

我国数字博物馆标准化现状分析及对策建议

0 引言

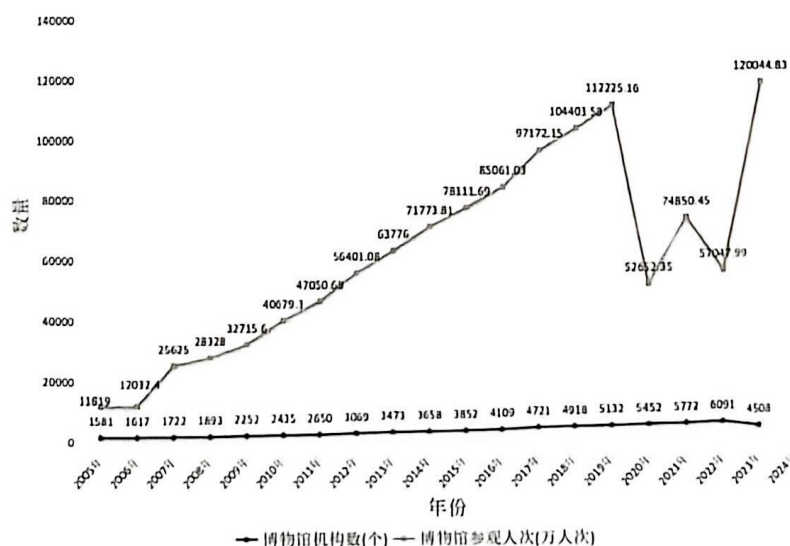
数字博物馆作为现代信息技术与文化遗产保护相结合的新兴领域,对于传承和弘扬民族文化具有重要意义^[1]。中国作为一个拥有五千年悠久历史的文明古国,对文化遗产数字化的需求尤为迫切。随着互联网技术的普及和数字技术的飞速发展,数字博物馆已成为全球文化传承和交流的重要平台^[2]。在国际层面,数字博物馆的建设始于20世纪90年代,随着信息技术的发展,全球范围内的博物馆开始逐步实现数字化转型,通过标准化工作提升藏品的数字化质量和可访问性。我国早在2005年就开始提及数字博物馆建设,目前我国博物馆数量已超过4000家(见图1),而在实际操作层面,博物馆数字化建设存在发展缓慢、质量低、建设不均衡等问题^[3]。自2016年《“互联网+中华文明”三年行动计划》印发以来,相关政策不断出台,博物馆数字化进程持续加快。尽管如此,我国数字博物馆在标准化建设方面仍面临诸多挑战,如标准数量过少、标准体系不健全、地区差异化大等问题,制约着数字博物馆服务效能的发挥和文化价值的最大化^[4]。

本文旨在深入分析我国数字博物馆标准化的现状、存在的问题,并提出相应的对策和建议,以期推动我国数字博物馆标准化进程,提升数字博物馆的文化服务能力和国际竞争力,为促进我国文化产业的高质量发展贡献力量。

1 数字博物馆标准制定现状

1.1 各级各类博物馆标准数量分析

全国标准信息公共服务平台将标准属性分为产品、基础、方法、管理、安全、卫生、环保及其它8类。通过用关键词“博物馆”“展厅”及新兴概念如“智慧博物馆”“数字博物馆”和“元宇宙博物馆”检索,结合标准信息服务平台的标准属性分类和数量统计编制的标准清单见表1。根据统计数据,截至2024年底,我国现行有效的博物馆相关标准共计62项,其中国家标准5项、行业标准6项、地方标准27项、团体标准24项(见图2)。这些标准中,涉及数字化博物馆领域的国家标准、行业标准均为0项,地方标准为1项,团体标准9项(见图3)。基础标准占总体的4.84%,主要涵盖博物馆和文物保护单位安全防范



注:数据来源于国家统计局

图1 我国博物馆机构数量及参观人次

系统要求以及博物馆照明设计规范。可见,在当前标准体系中,产品标准缺乏;方法标准占比为6.45%,包括博物馆教育服务规范、博物馆免费开放服务质量评价指南以及博物馆电气防火检测技术规范等;管理标准占比最高,达到37.1%,涉及博物馆常用设施设备运行维护规范、博物馆志愿者管理规范、博物馆教育服务规范、博物馆消防安全管理体系建设规范以及博物馆二维影像数据采集与管理规范等;其他标准占比为51.61%,涉及博物馆公共服务、智慧博物馆建设以及数字孪生展厅建设等多个领域。

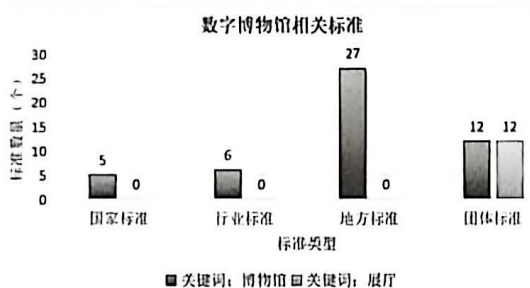


图2 我国现行博物馆行业各级各类标准数量分析图

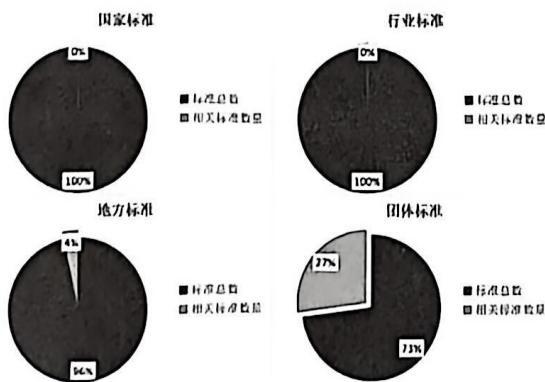


图3 我国现行数字博物馆行业各级各类标准比例分布图

从标准数量来看,管理标准占据比例最高,表明我国在博物馆管理方面的标准化工作相对成熟,已经形成了较为完善的管理标准体系。而在数字化转型和智慧博物馆建设方面的标准化工作尚处于起步阶段,与国际先进水平存在差距。国际博物馆协会(ICOM)和其他国家的博物馆已经建立了较为成熟的数字化标准体系,如CDWA (Categories for the Description of Works of Art)和DC (Dublin Core)等标准已被广泛应用于国际博物馆界^[5]。我国数字化博物馆建设需要加强标准化建设,以提升博物馆数字化水平和国际竞争力。此外,产品标准缺失,也提示需要加强博物馆相关产品开发和质量控制标准化工作,以满足市场需求和提升服务质量。

1.2 各级各类数字博物馆标准标龄分析

图4展示了我国博物馆行业现行有效的各级标准实施年份的数量分布情况。从时间序列数据来看,2002年至2024年,我国博物馆行业的标准呈现出明显的增长趋势。特别是2008年起,国家标准的制定和实施,标志着博物馆标准化工作正式启动。国家标准数量从2008年1项增长至2024年5项,显示出国家对博物馆标准化的重视程度逐年提升。行业标准2002年至2022年持续仅有1项,2023年至2024年增长到了6项。这一变化可能与博物馆标准化需求的增加以及行业内部深化标准化工作的认识有关。地方标准2013年至2024年从1项增长到了27项,反映出地方政府推进博物馆标准化的积极性较高,这与地方政府对文化遗产保护和利用的重视、地方特色文化资源的开发和利用密切相关。团

表1 我国现行博物馆行业各级各类标准数量分析

分级分类	国家标准		行业标准		地方标准		团体标准		合计	
	数量(项)	占比(%)	数量(项)	占比(%)	数量(项)	占比(%)	数量(项)	占比(%)	数量(项)	占比(%)
基础标准	2	4.00	--	--	1	3.70	--	--	3	4.84
产品标准	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
方法标准	--	--	--	--	4	14.81	--	--	4	6.45
管理标准	1	2.00	--	--	22	81.48	--	--	23	37.10
卫生标准	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
其它标准	2	4.00	6	100.00	--	--	24	100.00	32	51.61
合计	5	8.06	6	9.68	27	43.54	24	38.7	62	--

体标准2018年至2024年从1项增长到了24项,反映出非政府组织在博物馆标准化中的活跃角色和贡献,可能与社会力量参与文化遗产保护和利用的意识增强有关,也与博物馆行业多元化发展的趋势相吻合^[6]。总体来看,我国博物馆行业标准化工作呈现出从国家到地方、再到社会团体的多层次、多维度发展态势。这一趋势不仅反映了博物馆行业对标准化需求的增加,也体现了我国在文化遗产保护和利用方面的进步^[7]。随着信息化时代的到来,博物馆行业标准体系的完善将进一步提高对博物馆相关问题的调查反馈和技术推广效率,从而推动博物馆行业的高质量发展^[8]。

1.3 各级各类数字博物馆标准内容分析

通过对标准规范的内容分析,现行国家标准、地方标准和团体标准均涉及博物馆服务、公共安全管理、开放服务和照明设计规范等方面,涉及博物馆数字化的标准则相对较少。这一现象反映出,尽管数字化转型在博物馆行业中的重要性日益增加,但从标准化角度来看,数字化领域的标准制定和应用仍处于初步阶段。与数字化相关的标准主要集中在团体标准,例如:T/WHHLW 42—2023《全息3D博物馆XR技术规范》和T/JNXXH 0022—2023《智

慧博物馆建设规范》等。这些标准体现了博物馆行业在数字化技术,尤其是在扩展现实(XR)技术和智慧博物馆建设方面应用的探索和实践。

在与博物馆相关的团体标准中,与数字博物馆相关的关键词主要包含数字化、数字孪生、AR(增强现实)、XR(扩展现实)、智慧博物馆等,如图5所示,不仅反映了当前博物馆数字化的热点领域,也明示了未来博物馆数字化发展的方向。数字化和数字孪生技术能够为文物保护、研究和展示提供新的视角和手段,而AR和XR技术则为观众提供了更加沉浸式的体验。智慧博物馆的建设代表着博物馆

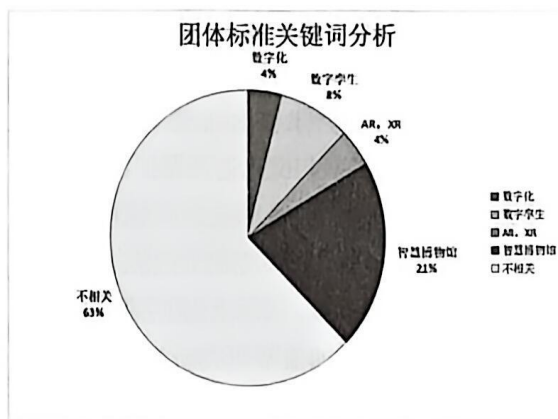


图5 我国博物馆行业现行有效各级标准关键词分析

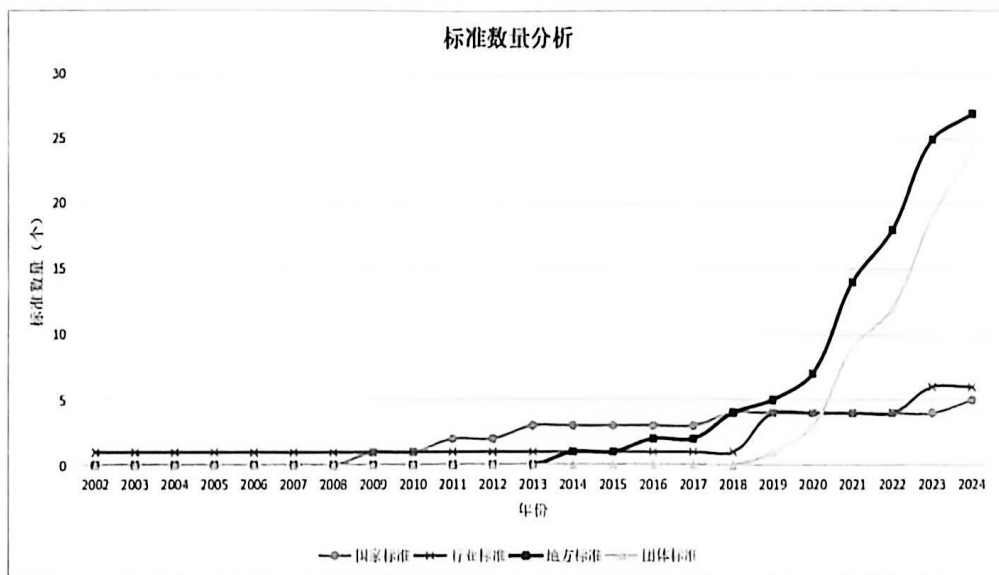


图4 我国博物馆行业现行有效各级标准实施年份的数量分布

数字化转型的高级阶段。不仅涵盖藏品的数字化管理,还延伸至展览、场馆及整体运营的数字化管理。这意味着在智慧博物馆的构建中,需要实现对展览、场馆和观众等多个方面的数字化集成管理,标志着博物馆行业在数字化转型的深度和广度上持续扩展^[9]。

1.4 数字博物馆产业标准体系现状

目前,数字博物馆产业标准体系主要由国家标准、地方标准和团体标准构成。随着数字化转型的重要性日益凸显,涉及博物馆服务规范、公共安全管理等方面的标准开始逐步增加。地方标准在数字化方面的发展较为迅速,尤其是2013年后,地方标准数量显著增加,数字化方面的团体标准发展尤为迅速,特别是2018年后,团体标准数量快速增长,涉及数字化、数字孪生、AR、XR、智慧博物馆等关键词,反映了社会力量参与文化遗产保护和利用的意识增强。

在标准体系框架方面,我国数字博物馆产业标准体系尚处于发展阶段。国际上,数字博物馆的元数据标准发展较早,如盖蒂研究所参与研究并推荐使用的一系列元数据标准,这些标准在国际上得到了广泛应用^[10]。我国博物馆元数据设计多基于国外主流文物元数据标准的研究,进行了本地化、简化、扩展或改造,不同文博机构采用的元数据存在差异^[11]。中国的博物馆元数据内容、结构、取值、交换、发布等方面标准尚未统一,是文物数字资源共享和信息交换的瓶颈^[12]。与此同时,国际上博物馆界主要元数据标准可分为交换标准、作业程序标准、控制词汇标准、编目标准、数据结构标准五大类,它们在博物馆元数据规范建立过程中具有十分重要的意义^[13]。

我国现行的数字博物馆产业标准体系与国际标准相比,在元数据标准体系的统一性和应用推广方面仍存在一定的差距。未来,需要进一步推动博物馆元数据标准的统一和国际化,以促进文物数字资源的共享和利用。

2 数字博物馆标准应用现状

2.1 技术集成化

数字博物馆技术集成化是建设与运营的核心议题,通过融合物联网、大数据、云计算和人工智能等前沿技术,可实现资源的优化配置与高效管理。目前,数字博物馆技术集成方面已取得了显著进展,不仅提升了互动性和用户体验,还增强了展览的虚拟化效果与教育的可及性。例如,将三维扫描与虚拟现实技术相结合,为观众提供了沉浸式体验;大数据分析技术则有助于优化展览布局与服务。然而,技术标准的兼容性问题以及数据安全与隐私保护的挑战仍然存在。深入探讨这些技术的集成应用,对于推动数字博物馆的标准化与可持续发展具有重要意义。

2.2 标准全面化

在数字博物馆建设与发展中,全面标准化的趋势体现在3个方面,包括标准内容的全面化、标准应用的全面化和标准体系的全面化。

标准内容的全面化涵盖了博物馆数字化流程、藏品管理、展览设计以及观众服务等关键领域。通过明确不同环节的操作规范和质量控制指标,可有效提升行业的规范性。例如,图像采集与元数据标准,确保了数字资产的质量与一致性,而展览设计标准则保障了展览的教育价值和用户体验。随着技术不断发展,业务流程标准也在动态更新,以适应新的技术环境和市场需求。

标准应用的全面化不仅提升了当前实践操作的规范性,还为未来技术发展奠定了基础框架。由专业组织或行业协会制定的团体标准,以其灵活性可快速响应行业需求,整合AR、VR和人工智能等新兴技术,推动服务模式创新。这些标准通过资源共享与协作,也促进了行业内部的协调与整体效能的提升。

标准体系的全面化体现在对博物馆业务流程的优化与创新的持续推动。国家文物局通过编制

行业标准和部署标准研究任务,规范数字资源的采集、处理、管理及使用流程,促进数据的开放共享。这些标准不仅提升了博物馆服务质量,还推动了技术创新,增强了行业协同合作,为数字博物馆的发展提供了强有力的支持。

2.3 产业标准化

地方政府在推动数字博物馆产业标准化中扮演着重要角色。地方依托特色产业优势,针对当地文化遗产、旅游资源及科技创新,制定精准的标准化措施,明确产业发展方向与操作框架,制定应用涉及数字藏品采集、存储、处理、展示以及用户体验、服务流程和安全保障等方面规范,推动产业规范化与高质量发展。同时,通过政策引导、资金支持与人才培养,激励企业与社会机构积极参与,共同构建开放、协作、共享的产业生态,不仅能提升地方文化的国际影响力,还能助推经济转型升级,实现文化与经济双赢的目标。

2.4 标准体系合理化

数字博物馆领域合理化的标准体系,显著推动了行业的规范化管理和服务质量提升。标准体系通过规范数字资源的采集、处理和展示,系统性地提高了资源的互操作性和可访问性,优化了用户体验。标准化在保护数字资产、确保文化遗产的长期保存与传承方面发挥了重要的基础性、引领性作用。

3 我国数字博物馆标准化存在的问题

3.1 标准体系存在问题

我国数字博物馆标准化体系存在内容重复度高的问题,尤以地方标准和团体标准为甚。如:T/CIE 175—2023《博物馆智慧服务规范》与T/JNXXH 0022—2023《智慧博物馆建设规范》等多项标准在核心内容和规范要求上存在一定程度的重叠。缺乏统一的协调机制与顶层设计,不同地区和社会组织独立制定标准,技术要求、管理规范和服务质量方面要求重叠。这不仅浪费资源,还导致实

际操作混乱,一定程度上削弱了标准的权威性和执行力。重复标准还可能形成信息孤岛,阻碍信息共享与技术协同,影响数字博物馆建设的整体效能。因此,亟需建立全国性标准化协调机制,系统梳理整合现有标准,构建统一的标准体系,提升标准的科学性与适用性。

3.2 标准总体数量不足

尽管近年来已发布一系列相关标准,如GB/T 24734.1—2009《数字化产品定义数据通则》等系列标准,但与行业快速发展的实际需求相比,仍存在较大差距。具体表现为,未完全固化博物馆管理中普遍应用的新技术与新方法,特定领域及类型数字博物馆的指导性标准明显缺失。例如,在数字化技术集成、用户体验优化、数据安全与隐私保护等方面,还缺乏具体的标准指导实践。同时,随着服务模式的不断创新,现有标准已难以满足新的需求。因此,亟需增加标准数量,扩大标准覆盖范围,提高标准的适应性和前瞻性,以加速提升我国数字博物馆标准化建设水平。

3.3 标准分布不均衡

主要体现在地区之间的差异。例如,北京市拥有4项相关标准,而南阳市、吉林省各仅有1项,这种差异直接反映出地区间在数字化的资源投入和重视程度的不同。由于经济发展、技术能力和政策支持的不同,地区间的标准化水平存在差异。同时,国家级、省级、市级博物馆在资源配置、技术应用和服务提供上的不同,也导致了标准化建设的不均衡。不仅影响了数字博物馆的服务均等化,也限制了整体效能的提升。因此,需要加强国家层面的统筹规划,推动标准化资源的均衡分配,促进全国数字博物馆标准化的均衡发展。

3.4 标准实施存在的问题

3.4.1 标准化管理认识不足

部分博物馆对于标准化的核心作用认识不到位,存在选择性执行或忽视标准的问题。一些管理者认为标准化只是形式化的工作,对其提升博物馆服务

效能的重要性缺乏足够认知。这种观念直接导致标准在实际操作中的不一致性与不完整性,削弱了标准的执行效果。此外,标准化培训与宣传的不足,使基层从业人员难以全面理解标准的内涵与要求。

3.4.2 标准要求执行不力

当前的数字博物馆标准在执行层面存在规范性不足与操作性欠缺的问题。具体表现为:一方面,部分标准内容宽泛,未能提供详细的操作指引;另一方面,不同地区和机构在标准执行上的资源能力存在差异,导致执行效果不一。例如,技术细则的缺失使得基层单位难以在操作中准确落实标准要求,同时缺乏统一的监督机制,使标准的实施力度不足。

3.4.3 基础保障不充分

基层单位在标准实施中面临资源匮乏的问题,尤其是资金、技术与专业人才的缺乏。数字基础设施建设不足和维护能力薄弱,直接影响了标准化的应用效果。此外,共建共享机制尚未建立,限制了资源的互联互通,进一步削弱了标准化的整体推动力。基层单位还普遍存在“重建设轻运营”的问题,数字资源的利用率较低,网络连接与数据交换效率不高。

4 数字博物馆标准化发展对策

4.1 进一步完善标准体系

为提升博物馆运营效率和服务质量,应完善现有标准体系,构建一个全面覆盖数据标准、技术标准、建设标准、运维标准以及评估标准的博物馆标准体系^[14]。如图6所示,数据标准应涵盖数据采集、数据传输、数据管理以及数据服务与安全,确保信息的准确性与完整性。技术标准则需包含技术类型、技术架构、技术功能以及技术先进水平,以适应不断演进的技术需求。建设标准应聚焦于机房建设、设备设施条件、空间布局以及智能移动端支撑,保障物理与数字基础设施的现代化。运维标准则应强化设备运行管理、资产管理、信息安全管理以及运维人员日常工作管理,确保运营的稳定性与效率。最后,评估标准需包含业务系统运维管理、智慧化水平评价以及运维评估,以监控和提升服务质量。通过这些标准的整合与实施,博物馆能够构建一个高效、安全、可持续发展的运营环境,促进文化遗产的保护、研究与传播。

为确保数字博物馆标准体系的有效构建,短期目标应聚焦于基础性标准的确立与关键领域标准的

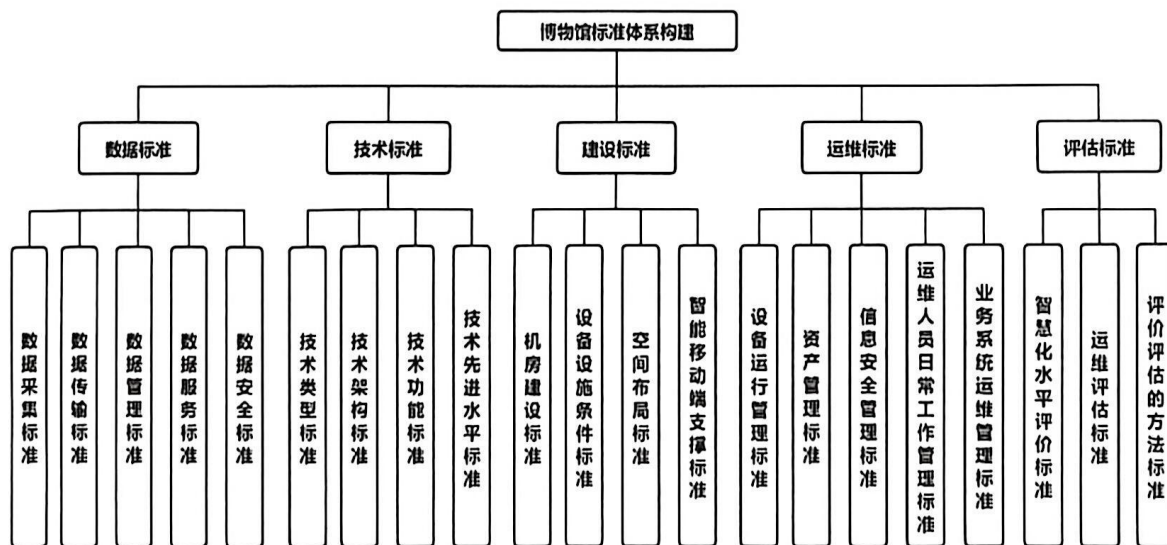


图6 我国博物馆行业标准体系构建

制定,包括数据采集与管理、技术架构与功能、基础设施建设以及运维管理等,以为博物馆的数字化转型提供结构性支撑。长期目标应转向体系的深化与完善,涉及评估标准的全面实施、数据标准的深化应用、技术标准的持续更新、建设标准的智能化与绿色化,以及运维标准的持续优化与提升。

4.2 加强标准实施与监督

为确保数字化标准有效落实,需建立监督与检查机制,系统评估数字博物馆标准实施情况。除技术合规性检查外,还应评估数字化成果的质量和服务效能,及时发现问题并提出改进措施,推动持续优化。对于资源有限的中小型博物馆,应提供技术支持、资源共享和经验交流,提升其数字化水平。相关政府部门应制定政策措施,强化对数字化标准的激励与投入,为博物馆行业的可持续发展奠定基础。

4.3 提升标准化意识

提升标准化意识是推动数字博物馆可持续发展的关键,核心在于强化对标准化重要性的认知。应通过宣传教育、专业培训、研讨会及标准解读手册等形式,普及标准化理论和实践案例,帮助参与者理解标准化效益,激发从业人员的执行意识和主动性。此外,通过媒体宣传推广标准化知识,提升公众和专业人士的认知,营造良好氛围,推动更广泛的社会参与。通过创建示范项目并展示成果,激发动力,分享可借鉴经验。加强与国际博物馆和标准化组织的合作,引进先进理念和实践,提升标准化水平,增强在全球文化遗产保护与数字化领域的竞争力和话语权。

4.4 推动国际合作与标准互认

在数字博物馆的全球化发展背景下,推动国际合作与标准互认对于提升博物馆运营效率和服务质量具有重要意义。据联合国教科文组织(UNESCO)统计,全球已有超过120个国家参与了文化遗产数字化的国际合作项目,这些项目促进了不同国家和地区在数字博物馆领域

的经验交流与技术共享。例如,欧洲数字图书馆(Europeana)汇集了来自欧洲2000多家博物馆、图书馆和档案馆的数字化内容,通过统一的标准和平台,可实现文化遗产的跨国界交流和展示。此外,国际博物馆协会(ICOM)通过其国际博物馆数字化委员会,推动了全球范围内博物馆数字化标准的制定和互认,确保了国际标准的一致性和适用性。这些国际合作与标准互认的实践,不仅为文化遗产的全球传播提供了有力支持,也为应对数字化挑战,如版权、隐私和网络安全等问题,提供了共同的解决方案。通过这些努力,数字博物馆在全球范围内实现了更高效、更安全的发展,为文化遗产的保护和传播做出了重要贡献。

5 结论

本研究系统性地探讨了数字博物馆标准化的现状在实践中的应用挑战,揭示了标准化对于提升数字博物馆服务质量、保护文化遗产以及促进国际交流合作的关键作用。提出了一系列对策,包括完善标准体系、加强监督执行、提升标准化意识和推动国际标准互认等,旨在为数字博物馆的可持续发展提供理论支持和实践指导。

然而,本研究也存在一定的局限性。首先,研究所依据的文献和案例分析大多集中于国内外部分典型数字博物馆,未能全面涵盖不同地区和规模的数字博物馆的标准化实践,导致结论的普适性可能受到一定限制。其次,标准化实施效果的评估仍较为初步,缺乏系统的实证数据支持,未能全面分析不同类型数字博物馆在具体执行过程中遇到的挑战与障碍。因此,未来的研究应结合更多的实地调研和定量分析,以提供更具代表性和深入的实证依据。

同时,未来的研究应更加聚焦于信息技术与标准化的结合,特别是新一代技术(如人工智能、大数据和区块链等)在数字博物馆标准化中的应用,

探讨其如何提升服务的智能化与精细化水平。此外,关于中国标准国际化的研究应明确具体路径和策略,探索如何通过跨国合作推动中国数字博物馆标准的国际认同与互认,促进全球文化遗产的保护与共享。这些研究方向不仅能推动学术讨论,也为政策制定者和实践者提供有价值的参考,助力数字博物馆领域的持续发展与国际化进程。