

不确定条件下的技术需求与提高我国技术成果转化效率

安徽工程科技学院管理系 付文林

[摘要] 技术成果是一种特殊的商品,由于它的质量受诸多因素的影响而不易界定,成果本身未来市场价值的不确定性、买卖双方的信息不对称都会制约技术成果的买卖。本文通过一个简单的信息分布不完全模型,说明了不确定性会在许多方面挫伤企业购买技术成果的积极性。论文还提出了促进我国技术成果转化的几个重要的政策措施。

[关键词] 技术转化 不确定性 技术需求

企业之间的竞争某种程度上就是技术实力的竞争,技术成果转化对我们这样一个企业研究资源相对比较贫乏的国家^{*}而言,当然有特别重要的意义,因为成果转化率高的高低很大程度上左右着中国产业的总体生产技术水平。不过从国内研究成果的转化情况看,情况仍然不容乐观,我国现在每年取得科技成果总计3万多项,从总量上看不算少,但成果中在生产中得到稳定使用且具有一定规模的不足20%,而最后形成产业化的只有5%左右^[1],远远落后于发达国家,也落后于许多发展中国家。这种落后面貌当然反映了我国技术

化器除了提供一般孵化器的通用服务之外,还面向特定技术领域的在孵企业,提供专业的公共技术平台和各种专业所需要的服务,这不仅减少了企业需要较大规模投资购买专业仪器设备的压力,同时也使孵化器的服务可以根据相应产业的技术特征进行调整,经营人员的管理支持也相应地实现了专业化,从而为在孵企业节约大量的创业成本,实现了外部规模效益。黑龙江省应大力鼓励、引导、支持大学和科研机构创办专业技术孵化器,由于该类企业孵化器在孵化企业时都是针对某个高新技术领域进行的,可以对特定行业的原材料供应、产品需求、生产技术、工艺要求、市场信息进行指导,因此孵化出来的企业起点高、技术创新能力强。

(6)发展虚拟孵化器。虚拟孵化器最明显的特征是没有有形的孵化场所和服务设施,通过提供有关新创企业经营计划、技术信息、市场信息的有关咨询,帮助新创企业成长的新型孵化器。黑龙江省可以利用众多的科研、教育资源,一方面可以在研究型大学建立虚拟孵化器,将最新研究成果转化为生产力;另一方面可以通过网络数据库的建设,使创业者通过对数据库的查询,寻找解决其问题的渠道,实现资源的共享,最大限度地利用了各种信息。虚拟孵化器的建立可以作为全省科技企业孵化器网络平台,有利于整体推进全省科技企业孵化器的发展。各种孵化器可以作为网络成员单位,建立信息数据库,共享人才、资金、技术、市场需求、经营管理等信息资源,通过网络加强科技企业孵化器之间、孵化器与其他机构之间的交流沟通,共享设备、设施等有形资源,实现优势互补,协调发展。

(7)发展创业孵化集团。创业孵化集团以企业集团为投资背景,以成功的创业者为主导孵化新创企业,并且融合了风险投资、多元化控股和专业孵化器的功能,向孵化企业提供企业发展战略、品牌经营和公司治理结构方面的支持。创业孵化集团的支持网络是创业者、经营者和投资者构成的混合体^[5]。创业孵化集团的革命性在于它解决了传统孵化器的两个基本问题:一是具备了独立的投资功能;二是解决了传统孵化器难于吸引高素质管理人才的问题。黑龙江省发展创业孵化集团可有助于改变了过去孵化器是政府部门发展地方经济一种手段的定位,实现了孵化器的企业化运营,造就大批具有竞争力的高新技术企业,带动区域经济的发展,是黑龙江省科技企业孵化器发展又一个重要方向。

5 结论

黑龙江省老工业基地振兴战略的实施,为加快科技企业孵化器发展提供了难得的历史机遇,抓住机遇,基于孵化器模式和机制创新,积极研究和运用黑龙江省科技企业孵化器发展策略,对高新技术企业发展平台建设,促进高新技术的产业化、高新技术企业群的发展、区域创新能力的提高和带动区域经济的发展具有重要的战略意义。本文针对黑龙江省高新技术发展的实际需要,提出的有关策略,可为加快黑龙江省科技企业孵化器发展建设提供借鉴和参考。

[参考文献]

[1]王喜霖,马云霄.省级孵化器挂牌

. <http://www.hljdaily.com.cn/gb/content/2004-10/30/content-232742.htm>. 2004-11-08

[2]张凌.黑龙江省科技企业孵化器发展状况评价[J].科技和产业.2004,4(9):33-36

[3]韩延平.我国高新技术企业发展支持体系研究.哈尔滨理工大学硕士论文,2002:64

[4]盛昭瀚,卢锐.企业孵化器与高技术企业的发展[J].东南大学学报.2000,2(8):59-60

[5]李志能,张洁,郁义鸿.美国孵化器的发展沿革[J].上海经济研究.2000,7:38-44

^{*} 据统计,2001年美国企业的R&D经费占全国总经费的73%以上,日本为73.7%,德国为70%,而同期我国的R&D经费中,企业仅占61.2%。从我国职务发明专利授权量情况看,1999年以来由企业完成了发明专利比重平均只有30%,大部分发明专利由大专院校和科研院所拥有。数据来源:除中国数据外,其他数据取自OECD《主要科学技术指标2003/1》。中国科技统计网 <http://www.sts.org.cn/sjkl/index.htm>

市场运行可能存在着一些机制性缺陷,技术市场供求关系无法起到应有的调节作用。

1 技术成果交易中的障碍分析

由于技术本身的复杂性,技术成果的交易活动也是非常繁杂,交易中的信息沟通、合同的权利和责任安排和合同的履行都会比较困难,从而带来技术成果市场化交易时的各种各样问题。

1.1 技术成果交易中的信息障碍。大量关于技术管理和创新经济的文献都表明,现实中的所有技术,无论是专利还是技术秘密都包含着许多隐秘的、不为人所知的重要内容(如技术秘密、性能、操作等),它们很难完全地在设计图纸中、发表的文章中或一份合约中表示出来,这就决定了技术成果的交易双方必然会存在着信息不对称问题。^[2]而在技术的商业转让中隐秘知识越多,转让自然就会越困难。因为首先隐秘知识越多,技术交易合约不完全的问题就会越严重,不仅对技术本身的全面描述不可能,对转让方与受让方的权利和义务的准确划分也不大容易,合约中必然会存在着或大或小的“间隙”,它会引一方或双方的机会主义行为,这会限制技术成果转化的市场机制的作用。其次,技术成果中的隐秘知识越多,技术成果转让就越是依赖技术发明人的积极参与,研究人员与生产人员的转移或交换是必要的,这类信息和技术秘密交换渠道往往会存在地理方面的限制,所以技术转化会有高度的本地化特点,如果本地缺乏愿意承接该技术成果的合适企业,地域的局限性当然也会成为技术成果转化的障碍。

1.2 技术成果交易中的不确定性问题。由于发明者常常是研究专家,他们一般并不具有将其发明用于实际生产方面的相对优势,因此实践中需要有相应的技术市场,使发明者可将其发明销售给能更好地应用它的人。而作为技术购买方的企业之所以需要购进技术,他的目标是看重该技术可以生产出满足产品市场需求的新产品或新服务。虽然任何一项技术成果的价值,历史最终应该都可以对其有一个客观的评价,但在交易的过程中需要的是事前确定其价值大小,因为成果的事前价值才是技术交易的“标的物”,交易时要准确界定技术成果的未来价值当然会无比困难。如果买卖双方对技术成果价值判断差距很大时,如卖方对成果的估价显著大于买方的估价,就会使技术成果交易无法实现。现实生活中,许多较高水平的技术成果由研究者自己进行商业化利用,而非进入技术交易市场出售,有些就与技术的价值不确定性有关,制约了技术成果的市场交易。

1.3 完善技术市场交易的困难。在一般的商品交换中,为解决信息不对称带来的市场失灵问题的几种常用措施,如由政府采取质量控制、最低限度质量标准、职业许可和执照、安全管制等形式对市场进行干预;在合约中由卖方提供质量保证条款,由卖方保证买方能利用该技术生产出符合某个约定标准的产品(抑或样品)等在技术市场上的作用非常有限。因为技术成果千差万别,通过质量标准约束行为主体根本不可能,用职业许可规范市场无疑会极大地损害创新,买方购买技术成果的最终目的不是某个水平的产品,而是该产品的市场前景,对这种市场风险(也可以看作技术成果“质量”的一部分)卖方是无法保险的。^[3]当然专利制度、交钥匙工程、技术成果鉴定评奖、由独立的第三方对成果进行可行性论证等做法可以缓解,但不能根本消除信息不对称问题,因为这些做法都存在着成本问题、权威性问题,所以只能在有限范围内运用。

2 一个简单的技术需求模型

在技术市场上作为受让方的常常是各类企业,他们引进技术的动因要么是为了降低生产成本,要么是为了能够生产适应市场需要的新产品。现实中企业引进技术当然会面临着一系列风险,技术本身是否新颖?引进技术能否与企业现有技术匹配?该技术的生命力如何?等都是不确定的,所有这些不确定性负面程度越高时,引进技术项目的风险自然就会越大,失败时企业损失的不仅是技术引进成本,更重要的是它会因为专注于该项目而失去其它市场机会。一个直观的结论是:当新技术的风险很大时,由于害怕失败,企业往往不愿意引进技术,与此相关,我们也应能够得出,当企业不引进技术维持现状的收益越大时,企业也越不愿引进技术。为了对这个直观结论进行更正式的讨论,^{[3][4]}我假设现实中的企业面临有两种技术投资选择:不引进新技术的安全投资,如扩大现有生产规模,其单位回报投资回报为常量 s ;引进新技术的风险性投资,技术产业化后带来的单位投资回报为 u ,为一随时间而改变的随机变量,它的大小受两个因素的影响:

(1) $u = m + \varepsilon$ 。这里 m 代表技术成果的质量,企业只要愿意,付出一定成本就可了解到该成果的质量状况,比如企业可以请权威专家对该成果进行鉴定、企业自行组织力量对成果的技术路径进行检验等; ε 表示技术成果卖方在产业化过程中的后续努力,在技术交易时它当然是不可观测的,这里假设 m 和 ε 都是服从正态分布的随机变量,且相互独立。为了简化,我假设经济中存在的所有企业个体事前是完全相同的,且每个企业都表现为常数绝对风险规避型,对代表性的 i 企业而言,实际中它可以有两种投资选择: M_i 为进行无风险的投资量, T_i 为购进有风险技术成果的投资量。令 P 为技术成果的当前价格,且将无风险的其它投资的价格正规化为等于 1,于是第 i 个企业初始时的预算安排是:

(2) $PT_i + M_i = W_{0i}$ 。这样在阶段终了时,由于第 i 个企业持有的投资组合为 (M_i, T_i) ,其总财富将变为:

(3) $W_{1i} = SM_i + uT_i = SW_{0i} + T_i(u - SP)$ 。我假定所有企业个体的效用函数为 $V(W_{1i})$,由于每个企业都表现为常数绝对风险规避类型,因而可以将效用函数具体化为指数形式,即:

(4) $V(W_{1i}) = -e^{-aW_{1i}}$, $a > 0$ 。这里是绝对风险规避系数。假定现实中每个企业的经营目标是利用它可以获得的一切信息,最大化其期望效用,而且它要在对它的期望效用推断的基础上决定它要获得什么样的信

息。这样利用正态分布理论及式(2)和(3),可以将一个了解技术成果质量水平高低的代表性企业的期望效用可写成:

$$(5) \quad E(V(W_{ii}) | m) = -\exp \left[-a \{ E[W_{ii} | m] - \frac{a}{2} \text{Var}[W_{ii} | m] \} \right] = -\exp \left[-a \left[SW_{0i} + T_1 \{ E(u | m) - SP \} - \frac{a}{2} T_1^2 \text{Var}(u | m) \right] \right] = -\exp \left[-a \left[SW_{0i} + T_1(m - SP) - \frac{a}{2} T_1^2 \sigma_e^2 \right] \right]$$

这里 T_1 是一个了解技术质量状况的代表性企业对风险技术成果的需求。对方程(5)关于 T_1 进行最大化*,得到技术市场上的一个了解技术成果质量水平的代表性企业对风险技术成果的需求函数:

$$(6) \quad T_1(P, m) = \frac{m - SP}{a\sigma_e^2}。通过上面得到的企业对风险技术的需求表达式,我们注意到影响技术成果转化的$$

需求方面的因素有以下五个方面。第一,由于技术市场的不对称信息问题,企业对风险技术的需求量与技术成果的价格成反比,这是很自然的。第二,企业对技术的需求量与其它无风险投资的收益成反比,即引进技术以外的其它投资方向回报越高,企业就越没有积极性购买风险比较大的技术成果,这与近几年国内企业逐渐开始重视技术进步是一致的,因为随着我国经济的持续发展,传统商品市场已经步入买方市场,市场竞争日趋激烈,经营利润也不断下降,在此背景下,企业要创造好的业绩,必须寻找新的增长点,自然会提高对新技术的需求。第三, m 越大,交易中的技术信息越能反映技术的质量或市场价格越是能够揭示技术产业化收益状况,企业对技术的需求量也就 a 越大,这说明在技术市场上,真实反映技术质量的信息发布与传递渠道的通畅,对改进技术转化的效率也是非常重要的。第四,企业越是不愿冒风险,即绝对风险规避系数越大,企业越是要减少引进新技术。第五,技术产业化中企业对卖方投入的努力大小越是不易把握,即方差 σ_e^2 越大,企业对技术的需求也越小。

总体上看,在影响我国目前技术成果转化效率的需求因素中,有些影响技术成果需求的因素比较易于控制,如改善技术市场成果信息的传递、通过技术成交方式的创新增进卖方在成果产业化中的努力,是有很大的改进空间的,目前我们当然应当在这些可控制层面着手,不断完善我国技术市场运行质量,提高技术成果的社会有效需求。另外一些影响技术成果需求的因素虽比较难于控制,如企业对风险的偏好、市场经营的回报情况等因素是受社会习俗、产品市场供求关系所决定的,短期里要改变它们相对要困难一些,但政府也可以采取一些措施使它们大大缓解,如通过不断完善企业经营者激励与约束制度,可以有效地调动企业的积极进取精神;在政府的采购政策上对创新产品进行必要的倾斜,也会大大促进企业使用新技术成果的积极性。

3 结论

当然我国目前技术成果转化率低,不仅有市场有效需求不足的问题,与许多研究成果不具有技术上的先进性,缺乏好的商业前景,产业化过程中技术成果的供给方合作性投入不足,广大研究机构和人员缺乏足够的动力开展中试研究和商业化研究也有很大关系。这一方面反映了我国科技研究的立项管理不尽科学;另一方面说明我们在对研究机构和科技人员的评价考核、成果转让收益的分配制度、技术成果转让的具体运作等方面都还存在着许多不足。

提高我国技术成果利用率,当前关键是要做好以下几个方面的工作。一是要建立健全技术成果的信息发布与传播渠道,尽可能全面准确地向披露社会技术信息。二是要努力提高技术成果的交易手段,如技术成果定价策略、合约的管理方法等,特别是实践中在技术不确定性较大时,要鼓励使用提成费转让法、技术入股转让法,使买卖双方共担市场风险,共享成果产业化成功的利润,以加强买卖双方在技术产业化中的合作,诱使事前的有效专用性投资量,促进技术成果取得商业上成功的可能性。三是要推进市场经济体制建设,不断完善资本市场,把技术成果产业化的最终决策权下放到微观的研究机构和企业,使国有经济的壮大与研究人员、企业经理的个人利益统一起来,建立比较完善的股权、期权激励制度等。四是建立相关的政府采购制度,用立法的办法增加政府部门对新技术产品的需求,降低企业采用新技术成果的市场风险。

[参考文献]

- [1] 中国科技统计网 <http://www.sts.org.cn/sjkl/index.htm>
- [2] 泰勒尔. 产业组织理论[M]. 北京:中国人民大学出版社,1997. 133 - 154.
- [3] 杰克·赫什莱佛,约翰·G·赖利. 不确定性与信息分析[M]. 北京:中国社会科学出版社,2000. 337 - 343.
- [4] S.J. Grossman and J. E. Stiglitz. 1980 "On the Impossibility of Informationally Efficient Markets"[J]. American Economic Review, June, 393 - 408.

* 通过在一阶导数等于 0 的条件下对方程(5)求二阶导数,我们不难知道使代表性企业的期望效用最大化的充分条件是满足的,因为 $\frac{\partial^2 E(\cdot)}{\partial T_1^2} = -a^2 \sigma_e^2 \exp(\cdot) < 0$ 。