

面向残障人群的城市公共交通出行服务研究

张茫茫¹, 傅江², 刘洁³, 闫媚³

(1.清华大学 美术学院, 北京 100084; 2.北京理工大学 计算机学院,
北京 100081; 3.中国残疾人辅助器具中心, 北京 100050)

摘要: **目的** 城市公共交通出行服务日趋数字化, 快速迭代的智能化出行应用和复杂的操作流程对用户的认知水平提出了更高的要求, 增加了用户的学习成本, 残障人群出行面临着更多的冲击、困难与挑战。希望通过调研掌握残障人群出行的第一手资料, 为今后的研究提供基础数据支撑。**方法** 以中国残联课题研究为基础, 通过对 13 位残障人士的实地跟踪调研与深度访谈, 以及 280 份调研问卷样本的数据分析, 从出行体验角度出发, 采用定性与定量相结合的研究方法, 研究残障人群出行生活形态与辅助技术应用, 梳理其出行需求及出行过程中的障碍与痛点。**结论** 提出面对未来无障碍出行的建设构想与路径, 结合辅助技术与无障碍设计, 扩展残障人群出行的边际, 促进残障人群更加公平地参与到社会公共交通出行生活中, 一同分享数字化时代的“生活红利”。

关键词: 公共交通; 出行服务; 无障碍设计; 出行体验; 辅助技术

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2022)12-0199-09

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2022.12.023

Urban Public Transportation Services for People with Disabilities

ZHANG Mang-mang¹, FU Jiang², LIU Jie³, YAN Mei³

(1. Academy of Arts & Design, Tsinghua University, Beijing 100084, China; 2. School of Computer Science & Technology, Beijing Institute of Technology, Beijing 100081, China; 3. China Assistive Devices and Technology Center for Persons with Disabilities, Beijing 100050, China)

ABSTRACT: The digitalization of urban public transportation services becoming increasingly. Rapidly iterative intelligent applications and complex operating procedures have put forward higher requirements on cognitive level and increased learning costs of users, and people with disabilities face more impacts, difficulties and challenges during travel. It is hoped that the first-hand information about the travel of people with disabilities can be obtained through research, which can provide basic data support for future research. Based on the subject research of China Disabled Persons' Federation, through field follow-up researchs and in-depth interviews of 13 people with disabilities and data analysis of 280 research questionnaire samples, from the perspective of travel experience, adopt a combination of qualitative and quantitative research methods, study the travel lifestyle of people with disabilities and the application of assistive technology, and sort out their travel needs and obstacles and pain points in the travel process. The concept and path of barrier-free travel construction facing the future are proposed, combined with assistive technology and barrier-free design to expand the travel margins of people with disabilities, to promote people with disabilities to participate travelling on public transport more equitably, and to share the "life benefits" of the digital age.

KEY WORDS: public transportation; travel services; barrier-free design; travel experience; assistive technology

“城市公共交通出行服务”作为城市居民日常使用频率最高的社会服务, 其运行效率与体验关系到每

个人的切身利益和生活品质。特别是对于残障人群, 出行问题更是他们日常生活中面临的最大问题。世界

收稿日期: 2022-01-24

基金项目: “十四五”残疾人事业规划前期研究重点课题暨 2019 年度中国残联残疾人辅助器具专项研究课题(CJFJRRB27-2019)

作者简介: 张茫茫(1975—), 男, 博士, 副教授, 主要研究方向为无障碍设计。

范围内,残疾率正随着老龄化与慢性疾病的发展而不断攀升,目前残疾人口超过 10 亿,约占全球总人口的 15%,中国残疾人总数约为 8 502 万,北京市残疾人总数约为 43 万^[1]。同时,中国还面临着严重的年龄结构和生存质量等问题^[2]。

目前中国的运营里程与客运量居世界第一,截至 2020 年底,城市轨道交通运营线路共 7978.19 km,客运总量累计 175.9 亿人次^[3],激增的出行需求与有限的服务水平形成了矛盾。信息服务水平是衡量公共交通服务水平的重要指标^[4],随着出行服务对移动互联网数字化技术的依赖,出现了网约车、电子支付、出行规划,以及交通枢纽的软硬件设施、多个交通工具间换乘联合出行的衔接等问题,呈现出多元化与非物质化的发展趋势,由此产生的数字化“出行体验”变得愈发复杂。

1 研究现状

作为城市生活中非常重要的群体,残障人群对出行有着强烈的需求,这对当前出行服务水平提出了更高的要求,提升残障人群的出行品质和体验,成为整个城市公共交通发展的重要内容。杨·盖尔把出行行为归纳为“必要性活动、可选择性活动、社会性活动”3 种。莫赫塔里安提出,出行本身即一种可享受的活动。Thom 等^[5]提出,随着系统的持续变化,社会结构的进化也越来越复杂。还有学者提出,对残疾人移动障碍的认识从个人生理因素的个体模式(The Individual Model of Disability)^[6]转变为关注社会公共环境障碍的社会模式(The Social Model of Disability)^[7],促使无障碍设施在服务对象上也由原先的残疾人群体(The Disabled)扩展至行动不便或存在移动障碍的更广泛的群体(People with Disabilities)^[8]。

残障包括功能的减弱或丧失,是所有人类的一种生存状态,不仅仅是一个健康问题,还是一种复杂的现象,反映了人体特征与其所生活的社会特征之间的互动关系。要想克服残障人遇到的困难,就需要进行干预,消除环境和社会方面的障碍^[9]。所有“损伤、活动受限以及参与限制”的人群总称为“残疾与障碍者”,即残障人群。残疾人群与老龄人群有很大的重

叠。世界卫生组织把辅具技术定义为辅助装置和技术,例如轮椅、假肢、助行器、助听器、助视器等,以及专门的计算机软件和硬件,可提高残障人群的行动、听力、视力和交流能力。新智能技术的出现,可以帮助丧失功能的人代偿并加强能力,使其更加独立地生活,从而更好地参与到社会活动中。智能辅具概念由科技部在 2011 年提出^[10],笔者希望通过中国残联的调研课题,进一步发掘残障人群在出行过程中遇到的痛点,探索辅助技术应用与出行无障碍化的发展路径。

2 研究目标

随着中国传统城市系统和人居环境转型的不断推进,城市这个庞杂的有机体正在成为一种新兴的、可持续的生态系统。作为城市的根系,交通服务形成了线上线下融合、多层次、立体化的城市智能交通系统。手机 APP 减少了服务端的人力成本,提高了服务效率,使整个服务流程扁平化,这种高效率的背后隐藏着技术过度的“数字技术风险”,无形中提高了用户的使用门槛,增加了使用成本。数字不平等(Digital Inequality)正在创造一种新形式的交通劣势^[11],形成了新的数字鸿沟(Digital Divide)^[12],有损于残障人群参与公共交通生活的公平性,阻碍了其参与社会生活的积极性,出行的不便加剧了他们的边缘化。加之一些公共交通场站环境与设施的人性化关怀细节设计缺失,导致残障人群在身体、心理和认知上都很难获得“活动可参与性或获得感”^[13],以及更好的出行体验。

通过跟踪观察、定性访谈、定量问卷调研和实地调研等手段,分析残障人群的出行心理、出行行为、出行目标、出行需求和出行特征,研究其生活形态,梳理出一套完整的行为流程,找到用户的痛点,从服务设计和体验的角度来优化当前的公共出行服务,并提出评价指标。结合 MaaS(出行即服务, Mobility as a Service)^[14]概念回到出行的本质,结合出行流程、辅助技术与公共无障碍设施,从切实降低残障人群出行成本的目标出发,消除认知、操作与行为体验的鸿沟,探寻可以促进残障人群更加公平地参与社会公共交通出行生活的方法与机制,为今后的研究提供基础数据支撑。研究目标与流程见图 1。

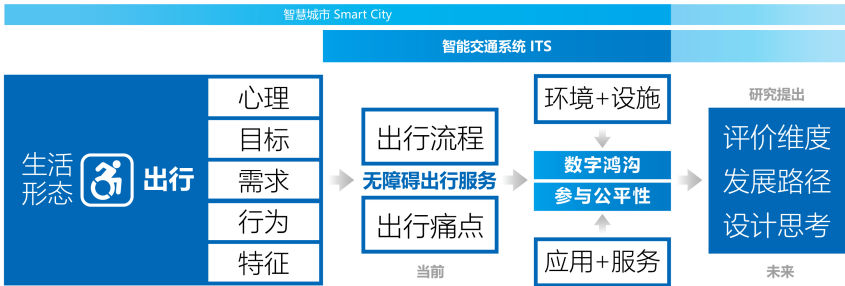


图 1 研究目标与流程
Fig.1 Research goals and processes

3 研究方法

课题研究方法主要涉及：文献研究、用户研究、环境研究、价值洞察和比较研究。其中，用户研究分为 3 个子项目：定性的全场景跟踪调研、深度访谈（非结构式访谈）、网络问卷调研与分析（定量）。

3.1 研究维度

传统的无障碍设计是从环境、建筑本身出发，把消除物理层面的障碍放在首位^[15]。此次研究尝试扩展无障碍设计的外延，加入出行体验的指标。以北京城市公共交通为载体，从以下 5 个维度进行观察、思考，并从安全性、便捷性、功能性、舒适性 4 个指标进行分析。

3.1.1 物理维度的障碍

物理的维度包括所有出行过程中涉及的道路基础设施、建筑空间与公共设施。交通建筑是功能复杂的理性产物，也是旅客内心体验的外在物化^[16]。在符合国家无障碍化标准的前提下，分析建筑与设施是否具备更人性化的设计细节与信息化改造的条件。构建一个不再区分残疾人和健康者的使用形式，实现空间利用的省力化，并迈向通用化^[17]。

3.1.2 身体维度的障碍

从身体和精神 2 个层面出发，研究自身机体健康所导致的行动、行为、认知障碍，主要考察辅具与辅

助技术在“城市公共交通出行服务”上的应用度。

3.1.3 制度维度的障碍

制度维度的障碍包括环境无障碍化的执行与规范化，无障碍设施的管理、维护、操作信息的传播与教育等，以及限制残障人群的不合理制度（如盲文有效性限制、就业限制、导盲犬限制等）。

3.1.4 信息维度的障碍

在特定的公共空间中，公共信息不能被视觉、听觉障碍者获取，这个维度的信息传播障碍与公共设施的设计、视觉信息无障碍的设计^[18]和辅助技术的利用有着直接的关系。

3.1.5 心理与情感维度的障碍

无障碍意识的淡薄，以及对残障人群的不关心、偏见等都是心理维度的障碍^[19]，这与社会无障碍意识的文明程度息息相关。在残障人群出行过程中，所有的参与者（环境拥有者、服务提供者、健康人群）需要用共情（Empathy）的方法来洞察残障人群的心理感受，解读其内心活动和情感层面的细腻需求，这种情感维度的体验是未来城市公共交通出行无障碍化的主要方向和内容。研究维度见表 1。

3.2 以“出行体验”为目标的研究方法

通过跟踪调研，得出一个完整的受访者出行路径，涉及居民小区、内部道路、市政道路、公交地铁候车、枢纽场站换乘、商超、银行、医院、学校等，

表 1 研究维度
Tab.1 Research dimensions

视角	对象	方法	洞察	分析
物理维度	物理的建筑实体、建筑内部空间，建筑体间连接空间，环境布局与结构，环境中的设施设备、辅具	观察用户的使用状态	尺度、操作、交互	安全性：高 便捷性：中 功能性：高 舒适性：高
身体维度	包括身体和心理层面的不同障碍类型与障碍等级	了解用户的身体机能与活动限度，使用辅具与辅助技术的情况	不同障碍类型在出行过程中的诉求与期待	安全性：高 便捷性：高 功能性：中 舒适性：高
制度维度	国家、地方政府、管理机构的法律法规，特殊环境内（如交通场站）的规章制度	文献调研	实际需求与制度的合理性关系	安全性：中 便捷性：中 功能性：高 舒适性：中
信息维度	特点空间中的公共信息传播	观察用户对信息的获取方式，以及在出行过程中信息交流的状况	信息传达的手段和未来技术的可能性	安全性：高 便捷性：高 功能性：高 舒适性：低
心理与情感维度	设计细节传递出的情感化表达	了解用户在出行过程中的心理感受	用户旅程图，心情变化	安全性：高 便捷性：中 功能性：低 舒适性：高

以及在环境中的公共设施触点。残障人群在这一出行过程中会与环境、产品、人进行交互与交流，会产生如顺畅、愉悦，或沮丧、烦躁、挫败等不同的情感，这些情感的综合构成了“出行体验”。

出行体验并不单纯指出行过程中的主观感受，还包括出行之前、之中与之后的全部体验，这个过程是复杂的、非单一路径的，涵盖了用户立体的情感与生活场景。在调研过程中，首先要从出行的核心目的入手，研究出行的需求与动因，分析用户旅程图，不把出行看成是一个孤立的事件或行为，而要在日常生活的宏观场景中进行分析：残障人群在出行前做了哪些准备工作，找出这些事情的关联性；跟踪调查其出行的路径，观察出行过程中的行为，记录每个服务触点，以及所遇到的问题和目前可能的解决方法；在出行结束后，了解出行是否达成了目标，并记录所得到的结果。这种全面的调研对调研策划、行为洞察和目标分析都提出了更高的要求，因此，此次研究采用多维度、多层次的研究方法，以保障研究的客观性。

4 研究过程

从安全性与深度访谈的可行性角度出发，定性研究选择肢体障碍与视觉障碍 2 种比较有代表性的障碍类型，从而进行实地的全程跟踪调研与深度访谈。通过与相关残障人群公益组织的联络、沟通，初步报名人数为 37 人，其中有 28 名视觉障碍者和 9 名肢体障碍者，年龄为 22~63 岁。再根据性别、年龄、居住地、出行频率、使用辅具状态、障碍级别、自理状况等因素进行第 2 轮筛选，在性别和年龄上尽量做到均匀分布，最终共完成 13 人（1 人不愿被记录影像资料，尊重受访者的意愿未进行记录）的实地跟踪调研和深度访谈，以及大规模的全国网络调研。

在调研与访谈过程中，人们可以体会到平常无法接触到的残障人群出行的困难和困扰，通过照片、影像、录音和文字等第一手的调研资料，可以洞察残障人群出行行为与日常生活的关联，为今后的深入研究提供更准确、更符合逻辑的用户研究支撑材料。调研场景 1 见图 2。



图 2 调研场景 1
Fig.2 Research scenes 1

4.1 定性的全场景跟踪调研

跟踪调研以 2 名或 3 名学生为一组，对应 1 名受访者。全场景跟踪调研以受访者的真实出行轨迹为内容，其中包含不同时长和距离的任务，采用照片、音像等方式，来观察、记录整个出行过程、状态和所遇到的问题，以及当前的解决方案。整个过程，采取不干预、不协助的原则。调研对象情况与任务见表 2。

4.2 深度访谈

深度访谈作为典型的非结构式访谈，并没有统一的访谈大纲，而是尽量深入了解每位受访者的具体生活状态。在访谈过程中采用个性化、带有个人情感色彩的交流方式与受访者展开对话，所有对话都是在主题范围内随机产生的，并在这一个过程中互相启发、自由交流。为了与受访者之间建立起信任关系，在访谈过程中尽量营造出一种轻松舒适的谈话氛围，这种

表 2 跟踪调研任务
Tab.2 Follow-up research task list

障碍类型	性别	年龄	障碍级别	日常出行状态	任务观察	出行诉求
肢体障碍	男	29	瘫痪/坐轮椅/假肢	完全自理	商场试装/公园拍照	购物、朋友聚会
	男	36	截瘫/坐轮椅	完全自理	迪卡侬/BHG 超市购物	购物、工作通勤、取药
	女	40	下肢体二级	部分自理 (困难处需要他人帮忙)	出行购物/地铁/过马路/打车	购物、伤友聚会、复健
	男	40	先天性脊椎裂/下肢体一级	完全自理	银行取钱/国家图书馆看展览/地铁	购物、看病
	女	55	下肢体二级	部分自理 (困难处需要他人帮忙)	超市购物/乘坐地铁/大兴机场	购物、游泳馆、文学班
	女	62	下肢体一级	完全自理	公交车/就餐/奥森参加活动	看病、公园活动、外地出行
	女	60	下肢体一级	部分自理 (困难处需要他人帮忙)	石景山雕塑公园/修车/公交车/地铁/北海公园/就餐	购物、看病、聚会
视觉障碍	女	47	全盲/无光感/用盲杖	不需要陪同	超市购物/地铁/雍和宫拍照	工作通勤、看病
	男	34	低视力/不用辅具	不需要陪同	公交车/北京西站/地铁换乘公交车	购物、复健
	女	30	全盲/有光感/用导盲犬	不需要陪同	公交换乘地铁/动物医院/西直门凯德 MALL 就餐	通勤、宠物医院、购物
	男	29	全盲/无光感/用盲杖	不需要陪同	公交换乘地铁/盲人图书馆/街道步行	图书馆、工作通勤、取药
	男	24	全盲/无光感/用盲杖	不需要陪同	路边店/地铁换乘/商场就餐/打车回学校/校园	上学、购物、聚会

信任关系并不是靠一次访谈就可以建立起来的，往往需要通过几次接触，受访者才可能展露更真实的想法。

通过以上的观察与访谈调研发现，残障人群的出行目的与出行路线都不是单一的，整个出行过程是多目标的，涉及多种交通手段、工具和出行方式。在单一载具中无障碍需求容易得到满足，而障碍主要集中在换乘的过程中，包括城市公共交通的衔接体系和换乘衔接的基础无障碍设施、设备的完备及维护，特别是类似轮椅这样典型的辅具如何在特定环境中更加自由地移动，这些问题构成了残障人群在出行过程中比较集中的障碍与痛点。这些问题并非点状存在，而是城市公共交通出行的系统性问题。现有城市公共交通无障碍建设与残障人群出行需求的不匹配主要体现在 3 个方面：出行环境的硬件建设维护、出行服务软件建设与人文关怀意识、辅具功能性设计和辅助技术与网络化、数字时代的同步。虽然残障人群面临很多客观的出行条件限制，但是他们依然对日常生活有很高的参与意识，渴望与人交流，有强烈的出行需求。调研场景 2 见图 3。

4.3 定量的网络问卷调研与分析

4.2.1 数据采集

定量用户研究采用调研问卷的形式，借助网络问卷平台随机发放问卷，并进行在线填写。最初设计的调研问卷有 100 个问题，考虑到网络问卷的可行性与效率，通过 3 轮测试，从反馈时间和受访者的心理层面出发，采用逐级递进的方式，从以上 5 个维度，以及“基本信息、出行信息和辅具使用信息”三大类出发，最终把问卷问题缩减为 43 个，其中选择题 35 个，个性化问题 8 个。调研问卷在网络平台持续发放 2 周，共收回问卷 325 份，其中有效问卷 280 份，包含除新疆、西藏、海南、云南、港澳台地区外的我国其他省份、自治区、直辖市的样本反馈。

4.2.2 数据分析

受访者 52.14%为男性，男女比例均匀，障碍类型最多的是肢体障碍，其次是视听障碍。近一半的受访者年龄为 35~54 岁，65 岁以上和 18 岁以下的受访者占 6%，受访者的年龄范围可以代表实际生活中利用网络工具的最活跃的人群。



图 3 调研场景 2
Fig.3 Research scenes 2

4.2.2.1 参与社会活动公平性问题

2.5%的受访者研究生以上学历，一半以上的受访者没有固定职业。由此可知，残障人群出行范围的局限性，以及可控资源的限制，已经严重影响其教育和工作的机会。74.64%的受访者选择步行和公共交通作为出行方式，44.29%的受访者的出行时间在 0.5 h 之内，超过 1.5 h 的占 7.86%，反映出残障人群的出行半径非常有限。有一半的受访者出行可基本自理，并且尽量不愿意麻烦别人。出行目的最多的是就医与复健，其次是购物、工作和社交，大多数人的出行时间不固定。在出行频率方面，有 32.5%的受访者选择了几乎不出门，47%的受访者认为目前的无障碍出行不友好。有近一半的人每月出行费用占总支出的不到 5%，经常乘坐高铁、飞机出行的受访者只占 11.43%，反应出残障人群出行受到经济因素的影响很大。

通过以上的数据，反映出“出行范围—受教育程度—经济能力”之间相互影响、相互制约的关系。由于受到出行条件的限制，所以残障人群被动地陷入了这三者的恶性循环中。

4.2.2.2 出行辅助工具与技术及无障碍设施问题

通过调查，手机成为残障人群目前最重要的数字化出行设备，其中高德地图的使用率最高，有 80.71% 的使用者认为手机地图导航的人性化程度较高。有 69.64% 的受访者认为目前的辅具可以满足其基本的出行需求，但辅具的人性化程度一般，对功能基本满意，最多的人希望能增加“方便拆装、定位与导航功能”。在无障碍设施使用方面，有 30% 的受访者从未使用过，超过 50% 的受访者找不到无障碍设施，超过 60% 的受访者因为“必须找工作人员太麻烦、找不到”而放弃使用，主要矛盾集中在换乘不便和无障碍设施缺失、损坏 2 个方面。

通过以上的分析，残障人群对目前出行服务的综合满意度较低。传统辅具依然拥有广泛的使用场景，而辅助技术的应用以及其与数字化应用的结合还有待发展。公共交通环境内的无障碍设施在管理上还比较滞后，需要进一步完善。

数据分析中核心问题的数据分析结果见表 3。

表 3 调研问卷核心问题数据分析
Tab.3 Research questionnaire data analysis of the core issue

问题	最多答案	占比	维度
Q7: 通勤时间	“半个小时之内”	44.29%	物理维度，时间成本的考虑
Q8: 日常出行感受	“身心疲惫”	54.29%	身体维度，出行的切实感受
Q10: 数字化接受程度	“能够正常学习”	43.93%	信息维度，网络与数字化
Q11: 最常用电子设备	“智能手机”	98.21%	所带来的便利与困扰
Q18: 寻求他人帮助的态度	“尽量不麻烦别人，独自出行”	51.43%	心理与情感维度，自尊与人际边界
Q20: 最常用的出行方式	“步行（轮椅等辅具）”	43.93%	物理维度，功能性与安全性
Q22: 出行频率	“偏向于几乎不出门”	54.29%	物理维度，出行成本对残障人
Q23: 长途旅行经历	“没有或极少”	58.93%	群的参与度、活动边际的限制
Q26: 每月的交通支出占比	“5%以下”	44.64%	
Q31: 是否使用过无障碍设施	“从未使用或极少使用”	52.50%	制度维度与物理维度，缺少细
Q32: 无障碍设施存在的问题	“必须要找工作人员、太麻烦”	61.79%	化的规章制度和专业人员来
	“找不到”	48.21%	实现无障碍设施的价值最大化
Q33: 公共交通服务出行的综合满意度	“不满意、非常不满意”	39.29%	
Q37: 目前的辅具是否能满足基本出行需求	“可以”	69.64%	信息维度与物理维度，产品的功能性与易用性的平衡
Q38: 辅助器具设计人性化	“一般”	37.50%	
Q39: 辅助器具功能	“功能单一简单”	43.93%	

5 研究结论

5.1 拓展残障人群出行边际

残障人群的移动范围与能力受身体障碍（个人模式）与环境障碍（社会模式）的限制，这种移动空间范围的局限性，影响了其参与社会生活的广度与深度，阻碍了其获得更多的社会资源（教育、工作、医疗）和与人交流的途径，是其与社会疏离、造成不公平的一个重要原因。一旦出行成本（包括经济成本、时间成本和认知成本）上升，残障人群将减少出行，进而造成恶性循环。如何通过设计来提高无障碍出行的效率、优化流程、降低出行成本、创造积极的心理体验、提升出行的主观幸福感^[20]，是建设城市整体无障碍人居环境的重要目标与内容。

5.2 可穿戴辅助技术与出行健康管理的结合

在调研过程中发现，残障人群的出行目的与其健康管理密切相关，即大量的出行行为是常规的健康检查、取药、治疗等内容。日常健康管理以预防和控制疾病的发生与发展、降低医疗成本、提高生活质量为目的。应该充分利用目前的技术手段，通过移动互联网和数字集成的优势，推广可穿戴式数字健康检测与管理产品，可以减少残障人群进行常规检查的出行，其在家里就可以上传多项生理数据。在必要的出行过程中，还可以提供实时的健康检测信息，通过各种通信手段，实现个人辅具与公共设施的联网，通过跨设

备、动态化、智能化、个性化的健康信息监控服务，来保障残障人群的出行健康。充分利用可穿戴辅助技术，把残障人群的生理指数实时上传到云端，形成家人、社会、医院之间，多级、多层次的系统化、网络化监管，以及智能化的预警机制，可以打破居家与出行的健康管理界限，整合出一套完备的健康信息无障碍化出行系统。

5.3 出行相关辅助技术与环境、公共设施结合

在城市公共交通枢纽场站内布置一系列感应设备，建立“出行感知”系统网络，将其与所在环境和残障人群出行线路衔接起来。出行不是单一目的地或单一工具的行为，未来的无障碍出行是一个多模式的联合出行系统，能够衔接生活居住区、商业街区、娱乐、医院和交通场站等之间的线路，整合各种交通工具，提供统一、无缝的无障碍出行体验。基于不同的出行目的和出行需求，运用逻辑网络拓扑方法，开展公共交通场站空间内的无障碍设施分布合理性研究，建立交通场站枢纽无障碍出行智慧化响应模式。通过无障碍出行智能预警系统，提供精准的无障碍化、模块化设施，从包容性交通策略（Inclusive Transport Strategies）^[21]的角度，建立城市公共交通服务体系。

6 研究反思与展望

6.1 调研对象的认知局限性

受教育水平、工作能力和活动范围等客观因素的

限制,部分残障人存在一定的认知局限。这些心智与心理的偏差,与他们的受教育水平、理解能力、日常活动范围和可支配资源等都有着密切的关联。残障人对信息交流技术的使用率和接受度有别于健康人群,年长者的数字设备也往往落后于时代主流产品,面对快速的产品迭代,他们对新科技存在理解上的困难和心理层面的抵触情绪。

考虑到受访者的理解能力与信息交流的有效性,在调研与访谈的前期、中期和后期,用共情的方法向受访者进行任务解释,并反复沟通。特别是在疫情期间,残障人的出行受到更多的限制,使课题组更加关注他们出行以外的日常生活状态。通过对残障人的日常起居、行为等进行观察与了解,在设计调研任务、调查问卷,以及后期进行调研数据分析时,能够更全面、准确地把握内容,从技术驱动的层面向情感驱动的层面推进辅助技术的研究。

6.2 建立可持续研究的“残障人出行行为模型”

在后续的研究中,将持续积累更多的数据,并以此为基础,建立一套城市公共交通“残障人群出行行为模型”,这将是一个开放式的数据库,通过量化更多的残障人群出行指标,形成一套包括后台数据构建、前端数据采集的完整系统,提供更加自动化的数据采集方法和更方便的数据输入用户界面,让调查人员或者被调查者自己完成数据云端上传工作。通过大量有效数据的积累,可以不断完善残障人群出行行为模型,随着模型的丰富和成熟,可以通过不同的过滤选项,如残障类型、残障程度、性别、年龄、就业、教育水平、出行目的、城市、街道、交通工具、时长等参数,快速建立用户画像并模拟出行情景。还可以与“健康人群出行行为模型”进行比对,通过分析差异,提供体验一致的服务方案,设计出所有参与者的参与方式,并承认残疾人的特殊地位^[22],从而展现出数字出行服务的潜力,指导公共交通出行体验设计,为今后此领域的研究做出持续性的贡献。

7 结语

北京城市交通系统拥有全国最好的无障碍环境和硬件设施,但相应的管理和人性化服务层面还有不足,具体表现为:很多无障碍设备无法正常使用,人机交互操作复杂,缺少视觉化的引导,实际利用率低。另外,衔接环节的换乘分流过于复杂,没有良好的引导系统,信息的无障碍化缺少细节设计,许多残障人群的交流需求无法满足,双向信息沟通不畅,缺少在物理维度、身体维度、制度维度、信息维度和心理与情感维度等方面的综合考虑。因此,需要在顶层建设层面上倾听使用者的诉求,在技术层面上实现辅具技术的智能化,在设计层面上优化多通道的信息引导与更合理的交互操作流程。

此次研究只是一次新的开始,针对未来的无障碍出行,需要从公共交通出行角度延伸到生活形态的立体多维空间,需要从残障人群延伸到更广泛的社会弱势群体,需要从传统无障碍设计延伸到数字信息的无障碍化设计,需要从技术驱动进化到以情感驱动为核心的“情感化出行体验”。希望通过此次研究,逐步剖析目前残障人群出行的一系列痛点与诉求,提出问题解决的思路与路径,提高社会的包容度,更加关注残障人的出行及生活状态。城市交通出行无障碍化的核心目的是扩展残障人群的生活空间,让他们能更自然地融入社会生活、更方便地与人交流,在消除物理障碍的同时消除心理与情感层面的障碍。

参考文献:

- [1] 陈功,张旭.北京市残疾人基本服务状况及需求分析[J]. 残疾人研究, 2016, 4(2): 73-79.
CHEN Gong, ZHANG Xu. Basic Service Condition and Needs of Persons with Disabilities in Beijing[J]. Disability Research, 2016, 4(2): 73-79.
- [2] 郝乐,张启望.度量人口老龄化的新指标[J]. 统计与决策, 2020, 36(20): 5-8.
HAO Le, ZHANG Qi-wang. New Indicators for Measuring Population Aging[J]. Statistics & Decision, 2020, 20(560): 5-8.
- [3] 中华人民共和国交通运输部城市客运统计数据[EB/OL]. (2020-11-20)[2020-12-09]. <http://www.mot.gov.cn/tongjishuju/chengshikeyun/>.
Urban Passenger Transport Statistics of the Ministry of Transport of the P. R. China[EB/OL]. (2020-11-20) [2020-12-09]. <http://www.mot.gov.cn/tongjishuju/chengshikeyun/>
- [4] 李金培,徐丽群,姚迪.公共交通效率衡量及无效率解析[J]. 系统管理学报, 2020, 29(4): 684-697.
LI Jin-pei, XU Li-qun, YAO Di. Efficiency Measurement and Inefficiency Analysis of Public Transportation[J]. Journal of Systems & Management, 2020, 29(4): 684-697.
- [5] THOM M, STAN A. Combinatory Urbanism: The Complex Behavior of Collective Form[M]. Culver City: Stray Dog Café, 2011.
- [6] 尚晓媛.中国残疾人儿童家庭经验研究[M].北京:社会科学文献出版社, 2013.
SHANG Xiao-yuan. Study on Family Experience of Chinese Children with Disabilities[M]. Beijing: Social Sciences Literature Press, 2013.
- [7] TOM S. Disability, Identity and Difference[M]. Leeds: Disability Press, 1996.
- [8] 夏菁,陈宏胜,王兴平.残疾人视角的无障碍设施低使用率研究:以南京市为例[J]. 城市规划, 2020, 12(44): 9-18.
XIA Jing, CHEN Hong-sheng, WANG Xing-ping. Study on the Low Utilization Frequency of Barrier-free Facilities from the Perspective of People with Disabilities:

- with Nanjing City Asan Example[J]. City Planning Review, 2020, 12(44): 9-18.
- [9] 世界残疾报告中文版[EB/OL]. (2011-12-29) [2020-12-09]. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/70670/WHO_NMH_VIP_11.05_chi.pdf.
World Disability Report Chinese Version[EB/OL]. (2011-12-29)[2020-12-09].
https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/70670/WHO_NMH_VIP_11.05_chi.pdf.
- [10] 罗椅民, 刘晓静. 智能适老辅具的应用与发展思路[J]. 中国康复医学杂志, 2020, 8(35): 912-915.
LUO Yi-min, LIU Xiao-jing. Application and Development of Intelligent Adaptive Old Auxiliary[J]. Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2020, 8(35): 912-915.
- [11] ANNE D, TOON Z. The Impact of Digitalisation on the Access to Transport Services: a Literature Review[M]. Ministry of Infrastructure and Water Management, 2020.
- [12] VAN D, JAN A. Digital Divide Research, Achievements and Shortcomings[J]. Poetics, 2006, 34(4/5): 221-235.
- [13] 潘海啸. 多模式地面交通出行体验评价体系与改善策略——以广州为例[J]. 城市规划学刊, 2019(3): 24-32.
PAN Hai-xiao. Travel Experience Evaluation and the Enhancement of Multi-Model Ground Transportation: A Case Study of Guangzhou[J]. Urban Planning Forum, 2019(3): 24-32.
- [14] JANA S. A Topological Approach to Mobility as a Service: A Proposed Tool for Understanding Requirements and Effects, and for Aiding the Integration of Societal Goals[J]. Research in Transportation Business & Management, 2018, 27: 3-14.
- [15] 阎安. 城市无障碍环境建设探讨[J]. 生态经济, 2007(3): 149-151.
- YAN An. Discussion on Construction an Obstacle-free Environment[J]. Ecological Economy, 2007(3): 149-151.
- [16] 郭建祥. 当代交通建筑设计多维诠释[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2019.
GUO Jian-xiang. Multidimensional Interpretation of Contemporary Transportation Architecture Design[M]. Beijing: China Architecture & Building Press, 2019.
- [17] 高桥義平. 无障碍建筑设计手册: 为老年人和残疾人设计建筑[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2003.
TAKAHASHI G. Barrier-free Building Design Manual[M]. Beijing: China Architecture & Building Press, 2003.
- [18] 张茫茫. 视觉信息无障碍设计[J]. 装饰, 2007, 9(173): 66-67.
ZHANG Mang-mang. Visual Information Barrier-free Design[J]. Zhuangshi, 2007, 9(173): 66-67.
- [19] 佐橋道広. 无障碍改造的设计与实例[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2017.
MICHIIHIRO S. Design and Examples of Barrier-free Renovation[M]. Beijing: China Architecture & Building Press, 2017.
- [20] 吴春茂, 韦伟, 李沛. 提升主观幸福感的积极设计模型研究[J]. 包装工程, 2019, 40(12): 29-33.
WU Chun-mao, WEI Wei, LI Pei. Positive Design Model for Improving Subjective Well-being[J]. Packaging Engineering, 2019, 40(12): 29-33.
- [21] HINE J, GRIECO M. Scatters and Clusters in Time and Space: Implications for Delivering Integrated and Inclusive Transport[J]. Transport Policy, 2003, 10(4): 299-306.
- [22] BIANCHIN M. Just Design[J]. Design Studies, 2018, 54: 1-22.

责任编辑: 马梦遥