

文章编号:1005-9679(2017)04-0035-09

先进制造技术、政策支持与企业制造战略关系

怀君如, 于晓霖

(东北财经大学 工商管理学院, 大连 116025)

摘要: 基于制度战略理论和资源基础理论, 构建了先进制造技术、政策支持与制造战略的研究模型, 依据对 121 家中小型制造企业的问卷调查数据进行实证分析, 研究得出: 先进制造技术的应用, 能够有效改善企业质量、交付、柔性和服务, 但对企业成本没有显著作用; 政策支持在先进制造技术与制造战略之间具有正向调节作用, 政策支持力度越大, 制造技术、管理技术与企业制造战略间的正相关关系越明显, 但对于设计技术不具有调节作用。并据此提出针对性建议, 帮助中小型制造企业获取和扩大竞争优势, 帮助政策有效落实。

关键词: 先进制造技术; 政策支持; 制造战略; 中小型制造企业

中图分类号: F 42 **文献标志码:** A

The Relationship Among Advanced Manufacturing Technology, Policy Support and Manufacturing Strategy

HUI Junru, YU Xiaolin

(College of Business Administration, Dongbei University of Finance and Economics, Dalian 116025, Dalian, China)

Abstract: Based on Institutional Strategic theory and Resource-Based theory, this paper constructs a theoretical framework on the relationship among advanced manufacturing technology, policy support and manufacturing strategy, using the survey data of 121 small and medium-sized manufacturing enterprises to make an empirical analysis, the results are as follows: the application of advanced manufacturing technology can effectively improve quality, delivery, flexible and service. But the positive correlation between advanced manufacturing technology and cost is not tested. Policy support plays a positive regulation in the relationship between advanced manufacturing technology and manufacturing strategy. With the increase of policy support, the connection between manufacturing technology and management technology and manufacturing strategy enhances. However, in the relation between design technology and manufacturing strategy, policy support does not play a positive regulatory role. Finally, suggestions of promoting policy for SME development and implementation of policies are put forward.

Key words: advanced manufacturing technology; policy support; manufacturing strategy; small and medium-sized manufacturing enterprises

收稿日期: 2017-03-19

作者简介: 怀君如(1991-), 女, 辽宁大连人, 硕士研究生, 主要研究方向: 生产运作与管理; E-mail: 798712234@qq.com

于晓霖, 男, 东北财经大学工商管理学院教授, 主要研究方向: 生产运作与管理。

发达的制造业和先进制造技术的应用是国家综合实力的重要标志,推动着国民经济的跨越式发展。作为世界第一工业大国,我国颁布了“中国制造 2025”,将制造强国提升到了国家战略的高度,出台了许多信贷、科技扶持及税收优惠等政策,鼓励先进制造技术与现代制造业结合,为制造企业,尤其是中小型制造企业提供了一个不可多得的发展机遇。

中小型制造企业作为国民经济的重要组成部分,由于规模的原因在竞争中具有先天劣势,难以承担技术引进的高昂费用、高水平人才和完备的产品线,在先进制造技术的引进方面难以与大型企业抗衡。同时,由于信息化投资巨大且需要持续投入,即使政府提供了资金和税收方面的优惠政策,中小型制造企业引进技术的意愿仍不强,在工业信息化的过程中发展缓慢。发达国家生产实践的案例表明:小企业采用先进制造技术能够以创造性的方式获得竞争优势,为公司带来灵活性、提高质量、缩短交货期和其他隐形利益^[1]。同时,制度战略理论将制度作为决定企业战略的关键条件,认为国家为技术应用提供的政策支持,已成为影响企业制造战略的重要因素。

现有文献虽然对技术与制造战略的关系进行了研究,但存在以下几点不足:①研究先进技术对制造战略影响的文献较少,大多数研究集中于对企业绩效的提高而忽视了对企业发展具有重大作用的制造战略^[2-3]。②先进制造技术对竞争优先权各维度是否有正向影响没有定论,尤其是对于中小型制造企业,现有文献的结论存在矛盾和冲突^[4-6]。③对变量的认识存在局限,从先进制造技术整体和实践角度出发的研究较少,忽视了政策对制造战略的间接影响,缺乏多个环境因素共同作用的研究,难以适应复杂多变的环境^[2,7-8]。

本文针对制造战略研究的空白和我国所面临的现实环境,建立了技术—政策—战略的研究范式,关注的研究问题是先进制造技术对中小型制造企业制造战略的影响,以及国家政策在其中所起的调节作用。

1 文献回顾与研究假设

近 50 年来,制造战略领域越来越受到学术界的关注,研究内容不断丰富,已经形成较为成熟的理论框架。特别是近年来出现的大量实证研究,进一步细化了制造战略的研究范围,使得相关概念更加具有理论价值。而国内对制造战略的研究进程比较缓慢,研究者对其的关注还较少。程发新等^[9]根据制

造战略对制造企业竞争优势的影响,提出了制造战略是我国制造企业战略研究的当务之急,希望引起国内学术界和实业界的关注。

现有文献研究了先进制造技术与企业制造战略之间的关系,然而并没有得到一致的结论。部分学者认为先进制造技术的应用正相关于竞争优先权的各个维度,Theodorou 等^[4]使用聚类分析和 VACOR 算法研究了 CAD / CAM 对不同类型企业制造战略的影响,表明先进技术可以促进成本、质量和柔性的提高。Neves 等^[5]通过对跨国公司案例的研究,得出 MES 的实施能够改善制造企业的竞争优先权,技术应用正相关于成本、质量、交付与柔性。另外一些学者的研究表明,先进制造技术的应用与竞争优先权的大部分维度没有显著关系。Chen^[8]深度调查台湾中小企业的竞争优先权和制造战略,认为先进制造技术有助于提升企业质量和成本水平,与其他要素并没有显著关系。吴佩莹^[6]以台湾地区中小企业为研究对象,使用结构方程模型来研究全面质量管理实践和竞争优先权之间的关系,得出全面质量管理与企业柔性正相关,与成本、质量、交付没有显著关系。

关于政策因素与企业制造战略间的关系,目前的研究多将政策因素作为自变量或是自变量的一个维度,认为政策因素正相关于制造战略。Badri 等^[2]研究了外部环境(包括政治环境和法律法规等多个变量)与企业制造战略之间的关系,证明了二者之间存在显著关系。Zhao 等^[3]揭示了在中国市场经济环境下,企业制造战略受到市场环境、政府管制等因素的影响程度。程发新等^[7]基于“政策—战略—绩效”的研究范式构建了理论模型,表明对于中小企业,政府法规与制造战略及其各维度具有显著的正相关关系。Prabhu^[10]研究了印度南部制造企业,分析了商业环境特征(BEC)、先进制造技术(AMT)、竞争优先权(CP)和企业绩效(BP)4个基本因素之间的关系,研究证明政府法律法规、政治环境作为商业环境特征的重要组成部分,与竞争优先权有显著的正相关关系。

1.1 先进制造技术与制造战略之间的关系

资源基础理论认为企业具有各种的资源,这些资源是专属于企业的能力,无法轻易被其他企业获得且在市场上具有稳定性,有利于企业获得成功。技术作为企业重要的一项资源,能够改善企业的生产和运作,最大限度地节约运营成本,提高企业各环节的生产效率和应对环境变化的能力,使企业获得巨大的相对优势。本研究参照 Boyer 等^[11]的研究

成果,将先进制造技术分为设计技术、制造技术和管理技术 3 个维度。竞争优先权是制造战略的内容,本研究参照杨槐^[12]的研究成果,将竞争优先权分为成本、质量、交付、柔性和服务 5 个维度,来衡量企业制造战略。

成本:最终目的是为了合理化和最小化运营和维护费用、人工成本、原材料和中间材料等,通过减少费用来获得竞争优势。设计技术的应用可以缩短产品开发周期,使产品设计更加合理,减少时间、经费和生产资料的消耗。Theodorou 等^[4]认为,CAD / CAM 的应用可以解决以前无法解决或很难解决的问题,有利于实现各阶段费用的节约。制造技术的应用可以提高智能化、自动化水平,更好地保证信息的安全性和保密性,降低时间、人力、资金等间接成本。Chen^[8]认为生产自动化、柔性制造、先进的加工设备将会显著降低产品成本,以适应不断变化的环境。管理技术的应用可以有效缩减生产流通环节,降低供应链成本和整体经营成本。Neves 等^[5]证明了在铝产品跨国公司中,MES 的应用减少了天然气的消耗和返工率,减少了生产准备时间,节约了资源和资金。因此本研究作如下假设:

H1 先进制造技术的应用与企业成本正相关。

H1a 设计技术的应用与企业成本正相关。

H1b 制造技术的应用与企业成本正相关。

H1c 管理技术的应用与企业成本正相关。

质量:根据竞争将产品的质量稳定在预定水平,使制造部门的过程及结果符合技术规格并能让客户满意。手工设计的产品难以保证质量的稳定性、效率低且较难优化,设计技术的应用可以找出最佳设计方案,从而提高产品的质量水平。Chen^[8]认为从产品开发的角度来看,产品模块化设计有助于减少零件的复杂性,使质量控制变得更加容易。制造技术的应用保证了产品质量的稳定性和产品的精度,更符合客户的规格和技术要求。孙柏林^[13]认为 3D 打印技术的优点是量身定制产品,尤其对于重型机械,能够提升结构之间的稳固性和连接强度,保证质量。管理技术的应用降低了产品的不合格率,增强了员工的质量意识,帮助了解客户需求,帮助企业提供更优质的产品和服务。Neves 等^[5]证明了在铝产品跨国公司中,MES 的应用减少了生产设备和操作人员的失误,提高了产品的质量水平及稳定性。因此本研究假设:

H2 先进制造技术的应用与企业质量正相关。

H2a 设计技术的应用与企业质量正相关。

H2b 制造技术的应用与企业质量正相关。

H2c 管理技术的应用与企业质量正相关。

交付:制造企业按照对顾客的承诺可靠、快速地交货,指对顾客需求的快速反应。设计技术的应用降低了产品开发阶段的难度,提高了企业开发环节的效率 and 响应速度。Maroofi 等^[14]认为,计算机辅助设计(CAD)系统的应用能够扩大生产范围,减少交货验收过程的时间和费用,进而实现设计多样化和规模经济。制造技术的应用可以加强对生产过程的控制,建立工序的标准化流程。采用自动化的设备可以获得高的生产率和短的生产周期,从而提高交付效率。孙柏林^[13]认为 3D 打印机技术突破了传统加工方法的限制,显著缩短了零件生产周期,提高了交付能力。管理技术的应用优化了生产流程,加快了组织的信息传递速度,提高了交付水平;有效减少了库存,提高了发货供货能力,按期交货;缩短了库存周转时间,加速了生产流程和市场响应速度。Neves 等^[5]证明了 MES 的应用使得整个生产过程可追溯,易于进行控制和保证客户权益,使信息更加透明,有效提高了交付水平。因此本研究假设:

H3 先进制造技术的应用与企业交付正相关。

H3a 设计技术的应用与企业交付正相关。

H3b 制造技术的应用与企业交付正相关。

H3c 管理技术的应用与企业交付正相关。

柔性:指根据目标市场的需求而配置或重新配置资源的能力,目的是应对快速变化的需求。设计技术的应用可以使企业对市场的反应更敏锐,提高反应能力和应对突发状况的能力。Theodorou 等^[4]认为产品设计阶段的改变有助于小批量生产,更好地满足客户,具有较高灵活性。制造技术的应用可实现快速铸造、小批量生产的功能,适应多样化的产品需求,使制造阶段的准备时间最短,从而具有高度柔性。Boyer 等^[11]研究了多种先进制造技术的实施和投资水平,认为机器人等技术能够显著提高企业的灵活性水平。管理技术的应用通过企业内部管理和与供应链的上下游形成战略一体,高效协作来缩短整个供应链的响应时间,增强企业对经营环境变化的快速反应能力。吴佩莹^[6]认为,全面质量管理实践如供应商管理、领导管理等有助于提高灵活性。因此本研究假设:

H4 先进制造技术的应用与企业柔性正相关。

H4a 设计技术的应用与企业柔性正相关。

H4b 制造技术的应用与企业柔性正相关。

H4c 管理技术的应用与企业柔性正相关。

服务:以客户为中心,通过有效的售后服务、技术支持和产品定制,最大化客户满意度。设计技术

的应用有利于工艺设计的标准化,简化生产计划,支持产品全生命周期的设计和开发,提高顾客满意度,提升服务品质。Boyer 等^[15]认为,设计技术能使组织内部和整个供应链的沟通更快速、更便捷,提供更好的客户服务。制造技术的应用能够满足用户的新需求,把握市场发展趋势,提供更优质的客户服务和售后服务。Porter 等^[16]认为,先进制造技术可以促进差异化战略的形成,新的技术可以实现产品定制化。管理技术的应用包括从企业的供货商到客户的每一个环节,具有全面完整的产品追踪追溯功能,从而提高客户的满意度。Maroofi 等^[14]认为,管理技术的应用使得整个生产过程可追溯,易于进行控制和保证客户权益,使信息更加透明。因此,本研究假设:

H5 先进制造技术的应用与企业服务正相关。

H5a 设计技术的应用与企业服务正相关。

H5b 制造技术的应用与企业服务正相关。

H5c 管理技术的应用与企业服务正相关。

1.2 政策支持对调节作用

制度战略理论认为:取代战略分析的背景因素,制度已成为决定企业战略的关键条件,制度战略理论的重要内容就是明确制度对企业战略的影响。国家能够,也会影响竞争优先权的选择和企业的相对成功。现有文献表明,制造业的成功取决于环境因素,如国家政治条件、政府政策、财政支持和基础设施的可用性等,政府法规对成本、质量、创新均有显著的正向影响^[2,8]。从制造实践来讲,政府出台有利政策、财政补贴和税收奖励,会优化企业采用先进制造技术的效果,使得企业更倾向于从降低成本、提高质量与服务等角度取得竞争优势。因此,本研究假设:

H6 政策支持正向调节先进制造技术对制造战略的影响。

H6a 在设计技术对制造战略的影响中,政策支持具有正向调节作用。

H6b 在制造技术对制造战略的影响中,政策支持具有正向调节作用。

H6c 在管理技术对制造战略的影响中,政策支持具有正向调节作用。

2 研究设计与方法

2.1 变量测量

自变量为先进制造技术,量表主要参考 Boyer 等^[11]的研究成果,将先进制造技术分为设计技术、制造技术与管理技术 3 个维度;将政策支持作为调

节变量,量表主要参考江登萍^[17]的研究成果,借鉴影响机械制造企业信息化项目的政策因素,以资金扶持、税收、政府引导等配套政策进行测量;因变量为制造战略,量表主要参考杨槐^[12]的研究成果,将制造战略分为成本、质量、交付、柔性与服务五个维度。同时,根据研究目的和企业所面临的现实环境,对原有题项进行了增减。

公司经营环境的性质、工厂规模和组织所处的行业类型等都会影响竞争优先权的选择^[18-20],这 3 个因素与企业制造战略间存在着一定的相关关系,在实证研究中需要剥离这些变量的影响。因此,在研究中我们将企业规模、行业类型和所在区域作为控制变量。

2.2 问卷设计

本研究需对制造企业具体的技术实践及制造战略进行分析,从企业公开资料中难以获取这些信息,因此本文设计问卷以收集数据。问卷设计的过程中查阅了大量文献和相关量表,同时参考了相关领域学者及企业生产主管的建议,对量表进行了修改以保证问卷的有效性。在修正后的量表中,先进制造技术包括 3 个维度 20 个题项,政策支持包括 4 个题项,制造战略包括 5 个维度 12 个题项。问卷采用李克特五点量表法,由受访者据实作答。

问卷中的所有问项均由同一填写者填写,容易出现共同方法偏差(Common Method Variance, CMV)。因此,本研究采取了程序控制方法和统计控制方法的事前预防措施,采用受访者信息隐匿法、设置反向问题、题项重测等方法,同时应用 Harman 的单因子检验方法,对问卷所有题项放在一起做因子分析,未旋转时第一个主成分占的载荷量是 41.510%,并没有占到多数,所以 CMV 并不严重。

2.3 数据获取

问卷的调查对象主要是全国各区域的中小型制造企业,受访人员是企业生产部门管理人员,由于这些人员对企业总体的生产情况较为了解,其填写的问卷具有较好的企业代表性。

问卷主要通过互联网发放,方式有 3 种:一是在各大相关网站上录入问卷,由相关人员浏览填写;二是直接联系企业的生产管理人员发放,在企业官网、贴吧论坛、社交软件上联系相关人员,直接在其邮箱中投递问卷;三是通过联系软件开发商获得其客户资源,有针对性地投递问卷。共分为 3 期回收问卷,第 1 期为 2016 年 7 月 1 日至 2016 年 9 月 1 日,共

回收问卷 110 份;第 2 期为 2016 年 9 月 10 日至 2016 年 11 月 10 日,共回收问卷 153 份;第 3 期为 2016 年 11 月 20 日至 2016 年 12 月 30 日,共回收问卷 35 份。汇总问卷后,由于企业规模不符、题项得分重复率过高、实证分析要求等,共保留了 121 份可用问卷,问卷有效率为 40.6%。样本企业基本情况见表 1。

表 1 受访样本企业的基本特征描述

企业统计变量	统计变项	数量	比例(%)
企业规模	中型企业	86	71.1
	小型企业	35	29.3
所属行业	食品、副食品加工业	10	8.3
	服装、纺织与皮革制造业	11	9.1
	木材加工及深加工	14	11.6
	石油化工	5	4.1
	器材、设备制造业	23	19.0
	冶金业	9	7.4
	生物医药制造	11	9.1
	交通运输设备制造	10	8.3
	电子设备制造	27	22.3
	其他	1	0.1
所在区域(经济划分)	东北地区	15	12.4
	中部地区	18	14.9
	东部地区	66	54.5
	西部地区	22	18.2
样本总数		121	

2.4 研究方法

本文运用了实证分析法进行研究。在分析变量间关系的过程中,首先对各个变量的测量方法和调查问卷的设计进行了介绍,其次利用大样本调查的方法获取数据并进行了实证分析。数据分析所涉及的统计工具是 SPSS19.0 和 AMOS21.0。首先描述了样本的基本特征和分布情况,而后依据软件检验了所获样本的信度、效度与相关性,最后对数据进行多元回归分析检验变量之间的关系。

3 数据检验与结果分析

3.1 信度检验

本研究选用 Cronbach's α 系数考察量表信度(见表 2),系数越大表明测试的可靠程度越高。在实际测量过程中,一般要求 α 的最低值为 0.70,表 2 中各题项的 Cronbach's α 系数均满足,说明信度通过了验证。

3.2 效度检验

本文的大多数量表都是得到学术界认可、相当成熟的量表,具有较好的内容效度。同时采用验证性因子分析检验变量的结构效度。一般地,分析模型配适度,要求 χ^2/df 值为 1~3,CFI、GFI、IFI 和 NFI 值大于 0.9,RMR 值小于 0.05,RMSEA 值低于 0.08。同时要求因子载荷大于 0.5,组合信度大于 0.7,平均变异抽取量 AVE 大于 0.5。变量的拟合指标见表 2,除先进制造技术的 GFI 和 RMR 略有偏差外,其他值都符合要求。Bentler 等^[21]指出,对于包含较多变量的模型来说,完全达到一般认定的拟合度是比较困难的,总体指标较好即可。由此,本研究认为结构效度符合要求。

3.3 相关性检验

在检验假设之前,首先采用皮尔逊相关分析法检验变量之间的相关性,同时加入了 3 个控制变量(见表 3)。观察结果可知,主要概念之间的相关系数均显著小于 0.9,表明这些变量之间没有“太过相似”的情况,共同方法偏差的检验结果也比较理想,数据的相关性通过验证。

3.4 回归分析

为充分而科学地分析先进制造技术对企业制造战略的影响,排除外在变量的干扰,本文建立了 5 个模型(见表 4),模型自变量均为控制变量和先进制造技术的 3 个维度,因变量依次为成本、质量、交付、柔性和服务,分别进行了多元回归分析。结果表明:先进制造技术的应用与质量、交付、柔性与服务正相关,假设 2、3、4 和 5 成立,但先进制造技术与企业成本的正相关关系没有得到检验,假设 1 不成立。同时观察可知,管理技术与企业成本和服务两个维度的正相关关系均没有得到检验。

政策支持属于单维度变量,检验调节变量作用方式时应进行层级回归分析。因此,本文检验政策支持的调节作用时建立了 3 个模型。模型 1 将控制变量与先进制造技术 3 个维度作为自变量,制造战略作为因变量;模型 2 将控制变量与先进制造技术 3 个维度、政策支持作为自变量,制造战略作为因变量;模型 3 将控制变量与先进制造技术 3 个维度、政策支持、中心化后的技术各维度与中心化后的政策支持的乘积项作为自变量,将制造战略作为因变量,进行了层级回归分析(见表 5)。结果发现:政策支持在制造技术、管理技术与企业制造战略之间具有正向调节作用,而在设计技术与制造战略的关系中,政策支持的正向调节作用没有得到检验。

表 2 变量的信度与效度分析

变量	题项	因子载荷	Cronbach's Alpha	AVE 值	组合信度	验证性分析指标	
先进制造技术	设计技术	A1	0.865	0.931	0.693	0.871	
		A2	0.817				
		A3	0.814				
	制造技术	A4	0.703	0.946	0.590	0.935	CFI=0.998 GFI=0.892 IFI=0.998 NFI=0.921 RMR=0.056 RMSEA=0.015 $\chi^2/df=1.028$
		A5	0.660				
		A6	0.795				
		A7	0.795				
		A8	0.812				
		A9	0.833				
		A10	0.768				
		A11	0.769				
		A12	0.806				
		A13	0.723				
	管理技术	A14	0.759	0.912	0.597	0.912	
		A15	0.746				
		A16	0.820				
		A17	0.787				
		A18	0.779				
		A19	0.664				
		A20	0.841				
政策支持	B1	0.655	0.888	0.511	0.805	CFI=0.995 GFI=0.986 IFI=0.995 NFI=0.988 RMR=0.023 RMSEA=0.080 $\chi^2/df=1.793$	
	B2	0.797					
	B3	0.747					
	B4	0.648					
制造战略	成本	C1	0.807	0.878	0.686	0.814	CFI=0.998 GFI=0.943 IFI=0.998 NFI=0.951 RMR=0.040 RMSEA=0.019 $\chi^2/df=1.042$
		C2	0.849				
	质量	C3	0.751	0.863	0.611	0.824	
		C4	0.730				
	交付	C5	0.858	0.892	0.541	0.702	
		C6	0.726				
	柔性	C7	0.745	0.882	0.528	0.770	
		C8	0.761				
		C9	0.715				
	服务	C10	0.702	0.866	0.625	0.769	
		C11	0.775				
		C12	0.806				

表 3 变量的相关性分析

	规模	行业	区域	设计技术	制造技术	管理技术	政策支持	成本	质量	交付	柔性	服务
规模	1											
行业	-0.038	1										
区域	-0.060	-0.051	1									
设计技术	-0.168	0.155	0.097	1								
制造技术	-0.323**	0.131	0.333**	0.398**	1							
管理技术	-0.421**	0.134	0.317**	0.120	0.347**	1						
政策支持	-0.436**	0.195*	0.357**	0.526**	0.609**	0.599**	1					
成本	-0.219*	0.292**	0.129	0.520**	0.357**	0.293**	0.607**	1				
质量	-0.312**	0.232*	0.095	0.447**	0.483**	0.398**	0.638**	0.451**	1			
交付	-0.327**	0.102	0.283**	0.443**	0.550**	0.492**	0.656**	0.376**	0.379**	1		
柔性	-0.382**	0.185*	0.224*	0.496**	0.507**	0.481**	0.780**	0.479**	0.517**	0.421**	1	
服务	-0.252**	0.166	0.285**	0.517**	0.469**	0.340**	0.607**	0.429**	0.442**	0.367**	0.552**	1

注：**. 在 0.01 水平(双侧)上显著相关。

表 4 先进制造技术与企业制造战略间回归分析表

	制造战略									
	模型 1		模型 2		模型 3		模型 4		模型 5	
	标准化系数	Sig.	标准化系数	Sig.	标准化系数	Sig.	标准化系数	Sig.	标准化系数	Sig.
企业规模	-0.042	0.620	-0.068	0.412	-0.046	0.554	-0.127	0.101	-0.049	0.551
所属行业	0.192	0.014	0.109	0.148	-0.022	0.752	0.061	0.383	0.065	0.384
所在区域	0.014	0.867	-0.105	0.194	0.051	0.504	0.021	0.777	0.136	0.093
设计技术	0.428**	0.000	0.287**	0.000	0.276**	0.000	0.343**	0.000	0.391**	0.000
制造技术	0.086	0.345	0.278**	0.002	0.300**	0.000	0.210*	0.012	0.190*	0.033
管理技术	0.164	0.067	0.257**	0.004	0.322**	0.000	0.299**	0.000	0.154	0.075
R ²	0.368		0.402		0.473		0.485		0.406	
调整 R ²	0.335		0.370		0.445		0.458		0.375	
F	11.076		12.747		17.048		17.887		12.990	
Sig.	0.000		0.000		0.000		0.000		0.000	

** . 在 0.01 水平(双侧)上显著相关, * 在 0.05 水平(双侧)上显著相关

表 5 先进制造技术、政策支持与企业制造战略间回归分析表

	制造战略					
	模型 1		模型 2		模型 3	
	标准化系数	Sig.	标准化系数	Sig.	标准化系数	Sig.
企业规模	-0.095	0.091	-0.014	0.743	-0.015	0.678
所属行业	0.108	0.035	0.070	0.062	0.088	0.007
所在区域	0.020	0.708	-0.052	0.197	-0.031	0.392
设计技术	0.455**	0.000	0.246	0.000	0.246	0.000
制造技术	0.289**	0.000	0.129	0.006	0.161	0.000
管理技术	0.328**	0.000	0.099	0.042	0.128	0.003
政策支持			0.621**	0.000	0.601	0.000
设计技术×政策支持					-0.175**	0.000
制造技术×政策支持					0.136**	0.001
管理技术×政策支持					0.091*	0.028
R ²	0.727		0.856		0.895	
调整 R ²	0.713		0.847		0.885	
F	50.674		96.095		93.721	
Sig.	0.000		0.000		0.000	

注:“**”表示 0.01 水平(双侧)上显著, “*”表示 0.05 水平(双侧)上显著

4 结论与建议

本文以实证分析检验了先进制造技术对企业制造战略的影响,以及政策支持在二者关系中的调节作用,得出以下两点结论:

(1) 先进制造技术的应用与企业质量、交付、柔性与服务都具有正相关关系,但与企业成本的关系没有通过检验,原因有以下几点:① 投资于先进制造技术有较高的固定成本。在先进制造技术应用初

期,由于技术的引进费用和相关资源如人员、设备的配置,通常会增加企业成本,因此在短期内先进制造技术的应用无法带来成本优势。② 无论是同时强调所有优先权的组织,还是所谓的“世界级”组织,都必须选择将大部分资源集中于某些优先权。在先进制造技术的应用初期,不会在竞争优先权的所有维度上都取得较好的结果。同时表明,成本已经不是企业追求的主要战略目标,更高的优先权分配给质量、灵活性、客户服务、可靠交付等。③ 管理技术与

企业成本和服务没有显著正相关关系,说明调查的部分企业仅重视现代化的手段或工具,没有认识到先进管理观念和战略理论的重要作用。将技术的应用停留在操作层面,并没有树立企业全体成员的意识,因此采用一些先进的管理技术也不会获得较多优势。

(2) 政策支持在先进制造技术与制造战略之间具有正向调节作用,但在设计技术对制造战略的影响中,政策支持的正向调节作用没有得到检验,原因有以下几点:① 我国的中小型制造企业,尤其是传统产业企业缺乏创新能力,忽视了产品的设计过程,先进技术的应用基础较差。② 一般地,政府补贴会提高企业竞争力,但如果企业对补贴利用不当,往往达不到应有的效果,过度依赖政府补贴和对补贴的低效率运用都不会提升企业竞争力。③ 政府补贴申报流程繁琐,申报成本(时间、资金等)高,复杂的政府章程、规则和程序,政府在商业交易中的文版主义、拖延和保护主义降低了补贴的运用效率。④ 政府更多地从资金、税收等方面着手扶持工业信息化,并没有从根本上营造适宜先进制造技术发展的外部环境(包括人才环境、市场环境和投资环境等),激发企业的信息化需求。

根据实证研究的结果,对中小型制造企业的发展具有以下几点启示:① 提高对制造战略的重视程度,不拘泥于传统的制造业模式,灵活调整制造战略以应对环境的变化。② 重视先进制造技术的作用,虽然技术投资在短期内会显著增加成本,但有利于培养中小型制造企业的长期竞争优势,企业应在积极引进的基础上自主创新,力图实现技术赶超。③ 引进现代化先进工具的同时,应充分认识战略思想和管理观念在生产层面的重要作用,从整体上分析和了解这些技术对企业运营效率的提升是否适用,提高科学性。④ 在企业内部提高对设计过程的重视程度,为技术的应用提供基础。

国家制造业的发展中,应注意以下几点:① 制造行业信息化是我国由制造大国转变为制造强国的一个关键问题,应继续加大力度推行先进制造技术的应用。② 采取监督与约束机制,最大限度减少无效补贴和浪费的产生。③ 简化和规范补贴申报流程,缩短审批时限,在简约性和安全性之间达成一致。④ 激发企业内在需求,为企业实现信息化目标优化外部环境,引进并培养专业人才,拓展中小企业融资渠道,加大信息化宣传力度,提供配套的管理咨询服务和建立评估体系等。

参考文献:

- [1] MEREDITH J. The strategic advantages of new manufacturing technologies for small firms[J]. Strategic Management Journal, 1987, 8(3):249-258.
- [2] BADRI M A, DAVIS D. Operations strategy, environmental uncertainty and performance: a path analytic model of industries in developing countries[J]. Omega, 2000,28(2):155-173.
- [3] ZHAO X, SUM C C, QI Y, et al. A taxonomy of manufacturing strategies in China[J]. Journal of Operations Management, 24(5):621-636.
- [4] THEODOROU P, FLOROU G. Manufacturing strategies and nancial performance—the effect of advanced information technology: CAD/CAM systems [J]. Omega, 2008(36):107-121.
- [5] NEVES J M S D, AKABANE G K, MARINS F A S, et al. Deployment the MES (Manufacturing Execution System) aiming to improve competitive priorities of manufacturing [J]. Independent Journal of Management & Production, 2015,6(2):449-463.
- [6] 吴佩莹. 全面质量管理实务国内竞争优势之间的关系[D]. 大同:大同大学,2004.
- [7] 程发新,王薇,赵艳萍. 政府法规、制造战略选择与企业绩效的关系研究[J]. 管理学报,2013,10(4):510-515.
- [8] CHEN W H. The manufacturing strategy and competitive priority of SMEs in Taiwan: a case survey [J]. Asia Pacific Journal of Management, 1999,16(3):331-349.
- [9] 程发新,殷进功,刘磊,等. 制造战略是我国制造企业战略研究的当务之急[J]. 中国软科学,2002,11:123-124.
- [10] PRABHU M. Impact of business environment advanced manufacturing technologies and competitive priorities on business performance of manufacturing industries in Union Territory of Puducherry. Pondicherry[R].
- [11] BOYER K K, LEONG G K, WARD P T, et al. Unlocking the potential of advanced manufacturing technologies [J]. Journal of Operations Management, 1997,15(4), 331-347.
- [12] 杨槐. 制造竞争优先权的国际差异与比较[J]. 技术经济与管理研究, 2010(1):128-131.
- [13] 孙柏林. 试析“3D 打印技术”的优点与局限[J]. 自动化技术与应用, 2013,32(6):1-6.
- [14] MAROOFI F, INAVID B J, AZIMI M. The Impact of Information Technology on Manufacturing Strategies and Financial Performance[J]. Research Journal

- of Information Technology, 2012,4(3).
- [15] BOYER K K, PAGELL M. Measurement issues in empirical research: improving measures of operations strategy and advanced manufacturing technology[J]. *Journal of Operations Management*, 2000,18(3):361-374.
- [16] PORTER M E, MILLAR V E. How information gives you competitive advantage[J]. *Harvard Business Review*, 1985, 63(4):149-74.
- [17] 江登萍. 昆明市机械制造企业信息系统成功因素研究[D]. 杭州:浙江大学,2007.
- [18] DESS G G, IRELAND R D, HITT M A. Industry effects and strategic Management research[J]. *Journal of Management*, 1990,16(16):7-27.
- [19] SCOTT W R. Organizations rational, natural, and open systems [J]. *Canadian Journal of Sociology*, 1998, 29(1).
- [20] MADY M T. The impact of plant size and type of industry on manufacturing competitive priorities: an empirical investigation[J]. *Competitiveness Review*, 2008,18(4):351-366.
- [21] BENTLER P M, CHOU C P. Practical issues in structural equation modeling[J]. *Sociological Methods & Research*, 1987,16(1):187-196.