

# 智慧城市建设、创业活力与经济高质量发展 ——基于绿色全要素生产率视角的分析

湛 泳, 李 珊

(湘潭大学 商学院, 湖南 湘潭 411105)

**摘要:**在我国推动经济高质量发展的背景下,智慧城市为经济社会赋能的重要性日益凸显。文章基于 2003—2017 年我国 167 个地级市的面板数据,选用 *SBM-GML* 指数模型构建绿色全要素生产率指标来测度城市经济发展质量,利用 *PSM-DID* 模型检验了智慧城市建设和创业活力对区域绿色全要素生产率的影响。研究发现,智慧城市建设和创业活力对区域绿色全要素生产率具有显著的交互促进作用,这种交互作用在常住人口 100 万及以上规模城市、东中部地区以及具备人、财、物资源禀赋优势的城市中更加显著。总之,智慧城市建设和“大众创业、万众创新”的有效融合能够集聚经济发展新动能,对区域绿色全要素生产率提升和提质增效具有重要作用。文章的研究为评估智慧城市建设和创业活力的影响效果提供了分析视角和经验证据,也为探寻经济高质量发展的实现路径提供了政策参考。

**关键词:**智慧城市;创业活力;经济高质量发展;绿色全要素生产率

**中图分类号:**F062.9;F062.4 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-9952(2022)01-0004-15

**DOI:** 10.16538/j.cnki.jfe.20211015.101

## 一、引言

“十四五”规划明确指出,坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位,把科技自立自强作为国家发展的战略支撑,分级分类推进新型智慧城市建设。<sup>①</sup>作为利用新一代信息技术重塑城市运行模式的系统工程,智慧城市建设是目前城市顶层设计和转型升级的主要选择,是新基建必不可少的组成部分和首要服务对象,是数字经济的重要载体(Kandt 和 Batty, 2020)。智慧城市建设在加速技术创新、优化资源配置、带动产业升级和提升经济效率等方面发挥着重要作用(Ahvenniemi 等, 2017)。据国家信息中心统计,我国智慧城市相关试点覆盖 100% 的副省级以上城市,89% 以上的地级城市,47% 以上的县级城市。智慧城市建设已经成为驱动地区经济发展的新动能,是推动经济高质量发展的重要路径(聂飞, 2019)。

如何充分发挥智慧城市建设对经济高质量发展的助推作用,是近年来学者深入研究的议题。现有文献主要围绕智慧城市建设如何影响城市技术创新(李霞等, 2020)、创新能力(Caragliu

收稿日期: 2021-07-19

基金项目: 中国工程院重大咨询项目(2019-ZD-38); 湖南省自然科学基金项目(2019JJ40286); 湖南省研究生科研创新项目(CX20200572)

作者简介: 湛泳(1976—),男,湖南益阳人,湘潭大学商学院教授,博士生导师;

李珊(1990—)(通讯作者),女,湖南湘潭人,湘潭大学商学院博士研究生。

<sup>①</sup> 参见中华人民共和国国务院于 2018 年 9 月发布的《国务院关于推动创新创业高质量发展打造“双创”升级版的意见》(国发〔2018〕32 号)。

和 Del Bo, 2019)、产业结构升级(王敏等, 2020)、经济发展方式(Yigitcanlar 和 Kamruzzaman, 2018)和城市发展质量(Caragliu 等, 2011)等问题进行阐述,但目前仍缺乏准确评估智慧城市建设对经济高质量发展作用的实证研究。智慧城市建设主要借助何种路径助力区域经济高质量发展,目前对此尚未形成一个统一的认识和结论。鉴于此,本文将关注以下几个问题:智慧城市建设能否推动经济高质量发展?其背后的作用机制是什么?智慧城市建设对地区经济高质量发展的作用在城市间和区域间具有何种差异?

智慧城市建设对经济高质量发展的影响是多维复合的。在微观层面,信息技术的深度应用有助于城市创新优质供给,扩大有效需求,从而完善市场价格机制;在中观层面,智慧城市建设有助于催生新一代信息技术的加速迭代,与智慧产业高端化发展构成良性互动机制;在宏观层面,新一代信息技术的迭代应用有助于优化政策环境、制度体系和生态系统,激发全社会创新创业活力,提升资源配置效率,从而实现经济高质量发展。

智慧城市建设不断催生出新的产业发展机遇,借助技术传播和信息共享,持续发展和创新信息化应用需求,为创业带来了重要的科技和信息支持,结合智慧城市本身所具有的优质要素资源集聚优势,能够充分激发个体创业,增强区域创业活力。而创业活动是引领经济持续发展的强劲动力,是建设现代化经济体系的重要支撑,也是助推创新型国家建设的关键组成部分。创业活动通过加速新服务、新思维、新技术、新模式的产生,推动科技创新和管理创新转化为现实生产力,为经济高质量发展提供了有力支撑。本文将重点研究智慧城市建设及其与创业活力的协同作用如何助力经济高质量发展。

绿色全要素生产率是符合经济可持续发展要求的解释地区经济差距的重要工具(余泳泽等, 2019),本文以包含环境因素的绿色全要素生产率作为城市经济高质量发展的测度指标。本文结合智慧城市特有的属性,将智慧城市试点作为准自然实验,基于 *SBM-GML* 指数模型构建绿色全要素生产率指标,利用 *PSM-DID* 方法研究了智慧城市建设对经济高质量发展的影响。研究发现,智慧城市建设有利于激发区域创业活力,有效提升经济发展质量;同时,智慧城市建设 and 创业活力对区域经济高质量发展具有显著的交互促进作用,这种交互作用在城市规模、城市特征和区位条件方面具有显著的异质性。

本文可能的边际贡献在于:首先,使用 *SBM-GML* 指数模型构建绿色全要素生产率指标,既考虑了非期望产出对经济发展的负面影响,又有效解决了传统 *DEA* 测量模型中的径向和角度问题,使得城市经济发展质量的测度更加全面和准确。本文评估了智慧城市试点政策对区域经济高质量发展的影响,为城市经济发展的质量变革、效率变革和动力变革提供了有益参考。其次,创业活动是城市经济发展的重要推动力,本文研究了智慧城市建设与创业活力的协同作用,有利于政府在区域经济高质量发展目标下找到准确的角色定位和作用机制。最后,本文进一步证实了智慧城市建设与创业活力的交互作用在城市规模、城市特征和区位条件方面存在的异质性,为探寻区域经济高质量发展的实现路径提供了参考依据,也为有效解决区域经济发展不均衡、不协调问题提供了决策支持。

## 二、理论分析与研究假说

经济高质量发展是“创新、协调、绿色、开放、共享”五大发展理念的集中体现和高度概括(李梦欣和任保平, 2019),是包含宏观经济环境和微观经济主体在内的效益更高、成本更低、覆盖更广、持续性更强的经济系统“质”与“量”协调发展的高级状态。智慧城市的信息技术创新应用、管理系统构建共享和资源配置优化提升等本质特征和显著优势,能够有效应对区域经济高质量

发展过程中的要素供需矛盾、管理效能滞后、公平效率难以兼顾等难题。除了借助自身特征和优势的直接作用外,智慧城市建设还能激发区域创业活力,对区域经济高质量发展产生间接作用。

### (一)智慧城市建设与城市创业活力的关系

智慧城市建设有助于激发城市创业活力,是地区创业活动和个体创业行为的重要推进器(李霞等,2020)。第一,智慧城市建设涵盖生产生活各个方面,是新兴技术需求最大的领域之一,是新基建的首要服务对象,借助物联网和大数据分析为地区创业活动提供方向和信息技术支持(Shapiro,2006),并通过显著提升产品价值附加效应,带动区域创业热情(王敏等,2020)。第二,智慧城市建设能够加速城市化进程和提升城市包容性,通过公共服务和社会保障来吸引人才流入,并提高流动人口的风险承担能力,为地区创业活动和高层次创业行为提供强有力的支持(周颖刚等,2020)。第三,智慧城市建设通过促进要素资源的高效集聚和优化配置,能够有效缓解信息不对称,遏制机会主义行为,为创业者营造良好的资源网络和社会环境。创业者借助畅通的信息传导渠道和高效的智能管理模式,能够提升企业运营效率和经营管理水平,从而提高创业成功率(石大千等,2020)。第四,智慧城市建设能够通过激发个体创新意识来支持创业活动。一方面,通过智慧城市管理系统降低事前成本,促进高人力资本群体创业,提高社会整体创业质量(刘诚和夏杰长,2021);另一方面,借助人力资本的知识外溢效应和学习效应,激发更具前瞻性的创业思维,促进个体创业行为(何凌云和马青山,2021)。基于上述分析,本文提出以下研究假说:

假说1:在新基建和大数据驱动下,智慧城市建设通过助推地区创业活动和个体创业行为,能够有效激发城市创业活力。

### (二)智慧城市建设与城市经济高质量发展的关系

智慧城市建设能够吸引和集聚创新要素资源,通过驱动科技创新和组织变革,推动城市经济跃升到高质量阶段(Caragliu等,2011)。第一,借助新一代信息技术攻克行业核心技术难题,优化企业技术手段,有效提升综合产能(徐盈之和孙剑,2009),推动技术创新和技术进步。第二,通过新兴技术的应用改进传统产品,提高产品技术含量和功能定位,推动产品创新和收入拓展(李晓钟等,2017)。第三,通过新兴技术的推广带动新兴产品市场需求,助推消费结构和配套服务升级,促进市场创新和新兴经济增长(Caragliu和Del Bo,2019)。第四,利用新兴技术,革新传统产业及其组织管理方式,有效降低信息成本和交易费用,优化生产要素跨地域配置;同时,借助科学管理与智能应用系统,大幅提高政府管控能力和城市运转效率(湛泳和李珊,2016),推动资源配置创新和配置结构升级。第五,依托新兴产业发展带动优质要素资源集聚,利用信息技术和知识资源低成本传播和规模收益递增的优势,驱动新兴产业多元化发展,推动结构创新和产业转型升级(Yigitcanlar和Kamruzzaman,2018)。技术创新、产品创新、市场创新、资源配置创新和结构创新是科技创新的核心组成部分,而科技创新将为经济高质量发展提供强有力的科技支撑,推动经济增长动能向创新驱动转换。基于上述分析,本文提出以下研究假说:

假说2:在科技创新和组织变革驱动下,智慧城市建设通过助推经济结构转型升级和动能转换,能够有效推动城市经济高质量发展。

### (三)智慧城市建设与创业活力对城市经济高质量发展的交互影响

创业活动是经济高质量发展的强大助力,对加速创新(张韩和郭鲁伟,2003)、促进就业(叶文平等,2018)、经济集聚(聂长飞等,2021)、结构升级(Hopenhayn,2014)和动能转换(李政和刘丰硕,2020)等高质量发展内容具有重要推动作用,能为区域经济持续增长拓宽市场空间(苏任刚和赵湘莲,2020)。第一,创业活动能够加速新技术成果的研发和商业化推广应用,倒逼绿色技术创新和产品研发,由此构建创业活动与创新行为的良性互动机制,通过产业结构转型升级促进区域

经济绿色低碳高质量发展(逯进和李婷婷, 2021)。第二, 创业活动能够加速新企业和新行业的产生, 促进市场竞争和资源整合(Noseleit, 2013), 通过提升资源配置效率和规模经济效应, 实现区域经济增长和资源有效节约(王亚飞和陶文清, 2021)。第三, 创业活动能够催生新的就业机会, 提高人力资本水平, 让广大群众共享区域经济高质量发展成果。一方面, 通过自我雇佣和“干中学”模式, 倒逼就业者拓展新领域、学习新技能, 推动社会人力资源质量整体提升, 为区域经济增长和环境质量改善提供重要支持(苏科和周超, 2021); 另一方面, 通过培育和扶持优质创业企业, 为市场创造更充分更稳定的就业岗位, 加速社会纵向流动, 以高质量就业来保障经济持续稳定发展(陈刚, 2015)。第四, 创业活动能够吸引和带动创业主体发挥集聚效应, 释放区域经济高质量发展潜力。一方面, 同质型创业企业集聚能够实现基础设施的集约利用, 通过资源共享和知识溢出效应降低运行成本, 有效减轻区域治污压力(聂长飞等, 2021); 另一方面, 互补型创业企业集聚能够实现优势互补和协作共赢, 推动创新创业价值链融通发展, 有效提升区域经济发展效率(Acs 和 Armington, 2004)。

本文认为, 智慧城市建设与创业活力对区域经济高质量发展具有协同效应, 主要存在以下作用机制: 第一, 智慧城市是新兴技术的重点布局和应用领域, 部分劳动力被机器取代以降低生产制造成本, 城市创业活动能够重新吸纳社会闲置劳动力, 促进充分就业。长远来看, 这是智慧城市建设和创业活力交互作用推动区域经济高质量发展的重要原因。第二, 在智慧城市建设过程中, 创业活动往往会发挥科技创业导向和信息化平台监督作用, 引导企业节能减排和保护环境, 为区域经济绿色转型和高质量发展提供助力。第三, 创业者能够参与智慧城市建设, 促进区域经济发展。一方面, 区域内新创企业进入市场潜力大、预期收益高的新兴领域, 带动技术更新迭代和行业学习效仿, 激活市场智慧因子和升级潜力; 另一方面, 区域内新创企业进入成熟领域与原有市场产生“鲶鱼效应”, 倒逼相关企业转型升级, 加速智慧城市建设, 促进区域经济高质量发展。第四, 创业活动带动智慧城市建设参与主体之间的竞争和协作, 使智慧城市内部在技术创新、结构调整、资源共享、智慧管理等方面始终保持着持续调整和动态优化的状态。创业活动和智慧城市建设是互相支持、合作共赢的两个发展过程, 智慧城市建设为“大众创业、万众创新”清除障碍和搭建平台, 服务于区域产业升级和经济增长; 创业活动增加又会进一步激发区域创新活力, 促进技术进步和人力资本提升, 为智慧城市建设提供重要助力, 充分挖掘城市经济发展潜力。基于上述分析, 本文提出以下研究假说:

假说 3: 智慧城市建设与创业活力通过良性互动与协同合作, 对城市经济高质量发展发挥正向的协同效应。

### 三、研究设计

#### (一) 模型设定

本文以智慧城市试点政策作为准自然实验, 基于住建部 2012 年正式发布的智慧城市试点城市, 利用 *PSM-DID* 模型评估智慧城市建设对以绿色全要素生产率度量的区域经济高质量发展的影响。本文将 2012 年发布的试点城市定义为实验组(样本为 32 个城市), 非试点城市定义为控制组。同时, 本文使用 2013 年和 2014 年发布的试点城市进行稳健性检验。由于智慧城市试点政策发布较晚, 实验期时间不长, 本文着重研究智慧城市建设的中短期影响。参考石大千等(2018)的研究方法, 本文采用 *PSM-DID* 模型评估智慧建设的经济效应。根据双重差分模型建立的基本要求, 新设两个虚拟变量: (1) 分组虚拟变量 *treat*, 实验组即试点城市取 1, 控制组即非试点城市取 0。(2) 政策时间虚拟变量 *post*, 2012 年以前取 0, 2012 年及以后取 1。本文选取

281 个地级市层面样本数据进行分析,而试点城市涵盖地级、县级城市。为确保实证结果的准确性,本文参考石大千等(2018)的方法,在基准回归时剔除 2012 年、2013 年和 2014 年县级试点城市所在的地级城市(59 个)以及 2013 年和 2014 年新增试点城市(55 个),规避样本选择偏差和内生性问题,从而得到更加准确的智慧城市政策处理效应。

为了检验上述研究假说,本文设定回归模型如下:

1. 智慧城市建设与创业活力关系检验

$$ent_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 treat \times post + \alpha_c Z_{it} + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

2. 智慧城市建设与经济高质量发展关系检验

$$gftp_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 treat \times post + \alpha_c Z_{it} + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

其中,  $i$  和  $t$  分别表示城市和年份,  $gftp_{it}$  表示城市经济高质量发展水平,  $ent_{it}$  表示城市创业活力,  $treat \times post$  表示智慧城市建设水平,  $Z_{it}$  为控制变量,包括城市化、产业结构、研发投入、财政分权度和实际利用外资水平等。  $\mu_i$  和  $\delta_t$  分别表示城市固定效应和时间固定效应,  $\varepsilon_{it}$  为随机扰动项。

3. 智慧城市建设与创业活力对区域经济高质量发展的交互影响检验

本文参考黎文靖和郑曼妮(2016)以及王桂军和卢潇潇(2019)的做法,将  $treat \times post \times ent_{it}$  引入模型中,以考察智慧城市建设与创业活力是否存在交互效应,具体模型设定如下:

$$gftp_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 treat \times post \times ent_{it} + \alpha_2 treat \times post + \alpha_3 ent_{it} + \alpha_c Z_{it} + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

(二)变量定义

1. 被解释变量:经济高质量发展水平( $gftp$ )。经济高质量发展涵盖区域经济、社会、生态等多方面,鉴于存在诸多因素难以测度,学术界大多选用全要素生产率来衡量经济高质量发展水平。本文参考余泳泽等(2019)的做法,选取基于  $SBM-GML$  模型构建的绿色全要素生产率( $gftp$ ),测度城市经济发展质量。期望产出为城市实际  $GDP$ ,使用  $GDP$  平减指数,将城市各年的名义  $GDP$  调整为以 2000 年为基准的实际  $GDP$ ,以剔除价格波动因素的影响。非期望产出为工业三废,包括工业废水、二氧化硫和工业烟尘排放量三个指标。要素投入包括资本、劳动和能源,其中资本投入参考刘常青等(2017)的做法,采用永续盘存法,以 2002 年为基期核算城市各年固定资本形成总额,得到资本存量数据;劳动投入采用城市各年末城镇单位从业人员数量;能源投入采用城市全年用电总量数据。

2. 解释变量:(1)智慧城市建设( $treatpost$ ),使用虚拟变量  $treat \times post$  表示。(2)创业活力( $ent$ ),借鉴李宏彬等(2009)以及苏任刚和赵湘莲(2020)的做法,使用自我雇佣人数进行衡量,以城市个体和私营经济从业人员数量占城市人口总数的比值来表示。

3. 控制变量。为了更加全面地分析智慧城市建设在经济高质量发展过程中的经济效应,本文还控制了以下变量:(1)财政分权度( $fiscal$ ),以财政预算内收入与预算内支出的比值来衡量;(2)实际利用外资( $fdi$ ),以当年实际使用外资与地区生产总值的比值来表示,其中实际使用外资使用当年平均汇率将美元统一换算为人民币;(3)城市化水平( $urban$ ),以城市人口密度的对数来衡量;(4)产业结构( $ind$ ),以第二产业增加值与  $GDP$  的比值来衡量;(5)研发投入( $sic$ ),以科研事业费支出与  $GDP$  的比值来衡量。

(三)数据来源

本文初始数据为 2003—2017 年 281 个地级及以上城市的面板数据,基准回归样本为 167 个地级及以上城市,其中智慧城市试点城市为实验组,非试点城市为控制组。本文数据来自《中国城市统计年鉴》《中国统计年鉴》、Wind 资讯数据库和各省统计年鉴。

## 四、实证结果分析

### (一) 基准回归分析

本文采用固定效应模型,加入城市和时间固定效应,使用聚类稳健标准误进行基准回归。表1中模型(1)检验了智慧城市建设对创业活力的影响,模型(2)检验了智慧城市建设对经济高质量发展的影响,模型(3)检验了智慧城市建设与创业活力的交互作用。模型(1)和模型(2)结果显示,无论是否加入控制变量,智慧城市建设(*treatpost*)对创业活力(*ent*)和经济高质量发展(*gtfp*)都具有显著的正向影响,初步验证了假说1和假说2。模型(3)结果显示,智慧城市建设与创业活力交互项(*treatpost*×*ent*)的系数显著为正,说明智慧城市建设与创业活动的互动有助于推动经济高质量发展,假说3得到了初步验证。

表 1 基准回归结果

	创业活力		经济高质量发展			
	(1.1)	(1.2)	(2.1)	(2.2)	(3.1)	(3.2)
<i>treatpost</i>	0.0382*** (2.63)	0.0336** (2.45)	0.0934*** (3.89)	0.1024*** (3.73)	0.0479 (1.38)	0.0484 (1.53)
<i>treatpost</i> × <i>ent</i>					0.2752** (2.01)	0.2761** (2.23)
<i>ent</i>					-0.1787 (-1.52)	-0.0484 (-0.41)
<i>fiscal</i>		-0.0430 (-1.52)		0.1351** (2.21)		-0.0820*** (-4.13)
<i>urban</i>		0.0131 (0.56)		0.0374 (0.89)		0.0062 (0.14)
<i>fdi</i>		-0.0060*** (-3.51)		0.0041 (1.2)		0.0021 (0.57)
<i>sic</i>		0.0162 (1.53)		-0.0087 (-0.52)		-0.0008 (-0.05)
<i>ind</i>		-0.1098** (-2.31)		0.4315*** (3.06)		0.2666* (1.84)
<i>constant</i>	0.0532*** (13.20)	0.0711 (1.31)	1*** (64.4)	0.6388*** (4.8)	1.0095*** (62.44)	1.0194*** (6.84)
<i>Obs</i>	2 505	2 505	2 505	2 505	2 505	2 505
<i>Adj. R<sup>2</sup></i>	0.3719	0.4203	0.2041	0.2256	0.2068	0.2473

注:\*\*\*、\*\*和\*分别表示 1%、5% 和 10% 的显著性水平,括号内为 *t* 值。本文回归使用聚类稳健标准误,并加入城市和时间固定效应。下表同。

### (二) PSM-DID 检验

#### 1. 平行趋势检验

PSM-DID 模型是在随机选取实验组和控制组的条件下进行检验,因此两组样本在城市整体发展现状方面应该不存在显著的差异,否则检验结果有可能受其他因素的影响而出现严重偏差。鉴于此,本文参考 Lu 等(2013)以及薛成等(2020)的研究,引入政策实施前五年及更早和政策实施后的时间虚拟变量 *post* 与分组虚拟变量 *treat* 相乘得到的交互项 (*admico\_8*、*admico\_7*、*admico\_6*、*admico\_5*、*admico\_4*、*admico\_3*、*admico\_2*、*admico\_1*、*admico0*、*admico1*、*admico2*、*admico3*、*admico4* 和 *admico5*),以及智慧城市建设与创业活力的交互项 (*before8*、*before7*、*before6*、*before5*、*before4*、*before3*、*before2*、*before1*、*before*、*after1*、*after2*、*after3*、*after4* 和 *after5*),通过交互项系数的显著性来判断样本数据的平行趋势。如果政策实施前的交互项系数显著异于 0,则表明实验组和控制组在智慧城市政策实施前存在显著差异,反之则表明两组样本存在平行趋势,能够使用 DID 模型进行检验。检验结果见表 2,政策实施当年及之后的交互项系数显著异于 0,而政策实施前的交互项系数均不显著,表明实验组和控制组具有平行趋势,满足 DID 模型检验要求。

表 2 平行趋势检验结果

	创业活力			经济高质量发展				创业活力			经济高质量发展				
	(1)			(2)				(1)			(2)				
	<i>treatpost</i>			<i>treatpost</i> × <i>ent</i>				<i>treatpost</i>			<i>treatpost</i> × <i>ent</i>				
<i>admico_8</i> <i>before8</i>	0.0043 (1.06)	0.0004 (0.02)	-0.3116 (-0.88)	<i>admico_1</i> <i>before1</i>	0.0105 (0.64)	0.0451 (0.98)	0.0316 (0.18)	<i>admico0</i> <i>current</i>	0.0231 <sup>*</sup> (1.50)	0.0667 <sup>*</sup> (1.45)	0.1970 <sup>*</sup> (1.15)	<i>admico1</i> <i>after1</i>	0.0257 <sup>*</sup> (1.59)	0.1113 <sup>***</sup> (2.62)	0.4462 <sup>***</sup> (2.86)
<i>admico_7</i> <i>before7</i>	0.0056 (1.11)	0.0247 (0.73)	-0.1585 (-0.53)	<i>admico2</i> <i>after2</i>	0.0328 <sup>**</sup> (1.84)	0.1538 <sup>***</sup> (3.56)	0.5967 <sup>***</sup> (3.84)	<i>admico3</i> <i>after3</i>	0.0473 <sup>**</sup> (2.08)	0.1741 <sup>***</sup> (4.12)	0.5783 <sup>***</sup> (3.55)	<i>admico4</i> <i>after4</i>	0.0580 <sup>**</sup> (2.24)	0.1360 <sup>***</sup> (2.91)	0.4300 <sup>***</sup> (2.78)
<i>admico_6</i> <i>before6</i>	0.0081 (1.22)	0.0621 (1.51)	-0.0238 (0.1)	<i>admico5</i> <i>after5</i>	0.0622 <sup>**</sup> (2.29)	0.1593 <sup>***</sup> (2.14)	0.3403 <sup>*</sup> (1.77)	<i>controls</i>	控制	控制	控制	<i>controls</i>	控制	控制	控制
<i>admico_5</i> <i>before5</i>	0.0059 (0.70)	0.0701 (1.45)	0.0835 (0.35)	<i>Obs</i>	2 505	2 505	2 505	<i>Obs</i>	2 505	2 505	2 505	<i>Obs</i>	2 505	2 505	2 505
<i>admico_4</i> <i>before4</i>	0.0113 (1.06)	0.0591 (1.18)	0.0112 (0.05)	<i>Adj. R<sup>2</sup></i>	0.4264	0.2314	0.2308	<i>Adj. R<sup>2</sup></i>	0.4264	0.2314	0.2308	<i>Adj. R<sup>2</sup></i>	0.4264	0.2314	0.2308
<i>admico_3</i> <i>before3</i>	0.0083 (0.71)	0.0153 (0.32)	-0.1035 (-0.47)												
<i>admico_2</i> <i>before2</i>	0.0160 (1.20)	-0.0001 (-0.00)	-0.1779 (-0.86)												

2. 平衡性检验与匹配结果<sup>①</sup>

在通过平行趋势检验后,需要引入倾向得分匹配法,筛选城市发展现状与实验组匹配度高的控制组样本,减少双重差分法的非随机选择偏差。首先基于控制变量,通过 *Logit* 模型计算城市入选智慧城市试点的倾向得分,然后借助核匹配法来匹配实验组和控制组样本,并使用平衡性检验判断样本匹配后各变量的平衡情况,即控制变量的均值在匹配后是否分布均匀。如果分布均匀,则说明样本数据符合平衡性检验要求。表 3 结果显示,匹配后控制变量系数均不显著,即控制变量的均值在匹配后分布均匀,满足平衡性检验要求。同时,本文通过倾向得分概率分布密度函数图,进一步检验了实验组与控制组的匹配效果。结果显示,匹配后两组样本的倾向得分概率密度比较接近,匹配效果比较理想,这进一步验证了本文采用 *PSM-DID* 模型的合理性和可行性。

表 3 倾向得分匹配前后控制变量的平衡性检验结果

		实验组均值	控制组均值	差分	T 值	P 值
<i>fiscal</i>	匹配前	0.6147	0.4117	98.1	20.02	0.000
	匹配后	0.6147	0.6191	-2.1	-0.31	0.759
<i>urban</i>	匹配前	2.6792	2.4105	73.7	13.16	0.000
	匹配后	2.6792	2.6611	4.9	0.91	0.362
<i>fdi</i>	匹配前	2.6919	1.5620	51.8	10.40	0.000
	匹配后	2.6919	2.6131	3.76	0.5	0.619
<i>sic</i>	匹配前	0.2252	0.1461	32.4	6.98	0.000
	匹配后	0.2252	0.2077	7.2	0.78	0.438
<i>ind</i>	匹配前	0.5421	0.4708	70.0	12.76	0.000
	匹配后	0.5421	0.5492	-6.9	-1.18	0.239

① 受篇幅限制,文中未列示倾向得分概率分布密度函数图,如有需要可向作者索取。



### 3. PSM-DID 检验

在采用 PSM-DID 模型后, 智慧城市建设仍然显著提升了区域创业活力和经济发展质量, 并通过与创业活力的交互效应进一步推动了区域经济高质量发展。PSM-DID 模型检验结果与基准回归结果基本一致, 进一步证实了智慧城市建设对创业活力和经济高质量发展的直接促进作用, 再次验证了假说 1 和假说 2。同时, 智慧城市建设与创业活力对经济高质量发展仍具有显著的交互作用, 假说 3 得到了进一步证实。

表 4 结果显示, 模型(3)中智慧城市建设变量的显著性不稳定, 创业活力的系数显著为负。这意味着在没有与智慧城市建设深度融合的情况下, 创业活动不仅没有产生促进效应, 甚至还会在一定程度上制约区域经济高质量发展。本文认为, 一方面, 为了维持区域资源价格等竞争优势, 政府给边缘企业和传统创业活动也留下了生存空间, 对区域经济的健康发展产生了间接挤出效应。另一方面, 国内大部分城市的市场管理机构和运行体系尚不健全, 传统创业活动的组织者所能掌握的技术、信息、资金等资源都非常有限, 企业为获取投资机会和资源支持, 需要应对激烈的市场竞争。这压缩了企业销售规模和利润空间, 也影响了区域经济的整体发展水平。

表 4 PSM-DID 检验结果

	创业活力		经济高质量发展			
	(1.1)	(1.2)	(2.1)	(2.2)	(3.1)	(3.2)
<i>treatpost</i>	0.0264***(4.21)	0.0243***(4.04)	0.1009***(6.83)	0.1044***(6.85)	0.0455**(2.08)	0.0336(1.56)
<i>treatpost</i> × <i>ent</i>					0.3328***(3.69)	0.3852***(4.32)
<i>ent</i>					-0.2823**(-3.55)	-0.2034**(-2.53)
<i>fiscal</i>		0.0214**(2.39)		0.0857*(1.83)		0.0891*(1.92)
<i>urban</i>		0.0261(1.12)		0.0991*(1.75)		0.0962*(1.71)
<i>fdi</i>		-0.0070***(-7.68)		0.0024(1.08)		0.0024(1.07)
<i>sic</i>		0.0198**(2.17)		-0.0016(-0.07)		-0.0091(-0.41)
<i>ind</i>		-0.2654***(-6.21)		0.5337***(6.33)		0.5522***(6.47)
<i>constant</i>	0.0605***(10.15)	0.1017(1.57)	0.9896***(79.37)	0.4031**(2.56)	1.0068***(68.13)	0.4114***(4.75)
<i>Obs</i>	1 307	1 307	1 307	1 307	1 307	1 307
<i>Adj. R<sup>2</sup></i>	0.3880	0.4493	0.2583	0.2899	0.2696	0.3017

### 4. 稳健性检验

在评估智慧城市建设对经济高质量发展的影响时, 无法避免地会受到其他政策作用的干扰, 导致智慧城市政策的评估效应存在高估或低估的情况。为识别和解决这一问题, 本文收集整理智慧城市政策正式实施以后政府颁布的其他重要政策。2015 年, 各级政府颁布了一系列鼓励“大众创业、万众创新”, 驱动经济向新动能转换和中高水平迈进的政策。本文认为, 一系列鼓励“双创”、助力经济转型的政策措施会进一步加速智慧城市建设和经济发展, 上文智慧建设的经济效应可能存在低估或高估的情况。为识别和评估这一影响, 本文在基准回归模型中加入 2015 年这一政策虚拟变量 *d2015*。如果加入 *d2015* 后智慧城市建设变量和交互项结果不显著, 则说明智慧建设的经济效应和交互效应是不存在的, 本文结论不稳健; 而如果加入 *d2015* 后智慧城市建设变量和交互项结果显著, 但系数有较大的变动, 则说明上文的估计结果存在高估或低估的情况, 但这并不影响本文的结论。表 5 结果显示, 所有回归模型中 2015 年政策变量均显著为正, 表明“双创”政策的经济效应是正向的。同时, 智慧城市建设变量和交互项



结果仍然十分显著,系数比基准回归结果大多有所提高。这说明智慧城市建设对创业活动的带动效应,以及智慧城市建设和创业活力对经济高质量发展的交互效应存在低估,智慧城市建设对经济高质量发展的促进效应存在高估。受“双创”政策的影响,智慧城市建设的经济效应得到进一步调节,但依然存在且高度显著,表明本文估计结果是相对稳健的。

表 5 稳健性检验结果:排除“双创”政策的影响

	创业活力		经济高质量发展			
	(1.1)	(1.2)	(2.1)	(2.2)	(3.1)	(3.2)
<i>treatpost</i>	0.0589*** (4.42)	0.0486** (3.67)	0.0478** (2.33)	0.0596*** (2.78)	-0.0163 (-0.52)	-0.0181 (-0.52)
<i>treatpost</i> × <i>ent</i>					0.4681*** (3.27)	0.4979*** (3.60)
<i>d2015</i>	0.0518*** (11.04)	0.0445** (10.99)	0.0379** (2.54)	0.0564*** (3.36)	0.0550*** (3.63)	0.0676*** (3.98)
<i>constant</i>	0.07755*** (53.25)	-0.0303 (-0.46)	0.8061*** (273.22)	0.8480*** (5.51)	0.8371*** (81.53)	0.8383*** (5.58)
<i>controls</i>	未控制	控制	未控制	控制	未控制	控制
<i>Obs</i>	2 505	2 505	2 505	2 505	2 505	2 505
<i>Adj. R<sup>2</sup></i>	0.2721	0.3410	0.0153	0.0318	0.0270	0.0406

为了进一步验证上文结果的稳健性,本文将 2013 年和 2014 年的智慧城市试点(55 个城市)加入样本中,样本城市由 167 个增加至 222 个,同时加入城市和时间固定效应,并采用聚类稳健标准误进行估计。如表 6 所示,智慧城市建设仍然显著提升了创业活力,并直接和间接促进了城市经济高质量发展。系数符号和显著性与上文不存在显著差异,证明本文结论是相对稳健的。

表 6 稳健性检验结果:加入 2013 年和 2014 年试点城市

	创业活力		经济高质量发展			
	(1.1)	(1.2)	(2.1)	(2.2)	(3.1)	(3.2)
<i>treatpost</i>	0.0179*** (2.28)	0.0173** (2.32)	0.0615*** (2.70)	0.0605*** (2.66)	0.0047 (0.16)	-0.0083 (-0.29)
<i>treatpost</i> × <i>ent</i>					0.4152*** (3.21)	0.4913*** (4.01)
<i>constant</i>	0.0526*** (15.89)	0.0614 (1.28)	1*** (70.3)	0.7294*** (5.53)	1.0107*** (68.49)	0.7405*** (5.60)
<i>controls</i>	未控制	控制	未控制	控制	未控制	控制
<i>Obs</i>	3 330	3 330	3 330	3 330	3 330	3 330
<i>Adj. R<sup>2</sup></i>	0.3715	0.4153	0.1718	0.1878	0.1771	0.1954

为了判断检验结果是否会随着样本时间长短的变化而变化,本文通过调整回归时间区间来进一步评估政策对时间变化的敏感性。具体做法是,以政策发布时间 2012 年为基准点,前后各选取 1 年、2 年和 3 年的样本进行回归,如果回归系数及显著性没有明显变动,则说明本文估计结果是稳健的。如表 7 所示,在调整回归时间区间后,智慧城市建设的创业带动效应、经济效应和交互效应均显著为正,与上文结论仍保持一致,进一步证明本文结论是稳健的。

除了上述稳健性检验,本文还使用反事实方法对样本数据进行安慰剂检验,通过人为选定智慧城市试点基准时间,检验其创业带动效应、经济效应和交互效应。如果回归系数不显著,则说明智慧城市建设具有正向效应,本文结论稳健;如果回归系数显著,则说明上述变化是由其他因素引起的。如表 8 所示,反事实检验的回归系数均不显著,说明创业活力和经济质量的提升是由智慧城市建设及其交互效应带来的。通过上述四个稳健性检验,本文结论的稳健性得到充分验证。

表 7 稳健性检验结果: 调整时间窗宽

	创业活力			经济高质量发展					
	(1)			(2)			(3)		
	前后一年	前后两年	前后三年	前后一年	前后两年	前后三年	前后一年	前后两年	前后三年
<i>treatpost</i>	0.0143** (2.10)	0.0160*** (3.23)	0.0307*** (3.33)	0.0484*** (3.88)	0.0893*** (4.97)	0.1106*** (4.88)	0.0051 (0.30)	0.0228 (0.92)	0.0517 <sup>†</sup> (1.67)
<i>treatpost</i> × <i>ent</i>							0.2642*** (3.37)	0.3935*** (3.63)	0.3236** (2.58)
<i>constant</i>	0.5755 <sup>†</sup> (1.96)	0.3843** (2.21)	0.0406 (0.76)	0.0814 (0.13)	0.2422 (0.36)	-0.0796 (-0.51)	-0.0799 (-0.12)	0.0565 (0.08)	-0.0594 (-0.38)
<i>controls</i>	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>Obs</i>	501	835	1 503	501	835	1 503	501	835	1 503
<i>Adj. R</i> <sup>2</sup>	0.0258	0.1586	0.3221	0.1885	0.1868	0.2440	0.2109	0.2015	0.2481

表 8 反事实检验结果

		创业活力	经济高质量发展	
		(1)	(2)	(3)
2005-2007 年	<i>treatpost</i>	0.0039(0.75)	0.0599(1.09)	0.0941(1.17)
2006 年	<i>treatpost</i> × <i>ent</i>			-0.3367(-1.25)
2006-2008 年	<i>treatpost</i>	0.0009(0.17)	0.0470(1.47)	0.0711(1.63)
2007 年	<i>treatpost</i> × <i>ent</i>			-0.2417(-1.02)
2007-2009 年	<i>treatpost</i>	0.0027(0.34)	-0.0004(-0.02)	0.0075(0.20)
2008 年	<i>treatpost</i> × <i>ent</i>			-0.0611(-0.39)
2008-2010 年	<i>treatpost</i>	0.0037(0.43)	-0.0346(-1.59)	-0.0427(-1.33)
2009 年	<i>treatpost</i> × <i>ent</i>			0.0789(0.57)
2009-2011 年	<i>treatpost</i>	0.0053(0.53)	-0.0143(-0.68)	-0.0241(-0.81)
2010 年	<i>treatpost</i> × <i>ent</i>			0.0861(0.79)
2014-2016 年	<i>treatpost</i>	0.0055(1.39)	0.0146(0.35)	0.0900(1.10)
2016 年	<i>treatpost</i> × <i>ent</i>			-0.3208(-1.51)

## 五、异质性分析

### (一) 城市规模异质性

上文分析说明, 智慧城市建设和创业活力交互作用能够显著推动经济高质量发展。那么, 对不同规模的城市而言, 经济效应是否存在? 如果存在, 经济效应是否存在差异? 一般来说, 规模较大的城市具有经济集聚效应和人才集中优势, 有利于提升资源整合、配置和利用效率, 有效推动区域经济高质量发展。而同时, 规模过大的城市大多面临资源短缺、环境污染、城市拥堵等大城市病, 严重限制了城市经济质量的持续提升。传统城市在发展过程中不可避免地会存在上述矛盾, 而智慧城市建设和创业活力通过运用云计算和物联网等新一代信息技术, 能够激发区域创新创业活力, 提高城市创新能力和管理效率。这不仅能进一步发挥规模较大城市的产业集聚效应, 还能从根本上改善大城市病, 为区域经济高质量发展创造良好的环境。基于上述分析, 本文认为智慧城市建设和创业活力的交互作用不仅能增强城市规模扩张过程中的经济集聚功能, 还能有效缓解城市规模过大、扩张过快所带来的各种大城市问题, 但是交互作用并不随规模的扩大而同比例增大。本文根据 2014 年国务院发布的《关于调整城市规模划分标准的通知》, 对样本城市按规模进

行划分,在实证中将特大城市和超大城市进行合并处理,检验不同规模的智慧城市和创业活力对经济高质量发展的交互作用是否存在差异。

表 9 结果表明,对于小型城市和中等城市,智慧城市建设和创业活力对经济高质量发展没有显著的交互促进作用。而对于大城市、特大及以上城市,智慧城市建设和创业活力的互动能够有效推动区域经济高质量发展。这证实了智慧城市建设和创业活力的交互作用在城市规模方面存在异质性,其中 I 型大城市的交互项系数高达 3.7957,说明智慧城市建设和创业活力在城市规模快速扩张过程中提升经济质量的作用突出,能够有效平衡和妥善处理经济集聚和大城市病之间的各种矛盾,获得最高的规模效应和边际效益。特大及以上城市的交互项系数为 0.5073,因为我国特大和超大城市在智慧城市建设和创业活力方面均处于国内领先地位,随着城市治理模式和技术创新的深化发展,大城市病得到逐步解决,智慧城市建设和创业活力的互动融合对区域经济高质量发展发挥着重要的促进作用,但边际作用小于 I 型大城市和 II 型大城市。这也说明并不是城市规模越大,交互作用越强。可见,区域经济高质量发展的关键不在于城市规模的大小,而是城市治理模式的革新和作为经济发展动力的创业水平的持续提升。

表 9 城市规模异质性检验结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	小型城市	中等城市	II 型大城市	I 型大城市	特大及以上城市
	0-50 万	50 万(含)-100 万	100 万(含)-300 万	300 万(含)-500 万	500 万及以上
<i>treatpost</i> × <i>ent</i>	-0.0449(-0.20)	3.5043(0.92)	0.8013*** (3.08)	3.7957*(1.99)	0.5073*** (3.22)
<i>constant</i>	0.9179*** (3.39)	1.1889** (2.55)	0.5436** (2.14)	-2.6288(-0.55)	1.1521*** (2.65)
<i>controls</i>	控制	控制	控制	控制	控制
<i>Obs</i>	1005	315	900	15	270
<i>Adj. R</i> <sup>2</sup>	0.0184	0.0508	0.0606	0.9058	0.1029

### (二)城市区域异质性

鉴于我国区域经济发展基础、智慧城市建设和创业水平存在不均衡的情况,智慧城市建设和创业活力对经济高质量发展的推动作用可能存在区域差异。表 10 报告了分区域样本检验结果。可以看到,四个地区的回归结果存在显著的异质性。东部地区的交互项系数显著为正,作用程度为 44.47%,这主要得益于良好的区位条件、资源禀赋和经济基础,对智慧城市建设和创业活动的投入力度大,伴随大量优质人才持续流入,智慧城市建设和创业水平进一步提升,因而对经济高质量发展的推动作用显著。而中部地区的交互项系数高达 109.89%,这主要是因为中部地区处于经济崛起的关键阶段,依托政策、资源、交通、产业基础和创新驱动优势,经济呈现加速发展态势,而且内生动力强、发展后劲足,智慧城市建设和创业活力对经济高质量发展发挥了强有力的支持作用。西部地区和东北地区的交互性系数不显著,主要原因有:一方面,西部地区的经济发展条件和技术创新能力不足,东北地区的传统产业发后劲乏力,新兴产业发展缓慢滞后,无法有效支持智慧城市建设和创业活动的开展;另一方面,西部地区和东北地区的人口长期净流出,有限的人力资源限制了地区智慧城市建设和经济高质量发展。上述结果证实了智慧城市建设和创业活力对区域经济高质量发展的交互作用在不同区域之间存在异质性。

### (三)城市特征异质性

针对城市间不同的资源禀赋,有必要梳理智慧城市建设和创业活力发挥交互作用时城市特征的影响是否存在差异,这些特征的分辨和识别具有显著的现实意义与政策价值。鉴于此,本文从城市发展所需的人、财、物三类资源着手,检验不同城市特征是否会影响智慧城市建设与创业

表 10 城市区域异质性检验结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
	东部地区	东北地区	中部地区	西部地区
<i>treatpost</i> × <i>ent</i>	0.4447** (2.61)	-0.2024(-0.22)	1.0989*** (2.59)	-0.1964(-0.58)
<i>constant</i>	1.1341*** (3.92)	2.3375 (1.04)	0.7573*** (3.08)	5.8843*** (4.46)
<i>controls</i>	控制	控制	控制	控制
<i>Obs</i>	795	330	690	690
<i>Adj. R</i> <sup>2</sup>	0.0764	0.1238	0.0513	0.0651

活力对经济高质量发展的交互作用。具体而言,本文使用地区高等学校在校人数占年末总人口的比重来衡量城市人力资本水平,职工平均工资的对数与 *GDP* 的比值来衡量城市经济活动水平,金融机构存贷款余额与 *GDP* 的比值来衡量城市金融发展水平,互联网宽带接入用户数占年末总人口的比重来衡量信息基础设施水平。本文根据上述四个指标的中位数将样本城市分为两组分别进行检验。

表 11 结果显示,对于人、财、物支持水平较低的城市,智慧城市建设和创业活力的交互作用均不显著;而人、财、物支持水平较高的城市,交互作用均显著为正,说明人力资本、金融发展、经济活动和信息基础设施都是智慧城市和创业活力支持经济高质量发展的重要资源要素。强有力的经济基础、资金支持和信息基础设施配套是新一代信息技术研发应用和智慧城市建设和创业活力能够更高效地推动区域经济实现高质量发展。上述结果证实了智慧城市建设和创业活力对区域经济高质量发展的交互作用在不同特征的城市间存在异质性。

表 11 城市特征异质性检验结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	人力资本 水平低	人力资本 水平高	经济活动 水平低	经济活动 水平高	金融发展 水平低	金融发展 水平高	信息基础设施 水平低	信息基础设施 水平高
<i>treatpost</i> × <i>ent</i>	0.3957 (0.84)	0.4177*** (3.74)	0.1933 (0.61)	0.4391*** (3.64)	0.2107 (0.67)	0.4407*** (3.65)	0.3220 (0.50)	0.4659*** (4.08)
<i>constant</i>	0.9933*** (3.34)	0.6643*** (3.54)	0.9850*** (3.92)	0.7992*** (3.87)	0.9800*** (3.88)	0.7996*** (3.87)	0.9485*** (2.77)	0.8051*** (4.26)
<i>controls</i>	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>Obs</i>	1245	1260	1245	1260	1245	1260	1245	1260
<i>Adj. R</i> <sup>2</sup>	0.0210	0.0625	0.0407	0.0359	0.0409	0.0359	0.0149	0.0602

## 六、结论与政策启示

本文基于 2003—2017 年我国 167 个地级市面板数据,利用固定效应模型和 *PSM-DID* 模型,检验了智慧城市建设和创业活力对以绿色全要素生产率度量的区域经济高质量发展的影响。研究发现:第一,智慧城市建设和创业活力对地区创业活力和经济质量持续提升的重要助力,采用反事实检验、调整时间窗宽等多种稳健性检验后,这一结论依然成立。第二,激发大众创业是智慧城市赋能经济高质量发展的有效机制,物联网、大数据、人工智能、5G、AR 等智慧城市关键技术与“大众创业、万众创新”交互形成双轮驱动,对区域经济实现提质增效、转型升级具有重要意义。第三,智慧城市建设和创业活力对经济高质量发展的交互作用具有显著的异质性,这种交互作用在常住人口 100 万及以上规模城市、东中部地区以及具备人、财、物资源禀赋优势的城市中更加显著。

本文的研究结论为智慧城市建设促进经济高质量发展提供了经验证据,同时具有以下政策启示:

第一,加速智慧技术深度应用,巩固产业竞争优势。智慧城市建设已经成为推动经济高质量发展的新动能。各级政府应进一步加大对新一代信息技术研发应用的投资力度,加速推动智慧城市建设,尤其是大数据平台建设、5G商用、AR融合创新、物联网和人工智能技术深度应用,拓展信息技术在区域经济和产业发展中的有机融合、高效渗透和双向互动,从而推动经济高质量发展。

第二,引导要素资源转移配置,激发创新创业活力。智慧城市建设和创业活力为区域经济高质量发展带来重要助力,证实了智慧城市建设与“大众创业、万众创新”能够集聚经济发展新动能,对经济转型升级和提质增效发挥重要作用。因此,各地政府应高度关注地区人才资源体系配置的合理性,着重培育和引进信息技术和数字化人才,不断激发区域创新创业活力,引导要素资源向新一代信息技术等高成长、高价值行业的转移和配置,加速技术的研发、创新和应用。

第三,因地制宜推进智慧城市,谋求区域均衡发展。智慧城市建设的推进应遵循因地制宜原则,积累坚实的经济基础和人才资源,创造良好的政策环境。鉴于智慧城市建设和创业活力交互作用的异质性特征,各城市应实施与本地资源体系相匹配的政策措施。对于小城市和中等城市、西部和东北地区以及人财物资源基础较薄弱的城市,智慧城市建设和创业活力对经济高质量发展的积极作用有待激发。因此,应以均衡协调为目的,推行动态化、差异化的智慧城市战略,让智慧城市建设和“大众创业、万众创新”有效融合,为有效解决区域发展不均衡、不协调问题提供有力支持。

第四,引导社会力量广泛参与,共享共筑城市未来。在智慧城市建设过程中,应注重社会力量的参与,有效调动底层创业活力和创新潜力,以数据共融共享、经济绿色开源、网络空间安全、城市高效有序为发展目标,借助智慧技术、智慧产业、智慧经济、智慧政务、智慧生活,搭建区域智慧协同创新网络,凝聚大众的创业激情、创新能力和创造精神,强化前沿信息技术和城市现代化发展有效融合,充分释放智慧城市建设和创业活动对经济转型升级的贡献力量,让群众在智慧城市建设中有更多的融入感、获得感、幸福感和安全感,共享经济高质量发展成果。

#### 参考文献:

- [1]陈刚. 管制与创业——来自中国的微观证据[J]. 管理世界, 2015, (5): 89-99.
- [2]何凌云, 马青山. 智慧城市试点能否提升城市创新水平?——基于多期 DID 的经验证据[J]. 财贸研究, 2021, (3): 28-40.
- [3]李宏彬, 李杏, 姚先国, 等. 企业家的创业与创新精神对中国经济增长的影响[J]. 经济研究, 2009, (10): 99-108.
- [4]李梦欣, 任保平. 新时代中国高质量发展的综合评价及其路径选择[J]. 财经科学, 2019, (5): 26-40.
- [5]黎文靖, 郑曼妮. 实质性创新还是策略性创新?——宏观产业政策对微观企业创新的影响[J]. 经济研究, 2016, (4): 60-73.
- [6]李霞, 戴胜利, 李迎春. 智慧城市政策推进城市技术创新的机理研究——基于演化特征与传导效应的双重视角[J]. 研究与发展管理, 2020, (4): 12-24.
- [7]李晓钟, 陈涵乐, 张小蒂. 信息产业与制造业融合的绩效研究——基于浙江省的数据[J]. 中国软科学, 2017, (1): 22-30.
- [8]李政, 刘丰硕. 企业家精神提升城市全要素生产率了吗?[J]. 经济评论, 2020, (1): 131-145.
- [9]刘常青, 李磊, 卫平. 中国地级及以上城市资本存量测度[J]. 城市问题, 2017, (10): 67-72.

- [10]刘诚,夏杰长. 商事制度改革、人力资本与创业选择[J]. 财贸经济, 2021, (8): 113-129.
- [11]逯进,李婷婷. 产业结构升级、技术创新与绿色全要素生产率——基于异质性视角的研究[J]. 中国人口科学, 2021, (4): 86-97.
- [12]聂长飞,卢建新,冯苑,等. 创新型城市建设对绿色全要素生产率的影响[J]. 中国人口·资源与环境, 2021, (3): 117-127.
- [13]聂飞. 国家“智慧城市”试点对 FDI 的“二元边际”扩展的影响: 理论机制与实证[J]. 国际贸易问题, 2019, (10): 84-99.
- [14]石大千,丁海,卫平,等. 智慧城市建设能否降低环境污染[J]. 中国工业经济, 2018, (6): 117-135.
- [15]石大千,李格,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自然实验[J]. 财贸经济, 2020, (3): 117-130.
- [16]苏科,周超. 人力资本、科技创新与绿色全要素生产率——基于长江经济带城市数据分析[J]. 经济问题, 2021, (5): 71-79.
- [17]苏任刚,赵湘莲. 制造业发展、创业活力与城市经济韧性[J]. 财经科学, 2020, (9): 79-92.
- [18]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.
- [19]王敏,李亚非,马树才. 智慧城市建设是否促进了产业结构升级[J]. 财经科学, 2020, (12): 56-71.
- [20]王亚飞,陶文清. 低碳城市试点对城市绿色全要素生产率增长的影响及效应[J]. 中国人口·资源与环境, 2021, (6): 78-89.
- [21]徐盈之,孙剑. 信息产业与制造业的融合——基于绩效分析的研究[J]. 中国工业经济, 2009, (7): 56-66.
- [22]薛成,孟庆玺,何贤杰. 网络基础设施建设与企业技术知识扩散——来自“宽带中国”战略的准自然实验[J]. 财经研究, 2020, (4): 48-62.
- [23]叶文平,李新春,陈强远. 流动人口对城市创业活跃度的影响: 机制与证据[J]. 经济研究, 2018, (6): 157-170.
- [24]余泳泽,杨晓章,张少辉. 中国经济由高速增长向高质量发展的时空转换特征研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2019, (6): 3-21.
- [25]湛泳,李珊. 金融发展、科技创新与智慧城市建设——基于信息化发展视角的分析[J]. 财经研究, 2016, (2): 4-15.
- [26]张炜,郭鲁伟. 从硅谷的产业发展看创新与创业精神集成的重要性[J]. 中国软科学, 2003, (9): 102-106.
- [27]周颖刚,蒙莉娜,林雪萍. 城市包容性与劳动力的创业选择——基于流动人口的微观视角[J]. 财贸经济, 2020, (1): 129-144.
- [28]Acs Z, Armington C. Employment growth and entrepreneurial activity in cities[J]. *Regional Studies*, 2004, 38(8): 911-927.
- [29]Ahvenniemi H, Huovila A, Pinto-Seppa I, et al. What are the differences between sustainable and smart cities?[J]. *Cities*, 2017, 60: 234-245.
- [30]Caragliu A, Del Bo C, Nijkamp P. Smart cities in Europe[J]. *Journal of Urban Technology*, 2011, 18(2): 65-82.
- [31]Caragliu A, Del Bo C F. Smart innovative cities: The impact of smart city policies on urban innovation[J]. *Technological Forecasting and Social Change*, 2019, 142: 373-383.
- [32]Hopenhayn H A. Firms, misallocation, and aggregate productivity: A review[J]. *Annual Review of Economics*, 2014, 6: 735-770.
- [33]Kandt J, Batty M. Smart cities, big data and urban policy: Towards urban analytics for the long run[J]. *Cities*, 2020, 109: 102992.
- [34]Lu Y, Tao Z G, Zhang Y. How do exporters respond to antidumping investigations?[J]. *Journal of International Economics*, 2013, 91(2): 290-300.



- [35]Noseleit F. Entrepreneurship, structural change, and economic growth[J]. *Journal of Evolutionary Economics*, 2013, 23(4): 735–766.
- [36]Shapiro J M. Smart cities: Quality of life, productivity, and the growth effects of human capital[J]. *The Review of Economics and Statistics*, 2006, 88(2): 324–335.
- [37]Yigitcanlar T, Kamruzzaman M. Does smart city policy lead to sustainability of cities?[J]. *Land Use Policy*, 2018, 73: 49–58.

## Smart City Construction, Entrepreneurial Vitality and High-quality Economic Development: Analysis Based on the GTFP Perspective

Zhan Yong, Li Shan

(School of Business, Xiangtan University, Xiangtan 411105, China)

**Summary:** In the context of China’s economic transformation to high-quality development, the importance of smart cities for economic and social empowerment has become increasingly prominent. Based on the unique attributes of smart cities and the panel data of 167 prefecture-level cities from 2003 to 2017, this paper selects the SBM-GML index model to construct the GTFP index to measure the quality of urban economic development, empirically tests the impact of smart city construction and entrepreneurial vitality on high-quality economic development by using the PSM-DID model, and comprehensively uses a variety of robustness test models to further demonstrate the scientific city of the conclusion.

The results show that: First, smart city construction is an important boost to the continuous improvement of regional entrepreneurial vitality and economic quality. Second, stimulating public entrepreneurship is an effective mechanism for smart cities to enable high-quality economic development, which can drive the growth of economic quality by 27.52%-38.52% on average. Third, the interaction between smart city construction and public entrepreneurial vitality has significant heterogeneity on high-quality economic development, especially in cities with a permanent resident population of 1 million or above, the eastern and central regions, and cities with advantages in human, financial and material resources.

In a word, the effective integration of smart city construction and “mass entrepreneurship and innovation” can gather the new momentum of economic development and play an important role in the transformation and upgrading, and quality and efficiency improvement of regional economy. The research conclusion of this paper creates a data support and analysis perspective for accurately evaluating the linkage effect of smart city construction and entrepreneurial activities, which is conducive to the government to find a role orientation and mechanism to get twice the result with half the effort under the goal of high-quality regional economic development. It not only provides differentiated and characteristic decision-making reference for exploring the realization path of high-quality development of regional economy, but also creates “hardware” technical support for effectively solving the problems of unbalanced and uncoordinated regional development.

**Key words:** smart city; entrepreneurial vitality; high-quality economic development; GTFP

(责任编辑 康 健)