

文章编号:1000-8934(2012)03-0065-07

发明社会学——技术社会学研究的早期阶段

吴红^{1,2}

(1. 东南大学人文学院,江苏南京 211189; 2. 中国矿业大学马克思主义学院,江苏徐州 221116)

摘要:发明社会学是技术社会学研究的早期阶段,发明社会学研究内容涉及否定发明的英雄理论、发明的组合累积模式、发明过程以及发明与社会相互作用等方面的探索。发明社会学研究代表了半个世纪前的技术社会学研究的一个高峰期,但是一直没有得到当代学界的重视和认可,今天重新审视发明社会学,对于技术社会学的发展具有重要意义。

关键词:发明社会学; 技术社会学

中图分类号:N031 **文献标识码:**A

上世纪80年代以来,新技术社会学研究成为技术哲学研究者关注的焦点。其实,早在半个世纪之前,美国一部分社会学家就开始对技术作社会学的分析,相对于新技术社会学而言,有学者称早期的研究为旧技术社会学^[1]。在旧技术社会学研究中,发明社会学成为主要的研究阵地。“发明社会学”一词首次出现在美国学者吉尔菲兰(S. C. Gilfillan)的博士论文中。以1922年社会学家威廉姆·F. 奥格本(William F. Ogburn)《文化变迁》著作问世作为开始,到1959年奥格本去世后很短的时间内,发明社会学急剧走下坡路为止,这一时期人们称为奥格本时代^[2]。奥格本时代是发明社会学集中研究的时期,这一时期专注于发明社会学研究的最突出的代表人物是社会学家奥格本、技术史家厄舍尔(Abbott P. Usher)、新闻记者兼史学家肯普佛特(Waldemar Kaempffert)、社会学家伯纳德(L. L. Bernard)、化学工程师兼专利工作人员罗斯曼(Joseph Rossman)以及吉尔菲兰等。他们提出了一些很有影响力的思想,这些思想涉及工程科学的出现、技术的进化和发明的本质等。奥格本时代是技术社会学历史上的一个高峰期,不同领域的学者围绕发明和社会等相关问题集中展开论述,形成了技术社会学研究的早期阶段。但是,发明社会学研究者的贡献一直没有得到当前学界的关注和认可。本文将对这一时期的发明社会学主要思想做一系统梳理。

1 反对发明的英雄理论

当一个特殊的发明完全归功于某一个人,而且认为这个发明唯独从这一发明者头脑中构思并闪现出来,发明者本人做出此项发明依赖于他特殊的灵感或者天赋,这一观点我们称之为发明的英雄理论^[3]。这样的发明进程常常出现在传记之中。传记作者把他的主角塑造成英雄,并赋予他想象力和技能方面的特质,这些特质使得发明者能够完成别人不能做的事情。英雄理论的拥护者总是公开主张或者暗示,虽然在他们记录下来的发明者的生活中一个特殊的发明很容易产生,但是如果那些发明者,这个发明当时就不会出现或者将来也不会出现^[4]。

弗兰切(Gilbert J. French)回顾了工业革命对英格兰的影响之后,总结道:“许多伟大的、活跃的思想产生了那些史无前例的现代机器发明结果,一个人超过其他所有人”^[5]。著名工程师传记作者斯迈尔斯(Samuel Smiles)不仅坚持“瓦特的出生是非常重要的”^[6],还把瓦特描述成“在摇篮里就是个思想家”^[7],于是瓦特的名字就和斯迈尔斯塑造的发明英雄联系在一起了。由此可见,发明的英雄理论把发明的主要功劳和荣誉都归功于那些具有特殊天赋的个人,给发明者以英雄式的解释。

收稿日期:2011-06-20

基金项目:国家社科基金资助项目(08BZX029)、中央高校基本科研业务费专项资金资助项目(JGG101501)。

作者简介:吴红(1976—)女,江苏徐州人,中国矿业大学马克思主义学院副教授,东南大学人文学院博士研究生,研究方向:技术哲学、创造学。

发明社会学理论产生的前提就是对英雄观的否定。研究者从以下几个方面论述发明活动并非天才所独有,发明的产生和诸多因素密切相关。

1) 文化遗产和环境对个人的影响

有一部分人在发明方面是非常多产的,一些发明者在生命的早期阶段就表现出好奇、质疑和发明的特质。通常人们认为,这些人一出生就拥有比其他大多数人更多的潜在的发明特质。这样的结论其实是不能成立的,因为发明者不可能脱离环境和文化对他的影响。比如有传记作者描述爱迪生小时候学习母鸡孵鸡蛋,这件偶然事件被传记作者当作发明者童年中突出的事件给予关注。但是,这样的情况在很多人的生活中都发生过,就出现的频率而言,可能根本不值得注意。同样的,我们大多数人没有明显特定目的的发明,但是有一些我们实际上构建了的,别人也没有做。由此可见,发明者的发明活动和普通人的活动并无显著不同,只是在特殊的环境条件下,发明者发现了问题并创造性的解决了问题。

2) 技术遗产和科学储备

奥格本列出 148 项同时出现的两个以上相同的独立发明,表明任何一个特殊的发明都是技术遗产、科学储备和发展的产物,而不是归结为一个发明者,有时甚至是两个或三个发明者的特殊能力。有人说假如瓦特幼年夭折,工业革命将不会发生,这样的结论是非常荒谬的^[8]。

既定的发明依赖于某些社会的技术准备,如果没有现存的文化元素的构成,有些发明也不会出现。这一观点不仅指出一个事实,即工业中的发现和别的人类艺术中的贡献的增量是连续的,而且也说明发明的特性即在实质上是累积的。今天的大多数成人都比 300 年前甚至 30 年前的人懂得更多的数学、科学和工程知识,并知道如何使用它以更好的解决问题。无论如何,每一代人的能力都是后天获得的,而不是先天赋予的。

3) 组织化发明

企业自己的研发组织来发明新设备证明是成功的,一方面公司有自己的机械部门,研发人员充分拥有本领域专业知识;另一方面,发明的建构过程中可以得到充分的监管和检查,以保证发明可以实施的成功率在百分之九十以上;最后,组织化、专业化可以分化出来一部分职业发明家,他们的主要精力用来发明创造,以提高发明的效率和促进发明数量的快速增长。总而言之,一个伟大的发现或者发明通常需要许多年的努力,需要多位发明者的贡献。

4) 英雄的发明显论不符合历史

许多历史学家、心理学家和经济学家强烈反对传记作者的英雄理论。他们强调,没有哪一个人(即便他是天才)能够汇聚所有的能力和行为于一身。对于社会和某一代人而言,发明者出生并生活于他所处的社会,他拥有前人留下来的东西。因此可以认为,一个给定的发明不过是过去一系列的努力在当前得到丰硕的结果而已。

霍布森(John A. Hobson)指出:“在纺织机的发展过程中,珍妮机、水轮机、骡机和电力织布机,没有哪一个发明归因于某一单独的发明者的能力和努力,每一个成功的发明都是许多连续的增量累积形成,很多成功的发明也不过是许多类似的企图中略优良的存在者。”^[9]

总而言之,“发明的英雄理论是站不住脚的,是社会而不是个人对发明起到最终的责任”^[10]。新发明总是已有发明的多样性的组合,也是许多普通人的多样性活动的结果。

2 发明的组合累积模式

任何时代对于技术发明的探索实际上都是试图寻求一个发明出现的模式。到奥格本时代,对于发明模式的探索已经逐步形成统一的认识,即发明是已有事物的累积。奥格本、吉尔菲兰等许多研究者都曾经把发明过程和生物进化过程类比:众多发明作为元素错综复杂的组合在一起形成高一级的发明,而每一项发明都或多或少包含有一些组成元素,这些元素就是本发明的不可或缺的器官。每一个器官的逐步改进的结果就是发明整体的不断进步的结果。发明的组合累积思想包含以下两个主要方面。

1) 发明是已有技术的组合

吉尔菲兰在他的《发明社会学》一开始介绍的关于发明的 38 条社会原理中首先提出:发明是微小细节不断组合、积累、修正、完善的过程,绝不是一蹴而就的创造^[11]。每一项都是一个复杂的成果,都是由大量在本领域已有的相互联系的发明组合起来的,一个发明仅仅是自从人类产生以来的所有人类思维的汇集。因此,所谓伟大的发明从来都不是由某一个想法制造而成的,发明总是先前存在的技术思想的有机组合。

蒸汽机是被这一时期的研究者用来作为发明分析最常用的案例。在 17 世纪,英格兰地区为了越过地下含水层开采煤炭,出现了排水工具的需求。到 17 世纪末,科学家已经发现可以用人工的方法制造真空,帕宾(Denis Papin)发明了汽缸和活塞。到了 18 世纪,纽可门(Thomas Newcomen)和萨佛里

(Thomas Savery)知道了帕宾的发现,他们各自独立发明了蒸汽机,其中帕宾的活塞起到了实质性的作用,纽可门蒸汽机在1712年产生,但是纽可门的发动机并不完善。在1718年贝顿(Henry Beighton)实现了泵上的气阀的自动开关,几年后纽可门机在英格兰地区随处可见。后来瓦特发现了纽可门机的缺陷,对纽可门机做了改进,成为在1784年之后的50年中蒸汽机设计的主导方案。

通过类似的其他重大发明的案例研究,都始终不变地发现一个相同的演进过程:首先是物理或者化学发现的产生,然后产生应用,一个部件加到另一个部件上去,结果整个机械组织就不断向前进化。所以每个重大的发明只是增长而不是创造,很少有纯粹的原创性的发明^[12]。

发明通常是一个综合物,发明者也必然是将已知的部件按照技术原理整合在一起,由此可见技术遗产在发明中的贡献。从这个角度来讲,每个发明都从过去的研究中获益,那些令人惊奇的新发明应当向几乎所有的发明表达敬意。虽然许多发明第一次出现绝大多数都是令人失望的,但是他们都会很稳定的组成新的发明,新技术就是在这样的循环中不断向前发展。

2) 发明是多样性元素的组合

随着发明的大型化和复杂化,社会学者发现发明活动逐渐从独立发明者转向工业实验室有组织的研究,这很快引起了人们对发明的重新理解。首先是那些从不研究发明心理学的经济学家,他们把发明等同于研发(R&D),打开研发的黑箱成为当时研究的主旋律,这些研究者把发明看作是多样性元素和活动的组合:设计、科学、材料、方法、资金、技艺和管理^[13]。

一个发明本质上是多样性元素的复杂集合。发明的组成部分是多样性的,不仅有先前的技术和科学中提炼出的工程和化学思路,也有来自于适应当时社会环境的发明目的和文明的结合。在社会发展的某一时期,发明者会受到当时技术制作思想的影响,在发明过程中会不自觉的考虑到发明成品的生产方式,搭建的思路,发明物可能的工作过程等。发明总是和经济效益挂钩的,所以发明者要将材料、燃料的价格,发明的经济支持和管理因素综合到新发明物中去。一项发明还需要考虑公众的评价、消费者的喜好、知识和态度、改变消费者的可能性、市场的大小以及发明怎样发展和使用等重要的经济问题。关于发明的法律问题主要是专利制度,那么就需要考虑专利制度是否保护发明支持者等法律问题。当然还有许多无法一一列举的问题,现在还无

法预测,但很可能在某一阶段对发明起到阻碍或者推进作用。以上元素都组成了发明,这些部分中的每一个元素还会分别包含有次一级的多样的元素,任何元素的改变都可能改变整个发明,甚至使得一项发明萎缩、死亡或者将发明扼杀在萌芽状态中。

发明是累积组合的观点反映了许多发明的实际发展过程,但是其不足之处也是显而易见的。第一,发明的组合累积观点带有决定论的色彩。绝大多数研究者在论证发明是先前事物的组合的时候,都流露出只要具备了某些技术或者文化要素,下一阶段的发明就会必然出现,这不符合发明过程的反复性以及发明者不断试错的过程。

第二,发明的组合模式解释发明的形成过于绝对化。奥格本时代持本观点的众多学者几乎都是用一些典型案例来说明某项新发明是如何被组成的,但是在一些其他学者的文章中,不经意间露出一些意外情况。早在1915年,艾米·坦纳(Amy E Tanner)描述缝纫机的发明过程时提到:美国发明家豪(Elias Howe)的缝纫机是1846年注册的专利,但是在1830年瑟莫尼(Frenchman Thimonnier)的缝纫机就已经申请专利,不过并没有证据表明豪知道瑟莫尼的发明^[14]。因此,已有事物通过有机的整合的确有形成新发明的极大可能性,但是这并不等于发明就是组合。

第三,发明是组合的观点忽略了人的创造能力的作用,带有机械论的色彩。技术是组合而成并呈直线累积的发展模式,这不仅否定了革命性的发明,而且发明者的创造能力的作用就变得微乎其微了。研究者更多的是关注文化物质的组合而不是考察发明过程中本身的细节,他们的研究成果只是满足于社会学和人类学描述的问题,不能满足历史的分析;另外,组合累积观带有机械论的色彩,它强调革新过程中的每一个人、每一事件都不重要,只有通过组合累积之后的结果才变得异常重要。

3 发明过程理论

在发明的英雄理论中,发明的出现往往是在发明者的头脑中瞬间迸发出来,这样就产生三种结果:一是发明的完成似乎是轻而易举的事情;二是发明是瞬间迸发并且异常神秘;三是天才的发明一旦产生很快的就被使用者接纳了。这样的结果没有给发明过程的探索留出空间。

发明社会学研究者明确指出:发明是一个有序的过程。虽然研究者都声称他们关注发明的过程或者步骤,但是,他们对于发明过程的研究却是从两个

不同的方面进行论述。

1) 新事物的产生过程即发明过程

真正进入发明黑箱内部的是厄舍尔和罗斯曼所做的工作,他们关注的是众多领域的学者一直追求的问题:新事物究竟是如何产生的?

对于发明过程中的思想路径的考察往往需要将正在进行发明工作的发明者置于心理实验室进行观察,罗斯曼认为这样的观察会涉及到以下的困难:一方面,发明的过程通常延续很长的一段时间,并且发明的这个过程并不总是现成的,发明者等待发明的恰当时刻即所谓的灵感的出现有时需要几个星期甚至几年;另一方面的困难是,发明过程几乎都是不连续的,发明者的发明努力和灵感的迸发也是不规则的。还有一个更为严重的问题是,假如把工作中的发明者置于实验室,那么发明者就脱离了原有的常规环境,极有可能会使发明构想消失。

于是,罗斯曼认为他对人均拥有 39.3 项专利的发明人进行问卷调查的方式恰恰可以很好的阐述发明过程这一问题。仔细分析了 710 位发明者对于发明过程的描述之后,罗斯曼总结出发明的一般步骤^[15]:

- ① 观察到需求或者问题;
- ② 分析需求;
- ③ 调查所有可以利用的信息;
- ④ 构想所有目标性的解决方案;
- ⑤ 批判分析以上方案的优点和缺点;
- ⑥ 新设想即发明的产生;
- ⑦ 验证最好的方案并且通过重复之前的步骤筛选和完善最终的具体化的方案。

罗斯曼对其中最为关键的步骤⑥进行了心理学解释。人类大脑中数百万的神经细胞是人类思维活动的基础,大脑中的这种结构使得无数神经细胞联接成为可能。当人们经验中的最直接的和熟知的途径不能满足需求的时候,人们开始反复尝试间接途径,在这种情感张力下,许多神经联接在大脑中产生,新的思维活动开始发生。过去的经验和记忆通过大脑的神经结构涌现出来,经验中的各部件连接组合起来,突然有个顿悟的火花、一个惊奇的丰富的感觉、肌肉拉紧、情感愉悦,一种巨大的精神轻松和能量的更新,情感状态造成的神经细胞无止境的联接最终给出了一个成功的解决问题的模式。

厄舍尔借助于心理学上的格式塔理论来解释发明的产生,他通过格式塔心理学来把顿悟应用到思维和社会过程中去。在他的理论框架中,主要发明

从一些相对简单的个体发明的累积综合中得到,每一步都需要个人的顿悟活动。由此,厄舍尔提出著名的产生个体发明的四个阶段理论^[16]:

① 感知问题——认识到一个不完美的,不令人满意的,不能充分满足需要的模式。

② 搭台^①——通过特殊的搭建和思考将与解决问题所必需的要素都汇集到一块,在实践或者思想中偶然产生的结构带来有效的、令人满意的结果,这是提供解决方案的所有的关键数据。这是一个不断试错的实验过程。

③ 顿悟活动——找到解决问题的主要方案。厄舍尔强调了围绕顿悟所需的要素是不确定的,这些不确定也意味着不可能预测问题解决的时间以及方案的选择。顿悟不是最终结果。

④ 批判式的修正——对解答方案进行批判研究,充分理解,使得解答更为完善,这可以让机械变得更为优雅和高效。这一阶段有可能激发起新的顿悟活动。

在这四个阶段中的每一阶段,都有一些要素不断被综合进来。一般而言,个体发明的案例中通常会包含所有的四个分散的步骤,但是也有很多个体发明中没有面向主要发明的搭台阶段,而在让发明变得适于实用时也需要实质性的批判式的修正,这时新的顿悟活动再次成为关键。厄舍尔尝试使用格式塔理论中的“顿悟”来修正先验论者和发明累积的观点的不足,不过厄舍尔也承认顿悟并不都能直接产生解决问题的思路。所以这种探索在奥格本时代并没有产生什么影响。

2) 创新的过程或者说发明的扩散过程

在奥格本和吉尔菲兰那里,他们分析的发明的过程实际上是新设想的扩散过程。对于他们而言,设想的产生是理所当然的,设想产生之后如何扩散以至于最后大规模的应用,这需要一个过程。吉尔菲兰和奥格本统计了历史上一些重大的发明,他们发现,一项发明从概念产生到为商业化做好准备会有时间上的滞后,这个滞后时间从两年到几百年不等,但是平均是 33 年的间隔^[17]。在这样的时而短暂时而漫长的时间段中,发明可以经历以下步骤:

① 伯纳德(1923 年):公式→蓝图→机械^[18]

② 奥格本和吉尔菲兰(1933 年):设想→模型或者平面图→首次论证→实践用设备→有规律的应用→普遍采用^[19]

③ 吉尔菲兰(1937 年):设想→模型或专利→首

① Setting the stage 一词解释为“搭台”,借鉴于乔治·巴萨拉《技术发展简史》中的翻译。

次实际使用→商业化的成功→重要的应用^[20]

④奥格本(1937年):设想→平面图或者模型→设计→改进→销售→市场化→大规模生产^[21]

以上发明的扩散过程虽然各有差异,但是都可以总结为:技术→工业→社会制度→人^[22]。就像奥格本提出的:发明的序列过程形式多样,但是在过去的许多重要案例中,变迁首先发生在技术领域,技术改变着经济制度,反过来经济制度又改变着社会和政府组织,最终改变了社会信仰和哲学^[23]。

发明社会学研究中对发明过程的探索,不仅是在努力打开发明的黑箱,同时也为创新理论的丰富和发展做出重要贡献。

4 发明与社会的相互作用

发明社会学集中研究了发明与社会变迁之间的相互作用。首先,他们关注于发明产生的社会原因。研究者揭示了影响发明的多个社会原因,这些原因主要来自于发明者所处的社会条件。伯纳德提出发明的内涵是,发明是一系列的过程,在这些过程中人们不断调整自己与环境之间的关系^[24]。这个过程中社会对发明的产生给予了重要推动力,这些推动力包含以下一些方面。

第一,社会需求。发明是对社会需求的满足,一部分发明满足了人们广泛的需求,一部分发明仅仅满足狭窄的需求。虽然需求依然是发明的动力,但是发明社会学研究者已经否定了“需要是发明之母”的观点,需要只是发明产生的诸多动力因素之一。

第二,发明形成的必需的元素。一项新发明的形成需要的元素可以分成两大方面:人的智力能力和发明赖以形成的已有技术部件。即便发明者不是具有所谓特殊天赋的稀有天才,但是发明者所具有的发现问题和解决问题的特有能力的特有能力依然只是一部分人所拥有的能力,所以,研究者并不忽略发明者的智力能力的作用。另外,更为重要的是,一项新发明往往包含多个部件,这些部件是新发明形成的基础,当各部件已经具备,新的发明才能形成。

第三,现有的社会条件。发明是在社会环境中产生和发展的,政治、经济、文化等各种社会因素对发明都有作用。肯普佛特首先提出,在抛弃了为人类所有进步做出巨大贡献的艺术英雄、发明英雄、政治军事英雄、宗教等英雄的理论之后,有必要挖掘一下科学和技术到底是怎样增长的,形成科学进程的社会压力到底是什么?肯普佛特将其归因于战争^[25]。罗斯曼还通过调查问卷的方式统计出发明者的心理状况对发明产生的影响。

第四,现有的社会趋势,吉特勒(Joseph B. Gittler)称之为发明的时尚^[26],肯普佛特表达为社会张力^[27]。在每一时期,人们都生活在一种社会张力下,一些事情必须要表达出来,信仰通过艺术家、哲学家、军事领导者和科学家依靠着那一时刻的重要的社会需求来表达。当社会需求显露或者人们产生了新的欲望的时候,部分领头者稳定地表达着他们的抱负,同时他们自身可能都没有意识到的社会张力作出反应。这种情况下,新的发明可能会被多个人同时发明出来。

所有发明在产生的过程中不会只受到推动力的影响,阻碍因素与推动因素总是并存着。发明者和别的创造性工作者的主要不同在于,发明者的创造最终要接受商业检验,所以发明要显示出容易制作、持久耐用并且能够让制造商获利的特点,所以发明者从拥有发明的概念到发明最终制造并商业化必定面对很多困难和障碍。

在寻求发明的社会动因的同时,研究者们还关注发明所产生的社会影响。在《航空的社会影响》一文中,奥格本等提出,对于社会学家来说,他们对发明的主要兴趣在于发明的社会影响^[28]。在发明社会学研究中,几乎所有的学者都涉及到这个问题。发明所产生的影响包括直接影响和由发明衍生的次一级或者更次一级的影响,比如摩天大楼的出现是因为电梯的发明,此处可以认为摩天大楼产生的社会影响是电梯的衍生影响。

这些发明给人们带来的影响也需要辩证的看待:一方面,发明提高了人们的生活水平,在健康医疗、教育、娱乐等都有所进步;发明让乡村生活都变得更为便利,大大节省了劳动力;让人们的生活丰富并多样化和标准化。另一方面,机械发明的使用,减少了劳动力的岗位,产生技术性失业;新发明在改变人类生活水平的同时也会带来资源的巨大消耗,对人们健康的不平等的资源分配等,甚至产生犯罪、危机等严重的社会后果。因而,推进发明的同时关注社会问题和进行相应的调试应同步进行。

总之,在发明社会学中,发明的动因已经与之前的英雄发明理论完全不同,研究者开始转而寻求发明的社会原因,而不是单纯地从上帝或者天才人物那里去寻求源头。对于技术发明带来的社会改变,研究者也能够客观地给予分析,不仅充分肯定了发明对社会进步的推动作用,也认识到发明给社会产生的负面影响。在那个技术大发展的蓬勃时代,相比较技术乐观论者的盲目和同时期的技术悲观论者的绝望,发明社会学研究者表现的异常冷静。

小 结

发明社会学研究代表了半个世纪前的技术社会学研究的一个高峰期,但是一直没有得到当代学界的重视。新技术社会学研究者认为,在半个世纪前的奥格本时代的发明社会学研究仅仅是考察影响发明的社会因素和发明的社会影响,而没有深入到发明的内部过程,这是一个误解。发明社会学已经努力地从事发明过程、发明者的心理活动等角度去探索新思想产生的根本原因。因此,旧技术社会学已经尝试打开技术发明的黑箱,只是研究者们所做的努力直至半个世纪后的今天依然没有得到广泛认可。

发明社会学明确反对发明的英雄理论,祛除了发明的神秘性,将发明活动降至普通的地位,有利于激发广大人民从事发明活动,有利于社会的快速进步。发明社会学否定技术决定论,不再将技术当作一个独立发展的系统,技术不是自主向前进步,社会也不是被动地接受技术的影响,一项发明的产生不可避免地受到社会诸多因素的制约。从这些角度上看,发明社会学有着显著的进步性。

发明社会学理论的缺陷也是显而易见的。发明社会学思想并不统一,也不是一个清晰的理论体系。各种历史的和智力的发展都被看作组合的来源:进化论、反对生物种族主义、行为的和格式塔的心理学、第二次工业革命中的科学技术进步、发明的英雄理论、群体劳动力的出现等,这些因素之间的相互作用没有得到有机的协调。同时,发明社会学也不能解决他们自己提出的一些理论,比如现有的人工物如何通过随机重组来满足人们的需求?而随机重组的创造恰恰是不能由文化所决定的。发明者早期形成的“习惯机制”如何被社会条件所改变?技术发明到底通过何种途径、如何累积?等等。

在一个任何事物都在被建构的时代,早先产生的而后被遗忘的发明社会学有了自身的意义。它为我们提供了重新思考技术发明活动的基础,让我们立足于新的角度考察技术发明的决定性因素是单一的,还是多元的,技术发明究竟是天才完成的,还是社会建构的。

参考文献

- [1] Ron Westrum. What happened to the old sociology of technology? [R]. Eighth Annual Meeting of the Society for Social Studies of science in Blacksburg, Virginia, 1983.
- [2] Ron Westrum. Technologies & society : the shaping of people and things [M]. Belmont, Calif. : Wadsworth Pub. Co., 1991: 51.

- [3][4] [8] Ralph C. Epstein. Industrial Invention: Heroic or Systematic? [J]. The Quarterly Journal of Economics, 1926, 40(2): 232-272.
- [5] Gilbert James French. Life and Times of Samuel Crompton of Hall - in-the-Wood [M]. Manchester: Charles Simms and Co, 1862: 160.
- [6] Samuel Smiles. Lives of the Engineers: The steam-engine. Boulton and Watt [M]. J. Murray, 1904: 3.
- [7] Samuel Smiles. Life and Labor or Characteristics of Men of Industry, Culture and Genius [M]. Kessinger Publishing, 2003: 116.
- [9] John Atkinson Hobson. Evolution of Modern Capitalism [M]. Reprinted by Etusevi Books, 1949: 69-70.
- [10] Paul Hanly Furfey. Steam Power: A Study in the Sociology of Invention [J]. The American Catholic Sociological Review, 1944, 5(3): 143-153.
- [11] [13] S. C. Gilfillan. The sociology of invention : an essay in the social causes of technic invention and some of its social results : especially as demonstrated in the history of the ship [M]. Chicago: Follett Publishing Company, 1935: 3, 6.
- [12] [27] Waldemar Kaempffert. Invention and society [M]. American library association, Chicago, 1930: 15-16, 17-18.
- [14] Amy E Tanner. Certain Social Aspects of Invention [J]. The American Journal of Psychology, 1915, 26 (3): 388-416.
- [15] Joseph Rossman Industrial Creativity: the Psychology of the Inventor [M]. New Hyde Park, New York: University Books, 1964: 56-63.
- [16] Abbott P. Usher. A History of Mechanical Inventions [M]. Harvard University Press, 1954: 65-77.
- [17] William F. Ogburn and S. C. Gilfillan. The Influence of Invention and Discovery, in US President's Research Committee on Social Trends, Recent Social Trends in the United States [M]. New York: McGraw-Hill, 1933, 1: 163.
- [18] [24] L. L. Bernard. Invention and Social Progress [J]. The American Journal of Sociology, 1923, 29(1): 1-33.
- [19] William F. Ogburn and S. C. Gilfillan. The Influence of Invention and Discovery, in US President's Research Committee on Social Trends, Recent Social Trends in the United States [M]. New York: McGraw-Hill, 1933, 1: 132.
- [20] S. C. Gilfillan. The Prediction of Inventions, in US National Resources Committee, Technological Trends and National Policy, Including the Social Implications of New Inventions [M]. Washington: USGPO, 1937: 15-23.
- [21] William F. Ogburn, National Policy and Technology, in US National Resources Committee, Technological Trends and National Policy, Including the Social Implications of New Inventions [M]. Washington: USGPO, 1937: 3-14.
- [22] Benoit Godin. Godin. Innovation Without the Word: William F. Ogburn's Contribution to Technological Innovation Studies [J]. Minerva, 2010(48): 277-307.
- [23] William F. Ogburn, Technology and Government Change [J]. Journal of Business of the University of Chicago,

1936(9): 1—13.

[25] Waldemar Keampffert. War and Technology [J]. The American Journal of Sociology, 1942, 46(4): 431—444.

[26] Joseph B. Gittler. Schema for Studying the Social Effects

of Inventions [J]. Sociometry, 1942, 5(4): 382—394.

[28] William F. Ogburn, J. L. Adams and S. C. Gilfillan. The Social Effects of Aviation [M]. Cambridge (Mass.):

Riverside Press, 1946:68.

Sociology of Invention: the Early Phase Development of Sociology of Technology

WU Hong^{1,2}

(1. School of Humanities, Southeast University, Nanjing 211189, China

2. School of Marxism, CUMT, Xuzhou, 21008, China)

Abstract: Sociology of invention is early phase development of sociology of technology. It explores many important issues, such as deny of hero theory of invention, assertion of the combination accumulative model of invention, study of the process of invention and the interaction between invention and society. Sociology of invention is the climax of sociology of technology half of century ago, but it doesn't get much attention from modern scholars. Consequently, it is very important now to revalue the significance of sociology of invention for the development of sociology of technology.

Key words: Sociology of invention; Sociology of technology

(本文责任编辑 张明国)
