

技术能力对产业创新的影响 ——以东方汽轮机厂为例

欧阳青燕,邵云飞,陈新有

(电子科技大学 经济与管理学院,成都 610054)

摘要:以东方汽轮机厂的产业创新实践为背景,着重分析了技术的原始积累对产业创新当期竞争优势的影响,以及企业的技术创新能力对产业创新后续发展的支撑作用,对其获取长期竞争优势具有重要的实践意义。

关键词:产业创新;技术积累;技术创新能力

中图分类号:F062.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-980X(2009)01-0023-04

产业创新是企业突破既定的已结构化的产业约束,根据产业先见和产业洞察力来构想未来产业轮廓,并通过培养核心竞争力使所构想的产业成为现实的过程,是企业战略创新的核心和最高目标,能使企业突破现有的成长障碍、不断获得新的成长机会^[1]。同时,产业创新还是一个包括技术创新、管理创新、市场创新在内的系统集成过程,在这个过程中,产业创新受到诸如技术能力、人才结构、企业制度、外部环境等因素的制约,而技术能力是制约其发展的最重要因素,尤其是对于装备制造业而言,技术进步是其可持续发展和实现追赶的最重要因素^[2]。

从现有研究文献来看,关于产业创新的研究主要集中在产业创新的模式选择、实现途径等方面,虽然也有研究文献涉及其影响因素^[3-5],但这些文献主要关注产业创新的必要性和后续发展等方面的影响因素。本文以中国发电设备制造行业的龙头——东方汽轮机厂(以下简称东汽)为例,分析企业技术能力对产业创新过程的影响,具体包括:技术的原始积累对产业创新当期竞争优势的影响;企业技术创新能力对产业创新后续发展的影响。

中国加入WTO以后,很多跨国公司各自独特的方式进入中国市场,中国发电设备制造企业在面临着严峻的挑战;另一方面,整个电力行业的巨大需求以及国家政府对环境保护要求的不断提高,也对发电设备制造业提出了不断创新和产业结构优化的迫切要求。东方汽轮机厂是我国发电设备制造企业的龙头,与上海电气、哈尔滨动力一起够成了中国发电设备制造业的寡头垄断局面,引领着整个行

业的发展。邵云飞等^[6]通过对东方汽轮机厂面临的内、外部环境进行分析,明确提出东汽的产业创新战略,即在继续保持其在燃机、汽轮机、核电等领域的竞争优势的基础上,不断进行技术的积累和创新,以期向风电、太阳能、海水淡化等领域发展,并利用区域优势建立和完善相关配套设施,进而达到优化企业的产业结构、获取持久的竞争优势的目的。

1 技术能力内涵及其与产业创新的关系

从企业的角度来讲,技术不仅包括作为一种运作手段而存在于生产、服务以及生活过程中的有形的物质存在方式或物质性因素,还包括存在于人的大脑中的无形的观念存在方式或观念性因素。培育和选择适当的技术并放弃过时的技术是企业的一个战略性问题,企业需要不断做出技术决策以增强企业的核心竞争力和长期盈利能力,而企业在激烈的市场竞争中选择何种技术战略则是以企业的技术能力为基础的。企业的技术能力是企业为支持技术创新的实现,附着在内部人员、设备、信息和组织中的内在的知识存量的总和^[7]。企业在选择技术创新模式时,必须对本企业的技术能力以及资源调动、运用能力进行评价;而技术、市场、产业机会是否能被企业利用,企业的总体目标对技术的要求能否达到,则取决于企业的技术能力与将机会和要求变为现实要求的匹配,如企业的技术能力能否解决新产业中的关键技术等,企业必须对这些匹配关系进行恰当地判断^[8]。企业进行产业创新也是如此:企业在选择所要进入的新产业之前,必须对本企业现有的技术

收稿日期:2008-11-22

基金项目:国家社会科学基金项目(06XJL007);科技部科技工作专项项目“技术创新方法集成研究与推广应用”(2007FY140400)

作者简介:欧阳青燕(1984—),女,四川绵阳人,电子科技大学经济与管理学院硕士研究生,研究方向:技术经济及管理;邵云飞(1963—),女,浙江金华人,电子科技大学经济与管理学院教授,博士生导师,主要研究方向:技术创新管理。

能力进行评价,企业只有选择与其技术能力相匹配的新产业,才能保证其在新产业中具有核心竞争力。

但是,企业具备了与新产业相匹配的原始技术积累,只能保证企业具有进入新产业的当期竞争优势,而不能保证其在后续发展中获取持续的竞争优势,企业只有不断提高自身的素质或通过持续实施技术创新来提高自己的技术创新能力,才能获取持续的竞争优势^[9]。企业的技术创新能力是企业利用新技术在商业化过程中取得长期竞争优势的一种综合能力。在大型装备制造企业中,技术是决定企业生死存亡的要素,企业只有通过进行持续的技术创新拥有技术优势,才能在未来的长期发展中找到立足之地。虽然很多企业可以通过引进消化吸收再创新或合作的方式来获取技术创新能力,但是从长远来看,合作创新不能代替企业开发核心技术的内部研发,其只能起到补充作用;并且,作为合作交易的筹码,企业必须要有自己的技术能力,而内部研究与发展能有效地实现这一点^[10]。特别是在当前各国政府都高度重视知识产权保护的情况下,不断加大研发资源投入以获取更多具有自主知识产权的专利技术,是企业发展的重中之重,因为对研发活动的经济分析不可避免地依赖于对经济商品独特信息特征的识别^[11],而这种独特的信息特征将成为原发明者或创新者垄断权的基础。

面对激烈的市场竞争,东汽在进入新产业的过程中不仅需要大量进行相关的原始技术积累,以保证企业在进行产业结构调整时能找到与其自身技术能力相匹配的新产业,同时,还需要不断加大研发投入,以获取更多具有自主知识产权的专利技术,保证企业在进入新产业后能够形成持续性的竞争优势。

2 原始技术积累对产业创新当期竞争优势的保证

企业的原有技术能力能否解决新产业中的关键技术,是企业在产业创新过程中首先要考虑的问题,因此企业必须对其当期的技术能力做出正确评价,然后根据实际的技术能力水平选择所要进入的新产业领域。

2.1 技术积累与当期竞争优势

技术能力是企业技术创新能力的基础,主要反映的是企业在技术方面内在的、已具备的和潜在具备的能力^[12]。在已结构化的市场竞争中,企业基于技术能力产生了许多新业务,并以产品的形式体现,而这些产品最终被领先的企业推向市场,从而打破已结构化的市场竞争模式,使企业获得新的竞争优势。同时,企业的技术能力提高了,其产品和工艺质

量会得到改进,消费者的接受度也会因此而不断提高,企业在现有竞争领域的竞争地位也会得到巩固。而技术能力需要不断地积累,只有当企业技术的原始积累达到一定的水平后,企业才有可能在保持其当期竞争优势的同时开展更多的新业务、进入其他的新领域。一方面,拥有雄厚的原始技术积累可使企业在战略决策时具有更多的选择余地;另一方面,拥有与新产业相匹配的原始技术积累,可增强企业在新产业发展中的成功率,可大大降低企业在新产业发展中所面临的高风险,同时,这种匹配关系还可以保证企业在进入新产业时获得技术上的垄断性优势。东汽之所以选择进入风电、太阳能光伏发电、海水淡化等产业,其中一个重要原因就是该企业已拥有了一定的与这些产业相关的原始技术积累。

2.2 东汽的原始技术积累

2004年,东汽从德国 REPOWER 公司引进了 1.5MW 风力发电机组设备,其是目前我国功率最大的风力发电机组。通过对关键技术进行消化吸收,东汽自主开发出低温型 1.5MW 风力发电机组。在自主研发的过程中,东汽采用了蒸汽轮机的空冷技术,从而在很大程度上节约了研发投入成本,而且空冷技术比水冷技术的功效更强大。由于具有雄厚的原始技术积累,东汽的风电机组制造取得了重大成绩,2006年完成了 40 台风电机组的制造。在核能发电机组的生产方面,东汽主要是跟阿尔斯通公司合作。在合作过程中,阿尔斯通公司作为总承包方向东汽提供相应的技术,而东汽以市场份额的 70% 作为回报。通过研究、消化引进技术,东汽逐步形成了独立开发研制大型全转速核电汽轮机的能力。针对适用于 PWR、ABWR 的半转速 1000MW 等级核电汽轮机的技术特点,东汽进行了必要的科技攻关和工艺试验,掌握了 1000MW 等级核电汽轮机设计和制造的关键技术,从而基本具备了自主设计、制造 1000MW 等级核电汽轮机的能力。目前,东汽已经具备了以总承包商资格制造岭澳二期 2 × 1000MW 半转速核电汽轮机的能力。

在发展太阳能光伏发电产业项目的过程中,东汽组织峨嵋半导体材料厂、峨嵋半导体材料研究所完成了 500T/a 多晶硅生产线建设,总投资 6 亿人民币,并逐步开发了太阳能光伏产业链的高科技项目。峨嵋半导体材料厂拥有具有世界先进技术水平设备,拥有科研成果 300 多项,其中获省部级以上成果奖的有 80 多项,累计开发试制新产品 6000 多种,成果转化率达 60%,拥有十几种具有自主知识产权的核心技术^[13],其为电子信息、能源交通、机械电力及国防军工等领域的许多工业部门提供各类优

质的半导体材料。对于太阳能光伏发电设备制造来说,寻找多晶硅半导体材料是该产业发展的关键。东汽在该产业的原始技术积累已使其拥有进入该产业的先决条件,目前很多下游企业在生产太阳能光伏发电设备的过程中也都是从东汽购买原材料。

原始技术积累不仅是企业选择新产业的一个重要制约因素,而且对企业在后期的技术创新过程中培养自主创新能力具有重要影响,是企业获得创新优势的基础。从东汽在风电、太阳能光伏发电、核电等产业的技术优势中可以看到,东汽在进入新产业时,充裕的原始技术积累对其产业创新的重要影响。

3 企业技术创新能力对持续性竞争优势的支撑作用

大型装备制造企业要在竞争中生存,首先要靠有竞争力的产品,而有竞争力的产品必须以优势技术为基础。在研发过程中,研发资源的投入强度和投入时间是项目成功的基本保证,因此企业要做好计划,保证资金等资源的及时到位^[8]。

3.1 创新资源的投入

在激烈的市场竞争中,东汽选择了产业创新的战略。虽然目前东汽已具备了与新产业相匹配的原始技术积累,但为了在新产业中获取竞争优势同时保证在既有竞争领域中的竞争地位,东汽仍在不断加大研发资源投入。图1显示了2001—2006年东汽科研经费投入的情况。

从图1可以看出:2005年的科研经费投入比2004年增加了49.6%,2006年的科研经费投入比2005年增加了118%。东汽花费巨资投资科技研发的主要原因是:1)其近几年引进了600MW超超临界机组、重型燃机、1000MW超超临界机组、1.5MW风力发电机组、660MW超超临界机组、1000MW核电机组等世界先进机组设备,进行研究与攻关的新技术、新材料、新工艺多,需要进行大量的工艺试验和研究;2)东汽引进的技术都是目前世界上的顶级技术,消化吸收这些技术的难度大;3)为了提升技术引进消化吸收再创新能力,加快机床数控化和信息化建设的步伐,东汽投入了大量的人力、物力和财力。

3.2 科技项目的完成

目前东汽已掌握了国际领先技术,发电设备的制造水平世界一流。在火电汽轮机的制造方面,东汽开展了1000MW机组和600MW机组的国产化工作、300MW机组的优化工作,以及600MW/1000MW等级超临界(超超临界)空冷汽轮机的研究设计工作;2006年东汽完成了压气机叶片等部件的国产化,转子国产化方案和设备采购也已落实;在

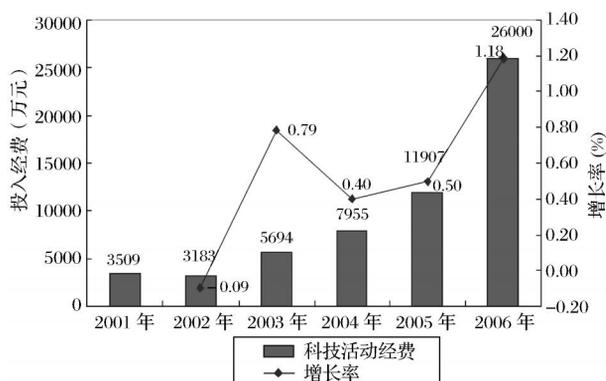


图1 2001—2006年东汽的科研经费投入情况

引进消化德国 REPOWER 技术的基础上,东汽已自主开发并生产出低温型 1.5MW 风力发电机组,并当年实现批量生产;岭澳二期 2 × 1000MW 核电项目的技术引进和转化工作正按计划进行,相应材料的国产化、工艺准备以及人员培训也正在加快进行。经过一系列的不断努力,东汽最终实现了火力、核能、风力发电机组的国产化。虽然东汽的研发费用逐年增加,2006年已达到2.6亿元,但是这笔资金并没有完全用于核心技术的研究,对新产品项目和工艺实验项目的投入也占有很大比例。表1显示了2001—2006年东汽各科研活动的完成情况。从表1可以看到:从2003年开始,东汽的科研经费主要用于科研课题的实施,并且这些科研课题的完成数量呈逐年递增趋势,到2006年已达137项;在实施工艺实验项目上,虽然2002年和2003年出现了断裂,但是总的完成趋势还是在上升,且保持了与科研课题实施项目数相近的增长速度,2006年已实施工艺实验项目97项。从以上数据可以看出,东汽正大力提高自主创新能力,希望通过研发核心技术来获取在未来市场中的潜在竞争优势。

表1 2001—2006年东汽各科研活动的完成情况

完成新产品项目	实施科研课题	实施工艺试验项目
10	64	64
10	58	0
10	91	0
14	103	75
6	122	101

3.3 专利数量的比较

企业研发人员比例直接反映了企业技术开发能力的强弱,而专利拥有数和省部级以上科技成果数可以从结果上反映企业的技术开发效率^[14]。表2显示了2001—2007年哈尔滨动力、上海电气、东汽的专利情况。从表2可以看到三大企业在专利申请数量上呈梯级竞争格局。8年来,东汽的专利申请总数最多,为105件,而上海电气和哈尔滨动力的专利

申请数分别为 73 件和 50 件;从专利申请内容来看,东汽的发明专利申请数最多,分别是另两家企业的 3 倍;在实用新型申请数上,上海电气与东汽基本保持平衡,分别为 62 件和 71 件,这在一定程度上反映了三家企业的技术实力和市场竞争能力;从有效专利来看,东汽的有效专利拥有量基本上是另两家企业有效专利数总和的 5 倍,具有绝对的优势地位,这表明东汽的自主创新能力在不断提高,但是该数据如果与国际大型跨国公司的数据相比,东汽还有很长的路要走;在有效专利总数方面,上海电气基本与东汽持平,东汽有 64 件,上海电气有 63 件,而哈尔滨动力只有 25 件,不过,东汽内部的最近统计^[13]显

示,哈尔滨动力在有效专利拥有量上正呈上升趋势,这无疑给东汽增大了竞争压力,加上几家大型跨国企业本身就拥有先进的技术和技术设备,因此东汽在进入新产业后必须进一步加大科研资源投入,以保证在未来的长期竞争中获得持续的竞争优势。根据以上数据可以明显看到,目前,东汽在国内企业中的强大的技术竞争优势和市场竞争能力说明,发电设备行业的突出特点就是技术是企业发展的关键。虽然目前东汽在国内企业中属于具有强大技术实力的企业,但是面对国际竞争以及进入新产业后对技术的强劲要求,东汽必须不断加大对技术的研发投入,特别是需要对核心技术进行研究。

表 2 2001—2007 年哈尔滨动力、上海电气、东汽的专利情况比较

企业	申请专利数			有效专利数		
	申请发明专利	申请实用新型	申请专利总数	有效发明	有效实用新型	有效专利总数
哈尔滨动力	11	24	50	1	24	25
上海电气	11	62	73	1	62	63
东方汽轮机厂	34	71	105	10	54	64

4 小结

技术能力是大型装备制造企业获取竞争优势的重要来源。虽然东汽在进入新产业时拥有足够的原始技术积累,使其能够顺利地进入新产业领域并获得一定的竞争优势,但是从企业的技术创新能力特别是现有专利拥有量和科研经费投入来看,东汽未来的竞争优势还不容乐观。国内三大发电设备制造企业中,上海电气的自主知识产权数正逐步追上并超过东汽。从长远发展来看,东汽必须进一步加大科研资源投入、努力增强其自主创新能力,如此才能保证其在进入新产业后的竞争优势,进而发挥新产业对企业整体实力的贡献能力,提升企业的产业竞争力。

参考文献

- [1] 梁威,赵学礼.基于产业创新的竞争战略选择[J].商业时代,2006(5):11-13.
- [2] 杜健.基于产业技术创新的 FDI 机制的研究[D].杭州:浙江大学,2005.
- [3] 汪秀婷.国外产业创新模式对我国产业创新的借鉴[J].武汉理工大学学报,2007,29(8):29-32.
- [4] 郑春东,和金生,陈通.企业技术创新能力评价研究[J].中

国软科学,1999(10):108.

- [5] 王艾青.技术创新、制度创新与产业创新的关系研究[J].当代经济研究,2005(8):31-34.
- [6] SHAO Yunfei, CHEN Xinyou, OU YANG qingyan. The strategic choice for DE corporation entering into the new industry[C]// GMC 07 Proceedings of the third international symposium on global manufacturing and China, 2007:189-193.
- [7] 魏江.企业技术能力论——技术创新的一个新视野[M].北京:科学出版社,2002:45-47.
- [8] 吴贵生.技术创新管理[M].北京:清华大学出版社,2000:27-28.
- [9] 郑春东,和金生,陈通.企业技术创新能力评价研究[J].中国软科学,1999(10):107-108.
- [10] 陈劲.创新聚集——产业创新手册[M].胡军,译.北京:清华大学出版社,2000.
- [11] DASGUPTA P, DAVID P A. Information disclosure and the economics of science and technology[C]// FEIWEL G R. Arrow and the ascent of modern economic theory. New York: New York University Press, 1987:510-542.
- [12] 魏江,许庆瑞.企业技术能力与技术创新能力之关系研究[J].科研管理,1996(1):25-27.
- [13] 刘友贵.东方汽轮机厂发展太阳能光伏发电产业项目可行性研究报告[R].德阳:东汽投资发展有限公司,2006.
- [14] 黄卫兵.JX 公司自主创新能力评价及其对策研究[D].重庆:重庆大学,2006.

(下转第 52 页)

未来各级政府应该积极筹措资金,继续大幅增加农村救济费用的支出,积极响应 2008 年中央农村工作会议的最新精神,“将符合条件的农村贫困家庭全部纳入低保范围,达到应保尽保的目标”。

第四,迅速调整用于支农支出的内部结构,积极扩大用于支援农村生产的支出比重,适度削减和控制用于农林水利气象等部门的事业费支出。为此,我国可以借鉴发达国家的做法,将众多的林业局、畜牧局、水产局等农口单位归并,精简农业机构,提高农业行政管理的工作效率。

参考文献

- [1] 陈池波,崔元锋. 中央政府与地方政府的农业投资博弈分析[J]. 农业经济问题, 2005(6):53-55.
- [2] 何振国. 我国财政支农支出总量不足及成因分析[J]. 财政研究, 2006(10):39-42.
- [3] 李焕彰,钱忠好. 财政支农政策与中国农业增长:因果与结构分析[J]. 中国农村经济, 2004(8):38-43.
- [5] 崔元锋,严立冬. 基于 DEA 的财政农业支出资金绩效评价[J]. 农业经济问题, 2006(9):37-40.
- [6] 黄小舟,王红玲. 从农民增收的角度看我国财政支农资金绩效[J]. 中央财经大学学报, 2005(1):10-13.
- [7] 杜玉红,黄小舟. 财政资金农业支出与农民收入关系研究[J]. 统计研究, 2006(6):49-52.
- [8] 王敏,潘勇辉. 财政农业投入与农民纯收入关系研究[J]. 农业经济问题, 2007(5):99-105.
- [9] 沈坤荣,张. 中国农村公共支出及其绩效分析——基于农民收入增长和城乡收入差距的经验研究[J]. 管理世界, 2007(1):30-40.
- [10] 熊吉峰. 财政支农绩效的数量分析[J]. 统计与决策, 2006(2):81-82.
- [11] 洪钦铭. 灰色系统简介[EB/OL]. [2007-09-30]. <http://www.water800.com/jsp/x/8/hsl1051010.doc>.

Performance Evaluation on China's Public Financial Expenditure for Agriculture During 1998-2006

Zhao Xia, Mu Yueying

(College of Economics & Management, China Agricultural University, Beijing 100083, China)

Abstract: Using the grey correlation analysis method, this paper evaluates the performance of China's public financial expenditure for agriculture from the perspectives of efficiency and equity during 1998 - 2006. The results show that: there exists an efficiency inversion between public finance expenditure for agriculture and its effect on promoting farmer's income, that is the effect of the expenditure share for agricultural science & technology on farmer's income promotion is the strongest while it is the least, and the expenditure share for supporting agriculture production is the most, however, its effects on improving farmer's income is the weakest; various public financial expenditure for agriculture haven't good effects on promoting the equitable income distribution for farmers; the performance of public financial expenditure for agriculture in China runs at a low level. Finally, it puts forward some suggestions which are as follows: the expenditures for agricultural science & technology and the rural relief should be significantly increased; the expenditure for agricultural capital construction should be moderately increased; the administrative costs in agricultural sectors should be reduced; the internal structure of public financial expenditure for agriculture should be adjusted.

Key words: public financial expenditure for agriculture; farmer's income; income disparity; grey correlation analysis; performance evaluation

(上接第 26 页)

The impact of Enterprise's Technology Capacity on Industrial Innovation : A Case of DE Corporation's Industrial Innovation

Ouyang Qingyan, Shao Yunfei, Chen Xinyou

(School of Management and Economics, University of Electronic Science and Technology of China, Chengdu 610054, China)

Abstract: Taking the DE Corporation's industrial innovation as the research background, this paper analyzes the impact of primitive technology accumulation on the competitive advantage when enterprise entering new industries and the effect of enterprise's technological innovation capacity on the continual development after enterprise entering new industries through analyzing the innovation practice of DE Corporation.

Key words: industrial innovation; technology accumulation; technological innovation capacity