

产品创新和工艺创新的路径选择

——来自一个钢铁公司技术创新的研究

叶 谦 张子刚

(华中科技大学管理学院,湖北 武汉 430074)

摘 要 对W公司创新类型选择作了案例分析。新产品的开发和工艺创新通常沿着“靠近”以前成功的路径进行;企业选择创新类型沿着纵向一体化轨迹是因为上游产品供给不确定性作用以及下游厂商对信息的需要;企业进行重大工艺创新必须具有较强创新能力;创新与市场竞争和企业产品竞争状况有关。产品创新与渐进性工艺创新成功率高;企业融资能力是影响创新时间、频率及其创新成功与否的一个极为重要的因素。

关键词 产品创新 工艺创新

中图分类号 F403.6

文献标识码 A

文章编号 1001-7348(2003)01-081-03

1 引言

决定企业进行产品创新和工艺创新的因素有多种,并相互交织。日益竞争的压力和较多依赖于利润会鼓励公司采取最好的技术和创新,发展扩散新技术产品来加强或维护公司竞争地位和市场份额(Stefan Bojnec, 2001)。价格战促进了产品创新,丰富了产品系列(谢伟, 1999);产品缺乏需求弹性的公司偏好工艺创新,而有需求弹性的公司则偏好产品创新,产品创新和工艺创新在一定程度上是互补的(Ester Martinez-Ros, 2000)。创新活动随市场份额增加而增加,随市场集中而减少(Blundell et al, 1995)。熊彼特(Schumpeter)认为在一个集中市场的公司能更容易地从创新中获取收益,而阿罗(Arrow)认为公司从一个竞争性产业创新获取收益比垄断性产业要高。成本下降的创新(工艺创新)是在 Cournot 竞争而不是在 Bertrand 竞争下的追求;但是对于高质量公司,在 Bertrand 和在 Cournot 竞争下,对产品创新和工艺创新的选择是有差异的,前者选择产品创新而后者选择工艺创新;但对于质量低的公司,创新选择则完全相反(Giacomo

etc 1998)、Kirpper Steven(1996)总结了技术进步产业从孕育到成熟不同时期,公司进入退出、市场结构、创新及创新能力和公司规模重要性,表明公司花更多努力在工艺创新上。相对产品创新而言,工艺创新以隐性形式表现,较少销售性,工艺创新收益更多依赖于其产出,工艺创新的 R&D 支出随公司规模而变化。同样,公司诸如产品多样化、融资渠道等特征也与公司规模有关。大公司有更多机会从事创新活动;资本技术密集公司有较多创新倾向,是因为要求物质资本高投入的创新租金受到较少的威胁。不被观察到的公司经理的经历、能力和控制力对选择产品创新还是选择工艺创新其作用很重要,过去公司经历和管理质量在创新的概率上起着巨大作用。

本文总结了一个钢铁公司技术创新的经验和教训,探讨了该公司进行产品创新和工艺创新的一些规律和条件,希望它对其它国有企业改革,特别是技术创新有一定借鉴。

2 案例选择

W公司自1966年由108个职工创立以

来,从当初生产单一产品品种,发展到1994年职工4300人,产品品种12种、规格近30个,年产钢和钢材均过20万吨,销售收入5.3亿,利税5800万元,年出口钢材近万吨的辉煌,在宜昌市当时是最大的工业企业之一。该公司在钢铁行业中属中型地方骨干企业,1987~1995年全国56家地方大中型钢铁骨干企业中其规模排在第50名左右,产品质量、原料消耗、能耗、生产效率、经济效益排名在第37~46名间,资质不错;该公司独特的地理位置优越,方圆300km²没有竞争者,又有投资2000多亿的三峡工程处在身边为其提供千载难逢的发展机遇,还有世界上贮藏量最大的高磷铁矿为其发展提供了可能。但是,该公司发展并不顺利,中途几经波折。它长期受政府控制,原材料采购、产品生产品种、规格、销售及其价格、技术改造项目、产品创新和工艺创新具体做法需政府主管部门批准。因而,企业往往忽视质量,对市场需求变化反应不敏捷,特别是对市场风险缺乏认识,创新动力不足,盲目贪图规模和短期利益,没有一个较为科学的技术创新战略。自20世纪80年代中期以来,企业面对市场化改革的深入,尽管有许多技术改造和

作者简介:叶谦(1966~),华中科技大学管理学院博士研究生,三峡大学经济与管理学院教师,主要从事金融创新研究;张子刚(1947~),教授,博导,华中科技大学管理学院副院长,研究方向为协调管理与企业管理。

收稿日期:2002-07-10

产品工艺创新,但商业化成功的项目不多见,涉及到企业发展方向和竞争力的两个重大创新项目都失败了,一年仅支付利息就达2 000多万元,这加剧了W公司经营恶化态势;技术创新没有使W公司壮大为百万吨钢铁企业,一系列产品创新和工艺创新也没有使企业摆脱困境,企业在面对钢材市场萧条和当地政府拒绝继续注资的情况下,于1998年终因资不抵债而破产。

3 企业创新项目及过程

自1986年,该公司先后有重大的创新活动近9项:高磷铁实验基地建设(国家科委立项“六五”重大项目),产品质量整顿,高速线材生产车间,磨盘溪生产基地扩建工程,650初轧,300m²大制氧车间的建立,轧材车间改造,连铸连轧工程(如附表)。

4 案例分析

新产品的开发和工艺创新通常沿着“靠近”以前成功的行路进,W钢铁公司通过学习兄弟单位如鄂城钢铁公司、河南安阳钢铁公司、邯郸钢铁公司等经验,并在它们的帮助下成功地开发了一系列产品、改进了关键工艺。20世纪90年代初,鉴于鄂城钢铁公司和黄石下陆钢铁公司等面临市场疲软的不利环境下所进行的技术改造和创新极其艰难,该公司推迟了连铸连轧这一能增强企业核心竞争力的工艺创新。而到1992年钢材市场快速火爆、设备处于超负荷运转之时,企业面临创新的高机会成本和创新后高利润之选择,这时企业创新频率明显加快,创新类型主要表现为短平快式产品创新,成功率较高。一般来说,追求改进的愿望依赖于商业化得到产出或至少有这种信号的商业承诺,再加之鄂城钢铁公司等早两年所进行的重大工艺创新为企业带来了大量利润,激励了W公司引进新技术在更高的技术层次上加快创新。剧烈的改进浪潮随着一项主要新技术的引进,以前的商业化历史在市场份额容纳方面为相邻的技术探索提供多数承诺。这样,存在着一种不可避免的研究方向,这种方向被罗森伯格(1969年)称为“技术强制”的因素所驱使,纵向一体化的水平就具有刻画企业特征所要求的技术进步速度与

附表

单位:万元

序号	项 目	起止年限	投资总额	创新类型	创新内容	效 果
1	高磷铁试验基地	1986~1997	22 000	重大工艺创新	将高磷铁矿炼铁	失败
2	产品质量整顿	1986.4~6	300(900)	产品创新	螺纹钢许可证	成功
3	高速线材生产	1987~1989	2 000	产品-工艺创新	生产新品种线材	不成功
4	轧材车间改造	1986~1997	800	产品、工艺创新新并举	增加产品规格,提高成材率	成功
5	大制氧车间建设	1991~1992	700	工艺创新	为炼钢提供原料、配套	较成功
6	Φ650初轧建设	1992.2~9	1 600	工艺创新	替代Φ460初轧,扩大中间品生产	不太成功
7	生产基地扩建	1992~1995	2 000	工艺、产品创新扩散	扩大生产规模,降低消耗,增利润	失败
8	连铸连轧工程	1996~1997	2 500	重大工艺创新	将炼铁炼钢初轧与最终产品生产一体化,降低消耗,改善质量。	失败

方向的含义,W公司创新同样具有这样特征。

企业的绝大部分技术创新是遵循纵向一体化规律。企业选择创新类型沿着纵向一体化轨迹是因为上游产品供给不确定性的作用以及下游厂商对信息的需要。一体化通过合作将分散单位整合为一个整体,使不同单位相互交流和工作流动,通过共同设计和奖励机制达到产品开发各个阶段紧密结合,宝钢、攀钢、包钢等大型钢铁企业技术创新在历史上都遵循纵向一体化这一规律,减少了不确定性,取得了成功。比较W公司创新前后生产工艺流程(图1)就可以看出:企业进行技术创新总体趋势是沿着纵向一体化。要上规模,必须有高炉、有炼铁车间,W公司投入巨资争上高磷铁基地项目,这是为了消除上游原材料不确定性而进行的根本性创新;产品车间缺钢坯就改进粗坯车间如更新460初轧机、重上650轧机等等,这是在现有的技术基础之上的渐进性创新。由于W公司是靠自己积累、滚动改造逐渐发展起来的,工艺流程不配套,一般钢铁企业特别是大型钢铁企业上游产品如钢坯比下游产品生产能力要大,而W公司则相反。因此进行技术创新,消除上游瓶颈和生产流程瓶颈就成为W公司的优先发展目标,也是它必然的选择。

高磷铁矿炼铁和连铸连轧这些重大工艺创新失败表明企业创新能力不足。高磷铁矿炼铁在世界上只有法国等极少数国家有此技术水平,是一个有潜力但创新要求较高的项目,显然该项目超出了W公司创新能力。连铸连轧是生产流程高度一体化的最新

工艺,需较大的投入和较高的创新能力。早在20世纪90年代初,影响成材率这一连铸连轧的关键工艺就列入该公司发展计划,视为关键技术创新。因为该工艺先进、节省能耗、成材率能大幅度提高,同时对产品质量的提高有重大作用。世界上发达的钢铁企业都积极采用此工艺技术,日本在1986年达到90%,而当时国内只占10%左右。W公司没有按计划采用此工艺是由于当时各企业都推行首钢的承包责任制经验,国内56家地方钢铁骨干企业对采用此类工艺并不热心,而把主要精力花在产品创新、扩大规模上;该企业还发现国内进行大规模技术改造的企业处境艰难,而连铸连轧工艺在国内难以向相关企业学习,该公司本身创新能力也较低。但到1996年钢材市场疲软,竞争更加激烈,国内许多企业在前几年市场好时,就先行一步进行了连铸连轧工艺,提高了企业在市场疲软时的竞争力;W公司又回过头来重新计划进行连铸连轧工艺创新,已为时过晚,因为处于困境的企业得不到内部职工的理解也得不到当地政府的支持。

W公司产品创新与渐进性创新成功率高。由于渐进性创新和在原产品车间进行产品质量改进以及增加产品规格只需少量资金,创新难度不大,易于被企业采纳也容易成功。W公司的轧三车间经过20多年对工艺不断进行改进,其各项指标在同行业领先,是该单位最重要的利润车间;总的来说,该单位产品创新较为成功,特别是在原工艺流程不变的情况下所进行的产品创新,由于产品创新一般紧跟市场趋势,如果产品需求

弹性大、市场火爆,其成效就更为明显。

创新与市场竞争和企业产品竞争状况有关。在钢材市场畅销的1988~1998年和1993~1994年间,产品竞争不激烈,产品创新和工艺创新明显较少,假定技术资本存量和机会给定,一般来说,公司这时具有较少融资约束,遭受竞争压力小,创造性率低,其目的是为了不失当前现有产品和工艺所带来的利润;如果公司目前有垄断利润,它就好比竞争激烈的公司或产品进行渐进性创新意愿要低。当产品竞争不太激烈时,如在1986~1987年和1990~1992年,企业推出了许多产品品种和规格的创新,W公司产品创新频率明显加快,企业可以直接从新产品销售中获取收益,同时也间接促进企业现有产品的销售。当企业产品竞争过于激烈时,如三峡工程建设正式上马不久,全国各地钢铁企业钢材涌向W公司所在地(也是三峡工程建设的所在地),W公司的传统市场和产品竞争态势发生了根本性的变化,企业为了提升竞争力,工艺创新就摆在企业发展的最优先的位置。

企业融资能力是影响创新时间、频率及其创新成功与否的一个极为重要因素。在市场比较火爆之时,企业资金充裕;在企业艰难之际,大多是难度大的但对企业生存发展至关重要的工艺创新,企业进行技术创新资金额度大。因此,业界流传一句话来形容这种尴尬:不进行技术创新“等死”,进行技术创新是“找死”。作为地方骨干企业,在形势好时大量利润以税和股利的形式上缴了财政,企业积累资金有限;当企业外部形势不

好时,由于我国财政是吃饭财政,地方政府很难有资金支持企业进行创新。宜昌市在1997年曾承诺投资2500万元支持W公司进行连铸连轧工艺项目建设,但最终半途打退堂鼓,客观上加速了企业的死亡。W公司高磷铁基地建设原计划由国家科委财政投资2000万元,地方政府承诺按比例投入资金(只是当时为了拉项目作秀而已)。由于国家投资政策发生改变即“拨改贷”,地方财政又无力支持,而该项目实际投资额度2亿2千万元,大大超过原计划额,企业难以在短期内筹集大量资金,因此理想选择一是延期,二是借高息(该项目5000多万来自于1993年前后从国内四大国有独资商业银行的借款,利息超过10%)。这就增加了企业再融资能力,加剧了企业危机从而也影响了其它创新项目的实施和作用发挥。况且R&D投入仅仅影响新产品技术的产生,想要将他们发展成为市场化产品还须进一步要求来自于功能和专业方面的具体信息,例如生产可行性、消费者偏好。

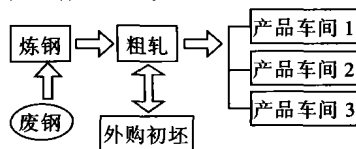


图1 W公司1990年生产流程简图

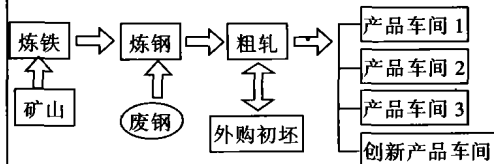


图2 W公司创新点及创新后理想生产流程

5 结论

新产品的开发和工艺创新通常沿着“靠近”以前成功的路线行进;企业选择创新类型沿着纵向一体化轨迹是因为上游产品供给不确定性的作用以及下游厂商对信息的需要;企业进行重大工艺创新必须具有较强创新能力。创新与市场竞争和企业产品竞争状况有关:产品竞争不激烈时,产品创新和工艺创新明显较少;当产品竞争不太激烈时,产品创新和工艺创新活跃,产品创新频率明显加快;当企业产品竞争过于激烈时,工艺创新就摆在企业发展的最优先的位置,产品创新与渐进性工艺创新成功率高;企业融资能力是影响创新时间、频率及其创新成功与否的一个极为重要因素。

参考文献

- 1 傅家骥,姜彦福,雷家骥主编.技术创新——中国企业发展规律之路[M].北京:企业管理出版社,1991
- 2 高建.中国企业创新分析[M].北京:清华大学出版社,1997
- 3 Blundell et al. (1995); Dynamics count data models of technological innovation. The Economic Journal[J]
- 4 Ester Martinez-Ros(2000). Explaining the decision to carry out product and process innovations: the Spanish case. The Journal of High Technology Management Research[J], Vol. 10, Number 2, Pages

(责任编辑 董小玉)

On Path Choice Between Product Innovation and Process Innovation: A Study of the Technological Innovation of Steel Company

Abstract: In this article, the choice types of W Steel Company innovations are analyzed. New products development and process innovation usually march along the road that succeed in past. The fact that the firm choice to the innovation type abides by vertically integrated development line is due to the effect of supply indefiniteness of upstream firms products and the information need of downstream line is due to the effect of supply indefiniteness of upstream firms products and the information need of downstream firms. If the firm want to carry out the important process innovation, it must have the strong and innovation ability; innovations are relevant to the market competition and the circumstance of the enterprise product competition. The product innovations and the incremental process innovations have the success rate. It is an extremely important factor that the ability of the firm loans funds influences innovation time, frequency and its innovation success.

Key words: product innovation; process innvation