

工业互联网平台数字化赋能过程研究

——以海尔卡奥斯为例

吕梓薇¹, 张宁¹, 程馨²

(1. 青岛大学商学院, 青岛 266100;

2. 青岛大学质量与标准化学院, 青岛 266100)

摘要: 企业为了改变传统生产运作模式和满足消费者的个性化需求,借助工业互联网平台进行数字化转型已成为趋势。利用扎根理论对海尔卡奥斯工业互联网平台进行了案例研究,构建出工业互联网平台的价值共创赋能模型。研究发现,数字化赋能过程遵循“研发赋能—生产赋能—经营赋能”逐层递进的逻辑关系,同时工业互联网平台、赋能企业和消费者之间形成价值共创模式。研究结果有助于丰富工业互联网平台视角下数字化赋能理论,同时可为传统制造业企业进行数字化转型提供参考。

关键词: 工业互联网;数字化赋能;扎根理论

中图分类号: F272;F425 **文献标识码:** A **DOI 编码:** 11.7511/JMCS20230307

0 引言

自2020年起,国家工信部将推动全国工业互联网发展作为加快新型基础设施建设进度的重要部署之一。2021年1月,国家工信部印发的《工业互联网创新发展行动计划(2021—2023年)》中指出要加强智能化制造、个性化定制、服务化延伸等新模式新业态的探索与推广。我国的工业互联网目前处于加速发展状态,产业形态、运作模式和管理体系等逐步形成,工业互联网平台应运而生。此类平台作为新型的资源服务共享平台,利用平台数据分析和处理能力,通过数字化赋能传统制造业,优化企业内部各类资源的匹配效率^[1],降低生产成本,提升企业竞争优势,实现制造业企业的转型升级^[2]。

目前,关于工业互联网平台数字化赋能的研究,主要集中在平台技术特征和商业模式创

新等方面。已有学者对工业互联网平台数据管理、边缘计算、安全防护^[3]等核心技术方面,以及价值共创视角下的商业模式创新方面^[4-5]进行了研究。研究发现平台通过完善自身技术和应用模式提升了其数字化赋能的能力。同时,数字化转型帮助企业实现了业务流程的变化及组织结构与战略模式的变革^[6]。企业利用数字化技术在信息、技术和资源整合等方面的赋能渗透,提高了生产运营效率^[7]和投入产出效率^[8],催化企业与用户实现价值共创^[9],进而增强了企业核心竞争力。可见,既有文献着重于分析工业互联网平台如何提升自身数字化赋能能力和企业如何通过数字化手段实现数字战略变革,缺乏将二者结合探讨平台对企业数字化赋能过程机制的研究。同时在实践中,如果平台不够了解企业实际需求,企业无法及时发掘

收稿日期: 2021-12-02

基金项目: 山东省自然科学基金项目“基于IAM-TTF的互联网UGC驱动企业产品创新机制研究”(ZR2022MG022)

作者简介: 吕梓薇,女,新疆昌吉人,青岛大学商学院硕士研究生,主要研究方向为工业互联网应用;张宁,通讯作者,男,山东聊城人,青岛大学商学院教授,博士,主要研究方向为企业数字化战略, E-mail: zhang_ning1980@126.com;程馨,女,山东聊城人,青岛大学质量与标准化学院副教授,博士,主要研究方向为技术创新管理。

自身痛点,平台与企业之间就难以建立良好的供需关系,则会导致数字化变革的失败。因此,工业互联网平台对企业进行数字化赋能的具体过程是怎样的?这一问题有待得到解答。

鉴于此,本文利用单案例研究方法对海尔卡奥斯工业互联网平台进行分析,通过解析该平台向企业实施数字化赋能过程,构建工业互联网平台数字化赋能过程机制,以及平台、企业和消费者群体之间关系的价值共创理论模型。研究结论有助于明晰工业互联网平台数字化赋能过程,丰富工业互联网平台视角下数字化赋能理论研究,并可为我国传统制造业企业通过平台实现转型升级提供管理启示。

1 文献综述

1.1 工业互联网平台相关研究

工业互联网是一个开放的全球化网络,将生产、产品以及客户等环节紧密地连接起来。它能够帮助制造业企业更好地完成数字化,以达到提高效率、降低成本等目的。

目前,工业互联网平台的研究主要分为技术特征和商业模式两个方面。在技术特征方面,条形码、云计算、大数据等基础技术和设备成为工业互联网平台的重要组成部分。其核心技术主要包括以下三个方面:第一,将信息收集并进行预处理的数据集成及边缘处理技术,如边缘计算软件技术、云平台系统软件技术等系统软件技术,实时数据智能处理技术、容器隔离技术等平台软件技术^[10];第二,为平台提供数据分析算法、机理建模功能的工业数据建模与分析技术^[11],如 Chekired 等提出了一种搭载工作负载分配算法的分层雾计算技术^[12];第三,确保数据接入安全、平台安全、访问控制的安全技术^[3],如 Wong 等研究了工业物联网生态系统下的隐私数据管理技术^[13]。

在商业模式方面,Leminen 等依据价值创造特点,将工业互联网平台的商业模式分为公司特定、系统性、价值设计、系统价值设计四种类型^[14];吕文晶等则以海尔 COSMOPlat 为范例,探讨了制造业企业应如何建设工业互联网平台的问题^[15];马永开等专注于工业互联网平

台实现价值共创的商业模式,提出了制造资源供需双方以及平台三者之间的价值共创模型,还基于工业互联网的发展阶段,绘制了工业互联网价值共创方式的演进过程^[4]。

综上所述,既有文献对工业互联网平台技术特征以及商业模式变化进行了探讨,探讨话题包括工业互联网平台提升数字化赋能能力,以及通过价值共创的商业模式推动数字化赋能的进程。然而,既有研究聚焦于平台自身技术能力和平台运作模式,缺乏工业互联网平台将自身能力赋能于企业的过程机制研究。

1.2 数字化赋能相关研究

数字化赋能是指运用云计算和区块链等数字技术以数字化能力和手段实现数据价值的过程^[16-17]。Lenka 等将数字化赋能的能力分为智能、连接和分析能力,这三种能力的结合能够提升企业的数据接收、获取及分析等水平^[18]。具有数字基础设施的平台,通过一系列业务功能布局和技术架构设计,为企业提供差异化的数字产品和数字服务,并与企业互动合作赋予其相应的数字化能力,帮助企业摆脱传统的生产运作模式,加速其转型和变革进程以达到赋能作用^[19]。

目前研究主要集中于企业自我数字化赋能过程。Wells 和 Chiang 认为企业的大数据技术能力会显著影响企业在数据上的竞争力,以及在对数据的组织、建构及挖掘可操作性的信息的能力^[20]。在进行数字化赋能的过程中,企业可通过熟练掌握数字技术提升自身发展。周文辉等认为数字化赋能可以实现供需双方的互动和资源整合,从而表征数字化赋能价值共创的过程,另外在分析制造业企业关键流程的数字化赋能过程中,发现其赋能主要体现在通过授予员工、用户更多权利从而提高企业数据分析和价值连接的能力^[21]。数字化赋能通过提高企业技术能力和优化企业管理模式,实现企业数字化转型的目的。

然而,既有的通过数字化赋能实现企业转型的研究,大部分是以大型制造业企业为研究对象进行分析的。而我国制造业的一个重要特点是中小型企业数量居多,制造业整体信息化

和智能化水平较低,在实现转型时存在一定的困难。这时需要将工业互联网平台作为核心依托,为中小型制造业企业进行数字化赋能^[22]。因此,本文不同于大多数从企业内部视角进行探讨的研究,而是以平台视角作为切入点来探索数字化赋能过程机制。

对工业互联网平台和数字化赋能已经进行了较多探索,但对于以下问题还有待研究:①在工业互联网平台的研究中缺乏对特定平台如何实现赋能过程这一机制的探讨。②企业依靠数字化赋能完成转型的研究大多是基于企业自身的视角,而缺乏以平台视角为切入点进行探索的文献,特别是以工业互联网平台为对象进行数字化赋能过程分析的研究尚付阙如,本文将对其进行深入探讨。

2 研究设计

2.1 研究方法

本文采用单案例研究方法,具体原因如下:①案例研究是将抽象的现象进行总结提炼,并对所要研究的现象及动态过程进行描述和分析,这正符合本文对数字化赋能过程研究的要求;②单案例研究方法可以将所需概念从掌握的资料中凝练出来,从而形成全面、清晰的构念关系,同时为其他企业提供参考;③本研究选取的案例具有典型性,海尔卡奥斯作为较早出现的工业互联网平台是众多平台参考的对象,在该领域具备一定的影响力。本文选择单案例研究方法,有助于深入剖析案例所呈现的现象,从而完善工业互联网平台数字化赋能企业的过程

机制。

2.2 案例选择

海尔是中国家电产业的领先企业之一,2005年海尔开启了生产制造转型方面的首次探索;2012年,海尔开始施行网络化战略,利用互联网经济特征,通过在生产制造方面向数字化、网络化、智能化转型,力图实现企业整体的转型升级;同年,海尔在全球率先尝试规划建设互联工厂;2015年,海尔正式建成沈阳冰箱互联工厂,成为中国制造业企业向智能制造转型的先锋,开启了用户参与的大规模定制模式;2016年初,海尔正式推出智能制造卡奥斯工业互联网平台。目的在于为国内的制造业企业提供以用户为中心的大规模定制服务,同时它具有自己的创新生态圈,能够带动不同制造能力的制造业企业向智能制造转型^[2]。

本文选择海尔卡奥斯作为单案例研究样本的主要原因有:①该平台在数字化赋能方面具有很大潜力,为企业实现了以用户为中心的大规模定制,为企业数字化转型提供了可靠支撑;②该平台具有较为完善的全流程赋能体系,相关资料较多,值得深入挖掘其内在赋能过程;③与本研究团队所在学校有咨询合作关系,可获得可靠的一手数据。

2.3 数据来源

本文采用一手数据和二手数据进行分析,数据来源与统计见表1。一手数据的来源主要有:①实地访谈。研究团队于2021年4月进入海尔卡奥斯工业互联网平台体验中心进行参观与实地调研,在此期间对2位高层管

表1 数据来源与统计

Tab.1 Data sources and statistics

数据类型	信息类型	数据来源	采集数量
一手数据	实地参观访谈	海尔卡奥斯工业互联网平台体验中心	拍摄25张图片,记录约1万字
	企业半结构化访谈	海尔卡奥斯团队包括管理层与技术人员,收集相关信息	访谈时长共约10小时
二手数据	企业官方网站	平台相关技术与成果等动态信息	约5万字
	企业新闻报道	针对平台发展以及所赋能企业的相关报道	约10万字
	学术期刊论文	关于海尔卡奥斯平台的相关文献研究	10篇相关文献
	其他	相关资料补充	约2万字

理人员以及5位基层员工进行了访谈,拍摄了25张图片,并整理了超过1万字的访谈记录。

②企业访谈。海尔卡奥斯团队于2021年5月与学校进行合作洽谈。借此机会,研究团队向相关管理层与技术人员等8人进行访谈,访谈时长共计约10小时,通过交流沟通,对具体问题的细节进行了验证与补充。二手数据主要来自学术论文、新闻、企业高层讲话、企业专访和企业公开信息等。所得到的数据具备真实性、及时性,可为本次研究结论的可靠性提供保障。

3 研究过程

3.1 开放式编码

开放式编码是将所收集的原始资料中的原始语句赋予概念,再将所得到的概念形成概念集合,挖掘范畴,归并概念,最终将原始资料概念化、范畴化。经过初始编码,本文将所收集到的原始数据结合 NVivo 软件对其进行定义和概念化分类,共提炼出46个初始概念,19个范畴,见表2。

表2 开放式编码结果

Tab.2 The open coding results

原始资料	概念	范畴
海尔卡奥斯工业互联网平台打造的“外贸综合服务平台”可以显示各个环节的数据,通过数据分析,优化生产流程,提高生产效率和产品质量,降低成本……(a1)	a1 实时获取数据	A1 工业数据智能化 (a1,a2)
通过 APP 下发测试指令驱动负载动作;在 APP 上显示故障原因;在 APP 上显示维修手册,指导服务人员进行维修测试升级……(a2)	a2 远程操纵数据	
只要把数据输入系统,大批服装布料就能一次被剪裁成型,可以同时满足更多人的需求……(a3)	a3 生产流程智能化	A2 生产线智能化 (a3,a4)
通过生产线智能化改造,淄博统一陶瓷的用工人数减少了(a4)	a4 生产线智能改造	
评估产能与接单情况,掌握订单进展,实现订单安排合理化和高效率(a44)	a44 高效订单管理	
目前,卡奥斯将这一模式复制到整个房车行业,推动荣成康派斯、上海新吉奥、南昌江铃等房车企业和山东威海、四川九寨沟、新疆等房车营地共同构成了智慧出行生态系统。这一生态系统将房车制造行业与旅游行业无缝链接,可为旅游爱好者提供全流程智慧出行方案,不仅提高了产业溢价,还带动了消费升级(a45)	a45 产品供应模式 创新	A19 管理智能化 (a43,a44,a45,a46)
利用防疫智能管理平台,协助员工有序复工(a46)	a46 协助内部管理	

3.2 主轴式编码

主轴式编码是在开放式编码的基础之上,对归纳出的概念进行归类、整合,形成范畴,再进一步提炼主范畴,建立范畴和概念之间的联系,确定主范畴和范畴,并对主范畴进行深度分析,从而把握事件发展的脉络。通过上述编码方法,对上一阶段所得概念间的关系进行归纳总结,最终将46个概念归纳整合为19个范畴,进而归为7个主范畴。结果见表3。

3.3 选择式编码

选择式编码是在主轴式编码完成的基础之上,对范畴化的结果进行进一步的讨论,梳理各范畴的关系,并建立各个范畴之间的故事线,对

整条故事线再加以描述解释。编码结果见表4。本研究将赋能过程划分为三个阶段,分别为:研发赋能、生产赋能和经营赋能。不同阶段环节可详细划分为“智能定制—设计研发—模块采购—智能生产—经营管理—智慧物流—智能服务”。

依据表4结果,梳理本文的故事线,如图1所示。海尔卡奥斯平台收到企业转型需求后的赋能过程如下:首先,对企业进行全面咨询评估,并与用户建立紧密联系,初步制定个性化解决方案,实现全流程服务;其次,依据方案进行模块采购,通过如海达兴等采购平台的集约采购和一站式采购,实现质量信息、订单信息、设

表3 主轴式编码结果
Tab.3 The spindle coding results

主范畴	范畴	概念
AA1 智能生产	A1 工业数据智能化	a1 实时获取数据;a2 远程操纵数据
	A2 生产线智能化	a3 生产流程智能化;a4 生产线智能改造
	A3 生产资源互联	a5 整合资源协同发展;a6 生产环节互联
	A4 创建智能系统	a7 建立智能设备;a8 建立数字化系统;a9 工厂智能化
AA2 智能定制	A5 个性化定制	a10 制定个性化需求方案;a11 制定痛点解决方案;a12 制定场景方案
	A6 以用户为中心	a13 与用户交互;a14 用户个人定制
AA3 智慧物流	A7 智能仓储	a15 数字仓储管理系统;a16 建立立体化仓库
	A8 物流运作模式升级	a17 包装智能化;a18 物流资源共享化;a19 流程信息可追溯
AA4 智能服务	A9 用户数据共享	a20 业务数据化;a21 与客户数据共享
	A10 服务创新升级	a22 提供全流程服务体系;a23 智能售后服务;a24 跨界驱动创新;a25 服务便捷化
AA5 设计研发	A11 构建生态圈	a26 企业与用户实现交互;a27 用户参与设计
	A12 设计赋能	a28 提供针对性解决方案;a29 个性化设计
	A13 技术赋能	a30 提供技术支撑;a31 全方位支持
AA6 模块采购	A14 采购赋能	a32 集约采购;a33 一站式采购
	A15 采购过程互联	a34 质量互联;a35 模具互联;a36 订单互联
AA7 经营管理	A16 平台资源交互	a37 资源配置迅速;a38 平台资源汇集众多
	A17 销售赋能	a39 数字化营销;a40 制定个性营销方案
	A18 盈利能力提升	a41 市场效益提升;a42 控制成本下降
	A19 管理智能化	a43 及时计划管理;a44 高效订单管理;a45 产品供应模式创新;a46 协助内部管理

表4 选择式编码结果
Tab.4 The selective coding results

模块	主范畴	范畴
研发赋能	AA2 智能定制	A5;A6
	AA5 设计研发	A11;A12;A13
生产赋能	AA6 模块采购	A14;A15
	AA1 智能生产	A1;A2;A3;A4
经营赋能	AA7 经营管理	A16;A17;A18;A19
	AA3 智慧物流	A7;A8
	AA4 智能服务	A9;A10

备信息等互联可视及数据分享,随即投入生产,在智慧工厂中灵活排单,生产进度透明可视,生产过程协同匹配,实现全流程监控数字化精益指导,出现问题可以及时反馈至第一阶段实时协同调整;最后,产品产出后通过数字化运营,智能化管理人力、财务和销售等环节,制定合理

的营销解决方案。平台利用大数据实现信息全程可追溯,完成智能化仓储、调度和运输工作,并在交付后为用户提供一站式服务。同时,用户对产品的评价信息可通过售后服务平台反馈至企业生产和研发阶段,以实现交互式赋能。

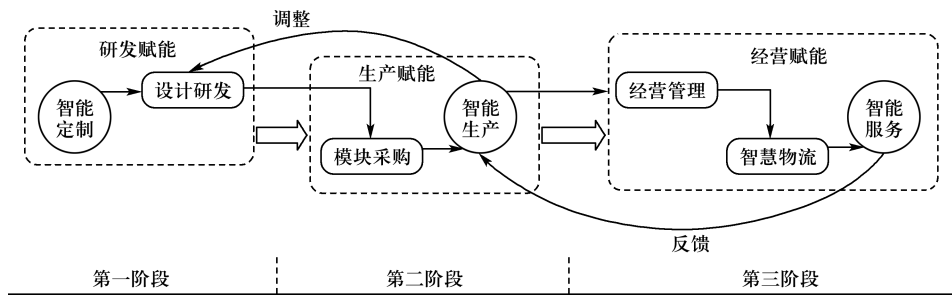


图1 海尔卡奥斯平台的数字化赋能过程

Fig. 1 The digital empowerment process of Haier COSMO Platform

3.4 理论饱和度检验

理论饱和度检验指在不获取数据的基础上,继续发掘范畴特征,并将其作为是否停止采样的依据,如不再产生新范畴,则理论趋于饱和^[23]。为保证研究可信度,本文对以上结果进行理论饱和度检验,将事先保留的20%的数据经过同样流程进行编码。编码后没有发现新的概念和范畴,并符合原有逻辑关系,这说明本文构建的海尔卡奥斯平台数字化赋能过程理论模型是饱和的。

4 研究分析与发现

4.1 工业互联网平台赋能机制

本文通过构建海尔卡奥斯平台数字化赋能过程,发现工业互联网平台的赋能行为建立了企业与平台的连接。首先,该平台通过促进资源数字化、模型化,提升平台资源拼凑与耦合的能力,将知识、信息、产品等资源整合,驱动企业数据与消费者数据的交互,实现个性化定制生产^[24];其次,该平台推进技术设备数字化和生产制造过程在此基础上的迭代升级,进一步实现智能制造,并通过与企业之间建立数字化赋能生态体系,帮助传统制造业企业由产品主导逻辑转变为用户主导逻辑,完成制造业服务化的转变;最后,工业互联网平台通过协调研发赋能、生产赋能和经营赋能阶段,充分调用各环节资源促进企业的高质量发展。以上三个阶段呈现逐层递进的赋能机制,遵循“研发赋能—生产赋能—经营赋能”的逻辑过程。对于接受数字化赋能的企业来说,将需求进行整合并设计定制是实现转型的起点。确定真实需求后,平台

依据设计定制方案进行精准采购生产,利用互联工厂完成企业大规模定制,从而使产品通过数字营销环节进入市场,同时智能仓储运输保证产品的实时追踪,通过与用户的交互得到相应的反馈信息,将反馈信息传达至生产部门,进而向设计研发部门发出调整信号,完成整个赋能过程。

4.1.1 研发赋能

研发赋能阶段包含企业的智能定制和设计研发。基于全面评估,平台研判企业对数字能力的需求,制定个性化解决方案。用户可在生态圈内对方案设计提供想法,实现用户驱动的价值共创。

(1)智能定制:有转型需求的企业进入海尔卡奥斯工业互联网平台后,可以根据目前企业内存在的问题,选择赋能模块,进而获取解决方案。此时,用户可以与平台或企业进行交互,充分表达其需求从而进行方案的个性化定制,海尔卡奥斯平台内的众创汇等平台可以为企业提供服务。

(2)设计研发:企业可以通过海尔开放式创新平台 HOPE 汇聚各方的创新想法并对其进行设计研发。在参与产品设计的过程中,平台也可为企业构建新的生态圈,以用户体验为中心,通过增值分享构建新物种自涌现、自进化的开放生态体系。

4.1.2 生产赋能

生产赋能阶段包含模块采购和智能生产。平台依据个性化解决方案,通过订单、模具和质量互联进行集约采购或一站式采购,实现各环节互联、人机协同和生产流程全管控的智能

制造。

(1)模块采购:完成方案设计和定制后,工业互联网平台可以进行全球模块资源整合。海尔自身具备采购平台,可以为企业分模块进行配套采购,使成本下降,质量提升。例如,在赋能淄博统一陶瓷的案例中,对五类陶土原材料的集约采购使工厂降低了采购成本和库存;海天塑机集团的采购商在赋能后实现了个性化需求高效对接,提升了议价能力,成本降低 12.5%,扩大了企业资源,缩短采购周期 62.5%,供应商的拓客能力得到提升,收益增加 3 000 万元。

(2)智能生产:智能生产平台通过互联工厂进行设计方案承接,依据大规模定制模式,形成由以企业为中心转变为以用户为中心、由串联变为互联互通、由封闭变为开放的生态系统;通过用户全流程参与,实现以用户为中心的定制服务,最终达到提升企业生产效率的效果。

4.1.3 经营赋能

经营赋能包含经营管理、智慧物流和智能服务。完成生产环节后,平台通过对市场进行快速分析并制定精准营销方案,为企业内部人力、财务和法务等部门建立相应的智能经营管理系统,针对产品进行智能仓储、精准配送以及物料实时追踪。售后服务则是通过智慧服务平台实现企业与用户的实时交互,构建用户驱动的全流程服务体系。

(1)经营管理:经营管理方面包含数字化营销、建立智能客户管理系统、数字化协调内部管理等方式。例如,卡奥斯赋能天津一家高端服装企业,采用线下门店智慧系统对其进行了升级,并为其提供了客流量统计和分析等大数据服务。

(2)智慧物流:智慧物流的使用体现在仓储、运输等方面的智能化,例如,日日顺打造的“智能仓网”和“数字化 SCM 定制方案”为用户提供了个性化定制服务和场景解决方案。

(3)智能服务:智能服务加快了服务响应速度,通过用户零距离的使用感受,总结发现有待改进之处并反馈至生产制造环节,并随即与设计研发环节进行调整再次提交产品,以提高用户满意水平。例如,海智化云推进信息化与企

业未来业务全面融洽,使企业实现生产数据的一致性和共享及生产信息的可视化,为生产经营提供科学的决策依据,提高企业生产管理的精细化水平,为增强企业盈利能力和核心竞争力提供科技支撑。

4.2 工业互联网平台赋能的价值共创模式

海尔与众多企业合作建立互联工厂,并在卡奥斯平台上开展业务流通服务,针对企业需求对其进行赋能。

传统企业在具备相应的数字化转型能力后,呈现出的特征有:多元化、数字化和企业内部的价值共创。企业过去将发展集中于自身优势方向,而在数字化转型的趋势下,开始向以消费者需求为主的方向靠拢,以满足消费者需求、创造消费者价值为目标,并在此过程中与平台成为合作共生关系。因此,企业的发展方向也变得越来越多元化,通过与消费者的互动、与平台之间的合作创造更大的价值。

消费者群体与平台进行交互时,平台可满足消费者的个性化需求。同时,了解消费者的习惯和需求可以使企业和平台更加熟悉当前的市场环境,从而更加精准地做出管理决策。因此,消费者群体在数字化赋能背景下所具备的特征可以概括为网络化、社会化和个性化。

随着互联网的发展,消费者可以随时随地在网络上查阅信息并表达自身需求。企业和平台通过准确定位其在社交媒体上留下的数据,从而对消费者的习惯和需求进行准确定位;消费者个性化的特征逐渐凸显,在便捷的网络环境下,消费者可以轻松通过定制来满足自己的个性化需求;企业和平台通过提升自身技术水平来满足消费者的诉求,打造消费者个性化场景。

通过对工业互联网平台数字化赋能过程的以上研究,本文发掘了平台、企业与消费者群体之间的关系,并提出工业互联网平台的价值共创赋能模型,如图 2 所示。在数字化情境下,该模型在现有研究对企业与消费者群体作为供需双方产生价值共创的基础之上^[22],加入工业互联网平台这一角色。研究发现三个利益相关者共同创造价值的过程构建了价值共创的应用模

式,即企业将产品和服务带入平台实现与用户共同创造价值^[4]。企业将自身技术能力、工业数据、专业知识等方面的资源进行整合并转换为一种新的服务模式,将用户和合作者嵌入服

务体系产生积极互动从而创造共同价值^[25]。最终在数字化赋能的驱动下三方形成共生共融的价值共创生态圈。

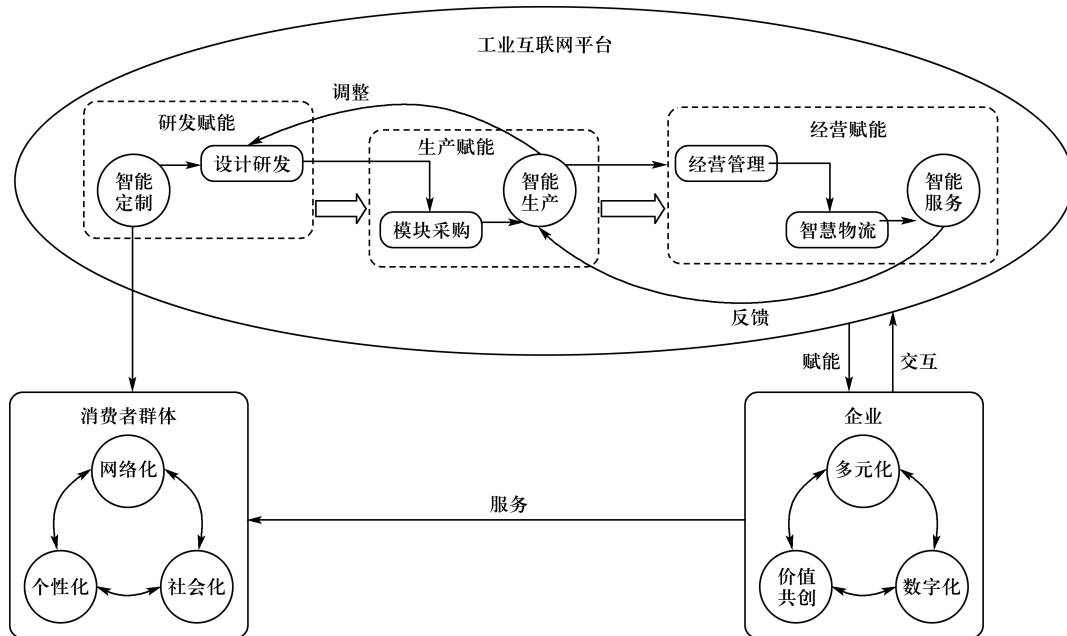


图2 工业互联网平台的价值共创赋能模型

Fig. 2 A value co-creation empowerment model of industrial internet platforms

5 研究结论与展望

本研究利用单案例研究方法对海尔卡奥斯进行质性分析,探索工业互联网平台数字化赋能过程,并构建平台、企业和消费者之间的价值共创赋能模型,得出以下结论:①通过构建平台与企业之间的数字化赋能机制,发现企业利用工业互联网平台实现逐层递进式数字化赋能。企业数字化转型的实现遵循“研发赋能—生产赋能—经营赋能”这一过程,平台首先通过研判引入企业需要的数字手段制定个性化解决方案,随即打破资源受限的困境实现智慧生产,最终实现由产品导向到用户导向的转变,满足消费者需求。其中,研发赋能包括智能定制和设计研发,依据企业实际需求对其进行个性化定制;生产赋能包括模块采购和智能生产,平台依据前期阶段研发部门所提要求进行采购,并通过互联工厂承接生产活动,实现制造技术与生产能力的共享协同,完成大规模定制;经营赋能

包括经营管理、智慧物流和智能服务,实现数字化营销、物流协同运输以及对消费者进行服务追踪反馈,并将其反馈直接反映至生产部门,同时向设计研发部门发出调整信号,对所反馈的问题进行更新迭代。②通过对数据分析及赋能过程的总结,本研究探讨了工业互联网平台与企业、消费者群体之间的价值共创赋能模型,发现在基于工业互联网平台进行数字化赋能的过程中,平台、企业与消费者群体之间形成交互式价值共创。消费者群体通过平台发表自己的意见与需求;平台采纳后对企业进行数字化赋能;企业在该过程中与平台进行交互,并将消费者的需求融入产品,最终将产品服务于消费者群体,从而形成工业互联网平台赋能的价值共创模式。

本文通过对海尔卡奥斯平台的单案例研究,从平台视角揭示当前工业互联网平台的数字化赋能过程,主要理论贡献有以下两点:①基于平台视角对企业数字化赋能路径展开分析,

丰富了当前工业互联网平台的研究,拓展了数字化赋能理论的研究。既有研究多着重于企业自身数字化转型对产品创新的赋能机制^[26],数据要素与用户对企业价值共创的驱动过程^[21]。而鲜有以平台视角为切入点进行企业数字化赋能路径的研究,并缺乏对此过程的理论化构建。因此,本文聚焦于数字化情境下的工业互联网平台与企业,结合相关研究基础,发现在数字化赋能过程中存在研发、生产和经营三个赋能阶段,深化了数字化情境下工业互联网平台赋能过程理论的研究。②与以往仅研究企业和消费者交互形成的价值共创不同^[22],本文通过构建工业互联网平台、企业与消费者互动的价值共创理论模型,解构了平台、企业与消费者之间的交互联系,打破传统的供需关系,突出数字化能力在制造业企业转型中的重要性,强化了数字化平台企业的价值共创赋能理论研究。

在平台及企业的管理启示方面,工业互联网平台应立足于企业的实际业务需求,提升技术创新能力,加强商业模式的探索;制造业企业应充分挖掘自身痛点,了解自身真实需求;同时,平台应加强与企业之间的沟通合作,灵活配置资源以满足企业当下的需求,从而强化两者之间的供需关系,最终完善数字化赋能过程。

最后,本文使用单案例研究作为研究方法,其结论可能不够全面,未来可通过多案例研究方法进行探究,完善过程关系机制;同时,未来的研究中可以将更多的因素纳入数字化赋能流程中,例如转型所面临的风险、技术环节的困难、赋能失败的可能性以及各环节之间的相互作用等,使所构建的理论模型等更加完备。

参考文献:

- [1] Sklyar A, Kowalkowski C, Tronvoll B, et al. Organizing for digital servitization: A service ecosystem perspective [J]. *Journal of Business Research*, 2019, 104: 450-460.
- [2] 魏津瑜,李翔.基于工业互联网平台的装备制造企业价值共创机理研究[J].*科学管理研究*, 2020, 38(1): 106-112.
- [3] 刘阳,韩天宇,谢滨,等.基于工业互联网标识解析体系的数据共享机制[J].*计算机集成制造系统*, 2019, 25(12): 3032-3042.
- [4] 马永开,李仕明,潘景铭.工业互联网之价值共创模式[J].*管理世界*, 2020, 36(8): 211-222.
- [5] 朱宗乾,尚晏莹,张若晨.基于工业互联网的制造企业商业模式:如何从无到有?——以海尔为例[J].*科技管理研究*, 2019, 39(10): 223-232.
- [6] 李树文,罗瑾琨,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.
- [7] 祁怀锦,曹修琴,刘艳霞.数字经济对公司治理的影响——基于信息不对称和管理者非理性行为视角[J].*改革*, 2020, 314(4): 50-64.
- [8] 刘淑春,闫津臣,张思雪,等.企业管理数字化变革能提升投入产出效率吗[J].*管理世界*, 2021, 37(5): 170-190+13.
- [9] 简兆权,谭艳霞,刘念.数字化驱动下智慧医疗服务平台价值共创的演化过程——基于服务生态系统和知识整合视角的案例研究[J].*管理评论*, 2022, 34(12): 322-339.
- [10] 李伯虎,陈左宁,柴旭东.“智能+”时代新“互联网+”行动总体发展战略研究[J].*中国工程科学*, 2020, 22(4): 1-9.
- [11] Elhoone H, Zhang T, Anwar M, et al. Cyber-based design for additive manufacturing using artificial neural networks for Industry 4.0 [J]. *International Journal of Production Research*, 2020, 58(2): 1-21.
- [12] Chekired D A, Khoukhi L, Mouftah H T. Industrial IoT data scheduling based on hierarchical fog computing: A key for enabling smart factory [J]. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 2018, 14(10): 4590-4602.
- [13] Wong K S, Kim M H. Privacy protection for data-driven smart manufacturing systems [J]. *International Journal of Web Services Research*, 2017, 14(3): 17-32.
- [14] Leminen S, Rajahonka M, Wendelin R, et al. Industrial internet of things business models in the machine-to-machine context [J]. *Industrial Marketing Management*, 2020, 84: 298-311.
- [15] 吕文晶,陈劲,刘进.工业互联网的智能制造模式与企业平台建设——基于海尔集团的案例研究[J].*中国软科学*, 2019(7): 1-13.
- [16] 孙新波,苏钟海.数据赋能驱动制造业企业敏捷制造案例研究[J].*管理科学*, 2018, 31(5):

- 117-130.
- [17] 孙新波, 苏钟海, 钱雨, 等. 数据赋能研究现状及未来展望 [J]. 研究与发展管理, 2020, 32(2): 155-166.
- [18] Lenka S, Parida V, Wincent J. Digitalization capabilities as enablers of value co-creation in servitizing firms [J]. *Psychology & Marketing*, 2017, 34(1): 92-100.
- [19] 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): 123-134.
- [20] Wells A R, Chiang K W. Monetizing your data: A guide to turning data into profit-driving strategies and solutions [M]. New York: John Wiley & Sons, 2017.
- [21] 周文辉, 邓伟, 陈凌子. 基于滴滴出行的平台企业数据赋能促进价值共创过程研究 [J]. 管理学报, 2018, 15(8): 1110-1119.
- [22] 王强, 王超, 刘玉奇. 数字化能力和价值创造能力视角下零售数字化转型机制——新零售的多案例研究 [J]. 研究与发展管理, 2020, 32(6): 50-65.
- [23] Fassinger R E. Paradigms, praxis, problems and promise: Grounded theory in counseling psychology research [J]. *Journal of Counseling Psychology*, 2005, 52(2): 156-166.
- [24] 陈武, 陈建安, 李燕萍. 工业互联网平台——内涵、演化与赋能 [J]. 经济管理, 2022, 44(5): 189-208.
- [25] 杜勇, 曹磊, 谭畅. 平台化如何助力制造企业跨越转型升级的数字鸿沟? ——基于宗申集团的探索性案例研究 [J]. 管理世界, 2022, 38(6): 117-139.
- [26] 刘启雷, 张媛, 雷雨嫣, 等. 数字化赋能企业创新的过程、逻辑及机制研究 [J]. 科学学研究, 2022, 40(1): 150-159.

Research on the Digital Empowerment Process of Industrial Internet Platforms: A Case Study of Haier COSMO Plat

LV Zi-wei¹, ZHANG Ning¹, CHENG Xin²

(1. School of Business, Qingdao University, Qingdao 266100, China;

2. School of Quality and Standardization, Qingdao University, Qingdao 266100, China)

Abstract: In order to change the traditional mode of production and operation and meet the personalized needs of consumers, it has become a trend for enterprises to use industrial internet platforms for a digital transformation. This study uses the grounded theory to study the case of Haier COSMO industrial internet platform, and builds a value co-creation empowerment model of industrial internet platform. It is found that the digital enabling process follows the logical relationship of “R&D enablement — production enablement — operation enablement” step by step. At the same time, the industrial internet platform enables enterprises and consumers to form a value co-creation mode. This study has enriched the theory of digital empowerment from the perspective of industrial internet platforms and provided a reference for traditional manufacturing enterprises to carry out digital transformations.

Keywords: industrial internet; digital empowerment; grounded theory