

基于产业创新系统模型的中国智能手机产业研究

李维维

(中国科学院大学 公共政策与管理学院, 北京 100049)

摘要:随着中国传统产业的转型升级,产品的智能化、工业的信息化显得越发重要。本文基于产业创新系统理论,结合中国智能手机的发展历程,构建了中国智能手机产业创新系统模型。研究表明,在工业化与信息化结合的过程中,由于技术的复杂性,市场的不确定性,企业应当在技术识别的基础上选择适宜的技术发展路径,并与各类创新主体相互协作,对“硬件、软件和互联网服务”整个生态系统进行升级。

关键词:产业创新系统;中国智能手机产业;技术识别;生态系统

中图分类号:F49 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2020)06-0044-08

自2007年苹果iPhone的上市及热卖,2008年谷歌推出Android这一开源的手机操作系统以来,随着移动互联网的普及,智能手机的需求越发旺盛,市场竞争随之被推向高潮。中国智能手机厂商从仿制国外产品的低端手机开始,发展到以小米为代表的高配低价的中端手机,再到华为使用自主研发的芯片进军高端手机市场,中国智能手机产业不仅没有被国外的苹果和三星等手机龙头企业牢牢锁定在价值链低端,反而通过各具特色的方式实现了“弯道超车”。

反观其他发展历史更为悠久的电子产品,无论是被进口产品全线压制的相机行业,还是国产品牌市场份额可观的PC机行业,至今都未能取得突破性进展,始终处于没有核心技术、受制于人、价格竞争的尴尬境地。因此,我们试图通过对我国智能手机产业的发展进行分析,探索其取得成功的原因,为传统产业的转型升级提供借鉴。

1 智能手机产业链分析

行业的发展与其产业链密切相关,产业链中的各个环节都将直接影响最终产品的市场表现。手机终端产业链是指手机从芯片设计到终端用户手里,产品所涉及的各个研发、生产环节的总和,智能手机产业链主要包括六个环节:手机芯片的设计和制造、操作系统开发、手机方案设计、整机制造、手机销售、手机应用增值^[1]。

如图1所示,处于智能手机产业上游的是零部件制造商和设备供应商,主要向终端设备制造商和网络

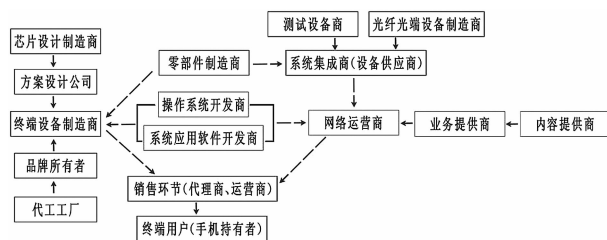


图1 智能手机产业链

运营商分别提供触摸屏、摄像头和测试设备、光纤设备等等。智能手机产业下游是参与销售环节的品牌代理商、运营商。终端客户则是手机的最终使用者,包括普通个人消费者,也包括政企客户、行业用户和家庭用户。

智能手机产业链的核心环节主要包括终端设备制造商(即一般所说的“手机制造商”)、操作系统开发商、应用软件开发和网络运营商。手机制造商主要是生产一定型号的智能机,为智能手机功能的实现提供硬件基础。操作系统提供智能手机的运行环境,应用软件满足终端用户对手机各种功能的要求,网络运营商为智能手机的联网和通信提供保障。

目前手机行业中,除了一直将软件和硬件牢牢掌握在自己手中的苹果以外,以小米为代表的其他一些手机制造商正在积极推广以自己为中心的操作系统和应用市场,而安卓系统的开发商谷歌也已推出自己的Nexus系列手机。智能手机行业已经兴起一波资源整合的浪潮,各家企业都在力求将软件、硬件以及

收稿日期:2020-02-20

作者简介:李维维(1993—),男,江苏淮安人,中国科学院大学公共政策与管理学院,公共管理博士研究生,研究方向:科技管理。

相关互联网服务整合在一起,积极建立自己的智能手机生态系统,通过纵向一体化提升在手机产业链上的地位。

2 智能手机产业创新的模型选择

在产业发展历程中不同的因素会对产业的发展起到不同的作用,然而产业技术的每一次变革都离不开创新的推动。因此,在充分认识智能手机产业链的基础上,我们运用创新模型来分析智能手机产业发展的过程。

“创新经济学之父”熊彼特认为,创新的主动权在生产者手中,市场需求拉动是不重要的。在这一背景下诞生了传统的技术推动模型。这一模型将创新过程视作一个发现的过程,其中新知识通过一系列固定的程序或阶段转化为新产品^[2]。而希克斯发现相对要素价格的变化产生了要素节约偏好,企业创新的目的就是替代稀缺要素,因此他认为创新是由需求拉动的。

20 世纪 40 年代至 60 年代提出的技术推动模型与需求拉动模型,都只考虑了单一动力对创新的影响。1986 年 Kline 和 Rosenberg 提出的链环模型开始认识到创新是需求拉动和技术推动共同作用的结果,并强调信息的反馈和知识的构建。1982 年 Nelson 和 Winter 在《经济变化的演进理论》中提出企业创新的演化模型,认为企业决策是在制度结构、需求和技术等多种因素的制约下的“选择环境”中,在有限理性和有限信息下作出的“满意”选择。企业调整其惯例的行为意味着创新,创新过程可以概括为惯例的变异,环境的选择,成功惯例的累积性保留。

20 世纪 70 年代 Abernathy 和 Utterback 将产品生命周期和技术应用生命周期结合在一起,提出了

创新生命周期理论,即 A-U 模型。他们根据技术和市场的不同状态,将创新生命周期分为易变阶段、转型阶段和成熟阶段,在不同阶段存在着不同程度的产品创新和过程创新,而最终形成的主导设计是在技术和市场以及其它制度因素的交互作用中选择的结果。Linsu Kim 在此基础上又提出了后发追赶国家的逆向生命周期模型。

正是由于创新发展是技术和制度协同演化的一个复杂的、动态的过程,所以引发了学者们从系统的视角理解这个有机过程。20 世纪 80 年代以来,出现了一系列以从经济层面对复杂的创新活动进行分析为目的的“系统方法”及实证研究,主要包括国家创新系统理论、技术系统理论和进化经济学理论^[3],这些理论为产业创新系统的建立和完善奠定了坚实的理论基础。

20 世纪 90 年代中后期欧洲学者 Breschi 和 Malerba 提出了产业创新系统理论。产业创新系统是一种基于演化经济学和创新系统理论的多维、动态、综合性理论工具,它将企业作为创新的主体,强调政府、科研院所、中介机构和上下游企业等组织的协同作用^[4]。

智能手机产业的创新,具有以企业为主体,市场需求为动力,受国内外相关产业发展影响等特点,需要不同创新主体间协同作用,依赖于多种要素的获取与支持。基于这些特征,我们选择创新的系统模型对中国的智能手机产业进行分析。

3 智能手机产业创新系统模型的构建

本文构建了由产业创新技术子系统、组织子系统、环境子系统三个子系统构成的智能手机产业创新系统,如图 2 所示。

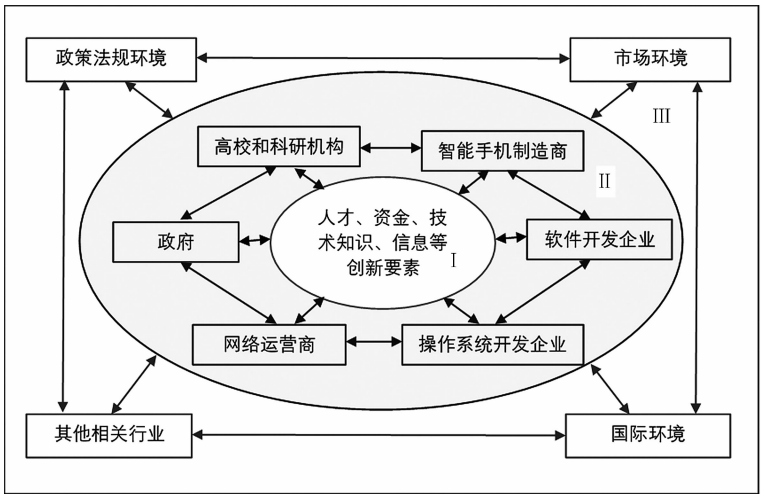


图 2 智能手机产业创新系统模型

注：I 为技术子系统；II 为组织子系统；III 为环境子系统。

3.1 技术子系统

技术子系统是围绕创新要素展开,以共性技术为核心的一个子系统。产业技术创新是技术进步的源动力,是产业创新的核心。技术子系统具有如图 3 所示的结构。

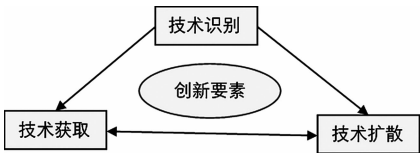


图 3 技术子系统

3.1.1 技术识别是关键环节

技术识别决定了智能手机技术发展的方向。如果能准确把握并抓住智能手机产业发展过程中出现的技术机会,就将使“弯道超车”成为可能。反之,则

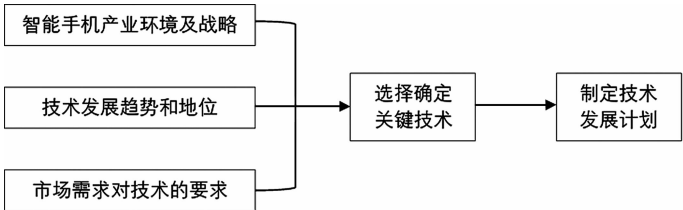


图 4 智能手机产业技术识别思路

经过技术识别,对不同的关键技术制定针对性的发展计划,才能集中力量实现关键技术的突破,在市场竞争中获得优势。

3.1.2 技术的获取与扩散

关键技术一经确定,则应当通过创新来使其转化为企业的核心能力。选择恰当的创新模式,能大大提高技术创新实现的可能性。选择时,应当在充分比较国外先进技术的可获得性、自主研发的难度和成本的基础上做出判断。同时,在权衡的过程中,应当将短期利益和长期利益综合起来进行考虑,既要分析短期的成本—收益,又要兼顾长期发展、从追随到引领的可行性。这就要求企业在不断增强学习能力的同时,对处于不同生命周期的技术类型区别对待、恰当选择。

如表 1 所示,横向为产业识别出的关键技术所处

有可能因为对关键技术的忽视而在激烈的竞争中成为明日黄花。

在苹果推出第一款 iPhone 的 7 年前,诺基亚的设计师已经在内部展示过一款仅配置了一个按键的触摸屏智能手机,那款智能手机可以收发电子邮件和玩游戏。然而,诺基亚从未将那款智能手机推向市场,7 年后也在触屏手机的市场中节节败退。诺基亚不缺少技术,其专利组合方面至今拥有强大的力量。然而,正是对关键技术的识别能力不足、没能在可能改变产业进程的技术方面进行密集的技术开发,导致了诺基亚的失败。

技术识别工作必须在充分了解国际技术潮流、国内外市场需求以及产业发展环境和发展战略的情况下,选择确定产业共性、关键的技术,如图 4 所示。

的生命周期类型,纵向为企业已有的技术水平和创新能力所处的生命周期阶段,表中所示为目标技术与企业已有的技术能力处于不同组合时,创新模式的可能选择。

1)模仿创新。模仿创新中,企业在关键核心技术上依赖外部技术源,主要分为对引进技术进行消化吸收,或者对领先技术进行反向开发,以及在领先技术的基础上进一步开发。

技术水平处于初生期和成长期的企业,创新能力较弱、但具有一定模仿改进能力。因为他们缺乏技术积累和创新隐性知识,所以可以通过模仿创新的方式迅速“拿来”成熟型技术,以较低的成本和较短的时间缩小和先进技术拥有者的差距、了解技术的发展状况。

表 1 创新模式的选择

识别技术类型 已有技术能力所处周期	萌芽型	先导型	成长型	成熟型
初生期			模仿创新	模仿创新
成长期		合作创新	模仿/原始	模仿创新
成熟期	合作创新	原始创新	原始/集成	集成创新
蜕变期			集成创新	集成创新

而对成长型技术的模仿创新,则还具有持续改进的空间。企业通过“干中学”和“用中学”,进行隐性技术知识的积累,在实现技术获取的同时,还能进一步增强技术识别的能力。对引进的成长型技术进一步的创造性改良和延伸,体现了技术创新的继承性和超越性。

近些年异军突起的小米科技依靠着对苹果产品的模仿,推出一系列无论是外观还是配置均与苹果相似的产品,并通过电商平台以极低的价格销售给消费者。随着小米科技打开市场,它开始追求超越苹果的设计,并通过快速更新的 UI 系统以及独特的社群文化,牢牢占据了中国手机中端市场。

2) 合作创新。智能手机产业技术体系的复杂性,使得企业难以在技术链所有领域均保持领先优势,合作创新有利于优化创新资源配置,在不同主体间实现资源共享和优势互补。通过相互学习,合作各方能获得更多的显性和隐性知识,并内化为企业技术创新的能力^[5]。

对处于成长期的企业,技术知识的积累还略为不足,但创新的需求已经凸现出来。此时,若识别出那些技术体系复杂、尚未形成广泛市场、还需要投入的较多资源进行开发的先导型技术,可以通过与其他企业结成创新联合体的方式,降低研发风险、缩短研发周期。

处于成熟期的企业,尽管已经拥有相当的创新能力和技术积淀,但当认为识别出的关键技术为创新风险高、难度大、周期长、摸索性强的萌芽型技术时,可以充分利用外部优势资源,如选择与高校、科研机构合作,进行长期的联合攻关,往往可以突破企业自身的资源限制,进行更高层次上进行技术研究。

中兴通讯一直致力于同高校、科研院所在课题研究、成果转化和人才培养等方面深度合作,早在 2002 年就建立了“中兴通讯—高校战略合作发展委员会”。特别是近几年加大了产学研合作的力度,通过教育特殊政策的方式资助高校建立了超过 100 个实验室,在无线、传输、网络及信息安全等多个领域与高校展开合作。

3) 集成创新。企业在成熟期,产品和技术在市场上的优势出现削弱时,可以更多的关注技术的应用性和满足市场需求。

原本 PC 领域的计算概念是由 CPU 完成的,而受移动终端的功率、热能等限制,若通过调整 CPU 来应对日益增多的计算需求,回报将越来越少。大量实例已经证实,目前绝大多数移动应用对 CPU“核

数”要求不高,很多与用户体验直接相关的如网页浏览、导航、游戏等,都是由 GPU 性能决定的。同时,DSP 等其他组件对高效运行应用的计算方法也有重要影响^[5]。这就要求智能手机制造商对高度关联的技术进行整合,以现有的技术积累为基础,通过集成创新来延长技术的生命周期。

4) 原始创新。原始创新主要着眼于创新前端的基础、前沿问题,创造出全新的技术概念,促进企业技术创新领域的开拓。因此,对于技术积累深厚,技术水平、创新能力显著增强的成熟期企业,识别出具有广泛应用前景和价值的先导型技术时,可以采用这一模式来获取新的核心技术或改变核心技术构成,从根本上改变企业现有的技术体系,实现企业的蜕变,进入更高层次的核心能力周期循环中^[5]。

智能手机竞争的焦点在于手机的芯片,一块高性能芯片能够支撑更多的手机功能。作为目前唯一能与国际手机芯片生产商媲美的华为,从 2004 年开始就投入大量人力、物力开发芯片。从最开始的行业用芯片,到 2009 年推出的国内第一款智能手机处理器,华为一直在追赶主流手机芯片生产商。如今华为推出的麒麟系列芯片,已经进入全球一流芯片行列。

共性技术研究作为基础科学研究和市场应用研究的中间环节,在整个技术创新链条中处于基础性地位,为后续技术开发提供基础手段和技术支持。因此,技术子系统离不开各类产业共性技术平台作载体,创新主体通过各类平台实现相互交流与合作。在提高共性技术创新能力的同时,其研发成果能够通过网络连接,迅速的外溢和扩散,提高整个产业的技术水平。

3.2 组织子系统

组织子系统是产业创新系统的主体,主要包括智能手机软硬件企业和网络运营商,以及与之相关的高等院校、科研机构、政府。其中,企业是创新主体的核心,其他创新主体通过相互合作、交流、学习,为企业提供人才、资金、技术、知识、信息、服务等方面的支持。组织子系统结构如图 5 所示。

3.2.1 产业内不同类型企业间的关系

智能手机的“智能”并不体现在手机硬件本身,而是由其搭载的各式软件实现的,而软件又必须在操作系统的平台上开发和应用。因此,智能手机产业中包括了手机硬件制造、操作系统开发、软件开发三大类互为补充、互相依存的企业类型。它们间唇齿相依的结合关系,要求任一企业在技术和创新路径的选择中,必须将除自己以外其他两种类型企业的发展程度

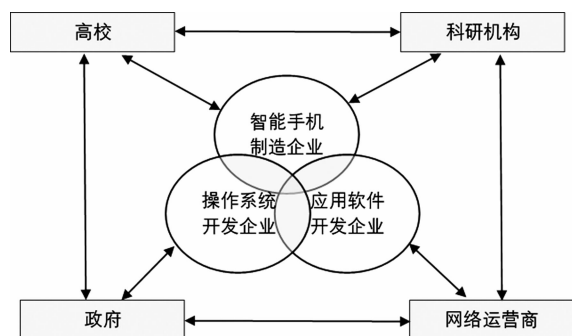


图 5 组织子系统

和利益诉求纳入考虑范围。

在操作系统选择上的失误,可以说是诺基亚失败的重要原因,这也充分体现出智能手机生态系统的重要性。Symbian 是一个优秀的嵌入式系统,在系统的稳定性、可靠性和系统性能方面优于 Android。然而,其严格的开发框架和机制,也提高了软件开发企业进入的门槛。对内存泄漏的敏感性、抢占式多任务调度的 C++ 语言,开发难度远高于不担心上述问题的 Java,阻碍了大量开发者的进入。诺基亚为开发 Symbian 系统投入了很多人力和物力,然而这个操作系统却成为阻碍创新技术迅速登录产品的主要原因之一。这一教训告诫我们,手机制造企业需要打造良好的生态系统。而这一生态系统的好坏并不能简单地用操作系统自身的优劣来评判,还必须综合考虑软件开发商的体验和用户的体验。

3.2.2 企业与其他创新主体间的关系

1) 高校、科研机构和政府。产业技术的进步,不仅依靠企业的研发力量,而需要高校、科研机构和政府一起,与企业组成网络状结构,不同主体间通过相互学习、交流、合作等方式,共同促进产业技术的创新。

企业可以通过与大学和科研院所建立合作联盟的方式,将一些基础性的研究工作委托给高校等机构完成,把主要的精力投入到应用层面上的研究^[3]。以华为的 ICT 技术为例,通过共建联合实验室等方式,华为与国内外知名学府在分布式存储、5G 新空口技术等领域开展广泛合作。华为如今能够引领世界技术潮流,与它全球 36 个联合创新中心的支持密不可分。

作为享受公共财政支持的知识生产者,高校和科研机构既不当纯粹基于兴趣地“自己玩自己的”、毫不在意产出对社会经济进步的可能贡献,也不应当完全基于应用地“和企业抢饭碗”,而应当聚焦产业共性技术的前沿,借助雄厚的科研力量,将更多精力放在

未来 5~10 年可能对产业产生重大影响的理论和技术创新中去。政府应通过资源的合理配置,激励高校和科研机构重视产业中长期技术的研究,同时将试验开发等短期内可能产生经济效益的前端工作交给企业。不仅如此,政府还应积极参与产业创新活动,牵头成立由企业、科研机构、高校、科技中介机构等利益相关者构成的“政产学研”相结合的共性技术研发平台。如图 6 所示的“大学—产业—政府”的三螺旋结构,兼顾了企业的活力、学术的自由度与协同作用对社会利益的提升。

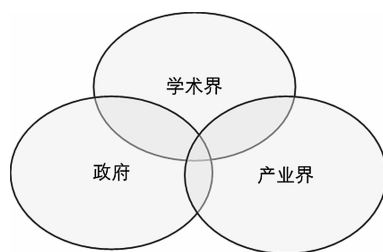


图 6 大学—产业—政府三螺旋

这一技术研发平台的形成,有利于减少研发资源的重复投入和减少单个企业的研发费用,分散风险,缩短研发周期,提高产业技术的合作研发能力,实现企业间技术的互补和共享。

2) 网络运营商。智能手机的运行依赖于网络运营商提供的移动通信、互联网及数据通信服务。智能手机行业的迅猛发展也与 3G、4G 通讯技术的成熟和发展互为因果。电信网络运营商作为手机终端产业链中的重要环节,不仅通过其所提供的服务,支撑着智能手机行业,更是整个行业创新活动的重要参与者。例如中国电信首推的“全网通”系列手机,同时兼容中国电信 CDMA 网络、中国移动 GSM 网络、中国联通 GSM 三种网络的语音和数据业务,极大地满足了消费者对不同电信网络的需求。

3.3 环境子系统

环境子系统包括创新主体所面临的政策法规环境,市场环境,国际环境以及其他相关行业。良好的创新环境能够推动不同创新主体之间的交流,促进创新资源的聚集和流动,使得创新成果能够在产业间扩散和应用。产业创新的环境子系统的结构如图 7 所示。

3.3.1 创新主体与环境系统的互动

1) 政策法规环境对创新主体的影响。政策法规包含国家层面的产业规划和产业政策,如《中国制造 2025》以及《通信业“十二五”发展规划》,也包含地方性的产业培育政策,如《天津市建设全国先进制造研

发基地实施方案》。国家层面的产业政策指引了行业发展方向,引导人才,资金,技术等创新要素向某些细分行业聚拢,覆盖范围比较广,指导性比较强;而地方产业政策更多是在国家政策的指导下,结合自身特点提出的更加明确的、有针对性的产业规划。

工信部对《中国制造 2025》的解读中提出,目前在智能制造领域存在关键器件依赖进口、集成服务能力差、核心技术受制于人等问题,要健全跨学科、跨领域政产学研协同、以企业为主体的制造业创新体系。在这个背景下,天津市围绕自己的功能定位,出台政策做大当地智能终端制造的产业规模,鼓励企业技术创新,发展新型基础元器件。

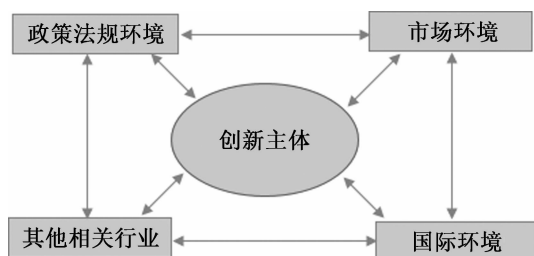


图 7 环境子系统

2)市场环境对创新主体的影响。市场环境包括潜在消费者,也包括企业面临的市场竞争者。潜在的消费市场使得创新主体具有更加强烈的创新参与性、妥协性、主动性以及对环境的适应性。创新成果更加迎合市场需求,创新活动的不确定性大大降低。

自从 2009 年中国正式开启 3G 时代,消费者对智能手机的关注点和需求就一直推进企业的技术提升。如图 8 所示,消费者对智能手机的屏幕尺寸的主要关注度从 2010 年的 2.8 英寸发展到 2015 年的 5.0 英寸,引领了智能手机屏幕尺寸越来越大,并且有超过用户期望的趋势;用户对手机摄像头像素的关注促使手机生产企业有针对性地研发高像素镜头以及多功能拍照软件。

激烈的市场竞争督促企业不断创新,在设计制造出更高配置的手机的同时,还要想方设法提高生产效率、降低制造成本。互联网消费调研中心监测数据显示,中国智能手机市场自 2008 年以后迅速发展,从 2008 年智能手机厂商不足 30 家发展到 2013 年突破百家。随着市场参与者的增加,消费者对智能手机的要求越来越挑剔,市场步入快速洗牌阶段,截至 2015 年 10 月,智能手机市场中的厂商数量已不足百家。从在售机型来看,自 2013 年智能手机市场在售的手机数量已经超过 1 000 款,2015 年达到近三年最高,

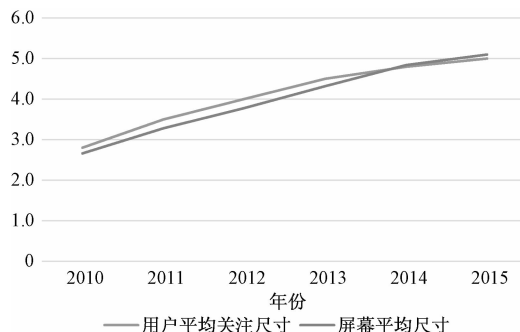


图 8 屏幕尺寸趋势图

数据来源:互联网消费调研中心

超 1 200 款^[6]。然而与此相对应的是,中国智能手机均价从 2010 年的 2 150 元下降到 2015 年的 1 800 元。

3)国际环境对创新主体的影响。国际环境主要从两个方面影响国内企业的创新:一方面发达国家先进技术的输出和转移能够给国内企业带来技术上的提升,帮助本国企业实现新技术的突破;另一方面,国际巨头为了维持竞争优势,申请了几乎覆盖整个产业链的多项专利,形成专利壁垒,阻碍了国内企业的创新。

虽然中国智能手机的发展落后于美韩等国,但是通过逆向生命周期的技术发展轨迹,中国企业实现了自己在智能手机技术上的突破。在智能手机的软件方面,小米科技基于安卓系统开发出自己的 MIUI 系统,满足了用户的个性化需求。在此基础上,小米通过建立自己的应用商店,小米云,逐渐减少对谷歌的依赖。在手机硬件的核心元件方面,华为麒麟两大系列芯片产品全部是从 28 nm 起步,跳过 20 nm,直接采用 16 nm 的 FinFET Plus 工艺。如今华为自主研发的麒麟 950 已经有实力同 Qualcomm、MTK、三星等竞争。

但是,我国智能手机企业的专利覆盖太窄,主要集中在触摸屏领域,相比于国外企业全产业链的专利部署,中国智能手机专利技术与美日韩等国的技术发展水平仍有一定差距。尤其是近几年苹果和三星关于专利的世纪诉讼,引发了各公司对专利保护和维权的关注,国内近几年崛起的自主品牌如小米和魅族等企业,也经常面临着专利侵权的风险。所以,国内企业应该拓宽技术创新范围,在以手机系统为代表的软件和以手机芯片为代表的硬件方面共同发展,时刻关注美日韩等国智能手机技术的前沿动态,保持技术优势。

4)其他相关行业对创新主体的影响。消费者对智能手机的期待受到整体科技、人文环境的影响,而

新兴行业或是新技术的诞生,也通过产业链之间的关系推动着智能手机硬件或软件功能的升级。

电子商务的出现加快了产品的分销,用户的反馈也及时出现在各大购物平台,为潜在消费者提供手机体验的参考,同时也为智能手机企业的技术改进提供了重要的信息。不仅如此,物联网、云计算的兴起,使得手机变得越来越智能,手机能提供的不仅是预先设置好的同质化服务,还能根据用户习惯提供个性化的服务。手机的销售也从“一锤子买卖”发展到用户与企业保持频繁的互动,系统升级、从应用市场购买软件已经成为用户习以为常的事情。对手机厂商而言,依靠单纯的硬件竞争是难以为继的,智能手机的竞争已经发展到硬件、软件和互联网服务整个生态系统层面上了。

3.3.2 环境系统对创新主体的协同影响

在考虑产业创新主体的发展受到市场环境等影响的同时,我们还探究了不同环境系统之间的相互作用,以及其对创新主体形成的综合影响。其中最典型的就是民族产业保护政策对国际环境消极作用的抑制,从而为国内产业的发展提供时间和空间,为民族产品提供市场的温床。

当年中国为加入世贸组织与各方进行博弈时,信息产业部顶住压力,坚决反对电信业过度开放,强调国内电信设备商不能由外资绝对控股,国内电信设备采购必须给民族电信设备企业留下一定份额,不允许外资垄断。因此,华为、中兴通讯等电信企业才能在起步之初不被跨国公司所兼并,为民族电信设备业的发展提供了喘息的空间。然而PC机等其他电子产品行业则没有这样的产业保护,它们在一开始就彻底向国际巨头开放。由于芯片、主板、硬盘和操作系统各个方面在国际上都已形成垄断,国内企业技术升级和产业创新的空间被极大挤压。如联想也曾投入大量科研经费试图去拥有自己的核心技术,但其努力很快被IBM、甲骨文等国际巨头截断出路,最终只能通过斥巨资收购国外企业来获取先进技术。事实证明,企业通过收购、合并等途径获取新技术,并不能为企业带来技术上的领先优势,还可能限制了企业自身的技术创新能力。

4 结论与启示

本文基于产业创新系统理论,对中国智能手机产业的发展进行了分析,构建了以技术子系统为核心,组织子系统为创新主体,环境子系统对创新主体有协同影响的智能手机产业创新系统。其中,技术识别是技术子系统的关键环节,技术获取与扩散的方式要综

合考虑企业自身技术水平和识别出的技术类型;并且,产业的技术创新依靠一个开放的创新生态系统,其中不仅有产业链上的企业,还包括科研院所等其他组织;最后,在探讨各类环境的影响时,要考虑到环境之间的相互作用,研究整个环境子系统对创新主体的协同影响。通过对中国智能手机产业发展的分析,我们得到以下两点启示。

4.1 技术识别是企业创新的基础

无论是针对产业核心技术的突破性创新,还是基于现有技术水平上的渐进性创新,都要事先做好技术识别工作,确定恰当的研发目标,避免出现脱离市场的创新。在充分把握产业发展方向的基础上,整合自己能接触到的创新资源,或是在一个细分领域做到极致,或是开辟一个新的消费市场,企业总能找到自己发展的空间。

4.2 开放的生态系统是未来的发展趋势

《中国制造2025》提出,要推动信息化与工业化的深度融合,运用信息技术特别是新一代信息通信技术改造传统产业、发展新兴产业,加快产业转型升级。而中国智能手机的发展恰好为传统产业“+互联网”提供了借鉴:智能产品的智能体现在其对外界的感知和反馈,这需要产品硬件和软件的相互配合;同时,智能化引发了对硬件联网的需求,无论是软件的升级,还是云端对信息处理的支持,都需要产品与互联网的连接。所以,要使得传统工业产品变得更加智能化、信息化,就要求实现“硬件、软件和互联网服务”整个生态系统的升级。同时,这一升级过程应该是开放性的,让产业链上的各类企业都能够合作起来,不仅如此,还要超越产业界限,吸引更多的组织和个人参与进来。

参考文献

- [1] 中国通信工业协会. 手机终端产业链分册[EB/OL]. (2010-09-06). http://blog.sina.com.cn/s/blog_65bf997c0100kzpd.html.
- [2] 程新章. 第六代创新模型的启示[J]. 科技管理研究, 2006(1): 109.
- [3] 王明明, 党志刚, 钱坤. 产业创新系统模型的构建研究——以中国石油产业为例[J]. 科学学研究, 2009(2): 295—297.
- [4] 段金鑫. 产业创新系统模型构建研究[J]. 现代工业经济和信息化, 2014(1): 9—11.
- [5] 汪志波. 基于核心能力生命周期和技术线图的企业创新模式选择研究[J]. 科技管理研究, 2013(5): 230—233.
- [5] 沈劲. 差异化用户体验主导新一轮智能手机创新[N]. IT时代周刊, 2013—09—5(12).
- [6] 王彦恩. 2015—2016年中国手机市场研究年度报告[EB/OL]. (2015-12-16). <http://zdc.zol.com.cn/557/5576554.html>.

(下转第170页)

Research on the High Quality Development of International Trade under Ecological Environment Protection

WANG Hua-ling

(Economics and Management College, Fuzhou University of International Studies and Trade, Fuzhou 350202, China)

Abstract: The different historical stages of free trade and trade protection have shown impacts on the ecological environment. There are also signs of trade at different stages of ecological and environmental impacts. The wave of trade liberalization brought by globalization has exacerbated the deterioration of the ecological environment. Therefore, taking the road of high-quality development is an inevitable choice to promote the harmonious coexistence of international trade and the ecological environment. Developing countries can only avoid the negative consequences of ecological colonization only by enhancing technological innovation, improving their corporate management, and other means to enhance trade competitiveness and commit to participating in the formulation of international rules.

Key words: ecological environment; international trade; ecological colonization; high-quality development; institutional co-construction

(上接第 50 页)

[7] 黄永春. 后发企业进入战略性新兴产业赶超的路径选择研究——以智能手机产业为例[J]. 科学与科学技术管理,

2015(11):69—78.

Research on Chinese Smart Phone Industry Based on Industrial Innovation System Model

LI Wei-wei

(School of Public Policy and Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract: With the transformation and upgrading of Chinese traditional industries, the intellectualization of products and the informatization of industry become more and more important. Based on the theory of industrial innovation system, this paper constructs the innovation system model of Chinese smart phone industry, combined with the development process of Chinese smart phones. The results show that, because of the complexity of technology and the uncertainty of market, enterprises should choose appropriate technology development path on the basis of technology identification, and cooperate with various innovation subjects to upgrade the whole ecosystem of "hardware, software and Internet services" in the process of combination of industrialization and informatization.

Key words: industrial innovation system; Chinese smartphone industry; technology identification; ecosystem