

我国科普标准国际化路径研究

易婷婷 赵文慧

(中国标准化研究院, 北京 100191)

[摘要] 科普标准“走出去”是我国践行全球治理中国理念和中国方案的重要方面。本文在分析我国科普标准国际化的内在逻辑与现实困境的基础上, 充分借鉴国际层面科普标准化典型实践, 深入剖析科普标准国际化的驱动因素、模式及其演化路径等内在规律, 提出“基于国内良好实践的国际标准转化研制、基于国际标准化合作机制的道路探索、基于科普生态系统的标准化融合”分步走的中国科普标准“走出去”的实践路径。

[关键词] 科普标准 标准国际化 科普生态

[中图分类号] N4 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2023.06.006

当前, 百年变局加速演进, 国际国内形势正在发生深刻复杂变化, 对标新发展阶段的使命, 党和国家相关政策文件均对科普事业的国际化发展提出更高要求。《全民科学素质行动规划纲要(2021—2035年)》提出, 要积极参与全球治理, 推进科学素质建设国际合作, 探索制订国际标准, 在多边活动中积极提供中国方案、分享中国智慧^[1]。《中国科学技术协会事业发展“十四五”规划(2021—2025年)》指出, 要深入开展对外科技人文交流合作, 积极参与知识产权国际规则和标准制定^[2]。《中国科协科普发展规划(2021—2025年)》进一步明确, 要探索制定科普相关国际标准, 建立常态化科普对外交流合作机制, 促进公众科学素质建设产品和服务的国际标准建设^[3]。标准作为优化资

源配置、提高工作效率、推进治理体系现代化的工具, 在推进国家治理体系和治理能力现代化中发挥着基础性、引领性作用^[4]。科普标准化工作是关系我国科普工作可持续发展的基础性工程。新时期推动科普高质量发展, 迫切 need 加强科普标准国际化工作, 强化标准对科普供给侧改革的基础支撑作用, 切实提升科普开放合作水平, 推动中国科普标准“走出去”。

提升国家科普标准国际化能力, 是深度参与全球治理的必然要求, 作为全球治理的重要规制手段, 国际标准的主导权深刻影响着全球治理的格局与制度安排^[5]。但目前, 中国科普标准国际化水平却有待提升, 高质量科普国际标准供给不足^[6-7], 这对探索中国科普标准国际化的可行模式和有效路径提出迫切

收稿日期: 2023-07-23

基金项目: 中国科协科普标准化项目“科普服务标准国际化研究”(kpbwh-2022-01)。

作者简介: 易婷婷, 中国标准化研究院助理研究员, 研究方向: 科普标准化、国际标准化等, E-mail: yitt@cnis.ac.cn。

要求。近年来,有关科普标准化的理论研究主要聚焦于支撑科普能力建设^[8-9]、构建科普标准体系^[6]、创新科普生态系统标准多维模型^[10]等方面,而对于全球治理格局下科普标准国际化的路径探究却相对匮乏。本文从我国科普标准国际化的内在逻辑与现实困境出发,梳理研究国际科普相关标准的编制、发布、实施,相关组织机构情况及发展趋势,结合我国科普标准化现状,探索科普标准国际化的实现途径和模式,为推进科普规范化建设,协同各方力量提升知识在全社会循环流转的速度和产出效率,深化更大范围、更高水平、更加紧密的科普对外交流与合作,提出发展思路和对策建议。

1 我国科普标准国际化的内在逻辑与现实困境

1.1 历史逻辑:科普标准化发展内在需求

纵观我国科普标准化的历史发展,大致可分为三个阶段。第一阶段,步入21世纪,少数科普机构和企业因工作需要开始探索科普领域的标准化工作,但基本处于无组织、无规划的自发型、零散型发展阶段,科普标准化工作处于萌芽探索期。第二阶段,2007年,中国科协开始将标准化纳入科普领域的重要工作范畴,并设立了相关基础性研究课题;2011年,国务院办公厅印发《全民科学素质行动计划纲要实施方案(2011—2015年)》,对制定科普资源开发共享的相关标准和规范作出明确要求,科普标准化工作进入起步发展期。第三阶段,党的十八大以来,党和国家就科普标准化工作作出了一系列重要指示,对制定科普产业相关技术标准和规范、推动建立科普标准化组织、制定科普基础设施标准和评估体系等提出更新、更高的要求,科普标准化工作进入高质量发展期。

特别是,2017年全国科普服务标准化技术委员会(SAC/TC 568)的成立和发展,促进了科普服务等领域国家标准的发布实施,并推动形成现行国家标准、行业标准、地方标准、团体标准并存的多维标准结构。截至2023年6月,我国科普领域已发布现行有效国家标准5项、行业标准4项、地方标准32项、团体标准27项^①,研制了当前科普领域重要且急需的标准,构建了科普标准化工作体系和标准体系框架,为标准国际化发展奠定了工作基础。然而标准作为世界通用语言,目前科普在国际标准化领域未能实现零的突破,如何进一步加快与国际接轨,促进国内国外科普标准协同发展与全球治理的互联互通,是有待攻克的难题。

1.2 理论逻辑:全球治理体系下的创新扩散

标准化为科技创新带来技术积累、效率提升和创新扩散^[11],科普作为国家创新体系的重要组成部分,需要更完善的国际标准体系,以促进全球治理体系下的创新扩散。创新扩散理论表明,科普具有知识传播与扩散的目的性,对于知识型组织而言,开展科普活动是实现自我提升、生态化发展的重要支撑,也是保持和发展自身创新力与竞争力的重要手段^[12]。开放创新视域下的创新扩散,指创新在社会系统成员之间通过一定渠道随时间传播的过程,这一过程实质上是一个知识交流的过程,是各个创新源、潜在使用者之间交流创新编码化知识和所隐含的经验类知识的过程。知识传播与扩散关系的维系,是知识创新与应用组织之间良好互动的必要条件,也是国家创新体系的重要组成部分^[13]。因此,推动科普标准国际化进程,是我国主动融入全球创新网络的有益表现,有助于形成具有全球竞争力的开放创新生态,促进我国深度参与全球治理。

①数据来源:全国标准信息公共服务平台(<https://std.samr.gov.cn>)。

1.3 现实困境：科普共同话语体系的缺失

科普标准国际化旨在提高我国科普领域标准的国际化水平，凝聚更广泛的国际共识，共促科普国际标准体系的持续完善。然而在具体实践中，国内外科普共同话语体系缺失，构成了科普标准国际化难突破的现实困境。一是从科普服务标准化、标准国际化以及行业发展水平整体看，我国科普标准化起步相对较晚、标准国际化正在路上、行业间发展不平衡^[9]，缺少可以兼顾不同区域和主体，能衡量科普标准化发展的统一尺度。二是从国外科普概念体系发展程度来看，现有科普概念在国际上尚未形成清晰且明确的定义，广义的科普范围涵盖了从科学知识传播到公众理解科学等不同形式的内容^[14]。不同区域与国家间科普领域行业发展规划体制不对等，缺乏全球性、综合性、高层次的交流合作平台，国与国间各主体无法进行有效对话。三是从我国科普标准体制来看，新时代下党和国家明确，面向未来要加快形成全社会共同参与的“大科普”格局^[15]，强调科普理念并不是单一维度的，而是具有交互性的多维层面，因此，对我国来说，从内涵、功能、定位等多方面回应科普概念，具有一定的挑战。国内和国外实践中的科普标准范围口径不一致，直接导致了科普标准顶层设计中的适用主体、对象、范围均有一定差异，国内外协同发展情况不佳。

2 国际层面科普标准化典型实践

从现有研究看，目前在国际层面尚未展开体系化的科普领域标准化活动，已有活动主要表现为相关组织及国家在科普服务资源、教育活动、科普设施设备（例如博物馆）等方面的零星探索实践。以下从典型的国际标准化

组织、国外主要国家以及其他相关国际组织三个维度作集成式借鉴，介绍相关经验做法。

2.1 国际标准化组织

国际标准化组织（International Organization for Standardization, ISO）作为目前世界上最大、最权威的国际标准化组织机构，其技术工作主要通过技术委员会（Technical Committees, TC）等形式开展^[16]。从标准化技术委员会角度看，ISO 暂未有与科普直接相关的 TC，但综合我国科普定义范围及特征等多重考虑因素，可进一步识别出能够从科普角度切入并得到标准研制突破的 TC^①，主要有以下两个特征。

一是从教育学习的场景来看，要实现全球治理体系下的创新扩散，科普与教育的“同频共振”是应有之义。加强国家科普能力建设，深入实施全民科学素质提升行动，要在教育“双减”中做好科学教育加法^[17]。可以说，教育与科普是相互融汇、密不可分的有机整体。教育和学习服务技术委员会（ISO/TC 232）的标准化活动范围是教育和学习服务领域的标准化，目前该技术委员会已制定和正在制定的标准情况见表 1，该系列标准从公共服务的角度定义了教育领域的基本要求、服务内容等，为科普教育等标准研制提供了思路。二是从服务的场景来看，优质服务技术委员会（ISO/TC 312）的标准化活动范围是优质服务领域的标准化，目前该技术委员会已制定和正在制定的标准情况见表 2，该系列标准规范了追求优质服务的总则、需要考虑的基本因素及内容等，为科普服务提供方等标准研制提供了思路。可以看出，以上 TC 的系列标准尚未有科普相关的内容，但二者在广义的科普概念中，例如公共服务和教育均等化相关领域，研制了系列标准，并持续推动具有层次性的标准体系建设。

① 数据来源：ISO Technical Committees（<https://www.iso.org/technical-committees.html>）。

表 1 ISO/TC 232 标准研制信息表

序号	标准编号	标准名称
1	ISO 21001:2018	教育组织 教育组织管理体系 要求及使用指南 (Educational organizations—Management systems for educational organizations—Requirements with guidance for use)
2	ISO 29991:2020	语言学习服务 要求 (Language learning services—Requirements)
3	ISO 29992:2018	教育服务效果测评指南 (Guidance for assessment of outcomes of Learning services)
4	ISO 29993:2017	非正规教育服务 (Learning services outside formal education—Service requirements)
5	ISO 29994:2021	教育和学习服务 远程学习服务要求 (Education and learning services—Requirements for distance learning)
6	ISO 29995:2021	教育与学习服务 术语 (Education and learning services—Vocabulary)
7	ISO/CD 21001	教育组织 教育组织管理体系 要求和使用指南 (Educational organizations—Management systems for educational organizations— Requirements with guidance for use)
8	ISO/DIS 21030	教育组织 对提供教育组织管理体系审核和认证的机构的要求 (Educational organizations—Requirements for bodies providing audit and certification of educational organizations' management systems)
9	ISO/AWI TR 29996	教育和学习服务 远程和数字学习服务 (DDLS) 案例研究 [Education and learning services—Distance and digital learning services (DDLS) —Case studies]

表 2 ISO/TC 312 标准研制信息表

序号	标准编号	标准名称
1	ISO 23592:2021	优质服务 原则与模型 (Service excellence—Principles and model)
2	ISO/TS 24082:2021	优质服务 设计优质服务获取极致客户体验 (Service excellence—Designing excellent service to achieve outstanding customer experiences)
3	ISO/TS 23686:2022	优质服务 测评优质服务绩效 (Service excellence—Measuring service excellence performance)
4	ISO/AWI TR 7179	优质服务 案例应用 (Service excellence—Use case for realizing of service excellence)
5	ISO/AWI 11367	优质服务 公共服务组织的原则与模型 (Service excellence—Principles and model for public service organizations)

2.2 国外的主要国家

通过对国外主要国家相关标准数据库官方标准的检索^①，查询到美国、俄罗斯、土耳其等国家在科普服务领域研制了相关标准信息，其中涉及的标准发布机构包括美国国家标准学会 (American National Standards Institute, ANSI)、俄罗斯联邦技术法规与计量局 (Ростехрегулирование, GOST R)、土耳其标准学会 (Türk Standardları Enstitüsü, TSE) 等。从现有标准分布情况看，主要体现出两方面的特征。

一是从标准类型来看，国外的主要国家均未发布科普类综合及通用架构等技术标准，而对于科普实践中所需掌握的基础原则等方向性要求，更多以国家宏观政策或项目层面规定等制度性安排作为准则。例如，印度科学技术部于 1999 年制定了“国民基础科学”

标准，确立了印度科普工作的总目标；美国在 21 世纪前后推出了《国家科学教育标准》 (National Science Education Standards) 和《国家技术教育标准》 (Standards for Technological Literacy: Content for the Study of Technology)，明确规定了所有学生都应该知道并能够去做的科学和技术内容，并配套出台了相应的评估指导方针。此外，美国所有的科技项目都包含“对公众宣传”的内容，通过科学传播的制度安排提供科学传播资源、平台和路径，提升国家科普服务能力。

二是从领域层面来看，对于在科普领域中重复性技术所涉及的标准化需求，主要以领域内事实标准的形式呈现，特别是科普展览与空间、科普设施设备等展品相关的技术标准较为多见，但尚未形成国际层面的科普标准体系。例如，在科普设施设备领域，美

① 数据来源：中国标准化研究院研发的标准文献阅览服务系统。

国发布了《博物馆照明推荐实践》(ANSI/IESNA RP-30-2017),俄罗斯发布了《博物馆照明术语和定义》(GOST R 58814-2020)等。在科普展览领域,美国史密森学会(Smithsonian Institution)作为集收藏、展览、研究、教育和交流于一体的综合机构^[18],在科学传播工作中积累了丰富的实践经验,并围绕图书馆、自然标本、艺术品等特色业务的开展同步推进标准研制,参与起草、发布了《装饰 服务奖 保护服务办公室》(DOD MIL-DTL-3943/167C-2015)等系列涉及科普工作的美国国防部标准化文件。

2.3 其他相关国际组织

目前已有联合国教育、科学及文化组织(以下简称联合国教科文组织),欧洲科学基金会等相关国际组织开展涉及科普领域的规范性文件制定与实践^[19-20],形成了不同层面的经验和模式,其制定的准则与标准化文件相比具有一定相似性,并在协商一致程度上体现了国际共识,在准则的主题、形式及内容上也成为国际层面科普标准制定的良好参考。

以联合国教科文组织为例,作为各国政府讨论关于教育、科学和文化问题的国际组织,倡导相关科普活动是其主要职能之一。联合国教科文组织也将准则(standard)作为常态化的治理工具,其包括三种形式:一是公约(convention),须经各国批准、接受或加入,定义了各国承诺遵守的规则,签署或同意遵守该公约的成员国将被添加到缔约国名单中;二是建议书(recommendation),源自该组织的最高管理机构,具有权威性,旨在影响国家法律和实践的发展,其无需批准,但建议成员国应用;三是宣言(declaration),是定义规范的另一种方式,无需批准,其与建议书一样,提出了普遍原则,

国际社会希望赋予其最大的权力,并提供尽可能广泛的支持。在科学领域,为推动科学以及教育的发展,联合国教科文组织曾发布《开放科学建议书》(UNESCO Recommendation on Open Science),以及《国际教育分类标准》(International Standard Classification of Education, ISCED)等。根据联合国教育、科学及文化组织工作实践,“standard”的范围是制定准则,并非传统意义上可重复使用的技术标准^[21]。该类型准则虽不是科普标准国际化工作的主战场,但其作为一个国际通用的制度性工具,在某种程度上代表了国际范围内就科学领域等系列原则和重要事项所达成的一致,已发布准则的框架和主要内容可为科普领域国际标准的文本研制提供经验。

3 推进我国科普标准国际化的实施路径

科普标准作为整个科普体系的底层架构,是我国科普“走出去”的关键。从科普实践来看,已有的技术标准国际化模式不能被直接用于我国,必须基于我国现状提出切实可行的对策建议。鉴于此,本文认为在整体推进科普服务标准国际化的同时,以重点标准国际化突破为主,采用“点一线一面”分步走的模式,是现阶段中国标准国际化实现突破的最佳选择,研究框架见图1。

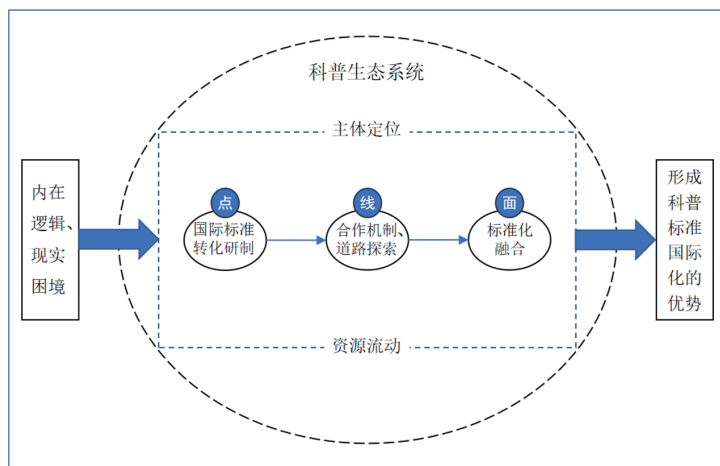


图1 科普标准国际化路径形成模型

3.1 由“点”推进：基于国内良好实践的国际标准转化研制

科普标准国际化突破的第一步是基于我国现行标准化技术委员会（AC/TC 568）等资源进行国际标准转化的平行研制。在 ISO 等国际标准化组织机构已有的技术组织中，针对科普资源分类、科技馆服务、展览教育等我国已发布国家标准的领域，优先申请国际标准提案，并以此为试点开展标准先行先试，将我国科普标准化领域优秀实践转化为国际标准。为此需要在标准研制、人才保障、团体组织建设等方面开展体制机制创新。

第一，有竞争力的先进标准是核心。政府应主导建立科普领域标准协调和监督机制，更好地规范国家标准的制定和修订，确保中国科普标准能同样或更好地满足国外科普实际需求。第二，国际标准化人才是源泉。行业、企业及科研院所要加大科普标准国际化人才培养力度，建立健全灵活的标准创新激励机制，培养大量文化认同、语言精通的科普和标准化人才。第三，科协等社会团体是引擎。科普领域内的企业、科研院所因为彼此的业务竞争关系，容易形成创新“孤岛”，因此，科协应积极发挥科学普及作为“两翼”之一的作用，牵头促进各主体就标准内的技术性要素进行沟通分享，探讨彼此优势缺陷、实施监督、应用效果等，以便促进主体间知识传播，并对各自技术进行有效整合，促成共同开展标准研制的协作。

3.2 由“线”推进：基于国际标准化合作机制探索道路

科普标准“走出去”的第二步是基于国际标准化合作机制探索道路，这对我国科普行业组织能力提出较高要求，只有促成科普标准国际化联盟才能解决行业内国际标准可持续性的问题。因此，要推动建立国际标准化组织技术委员会横向联盟和国际科普组织

活动纵向联盟。

前者侧重技术委员会的筹备，是指由涉及科普国际标准制定的各主体形成相对稳定的标准化合作网络，促进行业国际标准研制持续创新，通过合作网络在 ISO 等国际标准化组织中申请新建科普相关技术标准组织，拓宽科普服务提案的国际标准研制。一方面，根据科普资源不同领域的划分，在 ISO 已有的相关技术委员会之下（例如，在科普教育服务层面，可面向 ISO/TC 232 技术委员会），申请成立科普服务分技术委员会（Subcommittee, SC）或工作组（Working Group, WG），制定针对不同类别的科普系列国际标准。另一方面，在 ISO 直接申请成立科普技术委员会（TC）或项目委员会（Programme Committee, PC），通过顶层设计推动科普服务国际标准制定工作。

后者更侧重对国际科普组织活动的参与，是指形成科普体系上下游间的合力，促进我国科普实践深度融入全球标准化治理体系变革。一方面，积极加入或牵头创建国际性科普组织，加强民间科普合作交流，鼓励高校、社会组织、企业等开展国际科普交流与合作，以实践带动科普标准兼容和扩散，共同推动我国所倡导的科普标准化范式成为国际层面主流范式。另一方面，加强重点领域的国际科普合作，发挥我国科技优势特色，组织策划国际科普活动，围绕科普资源和科学文化历史领域，增强国际合作共识，以科普实践扎实推动各国家间标准互联互通。

3.3 由“面”推进：基于科普生态系统的标准化推动融合

科普标准“走出去”的第三步是基于科普生态系统的标准化融合，推动科普领域国内国外标准化协同发展。科普生态系统指通过提升科普活动的聚合力，使科普活动过程中的自然、经济、社会等因素形成一个有机

的生态系统,进而不断增强科普工作凝聚力、科普活动号召力、科学素质提升力^[10]。标准作为国家基础性制度的重要方面,是维护科普生态系统中各主体及资源要素顺畅流通的关键性机制。科普生态系统中的标准化融合旨在建立政府引导、行业主导、产学研联动的多元动态结构,推动科普领域国内标准与国际标准的同步提出与研制。

一是推动中国科普标准与国际标准体系兼容。完善科普生态系统中科普资源的优化配置,发挥我国作为 ISO 和联合国相关组织等成员国的作用,积极参与科普领域规则、准则和重大政策的制定,积极采用科普领域相关国际标准,提高中国标准与国际标准的一致性。二是深化科普标准化双边、多边国际合作。以科普标准国际化联盟为基石,借助在国内已形成的科普标准基础及优势,加强与相关国家、国际组织的规划、标准的对接,在更广泛的范围内联合中国科普标准同盟军,推动其他国际性专业标准组织包括联合国教科文组织、世界公众科学素质组织筹委会,以及其他科普相关国际性专业标准组

织开展标准研制,扩展科普标准的应用领域、范围,加快扩散速度,发挥中国智慧。三是完善科普生态系统标准化能力建设。提升我国科普与标准软实力,探索建立吸纳国外专家参与我国科普标准化的工作机制,不断提高科普标准化工作的开放程度,以国家影响力及文化传播为基础,共同促进标准化融入科普服务产业全过程,推动标准化与科普生态系统的深度融合。

4 结语

科学普及是实现国家创新发展的“两翼”之一,科普标准“走出去”是我国践行全球治理中国理念和中国方案的重要方面。本文通过对中国科普标准国际化的可行模式和有效路径的研究发现,以重点标准国际化突破为主,采用“点一线一面”分步走的模式,并以“基于国内良好实践的国际标准转化研制、基于国际标准化合作机制的道路探索、基于科普生态系统的标准化融合”分步走为实践路径,是现阶段中国标准国际化实现突破的最佳选择。

参考文献

- [1] 全民科学素质行动规划纲要(2021—2035年)[M].北京:人民出版社,2021.
- [2] 中国科协关于印发《中国科学技术协会事业发展“十四五”规划(2021—2025年)》的通知[EB/OL].(2021-08-31)[2023-02-04].https://www.cast.org.cn/art/2021/8/31/art_79_167316.html.
- [3] 中国科协关于印发《中国科协科普发展规划(2021—2025年)》的通知[EB/OL].(2022-03-30)[2023-02-04].https://www.cast.org.cn/xw/KXXTSHGG/syfgzh/art/2023/art_8410e629fbb44c0f9e6409c36a3837ca.html.
- [4] 中共中央 国务院印发《国家标准化发展纲要》[EB/OL].(2021-10-10)[2023-02-04].http://www.gov.cn/zhengce/2021-10/10/content_5641727.htm.
- [5] 唐震,张露,张阳.基于创新生态系统的水电工程技术标准国际化路径——英国标准协会(BSI)案例研究[J].科研管理,2022,43(12):1-13.
- [6] 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.
- [7] 齐欣,刘琦,蔡文东.科普服务标准化的现状和实施路径研究[J].科普研究,2021,16(4):99-104.
- [8] 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.
- [9] 魏露露.基于权益保障的科普主体责任建构研究[J].科普研究,2022,17(2):21-28,99.
- [10] 徐凯程,王志强,岳高峰,等.我国科普生态系统标准化研究[J].中国标准化,2023(5):54-58.

(下转第69页)

- [21] 郑金英. 菌草技术采用行为及其激励机制研究 [D]. 福州: 福建农林大学, 2013.
- [22] 林鑫. 农业科技成果推广模式研究 [D]. 福州: 福建农林大学, 2013.
- [23] 魏玲玲, 童再康, 罗黎敏, 等. 从乡村振兴视角谈科技特派员制度创新——以浙江省为例 [J]. 浙江农业学报, 2020, 32(7): 1311-1316.
- [24] 杨恒, 金兼斌. 科学资本: 概念、测量与公众参与科学研究 [J]. 科学学研究, 2022, 40(10): 1737-1744.
- [25] 胡鹏. 习近平科技思想研究 [D]. 成都: 电子科技大学, 2018.
- [26] 王大鹏. 科学资本 [J]. 青年记者, 2019(33): 95.
- [27] 习近平. 加强基础研究 实现高水平科技自立自强 [EB/OL]. (2023-07-31) [2023-08-01]. http://www.qstheory.cn/dukan/qs/2023-07/31/c_1129776375.htm.
- [28] 夏英, 王震. 农村科技特派员推广服务体系与传播机制分析 [J]. 农业经济问题, 2011, 32(3): 31-34.
- [29] 郑庆昌, 宋国林, 王东炎. 透视“科技特派员”制度——农村科技推广体系转变与破解“三农”问题的切入点和突破口 [J]. 福建农林大学学报 (哲学社会科学版), 2002(4): 1-9.
- [30] 章敬平. 南平寓言 [M]. 杭州: 浙江人民出版社, 2004.
- [31] 陈柳钦. 社会资本及其主要理论研究观点综述 [J]. 东方论坛, 2007(3): 84-91, 121.
- [32] 杨金鑫. 实行科技特派员制度 积极探索破解“三农”难题——福建省南平市调查 [J]. 农业经济问题, 2002(9): 54-56.
- [33] 张静, 朱玉春. 社会资本视角下科特派企业精准扶贫分析 [J]. 资源科学, 2019, 41(2): 352-361.
- [34] 邵俊英. 科技特派员制度的社会价值取向探析 [J]. 科技管理研究, 2010, 30(17): 245-247.
- [35] 曾业松, 赵建军. 科技特派员行动与制度创新 [M]. 北京: 中共中央党校出版社, 2010.
- [36] 王子齐, 吴敬才. 农业科技传播新体系及其主要模式研究 [J]. 福建农林大学学报 (哲学社会科学版), 2006(6): 15-18.

(编辑 颜 燕 荆祎澜)

(上接第 59 页)

- [11] 李春田. 标准化概论 [M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2014: 297-300.
- [12] 翟翠霞, 王越婷, 张俊清. 强化科技创新主体科普供给: 理论依据与政策思路 [J]. 科普研究, 2022, 17(6): 32-41.
- [13] 翟杰全. 科技传播研究: 疆域的扩张 [J]. 科学学研究, 2005(1): 19-23.
- [14] 高宏斌, 周丽娟. 从历史和发展的角度看科普的概念和内涵 [J]. 今日科苑, 2021(8): 27-37.
- [15] 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) [2023-02-04]. http://www.gov.cn/zhengce/2022-09/04/content_5708260.htm.
- [16] 田世宏. 标准化理论与实践 [M]. 北京: 中国标准出版社, 2023: 2.
- [17] 习近平. 加强基础研究 实现高水平科技自立自强 [J]. 求是, 2023(15): 4-9.
- [18] 齐海伶, 刘莹, 李焱, 等. 国外知名科普机构建设对我国科普工作的启示 [J]. 今日科苑, 2018(8): 56-62.
- [19] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 标准化工作指南 第 1 部分: 标准化和相关活动的通用术语: GB/T 20000.1-2014[S]. 北京: 中国标准出版社, 2014.
- [20] All European Academies. The European Code of Conduct for Research Integrity[EB/OL]. [2022-07-28]. <https://www.allea.org/wp-content/uploads/2017/05/ALLEA-European-Code-of-Conduct-for-Research-Integrity-2017.pdf>.
- [21] Unesco. Standard-setting[EB/OL]. [2023-02-04]. <https://www.unesco.org/en/legal-affairs/standard-setting?hub=66535>.

(编辑 颜 燕 荆祎澜)

Research on the Internationalization Path of Science Popularization Standards in China

Yi Tingting Zhao Wenhui

(China National Institute of Standardization, Beijing 100191)

Abstract: The “going global” of science popularization standards is one of the important aspects for China to implement the concept of global governance and Chinese solutions. On the basis of analyzing the internal logic and realistic dilemma that the internationalization of science popularization standards in China, this article fully draws on typical practices of science popularization standardization at the international level and deeply analyzes the internal laws such as the driving factors, models, and evolution paths of internationalization of science popularization standards. This paper proposes a step-by-step practical path for China’s science popularization standards to “go global” based on international standard transformation and development based on good domestic practices, road exploration based on international standardization cooperation mechanism, and standardization integration in science popularization ecosystem.

Keywords: science popularization standards; internationalization of standards; science popularization ecosystem

CLC Numbers: N4 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2023.06.006

An Innovative Model of Agricultural Technology Transfer: A Case Study of the Technical Envoy System from the Perspective of Science Capital

Zhu Ziyi Jin Jianbin

(School of Journalism and Communication, Tsinghua University, BeiJing 100084)

Abstract: The conflict between traditional technology supply and farmers’ market-oriented demand was a significant obstacle that hindered the efficiency of China’s agricultural technology transfer system. The technical envoy system, an innovative agricultural technology transfer model initially developed in South China, offers a promising solution. The cornerstone of this system is the integration of governmental, industrial, technological, and market resources, which centered around technical envoys. This integration balances planned and market-based economic mechanisms while also taking into account the diverse interests of multiple stakeholders. In this article, by adopting the concept of science capital as our key analytical tool, we conducted an in-depth case study on the context, operation, and underlying mechanisms that contribute to the efficiency of this model. The paper found that a proactive government and an efficient market stimulate the generation and flow of science capital, ultimately enhancing the overall efficiency of the agricultural production system via the self-amplification and reproduction of capital. It is suggested that we should continue to enhance financial support for technical envoy system and effectively attract talents of different majors to close the distance with farmers at the