

# 双重机会窗口下管理认知模式与创新追赶 路径选择

——以中国风电产业的后发企业为例

周江华, 李纪珍, 刘子譞

**[摘要]** 已有的创新追赶文献缺少企业微观机理层面的研究。本文引入管理认知视角,通过中国风电行业两家后发企业创新追赶的对比研究,探究了在面对市场与技术双重机会窗口的情况下,后发企业如何选择不同的技术轨道进行创新追赶的问题,从中分析、提炼出影响企业选择不同创新追赶路径的微观机理。研究发现:新兴产业中已有技术与市场特殊需求的结构性不对称为后发企业提供了市场机会窗口,颠覆性技术轨道的涌现为后发企业提供了技术机会窗口。面对市场和技术双重机会窗口,研究型技术经验塑造的创造型认知模式会引导企业在颠覆性技术轨道开展架构创新,并且通过技术原理层面的探索性创新实现对颠覆性技术的全面掌控。相比而言,应用型技术经验塑造的适应型认知模式会引导企业在传统技术轨道开展架构创新,并且通过技术原理层面的利用性创新实现产品的迭代和升级。企业在颠覆性技术轨道上开展的创新追赶绩效优于传统技术轨道。本文的研究结论适用于存在市场与技术双重机会窗口、产业知识基础比较开放的行业情境,可为相关行业内的企业制定创新追赶战略提供理论依据。

**[关键词]** 创新追赶; 技术经验; 认知模式; 颠覆性技术轨道; 传统技术轨道

**[中图分类号]**F273 **[文献标识码]**A **[文章编号]**1006-480X(2022)03-0171-18

## 一、引言

2022年的《政府工作报告》中提出,“推进科技创新,促进产业优化升级,突破供给约束堵点,依靠创新提高发展质量”。在这一背景下,如何通过创新实现中国企业的跨越式发展,日益受到各界关注。鉴于技术和市场双重机会窗口这一情境为后发企业通过颠覆性创新实现跨越式发展提供了良好的契机(魏江等,2016),有研究开始探究颠覆性技术轨道和传统技术轨道并存情境下的多样化创新追赶模型(刘洋等,2013)。

然而,仅从机会窗口视角难以完全解释不同企业面对同样机会窗口却取得差异化创新追赶绩效的现象,因此,有研究呼吁引入管理认知视角(彭新敏和刘电光,2021),强调不同管理认知模式会

**[收稿日期]** 2021-10-02

**[基金项目]** 国家自然科学基金面上项目“知识异质性和企业破坏性创新影响机制研究”(批准号 71772014)。

**[作者简介]** 周江华,北京师范大学经济与工商管理学院副教授,管理学博士;李纪珍,清华大学经济管理学院教授,博士生导师,管理学博士;刘子譞,清华大学经济管理学院博士研究生。通讯作者:周江华,电子邮箱:zhoujh@bnu.edu.cn。感谢匿名评审专家和编辑部的宝贵意见,当然文责自负。

影响企业对机会窗口的解读和判断,促使不同企业采取差异化的创新追赶战略及资源配置行为(张璐等,2021),从而取得差异化的创新追赶绩效。虽然管理认知视角与创新研究的结合,逐渐受到学术界的关注(Eggers and Kaplan,2013),但现有文献较少基于创新追赶和创新战略的情境,探究特定类型管理认知的形成动因及其对企业创新追赶战略的作用机制。

鉴于认知因素在技术追赶过程中发挥的关键作用(Yang et al.,2019;彭新敏和刘电光,2021),本文拟从管理认知视角切入,探究企业的不同认知模式对其创新追赶路径选择及其追赶绩效的影响。本文以新兴产业作为研究对象,以风电行业中的金风科技和联合动力两家选择不同技术轨道的风电企业作为典型案例,剖析这两家企业如何根据市场和技术机会窗口以及自身的不同认知模式选择不同的技术轨道,据此分析两家企业如何在不同技术轨道上实现创新能力的快速追赶,进而提出新兴产业中后发企业在创新追赶中的路径选择机制和动态发展模型。本文致力于回答如下问题:面对市场和技术的双重机会窗口,企业的历史经验如何影响其对不同技术路线的认知和判断?不同的认知模式如何导致企业选择不同的技术路线,继而采取不同的创新追赶路径?

本文的边际贡献主要体现在以下几个方面:①提出的“技术与需求条件的结构性不匹配”深化了对市场机会窗口的研究。创新追赶中有关机会窗口的研究开始关注多个范式转变期的非线性变化对企业创新绩效的影响(魏江等,2016),不过已有文献并没有进一步细化分析市场需求的不同变化如何导致企业采取差异化创新战略。本文发现,与已有主流技术产生结构性不匹配的异质性需求更有利于后发企业通过系统架构层面的创新进行跨越式发展,这一研究结论深化了对市场机会窗口特征的研究(Miao et al.,2018)。同时,本文将需求的结构性变化与企业在不同技术轨道上的架构创新过程进行对接,从而对需求影响创新的传导机制做了更深入的解析,在中国市场这一特定情境下推动了对需求诱导型创新内部作用机理的研究(Fabrizio and Thomas,2012;Giachetti and Marchi,2017)。②从管理认知视角切入,深入解析了创造型和适应型认知模式如何导致同一行业中的不同企业面对同样的技术和市场机会窗口,却做出不同的创新追赶战略选择,通过引入认知视角深化了企业层面创新追赶微观机制的研究。既有研究大多将不同创新战略或组织学习模式视为企业面对不同创新机会窗口的必然选择,忽视了即使面对同样的机会窗口,企业之间在战略选择方面仍然存在的异质性因素(Lee and Malerba,2017)。本文的研究突破了后发企业同质性假设,从历史经验和管理认知层面分析了企业异质性如何导致差异化的创新追赶绩效。研究结论进一步印证了组织多样性在不同创新追赶路径中所扮演的重要角色(刘洋等,2013),并且深化了创新追赶中企业不同创新战略和追赶路径形成前因的研究,从而在更微观的机理层面丰富和深化了创新追赶研究(彭新敏和刘电光,2021)。③从管理认知视角探析了影响颠覆性创新在不同企业中发展程度的前因,从而从微观视角丰富了已有的颠覆性创新研究。近期的创新研究开始关注管理认知对颠覆性创新在企业中成功与否的重要影响(Osiyevskyy and Dewald,2015;Vecchiato,2017),但对于特定管理认知的形成过程,却较少关注。基于这一思路,本文进一步研究了不同类型的技术经验如何影响差异化管理认知的形成,并深入分析了后者如何导致企业针对颠覆性创新做出不同战略选择,从而丰富了颠覆性创新在认知层面的前因研究(Vecchiato,2017),推动了颠覆性创新研究与主流管理学视角的对话(彭新敏和刘电光,2021),从颠覆性创新视角丰富了后发企业跨越式追赶路径的研究(Hopp et al.,2018)。④联合动力的分析结论凸显了在传统技术轨道内由市场机会窗口带来的赶超机会(Khanagha et al.,2018)。已有文献大多强调在技术轨道转换中寻找创新追赶的机会窗口,本文的结论则显示,即使是在传统技术轨道上,企业仍然可以利用市场机会窗口,通过架构创新在一定时期内获得较大优势,从而实现领先企业的快速追赶。这一研究结论拓展了有关创新追赶机会窗

口的研究,使得后发企业的赶超机会更加丰富。⑤从需求和技术互动的视角深化了对架构创新发生机制的理解(路风,2006;朱瑞博等,2011),并在此基础上分析了基础技术层面创新的不足对架构创新所带来的优势的削弱作用,进而从架构创新与基础技术创新互动的视角进一步丰富和深化了有关架构创新的研究。本文的结论显示,从架构技术到基础技术原理的发展并不是自动发生的过程。企业是否能在架构创新基础上进一步推动基础技术原理的发展,是制约架构创新长期有效性的更高阶因素。这一结论拓展了对知识阶梯论的认识,有助于从更深层知识的角度解析企业创新追赶中的内在机制。此外,本文的研究结论不仅仅局限于文中所选的行业。为了提高研究结论的可推广性,本文遵循案例研究的规范,将文中结论与已有理论文献进行对接,通过与文献的对话,将研究结论升华为更具一般性和通用性的理论框架。本文研究结论可适用于存在市场与技术双重机会窗口、产业知识基础比较开放的行业情境,可为相关行业内的企业制定创新追赶战略提供理论依据。

本文余下部分结构安排如下:第二部分对相关文献进行系统梳理,总结已有研究的不足;第三部分提出本文的研究方法,对案例企业进行基本描述;第四部分报告案例研究的主要发现,在此基础上形成研究命题;第五部分针对文中的研究结论进行进一步讨论;第六部分为主要结论与实践启示。

## 二、文献综述

### 1. 后发企业创新追赶的机会窗口:微观视角的缺失

机会窗口是创新追赶研究的一个重要视角。机会窗口使后发企业较容易突破技术或市场壁垒,从而找到赶超领先企业的契机(Miao et al.,2018)。其中,技术机会窗口主要强调,当新技术轨道出现时,发展中国家的企业能够通过技术跨越在新技术范式中取得领先(Giachetti and Marchi,2017;柳卸林等,2017)。市场机会窗口则强调,嵌入本土情境的需求知识体系在不同市场间具有较大的非对称性和缄默性(Adner and Zemsky,2006),缺少相关情境知识的跨国企业很难对发展中国家的本土市场有足够的理解,这为相关的后发企业提供了赶超的机会窗口(Giachetti and Marchi,2017)。在此基础上,有学者强调新兴产业中的跨越式发展机会对后发企业创新追赶的影响(李玉花和简泽,2021)。新兴产业中既有多种技术轨道并存、知识基础更开放的技术机会窗口(柳卸林等,2017),又有大规模市场化尚未完全铺开的市场机会窗口(黄先海和张胜利,2019),使得后发企业有可能通过整合多方资源抓住技术和市场的双重机会窗口,从而实现国际领先企业的赶超。

在理论发展的过程中,创新追赶研究开始强调与主流管理学理论的对话(刘洋等,2013),力图从更微观层次关注企业层面的异质性因素对企业不同创新追赶路径的影响(彭新敏和刘电光,2021)。其中,从管理认知视角探究后发企业创新追赶的微观机制,开始受到学术界重视(Yang et al.,2019;彭新敏和刘电光,2021)。同时,在对不同机会窗口进行探讨的过程中,学者们发现两种特殊类型的创新,即架构创新和颠覆性创新,对后发企业创新追赶具有重要意义(朱瑞博等,2011;周江华等,2012)。这两类创新,尤其是后者,能够让后发企业在面对不同机会窗口时,通过打破已有的竞争规则,实现跨越式发展(周江华等,2012)。

### 2. 机会窗口下的创新形式:架构创新与颠覆性创新

颠覆性创新概念的提出,一定程度上源于架构创新相关研究的启发。架构创新主要是不改变核心部件的情况下,部件间连接方式的结构变化(Henderson and Clark,1990)。该类创新比较容易实现,因此为后发国家的企业提供了一种掌握产业主动权的新方式(朱瑞博等,2011;刘维林,2012),是后发企业实现跨越式赶超的重要策略。Christensen(1992)进一步将架构创新的理念与市场

对需求的评价维度对接,并指出,某些架构创新引发的新性能组合,往往与主流市场的要求不符,容易被主流消费者和企业管理者忽视,从而为市场新进入者提供颠覆在位企业的机会。

后续研究进一步将市场需求的异质性纳入分析框架,提出颠覆性创新的概念,即通过引入与现有产品相比具有完全不同功能属性组合的产品或服务,来吸引非主流市场的消费者,并通过技术的持续改进来取代在位企业的领先地位(Christensen and Raynor,2003)。将颠覆性创新的驱动因素与机会窗口研究对接,可以发现,颠覆性创新其实是技术和市场机会窗口交汇情况下的一种特殊创新形式(Govindarajan et al.,2011;李玉花和简泽,2021),为后发企业提供了通过技术范式转变赶超领先企业的机会。

与创新追赶研究类似,颠覆性创新的相关研究认为,外部驱动因素无法解释不同企业在相同技术和市场环境下仍然有差异化的颠覆性创新绩效这一现象(Kammerlander et al.,2018)。因此,探究企业微观层面的颠覆性创新驱动因素成为近期研究的主题。例如,有研究发现,企业管理层对颠覆性创新价值的认知能显著影响该企业的颠覆性创新开发过程(Vecchiato,2017)。因此,管理认知视角与颠覆性创新研究的融合逐渐受到学术界关注(Kumaraswamy et al.,2018)。

### 3. 创新追赶与颠覆性创新的微观机制:管理认知视角的引入

认知视角与创新研究的结合,主要探讨企业的不同认知模式如何引导其在特定情境下做出不同的创新战略决策(张璐等,2021)。基于该视角,企业层面的管理者认知、战略逻辑等,会引导企业对各类机会窗口做出感知和理解,再基于此采取与之相适应的创新战略及相应的资源获取和方向重构等行为(Eggers and Kaplan,2013;Raffaelli,2019),最终导致差异化的创新绩效(Yang et al.,2019)。例如,企业对未来的判断、对不确定性的容忍程度、对探索性行为的态度等,都有可能导致其针对某一机会窗口采取不同的创新战略。有研究开始从管理认知视角切入,分析企业在面对不同机会窗口时采取不同创新追赶战略的动因(Yang et al.,2019)。从管理认知这一更微观层面探究企业异质性因素对其创新追赶战略的不同影响,有助于本文更深入解析影响后发企业创新追赶的多层次机制,为企业间差异化的创新追赶绩效提供更强有力的解释。

同样地,管理认知与颠覆性创新研究的融合,也为解析颠覆性创新在组织层面的发生机制提供了新视角。例如,有研究指出,企业对机会窗口中所蕴含的颠覆性创新机会的识别与感知,会影响其推行颠覆性创新的意愿(Kammerlander et al.,2018;Zuzul and Tripsas,2019),并进而影响其针对该创新的资源分配(Osiyevskyy and Dewald,2015;Gans,2016)。换言之,企业越能有效感知并识别市场与技术趋势中蕴含的颠覆性创新机会及其发展前景,越有可能整合内外部资源推进该创新(Vecchiato,2017)。基于上述分析,从管理认知视角探究企业颠覆性创新过程,有助于拓展本文对颠覆性创新开发过程的理解。

不过,虽然管理认知视角与创新研究的结合,开始受到学术界关注(Eggers and Kaplan,2013),但已有文献仍有一些不足:①对于特定类型管理认知的来源、形成过程,已有研究并未形成具有共识性的结论。虽然有研究指出,企业过往经验及所处情境对管理认知的形成有一定影响(邓少军和芮明杰,2013;张璐等,2021),但尚没有文献基于特定情境,系统研究特定类型管理认知形成的过程机制。②现有文献较少基于创新追赶和创新战略的情境,探究特定类型管理认知的形成动因及对企业创新战略的作用机制。例如,与企业创新追赶有关的认知模式有哪些?这些认知模式如何形成?其作用机制是什么?对于这些问题,学术界还缺少系统的理论研究。

综上所述,创新追赶的研究对象逐渐从宏观转移到微观,其研究视角也越来越多样化,而且颠覆性创新与创新追赶研究的融合越来越深入,反映了学术界对创新追赶过程规律的认识在不断深

化。综合已有研究可以看出,该领域的研究需要在以下方面进一步深化:①已有研究对新兴产业情境下企业创新追赶独特模式和创新战略的研究关注不够(魏江等,2014),尤其较少关注技术和市场都发生较大变动情境下企业的跨越式发展问题(魏江等,2016)。②虽然学者们开始强调将认知视角引入创新追赶和颠覆性创新之中,但基于该视角的研究仍然比较薄弱,鲜有文献从管理认知视角入手,更深入解析企业选择不同创新追赶战略的动因,导致不同企业创新追赶战略背后的微观机制一直处于黑箱状态。因此,应该将管理认知视角与创新追赶研究进行更深入融合,为后者建立更加坚实的微观理论基础。

### 三、研究方法与研究设计

#### 1. 方法选择

本文研究不同企业为什么选择不同技术轨道,以及这些企业如何在不同技术轨道上通过不同路径实现创新追赶。研究问题属于“为什么”和“怎么样”的类型,案例研究是最适合的方法(Eisenhardt,1989;Yin,2009)。因此,本文选取案例研究方法对上述问题进行深入分析。

#### 2. 案例选择

本文选择风力发电设备制造行业(以下简称风电行业)作为研究对象的原因包括:一是风电行业作为国内曾经的新兴产业,起步阶段存在着两种不同的技术轨道,即相对成熟的“双馈型技术”和处在实验室阶段、更具颠覆性的“直驱永磁技术”。多种技术轨道并存的局面为研究本文的核心问题提供了很好的研究情境。二是国内风电市场的需求特征与国外市场存在较大差异。国外风电市场的特点是“就地上网、就地消纳”。然而,在中国的电力市场中,全国统一的电网系统对电力的稳定性提出了更高要求。国内外市场对风电产品特性的不同要求,为中国企业的创新追赶提供了市场机会窗口,为本文的研究问题提供了良好的样本。

本文从风电行业中选取了新疆金风科技股份有限公司(简称“金风科技”)和国电联合动力技术有限公司(简称“联合动力”)来进行案例对比研究。案例的选取遵循以下标准:一是金风科技和联合动力分别选取了直驱永磁和双馈两种不同技术轨道,为本文进行案例对比研究提供了条件,符合案例选取的聚焦原则和极化类型原则(Eisenhardt,1989;Yin,2009)。二是两家企业均靠创新努力,在各自的技术轨道上做到了市场排名第一。虽然联合动力因成熟技术轨道的限制在后几年被其他企业超越,但该公司从市场落后到市场领先的过程为本文探究其创新追赶过程中的成功因素,提供了良好的样本。因此,两家企业符合案例选取的典型性原则。

#### 3. 案例基本描述

双馈技术属于成熟技术轨道,各方面都较完善,但因为结构和控制系统较复杂,零部件数量较多,产品整体结构更加复杂;而且风轮和发电机之间的齿轮箱容易出故障,整体成本较高。直驱技术采用多极电机与叶轮直接连接进行驱动的方式,免去齿轮箱这一损坏率较高的部件,因此,可靠性更高,成本较低,发电效率更高。可以看出,直驱永磁技术属于颠覆性技术轨道。虽然直驱永磁技术具有相对优势,但由于在当时属于较新的技术路线,需要风电企业几乎从头开始研发;而且,由于缺乏产业化实践的检验,其商业化前景具有较大的不确定性。

金风科技虽然在2004年之前选择了双馈技术,但在产品升级过程中,通过对比直驱永磁技术和双馈技术的优缺点,放弃了传统的双馈技术,选择了直驱永磁技术这一颠覆性技术轨道。与之相对比,联合动力在一开始选择了双馈技术后,一直在双馈技术这条技术轨道上进行创新。

#### 4. 数据收集

本文遵从“三角验证”建议(Eisenhardt,1989;Yin,2009)。在数据收集过程中尽可能多地使用多种来源的数据,包括公司多个管理层级人员的结构化访谈、公司实地参观、公司内部文档、公司网站、公司年报、媒体新闻以及相关出版著作。

数据的收集分为三个阶段:第一阶段,基于文献资料和行业报告等公开资料梳理出案例企业的技术发展历程。第二阶段,对两家案例企业进行实地调研与半结构化访谈。2011—2020年期间,对案例企业相关人员共进行了20多人次的面对面深度访谈,访谈对象包括企业高层管理者、总工程师、研发总监、市场总监、技术中心负责人、项目经理等,每次访谈时间持续1.5小时以上,访谈结束后24小时内将访谈记录转为文档信息。第三阶段,整合所有访谈资料并进行分析,与受访者持续沟通以补充案例信息。

#### 5. 数据分析方法

本文对收集到的资料采用扎根理论的三步编码方法进行分析(Glaser and Strauss,1967)。第一级开放式编码将所有概念归纳整理为42个副范畴,第二级轴心式编码将42个副范畴归纳到18个主范畴当中,第三级选择式编码形成8个核心范畴及理论框架。图1为本文的数据编码过程与最终的编码结果。本文以下部分将案例分析中涌现的核心范畴与已有文献对接,对照案例分析形成的故事线进一步深入解析核心范畴间的理论逻辑、因果机制,并形成研究命题。

### 四、研究发现

#### 1. 市场机会窗口与技术机会窗口

已有研究指出,市场需求等因素会显著影响新技术轨道的形成,异质性市场需求往往改变不同技术的相对吸引力,促使技术轨道发生迁移(Adner and Zemsky,2006)。中国市场需求结构以及其他社会经济条件具有自身的特性,并且需求随着复杂性的增加而呈现出明显的本土特点,对产品技术提出新要求,从而为中国的后发企业提供了市场机会窗口。同时,风电产品刚引入中国时,存在多个技术轨道并存的现象,为后发企业提供了技术机会窗口。

案例分析显示,市场需求对技术轨道的影响主要体现在不同技术路线与需求特性的匹配程度上。风电的一个特点是缺乏稳定性,这对“就地上网、就地消纳”的国外风电市场并未造成太大影响。然而,在中国的电力市场上,全国统一的电网系统对电力的稳定性提出了更高的要求。为此,满足电网的低电压穿越实验,是风机制造商所不得不面对的问题。由于国外企业之前并没有遇到过这种要求,因此,市场上已有的技术并不能很好地满足电网系统的特殊要求。这一现实问题促使风电企业结合需求侧的特殊要求来对比不同技术路线的优劣性,探索更能满足电网要求的技术。

中国市场上对产品性能特性的需求进一步转化为对产品内部技术结构的新要求,进而引发对技术本身的重新思考,并推动技术发生大的革新(路风,2006)。为应对电网的要求,风机的基本结构需要重新设计。跨国公司在对中国市场的理解以及对中国市场的响应方面落后于国内公司,这就导致国外技术难以按照中国的市场需求来迅速调整其系统功能和成本结构。借鉴周江华等(2012)所提到的“结构二元性”概念以及Gregoire and Shepherd(2012)的研究,本文将上述现象定义为“技术与市场的结构性不匹配”,即已有技术的结构、运行原理和逻辑无法满足市场中需求结构的运行逻辑,这种不适配对产品的技术架构提出新的要求,无法通过简单调整现有产品功能来解决。

面对上述情境,虽然金风科技和联合动力两家公司在随后的发展中分别选择了不同的技术轨道,但两家公司都利用自己对中国独特需求的理解,积极推动市场知识与技术的交互融合,在产品

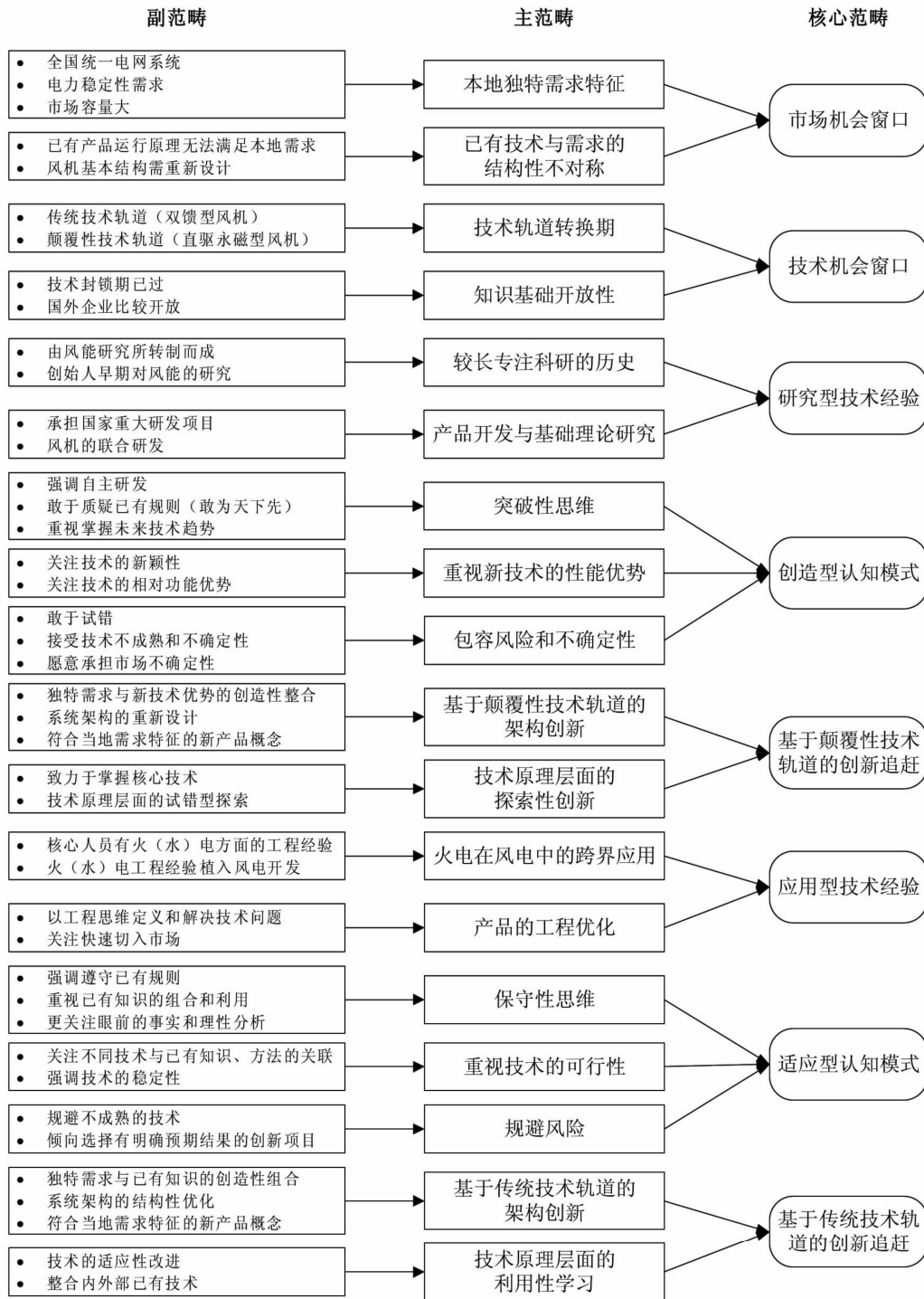


图1 数据编码过程

整体架构层面进行了系统性重新设计,从而设计出更符合中国独特需求特征的新产品概念,并通过架构创新来整合国内外技术资源,借助中国快速成长的市场,在与国外领先企业的竞争中取得比较大的优势。因此,可以看出,已有技术与本土特殊需求条件的不匹配为后发企业通过产品系统架构层面的创新赶超领先企业提供了市场机会窗口。基于上述分析,本文提出:

命题 1:已有技术与新需求条件之间的结构性不匹配为后发企业提供了重要的市场机会窗口,后发企业可以基于对需求条件的理解,通过架构创新实现对领先企业的快速追赶。

除了前文所述的市场机会窗口,风电行业发展初期的另一个特点是存在两种不同的技术轨道:相对成熟的双馈型风机,以及新兴的具有颠覆性的直驱型风机。风电行业的很多关键技术已经过了专利封锁期,而且由于中国市场潜力巨大,国外厂商愿意开放一些关键技术知识。根据已有研究,新兴颠覆性技术轨道的出现以及基础知识的开放,为后发企业的创新追赶创造了技术机会窗口(柳卸林等,2017)。

本文对金风科技和联合动力进行对比分析后发现:面对市场和技术双重机会窗口,两家公司并没有都按已有文献中所描述的模式切换入颠覆性技术轨道,而是基于自身经验,分别选择了不同技术轨道并采取了相应创新战略,最终在不同轨道上实现了快速追赶。面对技术轨道转换的机会窗口,两家公司对不同技术轨道的选择取决于其对不同技术机会的认知,而后者则很大程度上受企业先前历史经验的影响。基于不同类技术经验建立的行为惯例和认知模式会嵌入创新组织,并按照预定的模式延续,进而促使其在面对颠覆性技术轨道与传统技术轨道时做出不同的战略选择。

## 2. 金风科技基于颠覆性技术轨道的创新追赶

金风科技的前身是 20 世纪 80 年代以新疆水利水电研究所为基础成立的新疆风能公司。公司成立初期主要以技术研发为切入点,在风电领域进行了较长时间的技术探索和研究。起步阶段,公司主要在德国技术的基础上与德国公司进行联合研发,并且在此过程中先后承担了国家“863 计划”等重大科研项目,将产品研发与国家重大科技需求结合在一起。受研究所文化的影响,公司的研究重点主要聚焦于产品开发和基本技术原理方面的研究,通过技术来指导和整合工程应用,在此过程中积累了大量知识和经验。本文将上述“以技术指导工程”的经验与已有文献对接,将其定义为“研究型技术经验”。金风科技在上述经验中感知到“压上所有身家做研发”“敢于打破惯例”等研发活动带来的正向绩效反馈:产品得到成功应用,而且性能和技术在国内处于领先水平。于是,公司将其中的思维模式和行为导向内化,形成适配其研究型技术经验的以“研发驱动”为导向的主导认知模式:从技术研发视角思考产品创新,敢于突破已有的技术范式,对待一项创新更看重其性能优势及未来发展潜力,同时愿意容忍创新的不确定性。

为将上述研究发现概念化和理论化,本文进一步将上述认知模式的主要内容与已有文献进行对接(邓少军和芮明杰,2013;张璐等,2021),以完善相关构念。面对颠覆性技术轨道与传统技术轨道的不同创新战略选择,现有文献主要从三个维度考评针对颠覆性创新的管理认知:突破性认知、新颖性认知和风险性认知,分别反映企业对某项创新给已有技术范式造成的破坏程度的感知和接受程度(Osiyevskyy and Dewald,2015;Gan,2016)、企业对某项创新在性能方面相对优势的感知和接受程度(Marcati et al.,2008)、企业对某项创新结果的不确定性和风险的感知和接受程度(Vecchiato,2017;余传鹏等,2020)。将金风科技的主导认知模式与上述三个维度对接后可以发现,该公司在思维模式上更具突破性,敢于打破已有规则及掌握未来技术趋势;在技术性能方面,更看重技术的新颖性和相对功能优势;在对待风险的态度方面,更愿意承担不确定性,敢于试错。借鉴已有文献,本文将上述认知模式定义为“创造型认知模式”。

对案例进一步分析发现,创造型认知模式对公司的创新战略选择起到了长远深刻的影响,推动公司在创新逻辑和创新战略的选择上,向着与自身认知更加吻合的方向发展。金风科技虽然在前期产品中选择了传统的双馈型技术路线,但是在面对颠覆性技术涌现的机会窗口时,能够不再拘泥于对原有技术轨道的依赖,以创造性思维更好评判颠覆性技术路线与传统技术路线的优缺点。虽然新



兴的颠覆性技术(直驱永磁技术)不确定性比较大,但金风科技所形成的创造型认知模式促使其在创新决策中将颠覆性技术的功能优势和发展潜力置于首位,愿意承担技术不成熟以及在快速增长的市场中丢失市场份额的风险,从而在1.2MW失速型风机研制到一半时,果断选择了转换技术轨道,开始与德国的Vensys公司联合研发1.2MW的直驱永磁型风机。上述案例分析显示,创造型认知模式使得公司在面对颠覆性创新引发的技术机会窗口时,能够根据最新的市场和技术发展,从有利角度看待颠覆性创新的价值和可行性,采取更积极的方式探索这一技术机会窗口。

为提高研究的规范性和研究结论的信度,本文借鉴相关文献,对管理认知形成来源的替代性解释进行进一步讨论。由于企业所处环境中的制度等因素会作用于管理认知(邓少军和芮明杰,2013),为此,本文进一步聚焦于一种特殊的制度因素,探究两家案例企业的不同所有制结构是否也对不同管理认知模式的形成产生影响。金风科技属于国有参股的民营企业。一方面,作为非国有企业,金风科技并不像国有企业一样具备资源优势,更强调通过创新驱动来创造竞争优势,并且更加认可在研究型技术经验中形成的“敢于打破惯例”等行为方式,形成“敢为天下先”等认知模式。另一方面,国有参股给金风科技带来一定的资源,例如,申报国家级科技攻关项目、成立国家工程技术中心、帮助寻找早期客户,这些资源帮助公司分担了创新的风险,使得公司有了更强的风险承担能力和意愿,强化了公司的风险性认知,使其更愿意“压上所有身家做研发”。所有制结构并没有直接对金风科技的管理认知的形成产生直接作用,而是强化了研究型技术经验的作用,在其基础上进一步促进了创造型认知模式的发展,促使公司在组织层面形成对研究型技术经验的组织承诺,从而通过组织保障进一步强化了公司从事颠覆性创新的努力。

针对市场机会窗口,创造型认知模式引导金风科技基于对中国特殊需求的理解,与德国Vensys公司进行了初代直驱型风机的联合设计,在颠覆性技术轨道上完成了系统架构层面的创新。具体而言,金风科技基于自身对中国特殊需求的理解和自己的产品概念化能力,将电网对产品性能特性的不同要求转化为产品性能特性及相关产品概念,再与Vensys的技术方案结合,双方共同完成系统层面的架构设计、功能设计和性能指标定义,包括电机结构、子系统部件的耦合等。上述联合设计将结构性需求知识与新技术系统特性进行创造性整合,充分发挥了直驱永磁技术结构简单、电网友好等特性。创造型认知模式引导金风科技实现了市场独特需求向新技术功能优势的传导,从而利用市场机会窗口推动了公司对颠覆性创新涌现这一技术机会窗口的探索,并且推动了直驱永磁技术的发展和相关产品的成熟。

更重要的是,受创造型认知模式的影响,金风科技对新技术有很强的学习意愿,快速学到了新技术轨道上整体系统的逻辑路线与可能的技术解决方案,并且在后续产品的连续迭代过程中通过试错,不断完善相关系统设计的诀窍,从而掌握了基于新技术轨道的系统设计核心技术和知识体系,并由此形成架构创新和产品概念化能力。根据上述分析,本文提出:

命题2a:面对新旧技术轨道转换的技术机会窗口,研究型技术经验帮助企业形成创造型认知模式,进而使得企业更倾向于选择颠覆性技术轨道,并且指引企业借助市场机会窗口实现颠覆性技术轨道上的架构创新。

在创造性认知模式的指引下,金风科技致力于完全掌握针对新技术轨道的自主知识产权,因此在掌握系统设计层面知识体系的同时,依托自身优势,利用产品系统架构和关键元器件/基础技术原理之间的双向互动关系,促进技术原理和关键部件层面的探索性创新。直驱永磁技术属于新兴技术轨道,具有与传统双馈技术完全不同的风机技术与原理。为此,公司在连续试错改进以及升级产品的持续迭代过程中,从更接近技术源头的地方参与研发,在永磁材料开发、永磁电机磁极排列方

法等部件和基础技术原理层面进行了大量试错性探索,推动了核心部件和系统结构的协同创新,对颠覆性技术有了更强掌控力。

从案例中可以看到,金风科技受创造型认知模式的影响,并没有停留在现有研究建议的“用架构创新整合产业链”这一层面(路风,2006),而是根据颠覆性技术的基础技术原理仍然处在发展中这一特点,实现了在颠覆性技术轨道上从系统架构到基础技术原理的多方面知识积累以及对新技术的全面掌握。根据以上分析,本文提出:

命题 2b:面对市场和技术轨道转换的双重机会窗口,创造型认知模式促使企业在颠覆性技术轨道上开展元器件/技术原理层面的探索性创新,以实现颠覆性创新的全面掌控。

### 3. 联合动力基于传统技术轨道的创新追赶

与金风科技类似,联合动力成立时的初始技术经验同样塑造了公司的认知模式,并对其后续的创新战略选择起到了重要影响。作为国电集团下属的新能源企业,联合动力在成立时吸纳了国电集团很多拥有丰富火电和水电工程经验的工程技术人员,并从外部招募了一些风电领域的人才,组成公司的初始团队。在初代风机开发的过程中,公司为快速切入市场,倾向于发挥其工程经验优势,通过工程思维解构和解决面临的技术和市场问题,力求将火电或者水电中的工程经验移植入风电产品开发,并提出解决方案。与金风科技的研究型技术经验相对应,本文将联合动力这种“以工程解构技术”的初始工程经验定义为“应用型技术经验”,这类经验促使企业更加重视事实和理性分析,更关注技术的可行性(Kaplan,2008)。应用型技术经验塑造了该公司从工程视角思考创新的思维模式,并且固化了其针对创新机会的认知模式。具体而言,联合动力在第一代产品开发中,感知到“用工程经验优化产品结构及成熟技术”“尽量降低风险”等经验带来的正向绩效反馈:更快速、更高效推出新产品,并且获得市场认可。于是,企业将思维模式内化,形成以“技术集成”为导向的认知模式。

将上述认知模式与前文所述的认知模式三个维度进行对接,可以发现:联合动力在思维模式上更偏保守,强调遵守已有规则及对已有知识的有效利用;在技术性能方面,更看重技术的可行性,强调某类技术与已有知识的关联性;在对待风险的态度方面,更倾向于规避风险,选择有明确预期结果的创新项目。借鉴已有文献,并且与金风科技的创造型认知模式相对应,本文将联合动力的上述认知模式定义为“适应型认知模式”。

认知模式的结构性锁定,影响公司后续创新战略的选择,使得公司在后续创新中倾向于维持与初始经验相一致的行为特征:通过工程手段整合已有技术,并且拒绝在这些维度表现更差的创新机会。具体而言,联合动力在面对技术机会窗口时,更强调已有工程经验如何更好地发挥作用以及两类技术在工程上的可行性,同时更看重不同技术与现有知识及工程经验的关联度。因此,发展更为成熟的双馈技术更受到联合动力的青睐;而直驱永磁技术因为过于新颖,无法与现有工程能力相对接,其创新结果的不确定性等缺点则被放大。可以看出,适应型认知模式使得联合动力更加保守,阻碍了企业突破已有技术范式的认知边界,导致其在面对多种技术机会时,不愿选取更具颠覆性但不太成熟的直驱永磁技术,而是更愿意通过工程手段整合已有技术,发展已经比较成熟的双馈技术,并在此基础上开展一系列创新。

与上一个案例类似,本文进一步分析联合动力的所有制类型对认知模式的作用。作为国有企业,联合动力需要承担布局新兴产业、培育市场体系的责任,因此更强调自身创新逻辑与行业主导逻辑相耦合,而不是突破行业技术范式。这种创新逻辑使其更加认可“用工程经验优化成熟技术”“更快速、更高效推出新产品”等应用型技术经验的效果。同时,联合动力背靠国电集团,在资源禀赋方面相对其他风电企业具有较大优势,可以很容易获得所需的工程技术支持。内外部资源较高的可

得性进一步强化了其从工程视角进行创新的认知模式。另外,国有企业的治理和考核方式,使得公司管理层表现出更强的风险规避倾向,这种倾向在一定程度上强化了其在应用型技术经验中所强调的控制风险等认知模式。上述分析说明,国有产权的确会对管理认知产生影响,而且国有产权形成了一种强化机制,强化了联合动力基于应用型技术经验所形成的适应型认知模式,进而将其创新路径锁定在了传统技术轨道上。

不过,虽然适应型认知模式促使联合动力在面对技术机会窗口时选择了传统技术轨道,市场机会窗口仍然为该公司提供了赶超的机会。如前文所述,虽然双馈型风机是成熟技术,但国外公司为进入中国市场,愿意在合作中更加开放。在市场机会窗口之下,联合动力充分利用中国独特的市场需求这一宝贵的战略资源,通过跟多个国外公司开展联合设计,逐渐掌握了从系统层面对产品进行总体设计的能力。同时,联合动力还把自身火电、水电的工程经验以及对国网独特需求的理解创造性整合入风机产品的设计之中,以设计出更符合中国独特需求特点的产品。在此基础上,联合动力在电机、控制链、控制系统等方面都对已有技术进行了系统性改进,并且运用自身的工程能力从传动链、支撑方案等方面对产品结构进行了重新设计,提高了产品稳定性,从而根据中国独特的需求特点设计出新的产品架构,在传统技术轨道上推动了产品在架构层面的创新。

联合动力在掌握系统设计能力后,将自身对中国市场独特需求的深刻理解转化为自主产品概念,并在此基础上运用自身的跨界工程经验对双馈型风机进行系统设计,促进了市场机会窗口与自身工程技术优势的整合,从而在传统技术轨道上通过架构创新实现了快速创新追赶。以系统层面的设计为基础,联合动力能够以自主产品概念和架构设计为平台,整合国内外部件,对产品和产业的后续发展有了更大掌控力。借助公司系统设计能力的提升,联合动力在后续3MW、6MW产品的研发中实现了整机系统层面的自主设计。综合以上分析,本文提出:

命题 3a:面对新旧技术轨道转换的机会窗口,应用型技术经验帮助企业形成适应型认知模式,使得企业更倾向于选择传统技术轨道,同时引导企业根据市场机会窗口在传统技术轨道上通过架构创新实现快速创新追赶。

另外,受适应型认知模式的影响,联合动力在传统技术轨道上开展架构创新的同时,在元器件/技术原理层面主要还是整合已有的成熟技术并对其进行适应性改进,没有进行太多探索性创新。因此,联合动力的前几代产品在关键部件和基础技术原理上主要是成熟技术的迭代和升级。同时,由于联合动力是从成熟技术轨道切入,因此在核心部件和技术原理层面,很多方面还是学习和追赶国外技术,在基础技术原理的研发上没有太多关键性的突破。而且,双馈技术相对比较成熟,因此联合动力相对国内采用同样技术轨道的竞争对手,在基础技术上并无明显的优势。基于上述分析,本文提出:

命题 3b:面对市场和技术轨道转换的双重机会窗口,适应型认知模式引导企业在元器件/技术原理层面通过利用性创新来推动新产品的迭代和升级。

#### 4. 不同认知模式下的长期创新绩效对比

本文对案例资料进一步分析后发现,在市场和技术双重机会窗口下,金风科技系统性掌握了直驱永磁技术,并且在创造型认知模式的指引下,继续推进架构层面的创新,结合公司在直驱永磁技术上的优势,在3MW以上的海上风机中采用了自主设计的半直驱系统架构;同时,在核心元器件和技术原理层面,金风科技一直维持较大的研发强度,推出了一系列创新,在直驱永磁技术方面拥有了比较大的优势,从而基于颠覆性技术轨道实现了对国际领先企业的快速赶超,取得了比较优异的创新绩效(见表1)。

虽然金风科技在技术轨道切换期(2007—2012年)的创新产出(国内专利申请数)被当时的行业龙头 Vestas 迅速拉开,但是从2014年开始,金风科技的专利申请数开始快速增长,迅速缩小与 Vestas 的差距。更重要的是,2017年以后,公司无论是每年的专利申请总量还是更具创新性的发明专利申请量都已经超过了曾经的行业龙头 Vestas。这一结果充分说明,从长期创新绩效看,金风科技基于颠覆性技术轨道的创新追赶取得了比较优异的成绩,成功实现了对国际领先企业的赶超。

从市场维度衡量,金风科技所研发的直驱永磁型风机也凭借比传统风机更简单的结构、更高效的发电率和更高的电网友好性等优势获得了市场的认可。虽然因为技术轨道转换,金风科技的国内市场份额在2008—2010年从第一位降至第二位。但是,公司凭借其产品的卓越性能,于2011年重新成为国内市场第一位,并且持续至今。

表 1 金风科技和联合动力的创新追赶绩效及市场排名对比

			2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
专利申请情况	专利申请总数(件)	金风科技	7	10	10	21	37	16	23	85	104	103	251	212	250
		联合动力	0	2	2	51	165	249	156	74	84	35	155	166	110
		Vestas	75	104	135	159	163	146	86	114	103	191	162	105	86
	发明专利申请(件)	金风科技	2	5	1	8	21	7	9	30	31	38	95	89	141
		联合动力	0	0	1	15	49	95	48	25	29	11	68	88	64
		Vestas	43	62	73	85	84	85	45	60	59	98	95	81	85
市场排名情况	占当年新增总装机比例(%)	金风科技	25.1	24.0	19.7	19.7	20.4	19.5	23.3	19.1	25.2	27.1	26.6	31.7	29.9
		联合动力	研发	样机试验期	5.6	8.7	16.1	15.7	9.2	11.1	10.0	8.2	6.7	5.9	3.9
	新增装机容量市场排名	金风科技	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		联合动力	研发	样机试验期	4	4	3	2	2	2	2	4	4	4	8

资料来源:专利数据来自 Incopat 数据库;市场排名数据来自中国可再生能源学会风能专业委员会。

联合动力在市场机会窗口下,通过架构创新整合国内外先进技术,以更能满足电网独特需求的产品概念迅速取得了较多的创新产出,实现了对国际领先企业的快速追赶,持续在已有产品架构上推出了一系列产品,取得一系列创新成果。不过,受适应型认知模式的影响,公司缺乏技术原理层面的探索性创新,因此在后续发展中依然受到核心技术方面的制约。双馈型技术发展已经比较成熟,截至目前,联合动力在基础技术原理层面与国内竞争对手基本处在同等水平。而且,由于成熟技术的易获得性,其他厂商也可以迅速通过基于需求特性的产品设计和集成内外部技术推出具有竞争力的产品。因此,联合动力的创新优势逐渐丧失。意识到上述问题后,为打破被锁定在成熟技术轨道这一困境,联合动力开始积极寻求技术轨道的转换,布局直驱永磁技术,但已错过了技术转型最佳的机会窗口期。

表 1 中的数据可以为上述结论提供进一步的佐证。联合动力在 2010—2013 年的每年专利申请数和发明专利申请数都实现了比金风科技更加快速的增长,2011—2013 年的每年申请专利数甚至超过了国际龙头企业 Vestas,而且其新增装机容量排名也上升到国内第二名(在采用双馈技术的厂商中排名第一)。这一事实说明,在市场机会窗口下基于传统技术轨道的创新追赶能够让后发企业

取得快速的创新追赶绩效。但是,从2014年开始,联合动力的每年专利申请数和发明专利申请数又逐渐被 Vestas 拉开,并且差距逐渐增大。这一事实说明,基于传统技术轨道的创新追赶因为技术在原理上被突破,其优势会逐渐丧失。从数据中还可以看到,联合动力更加重视基础技术方面的研究后,其创新产出在2017年之后又有较快增长;但是,从市场维度看,由于错过了关键的机会窗口期,公司的市场占有率在不断下降,在2019年已经跌落到国内第八位。

以上案例对比分析说明,由于传统技术轨道上的架构创新难以推动成熟技术在基础技术原理方面的突破,其所带来的创新优势会随着其他企业掌握架构创新能力而逐渐消失。与之相反,金风科技在颠覆性技术轨道实现了对颠覆性技术的全面掌握,从而构筑起对竞争对手的绝对技术优势,并据之在市场上获得了长期的领先优势。基于上述分析,本文提出:

命题 4a:面对技术和市场的双重机会窗口,虽然企业可以在成熟技术轨道上通过架构创新获得一定优势,但如果后续发展缺乏基础技术原理的支撑,其创新的前期优势将逐渐丧失。

命题 4b:面对技术和市场的双重机会窗口,企业通过基于颠覆性技术轨道的创新追赶,可以获得更好、更可持续的创新绩效,取得较大的创新优势。

## 五、进一步讨论

本文基于案例分析,探讨了面对“技术与市场出现结构性不匹配”以及“颠覆性技术机会涌现”的双重机会窗口时,不同企业采取差异化创新追赶路径的微观机理。

### 1. 历史经验和认知模式如何影响企业应对颠覆性创新机会窗口的方式

本文对创造型认知模式和适应型认知模式的形成过程、特点及其影响机制进行了深入解析,从而丰富了组织认知模式对企业创新绩效影响机制的研究(Kammerlander et al.,2018;Yang et al.,2019)。将这两个概念与已有关于管理认知的文献进行对比分析(邓少军和芮明杰,2013;余传鹏等,2020;张璐等,2021),可以发现,这两类认知模式在突破性认知、新颖性认知和风险性认知三个维度方面存在较大差异:创造型认知模式促使企业质疑已有规则,更重视技术新颖性、功能优越性及潜在成长性等维度,并且对风险和不确定性有较大容忍性;与之相反,适应型认知模式则强调在给定的知识、规则和程序下作出创新决策,更关注新技术与现有知识的关联性,同时强调创新结果的明确性、风险可控性以及规避不确定性。这一结论丰富了针对创新的管理认知的相关研究。

更为重要的是,企业初始经验塑造的认知模式会嵌入组织的架构,并按照预定的模式延续,对企业的创新战略产生影响。具体而言,创造型和适应型认知模式会内化为企业的内外部决策准则,为“什么是适宜的行动”设定标准和规范,形成认知模式的结构性锁定,并促使企业选择与相应决策准则相一致的行为。两类不同认知模式促使企业在面对新旧技术轨道转换的机会窗口期时,会做出不同的创新战略选择:在面对技术原理层面的颠覆性创新时,创造型认知模式会引导企业根据最新的市场特征和技术发展,从有利角度看待颠覆性创新的功能优越性及未来成长性,并且促使其以更积极的方式探索颠覆性创新的机会;适应型认知模式则促使企业更关注该类创新的风险性和不成熟性,强调颠覆性创新与企业已有知识和惯例体系的冲突,阻碍企业在颠覆性技术轨道上进行更多探索性创新。通过将认知视角引入创新追赶研究,并且研究不同认知模式与各类机会窗口期的互动模式,本文的研究结论深化了对企业采取不同创新追赶战略的动因及微观机制的研究。

另外,上述两个构念还从管理认知视角解析了企业微观层面的颠覆性创新影响机制。企业对颠覆性创新的功能优势、成长潜力等问题的感知和判断,决定了这个企业针对该创新的资源配置战略(Vecchiato,2017)。本文的研究结论印证了这一论断,并进一步解析了企业的不同认知模式如何影

响其对颠覆性创新未来价值的判断,从而丰富了颠覆性创新在认知层面的前因研究(Kammerlander et al.,2018),从“前因—机制—结果”的视角,为颠覆性创新及创新追赶研究提供了新的解释框架。

两类技术经验导致的不同认知模式进一步印证了历史经验对认知模式形成过程的影响。本文提出的两类技术经验与两类认知模式之间的对应关系,细化了已有研究,更深入解析了不同类技术经验对认知模式的影响机制。已有文献大多没有关注管理层针对颠覆性创新的认知如何形成,而是将这一过程作为一个“黑箱”(Vecchiato,2017)。本文则从历史经验的角度剖析这一黑箱,从而进一步细化了针对颠覆性创新的认知模式形成过程的研究。

## 2. 不同认知模式如何影响企业的创新追赶过程及绩效

两个案例的对比研究,解析了企业不同认知模式如何与市场与技术两类机会窗口发生不同的交互作用,从而促进企业的不同创新追赶过程。即使面对同样的市场与机会窗口,两类不同的认知模式会导致后发企业的创新过程产生分化。创造型认知模式引导企业同时抓住市场和技术机会窗口,在颠覆性技术轨道上开展架构创新,并且促使企业根据颠覆性技术的基础技术原理仍然处在发展中这一特点,以架构知识为依托,促进技术原理和关键部件层面的探索性学习和创新,推动颠覆性技术在中国需求情境下的完善和创新,并且实现在颠覆性技术轨道上对新技术的全面掌握。适应型认知模式引导企业基于市场机会窗口在传统技术轨道上开展架构创新,以自主产品概念和架构设计为平台,整合内外部已有技术资源和关键部件,以针对中国市场的需求特征更好实现系统集成及产品的结构性优化;同时,适应型认知模式在基础技术原理层面更强调对成熟技术的适应性改进、迭代和结构性优化,难以引导企业取得基础技术原理层面的关键性突破。这一结论清晰地揭示出后发企业选择不同技术轨道及采取差异化创新追赶路径的前因和微观机制,为深入理解颠覆性创新及创新追赶的微观机制提供了新的解释框架(彭新敏和刘电光,2021)。

本文还发现,虽然两个公司都通过架构创新,在与国际领先者的竞争中取得了一定的优势并在一定时期内获得了快速发展,但是,受适应型认知模式影响的企业在传统技术轨道上缺乏技术原理层面的探索性创新,因此,从更长期的发展看,该类企业会因成熟技术轨道的制约,而丧失先前的优势。当存在市场和技术的双重机会窗口时,虽然企业在颠覆性技术轨道和传统技术轨道上都可以通过系统架构层面的创新推出新产品概念,但该类创新所带来的竞争优势的可持续性取决于更高阶基础技术原理的同步发展。只有基于颠覆性技术轨道的架构创新,才能实现对技术的全面掌握,构筑起对竞争对手的绝对技术优势,并在市场上获得长期的领先优势。这一结论进一步完善了架构创新的边界条件,可以加深对架构创新适用情境的认识(朱瑞博等,2011),从而丰富了相关研究。

## 六、主要结论与实践启示

本文运用纵向对比案例分析方法,探究了在新兴产业背景下,面对市场与技术的双重机会窗口,不同企业如何通过选择不同的创新战略实现创新的快速发展。本文通过对风电行业中金风科技和联合动力两家典型案例的对比分析,识别出关键构念及构念间关系,并得出相关命题。根据前文所述的命题,本文的理论框架如图2所示。

基于上述理论框架,本文主要得到如下研究结论:①新兴产业中已有技术与市场特殊需求的结构性不对称为后发企业通过架构创新进行跨越式发展提供了市场机会窗口。由于市场知识具有很强的嵌入性和缄默性(Fabrizio and Thomas,2012),因此,本土企业可以抓住这一市场机会窗口,凭借对中国独特需求条件的理解,通过产品系统层面的架构创新来推出更符合中国需求特性的新产品,从而在与跨国企业的竞争中获得跨越式发展。②面对同样的市场和技术机会窗口,后发企业仍

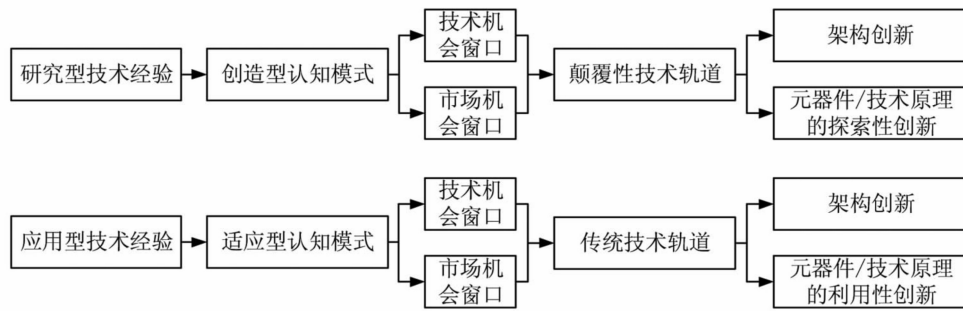


图2 理论框架

然可能通过差异化的创新战略实现不同的创新追赶路径。在面临新旧技术轨道转换时,企业在差异化技术经验中所形成的不同认知模式会形成针对创新战略的选择机制,引导企业选择不同的技术轨道,进而导致不同的创新发展模式与过程。具体而言,创造型认知模式引导企业同时抓住市场和机会窗口,在颠覆性技术轨道上开展架构创新,促使企业加强技术原理和关键部件层面的同步探索性学习和创新,实现在颠覆性技术轨道上对新技术的全面掌握;适应型认知模式引导企业基于市场机会窗口在传统技术轨道上开展架构创新,以自主产品概念整合内外部已有技术资源和关键部件,同时,引导企业对成熟技术的适应性改进、迭代和结构性优化,难以取得基础技术原理层面的关键性突破。③面对市场和技术的双重机会窗口,虽然企业在成熟技术轨道上可以通过架构层面的创新对产业链形成较强掌控能力,进而在一定时期内获得较大优势,但因在成熟技术轨道上基础技术受制于人,其创新的前期优势将逐渐丧失。与之相反,企业在颠覆性技术轨道上开展架构创新以及元器件/技术原理层面的探索性创新,可以帮助其获得持续的竞争优势。

本文的研究结论对于新兴产业中后发企业的创新追赶具有重要的实践意义和政策启示。①中国独特的需求特征是创新的重要战略性资源,其中,国外技术与国内需求的结构性不匹配为中国企业提供了创新追赶的市场机会窗口,而且国内巨大的市场潜力为中国企业的创新产品提供了成长空间。这一机会窗口削弱了跨国企业的领先技术优势,可以成为技术范式变革的关键驱动力量,为中国企业通过架构创新追赶领先企业提供了可能性。企业在面对该类市场机会窗口时,应基于独特的本地化需求特征,积极推动更符合本土需求特点的架构创新,以抓住快速赶超的契机。②在市场和机会窗口并存的情境下,仅仅通过架构创新无法获取长期的可持续创新优势,企业应该积极探索颠覆性创新的机会,通过颠覆性创新获取可持续的竞争优势。中国企业在创新方面已经取得了较大的成就,但是颠覆性创新的成绩却较为有限。缺乏颠覆性创新造成了很多产业中关键技术缺失、核心技术受制于人的现象,进而成为制约产业向高端升级的瓶颈。企业在面对市场和机会窗口的双重机会窗口时,应积极推动在颠覆性技术轨道上的架构创新,利用颠覆性创新初期技术基础比较开放的机会,推动基础原理和核心元器件等层面的探索性创新,把握好颠覆性创新的成功突破口,从而在颠覆性技术轨道上实现跨越式发展。③企业应警惕应用型技术经验对其认知模式的锁定效应,防止适应型认知模式对颠覆性创新产生阻碍作用。阻碍企业开发颠覆性创新的不仅仅是技术层面的因素,企业对颠覆性创新的认知能力和战略决心也是影响其创新发展方向的重要因素。因此,企业应该意识到塑造创造型认知模式的重要战略意义,多通过研究型技术活动形成创造型认知模式,提高自身对于颠覆性创新的认知能力,打破对传统技术轨道的依赖,这样才能在颠覆性创新出现的机会窗口期更好把握该类创新的优势,更好推动颠覆性创新的开发。④从政府政策制定角度

看,颠覆性创新更多发生在市场机会窗口和技术机会窗口并存的不稳定时期,因此,政府可以利用相关政策打破市场结构的稳定性,为本土企业创造更好的机会窗口。另外,由于颠覆性创新需要企业打破对传统技术轨道的认知性锁定,因此,政府可以通过政策引导企业打破其对传统技术轨道的依赖,使其有意识地选择颠覆性技术轨道,从而引导企业开展更多的颠覆性创新。

需要说明的是,虽然本文采用了规范的案例研究方法,并且分析了研究结论的一种替代性解释——所有制类型对管理认知形成过程的影响,但仍有其他可能的替代性解释。例如,基于能力视角的研究认为,创新能力的形成存在路径依赖现象(Lee and Lim,2001);同时,还有研究指出,管理认知是能力生成的微观基础(张璐等,2021)。那么,创新能力积累是否有可能是“历史经验—管理认知—创新追赶路径选择”这条路径上的一种传导机制?历史经验对管理认知的影响,是否导致企业创新能力积累路径的不同?创新能力积累是否是管理认知影响创新追赶路径选择的传导机制?未来研究可以基于这些视角展开,以更深入剖析不同企业差异化创新追赶绩效的微观机制。

#### [参考文献]

- [1]邓少军,芮明杰. 高层管理者认知与企业二元能力构建——基于浙江金信公司战略转型的案例研究[J]. 中国工业经济,2013,(11):135-147.
- [2]黄先海,张胜利. 中国战略性新兴产业的发展路径选择:大市场诱致[J]. 中国工业经济,2019,(11):60-78.
- [3]李玉花,简泽. 从渐进式创新到颠覆式创新:一个技术突破的机制[J]. 中国工业经济,2021,(9):5-24.
- [4]刘维林. 产品架构与功能架构的双重嵌入——本土制造业突破 GVC 低端锁定的攀升途径[J]. 中国工业经济,2012,(1):152-160.
- [5]刘洋,魏江,江诗松. 后发企业如何进行创新追赶?——研发网络边界拓展的视角[J]. 管理世界,2013,(3):96-110.
- [6]柳卸林,高雨辰,丁雪辰. 寻找创新驱动发展的新理论思维——基于新熊彼特增长理论的思考[J]. 管理世界,2017,(12):8-19.
- [7]路风. 走向自主创新[M]. 桂林:广西师范大学出版社,2006.
- [8]彭新敏,刘电光. 基于技术追赶动态过程的后发企业市场认知演化机制研究[J]. 管理世界,2021,(4):180-198.
- [9]魏江,潘秋玥,王诗翔. 制度型市场与技术追赶[J]. 中国工业经济,2016,(9):93-108.
- [10]魏江,鄢爱其,彭雪蓉. 中国战略管理研究:情境问题与理论前沿[J]. 管理世界,2014,(12):167-171.
- [11]余传鹏,林春培,张振刚,叶宝升. 专业化知识搜寻、管理创新与企业绩效:认知评价的调节作用[J]. 管理世界,2020,(1):146-167.
- [12]张璐,闫红月,苏敬勤,文宗川,张强. 从“锁定”到“进阶”:如何突破主导逻辑的路径依赖——基于战略认知视角的案例研究[J]. 南开管理评论,2021,(1):86-96.
- [13]周江华,仝允桓,李纪珍. 基于金字塔底层(BoP)市场的破坏性创新——针对山寨手机行业的案例研究[J]. 管理世界,2012,(2):112-130.
- [14]朱瑞博,刘志阳,刘芸. 架构创新、生态位优化与后发企业的跨越式赶超——基于比亚迪、联发科、华为、振华重工创新实践的理论探索[J]. 管理世界,2011,(7):69-97.
- [15]Adner, R., and P. A. Zemsky. Demand-Based Perspective on Sustainable Competitive Advantage [J]. Strategic Management Journal, 2006,27(3):215-239.
- [16]Christensen, C. M. Exploring the Limits of the Technology S-Curve. Part II: Architectural Technologies[J]. Production and Operations Management, 1992,1(4):358-366.
- [17]Christensen, C. M., and M. Raynor. The Innovator's Solution [M]. Boston: Harvard Business School Press, 2003.
- [18]Eggers, J. P., and S. Kaplan. Cognition and Capabilities: A Multi-Level Perspective [J]. Academy of Management Annals, 2013,7(1):295-340.



- [19]Eisenhardt, K. M. Building Theories from Case Study Research[J]. *Academy of Management Review*, 1989, 14(4):532–550.
- [20]Fabrizio, K. R., and L. Thomas. The Impact of Local Demand on Innovation in a Global Industry[J]. *Strategic Management Journal*, 2012, 33(1):42–64.
- [21]Gans, J. *The Disruption Dilemma*[M]. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2016.
- [22]Giachetti, C., and G. Marchi. Successive Changes in Leadership in the Worldwide Mobile Phone Industry: The Role of Windows of Opportunity and Firms' Competitive Action[J]. *Research Policy*, 2017, 46(2):352–364.
- [23]Glaser, B., and A. Strauss. *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research* [M]. New York: Adeline, 1967.
- [24]Govindarajan, V., P. K. Kopalle, and E. Danneels. The Effects of Mainstream and Emerging Customer Orientations on Radical and Disruptive Innovations[J]. *Journal of Product Innovation Management*, 2011, 28(1):121–132.
- [25]Gregoire, D. A., and D. A. Shepherd. Technology–Market Combinations and the Identification of Entrepreneurial Opportunities: An Investigation of the Opportunity–Individual Nexus[J]. *Academy of Management Journal*, 2012, 55(4):753–785.
- [26]Henderson, R. M., and K. B. Clark. Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms[J]. *Administrative Science Quarterly*, 1990, 35(1):9–30.
- [27]Hopp, C., D. Antons, J. Kaminski, and T. Oliver Salge. Disruptive Innovation: Conceptual Foundations, Empirical Evidence, and Research Opportunities in the Digital Age [J]. *Journal of Product Innovation Management*, 2018, 35(3):446–457.
- [28]Kammerlander, N., A. Koenig, and M. Richards. Why Do Incumbents Respond Heterogeneously to Disruptive Innovations? The Interplay of Domain Identity and Role Identity [J]. *Journal of Management Studies*, 2018, 55(7):1122–1165.
- [29]Kaplan, S. Cognition, Capabilities, and Incentives: Assessing Firm Response to the Fiber–optic Revolution[J]. *Academy of Management Journal*, 2008, 51(4):672–695.
- [30]Khanagha, S., M. T. Ramezan Zadeh, O. R. Mihalache, and H. W. Volberda. Embracing Bewilderment: Responding to Technological Disruption in Heterogeneous Market Environments [J]. *Journal of Management Studies*, 2018, 55(7):1079–1121.
- [31]Kumaraswamy, A., R. Garud, and S. Ansari. Perspectives on Disruptive Innovations[J]. *Journal of Management Studies*, 2018, 55(7):1025–1042.
- [32]Lee, K., and C. Lim. Technological Regimes, Catch –up and Leapfrogging: Findings from the Korean Industries[J]. *Research Policy*, 2001, 30:459–483.
- [33]Lee, K., and F. Malerba. 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*, 2017, 46(2):338–351.
- [34]Marcati, A., G. Guido, and A. M. Peluso. The Role of SME Entrepreneurs' Innovativeness and Personality in the Adoption of Innovations[J]. *Research Policy*, 2008, 37(9):1579–1590.
- [35]Miao, Y., J. Song, K. Lee, and C. Jin. Technological Catch–up by East Asian Firms: Trends, Issues, and Future Research Agenda[J]. *Asia Pacific Journal of Management*, 2018, 35(3):639–669.
- [36]Osiyevskyy, O., and J. Dewald. Explorative Versus Exploitative Business Model Change: The Cognitive Antecedents of Firm–Level Responses to Disruptive Innovation [J]. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 2015, 9(1):58–78.
- [37]Raffaelli, R. Technology Reemergence: Creating New Value for Old Technologies in Swiss Mechanical

- Watchmaking, 1970—2008[J]. *Administrative Science Quarterly*, 2019,64(3):576—618.
- [38]Vecchiato, R. Disruptive Innovation, Managerial Cognition, and Technology Competition Outcomes [J]. *Technological Forecasting and Social Change*, 2017,116:116—128.
- [39]Yang, D., A. X. Wang, K. Z. Zhou, and W. Jiang. Environmental Strategy, Institutional Force, and Innovation Capability: A Managerial Cognition Perspective[J]. *Journal of Business Ethics*, 2019,159(4):1147—1161.
- [40]Yin, R. K. *Case Study Research: Design and Methods (Fourth Edition)* [M]. California: SAGE Publications, 2009.
- [41]Zuzul, T., and M. Tripsas. Start-up Inertia versus Flexibility: The Role of Founder Identity in a Nascent Industry[J]. *Administrative Science Quarterly*, 2019,65(2):395—433.

## **Innovation Catching-up in Simultaneous Market and Technology Opportunity Windows—The Case Study of Latecomers in Chinese Wind Turbine Industry**

ZHOU Jiang-hua<sup>1</sup>, LI Ji-zhen<sup>2</sup>, LIU Zi-xu<sup>2</sup>

(1. Business School, Beijing Normal University, Beijing 100875, China;

2. School of Economics and Management, Tsinghua University, Beijing 100084, China)

**Abstract:** The existing literature on innovation catching-up lacks research on the micro-level mechanism of enterprises. From the perspective of management cognition, by comparatively studying the cases of two enterprises' innovation catching-up in China's wind turbine industry, this paper explores how late-comer enterprises choose different innovation trajectories and achieve innovation catching-up in their respective technological trajectories under the dual opportunity window of market and technology. From the analysis, the micro-level mechanism that influences the choice of different innovation catch-up path is extracted. The research finds that the structural asymmetry of existing technology and special market demands in emerging industries provides market opportunity windows for the later-comers, while the appearance of disruptive technological trajectories provides technology opportunity windows for the late-comers. By comparison, the creative cognitive model provided by research-based technological experience will lead the enterprises to initiate architectural innovate at the disruptive technological trajectories, and further guiding them to master the disruptive technology through explorative innovation in basic technology. By comparison, the adaptive cognitive model provided by the applied technology experience will lead the enterprises to initiate architectural innovation at the traditional technological trajectories, and further promote the upgrading of new products through exploitative innovation in basic technology. The performance of innovation catching-up through the disruptive technological trajectory is better than through the traditional technological trajectory. The findings can provide implications for firms in industries that provide both technological and market opportunity windows and open knowledge base. The findings can also provide theoretical basis for firms in related industries to make innovation catching-up strategy.

**Key Words:** innovation catching up; technological experience; cognition model; disruptive technological trajectory; traditional technological trajectory

**JEL Classification:** O32 O33 O39

[责任编辑:李鹏]