



中国通信产业自主创新体系 国际化发展路径和影响机制研究* ——以华为公司为例

■ 侯媛媛 刘文澜 刘云 北京理工大学管理与经济学院 北京 100081

摘要:我国的各产业中,实现自主创新突破的多集中在一些技术简单、规模化生产领域,在技术比较复杂的领域(如半导体、汽车)有较大差距。通信设备制造产业却是一个例外。本文把华为作为通信产业的代表性企业,回顾华为的发展路径,从企业内部和外部两个角度,分析华为自主创新体系国际化的影响因素,进行自主创新国际化的影响机制研究。

关键词:产业自主创新体系 发展路径 影响机制 华为公司

建设创新型国家是中国迈向现代化的战略选择,通信设备制造产业作为最具活力的科技创新领域之一,是推动经济增长的重要引擎和衡量国家综合竞争力的重要标志,推动通信产业自主创新已成为建设创新型国家的突破口。在多数技术复杂的产业领域(如半导体、计算机、汽车等产业)仍陷在“引进—落后—再引进—再落后”的怪圈中时,通信设备制造产业从80年代“七国八制”的落后局面,到“巨大中华”的崛起,到如今以华为、

中兴等龙头企业为代表的国际化发展阶段,显示了我国通信产业在自主创新国际化进程中取得的成就。本文重点分析以华为为代表的通信设备制造产业自主创新发展路径和影响机制,对促进中国产业创新国际化发展具有参鉴意义。

一、国内外研究现状

波特在其创新模型(钻石模型)中,把产业基础纳入



侯媛媛

北京理工大学管理与经济学院博士生,研究方向:科技评价,技术创新管理及科技政策

* 国家自然科学基金重点项目(71033001);国家自主创新体系国际化理论与政策研究,负责人:刘云。

创新系统,贯穿了深刻的产业创新体系思想。罗斯韦尔在《创新聚集——产业创新手册》提出的以并行工程为基础的综合创新模型是产业创新体系思想的又一种体现。卡尔森的技术系统理论为产业创新体系的建立和完善奠定了良好的基础。随后,布雷斯齐(Breschi)和马勒尔巴(Malerba)等在国家创新体系和技术系统研究的基础上,结合演化论和学习理论,提出了产业创新体系概念,认为“产业创新系统可被定义为开发、制造产业产品和产生、利用产业技术的公司活动的系统(集合)”^[1]。马勒尔巴从知识技术领域和产业边界、参与者和网络、机制三个方面进行分析,认为产业创新系统是不断变化的,并提出了产业创新系统概念。

我国关于产业创新体系的研究始于1999年。徐作圣等分析了政府政策工具在产业创新体系中的影响方式及成效,并对我国台湾地区的集成电路产业进行了实证研究^[2]。柳卸林指出产业创新体系的关键是合作创新的网络^[3]。赵黎明、冷晓明认为,产业创新体系的行为主体有企业、科研机构、大学、政府部门和中介机构等,其效率和功能除取决于各行主体自身的运作机制外,还取决于主体之间的相互作用和结合方式^[4]。张治河认为,产业创新体系是以市场需求为动力,以政策调控为导向,以良好的国内外环境为保障,以创新性技术供给为核心,以实现特定产业创新为目标的网络体系;同时还构建了产业创新体系模型,包括产业创新技术系统、产业创新政策系统、产业创新环境系统和产业创新评价系统四个子系统,并以“中国光谷”为例进行了实证研究^[5]。承立平探讨了海峡两岸ICT产业的发展战略,初步建立了基于全球化发展战略的ICT产业创新系统,这个创新系统是由市场、技术和公共机构构成的三维体系。张治河对产业创新体系模型进一步优化,并据此对钢铁产业创新与发展进行了研究^[6]。梁雄健就通信产业创新的界定、内容、模式、过程、创新系统等内容进行了综合论述,引起了业界内外广泛的关注^[7]。李春艳和刘力臻通过分析技术创新的动力机制及条件探析了产业创新体系的形成机理,给出了产业创新系统的结构和模型^[8]。

二、华为自主创新国际化的发展路径

深圳华为技术有限公司作为全球化、技术含量最高

的中国高新技术企业之一,在1988年成立之初只有6名员工、2万元注册资金。经过20多年的发展,该公司2010年销售收入达1852亿人民币,同比增长24.2%。在信息产业部“电子信息百强企业”评比中,华为位居首位。

华为作为全球领先的信息与通信解决方案供应商,围绕客户需求持续创新,与合作伙伴开放合作,在电信网络、终端和云计算等领域构筑了端至端的解决方案优势,其产品和解决方案涵盖移动(HSDPA/WCDMA/EDGE/GPRS/GSM,CDMA2000 1xEV-DO/CDMA2000 1x,TD-SCDMA和WiMAX)、核心圈(IMS,Mobile Softswitch,NGN)、网络(FTTx,xDSL,光网络,路由器和LAN Switch)、电信增值业务(1N,mobile data service,BOSS)和终端(UMTS/CDMA)等领域。

华为的自主创新国际化的发展历程大致可分为技术模仿——产品追随阶段,重点跟进——适度领先阶段,国际同步——部分超越阶段,不同业务的自主创新阶段之间存在重合和交叉。

1. 技术模仿——产品追随阶段

华为成立之初并没有自己的产品,而是代理香港鸿年公司的用户交换机。直到1989年,华为以代销交换机收入为研发经费,开始了数字交换机领域的研发,推出半机械、半数字的入门级产品PBX—JK1000。1990年推出阳春机型,这种机型作为可以连接多个分机的总机,主要面向酒店与小企业;虽其价格便宜、方便实惠,但产品的性能并不理想。1991年又推出了512门用户交换机HJD48和纵横式局用机JK1000。1992年,华为的销售额首次突破了亿元大关,利润过千万。这时华为的领军人物——任正非做出了一个“出人意料”的决定,将几乎全部的销售额投入到国际市场的主流技术C&C08机的研制,冒着全军覆没的风险义无反顾地选择了扩大自主研发规模。1993年初,华为成功研制出2000门大型交换设备C&C08机,并于1994年随即推出万门级C&C08交换机。1995年,华为的C&C08机在市场上获得重大突破,拉开了与国内同类厂商的差距。

创业初期,华为以市场份额为主要目标,使用“人海战术”迅速抢占农村市场,运用“压强原则”来配置资源,



图1 华为初创期技术路线图



利润主要来自于市场份额的增长。

但同时,华为面临着很大的威胁:国外通信产业和国内同类企业快速发展,竞争升级;由小公司发展起来的华为技术研发体系却很混乱。同时,华为面临的市场结构也发生了变化,1996年电信部门的设备采购权规定要上报省市一级,并逐渐转向招投标的方式。华为在分析所处情形后,积极采取了跟进并超越的自主创新模式。

2. 重点跟进——适度领先阶段

从1995年开始,尤其是2000年之后,华为开始具备了改进并创新的能力,实现了由2G领域的重点跟进、打破国外技术垄断壁垒,到3G领域的自主创新、技术领先。

(1) 2G 领域

1995年,华为启动了GSM移动通信研究。1997年,华为研制出中国完全拥有自主知识产权的商用GSM数字蜂窝移动通信系统。1997年10月,华为的GSM产品实现了规模化生产;1999年相继突破湖南、四川、福建、辽宁等,首次打破了欧美移动通信巨头长期垄断中国移动通信设备市场的局面;1999年开始研究GSM-R技术,2003年底华为与铁通公司签订大秦铁路的GSM-R工程合作框架;2005年结合3G技术和理念推出的En-erG GSM解决方案,2006年以35万载频、21%的合同份额位列全球GSM市场三甲。

当时CDMA是新发展起来的技术,在技术成熟度和市场覆盖方面仍处于初步阶段,国内外通信企业基本处在同一起点,还没有形成巨头垄断技术和市场的局面,这为中国通信制造业提供了契机。

(2) 3G 领域

1995年,华为开始跟踪国际上3G技术的走向。1998年,华为开始商用系统研发,将整个公司1/3的研发力量投入到3G研发上,与全球40多个国家和地区的市場分支机构和合资公司、技术研发体系合作研发WCDMA技术。2003年华为研制出拥有全套自主知识产权的核心ASIC基带芯片,成为国内第一家能独立开发设计并优化WCDMA ASIC芯片的厂商。2003年,全球率先推出商用R4系统,为阿联酋ETISALAT、SUNDAY等提供R4网络方案。2004年,华为与荷兰移动通信运营商Telfort签署了价值数亿欧元的合同,冲进3G一级市场(欧洲),同年华为已拥有包括WCDMA、CDMA2000和TD-SCDMA产品在内的全套移动通信解决方案。2006年华为获得了全球WCDMA新增市场32.9%的份额,名列榜首;2008年,全球市场份额27.1%仅次于爱立信,并继西欧和日本,首次进入全球

高端市场北美。欧洲是GSM、WCDMA发源地,美国是CDMA技术发源地,华为的3G产品能成功在欧洲及美国商用推广,标志着华为在3G领域已经进入领先者行列。

另外,华为积极推进3G标准化,与爱立信、北电、NEC、西门子共同缔造了CPRI联盟,积极参与3G相关的国际、国内标准组织,先后成为3GPP和3GPP2的部门成员,全面参与了中国3G标准化组织CWTS的WCDMA行业标准和国家标准的研究和制定。这些活动标志着华为已经成为全球3G市场重要的参与者。

3. 国际同步——部分超越阶段

2003年起,在下一代网络、高端路由器、光网络等领域的研发上,华为逐渐体现出与国际同步甚至领先的能力。

(1) 下一代网络(NGN)

在国内NGN从试验、试商用阶段到商用阶段的过程中,华为充当了开拓者和领路人的角色。2003年10月,华为在日内瓦国际通信展上就推出了全套的基于全球标准的NGN解决方案。2003年11月,华为与微软(中国)有限公司共同推出U-SYS WorkSpace企业统一通信解决方案,并和国内所有的基础电信运营商开展了NGN领域的合作。2004年底,华为设备中标中国下一代互联网示范工程核心网建设,同时与中国移动签署协议开始建设全球最大的NGN。在海外,华为已经为英国、德国、美国,加拿大、巴西等全球十多个国家、地区部署了超过70个U-SYS商用网络,U-SYS NGN系统全球出货量多年来一直保持第一的位置^[9]。

(2) 高端路由器

1995年华为开始研发路由器产品:1997年推出Quidway S 2403以太网交换机;2001年推出Quidway NetEngine 80核心千兆交换路由器、Quidway S全系列智能以太网交通换机,成为国内首家获得软件开发管理CMM四级国际认证的企业;2002年,Quidway NetEngine系列高端路由器销售达1600余台,Quidway系列路由器和以太网交换机销售达27万余台,成为业界领先的端到端设备及业务解决方案供应商,并于2004年获得国家科学技术进步奖二等奖。目前华为高端路由器已经成为国内数据通信的主流设备,其应用规模进入60多个国家,承担了10多个国家的骨干网络建设。

(3) 光网络

华为自1996年推出光网络SDH设备,1997年,在业界率先推出能够上下2M的2.5G SDH系统;2001

年,推出全系列的城域网 Metro 系列 MSTP 设备,并推出 1600G DWDM 商用系统。2002 年,华为成功掌握了 40G SDH 系统和智能光网络的关键技术。2003 年,其 STM-64 光传输系统获“2002 年度国家科学技术进步奖”,2004 年,STM-16 光传输系统获“2003 年度国家科学技术进步奖”。2007 年,华为成为全球光网络市场增长最快的设备供应商,市场份额全球排名第二。2008 年,其大容量智能光交换系统 OSN9500 荣获“2007 年度国家科学技术进步奖”。在光纤网络设备上华为具备了基本与国际同步的能力,在应用技术层面上,华为的技术储备亦不输于跨国公司。

在重点跟进和国际同步阶段,华为主要采取了技术追赶和超越的自主创新模式,通过不断的技术积累和自主创新,最终获得了市场地位的提高和领先。

三、华为自主创新国际化的影响机制

由系统科学理论可知,一个系统的稳定存在,取决于系统内外部矛盾的相互联系和相互作用。内因是根据,外因是条件,外因通过内因发生作用。我国通信设备制造业自主创新能力的形成与发展也是如此。

一方面,在自主创新内生力量的驱动下,通信设备制造企业的生产部门、财务部门、营销部门、技术部门和采购部门等职能部门相互协调配合,针对自主创新能力不同的发展周期及发展机制来调配资源,促进企业的自主创新。另一方面,自主创新还要有需求拉动、竞争驱动和市场激励等市场因素的引导,需要有技术更迭、人才流动和技术流动等技术因素的支撑,需要有政府的法律法规、财政税收、金融投资和奖励等政策因素的支持,以及高等院校、科研院所和中介机构等社会因素的帮助。当内外部因素共同作用发生正向叠加效应时,我国通信设备制造企业的自主创新能力得以形成,自主创新体系得以建成。通信设备制造业自主创新体系国际化的内外因素共同影响机理如图 2、图 3、图 4 所示。

1. 内部影响因素

(1) 企业家精神

管理学家彼得·德鲁克认为:“企业家作为创新的始作俑者,是能够承担风险,善于把握不断变换的环境中的可利用机会,且在创新源泉方面有灵感的人。”企业家不但是创新的发动者,还是创新活动的实施人和管理者。一个成功的企业家必须具有在商业模式下能够合理组织设计以及配置人力资源的能力,并能在不断变化的市场需求中准确定位,根据自身条件正确把握未来技

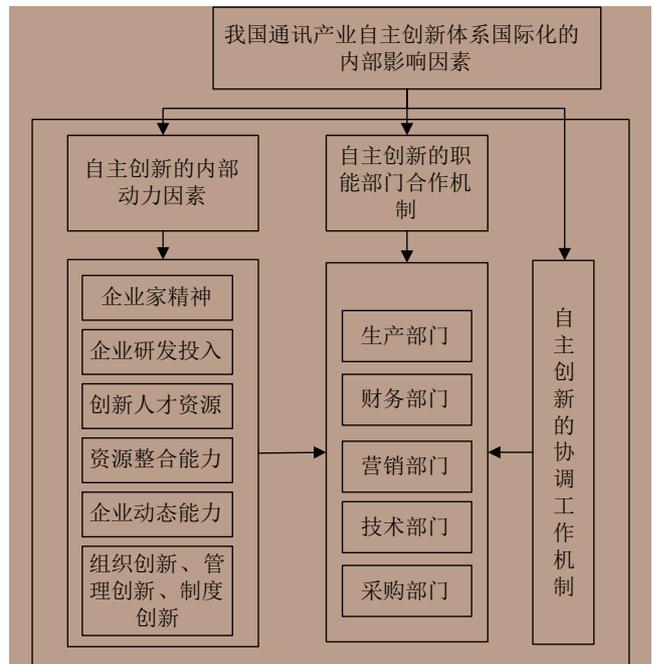


图 2 通讯设备制造产业自主创新体系国际化的内部影响因素

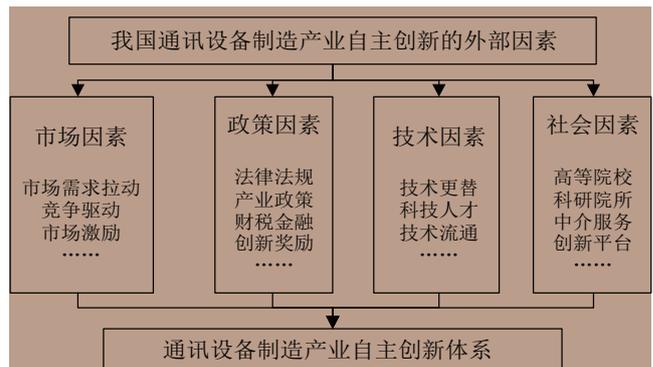


图 3 通讯设备制造产业自主创新体系国际化的外部影响因素

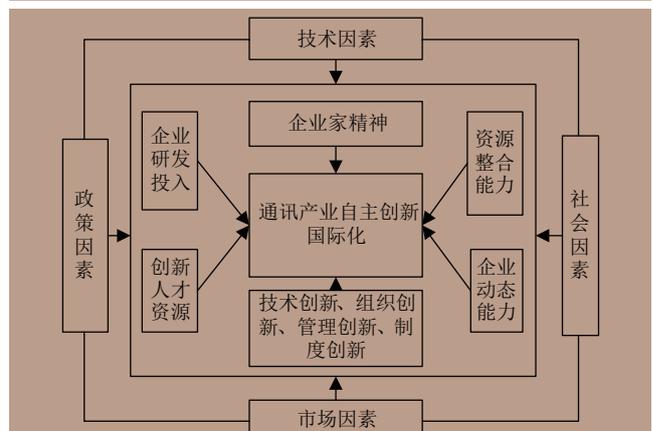


图 4 我国通讯设备制造产业自主创新国际化的内外因素影响机理

术路线。

①企业家对技术和知识的执着追求和坚实的技术基础

任正非始终坚持,技术自立是强国的根本,没有自己国家的科技体系,工业独立是一句空话。华为诞生之初,任正非就志在将华为打造成世界领先的电信设备提供商,每年的研发投入从 800 万到 1000 万人民币不等。1991 年,在华为第二次战略转型时,曾遇到了较大的资金问题。在银行拒绝贷款的情形下,任正非没有放弃自主研发,而是选择倾其所有,甚至忍受高达 20% - 30% 的年息向大企业拆借,前后筹集 1 亿元人民币。因为他看到一味引进技术、合资合作,结果只能是以市场换技术,使国有企业处于不平等的竞争劣势中。任正非为华为定下了明确的目标:立足自主创新,发展民族工业,紧跟世界先进技术,占领中国市场,开拓海外市场,与国外同行抗衡。

②企业具有很强的危机意识

任正非说过:“在这瞬息万变的信息社会,惟有惶者才能生存。”随着大多数交换机代理商的没落,强烈的危机意识使华为清楚地认识到,虽然代理交换机业务还有一定的生存发展空间,但并不能长久。在继续代理交换机的同时,华为毅然闯入数字交换机研发领域,学习和仿制交换机。1990 年推出阳春机型,1991 年推出了 512 门用户交换机 HJD48 和纵横式局用机 JK1000,并于

1992 年,销售额首次突破了亿元大关。

(2) 企业研发投入

企业技术创新投入的规模及研发(R&D)投入,作为产生创新科技成果的第一要素,直接影响企业自主创新能力的提高。经费多少、人员配备情况以及设备先进与否是 R&D 投入的主要内容。企业研发投入越大,就能为研发活动提供更多的资金,研发者掌握的可用资产和可控项目也越多;从资源角度看,资源投入、研发人员素质将更加到位,最终研究成果越有效。表 1 和图 5 是华为历年销售收入、研发投入情况。

1988 年华为成立以来,持续提升以客户需求为定位的创新能力和,长期坚持不少于销售收入 10% 的研发投入。华为还坚持将研发投入的 10% 用于预研,对新技术、新领域进行持续不断的研究和跟踪,这在我国现阶段的企业研发投入是不多见的。2010 年,华为更是加大研发投入,年度研发投入达到人民币 174 亿元。截至 2010 年 12 月 31 日,华为累计申请中国专利 31,869 件, PCT 国际专利申请 8,892 件,海外专利 8,279 件。已获授权专利 17,765 件,其中海外授权 3,060 件。在 LTE/EPC 领域,华为基本(核心)专利数全球领先。华为历年专利申请情况如表 2、图 6 所示。

(3) 创新人才资源



表1 华为历年研发投入、销售收入情况

年份	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
研究投入 (亿元)	32	44	47	59	71	105	133	174
总销售收入 (亿美元)	38.3	55.8	56.1	84.5	125.6	183	215	280
总销售收入增长率 (%)	43	45.7	0.5	50.6	48.6	45.7	17.5	30.2

资料来源:华为官方网站及年报资料整理

表2 华为历年专利申请数量

年份	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
新申请专利	258	507	1197	1579	2176	4389	5043	6502	8893	6770	6557

资料来源:华为官方网站及年报资料整理

Nijhof 指出企业人员创新潜能识别、人员相互信任联系、人员职责明确、宽松研发氛围的构建,对提高企业创新效率十分重要^[10]。Wan 实证研究表明,企业创新同以下 5 个因素有着显著的正向联系:组织柔性,组织资源的配置,人员创新观念,人员风险偏好和人员思想交流意愿^[11]。因此,科技创新人才是影响企业自主创新能力高低的重要因素。

华为非常重视人才队伍建设,把人才视为企业最重要的资源。首先,公司基本法指出“追求人才资本的增值优先于财务资本的增值”。其次,通过富有竞争性的薪酬分配体系给每个员工以激励。在薪酬方面高级技术人才与国际平均水平看齐,并制定个人能力贡献与企业整体经营状况相挂钩的期权和股权政策。再次,重视员工培训,针对每类岗位设计了系列课程。最后,华为制定了严格考评制度,将考核标准挂钩各部门、各任务、各流程甚至每个员工。

(4) 资源整合能力

如果企业发展完全依靠自主研发,企业的研发效率会低下,不能对市场需求迅速地做出反应。华为具有较强的整合资源的能力和原则,在产学研合作方面取得了较好的成绩。华为合作的基本原则是:企业专注于通信网络核心技术的研发,而其他非核心领域可以逐步通过合作方式获得。1998 年后,产品从窄带技术向数据通信和无线通信技术转型,而华为缺乏该方面的技术储备,为顺应市场需求,华为通过合作快速拉近了与国际对手间的差距。1996 年开始,华为与北京大学无线电系合作共同研究以 IS95 为核心的窄带 CDMA 技术。产学研的合作,弥补了华为自身技术的不足,加速了新产品的产出速度,也为华为培养和积蓄了技术人才。

华为的合作方式包括建立高校基金(每年大约 700 万元,高校进行竞标,资助额较小,适用于规模较小的研发项目)、与国家重点实验室合作(利用其资源优势,集中在中等规模的委托研发项目上),专项合作(基于长远考虑)和企业的联合研发。其与大学合作的基本定位是在企业技术的前期研究领域,以发挥大学的基础研究优势。与企业的联合研发中,华为积极开展国际合作,有效整合国外先进技术。如华为——朗讯联合实验室致力于微电子、光电子等领域的全面合作。而华为——SUN 联合实验室的主要任务是组织 SUN 产品(系统、软/硬件)的应用技术培训和交流、合作研究与开发。此外,2003 年 3 月,华为与 3COM 成立华为 3COM 公司,华为利用 3COM 的国际市场地位和品牌销售华为的数据通

信产品,打开美国市场。2003 年 8 月,华为和西门子成立鼎桥通信技术有限公司,共同研发 TD-SCDMA 无线系统及终端产品,开拓印度、巴基斯坦、孟加拉等潜在市场。华为在合作时坚持依靠企业自身专有技术吸引外界新技术的方式,既发挥了企业独特的技术潜力,又通过技术资源互补增强了企业的实力。

(5) 企业动态能力

所谓“动态能力”是指企业为了更好地适应外界环境的不断变化发展,通过逐步建立、调整以及不断变换和配置企业内外部的一种能力。它是一种全面能力,通过这种能力企业可以跳出路径依赖和市场现有位势的禁锢,获取新的竞争地位和比较优势^[12]。

(6) 技术创新、组织创新、管理创新和制度创新

企业自主创新源自企业关键核心技术的突破,技术研发活动无疑占有极其重要的地位;但是从整个技术创新过程来看,设计、生产制造、供应和销售等环节同样起着至关重要的作用。只有抓好创新链的每一个环节,并做好各个环节之间的接口工作,技术创新才能产生良好的经济效益。企业的自主创新不仅是企业自主的技术创新,而且是企业围绕关键核心技术的研发、自主知识产权的获取及市场效益的实现而进行的技术创新、制度创新、管理创新、组织创新相结合的综合创新体系结构(如图 7 所示)。

袁庆明^[13]指出:技术创新的制度结构可以分为三个层次,它们是根本性制度,包括产权制度、形成竞争环境的制度;重大性制度,包括股份制、企业研究开发制度、政府支持技术创新的制度、风险投资制度;辅助性制度,包括政府的其他经济政策、政治思想文化制度。在自主创新过程中,技术进步是制度变革的首要力量,制度在技术创新的推动下变革和发展;而创新后的制度又反过来对技术进步以决定性的推动。同时,围绕技术创新华为进行了管理和组织上的创新,包括制定实施企业发展战略和技术创新战略,推进企业管理信息化,加强企业文化(“土狼精神”)建设,从地区公司制到事业部和



图 7 企业技术创新、管理创新、组织创新、制度创新



地区公司相结合的二维组织结构的转变等等。

2. 外部影响因素

企业的存在与发展离不开产业环境,企业这一子系统不停地在社会经济系统整个大系统进行交互。企业的发展程度取决于社会经济大系统的影响,正向影响就是企业自主创新国际化的外部形成动力。企业自主创新国际化的外部影响因素主要包括以下几个方面:

(1) 市场需求

创新需求拉动理论将技术创新看作是应对市场变化的本能回应。经济学中指出每一种需求的出现都需要相应的供给来满足,市场往往表现为潜在产品价格的上升,生产者为了分享价格上升带来的利润,必然针对新需求开展自主研发。由此可见,企业的自主创新往往产生于市场需求的变化。

企业的自主创新能力和市场需求是一个循环往复的闭合环路,两者相互依存,互为促进。市场需求的不断变化是自主创新的出发点和主要推动力,而创新后的新产品又为新需求的产生提供空间。美国麻省理工学院的马奎斯(D. Marquis)等人分析了500多个企业自主创新技术的例子,发现有75%的自主创新活动是由市场需求产生的。同时,企业技术创新产生的新产品、新工艺以及自主创新成果的市场化,必然会使市场需求发生新的变化,新需求又会推动下一次创新的产生,不断往复,则形成“需求—创新—新需求—新创新”的良性循环。

华为的发展历程再一次验证了市场需求对技术创新的重要影响。1993年初,华为针对中国广大农村地区的新需求,放弃了电缆这一被市场广为采用的通信介质,创新性地选择更适合远程的光纤作为交换机的连接材料,推出了2000门大型交换设备C&C08机。此前,国外的万门交换机都是使用电缆连接,而电缆的最大弱点是在用户分散的地方铺设成本过高,维护难度大,不适合远端市场。华为在研究新需求后,毅然使用了光纤这一在农村有巨大市场的通信介质,形成了技术和市场相互促进的良性循环。

另外,华为始终贯彻“为客户服务是华为存在的唯一理由,客户需求是华为发展的原动力”的理念,依靠市场需求驱动技术创新。华为能够对市场的变化快速反应,关键在于其具备迅速将客户需求转化为产品的能力。这种能力是跨国公司在市场不易做到的,华为不但从顾客现实需求出发洞察未来需求,同时还在顾客未来需求基础上把握更为长远的需求,使技术创新活动

变被动为主动。这样,既能够及时捕捉机会,顺应市场,快速反应,又能够创造机会,引导市场。

(2) 市场竞争

企业想在竞争中占据有利地位,必须比对手更稳、更准、更及时地满足和适应市场的不断变化的需求。市场竞争是企业自主创新的外在动力,是企业为了在市场中占据有利地位而必须面对的实际状况,是企业不断开发适销对路、价低质优产品的外部促进因素。市场竞争的激烈程度越高,企业的危机感、紧迫感则越大,创新压力也越大。

在华为发展初期,国家从宏观方面逐渐加大对通信行业的投入力度,国内通信业的巨大发展空间逐渐显现。但是,国内通信技术缺乏,因此国家又采取了“技术换市场”的策略,造成了国内的通信设备制造企业在长期处在国外通信公司之下。在这种情形下,华为面临巨大的市场竞争。

首先,是替代产品威胁。替代产品对于做代理业务的华为便是通信设备制造商的直销品。虽然80年代中后期国内出现了200多家小型的国营交换机厂,但它们只能生产一些小型交换机,技术落后、产品质量不稳定且产量小,远不能满足市场需求,因而华为合资或进口生产的设备虽价格昂贵却很受欢迎;但同时,华为也意识到,一旦国内厂商实现了技术进步,并以较低的成本进入市场,将会对其造成巨大的威胁。其次,是潜在进入者的威胁。代理业务进入的门槛较低,一旦有更具实力的企业进入,华为的生存空间便会随之被压缩。第三,是竞争对手的威胁。交换机代理业务被外国电信设备的大量进口直接拉动。在高利润率的驱使下,越来越多的代理公司出现,过多企业的加入使竞争日益激烈。第四,是供应商的要价能力。当时国内货源相对紧张,代理厂商日益增多,供应商随时有可能收回华为的代理权。最后,是顾客的讨价还价能力。华为刚成立时,代理的交换机质量稳定,且供给小于需求,虽价格昂贵,但仍有竞争优势。但随着代理商的增多,顾客有了更广的选择范围。

在激烈的市场竞争面前,华为始终保持危机意识,并将危机化为创新的动力,推动了自主创新国际化的进程。

(3) FDI 知识溢出

知识溢出是企业创新者在创新过程中创造的新知识被其他企业无偿获取的现象,即其他非创新企业无偿获得了企业创新者的新成果,是企业获取创新成果的同时没有补偿创造者,或即使补偿了但补偿的价值没有



创新成果价值大的情况。一般来说,跨国公司在当地投资设厂或合作经营往往会产生知识外溢,使本地企业获利,引进外资不仅会带来资本,还会带来先进的技术和管理经验。FDI 的溢出渠道主要分为两种:一种是行业间溢出即垂直溢出,它是通过跨国公司和当地厂商间的前向和后向联系来实现;另一种是行业内溢出也称水平溢出,其途径很多:第一种途径是通过竞争效应,外资的进入加剧行业竞争,促进本地资源的优化配置;第二种途径是通过示范效应,跨国公司在技术、管理方面对本地企业存在示范作用,本地企业在模仿的基础上加以改进来提高劳动生产率;第三种途径是通过人员培训流动效应,即在跨国公司接受过培训的人员回到国内企业,为国内企业带来新技术、新管理理念等。

(4) 法规政策

自主创新的政策法规不仅影响企业自主创新形成的具体运行机制,并能调动其它相关的环境因素,间接对企业自主创新产生影响^[14]。良好的政策环境使企业更容易管理和规范经济活动、预测发展方向、降低创新的风险和不确定性。相关的政策法规制度包括财政税收政策、金融政策、知识产权保护政策等。

华为的成长除了自身的努力,深圳市完善的市场体系、技术创新体系和科技投融资体系,也为其发展奠定了基础。深圳市政府重视科技情报网络建设,搭建企业和大学及科研单位之间信息交流的平台;重点支持对重点行业龙头企业发展有前瞻性的共性技术问题;设立产学研合作专项引导资金,对产学研合作的支持方向加以细分,鼓励和引导产学研之间的合作与共赢。

(5) 社会支持系统

企业的自主创新需要科技中介机构技术服务的支持。科技中介是创新成果产业化的重要中间环节和载体,是联结技术创新与产业发展的纽带与桥梁。企业要提高自主创新能力,要实现科技中介服务体系的网络化和社会化:一要强化中介组织的作用,促进自主创新成果的扩散和推广,加速自主研发活动与应用的紧密结合;二要完善市场体系,使科技中介服务达到功能社会化、组织网络化、服务产业化水平;三要完善服务网络,引导

科技人员以企业为主体对象开展技术咨询、技术支持及培训业务,实现大范围的技术交易与技术转移,提高企业的创新能力。

企业应与科研院所、高等院校、其他企业建立良好的沟通平台,形成产学研相结合的自主创新体系。在产学研相结合的自主创新体系中企业是自主创新的主体,政府部门、大学科研院所、金融机构和技术中介机构通过各种形式对其进行辅助。政府是自主创新的重要组织者,通过制定优惠的科技、财政、税收、金融政策,为科技创新和人力资源开发、基础设施建设等提供支撑,引导产业发展方向,为自主创新打造平台;企业在政府的政策引导下,根据市场需求,不断开发和推出新产品、新工艺、开发新市场,培育自身的技术竞争力和市场竞争力;大学科研院所、金融机构、中介机构分别为企业自主创新提供科技、金融和信息服务支持。企业、政府、科研院所、中介机构等的协调合作,才能更好地推动产业创新国际化的进程。

四、结 语

华为自主创新经历了从技术模仿(产品追随阶段)、重点跟进(适度领先阶段)到国际同步(部分超越阶段)的发展历程。我国的通信设备制造产业从20世纪80年代的“七国八制”的落后局面,到“巨大中华”的崛起,再到如今以华为、中兴等龙头企业为代表的多元化跨国经营,经历了产业起步和初步追赶阶段(1995年以前)到快速发展和局部跨越阶段(1996年至今)。通信产业的成长一般遵循“引进国外先进技术——解构国外成熟产品——在引进基础上进行自主研究与开发——适度领先——自主创新,国际同步,部分超越”的过程。

通过分析自主创新的发展路径而得出:影响通信产业自主创新模式和路径的关键因素一般分为内部和外部:内部影响因素包括企业家精神、企业研发投入、创新人才资源、资源整合能力、企业动态能力、技术创新、组织创新、管理创新、制度创新等等;外部影响因素包括市场需求、市场竞争、FDI知识溢出、法规政策、社会支持系统等。

参考文献:

[1] Stefano Breschi, Lorenzo Cassi, Franco Malerba, Nicholas S. Vonortas. Networked research: European policy

intervention in ICTs[J].Technology Analysis & Strategic Management.2009;7-21.



- [2] 徐作圣,杨佳翰,吴欣霓. “十一五规划”政策下的台商高科技产业之发展策略[J]. 海峡科技与产业.2006,11-17.
- [3] 柳卸林. 自主创新、非技术创新与产业创新体系[J]. 创新科技.2007(6):14-19.
- [4] 赵黎明. 基于产业集群的区域创新体系构建[J]. 科学学与科学技术管理,2005(10):79-83.
- [5] 张治河. 面向“中国光谷”的产业创新系统研究[D]. 武汉理工大学.2003(3).
- [6] 张治河,谢忠泉. 我国钢铁产业创新与发展的的问题及管理措施[J]. 中国软科学.2006(2):31-37.
- [7] 张静,梁雄健. 创新能力怎样构成? ——通信服务创新管理系列谈[J]. 中国电信业.2002(05):72-73.
- [8] 李春艳,刘力臻. 产业创新系统生成机理与结构模型[J]. 科学学与科学技术管理.2007(1):50-55.
- [9] 李莉,安筱鹏. 华为公司自主创新的实现路径及经验启示[J]. 高科技与产业化.2008(7):44-47.
- [10] Nijhof A, Krabbendam K, Looise JC. Innovation through exemptions building upon the existing creativity of employees[J]. Technovation.2002(22):675-683.
- [11] Wan, D., Ong, C. H., and Lee, F. Determinants of firm innovation in Singapore[J]. Technovation.2005(25):261-268.
- [12] Darren Filson. Product and Process innovations in the life cycle of an industry[J].Journal of Economic Behavior & Organization.2002(49):97-112.
- [13] 袁庆明. 论技术创新制度结构的构成与特征[J]. 生产力研究.2003(02):52-53.
- [14] Zixiang, A.T. Product cycle theory and telecommunications industry-foreign direct investment, government policy, and indigenous manufacturing in China[J].Telecommunications Policy.2002,26(1-2),17-30.

Research on the Development Path and Effect Mechanism of the Independent Innovation System Internationalization of Telecommunication Equipment Industry in China ——A Case Study on Huawei

Hou Yuanyuan, Liu Wenlan, Liu Yun

School of Management and Economics, Beijing Institute of Technology, Beijing 100081

Abstract: Of various industries in China, most areas which realize innovation breakthrough are of simple-technology and large-scale production rather than high technology industries such as semiconductors, automobiles. But the telecommunication equipment industry is a success exception. This paper regards Huawei as the representative of the telecommunication equipment industry, reviews the development path of Huawei, analyses the influencing factors of independent innovation system internationalization and does research on effect mechanism of independent innovation system internationalization.

Key words: Independent Innovation System, Development Path, Effect Mechanism

(责任编辑:夏源, 责任译审:夏源)