

英国科学博物馆集团无障碍服务实践及其对我国科技馆的启示

王 宇¹, 永 青^{1,*}, 闫 敏²

(1. 内蒙古科学技术馆, 内蒙古呼和浩特 010010; 2. 丰镇市医院, 内蒙古丰镇 012100)

摘 要: 无障碍服务是科技馆保障全体公民公平享有科学文化服务的重要支撑。文章以英国科学博物馆集团的无障碍服务为研究对象, 使用文献调查、案例分析法, 从三个方面系统总结其无障碍服务的实践举措: 以战略规划为统领, 推进无障碍服务体系建设; 以优化服务环境为支撑, 夯实无障碍服务实施基础; 以展览和活动创新为突破, 提升无障碍服务供给质量。在此基础上, 结合我国科技馆在无障碍服务方面的现实困境, 提出思考建议: 强化理论研究与经验总结对无障碍服务实践的指导作用; 制定系统性、全局性的无障碍服务规划; 立足场馆资源条件, 系统推进无障碍服务的整体优化。

关键词: 科技馆; 无障碍; 英国科学博物馆集团; 残障人士; 老年群体

1 引言

科技馆作为我国公共文化服务体系的重要组成部分, 肩负着普及科学知识、传播科学思想、倡导科学方法、弘扬科学精神, 保障全体公民, 特别是弱势群体能够公平普惠地享受科学文化服务, 提高科学文化素质的重要使命, 而无障碍服务则是实现这一使命的有力支撑。

近年来, 我国残障人士、老年群体的规模持续扩大, 科技馆面临的无障碍服务压力日益凸显。国家统计局数据显示, 2023年末全国残疾人总人数达8591.4万^[1];《2024年度国家老龄事业发展公报》统计表明, 截至2024年末, 我国60周岁及以上老年人口有31031万人, 占总人口的22.0%^[2]。与此同时, 我国政府对无障碍环境

建设工作给予了高度重视, 2023年9月正式施行的《中华人民共和国无障碍环境建设法》明确要求, 科技馆应当考虑残疾人、老年人的特点, 积极创造条件, 提供适合其需要的无障碍设施和服务^[3]。这一法律的出台, 为科技馆开展无障碍服务提供了明确的制度指引, 也对其服务能力提出了更高要求。

在此背景下, 如何基于残障人士、老年群体的需求特征, 优化无障碍服务供给体系, 提升服务效能与普惠水平, 已成为我国科技馆亟需破解的重要课题。

2 相关研究综述

“无障碍”概念最初源自建筑学领域, 之后逐

作者简介: 王 宇, 内蒙古科学技术馆, 高级工程师, 研究方向为科技馆建设、数字科普、科学教育。

闫 敏, 丰镇市医院, 副主任医师, 研究方向为外科、医疗与科普融合实践。

*** 通信作者:** 永 青, 内蒙古科学技术馆, 副馆长、副译审, 研究方向为科学普及。

步延伸至博物馆、科技馆等公共文化场馆,以美国为代表的一些发达国家在此领域的研究起步较早。1981年在华盛顿召开的全国无障碍中心会议上,博物馆领域的主要议题是历史建筑无障碍、下肢残障人群的物品处理以及博物馆残障人士援助计划^[4]。1998年出版的《美国残障人法案与博物馆》(Everyone's Welcome: The Americans with Disabilities Act and Museums),详细解释了1990年颁布的《美国残障人法案》对博物馆的要求,以及实施博物馆无障碍战略的九个步骤,并且为博物馆设计无障碍展品展项提出了操作建议^[5]。近年来,国际博物馆界关于无障碍服务的研究转向更加关注人权与自由的“可及性”与“包容性”,这一点在2022年国际博物馆协会(ICOM)对博物馆定义的修订中得到了明确体现^[6]。

与一些发达国家相比,我国公共文化场馆领域的无障碍相关研究起步较晚。但随着人口老龄化进程的加快和残障人士权益保障政策的不断完善,博物馆、科技馆等公共文化场馆的无障碍服务正日益受到学界关注。

就研究内容和研究热点而言,安来顺等认为,从整体上看,我国对博物馆无障碍和博物馆研究的内容仍多为具体案例研究,而且主要集中于博物馆展陈设施、信息技术与数字化等软硬件无障碍环境构建等具体对象^[7]。甄茂成等基于CNKI数据库中无障碍博物馆相关文献的统计分析发现,该领域的相关研究整体呈“平稳起步,渐进增长”的发展态势,研究热点主要聚焦于无障碍设计、智慧化设计以及特殊群体的使用需求等方面,不仅关注空间、展陈和产品交互设计的优化,还从服务设计的整体视角出发,致力于解决无障碍服务面临的实际问题,体现出研究的综合性和系统性^[8]。

在环境与设施的无障碍设计方面,我国相关早期研究多聚焦于坡道、扶手、电梯等硬件设施的优化改良,随着无障碍设计(Barrier Free Design)、通用设计(Universal Design)等理念的发展,研究重点逐步转向场馆建筑内外完整、连

续、可达的无障碍环境的体系化构建。严莹等总结了我国博物馆建筑在无障碍环境设计方面的问题,提出建立博物馆无障碍环境设计标准和评价体系、加强内外环境互联互通、推行精细化与智慧化设计等问题解决策略^[6]。王靓基于通用设计理念,提出了灵活调整空间布局、增设休憩设施、合理规划导视系统及精细化处理空间细节等博物馆公共空间基础设施建设的优化策略^[9]。

研究所关注的无障碍服务对象,呈现出分众化和精细化特点,注重根据老年群体、视障者、听障者、自闭症儿童及认知障碍人群等多元群体的具体需求和问题,开展针对性的实践探索。例如,吕健等基于苏州博物馆老年观众调研发现,老年观众存在共性表达与差异需求,并据此提出贯彻分众化基调、细化服务内容、建立情感链接等服务优化对策^[10];杨菊等指出,当前博物馆面向视障人群的无障碍服务存在专门性不足、基础设施数量不足、相关展览和活动对视障观众需求的关注还不够等问题,提出应通过前置性需求调查、营造多感官无障碍环境、开展专业化人员培训、与特殊教育学校等相关机构合作及持续性评估反馈等方式,为视障人群提供更加友爱、互助、包容的公共文化服务^[11];韩晓的研究则表明,当前我国博物馆对身心障碍者的多样性和特殊性认知不足,仅重点关注意障、听障等传统障碍类型,对学习障碍、孤独症、痴呆症等群体缺乏关注,主张将更多障碍类型群体纳入服务范畴,并遵循可及性原则从建筑、信息、情感三个层面提升无障碍服务水平^[12]。

此外,数字技术的不断发展成为推动无障碍服务升级的重要动力。例如,赵婧等在首都博物馆国际网站的无障碍改造实践中,参照《网页内容无障碍指南》(Web Content Accessibility Guidelines, WCAG) 2.1标准,定制开发了一系列助残功能,包括读屏、文本替代图像、全键盘、视频内容添加字幕、十字光标、色彩调节等,提升了残障人士的网站访问体验^[13];张宇结合案例分析了当前数字化博物馆在服务老年群体方面

的不足,提出数字化博物馆适老设计的探索方向应重点关注无障碍空间指引设计、信息可感知设计和共情设计,以提升老年群体的体验感和获得感^[14];张梦迪等研究指出,在数字时代背景下,博物馆应当从信息呈现、交互设计以及情感体验三个维度系统推进适老化改造,回应老年观众日益增长的参观需求^[15]。

以上文献梳理表明,当前我国在博物馆、科技馆等公共文化场馆无障碍服务建设方面的研究已取得显著进展。亦可看出,现有研究成果多聚焦于本土实践案例的总结与提炼,对国外相关实践的介绍和探讨相对较少。鉴于此,本研究综合运用文献调查法与案例分析法,选取英国科学博物馆集团(Science Museum Group)的无障碍服务为研究对象,在梳理总结其成功经验的基础上,结合我国科技馆发展实际,提出针对性的思考与建议,以期能够为我国科技馆的无障碍服务建设提供有益借鉴。

3 英国科学博物馆集团无障碍服务的实践举措

英国科学博物馆集团由伦敦科学博物馆(Science Museum)、国家科学与媒体博物馆(National Science and Media Museum)、国家铁路博物馆(National Railway Museum)、科学与工业博物馆(Science and Industry Museum)、希尔登国家铁路博物馆(Loocomotion: The National Railway Museum at Shildon)以及科学创新园(Science and Innovation Park)组成,保存着科学、技术、工程、医学、交通和传媒等领域的730万件藏品,年接待观众超500万人次^[16],是具有重大影响力的科学博物馆集团。多年来,该集团在无障碍服务方面进行了系统探索,相关实践为行业贡献了极具参考价值的经验。

3.1 以战略规划为统领,推进无障碍服务体系建设

系统化的无障碍服务战略规划,有助于科技

馆整合服务资源、优化服务流程、明确服务标准,能够为其开展无障碍服务提供清晰的行动路径和坚实的制度保障。英国科学博物馆集团在严格遵循《平等法案》(Equality Act 2010)、《建筑条例》(The Building Regulations 2010)、《网页内容无障碍指南》等无障碍服务相关法规、标准的基础上,经过长期实践探索和评估完善,逐步构建起符合自身运营特点与发展需求的无障碍服务战略规划体系,有效提升了集团无障碍服务的系统性与实施效果。

从发展脉络来看,英国科学博物馆集团对无障碍服务的规划部署并非一蹴而就,而是逐步明晰渐进深化的过程。早在2012年,无障碍服务相关内容便已正式纳入集团整体发展战略,在其发布的《2012—2022 战略愿景》(Strategic Ambitions 2012-2022)中,提出“包容性与跨代吸引力是集团规划中的关键原则,针对某一特定受众群体(如残障访客)的需求所推动的无障碍设施的创新改进,其益处将惠及所有人”;“实施一项以包容性无障碍原则为基础的总体规划,用以指导打造引人注目的展厅、学习区域、公共空间及游客设施”等^[17]。2017年,集团发布了《启迪未来:2017—2030 年战略重点》(Inspiring Futures: Strategic Priorities 2017-2030),进一步将“向所有人开放”确立为集团的五大核心价值观之一,并且在该价值观引领下,提出了“特殊需求群体专项服务供给”“物理空间及设施的优化改造”“数字化建设的无障碍支持”等发展目标^[18]。梳理上述战略规划可知,这一时期英国科学博物馆集团的无障碍服务相关内容分散于各类宏观发展目标之中,尚未形成独立、系统、能够全面指导实践的专项战略规划及配套实施措施。直至近年,英国科学博物馆集团聚焦无障碍服务发展需求,系统制定并发布了《2022—2025 年向所有人开放战略》文件及配套行动框架,推动其无障碍服务进入目标明确、政策协同、系统落地的规范化发展新阶段。

《2022—2025 年向所有人开放战略》以构建

包容性无障碍服务体系为核心,提出“创造对所有人开放的场所”“让每个人参与科学”等四项支持目标,并且为各项目标制定了具体的落实措施,包括“开发全新的无障碍服务资源,如感官友好地图和参观指南”“制作推广无障碍设计及包容性实践的内部指南”“拓展无障碍活动项目,包括认知障碍友好型项目、英国手语(British Sign Language, BSL)及音频解说活动”^[19]等,上述举措均被纳入集团年度重点工作任务,在旗下6座场馆同步推进实施,取得显著成效,有力地保障残障人士、老年群体的参观权益。此外,为确保该战略能够持续推进,英国科学博物馆集团配套实施了两项关键政策框架——《公平框架》(Equity Framework)与《无障碍框架》(Access Framework),前者聚焦于推动集团资源分配与参与机会的公平化^[20],通过制度设计保障残障人士、老年群体在资源获取、活动参与等方面享有平等权利;后者则阐明了统一的无障碍服务方针,以及无障碍服务在设施改造、信息传递、人员培训等方面的具体目标和要求^[21],为集团范围内无障碍服务的标准化实施、规范化推进及效果评估等提供了行动指南。

3.2 以优化服务环境为支撑,夯实无障碍服务实施基础

科技馆的服务环境,是公众能够平等、自主、顺畅地获取科技馆服务所需的物理与数字环境的总和,既包括实体场馆的参观环境,如展览空间、互动展品、实验装置等硬件设施,以及导览标识、通行规则、辅助服务政策等支持措施;也涵盖使用信息技术构建的数字环境,如三维全景展厅、虚拟仿真互动平台、线上数字资源等。优化服务环境,增强其对残障人士、老年群体的可及性,是科技馆提升无障碍服务水平的重要基础。英国科学博物馆集团通过持续推进场馆参观环境的优化改造和网络数字环境的升级完善,夯实无障碍服务实施基础,取得良好成效。

一方面,优化改造场馆参观环境。为改善残

障人士、老年群体的参观体验,提升其访问场馆全过程的舒适度,英国科学博物馆集团从建筑设施、辅助设备、服务政策及措施三方面进行了优化。一是改造建筑设施,在集团旗下多个场馆建设高标准无障碍卫生间,配备电动升降设备、移位吊架和可调节成人更衣台等设施;设置“安静室”等功能性空间,为感官敏感群体提供低干扰的休憩空间;在科学创新园访客中心的规划阶段融入无障碍通行设计理念,确保残障人士、老年群体能够自主、顺畅地完成参观活动。二是配置辅助设备,在集团旗下多个场馆的重点展示区域部署助听线圈与听力环路系统,改善听障观众的参观体验;提供降噪耳罩和感官支持包,前者用于缓解环境噪声对声音敏感观众造成的不适,后者包含遮光眼镜、按压泡泡玩具、抓握毛球、重力膝垫等,为存在感官调节需求的观众提供支持与情绪安抚;提供轮椅、手推车免费借用及电动代步车租赁服务,方便行动不便的观众参观场馆。三是优化服务政策及措施,提供盲文导览,允许导盲动物入场馆,为视障观众提供辅助支持;在部分多媒体影片和展教活动中,提供英国手语同步翻译和活动导览,帮助听障观众获取信息;开展面向全体员工的无障碍服务专项培训,帮助其更好地理解并回应不同观众的需求;加入“隐藏残疾向日葵计划”(Hidden Disabilities Sunflower, HDS),借助视觉标识辨别观众并为其提供有效支持和便利服务等。

另一方面,升级完善网络数字环境。在持续优化改造场馆参观环境的同时,英国科学博物馆集团对其网络数字环境进行了升级完善,通过打造符合国际标准的官方网站、持续推进场馆资源数字化建设、借助数字技术优化线下参观体验等方式,显著增强了残障人士、老年群体获取信息、享受服务的便利性。打造符合国际标准的官方网站,英国科学博物馆集团对其管理运营的12个网站进行了整体改造,确保所有网站均符合《网页内容无障碍指南》2.2 AA标准,具体措施包括支持残障人士、老年群体根据个人需求调整网页颜

色、对比度和字体大小，缩放文本且不溢出屏幕，仅使用键盘即可浏览大部分网站内容，使用屏幕阅读器收听网站内容等，有效提升了残障人士、老年群体的使用体验。持续推进场馆资源数字化建设，利用摄影、扫描、三维重建等数字化手段，对藏品进行数据采集、存储和加工，并上传到统一的藏品数字资源网站^[22]，截至2026年1月，累计制作上传数字资源532699个^[23]；为藏品数字资源网站开发易于使用的信息检索功能，优化排序逻辑和呈现方式，调整资源关联规则，为残障人士、老年群体便捷获取藏品数字资源提供支持。借助数字技术优化线下参观体验，提供电子版“大字体指南”（Large-print Book），通过高对比度、可放大的清晰排版，缓解视力减退的老年群体及低视力人群的阅读负担，使其能够轻松获取开放时间、服务设施等关键信息，规划参观行程；制作“视觉故事”（Visual Story）电子手册，以图片搭配简明文字的形式，逐步、直观地展示从抵达场馆到参观结束的全过程，提供可预测的、结构化的环境预览，降低自闭症谱系人士、有认知障碍或焦虑情绪的观众因陌生和不确定性引发的紧张感，帮助其做好参观场馆的心理和行动准备；绘制数字格式的“感官地图”（Sensory Map），重点标注场馆内各区域的感官刺激信息，例如可能较为拥挤嘈杂的展区、灯光变换强烈的空间以及特意设置的安静休息区等，方便残障人士、老年群体规划调整参观路线，避开可能引发不适的区域；开发辅助应用程序，如面向视障观众专门设计研发的“音频眼睛”（Audio Eyes）音频描述应用，通过对展品细节、空间布局的生动描述，帮助视障观众更好地理解 and 感受展览内容，优化参观体验。

3.3 以展览和活动创新为突破，提升无障碍服务供给质量

展览和活动是科技馆履行科学教育使命、实现社会价值的重要载体，在传播科学知识、培育科学文化、提升公众素养等方面发挥着重要作用。

针对残障人士、老年群体的不同需求，创新展览形式、优化展览内容、策划主题活动，能够有效提升科技馆无障碍服务的质量水平。英国科学博物馆集团通过在主题展览中深度融入无障碍设计理念，持续开展面向残障人士、老年群体等的专题活动，显著提升了无障碍服务的供给质量。

一方面，策划实施主题展览时强调融入无障碍设计理念。英国科学博物馆集团在旗下多个场馆的主题展览策划实践过程中，均强调和融入了无障碍设计理念，包括国家科学与媒体博物馆的常设展览“声音与影像”（Sound and Vision）、科学与工业博物馆的专题展览“哎哟！大脑、鼻涕和你”（Operation Ouch! Brains, Bogies and You）、国家铁路博物馆的临时展览“随心而行”（Go as you Please）等。其中，“哎哟！大脑、鼻涕和你”展览的无障碍设计实践最具代表性。该展览以感官代偿理论与联觉效应为指导，确定了展览设计的关键原则，并将其深度融入策展全流程，取得良好成效。感官代偿理论认为，当人体某一感官功能受到局限时，其他感官可通过功能强化实现代偿性补充，进而维持认知与体验的完整性；而联觉效应则是一种特殊的感官现象，即一种感官受到刺激时，会引发另一种或多种感官体验，揭示了不同感官体验之间的关联性。基于上述理论，策展团队为“哎哟！大脑、鼻涕和你”展览确立了以下关键设计原则：一是全程融入原则，将无障碍设计理念与展览的主题定位、内容架构、叙事逻辑及空间布局进行深度融合，并贯穿于展览的前期策划、初步设计、深化设计、展品制作与调试、布展施工乃至后期运维的全生命周期，力求避免出现“先建后改”的被动情况。二是多感官体验原则，为每个展品设计至少两种互动体验方式，例如，在提供清晰图文说明的基础上，设置可触摸的实体部件或高精度复刻模型，辅以多媒体高清视频解说、三维动画演示、语音导览、环境音效等多种手段，使观众能够通过视觉、听觉、触觉等多种感官全方位感知展品。三是增强感官体验原则，强调通过强化感官刺激来加深

观众对展品的感知与理解,例如,借助气味扩散装置释放醋味等特定气味,模拟真实物质的挥发特性;设置大型金币复制品供观众亲手触摸,直观感受其材质、重量与纹饰等。此外,该展览还充分考虑了残障人士、老年群体的参观需求,专门设置了“放松区”,配备豆袋椅、发光云朵装置等,营造安静、安全、低干扰的缓冲空间,方便其调节紧张情绪,缓解疲劳、恢复精力,提升参观体验。

另一方面,持续开展面向残障人士、老年群体等的专题活动。除在主题展览中融入无障碍设计理念之外,英国科学博物馆集团还长期、系统开展面向残障人士、老年群体的专题活动,如面向阿尔茨海默病患者的“记忆咖啡馆”(Memory Cafés)活动,面向听障人士的“听障讨论俱乐部”(Deaf Discussion Club)活动等,这些活动根据不同受众群体的特点和需求进行设计,内容丰富多样,形式灵活多变。其中,面向自闭症谱系观众的系列活动最具代表性。2013年,英国科学博物馆集团正式推出了“早鸟家庭日”(Early Birds)活动,该活动专为自闭症谱系儿童及其家庭设计,通过一系列定制化安排,如在常规开放时间前开放展馆,调低灯光亮度与环境音量,严格控制人群密度,对工作人员进行专项服务培训等,营造低刺激、高包容的活动环境,缓解这些家庭在常规开放时间参观场馆、参加活动所面临的孤立感与隐形压力,确保他们能够安心、舒适地享受亲子互动体验。该活动自推出以来广受好评,至今已持续开展十余年,已成为该集团一项常态化、品牌性的常设活动。在“早鸟家庭日”活动成功实践的基础上,英国科学博物馆集团进一步拓展了服务范围,推出了面向16岁以上的自闭症谱系观众的“夜猫子”(Night Owls)活动,该活动借鉴了“早鸟家庭日”活动的成功经验,通过类似的环境调整与专项措施,为青少年及成年自闭症谱系观众营造了放松、友好的社交和活动环境,该活动同样获得了积极反馈,目前已发展成为该集团另一项长期持续开展的品牌活动。此外,英国科学博物馆集团持续关注并听取活动参与者的

反馈意见,并据此优化服务供给,包括增设暑期闭馆后专场活动,举办“感官星空夜宿”(SENsory Astronights)活动等,为自闭症谱系观众提供了更加丰富多样的活动体验。

4 我国科技馆无障碍服务的实践与挑战

4.1 探索与实践

随着我国基本公共服务均等化的深入推进,以及相关法律法规的持续完善,我国科技馆在无障碍服务建设方面开展了一系列具有创新性的探索和实践,初步形成了部分可复制、可推广的经验,取得阶段性成效。例如,中国科学技术馆在2025年末举办的“科学无障碍共享行动”,以听力障碍与肢体障碍群体为主要服务对象,通过开展科普讲座、提供展厅手语讲解服务、组织科学动手体验活动以及安排无障碍观影等多样化的科普服务形式,为目标群体量身打造了能够理解、便于参与、可深度体验的科普活动;上海科技馆在《鲸奇世界》主题展中,专门设计了6件可触摸、可聆听、可嗅闻的互动展项,并配有盲文说明,为视障人士提供了专属体验;北京科学中心面向听障学生设计研发了《古建筑制作》《航空航天科技制作》等个性化科学课程,通过创设无障碍学习环境,强调实践与体验结合,有效促进了听障学生科学素养的提升;内蒙古科技馆自2019年起持续开展公益心理咨询服务,截至2025年11月已累计举办99期,极大地增强了参与者的社会适应能力。

4.2 现实挑战

同时,也应当清醒地认识到,我国科技馆无障碍服务仍面临若干现实挑战。有研究指出,除了已知的“理念待提升”和“对口资金缺乏”外,此类公共文化场馆的无障碍服务还面临三方面挑战。一是物理环境适配性不足,多数场馆已开始配置基础无障碍设施,如坡道、电梯等,但通常是局部改造或应急性措施,缺乏系统性功能规划;辅助残障群体完成展览参观的专用设施设备也较

为匮乏。二是体验碎片化，中国博物馆协会调查显示，一半以上面向残障人士的活动依托“助残日”等节点实施，缺乏常态化、系统性的长效合作机制；部分博物馆尝试联合特殊教育学校、残联开发课程及绿色预约通道，但覆盖面与持续性仍十分有限。三是专业能力仍有欠缺，馆方员工和志愿者普遍缺乏特殊教育背景与专业培训，配套活动的组织和实施具有临时化特征。此外，从社会支持层面来看，残障群体多处于被动受助状态，缺乏主导服务设计的机会^[24]。

5 我国科技馆无障碍服务的优化策略

基于对英国科学博物馆集团无障碍服务建设实践经验的梳理总结，本研究结合我国科技馆在此方面的现实挑战，提出以下优化策略与发展建议。

5.1 强化理论研究经验总结对无障碍服务实践的指导作用

前沿理论研究成果与成功实践案例，对科技馆无障碍服务具有显著的指导作用，能够有效避免重复性探索，提升服务效能与专业化水平。如前文所述，感官代偿理论与联觉效应在英国科学博物馆集团无障碍服务活动中的实践应用，为其他科技馆提供了可借鉴的思路和经验。我国科技馆需密切关注此类理论与实践的最新发展动态，深入剖析这些成果与科技馆无障碍服务的契合点，探索将其融入具体工作实践的有效方法。

多项成熟的理论研究，能够为科技馆开展无障碍服务提供有力指导。例如，英国学者科尔曼（Coleman）于1994年提出包容性设计（Inclusive Design），该理论最初旨在弥合英国人口老龄化背景下老年群体与产品设计之间所存在的使用障碍，强调身体机能包容对用户的影响，随着研究的不断深化，包容性设计已发展出涵盖理论模型、实证方法与设计工具在内的完整体系^[25]，可应用于科技馆空间布局、展项交互、信息传达及辅助设施等方面的无障碍优化实践中。斯韦勒（Sweller）

于1988年提出“认知负荷理论”（Cognitive Load Theory），该理论指出，个体的认知是一种资源消耗，个体在获得知识和解决问题时需要进行认知加工从而消耗认知资源，而认知负荷主要受三类因素影响：个体的先前经验、学习材料内部的本质特征、材料的组织和呈现方式^[26]。该理论为科技馆优化展教内容的信息架构、简化观众交互流程、降低理解门槛提供了重要的理论依据，尤其在面向儿童、认知障碍人士及非专业观众等群体的服务设计中具有显著的应用价值。

5.2 制定系统性、全局性的无障碍服务规划

全面评估现有无障碍服务的覆盖盲区、建设短板，补充完善相应的服务内容与制度规范；同时，对已有的制度规范进行全面梳理与系统修订，确保各项制度衔接顺畅、协同互补，最终形成系统性、全局性的无障碍服务规划，实现展览、教育、数字平台等各类资源的科学统筹与合理配置，提升无障碍服务的体系化建设水平与整体服务效能。在制定无障碍服务规划时，应遵循以下三项基本原则。

一是合法合规原则。科技馆无障碍服务规划的制定和实施，必须以我国无障碍领域现行的法律法规、技术标准以及行业规范为基础。一方面，我国出台了一系列具有强制性和指导性的无障碍相关法律法规，如《中华人民共和国无障碍环境建设法》《无障碍环境建设条例》等，对科技馆的设施建设、服务供给、管理运营等提出了明确、具体的要求，科技馆应当将法律条文中的硬性指标转化为具体的服务标准和实施规范。同时建立健全自查机制，定期对场馆设施、服务等开展合规性审查，发现问题及时解决，持续提升无障碍服务的规范化水平；另一方面，科技馆在制定实施无障碍服务规划时，还需同步遵循所在省、自治区、直辖市出台的地方性无障碍法规或政策文件，如《内蒙古自治区无障碍环境建设条例》《湖南省无障碍环境建设若干规定》等，确保无障碍服务规划符合国家统一标准的同时，严格遵守属

地法规政策,做到上下贯通、协调一致,切实保障无障碍服务的合法性和规范性。

二是需求导向原则。无障碍服务的核心在于切实回应残障人士、老年群体的真实需求,因此,科技馆在制定无障碍服务规划时,必须坚持以目标群体的真实需求为根本出发点,通过系统调研和持续反馈,确保服务内容切实可用、真正解决问题。具体而言,可采取多种方式开展需求调研,如联合专业咨询服务机构开展一对一深度访谈、组织目标群体代表实地体验、发放针对性问卷等,全面梳理目标群体在空间通行与参观流线、设施设备操作、信息沟通与服务引导、紧急情况应对等方面的具体困难与现实诉求;同时,积极与残疾人联合会、养老机构、社区服务机构等建立合作机制,借助其专业性强、贴近目标群体、资源丰富等优势,共同挖掘目标用户群体的潜在需求,优化服务设计,提升无障碍服务规划的针对性和实施成效。

三是资源适配原则。科技馆须立足自身资源条件、服务能力与发展目标,制定无障碍服务规划,确保规划内容贴合场馆实际,切实可行。在制定规划时,既要全面评估场馆空间布局、现有设施设备、特色展教资源等硬件基础,也要系统考量专业服务团队配置、志愿者队伍建设、运营管理机制及财政保障和投入能力等软件支撑。在此基础上,秉持“量力而行、循序渐进”方针,优先规划和实施基础性、必要性的无障碍服务内容和项目,之后结合目标群体需求反馈与实施成效,优化资源配置,分阶段、有重点地拓展服务内容、丰富服务形式、提升服务品质,最终实现无障碍服务供给水平与场馆能力之间的动态匹配与协同提升。

5.3 立足场馆资源条件,系统推进无障碍服务的整体优化

科技馆应立足自身资源条件与发展实际,以全局性无障碍服务规划为统领,从建筑无障碍、信息无障碍和情感无障碍三方面协同推进,对无

障碍服务进行整体优化与系统提升。

建筑无障碍是科技馆无障碍服务的基础性支撑。对于新建科技馆,应在项目立项、方案设计及施工建设的全周期,全面贯彻和严格遵循国家强制性标准,如《无障碍设计规范》《建筑与市政工程无障碍通用规范》等,做到建筑无障碍系统与主体工程同步设计、同步施工、同步验收。此外,还须结合本馆的无障碍服务规划,将相关建设要求融入空间布局、流线组织、设施配置等方面,确保场馆建筑空间的规划建设能够兼顾多种使用需求,切实保障各类观众群体使用便捷、通行顺畅。对于已建成并投入使用的科技馆,则需开展系统性的无障碍环境评估,识别是否存在出入口高差未消除、无缓坡或扶手;卫生间缺少符合规范的专用厕位与安全抓杆;特效影院未设置轮椅专用席位等问题,在此基础上,制定实施针对性的优化改造方案,如在出入口增设缓坡与扶手,消除通行障碍;改扩建无障碍专用卫生间,安装安全抓杆和紧急呼叫按钮;在特效影院增设轮椅专用席位等,逐步实现既有建筑空间的无障碍环境升级。

信息无障碍是提升科技馆无障碍服务质量的重要方式。工业和信息化部与中国残疾人联合会发布的《关于推进信息无障碍的指导意见》明确指出,信息无障碍是“通过信息化手段弥补所处环境等存在的差异,使任何人(无论是健全人还是残疾人,无论是年轻人还是老年人)都能平等、方便、安全地获取、交互、使用信息”。基于上述官方释义,结合科技馆的公共服务职能定位,其信息无障碍优化工作可划分为线下参观信息无障碍、网络访问信息无障碍两个方面。一方面,提升线下参观的信息支持能力,通过官方网站、微信公众号、小程序、APP等数字信息渠道,发布结构化、可视化的参观指南,如视觉故事、感官地图、大字体导览资料等,清晰告知残障人士、老年群体可选择的交通方式、场馆无障碍停车位配置、轮椅及电动代步车等辅助设施供给情况、场馆内嘈杂区域分布、休息区域位置及导盲动物

准入规定等关键信息,帮助其做好行前规划,有效缓解因不确定性所引发的焦虑与障碍。同时,积极运用前沿数字技术,开发贴合残障人士、老年群体实际需求的辅助参观应用,如集成实时定位、个性化路径规划、语音交互等功能的智能导览应用;基于增强现实技术,能够提供场景提示、展品解说与方向引导的辅助参观应用;以及探索融入人工智能的创新解决方案,如智能问答助手、图像识别解说、情绪感知反馈等,进一步提升服务的精准性与交互体验。另一方面,推进网络访问无障碍的优化改造,按照《网页内容无障碍指南》及相关国家和行业建设标准,对科技馆官方网站、线上票务系统、数字展览、教育平台等网络服务进行优化升级,如键盘导航支持、屏幕阅读器兼容、色彩对比度调整等,确保数字内容对残障人士、老年群体具有同等可访问性。

情感无障碍构成了科技馆无障碍服务的人文内核。科技馆应建立面向工作人员的常态化、分层次的无障碍服务培训机制,内容包括针对残障人士、老年群体的有效沟通策略、突发情况应对流程、辅助设备操作规范等,并结合情景模拟、角色互换等体验式教学方法,帮助工作人员深入理解这些群体在信息获取、空间通行、社交互动等方面的差异需求,逐步培养工作人员的包容意识与共情能力,推动其从被动服务向主动服务、精准服务转变,为残障人士、老年群体提供更具温度与支持的参观体验^[7]。

6 结语

未来,随着我国人口结构的持续变化以及公共文化服务均等化水平的不断提升,推动无障碍服务提质升级,已成为科技馆高质量发展的内在要求和重要方向。然而,在这一过程中,科技馆仍可能面临一些问题与挑战。例如,在制度设计与执行层面,若管理流程设置过于繁琐,或过度聚焦具体服务环节的细化规范,易引发决策响应迟缓、执行效率低下等问题,影响无障碍服务的

整体供给效能;在资源配置层面,科技馆无障碍服务的质量提升离不开持续稳定的资源投入,包括场馆设施的改造升级、工作人员的专业培训、无障碍展教内容的研发更新等,然而由于制度规范尚不健全、专业化水平相对有限、持续评估与反馈机制缺位等原因,部分科技馆的此类资源投入未能形成与之匹配的产出,存在资源配置效率不足、投入产出失衡的隐患。尽管如此,应当指出的是,以上所述种种问题与挑战,很大程度上是公共服务机构在现代化、专业化转型过程中产生的普遍性、阶段性现象,并非无法解决,能够通过制度完善、机制创新与服务模式优化逐步破解。

总体而言,科技馆无障碍服务的发展优化是一个长期坚持、持续完善的过程,道路虽具曲折性,但随着社会共识的不断凝聚、政策支持的持续强化、技术手段的创新应用以及行业实践经验的不断积累,科技馆无障碍服务水平必将稳步提升。

责任编辑:梁思琪 校对:梁思琪 王妍舒

参考文献

- [1] 中国残疾人联合会. 十四届全国人大三次会议第4130号建议及办理复文[EB/OL]. (2025-09-28). <https://www.cdcpf.org.cn/ztzl/zyzt1/qglhjytafw/2025nlhjytablfgwk/qgrdjyblfw2025/3e6c7524c7c0494ba8a303f5d77943e4.htm>.
- [2] 中华人民共和国民政部. 民政部、全国老龄办发布《2024年度国家老龄事业发展公报》[EB/OL]. (2025-07-25). <https://www.mca.gov.cn/n152/n166/c1662004999980006135/content.html>.
- [3] 中国人大网. 中华人民共和国无障碍环境建设法[EB/OL]. (2023-06-28). http://www.npc.gov.cn/c2/c30834/202306/t20230628_430340.html.
- [4] Molloy L. Museum accessibility: the continuing dialogue[J]. *Museum Notes*, 1981: 51-57.
- [5] Salmen J P S. Everyone's Welcome: The Americans with Disabilities Act and Museums[M].

American Association of Museums, 1998.

[6] 严莹,于艳春.博物馆建筑中的包容性无障碍环境设计研究[J].建筑设计管理,2020,37(6):78-81.

[7] 安来顺,王秋逸.无障碍博物馆相关研究的回溯、现状与展望——写在《中华人民共和国无障碍环境建设法》颁布实施之际[J].中国博物馆,2023(5):38-42,127-128.

[8] 甄茂成,唐艳艳,邢新主,等.基于知识图谱的中国博物馆无障碍研究现状与展望[J].科学教育与博物馆,2024,10(4):53-61.

[9] 王靓.基于通用设计理念的博物馆公共空间设计[J].上海包装,2025(6):143-145.

[10] 吕健,徐婕,李晓荧.老年友好博物馆服务模式新探索——基于苏州博物馆老年观众调研和老年观众特别展览实践[J].中国博物馆,2024(4):68-75.

[11] 杨菊,张峥.面向视障人群的博物馆无障碍服务建设及相关思考[J].中国博物馆,2024(3):79-86,135.

[12] 韩晓.博物馆身心障碍观众教育活动的实践路径探索[J].东南文化,2025(3):142-150.

[13] 赵婧,沈铭,唐思瑶.数字信息的可及与包容——首都博物馆国际网站无障碍化建设[C].中国博物馆协会博物馆学专业委员会2023年“博物馆新定义与中国博物馆高质量发展”学术研讨会论文集,2023:69-79.

[14] 张宇.基于乐龄老年心理的数字化博物馆适老服务研究[J].文物鉴定与鉴赏,2024(15):78-81.

[15] 张梦迪,王振.数字技术时代下的博物馆适老化设计研究[J].鞋类工艺与设计,2025,5(10):70-72.

[16] 英国文化教育协会全球网站.科学博物馆[EB/OL].(2021-09-01).<https://www.britishcouncil.cn/ccu/arts/museum-science>.

[17] Science Museum Group. Strategic Ambitions 2012-22[R/OL].(2012-06-01).<https://www.sciencemuseumgroup.org.uk/sites/default/files/2023-11/Science-Museum-Strategic-Ambitions-2012-22.pdf>.

[18] Science Museum Group. Inspiring Futures Strategic Priorities 2017-30; Reissued 2020 [R/OL].(2020-05-01).<https://www.sciencemuseumgroup.org.uk/sites/default/files/2023-11/SMG-Inspiring-Futures-May-2020.pdf>.

[19] Science Museum Group. Open for All Strategy 2022-25 [R/OL].(2023-02-15).<https://www.sciencemuseumgroup.org.uk/sites/default/files/2023-10/Open-for-All-Strategy-2022-2025-150223-2.pdf>.

[20] Science Museum Group. Equity Framework [R/OL].(2023-10-01).<https://www.sciencemuseumgroup.org.uk/sites/default/files/2023-10/Equity-Framework.pdf>.

[21] Science Museum Group. Access Framework [R/OL].(2022-05-01).<https://www.sciencemuseumgroup.org.uk/sites/default/files/2023-10/SMG-Access-Framework-.pdf>.

[22] 王宇.谈科学博物馆的数字化建设——立足英国科学博物馆集团的经验[J].自然科学博物馆研究,2023,8(2):53-61.

[23] Science Museum Group.Collection[EB/OL].(2018-05-01).<https://collection.sciencemuseumgroup.org.uk/search>.

[24] 郑巍.博物馆残障群体文化体验的进阶与路径[J].文化产业,2025(30):148-150.

[25] 李冠羽.基于文献计量分析的国际包容性设计发展概况及其热点研究[J].南京艺术学院学报(美术与设计版),2022(5):183-187.

[26] 查先进,黄程松,严亚兰,等.国外认知负荷理论应用研究进展[J].情报学报,2020,39(5):547-556.

Practice of accessible services in the UK Science Museum Group and its enlightenments for Science and Technology Museums in China

Wang Yu¹, Yong Qing^{1,*}, Yan Min²

(1. Inner Mongolia Science and Technology Museum, Hohhot 010010, China; 2. Fengzhen Hospital, Fengzhen 012100, China)

Abstract: Accessibility services are a critical pillar for science and technology museums to ensure all citizens have equitable access to scientific and cultural services. Taking the accessibility services of the UK Science Museum Group (SMG) as the research subject, this paper adopts the methods of literature review and case study to systematically summarize its practical measures for accessibility services from three dimensions: taking strategic planning as the overarching guideline to advance the development of the accessibility service system; taking the optimization of the service environment as the underpinning support to consolidate the implementation foundation of accessibility services; and taking the innovation of exhibitions and events as the breakthrough point to improve the supply quality of accessibility services. On this basis, combined with the practical dilemmas faced by science and technology museums in China in the field of accessibility services, this paper puts forward corresponding reflections and suggestions: strengthening the guiding role of theoretical research and experience summarization in the practice of accessibility services; formulating systematic and holistic accessibility service plans; and systematically promoting the overall optimization of accessibility services based on the resource conditions of individual venues.

Keywords: science and technology museum; accessibility; science Museum Group (UK) ; persons with disabilities; elderly groups