

试论技术发展的复杂性

王耀东

(山东科技大学文法学院, 山东 青岛 266510)

摘 要: 将技术发展视为单一因素线性发展的过程就会导致简单决定论, 技术发展受到多个张力的作用, 这些张力之间发生非线性相互作用, 技术发展呈现多种可能性。主体可以选择, 技术发展表现出不确定性和偶然性。

关键词: 技术发展; 复杂性; 非线性相互作用; 多种可能性

中图分类号: N031

文献标识码: A

文章编号: 1003 - 5680(2004) 04 - 0058 - 03

一 技术发展的简单决定论

将技术发展视为单一因素线性作用的结果, 忽视其他因素的作用, 就会导致简单决定论。常见的两种观点是内在的技术决定论和外在的社会需求决定论。

1. 技术发展的内在技术决定论无视社会对技术发展的影响, 认为技术发展按技术自身的内在逻辑自我展开, 是一个从低级到高级的线性发展过程, 技术发展的每一阶段都能决定技术未来的发展方向和轨迹。技术的发展是一种不受制于外部条件的、与社会不关联的过程, 它可以不依赖于社会而完全自主地能动地发展。如埃吕尔认为技术是自我决定的。技术能自我增长, 自我扩张, 技术进步是不可逆的。“技术的自身内在需要是决定性的。技术已经成为自我存在、自我充足的现实, 并有自己的特殊法则和决定论。”他认为, 就技术的自我扩张这点看, 技术创造乃是先前要素的自动组合, 而较少有人的参与和作用。^[1]

尽管技术本身的发展能够形成一种内在的动力, 导致新技术的出现。但技术创新最大量的还是来自于社会需求的拉动, 技术创新是技术发明同社会经济相结合变为产业技术的复杂过程, 技术发明只提供了实现技术目的的可能性, 这种可能性要转变为现实性, 必须满足社会经济的需求, 即一项发明只有在一定的经济、社会条件下才能变为产业技术。脱离社会的影响去把握技术, 就既不能理解技术为什么会发展, 也不能说明技术为什么会发展及如何发展, 更说明不了同样的技术为什么在不同的社会中会有不同的境遇和命运。技术发展的最新事实也否定了技术决定论, 像超音速飞机、核电站、基因工程、克隆人等新技术已经受到社会的制

约。不能先在地有一个自身的逻辑, 然后独立地展开这个逻辑, 产生出一种又一种技术。

2. 技术的发明一开始就是由社会的需要引起和决定的, 技术的命运, 技术能否熟化和推广应用决定于它满足社会需要的程度, 技术创新的成败决定于是否有社会支持条件的保证。有人把这样一些观点概括表述为“技术的社会决定论”。^[2]

技术的产生和发展直接取决于社会的需要, 技术的最终成果总是为了满足社会需要。因此只有社会需求才为技术的发展提供了最根本、持久和强大的动力。人类需要庇护处和防卫, 所以他们就挖井, 拦河筑坝, 发展水利技术。人类需要住处和保护, 所以他们造房屋、堡垒、城池和军事装备。人类需要食物, 所以他们种植庄稼, 驯养动物。人类需要自由自在地在外界环境里游移迁徙, 所以他们发明了船、战车、手推车、马车、自行车、汽车、飞机和航天飞机。人们使用技术手段满足自己的某种迫切需要。^[3]默顿研究了 17 世纪科学技术的社会结构, 他研究了当时社会是如何推动科技的发展, 以及科技如何适应社会需要的问题。比如他对 1561 - 1688 年间英国 317 件发明专利的统计中, 看到了提水、排水装置对发明者有很大的吸引力, 因而提出, “无论发明活动的动机是什么, 发明所作用的领域都不是随意选定的”, 它要受社会经济发展和价值需要的制约, “需要是发明之母”。^[4]欧美 1980 年代兴起的技术的社会形成理论 (SST: Social Shaping of Technology) 也将理论的重点放在社会是如何影响、塑造技术的。

社会系统对技术发展和应用的作用或影响是重要的, 而且常是重大、很大、巨大的。社会需要, 社会的经济、政治、

【收稿日期】 2004 - 03 - 12

【作者简介】 王耀东 (1968 -), 男, 山东安丘人, 哲学硕士, 山东科技大学讲师, 研究方向为技术哲学、复杂性。

军事等因素,对技术发展的动力、活力和能力等有重大的作用和影响,但这并不是说社会因素在任何时候都能左右技术的命运,技术的社会决定乃是有条件的,有限度的,是在某些方面和某种范围的决定性影响和作用。^[5]社会的需求无论有多么强烈、多么急切,又都不能在实质内容上创造出或产生出特定的技术。如果缺乏技术按自身的逻辑从一点一滴的改进中对技术的发展所作的准备和铺垫,那么即使社会有某种需要,技术也不能马上给予满足。2003年上半年以来人们防治 SARS 的愿望是多么的强烈,但至今并未有有效的技术。甚至可以说社会需要对技术活动的开展和技术成果的获取只作一般号召,并无具体指导,从具体技术内容看社会需求对什么也不能决定。

3. 影响技术发展的因素很多,将其中的某一个因素绝对化,忽视了其他因素的作用,都可能导致一种决定论,例如,片面夸大经济因素的作用,认为经济需求决定了技术的发展,就是一种经济决定论;过分强调心理因素则导致了发明天才论的出现,在此种理论中少数天才人物的贡献被摆到显著地位。这些都是只看到一种因素的作用,而没有看到其他因素的作用及它们之间的非线性相互作用,不符合技术发展的实际情况,是简单性思维的结果。把技术发展过程简单地视为一种因素的结果,能简单明了地说明一个复杂事物,这当然有一定用处,而且必不可少,可是它实际上描绘了一幅根本错误的图景。正如拉普所说:“用线性或单一的因果关系去解释实际上错综复杂的过程是不合适的,把历史过程完全归结为某一因素都会造成对实际事件的过分简单化。”^[6]

二 技术发展受多个张力的作用

技术发展受到多个张力的作用,有技术的内在牵引力,科学的推力,政治、经济等社会需求的拉力,文化的影响,相关技术的作用等等。技术发展是一种复杂性的技术行为和社会行为的总和,它是一个多元函数:

$$y=f(t,p,e,c,r,o)$$

y——技术发展 t——技术

p——政治 e——经济

c——文化 r——相关技术

o——其它因素

在技术发展的社会推动中,政治是一种主体自主的调节力量,经济是一种自发的必然力量,而文化是一种传统的精神力量。它们与科学的推力,技术自身的内在牵引力一起相互交织,从不同的方面,以多样化的方式影响或引导技术的发展。休斯用爱迪生的发明活动中的社会关联性作为案例分析:爱迪生的发明问题同时是经济的(在价格上电如何能与煤气竞争),政治的(如何说服政客们同意发展供电系统),技术的(通过缩短电线、减少电流和增加电压来使传输电力的成本最小化),也是科学的(发现高阻抗的白热灯丝)。^[7]“成功的实践的工程师们总是知道,他们的工作经济的组织性的和政治性的,就如同是技术性的一样,他们知道一种设计如果太贵,如果不能吸引业主和顾客,如果它在使适应一

种组织结构上是如此的贫乏,或者失去了政治上强有力的支持,那么即使它在技术上是可行的,也是失败的。”^[8]

拉普在分析现代技术为什么会在欧洲兴起时说:“我们可以这样说明技术变化的过程:由特殊的文化态度、法律制度、社会结构和政治力量构成的社会,根据给定的技术知识和技能,考虑特殊的价值目标和观念,运用物质资源,在经济过程的框架内生产和运用技术系统,然后这个过程又反作用于以前的技术系统,从而促进技术的进一步发展。”^[9]SST 技术(超音速运输技术)在美国的命运也显示了各因素对技术发展的合力作用。参与 SST 辩论的主要角色包括政界、企业界和公众。他们在技术和经济问题上的不同意见反映的最突出的是:国家利益、经济长期增长、环境保护、生活质量何者最为重要这个问题。在这些因素作用下,美国决定不发展超音速运输。研究美国 SST 冲突的历史学家梅尔·霍威奇列举了一系列原因说明为什么超音速运输发展计划遭受挫折。SST 并不节省燃料,正巧遇上了燃料价格上涨和经济衰退期。面临这样一系列难题,倡导者们又不能从经济原因对发展 SST 提供满意的、强有力的说明。联邦航天局这个基本上是制定规范的机构,没有做类似工作的经验,其经营人员也在当时对激起群众性抗议的问题不够敏感。军方也没有要求出于国防因素上马 SST 项目,航空公司对 SST 作为一种有利可图的商业计划持怀疑态度,也不肯全力以赴地支持它。如果这些因素还不足以扼杀这个项目的話,那么这种飞机本身的设计方面的技术性漏洞、超音速飞机飞过头顶天空时老百姓承受的声震侵害所带来的政治上的不祥兆头,合起来就要了这个计划的命。^[10]

一项技术的发展还要受到与它相关的技术的影响。不同类型的技术在一种相互补充的关系中发展起来。对任何时期的技术成就水平来说,每一项根本革新都会多方面地影响技术发展的总进程。^[11]

在技术发展过程中,经济因素与技术、社会与文化因素交互发生作用。没有哪一种技术是仅受一种因素的控制,也不是在一种技术发展中发挥了作用的因素在另一种技术的发展中也起同样的作用。不同的技术对各因素的敏感程度不同。通常在某项技术发展的早期,科技的推动要相对重要一些,而在产品的成熟期需求的重要性就会上升一些。^[12]许多根本性的创新是来自于技术的推动,而渐进性创新则主要来自于市场的需求。

三 各个张力之间发生非线性相互作用

影响技术发展的各个因素之间也在发生相互作用。技术的概念不可能孤立地加以考察,因为我们清楚地知道从科学到技术、从技术到工业、从工业到社会、再从社会到科学存在着一种联系,而技术表现为这个环路中的一个环节。在这个环路中科学产生技术,技术产生工业,工业产生工业化社会;在这个环路中还存在着事实上的复归,每个环节都反馈作用于它前面的环节,具体地说就是工业反馈作用于技术和给技术确定方向,而技术又反馈作用于科学和给科学确定方向。^[13]经济和社会的发展也表明,一方面经济的需求导致技

术的发明,另一方面技术发明也能创造新的需求,因此技术发展对需求的推动和社会需求对技术发展的促进之间构成相互作用的关系。一方面有人说“需要是发明之母”,另一方面又有人说“发明是需要之父”。同时,技术也在不断地改变着人们的思想观念、价值取向与行为方式。

社会各因素之间、组成技术的各要素之间也在发生相互作用。影响技术发展的各个因素之间的相互作用与各个因素内部的相互作用相互关联、交织在一起,构成一幅由种种联系和相互作用交织起来的画面。其中某一因素的变化都可能影响或牵动其它因素的变化。就技术发展来说,其中每一个因素的变化,通过反馈,都可能程度不同地影响到技术发展。

一个多世纪以前恩格斯在研究自然辩证法时写道:“相互作用是我们从现代自然科学的观点考察整个运动着的物质时首先遇到的东西。”并指出:“相互作用是事物发展的真正的终极原因。”^[14]在技术发展过程中,政治、经济、文化等诸因素与技术之间及其内部的各要素之间存在着相互作用并且是非线性相互作用,非线性相互作用是技术发展背后更深刻的内在根据,是技术为什么发展和怎样发展的真正终极原因。

四 技术发展呈现多种可能性

从线性的思维方式来看,自然的运动过程是连续的、平滑的,无所谓临界状态,而质变和分岔就更显得莫名其妙。但是,从非线性的思维方式来看,自然的运动过程中不免会有从一种状态变为另一种状态的临界点,而在这个临界点上,又总是面临着可能的分岔。^[15]

非线性相互作用是复杂系统演化的基础和根本性的机制。在线性关系的处理中之所以能将子系统或组成要素看成是可以相互独立的,主要是因为其子系统或组成要素的相互作用是微弱的。但对于复杂的非线性系统而言,其子系统或组成要素的相互作用不再是微弱的,各组成要素或子系统的相互作用是非均匀的、不等价的。这种相互作用不再只是简单的数量叠加,它们的各个组成部分之间存在着互为条件、互为因果的循环圈,各个部分不断相互作用,形成了自耦合和自缠绕,是一个“牵一发而动全身”的有机整体。它意味着,有些子系统或组成要素的微小变化可以起到因果触发器的作用,能够引起整个系统相当大的变化。如贝塔朗菲所言:“这里所存在的不再是因果等当原理所适用的守恒因果性,而是触发性因果性。”^[16]这种复杂性因果关系认为,同样的原因可能导致不同的结果。事实上,一个原因可能引发出一个对预料的结果进行消除的调节或反应,也可能引发出一个对其结果进行放大的正反馈,于是就会出现不同与相左的情况。微小的原因可能导致巨大的结果。一个小干扰正好出现在纠偏机制发生暂时但却致命的衰弱之时,于是局部偏差便可能成为一连串的改变和解构,最后导致严重的后果。巨大的原因可能导致极小的结果。通过重组织和调节之功,系统完全有可能把一个巨大干扰作用消除殆尽。^[17]对非线性复杂系统而言,确定性的因果对应已不复存在,“万能的因和顺从的果已是昨日黄花”,^[18]决定的必然性被打破。非线性

性相互作用使系统演化出现多种方向、多种选择。

在技术发展的过程中,由于各个因素间的非线性相互作用,使得技术发展在某一阶段出现了分岔,即某种特殊的技术发展路径并不是唯一的,有多种可能的选择。技术并不是完全不可抗拒的必然过程,而是同其他社会历史发展一样都会偏离原有趋势和出现无法预见的转变。在技术演变过程中的某个阶段上,存在着品质不相上下各有其比较优势的技术方案。实际上每一种技术方案都有着进一步发展并逐步地演变成为主流技术的可能。哪种技术方案最终将成为占支配地位的主流方案,取决于主体的选择,在很大程度上是由许多偶然因素决定的。“这种方案之所以成功,只是因为当时的条件而非因为它是必然最好的一种方案。”^[19]这一过程往往是在理性上无解释和逻辑上无结果的,技术发展表现出不确定性和偶然性。

五 结语

技术发展不只受一种因素的影响,而是受到多个张力的作用,它们从不同方面,以多样化的方式作用于技术。这些张力相互关联、交织在一起,发生非线性相互作用,技术发展呈现多种可能性。不同的技术对各个张力的敏感程度不同,在一种技术发展中发挥了作用的因素在另一种技术的发展中也可能不起作用,同一技术在不同的发展阶段也有不同的特点,不能将它们整齐划一地归入一种理论模式。霍金曾经告诉人们:“你稍微改变一下你旋转赌盘的方式,就会改变出来数字。你在实际上不可能预言出来数字。否则的话,物理学家就会在赌场上发财。”由于现代技术是一个以劳动分工为基础的几乎难以了解的复杂过程的结果,所以,试图对影响技术发展实际过程的全部有关的评价和决策过程作出详尽无遗的说明是毫无指望的。更为复杂的是,行动的主体还必须经常考虑他的同伴的作用与反作用,更不用说他自己行动的那些意料之外的结果了。^[20]技术发展过程是复杂的,用复杂性的方法加以研究会使人们对它的认识得到深化。

【参考文献】

- [1] J. Ellul. Technological Society[M]. Vintage Books, 1964.
- [2] [5] 陈昌曙. 技术哲学引论[M]. 北京:科学出版社, 1999. 214, 198.
- [3] [10] [美] 乔治·巴萨拉. 技术发展简史[M]. 周光发译. 上海:复旦大学出版社, 2000. 6, 167.
- [4] 陈凡, 张明国. 解析技术[M]. 福州:福建人民出版社, 2002. 71.
- [6] [11] [20] F. 拉普. 技术哲学导论[M]. 沈阳:辽宁科学技术出版社, 1986. 93, 118, 123.
- [7] [8] 肖峰. 技术发展的社会形成[M]. 北京:人民出版社, 2002. 34, 36.
- [9] F. 拉普. 近代科学技术何以恰恰在欧洲兴起[J]. 自然科学哲学问题. 1989(2).

[12]刘大椿. 科学技术哲学导论[M]. 北京:中国人民大学出版社. 2000. 247.

[13][法]埃德加·莫兰. 复杂思想:自觉的科学[M]. 陈一壮译. 北京:北京大学出版社, 2001. 79.

[14]马克思恩格斯选集第3卷[M]. 北京:人民出版社, 1972. 552.

[15][20]颜泽贤主编. 复杂系统演化论[M]. 北京:人民出版社. 1993. 177、316.

[16]赵凯荣. 复杂性哲学[M]. 北京:中国社会科学出版社, 2001. 21.

[17][18][法]埃德加·莫兰. 方法:天然之天性[M]. 吴泓缈等译. 北京:北京大学出版社. 2002. 284、286.

[19]Michael J. Piore, Charles F. Sabel. The Second Industrial Divide: Possibilities for Prosperity[M]. New York: Basic Books. 1984. 38.

(责任编辑 殷 杰)