

企业技术能力和技术创新能力的相关性研究

藏 晨

(南京工业大学 经济管理学院,江苏 南京 210009)

摘 要:在详细介绍企业技术能力和技术创新能力概念和结构的基础上,从深层次剖析了技术能力和技术创新能力的相关性,提出了技术能力和技术创新能力相耦合的螺旋上升模式,强调企业要在市场竞争中发展壮大,就必须保持两者在动态提高过程中的协调性。

关键词:技术能力;技术创新能力;相关性

中图分类号:F270

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2009)12-0102-03

1 企业技术能力的概念与结构

企业的技术能力是指企业在持续的技术变革过程中,选择、获取、使用、吸收、改进和创造技术,并使之与其它资源相整合,从而生产产品和服务的累积性学识或知识。企业的技术能力从本质上讲,是一种存量,是企业组织以技术发展为导向的具有行动指向的知识资源。为此,它有两大特点:①企业的技术能力是积累的、渐进的、有差别的。企业技术的每一点提高都是增加现有技术积累,同时又是再次提高技术的基础,这样的提高是一个漫长的过程,需要日积月累,一般不会出现跳跃,除非企业在技术资源的投入上出现重大调整(如引进研究能力一流的科学家或工程师等)。企业技术能力的差别性,则既是指企业的技术能力存在阶段上的差别(即企业具有的是使用技术的能力、改进技术的能力或是创造技术的能力),同时又指企业的技术能力各具特色;②企业技术能力的发展还是一个学习的过程。企业的技术由两部分知识组成:一般知识和隐含知识。一般知识,指科学技术知识、工程知识和技术管理知识等公开的、可广泛传播的、易于转移的知识。而隐含知识,指企业在创造改进和使用技术中积累的,体现在研究人员能力、员工技能和组织规范中的知识或经验,这类知识可被模仿却难以复制。因此,企业在接受外来技术时不仅要学习可以转移的技术,同时也需要学习不可转移的部分。概括而言,企业技术能力应有企业潜在能力和显示能力两个方面。潜在能力是没有通过现有知识的物化或知识的交流体现出来的能力,而显示能力则是已通过物化或信息载体体现出来的能力,如生产产品的技术含量、技术水平或申请的专利、发表的论文。

对于技术能力的结构,不同的学者由于分析的角度不

同,对技术能力结构的分析也各不相同。赵晓庆和许庆瑞^[2]从技术能力作为知识集合的角度,按照其内在逻辑结构将企业技术能力分解为3个层次:第一层是显性层,是技术能力的表层,由显性知识构成。包括设备、工具、技术文档、操作程序、管理程序和技术基本原理。这部分比较容易获取,是技术能力提高的第一步;第二层是核心层,由隐性知识构成。包括技术与管理诀窍、对技术内在本质的理解和对技术-市场发展动向的洞察,以及隐藏的价值假设。这是能力中难以转移和获取的部分,只能在面对面的共同工作中转移,在实践与反思中学习积累,第三层是扩展层,是企业的创新网络。包括企业与用户、供应商、竞争者、政府以及大学科研院所所结成的技术联盟和关系网络。能力的这部分反映了企业对外部技术资源的利用程度,是企业能力扩张的主要方面^[3]。Dore则从较高的角度,根据企业技术能力的提高过程,将技术能力分为监测能力、学习能力和自立创新能力。傅家骥^[4]从技术能力的特点分析,将技术能力分解为3方面:生产能力、吸收能力和创新能力。

2 企业技术创新能力的概念及构成要素

企业技术创新能力,是指企业依靠新技术的运用推动企业发展的能力,也就是通过引入或开发新技术,制造新产品,使企业满足或创造市场需求,取得更大的经济效益,从而增强企业竞争的能力^[5]。技术创新能力应包括以下几点:①企业技术创新能力是以产品创新能力和工艺创新能力为主体的综合能力;②企业的技术创新应以企业的资金能力为支撑;③企业技术创新能力与企业的创新战略密切联系;④企业的技术创新能力最终通过产品的市场营销得以体现。

对企业技术创新能力的构成要素作分析,综观目前国

内学者的研究文献,大多倾向于傅家骥在《技术创新学》中的分类。他根据3个方面(技术创新的基本性质和基本过程;成功技术创新给予的启示;企业技术创新调查分析结果),将技术创新能力分解为创新资源投入能力、创新管理能力、创新倾向、研究开发能力、制造能力和营销能力。其中:①创新资源投入能力是指企业投入技术创新的数量和质量,一般分为R&D投入和非R&D投入;②创新管理能力是指企业从整体上、战略上安排技术创新和组织实施技术创新的能力,主要可由3方面反映:创新战略、创新机制和创新速度;③创新倾向是对创新愿望的真实性和强烈程度的反映,创新倾向强表现为企业创新活动多,创新倾向弱表现为企业创新活动少;④研究开发能力是企业创新资源投入长期积累的结果。但是创新资源投入能力替代不了研究开发能力。前者既强调R&D投入,又强调非R&D投入,后者则强调R&D产出;⑤制造能力是把研究开发成果转化为符合设计要求的可批量生产产品的能力。制造能力包括3个基本方面:一是企业装备的先进性,二是工人的技术等级、适应性和质量,三是工艺设计和管理能力;⑥营销能力是指企业进行市场调研和调查分析,使消费者接受创新产品,并通过各种反馈信息改进产品,从而提高市场占有率和扩大市场范围的能力。

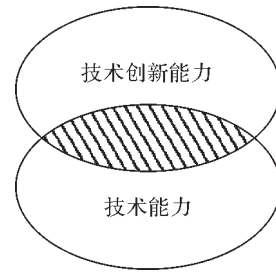


图1 技术能力和技术创新能力的内涵关系是逻辑来看,都不包含营销能力。

3 企业技术能力和技术创新能力的相关性

企业要在市场竞争中获得优势,不断提高产品的技术水平是关键,而这又需要通过企业的技术创新能力来实现,从根本上说,又必须依靠企业技术能力的不断提高。企业技术能力和技术创新能力两者之间的密切联系,可以从以下3个方面反映:

(1)企业的技术创新能力和企业技术能力的内涵相互交叉而又各自独立(见图1)。关于企业技术能力的结构,不同的学者从不同的角度提出了不同的见解,但他们的分析中又有相统一的地方,他们都认为企业的技术能力中包含了技术创新能力。而从两者的内涵分析可知,技术创新能力是技术能力的最高层次,但技术能力中包含的技术创新能力只是企业技术创新能力的一部分而非全部,它们之间不是包含与被包含的关系,而是相互交叉的关系。

从结构上看,企业的技术创新能力可分解为创新资源投入能力、创新管理能力、创新倾向、研究开发能力、制造能力和营销能力。企业技术能力从特点上分析,可分为生产能力、吸收能力和创新能力,其中技术创新能力仅指以消化吸收能力为前提的,从研发到产品产出的一系列能力;吸收能力是创新资源投入能力、创新倾向和研究开发能力的前提;生产能力又是制造能力的基础。从企业技术能力按照其内在的逻辑结构划分的3个层次来看,技术能力中的管理范围和内涵都比创新管理更加宽广,前者包含了企业科技管理的全部内容。但企业技术能力无论从特点还

(2)企业的技术能力必须和企业技术创新能力相协调。企业要保持持续发展,就必须保持技术能力和技术创新能力的协调发展。若企业的技术能力较强,而相对的技术创新能力较弱,说明企业没有充分发挥技术潜力,换句话说,企业没能充分利用自身资源(包括员工、设备、信息、管理和组织等各方面的能力)为企业发展服务,属于一种资源浪费;若企业的技术能力薄弱而相对技术创新能力较强,则是一种“虚假”繁荣,由于技术能力的限制,企业缺乏持续创新能力,产品的技术水平也较低,直接导致竞争力不足;只有当企业技术能力和技术创新能力不断调整协调,并在协调中发展,企业才能在不断加大产品创新力度的同时,提高产品的技术水平,强化产品的市场竞争力,才能实现企业的持续、健康发展。

要分析企业的技术能力和技术创新能力是否协调,必须从技术能力和技术创新能力的评价着手,建立合理的评价指标体系。对于技术能力和技术创新能力的具体评价指标可参考表1和表2。

通过上述指标就能对企业的技术能力和技术创新能力进行度量,从而看出两者之间的协调程度,找到不协调的因素,找出使两者协调发展的途径。

(3)企业的技术能力和技术创新能力互相促进,螺旋式上升。企业技术能力的增长,是一个技术能力各要素连

表1 企业技术能力的评价指标

评价要素	指标	度量
人员能力	C11 :科技人员比例	企业科技人员总数/企业职工总数
	C12 :学术带头人的比例	学术带头人总数/企业职工总数
	C13 :科技队伍的结构	高、中、初级科技人员比例
	C14 :年度教育投入比例	教育和培训经费总和/工资总额
	C15 :高级技工比例	高级技工数/生产工人总数
信息能力	C21 :技术档案数量(件)	企业每年的科技档案总件数
	C22 :档案管理质量	企业自身科技档案满足 R&D 程度
	C23 :信息网络机构水平	国际、国内、行业信息网络水平
设备能力	C31 :不同水平的设备比例	不同年代设备比例(按资金统计)
	C32 :每年设备投资额(万元)	每年用于购买设备投入额
	C33 :国际先进水平设备比例(%)	数控、加工中心等高精度设备资金额与企业设备资产净值的比例
	组织能力	C41 :企业家能力与素质
C42 :R&D 机构数		企业中从事 R&D 的各级研究机构数
C43 :组织协调和适应能力		企业组织 R&D 的效率和领导重视程度

表2 企业技术创新能力的评价指标

评价要素	指标	度量
创新资源投入能力	R&D 经费投入强度	R&D 经费/销售收入 专职 R&D 人员数
	R&D 人员投入强度	专职 R&D 人员数/职工总数 大专以上文化程度专职 R&D 人员数/专职 R&D 人员数
	非 R&D 经费投入强度	技术引进和技术改造费用/产品销售收入
创新管理能力	创新战略	(经验数据)
	创新(激励)机制	研发人员人均收入/企业人均收入 研发人员培训费/总收入
创新倾向	创新频率	年内创新产品数+年内工艺创新数
	每千人创新数量	创新频率/职工人数×1000
研究开发能力	专利拥有数	专利及专有技术拥有数
	自主创新产品率	自主创新产品数/创新产品数
	对引进技术的改进	(经验数据)
制造能力	设备装备水平	1×国际先进水平 (%) + 0.8×国际一般水平 (%) + 0.6×国内先进水平 (%) + 0.4×国内一般水平 (%) + 0.2×其它 (%)
	现代制造技术采用率	采用现代制造技术产品数/产品总数
	引进技术达产率	引进技术产品产量/引进技术产品设计产量
	工人素质水平	工人素质数量/工人人数
营销能力	标准化水平	利用经验数据转化为百分制度量 (打分按好、中、差)
	市场研究水平	采用打分的方法 (包括潜在需求分析、竞争对手分析、用户分析、技术发展趋势分析)
	对消费者/用户了解程度	(经验数据)
	营销体制适合度	(经验数据)
	营销网络化程度	企业专职销售人员数/职工人数

以进一步增强市场竞争力,此时企业的创新能力也提升到了新的层次,但企业在关键技术上仍然依赖外部技术源。当企业技术能力进入自主创新阶段后,企业开始建立自己独立的核心技术能力和独立的技术平台,并在此基础上依靠自主研发推动创新的后续环节,实现技术的商品化,这也标志着企业技术创新能力达到成熟。如果企业的技术创新能力得不到增强,即使拥有的技术能力再强,企业也只能处于模仿和跟随的阶段,永远不具备超越技术领先者的能力,并随着技术的发展逐渐被市场所淘汰;同样,若企业的技术能力不强,总是保持相对较低的水平,企业即使再一味增强创新能力,也只能是“镜花水月”。纵观企业的发展历程,正是一条不断地由企业技术能力带动创新能力提升,再由创新能力促进技术能力积累的一条螺旋式的轨迹。

总之,企业要发展,技术能力是基础,创新能力是关键,两者互相推动,螺旋式上升。企业在自身技术能力的基础上,充分发挥技术创新能力,通过创新扩展市场,强化技术积累,进而推动技术能力的进一步提升,以此形成企业发展的良性循环模式。

4 小结

本文从企业技术能力和技术创新能力的概念和结构出发,分析了企业技术能力和技术创新能力之间内在的相关性,对企业不同发展阶段合理认识和利用技术能力、技术创新能力,具有一定的指导意义,提出了企业发展过程中以技术能力为基础,创新能力为关键,二者并重,相互推动,螺旋式上升的企业发展良性循环模式。强调企业不能割裂技术能力和技术创新能力之间的联系,不能片面提升其中的某一项能力,而要在科学评价自身技术能力和技术创新能力的基础上,充分发掘技术潜力,同时保持技术能力和创新能力的协调提高,只有这样企业才能实现持续稳定健康发展。

参考文献:

- [1] 安同良.企业技术能力:超越技术创新研究的新范式[J].当代财经,2002(1).
- [2] 赵晓庆,许庆瑞.技术能力积累途径的螺旋运动过程研究[J].科研管理,2006(1).
- [3] 周浩军,蒋天颖.基于技术追赶的企业技术能力微观结构研究[J].科技进步与对策,2007,24(5):32-34.
- [4] 傅家骥.技术创新学[M].北京:清华大学出版社,1998.
- [5] 安景文,李园春,刘海东,等.企业技术创新能力成熟度评价指标体系研究[J].中国科技论坛,2006(6).
- [6] 赵晓庆.我国企业技术能力提高的外部知识源研究[J].科学学研究,2004(4).

(责任编辑:万贤贤)

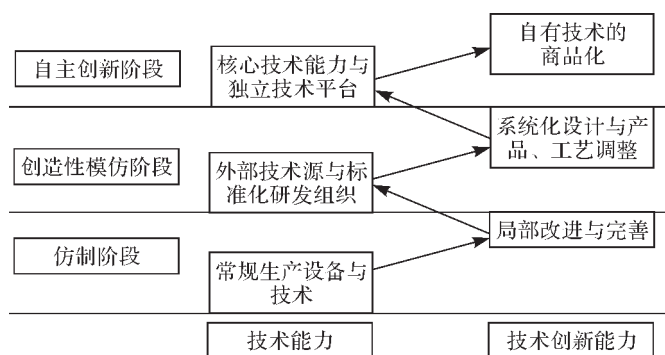


图2 技术能力与技术创新能力的螺旋式上升过程
 持续性积累和总体技术能力间断性跃迁的过程。在此过程中,企业技术能力一般经历了从仿制能力到创造性模仿能力再到自主创新能力3个阶段^[6]。在仿制阶段,企业的主要任务是熟练使用已经成熟的生产设备,通过实干学习掌握生产过程中的技术和生产管理技能。此时,企业的技术创新仅是在学习和掌握技术领先者的率先创新基础上,对产品或工艺进行局部改进和完善,以增强产品的局部或地区竞争力,巩固企业的技术能力。随着企业生产的持续,其技术能力进一步积累,企业开始根据本地特性,对产品和工艺进行调整,进一步将产品作为一个系统进行重新设计,