

数字技术助力绿色金融产业发展研究

孙铭鸿

大连东软信息学院, 辽宁大连, 116000;

摘要: 极端气象频发、环境问题日益严峻、经济损失不可计数, 温室效应全球升温严重阻碍了人类的可持续发展。实现全球“零碳排放”目标, 保护我们人类共同的家園, 实现人类命运共同体, 已成为全球共识。各行各业的绿色低碳转型, 已成为我国实现“双碳”战略目标, 实现保护环境和保持经济可持续发展的关键手段。数字金绿色金融是利用金融科技如区块链技术等点对点和分布式账本, 以直接或间接融资的形式, 结合 ESG 理念, 建立一个具有包容性、ESG 弹性和绿色环保的金融体系。通过数字技术挖掘绿色金融数据价值, 机器学习追踪和预测行业价值, 并以可视化形式呈现, 在零碳排放目标的背景下, 信息技术与传统金融方法、模式和工具的融合不仅推动了绿色金融行业的创新发展, 还提高了绿色项目的覆盖范围和精准度。在此背景下, 本文旨在探索一条利用数字技术升级绿色金融产业路径, 研究数字技术赋能绿色金融产业的发展, 以深化和精准提升当前的绿色供给端。

关键词: 数字技术; 绿色金融; “双碳”战略; 区块链

DOI: 10. 64216/3080-1486. 25. 06. 011

引言

全球温室气体排放量不断上升, 全球气温平均上升 1.1° 海平面上升海水酸化、极端天气事件频发、海冰迅速融化, 系统性灾难气候将会愈演愈烈。目前, 全球约有一半人口每年至少有一个月面临缺水问题; 气温升高加剧了疟疾等病媒传播疾病的蔓延; 极端洪水和风暴每年经济损失数以万亿。2015 年《巴黎协定》设定了实现净零排放的目标, 2050 年实现全球“净零”已是构建人类命运共同体最紧迫的任务。

气候适应措施可以有效增强气候韧性, 但推行解决方案亟需更多资金支持, 到 2030 年, 仅发展中国家每年就需要 1270 亿美元来适应气候变化, 到 2050 年这个数字将达到 2950 亿美元。“净零”目标的实现是一场社会系统的转型, 更是一场全面推进绿色供给侧经济结构改革的攻坚战。由此, 绿色金融经济概念应运而生, 我国政府出台多项政策、指导意见以及绿色金融支持项目目录, 加速绿色资金运转, 促进高碳行业绿色制造、绿色转型, 推动全球经济可持续发展, 实现双碳“战略”目标。同时, 随着金融行业数字化程度不断加深, 区块链、人工智能等金融科技的广泛应用, 为绿色金融产品创新、运作模式多样化提供了强有力的支持,

因此, 本文立足于我国“双碳”战略目标下, 探索数字技术支持下绿色金融行业的发展路径, 分析利用大数据、区块链等技术如何进一步精准匹配绿色金融的金融机构政府资金支持与低碳改革发展的企业需求, 推动

绿色金融技术在绿色信贷、风险投资、绿色债券、绿色保险和绿色支付等领域的突破。本文一共分为五个部分: 首先是论文引文部分, 整体介绍本文研究目的意义与研究内容; 第二部分是对绿色金融和金融数字技术的研究文献综述。第三部分是绿色金融行业发展现状, 问题及分析; 第四部分绿色金融是与金融科技协同效应场景应用分析。最后结论。

1 文献述评

绿色金融最早由我国学者高建良(1998 年)提出, 绿色金融是将金融与环境保护相结合, 通过金融业务的运作来推动可持续发展战略, 实现金融可持续发展的金融活动。国外学者 Jeucken 在其 2001 年的论文中也表达出了类似的观点, 即绿色金融是在传统金融基础上, 鼓励金融资金流向绿色节能产业, 协调资源有效配置与环境保护的一种金融形式。2007 年之后, 有关绿色金融的研究进一步细化, 研究方向具体至绿色信贷、绿色债券、碳交易核等低碳经济, 绿色产业结构、低碳转型和生态文明等概念的研究愈发重要。2016 年, 我国政府七部委联合发布了《关于构建绿色金融体系的指导意见》, 首次给出了官方绿色金融的定义: 为支持环境改善、应对气候变化和资源节约高效利用对绿色项目投融资、运营、风险管理等提供的金融服务。通过以上综合归纳, 在本研究中, 我们定义绿色金融为促进环境改善、推动资源高效、经济利用的金融活动, 具体包括绿

色项目投资和融资的金融服务、绿色信贷和绿色流程操作，以及绿色金融风险管理的。

2021 年之后，数字技术在各行业的爆发式发展席卷了全球经济模式改革，也引起了众多学者的高度关注。尤其是金融作为数据化程度高、资金流转速度快的行业，通过引入这些先进技术，金融机构能够更准确地评估企业的信用状况，降低贷款风险并提高服务效率。探索数字技术与绿色金融的融合场景与路径可以赋能传统绿色金融业务，不仅能够有效降低金融机构的绿色资金项目匹配的运营成本，提高服务效率，还可以促进金融产品的创新，扩大绿色金融服务的覆盖范围，在绿色金融监管、绿色金融标准推广方面发挥重要作用^[6]。基于以往的研究，本研究提出了数字绿色金融的概念，旨在利用区块链和大数据技术等数字技术快速识别绿色资产、绿色信贷，同时构建收集、追溯、处理和分析环境效益数据以及绿色项目投资风险监控管理的等方面的研究模型，降低服务门槛和成本，提高金融的质量和效率。

2 中国绿色金融发展现状

截止 2024 年年末，我国本外币绿色贷款余额共计 36.6 万亿元，相比 2023 年增长 21.7%。绿色贷款中，直接间接投向碳减排效益项目合计 24.69 万亿元。分行业看，资金主要流向电力、热力、燃气等能源供应以及交通运输邮政仓储类行业。在绿金融产品中，除企业直接绿色贷款外，绿色债券在前期发展阶段是第二大主要绿色金融产品。与传统债券产品相比，国家政策支持、行业标准转型等使绿色债券在融资成本和投资回报方面具有明显优势。总体来看，2024 年我国绿色债券全年共发行 477 支，发行规模约 6814.32 亿元，与 2022 年、2023 年相比，发行数量以及发行规模都略有下降。截至 2024 年底，国内市场上共计发行 2669 只绿色债券，规模达 4.16 万亿元（图 1）。

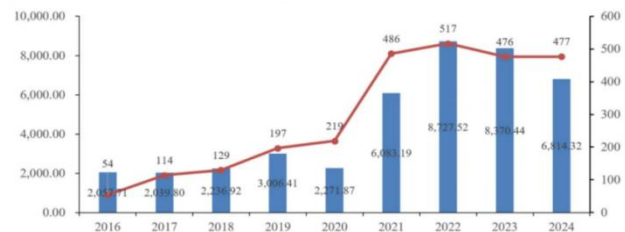


图 1 中国绿色债券发行情况

绿债监管趋严，热度下降，前期绿债存量消化，是 2024 绿色债券规模下降的主要原因。从 2023 年开始，国家对于绿色融资也进入调整期，从发行数量规模的扩大普及转入对绿色债券以及绿色投资项目质量的标准

化和高效化要求。同时，新发行的绿色债券逐渐呈现出长尾效应，未来将更多地依赖第三方金融机构数字科技及进行分布式绿色认证、以及可溯源过程追踪。

3 数字科技助力绿色金融产业发展

在绿色金融的发展过程中，金融科技更是助推了其创新发展，提高了绿色项目的覆盖范围和精准度，降低了信息不对称融资交易成本。联合国环境规划署在 2018 年提出有关于数字绿色金融类似的概念：借助金融科技支持金融创新，开展环境效益项目，从而实现人类的可持续发展（SDGs）。通过与数字技术的融合，绿色金融提供了绿色信贷、模拟项目决策支持，并改变了金融消费者的日常生活，金融机构供的收益和成本之间取得平衡同时扩到了绿色金融覆盖范围（图 2）。

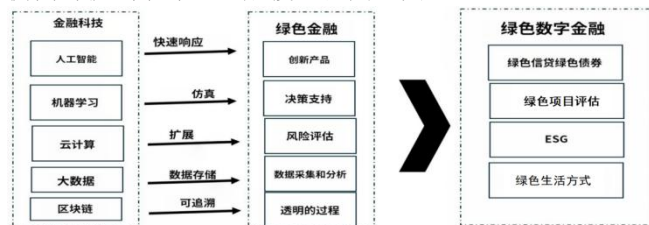


图 2 数字技术与绿色金融

第一，通过数字技术的应用，为第三方金融机构间接融资渠道建立融资风险评估模型，确定信用评级、精准人群企业、项目范围覆盖，对于企业使用权与物权质押权排放权等核算，构建一个成熟、完整且全面的绿色信贷体系。利用机器学习和大数据技术可对众多企业的绿色融资项目进行财务质量以及效益成果的挖掘和筛选，释放其潜在价值。对这些绿色项目进行精确评估和评级，及时进行风险监控，并通过机器学习模拟价值趋势效益评估，从而降低融资成本，增强绿色融资项目吸引力，各类绿色基金产品如碳中和基金等应运而生。这些绿色融资同时也推动了其他产业绿色技术的研发，从而为环境保护和能源转型提供了强大的资金支持。

在金融产业中，信息的准确性和可信度对于项目融资的可行性至关重要。在 ESG 报告体系下，将环保、社会责任、政府打分信息、数据实时变动存入区块链中。由于区块链技术支持下链上存储信息所具有的开放性、透明性和不可篡改性等特点，提高了信息的真实性，增强了公众对环保信息的信任。同时，智能合约的接入，伴随着区块链的自动执行，不仅能确保绿色资金及时到位，动态监控项目的推进反馈，减少外界干预，提高交易的透明度和公平性。

第三，大数据和人工智能同样可用于日常生活化金

融。通过移动物联网神经网络追踪家庭绿色消费、绿色出行等足迹,实时计算个人家庭碳排放量并可生成可视化报告以加强人们环保意识,并激励人们绿色生活行为方式。我国一些地区商业银行已成功施行绿色金融激励政策:在居民实施绿色行为后,为其客户发放虚拟数字“绿色币”,并可利用绿色币享受银行的折扣利率或贷款优惠服务等。

最后,跨部门协作与自上而下的金融监管结合是数字技术在绿色金融应用的另一个重要领域。云技术与共享技术有助于打破部门之间的信息壁垒,提高绿色金融的监管协同性。在绿色金融领域中,实时动态的跨部门协作与金融监管确保了融资资金用于绿色环保项目防止资金挪用与浪费。此外,分布式数据库技术也将每个监管部门作为核心,将重点监管企业作为监管对象。由金融科技赋能的绿色金融监管平台可从四个角度,企业信用数据、运营数据、电子许可证和绿色金融规定上传数据的类型和限制标准,这些大数据通过区块链分散存储、计算,并与政府信用系统进行比较,自动为企业生成综合信用报告。同时,政府可利用数字技术设置了指标阈值和数据录入验证机制,如果相关指标接近特定数值,预警机制将自动触发,随后风险管理计划、监督反馈和执法措施将介入。环境风险数据的实时录入,也确保数据的可追溯性和不可篡改性,并保证多方协同监管的有效性,针对绿色信用项目预查询、实时和事后动态监测系统,提高绿色金融政策的执行效率和规范性。

4 数字绿色金融发展目前面临的挑战

目前,区块链技术还多数存在于绿色供应链金融业务中测试环节中,业务点散落并没有形成“链”的标准。区块链公有链运作的底层逻辑是链上的节点数据共享,然而,当数据共享时,数据保密相关标准立法尚不健全,存在一定泄露的风险。这也使得许多企业极度拒绝与银行合作,绿色金融项目难以开展。

其次,绿色金融供应链中数字节点数量不多,去中心化效果不显著。在融资过程中,往往会出现瞬时交易量急剧上升的情况,数字技术处理能力不足等情况。此外,区块链的不可修改特性并不等同于信息的可信度,验证不同种类结构数据的信息的可信性仍需要耗费大量人力物力。

此外,碳交易市场并没有定义绿色技术标准。目前,没有相应的绿色技术定义标准或目录。商业银行和第三方机构只能参考已经推出的绿色行业定义标准等,大致认证和定量评估绿色技术,而无法精确地排除企业的“绿色洗牌”行为。

5 结论

综上,本文在前人研究的基础上对于当下绿色金融市场发展状况进行了概括,强调了绿色低碳科技成果与产业及资本链的相互转化。这一转化不仅推动了金融、技术、产业与国家零碳排放战略的深度融合,而且数字技术在绿色金融产业中也有着丰富的场景应用与发展前景。加强绿色金融、绿色低碳技术以及产业经济的协同发展,绿色金融支持绿色项目,促进了绿色技术的创新与转型,优化了区域产业结构,为推动全球绿色经济的协调发展提供有力支持。

参考文献

- [1] 高建良,“绿色金融”与金融可持续发展,金融理论与教学[J],1998,4,20-22
 - [2] Jeucken, M. Sustainable Finance and Banking: The Financial Sector and the Future of the Planet. London: Routledge, 2001
 - [3] 何德旭, 张雪兰, 对我国商业银行推行绿色信贷若干问题的思考. 上海金融, 2007(12): 4-9
 - [4] 关于构建绿色金融体系的指导意见, 000014672/2016-01336, 2016-08-31, 银发〔2016〕228号
 - [5] [Berensmann K., Lindenberg N. Green finance: Actors, challenges and policy recommendations, Rochester: Social Science Electronic Publishing, 2016
 - [6] 北京绿色金融与可持续发展研究院, 金融科技推动中国绿色金融发展: 案例与前景(2021) [R], 2021. 6. 25
- 项目支持: “双碳”战略下数字技术赋能绿色金融产业助推辽宁制造发展路径研究, 2025lslqnwzzkt-013, 辽宁省社会科学界联合会研究课题;
- “双碳”战略目标下数字赋能大连绿色金融发展路径研究, 2024dlsky222 大连市社科院年度课题