

中国企业管理模式

智能制造核心企业价值链耦合机制

——基于扎根理论的探索性案例研究

简冠群, 康静

(甘肃政法大学 经济学院, 兰州 730070)

摘要: 随着经济形势的变化,制造业正在迈向体系重构的新阶段,智能制造的影响范围之广和程度之高前所未有,已成为制造业企业转型跃迁的新赛道,然而智能制造如何赋能核心企业价值链的耦合机制尚不明确。基于此,以海尔为研究对象,采用扎根理论对数据进行编码,结合智能制造和价值链理论进行了分析。研究发现:智能生产、智能产品、智能服务是破解智能制造核心企业形成价值链耦合机制的重要因素。由此,构建出智能制造核心企业价值链耦合机制模型,解析了智能制造核心企业价值链动态演化机理。研究结果有助于统筹推进智能化转型升级,以期提升中国企业在全球制造业竞争格局中的地位。

关键词: 智能制造;价值链;智能制造;扎根理论;案例研究

中图分类号: F270

文献标识码: A

DOI 编码: 10.7511/JMCS20250101

0 引言

随着经济形势的变化及全球产业结构的调整,实体经济受到数字技术的冲击,制造业转型升级逐渐成为国家核心竞争力的风向标^[1]。要建设现代化产业体系,应该坚持把发展经济的着力点放在实体经济上,推进新型工业化,加快建设制造强国。德国政府较早地正式推出“工业4.0”战略,全球掀起一股智能化的风潮,智能制造产业呈现快速增长,大部分企业都积极投入新兴的智能应用开发。中国政府也对中国制造业的发展进行战略部署,注重发展智能制造,实现制造业智能化转型升级成为培育我国制造业竞争优势的有效路径^[2]。基于此,从“中

国制造”向“中国智造”转型,需要从传统制造业向智能制造方向靠拢,智能制造成为企业发展转型的重要方向。

随着新一代信息技术加速改变传统行业,智能制造正在多领域、多场景落地开花,但国内智能制造研究多聚焦于绿色发展和降低生产成本等方向,研究相对零散,没有针对智能制造核心企业这一特定对象展开研究;虽然以“价值链”为主题的研究并不少见,但我国现有价值链研究多关注价值链创新、价值链攀升及价值链重构等方面,对价值链耦合机制的探究还较为缺乏;此外,国内智能制造价值链研究多聚焦于核心环节及数字孪生、协同研发、低端锁定等方面,旨在以智能制造为依托选择适应自身的升

收稿日期: 2024-03-27

基金项目: 甘肃省哲学社会科学规划项目“关系投资支持甘肃农民农村共同富裕的内在逻辑、实现途径和关键举措”(2022QN025); 甘肃省人文社会科学项目“新质生产力赋能甘肃产业转型升级的机制与对策研究”(24ZZ11); 甘肃省高校科研创新平台重大培育项目“数字资产确权系统及其平台研究”(2024CXPT-22); 兰州市哲学社会科学规划项目“供应链金融赋能兰州市专精特新高质量发展的路径和长效机制”(24-A15); 甘肃省高校大学生就业创业能力提升工程项目“数智时代会计学专业学生实现高质量充分就业的多元创新路径”

作者简介: 简冠群,女,河南南阳人,甘肃政法大学经济学院教授,硕士研究生导师,管理学博士,主要研究方向为公司财务与资本市场;康静,通讯作者,女,四川绵阳人,甘肃政法大学经济学院硕士研究生,主要研究方向为公司财务与资本市场, E-mail: 2181184764@qq.com.

级路径,进而实现企业价值链整体升级。虽然一些文献基于数字孪生与协同研发的相关探索,探讨了二者在智能制造领域中的关系,揭示了智能制造是装备制造业实现全球价值链跃升的重要途径,以期为智能制造企业全价值链协同研发提供参考,但是核心企业如何以智能制造为依托赋能企业价值链尚不得而知。因此,本文以政府公布的智能制造试点企业为样本范围,谨慎筛选智能制造核心企业,基于扎根理论研究方法,构建智能制造核心企业价值链的耦合机制模型,深入探究智能制造赋能核心企业价值链耦合机制,形成以“强链、补链、延链”为特征的智能化转型升级路径,进而实现智能制造企业价值链整体升级,以期为智能制造核心企业发展提供参考性建议。

1 文献综述

1.1 智能制造研究

智能制造并非新生事物,其思想源于美国出版的《Manufacturing Intelligence》一书,目标在于改变以往的制造方式实现智能化^[3],而国内智能制造研究多聚焦于绿色发展、就业结构改进、降低生产成本等方向。其中,绿色发展研究包括绿色转型、绿色创新、绿色全要素生产率等,旨在通过智能制造“增量提质”,进而实现企业可持续发展。毛其淋、石步超^[4]着眼于智能制造,提出了有助于企业绿色转型的动力来源,促进企业摆脱“表层、保守、短视”的转型困境,从而达到“实质、突破、清洁生产”的绿色转型;谷城、张树山^[5]通过智能制造试验,研究了智能制造对企业绿色创新的作用;颜逢、赵秀云^[6]从企业绿色 TFP 的角度,检验智能制造的执行效果,并考察其对企业长远价值的影响,以提高企业当前和将来的价值;陈俊龙等^[7]以 A 股上市公司为研究对象,实证分析了智能制造对企业绿色发展的提升效应,并认为该效应具有明显的产权约束和地区差异。

一些国内研究着眼于劳动就业结构及规模的相关探索,探讨就业结构服务化转型、就业创造效应以及企业人力资本升级,进而提升劳动收入份额。张凤云、王希元^[8]通过构建两部门的一般均衡模型,探究了智能制造对我国就业

结构的影响,验证了智能制造对劳动收入份额的作用;杨仁发、李佳乐^[9]运用多期双重差分模型考察了智能制造对企业就业规模的影响,并进一步揭示了其在“稳就业”中的作用;马瑞光等^[10]通过建立双差分模型,进一步证明了智能制造对劳动力的创造作用;黄卓等^[11]研究了基于协作智能制造和基于生产的智能制造模型对企业劳动收入份额的影响。

也有研究对降低生产成本展开分析,关注成本变化和生产模式等方面,深入探究智能制造对生产成本产生的后果。惠丽丽等^[12]将机器学习的思想引入“嵌入词”模型中,通过构建嵌入模型来测度智能制造企业的微观智能度,揭示其降低企业成本的关键作用机理;高锡荣等^[13]运用“车间智能体+镜像网络”生产模型,验证了智能制造边际成本的递减规律。

1.2 价值链研究

根据传统企业价值链理论,企业的活动都是在设计、生产、销售和辅助等过程中产生,这一系列进行价值创造的活动构成价值链^[14]。在此基础上将企业价值链归纳为生产制造、研发设计、售后服务等环节^[15],而我国价值链研究多聚焦于价值链创新、价值链攀升及价值链重构等方面。

价值链创新包括创意能力、供应链整合、三阶段链式等,旨在探究如何构建有利于企业多要素组合发展的创新模型。刘小琴等^[16]以创新价值链为基础,对大数据的创新能力进行解构,探讨了大数据创新能力的组成和生成机制;徐可等^[17]构建供应链关系质量与创新价值链的结构方程模型,并探索了知识螺旋中介效应和供应链整合调节效应;钞小静等^[18]以三阶段链式网络 DEA 模型为基础,阐述了数字财务在企业技术创新转化、知识凝聚和成果转化三个阶段中的作用;周红、龚思予^[19]以创新价值链理论为基础,对企业创新行为的内部机理进行了剖析,并建立了包括知识创新、要素创新和创新执行在内的企业创新绩效评估模型。

国内基于价值链攀升的一些相关探索,主要探讨地区间技术互补、关税冲击及减排目标约束,进而阐释其对企业全球价值链攀升的影响。郑江淮、金晟男^[20]通过引入行业数据库等

的联系,强化了区域之间技术互补性和全球价值链的关系;李小平、崔致远^[21]以全球价值链区位测算为基础,剖析了关税冲击对全球价值链位置的影响机理;夏龙龙等^[22]基于减排目标偏好的视角,考察了中国环境规制如何影响企业在全价值链上的攀升。也有研究对价值链重构展开分析,关注价值链如何通过融通创新推动企业高端化转型,如赵晶等^[23]基于价值链重构视角,分析了在不同发展阶段主导协同创新的差异,探索传统制造业企业高端化转型的价值链转变。

1.3 智能制造价值链研究

国内智能制造价值链研究多聚焦于三大核心环节及数字孪生、协同研发、低端锁定等方面。其中,有关三大核心环节的研究主要涉及研发设计环节、生产制造环节及营销服务环节,旨在以智能制造为依托选择适应自身的升级路径,进而实现智能制造企业价值链的整体升级。孙新波等^[24]通过对三大核心环节的分析,提出了基于数据的智能制造企业价值链逐级爬升的途径,并提炼了基于数据的智能制造企业价值链攀升的实现机理;吕文晶等^[25]从智能制造、智能服务和智能产品三个角度对海尔基于COSMOPlat的智能制造模型进行了剖析,并在此基础上建立了中国制造业企业全球价值链升级的整合分析框架;也有研究单从智能产品出发,构造了衡量智能产品制造水平的相关指标^[26],揭示了“强链、补链、延链”是智能化转型升级的重要途径^[27],有利于智能制造在制造业企业中落地生根。

还有研究基于数字孪生与协同研发进行探索,探讨了二者在智能制造领域中的关系,以期智能制造企业全价值链协同研发提供参考。袁峰等^[28]针对智能制造价值链扩展导致的研发决策分散问题,以产品数字孪生体为基础,提出了一种具有“互联互通、互操作”和“互感知”特征的智能制造价值链研究思路;刘亮等^[29]从企业及产品的全价值链角度出发,探讨了精益管理与数字孪生在智能制造领域中的关联,并提出了智能制造应用的一种新思路;张强等^[30]探索并揭示了我国高端装备设计与制造集成化协作的形成机制,有助于我国高端装备制造业

构建新的竞争优势。也有研究将目光投向制造业“低端锁定”的困境,旨在通过智能化转型助力企业脱困。刘佳斌、王厚双^[31]通过分析我国装备制造业陷入的“低端锁定”困境,揭示了智能制造是我国装备制造业实现全球价值链跃升的重要途径;杨鹏等^[32]从“微笑曲线”的变化角度出发,探讨了通过拓展智能制造产业链来促进我国制造业转型升级的有效路径。

1.4 研究问题明确

虽然智能制造和价值链的探索已取得一定的研究成果,为本文的分析提供了理论依据,但仍存在研究缺口:一方面,有关价值链的讨论,以前大多围绕成本管理视角展开,以达到降本提质的目标,相关研究聚集于价值链整合、价值链重构及向价值链高端攀升的过程。事实上,现阶段我国很多企业已拥有一定技术能力和品牌知名度,需要进一步探索如何重新利用其价值链,发挥链条韧性,提高产品附加价值,从而进一步提升中国企业在全球制造业竞争格局中的地位。另一方面,智能制造的研究主要集中在概念、生产技术等层面,关于智能制造核心企业价值链耦合机制的全面分析很少,核心企业如何通过智能制造重新审视并剖析企业价值链的价值创造活动路径尚不明晰,如何通过内部的价值创造活动与外部活动相衔接以达到动态的协同演化?对此缺乏细致案例分析。因此,本文以智能制造典型企业为研究对象,从智能生产、智能产品及智能服务三个方面分析其价值创造活动的动态变化,分析相应价值环节附加值提升的动力来源,揭示企业在智能制造视角下价值链的扩展张力和外部辐射力,可为企业构建智能制造价值链耦合机制提供借鉴。

2 研究设计

2.1 研究方法

本文研究的基本问题是智能制造核心企业价值链的耦合机制。案例研究作为一种基于实践经验的研究方法,适合回答“How”类型的研究问题^[33]。本文选择单案例研究是因为其有助于捕捉和追踪管理实践中涌现出的新现象和新问题^[34],适于分析具有典型性和独特性的研究对象^[35];另外,在定性研究领域,扎根理论被

认为是科学程度较高的研究方法,也是适用于理论构建的研究方法^[36]。本文采用程序化扎根理论对相关问题进行分析,将编码过程主要分为开放式编码、主轴式编码和选择式编码^[37]。

2.2 案例选择

本文选取海尔智家股份有限公司(简称海尔)为案例企业,主要基于4个选择标准:①典型性。自1984年创业后,海尔始终以用户体验为中心,且在不断变化的经济环境中,能对生产模式、技术变革、市场需求和潜在商机做出快速、有效的反应,整合内外部资源,聚焦多元化、定制化的差异化服务,与利益相关者互动,逐步获取市场竞争优势,已成为全球智能制造的领导者,故适合选择海尔来探究智能制造核心企业的价值链耦合机制。②启发性。海尔不仅拥有多个高端品牌——Fisher& Paykel、Candy、卡萨帝、GEA,还持有第一个全球化场景品

牌——三翼鸟,因此,就国内大型制造业企业而言,海尔无论是产品种类数量、规格标准,还是产品技术、出口总量方面,均位居前列。海尔也不断加深对智能终端产品研发的理解和认知,优化并控制生产研发环节,产品研发各环节的协同决策与优化精准、高效,因此,海尔作为案例企业具有良好的启发性。③代表性。海尔是智能制造核心企业的一个典范,其在国内大型制造业企业中较早开展智能化转型,在智能制造领域积累了丰富的经验,并有政府批准的智能制造示范项目,具有一定代表性;④完整性。海尔在较长的一段时间内进行了智能化转型,具备丰富的与智能制造与价值链相关的成果资料,能够确保研究所需信息的完整性和真实性。

2.3 数据收集

海尔智能制造发展历程和有关智能化转型的资料丰富且易获取,可为深入探究提供充足的佐证资料。海尔相关资料获取情况见表1。

表1 海尔相关资料获取情况
Tab.1 Access to Haier-related information

数据类型	获取方式	主要内容
一手数据	①半结构化访谈	企业生产模式、智能化产品、智能工厂设施、智能服务平台、研发技术、人机互联互通
	②非正式沟通	目前战略发展状况、大规模定制生产模式、资源获取情况、原创科技能力、COSMOPlat服务平台架构、智慧家庭生活方案、差异化智慧场景服务
	③现场参观	了解海尔智能研究院的运作流程模式及其资源配用情况;到线下门店感受五大智慧空间,进行多样化场景体验
二手数据	①企业官方网站	查询并收集企业发展历程、行业发展动态、业务资料及新闻报道
	②网络搜索引擎	以制造业企业智能化转型升级为主题,搜索有关媒体报道、专家评论、企业核心人员的采访记录以及相关专题报道
	③数据库文献等	围绕“智能制造”“价值链”等关键词,在知网上检索已公开发表的论文,下载相关研究文献

一方面,通过半结构化访谈、非正式沟通及现场参观获取一手数据:①半结构化访谈。对海尔战略部与研究院等员工就企业生产模式、智能化产品、智能工厂设施、智能服务平台、研发技术、人机互联互通等内容进行访谈。②非正式沟通。围绕海尔的战略变化、发展状况、大规模定制生产模式、资源获取情况、原创科技能

力、COSMOPlat服务平台架构、智慧家庭生活方案、差异化智慧场景服务等方面进行交流。③现场参观。现场调研海尔智能研究院的运作流程模式,了解其资源配用情况,并到线下门店围绕五大智慧空间进行多样化场景体验,感受智慧家庭服务方案的效果。

另一方面,通过企业官方网站、网络搜索引

擎、数据库文献等获取二手数据:①企业官方网站。通过企业官网查询并收集企业发展历程、行业发展动态、业务资料及新闻报道。②网络搜索引擎。以制造业企业智能化转型升级为主题范围,通过网络搜索有关媒体报道、专家评论、企业核心人员的采访记录以及相关专题报道等。③数据库文献等。在有关数据库下载企业年报及工业年鉴,并围绕“智能制造”“价值链”等关键词,在知网上检索已公开发表的论文,下载相关案例研究文献。

本研究的数据收集并非一次完成,而是持续、动态进行的。在数据收集过程中,不断对资料进行更新与增补,以确保调查数据的真实性。

同时,通过“三角验证”处理数据,避免在数据收集和汇总过程中出现错误,以确保研究数据的可靠性和有效性。

2.4 数据编码分析

2.4.1 开放式编码及主轴式编码分析

根据程序化扎根理论研究方法^[37],梳理和挖掘概念、范畴及主范畴之间的内在关联性,将编码形成过程中涉及的资料先进行对比、分类、整理分析,再进行扼要总结、典型援引,通过开放式编码最终得到30个概念,再次深入分析证据援引的含义,将30个概念进一步范畴化,通过主轴式编码最终得到14个范畴及7个主范畴。编码分析结果见表2。

表2 编码分析结果

Tab.2 Coding analysis results

主范畴	范畴	概念	典型证据援引
生产模式	A1 打造规模定制	a1 生产制造的高效性	大型设备自动化率达到70%,从钢板等部件变成一台洗衣机仅需要30多分钟(资料来源:网络报道)
		a2 先进管理模式	衍生的OEC管理思想、人单合一、业务流程再造等先进的管理思想,为国内企业提供了新的实践方向(资料来源:文献资料)
	A2 拓展个性模式	a3 柔性化生产	工业互联网平台既面向用户又面向企业,使得供需两端互通(资料来源:中层管理者访谈语录)
		a4 趋向多样需求	推行“人单合一”模式,激发企业及员工的活力,使全流程团队创造更大的效益(资料来源:网络报道)
智能装备资源	A3 驱动设施建设持续升级	a5 系统设备升级	互联网平台上的工厂能够精准识别用户需求下的物流配送系统和智慧能源管理体系(资料来源:网络报道)
		a6 制造设备的工艺改造	从钢板到整机,“一小时”体验制造变身(资料来源:网络报道)
	A4 推进资源整合能力	a7 资源整合优势	高端品牌融合了公司在全球范围的技术实力、产品开发能力、制造工艺等特征(资料来源:网络报道)
		a8 高效配置资源	公司依托高效的全球协同体系持续降本提效(资料来源:网络报道)
用户市场需求	A5 洞察顾客取向	a9 顾客驱动型	与顾客直接接触,使全体员工都能够从客户的角度来了解其服务、产品的价值(资料来源:官方网站)
		a10 用户体验及黏着度	全球化融合的趋势减速,制胜之道始终是坚持以用户体验为中心的自我变革(资料来源:非正式沟通)
		a11 精准触达用户体验	用户可以从设计到生产服务全流程参与交互体验,比如海尔全空间保鲜冰箱进行大规模定制,就有510万用户参与社群交互,全球4000多家供应商提供资源和解决方案,整个方案迭代了56次(资料来源:网络报道)
	A6 探索市场需求	a12 市场诉求倒逼企业	互联网时代到来,客户需求个性化,市场需求多样化,倒逼传统制造业企业改变发展模式(资料来源:文字报道)

(续表)

主范畴	范畴	概念	典型证据援引
用户市场需求	A6 探索市场需求	a13 客户信息为主	互联网时代企业生存和发展不仅取决于企业自身,而且取决于用户,因此员工必须转型,从听命于上级转向听命于用户(资料来源:中层管理者访谈语录)
		a14 网络终端获客能力	公司深化各区域市场的网络布局力度,提升终端市场份额(资料来源:中层管理者访谈语录)
研发技术	A7 全球协同研发赋能	a15 协同发展能力	公司设立了全球技术研发机制,共享通用模块和复用技术及在合规范围内共享专利(资料来源:官方报道)
		a16 技术研发共生	智慧家庭发明专利位居全球第一,引领家电领域技术标准(资料来源:企业年报)
	A8 布局技术空间	a17 装备资源交互能力	物联网技术可以通过智能传感器、使用行为和大数据分析技术帮助家电品牌商获得更深入的用户交互体验(资料来源:访谈记录)
		a18 技术定位需求空间	家用多联机通过行业引领的场景方案解决家庭不同空间的空气需求(资料来源:企业年报)
科技创新	A9 原创科技引领	a19 新兴技术融合	公司积极运用物联网等新兴技术,致力于为用户提供更舒适健康、更节能环保的空气解决方案(资料来源:非正式沟通)
		a20 强化保障科技创新	企业成立科学与技术委员会,充分发挥自身科技创新体系优势,强化企业科技创新能力(资料来源:非正式沟通)
	A10 驱动产品创新	a21 产品功能迭代升级	根据行业集成、嵌入式一体化产品趋势,不断完善高端产品阵容(资料来源:企业年报)
		a22 产品创意迭代升级	聚焦高端创品牌,不断推出的创新产品得到用户认可(资料来源:企业年报)
服务形式	A11 聚焦人机交互能力	a23 用户交互及交易转化	基于“哪里有用户哪里就有触点”的原则,丰富线上线下全域触点布局(资料来源:文献资料)
		a24 信息的获取与分析	创建了以计算机系统为基础的市场链模式,既包括 CAD、CAM 等用于辅助制造的软件,也包括 CRM、SCM 等用于辅助管理和决策方面的软件(资料来源:网络报道)
	A12 体验差异化场景服务	a25 主动、高效的售后反馈	通过人机物互联互通,将用户信息直接连接到生产设备,对用户需求实现迅速响应(资料来源:中层管理者访谈语录)
		a26 创造新的体验和价值	利用海尔智家 APP、三翼鸟 APP 及线下体验中心提供增值服务,直面用户的家庭生活场景,共同形成智慧家庭解决方案(资料来源:现场参观)
		a27 精细化管理与服务	深耕不同用户、不同场景制定差异化用户场景方案(资料来源:现场参观)
服务平台	A13 聚焦智慧家庭生活	a28 开拓场景服务模式	三翼鸟基于定制智慧家生活的战略定位,围绕健康、舒适、安全、节能,持续打造有深度的 9 大智慧场景(资料来源:官方网站)
		a29 服务价值共享	服务企业内部的 COSMOPlat 平台,进行价值链重构、扩展,构建可支撑面向社会化服务的平台,为企业提供全流程的智能制造解决方案(资料来源:文献资料)
	A14 构建服务价值网络	a30 强化服务建设	由原来的以产品为中心转变为以服务用户为中心,由大规模生产、低成本竞争的 B2C 模式转变为柔性生产、精准服务的 C2B 模式(资料来源:中层管理者访谈语录)

2.4.2 核心编码分析

将7个主范畴进行分类整理,最终归纳出3个核心范畴:智能生产、智能产品、智能服务,

并依次对其进行阐述。海尔的扎根理论分析框架如图1所示。

(1)核心范畴“智能生产”。智能制造是利

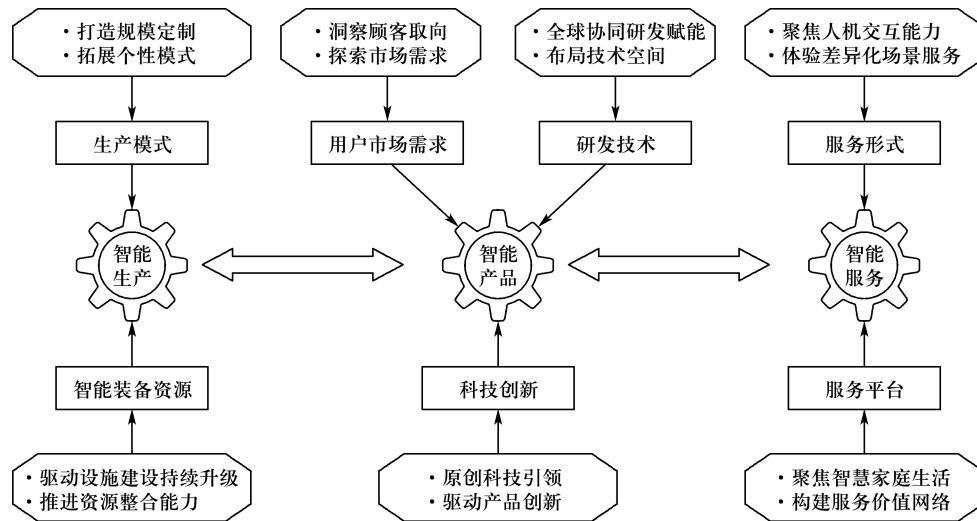


图1 海尔的扎根理论分析框架

Fig.1 Analysis framework of Haier based on the grounded theory

用技术实现可持续生产和资源整合的模式。

①生产模式。一是打造规模定制。智能制造核心企业汇集众多社会资源,以消费群体个性化驱动制造模式多样化,实现用户体验无缝化、透明化、可视化。二是拓展个性模式。智能制造核心企业积极开拓个性模式,改变以往产品制造方式,使产品更具个性化,为用户带来全方位、全周期的满意体验。②智能装备资源。一是驱动设施建设持续升级。生产装备为智能生产提供重要支撑。智能制造核心企业通过升级基础设施,能够为加工过程与产品质量提供可靠保障。二是推进资源整合能力。智能制造核心企业通过有效融合全球性互补优势,共享研发技术,促进产品生产智能化,实现资源与生产高度衔接。

(2)核心范畴“智能产品”。智能产品能够利用智能模块对外部信息进行收集、识别、整理并反馈至企业信息中心。①用户市场需求。一是洞察顾客取向。顾客价值倾向是产品生产和销售的“引擎”。顾客不仅是“创意、创新、创造”的主要来源,也是智能产品的使用者和传播者。二是探索市场需求。智能制造核心企业对品牌类型、消费层次、潜在客户等进行细分,优化层

次组合,协调矩阵关系,促进智能产品的生产和销售,抢占市场先机。②研发技术。一是全球协同研发赋能。智能制造核心企业整合全球设计、研发、技术、制造等资源,形成资源编排,凭借技术之间高效结合对产品进行创新与迭代。二是布局技术空间。智能制造核心企业秉持优化产品性能的目标,坚持研发并利用智能技术,持续提高产品智能化程度^[38]。③科技创新。一是原创科技引领。科技是国家强盛之基,科技创新是经济发展与企业竞争力提升的基础。智能制造核心企业积聚力量进行原创性、引领性科技攻关,强化企业科技创新能力,重塑竞争新格局。二是驱动产品创新。创新是智能制造发展的动力,是促进智能产品形成的重要因素。智能制造核心企业将智能技术与制造技术有效融合,推动产品功能、结构等发生重要转变,并使其在一定程度上实现自感知、自适应、自学习和自决策^[39]。

(3)核心范畴“智能服务”。智能服务通过对用户信息、喜好、习惯等特征进行智能化分析,主动为其提供个性化服务。①服务形式。一是聚焦人机交互能力。智能制造核心企业充分利用人机交互平台,可以提供全周期、全流

程、零距离的智能制造解决方案。企业能够感知并及时响应用户需求,精准定位消费者,挖掘商业机会,展现服务价值。二是体验差异化场景服务。智能制造核心企业以用户体验价值为中心,构建高价值业务场景,培育多场景产业品牌,依托高价值场景形成新型服务能力,实现品牌价值延伸。②服务平台。一是聚焦智慧家庭生活。智能制造核心企业以产品营销网络主动连接用户,向其输出高附加值的新型服务,塑造品牌形象,推动生产全面迭代升级。二是构建服务价值网络。智能制造核心企业通过情景感知和信息融合,动态响应市场需求,把握信息变化,实时优化生产,提高制造柔性。

3 案例分析

企业一般在设计、生产、销售和服务等过程中会进行一系列的价值创造活动,价值链相关研究将其总结为生产制造、研发设计、售后服务等环节^[40-42],由此,本文围绕三个核心范畴“智能生产”“智能产品”“智能服务”展开探究并对其进行分析。从智能生产角度看,制造业企业利用智能技术赋能生产,可以更加灵活地配置生产要素,提高生产效率^[40];从智能产品角度看,制造业企业通过一系列智能化生产技术制造产品,能够缩短产品创新周期,有利于快速、低成本地生产多样化、个性化产品^[41];从智能服务角度看,制造业企业利用智能识别、定位、跟踪等技术,从生产端向服务端延伸,致力于为用户提供全生命周期的服务^[42]。综上所述,本文聚焦三个核心范畴进行分析,而智能制造融合了人工智能、自动化技术、先进制造技术、现代传感技术、信息技术等先进技术^[43],成为一种新型生产方式。智能制造企业通过智能化生产体系来生产智能产品,并且为顾客提供智能化的服务。

3.1 智能生产——精准组合式价值链延展

3.1.1 生产模式

(1) 打造规模定制

大规模定制是海尔的典型生产模式。海尔将用户群体纳入生产体系,集思广益,致力于革新制造模式并促进技术创新。海尔净界空调生产分为三个阶段:首先,基于超过15万用户的

定制需求;其次,将用户与设计资源、模块商资源纳为整体,三方在线交互,经过五次方案改进,最终突破行业最低噪声记录;最后,基于用户空气净化需求,累计收集2万多个创意设计,经过56次方案重构,相继攻克23项技术难题,最终迭代出空气净化、低噪声一体的净界空调,销量由此大幅增加。企业在规模定制生产过程中,人力、物力、财力的大量投入不仅突破了技术障碍,还推动市场销售出现积极局面,由此说明具有广泛性的规模定制模式能够发挥一定的生产价值。

(2) 拓展个性模式

海尔主要依靠个性化定制来拓展个性模式,个性化定制主要涉及模块化定制、专属定制、众创定制这三种形式。模块化定制是将产品零部件组合为不同功能模块,用户基于固定模块根据生活场景自主配置需要的功能。专属定制是由专属设计师为不同用户量身打造的定制模式。众创定制是由用户提出创意构思并在定制平台发起创意投票,某创意达到一定的支持人数,参与的用户就可交付定金并等待制品上架,同时全程见证产品的生产流程。海尔天樽空调的产生就是众创定制的结果,而且成为当年海尔最具创新的空调产品。事实上,这三种定制形式都是在海尔众创汇平台完成,用户在该平台上能够根据自身需求特性选择产品功能,企业也可以拓展个性化生产模式精准触及用户诉求,供需双方可以产生理想的组合效果和价值创新。

3.1.2 智能装备资源

(1) 驱动设施建设持续升级

2020年9月,海尔中德园区荣获德国“工业4.0”奖,成为国际先进的“工业4.0”示范基地,其中,海尔洗衣机项目耗资13亿元在青岛建成投产。海尔在天津的洗衣机互联工厂项目的落地提升了全流程效率,仅需约半小时就可将钢板等部件变为整机,且平均每天有9000多台洗衣机发往千家万户,其被誉为海尔的第三座“灯塔工厂”,在一定程度上代表了全球制造业领域的智能制造水平。基础设施的持续升级能够缩短生产流程,能够有效节省成本,提高生产规模。

(2) 推进资源整合能力

高端品牌的打造除了需要持续创新的技术水平和差异化的服务能力,更需要拥有整合海量资源的能力。海尔推出卡萨帝品牌,基于独特营销和差异化服务,聚合企业集团全球技术、产品研发和制造工艺等优势,成功赢得高端家电市场用户的信赖,在冰箱、洗衣机、空调等高端家电市场品类的销售份额均居中国首位,有望成为全球高端家电市场的领导者。企业通过

识别、整合和利用人才、物力,能够更好地配置资源,创造经济效益,由此说明,推进资源整合能力能够帮助企业品牌在激烈的市场竞争中脱颖而出。

3.1.3 精准组合式价值链延展

海尔主要通过打造规模定制、拓展个性模式、驱动设施建设持续升级及推进资源整合能力这四个方面体现精准组合式价值链延展。精准组合式价值链分析示意图如图2所示。

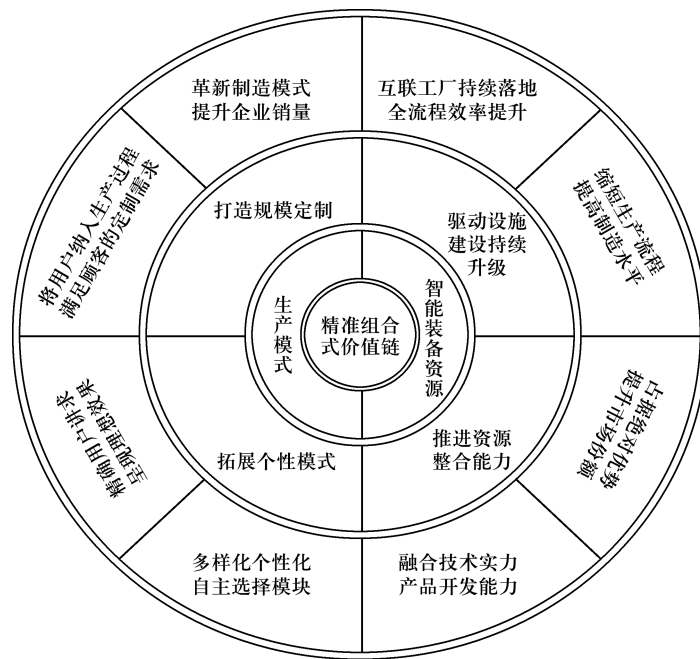


图2 精准组合式价值链分析示意图

Fig. 2 An analysis diagram of the precisely combined value chain

在生产模式层面,其一,企业通过规模定制将用户诉求直接纳入生产体系,可以满足个性化需求,企业可以不断健全制造模式,同时价值链得以优化延伸,这在一定程度上体现企业生产价值;其二,企业通过拓展个性模式,汇聚众多用户创意,更新生产合作方式,可以更加精准地触及顾客心理,更好地达到预期销售目标,实现生产组合优化的延展效果,这展现其创新价值。

在智能装备资源层面,其一,企业通过驱动设施建设持续升级,打造互联互通,迅速提升了生产流程效率,提高了制造工艺水平,增大了时间价值;其二,企业通过推进资源整合能力,不

断识别并配置不同资源,融合技术实力,提升产品开发能力,这不仅有助于企业品牌占据市场优势,也从侧面反映出产品具有的终端价值。

3.2 智能产品——探索革新式价值链补充

3.2.1 用户市场需求

(1) 洞察顾客取向

海尔坚持以顾客为中心的理念。产品场景设计师通过了解终端用户如何评价其产品,深入洞察消费者心理,在和用户互动中获取需求信息,促进产品创新。企业通过用户驱动,能够了解用户习惯,分析用户行为,满足用户多样化需求,说明积极洞察顾客取向不仅能够为用户带来超出预期的超值体验,增强用户黏性,还能

开拓产品创意思维,提升创新价值。

(2)探索市场需求

海尔为适应全球市场不同层次的用户需求,坚持丰富多品牌布局,实现从高端用户、到大众用户的多维覆盖,把握各细分市场的增长机会。在中国市场,四大品牌如斐雪派克、卡萨帝、海尔和统帅覆盖了豪华、主流和零散市场;在美国市场,六大品牌如 Monogram、Cafe、GE Profile、GE、Haier 和 Hotpoint 全方位覆盖高端、中端、低端细分市场,以满足不同类型客户的喜好和需求。企业身处变化的市场环境,关注市场动态,生产适销对路及前景广阔的智能产品,企业才能不断提高市场占有率,提升市场竞争力。

3.2.2 研发技术

(1)全球协同研发赋能

海尔建立全球技术研发机制,共享通用模块和复用技术及在合规范围内共享专利。GE 品牌大滚筒洗衣机聚合全球研发平台资源,集成中国产品结构和液压技术、日本功能设计技术、新西兰驱动系统、美国控制系统等全球顶尖技术,在美国市场如期推出并扩大了在美国的市场份额。国内研发团队与 FPA、CANDY 研发团队协同研究出应用于 Haier、CANDY、HOOVER 等独立式、嵌入式洗碗机的 H20 喷淋技术,实现产品性能的领先。企业通过汇聚全球范围的研发资源,不仅带动所属市场销量提高,还提高了制造工艺技术,说明全球协同研发不仅能够赋予产品技术革新能力,提高产品附加值,还能提高企业竞争力,开拓全球新市场。

(2)布局技术空间

不同产品对于技术运用区域有所区别。海尔对燃烧技术、除菌材料和能效技术持续投入,在高度分散的燃气热水器市场实现行业整合,赢得持续增长的市场份额;商用空调基于磁悬浮压缩机技术的特性解决了低效能、高成本等困扰,获取了当年细分市场 50% 的市场份额;家用多联机通过微孔送风技术解决了卧室场景直吹易得空调病的问题、通过防油烟技术解决了厨房油烟大无法使用空调的问题、通过恒温

除湿技术解决了地下室家具受潮发霉的问题。企业对特定产品研发进行持续投入,使其市场份额得以增长、市场痛点得以解决,说明布局技术空间能够优化产品性能,提升经济效益,增强市场竞争力。

3.2.3 科技创新

(1)原创科技引领

为了让科技更有“生活的味道”,海尔首创 3D 透视烘干,颠覆了传统原理,创新利用非接触式电容场穿透衣物表层,可以精准感知内部的干湿程度,一次透干,省时高效;自主研发出全球首创静压气悬浮中央空调,根据流体力学的伯努利原理,高压气体把轴承托起来,运行效率提升 1 倍,节能 50%。企业通过原创技术使产品完成迭代更新,不断凸显综合性优势,创新出一系列好产品,说明原创科技的引领不但能在一定程度上实现环保的愿景,而且能够开拓工艺新领域,布局产品新赛道,提升运行效率。

(2)驱动产品创新

海尔通过创新产品巩固高端市场地位。在洗衣机业务方面,海尔精华液洗衣机致力于研发节能节水新技术,通过高压喷淋技术使高浓度精华液深入渗透衣物,实现强效去污,降低衣物磨损率;在净水业务方面,高端卡萨帝矿物质水净饮水机采用创新的 RO+ 矿物质水系统有效解决了纯水缺乏矿物质、饮水不健康的用户痛点。企业利用相关技术对产品业务进行改进并创新,直接解决困扰用户的“拦路虎”,说明驱动产品创新不仅能够提高用户生活体验质量,提升客户忠诚度和满意度,还能够优化产品结构和性能,增加市场份额。

3.2.4 探索革新式价值链补充

海尔主要通过洞察顾客取向、探索市场需求、全球协同研发赋能、布局技术空间、原创科技引领及驱动产品创新这六个方面体现探索革新式价值链补充。

用户市场需求层面,其一,企业通过洞察顾客取向,与广大消费者不断进行思想与创意的碰撞与交流,探求消费者心理,增大用户黏性,开拓创意价值思维;其二,企业通过探索市场需求,以市场为导向,采取差异化的多品牌覆盖模

式,抢占市场先机,提高竞争优势,这需要在一定程度上预见市场动态变化趋势,避免市场供给的盲目性。研发技术层面,其一,企业通过全球协同研发赋能,整合海量研发资源并融合新产品技术,实现产品性能领先,弥补相关竞品的技术漏洞,进而提升产品附加值和竞争能力;其二,企业通过布局技术空间,在特定环境领域使用不同的特征技术,去掉产品的痛点,解决消费者的后顾之忧,实现产品市场份额稳步增长,提

高经济价值。科技创新层面,其一,企业不断钻研产品技术,通过原创科技引领,实现技术自主研发、产品自主可控的局面,这可以在探索新型工艺赛道的同时实现产品迭代更新,逐渐提升企业综合优势,彰显产品综合价值;其二,企业通过驱动产品创新,利用节能环保新技术,优化产品结构和性能,提高产品价值,巩固市场地位。探索革新式价值链分析示意图如图3所示。

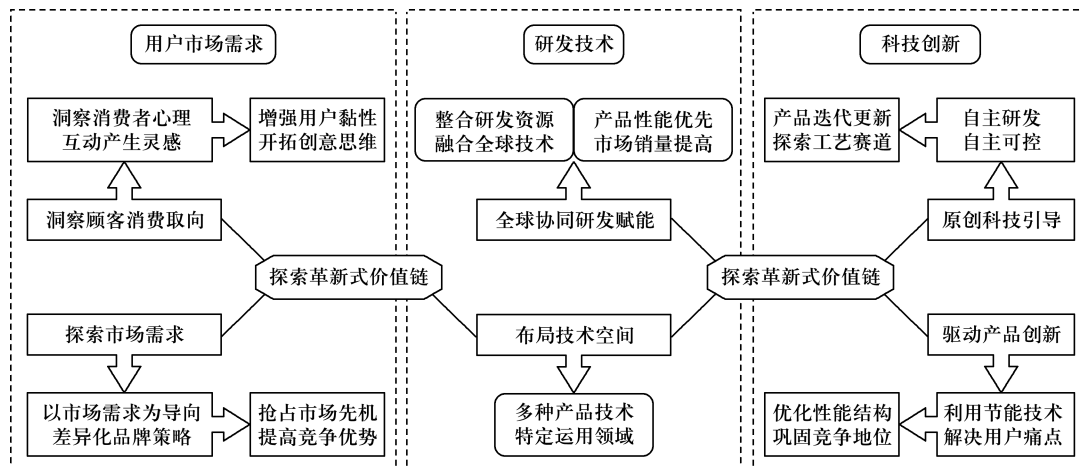


图3 探索革新式价值链分析示意图

Fig. 3 An analysis diagram of the exploratory innovative value chain

3.3 智能服务——品牌溢价式价值链增强

3.3.1 服务形式

(1) 聚焦人机交互能力

海尔具备智能识别、定位、跟踪等特性的IOT技术,能将硬件设备与顾客建立联系,顾客通过智能产品提供的功能享受优质的服务资源,形成人机自然交互。海尔聚焦于此,通过智能产品终端为用户提供连接服务,提高用户使用乐趣,增大用户的黏性,实现用户交互的最佳体验。用户通过互联网零距离与机器(或软件、网站)进行交互,能接收精准、可靠、迅速的反馈。聚焦人机交互能力不但能够节省用户咨询等待的时间,提升用户满意度,打造良好口碑,而且能够简化服务流程,提升服务效率,优化管理体系。

(2) 体验差异化场景服务

海尔凭借领先的用户口碑、丰富的品类覆

盖和在智能AT算法、家庭大数据、设备物联技术等方面的积累,以智家大脑为核心,围绕家庭的“全屋用水、空气、智控”全屋解决方案和“客厅、厨房、浴室、卧室、阳台”等五大智慧空间、N个智慧场景,为用户提供“1+3+5+N”差异化智慧场景解决方案。企业通过此方案为顾客打造身临其境的强烈体验,刺激用户去感知企业独特的服务。体验差异化的场景服务不仅能够更好地满足用户的消费心理和需求,转化潜在客流量,还能树立积极的服务形象,带来更高的市场口碑和竞争力。

3.3.2 服务平台

(1) 聚焦智慧家庭生活

海尔COSMOplat平台向用户提供智慧生活整体解决方案服务,通过为用户提供开放的互联互通平台,用户可以与生产全流程进行实时虚拟交互,同时,该平台为用户提供全周期维

修保养服务,该项服务还能对同一产品在不同地域、不同行业的使用行为进行报告,可以为下一代产品的精准研发提供数据基础。海尔通过此平台的创建直接将用户与服务联结,不仅可为用户提供全流程的智能化服务,还能为企业提供精确的数据信息反馈。通过聚焦智慧家庭生活,能够顺应市场发展趋势,赢得良好口碑,进而产生品牌溢价。

(2) 构建服务价值网络

海尔致力于服务层面的价值共创。①海尔依托U+智慧生活开放平台进行覆盖,连接研发部门、文化中心、生产线和小微用户,简化业务流程,提高运营效率,尽可能降低成本、在尽可能短的时间内创造出符合顾客期望的别具一格的产品;②海尔凭借数字服务潜力与顾客实时互动,克服地域限制短板,创建服务价值网络,推动解决服务问题。企业的服务价值网络可以使各成员充分共享信息和知识,利用彼此的互补资源优势,满足客户的多样化需求,用户也能最大化获取享受服务,这说明构建服务价值网络能提高企业对动态市场的敏锐度,快速响应市场。

3.3.3 品牌溢价式价值链增强

海尔主要通过聚焦人机交互能力、体验差异化场景服务、聚集智慧家庭生活及构建服务价值网络这四个方面实现品牌溢价式价值链增强。

在服务形式层面,其一,企业利用机器、软件打造与顾客沟通的桥梁,通过聚焦人机交互能力,精准分析售后信息,主动为顾客提供服务,节省咨询时间,提高服务效率,增强用户体验价值;其二,企业通过体验线下门店差异化场景服务,感受不同智慧空间与智慧场景领域的用户体验,挖掘待开发客户的潜在价值。

在服务平台层面,其一,企业围绕智慧家庭生活的消费群体,通过U+智慧生活开放平台与用户进行互联交互,用户不但能及时享受售后服务、解决问题,而且能为企业提供相关数据和反馈信息,有助于打造良好口碑,这在一定程度上增强了链条的品牌溢价性;其二,企业通过U+智慧生活开放平台和数字服务潜力构建服务价值网络响应动态市场,满足用户需求,不断加强服务,呈现品牌价值。品牌溢价式价值链分析示意图如图4所示。

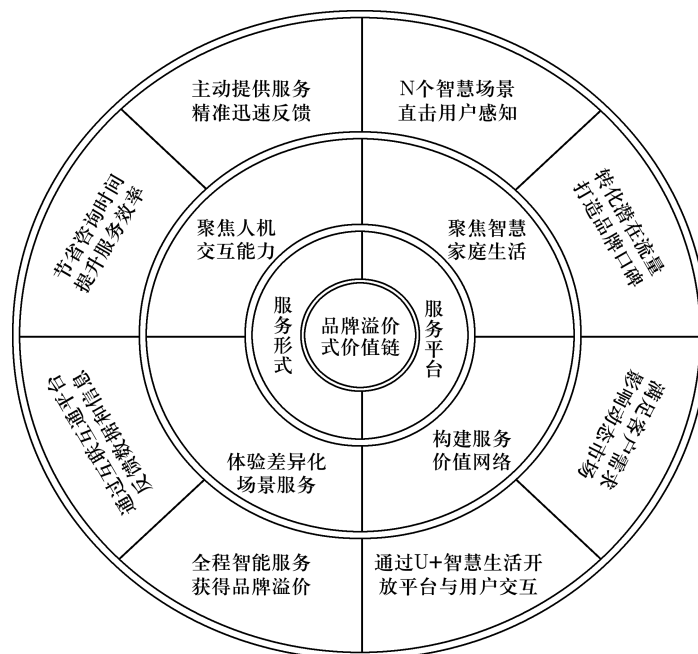


图4 品牌溢价式价值链分析示意图

Fig. 4 An analysis diagram of the brand premium value chain

4 结论与启示

4.1 主要结论

本文采用案例研究方法对智能制造核心企业价值链耦合机制进行了探索性研究。以政府公布的试点企业为样本范围,谨慎筛选智能制造核心企业,最终选取海尔为典型案例,对智能制造核心企业形成价值链耦合的过程及其机制进行了挖掘与分析。

其一,智能制造核心企业主要包括智能生产、智能产品及智能服务三个核心范畴。智能生产通过洞察市场需求,收集用户创意,利用一系列研发技术、科技创新等手段“智造”产品,企业通过智能产品为客户提供实时服务,同时,智能产品将用户诉求、偏好及数据信息反馈至生产中心,研发部门根据市场数据和反馈信息进行再生产,循环往复,形成“智能生产—智能产品—智能服务”的动态演化过程,即智能生产是智能产品的基础,智能产品是智能服务的前提,

同时,智能产品是智能生产的成果。智能服务不仅是智能产品的结果,也是智能生产的检验标准。

其二,构建智能制造核心企业价值链耦合机制模型,可以深入阐发智能制造赋能核心企业价值链耦合机制。精准组合式价值链延展通过打造规模定制、拓展个性模式、驱动设施建设持续升级,可以推进资源整合能力,实现智能生产的生产价值、创新价值、时间价值及终端价值;探索革新式价值链补充通过洞察顾客取向、探索市场需求、全球协同研发赋能、布局技术空间、原创科技引领及驱动产品创新,可以实现智能产品的创意价值、市场价值、竞争价值、经济价值、综合价值及产品价值;品牌溢价式价值链增强通过聚焦人机交互能力、体验差异化场景服务、聚集智慧家庭生活及构建服务价值网络,可以实现智能服务的体验价值、潜在价值、品牌价值及服务价值。智能制造核心企业价值链耦合机制模型如图5所示。

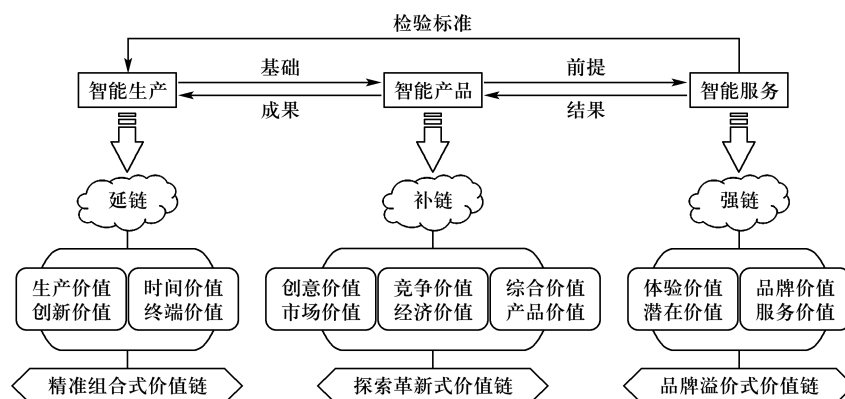


图5 智能制造核心企业价值链耦合机制模型

Fig. 5 A value chain coupling mechanism model of intelligent manufacturing core enterprise

4.2 理论贡献

其一,本研究丰富了价值链相关研究内容,提出了智能制造核心企业价值链耦合机制,拓展了智能制造核心企业研究范围,有助于智能制造核心企业维持良性动态循环发展体系,实现实质性的突破。已有关于价值链的研究主要集中于价值链创新、价值链重构及价值链攀升,很少对不同环节的价值链耦合机制展开研究,因此,以往相关研究稍显笼统,缺乏一定的针对

性。另外,从现有文献来看,智能制造的相关研究多从绿色发展、就业结构、生产成本等方面展开研究,但普遍缺乏对智能制造核心企业的探讨,因此,有必要对智能制造核心企业的价值链不断优化甚至重新组合排序,发挥链条韧性,实现智能制造核心企业价值链的耦合效应,从而不断创造新价值,最终实现核心企业转型升级。

其二,本研究明确了智能制造核心企业不同价值链环节的动态演化机理,揭示了核心企

业关于价值链的耦合机制,可以为推动“延链、补链、强链”的相关研究提供理论依据和参考。另外,本文基于扎根理论,对价值链进行编码分析,梳理和挖掘内在关联性,填补了价值链与扎根理论的一些研究空白,对该领域的学术发展具有积极作用,既有助于丰富相关领域的理论体系,又有利于为未来相关研究提供新的思路和方法。

4.3 启示与展望

第一,智能制造核心企业的价值链一般以智能产品为核心,在当前背景下,智能制造核心企业的价值链已成为装备制造企业打造竞争优势的战略方向和重要途径^[44],企业应不断加深对智能产品研发的理解和认知,优化并控制生产研发环节,推动产品研发不同环节的协同决策与优化,精准、高效地实现新的突破。第二,资源整合对于价值链延展具有重要意义。本文分析认为,企业无论是在智能生产层面还是智能产品方面都涉及资源识别与利用,企业要实现跨时空的知识共享、资源整合来推动产品研发^[45],打造价值链延伸体系,进而创造新的经济价值。第三,智能制造企业要不断优化价值链耦合机制。实际上,智能制造从始至终皆是以客户为中心,企业应根据市场环境和用户需求进行具体研发,同时随着创新技术水平的提高,企业也要聚焦服务营销所带动的价值增值,争取更大的竞争优势。

本文在案例企业的选择上以典型性、启发性及代表性为主,但单案例研究仍存在一定局限性。质性研究是以归纳为主的研究方法,但研究对象有限,结论可能并不具备普适性;选取的案例企业在智能制造层面曾经取得了重大成果,但在实际智能化运作中,并不是每个企业都能顺利发展。因此,今后需要基于智能制造核心企业开展更多案例研究,构筑更具普适性的智能制造核心企业价值链耦合机制模型。

参考文献:

[1] 林毅夫,陈斌开. 发展战略、产业结构与收入分配 [J]. 经济学(季刊), 2013, 12(4): 1109-1140.

- [2] 周济. 智能制造——“中国制造 2025”的主攻方向 [J]. 中国机械工程, 2015, 26(17): 2273-2284.
- [3] Wright P K, Bourne D A. Manufacturing intelligence [M]. Boston: Addison-Wesley, 1998.
- [4] 毛其淋,石步超. 通向绿色发展之路: 智能制造与企业绿色转型 [J]. 世界经济, 2024(9): 152-182.
- [5] 谷城,张树山. 智能制造何以实现企业绿色创新“增量提质” [J]. 产业经济研究, 2023(1): 129-142.
- [6] 颜逢,赵秀云. 智能制造推动了企业绿色全要素生产率提升吗? ——基于智能制造示范点企业的研究 [J]. 商业研究, 2024(3): 41-49.
- [7] 陈俊龙,何瑞宇,刘佳丽. 智能制造对制造企业绿色全要素生产率的影响研究 [J]. 软科学, 2024, 38(8): 1-6+13.
- [8] 张风云,王希元. 智能制造对劳动收入份额的影响研究——基于就业结构转型的视角 [J]. 上海对外经贸大学学报, 2024, 31(5): 22-35.
- [9] 杨仁发,李佳乐. 智能制造对企业就业规模的影响研究 [J]. 调研世界, 2024(10): 48-59.
- [10] 马瑞光,秦一博,殷江滨. 制造业智能化带动了劳动力就业吗——来自中国智能制造推广的证据 [J]. 山西财经大学学报, 2024, 46(3): 57-68.
- [11] 黄卓,陶云清,刘兆达,等. 智能制造、人力资本升级与企业劳动收入份额 [J]. 经济学(季刊), 2024, 24(5): 1412-1427.
- [12] 惠丽丽,谢获宝. 智能制造、创新文化与企业成本粘性 [J]. 管理评论, 2024, 36(5): 178-193.
- [13] 高锡荣,丁洪伟,张红超. 智能制造的生产成本属性异变及边际成本递减律 [J]. 技术经济, 2024, 43(7): 125-141.
- [14] Porter M E. Competitive advantage creating and sustaining superior performance [M]. New York: Simon and Schuster, 1985.
- [15] 邵婧婷. 数字化、智能化技术对企业价值链的重塑研究 [J]. 经济纵横, 2019(9): 95-102.
- [16] 刘小琴,王楠,李天柱. 企业大数据创新能力及作用机理——创新价值链视角 [J]. 中国科技论坛, 2022(9): 95-106.
- [17] 徐可,何桢,王瑞. 供应链关系质量与企业创新价值链——知识螺旋和供应链整合的作用 [J]. 南开管理评论, 2015, 18(1): 108-117.
- [18] 钞小静,廉园梅,元茹静. 创新价值链视角下数

- 字金融能否改善企业创新效率? [J]. 求是学刊, 2024, 51(1): 60-75.
- [19] 周红, 龚思予. 基于创新价值链的三阶段全要素创新评价研究 [J]. 科技管理研究, 2022, 42(5): 64-68.
- [20] 郑江淮, 金晟男. 地区间技术互补、均衡发展与企业全球价值链攀升 [J]. 中国工业经济, 2024(7): 85-104.
- [21] 李小平, 崔致远. 关税冲击如何影响中国企业的全球价值链攀升 [J]. 数量经济技术经济研究, 2024, 41(7): 71-92.
- [22] 夏龙龙, 余泳泽, 段胜岚. 偏向性减排目标约束与企业全球价值链攀升 [J]. 世界经济文汇, 2024(2): 18-36.
- [23] 赵晶, 程栖云, 尹曼青. 融通创新如何驱动传统制造业企业高端化转型? ——基于价值链重构视角的案例研究 [J/OL]. 南开管理评论, 网络首发 [2024-12-30]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/12.1288.F.20240304.1155.002.html>.
- [24] 孙新波, 李继蔚, 张明超. 数据赋能智能制造企业价值链攀升: 综述与展望 [J]. 财会通讯, 2023(2): 26-31.
- [25] 吕文晶, 陈劲, 刘进. 智能制造与全球价值链升级——海尔 COSMOPlat 案例研究 [J]. 科研管理, 2019, 40(4): 145-156.
- [26] 唐锦玥, 罗守贵. 智能产品制造与企业价值链分工位置攀升 [J]. 研究与发展管理, 2023, 35(6): 60-70.
- [27] 尹华, 余昊, 谢庆. 基于价值链优化的制造企业智能化转型升级研究 [J]. 中国科技论坛, 2021(3): 113-122.
- [28] 袁峰, 李清蕾, 邱爱莲. 基于产品数字孪生体的智能制造价值链协同研发框架构建 [J]. 科技管理研究, 2024, 44(2): 98-105.
- [29] 刘亮, 姚春琦, 李晓梅. 面向智能制造全价值链的精益数字孪生体 [J]. 机械设计, 2022, 39(1): 65-69.
- [30] 张强, 赵爽耀, 蔡正阳. 高端装备智能制造价值链的生产自组织与协同管理: 设计制造一体化协同研发实践 [J]. 管理世界, 2023, 39(3): 127-140.
- [31] 刘佳斌, 王厚双. 我国装备制造业突破全球价值链“低端锁定”研究——基于智能制造视角 [J]. 技术经济与管理研究, 2018(1): 113-117.
- [32] 杨鹏, 张润强, 李春艳. 全球价值链理论与中国制造业转型升级——基于微笑曲线趋平的视角 [J]. 科技管理研究, 2020, 40(13): 189-195.
- [33] Yin R K. Case study research: Design and methods [M]. Thousand Oaks: Sage Publications.
- [34] Easton G. Case research as a methodology for industrial networks: A realist apologia [M]. London: Routledge, 2000.
- [35] 王凤彬, 王骁鹏, 张驰. 超模块平台组织结构与客制化创业支持——基于海尔向平台组织转型的嵌入式案例研究 [J]. 管理世界, 2019, 35(2): 121-150+199-200.
- [36] 贾旭东, 衡量. 扎根理论的“丛林”、过往与进路 [J]. 科研管理, 2020, 41(5): 151-163.
- [37] Strauss A L. Qualitative analysis for social scientists [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1987.
- [38] Meyer G G, Främling K, Holmström J. Intelligent products: A survey [J]. Computers in Industry, 2008, 60(3): 137-148.
- [39] 谭建荣, 刘振宇, 徐敬华. 新一代人工智能引领下的智能产品与装备 [J]. 中国工程科学, 2018, 20(4): 35-43.
- [40] Giret A, Garcia E, Botti V. An engineering framework for service-oriented intelligent manufacturing systems [J]. Computers in Industry, 2016, 81: 116-127.
- [41] Silva L A, Ribeiro R, Teixeira M. Modeling and control of flexible context-dependent manufacturing systems [J]. Information Sciences, 2017, 42(1): 1-14.
- [42] 史竹琴, 蔡瑞林, 朱先奇. 智能生产共享商业模式创新研究 [J]. 中国软科学, 2017(6): 130-139.
- [43] Elmaraghy H A. Intelligent product design and manufacture [M]. Berlin: Springer, 1991.
- [44] 张强, 赵爽耀, 蔡正阳. 高端装备智能制造价值链的生产自组织与协同管理: 设计制造一体化协同研发实践 [J]. 管理世界, 2023, 39(3): 127-140.
- [45] Chen Y, Wei Q, Huang X, et al. Cooperative technology innovation factors identification and analysis in the manufacturing virtual industry cluster [J]. Journal of Uncertain Systems, 2022, 15(1): 2250002.

Value Chain Coupling Mechanism of Intelligent Manufacturing Core Enterprise: An Exploratory Case Study Based on Grounded Theory

JIAN Guan-qun, KANG Jing

(School of Economics, Gansu University of Political Science and Law, Lanzhou 730070, China)

Abstract: With the change of the economic situation, the manufacturing industry is moving towards a new stage of system restructuring, and the wide range of influence and high degree of disruption of intelligent manufacturing is unprecedented, which has become a new track for the transformation and leap of manufacturing enterprises. However, how can intelligent manufacturing empower the value chain of core enterprises? Coupling mechanism is not yet known. Accordingly, this paper introduces Haier as the research object based on the grounded theory to encode the data, and bridges the major theories of intelligent manufacturing and value chain. The research results present that intelligent production, intelligent products, intelligent services are important research factors to formation the value chain coupling mechanism of the intelligent manufacturing core enterprise. As a result, we construct the value chain coupling mechanism model of intelligent manufacturing core enterprise, analyze the dynamic evolution mechanism of the value chain. This research is expected to coordinate the promotion of intelligent transformation and upgrading and enhance the position of Chinese enterprises in the competitive pattern of the global manufacturing industry.

Keywords: intelligent manufacturing; value chain; intelligent manufacturing; grounded theory; case study

[责任编辑 武 爱]