

新技术条件下的博物馆智慧服务设计策略

徐延章¹

(天津师范大学 美术与设计学院 天津 300387)

【摘要】: 在移动互联网快速发展的进程中,以人工智能技术为代表的新技术应用不仅改变了用户的信息交流习惯,培养了移动服务与交互方式,而且提高了用户参与体验的热情,为博物馆智慧服务设计提供了新视角。在新技术条件下,博物馆应以满足人民美好文化生活体验的要求、提升博物馆智慧服务能力为导向,将新技术应用与用户体验相结合,从用户洞察、资源开发、交互创新、情感提升四个方面进行博物馆智慧服务设计;并从创新服务思维出发,依托新技术提升博物馆智慧服务设计水平,从而为博物馆服务建设提供参考。

【关键词】: 博物馆 新技术 服务设计 用户体验

【中图分类号】: G260 **【文献标识码】:** A

在移动互联网快速发展的进程中,博物馆、图书馆、文化馆等公共文化服务机构结合人工智能技术进行需求分析、资源建设、知识传播与服务互动,通过移动服务平台设计不断提高用户体验效果。随着人工智能技术的深度应用,以虚拟现实、增强现实、图像识别、语音识别和自动翻译为代表的新技术应用为用户创设了新的体验情境,以微信、抖音为代表的移动应用程序(App)从提升用户需求层次出发,为用户提供了参与体验与生成内容的生态性服务情境。

新技术条件下,博物馆通过服务创新向多元化服务发展,以数字博物馆、虚拟博物馆、智慧博物馆为代表的博物馆服务建设进入新阶段^[1]。结合人工智能体验情境优势探讨博物馆智慧服务设计,对于提升博物馆服务能力、满足人民美好生活需要和提高人民文化生活的幸福感具有积极意义。关于博物馆智慧服务建设的研究,骆晓红建议把数据作为智慧建设的核心要素^[2],张小朋提出了智慧博物馆顶层设计与系统关联的观点^[3],贺林等认为博物馆应把数字资源知识整合和传播作为重点^[4]。随着5G和人工智能技术的发展,博物馆在以人为本的服务设计理念指导下,通过新技术应用和实践创新不断提升服务质量,为广大用户体验公共文化服务创造了更多空间。本文从新技术应用视角出发,结合服务设计思维,研究博物馆智慧服务设计策略,以期博物馆智慧建设提供理论参考。

一、用户洞察：从用户体验出发，分析博物馆用户需求与特征

博物馆用户体验过程是用户根据个人需求进行知识建构和情感体验的过程。新技术条件下,对于博物馆用户的认知水平、行为习惯和情感特征的把握是为用户提供愉悦文化体验的基础和前提^[5]。

1. 运用大数据技术采集用户需求参数

用户思维是移动互联网思维的核心思想,体现了以用户为中心的服务设计导向,是博物馆智慧服务设计的内在要求和价值

¹**作者简介:** 徐延章(1978-),天津师范大学美术与设计学院副教授,主要研究方向:文化艺术管理、用户体验、交互设计与服务设计。

基金项目: 2019年度国家社会科学基金艺术学项目“乡村振兴战略中基于人工智能的公共文化智慧服务设计研究”(19BH140)研究成果

体现^[6]。大数据技术的优势在于用相关性思维取代因果思维，通过大数据技术不仅可以直观地从用户选择的 cultural 资源中洞悉用户兴趣，而且可以从潜在用户所关注的服务空间里了解用户需求。关于博物馆智慧服务设计，一方面，可采用在线问卷的方式进行用户需求和体验的大数据调研。另一方面，可以通过大数据技术，采集用户体验博物馆文化服务的区域特点和行为规律，结合用户体验数据进行文化资源与用户聚类分析；通过数据挖掘获得用户的体验规律和需求参数，采用用户画像对用户知识结构、兴趣偏好和行为特征等进行模型描述；通过推荐个性化文化资源，满足用户多样化体验需求。例如，天津博物馆通过大数据采集与分析，针对用户线上服务的需求，在“天津博物馆”微信公众号中以“发现天博”“参观天博”“乐享天博”的方式为用户提供线上观展服务，并运用虚拟现实（VR）技术为观众线上观展提供沉浸式体验。在大数据采集的基础上，通过对用户信息、体验行为和社交特征等数据挖掘，不仅可以拓宽用户需求的取值范围，而且可以建立用户之间的兴趣链接关系，为社会化思维指导下博物馆文化服务建设提供数据支撑。

2. 通过深度学习大数据加速精准服务进程

博物馆用户体验大数据中不仅记录用户的行为信息、反映用户的兴趣爱好，而且蕴含丰富的用户需求数据。博物馆可以通过对文化资源的大数据分析，挖掘文化资源之间的相关性特征。这样的数据清洗、分类、聚类和挖掘，不仅可以构建博物馆文化资源的大数据链接关系，而且可以结合用户体验行为数据，架设资源与用户的匹配模型，获得用户的认知、行为和情感参数。值得关注的是，关于用户特征的快速分析与用户关注范围的快速收敛，是在用户有限注意力服务情境下提升博物馆快速精准服务的关键。随着云计算和大数据技术的快速发展，深度学习这一人工智能领域具有里程碑意义的技术应用前提已经具备，为精准快速分析用户特征提供了条件。深度学习采用模拟人脑神经网络的方式，对多层次节点数据流向构建分类区间，有助于拓宽博物馆精准服务的用户分类特征，缩短博物馆文化资源与用户的匹配时间，从而提升博物馆精准服务的能力^[7]。在采集用户大数据的基础上，可结合仿照生物视觉机制的卷积神经网络，借助深度学习技术对用户的体验进行多层次数据分析，采用多维标签和情境化、可视化的用户画像描述用户个性特征，建立用户与资源和环境的匹配关系模型，为博物馆文化服务内容精准推荐提供支撑。例如，博物馆智慧服务可依靠视听资源大数据建立用户特征参数模型，为用户推荐与其认知和兴趣相匹配的馆藏资源信息和视听服务内容，结合用户的视觉特点呈现移动服务界面。

3. 运用人工智能技术进行适应性调整

在深度学习的基础上，博物馆智慧服务可采用适应性服务设计策略为用户提供相应的文化服务资源，结合人工智能技术创新用户喜闻乐见的交互体验形式，并结合用户选择和接受的博物馆文化服务动态调整用户画像特征参数。深度学习用户体验的行为数据，分析影响用户决策的文化内容和形式，包括用户体验的场景数据、服务界面和决策行为，不仅可以发现用户体验的断点、停点和痛点，而且可以获知影响用户体验的峰值时刻，并根据用户画像的动态调整记录用户的体验特征，为博物馆文化服务敏捷迭代提供依据。例如，在用户体验博物馆文化服务之前，预先结合深度学习技术建立博物馆用户分类画像，从社会学、传播学、心理学、管理学角度描述用户特征，为用户首次推荐精准文化服务提供依据，从而提升博物馆文化服务的泛化能力。在用户体验博物馆文化资源的过程中，根据文化资源内容、类别和形式的变化为用户呈现不同的文化服务，结合用户的选择方式与体验时间分析用户的体验偏好；通过文化资源、推荐情境与用户决策分析用户文化体验特征，形成“用户—资源—情境”的对应关系；“资源呈现—用户体验—服务反馈—敏捷适应”的方式有助于适应性设计，并根据用户的进一步体验对用户画像修正特征值^[8]。在用户体验不断深入的过程中，用户的行为和偏好大数据愈发丰富。博物馆智慧服务可结合人工智能技术，借助语义链接、关系发现等人工智能算法对用户体验数据进行知识推理，从而在有效的用户特征分类基础上建立用户动态画像模型，实现以用户为中心的适应性智慧服务。在此基础上，博物馆可泛化用户的行为数据和服务特征，通过用户多维画像拓宽文化服务的范围与深度，提升全渠道服务情境下的服务能力。

二、资源开发：从资源特色出发，丰富博物馆文化资源和形式

从用户体验要素层次模型分析，博物馆文化服务的内容处于范围层，博物馆文化服务的形式处于表现层。5G 时代背景下，

博物馆智慧服务设计可从资源的内容特色挖掘出发，结合新技术进行创意展示，体现用户体验要素的设计要求。

1. 运用融合思维建设博物馆特色资源

随着移动互联网的快速发展，移动互联网思维成为移动 App 产品设计和推广的指导思维。随着文化传播与服务设计的发展，以融合思维、场景思维、叙事思维、IP 思维为代表的设计理念在博物馆文化生产、知识传播和服务评价中体现出融合优势。运用融合思维，可以指导文化产业发展进程中的博物馆资源建设。通过平台融合体现用户流量和大数据资源优势，结合博物馆文创产品开发和推广传承非物质文化遗产，促进移动互联网时代文化和旅游融合发展。南京市博物总馆在建设“文博大讲堂”“文创大观园”等微信公众号移动服务平台的基础上，对用户查询的“六朝博物馆”“江宁织造博物馆”等关键词大数据进行用户定位和习惯分析，获取用户感兴趣的非物质文化遗产信息，利用移动 App、微信公众号等进行文化资源建设，凸显南京的文化资源特色。在智能定位技术的支持下，博物馆可结合基于位置服务的功能和 IP 地址定位分析，通过用户注册、手机号码登录和微信定位辅助获得区域用户的互动方式，通过区域用户模型建设锁定文化服务与推广的对象，并采用定向推广的方式进行文化服务与活动建设，借助丰富的博物馆特色文化资源，调动用户参与体验的热情，从而促进用户深入了解南京的历史文化与发展历程，进一步增强文化自信。

2. 结合 5G 技术融合博物馆体验形式

随着 5G 网络带宽的升级，以短视频、直播为代表的文化形式为用户创设了直观的体验情境，为博物馆文化资源建设创造了条件。在 5G 技术支持下，博物馆可通过直播和短视频栏目满足用户视听体验的需求，采用直播方式为用户提供参观服务的第一现场，也可借助用户生成内容的方式丰富博物馆的文化体验形式。博物馆智慧服务设计中，不仅可以设立微信公众号满足数以亿计的微信活跃用户的文化体验需求，而且可以结合短视频 App 为用户提供直观的视听文化体验。中国国家博物馆、陕西历史博物馆设立的抖音号，为用户提供了关注博物馆视听服务的窗口。5G 融合体验视域下，博物馆可将 5G 与人工智能技术相结合，采用 5G 高清互动、5G 全景导览、增强现实（AR）智能导览、5G 全景航拍等方式建立智慧博物馆体验模式。在 5G 技术支持下，博物馆可提供多种互动体验为用户创设增强式和沉浸式体验服务，从而使用户置身于文化场景当中。博物馆通过沉浸式体验环绕空间和人物的活动，增强观众体验，帮助他们感受文化，湖北省博物馆便采用了这种形式。使用“湖北省智慧博物馆 App”，用户不仅可以体验精品文物和智慧导览，而且可以使用 VR 视觉与文物互动，以“5G 全息编钟互动体验”为代表的智慧服务为用户创设了“与文物共同演奏古今文化”的体验情境，有效提升了博物馆智慧体验效果。

三、交互创新：从交互设计出发，创设博物馆文化体验情境

在用户结合智能设备体验博物馆文化的过程中，创设简单便捷的交互服务，有助于用户建立博物馆智慧服务与愉悦体验的积极认知。利用人工智能技术创设文化体验情境成为博物馆智慧文化服务建设的内在要求^[9]。

1. 通过信息设计引导智慧交互体验

除了利用移动 App 引导用户使用博物馆文化资源外，博物馆可在对用户体验的热度分析的基础上进行展品组织与分类设计，采用多样化的导览设计进行智慧参观与导览服务，从而引导用户获得所需的文化资源与服务。博物馆展品和用户参观大数据分析，可以帮助博物馆通过文化资源的可视化设计为用户呈现服务信息，采用热点图、文化地图、排行榜等形式优化文化资源导览服务，结合蓝牙技术为用户提供馆藏资源的可视化定位，利用 AR 技术引导用户查询展品位置。在人工智能技术支撑下，博物馆交互设计可结合峰值定律，捕捉常设展览和临时展览中用户与展品的交互数据，可以通过用户体验行为的跟踪和交互时间的分析获得用户体验的习惯和痛点，通过关键展位用户表情捕捉与分析进行表情识别和情感计算，进而通过服务触点发现影响用户决策的信息设计要素。从智慧交互体验设计出发，博物馆可借助人工智能技术可视化呈现关键展位和展品，结合移动应用叙事化设计的方式进行博物馆体验情境交互设计，从而使用户有限的注意力聚焦于精心设计的文化体验情境，感受技术进步和创

意设计带来的欣喜体验。此外，博物馆移动服务可在减少选项、优化层级、消除交互障碍的基础上，尽量为新用户提供基于新技术的操作提示。例如“六朝博物馆”微信公众号为用户设计了如何导航的交互引导，便于用户多角度深入体验。

2. 结合视听设计优化智慧交互体验

人工智能领域中以人脸识别、指纹识别为代表的认证服务有效提高了交互效率，图像识别、语音合成等技术的进步为用户创设了多感官体验的情境。从视听设计出发，在人工智能图像识别技术的支持下，博物馆可通过文化资源图像信息采集和特征建模，形成具有特征标签的馆藏资源与服务信息集。博物馆除了采用关键词检索文化资源外，可将图像、声音作为用户信息输入和需求采集的形式，如为用户提供“以图搜图”的资源检索服务，以采样周边音乐来识别文化资源和服务内容等。随着自动翻译技术的发展，以统计学为指导的人工智能语音翻译合成技术的精准程度不断提高，个性化语音设计成为博物馆用户体验感官设计的突破口。博物馆智慧服务可在 5G 和人工智能技术支持下进行博物馆服务语音合成设计，为用户提供馆藏资源的智能阅读服务。例如采用智慧角色设计的方式进行人工智能主播与明星语音设计，以生动的视听体验内容、明星主播的个性化交互情境来提升智慧服务特色。值得注意的是，博物馆不仅可以通过人工智能进行个性化馆藏资源和服务导览视听设计，而且可以兼顾视觉障碍的用户体验需求。上海世博会博物馆便通过微信小程序为视觉障碍用户提供了视觉辅助导览服务，体现了新技术支持下智慧服务与人本服务的融合。

3. 结合情境设计创设多维交互体验

简约思维体现了强调重点、突出主要内容与服务的矛盾论。博物馆可在简约思维指导下，采用极简设计的方法进行交互情境设计。博物馆交互情境设计应在借鉴流行设计趋势的基础上，结合用户认知特点进行适应性交互服务引导，以多样化的情境设计为用户提供符合预期的交互体验，例如采用“二八定律”组织信息，根据用户认知习惯进行交互设计等。结合用户竖屏使用手机的习惯，以首页竖屏信息设计来满足用户竖屏体验的服务需求，视频播放中“暂停”“快进”和“旋转全屏”等移动 App 常规交互体验应尽数包含，“分享”“转发”也应是题中之意。在人工智能技术支持下，博物馆智慧服务不仅可以通过 VR、AR 技术拓展服务时空，将三维空间影像与现实情境相结合，为用户创设全景互动体验效果，通过高清图像采集和定位服务为用户创设身临其境的体验效果，而且可以运用 AR 技术进行故事化设计，采用角色化设计的方式为用户呈现多维交互体验时空。例如湖南省博物馆互动 AR 将名人讲解、文物 AR 互动和互动游戏设计相结合，展示了博物馆文化情境，其中《脱颖而出》以游戏角色设计的方式为用户提供了体验汉代穿衣、梳妆、读书等文化的交互情境。

四、情感提升：从社会化思维出发，实现博物馆文化价值服务

唐纳德·A. 诺曼（Donald Arthur Norman）指出“本能、行为和反思是设计的三个层次”，其中反思层次关注的是用户的情感因素^[10]。从博物馆服务的反思层次出发，可将情感策略作为提升用户体验的突破口，以新技术应用促进用户参与文化体验，结合价值服务体现博物馆的智慧关怀。

1. 结合用户高层次互动需求促进参与体验服务

从马斯洛“需求层次理论”（hierarchical theory of needs）分析，参与体验能够满足用户的社交需求、尊重需求和自我实现需求，是高层次情感策略的集中体现。从用户情感视角出发，博物馆服务可通过丰富多彩的文化资源和活动建设调动用户参与体验的热情，体现移动互联网社会化思维的内涵。除了在移动应用中为用户开设社区、圈子等社交服务平台外，博物馆服务可结合用户的位置、设备、知识和经验优势，为用户提供参与体验的文化资源。新技术条件下，结合用户多层次文化需求，博物馆组织的文化活动、话题互动都有利于满足用户的情感与归属需求，发布视频、分享话题和表达见解等活动可满足用户对尊重的需求，为其他用户排忧解难、提供知识和服务可满足用户自我实现的需求。文化和旅游融合背景下，博物馆可通过博物馆文化资源利用和用户行为大数据的分析，挖掘博物馆的历史文化特色和文化活动服务优势，以多种文化体验形式促进博物馆

特色旅游文化活动建设，通过用户主动体验、分享和评价提升用户体验效果，突出博物馆智慧服务特色。为了给用户创设主动分享的情感互动情境，南京博物院为用户提供了利用微信小程序预约公众活动、特展购票、观看线上展览等文化服务，并为现场参观用户提供了打印专属明信片等特色服务。南京博物院将深厚的历史文化底蕴融入到特色参与体验设计活动中，在用户“扫码、关注、拍照、转发和评价”的过程中，实现文化传播与体验层次的升级，提升品牌形象和满足用户需求。

2. 运用人工智能进行智慧文化关怀服务

5G 时代背景下，以人工智能为代表的新技术发展促进了公共文化服务设计理论的创新。博物馆智慧服务建设应将知识性、教育性和文化性与用户体验相结合，应用新技术，体现智慧文化关怀特色^[11]。博物馆文化体验的过程是传播先进文化与树立文化自信的过程，传播价值资讯和提升文化品位成为博物馆文化服务的内在要求。随着用户体验数据的不断增加，博物馆通过算法优化不断修正用户画像的特征参数，从而能为用户提供更加精准的文化服务。智慧文化关怀视域下，博物馆文化服务应从挖掘先进文化的深度和广度出发，通过拓宽文化服务的范围和内容提供价值服务。为此，在为用户提供定制个性喜好的基础上精准服务的同时，博物馆可通过算法升级调整“信息噪波”的特征参数和权重设置，从而突破精准推荐形成的“信息茧房”，这样的先进文化与价值服务体现了智慧文化关怀特色^[12]。与此同时，博物馆还可运用人工智能技术进行用户情绪分析和情感计算，从而了解用户体验习惯，关注用户情感特征和情绪变化规律，通过智慧服务关怀设计促进用户参与先进文化活动，结合用户情感体验来实现价值传递。

五、结论与对策：从创新服务思维出发，依托新技术进行博物馆智慧服务设计

新技术条件下，博物馆应以持续创新的思维和迭代升级的服务理念为指导，以人工智能等新技术为支撑，在用户体验的基础上进行博物馆智慧服务设计。服务设计作为一种系统性的设计思维，通过构建用户、资源、行为和情境的对话，实现服务与用户的价值共创^[13]。从服务理念创新出发，博物馆可将服务设计思维作为指导思维，结合智媒服务情境和新技术应用构建服务蓝图，优化文化服务触点，提升用户体验效果。

1. 通过思维创新丰富博物馆智慧服务理念

在人工智能、大数据等新技术驱动行业改革和服务创新的进程中，以移动互联网思维、融合共创、服务设计为代表的服务理念在公共文化服务领域广泛应用，为博物馆智慧服务设计拓宽了视野^[14]。博物馆智慧服务应以持续创新的思维为指导，采取敏捷设计和迭代升级的服务理念进行博物馆文化服务的策划、组织和实施，在新技术支撑下建立用户需求与服务供给之间的智慧链接，结合用户习惯和媒介特点进行全渠道文化体验传播设计，结合用户参与式设计理念为用户提供多层次的参与互动与社交服务，以融合思维为指导进行博物馆文化和旅游智慧融合服务，通过用户深层次体验实现博物馆文化服务与用户价值的共创。博物馆应以用户思维为中心，在新技术支撑下，提供契合用户需求的文化内容、适应用户体验的服务形式和超越用户预期的智慧体验，满足用户文化体验与情感需求。差异化营销策略也是博物馆智慧服务的重要内容，可将新技术创意应用于文化资源、服务情境和情感关怀的创新设计中，采用“爆款”思维打造让用户“尖叫”的博物馆文化精品体验效果，达到用户体验黏度的提升和参与层次的深入，实现博物馆文化服务效能的提升，向着“进入用户的心灵”这一博物馆智慧服务的更高目标迈进。

2. 结合智媒服务情境构建博物馆智慧服务蓝图

新技术条件下，用户体验文化资源过程是“智慧+智能”体验的价值共创过程^[15]。博物馆智慧服务应将先进文化融入智媒服务情境，采用“服务前、服务开始、服务中与服务后”的体验流程，结合用户、前台、后台和支持行为进行智慧服务蓝图设计，以符合用户习惯的体验形式呈现文化资源与服务，创设超越用户预期的体验效果体现智慧和智能服务特色。结合智媒服务情境，博物馆智慧服务蓝图可结合用户个性化体验行为设计智媒服务界面，优化智慧服务触点，为用户提供愉悦的体验。服务蓝图中的服务支持行为是智慧服务的关键，可以在人工智能技术支撑下通过用户画像、资源建设、服务预测、自动生成等协同服务行

为改进用户体验。陕西秦始皇帝陵博物院结合智媒服务情境设计服务蓝图，在“秦始皇帝陵博物院”微信公众号中将“专享服务”“互动体验”“用户中心”相结合，开设“线上课堂”“微信购票”“数字展馆”“智慧导览”和“语音画册”为用户提供专享服务，开展“线上展览”“秦朝的你”“千里驰援”“赐官封爵”和“亿像素”等活动为用户提供互动体验，其他诸如“用户中心”“问卷调查”“文创商店”和“俑无止境”也积极为用户提供参与服务。值得推荐的是，其微信公众号采用动画设计形式为用户创设了游戏式互动体验，“亿像素”的VR技术为用户创设了逼真的体验效果。

3. 依托新技术应用优化博物馆文化服务触点

服务触点是用户行为与前台行为的交点，是用户直接体验博物馆文化服务的“界面”。结合用户体验旅程，博物馆文化服务触点可分为认知触点、链接触点、使用触点和反馈触点。新技术条件下，博物馆可运用大数据技术采集线上服务触点的用户体验数据，使用线下智能设备记录博物馆的用户分布和展品的体验热度，建立线上线下博物馆文化资源融合服务的链接关系。在用户画像的基础上，博物馆可结合人工智能等新技术优化文化服务触点，包括：服务前——为用户呈现与用户认知水平相匹配的认知触点，服务开始——为用户提供便捷体验的链接触点，服务中——为用户提供智慧体验的使用触点，服务后——为用户提供参与评价的反馈触点等。根据对用户体验旅程的分析，上海博物馆在App的基础上建设微信公众号和小程序，开设“预约”“博古今”“智天下”等微信服务选项，设计文化服务触点，用户不仅可以通过微信预约参观、在线欣赏馆藏珍品和品位精彩展览，还可在微信公众号体验在线课程、购买文创产品和参与志愿服务，多样化的文化服务触点有效提升了用户体验效果。

新技术的发展促进了服务设计理念的升级，从多个角度诠释了设计的根本宗旨，即“创造人类社会健康、合理、共享、公平的生存方式”^[16]。新技术条件下，用户媒介习惯的变化促进了公共文化服务的融合发展，推动了用户体验、交互设计、服务设计等服务理念的升级，加速了博物馆智慧服务设计理念的敏捷迭代。博物馆智慧服务设计可以在用户洞察、资源开发、交互创新、情感提升的基础上进行设计创新，应用新技术，提高博物馆智慧服务效能和满足人民美好文化生活体验的要求，通过智慧服务设计理念与实践创新促进我国现代公共文化服务高质量发展。

参考文献:

- [1]王春法：《智慧博物馆建设中的机遇和挑战》，《中国国家博物馆馆刊》2019年第1期。
- [2]骆晓红：《智慧博物馆的发展路径探析》，《东南文化》2016年第6期。
- [3]张小朋：《论智慧博物馆的建设条件和方法》，《中国博物馆》2018年第3期。
- [4]贺琳、杨晓飞：《浅析我国智慧博物馆建设现状》，《中国博物馆》2018年第3期。
- [5]徐延章：《基于人工智能的公共文化服务公众号设计策略研究》，《中国编辑》2019年第10期。
- [6]华红兵：《移动营销管理》，广东经济出版社2018年，第80-85页。
- [7]刘海鸥、黄文娜、姚苏梅等：《基于深度学习的移动图书馆用户画像情境化推荐》，《图书馆学研究》2019年第21期。
- [8]陈丹、柳益君、丹桦等：《基于用户画像的图书馆个性化智慧服务模型框架构建》，《图书馆工作与研究》2019年第6期。
- [9]徐延章：《基于移动互联网的公共文化服务设计策略——以人工智能时代博物馆App设计为例》，《中国博物馆》2020年第1期。

-
- [10] (美) 唐纳德·A. 诺曼著, 何笑梅、欧秋杏译:《设计心理学 3: 情感化设计》, 中信出版社 2015 年, 第 53 页。
- [11] 李永乐、孙婷、华桂宏:《博物馆游客满意因素与价值追寻研究——以中国漕运博物馆为例》,《东南文化》2019 年第 3 期。
- [12] (美) 刘兵著, 刘康、赵军译:《情感分析: 挖掘观点、情感和情绪》, 机械工业出版社 2018 年, 第 1-5 页。
- [13] 高颖:《服务设计中体验价值的创新路径研究》,《新美术》2019 年第 4 期。
- [14] 夏立新、白阳、张心怡:《融合与重构: 智慧图书馆发展新形态》,《中国图书馆学报》2018 年第 1 期。
- [15] 李鹏:《价值观主导下的技术驱动——“封面传媒”打造“智慧+智能”并重的“智媒体”》,《中国记者》2016 年第 11 期。
- [16] 柳冠中:《设计是“中国方案”的实践》,《工业工程设计》2019 年第 1 期。