



从当代科技治理看公民科学素质

李正风

(清华大学社会科学学院, 北京 100084)

[摘要] 当代科技发展引发了诸多社会、伦理和法律问题, 迫切要求加强科技治理。科技治理需要学术界、产业界和政府、公众的共同参与, 对公民的科学素质提出了新的要求。促进当代公民科学素质提升, 不但要重新认识公民科学素质的内涵, 而且要提高公民参与科技治理的能力。

[关键词] 科技治理 公众参与 科学素质

[中图分类号] N4 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2020.01.001

2019 年底至今, 新型冠状病毒感染肺炎疫情逐渐蔓延, 疫情防控阻击战在全国全面展开。重大疫情检验并挑战了国家的治理体系, 凸显了“推进国家治理体系和治理能力现代化”的重要意义, 也必将引发如何在新时代完善国家治理体系、系统提升国家治理能力的相关思考。

重大疫情之后的“痛定思痛”往往成为变革国家治理体系的重要契机。20 世纪 80—90 年代发生在英国的疯牛病事件就是一个非常典型的案例。英国政府在疯牛病事件之后, 曾对此事件进行了全面调查, 并于 2000 年公开发表了长达 16 卷的《疯牛病调查报告》(The BSE Inquiry Report)^[1], 调查的重点之一是这一时期的政府决策机制。疯牛病事件被认为是“全国性的悲剧”, 对英国社会产生

了“破坏性的”“深远的”影响。同时, 疯牛病事件带来了公众对政府, 以及“政府—专家”决策共同体的信任危机, 动摇了英国传统“统治”范式的危机, 为“治理”范式的出现提供了重要动力。

对英国疯牛病事件如何影响从“统治”到“治理”的转变, 笔者曾在 2008 年的文章中进行过分析^[2]。对我国此次疫情防控中政府决策机制等问题或在可能的情况下另文探讨。本文将重点探讨另外一个“当代国家治理体系和治理能力现代化”的重要问题, 即当代科技治理中的公众参与, 以及由此对公众科学素质的反思。之所以认为这是一个重要问题, 是基于两方面原因。其一, 当代科技发展需要社会治理; 其二, 社会治理的显著特征就是更加注重非政府机构和公众的广

收稿日期: 2020-02-12

基金项目: 中国科普研究所委托项目“提升公民科学素质的社会参与机制研究”(190101ELR087); 清华大学自主科研项目“提升国家创新体系整体效能若干关键问题研究”。

* 作者简介: 李正风, 清华大学社会科学学院副院长, 教授, 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。

泛参与，也因此对公众的科学素质提出了新的要求。

本文作者曾在2019年10月17日世界公众科学素质促进大会“科学素质促进：社会责任与实践”分论坛上以此为题做过专题报告，此次借《科普研究》编辑部邀请撰文之机，进一步修改完善。论文包括三个部分。第一部分探讨为什么当代科技发展需要“社会治理”；第二部分分析当代科技治理中公众参与的必要性和复杂性；第三部分从当代科技发展和科技治理的要求出发，反思公民科学素质的概念，探讨公众需要具备何种科学素质。

1 当代科技发展需要“社会治理”

在一般意义上，科技发展与社会治理的关系包括两个方面。

一方面，社会治理依赖科技发展。治理体系和治理能力现代化高度依赖技术进步，特别是在科学技术与创新成为推动社会经济进步的关键力量的新时代，治理体系和治理能力现代化更需要充分利用不断涌现的新技术手段。比如此次新型冠状病毒感染肺炎疫情的防控，在防控体系的建立和公布、疫情信息和防控指令的发布，以及居民状况的核查等方面就最大限度地利用了互联网和不同类型的社交平台。可以说，治理技术的现代化是国家治理体系和治理能力现代化的重要体现。

另一方面，科技发展自身成为社会治理的对象。传统观念认为，科技发展更多的是政府科研机构、大学及专业领域科技人员的事情，社会公众在科技发展方面缺乏必要的专业知识，没有参与的能力和资格，主要是科技发展成果被动的接受者。科技发展以及与科技相关的专业判断和决策更多依赖政府机构和专业精英来完成，不是社会治理的对

象。但20世纪后期以来，这种传统观念受到全面挑战。在前面提到的英国疯牛病事件中，受到质疑的正是这种“政府—专家”决策共同体。

科技发展自身成为社会治理的对象，在当代成为越来越普遍的现象。当代新兴科技革命主要发生在信息科技和生命科技领域，较之于以往的物理学和化学，这些新兴科技领域更紧密地关系到每个人的个人生活和个人权利，更直接地挑战人类社会长期以来形成的社会价值体系。如现代信息、通讯技术以及大数据的蓬勃发展给个人隐私保护带来了挑战；现代生命科技不断提升人类依据自己的意愿创造新生命的能力，克隆技术、转基因技术、基因检测、基因修复、基因编辑等技术极大地改变甚至颠覆人的生存方式，进而引发了是否要重新定义“人”和“生命”的伦理、法律问题；人工智能的新发展也使人类面临大量新的伦理、法律和社会治理问题。

总体上看，这些新兴科技领域的发展，带来影响广泛的“创造性”破坏，而且变革带有较大的不确定性，可能产生的社会效应往往难以提前进行精准预测；在对社会的影响方面，这些新兴技术也在不断挑战传统的社会伦理观念，重新配置社会价值体系，并因此超出纯粹专业判断的范围。同时，值得关注的是，这些新兴技术有可能引领新产业的发展，对未来产业、企业和国家竞争力产生直接的影响，由此可能在“发展”与“治理”方面形成较大的张力和社会争议。

在新兴科技发展过程中形成的社会、伦理和法律问题，会具体体现在三个不同的层面。一是与社会个体密切相关的安全、健康等问题；二是与个体相关，也与社会群体和企业、国家紧密相关的社会公平问题；三是与人类整体相



关的人类生存及可持续发展问题。

对这些问题的回答，显然已经完全超出了科研人员的专业范围。在广泛的争议中，人们最关心的是新技术可能带来的福祉与风险的对比和判断。比如，对转基因技术的态度上，有学者曾经以新浪博客 2014 年的数据进行分析，发现人们关心的焦点是“转基因作物及食品的安全性”，占博客文章总数的 56.19%，其次是“转基因技术的商业化”，占 23.16%^[3]。再如，2018 年 11 月 26 日，在第二届国际人类基因组编辑峰会召开前一天，中国科学家贺建奎宣布成功进行了基因编辑婴儿试验，在全球范围内引起轩然大波，并掀起了整个社会关于生命伦理和医学伦理问题的广泛讨论，业内人士纷纷表示了质疑或批评态度。事实上，基因编辑 CRISPR 技术的发明者之一珍妮弗·杜德娜（Jennifer Doudna）就曾指出，该技术引起了不少道德伦理问题，需要我们认真对待，这也是她呼吁在全球暂停 CRISPR 技术在人体胚胎中的临床应用的原因。在关于基因编辑技术的 TED 演讲中，她强调：“我认为任何新技术，尤其是像我们这样的技术，都会有持不同观点的人，我觉得这是完全可以理解的。我相信这项技术最终会使用在人体基因组工程中。但我也认为，如果不对技术风险和可能后果进行慎重思考和讨论就直接使用也是非常不负责任的。”^[4]

如何对当代新兴技术的技术风险和可能后果“进行慎重思考和讨论”？这显然不是以往“政府—专家”共同体可以完成的工作。“治理”理念的提出，就是倡导“各种公共的或私人的个人和机构共同管理公共事务”的新模式。

联合国全球治理委员会认为，“治理是各

种各样的个人、团体——公共的或个人的——处理其共同事务的总和。这是一个持续的过程，通过这一过程，各种相互冲突和不同的利益可望得到调和，并采取合作行动。这个过程包括授予公认的团体或权力机关强制执行的权利，以及达成得到人民或团体同意或者认为符合他们的利益的协议。”^[5] 这涉及到一系列的机制和过程，如公民和群体利益的表达、不同利益分歧和冲突的协调和调和、界定不同角色的权利与责任、明确不同角色行使法定权利并承担义务的制度设计。

显然，当代科技发展需要建立和完善这样的“社会治理”。其目的是共同面对新兴科技发展的福祉和风险，尽可能最大限度地享受其福祉，同时降低可能出现的风险，努力在新技术发展的过程中保障公众的安全、健康，维护社会公平，推进人类的可持续发展。换言之，当代科技治理的目的是走向负责任的研究与创新，这不仅应该是科技界和政府的使命，而且应是整个社会的共同责任。

2 当代科技治理中的公众参与

当代科技治理无疑需要公众的参与。公众作为重要的利益相关方，既是科技治理要维护的对象，也是科技治理网络的重要行动者。

从“治理”模式的内在特点看，较之以往以“统治”为特征的科技管理模式，有两个突出的变化。一是公共治理权威的变化。政府不再独享公共治理的权威，在某些层面、某些领域，一些得到社会认同的非政府组织同样可以成为公共治理的权威；二是权力运行方式的变化。权力不再是单纯的自上而下的运行，而是上下互动、左右联合的运行方式^[6]。“统治”与“治理”两种模式的差别具

体可见表 1。其中公众的角色也从“消极参与决策、意见不被重视、被动接受决策”转变到“积极参与决策、意见受到尊重、共同实施决策”。

表 1 “统治”与“治理”模式的比较

	统治	治理
国家角色	权威	组织者、协调者
政策主体	国家	国家及其他利益相关者
政策目标	追求共同国家利益	统筹各方利益
运行方式	单向命令—控制机制	多方协商—共识机制
界限	明确的	相对模糊、灵活的
风险态度	风险可控	风险复杂，力求最优决策
政策共同体	封闭的、限域的	开放的、广域的
权威	政府、专家	难于先定
公众角色	消极参与决策，意见不被重视，被动接受决策	积极参与决策，意见受到尊重，共同实施决策

在“治理”模式下，不同主体之间的关系，也从自上而下的“权威管控”方式向多主体“对话”模型转变，并因此形成多主体交互作用的立体网络结构。这种“对话”模型的特点体现在以下几个方面：（1）对话主体的多元性。不仅政府、科研机构 and 科学家是重要的行动者，非政府机构和公众、企业、媒体等也是重要的行为主体；（2）中心的非确定性与情境化；（3）各个主体内部也在发生分化并与其他主体相互渗透；（4）媒体作为重要的行动者，既是对话的中介，也是对话的重要影响因子。

在当代科技治理过程中，公众参与是必要的，同时也表现出新的特点。这与“自媒体时代”的临近有密切关系。根据 2016 年腾讯发布的《芒种过后是秋收：中国自媒体商业化报告（2016）》，所谓“自媒体”指的是“由单个或者数个自然人运营的类媒体机构”。这里的类媒体机构，是指自媒体并非严格意义上的媒体，但是却拥有类似议程设置、信息生产与传播等典型的媒体功能^[7]。

这种自媒体包括博客、微博、微信公众号、百度官方贴吧，以及论坛/BBS 等网络

社区。较之于传统的官方媒体，自媒体具有私人化、平民化、普泛化、自主化、个性化等特点。更为重要的是，自媒体的发展重新定义了媒体的概念，模糊了“公共”与“个人”、“主流”与“草根”的界限。同时，自媒体大幅提升了信息传播能力，也极大地降低了作为新型媒体的进入门槛，使得个人或机构更易于表达个体的意见，而且交互性大大增强，传播速度明显加快。

自媒体推动了信息开放和透明，为公众表达意见提供了便捷的渠道，促进了公众在公共事务中的参与。但与此同时，也带来了新的问题。如缺乏有效的质量控制机制，情绪化的意见和不负责任的言论难以得到规制。

由于自媒体导致信息碎片化，参与者可以随意表达自己的观点。在科学传播过程中，反对科学主流观点和无视科学证据的声音，甚或科学传言和毫无依据的谣言都得到了广泛传播^[8]。在这种情况下，自媒体时代公众参与的“网络民主”往往容易遭遇“网络暴力”，一些理性的观点受到情绪化言论的压制，甚至可能被恶意中伤，这也导致一些科学家常常遭遇“秀才遇见兵，有理说不清”的尴尬局面，有人因担心网络暴力与非理性互动而对科学传播活动“敬而远之”。

有研究表明，中国科学家和科学传播工作者在微博等社交媒体的缺席是比较普遍的现象，这种缺席导致在涉及包括转基因、地震预测及食品安全等争议性科学问题时，反对科学主流观点和无视科学证据的声音更进一步占据了话语权^[9]。

由以上分析可见，当代科技治理中的公众参与是必要的，同时现代网络技术的发展也提供了必要的技术条件，但也必须看到在



此过程中公众参与的复杂性。

目前，科技治理中的公众参与需要构建制度化、规范化的参与渠道，让公众的诉求和意见能够得到合理的表达，并在公共决策中发挥应有的作用。同时，也需要进一步改变网络技术条件下自媒体渠道中的公众参与的混乱局面，形成良性健康的“社会治理”生态。这两个方面都要求进一步反思和提高公众的科学素质。

3 深刻反思和促进公众的科学素质

从当代科技治理的要求出发，公众究竟需要具备何种科学素质？这是需要深入思考的问题。

公众科学素质的概念可以追溯到 20 世纪 50 年代的科学教育。1958 年，美国科学教育家赫德（Hurd）首次使用“科学素质”概念，并将其界定为：理解科学及其在社会中的应用。赫德明确提出，科学素质是指向公民而非专业人士的。而当前，对于公众科学素质的水平和状况，通常以 20 世纪 80 年代提出并得到普遍应用的米勒体系为核心的测度为依据。米勒在界定科学素质时指出，科学素质应该是“个人具备阅读、理解以及表达对科学事务的观点的能力”^[10]。米勒测度公众科学素质的一个直接目的是探寻提高公民科学素养的方法，以保证公众更积极有效地参与决策过程，实现科学决策的民主化。

更值得注意的是，公众科学素质的测度基本是以事实性科学知识为核心。尽管米勒最初对于公众科学素质的测度设计了三个维度（对基本科学术语和概念的理解、对科学探究的过程和本质的理解、对科学技术对个人和社会之影响的认识和理解），但在不断改进的实践过程中转向了重点关注科学知识的单一维度，形成了一套相对稳定的关于科学

概念和科学过程理解程度的事实性科学知识量表（Factual Knowledge Scale, FSK）^[11]。这个量表的核心为 15~20 个关于基本科学概念、科学知识、科学方法的知识题项^[12]。

需要反思的是，对事实性科学知识的掌握是否能够反映公众参与科学决策的能力？是否能够形成公众理解和支持科学的态度？以事实性科学知识为基准的科学素养测度实际上内含了一种预设：科学的理想形态是具有确定性的知识体系，对确定无疑的科学知识的认知程度体现了公民的科学素质。

然而事实并非如此。特别是在当代科技治理中，人们面对的往往不是具有确定性的知识情境，换言之，当代科技治理中，人们面对的通常不是“成熟的科学”，而是“形成中的科学”。

“成熟的科学”以已然被证实的确定无疑的知识为基础，以既往利用科学知识解决实际问题的成功实践为表征，体现的是过往历史的科学形态。“形成中的科学”面对的往往是尚未被证实并有争议的知识，知识应用可能带来的后果也存在一定的风险，体现的是面向当下和未来的科学形态。

以往我们认为，社会公众可以不去关注这种“形成中的科学”，可以把这种“行动中的科学”完全交付给科学共同体，待“形成中的科学”转变为“成熟的科学”或“形成了的科学”之后再去学习和使用那些确定无疑的知识。但在当代科技治理中，这种看法已经不再成立。当代科技治理需要公众的参与，也需要公众和科学家、政府等其他行动者一样，直接面对“行动中的科学”，而不是已经形成了的成熟的科学。

在这种情况下，公众需要具备何种科学素质，就是我们需要反思的重要问题。显然，我们希望提高公众对科学的理解和支持，但对书

本科学知识 (“textbook” scientific knowledge) 的记忆, 与期待出现的公众支持态度之间没有必然的联系。如美国学者贾萨诺夫所说, 对于绝大多数人来说, 对科学的理解已不再是自由选择或正规训练的产物, 现在它是实现现代性的一项必要条件。“这种理解不是通过学习或掌握琐碎的科学事实得到的。”^[13]

换言之, 人们对科学的理解不是记住大量的各种科学事实的能力, 而是要了解在不断消除不确定性, 探求可靠的科学知识的过程中, “可靠”的知识究竟是如何获得的? 要了解科学研究的方法、科学的精神和科学的

社会运行, 尤其是当代科学的运行模式, 不具备这些科学素质, 公众难以真正参与到当代科技的治理之中。

更为重要的, 公众需要具备将科学和技术与他们日常生活顺利链接的能力, 以及对专家说法和科学团体公论做出恰当取舍的鉴别能力, 需要在共同参与当代科技治理的过程中, 对专家和科技团体言论及其行为进行理性的判断, 并展开理性对话, 这样才能够更好地把公众的合理诉求嵌入到当代科技发展之中, 也才能够在参与科技治理的过程中发挥更加积极的作用。

参考文献

- [1] Lord Phillips et al. The BSE Inquiry Report[R]. 2000-10-26.
- [2] 高璐, 李正风. 从“统治”到“治理”——疯牛病危机与英国生物技术政策范式的演变 [J]. 科学学研究, 2010(5): 655-661.
- [3] 李敏, 姜萍. 转基因技术的微博形象研究 [J]. 科学学研究, 2019(7): 1203-1211.
- [4] TED||CRISPR 发明者自述: 详解人类基因编辑技术及背后的伦理问题 [EB/OL]. (2018-11-29) [2020-02-12]. http://www.sohu.com/a/278648478_176673.
- [5] 英瓦尔·卡尔松, 什里达特·兰法尔. 天涯若比邻——全球治理委员会的报告 [R]. 赵仲强, 李正凌, 译. 北京: 中国对外翻译出版公司, 1995: 2.
- [6] 程志波, 李正风. 论科学治理中的科学共同体 [J]. 科学学研究, 2012(2): 225-231.
- [7] 於红梅. 从“We Media”到“自媒体”——对一个概念的知识考古 [J]. 新闻记者, 2017(12): 49-62.
- [8] 杨鹏, 史丹梦. 真伪博弈: 微博空间的科学传播机制——以“谣言粉碎机”微博为例 [J]. 新闻大学, 2011(4): 145-150.
- [9] 贾鹤鹏, 范敬群, 彭光芒. 从公众参与科学视角看微博对科学传播的挑战 [J]. 科普研究, 2014(2): 10-17, 32.
- [10] Miller J D. Scientific Literacy: A Conceptual and Empirical Review[J]. Daedalus, 1983 (112): 29-48.
- [11] Miller J D. The Public Understanding of Science in Europe and the United States[C]//A Paper Presented to the 2007 Annual Meeting of the American Association for the Advancement of Science, 2007-2-16.
- [12] 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.
- [13] 希拉·贾萨诺夫. “科学战争”与美国政治 [A]// 迈诺尔夫·迪尔克斯. 在理解与信赖之间: 公众、科学与技术. 北京: 北京理工大学出版社, 2006: 27-40.

(编辑 李红林 张英姿)

Public Scientific Literacy and Contemporary Science and Technology Governance

Li Zhengfeng

(Tsinghua University, Beijing 100084)

Abstract: The development of contemporary science and technology has given rise to many social, ethical and legal problems and makes it urgent to strengthen the governance of science and technology. Science and technology governance requires the joint participation of academia, industry, government and the public, which puts forward new requirements for public scientific literacy. It is suggested that the improvement of public scientific literacy would include not only re-understanding the connotation of public scientific literacy, but also enhancing public's abilities to participate in science and technology governance.

Keywords: science and technology governance; public engagement; scientific literacy

CLC Numbers: N4 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2020.01.001

How to Scientifically Examine the Social News about COVID-19: An Analytical Framework Study Based on Scientific Argumentation

Yan Xiaomei Li Xinyi Wang Jingying Zheng Yonghe

(Research Institute of Science Education in Beijing Normal University, Beijing 100875)

Abstract: This study analyzed two cases of science news of wide social influence from the perspective of scientific demonstration, and pointed out that there are different problems of scientific argumentation structure in social science reports. The analysis of this paper shows that scientific argumentation, as a tool of reasoning, can help people think rationally about information and improve people's critical thinking. Moreover, this paper puts forward specific suggestions for different groups, such as the public, mass media, scientists and others so as to enhance the scientific literacy of the nation.

Keywords: scientific argumentation; scientific literacy; social scientific issues

CLC Numbers: G40 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2020.01.002

The Communication of Knowing How during the Complicate Emergent Crisis

Tan Xiao

(Capital Normal University, Beijing 100089)