

TVBS 协同下制造业数字化转型能力递进式模型研究

——海尔集团与华为集团的双案例对比分析

温馨,潘哲,刘玥

(沈阳工业大学管理学院,辽宁沈阳110870)

摘要:数字化转型能力已成为决定制造业高质量发展的核心与关键。选取海尔集团和华为集团作为研究对象,以数字技术扩散(Technology diffusion)、价值共创(Value co-creation)、商业模式创新(Business model innovation)、可持续发展(Sustainable development)4个维度的递进式协同为视角,探索制造业企业数字化转型能力形成过程与内在协同演进机理。研究发现:①制造业数字化转型能力包括数字支撑能力、数字创新能力、数字应用能力、数字运营能力、数字协同能力、可持续发展能力等维度;②TVBS协同与数字化转型能力形成存在耦合关系,且呈现递进式特征;③TVBS四个维度在数字化形成、网络平台化、生态化发展阶段以协同递进方式主导数字化转型能力形成,并且不同制造行业之间存在差异。

关键词:数字化转型能力;递进式模型;TVBS协同;制造业

DOI:10.6049/kjbydc.2024050772

中图分类号:F424

文献标识码:A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



文章编号:1001-7348(2025)14-0068-12

0 引言

数字技术的深入融合应用为制造业带来全新机遇,同时也对制造业提出数字化转型要求。从宏观上看,制造业数字化转型牵涉面广,不仅仅是数字技术的推广应用,还要求重构价值创造体系、创新商业模式并实现转型后的可持续发展。具体到制造企业,则需要培育与发展数字化转型能力,即利用新兴数字技术实现企业价值的持续创造与获取^[1]。然而,数字化转型能力作为一种综合能力,它的形成受到哪些因素影响?不同因素间存在怎样的作用关系?具有什么样的特征与规律?这些问题是当前理论界与实践界共同关注的焦点。

国内外有关制造业数字化转型的研究可分为影响因素、过程机理和实现路径3个方面。在影响因素方面,数字技术扩散、价值共创、商业模式创新和可持续发展等是当前关注的主要内容^[2-5]。在过程机理方面,主要涉及数字化转型阶段划分,如围绕数字技术发展的信息化、数字化、智能化三阶段划分^[6];基于数字化、网络化、智能化三阶段划分的智能制造研究等^[7]。在

实现路径方面,现有研究结合数字技术应用、商业模式创新、价值共创、绿色发展等方面对制造业数字化转型路径展开分析^[8-10]。综上,数字技术扩散、价值创造、商业模式创新、可持续发展受到当前研究重点关注,学界普遍认为上述4个方面及相互间协同作用关系决定制造业数字化转型效率与效果^[11]。

关于数字技术扩散(T)、价值共创(V)、商业模式创新(B)、可持续发展(S)4个方面如何共同影响制造业数字化转型过程,现有研究多是单独选择某个或某两个因素,探索其内在机理和作用机制^[12]。也有研究开始关注并从上述4个方面探索制造业数字化转型能力表现及构成维度^[13],但考虑TVBS四个维度的交互影响与协同关系的研究较少。因此,在这一研究方向上仍然存在较大探索空间。综上,本文认为数字化转型能力是决定数字化转型成功的关键,并以数字技术扩散(T)、价值共创(V)、商业模式创新(B)、可持续发展(S)4个方面的协同过程为框架,进一步探索制造业数字化转型能力形成过程及作用机理,这不仅对于推动制造业数字化转型具有积极影响,而且对于促进制造业与数字经济深度融合发展具有重要现实意义。

收稿日期:2024-05-31 **修回日期:**2024-08-16

基金项目:教育部人文社科规划基金项目(22YJA630095)

作者简介:温馨(1980—),男,辽宁朝阳人,博士,沈阳工业大学管理学院教授、博士生导师,研究方向为创新能力评价与管理;潘哲(1998—),男,内蒙古呼伦贝尔人,沈阳工业大学管理学院硕士研究生,研究方向为数字化转型及管理;刘玥(1998—),女,山东青岛人,沈阳工业大学管理学院硕士研究生,研究方向为数字化变革。

1 TVBS 协同对制造业数字化转型能力的影响机理

1.1 制造业数字化转型能力内涵

综合国内外相关文献,本文整理制造业数字化转型能力内涵如表 1 所示。

由表 1 可知,从数字技术扩散角度,数字化转型能力具体包括:一是数字支撑能力,即由数字技术直接驱动,为各类活动提供技术基础;二是数字应用能力,强调数字技术与企业业务流程融合,实现业务流程优化;三是数字创新能力,即聚焦数字技术研发与革新。从价值共创角度,数字化转型能力具体包括:一是数字创新能力,即应用数字技术创新产品服务、实现价值创新与增值;二是数字协同能力,即促进利益相关者协同,

共同创造价值。从商业模式创新角度,数字化转型能力重点在于数字运营能力,主要是运用数字技术实现价值感知、传递、获取,进而实现商业模式创新。从可持续发展角度,主要包括以数字技术促进绿色发展,实现社会价值与企业价值的可持续获取。

综上所述,本文将制造业数字化转型能力界定为以数字技术为驱动,将数字化理念、技术和方法贯穿于制造业生产活动全过程。由于与新兴数字技术的融合,增加制造业产品使用复杂度,进而对制造业企业数字化服务能力提出更高要求,促使制造业企业创新商业模式、改变价值创造方式、探索可持续价值获取路径。基于此,本文将以数字技术扩散(T)、价值共创(V)、商业模式创新(B)、可持续发展(S)作为探索制造业数字化转型能力形成过程的主要维度。

表 1 数字化转型能力内涵

Table 1 Connotation of components of digital transformation capability

数字化转型能力	能力内涵	相关研究文献	4 个维度
数字支撑能力	基础设施建设;数字资源;技术人才;平台建设;软硬件技术基础	Warner&Wäger ^[14]	数字技术扩散(T)
数字应用能力	信息整合;数字化生产、营销、服务;流程数字化;平台应用	柳学信等 ^[15] Wu 等 ^[16]	
数字创新能力	研发投入;数字链接;数据聚合;重组式创新	苏敬勤等 ^[17] 罗兴武等 ^[18] Nasiri 等 ^[19]	价值共创(V)
数字协同能力	产品服务创新;价值创新 利益相关者;价值共创;价值链协同;数据共享;生态网络合作	Struwe&Sascha ^[20] 张振刚等 ^[21]	
数字运营能力	价值感知、传递、获取;解决方案;商业模式创新;数字思维	易加斌等(2022) Yu&Wang ^[22]	商业模式创新(B)
可持续发展能力	数字化可持续发展;绿色发展;社会价值、企业价值可持续获取	徐怀宇等 ^[23] Feroz 等 ^[24]	可持续发展(S)

1.2 TVBS 协同对制造业数字化转型能力的影响

制造业数字化转型能力形成与升级,离不开数字化转型过程中的 4 个重要方面,即技术扩散(T)、价值共创(V)、商业模式创新(B)、可持续发展(S),并且四者间相互协同,在数字化转型过程中发挥重要作用,如图 1 所示。

TVBS 在制造业数字化转型过程中呈现出协同演

进特征。首先,数字技术是制造业实现数字化转型的有力支撑,同时,数字技术扩散有利于重塑产业链价值创造活动,形成以服务为主导逻辑的价值共创模式^[25];其次,新技术扩散和价值链重构要求制造业调整战略定位、进行价值思考、创新商业模式^[26];最后,从制造业数字化转型的长远效益考虑,可持续发展是重要衡量标准和追求目标。

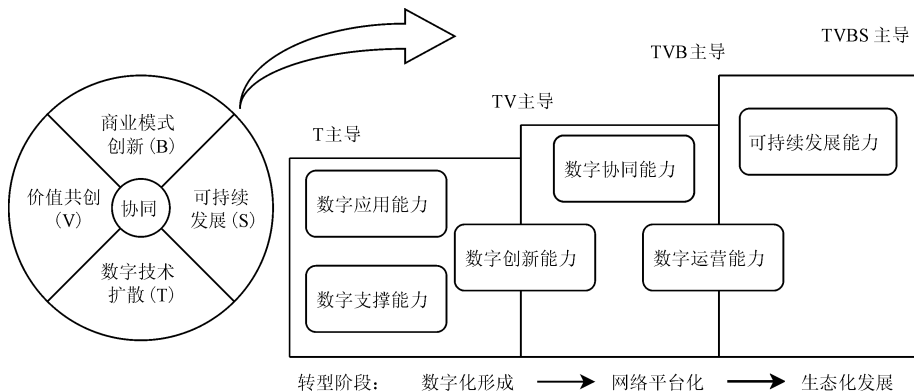


图 1 数字化转型能力的 TVBS 协同机理模型

Fig. 1 TVBS synergy mechanism model of digital transformation capability

TVBS 对制造业数字化转型能力形成具有重要影响,具体表现为 TVBS 主导数字化转型能力形成。在数字化转型早期阶段,制造业企业通过建设数字基础设施、引入数字技术、推动数字化生产、不断推出新产品,打造以 T 为主导的数字支撑能力、数字应用能力、数字创新能力。随着产品复杂度增加、新业态与新模式出现以及价值链重构^[27],制造业企业重点打造 TV 共同主导的数字创新能力,推出符合市场需求的新产品和服务,实现价值共创与价值增值。价值网络的出现不仅强化了价值链中各利益主体关系,而且数字平台技术应用也促进企业与利益相关者协同,衍生出新商业模式,制造业企业则形成 TVB 主导的数字协同能力和数字运营能力。当数字化转型成功实施并持续深化时,制造业企业技术日臻成熟、合作范围不断扩大,逐渐形成完备的生态系统,共同关注数字化转型带来的长远效益,重视可持续发展能力,进而打造 TVBS 共同主导的数字化转型能力。

综上所述,本文认为 TVBS 四个维度在制造业数字化转型过程中均不可或缺,且 4 个方面并不是相互独立的,而是相互关联和协同,TVBS 协同过程与数字化转型能力的耦合关系共同促进制造业数字化转型。在制造业数字化转型发展过程中,TVBS 四个维度主导数字化转型能力形成,不断丰富数字化转型能力内涵,且在数字化转型过程中不同制造业企业的数字化转型能力形成存在差异。同时,结合国内外学者对数字化转型阶段划分的思路,本文将数字化转型划分为数字化形成、网络平台化、生态化发展 3 个阶段。

2 研究设计

2.1 方法选择与案例筛选

2.1.1 方法选择

本文采用双案例纵向研究方法。原因主要是:首先,本文需要探索制造业企业数字化转型的 TVBS 协同过程,了解企业在技术扩散、价值共创、商业模式创新、可持续发展方面的行为举措,对数字化转型能力形成机制进行深入分析,因此比较适合采用案例研究方法。其次,制造业数字化转型是一个不断发展演进的过程,不同数字化转型阶段 TVBS 主导维度不同,数字化转型能力形成过程也不同。而纵向案例研究按照案例企业发展时间线和关键时间节点展开梳理,可以清晰展示企业数字技术发展方向、价值创造方式、商业模式演变规律及可持续发展目标,因此纵向案例研究方法有助于对制造业数字化转型能力形成基础、过程以及最终效果进行详尽探讨。最后,双案例研究方法通过比较两个不同企业案例的数字化转型发展,可以找出 TVBS 协同过程中相互印证的企业行为以及数字化转型能力形成过程中的差异化路径。

2.1.2 案例筛选

本研究选择海尔集团和华为集团(以下简称为“海尔”“华为”)的数字化转型案例,二者在企业的发展过程中都经历数字化形成、网络平台化、生态化发展 3 个阶段。海尔是 1984 年成立的传统家电制造企业,通过多年的品牌铸造,演变为国际知名的智慧生活解决方案提供商;华为是 1987 年成立的 ICT(信息与通信)设施制造企业,通过自主创新逐渐演变成全球领先的提供解决方案的高科技制造企业。

首先,案例具有聚焦性。海尔和华为都在各自领域具有领先地位,数字化转型具有丰富的实践经验。海尔和华为皆结合自身产品进行数字化拓展,采用商业模式驱动的数字化转型模式,遵循生态导向战略^[28],并且提出基于自身生态发展的价值共创理论,在可持续发展和 ESG(环境、社会、企业治理)方面卓有成效,实现在商业活动中创造社会价值。

其次,案例具有可比性。海尔以满足用户需求为主,打造品牌优势;华为以技术自主创新为主,打造技术优势。在平台打造上,海尔采用“智能制造+开放式创新平台”模式,华为则采用“技术研发开放+大数据云服务平台”模式^[29]。海尔和华为均构建了自身的生态系统,但内容和形式有所不同。海尔生态系统更侧重于智能家居、健康医疗等家电相关领域,在场景品牌方面取得较大成功;而华为生态系统涵盖更广,涉及通信设备、云服务、消费电子等多个领域。

2.2 数据收集与分析

在数据收集方面,有关海尔和华为企业的数字化转型发展资料丰富易得,为本研究提供了充分的实证支持,且相关资料和数据获取途径多样。本文研究资料主要源自 4 个方面:①通过中国知网和其它专业数据库下载与研究案例相关的文献、管理案例、工业年鉴;②企业相关书籍,包含案例企业战略、组织、领导、销售等方面;③通过案例企业官网下载企业历年年报、ESG 报告、可持续发展报告等官方资料;④通过权威新闻网站收集企业发展资讯,观看企业高管访谈类节目和企业科技生态大会。

在数据收集阶段,持续对各类资料进行比对与核实,并在分析过程中不断对资料进行完善与补充,从而确保通过多元化信息渠道收集的研究资料具有高度可靠性。首先,梳理案例企业的关键节点、关键事件,汇聚到数字化转型不同发展阶段,通过搜集典型事件进行证据编码,构建数字化转型能力。其次,分析每个阶段企业的 TVBS 协同过程和数字化转型能力演变过程,通过理论框架和概念资料的反复对比与研究,凝炼出案例企业不同发展模式。最后,通过对比分析案例不同阶段的主导维度和数字化转型能力侧重点,整理出案例企业数字化转型异同点,以丰富理论研究。具体如表 2 所示。

表 2 海尔与华为数字化转型发展事件
Table 2 Digital transformation development events in Haier and Huawei

转型阶段	数字化转型发展事件	
	海尔	华为
数字化形成	2005 年提出“人单合一”模式,开启“全球化品牌战略”	1998 年采纳 IBM 的建议组建集成产品研发(IPD)系统
	2006 年攻克超低温制冷技术研究与应难题	2005 年重新定义战略,从以企业为中心转变成以客户为中心
	2009 年开始搭建开放式创新平台,打破封闭的研发模式	
网络平台化	2012 年开启“网络化战略”	2011 年提出“云—管—端”协同,重新定义业务,提出“ICT 基础设施”概念,构建更加智能高效的信息基础设施
	2013 年推出 HOPE 平台,开放式创新线上线下并进	2015 年发布“沃土计划 1.0”,逐步开源开放数字技术
	2014 年推出 U+智慧生活平台及操作系统	2017 年提出“聚焦 ICT 基础设施和智能终端,使能数字化转型”战略,并成立 Cloud BU 平台
	2015 年“人单合一 2.0”开启共创共赢新模式,将“人”升级为“创客”	2018 年推出 FusionPlant 工业互联网平台
	2016 年升级“创新合伙人计划”,探索创新社群模式	
生态化发展	2017 年发布 COSMOPlat 工业互联网平台	2019 年提出“全场景智能生态战略”,开放昇腾 AI+鲲鹏计算能力,推出鸿蒙 OS 以及“1+8+N”全场景智慧生活产品
	2019 年开启“生态品牌战略”	2020 年提出“5‘机’协同,共创新价值”,提供全周期计算解决方案
	2020 年由海尔智家推出“三翼鸟”场景品牌,以“1+N”生态服务体系提供场景化解决方案	2021 年推出华为云区块链服务,助力互信共享生态共通
	2021 年海尔生物医疗开创“物联网+生物安全”新模式,布局物联网全场景生态	2023 年升级智慧工厂 2.0 解决方案,加速行业智能化
	2022 年建立海尔智家再循环互联工厂	
	2023 年建立第一个“可持续灯塔工厂”天津海尔洗衣机互联工厂	

资料来源:基于案例企业资料整理

3 案例分析

3.1 海尔集团数字化转型能力形成

海尔数字化转型过程中,TVBS 协同在数字化形成、网络平台化、生态化发展三阶段的表现如图 2 所示。

3.1.1 以 TV 为主导的数字化形成阶段(2005—2012 年)

(1)数字技术扩散。海尔较早开启对互联网创新模式的探索,同时,加大数字基础设施建设投入,集聚 IT 人才,成立数字技术部门,专注于白色家用电器的生产制造。产品研发过程经历了技术引进、联合制造、自主研发 3 个阶段,并于 2006 年成功攻克超低温制冷技术研究与应难题,打破技术垄断。海尔很早就意识到平台是信息增值的源泉,为实现内部流程平台化,于 2009 年开始搭建开放式创新平台,打破封闭的研发模式。

(2)商业模式创新。海尔将国际化战略调整为全球化战略,从仅关注产品质量和品牌、扩大企业制造规模转变为关注用户需求、为全球用户提供优良的白电体验。这种转变来自 2005 年张瑞敏提出并命名的“人单合一”商业模式,该模式顺应了互联网时代去中心化特征,从企业、员工、用户 3 个维度进行商业模式创新。

(3)价值创造方式转变。海尔自提出“人单合一”模式后,从注重产品制造转变为注重产品服务,在价值创造方式上实现从价值交易到价值共创的转变。品牌定位一直秉承“高品牌,高服务”理念,较早开启品牌化

道路。海尔以其精准的品牌定位和“人单合一”模式,在 2009 年成为全球大型白色家用电器第一品牌,截至 2012 年海尔连续 11 年入选中国最有价值品牌。

(4)数字化转型能力形成。数字化转型能力表现为 TV 主导的数字支撑能力、数字创新能力、数字应用能力。这一时期,海尔数字化转型能力形成不仅仅表现为企业内部数字基础设施建设与产品生产技术的自主研发,更重要的是海尔明确了用户价值的重要性,依托互联网技术、开放式创新平台为用户提供服务,实现价值创新。

3.1.2 以 TVB 为主导的网络平台化阶段(2012—2018 年)

(1)数字技术扩散。海尔引入大数据、云计算等分布式技术实现产品定制化服务。在工业 4.0 背景下,海尔依托工业互联网技术推出卡奥斯 COSMOPlat 工业互联网平台,实现互联互通平台化;引入智能化技术,建立智能制造互联工厂,实现“工业互联网+智能制造集成应用”模式;推出 U+智慧生活平台,应用物联网技术提供全套智能家居解决方案。

(2)商业模式创新。海尔开启网络化战略,并提出互联网转型的战略方向,即企业平台化、员工创客化、用户个性化。2013 年,海尔提出“人单合一 2.0”,通过搭建数字平台连接各利益相关方,实现价值共创共赢。海尔以开放式创新的商业模式,依托数字平台迅速收集用户需求、捕捉商业机会,与合作伙伴共同为用户提供定制化解决方案,实现商业模式创新。

(3)价值创造方式转变。海尔追求用户、资源在平台上零距离交互,通过卡奥斯 COSMOPlat 平台构建信

息互联互通的价值网络。网络平台的吸引力促使海尔的价值共创主体不断扩大,价值共创升级为价值共创共赢。与用户的交互不再是“付款即终止”这种简单的产品服务,而是“付款即开始”,提供定制化解决方案。以冰箱产品为例,通过平台与用户社群的交互捕捉到不同用户对绿色节能、大容量、双开门等方面需求,经由智能制造平台以及互联工厂实现满足用户需求的定制化产品生产。

(4)数字化转型能力形成。数字化转型能力表现为 TVB 主导的数字运营能力和数字协同能力,数字创新能力和数字应用能力进一步发展。网络化战略的开启更凸显了商业模式的引领作用,工业互联平台的出现与价值网络的构建使海尔形成出色的数字运营和协同能力,其应用平台技术连接设计、制造、营销、服务等环节,让用户参与产品生产全流程,实现价值共创共赢。

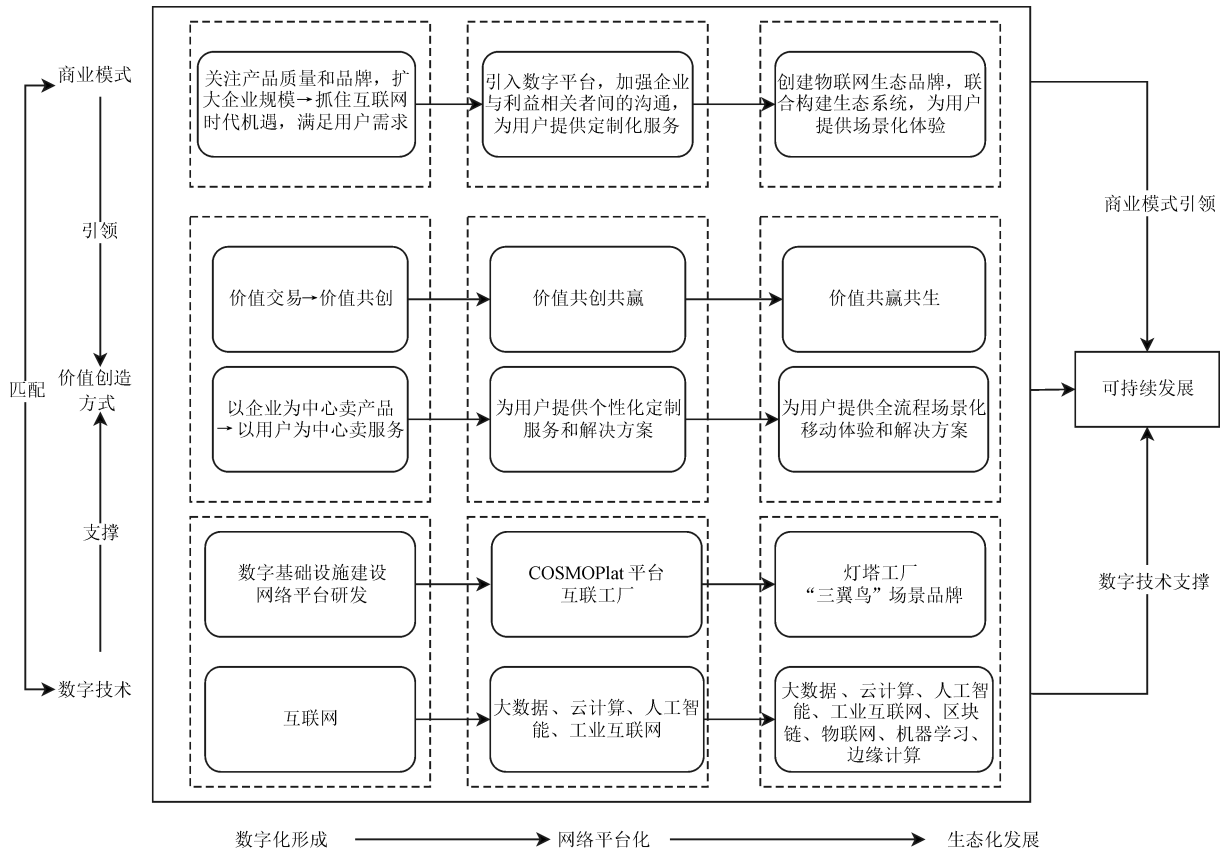


图 2 海尔集团 TVBS 协同发展过程

Fig. 2 Haier TVBS synergy development process

3.1.3 以 TVBS 为主导的生态化发展阶段(2018 年至今)

(1)数字技术扩散。海尔智能制造平台凭借多年的经验积累,以及场景化体验服务创新,在与用户不断交互下,实现以平台为单位、物联网技术为依托的链接不同产业链的生态系统。随着 5G 时代来临,海尔推动 5G 与工业互联网融合,卡奥斯 COSMOPlat 平台也成为最早探索 5G 的工业互联网平台。

(2)商业模式创新。2019 年,海尔推行生态品牌战略,实现从传统企业的产品品牌过渡为数字化时代下的生态品牌,正式进入生态品牌战略阶段。2020 年由海尔智家推出“三翼鸟”场景品牌,着力探索场景化商业模式,实现从定制化到场景化的价值主张更新,与合作伙伴一起为用户提供全场景解决方案。

(3)价值创造方式转变。2018 年海尔首次提出生态品牌,正式开始对万物互联、多边合作的生态模式进行探索,并提出价值共赢共生概念,与全球优秀的供应

商组成利益共同体,在价值共创基础上实现“与用户共赢、与环境共生”,着重强调共享和协作理念。海尔的卡奥斯 COSMOPlat 平台扮演“赋能者”角色,将不断积累的新技术、新模式与全球制造业共享,自 2018 年起卡奥斯已成功赋能 7 座“灯塔工厂”。

(4)可持续发展。海尔主导的生态系统不断开拓新业务,吸引新资源,持续实现价值创造与获取,携手员工、用户、合作伙伴共创与共享价值,这种生态成为实现社会价值循环创造的新品牌范式。并且,海尔始终将 ESG 理念贯穿于企业发展全过程,努力实现从减碳、零碳、到“负碳”工厂的可持续发展,2022 年 9 月建立海尔智家再循环互联工厂,2023 年 1 月建立第一个“可持续灯塔工厂”天津海尔洗衣机互联工厂。

(5)数字化转型能力形成。数字化转型能力表现为 TVBS 共同主导,海尔的物联网生态品牌、场景化商业模式使其数字创新能力、数字应用能力、数字运营

能力、数字协同能力内涵都得到新诠释,同时,海尔生态系统规模不断扩大,可持续发展能力得到高度重

视,引领生态各方共同实现可持续发展,具体如图 3 所示。

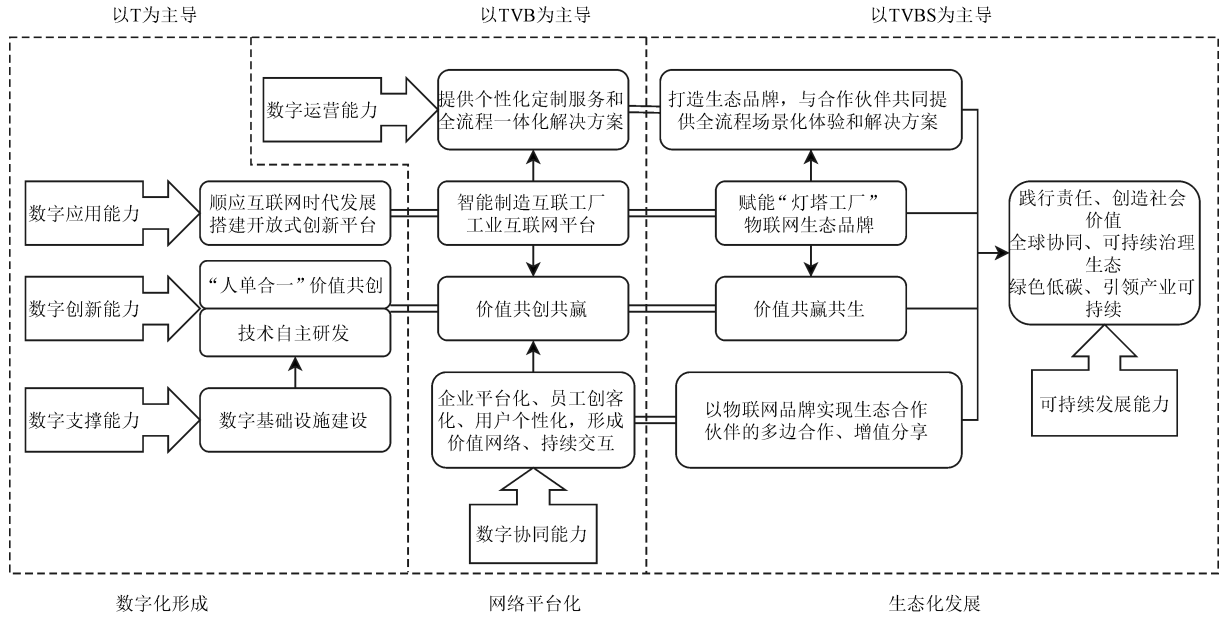


图 3 海尔数字化转型能力形成过程

Fig. 3 Formation process of Haier's digital transformation capability

3.2 华为集团数字化转型能力形成

形成、网络平台化、生态化发展三阶段的表现如图 4 所示。

华为数字化转型过程中,TVBS 协同作用在数字化

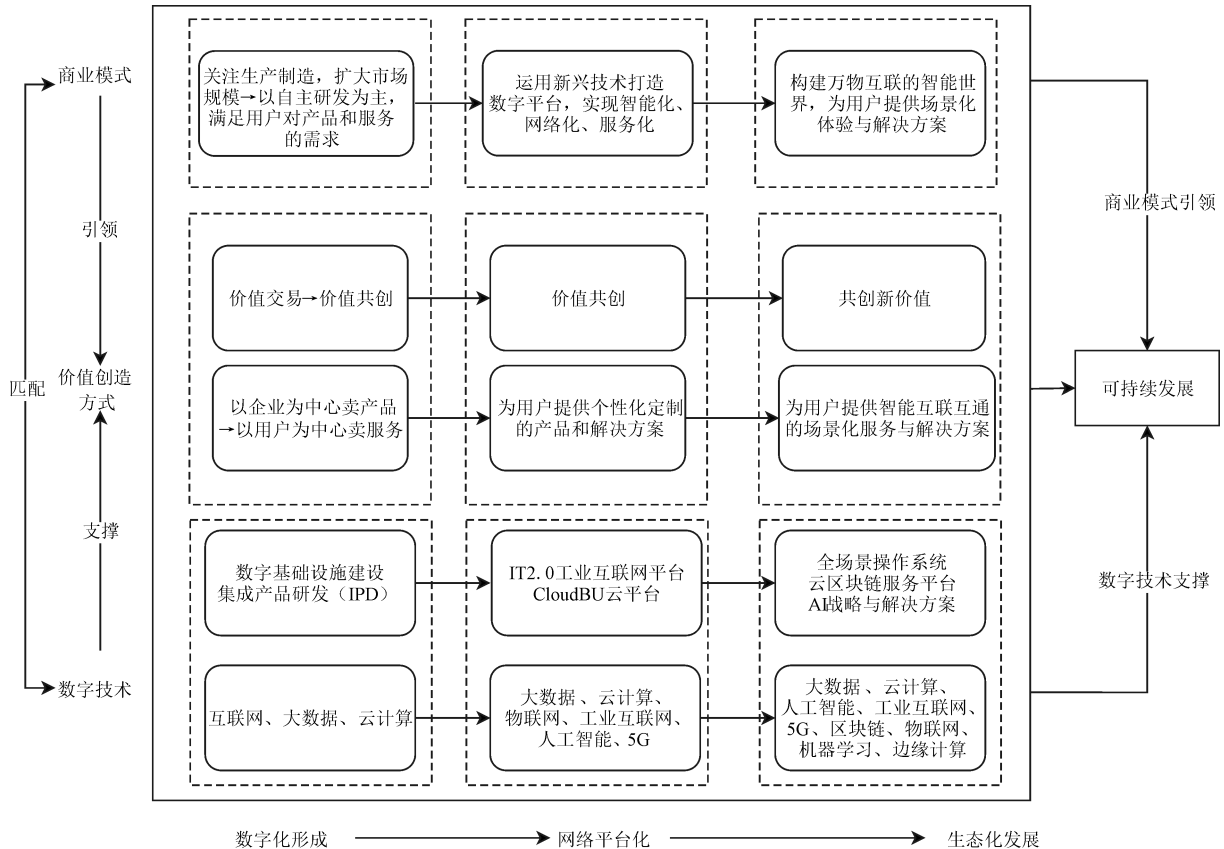


图 4 华为集团 TVBS 协同发展过程

Fig. 4 TVBS synergy development process in Huawei

3.2.1 以 T 为主导的数字化形成阶段(1998—2011 年)

(1)数字技术扩散。华为作为通信设备制造企业,其在数字基础设施建设方面展现出卓越能力,显著超越其它众多制造企业,较早引入大数据、云计算等分布式技术。在早期创业阶段,华为并不是以自主研发为主,产品以低端交换机为主,市场定位在国内农村地区。1998 年华为采纳 IBM 的建议开始组建集成产品研发(IPD)系统并改造了管理体系和产品研发流程,产品开发周期平均缩短了 50%,从此开始走上自主研发道路,实现向综合电信设备商的转变。

(2)商业模式创新。1996 年《华为基本法》面世,系统描绘了华为的企业文化,这一时期华为主要关注企业自身发展。1998 年华为完成系统流程改造,开始从瞄准国内市场转向发展海外市场,并取得出色成绩。2005 年华为重新定义战略,价值主张从“以企业为中心”转变为“以用户为中心”。

(3)价值创造方式转变。华为重新定义战略后,开始从价值交易转向价值共创,推出其移动通信产品和电信设备配套服务业务。2005—2011 年是 3G 时代的建设期,虽然华为自 2009 年就开始研发 5G,但是以芯片自主研发业务为主,手机业务尚停留在原始设备制造阶段,并未大规模面向市场。

(4)数字化转型能力形成。数字化转型能力表现为以 T 为主的数字支撑能力、数字创新能力和数字应用能力。华为作为电信设备制造企业,其数字化基础雄厚,较早应用了分布式技术,并且坚定地走自主研发路线。这一时期,华为虽然对商业模式进行调整,并且开始转向价值共创,但阶段重心仍然是以数字技术研发创新为主。

3.2.2 以 TVB 为主导的网络平台化阶段(2011—2019 年)

(1)数字技术扩散。华为提出“ICT 基础设施”概念,强调构建更加智能、高效的信息基础设施,在此基础上应用物联网、大数据、云计算、5G 等新兴数字技术,实现研发、生产、销售、服务及供应链等制造业环节数字化。2012 年华为提出 IT2.0,旨在改造相关业务流程,实现信息化建设的数字化转型。2018 年华为推出 FusionPlant 工业互联网平台,该平台支持智能化生产、网络化协同、个性化定制和服务化延伸,实现价值链各环节重构。

(2)商业模式创新。2011 年 3G 业务蓬勃发展,华为决定将手机业务品牌化,实现从以生产制造和产品为主转向以产品和服务为主,并开始将自己的技术研发、创新成果向市场输送。华为不仅将技术优势转化为营销优势,还通过品牌化方式赋予合作伙伴独立运营权利,而华为也能够专注于核心技术研发。2017 年,

华为首次提出“聚焦 ICT 基础设施和智能终端,使能数字化转型”战略,并成立 CloudBU 平台,联手合作伙伴为用户提供 ICT 产品和解决方案的企业云服务。

(3)价值创造方式转变。华为通过数字平台实现信息共享交互、资源整合,从而满足企业、用户与合作伙伴的新需求,实现价值共创与价值增值。华为强调“云—管—端”协同发展,连接企业云服务平台、智能化的信息管道以及各种不同的智能终端,从而将运营商网络、企业业务、消费者业务结合起来,实现基于用户需求的持续创新、价值共创。2015 年华为发布“沃土计划 1.0”,逐步开源开放 CT 产品、云服务等,并在国内外建立联合研究所、创新中心、开源社区等,与多方合作伙伴开展价值共创。

(4)数字化转型能力形成。数字化转型能力表现为 TVB 主导的数字运营能力和数字协同能力,并且数字创新能力和数字应用能力不断增强。华为高度重视智能手机市场以及各种新兴技术领域,并在这些领域成功构筑起依托数字技术实现商业模式运营的能力,形成 ICT 业务全流程解决方案。大数据、云服务等平台应用以及“云—管—端”连接方式带来新价值创造方式,促使华为与多方利益相关者进行信息交换、资源互通,形成数字协同能力。

3.2.3 以 TVBS 为主导的生态化发展阶段(2019 年至今)

(1)数字技术扩散。华为坚持创新驱动,运用 AI、物联网和 5G 等关键技术构建全链接世界。华为引领全球 5G 商用,持续推动和促进 5G 商用和业务创新;引入智能分布式技术,开发出算力卓越的昇腾 AI 芯片;2019 年正式发布鸿蒙 OS,推出全场景操作系统;2020 年推出一站式 AI 开发平台 ModelArts3.0,提供全生命周期计算解决方案,实现全场景 AI 计算。

(2)商业模式创新。华为提出要“构建万物互联的智能世界,推动无处不在的连接,使能无所不及的智能”,释放 5G 红利,将技术优势转化为商业价值,明确企业的价值主张应满足用户的价值主张,坚持“技术创新+用户”双轮驱动,与合作伙伴集成式向用户提供产品服务和完整解决方案,赋能行业场景化创新,提高企业在商业生态系统中的影响力。2019 年华为提出全场景智能生态战略,并提供“1+8+N”的全场景智慧生活产品,通过数字平台推动人、设备、家庭、组织等各种场景的智能化连接。依托“云—管—端”协同的 ICT 基础设施技术优势,加速构建共生共创共享的数字生态,助力各行各业数字化转型。

(3)价值创造方式转变。华为基于 5G 提出共创新价值,通过将 5G 网络与行业生态、具体业务融合协作,使能 5G 创造新价值。华为在数字化转型中持续践行智能制造理念,助力合作伙伴开展智能制造场景化创新实

践,并于 2019 年推出“沃土计划 2.0”开放昇腾 AI+鲲鹏计算能力,打造开源开放的产业生态。2021 年正式推出华为云区块链服务,助力生态互信共享、生态共通。

(4)可持续发展。华为一直坚持以科技创新助力可持续发展,追求社会价值与商业价值的和谐统一。华为使能合作伙伴,开放开源软硬件,将算力转化为数字生产力,助力各行各业数字化、智能化转型。华为持续在绿色低碳、数字包容、行业数字化、人才生态等方面,利用自身和合作伙伴的创造力,推动可持续

发展。

(5)数字化转型能力形成。数字化转型能力表现为 TVBS 共同主导,华为充分利用自身硬件优势,聚焦场景化解决方案,实现价值网络延伸,将自身在行业应用方面的优势赋能生态合作伙伴,帮助生态各方取得成功,增强数字创新能力、数字应用能力、数字运营能力、数字协同能力。同时,华为发挥在生态系统中的引领作用,以科技创新助力经济可持续发展,形成可持续发展能力,具体见图 5。

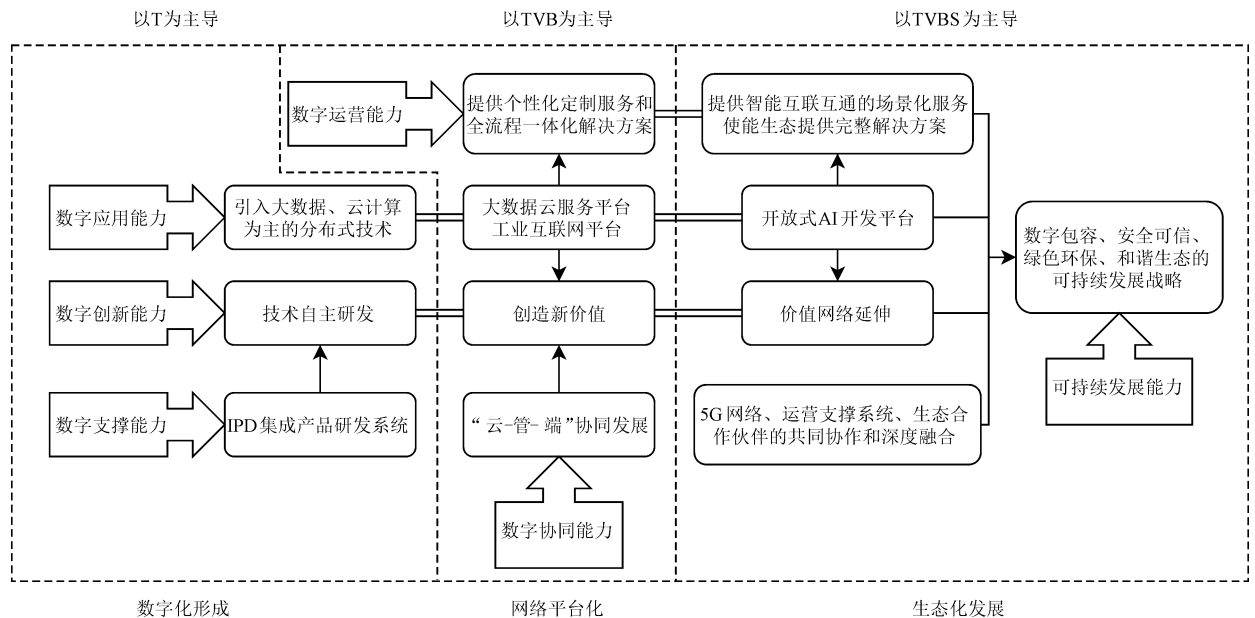


图 5 华为数字化转型能力形成过程

Fig. 5 Formation process of Huawei's digital transformation capability

3.3 案例对比分析

(1)数字化转型具有相同的阶段性特征。海尔和华为的数字化转型都经历数字化形成、网络平台化、生态化发展 3 个阶段。在数字化形成阶段,海尔和华为都注重数字基础设施建设,将数字技术应用于产品制造流程,促进企业嵌入互联网发展,赋能产品和服务与用户链接。随着数字化技术全面融入业务流程,制造业整个产业开始互联,表现为网络化和平台化,整体呈现开放共享特征,由此进入网络平台化阶段,价值创造方式由企业创造转向企业、用户、合作伙伴共同创造,供应链由线性结构演变为网状结构,以数字化平台链接资源与服务,构建价值网络。当数字化转型趋于成熟时,海尔和华为作为处于领先地位的制造业企业进入生态化发展阶段,提出生态化概念,采用合作共享方式创建完整的数字生态系统,进一步探索更广泛的数字化应用场景和商业模式,关注可持续价值创造和获取,将数字技术应用到整个价值链,同时,赋能生态合作伙伴。

(2)数字化转型遵循 TVBS 协同过程。海尔和华为的数字化转型都是在数字技术扩散和商业模式创新

的共同作用下,形成独特的价值创造方式,最终关注企业可持续发展。首先,海尔和华为都注重数字技术的支撑作用,致力于在各自领域进行数字技术的广泛应用和深度创新;其次,海尔和华为都是由商业模式创新引领的数字化转型,通过采纳新兴数字技术并匹配适应的商业模式,联合产业链上下游企业,积极提供数字化解决方案,创建数字生态系统;再次,海尔和华为在价值创造上都坚持“以用户为中心”的价值主张,认为数字化转型的核心在于更好地满足用户需求、提升用户体验,建立数字化平台与合作伙伴共同为用户创造价值;最后,海尔和华为均展现出对可持续发展的承诺,并积极履行社会责任,助力各行业数字化转型和可持续发展,实现持续的社会价值和价值获取。

(3)数字化转型发展重点存在差异。首先,由于企业主营业务不同,数字化转型关注重点存在差异。海尔作为家电制造业的领军企业,数字化转型过程更重视生产制造数字化、智能化;华为作为 ICT 设备制造业,数字化转型过程更重视云计算、大数据等前沿技术研发与应用。其次,海尔和华为在平台构建模式上亦不相同。海尔的平台构建主要以“智能制造+开放式

创新平台”为主,建立与其配套的智能制造互联工厂和与用户交互的平台社群;华为的平台构建原则是以“技术研发开放+大数据云服务平台”为主,除平台社群交互外,还利用自身技术优势赋能行业合作伙伴,搭建华为云大数据平台,围绕大数据技术提供系列产品与服务。最后,在生态化发展上海尔和华为采取了迥异的生态布局策略。海尔生态布局的重心在于“场景生态”,即打造全球物联网品牌海尔智家,实现家电、家具等家庭生活领域的“一站式定制智慧家服务”;华为的生态布局则立足于“硬件生态”,基于自主研发的鸿蒙系统实现各种智能设备互联互通,在此基础上提供场景化解决方案。

(4)TVBS 主导维度的递进方式不同。在数字化发展阶段,海尔是以 TV 为主导的数字化转型,而华为则是以 T 为主导的数字化转型,原因在于海尔的数字化转型更重视品牌优势,而华为更重视技术优势。因此,海尔主要通过数字技术提升产品和服务品质,倡导用户共创理念,依托互联网技术在产品营销模式上实现价值创新,以此扩大品牌影响力;华为则以技术自主创新为主提升产品竞争优势,认为其它竞争力都是产品竞争力的衍生。随着价值网络形成,企业进入网络平台化阶段,行业边界逐渐模糊,价值共创与商业模式创新都有助于企业在激烈的市场竞争中脱颖而出,因此该阶段是 TVB 为主导的数字化转型。海尔和华为都积极与用户共创价值,不断为价值共创赋予新涵义,通过自身对商业价值的感知力,联合合作伙伴为用户提供平台化设计、智能化制造、个性化定制、服务化延伸的一体化解决方案,实现商业模式创新。在商业模式“落地”实施上二者有

所不同。其中,海尔走的是以用户需求为导向的开放式创新之路,华为则是以自主创新为主的聚合式创新之路。在生态化发展阶段,为实现生态系统健康发展,可持续发展也成为数字化转型的主导因素,因此该阶段为 TVBS 共同主导的数字化转型。海尔和华为作为各自生态的主导者,积极对生态企业进行赋能,以促进经济持续平稳发展。具体做法上,海尔认为 ESG 是实现自身高质量、可持续发展的重要指引,进而着力打造自身的 ESG 品牌形象。华为则以科技助力可持续发展,致力于打造更加智能、便捷、安全的数字世界,追求社会价值与商业价值的和谐统一。

(5)数字化转型能力形成过程存在异同。海尔和华为作为不同类型制造业,在不同阶段主导维度不同,数字化转型能力形成过程也不同。在数字化发展阶段,海尔和华为都重视数字支撑能力、数字创新能力和数字应用能力,积极进行数字基础设施建设,采用新兴数字技术,基于自身领域进行产品创新。其中,海尔通过“人单合一”模式较早实现价值创新,华为则走上自主研发道路、更加重视技术创新。在网络平台化阶段,数字平台和价值网络促进数字技术在价值链全环节的应用,并通过数字协同加强内部信息业务对接,向外部拓展合作伙伴,同时,以数字运营能力实现商业价值,为用户提供定制化解决方案。在生态化发展阶段,海尔和华为基于自身生态特点,提出价值共创新内涵,强调生态共享与合作,提供全流程场景化解决方案,关注企业生态圈可持续发展,重点打造可持续发展能力,持续赋能和获取价值,从而取得竞争优势。具体如图 6 所示。

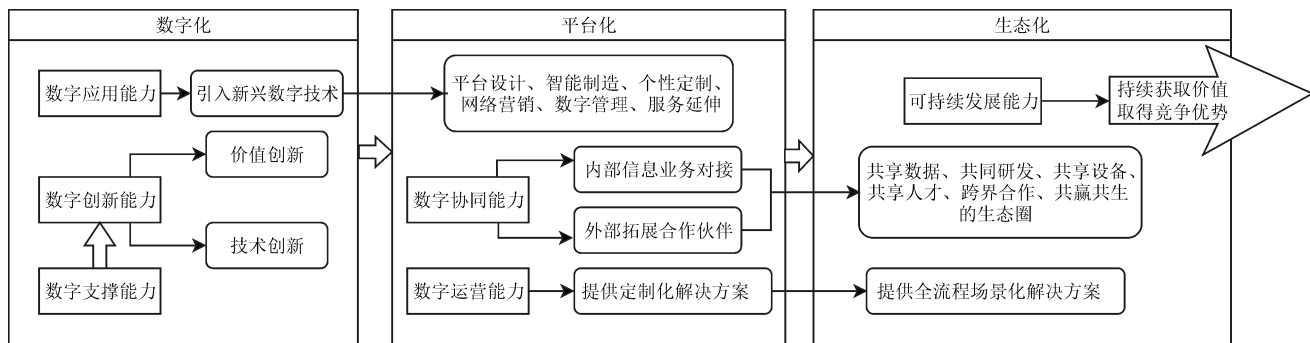


图 6 制造业数字化转型能力形成过程

Fig. 6 Formation process of digital transformation capability of manufacturing industry

4 研究结论与展望

4.1 研究结论

在数字经济蓬勃发展的背景下,数字化发展已经成为制造业创造价值、实现可持续发展的必然选择,结合数字技术扩散(T)、价值共创(V)、商业模式创新(B)、可持续发展(S)四个维度协同分析,本文对制造业

数字化转型能力展开研究,丰富了制造业数字化转型能力形成理论。基于海尔和华为的纵向案例研究,本文获得以下主要结论:

(1)梳理 TVBS 协同下的数字化转型能力形成过程,发现制造业数字化转型能力形成与 TVBS 四个维度协同存在耦合关系。TVBS 在数字化转型过程中主导数字化转型能力形成;而数字化转型能力对企业新兴数字技术扩散、价值共创网络构建、商业模式创新落

实、推动可持续发展也起到助推作用,最终影响数字化转型发展,具体如图 7 所示。

(2)TVBS 协同促进制造业数字化转型。数字技术扩散是引致制造业数字化转型的主导因素,在数字化转型的每个阶段都发挥关键作用。数字技术可以提升制造业敏捷性,生成新商业模式,促使制造业价值共创主体多方协作,进而形成价值共创网络,实现价值可持续获取,推动制造业可持续发展。

(3)数字化转型能力在数字化转型阶段演变中形成,TVBS 四个维度以递进模式主导数字化转型能力形成过程。不同制造企业数字化转型能力的形成路径存在差异,如海尔的 TV 主导、华为的 T 主导。其中,前者通过数字技术提升产品与服务品质,打造品牌价值,后者则重视技术自主研发,提升产品竞争优势。不同的路径选择对后续的商业模式选择以及生态系统建立产生差异化影响。

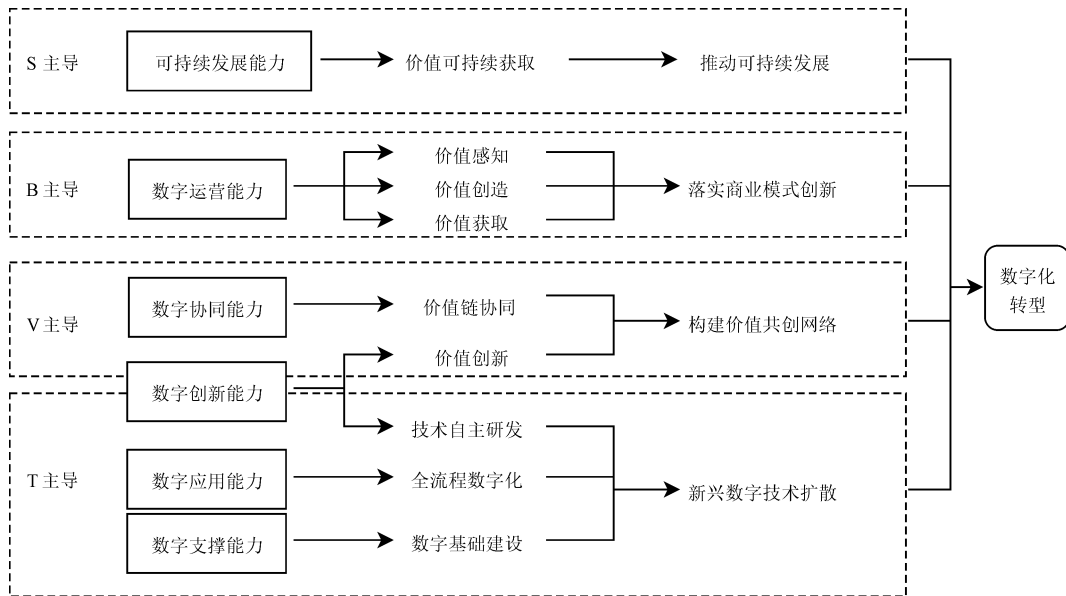


图 7 TVBS 协同下数字化转型能力对数字化转型的影响机制

Fig. 7 Impact mechanism of digital transformation capability on digital transformation under TVBS synergy

4.2 实践启示

本文揭示了海尔与华为数字化转型过程中数字化转型能力形成路径的异同,发现企业 TVBS 协同过程与数字化转型能力形成存在耦合关系,并对中国制造业企业数字化转型能力形成提供以下实践启示:

(1)识别企业所处的数字化转型阶段。制造业企业在数字化转型过程中,会经历数字化、网络化和平台化、生态化等阶段。企业需要更新观念以适应变化,积极利用数字技术,建立互动交流的数字平台,联合企业、用户、合作伙伴共同创造价值网络,打造共赢共生的生态圈。

(2)重视 TVBS 协同在数字化转型中的作用。制造业企业数字化转型应该综合考虑 TVBS 协同的影响。无论是海尔还是华为都重视数字技术的支撑作用,坚持技术创新,将新技术应用与商业模式创新相匹配,通过调整价值创造逻辑,重构价值链环节,最终实现企业价值和社会价值的可持续获取。

(3)根据企业发展需要发展不同的数字化转型能力。制造业企业根据需要,加强数字基础设施建设,形成数字支撑能力;关注产品自主研发、服务化创新,形成数

字创新能力;将新兴数字技术应用到生产流程中,形成数字应用能力;增进供应链上下游对接、及时收集用户反馈信息、拓展外部合作伙伴,形成数字协同能力;捕获市场需求,快速调整战略,提供用户可全流程参与的解决方案,形成数字运营能力;重视企业责任,维护共赢共生的企业生态,形成可持续发展能力。

4.3 不足与展望

本文从数字化转型能力形成与 TVBS 协同耦合角度展开研究,运用案例分析方法,以海尔和华为为案例对象,探究制造业数字化转型过程中数字化转型能力形成路径,为制造业企业打造数字化转型能力提供借鉴。然而,本文仍存在一定局限:第一,虽然所选案例为具有聚焦性、可对比性等特征的制造业企业,但在实际的数字化转型过程中,并不是所有的制造业企业都能像案例企业顺利转型,并且其它行业数字化转型可能存在差异。第二,本文在平台生态部分主要从案例企业主导者视角进行研究,未来可以进一步结合平台生态参与者展开讨论。第三,本文从 TVBS 四个维度协同的角度开展数字化转型研究,未来可以从其他维度进一步丰富数字化转型研究。

参考文献:

- [1] SU Y, WU J. Digital transformation and enterprise sustainable development[J]. Finance Research Letters, 2024, 60: 104902.
- [2] STEIBER A, ALÄNGE S, GHOSH S, et al. Digital transformation of industrial firms: an innovation diffusion perspective[J]. European Journal of Innovation Management, 2021, 24(3): 799-819.
- [3] 薛朝改, 李庆庆, 曹武军. 跨境电商生态系统促进制造业转型升级路径研究——价值共创视角及系统动力学建模[J]. 现代管理科学, 2023, 42(3): 51-61.
- [4] 贺正楚, 潘为华, 潘红玉, 等. 制造企业数字化转型与创新效率: 制造过程与商业模式的异质性分析[J]. 中国软科学, 2023, 38(3): 162-177.
- [5] 张艺馨, 曹敬博. 数字化转型与企业可持续发展能力——基于中国上市公司数据的研究[J]. 管理现代化, 2023, 43(4): 135-142.
- [6] KONOPIK J, JAHN C, SCHUSTER T, et al. Mastering the digital transformation through organizational capabilities: a conceptual framework[J]. Digital Business, 2022, 2(2): 100019.
- [7] ZHANG L, ZHOU L, REN L, et al. Modeling and simulation in intelligent manufacturing[J]. Computers in Industry, 2019, 112: 103123.
- [8] 李丹, 张超. 新工业革命下我国制造业发展路径分析[J]. 沈阳工业大学学报(社会科学版), 2016, 9(3): 198-201.
- [9] BATTISTONI E, GITTO S, MURGIA G, et al. Adoption paths of digital transformation in manufacturing SME[J]. International Journal of Production Economics, 2023, 255: 108675.
- [10] 李煜华, 向子威, 胡瑶琰, 等. 路径依赖视角下先进制造业数字化转型组态路径研究[J]. 科技进步与对策, 2022, 39(11): 74-83.
- [11] 万伦, 王顺强, 陈希, 等. 制造业数字化转型评价指标体系构建与应用研究[J]. 科技管理研究, 2020, 40(13): 142-148.
- [12] 戴建平, 骆温平. 制造企业供应链数字化转型的机理与路径——基于工业互联网平台多边价值共创视角[J]. 财会月刊, 2023, 44(17): 137-144.
- [13] 方聪聪, 刘韬, 崔森, 等. 各有所长: 基于扎根理论的制造企业数字化能力的构成维度与类型研究[J]. 管理案例研究与评论, 2023, 16(2): 222-238.
- [14] WARNER K S R, WÄGER M. Building dynamic capabilities for digital transformation: an ongoing process of strategic renewal[J]. Long Range Planning, 2019, 52(3): 326-349.
- [15] 柳学信, 杨焯青, 孙忠娟. 企业数字能力的构建与演化发展——基于领先数字企业的多案例探索式研究[J]. 改革, 2022, 39(10): 45-64.
- [16] WU M, KOZANOGLU D C, MIN C, et al. Unraveling the capabilities that enable digital transformation: a data-driven methodology and the case of artificial intelligence [J]. Advanced Engineering Informatics, 2021, 50: 101368.
- [17] 苏敬勤, 张雅洁. 制造企业如何构建数字平台能力——基于“数字—业务”能力融合视角[J]. 科学学研究, 2025, 43(3): 584-593.
- [18] 罗兴武, 张皓, 刘洋, 等. 数字平台企业如何从事件中塑造数字创新能力——基于事件系统理论的钉钉成长案例研究[J]. 南开管理评论, 2023, 26(4): 234-247.
- [19] NASIRI M, SAUNILA M, UKKO J, et al. Shaping digital innovation via digital-related capabilities[J]. Information Systems Frontiers, 2023, 25(3): 1063-1080.
- [20] STRUWE S, SLEPNIOV D. Unlocking digital servitization: a conceptualization of value co-creation capabilities [J]. Journal of Business Research, 2023, 160: 113825.
- [21] 张振刚, 户安涛, 叶宝升. 制造企业数字创新与能力重构的过程机理研究[J]. 科研管理, 2024, 45(4): 20-31.
- [22] YU J, WANG J, MOON T. Influence of digital transformation capability on operational performance[J]. Sustainability, Multidisciplinary Digital Publishing Institute, 2022, 14(13): 7909.
- [23] 徐怀宁, 董必荣. 数字化转型如何推动企业可持续发展——基于企业核心竞争力塑造的视角[J]. 当代经济管理, 2023, 45(7): 44-53.
- [24] FERROZ A K, ZO H, EOM J, et al. Identifying organizations' dynamic capabilities for sustainable digital transformation: a mixed methods study[J]. Technology in Society, 2023, 73: 102257.
- [25] 李树文, 罗瑾琏, 胡文安. 从价值交易走向价值共创: 创新型企业的价值转型过程研究[J]. 管理世界, 2022, 38(3): 125-145.
- [26] 刘洁, 张雪梅. 数字化转型对商业模式创新的影响研究——以格力电器为例[J]. 财会通讯, 2023, 44(4): 171-176.
- [27] 冯泰文, 张宗珊, 绳鸿燕. 动态能力对大规模定制能力的作用机理: 二元创新的中介作用 [J]. 沈阳工业大学学报(社会科学版), 2022, 15(1): 1-14.
- [28] 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.
- [29] 宋丽萍. 平台经济下企业创新路径——海尔、华为、阿里巴巴创新模式特征分析[J]. 企业管理, 2022, 35(9): 18-22.

(责任编辑: 胡俊健)

The Progressive Model of Digital Transformation Capability in Manufacturing under TVBS Synergy: A Double-Case Comparative Study of Haier and Huawei

Wen Xin, Pan Zhe, Liu Yue

(School of Management, Shenyang University of Technology, Shenyang 110870, China)

Abstract: Digital transformation capability has become a critical factor in assessing the manufacturing sector's capacity for high-quality development. Research on this capability, in theory, focus on three main areas: the impact of digital transformation capability on manufacturing transformation, the factors influencing digital transformation capability, and the conceptual definition of digital transformation capability. Although studies conducted both domestically and internationally have provided some initial insights and exploratory attempts about this skill, a comprehensive examination of the formation process and internal mechanisms of digital transformation competence in manufacturing is still lacking.

This study adopts a dual case longitudinal research method to explore in depth the digital transformation processes of Haier and Huawei, because they have shown significant performance in the three stages of digital formation, network platformization, and ecological development, and have leading positions and rich experience in digital transformation in their respective fields. Abundant and accessible information on the digital transformation and development of Haier and Huawei provides ample empirical support for this study, with data sourced from a variety of channels including literature, books, official reports, and news, ensuring the reliability of the research data. The study intends to define the idea of digital transformation capabilities within the manufacturing sector by reviewing pertinent local and international literature on the subject.

The research identifies six critical components of digital transformation capability: digital support capability, digital innovation capability, digital application capability, digital operation capability, digital collaboration capability, and sustainable development capability. Technology Diffusion (T), Value Co-Creation (V), Business Model Innovation (B), and Sustainable Development (S) are the four dimensions that comprise the progressive synergy framework that the study employs to reveal the formation process and intrinsic synergistic evolution mechanisms of digital transformation capability in manufacturing enterprises. A comparison study is also carried out to illustrate the parallels and divergences in the processes of digital transformation capacity building between Huawei and Haier, two prominent manufacturers.

The study reveals a coupled synergy between the TVBS framework and the development of digital transformation capabilities, which exerts a critical influence on digital transformation within the manufacturing sector. The four dimensions of TVBS direct the evolution of digital transformation capabilities in a coordinated and progressive manner through three stages: digital formation, network platformization, and ecological development. This progression manifests differently across various manufacturing industries. In the digital formation stage, Haier develops a TV-centric digital transformation capability, focusing on enhancing product and service quality through digital technologies and prioritizing brand value creation. Conversely, Huawei adopts a T-centric approach, emphasizing independent research and development (R&D) to bolster product competitiveness. These divergent strategies influence subsequent decisions regarding business model selection and ecosystem development.

This study introduces an innovative approach by examining the coupling between the process of developing digital transformation capabilities and the TVBS synergy process. It presents a progressive model for digital transformation capabilities in the manufacturing sector, contributing to a deeper understanding of the phased nature of digital transformation. This model addresses the shortcomings of existing research, which often lacks a dynamic and multi-dimensional perspective. As a result, this study provides a novel framework and insights for manufacturing enterprises undergoing digital transformation. It elucidates the regularities and pathways of digital transformation capability development under the TVBS synergy across the stages of digital formation, network platformization, and ecological development. These findings offer theoretical guidance for the management practices of digital transformation in other manufacturing enterprises. Manufacturing firms have been undergoing changes like digitization, networking, platformization, and ecologicalization in digital transformation. It is essential for them to recognize their transformation stage, emphasize TVBS collaboration, align new tech with business innovation to alter value creation logic, and shape digital capabilities based on their developmental needs. Meanwhile it is noted that not all manufacturing companies may achieve smooth transformations akin to the case studies, and digital transformation may vary across industries, future research would stand to benefit from a multi-dimensional exploration as the integration of digital and real economies continues.

Key Words: Digital Transformation Capability; Progressive Model; TVBS Synergy; Manufacturing Industry