

网络嵌入下企业数字化转型机制

辛德强

(山东工商学院工商管理学院, 山东 烟台 264005)

摘要:发展新质生产力需要推动产业升级和数字化转型,因而数字化转型是新质生产力的重要引擎。嵌入在双重网络中的企业主体进行数字化转型,需要充分利用社会网络获取关系资源和通过知识网络嵌入获取外部知识和资源。通过文献梳理讨论了双重网络嵌入机制在企业数字化转型中的作用。研究发现,社会网络嵌入会减弱数字技术与数字转型的关系;知识网络嵌入会加强数字技术与数字转型的关系。最后,提出了关于数字化转型与双重网络结构相融合方面研究展望。

关键词:数字化转型; 社会网络嵌入; 知识网络嵌入; 新质生产力

中图分类号: F270 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-1807(2024)22-0087-05

高质量发展需要新质生产力理论来指导,而发展新质生产力需要推动产业转型升级,加快构建现代产业体系。数字化转型就是推动产业升级的重要途径,数字化转型过程中所运用的新技术、新要素,能够提升产业发展效率,是新质生产力的核心动力和形成关键^[1]。数字经济时代新质生产力的发展离不开数字要素的推动。因此,国家高度重视数字经济发展,越来越多的企业也更加重视数字化转型。在数字化转型战略推动下,形成了以核心企业为中心的创新网络,如海尔开放创新平台(Haier open partnership ecosystem, HOPE),构建了全球家电相关领域的技术持有者、需求者以及爱好者的合作创新网络。因为组织创新活动是双重嵌入在社会网络和知识网络中的^[2],所以企业数字化转型过程除了受到数字技术应用的影响,还受到其所处创新网络的影响,即在合作创新日益广泛的情景下,企业数字化转型必然受到组织间社会网络的影响,也会受到知识网络的影响。数字赋能使得更多主体可以跨越组织边界,相互连接形成去中心的网络结构^[3],同时还会形成具有解耦关系的知识网络,使得个体和团队通过非正式学习方式获取外部知识。从不同网络属性看,组织在数字化转型过程中会嵌入在双重网络中,即由成员相互联系构成的社会网络和由知识元素相互连接构成的知识网络。在推动企业数字化转型过程中,探索双重网络嵌入的跨组织共享机制具有十分重要的意义。

1 相关研究梳理及研究假设

1.1 网络嵌入下的数字化转型

在数字化时代,创新活动的系统性、协同性和复杂性日益加强,而单个组织的资源有限性愈加突出^[4],因此企业需要寻求外部合作,合作创新活动使成员间彼此连接形成合作网络^[5]。具有解耦关系的两类网络,社会网络嵌入和知识网络嵌入成为学界关注焦点,有学者指出网络嵌入性反映了参与者在网络中的地位以及与其他参与者间的关系,这些结构和关系决定了参与者整合资源的种类和数量,并且影响其创新决策、行为和绩效。还有学者指出在探索性创新中组织可以通过社会网络嵌入和知识网络嵌入来筛选、补充和组合信息和资源^[6],而且不同网络位置代表不同的机会,组织成员可以接触新知识和新信息,这对形成新产品和创新思想十分重要。个人或组织可以通过社会网络在创新资源、技术等领域进行合作,随着创新合作的深入,知识流动和共享活动逐渐频繁,合作创新成果越来越多,各知识元素彼此连接形成知识网络,占据知识网络核心位置的个人或组织可以影响合作伙伴间的进一步信息交流,进而影响其创新绩效。因此,传统企业的数字化转型过程是从数字化技术的使用开始的,通过综合应用信息、计算、通信和连接等技术来实现企业价值主张的转变,开发数字化渠道以及提升组织敏捷性,而且企业数字化转型过程是嵌入在解耦关系的社会网络和知识网络中的,即受到双

收稿日期: 2024-06-19

基金项目: 山东省社会科学规划数字山东研究专项(21CSDJ39)

作者简介: 辛德强(1979—),男,辽宁大连人,博士,副教授,研究方向为数字与技术创新。

重网络嵌入的影响。

1.2 数字技术使用与数字化转型

数字技术可以在资源配置、运营成本和适应能力等方向推动企业战略变革^[7]。在资源配置方面,数字孪生功能可以描摹战略资源配置画像,推演企业战略资源配置方案,预判可能出现的资源错配堵点和痛点问题,避免可能的损失。在运营成本方面,数字化技术高效地传输信息,有利地协调企业各部门的活动,减少了战略活动冲突,提高运营效率,降低运营成本。在适应能力方面,企业引入数字技术,逐渐实现企业的信息、计算、通信和连接能力等方面的升级,企业可以运用数字技术创新其价值主张,通过大数据技术更加及时地了解顾客需求,提供更加新颖和个性化的产品和服务,以满足顾客的差异性需求。数字技术有利于企业建立数字化渠道,以更快捷的方式为顾客提供产品和服务。另外,数字技术也可以提高组织敏捷性,即在数字技术的支持下,企业可以更好地抓住创新机会,更快速地应对市场竞争,实现战略转型。基于此,提出以下研究假设。

H1:数字技术使用会促进企业数字化转型绩效。

1.3 社会网络嵌入的调节作用

嵌入是一个社会学、管理学等多学科交叉的概念,本质上嵌入是不同成员主体之间形成的一种持久、稳定的关系^[8]。除了肯定外部网络对企业数字化转型的积极作用,也有研究指出网络嵌入应有一个限度,企业过度嵌入就会对其创新能力带来不利影响^[9],比如诺基亚在2G手机时代的市场占有率在全球遥遥领先,形成了庞大产业链以及由彼此合作关系交织成的社会网络,这给诺基亚带来了巨大成功,而过度地社会网络嵌入使得诺基亚手机被绑定在既有技术轨道上,使其错失了触屏智能手机的发展机遇。社会网络嵌入虽然使得组织可以同外部建立更多合作关系,客观上有利于企业搜寻、获取和利用更多数字技术。但对于多数企业来说,嵌入社会网络更多的是用来获取经营上的资源,主观上会寻求更好的市场机会,提高其市场份额;即便使用数字技术更多是寻求业务上的便利,而非寻求企业整体战略转型。社会网络更多关注的是价值获取,企业嵌入其中,其使命是以更低的成本创造更高的价值,缺乏动力进行数字化转型。因此,提出以下研究假设。

H2:社会网络嵌入会减弱数字技术使用与数字

化转型绩效的关系。

1.4 知识网络嵌入的调节作用

知识网络本质上是以知识元素的相互连接关系交织成的网络,如Wang等^[10]在研究发明人创新网络时,发现知识网络中知识元素节点的结构漏洞越丰富,研究人员将更少地从企业外部探索新知识。例如,比亚迪汽车通过DiLink创新平台打造电动汽车的智能联网系统,将全车的361个传感器和66个控制权限开放给开发者,同时向企业开放了众多硬件商业合作的接口,多主体创新合作逐渐形成新能源汽车创新网络。在合作新中,涉及人工智能(artificial intelligence, AI)、语音识别、用户数据挖掘等技术的底层知识元素相互连接形成知识网络,促进了不同主体、不同领域的知识融合。组织创新活动不仅会受组织所嵌入的社会网络的影响,而且复杂化的创新活动还会受到知识网络的影响。知识网络嵌入为企业接近更多相关知识提供了可能,有利于企业运用数字技术更新其价值主张,为顾客提供更便捷的解决方案。知识网络的信息共享可以跨越组织边界,提高了企业应用数字技术的效率,进而更好地实现数字化转型。知识网络中各种知识元素连接、融合和重组,为企业运用数字技术变革其物流和销售渠道提供更多选择,有利于建立多渠道整合的数字化渠道。知识网络嵌入有利于组织间非正式信息流动,企业更加重视数字技术的使用,进而优化商业过程和减少资源冗余,提高组织敏捷性,因此,提出以下研究假设。

H3:知识网络嵌入会加强数字技术使用与数字化转型绩效的关系。

2 研究方法

2.1 样本和数据收集

在全国数字化战略推动下,山东省工业企业数字化转型覆盖率为90%左右,所以本文以山东省工业企业为调研对象,展开问卷调查。预试阶段,向烟台工业企业发放问卷50份,回收21份。预试阶段主要检测问卷及量表的信度和效度,并对问卷进行了修订。正式调研阶段,通过在线向山东工业企业发放问卷200份,有效回收139份。样本涉及了山东省主要优势产业,如高端装备、信息技术、新能源新材料、医养健康、现代海洋等。

2.2 变量及测度

本文的变量主要采用Likert七分量表进行测量,1表示非常不符合,7表示非常符合。

(1)数字技术使用。根据Vial^[11]对数字技术的

研究,企业数字化转型过程中综合应用的技术主要涉及信息、计算、通信和连接技术等。采用4个题项进行测量,即企业广泛应用了信息技术、企业广泛应用了计算技术、企业广泛应用了通信技术、企业广泛应用了数据互联技术。

(2)数字化转型绩效。对于企业数字化转型程度的测量,参考赵亚普等^[12]的做法,主要设计了“在数字化转型上企业采取了实际行动”等4个题项。

(3)调节变量。社会网络嵌入,根据Wang等^[10]的,量表题项主要包括“我们与合作伙伴广泛创新合作”等3个题项。知识网络嵌入,根据Wang等^[10]和辛德强等^[6]的做法,量表题项主要包括“我们经常同合作伙伴交流知识信息”等3个题项。

(4)控制变量。选取企业规模、所属行业和企业性质为控制变量。企业规模按照职工人数进行衡量,一共分为5个规模级别。所属行业主要分为高端装备、信息技术、新能源新材料、医养健康和现代海洋。企业性质,主要根据企业所有权性质进行划分。

3 数据分析与结果

3.1 信度和效度分析

使用SPSS 22.0对调查数据进行处理,检验了主体变量数字技术使用、数字化转型绩效、社会网络嵌入和知识网络嵌入等的信度和效度,计算各变量测量量表的 α 均大于0.7,量表信度符合要求。如表1所示,AVE平方根均大于该变量与其他变量的相关系数,所以主要变量间的区分效度较好。由表1还可以看出,主要研究变量数字技术使用、数字化转型绩效、社会网络嵌入和知识网络嵌入的相关系数均显著,适合进一步的回归分析。

3.2 假设检验

为了检验相关假设,运用分步回归法构建了4个模型。如表2所示,模型(1)检验了控制变量,即企业规模、所属行业和企业性质的控制效果,结果发现均不显著,说明达到了控制效果。模型(2)检

验了自变量数字技术使用对数字化转型绩效的影响,标准化系数 $\beta=0.312, P<0.001$,说明数字技术使用显著影响了数字化转型绩效,支持H1。模型(3)将数字技术使用、社会网络嵌入以及它们的交互项加入回归模型,数字技术使用和社会网络嵌入的交互项的标准化系数 $\beta=-0.139, P<0.1$,近似显著,表明社会网络嵌入在数字技术使用与数字化转型的关系中起到了弱调节作用,基本支持H2。模型(4)将数字技术使用、知识网络嵌入以及它们的交互项加入回归模型,数字技术使用和知识网络嵌入的交互项的标准化系数 $\beta=0.201, P<0.05$,表明知识网络嵌入会加强数字技术使用与数字转型绩效的关系,支持H3。

为了更好地验证假设,运用Andrew F. Hayes开发的Process宏程序,检验社会网络嵌入的调节效应值为-0.141,其95%的置信区间为[-0.277, -0.005],不包含0,故调节效应显著,支持H2,即社会网络嵌入显著调节数字技术使用与数字转型间的关系。同样地,知识网络嵌入的调节效应值为-0.173,其95%的置信区间为[-0.296, -0.050],不包含0,故调节效应显著,支持H3,即知识网络嵌入显著调节数字技术使用与数字转型间的关系。如图1所示,当社会网络嵌入较高时,数字技术使用对数字化转型绩效的作用减弱,即社会网络嵌入对数字技术使用对数字化转型绩效之间关系起负向调节作用。如图2所示,当知识网络嵌入较高时,数字技术使用对数字化转型绩效的作用加强,即知识网络嵌入对数字技术使用对数字化转型绩效之间关系起正向调节作用。

4 结论与启示

4.1 结论

经过上述数据分析,我们可以得到以下结论。

首先,数字技术使用会促进企业数字化转型绩效。数字技术对企业的数字化转型起到的是基础性的作用,企业根据其需要在其运营环节适当地引

表1 各变量间的均值、标准差和相关系数

变量	均值	标准差	企业规模	所属行业	企业性质	数字技术使用	社会网络嵌入	知识网络嵌入
企业规模	3.525	2.647	1					
所属行业	2.022	1.242	0.242	1				
企业性质	1.962	1.087	-0.113	0.135	1			
数字技术使用	4.235	0.897	-0.091	-0.070	-0.143	1		
社会网络嵌入	3.657	0.686	-0.023	0.048	-0.087	0.296**	1	
知识网络嵌入	5.178	0.974	0.004	-0.072	-0.120	0.427**	0.226**	1
数字化转型	4.755	0.814	0.063	-0.011	-0.144	0.318**	0.402**	0.164*

注: *、**、***分别表示10%、5%、1%的显著性水平;主要变量的对角线数值为AVE平方根。

表 2 多元回归结果

变量		数字化转型绩效			
		模型(1)	模型(2)	模型(3)	模型(4)
控制变量	企业规模	0.042	0.079	0.046	0.105
	所属行业	0.024	0.045	0.029	0.045
	企业性质	-0.143	-0.097	-0.070	-0.102
主效应	数字技术使用		0.312***	0.197***	0.435***
	社会网络嵌入			0.376*	
	知识网络嵌入				0.216
调节效应	社会网络嵌入			-0.139*	
	知识网络嵌入				0.201*
R ²		0.023	0.117	0.246	0.180
调整后 R ²		0.023	0.094	0.129	0.063
F		0.990	4.194	6.788	4.563

注：*、**、***分别表示 10%、5%、1%的显著性水平。

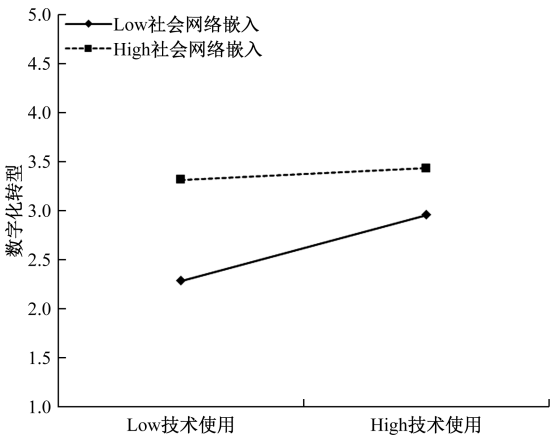


图 1 社会网络嵌入调节作用

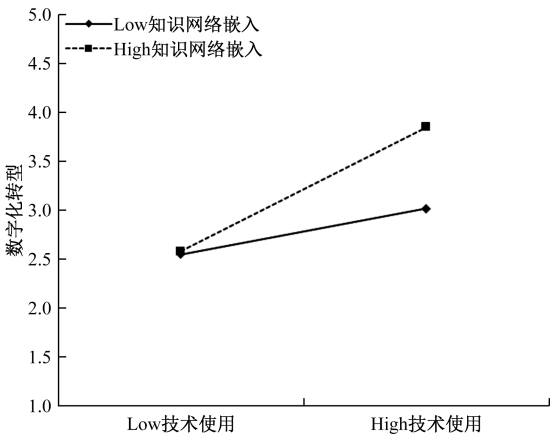


图 2 知识网络嵌入调节作用

入数字技术,可以极大地提高企业绩效。例如,引入大数据技术可以使更加及时地了解顾客需求,提供更加新颖和个性化的产品和服务,以满足顾客的差异性需求。

其次,社会网络嵌入负向调节数字技术与数字化转型绩效的关系。过度地嵌入在社会网络中,虽

然企业可以同外部组织建立更多关系链接,有机会接近更多资源,但对于中小企业来说,更多地借助社会网络来获取经营上的资源,使用数字技术只是寻求业务上的便利,而非寻求企业整体转型。

最后,知识网络嵌入会加强数字技术与数字化转型绩效的关系。企业不仅处于组织间关系交织成的社会网络中,而处于由以知识元素的相互连接关系交织成的知识网络中。因此,嵌入在知识网络中的企业可以更好地获取数据、信息、知识,从而为企业进行数字化转型积累知识基础。

4.2 启示

数字化时代的创新,不仅体现在少数关键领域的技术的突破创新,还体现在传统企业的持续技术改进,这些创新活动是数字化技术加持下,形成相互联结的创新网络。数字化转型是企业技术进步和产业升级的重要推动因素之一,因此探索网络嵌入下企业数字化转型机制具有极其重要的意义。主要启示如下。

第一,开放创新趋势下,企业数字化转型必然受到网络嵌入的影响。当今世界技术革新和产品升级周期越来越短,而且创新的复杂程度越来越高,仅依靠单个企业力量的创新活动成本很高且难度巨大。大数据、云计算和人工智能等技术驱动的企业数字化转型是一个长期性、系统性的工程,需要同产业链的各个环节紧密配合^[14]。“结构-资源”是研究企业数字化转型的重要框架。

第二,数字化转型在某种意义上是一个探索性过程,具有许多不确定性。组织在数字化转型过程中会嵌入在双重网络中,即由成员相互联系构成的社会网络和由知识元素相互连接构成的知识网络,双重网络嵌入结构既有利于企业快速获取外部的知识和资源以应对瞬息万变的数字化情境,又可以避免因过度地社会网络嵌入而陷入“技术锁定”。

总之,数字化转型与双重网络嵌入相结合为新质生产力的研究带来了新的机会和挑战,数字化创新活动的无边界性、互联性和共享性等特征使得数字化转型网络嵌入机制更具研究价值,然而基于网络结构的数字化转型的讨论较匮乏,迫切需要对于数字化转型与双重网络嵌入相融合展开研究。

参考文献

[1] 张夏恒,肖林. 数字化转型赋能新质生产力涌现:逻辑框架、现存问题与优化策略[J]. 学术界, 2024(1): 73-85.
[2] GUAN J, LIU N. Exploitative and exploratory innovations in knowledge network and collaboration network: a

- patent analysis in the technological field of nano-energy [J]. Research Policy, 2016, 45(1): 97-112.
- [3] 王甜, 曹洲涛, 宋一晓, 等. 内外兼修: 多重网络交互影响下的自组织团队创造力研究[J/OL]. 南开管理评论: 1-22 [2024-06-14]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/12.1288.F.20231120.1213.002.html>.
- [4] 卫力, 王亚玲, 张秀, 等. 数字化转型提升企业创新效率的网络机制——合作和知识双重创新网络结构洞的中介作用[J]. 西部论坛, 2024, 34(1): 81-95.
- [5] 张军玲, 许鑫. 发明人关系网络对创新绩效的影响研究——多层网络视角[J/OL]. 软科学: 1-14 [2024-06-14]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/51.1268.G3.20231103.1622.006.html>.
- [6] 辛德强, 党兴华, 薛超凯. 双重嵌入下网络惯例刚性对探索性创新的影响[J]. 科技进步与对策, 2018, 35(4): 10-15.
- [7] 王锋正, 刘曦萌. 数字化技术驱动企业战略变革机制研究——一个有调节的中介效应模型[J/OL]. 科技进步与对策: 1-10 [2024-06-14]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/42.1224.G3.20240226.0927.002.html>.
- [8] 孙忠娟, 卢燃. 企业数字化转型的研究述评与展望[J]. 首都经济贸易大学学报, 2023, 25(6): 93-108.
- [9] 杨震宁, 侯一凡, 李德辉, 等. 中国企业“双循环”中开放式创新网络的平衡效应——基于数字赋能与组织柔性的考察[J]. 管理世界, 2021, 37(11): 184-205.
- [10] WANG C, RODAN S, FRUIN M, et al. Knowledge networks, collaboration networks, and exploratory innovation[J]. Academy of Management Journal, 2014, 57(2): 484-514.
- [11] VIAL G. Understanding digital transformation: a review and a research agenda[J]. The Journal of Strategic Information Systems, 2019, 28(2): 118-144.
- [12] 赵亚普, 成诗雨, 刘德鹏, 等. 认知灵活性、数字领导力与企业数字化转型[J/OL]. 科学学研究: 1-19 [2024-06-19]. <https://doi.org/10.16192/j.cnki.1003-2053.20240301.003>.

Mechanism of Enterprise Digital Transformation in Network Embedding

XIN Deqiang

(College of Business Administration, Shandong Technology and Business University, Yantai 264005, Shandong, China)

Abstract: Developing new quality productivity requires promoting industrial upgrading and digital transformation, therefore digital transformation is an important engine of new quality productivity. The digital transformation of enterprise entities embedded in dual networks requires full utilization of social networks to acquire relational resources and external knowledge and resources through knowledge network embedding. The role of dual network embedding mechanism in enterprise digital transformation through literature review was discussed. It is found that social network embedding weakens the relationship between digital technology and digital transformation. Knowledge network embedding will strengthen the relationship between digital technology and digital transformation. Finally, research prospects on the integration of digital transformation and dual network structures are proposed.

Keywords: digital transformation; social network embedding; knowledge network embedding; new quality productivity