

国际科普发展的 前沿动态及对我国科普工作的启示

——基于对英国、美国、日本、澳大利亚以及欧盟的分析

杨玉琴¹ 吴东昊¹ 王国燕¹ 张会亮²

(苏州大学传媒学院, 苏州 215123)¹

(中国科普研究所, 北京 100081)²

[摘要] 科学素质是国家科技创新和可持续发展的基石, 而科普工作的成效直接关乎国家整体科学素质水平。我国历来重视科普工作, 进入 21 世纪以来, 一系列重要政策文件颁布和科普工作机制的建立, 引领科普事业长足发展。迈入新时代, 科普的内涵、理念、手段等都发生重大转变, 科普工作面临诸多挑战, 包括对科普重要性认识不足、高质量科普供给不足、科普社会协同工作体系亟待完善以及科普阵地尚待加强等。鉴于此, 梳理国际科普最新进展及其经验将对我国提升科普成效具有一定借鉴意义。研究以英国、美国、日本、澳大利亚以及欧盟等科技强国和地区作为研究对象, 通过构建“理论—政策—技术—实践—公众参与”多维分析框架, 对这些国家和地区 2017—2024 年的科普体系进行了深入探究和比较分析, 旨在把握国际科普发展的前沿动态面貌。研究发现, 这些发达国家和地区的科普具有以下显著特点: 理论研究呈现范式变革和主体协同趋势; 政策制定注重教育融合与差异化应对; 技术维度兼顾开发运用与认知反思; 实践路径侧重多维拓展和持续深化; 公众参与力求平等互动和多方联动。基于当前我国科普工作状况, 本研究针对性地提出构建基于多维优化路径的具有自身特色的科普模式。

[关键词] 科普体系 科普理论 科普政策 公众参与 数字科普

[中图分类号] N4 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2025.05.011

当今世界正经历重大变革, 新一轮科技革命和产业变革以前所未有的速度和广度深入发展, 深刻重塑全球的经济和社会格局。2015 年 9 月, 联合国大会通过《2030 年可持续发展议程》及其 17 项可持续发展目标

(Sustainable Development Goals, SDGs), 其中, 多个目标均与提升公众科学素质、促进科技创新与社会福祉息息相关。世界科技强国在这一时期的科学传播凸显了公众对科学治理透明度、问责制以及参与科学决策过程

收稿日期: 2025-03-28

基金项目: 2024 年科普中国智库项目“主要国家和地区科普理论与实践发展动态研究(2017—2024)”(240113EGR014)。

作者简介: 杨玉琴, 苏州大学传媒学院博士研究生, 研究方向: 科学传播、期刊数字化, E-Mail: 20234042003@stu.suda.edu.cn。张会亮为通讯作者, E-Mail: zhanghuiliang@cast.org.cn。

的强烈诉求，这与历史上科学民主化思潮、公民科学运动等社会力量的持续推动密不可分。因此，对2017年至今国际科普发展的前沿动态，特别是其深层驱动机制进行考察，具有重要的时代意义和现实价值。

习近平总书记强调：“科技创新、科学普及是实现创新发展的两翼，要把科学普及放在与科技创新同等重要的位置。”^[1]我国科普事业虽取得了显著进步，但在科普内容吸引力、科普资源利用率、区域发展平衡性以及应对数字时代公众日益增长的多元化需求等方面仍有较大改善空间。如何借鉴国际先进经验、有效利用数字技术手段（如人工智能、大数据、虚拟现实）赋能科普，构建更加开放、包容和互动的科普生态体系，是当前我国科普工作亟待解决的关键问题。

他山之石，可以攻玉。本文选取英国、美国、日本、澳大利亚以及欧盟这五大科技强国和地区自2017—2024年的科普理论文献、政策文本、技术应用以及科普实践活动作为研究对象，采用对比分析法，通过构建“理论—政策—技术—实践—公众参与”多维分析框架，进行系统梳理与比较分析。与此同时，关注西方国家科普体系演进过程中相关的社会运动与核心思潮（如科学民主化、公民科学等）如何与科普理论、政策制定和实践创新相互作用，共同塑造其科普发展路径。值得注意的是，“科普”（Science Popularization）是我国的主流概念表述，而“科学传播”（Science Communication）则是国际上较普遍使用的术语^[2]，两者反映了不同的国家语境和发展阶段。因此，本研究立足中国语境以“科普”作为核心概念表述，而在涉及国际比较分析时，适当采用“科学传播”这一体现国际视野的表述。通过深入剖析科技强国和地区科普协同机制的演化规律与成功实践，不仅能够为我国科普理论研究提供

借鉴，更有助于拓宽科普实践路径，为科普事业的数字战略提供有益启示。

1 理论构建与研究方法

1.1 理论梳理

对于科学传播理论及相关模型探究肇始于西方，英美两国学作做出了显著贡献。其中，科学传播的三阶模型最具代表性。欧洲学者艾伦·欧文（Alan Irwin）等^[3]继而提出了基于情境化分析的三阶科学传播模式，将科学、公众和社会放在同一个情景中进行考虑，其研究更加突出强调科学与社会之间的关系。随着科学传播理念的不断发展和实践的逐步深入，李黎等^[4]认为“三阶段论”中的科学传播阶段应代之以更加明确的公众反思科学阶段，因此将“公众参与科学”和“公共科学服务”加入其中，共同构成科学传播“五阶段论”。

上述模型理论为研究科学传播提供了重要指导，然而其分析多停留在理念层面或单一维度，如“公众理解科学”（Public Understanding of Science, PUS）、“公众参与科学”（Public Engagement with Science, PES）等，主要从理念或范式演进的角度阐释科学与社会关系的转变，或侧重于公众认知、传播技巧等单一维度的分析，缺乏一个系统性、多要素互动的框架来全面考察科普体系的构成与运行。同时，虽然有学者对科普的要素（如科普主体^[5]、科普能力^[6]、科普形式^[7]）进行过梳理，但这些要素之间的相互关系、内在驱动力以及如何共同形成合力的机制，在现有框架中往往未能得到充分的结构化分析。这使得在进行国际比较时，难以找到一个统一且具有深度的分析工具来揭示各国科普体系的复杂性和协同性。此外，针对不同国家和地区科普体系的比较研究，需要一个能有效拆解、对比和综合不同关键要素的框

架。而现有理论框架在提供这种结构化比较分析的工具方面存在一定的不足，亟须准备一个能够体现要素间互动、动态演进且具有较强分析普适性的工具。

1990年，哈佛大学教授迈克尔·波特（Michael Porter）在《国家竞争优势》（*The Competitive Advantage of Nations*）一书中针对产业竞争力提出的“钻石模型”（Diamond Model）理论认为，一个国家特定产业的国际竞争力取决于六大要素，其中生产要素、需求条件、相关和支持性产业、企业战略属于关键要素；政府和外部机遇则属于辅助要素^[8]。6个要素相互关联、相互强化，共同构成了一个“钻石”结构（见图1）。波特“钻石模型”的核心在于有效整合主要因素和次要因素的协同效应，以此实现宏观与微观层面的有效衔接。当前，该模型除了被用于特定领域的产业分析^[9-10]之外，也为公众低碳出行^[11]、使用社交媒体开展虚拟举报^[12]等诸多研究带来分析维度的启发，形成灵活适用于有关公众行为的“钻石模型”分析框架。

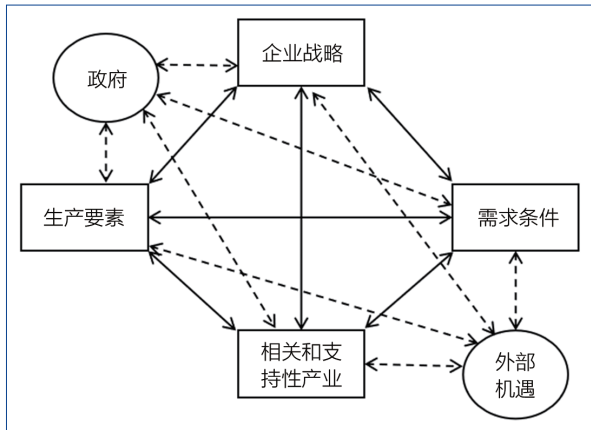


图1 迈克尔·波特的“钻石模型”^[9]

1.2 模型建构与要素关系梳理

波特“钻石模型”虽源于企业竞争力分析，但其对复杂系统内部要素协同作用的揭示，使其在社会科学相关领域也具有借鉴与启发意义。本文将之转译为科普体系的“理论”“政策”“技术”“实践”以及“公众参

与”，并赋予它们在科普语境下的具体内涵，以实现宏观与微观视角的有效衔接。将该模型应用于科普领域，不仅有助于为科普研究提供一种新颖的分析视角，也让本研究的国际比较更具系统性和深度，从多个关键维度出发，条理清晰地对比不同国家和地区科普体系的特点、优势与挑战，为我国科普发展提供更具操作性的启示。

因此，为深入剖析国际科普体系的协同演化规律，借鉴波特“钻石模型”，本研究构建出一个以理论为核心、多要素协同驱动的科普“钻石模型”分析框架（见图2）。

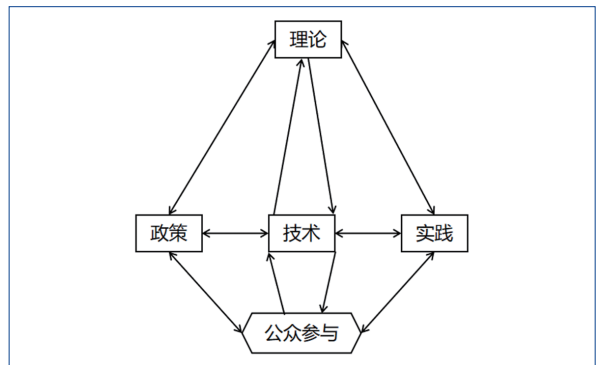


图2 科普体系分析的“钻石模型”

科普的理念、原则和方法论是指导政策制定、实践开展和技术应用的前提和基础。因此，在该模型中，理论被置于顶端，凸显对其他要素的指导和引领作用。同时，3个支撑面之间形成双向互动机制。其中，政策是一个国家或地区对科普事业的战略规划、资源配置和宏观调控的顶层设计，能够为技术研发和实践推广提供制度保障或引导；实践是科普理论和政策的具体体现，实践的成果能够反哺政策优化和理论完善；而技术作为数字时代发展的重要驱动力，则推动着科普实践模式的不断完善和升级。此外，公众参与作为“钻石模型”的基底，是衡量科普工作成效的关键因素。基于公众反馈而进行的参与行为建模和效果评估能够形成有效的闭环机制，确保理论发展与实践需求的动态适

配。通过构建以“理论—政策—实践—技术”相互支撑、以“公众参与”为基础的“钻石模型”，本研究旨在系统地分析英国、美国、日本、澳大利亚和欧盟等国家和地区科普体系的协同发展机制，并为后续比较分析提供清晰的理论视角。

1.3 研究方法

本研究主要采用文献综述法和对比分析法。通过系统性的文献调研，研究收集并整理了2017—2024年间英国、美国、日本、澳大利亚以及欧盟在科普领域的理论文献（896篇）与政策文本（225项）。研究文献主要来源于Web of Science数据库中科学传播领域的三大国际权威期刊，即《公众理解科学》（*Public Understanding of Science*）、《科学传播》（*Science Communication*）和《科学传播期刊》（*Journal of Science Communication*），检索关键词主要为“science communication”“theory”“study”等。政策文本则主要来源于Overton数据库，检索关键词涵盖“science communication”“public understanding of science”等与科普政策相关的核心主题词。同时，辅以国内外主流搜索引擎和网络渠道进行补充，纳入了包括政策、报告、议程等多种类型的文件。在此基础上，对收集到的文献资料进行了对比分析与梳理。

2 国际科普体系协同机制的多维分析

2.1 理论维度：范式变革与主体协同

国际科学传播理论体系正经历从知识传递范式向价值共创范式的跃迁。其核心表现为从早期侧重知识单向传递、旨在弥补公众知识缺陷的PUS向着强调对话、互动和参与的PES乃至“科学与社会协同发展”（Co-Production of Science and Society）等更具包容性的模式演进。这一转型并非仅仅是学术界内部的理论自觉演进，更深层次的原因在于，

它深刻呼应并受到了西方发达国家特定的社会历史背景下，诸如公民科学运动、环境运动等多重社会力量的强力驱动。这些社会思潮与实践运动共同挑战了传统科学的精英主义和封闭性，推动了对科学知识生产、传播与治理模式的深刻反思，并促使科学传播理论不断调适其核心理念与研究议程。在此背景下，当代科普理论研究呈现出两大关键转向，并直接关联到科普体系中核心主体的协同方式：一是科学家的角色重构，即从传统的知识权威与单向传播者，向议题的引导者、过程的协作者和多元价值的协调者转变；二是公众利益与协同效应的强化，即公众参与的定义从被动接受转向与科学界共同界定问题、参与过程并共享成果，强调在互动和协商中实现科学与社会的协同增效。

2.1.1 科学家的角色重构

美国学界通过批判性反思推动理论创新。有学者通过对“缺失模型”的合理质疑，强调了科学家在科学传播过程中的理解和回应^[13]。加勒特·布罗德（Garrett M. Broad）等^[14]在细胞农业领域快速发展的背景下提出了“缺失模型2.0”，该理论认为科学家和行业领袖仅仅传递知识是不够的，还需要与公众分享价值观，以便强化公众的认同感。安东尼·杜多（Anthony Dudo）等^[15]通过实证数据揭示了科学家在公众参与中的目标优先级，其中“防范科学信息的错误传播”和“科学普及”被视为首要任务。欧盟学者雷古拉·瓦莱丽·布里（Regula Valérie Burri）^[16]的质性研究则揭示了科学家角色认知的多元图景，通过对纳米科学家访谈数据的分析，提出了教育型、家长型、精英主义和经济主义4种公众参与的理解模型，为公众参与科学传播的理论探究提供了新的视角。澳大利亚的混合传播实践则具有方法论创新价值。如詹妮弗·梅特卡夫

(Jennifer Metcalfe)^[17]的实践探究发现,传播者在具体的科学传播活动中往往会根据实际情况,综合运用成熟的传播模型,如“缺失模型”与“对话模型”的结合。这种情境适配的模型组合策略,让不同的传播方式在特定的背景下被有机融合,从而为科学家思考如何实现更好的传播效果提供了新思路。

2.1.2 公众利益与协同效应的强化

来自英国的研究观点在一定程度上体现出参与式科学的价值重构。波托奇尼克(Angela Potochnik)^[18]在*Science and the Public*一书中提出了“响应性科学”的概念,认为科学研究的优先事项应与公众的利益和需求相一致,主张科研机构应与公众共同决定研究重点,以促进科学多样性和批判性思维的融合。考虑到在面对不断更新的证据基础和信息环境中的误导性信息时,传统的个体化传播模式难以应对,2023年,福德(Dawn Holford)等^[19]在全球科学传播领域提出了一个全新的理论框架,即“集体智能”(Collective Intelligence)在科学传播中的应用,强调将科学信息的传递建立在广泛的知识聚合、多样化的科学社区贡献以及利益相关者的参与上。澳大利亚学者奥西亚(Lindy A. Orthia)等^[20]基于以往研究识别出3种社区导向的科学传播模型——邻里型(Neighbourly),强调在社区内建立类似于邻里之间亲密的人际关系;问题解决型(Problem-Solving),强调科学知识在解决实际问题中的应用;中介型(Brokering),涉及在科学界和社区之间扮演中介角色,促进双方之间的理解和合作,通过回顾现有的科学传播模型,强调了社区的聚焦和协同作用在科学传播中的重要性。

2.2 政策维度:教育融合与差异化应对

国际科学传播政策体系的构建与演进,既是政府主导下应对科技发展和社会需求的

顶层设计,又深刻地反映了社会力量对科学治理和公众权利的持续诉求。以科学民主化思潮、对科技发展带来的伦理与社会影响(如环境问题、健康风险)的公共讨论为代表的社会动态,持续推动着科普政策从单纯的知识普及向保障公众知情权与监督权的方向转变。在这一背景下,基于政策协同的逻辑,国际科普政策体系呈现出“纵向贯通”与“横向适配”的双重特征,旨在构建更为包容和有效的科普治理框架。一方面,通过构建教育体系内外融合、覆盖全年周期周期的递进式科普政策,确保科普资源在时间维度上的持续供给与公民科学素养的系统培育,这既是提升国家创新能力的基石,也是回应公众对科学知识与技能终身学习需求的体现。另一方面,各国政策日益强调运用差异化策略与本地化实践,以适应不同区域、社群及特定议题的科普需求,这不仅是对科普服务精准性的追求,更是对特定社会群体(如边缘化社区、特定利益相关者)科学参与诉求的有效回应。

2.2.1 重中之重的科学教育

对科学教育的重视是英国、美国、日本、澳大利亚以及欧盟推进科普的重要部分,其中,英国实行的全周期教育嵌入体系具有典型示范价值。在课程衔接方面,英国政府将科学课作为基础教育阶段的核心课程,强调从小学到高中的连续性科学教育。在产学协同方面,英国通过施行“科学与创新战略”(Science and Innovation Strategy),鼓励大学与企业合作,支持创新型人才的培养,并且在大学课程中增加科学传播的内容。同时,英国的高等教育拨款委员会(Higher Education Funding Council for England, HEFCE)和研究理事会(UK Research and Innovation, UKRI)都设有专门的资金,用于支持与公众交流科

学知识的活动，从而保障科学传播和职业教育的紧密结合。在学科选择方面，2023年7月，英国议会特别委员会发布《科学教育政策联盟（EDU0099）》，认为科学教育政策的制定需要解决科学学科分级重要性和学科间可比性的问题，以鼓励更多学生选择科学学科，促进科学教育的发展。在学科技能培养方面，英国议会特别委员会2022年发布的《PSU0017—英国科学、技术、工程和数学领域的人员与技能》《PSU0034—英国科学、技术、工程和数学领域的人员与技能》《PSU0077—英国科学、技术、工程和数学领域的人员与技能》等系列文件持续强调，政府应认识到STEM技能差距问题，并采取措施解决，包括投资教师培训、支持STEM教育战略的实施、确保教育途径的多样性等，以鼓励更多不同学科背景的人追求STEM学术职业。

2.2.2 凸显多元性与本地化

澳大利亚和日本对文化适应性和群体需求差异性的侧重具有较强代表性。澳大利亚高度重视科普政策与地方需求的结合，充分考虑了各族裔和文化群体的特殊需求，包括偏远地区的科学传播和教育。澳大利亚政府通过“国家科学传播战略”推动科普活动的地域化发展，确保偏远和农村地区的居民能够享受与城市居民同等的科学传播服务。同时，澳大利亚的“国家创新与科学议程”致力于将科学普及与产业发展相结合，通过地方项目增强公众对科学技术的理解和应用。此外，澳大利亚联邦科学与工业研究组织（Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, CSIRO）在土著社区中开展“科学和土著知识项目”，将现代科学知识 with 土著文化相结合，帮助土著社区了解科学的同时也保留并推广他们的传统文化。这

种多维度的传播模式不仅增进了土著社区对科学的理解与接受，也尊重了文化差异，使科普活动更加贴近地方文化背景。日本在推动科学传播方面也表现出明显的地方适应性和社会服务性特点。其科普政策深入社会生活，力求满足不同群体需求，并根据地域差异制定灵活的策略。此外，日本的地方政府常结合当地的自然资源和产业优势，开展针对地方性课题的科普项目，如灾害预防、农业科技等。

2.3 技术维度：开发运用与认知反思

在技术维度，以人工智能、大数据、虚拟现实等为代表的新兴数字技术正在为科学知识的普及、科学思想的传播以及公众参与科学提供前所未有的机遇。这在很大程度上契合了科学民主化思潮下，公众对于科学信息获取便捷性、科学过程透明度，以及个性化、互动式学习体验日益增长的诉求。然而，技术的介入带来的并非单向的进步，相伴而生的还有严峻的挑战。其中，科学谣言与虚假信息的指数级传播，新兴技术（如人工智能生成内容）带来的伦理、版权与信任危机等问题，均引发了深刻的社会关切与广泛讨论。这些问题不仅关系到科学传播的有效性，更直接接触及公众信任、社会公平以及科学本身的公信力，因而也促使国际社会对技术在科学传播中的角色进行更加深入的审视和反思。

2.3.1 智能化与可视化技术的挖掘应用

人工智能与可视化技术的融合正重塑科学传播生态。美国学者西贝尔·埃尔杜兰（Sibel Erduran）等^[21]根据美国国家研究委员会（National Research Council, NRC）2012年提出的“科学实践”框架，追踪了AI在科学实践中的应用实例，发现其不仅能够帮助学生取得更好的学术成就，而且在促进公众

科学沟通方面作用显著，凸显出 AI 在科学实践以及理论研究中的核心作用。另有学者将网络分析和数据可视化技术应用于气候传播相关出版物的元数据中，绘制出气候传播研究领域的知识地图，揭示了不同知识社区之间的紧密联系，为可视化技术在气候传播知识中的应用提供了新的途径^[22]。日本在国家战略《人工智能战略 2022》中确定了包括提高 AI 的可靠性、充实完善数据、培养人才等新目标，以充分发挥 AI 在风险应对中的价值。深入挖掘人工智能在科学实践中的作用，并将其应用于科普政策和实践，有助于进一步强化 AI 的自适应学习系统和智能问答潜力，提升公众对复杂科学概念的理解效率。

2.3.2 媒体数字化的“双刃剑”效应

社交媒体和在线平台的普及让科普从传统媒体转向了数字媒体。美国学者雅各布（Jünger Jakob）等^[23]分析了科学传播学者在社交媒体上的参与现状，证实此类平台可以帮助科学家与更广泛的公众建立联系，并为公众议题提供科学支持。来自英国的研究表明，数字媒体特别是社交媒体让公众与科学家之间的互动更加即时和广泛，科学素质较高的受众更倾向于使用数字媒体频繁参与科学传播活动^[24]。来自日本的研究侧重风险沟通方式，强调要基于科学家和公众对媒体话语的态度差异^[25]，合理借助社交媒体向公众传播风险信息^[26]。鉴于媒体的重要作用，日本的研究机构经常在被描述为“卡特化”的媒体环境中调整其传播输出和实践以适应媒体的要求^[27]。然而，有关数字媒体传播效能的反思也随之出现。澳大利亚当前研究主要关注媒体的负面引导作用。如针对保守派的气候报道的探究发现，报道中使用的某些语义结构可能引导读者得出反动的结论^[28]。针对两个对立性气候变化博客网站的研究也表明，由少数评论者主导的网站会利用契约式

对话向志同道合的评论者宣传自己的观点，从而固化公众当前的两极分化^[29]。可见，媒体作为科普载体的正面作用有待持续挖掘。

2.3.3 科学技术的认知差异

英国学者斯莫尔曼（Melanie Smallman）^[30]研究发现，公众与专家及政策制定者之间存在不同的社会技术想象——专家及政策制定者倾向于“科学救援”的精英想象，而普通民众则倾向于“偶然进步”的公众反想象，因此，弥合两方之间的观念差距尤为重要。有学者使用双过程理论对公众参与新兴技术及反思性思维在其中的影响展开探讨，发现大多数参与调查的公众在对新兴气候技术了解较少的情况下，会依赖快速直觉思维作出负面评价，这表明鼓励反思性思维很难推进公众对这些技术的正面看法^[31]。因此，如何改变这种直觉性的反应成为科技传播亟待解决的问题。

2.4 实践维度：多维拓展与持续深化

在科学民主化思潮引领的理论范式变革以及数字技术迅猛发展的双重驱动下，国际科学传播在实践维度的演进也不再局限于传统的知识灌输，而是更加强调构建科学家与公众之间双向、平等、互利的伙伴关系，致力于促进公众的实质性参与、沉浸式体验和深度互动。因此，各国的科普实践日益呈现出多维拓展（从内容到形式、从单一主体到多元协同）和持续深化（从浅层认知到深层理解、从被动接受到主动建构）的显著特征。这具体表现为，科普活动不仅在线下空间通过强化互动体验来增强吸引力与参与感，更积极利用线上平台拓展知识传播的边界与呈现形式的多样性，并探索线上线下深度融合的创新模式，以期构建覆盖更广、效能更高、持续性更强的科普新生态。

2.4.1 线下科普强调互动体验

在美国，史密森学会（Smithsonian Institution）下属的国家自然历史博物馆（National Museum

of Natural History) 等科普机构通过丰富的科学展览和大型科技节, 为公众提供了直接接触科学的机会; 在英国, 作为欧洲规模最大的科技节之一的“爱丁堡科学节”通过互动展览、科学讲座等形式, 为儿童、青少年和成人普及最新的科学进展; 在日本, “科学咖啡馆”则通过轻松对话和讨论的方式, 让公众在非正式的环境中与科学家直接互动, 增进对科学的理解; 欧盟举办了诸如“公众科研夜”等系列大型活动; 澳大利亚的“STEM 超级明星”计划则通过邀请各领域的科学家特别是女性科学家走进学校、社区, 激发青少年的科学兴趣, 鼓励更多年轻人投身科学事业。这些科学传播活动具有传受主体的有机互动特点和长期的持续性, 使得公众能够在日常生活中更加系统性地接触和理解科学。

2.4.2 线上科普拓展呈现形式

数字化技术的广泛应用、开放数据的共享使得线上科普活动获得有力加持。例如, 欧盟的“欧盟科学在行动”活动, 致力于开发和运用各种互动方式, 如虚拟现实体验、科学游戏和在线课程, 借助网络平台、社交媒体、公开报告等多种形式, 向公众展示欧盟科研项目的成果及其社会影响; 日本在科普活动中使用诸如动画、视频教程等丰富的多媒体工具, 将复杂的科学知识以更生动和直观的方式传递给受众; 英国的“发现节”活动打破空间限制, 将线下活动搬至线上, 通过开展实地展览、直播讲座和在线互动课程确保活动在“新冠疫情”期间仍能顺利进行, 并覆盖到更广泛的受众。

2.4.3 线上线下深度融合构建优势互补的科普新模式

近年来, 科普实践呈现出线上线下深度融合的趋势。法尔赞·巴拉达兰·拉希米 (Farzan Baradaran Rahimi) [32] 等基于实验法比较了 3 种不同类型的博物馆展示环境, 发

现 VR 增强的混合空间能够创造新颖的博物馆体验, 在提升观众学习效果和参观乐趣方面具有显著优势。在各国的具体科普实践中, 澳大利亚国家科技馆在线下提供各种互动式展览和科技设施, 并针对特定群体提供项目参与机会, 如“Questacon at Home”就是一个专为假期学生设计的项目。该项目为居家学生提供来自多个学科领域的线上科学实验和活动, 并支持他们与具有相似兴趣的其他人建立联系, 深度感受科学实验的乐趣。美国史密森学会旗下的国家自然历史博物馆不仅拥有庞大的馆藏, 而且提供在线虚拟参观, 让公众可以通过 360 度全景照片“游览”博物馆的各个展厅, 并且保证参观者在参观完某个展览后, 可以通过博物馆的网站进一步了解相关主题的知识, 或者参加相关的线上研讨会, 极大提升了科普效果。随着信息技术的快速发展和公众需求的不断升级, 线上线下相结合的科普模式正成为一种重要的发展趋势, 这种模式充分融合了线上科普的便捷性、广泛性和线下科普的体验性、互动性, 构建起虚实结合、优势互补的科普新格局, 有效提升了科普的覆盖面、参与度和影响力。

2.5 公众参与维度: 平等互动与多方联动

各国在加强公众参与和互动方面展现出多元化的理论探索和实践路径。理论层面主要侧重于对公众主体性的突出, 政策层面侧重于构建适配的制度环境。此外, 科学家在连接科学与公众中的桥梁作用也被重点强调。

2.5.1 理论引导下的公众互动策略

英国主要注重科学传播与科学沟通方法的互动性, 如基于沉浸式体验吸引公众, 通过参与者与科学传播者之间的互动, 共同创造平等的对话空间 [33]。相比之下, 美国侧重于公众自主性的提升。有学者提出“贡献型公民”理念 [34], 鼓励大众通过公民科学项目、科学传播活动以及线上互动平台, 直接参与

科学研究；更有研究强调以社区为中心的科学研究传播研究方法，以便兼顾边缘化群体的声音^[35]。欧盟方面的研究强调互动型的传播形式和情境，将对话性和批判性的传播模式视为最佳实践^[36]，参与式科学游戏的科普潜力也被进一步挖掘^[37]。来自澳大利亚的研究则致力于弥合理论和实践之间的差距，认为共创公民科学正在通过提高公众对科学研究的参与度、增强社区能力和促进科学知识的发展来改变、挑战和深化科学家和公众之间的关系，且必将成为一种应用、学习和进一步发展科学传播理论的有效方法^[38]。

2.5.2 政策支持下的公众参与路径

英国政策强调在科学政策制定过程中充分考虑公众的观点和参与。英国政府于2021年发布了《利用公众参与促进技术创新：文献综述与案例研究》，明确强调了科学参与的重要性和必要性；2024年2月，英国国家科学院（British Academy, BA）发布了《公众对科学政策制定的信任》，要求政策制定者在政策制定的早期阶段确保咨询机构保持独立，在研究涉及有争议的政策问题时，要对不同观点保持敏感，及时引入关于公众观点和公众参与的专业知识；2024年3月，英国国家科学院发布了《通过自然语言处理和联合实验探索公民对公共政策中科学的反应》，要求政策制定者在不同的利益和观点之间进行权衡和决策，并需要考虑公众的意见和反应。美国近年来主要将科学传播融入社区作为科普政策的重点内容。如2018年9月28日，阿斯彭研究所（The Aspen Institute）发布的《促进科学与公民团体之间的更大合作》强调以社区为基础进行科学对话，通过关注社区需求和价值观，创造多样化的交流空间。欧盟侧重于通过立法保障科普工作，以系统化的政策引导和项目资助激励公众参与科普活动。自2018年4月欧洲的开放科学政策平台

（Open Science Policy Platform, OSPP）将公民科学列为八大开放科学目标之一以来，《地平线2020》计划随即将“社会中的科学”主题修正为“科学与社会、科学为社会”主题，致力于在科学与社会之间建立有效合作^[39]。2021年，欧盟委员会发布《地平线欧洲战略计划（2021—2024）》对开放科学投入了更多关注和支持^[40]，并于2024年发布《通过公民参与促进知识价值化》，强调要推动非学术行为者群体对相关项目研发的参与^[41]。

2.5.3 科学家做科普

以美国为代表，科学家的作用在科学传播中被明确提及和详细阐释，其中，与社会各界沟通科学传播政策被反复强调。如2020年9月15日，《科学家与公众关系的现代化》强调科学家需要接受公共参与的相关培训，以增强与公众沟通的能力和意识。这种能力包括与同行、决策者和公众的沟通，用简单易懂的语言“翻译”科学术语，并能够参与各类社会活动，以传递科学的真实本质，及时从公众视角了解社会的真实需求。在沟通过程中，为了维护公众信任，科学家需要持续不断地保持信誉并建立起与社区的关系。对此，2023年11月15日，阿斯彭研究所在《搭建桥梁 赢得信任：公众对科学信任的原因和方式》中强调，科学传播中提升科学家与公众沟通的能力是建立公众信任的关键。一方面，科学家需要通过持续的互动和沟通来了解社区的需求和期望，与公众建立更紧密的联系。另一方面，科学家需要意识到社会决定因素、生活条件等因素对于信任的影响，及时阐明科学过程中的不确定性。

3 国际科普经验对我国科普工作的启示

3.1 深化理论认知，构建协同互动科普新模式

国际科普理论的演进，为我国科普工作提供了重要的理论借鉴。有学者指出，当前

国内科普研究虽已突破“缺失模型”的框架，却简单地将“对话模型”和“参与模型”奉为圭臬，同时对“缺失模型”的批判缺乏深度，这反映出我国科普研究存在理论支撑薄弱和反思意识欠缺的问题^[42]。因此，深化对国际前沿理论的认识，构建协同互动的科普新模式显得尤为重要。首先，要深刻理解 PES 范式的核心内涵，即强调科学家与公众之间的双向沟通、平等对话和共同参与。这与传统 PUS 模型中将公众视为被动接受知识的“知识赤字”群体有着本质区别。借鉴国际学者对“缺失模型”的质疑以及提出的新视角，我国科普工作应认识到，在传递科学知识的基础上要更加关注公众的情感、价值观和实际需求，通过分享科学研究的意义和价值，增强公众对科学的认同感和信任度。其次，科学家在公众参与中肩负着“防范科学信息错误传播”和“科普教育”的重要职责，其主体性在现代科普中日益凸显。我国应积极借鉴这一观点，鼓励和支持更多科学家主动走向公众，成为科普的主力军。此外，强化公众利益与协同效应是构建新型科普模式的关键。科普不应仅仅是科学知识的单向输出，更应是科研机构与公众共同决定研究重点、促进科学多样性和批判性思维的过程。因此，应构建更广泛的知识聚合平台，吸纳多样化的科学社区和利益相关者参与科普，形成协同效应，共同应对信息环境中的挑战。

3.2 健全政策激励体系，强化科研人员科普责任

完善的政策体系是推动科普事业发展的重要保障。我国应加快健全科普政策激励体系，尤其要强化科研人员在科普工作中的责任意识 and 参与能力^[43]，免除科技工作者因参与科普工作而被视为“不务正业”的后顾之忧^[44]。首先，要借鉴英国的成功做法，将科学素养的培养纳入国家教育发展战略。这不

仅包括在基础教育阶段加强科学课程的设置和教学质量，更要注重高等教育与职业教育的结合，鼓励大学将科学传播作为人才培养的重要内容。其次，要将科普工作纳入科研绩效考核体系，这是强化科研人员科普责任的关键举措。目前，我国科研评价体系主要侧重于科研成果的数量和质量，对科研人员参与科普工作的评价还有较大提升空间。对此可借鉴欧美国家的成功经验，实行科普工作项目化管理，将科普工作纳入国家科研体系。例如，美国国家科学基金会（National Science Foundation, NSF）不仅将“公众传播计划”纳入科研项目申请的必要环节，更设立了专门的科普项目资助计划，用于支持科学家创作科普作品、举办科普展览、开发科普游戏等各类科普活动。借鉴 NSF 的做法，我国可以设立具有中国特色的国家级和省部级科普项目基金，鼓励高校和科研机构申报科普项目，并且提供相应的税收减免政策，鼓励企业以捐款、活动策划等方式参与科普事业，为科普工作提供资金支持。通过政策引导和制度保障，推动高校和科研机构成为科普工作的“主力军”，产出更多高质量的科普成果，为提升全民科学素质奠定坚实基础。最后，要学习澳大利亚和日本基于群体差异因地制宜的科普政策。我国地域辽阔，不同地区和群体的科学素养与科普需求存在显著差异。因此，科普政策的制定应充分考虑这些差异，鼓励科研人员结合自身研究领域和地方特色，开展有针对性的科普活动。例如，针对农村地区和欠发达地区，可以开展更加贴近生产生活的实用技术科普；针对青少年群体，可以设计更具趣味性和互动性的科普内容；针对老年人群体，可以提供更易于接受的健康养生类科普知识。科研人员应积极参与这些差异化的科普实践，发挥其专业优势，提升科普的有效性和覆盖面。

3.3 强化技术应用，创新科普活动体验

国外的科普实践越来越注重公众的互动与参与，通过趣味性元素的融入让公众更容易接受和参与，国内也应适时强化数字技术的应用，提高科普的互动性。

首先，应借助 AI 技术构建多元化数字科普平台。NASA 的“Space Place”网站和欧盟的“Copernicus”项目，通过互动地图、VR、AR 等技术，使天文、地理等科学知识变得生动有趣，极大地提高了公众的参与度和兴趣。我国可以加大对数字科普平台的投入，整合政府、高校、科研机构和企业资源，开发集教育性、娱乐性和互动性于一体的科普 APP、小程序及在线课程，特别是针对青少年群体，利用游戏化学习提升科普效果。在数字化传播方面，应利用大数据和人工智能技术，实现精准推送和个性化内容定制，以增加科普活动的针对性。同时，应通过设立国家级和地方级的常态化科普基地、科技博物馆，以及移动科普车、VR/AR 科普体验站等多种形式，确保科普活动的灵活性和覆盖面。

其次，应强化社交媒体的科学传播。美国政府意识到了社交媒体的重大潜力，强调要积极利用社交媒体突破单向的信息传递，打造更加开放、对话式的沟通方式。在气候变化等具有争议性的科学议题方面，美国国家海洋和大气管理局（National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA）及时利用社交媒体进行气候科学传播，并通过在线平台 Facebook 为该组织和公众提供了双向互动的机会^[45]。我国在数字化时代应充分利用社交媒体、短视频平台等新型传播方式，增强科普内容的吸引力。比如，鼓励科学家和科普工作者利用微博、微信、抖音等社交平台，发布易于理解的科普内容，也鼓励用户积极参与科学传播内容生产，在特定的科普

活动中支持公众通过社交平台（如短视频投稿等形式）生成自己的科普内容，形成用户生成内容（UGC）模式，并且通过线上互动活动、科学实验直播等方式，提高公众的参与感和体验感。

3.4 建立常态化科普阵地，提升科普公共服务能力

着力构建常态化的科普展示空间，突破传统科普活动时间和空间上的局限性，以提升科普实践的持续性和影响力。当前我国虽有北京科技周、上海科技节等科学普及活动，但科普整体成效和保障能力有待增强，同时基层科普场馆数量不足和服务效能较低的问题也需引起重视^[46]。对此，首先，应该借鉴英国爱丁堡科学节、美国国家科学与工程节等国际知名科技节的成功经验，鼓励全国各地结合自身科技发展特色，定期举办主题鲜明的系列科技节活动。在此过程中，注重通过多样化的形式激发公众对科学的兴趣和理解，通过技术加持强化公众参与和互动体验，不仅传播科学知识，更要弘扬科学精神，以确保科普活动能够长期有效地影响公众。其次，应建立持续评估与反馈机制，以便及时优化内容和互动方式，不断提升科普活动的质量和参与度。例如，欧盟的“Horizon 2020”计划强调对科普项目的持续监测与效果评估，确保资源有效利用；澳大利亚则通过定期调查公众科学素养水平，调整科普策略。我国也应建立科学的科普效果评估体系，利用大数据分析用户行为，定期收集反馈，调整科普内容和形式，确保科普活动的有效性和持续性。

3.5 聚焦多样化公众需求，推进精准化参与式科普

针对当前以公共图书馆为代表的科普活动依然存在着缺乏针对性、活动内容单一等

问题^[47]，我国科普要有效兼顾受众多样化需求，提升传播的精准性和内容的体系化。首先，对科普对象进行细分，充分考虑不同年龄、教育背景和兴趣爱好的人群，设计出具有针对性的科普内容。例如，日本的科学传播机构如科学未来馆，针对不同年龄段的观众，开发了多样化的展览和教育项目，在专为幼儿设计的展览中，通过色彩鲜艳的互动装置吸引他们的注意，而针对青少年的项目则更注重科学原理的深入讲解。其次，在开展科普活动时，可以基于内容资源和呈现方式这两个关键维度，根据特定科普主题和受众群体的差异化需求，系统研究如何突破现有科普素材同质化的问题，以便丰富科普内容^[48]。最后，建立特定的线上线下反馈机制。线下反馈的采集可直接依托现场科普活动同步进行。例如，美国国家科学基金会资助的公众参与科学项目“Citizen Science”，鼓励公众参与数据收集、物种监测等科研活动，增强了公众对科学的参与感和理解。中国应推广类似项目，利用数字工具如在线问卷、社交媒体投票等，收集公众对科学议题的意见和需求，同时开展在线讲座、直播互动等活动，增加科普的双向交流。针对线上反馈的采集，可在特定的科普平台或应用中设置用户反馈功能，支持公众对已开展的活动内容进行评价和建议，以便及时优化内容和互动方式，持续提升科普活动的质量和参与度。

4 结语

本研究借鉴波特“钻石模型”搭建“理论—政策—技术—实践—公众参与”多维分析框架，深入剖析了2017—2024年英国、美国、日本、澳大利亚和欧盟五大国家和地区

的科普体系。研究旨在揭示其科普体系协同演化的内在规律及其深层驱动机制。研究发现，尽管各国国情和文化背景各异，但其科普体系的演进并非孤立的技术或政策推动，而是受到相应社会思潮与运动的催化和多维度因素的共同影响，并呈现出从传统的单向知识普及向强调公众深度参与、协商和共创的范式转变。在此过程中，各国日益重视技术创新驱动、教育融合、差异化应对以及线上线下融合的实践模式。公众的角色也从被动的知识接受者转变为积极的参与者和共同创造者，与科学家、政策制定者形成更为紧密的联动。随着科技的飞速发展和社会需求的日益多元化，各国的科普体系将持续演进，更加注重智能化、个性化和情境化的传播方式，进一步强化公众的自主性和协同作用，这为提升我国科普工作成效提供了极大的参考价值。然而需要注意的是，西方个体主义文化强调个人的自由和独立，在科普参与机制中更注重个人的选择和表达，而东方关系本位文化则更强调人与人之间的关系和集体的利益，科普参与更倾向于通过集体活动和社会网络来实现。因此，在进行欧美等发达国家经验借鉴时需要充分考虑到这种因中西方深层次的文化差异所构成的隐性文化壁垒。

基于以上分析，本研究提出了针对我国科普工作的具体建议，包括在理论维度构建协同互动科普新模式，在政策维度强化科研人员科普责任，在技术维度创新科普互动体验，在实践维度提升科普公共服务能力，以及在公众参与维度促进精准化参与式科普。在全球科学传播形势不断变化的背景下，本研究不仅有助于深化对国际科普体系发展趋势的理解，也为我国构建更具活力和可持续性的科普体系提供了有益的借鉴与启示。

参考文献

- [1] 新华社. 习近平: 为建设世界科技强国而奋斗——在全国科技创新大会两院院士大会中国科协第九次全国代表大会上的讲话[J]. 学会, 2016, (6): 5-11.
- [2] Schiele B, Liu X, Bauer M. Science Cultures in a Diverse World: Knowing, Sharing, Caring[M]. Beijing: China Science and Technology Press, 2021: 11.
- [3] Irwin A, Michael, M. Science, Social Theory and Public Knowledge[M]. Maidenhead, UK: McGraw-Hill Education, 2003: xi-xii.
- [4] 李黎, 孙文彬, 汤书昆. 当代中国科学传播发展阶段的历史演进[J]. 科普研究, 2021, 16(3): 37-46.
- [5] Fischhoff B. Evaluating Science Communication [J]. Proceedings of the National Academy of Sciences, 2018, 116(16): 7670-7675.
- [6] Zhang Y, Wang J, Yan Y, et al. Enhancing Medical Students' Science Communication Skills: from the Perspective of New Media[J]. Advances in Physiology Education, 2024, 48(2): 288-294.
- [7] Thorp H H. Science Communication at Scale[J]. Science, 2024, 383(6684): 683-683.
- [8] Porter M E. The Competitive Advantage of Nations[M]. New York: Free Press, 1990: 126.
- [9] 付群, 侯想. 钻石模型视角下我国体育产业数字化转型的现实瓶颈与推进策略[J]. 上海体育学院学报, 2023, 47(10): 70-87.
- [10] 黄一涛, 杜友君. 基于“钻石模型”的我国游戏出版高质量发展研究[J]. 出版广角, 2024(12): 71-75.
- [11] Shie A J, Dai Y Y, Shen M X, et al. Diamond Model of Green Commitment and Low-Carbon Travel Motivation, Constraint, and Intention[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2022, 19(14): 8454.
- [12] Latan H, Chiappetta Jabbour C J, Lopes de Sousa Jabbour A B. Social Media as a Form of Virtual Whistleblowing: Empirical Evidence for Elements of the Diamond Model[J]. Journal of Business Ethics: JBE, 2021, 174(3): 529-548.
- [13] Seethaler S, Evans J H, Gere C, et al. Science, Values, and Science Communication: Competencies for Pushing Beyond the Deficit Model[J]. Science Communication, 2019, 41(3): 378-388.
- [14] Broad G M, Bilekoff C. Food System Innovations, Science Communication, and Deficit model 2.0: Implications for Cellular Agriculture[J]. Environmental Communication, 2023, 17(8): 868-874.
- [15] Dudo A, Besley J C. Scientists' Prioritization of Communication Objectives for Public Engagement[J]. PloS One, 2016, 11(2): e0148867.
- [16] Burr R V. Models of Public Engagement: Nanoscientists' Understandings of Science-Society Interactions[J]. NanoEthics, 2018, 12(2): 81-98.
- [17] Metcalfe J. Science Communication: A Messy Conundrum of Practice, Research and Theory [J]. Journal of Science Communication, 2022, 21(7): C07.
- [18] Potochnik A. Science and the Public[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2024.
- [19] Holford D, Fasce A, Tapper K, et al. Science Communication as a Collective Intelligence Endeavor: A Manifesto and Examples for Implementation [J]. Science Communication, 2023, 45(4): 539-554.
- [20] Orthia L A, Mckinnon M, Viana J N, et al. Reorienting Science Communication Towards Communities[J]. Journal of Science Communication, 2021, 20(3): A12.
- [21] Erduran S, Levrini O. The Impact of Artificial Intelligence on Scientific Practices: An Emergent Area of Research for Science Education[J]. International Journal of Science Education, 46(18): 1982-1989.
- [22] Canon C R, Boyle D P, Hepworth K J. Mapping Pathways to Public Understanding of Climate Science[J]. Public Understanding of Science, 2022, 31(6): 766-783.
- [23] Jünger J, Fähnrich B. Does Really No One Care? Analyzing the Public Engagement of Communication Scientists on Twitter[J]. New Media & Society, 2020, 22(3): 387-408.
- [24] Deng Q. Who Are the Science Audiences? A Typology Study on Digital Scientific Audiences: Persona, Performance, and Public[J]. Science Communication, 2024, 46(6): 687-724.
- [25] Shineha R, Inoue Y, Ikka T, et al. Science Communication in Regenerative Medicine: Implications for the Role of Academic Society and Science Policy[J]. Regenerative Therapy, 2017(7): 89-97.
- [26] Naito W, Uesaka M, Kuroda Y, et al. Examples of Practical Activities Related to Public Understanding of Radiation risk Following the Fukushima Nuclear Accident[J]. Radioprotection, 2020, 55(4): 297-307.
- [27] Koso A. The Press Club as Indicator of Science Medialization: How Japanese Research Organizations Adapt to Domestic Media Conventions[J]. Public Understanding of Science, 2021, 30(2): 139-152.
- [28] Grien A, Macneil R. The Role of Journalistic Voice in Communicating Climate Scepticism[J]. Public Understanding of Science, 2022, 31(5): 563-571.
- [29] Metcalfe J. Chanting to the Choir: the Dialogical Failure of Antithetical Climate change Blogs[J]. Journal of Science Communication, 2020, 19(2): A04.

- [30] Smallman M. Science to the Rescue or Contingent Progress? Comparing 10 Years of Public, Expert and Policy Discourses on New and Emerging Science and Technology in the United Kingdom[J]. Public Understanding of Science 2017, 27(3): 1-19.
- [31] Carlisle D, Feetham P, Wright M, et al. Public Engagement with Emerging Technologies: Does Reflective Thinking Affect Survey Responses? [J]. Public Understanding of Science, 2021, 31(5): 660-670.
- [32] Rahimi F B, Boyd J E, Levy R M, et al. New Media and Space: An Empirical Study of Learning and Enjoyment Through Museum Hybrid Space[J]. IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 2022, 28(8): 3013-3021.
- [33] Bevan B, Rosin M, Mejias S, et al. Food for Thought: Immersive Storyworlds as a Way into Scientific Meaning-making[J]. Journal of Research in Science Teaching, 2022, 59(9): 1607-1650.
- [34] Hu W. Imagining the Model Citizen: A Comparison Between Public Understanding of Science, Public Engagement in Science, and Citizen Science[J]. Public Understanding of Science, 2024, 33(6): 709-724.
- [35] Newman T P, Williamson L D, Xenos M A. Lived Experience, Shared Knowledge: Reimagining Community-Driven Science Communication Research[J]. Science Communication, 2024, 46(2): 239-244.
- [36] Davies S R, Franks S, Roche J, et al. The Landscape of European Science Communication[J]. Journal of Science Communication, 2021, 20(3): A01.
- [37] Radchuk O, Kerbe W, Schmidt M. Homo Politicus Meets Homo Ludens: Public Participation in Serious Life Science Games[J]. Public Understanding of Science, 2017, 26(5): 531-546.
- [38] Gunnell J, Golumbic Y, Hayes T, et al. Co-created Citizen Science: Challenging Cultures and Practice in Scientific Research[J]. Journal of Science Communication, 2021, 20(5): Y01.
- [39] European parliamentary research service. Horizon 2020 [EB/OL]. (2017-03-10) [2025-05-16]. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2017/608727/EPRS_BRI\(2017\)608727_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2017/608727/EPRS_BRI(2017)608727_EN.pdf).
- [40] European Commission. Directorate-General for Research and Innovation. Horizon Europe: Strategic Plan 2021-2024[EB/OL]. [2025-05-16]. <https://data.europa.eu/doi/10.2777/083753>.
- [41] European Commission. Directorate-General for Research and Innovation. Fostering Knowledge Valorisation through Citizen Engagement [EB/OL]. [2025-05-16]. <https://data.europa.eu/doi/10.2777/007501>.
- [42] 杨正. 超越“缺失—对话/参与”模型——艾伦·欧文的三阶科学传播与情境化科学传播理论研究 [J]. 自然辩证法通讯, 2022, 44(11): 99-109.
- [43] 王大鹏, 黄荣丽, 陈玲. 科研与科普结合历史视角下我国科研人员科普能力建设思考 [J]. 中国科学院院刊, 2020, 35(11): 1390-1397.
- [44] 刘迪, 陈晶晶, 何云峰. 我国主要科普政策三维度文本量化分析——基于 1994—2022 年可获得政策文本的考察 [J]. 科学与社会, 2024, 14(2): 116-136.
- [45] Lee N M, Vandyke M S, Cummins R G. A Missed Opportunity?: NOAA's Use of Social Media to Communicate Climate Science[J]. Environmental Communication, 2018, 12(2): 274-283.
- [46] 王挺, 王唯滢, 王丽慧. 加强国家科普能力建设, 服务新时代国家战略需求 [J]. 中国科学院院刊, 2023, 38(5): 740-747.
- [47] 时元凤. 公共图书馆开展科普推广工作的研究——以青海省图书馆为例 [J]. 出版广角, 2021(9): 81-83.
- [48] 朱丘毅, 冯昌扬. 日本都道府县立图书馆开展科普活动的实践与启示 [J]. 图书馆学研究, 2022(4): 69-85.

(编辑 颜 燕 和树美)

论文关键词写作指南

3~5 个实词为宜, 尽可能选用《汉语主题词表》等词表提供的规范词。关键词应是从题目名、层次标题和正文中选出来能反映论文主题、论点、技术关键点等的词或词组, 应紧扣文章主题, 按重要性进行排列。关键词是文章的眼睛, 同时也是方便他人准确检索和获取论文的重要标志词, 一般请勿使用“分析”“研究”“对策”“建议”等无效检索词。

satisfaction, while, visitor expectations exert a relatively weak influence on visitor satisfaction. Furthermore, visitor satisfaction was found to have a positive effect on visitor loyalty. Therefore, CSTM should focus on enhancing perceived quality and perceived value.

Keywords: science and technology museum; visitor satisfaction; structural equation model

CLC Numbers: G261 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2025.05.010

The Latest Trends in International Science Popularization and Their Implications for Science Popularization Efforts of China: A Comparative Analysis of the UK, US, Japan, Australia, and the EU

Yang Yuqin¹ Wu Donghao¹ Wang Guoyan¹ Zhang Huiliang²

(School of Communication, Soochow University, Suzhou 215123)¹

(China Research Institute for Science Popularization, Beijing 100081)²

Abstract: Scientific literacy underpins national technological innovation and sustainable development, with the efficacy of science popularization directly influencing a nation's overall scientific literacy. China has always attached great importance to the science popularization, and since the beginning of the 21st century, the promulgation of a series of important policies and documents and the establishment of mechanisms for the science popularization have led to the important development of the cause of science popularization. In the new era, the connotation, concept and means of science popularization have undergone significant changes, and science popularization is facing many challenges, including insufficient understanding of the importance of science popularization, insufficient supply of high-quality science popularization, the urgent need to improve the system of collaborative work in the society of science popularization and the need to strengthen the venues for science popularization, etc. In view of this, the latest progress and experience of science popularization in the international arena will be useful for China to enhance the effectiveness of science popularization. This paper takes the United Kingdom, the United States, Japan, Australia and the European Union as the research objects, and conducts in-depth research and comparative analysis on the science popularization systems in these countries and regions from 2017 to 2024 by constructing a multi-dimensional analytical framework of "theory-policy-technology-practice-public participation", aiming at grasping the cutting-edge dynamics of the development of science popularization in the international arena. It is found that these developed countries and regions have the following distinctive features in the field of science popularization: theoretical inquiry shows a trend of paradigm change and synergy of subjects, policy making focuses on educational integration and differentiated response, technological development and application and cognitive reflection, practical path focuses on multi-dimensional expansion and continuous deepening, and public participation highlights equal interaction and multi-party linkage. Based on the current situation of science popularization in China, this paper proposes that China should build a multi-dimensional optimization path with its own characteristics.

Keywords: science popularization system; science popularization theory; science popularization policy; public engagement; digital science popularization

CLC Numbers: N4 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2025.05.011