

基于技术群、产业群的区域技术创新体系建设

Construction of Innovation System of Regional Technology Based on Technical and Industrial Groups

温新民¹ 刘则渊¹ 薛 静²

(大连理工大学 21 世纪发展研究中心¹; 大连铁道学院管理系² 大连 116024)

一、区域技术创新体系及其建设

区域技术创新体系是在一定的地域范围内, 通过有机结合各种技术创新资源和要素, 使得与技术创新有关的经济、科技和社会等各个部门和子系统之间相互作用、密切合作, 在技术创新过程中互惠、共同发展, 从而形成一种推动技术创新自运行、自发展的机制和驱动力量, 产生一种以技术创新倍乘式整体效应为特征的系统, 是一种强烈的以技术创新为出发点、为指向和归宿的反馈互动状态的整体。

网络都比较健全。而我国缺乏有经验的评估者, 也缺少专业的评估机构。由于信息资源和数据缺乏的限制, 发达国家的许多先进技术如回报的经济学分析和一些信息密集的技术如文献计量学方法, 就很难应用。不过, 我国近年来涌现了一些专业的科技评估机构, 为此项工作的开展作出了可喜的开端。

概括起来说, 随着 20 世纪 30 年代以来意识形态、政治和社会的变化以及评估组织、方法和技巧的不断改善, 评估已成为发达国家普遍的政策工具之一。由于传统、文化和研究体系不同, 发达国家的评估方式并不能归纳为一个完整的令人满意的概念框架或存在一个独一无二的最佳方案来指导我国的评估实践和培养其评估文化。针对我国特定情况, 发达国家的做法应用于我国有其优势也存在局限。对我国来说, 应形成一个公众参与的政策机制和文化环境, 以鼓励开展评估并切实应用其成果。

参考文献

- [1] Pollitt, C., "Evaluation in Europe: Boom or Bubble?" (Keynote address to the Annual Conference of the UK Evaluation Society, London, 9th December 1997)
- [2] Ormala, E., "Research Evaluation Benefits from International Exchange", Research Evaluation, Vol. 5, No. 1, 1 April 1995

具体来看, 区域技术创新系统就是某一区域内, 在政府、科研机构 and 大学的有效参与、共同运作下, 由企业富有成效的技术创新所构架的地域经济社会发展共同体。其中, 企业发展强烈地依靠技术创新; 政府则积极参与、推促、整合、协调企业围绕技术创新的一切行为, 以确保区域经济发展具有强烈的技术创新取向, 确保经济具有强烈的内涵式质量型发展; 高校科研机构则被充分地动员起来, 积极地融汇到这种内涵式质量型经济发展中去, 为其提供强有力的科技、人才等服务, 成为这一经济社会发展共同体重要的组成之一; 社会中介机构等则围绕技术创新构造其强有力的支撑体系。

- [3] OECD, 1987, Evaluation of Research, OECD
- [4] Hills, P. V., Dale, A., "Research and Technology Evaluation in the United Kingdom", Research Evaluation, Vol. 5, No. 1, 1 April 1995
- [5] Cozzens, S., "U. S. Research Assessment: Research Assessment: Recent Developments", Scientometrics, Vol. 34, No. 3, 1995
- [6] Kuhlmann, S., "Patterns of Science and Technology Policy Evaluation in Germany", Research Evaluation, Vol. 5, No. 1, 1 April 1995
- [7] Gonda, K., Lakizaki, F., "Research, Technology and Development Evaluation: Developments in Japan", Scientometrics, Vol. 34, No. 3, 1995
- [8] Georghiou, L., 1998, "Issues in the Evaluation of Innovation and Technology Policy", Evaluation, Vol. 4(1): 37-51
- [9] Hills, p., "PREST's Experience of Evaluation", Scientometrics, Vol. 34, No. 3, 1995
- [10] Georghiou, L., Roessner, D., 2000, "Evaluating Technology Programs: Tools and Methods", Research Policy (29)
- [11] Laredo, P., Mustar, P., "France, the Guarantor Model and the Institutionalisation of Evaluation", Research Evaluation, Vol. 5, No. 1, 1 April 1995
- [12] Lee, M., Son, B., Om, K., 1996, "Evaluation of National R&D Project in Korea", Research Policy(25)

(责任编辑 王宏章)

导源于人们对技术创新有了更为完整的认识,进行区域技术创新体系的建设,已逐渐成为人们思想和意识上的一种自觉。众所周知,技术创新经过这么多年实践与理论上的发展与完善,已经是一个多阶段、多环节,需要各部分相互反馈、相互作用、连为一体的社会经济活动体系,技术创新本身已愈益成为一种系统和体系的发展方式和模式。现实中,技术创新尽管具体形态多种多样,但它总是在一定的环境中进行的,必然要受到那些无动力改变或无能力改变的各种现实环境因素的制约,比如社会文化环境、制度与组织网络、基础设施以及知识的创造与传播过程等等。而作为技术创新主体的企业,其产权结构、经营机制、要素配置、利益分配等,无不受国家社会经济制度的强烈约束。同时,人们越来越清晰地认识到,成功的技术创新不仅来源于企业内部不同形式的能力、技能之间多角度的交流、反馈,同时也是企业与它们的竞争对手、合作伙伴以及其他众多的知识生产和知识持有机构之间互动的结果。而且这一互动过程要受到相关的知识生产和知识持有机构的结构、类型、规模和交流渠道的影响。这些机构又是存在于特定的地区和国家之内,因而必然要受到文化、法律体系、企业管理模式以及更广泛的社会价值观的影响。这样,技术创新就绝不仅仅是科研机构、教育机构、政府和企业的事,它还涉及到相当多的组织和机构。这些相当多组织机构的积极参与、支持,构成了成功的技术创新的基石。这是需要特别指出的有关技术创新的时代特征。于是,技术创新的高效运行,就要有配套的政策体系和相应制度的支持,要有一种完成整个区域和社会的创新动员、部署和力量的整合、聚集、调配的能力。只有这样,才能为持续技术创新、整体技术创新战略的贯彻实施提供坚实的支撑。因而,要把握技术创新,就必然要将某一区域中技术创新产生要素、社会环境、经济科技支撑条件等,一同作为现实的技术创新的本质特征,纳入技术创新分析的起点中,也就是自始至终要贯穿一个技术创新系统和体系的理念。

区域技术创新体系的一个重要特征,就是人们可以依照其运行规律,多方面地有意识地协调、建设,从而获得良好的运行绩效,诸如,整个区域强烈的追赶意识、发展意识的唤起和保持,发展是硬道理的充分贯彻实施,经济发展强烈的以技术创新为主导的质量型、内涵式发展方式的保证,市场机制的完善,外贸出口方面的配合与支持,以及高校科研机构的充分动员与参与,等等。除此而外,具体的区域技术创新体系建设还有一些一般规律可循。对此,我们不妨通过基于技术群、产业群的区域技术创新体系建设的论述,来说明这一点。

二、基于技术群的区域技术创新体系建设

区域技术创新体系建设是围绕着技术创新而展开的,而技术创新必然要依从技术和技术发展规律。这里,一系列技术结群、聚集的规律当然也就为区域技术创新体系建设奠定了基础。揭示、认识这些规律有助于政府、企业、科研机构 and 高校汇聚力量、辨明方向、搭建技术创新梯度推进体系和支撑基础,制定正确的技术创新发展战略,恰到好处地进行技术创新的协调整合,更好地进行区域技术创新体系的建设。

首先,区域技术创新体系建设应该将技术关联关系作为其行动的依据和指南。这是因为就技术来看,它本身就是一个整体系统。任何一项技术,它自身不仅是由其内在要素构成的一定结构形式的有机整体(单元技术),而且它还与其他技术密切关联而构成具有立体网络结构的有机整体(技术体系)。于是,因为群体技术网络结构的内在关联性,因为技术问题的连锁效应和技术结构的内在要求,因为单元技术的量变或质变,故而一方面要有与此相关的其他单元技术的配合才能得以实现;另一方面,单元技术的变化,由于打破了原有群体技术的内在平衡,也势必会引起其他相关的单元技术产生适应性调节,以达到群体技术自身新的平衡,而这又会引起其他单元技术乃至整个群体技术的发展。因此,技术的一种实际存在形式和发展方式就是技术群和技术结群、聚集,而这种技术群在现实中的具体表现,就是一定区域内的技术创新群持续地成群涌现。基于技术群的区域技术创新体系建设,就是要依据技术关联关系的规律来实现这一转变、达到这一目标。

其次,区域技术创新体系建设应该遵从需求和需求体系对技术创新的作用规律。因为基于对某一项重要技术创新的需求会引发技术创新的集群。一方面,每一个技术系统都有其核心技术和辅助技术,围绕一个核心技术,辅助技术的发展是不平衡的,那些落后的辅助技术会构成技术“瓶颈”,而技术“瓶颈”则会成为技术努力的聚焦点;另一方面,区域社会与经济发展的需要往往会引发某项重要的技术创新努力,而要使这项技术创新获得成功,通常还需要其它相关创新的支持,比如,能够对这项产品或技术的发展提供支持的上游产业的创新。于是,通过市场自发运作,这些技术努力的聚焦点、上游产业技术的创新需要及其实现,则形成一定地域内多个企业的一系列技术创新。于是,以技术创新需求和需求体系为契机和纽带,技术产业关联型企业相互作用,共同结成技术创新推进体,从而构造了一种区域技术创新体系高效运行的态

势。这样,需求与需求体系建设就成为区域技术创新体系建设所必须重视的内容之一。

当作为技术创新成果和具体表现的新产品被用户使用后,用户也会逐渐发现其存在的缺陷或局限性,从而对产品品质提出更高的要求,比如产品质量更好、成本更低、产品功能更全等,这些需求催促企业进行顺轨型技术创新^[3],形成区域内技术创新群;与此同时,这种企业在技术创新过程中,与用户、周围技术创新构成要素的密切结合、交汇和互相促进状态的形成,正是区域技术创新体系的一种有效运行状态。由此可见,通过对需求、需求体系规律的认识和相应技术创新体系的自觉建设,就可以促进技术创新及其结群聚集,区域技术创新体系的系统能力就因此可以得到增强和提高。

新技术、新产品在区域内不同的产业或企业中扩散,会导致众多企业采用这种新技术或新产品,并在此基础上进行再创新;率先技术创新者的技术示范和成功的市场示范,会使区域内生产同类产品的其它企业较容易把握技术创新方向和脉络;率先(技术)创新者的成功,会打破原来的市场竞争格局和企业间的利益分配格局,使相关企业先前的技术创新贬值或完全失去价值,这使区域内一批相关企业处于不利的竞争地位或面临生存危机;而在一个产品领域中,产品设计和制造技术发展达到一定阶段后,就会出现技术发展的极限,即企业的既有产品在主要性能上可改进的余地越来越小,技术创新收益逐步递减,这促使企业为了避免可能出现的既有产品技术创新收益递减的局面,要么在已有技术中融入新的技术、形成新的产品,要么向其它技术或产品领域发展。竞争性的、技术创新收益递减的经济技术规律,会在一定区域内强烈地促进技术创新的不断生成和技术的不断集群,而这些区域内技术创新不断生成和技术不断集群的过程,就是区域技术创新体系的系统能力不断提高的过程。因此,在建设区域技术创新体系时就应该据此而高度关注技术创新扩散,鼓励竞争、抑制垄断,激发技术创新。

最后,区域技术创新体系建设还要注重企业自身的发展质量,提高其技术创新能力,夯实区域技术创新体系的直接支撑基础。这不仅因为企业是承担区域技术创新体系建设的主体,而且还因为就具体的企业来说,它可以通过不断的探索和学习,获得新的技术知识、积累新的经验(干中学);或在对外部技术的使用中不断地理解其功能特性,掌握相关的知识(用中学),以此形成和增加企业的技术积累,获得学习效应与动态规模经济所带来的增强企业技术创新能力的好处;而从“干中学”和“用中学”中积累的知识、技能、经验等,又成为企业进一步创新的技术基础,进一步的技术创新又可以形成新的技术积累,并且这种学习效应在相关产品的技术创

新和生产中是可以转移的,一个领域的技术创新会引起技术联系密切的相邻领域的技术创新,使企业将先前一系列相关技术创新和生产活动中积累的知识与经验,用在后面的技术创新和生产活动中。这些都会引起技术创新在企业内的聚集,增强企业的技术创新能力,从而构成区域技术创新体系的坚实基础。

三、基于产业群的区域技术创新体系建设

区域技术创新体系建设是围绕着技术创新、以技术创新为指向而展开的,但技术创新绝不仅仅是一个技术问题,它更重要、更本质的方面在于技术的经济实现,在于技术经济化。技术创新是依附、负载于一定的经济组织、经济活动之中的,技术创新体系建设当然也是一个经济建设问题,是经济发展质量、经济发展活跃和领先程度问题。经济是技术的表现,技术是经济得以存续和发展的脉络与骨架,经济活动本身蕴含着技术活动得以运行的基础和条件。经济活动的规律,比如产业结群聚集,也就必然会成为技术创新活动组织与运行时相应特征、规律的基础,揭示、认识这些规律和特征,会大大有利于人们有意识地开展区域技术创新体系建设。

产业集聚使得技术创新各个要素联结起来、活跃起来,提高了技术创新的发生频率,使技术创新变得更加容易、增强了其实现的可能,这样一来就提高和增强了区域技术创新体系的系统能力。可以说产业集聚活动越频繁、经济活动越活跃、对经济利益的追求的驱动力越大,则技术创新的区域社会经济支撑基础也就越雄厚,区域内技术创新也就越容易展开和进行。认识到产业结群、聚集对技术创新的实际意义,就可以在区域技术体系建设中采取更主动、更完善的区域技术创新体系建设措施。

产业集聚,作为一种空间产业组织形式,是指经营同一群产业的企业在地理区域内的集中。企业的集中源于经济利益的追求,而经济利益的追求与获得过程一方面为技术创新的顺利进行奠定物质条件,另一方面也是区域技术创新体系中各个组成要素的相互作用、交汇融合,以及激发、产生和实现技术创新的过程。

在集聚区内,既有主导产业企业,又有为主导产业提供配套服务的其他企业和机构;既有上游企业如零部件、机械设备制造商,也有下游的分销渠道和顾客;既有生产性企业,也有服务性企业和机构,如大学、科研机构、教育培训机构、广告公司等,这些依附于、承载于产业集聚过程的多机构、多部门的集中,恰恰构造了区域技术创新体系所必须的要素组成空间。而同一产业的企业,以及相关不同产业的企业在地理上的集中,促使它们能够优势互

补、能量聚集。这里的产业集聚,往往能够使主导产业得到相关产业更密切的配合。主导产业的发展,因技术上的关联可以带动相关产业的发展,为区域内技术创新集群的发生与不断涌现提供前提和实现的基础。

产业集聚所形成的区域市场规模,带动了区域要素供应、产品市场、配套服务等相应发展,区域内的企业从中可以获得市场规模效益;而大规模的需求可以取得更为低廉的原材料供应,经常性的业务活动也可以获得稳定、快捷的服务,从而提高生产效率、降低成本,稳稳地获得技术创新收益,蓄积进一步技术创新的资本,为区域技术创新体系持久有效地运行打下基础。众所周知,一个发展完善的产业群包括一些相关产业,这些相关产业通常能吸引相同或相似的要素投入,这样,供应商就有扩张的机会,也容易形成区域内专业化的供应商基地,包括供应商提供的辅助性服务、与外地供应商正式结盟,等等。这些都为技术创新提供了可见度更高的机会,提高了技术创新预期。从另一方面看,这意味着技术创新支撑系统的完善和技术创新体系的卓有成效。

产业集群内的企业可以就近寻找交易对象,就近取得原材料、中间品供应,比较容易得到所需要的资本、技术和员工,减少了运输费用等交易成本。这使得它与其他地方相比,进入障碍更低。这样,依附、承载于经济组织、经济活动中的技术创新,就因企业产生、运行的低成本、便利性而有了频繁产生的现实可能性。区域技术创新体系建设在这种产业群、技术群的共同繁荣中就会获得更大成效。

产业群也使供应商、人才、专业化信息、辅助设施等资源高度密集于一个地方,从而使得与技术创新相关的资源获取成本大大降低,使人们开展技术创新变得容易了、方便了,区域内技术创新总的成本降低了。这也是区域技术创新体系卓有成效运行的标志。在技术、产业创新密集的区域,同行多、讨

论多、离高校近、人才聚集,并有领先用户,有一些敢于用新产品、愿意用新产品的用户,他们可以很好地把握技术发展趋势;区内供应商、合伙者多,建立新企业的成本低;区内同行竞争激烈,从而有助于激发区域内企业技术创新的潜力,体现出区域技术创新已超越狭义、单一化技术创新的局限。

产业集聚不仅使企业获得外部规模经济,而且也有助于实现内部规模经济。集聚在同一区域的企业,出于对同一产业“食物链”的依赖而密切联系、分工协作,容易实现区域内企业的联合和外部扩张。这些联系、联合使得区域技术创新的运行共同体变得更为有效和有力,同时也揭示出了区域技术创新体系建设的系统和整体方面的含义。

从某种程度上说,区域技术创新体系构成要素就是区域经济发展的构成要素,区域技术创新体系建设就是一种经济建设;只不过基于产业群的区域技术创新体系建设,则要在经济建设和产业结群聚集过程中,突出技术创新体系的统驭原则,体现出一切以技术创新为中心的原则。

总之,基于产业群的区域技术创新体系建设就是要在充分鼓励、帮助产业结群聚集的过程中,增强质量型、内涵式地区经济发展方式的意识,增强贯彻于经济发展中的技术创新主导的意识,在产业结群聚集中顺势而上,协调整合动员区域内各类技术创新资源要素,使其在互惠互利、互动互促中产生技术创新的区域整体放大效应。

参考文献

- [1] 胡志坚. 国家创新系统. 社会科学文献出版社. 2000
- [2] 刘则渊. 科学技术与发展. 大连理工大学出版社. 1997
- [3] 傅家骥. 技术创新学. 清华大学出版社. 1998
- [4] 柳卸林. 21 世纪的中国技术创新系统. 北京大学出版社. 2000
- [5] 波特 (Michael Porter). 集群与新竞争经济学. 经济与社会体制比较. 2000(2)

(责任编辑 孙立明)

科技动态

可以旋转射击的机器人

据英《新科学家》2001 年 11 月 17 日报道: 美国密执安州立大学的军队场地上正在进行一项射击试验, 射击声音极其密集疯狂。其实这是用机器人射击发出的声音。称为 Ranjan Mukherjee 的这种机器人可以通过改变金属圈内上下制动杆的力量向前滚动。当它停下时, 会让自

(上接第 53 页)

圣地亚哥国际科学技术应用有限公司的马克·威德霍德说: “许多有趣的事情证明, 医生能通过患者的心电图信号识别病人”。研究人员做了大量的试验, 在参与试验的患者心电图信号中测量大量特殊点之间的间隙, 为此有时让试验者放松, 有时让他们在一个虚拟的运动模拟器上做剧烈运动; 当然, 这种运动必须以不损害试验者

已立在 3 个可伸缩的腿上, 同时利用摄像机摄下 360 度视野的周围物体, 然后打开探测器, 追踪目标, 最后用枪对准四周的目标旋转射击。它的特点是可向 360 度内的任何目标射击。

(刘先曙)

的健康为基础。

研究小组发现, 每个人无论生理状态怎样, 心电图尖端之间的间隙脉冲比都保持不变。威德霍德推测, 这可能是心电图具有体现心脏这一主要器官特征的功能。

威德霍德说: 每个人都有独一无二的心电图, 如果研究人员建立了心电图库, 那就可以通过心电图识别任何一个人的身份。

(刘先曙)