

关于新时代公民科学素质的再思考

李正风^{1,2*} 武晨箫³ 胡赛全⁴

(清华大学社会科学学院, 北京 100084)¹

(中国科学院学部—清华大学科学与社会协同发展研究中心, 北京 100084)²

[中央党校(国家行政学院)哲学教研部, 北京 100091]³

(湖南大学公共管理学院, 长沙 410082)⁴

[摘要] 不论是人类发展的新时代还是中国发展的新时代, 都对公民科学素质提出了新的要求, 赋予全民科学素质行动计划新的使命。在深入剖析新时代重要特征及其对公民科学素质新要求的基础上, 从内容扩展、结构调整和重心转移三个方面对公民科学素质概念进行系统反思, 提出新时代公民科学素质的概念应从“科学”适度扩展到“科学技术”, 应把科学文化素质、创新文化素质纳入公民科学素质的整体结构之中, 提升公民科学素质的工作重心应进一步向体现新时代特点和要求的“能力”转移。进而探讨了改进公民科学素质测评体系和服务体系的新思路和新举措, 提出应建立适应新时代要求和激励不断进阶的新基准体系, 并改进相应测评方法, 建立多层次、多类型的“目标—路径”联动的服务体系和行动体系。

[关键词] 公民科学素质 基准 科学普及

[中图分类号] N4 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2021.02.002

新时代公民科学素质研究不是一个纯学理问题, 而是一个带有一定工作性质、与政策密切相关的实践问题。当前, 探讨这个问题具有特殊意义。一是新时代对公民科学素质提出了新要求, 对公民科学素质内涵和外延的理解需要深化, 相应的测度体系、提升路径也需要做出新的变化; 二是目前面向“十四五”和 2035 年的全民科学素质行动计划的新纲要即将实施, 不仅需要总结过去 15 年提升公民科学素质的实践经验和问题, 还需要谋划面向未来的挑战和策略。这为反思公民科学素质的概念, 审视全民科学素质行

动计划提供了新契机, 提出了新任务。

1 新时代与新使命

公民的科学素质问题并不是纯粹的学理问题, 更是实践问题, 因为提升公民科学素质具有明确的实践目标, 而且不同时期有不同的行动纲领。2006 年发布的《全民科学素质行动计划纲要(2006—2010—2020 年)》(以下简称《科学素质纲要》)明确指出: “提高公民科学素质, 对于增强公民获取和运用科技知识的能力、改善生活质量、实现全面发展, 对于提高国家自主创新能力、建设创新型国家、实现经

收稿日期: 2021-03-30

基金项目: 中国科普研究所资助项目“新时代中国公民科学素质指标体系研究”(200101ESR037); 中国科协“高校科普人才培养与平台建设”项目(200103ELR021); 清华大学自主科研项目(20191080563)。

* 作者简介: 李正风, 清华大学社会科学学院教授、博士生导师, 研究方向: 科技的社会研究、科技伦理与科学文化、科技发展战略与政策等, E-mail: lizhf@tsinghua.edu.cn。

济社会全面协调可持续发展、构建社会主义和谐社会，都具有十分重要的意义。”这是当时对提高公民科学素质目的、意义的概括。

提升公民科学素质的目标与时俱进。在当前和未来较长的时间里，我们都需要系统思考新时代的变化及其对公民科学素质的新要求，理解新时代公民科学素质行动计划的新使命。

究竟如何理解“新时代”？“新时代”是当今使用频率很高的一个概念，但自上而下高频率、大范围的使用，容易使这个概念符号化，并因此遮蔽了对其内涵的深入理解。“新时代”应该包括两个方面，一是人类发展的“新时代”，二是中国发展的“新时代”。不论从哪个方面看，都对公民科学素质提出了新的要求，赋予提升公民科学素质的行动计划新的使命。

人类发展的“新时代”有以下三个重要特征。

一是新一轮科技革命方兴未艾，人工智能、生物科技迅猛发展，带来新科技版图重大变革。与此同时，科技发展快速迭代，科技应用不断创新，人类全面进入终身学习时代。这种变化一方面意味着传统社会中的“知识人”很可能在一定程度上成为新时代、新社会的“无知者”；另一方面则意味着以往认为公民科学素质存在稳定的基准的看法恐难延续，需要认真思考基准相对化、动态化的问题。

二是信息化、数字化时代的到来，不仅带来了数据驱动的知识生产方式、数字化的生产生活方式，而且使我们获得知识、信息的渠道多样化，成本大幅度降低。在这种新变化之下，公民获取知识的能力、利用各种技术工具和平台自我学习的能力变得越来越重要。同时也应看到，在知识、信息供给能力大幅提升的同时，社交网络、自媒体的广

泛深入应用也使意见和知识混杂在一起，虚假信息、个人情绪化的言论和真知灼见相互交织，对公民辨识不同信息、理性对待各种意见的态度以及批判精神有了更高的要求。

三是新兴科技与人类生产、生活关系更加紧密，理解和应用新兴科技不再是少数精英群体的专利，而是大众化、普遍化的需求。当前时代也被称为“深度科技化时代”，其实质是科技对世界与人的全方位深度介入^[1]，因此新兴科技可能带来的风险也需要公众一起面对。以前，科技在社会中的应用周期相对较长，对科技的社会影响，人们可以有较为充裕的时间进行思考和选择，而且专家团队在其中起主要作用，而现在则需要专家和公众、政府、企业等主体在近乎相同的时间共同去应对，不再单纯只是科技工作者或者专家们应该去考虑的问题，也变成了公众需要去考虑的问题。然而，与外国相比，中国公众对科技伦理事件的理解与参与仍需加强^[2]。因此，在公民科学素质的整体结构中，价值观、伦理选择等议题具有了前所未有的重要意义。

中国发展的“新时代”也有以下三方面特点和要求。

一是进入高质量发展的新阶段，需要具备适应高质量发展的当代科技素养。高质量发展有非常丰富的内涵，不仅指人们常说的从数量增长向质量提升的转变，而且需要兼顾经济、社会发展和生态文明建设等多方面的要求，更需要走创新驱动发展的道路，但显然这种转变绝不是轻而易举可以发生的。只有公众具备适应高质量发展的当代科技素质、创新意识、创新能力，才能够与这种转变相适应，并促成这一转变的实现。

二是建设世界科技强国，科技发展从跟踪到并行甚至引领，对科技硬实力、软实力提出双重要求。建设世界科技强国是中国发展新时代的内在要求，但要真正成为世界科技强国，

不仅需要科技硬实力要有大的发展,而且需要科技软实力有大的提升。这既体现在公民总体的科学素质上,也表现在科学文化和创新文化的塑造上。例如,如何有效防范科研不端行为,加强科研诚信建设;如何加强科研伦理教育、科技伦理治理等。建设世界科技强国,也意味着中国将从全球科技竞技场的边缘逐渐向中心转移,国际竞争更加激烈,国际竞合关系更加复杂。近年来,中美贸易摩擦、科技竞争不断加剧就是一个鲜明的例证。在这种情况下,越是面临封锁打压,越不能搞自我封闭、自我隔绝,越是需要具备人类视角、全球视野。

三是发展不平衡、不充分的问题更加尖锐、更受重视,由此带来公民科学素质提升多路径、多层次的问题。进入新时代,社会基本矛盾发生转变,转向人民日益增长的美好生活需要与发展不平衡、不充分之间的矛盾。一方面,这种发展不平衡、不充分的问题会越来越尖锐,并将突出地体现在公民科学素质层面;另一方面,公民科学素质的分化反过来又成为加剧发展不平衡、不充分的基础性影响因素。在新科技革命的过程中,这种不平衡、不充分的矛盾会进一步复杂化。因此,在提升公民科学素质的过程中,必须精准对接不同层次的发展诉求,打破简单化达标的传统测度体系和平均化公平的公共服务理念,构筑多元主体共同提升科学素质的动力机制,建立服务多元目标的测度体系和满足多种需求的多路径、多层次服务体系。

2 反思公民科学素质的概念

从新时代和新使命出发,我们需要重新认识公民科学素质的内涵。

在思考公民科学素质这个概念的过程中,有两种无意识的认识倾向,一是狭义地理解科学,将与之相关的技术因素排除在外;二是把科学局限于过去的成熟了的科学,忽视当下的

行动中的科学^[3]。出现这两种倾向都有历史的原因,与公民科学素质测度的原初动机和概念使用的路径依赖有关。但总体上来看,这两种做法都不完全符合新时代提升公民科学素质行动计划的使命和要求。前者易于陷入片面的“学院派”,无法满足提升公民科学素质实践目标的全面性要求,也与当代科学与技术、社会紧密相关的发展特点相背离;后者易导致对公民科学素质的理解自然地具有确定性的科学知识、科学思想倾斜,难以体现科技发展内在的批判性精神,也与当代公众越来越直接面对科技前沿进展的新型关系不相适应。

因此,我们需要在新时代不断展开的历史进程中,不断反思并重新界定“公民科学素质”的概念。

《科学素质纲要》对公民科学素质的基本表述是:“公民具备基本科学素质一般指了解必要的科学技术知识,掌握基本的科学方法,树立科学思想,崇尚科学精神,并具有一定的应用它们处理实际问题、参与公共事务的能力。”人们将其概括为“四科两能力”。

我们认为,从新时代的特征和要求出发,对公民科学素质概念的理解需要在三个方面重新思考。

第一,内涵需要扩展。我们认为应该从“科学素质”适度向“科技素质”扩展。从国家实施“全民科学素质行动计划”的目标看,是要促使公民适应和参与科学与技术密切相关并广泛渗透到人类生产、生活方方面面的当代社会。从公民现实生产、生活的实践看,技术适应力和理解力不但是生存和发展的需要,也是理解和应用科学的内在要求。因此,公民的科学素质不应画地为牢地局限于“科学”,而应适度向“科技”扩展。尤其在当代知识、信息获取高度依赖技术手段的数字化时代,技术理解力和适应力已经成为避免公民在当代社会边缘化的重要因素,这种扩展已经变得日益紧迫。

具体地说,在知识层面上,应了解必要的科学技术知识;在方法层面上,应掌握基本的科学方法和技术方法;在精神和文化层面上,应崇尚科学精神和创新精神,践行科学文化和创新文化。

第二,结构需要调整。公民科学素质包含多个方面,原有的界定包括知识、方法、思想、精神四个方面。这个结构有进一步调整的必要性。其一,“思想”是否作为独立的维度值得商榷。“思想”的概念比较模糊,其内容可具体落实于其他三个方面。“思想”的理念与方法,上可体现于“精神”,下可展现于“方法”,“思想”的内容和成果则可具体表现为知识,很难将“思想”作为独立的维度或方面。其二,在结构上需要把科学文化和创新文化纳入其中。进入21世纪后,外国学者对科学化及其测度进行了探索^[4-6]。但当前中国科学文化方面存在土壤欠佳、创新文化引领作用不足、社会公众对科技创新活动的参与度低等问题^[7]。在新时代建设世界科技强国的进程中,人们越来越清醒地意识到,知识与技术能力的提升,归根结底要体现在制度和文化的竞争力上,公民科学素质也应该从表层的知识、方法素质向文化素质进化,因此应将科学文化和创新文化素养作为科学素质的重要内容。

第三,重心需要转移。学术界越来越注意到“素质”这个概念与“内在的、稳定的能力”之间的关联,这说明素质的养成从本质上来看是思想向行动转化、认知向能力转化的过程,是能力积淀、提升的过程。因此,提升公民科学素质最终应体现为能力的增强。由此可以看出,理解公民科学素质的内涵,重心应向能力转移。《科学素质纲要》已经注意到这一点,强调公民应“具有一定的应用它们处理实际问题、参与公共事务的能力”,但从《科学素质纲要》实施和测评的情况看,重心进一步向能力转移仍然很有必要。这种

转移有助于进一步加强科学素质监测评估的实用性和指导性^[8]。

更值得指出的是,关于“能力”的理解也需要进一步思考。应用科技知识等“处理实际问题、参与公共事务的能力”这种表述过于笼统,虽有涵盖面宽的优点,但不易于测度和落实,还需要进一步结合新时代的特点和任务加以具体化。我们认为,应该从三个层面理解“能力”的丰富内涵。其一,获取科学技术知识和信息的能力,特别是利用现代信息、数字化技术手段获取知识和信息的能力;其二,理解科学技术知识、认知科技风险,并对相关信息做出理性判断与选择的能力;其三,利用科学知识和技术手段处理实际问题、参与公共事务的能力。

综上所述,新时代公民科学素质的概念应从“科学”适度扩展到“科学技术”;应把科学文化、创新文化素质纳入公民科学素质的整体结构之中;提升公民科学素质的重心应进一步向体现新时代特点和要求的的能力转移。

3 改进公民科学素质的测评和服务体系

《科学素质纲要》实施以来,中国已经在科学素质测评及其体系建设,以及提升公民科学素质的服务体系建设方面进行了卓有成效的探索。但不论是新时代的新特点和新使命还是对公民科学素质内涵的重新认识,都要求进一步改进公民科学素质的测评与服务体系。

首先是改进公民科学素质的测评体系问题。目前的测评体系主要参考了经典的米勒测评体系^[9],较多侧重于知识、方法,以及公众对当代科技热点问题的态度等方面。如果考虑到公民科学素质内涵的扩展、结构的调整和重心的转移,当下的测评体系则需要进一步完善和充实。对基本技术素养、科学精神、科学文化及创新文化等,都需要开发符合中国国情的测评指标、题库和方法,这

是使公民科学素质的测度体系适应新时代要求的必要前提。

更为重要的是，改进测评体系，必须形成体现新时代特点、落实新时代使命的测评基准体系。实施“全民科学素质行动计划”，无疑需要明确公民达到基本科学素质的基准。这主要出于两个方面的考虑。一是需要衡量“全民科学素质行动计划”推进的状况和实现的程度，要衡量就要有相应的基准。《科学素质纲要》明确提出，到2020年公民具备科学素质的比例超过10%，判断是否达到这个目标，显然需要有基准来加以测度。二是便于国际比较，特别是以主要发达国家作为参照，基准往往是以国际基准作为基本的测度依据。

基准应具有一定的稳定性，但绝不是不变的参照系。新时代对公民科学素质的新要求，本身就意味着基准应做出必要的调整。可以说，面向新时代的新变化和新使命，我们需要打破既有基准的约束和限制，认真探讨新时代公民科学素质的测评体系需要什么样的新基准这一问题。

新时代确实对公民的科学素质要求发生了新的变化，也表现出一定的差异化和多样性。事实上，在终身学习型社会中，公民科学素质是一个不断进阶的谱系，其中低目标与高目标并存。比如以前讲的国际基准，从某种角度来讲是一个低目标；但与此同时，可以看到对公民科学素质提升有不同层次的高目标要求，如对特殊群体，包括青少年、领导干部和公务员等，仅仅停留在低目标的基准，无疑是不能适应当今社会的要求。

新时代需要新基准。尽管形成国际认可的基准需要一个过程，但我们必须根据人类发展新时代的要求，推进形成新基准。而且中国可以探索新基准的中国方案，这种高于传统基准并适合中国发展新时代要求的中国方案，以解决中国新时代发展挑战为宗旨。

同时，从低目标和高目标并存的要求出发，新基准可以有差异性的基准体系，即根据不同地区、不同人群建立以传统基准为起点的差异化基准体系。换言之，这些差异化的基准可以构成不断进阶的基准体系。

从新时代的特点和要求出发，在基准和测度问题上，要处理好两个关系。一是新与旧的关系，即传统基准和新基准的关系，怎样能够把适应传统基准的测度体系与新基准的测度体系结合起来；二是国际和国内的关系，即国际化的传统基准、中国新基准和国际新基准之间的相互促进、相互进化的关系，需要在这个过程中形成中国方案，并对形成新的国际标准有所贡献。

其次是改进公民科学素质的服务体系问题。这个问题涉及提升公民科学素质的动力和路径。解决新时代中国发展不平衡、不充分的问题，面向提升科学素质不同层次、不同人群、不同地区的差异化要求，需要研究和建立新时代不同类型、不同发展情境之下公民科学素质提升的路径问题，需要建立多层次、多类型的“目标-路径”联动的行动体系。

在不同类型不同发展情境之下，公民对科学素质的要求以及提升公民科学素质的方式和方法会表现出较大差异。有些需要政府的公共供给；有些需要市场提供更有针对性的知识和信息，运用市场化机制来满足其不断提升的素质要求；还有一些需要社会力量的参与。

要建设一个多层次、多类型的“目标-路径”联动的服务体系和行动体系，需要解决好三方面的认识和实践问题。

第一，需要树立全生命周期的学习提升理念。当前，中国关于科教融合的讨论和实践多聚焦于高等教育阶段，基础教育阶段的科教融合工作缺位，导致难以形成全生命周

期人才培养模式^[10]。因此,我们不但需要树立终身学习的社会共识,而且需要把中小学、大学的教育作为基础性路径,纳入提升公民科学素质行动计划之中,特别是要把价值塑造,即科学技术伦理问题、科学文化建设问题等,前移到学校基础教育的阶段。

第二,塑造公民提升科学素质的内生动力。要从提升公民科学素质,向公民提升科学素质转变。前一个提升是强调政府如何推动提升公民的科学素质,后一个提升则是公民自己如何主动提升自身科学素质。因此,这是从被动性的提升向主动性的提升的转变。在新时代激发公民自觉提升科学素质的积极性和创造性具有重要意义,也意味着中国的全民科学素质行动计划进入新阶段。

第三,推进供给侧改革以促进服务层次、路径多样化。供给侧改革应与多层次、多类型“目标-路径”联动的行动体系建设相互适应。要区分三种服务,一是政府提供的基本服务和公共服务;二是市场机制下的差异化、定制化服务;三是社会力量推动的特色公益性服务。中国公民科学素质建设经过顶层发动期、政府推动期,已进入社会启动期,当前,政府推进的国家科普信息化工作、市场化运作的自媒体、社会化的科普产业成为公民科学素质建设的三股重要力量^[11]。进一步明晰不同供给侧的服务主体、服务对象和不同功能,特别是不断完善、充分发挥市场与社会力量在服务公民科学素质提升中的重要作用,在新时代具有特殊意义。

参考文献

- [1] 段伟文. 深度科技化与中国技术哲学的未来之路 [J]. 哲学动态, 2021(1): 49-52, 127.
- [2] 葛海涛, 刘莹. 公众对科技伦理相关事件的理解与讨论——基于中外比较的事例研究 [J]. 自然科学博物馆研究 2020(5): 25-29, 93.
- [3] 李正风. 从当代科技治理看公民科学素质 [J]. 科普研究, 2020(1): 5-10.
- [4] Godin B, Gingras Y. What is Scientific and Technological Culture and How It is Measured? A Multidimensional Model[J], Public Understanding of Science, 2000, 9(1): 43-58.
- [5] Shukla R, Bauer M W. The Science Culture Index (SCI): Construction and Validation [R]. Royal Society of London, UK: 2007.
- [6] Shukla R, Bauer M W. Construction and Validation of “Science Culture Index” [R]. Royal Society of London, UK: 2009.
- [7] 任福君. 面向 2035 的中国创新文化与创新生态建设的几点思考 [J]. 中国科技论坛, 2020(5): 1-3.
- [8] 任磊, 王挺, 何薇. 构建新时代公民科学素质测评体系的思考 [J]. 科普研究, 2020(4): 16-23, 39, 105.
- [9] 李红林. 公民科学素质测量的理论与实践研究 [M]. 北京: 金城出版社, 2018: 97-104.
- [10] 张剑, 宋琦, 郑永和. 好奇心、创造力与“卡脖子”问题: 来自科教融合视角的思考 [J]. 科学与社会, 2019(4): 7-15.
- [11] 赵立新, 赵东平. 中国公民科学素质建设 20 年回顾与展望 [J]. 科普研究, 2018(6): 59-65, 111.

(编辑 颜 燕)

Chinese Civic Scientific Literacy and Their Attitudes toward Science and Technology ——Main Findings from the 2020 National Survey of Civic Scientific Literacy in China

He Wei Zhang Chao Ren Lei Huang Yuele

(China Research Institute for Science Popularization, Beijing 100081)

Abstract: From the perspective of researchers, this paper described and analyzed the general situation and main findings of the survey of the 2020 national survey of civic scientific literacy, interpreted the development of civic scientific literacy levels in different regions and groups in China, and analyzed and compared the survey data of citizens' access to scientific and technological information and participation in science popularization activities, citizens' attitudes towards science and technology. This paper offered a full picture of survey results, which could provide basic data and decision-making reference for the evaluation of scientific literacy of citizens in the 13th Five Year Plan period and the researches in related fields.

Keywords: civic scientific literacy; sample survey; public attitudes toward science; information sources of S&T

CLC Numbers: N4 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2021.02.001

Rethinking the Civic Scientific Literacy in the New Era

Li Zhengfeng^{1, 2} Wu Chenxiao³ Hu Saiquan⁴

(School of Social Sciences, Tsinghua University, Beijing 100084)¹

(CASAD-Tsinghua University Research Center for Synergetic-Development of Science and Society, 100084)²

[Department of Philosophy, Party School of the Central Committee of C.P.C (National Academy of Governance), Beijing 100091]³

(School of Public Administration, Hunan University, Changsha 410082)⁴

Abstract: Both the new era of human development and China's development have put forward new requirements for the civic scientific literacy, which endows the national scientific literacy action plan with a new mission. Based on an in-depth analysis of the important characteristics of the new era and the new requirements for the civic scientific literacy, this paper makes a systematic review of this concept from three aspects, including the content expansion, the structural adjustment, and the focus shift. The concept of the civic scientific literacy in the new era should be moderately expanded from "science" to "science and technology". The literacy of science culture and innovative culture should be included in the concept dimensions of the civic scientific literacy. The focus of improving civic scientific literacy should be further shifted to the "ability" that reflects the characteristics and requirements of the new era. Further, this paper discusses new ideas and new measures for improving the assessment system and service system of civic scientific literacy, proposing that a new "benchmark system" should be established to meet the requirements of the new era. In addition, the continuous advancement of incentives and the corresponding

evaluation methods should also be improved. More importantly, a multi-level and multi-type “target-path” linkage service system and action system should be established.

Keywords: civic scientific literacy; benchmark; science popularization

CLC Numbers: N4 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2021.02.002

The Spirit of Civic Scientific Literacy and Its Measurement

Zheng Meihong¹ Ren Sirui¹ Ren Lei² Su Bobo¹ Teng Fei¹

(School of Social Sciences, Tsinghua University, Beijing 100084) ¹

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

Abstract: Through establishing the meaning and the structure of the scientific spirit, and analyzing its relationship with scientific literacy and scientific ability, the paper incorporates the concept of the scientific spirit into the structure of scientific literacy to provide a theoretical reference for the transformation and upgrading of the measurement of civic scientific literacy. The deconstruction of the concept of the scientific spirit has also been made, it facilitates its measurement, and enables the formation of a new measurement of civic scientific literacy.

Keywords: civic scientific literacy; scientific spirit; internality; stability; measurement

CLC Numbers: N4 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2021.02.003

Research on the Civic Scientific Literacy Construction and Its Prospect from the Perspective of Attitude

Huang Yuele Zhang Chao

(China Research Institute For Science Popularization, Beijing 100081)

Abstract: Based on the survey of Chinese civic scientific literacy from 2001 to 2020, this paper described the characteristics and trend of Chinese citizens' attitudes towards science and technology. At this stage, Chinese citizens are optimistic, positive and rational towards science and technology, and professions in science and technology is highly respected and expected. Combined with the international comparison of citizens' attitudes towards science and technology, this paper discusses the new demands of civic scientific literacy construction in China in the next 15 years from the perspective of attitude.

Keywords: science and technology; attitude; trend; scientific literacy construction

CLC Numbers: N4 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2021.02.004