

“两化融合”与企业效益关系研究 ——基于所有制视角的门限回归分析

陈 石,陈晓红

(中南大学 商学院,湖南 长沙 410083)

摘 要:文章利用微观企业调研数据和门限回归方法,考察了“两化融合”(工业化与信息化的融合)对企业经济效益和社会效益的影响,并进一步揭示了在不同所有制企业中的影响差异。研究发现:(1)促进“两化融合”,不论从企业的经济效益还是社会效益看都大有裨益;(2)“两化融合”对提升企业经济效益的作用在非国有企业中更加明显,而对改善企业社会效益的作用则在国有企业中更加明显。基于上述研究结论,文章提出了促进“两化融合”的相关政策建议。

关键词:“两化融合”;经济效益;社会效益;面板门限回归

中图分类号:F425 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-9952(2013)01-0103-09

一、引 言

我国的工业化发展面临资源与环境的双重约束,而信息技术的兴起有利于缓解和突破这些约束、实现工业现代化的后发赶超。党中央审时度势提出“两化融合”的发展战略,以期通过工业化与信息化融合来促进工业化发展模式转型,最终走出一条经济效益与社会效益并重的可持续发展道路(乌家培,1993;吴敬琏,2006;周叔莲,2008)。从微观层面看,要解决目前工业企业存在的能耗大、污染严重、缺乏核心竞争力、管理方式粗放等问题(李毅中,2009),一条有效的途径就是推动工业化与信息化融合(曲炜,2005)。

国外相关研究主要关注技术或信息技术对经济增长的影响(Dewan 和 Kraemer,2000;Jorgenson,2001;Gust 和 Marquez,2004),而较少探讨“两化融合”。国内研究则比较关注“两化融合”问题,从宏观层面的研究看,谢康等

收稿日期:2012-08-16

基金项目:国家自然科学基金委创新研究群体科学基金项目(70921001);国家自然科学基金委重大国际合作项目(71210003);教育部哲学社会科学研究重大课题攻关项目(08JZD0016、10JZD0020)

作者简介:陈 石(1983—),男,湖南长沙人,中南大学商学院博士研究生;

陈晓红(1963—),女,江西永新人,中南大学商学院教授,博士生导师。

(2012)在探讨中国工业化与信息化融合质量时指出,信息化带动工业化路径与“两化融合”的相关性强于工业化促进信息化路径。米增渝(2012)指出,信息化对于促进资源环境协调、城乡互动和产业结构调整具有积极作用。王亚男(2011)认为“两化融合”的关键在于推动制造业发展,并提出了未来制造业发展的两条途径:一是充分利用信息化来提升制造业的竞争力,二是在制造业与服务业的融合发展中寻找新的增长点。汪斌和余冬筠(2004)运用信息化综合指数模型对信息化的结构效应进行实证研究后发现,信息化对工业增长做出了较大贡献。卢怀宝等(2003)发现工业化与信息化有着密切的关系,并指出中国要实现跨越式发展,必须促进工业化与信息化协调,利用信息技术来改造和提升传统工业产业。从微观层面的研究看,张海涛等(2009)指出,“两化融合”主要体现在信息技术与企业战略管理流程、企业支持管理流程和企业核心经营流程三个维度。邓崧和白庆华(2005)将信息化对企业效益的影响分为直接影响和间接影响两部分,直接影响表现为因使用管理信息系统而带来的人力成本节约,间接影响则表现为经营管理效率的改进。

现有研究主要集中于讨论工业化与信息化的互动关系以及信息化如何提高企业竞争力的问题,而且大多基于区域或产业进行分析。本文的贡献主要体现在:(1)在现有相关研究的基础上,从技术进步和管理优化两个方面对“两化融合”影响企业效益的机理进行了理论分析;(2)利用微观企业调研数据和门限回归方法,考察了“两化融合”对企业经济效益和社会效益的影响,并进一步揭示了在不同所有制企业中的影响差异。

二、理论分析

“两化融合”需要经历一个过程,随着信息技术的深入应用,“两化融合”过程可以分为基础建设、单项应用、综合集成和协同创新四个阶段。通过加强信息化在产品研发、产品和工艺设计、生产管理、产品检测、市场供销以及节能环保等方面与工业化的融合渗透,可以催生出新的生产经营和可持续发展模式,进而增强企业竞争力,提升企业效益(金江军,2008)。

“两化融合”对企业效益的影响主要体现在促进技术进步和管理优化两个方面。前者主要表现为:(1)降低边际成本,提高劳动生产率。“两化融合”使企业能够采用自动化生产、集成制造、敏捷制造等现代化制造方法来改造升级传统技术,从而有利于实现高效生产(谢康等,2009)。刘健(2009)和杨海成(2010)也都认为,“两化融合”降低了单位产品的边际成本,而且企业能够采用标准化的流水线生产模式来保证产品质量,从而为其获得更高的利润成本加成提供了空间。(2)提供差异化的产品和服务。“两化融合”使企业能够利用信息技术的灵活性和模块化特点来有效搜集市场需求信息,了解差异化需求的分布状况,进而及时调整总体战略和职能战略。企业在为客户提供更具个

性的定制化产品的同时也提高了竞争对手的模仿门槛,使其能够在竞争中立于不败之地(Aghion 和 Howitt,1998)。而后者则主要表现为:(1)拓展经营模式,实现网络集约化。“两化融合”使企业能够以网络为载体来提高与客户的匹配效率(Antràs 和 Costinot,2011),增加与客户的沟通和交流(Chaney,2011),从而更加准确地把握市场信息,有效降低沟通成本和经营风险。(2)优化内部管理,提高资源配置效率。“两化融合”使企业能够实现过程管理、物流和资金管理、客户管理等内容的重构,从而有利于优化配置人、财、物、技术等资源(彭树才,2008)。(3)提高能源利用和管理效率及环境监测水平。“两化融合”使企业能够通过技术创新来减少对传统能源的依赖,提高能源利用效率,减少污染物排放(张厚明,2012)。此外,企业还可应用计划与平衡调度、能源和环境实时监控等方面的信息技术来提高能源管理和环境监测水平,从而实现集约、清洁发展(方喆和朱维奇,2011)。

可见,促进“两化融合”对于提升企业效益大有裨益。那么,“两化融合”对不同所有制企业效益的影响是否存在差异呢?有研究(如姜启军等,2005)指出,与非国有企业相比,国有企业能够更好地履行社会责任。这是因为:国有企业主要分布在关乎国计民生的重要行业,也是政府实施宏观调控的重要载体。而非国有企业在生产要素、市场准入、产权保护等诸多方面受到“所有制歧视”,因此,逃避和漠视社会责任已成为它们的一种思维定势和路径依赖(周燕和林龙,2004)。基于此,我们认为国有企业在选择信息技术时会兼顾劳动生产率、资源利用效率的提高与污染物排放的减少,而非国有企业则主要关注前者,以降低边际成本,保证利润成本加成。因此,“两化融合”对不同所有制企业经济效益和社会效益的影响可能存在差异。上述推断是否成立,下面我们通过经验分析来进行验证。^①

三、数据、模型与估计方法

(一)数据说明

本文以长三角经济圈、珠三角经济圈和长株潭城市群的制造业企业为研究对象,我们通过走访当地行业协会与多家企业,并发放《企业“两化融合”与企业效益研究》调查问卷来获取相关数据。我们选择制造业企业作为研究对象主要是因为:制造业对信息技术的要求比较高,具有典型意义;同时,上述三大经济圈或城市群的制造业相对发达,具有一定的代表性。调查问卷主要包括企业基本情况、企业“两化融合”水平、企业效益等内容。我们共发放问卷800份,在长三角经济圈、珠三角经济圈和长株潭城市群分别收回有效问卷206份、182份和190份,整体回收率为72%。在有效样本中,国有企业有256家,非国有企业有322家。

本文将企业效益分解为经济效益和社会效益两部分,其中经济效益主要

指企业的盈利能力,我们使用净资产收益率来反映,净资产收益率越高,表明盈利能力越强。而社会效益主要指企业在污染物减排方面的贡献,考虑到获取企业的污染物实际排放数据有一定难度,我们使用排污费用^③来反映企业的污染物排放水平。同时,我们采用全员劳动生产率来衡量企业的工业化水平,采用人均累计信息化投入来衡量信息化水平(累计信息化投入是指以2007年为基期,企业在信息产品与服务方面的累计投入)。表1给出了相关变量的描述性统计。

表1 相关变量描述性统计

变量	年份	国有企业	非国有企业	变化幅度(%)	
				国有企业	非国有企业
净资产收益率(%)	2007	5.82	6.47		
	2008	3.59	6.11	-38.3	-5.6
	2009	3.48	7.02	-3.1	14.9
	2010	5.85	8.24	68.1	17.4
排污费用(万元)	2007	36.21	29.65		
	2008	35.83	29.19	-1.1	-1.7
	2009	35.64	28.87	-1.0	-1.0
	2010	35.82	29.22	1.0	1.4
全员劳动生产率 (万元)	2007	16.19	14.52		
	2008	17.82	15.69	10.1	8.1
	2009	18.59	16.55	4.3	5.5
	2010	19.64	17.82	5.6	7.7
人均累计信息化投入 (万元)	2007	0.95	0.63		
	2008	1.13	0.79	18.9	25.4
	2009	1.21	0.87	7.1	10.1
	2010	1.45	1.05	19.8	20.7

(二)模型构建与估计方法

为了分析“两化融合”对企业效益的影响,我们构建了如下模型:

$$\ln Ecob_{it} = \mu_i + \lambda t + \alpha_1 \ln Inf_{it} + \alpha_2 \ln Ind_{it} + \alpha_3 \ln Inf_{it} \times \ln Ind_{it} + \sum_j \alpha_j \ln Z_{jt} + e_{it} \quad (1)$$

$$\ln Scob_{it} = \mu_i + \lambda t + \beta_1 \ln Inf_{it} + \beta_2 \ln Ind_{it} + \beta_3 \ln Inf_{it} \times \ln Ind_{it} + \sum_j \beta_j \ln V_{jt} + \epsilon_{it} \quad (2)$$

其中, $Ecob_{it}$ 和 $Scob_{it}$ 分别表示企业*i*在*t*年的经济效益和社会效益, Inf_{it} 和 Ind_{it} 分别表示企业*i*在*t*年的信息化水平和工业化水平。 Z_{jt} 表示影响企业经济效益的其他变量,我们认为按照来源可以分为虚拟经济因素和实体经济因素两类。虚拟经济因素主要包括金融约束的相关变量,我们使用企业的融资

成本(用资本使用价格 $Price_{it}$ 来表示)和上一年的资产负债比 $AssetDebt_{it-1}$ 来反映。根据已有文献(白重恩等,2004),式(1)中的实体经济因素主要包括企业员工数 $Labor_{it}$ (反映企业规模)、企业成立年限 $FoundYr_{it}$ 、管理者学历 Edu_{it} 、管理者从业经验 $Exper_{it}$ 以及两者交叉项 $Edu_{it} \times Exper_{it}$ 。对于管理者学历,初中及以下文化程度取 1,高中文化程度取 2,大中专文化程度取 3,本科文化程度取 4,硕士文化程度取 5,博士文化程度取 6;对于管理者从业经验,从业 5 年及以下取 2,5—10 年取 4,10 年以上取 6。 V_{jt} 表示影响企业社会效益的其他变量,主要包括企业 i 在 t 年的总产值 $Output_{it}$ 和金融约束(同样使用企业的融资成本 $Price_{it}$ 和上一年的资产负债比 $AssetDebt_{it-1}$ 来反映)。 μ_i 为个体固定效应,控制行业差异、地区差异等的影响; t 为时间固定效应,控制政策因素等的影响。

在企业信息化建设的不同阶段,工业化对企业效益可能产生不同影响。基于此,本文借鉴门限回归方法(Hansen,1999、2000),以企业的信息化水平作为门限变量,在式(1)和式(2)的基础上,构建了如下双门限回归模型:

$$\begin{aligned} \ln Ecob_{it} = & \mu_i + \lambda t + \alpha_1 \ln Inf_{it} + \theta_1 \ln Ind_{it} \times I(Inf_{it} \leq \gamma_1^l) \\ & + \theta_2 \ln Ind_{it} \times I(\gamma_1^l < Inf_{it} \leq \gamma_2^l) + \theta_3 \ln Ind_{it} \times I(Inf_{it} \geq \gamma_3^l) \\ & + \sum_j \alpha_j \ln Z_{jt} + e_{it} \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \ln Scob_{it} = & \mu_i + \lambda t + \beta_1 \ln Inf_{it} + \eta_1 \ln Ind_{it} \times I(Inf_{it} \leq \gamma_1^k) \\ & + \eta_2 \ln Ind_{it} \times I(\gamma_1^k < Inf_{it} \leq \gamma_2^k) + \eta_3 \ln Ind_{it} \times I(Inf_{it} \geq \gamma_3^k) \\ & + \sum_j \beta_j \ln V_{jt} + \epsilon_{it} \end{aligned} \quad (4)$$

本文选择信息化水平作为门限变量主要基于以下原因:有学者运用我国数据研究发现,信息化是工业化的格兰杰原因,但工业化不是信息化的格兰杰原因(俞立平等,2009);此外,信息化带动工业化路径与“两化融合”的相关性强于工业化促进信息化路径(谢康等,2012)。

在本文样本中,国有企业和非国有企业的信息化水平 Inf_{it} 分别处在区间 $[0.21, 2.14]$ 和 $[0.08, 2.06]$,为了便于比较,我们在门限回归分析时将它们标准化到区间 $[0, 1]$ 。下面我们利用 Hansen 在其个人网站上提供的 Matlab 程序,分别对国有企业和非国有企业样本进行估计与检验。

四、估计结果与分析

(一)面板门限回归结果

为了确定门限值,我们分别对国有企业和非国有企业样本进行估计。门限效应检验的 F 统计值及通过 bootstrap 得到的 p 值见表 2。从表 2 可以看出,除了非国有企业的社会效益影响因素模型存在单一门限外,其他模型均存在双重门限。门限值估计结果见表 3。

表 2 门限效应检验结果

	经济效益		社会效益	
	国有企业	非国有企业	国有企业	非国有企业
单一门限	56.3 (0.000)	42.1 (0.000)	52.1 (0.000)	22.7 (0.016)
双重门限	38.1 (0.003)	28.9 (0.011)	31.4 (0.006)	10.4 (0.290)
三重门限	4.9 (0.701)	8.9 (0.588)	6.2 (0.682)	4.1 (0.781)

表 3 门限值估计结果

	经济效益		社会效益	
	国有企业	非国有企业	国有企业	非国有企业
γ_1	0.203	0.096	0.176	0.331
γ_2	0.432	0.299	0.361	

“两化融合”与企业效益关系的门限回归结果见表 4。从企业经济效益看：(1)对于国有企业而言，当信息化水平小于等于 0.203 时，工业化水平每提高 1%，企业净资产收益率提高 0.094%，而当信息化水平处在区间(0.203, 0.432]和(0.432, 1]时，工业化水平每提高 1%，企业净资产收益率则分别提高 0.127%和 0.112%。可见，随着信息化水平的提高，工业化对国有企业经济效益的贡献呈现先增后减的趋势。(2)对于非国有企业而言，当信息化水平小于等于 0.096 时，工业化水平每提高 1%，企业净资产收益率提高 0.108%，而当信息化水平处在区间(0.096, 0.299]和(0.299, 1]时，工业化水平每提高 1%，企业净资产收益率则分别提高 0.189%和 0.201%。可见，随着信息化水平的提高，工业化对非国有企业经济效益的贡献呈现持续递增的趋势。(3)与国有企业相比，“两化融合”对提升企业经济效益的作用在非国有企业中更加明显。

从企业社会效益看：(1)对于国有企业而言，当信息化水平小于等于 0.176 时，工业化水平每提高 1%，企业污染排放下降 0.027%，而当信息化水平处在区间(0.176, 0.361]和(0.361, 1]时，工业化水平每提高 1%，企业污染排放则分别下降 0.064%和 0.096%。可见，随着信息化水平的提高，工业化使国有企业的污染排放持续下降。(2)对于非国有企业而言，当信息化水平小于等于 0.331 时，工业化水平每提高 1%，企业污染排放下降 0.019%，而当信息化水平处在区间(0.331, 1]时，工业化水平每提高 1%，企业污染排放则下降 0.042%。这与“两化融合”对国有企业污染排放的影响相似。(3)与非国有企业相比，“两化融合”对改善企业社会效益的作用在国有企业中更加明显。

表 4 “两化融合”与企业效益面板门限回归结果

	经济效益		社会效益	
	国有企业	非国有企业	国有企业	非国有企业
lnInf	0.024*** (0.009)	0.069** (0.015)	0.002 (0.341)	-0.008 (0.215)
lnInd×I(Inf≤γ ₁)	0.094*** (0.017)	0.108** (0.002)	-0.027** (0.009)	-0.019 (0.042)
lnInd×I(γ ₁ <Inf≤γ ₂)	0.127*** (0.005)	0.189** (0.034)	-0.064* (0.025)	-0.042** (0.004)
lnInd×I(Inf>γ ₂)	0.112** (0.041)	0.201* (0.103)	-0.096 (0.054)	
Price	0.804*** (0.037)	0.541 (0.121)	0.004 (0.343)	-0.006 (0.221)
AssetDebt _{t-1}	-0.029 (0.098)	-0.138** (0.048)	0.032 (0.122)	0.047 (0.211)
Labor	0.164*** (0.003)	0.641*** (0.012)		
FoundYr	0.412** (0.029)	0.214 (0.101)		
Edu	0.298* (0.035)	0.099* (0.037)		
Exper	0.307*** (0.007)	0.137** (0.037)		
Edu×Exper	0.117 (0.061)	0.191*** (0.011)		
Output			0.102 (0.029)	0.083 (0.073)
个体和时间固定效应	控制	控制	控制	控制

注：括号内为标准误，*、**和***分别表示在10%、5%和1%的水平上显著。

(二)稳健性检验

在上述分析中,我们以信息化水平作为门限变量,分析了“两化融合”对企业效益的门限影响。这里我们直接对企业“两化融合”程度进行度量,以检验上述结果的稳健性。有研究(如支燕等,2012)指出,“两化融合”程度取决于信息产业向主要工业部门渗透或延伸的程度,因而采用主要工业部门中的信息产业投入额占其总产出的比重来衡量工业部门的“两化融合”程度是合适的。基于数据的可得性,本文选用企业的信息化投入额占其产出的比重这个指标,计算公式为:

$$R_{it}=I_{it}/TP_{it}$$

(5)

其中,R_{it}表示企业 i 在 t 年的“两化融合”水平,I_{it}表示截至 t 年企业 i 的累计

信息化投入, TP_{it} 表示企业 i 在 t 年的产值增加值。 R_{it} 在区间 $[0, 1]$ 内取值, R_{it} 等于 1 表示完全融合, R_{it} 等于 0 表示完全不融合。我们以企业“两化融合”程度作为门限变量重新进行了面板门限回归分析, 得到的结果与上文基本一致。因此, 本文的研究结论具有较强的稳健性。

五、结论与政策建议

“两化融合”是促进工业发展方式转型、提升工业发展水平和质量的重要途径。本文利用微观企业调研数据和门限回归方法, 考察了“两化融合”对企业经济效益和社会效益的影响, 并进一步揭示了在不同所有制企业中的影响差异。研究发现: (1) 促进“两化融合”, 不论从企业的经济效益还是社会效益看都大有裨益; (2) “两化融合”对提升企业经济效益的作用在非国有企业中更加明显, 而对改善企业社会效益的作用则在国有企业中更加明显。

基于上述研究结论, 本文得到促进“两化融合”的以下政策建议: 首先, 鼓励企业加大信息化建设投资力度, 对于企业的信息化设备、软件投资等给予贷款倾斜、加速折旧、税收抵扣或减免等政策支持。其次, 鼓励企业搭建面向采购、销售的协同电子商务平台, 推动电子商务发展, 以此降低企业运营成本, 提高企业与客户沟通效率, 提升企业效益。最后, 充分发挥两型(资源节约型和环境友好型)技术对“两化融合”的引领作用。具体而言, 构建两型应用服务体系, 培育两型技术服务机构, 引导企业应用先进适用的两型技术、工艺和设备, 并给予其资金补贴、税收减免等, 促进企业实现经济效益与社会效益的双赢。

注释:

- ①“两化融合”更多地表现为信息化带动工业化, 下文便以此为立足点进行经验分析。
- ②排污费包括污水排污费、废气排污费、固体废物及危险废物排污费和噪声超标排污费, 当地环保部门依据排污量向排污单位收取相应的费用。

主要参考文献:

- [1] 李毅中. 坚持扩大投资与调整结构并重[J]. 求是, 2009, (2): 18—20.
- [2] 卢怀宝, 冯英俊, 曲世友. 工业化与信息化协调发展研究[J]. 中国软科学, 2003, (10): 27—31.
- [3] 米增渝. 信息化与中国农村新型工业化[J]. 中国软科学, 2012, (6): 43—50.
- [4] 汪斌, 余冬筠. 中国信息化的经济结构效应分析——基于计量模型的实证研究[J]. 中国工业经济, 2004, (7): 21—28.
- [5] 吴敬琏. 中国应当走一条什么样的工业化道路?[J]. 管理世界, 2006, (8): 1—7.
- [6] 谢康, 肖静华, 周先波, 等. 中国工业化与信息化融合质量: 理论与实证[J]. 经济研究, 2012, (1): 4—16.
- [7] 支燕, 白雪洁, 王蕾蕾. 我国“两化融合”的产业差异及动态演进特征——基于 2000—2007 年投入产出表的实证[J]. 科研管理, 2012, (1): 90—95.

- [8]Dewan S,Kraemer K L.Information technology and productivity: Evidence from country-level data[J].Management Science,2000,46(4):548—562.
- [9]Gust C,Marquez J.International comparisons of productivity growth: The role of information technology and regulatory practices[J].Labour Economics,2004,11(1):33—58.
- [10]Hansen B E.Threshold effects in non-dynamic panels: Estimation, testing, and inference[J].Journal of Econometrics,1999,93(2):345—368.
- [11]Hansen B E.Sample splitting and threshold estimation[J].Econometrica,2000,68(3):575—603.
- [12]Jorgenson D W.Information technology and the U.S.economy[J].American Economic Review,2001,91(1):1—32.

On the Relationship between the Integration of Industrialization and Informationization and Corporate Interests: Threshold Regression Analysis from the Perspective of Ownership

CHEN Shi, CHEN Xiao-hong

(Business School, Central South University, Changsha 410083, China)

Abstract: Based on the micro data of firms and threshold regression, this paper analyzes the effect of the integration of industrialization and informationization on economic and social benefits of enterprises and further explores the differences in enterprises with different ownership. The empirical results indicate the following points: firstly, the improvement of the integration of industrialization and informationization is beneficial to both of economic and social benefits of enterprises; secondly, the effect of the integration of industrialization and informationization on economic benefits of enterprises is more significant in non-state-owned enterprises, and the effect of the integration of industrialization and informationization on social benefits of enterprises is more significant in state-owned enterprises. On the basis of the conclusions abovementioned, it provides relevant policy suggestions about the improvement of the integration of industrialization and informationization.

Key words: integration of industrialization and informationization; economic benefit; social benefit; panel threshold regression

(责任编辑 康 健)