

人工智能企业商业模式创新的差异化路径研究

——引致颠覆型还是完善型？

李永发 陈舒阳 王东

内容提要:识别人工智能商业化逻辑与机制对经济结构转型升级具有重要意义。不同企业的内外部要素条件存在差异,其商业模式创新目标与路径应有所区别。本文基于35家人工智能上市公司数据,采用必要条件分析(NCA)和模糊集定性比较分析(fsQCA)方法探索性研究引致高水平或低水平颠覆型商业模式创新、高水平或低水平完善型商业模式创新的多元前因组合。研究结果显示:(1)高水平颠覆型商业模式创新路径包括内因主导、外因引导和联合驱动三种类型,高水平完善型商业模式创新存在内因主导和联合驱动两种类型;(2)良好的制度环境是高水平商业模式创新不可或缺的条件;(3)技术创新不足更可能引致高水平颠覆型商业模式创新,高技术创新在完善型商业模式创新中扮演关键角色;(4)驱动因素的匹配关系和差异化模式选择是决定商业模式创新结果的关键,因素间存在替代关系。研究结果对于中国人工智能企业商业模式创新路径选择以及数字经济高质量发展策略具有一定的启示意义。

关键词:商业模式创新 颠覆型 完善型 定性比较分析 人工智能

中图分类号:F272.3

文献标识码:A

文章编号:1000-7636(2023)05-0003-18

一、问题提出

作为一种新型数字技术,人工智能是全球新一轮科技革命和产业变革的着力点,赋能各行各业,加快发展人工智能产业是事关中国经济结构转型升级与国际竞争力提升的关键一环^[1]。人工智能、云计算、物联网等数字技术的迭代发展不断打破行业壁垒,冲击既有创业逻辑和包括商业模式在内的各种商业活动^[2],推动企业整合多方利益相关者的价值创造和价值捕获活动,不断创新商业模式,进而形成自身的竞争优势^[3]。新技术的出现颠覆了管理者认知,激发了新兴商业模式不断涌现,无论是老牌企业还是初创企业都面临着商业模式老化甚至扭曲等问题,必须不断地调整、革新自身商业模式。总体来看,基于创新焦点和程

收稿日期:2022-10-30;修回日期:2023-03-22

基金项目:2021年安徽省社会科学规划项目(孵化项目)“中国产业政策驱动微笑曲线底部企业商业模式重塑的机制与路径研究”(AHSKF2021D08)

作者简介:李永发 安徽财经大学工商管理学院教授,通信作者,蚌埠,233000;

陈舒阳 东南大学经济管理学院博士研究生,南京,210096;

王东 安徽科技学院管理学院助教,蚌埠,233030。

作者感谢匿名审稿人的评审意见。

度差异,商业模式创新(business model innovation, BMI)被划分为颠覆型 BMI 和完善型 BMI。其中,颠覆型 BMI 聚焦于市场创新,是指变革原有价值创造体系,甚至涉及行业规则重大调整的高程度创新模式;完善型 BMI 聚焦于产品、服务、流程、技术,是基于现有商业逻辑,微调和改进交易结构和规则的低程度创新模式^[4]。不同企业面临的市场情境存在差异,资源能力、技术研发等自身条件也有区别,故不同企业商业模式创新目标与路径大不相同。企业亟须明晰不同类型 BMI 的驱动因素和路径,依据自身优势,选择切实可行的 BMI 类型。

然而,现有研究对 BMI 类型与驱动因素二者的关系分析不足,且大多集中于单个驱动因素对 BMI 的净效应分析,或侧重于企业外部因素,如价值网络、产业政策等,或侧重于企业内部因素,如高管团队、资源能力等,鲜少考虑内外部因素的组合效应对不同类型 BMI 的影响^[5],也缺乏对多驱动因素间替代作用的探索。因此,哪些驱动因素是以及多大程度上是产生高水平或低水平 BMI 的必要条件?如何组合将会引致高水平或低水平颠覆型 BMI?如何组合将会引致高水平或低水平完善型 BMI?这些都是亟待解决的复杂系统性问题。而综合运用必要条件分析(necessary condition analysis, NCA)与模糊集定性比较分析(fuzzy-set qualitative comparative analysis, fsQCA)方法有助于更为系统和细致地解决复杂系统中存在的必要和充分两类因果关系问题,如杜运周等(2022)结合 fsQCA 和 NCA 方法分析了城市营商环境生态与全要素生产率水平间的复杂关系^[6]、郝政等(2022)运用 fsQCA 和 NCA 方法探析了创业生态系统对乡村产业振兴质量的复杂因果机制^[7]。

综上所述,基于中国人工智能产业上市公司数据,本文采用 NCA 与 fsQCA 方法探索不同类型 BMI 的多重驱动因素和多元驱动路径。本文的理论贡献与实践价值在于:(1)丰富 BMI 前因研究,为 BMI 差异化策略提供组态理论视角;(2)拓展 BMI 类型学研究,探究高水平或低水平颠覆型以及完善型 BMI 的多元路径;(3)为人工智能企业实现 BMI 差异化目标、路径提供具体的理论指导,从而促进中国人工智能产业、数字经济高质量发展;(4)研究方法 with 结论对其他领域企业选择合适的 BMI 类型与路径有重要的启示作用与借鉴价值。

二、文献综述

(一) BMI 类型

商业模式是跨越焦点厂商边界的一个相互依赖的活动系统,揭示商业单元(组)如何为顾客创造价值并从中捕获价值的逻辑和方式^[8]。作为非技术生态位创新,商业模式创新是对企业活动的完全重新配置,通过改变价值主张、价值创造、价值捕获三个组件来实现^[9]。BMI 类型学研究是近年来组织与创业领域的研究热点,如陈劲等(2022)基于创新程度差异,将 BMI 划分为颠覆式 BMI 和渐进式 BMI^[4];佐特和阿米特(Zott & Amit, 2007)从价值创造的视角出发,将 BMI 划分为新奇型 BMI 和效率型 BMI^[8];罗兴武等(2018)整合制度理论与商业模式理论,提出开拓性和完善性的商业模式设计主题^[10]。综合现有研究,本文基于创新焦点和程度差异,将 BMI 划分为颠覆型 BMI 和完善型 BMI。

为应对技术发展、市场竞争加剧以及所处商业环境的动态变化,克里斯坦森(2019)提出颠覆性创新(disruptive innovation)理论^[11]。尤其是随着数字技术的迭代发展,颠覆型 BMI 成为创新和战略管理理论研究的热点。这既是后发企业实现跨越式成长的关键方式,又是在位企业积极回应市场竞争的重要手段,为企业转型和捕获竞争优势提供切实可行的路径^[12]。而完善型 BMI 致力于现有交易结构的稳健创新,能够持续进行适应性调整,在付出较小代价的情况下实现商业模式的完善和改进^[5]。因此,颠覆型和完善型 BMI

的路径特征对于应对数字世界的无边界性、互联性和高度不确定性具有重要意义。

1. 颠覆型 BMI

作为一种新型的创新模式,颠覆型创新是指新技术通过革新产品或服务进入低端市场,颠覆顾客认知,激发市场潜在需求,实现从低端市场到主流市场的突破和颠覆^[13]。颠覆型 BMI 是企业重构商业逻辑、开辟新市场以捕获更多利益的彻底变革、不连续的高程度创新过程。在这一过程中,企业跨越现有市场,重塑消费者的需求偏好,创造前所未有的新价值,构建以自我为核心的商业生态圈,形成竞争优势,但同时也承担着高风险和高成本,具有极大的挑战性^[11,14]。

2. 完善型 BMI

完善型 BMI 是指不断完善和调整的连续性低程度创新过程,其可以有效改良或升级现有产品、服务、组织或流程,并面临较小的机会成本和市场风险,且可以达到维持市场领先地位的目的^[15],即完善型 BMI 是企业基于现有商业逻辑,对以前的产品、服务或流程进行完善、重组和调整的连续性低程度创新过程。企业不改变当前消费者偏好,仅调整、改良现有企业的交易结构和规则,保留大量的原有价值模块,以此降低不确定性成本和风险,大大缩短 BMI 周期,因而目标成果见效较快^[10]。

(二) BMI 驱动因素

BMI 是一项系统性工程,其中多元主体相互作用,多种活动相互牵连,因而较产品创新、服务创新和技术创新而言,其完成难度更大^[16]。BMI 是由多因素组合驱动的复杂动态过程,在该过程中,一系列创新活动依赖于内外部因素的协同作用,难以用简单线性关系捕获^[5]。

如表 1 所示,国内外学者对 BMI 驱动因素的研究关注内、外部两个维度^[17-18]。(1)内部动因:①治理机制,组织运营发展都存在一整套规则和制度,以保证企业能够有条不紊地进行活动,涵盖思维、行为和心理惯性^[19]。良好的治理机制能够提升企业应变和创新能力,推动 BMI。②资源能力,指企业捕获、整合和利用资源的能力^[20]。作为企业核心要素,资源能力是企业一系列创新活动的基础。③技术创新,是以研发新技术为目的或以先进技术手段及其创造的资源为基础的创新^[21]。技术创新需要有适配的商业模式才能发挥其商业潜力,提高可持续性。(2)外部动因:①市场机会,是创业公司当前目标市场或细分市场的规模,以及一定时期内市场的发展潜力,创业者需要识别市场机会并将其转化为创业活动^[22];②价值网络,指企业为创造资源、拓展渠道和交付货物而建立的价值交换系统^[23],企业 BMI 会受其价值网络中其他参与者的影响;③制度环境,是企业建立并规范生产、交换及分配活动的基础准则,主要通过影响商业模式合法性推动企业 BMI^[10]。

表 1 BMI 的驱动因素

维度	影响因素	概念	文献来源
内部动因	治理机制	组织运营发展的一整套规则和制度,保证企业能够有条不紊地进行活动,涵盖思维、行为和心理惯性	吴晓波等(2013) ^[23] ; 湊川等(Minatogawa et al., 2018) ^[19]
	资源能力	组织用来创造价值的所有事物,是企业捕获、整合和利用资源的能力	布伦南和坦南特(Brennan & Tennant, 2018) ^[24] ; 沈颂东和陈鑫强(2020) ^[20]
	技术创新	企业研发新技术或在已有技术基础上开发新产品、新服务	比德蒙和克纳布(Bidmon & Knab, 2018) ^[25] ; 朴庆秀等(2020) ^[21]
外部动因	市场机会	市场上存在的尚未满足的顾客需求	夏清华等(2016) ^[22] ; 李菲菲和田剑(2017) ^[26]
	价值网络	企业为创造资源、拓展渠道和交付货物而建立的价值交换系统	吴晓波等(2013) ^[23] ; 倪渊等(2019) ^[27]
	制度环境	一系列用来建立并规范企业生产、交换及分配活动的政治、社会和法律的基础准则	罗兴武等(2018) ^[10] ; 倪渊等(2019) ^[27]

(三) 组态视角下 BMI 类型与驱动因素

BMI 是一个复杂的耦合过程,企业内、外部单一驱动因素的变化往往会引起其他多重因素的联动反应^[5]。BMI 可能受顾客需求、技术革新、环境约束以及治理机制等因素的共同作用^[8],但引致不同类型 BMI 的驱动因素组合可能会有所不同。例如,在技术革新、企业家精神以及竞争环境变化等因素的驱动下,企业通过价值主张设计、盈利模式创新、价值网络重构和关键资源能力重塑等方式,构建颠覆型 BMI^[28]。而完善型 BMI 主要依靠企业改善现有知识技能,进一步扩展知识,提升现有商业模式的交易结构和内容,优化和改进技术、工艺、服务和流程等,完善现有商业模式组件,挖掘商业模式内在潜力,更好地满足顾客需求,提升体验价值而实现^[14]。然而,现有研究多聚焦于不同驱动因素的影响净效应,缺乏综合考虑驱动因素组合效应的研究,且主要集中于驱动因素间的互补关系,较少关注替代关系,因而难以深入挖掘驱动因素与 BMI 之间的非线性关系。组态理论基于整体视角,旨在解释复杂系统问题是如何在多种条件的相互作用下而产生的,并考虑引致特定结果的条件之间的互惠和非线性关系,强调路径间的等效性^[29]。因此,本文基于组态视角,以技术创新、治理机制、资源能力、市场机会、制度环境和价值网络 6 个内外部因素为前因条件,探索多种驱动因素交互引致的高水平或低水平颠覆型和完善型 BMI 路径,理论分析模型如图 1 所示。

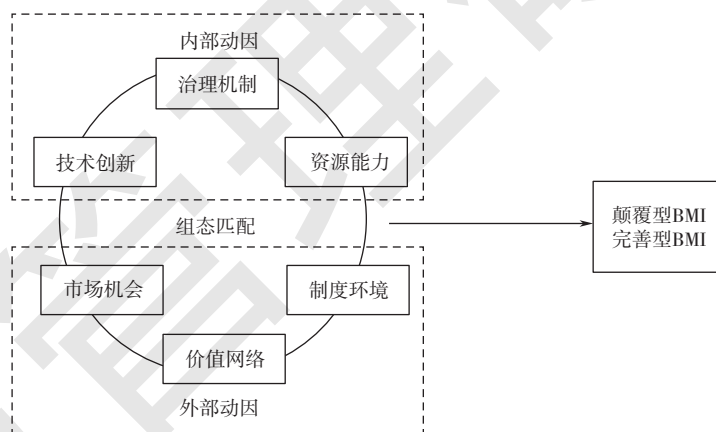


图 1 分析模型

三、研究设计

(一) NCA 与 fsQCA 混合的方法

传统数据分析方法(如相关或多元回归)不适合测试或归纳必要与充分因果关系^[30]。NCA 和 fsQCA 均可以用来确定单一的必要条件。其中,fsQCA 能够识别必要条件,但只能说明单个条件对结果变量而言是必要的还是不必要的;而 NCA 可以识别更多的必要条件,并且能够计算出给定结果所需要的条件水平,即单个条件处于什么水平时才是结果变量的必要条件。同时,fsQCA 能够检验必要条件分析结果的稳健性^[6]。fsQCA 基于组态比较、布尔代数与集合理论,关注多个条件变量如何组合才能引致特定现象(结果)发生^[31],适用于识别引致不同类型 BMI 的充分和/或必要条件的多种组态。也就是说,NCA 与 fsQCA 混合的方法对系统性解决引致特定结果的复杂前因条件组合的社会议题具有更大价值^[30,32]。因此,本文首先通过 NCA 方法分析内外部驱动因素与 BMI 类型间的必要性关系;其次,通过 fsQCA 方法检验必要条件分析结果的稳健性;最后,再使用 fsQCA 方法识别驱动因素与 BMI 类型间的充分性关系,探究何种内外部因素才可能引致高水平 BMI。

(二) 样本选择与数据来源

本文选取人工智能产业上市公司作为研究对象,其原因如下:(1)根据《中国制造 2025》,人工智能作为新兴产业,获得国家战略扶持,被政府高度关注;(2)人工智能属于新兴产业,产业阶段性发展分明,不同企业可能会进行不同类型的 BMI,研究覆盖面广,现实解释力更强;(3)人工智能产业上市公司既有老牌企业,也有新创公司,有助于综合考虑 BMI 对不同类型企业的影响。

本文选择2019年万得(Wind)数据库中的人工智能概念股作为初始企业样本,删除ST、*ST等特殊处理及退市的公司,剔除关键变量缺失值较多的样本,筛选主营业务以及公司简介中涉及人工智能相关概念的公司,最终得到人工智能产业上市公司35家(见表2)。样本企业数据主要来自国泰安中国经济金融数据库(CSMAR)和上市公司企业年报。

表2 研究案例的基本情况

编号	股票代码	企业简称	办公地址	主营业务
A1	000977	浪潮信息	济南市	为云计算、大数据、人工智能提供领先的智慧计算
A2	002049	紫光国微	玉田县	集成电路芯片的设计与销售
A3	002065	东华软件	北京市	综合性行业应用软件开发、计算机系统集成
A4	002073	软控股份	青岛市	橡胶行业应用软件、信息化装备的研发与创新
A5	002152	广电运通	广州市	智能终端、金融智能服务及大数据解决方案
A6	002184	海得控制	上海市	工业软硬件产品、成套系统与工程的研发、生产和销售
A7	002226	江南化工	合肥市	智能化民用爆炸业务、新能源业务
A8	002230	科大讯飞	合肥市	语音识别、语音合成、机器学习推理及自主学习等人工智能核心技术
A9	002253	川大智胜	成都市	军民航空管自动化系统、人工智能领域硬核科技新产品
A10	002298	中电兴发	芜湖市	智慧中国全面解决方案和运营服务
A11	002362	汉王科技	北京市	智能识别与智能交互技术、智能终端产品
A12	002415	海康威视	杭州市	以视频为核心的智能物联解决方案和大数据服务
A13	300024	新松	沈阳市	机器人及数字化工厂解决方案
A14	300044	赛为智能	深圳市	人工智能、大数据中心、轨道交通、智慧城市等新基建应用场景的解决方案
A15	300078	思创医惠	杭州市	智慧医疗、智慧商业、智慧健康、智慧养老
A16	300188	美亚柏科	厦门市	电子数据取证及大数据智能化业务
A17	300209	天泽信息	南京市	依托大数据、物联网、人工智能及云计算为客户提供软硬件产品及综合服务
A18	300222	科大智能	上海市	智能机器人、智能装备、智能电网终端设备、工业机器人
A19	300223	北京君正	北京市	微处理器芯片和智能视频芯片
A20	300229	拓尔思	北京市	以语义智能为技术主线,开发多个系列的通用平台和行业应用软件产品
A21	300307	慈星股份	宁波市	电脑横机、自动化设备与项目集成、移动互联网业务
A22	300400	劲拓股份	深圳市	电子整机装联设备的研发、生产和销售
A23	300418	昆仑万维	北京市	移动游戏平台、休闲娱乐平台、科技股权投资等业务
A24	300458	全志科技	珠海市	智能应用处理器系统性芯片、高性能模拟器件和无线互联芯片
A25	300474	景嘉微	长沙市	图形显控、小型专用化雷达、芯片等电子产品
A26	300479	神思电子	济南市	身份认证、行业深耕与人工智能三个梯次的解决方案
A27	300613	富瀚微	上海市	高性能视频编解码芯片、图像信号处理器芯片
A28	600410	华胜天成	北京市	以自主可控技术为基础的云计算综合服务
A29	600570	恒生电子	杭州市	金融科技产品与服务
A30	600728	佳都科技	广州市	智慧轨道交通、智慧城市治理和企业数字化升级
A31	600756	浪潮软件	济南市	电子政务、烟草及其他行业的软件开发及系统集成
A32	600797	浙大网新	杭州市	智慧云服务、数字化解决方案和业务全流程的智能化平台服务
A33	601360	三六零	北京市	互联网和移动安全产品及服务
A34	603019	中科曙光	北京市	高端计算机、存储产品及云计算、大数据综合服务
A35	688088	虹软科技	上海市	为智能手机、智能汽车、物联网等提供一站式计算机视觉技术解决方案

(三) 变量测量

1. 前因变量

(1) 技术创新,借鉴邹彩芬等(2014)^[33]、侯晓红等(2018)^[34]的研究,采用研发投入衡量企业技术创新过程的投入,具体计算公式为技术创新投入=研发投入/营业收入。

(2) 治理机制,借鉴姜付秀等(2012)^[35]、曾萍和宋铁波(2014)^[36]的研究,采用高管股权激励衡量管理层参与、制定公司决策的积极程度,具体计算公式为股权激励=高管持有股份/总股本。

(3) 资源能力,借鉴赵凤等(2012)^[37]的研究,采用资产报酬率衡量企业重新配置资源的能力,具体计算公式为资产报酬率=(利润总额+财务费用)/平均资产总额。

(4) 市场机会,借鉴平新乔和周艺艺(2007)^[38]的研究,销售增长率是反映企业发展状况、生产状况和能力的重要指标,可用于衡量企业的市场机会,销售增长率=(本期营业收入-上期营业收入)/上期营业收入。

(5) 制度环境,为虚拟变量,沿用学术界认可的市场化指数衡量,当公司本年度所在地区市场化指数大于所有地区市场化指数均值时取 1,否则取 0^[39]。

(6) 价值网络,借鉴张亚新(2018)^[40]的研究,价值网络有助于企业和主要供应商增进情感和信任,降低交易成本和不确定性,本文采用供应商集中度衡量,即前 5 名供应商的采购额占总采购额的比例。

2. 结果变量

颠覆型和完善型 BMI 是结果变量,为考察各企业 BMI 特征和实际效果,本文借鉴崔友洋等(2019)^[41]的研究,首先依据上市公司年报,整理出与企业近年的目标战略、重大投资业务、商业模式构建和成型时间以及商业模式重大战略调整等相关的定性和定量数据。其次,研究人员根据上述数据,对颠覆型和完善型 BMI 量表逐一打分,打分采用李克特 5 级量表,1 分代表该指标程度最低(或最不显著),5 分代表该指标程度最高(或最显著)。为保证打分结果的专业性和客观性,本文选取熟悉颠覆型和完善型 BMI 异同点的研究者作为评分者,并采用三角打分方式缩小误差。最后,对研究者的打分进行信度检验^[42],当两位评分者的评分超出信度可接受范围时,再由第三人进行打分,并取可接受范围内结果的算术平均值。其中,评分信度(k)的计算公式为:

$$k = \frac{p_0 - p_c}{1 - p_c} \quad (1)$$

式(1)中, p_0 为两人评分意见实际一致的概率, p_c 为两人评分意见偶然一致的概率。

(1) 颠覆型 BMI。本文采用罗兴武等(2018)^[10]开发的成熟量表,颠覆型 BMI 主要包括能否为顾客提供与众不同的新颖产品、服务或信息;能否带给顾客前所未有的、独特的、容易感知的价值;能否以打破常规的方式,发现新机会、开拓新市场;是否拥有多种不同于行业中其他对手的营销渠道。

(2) 完善型 BMI。本文采用罗兴武等(2018)^[10]的成熟量表,完善型 BMI 主要包括能否经常改良主打的产品或服务以更好地迎合顾客需求;在市场开拓方面,是否倾向于对市场领先者进行跟随性创新;是否经常巩固和扩大现有市场的营销渠道;能否以弥补性资产融入外部创新合作网络来减少交易成本。

本文所有变量及测量如表 3 所示。

表 3 变量及测量依据

变量属性	变量名称	变量测量
前因变量	技术创新	技术创新过程投入,研发投入/营业收入
	治理机制	股权激励,高管持股/总股本
	资源能力	资产报酬率,(利润总额+财务费用)/平均资产总额
	市场机会	销售增长率,(本期营业收入-上期营业收入)/上期营业收入
	制度环境	虚拟变量,当公司本年度所在地区市场化指数大于所有地区市场化指数均值时取 1,否则取 0
	价值网络	供应商集中度,前 5 名供应商的采购额/总采购额

表3(续)

变量属性	变量名称	变量测量
结果变量	颠覆型 BMI	1. 为顾客提供与众不同的新颖产品、服务或信息 2. 带给顾客前所未有的、独特的、容易感知的价值 3. 以打破常规的方式,发现新机会、开拓新市场 4. 拥有多种不同于行业中其他对手的营销渠道
	完善型 BMI	1. 经常改良主打的产品或服务以更好地迎合顾客需求 2. 在市场开辟方面,倾向于对市场领先者进行跟随性创新 3. 不断优化现有的流程、知识和技术 4. 努力融入外部创新合作网络,减少交易成本

(四) 变量校准

fsQCA 校准是将所有变量的数值都转换为 0~1 区间的模糊值,并赋予案例归属度,使其转化成集合的数据处理过程^[6]。遵循主流 QCA 研究,本文使用客观分位数的方式确定 3 个定性锚点的位置^[43],即结合实际数据分布情况确定人工智能产业 fsQCA 完全隶属、交叉点和完全不隶属的 3 个校准点,依次设定为样本数据的 90%分位数、均值以及 10%分位数,如表 4 所示。制度环境为虚拟变量,且原始值为 0 或 1,因而沿用此数据不做校准处理。

表 4 人工智能产业校准

变量名称	阈值		
	完全隶属	交叉点	完全不隶属
技术创新	0.232 7	0.136 4	0.045 6
治理机制	0.159 0	0.054 9	0.000 0
资源能力	0.146 6	0.044 3	0.012 9
市场机会	0.351 9	0.065 8	0.015 0
价值网络	0.742 1	0.371 1	0.144 5
颠覆型 BMI	3.550 0	3.305 7	2.950 0
完善型 BMI	3.572 0	3.380 2	3.166 7

四、实证分析

(一) 必要条件分析

采用软件 R 的 NCA 包进行必要条件分析。在 NCA 中,效应量(effect size)也叫瓶颈水平(bottleneck level),表示前因条件对结果的必要程度。一般而言,效应量大小的通用基准: $0 < d < 0.1$ 为小效应, $0.1 \leq d < 0.3$ 为中效应, $0.3 \leq d < 0.5$ 为大效应, $d \geq 0.5$ 为非常大效应。依据变量的不同类型,NCA 方法提供上限回归(ceiling regression, CR)和上限包络分析(ceiling envelopment, CE)技术,并生成对应的效应量^[30]。

表 5 报告了 CR 和 CE 两种估计方法得出的效应量。综合来看,在颠覆型 BMI 中,技术创新($d = 0.008; d = 0.015$)、治理机制($d = 0.001; d = 0.002$)、资源能力($d = 0.007; d = 0.015$)、市场机会($d = 0.004; d = 0.009$)和价值网络($d = 0.002; d = 0.003$)的效应量过小($d < 0.1$),且均未通过蒙特卡洛仿真置换检验($P < 0.05$),即不显著,表明这 5 个要素都不是颠覆型 BMI 的必要条件。制度环境($d = 0.313; d = 0.626$)的效应量较高,但未通

过显著性检验,说明其也不是颠覆型 BMI 的必要条件。

表 5 颠覆型 BMI 的 NCA 方法必要条件分析结果

条件	方法	精确度/%	上限区域	范围	效应量(<i>d</i>)	<i>P</i> 值
技术创新	CR	100	0.007	0.97	0.008	0.505
	CE	100	0.015	0.97	0.015	0.406
治理机制	CR	100	0.000	0.94	0.001	0.309
	CE	100	0.002	0.94	0.002	0.306
资源能力	CR	100	0.007	0.98	0.007	0.667
	CE	100	0.015	0.98	0.015	0.656
市场机会	CR	100	0.004	0.97	0.004	0.700
	CE	100	0.009	0.97	0.009	0.694
制度环境	CR	100	0.310	0.99	0.313	0.175
	CE	100	0.620	0.99	0.626	0.175
价值网络	CR	100	0.001	0.95	0.002	0.877
	CE	100	0.003	0.95	0.003	0.870

注:条件值是校准后模糊集隶属度值;NCA 分析中的置换检验(permutation test,重抽次数=10 000)。

表 6 进一步报告了颠覆型 BMI 的瓶颈分析结果。瓶颈水平(%)表示为达到结果的某一水平(最大观测范围),前因变量需要满足的水平值(最大观测范围)。从表中可以看出,当颠覆型 BMI 水平达到 40%时,制度环境最先达到瓶颈水平。要达到 100%颠覆型 BMI 水平,需要 30.6%水平的技术创新、4.2%水平的治理机制、29.3%水平的资源能力、17.3%水平的市场机会和 6.2%水平的价值网络。

表 6 颠覆型 BMI 的 NCA 方法瓶颈水平(%)分析结果

颠覆型 BMI	技术创新	治理机制	资源能力	市场机会	制度环境	价值网络
0	NN	NN	NN	NN	NN	NN
10	NN	NN	NN	NN	NN	NN
20	NN	NN	NN	NN	NN	NN
30	NN	NN	NN	NN	NN	NN
40	NN	NN	NN	NN	4.2	NN
50	NN	NN	NN	NN	20.2	NN
60	NN	NN	NN	NN	36.1	NN
70	NN	NN	NN	NN	52.1	NN
80	NN	NN	NN	NN	68.1	NN
90	NN	NN	NN	NN	84.0	NN
100	30.6	4.2	29.3	17.3	NA	6.2

注:CR 方法中,NN 表示不必要,NA 表示不适用。后表同。

如表 7 所示,在完善型 BMI 中,技术创新、治理机制、资源能力、市场机会、价值网络的效应量过小($d < 0.1$),且

均不显著,说明这5个要素都不是完善型BMI的必要条件。制度环境效应量较高,但未通过显著性检验,说明其也不是完善型BMI的必要条件。

表7 完善型BMI的NCA方法必要条件分析结果

条件	方法	精确度/%	上限区域	范围	效应量(<i>d</i>)	<i>P</i> 值
技术创新	CR	100	0.008	0.970	0.008	0.465
	CE	100	0.006	0.970	0.006	0.601
治理机制	CR	100	0.003	0.940	0.004	0.148
	CE	100	0.007	0.940	0.007	0.117
资源能力	CR	100	0.000	0.980	0.000	1.000
	CE	100	0.000	0.980	0.000	1.000
市场机会	CR	100	0.000	0.970	0.000	1.000
	CE	100	0.000	0.970	0.000	1.000
制度环境	CR	100	0.450	0.990	0.455	0.096
	CE	100	0.900	0.990	0.909	0.096
价值网络	CR	100	0.000	0.950	0.000	1.000
	CE	100	0.000	0.950	0.000	1.000

在表8中,当完善型BMI水平达到10%时,制度环境最先达到瓶颈水平。要达到100%完善型BMI水平,需要19.4%水平的技术创新、70.5%水平的治理机制。

表8 完善型BMI的NCA方法瓶颈水平分析结果

颠覆型BMI	技术创新	治理机制	资源能力	市场机会	制度环境	价值网络
0	NN	NN	NN	NN	NN	NN
10	NN	NN	NN	NN	1	NN
20	NN	NN	NN	NN	12	NN
30	NN	NN	NN	NN	23	NN
40	NN	NN	NN	NN	34	NN
50	NN	NN	NN	NN	45	NN
60	NN	NN	NN	NN	56	NN
70	NN	NN	NN	NN	67	NN
80	NN	NN	NN	NN	78	NN
90	NN	NN	NN	NN	89	NN
100	19.4	70.5	NN	NN	NA	NN

进一步地,本文采用fsQCA方法进行必要性检验,如表9所示。在颠覆型或完善型BMI中,制度环境一致率大于0.9或接近0.9,通过了一致率检验。结合NCA的计算结果,本文认为制度环境是颠覆型或完善型BMI的必要条件。其他前因变量的一致率普遍较低,均未超过0.9,即均未通过一致率检验,并不构成结果变量的必要条件。

表 9 fsQCA 方法单个条件的必要性分析结果

条件变量	颠覆型 BMI		完善型 BMI	
	高水平	低水平	高水平	低水平
技术创新	0.506 8	0.586 6	0.517 0	0.536 5
~技术创新	0.670 1	0.607 5	0.633 7	0.611 1
治理机制	0.447 3	0.378 7	0.478 3	0.331 3
~治理机制	0.707 3	0.790 9	0.663 8	0.807 8
资源能力	0.635 7	0.580 6	0.565 0	0.605 4
~资源能力	0.589 3	0.666 3	0.624 5	0.580 0
市场机会	0.625 3	0.593 2	0.577 1	0.591 9
~市场机会	0.596 9	0.650 7	0.606 6	0.587 9
制度环境	0.967 8	0.915 5	0.993 6	0.893 2
~制度环境	0.032 2	0.084 5	0.006 4	0.106 8
价值网络	0.492 6	0.551 2	0.479 5	0.509 9
~价值网络	0.705 1	0.665 7	0.677 6	0.643 9

(二) 组态分析

QCA 提供复杂解、中间解和简约解三种计算结果的表达形式。相比复杂解,中间解形式一般更为简单;相比简约解,中间解只纳入容易的反事实假设,因而结论更为可靠。按照研究惯例,计算结果报告中间解并同时考虑简约解,若中间解的某一个路径包含简约解的其中一个路径,那么这个简约解路径中所包含的条件都是核心条件,外围条件则是中间解该条路径扣除核心条件所剩余的条件。QCA 一般要求解的一致率大于 0.8,即解的可信度能够接受;各个路径的一致率大于 0.8,即各个路径的可信度能够接受。

1. 高水平 BMI 路径

本文使用软件 fsQCA 3.0 处理人工智能产业数据,通过真值表算法(truth table algorithm),并使用删除与编码操作,将颠覆型 BMI 案例频数阈值和原始一致性阈值分别设定为 1 和 0.8,完善型 BMI 案例频数阈值和原始一致性阈值分别设定为 1 和 0.85,最终输出一致率大于 0.8 的中间解,如表 10 所示。高水平颠覆型和完善型 BMI 最终输出 6 条路径,总体解的一致率大于 0.8,说明 6 种组态的集合对结果具有较强的解释力度;同时,6 条子路径的一致率均大于 0.8,说明所有路径均通过 QCA 检验。

表 10 高水平 BMI 路径

条件	高水平颠覆型 BMI 组态				高水平完善型 BMI 组态	
	H1	H2	H3	H4	T1	T2
技术创新		⊗	●	⊗	●	●
治理机制	●			●	●	⊗
资源能力	●	●	●	⊗	●	⊗
市场机会	●	●	●	⊗	●	●
制度环境	●	●	●	●	●	●

表10(续)

条件	高水平颠覆型 BMI 组态				高水平完善型 BMI 组态	
	H1	H2	H3	H4	T1	T2
价值网络		⊗	●	⊗		●
原始覆盖率	0.31	0.29	0.26	0.16	0.28	0.16
独特覆盖率	0.09	0.14	0.06	0.06	0.17	0.05
一致率	0.84	0.86	0.84	0.87	0.92	0.85
解的覆盖率		0.59			0.33	
解的一致率		0.85			0.88	

注:●/●表示条件值为1(发生/强/高水平),⊗/⊗表示条件值为0(未发生/弱/低水平)。●或者⊗表示核心条件,即可完整地构成某一个简约解的路径;●或者⊗表示外围条件。空白表示“无关”的情况,即其值为0或1(强或弱)对结果没有任何影响。表12同。

(1)强治理机制高市场机会型。路径 H1 的表达式为“治理机制×资源能力×市场机会×制度环境”,即人工智能企业在强治理机制和高市场机会为核心条件、强资源能力和强制度环境为边缘条件的情况下,可以实现高水平颠覆型 BMI。强治理机制是一种制衡程度较大的管理方式,激励、约束和监督高管团队的强度较大。因此,强治理机制有助于调动管理者的创新能动性,打破组织惯性,促进高管团队与员工之间的沟通交流。同时,该机制利用高市场机会开发新产品和新服务,满足消费者的深层需求,赢得大众对其价值创造活动的认同,从而颠覆主流商业模式。

(2)强资源能力型。路径 H2 的表达式为“~技术创新×资源能力×市场机会×制度环境×~价值网络”。该条路径的独特覆盖率为 14%,即高水平颠覆型 BMI 的企业中有 14%选择这条路径,直观体现了该组态的重要程度。强资源能力有助于企业开拓交易边界、扩展合作伙伴、降低交易成本、提高组织效率。企业颠覆型 BMI 需要摒弃现有商业模式或组合运行新旧商业模式,而企业资源整合能力决定其能否基于现有商业模式发展新商业模式。基于市场机会,企业应了解顾客的潜在需求,在资源能力联动下,迅速对自身商业模式进行颠覆。强资源能力能够提高企业创新效率,赢得利益相关者支持,即使在其他条件并不完备的情况下,如技术创新水平低,企业也能完成颠覆型 BMI。

(3)完备型。路径 H3 的表达式为“技术创新×资源能力×市场机会×制度环境×价值网络”。其中,技术创新、资源能力、市场机会、价值网络均为核心条件。颠覆型 BMI 往往伴随着颠覆型技术创新,颠覆型技术能够为市场带来与以往截然不同的新价值主张,并驱动企业识别关键资源,从而变革商业模式。良好的制度环境和市场机会能够帮助企业提高交易效率,节约试错成本,实现高水平颠覆型 BMI。

(4)弱价值网络强治理机制型。路径 H4 的表达式为“~技术创新×治理机制×~资源能力×~市场机会×制度环境×~价值网络”。良好的治理机制能够为企业大量优秀人才,并激励员工创新,同时使企业内部组织成员目标一致,避免企业出现方向性偏差或错误。企业不是独立存在的,而是已经建立起与其业务相配套的价值网络,但强关联的合作伙伴为了平衡成本和收益结构,反而会阻碍企业采取破坏性技术。因此,在弱价值网络和强治理情境下,作为一项非技术创新,商业模式本身也可以实现颠覆型创新。

(5)高技术创新强治理机制型。路径 T1 的表达式为“技术创新×治理机制×资源能力×市场机会×制度环境”,核心条件为高技术创新和强治理机制。在高技术创新和强治理机制情境下,企业运营初期会通过解读和捕捉政策确立初始价值主张,然后再依据自身资源构建价值创造和价值捕获板块。该路径下的企业价值主张未发生重大改变,同时,良好的治理机制提高了创新效率,调整和改善了企业现有的交易结构和规

则,使企业能够有效地进行试错,从而实现高水平完善型 BMI。

(6)高技术创新强价值网络型。路径 T2 的表达式为“技术创新×~治理机制×~资源能力×市场机会×制度环境×价值网络”,核心条件为高技术创新、强价值网络和弱资源能力。商业模式具有跨边界的性质,如果将技术创新与焦点组织外部的元素和参与者联系起来,就可以发掘社会网络的特殊潜力。这些联系可以促使越来越多的参与者加入组织,进一步巩固新技术,并通过技术进步实现真正的商业模式创新^[44]。技术创新需要企业投入大量资源,是一个高成本且风险较大的活动,在资源较为薄弱的情况下,企业难以进行诸如开辟新市场、扩展目标客户等颠覆型 BMI 活动,因而会选择进行完善型 BMI。

本文重新绘制了高水平 BMI 的 6 条路径(见图 2),以便得到更为清晰的结论。从图中可以看出,良好的制度环境在每条路径中均存在,说明其是高水平 BMI 的必要条件。新商业模式设计的可行性部分取决于其符合重要法律、技术和行业规范的程度,即制度环境会影响 BMI 设计的可行性,以及 BMI 实践的具体执行方式。此外,市场机会和资源能力等因素也会影响 BMI 设计方案的范围。

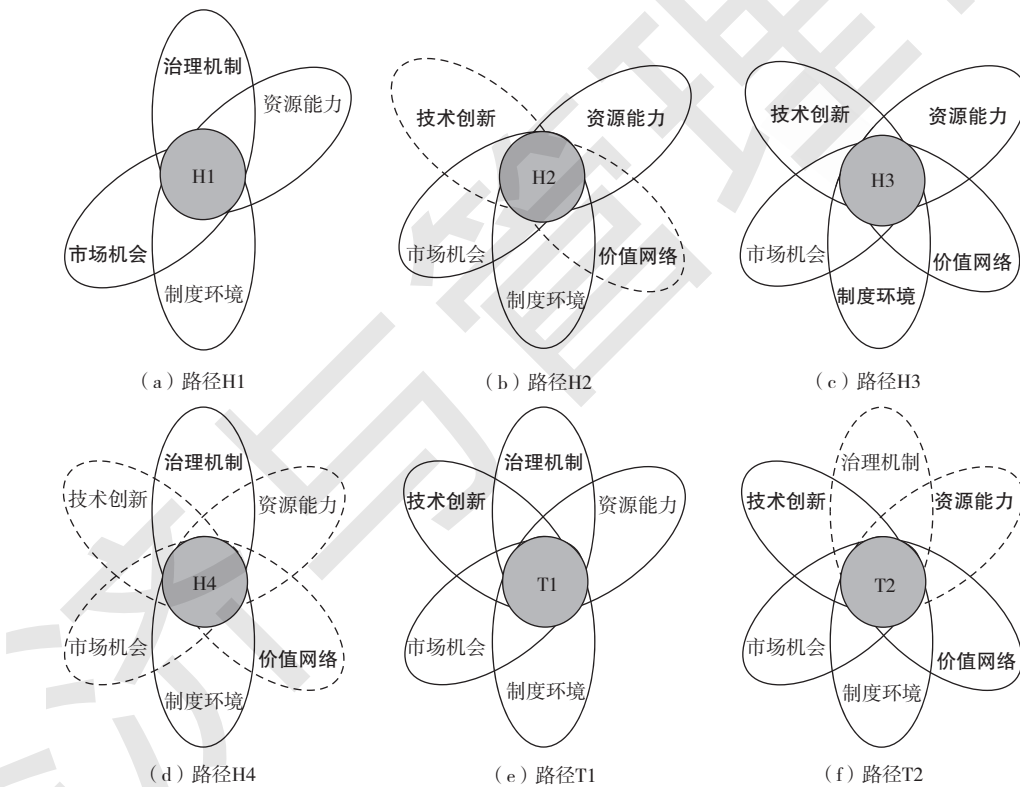


图 2 高水平 BMI 路径

注:实线椭圆代表条件存在,虚线椭圆代表条件不存在,如果一个条件与组态无关,则不显示椭圆,字体加粗表示核心条件。

基于核心条件和内外部驱动因素的差异,6 条路径可再次被划分为内因主导型、外因引导型和联合驱动型。本文结合典型案例的定性资料进一步详细分析高水平 BMI 组态的三种驱动类型(见表 11)。(1)内因主导型。高资源能力、高治理机制和强技术创新等内部驱动因素发挥主导作用,价值网络、市场机会和制度环境等外部驱动因素可存在、可不存在,是一种自内向外的创新。在高水平颠覆型 BMI 路径中,路径 H2 和路径 H4 是内因主导型;在高水平完善型 BMI 路径中,路径 T1 是内因主导型。典型案例包括 A12(海康威视)和 A33

(三六零),如海康威视凭借扎实深厚的研发资源和智能感知能力,不断扩展碎片化 AI 应用市场;三六零通过持续技术创新,将领先的核心安全技术赋能于“大安全”领域。(2)外因引导型。外因引导型涉及利用市场机会引导开发新产品/新服务,资源能力、技术创新等内部驱动因素发挥辅助作用,由外向内进行引导式创新。在高水平颠覆型 BMI 路径中,路径 H1 是外因引导型,高市场机会发挥引导作用,激励企业完善治理机制,如科大讯飞(A8)坚持以市场为导向,围绕“AI+办公”场景,开发新产品。(3)联合驱动型,联合驱动型主要依赖于新技术、资源能力、制度环境和价值网络的联动作用。在高水平颠覆型 BMI 路径中,路径 H3 是联合驱动型;在高水平完善型 BMI 路径中,路径 T2 是联合驱动型。典型案例包括 A20(拓尔思)和 A24(全志科技),如拓尔思以语义智能为技术主线,充分挖掘和整合资源,构建价值网络;全志科技坚持自主研发关键核心技术,稳固客户和供应商。

表 11 实现高水平 BMI 组态的定性比较

驱动类型	高水平颠覆型 BMI			高水平完善型 BMI	
	内因主导型	外因引导型	联合驱动型	内因主导型	联合驱动型
组态	H2:~技术创新×资源能力×~价值网络 H4:治理机制×~价值网络	H1:市场机会×治理机制	H3:技术创新×资源能力×制度环境×价值网络	T1:技术创新×治理机制	T2:技术创新×~资源能力×价值网络
驱动机制	引进和利用资源发展新商业模式;良好的治理机制支撑 BMI 实践	市场机会引导开发新产品/新服务	利用新技术和资源,同时依赖制度环境和价值网络	开发和利用新技术进行完善型创新	开发和引进新技术,同时构建价值网络
典型案例	A12, A5, A7, A18	A33, A8, A25	A20, A27, A29	A33, A25, A8	A24
定性证据	海康威视凭借扎实深厚的研发资源和智能感知能力,不断扩展碎片化 AI 应用市场	科大讯飞坚持以市场为导向,围绕“AI+办公”场景,开发新产品	拓尔思以语义智能为技术主线,充分挖掘和整合资源,构建价值网络	三六零通过持续技术创新,将领先的核心安全技术赋能于“大安全”领域	全志科技坚持自主研发关键核心技术,稳固客户和供应商

2. 低水平 BMI 路径

本文使用软件 fsQCA 3.0,通过真值表算法,并使用删除与编码操作,将颠覆型 BMI 案例频数阈值和原始一致性阈值分别设定为 1 和 0.85,完善型 BMI 案例频数阈值和原始一致性阈值分别设定为 1 和 0.9,最终输出一致率大于 0.8 的中间解(见表 12)。低水平颠覆型和完善型 BMI 最终输出 6 条路径,总体解的一致率大于 0.8,并且 6 条子路径的一致率均大于 0.8,说明所有路径均通过 QCA 检验。

表 12 低水平 BMI 路径

条件	低水平颠覆型 BMI 组态				低水平完善型 BMI 组态	
	L1a	L1b	L2	L3	S1a	S1b
技术创新	●	●	●	⊗	●	●
治理机制	⊗	⊗	⊗	●	⊗	⊗
资源能力	●	●	⊗	⊗	⊗	●
市场机会	●	●	●	⊗	●	●
制度环境	●	●	⊗	●	⊗	⊗
价值网络	●	●	⊗	●	⊗	●

表12(续)

条件	低水平颠覆型 BMI 组态				低水平完善型 BMI 组态	
	L1a	L1b	L2	L3	S1a	S1b
原始覆盖率	0.27	0.24	0.05	0.18	0.05	0.04
独特覆盖率	0.02	0.02	0.03	0.10	0.03	0.02
一致率	0.87	0.85	1.00	0.86	1.00	1.00
解的覆盖率		0.42			0.07	
解的一致率		0.88			1.00	

(1)弱治理机制型。路径 L1a 的表达式为“技术创新×~治理机制×资源能力×市场机会×价值网络”,路径 L1b 的表达式为“技术创新×~治理机制×市场机会×制度环境×价值网络”,两条路径的核心条件均包括“高技术创新×弱治理机制×强价值网络”。与企业具有强关联关系的合作伙伴,尤其是大客户可能会抑制企业进行颠覆型 BMI。具体而言,企业因为组织惯性会不断升级、优化现有技术、产品和流程,以不断响应和满足现有客户的需求,但这也会制约企业开辟新市场。在一个高度不确定和资源匮乏的环境中,盲目进行技术创新反而会耗费过多人力、物力和财力,甚至可能由于研发失败或项目不成功而陷入财务危机。如果企业治理机制不完善,就更难以激励员工积极参与创新过程,进而不能及时改进价值创造过程,导致低水平颠覆型 BMI。

(2)弱制度环境型。路径 L2 的表达式为“技术创新×~治理机制×~资源能力×市场机会×~制度环境×~价值网络”。从制度视角出发,制度环境对组织结构的形成有着强烈影响。在充满不确定性和复杂性以及不断变化的大环境中,企业为保持竞争力,需要不断改变其商业模式,适当调整及转变其经营方式。当制度环境不稳定时,企业商业模式的合法性容易受到挑战,进而增加企业的沟通和交易成本,降低企业经营效率,从而引致低水平颠覆型 BMI。路径 S1a 的表达式为“技术创新×~治理机制×~资源能力×市场机会×~制度环境×~价值网络”,路径 S1b 的表达式为“技术创新×~治理机制×资源能力×市场机会×~制度环境×价值网络”。两条路径的核心条件均包括弱制度环境,即制度环境不稳定是造成低水平完善型 BMI 的主要原因,因此完善型 BMI 需要一个强制度环境来约束企业的生产、交换及分配活动。当企业与其他利益相关者的合作关系较弱时,为了保持一定的盈利水平,企业一般会采取完善型 BMI,对现有产品和服务进行完善、重组和调整以满足客户需求。此外,商业模式无论何时都需要具备合法性,即获得政府和社会认可。当企业处在一个不稳定的制度环境时,其商业模式合法性会随时受到挑战,此时如果再缺乏行业中其他利益相关者的认可和支持(如 S1a),那么企业就难以顺利实现完善型 BMI。

(3)弱资源能力型。路径 L3 的表达式为“~技术创新×治理机制×~资源能力×~市场机会×制度环境×价值网络”,核心条件为“强治理机制×弱资源能力×强价值网络”。有价值的、稀有的、难以模仿的、不可交易的资源赋予企业可持续的竞争优势。事实上,企业商业模式的调整和重塑与企业动态能力及其重新配置资源的能力密切相关。此外,捕获和使用内外部资源的能力能够为企业提供更改变当前商业模式以捕获更多价值的新思路^[45]。因此,弱资源能力会抑制企业进行颠覆型 BMI。

五、结论与启示

(一)研究结论

本文基于 35 家人工智能产业上市公司数据,综合运用 NCA 和 fsQCA 方法,识别出制度环境是颠覆型和

完善型 BMI 的必要条件,并求解出 4 条路径引致高水平颠覆型 BMI、2 条路径引致高水平完善型 BMI、4 条路径引致低水平颠覆型 BMI、2 条路径引致低水平完善型 BMI。全部解、路径的一致率均达到 80%,计算结果可靠性在可接受的范围内。

基于整体视角,比较上述 12 条路径,至少可以获得五个重要发现:(1)高技术创新在完善型 BMI 中扮演着关键角色,却更可能引致低水平颠覆型 BMI。高技术创新在高水平完善型 BMI 路径中作为核心条件,而在高水平颠覆型 BMI 路径中可能不存在。(2)完善型 BMI 依赖于高技术创新和高市场机会。高技术创新和高市场机会出现在高水平完善型 BMI 和低水平完善型 BMI 的每条路径中。(3)颠覆型和完善型 BMI 可由相同前因组态引致。“技术创新 \times ~治理机制 \times ~资源能力 \times 市场机会 \times ~制度环境 \times ~价值网络”这条路径既可以引致低水平颠覆型 BMI 又可以引致低水平完善型 BMI,即相同条件组合可能引致不同类型的 BMI。同时,相似的前因组态也可能导致颠覆型和完善型 BMI 的结果存在差异。路径 L1a“技术创新 \times ~治理机制 \times 资源能力 \times 市场机会 \times 价值网络”和路径 T2“技术创新 \times ~治理机制 \times ~资源能力 \times 市场机会 \times 制度环境 \times 价值网络”的正向核心条件均包括“技术创新 \times 价值网络”,但路径 L1a 引致低水平颠覆型 BMI,路径 T2 引致高水平完善型 BMI,这说明 BMI 结果取决于差异化模式选择,相同前因组态受企业不同战略选择的影响而导致企业 BMI 的结果不同。(4)良好的制度环境是引致高水平 BMI 不可或缺的条件。良好的制度环境在高水平 BMI 的每条路径中均存在,弱制度环境只在路径覆盖率最低的低水平 BMI 路径中出现。企业为增强环境适应性需要获得合法性,即将制度规范嵌入企业的正式结构,得到利益相关者认可,促进特定商业模式扩展、创新。随着特定商业模式的发展,其对社会和公众的影响力不断增大,此时良好的制度环境还会引导和规范商业模式的成长。(5)驱动因素的匹配关系和差异化模式选择是决定 BMI 结果的关键,且因素间存在替代关系。BMI 结果并非由单一条件决定,而是依赖于不同条件之间的组合特征,即组态不同,BMI 驱动因素产生的效果不同。综上,不同类型 BMI 存在冲突关系,相同前因组态受企业战略目标的影响而导致企业的 BMI 结果不同,即可能会引致低水平颠覆型 BMI,也可能引致高水平完善型 BMI。

(二)管理启示

BMI 是一个复杂、动态的系统性工程。尽管本文聚焦于人工智能产业,但 BMI 类型与多元路径选择策略,对其他领域的公司也具有重要启示与实际指导意义。

(1)对症下药,选择合适的 BMI 类型和路径。在激烈的竞争环境中,企业需要深入了解市场需求,依据自身优势与目标,在自我可控制的范围内,提升内部技术创新水平,选择与目标结果相匹配的 BMI 类型。例如,颠覆型 BMI 在于先发优势,通过自身的探索颠覆主流市场,重塑商业逻辑,确立新市场规则;而完善型 BMI 在于后动优势,通过对颠覆者确立新市场后的战略决策和实施效果进行分析,并利用自身的互补性资产,快速模仿现有新型技术,完善交易机制,从而获得企业的发展空间。

(2)多管齐下,系统推进 BMI 实践。企业应科学组合内外部驱动因素,将技术和动态能力等其他因素结合,更熟练地对市场机会作出反应,增强市场感知和与客户的联系,整合和重新配置内外部资源,扩展企业网络边界,选择特定类型 BMI 的最优路径,从而实现 BMI。

(3)未雨绸缪,提升 BMI 的动态能力。商业环境具有复杂性和不稳定性,企业应积极感知外部价值网络、市场机会和制度环境的变化,捕获创业机会和重新配置商业模式,并依据业务战略调整来不断满足顾客的需求。在持续、非线性变化的外部环境中,塑造动态能力是企业商业模式成长、修正和优化的关键,是企

业应对外部环境变化、维持和增强资源能力以及塑造核心竞争力的手段。

(三) 理论贡献、研究不足与展望

本文基于 NCA 和 fsQCA 方法求解出引致高水平或低水平人工智能企业颠覆型 BMI 和完善型 BMI 的多元前因组合,在理论层面深入探究不同 BMI 类型的多元驱动因素和路径。其理论贡献在于:(1)将 NCA 和 fsQCA 方法引入 BMI 研究,深化了技术创新、治理机制、资源能力、市场机会、制度环境和价值网络等因素在 BMI 差异化研究中的解释力度,丰富了 BMI 前因研究;(2)基于组态分析视角,发现 BMI 驱动因素的影响效应各不相同,并存在多种替代关系,但制度环境是必要条件;(3)对比了高水平或低水平颠覆型和完善型 BMI 存在的 12 条路径,指出在企业内外部要素条件存在差异的情境下,企业设定的 BMI 目标以及采用的路径应有所区别,拓展了 BMI 类型学和策略研究。

本文也存在一些不足之处:第一,BMI 驱动因素的提炼和测量方式存在优化的可能。未来可采用 Meta 分析等方法更为客观地提炼 BMI 的前因。第二,BMI 类型的测量需要进一步完善。本文通过量表打分测量 BMI 类型,虽然采用专家打分法,并进行三角验证,但难免存在一定的主观性,未来研究可开发相关量表。第三,样本种类不足。本文只选取人工智能产业,未来研究可以选择多个行业进行路径比较。第四,还存在一些路径有待发现。例如,本文仅找到实现高水平颠覆型创新的企业中存在的 59% 的路径,实现低水平颠覆型创新的企业中存在的 42% 的路径,那么还有 41% 的企业是如何实现高水平 BMI 的? 58% 的企业是如何导致低水平 BMI 的? 这些问题需要进一步探索。

参考文献:

- [1] 郭凯明. 人工智能发展、产业结构转型升级与劳动收入份额变动[J]. 管理世界, 2019, 35(7): 60-77.
- [2] 阮添舜, 李鑫浩, 张洁, 等. 数字技术应用情境下如何提升企业创新效应? 协同自发抑或协同响应[J]. 科技进步与对策, 2023, 40(2): 100-110.
- [3] EVANS S, VLADIMIROVA D, HOLGADO M, et al. Business model innovation for sustainability: towards a unified perspective for creation of sustainable business models[J]. Business Strategy and the Environment, 2017, 26(5): 597-608.
- [4] 陈劲, 杨洋, 于君博. 商业模式创新研究综述与展望[J]. 软科学, 2022, 36(4): 1-7.
- [5] 周键, 杨鹏, 刘玉波. 新创企业何以达成商业模式创新? ——基于内外部关系嵌入和资源拼凑视角[J]. 软科学, 2021, 35(5): 93-98.
- [6] 杜运周, 刘秋辰, 陈凯薇, 等. 营商环境生态、全要素生产率与城市高质量发展的多元模式 ——基于复杂系统观的组态分析[J]. 管理世界, 2022, 38(9): 127-145.
- [7] 郝政, 何刚, 王新媛, 等. 创业生态系统组态效应对乡村产业振兴质量的影响路径 ——基于模糊集定性比较分析[J]. 科学学与科学技术管理, 2022, 43(1): 57-75.
- [8] ZOTT C, AMIT R. Business model design and the performance of entrepreneurial firms[J]. Organization Science, 2007, 18(2): 181-199.
- [9] CLAUSS T. Measuring business model innovation: conceptualization, scale development, and proof of performance[J]. R&D Management, 2017, 47(3): 385-403.
- [10] 罗兴武, 刘洋, 项国鹏, 等. 中国转型经济情境下的商业模式创新: 主题设计与量表开发[J]. 外国经济与管理, 2018, 40(1): 33-49.
- [11] 克里斯坦森. 颠覆性创新[M]. 崔传刚, 译. 北京: 中信出版集团, 2019.
- [12] 白胜, 袁静, 雷粤. 在位企业回应颠覆性创新的研究综述与展望[J]. 软科学, 2021, 35(4): 121-124.
- [13] 欧春尧, 刘贻新, 戴海闻, 等. 人工智能企业颠覆性创新的影响因素及其作用路径研究[J]. 软科学, 2021, 35(4): 55-60, 111.
- [14] 马蓝. 新创企业不同战略导向对商业模式创新的影响研究[J]. 技术经济与管理研究, 2019(5): 62-67.
- [15] 郭晓川, 刘虹, 张晓英. 二元创新选择、市场竞争强度与商业模式迭代 ——基于高新技术制造企业的实证研究[J]. 软科学, 2021, 35(10): 9-14.
- [16] 夏清华, 黄剑. 衍生企业商业模式创新研究 ——基于嵌入与脱嵌的二元动态平衡视角[J]. 经济与管理研究, 2019, 40(4): 109-124.

- [17] AMIT R, ZOTT C. Crafting business architecture: the antecedents of business model design[J]. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 2015, 9(4): 331-350.
- [18] 吴晓波, 赵子溢. 商业模式创新的前因问题: 研究综述与展望[J]. *外国经济与管理*, 2017, 39(1): 114-127.
- [19] MINATOGAWA V L F, FRANCO M M V, DE SOUZA PINTO J, et al. Business model innovation influencing factors: an integrative literature review[J]. *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, 2018, 15(4): 610-617.
- [20] 沈颂东, 陈鑫强. 资源拼凑对商业模式创新的影响——一个有调节的中介模型[J]. *商业研究*, 2020(5): 10-17.
- [21] 朴庆秀, 孙新波, 钱雨, 等. 服务化转型视角下技术创新与商业模式创新的互动机制研究——以沈阳机床集团为案例[J]. *科学学与科学技术管理*, 2020, 41(2): 94-115.
- [22] 夏清华, 贾康田, 冯颐. 创业机会如何影响企业绩效——基于商业模式创新和环境不确定性的中介与调节作用[J]. *学习与实践*, 2016(11): 39-49.
- [23] 吴晓波, 朱培忠, 吴东, 等. 后发者如何实现快速追赶? ——一个二次商业模式创新和技术创新的共演模型[J]. *科学学研究*, 2013, 31(11): 1726-1735.
- [24] BRENNAN G, TENNANT M. Sustainable value and trade-offs: exploring situational logics and power relations in a UK brewery's malt supply network business model[J]. *Business Strategy and the Environment*, 2018, 27(5): 621-630.
- [25] BIDMON C M, KNAB S F. The three roles of business models in societal transitions: new linkages between business model and transition research[J]. *Journal of Cleaner Production*, 2018, 178: 903-916.
- [26] 李菲菲, 田剑. 在线旅游企业商业模式创新动力因素实证研究[J]. *中国流通经济*, 2017, 31(12): 14-23.
- [27] 倪渊, 樊辉, 张健. 网络能力、主动组织遗忘与前摄式商业模式创新[J]. *科技进步与对策*, 2019, 36(10): 26-33.
- [28] 冯立杰, 冯灿坤, 王金凤. 商业模式创新视角下后发企业颠覆式创新机理——基于智能手机行业的多案例扎根分析[J]. *企业经济*, 2019(7): 34-42.
- [29] CHENG C, WANG L M. How companies configure digital innovation attributes for business model innovation? A configurational view[J]. *Technovation*, 2022, 112: 102398.
- [30] DUL J. Necessary condition analysis (NCA): logic and methodology of "necessary but not sufficient" causality[J]. *Organizational Research Methods*, 2016, 19(1): 10-52.
- [31] 李永发. 定性比较分析: 融合定性与定量思维的组态比较方法[J]. *广西师范大学学报(哲学社会科学版)*, 2020, 56(3): 89-110.
- [32] VIS B, DUL J. Analyzing relationships of necessity not just in kind but also in degree: complementing fsQCA with NCA[J]. *Sociological Methods & Research*, 2018, 47(4): 872-899.
- [33] 邹彩芬, 杨孙蕾, 刘双, 等. 知识产权保护与技术创新关系研究——基于纺织业的实证分析[J]. *科技进步与对策*, 2014, 31(8): 31-36.
- [34] 侯晓红, 田蕊, 周浩. 政府科技补贴对企业技术创新投入的影响——基于市场需求和融资约束视角[J]. *当代经济管理*, 2018, 40(6): 21-28.
- [35] 姜付秀, 黄继承, 李丰也, 等. 谁选择了财务经历的 CEO? [J]. *管理世界*, 2012(2): 96-104.
- [36] 曾萍, 宋铁波. 基于内外因素整合视角的商业模式创新驱动力研究[J]. *管理学报*, 2014, 11(7): 989-996.
- [37] 赵凤, 王铁男, 张良. 多元化战略对企业绩效影响的实证研究[J]. *中国软科学*, 2012(11): 111-122.
- [38] 平新乔, 周艺艺. 产品市场竞争度对企业研发的影响——基于中国制造业的实证分析[J]. *产业经济研究*, 2007(5): 1-10.
- [39] 尹美群, 高晨倍. 混合所有制企业控制权、制度环境和研发创新[J]. *科研管理*, 2020, 41(6): 1-8.
- [40] 张亚新. 二元性创新平衡、价值网络交易集中度与制造企业绩效[J]. *财贸研究*, 2018, 29(5): 91-98.
- [41] 崔友洋, 李永发, 赵毅. 商业模式结构特性、市场竞争战略与企业绩效——基于 182 家医药上市公司的实证研究[J]. *河海大学学报(哲学社会科学版)*, 2019, 21(5): 67-75, 107.
- [42] MUÑOZ P, KIBLER M. Institutional complexity and social entrepreneurship: a fuzzy-set approach[J]. *Journal of Business Research*, 2016, 69(4): 1314-1318.
- [43] 张明, 蓝海林, 陈伟宏, 等. 殊途同归不同效: 战略变革前因组态及其绩效研究[J]. *管理世界*, 2020, 36(9): 168-186.
- [44] TEECE D J. Business models and dynamic capabilities[J]. *Long Range Planning*, 2018, 51(1): 40-49.
- [45] BHATTI S H, SANTORO G, KHAN J, et al. Antecedents and consequences of business model innovation in the IT industry[J]. *Journal of Business Research*, 2021, 123: 389-400.

Research on Differentiated Path of Business Model Innovation of Artificial Intelligence Enterprise

LI Yongfa¹, CHEN Shuyang², WANG Dong³

- (1. Anhui University of Finance and Economics, Bengbu 233000;
2. Southeast University, Nanjing 210096;
3. Anhui Science and Technology University, Bengbu 233030)

Abstract: Identifying the commercialization logic and mechanism of artificial intelligence concerns the transformation and upgrading of China's economic structure. Due to internal and external factors and conditions, enterprises' business model innovation goals and paths should be different. Based on the data of 35 listed artificial intelligence companies, this paper uses the mixed method of necessary condition analysis (NCA) and fuzzy-set qualitative comparative analysis (fsQCA) to explore multiple antecedent combinations of disruptive and perfect business model innovation.

The necessary condition analysis shows that all five defined antecedents are optional for disruptive business model innovation. However, the institutional environment has a high effect but fails to pass the significance test, indicating the unnecessary of disruptive business model innovation. Further analysis reveals that the institutional environment first reached the bottleneck when the disruptive business model innovation level reached 40%. After calculating combinations of antecedents that lead to different levels of business model innovation, the results are as follows. (1) There are three types of high-level disruptive business model innovation, including endogenous-led, exogenous-directed, and joint-driven. Moreover, endogenous-led and joint-driven are two types of high-level perfect business model innovation. (2) Excellent institutional environment is indispensable for high-level business model innovation. (3) Lack of technological innovation is more likely to lead to high-level disruptive business model innovation, and high-tech innovation plays a key role in perfect business model innovation. (4) The matching relationship of driving factors and the choice of differentiated models are determinants of business model innovation, and there is a substitution relationship among the factors.

The findings enrich the antecedents and types of business model innovation, and provide a configuration theory perspective for choosing disruptive or perfect business model innovation. Although this paper focuses on the artificial intelligence industry, the research process and findings have certain enlightenment for the choice of business model innovation paths for enterprises in other fields and for high-quality development strategies in the digital economy.

Keywords: business model innovation; disruptive; perfect; qualitative comparative analysis; artificial intelligence

责任编辑:李 叶