

# 资源重构与责任约束:数据资产化如何 重塑企业环保投资?

马东山, 周千字, 韩亮亮

(辽宁大学 经济学部商学院, 辽宁 沈阳 110136)

**摘 要:**在数据要素市场建设与企业绿色转型的双重背景下,揭示数据资产化影响企业环保投资的微观机理,对引导企业可持续实践、构建数据驱动的环境治理体系具有重要价值。本研究基于2009—2023年中国A股上市公司数据,系统考察数据资产化对企业环保投资的作用效果、传导机制与边界条件。研究发现,数据资产化通过重塑企业资源基础与治理结构,能够显著提升企业环保投资水平。机制分析表明,数据资产化通过构建可验证的绿色信用助力企业获取绿色信贷,凭借高透明度运营生态吸引绿色投资者,从而协同缓解环保投资的资源约束并强化环境责任监督。异质性分析进一步揭示,该效应在外部制度环境更严格、数字基础设施更完善、内部具备更强环保导向(体现为重污染属性、高管高环保认知)的企业中更为显著,揭示了数据要素赋能的多层次情境依赖性。此外,研究区分了数据资产化的实现方式,自用型数据资产化主要驱动前端预防型环保投资,凸显其源头防控功能;交易型数据资产化则可能因注意力分散而抑制末端治理型投资。本研究为理解数据要素如何赋能企业绿色转型提供了微观证据,也为政策制定者与企业实施情境适配、分类引导的数据治理与环保投资策略提供了参考依据。

**关键词:**数据资产化;企业环保投资;绿色信贷;绿色投资者

**中图分类号:**F270 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-4950(2026)10-0083-17

## 一、引 言

随着我国经济发展由高速增长阶段转向高质量发展阶段,生态文明建设被提升至前所未有的战略高度。习近平总书记在多个国际场合强调构建“人类命运共同体”,指出保护生态环境、应对气候变化是全人类的共同责任。作为全球最大的能源消费国和生产国,中国在节能减

收稿日期:2025-09-01

基金项目:国家社会科学基金一般项目(21BGL110);辽宁省哲学社会科学重点学科建设项目(L23ZD017);辽宁省教育厅高校基本科研项目(LJ212610140018);辽宁省教育厅重点攻关项目(JYTZD2023066)

作者简介:马东山(1983—),男,辽宁大学经济学部商学院副教授;

周千字(2000—),女,辽宁大学经济学部商学院硕士研究生;

韩亮亮(1978—),男,辽宁大学经济学部商学院教授,博士生导师(通信作者,hanliang828@126.com)。

排方面不仅面临日益严峻的国际压力,更是践行全球可持续发展承诺、共建清洁美丽世界的关键力量。国际能源署数据显示,2022年中国燃料燃烧产生的二氧化碳排放量高达106.13亿吨,占全球总量的31.1%,居世界首位。因此,强化环境保护刻不容缓。在这一背景下,企业环保投资不仅是对外部环境规制的响应,更是企业获取长期竞争优势、实现可持续发展的内在战略选择。然而,现实中环保投资往往面临投资规模大、回报周期长、短期财务压力显著等约束,导致许多企业投资意愿不足、实际投入偏低。因此,深入探究如何有效激励与赋能企业进行环保投资,对于推动微观企业绿色转型、实现宏观经济高质量发展具有重要的理论与现实意义。

与此同时,数字经济蓬勃兴起,数据被确立为新型关键生产要素,其资产化进程正深刻重塑企业的资源基础与治理模式。2023年,财政部出台的《企业数据资源相关会计处理暂行规定》从制度上明确了数据可作为资产入账,这为企业将数据要素纳入经营管理体系提供了政策支撑。数据资产化不仅意味着企业可以对内挖掘数据价值以优化运营与决策,更能够通过构建可验证、可追溯的数据信用体系,对外传递高质量的环境绩效信号,吸引绿色偏好型资本,从而在资源获取与治理监督两个维度为企业环保投资提供新的赋能路径。在这一背景下,系统揭示数据资产化如何影响企业环保投资的微观机理,不仅有助于理解数据要素赋能企业绿色转型的内在逻辑,也对构建数据驱动的环境治理体系、分类引导企业环保实践具有重要的政策价值。

现有文献围绕数字经济、数字化转型对企业绿色行为及可持续发展的影响已展开丰富探讨,涉及绿色创新(Meng和Zhao,2022;Liu和Chen,2022;李平和方健,2023)、环境表现(王镔和章扬,2024)、财务与环境绩效(Hanelt等,2021;Zeng等,2022;王博和康琦,2023)、供应链可持续性(肖红军等,2024)、ESG表现(胡洁等,2023;Sang等,2024)以及社会责任履行(申明浩等,2022;Xin等,2022)等多个维度。然而,数据资产作为企业不可或缺的战略新型资源,其对企业环保投资行为的内在影响机制尚未得到系统性的理论阐释和实证检验。本文尝试弥补这一研究缺口,聚焦于“数据资产化”这一将数据资源转化为可识别、可计量、可交易资产的过程,系统考察其对企业环保投资的影响,以期理解数据要素的绿色赋能效应提供新的理论视角与经验证据。

本文的边际贡献主要体现在三个方面。第一,视角创新。从微观数据资产切入,将其纳入企业社会责任研究框架,系统考察数据资产对企业环保投资的影响,拓展了数据资产经济后果的研究边界。第二,机制深化。构建“资源—治理”双路径分析框架,从赋能企业绿色信贷融资和吸引绿色投资者投资两个维度,深入剖析数据资产化提升企业环保投资的内在机理,丰富了企业绿色投资行为的理论解释。第三,情境拓展与类型化分析。从地区环境规制、数字基础设施、企业重污染程度及高管环保认知等多维情境因素出发,系统考察了数据资产化影响企业环保投资的边界条件,并将数据资产化与环保投资进行类型化区分,揭示了不同类型数据资产化对企业环保投资的差异化影响机制。这一整合性分析不仅深化了对数据资产化环境治理效应的理解,也为政府与企业制定差异化、精准化的数据资产管理策略和环保决策提供了依据。

## 二、文献回顾

### (一)数据资产的经济后果

近年来,随着数据被确立为第五大生产要素,数据资产逐渐成为学术界研究的重点。从已有研究来看,学者们围绕数据资产对企业经营和绩效以及公司治理的影响展开了广泛探讨。

一是数据资产对企业经营与绩效的影响。在资源配置方面,数据资产可以帮助管理人员更好地监控和了解企业的业务(Bajari等,2019),从而实现更合理的资源分配。数据资产通过优化信贷配置、提高资金流动性显著缓解了企业所面临的融资约束(李健等,2023;何瑛等,2024),

同时降低了审计费用等运营成本(牛彪等,2024),为企业提供了更为充足的资金支持。在政策优惠方面,数据资产信息披露可以帮助企业获得政府补助和税收优惠(李健等,2023;苑泽明等,2025)。在企业人力资本方面,数据资产通过发挥“淘汰”“知识”“虹吸”三重效应,推动企业人才结构升级(苑泽明等,2025)。在运营与生产方面,数据资产有助于企业的生产经营与管理决策,提升劳动生产率与产品品质(徐翔和赵墨非,2020)。Hu等(2022)运用文本分析方法也发现,数据资产能够提高企业运营效率。此外,Opresnik和Taisch(2015)提出了“服务化数据资产”这一概念,他们阐释了将数据与服务融合能够开辟新的营收渠道,并通过降低产品与服务价格来构建企业的竞争优势。

二是数据资产对企业内外部监督治理的影响。相关研究表明,数据资产对企业内外部监督治理具有显著的促进作用。从企业内部来看,数据资产通过优化内部信息环境和强化监督机制,提升企业内部治理效能。一方面,数据资产有助于在组织内部整合和共享信息,加快知识交流(Subramaniam和Youndt,2005),为董事会提供更加准确的信息,增强其监督有效性(郑晓佳等,2024),进而提升企业的内部控制质量(夏文蕾等,2025),显著缓解委托代理问题(苑泽明等,2024)。另一方面,数据资产通过降低内外部信息不对称显著缓解了管理者的短视行为,从而推动管理层在ESG等关键问题上做出更科学的决策(Li等,2024)。在外部监督方面,数据资产信息披露可以提高企业透明度,缓解银企间的信息不对称,提高银行信用评级,为企业获得优质融资创造条件,同时也有助于银行等金融机构更好地监督企业行为(Qian等,2025)。从利益相关者关注来看,基于信号传递理论,数据资产的积累和披露向市场传递了企业重视长期发展的信号,从而吸引更多外部利益相关者关注(苑泽明等,2022),而利益相关者的监督能约束企业行为,从而激励企业履行社会责任(Zyglidopoulos等,2012)。

## (二)环保投资的影响因素

企业的环保投资涵盖了在固定资产、无形资产及环保管理上的各项支出。作为一类专项投资,它具有投资规模大、周期长、变现能力弱等特点(唐国平等,2013)。现有研究关于环保投资的影响因素可以分为外部因素和内部因素。

外部因素可以分为外部正式制度和非正式制度对企业环保投资的影响。外部正式制度主要是指与环境治理有关的政策法规,由庇古理论(Pigou,1920)和科斯理论(Coase,1960)可知,政府通过环境政策法规干预并影响企业的环境治理行为。具体包括,张琦等(2019)研究发现,在2012年《环境空气质量标准》发布后,高管有公职经历的企业的环保投资增幅明显高于其他企业。唐国平等(2013)的研究指出,环境规制强度与企业环保投资规模之间表现为一种先降后升的“U”形关系,这表明环境管制的影响存在一个临界点,这一结论与Chang等(2021)的研究结果一致。谢东明(2020)研究发现,中央垂直监管能强化地方环境监管效果,促使重污染企业增加环保投入。宽松货币政策(吕明晗等,2019)和减税政策(谢东明和王平,2021)通过改善企业财务状况进而促进了企业环保投资。此外,碳排放权交易计划(Chen等,2022)、低碳城市建设(Chen等,2022)等政策的实施能够有效引导并激励企业增加环保投入,同时提升其在碳减排方面的绩效表现。而外部非正式制度的研究主要基于社会规范(Chen等,2018;曾泉等,2018;Xu等,2019)、媒体关注(王云等,2017;潘爱玲等,2019)、机构投资者(祝敏等,2019;彭伊和韩亮亮,2025;Wu等,2025)、环境竞争力(马文超和唐勇军,2018)等角度展开。具体包括,Chen等(2018)研究发现在社会规范的压力下,重污染企业将投入更多资金用于污染防治。曾泉等(2018)研究发现宗教社会规范强度显著促进了污染企业的节能减排成效。Xu等(2019)发现,儒家思想与企业环境保护投资呈正相关,并且这种相关性主要体现在预防型环保投资上。媒体监督方面,潘爱玲等(2019)和王云等(2017)证实媒体压力会推动企业采取绿色并购和增

加环保投资。机构投资者方面,机构投资者整体会促进企业的环保投资(祝敏等,2019),但共同机构持股会产生抑制作用(彭伊和韩亮亮,2025)。Wu等(2025)通过研究也发现,机构投资者在实地考察期间对环境的关注与被访问企业的环境投资呈正相关。环境竞争力方面,马文超和唐勇军(2018)发现区域环境竞争力与企业环保投入呈负相关关系。

内部因素可以分为企业内部治理结构与管理者特征对企业环保投资的影响。从公司治理结构角度来看,增加独立董事人数被证实能有效促进重污染企业的环保投入(谢东明和王平,2021),而过高的股权制衡度与管理层持股比例则被发现存在抑制作用(唐国平和李龙会,2013)。在激励机制方面,股权激励程度或薪酬黏性较高的企业,表现出更强的环保投资倾向(刘媛媛等,2021;Liu等,2024),对环保政策的响应更加积极(刘媛媛等,2021;Liu等,2024)。与此同时,大股东行为同样会对企业的环保决策产生重要的影响,当大股东进行股权质押时,企业倾向于通过增加绿色投资来进行声誉管理(武立东和周亚拿,2021)。从管理者特征角度来看,高管的家乡认同感(胡珺等,2017)、受教育程度、政府机构任职经历(田丹和于奇,2017)、高管的兵役经历(Gao等,2021)、民营企业家的政治关联(Xu和Yan,2020)、高管团队的区域文化多样性(Li等,2023)等均能够显著促进企业的环保行为;而管理者短视主义(余伟和郭小艺,2024)、高管任期(田丹和于奇,2017)等会抑制企业的环保行为。除此之外,Han和Peng(2022)通过研究发现,董事长年龄与企业环境投资呈倒U形关系,而女性董事长对环境投资具有显著的正向影响。

现有研究为理解数据资产的经济价值及环保投资动因提供了重要基础,但仍然存在以下局限:一方面,数据资产研究多聚焦于传统经济后果,虽涉及ESG绩效等相关领域,但尚未深入探讨其对企业环保投资这一具体环保决策的独特价值;另一方面,环保投资文献囿于制度、治理结构及管理者特征因素,对数据资产这一新兴生产要素如何作用于环保投资决策的关注不足,忽视了数据作为新型战略要素的赋能潜力。因此,本文从数据资产这一微观视角切入,深入探讨其对企业环保投资的影响,有助于厘清数据要素赋能企业环保行为的微观机理,为实现企业可持续发展,推动经济高质量发展提供思路。

### 三、理论分析与研究假设

作为企业践行绿色发展的核心财务举措,环保投资是衡量企业在污染治理与绿色技术创新方面资源投入程度的重要指标(胡元林和崔丹,2019)。然而,这类投资会挤占企业生产性投资所需的资金。根据松弛资源理论,只有当企业拥有剩余资源时,企业才有可能参与社会价值的创造活动(Julian和Ofori-Dankwa,2013)。具体到企业实践中,企业会根据经济资源的可用性来制定其社会责任政策。这意味着,企业在考虑环保投资时,必须确保有足够的资源来平衡短期成本与长期收益。在意愿层面,环保投入难以产生立竿见影的经济回报,并且需投入大量资金用于购置设备等,这就会导致企业丧失积极开展环境治理与投资的意愿(Orsato,2006)。尽管研究证实环保投资长期能提升企业竞争力与价值(唐国平等,2013),但如何破解其面临的资源约束与激励不足问题仍是关键。

数据资产化,即对企业数据资源进行系统化治理、价值化并探索其经济社会效益的过程(罗玫等,2023),为破解环保投资困境提供了新的制度路径。与广泛意义上侧重于提升运营效率与数据能力的数字化转型不同(肖土盛等,2022),本文聚焦的数据资产化是一种更深层次的制度创新。它通过系统化的治理、确权、评估与金融化设计,将数据资源转化为可确认、可计量、可交易且具备金融属性的新型资产,进而重塑企业的信用基础与治理架构。该过程呈现四个相互关联的特征:价值显性化是指通过评估与会计确认,将数据的潜在价值转化为财务报表中可

识别、可计量的资产价值;财务属性嵌入是指将数据作为正式资产入表,使其具备明确的账面价值并接受会计准则约束;金融工具化体现为数据资产在资本市场上可作为抵押物、融资标的等金融工具使用;治理机制化是指企业为满足资产化要求,必须建立系统、透明、可审计的数据治理制度与流程,为前三个环节提供贯穿始终的可信保障。正是这一完整的特征链条,使数据资产化能够系统性地纾解环保投资所面临的多重约束。具体而言,数据资产化通过两条协同路径促进企业环保投资。

一方面,数据资产化通过构建可信的绿色信用促进环保投资。该机制依托治理机制化与价值显性化形成可追溯、可验证的环境数据体系,并借助财务属性嵌入与金融工具化将其转化为可确认、可质押的信用资产,从而拓展绿色信贷融资渠道并强化环保约束。环保投资在传统融资中常因信息不对称与合格抵押品缺乏而处于弱势(Hottenrott和Peters,2012)。数据资产化可以通过建立标准化数据管理与披露体系,显著提升环境信息的可信度和可比性,进而将符合条件的数据资源确认为财务报表中的正式资产,赋予其规范的会计身份和账面价值(程小可,2023)。这为数据资产的金融化应用奠定基础,使其可作为合规质押标的(李金璞等,2025)为绿色信贷提供创新增信。例如,广东肇庆高新区构建的“企业碳账户”体系,该体系依托相关企业安装的物联感知设备,对企业碳排放数据(如天然气、蒸汽、电力消耗等)进行自动化动态采集。基于这些数据对企业进行碳评级,并将评级结果与银行的信贷额度及利率定价相挂钩。该体系推出后,吸引了26家金融机构接入,累计向163家企业提供59.26亿元融资额度,平均每家企业可获得0.34个百分点的利率优惠,每年为企业节省利息高达1 976万元,充分体现了数据资产化对绿色信贷的赋能作用<sup>①</sup>。

与此同时,数据资产化凭借治理机制化与价值显性化特征,大幅提升了绿色信贷的贷后监督可执行性,推动环保约束从“软性”转向“刚性”。传统信贷模式下存在一个普遍问题,即金融机构无法对企业信贷资金的实时流向、使用效益及其环境绩效进行有效追踪。这使得企业获得绿色贷款后,可能出于短期“成本—收益”的考量而产生机会主义行为,将本应用于绿色项目的资金挪用于其他回报更高的领域(潘爱玲等,2019)。而依托治理机制化构建的可追溯数据监控体系,使银行能够基于动态数据流实施低成本、近实时监督,一旦发现资金挪用或环保不达标,即可触发合同惩罚条款(张超林和刘凤根,2023),形成有效震慑。例如,浦发银行北京分行落地的数据中心绿色算力指数可持续发展挂钩贷款,创新性地将融资服务与数据中心全生命周期绿色算力指数挂钩,通过数据的持续监测与反馈,监督企业在数据中心建设运营中落实环保举措,确保资金切实用于提升能效、降低碳排放等环保投资项目<sup>②</sup>。此外,企业通过环保投资实现的环境绩效改善,可经由数据资产化持续显化,进而提升绿色信用等级,形成“投资—绩效提升—信用增强—再融资”的正向循环,持续激励企业加大环保投入。

另一方面,数据资产化通过塑造透明的数据生态吸引绿色投资者并强化其治理作用,从而驱动环保投资。在资源获取层面,数据资产化借助价值显性化,将环境绩效转化为可观测、可比较的量化指标,提升企业绿色信息的透明度与可信度,向市场传递可持续发展信号,吸引注重长期价值的绿色投资者(Ouyang等,2020)。同时,通过财务属性嵌入和金融工具化,数据资产被赋予清晰的会计身份与市场化的金融价值。这不仅向市场证明了企业具备高水平的数据治理与合规能力,更彰显了其数据资源的稀缺性与战略价值,从而向投资者传递出企业在可持续发展与长期价值创造方面拥有坚实基础的正信号,进一步增强了其对绿色投资者等长期资本的吸引力。除此之外,当绿色投资者进入企业后,企业为满足其对环境的需求,会加大其在环保

①[https://drc.gd.gov.cn/gkmlpt/content/4/4481/post\\_4481681.html?jump=true#870](https://drc.gd.gov.cn/gkmlpt/content/4/4481/post_4481681.html?jump=true#870)。

②<https://www.xinhuanet.com/info/20240709/a2a90068ed044803acf46189c16938d1/c.html>。

投资方面的投入,以实现企业的可持续发展目标(张晨等,2024)。在治理赋能层面,数据资产化以治理机制化为核心,推动企业建立权责清晰、全程可追溯的数据管理体系,显著缓解外部投资者与企业管理层之间的信息不对称。绿色投资者可依据连续、可验证的运营与环境数据,及时识别管理层的短视行为(如削减环保投入),并通过退出威胁、积极沟通等方式进行干预(Brav等,2008;姜广省等,2021),促使管理层将资源更多配置于符合长期绿色战略的环保投资,从而在治理层面保障并扩大环保投资规模。

基于上述分析,本研究提出如下假设。

假设1:数据资产化能促进企业环保投资。

假设2:数据资产化通过构建可信的绿色信用助力企业获取绿色信贷融资,突破资源瓶颈并强化责任约束,从而促进企业环保投资。

假设3:数据资产化通过塑造透明的数据生态赋能企业吸引绿色投资者投资,突破资源瓶颈并强化责任约束,从而促进企业环保投资。

#### 四、研究设计

##### (一)数据来源

本研究选取2009—2023年中国A股上市公司为研究对象。经过筛选,有效样本包含9081家公司—年度观测值,已剔除金融类企业、ST、\*ST企业及主要变量缺失的企业。数据资产化程度数据通过上市公司年报文本分析获得;环保投资数据则通过手工整理CSMAR财务报表附注中“在建工程”与“管理费用”的相关明细项得到;其他变量均来自CSMAR数据库。为缓解异常样本的影响,对所有连续变量进行上下1%的缩尾处理。

##### (二)变量定义

###### 1.被解释变量——企业环保投资(ENV)

本文参考张琦等(2019)的做法,从上市公司年报的“在建工程”科目明细中,筛选并汇总所有与环境保护相关的资本化支出,以此作为企业当年新增环保投资额。为剔除企业规模的影响并提升回归结果的可解释性,使用期末总资产对该投资额进行标准化处理并乘以100,最终得到核心被解释变量的度量指标。在稳健性检验中,本文进一步增加了费用化的环保投资额作为替代被解释变量进行检验,以保证本文结论的稳健性。

###### 2.核心解释变量——企业数据资产化程度(DA)

现有文献中关于数据资产的度量主要有两种方式。第一,何瑛等(2024)利用年报文本中数据资产相关关键词的词频来度量企业数据资产化水平。第二,路征等(2023)采用了一种具有收益导向的度量方法,旨在量化数据资产为企业带来的经济价值。具体度量上则采用企业市场价值扣除企业固定资产、金融资产与无形资产的价值后取对数来衡量。本文借鉴第一种方法构造衡量企业数据资产化程度的变量。在稳健性检验中,本文采用第二种方法构建数据资产的衡量指标作为替代核心解释变量进行检验,以保证本文结论的稳健性。

###### 3.控制变量

为了提高研究的精度,本文参考谢东明等(2021)和王云等(2017)的研究,加入了一系列可能影响企业环保投资水平的控制变量。变量具体定义见表1。

##### (三)研究模型设计

为研究数据资产化对企业环保投资的影响,本文构建如下基准模型。

$$ENV_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 DA_{i,t} + \beta_2 \sum Controls + \sum Year + \sum Industry + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

其中,  $i$ 和 $t$ 分别表示上市公司和时间。 $ENV_{i,t}$ 为被解释变量,代表 $t$ 期 $i$ 企业的环保投资情况; $DA_{i,t}$ 为核心解释变量,代表 $t$ 期 $i$ 企业的数据资产化程度; $Controls$ 为一系列控制变量; $Year$ 和 $Industry$ 分别表示年份和行业固定效应; $\varepsilon_{i,t}$ 为模型随机误差项。参数 $\beta_1$ 反映了数据资产化对于企业环保投资的影响效应,为使统计推断结果更加稳健,本文采用稳健标准误对回归模型进行估计。

表 1 变量定义

| 变量类型  | 变量名称      | 变量符号     | 变量定义                           |
|-------|-----------|----------|--------------------------------|
| 被解释变量 | 企业环保投资    | $ENV$    | 企业当年环保资本化支出总和/总资产 $\times 100$ |
| 解释变量  | 企业数据资产化程度 | $DA$     | 企业年报中出现数据资产的关键词词频取对数           |
|       | 企业规模      | $Size$   | 年末总资产的自然对数                     |
|       | 资产负债率     | $Lev$    | 年末总负债/年末总资产                    |
|       | 盈利能力      | $ROA$    | 净利润与总资产的比值                     |
|       | 公司成长性     | $Growth$ | 本年营业收入/上一年营业收入 $-1$            |
|       | 企业价值      | $TobinQ$ | 市值/总资产                         |
| 控制变量  | 独立董事占比    | $Indep$  | 独立董事人数占董事会总人数比值加1并取对数          |
|       | 股权集中度     | $Top1$   | 第一大股东持股比例                      |
|       | 机构投资者持股比例 | $INST$   | 机构投资者持股总数/总股本数量                |
|       | 董事会规模     | $Board$  | 董事人数取自然对数                      |
|       | 两职合一      | $Dual$   | 董事长与总经理是同一人为1,否则为0             |
|       | 行业竞争程度    | $HHI$    | 各公司主营业务收入占行业总营业收入比值的平方和        |

## 五、实证分析

### (一)描述性统计

表2为主要变量的描述性统计。首先,企业环保投资 $ENV$ 的均值0.136大于中位数0.028,说明企业环保投资分布呈右偏特征,并且均值远小于最大值5.255,这都表明我国上市企业的环保投资整体较低,且大部分企业开展环保投资的意愿较弱。其次,样本企业的数据资产化程度 $DA$ 的均值为3.158,中位数为3.135,最小值为0,最大值为6.335,标准差为0.539,可见企业数据资产化程度存在一定差异。其余变量统计结果均在合理取值范围内。

表 2 描述性统计

| 变量       | 观测值  | 均值     | 标准差   | 最小值    | 中位数    | 最大值    |
|----------|------|--------|-------|--------|--------|--------|
| $ENV$    | 9081 | 0.136  | 0.305 | 0.000  | 0.028  | 5.255  |
| $DA$     | 9081 | 3.158  | 0.539 | 0.000  | 3.135  | 6.335  |
| $Size$   | 9081 | 22.722 | 1.351 | 18.756 | 22.558 | 28.644 |
| $Lev$    | 9081 | 0.484  | 0.194 | 0.007  | 0.493  | 1.650  |
| $ROA$    | 9081 | 0.035  | 0.068 | -1.130 | 0.034  | 0.675  |
| $Growth$ | 9081 | 0.222  | 1.660 | -0.911 | 0.097  | 82.792 |
| $TobinQ$ | 9081 | 1.753  | 1.099 | 0.662  | 1.430  | 20.911 |
| $Indep$  | 9081 | 3.638  | 0.127 | 3.536  | 3.592  | 4.063  |
| $Top1$   | 9081 | 0.355  | 0.153 | 0.022  | 0.333  | 0.882  |
| $INST$   | 9081 | 0.484  | 0.238 | 0.000  | 0.507  | 0.989  |
| $Board$  | 9081 | 2.152  | 0.200 | 1.099  | 2.197  | 2.890  |
| $Dual$   | 9081 | 0.215  | 0.411 | 0.000  | 0.000  | 1.000  |
| $HHI$    | 9081 | 0.081  | 0.074 | 0.014  | 0.058  | 0.360  |

### (二)主回归检验与分析

表3报告了数据资产化程度( $DA$ )影响企业环保投资( $ENV$ )的基准回归结果。如列(1)至列(3)所示,无论是否纳入控制变量及固定效应,企业数据资产化程度( $DA$ )的系数均在1%的水平上显著为正。这表明数据资产化显著促进了企业的环保投资,假设1得以验证。

表3 基准回归结果

| 变量                  | (1)<br><i>ENV</i>   | (2)<br><i>ENV</i>   | (3)<br><i>ENV</i>   |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| <i>DA</i>           | 0.019***<br>(3.241) | 0.018***<br>(3.178) | 0.015***<br>(2.597) |
| 控制变量                | No                  | Yes                 | Yes                 |
| <i>Year</i>         | No                  | No                  | Yes                 |
| <i>Industry</i>     | No                  | No                  | Yes                 |
| <i>Constant</i>     | 0.076***<br>(4.265) | 0.720***<br>(5.726) | 0.804***<br>(6.358) |
| <i>Observations</i> | 9081                | 9081                | 9081                |
| <i>R-squared</i>    | 0.001               | 0.017               | 0.064               |

注：\*\*\*、\*\*、\*分别代表在1%、5%、10%的水平上显著；括号内为经稳健标准误调整的t值。下同。

### (三)内生性分析

#### 1.PSM

为缓解可能存在的样本选择偏误问题,本文运用了倾向得分匹配法。根据企业数据资产化程度的行业中位数将样本划分为“高水平”(实验组)与“低水平”(对照组)两组,以本文全部的控制变量作为匹配使用的协变量,并进行以0.05为卡尺范围的1:1无放回近邻匹配。所有协变量均通过了平衡性检验。基于匹配后样本的回归结果如表4的列(1)所示,核心解释变量(*DA*)的系数仍在5%的水平上显著为正,与基准回归结论一致。

表4 内生性检验结果

| 变量                                  | PSM<br>(1) <i>ENV</i> | 工具变量法<br>(2) <i>DA</i> | (3) <i>ENV</i>    | Heckman两阶段<br>(4) <i>ENV</i> | 熵平衡<br>(5) <i>ENV</i> | 双重差分法<br>(6) <i>ENV</i> |
|-------------------------------------|-----------------------|------------------------|-------------------|------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| <i>DA</i>                           | 0.015**<br>(2.397)    |                        | 0.183*<br>(1.851) | 0.013**<br>(2.196)           | 0.012**<br>(2.089)    |                         |
| <i>BBC</i>                          |                       | 0.043***<br>(3.669)    |                   |                              |                       |                         |
| <i>IMR</i>                          |                       |                        |                   | -0.044**<br>(-2.151)         |                       |                         |
| <i>Treat</i> × <i>Post</i>          |                       |                        |                   |                              |                       | 0.024*<br>(1.750)       |
| 控制变量                                | 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>Constant</i>                     | 0.843***<br>(5.976)   | 3.678***<br>(16.585)   | 0.1448<br>(0.389) | 0.816***<br>(6.465)          | 0.721***<br>(5.444)   | -0.067<br>(-0.245)      |
| Kleibergen-Paap rk Wald F statistic |                       | 37.041                 |                   |                              |                       |                         |
| Kleibergen-Paap rk LM statistic     |                       | P=0.000                |                   |                              |                       |                         |
| <i>Observations</i>                 | 7589                  | 9081                   | 9081              | 9081                         | 9081                  | 9081                    |
| <i>R-squared</i>                    | 0.061                 | 0.196                  | -0.066            | 0.065                        | 0.059                 | 0.486                   |

#### 2.工具变量法

数据资产化对企业环保投资的影响可能受到逆向因果的影响,即环保投资水平较高的企业可能更有动力或能力积累数据资产,因此本文采用工具变量法缓解由逆向因果导致的内生性问题。参考苑泽明等(2025)的研究,基于“宽带中国”战略的政策冲击构建工具变量(*BBC*)。工具变量法估计结果如表4的列(2)(3)所示,第一阶段回归中*BBC*的系数显著为正,证实了它与企业数据资产化程度(*DA*)具有相关性。Kleibergen-Paap rk LM统计量(P=0.000)拒绝了识别

不足的原假设;同时,Kleibergen-Paap rk Wald F统计量(37.041)高于10%显著性水平的临界值(16.38),表明不存在弱工具变量问题。第二阶段回归中,数据资产化( $DA$ )的系数在10%水平上显著为正,核心结论保持稳健。

### 3. Heckman两阶段回归

为控制潜在的样本选择偏误,参考李健等(2023)的做法,本文进一步采用Heckman两阶段模型进行检验。在第一阶段,按照该企业数据资产化程度是否超过同行业企业年度中位数设置哑变量,若企业数据资产化程度高于同年同行业中位数则取值为1,否则为0。以同省份同行业其他企业数据资产化程度的均值作为工具变量,连同基准模型中的控制变量进行Probit回归,并计算逆米尔斯比率( $IMR$ );在第二阶段,将 $IMR$ 加入模型中,重新估算数据资产化程度与企业环保投资之间的关系。回归结果如表4的列(4)所示,结果表明,逆米尔斯比率( $IMR$ )的系数显著为负,说明样本确实存在自选择问题,核心解释变量的系数在5%的水平上显著为正,说明在控制了样本自选择偏误以后,数据资产化仍然能显著促进企业环保投资,假设1依然得到经验证据的支持。

### 4. 熵平衡法

考虑到倾向得分匹配法在匹配过程中容易损失较多样本,可能会对结果产生影响,因此本文参考张戡等(2025)的研究,进一步采用熵平衡匹配法进行检验。回归结果如表4中列(5)所示,核心变量 $DA$ 的估计系数仍在5%水平上显著为正,进一步证实了基准回归结论的稳健性。

### 5. 双重差分法

参考李健等(2023)的做法,本文采用双重差分法(DID),将工业和信息化部2016年出台的《大数据产业发展规划(2016—2020年)》视为一项准自然实验。该规划通过鼓励数据采集、存储、分析、应用等环节的标准化与市场化,为企业将数据转化为可识别、可计量、可交易的资产提供了政策引导与基础设施支持,从而影响企业数据资产化的进程。本文构建如下模型:

$$ENV_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Treat_{i,t} \times Post_{i,t} + \beta_2 \sum Controls + \sum Year + \sum Industry + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

其中,处理变量 $Treat$ 的构造基于2016年这一政策基年的企业异质性:若某企业所在行业在2016年末的数据资产化水平低于当年所有行业的中位数,则归为实验组( $Treat=1$ ),反之则归为对照组( $Treat=0$ )。时间变量 $Post$ 用于标记政策时点,2016年及之后的年份取值为1,否则为0。

在使用DID模型之前,本文对平行趋势假设进行了检验。参考王班班等(2020)的研究,以政策实施当年作为基期,实验组与对照组在政策干预前的环保投资趋势不存在系统性差异,满足平行趋势假设<sup>①</sup>。回归结果如表4列(6)所示。可以看到, $Treat \times Post$ 的估计系数在10%水平上显著为正,这表明在《大数据产业发展规划(2016—2020年)》实施之后,实验组企业相较于对照组企业,其环保投资水平得到显著提升。该结果从准自然实验的角度印证了前文基准回归的发现,即数据资产化进程的推进能够有效促进企业增加环保投资,从而为主假设提供了基于外生政策冲击的稳健性证据。

### (四) 稳健性检验

#### 1. 替换被解释变量

借鉴张琦等(2019)的研究,本文在稳健性检验部分将环保投资的度量扩展为涵盖资本性与费用性支出,即在原资本化支出的基础上,计入利润表“管理费用”中列示的绿化费与排污费,从而形成替代变量。回归结果如表5的列(1)所示, $DA$ 的系数仍然显著为正,说明本文结论是稳健的。

<sup>①</sup>限于篇幅,平行趋势检验图未列示,备索。

表 5 稳健性检验结果

| 变量                  | (1)<br>替换被解释变量      | (2)<br>替换解释变量       | (3)<br>解释变量滞后一期     | (4)<br>控制个体固定效应      |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| <i>DA</i>           | 0.012**<br>(2.104)  | 0.031***<br>(2.591) |                     | 0.219**<br>(2.171)   |
| <i>DA_lag</i>       |                     |                     | 0.018***<br>(2.742) |                      |
| 控制变量                | Yes                 | Yes                 | Yes                 | Yes                  |
| <i>Year</i>         | Yes                 | Yes                 | Yes                 | Yes                  |
| <i>Industry</i>     | Yes                 | Yes                 | Yes                 | Yes                  |
| <i>Id</i>           | No                  | No                  | No                  | Yes                  |
| <i>Constant</i>     | 0.820***<br>(6.486) | 0.810***<br>(6.417) | 0.968***<br>(6.460) | -0.821**<br>(-2.109) |
| <i>Observations</i> | 9081                | 9081                | 6371                | 9081                 |
| <i>R-squared</i>    | 0.063               | 0.064               | 0.069               | 0.442                |

## 2. 替换解释变量

本文在稳健性检验中从企业数据资产的价值角度对其进行衡量。参考路征等(2023)的方法,构建指标“数据资产”,其值为企业市场价值减除固定资产、金融资产及无形资产后的余额,并对其进行对数化处理,以此作为核心解释变量的替代测度。回归结果如表5的列(2)所示,可以看到,*DA*的系数仍然显著为正,结论与基准回归一致。

## 3. 解释变量滞后一期

为捕捉数据资产化影响可能存在的时滞效应,本文在稳健性检验中构建了滞后一期的解释变量,并重新评估其与环保投资的关系。回归结果如表5的列(3)所示,*DA\_lag*的系数仍然显著为正,与前文结论一致。

## 4. 控制个体固定效应

为进一步验证回归结果的稳健性,本文参考张泽南等(2023)的做法,在模型(1)控制行业、年份的基础上,进一步控制了企业个体固定效应,回归结果如表5的列(4)所示,*DA*的系数仍然显著为正,前文结论依旧成立。

# 六、进一步研究

## (一) 数据资产化对企业环保投资的作用机制分析

根据前文的分析,数据资产化可以通过赋能企业绿色信贷融资和吸引绿色投资者投资进而促进企业的环保投资。基于上述探讨,参照江艇(2022)提出的研究方法,构建以下模型,采用“两步法”展开深入分析。

$$GC_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 DA_{i,t} + \beta_2 \sum Controls + \sum Year + \sum Industry + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

$$GI_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 DA_{i,t} + \beta_2 \sum Controls + \sum Year + \sum Industry + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

式中, $GC_{i,t}$ 表示*t*期*i*企业的绿色信贷规模,采用企业绿色信贷余额加1取对数来表示企业绿色信贷规模。 $GC$ 的值越大,代表企业获得的绿色信贷金额越多。除此之外,本文采用企业绿色信贷金额占其长期借款和短期借款之和的比例( $GC\_share$ )作为企业绿色信贷规模的替代变量,检验数据资产化影响企业绿色信贷融资的结果是否稳健。

$GI_{i,t}$ 代表*t*期*i*企业的绿色投资者数量。参考王辉等(2022)和姜广省等(2021)的做法,通过匹配CSMAR数据库中的基金主体与持股明细表,获得基金投资数据;然后,查询各基金公开披露

的投资目标与范围,手工筛选并统计投资方向涉及环保、绿色、低碳、可持续等关键词的绿色投资者,最终加总得到每家上市公司每年对应的绿色投资者数量,*GI*值越大,代表企业的绿色投资者越多。为增强结论的稳健性,参考王辉等(2022)的思路,本文进一步采用了绿色投资者持股数量(*share\_n*)、持股市值(*share\_v*)及其占企业净值的比例(*share\_p*)等一系列替代变量进行检验。

首先,本文基于“数据资产化→绿色信贷规模→环保投资”的路径进行分析。从表6的列(1)(2)可以看到,企业数据资产化程度与绿色信贷规模均在1%的水平上显著正相关,这说明数据资产化可以显著促进企业绿色信贷融资。一方面,绿色信贷通过惩罚机制对环保表现不佳的企业实施更高的贷款利率或信贷约束,增加其污染成本,迫使企业通过环保投资改善环境绩效以降低融资压力。另一方面,绿色信贷通过支持机制为环境表现良好的企业提供优惠融资条件,降低其绿色技术升级与污染治理的资金成本,增强环保项目的经济可行性(钟覃琳等,2023)。企业通过数据资产化提升的环境信息质量,强化了绿色信贷的识别、评估与监督效能,使得信贷资源能更精准地驱动企业环保投资行为。

表 6 作用机制检验结果

| 变量                  | (1)<br>助力绿色信贷融资<br><i>GC</i> | (2)<br><i>GC_share</i> | (3)<br><i>GI</i>       | (4)<br>吸引绿色投资者投资<br><i>share_n</i> | (5)<br><i>share_v</i>   | (6)<br><i>share_p</i> |
|---------------------|------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| <i>DA</i>           | 0.276***<br>(3.150)          | 0.003***<br>(7.082)    | 0.038***<br>(2.605)    | 0.312**<br>(2.446)                 | 0.398***<br>(2.632)     | 0.023***<br>(3.730)   |
| 控制变量                | 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>Constant</i>     | -12.904***<br>(-6.632)       | 0.053***<br>(4.789)    | -7.302***<br>(-23.200) | -47.666***<br>(-16.889)            | -56.118***<br>(-16.815) | -0.155<br>(-1.089)    |
| <i>Observations</i> | 9081                         | 9081                   | 9081                   | 9081                               | 9081                    | 9081                  |
| <i>R-squared</i>    | 0.397                        | 0.089                  | 0.382                  | 0.264                              | 0.270                   | 0.092                 |

其次,本文基于“数据资产化→绿色投资者数量→环保投资”的路径进行分析。从表6的列(3)可以看到,企业数据资产化程度与绿色投资者数量在1%的水平上显著正相关,回归系数为0.038,这说明数据资产化可以吸引更多的绿色投资者进入企业。从表6的列(4)(5)(6)可以看到,数据资产化与绿色投资者进入的替代变量绿色投资者持股数量(*share\_n*)、绿色投资者持股市值(*share\_v*)以及绿色投资者持股市值占企业净值比例(*share\_p*)之间的回归结果均显著为正,这说明其对绿色投资者进入的促进作用仍然稳健。绿色投资者作为具备明确环境偏好的长期资本,其进入不仅能为企业带来增量资金与资源,还能提升企业在环境治理方面的表现与标准,从而有效推动企业的绿色转型进程(张晨等,2024)。另一方面,绿色机构投资者注意力的提升,会显著增强其介入公司治理、监督企业环境行为的意愿与实际效能(宋肖肖等,2025)。此外,数据资产化所提升的信息透明度,进一步强化了企业对绿色投资者的吸引力以及绿色投资者对管理层的监督与约束效能,促使企业将资源配置于符合长期可持续发展的环保领域,最终推动环保投资水平的提升。

由此,假设2、假设3得到了验证。

## (二)异质性分析

前述理论分析揭示了数据资产化促进企业环保投资的一般性路径。然而,这一效应可能因企业所处的外部制度环境、所具有的内部资源与能力,以及所面对的压力性质不同而存在差异。为厘清数据资产化作用的边界条件,深化对其情境化机制的理解,本文将进一步从地区环境规

制强度、地区数字基础设施水平、企业污染属性以及高管环保认知四个维度进行异质性检验。

1.地区环境规制强度的异质性分析

地区环境规制强度是塑造企业环保投资行为的关键外部情境。规制强度的差异直接决定了企业面临的合规压力与合法性风险水平,进而可能影响其投资决策。为量化这一因素,本文参照陈诗一和陈登科(2018)的文本分析思路,以地方政府工作报告中“环保”相关词汇的词频占比来度量各地区环境规制的相对强度。然后,根据其行业年度中位数,将样本划分为高、低环境规制组进行检验,结果如表7的列(1)(2)所示。可以看到,在环境规制强度高的地区,数据资产化对企业环保投资行为具有显著的正向影响;而在环境规制强度低的地区,数据资产化对其环保投资行为的影响不显著,且通过了系数差异性检验。在环境规制强的地区,政府对污染行为的惩罚更严厉,公众和媒体的监督也更密切。这意味着,企业因环保不达标而面临的合规风险与声誉风险极高。此时,数据资产化所生成的可验证绿色信用和透明的数据生态,不仅是一种融资工具,更是企业向监管者和公众证明其合规努力、规避风险的“防护盾”和“信号工具”。因此,在强规制地区,数据资产化对环保投资的驱动作用更强,因为其治理效应所缓解的潜在风险价值更大。

表 7 异质性检验结果

| 变量                  | (1)<br>高环境规制强度      | (2)<br>低环境规制强度      | (3)<br>高新型数字基础设施发展水平 | (4)<br>低新型数字基础设施发展水平 | (5)<br>重污染企业        | (6)<br>非重污染企业       | (7)<br>高管环保认知程度高    | (8)<br>高管环保认知程度低    |
|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| <i>DA</i>           | 0.026***<br>(3.395) | 0.002<br>(0.209)    | 0.017**<br>(2.144)   | 0.011<br>(1.365)     | 0.0132*<br>(1.704)  | 0.0127<br>(1.611)   | 0.026***<br>(3.185) | 0.007<br>(0.842)    |
| 控制变量                | Yes                 | Yes                 | Yes                  | Yes                  | Yes                 | Yes                 | Yes                 | Yes                 |
| <i>Year</i>         | Yes                 | Yes                 | Yes                  | Yes                  | Yes                 | Yes                 | Yes                 | Yes                 |
| <i>Industry</i>     | Yes                 | Yes                 | Yes                  | Yes                  | Yes                 | Yes                 | Yes                 | Yes                 |
| <i>Constant</i>     | 1.121***<br>(5.728) | 0.445***<br>(2.702) | 0.856***<br>(4.154)  | 0.760***<br>(4.727)  | 0.869***<br>(4.567) | 0.683***<br>(3.860) | 0.716***<br>(3.745) | 0.848***<br>(4.951) |
| <i>Observations</i> | 4613                | 4468                | 4220                 | 4861                 | 4501                | 4580                | 4550                | 4531                |
| <i>R-squared</i>    | 0.079               | 0.065               | 0.072                | 0.071                | 0.072               | 0.070               | 0.080               | 0.066               |
| 组间系数差异P值            | 0.0003              |                     | 0.0132               |                      | 0.0031              |                     | 0.0002              |                     |

2.地区新型数字基础设施发展水平的异质性分析

本文借鉴钞小静等(2021)的研究,以各省政府工作报告中新型数字基础设施相关词频的比重作为该地区新型数字基础设施发展水平的衡量指标,然后根据地区新型数字基础设施发展水平的行业年度中位数,将样本分为新型数字基础设施发展水平高和新型数字基础设施发展水平低两个样本分别进行回归,结果如表7的列(3)(4)所示。可以看到,在新型数字基础设施发展水平高的地区,数据资产化对企业环保投资行为具有显著的正向影响;而新型数字基础设施发展水平低的地区,数据资产化对其环保投资行为的影响不显著,且通过了系数差异性检验。数据资产化并非在真空中发生,其成功依赖于数据采集、传输、存储与共享的技术基础。数字基础设施发达的地区(如5G、物联网、算力中心覆盖度高),为企业低成本、高效率地实施数据治理并对外提供可信数据流提供了技术可行性。这直接降低了企业构建绿色信用和透明数据生态的成本,也降低了金融机构和绿色投资者验证信息的成本,从而使资源效应和治理效应更易实现。反之,在基础设施薄弱地区,数据资产化的进程可能受阻,其促进效应会被削弱。

3.是否重污染企业的异质性分析

重污染企业与非重污染企业所面临的环保成本、环保压力等差异较大,所以影响其环保投

资行为的因素也存在不同。本文借鉴李井林等(2021)的研究,对于重污染行业的界定综合参考了原环境保护部印发的《上市公司环保核查行业分类管理名录》以及证监会2012年修订的《上市公司行业分类指引》。基于此,我们将样本划分为重污染企业与非重污染企业子样本分别进行回归,回归结果如表7的列(5)(6)所示。可以看到,在重污染行业中,数据资产化对企业环保投资具有显著影响;而在非重污染行业中,数据资产化对企业环保投资行为没有显著影响,且通过了系数差异性检验。重污染企业是环保监管的焦点,面临最强的资源挤占压力(治污成本高)和最严峻的外部治理压力(监管、舆论)。因此,重污染企业可能从数据资产化中获得更大的边际收益。一方面,其绿色信用的边际价值更高,能显著缓解融资约束;另一方面,数据透明化能有效管理其巨大的环境风险。因此,数据资产化对重污染企业环保投资的促进效应尤为显著。而对于非重污染企业而言,其业务属性本身符合绿色金融的导向,通常已是绿色信贷和绿色投资者的重点支持对象,因此其获取绿色金融资源的“基线水平”较高。数据资产化所带来的信息透明化与信用可验证性,对这类企业而言主要是“锦上添花”,边际改善作用有限,故对环保投资的额外驱动效果不显著。

#### 4.高管环保认知的异质性分析

战略认知理论认为,高管根据对外部信息和刺激的认知进行决策(Kong和Liu, 2024)。高管环保认知的差异会导致其对企业环保投资做出不同的决策。为度量高管团队的环保认知水平,本文借鉴李亚兵等(2023)的文本分析方法,通过捕捉企业年报文本中与“绿色竞争优势”“企业社会责任”“外部环境压力感知”相关的关键词出现频次,来间接量化管理层的环保认知水平。基于此测算结果,我们进一步依据行业年度中位数,将总体样本区分为高管环保认知高、低两组,分别进行回归分析。回归结果如表7的列(7)(8)所示。可以看到,在高管环保认知高的企业中,数据资产化对企业环保投资呈现出显著的正向影响;而在高管环保认知低的企业中,数据资产化对企业环保投资的影响并不显著,且通过了系数差异性检验。数据资产化提供的透明信息需要通过管理层的决策才能转化为实际投资。若高管团队本身具备较强的环保认知,他们会更主动地解读和利用数据资产化带来的绿色信用信号去获取资源,也更愿意响应外部绿色投资者基于数据的治理诉求。因此,高管的环保认知会强化数据资产化对环保投资的促进作用,成为连接外部治理压力与内部投资意愿的催化剂。反之,若高管团队自身环保认知薄弱,则可能低估环境风险的战略重要性,或缺乏利用数据资产化去主动获取绿色融资、响应绿色投资者治理诉求的内在动力。在这种情况下,即使外部信息环境因数据资产化而改善,治理效应也难以有效内化,导致数据资产化对环保投资的促进效应不显著。

#### (三)拓展性分析

为进一步探究不同数据资产化类型对企业不同类型环保投资的影响,本文按照应用场景,将数据资产化划分为自用型和交易型,并分别以ODA和DDA衡量其程度。同时,参考周建等(2023)的做法,依据企业环保投资发生的生产阶段将其分为前端预防型环保投资(*Invpre*)和末端治理型环保投资(*Invend*)。将不同类型的数据资产与不同类型的环保投资分别进行回归分析,回归结果如表8所示。从表8的列(1)(2)可以看到,自用型数据资产化程度对前端预防型环保投资具有显著的正向影响,而对末端治理型环保投资的影响并不显著。这可能是因为:自用型数据资产化的核心在于构建企业内部的数据治理与决策优化能力。这一过程通过系统地采集、整合与分析运营数据(尤其是环境数据),使企业能够精准识别生产过程中的污染源头与能效瓶颈,这种能力与前端预防型投资的战略需求高度契合:前者提供了科学决策所需的信息基础与分析工具,后者则是由此催生的战略性资源配置。自用型数据资产化过程,实质上是通过提升企业的环境风险预见能力与治理精度,降低了前端投资的决策不确定性,从而激发企

业的源头防控意愿。相比之下,末端治理型投资本质上是一种以合规为导向的被动响应,其决策逻辑主要受制于环境规制压力与即时的合规需求,而非复杂的内部数据分析。自用型数据资产化所构建的预测与优化能力,对于“如何更有效地进行末端处理”的边际贡献较小,因而二者关联不显著。这印证了自用型数据资产化的价值主要体现为赋能前瞻性环境管理,而非强化被动应对。

表 8 不同类型数据资产化对不同类型环保投资的影响

| 变量                  | (1)<br><i>Invpre</i> | (2)<br><i>Invend</i> | (3)<br><i>Invpre</i> | (4)<br><i>Invend</i> |
|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <i>ODA</i>          | 0.012***<br>(2.803)  | -0.0003<br>(-0.158)  |                      |                      |
| <i>DDA</i>          |                      |                      | -0.001<br>(-0.393)   | -0.003**<br>(-2.536) |
| 控制变量                | Yes                  | Yes                  | Yes                  | Yes                  |
| <i>Year</i>         | Yes                  | Yes                  | Yes                  | Yes                  |
| <i>Industry</i>     | Yes                  | Yes                  | Yes                  | Yes                  |
| <i>Constant</i>     | 0.470***<br>(4.675)  | 0.258***<br>(7.141)  | 0.515***<br>(5.190)  | 0.255***<br>(7.174)  |
| <i>Observations</i> | 9081                 | 9081                 | 9081                 | 9081                 |
| <i>R-squared</i>    | 0.056                | 0.147                | 0.055                | 0.148                |

从表8的列(3)(4)可以看到,交易型数据资产化程度对前端预防型环保投资的影响不显著,而对末端治理型环保投资具有显著的负向影响。这可能是因为:交易型数据资产化作为一个将数据资源导向市场交易的过程,其战略核心在于实现数据的市场价值变现,这与需要长期资源投入与技术积累的前端预防型投资在战略导向与能力基础上存在根本性错配,导致二者关联微弱。更为关键的是,交易型数据资产化过程会通过对企业有限管理注意力与财务资源的竞争与挤占,直接削弱末端治理投资的资源基础;同时,它还可能诱发一种“合规替代效应”,即企业倾向于利用其在数据要素市场的参与度来塑造创新合规的声誉,或将数据交易收益视为应对环境处罚的财务缓冲,从而降低进行实质性末端治理的紧迫性。因此,交易型数据资产化在为企业开辟新价值来源的同时,也可能因其资源争夺与目标置换效应,对旨在满足基本合规要求的末端治理投资形成挤出。

## 七、结论与启示

本文利用2009—2023年我国A股上市企业数据,实证考察了数据资产化对企业环保投资的作用效果及其内在机制。主要研究结论如下:第一,数据资产化显著促进了企业的环保投资,且该作用经过一系列稳健性检验之后仍然成立。第二,作用机制研究发现,数据资产化通过助力企业绿色信贷融资和吸引绿色投资者投资两种方式促进企业环保投资。第三,进一步分析发现,数据资产化对企业环保投资的促进作用在外部制度环境更严格、数字基础设施更完善、内部具备更强环保导向(体现为重污染属性、高管高环保认知)的企业中更为显著;自用型数据资产化主要驱动前端预防型环保投资,凸显其源头防控功能;交易型数据资产化则可能因注意力分散而抑制末端治理型投资。基于上述分析,本文提出以下建议。

对于企业而言,第一,企业应充分认识到数据资产化在促进企业环保投资行为中的关键作用,将数据资产作为提升核心竞争力的战略性资源,加大数据资源的积累、整合与应用力度,尤其是强化自用型数据资产的开发与应用,充分发挥数据在优化资源配置、提升治理效率中的作用,为企业环保投资提供内在动力。第二,企业应充分发挥数据资产的“资源效应”与“治理效

应”,从被动应对环境监管转向主动实施前端预防型环保投资,从而实现经济效益与环境效益的双赢。第三,对于重污染企业而言,可以通过数据资产化提升信息透明度,实现环境管理的精细化,为企业的可持续发展打下良好基础;对于高管环保认知较低的企业,应将提升管理层环保意识纳入治理议程,通过将环保绩效与高管考核激励挂钩、建立数据驱动的环境决策流程等制度化安排,促使管理层重视并善用数据资产化带来的绿色信用与治理效能。

对于政府部门而言,第一,政府部门在推动数据要素市场建设时,应采取分类引导、规范发展的思路。一方面,应完善数据资产(尤其是交易型数据资产)的确权、评估、披露及交易监管等基础制度,旨在化解当前交易中面临的产权、定价与信任困境,引导市场健康发展。另一方面,政策激励应有明确的导向性,重点鼓励和支持企业将数据资产化成果应用于提升自身环境治理效能(即自用型方向),并通过绿色金融、税收优惠等工具,建立防止环保投资被挤出的激励相容机制,促进数据价值实现与绿色转型的深度融合。第二,在环境规制强、数字基础好的“双高”地区,可试点推行“环保数据强制审计与披露”制度,并直接与绿色金融、财税优惠挂钩,打造数据驱动的环境治理示范区;在数字基础薄弱地区,政策重点应转向新基建的公共投资和提供普惠性数据技术服务,先解决“有没有”的问题。第三,对重污染行业,强化数据资产在污染治理中的应用要求,推动其从末端治理转向源头预防;对于高管环保意识较低的企业,应将提升管理层认知作为激活数据资产绿色价值的首要突破口,通过“外部压力内化、专业能力补位、激励制度重构”三步,将环保从成本负担重塑为战略机遇。

#### 主要参考文献

- [1] 钞小静, 康园梅, 罗鑒锴. 新型数字基础设施对制造业高质量发展的影响[J]. 财贸研究, 2021, 32(10): 1-13.
- [2] 程小可. 数据资产入表问题探讨: 基于国际财务报告概念框架的分析[J]. 科学决策, 2023, (11): 67-75.
- [3] 何瑛, 陈丽丽, 杜亚光. 数据资产化能否缓解“专精特新”中小企业融资约束[J]. 中国工业经济, 2024, (8): 154-173.
- [4] 胡翔, 宋献中, 王红建. 非正式制度、家乡认同与企业环境治理[J]. 管理世界, 2017, (3): 76-94, 187-188.
- [5] 李健, 董小凡, 张金林, 等. 数据资产对企业创新投入的影响研究[J]. 外国经济与管理, 2023, 45(12): 18-33.
- [6] 李金璞, 孙浩宁, 汤珂, 等. 数据资产泡沫: 理论框架与政策权衡[J]. 管理世界, 2025, 41(9): 1-24.
- [7] 刘媛媛, 黄正源, 刘晓璇. 环境规制、高管薪酬激励与企业环保投资——来自2015年《环境保护法》实施的证据[J]. 会计研究, 2021, (5): 175-192.
- [8] 路征, 周婷, 王理, 等. 数据资产与企业发展——来自中国上市公司的经验证据[J]. 产业经济研究, 2023, (4): 128-142.
- [9] 罗玫, 李金璞, 汤珂. 企业数据资产化: 会计确认与价值评估[J]. 清华大学学报(哲学社会科学版), 2023, 38(5): 195-209, 226.
- [10] 马文超, 唐勇军. 省域环境竞争、环境污染水平与企业环保投资[J]. 会计研究, 2018, (8): 72-79.
- [11] 潘爱玲, 刘昕, 邱金龙, 等. 媒体压力下的绿色并购能否促使重污染企业实现实质性转型[J]. 中国工业经济, 2019, (2): 174-192.
- [12] 彭伊, 韩亮亮. 共同机构持股对企业环保投资决策的影响研究[J]. 管理学报, 2025, 22(6): 1103-1112.
- [13] 宋肖肖, 王爱萍, 胡海峰. 绿色投资者与企业绿色创新: 基于机构投资者注意力视角[J]. 国际金融研究, 2025, (2): 85-96.
- [14] 王楠, 章扬. 企业数字化转型、策略性绿色创新与企业环境表现[J]. 经济研究, 2024, 59(10): 113-131.
- [15] 王辉, 林伟芬, 谢锐. 高管环保背景与绿色投资者进入[J]. 数量经济技术经济研究, 2022, 39(12): 173-194.
- [16] 王云, 李延喜, 马壮, 等. 媒体关注、环境规制与企业环保投资[J]. 南开管理评论, 2017, 20(6): 83-94.
- [17] 肖红军, 沈洪涛, 周艳坤. 客户企业数字化、供应商企业ESG表现与供应链可持续发展[J]. 经济研究, 2024, 59(3): 54-73.
- [18] 肖士盛, 孙瑞琦, 袁淳, 等. 企业数字化转型、人力资本结构调整与劳动收入份额[J]. 管理世界, 2022, 38(12): 220-237.
- [19] 谢东明, 王平. 减税激励、独立董事规模与重污染企业环保投资[J]. 会计研究, 2021, (8): 137-152.
- [20] 徐翔, 赵墨非. 数据资本与经济增长路径[J]. 经济研究, 2020, 55(10): 38-54.

- [21]苑泽明, 于翔, 李萌, 等. 数据资产促进了中国企业人力资本水平提升吗——基于文本分析法的经验证据[J]. *南开管理评论*, 2025, 28(8): 64-75.
- [22]曾泉, 杜兴强, 常莹莹. 宗教社会规范强度影响企业的节能减排成效吗?[J]. *经济管理*, 2018, 40(10): 27-43.
- [23]张超林, 刘凤根. 绿色信贷政策、信贷资源配置与企业R&D投资——基于双重差分法的实证研究[J]. *管理评论*, 2023, 35(7): 122-137.
- [24]张琦, 郑瑶, 孔东民. 地区环境治理压力、高管经历与企业环保投资——一项基于《环境空气质量标准(2012)》的准自然实验[J]. *经济研究*, 2019, 54(6): 183-198.
- [25]周建, 刘珂, 余江龙, 等. 前端预防抑或末端治理?——低碳城市试点政策与企业环保投资战略选择[J]. *经济管理*, 2023, 45(10): 147-167.
- [26]Chang K C, Wang D, Lu Y Y, et al. Environmental regulation, promotion pressure of officials, and enterprise environmental protection investment[J]. *Frontiers in Public Health*, 2021, 9: 724351.
- [27]Chen L R, Liu S Y, Liu X, et al. The carbon emissions trading scheme and corporate environmental investments: A quasi-natural experiment from China[J]. *Emerging Markets Finance and Trade*, 2022, 58(9): 2670-2681.
- [28]Gao Y Q, Wang Y L, Zhang M H. Who really cares about the environment? CEOs' military service experience and firms' investment in environmental protection[J]. *Business Ethics, the Environment & Responsibility*, 2021, 30(1): 4-18.
- [29]Han L B, Peng C. Do the age and gender of chairperson affect firms' environmental protection investment?[J]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2022, 19(21): 14495.
- [30]Hu C Y, Li Y T, Zheng X J. Data assets, information uses, and operational efficiency[J]. *Applied Economics*, 2022, 54(60): 6887-6900.
- [31]Kong D M, Liu C H. Centralization and regulatory enforcement: Evidence from personnel authority reform in China[J]. *Journal of Public Economics*, 2024, 229: 105030.
- [32]Li Y T, Wang X Y, Zheng X J. Data assets and corporate sustainable development: Evidence from ESG in China[J]. *Pacific-Basin Finance Journal*, 2024, 85: 102378.
- [33]Liu Y S, Zhang Z T, Song Z. Does executives' compensation stickiness encourage environmental investments? An environmental attention-based perspective[J]. *Emerging Markets Finance and Trade*, 2024, 60(11): 2477-2496.
- [34]Liu Y X, Chen L. The impact of digital finance on green innovation: Resource effect and information effect[J]. *Environmental Science and Pollution Research*, 2022, 29(57): 86771-86795.
- [35]Ouyang X L, Li Q, Du K R. How does environmental regulation promote technological innovations in the industrial sector? Evidence from Chinese provincial panel data[J]. *Energy Policy*, 2020, 139: 111310.
- [36]Qian K, Pan C X, Liang X Y. Does data asset disclosure affect bank lending acquisition?[J]. *International Review of Financial Analysis*, 2025, 97: 103834.
- [37]Sang Y, Loganathan K, Lin L. Digital transformation and firm ESG performance: The mediating role of corporate risk-taking and the moderating role of top management team[J]. *Sustainability*, 2024, 16(14): 5907.
- [38]Wu Q Q, Xie T T, Lu J. Does institutional investors' environmental attention influence corporate environmental investment?[J]. *Economic Analysis and Policy*, 2025, 85: 1625-1644.
- [39]Xin D L, Yi Y Z, Du J J. Does digital finance promote corporate social responsibility of pollution-intensive industry? Evidence from Chinese listed companies[J]. *Environmental Science and Pollution Research*, 2022, 29(56): 85143-85159.
- [40]Xu X X, Yan Y L. Effect of political connection on corporate environmental investment: Evidence from Chinese private firms[J]. *Applied Economics Letters*, 2020, 27(18): 1515-1521.
- [41]Zeng H X, Ran H X, Zhou Q, et al. The financial effect of firm digitalization: Evidence from China[J]. *Technological Forecasting and Social Change*, 2022, 183: 121951.

# Resource Restructuring and Responsibility Constraints: How does Data Assetization Reshape Corporate Environmental Investments?

Ma Dongshan, Zhou Qianyu, Han Liangliang

(Business School, Faculty of Economics, Liaoning University, Shenyang 110136, China)

**Abstract:** Against the dual backdrop of data element market development and corporate green transformation, understanding how data assetization affects corporate environmental investments at the micro level is crucial for guiding sustainable practices and building a data-driven environmental governance system. Using data from China's A-share listed companies from 2009 to 2023, this paper systematically examines the effects, mechanisms, and boundary conditions of data assetization on corporate environmental investments. The study finds that data assetization significantly increases environmental investments by reshaping corporate resource bases and governance structures. Mechanism testing reveals that data assetization facilitates green credit through verifiable green credentials and attracts green investors via transparent operations, thereby easing resource constraints and strengthening environmental supervision. Heterogeneity analysis shows stronger effects under stricter regulations, better digital infrastructure, and stronger internal environmental orientation (e.g., high pollution intensity, executive awareness), highlighting contextual dependence. Notably, self-use data assetization mainly drives front-end preventive investments, while transactional data assetization may suppress end-of-pipe remedial investments due to attention diversion. This paper offers micro-level evidence for data-driven green transformation and provides insights for policymakers and firms in tailoring data governance and investment strategies.

**Key words:** data assetization; corporate environmental investments; green credit; green investors

(责任编辑:王 孜)