



机会窗口、动态能力与后发企业的技术追赶

彭新敏 姚丽婷

(宁波大学 商学院, 浙江 宁波 315211)

摘要:技术范式转变开启的机会窗口为后发企业提供了重要的追赶契机,但后发企业如何通过动态能力实现技术追赶的过程仍不明确。对海康威视2001—2017年的纵向案例研究发现:后发企业在动态能力的支撑下,感知技术范式转变带来的机会窗口,并通过捕捉和重构能力整合企业内外部资源,实现了从初始追赶向行业前沿的跨越;动态能力支撑了企业在技术范式转变时期内外部知识和资源的协调与整合,企业也需要根据机会窗口的性质促使动态能力由低阶到中阶再到高阶演化。

关键词:技术范式;机会窗口;动态能力;后发企业;技术追赶

中图分类号:F273.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-0241(2019)06-0068-15

0 引言

经过改革开放40年的发展,中国涌现了海尔、华为、海天塑机、海康威视等一批具有国际竞争力的行业代表性企业。这些企业不仅在行业内拥有较高的市场份额,而且具有较高的技术能力,虽然尚未实现全面技术领先,但在某些技术领域已经接近行业前沿,这意味着中国企业不再是仅仅通过技术引进而进行模仿创新,而是进入了以创新能力为重点的超越追赶阶段(beyond catch-up)(Figueiredo, 2014; 彭新敏等, 2017)。与处于初始追赶阶段的后发企业不同,超越追赶阶段的后发企业已经具备了一定的知识基础与创新能力,不过仍尚未构建起与发达国家领先企业相当的核心能力或战略能力,国内外已有的关于后发国家创新与追赶的研究很多,但大都聚焦于“追赶阶段”(Lee et al, 2017),专门针对大型新兴经济体本土企业超越追赶的研究仍然不多见(Dutrénit, 2004;

Hobday et al., 2004)。另一方面,尽管研究普遍认为技术范式转变为众多后发企业追赶开启了难得的“机会窗口”(张国胜, 2013),动态能力是企业应对动态变化的外部环境所带来挑战的重要能力,支撑企业在技术范式转变时期摆脱竞争对手的模仿和学习,以保持可持续竞争优势,但大部分的研究都忽视了不同机会窗口的具体性质差异,以及追赶过程中动态能力的演化,能够解释超越追赶阶段后发企业独特困境和问题的相关研究仍然缺乏。随着全球化和网络化的影响日益加深,国内外市场竞争愈加激烈,中国后发企业超越追赶的需求日益迫切,因此,本文的研究问题是:在技术范式转变的背景下,后发企业如何根据机会窗口的性质来实施动态能力,进而实现持续技术追赶?

1 文献回顾

1.1 技术范式转变与后发追赶

1982年,英国学者Dosi G(1982)在评价传统

收稿日期:2018-11-08

基金项目:国家自然科学基金面上项目(71772097);浙江省哲学社会科学规划课题成果(20NDJC071YB);宁波大学研究生科研创新基金资助项目(G18002)

第一作者简介:彭新敏(1979—),男,江西万年人,宁波大学教授,博士,研究方向:技术创新与战略管理。

通信作者:姚丽婷,15728043743@163.com

的技术推动论和需求拉动论时,首次提出了“技术范式”(technological paradigms)的概念。Dosi(1982)将技术当作知识的集合,范式则是由某个群体共享的、用以解决特定某类问题的认知和理解的集合。技术范式不是一种具体的技术,而是一种基于某些特定自然科学原理和特定原材料的解决某类具体技术和经济问题的解决方案,是一组解决问题的原理、规则、方式、标准和惯例的总称,为设计师、工程师、企业家和管理者所接受和遵循(吴晓波等,2006)。从一种技术范式跃迁到另一种技术范式即为技术范式转变。当技术范式发生变革时,意味着一系列新的解决技术问题的思维模式和方法体系的出现,这会导致新旧范式之间相互竞争,最后旧技术范式被淘汰,但新范式还未成熟,此时的技术变化是非线性的并且难以预测的。在这个过程中,技术进步主要呈现突变的、跃迁的、非连续性的特征,并且强调非秩序性(罗仲伟等,2014)。在此情境下,行业与行业之间的界限变得不再清晰,企业的竞争者、供应商、消费者、替代品制造商以及潜在进入者等都模糊且不确定,外界动态变化的环境充满了机遇和威胁(罗仲伟等,2014)。

Perez和Soete(1988)首次提及技术范式转变能够为后发企业进行技术追赶创造机会窗口。新技术范式的出现会降低领先企业在旧范式构建的技术壁垒,使得很多企业都站在同一起跑线上。面对市场和技术的变革,领先企业往往会受制于结构惯性,同时对原有路径的依赖也会阻碍领先企业调整转型的及时性,从而让后发企业有机会弯道超车,甚至脱颖而出。郭磊等(2016)认为,机会窗口的产生是部门创新系统中技术、需求、制度以及参与企业等维度相继演变的结果,外部技术获取难度和后发企业自身具备的特色互补性资产能够帮助在初始追赶阶段的后发企业把握机会窗口。徐雨森等(2014)认为机会窗口的出现是技术

变化、需求变化、领先企业“能力陷阱”等多重因素共同作用的结果。因此,后发企业可以能动地利用技术范式转变带来的威力强大的非线性冲击力赢得巨大的竞争优势。本文研究的是技术范式转变带来的机会窗口,主要从发展方向的不确定性和外部技术获取难度2个维度来分析机会窗口,如图1所示。

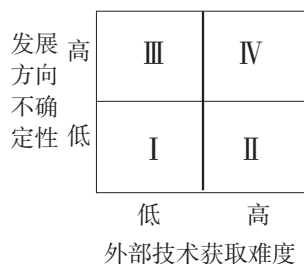


图1 机会窗口性质分析框架

1.2 动态能力的引入

1997年,Teece等(1997)提出了动态能力的定义及其理论框架,认为动态能力是“企业整合(integrate)、建立(build)以及重新配置(reconfigure)企业内外部资源和能力,以便适应快速变化的环境的能力”。其中,“动态”是企业为了适应动态变化的外部环境,延续或重构自身竞争优势的一种能力,而“能力”则是强调了企业战略管理在正确处理、协调和重构企业内外部资源以适应环境变化方面的关键作用。Eisenhardt和Martin(2000)虽然认为动态能力是一组流程或组织惯例,但他们也认为动态能力包括整合、重新配置、获取和释放资源。在复杂动态的外部环境下,企业通过运用动态能力来整合重构企业的内外部资源,从而适应市场的变化,并以此获得和维持企业可持续的竞争优势。

目前不同学者对动态能力的内涵和维度的理解存在着差异。最初,Teece等(1997)提出的动态能力包含3个维度:定位(position)、过程(process)和路径(path)。之后Teece(2007)进一步提出动态

能力可以分为感知(sensing)能力、捕捉(seizing)能力以及重构(transforming)能力。焦豪等(2008)基于创业导向和组织学习的视角,在分析企业动态能力的构建路径时,开发了测量动态能力的4个维度:环境洞察能力、变革更新能力、技术柔性能力和组织柔性能力,并且发现组织学习能够促进企业动态能力的构建与提升。

虽然学者们因不同的研究视角,在动态能力维度划分方面有不同的观点,但大部分学者都认同动态能力核心内容是企业感知、捕捉和重构能力,目的是为了能够更好地应对复杂动态的环境带来的挑战。本文结合研究主题,借鉴 Teece(2007)的理论框架,将动态能力定义为在技术范式转变时期,企业为了在复杂动态的环境下抓住机会窗口,实现技术追赶而需具备的感知能力、捕捉能力和重构能力。具体如表1所示。

除了对动态能力本身的深入研究之外,学者们在运用动态能力理论进行后发追赶研究方面做了很多贡献。郑刚等(2016)认为在开放式创新条件下,技术并购逐渐成为后发企业实现技术追赶、快速提升创新能力的重要途径,动态能力在其中起到了重要的作用。吴先明和苏志文(2014)利用动态能力理论,将后发企业通过海外并购实现技术能力提升的过程看作是其进行技术追赶,接近创新前沿的路径。宣烨等(2011)基于动态能力的视角探究了动态能力对加工配套企业升级模式和行为特征的影响。罗仲伟等(2014)研究了技术范式转变时期,动态能力对后发企业通过微创新实现追赶的支撑机制。在技术范式转变时期,由于外部技术环境发生变化,企业原本拥有的资源不能

满足新范式的需要,为了适应新技术范式,企业需要寻找新的资源,特别是技术资源。企业的动态能力可以为企业 provide 资源和能力支撑,帮助企业抓住技术范式转变的契机,对于后发企业而言,由于没有旧技术范式下的思维桎梏和结构惯性,它们可以通过动态能力借机实现弯道超车。综合以上文献,虽然学者们普遍认为动态能力在企业后发追赶过程中起到重要的作用,但大部分研究没有考虑到动态能力本身在追赶过程中是否发生变化,并且以技术范式转变为背景,探讨后发企业技术追赶过程中动态能力如何演化的研究则更为缺乏。

2 研究方法

本文采用案例方法进行研究设计。案例研究方法适合解决关于“怎么样”和“为什么”的问题(Yin, 2014),本文探究的是后发企业如何根据机会窗口的性质来实施动态能力,进而实现追赶,是关于“怎么样”的问题。此外,单案例研究适合研究具有代表性的、根据时间跨度需要对同一家企业进行纵向比较的情况(Eisenhardt, 1989)。由于本文的研究主题是技术范式转变下中国后发企业的超越追赶,需要确认企业关键事件的发生顺序,分析案例企业在不同阶段的变化情况,因此,本文选用单案例纵向研究方法。

2.1 案例选择

本文研究的案例企业是杭州海康威视数字技术股份有限公司(以下简称“海康威视”)。Eisenhardt(1989)认为案例研究法所选取的案例需要具有代表性。首先是行业的代表性。海康威视所处的安防行业是典型的技术密集型制造业,技术更新换代极为迅速,而安防产业链中最重要的链条

表1 技术范式转变下后发追赶的企业动态能力界定

动态能力	定义
感知能力	企业对技术范式转变产生的机会窗口的快速识别、理解和反馈能力
捕捉能力	企业根据所识别的机会窗口,有目的地进行组织学习、并购等活动,以获取企业把握该机会窗口实现追赶所需的相关资源的能力
重构能力	企业通过重构组织制度、优化资源配置来应对追赶过程出现的阻碍因素的能力

之一就是视频监控。20世纪70年代末,视频监控开始进入中国市场,并且走过了引进、模仿、消化吸收、自主创新的发展历程。从引进国外产品和技术到如今引领全球视频监控的发展方向,中国的视频监控技术经历了4个不同的技术范式阶段:模拟化技术范式、数字化技术范式、网络化技术范式以及智能化技术范式,满足分析机会窗口性质差异的需要,如表2所示。

其次是企业的代表性。海康威视连续6年(2011—2016)蝉联iHS全球视频监控市场占有率第1位;连年入选“国家重点软件企业”、“中国软件收入前百家企业”、A&S《安全自动化》“中国安防十大民族品牌”、CPS《中国公共安全》“中国安防百强”(位列榜首);2016—2017年,A&S《安全自动化》公布的“全球安防50强”榜单中,蝉联全球第1位。目前海康威视连年位居视频监控市场占有率全球第一、技术水平位居我国视频监控行业之首,在该行业中已经获得较高的市场认可度。基于以上标准,本文认为海康威视十分适合作为本案研究的样本企业。

2.2 数据收集

本文遵循案例研究对数据资料来源多元化的要求,从多渠道进行数据收集,以保证研究数据的相互验证,提升研究的信度和效度(埃森哈特等,2010),具体包括:(1)人员访谈。本研究团队对海康威视内部人员进行了10次半结构化访谈,访谈对象包括海康威视董事长、高层管理人员及技术人员等,每次访谈时间约为90分钟,并在访谈结束24小时内完成对访谈录音的整理。(2)档案资料。主要通过海康威视的官方网站获得2010年上

市的招股说明书,以及2010—2017年间的中期报告和年度报告,了解海康威视的发展历程和基本情况。(3)文献资料。一是在中国知网学术文献总库检索并选择与安防行业、海康威视相关的学术文献,包括博士文献,硕士文献,报纸期刊等;二是在中外专利数据库服务平台、天眼查等网站检索海康威视的专利申请情况;三是通过百度等搜索引擎检索安防行业信息以及海康威视的相关新闻报道。

2.3 构念测度

(1)机会窗口。本文选用发展方向不确定性和外部技术获取难度来衡量机会窗口。当新技术范式在市场上已有相关产品的出现,则说明在该市场新范式的发展趋势已然确定,即发展方向不确定性低,反之,则说明该技术的发展方向不确定性高;对于外部技术获取难度,当企业可以通过技术引进直接获取相关技术时表示该技术的获取难度低,当企业由于某些原因难以直接获取外部技术,只能通过其他方式来获取时说明外部技术获取难度高。

(2)动态能力。本文遵循Teece(2007)的框架,将动态能力分为感知能力、捕捉能力和重构能力。感知能力可体现为企业内部研发部门对新技术的探索、关注供应商创新、识别客户创新等;捕捉能力表现为企业根据所识别的机会建立相应的组织机构和流程;重构能力具体可体现为企业治理、人员激励、知识管理、客户关系管理等对资源的持续调整。面临不同的机会窗口,企业运用的动态能力也有差异。沿用程聪等(2017)的观点,企业动态能力有低阶、中阶和高阶3种整合模式,

表2 中国视频监控技术范式的发展

视频监控技术范式	产生时间	核心技术	主要产品形式	缺点
模拟化	20世纪70年代末	光学成像技术和电子技术	VCR、模拟摄像机	图像质量差、需经常更换录像带、不易保存
数字化	20世纪90年代中期	数字压缩编码技术和芯片技术	DVR、DVS	存储空间不够,录像存储数据安全系数低
网络化	2004年左右	视频网络存储和网络传输技术	NVR、网络摄像机(IPC)	海量视频数据、人工监控和分析、事后分析
智能化	2007年左右	计算机视觉和视频图像分析软件		

其中低阶动态能力包括感知能力与获取能力,中阶动态能力以感知能力和获取能力为主,重构能力偶尔运用,而高阶动态能力以重构能力为主。

(3) 技术追赶结果。追赶结果的测度指标主要可分为主观指标和客观指标2类(许庆瑞等,2013)。本文测量企业技术追赶结果的指标是代表性产品的新颖度和各阶段企业专利申请数量。其中,本文主要根据新产品的获奖情况、官方评价等定性指标来度量相关产品的新颖程度,并分为“国内先进”、“国内领先”、“国际先进”、“国际领先”等层次。

在数据分析方面,本研究团队首先将访谈录音在24小时内无差别转成文字,并按照时间顺序整理;其次,对搜集的二手资料进行整理,同样按照时间顺序罗列成文档;第三,对这些通过多渠道获得的文档进行“三角检验”,并选用其中通过验证的素

材作为案例分析的材料;第四,对经过确认的材料按照构念进行分类和编码,提炼出关键词,对关键词进行充分的讨论,并通过图表形式呈现,关键词如表3所示;最后通过多次的数据与理论之间的比较,找出技术范式转变带来的机会窗口与动态能力的关系,归纳出中国后发企业超越追赶的特点。

2.4 阶段划分

在纵向案例研究中,要先对阶段进行划分(彭新敏等,2011)。海康威视进入安防监控领域近20年,大事记如图2所示。

根据表2视频监控技术范式的发展阶段可知,该行业出现了3个技术范式转变时期。2001年海康威视正式成立,以压缩板卡和嵌入式DVR进入数字化视频监控领域,处于构建必要知识基础的起步阶段。2007年,海康威视推出首款网络摄像

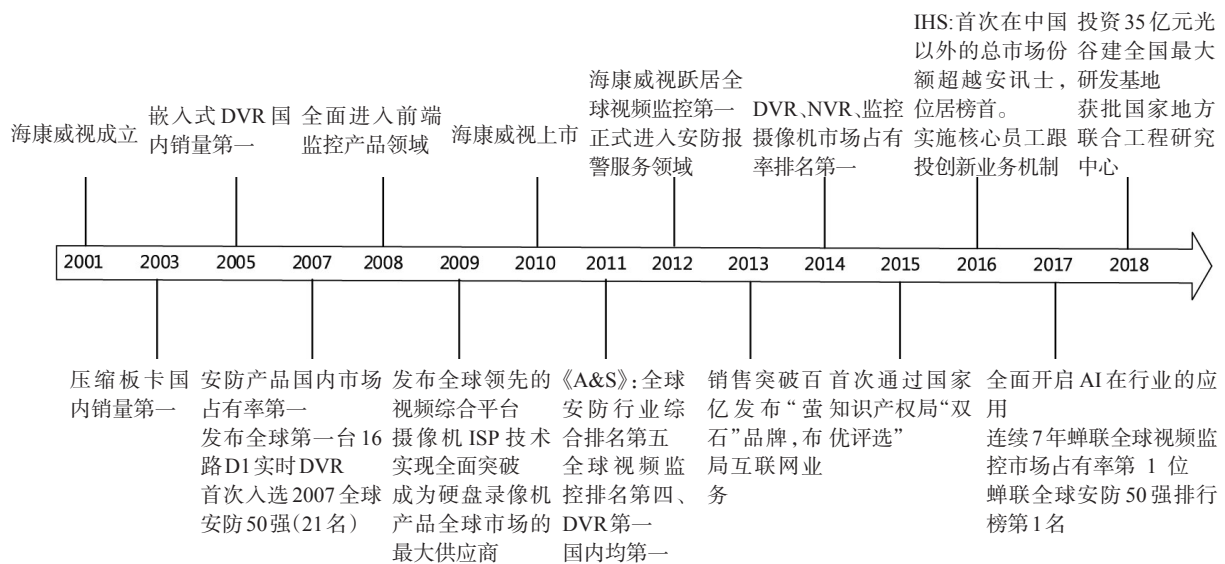


图2 海康威视大事记

表3 构念、测度变量和关键词列表

构念	测度变量	关键词
机会窗口	发展方向不确定性 外部技术获取难度	新兴技术、产品支撑、政府支持、模糊概念 技术投资、专利壁垒、控制核心技术
动态能力	感知能力 捕捉能力 重构能力	发现新范式、内部研发、搜索、跟踪、关注新市场、跟踪海外技术 新设公司、获取新资源、创造新产品、建立新流程、突破核心技术、开拓产品线、技术并购、创造新知识、布局新技术 客户关系管理、内部知识共享、内部资源整合、协调整合企业内外部资源、人才激励
技术追赶结果	产品新颖性	率先推出、全球第一家、独家推出、全球第一台、企业首款、国内第一只、国内首款、业界首款、世界第一、竞赛冠军、世界新纪录

机(IPC),开启网络化技术范式,安防产品市场占有率位列全国第一,此后一直引领国内安防行业的发展。2012年海康威视跃居全球视频监控第一,2013年海康威视推出业界首款Smart IPC,引发业内智能化范式的快速增长,销售突破百亿,2016—2017年蝉联全球安防50强排行榜之首。因此,根据上述导致技术追赶结果发生剧变的时间节点,海康威视从2001—2006年为“初始追赶”阶段,2007—2012年为“超越追赶”阶段,2013年至今为“行业前沿”阶段。海康威视技术追赶过程的阶段划分如表4所示。

3 案例发现

3.1 初始追赶阶段(2001—2006)

中国的视频监控市场起步于20世纪70年代末,当时监控系统中传输的信号是模拟信号,属于模拟技术范式时代,中国市场被国外企业垄断,本土企业发展机会很小。90年代中期,数字化技术开始在中国市场上出现,1999年DVR的推出标志着中国视频监控数字化技术范式时代的到来。2001年美国“911”恐怖袭击事件促进了数字视频监控的快速发展。

海康威视的前控股股东是中国电子科技集团公司第五十二所(以下简称“五十二所”),经过多年在相关领域的探索,发现了视频监控领域模拟技术范式向数字技术范式转变的机遇,从1999年开始研发数字音视频监控系统的核心产品。

杭州康银电子系统联营公司(以下简称“康银公司”)是海康威视的前身。1998年之前,康银公司的研发人员通过模仿和自主研发熟练掌握了未来开发压缩板卡和嵌入式DVR的主要补充性技术。2000年初,康银公司改制为浙江海康信息技

术股份有限公司(以下简称“海康股份公司”),并于同年3月进入视频监控领域,开始研发压缩板卡,由于其对相关补充性技术已经熟练掌握,仅半年就完成研发,并于当年年底批量销售。

2001年11月,为了抓住视频监控技术范式从模拟化转向数字化的机遇,海康股份公司与香港某公司合资成立了海康威视,并将音视频业务整体进入海康威视,该香港公司也调入掌握数字视频监控的核心技术——音视频编解码技术的研发人员。海康威视由此成为国内唯一拥有先进的符合MPEG-4编解码标准的音视频编技术,并通过采用软压缩方案——先从国外直接购买通用DSP芯片(数字信号处理芯片),后写入自己的编解码算法软件——成功开发出新一代基于MPEG-4压缩标准的压缩板卡。而其竞争对手普遍采用硬压缩方案,出现了产品性能不稳定的问题,于是海康威视的压缩板卡成功占领市场先机,在市场竞争中占据明显优势地位。

2002年,国际上存在着2种最新编解码技术标准:国际标准化组织(ISO)制定的MPEG-4标准和国际电联(ITU-T)制定的H.264标准。虽然它们是同一代的新标准,但当时市场对MPEG系列的标准更为熟悉。在前景不明的情况下,海康威视选择串联开发模式,先后启动采用2种标准的产品研发工作。经研究和市场检验发现,H.264标准在各方面的表现都优于MPEG-4,十分适合作为未来配套产品的开发基础。于是海康威视将H.264标准定位为首先标准,成为全球第一家采用H.264标准的企业,开发了一系列基于H.264的压缩板卡和嵌入式压缩设备,于2003年下半年开始批量销售。到2003年年底,海康威视的压缩板卡国内销量第一,

表4 海康威视技术追赶过程的阶段划分

追赶阶段	初始追赶阶段(2001—2006)	超越追赶阶段(2007—2012)	行业前沿阶段(2013—2017)
技术范式转变	模拟化→数字化	数字化→网络化	网络化→智能化
关键事件	2003年推出企业首款DVR产品	2007年推出首款高清网络摄像机	2013年推出业界首款Smart IPC
产品竞争力	同期国内领先	同期国际先进	同期国际领先

国内市场的占有率超过50%。海康威视作为后发企业,已在技术、市场销售等方面取得了国内领先地位。

海康威视于2003年初开始研发嵌入式DVR。通过压缩板卡自主研发过程中的技术积累、引进专业技术人才、购买国外技术等获取技术的方式,凭借着公司对磁光存储技术的深刻理解,海康威视独家提出和实现了3项磁盘录像记录技术:磁盘预分配技术、硬盘冻结保护技术和低寻道技术,并在当年年底正式向市场推出第一款嵌入式DVR;在2005年实现了嵌入式DVR产品的国内销量第一;2006年,海康威视在安防展上推出了全球第一台16路D1实时DVR——DS-8016HF-S。该阶段核心事件及编码如表5所示。

在技术创新方面,本阶段海康威视累计专利数(含专利申请)有10件,其中发明专利8件(见表6)。

3.2 超越追赶阶段(2007—2012)

随着网络技术的发展与信息化建设的深入,视频监控技术范式开始向网络化转变,市场对存储产品网络化功能的要求也逐渐提升,此时网络视频录像机(NVR)系统开始普及。NVR系统的前端

是网络摄像机(IPC),IPC将视频信号以IP码流的形式传输至NVR进行管理、存储等。相比于DVR系统使用传统的监控线缆进行连接,作为IPC集中管理核心的NVR系统完全基于IP网络,可以更方便地利用现有有线或无线网络布局,节省布线成本,更适用于环境复杂,监控点分散的大型监控系统。1996年,全球第一台IPC在安讯士诞生,由此打开了网络化技术范式的大门,而当时中国互联网发展处于起步阶段,网络视频监控更是无人问津。2004年,国家开启了“平安城市”和“科技强警示范城市”的项目,引发了安防视频监控的新一轮技术变革。

为了提升敏锐的感知能力,对业内的最新动态持续跟踪,及时了解业内创新技术发展趋势,捕捉有前景的创新知识和新兴技术,避免颠覆式创新技术给企业带来冲击,海康集团于2004年底成立了杭州海康数字音视频孵化器有限公司(以下简称“海康孵化器”)。其中的在孵企业可以在海康集团的支持下做集团想做但没精力或能力去做的事情。

海康威视副总裁郑一波在2008年访谈时说:“大家都知道海康威视专注在压缩板卡、硬盘录像

表5 海康威视初始追赶的核心事件与编码结果

构念	测度变量	事件描述	关键词	编码结果
机会窗口	发展方向不确定性	视音频技术范式从模拟转向数字的态势已经形成,并且国内市场已有数字化范式的产品出现	产品支撑	不确定性低
	外部技术获取难度	海康威视以合资方式成立,海康股份公司的音视频业务整体进入海康威视,也获得了股东投资的数字化范式的核心技术	技术投资	获取难度低
动态能力	感知能力	五十二所发现视频监控技术从模拟范式向数字范式的转变,开始探索视频监控的数字化技术范式	发现新范式	低阶动态能力
		海康股份公司对数字化视频监控技术进行内部研发	内部研发	
	捕捉能力	2001年,海康威视正式成立	新设公司	
		海康威视通过引进人才、购买国外技术等方式获取数字化范式的资源	获取新资源	
		海康威视通过软压缩方案开发出基于MPEG-4压缩标准的压缩板卡	创造新产品	
技术追赶结果		海康威视研发部采用串联开发模式,先后对用MPEG-4和H.264两种标准的方案都进行开发(模块化)	建立新流程	
	产品新颖性	海康威视以软压缩方案率先推出基于最新编解码标准的压缩板卡	率先推出	国内领先
		海康威视成为全球第一家采用H.264标准的企业	全球第一家	
		海康威视独家提出且实现了3项磁盘录像记录技术	独家推出	
		海康威视推出全球第一台16路D1实时DVR	全球第一台	

表6 海康威视2001—2006年各类专利申请数

公开年	发明专利	实用新型	外观专利	总数
2002	0	0	0	0
2003	1	1	1	3
2004	0	0	0	0
2005	4	0	0	4
2006	3	0	0	3
合计	8	1	1	10

机和视频服务器上。3年前我们开始关注前端产品,并陆续投入一些研发资源,做一些基础的技术工作。”在当时的全球安防市场中,没有一家公司在摄像机(主要指枪机)、快球和DVR 3条产品线中的2条都做得很好,海康威视找不到理想的合作公司,于是自己开拓了摄像机这一产品线。2004年,海康威视投入人员研发摄像机的核心技术ISP技术,并逐步获得突破。2007年,海康威视推出了首款高清IPC,实现了由数字化向网络化的大步迈进。2009年,海康威视全面突破了ISP技术,并由此推出国内第一只拥有自主知识产权的一体化机芯和国内第一款全实时200万CCD高清网络摄像机,这也是第一款采用完全自主研发ISP技术的摄像机。

2007年,海康威视进军国际市场,在海外遇到

专利壁垒。2009年,海康威视开始建立并逐步完善覆盖全球的三级垂直服务体系:第一级是位于杭州的全球客户服务中心,拥有雄厚的优势资源,能够面向全球提供全面服务;第二级是分布在全球的子公司和分公司,总部垂直管理,与各主要市场平行对接;第三级是授权客户服务站,遍布全球,以本地化深入服务为特点,能够及时了解全球客户的需求变化并反馈总部。

2011年,海康威视收购北京节点迅捷技术发展有限公司及其关联公司,受让关联人所有知识产权,为了获取网络化技术范式所需要的网络存储、信息存储相关技术,又收购了国内领先专业网络存储设备供应商——北京邦诺存储科技有限公司;2012年,为了获取联网报警、安防报警相关技术,海康威视收购了河南华安保全智能发展有限公司。

2012年开始,海康威视配合高清IPC的发布,自主研发多款NVR产品,并且在H.265标准推出之后,于2014年发布了业界首款支持该新标准的4K超高清NVR。该阶段编码结果如表7所示。

在超越追赶阶段,海康威视敏锐地发现了视频监控技术数字化范式向网络化范式转变的趋势,对视频监控前端设备的核心技术进行研发,并且

表7 海康威视超越追赶阶段的核心事件与编码结果

构念	测度变量	事件描述	关键词	编码结果
机会窗口	发展方向不确定性	2004年“平安城市”和“科技强警示范城市”项目开启视频监控技术范式向网络化转变	政府支持	不确定性低
	外部技术获取难度	海康威视不具备网络化范式的核心技术,在网络化范式已经成熟的海外遭遇专利壁垒	专利壁垒	获取难度高
动态能力	感知能力	海康孵化器为海康威视搜索市场和技术环境,跟踪技术发展趋势	搜索、跟踪	中阶动态能力
		海康威视关注前端产品,发现没有符合其合作标准的前端产品制造商	关注新市场	
	捕捉能力	海康威视提前涉足前端视频监控的技术研发,并完全突破核心技术	突破核心技术	
		海康威视开拓摄像机产品线,全面进入前端视频监控	开拓产品线	
		海康威视收购北京节点迅捷技术发展有限公司、北京邦诺存储科技有限公司和河南华安保全智能发展有限公司,以获取相关技术	技术并购	
	重构能力	海康威视构建覆盖全球的三级垂直服务体系	客户关系管理	
技术追赶结果	产品新颖性	2007年,海康威视推出第一款高清IPC	企业首款	国际先进
		2009年,海康威视推出国内第一只拥有自主知识产权的一体化机芯和国内首款全实时200万CCD高清网络摄像机	国内第一只、国内首款	
		2014年海康威视发布业界首款支持H.265的4K超高清NVR	业界首款	

于2008年全面切入前端视频监控领域,从单一产品制造商转型为综合产品制造商。该阶段海康威视的专利数(含专利申请数)相较于数字化范式阶段有了显著提升,具体如表8所示。

表8 海康威视2007—2012年专利申请数

公开年	发明专利	实用新型	外观专利	总数
2007	1	1	0	2
2008	2	0	0	2
2009	7	4	8	19
2010	50	8	25	83
2011	45	11	18	74
2012	83	23	19	125
合计	188	47	70	305

3.3 行业前沿阶段(2013—2017)

随着网络化视频监控技术范式的兴起,大范围监控成为可能,同时,恐怖袭击事件使得全球安全形势逐渐严峻,全世界范围内的监控摄像机密度空前高涨。安防前端设备不断增多,就有丰富的视频数据可供实时报警和事后查询,但是海量的视频数据也意味着无法单纯通过人工来进行检索与分析,需要依靠智能化技术来实现实时分析视频内容,探测异常信息,进行事中分析等工作,因此用户对智能化视频监控技术的需求日益增多,但具体方案产业仍在探索中。

2005年,国内市场还没有可支撑智能化技术范式的产品,安防的智能化就为海康威视等对前沿技术敏感的企业作为一种不清晰的概念所提及(刘毅,2007)。第二年,海康威视开始筹划智能分析技术的研发工作,为此专门组建了智能算法团队,这一阶段被海康威视副总裁贾永华称为“智能1.0时代”。而后,国内用户对智能视频监控应用的需求开始出现,但由于国外厂商控制着智能化的核心技术,国内很多厂商选择通过OEM的形式推广国外技术的应用(李子青,2007)。2012年,当深度学习理论在国外取得突破后,海康威视迅速加大了对智能技术的研发投入。同年,海康威视建立了人才评鉴中心,并在此基础上构建了完善的

人才培养体系,有着全方位立体化的培训模式,培养了许多核心人才,为企业内部新知识的传播奠定了深厚的基础。

在智能1.0时代,海康威视于2013年推出了业界首款Smart IPC,从此引发了全行业的智能化迅速增长。同年,海康威视开始了深度学习技术的布局。2014年,海康威视成立了海康威视研究院,该研究院由智能分析、大数据技术、感知技术和多媒体技术等专业团队组成,专注于研究视音频的智能算法、大数据的分析、挖掘和计算,同时对新的图像传感器等感知技术,视频的播放技术,人机交互等多媒体技术进行深入研究。目前,海康威视研究院所涉及的众多领域的研究都走在行业前列。除了企业内部对前沿技术进行探索之外,海康威视还与多所高校共建实验室,通过产学研合作协调整合企业内外部资源,促进技术创新所需资源的有效组合,如2015年海康威视与北京大学联合组建“大数据智能处理联合实验室”,2016年,海康威视与中国刑事警察学院共建“视频侦查技术实验室”,与中国人民公安大学共建“视频图像侦查技术实验室”。为了鼓励企业内部持续创新,海康威视在2016年制定了新的组织管理制度,启动“创新业务跟投方案”,激励人才发展,探索智能化技术范式下的前沿技术及其商业价值。

在技术创新方面,2015年,海康威视的深度学习技术研究团队分别取得MOT Challenge4多目标跟踪技术、KITTI5车辆检测和车头方向评估算法测评世界第一。2016年,在一项“计算机视觉的多目标跟踪算法”测评中,海康威视与包括斯坦福大学、加州大学在内的47个国际顶级研究团队及高校同台竞技,最终夺得桂冠。同年,海康威视参加了PASCAL VOC图像识别分类竞赛,在目标检测任务中领先了第二名Microsoft 4.1个点,在获得冠军的同时,还刷新了世界纪录。在人工智能(Artificial Intelligence, AI)作为概念席卷安防行业时,

海康威视在2017年10月底的安防展会上,发布了引领行业的“海康 AI Cloud 框架”,涵盖一系列智能产品和大数据、算法调度等技术平台,站在了行业技术创新前沿,并宣布在国内已有30多个省应用了海康威视的人工智能解决方案及配套产品。本阶段编码结果如表9所示。

正因为有了智能1.0时代的技术储备,为海康威视突破行业发展天花板提供了很好的技术支撑。当智能2.0即AI时代来临的时候,海康威视以深度学习为基础的智能化产品很快脱颖而出。海康威视凭借着深厚的技术储备、持续的高研发投入以及长远的战略目光,在智能化范式阶段实现了多领域技术创新,成为行业领先者。该阶段,海康威视的专利申请数量急剧上升,共有1644件专利申请,平均每年约330件(见表10)。

4 案例讨论

综合表5~表10的分析,3个阶段的编码结果总结如表11所示。从技术追赶结果来看,在3个阶段中,海康威视的研发创新能力都得到了显著的提

升。在初始追赶阶段,海康威视共申请了10项专利,发明专利8项,整体技术水平达到国内领先,其中嵌入式DVR达到了国际先进水平。在这个阶段中,海康威视借助股东的技术经验和研发人员投入,在数字化范式的视频监控领域为实现初始追赶积累了必要的技术和资源基础。在超越追赶阶段,海康威视的专利申请增长了305项,并且其中发明专利有188项,占总数的61.6%,海康威视在这一阶段突破了前端视频监控的核心技术,推出的高清IPC达到“国内领先”水平,NVR达到“国际先进”水平。在行业前沿阶段,海康威视的专利申请数增长了1644项,其中发明专利有625项,海康威视的多项智能化前沿技术获得多项国际竞赛奖项,达到了“国际领先”水平。

因此,海康威视根据技术范式转变带来的“机会窗口”的不同性质来构建并提升企业动态能力(从低价到中阶再到高阶),从而实现超越追赶,走向行业前沿,其全景过程如图3所示。

在初始追赶阶段,视频监控技术范式从模拟化

表9 海康威视行业前沿阶段的核心事件与编码结果

构念	测度变量	事件描述	关键词	编码结果
机会窗口	发展方向不确定性	2005年,在国内智能化范式只是一个没有产品支撑的模糊概念	模糊概念	不确定性高
	外部技术获取难度	智能化技术范式作为最前沿的技术范式,国外厂商控制核心技术,国内企业多采用OEM的形式推出智能化产品	控制核心技术	获取难度高
动态能力	感知能力	海康威视建立以杭州为中心的全球研发中心体系	跟踪海外技术	高阶动态能力
	捕捉能力	2006年,海康威视开始智能化分析技术的研发	创造新知识	
	重构能力	2013年,海康威视开始深度学习技术的布局	布局新技术	
		海康威视建立了人才评鉴中心,评定核心人才,开展针对性培训	内部知识共享	
		海康威视成立海康威视研究院	内部资源整合	
		海康威视与北京大学建立“大数据智能处理联合实验室”	协调整合企业	
		海康威视与中国刑事警察学院建“视频侦查技术实验室”、与中国人民公安大学共建“视频图像侦查技术实验室”	内外部资源	
		海康威视启动“创新业务跟投方案”,鼓励员工内部创业	人才激励	
技术追赶结果	产品新颖性	2013年,海康威视推出业界首款Smart IPC	业界首款	国际领先
		2015年,海康威视的深度学习技术研究团队取得MOT	世界第一	
		Challenge4多目标跟踪技术、KITTI5车辆检测和车头方向评估算法测评世界第一		
		2016年,海康威视在一项“计算机视觉的多目标跟踪算法”测评中夺得桂冠	竞赛冠军	
		2016年,海康威视参加了PASCAL VOC图像识别分类竞赛,在目标检测任务中获得冠军,刷新了世界纪录	世界新纪录	

表10 海康威视2013—2017年专利申请数

公开年	发明专利	实用新型	外观专利	总数
2013	55	27	20	102
2014	86	39	59	184
2015	125	101	207	433
2016	105	71	182	358
2017	254	119	194	567
合计	625	357	662	1 644

转向数字化,虽然当时数字化技术范式对于我国企业来说是新兴技术,但由于国内视频监控较国外晚了20年,该范式在国外已相对成熟,因此外部存在着成熟的知识库,境外企业也愿意向后发企

业进行技术投资,合资创办公司,外部技术获取较为容易,而且1999年数字化安防产品开始进入中国消费者的视线,即新技术范式在中国市场上已有产品支撑,技术发展方向基本确定,属于机会窗口的第一象限。基于发展方向确定、外部技术获取容易的机会窗口性质,海康威视选择以合资的形式创立,因此成为了国内第一家拥有先进的符合最新编解码标准的音视频编解码技术的企业,技术水平达到国内领先,动态能力主要体现为感知能力和捕捉能力,属于低阶动态能力。

表11 3次技术范式转变时期海康威视追赶特征比较

构念	测度变量	初始追赶阶段	超越追赶阶段	行业前沿阶段
机会窗口	发展方向不确定性	低	相对较低	高
	外部技术获取难度	相对容易	相对困难	困难
动态能力		低阶	中阶	高阶
	感知能力	++	++	+
	捕捉能力	++++	+++	++
	重构能力		+	++++
技术追赶结果	产品新颖性	国内领先	国际先进	国际领先
	专利申请数	10,发明专利为主	305,发明专利为主	1644,发明和外观专利为主

注:“+”表示该能力的强弱,“+”越多表明该能力表现越强

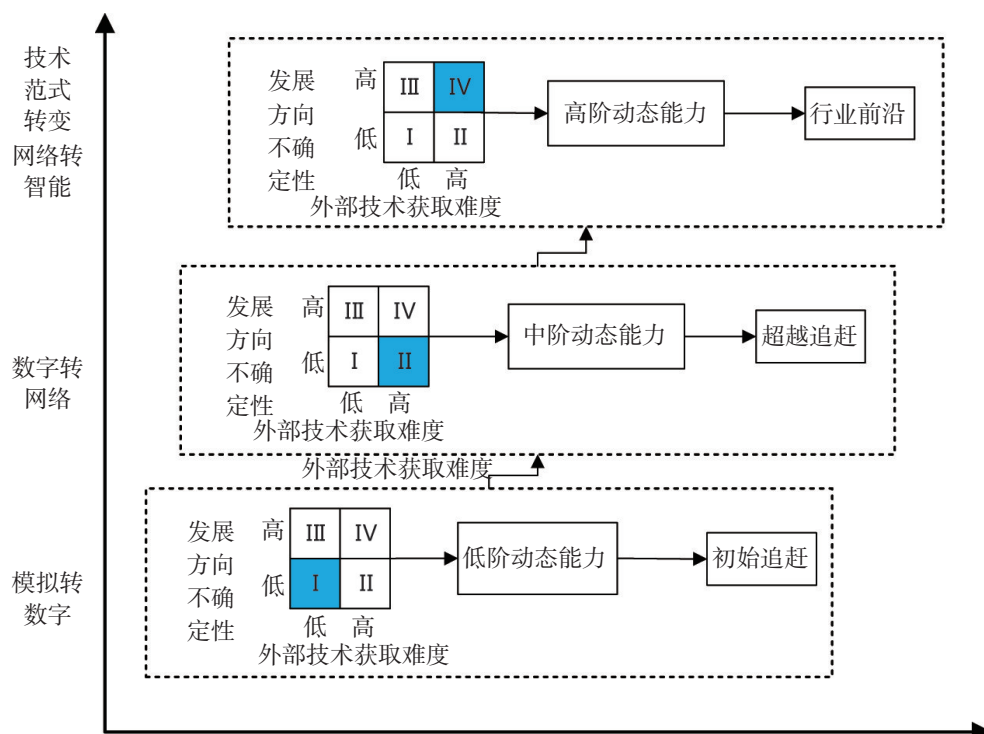


图3 技术范式转变下海康威视基于动态能力的技术追赶过程

在超越追赶阶段,视频监控技术范式从数字化向网络化转变,由于在20世纪末国际市场上就出现了基于网络化技术范式的安防产品,且国内互联网的飞速发展为视频监控领域的网络化指明了发展方向,即国内视音频技术向网络化技术范式转变是必然之势,因此,该机会窗口具有较低的技术发展方向不确定性,另一方面,不同于初始追赶阶段,海康威视自身的网络化技术范式的知识和技术储备不足,需要从外部获取新技术,但因为海康威视竞争力迅速提升,仅用6年就入围了全球安防50强,成为了强劲的对手,在海外遇到了专利壁垒,获取外部技术的难度提升,机会窗口处于第二象限。根据该阶段机会窗口的特征,海康威视对其动态能力做出了相应地调整和提升,除了海康威视自身研发部门对技术发展变化趋势的关注与探索之外,海康集团在数字化阶段建立的海康孵化器也成为了海康威视的感知能力。相对于前一阶段仅靠控股股东的研发部门所提供的感知能力,海康孵化器帮助海康威视持续跟踪行业内的技术变化趋势,提升敏锐度。在这一阶段,为了弥补自身的技术短板,海康威视通过多次并购获取网络化范式所需要的主要技术,再加上持续的高强度研发,突破了视频监控前端的核心技术,达到国际先进技术水平。除此之外,海康威视在该阶段开始布局全球市场,构建覆盖全球的三级垂直服务体系,通过客户关系管理将从全球市场获得的知识整合成企业知识库,有效支撑了其对技术范式网络化的把握。该阶段海康威视主要以感知能力和获取能力为主,重构能力作用为辅,是中阶动态能力。

在趋近行业前沿阶段,网络化技术范式在我国刚刚兴起,国内对前沿技术敏感的企业已经开始预测下一个技术范式的到来,而当时智能化技术范式还是一种不清晰的概念,即这个新技术范式的发展前景很不明确;另一方面,智能化技术范式是

最前沿的范式,在海康威视发现并提前布局智能化时,市场上还没有相关产品可以支撑,国外厂商封锁着智能化范式的核心技术,外部技术获取难度高,处于机会窗口第四象限。为了适应这次机会窗口的特征,海康威视构建的三级垂直服务体系以及不断完善的全球研发网络使其感知能力再次得到提升,海康威视提前了7年预测到智能化范式的到来,在2006年就开始了智能技术的相关布局 and 研发工作。由于前2个阶段为推动智能化技术范式的发展积累了雄厚的资金和技术储备,为了抓住网络化技术范式转智能化技术范式的机会窗口,海康威视整合企业内外部资源建立了海康研究院和全球研发中心体系、与多所高校开展产学研合作作为强大的知识和技术能力支撑,企业内部启动了“创新跟投方案”制度激励员工,保持对前沿技术的敏感度。在该阶段,海康威视的动态能力是高阶动态能力,以重构能力为主。

5 结论与启示

本文通过对海康威视在视频监控领域的3个技术范式阶段的纵向案例分析,讨论了后发企业利用机会窗口实现技术追赶的过程,以及在各个阶段动态能力的特征。本文研究发现,动态能力支撑了企业在技术范式转变时期内外部知识和资源的协调与整合。动态能力作为后发企业应对外部环境复杂变化的重要能力,可以帮助企业提早发现技术范式转变的趋势,把握技术范式转变带来的机会窗口,整合企业内外部搜索和学习到的分散的技术知识和资源。其次,动态能力不是一成不变的,而是在技术追赶过程中呈现出从低阶到中阶再到高阶的演化规律,并促进后发企业实现了从初始追赶向行业前沿的跃进。

本文研究结论对企业后发追赶和动态能力理论都有一定的贡献。首先,本文丰富了后发追赶理论。以往关于后发追赶的研究主要关注后发企业的追赶前期,考虑整个追赶周期的研究较为缺

乏(Dutrénit, 2004; Hobday et al, 2004; Lee & Malerba, 2017)。本文以多次行业技术范式转变为背景,考虑了不同技术范式转变时期所开启的机会窗口的具体差异,完整分析了后发企业技术追赶的全过程,从而丰富了后发追赶的相关研究。其次,本文也深化了动态能力理论。动态能力对企业的后发追赶具有重要的意义,但以往研究大多没有考虑到动态能力自身的变化,本文研究发现后发企业在技术追赶过程中动态能力将会由低阶到高阶持续演化,从而弥补了动态能力理论的不足。

本文研究发现对管理实践也具有一定的启示意义。技术范式转变是后发企业实现追赶的重要战略契机,但不同技术范式转变时期带来的机会窗口具有不同的性质。后发企业追赶首先需要辨别技术范式带来机会窗口的性质,再相应地构建和实施动态能力。具体来说,当机会窗口表现为

发展方向已定且外部技术获取难度低时,后发企业可以直接将发展方向锁定在新技术范式上,通过低阶动态能力获取新技术范式下的核心技术,进入初始追赶阶段;当机会窗口呈现发展方向确定但外部技术获取难度高的特征时,低阶动态能力无法满足抓住该机会窗口的需求,后发企业需要提升动态能力,通过中阶动态能力来抓住这一机会窗口,从初始追赶转向超越追赶;发展方向不确定性高且外部技术获取难度高是后发企业走向行业前沿的重要契机,此时机会窗口的性质决定了通过低阶和中阶动态能力抓住该机会窗口的方式不可行,高阶感知能力可以加长预测提前期,进入超越追赶的后发企业在此时已经具备了足够的研发能力和投资资金,可以通过以重构能力为主的高阶动态能力提前布局新技术范式,进而引领行业前沿。

参考文献

- 程聪,谢洪明,池仁勇. 2017. 中国企业跨国并购的组织合法性聚焦:内部,外部,还是内部+外部?[J]. 管理世界,(4):158-173.
- 郭磊,周燕芳,蔡虹. 2016. 基于机会窗口的后发国家产业追赶研究:中国智能手机产业的案例[J]. 管理学报,13(3):359-365.
- 焦豪,魏江,崔瑜. 2008. 企业动态能力构建路径分析:基于创业导向和组织学习的视角[J]. 管理世界,(4):91-106.
- 凯瑟琳·M. 埃森哈特,梅丽莎·E. 格瑞布纳,张丽华,等. 2010. 由案例构建理论的机会与挑战[J]. 管理世界,(4):125-130.
- 李子青. 2007. 智能视频监控技术:自主创新引领未来[J]. 中国安防,(3):50-55.
- 刘毅. 2007. IVS:引领视频监控进入智能化初级阶段[J]. 中国公共安全(市场版),(9):50-59.
- 罗仲伟,任国良,焦豪,等. 2014. 动态能力、技术范式转变与创新战略:基于腾讯微信“整合”与“迭代”微创新的纵向案例分析[J]. 管理世界,(8):152-168.
- 彭新敏,吴晓波,吴东. 2011. 基于二次创新动态过程的企业网络与组织学习平衡模式演化:海天1971—2010年纵向案例研究[J]. 管理世界,(4):138-149.
- 彭新敏,郑素丽,吴晓波,等. 2017. 后发企业如何从追赶到前沿?二元性学习的视角[J]. 管理世界,(2):142-158.
- 吴先明,苏志文. 2014. 将跨国并购作为技术追赶的杠杆[J]. 管理世界,(4):146-164.
- 吴晓波,苗文斌,郭雯. 2006. 应对技术范式转变挑战:知识管理动态模型[J]. 科学学研究,24(5):727-733.
- 徐雨森,逯焱迪,徐娜娜. 2014. 快变市场环境下基于机会窗口的创新追赶研究:HTC公司案例分析[J]. 科学学研究,32(6):927-936.
- 许庆瑞,吴志岩,陈力田. 2013. 转型经济中企业自主创新能力演化路径及驱动因素分析:海尔集团1984—2013年的纵向案例研究[J]. 管理世界,(4):121-134.
- 宣烨,孔群喜,李思慧. 2011. 加工配套企业升级模式及行动特征:基于企业动态能力的分析视角[J]. 管理世界,(8):102-114.
- 张国胜. 2013. 技术变革、范式转换与我国产业技术赶超[J]. 中国软科学,(3):53-65.
- 郑刚,郭艳婷,罗光雄,等. 2016. 新型技术追赶、动态能力与创新能力演化:中集罐箱案例研究[J]. 科研管理,37(3):31-41.

- Dosi G. 1982. Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change[J]. *Research Policy*,11(3):147-162.
- Dutrénit G. 2004. Building technological capabilities in latecomer firms: A review essay[J]. *Science Technology & Society*, 9(2):209-241.
- Eisenhardt K M, Martin J A. 2000. Dynamic capabilities: What are they?[J]. *Strategic Management Journal*,21(10/11): 1105-1121.
- Eisenhardt K M. 1989. Building theories from case study research[J]. *Academy of Management Review*,14(4):32-550.
- Figueiredo P N. 2014. Beyond technological catch-up: An empirical investigation of further innovative capability accumulation outcomes in latecomer firms with evidence from Brazil[J]. *Journal of Engineering and Technology Management*,31(1): 73-102.
- Hobday M, Rush H, Bessant J. 2004. Approaching the innovation frontier in Korea: The transition phase to leadership[J]. *Research Policy*,33(10):1433-1457.
- Lee K, Malerba F. 2017. Catch-up cycles and changes in industrial leadership: Windows of opportunity and responses of firms and countries in the evolution of sectoral systems[J]. *Research Policy*,46(2):338-351.
- Perez C, Soete L. 1988. Catching up in technology: Entry barriers and windows of opportunity // Dosi G, Freeman C, Nelson R, et al. *Technical Change and Economic Theory*[M]. London: Pinter Publishers.
- Teece D J, Pisano G, Shuen A. 1997. Dynamic capabilities and strategic management[J]. *Strategic Management Journal*,18(7): 509-533.
- Teece D J. 2007. Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance[J]. *Strategic Management Journal*,28(13):1319-1350.
- Yin R K. 2014. *Case Study Research: Design and Methods*[M]. 5th ed. Thousand Oaks: Sage Publications.

Window of Opportunity, Dynamic Capability and Latecomer Firms' Technological Catch-up

PENG Xinmin, YAO Liting

(Business school, Ningbo University, Ningbo 315211, China)

Abstract: The window of opportunity opened by technological paradigm shifting provides an important catch-up chance for latecomer firms, but there is a lack of clear understanding of how to achieve technological catch-up by using dynamic capabilities. Based on the longitudinal study of Hikvision from 2001 to 2017, this paper finds that the latecomer firms, under the support of dynamic capabilities, can perceive the window of opportunity brought by technological paradigm shift, integrate the internal and external knowledge and resources by seizing and transforming capabilities, and then realize the transition from initial catch-up to the forefront of the industry; dynamic capabilities support the coordination and integration of internal and external resources during the shift period of technological paradigm; latecomer firms need to promote dynamic capabilities evolve from low-order to media-order and then to high-order according to the nature of the window of opportunity.

Key words: technological paradigm; window of opportunity; dynamic capability; latecomer firms; technological catch-up