

DOI: 10.16538/j.cnki.fem.20220622.401

智慧城市试点促进了企业数字化转型吗?

——基于准自然实验的实证研究

赖晓冰¹, 岳书敬^{1,2}

(1. 东南大学 经济管理学院, 江苏 南京 211189; 2. 东南大学 中国特色社会主义发展研究院, 江苏 南京 211189)

摘要:“智慧城市”政策作为带动产业转型升级的重要途径,其政策效应的微观反映可能会影响企业网络化、信息化乃至数字化转型进程。基于上述事实,本文利用“国家智慧城市试点”设计准自然实验,并采用Python工具对2007—2019年上市企业年报进行文本挖掘,构建了企业数字化转型指标。在此基础上,借助双重差分模型(DID),从理论逻辑和经验证据两个方面考察智慧城市试点对于企业数字化转型的政策效应。结果发现,智慧城市试点显著促进了企业数字化转型。换言之,与非试点智慧城市相比,在开展智慧城市政策试点的区域中,其辖区内企业数字化转型水平因这项政策红利而得到明显提升。该结论在经过平行趋势检验、PSM-DID、安慰剂检验、替换估计模型、替换变量等多重稳健性检验后依旧成立。机制检验发现,智慧城市建设主要借助“资金”“人才”两条路径为企业数字化转型储能,一是利用技术资本积累效应为企业数字化转型解决资金约束问题,二是通过人力资本聚集效应为企业数字化转型改善人才约束困境。进一步研究显示,智慧城市建设对企业数字化转型的政策驱动效应受到来自企业层面、行业层面以及市场层面等异质性因素干扰,特别是对于非国有企业、传统行业和发达金融市场,智慧城市建设发挥的数字化转型政策激励效应尤为明显。本文结论为深入厘清当下中国企业数字化转型热潮嵌入了制度变迁领域的理论解读,同时也为政府后续制定“靶向性”数字化激励举措提供现实依据。

关键词:智慧城市;数字化转型;准自然实验;文本挖掘;政策红利

中图分类号:F270 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-4950(2022)10-0117-17

一、引言

就中国经济增长的底层逻辑而言,当前经济高质量发展时期面临着重大挑战和机遇:一是依靠土地、劳动、资本等传统要素驱动的“粗放型”经济增长模式已然难以为继,二是以数据、技

收稿日期:2021-12-10

基金项目:国家社会科学基金一般项目(21BJL056)

作者简介:赖晓冰(1992—),男,东南大学经济管理学院博士研究生;

岳书敬(1979—),男,东南大学经济管理学院教授,东南大学中国特色社会主义研究院研究员,博士生导师(通讯作者,yueshujing@seu.edu.cn)。

术等创新要素驱动的“集约型”经济增长模式占据更为关键地位。伴随人工智能(artificial intelligence)、区块链(blockchain)、云计算(cloud computing)、大数据(big data)等新一代信息技术兴起,数字科技正在从各领域、全方位深度融入经济社会发展潮流中,“数据+技术”要素融合成为激发传统要素活力、实现新旧要素倍增效应进而驱动高质量运行阶段的“新引擎”。党的十九大报告指出,要“推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合”,十九届四中全会更是首次将“数据”作为与劳动、资本、土地、知识、技术、管理并列的新生产要素,直指数字化技术在变革生产方式、生活方式和治理方式中的关键作用。企业是数字经济中最为活跃的微观主体,也是数字技术的研发和应用主体。近年来,大量企业乘数字经济建设之风迈入数字化转型轨道。据工信部资料显示,截至2021年3月,中国企业关键工序数控化率、数字化研发设计工具普及率分别达52.1%和73%。无论是政府层面密集提及数字技术、数据要素相关字眼,抑或市场层面数字技术在经济实践中的重要份额,均折射出一个关键信号:即数字技术正在成为中国经济高质量发展的核心动力。

现有文献关于数字化技术的讨论主要围绕其经济效应和影响因素展开。整体而言,学者们就“企业数字化转型能够重塑产品服务和业务流程,优化组织结构和商业模式”观点已基本达成共识(Downes和Nunes,2013;Matt等,2015;Clohessy等,2017)。在此基础上,部分学者也针对数字化转型所解决具体问题进行讨论,考察数字化转型在促进企业分工(袁淳等,2021)、市场竞争(Liu等,2011;张骁等,2019)、创新绩效(周青等,2020;王锋正等,2022)、生产率(Verhoef等,2021;赵宸宇等,2021)等领域的经济效应。就企业数字化转型影响因素而言,相关研究主要从区域政府治理、产业变革以及企业资源供给等视角展开讨论。譬如吴非等(2021a)发现,地方政府通过科技扶持助益企业解决了数字化转型中遇到的资金困境;Verhoef等(2021)、陈玉娇等(2022)认为,较高水平的产业数字化程度创造新竞争规则 and 市场需求,产业链中的企业为适应竞争环境,很可能采用数字化转型跟随策略以保障其竞争优势;宋晶和陈劲(2022)指出,借助社会网络资源,企业家能够快速捕捉最新技术、知识等信息来对接企业数字化建设需求。

事实上,数字经济是一种重要社会技术现象和制度现象(Hinings等,2018),加之数字经济落脚点在于企业数字技术变革(Wu等,2019),这意味着从制度层面来考察企业数字化变革的成因变得尤为关键。然而,已有研究较少地涉猎制度层面因素在激励企业数字化转型中的关键作用,这为本文提供了重要切入点。鉴于“政策试点”是中国政治和行政过程中的基础性制度(Xu,2011;李智超,2019),这就彰显了从政府“政策试点”视角来剖析企业数字化转型制度成因的必要性。值得注意的是,中国于2012年实施“智慧城市”试点政策,其作为一项关键性信息化冲击事件(石大千等,2020),可能会对试点区域的企业数字化转型构成重大影响。具体而言,2012年中国住建部发布《关于开展智慧城市试点工作的通知》《国家智慧城市(区、镇)试点指标体系(试行)》等文件,包含试点城市在大数据、人工智能、云计算等数字技术运用,以及数字技术为基础衍生的数字化城市管理、公共平台与数据库、智能交通、智能环保、智慧支付、智能家居等领域进行重点建设。应当说,相较于非试点城市,试点城市在数字化技术方面具有丰富的市场需求以及潜在制度红利,这无疑对试点区域内企业数字化转型提供了有利契机。

但令人遗憾的是,现有文献关于企业数字化变革的制度成因相关讨论并不深入,从智慧城市试点视角探讨企业数字化变革的文献尚处于研究空白。从理论来看,以North(North和Thomas,1973;North,1990)为代表的新制度经济学派认为,制度变迁在经济增长中发挥着关键作用。智慧城市试点是中国政府通过政策推动的制度变迁产物,其通过国家层面制度安排,利用制度优势在试点区域提供大量的数字化项目供给,并人为设置进入壁垒,将未经批准或授

权的单位排除在试点区域以外,不仅可以促使试点区域数字化项目的需求大幅增长(即数字化项目供给引导需求转变),从而在资本逐利动机驱使下激励试点区域内企业积极开展数字化转型,也可以透过政策信号吸引非试点区域数字化企业进驻试点区域,在“鲶鱼效应”下倒逼本地企业数字化转型以提高政府数字化项目竞标中的市场竞争力。据此,探讨智慧城市试点与企业数字化转型之间关系,不仅能够检验以North为代表的西方制度变迁理论在中国的适用性,实现学术思想的时空碰撞,也可以为延续和发展中国特色的制度变迁理论提供切实依据,更将助于厘清当下中国数字经济发展浪潮背后的制度驱动因素,具有重要的理论和现实意义。

为此,本文拟从中国住建部在2012—2014年相继批复的三批“智慧城市”试点作为外生冲击事件,利用双重差分法模型(DID)进行准自然实验。主要围绕以下问题进行讨论:(1)依循制度变迁理论在实际政策试点中的运用,不同政策试点在驱动经济增长的形式并不相同。其中,智慧城市试点旨在借助系列数字化项目在金融、网络、公共交通等社会各个领域全面加速数字经济增长,而这些数字化项目最终将由企业所完成,只有通过企业数字化转型,才能开发、生产、创新数字化项目,那么智慧城市试点是否会促进企业数字化转型?(2)在政策试点推广阶段,制度变迁衍生的政策红利存在边际递减和政绩驱动弱化等趋势(李智超,2019),这样不仅难以评估一项制度安排(如智慧城市试点)能否产生经济效益(如推动数字化转型),更难以确定这项制度安排所产生经济效益是短期影响还是长期影响,因而即便智慧城市试点能够激励企业数字化转型,但这种政策效应能否持续存在?(3)仅仅检验智慧城市试点能否促进企业数字化转型可能远远不够,如果没有揭开“智慧城市试点—企业数字化转型”之间的机制“黑箱”,可能会导致研究结论有所粗糙,因此,本文感兴趣的另一个问题是,智慧城市试点会通过何种路径激励企业数字化转型?(4)囿于政策试点效果的评估存在选择性偏差和霍桑效应,可能使政策试行的结果偏离预期(刘军强等,2018),那么智慧城市试点的政策效应是否对所有企业均适用?

本文可能的边际贡献主要有三点:(1)研究视角创新,现有针对企业数字化转型的文献主要聚焦于经济后效研究(刘政等,2020;陈梦根和周元任,2021;刘淑春等,2021;吴非等,2021b;易靖韬和王悦昊,2021;张永坤等,2021;赵宸宇等,2021),而对于回答“企业缘何数字化转型”的研究有所不足。本文立足制度变迁理论,从智慧城市试点视角切入,探讨其与企业数字化转型之间关系,有助于发展North的制度变迁理论,也能为检验杨瑞龙(1993,1998)、林毅夫(1994)等为代表的中国强制型制度变迁、供给主导型制度变迁理论提供切实依据,具有一定的理论贡献。(2)研究思路创新,在仅有的几篇探讨企业数字化转型的影响因素相关文献中,主要从地方财政(吴非等,2021a)、产业(陈玉娇等,2022)、企业家社会网络(宋晶和陈劲,2022)等角度阐述其对企业数字化转型的激励效应,忽略了“要素”在驱动企业数字化转型中的关键性作用。事实上,国家智慧城市试点政策带来“资金要素”和“人才要素”聚集,这为企业数字化转型嵌入重要动力来源。本文通过考察智慧城市试点政策的技术资本积累效应、人力资本聚集效应这两条路径,不仅能够助益于揭开智慧城市建设和企业数字化转型之间的“机制黑箱”,也能够为企业数字化转型的成因提供合乎逻辑的理论解释。(3)研究内容创新,本文讨论中国智慧城市建设和企业数字化转型中的政策赋能效力差异,并致力于探求智慧城市建设和企业数字化转型中哪类企业受益,实现宏观政策在微观企业领域进行“精准滴灌”,这对于完善智慧城市治理体系进而夯实数字经济在高质量发展中的“新引擎”功能具有重要现实意义。

后续内容安排如下:第二部分为制度背景与研究假设;第三部分为实证研究设计;第四部分为实证检验与分析,主要包括智慧城市建设和企业数字化转型的基准回归、稳健性检验以及机制路径探讨;第五部分从异质性角度探索智慧城市建设和企业数字化转型的效用差异;最

后总结全文,并在此基础上提出政策建议。

二、制度背景与研究假设

中国政府于2012年正式发布《关于开展智慧城市试点工作的通知》以及首批智慧城市建设名单,明确指出“智慧城市是通过综合运用现代科学技术、整合信息资源、统筹业务应用系统,加强城市规划、建设和管理的新模式”“通过积极开展智慧城市建设,提升城市管理能力和服务水平,促进产业转型发展”。2013年、2014年住建部相继公布第二批和第三批试点名单,前后共计超过290个设市城市、区、镇纳入国家智慧城市试点区域。在开展智慧城市试点建设同时,住建部也相继印发《国家智慧城市(区、镇)试点指标体系(试行)》《国家智慧城市试点暂行管理办法》,要求试点城市在网络基础设施、公共平台与数据库以及智能环保、智慧支付、智能家居等领域进行重点建设。伴随这项政策试点,大数据、物联网、人工智能、云计算等现代科学技术(数字技术)有望深度融入智慧城市建设之中。尤其在智慧城市建设需求导向和政策导向下,试点区域的企业具有强烈动机借助数字化转型进行商业逐利,并在市场竞争中占据有力地位。

关于智慧城市试点与企业数字化转型之间的理论基础可追溯至道格拉斯·诺斯(Douglass C. North)所开创的“制度变迁理论”。Davis和North(1971)、North和Thomas(1973)在对经济史进行考察的基础上,发现制度变迁决定着一国经济增长。North(1990)将制度变迁视为由一项新的制度安排所引起的权利和利益的转移再分配,即产权的重新界定过程;这一制度安排造成了“制度以内”的成员获得“制度以外”成员无法获得的追加收入,或者说提供了一种能够影响法律或产权变迁的机制,最终改变了利益集团的合法竞争方式。国内如林毅夫(1994)等学者较早继承和发展了North的制度变迁理论,提出“强制性制度变迁”“诱致性制度变迁”两种制度变迁方式,并用制度变迁理论诠释改革开放初期“家庭联产承包责任制”在中国农村改革和农业增产中的重要作用。杨瑞龙(1993,1998)进一步总结了我国目前的制度变迁方式主要为政府供给主导型(类似于强制性制度变迁),认为改革试点即是由权力赋予地方政府或企业在规定的范围内进行制度创新的优先权或特许权;特别是在自上而下的供给主导型制度变迁方式中,政府通过设置进入壁垒将试点单位与非试点单位实施“空间隔离”,在取得成功经验后再逐渐向非试点单位推广。

顺延上述逻辑,智慧城市建设不仅赋予试点区域“排他性”的政策资源倾斜优势,也给予试点区域政府官员改革试点的“试错”空间。在改革试点潜在收益提升以及改革风险降低的双重驱动下,无疑对“晋升锦标赛”下的试点区域政府官员大力落实智慧城市建设提供了重要动力。为达成改革试点要求,政府通常会借助招标、采购等形式进行数字化项目投资,即通过引进和培育辖区内数字化产业、引导已有产业数字化转型,从而为交通、金融、网络、社会服务等城市建设各个领域进行数字化赋能。当然,数字化产业和产业数字化的核心在于企业,只有通过大量企业的数字化转型,才有助于汇聚数字化产业,才能引导产业数字化进而承接城市数字化项目建设。加之智慧城市建设的改革试点将延伸出制度红利,在“资本逐利”驱使下,企业也将有充足动机主动进行数字化转型以捕捉商业机遇。例如,通过优化人力资本结构、增强技术资本积累来为数字化转型提供要素基础。据国际数据公司(international data corporation)发布的《全球智慧城市支出指南》数据显示,2020年中国智慧城市的市场规模达到259亿美元,同比增长12.7%,反映了智慧城市建设的政府治理成效以及巨大的市场前景。因此,从整体来看,智慧城市试点通过赋予地方政府排他性权力进行城市数字化建设,这种供给主导型改革试点最终将激励辖区内企业积极开展数字化转型。综上所述,本文提出第1个研究假设。

假设1:从全局来看,智慧城市试点能够有效促进企业数字化转型。

就影响机制而言,囿于数字资源已是数字化转型的基础要素(戚聿东等,2021),而数字资源所依赖的要素仍然无法脱离经典经济学理论框架,即受到“资金”“人才”等传统生产要素制约。而智慧城市建设在政策赋能作用下,能够从“资金端”和“人才端”为企业数字化转型提供核心动力。具体地,一方面智慧城市建设通过发挥技术资本积累效应,为企业数字化转型提供研发资金支持;另一方面,智慧城市建设通过发挥人力资本聚集效应,为企业数字化转型提供高端人才储备。

从“资金端”来看,企业数字化转型无法脱离传统生产要素而独立存在,资金约束依旧是企业数字化阶段中的重要阻碍。由于数字化转型是一项渐进式、长期性过程,在受到资金约束境况下,企业可能倾向于“短平快”投资项目,并剥离风险大、周期长的数字化转型项目,以期减少资金约束对企业经营的不确定性冲击。为达成转型目标,持续稳定的研发资金成为企业数字化阶段不可或缺的要害资源(吴非等,2021a)。智慧城市建设则从政府、市场和企业等方面有效解决企业研发资金约束问题,有效地发挥了技术资本积累效应。具体而言,一是在政府层面,为落实智慧城市建设目标,地方政府具有强烈欲望通过加大财政科技投入为试点区域内的企业提供研发补贴,旨在激励企业承接政府智慧项目^①。二是在市场层面,由于参与数字化转型项目的企业是建设智慧城市的重要主体,也是政府在落实智慧城市建设的主要财政扶持对象,这反映了展开数字化转型的企业在一定程度上拥有政府隐性信用背书。依托政府部门隐性信用背书,能够有效降低金融市场投资者与企业之间信息不对称问题,因而在获取智慧城市试点“信号”后,金融市场投资者可能会加大对企业数字化转型的研发资金支持。三是在企业层面,通过智慧项目投资进行商业逐利无疑是试点城市中企业的重要盈利点。在商业逐利预期下,企业可能会调配内部研发资金来加速数字化转型进程,从而为其在承接海量智慧项目投资中处于竞争优势一方。

更为关键的是,技术资本积累的结果一方面将有助于企业有能力在短期内就能调配充足的研发资金来点对点开发市场所需的数字化项目,强化企业在数字化项目中的市场竞争力;另一方面会让企业形成活跃的技术创新研发趋势,增强企业捕捉前沿科技的敏锐性,从而便于企业抓住新一代数字技术飞速发展的历史机遇(Liu等,2011;吴非等,2021a)。此外,技术资本积累还可以强化企业创新实力,改善企业技术创新硬件设施,帮助企业在承接智慧城市建设的数字化项目中实现更便捷地研发标的转换,从而加速企业数字化转型进程。基于此,本文提出了研究假设2。

假设2:智慧城市建设通过加速技术资本积累的路径激励企业数字化转型。

从“人才端”来看,智慧城市试点政策打破区域内部各个产业部门之间的原有生态,同时也创造大量高技能、高学历劳动力用工需求,这为产业部门中最为活跃的微观企业数字化转型提供优质人力资本。具体而言,智慧城市建设伴随大量智慧项目刚性需求,这些智慧项目主要依托高端人力资本来完成,其结果是智慧城市试点区域可能成为受过良好教育人才的聚集中心(Winters,2011)。与此同时,由于以数字化、网络化、智能化为特征的数字产业部门已是承接智慧项目建设的主体部门(数字产业化),数字产业部门在试点城市兴起不仅会加快机器设备对低技能劳动力替代,也带来对高技能、高学历人才用工需求。此外,智慧项目的需求导向也促使传统产业部门为获取商业利益而迈向数字化阶段(产业数字化),但传统产业部门缺乏适应数

^①根据CSMAR披露的政府补助细则数据显示,在2012—2020年期间,各级政府累计对辖区内上市企业提供超过833项大型智慧项目专项补贴,并呈现逐年递增趋势。这在一定程度上反映了政府针对智慧项目的研发资金支持可以为企业数字化转型形成正向激励。

字化阶段的专业性人才,这迫使传统产业部门需要对自身人力资本结构进行调整和优化。可以预见的是,无论在数字产业化抑或产业数字化阶段,试点城市的传统产业部门以及新兴产业部门均有强烈动机借助引进高层次人才来满足智慧项目建设需要。

进一步地,企业作为产业部门最活跃的微观主体,同样需要提高人力资本质量来强化自身竞争实力,以期在智慧项目投资和建设中汲取边际收益。已有研究表明,只有具备大学及以上学历的高技能劳动者能有效匹配由信息通信技术带来的生产方式与组织变革,提升信息通信技术生产率(何小钢等,2019)。大数据、云计算、区块链等数字技术作为信息通讯技术的升级迭代产物,尤其需要高学历、高技能劳动者。企业在人力资本质量整体提升之后,将由群体突破形成惯性,其结果一方面会给企业带来更多创新动能,加速企业参与者与主导者之间信息、知识和观念的传播,发挥知识溢出效应,为企业夯实新一代信息技术(如数字技术)中的“软实力”奠定坚实的人力资本基础;另一方面也能改善创新效率,更为精准判断市场中数字技术升级演进的轨迹,并由此开发出适应市场需求的数字化场景,减少为数字化产品试错而产生的交易成本,从而为企业数字化转型战略决策提供帮助。因此,依托智慧城市试点制度优势,企业高层次人才需求将映射为人力资本质量的显著改善,这也为企业深层次数字化转型嵌入核心动力来源。基于此,本文提出了研究假设3。

假设3:智慧城市建设通过改善人力资本质量的渠道促进企业数字化转型。

三、实证研究设计

(一)实证模型

2012年,中国政府正式启动“智慧城市”建设试点,住建部公布的首批智慧城市试点区域中包括90个市、区、县、镇;2013年和2014年,住建部和科技部相继批复第二批和第三批智慧城市试点名单。由于智慧城市名单囊括省会城市、副省级城市、计划单列市、地级市、县级市以及区、县、镇一级单位,并且这些城市名单是由中国住建部根据城市规划、市政、公共服务、园林绿化、信息技术等标准所确定,因而基本可以判定“国家智慧城市试点”政策满足随机性假设,可以作为一项外生冲击事件设计准自然实验。为了检验智慧城市试点与企业数字化转型之间关系,本文采用多时点双重差分模型对其政策效应进行评估:

$$DT_{it} = _cons + \beta_1 treat \times post + \sum \beta_j CVs + \lambda + \gamma + \vartheta + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

在式(1)中,被解释变量为企业数字化转型水平(DT_{it}),交互项 $treat \times post$ 为双重差分变量,反映企业是否处于智慧城市试点的所在城市($treat$)以及是否处于智慧城市试点阶段($post$)。CVs代表各项控制变量, $_cons$ 表示常数项系数, β_j 表示各个控制变量回归系数, ε_{it} 为随机误差项。同时,本文也对年份固定效应(λ)、行业固定效应(γ)、城市固定效应(ϑ)进行控制。结合本文主题,不难发现 $treat \times post$ 的回归系数 β_1 是本文关注的重点,刻画了智慧城市试点对企业数字化转型的影响效果。在全样本条件下,若 β_1 显著为正,则表示智慧城市政策试点有助于促进企业数字化转型。

(二)变量定义

1. 被解释变量:企业数字化转型

关于企业数字化转型的测量过程,我们采用“文本挖掘法”对2007—2019年中国A股上市公司企业年报进行文本识别,最终合成企业数字化转型指标。具体步骤如下:

(1)确定企业数字化转型评价体系,即构建因子库。与吴非等(2021b)一致,依据人工智能(A)、区块链(B)、云计算(C)、大数据(D)四大底层数字技术以及“数字技术应用”,再结合《“十

三五”国家科技创新规划》《国家信息化发展战略纲要》《大数据产业发展规划(2016—2020年)》《新一代人工智能发展规划》以及相关重要新闻和会议,从中提取与数字化转型相关的文本因子库,结果如图1所示。

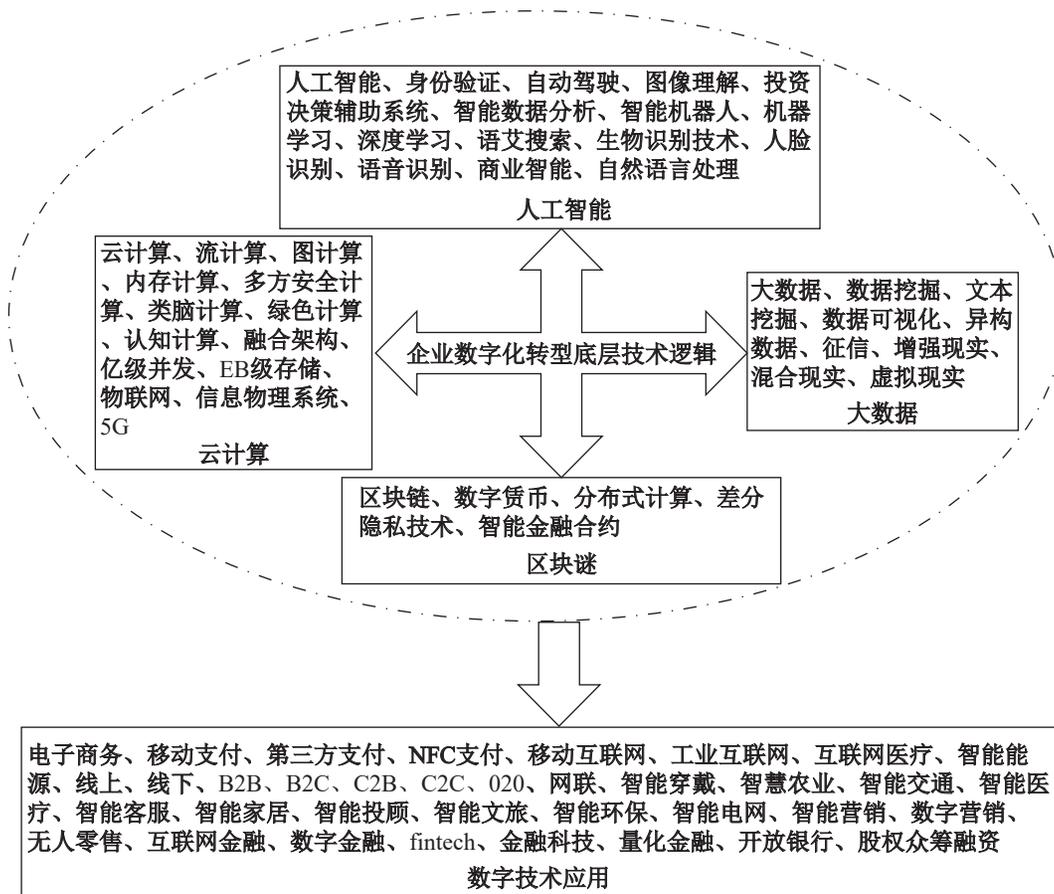


图1 企业数字化转型评价体系

(2)“数字化转型”相关文本抓取。在搭建上述图1的文本因子库后,利用Python工具,对2007—2019年期间所有上市企业年报进行文本识别和抓取,当企业年报中出现图1中对应文本词语时,在相应Excel表格的列单元(列名称为相应文本词语)用数字标记。例如,该企业在某年的年报中累计出现“人工智能”文本10次,则标记为10,以此类推。

(3)统计“数字化转型”相关文本在各个企业年报中出现的总次数。即对图1中所有文本词语按照年份和证券代码分别进行加总,从而统计每个企业在每一年中出现“数字化转型”相关文本的总次数。

(4)合成企业数字化转型指标。由于这一指标分布存在明显的右偏性,并且部分企业在早期并未出现数字化转型相关词频(即为0值),因而本文与多数文献一致,对总词频加1并进行自然对数处理,最终得到企业数字化转型指标。

表1展示了企业数字化转型的描述性统计结果。从企业数字化转型指标的全样本分布情况来看,在25%分位数下,企业数字化转型数值为0,说明在样本期间有超过1/4的企业没有进行数字化转型;在50%分位数下,企业数字化转型词频仅为0.693,而在90%分位数和99%分位数,这一数值上升到2.944和4.511,说明企业数字化转型两极差异明显,具有显著的头部效应。从对

对照组 ($treat=0$) 和实验组 ($treat=1$) 的分布对比来看, 可以发现无论是在均值 ($mean$), 抑或75%分位数、90%分位数、99%分位数, 实验组企业的数字化转型水平均要高于对照组企业, 从侧面反映了实验组企业的数字化转型可能受到某种政策效应的激励作用 (如智慧城市建设)。

表 1 企业数字化转型描述性统计

全样本							
variable	p25	p50	mean	p75	p90	p99	N
DT	0.000	0.693	1.010	1.792	2.944	4.511	10293
treat=0							
variable	p25	p50	mean	p75	p90	p99	N
DT	0.000	0.693	0.960	1.609	2.890	4.419	5273
treat=1							
variable	p25	p50	mean	p75	p90	p99	N
DT	0.000	0.693	1.063	1.792	3.045	4.585	5020

2. 核心解释变量: 智慧城市试点

智慧城市试点指标是由双重差分变量 ($treat \times post$) 构成。其中, $treat$ 为表示实验组和对照组的虚拟变量, 在实施智慧城市试点的地区, 将其判定为实验组 ($treat=1$), 在非试点城市则为对照组 ($treat=0$)。 $post$ 表示试点智慧城市政策冲击年份虚拟变量, 当某地区处于已实施智慧城市试点政策城市, 则 $post$ 取1, 否则为0。本文分别以2012年、2013年、2014年先后开展的第三批“国家智慧城市试点”政策构造多时点DID模型。

3. 控制变量

为剔除其他因素对企业数字化转型的干扰, 本文拟加入系列控制变量。包括企业规模 ($Size$, 自然对数处理的总资产)、资产负债率 (Lev , 总负债与总资产比值)、资产收益率 (Roa , 净利润与总资产比值)、企业年龄 (Age , 自然对数处理的企业成立时间)、两职合一 ($Duality$, 董事长与总经理兼任为1, 否则为0)、政府补贴 ($Subsidy$, 政府补贴占总资产比重)、企业成长性 ($Tobin Q$, 市场价值对资产重置成本的比率), 描述性统计参见表2。

表 2 变量描述性统计

Variable	符号	Mean	P50	Sd	Min	Max	N
企业数字化转型水平	DT	1.010	0.693	1.236	0.000	5.030	10293
智慧城市试点	$treat \times post$	0.341	0.000	0.474	0.000	1.000	10293
企业规模	Size	21.915	21.775	1.141	19.789	26.095	10293
资产负债率	Lev	0.393	0.384	0.189	0.050	0.869	10293
资产收益率	Roa	0.046	0.043	0.056	-0.253	0.200	10293
企业年龄	Age	2.734	2.773	0.385	1.386	3.466	10293
两职合一	Duality	1.722	2.000	0.448	1.000	2.000	10293
政府补贴	Subsidy	0.010	0.006	0.013	0.000	0.081	10293
企业成长性	Tobin Q	1.966	1.612	1.095	0.868	7.531	10293

(三) 数据来源

本文以2007—2019年A股上市企业数据作为研究样本, 微观层面数据来自CSMAR数据库、CNRDS数据库, 宏观变量来源于WIND数据库以及国家统计局网站。为保证实证检验可靠, 本文对研究样本进行以下处理: 第一, 剔除样本期内ST、退市、IPO以及金融性质企业。第二, 考虑到省会城市、直辖市、计划单列市的经济特殊性和行政地位, 也将该部分城市的企业样本予以剔除, 最终得到10 756个观测样本。为避免异常值干扰, 本文对所有微观企业数据进行1%分位和99%分位缩尾 (Winsorize) 处理。

四、实证检验与分析

(一)基准回归

表3报告了智慧城市试点对企业数字化转型的基准回归结果,同时也是论证本文核心议题“智慧城市试点能否促进企业数字化转型”的基准检验^①。本文采取递进回归策略,在第1列仅仅控制年份固定效应(Year)、行业固定效应(Industry)和城市固定效应(City),未对影响企业数字化转型的其他微观因素进行控制。结果显示, $treat \times post$ 的回归系数为0.0583,并通过10%的显著性检验,说明智慧城市试点有助于激励企业数字化转型。为剔除其他因素对企业数字化转型的干扰,本文在第1列基础上进一步控制企业规模(Size)、资产负债率(Lev)、资产收益率(Roa)、企业年龄(Age)、两职合一(Duality)、政府补贴(Subsidy)、企业成长性(Tobin Q)等因素,结果示于表3第2列^②。研究表明,在加入控制变量(CVs)后, $treat \times post$ 的回归系数在1%水平下显著为正($\beta_1=0.0914$),意味着智慧城市试点为数字化转型带来强有力的政策驱动效应,假设1得以验证。

(二)稳健性检验

为确保上述基准回归结论的稳定性和可靠性,本文拟从平行趋势检验、PSM-DID、安慰剂检验、替换估计模型、替换变量等角度展开稳健性测试。

1. 平行趋势检验

由于准自然实验成立的重要前提是实验组和对照组在政策实施前具有平行趋势,为保证上述双重差分模型(DID)的结论稳健性,本文依据Zhang等(2021)的思路,使用事件研究法评估平行趋势:

$$DT_{it} = _cons + \sum_{t=n}^m \alpha_t D_t + \sum \alpha_j CVs + \lambda + \gamma + \vartheta + \kappa_{it} \quad (2)$$

在等式(2)中, D_t 为政策前后的年度虚拟变量($D_t = treat \times post_t$), α_t 是需要关注的系数,其刻画智慧城市试点政策实施前实验组和对照组的DT是否具有平行趋势。平行趋势检验结果显示^③,在智慧城市试点政策发生前3年($t-4, t-3, t-2, t-1$), α_t 系数均不显著;但在智慧城市试点政策实施以后($t+1, t+2, t+3, t+4, t+5, t+6, t+7$), α_t 系数渐渐发生明显变异(从 $t+3$ 开始 α_t 显著为正),说明在智慧城市试点前,实验组和对照组的数字化转型水平具有相似运行趋势,但是在智

^①在展开基准回归检验之前,本文进行了相关系数检验。结果显示, $treat \times after$ 与 DT 在1%水平下显著正相关,表明智慧城市试点与数字化转型之间可能存在较强关联性。与此同时,各变量之间的系数绝对值均位于0.5以下,说明变量之间不存在严重的多重共线性问题。限于篇幅,未将相关系数检验结果列出,如有兴趣可向作者索取。

^②为精简行文逻辑,本文在后续实证内容中均略去了控制变量(CVs)的检验结果,留存备案。

^③限于篇幅,未将平行趋势检验结果列出,如有兴趣可向作者索取。

表3 智慧城市试点与企业数字化转型:基准回归

Variable	(1)	(2)
$treat \times post$	0.0583* (0.0327)	0.0914*** (0.0319)
Size		0.2495*** (0.0135)
Lev		-0.2652*** (0.0746)
Roa		-0.1734 (0.2187)
Age		-0.1189*** (0.0321)
Duality		-0.0874*** (0.0232)
Subsidy		3.5288*** (0.8129)
Tobin Q		0.0685*** (0.0118)
Year	Yes	Yes
Industry	Yes	Yes
City	Yes	Yes
N	10 293	10 293
adj_R ²	0.459	0.483

注:***、**、*分别表示在1%、5%和10%水平下显著,括号中的数值为经过Robust聚类调整的稳健标准误,下同不再赘述。

慧城市试点后,实验组和对照组的数字化转型水平呈现分化运行趋势。从动态角度来看, α 系数从 $t+3$ 开始显著为正,并且正向影响在相当时间依旧存在,意味着智慧城市试点对于企业数字化转型的政策激励效应具有一定的时滞性和长期性。以上结果表明,在智慧城市试点政策实施之前,实验组和对照组的DT发展趋势是平行的,客观反映本文设计双重差分模型(DID)有效。

2. PSM-DID

尽管双重差分模型(DID)能够有效解决内生性问题,但无法克服样本偏差问题。例如,经营状况良好、规模较大以及成长性较好的企业可能具备更优质条件进行数字化转型,这就可能存在样本自选择问题。为此,本文选择PSM-DID模型来剥离样本偏差对基准回归结论造成的不确定性干扰。具体而言,首先借助控制变量组(CVs)作为匹配变量,对研究样本进行筛选;其次,通过最近邻匹配法进行控制组的选取与配对;最后,依据配对后样本重新进行回归检验。表4第1列展示了PSM-DID检验结果,研究显示, $treat \times post$ 的回归系数为0.0711,且通过5%的显著性检验,说明在剔除样本偏差因素后,智慧城市试点依旧对企业数字化转型产生显著的政策激励效应,这与本文基准回归结论保持一致。

表4 稳健性检验

Variable	PSM-DID (1)	安慰剂检验 (2)	Tobit (3)	city-DT (4)
$treat \times post$	0.0711** (0.0360)		0.0914*** (0.0318)	0.0263*** (0.0097)
Random-did		-0.0068 (0.0188)		
CVs	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes
Industry	Yes	Yes	Yes	Yes
City	Yes	Yes	Yes	Yes
N	8134	10293	10293	7378
adj_ R ² /Pseudo R ²	0.483	0.483	0.213	0.936

3. 安慰剂检验

本文在基准模型中已经控制多个可能影响企业数字化转型的变量(即CVs),但仍然无法识别是否遗漏了重要解释变量。如果存在严重的遗漏变量问题,意味着智慧城市试点对企业数字化转型的政策激励效应可能并不存在,而是由于残差项引起。为此,借鉴Li等(2016)、王若兰和刘灿雷(2019)等的研究方法,以随机抽样的安慰剂检验就遗漏变量问题进行间接印证。具体而言,本文将控制变量顺序保持不变,仅将智慧城市试点($treat \times post$)指标随机打乱,生成一组随机数(Random-did),并作为 $treat \times post$ 的替代指标与被解释变量(DT)进行重新回归,结果示于表4第2列。由于生成的是随机变量(Random-did),如果该变量对被解释变量(DT)依旧具有显著影响,则意味着本文可能存在严重的遗漏变量问题。反之,如果随机变量(Random-did)对被解释变量(DT)影响不显著,则侧面印证智慧城市试点对企业数字化转型作用有效。研究发现,Random-did的回归系数为-0.0068,系数接近于0值,且未通过惯常水平下的显著性检验,表明遗漏变量不会对本文核心结论造成明显影响。

4. 替换估计模型

考虑到企业数字化转型指标分布($DT \geq 0$)具有明显右侧截尾特征,本文借助适用于右侧截尾分布的Tobit模型来替换基准回归中的OLS模型,旨在克服估计方法选取偏差对核心结论造成的干扰,结果示于表4第3列。研究发现,在替换Tobit估计模型后, $treat \times post$ 的回归系数依

然在1%水平下显著为正,说明模型选择偏误不会对本文核心结论造成干扰,即企业数字化转型受到智慧城市试点政策的正向激励影响这一结论具有稳健性。

5. 替换变量

必须承认,智慧城市试点作为一项国家政策,其政策实施最终目的是加速城市数字化、网络化、智能化建设,以期完成传统城市向智慧城市转型升级。作为参与智慧城市建设的微观主体,企业数字化转型对于城市数字化建设水平具有重要影响。相应地,城市数字化水平也是检验企业数字化转型是否取得显著成效的重要标准,因而企业数字化转型与城市数字化水平之间存在着密切关联。如果能够验证智慧城市试点提高了城市数字化水平,也可以在一定程度上佐证智慧城市试点有助于激励企业数字化转型。为此,本文引入城市数字化水平(*city-DT*)指标,用以替换企业数字化转型(*DT*)指标,旨在克服变量选择偏误对基准回归结果产生的不确定性影响。参考宋敏等(2021)对城市数字化程度(*city-DT*)的界定,本文将北京大学数字金融研究中心发布的城市数字化程度指标其作为企业数字化转型(*DT*)代理变量,结果示于表4第4列。研究发现,智慧城市试点(*treat × post*)对城市数字化水平(*city-DT*)的估计系数为0.0263,且通过1%的显著性检验,表明智慧城市试点显著推动了城市数字化转型,这也侧面印证本文核心结论稳健可靠。

综上所述,在经过系列稳健性和内生性检验后,本文的基本结论(基准回归)未发生任何明显变异,因而基本判断智慧城市试点在促进企业数字化转型方面具有强劲的政策赋能效应。

(三)机制检验

在前述研究中,本文印证了关键结论:智慧城市试点能够显著激励企业数字化转型,并且该结论在经过稳健性和内生性检验后没有产生明显变异。但不可忽略的是,上述实证结论尚未深入到对两个核心变量(智慧城市试点、企业数字化转型)的内在机制展开细致讨论,即智慧城市试点是通过何种渠道激励企业数字化转型?涉及这一问题的深入研究,不仅可以帮助我们强化智慧城市试点政策与企业数字化转型之间关系的认识,同时也益于更好评估当前数字经济发展“新热潮”的经济绩效。

正如第2部分理论分析所述,智慧城市建设能够从“资金”和“人才”两条路径激励企业数字化转型。换言之,智慧城市试点一方面带来技术资本聚集效应,有助于解决企业数字化转型所需研发资金;另一方面,智慧城市试点对当地产生强有力的人力资本储能效应,助益于企业将高层次人才引进来,实现人才结构升级,为数字化转型储备人力资本。顺延上述逻辑,本文参考温忠麟等(2004)做法,拟对其路径进行经济机制检验,旨在揭示智慧城市试点与企业数字化转型之间的机制黑箱。

$$Mediator_{it} = _cons + \varphi_1 treat \times post + \sum \varphi_j CVs + \lambda + \gamma + \vartheta + \mu_{it} \quad (3)$$

$$DT_{it} = _cons + \gamma_1 treat \times post + \gamma_2 Mediator_{it} + \sum \gamma_j CVs + \lambda + \gamma + \vartheta + o_{it} \quad (4)$$

式(3)—式(4)中,核心解释变量*treat × post*表示智慧城市试点指标;*Mediator*为经济机制变量,根据理论假设的初步推论,本文以技术资本(*R&D*)、人力资本(*HC*)来反映智慧城市试点与企业数字化转型之间的两条经济机制^①,其余指标与式(1)所述一致。其中,*treat × post*对*Mediator*的估计系数 φ_1 ,以及*Mediator*对*DT*的回归系数 γ_2 是本部分需要关注的重点。根据假设

^①第一,关于技术资本(*R&D*)的界定,采用研发投入强度进行衡量,定义为企业研发投入与营业收入的比重。第二,关于人力资本(*HC*)的度量,参考孙晶(2019)的做法,利用员工受教育程度指标(员工受教育程度=全部员工人数受教育程度加权重之和/员工总人数,博士和硕士、本科、专科、专科以下权重依次为3、2、1、0)进行度量,该指标越大表示员工受教育程度越高,人力资本质量越优质。相关系数检验结果显示,研发投入强度、员工受教育程度与数字化转型之间存在着显著的正相关性,并且不存在多重共线性问题。限于篇幅,未将结果列出,如有兴趣可向作者索取。

2和假设3,本文初步判断智慧城市试点能够借助提高企业技术资本、企业人力资本质量的路径促进企业数字化转型(即 φ_1 、 γ_2 均显著为正)。下面,本文将对上述2条机制进行实证检验。

表5报告了智慧城市试点对企业数字化转型的机制检验结果。第1列—第3列结果显示, $treat \times post$ 对R&D的回归系数在1%水平下显著为正($\varphi_1=0.0044, p<0.01$), R&D对DT的回归系数通过了5%的显著性检验($\gamma_2=1.2940, p<0.05$),表明智慧城市试点能够从“资金端”促进企业研发投入强度提升,解决企业数字化转型中的资金约束问题^①。与此同时,第4列、第5列显示, $treat \times post$ 对HC的回归系数以及HC对DT的估计系数均在1%水平下显著为正,意味着智慧城市试点可以从“人才端”优化企业人力资本结构,疏通企业数字化转型中的人才不足堵点。上述发现也佐证假设2和假设3的推论。

表5 智慧城市试点对企业数字化转型的机制检验

Variable	DT	R&D	DT	HC	DT
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
$treat \times post$	0.0914*** (0.0319)	0.0044*** (0.0008)	0.0891*** (0.0321)	0.0014*** (0.0001)	0.0888*** (0.0319)
R&D			1.2940** (0.5153)		
HC					15.1965*** (3.9656)
CVs	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Industry	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
City	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
N	10293	10292	10292	10283	10283
adj_R ²	0.483	0.467	0.488	0.466	0.484

回归本质,经典经济理论已证实技术进步与“资金”“人才”等传统要素之间存在着天然的联系,数字化转型依托于技术不断进步,这决定稀缺的资金和匮乏的高端人才可能是制约企业数字化转型的重要因素。智慧城市试点作为一项制度创新举措,释放大量智慧项目投资的“新需求”,需求牵引必然创造“新供给”(诸如智能交通、智慧环保、智能金融等数字产业均是“新供给”的重要产物)。事实上,“新供给”核心在于人力资本以及技术资本,在商业逐利特性驱使下,市场投资者热衷于提供技术资本来获取企业从事“新供给”项目的预期收益,企业也具有强烈欲望通过改善人力资本结构和聚集技术资本,来开发新的数字技术应用产品和服务等“新供给”形态,从而捕捉智慧项目所释放的逐利机遇。伴随企业针对数字技术应用产品和服务的不断深入探索,也将通过知识不断积累实现数字技术“干中学”,最终映射于企业自身则展现为数字化水平的提升。因此,本文认为,智慧城市建设在需求导向下产生人力资本聚集效应以及技术资本积累效应,进而为企业数字化转型提供重要助力。

五、进一步分析:智慧城市试点对企业数字化转型的异质性影响

客观而言,仅从全样本视角来判断智慧城市试点与企业数字化转型之间关系可能有所粗

^①除了研发投入强度以外,我们也围绕“研发投入”的来源和去向两个视角,尝试引入其他指标来佐证“技术资本积累”的机制传导有效性。一方面,智慧城市试点作为一项中央政府颁布的制度安排,试点区域政府为了完成预定目标,具有强烈动机通过加大财政科技扶持,为企业科技创新提供研发补贴,从而加速企业技术资本积累。另一方面,企业研发投入主要目的即是创新产出;如果能够验证智慧城市试点增加了企业创新产出,那么企业无论在科技前沿的敏感度、信息整合处理能力以及数字技术发展机遇上均会有更多的几率。因此,本文引入“地方财政科技支出强度”(城市财政科技支出占财政支出比重)、“企业专利申请数量”(自然对数处理)两个指标作为“研发投入强度”的替代变量,并重新加入中介效应模型进行检验。研究显示,智慧城市试点也通过强化地方财政科技支出、改善企业创新产出等路径,最终激励企业数字化转型。限于篇幅,未将结果列出,如有兴趣可向作者索取。

糙,若忽略企业自身属性和企业外部环境的异质性影响,容易形成“智慧城市建设对所有企业数字化转型的政策赋能作用均一致”的刻板印象,从而产生对研究结论误判。鉴于不同试点区域的企业所处环境的不同,以及企业自身属性的不同,在异质性条件下,智慧城市建设可能并非对所有企业均能受益(石大千等,2020)。为加深对智慧城市试点与企业数字化转型之间关系的认识,本文进一步将关注点延伸至异质性视角,用以探讨哪类企业群体在数字化转型中受到智慧城市试点的政策赋能效应更多。

(一)企业异质性

在企业层面,由于不同产权性质的企业在政策制度优势、资源倾斜、外部融资获取等方面存在明显差异,这两类企业在面对智慧城市试点的政策冲击时可能具有不同反应。有鉴于此,本文拟从产权类别(国有企业、非国有企业)的异质性视角,考察智慧城市建设与企业数字化转型之间的非对称性效应。

表6的Panel A展示了智慧城市试点对于“国有企业—非国有企业”数字化转型的异质性检验结果。实证研究发现,在国有企业组别中,智慧城市试点对企业数字化转型的回归系数尽管为正值,但未通过惯常意义上的统计性检验($\beta_1=0.0231, p>0.10$);而非国有企业组别中,智慧城市试点发挥的数字化激励效应通过1%的显著性检验($\beta_1=0.1273, p<0.01$),说明智慧城市试点在非国有企业数字化转型中释放重要政策红利。可能的解释是,国有企业体系庞大,组织机制较为臃肿,数字化转型受到来自部门协调、转型成本等制约因素影响,加之国有企业在资源获取、市场占有、政策制度倾斜等方面较之于非国有企业具有明显优势,这类企业往往缺乏以创新的方式进行数字化转型进而创造增量收益的动机,由此智慧城市建设的政策赋能效应可能大打折扣。非国有企业受到资源约束较为严重,通过数字化转型来节约生产和经营成本,提高产品和服务质量是其保证市场竞争力的重要方式,在智慧城市建设的政策赋能下,这类企业面临的资金压力、人才缺口等资源约束问题得到大幅缓解,因而所受的政策激励效果会显著优于国有企业。

表6 智慧城市试点对企业数字化转型的异质性影响

Variable	Panel A: 企业差异		Panel B: 行业差异		Panel C: 市场差异	
	国有企业	非国有企业	高科技行业	传统行业	发达金融市场	欠发达金融市场
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>treat</i> × <i>post</i>	0.0231 (0.0466)	0.1273*** (0.0413)	0.0440 (0.0657)	0.1506*** (0.0354)	0.1271*** (0.0376)	-0.0994 (0.0804)
<i>CVs</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Year</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Industry</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>City</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>N</i>	3014	7184	2911	7382	8383	1910
<i>adj_R</i> ²	0.557	0.492	0.498	0.503	0.471	0.555

(二)行业异质性

从行业层面来看,当前一个典型事实是,一方面具有创新属性的高科技行业在数字化转型中拥有天然的技术先发优势,智慧城市试点能够助益高科技行业实现“锦上添花”式的政策赋能效应;另一方面,尽管传统行业在数字经济发展潮流中被动展开数字化升级,但智慧城市试点为其提供“雪中送炭”式政策后发优势。那么面对高科技行业的技术先发优势和传统行业的政策后发优势,这两类行业在数字化转型中承接的政策赋能效应是否会有所不同?为此,本文拟对智慧城市试点“高科技行业—传统行业”数字化转型之间关系进行分组检验。

表6的Panel B展示了智慧城市建设对“高科技行业—传统行业”数字化转型的异质性检验结果。研究显示,在高科技行业组别中,智慧城市建设对企业数字化转型的回归系数为正,但并不显著($\beta_i=0.0440, p>0.10$);对于传统行业组别,智慧城市建设显著促进了企业数字化转型($\beta_i=0.1506, p<0.01$)。以上结果表明,智慧城市建设在激励传统行业数字化转型方面具有独特偏好,但是在高科技行业中作用有限。可能的原因是,高科技行业创新性较强,数字化转型所需的资源禀赋较为丰富,客观造成智慧城市试点政策所产生的边际效用存在递减的可能。反观传统行业,其受资金、人才和技术等要素资源约束更加严重,智慧城市试点政策带来的人力资本聚集效应、技术资本积累效应,能够为这部分行业补充技术、人才和资金短板,由此在智慧项目的需求到导向下,传统行业受到智慧城市政策冲击的力度可能更强。

(三)市场异质性

上述研究主要基于企业自身特性以及行业特性,探讨智慧城市试点对于企业数字化转型存在着明显政策偏向性。事实上,当前中国数字经济仍处于发展初期,数字化转型依然受到人才、资金、技术等传统要素的约束。企业作为经济运行中的最活跃微观主体,其数字化转型不仅需要依托政府层面展开强有力的政策支持(例如智慧城市建设),也需要市场层面进行金融资源配置,来保障政府政策高质量落地实施。那么值得思考的是,金融市场环境的不同是否会使政府的智慧城市战略对企业数字化转型产生政策效应差异?因此,本文将从“市场异质性”角度,用以考察智慧城市试点对不同金融市场环境中(发达金融市场—欠发达金融市场)^①企业数字化转型的影响差异,结果示于表6的Panel C。

研究发现,智慧城市试点对发达金融市场中的企业数字化转型展现出强劲的政策赋能效应($\beta_i=0.1271, p<0.01$),但在欠发达金融市场并未得到相应体现,反而形成一定制约作用($\beta_i=-0.0994, p>0.10$)。这说明,智慧城市试点并非对所有企业数字化转型均有裨益,这依赖于当地金融资源是否丰富。智慧城市建设尽管从制度层面上为企业数字化转型提供丰富的政府财政资金,但是仅仅依托政府之手来进行经济治理则无法在根本上解决资源配置问题。换言之,企业数字化转型不仅需要智慧城市建设的财政资金激励作用,当地金融市场的发达程度可能会对智慧城市建设的数字化激励成效构成重大影响。较发达金融市场能够为企业数字化转型提供丰富的研发资金,发达金融市场也伴随更健全的监督机制,以保障智慧城市建设的政策赋能效用惠及企业数字化转型进程。

六、研究结论与政策建议

利用国家“智慧城市”政策试点设计准自然实验,并通过爬虫工具对上市企业年报进行文本挖掘,本文构建了企业数字化转型指标。在此基础上,采用2007—2019年上市企业数据,就智慧城市试点对企业数字化转型的影响、机制和异质性等研究议题进行双重差分检验。结果表明:(1)智慧城市建设显著促进了企业数字化转型,该结论在经过平行趋势检验、PSM-DID、安慰剂检验、替换估计模型、替换变量等稳健性检验后依旧成立。(2)机制分析发现,智慧城市建设催生人力资本聚集效应和技术资本积累效应,这为企业数字化转型提供了优质的“人才”和“资金”要素储备。(3)进一步研究显示,针对不同产权性质、行业类别和外部金融市场环境,智慧城市建设对企业数字化转型展现的政策赋能作用存在显著差异。具体而言,在企业层面,智慧城市试点对民营企业数字化转型具有强有力的正向激励作用,但对于国有企业的政策效力

^①由于中国金融体系是以银行为主导下的间接融资体系,决定企业数字化转型所需要的资金依赖于银行等金融机构。金融机构数量越多,意味着企业获得资金的渠道和规模可能越多。因此,本文借鉴赖黎等(2019)的研究方法,当地方金融机构数量高于全国各省份金融机构数量的中位数时定义为发达金融市场,否则为欠发达金融市场。

发挥有限。在行业层面,与高科技行业不同的是,智慧城市试点对推动传统行业数字化转型展现出明显偏好。在市场层面,智慧城市建设的数字化转型政策驱动效能还受到金融市场的资源配置制约,特别是优质的金融市场环境为高质量释放智慧城市建设的“数字红利”提供重要助益。

本文结论具有重要政策启示:第一,应高效推动智慧城市建设,不断强化智慧城市试点对企业数字化转型的政策赋能效应。智慧城市建设应摒除数字化技术简单叠加的“数量型”发展理念,采取数字化技术与城市现代化深度融合的“质量型”发展理念更适用于城市高质量运行的需要。一方面,应推进以数字化技术搭建的智慧管理制度、管理系统、管理思维、管理模式等数字技术基础设施建设,夯实智慧城市的发展根基。另一方面,政府应发挥好政策试点的制度红利在激发企业数字化转型中的作用,通过建立优质的营商环境,积极引入优质企业、社会资本、对口人才加入“智慧项目”建设之中,着力做好政府的“守夜人”角色,做到“不缺位”“不越位”。第二,智慧城市试点建设应结合各地发展特色制定差异化配套方案,避免过度同质化的“智慧项目”挤占数字资源。具体而言,智慧城市政策导向应该更具灵活性、协作性、包容性,以免各个试点区域的企业在智慧项目、数字化技术、数字化产品与服务出现“扎堆”现象。通过搭建各级政府之间的智慧城市区间合作平台、智慧项目共享共建平台、数字技术合作交流平台,减少地方性行政壁垒,强化技术和人才在更大范围内流动,从而减少同业化竞争、区域竞争引致的数字技术冗余问题。第三,仅仅对标地方政府委托的“智慧项目”来建设智慧城市可能有所不足,应当积极引入市场力量对智慧城市进行全方位高质量建设。在实践层面,可在政府划定的“智慧项目”名单以外预留“特殊智慧项目”专项申报资金,并设立专门的监管机构对上述智慧项目申报、落实阶段展开全链条监督与评估,这不仅能够保障数字化技术的多元发展态势和发展质量,也可以更加满足潜在的智慧市场消费需求。

主要参考文献

- [1]陈梦根,周元任. 数字化对企业人工成本的影响[J]. 中国人口科学,2021, (4): 45-60.
- [2]陈玉娇,宋铁波,黄键斌. 企业数字化转型:“随行就市”还是“入乡随俗”?——基于制度理论和认知理论的决策过程研究[J]. 科学学研究,2022, 40(6): 1054-1062.
- [3]刘淑春,闫津臣,张思雪,等. 企业管理数字化变革能提升投入产出效率吗?[J]. 管理世界,2021, 37(5): 170-190.
- [4]刘政,姚雨秀,张国胜,等. 企业数字化、专用知识与组织授权[J]. 中国工业经济,2020, (9): 156-174.
- [5]戚聿东,杜博,温馨. 国有企业数字化战略变革:使命嵌入与模式选择——基于3家中央企业数字化典型实践的案例研究[J]. 管理世界,2021, 37(11): 137-158.
- [6]石大千,李榕,刘建江. 信息化冲击、交易成本与企业TFP——基于国家智慧城市建设的自然实验[J]. 财贸经济,2020, 41(3): 117-130.
- [7]宋晶,陈劲. 企业家社会网络对企业数字化建设的影响研究——战略柔性的调节作用[J]. 科学学研究,2022, 40(1): 103-112.
- [8]宋敏,周鹏,司海涛. 金融科技与企业全要素生产率——“赋能”和信贷配给的视角[J]. 中国工业经济,2021, (4): 138-155.
- [9]王锋正,刘向龙,张蕾,等. 数字化促进了资源型企业绿色技术创新吗?[J]. 科学学研究,2022, 40(2): 332-344.
- [10]王若兰,刘灿雷. 市场竞争、利润分享与企业间工资不平等——来自外资管制政策调整的证据[J]. 中国工业经济,2019, (11): 42-59.
- [11]吴非,常曦,任晓怡. 政府驱动型创新:财政科技支出与企业数字化转型[J]. 财政研究,2021a, (1): 102-115.
- [12]吴非,胡慧芷,林慧妍,等. 企业数字化转型与资本市场表现——来自股票流动性的经验证据[J]. 管理世界,2021b, 37(7): 130-144.
- [13]Clohessy T, Acton T, Morgan L. The impact of cloud-based digital transformation on ICT service providers' strategies[A].

- 30th Bled eConference: Digital transformation - from connecting things to transforming our lives[C]. Bled, Slovenia: BLED, 2017.
- [14]Davis L E, North D C. Institutional change and American economic growth[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1971.
- [15]Downes L, Nunes P F. Big-bang disruption[J]. *Harvard Business Review*, 2013, 91(3): 44-56.
- [16]Hinings B, Gegenhuber T, Greenwood R. Digital innovation and transformation: An institutional perspective[J]. *Information and Organization*, 2018, 28(1): 52-61.
- [17]Li P, Lu Y, Wang J. Does flattening government improve economic performance? Evidence from China[J]. *Journal of Development Economics*, 2016, 123: 18-37.
- [18]Liu D Y, Chen S W, Chou T C. Resource fit in digital transformation: Lessons learned from the CBC bank global e-banking project[J]. *Management Decision*, 2011, 49(10): 1728-1742.
- [19]Matt C, Hess T, Benlian A. Digital transformation strategies[J]. *Business & Information Systems Engineering*, 2015, 57(5): 339-343.
- [20]North D C, Thomas R P. The rise of the western world: A new economic history[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1973.
- [21]North D C. Institutions, institutional change, and economic performance[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
- [22]Verhoef P C, Broekhuizen T, Bart Y, et al. Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda[J]. *Journal of Business Research*, 2021, 122: 889-901.
- [23]Winters J V. Why are smart cities growing? Who moves and who stays[J]. *Journal of Regional Science*, 2011, 51(2): 253-270.
- [24]Wu L, Lou B W, Hitt L. Data analytics supports decentralized innovation[J]. *Management Science*, 2019, 65(10): 4863-4877.
- [25]Xu C G. The fundamental institutions of China's reforms and development[J]. *Journal of Economic Literature*, 2011, 49(4): 1076-1151.
- [26]Zhang Y M, Xing C, Tripe D. Redistribution of China's green credit policy among environment-friendly manufacturing firms of various sizes: Do banks value small and medium-sized enterprises?[J]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2021, 18(1): 33.

Do Pilot Smart Cities Promote Corporate Digital Transformation? An Empirical Study Based on a Quasi-natural Experiment

Lai Xiaobing¹, Yue Shujing^{1,2}

(1. School of Economics and Management, Southeast University, Nanjing 211189, China; 2. Institute of Socialist Development with Chinese Characteristics, Southeast University, Nanjing 211189, China)

Summary: As the digital economy plays an increasingly important role in economic development, the academic interpretation of the “boom” of digital economy development still lags behind the practice. How to clarify the driving factors of China's digital economy can not only provide assistance for the high-quality operation of the digital economy, but also contribute to developing the theory that conform to the characteristics of China's digital economy development. Considering that the digital economy is an important socio-technical and institutional phenomenon, coupled with the fact that the foothold of the digital economy lies in corporate digital technological transformation, it is particularly critical to examine the causes of digital transformation from the institutional perspective. However, few existing

studies examine the causes of digital transformation from the institutional level, which provides an important starting point for this paper.

Using the “smart city policy” as a quasi-natural experiment, this paper examines the impact of pilot smart cities on the digital transformation of China’s listed companies from 2007 to 2019. The conclusions are as follows: First, pilot smart cities significantly promote corporate digital transformation. In other words, the level of corporate digital transformation in pilot smart cities is significantly higher than that in non-pilot smart cities due to the policy bonus. Second, economic mechanism tests suggest that smart city construction mainly relies on “technological capital accumulation” and “human capital aggregation”, which provide a significant impetus for corporate digital transformation. Third, heterogeneity analysis shows that the enhancement effect of smart city policy on corporate digital transformation is more significant in non-state-owned enterprises, traditional industries, and developed financial markets.

The contributions of this paper are as follows: (1) Existing literature mainly focuses on the economic consequences of corporate digital transformation, while ignoring the driving factors. Based on the institutional change theory, this paper discusses the relationship between pilot smart cities and corporate digital transformation, which is conducive to the development of institutional change theory. (2) Existing literature mainly explains corporate digital transformation from the perspectives of fiscal, industry, and entrepreneurial social network, while the essential role of “elements” in driving corporate digital transformation remains scant. This paper examines the economic mechanism of pilot smart cities on corporate digital transformation through the two paths of “fund” and “talent”, providing a logical theoretical explanation for the causes of digital transformation. (3) This paper discusses the differences in the policy effect of China’s smart city construction on corporate digital transformation, aiming to explore which types of enterprises benefit from smart city construction. This paper provides a theoretical explanation for the current digital transformation boom of Chinese enterprises from the perspective of institutional change theory, and offers a practical basis for the government to formulate “targeted” digital incentives.

Key words: smart cities; digital transformation; quasi-natural experiment; text extraction; policy bonus

(责任编辑:王雅丽)