。例如部分公交站台将站牌信息设置在候车椅后方或者其他杂乱区域，视障者难以通过触觉定位站牌；而一些垃圾桶、广告灯箱、立柱等设施随意侵占有限的候车空间，形成新的通行障碍，造成动线迂回；同时公交车辆停靠位置不固定，同一站点内不同线路上下车点位交错，进一步增加了视障者对车辆定位的困难。

（三）信息提示系统对视障者不友好

公交站台的线路图、时刻表和站牌标识等信息均以视觉形式呈现，视障群体在获取这类信息时存在较大困难。部分城市公交站台虽设有语音播报设施，但播报内容单一和信息更新延迟等问题，在视障者实际出行中使用价值较低。而设有盲文站牌的公交站台，由于安装位置偏高不易触摸且盲文信息更新滞后，实际难以发挥有效作用。

（四）传统公交站台智能化应用局限性

在“互联网 +”与智慧城市建设的背景下，互联网技术已在普通乘客出行方式中发挥重要作用，包括实时公交查询、电子站牌动态信息更新及移动支付等功能。但具体面向视障人群的相关智能化应用还处于起步阶段，绝大多数公交站台未配置智能导盲设施，如 RFID、蓝牙、红外感应、超声波定位等辅助盲人导航的智慧技术，缺乏线下空间与线上信息互通设计，视障群体无法利用移动终端与站台系统建立通讯，在站点识别、车门定位或靠站提醒等环节仍面临较大障碍。

二、视障人群出行需求分析

（一）盲人感官特征分析

视障者因先天或后天原因造成的视觉功能缺陷，难以依靠视觉获取环境信息，对外界的认知和空间交互则主要通过触觉、听觉及嗅觉等代偿感官完成。

听觉是视障人群进行定位定向和环境感知的最主要手段，他们对声源定位能力通常优于健视者，能通过声音判断方位、距离和环境状态的变化，并对复杂声学环境进行快速分析。触觉是盲人最重要的感官，盲人的双手通常具有非常高的灵敏度，他们习惯用手去触摸物体的位置、大小、材质、温度等[7]。视障者通过手部触摸读取盲文信息，利用脚部感知地面铺装材质差异和纹理变化来判断路径方向、空间边界与障碍物位置。在特定场所还借助嗅觉和空间记忆进行辅助识别。

（二）基本路径需求

视障者公共交通出行包括路线确认、盲道识别、准确抵达候车点、获取公交线路信息、判断车辆到站状态以及在安全位置上下车等一系列连续性行为。在实际出行中，连续盲道、地面铺装变化和道路边界成为视障者主要路线引导；而公交站点的空间布局合理性与信息可达性直接影响视障人群能否顺利完成出行。因此，站台环节应具有清晰可感知的无障碍信息，通过触觉引导和语音定位等方式，帮助视障者识别站台位置、乘车点位置以及车辆行驶方向。

（三）出行痛点分析

视障者公交出行的主要痛点集中体现在以下四个方面：一是站台定位困难，由于盲道连通性不足与覆盖缺失[8]，常出现找不到站台入口或盲道终点的情况；二是信息获取能力受限，视障者无法识别以文字、图像形成的公交信息到站情况、站点名称等内容，易出现误乘或错过车辆；三是视障者在判断交通状况也存在明显困难，特别是在环境噪音较大情况下，对来车距离、停靠状态及换乘信息难以准确辨别，进一步带来乘车不确定性；四是出行安全风险高，部分公交站台无安全边界设计，车辆停靠点位置不固定，站台内设施布置随意，极易引发磕碰造成意外伤害。上述存在问题消弱了视障者公交出行的意愿，部分人甚至放弃他人协助，这不仅影响生活质量和社会参与度，也侧面反映出城市公共交通空间包容性设计的不足。

（四）视障人群对智能化信息服务的需求

视障人群对公交站台智能化信息服务的需求，核心是通过数字技术实现感官代偿与环境的无障碍交互。

首先是对公交信息的实时精准性需求。视障者对实时定位的动态服务不仅要精确到分钟甚至到秒的车辆倒计时，还需涵盖车辆拥挤度、改道等状态反馈；其次是视障人群对交互方式多模态化需求。传统视觉交互在视障人群中适用不足，增加以听觉为主导、触觉为辅助的智能信息交互模式；最后智能信息与实体空间环境相结合的导向服务需求。通过移动互联网定位感知技术，与盲道及导向设施结合，实现从行进路线引导到站台停靠点的精准衔接，弥补空间感知不足带来的出行障碍。

三、“互联网 +”背景下视障人群公交站台优化设计策略

（一）基于空间感知特征的站台环境优化策略

对物理空间边界的感知是视障人群出行的保障依据，在“互联网 +”语境下，实体空间应成为数字信息的物理载体。站台设计应强调空间的秩序性、连续性与可预判性，形成标准化的无障碍流线，这样既方便视障者形成稳定的空间记忆，提高空间可达效率，又能便于高精度空间与数字地图信息数据的采集，实现物理空间与数字地图的精准对应。盲道系统由被动引导形式升级为智能感知系统，在候车区、上下车点位等关键节点通过地面材质变化和预埋智能传感器接口，增强触觉引导与信息定位的实时同步；通过警示触感带或高度差对站台边缘和危险区域设置安全提示，明确人行区域与车行区域边界，降低误入机动车道风险，为车路协同中的安全预警提供保障基础；公交站台内的候车座椅、信息设施等其他构件应遵循人体工程学原则，避免障碍物对视障者通行造成干扰，在兼顾尺度合理性与触觉友好性的同时，从整体上提升空间安全性和可达性。

（二）多感官协同的信息识别优化策略

公交站台作为公共交通的集中信息节点，视觉界面主导的信息模式仅能为普通乘客提供服务，而视障人群需通过多感官交互

 Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

实现信息的有效获取。当前公交站台普遍采用的不锈钢盲文站牌，皆存在信息更新不及时、触摸磨损严重等问题，对于视障者来说实际使用价值微乎其微。针对这一现象，可设置刷新式电子盲文显示装置，形成公交调度信息可触读的信息界面，通过点阵盲文的动态变化呈现车辆到站时间、线路调整等关键信息，让视障人群在候车过程中能及时掌握出行状态。从空间设计角度看，可刷新式盲文界面强化了站台中可触读信息节点的识别性，帮助视障者建立稳定、可预期的时间与空间认知，缓解信息不确定性带来的出行焦虑。

在听觉信息方面，为提高语音信息的有效性，在候车核心区域设置定向声源语音交互设施，控制声音传播范围，并实现从环境播报到个人终端的私密化精准推送。当视障者靠近该设施时会被主动唤醒，提供车辆进站、候车位置等关键信息。整合语音控制和播报功能，使得盲人乘客能够轻松获取所需信息，简化出行流程[9]。以触觉和听觉为主导的多感官交互设计，有助于降低视障人群的认知负荷，提升其在公交站台环境中的掌控能力。

（三）“互联网 +”技术赋能下的智慧导向策略

信息技术的发展为视障人群公交出行提供新的支持条件。在公交站台优化设计中，将“互联网 +”理念与实体空间环境相结合，构建智慧导向系统，可在视障者出行决策与行动中发挥实质性作用，有效提升其出行效率与自主程度。

依托城市智慧公交平台，对车辆运行数据与站台候车信息进行整合，实现公交路线、行驶方向及到站情况等内容的无障碍输出。通过智能交互媒介与个人移动终端协作应用，使候车、车辆识别及上下车等环节中的实时信息转化为视障者可直接感知的导向提示，形成连续完整的出行引导过程。同时语音播报与感应触发设施的运用，可有效帮助视障者在复杂交通环境中建立稳定的空间认知。智慧导向系统的引入，增强了导向信息与实际出行行为的一致性，公交站台导向方式也由单点提示转向过程引导，在提升出行安全性的同时，推动视障人群由被动接受服务向相对自主的公交出行方式转变。

（四）面向出行安全与服务保障的系统协同策略

视障人群公交出行安全不仅取决于站台空间与信息导向的完善，还需要配套服务保障体系来作为支撑。公交站台优化设计应从单一的设施改造向空间组织、信息系统与服务机制的协同设计转变，确保视障者出行过程的安全性与稳定性。

站台空间组织设计应将安全保障功能与应急响应纳入整体考虑中，设置操作简便且位置明确的应急求助设施，如一键呼叫装置，使视障者遇到突发状况时能及时获取外部支持。同时，可加强公交运营部门与城市志愿者服务平台的联动，为视障人群提供长效性的服务支持。此外，通过持续不断的收集视障者使用情况记录与反馈分析，为公交站台动态信息优化提供依据，推动持续性的无障碍设计。面向出行安全与服务保障的系统性设计，不仅能满足视障人群基本出行需求，更能为复杂城市交通环境中构建公平友好的公共交通体系奠定基础。

四、结语

在“互联网 +”时代下，让视障群体体验“互联网盲道”，打开互联网新“视”界的大门，对其安全出行具有重要意义[10]。本文围绕站台空间环境组织、多感官信息识别方式、智慧导向与服务协同等方面提出相应的设计策略，针对性解决视障人群公交出行过程中存在的实际问题，为其构建更安全、独立、便捷的乘车环境。

参考文献

[1] 周甜美，许传宏 . 为盲人服务的城市智能公交车站设计 [J]. 设计 ,2019,32(21):64-66.

[2] 罗福龙，丁朝阳，商俊，张文彬，范堃 . 智能导盲仪系统设计 [J]. 长江信息通信 ,2024,37 (04):21-24.

[3] 胡淑钦 . 基于视障人士视角的出行公平与无障碍设施优化研究 [D]. 导师：陈淑燕；马永锋 . 东南大学 ,2021. 黄凤娟 . 青岛：盲人乘公交出行将有导盲系统 [J]. 人民公交 ,2017,(04):71.

[4] 黄凤娟 . 青岛：盲人乘公交出行将有导盲系统 [J]. 人民公交 ,2017,(04):71.

[5] 谢栋城，张溪婷，秦泽，刘晨曦，姚振兴 . 基于 RSSI 蓝牙定位的盲人公交出行引导系统设计方法 [J]. 交通与运输 ,2021,37(03):67-71.

[6] 张展浩，刘昊杰，文浩然，等 . 基于互联网的智慧盲道导航系统的设计 [J]. 黑龙江科学 ,2024,15(02):122-124.

[7] 魏亚峰 . 基于视觉障碍人群友好的西安城市步行空间设计研究 [D]. 导师：魏琰；张欢 . 西安理工大学，2023.

[8] 曾献君，邱晓雷，黄颖敏，万千红，程斌，刘迪雅 . 基于生活圈的盲人出行服务体系构建研究——以福州市为例 [J]. 城市交通 ,2025,23 (03):114-122.

[9] 张炎炎，魏嘉娴 . 服务设计导向的盲人乘客地铁无障碍出行体验提升策略及实施路径研究 [J]. 玩具世界 ,2025,(06):203-205.

[10] 陈木真 . 视障乘客地铁出行系统设计——以福州地铁为例 [J]. 科技创新与生产力 ,2023,44(12):113-116.

Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.