

数字经济赋能生态产品价值实现机制研究

叶瑞克 林辰霞 江紫婷*

摘要:作为新质生产力的重要载体,数字经济是落实“两山”理念,持续赋能生态产品价值实现的重要驱动力。本研究采用2011–2021年中国245个地级市面板数据,引入“金山银山”系统与“绿水青山”系统的耦合协调度作为生态产品价值实现的代理变量,从“有为政府”和“有效市场”两个维度实证评估了数字经济对生态产品价值实现的影响效应及渠道机制。结果表明:数字经济对生态产品价值实现的赋能效应显著,在经过一系列稳健性检验后该结论依然成立;异质性检验表明,数字经济对生态产品价值实现的赋能效应存在区域异质性,呈现出东、中、西部皆为正向影响的格局且对资源型城市的影响效应更加显著;从作用机制看,数字经济分别通过“有为政府”的环保治理优化效应和“有效市场”的科技创新驱动效应两条路径赋能于生态产品价值实现。基于此,本研究提出结合不同地区资源禀赋,加强数字基础设施建设赋能生态产品价值实现等政策启示。

关键词:数字经济;生态产品价值实现;新质生产力;耦合协调度

一、引言

中国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段,面对资源环境约束难题,推动生态文明建设成为经济社会发展的主要方向。2023年8月15日,在全国首届生态日上,习近平总书记指出:“全社会行动起来,做绿水青山就是金山银山理念的积极传播者和模范践行者。”而推动生态产品价值实现正是落实“两山”理念的时代任务(王金南、王夏晖,2020)。同年9月,习

*叶瑞克,浙江工业大学经济学院、现代化产业体系研究院,邮政编码:310023,电子邮箱:rik_law@zjut.edu.cn;林辰霞,浙江工业大学经济学院、现代化产业体系研究院,邮政编码:310023,电子邮箱:1207487454@qq.com;江紫婷,浙江工业大学经济学院、现代化产业体系研究院,邮政编码:310023,电子邮箱:3505148846@qq.com。

本文系国家自然科学基金项目“‘后补贴时代’新能源汽车推广应用政策研究”(17BGL166);浙江省社科规划重点项目“我国新能源汽车产业链风险预警防控机制与优链策略研究”(24NDJC25Z);浙江省社科联研究课题“新能源汽车产业竞争力评价:指标体系、国别比较与政策建议”(2023B003)的阶段性成果。感谢匿名审稿人提出的宝贵意见。文责自负。

近平总书记首次提出“新质生产力”这一概念,并于中共中央政治局第十一次集体学习时指出,绿色发展是高质量发展的底色,新质生产力本身就是绿色生产力。新一代信息技术如大数据、AI、云计算、物联网等正迅速演进,数字经济正逐渐成为生态文明建设的重要引擎。《数字中国建设整体布局规划》明确提出将数字经济与生态产品价值实现机制相结合,构建绿色智慧的数字生态文明,为数字经济在生态治理领域拓展了新的研究视角和实践路径。由此,学术界对数字经济的作用、生态产品价值实现的理论内涵和实现路径等展开了深入探讨,已证实数字经济与科技创新、数字经济与高质量发展、数字经济与绿色全要素生产率提升以及资源要素与生态产品价值实现效率等之间的内在联系,为本文提供了理论支撑,但鲜有将数字经济与生态产品价值实现纳入统一分析框架的实证研究。综上,本研究基于新结构经济学“有为政府”与“有效市场”的相关范畴及分析框架(林毅夫,2017),深入探讨数字经济发展如何赋能生态产品价值实现,为推动绿色可持续发展提供实证支持。

二、文献综述

生态产品是指那些具有正向外部性的生态系统服务(高晓龙等,2020)。当前有关生态产品价值实现的研究主要集中在两个方面:一是生态产品价值测度,已有众多研究针对全球范围内特定区域的生态系统服务价值进行了深入的评估工作。欧阳志云等(2013)以贵州省为对象,构建生态系统生产总值(GEP)量化生态系统产品和服务的价值。中国近年来开展的绿色GDP核算或生态系统试算工作大多采用其提出的GEP概念模式。但GEP核算不能反映生态系统资产是否实现可持续利用或生态产品流量供给在数量或质量上是否可持续(邱琼,2024)。付伟等(2017)结合生态学的Lotka-Volterra共生模型来构建绿色发展评价体系;刘潭等(2022)则是从协调发展视角,构建了经济发展系统和生态环境系统的评价指标体系以探索经济与环境协同性。二是生态产品价值实现方式,主要涉及生态保护补贴、生态补偿、生态权益交易、经营性开发、绿色金融支持及政策激励等(张林波等,2021)。王金南等(2020)阐述了生态产品价值实现的过程,即将潜在的生态价值转化为具体的经济价值。这一过程的核心是在确保生态产品价值保持和增长的同时,通过调整生态产品的生产、分配、交换和消费过程,以协调生态环境保护与经济社会发展之间的相互关系。综上所述,多数研究对生态产品的定义认同自然生态系统的价值创造主体,但生态产品价值实现仍缺乏统一的评估标准和测度方法,对生态产品价值实现路径仍停留于理论建构阶段,同时未能充分认识到生态系统和经济社会的关系,即忽视衡量人类活动、技术要素等为生态产品带来的价值转化作用。

当前,鲜有关于数字经济赋能生态产品价值实现的定量研究,但数字经济对生态环境的影响一直是学术界关注的热点领域,相关研究主要从节能减排和资源配置两个视角展开探

讨。第一,节能减排视角。孙文远和周浩平(2022)认为数字经济能通过推动数字基础设施建设、优化能源结构等影响碳排放量,从而提升绿色发展水平;荆文君和孙宝文(2019)、邵帅等(2022)认为数字经济能推动产业结构调整升级,促进经济低碳转型;江永红等(2023)则认为政府利用数字化手段,能更有效地监测和管理环境问题,实现能源的有效管理和循环利用,从而减少资源浪费和环境污染;Zhu等(2023)和Tian等(2024)都从企业层面展开探讨,一方面认为企业数字化转型能显著减少污染排放,进一步提高节能效率,助力绿色低碳发展;另一方面也指出数字经济发展可以增加企业实现规模经济的可能性,进而降低成本和提高生产效率,促使企业有更多的资金投资于绿色技术创新,减少碳排放;马海良等(2024)从全产业层面展开探讨,认为数字产业化的技术溢出效应能促使传统产业的生产方式转型,达到控制污染物排放、改善生态环境的目的;杨刚强等(2023)指出数字经济本身蕴含的技术进步不仅有助于消除生产过程中的资源冗杂和浪费,实现节能目标,而且能促使全行业技术转型升级,降低能源依赖。第二,资源配置视角,Chen等(2023)等认为数字经济以数据为关键要素,依托现代化信息网络和信息技术,通过优化资源配置和降低交易成本,提高资源利用效率,进而促进产业绿色发展;Gu等(2023)和孔凡斌等(2023)认为数字经济能打破时空限制,通过促进生产要素流动以重塑要素配置和产业分工方式,推动产业链节点突破、向价值链两端攀升,进而影响绿色发展效率;陈倩茹等(2023)指出数字经济有助于弥补资源禀赋对技术创新的基础效应、资源型产业对其他产业的挤出效应,通过优化资源配置促进资源型地区生态产品价值实现;Wang等(2023)和陈伟雄等(2023)聚焦于数字经济本身蕴含的技术进步,认为数字技术应用能有效地将生产要素从低生产率部门逐渐转移到高生产率部门,充分激活数据要素价值潜能,提高企业绿色全要素生产率的同时,还能提升生产要素供给质量,进一步优化资源配置,实现生态效益与经济效益共赢。以上研究虽然没有直接讨论数字经济对生态产品价值实现的赋能效应,但是为本研究提供了良好的理论基础和实证支撑。

综上所述,以上研究从不同角度验证了数字经济对生态环境的影响,但遗憾的是,数字经济在生态产品价值实现过程中的贡献尤其是定量评估尚未得到应有的重视。考察数字经济与生态产品价值实现之间的联系,厘清作用机制,对实现“绿水青山”向“金山银山”的转化,推动数字经济赋能生态产品价值实现政策潜能释放有着重要价值。本文可能的边际贡献为:第一,基于“两山”理论,构建“两山”转化评价指标体系,引入耦合协调度定量测度了2011—2021年245个地级市的生态产品价值实现水平,开展了城市级生态产品价值实现测度的有效尝试。第二,将数字经济和生态产品价值实现纳入统一的分析框架,并从“有为政府”和“有效市场”两个维度阐述了数字经济赋能生态产品价值实现的理论机制,扩展了数字经济赋能生态文明建设的实证研究。第三,分样本深入分析数字经济赋能生态产品价值实现的异质性,为探索可复制、可普及的生态产品价值实现模式提供了政策启示。

三、理论分析与研究假说

(一)数字经济赋能生态产品价值实现

数字经济依托数字技术和数字资源等核心生产要素,有助于减少生态足迹(Dai et al., 2023),成为加快生态产品价值实现的“助推器”,主要体现在以下三个方面。其一,改善要素配置,激活价值潜能。随着技术的更新迭代,数字经济发展不但激发了生产要素的升级以促进新旧动能转换,而且提升了市场供需信息的交换效率,使得要素能够依据各地区产业转型特征与需求进行合理优化配置(陈伟雄等,2023)。此外,数据要素还可以通过发挥倍增效应(蔡跃洲、马文君,2021),提升传统生产要素利用效率,推动数据要素向传统产业的渗透和融合,为资源共享提供了不竭动力,从而激活生态产品的潜在价值,为生态产品价值实现的各个环节赋能。其二,优化产业结构,转变发展方式。数字经济引导的数字化产业革命是解决当前生态产品价值实现面临的产业结构和经济发展方式转型难等挑战的有效途径(陈伟雄等,2023)。这种转型侧重于核心科技创新,从而促使产业结构朝向更高级、更合理、更生态的方向发展,有助于提升资源使用效率并降低环境污染(Jiang et al.,2024),为生态产品价值实现提供高水平的产业支持。其三,加强科技创新,推动市场建设。数字经济能够有效破解制约生态产品价值实现的度量难度、交易困境和变现障碍。依靠数字化的区域空间治理平台,可有效构建生态产品动态监测体系,实时准确掌握生态产品的数量、质量和保护开发状况(王颖,2022)。此外,建设生态资源数字化管理与交易平台(如“两山银行”模式),可实现生态资源的市场化运作(石敏俊等,2022;胡熠、黎元生,2023),发挥集聚效应,促进生态产品产业发展,进一步提升生态产品的市场竞争力和整体价值。基于上述分析,本文提出如下假说:

H1:数字经济对生态产品价值实现存在正向促进效应。

(二)数字经济对生态产品价值实现的作用路径:新结构经济学视角

在新结构经济学的框架下,政府与市场的关系是动态和互补的(林毅夫,2017)。“有为政府”的介入可制定并执行能够激励生态保护和可持续利用自然资源的政策;“有效市场”的运作能够通过价格信号调节资源的供需关系,促进资源的有效分配。这种双轮驱动机制能够确保生态产品价值在动态变化的经济和社会环境中得到持续和全面的实现。从这一角度出发,本文基于“有为政府”和“有效市场”两个维度阐述数字经济对生态产品价值实现的作用机制。

1.“有为政府”:环保治理优化效应

在大数据及其他信息技术广泛应用的推动下,数字经济已逐步演化为政府构建现代治理体系中不可或缺的关键工具,可显著增强政府环保治理的供给能力和效用水平(朱竑等,2023),提升生态产品价值的开发和管理效率。一方面,数字经济能够优化政府财政支出结构,将更多资源倾斜至生态环境领域。通过物联网、大数据等技术手段,政府可以实现对生态

环境的实时监测和数据采集(许宪春等,2019),及时把握生态环境的变动情况,如依赖遥感技术,可以及时发现和定位污染源。政府根据精确的数据资源,针对性地制定生态环境治理项目的优先级和时间表,并合理调配财政资金,由生态保护受益的区域向实施生态保护的区域提供一定的经济补偿(石敏俊,2021),促进资源的集中投入和重点支持,最大程度地发挥财政资金的效益,进一步提升生态环境治理的效率。另一方面,数字经济的发展倒逼政府推动建立生态资源数字化管理与交易平台,提高生态资源的可追溯性和生态产品价值实现服务的便捷化和高效化。政府通过数字化管理平台可以对生态资源进行全面数字化建档,进行高效的管理和资源的分配,及时做出制度和政策安排(马海良等2024)。同时政府通过运作数字化管理平台规范市场秩序(魏江、赵雨菡,2021),为生态产品的市场化运作提供便利的交易环境和可靠的交易机制,从而推动生态产品与市场需求的有效对接。政府还可基于此引入生态补偿、碳交易等多种交易模式(张林波等,2019),拓宽生态产品实现的市场空间,提升经济效益和社会效益,实现良性循环。基于以上分析,本文提出如下假说:

H2:通过数字经济赋能,优化“有为政府”环保治理能力,促进生态产品价值实现。

2.“有效市场”:科技创新驱动效应

对科学技术的有效投资可以催生规模效应和溢出效应,驱动社会朝着更可持续发展的方向迈进(刘谭等,2022)。数字经济不仅能对传统产业进行全方位赋能(Wang et al,2023),而且还能不断催生出新产业、新业态、新模式,进而推动整个产业的绿色转型,实现产业生态化与生态产业化,从而赋能生态产品价值实现。一方面,数字经济能推动市场主体向低碳节能生产模式转变,开发和应用生态产品价值实现的相关技术,实现可持续发展。企业等市场主体通过发挥数字经济红利,在提高自身生产效益的同时,兼顾生产模式对环境带来的负面影响,从传统的高投入、高产出、高耗能及高污染的生产模式,向低碳、节能及高效的生产模式转变(杨双至等,2022),实现绿色化转型,减少了自然资源的过度消耗和环境污染,确保资源可持续利用和生态环境可持续发展。另一方面,数字经济能有效缓解创新主体间的信息不对称问题,提升生态产品的市场价值。可通过数字化知识和信息不断促进资本、技术和劳动力等生产要素的顺畅流动(Blichfeldt & Faullant,2021;Tang et al.,2021;Pan & Xie,2022),以此滋养和刺激企业的经济活动,打破生产活动的时间和空间障碍。这意味着政府部门、企业、研究机构 and 农民等其他利益相关者可以更有效地共享信息、技术和经验,促进协作效率与知识交流(韩晶等,2022),从而加速创新过程。这种高效的协同创新模式有助于避免资源浪费,提高了整个产业链的生产效率,促使生态产业绿色可循环发展(张森等,2020)。基于以上分析,本文提出如下假说:

H3:通过数字经济赋能,提升“有效市场”科技创新水平,促进生态产品价值实现。

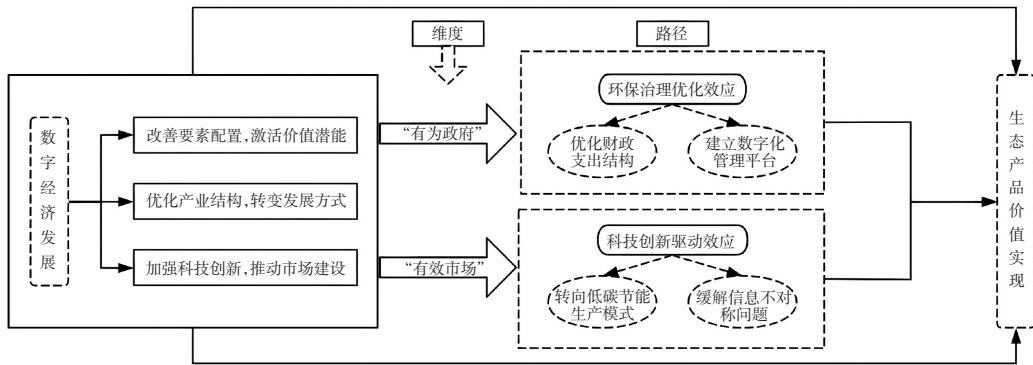


图1 数字经济赋能生态产品价值实现的作用机制

四、研究设计

(一) 计量模型设定

1. 基准回归模型

为检验数字经济对生态产品价值实现的影响效应,构建如下双重固定效应模型。

$$D_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Dige_{i,t} + \lambda_i \sum_{k=1}^n Control_{i,t} + \mu_i + \tau_t + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

式(1)中, $D_{i,t}$ 为被解释变量,即生态产品价值实现水平,用“金山银山”与“绿水青山”的耦合协调度作为代理变量; $Dige_{i,t}$ 为核心解释变量,即数字经济发展水平; $Control_{i,t}$ 代表一系列控制变量。 i 代表城市, t 代表年份, μ_i 是第 i 个城市的个体效应, τ_t 为第 t 年的时间效应, $\varepsilon_{i,t}$ 为随机误差。

2. 机制检验模型

参考江艇(2022)对因果推断研究方法,本文所选取的机制变量对被解释变量的因果关系较为清晰直观,因此只需考察数字经济对机制变量的影响,厘清变量背后的作用机理(方先明、胡丁,2023)。因此,在基准回归模型(1)的基础上,构建实证模型如下:

$$M_{i,t} = \gamma_0 + \gamma_1 Dige_{i,t} + \lambda_i \sum_{k=1}^n Control_{i,t} + \mu_i + \tau_t + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

式(2)中, $M_{i,t}$ 为机制变量,各机制变量定义和测度方式见后文, γ_1 表示数字经济对机制变量的影响。模型中其他变量定义与前文一致。

(二) 变量选择

1. 被解释变量

生态产品价值实现水平(D)。构建耦合协调模型,利用计算得出的耦合协调度(D),作为评估生态产品价值实现水平的量化指标,其值域界定在0到1之间,该指标的数值越高,意味着

生态产品价值实现程度越充分,相反,数值越低,则表明生态产品价值实现程度仍有待提升。

“两山”理论揭示了通过推进生态文明建设,实现经济发展与生态保护双赢的可能性。在这一理论框架下,“绿水青山”这一表述深刻蕴含了生态产品的核心意义,“价值”则与“金山银山”紧密联系,“实现”与“转化”的概念互为替代。“两山”转化不仅体现了“两山”理念的实践应用,而且强调在保护“绿水青山”的同时,最大化其在生态与经济价值方面的潜能,以促进生态福祉的增长(叶瑞克等,2023)。因此,生态产品价值实现在本质上是“两山”转化的理论化表达,其核心聚焦于促进“两山”之间的和谐共生与良性循环。根据环境库兹涅茨曲线(Environmental Kuznets Curve, EKC)的理论框架,经济发展初期往往伴随着生产扩张与消费增长给环境带来的负面影响,即所谓的负外部效应,仅当经济体量的增长达到某一拐点,得益于规模经济效应、技术进步等因素驱动,环境质量开始呈现改善趋势,经济活动对生态环境的影响,以及生态环境对经济发展的复杂互动机制,构成了一个相互作用的循环,呈现出协调发展的趋势。“金山银山”与“绿水青山”的协调性体现在以下两个维度:一方面,采取清洁生产技术、提高经济生产效率以及转变经济发展模式等措施能显著减轻由经济活动引起的对生态环境的负面外部效应,进而增强经济增长对生态系统功能维护的贡献;另一方面,加强环境治理、推进绿色低碳城市建设以及资源节约和循环利用的实践,对于缓解自然资源及生态环境对经济发展的约束作用具有重要价值。通过优化资源配置、提高资源使用效率和保护生态系统服务功能,为经济可持续发展提供了稳定支撑。

根据以上理论分析,本研究基于“两山”理念——对“绿水青山”和“金山银山”两个系统间的耦合协调度进行测算,以此评估生态产品价值实现水平。本研究借鉴叶瑞克等(2023)、刘潭(2022)和孙崇洋(2020)等对指标体系的构建方法,选定如下指标进行衡量。

“金山银山”维度下设经济总量和经济增长2个一级指标,生态产品的发展可以促进经济结构调整,从而实现经济总量和质量的协调发展。因此,经济总量衡量经济基本发展水平,可用人均地区GDP、地方财政收入、进出口总额3个指标来反映,经济增长衡量经济发展趋势,可用GDP年均增长率、第一产业增加值占GDP比重、城乡人均可支配收入比值3个指标来反映。

“绿水青山”维度下设环境污染和环境治理2个一级指标,生态产品价值实现离不开对环境的有效治理,要控制污染物的排放量,推进污染物治理,故在评估环境污染程度指标时,选取人均工业废水排放总量、人均工业二氧化硫排放量、人均工业烟尘排放量这三个负向指标;为测度环境治理程度,选取了建成区绿化覆盖率、工业固体废物处置率、污水处理率、生活垃圾无害化处理率4个指标。

在“两山”理论视角中,“绿水青山”与“金山银山”构成了一个互补和相互促进的关系,而非对立。这种协同关系可通过耦合协调度的计算来量化评估(Han et al., 2023)。由于各指标选取时客观存在的差异性可能会对权重的分配产生直接影响,故为确保评价的公平性和准确性,我们首

先对收集到的数据采取标准化处理,得到 λ_a 、 λ_b ,分别表示“金山银山”系统和“绿水青山”系统的综合得分。然后构建耦合模型,旨在量化两系统间的相互作用及影响的程度。如式(3)所示。

$$C_{it} = 2 \times \sqrt{\frac{\lambda_a \times \lambda_b}{\lambda_a + \lambda_b}} \quad (3)$$

式(3)中, C_{it} 表示城市 i 在时期 t 的“金山银山”系统与“绿水青山”系统的耦合度,其取值在区间[0,1]内变动。此外,为防止低水平高耦合现象对分析结果造成的负面影响,本研究进一步构建了耦合协调模型,以更准确地反映系统间协同作用的强度。计算公式见式(4)。

$$D_{it} = (C_{it} \times T_{it})^{1/2} \quad (4)$$

$$T_{it} = \alpha \lambda_a + \beta \lambda_b$$

式(4)中, D_{it} 为耦合协调度,且 D_{it} 的范围为[0,1], D_{it} 值越大,表明金山银山与绿水青山的协同性越高则生态产品价值实现水平越高,反之则越低。 T_{it} 是综合发展指数, α 、 β 为金山银山系统和绿水青山系统对二者协同性的贡献率,考虑贡献度等同,故取 $\alpha = \beta = 0.5$ 。

表1 生态产品价值实现评价指标体系

维度	一级指标	二级指标	单位	指标属性
金山银山 (GSM)	经济总量	人均地区GDP	元/人	+
		地方财政收入	元	+
		进出口贸易总额	元	+
	经济增长	GDP年均增长率	%	+
		第一产业增加值占GDP比重	%	+
		城乡人均可支配收入比值	%	-
绿水青山 (LWLM)	环境污染	人均工业废水排放总量	吨/人	-
		人均工业二氧化硫排放量	吨/万人	-
		人均工业烟尘排放量	吨/万人	-
	环境治理	建成区绿化覆盖率	%	+
		工业固体废物处置率	%	+
		污水处理率	%	+
		生活垃圾无害化处理率	%	+

注:“+”表示正向指标,“-”表示逆向指标。

2.核心解释变量

数字经济发展水平 ($Dige$)。目前对于数字经济的衡量方式主要有两种,一是直接测算数字经济规模,二是构建全面而系统的指标评价体系。本文基于城市层面相关数据可获得性,借鉴赵涛等(2020)的方法,主要从互联网普及率、相关业务产出、行业从业人员、移动电话普及率和数字金融发展五个方面来衡量数字经济发展水平的高低,通过熵值法将以上5个指标的数据标准化后降维处理,具体见表2。

表2 数字经济发展水平的测度指标体系

变量	一级指标	二级指标	指标属性
数字经济 发展水平	互联网普及率	每百人互联网用户数	+
	互联网相关业务产出	人均电信业务总量	+
	互联网相关行业从业人员	计算机和软件行业从业人员在 城镇单位从业人员中的占比	+
	移动电话普及率	每百人移动电话用户数	+
	数字金融发展	数字普惠金融指数	+

3.控制变量

一是人口密度 (*Den*),通过计算每平方公里人口数的对数来进行量化。人口集聚效应可以为当地带来丰富的人力资本,为经济发展提供人力保障。然而人口数量的增长同时也伴随着对资源的大量消耗和环境污染的加剧,这可能会对“金山银山”与“绿水青山”之间的协同发展造成负面影响。二是金融相关率 (*Fin*),用金融机构年末存贷款余额之和与GDP的比值来衡量。较高的金融相关率指示了该地区金融发展水平的先进性,以及其对经济发展和生态环境可能产生影响。三是教育水平 (*Edu*),用高校师生比来衡量。教育水平越高,越有利于优化该地区人口素质,能孕育出推动生态发展的创新型人才,同时也能增强环保意识,有利于实现金山银山与绿水青山协调发展,促进生态产品价值实现。四是城镇化水平 (*Urban*),用城镇常住人口占地区常住人口比重与GDP的比值来衡量,在城镇化进程中,经济发展与生态发展均会受到影响。五是政府支出 (*Gov*),利用政府公共财政支出占GDP的比重来衡量,并取对数。以上指标选取通过借鉴刘潭等(2022)的处理方法而来。

4.机制变量

一是环保治理能力 (*Ewf*),采用地方政府工作报告中“环保”及相关词汇出现的词频占报告总字数的比重来衡量政府环保支持力度(杨友才等,2023)。二是科技创新水平 (*Gip*),用专利授权数的对数进行衡量。表3详细展示了各个变量的具体信息。

表3 变量定义和说明

变量类型	变量名称	变量符号	变量定义
被解释变量	生态产品价值实现水平	<i>D</i>	见表1
核心解释变量	数字经济发展水平	<i>Dige</i>	见表2
机制变量	环保治理能力	<i>Ewf</i>	“环保”相关词汇所占比重
	科技创新水平	<i>Gip</i>	专利授权数的对数
控制变量	人口密度	<i>Den</i>	每平方公里人口数的对数
	金融相关率	<i>Fin</i>	金融机构年末存贷款余额之和/GDP
	教育水平	<i>Edu</i>	高校师生比
	城镇化水平	<i>Urban</i>	城镇常住人口占地区常住人口比重/GDP
	政府支出	<i>Gov</i>	公共财政支出/GDP

(三)数据来源与描述性统计

鉴于“生态产品”概念在我国于2011年发布的《全国主体功能区规划》中首次进行了明确界定,本文选取了2011—2021年间中国245个地级市的面板数据作为研究对象。所用数据主要来源于《中国统计年鉴》《中国环境统计年鉴》《中国工业统计年鉴》《中国城市统计年鉴》以及各省市发布的统计年鉴,此外专利相关数据则从CNRDS数据库获得。鉴于部分市级数据在某些年份可能出现缺失的情况,本研究采纳了一种基于相邻年份数据进行插值补充的方法,确保数据的完整性和准确性。主要变量的描述性统计结果见表4。

表4 主要变量描述性统计

变量	样本量	平均值	标准差	最大值	最小值
<i>D</i>	2695	0.338	0.034	0.530	0.252
<i>Dige</i>	2695	0.006	0.005	0.047	0.001
<i>Ewf</i>	2695	0.344	0.144	1.239	0.029
<i>Gip</i>	2695	5.267	1.718	9.694	0.000
<i>Den</i>	2695	5.783	0.892	7.882	1.386
<i>Fin</i>	2695	2.494	1.187	21.301	0.588
<i>Edu</i>	2695	0.060	0.034	0.707	0.006
<i>Urban</i>	2695	0.569	0.144	1.001	0.181
<i>Gov</i>	2695	13.974	0.948	17.224	9.312

五、实证结果与分析

(一)基准回归结果分析

基于预先设定的基准回归模型,运用收集到的样本数据进行实证分析,以评估数字经济发展水平对生态产品价值实现的作用。通过Hausman检验对基准回归模型进行评估,得到的结果在1%的显著性水平上显著,从而拒绝了随机效应模型的适用性,据此选择固定效应模型作为后续分析的主要工具,以确保分析能够捕捉数据中的结构性变化。回归结果显示,在考虑双重固定效应的前提下,核心解释变量*Dige*的回归系数显著为正;这一发现进一步得到加强,即使在纳入多项控制变量后,*Dige*的回归系数仍然保持在1%的显著性水平上,并且系数的变动幅度有限,这证明假说1成立,即数字经济发展对生态产品价值实现具有积极的促进作用。

表 5

基准回归估计结果

变量	(1)	(2)
<i>Dige</i>	0.549*** (0.072)	0.568*** (0.083)
<i>Den</i>		0.012*** (0.002)
<i>Fin</i>		-0.002*** (0.000)
<i>Edu</i>		0.055*** (0.009)
<i>Urban</i>		0.006 (0.006)
<i>Gov</i>		0.003*** (0.001)
常数项	0.319*** (0.001)	0.222*** (0.015)
城市固定效应	是	是
时间固定效应	是	是
样本量	2695	2695
R ²	0.159	0.294

注:***、**、*分别表示统计值在1%、5%、10%的显著性水平下显著,括号内报告的是标准误,下同。

(二)稳健性检验

考虑到基准回归结果存在一定偏差,为进一步增强上述结论的可靠性和说服力,本文对回归结果进行了全面的稳健性检验。

1. 替换核心解释变量

替换核心解释变量可以从变换具体测算方法进行考虑。本文采用熵值法对数字经济发展水平进行综合评价,为了验证使用该指标的稳健性与可信度,采用主成分分析法重新衡量数字经济发展水平。结果如表6列(1)所示,核心解释变量仍在1%的水平上显著为正,假说1依然成立。

2. 子样本回归

由于地处行政中心城市存在较高政治、经济和文化地位,会吸引更多的资源,从而产生一定的“聚集效应”;同时其通常是政策制定者所在地,可能会受到更多的政策干预。上述皆与被解释变量具有系统性关联。为增强研究的精确性和准确性,本文依据行政级别与特殊政策地位(如直辖市、经济特区、副省级城市等)作为分类基准,将部分中心城市予以剔除^①,针对筛选后的样本进行了回归分析,其结果如表6列(2)所示:即便在排除了由样本选择偏差引入的

①剔除成都市、广州市、哈尔滨市、杭州市、南京市、厦门市、汕头市、沈阳市、武汉市、西安市、长春市、珠海市。

表 6 稳健性检验估计结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)			
	替换核心解释变量	子样本回归	控制省份和年份联合效应	工具变量法			
				IV1		IV2	
				第一阶段 (<i>Dige</i>)	第二阶段 (<i>D</i>)	第一阶段 (<i>Dige</i>)	第二阶段 (<i>D</i>)
<i>Dige</i>		0.807*** (0.092)	0.633*** (0.090)		2.945*** (0.412)		1.064*** (0.194)
<i>Dige_c</i>	0.227** (0.012)						
IV1				0.02* (0.001)			
IV2						0.637*** (0.049)	
常数项	0.005*** (0.001)	0.227*** (0.015)	-0.278** (0.001)	0.496*** (0.026)	0.011*** (0.001)	0.180*** (0.028)	0.263*** (0.004)
控制变量	是	是	是	是	是	是	是
城市固定效应	是	是	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是	是	是
省份×年份	否	否	是	否	否	否	否
样本量	2695	2563	2695	2695	2695	2450	2450
R ²	0.153	0.088	0.075	0.25	0.258	0.29	0.102

可能干扰后, *Dige* 的系数依旧保持了在 1% 水平上的正向显著性, 进一步证实了数字经济对生态产品价值实现的促进效应仍然存在。

3. 控制省份和时间联合固定效应

在本研究的基准回归分析框架内, 系统性地纳入了城市层面的特有属性固定效应以及时间趋势的固定效应考量, 旨在增强分析结论的稳健性与可靠性, 确保研究结果能够更准确地反映经济现象的内在规律。然而, 诸如政策导向、法律框架、经济发展水平等因素, 在不同省份间可能存在显著差异, 这些差异有潜力对关键研究变量施加影响。此外, 不能完全排除存在于省级层面、随时间演变的不可观测因素对研究结果的潜在干扰。为此, 本研究在基准模型基础上, 引入了省份与时间的交互项作为控制变量, 旨在进一步细化省份和年份联合固定效应的控制, 以提升模型的准确性。根据表 6 中列(3)的结果, *Dige* 的回归系数在 1% 的显著性水平上呈现正值, 验证了基准回归分析的稳健性。

4. 工具变量法

关于内生性问题, 本文识别出生态产品需求与市场需求间的互动可能促进数字经济领域内技术与服务的创新, 从而推动数字经济的发展, 这揭示了潜在的反向因果关系。为了缓解不可观测因素对回归结果的潜在偏误, 本研究采用了工具变量方法进行深入分析。参考靳媚等(2023)的先行研究, 采用 1984 年百人固定电话数与上年全国互联网用户的交互项、数字经

济一阶滞后项作为工具变量能有效减弱内生性问题,降低变量之间的同时决定性,并且以两阶段最小二乘法(2SLS)作为分析工具,对关键变量进行了严谨估计。在首阶段,工具变量与数字经济发展水平之间存在显著的正向关联,从而有效验证了所选工具变量的恰当性与有效性。进入第二阶段回归后,*Dige*系数依然保持显著为正,这一稳健性结果进一步强化证实了数字经济在推动生态产品价值实现方面的积极作用。

(三)异质性分析

本文所使用样本来源于各个地级市,考虑到地理区位和资源禀赋的差异,数字经济带来的影响可能会呈现一定的异质性。针对此问题,本文基于地理区位与资源禀赋的双重异质性,对全体样本进行了分类回归分析,旨在深入探究数字经济对生态产品价值实现影响的差异性。

1.地理区位差异

将样本依据地理位置划分为东部、中部与西部三大区域,并分别进行了回归分析,具体结果详见表7。其中,东部地区的*Dige*系数在5%的水平上显著为正,中部地区和西部地区的*Dige*系数在1%的水平上通过显著性检验。原因在于,东部地区通常拥有更为发达的信息技术和更强大的创新能力,这使得数字经济在该地区能够更快速地渗透和融合到传统经济活动中;而中部和西部地区虽然在数字经济发展上相对滞后,但这也为它们提供了后发优势。但东部地区的显著性相对中部与西部地区较弱,这一现象可能归因于东部地区的“创新者困境”,即其先行优势伴随的转型挑战与利益调整,限制了数字经济效能的即时最大化。反观中西部地区,依托后发优势,能够更高效地吸收东部经验,精准布局数字经济发展路径,从而在数字经济赋能生态产品价值实现方面展现出更为显著的成效。可见区域发展策略需结合自身发展阶段与资源禀赋,以实现数字经济与生态经济协同发展的最大化潜力。

2.资源禀赋差异

从古典经济学中“资源诅咒”假说,到现代发展经济学中的多元化发展战略探讨,资源禀赋差异对经济增长的影响一直是经济学领域的热点议题。依据国务院颁布的《全国资源型城市可持续发展规划(2013—2020)》,本研究将全国样本细分为资源型城市群体与非资源型城市群体,旨在深入探讨数字经济发展在这两类城市间所展现出的差异化影响效应。结果显示,*Dige*的回归系数在资源型城市和非资源型城市样本中都显著为正,说明数字经济赋能生态产品价值实现的促进作用明显。其原因可能在于:资源型城市的经济往往依赖于自然资源的开发和利用,数字经济的发展可能为资源的高效利用提供了新的手段和技术,在推动经济增长的同时也加强了对环境的管理和保护。这种资源依赖性和需求驱动下,数字经济对生态

环境的正面影响在资源型城市中可能更加显著。非资源型城市在数字经济发展方面可能更加灵活和开放,能够更快地吸收和应用新技术、新模式,因此数字经济的显著影响反映了其对于提升经济效率和生态环境质量的积极作用。

表7 异质性分析估计结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	东部地区	中部地区	西部地区	资源型城市	非资源型城市
<i>Dige</i>	0.183** (0.090)	2.240*** (0.181)	0.991*** (0.233)	2.370*** (0.209)	0.159** (0.078)
控制变量	是	是	是	是	是
城市固定效应	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是
常数项	0.170*** (0.058)	0.239*** (0.022)	0.253*** (0.019)	0.134*** (0.028)	0.249*** (0.015)
样本量	1033	1253	409	1056	1639
R ²	0.086	0.162	0.143	0.337	0.051

(四) 机制检验

前文通过实证检验回答了数字经济能否影响生态产品价值实现。结合前文理论分析,数字经济可能通过“有为政府”和“有效市场”两个维度影响生态产品价值实现水平。因此,本文对这两种作用机制进行分析和检验。表8详细汇报了机制检验结果。

表8 机制检验结果

	(1)	(2)	(3)
	<i>D</i>	<i>Ewf</i>	<i>Gip</i>
<i>Dige</i>	0.568*** (0.083)	0.050*** (0.001)	0.910** (0.352)
<i>Fin</i>	-0.002*** (0.000)	0.000 (0.000)	0.034*** (0.014)
<i>Urban</i>	0.006 (0.006)	0.001 (0.001)	1.403*** (0.183)
<i>Edu</i>	0.055*** (0.009)	0.003*** (0.001)	0.078 (0.301)
<i>Den</i>	0.012*** (0.002)	-0.001*** (0.000)	-0.116* (0.067)
<i>Gov</i>	0.003*** (0.001)	-0.000* (0.000)	0.440*** (0.023)
常数项	0.222*** (0.015)	0.003*** (0.001)	-1.675*** (0.515)
样本量	2695	2695	2695
R ²	0.294	0.102	0.259

根据基准模型, *Dige* 系数的正向显著性说明了数字经济作为驱动因素,对生态产品价值实现的显著促进效应,进而证实了总效应的实际存在。因此,接下来根据江艇(2022)的中介

效应检验两步法,参照陈登科(2020)、江永红等(2023)做法,只需检验数字经济对机制变量的回归结果。表8详列了两种核心作用机制的检验结果。首先,“有为政府”维度的检验结果显示,在将环保治理能力作为机制变量时,*Dige*的估计系数在1%的显著性水平上呈现正值,如列(2)所示,表明数字经济的发展不仅促进了政府在环境保护领域的聚焦与行动力度,而且还有助于优化和改进政府的财政支出结构,进一步凸显了数字经济作为一种新兴力量,在推动政府环保政策制定与实施方面所发挥的积极作用,为绿色发展提供了有力的政策支持和财政保障。由此,假说2得到验证。其次,列(3)是“有效市场”维度科技创新水平作为机制变量的估计结果,其回归系数在5%的显著水平上为正,揭示了数字经济对科技创新水平的正向影响。这表明数字经济通过提供更加丰富的信息资源、优化资源配置效率以及激发创新思维等途径,增强了企业的技术创新能力。因此,可以认为数字经济不仅改变了传统产业的运作模式,还通过促进技术创新,为经济增长注入了新的动力。假说3得到验证。

六、结论与建议

为深入贯彻落实“绿水青山就是金山银山”的绿色发展观,构建及优化生态产品价值实现体系,完善相应的体制机制成为了至关重要的战略任务。数字经济发展可打通并拓宽“两山”转化通道即生态产品价值实现路径。基于此,本文引入“金山银山”与“绿水青山”耦合协调度,测度分析了2011—2021年全国245个地级市生态产品价值实现水平,进而厘清了数字经济对生态产品价值实现的影响效应和作用机制。研究发现:第一,数字经济能够有效促进生态产品价值实现,经过多重稳健性检验,所得结论依旧保持其稳定性和有效性。第二,数字经济对生态产品价值实现的赋能效应在不同地理区位和资源禀赋的城市之间存在异质性,无论是东部的发达城市,还是中、西部的后发区域,数字经济均展现出对生态产品价值实现的积极促进作用,且在资源型城市中,数字经济的这种赋能效应表现得更为突出,彰显了其在优化资源配置、促进经济绿色转型方面的独特价值。第三,基于“有为政府”和“有效市场”两个维度识别出两条关键路径:一是环保治理优化效应,二是科技创新驱动效应,以此实现生态产品价值的最大化挖掘与利用。

在深入分析实证结果的基础上,本研究为数字经济促进生态产品价值实现提出了相应的启示和建议,以期进一步丰富该领域的研究视角,并指导实践:

第一,加强数字基础设施建设。经济发展较弱地区多为生态高地,数字经济为其生态产品价值实现提供了新机遇,但需要系统规划和实践。政府应当全面协调,加速战略规划进程,明确数字经济未来的发展路径与目标定位,增强对于互联网、人工智能、区块链等前沿技术领域的基础设施建设投入,促进数字化基础设施的广泛普及与全面覆盖,并持续提升各相关要素的流动效率,实现合理配置,促进数字经济高质量发展。

第二,实施生态产品价值实现差异化发展战略。基于不同地区资源禀赋特点,东部地区作为

数字经济发展的前沿阵地,应进一步深化数字技术在生态产品价值评估、监测与交易等环节的应用,推动生态产品市场的数字化、智能化转型;中西部地区应依托政策优势和资源禀赋,将绿色投资与技术改造作为关键驱动力,提升生态产品的生产效率和品质。此外,对于资源型城市,应减少对单一资源的过度依赖,通过产业结构调整,推动经济从资源依赖型向绿色、可持续型转变;而对于非资源型城市,应加强对自然生态环境保护和管理工作,严格控制服务业或制造业等其他主导产业发展过程中的污染排放,促进经济效益与生态效益的双重实现。同时政府应加强各地区的合作与交流,实现技术、资金与市场的有效对接,共同推动生态产品价值实现的区域协调发展。

第三,强化数字技术应用推进治理能力优化和科技创新。机制研究发现,“有为政府”依据精准化数据资源制定科学的环境治理方案,而“有效市场”的科技创新将环保、节能、减排等技术应用于企业生产、管理、服务等各个环节,实现可持续发展和环境保护。因此政府可以利用大数据技术,多渠道收集和整合环境数据,并建立统一的数字化环保治理平台,实现信息共享和协同治理;并通过制定相关政策和标准,规范市场秩序,为企业绿色技术研发营造良好的市场环境,鼓励其深入研究和应用创新技术,以提高生产效率和管理水平,减少经济活动对生态环境的胁迫效应。

参考文献:

- [1] 陈登科. 贸易壁垒下降与环境污染改善——来自中国企业污染数据的新证据[J]. 经济研究, 2020, 55(12): 98-114.
- [2] 陈倩茹, 陈彬, 谢花林, 等. 数字赋能生态产品价值实现: 基本逻辑与典型路径[J]. 中国土地科学, 2023, 37(11): 116-127.
- [3] 陈伟雄, 李宝银, 杨婷. 数字技术赋能生态文明建设: 理论基础、作用机理与实现路径[J]. 当代经济研究, 2023(09): 99-109.
- [4] 蔡跃洲, 马文君. 数据要素对高质量发展影响与数据流动制约[J]. 北京: 数量经济技术经济研究, 2021(3): 64-83.
- [5] 方先明, 胡丁. 企业 ESG 表现与创新——来自 A 股上市公司的证据[J]. 经济研究, 2023, 58(02): 91-106.
- [6] 付伟, 罗明灿, 李娅. 基于“两山”理论的绿色发展模式研究[J]. 生态经济, 2017, 33(11): 217-222.
- [7] 高晓龙, 林亦晴, 徐卫华, 欧阳志云. 生态产品价值实现研究进展[J]. 生态学报, 2020, 40(01): 24-33.
- [8] 韩晶, 陈曦, 冯晓虎. 数字经济赋能绿色发展的现实挑战与路径选择[J]. 改革, 2022(9): 11-23.
- [9] 胡熠, 黎元生. 数字化拓宽生态产品价值实现的路径[J]. 环境保护, 2023, 51(17): 17-20.
- [10] 江艇. 因果推断经验研究中的中介效应与调节效应[J]. 中国工业经济, 2022(05): 100-120.
- [11] 江永红, 刘梦媛, 杨春. 数字化对经济增长与生态环境协调发展的驱动机制[J]. 中国人口·资源与环境, 2023, 33(09): 171-181.
- [12] 靳媚, 蔡延泽, 王艳. 数字经济、要素流动与共同富裕[J]. 统计与决策, 2023, 39(16): 5-10.
- [13] 荆文君, 孙宝文. 数字经济促进经济高质量发展: 一个理论分析框架[J]. 经济学家, 2019(02): 66-73.
- [14] 孔凡斌, 程文杰, 徐彩瑶. 数字经济发展能否提高森林生态产品价值转化效率——基于浙江省丽水市的实证分析[J]. 中国农村经济, 2023(05): 163-184.
- [15] 林毅夫. 产业政策与我国经济的发展: 新结构经济学的视角[J]. 复旦学报(社会科学版), 2017, 59(02):

148-153.

[16] 刘潭,徐璋勇,张凯莉. 数字金融对经济发展与生态环境协同性的影响[J]. 现代财经(天津财经大学学报), 2022, 42(02): 21-36.

[17] 马海良,顾莹莹,黄德春,等. 环境规制、数字赋能对产业结构升级的影响及机理[J]. 中国人口·资源与环境, 2024(03): 124-136.

[18] 欧阳志云,朱春全,杨广斌,等. 生态系统生产总值核算:概念、核算方法与案例研究[J]. 生态学报, 2013, 33(21): 6747-6761.

[19] 邱琼,王宏伟,景谦平. GEP核算能代表生态产品价值核算吗?——基于SEEA EA对我国生态系统核算若干问题的探讨[J]. 中国国土资源经济, 2024, 37(04): 4-10.

[20] 邵帅,范美婷,杨莉莉. 经济结构调整、绿色技术进步与中国低碳转型发展——基于总体技术前沿和空间溢出效应视角的经验考察[J]. 管理世界, 2022, 38(02): 46-69+4-10.

[21] 石敏俊. 生态产品价值的实现路径与机制设计[J]. 环境经济研究, 2021, 6(02): 1-6.

[22] 石敏俊,陈岭楠,林思佳. “两山银行”与生态产业化[J]. 环境经济研究, 2022, 7(01): 120-126.

[23] 孙崇洋,程翠云,段显明,杜艳春,葛察忠. “两山”实践成效评价指标体系构建与测算[J]. 环境科学研究, 2020, 33(09): 2202-2209.

[24] 孙文远,周浩平. 数字经济对中国城市碳排放的影响效应及其作用机制[J]. 环境经济研究, 2022, 7(03): 25-42.

[25] 王金南,王夏晖. 推动生态产品价值实现是践行“两山”理念的时代任务与优先行动[J]. 环境保护, 2020, 48(14): 9-13.

[26] 王颖. 数字技术在生态产品价值实现中的应用研究[J]. 现代工业经济和信息化, 2022, 12(05): 9-11+16.

[27] 魏江,赵雨茜. 数字创新生态系统的治理机制[J]. 科学学研究, 2021, 39(06): 965-969.

[28] 许宪春,任雪,常子豪. 大数据与绿色发展[J]. 中国工业经济, 2019(04): 5-22.

[29] 杨刚强,王海森,范恒山,等. 数字经济的碳减排效应:理论分析与经验证据[J]. 中国工业经济, 2023(05): 80-98.

[30] 杨双至. 数字赋能、数字投入来源与制造业绿色化转型[J]. 中国工业经济, 2022(09): 83-101.

[31] 杨友才,牛晓童. 社会信任对环境规制碳减排效果的影响——基于中国281个地级市的面板数据[J]. 中国人口·资源与环境, 2023, 33(04): 82-92.

[32] 叶瑞克,吴慧婷,胡安,宓泽锋,卞梦颖. 高质量发展与“两山”转化:测度及时空演进[J]. 生态经济, 2023, 39(05): 211-221.

[33] 张林波,虞慧怡,郝超志,等. 生态产品概念再定义及其内涵辨析[J]. 环境科学研究, 2021, 34(03): 655-660.

[34] 张林波,虞慧怡,李岱青,等. 生态产品内涵与其价值实现途径[J]. 农业机械学报, 2019, 50(06): 173-183.

[35] 张森,温军,刘红. 数字经济创新探究:一个综合视角[J]. 经济学家, 2020(2): 80-87.

[36] 赵涛,张智,梁上坤. 数字经济、创业活跃度与高质量发展——来自中国城市的经验证据[J]. 管理世界, 2020, 36(10): 65-76.

[37] 朱竑,陈晓亮,尹铎. 从“绿水青山”到“金山银山”:欠发达地区乡村生态产品价值实现的阶段、路径与制度研究[J]. 管理世界, 2023, 39(08): 74-91.

[38] Blichfeldt, H., R. Faullant. Performance Effects of Digital Technology Adoption and Product & Service Innovation—A Process—Industry Perspective[J]. Technovation, 2021, 105: 102275.

[39] Chen, C., F. Ye, H. Xiao, et al. The Digital Economy, Spatial Spillovers and Forestry Green Total Factor Pro-

ductivity[J]. *Journal of Cleaner Production*, 2023, 405: 136890.

[40] Dai, S., M. Su, Y. Liu, et al. Digital Economy, Resource Richness, External Conflicts, and Ecological Footprint: Evidence from Emerging Countries[J]. *Resources Policy*, 2023, 85: 103976.

[41] Gu, R., C. Li, Y. Yang, et al. The Impact of Industrial Digital Transformation on Green Development Efficiency Considering the Threshold Effect of Regional Collaborative Innovation: Evidence From the Beijing–Tianjin–Hebei Urban Agglomeration in China[J]. *Journal of Cleaner Production*, 2023, 420: 138345.

[42] Han, X., L. Fu, C. Lv, et al. Measurement and Spatio-temporal Heterogeneity Analysis of the Coupling Coordinated Development Among the Digital Economy, Technological Innovation and Ecological Environment[J]. *Ecological Indicators*, 2023, 151: 110325.

[43] Jiang, H., E. Elahi, M. Gao, et al. Digital Economy to Encourage Sustainable Consumption and Reduce Carbon Emissions[J]. *Journal of Cleaner Production*, 2024: 140867.

[44] Pan, W., T. Xie, Z. Wang, et al. Digital Economy: An Innovation Driver for Total Factor Productivity[J]. *Journal of Business Research*, 2022, 139: 303–311.

[45] Tang, C., Y. Xu, Y. Hao, et al. What is the Role of Telecommunications Infrastructure Construction in Green Technology Innovation? A Firm-level Analysis for China[J]. *Energy Economics*, 2021, 103: 105576.

[46] Tian, H., T. Zhao, X. Wu, et al. The Impact of Digital Economy Development on Carbon Emissions-based on the Perspective of Carbon Trading Market[J]. *Journal of Cleaner Production*, 2024, 434: 140126.

[47] Wang, H., Y. Li, W. Lin, et al. How Does Digital Technology Promote Carbon Emission Reduction? Empirical Evidence Based on E-commerce Pilot City Policy in China[J]. *Journal of Environmental Management*, 2023, 325: 116524.

[48] Wang, X., C. Qin, Y. Liu, et al. Emerging Enablers of Green Low-carbon Development: Do Digital Economy and Open Innovation Matter?[J]. *Energy Economics*, 2023, 127: 107065.

[49] Zhu, Q., D. Ma, X. He. Digital Transformation and Firms' Pollution Emissions[J]. *Technological Forecasting and Social Change*, 2023, 197: 122910.

The Value Realization Mechanism of Digital Economy Enabled Ecological Products

Ye Ruike^{a,b}, Lin Chenxia^{a,b}, Jiang Ziting^{a,b}

(a: School of Economics, Zhe Jiang University of Technology;

b: Institute for Industrial System Modernization, Zhejiang University of Technology)

Abstract: As an important carrier of new quality productivity, digital economy is an important driving force for implementing the concept of "two mountains" and continuously enabling the realization of the value of ecological products. Based on the panel data of 245 prefecture level cities in China from 2011 to 2021, this study introduces the coupling and coordination degree of "two mountains" conversion as the proxy variable for the value realization of ecological products, and empirically analyzes the impact effect and mechanism of digital economy on the value realization of

ecological products from the two dimensions of "a well-functioning government" and "an efficient market". The results show that the enabling effect of digital economy on the value realization of ecological products is significant, and the conclusion is still valid after a series of robustness tests. The heterogeneity test shows that the enabling effect of digital economy on the realization of the value of ecological products has regional heterogeneity, showing a positive impact pattern in the East, middle and West, and the impact effect on resource-based cities is more significant. From the perspective of action mechanism, digital economy is enabled to realize the value of ecological products through two paths: the optimization effect of environmental protection governance of "a well-functioning government" and the driving effect of scientific and technological innovation of "an efficient market". Based on this, this study proposes policy implications such as strengthening the construction of digital infrastructure in combination with the resource endowment of different regions to realize the value of ecological products.

Keywords: Digital Economy; Value Realization of Ecological Products; New Quality Productivity; Coupling and Coordination Degree

JEL Classification: Q57, O33, R14

(责任编辑:卢玲)