

论高技术产业的机制创新

辜胜阻 李永周

摘要: 高技术产业是一种以人为本的产业,人力资本是第一生产要素。同时,高技术产业还具有高投入、高风险、高收益、产品具有公共产品性质等特点。发展我国高技术产业需要进行技术创新和机制创新,但在转型时期的中国,更需要机制创新。要营造高技术企业实施股票期权的市场环境,建立发挥科学家和企业家的潜能的激励机制;建立鼓励创新的专利知识产权制度,发展具有自主知识产权的高技术产业;构筑“官助民办、以民为主”风险投资新模式,建立高技术成长和壮大的发展机制。

关键词: 高技术 股票期权 风险投资

发展高技术,实现产业化,是我国迎接新世纪和新经济挑战,实现国民经济结构调整和升级的重大发展战略。由于长期以来计划经济体制的影响,我国企业技术创新动力不足,机制不活,科技人才创新积极性不高,投融资渠道单一,高技术产业发展十分缓慢。发展高技术产业必须针对高技术产业的特点进行激励机制、产权调节机制和风险机制的创新,营造高技术产业发展的良好环境。笔者认为,在我国,发展高技术产业要突破四个方面的约束:第一,需要制度创新和技术创新,但在转型时期,制度重于技术。第二,需要技术驱动和市场驱动,但从产业化角度来说,市场的驱动更为重要。第三,需要运作项目和营造环境,但对高技术来讲,环境的营造重于项目运作。第四,需要企业家和科学家的合作,但我们最缺少的是能把科技成果大规模产业化的领袖型企业家。

一、高技术产业是高风险和高回报的人本经济

一般认为,高技术泛指一大批新型技术产品及其引发出来的一些变革。高技术产业则是指通过这些高技术产业化而发展起来的新兴产业。1986年,经济合作与发展组织(OECD)根据国际标准产业分类(ISIC),选择22个制造业行业,依据13个比较典型的成员国20世纪80年代初的有关数据,通过加权的方法(权重采用每个国家产值在总产值中所占份额的数值)计算了这些行业的R&D经费强度。最后,将R&D经费强度明显高于其他产业的6类产业,即航空航天制造业、计算机及办公设备制造业、电子及通信设备制造业、医药制造业、专用科学仪器设备制造业和电气机械及设备制造业定义为高技术产业。1994年,OECD专家又分别选用总的R&D强度、直接R&D强度、间接R&D强度三项指标,依据10个成员国1973-1992年的统计数据重新计算,最终确定航空航天制造业、计算机及办公设备制造业、电子及通信设备制造业、医药制造业属于高技术产业。在我国,高技术一般是指信息技术、生物技术、先进制造技术、先进环保技术、新材料技术、新能源及节能技术等。与其他产业相比,高技术产业具有如下三个方面重要特征:

1. 以人为本。任何一种产业的发展都是资本、人才、技术等多种生产要素综合作用的结果。高技术产业发展的特点在于,在所有生产要素中,人力资本在该产业的发展中起决定作用,由人力资本所形成的知识产权等无形资产在总资产中占有很大的比重。发展高技术产业既需要大师级的帅才在技术源头上提供产业化技术源头,更需要领袖型科技企业企业家作为企业和产业的领航人。美国高科技的快速发展靠的就是美国众多的人才。世界银行的专家利用公开发表的数据对全世界

192个国家的资本存量进行了粗略的计算,得出的结论之一是,目前全世界人力资本、土地资本和货币资本的构成比为64:20:16,人力资本是世界总财富中最大的财富。目前西方国家的许多企业的无形资产在总资本中所占比例超过了60%,知识产权已成为知识经济中最主要的产权形式。美国人口占世界1/22,却拥有全世界研究生的1/2,本科生的1/3,科技人员的1/4。更值得注意的是,美国的高科技人才80%是活跃在企业中,与生产联系密切。微软公司成功的秘密正是它的员工所具备的开发电脑软件的知识 and 创新能力,以及比尔·盖茨等经营高科技产业、开发高科技市场的企业家才能。我国台湾地区高科技的迅速崛起也得益于在美国数十万的华裔科学家和工程师。当这支人才队伍重返台湾的时候,许多人已经拥有了工作经验。他们把技术和硅谷精神移植到台湾,最终刺激了“头脑水渠”的倒流,形成了台湾地区高技术产业发展的技术团队。由于拥有知识和创新能力的人力资本所有者成为社会经济价值的主要创造者和拥有者,进而成为社会生活中最受尊重、最有社会地位的人,高技术企业的治理结构也开始从原有的货币资本所有者主导转变为人力资本所有者主导。

2. 融资活动的高投入、高风险和高收益。高技术产业的完整周期是高技术的研究——工程开发的产业化——生产经营的规模化。高技术的技术价值不仅要有技术的先进性,还要有技术的成熟性和市场的经济性。如果只有技术先进性,没有成熟性和市场经济性,高技术就难以产业化。高技术产业融资是高技术产业化过程中物化劳动、活劳动消耗和占用的货币表现,它具有高投入、高风险和高收益的特点:(1)高投入。由于高技术比传统技术复杂得多,往往涉及多个学科领域,对设备、原材料的要求更高,技术更新速度更快,使得企业设备更新和折旧的速度大大加快,因而需要的资金也大大高于传统技术。美国IBM公司在1980-1984年间的电子计算机开发费用和基建投资为280亿美元,相当于40年代美国研究原子弹的曼哈顿计划全部费用的14倍。微软公司每年投入的研究经费达10亿美元,其中仅开发WINDOW 95就花了1亿美元。(2)高风险。高技术产业发展面临来自以下三个方面的风险:一是技术风险,即在产品研制和开发过程中由于技术失败而引致的损失。二是市场风险,即技术创新带来的新产品能否为市场接受,能否取得足够的市场份额。三是财务风险,即对技术创新的前期投资是否有保证,这些投资能否按期收回并获得令人满意的利润。由于这些风险的客观存在,使得不少对高技术产业的融资活动以失败而告终。据统计,国外一般高技术企业10年生存率仅5%~10%。(3)高收益。高技术企业的

技术一旦开发成功并且获得广泛的市场认可,则会高速增长,投资收益率将大大超过传统产业的收益率。

3. 产品具有较强的公共性和外部性。高技术产业是知识密集型产业,其产品一般是知识产品,具有较强的公共产品性质和较大的外部性。知识产品的公共性是指:(1)知识产品的生产者一旦把产品生产出来,除极少数配方可以通过保密的方法保护自己以外,知识或技术的创新者就很难把知识创新或技术创新的成果完全占为己有。科学的发现者和技术创新者如果把知识或技术创新的成果隐藏起来,其创新成果就不会得到承认;(2)知识产品一旦生产出来,其他人增加消费的边际成本等于零。知识的使用和消费不仅不会使知识损耗减少,而且还会使知识增加。因此,知识产品的消费并不影响其中某个人的消费。知识产品的外部性则是指知识产品的社会收益率往往要大大高于知识产品给生产者个人带来的收益。知识产品或技术创新可以通过技术许可、专利技术的公开、公开出版物与各种技术会议、与创新企业雇员交谈、雇佣创新企业的雇员、产品反向工程及独立 R&D 等方式,获得创新技术、创新市场以及创新利益等方面的溢出效应。杰夫里(Jeffrey)等人对四个产业的测度表明,在化工和仪器产业,R&D 的社会收益率超过私人收益率的 67% 和 90%,机械产业约 30%,石油产业为 123%。公共性和外部性既使知识和技术创新成为一个国家经济增长和发展的战略资源,同时也使得它容易受到仿冒、窃取、盗版等不法行为侵害,产生创新过程中的“搭便车”行为,使企业和个人从事创新活动的激励减弱。

二、发展高技术产业需要进行三大机制创新

“机制”是指机械或机器的构造原理和工作方法,即机器内部各个组成部分之间的相互关联。后来该词被运用到生物学和医学当中,用以表示生物有机体各种组织和器官如何有机地结合在一起,通过它们各自的变化和它们之间的相互作用,产生特定的功能。经济学中使用机制这一概念是指存在于社会经济生活当中,维持社会经济生活的系统结构和有序运动的内在力量。高技术产业的发展特征,决定了发展我国高技术产业必须有相应的机制创新:高技术产业以人力资本为第一资本需要有发挥创新创业人才潜能的激励机制;以知识产权为核心产权的特征需要有运营知识产权的产权调节机制;高风险、高投入、高回报的特征需要有风险分散机制和区别于传统产业的特别融资机制。

1. 发展高技术产业需要进行激励机制创新,实施股票期权,调动技术所有者和企业管理者的积极性。股票期权是公司给予对企业未来发展有举足轻重影响的公司雇员(包括公司的董事、经理人员和技术人员)的一种选择权。其中支付给技术人员的,实质是一种知识股权制度。股票期权能够激励高技术企业这些人力资本所有者的积极性,主要是由于以下 7 个方面的原因:(1)股票期权制度突破了传统经济下企业治理结构中“股东至上主义”的逻辑,让技术人员、经理人员与资本所有者等共同拥有企业的剩余索取权,从而确立了高技术企业“以人为本”的理念,让高素质的技术人才和经理人员成为企业的“金领”;(2)股票期权制度通过股票市场的预期收益机制,有效地解决了高科技企业中科技人才和高级管理者的人力资本价值的测度问题,体现人力资本的独特价值;(3)股票期权制度将技术人员、经理人员等的薪酬与公司业绩和长远发展较为紧密地联系起来,有助于克服传统薪酬制度下经理和技术人员的行为短期化倾向和道德风险;(4)股票期权制度将企业为经理人员、技术人员提供的内部激励外部化与市场化,更显公平与公正,因而也更具激励性;(5)提供分享公司潜在收益机会,吸引和留住高素质技术人才。在国外,股票期权又称“金手铐”;(6)激励员工士气,增强企业凝聚力;(7)降低企业的成本。据资料统计,全球排名前 500 位的大型工业企业中,1986 年已有 89% 的公司实行了股票期权,1990 年以

后,这一比例仍在上升,而且范围也迅速扩大到中小型公司,美国硅谷的企业则普遍采取了这种制度。

2. 发展高技术产业要进行知识产权保护机制创新,建立和健全专利保护制度,保护创新者利益。农业经济时代,土地是最重要的经济资源,因而土地所有权是那个时代社会经济生活中最重要的财产权。工业经济时代,资本是最重要的生产要素,资本所有权取代了土地所有权昔日的地位,在财产权中占头等重要的位置。进入新经济时代,知识(信息)成为第一生产要素,知识产权上升为最重要的财产权。知识产权是主体对智力成果享有的专门权利,它可分为专利等工业产权和版权。专利知识产权制度在促进技术创新方面具有以下几个方面的功能:一是驱动技术创新。专利制度能保护技术创新成果在一定期限内的排他独占权,持续地激发起人们进行发明创造的热情。竞争者要在竞争中赢得优势,也必须进行新的发明创造,依托专利工作的有效开展,可以从模仿创新、合作创新走向自主创新。二是激励技术产业化。专利使技术权利化,具有资产营运功能,能充分发挥创新者的潜能。三是配置技术资源。专利制度具有信息化功能,专利是信息化的技术,充分运用专利文献,能尽快改变闭门造车的局面,有效配置有限的技术创新资源。四是降低技术交易成本。发挥专利制度的作用,不仅能提高研究开发的起点,而且能节约 40% 的科研开发经费和 60% 的研究开发时间。欧洲专利局的一项研究结果表明,在十几个欧洲专利条约成员国中,在应用技术的研发中,由于利用了专利文献,避免了重复研究,每年可节约大约 300 亿马克的研究开发经费。同时,专利制度在保障市场公平环境、开拓技术产品市场、发挥政府导向、促进相互合作以及推动技术扩散等方面也具有不可替代的重要作用。著名经济学家诺思指出:“一套鼓励技术变化、提高创新的私人收益率的激励机制,仅仅随着专利制度的建立才被确立起来。”

3. 发展高技术产业要进行投融资机制创新,建立和完善风险投资制度,让高技术产业“快生”和“长大”。风险投资是由一些专业人员或专门机构向那些刚刚成立、增长迅速、潜力很大、风险也很大的高科技企业提供股权融资并参与其管理,以期成功后取得高资本收益的一种商业投资行为。其实质就是通过投资于一个高风险、高回报的项目群,将其中成功的项目出售或上市,实现所有者权益的变现(蜕资),这时不仅能弥补失败项目的损失,而且还可使投资者获得高额回报。风险投资最重要的制度功能是分散了高技术产业的风险,这是因为:(1)风险投资的决策过程是一个大浪淘沙、市场筛选的过程,降低了投资风险。为了降低投资风险,风险投资家要在投资决策时尽量规避风险。一方面,风险投资家会通过分散投资(或组合投资)的办法,把资金分散投向不同项目,或者采取分阶段投资的办法,在项目的不同发展阶段决定是否投入和投入多少;另一方面,风险投资家还要在作出投资决策之前进行严格的项目评估。通常,风险投资公司要通过拥有金融、管理等各方面专业人才,聘请科技界和产业界的资深人士作为投资顾问,设立科技和经济情报的收集、研究机构,定期对某个领域的技术和产业动向提出投资和经营的决策参考意见,然后由风险投资家根据市场吸引力、产品的独特性、创业者的管理能力、环境威胁抵抗能力等多方面对项目进行评估,进行风险投资决策。(2)风险投资家通过权益投资的方式,并积极参与风险企业的管理,为风险企业承担高技术创业所面临的技术、市场、财务与管理等风险。在风险企业创业初期,甚至还只是一种头脑中的想法的时候,风险投资就开始介入,并贯穿从开发到成熟各个阶段。风险投资不仅给新创企业提供企业急需的,难以从其他渠道获得的长期性资本,而且,为了规避风险,风险投资家往往还要运用自己的经验、知识、信息和人际关系网络,肩负着输入管理技能、知识经验、市场资讯资源的责任,帮助高新技术企业提高管理水平和开拓市场,提供增值服务。

(3) 风险投资一般采取有限合伙制或投资基金形式, 资金来源主要是社会闲散资金, 从而实现了风险投资风险的社会化。而且风险投资基金的合伙年限一般为 10 年, 一个公司通常有 3~9 个主管合伙人, 可以同时管理几个相互独立的基金。风险投资在市场筛选、产业培育、政府导向、资金放大、要素集成、激励创新、降低交易成本以及更新创新观念等方面也表现出独特的制度功能。正是风险投资的这些制度功能, 使其成为高新技术企业的“孵化器”。

三、推进高技术产业机制创新的三点思考

理论研究和国际经验表明, 股票期权、专利制度和风险投资在促进高技术产业化中起着重要的作用, 越来越多的国家和地区把这三项制度作为其科技政策的重要组成部分。目前, 我国高技术产业的机制创新需要着力解决以下三个问题。

1. 营造高技术企业实施股票期权的市场环境, 建立发挥科学家和企业家的潜能的激励机制。高科技企业的发展依赖于核心技术, 依赖于技术骨干等“知本家”; 如果没有有效的股票期权制度等长期激励机制, 则“知本家”队伍的稳定、“知本家”的创造欲与创造激情等就会缺乏坚实的利益刺激, 其工作目标也会偏离股东目标。而股票期权的实施离不开资本市场。股票期权激励机制的核心在于通过股票市场将公司的经营业绩同公司技术人员、高级管理人员的努力联系起来。这种激励方式得以有效运转的前提条件是公司的股票价格能够真实反映公司的经营业绩。在我国, 由于主板市场形成的时间不长, 市场容量小, 对上市公司和市场参与者的监管目前都较为薄弱, 社会中介机构的监督权力也很有限, 使上市公司的利润和价格操纵都很容易。股票市场的弱效率甚至是无效率必将导致公司的股票市场价格与公司实际经营业绩的相关性极低, 从而使股票期权制度的作用大打折扣。因此, 对我国高技术企业实施股票期权的基本思路是要依托资本市场, 完善资本市场, 加快资本市场制度建设, 提高资本市场运作效率, 促进资本市场健康、持续发展, 为股票期权制度实施建立良好的制度环境。在此基础上, 重点推进上市公司, 特别是高科技上市公司实施股票期权制度, 鼓励和引导上市公司资源兼并、重组和改造高技术企业, 对高技术企业经理人员和技术人员实施股票期权。

2. 建立鼓励创新的专利知识产权制度, 发展具有自主知识产权的高技术产业。目前, 我国专利知识产权工作还存在许多问题, 这些问题主要表现在: (1) 专利技术产业化环境差, 水平低。据世界银行估计, 中国的科技成果转化率平均只有 15%, 专利转化率只有 25%, 专利推广率在 10%~15% 上下浮动。而日本等发达国家科技成果转化率高达 70%~80%。(2) 研发投入强度低。在电子与通讯设备制造业方面, 我国 R&D 投入强度仅为 0.7%, 与经济合作与发展组织(OECD) 国家相差 25 倍。我国一年用于研究与开发的费用, 只有美国的 1/40。(3) 国民专利意识淡薄, 技术人员重评奖轻专利, 专利申请量少创新水平低。据对部分重点医药科研单位、大专院校和企业调查表明, 在 1985-1996 年期间取得成果 1168 项, 申请专利 32 项, 只占 2.7%。我国的高校在 1992-1998 年期间鉴定成果近 6 万项, 申请专利不足 13300 件, 只占其 22%。(4) 自有知识产权少, 出现受制于人的局面。据统计, 在 1994-1998 年我国受理的有关计算机、医药、生物、通讯和半导体等高新技术领域的发明专利申请中, 国外申请分别占 70%、61%、87%、92% 和 90%。涉及电子信息技术的发明专利占到近 1/3, 其中, 国外申请是国内申请的 5 倍多。(5) 企业专利工作落后。建立和完善我国专利制度要从四方面入手: 一是要从宏观层面推进体制创新, 加强政府对专利工作的组织领导, 有效整合社会资源, 综合运用经济、法律手段, 大力推进企业专利工作, 切实把专利管理和保护贯穿于技术创新的全过程, 着力建立以企业为主体, 政府推动为主导, 市场拉动为基础, 融入

创新体系为重点, 法制建设为保障的专利与经济协调发展新体制; 二是要从微观层面建立科学有效的运行机制, 运用包括知识资本分配与运营、资源优化培植、专利战略运用、技术创新能力评估等手段, 充分发挥专利制度作用, 激励和保护技术创新; 三是政府要推进包括法制环境、政策环境、舆论环境、服务环境等多方面环境创新, 培植有利于专利技术产业化的“土壤”; 四是要开拓专利技术市场。

3. 构筑“官助民办、以民为主”风险投资新模式, 建立高技术成长和壮大的发展机制。国外风险投资发展的经验表明, 风险资本主要来源于富有的家庭及个人、各种基金组织、银行附属机构、公司战略投资、保险公司、投资银行等。政府主要提供税收优惠、贷款担保以及少量的直接投资等。美国风险投资主要以个人和基金组织投资为主, 政府投资比重不到 10%。而且即使是政府投资的, 也主要采取私人管理型基金或注册资本公司形式, 政府管理型基金比重相当小, 仅限于政治目标很强的领域。¹⁰ 我国风险投资目前是政府起了主导作用, 占 80% 以上, 而且基本上是官办官营。政府主导风险投资不仅会受到财政资金有限的限制, 而且会出现运行效率低下、代理成本高、道德风险和短期行为盛行等问题。政府过多地参与风险投资活动还会对民间资本产生极大“挤出效应”, 不能调动民间资本参与风险投资的积极性。发展我国风险投资, 要推进战略重心转移, 立足于调动民间资本的积极性, 建立多元化风险投资体系, 构筑“官助民办、以民为主”的新模式。一方面要启动民间个人投资, 另一方面要大力培育保险公司、养老保险基金和投资银行等机构投资者。¹¹ 我国现有个人金融资产至少 10 万亿元, 其中包括 6.6 万亿元个人存款, 2 万亿元股票, 700 多亿美元外币及手持现金 1.5 万亿元, 这些钱多集中于少部分有钱人手中, 投资倾向较强。改革开放以来, 保险公司、养老保险基金、投资银行等也已经积累了一笔庞大数量的基金, 投资能力增强。国外大量资金雄厚的风险投资机构也在中国寻找项目和市场。要采取得力措施, 营造良好投资环境, 引导个人资金流向, 培育机构投资者, 引进外资; 大力推进全社会信用体系建设, 防止少数企业和个人借风险投资之名“圈钱”; 政府要为风险投资公司和风险企业提供税收优惠、信用担保、产品订购等, 必要的时候对少数前瞻性、战略性领域进行直接投资。

注释

国家发展计划委员会和科学技术部:《当前优先发展的高技术产业化重点领域指南》, <http://www.sdpc.gov.cn/>。

安娜李·萨克森尼安:《硅谷和新竹的联系: 技术团体和产业升级》, 载《经济社会体制比较》, 1999 (5)。

袁志刚:《知识经济学导论》, 53 页, 上海, 上海人民出版社, 1999。

转引自杨武:《技术创新产权》, 33 页, 北京, 清华大学出版社, 1999。

温世仁:《新经济与中国》, 102 页, 上海, 上海三联书店, 2001。
辜胜阻、黄永明:《“新经济”与制度建设》, 载《经济日报》, 2000-11-28。

辜胜阻、李永周等:《新经济的制度创新与技术创新》, 98~108 页, 武汉, 武汉出版社, 2001。

道格拉斯·C·诺思:《经济史中的结构与变迁》, 185 页, 上海, 上海三联书店、上海人民出版社, 1999。

辜胜阻、黄永明:《风险投资的制度功能》, 载《光明日报》, 2001-02-28。

10 章彰:《政府型创业投资基金的组织形式与效率》, 载《世界经济与政治》, 2001 (4)。

11 辜胜阻、徐绪松主编:《政府与风险投资》, 北京, 民主与建设出版社, 2001。

(作者单位: 武汉大学战略管理研究院 武汉 430072
武汉大学经济研究所 武汉 430072)
(责任编辑: 刘传江)