科技馆展教资源标准化现状及对策研究①

刘 琦 宋岳龙②

【摘要】《现代科技馆体系发展“十四五”规划(2021—2025年)》提出“提升科技馆体系的标准化水平”。科技馆的展览教育资源是其发挥科普效能的主要载体,提升科技馆展教资源建设、运行、管理的标准化水平,对提升展教资源质量具有重要作用。本文系统梳理目前我国科技馆展教资源相关的各级标准及研究情况,分析存在的问题,梳理国外重要组织制定的与展教资源相关的标准,并针对性地提出对策建议。

【关键词】科技馆;展览教育资源;标准化

2023年,国家标准化管理委员会等18个国务院行政主管部门联合印发《基本公共服务标准体系建设工程工作方案》,其中强调要加强文体服务保障领域标准体系建设,完善公共图书馆、文化馆(站)、博物馆等标准。2024年《政府工作报告》提出“实施标准提升行动,加快构建适应高质量发展要求的标准体系,推动商品和服务质量不断提高,更好满足人民群众改善生活需要”。《2024年全国标准化工作要点》提出“加快推动全国统一大市场建设,持续优化新型标准体系、着重强化标准实施应用”。从国家层面来说,标准化工作已经成为各领域高质量发展的重要支撑。《现代科技馆体系发展“十四五”规划(2021—2025年)》提出“依托全国科普服务标准化技术委员会,加强科技馆体系标准化建设,推进科技馆体系技术、服务、管理等领域亟需标准的预研与编制工作。”

科技馆是以普及性科学教育为核心功能,以参与体验型展览展品、教育活动为主要形式,以基于科技实践的自主学习为显著特征的公益性科学教育机构,是提升全民科学素质的重要科普基础设施。截至2024年底,全国建成并对外开放科技馆548座,在建、拟建、改建中的科技馆共计94座[1]。未来,科技馆的建设将保持蓬勃发展的态势,建设泛在科技馆,进一步融入基层群众的生产生活。

科技馆展教资源是科技馆发挥科普效能的核心载体,是科技馆参与互动教育理念的集中体现,主要包括展览展品、教育活动及资源包、数字化展教资源等类型。以展品为例,科技馆的参与体验型展品与博物馆藏品存在显著差异:博物馆、展览馆展出的是人类生产生活过程中遗存或现存的物品,以及矿物、植物、动物标本等,均为世界上已存在的物品;而科技馆的展品绝大部分原本并不存在,需要专门研发与

① 基金项目:中国科协科普项目“科普服务标准体系修订研究”,编号:CAST-KPB-2024-02;中国科技馆项目“科技馆展教资源标准体系构建研究”,编号:KYXM-B-2024-05。

② 刘 琦:中国科技馆副研究员;研究方向:科技馆理论和实践研究、标准化研究;通讯地址:北京市朝阳区北辰东路5号;邮编:100101;Email:liuqiluc@163.com;
宋岳龙:中国科技馆助理研究员;研究方向:科技馆体系信息化;Email:songyuelong@cstm.org.cn。

制造[2]。科技馆通过参与体验型展品及依托展览展品设计的教育活动，模拟再现科技实践过程，为观众营造从实践中探究科学、进而获得“直接经验”的情境[2]。这一特点是科技馆教育与学校教育、博物馆教育的根本区别，因此亟需制定契合科技馆展教资源建设与运行特点的标准，推动我国科技馆展教资源建设水平整体提升。

本研究系统梳理我国科技馆展教资源在建设、管理、运行等方面的标准及研究现状，初步整理国外科技馆展教资源相关标准情况，针对展教资源领域标准化工作提出对策建议，以充分发挥标准对展教资源建设的引领作用。

一、我国科技馆展教资源标准化现状

（一）我国科技馆展教资源相关标准

根据“全国标准信息公共服务平台”查询结果，截至 2025 年 8 月，已发布的与科技馆展教资源相关标准共 60 项，其中，国家标准 7 项、地方标准 21 项、团体标准 12 项、企业标准 20 项。暂时没有行业标准。

梳理以上已经发布实施的标准后可发现：第一，从标准数量来看，展览展品相关标准共 44 项，教育活动相关标准 8 项，数字化展教资源相关标准 8 项，教育活动等其他展教资源相关标准比较缺乏；第二，从标准内容来看，展览展品的相关标准主要集中于展品设计和展览布展阶段，标准内容存在交叉重复的情况，而对于展览展品运行维护、日常管理和处置报废等方面缺乏相应标准的指导。因此，目前我国科技馆展览教育资源标准呈现数量不丰富、内容较单一的问题，不足以全面支撑科技馆各项展教资源的建设、运行和管理。

（二）我国科技馆展教资源标准化研究现状

1. 科技馆展教资源标准体系研究现状

2017 年 6 月 12 日，科普标委会（SAC/TC568）成立，科普标委会研究建立科普服务领域标准体系，服务资源标准分体系包含展教装备、信息化等展教资源标准，但展教装备标准、信息化标准作为科普服务领域标准体系的子体系，并未进一步研究和细分。2021 年，科普标委会研究制定《中国科协科普标准制修订计划（2021—2025 年）》，将科普标准体系进一步调整划分为科普基础通用标准、科普服务提供标准、科普服务资源标准、科普设施设备标准、科普信息化标准和科普评价标准 6 大领域，其中，科普设施设备标准分体系下的展教装备标准子体系、科普信息化标准下的信息资源标准子体系均涉及科技馆展教资源标准，但展教装备标准子体系、信息资源标准子体系并未进一步研究和细分。

在对科技馆展教资源标准化的相关研究中，对科技馆展教资源标准体系的研究较少，仅有的研究主要是对展品标准体系的研究和思考。李小瓯等研究提出了科普展品标准体系框架的初步设想[3]，唐罡研究了展品标准体系，并构建了科技馆展品开发标准体系框架[4]。前者聚焦于展品生产制作以及安装调试环节中的相关标准，后者主要聚焦于展品的设计环节，以上研究为构建展教资源标准体系提供重要的借鉴。此外，齐欣和刘琦分别从科普服务和科技馆的角度研究构建标准体系[5-6]，但展览教育资源仅为标准体系中的较小分支，较难全面而系统地体现展教资源的相关标准及其层次关系。

2. 对各类展教资源标准的相关研究

文献研究显示，在对各类展教资源的相关研究中，虽然直接针对标准化的研究较少，但有些研究在对具体问题进行分析和提出对策的过程中，体现了其运用标准化的思维解决实际问题的意识。同时，有些研究者总结实践规律，形成了特定的模式，为未来制定相关领域的标准奠定了理论基础。

在常设展览展品的管理和维护方面，王学旗研究构建了展品信息管理系统，其功能涵盖展品基础信息、展品巡检、展品报修、展品维修

知识、展品完好率、展品备件、展品车间等多方面的管理[7]，并具体阐述了各管理节点的主要工作和注意事项，为制定展览展品维修维护相关标准奠定了理论基础。于冬艳[8]、郝小燕[9]等探讨了展品档案的数字化和展品档案管理的有效做法，对制定展品档案管理标准提供重要借鉴。

在短期展览的开发和维护方面，黄亚萍探讨了科普巡展的研发推广对策，提出了“科普巡展体系”概念及其完整的工作内容，包括展览研发设计、教育资源开发、巡展前期准备、布展实施、配套文创开发、媒体推广、巡回展出和评估等，并提出针对国内科技馆普遍仅关注展览研发设计、布展实施环节的现状，建议参照国外标准进行全流程体系建设[10]。樊庆总结了科技馆短期展览（又称临时展览）项目管理的四个阶段，并对每个阶段的主要工作、注意事项等进行了分析[11]。王怡从科技馆引进短期展览的角度，探讨从展览内容、展示设计、配套活动三个方面的改进方法[12]。吴锋提出科技馆在展览布展时需遵循一定的标准，现行《展览场馆安全管理基本要求》里虽然包含展览行业的通用安全性概述，但对于科技馆的短期展览而言，内容覆盖面不全。在实际应用中，较大程度上依赖于设计策划、布展施工人员的经验以避免发生事故，从而提高安全性[13]，因此布展施工亟待通过标准进行规范。以上研究为制定科技馆短期展览项目的建设和管理标准提供了思路。

在教育活动的开发和实施方面，王紫色[14]揭示科技馆教育活动设计缺少规范性和评价标准等问题，并针对以上问题提出对策建议，为制定科技馆教育活动设计和评价等方面的标准提供借鉴。鲍贤清以学习单为例探讨了场馆环境中介性学习工具的设计与开发[15]，提出设计适切的学习单能帮助参观者更好地利用场馆资源，理解展品内容和主题，同时也有助于场馆教育目标的达成。曲晓亮将基于设计的研究方法应用于开发探究式学习单[16]，并总结出“设计—试用反馈—再设计”的设计思路，以上研究对进一步规范科技馆学习单的设计提供了依据。于秀楠[17]探讨了馆校社协同开发研学课程的有效模式，为制定科技馆研学课程开发标准提供了参考。宋娴[18]探讨了科学类博物馆科学学习资源体系建设，对指导科技馆展教资源的集成和使用具有参考价值。朱幼文[19]探讨了科技博物馆“馆校结合”的基本策略，提出了“馆校结合”应满足三个基本要求：满足需求，对接《课标》；发挥科技博物馆资源优势与教育特征；体现当代科学教育先进理念与发展趋势，为科技馆开展“馆校结合”提供了基本范式，为制定相关标准奠定了基础。王阳[20]探讨了在科技馆加工实验车间开展创客教育的新路径，为在科技馆开展创客活动提供了新的思路和方法，对制定科技馆加工车间开放的相关标准提供了借鉴。

在数字化展教资源建设方面，周荣庭[21]、崔胜玉[22]探讨了全媒体时代在线科普展览开发和应用的相关要求，对在线科普展览的开发和建设提供了借鉴。王铮[23]基于对自然科学博物馆抖音号的实证研究探讨了提升传播力的路径，为提升自然科学博物馆抖音号的影响力提供了借鉴。此外，有学者对信息技术在科普资源建设中的应用进行了探讨，对制定相关技术标准提供了思路。王小根[24]探讨了孪生场馆在构建虚实融合共生学习空间的优势，并提出孪生场馆仍处于探索阶段，其设计和落地实践还面临着多源异构数据实时收集处理、孪生体模型构建、新型学习机制探究等多方面的挑战，需要进一步完善。朱幼文[25]探讨了科技博物馆应用VR/AR技术的特殊需求与开发策略。冯晓琪[26]探讨了AR技术在科技馆展品展示中的应用，针对增强现实技术的特点，研究了一套实现增强现实系统的框架。杜华[27]研究构建了场馆APP评价指标体系，对制定科技馆应用程序相关评价标准提供了思路。

（三）科技馆展教资源标准实施及需求情况调查

以问卷调研的方式，面向全国科技馆从业人员开展科技馆展教资源标准实施和需求调研，回收77座科技馆反馈的148份问卷。其中，有52人从事展览展品研发制作、管理和维护等工作，其中56%的从业者表示在工作中使用了标准，使用的标准主要是国家标准《科技馆展品设计通用要求》、行业标准《科学技术馆建设标准》以及个别地方标准。有69人从事教育活动研发、实施等工作，其中87%的从业者表示在工作中使用了标准，主要使用和参考教育部印发的《义务教育科学课程标准（2022年版）》，但普遍反馈以上标准使用群体主要是学校教师，针对的科学教育形式是课堂教学，而对于在科技馆展厅中开展的多种形式的科学教育活动，这一标准存在不适用的情况。有27人从事数字化展教资源研发、传播等工作，其中56%的从业者表示在工作中使用了标准，主要参考其他领域的相关标准，而使用本领域的标准较少。

从事展览展品研发制作、管理和维护等的人员中，73%的从业者表示亟待制定展览展品设计制作方面的标准，包括展览的设计施工标准，展品的生产制作标准、展品造价标准等。67%的从业者表示亟待制定展览展品验收、运行、管理方面的标准，包括展品验收指南、展品维护标准、展品报废标准、展品分类标准等。44%表示亟待制定展览展品评价方面的标准，包括展品观众满意度调查标准、展品可靠性评价、展品科普效果评价等。

从事教育活动开发实施等的人员中，59%的从业者认为亟待制定教育活动及其资源包研发制作方面的标准，包括教育活动内容科学性规范、分龄分层设计指南、STEM/STEAM项目设计标准、科技馆科学课程体系标准、教育活动开发设计指南、资源包制作标准等。52%的从业者认为亟待制定教育活动实施和管理方面的标准，包括教育活动实施标准、教育活动耗材管理标准等。49%的从业者认为亟待制定教育活动评价方面的标准，包括教育活动传播效果评估标准、教育活动受众满意度评价标准等。

从事数字化展教资源研发、传播等的人员中，67%的从业者认为亟待制定数字化展教资源管理方面的标准，主要包括数字化展教资源原创归属和界定方面的标准、科学性认定标准、通用性方面（格式、命名等）的标准。

通过文献研究和问卷调研发现：科技馆展教资源标准体系整体发展不平衡，展教资源的建设、运行和管理等方面存在较大的标准化需求，目前的标准化程度落后于科技馆展教资源建设和发展的实践水平，现行标准数量较少、内容单一，标准实施情况不理想，而且标准化相关研究较少，研究基础薄弱。在科普高质量发展的目标指引下，促进科普供给侧改革，必然需要不断提升科普资源的质量，而科技馆作为重要的科普阵地，展教资源作为重要的科普资源，通过标准引领展教资源建设的高质量发展就显得尤为迫切。

二、国外展教资源相关标准初探

作为目前世界上最大、最权威的两大国际标准化组织机构，国际标准化组织（以下简称ISO）和国际电工委员会（以下简称IEC）的主要活动是制定国际标准，协调世界范围的标准化建设工作，组织各成员国和技术委员会进行信息交流，以及与其他国际组织共同研究有关标准化问题。ISO制定的标准中，虽未有直接与科技馆展教资源相关的标准，但有些标准对科技馆领域具有指导意义。例如，教育和学习服务（ISO/TC 232）技术委员会制定的ISO 29992：2018《学习服务成果评估 指南》、ISO 29993：2017《正规教育之外的学习服务 服务要求》等标准，优质服务技术委员会（ISO/TC 312）制定的服务相关的标准，包括ISO/TS 24082：2021《优质服务 设计优质服务获取极致客户体验》等。在博物馆领域也有相关的标准，

例如，ISO 21246：2019《信息和文件——博物馆的关键指标》制定博物馆评估指标，提升博物馆在学习和研究、教育和文化、社会和经济生活方面的价值，ISO 18461：2016《国际博物馆统计》规定了博物馆收集和报告统计数据的规则。

美国史密森尼学会（Smithsonian Institution）成立于1846年，是世界上最大的博物馆、教育和研究综合体，目前拥有21个博物馆、14个教育和研究中心以及国家动物园[28]。史密森尼学会制定了56项内部指导性文件，用于规范和管理史密森尼学会的各项工作，在展览策划方面制定了相关的指导性文件，对展览策划人员的权责、策划流程以及策划中注意的事项进行了规定。例如，展览脚本必须准确，并应尽量减少使用专业的技术用语和晦涩的语言，当使用专业术语时，定义应恰当。对于每一个展览，博物馆和策展团队都需要确定展览的目标受众以及那些关注该展览主题或展示方式的人群，在需要的情况下，为了使展览最符合观众的需求，参展单位应在展览策划阶段收集和分析观众和相关人员的需求和期望，在展览完成时评估观众对展览的反响。以上指导性文件在史密森尼学会内部发挥标准的作用，对我国科技馆制定展览相关标准具有一定的参考价值。

三、科技馆展教资源标准化对策建议

（一）加强顶层设计，构建科技馆展教资源标准体系

标准体系是标准制修订工作的总纲。目前科技馆展教资源标准体系整体发展不平衡，存在部分领域标准严重缺失、有些领域标准重复制订的问题，亟待通过构建展教资源领域的标准体系，明确科技馆展教资源标准化的重点领域、关键环节和重点标准，厘清标准体系各层级以及各标准之间的逻辑关系，增强标准体系的全面性、科学性和实用性，以及标准之间的协调配套和衔接性。同时，根据“基础先立、上层先立、重点先立”的原则，制定标准编制计划，推动标准编制工作有序开展。

（二）聚焦标准缺失领域，推进标准制定

一是重点加强科技馆展品运行管理相关标准的制定。目前，科技馆展览展品进入展厅展示直至报废的过程缺乏相关标准的约束和指导，在此过程中需要对展品进行日常的维护维修，保证展品的正常使用，并且，有些展品运行不当可能出现安全问题，需要制定标准加以规范。二是加强对除展览展品以外的展览教育资源相关标准的制定。目前，科技馆教育活动的研发、实施以及数字化展教资源建设、传播等领域普遍缺乏统一的标准，需要根据具体领域的标准化需求，加快制定亟需的标准。

（三）加强标准宣贯和推广，促进标准落地应用

标准的落地应用是标准化工作的最终目标。调研显示，60%的从业者对自身工作领域的标准尚缺乏了解，为此，要分领域分层次开展标准宣贯。分领域即面向展览展品、教育活动和数字化展教资源等不同领域的工作人员，围绕相关领域的重点标准开展标准宣贯活动。分层次即对管理人员和普通从业人员的宣贯重点要有所区别，对管理人员要侧重于介绍标准如何使用，包括标准的使用对象、使用场景、实施效益以及与现行法律法规、政策文件的配套性等，促进管理人员将标准纳入相关领域的政策文件和管理办法中，更有效地推动标准应用；对普通的从业人员要侧重于标准内容的解读，促进普通从业人员在工作中自觉遵守和参照相关标准。另外，要设立标准实施应用试点，打造标准应用样板，建立标准使用情况实时反馈机制，及时收集标准实施应用情况，不断完善标准内容，提升标准的实用性。

四、结语

目前，我国科技馆正处于重要的转型期，由以往传播科学知识向弘扬科学文化、培育科学

精神等方面转变，展览教育资源作为科技馆发挥教育功能的重要载体，其设计、开发、运行、管理等需要积极响应这一变化，适时做出调整。长期以来，我国科技馆在展教资源建设、运行等方面积累了丰富的实践经验，也面临高质量发展的迫切需要，因此亟待通过标准化手段推动展教资源建设的规范化，引领未来展教资源建设和发展的新方向。本文通过系统梳理目前我国展教资源标准化的现状，分析存在的问题，提出研究构建科技馆展教资源标准体系，加强展览展品维护与管理、教育活动以及数字化展教资源相关标准的研究和编制，并加强标准宣贯推广，为展教资源标准化建设提供借鉴和参考。

参考文献

[1]杨洋,王姝婧,王昕阳,等.2024年全国科技馆运行情况分析[J].自然科学博物馆研究,2025(2):97-105.

[2]王恒.科学中心的展示设计[M].北京:科学普及出版社,2018:113-115.

[3]李小瓯,黄亚平,盛业涛,等.关于建立科普展品标准化体系的设想[J].科普研究,2008(5):29-32.

[4]唐罡.科技馆展品开发标准研究与思考[J].中国标准化,2016(2):71-74.

[5]齐欣,侯非,刘琦,等.科普服务标准体系构建研究[J].科普研究,2020,15(3):61-68,75,112.

[6]刘琦,蔡文东,杨洋,等.科技馆标准体系构建研究[J].科普研究,2024,19(1):49-56,65,105-106.

[7]王学旗.科技馆展品信息管理系统设计研究[J].学会,2020(5):56-60.

[8]于冬艳,周子艺.科技馆展品档案的管理与开发[J].兰台世界,2014(14):68-69.

[9]郝小燕.数字科技馆建设与展品档案数字化[J].山西档案,2013(增刊1):82-83,85.

[10]黄亚萍.科普巡展研发推广的创新实践与发展对策[J].科技管理研究,2021,41(14):156-162.

[11]樊庆,王琪.基于全生命周期项目管理的科技馆短期展览项目策展人制度构建[J].学会,2021(7):58-64.

[12]王怡,陈涛,徐娇.科技馆改进临展的必要性、问题与对策——以重庆科技馆为例[J].山西财经大学学报,2021,43(增刊2):72-75.

[13]吴锋.科技馆短期展览安全性剖析——以中国杭州低碳科技馆为例[J].自然科学博物馆研究,2024,9(1):56-63,97.

[14]王紫色,张磊巍.系统、多元、规范——以中国科技馆为例谈教育活动设计理念的创新[J].中国博物馆,2022(2):100-106.

[15]鲍贤清,毛文瑜,王晨,等.场馆环境中介性学习工具的设计与开发——以上海科技馆学习单设计研究为例[J].中国电化教育,2011(10):40-47.

[16]曲晓亮,任燃,王洪鹏.基于设计的研究在探究式学习单开发中的应用——以中国科技馆电磁学学习单《奇妙的原电池》为例[J].中国博物馆,2019(2):104-111.

[17]于秀楠,徐昌.馆校社协同开发研学实践课程的机制和路径研究——以北京市东城区青少年科技馆为例[J].科普研究,2023,18(4):79-86,111.

[18]宋娴.“双减”背景下科学类博物馆教育生态体系搭建:现状、困境与机制设计[J].中国博物馆,2022(1):4-9,127.

[19]朱幼文.“馆校结合”中的两个“三位一体”——科技博物馆“馆校结合”基本策略与项目设计思路分析[J].中国博物馆,2018(4):91-98.

[20]王阳.基于加工实验车间的科技博物馆创客空间创建探讨[J].实验技术与管理,2020,37(9):282-

285.
[21]周荣庭,徐永妍.全媒体时代在线科普展览应用模式研究[J].自然科学博物馆研究,2020,5(6):40-47,93.
[22]崔胜玉,李赞,李凌风,等.线上科普展览开发通用要求探索[J].今日科苑,2023(6):71-79.
[23]王铮.提升自然科学博物馆抖音号传播力的路径探析——基于11个自然科学博物馆抖音号的实证研究[J].传媒观察,2021(5):54-59.
[24]王小根,周乾.孪生场馆:融入数字孪生的虚实共生学习空间[J].现代教育技术,2021,31(7):5-11.
[25]朱幼文.科技博物馆应用VR/AR技术的特殊需求与策略[J].科普研究,2017,12(4):69-76,108.
[26]冯晓琪,刘念,郭霄宇,等.AR技术在科技馆古代农具展示中的研究及实现[J].计算机工程与科学,2019,41(12):2173-2178.
[27]杜华,杨晓宏.移动学习工具评价指标体系研究——以场馆APP评价为例[J].中国远程教育,2018(8):63-69.
[28]Smithsonian.About the Smithsonian[EB/OL].(2022-09-11)[2025-05-05].https://www.si.edu/about.

(责任编辑：刘怡；责任校对：王青 谌璐琳)

Research on Present Situation and Countermeasures for the Standardization of Exhibition and Education Resources in Science and Technology Museums

Liu Qi　Song Yuelong

Abstract: The *14th Five-Year Plan for the Development of Modern Science and Technology Museum System (2021-2025)* proposes to enhance the level of standardization within the system. The exhibition and education resources of science and technology museum are the main tools to realize its science popularization efficiency. Improving the standardization level of the construction, operation and management of the exhibition and learning resources will play an important role in improving their quality. This paper systematically reviews the current standards and research related to exhibition and education resources in science and technology museums in China, analyzes the problemsand examines relevant standards established by major international organizations. Finally, it proposes targeted countermeasures and suggestions.

Keywords: science and technology museum, exhibition and education resources, standardization