

政府推动公众科学的现状与模式

——基于美国和德国实践的比较

王 聪¹ 齐昆鹏² 和鸿鹏³

(中国科学院大学人文学院, 北京 100049)¹

(国家自然科学基金委员会科学传播与成果转化中心, 北京 100085)²

(北京航空航天大学人文与社会科学高等研究院, 北京 100191)³

[摘 要] 公众科学有利于降低政府履职成本、创新科技治理方式、提升公民科学素质, 这些目标同时也是政府工作的重点。但已有研究主要关注具体的公众科学项目, 较少基于政府视角思考如何定位和推动公众科学。本研究以美国和德国为例, 结合两国政府推动公众科学的举措与经验, 探讨政府在推动公众科学发展中所发挥的组织和支撑作用, 对比和总结美国主要采用的“政府主导”模式以及德国主要采用的“社会主导”模式的特点, 进一步讨论公众科学对于提高公众对政府和科学信任程度的意义, 在此基础上, 本研究提出了政府应把握好角色边界、完善公众科学的基本设施、将科普作为公众科学在中国落地的抓手等建议。

[关键词] 公众科学 美国 德国 政府主导 社会主导

[中图分类号] N4; G315 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2022.04.011

自 20 世纪 90 年代中期阿兰·欧文 (Alan Irwin)^[1] 和里克·邦尼 (Rick Bonney)^[2] 相继独立提出公众科学 (citizen science) 以来, 不少国家和地区非常关注这一新领域。公众科学目前尚没有统一的定义, 美国政府认为公众科学是“一种个人和组织自愿参与科学过程的开放性的合作”^[3], 而德国政府资助的一份研究报告将公众科学定义为“与科学体制不相关的人们对科学过程的参与”^[4], 两者都包含专业性科学研究活动向非专业群体开放的特征。公众科学强调公众进入科学内部, 直接参与到知识生产的过程中, 不再局限于科学政策、科学与产业等外层领域, 进

一步加深了公众与科学本身之间的关系。公众科学在加强科学知识生产、提高公众科学素质方面能够发挥重要的作用, 也能够成为加深科学共同体与公民之间的互动、提高创新的可能性等方面的前沿探索。但由于公众科学活动以公益性质为主, 鲜少以营利为目的, 因此公众科学需要承担公益职能的主体, 特别是政府的支持。实践中, 一些政府机构也确实逐渐参与到公众科学领域中^[5]。因此, 政府在推动公众科学方面的举措与作用值得研究人员予以关注。

已有研究多聚焦于公众科学的概念与关系, 如公众科学概念的辨析与分类^[6-8], 公众

收稿日期: 2022-02-23

作者简介: 王聪, 中国科学院大学人文学院副教授, 研究方向: 科学传播, E-mail: wangcong@ucas.ac.cn。和鸿鹏为通讯作者, E-mail: he-2004mail@163.com。

科学与科学、公众、教育、科学传播之间的关系^[9-12]，以及公众科学项目运作方面的问题，如“加拿大社区监督网络”项目^[13]、荷兰5个地表水和饮用水研究领域的公众科学项目^[14]等。这些研究较少关注公众科学与政府之间的关系，也鲜少从政府的角度关注公众科学方面的问题，但政府的态度与举措恰是各国发展公众科学较为关键的一环。为此，本文将以美国与德国为代表，梳理政府推动公众科学的现状，探究政府参与和推动公众科学的不同模式与做法，以期处于公众科学起步阶段的中国提出启示，为政府更好地推动与运用公众科学提供参照。

1 政府推动公众科学的原因

美国与德国都十分重视对公众科学活动的支持，但两国政府为何将公共资源投入公众科学领域中？为何鼓励非专业群体参与科学研究？其原因主要可以归纳为三个方面。

1.1 推动科学事业的发展

政府是公共科学事业的重要支持者，公众科学的引入为政府推动科学事业发展提供了新思路，具体表现为：第一，相比于传统研究，公众科学具有经济优势，能够有效降低科学研究的成本，使得一些原本受限于经费无法开展的研究成为可能^[7]，部分政府部门（如海洋、大气、农业、森林等领域的管理部门）在履行管理职能过程中需要大量的科学数据，这些数据的收集会耗费大量的财政经费，而通过公众的参与能够让更多原本需要耗资更大的科学研究在有限的资源下得以完成，从而促进科学技术的发展。第二，公众的参与能够让科学家了解到社会关切的问题，政府主导的公众科学有利于引导科学家在选题时更好地将个人兴趣与公共利益联系起来，开展更具有理论意义和实践意义的科学研究，促进科学事业与经济社会的协同发展。

1.2 促进公众参与科技治理

当代科技与社会已形成了深刻的互嵌，政府迫切需要完善科技治理，促进科技与社会的良性互动与发展。公众科学对科技治理的意义体现在三个方面：一是有利于处于边缘或被忽视状态的社会群体进入政府视野，加强政府和边缘群体的沟通与交流^[15]，如美国沃本（Woburn）地区的居民曾通过公众科学来表达诉求，解决当地污染问题^[16]；二是通过参与科学研究过程，公众不仅可以推动创新活动开展^[4]，而且能够加强对成果的接受程度，有利于提高公众对以此为依据而做出的政治决策的理解^[4]，降低决策执行的阻碍；三是形成对科技、社会发展的反思意识，例如在一项与环境相关的公众科学项目中，学生和一般社会公众对当地环境的关注激发了他们对现代生活方式和行为的反思，提高了他们对环境的责任感，促使他们进一步思考环境、社会等方面的问题^[4]。有研究指出，公众科学有利于推行可持续发展的观念^[4]。公众参与对于日益开放和以知识为基础的社会的未来发展来说越来越重要^[17]。

1.3 提升公民科学素质

提升公民科学素质是一项政府支持的公共事业，公众科学提供了一种新的、非正式的科学教育手段。公众科学能够为具有好奇心并想要为解决真实世界中的问题贡献力量的人群提供与科学家交流并亲自参与科学研究的机会^[15]。对于学生来说，参与公众科学项目有利于激发他们对科学的热情，并提高课堂学习的积极性；对于一般社会公众来说，参与此类项目有利于学习新的知识与技能^[15]。在公众科学项目中，公众不仅可以参与数据的收集，而且能够参与前期的项目设计和后期的分析过程，这有助于加深公众对研究应用潜力与可能存在的风险的理解，有利于科学知识更好地向公众转移。

鉴于上述原因,美国、德国两国政府都积极推动公众科学的发展。但由于两国分别在美洲和欧洲,对公众科学发展的认识存在一定的路径依赖,在对公众科学的理解等方面存在差异,从而使两国在发展公众科学的目标、经费支持方式、公众科学领域组织建设上均存在较大区别。以下将从公众科学的定位、经费支持、组织3个方面,分别对两国政府推动公众科学的举措进行梳理与对比。

2 美国政府推动公众科学的模式

2.1 定位:实现政府职能的工具

美国政府将公众科学定位为实现政府使命和职能的一种工具。美国在2016年通过的《众筹与公众科学法案》(Crowdsourcing and Citizen Science Act of 2016)中明确指出,公众科学是联邦机构更有效地实现工作目标的方式。

联邦政府介入公众科学肇始于利用公众科学的方法解决遇到的问题。例如,1890年成立的美国国家气象服务合作观察者项目(National Weather Services' Cooperative Observer Program)支持了上千名志愿者收集气象观测数据^[15],为政府相关部门提供更准确的气象信息。但由于美国国会一直没有赋予政府部门使用公众科学这一新工具的权威,以及一些政府部门本身因为惰性而不愿改变工作方式^[18],参议员克里斯·库恩斯(Chris Coons)提出了制定专门法案的提案,于是《众筹与公众科学法案》于2016年获得通过。该法案认可了公众科学在加速数据的收集、将公众与联邦机构的目标联系起来等方面的优势,并着重赋予联邦政府机构“直接且明确”的权威使用公众科学作为工作方法,并对公众科学的使用提供了指南,具体包括经费的来源、责任事项、数据的归属与使用、技术成果的使用、对人类受试的保护、不端

行为、不同机构建立合作的流程、辅助机制等。该法案颁布后,公众科学成为美国政府部门工作的合法工具,并得到快速应用。随后的两年内,美国共有9个联邦部门和独立机构开展了有关公众科学的活动^[15]。

2.2 经费支持:多方筹措发展经费

根据《众筹与公众科学法案》,联邦机构开展的公众科学项目可以从4个方面筹措经费:其一,可以使用国会拨付给本部门的经费支持公众科学项目;其二,开展公众科学的联邦机构可以从其他联邦机构获得经费;其三,可以向营利或非营利机构筹集经费,包括高等教育领域的私人机构;其四,可以接受州政府、部落、地方政府,以及外国政府机构的资助,包括高等教育领域的公共机构^[3]。

在实践中,政府部门开展公众科学项目的经费来源较为多样。其一,本部门经费的资助,例如美国国家环境保护局开展的“蜂房科学:一个面向养蜂人的公众科学”项目在2017和2018财年得到的经费支持直接来自美国国家环境保护局,又如美国农业部森林管理局的“鼓励公众参与美国鼠兔的田野调查”项目经费来自国会划拨给美国农业部森林管理局的经费,但只是临时性的,美国农业部森林管理局并没有为公众科学项目划拨专门的经费。其二,本部门与其他组织共同资助,例如美国国家公园管理局的“阿卡迪亚国家公园的生物多样性与物候学”项目由美国国家公园管理局与斯库迪克研究所共同资助。其三,本部门提供人力、沟通、宣传等支持,但不提供经费,例如美国国家海洋和大气管理局“旧天气”项目的经费主要来自美国国家科学基金会、美国能源部、艾尔弗·斯隆基金会,还有英国和欧盟等竞争性经费渠道。作为牵头部门,美国国家海洋和大气管理局主要提供研究人员,以及与美国国家档案馆签订相关协议,从而为项目的

开展提供便利^[19]。

但《众筹与公众科学法案》也明确指出，即使接受了外部机构的经费支持，相关政府部门也绝不可在日常决策中给予它们任何特别的考虑作为回报^[3]。这在一定程度上是为了防止联邦机构因获得其他社会主体的经费而影响公共权力执行过程的公平性。

2.3 组织：设立官方平台与协调员

美国一些联邦机构很早就开始关注并使用公众科学作为实现机构目标的工作方式，但在组织过程中总会遇到涉及数据质量、数据的共享开放、隐私、网络安全等一系列共性的问题^[20]。因此，自2012年开始，不同联邦机构里考虑在工作中采用公众科学方法的雇员们就开始组织非正式的讨论活动，并于2014年成立了“众筹与公众科学实践联邦共同体”^[15]。所有与公众科学实践相关的联邦政府工作人员都可以参与其中。为了更好地汇总和维护各机构有关公众科学的数据，促进不同机构间的交流与合作，探讨相关政策的发展，2015年，白宫科技政策办公室在备忘录里提出各机构需要设置公众科学与众筹协调员（以下简称“协调员”）^[21]。2016年，设置协调员角色和“众筹与公众科学实践联邦共同体”一同被写入《众筹与公众科学法案》。这进一步鼓励了各联邦机构共享公众科学方面的资源、技巧、方法、战略，并发现共同的机会和需要^[15]，从而更好地利用公众科学的方式扩大工作范围，提高工作效率。截至2018年，“众筹与公众科学实践联邦共同体”已经包括60多个联邦机构的400多位雇员，发展速度较快，这也说明美国政府在组织公众科学方面取得了一定的成绩。

为了将政府开展的较为分散的公众科学项目整合起来，吸引更多的公众参与其中，美国总务管理局和联邦政府的信托机构伍德罗·威尔逊国际学者中心合作开发了公众科

学（CitizenScience.gov）这一官方网站，其功能包括：（1）汇总联邦政府支持的公众科学项目，有利于公众以及联邦政府各部门更好地了解公众科学活动开展的情况；（2）为各机构负责开展公众科学的人员提供关于如何设计和维护项目的工具包，其主要目的是提高效率，降低学习成本；（3）为各联邦机构中公众科学的协调员和实践者提供一个加入“众筹与公众科学实践联邦共同体”的途径^[22]。

3 德国政府推动公众科学的模式

3.1 定位：推动社会发展的公益性事业

德国政府将公众科学作为一种有利于公众、科学、社会发展的新的研究领域和公益性事业。下面以德国联邦教育与研究部的“推动公众科学计划的方针”（以下简称“推动方针”）为例进行阐述。“推动方针”是德国联邦教育与研究部在2016年专门针对公众科学提出的资助计划，旨在支持和从整体上壮大公众科学领域，该计划得到了较为广泛的关注和积极回应。

公众科学项目旨在解决重要的社会问题。“推动方针”认为，项目应有利于解决与社会有关的问题，稳定公众的科学素质，加强公众与科学共同体之间权利平等的合作^[23]。德国联邦教育与研究部部长也提出，在政府的资助下，希望公民与科学家之间的合作能够进一步加强，并且能够对社会中的重要问题做出回应^[24]。

政府借助公众科学，能够实现社会公益性目标，加深公众对科学的理解与参与。“推动方针”强调公众在公众科学项目中的主动性，公众的参与可以体现在研究过程中的不同阶段，如定义和寻找主题、收集数据、研究工作、研究过程和结果的沟通，如果参与其中的公众仅仅作为“被研究对象”或“数据源”（如作为被测试者或问卷调查对象等），

而没有用到他们的判断力,则不满足项目申报的要求^[23]。

3.2 经费支持: 政府为社会主体提供经费

德国政府是公众科学活动经费的提供者,而社会主体是公众科学活动的主导者和经费

的使用者。由于德国并没有针对公众科学的专门立法,因此,本部分将通过调研德国政府资助的代表性公众科学项目,对其资助方式进行总结(见表1)。

德国政府对公众科学项目的资助主要来

表 1 德国联邦机构资助公众科学项目的情况(部分)

资助部门	名称	项目主导者类型
德国联邦教育与研究部	“感官盒” ^[25]	大学
	“推动方针”(2017—2019)	多种社会主体
	“公民创造知识,知识创造公民”(GEWISS)项目	研究机构
德国研究基金会	“信息学与数字化艺术历史” ^[26]	大学
德国联邦环境、自然保护和核安全部	“论公众科学在联邦环境署部门研究中的适用性” ^[27]	多种社会主体
德国食品与农业部	“蚊子地图集” ^[28]	研究机构

自不同的联邦政府部门,它们根据自己的职责范围,为相关领域的公众科学项目提供经费支持。虽然政府部门提供经费,但公众科学项目的主体是包括研究机构、大学在内的各种社会主体,而不是政府本身。

以“推动方针”为例,其在资助说明中,明确指出社会主体是其资助对象,并倡导公众个人、团体与科学共同体的合作。其中,最理想的组织者是“活跃人士的团体,比如文化和教育机构、其他知识传授机构、非公立组织(如协会、社团、基金会),并且其组织章程规定的重点工作应包括知识生成和传播”^[23]。企业如能证明其工作重点在于研究活动、公众科学、科学传播或可持续发展教育,那么也可以成为项目的申请者^[23]。

3.3 组织: 社会主体发挥重要作用

相较于其他研究领域的活动,组织公众科学的难点是如何将分散在各个学科领域的公众科学项目凝聚在一起,加强公众科学领域作为一个整体的影响力,吸引更多的公众参与其中。德国政府意识到,加强信息平台建设是组织公众科学的关键,但与美国不同的是,德国政府支持以社会主体为主导的公众科学平台建设。

为了更好地支撑公众科学领域的整体发展,适应德国公众科学项目的发起机构、领域分布及目标受众的多样化特征,提高公众科学在德国的显示度,2013年德国联邦教育与研究部资助德国“对话中的科学”(Wissenschaft im Dialog)^①组织与德国柏林自然历史博物馆合作建立了公众科学平台(Bürger schaffen Wissen: Die Citizen Science Plattform, BSW)^[29]。BSW对于德国公众科学的组织和运行发挥了重要作用,具体表现在以下3个方面:(1)汇集项目信息。BSW平台集中了各种公众科学项目的信息,如主要的内容、主题、地点、开始的时间等。德国联邦教育与研究部要求得到“推动方针”资助的项目将相关信息分享到BSW网站。通过这种方式,公众可以在网站上搜索自己感兴趣的项目,并通过网站上的链接找到相关项目的具体网址。此外,项目信息的集中也有利于提高公众科学领域的凝聚力和社会影响力。(2)促进项目实施。公众科学项目的发起人可以是科学家、公民组织,甚至是公民个人,他们可能对公众科学的理解比较有限,也不清楚应该如何设计和申报项目。针对这些问题,BSW提供了一系列的实用

①“对话中的科学”是德国专门组织科学传播活动的机构,于2000年设立,得到了德国主要科研机构的支持和德国联邦教育与研究部的资助,BSW网站是这一机构的众多项目之一。

信息，如怎样选择合作者、如何选择方法、如何储存数据、如何寻找资助、如何评估项目等，帮助公众科学项目的潜在组织者更快地进入角色。（3）总结问题经验。BSW 总结了一系列公众科学项目在设计和运行过程中可能遇到的法律和伦理问题。例如在数据收集方面的版权问题、信息自由问题、个人信息的自我决定权力、记录的检查问题、涉及参与者个人健康信息的伦理问题等^[30]。对这些问题的总结，降低了组织者和参与者的学习成本，有利于吸引更多的人参与到公众科学项目之中。

除此之外，德国政府鼓励社会主体探索公众科学未来的发展方向，以促进公众科学领域的整体发展。德国联邦教育与研究部于 2014 年资助了“公民创造知识，知识创造公民”（GEWISS）项目。该项目的成果最终以《德国公众科学战略 2020 绿皮书》的形式呈

现，为该领域在德国的未来发展指出了可能的方向。在起草这份文件的过程中，共有科研机构、学会、非政府组织、公民社团、基金会等 350 个相关组织参与其中^[4]，起草过程本身也是一个凝聚共识与加强合作的过程。

4 两种模式的比较与启示

4.1 政府推动公众科学的两种模式

基于对两国政府发布或政府资助项目中发布的相关文件和对政府支持的相关项目的调研，本研究对两国政府在推动公众科学的定位、经费支持和组织进行了梳理与分析，结果见表 2。从表 2 可知，美国政府主要采用的是“政府主导”模式，将公众科学看作各联邦机构更有效地实现其工作目标的方式；德国政府主要采用的是“社会主导”模式，将公众科学视为一个新的研究领域和推动社会发展的一项公益性事业。

表 2 政府推动公众科学的两种模式对比

对比项	美国	德国
模式	政府主导—社会参与	社会主导—政府支持
指导思想	为政府工作服务	为公众科学领域发展服务
定位	实现政府使命和职能的一种工具	一个新的研究领域和一项公益性事业
经费支持	经费的多方筹措，“社会—政府”的回流	经费的提供，“政府—社会”的流动
平台建设特点	协调员的设置，面向政府雇员的组织和官方网站	公共性质网站和独立战略规划的制定

4.1.1 美国“政府主导”模式的总结与评价

美国政府将公众科学看作完成政府使命和职能的工作方式。这种模式具有美国早期公众科学探索的烙印，在《众筹与公众科学法案》通过之前，美国一些联邦机构已经开展过一系列的实践和讨论。在美国，政府是其参与的公众科学活动的主导者，即使有其他主体的参与，但活动主要仍是为政府目标服务。与之相应的，美国政府的经费支持方式是多方筹措经费，或者是本部门直接提供经费或向其他主体征集经费。但由于目的是为政府工作服务，因此，其他主体经费的使用是政府导向的，可以说，经费的方向是从社会到政府。其所建立的

组织和平台都是官方的，并在各联邦机构中设置协调员，用以加强政府内部各机构之间的交流，探索如何更好地利用公众科学完成政府目标并提高政府工作效率。

美国政府的定位和推动方式一方面有利于提高行政经费的使用效率，公众近乎免费的参与能够帮助政府更好地实现短期的治理目标；另一方面则是将公众科学更多地看作一种工具，且政府更注重内部的交流，不利于科学组织、社会主体，以及更广泛的公众的参与，也不利于公众科学本身的发展。

4.1.2 德国“社会主导”模式的总结与评价

德国政府将公众科学看作一个新的研究

领域和一项公益性事业，它有利于加深公众对科学的理解和参与，提高公民科学素质，加强知识的转移。因此，德国政府认为推动公众科学的主导角色是相关社会主体，政府只是公众科学的支持者，而不是主导者。在这一定位之下，德国政府为其他社会主体开展公众科学活动提供经费支持，服务社会目标，经费方向是从政府到社会，政府支持建立平台和战略规划也是为公众科学领域的整体发展提供信息和资源，特别强调平台和战略的独立性，政府较少对所资助的公众科学活动投入工作人员。

德国政府的定位与推动方式有利于加强各类社会主体对公众科学的参与和思考，但弊端是缺乏明确的目的，短期效果不明显，难以建立较为长期且系统的支持，不利于吸引更多的政府机构参与其中。德国政府对于能否将公众科学用于政府工作仍处于探索期，例如德国联邦环境、自然保护和核安全部曾支持过“论公众科学在联邦环境署部门研究中的适用性”的项目。

综上所述，美国、德国两国政府对公众科学的定位不同，从而导致各自在经费支持和组织方面的显著差异。“政府主导”与“社会主导”两种模式各有优点和不足，但是它们之间也绝非泾渭分明，推动公众科学发展最终还需依赖政府和社会的密切合作，以实现社会可持续发展的长远目标。

4.2 两种模式的潜力：重构公众对科学、政府的信任

无论是美国的“政府主导”模式还是德国的“社会主导”模式，都显示出了政府对公众科学这一连接公众、科学、政府的新方式的关注。一系列新科技的应用为已有的社会秩序和伦理秩序带来了新的挑战，为社会带来了新的风险。而信任有利于简化风险的复杂性^[31]，因此，加强公众对政府和科学的信任是进一步提高三者之间的协商与合作，

以更好地应对科技带来的风险的重要基础。公众科学有可能通过加强公众对科学和政府更深刻的认识，减少公众对两者不切实际的预期，提高公众对两者的信任程度。

在公众与政府的关系方面，鼓励公众参与政府主导的公众科学项目，有利于公众更深入地了解政府工作流程，建立对政府的合理预期。政府信任主要指的是对政府运行的状态与人民期待之间的评价^[32]。也就是说，对政府的信任不仅取决于政府本身在提供公共服务方面的成效，还取决于公众的预期。公众预期过高也会影响其对政府的信任，因此，保持并提高公众对政府信任的途径不仅包括提高政府本身的能力，也包括帮助公众建立一个对政府的合理预期。参与政府主导的公众科学项目有利于公众直接参与政府工作，了解政府决策的过程，特别是其中建立决策依据的部分，进而认识到决策依据本身的复杂性和政府资源的有限性，从而调整对政府工作的预期，提高对政府的信任。

在公众与科学的关系方面，号召公众参与政府主导或支持的公众科学项目，有利于公众更深刻地认识科学的本质，提高对科学的理解，建立合理的预期。对于一些重要的科学问题，科学共同体内部仍存在争议，因此单纯提高公众对科学知识的了解，较难提高公众参与科学相关决策过程的能力。只有对科学的本质有所了解，公众才能够从纷繁的信息中辨别出有用信息，从而进行独立思考。一方面，公众可以通过科学项目深入科学知识生产过程中，了解科学研究本身的不确定性和偶然性，明确科学能够给出的解释的范围，了解科学共同体给出一系列前提的意义和必要性，从而减少对科学的误解；另一方面，通过参与公众科学项目，公众能够直观地了解科学前沿的细化程度，有利于他们判断提供科学证据和观点的科学家本身的

合理性,从而更好地辨别出可靠的科学信息与科学判断,减少由于不恰当的信息而对科学产生过高的预期。

4.3 两种模式对中国推动公众科学的启示

目前,公众科学在中国仍处于起步阶段,美国政府和德国政府对公众科学的理解与实践对于中国政府利用和推动公众科学具有一定的借鉴意义。

首先,政府推动公众科学具有合理性和必要性。公众科学有利于政府实现一系列短期和长期的治理目标。短期来看,公众科学有利于某些政府部门,如环保部门,更有效地实现机构目标;长期来看,公众科学能够同时连接科技创新与知识转移,有可能成为落实创新驱动发展战略的方式之一。因此,政府可以尝试资助相关项目,并考虑在与环保、大气、海洋、文物保护相关的政府部门开展试点工作,考察将公众科学用于我国政府任务的可行性和在我国社会情境下的适用性。

其次,政府应把握好角色边界,并完善公众科学的基本设施。对于与政府机构工作目标相关的公众科学项目,应将政府定位于主导者的角色;而对于与社会公益性目标相关的项目,则应将政府定位于支持者的角色,充分尊重其他社会主体的自主性。例如,对于我国目前已经开展的环保领域的公众科学的尝试,政府有必要基于支持者的定位,给予一定的经费支持,并且通过资助要求保证组织者和参与者的自主性。通过这种方式,

一方面,有利于加强科学共同体对公众的理解,特别是促进科学共同体对于公众能够在促进科学发展方面起到的作用的思考,从而更好地在科学研究中动用公众力量;另一方面,有利于加强公众对科学和科学共同体的认识,以及对科学与社会关系的思考,提高公众参与和科学有关的社会决策的能力。此外,由于公众科学项目分布于不同的学科领域,面向广泛的不特定公众,为了提高该领域的凝聚力,加强经验、知识、方法、技巧的交流,政府可以考虑支持相关组织和网站平台的建设。

最后,政府可将科普工作作为公众科学在中国落地的抓手,用以提高公众对科学精神的理解。随着公民科学素质的普遍提升以及网络设施的普及,科学知识的获取已不再是问题。因此,中国科普工作的重心已经发生改变,2021年6月颁布的《全民科学素质行动规划纲要(2021—2035年)》中明确提出“公民具备科学素质是指崇尚科学精神,树立科学思想,掌握基本科学方法,了解必要科技知识”。公众科学能够引导公众进入科学研究过程,为公众提供了解科学精神和科学思想、实践科学方法的机会,并有利于激发公众对科学与社会关系的反思。我国政府在科普领域一直起着重要的作用,不仅出台了专门的法律,还是科普经费的重要来源(占科普经费总数的76.82%)^[33]。因此,为了适应科普工作的新要求,可以考虑将公众科学作为适应科普工作新要求的工作抓手。

参考文献

- [1] Irwin A. Citizen Science: A Study of People, Expertise and Sustainable Development[M]. London, New York: Routledge, 1995.
- [2] Bonney R. Citizen Science: A Lab Tradition[J]. Living Bird, 1996, 15(4): 7-15.
- [3] United States Congress. Crowdsourcing and Citizen Science[EB/OL]. (2010-01-14) [2020-05-07]. <https://www.govinfo.gov/content/pkg/USCODE-2016-title15/pdf/USCODE-2016-title15-chap63-sec3724.pdf>.
- [4] Bürger schaffen Wissen. Green Paper Citizen Science Project Strategy 2020 for Germany[EB/OL]. (2016-05-01) [2019-08-06]. https://www.buergerschaffenwissen.de/sites/default/files/grid/2017/11/21/gewiss_cs_strategy_englisch_0.pdf.

- [5] Irwin A. No PhDs Needed: How Citizen Science is Transforming Research[J]. Nature, 2018, 562(7728): 480–482.
- [6] 杨正. “公众科学”研究——公民参与科学新方式[J]. 科学学研究, 2018, 36(9): 1537–1544.
- [7] 和鸿鹏, 胡万亨. 为了科学, 还是为了公众? ——论公众科学的两种进路[J/OL]. 科学学研究: 1–16[2022-04-15]. https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=CAPJ&dbname=CAPJLAST&filename=KXYJ20220402000&uniplatform=NZKPT&v=nZCJDqLeeM8zSpx5A_fsCXG8DsqrZfFXK1SQC2_S-WZDefKPt0yyvf8KVYEFnAQ.
- [8] 李际, 王子仪. 公众科学——科学共同体模式的转向[J]. 科学与社会, 2021, 11(4): 66–79.
- [9] Bonney R, Phillips T B, Ballard H L, et al. Can Citizen Science Enhance Public Understanding of Science?[J]. Public Understanding of Science, 2016, 25(1): 2–16.
- [10] Land-Zandstra A M, Devilee J L A, Snik F, et al. Citizen Science on a Smartphone: Participants' Motivations and Learning[J]. Public Understanding of Science, 2015, 25(1): 45–60.
- [11] Martin V, Smith L, Bowling A, et al. Citizens as Scientists: What Influences Public Contributions to Marine Research?[J]. Science Communication, 2016, 38(4): 495–522.
- [12] Fan F T, Chen S L. Citizen, Science, and Citizen Science[J]. East Asian Science, Technology and Society: An International Journal, 2019, 13(2): 181–193.
- [13] Whitelaw G, Vaughan H, Craig B, et al. Establishing the Canadian Community Monitoring Network[J]. Environmental Monitoring and Assessment, 2003, 88(1–3): 409–418.
- [14] Brouwer S, Hessels L K. Increasing Research Impact with Citizen Science: The Influence of Recruitment Strategies on Sample Diversity[J]. Public Understanding of Science, 2019, 28(5): 606–621.
- [15] Office of Science and Technology Policy. Implementation of Federal Prize and Citizen Science Authority: Fiscal Years 2017–2018[EB/OL]. (2019–06–01) [2020–05–06]. <https://trumpwhitehouse.archives.gov/wp-content/uploads/2019/06/Federal-Prize-and-Citizen-Science-Implementation-FY17-18-Report-June-2019.pdf>.
- [16] Brown P. Popular Epidemiology and Toxic Waste Contamination: Lay and Professional Ways of Knowing[J]. Journal of Health and Social Behavior, 1992, 33(3): 267–281.
- [17] BMBF. Research for Sustainable Development-FONA3[EB/OL]. (2016–01–01) [2019–09–30]. https://www.fona.de/medien/pdf/bmbf_fona3_2016_englisch_barrierefrei.pdf.
- [18] Coons C. The Government Wants You to Help It Do Science Experiments[EB/OL]. (2015–09–30) [2020–05–19]. <https://www.wired.com/2015/09/government-wants-help-science-experiments/>.
- [19] CitizenScience.gov. Crowdsourcing-and-Citizen-Science-Appendices[EB/OL]. [2020–05–19]. <https://www.citizenscience.gov/about/#>.
- [20] Crowdsourcing and Citizen Science Community. Federal Community of Practice for Crowdsourcing and Citizen Science[EB/OL]. [2020–05–19]. <https://digital.gov/pdf/FedCCS.pdf>.
- [21] Agency Crowdsourcing and Citizen Science Coordinators[EB/OL]. [2020–05–29]. <https://www.citizenscience.gov/agency-community/#>.
- [22] CitizenScience.gov. About CitizenScience.gov[EB/OL]. [2020–05–19]. <https://www.citizenscience.gov/about/#>.
- [23] BMBF. Richtlinie zur Förderung von bürgerwissenschaftlichen Vorhaben (Citizen Science) [EB/OL]. (2016–07–14) [2019–08–06]. <https://www.bmbf.de/foerderungen/bekanntmachung-1224.html>.
- [24] BMBF. Mitmachen und Forschen![EB/OL]. (2017–07–14) [2019–08–09]. <https://www.bmbf.de/de/mitmachen-und-forschen-4503.html>.
- [25] Sensebox. Sensebox[EB/OL]. [2019–09–17]. <https://www.sensebox.de/>.
- [26] ARTigo. Goals of ARTigo[EB/OL]. [2019–08–08]. <http://www.artigo.org/about.html>.
- [27] BMU. Konzept zur Anwendbarkeit von Citizen Science in der Ressortforschung des Umweltbundesamtes[EB/OL]. (2017–01–01) [2019–08–06]. https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pools/Forschungsdatenbank/fkz_3715_11_701_citizen_science_uba_bf.pdf.
- [28] Mueckenatlas. Mueckenatlas[EB/OL]. [2019–09–17]. <https://mueckenatlas.com/>.
- [29] BSW. About Our Platform[EB/OL]. [2020–05–06]. <https://www.buergerschaffenwissen.de/en>.
- [30] Bürger schaffen Wissen. Citizen Science for All: A Guide for Citizen Science Practitioners[EB/OL]. (2016–3) [2019–08–06]. https://www.buergerschaffenwissen.de/sites/default/files/grid/2017/11/21/handreichunga5_engl_web.pdf.
- [31] 宋艳, 陈琳, 李琴, 等. 人工智能伦理风险感知、信任与公众参与[J/OL]. 科学学研究: 1–20[2022–01–27]. https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&dbname=CJFDAUTO&filename=KXYJ202207001&uniplatform=NZKPT&v=nZCJDqLeeM_uCSHlg5oEXUGOyNhpbQdoDsxIWEc0L-2HRQm6A0ILBZdvt6NMNQAO.
- [32] Hetherington M J. The Political Relevance of Political Trust[J]. American Political Science Review, 1998, 92(4): 791–808.
- [33] 中华人民共和国科学技术部. 中国科普统计(2017年版)[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2017: 55.

(编辑 颜 燕 袁 博)

Abstract: County-level science and technology museums are science popularization infrastructures serving the grass-roots. In order to improve their development, this paper studies the development status and existing problems by combining qualitative and quantitative methods and puts forward that the construction of county-level science and technology museums should explore appropriate development modes with the help of internal and external support, enrich exhibition and education resources, strengthen museum-school cooperation, expand the coverage of science popularization relying on information network technology, and help the development of venues with the help of all parties.

Keywords: county-level science and technology museum; rural revitalization strategy; science education

CLC Numbers: N4; G266 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2022.04.009

International Comparison Researches of Educational Activities in Science and Technology Museums: Examples of New York Hall of Science, National Museum of Emerging Science and Innovation and China Science and Technology Museum

Chen Yi¹ Li Jia² Long Meiling² Fang Tingyan³

(Shishi Shudu High School, Chengdu 611730) ¹

(College of Chemistry, Central China Normal University, Wuhan 430079) ²

(Daya Bay No.1 Middle School, Huizhou 516000) ³

Abstract: In recent years, the science and technology museum has gradually become an important venue for the extracurricular science practices of primary and secondary school students. The paper takes the educational activities of New York Hall of Science, National Museum of Emerging Science and Innovation and China Science and Technology Museum as the research objectives, and compares the three dimensions of objectives and strategy, forms, characteristic and development of activities. It is recommended to strengthen the development and application of educational activities in the science and technology museum, including enriching the content and form of activities, showing local cultural characteristics, enhancing the construction of network resources. Establishing a long-term mechanism for library-school cooperation, containing the establishment of links between educational activities and after-school services in science and technology museums, and reinforcing the joint training of teachers. Promoting the coordinated development of educational activities, broaden the channels for activity development, and mobilize social forces to participate in activity development.

Keywords: science and technology museum; educational activities; science popularization; STEM

CLC Numbers: N4; G269 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2022.04.010

Research on the Current Condition and Model of How Government Motivates the Development of Citizen Science: Based on the Comparison of Practice of the U.S. and Germany

Wang Cong¹ Qi Kunpeng² He Hongpeng³

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

(Center for Science Communication and Achievement Transformation, National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085)²

(Institute for Advanced Studies of Humanities and Social Science, Beihang University, Beijing 100191)³

Abstract: Citizen science is beneficial to reducing the cost of government administration, innovation in science and technology governance, and improving civic scientific literacy, all of which are at the same time the focus of government endeavors. But current research primarily focuses on specific citizen science projects and hasn't viewed citizen science from the government's perspective. Based on the U.S. and German governments' measurements and experiences, this research aims to explore the organizing and supporting functions of government in motivating the development of citizen science. Furthermore, the characteristics of the government-led model adopted in the U.S. and the society-led model adopted in Germany are compared and summarised. The significance of citizen science in enhancing public trust in government and science is further discussed. On this basis, this study proposes that the government should design the boundaries of its role, improve the basic facilities, and consider science popularization as a pilot to adopt citizen science.

Keywords: citizen science; the U.S.; Germany; government-led model; society-led model

CLC Numbers: N4; G315 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2022.04.011

Legislative Characteristics, Trends and Discussions of the Legislation on Social Science Popularization in China: under the Background of Revision to the Law

Chen Denghang^{1,2} Tang Shukun^{1,2} Zheng Bin^{1,2}

(Department of Science and Technology Communication,

University of Science and Technology of China, Hefei 230026)¹

(Science Communication Research Center, Chinese Academy of Science, Hefei 230026)²

Abstract: In order to clarify the current situation, characteristics, and potential trends of the legislation on social science popularization in China. Based on the policy research and text analysis method, this study systematically summarizes the current situation and diachronic trend of the legislation on science popularization. It is found that the legislation of science and technology popularization generally takes place first in the prefecture-level cities. The state leads the whole country after following up legislation. At the same time, the legislation of social science popularization shows the tendency of the legal system to improve continuously, the inheritance of soft law characteristics, and a certain extent of pluralistic tendency. Therefore, in the revision of the *Law on Popularization of Science and Technology*, the social science popularization is supposed to be formally incorporated, multiple subjects of the social science popularization should be clearly defined, and the social responsibility and legal responsibility of different subjects ought to be differentiated, to provide rigid support for social science popularization.

Keywords: *Law on Popularization of Science and Technology*; legislation features; legislation features social science popularization

CLC Numbers: D92 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2022.04.012