

# 大科学时代政府在科学知识生产中的作用 ——基于国家实验室的分析

田喜腾<sup>1</sup>, 田甲乐<sup>2</sup>

(1. 中国科学院大学人文学院, 北京 100049; 2. 河南师范大学 科技与社会研究所, 河南 新乡 453007)

**摘要:**20世纪中叶,科学知识生产模式发生了重要变化,小科学让位于大科学,科学知识在国家建设、社会发展和公共决策中发挥基础作用,科学知识生产成为一种公共事务。政府逐渐介入到科学知识生产中,成为科学知识生产的推动者和协调者、科学知识生产资源配置的组织者和协调者、科学知识生产秩序的参与者和建构者。国家实验室的知识生产具有明确的目标,在国家科技力量发展和社会秩序平衡中具有先导和引领作用,是政府在科学知识生产中发挥作用的典型。

**关键词:**政府; 大科学时代; 科学知识生产; 国家实验室

中图分类号:G302,G305

文献标识码:A

文章编号:1008-7699(2018)01-0009-07

20世纪中叶起,随着小科学时代走入大科学时代,政府日益介入科学知识生产过程成为其中的重要参与者,发挥着日益重要的作用。国家实验室是其典型表现。

## 一、政府对科学知识生产的介入

科学的起源一般追溯到古希腊,是雅典人对自然的好奇和逻辑的追求,也是一种不追求实用目的的纯粹知识。它属于自然哲学,试图通过理性思辨探求事物的本质,“带领我们穿越可感世界的虚幻流变而抵达那纯粹的本质世界”<sup>[1]</sup>,是永恒的“理念世界”,追求的是超越现实的理想、真理和正义。这种知识并不一定是无用的,它能够预测天气、管理公共事务、统治国家等,柏拉图从而提出了“哲学王”的思想<sup>[2][540]</sup>。但是,这种知识生产是只有经过训练的哲学家才能生产出来,他们是理想主义者,不关注现实。泰勒斯(Thales)是我们所知道的古希腊第一个哲学家和科学家,他有一次在走路时,只顾仰望星空而掉到了井里,遭到了女仆的嘲笑,苏格拉底(Socrates)对此评价到,“任何人献身于哲学就得准备接受这样的嘲笑”<sup>[2][697]</sup>;据传毕达哥拉斯(Pythagoras)发现毕达哥拉斯定理后,竟高兴到安排了一个盛大的宴会,宰杀百头大牛,宴请了富人和全体人民进行庆祝<sup>[3]</sup>。这样的知识生产模式和目的与希腊城邦政治是相互矛盾的。城邦政治是对公共空间的追求,城邦公民通过共同参与对事务的讨论和管理,达到“集体中的每个人德性的完善、卓越的实现”<sup>[4]</sup>。在科学知识和政府的古代起源中,科学知识掌握者试图参与政府管理,而政府对科学知识和科学知识生产并不感兴趣。

古希腊开启的理性传统,在中世纪受到基督教思想的压制,到文艺复兴时期,哲学、艺术、文学和科学领域出现了思想大解放,引起了科学革命,诞生了近代科学。与古代科学相比,古代科学是对事物如何运

收稿日期:2017-09-26

基金项目:国家社会科学基金重点项目“科学知识的民主问题研究”(15AZX007)

作者简介:田喜腾(1986—),女,河南封丘人,中国科学院大学人文学院博士研究生;田甲乐(1984—),男,河南叶县人,哲学博士,河南师范大学科技与社会研究所讲师,本文通讯作者。

行进行描述,而近代科学是对事物过去如何运行进行描述;经验(实验)在近代科学中成为一个已经发生的事件,观察者是该事件的一部分,经验(实验)的呈现与特殊的人、时间和地点有关,经验(实验)的具体性和逼真性使得对过去事件的描述获得了权威地位。<sup>[5]</sup>科学知识生产过程具有了可视化和可见证性的特征,产生了客观性和可检验性的形象,是一种比古代纯粹推理科学更加可靠的知识生产方式。不仅如此,实验科学被认为能够提供道德公民的模范和一种理想的政治组织方式;英国皇家学会的早期宣传者强调,在英国皇家学会内部,成员之间可以自由讨论而不产生争执、诽谤或内斗,学会致力于和平、没有专制,已经找到了建立有效的达成共识和维持共识的方法。<sup>[6]</sup>科学成为一种独立的社会建制,科学的自治与新兴资产阶级的兴起具有共同的价值观而获得他们的支持,科学共同体获得政府的特许具有了自治权力<sup>[7]</sup>,政府不干涉科学知识生产过程。政府作为对公共事务管理的机构,在近代科学诞生不久就让掌握科学知识的人在政府中担任职务<sup>[8]</sup>,运用科学知识进行统治,但是不对科学知识生产过程进行干预。

科学知识遵循自身的逻辑获得了快速发展,在给人类带来极大物质财富和促进社会快速发展的同时,也在国家战争和国际竞争中显示出巨大的力量,受到了政府极大的重视,政府在20世纪上半叶起开始希望干预科学知识生产,以便于促使科学知识能够满足政府目标。二战中,美国为了制造原子弹,实施了曼哈顿工程,把大量的理论物理学家和实验物理学家聚居到新墨西哥州的洛斯阿拉莫斯(Los Alamos),在奥本海默(Julius Robert Oppenheimer)的统一指挥下合作研究,很快制造出了威力超出想象的原子弹,在尽快结束二战中发挥了关键作用。政府开始大力支持科学研究,科学从个体的事业转向政府支持的集体事业。与此同时,科学知识发展和科研经费支出以指数型速率增长<sup>[9][13-16]</sup>,科学家无法再依赖个人爱好和业余资金进行研究,需要政府公共资金的大力投入。于是,二战之后,曼哈顿工程的研究模式成为很多研究的样板,阿波罗计划、人类基因组计划、阿尔法磁谱仪实验等科学研究都采取了类似模式,科学知识生产从小科学时代进入大科学时代。<sup>[10]</sup>

在大科学项目中,政府一方面通过科研经费资助和管理成为科学知识生产的干预者,资助那些符合政府目标的科学研究,并且对经费进行审计。另一方面,通过组织不同专业的科学家进行协作知识生产成为科学知识生产的干预者。在小科学中,个体科学家生产出的知识是一种相对完整的知识,个体科学家的知识被认为会自动汇聚成整体的科学知识;但是随着科学的研究分工日益精细,个体科学家生产出的知识很难在国家建设和社会发展中发挥重要作用,科学家之间的合作和集体管理成为科学知识生产的关键环节。但是在合作过程中,个体科学家之间并不具有能够检验对方知识生产的能力,不同研究小组之间很难有充足的资金、设备和时间进行相互检验,彼此知识之间的可检验性和信任问题成为合作的一个阻碍。政府通过大科学项目把不同专业的科学家聚集到一起,设置共同目标和培育共同价值信念,通过经费资助和项目管理,促进大量科学家之间合作进行科学知识生产。在20世纪科学的发展中,“人们逐步达成一致的观点:政府应主导和组织科学发展,科学发展最终要体现国家目标”<sup>[11]</sup>,政府对科学知识生产过程的干预程度日益加深。

科学知识生产与政府之间的关系是相互独立还是互相合作,不是先验决定的,而是由科学知识在政府中发挥的作用和人们所持有的科学知识生产的观念所决定的。政府作为公共事务的管理者,对国家发展和公共决策中的知识生产一直进行积极有效的干预。当科学知识在20世纪成为国际竞争和社会发展中日益重要的因素时,政府对科学知识的重视程度达到前所未有的提高。与此同时,科学知识在宏观和微观上快速发展,科学分支学科持续增加,科学的研究方向日益多元化,在丰富科学知识的同时,也分散了科学的研究力量;政府需要在人力、资金、仪器等方面集中科学的研究方向,以便于科学知识生产服务于国家建设。20世纪下半叶起,科学知识社会应用负面效果的凸显和科学知识生产过程中利益和社会因素的被揭示,给予政府以保证科学知识生产公正和服务于大多数人的理由而干预科学知识生产。政府介入科学知识生产成为当今大科学时代的必然选择。

## 二、政府在科学知识生产中的作用

在大科学时代,科学研究的社会化和组织化程度较高,科学知识生产主体从个体变成群体,科学知识生产的组织是否合理成为能否有效生产科学知识的重要问题。政府作为有经验的公共事务组织者、管理者和服务者,应该在科学知识生产中发挥积极作用。

### (一) 科学知识生产的推动者和协调者

在知识社会中,科学知识成为国家建设和国际竞争的关键因素,政府需要使科学研究符合国家需要。在二战即将结束的1945年,万尼瓦尔·布什(Vannevar Bush)在其具有深远影响意义的科学政策《科学——没有止境的前沿》中,用“基础研究”取代了传统上使用的“纯科学研究”,这个词从定义上似乎是同义转换,但是事实上暗含着策略性的考虑,该报告中虽然声称“进行基础研究不考虑实用的目的”,但是旋即指出,“基础研究是技术进步的先行官,这一点比以往任何时候都更确实”,事实上,该报告不断暗示和强调基础研究能够带来更多的工作机会、更高的工资、更高的生活水平等,从而提高社会福祉。<sup>[12]</sup>这表明了科学研究与政府目标能够一致,政府能够推动科学知识生产。随后还出现了“任务定向基础研究”<sup>[13]</sup>和“应用基础研究”<sup>[14]</sup>,政府对科学知识的干预从应用阶段提前到基础研究阶段。政府在科学知识生产中的作用在大科学时代表现尤为突出。在大科学时代的科学知识生产中,个人自由研究兴趣受到压制;与此同时,随着后现代社会的到来和建构主义的兴起发展,学术共同体出现碎片化<sup>[15]</sup>,学术共同体对个人认知、研究内容和动力的影响在削弱,政府作为科学知识的主要需求者,成为了科学知识生产的重要推动者。

大科学时代的科学知识生产是一种集体的事业,需要彼此之间的合作,但是个体科学家之间的信任以及对彼此知识的可重复性是很难解决的问题。社会建构主义和后现代学者充分揭示了科学知识生产中存在着社会因素,科学知识具有普遍真理的观念已经受到激烈质疑,科学知识生产从对自然的表征走向对社会的实践,科学知识具有社会性、文化性和情境依赖性,个体科学家的信念、利益和权力影响着科学的研究的选题和科学知识生产过程,进而影响到科学知识生产的结果。科学家之间的信任由传统的基于个体之间的信任,转向基于“社会角色、社会机构或组织、技术系统和市场的信任”<sup>[16]</sup>,科学知识生产之前一直认为是基于认知达成共识,隐匿了其中科学家之间的信任关系,在大科学时代中得到揭示和凸显。与此相关的科学知识生产的可重复性问题。随着科学知识分工越来越细,科学的研究越来越依靠费用高昂的仪器和巨额的资金支持,个体科学家之间彼此并不具有能够检验对方知识生产的能力,不同研究小组之间很难有充足的资金、设备和时间进行相互检验。对科学知识的可重复性要求和同行评议更多地成为一种原则性要求,在事实上很难进行也很少进行。政府需要在科学知识生产中,协调科学家之间的信任(含科学知识生产的可重复性)问题。

政府在推动和协调科学知识生产中采取的策略有如下三种。第一,设置一些具有明确研究指向的课题在科学共同体中进行招标研究,既对进行研究人员进行了经费资助,也是一种荣誉奖励,在很大程度上调动了科学共同体成员积极进行该方面研究的积极性。而且,在当大大科学时代,研究生和导师之间在很大程度上是任务导向的科研契约关系,进行课题研究成为导师培养研究的主要形式<sup>[17]</sup>,政府通过设置研究目标明确的招标课题也培养了国家需要的特定人才。第二,设立一些集体奖项,促进科学家之间的协作。近现代科学奖励制度以对科学家的个人奖励为主,强调科学家个人在科学发现中的重要作用和优先权,认为个人的独创性应该获得承认和奖励。“但对独创性的追求是否一定要与个人导向的奖励制度联系在一起呢?这涉及到奖励与个人财产权之间的关系问题”<sup>[18]</sup>,独创性与个人并非是必然联系在一起,近现代科学奖励之所以把独创性与个人联系在一起,是因为近现代科学诞生在强调个人主义的西方文化当中,在强调集体主义的中国,科学奖励更加侧重于集体。在大科学时代,政府倾向淡化个人在科学

发现中的作用,通过增加设立集体奖来促进科学家之间的协作。第三,设立基金,促进科学家之间的知识交流和情感交流。在小科学时代,科学家的精神气质认为应该约束科学家个体情感和彼此之前的情感信任,强调质疑和知识的真理属性;但是后现代社会和大科学时代,知识的普遍真理遭到解构,科学家在知识生产中的社会因素得到凸显,促进科学家之间的情感交流和知识交流成为科学家彼此之间良好合作的重要前提。

### (二)资源配置的组织者和协调者

科学知识生产同其他社会生产活动一样,需要一定的资源。在小科学时代,科学知识生产主要是个人的事情,需要的仪器相对简单和便宜,研究者个人能够寻找到满足自己研究的资源。然而,进入大科学时代,国家用于科学硬件、科学人力物力上的支出使得科学成为国民经济的主要支出之一<sup>[9]</sup><sup>[2]</sup>,科学知识生产所需要的巨大人力和物力资源超出了个体科学家的掌控,“政府作为科学知识生产的主要投资者,与科学共同体作为科学知识生产的执行者之间的‘二元分立’结构逐渐发生着变化,科学与政府之间的界限也变得不再是严格分明的”<sup>[19]</sup>,政府成为科学知识生产资源的主要组织者和协调者。大科学项目研究需要占用大量的社会资源,政府必须根据大科学项目占用的社会资源情况而进行相应指导、组织和协调。中国在制造原子弹过程中占用了大量社会资源而导致了社会资源系统出现极度不平衡,政府必须使研究项目在“整个资源系统因张力过度而发生崩溃之前尽早结束,以尽快实现资源释放,使整个资源系统重归稳定”,为此政府尽量尽快满足原子弹研究所需要的资源,包括让在苏联和东欧的中国留学生改学原子能专业等;而在载人航天项目中,虽然也占用了社会资源,但是并没有如原子弹项目一样在短期内大量占用社会资源,政府实行了“在分解载人航天工程任务的基础上,结合不同任务阶段所需不同资源系统承载能力,采取了步步为营,逐步实现这一大科学工程的推进路径”。<sup>[20]</sup>目前中国是否建造超级对撞机的争论焦点之一,是建造超级对撞机带来的人均负担是否过重,即是对社会资源的占用问题。政府必须根据国家和科学研究需要,组织和协调大科学研究中的资源配置情况,保证科学的研究和社会发展稳定运行。大科学时代的科学知识生产场所从以大学为中心走向大学、企业、政府等多元化场所共存,大学、公共研究机构、产业部门、社会团体都成为知识生产主体的一部分,彼此之间的知识交流(尤其是隐形知识交流)和合作成为科学知识生产的重要环节。各个单位由于观念和利益的不同,出发点和诉求也不同,不同单位追求自身利益最大化的总和可能有损整体利益的最优化,造成零和博弈,需要政府组织、协调和引导各个单位之间的联系和知识交流与整合,使各单位科学知识生产的动机和目的趋同化,资源合理流动、共享和配给,促使整体利益达到最大化。

### (三)秩序建构的参与者和维持者

古希腊的社会秩序是由自然法则所决定的,中世纪的社会秩序是由神学理论所决定的,文艺复兴以来,人的理性成为社会秩序的核心,近代科学和资产阶级社会都是推翻旧秩序和弘扬理性的代表,二者互相支持、共同发展。近代科学知识生产方式符合资产阶级对新生活方式建构的需要,从而获得了政府给予自治的权利,通过自愿形成的社会规范和认知规范进行自我秩序建构和管理。然而,随着科学对宗教、哲学等其他学科的胜利、给社会带来物质财富的增加、社会地位的升高,科学的研究领域不仅在自然领域中逐渐扩大,而且渗入到社会和人文领域,开始挑战既有的社会秩序,重构新的社会秩序。在伦理秩序中,生物科学技术的发展使科学家破解了基因密码,具备了修饰基因、干预生殖过程和创造生命的能力,开始扮演上帝的角色,传统社会伦理认为生命的起点、死亡的终点、人性、尊严等受到了挑战;人工辅助生殖技术打破传统家庭的构成,传统父母、孩子等家庭观念在科学知识的新进展面前必须得到重新审视,社会对婴儿出生的合法途径和家庭构成的合法形态的观念在科学知识的冲击下,被迫进行着新的尝试调整。在社会经济秩序中,越来越多的商品生产部门只有以科学知识为基础才能生产和保持具有竞争力<sup>[21]</sup>,传统市场竞争和经济秩序的环境受到冲击;大学和研究所成为产业创新和经济增长的推动者和经济活动场

所,科学研究领域的扩大重新界定着专利的涵义和可申请专利的范围、生命和非生命的界限、发明之物和自然产品的界限<sup>[22]</sup>,重塑着经济法律和规则。在政治秩序中,随着科学知识在公共决策判断中发挥的作用日益增加,一些科学家开始进入政治领域,积极解决政治问题,政治问题的解决反过来有利于他们对科学知识资源的获取,增强了他们的科学知识生产的能力和效率,同时,他们承诺可以借助于科学知识化解社会矛盾、促进社会平等和和谐,为成为政治精英铺平道路,科学知识生产正在影响政治秩序的重构。“科学家在知识生产活动中融合了多种身份特征”<sup>[23]</sup>,在默默重塑着伦理、经济和政治等社会秩序,科学知识成为影响社会发展和公平的公共资源,科学知识生产成为一种公共事务,政府需要且已经开始成为科学知识生产秩序建构的参与者和维持者。在大科学项目中,政府的作用更加突出。

大科学项目往往具有跨学科性,需要协调不同学科不同机构多方面的资源进行协作,其组织和管理较为复杂,需要具有专业组织管理能力的专家进行研究秩序的建构和维持,政府具有传统公共治理能力的优势在这里得到发挥和需要。在小科学时代,科学知识生产主要是一种个体业余爱好,科学知识主要是一种个体资源,对公共事务影响不大,因此科学家之间是否达成共识,或者经过很长时间达成共识都可以;但是在大科学项目和知识社会,科学知识生产具有明确的目标导向和社会需求、需要来自不同学科不同地区、不同背景的科学家之间进行合作,科学知识生产是群体科学家的事情,科学知识成为一种社会公共资源,就必须遵循规则和达成共识。如果没有规则或者可以不遵循规则,科学家之间就不会承认对方的理论,他可以以证伪主义表明的对方理论没有得到完全确证的理由拒绝任何竞争的理论,因此对科学知识的协商就是对科学知识生产规则的协商。<sup>[24]</sup>由于科学知识生产需要大规模公共资金的资助且科学知识成为一种社会发展关键的公共资源,大科学时代的科学知识生产规则,不是科学共同体内部的游戏,而是必须遵循社会公共规则。政府作为社会公共规则和公共事务的主要参与者和维持者,在科学知识生产秩序中发挥着重要作用。

### 三、国家实验室:政府领导科学知识生产的集中表现

近代科学的诞生,使科学从传统经验科学走向实验科学,实验室成为科学知识生产的主要场所,实验成为科学的代名词。到20世纪,科学成为国家发展和国际竞争的重要支柱,成为政府大力支持的事业,国家实验室应运而生。国家实验室的起源与大科学密切相关,二战期间,美国为了制造原子弹,“建造了一系列核反应堆和大型加速器等大科学装置”,“二战后,为了使这些大科学装置继续发挥效用,美国组建了国家实验室”。<sup>[25]</sup>随着国家实验室在科学知识生产、实现国家目标、促进社会发展中作用的凸显,国家实验室逐渐成为提升国家竞争力的驱动力之一和世界各国科学知识生产的重要场所之一,中国进入21世纪后先后批准建立了15个国家实验室<sup>[26]</sup>,对国家实验室建设和运营进行积极探索和实践。由于国家实验室的知识生产围绕国家目标进行,其研究具有基础性、前沿性和战略性,事关经济发展、社会建设和国家安全,成为政府在科学知识生产中发挥作用的重要平台。

国家实验室在孕育阶段即被纳入政府视野,具有国家战略计划性和明确的目标,以满足国家重大战略需求,<sup>[27]</sup>使得政府能够推动科学知识生产围绕国家目标进行。中国北京分子科学国家实验室的总体发展目标是,“面向分子科学国际前沿,瞄准可持续发展和国家重大战略需求,汇聚最具创新活力的分子科学的研究的优秀人才,制定分子科学国家发展战略,建设高水平的分子科学前沿交叉研究平台,探索有利于创新、合作和重大成果产出的新机制,成为我国分子科学研究重大成果的发源地,成为国际一流的分子科学研究中心,并促进我国由‘化学大国’成为‘化学强国’”<sup>[28]669</sup>。从这里可以看到,中国分子科学国家实验室的目标是服务于可持续发展和国家发展战略,促进由化学大国转向强国,同时促成高水平、跨学科的分子科学共同体的形成。政府通过分子科学国家实验室,一方面整合和引导学科发展,另一方面能够吸引

优秀科学家,促进科学共同体的形成和发展、培养年轻的优秀科研人员,从而推动和协调科学知识生产。美国也是如此,美国“能源部科学办公室下辖的10个国家实验室未来十年发展战略的首要目标立足实验室的优势和基础,强化服务美国国家战略目标”<sup>[29]</sup>。由于国家实验室具有雄厚的学科基础和强大的科研能力,被政府纳入国家创新体系之中,成为其重要组成部分。

国家实验室是科学知识生产的主要阵地之一,在科学知识生产中具有引领作用,因此在筹备之初就开始整合汇聚跨学科多方面资源,在运行过程中实行资源共享,最大程度地组织和协调资源用于科学知识生产。中国北京分子科学国家实验室“依托于北京大学和中国科学院化学研究所,2003年在四个国家重点实验室、八个部门重点实验室和两个国家大型科学仪器中心基础上整合组建”,“在2007年12月通过建设计划论证,聚焦在六个研究方向:物质结构与转化、材料化学、纳米科学与技术、高分子科学与工程、生命化学、能源与环境;设立了九个研究部(1)物质结构与分子动态学研究部;(2)合成与组装化学研究部;(3)无机与稀土化学研究部;(4)高分子科学与材料研究部;(5)纳米科学与技术研究部;(6)化学生物学研究部;(7)有机固体研究部;(8)分析与环境分子科学研究所;(9)能源与绿色化学研究部”。<sup>[28]669</sup>国家实验室建设是在已有比较成熟的研究基础之上整合资源而成,凝练研究方向,凝聚研究力量,引导国家科学知识生产。国家实验室实行资源共享制度,推动设备等资源共享,加深科研工作者之间的合作,比如美国“劳伦斯伯克利实验室的‘先进光源’、回旋加速器,洛斯阿拉莫斯实验室的中子散射设备,利弗莫尔实验室的兆焦激光系统,阿贡实验室的先进光子源、强脉冲中子源、直线加速器、电子显微镜等,这些设备在全球范围内具有领先性,可以对外开放”<sup>[30]</sup>,美国国内外的科技工作者都可以根据程序提出申请在相关国家实验室进行研究。

国家实验室知识生产良好的运行需要管理制度和环境的支撑,科学知识社会学和科学技术学(science and technology studies)的研究揭示了科学知识生产的社会性、情境依赖性和权力性,因此,国家实验室的管理制度和运行环境深刻影响着内部的科学知识生产秩序。与此同时,国家实验室已经成为国家“战略科技力量布局中最重要的一个环节”,比如美国国家实验室系统“既保证国家在国防、健康等方面重点宗旨的实施,也协调、平衡了全国科技研发、教育、创新体制”,<sup>[31]</sup>在社会秩序演变和建构中发挥着关键作用,这就意味着政府通过对国家实验室的影响而干预着科学知识生产秩序和和谐良好社会秩序的建构。

#### 参考文献:

- [1] 吴奇. 知识观的演变[D]. 北京: 中国社会科学院, 2003: 1.
- [2] 柏拉图. 柏拉图全集: 第2卷[M]. 王晓朝, 译. 北京: 人民出版社, 2003.
- [3] 恩格斯. 自然辩证法[M]. 于光远, 等译编. 北京: 人民出版社, 1984: 38.
- [4] 姜维端. 从陶片放逐法到苏格拉底的审判——雅典民主制理念的历史嬗变[J]. 北京社会科学, 2015(8): 123.
- [5] DEAR P. Totius in Verba: Rhetoric and authority in the early royal society[J]. Isis, 1985, 76(2): 152-154.
- [6] SHAPIN S. & SCHAFER S. Leviathan and the air-pump: Hobbes, Boyle, and the experimental life[M]. Princeton: Princeton University Press, 2011: 341.
- [7] 姚远. 近代早期英国皇家学会社团法人的兴起(1660—1669)[D]. 长春: 吉林大学, 2008: 28.
- [8] 罗素. 西方哲学史: 及其与从古代到现代的政治、社会情况的联系(下卷)[M]. 马元德, 译. 北京: 商务印书馆, 1996: 5.
- [9] PRICE D J. Little science, big science[M]. Columbia: Columbia University Press, 1965.
- [10] 王续坤, 张春博. 试论大科学工程的基本特征和社会功能[J]. 山东科技大学学报(社会科学版), 2017(4): 1-8.
- [11] 尚智丛, 卢庆华. 科学的“计划”与“自由”发展: 争论及其影响[J]. 自然辩证法研究, 2007, 23(4): 64.
- [12] 龚旭. 政府与科学——说不尽的布什报告[J]. 科学与社会, 2015(4): 87.
- [13] WANG Z. Y. In Sputnik's Shadow: the President's Science Advisory Committee and Cold War America[M]. New Jersey: Rutgers University Press, 2008: 56.
- [14] WANG Z. Y. The Chinese developmental state during the Cold War: the making of the 1956 twelve-year science and technolo-

- gy plan[J]. History and Technology, 2015, 31(3): 192.
- [15] 王建华. 学术自由的缘起、变迁与挑战[J]. 清华大学教育研究, 2008, 29(4): 26.
- [16] 单巍, 朱葆伟. 后学院科学中的信任问题[J]. 科学学研究, 2013, 31(10): 1465.
- [17] 张煌, 杨仕健, 傅中力. 科学社会中师徒关系的异化研究——兼论大科学时代师徒关系的重建[J]. 自然辩证法通讯, 2015, 37(4): 105.
- [18] 李正风, 张改珍. 科学奖励中的个人与集体——以青蒿素获奖引发争论事件为例[J]. 科学学研究, 2015, 33(6): 813.
- [19] 李正风. 科学知识生产方式及其演变[D]. 北京: 清华大学, 2005: 212.
- [20] 聂继凯, 危怀安. 大科学工程的实现路径研究——基于原子弹制造工程和载人航天工程的案例剖析[J]. 科学学与科学技术管理, 2015, 36(9): 6-7.
- [21] ETZKOWITZ H, W A. Science as intellectual property[M] // Jasanoff, S., Markle, G. E., Petersen, J. C. et al. Handbook of science and technology studies(Revised Edition). Thousand Oaks: Sage Publications, 1995: 494-495.
- [22] JASANOFF S. The ethics of invention: technology and the human future[M]. New York: W. W. Norton & Company, Inc., 2016: 189-196.
- [23] 丁大尉, 胡志强, 王衍行. 网络信息共享与当代科学知识生产的新特征——基于对 arXiv 知识共享模式的分析[J]. 科学学研究, 2014, 32(4): 489.
- [24] BONILLA J P Z. Scientific Inference and the Pursuit of Fame: a Contractarian Approach[J]. Philosophy of Science, 2002, 69(2): 302.
- [25] 黄振羽, 丁云龙. 激励结构冲突、历史机遇与制度变革——美国依托大学建立国家实验室的启示[J]. 科技进步与对策, 2015, 32(2): 30.
- [26] 吴锦鹏. 中国国家实验室一“筹”莫展, 学者亲历美国国家实验室的卓越[EB/OL]. [2017-06-11]. <http://www.tcn8.com/n/76654>.
- [27] 聂继凯, 危怀安. 国家实验室建设过程及关键因子作用机理研究——以美国能源部 17 所国家实验室为例[J]. 科学学与科学技术管理, 2015, 36(10): 51.
- [28] 韩彦丽. 国家实验室的建设和未来发展的思考——依托北京分子科学国家实验室的启示[J]. 科研管理, 2016, 37(S1).
- [29] 扎西达娃, 丁思嘉, 朱军文. 美国能源部国家实验室未来十年战略要点启示[J]. 实验室研究与探索, 2014, 33(10): 235.
- [30] 卢潇. 美国研究型大学国家实验室的科技创新机制[J]. 大学教育科学, 2015(1): 112.
- [31] 王作跃. 科技革命与国家现代化: 美国卷[M]. 济南: 山东教育出版社, 2018.

## Role of Government in Scientific Knowledge Production in Big Science Era

——Based on the Analysis of National Laboratories

TIAN Xiteng<sup>1</sup>, TIAN Jiale<sup>2</sup>

(1. School of Humanities, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China;

2. Institute of Science, Technology and Society, Henan Normal University, Xinxiang 453007, China)

**Abstracts:** In the middle of 20<sup>th</sup> century, the production mode of scientific knowledge has changed significantly, in which big science took place of small science. As a consequence, scientific knowledge begun to play a fundamental role in the national construction, social development and public decision-making process, and correspondingly the production of scientific knowledge has become a public affair. The government gradually intervened in the production of scientific knowledge, acting as the promoters and coordinators of scientific knowledge production, the organizers and coordinators of the allocation of scientific resources, and the participants and constructors of the order of scientific knowledge production. Knowledge production in national laboratories has definite goals, playing a leading and directing role in the national science and technology development and social order balance, which is the quintessential role of the government in the production of scientific knowledge.

**Key words:** government; Big Science; scientific knowledge production; national laboratories

(责任编辑:黄仕军)