

面向创新发展的 科学普及与科技创新协同机理探究

王志芳 张利洁

(中国科普研究所, 北京 100081)

[摘要] 科学普及与科技创新是实现创新发展的两翼。基于新时代国家对二者的高度重视及创新实践的持续推进, 两翼协同发展逐步成为广受关注的议题。政策引导是推动科学普及与科技创新协同、服务创新发展的重要保障。从双向赋能视角看, 科学普及是实现创新发展的基础性工作, 从创新文化与科学思维培育及促进创新成果转化等方面对科技创新发挥促进作用。科技创新作为提高社会生产力的战略支撑, 在创新理念、创新成果及创新技术等方面对于引领科普事业向更高层次、更广领域发展具有不可替代的作用。针对当前二者协同存在的薄弱点, 本文提出要在科技评价体系中建立健全科普成果评估指标与评估标准, 实现科研与科普的良性互动; 强化科技型企业、科研机构等多元创新主体的科普责任, 充分释放科普的社会效能; 重视培养具备科研、科普能力和高度社会责任感的高素质复合型人才。

[关键词] 创新发展 科学普及 科技创新 协同发展

[中图分类号] N4 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2025.04.004

党的十八大以来, 我国把创新摆在国家发展全局的核心位置。习近平总书记创造性地提出: “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] (以下简称“两翼同等重要”)。这一论述揭示了创新发展的基本逻辑, 也赋予科学普及更为重要的战略地位。我国相继出台了一系列加强科普工作的相关政策, 促进科学普及与科技创新协同发展。特别是2024年12月新修订的《中华人民共和国科学技术普及法》(以下简称新修订《科普法》)明确“国家把科普放在与科技创新同等重要

的位置”“推动科普与科技创新紧密协同”^[2], 在法律层面进一步推动“两翼同等重要”落地实施, 强化两翼协同程度。

近年来, 随着科学普及与科技创新在政策与实践层面的协同, 两翼协同发展逐步成为科普界关注的研究方向。文献研究显示, 由于科学普及与科技创新的目标任务、工作体系及成果形态等差异显著, 两翼协同关系的体系化研究尚显不足, 还需进一步拓展与深化。例如, 牛盼强从历史维度梳理了科学普及与科技创新关系的演进历程, 认为传统科学普及视角下二者基本没有关联, 公众理

收稿日期: 2025-04-15

项目基金: 中国科普研究所基本科研业务费项目“当代中国科普史研究”(250202)。

作者简介: 王志芳, 中国科普研究所副研究员, 研究方向: 科技传播、科普史, E-mail: wangzhifang@cast.org.cn。

解和参与科学背景下理论和实践都提出了科学普及与科技创新密切联系，现代科学传播阶段科学普及上升到开放式科技创新和科技创新体系层面，提出未来应基于现代科技特别是新媒介技术来研究二者关系的理论与机制^[3]。整体来看，相关文献更多地侧重于探究科学普及的理论与实践、科技创新的理论与实践、科普如何实现高质量发展以促进科技创新，而相对较少探讨科技创新对科学普及的促进作用。翟杰全从创新时代的科学普及和科学素质视角出发，通过研究其对科学技术、创新发展的价值和作用认为，“两翼协同推动创新发展螺旋式上升”“要强化科学普及、科学素质的创新服务功能建设”^[4]。全国政协科普课题组基于“两翼理论”的意义，提出将“大科普战略”上升为国家战略^[5]。此外，部分学者运用数理统计方法，对国家层面及区域性科学普及与科技创新的耦合协调性进行研究，通过构建综合评价指标体系，分析二者的耦合协调情况。贺苗认为，我国科普发展总体滞后于科技创新，从耦合协调性看，我国科学普及与科技创新整体上逐步向着初级协调的方向发展^[6]。

从本质上看，科学普及与科技创新的协同发展是在国家战略指引下，推动二者实现资源的相互渗透、相互作用，进而为创新发展的提质增效提供支撑。当前，在百年未有之大变局的时代背景下，全球对科技创新的重视程度显著提升，我国已成为10年来创新力上升最快的经济体之一。可以说，关于科技创新的探索与实践领先于科普的研究与实践。同时，两翼要素的差异与交叉并存，如二者在参与主体、资源配置等方面表现不同但又具有一定的联动性。

基于科学普及与科技创新服务于创新发展的大目标一致、两翼协同的理论与机制尚待完善的背景，本文立足创新型国家建设

目标，围绕国家政策层面有关二者协同发展的新使命与新任务，探究两翼协同政策的演进，聚焦二者双向赋能作用发挥的逻辑与关联点，在协同实践的现象表征基础上总结二者在相关政策落实、内容建设、主体培育等方面协同的薄弱环节，以探究促进两翼协同发展的举措。

1 创新发展背景下两翼协同发展的时代需求凸显

一是实现创新战略新目标的需求。随着创新发展目标的动态演进，两翼协同发展需相应地进行强化。2016年5月，中共中央、国务院印发的《国家创新驱动发展战略纲要》提出，“到2020年进入创新型国家行列、到2030年跻身创新型国家前列、到2050年建成世界科技创新强国的‘三步走’目标”。2016年5月30日，习近平总书记在“科技三会”上首次提出“两翼同等重要”重要论述，为科学普及和科技创新的协同发展提供了理论指引。我国如期步入创新型国家行列之后，党的二十大确立了到2035年实现高水平科技自立自强、建成科技强国的战略目标，同时强调要加强国家科普能力建设。科技强国目标的建成时间提前了15年，科技强国建设紧迫性的加强对两翼协同效能的发挥提出了更高要求，需强化科技创新“硬实力”与科学普及“软实力”的协同程度，以形成支撑创新驱动发展的强大合力。

二是贯彻落实“两翼同等重要”重要论述的需求。“两翼同等重要”为两翼协同发展提供理念支撑，两翼协同发展是“两翼同等重要”理念向实践转化的重要路径。从现实维度看，一方面，新时代科学普及被赋予与科技创新同等重要的地位，但“两翼同等重要”在政策执行层面存在失衡的情况下，通过两翼协同进一步凸显科普在国家创新体系中的价值

及服务创新发展的新优势。另一方面，新时代以来科技创新的速度加快，科技事业取得了历史性成就，需要与之相匹配的社会整体科学素质的提升。《国家创新指数报告 2024》显示，中国创新能力综合排名已跃升至全球第 10 位。同时，面对新一轮科技革命和产业变革加速演进的新态势，科普工作亟须通过两翼协同紧跟并赋能科技创新，例如，促进前沿科技的社会化传播以加速创新要素流通，提升公众科学素质以适应现代社会变革等。

三是促进科普事业高质量发展的需求。党的二十大报告明确将高质量发展确立为全面建设社会主义现代化国家的首要任务，科普工作承担着构建与科技强国建设相匹配的国家科普能力体系与筑牢科技创新社会基础的时代使命。随着创新发展的纵深推进，科普事业高质量发展面临转型升级：在内涵维度，更加侧重于创新文化涵养、科学理性培育等；在实施维度，更加侧重于推动科技资源科普化、前沿科技场景化、传播体系数字化等创新路径。高质量科普有利于促进不同地区及人群科学素质的均衡发展，进而支撑我国高质量发展。

2 科学普及与科技创新协同发展的顶层设计持续完善

政策引导是推动科学普及与科技创新协同发展的重要保障。党的十八大以来，我国在促进科研与科普相结合、推动科技资源科普化等方面，持续增强两翼协同发展的政策保障。

在科普专项规划层面，科技部 2012 年 4 月印发的《国家科学技术普及“十二五”专项规划》确立“促进科研与科普紧密结合”思路，提出研究制定在国家科技计划项目的立项、实施及验收环节同步部署科普任务的办法与措施^[7]，促进科研与科普有效衔接。国

务院分别于 2016 年 3 月、2021 年 6 月印发全民科学素质行动纲要实施方案，全面系统落实国家关于科普和科学素质建设的重要部署。《全民科学素质行动规划纲要实施方案（2016—2020 年）》将科普工作作为国家科技创新工作的有机组成部分，提出要“建立科研与科普相结合的机制”，要求推进在国家科技计划项目中增加科普任务，提高科普成果在科技考核指标中所占比重及推动重大科技成果实时普及^[8]。《全民科学素质行动规划纲要（2021—2035 年）》[以下简称《科学素质纲要（2021—2035 年）》]将科技资源科普化作为重点工程，提出建立完善科技资源科普化机制、充分发挥科技设施科普功能、提升科技工作者科普能力等^[9]，进一步从科技项目科普化拓展到科技设施及科技人力资源等。2023 年 9 月，国家自然科学基金委员会颁布的《国家自然科学基金委员会关于新时代加强科学普及工作的意见》聚焦基础研究创新项目资源科普化，针对重大项目、重大研究计划、创新研究群体项目等资助强度较大的项目类型，明确提出应当围绕项目实施开展科普工作^[10]，以反映重大科学前沿、国家重大战略需求的研究进展，提升公众对具有战略导向的基础研究的认知。

2022 年 9 月印发的《关于新时代进一步加强科学技术普及工作的意见》，是新时期科普工作的纲领性文件。这一意见明确提出科技创新引领科普工作、科普促进科技成果转化的双向赋能关系^[11]，拓展了科研与科普相结合的范畴，与“十四五”国家科普规划一脉相承，强调从聚焦科技创新重点领域开展针对性科普、鼓励在科普中率先应用新技术、搭建科技成果科普宣介平台等方面，着力发挥科普对科技成果转化的促进作用。新修订《科普法》的颁布实施，从专门科普法律的层面将促进两翼紧密协同固化为法律条款，进

一步明确了新时代科普事业高质量发展的发力点。

从政策维度看，国家出台的科普专项规划、全民科学素质纲要、科普工作意见、科普专门法律等不断完善，持续强化科学普及与科技创新协同发展的顶层设计。国家通过科普相关战略文件的持续部署，从促进科研与科普相结合拓展到科学普及与科技创新协同发展，从单一要素到多要素递进式协同，以发挥二者双向赋能作用。就实践而言，科技项目科普化多以政策引导与鼓励为主，以“天宫课堂”为代表的具备场景化转化类项目具有显著优势，通过天地实时互动、太空实验可视化等创新形式，发挥了科普示范效应。

3 科学普及对科技创新的促进作用日趋显著

科学普及是实现创新发展的基础性工作，对建设创新文化、培育科技创新后备人才、促进科技成果转化等具有重大意义，进而对加速科技创新进程产生积极影响。

3.1 弘扬科学精神培育创新文化

创新文化作为科技创新实践的内生动力，是国家创新能力建设的深层次文化支撑。创新文化的培育不仅关乎整个社会对科技创新的价值判断，更深刻塑造着科技创新的实践范式。从政策演进维度看，党的十九大报告将“倡导创新文化”作为加快建设创新型国家的具体要求与举措；党的二十大报告进一步将培育创新文化，弘扬科学家精神，涵养优良学风，营造创新氛围纳入科技创新体系需完善的内容；新修订《科普法》以立法形式提出要弘扬科学精神和科学家精神、培育与弘扬创新文化；2025年政府工作报告提出“弘扬科学家精神，推动形成鼓励探索、宽容失败的创新环境”^[12]。创新文化作为科技创新的文化基础，成为新时代科学文化发展的鲜明标识。创新文化逐步形成认知倡导—政策

保障—生态构建的政策演进逻辑，体现了创新发展新阶段对创新文化价值引领性作用的需求进一步强化。

基于创新文化主要涵盖创新观念对创新实践的引领、创新文化生态的构建两个层面，科普工作在创新文化建设中的作用发挥表现在以下几个方面。

一是在价值引领层面，倡导并普及新发展理念，强化理念认同。科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略等一系列国家重大战略，聚焦科教事业发展、创新人才培养及科技创新突破等关键领域，为创新文化的培育筑牢了根基。同时，立足实现全面建成社会主义现代化强国的任务，科普工作广泛传播创新成为第一动力、协调成为内生特点、绿色成为普遍形态等新发展理念，深化全社会对创新理念、创新规律与创新趋势的科学认识。

二是在实践赋能层面，重点面向科学共同体这一特定群体培育与弘扬创新精神，强化广大科技工作者对科技创新的使命认同。创新精神是创新文化的核心，是科学精神与新时代科学家精神的显著特征，为科技创新提供精神动力。突出传播或具象化呈现创新精神，也是对“四科”科普内容中“弘扬科学精神”的提级，激发科技工作者提高专业性与创新性，以加快实现高水平科技自立自强。

三是在创新生态塑造层面，面向社会公众强化创新文化的普适性，形成全社会尊重创新的态度、理解创新的过程等氛围。科普工作通过举办创新大赛、创新活动，讲好创新故事等多种方式，助力构建科技创新领域的健康舆论环境。特别是普及科技创新的试错特性、前沿科技应用前景的不确定性与潜在风险，引导公众以理性、包容的态度看待科学探索，增强公众对科技创新的文化认同，使社会公众成为创新文化的共建者。

3.2 培育科学思维筑牢科技创新后备人才成长根基

人才是科技创新的核心驱动力，青少年科学思维培育决定着科技创新的持久竞争力。培育一大批具备科学家潜质的青少年群体，对加快建设科技强国提供人才储备具有深远的战略意义。当前，我国正处于抢占科技制高点的关键期，亟须构建系统化科学思维培育体系，为科技创新储备创新型后备人才。近年来，面向青少年的科学素质提升行动力求依照科技创新的内在规律，着重培育与科技创新相匹配的科学思维。

基于我国科学思维培育基础相对薄弱的现状，针对科学教师队伍专业性不强、区域发展不均衡等问题，新时代科学教育构建了科学思维培育的政策支撑体系。国家相继出台了相关政策以推进学校科学教育发展，启迪青少年科学思维与创新意识。一方面，提升科学教育课程的地位。科学思维是科学课程的核心素养。《义务教育小学科学课程标准（2017年版）》将小学科学课列为与语文、数学同等重要的“基础性”课程，科学课程从之前的小学三年级开始提前至小学一年级，推动面向青少年群体基于探究的科学思维培育工作，以夯实创新的科教基础。另一方面，加强科学教师专业性与提升科学课程质量。科学教师的专业素质与能力水平直接影响科学课程的实施水平。教育部于2024年7月印发的《关于深入推进实施国家优秀中小学教师培养计划的通知》，从为中小学培养研究生层次高素质科学类课程教师、构建特色课程体系等关键方面加强科学教育^[13]，进一步为担负科学思维培育重任的科学教师及科学课程质量的提升提供了制度保障。此外，促进科学教育区域协同发展。2024年1月教育部确定全国首批125个全国中小学科学教育试验区和994所实验校，形成25个试验区协同组

和50个实验校协同组，推动科学教育高质量发展。特别是以区域协同的形式，通过优质科学教育资源跨区域流动，助力科学教育薄弱地区青少年科学思维的培育。

在实施路径方面，在正规科学教育中，促进前沿领域沉浸式思维培育场景的打造。随着人工智能成为引领新一轮科技革命和产业变革的战略性技术，2024年教育部设立184个中小学人工智能教育基地，引导青少年群体在场景中培育科学思维。在非正规科学教育中，具有时代特色的科普品牌活动对青少年科学思维的培育发挥示范作用。在实施教育“双减”中做好科学教育加法背景下，各类前沿新兴领域科技类社团、科技竞赛活动等创新实践活动，起到培育、选拔具备创新潜能后备人才的作用。实践表明，在蓬勃发展的科普实践中，一些青少年正是基于科学兴趣的驱动、科学思维的培育、科学思想观念的引导，逐步走上投身科技事业、践行科技强国的科学探索道路^[14]。

3.3 科普赋能促进创新成果转化应用

创新成果的转化应用是科技创新活动的自然延伸，对推动科技进步与经济社会发展发挥积极作用。科普工作通过创新要素聚合与供需精准对接，将高校、科研院所、科技型企业、科技社团等多元创新主体联结起来，依托科技创新平台、科技成果转移转化示范区等载体，实现技术、人才、资金等创新资源的系统整合，形成产学研用融合发展的创新体系。

科普赋能创新成果转化的形式主要表现在3个方面。一是开展创新方法培育，提升重点人群的创新能力。面向一线科研人员与工程师群体等，构建创新方法体系。具有代表性的是，科协系统组织创新方法的系统化培训，助力提升创新主体解决实际问题与自主研发能力。例如，北京市科协2009—2024

年累计培训一线工程师超 10 万人次，培养认证创新工程师 366 名，推动成立创新方法示范点 35 个^[15]。二是搭建科技成果科普宣介平台，构建自主创新研讨、科技成果案例推广及供需对接平台等转化服务体系。依托科创平台发布并宣介科技成果转移转化案例以推广先进经验，并以定期举办企业自主创新研讨会、成果推广会的形式，畅通供需方对接渠道。三是推动前沿科技科普化，促进公众对新技术的认知与支持。新修订《科普法》“鼓励企业将自身科技资源转化为科普资源”，促进科技型企业、科技示范园等通过打造沉浸式科普体验馆、科研及生产设施开放等方式，广泛普及科技创新最新成果。类似中国石墨烯科技产业展示馆这类产学研科普综合体，运用“原理可视化+应用场景化”传播形式，展示石墨烯的优质特性及其应用场景，不仅增强了公众对绿色生产生活方式的认知，还有效促进了石墨烯等新技术的市场渗透力。

科普赋能创新成果转化的重要作用主要体现在为：通过科普链，一方面，提升创新主体应用创新理论与创新工具解决实际难题的能力，助力孕育科技创新的增长点；另一方面，拓宽创新主体与技术需求方的科技创新视野与渠道，促进人才链、创新链与产业链的互促互动，加快实现创新发展。此外，提升公众对新技术、新产品的接受度与支持度。

4 科技创新对科学普及的引领作用持续强化

科技创新作为提高社会生产力的战略支撑和推动社会进步的重要力量，对于引领科普事业向更高层次、更广领域发展具有不可替代的作用，能指引科普事业发展方向，丰富并拓展科普内容，提升科普工作的效果和影响力。

4.1 科技创新理念引领科普事业发展

创新是引领发展的第一动力。科技创新

理念引领科普工作发展，对科普工作的导向作用表现在两个方面。

一是方向引领。首先，实现顶层设计的贯通。国家创新发展战略为科普工作提供宏观指引，以保障科普战略与科技战略同频共振。新时代科普政策体系（如新时代加强科普工作的意见、“十四五”科普专项规划等）以国家创新战略为基准，将科技事业发展坚持的“四个面向”（面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康）方针作为新时代科普事业发展方针，是新发展阶段科普工作的着力点。《科学素质纲要（2021—2035年）》对标科技强国建设目标，提出“到 2035 年公民具备科学素质比例达到 25%”的目标，以夯实科技强国建设的社会基础。新时代科普工作的显著特征表现为，科普在推动教育科技人才一体化发展中发挥纽带作用，在全面融入经济、政治、文化、社会、生态文明建设各领域发力。其次，促进科技政策传播落地。科技政策成为科普的重要内容，帮助公众深刻理解科技创新。科普面向社会公众宣传创新驱动发展战略、新质生产力培育等重大政策，聚焦科技发展重点方向有针对性地开展科普。例如，多地科协组织发挥科普职能，相继实施新质生产力科普专项行动，引导公众理解科技创新战略内涵，凝聚科技成果转化共识，助力培育发展新质生产力的新动能新优势。

二是理念引领。基于“科技创新要用好国际国内两种科技资源”发展思路，科技自立自强与科技创新国际化已成为科技创新的重要理念。相应地，新时代科普工作响应新要求，在注重融入高水平科技自立自强创新理念的基础上，推进科普国际化。基于国际环境日趋复杂、不稳定不确定性明显增加的形势，强化科普工作的国际化理念显得尤为重要。中国是世界科技前沿创新的重要参与

者与全球科技治理的重要建设者。科普以一种具有科学性及柔性特征的文化软实力，逐步成为拓展高水平对外开放、参与全球科技治理的重要载体。科普赋能国际交流主要表现为：一方面，通过组织国际科普论坛或活动，搭建跨文化对话平台，增强全球科学共同体意识以深化国际科技创新合作；另一方面，搭建国际科普资源平台，推动优秀科普资源共享，促进世界公众科学素质提升，彰显中国科技人文交流的全球担当。

4.2 科技创新成果拓展科普内容

科普内容是科普工作的核心要素，直接影响科学知识的普及质量与公众科学素养的提升。原创性、颠覆性科技创新成果不仅推动了科学领域的边界拓展，而且丰富并深化了科普内容。当今科技活动不再局限于科学家个人行为或科技团体内部“小圈子”行为，而是经济社会发展和人民生活改善的客观要求，作为一项投资巨大的公共事业必然会得到全社会的关注和响应^[16]。同时，前沿科技往往超越公众的传统认知框架与水平，开展前瞻性科普，有利于提升科技创新的影响力与推动力。从创新成果看，世界科技发展的新技术和新知识，以及我国在信息通信、航空航天、新能源等领域取得的科技创新成果，为科普工作提供了重要资源。加强创新成果传播、拓展前沿科技普及成为科普工作的“前沿”，将对加快国家创新发展产生推动作用。

新时代科普工作聚焦国家战略需求，在加快推进科技强国建设进程中，科普内容适时地将科技创新成果纳入其中。就科普图书而言，前沿科技类科普图书是弥合公众科技认知鸿沟的重要途径。开卷平台数据显示，2020—2023年前沿科技类科普图书占科普图书种类的比例分别为12.4%、11.6%、11.5%及11.1%，基本处于数理化科普、天文宇宙

科技、人类科普的分类之后。同时，不同时期前沿科技创新的应用在畅销书中体现，如元宇宙、芯片、新质生产力、ChatGPT及DeepSeek等。新修订《科普法》专门新增了推动新技术、新知识在全社会各类人群中的传播与推广。从科普受众看，科学技术学科专业性分化日益明显，科学技术信息日新月异，任何人都不可能完全掌握各门类的科技知识，科学共同体的内部成员也成了科学普及的受众对象^[17]。因此，包含科学共同体在内的广大公众均有必要接触并了解前沿科技知识，强化对重点领域及前沿科技的认知，进而接受新知识、新思维、新方法的启发，为科技创新提供更为广泛的社会基础与智力支持。

4.3 应用创新技术增强科普效果

信息技术的融合应用已成为推动科学传播创新发展的核心引擎。在信息技术体系的支撑下，媒介发展水平作为影响科普效果的关键变量，不仅拓展了大众科普的时空范围，更深化了科普主体与受众之间的交互深度。2024年8月发布的第54次《中国互联网络发展状况统计报告》显示，截至2024年6月，我国网民规模近11亿人，较2023年12月增长742万人，互联网普及率达78.0%^[18]，反映出科学传播受众池的扩容效应。在内容生产方面，新兴传播媒介的应用有利于营造良好的科普环境，有效促进前沿科技的传播扩散以及科普主客体之间的动态交互。“科学直播”“抖音科学实验”等场景化传播形式，显著增强了科学教育活动的社会影响力，成为深受公众青睐的科普模式。以抖音平台为例，基于用户行为的大数据分析，《2024抖音自然科学数据报告》显示，包括院士在内的科学家群体入驻抖音平台，面向公众近距离分享前沿科学。已有超过8位两院院士开通了抖音号，吸引超过585万用户持续追踪^[19]。

在内容传播方面，云计算、大数据以及人工智能等技术的融合应用，引领科普工作步入智能化发展新阶段，重塑科普服务的生产—分发机制。算法驱动的内容供给逻辑，使科普资源实现从“广泛覆盖”到“精准滴灌”的智能转型，特别是在新技术、新产品推广中，促进了创新主体与传播对象之间的交互关系的深化。在媒介形态创新上，AI大模型、虚拟现实（VR）、增强现实（AR）等技术赋能的新型媒介应用是当今科普工作的鲜明特征。这些技术构建的新型信息生产交互、高仿真虚拟环境或增强现实场景，使科普活动呈现沉浸式体验，显著提升了公众的参与度与互动性。依托这些科技创新手段，科普工作有效降低了公众感知前沿科技的认知门槛，为构建全民学习、终身学习的学习型社会提供了技术支撑。

5 科学普及与科技创新协同存在问题与发展策略

科学普及与科技创新作为创新发展的两翼相辅相成、相互作用。越到高质量发展阶段，越需要科学普及与科技创新的强协同，以构建良好的生态体系。然而，科学普及与科技创新在协同方面还存在薄弱环节，主要集中于两翼协同制度落实、协同资源及交叉性主体等方面，目前表现为落实两翼同等重要的制度安排尚不完善、前沿科普供给不足及专业性与科普性相结合的人才支撑不够。

一是在科技项目方面，针对科研成果的科普转化不足，亟待跟进优化相关制度政策，强化对科技项目开展科普工作的导向作用。国家科技项目是前沿科技发展的重要内容。关于加强科学研究的国家相关重要文件中相继提出，“鼓励科学家面向社会公众普及科学知识”“鼓励国家科技计划（专项、基金等）项目承担单位和人员结合科研任务加强科普

工作”等，促使科研人员在科研过程中强化科研成果的可传播性和可理解性。然而，这些文件对于开展科普的措辞多为“鼓励”“应该”而非“必须”，以倡导性、引导性为主，实践中科技项目成果的科普转化仍显不足。2016年以来，国家自然科学基金委在基金项目结题报告中的项目成果部分增列“项目成果科普性介绍或展示网站情况”一栏，鼓励科研人员将基金项目资助成果面向公众进行传播。《关于2024年度国家自然科学基金项目申请与结题等有关事项的通告》要求，将科普成果列入结题或成果报告中。然而，科技工作者参与基金成果科普工作的积极性不高^[20]，存在结题时科普性介绍提交率不高、科普方式单一等问题^[21]。

评价制度失衡是导致科技资源科普转化率不高的主要原因。经调研了解到，科研人员参与科普的现实挑战主要表现为两方面：一方面，在科研人员看来，部分科研成果的科普转化难度较大且时间成本较高；另一方面，充分调动科研人员参与科普的激励机制还不健全，激励措施有待跟进。可以说，科研人员参与科普的政策环境不断优化，但相关政策的落地还缺乏具体的实施细则。例如，部分科研人员所在机构未将科普纳入绩效和职称评价的参考指标之中，这在一定程度上导致科研人员参与科普的积极性不高^[22]。因此，需进一步推动相关政策落地，优化制度保障，以提升科研人员从事科普的积极性。针对重大科研项目，应跟进制定科普成果的评估标准与奖励措施，切实提升科普成果在科研项目评价、人才评价中的权重，以促进高端科研成果科普化。

二是在内容建设方面，针对科普工作跟踪和响应科技创新进展的速度相对迟缓，亟待强化科普跨界融合，提升前沿科技传播效能。当前，前沿科技传播面临双重挑战：前

沿领域知识的迭代速度远超公众科学认知的更新频率；科研主体与公众之间存在专业术语壁垒。鉴于此，需要从科普内容供给为切入点，构建“大科普”协同机制。一方面，聚焦科技发展重点领域，强化科普社会化协同。围绕战略前沿领域与民生科技热点，构建科普机构、创新主体、技术团队等多元化协同，以示范形式探索“人工智能+前沿科普”模式，加速科技创新成果向科普资源的转化。新修订《科普法》提出鼓励科研机构、高校、企业等建设科普创作中心，是促进两翼内容协同发展的重要举措。另一方面，完善科普投入政策体系，优化前沿科研科普生态。通过税收优惠、财政补贴等政策工具，激励创新主体履行科普社会责任，以鼓励建设科普体验馆、开放科研设施等方式，促进新技术、新知识的广泛传播，营造活跃的科研科普生态环境。

三是在人才培养方面，针对具备科研与科普能力的高素质复合型人才较为匮乏的困境，亟待完善覆盖教育与科研全链条的科普能力培养体系。科研人员高水平科普转化率不高的现状，不仅揭示了当前人才培养体系中的结构性缺失，也凸显了加强此类复合型人才培育的紧迫性和战略重要性。培养既具备科研能力又懂得科普的高素质复合型人才，涉及基础教育、高等教育及科研工作阶段的长周期事业。基于科普集专业性、通俗性及学科交叉性相融合的特点，需强化科学通识、科学写作在教育培养阶段和科研实践阶段科普能力建构的内在一致性。2024年8月发布的《中共中央 国务院关于弘扬教育家精神 加强新时代高素质专业化教师队伍建设的意见》提出，“要加强师范生科技史教育，提高科学传播能力”^[23]，一定程度上反映了教育领域对于科学通识与科普能力的重视。人才培养体系的完善，将有助于从根本上打破科研与科

普之间的壁垒，实现二者的有机结合和相互促进，为社会发展持续输送具备深厚科研功底、优秀科普能力和高度社会责任感的高素质复合型人才。

6 结语

科学普及与科技创新作为支撑创新发展的两翼，其协同共进是实现高水平科技自立自强的重要路径。从政策演进脉络看，从“科研与科普相结合”到“两翼同等重要”理念的提出，再到新修订《科普法》的落地实施，国家层面为二者协同发展完善顶层设计，推动协同实践从“鼓励引导”向“规范保障”深化。从双向赋能逻辑看，科学普及通过培育创新文化、筑牢人才根基、促进成果转化，为科技创新注入持久“软实力”；科技创新则以理念引领、成果拓展、技术赋能，为科普事业提质升级提供“硬支撑”。增强两翼协同程度旨在形成二者深度渗透、相互强化的动态平衡，共同构建起科技新一普及传播—实践应用—科技再创新的良性生态。

当前两翼协同仍面临制度落实不均衡、前沿科普供给不足、复合型人才匮乏等现实挑战，这些问题本质上反映了科研与科普在价值认知、资源分配、评价体系等方面的结构性割裂。对此，需以系统思维推动协同机制创新：在制度层面，推动将科普成果纳入科技评价指标，通过激励与约束相结合，激活科研主体的内生动力；在实践层面，进一步强化多元主体协同，以“大科普”生态加速前沿科技向科普资源转化；在人才层面，加强构建全链条培养体系，系统培育兼具科研功底与科普能力的复合型人才，为两翼深度融合提供人才保障。

推动科学普及与科技创新从“协同发展”迈向“深度融合”，是释放创新发展最大潜能、塑造国家发展新优势的必由之路。持续

深化两翼协同的内在机理研究,完善协同机制,打通双向赋能的难点,构建“两翼齐飞、互促共进”的良好生态,有利于更广泛地激

活全社会的创新活力,充分释放创新要素的聚合效能,为全面建成社会主义现代化强国提供坚实支撑。

参考文献

- [1] 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[M].北京:人民出版社,2016.
- [2] 中华人民共和国科学技术普及法(最新修订版)[M].北京:科学普及出版社,2025.
- [3] 牛盼强.科学普及与科技创新关系的演进[J].科学管理研究,2023,41(5):22-26.
- [4] 翟杰全.科学普及和科学素质建设高质量发展:服务创新发展[J].科普研究,2021,16(4):31-36,43.
- [5] 全国政协科普课题组.深刻认识习近平总书记关于科技创新与科学普及“两翼理论”的重大意义 建议实施“大科普战略”的研究报告(系列一)[N].人民政协报,2021-12-15(012).
- [6] 贺苗.科学普及与科技创新的耦合协调性研究[J].陕西理工大学学报(社会科学版),2023,41(1):28-36.
- [7] 关于印发国家科学技术普及“十二五”专项规划的通知[EB/OL].(2012-04-19)[2024-08-15].https://www.most.gov.cn/xxgk/xinxifenlei/fdzdgknr/fgzc/gfxwj/gfxwj2012/201204/t20120419_93779.html.
- [8] 国务院办公厅关于印发全民科学素质行动计划纲要实施方案(2016—2020年)的通知[EB/OL].(2016-02-25)[2024-08-15].https://www.gov.cn/zhengce/content/2016-03/14/content_5053247.htm.
- [9] 全民科学素质行动规划纲要(2021—2035年)[M].北京:人民出版社,2021.
- [10] 国家自然科学基金委员会关于新时代加强科学普及工作的意见[EB/OL].(2023-09-15)[2024-08-15].<https://www.nsf.gov.cn/publish/portal0/tab442/info90268.htm>.
- [11] 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)[2024-08-15].https://www.gov.cn/gongbao/content/2022/content_5710610.htm.
- [12] 政府工作报告[EB/OL].(2025-03-12)[2025-03-30].https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202503/content_7013163.htm.
- [13] 关于深入推进实施国家优秀中小学教师培养计划的通知[EB/OL].(2024-07-26)[2024-08-15].http://www.moe.gov.cn/srscsite/A10/s7011/202408/t20240819_1146228.html?from=timeline&isappinstalled=0.
- [14] 王志芳,仁青华日旦.高质量科普助力科技创新后备人才成长探析[J].科技视界,2023(16):11-14.
- [15] 2024年北京市科协创新方法系列培训首期开讲[EB/OL].(2024-04-09)[2025-03-30].https://www.cast.org.cn/xw/dfkx/BJ/art/2024/art_132c100ca2d3408383cae839be75f3cb.html.
- [16] 谢小军,齐培潇.充分发挥科普在实现高水平科技自立自强中的赋能作用[J].今日科苑,2024(6):1-3.
- [17] 王挺,任定成.新时代中国科普理论与实践[M].北京:中国科学技术出版社,2024:73.
- [18] 中国互联网络信息中心.第54次《中国互联网络发展状况统计报告》发布[EB/OL].(2024-08-29)[2024-09-08].<https://www.cnnic.cn/n4/2024/0828/c208-11063.html>.
- [19] 刘锐.抖音发布2024自然科学数据报告,过去一年77亿人次为相关内容点赞[N].(2024-05-28)[2024-09-08].https://kepu.gmw.cn/2024-05/28/content_37351206.htm.
- [20] 朱鑫卓,郑念.新时代国家自然科学基金委员会的科普策略研究[J].中国科学基金,2024(6):971-975.
- [21] 齐昆鹏,张志旻,唐隆华,等.国家自然科学基金项目资助成果科普化现状与对策研究[J].中国科学基金,2023,37(3):510-517.
- [22] 王大鹏,黄荣丽,陈玲.新时代科学家参与科普的现状与路径思考[J].中国科学院院刊,2024,39(11):1994-2004.
- [23] 中共中央 国务院关于弘扬教育家精神 加强新时代高素质专业化教师队伍建设的意见[EB/OL].(2024-08-26)[2024-09-08].http://www.moe.gov.cn/jyb_xxgk/moe_1777/moe_1778/202408/t20240826_1147269.html.

(编辑 颜 燕 和树美)

scientific research organization and in the wave of open science, and analyzes how epistemic diversity contributes to the science popularization. This study found that under a traditional scientific research organization, the main science popularization topics are climate and environment. Scientists conduct science popularization through social media, school education, and participation in policy-making. In the wave of open science, scientists leverage collaborative science research and science popularization projects, empowered by open platforms, to bring about multi-stakeholder participatory practices. The topics are expanded to multiple fields such as health, ecology, and geology. Scientists, the public, and enterprises integrate epistemic resources in collaborative science popularization, contribute their epistemic abilities, and gain epistemic benefits. This new approach can not only share the epistemic costs in scientists' popularization and promote scientific discoveries, but also promote scientists' ability and willingness.

Keywords: scientists' participation in science popularization; open science; epistemic diversity; citizen science; science popularization ability

CLC Numbers: N4; G315 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2025.04.003

Research on Synergistic Mechanism between Science Popularization and Scientific and Technological Innovation for Innovative Development

Wang Zhifang Zhang Lijie

(China Research Institute for Science Popularization, Beijing 100081)

Abstract: Science popularization and scientific and technological innovation are the two wings for realizing innovative development. Given the country's high attention to both in the context of national innovative development and the continuous advancement of innovation practices, the synergistic development of these two wings has gradually become a widely concerned topic. Policy guidance is an important guarantee for promoting the synergy between science popularization and scientific and technological innovation and serving innovative development. From the perspective of two-way empowerment, science popularization is the basic work for realizing innovative development, and it plays a promoting role in advancing scientific and technological innovation in aspects such as cultivating innovative culture and scientific thinking, and facilitating the transformation of scientific and technological achievements. As a strategic support for improving social productivity, scientific and technological innovation drives the advancement of science popularization to higher levels and broader domains through innovative concepts, achievements, and technologies, playing an indispensable role.

Keywords: innovative development; science popularization; scientific and technological innovation; synergistic development

CLC Numbers: N4 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2025.04.004