

文章编号:1004-8308(2021)01-0138-11

DOI:10.13581/j.cnki.rdm.20200757



数字技术、员工参与与企业创新绩效

王海花, 杜梅

(上海大学 管理学院, 上海 200444)

摘要: 基于诱因—贡献理论和资源基础观, 本文以2008—2018年上市制造业企业为研究对象, 探究数字技术、员工参与、网络中心度与企业创新绩效的关系。结果表明: 数字技术对企业创新绩效有显著的正向影响, 员工参与在其中起中介作用; 当企业网络中心度高时, 数字技术对员工参与的正向关系将增强, 且数字技术通过员工参与影响企业创新绩效的间接作用也将增强。研究结论拓展了数字技术与企业创新绩效的相关文献, 同时为企业创新提供了实践指导。

关键词: 数字技术; 员工参与; 网络中心度; 企业创新绩效

中图分类号: F270

文献标识码: A

在动态变化且复杂的竞争环境中, 企业生存与发展面临着越来越大的压力, 创新成为企业实现和维持自身竞争优势的关键因素^[1]。随着互联网、大数据、云计算等的蓬勃发展, 数字经济时代到来, 数字技术作为数字经济的第一生产力, 在助推企业创新绩效提升和带动产业升级方面发挥着不可忽视的作用^[2]。越来越多的企业将数字技术应用于企业管理实践之中, 以获取资源, 解决创新中遇到的问题, 实现创新绩效的提升。因此, 如何应用数字技术提升创新绩效成为管理者和学界关注的热点问题。

目前, 关于数字技术与企业绩效的研究主要集中于对企业经济绩效、环境绩效以及关系绩效等影响的方面。比如, MARTÍNEZ-CARO等^[3]从组织文化角度出发, 认为数字技术对企业绩效有促进作用; LI等^[4]研究发现数字技术对企业经济绩效和环境绩效均存在显著影响, 且受到供应链平台的中介作用; NASIRI等^[5]则认为企业应用数字技术能促进关系绩效。尽管已有研究表明数字技术会为企业带来信息资源, 增加其创新潜力^[6], 但是关于数字技术对企业创新绩效的实证研究尚为缺乏。根据资源基础观, 企业创新需要依靠不可复制和独特的资源^[7], 而数字技术的应用可以帮助企业识别有价值的信息资源^[2], 降低创新的风险, 提高资源配置效率, 增强创新绩效。因此, 探究数字技术与企业创新绩效的关系具有重要意义。

同时, 关于数字技术与企业创新绩效的研究多聚焦于数字技术企业创新绩效的直接作用^[8], 而数字技术影响企业创新绩效的内在机制还未清晰, 仅有少量研究从组织战略导向等角度切入, 认为企业应用数字技术提高其数字化能力、实现创新^[9], 从宏观层面揭示了数字技术如何影响企业创新绩效, 但忽视了企业内部微观基础的作用, 尤其是作为企业创新主体员工的影响。员工作为企业宝贵的资源, 在驱动企业创新等方面发挥重要作用^[10]。随着数字化程度不断加深, 企业也越来越重视数字技术调整对员工参与的作用, 比如 SILIC等^[11]、施杨和李南^[12]认为人力资源管理系统、高参与工作系统对提高员工参与和主动性有显著作用。那么, 员工参与能否成为数字技术影响企业创新绩效的内在机制仍需进一步探究。根据诱因—贡献理论, 企业通过提供诱因能够引导员工参与并为组织做出贡献^[13]。数字技术所带来的信息资源, 为员工创设沟通渠道, 刺激员工参与的诱因, 进而引导员工为组织做出贡献, 提高企业创新绩效。因

收稿日期:2020-04-26;修改日期:2021-01-06。

基金项目:教育部人文社会科学研究规划基金项目“基于ERGM的产学研协同创新网络形成与演化机制:依存型多层网络视角”

(19YJA630076);教育部哲学社会科学研究重大课题攻关项目“创新驱动发展战略的顶层设计与战略重点”(15JZD017)。

第一作者:王海花(1983—),女,博士,副教授,硕士生导师,研究方向为创新与知识管理, wanghaihua83@163.com。

通信作者:杜梅(1995—),女,硕士研究生,研究方向为创新与知识管理、员工创新行为等, dumeimei@shu.edu.cn。

此,从员工参与角度出发,剖析数字技术对企业创新绩效的影响机制,有助于揭示数字技术影响企业创新绩效的黑箱。

此外,企业在所处行业中的网络位置也将不可避免地对企业管理实践与发展产生影响。企业网络位置的差异,会为其带来不同的信息资源,占据中心位置的企业即网络中心度高的企业,在机会识别和资源获取等方面更具优势^[14]。而在互联网信息化的背景下,企业利用数字技术吸收、整合和利用由企业网络中心度所带来的信息资源,实现企业内部信息资源的丰富与多样,为刺激员工参与提供条件。因此,探究网络中心度在数字技术与员工参与的调节作用,对进一步明晰企业诱导员工参与的边界条件、助推创新绩效的提升有重要意义。综上所述,本文基于诱因—贡献理论和资源基础观,探究数字技术、员工参与与企业创新绩效的关系,研究问题主要包括:企业应用数字技术对其创新绩效有怎样的影响作用?员工参与在数字技术与企业创新绩效间发挥怎样的中介作用?网络中心度在数字技术、员工参与与企业创新绩效关系间发挥怎样的调节作用?

本文的创新之处及预期贡献如下。①基于诱因—贡献理论和资源基础观,剖析数字技术对员工参与和企业创新绩效的影响机制,引入员工参与作为中介,探究数字技术影响企业创新绩效的作用机制和效果,完善了数字技术、员工参与以及企业创新绩效的相关研究,揭示了诱因—贡献理论和资源基础观的内在联系。②引入网络中心度作为调节变量,考察不同网络中心度下数字技术作用于员工参与的边界条件,进一步探究网络中心度在数字技术通过员工参与作用于企业创新绩效路径中的调节作用,厘清了网络中心度发挥调节作用的具体情境,拓展了数字技术对员工参与和企业创新绩效边界条件的相关研究,为在不同网络中心度的情境下有效使用数字技术激发员工参与以提升企业创新绩效提供理论支持。

1 理论基础与研究假设

1.1 数字技术与企业创新绩效

在数字经济时代,大数据、互联网、云计算等数字技术不断涌现,且逐渐被应用于企业管理之中。数字技术是指嵌入在信息通信技术之中或是融合信息技术的产品或者服务^[15],具有可编辑性^[16]、可扩展性^[16]、开放性和关联性^[17]等特征。其中,数字技术的可编辑性是指允许其他对象访问和修改的能力^[16],它促使设备通过逻辑结构注入新功能,适应新环境^[18];可扩展性是指数字技术能以较低的成本高效处理大规模业务的能力^[16];开放性是指数字技术能够允许其他企业参与和共享的程度;关联性是指数字技术利用多主体连接与互动,促进功能实现的能力^[17]。数字技术主要包括数字物理组件、数字平台和数字基础设施3种形式^[16-17]。其中,数字物理组件包括手机App在内的数字应用程序和物理设备中的软硬件;数字平台是指为数字组件提供通用服务和体系架构;数字基础设施则是包括云计算技术等工具和系统^[19]。

已有研究表明,企业通过使用数字技术提高其绩效^[3-4]和竞争优势^[20]。资源基础观认为,企业创新需要大量的资源,这些资源具有有价值、独特、不可复制等特征^[7],但仅凭借其内部资源难以进行创新活动,需要依靠外部环境获取创新所需的资源^[14]。首先,数字技术的可编辑性特征帮助企业快速适应新环境^[18],及时获取资源,重组利用这些有形或无形的资源,将之转变成企业独特资源应用于创新活动之中,实现创新绩效的提升^[21]。其次,数字技术的关联性特征帮助企业与其他企业的沟通与交流^[22],扩大企业获取资源的范围^[2],使其拥有更为多样化的资源,助推企业识别未被利用的有价值的资源,这些独特、有价值的资源能够帮助企业发现更多的创新机会,产生新产品或新服务^[23],提高其创新绩效。再次,数字技术的可扩展性特征有利于企业识别资源需求,以最低的成本快速搜索到与企业创新相关有价值的资源^[2],提高企业配置资源的效率,提升创新绩效。最后,数字技术的开放性实现了数据的可视化,增强企业之间信息资源的透明度^[24],企业可根据自身创新需求选择企业获取相关资源,实现更有效的信息资源加工,减少因信息的不对称性所带来的创新风险,从而帮助企业发现更多有价值的创新资源,提高创新绩

效。因此,提出如下假设。

H1 数字技术对企业创新绩效有显著正向作用。

1.2 数字技术与员工参与

员工参与是一种企业与员工互动的形式,企业通过建立沟通机制、对员工进行开发和培训与薪酬激励等^[25],促进员工能力发展,进而对企业的实践活动产生影响。对于员工参与的测量,主要的维度划分为:①基于人性假设的二维度,强调员工参与是一种激励机制,分为参与决策和参与监督^[26];②基于员工参与程度的三维度,将员工参与分为建议采纳、信息共享和授权^[27];③在三维度的基础上,SUMUKADAS^[28]指出员工参与包含薪酬激励、信息共享、权力分享以及发展培训。本文对于员工参与的测量将借鉴SUMUKADAS^[28]的研究。

在互联网信息化时代,数字技术是企业从事管理活动的有力推动者。诱因—贡献理论认为,企业通过提供发展和成长诱因增强员工工作动机,为员工参与创设条件^[29],进而催发员工参与。这些诱因既包括以货币形式向员工提供的物质性诱因,又包括为员工提供的职业发展机会、授权、参与决策以及获得培训等人力资本的投资^[13]。无论是物质性诱因还是发展性诱因,都是组织刺激员工参与所提供的工作资源^[30],而数字技术正是通过为企业员工提供资源、刺激员工发展与成长的诱因,进而引导员工参与。首先,应用大数据、互联网、云计算等数字技术将员工与企业进行有效连接^[2,24],提高企业内部规章制度的透明化与公开化,比如薪酬激励机制、晋升机制等,员工能更为清晰地了解企业的发展情况和激励机制,从而提高自身与企业需求的匹配度,实现员工组织的良性互动循环,提高员工参与水平。其次,企业将数字技术嵌入到管理活动中,而数字技术的可编辑性和可扩展性特征,使得企业能够迅速适应新环境^[18],识别有价值的信息资源,提高企业信息资源的多样化,这有助于员工获取成长与发展所需的相关资源,使其拥有更多的发展机会和成长空间,为员工参与提供成长和发展诱因,催发员工参与。再次,数字技术的开放性和关联性特征增强了数据的可获取和资源的便利性^[24],员工能够最大限度实现自我管理和自主工作,实现自身权力的最大化,这满足了其成长与发展的需要,进而更有意愿参与企业建设。最后,数字技术所拥有的数字组件、数字平台以及数字基础设施^[16-17],给予员工更为高效的知识学习机会以及发展培训平台,帮助其发展与成长,同时也向员工传递了企业会委以重任的信号,使得员工更有动力投入工作之中,增强员工参与。因此,提出如下假设。

H2 数字技术对员工参与有显著正向作用。

1.3 员工参与与企业创新绩效

已有研究表明,员工参与会激发员工的工作动机,增强员工的组织承诺,对企业创新机会识别以及绩效提升有重要作用^[31]。基于诱因—贡献理论,本文认为员工参与对企业创新绩效有显著的正向影响。诱因—贡献理论指出,企业通过提供诱因鼓励员工参与,使其为企业创新活动做出贡献^[13]。员工作为企业的人才资源,是企业创新的基础^[10],员工参与反映企业的竞争优势。企业对员工合理配置与管理,能够促进企业创新绩效的提升^[32]。首先,员工参与会促使员工与组织关系更加融洽^[33],员工对组织更有归属感,进一步更有意愿为组织做出贡献,投入创新实践之中,促进创新绩效。其次,企业通过权力和信息分享、薪酬激励以及发展培训等员工参与方式^[28],给予员工成长与发展的渠道,使员工切身感受到组织的重视,增强组织认同感。而作为回馈,员工会自主工作,主动参与组织建设,为企业创新活动提供条件^[34],增强创新绩效。最后,企业员工参与会使员工倾向于改变自己的工作方式,努力改善工作氛围^[35],将自身独特的知识等资源投入企业建设之中,为企业创新绩效做出贡献。因此,提出如下假设。

H3 员工参与对企业创新绩效有显著正向作用。

1.4 员工参与的中介作用

本文根据诱因—贡献理论,认为员工参与在数字技术与企业创新绩效之间起中介作用。诱因—贡献理论认为,企业通过提供诱因因为员工参与创设条件^[29],使之成为组织做出贡献^[13],刺激员工创新能力的发挥,进而提高企业创新绩效。一方面,企业通过数字技术搜寻更多的信息资源,提高企业资源的多样

化与可视化,这给予了员工更多的资源支持,让员工拥有更多表现机会和发展空间,为员工参与提供条件^[29],强化员工工作动机,使员工主动参与企业创新活动之中,最终实现创新绩效的提升。另一方面,企业通过数字组件、数字平台以及数字基础设施等数字技术所提供的资源^[17],赋予员工更多学习与发展的机会,在一定程度上满足了员工自我价值实现的需要,让员工感知到企业对其价值的重视,激发员工的组织归属感,促使员工自发参与企业创新,为提升企业创新绩效积极做出贡献。因此,提出如下假设。

H4 员工参与在数字技术与企业创新绩效之间起到中介作用。

1.5 网络中心度的调节作用

随着信息化水平不断提升,企业所面临的市场竞争日益激烈,以往仅依靠自身资源难以维持企业发展和竞争需要^[36],企业需要从外部网络获取和整合资源,增强竞争力。而网络位置是企业与企业之间的联系,反映企业获取、控制资源的能力^[37]。处于网络不同位置的企业能够获取和调配的资源数量、质量等均存在差异^[38]。本文用网络中心度来刻画网络位置在数字技术与员工参与关系中的调节作用。网络中心度表征企业在网络中的核心程度^[39]。网络中心度越高,企业越在所处网络中占据支配与中心地位^[14],越能够高效获取和整合更多样化的信息资源^[40]。

资源基础观认为,企业构建竞争优势需要大量的资源^[7],而企业网络位置优势则是构筑企业核心竞争力重要的外生性资源。当企业网络中心度高时,更多资源与信息向企业聚集,企业获取更多元的资源,降低资源获取成本与信息不对称性^[41]。而在该种情况下,企业使用数字技术会进一步加速资源的整合、吸收与利用,为员工参与提供诱因。此外,网络中心度高的企业往往具有一定规模或具备核心竞争优势,相较于网络中心度低的企业,其具有更大的规模优势和行业影响力,可以更大范围配置资源和统筹协调^[16]。而在该种情况下,数字技术会助推资源的调配和重组,从而为员工广泛参与提供资源条件。因此,提出如下假设。

H5 网络中心度在数字技术对员工参与的关系中起调节作用,即当企业网络中心度高时,数字技术对员工参与的正向作用越强;而当企业网络中心度低时,数字技术对员工参与的正向作用越弱。

1.6 有调节的中介作用

基于以上假设,进一步推论,员工参与的中介作用受到网络中心度的调节,是一个有调节的中介效应。具体来说,当企业网络中心度高时,企业拥有更多的权限和信息资源,由数字技术所提供的信息资源,更能够唤起员工的积极主动性,促进员工参与,即数字技术对员工参与的正面影响较大,此时,员工参与能更多地传导数字技术对企业创新绩效的积极影响,员工更有意愿参与企业创新,从而推动实现企业创新绩效的提升;而当企业网络中心度低时,企业对资源的控制能力较弱,数字技术所带来的资源不足以提升员工参与热情,即数字技术对员工参与的正面影响较小,此时,数字技术对企业创新绩效的积极效应将较少通过员工参与来传导,员工难以融入企业创新活动之中,进一步削弱企业创新绩效。因此,提出如下假设。

H6 网络中心度调节员工参与在数字技术与企业创新绩效之间的中介作用,即当企业网络中心度高时,数字技术通过员工参与影响企业创新绩效的作用越强;当企业网络中心度低时,数字技术通过员工参与影响企业创新绩效的作用越弱。

综上,本文的研究框架如图1所示。

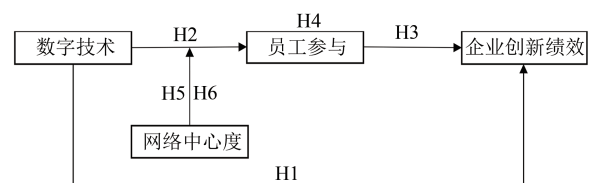


图1 研究框架

Fig. 1 Research framework

2 研究设计

2.1 样本选择与数据来源

本文以2008—2018年中国上海证券交易所(www.sse.com.cn)上市制造业企业为研究对象,探究数

字技术、员工参与、网络中心度与企业创新绩效之间的关系,并对样本进行筛选,剔除交易状态为ST类、上市年限不足1年和数据缺失的样本,最终获得774家制造业上市公司的5492个非平衡面板样本。本文的数据来源主要有以下途径:①数字技术数据来源于上市公司对外披露的年报和企业社会责任报告;②员工参与和企业创新绩效的数据整理自中国研究数据服务平台(CNRDS);③网络中心度的数据来源于国泰安上市公司数据库(CSMAR);④其他个人、企业等层面的变量数据来源于CSMAR和CNRDS。

2.2 变量测量

2.2.1 因变量企业创新绩效(*EIP*) 借鉴FANG等^[42]研究,采用 $t+1$ 年授权的发明专利数目来表示。专利数目表征企业创新成果的转化能力,专利越多,表明企业的创新产出越高。

2.2.2 自变量数字技术(*DT*) 借鉴NAMBISAN^[16]和BRIEL等^[17]研究中数字技术的数字组件、数字平台和数字基础设施这3种形式,用企业年报和企业社会责任报告中披露的相关表述来衡量数字技术。若企业使用数字组件、数字平台或者数字基础设施为1,否则为0。数据来源于企业对外披露的年报和企业社会责任报告,并使用PYTHON2.0识别企业年报和企业社会责任报告中数字组件、数字平台、数字基础设施等数字技术相关表述出现的次数,若出现次数为1或大于1,则数字技术赋值为1,若出现次数为0,则数字技术赋值为0。

2.2.3 中介变量员工参与(*EP*) 借鉴SUMUKADAS^[28]研究中员工参与的权力分享、薪酬激励、信息共享以及员工发展培训的4个维度,分别用CNRDS雇员关注中的员工参股、员工福利、员工沟通渠道以及员工职业培训来衡量员工参与。为避免仅考虑员工参与是否存在以及数字技术和员工参与均采用0和1虚拟变量带来的测量不准确问题,本文采用员工参与中的员工参股、员工福利、员工沟通渠道以及员工职业培训4个维度加总的方式来衡量员工参与,取值范围为0~4。具体来说,员工参与的每个维度取值为0或1,若4个维度均存在,取值为4,若4个维度均不存在,取值则为0。

2.2.4 调节变量网络中心度(*NC*) 借鉴严若森和小丽^[43]研究,利用CSMAR中的企业董事是否在其他企业兼任董事(兼任则为1,否则为0)相关数据,构建企业的网络位置关系矩阵,计算出每个企业的点度中心度,作为企业网络位置的指标。

2.2.5 控制变量 参考相关研究^[14,44-45],控制变量包括:①成立年限(*AGE*),即企业成立时间到当年的时期长度;②企业规模(*SIZE*),即企业总营业收入;③股权集中度(*OCD*),即企业第一大股东持股比例;④两职兼任(*DUA*),即企业董事长同时兼任总经理,兼任则取值为1,反之取值为0;⑤所有权性质(*STA*),若企业是国有企业,取值为1,否则为0;⑥董事会规模(*BS*),即企业董事会总人数;⑦监事会规模(*SS*),即企业监事会总人数;⑧独立董事人数(*IDN*),即企业独立董事人数;⑨高管团队规模(*TMTS*),即企业高管团队总人数。其中,成立年限和高管团队人数相关数据来源于CSMAR,企业规模、股权集中度、两职兼任、所有权性质、董事会规模和独董人数相关数据来源于CNRDS。

2.3 模型设定

本文建立多元回归模型检验数字技术、员工参与、网络中心度与企业创新绩效之间的关系。模型(1)和模型(2)分别为数字技术、员工参与和企业创新绩效之间的关系模型,模型(3)为数字技术与员工参与之间的关系模型,模型(4)为网络位置在数字技术与员工参与关系中的调节效应模型。

$$EIP_{i,t+1} = \beta_0 + \beta_1 DT_{i,t} + \beta_2 \sum Con_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

$$EIP_{i,t+1} = \beta_0 + \beta_3 EP_{i,t} + \beta_4 \sum Con_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

$$EP_{i,t} = \beta_0 + \beta_5 DT_{i,t} + \beta_6 \sum Con_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

$$EP_{i,t} = \beta_0 + \beta_7 DT_{i,t} + \beta_8 NC_{i,t} + \beta_9 NC_{i,t} DT_{i,t} + \beta_{10} \sum Con_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

其中:*EIP*为企业创新绩效;*DT*为数字技术;*EP*为员工参与;*NC*为网络中心度;*Con*代表控制变量,包括成立年限、企业规模、股权集中度、两职兼任、所有权性质、董事会规模、独董人数和高管团队规模; β_0 为常数项, ε 为误差项, i 表示企业, t 表示年份。

3 实证分析

3.1 描述性统计与相关分析

本文变量的描述性统计与相关分析结果如表1所示。员工参与的均值为0.749,表明在样本的制造业企业中约有74.9%的企业具有员工参与。此外,数字技术、员工参与、网络中心度与企业创新绩效有显著的相关关系,相关系数分别为0.114、0.299和0.048。此外,方差膨胀因子(VIF)均值为1.310,各变量VIF远小于临界值10,表明本文不存在严重的多重共线性,可进行回归分析。

表1 描述性统计与相关分析

Tab. 1 Descriptive statistics and correlation coefficient of the variables

变量	均值	标准差	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.AGE	16.720	5.027	1											
2.SIZE	910.812	3.311394	0.006	1										
3.DUA	0.032	0.176	0.036***	-0.007	1									
4.STA	0.523	0.500	-0.047***	0.134***	-0.024	1								
5.OCD	36.616	15.115	-0.223***	0.183***	-0.074***	0.127***	1							
6.BS	10.306	2.616	0.043***	0.089***	0.0002	0.198***	0.017	1						
7.SS	4.383	1.734	0.017	0.117***	-0.013	0.279***	0.037***	0.476***	1					
8.IDN	3.751	1.304	0.038**	0.015	0.017	0.054***	-0.001	0.687***	0.299***	1				
9.TMST	6.661	3.851	-0.174***	0.078***	0.039***	0.163***	0.018	0.213***	0.176***	0.112***	1			
10.DT	0.230	0.421	0.181***	0.066***	-0.006	-0.109***	-0.006	-0.009	-0.024*	0.029**	-0.125***	1		
11.EP	0.749	1.176	0.068***	0.220***	0.023*	0.212***	0.077***	0.180***	0.197***	0.064***	0.118***	0.073***	1	
12.NC	0.114	0.153	-0.097***	0.060***	0.040***	0.130***	0.047***	0.184***	0.101***	0.176***	0.219***	-0.065***	0.045***	1
13.EIP	33.215	146.295	0.013	0.657***	-0.023*	0.106***	0.100***	0.103***	0.104***	0.050***	0.076***	0.114***	0.299***	0.048***

注:N=5492;*,**、***分别表示在10%、5%和1%的水平上显著相关;下表同

3.2 直接效应和中介效应检验

本文运用STATA16.0对数字技术、员工参与与企业创新绩效之间关系进行检验,结果如表2所示。模型(1)表明企业成立年限越长、规模越大、独董人数越多,企业对创新资源的获取能力就越强,企业创新绩效就越高。模型(2)显示数字技术对企业创新绩效的回归系数显著为正($\beta = 8.779, p < 0.01$),表明数字技术的使用会促进企业创新绩效提升,H1得到验证。模型(3)显示员工参与对企业创新绩效的回归系数显著为正($\beta = 12.480, p < 0.01$),表明员工参与会提高企业创新绩效,H3得到验证。模型(4)表明企业成立年限越长、规模越大,董事会和监事会规模越大,企业所拥有的信息资源就越多,越有利于员工参与。模型(5)显示数字技术对员工参与的回归系数显著为正($\beta = 0.043, p < 0.1$),表明数字技术为企业员工提供更广泛的信息资源与自主权,为员工参与创设诱因,促进员工参与,H2得到验证。

本文采用BOOTSTRAP法循环500次对数字技术→员工参与→企业创新绩效之间的直接效应和间接效应进行检验,结果如表3所示。其中,直接效应的系数显著为正($\beta = 22.263, p < 0.01$,在95%的置信水平下置信区间为[14.925, 29.603],不包括0),H1得到验证。间接效应的系数显著为正($\beta = 4.344, p < 0.01$,在95%的置信水平下置信区间为[2.746, 5.942],不包括0),表明企业通过数字技术与员工分享信息资源与权力,刺激员工参与,进而实现创新绩效提升,员工参与的中介作用显著,H4得到验证。此外,本文采用SOBEL法进行检验,结果发现数字技术、员工参与与企业创新绩效之间的直接效应和间接效应的Z值分别为6.258和5.584,均大于临界值1.960,H1和H4进一步得到验证。

3.3 调节效应检验

通过STATA16.0对网络中心度的调节效应进行检验,结果如表2模型(6)所示。网络中心度在数字技术与员工参与关系中的回归系数显著为正($\beta = 0.466, p < 0.01$),表明网络中心度在数字技术与员工参与影响关系中有显著的调节作用,H5得到验证。

表 2 数字技术、员工参与与企业创新绩效的回归检验

Tab. 2 Regression test results of analyst digital technology, employee participation and enterprise innovation performance

变量	EIP			EP		
	模型(1)	模型(2)	模型(3)	模型(4)	模型(5)	模型(6)
DT		8.779***(3.080)			0.043*(0.028)	-0.006(0.034)
EP			12.480***(1.440)			
NC						0.048(0.080)
DT × NC						0.466***(0.173)
AGE	1.764***(0.332)	1.468***(0.347)	1.164***(0.334)	0.049***(0.003)	0.047***(0.003)	0.048***(0.003)
SIZE	0.000 02*** (5.94 × 10 ⁻⁷)	0.000 03*** (5.94 × 10 ⁻⁷)	0.000 03*** (5.88 × 10 ⁻⁷)	3.43 × 10 ⁻⁸ *** (5.60 × 10 ⁻⁹)	3.38 × 10 ⁻⁸ *** (5.61 × 10 ⁻⁹)	3.34 × 10 ⁻¹² *** (5.61 × 10 ⁻⁹)
DUA	-10.583(6.448)	-10.525(6.444)	-10.832*(6.432)	0.002(0.059)	0.003(0.059)	-0.004(0.059)
STA	9.957*(4.782)	10.800*(4.787)	5.438(4.700)	0.313****(0.047)	0.317****(0.047)	0.317****(0.047)
OCD	-0.264*(0.134)	-0.253*(0.134)	-0.268*(0.132)	0.001(0.001)	0.001(0.001)	0.001(0.001)
BS	-0.415(0.777)	-0.409(0.777)	-0.609(0.773)	0.015*(0.007)	0.015*(0.007)	0.014*(0.007)
SS	1.159(1.014)	1.150(1.013)	0.895(1.007)	0.016*(0.009)	0.016*(0.009)	0.016*(0.009)
IDN	3.065*(1.300)	3.018***(1.299)	3.477****(1.296)	-0.032****(0.012)	-0.032****(0.012)	-0.033***(0.012)
TMTS	0.171(0.353)	0.246(0.354)	0.147(0.351)	0.002(0.003)	0.002(0.003)	0.0001(0.003)
常数项	-30.396****(10.074)	-28.937****(10.080)	-23.981***(9.959)	-0.495****(0.096)	-0.487****(0.096)	-0.472****(0.096)
R ²	0.430	0.434	0.453	0.069	0.072	0.072
Adj.R ²	0.258	0.258	0.261	0.075	0.074	0.077
Wald Chi ²	2 206.42***	2 217.89***	2 339.93***	442.55***	444.95***	455.68***

注:括号内为标准误;上述模型均为随机效应回归模型;Adj.R²为 within effect 的值

表 3 直接效应和员工参与的中介效应检验

Tab. 3 Results of direct effect and the mediating effect of employee participation

作用路径	效应	估计值	标准误	Z 值	p 值	LLCI	ULCI
数字技术→员工参与→企业创新绩效	直接效应	22.263***	3.744	6.258	0.000	14.925	29.603
	间接效应	4.344***	0.815	5.584	0.000	2.746	5.942
	总效应	26.608***	3.619	7.353	0.000		

为进一步显示网络中心度在数字技术与员工参与关系间的调节作用,绘制调节效应图(如图 2 所示)。在网络中心度不同的情况下,数字技术对员工参与的影响作用有所差别,即在高网络中心度(+1SD),数字技术对员工参与的正向影响作用较强($\beta = 0.350, p < 0.01$),在低网络中心度(-1SD),数字技术对员工参与的正向影响作用较弱($\beta = 0.131, p < 0.01$)。

3.4 有调节的中介效应检验

本文采用 STATA16.0 中的 BOOTSTRAP 法检验有调节的中介作用,结果如表 4 所示。在低网络中心度,数字技术通过员工参与作用于企业创新绩效的影响不显著($\beta = 3.569$, 在 95% 置信水平下置信区间为 $[-0.743, 8.000]$, 包括 0);而在高网络中心度,数字技术通过员工参与作用于企业创新绩效的影响显著($\beta = 12.583, p < 0.01$, 在 95% 置信水平下置信区间为 $[7.713, 18.575]$, 不包括 0), H6 得到验证。该结果表明企业所处网络中心度不同,对资源以及信息的控制能力也不同,资源与信息向处于网络中心度高的企业聚集,而数字技术进一步将这些资源

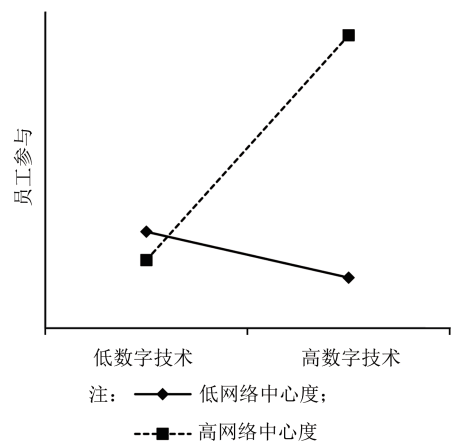


图 2 网络中心度在数字技术与员工参与关系中的调节效应

Fig. 2 Moderating effect of network centrality in the relationship of digital technology and employee participation

整合、利用,引导员工参与,最终实现创新绩效的提升。此外,SOBEL检验结果表明,在低网络中心度下Z值为1.640小于临界值1.960,在高网络中心度下Z值为4.600大于临界值1.960,H6进一步得到验证。

表4 有调节的中介效应

Tab. 4 Result of the moderated mediation effect

变量	估计值	标准误	Z值	p值	LLCI	ULCI
低网络中心度(-1SD)	3.569	2.171	1.640	0.100	-0.743	8.000
中网络中心度	8.076***	1.662	4.860	0.000	4.942	11.430
高网络中心度(+1SD)	12.583***	2.737	4.600	0.000	7.713	18.575

3.5 稳健性检验

本文采用两种方法进行稳健性检验。①替代指标。参考成力为和邹双^[46]的研究,采用发明专利、实用新型专利和外观设计专利之和作为企业创新绩效的替代指标;已有研究采用网络中心度和网络结构洞作为网络位置的衡量指标^[47],本文采用网络结构洞作为替代指标。该项稳健性结果与前文结论基本一致。②划分样本。参照工业和信息化部等印发《关于印发中小企业划型标准规定的通知》(工信部企业[2011]300号)中关于企业的划分标准,本文依据营业收入、从业人员数量、资产总额等指标将企业分为大型企业和中小微型企业进行比较分析。稳健性结果表明,大型企业和中小微型企业的数字技术对企业创新绩效均存在显著的正向作用,且相较于中小微型企业来说,大型企业数字技术直接作用于企业创新绩效的影响更强;大型企业和中小微型企业的员工参与在数字技术与企业创新绩效间均有中介作用,且相较于大型企业来说,中小微型企业数字技术经由员工参与作用于企业创新绩效的影响更强。而网络中心度在大型企业的数字技术与员工参与关系间起到显著的调节作用,但在中小微型企业中未起到调节作用。原因可能在于,相较于大型企业,中小微型企业在行业与企业规模上不占优势,对信息资源的控制能力不强,其在行业网络中可能多处于边缘位置,所以网络中心度在数字技术与员工参与的关系之间的作用不强。稳健性检验结果与正文结论基本一致,表明本文结论具有较高稳健性。

4 结论与讨论

本文运用诱因—贡献理论和资源基础观,以2008—2018年中国上交所上市制造企业为研究样本,剖析数字技术、网络中心度、员工参与与企业创新绩效之间的关系,得到以下研究结论。①数字技术的使用一方面通过直接作用提升企业创新绩效,另一方面通过提供资源,诱发员工参与间接促进企业创新绩效。②企业网络中心度不同,对信息资源等控制能力有所差异。当企业网络中心度高,数字技术对员工参与的影响作用增强。③企业网络中心度影响数字技术通过员工参与作用于企业创新绩效的路径。当企业网络中心度高,数字技术经由员工参与影响企业创新绩效的作用增强。反之,当企业网络中心度低,数字技术经由员工参与影响企业创新绩效的作用减弱。

本文的理论贡献如下。①基于资源基础观,刻画数字技术与企业创新绩效间的关系,揭示数字技术对企业创新绩效的影响作用。本文结论与LI等^[4]和KHIN等^[9]所认为的数字技术会对企业创新绩效有显著正向作用一致,一方面深化了对数字技术与企业创新绩效关系的理解,另一方面拓展了数字技术、企业创新绩效等研究的理论空间。②结合诱因—贡献理论和资源基础观,以员工参与为出发点,数字技术为驱动因素,企业创新绩效为影响效果,构建数字技术→员工参与→企业创新绩效的研究框架,明晰员工参与在数字技术与企业创新绩效的中介作用。已有研究表明,员工参与会受到组织环境^[11]等的影响,而员工参与会提升绩效^[10],本文聚焦于数字技术通过员工参与作用于企业创新绩效的路径,并以诱因—贡献理论和资源基础观加以解释,一方面丰富数字化背景下数字技术、员工参与以及企业创新绩效的相关研究,另一方面拓展诱因—贡献理论和资源基础观的内在联系和应用范围。③将网络中心度纳入研究框架,明确数字技术作用于员工参与的边界条件,并进一步考察网络中心度在数字技术通过员工参与作用于企业创新绩效路径中的调节作用,不仅有助于阐明数字技术对员工参与的影响机制,还启发后续研究可整合数字技术等企业内部因素与外部环境因素,探究其交互作用对企业创新绩效或行为的影响。

根据研究结论,得出如下实践启示。①企业应提升数字技术使用广度与深度,夯实员工参与诱因,实现数字技术驱动员工参与,进而促进企业创新的提升。对于已经使用数字技术的企业来说,应将数字技术嵌入到产品服务以及管理实践之中,拓宽企业使用数字技术广度,强化数字技术应用深度,推进企业创新成果的转化。同时,企业应将数字技术所带来的信息资源系统化、专业化,满足员工获取成长与发展资源的需求,为员工参与创设诱因条件,进而使员工主动为企业创新绩效做出贡献。对于尚未使用数字技术的企业来说,应转变思维模式,有意识引导企业学习使用数字技术,抓住数字红利带来的机遇,利用数字技术刺激员工参与,进而增强创新绩效。此外,企业之间要相互交流数字技术的使用经验,结合自身发展需求吸收利用,以提高企业竞争优势,推动企业的可持续发展。②企业应把握自身网络位置优势,拓展其网络中心度,获取多元的信息资源,助推数字技术引导员工参与,进而促进企业创新绩效的提升。对于网络中心度高的企业来说,利用自身所处的地位优势,进一步利用互联网、大数据等数字技术与行业中其他企业合作交流,吸收并控制信息资源,确保获取资源的丰富性,刺激员工参与,进而增强企业竞争优势。在巩固自身优势位置的同时,企业应利用网络关系拓展与不同行业的信息资源交流,扩展网络中心度,实现企业资源的多样性与异质性,保障企业创新绩效的稳步提升。对于网络中心度低的企业来说,学习借鉴中心企业的管理经验与实践方法,吸收整合中心企业的信息资源,改善自身所处的劣势地位。同时,企业应学会通过互联网等数字技术了解其他网络中心度低的企业企业的不足与长处,扬长避短,推动自身的长远发展。

本文存在一定的不足。①本文选取了上市制造业为研究样本,虽控制了行业差异,但对其他行业是否有借鉴意义有待检验,未来可研究其他行业或者不区分行业类型,以增强研究结论的普适性。同时,制造业行业内部仍有不同企业类型,未来可进一步探究行业内部不同企业类型的差异。②本文仅关注了数字技术对企业创新绩效的影响,但未对企业创新绩效进行划分,未来可进一步探究数字技术对企业探索式创新、利用式创新或二元创新的影响。③本文仅关注了组织内部的员工参与在数字技术与企业创新绩效间的作用机制,但未考虑数字技术如何利用组织外部资源促进企业创新绩效,未来可进一步拓展考虑跨界搜索、生态系统等因素的作用。

参 考 文 献

- [1] KATILA R, AHUJA G. Something old, something new: a longitudinal study of search behavior and new product introduction [J]. *Academy of Management Journal*, 2002, 45(6): 1183 - 1194.
- [2] 蔡莉, 杨亚倩, 卢珊, 等. 数字技术对创业活动影响研究回顾与展望[J]. *科学学研究*, 2019, 37(10): 1816 - 1824.
- [3] MARTÍNEZ-CARO E, CEGARRA-NAVARRO J G, ALFONSO-RUIZ F J. Digital technologies and firm performance: the role of digital organisational culture [J/OL]. *Technological Forecasting & Social Change*, 2020[2020-02-26]. DOI:10.1016/j.techfore.2020.119962.
- [4] LI Y, DAI J, CUI L. The impact of digital technologies on economic and environmental performance in the context of industry 4.0: a moderated mediation model [J/OL]. *International Journal of Production Economics*, 2020 [2020-04-30]. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107777>.
- [5] NASIRI M, UKKO J, SAUNILA M, et al. Managing the digital supply chain: the role of smart technologies [J]. *Technovation*, 2020[2020-03-19]. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2020.102121>.
- [6] LOKUGE S, SEDERA D, GROVER V, et al. Organizational readiness for digital innovation: development and empirical calibration of a construct [J]. *Information & Management*, 2018, 56(3): 445 - 461.
- [7] GRANT R M. Toward a knowledge-based theory of the firm [J]. *Strategic Management Journal*, 1996, 17(52): 109 - 122.
- [8] HENSEN A H R, DONG J Q. Hierarchical business value of information technology: toward a digital innovation value chain [J]. *Information & Management*, 2020 [2019-09-21]. <https://doi.org/10.1016/j.im.2019.103209>.
- [9] KHIN S, HO T C. Digital technology, digital capability and organizational performance: a mediating role of digital innovation [J]. *International Journal of Innovation Science*, 2019, 11(2): 177 - 195.

- [10] GONG Y, ZHOU J, CHANG S. Core knowledge employee creativity and firm performance: the moderating role of riskiness orientation, firm size, and realized absorptive capacity [J]. *Personnel Psychology*, 2013, 66(2): 443 - 482.
- [11] SILIC M, MARZI G, CAPUTO A, et al. The effects of a gamified human resource management system on job satisfaction and engagement [J]. *Human Resource Management Journal*, 2020, 30(2): 260 - 277.
- [12] 施杨, 李南. 国外高绩效人力资源实践:理论回顾,分析与展望[J]. *管理评论*, 2011, 23(10): 83 - 90.
- [13] TSUI A S, PEARCE J L, PORTER L W, et al. Alternative approaches to the employee-organization relationship: does investment in employees pay off? [J]. *Academy of Management Journal*, 1997, 40(5):1089 - 1121.
- [14] 王建平, 吴晓云. 网络位置、产品创新战略与创新绩效——以中国制造企业为样本[J]. *经济与管理研究*, 2020, 41(1): 131 - 144.
- [15] FITZGERALD M, KRUSCHWITZ N, BONNET D, et al. Embracing digital technology: a new strategic imperative [J]. *MIT Sloan Management Review*, 2014, 55(2): 1 - 12.
- [16] NAMBISAN S. Digital entrepreneurship: toward a digital technology perspective of entrepreneurship [J]. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 2017, 41(6): 1029 - 1055.
- [17] BRIEL F V, DAVIDSSON P, RECKER J. Digital technologies as external enablers of new venture creation in the IT hardware sector [J]. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 2018, 42(1): 47 - 69.
- [18] HUANG J, HENFRIDSSON O, LIU M, et al. Growing on steroids: rapidly scaling the user base of digital ventures through digital innovation [J]. *MIS Quarterly*, 2017, 41(1): 301 - 314.
- [19] 余江, 孟庆时, 张越, 等. 数字创新:创新研究新视角的探索及启示[J]. *科学学研究*, 2017(7): 1103 - 1111.
- [20] AUTIO E. Strategic entrepreneurial internationalization: a normative framework [J]. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 2017, 11(3): 211 - 227.
- [21] PRIEM R L, BUTLER J E. Is the resource-based “view” a useful perspective for strategic management research? [J].*Academy of Management Review*, 2001, 26(1): 22 - 40.
- [22] AMIT R, HAN X. Value creation through novel resource configurations in a digitally enabled world: novel resource configurations in a digitally enabled world [J]. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 2017, 11(3): 228 - 242.
- [23] CHOI Y K, SHEPHERD D A. Entrepreneurs’ decisions to exploit opportunities [J]. *Journal of Management*, 2004, 30(3): 377 - 395.
- [24] SMITH C, SMITH J B, SHAW E. Embracing digital networks: entrepreneurs’ social capital online [J]. *Journal of Business Venturing*, 2017, 32(1):18 - 34.
- [25] LAWLER E E. Total quality management and employee involvement: are they compatible? [J]. *Academy of Management Executive*, 1994, 8(1): 68 - 76.
- [26] COX A, MARCHINGTON M, SUTER J, et al. Employee involvement and participation: developing the concept of institutional embeddedness using WERS2004 [J]. *International Journal of Human Resource Management*, 2009, 20(10): 2150 - 2168.
- [27] 谢玉华, 张媚, 雷小霞. 影响员工参与的组织因素研究[J]. *财经理论与实践*, 2010, 31(5): 99 - 103.
- [28] SUMUKADAS N. Employee involvement: a hierarchical conceptualisation of its effect on quality [J]. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 2006, 23(2):143 - 161.
- [29] LU J G, HAFENBRACK A C, EASTWICK P W, et al. “Going out” of the box: close intercultural friendships and romantic relationships spark creativity, workplace innovation, and entrepreneurship [J]. *Journal of Applied Psychology*, 2017, 102(7): 1091 - 1108.
- [30] BAKKER A B, HAKANEN J J, DEMEROUTI E, et al. Job resources boost work engagement, particularly when job demands are high [J]. *Journal of Educational Psychology*, 2007, 99(2): 274 - 284.
- [31] KUYE O L, SULAIMON A A. Employee involvement in decision making and firms performance in the manufacturing sector in Nigeriar [J]. *Serbian Journal of Management*, 2011, 6(1): 1 - 15.
- [32] 程德俊, 龙静, 赵曙明. 高参与工作系统和组织创新绩效: 社会资本的中介作用[J]. *经济理论与经济管理*, 2011(9): 66 - 76.
- [33] PEARCE J L, TSUI A S, PORTER L W, et al. Choice of employee-organization relationship: influence of external and internal organizational factors [J]. *Research in Personnel and Human Resources Management*, 1995, 13:

- 117 - 151.
- [34] URBINATI A, CHIARONI D, CHIESA V, et al. The role of digital technologies in open innovation processes: an exploratory multiple case study analysis [J]. *R&D Management*, 2020, 50(1): 136 - 160.
- [35] BATT R. Managing customer services: human resource practices, quit rates, and sales growth [J]. *Academy of Management Journal*, 2002, 45(3): 587 - 597.
- [36] ABRIL C, SANCHEZ J, GARCIA-MADARIAGA J. The effect of product innovation, promotion, and price on consumer switching to private labels [J]. *Journal of Marketing Channels*, 2015, 22(3): 192 - 201.
- [37] 彭正银, 黄晓芬, 隋杰. 跨组织联结网络、信息治理能力与创新绩效[J]. *南开管理评论*, 2019, 22(4): 187 - 198.
- [38] 陈祖胜, 叶江峰, 林明, 等. 联盟企业的网络位置差异、行业环境与网络位置跃迁[J]. *管理科学*, 2018(2): 96 - 104.
- [39] BURT R S. *Structural holes: the social structure of competition* [M]. Boston: Harvard University Press, 1992.
- [40] GUAN J C, ZUO K R, CHEN K H, et al. Does country-level R&D efficiency benefit from the collaboration network structure? [J]. *Research Policy*, 2016, 45(4): 770 - 784.
- [41] 孙永磊, 宋晶, 陈劲. 组织调节定向、网络位置与创新搜寻[J]. *科研管理*, 2019, 40(12): 192 - 201.
- [42] FANG V W, TIAN X, TICE S. Does stock liquidity enhance or impede firm innovation? [J]. *Journal of Finance*, 2014, 69(5): 2085 - 2125.
- [43] 严若森, 华小丽. 环境不确定性、连锁董事网络位置与企业创新投入[J]. *管理学报*, 2017, 14(3): 373 - 381.
- [44] 李显君, 王巍, 刘文超, 等. 中国上市汽车公司所有权属性、创新投入与企业绩效的关联研究[J]. *管理评论*, 2018, 30(2): 71 - 82.
- [45] 朱琪, 关希如. 高管团队薪酬激励影响创新投入的实证分析[J]. *科研管理*, 2019, 40(8): 253 - 262.
- [46] 成力为, 邹双. 风险投资进入时间、技术偏好对创新绩效影响——基于创业板制造业企业的PSM检验[J]. *科研管理*, 2019, 40(7): 215 - 223.
- [47] 刘善仕, 孙博, 葛淳棉, 等. 人力资本社会网络与企业创新——基于在线简历数据的实证研究[J]. *管理世界*, 2017(7): 88 - 98.

Digital Technology, Employee Participation and Enterprise Innovation Performance

WANG Hai-hua, DU Mei

(School of Management, Shanghai University, Shanghai 200444, China)

Abstract: Based on the inducement-contribution theory and resource-based view, it took the Chinese listed manufacturing enterprises from 2008 to 2018 as research object, and investigated the relationship among digital technology, employee participation, network centrality and enterprise innovation performance. The results show that digital technology has a significant positive impact on enterprise innovation performance, and employee participation plays a mediating role between digital technology and innovation performance. When enterprise network centrality is high, the positive relationship between digital technology and employee participation is enhanced, and the mediating effect of employee participation is also stronger. The conclusions expand the related literature of digital technology on enterprise innovation performance, and provide practical guidance for enterprise innovation.

Keywords: digital technology; employee participation; network centrality; enterprise innovation performance