

“互联网+”对中国制造业发展 影响的实证研究^①

王 可¹ 李连燕²

(1. 山东大学经济学院; 2. 中央财经大学会计学院)

研究目标: 探讨互联网技术在中国制造业中发挥的作用。**研究方法:** 利用 2012 年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。**研究发现:** 互联网的使用推动了我国制造业的创新活动, 提高了制造业供应链上下游企业之间的信息分享意愿, 且其本身也可以作为一种高效的商品销售和营销渠道在制造业当中发挥作用, 并带来制造业绩效表现的提升。**研究创新:** 实证检验了互联网使用对我国制造业的影响, 为“互联网+制造业”战略的效果提供了更加全面细致的经验证据。**研究价值:** 提供了“互联网+”促进经济增长的微观证据, 为传统企业的互联网转型以及信息化与工业化的“两化”融合问题带来启示。

关键词 “互联网+” 制造业 创新 供应链协同

中图分类号 F062.4 **文献标识码** A

一、问题的提出

任何国家都无法轻视技术进步对社会所带来的影响, 因为这种“创造性破坏”不仅意味着新旧技术的更迭, 它还往往是整个社会生产方式和协作方式的重新塑造。互联网无疑是历史上众多技术革新当中最为耀眼的一个, 它引领了对人类社会具有深远意义的信息革命, 使人类文明发展到了一个空前繁荣和高效的新阶段。自 20 世纪 90 年代以来, 我国的互联网经历了长足的发展。截至 2017 年底, 我国网民规模达到 7.72 亿, 互联网普及率为 55.8%, 网站^②数量达 533 万个, 国际出口带宽为 7320180Mbps^③。在互联网基础资源保有量以及应用水平继续呈现较大幅度提升的基础上, 共享经济、知识经济等新兴经济模式方兴未艾, 以互联网为代表的新一代信息技术正在从多个维度带来改变。

互联网技术与其他行业的融合, 是其深刻影响人类经济社会的根本体现。自 2012 年提出以后, “互联网+”作为推动经济增长和经济转型的新理念, 逐渐成为我国学界、业界和政府部门广泛讨论的话题。2015 年 3 月, 李克强总理在《政府工作报告》中提出要制定“互联网+”行动计划, 意味着“互联网+”上升至国家战略, 2015 年 7 月, 国务院印发《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》, 进一步推动了互联网与经济社会各领域的融合发展。在国家相关政策的指引下, 我国“互联网+”战略取得了一定成绩。2016 年, 我

① 本文获得国家社科基金项目(15BJY041)的资助。

② 指域名注册者在中国境内的网站。

③ 数据来自中国互联网络信息中心发布的第 41 次《中国互联网络发展状况统计报告》。

国每百家企业拥有网站数达 56 个，约有 10.9% 的企业进行电子商务交易活动，电子商务的总销售额和总采购额分别达到 107321.8 亿元和 63347.2 亿元^①。

作为第二产业主要构成部分和经济增长的重要贡献者，制造业在我国长期以来都发挥着不可替代的支柱性作用。在世界经济复苏乏力、我国经济面临转型的特殊时期，制造业产能过剩且创新能力低下成为新阶段国家急需解决的难题。制造业转型在何种层面上获得成功，将在很大程度上反映出我国经济转型的成效。此外，自十六大明确提出“要以信息化带动工业化，以工业化促进信息化”开始，信息化与工业化的“两化”融合便被视为我国实现可持续发展的重要途径，而“互联网+制造业”无疑是“两化”融合的战略主体和重要环节，极大程度上关系到我国社会和经济的未来发展。2015 年 5 月，国务院印发《中国制造 2025》，指出应继续推进信息化与工业化深度融合，深化互联网在制造领域的应用，随后国务院又分别在 2016 年 5 月和 2017 年 11 月发布《国务院关于深化制造业与互联网融合发展的指导意见》以及《国务院关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》，进一步明确了“互联网+制造业”的战略地位和主要任务，为制造业的互联网转型提供了强有力政策保障。“互联网+制造业”成为“互联网+”理论与实践关注的焦点。

现有研究不仅从理论上探讨了以互联网为代表的信息技术与传统行业的转型问题，还不同程度地佐证了互联网对于制造业带来的影响。李廉水和杜占元（2005）指出，建立以科技进步和创新为动力的“新型制造业”是 21 世纪我国制造业的唯一选择。李海舰等（2014）在深入讨论互联网思维含义的基础之上，认为传统企业需要朝着打造智慧型组织的方向进行再造。赵振（2015）则认为，“互联网+”的实质是实体经济与互联网虚拟经济相融合的“跨界经营”，并探讨了报酬递增效应如何使得“互联网+”实现对传统产业的创造性破坏。除验证了互联网对一国经济增长发挥的作用之外（张越和李琪，2008；Koutroumpis，2009；Chu，2013；韩宝国和朱平芳，2014），已有实证研究还主要从生产效率的角度分析互联网对制造业带来的影响。Mouelhi（2009）对突尼斯企业的实证分析表明，信息和通信技术的使用能够促进制造业企业的生产效率。Forero（2013）使用跨国面板数据进行的实证分析表明，互联网技术的发展能够对一个国家的技术效率带来提升。Clarke 等（2015）以 100 多个发展中国家范围内的企业作为样本进行的实证分析表明，当互联网在更大程度上可被使用或者企业使用互联网更频繁时，企业的生产率和增长率均得到提高，且这些影响在规模较小的企业当中更为明显。郭家堂和骆品亮（2016）使用我国省级面板数据进行的实证分析则表明，互联网促进了中国的技术进步，从而带来全要素生产率的提高。

基于上述背景，本文利用世界银行 2012 年对中国制造业企业的调查数据，实证检验了中国互联网技术的发展在制造业当中所发挥的作用。结果表明，互联网技术的应用可以增强我国制造业企业的创新投入和创新产出，促进其与供应链上下游关于生产计划、库存、需求等信息的分享行为，并且使得销售和营销行为更加高效。本文的分析提供了“互联网+”对我国制造业影响的直接经验证据，并为中国制造业的转型以及信息化与工业化的“两化”融合提供启示。

二、我国互联网与制造业的发展现状

1. 互联网的发展现状

（1）互联网相关产业在我国经济当中占据重要地位，且重要程度不断增加。目前学界和

^① 数据来自《中国统计年鉴 2017》。

业界尚无对互联网产业的标准定义以及相关统计，但随着互联网技术的不断发展和应用范围的不断扩大，其与其他电子信息产品制造业以及软件和信息技术服务业的边界已经越来越模糊，电子信息产业的状况能够在很大程度上反映出互联网产业的发展趋势。2009年，我国规模以上电子信息产业主营业务收入约为6.08万亿元，占当年国内生产总值的17.42%，到2016年，主营业务收入提高近两倍，接近17万亿元，占当年国内生产总值的比例也提升到22.94%。作为电子信息产业的两大组成部分，电子信息制造业主营业务收入由2009年的5.13万亿元上升到2016年的12.18万亿元，占当年国内生产总值的比例由14.7%上升到16.43%；电子信息软件业主营业务收入由2009年的0.95万亿元上升到2016年的4.82万亿元，占当年国内生产总值的比例由14.7%上升到16.43%。图1展示了我国电子信息产业的发展趋势，可以直观地看到，互联网产业在我国经济当中已经占据了重要地位，并且其重要性仍然呈现上升趋势。

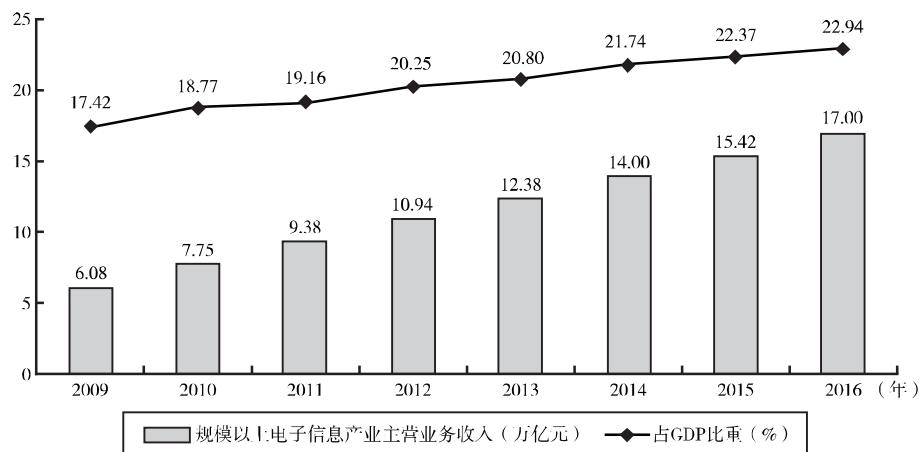


图1 我国电子信息产业发展趋势

资料来源：作者根据历年《中国电子信息产业统计年鉴》数据自行计算绘制。

(2) 互联网经济蓬勃发展，电子商务已成为我国经济的重要构成部分。除电子信息制造业、软件产业等与互联网本身的开发和应用紧密相关的基础性产业或行业高速发展之外，互联网技术广泛应用于各个方面，并在近些年孕育且发展出O2O、共享经济等新兴经济模式，为我国的经济增长做出了直接的贡献，其中电子商务是互联网经济细分领域当中最为重要的部分。图2展示了2014年和2016年我国互联网经济营业收入的总量和结构。2016年我国互联网经济整体营业收入达到14707亿元，相较2014年的8706亿元有大幅提高，从结构上看，电子商务的营业收入超过整个互联网经济营业收入的半壁江山，2014年和2016年分别为4735亿元和8942亿元，占比为54.4%和60.8%；代表着网络营销的互联网广告是另一不可忽视的方面，2014年和2016年分别为1540亿元和2897亿元，占比分别为17.7%和19.7%。总的来看，我国的互联网经济规模呈现急速增长的趋势。

此外，我国电子商务市场的交易规模呈现出较为强势的增长态势。由图3可知，我国的电子商务市场交易规模在2012年约为8.1万亿元，占当年国内生产总值的比例为14.99%，在随后的4年里，无论是从相对数还是绝对数上来看，电子商务的交易规模都在快速增长，至2016年达到20.5万亿元，相较2012年增长超过1.5倍，占GDP比重也增加至27.66%。

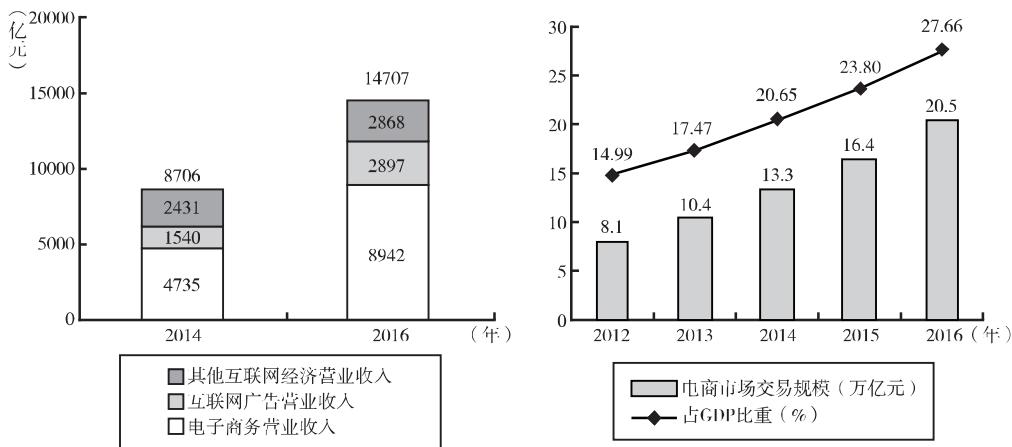


图2 互联网经济营业收入情况

图3 电子商务市场交易规模

资料来源：根据艾瑞咨询发布的2015年和2017年《中国网络经济年度监测报告简版》数据自行计算绘制。

可见，通过互联网所进行的交易规模已经成为了我国经济的重要构成部分。

2. 制造业的发展现状

(1) 制造业保持增长，且仍是我国经济增长的主要贡献力量。制造业作为我国的支柱产业，近年来一直保持增长，图4显示，我国制造业增加值2009年为11.01万亿元，之后持续上涨，2015年这一数值达到20.24万亿元，接近翻番。此外，制造业增加值占GDP的比重相对稳定，尽管2015年相比2009年占比略有下降，但保持在30%左右，说明制造业仍是我国经济增长的主要贡献力量之一。

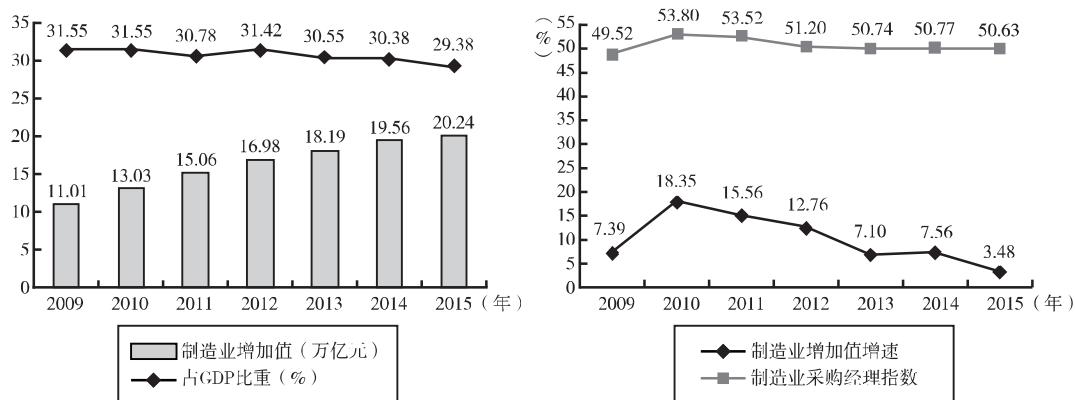


图4 制造业增加值及占比

图5 制造业增速及PMI指数

资料来源：作者根据CSMAR数据库相关数据自行计算绘制。其中制造业采购经理指数为当年各月份数值的算术平均值。

(2) 发展增速减缓，我国制造业面临挑战。在产能过剩、内需相对不足、世界经济复苏乏力的现阶段，我国制造业企业自主创新能力低下等缺点更大程度地暴露出来，制造业的发展遭受到了巨大的阻碍。图5中的数据显示，自2010年以来，制造业增加值增长率呈现明显的下降趋势，由2010年的18.35%下降到2015年的3.48%，减少了接近15个百分点。反映制造业景气

程度的制造业采购经理指数（PMI）也出现了一定程度的下滑，由 2010 年的最高点 53.8% 下降至 2015 年的 50.63%，同样说明制造业发展已经进入瓶颈期，制造业转型刻不容缓。

3. 互联网在制造业中的应用情况

(1) 制造业人均使用计算机数稳步增长但低于全行业平均水平，拥有网站数高于全行业平均。作为网络连接的重要终端设备，计算机的使用能在一定程度上反映出互联网的应用情况。图 6 显示，2013 年制造业从业人员每百人平均使用 17 台计算机，经历小幅稳步增长之后，2016 年达到 20 台。然而，在 2013~2016 年，制造业人均使用计算机数始终低于全行业平均数，后者在 2013 年为 20 台，在同样经历 3 年的增长后达到 25 台。

从拥有网站数情况来看，制造业与全行业均保持稳定，制造业企业平均拥有的网站数高于全行业平均。具体来说，制造业每百家企业的平均拥有的网站数在 2013~2016 年约为 68~70 个，全行业每百家企业的平均拥有网站数为 56~58 个。

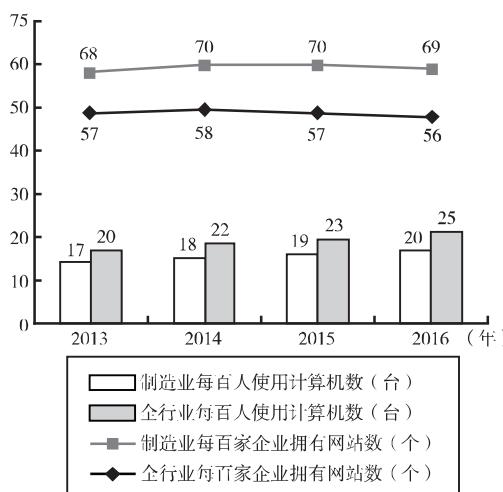


图 6 计算机使用与网站拥有情况

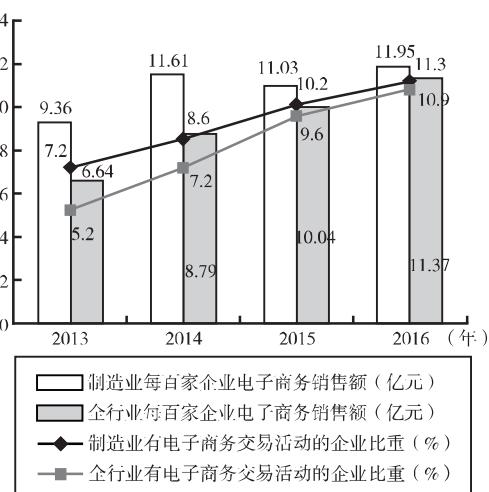


图 7 电子商务交易活动情况

资料来源：作者根据 2014~2017 年《中国统计年鉴》相关数据自行计算绘制。

(2) 制造业电子商务交易活动呈发展趋势，但相对于全行业平均的优势缩小。对于制造业而言，电子商务交易活动是互联网应用的一个重要方面。图 7 展示了 2013~2016 年制造业以及全行业平均每百家企业的电子商务销售额以及有电子商务交易活动的企业占全部企业的比例。统计数据显示，制造业每百家企业的电子商务销售额尽管在 2015 年有所回落，但总体来看呈增长趋势，2013 年为 9.36 亿元，2016 年则达到 11.95 亿元；全行业每百家企业的电子商务销售额在 2013~2016 年始终保持增长，由 2013 年的 6.64 亿元增长到 2016 年的 11.37 亿元。制造业和全行业有电子商务交易活动的企业占比均在统计期间不断增加，制造业由 2013 年的 7.2% 升至 2016 年的 11.3%，全行业则由 5.2% 增加到 10.9%，始终低于制造业有电子商务交易活动企业所占比例。可以看到，尽管全行业在统计期间各年份当中的两项指标均低于制造业，但与制造业的差距在不断缩小，呈现赶超之势。

三、“互联网+”对制造业的影响

1. 理论分析

互联网可以从创新、供应链协同、销售与营销三个方面为制造业带来改变，并有效地提

升制造业的绩效表现。

(1) 互联网与制造业创新。创新来源于对现存碎片知识的重新结合 (Arthur, 2007)。已有研究表明知识存在外溢的现象 (Arrow, 1972)，并且这种知识的溢出由于实现了规模报酬递增，因而能够对经济增长起到关键作用 (Romer, 1986; Krugman, 1991)，Bloom 等 (2013) 以美国公司为样本进行的实证分析表明知识投资的社会回报大于私人回报，从而验证了知识的溢出效应。

知识外溢的本质是信息传递，这是因为知识可通过文字、声音、图像等形式呈现和传播，因而是一类特殊的信息，正是知识的信息性使其具有了外溢的特征，正如 Arrow (1972) 所指出的那样，知识之所以存在外溢性，是因为它可以在低成本的条件下被复制和传播，Malecki (1993) 也指出信息流动是知识传递的关键。

然而，信息的流动和传递一般会受到空间等因素的限制。Malecki (1993) 认为空间距离会对信息传递造成影响，使得个体之间的交流呈现出地区层面的不平等性，Andersson (1985) 与 Johansson (1987) 都认为具有信息优势的地区往往更具创造性，Krugman (1991) 指出地理位置的临近对知识的传播至关重要。

作为颠覆信息传递特征的革命性发明，互联网无疑在很大程度上消除了信息传递的障碍。互联网的出现不仅增加了知识的传播力，而且使得人们从已有知识当中获得好处的可能性更大，从而推动了企业的创新 (Paunov 和 Rollo, 2016)。首先，互联网所带来的信息接收便利意味着企业可以以更低的成本获得更远范围内的信息，增加了企业的知识存量，为实现创新进行了更加充分的知识积累；其次，互联网促进了知识在企业内部的扩散，使得知识更容易转化为高质量的创新成果。

互联网的发展对传统企业构成的创造性破坏应落脚在创新行为上面 (赵振, 2015)。已有研究按照这一思路对不同国家企业的情况进行了检验。Kaufmann 等 (2003) 以澳大利亚企业为样本进行的实证分析表明互联网对企业创新网络空间的延展具有显著的正向作用，并且这一效果在国家层面、欧洲层面乃至全球层面都得到了一定程度的印证。Bertschek 等 (2013) 以德国企业为样本关于互联网与企业绩效的分析表明互联网推动了企业的创新过程，Paunov 和 Rollo (2016) 对全球 117 个发展中国家企业的实证研究也表明了互联网对企业创新的正向作用。

基于上述分析，我们预期互联网能够推动我国制造业的创新行为。

(2) 互联网与制造业供应链协同。制造业企业不是孤立存在的，而是处于上至供应商、下至消费者等不同成员所组成的供应链条之中。若想在瞬息万变的市场中更好地生存，企业必须重视自身对存货、产品等的调整能力，因为它们对资产的有效利用和成本的降低都至关重要 (Lancioni 等, 2000)，而企业“柔性”水平的体现往往反映出其供应链协同意识的高低。对于传统制造业企业而言，供应链关系的建立和协调是企业能够维持正常运营并建立优势的关键，因此企业需要在供应链的关系方面进行大量的协调工作，协调不力则会使企业绩效受到严重的负面影响 (王夏阳, 2005)。

沟通是企业间交换最为重要的元素，例如，与供应商之间的有效沟通，有助于优化采购流程，从而更好地满足消费者 (高维和等, 2010)。从供应链层面的角度，供应链协同的关键就在于有关存货、采购、消费者服务、生产计划、供应商运营等信息能否在供应链中进行迅速、精准的传递和分享 (Lancioni 等, 2000)；从企业个体层面的角度，拥有优势信息的一方是否会将信息与供应链上的其他节点企业共享，对供应链的协调则有着至关重要的影响。

(王夏阳, 2005)。现有研究对供应链当中的信息传递与供应链协同的关系进行了验证, 如 Malhotra 等 (2007) 利用供应链层面数据进行的实证分析表明, 标准化的电子商务联络和信息交换有助于建立更加合适的供应链关系; Wu 等 (2014) 通过调查分析表明企业间的信息分享促进了供应链的协同性。与之相一致, 一些研究建立理论模型论证了供应链当中信息的价值 (Cachon 和 Fisher, 2000; Choudhury 等, 2008; Ketzenberg, 2009), 并提供了供应链中的信息传递带来企业绩效提升的证据 (Tracey 等, 1999; Gu 等, 2017)。

互联网是以信息传递为基本功能的现代通信技术工具的代表, 它的出现降低了企业的沟通成本 (Garcia-Dastugue 和 Lambert, 2003), 促进了企业间的合作 (Mourtzis, 2011), 因而也理所当然被认为是推动企业间高效信息分享和供应链协同的有效手段。已有研究也从理论上对互联网在供应链协同中的应用方式进行了设计, 比如 Ghiassi 和 Spera (2003) 探讨了在大规模定制市场条件下如何利用互联网技术实现更好的供应链关系管理, Lancioni 等 (2003) 从电子采购、供应商关系等方面分析了互联网对供应链管理可能发挥的作用, Susany 等 (2016) 则针对家具行业的供应链管理问题, 就基于互联网的地理信息系统如何发挥作用进行分析。

基于上述分析, 我们预期互联网能够促进我国制造业的供应链协同。

(3) 互联网与制造业商品销售。销售是企业活动中的关键环节, 前期生产的商品能否让更多人看到并最终完成销售, 不仅意味着这些商品的价值能否得到实现, 甚至在很大程度上关系着企业的生死存亡。马克思更是将商品的销售过程称作是商品的“惊险一跃”, 之所以“惊险”, 是因为一旦商品在销售环节出现困难, 则可能意味着巨大的亏损。互联网对制造业商品销售带来的影响, 主要来自以下两个方面。

第一, 互联网技术的发展使得网络营销这种高效的新型营销方式开始出现。互联网及其孕育的各类新媒体, 使其拥有了强大的营销功能, 因此对企业和商品的宣传方面形成很大帮助, 并有助于企业实现更好的销售业绩。理论方面, Ivanov (2012) 认为互联网可以为消费者带来大量信息, 组织已经不是消费者获取信息的唯一渠道。实证方面, Hamidi 和 Safabakhsh (2011) 的分析表明, 信息技术在广告宣传方面打破了时空界限, 为广告主提供了任意时间、任意地点进行广告宣传的可能性, 在增强广告效果的同时也增加了企业的收入。

第二, 互联网成为商品的直接销售渠道。互联网条件下, 制造商既可以将产品卖给零售商, 又可以将产品直接在网上向消费者出售 (Chen 等, 2013), 在便利了消费者搜寻和购买商品的同时, 简化了销售流程, 降低了销售成本 (Dan 等, 2014)。Saeed 等 (2005) 对于企业电子商务能力、消费者价值以及企业绩效的实证研究表明, 拥有较高电子商务能力的企业能够通过互联网建立更大的消费者价值, 从而带来绩效的提升。除此之外, 互联网的广泛应用还使得企业能够在线上直接向供应商订货, 带来向消费者更加高效的交货过程 (Paunov 和 Rollo, 2016)。

因此可以预期, 基于互联网的线上销售与营销将能够为企业的销售环节提供帮助。

2. 研究设计

(1) 数据来源。本文选用的数据来自世界银行 2012 年对中国制造业企业进行的调查数据, 样本企业共有 1692 家, 包含了独资企业、合伙企业、股份制企业等多种类型, 分布于全国 25 个主要城市^①, 具有较好的代表性。更重要的是, 该调查除收集了企业规模、收入

^① 这 25 个城市为: 合肥、北京、广州、深圳、佛山、东莞、石家庄、唐山、郑州、洛阳、武汉、南京、无锡、苏州、南通、沈阳、大连、济南、青岛、烟台、上海、成都、杭州、宁波、温州。

等常规的信息之外，还就企业对于互联网的使用情况、企业与供应链上下游之间的信息分享、研发投入和新产品产生、网络销量等信息进行了详细的询问和收集。总的来讲，世界银行的这一项调查内容丰富，有助于我们全面而深入地检验互联网对制造业的影响，是检验本文主题合适的数据来源。

(2) 模型设定与变量构建^①。我们首先使用如下的模型在一般的层面上检验互联网对制造业绩效的影响。

$$sales = \beta_0 + \boldsymbol{\beta}_1 \times INTERNET + \boldsymbol{\beta}_2 \times CONTROL + \epsilon \quad (1)$$

其中 $sales$ 代表企业绩效，我们用企业在 2011 年的销售收入衡量。 $INTERNET$ 代表企业对互联网的使用情况，包括企业是否拥有并使用属于自己的网络主页 ($website$) 以及企业是否在研发创新、营销、采购等活动当中使用互联网 ($interuse$)。若企业拥有并使用属于自己的网络主页，则 $website$ 取 1，否则取 0；若互联网被用于进行企业的研发、营销、采购等活动时， $interuse$ 取 1，否则取 0。 $CONTROL$ 为一系列控制变量，包括了是否国有控股 ($state$)、是否上市 ($list$)、是否为非上市股份制公司 ($limshare$)、企业规模 ($size$)、企业年龄 (age)、企业员工结构 ($skill$)、总经理从业经验 (exp)、总经理性别 (sex)。其中若国有持股比例超过 50%，则 $state$ 取 1，否则取 0；若企业为上市公司则 $list$ 取 1，否则取 0；若企业为股份制公司但其股份不可交易或仅能在私下交易则 $limshare$ 取 1，否则取 0；企业规模 $size$ 用企业总员工数衡量；企业年龄 age 由 2011 减去企业成立年份计算得到；企业员工结构 $skill$ 以企业当中的熟练生产工人占总员工数的比例衡量；总经理从业经验 exp 为企业总经理在企业所处行业的从业年限；若总经理为男性，则 sex 取 1，否则取 0。此外，模型中还包括了城市和行业固定效应，以减少城市和行业层面的因素对实证结果的干扰。 ϵ 为扰动项。

根据前文的理论分析，我们接下来分别从创新、供应链协同以及销售三个方面进一步考察互联网对制造业带来的影响。

第一，创新方面。为了检验互联网对我国制造业企业创新活动的推动作用，我们建立了如下的模型。

$$INNOVATION = \beta_0 + \boldsymbol{\beta}_1 \times INTERNET + \boldsymbol{\beta}_2 \times CONTROL + \epsilon \quad (2)$$

其中 $INNOVATION$ 表示企业的创新活动，包括企业新产品和新服务的推出情况 ($newprod$) 以及企业对于研发创新的投入情况 (rd)，若在过去 3 年间企业有新产品或新服务产生，则 $newprod$ 取 1，否则取 0，若企业在过去 3 年当中有花费在研发活动当中，则 rd 取 1，否则取 0。

第二，供应链协同方面。本文建立了如下的模型，以检验互联网对我国制造业企业向供应链上下游进行信息分享的促进作用。

$$COLL = \beta_0 + \boldsymbol{\beta}_1 \times INTERNET + \boldsymbol{\beta}_2 \times CONTROL + \epsilon \quad (3)$$

其中 $COLL$ 代表供应链协同，问卷中分别询问了企业是否与供应商和顾客分享需求、库存等信息，我们据此建立相关指标，具体地，我们建立 $info_up$ 和 $info_down$ 两个变量，分别代表企业与供应商和顾客之间的信息交流情况，若企业与原材料供应商分享需求预

^① 本文中变量类别使用大写字母表示，具体变量名称使用小写字母表示，模型中的系数若标为黑体则表示列向量。

测或原材料库存信息，则 $info_up$ 取 1，否则取 0，若企业与顾客分享生产与补货计划或商品库存信息，则 $info_down$ 取 1，否则取 0。

第三，销售方面。我们在这一部分检验互联网的使用对于制造业绩效的提升是否通过互联网销售渠道体现出来，并且考察互联网在销售或营销方面的贡献是否会带来企业绩效的提升。主要模型如下。

$$netsales = \beta_0 + \beta_1 \times INTERNET + \beta_2 \times CONTROL + \epsilon \quad (4)$$

$$sales = \beta_0 + \beta_1 \times INT_SELL + \beta_2 \times CONTROL + \epsilon \quad (5)$$

$$netsales = \beta_0 + \beta_1 \times INT_SELL + \beta_2 \times CONTROL + \epsilon \quad (6)$$

其中，式（4）检验互联网的使用是否意味着网络销售对于企业而言变得更加重要，式（5）和式（6）分别考察互联网在销售方面的使用和贡献对企业总销售绩效和网络销售绩效的影响。变量方面， $netsales$ 为企业通过互联网渠道的商品销售收入占总销售收入的比例。 INT_SELL 为互联网在销售方面的使用以及贡献评价，包括 net_sell 和 $sale_supp$ 两个指标。前者为互联网在销售方面使用的二值变量，若企业将互联网用于营销或销售，则 net_sell 取 1，否则取 0；后者表示在企业销售或营销方面，与互联网相关的现代通信技术在多大程度上被用来支持企业的关键业务，根据问卷设计，这一指标采取主观评分的方式，取值范围为 1~5 之间的自然数，分别代表“从不”“少有”“有时”“经常”“总是”，取值越大，代表互联网在企业销售与营销方面的贡献越大。

(3) 变量释义与描述性统计。表 1 为本文所使用的所有变量的释义与描述性统计，其中所有连续变量均在 1% 的水平上采取缩尾处理，以消除异常值带来的影响。统计结果显示，约有 74.7% 的企业拥有并使用属于自己的网络主页，而使用互联网进行创新、销售或采购等相关活动的企业则占到了 95.7%。创新方面，样本中约有 45.7% 的企业在三年之内推出过新产品或新服务，约有 41.3% 的企业在三年之内进行过研发投入。供应链协同方面，约有 63% 的企业与供应商分享有关消费者需求与原材料库存等信息，有大约 55.7% 的企业会向顾客分享生产计划、补货计划或商品库存等信息；互联网销售方面，有多达 90% 的公司借助互联网进行销售或营销活动，企业对互联网在销售与营销方面的贡献评价指数也超过 3.5，此外样本公司在 2011 年通过互联网渠道进行的商品销售所得收入平均占到总销售收入的 10.15%。据此可以初步判断，互联网对制造业在创新、供应链协同和营销与销售等方面已经有了一定程度的应用，并且收到了较为可观的效果。

表 1 变量释义与描述性统计

变量类别	变量名	变量释义	样本数	均值	最小值	最大值
企业绩效	$sales$	2011 年企业总销售额加 1 取自然对数	1692	16.90	13.08	21.82
互联网使用 (INTERNET)	$website$	企业拥有并使用自己的网络主页则取 1，否则取 0	1692	0.747	0	1
	$interuse$	互联网被用于企业的创新、销售、采购等活动则取 1，否则取 0	1662	0.957	0	1

(续)

变量类别	变量名	变量释义	样本数	均值	最小值	最大值
创新 (INNOVATION)	<i>newprod</i>	企业三年之内推出了新产品或新服务则取 1, 否则取 0	1685	0.457	0	1
	<i>rd</i>	企业三年之内进行过研发投入则取 1, 否则取 0	1679	0.413	0	1
供应链协同 (COLL)	<i>info-up</i>	企业与原材料供应商分享需求预测或原材料库存信息则取 1, 否则取 0	1663	0.630	0	1
	<i>info-down</i>	企业与顾客分享生产与补货计划或商品库存信息则取 1, 否则取 0	1663	0.557	0	1
网络销售 (INT_SELL)	<i>net-sell</i>	互联网被用于企业销售或营销则取 1, 否则取 0	1676	0.899	0	1
	<i>sale-supp</i>	销售或营销方面, 互联网使用并支持企业关键业务的评价指数	1667	3.503	1	5
	<i>netsales</i>	2011 年企业通过互联网实现的销售收入占总销售额的比例×100	1552	10.15	0	100
控制变量 (CONTROL)	<i>state</i>	国有持股比例超过 50% 取 1, 否则取 0	1688	0.039	0	1
	<i>list</i>	上市公司取 1, 否则取 0	1652	0.020	0	1
	<i>limshare</i>	非上市股份制公司取 1, 否则取 0	1652	0.054	0	1
	<i>size</i>	企业员工总数加 1 后取自然对数	1692	4.457	1.792	8.158
	<i>age</i>	2011 减去企业成立年份后取自然对数	1651	2.527	1.386	3.761
	<i>skill</i>	有技能的生产工人占企业总员工数的比例×100	1680	34.93	2.381	85.71
	<i>exp</i>	企业总经理在企业所处行业从业年限	1666	16.99	4	40
	<i>sex</i>	企业总经理为男性则取 1, 否则取 0	1689	0.915	0	1

控制变量方面, 约有 3.9% 的样本企业为国有控股企业, 有 2% 的企业为上市公司, 5.4% 的企业为非上市股份制公司, 有技能的生产工人占总员工数比例平均约为 35%, 样本企业总经理的平均从业年限近 17 年, 且超过 9 成为男性。

3. 实证结果与分析

我们在这一部分根据前述的研究思路将数据代入模型进行回归分析。若模型当中因变量为连续变量, 则采用 OLS 模型加稳健标准误进行回归; 若因变量为二值变量, 则采用 Probit 模型加稳健标准误进行回归。

(1) 互联网与制造业绩效: 基本分析。我们首先将数据带入式(1)中, 考察互联网使用能否带来制造业企业绩效的提升, 这里我们使用的主要解释变量为 *website* 和 *interuse*, 结果见表 2。其中前两列为仅控制城市和行业效应的结果, 后两列为加入所有控制变量之后的结果, 列(1)、列(3)为使用 *website* 作为主要解释变量的结果, 列(2)、列(4)为使用 *interuse* 作为主要解释变量的结果。可以看到, 除最后一列中 *interuse* 在 5% 的水平下显

著为正，其余回归当中解释变量均在1%的水平下显著为正，表明在控制了城市、行业以及若干企业层面的特征以后，相比没有网络主页的企业来说，拥有并使用网络主页的制造业企业平均有着更高的销售收入，并且相比不使用互联网的企业来说，在互联网的帮助下进行创新、营销和采购等活动的企业平均拥有更高的绩效。这些结果说明互联网的确有助于提升制造业的绩效。

表2 互联网与制造业总体绩效

	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>sales</i>	<i>sales</i>	<i>sales</i>	<i>sales</i>
<i>website</i>	0.896*** (0.0941)		0.175*** (0.0609)	
<i>interuse</i>		1.079*** (0.171)		0.258** (0.130)
<i>state</i>			0.131 (0.189)	0.137 (0.189)
<i>list</i>			0.687*** (0.207)	0.739*** (0.207)
<i>limshare</i>			0.108 (0.121)	0.115 (0.122)
<i>size</i>			0.973*** (0.0251)	0.975*** (0.0251)
<i>age</i>			-0.120* (0.0642)	-0.122* (0.0642)
<i>skill</i>			-0.00293** (0.00141)	-0.00282** (0.00143)
<i>exp</i>			0.0206*** (0.00399)	0.0211*** (0.00396)
<i>sex</i>			0.0921 (0.0843)	0.103 (0.0848)
<i>city</i>	YES	YES	YES	YES
<i>industry</i>	YES	YES	YES	YES
- <i>cons</i>	15.55*** (0.274)	15.28*** (0.315)	11.74*** (0.249)	11.60*** (0.283)
N	1692	1662	1576	1553
R ²	0.126	0.095	0.659	0.656

注：括号内均为标准误差，***、**、* 分别表示 1%、5%、10% 的显著性水平。

控制变量方面，上市的企业相较非上市企业绩效明显提高；企业规模越大，绩效越好；企业绩效随着企业成立时间的增加倾向于降低；企业当中的熟练生产工人占比的提高导致企业绩效降低；另外，企业总经理的从业时间越长，企业的绩效倾向于提高。

(2) 互联网与制造业创新。互联网的使用增加了知识的获取范围和知识转化为创新成果

的概率，因此可能对制造业的创新活动有一定的推动作用。我们对模型（2）进行 Probit 估计以检验互联网的使用能否促进制造业企业的创新和研发活动，结果如表 3 所示，其中前两列为使用是否推出新产品或新服务的二值变量 *newprod* 作为被解释变量进行的回归，后两列是使用是否进行研发投入的二值变量 *rd* 作为被解释变量进行的回归，与表 2 相同，列（1）、列（3）使用 *website* 作为解释变量，列（2）、列（4）使用 *interuse* 作为解释变量。表中结果显示，无论是采用 *newprod* 还是 *rd* 作为创新活动的代理变量，也无论是从企业网络主页或是其他方面对互联网的使用进行评判，主要解释变量 *website* 与 *interuse* 的系数均在 1% 的水平下显著为正，表明互联网的使用不仅有助于制造业企业在研发方面积极投入，并且在创新成果方面也达到了良好的效果。

表 3 互联网与制造业创新

	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>newprod</i>	<i>newprod</i>	<i>rd</i>	<i>rd</i>
<i>website</i>	0.414*** (0.0977)		0.549*** (0.0959)	
<i>interuse</i>		1.023*** (0.238)		0.590*** (0.218)
<i>state</i>	-0.948*** (0.229)	-0.968*** (0.224)	-0.609*** (0.218)	-0.597*** (0.221)
<i>list</i>	0.0636 (0.285)	0.0685 (0.287)	0.241 (0.291)	0.205 (0.298)
<i>linshare</i>	-0.0108 (0.162)	0.00551 (0.163)	-0.395** (0.167)	-0.379** (0.168)
<i>size</i>	0.179*** (0.0317)	0.191*** (0.0318)	0.264*** (0.0327)	0.296*** (0.0329)
<i>age</i>	-0.120 (0.0873)	-0.109 (0.0882)	-0.151* (0.0892)	-0.168* (0.0890)
<i>skill</i>	-0.000383 (0.00198)	0.0000966 (0.00203)	-0.00178 (0.00196)	-0.00175 (0.00196)
<i>exp</i>	0.0155*** (0.00553)	0.0158*** (0.00564)	0.0179*** (0.00557)	0.0184*** (0.00565)
<i>sex</i>	-0.0904 (0.141)	-0.0992 (0.144)	-0.0479 (0.138)	-0.106 (0.139)
<i>city</i>	YES	YES	YES	YES
<i>industry</i>	YES	YES	YES	YES
<i>-cons</i>	-0.434 (0.332)	-1.154*** (0.412)	-0.836** (0.329)	-0.986** (0.399)
N	1568	1545	1569	1547
Pseudo R ²	0.2094	0.2185	0.2252	0.2262

注：同表 2。

控制变量方面，国有控股企业的创新意愿明显低于非国有控股企业，员工规模较大的企业更倾向于进行研发投入并且更容易出现创新成果，相较其他企业来说，非上市股份制企业推出新产品或服务的概率更低，此外，企业总经理的从业年限越长，越有利于企业创新。

(3) 互联网与制造业供应链协同。作为具有划时代意义的新型通信工具，互联网降低了企业的沟通成本，增强了企业间的信息分享意愿，因而促进了制造业供应链的协同。本部分利用式(3)检验互联网对制造业供应链协同的促进作用。表4展示了式(3)的回归结果，其中前两列的被解释变量为反映企业与供应商之间信息分享情况的变量 $info_up$ ，后两列为反映企业与顾客之间信息分享情况的变量 $info_down$ ，同样，列(1)、列(3)使用 $website$ 作为主要解释变量，列(2)、列(4)使用 $interuse$ 作为主要解释变量。结果显示， $website$ 和 $interuse$ 对 $info_up$ 的回归系数均在 5% 的显著性水平下显著为正，说明互联网的使用有助于提高制造业企业与供应链上游企业的信息沟通。另外，两个解释变量对 $info_down$ 的回归系数在 1% 的水平下显著为正，说明互联网的使用同样促进了制造业企业与供应链下游客户的信息沟通。这些结果体现出互联网对制造业供应链协同的促进作用。

表 4 互联网与制造业供应链协同

	(1)	(2)	(3)	(4)
	$info_up$	$info_up$	$info_down$	$info_down$
$website$	0.179** (0.0885)		0.353*** (0.0883)	
$interuse$		0.361** (0.173)		0.589*** (0.181)
$state$	-0.302 (0.187)	-0.288 (0.189)	-0.354* (0.189)	-0.335* (0.191)
$list$	0.429 (0.308)	0.367 (0.307)	0.566* (0.307)	0.510* (0.307)
$limshare$	0.165 (0.169)	0.179 (0.168)	0.129 (0.164)	0.150 (0.162)
$size$	0.144*** (0.0325)	0.148*** (0.0324)	0.120*** (0.0311)	0.133*** (0.0312)
age	0.0111 (0.0860)	0.0289 (0.0865)	-0.132 (0.0857)	-0.101 (0.0861)
$skill$	-0.00292 (0.00189)	-0.00314 (0.00193)	0.00234 (0.00189)	0.00231 (0.00191)
exp	0.00828 (0.00545)	0.00662 (0.00553)	0.0174*** (0.00543)	0.0157*** (0.00546)
sex	-0.185 (0.133)	-0.200 (0.134)	-0.152 (0.127)	-0.158 (0.127)
$city$	YES	YES	YES	YES
$industry$	YES	YES	YES	YES
$-cons$	-0.397 (0.334)	-0.598 (0.374)	-0.136 (0.328)	-0.501 (0.373)
N	1552	1531	1547	1526
Pseudo R ²	0.1159	0.1185	0.1061	0.1032

注：同表2。

控制变量方面，国有控股企业相比非国有控股企业来说与供应链下游顾客进行信息沟通的可能性更小，上市企业相比非上市企业来说更有可能与供应链下游顾客进行信息沟通，企业的规模越大，越有可能与供应商或顾客进行信息的分享，另外总经理的从业年限越长，企业越有可能与下游顾客进行信息分享。

(4) 互联网与制造业商品销售。根据理论部分的分析，互联网在企业的销售环节主要发挥两个方面的作用，一是通过互联网进行更加高效的营销；二是作为一种直接的商品销售渠道发挥作用。我们利用式(4)～(6)对此进行验证。表5展示了相关的回归结果，在前两列中，我们以线上销售额占总销售额的比重 *netsales* 作为被解释变量，分别以 *website* 和 *interuse* 作为解释变量，考察互联网的使用是否意味着其作为一种商品销售渠道在企业当中承担了更大的商品销售流量，结果显示，*website* 的回归系数在 1% 的水平下显著为正，表明相比于没有使用网络主页的企业来说，线上销售在拥有并使用网络主页的企业当中发挥着更为重要的作用。*interuse* 的回归系数不显著，它与表2第(4)列的结果共同说明了样本制造业企业对于互联网的使用同时提高了线上和线下的销售收入，但没有显著改变商品销售在线上与线下两渠道之间的相对重要性。列(3)、列(4)在列(1)、列(2)的基础上将解释变量分别换为表示互联网在销售方面的使用情况以及贡献程度的主观评价指标 *net_sell* 和 *sale_supp*，结果显示其回归系数均在 1% 的显著性水平下显著，说明互联网在销售与营销方面的使用增加了线上销售额的分量，并且互联网在销售与营销方面对于样本制造业企业的支持力度越大，线上销售对整体绩效的贡献程度越大。后两列在列(3)、列(4)的基础上将被解释变量换为企业总销售额 *sales*，直接考察互联网在销售方面的使用及其贡献对企业绩效的影响，结果显示，*net_sell* 的回归系数不显著，结合表5第(3)列的结果进行分析可知，相比不使用互联网进行销售或营销活动的企业来说，使用互联网的企业尽管平均有着更高比例的线上销售额，但企业只是将线下的商品销售转移到了线上。*sale_supp* 的回归系数在 1% 的水平下显著为正，说明互联网在销售或营销方面对样本制造业企业的支持力度越大，企业的绩效越好。

表5 互联网与制造业商品销售

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>netsales</i>	<i>netsales</i>	<i>netsales</i>	<i>netsales</i>	<i>sales</i>	<i>sales</i>
<i>website</i>	3.187*** (1.086)					
<i>interuse</i>		0.316 (2.068)				
<i>net_sell</i>			3.592*** (1.289)		0.122 (0.0913)	
<i>sale_supp</i>				3.306*** (0.371)		0.0620*** (0.0222)
<i>state</i>	-0.685 (3.158)	-0.409 (3.073)	-0.435 (3.078)	3.280 (2.982)	0.145 (0.188)	0.213 (0.186)
<i>list</i>	3.842 (4.290)	3.759 (4.301)	3.764 (4.304)	2.788 (4.256)	0.691*** (0.207)	0.670*** (0.209)

(续)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>netsales</i>	<i>netsales</i>	<i>netsales</i>	<i>netsales</i>	<i>sales</i>	<i>sales</i>
<i>limshare</i>	0.391 (1.954)	0.468 (1.954)	0.572 (1.951)	-1.357 (2.004)	0.117 (0.122)	0.0853 (0.122)
<i>size</i>	0.754** (0.372)	1.030*** (0.361)	0.868** (0.365)	0.331 (0.366)	0.977*** (0.0249)	0.972*** (0.0253)
<i>age</i>	-1.571 (1.083)	-1.804* (1.080)	-1.635 (1.095)	-1.641 (1.075)	-0.125** (0.0640)	-0.124* (0.0648)
<i>skill</i>	-0.0294 (0.0197)	-0.0325 (0.0203)	-0.0295 (0.0202)	-0.0243 (0.0190)	-0.00288** (0.00141)	-0.00298** (0.00142)
<i>exp</i>	-0.00729 (0.0738)	-0.000878 (0.0719)	-0.00140 (0.0732)	-0.0297 (0.0695)	0.0213*** (0.00394)	0.0203*** (0.00402)
<i>sex</i>	-2.210 (1.948)	-2.631 (1.952)	-2.297 (1.936)	-1.970 (1.878)	0.0977 (0.0846)	0.102 (0.0865)
<i>city</i>	YES	YES	YES	YES	YES	YES
<i>industry</i>	YES	YES	YES	YES	YES	YES
<i>-cons</i>	6.839* (3.802)	8.646** (4.125)	5.884 (3.714)	-3.038 (3.696)	11.75*** (0.261)	11.63*** (0.267)
N	1459	1442	1449	1447	1561	1559
R ²	0.276	0.281	0.271	0.311	0.655	0.658

注：同表2。

总的来看，表5的结果验证了以下三个结论：第一，企业对互联网的使用可以带来更多线上和线下的商品销售额，第二，互联网在销售环节的使用提高了线上销售的比例，第三，互联网在制造业中对于销售或营销方面的贡献表现为更大的线上销售额，这也成为推动制造业企业总体销售绩效提升的主要力量。

四、对策建议

在新一轮全球科技革命和产业变革蓬勃兴起以及我国供给侧结构性改革的背景之下，互联网的创新发展及其与制造业的融合成为新工业革命下我国经济转型的重点工作，如何使得以互联网为代表的高新技术不断突破发展，如何使得互联网与制造业产生最佳的化学反应，是近些年受到强烈关注的话题。本文的探讨在验证互联网对我国制造业产生积极影响的同时，也暗示了如下的对策建议。

第一，始终将创新作为“互联网+制造业”的驱动力，进一步实现互联网技术创新与制造业产品创新之间的良性互动。作为国民经济的主体，我国的制造业在经历了繁荣发展后，现阶段正面临产能过剩而需求相对不足的局面。现有制造业产品同质化严重，产品供给与需求不仅在总量，而且在结构上存在错位，这些都是阻碍制造业进一步发展的重要原因。提高我国制造业自主创新能力，对于我国制造业发展以及供给侧结构性改革都至关重要。互联网技术的创新及其在制造业企业中的应用有助于知识的扩散吸收以及成果转化，显著增强我国

制造业企业的自主创新能力，这种自主创新所带来的新产品或新技能的产生又会带来一定的示范效应，进而推动制造业整体的创新活动以及互联网技术的普遍应用和不断创新，由此形成互联网技术创新与制造业产品创新之间的良性互动，助力制造业转型。

第二，注重互联网在供应链管理当中的作用，打通制造业供应链条之间的信息流动。相比于新兴服务行业而言，制造业企业与上下游的关系更为密切，制造业企业需要向供应商购买原材料，并向零售商和批发商或者消费者出售产成品。制造业企业能够根据供应链上下游企业提供的信息进行生产计划、原材料购买等决策的及时调整，是其对市场行情变动敏感性的重要反映，这种企业在提倡“双创”以及国民需求结构发生深刻变化的中国现阶段将更加具有价值。互联网的使用增加了我国制造业企业与供应链上下游企业进行信息沟通的能力和意愿，这将有助于制造业企业更加及时和准确地把握市场行情，打通制造业供应链条当中的信息流动，而不再是“闭门造车”。

第三，更大程度上将互联网作为产品销售和营销渠道，继续探索生产者和消费者的“共同制造”模式。制造业产品归根结底需要与消费者的注意力和需求相对接。借助互联网电子商务等平台，制造业企业可以在线上进行产品的营销和直接销售，以此提高产品知名度，降低销售成本。此外，随着我国现阶段物质产品的极大丰富，大众化的产品市场空间已经越来越小，追求个性化已经成为了我国消费需求的新特征。在互联网平台的支持下，制造业企业可以直接与广大消费者取得联系，与消费者就产品的设计和制造等方面进行沟通，使得供给与需求达到充分对接的良好状态，为我国的制造业转型与供给侧结构性改革提供大众智慧。

参 考 文 献

- [1] Acs Z. J., Varga A., 2005, *Entrepreneurship, Agglomeration and Technological Change* [J], *Small Business Economics*, 24 (3), 323~334.
- [2] Andersson A., 1985, *Creativity and Regional Development* [J], *Papers of the Regional Science Association*, 56 (1), 5~20.
- [3] Arrow K. J., 1972, *Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention* [M], *Readings in Industrial Economics*. Macmillan Education UK, 609~626.
- [4] Arthur W. B., 2007, *The Structure of Invention* [J], *Research Policy*, 36 (2), 274~287.
- [5] Bertschek I., Cerquera D., Klein G. J., 2013, *More Bits – More Bucks? Measuring the Impact of Broadband Internet on Firm Performance* [J], *Information Economics & Policy*, 25 (3), 190~203.
- [6] Bloom N., Reenen J. V., 2013, *Identifying Technology Spillovers and Product Market Rivalry* [J], *Econometrica*, 81 (4), 1347~1393.
- [7] Cachon G. P., Fisher M., 2000, *Supply Chain Inventory Management and the Value of Shared Information* [J], *Management Science*, 46 (8), 1032~1048.
- [8] Chen Y. C., Fang S., Wen U., 2013, *Pricing Policies for Substitutable Products in a Supply Chain with Internet and Traditional Channels* [J], *European Journal of Operational Research*, 224 (3), 542~551.
- [9] Choudhury B., Agarwal Y. K., Singh K. N., Bandyopadhyay D. K., 2008, *Value of Information in a Capacitated Supply Chain* [J], *Information Systems & Operational Research*, 46 (2), 117~127.
- [10] Chu S. Y., 2013, *Internet, Economic Growth and Recession* [J], *Modern Economy*, 4 (3), 209~213.
- [11] Clarke G. R. G., Qiang C. Z., Xu L. C., 2015, *The Internet as a General-purpose Technology: Firm-level Evidence from Around the World* [J], *Economics Letters*, 135, 24~27.
- [12] Dan B., Qu Z. J., Liu C., Zhang X. M., Zhang H. Y., 2014, *Price and Service Competition in the Supply Chain with Both Pure Play Internet and Strong Bricks-and-Mortar Retailers* [J], *Journal of Ap-*

- plied Research & Technology, 12 (2), 212~222.
- [13] Forcero M. D. P. B., 2013, *Mobile Communication Networks and Internet Technologies as Drivers of Technical Efficiency Improvement* [J], Information Economics & Policy, 25 (3), 126~141.
- [14] Garcia-Dastugue S. J., Lambert D. M., 2003, *Internet-enabled Coordination in the Supply Chain* [J], Industrial Marketing Management, 32 (3), 251~263.
- [15] Ghiassi M., Spera C., 2003, *Defining the Internet-based Supply Chain System for Mass Customized Markets* [J], Computers & Industrial Engineering, 45 (1), 17~41.
- [16] Gu Q., Jitpaipoon T., Yang J., 2017, *The Impact of Information Integration on Financial Performance: A Knowledge-based View* [J], International Journal of Production Economics, 191, 221~232.
- [17] Hamidi A., Safabakhsh M., 2011, *The Impact of Information Technology on E-Marketing* [J], Procedia Computer Science, 3 (1), 365~368.
- [18] Ivanov A. E., 2012, *The Internet's Impact on Integrated Marketing Communication* [J], Procedia Economics & Finance, 3 (12), 536~542.
- [19] Johansson B., 1987, *Information Technology and The Viability of Spatial Networks* [J], Papers in Regional Science, 61 (1), 51~64.
- [20] Kaufmann A., Lehner P., Todtling F., 2003, *Effects of the Internet on the Spatial Structure of Innovation Networks* [J], Information Economics & Policy, 15 (3), 402~424.
- [21] Ketzenberg M., 2009, *The Value of Information in a Capacitated Closed Loop Supply Chain* [J], European Journal of Operational Research, 198 (2), 491~503.
- [22] Koutroumpis P., 2009, *The Economic Impact of Broadband on Growth: A Simultaneous Approach* [J], Telecommunications Policy, 33 (9), 471~485.
- [23] Krugman P., 1991, *Increasing Returns and Economic Geography* [J], Journal of Political Economy, 99 (3), 483~499.
- [24] Lancioni R., Schau H. J., Smith M. F., 2003, *Internet Impacts on Supply Chain Management* [J], Industrial Marketing Management, 32 (3), 173~175.
- [25] Lancioni R. A., Smith M. F., Oliva T. A., 2000, *The Role of the Internet in Supply Chain Management* [J], Industrial Marketing Management, 29 (1), 45~56.
- [26] Malecki E. J., 1993, *Entrepreneurship in Regional and Local Development* [J], International Regional Science Review, 16 (1~2), 119~153.
- [27] Malhotra A., Gosain S., Sawy O. A. E., 2007, *Leveraging Standard Electronic Business Interfaces to Enable Adaptive Supply Chain Partnerships* [J], Information Systems Research, 18 (3), 260~279.
- [28] Mouelhi R. B. A., 2009, *Impact of the Adoption of Information and Communication Technologies on Firm Efficiency in the Tunisian Manufacturing Sector* [J], Economic Modelling, 26 (5), 961~967.
- [29] Mountzis D., 2011, *Internet Based Collaboration in the Manufacturing Supply Chain* [J], Cirk Journal of Manufacturing Science & Technology, 4 (3), 296~304.
- [30] Paunov C., Rollo V., 2016, *Has the Internet Fostered Inclusive Innovation in the Developing World?* [J], World Development, 78, 587~609.
- [31] Romer P. M., 1986, *Increasing Returns and Long-Run Growth* [J], Journal of Political Economy, 94 (5), 1002~1037.
- [32] Saeed K. A., Grover V., Hwang Y., 2005, *The Relationship of E-Commerce Competence to Customer Value and Firm Performance: An Empirical Investigation* [J], Journal of Management Information Systems, 22 (1), 223~256.
- [33] Susanty A., Sari D. P., Budiawan W., Sriyanto, Kurniawan H., 2016, *Improving Green Supply Chain Management in Furniture Industry Through Internet Based Geographical Information System for Connecting the Producer of Wood Waste with Buyer* [J], Procedia Computer Science, 83, 731~741.
- [34] Tracey M., Vonderembse M. A., Lim J. S., 1999, *Manufacturing Technology and Strategy*

Formulation: Keys to Enhancing Competitiveness and Improving Performance [J], Journal of Operations Management, 17 (4), 411~428.

[35] Wu I. L., Chuang C. H., Hsu C. H., 2014, *Information Sharing and Collaborative Behaviors in Enabling Supply Chain Performance: A Social Exchange Perspective* [J], International Journal of Production Economics, 148 (1), 122~132.

[36] 高维和、陈信康、江晓东、刘勇:《协同沟通与企业绩效:承诺的中介作用与治理机制的调节作用》[J],《管理世界》2010年第11期。

[37] 郭家堂、骆品亮:《互联网对中国全要素生产率有促进作用吗?》[J],《管理世界》2016年第10期。

[38] 韩宝国、朱平芳:《宽带对中国经济增长影响的实证分析》[J],《统计研究》2014年第10期。

[39] 李海舰、川跃新、李文杰:《互联网思维与传统企业再造》[J],《中国工业经济》2014年第10期。

[40] 李廉水、杜占元:《“新型制造业”的概念、内涵和意义》[J],《科学学研究》2005年第2期。

[41] 王夏阳:《契约激励、信息共享与供应链的动态协调》[J],《管理世界》2005年第4期。

[42] 张越、李琪:《互联网对我国各省区经济发展的影响》[J],《山西财经大学学报》2008年第6期。

[43] 赵振:《“互联网+”跨界经营:创造性破坏视角》[J],《中国工业经济》2015年第10期。

Empirical Study on the Impact of “Internet +” on Chinese Manufacturing Industry

Wang Ke¹ Li Lianyan²

(1. School of Economics, Shandong University;

2. School of Accountancy, Central University of Finance and Economics)

Research Objectives: This article explores the impact of internet technology on Chinese manufacturing industry. **Research Methods:** This paper makes a multiple linear regression analysis based on the survey data of Chinese manufacturing firms conducted by The World Bank in 2011. **Research Findings:** The results indicate that internet using promote innovation activities of Chinese manufacturing industry, increase the will to share information with companies up and down the supply chain of manufacturing industry, and have a role in manufacturing industry with itself being an effective channel for commodity sell and marketing, thus increasing the performance of manufacturing industry. **Research Innovations:** This paper empirically examines the impact of internet using on Chinese manufacturing industry and provides more comprehensive and detailed evidence on the effect of The “Internet + Manufacturing Industry”. **Research Value:** The study provides micro evidence for “internet +” promoting economic growth, and brings enlightenment for traditional firms’ internet transformation and the amalgamation of informatization and industrialization.

Key Words: “Internet +”; Manufacturing Industry; Innovation; Supply Chain Collaboration

JEL Classification: D21; L25; O33

(责任编辑:王喜峰)