

近代反科学思潮的思想来源

孙红霞

(中国科学院研究生院人文学院, 北京 100049)

[摘要] 伴随近代科学的诞生, 反科学对科学进行无情的嘲弄和讽喻, 并成为近代反科学思潮兴起的思想来源。以文学家、诗人和小说家为代表的文人知识分子通过肆意攻击科学方法, 共同揭开了人类历史上第一场近代意义上的反科学思潮的序幕。

[关键词] 反科学 思想来源 科学方法

[中图分类号] N4

[文献标识码] A

[文章编号] 1673-8357(2011)01-0069-07

Anti-science Thoughts in the Period of Modern Scientific Revolution

Sun Hongxia

(College of Humanities & Social Sciences of GUCAS, Beijing 100049)

Abstract: With the birth of modern science, anti-science thoughts made ruthless mockery allegory of science and could be traced as the origin of modern anti-science ideology. Some writers, poets and novelists attacked scientific methods, which had been considered as the first flow of anti-science of thoughts.

Keywords: anti-science; sources of thoughts; scientific methods

CLC Numbers: N4

Document Code: A

Article ID: 1673-8357(2011)01-0069-07

当中世纪时期对科学的压制近乎达到顶点的时候, 事态骤然转向它的反面, 即精神的曙光迎来了一个新时代——文艺复兴。文艺复兴运动的人文主义者、宗教改革运动的思想家, 以及文学艺术作品继承前科学时期反自然知识和反自然哲学的倾向和言论, 在近代科学诞生时推动了反科学思想的形成和发展。

1 孕育中的近代反科学思想

1.1 文艺复兴运动的反科学先声

文艺复兴运动不仅催生了近代科学的诞生,

而且也孕育出近代反科学思想的萌芽。在文艺复兴运动中, 人文主义思潮主要强调人的本性中的意志和感性经验, 而不是抽象理性。在大学教育领域中出现对科学的质疑和批判的声音主要表现为, 早期意大利“人文主义之父”彼特拉克对自然知识的蔑视, 尊崇古代人使用过的语言, 并要竭力恢复理想自由的古典思想的真精神^①。对他来说, 语言的雄辩术是优雅、力量 and 美德的综合。文艺复兴运动的领导者之一荷兰人文主义者伊拉斯谟斯 (Erasmus, 1466-1536) 在 14、15 世纪基础教育改革的影响下, 提出教育要把道德

收稿日期: 2010-12-27

作者简介: 孙红霞, 中国科学院研究生院人文学院博士, 现为中国科普研究所博士后, 研究方向为科学哲学, 科学思想史, 科学文化, Email: hongxiasun@yahoo.com.cn。

改善置于知识课题的研究之上。他在贬低数学研究的时候曾经说：“对一个受过教育的人来说，数学未必具有十分重要的意义。”他极度推崇个人内在信仰，反对人类进步的理论^[2]。苏格兰人文主义者维夫斯（J. L. Vives, 1492-1540）甚至直接反对数学研究。他认为数学不仅使人的思想脱离对生活的关注，而且不适合融合具体的、世俗的现实。实际上，正如杜布斯所言：“文艺复兴时代早期的教育形势对科学发展的意义是值得怀疑的。这一时期大学教育总的来说具有保守的倾向。”因此，这种保守的反对自然知识和自然哲学的倾向和言论不利于大学教育的持续发展，也体现了文艺复兴初期人文思想与科学思想的对立。

受过完整古典教育的法国人文主义者、教育改革家彼得·拉谟斯（P. Ramus, 1515-1572）怀疑以及批判自然哲学思想的有效性。在回忆起自己的求学生涯时，他曾经满怀失望地说：“在经历过千辛万苦之后，我却采集不到、哪怕是看一眼那些被认为在亚里士多德的论辩里能找到的异常丰富的智慧之果！我该如何悲叹我不幸的命运、贫乏的思想！”^[3]由此，文艺复兴时期的人文主义者在继承前科学时期的反自然知识或自然哲学的倾向和言论基础上，在教育和学术领域对自然哲学和各种古典学术传统进行质疑和批判。他们关注的是道德改善，而不是逻辑性的和学院式的论战，然而，他们均未给出道德改善的途径。这种学术传统由英国经验主义者和法国思想家继承下来，为近代浪漫主义反科学思潮的形成奠定了思想基础。

1.2 宗教改革运动的反科学前兆

宗教是攻击科学的主战场。斯普拉特在1667年《皇家学会史》中最早辨别出宗教是敌视科学思想的主要来源。他认为，一些过度热情的牧师谴责自然哲学，并将其看作是世俗的知识以及关注世俗世界中的事物、人和商业的活动；另外，宗教将自然哲学视作无用的幻想，因为它不能对人类事物做出正确的判断^[4]。路德于1517年在德国发动宗教改革，在埃克哈特的推崇意志、贬抑理性的神秘主义立场的影响下^[5]，反对自然科学和人文艺术。路德不仅鞭笞理性，认为理性只能应用于日常的现实生活，在其他领域中，

理性无非是“为恶魔效劳的妓女”，是“神的死敌”，是“一切邪恶的源头”^[6]，而且贬抑科学实践，推崇新教精神，这使得德国思想界在圣灵一般神奇的精神世界（宗教和哲学）中对现实生活进行了深刻的哲学反思和理论批判^[7]。这些反思和批判一直延伸到近代德国浪漫主义反科学思潮中。不仅如此，新教徒并不比他们的对头——旧教徒或者其他异教更懂得自然，他们同样信奉魔鬼论和巫术，也反对自然哲学和理智、反对倡导革新和社会进步。所以，宗教改革本质上并不是由于推崇科学的进步，它的成功也并不是由于对批评精神的信仰。

新教改革之后，对自然知识的质疑和指责主要体现在清教徒的著作和言论中。约翰·摩根坚持认为，清教徒对自然科学的态度至少代表了一般教众和大陆有影响力的思想家观点。基督教对“好奇心”或求知欲的指责和对自然科学的态度有着密切关联。威廉姆·伯克林斯曾经道出人类跌落凡间并失去美好生活的根本原因在于，“亚当和夏娃不满意他们的命运，所以，在思想上的不满足则播下好奇心的种子”。亨利·史密斯也同样劝告全体教众说：“不要好奇地探索神秘事物。如要探索，也只能允许探索有关神的知识，正如所罗门那样，但不能以夏娃的方式那样去渴望知识。”传教士托马斯·亚当斯认为哲学家的所有学问只会让他们骄傲自满，不会产生其他好的结果。法国怀疑派作家皮埃尔·查隆主张，自然科学仅仅加重了我们判断事物的偏见和固执。保守的争论家亚历山大·罗斯重申了加尔文的立场，并认为好奇心的真正危险是使人们开始探知天堂的秘密。约翰·唐内姆也持有相同见解，即认为世俗学问是所有危险错误和糟糕的异端之母。近代早期的一些作家也重申了神学家德尔图良的观点，即主张无用的“好奇心”和致命的自然哲学的联合是异端的来源。因此，在宗教迷雾的掩盖下，自然科学不仅成为导致人类犯下种种罪恶的祸首，而且成为泄露上帝秘密的邪恶之源。

路德和梅兰克松曾经根据《圣经》来反对哥白尼。路德宣称哥白尼是傻子，并以《圣经》中约书亚曾命令太阳停止不动作为反驳哥白尼的证据。梅兰克松宣布哥白尼理论不敬神，所以是有

害的。在他看来,一颗善的心灵应接受并顺从上帝启示的真理。加尔文也引用圣经的诗句:“大地同样坚定,不得动摇”,并大声质问:“谁胆敢将哥白尼的权威置于圣灵之上?”实际上,除宗教人士对哥白尼天体运行理论的批判之外,许多诗人也附和这些批判。法国宗教改革中摒弃“地动说”的政治理论家博丹(J. Bodin)^[9]认为,没有一个具有理智和掌握最少物理学知识的人会认为,负载巨大质量的地球竟会绕自己的中心和太阳的中心蹒跚地来回旋转。因为地球最轻微的震动也会导致城市和要塞、市镇和群山被摧毁。这些对哥白尼理论的批驳实际上主要依据亚里士多德物理学理论即所有运动的物体最终都会停留在适合其本性的位置上,说明地球为达到适合其本性的位置,不能被其他运动推动旋转。他们虽然站在亚里士多德理论立场上,排斥“地动说”,但是他们无论是在传统上还是本质上,都与宗教人士一样挑战科学本身。

1.3 文学艺术领域的反科学强音

对好奇心的讨论不只限于道德家和神学家范围,也散见于16世纪英国诗人、散文作家和戏剧作家的作品中。正如约翰·戴维斯爵士在《理解你自己》一诗中(1559)这样写道:

为什么我们的父母送我们到学校,
是用自然知识来丰富我们的头脑吗?

自从求知欲使人成为傻子,使所有人类祖先衰败了吧?

但是对我们可怜的后代,我们做了些什么?
我们难道不是尝到了禁果的滋味吗?
对于不可能实现的、无果的惊异,
在书中我们寻找的预言被隐藏起来?

在17世纪前夕,这首诗表达了戴维斯对惊异或好奇心的质疑和无奈。他的描绘间接反映了当时文学界内部出现的与处于上升阶段的科学相对立的反科学情绪。不仅如此,戴维斯的诗还揭示了阻碍17世纪英格兰学术发展的两个主要原因:一是创世的阐述归于人为求知而跌落凡间,二是对惊异或好奇心的罪恶和相关道德的不满。简言之,前代传统对惊异的分类,再次表明惊异是早期人类学术发展的一个主要障碍^{[9] 265-266, 271-275}。在培根尚未进入学术视野之前,反科学的强音一直在文学领域缭绕不断。

在16-17世纪,科学的发展与宗教的创世论以及道德伦理风尚是相矛盾的。巴洛克时代的作家蒙田从宗教道德角度提出自然知识阻碍人对神的知性理解,并认为自然知识不仅没有改善人类的道德,而且使人类道德愈加堕落。蒙田不仅和苏格拉底一样倾向于怀疑精确自然知识的可能性,而且否认人类理性对于宇宙的理解。在他看来,人类只能服从神的命令。在他的《为雷蒙·塞邦德申辩》中充分表达了后一种观点,他说道:“让人用理性的力量来使我懂得,他把自认为高于其他存在物的那些巨大优越性建立在什么基础上。谁又能使他相信——那苍穹的令人赞叹的无穷运动,那高高在他头上循环运行着的日月星辰之永恒的光芒,那辽阔无边的海洋令人惊悚恐惧的起伏——都应该是为了他的利益和他的方便而设立,都是为了他而千百年生生不息的呢?”特别是在后半段,他表达出与现代数学菲尔兹奖^[10]主导精神相反的理解,“这个不仅不能掌握自己,而且遭受万物的摆弄的可怜而渺小的尤物自称是宇宙的主人和至尊,难道能想象出比这个更可笑的事情吗?其实,人连宇宙的分毫也不能认识,更谈不上指挥和控制宇宙了。”^[11]在绘画领域中,许多寓意画在当时风靡一时。格夫雷·惠特尼的寓意画描述了一个捕野禽者的形象,给人们留下深刻印象。画中的一个捕野禽者正拉弓搭箭瞄准天空的野禽,然而此时,他却注意到一条潜伏在他脚旁草丛中并准备伺机袭击他的毒蛇^[12]。这幅寓意画隐含着这样一个道理,即在好奇心的驱使下,那些我们没有注意到的潜在危险会伴随着好奇心一同出现,防不胜防。寓意画的目的是要告诫人们远离求知和好奇。因为在求知的过程中,即好奇心发挥作用的时候,致命的危险随之到来。综上所述,在文学和绘画领域中,出现了近代较早的对自然知识追求和探索的抵制与警示。

2 科学革命期间零星的反科学思想

近代科学诞生之后,科学终于冲破了宗教思想的禁锢站在时代发展的前沿。“反科学是科学的对立面,它至多也只能与科学相伴而生。因此,明显的反科学思潮和运动最早只能出现在近代科学诞生之际”^[13]。当科学拓步前行之时,诘难

和排斥纷至沓来。泡特对科学革命中的科学遭遇到的种种非难做出如下概括：“深入17世纪，新科学还是一个难以猜透的迷。献身于‘科学革命’祭坛的哥白尼、开普勒、伽利略及所有探索者遇到不只是来自梵蒂冈的非难和抵制。他们的理论被认为是空想的、虚假的或者令人恐惧的。……对于道德家和智者来说，新科学混淆了事物，而不是澄清和揭示事物。”^[13]默顿的总结和分析更为精辟，他认为，在皇家学会成立前后，对科学的责难主要有如下来源：除却一些妄图获得个人利益和党派利益而对科学心怀不满的人之外，当时反科学的责难来源于教会组织和文学领域。教会人士反对科学，主要是因为其信仰的神学基础正在被科学研究的发现所破坏^[14]。由此，科学革命期间，科学除了遭致来自宗教的攻击之外，更多地遭到来自文学领域的嘲弄和指责。

实际上，从近代科学诞生直至科学革命爆发，以阿格里帕·冯·内特斯海姆、乔纳森·斯威夫特等人为代表的小说家和戏剧家在科学获得成功的时候，为了巩固文学的地位，开始对科学家以及科学组织进行毫不留情的嘲弄和攻击。汉金森分析了当时科学地位上升而文学地位滑落的一个内在原因。他认为，自然哲学是进步的，科学真理更明显的是累积的。17世纪的自然哲学家知道古人所知的东西，而且还把更近时代发现的真理添加上去。然而，戏剧、诗歌和伦理学未必进步，因为新者也许并没包含旧者。于是，自然哲学家就似乎拥有增加人类知识和改善人类状况的可靠方法^[15]。由此，在人们眼中，科学方法在某种程度上具有可靠性，从这点看科学是优越于文学的。从培根的《新工具》中可以看到，他正是看到自然科学在方法上的优势，提出“知识就是力量”的口号，利用科学推进人类事业的进步。17世纪末诞生的以科学机械方法论为特征的科学的世界图景遭到反科学思想的冲击，正如瑞伍兹所言：“到17世纪末，机械哲学学派完全占据统治地位。但是它却丧失了最早时期的拥护者对它的预言的热情。”^[16]贝克尔的反思表达出科学的认知模式和机械方法论已经陷入危机，在他看来，“人们一度曾给予厚望的本是会

神秘驱逐出这个世界之外的科学方法，竟使得这个世界一天比一天更加无法解释。……没有任何精巧的工程师或是‘最高的推动者’可能设计出来过这个世界，因为这个世界用机械力学的术语已经不再能充分为人理解了”^[17]。这些对科学的嘲弄和非难主要针对科学机械方法论。随着牛顿经典力学体系的建立，该体系所具有的方法论作用和意义跃出物理学领域，渗透到当时盛行的所有学科。拉卡托斯对牛顿方法论的作用总结为：牛顿在人类历史上开创了第一个重要的科学研究纲领，他和他的杰出追随者实际上建立了科学方法论的基本面貌，在这个意义上，可以说牛顿的方法创立了近代科学^[18]。科学方法一直是理性探索目标实现的有力工具。拉宾在17世纪就提出，亚里士多德的诗学仅仅是“自然还原为方法，好的感觉还原为原则”。波普重复着说出这样引人注目的话语：自然还是如此，但自然被方法化了。这是18世纪公认的信条，也就是你在自然界本身中发现方法^[19]。同时，科学倡导者发现一个帮助识别科学身份的与众不同的要素，也就是，科学的本质是其方法^[20]。探索自然界依靠科学方法，同时科学的本质也是科学的方法。那么，方法是什么呢？方法是“决定一个主题的范围和界限，并确定在这些界限内可接受的获取真理的工作方式的准则、假定、程序和范例的组合。……鉴别一个哲学学派或运动的标志，主要在于它所采用的方法”^[21]。因而，从方法上最先能够明确划定界限和范围。所以，近代反科学思潮将攻击的矛头最先指向科学方法也不足为怪。与古希腊和中世纪反对探索自然界不同，近代科学革命时期的反科学思想开始面向自然界，并且批判和否定科学所采用的两种研究方法：一是理性传统中的抽象和逻辑的数学方法；二是机械方法论传统中的实验方法。这两种方法也是曾经推动科学革命爆发的两个重要主题。正如韦斯特福尔所言：“毕达哥拉斯-柏拉图传统以几何关系来看待自然界，确信宇宙是按照数学秩序原理建构的；机械论哲学则确信自然是一架巨大的机器，并寻求解释现象后面隐藏的机制。”^[22]莫里斯亦断定：“我们目前称之为科学（science）的知识本体，在

1605年到1840年间,由science是scientia的哲学取向,逐渐转化为数学和实验为主要的近代框架。”^[23]

毕达哥拉斯开创了数理天文学,并运用数的抽象、推理以及思辨的方法研究宇宙。柏拉图继承毕达哥拉斯的数理传统,开启近代理性主义思潮的先河。科学革命不仅导致科学理论体系的形成,而且也带来科学方法的变革。由哥白尼、开普勒到伽利略的天文学和力学研究,奠基了数学方法,即理性的抽象、逻辑演绎方法。因此,理性主义及其理性方法中的抽象和逻辑演绎方法最先遭到来自反科学的质疑。在反科学的观点看来,抽象和演绎的科学方法既缺乏实际效用,又脱离社会实践和现实生活。从事脱离实践科学研究的科学家一并遭到文学家、诗人和作家的讽刺和嘲笑。一些小说家的著作嘲弄了“科学家”^①的事业,在1676年伦敦上演的一场名为“学者”的喜剧中可以得到印证。这部由沙德韦尔编写的喜剧让当时许多人认识到,皇家学会里的科学机构中的研究者开始走向失败。剧中的主角尼古拉斯爵士在点燃的腐烂猪腿旁阅读圣经;他还模仿一只青蛙学习游泳,但却是在桌子上学习游泳,因为他说他憎恨水。他对此解释道:“我满足于游泳的纯理论部分;我不关心实践,我很少将任何事情付诸实践;这不是我的方式。知识是我的终极目标。”^[24]据此,沙德韦尔是想通过嘲笑科学家所进行的不切实际的研究,来达到讽刺和攻击科学家所使用的抽象和逻辑的科学方法的目的。如此嘲弄,并未就此终结,在19世纪的屠格涅夫的小说《父与子》中可以发现其余迹。这本小说着重刻画了一个叫巴扎洛夫的科学家。他脱离现实生活,终日沉浸在不切实际的科学幻想里。例如他曾声言,重要的是“2+2等于4,其他所有的都是无意义的”^[25]。这位科学家的脱离现实的幻想和行为,最终使他丧命于一次外科手术感染。

除了对抽象和演绎的科学方法的讽刺之外,培根传统中的实验方法也尽遭嘲弄。萨顿分析了实验方法的发展,他认为近代自然科学是实

验方法的3个世纪的发展成果,然而,实验方法没有在中世纪盛行,主要还是因为“中世纪思想的根本弱点是由于对实验的观点、方法缺乏理解”^[26]。所以,实验方法一直默然存在,未得到人们的重视。随着文艺复兴时期的到来,一种新的自然哲学精神替代中世纪神学并为实验哲学开辟发展的道路。培根成为开辟实验哲学的实践者,他认为:“只有经验才能够揭示事物的真正原因,我们从已计划好的和实施的实验中慢慢地由特殊推断出一般。科学是实验的普遍自然史。最重要的,如果科学将有益于社会,推进人类进步,它必须是所有个体通过合作性实验分享知识的全体努力。”^[27]实验方法以及实验哲学在科学研究领域中真正获得了一席之地。然而对实验方法的怀疑和否定也随之到来。到17世纪末,实验哲学丧失了早期拥护者的热情,它被视为一种绅士怪癖^[28]。牛顿的《自然哲学之数学原理》揭开近代科学革命的序幕。然而,反科学在对科学所产生的巨大力量瞠目结舌之余,开始新一轮的对科学事业恶意嘲讽和责难^[29]。真实的和想象的游记都让作家确立道德相对性和文化相对性。皮埃尔·培尔声称一个无神论者公社中的人可能过着完全道德的生活^[30]。无独有偶,在乔纳森·斯威夫特的通俗读物《格列佛游记》中,就为人们虚构了一个乌托邦世界。它通过描述拉贾多研究院中研究者的工作状态,即“一门心思沉溺于一己的遐想之中,根本不会注意到他们眼皮底下发生了什么”,恣意嘲弄当时的科学和代表科学共同体的皇家学会。在这个皇家研究院中,研究者从事研究的行为表现为:一位教授实验从黄瓜中提取日光;另一位教授研究将人的粪便还原成原来的食物;还有一位教授发明新的建房方法,就是先从屋顶建起,逐层建到基础^[31]。实际上,斯威夫特形象地把科学家以及科学家从事的研究描绘成滑稽的人从事不切实际的事情,进而嘲弄科学实验方法。在斯威夫特看来,科学家所做的实验都是毫无意义和无实际用处的。例如,学者们吃饭的时候,食品要切成几何形状;量体裁衣时要用四分仪等复杂的科学测量工具。然而,他们并未做出合身的衣服。他们发明用

① 加注引号表明当时并未出现该词,此处“科学家”是指自然哲学家。直到1940年代,科学家一词才由惠威尔提出。

猪来耕地的方法,实践后发现费用昂贵,麻烦不少,而且很少或几乎没什么收成。此外,书中的飞岛“拉普他”^[32]本身就是一个不切实际的幻想出来的地方,这也暗示了科学家们在一个幻想出来的地方不可能做出符合实际和有益于现实生活的事情。斯威夫特在整部《格列佛游记》里假借亚里士多德之口对科学理论进行嘲讽,他认为,亚里士多德发现,伽桑狄尽其所能将伊壁鸠鲁的理论变得通俗易懂,以及笛卡尔的漩涡理论同样都是荒诞的,不值一驳。自然的新体系只不过是些一时的新时尚,随着不同时代翻新而已,即便是那些试图以数学原理将它们加以诠释的人也只不过是风行一时罢了,等这个时期一结束,这一切便全都成了过眼云烟^[33]。

3 结语

在近代科学发展的早期,一方面,由于科学自身的特征和本质特性没有得以完全显现,文人知识分子没有能够看到科学不断更新、变化的规律;另一方面,他们囿于文学自然观的局限,以及对科学的误解,所以做出如此嘲讽式的指责和批判。自文艺复兴以来到科学革命时期,文人知识分子以文学浪漫主义风格对科学的揶揄和嘲讽成为近代反科学思潮兴起的思想来源,揭开了人类历史上第一场近代意义上的反科学思潮的序幕。

参考文献

- [1] 丹皮尔. 科学史及其与哲学和宗教的关系[M]. 李珩, 译. 第1版. 南宁: 广西师范大学出版社, 2001: 156.
- [2] Nisbet, R. History of the Idea of Progress [M]. New York: Basic Books Inc., 1980: 108-109.
- [3] 杜布斯. 文艺复兴时期的人与自然 [M]. 陆建华, 等, 译. 第1版. 杭州: 浙江人民出版社, 1988: 5-6.
- [4] Brown, R. H. The Wisdom of Science—Its Relevance to Culture and Religion [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1986: 17.
- [5] 赵林. 论德国哲学的神秘主义传统 [J]. 文史哲, 2004 (5): 129.
- [6] 希尔. 欧洲思想史 [M]. 赵复三, 译. 第1版. 桂林: 广西师范大学出版社, 2007: 234.
- [7] 赵林. 论德国哲学的神秘主义传统 [J]. 文史哲, 2004 (5): 129, 131.
- [8] White, A. D. A History of the Warfare of Science with Theology in Christendom [M]. New York: Dover Publications, 1960.
- [9] Harrison, P. Curiosity, Forbidden Knowledge, and the Reformation of Natural Philosophy in Early Modern England [J]. Isis, 2001, 92: 265-266, 271-275.
- [10] 沈以淡. 简明数学词典 [M]. 第1版. 北京: 北京理工大学出版社, 2003: 93.
- [11] 卡西尔. 人论 [M]. 甘阳, 译. 第1版. 上海: 上海译文出版社, 2004: 20-21.
- [12] 李醒民. 科学的文化意蕴 [M]. 第1版. 北京: 高等教育出版社, 2007: 453.
- [13] Porter, R. The Creation of the Modern World: The Untold Story of the British Enlightenment [M]. New York: W.W.Norton & Company, 2000: 130.
- [14] Merton, R. K. Science, Technology and Society in Seventeenth Century England [J]. Osiris, 1938, 4: 85-86. (译文参考: 李醒民. 科学的文化意蕴——科学文化讲座 [M]. 第1版. 北京: 高等教育出版社, 2007: 458-459.)
- [15] 汉金斯. 科学与启蒙运动 [M]. 任定成, 等, 译. 上海: 复旦大学出版社, 2000: 9-10.
- [16] Ravetz, J. R. The Merger of knowledge with Power, Essays in Critical Science [M]. London and New York: Mansell Publishing Limited, 1990: 140.
- [17] 贝克尔. 启蒙时代哲学家的天城 [M]. 何兆武, 译. 第1版. 南京: 江苏教育出版社, 2005: 21.
- [18] 拉卡托斯. 科学研究纲领方法论 [M]. 兰征, 译. 第1版. 上海: 上海译文出版社, 1986: 307.
- [19] Berlin, I. The Roots of Romanticism [M]. London: Pimlico, 1999: 27.
- [20] Burnham, J. How Superstition Won and Science Lost: Popularizing Science and Health in the United States [M]. New Jersey: Rutgers University Press, 1987: 28.
- [21] 布宁, 余纪元. 西方哲学英汉对照辞典 [M]. 第1版. 北京: 人民出版社, 2001: 617.
- [22] 韦斯特福尔. 近代科学的建构: 机械论与力学 [M]. 彭万华, 译. 第1版. 上海: 复旦大学出版社, 2000: 导言.
- [23] 李醒民. 科学论: 科学的三维世界 [M]. 第1版. 北京: 中国人民大学出版社, 2010: 5.
- [24] Robert Hanbury Brown. The Wisdom of Science—Its Relevance to Culture and Religion [M]. Cambridge University Press, 1986: 17-18. (译文参照: 布朗. 科学的智慧——它与文化和宗教的关联 [M]. 李醒民, 译. 第1版. 沈阳: 辽宁教育出版社, 1998.)

- [25] 霍尔顿. 爱因斯坦、历史与其他激情——20 世纪末对科学的反叛 [M]. 第 1 版. 南京: 南京大学出版社, 2006: 24.
- [26] 萨顿. 科学的历史研究 [M]. 刘兵, 等, 译. 第 1 版. 北京: 科学出版社, 1990: 51-52.
- [27] Alioto, A. M. A History of Western Science [M]. New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1987: 209-210.
- [28] Ravetz, J. R. The Merger of knowledge with Power, Essays in Critical Science [M]. London and New York: Mansell Publishing Limited, 1990: 140.
- [29] Robert K. Merton, Science, Technology and Society in Seventeenth Century England [J]. Osiris, 1938, 4: 85-86.
- [30] 汉金斯. 科学与启蒙运动 [M]. 任定成, 等, 译. 第 1 版. 上海: 复旦大学出版社, 2000: 9-10.
- [31] 布朗. 科学的智慧——它与文化和宗教的关联 [M]. 李醒民, 译. 第 1 版. 沈阳: 辽宁教育出版社, 1998: 19.
- [32] 乔纳森·斯威夫特. 格列佛游记 [M]. 孙予, 译. 第 1 版. 北京: 中国对外翻译出版公司, 2009: 113 脚注.
- [33] 斯威夫特. 格列佛游记 [M]. 孙予, 译. 第 1 版. 北京: 中国对外翻译出版公司, 2009: 134, 136-137, 151-152.

(上接第 50 页)

我国科技类博物馆网站建设和维护人员数量也较少, 如上海科技馆有 2 人负责网站维护和建设, 其中一人为技术人员, 另一人负责内容审核。而美国探索馆设有专门部门维护和建设网站, 部门共有 6 名工作人员, 各自负责技术、内容制作和编辑的工作。

参考文献

- [1] ICOM code of ethics for museums [EB/OL]. [2010-06-28]. <http://icom.museum/>.
- [2] 楼锡祜. 中国自然科学博物馆的发展 [J]. 科普研究, 2008 (4): 49.
- [3] Alexa 官方网站 [EB/OL]. [2010-06-28]. <http://cn.alexa.com/help/bangzhu>.
- [4] 旧金山探索馆 [EB/OL]. [2010-06-28]. <http://www.exploratorium.edu>.
- [5] 纽约自然历史博物馆 [EB/OL]. [2010-06-28]. <http://www.amnh.org/>.
- [6] 芝加哥科学与工业博物馆 [EB/OL]. [2010-06-28]. <http://msichicago.org/>.
- [7] 中国科技馆 [EB/OL]. [2010-06-28]. <http://www.cstm.org.cn/>.
- [8] 上海科技馆 [EB/OL]. [2010-06-28]. <http://www.sstm.org.cn/>.
- [9] 北京自然博物馆 [EB/OL]. [2010-06-28]. <http://www.bnmh.org.cn/>.
- [10] 罗杰·D·维曼. 大众媒介研究导论 [M]. 金兼斌, 等, 译. 北京: 清华大学出版社, 2005: 173.
- [11] 曹志平. 论科学事实的解释性 [J]. 自然辩证法研究, 2003 (11): 39.
- [12] 赵修渝. 自然辩证法概论 [M]. 重庆: 重庆大学出版社, 2001: 269.
- [13] 郭庆光. 传播学概论 [M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2005: 114.
- [14] 冯向东. 对科学文化和科学教育的思考 [J]. 高等教育研究, 2003 (2): 35.
- [15] 任福君, 雷绮虹. 中国科普报告 (2008) [M]. 北京: 科学普及出版社, 2008: 218.
- [16] 张小李. 数字博物馆与实体博物馆的“虚实相生”关系 [J]. 中国博物馆, 2008 (3): 81-85.
- [17] 美国科学促进协会. 面向全体美国人的科学 [M]. 北京: 科学普及出版社, 2002: 4-11.