

“互联网+”是否促进了中国制造业发展质量的提升?

——来自中国省级层面的经验证据

李琳, 周一成

(湖南大学经济与贸易学院, 湖南长沙, 410079)

摘要:“互联网+”能否对制造业高质量发展产生明显的促进作用,是我们理解“互联网+”战略的重要切入点和落脚点。基于2002—2016年中国省级层面的面板数据,在系统分析“互联网+”对中国制造业发展质量的影响机制基础上,运用投影寻踪法、OLS、工具变量法等多种方法实证检验了“互联网+”对中国制造业发展质量的影响效应。研究表明:“互联网+”能够对中国制造业发展质量的提升产生显著的促进效应,这一结论十分稳健;“互联网+”对中国制造业发展质量的影响存在明显的区域异质性,“互联网+”对中西部地区制造业发展质量的提升作用更为明显;对长江经济带样本进行进一步研究,表明相较于其他地区,“互联网+”是长江经济带地区制造业发展质量的重要支撑。

关键词:“互联网+”;制造业发展质量;区域异质性;长江经济带

中图分类号:F062.9

文献标识码:A

文章编号:1672-3104(2019)05-0071-09

一、引言及文献回顾

当前,随着新一轮科技革命和产业变革的加速演进,以互联网、人工智能、大数据为代表的新兴科技成果逐步与传统制造业相互融合,世界各国相继把“互联网+制造业”作为抢占全球科技高地、掌握科技竞争主动权的重要战略抓手。党的十九大报告明确提出,要加快建设制造强国,加快发展先进制造业,推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合。2019年中央经济工作会议又将推动制造业高质量发展列为首要重点任务。在此背景下,“互联网+”战略能否对制造业高质量发展产生明显的促进作用,越来越成为学术界和决策部门亟待解决的焦点问题。2017年11月,国务院印发《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》,指出要深入推进“互联网+”,形成实体经济与网络相互促进、同步提升的良好格局,有力推动现代化经济体系建设。那么,互联

网+”通过何种机制影响制造业发展质量?中国的“互联网+”是否显著促进了制造业发展质量的提升?对于处在不同发展阶段的地区而言,“互联网+”对制造业发展质量的影响又呈现出何种异质性特征?对于这些重大研究课题的解析迫在眉睫。

从现有文献看,学术界相关研究主要集中在以下两个方面:一是关于“互联网+”的内涵。新时代下互联网已经渗透到各个行业中,任何国家和地区都无法忽视互联网等现代信息技术对经济增长产生的重要影响^[1],基于互联网、大数据的大规模协同、价值共享正在走向主流,驱动未来发展的要素资源从物质能源走向信息知识,构成了“互联网+”发展的新引擎和新动力^[2],并催生了互联网金融、互联网资本、互联网营销等新业态。赵振认为“互联网+”之所以能够产生深远影响,是由于“互联网+”可以直接触发经济结构改变,实现有效的规模报酬递增和技术进步^[3]。“互联网+”是互联网技术渗透和扩散的历史过程,本质是信息互联互通和信息能源的开发利用,目的是促进虚拟经济与实体经济的深度融合,推动人类

收稿日期:2019-05-28;修回日期:2019-06-26

基金项目:国家社科基金后期资助项目“基于市场、产业、空间三重维度的长江中游城市群一体化模式选择及机制研究”(16FJL009);湖南省智库专项重大项目“湖南(岳阳)经济高质量发展的瓶颈与对策研究”(18ZWA20);湖南省科技创新决策咨询暨软科学重点项目“湖南创新型省份建设的评价及对策研究”(2017ZK3051)

作者简介:李琳(1965—),女,湖南涟源人,湖南大学经济与贸易学院教授,博士生导师,主要研究方向:产业集群与区域发展;周一成(1996—),男,安徽安庆人,湖南大学经济与贸易学院硕士研究生,主要研究方向:产业经济学,联系邮箱:zhouyicheng2017@163.com

进入一种新的社会经济发展形态——互联网经济^[4]。

二是关于“互联网+”的产业融合效应。Mun等利用韩国的企业数据实证研究发现,互联网能够显著提升传统企业的劳动生产率与利润,并且互联网对制造业企业的促进作用要高于服务业^[5]。Paunov等以2006—2011年间117个发展中国家的企业调查数据进行实证检验,发现企业通过使用互联网获得丰富的生产率回报,促进了企业创新绩效的提升^[6]。Miyazaki等根据日本的产业数据调查结果指出,信息通信技术能够明显促进行业生产效率提升,但这种影响在不同阶段具有差异性^[7]。王可等利用世界银行对中国制造业企业的调查数据进行多元回归分析,发现互联网的使用推动了制造业创新能力的提升,带来了制造业绩效表现的改善^[8]。徐伟呈等通过理论模型和实证分析发现,互联网技术在三大产业中的融合程度不同,这使得互联网技术进步能够促进产业结构趋于高度化,但不利于产业结构合理化^[9]。

既有研究所取得的丰硕成果,为我们理解“互联网+”对制造业发展质量的影响及其作用机制提供了重要的参考依据,但依然存在值得突破的地方。与现有文献相比,本文的边际贡献在于:第一,与大多数文献关注的“互联网+”对制造业创新、利润、结构等有所不同的是,“互联网+”对制造业发展质量的影响分析,尚未发现有文献涉及。很显然,如果仅仅从制造业增长的某一视角来理解“互联网+”的产业融合效应,并不能完全彰显“互联网+”对制造业高质量发展发展的影响。事实上,无论是制造业的研发创新活动还是自身的经营绩效,都是其高质量发展的重要组成部分,换言之,分析“互联网+”对制造业发展质量的影响效应,也就成了理解“互联网+”与实体经济融合的重要切入点。第二,本文系统阐释了“互联网+”对制造业发展质量的影响机理,构建了“互联网+”影响制造业发展质量的研究思路,为后续分析“互联网+”对制造业发展的影响提供了重要的参考依据。第三,本文将区域异质性视角纳入分析范围,试图考察不同地区“互联网+”对制造业发展质量的影响效应,据此对各地区深入推进“互联网+”战略、加快制造业高质量发展提供具有针对性的政策支持。

二、理论分析与研究假设

本文认为“互联网+”对制造业发展质量的影响主要体现在以下两种作用机制,即基本影响机制和异质性影响机制。

(一) 基本影响机制

“互联网+”对制造业发展质量的基本影响机制表现在三个维度:一是生产效率提升效应。“互联网+”作为新科技革命的关键成果引发了一系列生产和组织变革,有力地带动了企业经营效益和生产效率提升。通过“互联网+”打破企业和客户之间的信息不对称,各种信息、需求均可通过互联网平台予以输送,企业能够更加便捷地、高效地获得市场反馈的信息,从而在生产、营销、创新、服务等各个环节上降低企业生产成本,提高资源配置效率。同时,在分类和筛选机制作用下,“互联网+”引导大量资源按照市场机制实现自由流动和有效配置,以制造业为主的实体经济部门由此可以获得更加优质的生产要素,并与上下游企业建立密切的联系,进而实现优势互补、创造价值。杨德明等发现与未实施“互联网+”的企业相比,“互联网+”与传统企业的有机融合可以明显改善企业业绩、增强企业竞争优势^[10]。二是制造业服务化效应。随着全球经济逐步从传统的工业型向服务化方向转变,制造业服务化成了区域制造业转型升级和高质量发展的重要动力^[11]。“互联网+”作为新时代市场经济中重要的资源配置工具,能够通过对资本、信息、劳动力等要素资源的重新配置,刺激制造业等实体经济部门与微观企业向产业链高端攀升。一方面,传统的制造业企业通过“互联网+”引入信息化技术、搭建信息化平台和提供信息化服务,刺激制造业部门向附加值更高的服务端延伸,不断提升制造业部门的技术含量及国际竞争力,推动企业向研发、设计、营销等高端生产环节转移,促进高端制造业和现代服务业协同联动发展。另一方面,随着“互联网+”和信息技术的快速发展,一些生产性服务业的交易成本明显降低而获得了广阔的市场空间^[12],对制造业企业的中间性服务投入和市场需求不断增加,使得制造业部门的生产价值链向服务环节拓展,带动制造业向服务化方向发展。三是高端生产要素融入效应。很显然,新常态背景下制造业的粗放型增长模式已经难以适应经济高质量发展的需要,大规模投入劳动力、资本、资源等要素扩张式发展战略面临终结,迫使政府部门和决策机构寻求新的动力机制,而互联网技术蕴含的三个重要趋势^[13],即信息数字化、计算能力不断提升、通信技术发展恰恰成了制造业转型升级和创新发展的主要支撑。一方面,借助互联网平台和“互联网+”模式,规模化、柔性化的市场需求信息可以直接从客户群体大量传递至企业中,传统的生产和营销模式被打破,实体产品与虚拟产品之间相互促进、迭代演进,

产生较强的规模报酬效应^[3], 大量的知识、技术、信息等高端生产要素逐步取代传统的要素资源, 并逐步融入制造业企业生产、研发过程中, 带动制造业企业增长效率的提升。另一方面, 随着信息技术的不断渗透与发展, 制造业企业上下游之间分散的生产销售模式开始转向集约化、信息化经营, 不少制造业领域也开始与金融、农业、文化等行业深度融合, 产业链和价值链逐渐延伸。在这个过程中, 传统的组织方式和管理制度发生明显改变乃至颠覆, 有利于增强制造业的组织创新和管理创新能力, 从而为制造业质量的提升注入活力。

(二) 异质性影响机制

任何一项变革战略的实践发展都难以离开政府的参与和支持, 尤其是在中国特有的政治和经济制度安排下, “互联网+”战略的实施和推进很大程度上依靠自上而下的方式而非完全是由市场主导, 加上不同地区制度环境、基础设施、要素禀赋以及产业结构的巨大差异, 决定了在经济增长的不同阶段, “互联网+”对制造业发展质量的影响效应可能存在显著的区域异质性。一般而言, 相较于“互联网+”和制造业发展质量“双优”的东部发达地区, 中西部省份制造业发展基础、信息设施水平乃至科技创新能力都比较落后, 粗放型的增长模式依然是区域经济发展的重要支撑, 但是在区域制造业发展质量上升的特定阶段, 以“互联网+”为代表的信息技术对制造业高质量发展产生的推动力可能更强大。石喜爱等的研究就验证了这一逻辑, 他们发现东部地区长期处于制造业快速增长阶段, 更容易形成与积累结构扭曲的不合理状态, 而中西部地区也能够凭借互联网基础设施带动发展水平较低的制造业部门快速崛起^[14]。因此, 由于中西部地区制造业生产效率、服务化水平以及资源配置效率相对较低, “互联网+”对区域制造业高质量发展所释放的推动力可能较强。同时, 近年来国家一系列重大战略的实施为各地区经济增长和产业发展提供了重要契机, 譬如长江经济带正在打造中国经济新的增长极、一带一路倡议的实施成为我国深化对外开放的新道路、新途径等。在此背景下, 不同地区抢抓中央对地方差异化发展战略和政策优惠, 充分发挥地区比较优势和发展潜力, 导致“互联网+”与制造业发展质量的区域差异特征更为明显。基于以上分析, 本文提出如下研究假设:

假设 1: 中国各地区“互联网+”水平的提升, 能够对制造业发展质量的提升产生显著的促进作用。

假设 2: 中国东、中、西三大地区的区位优势、产业基础、科技水平等方面存在巨大差异, 中央对地

方差异化的发展战略, 导致“互联网+”对地区制造业发展质量的影响效应呈现出明显的区域异质性。

三、研究设计

(一) 计量模型设定

为了检验“互联网+”对中国制造业发展质量的影响效应, 建立如下计量模型:

$$QUAL_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 INTER_{it} + \lambda \times Z + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中, $QUAL_{it}$ 表示各地区制造业质量指数; $INTER_{it}$ 表示“互联网+”发展水平; Z 表示一系列控制变量, 具体包括对外开放、人力资本、技术创新、经济发展水平、政府干预、金融发展水平; ε_{it} 表示随机误差项; 下标 i 和 t 分别表示地区和时间。

(二) 变量选择

1. 中国各地区制造业发展质量的测算

如何找到衡量中国各地区制造业发展质量的代理指标是本文关注的重点。一些文献使用全要素生产率来度量发展质量^[15-16], 但直接使用全要素生产率度量经济质量存在一定的局限性, 比如 TFP 不能充分反映资源配置状况, 也难以全面衡量资本积累的质量和有效性等^[17]。其实, 经济增长质量是一个内涵丰富的综合性概念, 具体包括增长的效率提高、结构优化、稳定性提高、福利分配改善、创新能力提升^[18]。沿着这一思路, 不少学者认为应该使用复合指标体系来反映制造业发展质量^[19-20]。本文认为制造业发展质量的内涵特征应当从效率效益、结构优化、创新驱动、方式转换四个维度予以考虑, 在此基础上构建制造业发展质量的复合指标体系, 具体指标如表 1 所示。

同时, 投影寻踪法、主成分分析法、熵权法等都是常用的定量测算方法, 但对于一个多维度、非线性、非正态的数据结构, 投影寻踪法具有较强的科学性及合理性^[21-22]。基于此, 在对原始数据进行标准化处理后, 本文采用投影寻踪模型来确定各个指标的权重以合成制造业发展质量指数。计算过程如下:

(1) 构造投影目标函数: 将 n 维数据 $\{X_{ij} | j=1, 2, \dots, n\}$ 综合成以 $a=\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ 为投影方向的一维投影

值 Z_i , 即 $Z_i = \sum_{j=1}^n a_j X_{ij}$, $i=1, 2, \dots, m$ 。此时, 投影目

标函数可表示为 $Q(a)=S_Z D_Z$, $S_Z =$

$$\sqrt{\sum_{i=1}^m (Z_i - E_Z)^2 / (m-1)}, D_Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m (R - r_{i,j}) u(R - r_{i,j}),$$

其中 S_Z 是投影值 Z_i 的标准差; D_Z 是投影值 Z_i 的局部

表1 中国制造业发展质量评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标
效率效益	要素效率	制造业全员劳动生产率 制造业资本回报率 制造业全要素生产率
	经济效益	制造业产值增长率 制造业销售利润率 制造业资产负债率
	结构优化	制造业结构偏离度 制造业结构高度化 非国有制造业企业营业收入/制造业营业收入 高技术制造业新产品销售收入/制造业新产品销售收入 高技术产品出口值/制造业出口总值
创新驱动	创新投入	制造业 R&D 投入/制造业主营业务收入 制造业 R&D 人员/制造业就业人数
	创新产出	制造业新产品产值/制造业总产值 制造业有效发明专利数
	创新环境	科技支出/财政支出
		每十万人大学生在校人数
方式转换	智能化	电子信息产业固定资产投资/制造业固定资产投资 电子信息产业销售值/制造业销售值 电子信息产业从业人数/制造业从业人数
	绿色化	万元制造业产值废水排放量 万元制造业产值固体废弃物产生量 万元制造业产值二氧化硫排放量
		工业污染治理投资额/GDP

密度； E_Z 为投影值 Z_i 的平均值， R 为局部密度的窗口半径， $r_{i,j}$ 为样本之间的距离， $r_{i,j}=|z_i-z_j|$ ， u 为单位阶跃函数，当 $t \geq 0$ 时，其值为 1，当 $t < 0$ 时，其值为 0。

(2) 优化投影目标函数：当样本集确定后，投影目标函数 $Q(a)$ 随着投影方向向量 a 的变化而变化，通过设定约束条件，求解最大化投影目标函数获得最佳投影方向，即：

目标函数最大化： $\max Q(a)=S_Z D_Z$ ；

约束条件： $\sum_{j=1}^n a_j^2=1$

根据投影寻踪模型的计算过程，利用 DPS 数据处理系统对各地区制造业发展质量进行测度，结果如图 1 所示。结果显示，样本期内中国制造业发展质量呈现出先波动后缓慢上升的趋势，转折点大致出现在 2008 年前后，说明金融危机造成的巨大冲击在一定程度上有利于倒逼制造业转型升级和创新发展，金融危机后中国制造业发展更加重视质量型增长而非数量型扩张，使得大部分地区制造业发展质量获得了提升空间。同时还发现，东部地区制造业发展质量虽然要明

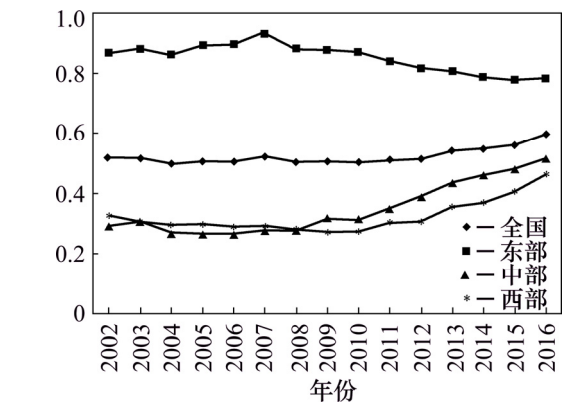


图1 全国及三大地区制造业发展质量

显高于中西部地区，但区域间发展差距呈收敛态势，近年来“中部崛起”“西部大开发”、产业示范区转移等战略的实施和推进，为中西部地区制造业发展提供了重要的战略契机。

2. “互联网+”的测算

既有文献对于如何衡量各地区“互联网+”的发展水平，尚未达成一致意见，由于统计数据的缺失，

这一指标的构建大多停留在理论分析层面, 尝试性的做法有使用各地区互联网普及率等变量进行分析^[23]。石喜爱等认为“互联网+”就是互联网的建设、利用与融合状况^[24], 本文延续这一思路, 使用互联网普及率与国土面积内光缆线路密度的乘积予以表征。这么做的原因主要在于: 第一, 该指标能够比较充分地反映一个地区互联网发展程度和利用水平, 这种乘积交互代表着互联网给经济社会发展带来的乘数效应^[24], 而这恰恰也是“互联网+”发展的基础; 第二, 由于现有文献对于“互联网+”的定义和统计大多停留在摸索阶段, 该数据的获取依然存在较大的难度, 本文选取的指标不失为一个较好的替代指标。

3. 控制变量

为了尽量避免遗漏重要变量造成的估计偏误, 参考石喜爱等^[14]、肖利平^[25]的做法, 本文在计量模型(1)中纳入了一系列控制变量, 具体包括对外开放(OPEN)、人力资本(HC)、技术创新(PAT)、经济发展水平(GDP)、政府干预(GOV)、金融发展水平(LOAN)。其中, 对外开放使用各省市实际利用外资额占 GDP 的比重表示, 由于外资额是以当年美元价格计算的, 可以依据当年人民币兑美元的年平均汇率将其单位转化为人民币; 人力资本也是影响中国制造业发展的重要因素, 使用平均受教育年限表示, 具体计算方法为: 平均受教育年限=(小学文化程度×6+初中文化程度×9+高中文化程度×12+大专及以上学历文化程度×16)/各地区 6 岁以上总人口; 经济发展水平和技术创新分别采用各地区人均 GDP 和专利授权量的对数表示; 政府干预与金融发展分别采用政府财政支出与银行业金融机构贷款余额占 GDP 的比重予以表征。

考虑到数据的连续性和统一性, 本文基于 2002—2016 年中国 30 个省级行政区的面板数据(西藏自治区和港澳台地区数据缺失严重, 暂不考虑), 实证检验“互联网+”对中国制造业发展质量的影响。所有数据均来自 EPS 数据平台、《中国统计年鉴》、《中国工业经济统计年鉴》、《中国环境统计年鉴》、《中国科技统计年鉴》以及各省市统计年鉴等。由于部分省级层面的制造业数据缺失, 使用规模以上工业企业数据进行替代, 少数缺失数据采用线性插补、趋势外推等方法补齐。

四、实证分析

(一) 基准估计结果

首先使用静态 OLS 回归方法进行实证分析, 结果

如表 2 所示。从估计结果来看, 在有效控制一系列控制变量后, “互联网+”对制造业发展质量的影响系数在 1%的水平上显著为正, 说明“互联网+”能够对中国制造业发展质量的提升产生显著的促进效应, 验证了假设 1。制造业企业依托互联网平台和“互联网+”, 可以有效改变传统的生产、开发、营销、服务模式, 不仅能够降低企业生产成本、增加企业生产效益, 还能将“互联网+”所蕴含的技术创新效应不断融入制造业生产价值链中, 逐步破除制造业传统的粗放型增长模式, 激发制造业企业的创新潜能, 带动制造业企业创新升级和转型发展, 促进制造业高质量发展。

表 2 全样本检验结果

	OLS	OLS	OLS	OLS
INTER	0.033*** (7.04)	0.02*** (4.80)	0.011*** (4.70)	0.006*** (2.86)
OPEN		5.775*** (5.87)	3.167*** (3.88)	3.833*** (4.93)
HC		0.112*** (4.39)	0.034 (1.28)	0.037 (1.41)
PAT			0.114*** (9.74)	0.172*** (10.98)
GDP			0.169*** (3.33)	0.101** (2.25)
GOV				0.819*** (2.93)
LOAN				0.213*** (3.85)
常数项	0.492*** (6.52)	-0.592*** (-3.04)	-2.263*** (-5.94)	-2.483*** (-7.31)
R ²	0.3372	0.4954	0.6335	0.6848
样本量	450	450	450	450

注: 括号内为相应的解释变量估计系数的 t 值; ***, **, * 分别表示 1%、5% 和 10% 的显著性水平

控制变量中, 对外开放的影响系数在 1%的水平上显著为正, 这说明 FDI 流入有利于提升中国制造业发展质量。外资企业来华投资主要集中于工业和制造业部门, 所具有的技术、生产以及管理优势能够为制造业发展提供重要的技术支持, 从而对制造业高质量发展产生显著的促进作用。人力资本的影响系数为正但不显著, 说明中国的人力资本水平并未对制造业发展质量产生明显的促进作用。可能的解释是中国大量的人力资本过度集中在劳动力密集型和资源密集型行

业, 人力资源错配和劳动力市场扭曲现象较为严重, 难以满足制造业发展质量的需求。技术创新和经济发展水平对制造业发展质量的影响系数在1%和5%的水平上显著为正, 说明技术创新和经济增长有利于增强制造业发展质量, 符合理论预期。政府干预的影响系数在1%的水平上显著为正, 说明中国制造业发展质量的提高离不开地方政府产业政策、财政税收等方面的支持。金融发展对制造业发展质量的影响系数在1%的水平上显著为正, 表明金融发展可以显著改善制造业发展质量, 原因在于地方金融发展可以为以制造业为主导的实体经济部门提供 stronger 的资金保障, 从而为制造业高质量发展提供重要的支撑作用。

(二) 稳健性检验

1. 更换变量

除了采用投影寻踪法对表1中的指标体系进行合成以外, 本文还采用客观赋权的熵值法计算制造业发展质量指数, 重新回归估计, 结果如表3中第1列所示。结果发现, “互联网+”对制造业发展质量的影响系数在1%的水平显著为正, 说明“互联网+”可以显著提高中国制造业发展质量, 这与前文的结果保持一致, 说明本文的核心结论具有较好的稳健性。其他控制变量也与表2结果基本相同, 不再赘述。

表3 稳健性检验

	OLS	滞后一期	滞后二期	2SLS
INTER	0.002*** (3.38)	0.006** (2.42)	0.005* (1.86)	0.006*** (2.71)
OPEN	1.011*** (5.84)	4.026*** (5.29)	4.208*** (5.15)	3.444*** (4.44)
HC	0.008 (1.37)	0.039 (1.42)	0.038 (1.31)	0.039 (1.48)
PAT	0.043*** (12.40)	0.175*** (10.96)	0.177*** (10.77)	0.168*** (10.90)
GDP	0.018* (1.77)	0.091** (1.98)	0.08* (1.71)	0.113** (2.57)
GOV	0.086 (1.36)	0.91*** (3.22)	0.968*** (3.32)	0.738*** (2.69)
LOAN	0.048*** (3.56)	0.217*** (3.82)	0.238*** (4.04)	0.216*** (3.94)
常数项	-0.487*** (-6.40)	-2.46*** (-7.30)	-2.428*** (-7.12)	-2.625*** (-7.86)
Cragg-Donald				5372.92
Wald F				
R ²	0.7311	0.6910	0.6961	0.6862
样本量	450	420	390	420

注: 括号内为相应的解释变量估计系数的t值; ***, **, *分别表示1%、5%和10%的显著性水平

2. 内生性问题的讨论

本文的计量模型和估计方法可能会产生明显的内生性问题, 一方面, 虽然在模型(1)中已经控制了一系列控制变量, 但在实际情况中依然存在我们难以控制的重要变量, 比如各地区产业发展传统、中央对地方差异化的发展战略、地理环境变化等, 从而存在遗漏重要解释变量而造成的内生性问题。另一方面, 逆向因果关系也可能导致内生性问题, 随着地区制造业发展水平的提升, 必然会激励制造业企业主动融入智能化、信息化的互联网时代, 从而影响地区“互联网+”发展水平的高低。因此, 本文分别采用两种方法来尽量缓解模型中内生性问题, 进而验证上文的实证分析结果。

第一, 本文使用滞后一期和滞后二期变量来替代当期变量重新估计, 结果如表3中第2、3列所示。从估计结果可以看出, “互联网+”对中国制造业发展质量的影响系数显著为正, 意味着“互联网+”有利于提高制造业发展质量, 进一步验证了前文的结论。第二, 工具变量法也能够有效控制内生性问题, 根据工具变量法的设计思路, 需要寻找一个只能通过解释变量来影响被解释变量的工具变量, 这里我们选择“互联网+”的滞后一期作为工具变量后, 再采用二阶段最小二乘法进行回归估计。结果发现“互联网+”的影响系数依然显著为正, 表明“互联网+”能够对制造业发展质量的提升产生明显的促进效应, 其他控制变量的结果也与前文基本保持一致, 表明本文的结论是十分稳健的。

(三) 分样本的估计结果

1. 分区域回归结果分析

为了确保估计结果的稳健性, 接下来同时采用OLS和工具变量法两种方法进行实证分析。考虑到中国各地区资源环境、基础设施、要素禀赋、产业发展等方面存在巨大的差异, 按照传统的地理划分方法将全样本划分为东、中、西三大地区, 以此检验“互联网+”对中国制造业发展质量是否存在显著的区域异质性, 结果如表4所示。

从估计结果可以发现, 在有效控制内生性问题后, “互联网+”对地区制造业发展质量的影响系数均在1%或5%的水平上显著为正, 表明“互联网+”对不同地区制造业发展质量的提升均有明显的促进作用。但从影响系数的大小和显著性来看, “互联网+”对中西部地区制造业发展质量的提升作用要高于东部地区, 假设2得到初步验证。可能的解释是, 虽然东部地区互联网发展水平、制度环境等都要优于中西部地区, 但是相对于东部地区而言, 中西部地区制造业发展质

量比较低,“互联网+”对中西部地区制造业发展所产生的推动力要明显高于东部地区,从而对地区制造业发展质量的提升产生更为显著的支撑作用。不仅如此,近年来随着东部地区房价、地价、劳动力工资快速上涨和人口红利优势逐步丧失,一定程度上也会抵消“互联网+”对地区制造业高质量发展的促进作用。

2. 长江经济带回归结果分析

长江经济带作为中国经济高质量发展的三大引擎之一,是当前国内至关重要的工业基地,正在重点打造电子信息、高端装备、汽车、家电、纺织服装五大世界级先进制造业集群。在这种背景下,本文进一步考察长江经济带和非长江经济带地区“互联网+”对

中国制造业发展质量的影响效应,结果如表5所示。

总体而言,长江经济带地区“互联网+”对制造业发展质量的影响系数在1%的水平上显著为正,而其他地区“互联网+”的影响系数为正但没有通过显著性检验,表明相对于非长江经济带样本地区,“互联网+”对长江经济带地区制造业发展质量的促进效应更为明显。本文认为长江经济带作为新一轮改革开放的主轴带,一直是区域产业转型、创新驱动、全方位开放、环境保护、海陆统筹、新型城镇化等发展战略的重要抓手,依托“互联网+”等信息技术和高科技行业来带动长江经济带地区制造业高质量发展,是未来区域制造业转型升级和创新发展的有效途径。以上分析再次验证了假设2。

表4 分地区的检验结果

	东部		中部		西部	
INTER	0.003(1.60)	0.004**(2.01)	0.042*** (4.81)	0.042*** (4.44)	0.025*** (3.67)	0.024*** (3.68)
OPEN	4.291*** (2.83)	3.399** (2.06)	3.784*** (5.57)	3.681*** (5.68)	4.043*** (3.32)	4.071*** (3.51)
HC	0.148** (2.17)	0.143** (2.18)	0.008(0.31)	0.015(0.49)	0.042(1.42)	0.048(1.61)
PAT	0.206*** (3.84)	0.197*** (3.72)	0.068*** (3.70)	0.063*** (3.83)	0.123*** (9.12)	0.126*** (9.62)
GDP	0.073(0.41)	0.079(0.43)	-0.154(-1.65)	-0.201**(-1.99)	-0.058(-1.08)	-0.053(-1.0)
GOV	1.076(1.01)	1.016(1.0)	-0.359(-0.64)	-0.553(-0.98)	0.327(1.44)	0.413*(1.94)
LOAN	0.032(0.26)	0.04(0.34)	0.038(0.56)	0.05(0.64)	0.08(1.22)	0.052(0.87)
常数项	-3.297***(-3.08)	-3.243***(-2.90)	1.018(1.45)	1.436** (2.02)	-0.505(-1.16)	-0.646(-1.55)
Cragg-Donald Wald F	1540.78		413.48		1884.39	
R ²	0.5501	0.5486	0.6936	0.7051	0.6324	0.6529
样本量	165	154	120	112	165	154

注:括号内为相应的解释变量估计系数的t值;***、**、*分别表示1%、5%和10%的显著性水平

表5 长江经济带与非长江经济带的检验结果

	长江经济带		非长江经济带	
INTER	0.068*** (6.76)	0.067*** (6.48)	0.002(1.42)	0.001(1.15)
OPEN	9.817*** (5.87)	8.984*** (5.27)	2.196*** (2.59)	1.853*** (2.86)
HC	0.165*** (3.39)	0.161*** (3.34)	0.029(1.11)	0.026(0.99)
PAT	0.147*** (2.69)	0.152*** (2.88)	0.086*** (6.31)	0.085*** (6.51)
GDP	-0.299**(-2.37)	-0.255**(-2.01)	0.195*** (3.74)	0.199*** (3.82)
GOV	2.239*** (2.77)	2.362*** (3.06)	-0.28(-1.33)	-0.376*(-1.92)
LOAN	-0.274**(-2.10)	-0.309**(-2.50)	0.403*** (10.26)	0.419*** (11.24)
常数项	0.505(0.44)	0.117(0.10)	-2.725***(-7.42)	-2.809***(-7.95)
Cragg-Donald Wald F	2 016.32		3 193.66	
R ²	0.672 8	0.671 1	0.830 3	0.836 2
样本量	165	154	285	266

注:括号内为相应的解释变量估计系数的t值;***、**、*分别表示1%、5%和10%的显著性水平

五、结论与政策建议

本文基于 2002—2016 年中国省级层面的面板数据,在系统分析“互联网+”如何影响中国制造业发展质量理论机理的基础上,实证检验了“互联网+”对中国制造业发展质量的影响效应及区域差异,结果发现:①在全国层面,“互联网+”能够对中国制造业发展质量的提升产生显著的促进作用,说明以“互联网+”为代表的智能化、信息化技术是中国制造业高质量发展的重要支撑,这一结论在克服内生性问题后依然成立;②分区域的估计结果表明,“互联网+”对中国制造业发展质量的影响存在明显的区域异质性,虽然“互联网+”对中国制造业发展质量的促进效应在三大区域均存在,但这种促进作用在中西部地区表现得更为突出;③基于长江经济带地区的样本划分显示,相对于非长江经济带而言,“互联网+”能够对长江经济带制造业发展质量的提升形成更为显著的激励作用。

综合本文的理论分析和经验证据,我们提出以下建议:第一,全方位、多维度拓展“互联网+”的信息设施服务能力,实现“互联网+”与制造业等实体经济部门的深度融合。通过大力发展信息产业、高新技术产业、现代服务业,并依托大数据、自动化、云计算、数字技术等新业态、新模式,来推动信息化、智能化、服务化不断渗透与嵌入到制造业企业生产和研发价值链中,破除长期以来制造业要素扩张式的粗放型发展模式,不断推动制造业企业技术创新、管理创新、组织创新等能力的提升,促进制造业从中低端逐步向中高端攀升,为制造业转型升级和高质量发展提供强劲动能。第二,各级政府部门要制定相应的发展战略,鼓励制造业高质量发展。利用“互联网+”促进制造业高质量发展是一个需要多元主体共同推进的系统性工程,在这个过程中,地方政府应当出台财政、税收、金融等政策方式来激励制造业等实体经济部门构建与完善“互联网+”平台,不断融入智能化、信息化和服务化技术,大力支持制造业企业研发创新活动、网络平台建设等,推动地区光缆、高铁、公路等基础设施建设,从而为制造业高质量发展提供有利的外部激励条件。第三,各地区要因地制宜地推出差异化发展战略,加强区域间制造业协同联动发展。东部地区要积极推动互联网改造升级提速降费,积极拓展企业资金来源渠道,确保“互联网+”能够无障碍贯穿到产业链中,为区域制造业高质量发展提供重要

支撑;中西部地区以及长江经济带则要抓住政策机遇和资源优势,加大内陆省份和广大农村地区的互联网基础设施建设,做好产业承接转移的同时着力加快工业互联网平台建设及应用普及,不断夯实制造业发展基础。

参考文献:

- [1] KOUTROUMPIS P. The economic impact of broadband on growth: A simultaneous approach[J]. Telecommunications Policy, 2009, 33(9): 471-485.
- [2] 宁家骏. “互联网+”行动计划的实施背景、内涵及主要内容[J]. 电子政务, 2015(6): 32-38.
- [3] 赵振. “互联网+”跨界经营:创造性破坏视角[J]. 中国工业经济, 2015(10): 146-160.
- [4] 欧阳日辉.从“+互联网”到“互联网+”——技术革命如何孕育新型经济社会形态[J]. 人民论坛·学术前沿, 2015(10): 25-38.
- [5] MUN S B, CHUN H, CHO J. The effects of internet use on productivity and growth at the firm level[J]. International Telecommunications Policy Review, 2015, 21(3): 53-77.
- [6] PAUNOV C, ROLLO V. Has the internet fostered inclusive innovation in the developing world?[J]. World Development, 2016, 78: 587-609.
- [7] MIYAZAKI S, IDOTA H, MIYOSHI H. Corporate productivity and the stages of ICT development[J]. Information Technology & Management, 2012, 13(1): 17-26.
- [8] 王可, 李连燕. “互联网+”对中国制造业发展影响的实证研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2018, 35(6): 3-20.
- [9] 徐伟呈, 范爱军. “互联网+”驱动下的中国产业结构优化升级[J]. 财经科学, 2018(3): 119-132.
- [10] 杨德明, 刘泳文. “互联网+”为什么加出了业绩[J]. 中国工业经济, 2018(5): 80-98.
- [11] 李琳, 刘凯. 区域异质性视角下制造业服务化与制造业全要素生产率研究[J]. 科技进步与对策, 2018, 35(23): 66-74.
- [12] 卢福财, 徐远彬. 互联网对生产性服务业发展的影响——基于交易成本的视角[J]. 当代财经, 2018(12): 92-101.
- [13] 谢平, 邹传伟, 刘海二. 互联网金融的基础理论[J]. 金融研究, 2015(8): 1-12.
- [14] 石喜爱, 季良玉, 程中华. “互联网+”对中国制造业转型升级影响的实证研究——中国 2003—2014 年省级面板数据检验[J]. 科技进步与对策, 2017, 34(22): 64-71.
- [15] CHOW G C, LI K W. China's economic growth: 1952—2010[J]. Economic Development & Cultural Change, 2002, 51(1): 247-256.
- [16] 黄志基, 贺灿飞. 制造业创新投入与中国城市经济增长质量研究[J]. 中国软科学, 2013(3): 89-100.
- [17] 郑玉歆. 全要素生产率的再认识——用 TFP 分析经济增长质量存在的若干局限[J]. 数量经济技术经济研究, 2007(9): 3-11.

- [18] 任保平. 经济增长质量:经济增长理论框架的扩展[J]. 经济动态, 2013(11): 45-51.
- [19] 李廉水, 程中华, 刘军. 中国制造业“新型化”及其评价研究[J]. 中国工业经济, 2015(2): 63-75.
- [20] 贺正楚, 曹德, 吴艳. 中国制造业发展质量与国际竞争力的互动路径[J]. 当代财经, 2018(11): 88-99.
- [21] 邓楚雄, 谢炳庚, 李晓青, 等. 基于投影追踪法的长株潭城市群地区耕地集约利用评价[J]. 地理研究, 2013, 32(11): 2000-2008.
- [22] 陈文峰. 基于投影追踪模型的河南城市化水平综合评价[J]. 经济地理, 2012, 32(9): 61-66.
- [23] 宋晓玲. “互联网+”普惠金融是否影响城乡收入均衡增长?——基于中国省际面板数据的经验分析[J]. 财经问题研究, 2017(7): 50-56.
- [24] 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.
- [25] 肖利平. “互联网+”提升了我国装备制造业的全要素生产率吗[J]. 经济学家, 2018(12): 38-46.

Has the “Internet+” promoted the quality of China's manufacturing industry? ——Empirical evidences at China's provincial level

LI Lin, ZHOU Yicheng

(School of Economics and Trade, Hunan University, Changsha 410079, China)

Abstract: Whether “Internet+” can significantly promote the high-quality development of manufacturing industry is an important entry point and foothold to understand the “Internet+” strategy. Based on the Chinese provincial panel data from 2002 to 2016 and on the systematic analysis of the influence mechanism of “Internet+” on the development quality of China's manufacturing industry, this paper empirically tested the influence of “Internet+” on the development quality of China's manufacturing industry by using projection pursuit method, OLS method, instrumental variable method and other methods. The results show that “Internet+” can significantly improve the development quality of China's manufacturing industry, which is a very stable conclusion. The influence of “Internet+” on the development quality of China's manufacturing industry has obvious regional heterogeneity, and the effect of “Internet+” on the improvement of the development quality of manufacturing industry in central and western regions of China is more obvious. Further research on the samples of the Yangtze River Economic Belt shows that compared with other regions, “Internet+” is an important support for the development quality of the manufacturing industry in the Yangtze River Economic Belt.

Key Words: internet+; the quality of manufacturing industry; regional heterogeneity; Yangtze River Economic Belt

[编辑: 谭晓萍]