

价值创造视角下制造业企业数字化转型的路径选择研究

——基于fsQCA的组态分析

王敬勇 李 萌 宋子祥

(南京审计大学, 江苏 南京 211815)

摘 要: 数字技术对价值链的广泛渗透改变了企业价值创造的传统方式。为了研究传统制造业企业如何更好地实施数字化转型,文章以79家制造业上市公司为样本,通过透视企业的价值链归纳企业的价值创造路径,利用fsQCA对其进行组态分析,研究制造业企业应如何选择价值链中的改造对象才能高效地实现数字化转型。研究发现,多流程并举地对价值链进行数字化改造可以显著提高制造业企业数字化转型的成功率;数字化转型成功的关键在于加大对数字技术的研发投入;对于无法提高数字技术研发投入的企业,可以通过提高其他流程的数字化程度来弥补研发投入不足的短板,实现成功转型。基于研究结论,文章针对企业与政府两个层面分别提出改进企业数字化技术应用手段的建议。

关键词: 企业数字化转型;价值创造;价值链;fsQCA

中图分类号: F273.1

文献标识码: A

文章编号: 1674-5477(2023)02-0005-09

一、引言

在数字经济时代,制造业正加速向数字化、网络化和智能化转变,数字技术应用赋能制造业企业高质量发展的作用正在日益增强。截至2021年末,我国

区域级与行业级工业互联网已经超过100家,连接的工业设备达到7600万台(套),服务的工业企业超过160万家。虽然我国制造业企业数字化转型已经取得了巨大成就,但是相较于部分发达国家仍然存在较大差距,制造业面临着“不会转”“不能转”“不敢转”的

基金项目: 国家社会科学基金项目“经济高质量发展情况下区域知识资本效能测度及优化路径研究”(19AGL033);江苏省社会科学基金项目“江苏省知识资本溢出效应研究”(17HQ026);江苏高校优势学科建设工程项目资助(PAPD);江苏省研究生科研与实践创新计划项目“企业数字化转型对智力资本的研究——基于动态能力理论”(KYCX22_2159)。

收稿日期: 2022-09-14

作者简介: 王敬勇(通讯作者),男,安徽濉溪县人,博士,副教授,供职于南京审计大学社会审计学院,研究方向为数字经济、公司财务、知识资本管理。

李 萌,女,安徽芜湖人,硕士研究生,南京审计大学会计学院,研究方向为知识资本、财务会计、数字经济。

宋子祥,男,江苏淮安人,硕士研究生,南京审计大学会计学院,研究方向为知识资本、财务会计、数字经济。

困境。上述问题在数字技术渗透到制造业企业价值链的过程中更加突出,对制造业转型升级造成较为严重的阻碍。

价值链概念来源于产业价值链的定义,指企业内部相互区别又相互协同的各部门在市场导向与管理层组织下共同完成价值创造的过程,这个过程包括采购原材料、加工原材料、生产产品、销售产品、市场分析等环节。从内涵看,价值链本身是一种难以直接观察到的企业集体行为,但是其行为往往牵一发而动全身(陆长玮,2022;黎峰,2022)。比如,尽管上游企业或工序的转变是成功的,但是下游却没能及时跟上步调,造成产品流转的停滞,那么转型非但无法创造价值还可能造成整个价值链的“瘫痪”或低效运行。因此成功实现数字化转型的关键点不应是某个特定要素的单方面投入,而是多要素的综合投入。只有从整个产业价值链视角出发,思考如何进行数字化转型才能帮助制造业企业早日突破转型升级的瓶颈。

对许多传统制造业企业来说,全价值链流程数字化转型往往是一项投入与产出极不平衡的投资,实施过程需要重构价值链中的业务流程,转变经营者的管理思维模式(王永贵和汪淋淋,2021;徐伟呈和范爱军,2022),而部分传统制造业企业存在管理模式机械化、技术革新难以与价值链各业务流程充分融合的难题,因此,许多传统企业都面临着“不会转”“不愿转”“不敢转”的困境。相较于传统企业而言,转型成功的企业往往能灵活运用数字技术,充分降低价值链中供求不平衡的程度,准确把握流程中价值转移与价值创造的关键节点,改变原有的价值链运作流程(王文倩等,2019)。通过运用模糊集定性比较分析方法(fsQCA)对转型成功与转型失败的企业进行分析,可以有效识别能够显著提高数字化转型成功概率的价值链流程改造方式。

目前关于数字化转型的研究较多采用大样本实证的方法,该方法虽然严谨地揭示了数字化转型与其因变量之间的作用关系及其作用路径(孟韬等,2021;陈堂等,2022;Ferreira et al., 2019),但在现实状况下,企业实施的数字化转型是全方位的,并且可能伴随着许多风险(转型成本高、高管缺乏“数字意识”等),因此单因素的研究方法难以揭示何种转型方式才能提升制造业企业的数字化转型成功率,而fsQCA

包含多种因素,可以弥补传统大样本实证方法的不足。因此本文采用fsQCA方法予以论证。

本文的边际贡献在于:在学术上,大部分学者对企业数字化转型的研究多聚焦于驱动因素(李载驰和吕铁,2021;吴江等,2021)、经济后果(袁淳等,2021;何帆和刘红霞,2019)以及作用路径(冯素玲和许德慧,2022)等领域,较少有学者系统地阐释数字化转型在企业价值链流程下价值创造的机理,本文将采用理论归纳与fsQCA组态分析相结合的方式,以期能够揭示数字化转型在企业价值链中价值创造的机理,丰富相关理论研究。在实践上,本文通过组态分析得出最利于企业实施数字化转型的组合因素,为企业进一步厘清如何实施数字化转型、制定科学合理的转型计划提供了依据,同时也为政府制定政策提供相关参考。

二、文献回顾与机理分析

(一)文献回顾

1. 企业价值的测度。Fisher et al.(1906)最早探讨如何测度企业价值,认为企业价值体现为其资本在将来取得收入的折现。在此之后,学者们提出了多种测度企业价值的方法,基本的发展脉络为:现金流折现模型—股利贴现模型—相对估值模型。关于价值的理解,肖旭和戚聿东(2019)提出价值的内涵包括主体现实需要、客体以及满足三个基本概念。从狭义看,现代企业存在的最直接价值体现在其为投资者创造的价值。因此,测算净资产收益率(ROE)是一项符合该发展趋势的测度企业价值的方法,部分学者也采用该指标(吉祥熙和黄明,2022)。

2. 数字化转型与企业价值创造。目前大部分学者的研究已经证实数字化转型可以改变企业的产品生产模式、服务模式、业务流程、组织结构以及商业模式(胡海波和卢海涛,2018;陈剑等,2020)。而价值创造理论的主旨是企业可以为社会发挥何种特殊的作用。因此,本文对现有关于制造业企业数字化转型的价值创造功能的研究成果按研究视角进行分类归纳。

一是流程再造视角。孟韬等(2021)在研究企业数字化转型对企业商业模式调适能力的影响时发现,其作用机理是通过提升企业的流程重构能力实现的。江积海等(2022)对美团商业模式变革进行案例研究,发现商业模式的调整是通过升级消费者体验、增

加消费者交易频次和企业用户数量以及用户黏性的方式来为企业创造价值。

二是信息管理视角。信息管理学认为信息的管理渗透到企业价值链的每一个环节,流程再造理论缺乏对整个价值链流程的宏观考察。数字技术根源于信息技术的发展(陈堂等,2022),而数字技术的应用可以使企业掌握太字节(TB)以上级别的信息处理能力,根据信息管理理论,当企业的信息处理能力得到提升时可以进一步加强企业内部各部门的协同效应,从而实现“1+1>2”的效果。但这并不意味着信息管理理论是流程再造理论的进阶理论,信息管理理论主要关注价值链中信息的管理而缺乏对整个价值链中具体节点的考察。因此,流程再造理论与信息管理理论应是研究价值创造的一套互补理论。结合流程再造理论与信息管理理论来解释企业数字化转型对企业价值链的作用效果将更为全面。

三是数字资产视角。流程再造理论与信息管理理论两者间接地说明了数字化转型的积极作用效果,但数字资产理论能更为直接地论证企业数字化转型对企业价值链的作用效果。数字资产理论认为由于数据可以在将来为企业创造价值,因此数字也应是企业的一种资产(任锦鸾和蔡霖,2019;Becker et al., 2015;Faroukhi et al., 2020)。数字技术不仅可以增强劳动和资源投入的产出效果,而且在这个过程中积累的丰富数据可以使企业获得“学习效应”,为进一步提升企业经营能力创造条件(Ban & Rudin, 2018)。基于数字资产理论,企业价值链从日常业务中积累的数据得到有效利用,这使得企业获得额外的资产价值。

3. 文献评述及定性比较分析方法(QCA)的优势。从现有的研究成果中不难发现,数字化转型对企业价值创造能力的影响是全方位的。尽管其研究成果回答了企业数字化转型可以通过何种路径提升企业的价值创造能力,但是由于其研究过程基本从定量的角度来论证其提出的假设,可能会造成结论过于笼统的问题,即会忽视样本中可能转型失败的企业。这些研究在设计过程中通常只选择一个因变量,然而企业的存续并不是依靠单一的变量,而是多个变量综合作用的结果,因此本文试图以价值链为基础来区分数字化转型的路径并利用fsQCA的研究方法进行组态分析,以期能够回答如何在企业价值链中分配投入以达

到更好的转型效果,从而提高企业的转型成功率。

西方科学指导范式由还原论向整体论转变催生出QCA方法,该方法最早应用于社会学的跨案例研究中,利用组态理论来解释管理学、政治学、社会学、信息系统学中的复杂因果问题(杜运周和贾良定, 2017)。组态概念来源于化学学科,指化学化合物的结构组态平衡。管理学借鉴这一概念,将其定义衍生为任何共同发生的、概念上可区分的多维度特征群(Meyer et al., 1993)。在管理实践中,各种因素往往不是独立存在的,因此利用工具变量也难以避免发生遗漏重要解释变量的问题。fsQCA方法在很大程度上弥补了这一问题,其利用组态理论可以研究不同条件组合对最终结果的影响。本文利用该方法研究发现,从企业个体层面看仅增加数字化研发投入无法在最大程度上提高数字化转型的成功率。因此本文的研究弥补了之前大样本实证研究对企业个体层面因素的忽视。

(二)数字化转型在价值链中的价值创造路径选择分析

价值链作为一种整体的集合概念,其内部的各个要素相互作用必然需要通过信息这一媒介来实现。而价值链中企业信息的传递不仅仅局限于其内部业务流程的信息传递,还包括来自消费者的信息反馈和外部企业的良好表现所传递的竞争压力,可以说信息的传递贯穿了企业价值链的始终。现有研究表明:提高企业的数字化水平可以从知识互动的空间距离层面上有效降低中小企业与专业服务机构之间的交流障碍(胡青等,2021)。因此本文认为价值链中各环节通过提高数字化程度增强其信息管理能力,为企业创造价值,从而促进企业绩效的提高。

1. 产品研发环节。研发创新性产品可以为企业创造巨大的边际利润,数字化在推动创新产品的研发方面具有重要作用(齐俊妍和任奕达,2022;李晓华和王怡帆,2020)。

在研发环节,数据的价值创造作用表现在两个方面:一是驱动研发协同性。研发通常需要高精尖的技术设备、专业的科研人员以及较长的实验周期,经过繁琐的试验过程和反复试错才能得到理想的结果,因此对于企业而言,科研需要付出巨大的代价。但现实中,许多企业的研发环节积累了大量具有“学习效应”

的数据,可以解决研发效率低、投入高等问题,却没有得到有效应用。这些原始数据如果得到有效处理,比如,在人工智能技术支持下对研发数据进行分析,可以有效强化企业科研团队的组织韧性并进一步提高企业的创新效率(王慧等,2021)。二是降低企业研发的盲目性与风险。通常情况下,传统企业科研成果用途与市场消费者的需求不匹配是企业研发创新风险的主要来源。企业利用数字技术可以更加及时、全面、准确地把握消费者的需求信息,从而提升市场化导向研发活动的精准度,将来自市场信息不对称的影响降到最低。

2. 产品生产环节。产品生产环节指产品开始投产(包含产商接受订单的前置期)到实际出厂合格的全部流程,具体流程包括:原料买入、各生产要素投产、再加工、正式完工、验收入库等。各流程之间的协作都会对整个生产体系的成本与产出造成影响。数据在产品生产环节的价值创造作用主要通过两条路径实现。一是提高生产中各流程的运作效率,大数据与人工智能技术的应用进一步扩展了生产工具的应用范围,使其可以胜任更加复杂的工作,相较于人工,机械虽然在应对各种突发情况时有明显的缺陷,但在正常的运营环境下,机械通常可以以极高的效率与准确度完成工作。数字技术的应用可以进一步加快生产流程内部各设备的协同效率从而提升生产环节的价值创造能力。二是强化企业生产环节各流程的协同效应,产品生产环节中的各个流程并不是孤立的,传统的制造业企业产品生产环节虽然也有数据的传递与反馈,但是每个流程信息的收集大都需要人工搜集并录入机器才能在环节中传递,这个过程需要耗费大量的时间,导致时效性下降,通过数字化转型,企业产品生产环节产生的数据可以通过区块链与工业互联网技术及时进行搜索,并且由于数字化赋予的TB级以上的信息处理能力,企业同一时间内传递的信息数量也大大增加,保证了环节内生产流程可以发挥强大的协同效应。

3. 企业运营环节。传统的采购、库存与物流等运营模式下,企业对存货的处理往往会滞后于市场形势的发展(文嫄和韩笑,2014)。数字技术为制造业企业扭转自身劣势提供技术支持,企业通过对存货周转情况的实时监控,可以避免存货流转发生事故造成重大

损失。首先,在采购、售卖、留存入库等供应链各环节中,及时保存数据并上传至线上营运管理平台,利用数据分析技术精准合拢产品流转各环节,实现即产即销,大大提高企业的供货效率,同时降低企业存货成本。其次,提高企业产品研发设计效率。通过对价值链各环节的信息进行收集和分析,上下游企业之间可以及时了解对方的运营情况,提高双方信息掌握的真实度,大大提升全供应链协同创新的可行性,同时,数字技术通过企业生产流程全面信息化实现对产品流转信息的精确掌握,使得企业的每一项投入都可以得到充分利用,大大降低生产闲置所产生的成本,间接解决研发成本过高的问题。数字化转型有助于提升企业运营流程的价值创新能力,通过数字感知、数字嵌入、数字加工、数字分析等机制,进一步缓解传统供应链模式下企业经营过程中存在的运营风险不透明、生产工作繁重以及生产供销管理缺乏灵活性三大问题(孙新波等,2021),运营流程向信息化、柔性化转变(孙新波等,2019),从而保障企业数字化转型价值创造的实现。

4. 营销服务环节。营销服务环节的价值创造来源于满足消费者的需求。数字化转型降低了企业与消费者之间的信息不对称,企业能实时获得、处理消费者数据,通过修改现有产品设计创造全新的价值,调整现有产品和服务组合以提高价值。对于传统的制造业企业而言,推广产品难题之一是企业无法准确把握消费者的需求,并且在售后服务方面企业也无法给予购买方及时的反馈,造成“回头客”的流失。现代价值创造理论重点关注消费者在价值创造过程的参与,按照现在生产力水平的发展,同质化严重的产品难以在市场上长久生存。可见在现代市场,精准捕捉消费者的异质化需求是企业获取长久竞争优势的关键核心能力。利用数字化技术,企业可以通过研发应用程序(APP)来追踪消费者的需求方向,同时消费者也可以在APP中反馈意见,在生产端与消费端的双重作用下,消费者的需求得到及时满足,企业的产品也得到及时销售,在这双赢的局面下,价值链中原本被浪费在无效产品中的产能得到有效利用,消费者也得以更加广泛地参与企业的价值创造过程,因此在营销服务环节,数字化转型通过加强企业与消费者之间的联系提高企业盈利水平,进而为企业价值链创造价值。

5. 企业管理环节。高素质劳动力的增加有助于进一步推动价值链水平的攀升。数字技术的应用催生出一批新的智能设备,替代了部分工人简单重复的工作,为企业加大引入高水平人才创造契机(孙早和侯玉琳,2019)。由于工作人员数量精简、素质提高,这大大减轻了企业管理部门的管理成本,高质量的人力资源促进了知识资本质量和人力资本质量的提高,融入产品的生产和经营过程,为企业创造新的边际价值。同时,数字化综合管理为提高企业内部管理机构之间的信息传递效率提供了条件。例如,根据生产部门的生产计划,采购部门采购原材料,并明确原材料的采购品种、数量和需求时间,避免增加无谓的物流成本和因库存过多而占用过多的流动资金等情况,加快企业的资金周转,促进企业的价值提升。又如新产品开发,需要各部门将新产品的市场前景、技术可行性、产品试生产、成本效益、目标利润进行反馈与共享,共同创造最大价值。

6. 环境复杂性。价值链的外部环境主要包括法律制度、经济发达程度、政府政策、行业竞争等因素(王斌和王乐锦,2016),本文认为法律制度、经济环境以及政府政策虽然与行业竞争并列为外部环境因素,但是前三者无法直接作用于企业价值链,而是在很大程度上依靠改变企业之间的竞争程度作用于企业价值链。具体而言,经济环境从产品需求端影响制造业企业之间的产品设计竞争,政府政策则从货币供给端影响制造业企业投资竞争,法律制度则强制限定了企业的竞争方式,因此行业竞争可以比较直观地反映价值链外部环境的复杂程度。但是,目前较少有研究具体分析数字化转型对行业竞争激烈程度的影响,因此无法判定数字化转型是如何影响价值链的外部环境的,但是相关研究表明:市场竞争强度越强对其他因素作用于企业绩效的放大作用就越强(马丽和赵蓓,2018)。因此本文推断市场竞争程度会对数字化转型价值创造的作用效果产生影响。

通过以上分析,在数字化转型下的价值链中,数字化管理各个环节的信息,更加便于环节间的数据正向流动与信息反馈,迅速将用户需求信息转换为价值链各环节的流程再造目标。价值链各环节的紧密联系为充分挖掘数据的潜在价值创造了可能,在传统制造业企业中,企业每天不仅生产大量的工业产品而且

也产生大量的产业技术、管理、业绩与发展信息,这些信息在部分传统的企业价值链中并没有得到充分应用,造成巨量的数据价值浪费。利用数字技术,可以对原始数据进行分析与合成,将其转化为信息,再将信息进一步解析形成业务问题的解决方案,最终强化数据分析对企业经营决策的支持,挖掘更多的价值。

7. 路径选择分析。上述分析以价值链各环节为对象,探讨数字化转型对其的作用过程及结果,结合现有的研究成果不难发现数字化转型对以上六项环节均有增益效果,即提高了这六大环节的价值创造能力。然而对各环节的增益效果能否抵偿该环节转型的投入尚未得知,因此相关研究意义重大,本文以最终企业为投资者创造价值的 ability 来对其进行综合研判。

事实上企业的数字化转型往往涉及多条供应链环节,本文认为企业在实施转型过程中对不同环节的侧重是决定转型成功的关键。比如在转型过程中,有的企业可能会更加偏重于管理环节与应对外部复杂性上,而有的企业则会在偏重管理环节数字化的同时更在意服务流程的数字化,因此会造成企业效益的不同。而这些不同产生的价值创造能力的提升对企业产生不同的作用效果,最终成为决定企业转型成功与否的关键因素。

综合上述分析,本文提出假设:针对价值链各环节采取的不同组合转型策略将会决定企业的价值创造能力的提升程度,并最终决定企业数字化转型成功与否。为了更好地验证该研究假设,本文决定采用fsQCA方法来探究何种组合才是最能提升企业价值创造能力的组合方式。

三、制造业企业数字化转型的价值创造组态分析

数字化转型通过打破信息孤岛、数据双向反馈、环节及时响应、挖掘潜在价值,最终实现价值创造。数字化转型应用于研发、制造、运营、营销服务、管理环节,达到降本增效、赋能企业流程再造和增强可持续竞争力的作用,从而实现企业的价值创造。但是,单个环节的数字化转型是否构成企业价值创造的必要条件?哪些组态环节的数字化转型更能促进企业实现价值创造?为了回答以上问题,本节以79家制

制造业企业为样本,采用组态视角和模糊集定性比较方法(fsQCA)分析多重数字化转型条件的协同组态对企业的价值创造影响。

(一)研究方法

本部分旨在探讨制造业企业数字化转型价值创造路径的组态效应,因此,定性比较分析(QCA)方法成为合适的选择。QCA采用整体视角,聚焦于“组态效应”分析,通过案例间的比较,探究条件组态与结果之间的因果关系。它突破了传统回归等计量方法的局限,可以厘清导致一定结果的多种方式和渠道。fsQCA可以进一步处理程度变化和部分隶属的问题,并且保留了真值表分析处理定性数据、有限多样性和简化组态的优势,具有质性分析和定量分析的双重属性,以及高数据精准度等特点,因而在近年的相关实证研究中被广泛使用(杜运周和贾良定,2017),成为本文最为合适的研究方法。

(二)fsQCA的实施步骤

在模糊集定性比较分析(fsQCA)中,针对模糊集中的连续数据进行数据校准是进行组态分析前必不可少的环节。数据校准分为直接校准法和间接校准法,本文采用直接校准法,直接校准法要求根据目前学术界对于该变量的相关研究成果并结合具体案例的特征,确定“完全隶属点”“交叉点”“完全不隶属点”三个定性的锚点,并在后续利用软件中相应的算法进行校准,分别将每一个案例相应的变量数值转化为(0,1]区间的隶属度分数。其中“0”表示“完全不隶属于该集合”,“1”表示“完全隶属于该集合”,所以,越靠近“1”隶属度越高,越靠近“0”则隶属度越低。“0.5”作为“交叉点”存在,即当数据在0.5到1区间内时,就可以判断为强隶属于该集合,反之,如果数据在0到0.5区间内时,则可以判断为弱属于该集合(张明和杜运周,2019)。

(三)变量的测量与校准

基于数据的可获得性,研究选取的样本案例是制造业A股上市公司,研究所使用的数据主要来自企业年度报告、Wind、CSMAR、巨潮网等,数据选择以2020年末数据为基准,样本企业选择主要依据以下原则:样本来源于工业和信息化部公布的2015—2018年智能制造试点示范企业,并通过阅读企业年报、公司官网、相关行业研究等方式进一步确认提及产品研发、

生产制造、运营管控、营销服务和综合管理环节数字化转型的企业。本部分选取79家制造业上市公司,涵盖21个行业大类,覆盖全国24个省份,样本中排名前列的行业和地域分布情况如表1所示。

表1 部分案例企业的地域分布及行业分布情况

地域分布	数量	占比	行业分布	数量	占比
广东省	11	13.9%	计算机、通信和其他电子设备制造业	10	12.6%
山东省	9	11.3%	电气机械及器材制造业	9	11.3%
浙江省	8	10.1%	汽车制造业	8	10.1%
江苏省	6	7.5%	专用设备制造业	7	8.8%
安徽省	5	6.3%	通用设备制造业	7	8.8%
北京市	5	6.3%	医药制造业	7	8.8%
福建省	5	6.3%			

考虑到数据的易获得性和代表性,参照国资委绩效评价体系,价值创造成效的测量以 $ROA \times 41\%$ 和 $ROE \times 59\%$ 之和加权重量,用变量DTE表示。数字化运营管控采用营运效率,以存货周转率、固定资产周转率和应收账款周转率三者的均值衡量,用变量IO表示。数字化营销服务用销售费用、应收账款、无形资产作为投入指标,营业收入作为产出指标,采用DEA模型计算两者的相对关系,用变量MS表示。管理费用占营业收入的比重越低表示数字化管理越有效,为了便于观测结果,采用“1-管理费用率”衡量数字化管理,用变量CM表示。数字化转型具有强烈的环境依赖性特征,根本原因在于企业数字化转型深刻影响了消费者、社会公众和竞争对手,转型所需要的能力、路径和模式需要与外部环境相匹配,而行业中竞争对手推进数字化转型也会提高企业本身的数字化转型水平。因此本文在数字化产品研发、数字化生产制造、数字化运营管控、数字化营销服务、数字化综合管理的基础上增加环境复杂性作为前因变量,参照张明和杜运周(2019)的研究,用同行业竞争者数量的对数值衡量环境复杂性,用ED表示。主要变量选取如表2所示。

表2 变量测量

变量类型	变量名称	变量符号	计算方法
结果变量	数字化转型价值创造成效	DTE	总资产收益率和净资产收益率进行加权处理
	数字化产品研发	RD	研发人员占员工总数比重
	数字化生产制造	IM	年报中电子设备和软件加总后对数化处理
前因变量	数字化运营管控	IO	营运效率
	数字化营销服务	MS	采用DEAP2.1计算技术效率
	数字化综合管理	CM	1-管理费用占营业收入的比重
	环境复杂性(行业竞争程度)	ED	同行业竞争者数量的自然对数

进一步参考程建青等(2021)的做法构建各变量的校准锚点,选择样本数据的上四分位数、中位数与下四分位数,计算完全非隶属度阈值、中间隶属度阈值和完全隶属度阈值,具体设置如表3所示。

表3 各变量的校准锚点

变量	完全隶属	锚点 交叉点	完全不隶属
数字化产品研发	0.236	0.181	0.122
数字化生产制造	18.614	17.623	16.674
数字化运营管控	8.303	5.068	3.601
数字化营销服务	0.973	0.893	0.772
数字化综合管理	0.968	0.957	0.940
环境复杂性	5.714	5.170	4.282
数字化转型价值创造成效	0.287	0.250	0.207

(四)数字化转型的价值创造组态结果

1. 前因条件必要性检验。制造业企业价值创造的必要条件分析结果见表4。所有条件的一致性水平均低于0.9,表明所有前因条件在单独情况下均不足以引致制造业企业数字化转型的价值创造。这一结果显示数字化转型背景下企业价值创造的复杂性,即数字化产品研发、数字化生产制造、数字化运营管控、数字化营销服务、数字化综合管理共同作用下影响企业的价值创造。

表4 前因条件必要性检验

条件变量	一致性(Consistency)	覆盖率(Coverage)
<i>RD</i>	0.552	0.541
<i>~RD</i>	0.533	0.551
<i>IM</i>	0.601	0.615
<i>~IM</i>	0.511	0.506
<i>IO</i>	0.647	0.668
<i>~IO</i>	0.462	0.454
<i>MS</i>	0.579	0.605
<i>~MS</i>	0.543	0.528
<i>CM</i>	0.540	0.551
<i>~CM</i>	0.556	0.553
<i>ED</i>	0.585	0.550
<i>~ED</i>	0.509	0.551

2. 组态分析。本文采用fsQCA3.0对样本数据进行分析,通过选择频数阈值为1,一致性阈值大于0.75,以排除代表性和普遍性差的条件组合,并保留显著引致结果的条件组态,最终得出制造业企业数字化转型价值创造的8种组态(见表5)。组态条件单一解的一致性均高于0.75,说明这些组态是实现数字化转型价值创造的充分条件,总体解的一致性水平为0.796,这意味着在所有满足8个条件组态的制造业企业数字化转型案例中,有79.6%的企业取得较高的价值创造成效。

为了分析在不同数字化转型的价值创造组态之

间的差异性,本文对以上8种组态进一步归纳分析:

组态H₁中数字化产品研发、数字化运营管控、环境复杂性为核心条件,三个部分共同构成组态H₁的核心。结果表明:在环境复杂度较高的行业中,对于数字化营销服务较好的企业,可以通过加强数字化产品研发、增强数字化运营管控,使得各要素相互联动,共同推动企业实现数字化转型的价值创造。该组态覆盖了样本中27.1%的企业,具有最大的覆盖度。组态H₅中数字化产品研发、数字化生产制造为核心条件,数字化综合管理、环境复杂性为辅助条件,数字化营销服务显示为核心条件缺失。结果表明:对于数字化营销服务较弱的企业,无论数字化运营管控如何,也可以通过增强数字化生产制造、加强数字化产品研发力度、优化数字化综合管理等路径实现价值创造。组态H₁与组态H₅的差异性也显示了在数字化转型的背景下,即使企业数字化营销服务能力较弱,也可以通过加强研发力度、提高数字化综合管理的方式实现价值创造。组态H₇中数字化运营管控、环境复杂性为核心条件,数字化生产制造、数字化营销服务为辅助条件,数字化综合管理显示为核心条件缺失,结果表明:对于数字化综合管理较弱的企业,可以通过数字化生产制造、数字化运营管控、数字化营销服务的组合效应实现价值创造。H₇组态具有最大的一致性,对处于高环境复杂度企业数字化转型价值创造的组态具有强解释力。

组态H₂中数字化产品研发、数字化生产制造为核心条件,结果表明:在低环境复杂度的行业中,企业数字化营销服务、数字化运营管控较弱的企业,可以通过数字化生产制造和数字化产品研发的组态效应实现企业价值创造。H₂组态覆盖了样本中6.2%的企业。组态H₃中数字化运营管控为核心条件,数字化产品研发为辅助条件,结果表明:数字化产品研发较强的企业中,在数字化生产制造、数字化营销服务均缺失的情况下,无论数字化综合管理如何,通过数字化运营管控也能实现价值创造,H₃组态覆盖了样本中7.8%的企业。组态H₈中数字化生产制造、数字化综合管理为核心条件,数字化运营管控、数字化营销服务为辅助条件,其余均显示为核心条件缺失,结果表明:在数字化产品研发的企业中,只有通过数字化生产制造、数字化运营管控、数字化营销服务和数字化

综合管理的协同联动,才能实现价值创造。 H_8 组态覆盖了样本中13.5%的企业。组态 H_3 与组态 H_8 之间的对比反映了企业数字化转型过程中产品研发对企业价值创造的重要性。

组态 H_4 中数字化运营管控和环境复杂性为核心条件;组态 H_6 中数字化运营管控和环境复杂性为核心条件,数字化营销服务、数字化综合管理为辅助条件。两种组态表明:在数字化产品研发和数字化生产制造较弱的企业中,尤其是数字化生产制造较弱的企业,无论企业数字化营销服务和数字化综合管理如何,可以依靠数字化运营管控和行业环境复杂度的组态效应实现企业数字化转型的价值创造目标。两种组态共覆盖了样本中22.4%的企业,说明对于数字化生产制造水平较低的企业,数字化运营管控是必要的。

表5 制造业企业数字化转型价值创造组态结果

条件变量	构型							
	H_1	H_2	H_3	H_4	H_5	H_6	H_7	H_8
RD	●	●	●		●			⊗
IM		●	⊗	⊗	●	⊗	●	●
IO	●	⊗	●	●		●	●	●
MS	●	⊗	⊗	⊗	⊗	●	●	●
CM				⊗	●	●	⊗	●
ED	●	⊗	⊗	●	●	●	●	⊗
原始覆盖率	0.271	0.062	0.078	0.115	0.113	0.109	0.191	0.135
唯一覆盖率	0.056	0.011	0.016	0.023	0.045	0.011	0.041	0.076
一致性	0.843	0.801	0.896	0.842	0.775	0.804	0.904	0.757
总的覆盖率	0.546							
总的一致性	0.796							

注:●表示核心条件存在,⊗表示核心条件缺失,●表示辅助条件存在,⊗表示辅助条件缺失,“空白”表示条件可存在亦可缺失。

四、结论与建议

本文基于价值创造理论,使用fsQCA分析方法对制造业企业数字化转型价值创造组态进行分析。结果发现,有8种组态可以实现价值创造,其中“高数字化研发、高数字化运营、高数字化营销服务”具有最高的覆盖度,对制造业企业数字化转型的价值创造具有借鉴意义。

在数字经济时代背景下,传统企业面临着转型难、不转型更难的困境,为了提高我国制造业企业数字化转型、实现价值创造的能力,本文提出如下建议:制造业企业方面,数字是企业价值链中各环节价值创造的链条,也是企业数字化转型作用于价值链各环节

的直接媒介,根据前文组态分析的结果,加大对数字科技研发的投入是大多数企业成功转型的必备要素,其优先级高于其他要素,因此制造业企业应该合理分配资金,加大与数字技术应用有关的科技创新投入;进一步深化数字技术与企业运营管理的嵌合度,全面提高企业数字信息处理的综合能力。由于并不是所有企业都有充足的资金投入数字化研发,所以资金紧张的企业更应该注重数字化运营,数字化转型所需的投入资金量相对较少,但是其可以在短时间内收获成效,帮助企业抢占转型先机。

对于政府方面,可以充分运用政策工具为制造业进一步提升数字化程度排忧解难,比如,加大对数字化转型专项贷款的支持力度、加计扣除数字化转型的研发费用、为实施数字化转型的中小制造业企业提供政府专项补贴、强化地区数字基础设施建设等。

对于理论研究方面,相关学者可以调研更多实施数字化转型企业的数据,采用大样本分析方法,对数字化转型的价值创造路径进行补充,使其具有更高的广泛性和普适性,以此来促进企业数字化转型工作的开展和进步。

参考文献

- [1] FERREIRA J J M, FERNANDES C I, FERREIRA F A F. To be or not to be digital, that is the question: Firm innovation and performance [J]. Journal of business research, 2019 (101): 583-590.
- [2] FISHER T, TOBIN I, VEBLEN J, et al. The nature of capital and income [J]. The macmillan company, 1906.
- [3] BECKER T, CURRY E, JENTZSCH A, et al. New horizons for a data-driven economy: Roadmaps and action plans for technology, businesses, policy, and society [J]. Springer international publishing, 2015.
- [4] FAROUKHI A Z, ALAOUI I E, GAHI Y, et al. Big data monetization throughout big data value chain: A comprehensive review [J]. Journal of big data, 2020, 7(1): 1-22.
- [5] BAN G Y, RUDIN C. The big data newsvendor: Practical insights from machine learning [J]. Operations research, 2018, 67(1): 90-108.
- [6] MEYER A D, TSUI A S, HININGS C R. Configurational approaches to organizational analysis [J]. Academy of management journal, 1993, 36(6): 1175-1195.
- [7] 陆长玮. 中国区际价值链协作的网络特征与空间格局

及其演变——基于增加值分解和复杂网络的分析[J].地理科学,2022,42(2):256-263.

[8] 黎峰.国内价值链分工如何影响行业内资源配置效率[J].当代财经,2022(2):103-114.

[9] 王永贵,汪淋淋.传统企业数字化转型战略的类型识别与转型模式选择研究[J].管理评论,2021,33(11):84-93.

[10] 徐伟呈,范爱军.数字金融、内驱机制与实体经济增长——基于实体企业金融化的研究视角[J].山西财经大学学报,2022,44(1):28-42.

[11] 王文倩,金永生,崔航.移动互联网产业价值转移研究的演进与展望——从工业经济到数字经济视角[J].科学管理研究,2019,37(2):55-59.

[12] 孟韬,赵非非,张冰超.企业数字化转型、动态能力与商业模式调适[J].经济与管理,2021,35(4):24-31.

[13] 陈堂,陈光,陈鹏羽.中国数字化转型:发展历程、运行机制与展望[J].中国科技论坛,2022(1):139-149.

[14] 李载驰,吕铁.数字化转型:文献述评与研究展望[J].学习与探索,2021(12):130-138.

[15] 吴江,陈婷,龚艺巍,等.企业数字化转型理论框架和研究展望[J].管理学报,2021,18(12):1871-1880.

[16] 袁淳,肖士盛,耿春晓,等.数字化转型与企业分工:专业化还是纵向一体化[J].中国工业经济,2021(9):137-155.

[17] 何帆,刘红霞.数字经济视角下实体企业数字化变革的业绩提升效应评估[J].改革,2019(4):137-148.

[18] 冯素玲,许德慧.数字产业化对产业结构升级的影响机制分析——基于2010—2019年中国省际面板数据的实证分析[J].东岳论丛,2022,43(1):136-149+192.

[19] 肖旭,戚聿东.产业数字化转型的价值维度与理论逻辑[J].改革,2019(8):61-70.

[20] 吉祥熙,黄明.数字化水平与企业价值——基于资源协奏视角的实证研究[J].现代经济探讨,2022(4):105-113.

[21] 胡海波,卢海涛.企业商业生态系统演化中价值共创研究——数字化赋能视角[J].经济管理,2018,40(8):55-71.

[22] 陈剑,黄朔,刘运辉.从赋能到使能——数字化环境下的企业运营管理[J].管理世界,2020,36(2):117-128+222.

[23] 江积海,唐倩,王烽权.商业模式多元化及其创造价值

的机理:资源协同还是场景互联?——美团2010—2020年纵向案例研究[J].管理评论,2022,34(1):306-321.

[24] 任锦鸾,蔡霖.基于区块链的数字资产价值开发模式研究[J].现代传播(中国传媒大学学报),2019,41(2):127-131.

[25] 杜运周,贾良定.组态视角与定性比较分析(QCA):管理学研究的一条新道路[J].管理世界,2017(6):155-167.

[26] 胡青,徐梦周,程杨.知识距离、协同能力与企业数字化转型绩效——基于浙江中小企业的多案例研究[J].江西财经大学学报,2021(3):29-42.

[27] 齐俊妍,任奕达.数字经济发展、制度质量与全球价值链上游度[J].国际经贸探索,2022,38(1):51-67.

[28] 李晓华,王怡帆.数据价值链与价值创造机制研究[J].经济纵横,2020(11):54-62+2.

[29] 文婷,韩笑.中间环节市场结构与价值链治理者的决定——以2G和3G时代中国移动通信产业为例[J].中国工业经济,2014(3):134-146.

[30] 王慧,夏天添,马勇,等.中小企业数字化转型如何提升创新效率?基于经验取样法的调查[J].科技管理研究,2021,41(18):168-174.

[31] 孙新波,张媛,王永霞,等.数字价值创造:研究框架与展望[J].外国经济与管理,2021,43(10):35-49.

[32] 孙新波,钱雨,张明超,等.大数据驱动企业供应链敏捷性的实现机理研究[J].管理世界,2019,35(9):133-151+200.

[33] 孙早,侯玉琳.工业智能化如何重塑劳动力就业结构[J].中国工业经济,2019(5):61-79.

[34] 王斌,王乐锦.纵向一体化、行业异质性与企业盈利能力——基于中加澳林工上市公司的比较分析[J].会计研究,2016(4):70-76+96.

[35] 马丽,赵蓓.战略柔性与企业绩效:创业导向和市场竞争强度的作用[J].当代财经,2018(10):80-89.

[36] 张明,杜运周.组织与管理研究中QCA方法的应用:定位、策略和方向[J].管理学报,2019,16(9):1312-1323.

[37] 程建青,罗瑾琰,杜运周,等.何种创业生态系统产生女性高创业活跃度?[J].科学学研究,2021,39(4):695-702.

(责任编辑:肖丹然)(校对:韦斌杰 黄颖)