

中国通讯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¹

侯媛媛, 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。通讯设备制造产业却是一个例外。本文把华为作为通讯产业的代表性企业, 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: 产业自主创新体系国际化; 发展路径; 影响机制

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 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.

KeyWords: Independent Innovation System Internationalization; Development Path; Effect Mechanism

1 引言

建设创新型国家是中国迈向现代化的战略选择, 通讯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, 推动通讯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, 通讯设备制造产业从80年代“七国八制”的落后局面,

¹本文得到国家自然科学基金重点项目(71033001)资助。

作者简介: 侯媛媛(1987—)。女, 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、科技政策, E-mail: liuyun@bit.edu.cn。

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经营阶段，显示了通讯产业在自主创新国际化进程中的重大成功。研究探讨以华为为代表的通讯设备制造产业自主创新的发展路径和影响机制对中国产业创新国际化发展具有重要的现实意义。

2 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）”。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，补充了创新系统文献内的其他概念。

我国关于产业创新体系的研究始于1999年。徐作圣等讨论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。柳卸林指出了产业创新体系的关键是合作创新的网络。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为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。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；同时它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。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、技术和公共机构三部分构成的三维体系。张治河对产业创新体系模型进行了进一步优化，并据此对钢铁产业创新与发展进行了研究。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。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。

3 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和技术含量最高的中国高科技企业之一,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,其2010年营业收入达1492.5亿元。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电信解决方案供应商,专注于与运营商建立长期合作伙伴关系,其产品和解决方案涵盖移动(HSDPA/WCDMA / EDGE / GPRS / GSM, CDMA2000 1xEV-DO / CDMA2000 Lx, 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,但不同业务领域的自主创新阶段之间存在交叉和重合。

1. 技术模仿——产品追随阶段

华为最初成立时并没有自己的产品,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,在继续代理香港模拟交换机的同时,进入数字交换机研发与生产的领域,尝试半机械、半数字的入门级产品PBX—JK1000的研发。1990年推出阳春机型,这种机型主要面向中低档宾馆类的小用户,可以连上多个房间内分机的这种总机,产品的性能虽然并不理想,但价格便宜,既方便又实惠。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,利润上千万。这时华为的领军人物——任正非做出了一个“出人意料”的决定,几乎将全部的销售额投入了C&C08机的研制,冒着“全军覆没”的巨大风险,义无反顾地选择了扩大自主研发规模。1993年初,华为终于推出了2000门大型交换设备C&C08机,并于1994年随即推出了万门级C&C08交换机。1995年,华为的C&C08机在市场上获得重大突破,使得它把国内的竞争对手远远地甩在了后面。

技术发展路径	1990	1991	1993	1994
	代理	— 阳春机型 —	HJD48和JK1000 —	2000门C&C08 — 万门C&C08

图1 华为初创期技术路线图

在创业初期，华为以市场份额为主要目标，顺应市场的强力拉动，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，利润主要来自于市场份额的增长，把国内竞争对手甩在了后面。

但是，华为面临着很大的威胁：前有堵截(世界著名公司)，后有追兵(正在成长壮大的国内企业)，竞争升级了；然而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要上报到省市一级，并逐渐转向招投标的方式。华为分析所处情形后，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，到3G领域的独树一帜，站到技术领先者的行列。

(1) 2G 领域

1995年，华为开始启动GSM移动通信研究。1997年，华为研制出中国完全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，打破了国外产品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年底华为承建了大秦铁路的GSM-R系统工程，这是中国第一个GSM-R项目，这一事件标志着华为在该领域已经能够与西门子、北电网络等国际知名企业并驾齐驱，在GSM技术上开始由跟进到适度领先。

由于是新发展起来的技术，CDMA领域无论在技术的先进程度还是市场的成熟度上，国内外各大移动设备提供商基本处于同一起点、同一环境，还没有形成少数巨头垄断技术和市场的局面，这为中国通信制造业实现赶超提供了契机。华为抓住这样的机遇，在CDMA1X上，与国外研究基本同步，并在某些领域实现了超越。

(2) 3G 领域

华为从1995年就开始跟踪国际上3G技术的走向。1998年，华为开始WCDMA商用系统研发，将整个公司1 / 3的研发力量投入到3G研究上，其在全球40多个

国家和地区的市场分支机构和合资公司、技术研发体系都参与了WCDMA的技术开发。在重点投入之下,华为掌握了从WCDMA系统技术到芯片设计的全套技术,成为全球少数几个能够提供全套商用系统的厂商之一。到2004年,华为已经拥有包括WCDMA、CDMA2000和TD-SCDMA产品在内的全套移动通信解决方案。

作为3G主流厂商之一,华为还积极推进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。

华为在3G领域的国际化开拓取得了显著成效。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,这是华为在欧洲的首份合同。几乎与此同时,华为为美国NTCH公司承建CDMA2000移动网络,这是华为进入美国市场的一个重要里程碑。欧洲是GSM、WCDMA发源地,美国是CDMA技术发源地,华为的3G产品能成功在这两个地方商用,标志着华为在3G领域已经进入到领先者行列。

3. 国际同步——部分超越阶段

从2003年起,华为在下一代网络、高端路由器、光通信等领域的研发上,越来越体现出与国际同步并领先的能力,在某些方面还实现了超越。

(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。

(2) 高端路由器

华为从1995年开始研发路由器产品,1998年进入路由器市场,但初期以中低

端产品为主。面对市场的激烈竞争和国外企业在高端的垄断优势，华为加快提升产品层次，大力发展Quidway NE系列高端路由器，获得了2004年度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网络建设的主流设备，并规模进入60多个国家，承担了10多个国家的骨干网络建设。

（3）光通信

华为在光纤网络设备上具备了基本与国际同步的能力，在应用技术层面上，华为的技术储备不输于跨国公司。2006年，华为在全球光网络市场份额排名第二，全球长途波分市场份额排名第一，并连续5年在亚太光网络市场中排名第一。

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。

4 华为自主创新国际化的影响机制

根据系统科学理论可知，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。我国通讯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驱动的过程中，通讯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在合作工作机制的共同指导下，相互协调配合，并且在自主创新协调工作机制的作用下，针对不同的自主创新能力发展周期及其发展机制来调配各项资源，从而促进企业的自主创新。另一方面，还需要有需求拉动、竞争驱动和市场激励等市场因素的引导，需要有政府的法律法规、财政税收、金融投资和创新奖励等政策因素的支持，需要有技术更迭、科技人才和技术流动等技术因素的支撑，以及高等院校、科研院所和创新机构等社会因素的帮助。当这些内外部因素发生正向的叠加效应时，我国通讯设备制造企业的自主创新体系才能建成，自主创新才能够形成。

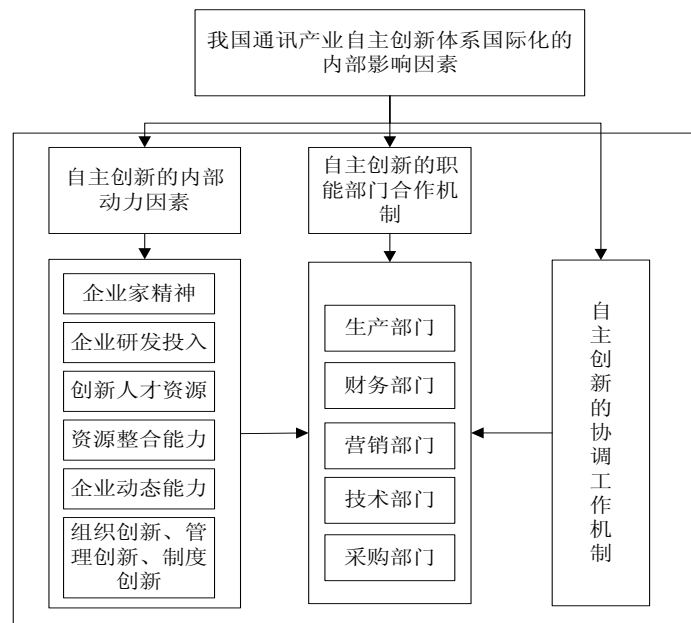


图2 通讯设备制造产业自主创新体系国际化的内部影响因素

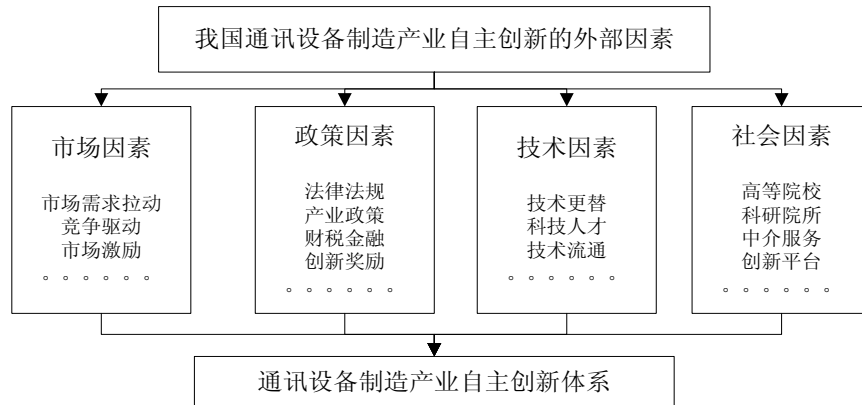


图3 通讯设备制造产业自主创新体系国际化的外部影响因素

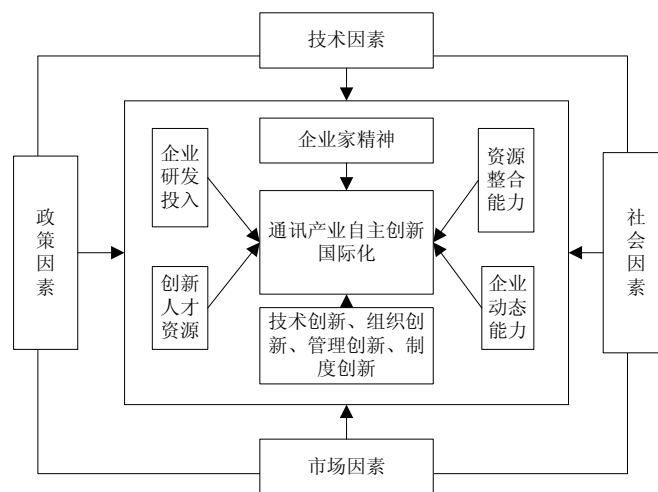


图4 我国通讯设备制造产业自主创新国际化的内外影响因素

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最初发动者，还是具体的实施人和管理者，他必须具有能够在商业模式下配置人力资源的能力以及合理组织设计的能力，能够在市场的不断变化的需求中准确定位，在自身条件基础上正确把握未来的技术路线。

i. 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，中国企业只有技术自立，才是根本。在华为诞生之初，任正非就志在将华为打造成世界领先的电信设备提供商。每年为研发投入巨资从800 万到逾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，任正非始终没有放弃自主研发，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，前后筹集了1亿元人民币。因为他看到中国为加快发展速度，不断地用优惠政策吸引外资，引进技术，而合资合作的结果是让出了大片市场，使国有企业处于不平等的竞争劣势中。这种以市场换技术的巨大代价让他深深的感受到，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。因此，任正非一开始就给华为定下了明确的目标：立足于自己科研开发，发展民族工业，紧跟世界先进技术，目标是占领中国市场，开拓海外市场，与国外同行抗衡。

ii. 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。”在面临着大多数交换机代理商的没落，这种强烈的危机意识使华为人清楚地认识到，虽然代理交换机业务还有一定的生存空间，但长此以往将不复存在。在继续代理香港模拟交换机的同时，华为毅然闯入数字交换机研发和生产领域，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。1992年，销售额自创立后首次突破了亿元大关。

(2) 企业研发投入

作为自主创新最主要的完成者---企业，其内部技术创新投入的规模及研发（R&D）投入的大小直接影响了企业自主创新能力的高低。经费多少、人员配

备情况以及设备先进与否是 R&D 投入的主要包含内容。资本投入量越大，越能保证研发活动能够获得充足的资金来源、参与研发的劳动者能够掌握更多的可用资产和可控项目且项目经费金额也越大，这是保证产生创新科技成果的第一要素；同时，从资源角度看，相关资源投入到位、研发人员素质到位则最终研究成果可能越有效。

表1 华为历年销售收入、营业利润

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

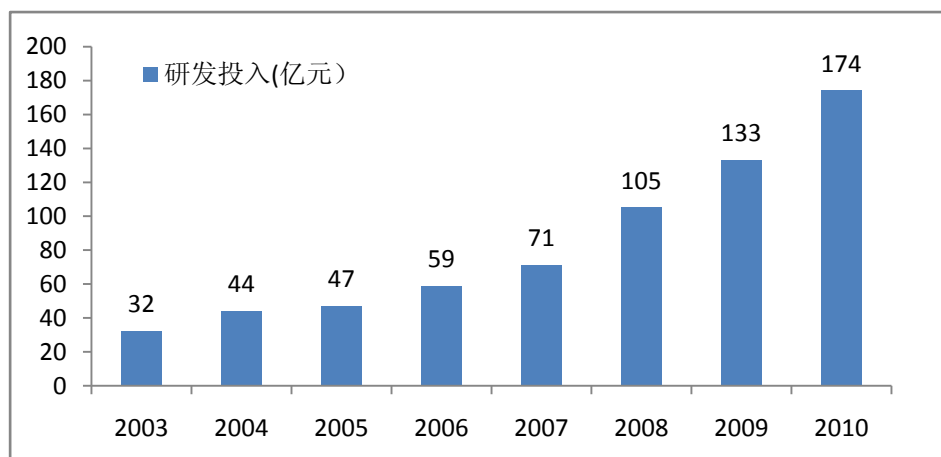


图5 华为历年研究投入

1988年华为成立以来，持续提升围绕客户需求进行创新的能力，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也是不多见的。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。

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

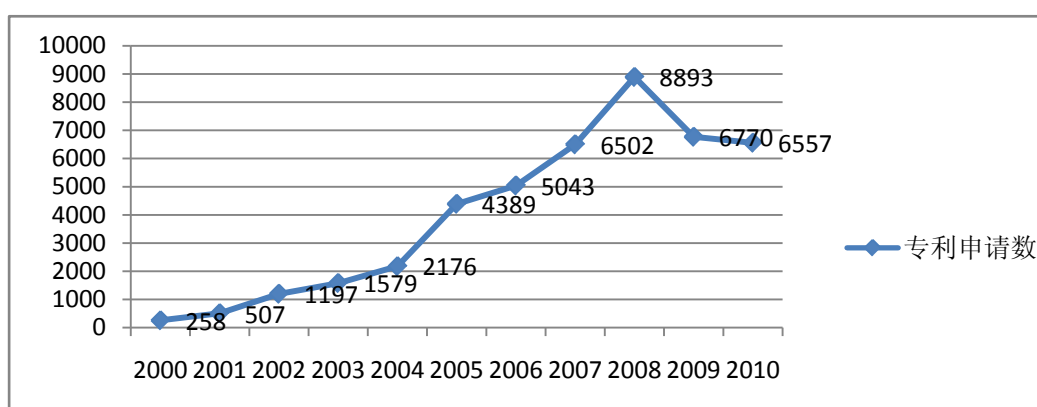


图6 华为历年专利申请数

(3) 创新人才资源

Nijhof等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、宽松研发氛围构建，对提高企业创新效率十分重要。Wan 等的实证研究表明，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；人员思想交流意愿。因此，科技人才是影响企业自主创新能力的强弱的重要因素。

首次，华为高度重视人才队伍建设，把人才视为企业最重要的资源。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员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，华为通过考评制度直接把压力传递给企业各个部门、流程和工作，最终到每个职工。

(4) 资源整合能力

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：企业专注于通讯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。如果完全依靠自主研发，企业的研发效率会低下，不能对市场需求迅速的做出反应。如1998年后，随着产品从窄带技术向数据通信和无线通信技术的转型，华为又缺乏这方面的先进技术储备，此时其必须通过各种合作以快速拉近与国际对手间的巨大差距。从1996年开始，与北京大学无线电系合作，一起研究以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方面的不足，加速了新产品推出的速度，为华为自身培养和积蓄

了技术人才。

在合作方式方面，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。同时与世界一流企业进行研发合作，实现企业间的知识共享，缩小与世界电信企业巨头的差距。主要方式有建立高校基金(每年大约700万，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。

在与企业的联合研发中，华为积极开展国际技术合作，利用国外先进技术。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，并根据产品研发的需要，进行合作研究与开发。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讯产品，打开美国市场。2003年8月，华为和西门子成立鼎桥通讯技术有限公司，共同研发TD-SCDMA无线系统及终端产品，华为目的在于将TD-SCDMA产品卖给印度、巴基斯坦、孟加拉等潜在市场。同时，借助西门子打开欧洲市场。可见，华为在具体合作时采取依靠企业自身专有技术吸引外界新技术的方式形成新的技术产品，并同时考虑到了市场的侵入。这样即充分发挥了企业独特的技术潜力，又有利于技术资源互补增强了企业自身的实力。

(5) 企业动态能力

所谓“动态能力”是指企业为了更好的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。

(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，技术研究与开发无疑占有极其重要的地位，但是从技术创新的成效来看，创新产品的竞争力不仅取决于技术的突破，在整个创新过程中，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”和反馈工作，技术突破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突破、获取自主知识产权并取得市场效益而进行的技术创新、制度创新、管理创新、组织创新相结合的综合创新内部体系结构。

袁庆明指出：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、形成竞争环境的市场制度；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。

在技术创新过程中，技术进步是制度变革的首要力量，制度在技术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”）建设等等。另外，华为进行了组织的变革，从地区公司制到事业部和地区公司相结合的二维组织结构的转变。

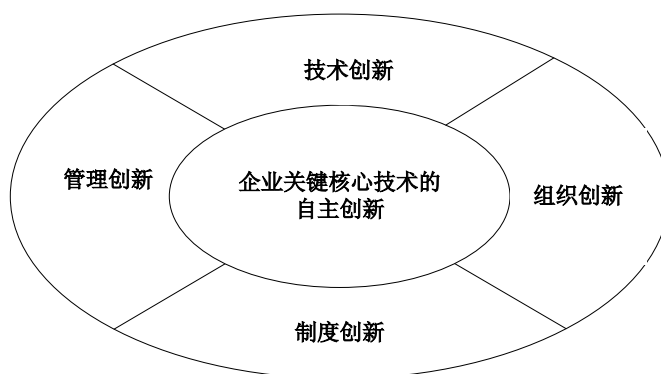


图7企业技术创新、管理创新、组织创新、制度创新

2. 外部影响因素

企业的存在与发展是离不开产业环境的，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。企业这一子系统的发展程度也取决于社会经济大系统给予其的支持，这种支持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

创新需求拉动理论把技术创新看作是企业应对市场变化的本能回应。当市场上出现另一种新需求时，如果企业了解了这种新需求并有意愿去按照新需求引导生产时，自主创新应运而生。从经济学角度出发，一种需求的出现必然需要相应的供给来满足这种需求，市场首先表现为需求对应的潜在产品价格将上升，价格

上升必然导致生产者想法设法分享价格上升带来的利润,而生产者未获得这份利润必然开始研发为满足需求而需要的必要创新,由此可见,企业的发展离不开适应市场需求而产生的自主创新。首先具有创新意愿的企业在市场上集中自主创新需要的生产要素和资源,进行资源的优化配置,同时当这部分企业发展起来之后,其他企业为了适应新形势的需要必然也要随之进行新一轮的创新,这将直接导致社会生产力的不断提高。总之,在 market 需求的引导下,自主创新的方向得以确定,从而逐步实现自主创新国际化。

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。market 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多个企业的自主技术创新的例子,发现有 75%的自主创新活动是在市场有需求的基础上产生的。企业技术创新所发明的新产品或新工艺以及自主创新成果的市场化,必然会使market 需求发生新的变化,则新变化的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”的不断发展的良性循环。

1993年初,华为创新性地使用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通过电缆连接的,电缆的最大弱点是在用户分散的地方铺设成本过高,对维护技术要求高,不适合远端市场,然而光纤却最适合远端,恰恰适应了中国广大农村地区的需求。在于是华为毅然使用了光纤这一在农村有巨大市场的通讯介质,也抓住了农村这一巨大市场,使技术和市场有效地形成了良性循环,推动其快速发展。

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market 需求驱动技术创新。华为能够在市场中快速反应,关键是具备迅速将客户的需求实现为产品的功能并提供给客户的能力。这种能力是跨国公司在中国市场不易做到的,华为不但从顾客现实需求出发发现未来需求,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,快速反应,顺应市场,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、更及时的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情况，正是这种市场竞争的存在使企业拥有不断开发适销对路、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。根据对美国60家跨国公司的自主创新活动进行分析后得到：60家企业中有57家在生产经营过程中因感受到市场竞争的威胁与压力，将其化为动力进行创新，为企业带来了新的发展方向。可见，市场竞争的压力也是引导企业不断进行创新活动的动力。

在华为发展初期，宏观方面，国家在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浮出水面。但是，国内通信技术的缺乏，因此国家又采取了“技术换市场”的策略“引狼入室”，造成了国内的通信设备制造企业长期处在外国通信公司之下。

微观方面，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、产量小，远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，他们意识到，一旦国内厂商实现了技术进步，并以较低的成本进入市场，将会对他们造成巨大的威胁。其次是竞争对手情况。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了。过多企业的加入使竞争日益激烈，这必然带来越来越多代理公司的消亡。第三是潜在进入者的威胁。代理业务进入的门槛较低，同时这也是在半年内国内出现几百家交换机代理商的原因。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。第四是供应商的要价能力。当时货源相对紧张，国内的代理厂商较多，加之供应商随时有可能收回华为的代理权。因此，供应商的要价能力相对提高使得华为处于较为不利的地位。最后是顾客的讨价还价能力。当华为刚成立时，代理的交换机质量非常稳定，虽然价格昂贵，但仍然有竞争优势，很受欢迎。但随着过多代理商的进入，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

20世纪60年代，知识溢出的概念第一次被Mac. Dougall提出，他认为知识的溢出效应是 FDI 的一个重要现象。Arrow(1962)认为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。Caniels(2000)则把知识溢出看作是企業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，创新国际化除了能带来资本，还能带来先进的技术和管理经验，也就是通过跨国公司在当地投资设厂或合作经营能够带来产生知识外溢，最终使本地企业获利。FDI 的溢出渠道主要包含两种，一种是行业间溢出即垂直溢出，需要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，因为外资的进入使行业内竞争更加激烈，则本地企业能够更合理地利用资源；第二种途径是通过示范效应，使本地企业通过外资企业在技术、管理方面的示范作用提高自身的劳动生产率；第三种途径是通过人员培训或流动效应，即跨国公司培训后的人员回到国内企业工作，无形中会通过这种流动提高本地企业的劳动生产率。

（4）法规政策

自主创新法规和政策既能调动其它相关的环境因素，同时也能够影响企业自主创新形成的具体运行机制。政策法规制度如财政税收政策、金融政策、知识产权保护政策对自主创新产生影响和作用。

华为的成长除了自身的努力外，深圳市发展良好的市场体系、技术创新体系和科技投融资体系，也为其提供了加速发展的基础和条件。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；对产学研合作的支持方向加以细分，重点支持对整个行业或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，鼓励和引导产学研之间的合作与共赢。

（5）社会支持系统

企业自主创新能力的提高需要企业自身研发和中介机构技术服务的支持，同时企业应该与其他企业及科研院所和大专院校之间建立一个良好的沟通平台，这

样企业在自主创新的同时才能够获得社会力量的支撑。科技中介作为技术创新成果实现产业化的主要中间环节和载体,是联结科技与经济的技术纽带与桥梁。科技中介服务体系实现网络化和社会化主要包含三方面的内容:一方面通过完善市场体系,使科技中介服务达到组织网络化、功能社会化、服务产业化水平;另一方面是以实现自主创新成果的产业化为目标,促进自主创新成果的扩散和进一步推广,加速自主创新活动与实践的紧密结合;第三方面不断扩大服务网络,引导科技人员与企业建立中介服务机构,并以自主创新主体的企业为对象充分开展技术咨询、服务与具体的培训业务,以实现大范围的技术交易与技术转移,最终实现企业自主创新国际化。

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能力;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。

5 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。我国的通讯设备制造产业从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)。通讯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。

分析自主创新的发展路径,得到影响通讯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]Qing, M. , &Keun, L. Knowledge diffusion, market segmentation and technological catch-up: the case of the telecommunication industry in China[J]. Research Policy, 2005: 34(6), 759-783.
- [2]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.
- [3] Darren Filson. Product and Process innovations in the life cycle of an industry[J]. Journal of Economic Behavior & Organization, 2002(49): 97-112.
- [4] 程东升, 刘丽丽. 华为真相——在矛盾和平衡中前进得“狼群” [M]. 北京: 当代中国出版社, 2003, 201—203.
- [5] 苗青丽. 华为公司技术创新管理研究[D], 武汉理工大学, 2007.
- [6] 汤圣平. 走出华为[M]. 北京: 中国社会科学出版社, 2004.
- [7] 王道炯. 企业技术创新国际化的战略模式选择及管理问题研究[D]. 兰州理工大学, 2005.
- [8] 徐宣伟. 企业自主创新体系及模式研究[D]. 合肥工业大学, 2006.
- [9] 闫志伟. 企业自主创新理论的演化分析[D]. 山西大学, 2008.
- [10] 李伟, 聂鸣, 李顺才. 企业自主创新体系框架及影响因素研究[J]. 科学管理研究, 2009,(4):25-29
- [11]黄少波. 基于自主创新的国家创新体系的内涵和构建[J]. 特区经济, 2007, 216(1):36-40
- [12] 朱建民, 魏大鹏. 我国产业自主创新的现状、问题及路径选择[J]. 经济与管理研究, 2010,(3):16-20
- [13] 张家顺. 我国自主创新产业化的机制与载体特征的剖析[J]. 中国产业化研究会, 2006,(2):34-37
- [14] 郑若谷. 中国制造业产业自主创新能力评价[J]. 当代财经, 2010,(4):23-26
- [15] 景劲松, 陈劲, 谢艷红. 企业技术创新国际化的外部环境影响机制研究[J]. 研究与发展管理, 2004,(3):32-35
- [16]姚婧姣, 谢玉梅. 华为与思科国际化路径比较分析[J]. 江南大学学报, 2010,(4):26-30