

科学技术向生产转化与风险基金*

The Transformation of the Science and Technology into Production and Risk Foundation

方勤学

(国家自然科学基金委员会 北京 100083)

科学技术向生产的转化,是科学技术推动经济进步的关键。科学技术向生产转化,涉及科学技术研究课题的设置、管理、信息、金融投资和市场服务等诸方面,是一个极其复杂的系统工程,也是市场经济大背景、大框架下一种极具活力的经济活动模式。所以科学技术向生产转化的问题,无论是对中国的企业界、科技界和金融界,还是对有关的政府部门,都是一个新的、艰巨的挑战。

一、科学技术向生产转化的特点简述

没有正确的指导思想,就不可能产生正确的实践活动。要想做好科学技术向生产转化的工作,就必须学习和掌握科学技术向生产转化的规律,并以此指导实践活动。

1. “转化”的长期性

科学技术向生产转化是一个周期较长的社会活动。国内外的实践证明,从一个创新思想的产生到成为产品在市场上站稳脚跟,通常需要15~20年。这种长期性是科学技术向生产转化的客观规律所决定的。

科学技术向生产转化的长期性首先表现在一项科学技术研究向生产转化的过程包含了多个阶段:创新思想的产生与确立;研究与开发;设计及样品的试制;组织生产与市场销售。因此,科学技术向生产转化的周期比较长。

其次长期性表现在一项科学发明总是需要与其他多种技术相配合才能形成一个体系、一个系统,才能成为有应用意义的组合。一方面,产品的定型,需要多种技术支持,因而需要各种类型的技术人员(而不仅仅是创新思想在研究与开发阶段的科学技术研究人员)共同参加;另一方面,产品必须根据市场的需求定型,因而所定型的产品必须体现市场开拓和销售人员的意见。所以定型的产品已经是一个集体智慧的结晶,一个共同努力的结果。另外,

科学技术向生产转化是一个不断尝试、不断修正和完善的过程,因而以上所提到的各阶段并不完全是单向运动,在某些阶段上可能需要多次重复。

2. “转化”的目标是市场

市场是检验科学技术向生产转化成功与否的最终标准。只有通过产品销售,产生了利润,一项科学技术才算转化为生产力。科学技术向生产转化归根结底是一种独具特色的经济行为,而市场具有自身的规律,存在许多不可预测的因素,对项目的成功构成潜在的威胁。所以“转化”过程的每个阶段都要根据市场状况制订阶段目标,并且根据市场状况对阶段成果进行评估和完善,及时调整战略规划。所以对市场的认识和分析必须贯穿于科学技术向生产转化的全过程。

实验室中的研究成果与能够被客户接受并在市场上销售的产品之间,存在着相当大的距离,需要进行大量的技术完善工作。客户对产品的需求,向来决定着企业或项目的命运,高、新技术产品也不能例外。客户是否接受新的高技术产品,关键在于新产品能为客户的生存与发展提供何种新的服务或便利,这些服务或便利对客户的重要性有多大。另外,产品的性能价格比以及消费层的经济承受能力也决定着产品的前途。当然,除这些基本因素之外,客户的消费心理、文化背景,甚至社会时尚等等,都会影响产品的销售,从而决定新产品市场的大小与发展速度。

3. “转化”过程中的管理

管理是科学技术向生产转化中最重要的因素之一。如果说创新思想的产生在概念上将科学技术研究成果与市场联系起来,那末管理者则通过组织各类人员和安排各个环节的运作,使科学技术与市场的联接得以实现。在科学技术向生产转化项目中,管理是联接科学技术研究与商业经营之间的纽带。科学技术研究中的个人色彩与同时需要多职业、多部门配合的商业经营之间的矛盾,正是通过

* 本文系作者于1996~1997年在美国受1990 Institute资助所做的“科学技术如何向生产转化”课题部分研究结果。

有效的管理得以协调和解决。所以**管理被认为是科学技术向生产转化的灵魂**。管理人员一方面要推动科学技术人员与市场工作人员相结合,向最终的技术目标前进;另一方面要根据市场的信息,对新产品的定型,下一步的市场开拓以及资金筹措等方面做出相应的安排,为科研项目逐步发展成为经济实体做好各方面的准备。因此从事科学技术向生产转化的管理人员必须具备科学技术、市场和金融方面的知识,并且了解相应的法律法规。在现代商业活动中,有时为了缩短产品的开发周期,整个转化过程的一些阶段不再是依次展开,而是在不同层次上同时进展。在这种情况下,还要求管理人员具备战略上统筹兼顾,精密安排,使各个环节间有机配合的能力。管理者的最高层次,如项目负责人和经济实体的领导,除了需要具备以上素质之外,更主要的是要具有冒险与开拓精神、灵活的头脑和与不同职业的人建立良好关系的能力,以便使承担项目的经济实体保持活力和凝聚力。

二、科学技术向生产转化与资金

像所有的商业活动一样,科学技术向生产转化也需要经费支持并且产生利润。由于科学技术向生产的转化具有长周期、高风险和高利润的特点,决定了科学技术向生产转化项目或承担项目的经济实体无法从常规的商业渠道获得资金支持。树立风险投资意识和建立风险投资机制是科学技术向生产转化必不可少的条件。欧美发达国家的实践表明,风险投资是科学技术向生产转化的主要推动力量,是经济对科学技术牵引的具体执行者。在美国基本上是通过风险投资—投资银行—证券市场的模式为科学技术向生产转化提供所需要的资金。

在以上的三个环节中,风险投资是科学技术向生产转化中最关键的金融手段。风险投资通过承担高风险和长周期的压力,对处于萌芽状态的科学技术向生产转化项目提供经费支持和服务。风险投资的三个主要特点是高风险、长周期和参与企业管理。这三个特点使风险投资成为支持科学技术向生产转化最有力的金融机制。

作为“企业发展的资源管理者”,风险投资的主要任务是支持建立和资助各类可能迅速发展的独立公司。风险投资专门对处于萌芽状态的科学技术向生产转化的项目和新兴高、新技术企业进行资助。风险投资的对象是具备在未来市场上赚取高额利润潜力,但是当前由于各种原因还处于困难中的企业。风险投资的主要业务是寻找可以签约的公司,将其培养成为成功的企业,然后将其卖给大公司或上市。由于科学技术研究本身,或者是由于管理、市场等各方面的欠缺,并不是每一项科学技术

研究成果均能按照预期转化为生产力,或者转化为生产力之后均能获取高额利润。因此风险投资的成功率较低,要承担失败的风险。但是一旦获得成功,风险投资将赚取远高于一般商业投资的利润,回报率可高达几倍甚至十几倍。一般风险投资的平均回报率为20%左右。所以科学技术向生产转化项目是风险投资的最佳选择对象。

投资的长期性,是风险投资能够对科学技术向生产转化进行有力支持的一个因素。一项科学技术研究从创新思想的产生到能够在市场上占有一席之地,通常需要15~20年。而科学技术研究成果从实验室阶段到产品上市大约需要5~10年,这正是风险投资通常的投资周期。因为风险投资收回成本和利润的方式是通过将所支持的经济实体转卖给大公司或者股票上市实现,因此得到风险投资的经济实体可以免除在短期内立即还贷的压力。当产品上市前后,经济实体(企业)可以通过股票上市的方式在证券市场筹集资金。通常在这个阶段,风险投资收回成本和利润,退出企业。风险投资的这种工作模式和长投资周期,正好符合科学技术向生产转化的需求,为新兴高、新技术企业的发展提供了可贵的支持。

风险投资与银行业另一个不同之处是风险投资不是通过贷款,而是通过合伙或入股的形式对科学技术转化为生产项目提供支持。由于风险投资者是所支持对象的合伙人或股东,因而有条件为企业的发展提供管理方面的帮助。创新思想的提出者往往对科学技术研究成果发展成为一个经济实体缺乏全面的战略规划和对市场全面操作的能力,因此风险投资方以合伙人或股份持有人的身份参与管理,有利于科学技术向生产转化项目或高、新技术企业的健康成长。风险投资对科学技术转化为生产力项目介入的时机,一般是在经济实体建立前后,即企业的草创和起步阶段。在这个阶段,风险投资的介入不仅提供了企业运转所必须的资金,而且有利于在转化过程中使科学技术研究从一开始就与市场 and 金融等商业领域紧密联系,为科学技术向生产转化的健康发展提供必不可少的支持。

三、中国的科技风险投资

虽然无论是中国政府还是广大民众都对科学技术向生产转化抱有很大的期望,但遗憾的是中国科学技术向生产力转化的进程比较缓慢。据统计,目前中国以科学技术研究为职业的人员达1 000万,每年提供2万余项比较重大的科学技术研究成果和5 000多项专利,但是其中最终转化为工业产品的成果不足5%。而欧美发达国家转化率为45%。另外一种估计是中国科学技术向生产转化的

比例仅为 10~15%，远低于发达国家的 60~80%。高、高新技术企业的产值在社会总产值的比例仅为 2%，也远低于欧美发达国家的 25~30%。

在发达国家中 R&D 经费、成果转化经费和产业规模化经费的比例是 1:10:100，而中国的该项比例是 1:1.1:1.5。中国政府已经明确 R&D 的资金将逐步达到国民生产总值的 1.5%，但是对科学技术向生产转化的资金支持，则还没有任何提法。其原因之一就是目前中国尚未为科学技术向生产转化提供足够的支持，也未形成适应市场经济的资金渠道。

中国一直没有建立支持科学技术向生产转化的风险投资业。因此目前中国科学技术向生产转化的总体局面是：一方面，由于国家各类资金的支持，出现不少有中国特色和应用前景的研究成果；但另一方面，到目前为止中国既没有一个政府部门，也没有一种经济结构将科学技术向生产转化作为主要任务，并为此提供必要的资金支持和全面的服务。虽然不少部门和金融机构都有意无意地涉足风险投资领域，但是因为对科学技术向生产转化的规律认识不足，投资行为不规范，模式混乱，所以成功比例不高、效果不明显，造成科学技术向生产转化的“瓶颈”。

目前在中国新兴高、新技术企业和在国营大、中型企业中技术改造获取资金的主要渠道是国家财政拨款和向金融系统借贷。国家的财政拨款主要通过国务院所属部门按系统发放。在各部委中经费的分配，基本是按照计划经济的模式，由政府官员根据国家和本系统的发展规划，确定本系统的资助对象。对于科学技术向生产转化，这种财政拨款模式有几个弊病。一是在政府的财政支持中，经济效益和市场通常既不是唯一的因素，也不是第一性的因素。有些具体负责的政府官员既缺少科学技术研究的实践，也不可能参加市场经营操作，对于资金的分配所承担的责任又远小于所掌握的权力。因而在支持项目时不可避免地带有一定的盲目性和随意性。二是目前这种财政拨款形式，无论从资金强度，还是从运作机制角度均不适合作为对科学技术向生产转化的主要手段。首先，作为财政拨款，不宜承担太大的风险，否则会对国家财政收支平衡造成不良影响；其次，即使政府允许一部分财政拨款用于风险投资，也缺少有效的途径。因为目前大多数科学技术向生产转化项目和新兴的高、新技术企业处在政府计划部门视线之外，无法从财政拨款渠道得到支持。例如 1996 年国家科学技术委员会公布的“重点国家火炬项目”总共 57 项，这个数目对中国这样大的国家来讲，未免太少了。另外，各部门主要资助对象往往是本行业、本部门的项目，在部门间形成“低水平重复”，无法使国内有限的资源发挥

最佳效益。

银行业是中国金融业的主体。中国的大多数人，从政府官员到企业家，都把银行看作是科学技术向生产转化提供资金支持的主要渠道。实际上银行业与风险投资业是完全不同的金融范畴。目前中国的银行，尤其是商业银行，随着银行法的颁布和银行业的正规化、规范化，已经失去了投资的机制。1995 年 5 月 10 日颁布的《中华人民共和国商业银行法》第 43 条明确规定“商业银行在中华人民共和国境内不得向非银行机构投资”。由于银行业使用的资金来自于客户的储蓄。根据市场经济运转规律，从根本上决定了银行放贷的原则是“保险”，是以能保证收回贷款和利息为前提。因此从本质上讲银行不可能成为对科学技术向生产转化提供风险投资的主要渠道。而专业银行的信贷和投资，基本上是国家财政拨款的补充。例如：各银行的“科技贷款”，尤其是专业银行的“科技贷款”，大多是支持各类政府“计划”中的项目。例如中国农业银行在第七个五年计划期间（1986~1990）为“星火计划”提供贷款 55 亿，占全国“星火计划”资金总额的 70%，所支持的项目占总项目数的 80%。在 1987~1990 年期间，为“丰收计划”投放贷款 6.2 亿，占“丰收计划”总投入经费的 1/3。所以“科技贷款”主要是对所属行业已经确定的项目和企业，由专业银行给予资金支持。作为中国投资银行工作准则的《工业贷款项目评估手册》就明确地描述出专业银行在投资过程中的地位：“社会主义国家办理固定资产投资为主的银行不单纯是一个金融机构，还应作为计划部门和财政部门的助手，监督执行国家计划”；“按照我国目前投资管理体制，投资项目决策权主要仍在中央和省一级计划部门以及各主管部门，银行处于参与决策的地位。但是，是否对项目给予贷款，银行有充分的自主权”。由此可见，以投资为主要业务的中国投资银行只是财政拨款的一种补充形式。据统计，虽然近年来银行业的科技贷款有所增加，但是在全国金融总额中所占比例仍仅为 1%。

作为银行业的补充，还有一批以贷款为主要业务的金融机构。这类机构虽然有进行风险投资的机制，但是缺少进行风险投资的实力和能力，也没有作为合伙人共同管理企业的经验和兴趣。他们基本上以追求短期利润为主要业务，因此很少进行对科学技术向生产转化的风险投资。另外，还有不少机构、部门经营的公司也或多或少做了一些风险投资。从资金流通的角度，这些公司所掌握的游资确实有可能成为风险投资的力量之一，但是这些公司一方面不具备金融机构的运作机制，无法从法律法规上获得对投放资金的控制和回收权限的保证，另一方面又缺乏开展风险投资的能力和经验。

统观中国的金融业，目前没有对科学技术向生

产转化进行风险投资的金融机构。而政府的财政拨款无论是从机制上,还是力度上,既不适宜,也不能满足科学技术向生产转化的风险投资。这个问题如果不从根本上解决,中国的科学技术向生产转化就不可能蓬勃发展,更无法形成生产规模。

四、应当建立推动科学技术向生产转化的风险投资业

中国当前是以政府主导经济发展,以国营企业提供经济发展的基础,同时允许民营、集体和外资等非国有经济成份与国营经济共存的构架。这种经济结构在近期不会有太大的变化。问题的关键是政府对经济发展的引导和调控必须摆脱计划经济的影响,以市场竞争为基本原则,采用经济手段实现对经济的引导。1996年中国政府一改过去用行政命令控制物价的方法,通过银行利率的调整,在实现经济高速发展的同时,有效地控制了通货膨胀。这无疑是政府通过经济手段干预商业活动的一个成功范例。

科学技术向生产转化既然是一种商业活动,并且是实现可持续发展战略和集约化经营中的重要环节,也必然应当按照市场经济的原则,以适度的政府干预为前提,实现相应的经济结构和社会结构的完善。而联接科学研究和建立高、新技术企业的中心环节的风险投资业,正是这种经济结构的具体体现。它是产生高、新技术企业的催化剂,是在市场经济条件下推动高、新技术企业形成生产规模必不可少的手段。

正如前文所指出,目前中国还没有以科学技术向生产转化为主要支持对象的风险投资机构。尽管有些金融机构、公司或多或少做过这方面的业务,但由于没有把科学技术向生产转化作为主要业务认真坚持和其他种种原因,均没有获得成功,也没有在全国范围形成对科学技术向生产转化的推动力量。尤其是在中国银行法明确规定商业银行不再向中国境内的非金融系统企业进行投资之后,由于以科学技术向生产转化的中、小型高新技术企业绝大多数处于国家的计划之外,所以他们根本无法从国家财政中得到经费支持。另外,由于中国的证券市场还不够成熟,股票市场运作不规范,有相当程度的泡沫经济成份;而中国的私人投资结构也不健全,投资得不到法律法规的保护,所以虽然民间的储蓄已达到数万亿,但是中国民众尚不适应投资行为,对证券市场和私人投资多持怀疑和观望态度。同时新兴高、新技术企业一般比较弱小,凭借自身的实力根本无法实现企业的股票上市。上述多种原因,使以科学技术向生产转化为基础的高、新技术企业无论是从政府还是从民间的金融系统中,均得

不到经费支持,生存和发展极其困难,更不必说形成生产规模。在这种状态下,由政府出面组建以科学技术向生产转化项目为主要支持对象的风险投资机构或创业基金,已势在必行。

将国家的财政拨款逐步转变为金融投资,是实现计划经济向市场经济转变过程中迟早必须进行的必不可少的步骤,是改革开放继续深化的主要方向。当然,这是一个重大的战略举措,牵涉到金融业的改造,政府职能的转变,乃至整个经济结构和社会结构的调整,不可能在短时期内实现。

在中国建立以扶持科学技术向生产转化为主要业务的服务型风险投资机构的原则简述如下:

1. 为了充分发挥市场经济自由竞争的优势,对科学技术向生产转化进行风险投资的机构,首先应是一个不依附任何政府部门的独立金融企业。它应在国家对科学技术向生产转化的宏观指导下,完全按照市场经济的规律运作,对最有市场前景的科学技术向生产转化的项目给予强有力的支持,以建立具有规模效益的高、新技术企业,推动经济发展为目标。

2. 其次,它不仅应是一个对科学技术向生产转化项目提供必要经费支持的金融企业,还必须为“转化”过程中的各类问题提供相应的服务,如经济实体的组建、市场前景评估、管理、信息、企业股票上市所需的服务和担保等等。对于风险投资机构和接受投资的双方来讲,这些服务的重要性起码与提供资金同样重要。因为只有通过这种服务,才能使双方实现集约化管理。

3. 作为对科学技术向生产转化的执行者,风险投资机构的根本任务是支持有市场前景的科学技术向生产转化的项目。为了能有效地扶植科学技术向生产转化,风险投资应当针对转化项目的前期给予资助,尤其是推动科学技术研究成果从实验室走向市场。

4. 为了使支持科学技术向生产转化的风险投资机构能够充分发挥作用,把资金用于最需要、最有市场前景的项目,提高风险投资的成功率,必须在投资前对项目进行评估,确定项目在科学技术上的先进程度和在未来市场上的前景。所以建立一套公平、科学、行之有效的评估系统,是风险投资成败的关键之一。

5. 风险投资机构的建立还应着眼于未来的发展。随着中国改革开放的深入,各种类型的投资机构必将不断出现,需要大量既了解中国国情,又懂得科学技术、市场、金融的人才。为了适应这一未来的形势,当前风险投资机构还应当是一个培养人才的基地。

(注:17篇中外参考文献全部删去,需者请与作者联系)

(责任编辑 刘先曙)