

# 数据要素市场化能否促进企业绿色创新？ ——基于城市数据交易平台设立的准自然实验

郑国强<sup>1</sup>, 张馨元<sup>2</sup>, 赵新宇<sup>2</sup>

(1. 吉林大学 东北亚研究中心, 吉林 长春 130012; 2. 吉林大学 经济学院, 吉林 长春 130012)

**摘要:** 数据要素已成为企业绿色创新的重要驱动力, 推动数据要素的市场化配置对释放数据要素红利、加强绿色创新体系建设具有重要意义。文章以各地陆续设立数据交易平台作为准自然实验, 实证考察了数据要素市场化对企业绿色创新的影响。研究发现: 数据要素市场化能够通过风险承担效应、融资约束效应以及环境信息披露效应促进企业绿色创新活动的开展, 并且促进作用对于数字化水平和ESG表现较好的企业、高技术和重污染的行业以及人才集聚和金融科技水平较高的地区更为显著; 政府的科技支持和产权保护以及地区市场化水平能够强化数据要素市场化的绿色创新效应; 进一步分析发现, 数据要素市场化仅能促进企业策略性绿色创新活动的开展, 而未能实现企业绿色创新的提质增效。因此, 应持续深化数据要素市场化配置改革, 以更好地发挥数据要素对企业绿色创新的赋能作用。

**关键词:** 数据要素市场化; 绿色创新; 风险承担; 融资约束; 信息披露

**中图分类号:** F273.1; F49 **文献标识码:** A **文章编号:** 1009-0150(2024)03-0033-16

## 一、引言

绿色发展是破解我国资源—环境—经济发展三重约束难题的关键举措。党中央高度重视生态文明建设和绿色发展, 从“绿水青山就是金山银山”的理念提出到实现“碳达峰、碳中和”的庄严承诺, 从“让绿色成为高质量发展的鲜明底色”到坚定不移地走“人与自然和谐共生”的中国式现代化道路, 绿色发展理念始终贯穿中国社会主义现代化建设的全过程。科技创新在绿色发展过程中具有引领作用, 而企业作为科技创新和绿色治理的主体, 其绿色创新表现关乎绿色经济的发展。然而, 由于面临着资源刚性、组织惰性以及市场不确定性等内外因素的多重阻碍, 中国企业的绿色创新水平仍落后于现实需要(王旭和王兰, 2020), 如何驱动企业的绿色创新成为当前亟待解决的热点问题。与此同时, 随着中国数字经济的快速发展, 数据被正式纳入生产要素范围。理论上, 企业通过数据要素的交易共享和有效利用, 可以吸引更多的人才流、资金流和技术流(刘传明等, 2023), 增强组织运行的高协调性和高灵活性(戚聿东和肖旭, 2020), 提高自身对市场不确定性的感知能力和应对能力(Cappa等, 2021), 从而实现对创新资源利用、绿色产品设计研发、绿色工艺改造以及市场分析等环节的变革优化, 赋能企业绿色创

收稿日期: 2023-11-12

基金项目: 国家社会科学基金青年项目(23CJL021); 中国博士后科学基金第73批面上资助项目(2023M731298)。

作者简介: 郑国强(1993—), 男, 河北唐山人, 吉林大学东北亚研究中心研究员;

张馨元(1992—), 女, 吉林长春人, 吉林大学经济学院博士研究生;

赵新宇(1977—), 男, 吉林白城人, 吉林大学经济学院教授。

新活动的开展。实践中,国家工业信息安全发展研究中心发布的《中国数据要素市场发展报告(2021—2022)》显示,2021年我国数据要素市场规模达815亿元,预计“十四五”期间市场规模复合增速将超过25%。数据要素使得工业企业产品研发周期平均缩短15.33%,能源利用率平均提高10.19%。由此可见,数据要素已成为企业绿色创新的重要驱动力,推动数据要素的市场化配置对释放数据要素红利、加强绿色创新体系建设具有重要意义。

既有文献重点关注了数据要素的技术性特征与企业创新的关系,但研究结论并不一致。一方面,由于数据本身不会自发地创造价值,单纯进行数据要素的积累和投资并不能带来企业创新能力的改善,只有将数据要素与其他要素相结合且企业具备大数据分析能力时,企业的创新能力才能得以提升(谢康等,2020)。然而,数据要素与传统要素间的匹配误差以及数据要素的强外部性会导致企业数据要素嵌入的空心化,进而不利于企业创新活动的开展(Lee等,2015)。另一方面,数据要素的渗透性可以加速知识的扩散和传播(Jones和Tonetti,2022),拓展企业的知识搜索空间(Wu等,2020),进而为企业创新活动的开展提供新的思路。同时,数据要素的外溢效应和市场竞争的多样性可以有效化解数据要素陷阱问题,从而促进企业突破性创新活动的开展(徐翔等,2023)。此外,数据要素的规模性特征和多样性特征同样会对企业创新产生异质性影响。Ghasemaghaei和Calic(2020)的研究发现,数据要素的多样性能够显著提升企业的创新绩效,但数据要素的规模性对企业创新绩效的影响并不显著。

数据要素的强流动性特征意味着数据要素只有在流通交易中才能释放更大价值(欧阳日辉和杜青青,2022),数据要素的流通交易对企业创新的影响同样不容忽视。如果整个行业乃至所有经济活动参与者之间均可实现数据要素的流通交易,那么数据要素市场的发展将会带来巨大的经济效应(Jones和Tonetti,2020)。Akçigit和Liu(2016)的研究表明,如果数据要素不能在企业间流通共享,那么企业可能会将资源和时间耗费在他人已经证实过毫无结果的创新项目中,进而导致创新资源配置的效率损失。数据要素在企业间的流通互联可以降低企业的创新试错成本和创新风险,进而显著提升企业的协同创新效率。Eeckhout和Veldkamp(2022)指出,数据要素的规模报酬递增特征会拉大企业间的“数字鸿沟”,如果不能通过市场化手段实现数据要素在企业间的交易流通,那么头部企业就会凭借优势实现数据封锁,进而挤压初创企业的创新空间。Chen等(2015)同样认为,只有当数据要素的分布广泛且可得性较强时,数据要素才能成为企业创新决策的分析工具。然而,现实中的“数据垄断”和“数据孤岛”极大地制约了企业间数据要素的互通互联。一方面,头部企业为获得更高的数据垄断利润会倾向于囤积数据而不是推动数据要素的流通交易(Jones和Tonetti,2020);另一方面,数据要素的非排他性会导致数据交易各方的权益分配较为混乱,进而降低企业进行数据交易的意愿(蔡继明等,2023)。因此,政府只有通过数据交易平台的建设和数据交易制度的完善,激励企业进行数据要素的交易与共享,才能充分发挥数据要素的创新效应(Azcoitia和Laoutaris,2022)。

相较于一般性技术创新,绿色创新涉及产品设计创新、工艺创新、环保技术创新等多个领域技术元素的耦合与发展,是在一般性技术创新基础上的突破,因而具有更高的不确定性和复杂性(王旭和王兰,2020)。虽然部分文献对数据要素与企业绿色创新的关系进行了论证(Cappa等,2021;陈文和常琦,2022),但鲜有文献从市场化角度实证考察数据要素的交易流通对企业绿色创新的影响。从企业绿色创新的要素获取来看,数据要素市场化打破了传统要素市场中的信息不对称,使得绿色创新要素的供求信息交互突破时空限制,绿色人才、绿色信贷以及绿色技术等要素的交易成本大幅度降低,实现了企业绿色创新要素的精准匹配;从企业绿色创新的要素应用来看,数据要素市场化不仅可以缓解不确定性因素导致的创新要素窖藏问题,

帮助企业重塑创新要素的配置方式,还可以更好地发挥数据要素的“乘数效应”,带来创新要素应用边界的延伸和功能变革,更好地推动企业绿色创新活动的开展(刘传明等,2023)。从企业绿色创新的动机来看,数据要素市场化强化了绿色创新的“同群效应”和“竞争效应”。头部企业通过绿色创新获取经济效益、环境效益和社会效益的信息会借助数据要素市场加速传播,激励其他企业开展实施绿色创新战略(张艳和方怡文,2022)。

囿于数据的可得性,数据要素的市场化程度尚缺乏统一的测度标准,因而实证考察数据要素市场化对企业绿色创新的影响效应面临较大挑战。数据交易平台作为衔接数据供需两端市场主体的中介,通过逐步完善数据交易规则体系和数据交易配套机制并深化区块链、隐私计算等数字技术的应用,为数据要素市场提供了操作性规范、安全性高的交易载体,是数据要素市场建设中不可或缺的重要部分(熊巧琴和汤珂,2021)。基于此,本文以数据交易平台的设立作为数据要素市场发展的准自然实验,从理论与实证两个层面探析数据要素市场化对企业绿色创新的影响,进而从数据要素市场化视角为推动企业绿色创新提供理论依据与现实经验。

相较于既有文献,本文可能的边际贡献在于:第一,从数据要素视角补充完善了要素市场化改革的相关实证研究。已有关于要素市场化改革的实证研究主要集中于劳动力要素市场、资本要素市场以及技术要素市场等(周杰琦和韩兆洲,2020),缺乏基于数据要素市场的实证探讨。本文以各地区数据交易平台的设立为切入点,实证考察了数据要素市场化对企业绿色创新的影响效应,拓展了有关要素市场化改革的实证研究。第二,从数据要素市场化视角拓展了有关企业绿色创新驱动因素的研究。既有文献重点考察了数字技术和数字化转型对企业绿色创新的影响(霍春辉,2023;庞瑞芝和刘东阁,2022)。然而,数字技术和数字化转型的创新效应能否实现的前提在于数据要素的价值是否有效发挥,而数据要素市场化是充分释放数据要素价值的关键保障(阳镇,2023),目前鲜有文献考察数据要素市场化对企业绿色创新的理论机理。本文从风险承担、融资约束以及环境信息披露的角度考察了数据要素市场化对企业绿色创新的内在机制,丰富了有关企业绿色创新的理论研究。第三,本文还从科技支持、产权保护以及市场化角度实证考察了政府和市场的调节效应,相关结论为理解“有为政府”和“有效市场”的积极作用提供了新视角。本文不仅考察了数据要素市场化对企业绿色创新数量的影响,还从企业绿色创新的质量和效率角度进行拓展分析,相关结论为理解数据要素市场化的绿色创新效应提供了更为细化的现实依据。

## 二、理论分析

绿色创新是一项具有高风险性和高投入性的市场活动,这不仅需要企业具有较高的风险承担能力,还需要企业通过增强资本市场的信息披露程度进而积累绿色声誉,不断拓展绿色创新的融资渠道,进而为企业的绿色创新提供持续的创新资源供给(刘艳霞等,2023)。基于此,结合相关领域的文献,本文从风险承担效应、融资约束效应和环境信息披露效应三方面考察数据要素市场化影响企业绿色创新的理论机制。

### (一) 风险承担效应

风险承担能力是影响企业创新决策的重要因素,具有较高风险承担能力的企业更容易接受绿色创新中的不确定性,倾向于通过绿色创新谋求更高的环境绩效和绿色收益。数据要素市场化可以减少绿色创新中的不确定性因素,有助于提升企业对创新成本和风险的管控能力,进而提高企业的风险承担能力。首先,数据要素市场化可以缓解绿色创新过程中经济政策不确定性和创新路径不确定性的不利影响,进而提升企业的风险承担能力。数据要素市场化推动了政

府公共数据的共享开放,缓解了企业与政府之间的信息不对称,提高了企业对未来经济政策的可预期性(方明月等,2023)。同时,数据要素市场化可以强化技术创新的溢出效应和示范效应,帮助企业多渠道获取绿色创新的相关信息和优化方案,有助于企业准确识别在既有资源禀赋约束下的最优创新路径,降低因路径选择偏差而导致的创新失败风险。其次,成本控制是企业风险管理的重要内容,较高的创新成本会削弱企业的风险承担能力并降低其绿色创新意愿。数据要素市场化不仅可以使企业精准掌握绿色创新过程中各项投入要素的相对价格数据,实现对绿色创新全过程的成本精准管控,还可以降低企业绿色创新的决策成本和试错成本,进而提升企业的风险承担能力(郑国强等,2023)。最后,根据委托代理理论,由于在数据缺乏和信息不对称环境下企业难以准确评估绿色创新的成功概率,管理层出于自身利益和声誉的考虑会倾向于选择保守性的投资项目,而不是具有高风险性和外部性特征的绿色创新项目。数据要素市场化则通过扩大信息源和提升数据质量为企业参与风险活动提供了支持与保障。企业可以利用数据要素市场中的海量数据对绿色创新开展深入分析,使绿色创新活动的目的性、针对性和可预测性得到有效提升,增强企业管理层的风险识别能力和承担能力,企业绿色创新的意愿也将得以提高。

### (二) 融资约束效应

由于绿色创新需要企业对生产、管理和技术应用等众多环节进行全面优化,进而实现技术创新与污染治理的耦合共进,因而需要持续性的资金支持(解学梅和朱琪玮,2021)。企业绿色创新的长周期性、高风险特征与金融机构和投资者的逐利性、风险厌恶特征相违背,进而加剧了金融机构和投资者对信息不对称的敏感程度,导致企业面临更强的融资约束。数据要素市场化不仅可以拓宽企业的外部融资渠道,还可以帮助企业降本增效,拓宽企业内源融资空间,缓解企业绿色创新的融资约束。从外部融资渠道来看,数据要素市场化使金融机构更易于获取企业的财务状况、运营状况和征信等级,有助于掌握企业真实的环境治理绩效和财务诉求,提高绿色信贷的识别效率和匹配效率,降低企业绿色创新的融资约束(郑国强等,2023)。同时,数据要素市场化可以促进数字技术和金融功能的深度融合。金融机构依托大数据而形成的数字普惠金融能够更加高效、科学地对企业经营情况作出准确判断,通过创新性的金融服务模式降低企业融资成本和门槛,为企业提供多元化的融资选择。此外,数据要素市场化可以增强企业的信息透明度,使得外部资金提供者能够更为及时而精确地掌握企业动态,增强投资信心并降低风险预期,帮助企业将数据流和信息流转换为外部资金流(张勋等,2019)。从内源融资渠道来看,优序融资理论认为内源资金具有自主性、低成本、抗风险等优势特征,企业更倾向于通过内源融资方式助力创新活动的开展。数据要素市场化不仅可以降低企业的生产成本和交易成本,还可以提升企业的生产效率和管理效率(申明浩和谭伟杰,2022),进而提高企业的利润率和留存盈余,强化企业内部积累能力,为企业的绿色创新提供更多的自主资金支持。

### (三) 环境信息披露效应

根据信息披露理论,高质量的环境信息披露可以向市场释放积极的绿色发展信号,有利于外部资金提供者较为精准地掌握企业的环境绩效和竞争优势,使企业更容易受到具有环保理念投资者的青睐并获得其支付溢价,从而为企业绿色创新活动的开展提供资源支持(吴红军等,2017)。数据要素市场化可以通过以下几个渠道影响企业的信息披露质量:首先,根据信息成本理论,企业的信息披露成本不仅包括因信息收集、处理、审计、解读而产生的显性成本,还包括因信息披露导致的市场竞争劣势所带来的隐性成本(王正军和崔雯雯,2009)。企业出于各类成本以及市场竞争地位的考虑,往往在环境信息披露时有所保留(申明浩和谭伟杰,2022)。

数据要素市场化为企业环境信息的收集、处理与整合提供了优化路径,丰富了环保信息披露的渠道与方式,降低了环境信息的披露成本。同时,随着数据要素市场化的推进和完善,企业生产和经营环节的信息将实现规范化、编码化和透明化,信息披露外部性对企业市场竞争力的不利影响将大幅降低,有利于激励企业主动提高环境信息披露质量以获取更高的社会声誉和更多的外部资源。其次,数据要素市场化使企业信息获取的广度得以扩展,数据挖掘的深度得以加深,有利于企业全方位捕获和识别利益相关方的动态环境信息需求,进而提升环境信息披露内容的针对性、时效性和精确性。最后,数据交易平台通过区块链和隐私计算技术使得企业的各项活动数据可记录、可查询、可追溯,有效规避了企业在环境信息披露中的机会主义行为和“漂绿”行为,倒逼企业选择披露更高质量的环境信息。高质量的信息披露可以产生正向的“广告效应”和“曝光效应”,有利于企业塑造良好的绿色品牌形象,体现对国家绿色发展战略的积极响应,进而为企业绿色创新带来更多的市场资源和政策支持(Biondi等, 2002)。

### 三、研究设计

#### (一) 模型设定

首先,借鉴郑国强等(2023)的做法,将各地数据交易平台的设立作为准自然实验,构建如下渐进式双重差分模型:

$$Gin_{ict} = \alpha_0 + \alpha_1 Mde_{ct} + \beta_j X_{ict} + \gamma_t + \mu_c + \tau_d + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中,被解释变量 $Gin$ 表示企业绿色创新,核心解释变量 $Mde$ 表示数据要素市场化水平, $X$ 为一组控制变量, $\gamma_t$ 、 $\mu_c$ 、 $\tau_d$ 分别表示时间、地区和行业固定效应, $\varepsilon_{it}$ 表示扰动项。

其次,为考察数据要素市场化对企业绿色创新的作用机制,采用两步法进行机制检验。设定模型如下:

$$W_{ict} = \delta_0 + \delta_1 Mde_{ct} + \vartheta_j X_{ict} + \gamma_t + \mu_c + \tau_d + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$Gin_{ict} = \phi_0 + \phi_1 W_{ct} + \rho_j X_{ict} + \gamma_t + \mu_c + \tau_d + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

其中, $W_{ict}$ 为机制变量。两步法应先通过模型(2)验证数据要素市场化对机制变量的影响路径( $X \rightarrow W$ ),再通过模型(3)验证机制变量对企业绿色创新的影响路径( $W \rightarrow Y$ )。

最后,为检验政府和市场的调节效应,构建如下交互项模型:

$$Gin_{ict} = \theta_0 + \theta_1 Mde_{ct} + \omega_j Mde_{ct} \times v_{ct} + \beta_j X_{ict} + \gamma_t + \mu_c + \tau_d + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

其中, $v_{ct}$ 为调节变量,主要包括政府和市场维度的相关变量。

#### (二) 变量选取

1.被解释变量:企业绿色创新( $Gin$ )。借鉴申明浩和谭伟杰(2022)的做法,用企业绿色专利申请总数的对数衡量。

2.解释变量:数据要素市场化( $Mde$ )。采用数据交易平台设立年份和所在城市的虚拟变量的乘积衡量。年份虚拟变量以数据交易平台设立为节点,设立前赋值为0,设立后赋值为1;城市虚拟变量将未设立数据交易平台的城市赋值为0,设立的城市则赋值为1。

3.控制变量。主要包括如下变量:(1)企业规模( $Size$ ):采用资产总额的对数体现。(2)企业年龄( $Age$ ):采用企业成立年限的对数表征。(3)企业利润率( $Roa$ ):采用净利润与资产总额的比重衡量。(4)企业资产负债率( $Lev$ ):采用期末负债总额与资产总额的比重表示。(5)企业CEO绿色背景( $Ceog$ ):如果企业CEO的教育或工作经历与“绿色”相关,则取值为1,否则取值为0。(6)企业两职合一( $Dual$ ):如果董事长与总经理为同一人,则赋值为1,否则赋值为0。

4.机制变量。主要包括如下变量:(1)企业风险承担水平(*Risk*):借鉴李文贵和余明桂(2012)的方法,用样本时间内的企业盈余波动性衡量。(2)企业融资约束(*Fc*):借鉴Fee等(2009)的方法,采用计算的FC指数衡量。(3)企业环境信息披露(*Eid*):借鉴孔东民等(2021)的方法,从环境管理披露、环境认证披露、环境信息披露载体、环境负债披露、环境业绩与治理披露等维度构建环境信息披露指数。

5.调节变量。主要包括如下变量:(1)政府科技支持(*Gte*):用政府科技财政支出占财政总支出的比重表征。(2)政府产权保护(*Gpp*):借鉴吴超鹏和唐菂(2016)的做法,通过构造产权保护特征词库,对各地区省委机关报的相关内容抓取,并用报纸中涉及产权保护的文章数目的对数衡量政府对产权保护的重视程度。(3)市场化水平(*Mar*):采用樊纲市场化指数衡量,2020年和2021年数据采用移动平均法测算得出。

### (三)数据来源

本文选取2011—2021年中国A股上市企业为研究对象,剔除金融类、ST以及关键变量缺失的样本,并对连续变量进行1%缩尾处理。企业数据来源于CSMAR数据库,数据交易平台数据来源于中国信通院发布的《大数据白皮书2021》以及各城市数据交易平台网站的公开信息,地区数据来源于各省份统计年鉴,省委机关报数据来源于中国重要报纸全文数据库。市场化指数来源于《中国分省份市场化指数报告2021》。

## 四、实证检验

### (一)基准回归

表1报告了采用递进式策略的基准回归结果。表1第(1)列报告了仅控制时间、地区和行业固定效应的估计结果。数据要素市场化的估计系数显著为正,意味着数据交易平台的设立显著提高了企业的绿色创新水平。第(2)–(4)列逐步加入了其他控制变量,回归结果显示,数据要素市场化的估计系数仍显著为正,说明数据要素市场化的绿色创新效应较为稳健。如前文所述,数据要素市场化不仅可以为企业绿色创新提供高质量的数据供给,促进数据要素与其他创新要素的交叉融合和协同联动,推动企业创新要素的优化配置;还可以优化绿色创新环境,倒逼和激励企业开展绿色创新。

表1 基准回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Mde</i>	0.158***(10.603)	0.126***(9.196)	0.126***(9.194)	0.129***(9.375)
<i>Size</i>		0.308***(75.721)	0.312***(64.757)	0.316***(65.116)
<i>Age</i>		-0.301***(-17.852)	-0.295***(-17.239)	-0.282***(-16.420)
<i>Roa</i>			0.065(0.865)	0.046(0.609)
<i>Lev</i>			-0.050(-1.537)	-0.045(-1.387)
<i>Ceog</i>				0.800***(9.750)
<i>Dual</i>				0.075***(6.259)
固定效应	控制	控制	控制	控制
$R^2$	0.029	0.179	0.179	0.182
<i>N</i>	31654	31654	31654	31654

注: \*、\*\*和\*\*\*分别表示10%、5%和1%的显著性,括号内为t值。下同。

## (二) 平行趋势检验

渐进式DID进行因果估计的前提假设是处理组与对照组满足平行趋势假设。如果数据交易平台的设立是非随机的,那么处理组与对照组在平台设立前的时间变化趋势可能存在差异。借鉴Beck等(2010)的方法,在动态效应识别框架下开展平行趋势检验,具体模型设定如下:

$$Gin_{ict} = \nu_0 + \rho_k \sum_{k=-3}^7 Dat_{ct}^k + \gamma_t + \mu_c + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

其中,  $Dat_{ct}^k$  变量表示数据交易平台设立的时间虚拟变量。由于首批数据交易平台设立的年份为2014年,而样本起始年份为2011年,故而有部分城市不存在多于-4期的样本值。为此,借鉴白俊红等(2022)、郑国强等(2023)的缩尾处理方法,将-4期前的变量归并至-4期且作为基期删除,因而k取值为-3至7。由图1平行趋势检验可见,在数据交易平台设立前,处理组与对照组的绿色创新水平不存在显著差异。在数据交易平台设立后,处理组的绿色创新水平要高于对照组,平行趋势假设得以验证。

## (三) 稳健性检验

1. 考虑样本选择偏误。为缓解因不同企业在绿色创新上存在系统性差异而导致的选择性偏误,本文采用倾向得分匹配(PSM)方法开展稳健性检验,以确保回归结果的真实可靠。为保证PSM方法的有效性,选取控制变量集以及行业虚拟变量( $Indusid$ )和城市虚拟变量( $Cityid$ )等可能引起样本偏差的变量作为协变量,并通过Logit模型进行倾向得分匹配。由图2的平衡性检验结果可见,匹配后协变量的标准化偏差均小于5%,PSM的平衡性检验得以通过。表2第(1)列报告了PSM-DID模型下的估计结果,从中可知,数据要素市场化的估计系数仍显著为正,结论具有稳健性。

2. 考虑其他政策影响。除数据交易平台的设立外,国家出台的“宽带中国”和“低碳城市试点”等政策对企业绿色创新也会产生较大影响,从而有可能降低研究结果的可信度。为此,本文进一步加入了“宽带中国”政策的虚拟变量( $Band$ )和“低碳城市试点”政策的虚拟变量( $Carbon$ ),以进行政策效果的排他性检验,回归结果见表2第(2)列。从中可知,在控制其他政策的影响效应以后,数据要素市场化的估计结果仍符合预期,研究结论依然稳健。

3. 考虑测度误差。采用绿色创新专利申请数占企业专利申请总数的比重对企业的绿色创新水平进行重新测度。表2第(3)列的回归结果显示,在对被解释变量进行重新测度后,数据要素市场化的系数方向和显著性未发生实质性改变,本文的结论具有稳健性。

4. 样本筛选。考虑到直辖市在资源禀赋和政策供给方面的优势,删除处于直辖市的企业样本。同时,某些城市的数据交易平台在设立不久后呈业务停止状态,其对地区数据要素市场的

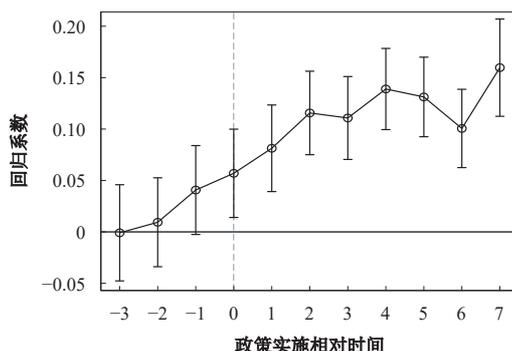


图1 平行趋势检验图

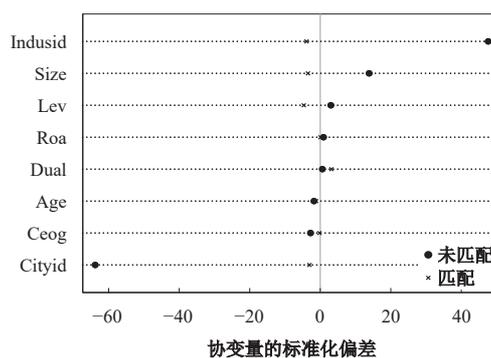


图2 平衡性检验

表2 稳健性检验结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	PSM-DID	其他政策	创新占比	样本筛选	遗漏变量	工具变量	工具变量
<i>Mde</i>	0.114*** (5.733)	0.099*** (6.936)	0.004*** (14.481)	0.154*** (9.224)	0.833** (1.977)		2.059** (3.386)
<i>Band</i>		0.119*** (9.028)					
<i>Carbon</i>		0.075*** (6.079)					
<i>Inter</i>					0.084*** (10.337)		
<i>Mde×Inter</i>					0.049* (1.817)		
<i>IV</i>						-0.021** (-5.183)	
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>LM</i>						26.810***	
<i>Wald-F</i>						26.805***	
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.176	0.178	0.131	0.143	0.186	0.082	0.241
<i>N</i>	14 193	31 654	30 765	24 198	29 302	31 647	31 647

作用效果可能并不持续,本文同样给予删除。由表2第(4)列结果可知,在进行相关样本筛选后,数据要素市场化的估计系数仍显著为正,结论的稳健性再次被证明。

5.考虑遗漏变量。数据要素价值的发挥需要完善的新型基础设施作为支撑,本文进一步加入了地区互联网宽带接入数*Inter*以及数据要素市场化与互联网的交互项*Mde×Inter*。由表2第(5)列结果可知,在加入相关变量后,数据要素市场化的回归系数仍显著为正,说明在考虑到新型基础设施建设的影响后,研究结论依然稳健。*Mde×Inter*的回归系数同样显著为正,说明完善的互联网基础设施建设有利于数据要素市场化效果的发挥。

6.考虑内生性问题。为缓解模型可能存在的内生性问题,选择各地区的地形起伏度作为工具变量并进行2SLS模型估计。地形起伏度既会影响数字基础设施的布局 and 运行成本,还会对数据要素的集聚和市场化发展产生重要影响(刘传明等,2023)。由表2中第(6)列的第一阶段回归结果可知,工具变量对数据要素市场的影响显著为负,LM检验和Wald-F检验说明工具变量的选取是有效且合理的;表2第(7)列的第二阶段回归结果显示,内生变量数据要素市场化的估计系数显著为正,说明前文结论在考虑内生性问题后依然稳健。

7.安慰剂检验。为进一步排除不可观测因素和非随机因素对企业绿色创新的影响,采用安慰剂检验对数据要素市场化的绿色创新效应的偶然性加以识别。具体地,根据城市数据交易平台设立城市的分布情况,进行500次随机抽样以构建“伪政策变量”进行重新估计,结果如图3所示。可以看出,伪政策变量的回归系数核密度呈均值近似为0的正态分布,估计系数值远小于基准回归系数0.129,且绝大多数估计系数的P值大于0.1。上述结果表明数据要素市场化对企业绿色创新的影响并非随机因素驱动,结论的稳健性进一步得以验证。

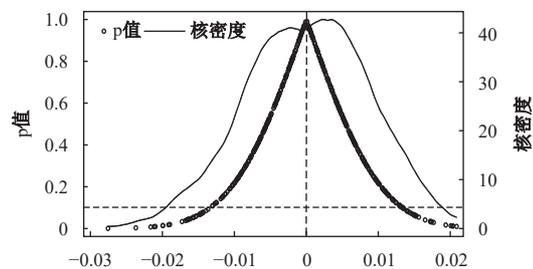


图3 安慰剂检验结果

#### (四) 影响机制分析

基准结果证明了数据要素市场化对企业绿色创新的直接作用效果。为更好地理解数据要素市场化的绿色创新效应,本文进一步实证探讨其潜在的传导机制。结合前文理论分析,主要从风险承担效应、融资约束效应以及环境信息披露效应三方面进行验证。

1. 风险承担效应。表3第(1)列和第(2)列报告了风险承担效应的机制检验结果。第(1)列报告的是数据要素市场化对风险承担的估计结果,数据要素市场化的估计系数显著为正,说明数据要素市场化可以有效提高企业的风险承担水平。第(2)列报告的是风险承担对企业绿色创新的估计结果,风险承担变量的估计系数显著为正,说明企业风险承担能力的提升有助于企业绿色创新活动的开展。数据要素市场化通过风险承担效应促进企业绿色创新的机制路径得以验证。如前文所述,数据要素市场化可以使企业绿色创新活动的目的性、针对性和可预测性得到提高,缓解绿色创新过程中经济政策不确定性和创新路径不确定性的不利影响,从而提高企业的风险承担能力和绿色创新水平。

表3 影响机制回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>Risk</i>	<i>Gin</i>	<i>Fc</i>	<i>Gin</i>	<i>Eid</i>	<i>Gin</i>
<i>Mde</i>	0.004*** (12.528)		-0.008** (-2.366)		0.082*** (11.301)	
<i>Risk</i>		0.814*** (3.487)				
<i>Fc</i>				-0.066*** (-2.879)		
<i>Eid</i>						0.137*** (14.151)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
$R^2$	0.215	0.180	0.420	0.180	0.218	0.184
<i>N</i>	31633	31633	31654	31654	31654	31654

2. 融资约束效应。表3第(3)列和第(4)列报告了融资约束效应的机制检验结果。第(3)列报告的是数据要素市场化对融资约束的估计结果,数据要素市场化的估计系数显著为负,说明数据要素市场化可以显著缓解企业的融资约束。第(4)列报告的是融资约束对企业绿色创新的估计结果, $Fc$ 指数的估计系数显著为负,说明较强的融资约束不利于企业绿色创新活动的开展。数据要素市场化通过融资约束效应促进企业绿色创新的机制路径得以验证。如前文所述,数据要素市场化可以打破金融市场的信息不对称,不仅能拓宽企业的外部融资渠道,还可以通过赋能企业降本增效来拓宽内源融资空间,缓解企业绿色创新的融资约束,为企业的绿色创新提供更多自主资金支持。

3. 环境信息披露效应。表3第(5)列和第(6)列报告了环境信息披露效应的机制检验结果。第(5)列报告的是数据要素市场化对环境信息披露的估计结果,数据要素市场化的估计系数显著为正,说明数据要素市场化可以显著提高企业的环境信息披露质量。第(6)列报告的是环境信息披露对企业绿色创新的估计结果,环境信息披露变量的估计系数显著为正,说明企业的环境信息披露行为会促进企业的绿色创新。数据要素市场化通过环境信息披露效应促进企业绿色创新的机制路径得以验证。如前文所述,数据要素市场化为企业环境信息的收集、处理与整合提供了优化路径,丰富了环保信息披露的渠道与方式,降低了环境信息的披露成本。同时,数据要素市场化还有效规避了企业在环境信息披露中的机会主义行为和“漂绿”行为,倒逼企业塑造良好的绿色品牌形象,进而为企业绿色创新带来更多的市场资源和政策支持,促进企业绿色创新活动的开展。

### (五) 异质性分析

1. 企业层面的异质性分析。考虑到不同数字化程度和不同ESG水平的企业在数据要素的应用和绿色创新方面的动机不同,本文采用分组回归法,从数字化程度和ESG表现两个维度进行企业层面的异质性考察,回归结果如表4所示。表4第(1)列和第(2)列汇报的是数字化程度层面的异

表4 企业层面的异质性回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
	低数字化程度	高数字化程度	低ESG表现	高ESG表现
<i>Mde</i>	0.077*** (5.093)	0.126*** (3.959)	-0.015 (-0.356)	0.143*** (9.987)
控制变量	控制	控制	控制	控制
固定效应	控制	控制	控制	控制
$R^2$	0.190	0.172	0.109	0.209
<i>N</i>	24 868	6 786	6 265	25 389

质性分析。企业数字化程度借鉴吴非等(2021)的做法,以企业年报中有关数字化转型的特征词出现次数的对数衡量。根据企业数字化程度的均值将样本分为低数字化程度和高数字化程度两组。由回归结果可知,无论企业数字化程度如何,数据要素市场化的估计系数均显著为正。从具体系数值来看,数据要素市场化对高数字化程度企业的绿色创新促进效应更为明显。大数据、云计算等数字技术的应用为企业绿色创新提供了技术支持,数据要素则是企业数字技术应用的核心基础。数字化程度越高的企业越倾向于通过数据要素市场获取绿色创新必要的数据和信息,从而更好地服务于企业绿色创新活动的开展。表4第(3)列和第(4)列汇报的是企业ESG表现层面的异质性分析。企业ESG表现用华证ESG评级指数衡量。根据企业ESG评级得分的均值将样本分为低数字化程度和高数字化程度两组。由回归结果可知,对于低ESG表现的企业,数据要素市场化的估计系数并不显著。对于高ESG表现的企业,数据要素市场化的估计系数显著为正,说明数据要素市场化的绿色创新效应仅对ESG表现较好的企业才能有效发挥。一方面,在环境、社会和治理方面表现更优异的企业本身会更有动力开展绿色创新活动;另一方面,数据要素市场化会加速信息的流通,在环境、社会和治理方面表现更优异的企业能够向市场传递积极信号,从而可以获得更多的资金和政策支持,为企业绿色创新活动的开展提供资源支撑。

2. 行业层面的异质性分析。考虑到不同行业在数据要素的应用和绿色创新方面的动机上同样存在差异,本文从行业的技术属性和污染属性两个维度进行行业层面的异质性考察。回归结果如表5所示。表5第(1)列和第(2)列汇报的是行业技术属性层面的异质性分析。根据行业技术属性

表5 行业层面的异质性回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
	传统行业	高技术行业	非重污染行业	重污染行业
<i>Mde</i>	0.122*** (7.172)	0.168*** (6.179)	0.116*** (7.145)	0.151*** (2.533)
控制变量	控制	控制	控制	控制
固定效应	控制	控制	控制	控制
$R^2$	0.142	0.250	0.190	0.157
<i>N</i>	18 926	12 615	23 133	8 408

将样本分为传统行业和高技术行业两组。从回归结果可知,无论是传统行业抑或高技术行业,数据要素市场化的估计系数均显著为正。从具体系数值来看,数据要素市场化对高技术行业企业绿色创新的促进作用要强于传统行业。高技术行业作为数字技术应用的引领者,能够更好地抓住数据要素市场化的机遇,利用数据要素支持大数据、机器学习、人工智能等领域的应用,进而赋能企业的绿色创新。表5第(3)列和第(4)列汇报的是行业污染属性层面的异质性分析。根据行业污染属性将样本分为非重污染行业和重污染行业两组。由回归结果可知,数据要素市场化对非重污染行业和重污染行业的影响均显著为正。从具体系数值来看,数据要素市场化对

重污染行业企业绿色创新的促进作用要强于非重污染行业企业。如前文所述,数据要素市场化可以提高企业的信息透明度,倒逼企业提高环境信息披露质量。在国家绿色发展战略和环保目标约束下,高环境污染行业面临较强的合法性压力,从而倒逼高污染行业通过绿色创新实现绿色化转型。

3.区域层面的异质性分析。数据要素需要由专业的数字化人才进行管理和应用,企业绿色创新也需要必要的人才储备,地区人才集聚水平的差异可能对数据要素市场化效应的发挥产生影响。同时,地区的金融科技发展也是推动企业绿色创新的重要因素。本文从人才集聚和金融科技

表6 区域层面的异质性回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
	低人才集聚	高人才集聚	低金融科技	高金融科技
<i>Mde</i>	0.125*** (5.298)	0.131*** (7.490)	0.079*** (2.806)	0.145*** (8.030)
控制变量	控制	控制	控制	控制
固定效应	控制	控制	控制	控制
$R^2$	0.155	0.207	0.130	0.219
<i>N</i>	19552	12102	14439	17215

两个维度进行区域层面的异质性考察,回归结果如表6所示。表6第(1)列和第(2)列汇报了人才集聚层面的异质性分析。地区人才集聚水平用信息传输行业、计算机服务和软件行业的劳动力人数占比衡量,并根据人才集聚的均值将样本分为低人才集聚地区和高人才集聚地区。由回归结果可知,对不同人才集聚水平的地区,数据要素市场化的估计系数均显著为正。从具体系数值来看,数据要素市场化的绿色创新效应在高人才集聚地区更为明显。人才是企业创新的基石,高技能人才在大数据分析和数字技术应用方面具有更大的优势,为企业绿色创新提供技术支持和解决方案。因此,地区的人才集聚水平越高,数据要素市场化对企业绿色创新的促进作用越明显。表6第(3)列和第(4)列汇报的是金融科技层面的异质性分析。地区金融科技用北京大学公布的数字普惠金融指数衡量,并根据金融科技的均值将样本分为低金融科技发展水平地区和高金融科技发展水平地区。由回归结果可知,对不同金融科技发展水平的地区,数据要素市场化的估计系数均显著为正。从具体系数值来看,数据要素市场化的绿色创新效应在高金融科技发展水平地区更为明显。企业的绿色创新需要持续的资金支持,而以数据要素和数字科技为支撑的金融科技可以提高金融资源的配置效率,推动绿色技术的传播与应用,进而促进企业绿色创新活动的开展。

#### (六)调节效应分析

1.政府的调节效应。一方面,企业绿色创新兼具“创新溢出”与“环境溢出”双重外部性特征。研发阶段的风险自担与应用阶段的收益共享之间的矛盾致使企业缺乏开展绿色创新的内在动力,需要政府通过研发补贴和信贷优惠等政策激发企业绿色创新活力。另一方面,数据要素的产权模糊性意味着数据要素市场化需要政府完善的产权制度安排作为保障。基于此,本文通过构建政府科技支持变量和产权保护变量与数据要素市场化的交互项,进一步考察政府在数据要素市场化的绿色创新效应发挥中的调节作用。表7第(1)列报告的是政府科技支持的调节效应。将数据要素市场化和政府科技支持的交互项纳入模型后可知,交互项的估计系数显著

表7 政府与市场的调节效应回归结果

	(1)	(2)	(3)
	科技支持	产权保护	市场化
<i>Mde</i>	0.065** (2.000)	0.238*** (16.767)	0.040 (0.461)
<i>Mde×Gte</i>	4.307*** (6.575)		
<i>Mde×Gpp</i>		0.040*** (4.749)	
<i>Mde×Mar</i>			0.016* (1.918)
控制变量	控制	控制	控制
固定效应	控制	控制	控制
$R^2$	0.184	0.173	0.172
<i>N</i>	31647	31647	31647

为正,说明政府的科技支持具有显著的调节效应。政府的科技支持可以为企业的数字化转型和绿色转型提供资金支持,为提升企业在数据要素利用和绿色创新方面的能力奠定基础。表7第(2)列报告的是政府产权保护的调节效应。将数据要素市场化和政府产权保护的交互项纳入模型后的回归结果显示,交互项的估计系数显著为正,说明政府的产权保护能够提升数据要素市场化的绿色创新效应。无论是数据要素的交易还是企业的创新活动都需要产权保护,政府的产权保护水平越高,越能激励企业进行数据交易和绿色创新。为有效发挥数据要素市场化的绿色创新效应,政府应在产权保护等制度建设方面积极作为,为数据要素市场的发展和绿色创新提供制度保障。

2.市场的调节效应。“市场范围”假说和“需求引致创新”理论均认为,市场化的发展提升了企业的生产效率和创新意愿(Brondoni等,2013)。基于此,通过构建市场化变量与数据要素市场的交互项,进一步考察市场因素在数据要素市场化的绿色创新效应发挥中的调节作用。表7第(3)列报告了市场化水平的调节效应。从中可知,市场化变量与数据要素市场的交互项显著为正,说明地区市场化发展可以为企业的绿色创新提供公平的竞争环境和广泛的市场需求,激励企业绿色创新活动的开展。同时,数据要素必须与劳动、资本、技术等生产要素相结合才能实现价值创造。要素市场化发展越完善,数据要素市场化的积极作用越能够更好地发挥。为有效发挥数据要素市场化的绿色创新效应,应加强市场化体系的建设和完善,发挥有效市场的积极作用。

## 五、进一步讨论

### (一)策略性创新还是实质性创新

在数字经济战略和绿色发展战略的引导下,企业既可能为获得政府补贴或市场关注而借助数据要素市场化开展技术附加值较低的策略性绿色创新,也可能为提高自身竞争力而抢抓数据要素市场化机遇,利用数据要素和数字技术开展高质量的实质性绿色创新。基于此,将绿色实用专利申请量的对数作为企业策略性绿色创新的衡量指标,将绿色发明专利申请量的对数作为企业实质性绿色创新的衡量指标,从而对企业绿色创新进一步分类考察,相关结果如表8所示。表8第(1)列报告的是数据要素市场化对企业策略性绿色创新的估计结果,从中可知,数据要素市场化的估计系数显著为正,说明数据要素市场化能够激励企业开展策略性绿色创新活动。第(2)列报告的是数据要素市场化对企业实质性绿色创新的估计结果,可以看出,数据要素市场化的估计系数并不显著,说明数据要素市场化未能促进企业实质性绿色创新活动的开展。在数据要素市场化背景下,企业更多的是通过开展策略性绿色创新活动,并利用数据要素市场的信息效应向外界传播积极的绿色信号,从而获得更多的融资支持。

表8 进一步讨论的回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
	策略性创新	实质性创新	创新质量	创新效率
<i>Mde</i>	0.129*** (9.375)	-2.273 (-0.859)	-1.059 (-0.312)	0.002 (0.882)
控制变量	控制	控制	控制	控制
固定效应	控制	控制	控制	控制
$R^2$	0.182	0.002	0.083	0.486
<i>N</i>	31654	27087	11038	29076

## (二) 创新提质还是创新增效

前文重点考察了数据要素市场化对企业绿色创新数量的影响,那么除数量增加外,数据要素市场化是否提升了企业绿色创新的质量和效率?借鉴郭丰等(2023)的做法,用企业绿色专利的引用次数衡量绿色创新质量,用企业绿色科技研发效率衡量企业的绿色创新效率,进而考察数据要素市场化能否带来企业绿色创新的“提质增效”。相关结果仍如表8所示。从表8第(3)列和第(4)列报告的结果可知,数据要素市场化对绿色创新质量和绿色创新效率的影响均不显著,说明当前数据要素市场化仍处于初步阶段,企业较少深入利用数据要素开展实质性创新,也没有通过数据要素市场化实现绿色创新质量和效率的提升。

## 六、结论及政策建议

数据要素已成为数字经济浪潮下企业开展创新活动的核心基础。本文基于2011—2021年中国A股上市企业非平衡面板数据,以各城市陆续设立数据交易平台作为数据要素市场化配置的外生冲击,采用渐进式双重差分模型考察了数据要素市场化对企业绿色创新的影响。研究发现,数据要素市场化有利于企业绿色创新活动的开展,并且该结论在经过样本选择偏误处理、考虑测度误差、内生性检验、安慰剂检验等一系列稳健性检验后依然成立;数据要素市场化主要通过提升企业风险承担能力、缓解企业融资约束以及提高企业环境信息披露质量的渠道影响企业的绿色创新水平;对于数字化水平和ESG表现较好的企业、高技术和重污染的行业、人才集聚和金融科技发展水平较高的地区,数据要素市场化的绿色创新效应更为显著;政府的科技支持和产权保护以及地区的市场化发展水平对数据要素市场化绿色创新效应的发挥均具有调节作用。此外,数据要素市场化虽然促进了企业策略性绿色创新活动的开展,但未提升企业实质性绿色创新水平;数据要素市场化提升了企业的绿色创新数量,但未提升企业绿色创新的质量和效率。

根据上述的研究结论,本文提出如下政策建议:第一,以数据交易平台建设为抓手,构建多层次数据交易流通模式,从数据要素的确权、定价、交易、监管等维度推动制度建设和服务创新,激发数据要素市场供需两端的积极性,以市场化配置方式加快推动数据要素的价值释放。第二,企业应建立数字化风险监控体系,通过数据分析实现企业绿色创新风险的实时监测和预警;依托海量数据资源和数字技术,建立数字化信息交流平台并提升信息披露质量,向市场传递积极的绿色发展信号,缓解企业在绿色创新中的融资约束。第三,政府实施差异化的绿色创新引导政策,重点激励数字化程度较低和ESG表现较差的企业以及处于传统行业和非重污染行业的企业抢抓数据要素市场化机遇,通过加快数据要素应用和数字化转型推动绿色创新活动的开展;同时,应加强地区的人才引进和金融科技发展,为企业的绿色创新提供人才和技术支撑。第四,要充分发挥“有为政府”和“有效市场”在数据要素市场化中的积极作用。一方面,政府应有效发挥科技财政支出的创新引导作用,通过科技支持带动更大规模的社会资金为企业绿色创新提供支撑;通过加强数据产权保护,明确数据的所有权、使用权和收益权,促进数据要素市场化绿色创新效应的有效发挥。另一方面,要健全和完善市场化体系。劳动力市场应加强数字化人才的培育和引进,资本市场应探索建立合理的数据要素估值和定价方法,技术市场应加强数字技术的创新与应用,通过推动数据要素与劳动力、资本、技术等要素市场的协同发展,充分释放数据要素的价值,为企业绿色创新的提质增效奠定基础。

**主要参考文献:**

- [1] 白俊红, 张艺璇, 卞元超. 创新驱动政策是否提升城市创业活跃度——来自国家创新型城市试点政策的经验证据[J]. 中国工业经济, 2022, (6).
- [2] 蔡继明, 曹越洋, 刘乐易. 论数据要素按贡献参与分配的价值基础——基于广义价值论的视角[J]. 数量经济技术经济研究, 2023, (8).
- [3] 陈文, 常琦. 大数据赋能了企业绿色创新吗——基于国家级大数据综合试验区的准自然实验[J]. 财经科学, 2022, (8).
- [4] 方明月, 聂辉华, 阮睿, 等. 企业数字化转型与经济政策不确定性感知[J]. 金融研究, 2023, (2).
- [5] 郭丰, 杨上广, 柴泽阳. 企业数字化转型促进了绿色技术创新的“增量提质”吗?——基于中国上市公司年报的文本分析[J]. 南方经济, 2023, (2).
- [6] 霍春辉, 吕梦晓, 许晓娜. 数字技术与制造企业全球价值链地位攀升——打开数字技术赋能的“黑箱”[J]. 南方经济, 2023, (3).
- [7] 解学梅, 朱琪玮. 企业绿色创新实践如何破解“和谐共生”难题?[J]. 管理世界, 2021, (1).
- [8] 孔东民, 韦咏曦, 季绵绵. 环保费改税对企业绿色信息披露的影响研究[J]. 证券市场导报, 2021, (8).
- [9] 李文贵, 余明桂. 所有权性质、市场化进程与企业风险承担[J]. 中国工业经济, 2012, (12).
- [10] 刘传明, 陈梁, 魏晓敏. 数据要素集聚对科技创新的影响研究——基于大数据综合试验区的准自然实验[J]. 上海财经大学学报, 2023, (5).
- [11] 刘艳霞, 陈乐, 周昕格. 数字化转型与绿色创新: 基于信息的双重效应识别[J]. 改革, 2023, (10).
- [12] 欧阳日辉, 杜青青. 数据要素定价机制研究进展[J]. 经济学动态, 2022, (2).
- [13] 庞瑞芝, 刘东阁. 数字化与创新之悖论: 数字化是否促进了企业创新——基于开放式创新理论的解释[J]. 南方经济, 2022, (9).
- [14] 戚聿东, 肖旭. 数字经济时代的企业管理变革[J]. 管理世界, 2020, (6).
- [15] 申明浩, 谭伟杰. 数字化与企业绿色创新表现——基于增量与提质的双重效应识别[J]. 南方经济, 2022, (9).
- [16] 王旭, 王兰. 绩效差距与企业绿色创新——基于“穷则思变”决策惯例的权变思考[J]. 上海财经大学学报, 2020, (1).
- [17] 王正军, 崔雯雯. 自愿性信息披露成本效益分析[J]. 财会通讯, 2009, (5).
- [18] 吴超鹏, 唐菡. 知识产权保护执法力度、技术创新与企业绩效——来自中国上市公司的证据[J]. 经济研究, 2016, (11).
- [19] 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, 2021, (7).
- [20] 吴红军, 刘啟仁, 吴世农. 公司环保信息披露与融资约束[J]. 世界经济, 2017, (5).
- [21] 谢康, 夏正豪, 肖静华. 大数据成为现实生产要素的企业实现机制: 产品创新视角[J]. 中国工业经济, 2020, (5).
- [22] 熊巧琴, 汤珂. 数据要素的界权、交易和定价研究进展[J]. 经济学动态, 2021, (2).
- [23] 徐翔, 赵墨非, 李涛, 等. 数据要素与企业创新: 基于研发竞争的视角[J]. 经济研究, 2023, (2).
- [24] 阳镇. 数字经济如何驱动企业高质量发展?——核心机制、模式选择与推进路径[J]. 上海财经大学学报, 2023, (3).
- [25] 张勋, 万广华, 张佳佳, 等. 数字经济、普惠金融与包容性增长[J]. 经济研究, 2019, (8).
- [26] 张艳, 方怡文. 企业绿色技术创新的策略选择——来自地区同群效应的经验证据[J]. 商业研究, 2022, (5).
- [27] 郑国强, 张馨元, 赵新宇. 数据要素市场化如何驱动企业数字化转型?[J]. 产业经济研究, 2023, (2).
- [28] 周杰琦, 韩兆洲. 环境规制、要素市场改革红利与绿色竞争力: 理论与中国经验[J]. 当代财经, 2020, (9).
- [29] Akcigit U, Liu Q M. The role of information in innovation and competition[J]. *Journal of the European Economic Association*, 2016, 14(4): 828–870.
- [30] Azcoitia S A, Laoutaris N. A survey of data marketplaces and their business models[J]. *ACM SIGMOD Record*, 2022, 51(3): 18–29.

- [31] Beck T H L, Levine R, Levkov A. Big bad banks? The winners and losers from bank deregulation in the United States[J]. *The Journal of Finance*, 2010, 65(5): 1637–1667.
- [32] Biondi V, Iraldo F, Meredith S. Achieving sustainability through environmental innovation: The role of SMEs[J]. *International Journal of Technology Management*, 2002, 24(5-6): 612–626.
- [33] Brondoni S M, Corniani M, Riboldazzi S. Global retailers, market-driven management and innovation[J]. *The International Journal of Economic Behavior*, 2013, 3(1): 27–40.
- [34] Cappa F, Oriani R, Peruffo E, et al. Big data for creating and capturing value in the digitalized environment: Unpacking the effects of volume, variety, and veracity on firm performance[J]. *Journal of Product Innovation Management*, 2021, 38(1): 49–67.
- [35] Chen D Q, Preston D S, Swink M. How the use of big data analytics affects value creation in supply chain management[J]. *Journal of Management Information Systems*, 2015, 32(4): 4–39.
- [36] Eeckhout J, Veldkamp L. DP17272 data and market power[R]. CEPR Discussion Paper No. 17272, 2022.
- [37] Fee C E, Hadlock C J, Pierce J R. Investment, financing constraints, and internal capital markets: Evidence from the advertising expenditures of multinational firms[J]. *The Review of Financial Studies*, 2009, 2(6): 2361–2392.
- [38] Ghasemaghaei M, Calic G. Assessing the impact of big data on firm innovation performance: Big data is not always better data[J]. *Journal of Business Research*, 2020, 108: 147–162.
- [39] Jones C I, Tonetti C. Nonrivalry and the economics of data[J]. *American Economic Review*, 2020, 110(9): 2819–2858.
- [40] Lee O K, Sambamurthy V, Lim K H, et al. How does IT ambidexterity impact organizational agility?[J]. *Information Systems Research*, 2015, 26(2): 398–417.
- [41] Wu L, Hitt L, Lou B W. Data analytics, innovation, and firm productivity[J]. *Management Science*, 2020, 66(5): 2017–2039.

## Can Data Element Marketization Promote Enterprise Green Innovation? A Quasi-natural Experiment Based on the Establishment of Urban Data Trading Platforms

Zheng Guoqiang<sup>1</sup>, Zhang Xinyuan<sup>2</sup>, Zhao Xinyu<sup>2</sup>

(1. Northeast Asian Research Center, Jilin University, Jilin Changchun 130012, China; 2. School of Economics, Jilin University, Jilin Changchun 130012, China)

**Summary:** Data elements have become an important driving force for green innovation in enterprises, and promoting the market-oriented allocation of data elements is of great significance in releasing the dividend of data elements and strengthening the construction of green innovation systems. Taking the establishment of data trading platforms in various regions as the exogenous impact of data element marketization, this paper takes China's A-share listed enterprises in 2011–2021 as the research object and empirically examines the impact of data element marketization on enterprise green innovation. The results show that: Data element marketization is conducive to the development of green innovation activities in enterprises, and its transmission mechanism is manifested in three aspects: improving risk-bearing capacity, alleviating financing constraints, and improving the quality of environmental information disclosure. Heterogeneity testing shows that

the green innovation effect of data element marketization has heterogeneity characteristics at the enterprise level, industry level, and regional level. For enterprises with a higher level of digitization and ESG performance, high-tech and heavily polluting industries, and regions with a higher level of talent aggregation and financial technology development, the green innovation effect of data element marketization is more significant. The moderation effect test shows that government technology support, property rights protection, and regional marketization level have a moderating effect on the green innovation effect of data element marketization. Further analysis reveals that data element marketization promotes the development of strategic green innovation activities in enterprises, but does not enhance the level of substantive green innovation in enterprises; data element marketization increases the quantity of green innovation in enterprises, but does not achieve the improvement of quality and efficiency in green innovation. This paper provides a new perspective on how to effectively drive green innovation in enterprises in the digital economy era, and also provides empirical evidence for the government to better leverage the green innovation effect of data element marketization.

**Key words:** data element marketization; green innovation; risk-bearing; financing constraints; information disclosure

(责任编辑: 王西民)

---

(上接第32页)

indicates that government digital procurement has a stronger stimulating effect on digital technology innovation for state-owned enterprises, mature and declining phase enterprises, strategic emerging industry enterprises, and enterprises in central cities. From the perspective of a unified national market, cross-regional government digital procurement can reduce the digital innovation gap and establish a unified national market. Additionally, policies that involve “simultaneously providing digital subsidies and digital procurement support” or follow the sequence of “first digital subsidies, then digital procurement” can generate a more effective incentive for digital innovation. Therefore, governments should accelerate the development of digital government and improve digital infrastructure to further activate the driving force for enterprise digital technology innovation; governments should actively coordinate cross-regional project outsourcing or collaboration to break down market segmentation and accelerate regional integration; government support policies for innovation in the digital economy should prioritize the timely coordination of policies on both the supply and demand sides to create a synergistic policy framework.

**Key words:** government digital procurement; enterprise digital technology innovation; digital subsidies; unified national market

(责任编辑: 王西民)