

网络基础设施建设能否助力企业转型升级

——来自“宽带中国”战略的准自然实验

金环,魏佳丽,于立宏

(华东理工大学商学院,上海 200237)

摘要:将“宽带中国”战略的实施视为一项外生政策冲击,基于2008—2018年沪深A股上市公司和地级市面板匹配数据,采用渐进性双重差分法,深入考察了网络基础设施建设对企业转型升级的影响及其内在机制。研究发现,“宽带中国”战略试点政策能够显著促进企业以研发创新和全要素生产率为表征的转型升级,在排除其他政策干扰、消除样本选择偏差以及选择城市坡度作为外生工具变量检验后,结论依然稳健成立。机制检验表明,提升高端人力资本和降低内部交易成本是网络基础设施建设助力企业转型升级的两条重要路径。异质性分析发现,“宽带中国”战略试点政策在民营企业、传统产业以及中西部地区更能发挥比较优势。进一步地,基于上市公司行业分类标准嵌入生命周期理论的结果还显示,“宽带中国”战略的实施对制造业行业中成长期企业转型升级影响最大,对成熟期和衰退期企业影响并不明显。结论不仅拓宽了微观企业转型升级理论的研究视角,也为中国宏观经济的结构转型提供了可靠经验证据和政策启示。

关键词:网络基础设施建设;转型升级;宽带中国;企业生命周期;双重差分

中图分类号:F276;F270.3 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-9301(2021)06-0073-14

DOI:10.13269/j.cnki.ier.2021.06.006

一、引言

目前,国际竞争加剧,逆全球化浪潮不断涌现,受疫情冲击的世界经济发展低迷,全球正面临经济、科技、政治、安全等多方面的深刻调整。在此背景下,中国制造业的发展同样面临高端回流、低端外迁的“双重挤压”,如何从制造大国向制造强国转型已然成为当下中国经济转型升级的重中之重。“十四五”开局之年,数字中国建设的蓝图映入眼帘。“十四五”规划纲要将加快数字化发展单列成篇,明确提出培育新兴数字产业,加强关键数字技术创新应用,推动数字产业化以及产业数字化进程。一方面,产业结构调整 and 升级要依托微观企业的组织架构变革,数字经济与实体经济的融合、渗透正在对传统产业不断进行“创造性破坏”^[1]。另一方面,数字经济的兴起要以现代信息网络为载体。数据作为一种新要素参与生产,其发挥的作用始终是有限的,但如果将其接入网络并与生产实践相对接,那它作为生产要素的价值就会显著提升^[2]。由此,我们不禁反问:作为数字经济蓬勃发展的载体,网络基础设施建设的铺开能否助力企业转型升级?如果能,这种影响的内在机制又是什么?

收稿日期:2021-06-20;修回日期:2021-10-20

作者简介:金环(1993—),男,安徽合肥人,华东理工大学商学院博士研究生,研究方向为数字经济与制造业高质量发展;魏佳丽(1997—),女,河北唐山人,华东理工大学商学院硕士研究生,研究方向为数字经济与企业转型升级;于立宏(1965—),女,黑龙江伊春人,经济学博士,华东理工大学商学院教授、博士生导师,研究方向为产业经济、政府规制、资源与环境经济学。

基金项目:国家社会科学基金重大项目(20ZDA047);国家自然科学基金面上项目(71773029)

我们能否从企业转型升级的经验研究中探索出适合中国经济发展和转型的特色之路?“宽带中国”战略的制定和实施成为解答上述问题的关键点和突破口。

随着中国宽带网络覆盖范围不断扩大,传输速度和接入能力不断提高,宽带技术创新取得突破性进展。然而,宽带网络在建设过程中仍然存在公共基础设施定位不明确、区域和城乡发展不平衡、应用服务不够丰富、发展环境不完善等问题。为推动中国宽带基础设施快速健康发展,国务院于2013年8月发布《“宽带中国”战略及实施方案》,旨在加快宽带网络优化升级,助力中小企业利用宽带技术的融合能力推动产业协同创新。在过去的二十余年里,电信基础设施投资和宽带互联网的接入深刻改变了中国经济的各个方面,尤其对经济增长^[3-4]、国际贸易^[5-6]、生产效率^[7-8]等方面影响最为突出,但鲜有研究从微观视角探究网络基础设施建设如何影响企业转型升级。一方面,网络基础设施建设难以精准量化,仅利用宽带用户数、电缆光纤长度等单一指标衡量容易造成测量误差,导致估计结果受到内生性干扰;另一方面,学界对企业转型升级的定义仍缺少统一论断,目前多数学者选择全要素生产率来衡量企业转型升级^[9-10]。本文将这两方面的不足综合考虑,在对企业转型升级的概念和内涵界定后,利用“宽带中国”战略这一外生政策冲击构造准自然试验,并选择渐进性双重差分法考察网络基础设施建设对企业转型升级的影响。

Humphrey and Schmitz^[11]在考察嵌入全球价值链如何影响产业集群升级时发现,随着发展中国家的企业进一步融入全球市场,为了增强市场竞争力,抢占市场份额,企业必须转变生产方式和组织模式,并将生产由价值含量低的产品瞄向价值含量高的产品,企业的这种行为被称为转型升级。在此基础上,本文进一步将微观企业的转型升级活动定义为横向上的转型与纵向上的升级两层含义。其中,企业转型主要表现为企业的发展战略、业务类型以及组织模式发生转变,这些均要求企业的创新能力和组织协调能力不断增强;企业升级主要表现为企业生产率水平的提升,由生产低附加值产品向高附加值产品的转变。区别于现有文献仅选择全要素生产率考察企业纵向升级的一面,本文还选择了企业研发支出强度考察企业在横向转型方面所作的投入。

本文试图在以下方面有所贡献:第一,研究主题上,利用“宽带中国”战略构造准自然实验,考察宏观层面网络基础设施建设对微观企业转型升级的影响,不仅丰富了产业转型升级理论在微观领域的研究视角,同时也避免了反向因果带来的内生性问题。第二,机制探索上,区别于以往研究纷纷从技术创新角度考察企业转型升级的机制和路径,本文从影响技术创新的前端路径出发,考察人力资本和交易成本在网络基础设施建设影响企业转型升级过程中的多重中介效应。第三,异质性分析中,在上市公司行业分类标准的基础上进一步嵌入企业生命周期理论,弥补了现有研究仅考虑企业截面差异而忽视时间维度上的潜在异质性的不足。第四,实证策略中,不仅选择了渐进性双重差分模型,还结合了匹配法、熵平衡法以及工具变量法等多种统计方法,更“干净”地识别了因果处理效应。

二、理论分析和研究假设

(一)网络基础设施建设的人力资本集聚效应

“宽带中国”战略作为网络基础设施建设的核心发展战略,通过人力资本集聚、加速知识溢出等促进企业转型升级。人是创新的主体,创新驱动的本质是人才驱动。一方面,“宽带中国”战略坚持网络升级与产业创新相结合,加快建立以企业为主体、市场为导向、产学研紧密结合的技术创新体系,促进国内外优势资源的整合利用。网络基础设施改善了传统的知识获取和吸收的方式,让劳动者更加方便地利用互联网进行学习和交流,提高了知识传播效率,节约了劳动者的学习成本,加速了人力资本的“干中学”^[12],同时也加快了知识获取、传递和共享的主观能动性。此外,互联网等信息技术具有通用性和强渗透性特点^[13],不断改变传统企业的生产方式和组织模式,并衍生出新产品和新业态,如“互联网+”、网络办公、共享经济等。这些新兴产业凭借较强的市场活力和利润创造能力,吸引大量高质量人力资本的涌入。另一方面,人力资本水平的提升能够促进企业转型升级。高质量人力资本是企业创

新的源泉和动力^[14],人力资本集聚带来的知识密集型产业所占比重不断上升,产业结构不断优化,创新要素资源由低生产率部门向高生产率部门转移^[15],不仅有效提高了企业生产效率和要素配置效率,而且增强了企业市场竞争力,从而有利于促进企业转型和升级。基于上述分析,本文提出如下研究假说:

H1:“宽带中国”战略作为网络基础设施建设的核心发展战略,通过集聚高端人力资本促进企业转型升级。

(二) 网络基础设施建设的交易成本规模效应

“宽带中国”战略作为网络基础设施建设的核心发展战略,通过降低交易成本、缓解企业融资约束来促进企业转型升级。Coase^[16]最早提出交易成本的概念,并将交易成本定义为获得准确市场信息以及谈判和经常性契约所需要的费用。根据交易的类型,可以简单将交易成本划分为搜寻成本、信息成本、议价成本等;根据交易的对象,还可以将交易成本划分为市场性交易成本和管理性交易成本^[17]。从市场性交易成本的角度看,网络基础设施建成后,企业减少了线下的搜寻、交流和运输成本,许多交易能够通过在网上发布公告、通知进行线上交易来完成^[18],极大程度上节约了企业的交易成本。Brynjolfsson *et al.*^[19]发现互联网的长尾效应降低了搜寻成本,网络基础设施建设在一定程度上解决了尾部消费者的需求,让消费者以更低的搜寻成本来实现更多选择。除了搜寻成本外,网络基础设施建设还可以通过提高交易效率来减少代理成本与机会主义成本^[20]。从管理性交易成本的角度看,张五常^[21]将交易成本看成是源于分工的制度成本,网络基础设施的建设使企业可以外包不擅长的中间品生产环节,专注于具有核心优势的价值创造环节^[22],从而降低企业内部管理性成本。此外,互联网平台下,网络基础设施建设产生的规模经济、范围经济降低了企业生产和交易过程的不确定性,避免了由企业过大、生产环节过多导致的 X 非效率问题^[20]。

企业外部交易成本与企业参与市场交易的数量密切相关,而企业的内部交易成本与企业的管理效率密不可分。因此,一定程度上可以将企业的外部交易成本看作销售环节产生的费用,将企业的内部交易成本看作管理活动产生的费用^[23]。从财务的角度来看,企业的费用主要由销售费用、管理费用、研发费用以及财务费用四部分组成,而财务费用发生在生产经营活动所需资金的筹集环节,几乎不受后续的生产活动影响,所以在企业转型升级的生产环节更多考虑销售、管理以及研发三种费用。网络基础设施的发展有效降低了企业的交易成本,即节约了企业的销售、管理费用,在资金有限的前提下,企业有相对多的资金投入研发环节,促进企业研发支出的增加,从而加速企业的转型升级。此外,企业销售和管理费用的降低在一定程度上反映了企业管理效率的提高^[24],有利于更好地提高企业的生产效率,促进企业转型升级。基于上述分析,本文提出如下研究假说:

H2a:“宽带中国”战略作为网络基础设施建设的核心发展战略,通过降低管理性交易成本促进企业转型升级。

H2b:“宽带中国”战略作为网络基础设施建设的核心发展战略,通过降低市场性交易成本促进企业转型升级。

(三) 嵌入生命周期理论后的企业异质性分析

企业层面的异质性分析不仅包括对企业截面的研究,同时也包括对企业时间维度上的动态研究——企业生命周期角度。Adizes^[25]指出企业是具有生命状态的机体,其生存和发展具有三个阶段,分别为成长阶段、再生与成熟阶段以及老化阶段。在不同的生命周期,企业的盈利能力、投资策略、研发能力和转型升级动力都存在明显差异。对于成长期阶段的企业而言,企业内部的生产方式、组织形式较为灵活自由,各种业务模式和业务范围还处于探索和开发阶段。因此,网络基础设施建设更容易将互联网等新技术渗透、融合到成长期企业内部,并对企业内部的生产方式和组织模式造成严重的冲击和“破坏性创造”^[1],这为企业变革生产方式、组织形式提供了新的契机,从而推动成长期企业不断创新模式并提高生产率水平,以寻求最优的生产方式迎合新技术的冲击。不仅如此,

处于成长期阶段的企业规模一般不大,对于外部冲击或设施优化的响应和调整速度较快,决策路径相对较短。因此,网络基础设施建设的冲击更有可能对成长期企业转型升级的行为选择产生显著影响。从成熟期的企业角度来看,这些企业往往已经形成自有的生产模式和经济增长方式,处于稳步发展阶段并占有一定的市场份额,存在较高水平的销售收入和规模经济,可能表现出一定的惰性和保守思想^[26],主观上尝试转型升级的意愿不强烈,不倾向做出转型升级方面的决策,客观上公司规模相对较大,仅仅通过建设网络基础设施带来的网络宽带规模效应不足以让成熟期企业作出大规模、高成本以及大幅度的转型升级。但无论如何,互联网等新技术的出现和应用仍会为企业带来一定程度上的技术改进和生产率提升。最后,针对衰退期企业而言,企业利润以及市场份额均表现出不同程度的下滑趋势,且企业内部制度结构往往比较僵化,管理者有风险厌恶偏好^[27],企业仅愿意在原有的生产和组织形式基础上选择“小修小补”。想要实现转型升级需要多个方面的齐头并进,风险成本很高,并非仅仅依靠网络基础设施建设就能一蹴而就的。因此,“宽带中国”战略带来的网络技术冲击可能并不会促进衰退期阶段的企业实现转型升级。基于上述分析,本文提出如下研究假说:

H3: 网络基础设施建设会对不同生命周期阶段的企业转型升级产生差异化影响,对成长期企业转型升级影响可能会更大。

三、研究设计

(一) 模型构建

为了精准识别网络基础设施建设对企业转型升级的因果效应,本文根据工信部和发改委在2014年、2015年和2016年公布的“宽带中国”示范城市名单,采用多期双重差分模型进行因果推断。其中,将入选的117个城市(群)中的企业作为实验组,未入选的企业进入对照组,据此构建的基准模型如下:

$$(RD/TFP)_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 DID_{i,t} + \sum Controls_{i,t} + \nu_i + \mu_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中, i 表示企业, t 表示年份。 RD 和 TFP 分别为企业研发创新和全要素生产率,对应理论部分中企业横向上的转型和纵向上的升级两个方面。 $DID_{i,t}$ 表示“宽带中国”战略这一试点政策, β_1 是本文感兴趣的系数,表示实验组企业与对照组企业在政策实施前后的差异。 $\sum Controls_{i,t}$ 表示一系列可能影响地区和企业特征的控制变量, ν_i 是个体固定效应, μ_t 是时间固定效应, ε_{it} 是随机误差项。

为检验网络基础设施建设影响企业转型升级的作用机制,本文采用Sobel检验的中介机制三步法^[28],在模型(1)的基础上进一步构建如下递归模型:

$$(Human/Cost)_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 DID_{i,t} + \sum Controls_{i,t} + \nu_i + \mu_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$(RD/TFP)_{i,t} = \gamma_0 + \gamma_1 DID_{i,t} + \gamma_2 (Human/Cost)_{i,t} + \sum Controls_{i,t} + \nu_i + \mu_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

式(2)、式(3)与式(1)一起构成了中介效应三步法。当式(1)中 β_1 显著时,表明网络基础设施建设对企业转型升级具有显著影响,进而观察式(2)中 α_1 以及式(3)中 γ_2 的显著性,如果 α_1 与 γ_2 同时显著则表明网络基础设施建设会通过此中介效应影响企业的转型升级。此时,如果式(3)中 γ_1 显著,该效应被称为部分中介;如果式(3)中 γ_1 不显著,该效应为完全中介。如果模型中 α_1 与 γ_2 至少有一个不显著,则需要通过Sobel检验来分析其中介效应是否存在。

(二) 变量选择与数据说明

1. 被解释变量。企业转型升级是本文的被解释变量。一方面,采用企业研发创新来衡量。另

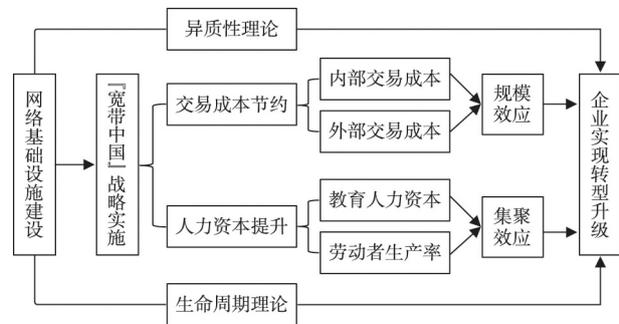


图1 网络基础设施建设影响企业转型升级的理论框架

一方面,借鉴鲁晓东和连玉君^[29]的做法,选择半参数法(包括“OP法”和“LP法”)测算企业TFP。考虑到本文所使用的样本是上市公司数据,OP法在第一阶段要求企业的真实投资必须大于零,这一限制可能会导致估计过程中损失许多样本信息,因此选择LP法进行测算。

2. 核心解释变量。本文将工信部、发改委等推行的“宽带中国”战略作为外生冲击进行准自然实验。如果被选为“宽带中国”示范城市,则上市公司注册地址位于该城市内的企业记为实验组,组间虚拟变量取值为1,反之记为对照组,取值为0;将被选为“宽带中国”示范城市之后的时间虚拟变量设置为1,之前时间设为0;最后将组间虚拟变量与时间虚拟变量的交互项作为“宽带中国”战略的政策变量(DID)。上市公司注册地址所在的地级市是作者通过手动搜集并整理获得的。

3. 中介变量。*Human*表示企业的人力资本。人力资本水平整体提升,无形中就会促进企业由生产劳动密集型的低端加工、组装产品向生产资本和技术密集型的高端产品转变,进一步降低劳动密集型企业占比,有助于企业转型和升级。本文采用企业中本科及以上学历人数占企业员工总人数的比重衡量企业的人力资本结构。其中,公司学历结构数据是作者通过企业年报手动获取的。*Cost*表示企业的交易费用。城市内部网络基础设施的连通不仅有助于降低企业在交易过程中产生的搜寻成本,使生产要素在使用者和提供者之间合理匹配^[30],同时也能够让企业对内部的生产链和供应链进行实时报备和管理,有助于企业实现转型升级。因此,本文将微观企业的交易成本细分为内部交易成本(*Innecost*)和外部交易成本(*Extercost*)。其中,内部交易成本采用管理费用占总资产的比重进行测度,表示企业的管理性交易成本;外部交易成本采用销售费用占主营业务收入的比重衡量,表示企业的市场性交易成本^[23]。

4. 控制变量。参考杨仁发和李胜胜^[31]、石大千等^[23]的研究,本文同时控制了来自企业和城市两个层面的外部干扰。其中,企业层面的控制变量主要包括企业规模、杠杆率、固定资产比率、经营现金流、管理层持股比例、资本密集度、资本性支出、企业内源融资、企业成长能力、权益负债率、董事长与总经理是否为同一人和独立董事比例,城市层面的控制变量包括地区经济发展水平、外商直接投资和政府干预程度。主要变量说明见表1。

表1 变量定义及描述性统计

变量类型	变量名称	变量计算	平均值	标准差	最小值	最大值
被解释变量	<i>RD</i>	研发费用/主营业务收入	0.01	0.02	0	0.12
	<i>TFP</i>	采用半参数LP法计算	12.18	0.31	10.47	13.79
企业控制变量	<i>Scale</i>	资产总额,取对数	21.99	1.31	19.38	26.02
	<i>Lev</i>	负债总额/资产总额	0.43	0.21	0.05	0.94
	<i>Fixasset</i>	固定资产净额/资产总额	0.22	0.17	0	0.72
	<i>Cashflow</i>	经营活动产生的现金流净额	19.05	1.65	14.83	23.55
	<i>Pershare</i>	管理层持股数量/总股数	0.14	0.21	0	0.70
	<i>Capintense</i>	固定资产净额/员工人数	12.46	1.16	9.29	15.70
	<i>Capexpend</i>	资本支出/资产总额	0.05	0.05	0	0.24
	<i>Innerfinance</i>	净利润/固定资产净额	0.83	2.49	-2.11	18.96
	<i>Tobin</i>	市场价值/资产总额,取对数	0.97	0.04	0.81	1
	<i>Ratiodebt</i>	所有者权益/负债总额	2.55	3.31	0.06	20.08
城市控制变量	<i>Duality</i>	董事长与总经理是否为同一人	1.74	0.44	1	2
	<i>Mshare</i>	独立董事人数/董事人数	0.37	0.05	0.33	0.57
	<i>GDP</i>	人均实际GDP,取对数	11.49	0.82	8.51	13.19
	<i>FDI</i>	当年实际利用外资占比	2.95	1.79	0.09	9.01
	<i>Goussupport</i>	财政支出/地区生产总值	0.15	0.05	0.07	0.31

(三) 数据来源

本文使用的“宽带中国”示范城市名单来自工信部官网,由于“宽带中国”战略从2014年开始实施,因此选取了2008—2018年A股上市公司作为初始样本。其中,城市层面的数据来自《中国城市统计年鉴》,企业层面的财务指标来自CSMAR数据库。除此之外,本文还剔除了金融保险、ST、*ST类企业以及样本严重缺失和资产负债率大于1的异常值。考虑到样本区间跨年份的价格波动影响,分别对资产总额、固定资产净额以及地区生产总值进行了平减(消胀)处理。在将地级市与上市公司注册地址匹配时,部分区县没有对应的上市公司,因此还剔除了位于直辖市城区和县级市试点区的上市公司样本。最后,对所有连续变量进行了上下1%的缩尾处理。

四、实证结果及分析

(一) 平行趋势检验

采用 DID 进行政策评估的前提是满足平行趋势假设,即如果没有实施“宽带中国”战略,实验组城市与对照组城市内企业的研发支出强度以及全要素生产率的变化趋势应该是平行的。由于我国于 2014 年、2015 年以及 2016 年分三批城市依次推进“宽带中国”战略试点,因此借鉴 Jacobson *et al.* [32] 的做法,利用事件分析法进行平行趋势检验,模型设定如下:

$$(RD/TFP)_{i,t} = \alpha + \sum_{k=-7}^{k=4} \beta_k \times D_{c,t+k} + \sum Controls_{i,t} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

其中, $D_{c,t+k}$ 是一系列虚拟变量,表示在第 k 年 c 城市是否实施“宽带中国”战略试点政策。由于原本区间是 2008—2018 年,因此覆盖了实施前的 7 年和实施后的 4 年。模型中 β_k 是本文关心的系数,表示第 k 年时实验组与对照组之间的差异。如果 β_k 在 $k < 0$ 期间均不显著,则证明实验组与对照组满足事前平行的假定,反之则表明实验组与对照组在政策执行之前就存在显著差异,不满足共同趋势假定。图 2 和图 3 分别展示了以全要素生产率和研发支出作为被解释变量的平行趋势检验结果。

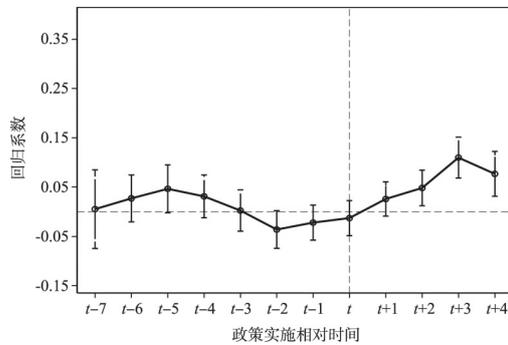


图 2 TFP 为被解释变量的平行趋势

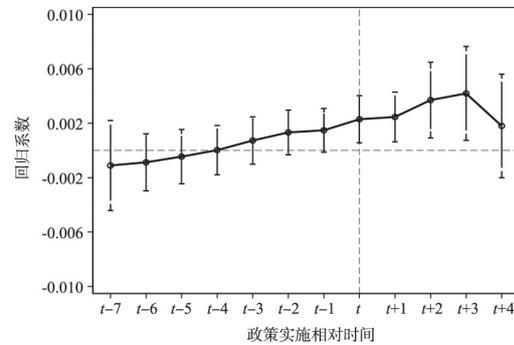


图 3 RD 为被解释变量的平行趋势

从图中可以看出,在 $k < 0$ 的区间,所有估计系数在 95% 的置信区间内均不显著,且在零附近上下波动,表明“宽带中国”战略在实施之前,实验组城市与对照组城市并不存在明显差异。在政策实施当年,也即从 $k = 0$ 开始,系数 β_k 出现了分叉。使用以全要素生产率为表征的被解释变量时,在政策实施当年及滞后期 1 年, β_k 均未能通过 5% 的置信水平检验,说明该政策对企业全要素生产率的影响至少存在 1 年的滞后期,而以研发支出强度为被解释变量时,回归系数在政策实施当期便通过了检验。另外,“宽带中国”战略的动态效应并不是一直持续增长的,在政策实施后第 4 年,无论是以研发支出强度还是全要素生产率为被解释变量,系数均出现了不同程度的下滑,说明网络基础设施建设对企业转型升级的影响随着时间的推移会出现边际贡献递减的特征。

(二) 基准回归

本文采用多期双重差分法评估了“宽带中国”战略对企业转型升级的净效应,表 2 给出了基准回归模型的估计结果。第(1)列和第(2)列考虑了个体和时间固定效应以及加入企业层面的控制变量后,发现无论是对研发支出

表 2 网络基础设施建设与企业转型升级:基准回归

	RD	TFP	RD	TFP	RD	TFP
DID	0.002 1** (0.001 0)	0.055 0*** (0.018 1)	0.001 6** (0.000 8)	0.042 7*** (0.014 1)	0.001 6* (0.001 0)	0.047 1*** (0.011 2)
企业控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
城市控制变量	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes
个体固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No
城市固定效应	No	No	No	No	Yes	Yes
行业固定效应	No	No	No	No	Yes	Yes
时间固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
R ²	0.215 1	0.149 0	0.217 1	0.237 7	0.208 3	0.248 3
N	12 585	17 661	12 533	17 533	12 769	17 788

注:***、**和*分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平,括号内为使用修正异方差后的稳健标准误,所有模型均聚类到城市-行业层面。

强度还是全要素生产率, *DID* 的系数至少在 5% 的置信水平下显著为正。第(3)列和第(4)列在第(1)列和第(2)列的基础上又进一步加入了城市层面的控制变量, 发现 *DID* 对研发支出强度的系数有所下降, *DID* 对企业全要素生产率的系数也明显下降但仍在 1% 的置信水平下显著为正。这一方面说明了网络基础设施建设能显著促进企业研发创新和全要素生产率水平提升; 另一方面也说明了本文同时控制地级市层面的变量存在一定的合理性, 不同城市的经济发展水平、外商投资水平以及政府对经济的干预程度一定程度上都会影响企业的转型和升级。第(5)列和第(6)列进一步控制了城市和行业固定效应, 结果依然显著为正, 说明网络基础设施建设能够助推企业转型升级。

(三) 稳健性检验

1. PSM-DID 检验

为了消除试点政策可能存在的样本选择偏差, 本文采用 PSM-DID 方法进行稳健性检验。首先选择 Logit 模型估计倾向得分值, 将得分最接近的城市作为“宽带中国”示范城市的匹配对照组。其次选择合适的匹配方法, 由于本文的样本量足够多, 本文选择了一对一近邻匹配。表 3 第(1)列和第(2)列估计结果显示, 无论是以研发支出还是全要素生产率作为被解释变量, 政策虚拟变量的回归系数均至少在 10% 的置信水平下显著为正。

然而, 采用 PSM-DID 方法进行稳健性检验时, 第一阶段匹配过程高度依赖 Logit 模型的设定形式。为此, 借鉴 Hainmueller^[33] 提出的熵平衡法选择那些可能导致政策评估有偏的特征变量, 通过高阶匹配获得一组权重, 使实验组和对照组样本所有特征变量的均值和方差均相同, 然后从对照组中寻找与实验组更接近的样本赋予更高的权重, 并采用加权回归估计回归模型, 最后利用匹配后的样本重新进行双重差分估计。表 3 中第(3)列和第(4)列显示, 网络基础设施建设依然能够显著促进企业横向上的转型以及纵向上的升级。

2. 安慰剂检验

为了排除政策实施期间其他因素对企业转型升级带来的干扰, 本文参照任胜钢等^[34] 的做法, 通过随机设定实验组进行间接性的安慰剂检验。具体而言, 本文从 241 个城市中随机抽取 117 个城市作为实验组, 并假设这 117 个城市实施了“宽带中国”战略, 其他城市为对照组, 由此就构建出来一个安慰剂检验的“伪政策虚拟变量”, 从而也会随之出现一个错误的估计系数。由于“伪实验组”随机生成, 因此模拟的政策虚拟变量并不会对被解释变量产生影响, 其错误的估计系数应该接近于 0。本文进行了 500 次随机抽样, 图 4 和图 5 汇报了 500 次随机抽样后估计系数的显著性及其分布。可以看出, “伪政策虚拟变量”的分布集中在零点附近, 且相应的 P 值大于 0.1, 符合安慰剂检验的预期。这一估计结果间接证明了实验组企业的转型升级确实是由“宽带中国”战略的实施造成的, 本文的结论稳健可靠。

3. 内生性处理: 工具变量法

考虑到获批“宽带中国”示范城市并非完全外生事件, 示范城市的选择与中国经济结构转型可能是同时决定的, 这会使估计结果产生内生性偏误。为此, 本文采用工具变量法对可能存在的内生性偏误予以矫正。根据挑选工具变量“相关性”及“外生性”的两大基本原则, 本文选择每个城市海拔的标准差(简称“城市坡度”)作为“宽带中国”战略的工具变量。原因主要有两点: 第一, 城市坡度会影响网络基础设施建设, 坡度大不仅会增加网络基础设施的建设成本, 还会影响宽带网络的信号质量, 进而对网络基础设施的运行效率产生影响, 满足工具变量相关性假定。第二, 城市坡度是典型的自然地理变量, 而

表 3 稳健性检验: PSM-DID 检验

	一对一近邻匹配		熵平衡法匹配	
	<i>RD</i>	<i>TFP</i>	<i>RD</i>	<i>TFP</i>
<i>DID</i>	0.001 6* (0.000 9)	0.042 7*** (0.010 2)	0.004 2** (0.001 6)	0.030 2*** (0.008 7)
企业控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes
城市控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes
个体固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
时间固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
R ²	0.217 1	0.237 7	0.220 1	0.243 9
N	12 533	17 533	12 533	17 533

注: ***、** 和 * 分别表示 1%、5% 和 10% 的显著性水平, 括号内为使用修正异方差后的稳健标准误, 所有模型均聚类到城市-行业层面; 作者还分别选择半径匹配与核匹配, 结果并无显著差异, 限于篇幅, 留存备索。

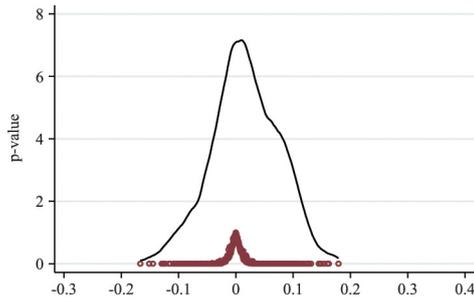


图4 TFP为被解释变量的安慰剂检验

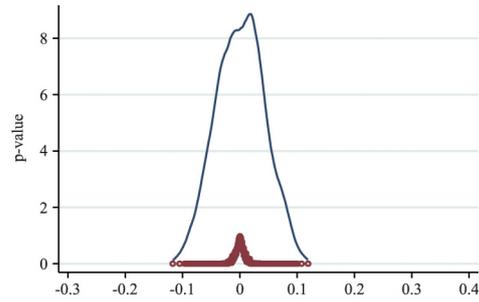


图5 RD为被解释变量的安慰剂检验

企业的转型升级很难与该城市的地形地质联系在一起,如果真的存在关联,那么唯一的途径就是通过影响“宽带中国”战略试点政策的实施进而影响到企业转型升级,满足工具变量外生性假定。

另外,由于城市坡度是截面数据,无法直接作为工具变量应用于面板数据的固定效应模型,本文构造了截面工具变量与时间变量的交互项作为“宽带中国”战略的工具变量^[35]。表4中第(1)列和第(2)列报告了利用工具变量法进行两阶段最小二乘回归的结果,可以看出,第二阶段 DID 的回归系数仍至少在 5% 的置信水平下显著,即“宽带中国”战略促进了企业转型升级。此外,在加入所有控制变量后,第一阶段的 F 值明显大于 10,且 Kleibergen-Paap rk Wald F 统计量大于 Stock and Yogo^[36]审定的 10% 偏误水平下的临界值,排除了弱工具变量的假设。综上所述,网络基础设施对示范城市内企业的转型升级确实产生了助推作用,再次证明了前文研究结论的可靠性。

表4 其他稳健性检验

	工具变量法检验		更换因变量		排除产业政策干扰		剔除直辖市样本	
	RD	TFP	RD	TFP	RD	TFP	RD	TFP
DID	0.008 0 *** (0.002 7)	0.229 2 ** (0.106 6)	0.015 7 ** (0.007 1)	0.062 6 ** (0.026 8)	0.001 8 ** (0.000 8)	0.040 2 *** (0.010 3)	0.001 2 * (0.000 7)	0.041 9 *** (0.011 3)
Manul					0.003 0 *** (0.001 0)	0.057 3 *** (0.010 9)		
企业控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
城市控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
个体固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
时间固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
第一阶段 F 值	414.95	578.10						
Kleibergen-Paap rk Wald F 统计量	489.385	624.031						
R ²	0.021 8	0.900 1	0.373 2	0.920 0	0.218 3	0.239 5	0.199 9	0.228 5
N	12 531	17 686	4 502	17 687	12 533	17 533	10 044	14 046

注:***、**和*分别表示1%、5%和10%的显著性水平,括号内为使用修正异方差后的稳健标准误,所有模型均聚类到城市-行业层面。

4. 其他稳健性检验

除了采用上述方法尽可能降低内生性外,本文还作了如下稳健性检验:(1)更换被解释变量度量方式。本文选择专利授权数替代企业的研发支出强度变量,由于专利授权可能存在时间滞后效应,一项专利从申请到授权往往可能需要1~2年,因此在回归时将被解释变量作滞后2年处理。另外,Akerberg et al.^[37]在对生产函数进行识别的研究中发现,LP法在第一阶段估计中会出现严重的多重共线性问题,为了避免第一阶段估计过程中产生的多重共线性,他们放弃了在第一阶段将劳动力系数估计出来的思想,同时利用两个矩条件对企业全要素生产率重新估计。基于此,本文的回归结果如表4中第(3)列和第(4)列所示。(2)排除其他政策干扰。逯东和池毅^[10]在研究《中国制造2025》对企业转型升级的影响时发现,中国政府于2015年发布的《中国制造2025》这一涉及支持创新的产业政策(Manul)能够显著促进企业转型升级,而且该政策的实施区间恰好在本文的样本范围

内。为了避免受《中国制造 2025》产业政策的干扰,表 4 第(5)列和第(6)列进一步控制了该政策对企业转型升级的影响。(3)剔除直辖市样本。考虑到入选“宽带中国”战略试点的城市大多数为一般城市,而直辖市属于省级单位,为了避免直辖市在政治和经济方面与普通地级市存在明显地区差异的影响,表 4 中第(7)列和第(8)列进一步删除了上市公司注册地址位于北京、上海、天津和重庆的样本企业,以使得实验组和对照组更具可比性。从表 4 显示的回归结果可以看出,无论是更换被解释变量、排除具体的产业政策干扰,抑或是剔除直辖市样本,网络基础设施建设对企业转型升级的影响均稳健保持显著为正。

五、影响机制分析

前文通过基准回归和一系列的稳健性检验,验证了“宽带中国”战略的实施对企业转型升级具有显著的正向促进作用。那么,“宽带中国”战略究竟通过何种机制对企业转型升级产生影响?表 5 和表 6 检验了理论部分提出的中介机制假定。

表 5 为“宽带中国”战略的实施通过集聚高端人力资本影响企业转型升级的中介效应检验结果。模型(1)至模型(3)的回归结果表明,网络基础设施建设能够通过提高人力资本质量促进企业研发创新水平提升,人力资本在网络基础设施建设与企业研发创新过程中发挥部分中介效应,其中介效应大小约为 11.1%。模型(3)至模型(5)检验网络基础设施建设与企业全要素生产率的中介效应,虽然模型(5)中 *DID* 的系数显著为正,但 *Human* 的系数不显著,需要进行 Sobel 检验。Sobel 检验的 Z 值为 2.437,大于 5% 置信水平下的临界值 1.96,再次证明了人力资本中介效应确实存在。因此,网络基础设施建设可以通过人力资本中介机制显著促进企业转型升级。理论部分的假说 H1 得到验证。

表 6 列示了“宽带中国”战略的实施通过降低交易成本影响企业转型升级的中介效应检验结果。可以看出,网络基础设施建设能够显著降低企业内部(管理性)交易成本,而内部交易成本的节约能够同时促进企业研发创新以及全要素生产率水平提升。因此,理论部分的假说 H2a 得到检验,即网络基础设施建设通过降低企业内部(管理性)交易成本促进企业转型升级。同理,结合中介效应三步法检验了外部(市场性)交易成本的中介效应,结果显示企业外部(市场性)交易成本中介效应并不存在^①。本文给出的解释是,“宽带中国”战略带来的网络技术冲击影响了企业的运营模式,内部交易成本的节约一方面体现了企业可变成本的降低,另一方面也意味着企业内部组织形式、管理模式的更替,这为企业变革生产方式、实现转型升级提供了良好的契机。相反,市场性交易成本的节约虽

表 5 网络基础设施建设与企业转型升级:人力资本机制

	<i>RD</i>		<i>Human</i>	<i>TFP</i>	
	模型(1)	模型(2)	模型(3)	模型(4)	模型(5)
<i>DID</i>	0.001 8 ** (0.000 9)	0.001 6 * (0.000 9)	0.024 6 *** (0.004 5)	0.037 6 *** (0.011 2)	0.036 9 *** (0.011 2)
<i>Human</i>		0.009 7 *** (0.002 8)			0.031 8 (0.029 6)
企业控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
城市控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
个体固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
时间固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
R ²	0.215 2	0.219 9	0.502 1	0.242 2	0.242 3
N	9 657	9 657	14 224	13 787	13 787

注:***、**和*分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平,括号内为使用修正异方差后的稳健标准误,所有模型均聚类到城市-行业层面。

表 6 网络基础设施建设与企业转型升级:交易成本中介

	<i>RD</i>		<i>Inncost</i>	<i>TFP</i>	
	模型(1)	模型(2)	模型(3)	模型(4)	模型(5)
<i>DID</i>	0.001 8 ** (0.000 9)	0.001 6 ** (0.000 8)	-0.002 6 * (0.001 4)	0.037 6 *** (0.011 2)	0.042 4 *** (0.010 2)
<i>Inncost</i>		-0.020 8 *** (0.005 3)			-0.119 9 * (0.068 1)
企业控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
城市控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
个体固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
时间固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
R ²	0.215 2	0.220 0	0.397 0	0.242 2	0.238 1
N	9 657	12 533	18 071	13 787	17 533

注:***、**和*分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平,括号内为使用修正异方差后的稳健标准误,所有模型均聚类到城市-行业层面。

然也有利于缓解企业融资约束,但这部分成本节约只是企业选择转型升级的必要而非充分条件。因此,尽管网络基础设施建设能够同时降低企业内部和外部交易成本,但只有内部交易成本的节约在企业转型升级过程中发挥了真正的中介作用,理论部分的假说 H2b 并未得到证实。

六、异质性分析

(一) 企业特征异质性

前文实证部分已经表明,网络基础设施建设能显著推动示范城市的企业转型升级,且固定资产占比越高的企业越不利于转型升级^②。那么,同一示范城市内不同所有制性质的企业在响应“宽带中国”战略时是否会存在差异?为此,表7根据上市公司股权性质文件,将样本分为国有企业和民营企业并分别回归检验。可以看出,只有在民营企业样本中,*DID*的回归系数在1%的置信水平下显著为正,这说明相较于国企而言,网络基础设施建设对民营企业转型升级的作用更大。这也比较符合现实预期,因为民营企业的重置成本相较于国有企业而言更低,所以有足够的动机去尝试转型,而国有企业不仅充当国民经济的主力军,同时也缺乏像民营企业那样的创新活力,因此在转型升级过程中会比较保守。

表7 基于企业特征异质性的分样本回归

	企业所有制性质差异				企业技术禀赋特征差异			
	国有企业		民营企业		战略性新兴产业		传统企业	
	<i>RD</i>	<i>TFP</i>	<i>RD</i>	<i>TFP</i>	<i>RD</i>	<i>TFP</i>	<i>RD</i>	<i>TFP</i>
<i>DID</i>	-0.001 0 (0.001 4)	0.014 8 (0.017 7)	0.003 6*** (0.001 0)	0.068 0*** (0.013 6)	0.000 5 (0.003 7)	0.056 7** (0.028 5)	0.001 7*** (0.000 6)	0.039 5*** (0.011 1)
企业控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
城市控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
个体固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
时间固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
R ²	0.140 6	0.329 9	0.250 3	0.204 6	0.189 7	0.305 5	0.219 6	0.233 9
N	5 258	6 889	6 366	9 286	1 803	2 456	10 730	15 077

注:***、**和*分别表示1%、5%和10%的显著性水平,括号内为使用修正异方差后的稳健标准误,所有模型均聚类到城市-行业层面。

转型升级大背景下,任何企业都有转型的动机,尤其是生产技术水平较低的传统企业,其转型升级的意愿更为强烈。那么,相较于传统产业,技术水平更高的战略性新兴产业能否实现更高质量的升级活动,仍是一个悬而未决的问题。由于上市公司名录中严格按照战略性新兴产业划分的企业极少,为此,本文借鉴现有文献常见做法,采用高新技术产业作为战略性新兴产业的替代样本^③。从表7中可以看出,无论是以研发支出还是企业全要素生产率作为被解释变量,网络基础设施建设都显著促进了传统产业的转型和升级,尤其加快了传统产业的研发创新。网络基础设施建设虽未能完全促进战略性新兴产业实现转型升级,但也部分推动了战略性新兴产业的技术进步。

(二) 区位异质性

早在2013年,国务院发布的《“宽带中国”战略及实施方案》就明确规定“宽带中国”战略的重点任务之一是推进区域宽带网络协调发展。一方面,要支持东部地区先行先试开展网络升级和应用创新,鼓励东部地区结合本地经济社会发展需要,培育和发展新业态。另一方面,要给予中西部地区政策倾斜,支持中西部地区宽带网络建设,增加光缆路由,提升骨干网络容量,扩大接入网络覆盖范围。那么,“宽带中国”战略的实施对企业转型升级的影响是否也存在区域异质性呢?

为了回答这些问题,本文将样本按照区域划分为东部地区和中西部地区,分别检验“宽带中国”战略的区位异质性效果。由表8所示的结果可知,在四组模型中,网络基础设施建设只对中西部地区的企业起到了显著的推动作用,虽然对东部地区企业的影响为正,但均未通过显著性检验,这说明当前“宽带中国”战略仅对中西部地区企业转型升级产生了明显的促进效果。本文给出的解释是,东部地区由于先天地理位置等优势,本身就拥有良好的发展条件,网络基础设施建设只是为东部地区

的企业转型升级提供了锦上添花的优势,因此对东部地区的企业促进效果并不强烈。然而,中西部地区由于生产技术水平落后,基础设施条件不完善,其转型升级急需新的助推器,网络基础设施的出现相当于为中西部地区注入了生产和发展的新动能。Kolko^[38]也发现电信基础设施对人口密度低的地区具有一定的好处,原因在于信息技术可能会减少对特定任务工作区的需求,增加了远程办公的普及率,这进一步佐证了本文得出的研究结论。

(三) 进一步分析:嵌入企业生命周期理论

1. 全样本企业生命周期

现有研究在考察企业转型升级时,通常会忽略时间维度上的潜在差异性,即不同生命周期阶段企业转型升级的异质性效果。参照刘诗源等^[26]利用现金流模式法对企业生命周期的划分,本文首先采用全样本进行生命周期理论检验,结果如表9所示。网络基础设施建设能够显著促进成长期的企业实现转型和升级,对成熟期企业全要素生产率的影响也在5%的置信水平下显著为正,但却未能促进衰退期企业实现转型升级。

2. 分样本企业生命周期

制造业是国民经济发展的根基。“宽带中国”战略对中国制造业转型升级有推波助澜的作用吗?如果制造业和服务业同时应用数字技术,那么哪类行业实现转型升级的概率会更大?为了回答上述问题,本文根据证监会《上市公司行业分类指引》(2012年修订),将上市公司样本划分为制造业行业和服务业行业,并分别讨论嵌入不同行业的不同生命周期阶段企业转型升级情况。

以制造业行业为例,表10给出的估计结果显示,对于制造业生命周期而言,处于成长期的企业更有利于实现转型升级,无论是以研发支出还是全要素生产率作为被解释变量,“宽带中国”战略的回归系数均通过1%的置信水平测试,然而对于成熟期和衰退期阶段的企业却未能发挥显著效果。同理,以服务业样本为例^④,结果同样显示该政策仅能促进成长期企业的研发创新,对成熟期和衰退期

表8 基于区位异质性的分样本回归

	东部地区		中西部地区	
	RD	TFP	RD	TFP
<i>DID</i>	0.000 1 (0.001 1)	0.020 3 (0.015 1)	0.001 9* (0.001 0)	0.075 4*** (0.016 9)
企业控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes
城市控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes
个体固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
时间固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
R ²	0.213 7	0.193 4	0.230 0	0.383 4
N	6 423	9 235	3 618	4 807

注:***、**和*分别表示1%、5%和10%的显著性水平,括号内为使用修正异方差后的稳健标准误,所有模型均聚类到城市-行业层面。

表9 网络基础设施建设与企业转型升级:生命周期视角

	成长期阶段		成熟期阶段		衰退期阶段	
	RD	TFP	RD	TFP	RD	TFP
<i>DID</i>	0.002 8*** (0.001 0)	0.053 9*** (0.012 7)	0.000 1 (0.001 0)	0.031 4** (0.014 0)	0.002 0 (0.001 5)	0.032 3 (0.022 7)
企业控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
城市控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
个体固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
时间固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
R ²	0.208 5	0.247 3	0.244 3	0.257 6	0.277 3	0.216 6
N	5 649	7 890	5 444	7 495	1 427	2 135

注:***、**和*分别表示1%、5%和10%的显著性水平,括号内为使用修正异方差后的稳健标准误,所有模型均聚类到城市-行业层面。

表10 按制造业内部划分的企业生命周期

	成长期阶段		成熟期阶段		衰退期阶段	
	RD	TFP	RD	TFP	RD	TFP
<i>DID</i>	0.003 2*** (0.001 2)	0.062 7*** (0.015 4)	0.000 1 (0.001 3)	0.028 1 (0.017 3)	0.001 5 (0.002 0)	0.042 9 (0.027 5)
企业控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
城市控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
个体固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
时间固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
R ²	0.211 4	0.221 2	0.203 1	0.232 4	0.202 1	0.210 6
N	3 825	5 294	3 653	4 979	819	1 243

注:***、**和*分别表示1%、5%和10%的显著性水平,括号内为使用修正异方差后的稳健标准误,所有模型均聚类到城市-行业层面。

的转型升级并无显著推动作用。综上所述,无论是以全样本还是按照行业检验,网络基础设施建设对成长期的企业转型升级都起到了显著的促进作用,但并不能显著推动成熟期和衰退期企业实现转型升级。理论部分的假说 H3 得到验证。

七、结论与政策建议

“要想富,先修路”,数字经济发展大背景下,中国经济的数字化转型之路已经由原来的公共基础设施道路变成网络基础设施的“网路”。本文在制度背景梳理与理论分析的基础上,借助国家“宽带中国”战略实施产生的外生政策冲击,利用沪深 A 股上市公司与地级市面板匹配数据,分别采用多期双重差分法、熵平衡法以及两阶段最小二乘法,实证检验了网络基础设施建设对企业转型升级的影响及其作用机制。研究结论如下:首先,网络基础设施建设显著提高了以研发支出和全要素生产率为表征的企业横向转型与纵向升级,这一结论在各类稳健性检验以及选取每个城市的坡度作为工具变量进行检验后依然成立。其次,机制分析表明,网络基础设施建设主要通过提升高端人力资本和降低内部交易成本的双重渠道助力企业转型升级。最后,网络基础设施建设对民营企业、传统产业以及位于中西部地区的企业转型升级效果更加明显;对制造业中中长期企业的转型升级影响最大,对成熟期和衰退期企业影响并不明显。

基于以上研究结论,本文提出以下政策建议:

首先,继续加大对网络基础设施建设的投资力度,尤其加快对中西部地区的宽带基础设施建设投资。“宽带中国”战略的成功实施为后续的网络基础设施建设指明了方向,国家需要复制“宽带中国”战略的成功经验,实施与“十四五”规划期配套的网络强国战略,聚焦经济社会数字化转型的需求,在可预测的环境中,进一步探索高速互联网的接入和连接方式,提高网络服务的能力与质量,为中国经济的高质量发展夯实基础。与此同时,应针对不同地区、不同阶段特殊存在的问题制定动态化、差异化的网络基础设施发展规划,缩小“数字鸿沟”。

其次,加大对于高质量人力资本的引进力度,破解企业转型升级过程中的人力资本瓶颈。第一,针对不同企业性质、企业类别建立灵活多样的人才引进机制,在完善现有的高科技人才引进机制的基础上,引导高质量人力资本向高科技产业流入,同时兼顾传统产业的数字化发展。第二,注重对于人才的“二次培养”,完善人才的培养和奖励机制,借助数字技术的发展,促进国内外优势资源的整合利用,营造更规范、便捷的知识传递和交流环境,让人力资本在劳动的过程中进一步提升自身知识技能水平,在实现自身价值的同时创造更高的社会价值。

最后,因地制宜、因势利导地提高宽带激励政策的有效性和精准度。政府应在实施网络设施发展战略时将企业生命周期作为考量因素,适当灵活地对网络设施发展战略进行差异化安排。针对处于成长期和成熟期阶段的企业实施宽带激励政策,先一批实现转型升级;由于网络基础设施对于衰退期的企业转型升级无显著影响,因此,针对处于衰退期的企业,政府应充分发挥其引导作用,重点关注企业的转型和生命周期的转换,而非一味地进行网络基础设施建设投资。

注释:

- ①限于篇幅,外部(市场性)交易成本的中介效应三步法检验结果暂不汇报,留存备案。
- ②固定资产比例越高,意味着企业的沉没成本越多,企业短期内想要实现转型升级的困难和条件也越多,限于篇幅,控制变量系数留存备案。
- ③本文根据 2016 年科技部、财政部以及国家税务总局联合发布的《高新技术企业认定管理办法》,将样本划分为高新技术产业和传统产业。其中,参照现有文献的一般做法,以高新技术产业作为战略性新兴产业的代表。
- ④限于篇幅,服务业内部嵌入企业生命周期的回归结果暂不汇报,回归结果显示网络基础设施建设仅对成长期企业以研发支出强度为表征的转型升级显著为正,感兴趣的读者可向作者索取。

参考文献:

- [1] 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.
- [2] 许宪春,张美慧. 中国数字经济规模测算研究——基于国际比较的视角[J]. 中国工业经济,2020(5):23-41.
- [3] KOUTROUMPIS P. The economic impact of broadband on growth: a simultaneous approach [J]. Telecommunications policy,2009,33(9):471-485.
- [4] CHU S Y. Internet, economic growth and recession [J]. Modern economy,2013,4(3):209-213.
- [5] FREUND C L, WEINHOLD D. The effect of the internet on international trade [J]. Journal of international economics, 2004,62(1):171-189.
- [6] 施炳展. 互联网与国际贸易——基于双边双向网址链接数据的经验分析[J]. 经济研究,2016(5):172-187.
- [7] 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(10):34-49.
- [8] 刘传明,马青山. 网络基础设施建设对全要素生产率增长的影响研究——基于“宽带中国”试点政策的准自然实验[J]. 中国人口科学,2020(3):75-88+127-128.
- [9] 王桂军,卢潇潇. “一带一路”倡议与中国企业升级[J]. 中国工业经济,2019(3):43-61.
- [10] 逯东,池毅. 《中国制造 2025》与企业转型升级研究[J]. 产业经济研究,2019(5):77-88.
- [11] HUMPHREY J, SCHMITZ H. How does insertion in global value chains affect upgrading in industrial clusters [J]. Regional studies,2002,36(9):1017-1027.
- [12] 李金城,周咪咪. 互联网能否提升一国制造业出口复杂度[J]. 国际经贸探索,2017(4):24-38.
- [13] BERTSCHEK I, CERQUERA D, KLEIN G J. More bits-more bucks? Measuring the impact of broadband internet on firm performance [J]. Information economics and policy,2013,25(3):190-203.
- [14] CHE Y, ZHANG L. Human capital, technology adoption, and firm performance: impacts of China's higher education expansion in the late 1990s [J]. Economic journal,2018,128(6):2282-2320.
- [15] 何小钢,罗奇,陈锦玲. 高质量人力资本与中国城市产业结构升级——来自“高校扩招”的证据[J]. 经济评论,2020(4):3-19.
- [16] COASE R H. The problem of social cost [J]. Journal of law and economics,1960,3(10):1-44.
- [17] 吴海民,吴淑娟,陈辉. 城市文明、交易成本与企业“第四利润源”——基于全国文明城市与民营上市公司核匹配倍差法的证据[J]. 中国工业经济,2015(7):114-129.
- [18] ELLISON G, ELLISON S F. Lesson about markets from the Internet [J]. Journal of economic perspectives,2005,19(2):139-158.
- [19] BRYNJOLFSSON E, HU Y J, SIMESTER D. Goodbye pareto principle, hello long tail: the effect of search costs on the concentration of product sales [J]. Management science,2011,57(8):1373-1386.
- [20] 刘向东,陈成漳. 互联网时代的企业价值网构建——基于某网络公司的案例分析 [J]. 经济管理,2016(9):47-60.
- [21] 张五常. 交易费用的范式 [J]. 社会科学战线,1999(1):1-9.
- [22] 谢莉娟. 互联网时代的流通组织重构——供应链逆向整合视角 [J]. 中国工业经济,2015(4):44-56.
- [23] 石大千,胡可,陈佳. 城市文明是否推动了企业高质量发展? ——基于环境规制与交易成本视角 [J]. 产业经济研究,2019(6):27-38.
- [24] 崔晓明,姚凯,胡君辰. 交易成本、网络价值与平台创新——基于 38 个平台实践案例的质性分析 [J]. 研究与发展管理,2014(3):22-31.
- [25] ADIZES I. Corporate Lifecycles: how and why corporations grow and die and what to do about it [M]. London: Prentice Hall,1989.
- [26] 刘诗源,林志帆,冷志鹏. 税收激励提高企业创新水平了吗? ——基于企业生命周期理论的检验 [J]. 经济研究,2020(6):105-121.
- [27] KUENG L, YANG M J, HONG B. Sources of firm life-cycle dynamics: differentiating size vs. age effects [J]. SSRN electronic journal,2014.
- [28] 温忠麟,叶宝娟. 中介效应分析:方法和模型发展 [J]. 心理科学进展,2014(5):731-745.
- [29] 鲁晓东,连玉君. 中国工业企业全要素生产率估计:1999—2007 [J]. 经济学(季刊),2012(2):541-558.

- [30] YANG X K, BORLAND J. A microeconomic mechanism for economic growth[J]. *Journal of political economy*, 2005, 99(3): 460–482.
- [31] 杨仁发, 李胜胜. 创新试点政策能够引领企业创新吗? ——来自国家创新型试点城市的微观证据[J]. *统计研究*, 2020(12): 32–45.
- [32] JACOBSON L S, LALONDE R J, SULLIVAN D. Earnings losses of displaced workers[J]. *American economic review*, 1993, 83(4): 685–709.
- [33] HAINMUELLER J. Entropy balancing for causal effects: a multivariate reweighting method to produce balanced samples in observational studies[J]. *Political analysis*, 2012, 20(1): 25–46.
- [34] 任胜钢, 郑晶晶, 刘东华, 等. 排污权交易机制是否提高了企业全要素生产率——来自中国上市公司的证据[J]. *中国工业经济*, 2019(5): 5–23.
- [35] 杨本建, 黄海珊. 城区人口密度、厚劳动力市场与开发区企业生产率[J]. *中国工业经济*, 2018(8): 78–96.
- [36] STOCK J H, YOGO M. Testing for weak instruments in linear IV regression[R]. NBER technical working paper 0284, 2002.
- [37] ACKERBERG D A, CAVES K, FRAZER G. Identification properties of recent production function estimators[J]. *Econometric*, 2015, 83(6): 2411–2451.
- [38] KOLKO J. Broadband and local growth[J]. *Journal of urban economics*, 2012, 71(1): 100–113.

(责任编辑:戴芬园)

Can network infrastructure construction realize the transformation and upgrading of enterprises: a quasi-natural experiment from the “Broadband China”

JIN Huan, WEI Jiali, YU Lihong

(School of Business, East China University of Science and Technology, Shanghai 200237, China)

Abstract: This paper considers the implementation of the “Broadband China” strategy as an exogenous policy shock, and examines the impact of network infrastructure construction on enterprises’ transformation and upgrading and the underlying mechanisms by using the progressive difference-in-differences method, based on the panel-matched data of Shanghai and Shenzhen A-share listed companies and prefecture-level cities from 2008–2018. The study finds that the pilot policy of “Broadband China” can significantly promote the transformation and upgrading of enterprises characterized by R&D innovation and total factor productivity. After excluding other policy interference, eliminating sample selection bias and selecting urban slope as an exogenous instrumental variable, the conclusion remains robust. The mechanism test shows that upgrading high-end human capital and reducing internal transaction costs are two important paths for network infrastructure construction to help enterprises transform and upgrade. Heterogeneity analysis finds that the pilot policy of “Broadband China” strategy has more comparative advantages in private enterprises, traditional industries and central and western regions. Furthermore, the results based on the industry classification criteria of listed companies which is embedded by life cycle theory also show that the implementation of the “Broadband China” strategy has the greatest impact on the transformation and upgrading of growing enterprises in the manufacturing industry, while the impact on mature and declining enterprises is not obvious. The conclusions of this paper not only broaden the microscopic research perspective of enterprise transformation and upgrading theory, but also provide reliable empirical evidence and policy implications for the structural transformation of China’s macroeconomy.

Key words: network infrastructure construction; transformation and upgrading; Broadband China; enterprise life cycle; difference-in-differences