

# 制造业智能化转型的价值链攀升动力与路径选择

——沈阳机床与海尔集团的双案例研究

周佳子, 温馨

(沈阳工业大学管理学院, 沈阳 110870)

**摘要:** 基于价值链理论及智能化转型的发展特征,以沈阳机床和海尔集团两家制造业企业为研究对象,通过价值创造和竞争优势两个视角,从创新式、延伸式、差异化优势和成本优势四个维度对企业智能化转型下价值链的攀升路径和动力进行研究。研究表明:第一,制造业在智能化转型过程中,企业价值链攀升中价值创造维度由创新式向延伸式发展,同时存在横向拉伸式攀升模式和纵向跨越式攀升模式;第二,制造业价值链的攀升路径为“技术创新—优势增强—价值创造”,以创新技术的驱动来实现企业竞争优势的多元化,进而促进价值链上新的价值创造;第三,在智能化转型过程中价值链攀升的主要动力体现在自主创新研发。核心技术可以驱动企业取得持续的竞争优势和价值增值,进而实现价值链向高端攀升。

**关键词:** 智能化转型;价值链攀升;攀升动力;攀升路径;案例研究

**中图分类号:** C939;F270 **文献标识码:** A **DOI 编码:** 11.7511/JMCS20230401

## 0 引言

我国制造业企业作为推动经济发展的主力军,其积极、快速的发展不仅促进了国民经济的平稳发展,也为我国经济供给提供了基础保障。随着数字化时代的全面到来,我国制造业的诸多问题也日益显露出来,目前制造业企业需要深度融入数字经济,智能化流程改造和互联网大数据的跨界融合正成为制造业企业新的价值增长点<sup>[1]</sup>。从微观方面来说,制造业行业的发展离不开制造业企业的发展,依据价值链理论可知,企业活动中只有那些战略性环节才能真正为企业带来价值增值<sup>[2]</sup>。以此逻辑外推,制造业产业价值链上能真正创造价值的战略性环节往往集中于某几个关键部分。从宏观方面来

说,以数字化、网络化和智能化为关键特征的智能制造已经成为制造业未来发展的主要方向,而应用互联网技术发展先进制造业也是中国未来制造业发展的重要方向,智能制造有利于提升中国在全球制造业竞争格局中的地位,实现制造业的转型升级。

随着制造业的不断发展,对企业价值链的研究也逐步展开。制造业企业通过不断改进、创新以及资源的再配置来满足不断变化的市场环境,在这个动态变化过程中,企业就需要创造新的竞争优势来打破发展壁垒,而依据竞争优势来源可知,企业在设计、生产、营销等过程中所进行的活动都会对企业的相对成本和竞争地位有所贡献,并且奠定了差异化的基础。因此,在外部市场日益激烈的竞争环境下,对制造业

收稿日期: 2021-10-25

基金项目: 教育部人文社科规划基金项目(22YJA630095);辽宁省社会科学规划基金项目(L19BJY037)

作者简介: 周佳子,女,辽宁丹东人,沈阳工业大学管理学院博士研究生,主要研究方向为科技创新与战略变革;温馨,通讯作者,男,辽宁朝阳人,沈阳工业大学管理学院教授、博士生导师,博士,主要研究方向为系统评价研究, E-mail: wenxin@sut.edu.cn。

价值链攀升的分析,就显得尤为重要。目前,对于价值链攀升的研究多集中于影响因素和攀升路径,但价值链的动态攀升状态会随外部环境的变化而发生改变,同时在价值链攀升研究中,以智能化转型为背景的研究也较为缺乏。因此本文通过沈阳机床和海尔集团的双案例对制造业企业智能化转型的价值链攀升进行研究,主要探讨智能化转型对价值链攀升产生的积极影响<sup>[3]</sup>,以及竞争优势和价值创造推动价值链攀升的动态变化过程和机制。

## 1 文献综述

### 1.1 智能制造及智能化转型研究

智能制造这一概念早在20世纪80年代便被提出,普遍认为智能制造是一种新的制造业生产方式,并从工业化<sup>[4-5]</sup>、产业化<sup>[6]</sup>和经济发展<sup>[7]</sup>的角度对智能制造进行总结论述。智能制造是信息技术(IT)和数据与不同的制造技术、流程和资源的集成<sup>[8]</sup>,同时也是定制产品开发、制造资源的高效生产计划、制造过程的精确控制、自动制造过程监控、主动维护和质量控制<sup>[9]</sup>。智能制造的目标是利用数据的实时传输和分析,对整个工厂运营的各个方面产生积极的影响<sup>[10]</sup>。智能制造不是凭空产生的社会进程,而是以前期技术积淀为支撑,以人工智能等先进技术作为产业变革的创新点。对于智能制造的发展进程,相关研究定义略有不同,但总体来说智能制造的发展主要以数字化为起点,进阶为网络化,最后过渡为智能制造<sup>[11]</sup>。

我国制造业智能化的发展历程从20世纪90年代开始,从工业化带动信息化到两化融合,发展到现在的信息化引领工业化。可通过智能技术、智能应用和智能效益三个层面构建出中国制造业智能化程度的评价指标体系<sup>[12]</sup>,智能化发展水平对中国制造业企业全要素生产率存在显著的促进作用<sup>[13]</sup>,同时会导致我国就业结构呈现“两极化”的特征<sup>[14]</sup>,但是与技术进步偏向之间存在显著负向影响<sup>[15]</sup>。目前对于推动制造业智能化转型影响因素研究以技术创新、人才建设、国家政策、市场需求、创新柔性、交互能力、服务平台等为主<sup>[16-18]</sup>。随着数字经济以及网络大数据的不断发展,制造业企业面

临着多样化、全球化和个性化需求等众多新挑战。

### 1.2 价值链与价值链攀升研究

迈克尔·波特提出价值链这一概念之后,相关研究主要通过测算价值链上产业部门的价值增值情况<sup>[19]</sup>、出口复杂度<sup>[20]</sup>、区域间的投入产出模型<sup>[21]</sup>等对制造业在价值链上的位置进行测算。同时制造业企业在价值链上的攀升路径<sup>[22]</sup>、多重因素对制造业在价值链攀升的影响<sup>[23-24]</sup>、价值链整合<sup>[25]</sup>、价值链重构<sup>[26]</sup>等多角度的研究思路被提出。随着国家对智能化发展的进一步推动,在对价值链的进一步定义和研究中,也不断找寻智能化、数字化与价值链的关系,认为智能化水平对地区全球价值链地位存在显著正向影响,同时智能化对全球价值链攀升的影响存在行业、区域与政策上的差异<sup>[3]</sup>,数字经济以竞争效应、结构效应和空间效应来推动制造业价值链的跃迁<sup>[27]</sup>,制造业企业通过价值链角度以“强链、补链、延链”三维统筹推进智能化转型升级<sup>[28]</sup>,人工智能的发展对优化一国产业结构、提升全球价值链竞争力至关重要<sup>[29]</sup>。随着“微笑曲线”被广泛认可,价值链高端攀升也成为研究热点,从微笑曲线的角度来看,价值链攀升通常指从低附加值环节向高附加值环节攀升。以大数据、人工智能和云计算等为基础的新一轮技术革命,给制造业的转型带来了重大的机遇和挑战。“互联网+”对于促进价值链攀升起到了积极推进作用,同时通过空间外溢效应拉动周边地区的制造业发展<sup>[30]</sup>,数字经济也通过初始连接、全面发展、层级跃升和高水平参与四个阶段推动了我国中小企业价值链的攀升<sup>[31]</sup>,现有研究针对智能化转型对价值链攀升产生的积极影响都进行了一定的阐释和论述,同时对于创新驱动、绿色技术创新、数字化转型和消费升级<sup>[32-34]</sup>等影响价值链攀升的因素也进行了归纳研究。

通过对制造业智能化发展的研究可以看出,目前研究主要从概念界定、发展水平测度以及相关因素间的相互影响这几个角度进行研究,对价值链的研究主要从价值链位置的测度、攀升路径、影响因素以及价值链的整合和重构这几个角度展开,关于智能化与价值链两者关

系的研究也逐步展开。总体来说,智能化与价值链的相关研究已经取得一定的成果,为本文的研究提供了一些理论基础,但在现有的研究中,在智能化转型下企业价值链攀升的动力和路径研究文献不多见,本文将以沈阳机床和海尔集团为研究对象,通过分析其智能化转型下竞争优势和价值创造的动态变化,探讨价值链攀升内在驱动力和攀升路径,尝试为价值链攀升的研究提供一些理论依据。

## 2 研究框架的提出

### 2.1 竞争优势

竞争优势是企业的实力表现,同时也是企业在市场竞争中获得的外部优势。若企业的竞争优势都是不可被替代、不能被其他现有或潜在企业复制的某种价值战略,则该企业就拥有持续的竞争优势<sup>[35-36]</sup>。竞争优势的来源主要为成本优势和差异化优势,在后期对市场细分下专一化优势被提出。成本优势的主要驱动力来源于知识经济和技术创新<sup>[37]</sup>,伴随着智能技术的发展,新兴经济企业以“与众不同”的竞争优势取代了传统的行业主导企业,这种差异化优势促使新经济时代的企业为取得市场竞争优势而转型发展。在信息技术网络化和智能制造的背景下,企业在产品异质性上的差异化优势已很难在复杂市场环境中取得竞争优势,目前很多企业以核心技术能力、服务提供方式和商业模式创新来吸引客户,取得“独树一帜”的竞争优势。从价值链角度来说,制造业企业的发展已经不局限于低附加值、成本优势的突破,为取得更持久的市场竞争优势,制造业企业在智

能化转型下使价值链由低附加值环节向高附加值环节攀升。企业通过抢占价值链核心环节来取得竞争优势,实现价值链攀升。

### 2.2 价值创造

企业通过持续发展和技术创新来获取价值,通过人力及资本增加获得高于投入的收益,即实现了商业环境中的价值创造。企业价值创造涵盖了生产率提高、利润优化、生产成本降低、创新优势及绩效提升<sup>[38]</sup>等。在智能制造背景下,互联网等数字技术缩小了企业与用户的距离、重构了市场交易过程,使得用户在价值创造环节中的角色已由被动的价值接受者转变为主动创造者,因此企业应逐步转变传统的以自身为中心的生产模式,转向与用户交互合作的价值共创模式。制造业在智能化转型下,价值链会突破传统的价值增值模式,以用户需求为价值创造的新主导逻辑,通过创新式价值创造和延伸式价值创造来带动价值链的攀升。

综上所述,在整个价值链的分析中,企业在关注整体价值链优化和攀升时,需要识别出价值链上真正创造价值的核心环节,核心环节的取得即竞争优势的取得,成本优势和差异化优势又是竞争优势的两个参考维度。企业要取得持续的竞争优势,需要不断拓展技术和创新的发展,取得了新的价值即带来了价值创造。通过价值增值和价值创新来取得价值创造,是企业转型发展的新模式,从而带动价值链的发展。因此本文从竞争优势和价值创造两个维度来分析智能化转型下企业价值链的攀升情况,研究框架模型如图1所示。

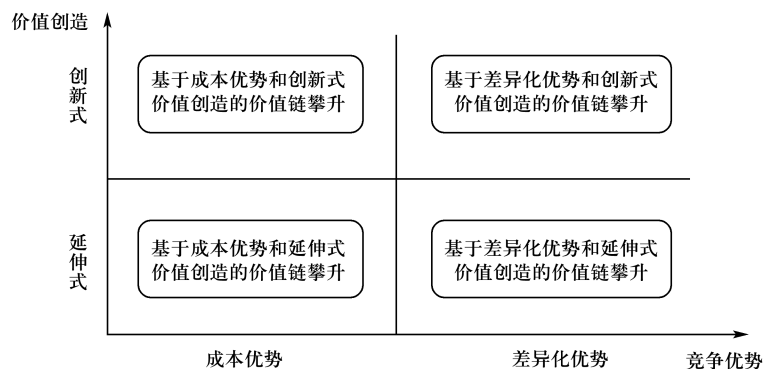


图1 研究框架模型

Fig. 1 A research framework model

### 3 研究方法

#### 3.1 案例的设计与选择

本研究着眼于智能化转型下制造业价值链攀升的内在动力和路径,并以两个维度分类模型为基础,探索制造业企业在发展的不同阶段所产生的不同价值链攀升模式。目前对于“制造业智能化转型”和“价值链攀升”为主题的研究已取得一定的研究成果,但在智能化转型下对于价值链攀升的研究仍不多见,用于参照的研究成果比较匮乏,同时对于智能化转型下价值链攀升内在机理的研究具有探索性和突破性,因此对案例进行深度分析是较为理想的研究方法。本文采用双案例的对比分析,相较于单案例的研究,双案例的对比分析不仅对于研究主题的发展过程和变化机理有着更深入的了解,而且有利于丰富目前的理论体系,拓展新理论框架的适用范围。同时双案例研究在研究结论上也比单案例研究更具说服力和普适性,并且在研究变量之间的作用关系和作用机制上更有效,对于案例背景的展示也更全面。

案例的选择主要遵循以理论构建为目标的理论抽样法,根据研究目标和理论基础对收集的原始资料进行处理。本文以智能化转型为研究背景,重点分析企业在转型过程中价值链的攀升过程。根据本文的研究目标和研究背景,最终选择沈阳机床和海尔集团作为研究对象。案例筛选主要有三个标准:①案例应为制造业企业,且都进行智能化转型;②案例企业应具有代表性和典型性,且在智能化转型发展方面取得了一定成果;③案例企业在智能化转型发展上需要持续一段时间,确保资料获取的完整性和可收集性。综上可知,本文选取的案例企业都属于制造业企业,在智能化转型方面取得了一定的成果,同时沈阳机床属于国有大型企业,海尔集团属于国有控股企业,二者在制造业的发展轨迹上有一定的相似性,但在对待市场竞争和发展困境方面又有不同的表现,同时在国内大型制造业企业中,两者均较早就开始进行智能化转型。因此,本文选择的案例企业满足案例研究的要求,并具有较大的典型性。

#### 3.2 数据的收集和分析

在数据的收集方面,有关沈阳机床和海尔集团企业发展和智能化转型升级的资料丰富、

易获得,能为本研究提供充足佐证资料,且相关材料以及数据获取渠道多样。本文的研究资料主要有以下三个来源:①通过中国知网和有关数据库下载研究案例的相关文献、企业年报及工业年鉴;②通过案例企业官网或其他权威新闻平台收集企业发展的资讯,关注访谈类节目对企业高管的采访内容;③通过相关主题峰会、发展论坛及工程学会等获取案例企业的发展动态。在数据的收集过程中,不断对资料进行对比和审核,在分析过程中进一步完善和补充,以多种信息收集渠道来确保研究资料的可靠性。

研究资料的数据分析主要以质性分析为主。首先,梳理以往的研究和企业领导的相关访谈和采访报道,以及企业的年报和历史资料,以智能化转型的关键事件为转折点将企业发展划分为不同阶段,梳理不同阶段价值链的攀升机理,以缩减大量的资料信息;其次,在不同的发展历程中对企业进行逐一分析,依据上文的研究框架,对收集的资料进一步归纳总结,在上文的两个维度上进行识别和编码,通过理论框架和概念资料的反复对比和研究,不断调整编码以获得智能化转型下不同的价值链攀升模式;最后,通过对比分析每个案例的不同攀升机理,整理出不同企业在智能化转型下价值链攀升的异同点,以丰富价值链攀升的理论研究。在整个研究期间,资料的获得和分析都在不断丰富和调整,以确保整个研究的完整性和真实性。

### 4 案例分析

#### 4.1 沈阳机床的案例分

沈阳机床的发展经历了重组、整合以及再重组,其自主研发的i5数控机床技术仍在世界范围内处于领先水平。沈阳机床投资近十亿元进行技术改造,使企业的工艺装备水平在国内居领先地位,铸造、焊接、热处理专业生产居国内先进水平。沈阳机床具有超过54 000平方米的净化调温加工、装配调试厂房,为数控机床主要件的加工、装配和数控系统的调试在生产环境上提供了必要的保证。

(1)基于差异化优势和创新式价值创造的价值链攀升模式

在20世纪80年代后期,改革开放的深入使得外资企业和民营企业发展迅速,此时的国

有企业在异常激烈的市场环境下举步维艰,当时世界先进的机床企业的机床产品已经占据了很大的市场份额,有些高端的机床产品甚至已经融合了智能化技术。技术的落后让沈阳机床逐渐失去市场竞争优势,为了取得技术突破,沈阳机床开始寻求各种出路,首先是并购之路,并购了德国一家百年机床品牌希斯公司,并迅速规划引进其核心产品的技术,但是技术引进之路并没有那么顺利,由于文化冲突、管理模式的不相融以及德国政府对于其核心技术转移的干预,此次以技术为目标的并购并不成功。之后,沈阳机床又与菲迪亚公司合作,研发数控系统,经过一段时间的开发,其研发的新机床也只停留在低端水平,其升级开发的困难和核心技术的难以突破使得和外企的合作研发之路不尽如人意。

在通过并购和合作研发来获取技术突破都失败之后,沈阳机床开始成立独立研发团队来进行技术研发,经过5年的投入,沈阳机床最终研发出i5智能机床。沈阳机床的i5智能机床

可以实现线上的智能工作:启动、加工和处理、故障诊断、运行状况的感知、机床与机床之间的互动、人机交互,是一款拥有自主知识产权的网络智能数控机床。搭载i5数控系统的智能机床的成功研发打破了沈阳机床没有核心技术的困境,其成功的背后不乏政府部门的投入和支持,在2007年至2012年的5年中,沈阳市政府每年向沈阳机床提供5000万元的专项基金,以支持其新技术的研发,与此同时,沈阳机床每年也拿出1亿元来进行智能机床的投入。在漫长的研发期间,企业领导的坚定支持,也促使了智能机床研制的最终成功。从价值链角度看,此阶段的价值创造和竞争优势主要体现在前端的研发设计环节,沈阳机床意识到拥有核心技术是取得市场竞争优势、实现企业稳步发展的必要途径,而拥有自主研发技术是突破技术壁垒的前提和基础。基于此,沈阳机床以5年的时间,通过资金和人力的不断投入,最终打造出技术领先的i5智能机床系统。智能化转型的研发环节如图2所示。

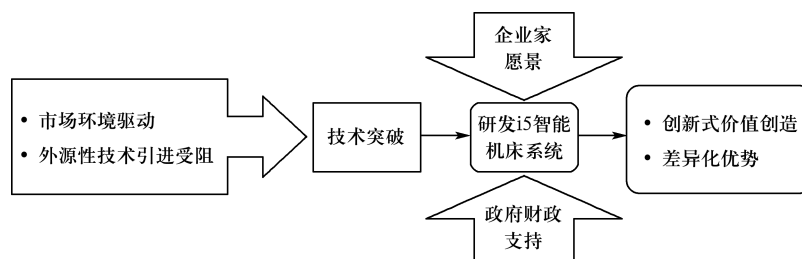


图2 沈阳机床智能化转型的研发环节

Fig. 2 The R&D links of the intelligent transformation in Shenyang Machine Tools

沈阳机床在智能化转型初期,面临激烈的行业竞争环境与采取外源性技术引进获取竞争优势的瓶颈,这些因素促使沈阳机床看清自主研发核心技术的重要性,而i5智能机床系统不仅作为沈阳机床智能化转型的起点,更是在行业市场中重新夺取竞争优势的关键。核心技术的获得使沈阳机床在技术创新领域形成独有的优势,与行业内其他企业形成差异化,这种技术差异化的优势通过价值链的传递,使沈阳机床由价值链的低附加值生产环节向高附加值研发环节攀升。同时i5智能机床技术以创新式价值创造的形式体现在价值链的研发环节,智能

化转型前,沈阳机床的价值获取主要以中低端的机床产品为主,以模仿学习的形式进行生产加工,面对国内外机床产品的同质化竞争和用户需求的多变性,原有的技术产品已经很难在市场上获得更多价值,企业原有的中低端产品的价值优势也逐步萎缩,因此i5智能机床技术的取得无疑突破了原有技术的瓶颈,同时推动企业向价值链的高附加值环节攀升。此阶段由核心技术的成功突破所引起的创新性价值创造,不仅给企业带来了新的竞争优势,更促进了企业价值链向高端攀升。

(2)基于成本优势和延伸式价值创造的价

### 价值链攀升模式

i5 智能机床的诞生使得信息技术进入机床消费的过程,这不仅仅是一次简单的技术突破,对于终端客户而言,智能机床直接改变了其生产方式;对于沈阳机床而言,为了让智能制造方式替代传统制造方式,只有产品的创新是远远不够的,更重要的目标是在激烈的市场环境中找到新的竞争优势,取得价值的增长,获得终端市场的盈利。因此沈阳机床从 i5 智能机床实现规模化生产后,发展战略整体向智能产品相关的业务板块倾斜。i5 智能机床在市场上大批量售出后,用户却未能真正体会其智能所在,究其原因,i5 智能系统虽然拥有智能的灵魂,但市场保有量较少,不能在一定范围内形成互联互通和大数据传输的形式,其更深层次的力量还无法有效发挥,因此 i5 智能机床的市场表现也遭到了一些质疑。

此时的沈阳机床试图以客户的需求为导向,以智能机床为基础向工业服务商转变。为了扩大市场占有率,帮助客户以低投入快速提

高产能,沈阳机床开展了经营租赁、融资租赁等金融服务。同时,沈阳机床以优尼斯公司为平台,开启 U2U(优尼斯直接到用户)共同分享利益的全新服务模式,突破原有的传统租赁模式,增加了公司工业运营和服务资源,提升了整体盈利能力和未来发展能力。在逐步打开市场的同时,沈阳机床又联合神州数码、光大金控成立了智能云科有限公司,建立 iSESOL 智能平台,其集中了用户的需求信息和生产力的供给信息,通过算法匹配和在线撮合,实现供需对冲。同时 iSESOL 智能平台搭建了云制造门户网站,以 APP 和微信小程序等实现与用户的无缝隙交流。通过上述分析,沈阳机床在对 i5 智能技术进一步的发展下,主要是以市场和用户为导向,针对技术创新所带来的竞争优势进行变革以维持竞争优势的持续发展,这就需要企业在服务方面做出改变。沈阳机床通过租赁模式的改变和智能平台的搭建,来快速占领市场,以完善智能系统的互联互通和数据共享。智能化转型的服务环节如图 3 所示。

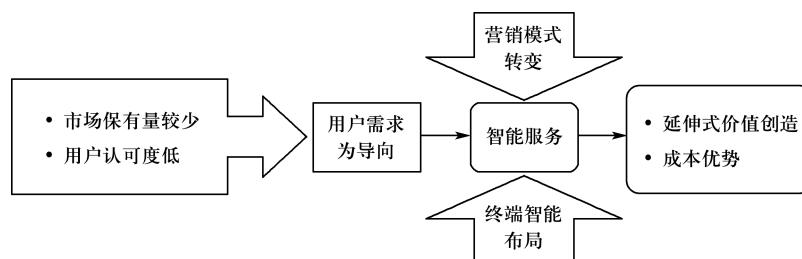


图3 沈阳机床智能化转型的服务环节

Fig. 3 The service links of the intelligent transformation in Shenyang Machine Tool

在将服务融入智能系统后,沈阳机床以智能平台体系为智能化转型的发展延伸,来应对新的市场变革的发展。若 i5 智能技术是智能化转型发展的起点,服务智能化发展就是智能化转型的延伸。沈阳机床为了形成以智能技术为基础的客户群体并获得信息数据的反馈,就需要将下游服务营销也纳入智能体系,而集智能制造和云制造于一体的智能平台,不仅将产品信息传递给客户,也将客户的反馈实时传递给企业,企业可以根据客户的信息在智能终端平台进行集中处理,有效地反馈给前端的生产环节,从而可以提升生产效率、节约生产成本。

因此从竞争优势的角度来看,此阶段的竞争优势为成本优势的体现,同时从价值创造的角度来看,沈阳机床将价值从研发阶段延伸至服务阶段,其价值创造形式为延伸式价值创造。

在市场被逐步打开后,沈阳机床在数控智能技术和智能平台的基础上又开启了生产力共享平台 5D 智造谷。5D 智能谷由智能工厂和公共服务中心构成,其主旨是为区域产业升级提供解决方案,为客户提供全面的生产力服务,并通过采取“产业基金+具体项目”等模式与地方政府合作,全面服务地方产业发展。5D 智能谷的打造,标志着沈阳机床迈向智能制造成熟

期,以 i5 智能数控技术为基础,在实现研发环节创新式价值创造后,通过智能平台的打造实现营销服务的价值延伸,同时将智能技术贯穿全产业链,实现生产、技术和服务的互联互通和数据共享。由此可知,在智能化转型前,沈阳机

床核心环节主要处在微笑曲线价值链低端的生产环节,在智能化转型期间,由技术引起的价值链曲线趋于平缓,且核心环节向研发和服务延伸,最终实现了价值链的横向拉伸式攀升。沈阳机床智能化下价值链攀升路径如图 4 所示。

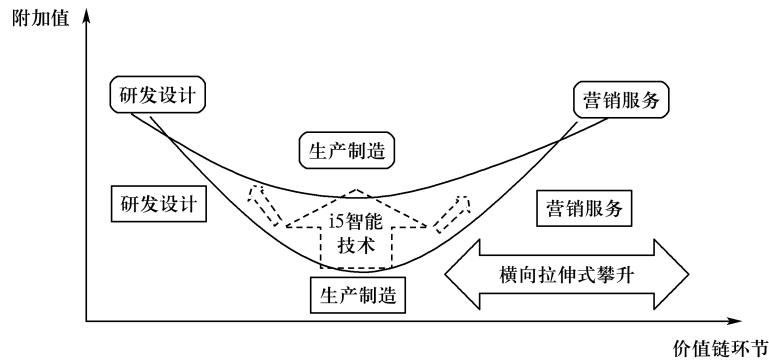


图 4 沈阳机床智能化转型的价值链攀升路径

Fig. 4 The value chain climbing path of the intelligent transformation in Shenyang Machine Tool

#### 4.2 海尔集团的案例分析

海尔集团自 1984 年成立至今,从单一的生产冰箱起家发展成为几乎涉及所有制造业品类的企业,已经成长为一个全球员工数超 5 万人的制造业巨头,在全球布局了 28 个工业园、122 个制造中心和 24 万个销售网点。海尔集团历经不同的战略发展阶段,以创新为企业灵魂,以用户为企业服务核心。海尔集团曾位居 2017 年度互联网创新百强企业榜首,并连续 9 年蝉联全球白电第一品牌,市场占有率为 10.6%。2021 年 BrandZ 最具价值全球品牌榜海尔集团再次入榜,并连续三年以全球唯一物联网生态品牌上榜,品牌价值较前一年提升 41%。

(1) 基于成本优势和创新式价值创造的价值链攀升模式

以冰箱起家的海尔集团,早期主要以低成本制造资源为基础,参与制造企业的生产网络,并推出多元化的发展战略。海尔集团在面临着外界环境变化及内部资源不足的状况下,由战略引领向创新引领转变。1998 年海尔集团成立海尔中央研究院,致力于家电核心及关键共性技术的自主研发。当时海尔发现在短期内通过自身的技术研发很难快速取得成果,因此决定与其他企业开展研发联盟。从 2012 年开始,海尔实施网络化战略,以互联网数字技术为载

体,从生产制造环节开始向智能化转型,以带动整个企业的转型发展。海尔集团以智能平台为智能化转型切入点,通过自主研发的 COSMO 平台引领行业的工业互联,以用户为中心建立新的工业生态系统。海尔集团通过 COSMO 平台搭建了以智能生产系统、智能产品和智能服务为基础的面向客户的互联互通平台。

海尔集团通过打造的 COSMO 平台将智能技术与生产制造结合,以精益生产和大规模定制为主。在 COSMO 平台上,海尔集团对生产环节进行模块化处理,把原先的生产流程按照不同的功能进行模块化重组,在简化了生产流程的同时也提高了生产效率。与此同时, COSMO 平台上的生产全流程是以客户为核心的体系,这样既可以有效避免以往大规模生产过程中精度低的问题,又提升了生产过程的效率。海尔集团 COSMO 平台将客户需求转换为功能模块,并与生产模块相匹配,以不同模块间的不同组合产生满足用户需求的定制性产品。在生产过程中, COSMO 平台将所有数据信息整合至云平台上,同时将整合的信息在产业链上进行传输,实现生产制造、研发设计和服务采购资源的共享,并使客户需求在产业链各个环节得以实现,同时也实现生产过程和产品的互联互通。此时海尔集团的发展已不仅是

生产环节的简单升级,其通过智能平台的打造,使产业链上各环节都能进行资源整合,同时将有效的数据传输至生产环节,使得生产效率提高,产品品类可实现个性化、多样化。

如图 5 所示,拥有自主知识产权的智能平台是海尔集团智能化转型的标志。从生产端来看,智能平台将传统制造方式以模块化的形态进行转变,将不同的产品拆分为不同的技术模

块,以共性技术和关键性技术建立平台化模块,在智能平台数据的传递下形成精益生产和规模化的定制生产,突破了原有批量化生产效率低和资源浪费等问题,此时的生产环节以高效率的生产流程在行业内取得了成本的优势。同时智能平台将研发技术应用至生产端,创新式的发展带来价值的创造,并带动价值链的攀升。

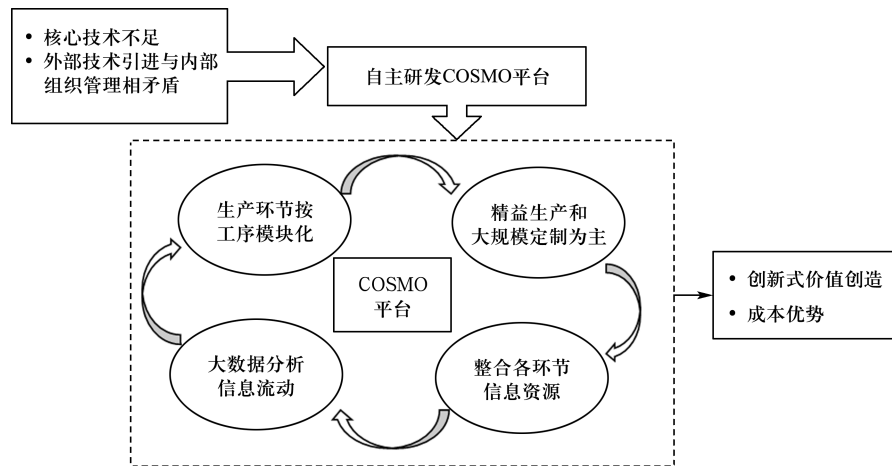


图 5 海尔集团智能化转型的生产环节

Fig. 5 The production links of the intelligent transformation in Haier Group

(2) 基于差异化优势和延伸式价值创造的价值链攀升模式

海尔集团依托 COSMO 平台打造智能服务,一方面依靠内部数据和互联工厂的经验,可以向企业用户提供全流程的智能装备生产及解决方案和全面的智能控制模块服务方案,并且向企业客户开放先进工艺制作基地、模具生产样板厂和创客工厂,以全方位的智能服务平台引领海尔集团的智能化转型,并实现服务环节的增值。另一方面,海尔集团 COSMO 平台通过向终端用户提供智慧生活整体解决方案服务,围绕智慧生活平台,建设起包括衣、食、住、行各个方面的智慧生态圈,覆盖了用户居家生活的各个方面。通过 COSMO 平台向下游客户提供智慧生态圈的服务方案,以完善的服务环节树立统一的品牌形象,海尔集团逐步在全球高端家电市场取得竞争优势,并获得价值增值。

在智能化转型过程中,海尔集团从以产品

为中心向以服务为中心转变,COSMO 平台将企业自身的产品和服务资源整合,增强了企业自身的专业化程度,促使企业向附加值更高的服务市场迈进。如图 6 所示,海尔集团以智能平台为载体的智能服务从企业和个人两个方面提供针对性服务,企业客户以工厂方案和全流程智能装备为主,个人客户以智能生活为主,差异化的服务优势使得海尔集团在行业市场上取得了极大的竞争优势。同时,海尔集团通过智能平台的打造将产生的价值在上下游之间传递,推动了企业向高附加值环节攀升。

海尔集团 COSMO 平台以自主研发技术在有形资源基础上打造,在整合了集团自身产品和服务资源的同时,也增加了企业在行业领域的专业化,使得海尔集团由以往的制造业企业向服务业企业转变,由以产品为中心向以客户为中心过渡,同时也带动企业向高附加值的市场环节迈进,实现价值链整体纵向跨越式攀升。价值链攀升路径如图 7 所示。

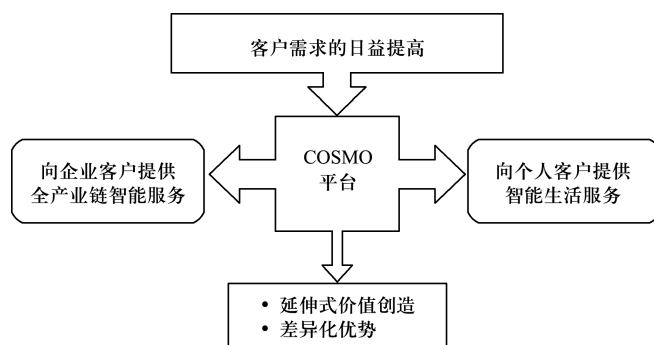


图 6 海尔集团智能化转型的服务环节

Fig. 6 The service links of the intelligent transformation in Haier Group

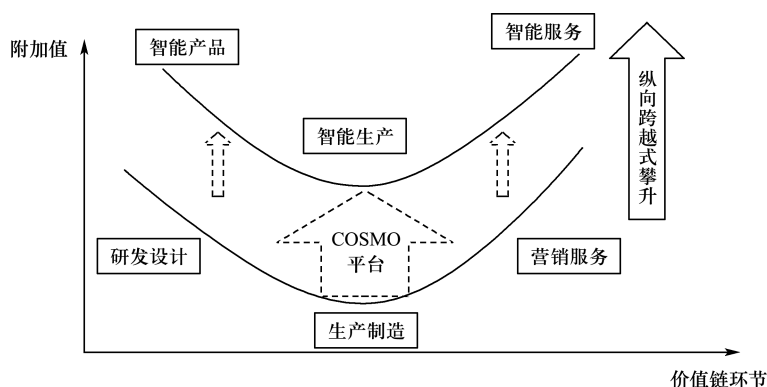


图 7 海尔集团智能化转型的价值链攀升路径

Fig. 7 The value chain climbing path of the intelligent transformation in Haier Group

## 5 对比分析与讨论

### 5.1 案例对比分析

目前,我国制造业的转型发展以智能化转型为主,在智能化转型下伴随着价值链很多环节的价值增值。本文以两家制造业企业智能化转型下价值链主要环节的竞争优势和价值创造为分析基础,研究两个案例企业在智能化转型下价值链的攀升路径。为进一步整理制造业企业智能化转型下价值链攀升动力和路径,对两组案例进行对比分析,具体分析见表 1。

第一阶段,沈阳机床和海尔集团主要以缺乏自主研发技术和外部激烈市场竞争为转型动力点,在智能化转型下,以技术突破为主要动力要素。沈阳机床以 i5 智能机床产品为转型突破点,以创新技术带动研发环节价值增值,从而促进生产效率提升,拉动生产环节价值增值;海尔集团以外部技术和内部科研相结合的方式,自主研发智能平台,并且将生产过程应用于智能平台,以模块化打造智能生产,将精细化和规

模化引入生产环节,在满足客户需求的同时有效提升了生产效率,提升了生产环节的价值增值。第二阶段,在智能化转型取得一定成果后,单从技术创新的角度已经很难满足企业价值链的进一步攀升,在用户需求多样化的市场环境下,沈阳机床将 i5 智能机床系统延伸至服务营销端,打造云终端来将客户信息和数据传送到价值链的生产环节和研发环节,此时价值链向服务环节攀升;海尔集团在此阶段利用智能平台的优势,将价值链各环节进行智能化处理,通过智能产品、智能生产和智能服务的整体资源共享达到价值链的整体攀升。综上分析,在智能化转型过程中,沈阳机床价值链攀升路径通过智能技术以研发环节和服务环节带动生产环节的横向拉伸式攀升,以原价值链为基础进行拉伸式的价值链逐步攀升;海尔集团价值链攀升通过智能平台摆脱了原价值链进行纵向跨越式攀升,攀升的同时产生以智能化为基础的新价值链。

表1 案例之间的对比分析  
Tab.1 A comparative analysis between the cases

变量	沈阳机床	海尔集团
驱动力	市场环境、企业家愿景、核心技术缺乏	用户需求多样化、内部资源不足、技术能力不强
智能化方式	自主研发 i5 智能机床系统,合作开发智能平台和智能工厂	研发 COSMO 平台,集成智能产品、智能生产和智能服务
竞争优势	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 打造核心技术</li> <li>· 数据信息互联互通</li> <li>· 创新获利模式</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 产品多样性</li> <li>· 生产模块化</li> <li>· 全产业链资源共享</li> <li>· 用户需求为中心</li> </ul>
价值创造	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 创新全要素价值分享</li> <li>· 资源价值分享</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 资源交互创新</li> <li>· 智能平台创新</li> </ul>
价值链攀升路径	横向拉伸式攀升	纵向跨越式攀升

从研究的成果和对比分析可以发现,从价值创造角度进行分析时,在价值链攀升初期,企业的价值创造都采用创新式,即在智能化转型时自主核心技术的取得是促进价值链攀升的首要条件,随着技术的应用和扩展,价值在产业链的上下游之间延伸,从而促进价值链的进一步攀升;从竞争优势角度来看,在价值链攀升的各个时期都会有差异化优势和成本优势的存在,在智能化转型过程中,企业为了保持竞争优势的持续性,会通过产品在市场上的表现和客户的反馈调整不同的应对策略。从攀升路径的角度来看,沈阳机床通过技术的创新以延伸式的方式实现价值链的逐步攀升,其攀升模式以点到线的方式逐步展开;而海尔集团则是通过跨越式的方式实现价值链的大步攀升,其攀升模式通过以点到面的方式迅速展开。二者虽然都是以技术创新为起点实现价值创造,但在后期发展上采取了不同的攀升路径,沈阳机床以点到线的攀升模式在短期内会取得一定成果,但从长期来看,由于智能化发展速度和技术更新快,以点到线的横向拉伸式攀升模式在长期的发展下很难满足市场的更新速度,存在被淘汰的风险;海尔集团以点到面的跨越式攀升模式更符合智能化转型下价值链攀升的方式,但这种攀升模式需要企业拥有足够的资金和技术的支持,来适应智能化发展下市场的更新速度。

## 5.2 攀升路径模型构建

智能化转型发展下,日益激烈和复杂的市

场环境使得企业的竞争优势面临不确定性,原有的竞争优势已经满足不了行业的发展现状,持续增强的竞争优势不仅为企业带来进一步的发展,更为企业实现价值链攀升提供了驱动力。通过对上述两个案例的分析,可知制造业企业在智能化转型下价值链以“技术创新—优势增强—价值创造”为主要路径进行攀升,如图8所示,在技术创新的驱动下,制造业企业以数据化、网络化、智能化为技术发展方向,通过取得核心技术来获得新的市场竞争优势,同时获得价值创新,实现价值链攀升。

智能化发展主要以技术驱动为主,从价值的变化来看,核心技术是制造业价值创造的关键要素,也是价值链攀升的主要驱动力,价值创造的进一步延伸促进了企业竞争优势的持续发展,并推动价值链的进一步攀升。沈阳机床以自主研发的 i5 智能机床为核心技术基础,随后通过联合研发打造智能平台、智能工厂将服务和营销融入智能化转型发展中,通过智能技术将要素价值进行分享,实现资源分享和价值共享,使价值由低附加值向高附加值转变,实现了价值链的横向拉升式攀升;海尔集团通过打造 COSMO 平台,突破了传统的制造业为主的生产方式,通过对用户需求的分析,以大规模定制的方式进行生产,并以产品生命周期为服务基础、以客户为服务中心,通过智能平台的数据传输将服务与制造深度融合,使价值在整个产业链间共享,进而实现了价值链的跨越式攀升。

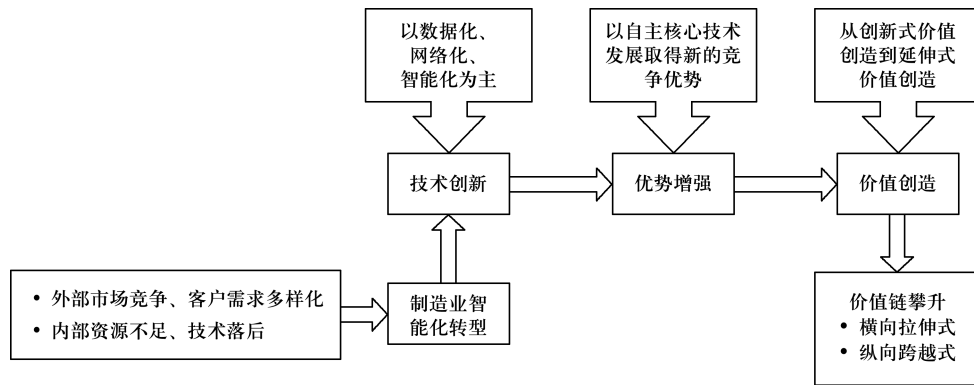


图8 智能化转型的价值链攀升路径

Fig. 8 The value chain climbing path of intelligent transformation

## 6 研究结论及管理启示

### 6.1 研究结论

在数字经济的发展背景下,智能化发展已经成为制造业转型发展的必经之路,在目前对于智能化转型下价值链变化的研究较少的情况下,本文的研究结论为制造业智能化转型的价值链攀升提供了一些贡献。本文运用探索性案例研究方法,以智能化转型下企业价值链攀升的竞争优势和价值创造为视角,构建了一个分类研究框架,聚焦于价值链攀升的内在机理,探索了智能化转型下企业价值链攀升的路径,通过对两个案例的对比分析,总结出价值链攀升的路径模型,旨在为智能化转型下企业的转型发展提供决策参考。本文主要结论有3点:①从竞争优势和价值创造视角对智能化转型下价值链攀升机理进行分析,在价值链攀升过程中,价值创造形式都经历了从创新式到延伸式的转变,在智能化下,自主技术的研发是推动价值链攀升的主要驱动力;②企业在智能化转型下采用横向拉伸式攀升路径和纵向跨越式攀升路径,在智能化发展下,横向拉伸式攀升路径可能存在被市场淘汰的风险,而纵向跨越式攀升路径需要企业提供持续和大量的资金支持;③企业在智能化转型下的价值链攀升路径主要遵循“技术创新—优势增强—价值创造”的路径。因此企业在智能化转型下为了取得持续的竞争力,需要拥有自身的核心技术,同时根据企业自身情况,适时调整发展策略,以应对激烈的市场竞争。

### 6.2 管理启示

本文的管理启示主要体现在三个方面:①以自主研发为主持续对技术创新要素进行投入。技术创新带来的成果转化不是一蹴而就的,这一转化过程是漫长而多变的,无论是沈阳机床还是海尔集团,在自主研发的道路上都经历了很多的困境。在智能化转型的各个阶段下,企业都是以自主技术创新为基础来进行延伸和扩展,以取得价值链的持续攀升。②优化价值链攀升系统。根据上文分析可知制造业企业在智能化转型初期,不管是吸收外部技术还是研发自主技术,其都是根据市场环境和客户需求来进行具体研发,同时随着创新技术水平的提高,服务营销所带动的价值增值是企业取得持续竞争优势的保障,而原始技术的积累也是一个长期持续的过程,因此价值链攀升也是不断优化的过程。③在智能化转型下制造业企业价值链呈现多种攀升路径。在智能化转型的不同发展阶段,企业应根据自身发展状况采取不同的价值链攀升路径,对于资源充足的企业可进一步持续加大投入,获得持续的竞争优势,对于前期投入过多而资源紧缺的企业,应调整转型策略,以应对市场需求的动态变化。

本文以制造业企业智能化转型过程中的价值链攀升为研究内容,运用案例分析方法,以沈阳机床和海尔集团为案例对象,构建出价值链攀升路径模型,并基于案例企业的价值链攀升动力及攀升路径的结果分析,为制造业企业的智能化转型发展提供了一定的建议。本研究在拓宽了价值链理论研究的同时,也为制造业企

业的智能化转型研究提供了新的思路。本文在案例企业的选择上以代表性、典型性为主,但仍存在局限性,如选取的案例企业在智能化转型上均取得了一定成果,但在实际的智能化转型中,并不是每个企业都能顺利转型发展。在未来研究中可以增加案例企业数量,从智能化转型的不同阶段选取制造业企业,以丰富价值链攀升的研究。

### 参考文献:

- [1] 李廉水, 鲍怡发, 刘军. 智能化对中国制造业全要素生产率的影响研究 [J]. 科学学研究, 2020, 38(4): 609-618+722.
- [2] Porter M E. Competitive advantage of nations: Creating and sustaining superior performance [M]. New York: Simon and Schuster, 2011.
- [3] 刘亮, 刘军, 李廉水, 等. 智能化发展能促进中国全球价值链攀升吗? [J]. 科学学研究, 2021, 39(4): 604-613.
- [4] 韩江波. 智能工业化: 工业化发展范式研究的新视角 [J]. 经济学家, 2017(10): 21-30.
- [5] 贾根良. 第三次工业革命与工业智能化 [J]. 中国社会科学, 2016(6): 87-106+206.
- [6] 郭凯明. 人工智能发展、产业结构转型升级与劳动收入份额变动 [J]. 管理世界, 2019(7): 60-77.
- [7] 刘亮, 李廉水, 刘军, 等. 智能化与经济发展方式转变: 理论机制与经验证据 [J]. 经济评论, 2020(2): 3-19.
- [8] Bryner M. Smart manufacturing: The next revolution [J]. Chemical Engineering Progress, 2012, 108(10): 4-12.
- [9] Chiang Y, Lee D. Smart manufacturing with the internet of makers [J]. Journal of the Chinese Institute of Engineers, 2017, 40(7): 585-592.
- [10] Fettermann D C, Cavalcante C G S, Almeida T D, et al. How does Industry 4.0 contribute to operations management? [J]. Journal of Industrial and Production Engineering, 2018, 35(4): 255-268.
- [11] 李廉水, 石喜爱, 刘军. 中国制造业40年: 智能化进程与展望 [J]. 中国软科学, 2019(1): 1-9+30.
- [12] 李健旋. 中国制造业智能化程度评价及其影响因素研究 [J]. 中国软科学, 2020(1): 154-163.
- [13] 温湖炜, 钟启明. 智能化发展对企业全要素生产率的影晌——来自制造业上市公司的证据 [J]. 中国科技论坛, 2021(1): 84-94.
- [14] 孙早, 侯玉琳. 工业智能化如何重塑劳动力就业结构 [J]. 中国工业经济, 2019(5): 61-79.
- [15] 刘亮, 李廉水, 程中华, 等. 智能化如何影响技术进步偏向? [J]. 研究与发展管理, 2020, 32(4): 1-11.
- [16] 孟凡生, 赵刚. 传统制造向智能制造发展影响因素研究 [J]. 科技进步与对策, 2018, 35(1): 66-72.
- [17] 苏贝, 杨水利. 基于扎根理论的制造企业智能化转型升级影响因素研究 [J]. 科技管理研究, 2018, 38(8): 115-123.
- [18] 史永乐, 严良. 智能制造高质量发展的“技术能力”: 框架及验证——基于CPS理论与实践的二维视野 [J]. 经济学家, 2019(9): 83-92.
- [19] 余丽丽, 潘安. 价值链互动与反馈视角下中国部门增加值出口攀升研究 [J]. 数量经济技术经济研究, 2021, 38(1): 61-82.
- [20] 刘琳, 盛斌. 全球价值链和出口的国内技术复杂度——基于中国制造业行业数据的实证检验 [J]. 国际贸易问题, 2017(3): 3-13.
- [21] 黎峰. 双重价值链嵌入下的中国省级区域角色——一个综合理论分析框架 [J]. 中国工业经济, 2020(1): 136-154.
- [22] 肖宇, 夏杰长, 倪红福. 中国制造业全球价值链攀升路径 [J]. 数量经济技术经济研究, 2019, 36(11): 40-59.
- [23] 胡浩, 袭讯, 张月月. 国内产业汇聚驱动制造业价值链攀升吗? ——双环流视阈下的探讨 [J]. 国际经贸探索, 2020, 36(4): 55-70.
- [24] 郑江淮, 郑玉. 新兴经济大国中间产品创新驱动全球价值链攀升——基于中国经验的解释 [J]. 中国工业经济, 2020(5): 61-79.
- [25] 蔡良群, 张昊, 汤利蒙. 制造企业价值链整合效果影响因素研究 [J]. 中国软科学, 2017(8): 133-143.
- [26] 屠年松, 易泽华. 价值链重构研究综述 [J]. 管理现代化, 2018, 38(1): 111-114.
- [27] 何文彬. 数字化推动中国制造业价值链高端化效应解析——基于全球价值链视角 [J]. 华东经济管理, 2020, 34(12): 29-38.
- [28] 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.
- [29] 刘斌, 潘彤. 人工智能对制造业价值链分工的影响效应研究 [J]. 数量经济技术经济研究, 2020,

- 37(10): 24-44.
- [30] 石喜爱, 李廉水, 程中华, 等. “互联网+”对中国制造业价值链攀升的影响分析 [J]. 科学学研究, 2018, 36(8): 1384-1394.
- [31] 裘莹, 郭周明. 数字经济推进我国中小企业价值链攀升的机制与政策研究 [J]. 国际贸易, 2019(11): 12-20+66.
- [32] 黄毅敏, 马草原, 张乃心, 等. 高质量发展视阈下创新驱动制造业价值链攀升的机理研究——以河南省为例 [J]. 生态经济, 2021, 37(8): 64-70.
- [33] 宋培, 陈喆, 宋典. 绿色技术创新能否推动中国制造业 GVC 攀升? ——基于 WIOD 数据的实证检验 [J]. 财经论丛, 2021(5): 3-13.
- [34] 康金红, 戴翔. 消费升级与价值链攀升: 来自我国制造业企业的证据 [J]. 商业研究, 2021(3): 18-25.
- [35] Barney J B. Firm resources and sustained competitive advantage [J]. Journal of Management, 1991, 17(1): 99-120.
- [36] Teece D J, Pisano G, Schuen A. Dynamic capabilities and strategic management [J]. Strategic Management Journal, 1997, 18(7): 509-533.
- [37] 喻登科, 严红玲. 核心竞争力与竞争优势形成路径: 知识资本与组织性格整合视角的解释 [J]. 科技进步与对策, 2019, 36(1): 122-131.
- [38] 金帆. 价值生态系统: 云经济时代的价值创造机制 [J]. 中国工业经济, 2014(4): 97-109.

## Climbing Power and Path Selection of Manufacturing Value Chains under Intelligent Transformation: Double Case Study of Shenyang Machine Tool and Haier Group

ZHOU Jia-zi, WEN Xin

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

**Abstract:** Based on the value chain theory and the development characteristics of intelligence, this paper takes two manufacturing enterprises of Shenyang Machine Tool and Haier Group as the research objects, and the value chain climbing path and power under the intelligent transformation of enterprises are investigated from two perspectives of value creation and competitive advantages, and in four dimensions of innovation, extension, differentiation advantage and cost advantage. The results show that, firstly, in the process of intelligent transformation of a manufacturing industry, the dimension of value creation in the climbing of enterprise value chains develops from innovation to extension, and there are horizontal stretching and vertical leaping climbing modes at the same time. Secondly, the climbing path of the manufacturing value chain is technology leading-competitive advantage-value creation. Driven by innovative technologies, enterprises can diversify their competitive advantage and promote new value creation in the value chain. Thirdly, in the process of intelligence, the main driving force for the rise of the value chain is reflected in independent innovations. The core R&D technologies can drive enterprises to achieve sustainable competitive advantages and added values, so as to realize the high-end rise of the value chain.

**Keywords:** intelligent transformation; value chain climbing; climbing power; climbing path; case study