

中国企业管理模式

企业如何基于战略目标导向开展原始创新？

——基于双案例的对比研究

任志宽¹, 郑茜², 田思苗³

(1. 广东省科学技术情报研究所, 广州 510033;
2. 广东省基础与应用基础研究基金委员会, 广州 510520;
3. 广东省社会科学院研究生部, 广州 510635)

摘要: 原始创新是企业技术创新和成果转化的原动力, 对企业可持续发展具有支撑引领作用。基于华为和科大讯飞两个企业样本, 以战略目标导向为前提, 探索企业原始创新的主要模式和实现路径, 揭示科技型企业开展原始创新的内在机理。研究发现: 企业开展原始创新属于巴斯德象限创新行为, 主要分为以长远目标为导向的战略性原始创新和以知识应用为导向的前沿性原始创新, 这两种创新模式在支持方式、行为导向、发展目标和组织模式等方面存在较大差异; 企业原始创新能力本质上反映为“知识聚焦能力→知识整合能力→知识再创造能力”的内生性演化, 沿着“联合引智→自主研发→开放合作”路径不断推进。研究成果能为企业开展原始创新提供理论支撑和决策参考。

关键词: 企业; 原始创新; 华为; 科大讯飞; 目标导向

中图分类号: F273 **文献标识码:** A **DOI 编码:** 10.7511/JMCS20240501

0 引言

随着新一轮科技革命和产业变革蓬勃兴起, 全球科技竞争不断向创新链前端移动, 原始创新已经成为推动经济社会持续发展的原动力。因此, 需要加强企业主导的产学研深度融合, 强化目标导向, 提高科技成果转化和产业化水平。现在, 我国企业已经成为开展技术创新的重要力量, 推动企业开展原始创新成为我国建设现代化经济体系的内在要求。经过多年发展, 我国企业的基础科学研究取得长足进步, 涌现出一批创新氛围浓厚、注重原始创新并不在

同行业领域取得显著成果的科技型企业, 如华为、京东方、科大讯飞等, 它们在推动我国通信、新型显示、人工智能等领域的技术发展上发挥着重要作用。但是从整体上来看, 我国大部分企业的原始创新仍然处于起步阶段, 还面临很多问题, 主要表现在企业原始创新投入不足、企业原始创新的模式不够成熟、产学研合作水平较低等方面。

原始创新作为国家创新系统的核心动力, 是企业发展壮大的重要支撑, 也是企业生命力延续的重要保证。因此, 有必要思考为什么以华为为代表的科技型企业开展原始创新方面

收稿日期: 2023-08-10

基金项目: 中国科协战略发展部高端科技创新智库青年项目“新形势下企业参与基础研究的模式、路径及政策研究课题”(2021ZZZLFZB1207050); 国家自然科学基金面上项目“粤港澳大湾区引进国际创新资源的动因、影响因素及其路径选择”(72173034)

作者简介: 任志宽, 男, 陕西汉中, 广东省科学技术情报研究所副研究员, 研究方向为科技战略、科技情报研究; 郑茜, 通讯作者, 女, 湖南怀化, 广东省基础与应用基础研究基金委员会副研究员, 研究方向为科技战略研究、科技情报研究、科学基金管理, E-mail: skjt_zhengq@gd.gov.cn; 田思苗, 女, 山西晋城, 广东省社会科学院硕士研究生, 研究方向为科技管理、国际贸易。

具有较强的发展动力?这些企业在原始创新的路径选择上有哪些相似特征和不同之处?不同战略目标导向下,企业如何形成独特的原始创新模式来适应外部环境变化?对于这些问题,当前学术界主要从企业原始创新行为的理论内涵、影响因素和动力机制等角度进行探讨,为企业开展原始创新提供实践支持。然而,现有文献较少结合企业现实情境和发展阶段,从理论层面概括企业原始创新的主要特征和内在逻辑,也鲜有研究从实践层面探讨战略目标导向下企业原始创新行为的典型证据和实践路径。基于此,本研究选取华为和科大讯飞两家知名科技型企业开展案例研究,探索在战略目标导向差异化情境下,企业开展原始创新的模式和路径,深入分析企业开展原始创新的内在动力和机理,为科技型企业开展原始创新提供实践启示。

1 文献综述

1.1 原始创新

原始创新的概念来源于托马斯·库恩的科学范式理论,指危机带来的范式变革和新理论建立^[1],大致分为不以实际使用为目的的纯理论性基础研究(玻尔象限)和以解决实际问题为目的的应用基础研究(巴斯德象限)^[2-3]。对于原始创新这一概念,国外相关研究有着较为相似的界定,即突破性创新(Radical Innovation)^[4]或破坏性创新(Disruptive Innovation)^[5],主要指原来不存在的新技术。Goldenberg等^[6]系统地提出原始创新(Original Innovation)这一概念,认为原始创新是一种简单、高效的解决方案,并且优于以前的解决方案,原始创新有助于将创新探索引导至有效的预定路线中,但需要很长时间才能被发现。O'Connor^[7]认为原始创新是一种根本性创新,指采用新技术进行研发的活动。白春礼^[8]在国内提出原始性创新这一概念,强调重视和增强原始性创新能力是提升我国基础研究水平的关键。邹承鲁等^[9]提出,原始创新指重大项目的突破性创新,是具有自主知识体系的重大创新。不同领域研究对原始创新内涵的讨论各有

侧重,但有两点是一致的:第一,原始创新首先体现在“新”方面,创新成果是以前不存在或未预见到的^[10]。第二,创新成果在全球范围内是具有突破性的,其能推动常规学科的“范式”变革^[11-12]。原始创新和知识生产联系紧密^[13-14],从成果来看,原始创新一般体现为重大科学发现、重大理论突破和重大技术发明等^[15]。有研究也对于原始创新的功能、作用展开了较为深入的探讨,认为原始创新是一个国家和民族科技实力的重要标志,也是国家经济长期稳定发展的重要保障^[5,10],但目前,我国原始创新能力仍然比较薄弱,存在基础研究和应用基础研究投入少、资源配置效率低和区域发展不平衡等问题^[16],部分领域的创新与发达国家还有一定差距^[17-18]。由于原始创新具有探索性、高风险性等特点,高校、科研机构及企业的联合研发模式已经进入瓶颈期,难以满足复杂的原始创新实践需求,需要吸收优秀的创新型企业,构建产学研融合的原始创新模式^[19]。还有的研究对战略目标导向的原始创新进行了探索,杨森等^[20]通过对竞争战略导向的企业创新行为的分析,探究战略选择、文化建设和实施策略对企业绩效的共同影响;万劲波等^[21]聚焦国家战略需求导向的有组织的基础研究,提出原始创新的推进思路和实施机制。

1.2 企业原始创新

早期有关原始创新的研究多聚焦于科学技术与基础研究领域,随着科学与技术的联系日益紧密、研究周期缩短,以及基础研究对企业生产率的提升作用不断凸显^[22],企业开展原始创新的积极性迅速提高。20世纪80年代以来,许多大企业开始设置基础研究实验室,并加强对基础研究实验室的建设,资助那些不能被立即投入市场的研究^[10],相关研究也逐渐关注到企业的原创性技术创新方面,重点探讨企业的原始创新行为。有研究认为,企业原始创新与战略目标导向密切相关^[23],侧重于基础研究领域的应用,其本质是以实际应用为导向的新知识生产,最终目的是获得经济效益,实际上,这种观点是基于巴斯德象限的研究,而非玻尔象限^[10]。与之不同,高校和科研机构主要侧重于

原始创新的纯基础研究,即基础性新知识的产生^[24-25],李妹等^[26]指出,企业的原始创新几乎可以等同于突破性创新,是指企业内根本性的、开发难度很大、创新程度很高、风险很大的创新;裴云龙等^[27]认为,企业的原始创新是具有突破性的、拥有自主知识产权的新发明和新技术。

基于现有研究基础,本研究把企业原始创新定义为,企业以明确的应用目标为导向开展自主研发,形成前所未有的重大突破,并能为企业带来核心竞争优势的新发明和新技术。本研究涉及的企业原始创新行为主要指基础研究领域、应用基础研究领域的重大原创性技术突破。对于企业如何更好地开展原始创新,已有文献从资源基础理论^[28-29]、创新收益获取^[30]、互惠理论^[31]、生命周期理论^[32]等视角进行了研究,认为原始创新对企业资源与能力提出了较高要求^[33],成功的原始创新战略是资源与能力合理配置的结果。因此,企业需要培养有效管理和运用资源的能力^[8],增强技术创新能力和技术管理能力^[34],并根据自身所处的发展周期,选择相应的原始创新模式。

1.3 理论缺口与研究机会

基于对已有原始创新研究的分析和总结,本文发现,尽管学术界对企业开展原始创新的必要性已经基本达成共识,并用一些有创见性的研究框架来分析企业原始创新的驱动机制,但已有文献对于企业原始创新的研究大多从单一理论视角出发,对于企业原始创新的演化机理、模式选择和实现途径等问题还缺乏必要的探讨,主要有三个理论缺口:其一,现有研究没有从理论逻辑角度总结企业原始创新的主要模式,对于企业如何从内生驱动角度开展基础研究的探讨略显不足,对战略目标导向下的原始创新研究还不够深入;其二,现有研究没有系统地总结企业原始创新的阶段性特征,驱动企业原始创新形成的差异化路径还处于“黑箱”之中;其三,现有关于中国现实情境下的企业原始创新研究还不够丰富,缺乏足够的证据支持企业实践。因此,明确企业开展原始创新的内在动力,总结典型企业的成功路径是当前亟待解

决的问题。本研究选取两个在原始创新领域取得显著成效的企业作为案例研究对象,通过对案例企业基于战略目标导向的差异化特征的对比分析,探究企业原始创新的主要模式和阶段性路径,提出激励企业开展原始创新的有效策略,深化对企业原始创新驱动路径的认识,为推动我国原始创新研究成果涌现提供新思路。

2 研究设计

2.1 研究方法

案例研究方法能通过对具体案例的分析挖掘事物发展的内在逻辑,进而有效地解决实际问题,是开展探索性研究的合适方法。具体而言,其一,本文旨在探究企业如何开展原始创新,以及选择怎样的原始创新模式和路径,回答“*How*”的问题;同时,本文通过纵向研究和对比分析相结合的方式,厘清单个企业开展原始创新的逻辑顺序,发现不同企业开展原始创新的共性和差异,回答“*What*”的问题。其二,本文选取两家成长阶段相似、发展模式典型、综合实力较强的企业作为案例研究对象,通过比较案例企业开展原始创新的模式和路径,剖析其背后的深层机理。因此,本文选择双案例对比研究,分析案例企业开展原始创新的共同点和差异性,有助于构建研究问题的理论框架,挖掘企业开展原始创新的内在机理。

2.2 案例选取

华为和科大讯飞这两家企业高度重视原始创新,并已在原始创新领域取得了一系列成果。本文所选案例企业的具体实践与研究问题契合度高,符合案例选择标准。具体选择原因有三点:第一,华为在2019年就宣布要迈向基于愿景驱动的理论突破和基础技术发明的创新2.0时代,科大讯飞是国内较早开展人工智能领域研究的创新型企业。两家企业均为国内知名的创新驱动型企业,企业内部创新氛围浓厚,高度重视原始创新。第二,华为主要聚焦于ICT(信息与通信)基础设施和智能终端领域,科大讯飞则致力于人工智能产品的研发和行业应用。两家企业虽然同为技术创新型企业,但却深耕于不同的行业领域和原始创新领域,适合采用对

比分析的方式探究企业原始创新路径选择差异的深层逻辑,提高研究过程的系统性。第三,两家企业都已经在原始创新领域取得了显著的成就,从侧面对其所开展的原始创新实践进行总结,具有较强的现实意义。同时,与两家企业原始创新相关的信息和数据较易从公开信息渠道获得,有助于提高研究结论的准确性。

2.3 数据来源及信效度保证

首先,本文选择两家代表性较强的企业作为案例企业,保证了研究问题的客观性,同时,基于上述对原始创新的定义,本文将两家企业在基础研究领域、应用基础研究领域开展的具有重大突破的创新行为确定为研究对象。其次,本文主要在华为和科大讯飞的公司官网获取权威的信息和资料,并用期刊文献、公开专访、新闻报道等公开资料进行补充,实现对同一

研究问题的全方位数据收集,为多角度、多层次分析提供可能。最后,本文通过不同来源的信息,对企业开展原始创新的行为进行三角验证,从而分析并总结出企业开展原始创新的模式、路径及内在机理,同时,通过对相关资料的反复核查,实现多角度分析和交叉验证,达到信度和效度要求。

本文在收集汇总各类资料的基础上,将所有资料按照时间顺序进行排列,形成质性资料,再对质性资料进行分析和编码,形成可以量化的数据。具体步骤:①从所收集的资料中提取与研究主题相关的资料,将其归纳到构念层面^[35]。②从现有的文献中提取相关构念,再对编码后的构念按照关键词进行归类。构念、测量维度和典型证据示例见表1。

表1 构念、测量维度和典型证据示例

Tab.1 Constructs, measurement dimension and typical evidence examples

构念	测量维度	主要参考来源	典型证据示例
企业原始创新的主要模式	支持方式(A1)	徐晓丹等 ^[36]	原始创新投入(a1);任务导向性资助(a2)
	行为导向(A2)	方勇等 ^[37]	愿景驱动(a3);竞争形势(a4);前沿问题驱动(a5)
	发展目标(A3)	高锡荣等 ^[38]	引领产业发展(a6);核心技术攻关(a7)
	组织模式(A4)	睦纪刚等 ^[39]	战略研究院(a8);全球联合实验室(a9);技术实验室(a10)
企业原始创新的阶段性路径选择	联合引智(B1)	方勇等 ^[40]	组建联合研发机构(b1);资助高校及科研人员(b2);联合培养人才(b3)
	自主研发(B2)	李敏等 ^[41]	加强基础研究布局(b4);引进顶级专家(b5);主导国际标准(b6);推动技术应用(b7)
	开放合作(B3)	朱相宇等 ^[42]	成立开放研究院(b8);推动产学研合作(b9);布局原始创新生态(b10);整合核心技术资源(b11);定义产业标准(b12);强化战略合作(b13)

3 案例分析

3.1 企业原始创新的主要模式

根据二维象限模型,企业所擅长的基础研究属于巴斯德象限范畴^[10],具体表现为企业通过自主研发、产学研合作等形式开展原始创新,并注重科学原理在技术上的实现^[25]。受战略导向或知识应用的差异化驱动,原始创新存在

战略性原始创新和前沿性原始创新两种不同模式:①华为主要开展战略性原始创新,这种模式以市场需求和企业发展需要为出发点,以实现企业长远发展为导向,依靠建制化团队开展长期稳定的联合攻关,投入规模相对较大,既能聚焦战略宏观导向,又能拓展科学认知边界,保证原始创新对产品创新的支撑。②科大讯飞主要开展前沿性原始创新,这种模式以企业已有的

技术基础为出发点,以知识应用为导向,依靠高度专业化研究团队进行深层次技术攻关,由于从事前沿性原始创新的企业已经完成了初步知识积累,发展初期便在市场上占据优势地位,因

此,该类企业后续发展重点在于将已有成果转化化为产品,形成收益增长点。企业开展原始创新的理论阐释如图 1 所示。

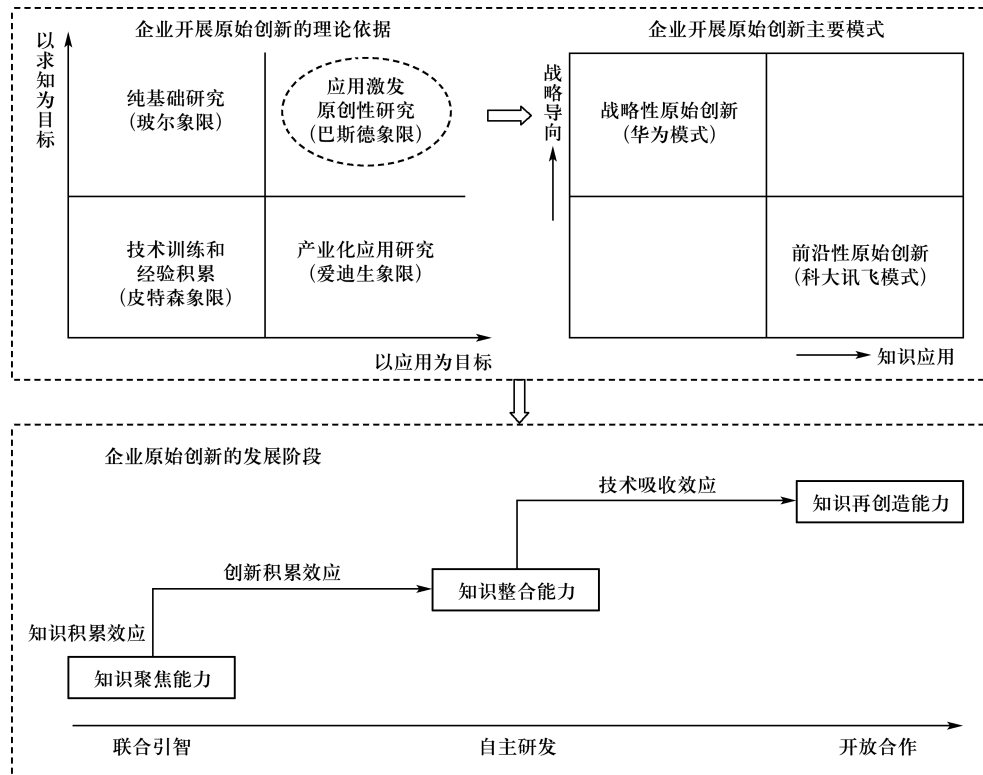


图 1 企业开展原始创新的理论阐释

Fig. 1 Theoretical explanation of the original innovation of enterprises

战略性原始创新和前沿性原始创新两种原始创新模式在支持方式、行为导向、发展目标、组织模式等方面存在较大差异。在支持方式方面,华为建立了持续稳定的研发投入机制,基于《华为基本法》确立了每年的研发投入比例,在 5G、6G 等重大原创性技术研发方面进行持续性投入;科大讯飞采取任务导向性资助方式,在企业发展的不同阶段,通过设立专项小组,集中力量开展核心技术攻关。在行为导向方面,华为基于市场需求和竞争形势,以“赋能行业数字化发展,加速智能世界到来”为愿景驱动创新,超前布局新一代通信技术研发,大力推动芯片技术突破;科大讯飞则以前沿问题驱动创新,持续聚焦人工智能领域,开展源头核心技术研究,旨在在人工智能领域保持国际领先水平。在发

展目标上,华为坚持探索通信、云计算等领域中的基础理论问题,开展基础理论重构,为通信领域开拓更为广阔的发展空间;科大讯飞以实现系统性创新为目标,坚持在人工智能的技术层面进行源头技术的突破和多技术的融合,以此来推动系统性创新。在组织模式方面,华为通过组建联合实验室,与世界顶尖的科研机构等开展合作,通过组建战略研究院,从整体布局,助力基础研究工作的推进;科大讯飞通过组建技术研究院,制定“顶天立地”的原始创新战略,在人工智能主流技术领域进行全面布局,并紧密结合教育、医疗等民生领域进行技术转化与应用。华为和科大讯飞原始创新模式对比的证据援引见表 2。

表 2 华为和科大讯飞原始创新模式对比的证据援引

Tab. 2 Original innovation model comparison evidence cited of Huawei and iFlytek

特征	典型证据援引	
	华为	科大讯飞
支持方式 (A1)	原始创新投入: 2012—2021 年间,华为累计投入研发经费达到 8 450 亿元,近年,其每年在基础研究上的投入超过 200 亿元,现有约 15 000 名员工从事基础研究工作。在 5G 技术研究方面,华为从 2009 年便开始进行早期研究,并在 2013 年宣布至少投资 6 亿美元用于 5G 的研究与创新。此外,在量子芯片的研发上,当前已累计投入 1 105 亿元(a1)	任务导向性资助: 2010—2011 年,科大讯飞集中研发、上线 DNN 系统;2013 年,成功研发 BN-ivec 技术;2014 年,正式启动“讯飞超脑计划”;2022 年,正式启动“讯飞超脑 2030 计划”,开展“1+N 认知智能大模型技术及应用”专项攻关(a2)
行为导向 (A2)	愿景和竞争形势驱动: 华为沿着数字化、智能化、低碳化方向,识别产业需求并攻克世界级难题,持续探索新理论、新架构、新技术,推动芯、软、硬、端、网、云的协同创新,助力产业长期可持续发展,提前布局 5G 技术,当前华为已成为全球领先的 5G 供应商。此外,华为还超前布局 6G 技术,并已在 6G 研发上取得了新突破,预计研究成果将于 2030 年投入市场(a3)。为应对技术封锁,实现技术发展,加强底层技术的研发,华为在芯片制造、系统研发等技术领域不断进行突破性创新,实现了芯片及核心元器件的自主研发(a4)	前沿问题驱动: 科大讯飞自创立以来持续聚焦智能语音、自然语言理解、机器学习推理及自主学习等人工智能源头核心技术研究,在国际上始终保持领先水平。2018 年以来,公司获得 40 项国际人工智能比赛冠军,助力中国智能语音及人工智能走在世界前列,2023 年,其自主研发的认知大模型“星火”正式对外发布(a5)
发展目标 (A3)	引领产业发展: 华为注重探索通信、云计算等领域中的基础理论问题,开展基础理论重构,重新定义后香农时代的无线网络新架构,为通信领域开拓更为广阔的发展空间。同时,华为积极研究和探索量子领域的前沿理论和技术,突破传统芯片设计和制造的限制,当前已取得 QCU(量子计算单元)专利(a6)	核心技术攻关: 科大讯飞坚持在人工智能的技术层面进行源头技术的突破和多技术的融合,以此来推动系统性创新。公司在端到端建模、无监督训练、多模态融合、外部知识融合四大源头技术方面持续突破,研发了复杂场景下的前后端一体化语音识别技术、全属性可控语音合成方法、基于多模态唤醒的交互系统(a7)
组织模式 (A4)	组建战略研究院和全球联合实验室: 2019 年,华为成立战略研究院,对未来 5 年至 10 年的研究加大投入力度,提出前沿性问题和解决方案构想,孵化新技术、新产品形态、新商业模式、新产业机会(a8)。华为在全球进行技术布局,与全球高校合作,贴近学术源头,建立了 86 个基础技术实验室,扎根基础研究,构建相关的核心技术体系,并于 2009 年成立通信技术实验室,开展 5G 技术的早期研究。近年来,华为在加拿大和法国成立了 6G 研究中心,全球技术布局使得华为能够与世界上顶尖的科研机构 and 大学开展合作,共同攻克芯片技术难题(a9)	成立技术实验室: 2005 年,公司成立科大讯飞研究院,基于业务发展需求和研究方向,在智能语音、自然语言处理、计算机视觉等几大主流 AI 领域全面布局,并在多个技术方向上达到业界领先水平。2017 年,公司组建了我国在人工智能高级阶段认知智能领域的第一个国家级重点实验室——认知智能国家重点实验室(a10)

资料来源:作者根据公开信息整理而来。

3.2 企业原始创新的阶段性路径选择

本文通过对华为和科大讯飞的案例分析,发现两家企业开展原始创新的阶段性路径选择具有很高的相似性。企业的原始创新能力一般遵循“知识聚焦能力→知识整合能力→知识再创造能力”的内生性演化规律,通过知识积累效应、技术吸收效应和创新激励效应,沿着“联合

引智→自主研发^[43]→开放合作^[44]”路径不断推进。起初,初创企业在某研究领域的学术创新能力较弱,需要通过不断跟进国外研究前沿来聚焦研究方向,所开展的学术研究更多属于验证性、重复性的。接着,经过前期的学术积累与研究,企业对某领域的研究现状及动态较为熟悉,从原来的跟进研究逐渐转向竞争性研究,

由原来在学术研究中的“跟跑者”角色转变为“并跑者”角色。最终,随着学术研究能力进一步增强,企业逐渐占据某研究领域的前沿,并扮演起“领跑者”的角色。原始创新能力的阶段性更迭有其内在的逻辑,既包含行业发展情况、技术环境等外部因素的影响^[45],也有企业成长阶段变更^[19]、企业实力增长等内生因素的推动。在不同的外部环境下,企业根据自身情况选择有利于技术进步和企业长期发展的原始创新路径和模式,能够使其引领科技革命和技术革新浪潮,并依托其技术的先行优势走到行业领域的前沿。

(1) 第一阶段:联合引智阶段

在企业发展需求和市场生存压力的共同作用下,科技型企业的发展初期往往会选择联合引智方式,提高自身的知识聚集和吸收能力,充分利用原始创新的外部经济性和知识溢出效应,及时了解研究趋势和研究动态,积极消化、吸收来自外部的原始创新成果,并以此作为独立自主开展原始创新的起点。

在联合引智阶段,华为处于企业的发展初期,资金实力和技术能力都比较有限,不具备独立开展原始创新的条件,同时还面临着充满挑战的外部环境。此时,国内 ICT 领域处于快速发展期,技术更新换代的周期较短,市场潜力巨大^[46],但是国内学术资源及前沿技术匮乏。因此,为了规避完全独立自主研究的高风险性和不确定性,华为在全球范围内进行成熟技术搜寻,吸收前沿的学术成果以加强自身的知识积累。一方面,华为在全球范围内设立研究所,吸收其他国家的优秀学术资源,在先进技术的基础上开展创新研究,攻克原始创新领域的技术难题;另一方面,华为为原始创新领域有所建树的高校和研究者们提供资金支持及其他协助,助力原始创新研究领域的突破性发展。

相比之下,科大讯飞在成立之初就将独立自主创新作为企业发展的重中之重,但是由于竞争环境、国内外技术环境和研究内容的独特性,在研究初期,其同样选择了联合引智。科大讯飞致力于智能语音技术研究,但语音技术本

身属于交叉学科,涉及数字信号处理、声学研究和实验语音学等多个方面,因此,需要聚集多方的智力成果才能够在源头技术上实现突破性创新。同时,国际 IT 巨头 IBM、微软、英特尔等已经在语音技术领域展开激烈的竞争,并开始占领中国市场,但是国内的语音技术发展却遭遇了瓶颈,无法实现系统性的发展。科大讯飞起源于中国科学技术大学的“人机语音通信实验室”,属于大学衍生出来的企业,学校与科大讯飞通过资源共享、科技创新、成果转化、人才培养等多种方式开展长期、持久的多层次合作,这使科大讯飞同时具有知识聚集方面和知识吸收方面的双重优势,有利于其将该领域的原始创新成果聚集在一起,形成发展初期的强大力量。

(2) 第二阶段:自主研发阶段

受国际竞争加剧、技术壁垒构筑、国内技术环境改善和自主研发能力提升的影响,企业进入自主研发阶段。在该阶段,企业意识到只有提高核心技术的价值性、稀缺性、不可完全模仿性和不可等效替代性才能维持长久的竞争优势,只有开展独立自主原始创新,进行知识整合和知识创造才能形成核心竞争力。

华为得益于 ICT 行业领域的新发展、国内技术环境的改善及企业自身实力的提升,在 2012 年迈入自主研发阶段。在该阶段,信息与通信领域的发展已经进入稳定期,联合引智阶段的知识聚集和知识吸收已经达到饱和状态,整个行业领域开始召唤新的技术革新,但在经历快速增长期之后,全球的市场需求放缓,企业在该领域面临的竞争加剧,因此,华为意识到只有在原始创新上有所突破才能突出重围,在市场上占有一席之地。同时,国内良好的创新氛围、自主创新战略的深入贯彻落实和科技创新实力的增长也为华为整合国内外创新资源提供了良好的外部支撑。自主研发阶段的华为逐步迈入企业发展的成熟期,技术水平和经济实力都有了大幅提升,在 ICT 领域取得了许多原创性成果,有能力自主投资并开展原始创新,拓展知识深度,识别机遇,完成技术追赶。于是华为通过 2012 实验室整合国内外的创新资源,使之

成为一个体系完整、运行有效的创新系统,并在此基础上针对 ICT 网络架构、标准和材料等前沿技术开展原始创新。至此,华为已经具备了自主创新能力,能够通过自身资源在全球范围内搭建的创新网络谋求突破性的创新。

受技术积累、企业发展、行业特性和技术领先需求的影响,科大讯飞于 2005 年也迈入了自主研发阶段。在这个过程中,科大讯飞在联合实验室的长期技术积累,以及企业在业务上的成功使其占领了语音技术产品的大部分市场,从而获得了独立自主开展原始创新的资源和能力。同时,智能语音产业的行业特性也加快了科大讯飞迈入自主研发阶段的步伐。科大讯飞作为科技主导型企业,有着非常强的“马太效应”,即具有核心技术优势的企业能够在后续的市场竞争中占据更有利的地位,形成阻止后来者进入甚至赶超的壁垒。因此,为了能在未来激烈的竞争中处于领先地位,避免被阻隔在行业和技术壁垒之外,科大讯飞加大了对原始创新的投入力度,组建自己的原始创新团队,减少对外部创新成果的依赖,提高自主创新能力,拓宽原始创新路径。2005 年,科大讯飞正式成立科大讯飞研究院,后期发展成了人工智能(AI)研究院、大数据(Big Data)研究院和云计算(Cloud Computing)研究院,为其进一步完善企业自主创新体系、取得开创性研究成果奠定了基础。

(3) 第三阶段:开放合作阶段

随着企业逐步成为“领跑者”,行业发展进入瓶颈期,仅靠单个企业的努力已经难以实现基础理论的突破。因此,企业原始创新进入开放合作阶段,企业需要充分利用全球创新资源开展高水平的开放和研究,推动知识共享和知识传播。开放合作阶段与联合引智阶段的主要区别在于企业在联合引智阶段中主要是吸收和消化其他国家的先进成果,而在开放合作阶段,企业则强化了自身的主体地位,在坚持自主创新的基础上集思广益,利用更广泛的力量突破

科技难题。

经过多年的高速发展,信息通信领域面临着新的理论瓶颈和技术瓶颈,原有的香农定律和摩尔定律已经达到了开发极限,行业的发展需要理论创新。基于信息通信领域的技术积累,华为的原始创新进入开放合作阶段,在 5G 方面取得的突出成果使其获得了该领域的话语权,其他国家创新主体对华为的信任和支持也逐渐增强。在本阶段,华为通过共享创新成果,将更多的创新主体纳入企业的创新体系中,体现出极强的开放性和包容性。在发展目标上,华为提出了创新 2.0 时代^[47]的美好愿景;在组织模式上,华为成立战略研究院,将原始创新提升到战略高度;在实践中,华为为外部创新主体提供资金支持,并与通信研究领域的高校院系和研究者积极开展创新合作,在全球范围内构建创新网络,共同面对世界级挑战(如香农定律极限、内存墙、摩尔定律失效等)。

相比之下,为了与行业的发展特征和企业的发展阶段相匹配,科大讯飞的原始创新也进入了开放合作阶段。随着人工智能产业和技术进入发展的关键阶段,原有的深度学习框架已经得到了较为充分的利用,而未来的类脑科学还没有出现具有代表性的研究成果。科大讯飞为了在这一阶段抢占先机,开始在原始创新的基础上进行集成创新:一方面,尽可能地整合国内外创新资源,与知名企业签订战略合作协议,开展创新合作,充分利用外部优势;另一方面,在整个研究合作体系中承担起“领跑者”的责任,打造合作、互动的平台,推动知识共享和协同创新,建设国家工程实验室和核心技术实验室,以自身为核心扩大合作范围。同时,科大讯飞的语音技术也进入成熟期,诸多研究成果拿到了国际性的奖项,进入了《麻省理工科技评论》的“全球 50 大最智慧公司”榜单,逐步发展成为智能语音技术领域的领导者。综上所述,华为和科大讯飞原始创新发展阶段证据援引见表 3。

表3 华为和科大讯飞原始创新发展阶段证据援引

Tab.3 The original innovation development stage evidence cited of Huawei and iFlytek

阶段划分	华为	科大讯飞
联合引智 (B1)	<p>组建联合研发机构:华为在俄罗斯组建了算法研究所,在瑞典成立了欧洲第一个研发中心,在慕尼黑设立了华为欧洲研究所……面向4.5G和5G,聚焦无线管道关键平台和技术研究,致力于多个领域的基础技术研发(b1)</p> <p>资助高校及科研人员:华为在土耳其比尔肯大学教授 Erdal Arıkan 的极化码研究的基础上开展5G研究,推动研究成果在各大领域的应用(b2)</p>	<p>组建联合研发机构:科大讯飞先后与中国科学技术大学、中国科学院声学研究所、中国社科院语言研究所这三个在语音领域有着丰富积累的机构成立语音技术联合实验室,与微软成立合肥微软技术中心,与美国知名的语音识别厂商 Nuance 成立联合实验室,开展相关技术合作(b1)</p> <p>联合培养人才:科大讯飞与中国科学技术大学基础教育集团签署战略合作协议,将人工智能技术与教育教学深度融合,培养原始创新的专业人才;与中国科学技术大学软件学院合作创办软件工程硕士班,培养软件工程方面的高级人才(b3)</p>
自主研发 (B2)	<p>加强基础研究布局:华为整合全球研发资源,成立2012实验室,面向中长期(未来5~10年)的ICT网络架构、标准和材料等前沿技术开展相关基础研究,并不以产品和版本更新的短期回报为目标(b4)</p> <p>引进顶级专家:华为注重打造顶尖科研团队,共计拥有全球12位顶级技术专家,内部称为华为院士(b5)</p> <p>主导国际标准:华为主推的5G极化码(Polar码)被3GPP所接受,使其在国际标准组织中的地位得到提升(b6)</p>	<p>加强基础研究布局:公司正式建立了前沿技术研究院——科大讯飞研究院(后期升级为人工智能研究院),加强源头技术研究,期刊论文发表量持续增长,智能语音技术也进入了成熟期,完成了基础研究布局。随后,科大讯飞又先后成立了大数据研究院和云计算研究院(b4)</p> <p>推动技术应用:科大讯飞在基础研究布局的基础上加快推动技术的应用,2011年,公司的发明专利“井喷式”发展,推动相关研究向应用型技术方向发展(b7)</p>
开放合作 (B3)	<p>成立开放研究院:华为宣布将迈向基于愿景驱动的理论突破和基础技术发明的创新2.0时代,成立华为战略研究院,负责统筹、落实创新2.0战略规划(b8)</p> <p>推动产学研合作:华为设立了“奥林帕斯奖”,旨在引领全球数据存储领域基础理论研究方向,攻克关键技术难题,加速科研成果产业化,实现产学研合作共赢。同时,举办欧洲创新日活动,邀请媒体、政府、分析师、智库学者、华为合作伙伴等共同探讨基础研究问题(b9)</p> <p>布局原始创新生态:华为斥资10亿美元,打造开发使能平台,为业界提供了开源软件及丰富的开发工具,近年来,超过800万开发者加入平台。此外,华为与70多所高校共同开发课件、教程,广泛培养和发展生态人才(b10)</p>	<p>整合核心技术资源:科大讯飞成立语音及语言信息处理国家工程实验室,依托中国科学技术大学建设多个核心技术研究室和重大应用示范平台,进一步整合源头核心技术资源并取得了先进的科技成果(b11)</p> <p>定义产业标准:科大讯飞发布了人工智能产业具有里程碑意义的人机交互平台(AIUI),重新定义了万物互联时代的人机交互标准(b12)</p> <p>强化战略合作:科大讯飞与中国移动、中国电信、中国联通三大通信运营商全面建立战略合作关系,与联合国教科文组织高等教育创新中心签订战略合作协议,为AI智慧教室、产教融合、课程资源、AI人才培养方面提供技术支持,推动高等教育信息化建设(b13)</p>

资料来源:作者根据公开信息整理而来。

4 研究发现

本文通过跨案例对比分析发现,华为和科大讯飞两家企业在原始创新的路径选择及其内在逻辑上有较高的相似性。首先,两家企业在创立初期都因自身原始创新能力不足,选择了与其他的创新主体合作成立研究院或联合创新中心,充分利用合作伙伴的创新资源和技术成

果,先在行业领域占有一席之地,为后续开展自主原始创新奠定基础。其次,随着行业内的技术竞争不断加剧,两家企业在具备经济实力且拥有一定技术积累后,不约而同地选择增强科技创新人才储备、成立实验室和研究院,通过提高原始创新的独立自主性形成不可替代的核心技术优势,进而在激烈的市场竞争中脱颖而出。最后,当企业技术实力快速提升,逐渐发展成为

行业领导者后,两家企业意识到行业的技术发展进入瓶颈期。因此,一方面,两家企业开始整合创新资源,加强与其他创新主体在原始创新上的合作;另一方面,两家企业完成了角色的转变,承担起引领行业技术发展的责任。综上所述可知,两家企业在原始创新路径选择受到自身发展情况、行业特性及外部技术环境的影响时,均表现出自主性和开放性持续增强的特征。

同时,由于企业类型和外部环境存在不同,两家企业开展原始创新的过程也存在较大差异。①在联合引智阶段,华为在全球范围内选择在某一原创性技术优势显著的地区成立研究院,吸纳创新人才,利用当地的创新资源和技术成果开展研究;而科大讯飞则选择与国内的科研机构 and 高校合作成立联合创新中心来开展原始创新。这背后的原因是,华为创立之初主营产品代理业务,没有技术背景,而且在公司成立之初,国内在通信领域的技术创新还较为薄弱,因此,迫切需要利用其他国家优质的创新资源来补齐短板;而科大讯飞则依托于中国科学技术大学的实验室创立,创始人也均为智能语音领域的研究人员,有着强大的基础学科背景,而且国内多所科研院校都在语音技术的部分领域有所积累,因此,科大讯飞选择国内作为原始创新的主要阵地。②在自主研发阶段,华为和科大讯飞依旧延续了上一阶段的特点,将原始创新集中于国际和国内两个不同阵地,但是原因却大有不同。虽然两家企业都是依托其设立的自主研发机构进入自主创新阶段,如科大讯飞的研究院和华为的2012实验室,但是两个研发机构发挥的作用却不相同,科大讯飞的研究院致力于在其他联合研发中心技术成果的基础上,继续进行深层次的探索,进而形成自身的核心技术优势,而华为的2012实验室则注重整合原有的创新资源,形成一个完整的创新系统并起到统领性的作用。③在开放合作阶段,两家企业较为突出的特点是,企业在原始创新中扮演的角色从“跟跑者”“并跑者”转变为“领跑者”,并承担起引领技术发展的责任,华为在这一阶段已经在5G技术上取得了重大突破,具备核心技术优势,是全球范围内信息与通信领

域的佼佼者,能够在原始创新全球合作中发挥主导作用;而科大讯飞虽然也在这个阶段取得了诸多优质的技术成果,但是其体量和影响力与华为相比还有较大差距,没有绝对领先的技术优势,因此,其主导作用的发挥也仅限于国内。

5 结论与启示

5.1 研究结论

本文聚焦于科技型企业如何有效地开展原始创新的问题,从组织创新理论视角出发,基于企业长期发展需求,构建了企业原始创新路径选择的分析框架,着重分析了华为和科大讯飞在开展原始创新过程中路径选择的相似性和差异性,探索了其背后的深层逻辑,得出三点主要结论:第一,企业开展原始创新的模式存在差异,华为主要开展以战略目标为导向的战略性原始创新,而科大讯飞主要开展以知识应用为导向的前沿性原始创新。企业开展原始创新分为“联合引智→自主研发→开放合作”三个阶段,并在路径选择中表现出自主性和开放性持续增强的特征。第二,企业原始创新能力本质上反映为“知识聚焦能力→知识整合能力→知识再创造能力”的内生性演化。内外部因素相互作用影响企业原始创新的路径选择,内部因素包括企业自身的发展情况等,外部因素包括行业发展情况及外部技术环境等。第三,即使企业选择了相似的原始创新路径,在整体上历经了大致相同的发展阶段,但是受到企业类型和外部技术环境的影响,在每一阶段企业所选择的发展模式仍存在差异,如合作研究的主体范围及研究机构设立的作用等。

5.2 理论贡献

知识基础观认为,企业开展原始创新是对行业内先进知识的探索,企业可以由此增加知识存储,提高全要素生产率,获得较大的持续性产业竞争优势。战略性原始创新和前沿性原始创新虽然起点不同,但均以应用为导向,研究成果将投入市场,最终目的是实现盈利。由于原始创新的不确定性、研究成果的公共属性和利润获得的滞后性,企业在开展原始创新的过程中会非常谨慎,同时企业也会倾向于提高原始

创新合作广度来降低研究风险,提高原始创新绩效。在原始创新能力薄弱时,企业会进行知识消化、吸收,充分利用原始创新的外部经济性和知识溢出效应;完成知识积累后,企业开始注重提升知识创造能力和自身的核心竞争力;为了使原始创新能力有跨越式的提升,企业会积极加入全球知识网络,充分利用全球范围内的创新资源,最终呈现出“联合引智→自主研发→开放合作”的发展路径。本研究基于双案例对比分析,总结了当前我国企业开展原始创新的主要模式和阶段性路径,是对当前企业原始创新理论的补充,可为提升企业原始创新的内在动力提供理论依据。

5.3 实践启示

第一,科技型企业应该在观念上加强对原始创新的重视程度,认识到原始创新是企业创新发展的原动力,从长远利益的角度出发考量原始创新的价值。企业可以借鉴华为和科大讯飞开展原始创新的经验,自创立之初就选择合适的路径和发展方式来推进原始创新,并在后续的发展过程中不断地加大对原始创新的投入力度,丰富创新合作主体,扩大原始创新合作范围,逐渐在所从事的领域内形成独特的技术优势。

第二,由于原始创新具有高风险性,科技型企业不能盲目地开展原始创新,应当循序渐进、步步深入。虽然科技型企业没有必要完全按照“联合引智→自主研发→开放合作”的路径开展原始创新,但是两家案例企业路径选择的深层逻辑依然有很高的参考价值。企业应该关注自身发展情况、行业发展情况及技术环境等内外部因素,根据发展模式的变化,及时调整原始创新路径。

第三,科技型企业需要认识到个体差异性对于企业开展原始创新的影响,即便企业遵循了“联合引智→自主研发→开放合作”的发展路径,也需要结合企业自身的类型、特点及所处的行业特性,考虑企业可以与哪些主体、在哪些范围内开展原始创新方面的合作,以及设立怎样的研究机构发挥自主性和现有创新资源作用等问题。

参考文献:

- [1] 托马斯·库恩. 科学革命的结构 [M]. 北京: 北京大学出版社, 2003.
- [2] 司托克斯. 基础科学与技术创新: 巴斯德象限 [M]. 北京: 科学出版社, 1999.
- [3] Desveaux J A. Pasteur's quadrant: Basic science and technological innovation [J]. *American Political Science Review*, 1998, 92(3): 718-719.
- [4] Mansfield E. Industrial research and technological innovation: An econometric analysis [J]. *The Economic Journal*, 1968, 311(78): 676-679.
- [5] Christenson C. The innovator's dilemma [M]. Boston: Harvard Business School Press, 1997.
- [6] Goldenberg J, Mazursky D, Solomon S. Templates of original innovation: Projecting original incremental innovations from intrinsic information [J]. *Technological Forecasting and Social Change*, 1999, 61(1): 1-12.
- [7] O'Connor C G. Grabbing lightning: Building a capability for breakthrough innovation [M]. San Francisco: John Wiley & Sons, 2008.
- [8] 白春礼. 原始性创新——基础研究之魂 [J]. *中国基础科学*, 1999(1): 8-9.
- [9] 邹承鲁, 陈述彭, 陈平原, 等. 自然、人文、社科三大领域聚焦原始创新 [J]. *中国软科学*, 2002(8): 9-26.
- [10] Dasgupta S. Creativity in invention and design [M]. London: Cambridge University Press, 1994.
- [11] 陈劲, 余芳珍, 陈钰芬. 高校原始性技术创新影响因素研究 [J]. *科学学与科学技术管理*, 2006(1): 67-72.
- [12] Nelson R, Nelson K. Technology, institutions, and innovation systems [J]. *Research Policy*, 2002, 31(2): 265-272.
- [13] 陈雅兰, 韩龙士, 王金祥, 等. 原始性创新的影响因素及演化机理研究 [J]. *科学学研究*, 2003, 21(4): 433-437.
- [14] 汪寅, 王忠, 刘仲林. 基于知识螺旋的原始创新过程与机制研究 [J]. *科学学与科学技术管理*, 2007(8): 42-47.
- [15] 陈劲, 宋建元, 葛朝阳, 等. 试论基础研究及其原始性创新 [J]. *科学学研究*, 2004(3): 317-

- 321.
- [16] 荣俊美, 陈强. 基础研究“两头在外”如何破局? [J]. 中国科技论坛, 2021(11): 21-30.
- [17] 李占强. 中国制造业突破性技术创新机制案例研究 [M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2017.
- [18] 尹西明, 陈劲, 贾宝余. 高水平科技自立自强视角下国家战略科技力量的突出特征与强化路径 [J]. 中国科技论坛, 2021(9): 1-9.
- [19] 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, 33(12): 8-19.
- [20] 杨森, 雷家骥. 科技向善: 基于竞争战略导向的企业创新行为研究 [J]. 科研管理, 2021, 42(8): 1-8.
- [21] 万劲波, 张凤, 潘教峰. 开展“有组织的基础研究”: 任务布局与战略科技力量 [J]. 中国科学院院刊, 2021, 36(12): 1404-1412.
- [22] Griliches Z. Productivity, R&D, and the basic research at the firm level in the 1970s [J]. National Bureau of Economic Research, 1985, 76(1): 141-154.
- [23] Adams P, Freitas I M B, Fontana R. Strategic orientation, innovation performance and the moderating influence of marketing management [J]. Journal of Business Research, 2019, 97: 129-140.
- [24] 舒成利, 高山行. 原始性创新: 效率、分布性主体间的交互机制 [J]. 科学学研究, 2010, 28(3): 436-443.
- [25] 杨卓尔, 高山行, 江旭. 原始创新的资源基础及其对企业竞争力的影响研究 [J]. 管理评论, 2014, 26(7): 72-81.
- [26] 李妹, 高山行. 环境不确定性、组织冗余与原始性创新的关系研究 [J]. 管理评论, 2014, 26(1): 47-56.
- [27] 裴云龙, 江旭, 刘衡. 战略柔性、原始性创新与企业竞争力: 组织合法性的调节作用 [J]. 科学学研究, 2013, 31(3): 446-455.
- [28] Hemphill F. Flexibility, innovation, and collaboration [J]. Adult Learning, 1996, 7(1): 21-24.
- [29] Levy M. Flexibility, innovation, and learning [J]. Atlantic Economic Journal, 1993, 21(3): 76-95.
- [30] Teece J. Profiting from technological innovation; Implications for integration, collaboration, licensing and public policy [J]. Research Policy, 1986, 15: 285-305.
- [31] 李柏洲, 高硕. 互惠性、知识共享与企业合作型原始创新: 战略柔性的调节作用 [J]. 研究与发展管理, 2017, 29(3): 76-86.
- [32] 李柏洲, 苏屹. 基于生命周期的企业原始创新模式选择研究 [J]. 经济纵横, 2009(11): 7-9.
- [33] 蔡新蕾, 高山行, 杨燕. 企业政治行为对原始性创新的影响研究: 基于制度视角和资源依赖理论 [J]. 科学学研究, 2013, 31(2): 276-285.
- [34] Chen J S, Tsou H T. Performance effects of IT capability, service process innovation, and the mediating role of customer service [J]. Journal of Engineering and Technology Management, 2012, 29(1): 71-91.
- [35] Suddaby R. What grounded theory is not [J]. Academy of Management Journal, 2006, 49(4): 633-642.
- [36] 徐晓丹, 柳卸林. 大企业为什么要重视基础研究? [J]. 科学学与科学技术管理, 2020, 41(9): 3-19.
- [37] 方勇, 吴素珍, 张鹤达. 基于扎根理论的双因素视角下企业基础研究行为模型与作用路径 [J]. 科技管理研究, 2022, 42(7): 118-125.
- [38] 高锡荣, 刘思念. 企业基础研究行为驱动因素的分层结构及其作用图谱变异 [J]. 科技进步与对策, 2019, 36(20): 21-29.
- [39] 睦纪刚, 连燕华, 曲婉. 企业的内部基础研究与突破性创新 [J]. 科学学研究, 2013, 31(1): 141-148.
- [40] 方勇, 李倩, 张鹤达. 我国企业基础研究的交易成本与支持政策研究 [J]. 科技管理研究, 2020, 40(12): 19-25.
- [41] 李敏, 张先恩, 刘云. 全球主要经济体企业科技创新版图分析及启示: 中国企业加强基础研究是建设创新型国家的必然选择 [J]. 中国科学院院刊, 2022, 37(9): 1270-1280.
- [42] 朱相宇, 赵天朗. 论提升我国企业自主创新能力的关键环节与路径——兼析企业基础研究驱动要素及其提升策略 [J]. 价格理论与实践, 2021(8): 96-99+186.
- [43] 魏江茹, 李雪, 宋君. 华为创新发展过程中企业家悖论式领导研究 [J]. 管理案例研究与评论,

- 2020, 13(5): 553-565.
- [44] 杨磊, 刘海兵. 创新情境、吸收能力与开放式创新共演路径: 基于华为、海尔、宝洁的跨案例研究 [J]. 中国科技论坛, 2020(2): 36-45+53.
- [45] 吴丛, 阿儒涵, 李铭禄, 等. 中国企业基础研究投入提升路径研究 [J]. 科学学与科学技术管理, 2024, 45(6): 3-19.
- [46] 刘海兵, 杨磊, 许庆瑞. 后发企业技术创新能力路径如何演化——基于华为公司 1987—2018 年的纵向案例研究 [J]. 科学学研究, 2020, 38(6): 1096-1107.
- [47] 许晖, 单宇, 冯永春. 新兴经济体跨国企业研发国际化过程中技术知识如何流动: 基于华为公司的案例研究 [J]. 管理案例研究与评论, 2017, 10(5): 433-448.

How Can Enterprises Implement Strategic Goal-oriented Original Innovation? A Comparative Study Based on Two Cases

REN Zhi-kuan¹, ZHENG Qian², TIAN Si-miao³

(1. Guangdong Institute of Science and Technology Information, Guangzhou 510033, China;

2. Guangdong Basic and Applied Basic Research Foundation, Guangzhou 510520, China;

3. Graduate Department of Guangdong Academy of Social Sciences, Guangzhou 510635, China)

Abstract: Original innovation serves as the motivity for technological advancement and business transformation, and plays a crucial role in driving sustainable development of enterprises. Based on the premise of strategic goal orientation, this study based on two enterprise samples of Huawei and iFlytek, examine their respective approaches to original innovation and uncovers the internal mechanisms that drive innovative practices within these organizations. It is found that enterprise-led original innovation falls within the Pasteur Quadrant innovation behavior, which is mainly divided into strategic long-term goal-oriented innovation and cutting-edge innovation oriented to knowledge application. These two models differ greatly in terms of support methods, behavior orientation, development goals and organizational modes. The original innovation ability of enterprises is essentially reflected as the endogenous evolution of “knowledge focusing ability → knowledge integration ability → knowledge re-creation ability”, and continues to advance along the path of “joint intelligence introduction → independent research and development → open cooperation”. The findings of this research may provide theoretical support and decision-making guidance for enterprises to pursue original innovation.

Keywords: enterprise; original innovation; Huawei; iFlytek; goal oriented