

## 知识流动与学习效率

——美、日国家创新系统的比较及对我国的启示

张宗庆

(东南大学 经济学系, 江苏省南京市, 210096)

**摘要:** 国家创新系统可以看作是技术创新的制度安排, 国家创新系统的效率实际上就是这种制度安排是否有利于系统内部知识的流动, 是否具有学习效率。出于这样的理解, 本文从技术劳动市场的制度安排、风险投资的制度安排和用户与供应商之间的制度安排三个角度比较了美日国家创新系统的知识流动及其学习效率。认为美国的创新系统更有利于企业间的知识流动, 日本的国家创新系统更有利于企业内部的知识流动; 前者更有利于自主创新, 后者更有利于模仿创新, 或在一定技术轨道上的创新; 前者有利于创新企业的诞生, 后者则存在着不利于新企业诞生的制度安排。中国国家创新系统的建构, 要汲取两者之长。具体地说, 就是针对不同的创新目标, 构建二元化的创新系统。

**关键词:** 知识流动; 学习效率; 国家创新系统; 风险投资; 用户与供应商

**中图分类号:** F113.1      **文献标识码:** A

国家创新系统关键是要促进知识的流动, 提高学习效率, 促进技术创新。1988年, 纳尔逊与弗里曼比较分析了美国与日本资助技术创新的国家制度系统<sup>[1]</sup>, 指出, 现代国家的创新系统在制度上相当复杂, 它们既包括各种制度因素以及技术行为因素, 也包括致力于公共技术知识的大学, 以及政府的基金和规划之类的机构。其中, 以赢利为目的的厂商是这些创新系统的核心。他们相互竞争双彼此合作。纳尔逊在对美国的国家创新系统进行分析后认为, 资本主义国家的厂商通过专利、保密以及领先一步的方式, 力图保持新技术的私有, 一方面在新技术的创造中利用了利润这一强大的发动机, 另一方面由于这一机制阻碍了知识的流动, 造成了对技术机会的创造与应用的双重浪费。为了克服这一缺点, “资本主义体系在保留了产业创新的利润动机的同时, 通过大学等有关机构和提供大量的政府的资助, 使技术的很大部分和很多方面成为公有, 从而在很大程度上避免了私有化的损失。在我看来, 资本主义创新体系在已解决制度设置问题上, 虽然不算最优, 却也能过得去。”<sup>[2]</sup>

弗里曼将国家创新系统定义为“公私部门的机构组成的网络, 它们的活动和相互作用促成、引进、修改和扩散了各种新技术。”他特别关注政府政策的作用, 企业及其研究开发努力的作用教育和培训择优选用么及产业结构的作用, 强调制度创新的意义。他认为, 创新的成败主要取决于国家调整其社会经济范式以适应技术经济范式的要求和可能性的能力。就日本而言, 这些制度创新包括信息流动的方式, 在企业内部鼓励良好的沟通与学习, 在网络中企业进行合作的方式, 科学、技术、产业和教育政策促进这些方面的方式。

纳尔逊实际上强调了美国国家创新系统中企业、大学与非营利机构之间的知识流动, 弗里曼则强调了日本企业内部与企业网络之间的知识流动。照我们看来, 这是两类不同的知识流动。美国作为技术领先国, 它主要得益于科学为基础的技术知识的流动, 这种流动具有科

学—技术—新产品、新工艺这样的流向,同时由于技术进步方向的不确定性,它需要更多的实验,因而1990年代,美国在知识经济中大显身手就不足为奇了。而日本则属于技术追赶型,它的技术方向很明确,主要是通过模仿创新,或在既定的技术轨道上的创新,因而它主张以工厂为实验室,通过大公司的技术向其协作企业的流动,以获得经济增长的绩效。因而,在技术发展处于稳定的时期,日本的模式取得了很大的成功。

由于美国与日本的这一区别,因此在创新系统方面形成了自己的不同特色。下面,我们主要从三个方面来比较美日国家创新系统的制度因素。一是技术劳动市场;二是风险资本的数量与结构,三是企业间供应商—用户的关系。

## 一、技术劳动市场

通过对员工一生的行为,企业的工会和论资排辈的激励制度的观察,许多学者已经注意到,美国与日本劳动市场的差别。Lynn (Lynn et al 1988)等人比较了从美日两所较好的大学毕业的工程师,发现美国的个人工作变动率高于日本。美国的工程师更对自己的职业生涯负责,日本的工程师的职业生涯的变迁更依赖于企业。这就限制了日本企业从其他公司吸引人才。

在半导体行业,Appleyard(1996)发现日本半导体工程师的工作变动明显低于美国同行。在她调查的集成电路工程师中,25名日本工程师从走上这一岗位以来就没有跳过槽,而53名美国工程师平均在1.1家其他集成电路企业工作过,0.3家半导体设备公司工作过<sup>[3]</sup>。Westney 和 Sakaibara(1985)将美国的三家计算机企业的R&D工程师与三家日本的企业做了比较,发现结果是一致的。

同时,日本的劳工力量产生了在公司内部招募技术人员的制度,或者在同一集团的企业中招聘人才。在企业内部,工程师不断地变换工作岗位。有才能的机会多,才能差的则机会少些。企业间也交换工程师,但人员仍由本企业控制。为了调节劳动的供求,日本还建有员工企业,吸收目前多余的员工,以代替临时解雇,这受到工会组织的欢迎。

技术劳动市场的刚性,源于日本的论资排辈为基础的激励制度。日本的劳动制度是由终身雇佣和年功序列制构成的。没有年功序列制,终身雇佣制度则难以实行。在年功序列制下,从业员工以年轻时未支付工资的积累这一形式对企业进行投资,到了高龄期,从业员工以领取超额工资的形式获取这种投资的回报<sup>[4]</sup>。这种制度严重抑制了员工离开原有的企业,因为加入新的企业,员工的年资要重新进行计算。这实质上是对跳槽员工的惩罚。<sup>[5]</sup>

相比之下,美国有更多的工程师跳槽到竞争企业中去。在类似硅谷这样的地方则更为普遍。在硅谷,人们更倾向于在一家小公司里工作,或者自己创建一个公司,而不愿意在大公司工作。对许多工程师而言,富有创造性的小公司要胜过大公司,而且这种观念已成为他们的求职信条<sup>[6]</sup>。

股权激励是美国新兴企业从成熟企业吸引资深工程师的主要制度之一。美国企业的股权激励计划将在3-5年内每月向员工提供股票,12个月后即可使用、出售。而退休计划则作为员工福利,随员工的转移而转移。

美国工程师的专业化给美国的企业带来了显著的优势,而日本工程师的多功能的协调能力使团队与组织的技能大大增强。

美国技术劳动市场的高流动率一方面为新的企业的诞生准备了人力资本,另一方面,不断的流动,加快了知识流动的速度,提高了新兴知识的学习效率。其负面影响是成熟企业人才的不断流失,而新兴企业一旦成为大企业,也将面临同样的情况,这就使企业对员工培训

的投资收益流失。

日本技术劳动市场的刚性,使新的企业难以诞生,同时,企业间的知识流动除非是同一集团,否则就会受阻。但是工程师在企业内的不断流动,使企业内知识的共享成为可能,经济学家们甚至称赞日本的公司是“生产知识的公司”<sup>[7]</sup>。

## 二、风险资本的数量与结构

风险投资是公认的高新技术产业化的催化剂。风险资本的数量与来源结构在一定程度上反映了一国创新投资的机会,新知识的扩散程度。

美国与日本,风险资本的数量十分悬殊。1998 年,与美国产业高速发展相对应的是,美国的风险资本投资超过了 160 亿美元。这种情况的出现,部分是过去风险投资获得的示范效应,部分是美国长期制度与法律改进的结果<sup>[8]</sup>。

1997 年,日本的风险投资仅为 12 亿美元(1721 亿日元),以日元计算,比 1996 年下降了 20%。导致这一下降的除了日本经济的低迷原因外,还存在着制度安排上的问题。如所周知,投资者对其投资的最终流动性十分关注。对于成功的新兴企业来说,美国的 NASDAQ 股票市场比日本的 JASDAQ 股票市场更高效。由于最终流动性预见减弱了风险投资企业的冒险性,并导致将资本还给投资者。

从风险资本的构成来看,美国与日本也有很大的不同。如下表所示:

来源	日本	美国
制造业与金融企业	90%	11%
机构/捐赠	0%	27%
养老金	5%	50%
个人	5%	12%
种子阶段基金的%	<5%	35%

来源: Bolton, 1992. *Venture Japan: How Growing Companies Worldwide can Tap into*

*Japanese Venture Capital Market*, Probus: Cambridge, UK

美国的风险投资业的主要资金来源为养老金基金、大学和基金会捐赠,以及富有的个人。他们作为有限合伙人投资于由普通合伙人管理的风险基金。对风险基金中投资人的信用约束导致有限合伙人将投资决策留给普通合伙人。这一结构使美国 VC 经理可以不受约束地投资于新兴企业。在自由流动的技术劳动市场的配合下,风险投资家可以根据所要进入的产业的需要,雇佣到他们所选中的任何人,而不管成熟企业由于人员跳槽受到什么样的损失。因为,新兴企业的成功进入常常是因为启用了成熟企业中的关键人物。

由于风险基金可以独立运作,它无需顾及成熟公司的利益。比如,IBM 公司的部分养老金投资于风险投资公司,风险投资公司转而这笔资金投资于新兴磁盘器行业,新的企业从 IBM 公司挖走了它的工程师,新产品则夺取 IBM 的市场与客户。

日本的风险资本构成不同于美国,1994 年,72% 的风险资本是以债务形式出现的。从上表上看,风险资本的来源也不同于美国。投资于新企业形成阶段的种子基金不足 5%,而

美国则有 35%。日本企业接受一笔风险投资的年限平均为 15-20 年, 美国则为 5 年。美国风险投资周转的较快速度提高了风险资本的使用效率。

美国的风险投资家通常具有工程与科学及企业管理的背景, 这使得美国的风险投资家会象企业家那样去思考与行事, 而日本的风险投资家则常常与银行系统有着千丝万缕的联系, 具有更多的会计与税务背景。这使他们很难向风险企业的早期阶段进行投资。

此外, 日本的风险投资与美国不同。美国是普通合伙人进行投资决策, 不受投资人太多有影响。而日本的风险资本主要来自大企业与银行、或金融公司, 由于这些公司与日本的领先产业的公司关系密切, 投资决策投鼠忌器。没有那家银行认为值得为可能的潜在收益而与有长期关系、资金雄厚的大企业对抗, 何况, 银行与大企业常常交叉持股。

日本风险资本发展的一个重要的约束是缺少风险投资者所需要的退出制度。日本的新兴企业上市有诸多的限制, 企业的购并也不象美国那样频繁。

风险资本的制度约束, 塑造了对新的技术机会的不同反应。如果外部的风险资本是易于得到的, 那么当工程师与经理感觉到创新机会来临, 而其所处的组织没有感觉到时, 他们就有可能跳槽到新公司或自己进行创业。这种情况构成了对成熟企业的压力, 迫使成熟企业也要不断的创新, 否则就会落败。

相反, 当外部风险资本相对较少的话, 那么, 成熟企业没有压力。而工程师与经理也只能在企业内部进行游说, 说服雇主对新的技术机会作出反应。从这个意义上说, 美国的工程师与经理由于有较多试验新的技术机会, 因而在这方面, 其学习效率较高。美国新企业的高出生率是这方面的明证。日本由于在风险投资制度上的设置, 使其对新的技术创新机会的探索机会较少, 因而其学习的效率较低。相反, 由于组织内部的流动性, 以及母公司向新的子公司提供内部资金, 工程师与经理在既定的技术轨道上, 对改善性的技术创新学习机会较多, 因而学习效率较高, 日本在精益制造方面的进步, 是一个很好的例证。

### 三、高新技术与产品市场

创新过程中用户与生产者的分离, 作为现代工业社会的既成事实, 具有重要的经济理论内涵。这是因为, 绝大部分创新活动的发生单位与潜在用户单位是相分离的<sup>[9]</sup>。而两者的联结则是十分重要的。

美国企业通常会培养多个供应商, 以保持谈判中的市场力量。同样, 许多技术产业的用户在其使用前坚持要供应商将它的技术许可给供应的第二来源。多年来, 这已经演变为一种逻辑和制度。这种一般的制度规则在个人电脑业和磁盘驱动业十分典型。在美国, 供应商与用户之间很少有或根本没有忠诚可言, 企业常常因为某一产品发展计划的成败而有所起伏。因为当有更好的产品问世时, 用户就会从一家转向另一家供应商。因为它不这样做, 自己就会被市场淘汰。计算机用户对于每项程序至少培育两家供应商, 以防被一家锁定。

这种关系激励着供应商冒必要的风险去开拓先进技术。但是由于技术发展的不确定性, 没有供应商能保证在下一个产品周期中仍拥有客户业务。如果公司没有按时将自己的产品推向市场, 那么它就可能失去大部分或全部客户。

每一代产品的不确定性意味着, 供应商面对众多客户时, 要防止对单个的客户需要进行过多的专门化投资。因为这种专门化投资可能在随后的竞争中沉没, 或者不能给供应商带来任何收益。但是这种专门化投资会给客户带来利益。通用汽车公司由于没有这种稳定的长期的供应商, 而身受其害。克莱斯勒则通过与供应商保持长期的、专门化投资的关系而提高了资产的利用效用, 降低了生产成本。<sup>[10]</sup>

在日本,由于客户与供应存在着财务关系,因而关系要密切的多。客户与供应商之间大量的股权交叉拥有导致了关系专门化投资,这种关系对合同治理与整个法人治理都产生了重要的影响。在日本,许多企业都固定一个供应商,供应商是其用户的重要创新的源泉。供应商产品的总成本极具竞争力,并能快速地进入市场,减少了用户的工程化投资。这种安排的锁定风险由于各种交流渠道而得到有效的克服(如一项业务终止后,其他的合作继续进行,用户的分享,与主银行的分享关系以及供应部门与大客户高层管理者的进行交流的总裁俱乐部)。这种联系还通过用户企业向供应商输送人员而得到加强。

萨克森宁认为日本的组织结构与硅谷的网络组织具有相似性:“日本工业的成就至少部分归功于网络组织形式。日本公司比传统的美国大公司更加注意在内部分权和对周围经济环境持开放态度。例如电子、汽车和机床的制造商依赖中小型供应商的广泛网络,前者通过信任和部分持股与后者保持联系。”<sup>[11]</sup>

但从上面的分析中,我们可以看到,这两者是有本质区别的。日本的网络组织具有相对静态性的特征。而美国的网络组织,特别是在硅谷,则具有动态的特征。日本的供应商与用户是相对固定的。这种密切的联系无法有效地促进供应商去冒险开拓新技术。因为市场中供应商被局限于目前的相关用户企业中,而不是考虑整个市场发展的态势。这样,在开发新技术的竞争中,等待和跟随领先者的动机加强了。这就不难理解,日本的大学在开发新技术中地位为什么低落,原因就在于日本的供应商主要关注的是用户,崇尚的是权威。日本的顺序是官产学,而美国则是产学研。美国的供应商要立于不败之地,就必须经常保持与科学界的联系。为了取得竞争优势,美国的供应商与用户随时都会作出新的选择。这种形势特别有利于以新产品、新技术作为进入市场利器的新兴企业。

#### 四、对我国建立国家创新系统的启示

从美国的创新系统的三个方面来看,有利于新技术的开发与新兴企业的诞生。这三者是相互配合的。前两个因素是创新所需要的人力资本与物质资本,后一个因素则使新兴企业比较容易地获取成长的补充资产。由前任企业家、机构投资者、前员工、用户、供应商和专业会计法律服务企业所组成的网络,能够迅速评估创新企业家及其计划的价值,这一网络(以及企业孵化器、工业园区、)能够帮助创业企业家获得发展风险企业的必要资源。而活跃的购并、参股以及 NASDAQ 市场则为风险投资的退出提供了便捷的通道。

日本的风险资本则很难评估日本企业家的价值,并且日本的创业企业家很难从成熟企业中吸引有才能的工程师与经理人员,已经与供应商建立了联系的日本用户不愿从新兴企业手中购买产品,所有这些,再加上日本的风险资本退出方面的困难,大大限制了日本新兴企业的发展。日本学者提供的数据很能说明这一点:1998年12月,在纳斯达克注册的企业为5068家,而日本的注册企业数,截至1999年3月底为860家,相当于美国的1/6。且注册企业的成长率与收益率均不及美国纳斯达克。<sup>[12]</sup>

日本昔日的成功很大程度依赖于企业交叉持股构成企业长期合作的网络,这种网络相对于独立的大企业,显然学习效率更高,因而在诸多方面超过了美国与西欧。而美国吸取日本的经验,创造出更具活力的动态网络组织,提高了动态学习效率,从而再度称雄。

对于我国来说,作为发展中国家,日本的经验值得重视,面对技术创新的形势,国内已经有学者提出通过组建日本式的企业集团<sup>[13]</sup>,且从改革的态势来看,也在加强现有企业的研发力量。但需要注意的是,我国企业包括许多上市公司并没有在研发上投入很多的财力与精力,也没有在人员培训上做更多的工作。弗里曼认为,日本的经济绩效只能用日本企业的更多的研发密度来解释,而不能用日本进口了许多技术来解释,因为那样,就不可能赶超先

进国家。国外学者也指出,建立用户与供应商之间的密切关系,有利于提高技术学习的效率。Shulin Gu 认为,资本品部门具有十分重要的意义,这个部门传统上是制造产业,但是现在是在微电子和通讯部门。根据他的统计分析,美国、日本等先进国家制造业的增加值约为全部增加值的 45%,而中国印度等发展中国家约为 30%。从学习效率来看,资本品部门是以高度复杂性为特征的,这种复杂性是因为它的运行要以知识与技能来支撑,这意味着对学习有较强的压力。从“联接”的范围来看,在用户与生产者的交互学习中,中间部门似乎更重要,因为这个部门具有更广泛的前向与后向的联系。此外,大量的中间部门,例如工业化学,是具有更多科学密度的部门,并且更多地依赖基础的 R&D,具有更多的复杂学习的因素。但是我们考虑到用户与生产者接触面的特征,那么很明显,资本品部门的生产者与用户肯定具有更强烈,更持久的交互作用,因为资本品部门比大量的中间部门具有更多的用户专用性。更多的用户—专用性承载着更高水平的暗含知识和不确定性,它将促进更强烈的交互作用,延伸学习的动力,不仅在生产者部门,而且也广泛地贯穿到不同的用户部门<sup>[14]</sup>。中国在改革前重视制造业,并没有什么过错,问题在于没有建立生产者与用户的关系,因而影响了学习效率,影响了创新系统的效率。

弗里曼在比较东亚与拉美国家创新系统时,非常明确地指出,东亚取得的成就,原因就在于这些国家的创新系统与日本国家创新系统有相似之处,特别是他提到东亚较高的投资率和 20 世纪 80、90 年代日本的大量投资和技术的涌入,日本管理模式和网络组织的巨大影响<sup>[15]</sup>。

然而,在知识经济与全球化的背景下,以日本的国家创新系统作为目标显然是不够的。因为日本的模式与东亚的发展在今日都受到了新挑战。但是以美国的创新系统为目标,也是不现实的,因为我们今天面临的是工业化与经济知识化的双重任务。我们尚不具备美国的支持系统,如果要那样做,可能的结果要么是淮桔成枳,要么是空中楼阁。面对这种形势,我们可能要采取双重的政策:一方面,要培植成熟大企业的研发能力,主要是制造业与电子、通讯产业(IT)中企业的研究与发展能力,同时投资于基础研究与应用研究以及大学教育。这一政策的目的是提高我国企业的核心竞争力,做大做强先进产业,形成一批世界知名的大企业集团,使其成为我国经济增长的中坚力量;二是为创新创业与新兴企业准备人力资源;三是通过大企业的技术扩散,形成一批专门的供应商,构成日本式的转包商的组织网络。另一方面,鼓励创新创业,实施扶植新兴企业的一系统政策措施,建立相关的中介组织,使新兴企业成为技术创新的先头部队,成为经济增长的后备军,以取得国家竞争的动态优势。

## Knowledge mobility and learning efficiency

——a comparison of innovation system between the U.S. and Japan and some insights for China

ZHANG Zong-qing

(Dept. of Econ., Southeast Univ., Nanjing 210096, China)

**Abstract:** National innovation system can be regarded as an institutional arrangement of technological

innovation. Its efficiency is in fact dependent on whether this institutional arrangement is conducive to knowledge mobility inside the system and whether there is learning efficiency in this arrangement. Based on this understanding, the paper compares the knowledge mobility and learning efficiency in the American and Japanese national innovation systems from three perspectives, namely the institutional arrangement of technical and labor market, venture capitals and the relations between consumers and suppliers. Thus, the paper finds that the American innovation system is more conducive to intra-corporate knowledge mobility while the Japanese one is more to the inside knowledge mobility. The former one is in favor of self innovation and the latter is good at imitation or innovation on certain technical tracks. Moreover, the American one helps to nurture the birth of innovative corporation while the Japanese one consists of institutional arrangements that are not in favor of the birth of innovative corporations. If China is to build its national innovation system, it should learn from both countries, which is, in detail, to build a dualistic innovation system according to different innovation goals.

**Keywords:** knowledge mobility; learning efficiency; national innovation system; venture capital; consumers and suppliers

收稿日期: 2002-1-05

---

[1] 纳尔逊:《美国支持技术进步的制度》; 弗里曼:《日本: 一个新国家创新系统》, 见多西等主编:《技术进步与经济理论》, 经济科学出版社 1992 年版。

[2] 多西等主编:《技术进步与经济理论》, 1992—395。

[3] Melissa Appleyard, 1996. How Does Knowledge Flow? Interfirm Patterns in the Semiconductor Industry Strategic Management Journal, 17:137-154.

[4] 参见庞德良: 现代日本企业产权制度研究, 中国社会科学出版社, 2001—101-102。

[5] 另参见青木昌彦、奥野正宽编著: 经济体制的比较制度分析, 中国发展出版社 1999—113-139。

[6] 安纳利·萨克森宁: 地区优势: 硅谷和 128 公路地区的文化与竞争, 上海远东出版社, 1999-39。

[7] 野中郁次郎, 竹内广隆. 创造知识的公司. 科学技术部国际合作司, 1999。

[8] 诸如银行资助、资本收益税, 养老金投资的规定等。

[9] 伦德瓦尔: 创新是一个相互作用的过程: 从用户与生产者的相互作用到国家创新体制, 见多西等主编:《技术进步与经济理论》, 经济科学出版社 1992 年版。

[10] Dyer, Jeffrey, 1996. How Chrysler Created an American Keirets, Harvard Business Review, July -August :42-56.

[11] 安纳利·萨克森宁: 地区优势: 硅谷和 128 公路地区的文化与竞争, 上海远东出版社, 1999-5。

[12] [日]水野隆德: 美国经济为什么持续强劲, 华夏出版社, 2000-56。

**[13]** 张建忠：企业集团：创新、蜕变与成长，社会科学文献出版社，2000年版。

**[ 14 ]** Shulin Gu: Toward an Analytic Framework for National Innovation Systems, 9605, <http://www.intech.unu.edu>.

**[15]** Chris Freeman and Luc Soete, (1997), The Economics of Industrial Innovation, Pinter, pp301-306.