

黄烨菁·著

信息技术产业的 国际化发展



上海社会科学院出版社

黄烨菁·著

信息技术产业的 国际化发展

——形态、机制与技术升级效应



上海社会科学院出版社

图书在版编目(CIP)数据

信息技术产业的国际化发展：形态、机制与技术升级
效应/黄烨菁著. —上海：上海社会科学院出版社，2009
ISBN 978 - 7 - 80745 - 595 - 0

I. 信… II. 黄… III. 信息技术—高技术产业—研究
IV. F49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 200465 号

信息技术产业的国际化发展 ——形态、机制与技术升级效应

著 者：黄烨菁

责任编辑：周 河

封面设计：闵 敏

出版发行：上海社会科学院出版社

上海淮海中路 622 弄 7 号 电话 63875741 邮编 200020

<http://www.sassp.com> E-mail: sassp@sass.org.cn

经 销：新华书店

印 刷：上海社会科学院印刷厂

开 本：787×1092 毫米 1/16 开

印 张：12.25

插 页：2

字 数：220 千字

版 次：2009 年 12 月第 1 版 2009 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 80745 - 595 - 0/F · 098

定价：30.00 元

版权所有 翻印必究

序

信息技术产业无疑是最深刻影响经济全球化的产业,不仅为经济全球化提供技术手段,而且自身的专业化分工发展进程充分展示了国际化生产方式的形态,虽然以计算机和通信为本源的信息技术在新科技革命的尖端技术行列中不再是最活跃的领域,但是该产业在发展中国家开放经济进程中占有非常重要的地位。在新兴市场国家和众多发展中国家中,信息技术产业在现代工业体系中都扮演着重要角色。从这个意义上看,信息技术产业国际经营模式的新特点和新趋势是目前经济全球化研究领域中的重要产业研究对象。

黄烨菁博士的这本论著正是基于这个出发点,着力探索信息技术产业国际化进程背后的动力机制、分工格局的特征以及发展中国家获得的效应。本书是她承担的上海社会科学院博士科研启动项目的最终成果,是她近几年对全球信息技术产业跟踪研究的一个总结。此前,她已经发表了包括高技术产业国际投资、信息技术产业发展动态以及发展中国家开放条件下技术进步在内的一系列研究报告和论文,这些都构成本书重要的前期准备,理论成果的积累和对现实情况的及时把握使得本书的研究体现了较高的学术价值和现实意义,不仅丰富了产业国际化理论的发展,一定程度上也为中国提升产业开放水平的战略思路提供了理论支持。

目前相似主题的研究大多围绕着信息技术产业市场发展的介绍,相关研究聚焦产业的创新效应、国际化态势以及发达国家与发展中国家在贸易和投资规模上的发展,由于产业内新技术和新产品的不断涌现,以及激烈的市场竞争下的产业重组态势使得一些研究过多关注产业的动态发展,而对产业国际化进程背后的动力机制以及发展中国家角色的理论解释相对不足,尤其是近年来产品内分工为本质特征的专业化分工趋势对技术后进国家带来的影响。本书试图超越相对琐碎的动态情况研究而对该产业的分工格局以及价值链下的企业关系作深入透视,并综合多个理论视角对发展中经济体获得的技术效应加以剖析,对于我们考察发展中经济体开放条件下技术升级有重要的样本意义。

本书认为,信息技术产业在发展中国家开放经济发展中占有极其重要的地位,大量的案例表明参与该产业的国际生产体系是发展中经济体改变传统分工地位的一条重要道路,通过考察发展中国家参与该产业国际分工的具体模式及其特点,我们对发展中经济体融入全球高技术产业跨国生产网络的路径及其与技术进步的关系将有一个全面认识。从这个意义上看,这项研究对于解读经济全球化对发展中经济体产业升级的效应具有重要的理论价值。

本书的主要观点是:信息技术产业由于特殊的产品微观特征和多元要素结构形态,对于技术后进国家嵌入到国际生产体系中总体发挥积极作用,而且产业客观的技术形态也有助于技术后进国家沿着价值链附加值阶梯实现功能升级,通过“干中学”途径,部分发展中经济体也成功地进入到知识要素密集的价值链功能环节。在该产业的国际化生产模式上,随着生产过程中技术分工性提高以及模块化组织形态的加强,生产网络内各个生产工序跨越国界的安置和链接越来越倾向于以非股权纽带的外包模式。这个纽带下技术流动效应与 FDI 为载体的垂直型技术转移效应之间存在着一定差异,外包模式下的技术活动更多地受到相关产品市场供需关系以及全球价值链下各个功能环节之间的非均衡性特征的影响。根据实践,包括市场渠道和品牌经营能力在内的非技术要素对于发展中国家承接外包下的动态竞争优势发挥着越来越重要的作用。

黄烨菁博士作为我所青年科研骨干之一,这本书是她近几年研究工作聚焦全球科技竞争与高技术产业发展的一个阶段性成果,基于这项研究的中间成果以及相关的学术积累,她已经获得了国家社会科学基金的立项,将就产业国际化的外包模式对中国的产业升级作进一步的研究。可以相信,我们很快会看到她在该领域的后续成果。

张幼文

上海社会科学院世界经济研究所所长、研究员

前 言

国际化生产和经营的基本主体是跨越国界进行生产和经营活动的跨国企业,近几年,越来越多的跨国公司通过海外设厂和外包生产将以往国与国之间的产业间分工和产业整体性专业化发展转变为产业价值链在国与国之间的分段设置和有效组合,这就构成当代产业全球化的形态。本书选择典型的全球型产业——信息技术产业为研究对象,对当代产业国际化的发展形态和机制展开分析,从其动态的国际分工格局与国际产业转移特征分析当前经济全球化在产业层面上的属性以及对发展中国家的影响。

目前对信息技术产业的研究大都集中在产业国际市场竞争和技术创新成果的描述上,本书则超越对产业国际贸易、国际投资和技术创新进程等问题的总体概括,深入到对其产业国际化进程中价值链形态的形成机制与效应的分析,并通过梳理该产业国际分工格局,揭示产业跨国生产、产业转移以及技术后进国家企业依托跨国生产网络实现升级的路径与影响因素,力图总结发展中国家企业与发达国家企业在专业化分工格局下的技术合作和发展中国家企业升级的规律。

笔者以当代国际分工格局新形态与全球价值链的垂直分离理论为全书的理论框架,结合跨国企业国际外包策略理论以及开放式创新理论的视角,对信息技术产业价值链实现跨国安置的总体格局与内在机制进行深入剖析,并选取典型的发展中国家经济体案例以及行业案例就技术后进方实现升级的微观路径与机制加以探索。后者作为本书的重点,主要从两个层面展开:首先,在宏观层面上从产业内技术外溢视角提出信息技术产业跨国生产网络内的技术流动形态,对国际生产网络内领先企业对跟随企业带来的技术升级效应加以阐述;其次,以国际化生产下的技术学习机制为切入点,提炼技术后进方实现技术进步以及价值链功能升级的载体、路径与影响因素。这部分选择目前信息技术产业零部件行业中最活跃芯片行业以及信息技术产业具有较强国际竞争优势的中国台湾地区分别作为主要的行业与国别及地区案例。

本书的内容起始于对信息技术产业微观属性的描述,就该产业国际化生产与竞争的发展动态阐述产业在当代的国际分工格局,从产业和企业两个层面就国际产业转移与对应的全球价值链跨国安置以及经营载体的模式展开分析,厘清该产业实现国际化生产经营的微观动力机制,进一步就发展中经济体实现价值链升级与提升竞争优势的路径及影响因素加以总结并作案例剖析,最后针对中国参与该产业国际化生产的进程与战略导向展开分析。

在这一思路下,全书七章的内容可归纳为五个组成部分。第一部分是對信息技术产业总体发展特征的概述以及全文理论分析视角的介绍,包括第一与第二章;第二部分则深入到产业国际分工的形态,运用国际分工理论中的产品内国际分工假设,剖析该产业部门重点行业的国际分工格局与东亚地区内部的垂直型分工形态和主要国家的竞争模式,构成全书的第三章;第三部分以全球价值链理论为分析框架,剖析该产业跨国公司全球生产与经营的内在机制,并引入跨国经营与价值链治理的部分理论视角,重点就价值链内部非股权纽带的“片断化”跨国安置的特征加以描述,从中探索该产业对当代国际生产体系变革趋势的意义,是全书的第四章;第四部分从新经济增长理论视野下的“干中学”机制入手,剖析技术后进方企业技术学习的依托价值链功能升级从而提升竞争力的内在规律,分析发展中经济体在上述国际化经营模式过程中多元化的技术关联,阐述发展中国家企业如何在参与信息技术产业国际生产网络的微观过程中实现技术升级,包括第五与第六章。第五部分结合目前中国的实践对我国信息技术产业在产业价值链内的位置与竞争优势加以阐述,并选择典型行业对信息技术产业提高国际竞争力的现存障碍展开分析,最后提出发展产业自主创新能力的战略取向。

目
录

C O N T E N T S

序 / 张幼文 / 1

前言 / 1

第一章 概 论

第一节 信息技术产业的概念界定与分类 / 1

第二节 产品的微观形态与创新动向 / 6

第二章 信息技术产业国际化的理论

基础：国内外研究现状

第一节 高技术产业发展规律的分析视角 / 11

第二节 国际分工理论的分析视角 / 14

第三节 产业国际化进程中发展中国家技术进步的分析视角 / 22

第三章 信息技术产业国际化的形态与特征

第一节 产业国际竞争的发展动向 / 30

第二节 国际产业转移的形态与地区特征 / 36

第三节 发展中国家与发达国家的技术差距 / 43

第四章 信息技术产业国际化的微观机制

第一节 全球价值链形态——产业层面的国际化机制 / 47

第二节 跨国企业离岸生产模式——企业层面的机制分析 / 51

第三节 全球价值链与发展中经济体承接外包 / 58

——第五章 信息技术产业国际化进程中的技术升级——

第一节 技术升级的宏观形态——国际化生产的发展阶梯 / 71

第二节 技术升级的微观动因——国际外包的知识管理 / 82

第三节 技术升级的内在路径——国际外包的技术流动 / 91

第四节 技术升级的形成条件——发展中国家的技术学习 / 102

第六章 发展中经济体技术升级的路径与特征

——基于中国台湾的案例分析

第一节 中国台湾与芯片产业的全球价值链 / 109

第二节 中国台湾承接芯片外包的国际竞争力 / 116

第三节 中国台湾芯片企业技术升级的机制与路径 / 125

——第七章 中国信息技术产业的国际化与技术升级——

第一节 中国信息技术产业国际化的历程 / 141

第二节 中国信息技术产业国际化生产的竞争优势 / 152

第三节 中国提升信息技术产业升级面临的挑战 / 160

第四节 中国产业创新的阶段性成果和战略导向 / 166

参考文献 / 175

后记 / 188

第一章

概 论

信息技术产业作为第四次技术革命最显著的产业化成果,对世界经济全球化的发展态势以及发达国家与发展中国家的分工格局都带来深远影响。将这个产业置于全球化形态和国际生产体系变革的大框架下,考察其发展进程和动因,对于我们廓清当代全球化经营的发展脉络,解读发展中国家开放条件下的产业升级具有重要意义。

第一节 信息技术产业的概念 界定与分类

信息技术产业在许多场合用信息产业这个名词替代。在现有的文献中,信息技术产业与信息产业的概念内涵大体相近,目前尚未对此形成统一的产业界定和分类标准,国内外以及国内不同组织之间在具体的产业划分上不完全一致。造成这个情况的一个重要背景是由于信息技术领域具有动态性强、新技术突破和新产品开发非常活跃的特征,导致产业和产品的界定存在难度。但是在产业大类划分上,学术界和实务部门基本上是一致的^①。

一、国外相关研究的成果

信息产业作为诞生于美国的 20 世纪新兴产业,是一个与信息革命同步发展起来的产业。根据美国商务部的定义,信息产业就是利用信息技术生产信息设备的产业。因此,该产业的分类与产业的主导性技术密切相关。早期的信息论的研究

^① 本书中对信息技术产业和信息产业未作仔细区别,互相通用。

主要在通信领域展开,这个研究领域的开创者劳迪·沙农、约翰·皮尔斯和罗伯特·勒济等人都是以通信领域为研究对象,随着后来计算机技术和网络技术的兴起与产业化成果的凸显,通信业和计算机业的技术标准趋向统一,共同构成信息产业的主体。根据1998年美国统计署公布的北美工业分类标准(SIC),信息产业的分类如表1-1所示:

表 1-1 美国工业分类标准中对信息产业的分类

计算机硬件产业	计算机软件和服务产业
计算机及辅助设备的生产商	计算机编程服务供应商
计算机及辅助设备的批发商	预制编程服务供应商
计算机及辅助设备的零售商	软件批发商
计算机及办公设备生产商	软件零售商
磁性和光学记录媒介生产商	计算机系统集成设计厂商
电子管生产商	数据处理服务商
印刷电路板生产商	信息保存服务商
半导体生产商	计算机管理服务商
电路器件生产商	计算机租赁商
工业计量设备生产商	计算机维修保养服务商
电气测量设备生产商	计算机其他相关服务商
通信设备产业	通信服务产业
家用视听设备生产商	电话电报服务商
电话电报设备生产商	广播电视节目供应商
无线电、电视和其他通信设备生产商	有线信息服务商

资料来源:美国商务部经济统计署政策发展办公室报告:“The Emerging Digital Economy II”,第2章“信息产业”,1999年6月,转引自周洛华:《信息时代的创新效应》,复旦大学出版社2002年版。

国外学者的研究也涉及了信息产业的分类,根据美国经济学家波拉特于1977年在《信息经济论》一书中对信息产业的界定,信息产业可以分成信息工业、信息服务业和信息开发业三个子产业,对应的典型产品分别是信息设备、信息服务、信息内容及信息软件。根据这个研究,信息产业的产业层次属性是“跨界”的。在上述

三个子产业中,信息工业属于第二产业,相关的产品为整个信息产业构建硬件基础,即为信息服务、信息内容开发和信息软件发展形成物理载体;而信息服务业和信息开发业则具备服务业的特性,在当前网络技术日新月异的情况下,信息服务业与信息开发业与信息技术产品的制造高度结合,无论在产品价值链组合和商业模式上都体现出彼此融合、相辅相成的趋势。信息产业作为第四次科技革命催生的新兴产业,体现出鲜明的不同于传统现代工业的增长路径和企业经营模式。但就产业的国际分工演进和跨国公司竞争格局而言,表现最为鲜明的还是在信息工业领域,即基于信息技术的设备和产品的制造业。

1996年12月13日在新加坡由28个国家政府参加的WTO部长级会议上通过了《关于信息技术产品的部长宣言》(又称“信息技术协议”),指出:信息技术产业主要包含五个部分:计算机(包括打印机、扫描仪、显示器、硬盘驱动器、电源等)、电信产品(包括电话机、传真机、调制解调器等)、半导体(包括芯片和晶片)、半导体制造设备和软件(包括磁盘和光盘驱动器)。由此可见,这一重要的国际协定对于信息产业的认定也是基本围绕着信息工业产品。

二、国内相关研究的成果

我国对于信息技术产业的界定也不统一,公开的统计资料中尚无对“信息技术产业”比较权威的提法和分类标准。根据国内对制造业的分类,与信息技术相关的产业有计算机设备制造业(包括集成电路业)、通信与网络设备制造业以及其他信息设备制造业。根据《中国高技术产业统计年鉴》对中国高技术产业的分类标准,与信息技术相关的两大类高技术产业分别是电子与通信设备制造业以及计算机与办公设备制造业,这两类产业的技术基础主要是信息技术领域内的电子技术、信息传输技术、计算机技术与网络技术。可以看到这个分类体系与前面提及的美国官方的分类标准本质上没有太大区别。对电子与通信设备制造业以及计算机与办公设备制造业两个产业大类作进一步细分,共包括13个行业小类,这些行业门类可以帮助我们认识信息技术制造业的构成,行业分类情况如图1-1所示。

根据我国国民经济行业分类,软件产业和信息服务业都被纳入广义的计算机产业中,这个分类是基于早期软件行业基本上服务于电脑产品的状况,而且在行业管理上也与计算机产业归入同一部门(如图1-2)。而信息服务业的归属则是因为早期的信息服务是围绕着计算机设备运用相关的服务,属于计算机行业的一个延伸。

电子及通信设备制造业									电子计算机及办公设备制造业			
通信传输交换与终端设备制造	广播电视设备制造	电子真空器件制造	半导体分立器件制造	集成电路制造	电子器件制造	电子元件制造	家用视听设备制造	其他电子设备	雷达及配套设备	电子计算机整机制造	电子计算机外部设备制造	办公设备制造

图 1-1 信息技术产业的分类

资料来源：国家统计局编：《2003 年中国高新技术产业统计年鉴》，中国统计出版社 2003 年版。

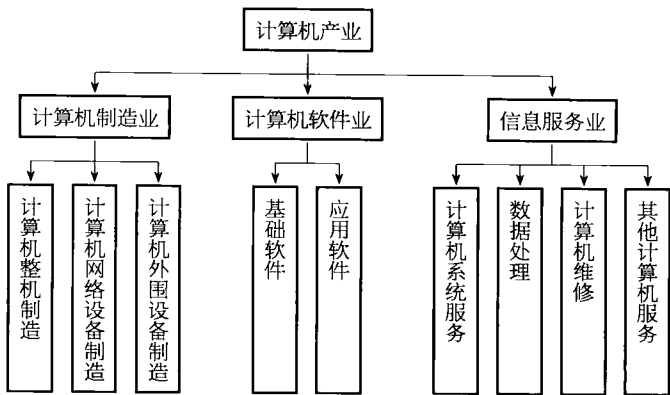


图 1-2 计算机产业分类示意图

资料来源：《国民经济行业分类》(GB/T4754-2002)；上海财经大学产业经济研究中心：《2007 年中国产业发展报告——国际化与产业竞争力》，上海财经大学出版社 2008 年版。

综上，信息产业的广义界定是运用信息手段和技术，收集、整理、存储、传递信息情报，提供信息服务的产业。它包含信息技术设备制造产业与信息技术设备生产相关的软件产业以及与信息内容传播相关的信息服务产业，后者属于信息服务业和信息内容产业，在目前日趋活跃的网络产业和制造业服务化的大背景下，信息服务业和信息内容产业发展蓬勃。信息技术制造业已经无法脱离信息服务而独立发展。但是，目前在信息产业领域内与新型工业化经济体和中国等新兴市场国家的国际竞争关系较密切的还是信息技术设备制造业。

我国数量经济学家和信息经济学家乌家培教授认为：信息产业是为产业服务

的产业,是从事信息产品和服务的生产、信息系统的建设、信息技术装备的制造等活动的企事业单位和有关内部机构的总称(马家培,1999)。同时,他认为信息产业有广义和狭义之分。狭义的信息产业是指直接或者间接与电子计算机有关的生产部门,而广义的信息产业是指一切与收集、存储、检索、组织加工、传递信息有关的生产部门。后者在行业门类上包含信息技术设备制造行业和信息内容传播的相关的服务行业,尤其是依托网络的信息服务业和内容产业已经成为信息产业中发展最为活跃的组成部分,与目前网络产业发展动向和制造业服务化的发展趋势是一致的。信息技术制造业已经无法脱离信息服务而独立发展。由于本书的研究对象集中于东亚新兴工业化经济体和中国,所以在理论阐述和案例分析上的重点还是信息技术产品制造业,即狭义的信息技术产业制造业,对应的主要行业门类包括计算机及其零部件制造业以及通信技术产品制造业。

根据上述信息产业的界定和分类,信息技术制造业接近于国民经济分类下的电子信息产业,最主要的两大类别是电子信息技术装备制造(如计算机和通信设备)以及电子信息技术器件制造(包括半导体集成电路和各类电子组件)。其中,半导体集成电路产业是推动电子信息产业重大技术突破的主要领域,也是目前我国产业振兴规划的重点产业,其中围绕着芯片产品的技术开发构成产业升级的重要动力。考虑到中国台湾在该产业领域获得的国际竞争力,笔者借鉴该经济体对电子信息产业的分类来考察这一产业领域的基本构成(见图 1-3)。

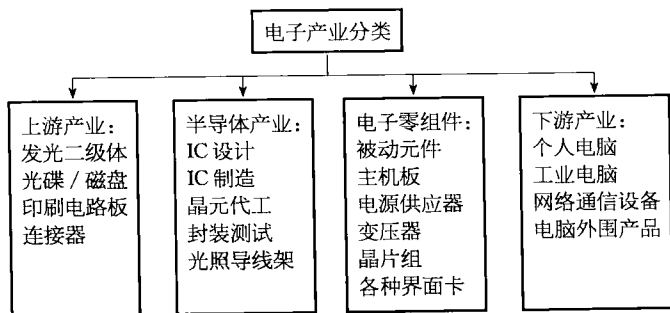


图 1-3 电子行业的主要分类

资料来源:台湾工业技术研究院(ITIS)编:《产业附加值影响因素前期研究》,台湾工业技术研究院产业经济资讯服务中心,2007 年版。

由于信息技术创新活跃,各个子行业主导技术之间的融合也日趋活跃,因此产业间的专业化分工形态实际上时刻处于变动过程之中,由此,笔者在产业层面上的分析无意对上述产业门类作全景式的描述,而是将选择对象置于一个相对“粗略”

的产业边界下,重点选择与中国信息产业发展进程关系密切的子行业作深入考察。需要说明的是,由于数据出处的问题,不同来源的资料在具体产品细分特征上往往无法做到完全一致。

第二节 产品的微观形态与创新动向

当代世界经济从原来倚重自然资源和制造业的国别型经济转向倚重“软性”技术资源和服务业的区域型与全球型经济。这个转型在全球信息技术产业的发展道路上得到了充分的体现,该产业的国际贸易相比其他产业更加活跃,宏观层面的国际分工已经呈现鲜明的产品内国际分工的格局。从企业视角看,该产业领先型跨国公司根据全球各地的要素结构在全球安置产品价值链各个功能环节的策略构成了产业国际化的微观动力。本节着重研究信息技术产品的网络属性与创新动力,为后文描述该产业国际竞争形态作一个铺垫。

一、信息技术产品的网络属性

首先,信息技术产品具备“天然”的网络化特征。以电脑为典型代表的信息技术产品在生产和产品应用中遵循网络及其节点衍生的基本原则,这一网络及其衍生功能的持续扩展是产品实现赢利的内在要求。无论是电脑还是电信产品,其推向市场的过程往往是先由一个核心主干产品开始,开发以此为平台的各类附属设备和应用软件,构成网络形态的产品组合,并在此基础上进行外延功能的开发,构成新产品,推向市场,扩展整个产品线的容量。这一过程不断发展逐渐形成如同树形结构的产品体系,主干部分随着技术生命周期的更替而进行升级换代,并由此持续开发各类后续及关联产品,推动新一轮的产业发展。20世纪90年代以来,信息技术产业以因特网的产业化以及网络与电信产业的融合为增长点,衍生出一系列新兴行业,成为各国普遍的新兴产业群,由此引发“范围经济”效应。

在产业网络化进程持续推进的背景下,为了保证产品线的持续发展,需要主干和关联产品之间技术标准的一致性,因此,在主干和外延产品上设定并维持统一的技术标准,关系到企业长期利益。在现实世界中,美国 and 欧洲成为计算机硬件行业主要的技术标准制定者,从最初的伊曼纽尔的计算机五大构成的设想、汇编语言的设定、标准代码 ASCII 的确立,直到目前的全面采用由软件安装识别硬件的技术标准等一系列基本标准或制式都是由美国厂商或政府部门首先提出来的。随着产

品国际贸易和国际生产的推进,客观上需要技术主导企业向价值链下游的各类企业开放标准。产品技术标准的覆盖面也与用户数量相辅相成。当信息产品的用户数量发展到一定规模时,该产品的标准将成为该产业的标准,那么今后该产品的发展必将获得更大的发展空间。因此,信息技术产业在生产规模上的扩大,客观上要求一个能够保证各环节生产商方便且低成本地获取各类标准的制度环境。

其次,信息产品的另一个微观特征表现为产业内合作企业之间的信息共享,这是基于产品功能外部性的一个特征。信息技术产品的外部性包含用户外部性和厂商的外部性。前者表现在用户之间为了共享信息,而安装可以兼容其他用户信息的硬件、软件或其他设备,导致用户对于产品的购买和使用将不仅考虑对其自身的效用,还需要考虑其他可能与其共享信息的用户的效用;而厂商的外部性则表现在电脑生产厂商在生产中对产品与其兼容性关联产品的趋同性。在这个规律的作用下,厂商力图在行业内建立共同的产品技术架构,以便开发彼此通用的衍生产品和后续升级。所以,生产所需的专业技术信息包含着强烈的共享要求,产品核心技术的拥有者倾向于将特定的专有技术转让给竞争者,从而实现开拓更大市场和升级换代过程更加便利。这一举措看似有损于技术转让方,其实对双方都是有利的。这个规律与上述技术标准的统一与开放形态都属于产业竞争者之间的技术共享,构成该产业网络化形态的一大特征,深刻改变着产业内的竞争关系。在国际化生产的条件下,为了实现专有信息的充分获得,相关国家也积极致力于在关税政策和产业政策上采取有助于技术国际流动的措施,构成信息技术产业内满足国际化要求的制度保障。

二、信息技术产业开放式创新的发展特征

由于信息技术产品具备网络化发展和外部性特征,其创新进程也相应呈现开放性特点,在技术链的主干技术发展路径中与诸多渗透技术相结合,从而扩展产业创新的范畴。此外,在创新模式上,创新要素的获取和主体参与都不再局限于单个企业,而是呈现多元主体广泛合作的态势。

首先,创新活动更多地以多技术领域研发活动高度交织为动力,形成创新技术链的“跨界”趋势,同一技术领域在创新产品和服务方式上也趋于多元化。企业不再拘泥于原有的核心技术优势推动技术创新,而是积极借助外部资源规划开放式创新进程。这个创新模式本身的“创新”帮助企业实现在技术链上的跨越,拓展整体的技术宽度,在主导产品创新项目之外开拓补充性的或者衍生性的创新工程。在信息技术产业内,这个创新模式得到了充分的体现,企业自身和各类外部机

构等多元主体参与的合作创新成为产业创新的发展方向,领先型企业的新技术开发建立在研究开发资源的充分流动和集成开发的基础上,各类跨国虚拟研究中心、虚拟实验室等研发方式发展活跃,不仅改变了传统科技的开发方式,也极大地推动了行业内全球研究网络的深入发展以及科研资源的高效配置,有助于全球信息技术领域内的新知识、新技术和新创新成果的诞生、流动和产业化进程。

在芯片产品等信息技术前沿设备领域,创新模式的主体不仅仅包括行业内上下游企业,还包括竞争对手。而在创新模式上,除了企业内部原始创新、二次创新和集成创新之外,同行内技术能力相当的企业之间开展联合创新与研发外包的势头非常迅猛。除了英特尔公司和德州仪器公司等少数几家企业可以独立生产 65 纳米以下的产品之外,大多数企业越来越倾向于走联合开发的道路。目前,英飞凌、飞利浦和意法半导体等签订了一项 5 年协议,组成 Grolles2 联盟,重点就 65 纳米以下 CMOS 工艺技术的开发展开合作。另外,IBM 和 AMD 公司在 65 纳米应变硅制造工艺领域也积极开展合作,并同时与英飞凌、特许半导体和三星电子等跨国大企业共同开发 45 纳米芯片制造技术。其他类似的联盟还有以富士通、NEC 电子、瑞萨、东芝公司为核心的日本 11 家主要半导体厂商组成的半导体前沿技术研发协会(SELETE)以及中国台湾台积电、飞利浦与 ST 微电子企业之间的创新合作项目^①。

其次,企业广泛利用专业科研机构的科研资源深化创新,在研发路径上呈现纵横交错的创新路径,包含纵向上的创新分工深化以及横向上的技术优势拓宽,形成“双向”路径的开放式创新。英特尔公司是这个创新模式的典型代表。该企业将本领域专业研究机构的创新资源与本公司要素整合为“英特尔实验室”,经过多年探索已经形成一个研发“品牌”,这类实验室以英特尔公司与遍及全球的大学之间的研究合作和产品开发为载体,一般规模 40 人左右,其中企业 20 人,大学 20 人,参与实验室研究工作的大学教授可以休职 2~3 年进行专职研究。目前比较活跃的“英特尔实验室”包括设在美国伯克利大学、英国剑桥大学的实验室,在中国比较成功的实验室是英特尔与清华大学的实验室。这个研发合作体打破了创新体系内多元主体之间国别差异引致的障碍,优势互补,通过人才流动和跨机构组织研发团队推动了与市场需求的结合,形成了新的科技成果转化模式。目前英特尔公司已将 400 多项研究项目分散在了全世界一些大学和研究机构。对一些有市场潜力的

^① 上海科学技术情报研究所、上海市经济委员会编:《2007 年世界制造业重点行业动态报告》,上海科学技术文献出版社 2007 年版,第 26 页。