

关于我国技术创新系统低效的思考

陈多闻 欧庭高

(湖南大学科学技术哲学研究所,湖南 长沙 410082)

摘 要: 系统是技术创新的存在方式。技术创新系统具有很复杂的网络,它所提供的思维方式使人们认识到,我国技术创新长期存在的问题是系统性的,实质是技术创新系统的低效,其原因是技术创新主体不成熟、整体结构不合理、运行失范、环境不完善和价值取向失调。针对这种情况,文章提出了我国技术创新系统的战略性思考:转变观念,确立系统的观点;培育技术创新系统的自组织性;完善各种技术创新政策,创建良好的外部环境。

关键词: 创新;技术创新;技术创新系统;技术创新系统失效

中图分类号: N031

文献标识码: A

文章编号: 1003 - 5680(2004)05 - 0090 - 04

“创新是一个民族进步的灵魂,是国家兴旺发达的不竭动力”。一个国家的综合国力,从根本上看取决于其创新能力。而在创新能力中,技术创新起主导作用。也正因为如此,技术创新研究已经成为众多学科共同探讨的前沿。近年来,随着系统思维的引入,技术创新的理论研究取得了较大的进展,提出了创新系统、系统范式等一系列新观点。根据系统思维,文章着重探讨我国技术创新系统低效的问题,以求教于学术界的同仁们。

一 技术创新系统的涵义

20 世纪初,熊彼特首次赋予创新以经济学内容,所谓创新,就是“建立一种新的生产函数”,也就是说,把一种从来没有过的关于生产要素和生产条件的“新组合”引入生产体系。完整地看,这个定义还蕴涵着对创新存在方式的揭示,即创新是以系统方式存在的。不过,熊彼特在创新定义中所说的系统方式是在企业层次上的。后来,他还进一步指出,创新过程具有群集的整体特性,创新企业在更高层次上建构新的系统状态。

虽然熊彼特对创新以系统状态存在不作特别强调,但是其后许多学者对技术创新研究所提出的一系列观点,如技术轨道、技术范式、技术创新集群等,无疑都暗含着对创新以系统为存在状态的肯定。1983 年,休斯在研究西方社会电气化时,提出了技术系统的概念,明确地指出系统是创新的存在

方式。按照卡尔逊定义,它是指“相互作用的组织网络,这个组织网络存在于独特的制度基础设施或基础设施环境下的特定经济或产业区域内,包括技术的产生、扩散和利用”。^[1] 1987 年,弗里曼基于对日本产业的研究,揭示了创新在国家层次上系统存在方式,即国家创新系统,它是由公共和私人部门各种组织构成的网络,其活动和相互影响,促进了新技术的开发、应用、改进和扩散。后来,纳尔逊、伦德维尔等学者的研究,进一步丰富了国家创新系统的内涵。

现代系统科学揭示,系统是事物普遍存在的基本状态。系统是“由相互作用和相互依赖的若干组成部分结合成的具有特定功能的有机整体,而这个‘系统’本身又是它所从属的一个更大系统的组成部分”。^[2] 在这里,笔者认为,技术创新系统是指为了实现创新而一起运行的各个部分的组合。具体来说,它是指政府、企业、科研机构、教育培训机构、中介机构、基础设施等为了一系列共同的社会和经济目标,通过建设性的相互作用而构成的机构网络,其主要活动是开发、引进、创造、扩散与应用新技术,最终实现新技术的市场价值与商业利润。技术创新系统是基于非线性机制,通过负反馈的循环,把人的创新活动建构起来形成的,创新企业是它基本层次,而企业又会进一步整合成更高的循环形式,形成区域创新系统和国家创新系统等不同层次。

不同层次的技术创新系统行为相互嵌套,巧妙组合,形成极其复杂的网络。为了便于理解,技术创新系统的构成可

【收稿日期】 2003 - 11 - 19

【作者简介】 陈多闻(1979 -),女,湖南怀化人,湖南大学科学技术哲学研究所硕士研究生;

欧庭高(1965 -),男,广西北流市人,湖南大学科学技术哲学研究所,副教授,博士,主要研究方向:系统哲学,科学技术社会学。

以简单地归纳为技术创新的主体、行动结构和客体三个方面。主体即技术创新的参与者(包括组织和个人),也可以称之为创新过程的“行动者”,这些行动者不仅仅指企业家和管理人员,而且广泛地包括外部环境的各种参与者:如政府、贸易组织、教研机构、社会利益集团等。行动结构即主体为了实现目标而进行的一系列开发、研究、应用新技术的活动,这里面也包括了进行这些活动时的政治、经济和文化环境,可分为相对静态的横向结构和动态的纵向结构,静态的横向结构主要通过不同主体要素之间的排列和组合来反映,动态的纵向结构体现在具有一定阶段性的基础研究、应用研究和开发研究的创新构思、研究开发、产品生产和市场销售等重叠和前后不同连接的创新活动中。客体即主体所指向的目标,也就是技术价值(包括经济价值与社会价值)的最终实现。

二 我国技术创新系统低效的原因

改革开放以来,我国在技术创新上下了许多功夫,在一些高新技术及其产业上取得了一定的成绩,但技术创新对经济增长和社会发展的作用远未发挥出来,技术创新中存在的许多不尽人意的地方,取得大家共识而熟知的是“三低”现象:企业进行技术创新的积极性低;技术创新成果的转化率低;技术创新对经济增长的贡献率低。从总体上看,一直为困扰技术创新的科技、教育与经济脱节的老问题没有得到根本性的解决。

为什么我国大谈技术创新,大搞技术创新,而在现实生活中却收效甚微,技术创新存在的问题却依旧呢?这涉及到技术创新系统的问题。技术创新系统所揭示的思维方式,既使我们看到先前在解决问题的缺陷,同时也看到了技术创新的本质。先前的理论探索大多囿于线性的思维模式中,把技术创新本质看作是线性的过程,技术创新存在的许多问题被割裂开来,因而始终找不到有效的解决办法。其实,技术创新存在问题是有系统性的,它们相互关联,一个问题的解决牵涉其他许多问题,触一发而动全身。在这种情况下,也就不能理解技术创新存在问题的解决进展不大的原因了。

从总体上判断,我们认为,我国技术创新存在的系统性问题不是技术创新系统失效,而是技术创新系统低效。在这里,我们之所以不赞同有的学者所提出的“系统失效”的观点,^[3]是因为“系统失效”指的是技术创新系统丧失功效。如果一旦系统丧失功效,那么系统就会进入解体状态,处在退化阶段,这显然不是对我国技术创新存在问题的真实判断,是不恰当的。即使用“系统失效”来表述系统的整体功效没有达到其要素功效的相加,也是不恰当的,容易引起误解。因为我国技术创新存在的问题由来已久。其实,我国技术创新系统还是存在一定的功效的,只不过功效较低一些罢了,因此用“系统低效”的观点更为合适。

技术创新系统低效有更深层的原因。第一,作为技术创新主体的企业家不够成熟。从根本上说,技术创新系统整合过程的起点在以人为技术创新主体上,按照熊彼特观点,这种人是企业家。企业家之所以要进行技术创新,有三个方面的需求:一是自身爱好和兴趣;二是他的社会责任感;三是利

益的驱动。前两个是非功利性的,而后一个功利性。根据对企业家发展的历史考察,在引导企业家的创新行为中含有更多的非功利性目的,企业家对创新有一种内在的冲动,把创新看作是一种挑战,只有对目标成功的追求,却很少计较眼前的得失,不管前进道路上有多么的困难也都要克服,即使失败也不轻言放弃。因此,在企业家成功发展道路中留下的是一系列失败的足迹,这种足迹不仅出现在企业家个体的成长历程中,而且还反映在企业家群体成长历程中。这样一来,企业家自身的反馈调节行为也就构建起一个创新的行动系统。由此看来,我国企业家明显不够成熟,不仅缺乏企业家的内在冲动,而且还缺乏企业家的群体动力,即还没有完整意义上的企业家。至于目前人们把国有、私有企业的厂长、经理、老板和总裁之类的人物统统称为企业家,其实就是企业家不够成熟的表现,同时也是对企业家的误解,因为其中许多人并不是以创新作为他们的职能。这样一来,长此下去,就对技术创新发展产生越来越大的障碍。

第二,整体结构不合理。结构反映了系统要素或子系统之间的联系方式,不同联系方式对系统的形成、运动及存续的影响不同。在我国技术创新系统中,主要有企业、公共机构、中介机构和创新产品用户四类技术创新的主体要素,其中以企业为核心,由它们来构成相对稳定的静态结构,但其功能定位和承担角色并不恰当,最为突出的是,企业缺乏创新积极性和主动性,不能有效行使创新职能;在这种情况下,政府却经常利用其自身对资源支配的优势,越位承担企业应有的角色与功能,使结构秩序错位和联系方式发生改变。不仅如此,这些主体要素形成的动态结构也较为松散,具有阶段性的探索、规划、设计、制造、测试、运行、更新等一系列动态结构性创新活动,其各自不同的特定目标之间并不能有效地整合,各类主体并不能各尽其责、各司其职、分工合理、彼此配合、紧密衔接;在相当长的一段时期里,有些创新活动游离于生产性创新活动之外;许多统计结果显示,技术创新的主体虽是企业,绝大多数的科研成果仍出自高校与研究机构,而高校输送到企业的人才也大都与企业的要求相去甚远。

第三,技术创新系统运行失范。中国技术创新系统有许多力量参与,但起主导作用的是行政手段。受行政力量的制约,作为技术创新核心主体的企业,其运行行为缺乏规范,尤其在创新资源和创新要素的配置上,很难实现有效配置。企业本应成为创新资源配置的核心,可是在现实生活中,却并没有成为资源配置的核心,其能真正控制、支配的资源相当有限,既存在着人力、财力、物力资源的短缺,又存在着人力、财力、物力资源的闲置与浪费,资源的分配很不合理。最为突出的是,技术创新系统中的人员过多。我们知道,系统是通过部分结合而形成的有机整体,部分结合成为整体的机制称为整合,面对人的复杂性和不确定性,系统整合时必须对人的功能进行取舍,在取舍过程中,一部分人员的功能难以整合到系统中来,还有个别人员的功能根本无法整合到系统中来,却又在系统中一定职能位置上,不能对系统功效发挥作用,反而成为系统离散力量,结果系统功效不是“整体大于

部分之和”,而是“整体小于部分之和”。

第四,环境的不完善。一个有效系统是开放性的系统,系统哲学告诉我们,封闭意味着熵增、落后和衰亡,而开放意味着有序、生命和进步。技术创新系统的开放性表现为主体不断地与外界环境进行物流、能流和信息流的交换,以产生负熵流,克服内部熵增,使系统总熵不断减少,不断增加有序程度,增强创新能力。技术创新系统的环境主要包括制度环境、市场环境、文化环境。但我国现有技术创新系统环境还不完善,主要表现为:国有经济体制环境严重阻碍了创新主体的培育,不健全的市场环境极大地破坏了系统主体进行创新的积极性。在这种情况下,即使企业进行了技术创新,实现商业价值,科技成果转化为了现实生产力,对社会作出了贡献,但并不能为其自身带来利益,因而难以发挥企业进行技术创新的积极性。同时,目前我国技术产品交易所需要的信息渠道还不通畅,市场竞争还不充分,各种有关的市场中介、交易规范、法律制度等尚待建立健全,因而环境市场难以充分发挥对技术成果的资源优化配置效应。

第五,创新系统的价值取向失调。技术创新系统运行的变化在于主体依据外界物质、信息和能量对自我的创新行为作评价,如果得到积极的评价,那么调节行为就是负反馈的;反之,就是正反馈的。这种反馈机制是以价值取向为指导的。价值取向引导和制约着创新主体的认知方式和创新行为模式,创新主体通过短期可预测的“对”与“错”选择,在反馈控制和调节中实现创新,使技术创新从简单的循环实现方式向高级循环方式进化,进而产生超循环的系统实现方式。由于技术创新具有复杂性,因此实现创新目标需要许多创新行为来完成。^[4]这虽意味着各类不同创新主体有不同的创新价值取向,但总体上却是具有一致性的。在我国,长期以来,作为关键的一类主体,政府组织和推进技术创新出于“科学技术是第一生产力”的认识,其价值取向在于科技成果是否具有先进性。相比之下,另一类更关键的核心主体,企业之所以进行技术创新,并不是因为科技成果是否先进,而在于能否给自身带来利益。这样一来,在这两类关键主体之间,尽管对技术创新都有良好的愿望,但在价值取向上却相去甚远,在“此岸”与“彼岸”之间存在着难逾越的鸿沟。虽然我国每年有3万项科技成果,但批量转化率不过为20%,而能形成产业规模的则更少,约5%。

需要指出的是,技术创新系统低效的这些原因是相互关联的,是系统性的问题。我们采取上述分解性的剖析,目的是为了叙述上的方便,让大家对问题有更明晰的理解。其实,我们是从系统观点出发的。

三 我国技术创新系统的战略

系统问题,系统解决。针对我国技术创新系统低效的问题,我们认为,技术创新系统的建设应着重加强以下三个方面的战略性工作:

一是转变观念,确立系统的观点,从整体上把握技术创新系统的建设。这是技术创新系统的基本要求。技术创新以系统作为它的存在方式,决定了它的问题也是系统性的,

一个问题的解决会牵涉到其他所有的问题,触一发而动全身,“拔出萝卜,带出泥”,时不时会出现“斩不断,理还乱”的情形。在过去相当长时期里,我们对技术创新问题的解决,大多以线性思维为立足点,或从科学技术推动生产,或从生产对科学技术的需求为思路,采用“问题对策”式的解决方法,此类方法类似于“头痛医头,脚痛医脚”的西医治疗方法,对于一些非全局的问题还比较有效,在一定时期内也会取得成效,但却无法根治,所以问题又会以其他方式表现出来。这样一来,如果观念落后,解决问题的思路不改变,那么解决技术创新系统存在的问题就会步步落后,技术创新系统长期低效问题也就不可能得到有效解决。因此,只有坚持系统的观点,在整体辩证的高度上,既要兼顾“问题对策”式的西医诊治方式,更要注重“调理”为核心的中医治疗方法,才能真正地把握技术创新系统的战略,从总体上建设和完善我国技术创新系统。

二是培育技术创新系统的自组织性。自组织性是系统维生的基本特性,它是系统活力的体现。系统通过自发地对外部变化做出积极的反应,进行适应性的自我调节,充分地把系统的整体功效发挥出来,使系统保持着相对稳定的动态平衡状态。技术创新系统的自组织性着落在企业家和企业上最为突出,表现为企业家自觉和自发的持续创新行为。企业家的创新行为可进一步建构成企业等系统,形成不同层次的、复杂的技术创新系统。不同层次的、复杂的技术创新系统,尤其是企业和企业家的创新行为具有自创生、自生长、自适应、自复制等一系列自组织特性。这些自组织特性在外部与环境保持稳定的物质、信息和能量交换;在内部则是各种组分相互合作,互动互应。企业和企业家对技术创新的自组织行为,并不是说天生就具有如此,而是竞争环境迫使其不得不作如此选择,需要长时间的磨练,既不是由行政任命出来,也不是人们给予的,而是社会培育出来的,其更多地产生在以创业为特征的技术创新系统中,尤其高新技术的创新型小企业群体中。有的学者主张,技术创新系统建构的首要任务是“把企业、尤其是国有企业塑造成真正的技术创新的主体”,^[5]这个观点并不恰当,因为国有企业很少经历过创业过程的艰难磨练和失败的洗礼。

三是完善各种技术创新政策,创建良好的外部环境。一个具有功效的技术创新系统,是开放性的,它不断地与外界进行物质、信息和能量交换。系统内部结构的调整和有序化,与创新资源的有效配置,以及创新系统整合和运行,都建立在这个前提上。只有这样,技术创新系统能力才能逐渐积累起来。虽然这些系统性行为可以通过自身调节来完成的,但却受一定价值取向的引导,而价值取向实质在于促进技术创新的实现,让技术创新主体和社会受益。价值取向的形成离不开外部环境,它是外部环境对技术创新实现程度的认同和肯定。积极的外部环境会促使系统向更协调、更完善的方向进化,给系统功能的发挥创造良好的条件;反之,消极的环境则会抑制系统功能的发挥,使系统进化缓慢甚至转向退化。外部环境是指与技术创新活动有物质、能量和信息交流的各外部要素的结合,主要是指制度环境、政策环境、市场环

境、服务环境和法律环境等。其中,以政府为指导的制度环境、政策环境是最为重要的,它关系到其它外部环境的内容与质量。尤其是政策环境,它是相对可变动的部分,经过长期缓慢的积淀效应,可以对环境其他方面产生巨大的影响。作为外部环境,技术创新的各种政策在于对企业的创新活动给予支持和激励,采取积极的措施去支持企业的技术创新,为企业技术创新提供指导与实质性帮助,如财力方面、信贷方面、价格方面、知识产权保护方面等。需要强调的是,技术创新各种政策的根本在于“扶持自助者”,即扶持那些具有技术创新内在动力的企业,不是扶贫救济,打“强心针”,而是在于创造有利于技术创新系统运动的环境。

总的说来,技术创新系统低效问题的解决,是一项艰巨而复杂的社会系统工程,有赖于技术创新系统的不断完善和成熟,需要社会各方面的积极支持与扶植,只有系统的各个要素都积极地、切实地作用起来,技术创新这个社会大系统

才会焕发出它应有的光芒,发挥出它应有的作用,为经济的发展、社会的进步作出巨大的贡献。

【参 考 文 献】

- [1] Bo Carlsson (ed.). Technological systems and economic performance: the case of factory automation [M]. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1995. 49.
- [2] 钱学森,许志国,王寿云. 组织管理技术 - 系统工程[N]. 文汇报. 1978 - 09 - 27. 1、4.
- [3] 李正风. 中国科技系统中的“系统失效”及其解决初探[J]. 清华大学学报. 1999(4):19 - 24.
- [4] 欧庭高. 技术创新复杂性初探[J]. 系统辩证学学报. 2003,11(4):45 - 48、53.
- [5] 吴永忠,关士续. 技术创新系统建构观:背景及其涵义[J]. 自然辩证法通讯. 2002(5). 32 - 95.

(责任编辑 许玉俊)