

在科技场馆弘扬科学家精神：挑战与机遇

方 璐 翟俊卿

（浙江大学教育学院，杭州 310058）

[摘 要] 本文旨在探讨科技场馆如何全面、立体、深刻地讲述科学家故事，塑造科学家形象，以弘扬科学家精神。首先，从现实困境着手，揭示科技场馆在科学家精神弘扬工作方面的问题和不足。其次，使用案例分析法，从展品陈列、导赏系统和科学活动三个方面探索弘扬科学家精神的可行路径。最后，从以科学家精神为纲针对性设计科普活动的形式与内容，与各方机构合作共创科学家精神弘扬方案两个方面为国内科技场馆后续推动科学家精神弘扬工作提出建议。

[关键词] 科技场馆 科学职业理想 科学家精神 场馆学习

[中图分类号] N4 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2023.06.009

一部科学史，就是一部科学家的精神史^[1]。科学家精神是科学主体受到科学知识、科学方法和科学价值取向的影响和熏陶，所特有的、必须具备的精神特质的总和^[2]。科学家精神是科学家从事科学活动所形成的价值理想、价值目标、价值追求、价值功能、价值途径、价值规范的集中体现与结晶^[3]。《关于进一步弘扬科学家精神加强作风和学风建设的意见》对科学家精神的内涵进行了集中阐释，明确科学家精神包括爱国精神、创新精神、求实精神、奉献精神、协同精神与育人精神^[4]。

新时代的人才强国战略强调，要造就规模宏大的青年科技人才队伍，把培育国家战略人才力量的政策重心放在青年科技人才上^[5]。青年科技人才队伍壮大的关键是在

成长的早期阶段激发青少年群体的科学兴趣，从而使其产生从事科学相关职业的意愿。然而，国际学生能力测试（Programme for International Student Assessment, PISA）在2015年的测试结果表明，我国四省市（北京、上海、江苏、广东）15岁学生的科学职业意愿水平（16.8%）较低，与OECD国家学生的平均科学职业意愿水平（24.5%）存在一定差距，期望将来成为科学和工程专业从业人员的比例远低于平均水平^[6]。提升青少年的科学职业意愿，关键在于将科学家精神融入青少年科学教育中。习近平总书记指出：“青年一代有理想、有担当，国家就有前途，民族就有希望，实现我们的发展目标就有源源不断的强大力量。”^[7]讲述老一辈科学家艰苦奋斗

收稿时间：2023-07-10

基金项目：浙江省教育科学规划课题“初中科学课程融和思政教学的策略与实践研究”（GH2024328）；中国科学院“关于提升国家公园、国家植物园科学教育功能的建议”（2023-SM-03-B-032）；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）。

作者简介：方璐，浙江大学教育学院科学与技术教育专业硕士研究生，研究方向为游戏化学习、教育学习、场馆教育，E-mail: fllleader2416@gmail.com。翟俊卿为通讯作者，E-mail: jqzhai@zju.edu.cn。

的故事，传播其科学家精神，有助于青少年树立为科技强国建设而奋斗的人生目标，以科学家精神作为指导自己未来从事科研创新工作的宗旨，最终构建风清气正、积极向上的科学研究环境。

新时代科普工作者应重视继承和发扬老一辈科学家优秀品质，引导广大科技工作者自觉践行科学家精神，引领更多青少年投身科技事业^[8]。当前弘扬科学家精神主要集中在学校科学课堂中。学校科学教育不但是学生掌握科学知识的主要渠道，而且也是国家培养下一代科学家的主要方式^[9]。然而，相比科学课堂，科技场馆更能培养学生的科学职业意愿^[10]。在科技场馆中进行科学家精神的弘扬，有助于缓解科技资源不均衡现状，全面推动科学强国建设进程。参观学习科技场馆是对学校科学学习的有效补充和延展^[11]，拓宽了欠发达地区青少年了解科学家精神的渠道。同时，科技场馆组织的科学家精神宣传活动利于增进青少年群体对科学家精神的认识，削弱其对科学与科学家的刻板印象^[12]。作为开展公民科学普及的重要场所，科技场馆在其展品内容与科学活动中添加科学家精神等深层内容，有助于提升社会整体科学素质，在教育“双减”中做好科学教育加法，激发青少年好奇心、想象力、探求欲^[13]，为培养下一代科学家奠定基础。

如何创设弘扬科学家精神的科普内容，成为提升新时代科技场馆服务水平的重要议题。本研究首先总结了当前科技场馆科学家精神弘扬工作的现实困境，随后对国内外科技场馆的相关案例进行剖析，探索可行路径，最后为科技场馆未来弘扬科学家精神的努力方向提出几点建议，以期为进一步将弘扬科学家精神融入科技场馆科普工作提供借鉴参考。

1 科技场馆科学家精神弘扬工作的困境

尽管科技场馆对公民科学普及具有重要

作用，其在弘扬科学家精神方面仍面临挑战。实践中，科技场馆在科学家精神弘扬工作上主要存在以下三类问题。

第一，缺乏对科学家精神的弘扬。科技场馆目前主要传播的是科学现象和科学原理，而不是科学家精神。一方面，科技场馆过分强调新兴技术手段和新颖的展示方式，以追求短暂的感官和视觉冲击，而忽视了对其中暗含的科学家精神的解读^[14]。如何从对表层科学现象的展示中脱离，创设传递科学家精神的科普内容，进一步提升场馆服务水平，成为当前科技场馆环境与展品设计亟须解决的问题。另一方面，科学家精神的传播并未充分、全面和彻底地得到科技场馆工作者的重视。在科技场馆工作者的观念中，科学就是科学，科技场馆的职责是传播科学知识，而宣传科学家精神则不在其职责范围内^[15]。受此类偏见影响，科技场馆的科普呈现出“过度强调科学要素，而忽略人文精神”的现象，产生了科学与人文要素的传播断层。

第二，选材无法突出科学家精神。在展出涉及科学家精神的陈列内容中，科技场馆往往选择展示科学家生平、所获得的成果、肖像等信息。这些内容虽然让观众知晓了科学家的基本情况，但并不能刻画鲜活的科学家形象，体现内涵丰富的科学家精神。科学家们通过不断地探索和实践，才能取得科学成果和进步，他们的科学探索历程包括了许多有趣的故事，而正是这些故事才能让观众感受其勤奋刻苦的科学求索经历，并从中领悟科学家精神。例如，科学家在面对实验失败时如何坚持不懈，如何在团队合作中发挥自己的专长，如何在面对挑战时保持冷静等。为在科普中强调与弘扬科学家精神，科技场馆首先需要进行充分的素材收集、整理与规划，随后对其进行遴选与删减，以确保参观者在欣赏过程中不会感到信息冗余。

第三，弘扬路径单一且未经设计。科技馆在传播科学家精神的过程中，主要采用静态展品展项的罗列，缺少更丰富的传播与弘扬形式。展品展项可以呈现大量的信息，但通常无法与参访者建立联结，产生更深层的互动。为多样化弘扬科学家精神，科技馆应创设更多沉浸式与交互式的科学活动。与此同时，在设计不同的科学家精神弘扬形式时，科技馆也应考虑不同年龄参观者的需求和能力。例如，对于知识储备与学习精力有限的学龄前儿童，科技馆应在学习内容浅显易懂的前提下，为其设计充满沉浸感的科学家精神导览项目，使儿童在互动中感悟科学家精神。对于年纪稍大的青少年，他们已具有一定阅历且好奇心旺盛，科技馆可以设计更加具有挑战性的科学探究活动，以满足他们的好奇心和求知欲。

2 国内外科技馆弘扬科学家精神的路径探索

在弘扬科学家精神的实践上，国内外一部分科技馆已经展开了初步探索。例如，

通过精心设计和布置展品，让观众在互动体验中了解科学家故事，激发他们的好奇心和求知欲；通过导赏系统，引导观众在参观中深入体验科学发现的历程；开展各式科学家精神宣传活动，激发参访者的科学热情和兴趣。作者采用实地调研和网站调查相结合的方法，对上海科技馆、伦敦科学博物馆等国内外科技馆弘扬科学家精神的典型案例进行分析。

2.1 展品陈列

展板通常是成本较低的一种展示方式，因此，在陈列弘扬科学家精神的展品时，科技馆可以首要关注展板、展牌的更新，将讲解内容从物延伸到人（科学家）和事（科学家故事）上，包括以下三条改进路径。

（1）丰富陈列史料。

当前，越来越多的科技馆开始增设与中国科学成就、中国科学家事迹相关的展项，对其中体现的科学家精神进行挖掘。强调中国科学家的科学探索历程，有助于激发观众的爱国热情，让更多人了解和认识中国科学家的成就和贡献，进一步增强凝聚力和 cultural 自豪感。例

表 1 科技馆丰富史料的可行选择及其对应的科学家精神内涵

科学家精神内涵	可增设的针对性史料
爱国精神	（1）主动放弃海外高薪职位，选择投身于国家科学事业的科学家访谈录、科学家故事 （2）新中国成立初期老一辈科学家如何突破西方科技封锁和新中国成立初期艰苦的科研环境，为祖国科技发展作出奠基性贡献的故事
创新精神	（1）科学家的创新成果，例如发明的实物、新型装置、创新技术等 （2）科学家解决复杂问题时运用的创新思维和方法，例如科学模型、理论构建和实验设计等 （3）科学家推动科技进步的举措，例如科学成果转化、产业升级等
求实精神	（1）科学家的科研实践和实验记录，例如实验数据、观测结果，突出科学家对科学事实的追求 （2）科学家在科学研究中遭遇的挑战和困难，突出科学家面对困难时的坚定信念 （3）科学家的科研过程和科学方法论，例如实证验证，突出科学家对科学研究的严谨态度
奉献精神	（1）科学家拒绝从科学发现中获得商业利益，而选择将其成果共享，促进科学进步的故事 （2）科学家简朴的生活方式，例如日常生活起居方式、日程表等，突出科学家轻物质享受、专注科学的态度
协同精神	（1）科学家的合作成果，突出跨学科合作对复杂问题解决的重要性，例如医学科学家与工程师合作开发医疗设备的故事 （2）科学家在国际科研合作中的案例，例如国际科学家团队开展的科学项目，强调科学家促进全球科学发展的协同精神
育人精神	（1）科学家在培养后辈科学家方面的贡献，例如指导学生、开展科研项目等 （2）科学家参与科学普及和科学教育活动的案例，例如开展讲座、编写教材等 （3）科学家对年轻一代科学家的激励事迹，例如师生情谊故事

如，上海辰山植物园在介绍我国濒危树种“秤锤树”时，将其形容为“中国植物学家发表的第一个植物新属模式种”，并对第一位采集该植物标本与第一位正式为其命名的科学家进行介绍（见图1）。为突出科学家精神的实质内容，科技场馆可以针对科学家精神的不同内涵特质，整理与陈列相关资料，表1展示了科技场馆可以考虑增设的部分史料。



图1 在展板中宣传中国科学家的科学贡献（作者摄于上海辰山植物园）

（2）打磨陈列故事。

理想的展品陈列不应只是简单地堆砌历史资料和物品，而应通过生动的语言，讲述展品背后的故事，这也对展品设计者的语言风格和描述逻辑提出了要求。设计者应尽量采用简洁易懂、生动有趣的语言来设计展板，过于学术化和强调科学成就的文字可能会加大参观者与科学家之间的距离感，强化参观

者对科学家“不被大众理解的、与普罗大众相去甚远的”^[16]刻板印象。同时，设计者需要更多地关注那些不为人知的、有趣的方面，以展现科学家的另一面。例如，英国伦敦自然历史博物馆在介绍生物分类学家理查德·欧文（Richard Owen）时，特意强调了他在学生时代被学校领导描述为“懒惰的”（见图2）。在欧文与渡渡鸟灭绝之谜的科学探索

故事中，设计者则讲述了欧文通过使用拦截渡渡鸟标本的“狡猾手段”而成为第一位解开渡渡鸟灭绝之谜的科学家的过程（见图3）。在介绍生物学家达尔文提出的震惊世界的“自然选择”理论时，伦敦自然历史博物馆描绘了达尔文纠结的心路历程（见图4）：“当你有了一个会震惊世界的发现时，你是什么感觉？即使经过了20年的研究，达尔文还是非常担心。

他是个害羞的人，喜欢自习而不喜欢吵闹的辩论。即使在家里，他也在与自己的良心作斗争——他的进化论挑战了上帝创造世界的观点，而达尔文深爱的妻子却是一个虔诚的教徒。”这些描述虽展现了科学家的“缺点”和科学探索中遭遇的挫折，但却使科学家形象变得更鲜活和立体，展现出的科学家精神也能更深入人心。

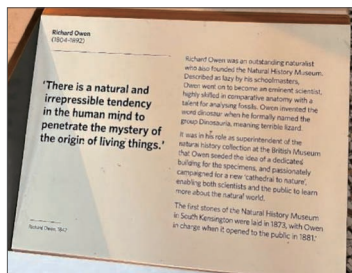


图2 在展板中描述科学家的“缺点”

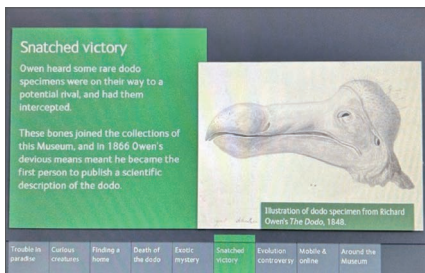


图3 在展板中介绍科学家不为人知的故事



图4 在展板中介绍科学家的心路历程

伦敦自然历史博物馆中的部分展牌（作者摄于伦敦自然历史博物馆）

(3) 创新陈列形式。

科技场馆常用图文并茂的方式陈列展品,随着信息技术的发展,科技场馆也可以考虑设计更加多元化的陈列方式,将多媒体、增强现实(Augmented Reality, AR)等新兴技术与展品相结合,进一步提高参观者的沉浸感和展览体验。例如,上海科技馆在生物学展区内陈列了我国生物学家朱洗的相关展项(见图5)。朱洗是我国著名的生物学家,在实验胚胎学及细胞学的理论研究上有卓越的成就,对蓖麻蚕及家鱼人工繁殖也作出了重要贡献。在介绍科学家朱洗的相关展项中,上海科技馆采用了多种陈列形式,包括多媒体影片、人物雕塑等,以多感官体验的方式吸引参观者并帮助他们深化对科学家精神的理解。左侧的展板描述了朱洗在无性繁殖领域作出的贡献,右侧雕塑则模拟了朱洗进行生物学实验时的姿态,雕塑后方的显示屏则循环播放朱洗的生平及其重要科学发现。该展项融合了图文、多媒体、实物等多种陈列形式,对科学家的形象进行全方位的刻画。



图5 上海科技馆的朱洗独立展项
(作者摄于上海科技馆)

2.2 导赏系统

除展品陈设外,科技场馆科普还为参观者提供展品介绍与导赏服务。精心设计的导赏系统能在不改变展品位置的前提下,将孤立的展项按时间、地点等顺序串联,为参观者提供有主题的学习路径。在导赏系统中融

入科学家精神可以从主题选定与技术运用两方面实施。

一方面,导赏系统可以选择以科学家生平为主题。例如,伦敦自然历史博物馆在馆内的达尔文中心为参访者提供了名为“幕后之旅(Behind the Scenes: Spirit Collection Tour)”的45分钟导赏项目^[17]。该项目以“达尔文在生物学上的探索”为主题,参访者可以一边欣赏达尔文亲手制作的章鱼标本,一边聆听场馆工作人员对该标本历史的讲解,包括达尔文出海航行的背景、达尔文日记中对发现章鱼的描写等。对科学家生平的介绍切忌面面俱到,科学家早期的教育经历、科学家取得的科学成就等不应作为导赏系统设计的重点内容。导赏系统的意义在于通过各种史料的扩充,使参访者身临其境地体验科学家提出并验证假说、发现与总结科学规律的全过程,并从中感悟历久弥新、亘古不变的宝贵科学家精神。

另一方面,科技场馆还能运用AR、虚拟现实(Virtual Reality, VR)等新技术为参访者创设沉浸式的导赏环境,甚至实现参访者与过去科学家的“对话”。例如,肯尼迪航天中心(Kennedy Space Center)提供的“航天英雄与传奇展(Heroes and Legends Exhibit)”,该导览项目运用AR技术,使参访者通过AR技术体验美国历史上太空计划的关键时刻^[18]。1966年6月,宇航员吉恩·塞尔南(Gene Cernan)进行了历史上的第二次太空行走,但他却称其“来自地狱的太空行走”。由于宇航服过热,他看不清东西并无法控制地旋转,参访者可以在AR设备内看到塞尔南挣扎着回到太空舱的过程。同时,参访者还能听到塞尔南的画外音在描述这段太空行走经历。AR与VR等新技术的运用增强了参访者的参与感与导赏系统的沉浸感,参访者不再通过他人转述或观看历史记录了解科学家故事,而是

通过仿真模拟突破时空限制，深入体验科学探索历程。

2.3 形式多样的科普活动

首先，科技场馆可以充分利用现有的科学资源开展科学活动。源于科普活动创新的无限可能性，科技场馆能通过优化科普教育结构、加深科普融合度来拓展、挖掘科技馆科学家精神的科普内涵，进而提升科技馆对科学家精神的诠释能力^[19]，包括邀请科学家、科普工作者介绍科学知识，组织青少年参观周边的科学实验室、科学工作坊等。例如，浙江省科技馆结合地方科学家人物特色，立项开展对科学家精神的系列化线上线下传播活动，在教育界、科技界形成科普传播品牌，其组织的“科学有观”活动邀请科学家进入科技馆，讲述科研背后的故事，回答大众关心的科学问题^[20]。例如，“致敬袁隆平”科学有观活动首先表演了科普剧《粮心》，演员们以戏剧形式还原了生活中常见的浪费现象，如网红吃播等，通过现实的案例呼吁大家杜绝粮食浪费。随后，馆内科技辅导员表演了科普实验秀《神奇食物变变变》，邀请现场的青少年上台动手操作仪器，观察酸碱中和、蛋白质固化等化学反应中的颜色变化。最后，活动邀请中国水稻研究所研究员向青少年分享水稻在我国的历史发展和地理分布，阐述我国水稻资源的优势和科技成果。与科学家的近距离接触不仅可以削弱青少年对科学家的刻板印象，而且也能使他们切实感受到科学的现实价值。

此外，场馆还能开发基于展品内容的课程，使参访者在欣赏展品的基础上进行实验或动手操作，自己创造手工制品。例如，伦敦自然历史博物馆针对学龄前儿童家庭参访群体特点，设计基于展品的“玛丽·安宁化石猎人（Mary Anning Fossil Hunter）”课程^[21]。场馆工作人员在课程中扮演已故的科学家玛

丽·安宁，结合场馆内的化石展品为儿童介绍海洋爬行动物成为化石的过程，以及“我发现这些海洋生物化石的经历。课程结束前，儿童将在场馆工作人员的指导下完成化石小标本的制作。针对学习能力更强的青少年，科技场馆的课程则可以与真实的科学家工作相结合，使学习者在科学探究过程中学习科学知识、领悟科学家精神。例如，伦敦科学博物馆推出的馆校合作项目“与专家面对面（Meet An Employee）”，为11~16岁青少年提供与科学家协作、体验真实的科学工作的机会^[22]。在项目中，科学家将为青少年展示自己的日常工作，带领他们完成真实情境下的科学任务，并回答学习者提出的问题，包括“怎样成为一名科学家？”“是什么激励你成为科学家？”“成为科学家有什么感受？”等。

3 科技场馆推动科学家精神弘扬工作的努力方向

国内外科技场馆探索科学家精神弘扬路径的案例表明，当前科学家精神的弘扬存在多样化的形式，政策文件中对科学家精神内涵的解读也为科技场馆设计科普活动提供了有力借鉴。在科技场馆中弘扬科学家精神，关键在于如何有效地传达并激发公众对科学的兴趣和探索欲望，同时还能培养公众的批判性思维和科学态度。因此，除参考以上科技场馆的活动形式外，科技场馆的工作人员还需注意以下问题。

（1）科技场馆应以科学家精神为纲，针对性设计科普活动的形式与内容。

不同的科普形式对参访者的参与度、学习行为和学习过程的要求各不相同。通常来说，科普活动的参与度和学习交互程度最高，导赏系统次之，展品陈设则最低。与此同时，科学家精神涵盖了创新、奉献、协同、求实和育人等方面的丰富内涵，仅采用展品陈设

的形式来面面俱到地传递科学家精神可能导致焦点模糊，使观众无法深入理解和感受到不同内涵的关键要素；而仅采用科普活动的形式则可能导致观众疲劳，无法持续性参与和深入了解科学家精神的内涵。因此，科技

场馆需要选择适当的教学方法、活动形式和展示方式，结合具体的科学家精神内涵，更好地激发观众的科学学习兴趣，提升科学家精神的弘扬效果。表 2 展示了以“环境科学”为主题的科普活动策划案例。

表 2 弘扬科学家精神的科普活动设计表——以“环境科学”为例

弘扬形式	活动内容	弘扬特质
导赏系统	观众佩戴 VR 眼镜，跟随老一辈环境科学家走访因过度工业开发而遭到污染和土壤退化的地区，感受科学家推进中国环境保护事业的决心	爱国精神
展品展项	中国科学家团队在环境保护领域的最新创新科技成果介绍视频	创新精神
展品展项	中国环境科学家实地调研，采集环境样品的照片、日记和研究工具	奉献精神
展品展项	中国科学家与其他国家的科学家们共同开展环境保护研究项目及其成果	协同精神
科普活动	观众使用模拟智能传感器设备进行环境监测，听取环境科学家对数据分析和模型搭建过程的介绍	求实精神
科普活动	环境科学家联合科技馆共同开展青少年环境科学竞赛，遴选青少年参与环境科学实验室体验活动	育人精神

（2）科技场馆应与各方机构合作、共创科学家精神弘扬方案，做好连接科学家与普罗大众的桥梁。

科技场馆与中小学校、高校等教育机构展开合作，能够为学生提供更加全面和深入的科学教育体验。一方面，场馆可以将精心设计的科普资源引入校园中，以科学家精神为主题设计流动科技馆、科普临展，丰富学生的校园生活。另一方面，学校也可以将科技场馆作为校外实践基地，将科技场馆中的资源与学校课程标准相结合，为学生提供更加具体和实际的学习体验，加深他们对科学家精神的理解和认知。

科技场馆与实验室、实验基地展开合作，有助于加深科学家与公众的联系。科技场馆可以邀请实验室、实验基地的科学家进驻科普场馆，向公众分享科学探索故事、科学研究成果和科学工作日常。科学家与科技场馆参访者的交流可以增进公众对科学家的了解，传递科学探索历程中蕴含的科学家精神，激发青少年参访群体的科学职业意愿，为培养下一代科学家奠定基础。

科技场馆与新闻传播媒体展开合作，有助于塑造积极、全面和立体的科学家形象。例如，科技场馆可以联合新闻传播媒体，在

官方网站、官方微信公众号等平台设立科学家专栏，定期邀请科学家进行访谈，以提供最新的科学研究进展和科学探索见解，使公众更好地了解科学家的工作和贡献。此外，二者也可以共同打造科学家品牌，将科学家故事与大众文化相融合，使科学家的形象更加接地气。这类合作形式能做到对各方资源与优势的有机整合，提高科学家精神在社会中的影响力，增强公众对科学家精神的认知和尊重。

4 结语

弘扬科学家精神的关键在于全面、立体、深刻地讲述科学家故事，塑造科学家形象。由于科学家与公众的日常生活相去甚远，科技场馆在设计展项与科学活动前，需要对科学家科学探索的相关脉络进行系统梳理，以便更好地提炼其中蕴含的科学家精神。本文首先分析当前科学家精神弘扬工作的现状及不足，指出在科技场馆中弘扬科学家精神可有效激发青少年科学职业意愿，为培养下一代科学家奠定基础。随后，本文从展品陈列、导赏系统、科学活动三方面探索在科技场馆中弘扬科学家精神的路径，三者对青少年科学职业意愿的促进各有侧重。科学家精神展

品陈列有助于青少年全面了解科学家的故事，进而刻画全面立体的科学家形象；导赏系统的即时互动可以使青少年在交流讨论中更深入地了解科学家的经历、研究成果以及社会贡献，激发其从事科学研究的兴趣；科学活动为青少年提供了亲身参与科学实践的机会，

让他们在实际操作和团队合作中体悟科学研究的乐趣。同时，对我国老一辈科学家精神的传承也是对爱国精神、人文精神的传承，未来在科技场馆中弘扬科学家精神可以与爱国主义教育、红色教育等主题有机结合，促进青少年的全面发展。

参考文献

- [1] 新华社. 心有大我 至诚报国——科学家精神述评 [EB/OL]. (2021-09-29) [2023-07-02]. http://www.gov.cn/xinwen/2021-09/29/content_5640249.htm.
- [2] 董鑫蕊. 中国科学家精神的历史演进与当代培育 [D]. 北京: 北京交通大学, 2021.
- [3] 胡祥明. 中国科学家精神时代内涵的凝练及塑造 [J]. 科协论坛, 2018(12): 8-11.
- [4] 新华社. 中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于进一步弘扬科学家精神加强作风和学风建设的意见》[EB/OL]. (2019-06-11) [2023-07-02]. https://www.gov.cn/zhengce/2019-06/11/content_5399239.htm.
- [5] 深入实施新时代人才强国战略 加快建设世界重要人才中心和创新高地 [N]. 人民日报, 2021-09-29(1).
- [6] 黄亮. 学生从事科学相关职业的期望及影响因素——基于 PISA2015 中国四省市数据的分析 [J]. 教育发展研究, 2017, 37(2): 50-56.
- [7] 中共中央文献研究室. 十八大以来重要文献选编 (上) [M]. 北京: 中央文献出版社, 2014.
- [8] 中共中央办公厅 国务院办公厅印发关于新时代进一步加强科学技术普及工作的意见 [EB/OL]. (2022-09-04) [2023-07-02]. http://www.gov.cn/zhengce/2022-09/04/content_5708260.htm.
- [9] Tytler R, Osborne J. Second International Handbook of Science Education [M]. Dordrecht: Springer Netherlands, 2012.
- [10] Shaby N, Vedder-Weiss D. Science Identity Trajectories Throughout School Visits to a Science Museum [J]. Journal of Research in Science Teaching, 2020, 57(5): 733-764.
- [11] Darlington H. Good Practice in Science Teaching: What Research has to Say [J]. International Journal of Science Education, 2011, 33(2): 321-322.
- [12] 叶肖娜, 刘伟霞. 在科技馆弘扬科学家精神的实践 [J]. 学会, 2020(1): 54-59.
- [13] 朱英杰, 贺春兰. 在教育“双减”中做好科学教育加法 [N]. 人民政协报, 2023-03-10(009).
- [14] 续颜, 冯永忠, 王丽华. 浅论自然博物馆的学习功能 [J]. 中国博物馆, 2008(2): 99-104.
- [15] 杨英. 科技场馆青少年科普工作的现实问题与探讨 [J]. 中国科技教育, 2018, 264(3): 62-64.
- [16] Zhai J Q, Jocz J A, Tan A L. 'Am I Like a Scientist?': Primary Children's Images of Doing Science in School [J]. International Journal of Science Education, 2014, 36(4): 553-576.
- [17] Lotzof K. in High Spirits: Meet Charles Darwin's Octopus [EB/OL]. [2023-07-02]. <https://www.nhm.ac.uk/discover/charles-darwins-octopus.html>.
- [18] Kennedy Space Center Visitor Complex. Heroes & Legends [EB/OL]. [2023-07-02]. <https://www.kennedyspacecenter.com/explore-attractions/heroes-and-legends/featured-attraction/heroes-and-legends>.
- [19] 洪在银. 科技馆里的科学家精神传播实践 [J]. 科技传播, 2021, 13(2): 77-79.
- [20] 浙江省科学技术协会. 省科技馆助力“双减”，“科学有观”系列活动为科普做快乐“加法” [EB/OL]. (2021-09-28) [2023-07-02]. https://www.zast.org.cn/art/2021/9/28/art_1229569644_58950115.html.
- [21] Natural History Museum. Member Family Event: Mary Anning's Fossil Hunters [EB/OL]. [2023-07-02]. <https://www.nhm.ac.uk/events/mary-annings-fossil-hunters.html>.
- [22] Science Museum. Meet an Employee-Schools [EB/OL]. [2023-07-02]. <https://www.sciencemuseum.org.uk/learning/meet-employee-technicians-david-sainsbury-gallery>.

(编辑 颜燕 和树美)

grassroots level. By forming a more solid agricultural technology expansion network, we can achieve significant results in “line connection, dense network, and people gathering.”

Keywords: technical envoy; agricultural technology transfer; innovation; science popularization; science capital

CLC Numbers: N4; G323.3 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2023.06.007

Research on the Orientation of Science Reading in Basic Education Stage in China: Targeted at *The Catalogue of Reading Guidance for Primary and Secondary School Students (2020 Edition)*

Ren Anbo Zeng Huaijin

(Department of the History of Science and Scientific Archaeology, University of Science and Technology of China, Hefei 230026)

Abstract: In the current era of fragmented reading and networked dissemination of science and technology information, the importance of scientific reading in improving the scientific literacy of primary and secondary school students has become increasingly prominent. *The Catalogue of Reading Guidance for Primary and Secondary School Students (2020 Edition)*, compiled by the Ministry of Education, recommends science books for the first time, which breaks through the traditional reading concept of only recommending literary books. The kind of natural science in the Catalogue not only selects a large number of science popularization knowledge books to expand basic scientific knowledge and introduce metascience works to cultivate the concept of scientific essence but also rarely introduce scientific classics to cultivate the concept of scientific culture and original thinking. Based on the research, it's suggested that science reading guidance requires the establishment of a selection mechanism for excellent science popularization, being guided by cutting-edge scientific and technological concepts, and emphasizing the interpretation of scientific classics.

Keywords: reading guidance; science reading; metascience; scientific classics

CLC Numbers: N4 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2023.06.008

Promoting the Spirit of Scientists in Science Museums: Challenges and Opportunities

Fang Lu Zhai Junqing

(School of Education, Zhejiang University, Hangzhou 310058)

Abstract: This paper aims to explore how science and technology venues can comprehensively, three-dimensionally, and profoundly convey the story of scientists, shape the image of scientists, and promote the spirit of scientists. First and foremost, it uncovers the challenges and shortcomings faced

by science and technology museums in promoting the spirit of scientists from a realistic perspective. Secondly, through case analysis, this paper explores feasible approaches to uphold the spirit of scientists through exhibit displays, guided tour systems, and scientific activities. Lastly, it proposes suggestions for future endeavors in promoting the spirit of scientists within domestic science and technology museums by focusing on designing science popularization activities that revolve around the spirit of scientists as well as collaborating with various institutions to create a comprehensive plan.

Keywords: science museums; aspirations in science; the spirit of scientists; museum learning

CLC Numbers: N4 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2023.06.009

The Cultural Foundation and Historical Evolution of Japanese Craftsman Tradition

He Di¹ Yao Menghao²

(School of Marxism, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049)¹

(School of Marxism, China University of Political Science and Law, Beijing 100088)²

Abstract: Japanese society has a deep historical and cultural foundation for the cultivation and shaping of craftsmen. The tradition of craftsmen was inspired during the Nara era, initially formed during the Middle Ages, established during the Edo period, and injected important force into Japan's economic take-off as a universal value in modern and post-war times. The religious beliefs and national character in the Japanese cultural tradition are the important foundation for the formation of the Japanese craftsman tradition. Driven by the idea of "god's handicraft," the pursuit of perfection and excellence gradually evolved into the value ethic and spiritual direction of the modern Japanese merchant systematically to become rich until the "craftsman society" was gradually generalized, and the craftsman tradition was well inherited and promoted here. However, under different historical conditions, craftsman tradition is inevitably integrated with economy and politics in a cultural form that is either advanced or backward, healthy or decadent. It has a counter impact on Japanese society. The secret to the success of Japanese manufacturing in the past was the apprenticeship system and lifelong employment system under the inheritance of family culture, where craftsmanship was inherited and developed under official protection. However, in the current era of significant changes in science and technology, Japan's former manufacturing giants have begun to seek quick success and instant benefits under the control of instrumental rationality. The culture of craftsmanship has gradually been hidden, and the lost craftsmanship tradition has led to frequent scandals or embarrassing situations.

Keywords: Japan; craftsman tradition; cultural foundation; historical evolution

CLC Numbers: G13/17 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2023.06.010