

场馆疲劳现象的表现形式、影响因素与缓解策略研究

夏婧妍 翟俊卿

(浙江大学教育学院, 杭州 310058)

[摘要] 场馆参观是非正式学习的重要形式,“疲劳的访客”与“访客的疲劳”一直是场馆研究领域的重要议题。场馆疲劳是访客参观过程中的突出现象,自 20 世纪初就引起学界关注。本文对 21 世纪以来国外有关场馆疲劳的研究进行回顾,以场馆疲劳的概念内涵和产生原因为切入点,揭示导致场馆疲劳的个体因素、感知因素和场域因素,归纳现有研究在测量场馆疲劳方面的方法、局限与改进措施。在此基础上,结合科普场馆本质属性,深入探寻新时代背景下场馆疲劳的缓解路径,具体包括:打造复元结构环境、应用认知建构模式、建立对话反馈机制。研究场馆疲劳对促进科普场馆资源管理和利用具有积极意义。

[关键词] 场馆疲劳 访客研究 影响因素 测量与评估

[中图分类号] N4; G266 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2023.01.008

场馆在设计上运用既定的特殊方法来组织、教学、引导和促进学习,具备特定的教育空间规模和互动方式。20 世纪以来,全球场馆数量和类型急剧增加,场馆功能从收集、保存、展示物品以及教育公众,转向理解和满足访客的多样需求,愈发关注有形及无形服务体验的供给。近年来发布的《关于利用博物馆资源开展中小学教育教学的意见》和《全民科学素质行动规划纲要(2021—2035 年)》强调将科技馆、博物馆、科普教育基地等场馆资源融入教育实践体系。随着场馆教育的热度持续走高,了解访客动机、体验与行为,对于帮助相关从业者改进场馆设计、

增强访客参观学习体验感有积极作用^[1]。

场馆疲劳作为访客行为研究的重要议题,在国际学界已积累了大量研究成果。然而,场馆疲劳在国内研究的热度、广度和深度有限,已有研究主要围绕场馆疲劳的概念演变,着重梳理 20 世纪 80 至 90 年代的相关研究成果^[2]。随着访客行为研究的推进,场馆疲劳研究自 21 世纪以来不断取得新进展。我们以“museum fatigue”为主题词在 Web of Science (WoS) 核心数据库中进行检索(时间范围限定为 2000—2022 年,要求文献撰写语言为英文并可获得全文),共检索到 54 篇论文。根据标题和摘要剔除不相关文献后剩余 12

收稿日期: 2022-10-11

基金项目: 国家自然科学基金面上项目“休闲伦理视角下青少年休闲失范研究: 测度模型、形成机制与治理路径”(72274171); 上海市绿化与市容管理局辰山专项(G212414)。

作者简介: 夏婧妍, 浙江大学教育学院硕士研究生, 研究方向: 场馆教育, E-mail: ccceciliaaa@163.com。翟俊卿为通讯作者, E-mail: jqzhai@zju.edu.cn。

篇；为减少因检索可能导致的遗漏，对上述文献的参考文献做进一步追踪，兼以 Google Scholar 数据库为补充，最终筛选出相关领域的实证研究文献共 37 篇，其中 2010 年之后的研究占较大比重。为此，本研究旨在重点梳理近十年国外场馆研究与访客研究的最新成果，基于证据、遵循证据，分析场馆疲劳的概念内涵、多元动因、测评方式以及在科普场馆中的干预策略，以期为提高场馆资源利用率、提升访客参观体验质量提供具有时代价值的科学思路，使相关学术研究与行动实践有据可依。

1 什么是场馆疲劳

根据国际博物馆协会（ICOM）的界定，场馆（museum）是指为社会及其发展服务的非营利性永久性机构，它面向公众开放，通过获取、保存、研究、传播和展示人类的有形和非物质遗产及其环境，以达到教育、学习和享受的目的^[3]。场馆参观本该令人兴奋、具有审美意味且富有感染力，然而很多访客在参观后没有出现预期的高昂情绪，反而是疲惫不堪、精疲力竭，甚至以厌倦和饱足告终。最早提出场馆疲劳（museum fatigue）一词的是美国学者本杰明·吉尔曼（Benjamin Gilman），他认为场馆疲劳是“公认的不幸，迄今默认只能缓解（而无法从根本上解决）”^[4]。场馆疲劳最初被定义为参观导致的身体疲劳，1928 年《美国医学会杂志》发表文章更正指出，疲劳有主客观两方面，即疲劳是一种感觉，而个体的感觉会随情感带来的生理变化而改变^[5]。格拉布恩（Graburn）将这种常见的在场馆内愉快参观 30~60 分钟后出现厌烦、头痛和疲惫的现象称为场馆病（museumitis）^[6]。随着疲劳程度的加深，访客会更挑剔展品、减少驻足时间且频繁更换展厅，离开场馆的可能性也迅速增加，进而

从深层次的场馆学习模式转向选择性浏览的场馆巡游模式。从消极意义上讲，过度的场馆疲劳会抑制人们未来返回场馆进行参观的意愿。虽然学者对场馆疲劳的解读各有侧重，但普遍兼顾了生理体验和心理认知两个层面。美国学者比特戈德（Bitgood）的定义得到主流认可，他指出场馆疲劳应包括身体疲惫、精神疲惫、认知饱和以及随疲劳加剧而出现的决策变异过程^[7]。近年来，研究越发重视将访客行为与心理过程（如态度、情绪、满意度或记忆）建立联系，但访客的情绪变化仍是被忽视的模块。为此，澳大利亚学者皮尔斯（Pearce）和派克（Packer）建议注重研究访客的各种心理过程和具体行为，以探寻场馆疲劳的表现形式和产生原因^[8]。综上，我们认为访客的心理情绪也是场馆疲劳的显要表现之一，故场馆疲劳强调的是访客在场馆参观体验中，受外部环境与内部感知共同影响，出现的体能、注意力、兴趣减退以及情绪低落的生理、精神或认知疲劳状态。

2 缘何访客会出现场馆疲劳

鉴于“疲劳”（fatigue）一词存在指向模糊的风险，学界对该词的可用性意见不一，但都明确认同疲劳是许多现象的集合表现而非孤立的现象。戴维（Davey）认为场馆疲劳是访客因素（认知加工、身体疲劳）和环境因素（场馆建筑和环境）共同作用的结果^[9]，考虑到场馆学习的成效往往受访客自身素质、认知行为及其所处环境的相互制约，故本文从本体、感知与场域三重因素入手，尝试对场馆疲劳出现的原因做出解释。

2.1 本体因素

（1）人口学特征

人口学特征涵盖年龄、民族、文化等。个体对外部环境的感知可能会因年龄差异而有不同，如中学生比低年级学生更容易感到

场馆疲劳^[10]。通常,考虑到子女在场,家长的注意力投入时长和持续度都会受到影响^[11],但家长的参与及其提供的解释却能提升随行子女的参观质量^[12]。民族文化背景直接影响访客体验,西方访客对本土文化背景下的人文历史展品熟悉度更高,浏览用时则比东方访客更短,虽无法确定兴趣差异,但可以确定东方访客对异文化展品的愉悦程度显著更高^[13]。语言也是民族文化的重要组成部分,场馆官方用语以及是否提供具有翻译功能的设备对外来访客均有影响^[14]。由此可见,受先天条件、生活习惯、文化环境以及经济条件的影响,场馆疲劳的个体差异性客观存在的。

(2) 生理素质

场馆内访客长时间的流动会加速访客肌肉弹性疲惫感的产生,表现为生理性的酸、软、痛和乏力。许多场馆没有照顾到视觉焦点,访客为看清展品被迫使肌肉超负荷工作,是最典型的生理疲劳生成的缘故,如部分场馆缺少座椅容易导致访客因长久站立而产生疲惫感。此外,访客倾向于在上午而非下午参观,可能也与体力因素有关^[11]。除腰腿足部外,视觉、听觉等也涉及生理感官调用。眼睛与展品的距离、角度,以及增强现实和虚拟现实技术的介入,都会造成不同程度的眼部疲劳或视觉注意力不集中^[15-16]。有关场馆声学舒适性的研究发现,强烈的听觉冲击也会催生疲劳感,背景噪声过大会引起生理不适^[17]。从人体生理功能支配的角度来理解场馆疲劳的形成,是场馆研究者的首要考量。

(3) 访客动机

先验知识、兴趣动机和心理期望对疲倦感产生显著影响。首次,有较高的饱足感阈值的访客会最大限度地访问,而其他已有参观经历的人则会自主规避因观展过分疲劳带来的消极体验。其次,动机总会受到特定背景的影响,如为儿童提供接触展品的机

会且与过往经历有关联性的场馆通常会给他们留下更积极的印象^[18]。不同动机的访客由不同的欲望驱动,可大致分为探索者、促进者、专业爱好者、体验探索者和精神朝圣者^[19]。如果具体到年轻访客群体,扩充先前的认知模式、满足现有兴趣、丰富经验积累则是三种典型访问倾向^[20],基本覆盖上述动机分类。如今,互联网、大数据、智能感知和人工智能等新一代信息技术对参观动机的影响也受到关注,如数字艺术作品的饱和度会显著影响专业与非专业访客的“倦怠”和“困惑”认知感受^[21]。数字展品、智能向导、线上展览能在多大程度上以及如何影响访客的参观动机以及二次参观动机,值得进一步深入探究。

2.2 感知因素

(1) 客体体验

客体体验指的是访客与本体之外事物接触的体验。客体体验情绪会影响疲劳程度,当访客学习更多、变得兴奋、获得更多审美体验时,疲劳感可得以减轻^[22]。在不考虑文化因素的情况下,访客更偏向于观看有美感的展品。在现代社会背景下,移动设备在场馆中的应用越来越成熟,但也可能成为干扰客体体验的要素,尤其对年轻人而言更甚。脱离移动通信设备能够让访客专注于展览,但与此同时,参观时长同期下降且访客将更倾向于停留在有视听元素的展览,在不能通过拍摄和分享图像来建立个人体验的情况下,访客对展览的关注度较低^[23]。如何适度且有效地创构访客与环境连接、分享体验的方式,将是各类场馆在信息化时代面临的新挑战。

(2) 认知体验

认知体验关注经验与智力方面的吸收与负担。比特戈德曾指出,疲倦、饱足感、竞争、信息过载、分心、选择、互动或糟糕的展览设计会导致访客注意力下降^[24],所述大量因素集中表现在认知体验层面。例如,场

馆参观是非摄入刺激, 访客满意度受感知成分和自我反思制约, 访问期间感知到的内容多样性和刺激集中度有助于增强满足感。近期, 馆内设备可用性不高造成的“技术疲劳”(technology fatigue) 引起广泛关注, 这对于认知体验型疲劳也产生了直接影响, 如多媒体界面难于操作或者解说音频不清晰都会催生认知过载^[25], 当访客被迫自行对展品进行解读时也会产生厌倦感^[26]。

(3) 社交体验

社交体验关注访客与同行访客、场馆人员、交互设备的互动。有场馆运用寓教于乐的方式引导访客协同创造交互体验, 鼓励访客通过扮演电视节目角色的方式参与讲解音视频的录制^[26]。场馆内的交互设备也成为一大体验构件, 若设备的数量、质量和效量安排不当也会加剧社交体验的疲劳。密度过高或者新奇花哨的技术设备和标识, 都会加速产生分心、饱足感等与场馆疲劳相关的现象。随着现代实验设备的完善与进步, 馆内的听觉与视觉传达引起学者关注, 有研究发现, 馆内播放 20 世纪 30 年代的歌曲容易触发访客的怀旧情绪^[27]; 影音材料是否在注意力黄金时长内安排重要内容也会影响疲劳水平^[28]。交互一直是场馆研究领域的热门主题, 新奇感受、问题引导、互动展览、动态展品、生理和认知导向等形式不断发展与迭代, 对于提高访客兴趣、降低访客疲劳和强化教育动机都具有积极作用。

2.3 场域因素

(1) 场馆建筑

场馆规模是对疲劳影响最大的建筑类因素^[22]。疲劳程度会随建筑规模的增加而加深, 场馆展区数量则会间接影响访客的体力消耗, 访客一般通过缩短分展区参观时长来缓解疲劳。场馆建筑规划和室内设计已成为建筑学、设计学研究的专门领域。研究证明, 许多年

轻人在场馆里感到不自在, 正是因为感受到了展览内容和设计、氛围、宣传等方面的排斥感^[29], 场馆如果有意预留“休闲时间”和“社交空间”, 更利于为访客的沉浸式反思和想象提供物理空间^[30]。此外, 公共设施的连通性、便捷性与无障碍性也是疲劳影响因素, 改进上述维度有利于提高访客满意度和回访率, 从而增加场馆访客流量^[31]。

(2) 展览布局

按照参观线路的既定顺序, 部分展区几乎接待的总是处于疲劳状态的访客。一般而言, 访客多为好奇心驱动型, 在参观过程中会以不系统、不集中的方式流动, 而这可能带来更大的疲劳风险^[32]。从价值比率(效用/成本)角度看, 访客可能不愿意长时间处在拥挤环境中探索缺乏高感知价值的区域, 而当访客自主选择了无序路线后, 满足的可能性又会降低^[7]。有学者根据用户的显性数据(年龄、性别等)和隐性特征(疲劳度、距离容忍度等), 尝试通过数模赋能建构路线推荐模型以优化访客的体验质量和路线^[33]。漫无目的、循规蹈矩的参观极易使访客进入疲惫无聊的“软疲劳”状态, 在布局上预留适度的参观自由度正是预防疲劳的关键。

(3) 展品类型

因展品数量、尺寸以及类型引起的场馆疲劳可能比对场馆本身无趣引起的疲劳更严重。展品之间存在争夺注意力的竞争关系, 如体积较大的物件、造型突出的展品通常吸引更多的注意, 展品竞争关系的规律在美术馆、科技馆、动物园、水族馆等场馆均适用。同质呈现被认为是场馆疲劳背后的另一个原因, 访客更喜欢原件臻品而非复制品^[34], 更倾向于关注实物展品而非介绍性文字和图片内容^[35]。换言之, 协调统筹展品的多少、大小、动静并做到图文并茂, 才能有效规避场馆疲劳。

3 如何测评场馆疲劳

场馆疲劳的实证研究大多在真实场馆情境中开展测评, 现有研究选地涉及国家、省市级、高校附属场馆以及临时特别展览。疲劳具有模糊性和主观性, 难以直接进行测评, 学者普遍将疲劳的测评与下列变量相关联: (1) 客观变量, 包括访客流量和驻足占比、浏览时长、路径选择、交互频率等; (2) 主观变量, 包括访客自我报告的情绪体验、满意度、饱足感等。

3.1 场馆疲劳的主要测评方法

(1) 直接观察法

直接观察法是访客研究最常使用的测评方法, 具有高度适用性。最初的观察研究是由专门人员悄然跟踪访客在特定区域内的活动行为, 绘制运动轨迹图, 显示展览中“热”和“冷”的地点。例如, 以每一时段参观展览人数平均值的 10% 为界, 确定场馆的繁忙情况; 通过计算驻足观看展览的访客人数占比, 预估展览的吸引力以及访客的疲劳状况。在分析观察结果时, 人数占比以及用时长短是两个关键变量。常见做法包括: 记录一段时期内访客参观过的展厅、在各展厅的逗留时间、与展览的互动频次等行为数据; 随机选定一名访客全程追踪其参观行为, 包括路径选择、与展品的距离以及数字导览使用情况等。

(2) 访谈与调查法

为了更深入地了解访客主观体验, 不少学者开始采用访谈、问卷调查和个人意义映射等方法。访谈主要考察参观目的和动机、对展品的认知、背景知识储备以及在馆感受和反馈, 多采用归纳分析和编码分析进行质性研究。问卷法是访客情绪感受、疲劳程度、满意度的“自我报告”。有研究采用前后测实验设计, 前测通过特定领域的知识测评评估访客的知识储备, 后测关注访客满意度和情

感体验^[36]; 有学者基于应用语言学理论对开放式问卷问题进行分析, 挖掘最普遍的语义类别^[20]; 也有学者为场馆疲劳影响因素研究制定因素框架, 分为开放式调查确定因素和采用李克特项目归类因素两步进行^[10]。昆士兰科技大学博物馆设计开发了“儿童焦点调查”(CFS) 的问卷工具, 结合自由绘画环节, 引导访客围绕回忆展开半结构化访谈^[18]。此外, 定性与定量结合、分析与描述结合、观察与访谈或问卷结合的混合设计同样应用广泛。

(3) 实验设计法

在测量特定变量对访客的影响时, 研究者开始采用(准)实验设计严格控制疲劳的干扰变量, 如在实验室内评估反复观看对访客注意力、认知负荷以及浏览时间的影响^[13]。场馆是最自然的实验环境, 研究者常开展分组对照实验, 如随机分三组访客限定不同参观时长, 研究场馆的感知恢复性能^[37]; 在检验移动通信设备对访客的影响时, 告知其中一组最多拍摄五张“包含展览重要信息”的照片, 随后问卷测量主观变量^[23], 情绪部分采用舍雷尔(Scherer)的七点语义差异量表, 让访客自评“从疲倦到精力充沛”的状态^[38]。

3.2 场馆疲劳测评方法存在的不足

在测量指标的认定上, 一般认为测量结果是等效的, 但疲劳因素内部可能相互影响。访问的持续时间是饱足的先决条件, 访客可能会根据感知到的饱足感调整用时, 这也导致二者因素的关系难以评估。注意力和兴趣不能完全对等, 观看时间可以作为访客“注意力”的代理却不等同访客对展品的“兴趣”。注意力暗示某种行为倾向, 而兴趣则暗示情感、价值观等^[24]。整个场馆的参观体验与单个展区的参观体验也不完全等同。

在测量对象的选择上, 场馆疲劳应该被纳入更广泛的现代生活语境, 现在几乎少有研究关注成人访客在场馆的学习研究体验、

不同类型访客的期望与场馆疲劳之间的关系。除个别跨国研究外，大多数研究集中在单一国家或地区，社会文化语境限制了研究结果的普适性，未来若能涌现更多来自美国和欧洲国家以外的研究，将有利于推进跨界、跨文化、跨群体的成果共享。

在测量数据的收集上，问卷应用最频繁也最广泛，但开放式的问卷即便收集了访客数据，也无法穷尽场馆疲劳的所有影响因素；收集数据时采用李克特量表问卷，也存在迫使受访者做出回应的可能性，这常常导致无意中为被试提供预期的回应，干扰研究结论的真实性。

3.3 对场馆疲劳测评方法的改进

在数据收集方面，原有研究大多依赖于资源密集型的观察和访谈，现多引入改进设备对访客的非语言行为作可视化行为模式监测。例如，采用非侵入式传感器跟踪访客行为，近距离检测访客聚集情况以及在展品附近的停留时长，大量的导航数据可用于数字分析和绘制访客行为。其中，导航通量可定义场馆中访客最感兴趣的区域，并立即识别高度拥堵区域；热聚类图与访客流分析图表可用于描述访客行为模式^[39]。有研究者使用具有记录功能的简易音频播放器，可记录播放器听筒被提起和放下的时间周期、与音频播放器展览互动的访客人数^[28]。在数据采集方面，有团队采用移动眼动跟踪技术，捕捉场景和眼球跟踪数据，进行起止标定、记录管理、实时观察、眼动视频播放、数据导出等^[35]。

在情绪捕捉方面，了解访客的情绪感知类别、情绪产生地点以及情绪形成原因至关重要。访客体验维度（Dimensions of Visitor Experience）清单选取了 97 个单词或短语来指代访客的全方位体验，探索访客的感知、倾向和过往经历如何影响访客的观展体验^[40]。德安

吉里（De An-geli）等为场馆量身定制了一套表情符号（见图 1），覆盖在受控环境中捕捉到的访客情绪，未来可进一步研究表情符号在不同文化和社会背景访客中的有效性^[41]。

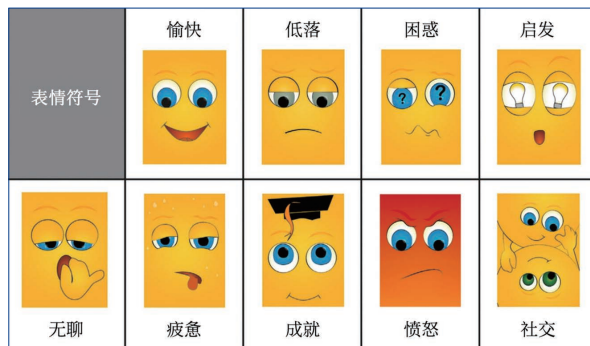


图 1 捕捉访客情感体验的 9 个表情符号图标

4 如何缓解科普场馆的场馆疲劳

当前，国内外学者对于科普工作以及场馆疲劳的研究正在不断深入，《中华人民共和国科学技术普及法》指明科普工作是“普及科学技术知识、倡导科学方法、传播科学思想、弘扬科学精神”的活动，应当采取公众易于理解、接受、参与的方式。然而，目前尚无学者系统开展以场馆疲劳现象为支点的跨类别场馆比较研究，因此，在探讨特定场馆（如科普场馆）的疲劳缓解策略时，仍缺乏相应的理论支撑。张惠聪等基于国内科技馆发现，感知是构成访客满意体验的核心要素，访客在科技场馆中的感知价值与个体收获感和经济性有关，感知质量则体现在人际和人机互动之中，关键在于高效性和设备完善程度^[42]，研究结论高度吻合场馆疲劳现象的典型诱因特征。为了使我国科普场馆进一步完善和优化，有必要基于各级各类场馆疲劳现象的共性致因，充分结合科普场馆本质属性，吸收国外场馆疲劳的建设性经验，以加快建构一批高水平专业化的科普场馆。

4.1 科普空间布置层面：打造复元结构环境

科普工作现已进入“公众参与科学”的新阶段，科普场馆成为促进访客从生理感官

疲劳中恢复的复元性环境。决定复元性的是主观因素而不是客观的参观时长,如果被迫在场馆里花费超过主体意愿的时长,会对访客的恢复体验产生更大负面影响^[37],因此,要尝试避免访客被动性的过长时间的参观。除文化和教育动机外,缓解压力也是不少访客选择参观科普场馆的动机之一。根据注意力恢复理论,当大脑整体抑制系统的特定部分由于抑制越来越多的刺激而过度工作时,就会出现定向注意疲劳。卡普兰(Kaplan)等提出打造复元性环境的四大要素:一是远离(being away),即营造有别于日常的场景;二是范围(extent),即创设畅通开阔的空间;三是魅力(fascination),即安排有趣且无须定向注意力的要素;四是兼容(compatibility),即提供符合个人动机倾向的优质信息^[43]。考虑到科普场馆还发挥着重要的教育功能,为了将物理环境与学习体验联系起来,可以划分出更安静、更好区分的小空间增强知识模块的教育效果^[44]。尽管参观的自主权最终在访客手中,但管理者可以帮助访客将参观分成若干部分,如波士顿科学博物馆在不同区域内置“现场演示”模块,既为访客准备安静的动物故事时间、邂逅科学家讲座,也安排了生动的活体动物展示、科学魔术表演等活动。这既能为科普场馆维持活力,打破参观的单调性,又能够为访客缓解疲劳,增强场馆的复元性。

4.2 科普展览规划层面:应用认知建构模式

如果科技馆内都是无聊的、令人困惑的科学知识,访客便会质疑“坚持参观”是否有回报价值。同理,如果馆内只有一处让人满意的高潮点,访客也难以坚持投入时间和注意力。针对大多数好奇心驱动型访客,可采用下列策略予以支持:(1)快速展露潜在有趣的元素(“搜索规则”);(2)提示何时可停止泛览并开始将注意力集中在特定的展示

元素上(“注意力规则”);(3)当访客兴趣潜力被证明有误或即将耗尽时,引导将注意力损失降至最低(“退出规则”)^[45]。当访客遵循相同的预定路线,有预先确定的计划和停靠点,有特定的展品可看时,饱足感会更强。根据后现代主义的科普理念,科普场馆不仅要普及科学知识本身,还应该遵循“关键进路”的原则,让访客有“置身其中而非旁观”的直观体验^[46]。因此,科普场馆要鼓励馆内自由漫步,赋予访客更强的掌控感和获得感。工作人员如果能够敦促访客在参观过程中创造个人意义,例如引导他们思考诸如“我感觉到……”“我把这与……联系起来”“它让我想起……”等问题,也许能够帮助访客在更大程度上获得认知、内省与转变的体验^[47]。例如,伦敦科学博物馆创新性地开发了一场沉浸式展览《科幻小说:想象的边缘之旅》,充分运用专门开发的外星语言、场景布置营造陌生感环境,结合标志性文学与科幻影视作品中的布景和道具,让访客在人工智能向导的陪同下,将重大科学创新与知名科幻作品建构起认知联系。

4.3 科普动态交互层面:建立对话反馈机制

科普场馆具有互动、参与、体验的核心特征,是场馆展品与访客交互的催化剂和联结器,因此,场馆要让访客参与、联系和认同他们所看到的,确保参观不会无聊。前期阶段,场馆的筹备设计就要尽早意识到访客期待,相应的优化策略包括找到了解访客的方法、发展讲故事的技能、平衡说教式演讲与提问式对话,以及适当营造乐趣氛围以确保愉快的教育性体验^[48]。中期阶段,把握管理的四个关键原则:促进访客体验多样化、让访客自主控制体验、讲解与访客个人经历建立联系、对访客发问并鼓励提问^[49]。例如,法国波尔多葡萄酒博物馆在每个主题区域创设不同交互程序,访客可以在数字地图上定

位木制字符了解选定区域,坐在数字宴会桌旁与虚拟客人讨论,双臂环抱数字磁盘接收信息,按压梨形喷雾器释放酒香等,上述形式均有助于减缓疲劳感。除讲解互动外,技术应用有利于为访客推送定制化学习内容,减少视觉刺激从而抑缓疲劳产生,如手持式导航辅助设备能让访客更专注^[14]。不过,互动技术如果被过分高频使用,也可能导致访客专注力下降,因此需要建立访客和场馆或展览之间的双向对话。场馆工作者要加强访客分析和管理能力,在参观结束后开展即时调查,衡量访客的情感体验和行动感受;培养既懂得科普规律又懂得数字技术的复合型科普人才,不仅要讲述特定的科学“故事”,而且要深入挖掘访客产生各种反应的原因。

5 总结与展望

场馆疲劳概念自 1916 年首次问世至今已逾百年,以场馆疲劳研究为撬点,挖掘场馆优化策略已得到了广泛关注。国际学者高度重视访客体验,基于实证研究成果不断深化场馆疲劳的影响因素探索,检测指标更加关注科学性与相关性,多运用观察、问卷或准实验设计等方法开展研究工作,针对数据收集以及情感捕捉的传统短板做了技术上的改进。场馆疲劳是科普场馆建设和优化的重要议题,未来国内场馆疲劳研究可在不同地区、不同类型的场馆内,从受众、形式、内容等角度入手观测访客在体能、注意力、兴趣度以及情绪状态上表现出的疲劳变化,为我国建设高质量科普场馆建设提供参考。

参考文献

- [1] Lanir J, Kuflik T, Sheidin J, et al. Visualizing Museum Visitors' Behavior: Where Do They Go and What Do They Do There?[J]. Personal and Ubiquitous Computing, 2017, 21(2): 313-326.
- [2] 周婧景.从“博物馆疲劳”概念出发:参观博物馆的影响因素、检测方法与改善建议[J].中国博物馆,2018(2): 64-72.
- [3] International Council of Museums. Museum Definition [EB/OL]. (2007-08-24) [2022-08-11]. <https://icom.museum/en/resources/standards-guidelines/museum-definition/>.
- [4] Gilman B I. Museum Fatigue[J]. The Scientific Monthly, 1916, 2(1): 62-74.
- [5] JAMA. Museum Fatigue[J]. The Journal of the American Medical Association, 1928, 90(14): 1120.
- [6] Graburn N. The Museum and the Visitor Experience[J]. Roundtable Reports, 1977(Fall): 1-5.
- [7] Bitgood S. When is “Museum Fatigue” not Fatigue? [J]. Curator: The Museum Journal, 2010, 52(2): 193-202.
- [8] Pearce P L, Packer J. Minds on the Move: New Links from Psychology to Tourism[J]. Annals of Tourism Research, 2013, 40: 386-411.
- [9] Davey G. What is Museum Fatigue[J]. Visitor Studies Today, 2005, 8(3): 17-21.
- [10] Kim M, Dillon J, Song J. The Factors and Features of Museum Fatigue in Science Centres Felt by Korean Students[J]. Research in Science Education, 2020, 50(2): 419-436.
- [11] Zwinkels J, Oudegeest T, Laterveer M. Using Visitor Observation to Evaluate Exhibits at the Rot-terdam Zoo Aquarium[J]. Visitor Studies, 2009, 12(1): 65-77.
- [12] National Research Council. Learning Science in Informal Environments: People, Places, and Pursuits[M]. Washington, DC: The National Academies Press, 2009.
- [13] Mikuni J, Specker E, Pelowski M, et al. Is There a General “Art Fatigue” Effect? A Cross-paradigm, Cross-cultural Study of Repeated Art Viewing in the Laboratory[J]. Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts, 2022, 16(2): 343.
- [14] Phipps M, Rowe S, Cone J. Incorporating Handheld Computers into a Public Science Center: A Design Research Study[J]. Visitor Studies, 2008, 11(2): 123-138.
- [15] Parezo N, Jones A. Ten Commandments for Effective Anthropological Exhibits[J]. Museum History Journal, 2012, 5(1): 127-152.
- [16] Kennedy A A U, Thacker I, Nye B D, et al. Promoting Interest, Positive Emotions, and Knowledge Using Augmented Reality in a Museum Setting[J]. International Journal of Science Education, Part B, 2021, 11(3): 242-258.

- [17] D’Orazio D, Montoschi F, Garai M. Acoustic Comfort in Highly Attended Museums: A Dynamical Model[J]. *Building and Environment*, 2020, 183: 107176.
- [18] Piscitelli B, Anderson D. Young Children’s Perspectives of Museum Settings and Experiences[J]. *Museum Management and Curatorship*, 2001, 19(3): 269–282.
- [19] Falk J H. An Identity-centred Approach to Understanding Museum Learning[J]. *Curator: The Museum Journal*, 2006, 49(2): 151–166.
- [20] Drotner K, Knudsen L V, Mortenesen C H. Young People’s Own Museum Views[J]. *Museum Management and Curatorship*, 2017, 32(5): 456–472.
- [21] Reymond C, Pelowski M, Opwis K, et al. Aesthetic Evaluation of Digitally Reproduced Art Images[J]. *Frontiers in Psychology*, 2020, 11: 1–15.
- [22] Jeong J H, Lee K H. The Physical Environment in Museums and Its Effects on Visitors’ Satisfaction[J]. *Building & Environment*, 2006, 41(7): 963–969.
- [23] Hughes K, Moscardo G. Connecting with New Audiences: Exploring the Impact of Mobile Communication Devices on the Experiences of Young Adults in Museums[J]. *Visitor Studies*, 2017, 20(1): 33–55.
- [24] Bitgood S. Museum Fatigue: A Critical Review[J]. *Visitor Studies*, 2009, 12(2): 1–19.
- [25] Filippini-Fantoni S, Bowen J P. Mobile Multimedia: Reflections from Ten Years of Practice[M]//Tallon L, Walker K (eds.). *Digital Technologies and the Museum Experience: Handheld Guides and other Media*. Lanham: AltaMira Press, 2008: 79–96.
- [26] Nowacki M, Kruczek Z. Experience Marketing at Polish Museums and Visitor Attractions: The Co-creation of Visitor Experiences, Emotions and Satisfaction[J]. *Museum Management and Curatorship*, 2020(2): 1–20.
- [27] Chen C L, Tsai C G. The Influence of Background Music on the Visitor Museum Experience: A Case Study of the Laiho Memorial Museum, Taiwan[J]. *Visitor Studies*, 2015, 18(2): 183–195.
- [28] Ritter W, Andreas K  nz, Katrin Pald  n. Continuous Monitoring of Interactive Exhibits in Museums as Part of a Persuasive Design Approach[M]//Kurosu M (eds.). *Human-computer Interaction: Theory, Methods and Tools*[M]. Cham: Springer, 2021: 396–411.
- [29] Mason D D M, McCarthy C. ‘The Feeling of Exclusion’: Young Peoples’ Perceptions of Art Galleries[J]. *Museum Management and Curatorship*, 2006, 21(1): 20–31.
- [30] McIntyre C. Museum and Art Gallery Experience Space Characteristics: An Entertaining Show or a Contemplative Bath?[J]. *International Journal of Tourism Research*, 2009, 11(2): 155–170.
- [31] Engineer A. State of the Art: Museum Additions and Their Impact on Occupant Experience[D]. Illinois: University of Illinois at Urbana-Champaign, 2015.
- [32] Rounds J. Strategies for the Curiosity-driven Museum Visitor[J]. *Curator: The Museum Journal*, 2004, 47(4): 389–412.
- [33] Osche P E, Castagnos S, Napoli A, et al. Walk the Line: Toward an Efficient User Model for Recommendations in Museums[C]//2016 11th International Workshop on Semantic and Social Media Adaptation and Personalization (SMAP). IEEE, 2016: 83–88.
- [34] Newman G E, Bloom P. Art and Authenticity: The Importance of Originals in Judgments of Value[J]. *Journal of Experimental Psychology: General*, 2012, 141(3): 558.
- [35] Huang X, Chen M, Wang Y, et al. Visitors’ Spatial-temporal Behaviour and Their Learning Experience: A Comparative Study[J]. *Tourism Management Perspectives*, 2022, 42: 100951.
- [36] Murakami K. The Art of Dialogic Silence in the Way of Tea: Rethinking Space and Time for Contemplation[J]. *International Journal of Heritage Studies*, 2019, 25(1): 43–53.
- [37] Aeschbach V M, Schipperges H, Braun M A, et al. Less is More: The Effect of Visiting Duration on the Perceived Restorativeness of Museums[J]. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 2022.
- [38] Scherer K R. What are Emotions? And How Can They be Measured? [J]. *Social Science Information*, 2005, 44(4): 695–729.
- [39] Germak C, Khan S. Interaction Design Applications for Museum Spaces. New Exhibit Paths Driven by a Bluetooth Sensor’s System[J]. *Design Journal United Kingdom*, 2017, 20 (S1): S3914–S3924.
- [40] Packer J, Ballantyne R, Bond N. Developing an Instrument to Capture Multifaceted Visitor Experiences: The DoVE Adjective Checklist[J]. *Visitor Studies*, 2018, 21(2): 211–231.
- [41] Angeli D D, Kelly R M, Eamonn O’Neill. Beyond Happy-or-Not: Using Emoji to Capture Visitors’ Emotional Experience[J]. *Curator: The Museum Journal*, 2020, 63(2): 167–191.
- [42] 张惠聪,王珊珊,樊庆,等.基于服务主导逻辑的科技馆观众满意度研究——以中国科技馆的观众满意度调研为例[J]. *科普研究*, 2022, 17(4): 57–64, 95.
- [43] Kaplan S, Bardwell L V, Slakter D B. The Museum as a Restorative Environment[J]. *Environment & Behavior*, 1993, 25(6): 725–742.

- (编辑 袁 博)

[illegible]

- (编辑 颜 燕)

supply mode at this stage. Based on the preliminary in-depth rural research and village-based interviews, this paper summarizes the four major new demand directions of rural science popularization: talent, platform, resource, and mechanism demand. From the supply and demand model of rural science popularization, we explore the current situation of its supply and demand matching and the main influencing factors and propose four optimization paths worthy of attention in the next step, such as deepening the science and technology commissioner system, establishing a socialized collaborative science popularization service platform, attaching importance to grassroots science and technology demonstration, and building a characteristic science popularization mechanism according to local conditions.

Keywords: rural revitalization; rural science popularization; new agricultural business entity; supply and demand imbalance

CLC Numbers: N4 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2023.01.006

Reflections on the Construction of Socialized Mechanisms for Collaboration in the Modern Science and Technology Museum System

Mo Xiaodan Ma Yugang

(China Science and Technology Museum, Beijing 100101)

Abstract: It is an inevitable choice for the modern science and technology museum system to provide high-quality science popularization services to the public through establishing socialized mechanisms for collaboration, as well as broad participation from social forces is to be mobilized, to effectively integrate science popularization resources. An examination of the socialized collaborative practices of different components in the science and technology museum system is conducted by utilizing systems theory, synergetics, and social capital theory as analytical tools. On the base of the formation mechanisms of multi-subjects coordination in the science and technology museum system, the development strategies can be drawn as follows: attracting multiple subjects in the construction of the science and technology museums, developing financing channels for the mobile science and technology facilities, improving the structure of the social collaborative platform in the digital science and technology museum, strengthening internal and external linkage mechanism, and building evaluation mechanisms for social collaboration, with the hope to provide a reference for the construction of the science and technology museum system and the path exploration of a widely socialized science popularization pattern.

Keywords: modern science and technology museum system; socialized collaboration; systems theory; synergetics; social capital theory.

CLC Numbers: N4; G261 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2023.01.007

“Museum Fatigue” in Visits: Phenomena, Factors and Mitigation Strategies

Xia Jingyan Zhai Junqing

(College of Education, Zhejiang University, Hangzhou 310058)

Abstract: A museum visit is a basic form of informal learning, while “fatigued visitors” or “fatigue of

visitors” has always been a hotly debated topic in museum studies. As a well-known phenomenon, museum fatigue has attracted scholarly attention since the early 20th century. By systematically reviewing the literature on museum fatigue at home and abroad, this paper starts from the concept and causes, uncovers potential factors that may impact fatigue, and summarizes the methods, improvements, and limitations of the existing research in measurement and evaluation. On this basis, combined with the essential features of science and technology museums, several valid paths are provided to alleviate museum fatigue, including building healthy environments, optimizing cognitive mode, and establishing interactive dialogue. Research on museum fatigue is of positive significance for promoting the management and utilization of museum resources.

Keywords: museum fatigue; visitor study contributing factors; measurement and evaluation

CLC Numbers: N4; G266 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2023.01.008

How to Improve University Teachers' Willingness of Science Popularization: Environment, Resources, Cost and Satisfaction

Xie Qihui¹ Li Surui² Han Yushan¹ Qin Tao¹ Liu Xinran¹

[School of Law and Humanities, China University of Mining & Technology (Beijing), Beijing 100083]¹
 (Sino-Danish College, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 101408)²

Abstract: As the dual roles of educators and researchers, university teachers can play a unique position in popularizing scientific knowledge. This paper aims to explore the influencing factors of university teachers' willingness to popularize science to achieve the purpose of motivating them. Based on summarizing the path of college teachers' participation in science popularization and the incentive elements of science popularization willingness in the existing research, it puts forward the hypothesis that the working environment, science popularization resources, personal cost and satisfaction incentive will influence college teachers' willingness to popularize science. A questionnaire survey was conducted on 94 teachers from the state key laboratories of eight universities on Xueyuan Road through the mail survey and the accidental sampling survey. The hypothesis was verified using multiple linear regression analysis. The research results show that science popularization resources can have a positive significant impact, personal costs can have a negative significant impact, and working environment and satisfaction incentives do not significantly impact university teachers' willingness to popularize science education. This paper provides informative suggestions to enhance the willingness of university teachers to popularize science from increasing investment in science popularization, constructing incentive mechanisms for science popularization and developing resources for science popularization in universities.

Keywords: teachers in universities and colleges; willingness to popularize science; influencing factors; excitation mechanism

CLC Numbers: N4; C961 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2023.01.009

The Analysis and Enlightenment for Satisfaction of the First Batch of Science Popularizers' Professional Title Evaluation

Shi Zhenzhen¹ Wang Xin¹ Mao Yaxin² Zhang Hong³ Zhang Jian¹

(School of Economics and Management, Beijing Information Science & Technology University, Beijing 100192)¹
 (Beijing Topsec Co., Ltd. Beijing 100193)²