



研究报告

(2021年 第7期 总第96期)

2021年8月10日

关于金融科技赋能绿色发展的认识与思考

金融安全研究中心

【摘要】2020年9月，习近平主席在第75届联合国大会宣布中国将力争2030年前实现碳达峰、2060年前实现碳中和，绿色发展已上升为国家战略与国际共识。实现“绿色发展”与“绿色复苏”，面临着一系列挑战。绿色金融成为服务实体经济的重要手段，金融科技作为绿色金融体系建设的重要支撑，发挥着“催化剂”的关键作用。

本文研究如何实现金融科技赋能绿色发展，首先阐述概念三个维度的本质涵义：金融科技的本质、赋能的本质与绿色发展的本质，进一步提出金融科技赋能绿色发展体现在“多、快、好、省”四方面，并分别探讨金融行业、科技企业、以及监管机构当下面临的经济效益与环境效益矛盾、金融科技赋能绿色发展工具体系欠缺，政策指标体系不完善等



TSINGHUA PBCSF

清华五道口

IFR

金融科技研究院

一些列问题与挑战，最后从绿色金融体系建设、绿色金融科技应用、绿色政策体系完善等方面给与针对性的建议，并总结国际经验。

PBCSF

目录

一、金融科技赋能绿色发展的本质涵义	1
二、金融科技赋能绿色发展体现在“多、快、好、省”四个方面	5
三、金融科技赋能绿色发展存在的问题	11
四、金融科技赋能绿色发展的政策建议	16

PBCSF

关于金融科技赋能绿色发展的认识与思考

周道许 张翼飞

(金融安全研究中心)

穆然

(中国外经贸企协财经委 研究员)

金融科技赋能绿色发展，既是我们面对的历史机遇，也是我们需担负的历史责任。2020年9月，习近平主席在第75届联合国大会宣布中国将力争2030年前实现碳达峰、2060年前实现碳中和。这表明了中国坚定走绿色低碳高质量发展道路的决心，彰显出中国践行人类命运共同体理念、建设清洁美丽世界的大国担当。

践行“绿色发展”理念需要金融科技的强大支持。金融科技本身就具有鲜明的绿色发展的特点和属性。金融与科技的融合，有效推动节约资源，提高效能，不断加大对实体经济的支持力度，加快推进了社会绿色发展方式转变，实现我国高质量可持续发展目标。

一、金融科技赋能绿色发展的本质涵义

理解金融科技赋能绿色发展的本质需要分别理解金融科技的本质、赋能的本质和绿色发展的本质，并从三者之间的逻辑关系定义出金融科技赋能绿色发展的本质涵义。

（一）金融科技的本質

金融科技的本质是金融，科技为金融提质增效，可以从金融科技的变与不变的两个角度来理解金融科技的本质。

金融科技没有改变金融的核心功能。金融科技没有改变股权、债券、保险、信托等金融契约的内涵。金融科技的本质仍是金融，是通过货币交易手段融通有价物品，向金融活动参与者提供的共同受益、获得满足的活动。

金融科技没有改变金融的风险性及风险外溢性。随着科技不断发展，金融市场风险、金融产品风险、金融机构风险并没有消亡，依然存在。无论是线上交易还是线下交易，金融市场的参与者都必须面对利率风险、汇率风险、股票价格风险和商品价格风险等，并加以应对和防范。随着科技发展，金融风险甚至有可能被放大，因此确保金融科技安全已成为当下一项重要议题。

但金融科技改变了人和数据的关系，数据越来越主动，功能越来越强大。人类对于数据的记录、存储、使用已经来到大数据时代，不仅寻求处理、管理海量数据，更通过数据挖掘与分析，发现有用信息，实现数据价值的增值。

金融科技还改变了信用的分布方式，从中心信用向分布式信用转变。随着金融科技尤其是区块链技术和加密算法的不断发展，建立了去

中心化或弱中心化的平台，推动信用向分布式转变，为金融领域带来了巨大的价值。

金融科技还改变了企业存在方式和属性，金融科技使企业的职责、定位、使命发生重要变化。以前的单体企业以经济属性为主，社会属性为辅，企业承担的社会责任相对有限，影响不足。而随着企业向平台企业转变，企业从单一的经济属性转变为具有经济属性、社会属性和国家安全属性等多功能为一体的社会存在。平台企业的社会属性非常丰富，通过就业、纳税、资金、大数据联系千家万户、联系更多企业，而且它的很多数据还涉及国家安全，关系人民财产安全，企业的定位和使命正在发生重大变化。

（二）赋能的本质

赋能的本质就是给予能量。社会心理学家给出赋能的一般定义是通过组织、流程的有效设计，使得企业的组织和个人能够敏捷、有效完成工作目标，从而达成组织的使命和战略目标ⁱ。赋能的本质可以从四方面理解，就是让以前不能做的事情，现在能做；让以前难做的事，现在容易做；让以前能做的事，现在做的更快更好；让以前容易做的事，现在做的资源更加节约。具体来说：

一是创新性，即以前不能实现的事情，现在可以实现。进入新发展阶段，科技创新将越来越成为经济增长的重要动力，依靠科技创新，实现从无到有的质得飞跃，是赋能体现的首要方面。

二是便利性，即以前能够实现的事情，现在更容易实现。金融服务业从线下扩展到线上，更加便利企业个人融资以及获取其他金融服务。

三是高效性，即以前能实现的事情，现在实现得更快更好。传统融资渠道的审批时间可达一周以上，而通过互联网金融申请贷款，1-3天甚至当天即可获批复，对急需使用资金的用户可谓雪中送炭。

四是环保性，即以前容易实现的事情，现在能够实现并且使用的资源更加节约。随着互联网、电子信息技术的发展，大大节约了人力成本，减少了金融机构网点的开办，减少了纸质文书的使用，节约了大量的资源，更加绿色环保。

（三）绿色发展的本质

绿色发展的本质就是高质量发展。可以从四个维度把握绿色发展的本质：

第一、从发展的目的来讲，绿色发展是以人为本的发展。绿色发展要实现的就是人与自然和谐共生，并创造出丰富、优质的生态产品以满足人民群众不断增长的美好生态环境的需要。

第二、从发展的价值观来讲，绿水青山就是金山银山。经济发展与生态保护并不是非此即彼，而是和谐共生的命运共同体。生态本身就是经济，保护生态就是发展生产力。

第三、从发展的方式来讲，要形成绿色低碳的生产方式和生活方式。要转变发展理念，提高管理水平，加快绿色转型，完善绿色发展体系，建立绿色环保的生产方式和文明健康的生活方式。

第四、从发展的资源来讲，要实现资源节约和生态友好。要节约集约利用资源，推动资源利用方式根本转变，加强管理，提高资源的利用效率和效益。

总而言之，金融科技赋能绿色发展就是不断利用科学技术手段为金融系统提质增效，努力走出一条高质量发展之路。

二、金融科技赋能绿色发展体现在“多、快、好、省”四个方面

当前，中国的绿色产业、绿色金融体系仍处于发展较初期阶段，金融科技成为一种重要推动手段。如何运用金融科技实现绿色发展，可以着重从四个方面实施：

（一）金融科技让更多企业与个人享受到金融服务，实现绿色发展的“多”

绿色发展本质是以人为本的发展。金融科技使原来得不到金融服务的人得到了金融服务，提升了个人金融服务的可获得性。受传统金融网点较少和金融基础设施(如 ATM、POS 终端等)薄弱所限，长尾客户无法享受到充分的金融服务。随着金融科技的发展，特别是 5G 技术和智能手机等移动终端的普及，金融科技为普惠金融提供了坚实的基础，将金融服务延伸到偏远地区、乡村等金融基础设施薄弱地域，为客户提供随

时、随地、随身的支付和信贷等金融服务，突破金融服务“最后一公里”制约，为欠发达地区金融基础设施薄弱问题提供解决方案。

金融科技为政府、企业实现绿色发展提供了更多金融支持方案。以绿色信贷为例，2018年，人民银行提出建立绿色信贷业务管理系统，推动金融机构提升绿色信贷管理能力，并在浙江省湖州市进行试点，建立绿色金融综合服务平台ⁱⁱ。湖州市绿色金融综合服务平台的建立，实现了金融机构服务与绿色小微企业精准对接，主动服务，让更多小微企业获得了融资支持。在绿色保险方面，人保财险利用遥感技术、地理信息系统等空间信息技术，持续推动绿色保险产品创新，打造“天地空一体化”的保险服务体系，实现灾前预警、灾中响应、灾后赔付的风险减量管理。目前该体系可为农险、财产险、工程险、责任险和货运险提供支持，且已在26个省市分公司得到应用ⁱⁱⁱ。

（二）金融科技加快了经济和社会发展方式的转变，实现绿色发展的“快”

绿色发展的实质是一种经济社会发展模式的转换。金融科技加快了经济发展方式的转变，有利于形成从投资驱动转向消费驱动的经济增长模式，有利于形成清洁低碳的可持续发展模式，促进“双主导、双脱钩”，即能源生产清洁主导、能源使用电能主导，能源发展与碳脱钩、经济发展与碳排放脱钩。

金融科技是助推个人消费升级的金融驱动力，金融科技有助于个人消费升级。我国消费升级的重要体现就是个人生活场景线上化。利用大数据、云计算、人工智能、区块链等技术，通过改变传统个人金融服务的信息采集来源、风险定价模型、投资决策过程、信用评级体系等，能够更好地满足线上个人金融市场的需求，进一步促进消费升级，也成为助推人民美好生活的金融驱动力。典型的应用场景包括智能投顾、智能支付、智能客服等。

智能投顾是一种以智能算法为基础、归纳大量相关数据形成清晰、操作简单的投资理财建议或方案的机器人理财方式，是人工智能在证券市场场景的应用。智能投顾依托人工智能和大数据技术，综合客户的投资偏好、风险承受能力、市场状况等因素，为客户量身定制投资理财产品，形成投资建议，并提供财务状况分析、投资风险评估、投资组合建立与优化等服务，具有强大的工具属性，能很好地随时跟踪用户理财以及费用支出等方面的行为，可以帮助用户更好地实现理财目标^{iv}。相对于传统支付，智能支付不但能够支持银行卡支付，还能支持扫码及指纹、人脸等生物信息识别支付，传统支付方式相对效率较低，容易影响客户的操作体验，智能语音转账、人脸识别身份认证等方式为客户带来更快速、更便捷、更智能的操控体验，有效提升了用户体验。智能客服是在大规模知识处理基础上发展起来的一项应用^v，它综合运用了大规模知识处理技术、自然语言理解技术、知识管理技术、自动问答系统、推理技术等等，不仅在“量”上有效缓解了客服压力，在“质”上提升

了客服的精准度和及时性，而且赋能客服从被动咨询服务向主动外呼营销转型。服务成本更低，服务范围更广。

金融科技加快了社会管理模式的转变。金融科技提升了重大突发事件的应急管理能力和金融科技的应急管理。金融科技通过赋能金融机构，能有效助力社会应急管理。以此次新冠疫情为例，在这场疫情防控阻击战中，金融科技发挥了举足轻重的作用。借助金融科技力量，国内金融机构推出线上服务以满足疫情期间的非接触金融需求。例如，多家银行提供网银、掌银等线上渠道、自助渠道 7×24 小时运行，及时处理客户日常金融需求；多家证券公司推出在新型冠状病毒疫情防控期间线上交易服务和业务办理指南，呼吁投资者减少去证券营业部等公众场所，使用手机证券 APP 等网上交易方式，证监会最新数据显示，疫情期间通过互联网渠道进行的证券交易超过 95%；众多险企开通绿色服务通道，实现全流程线上作业，在线投保、线上理赔，增强疫情防控期间线上服务能力，有效赋能金融行业在疫情期间助力社会管理。

（三）金融科技加强了对用户和企业的精准服务，实现绿色发展的“好”

实现绿色发展的基础是科技进步。金融科技通过大数据、人工智能等技术，实施精准营销，为个人、企业和政府设计更加个性化、高效化的金融服务方案，比传统的金融服务做得更加精准、更加有效，显著扩大了金融服务的渗透率，更好地促进了绿色发展。

例如精准扶贫，赋能脱贫攻坚金融科技为脱贫攻坚做出了巨大贡献。2020年是脱贫攻坚决战决胜之年，在贫困地区创造就业，扩大就业是实现贫困人群脱贫的重点工作，而创造就业又离不开金融活水的支持。在这一背景下，金融科技将普惠金融和扶贫进行有效连接的优势凸显。由于有多种数字化工具的支持，金融机构可以精准帮扶贫困户发展适宜产业。例如，通过大数据以及人工智能等技术，金融机构能够精准地对农户“画像”，对各种扶贫需求进行精准识别，灵活高效地配置扶贫资金资源；通过金融科技创新推动机制创新，金融机构可以为农户设计研发简便、快捷的农户小额信用贷款产品；通过智能系统完成自动审查审批、快速到账、随借随还等服务，使困难农户真正获得便利^{vi}。截至2020年9月末，全国扶贫小额信贷累计发放5038亿元，支持贫困户1204万户次^{vii}。同时，银行搭建网络供应链平台，建立产销对接机制，通过线上营销、征信、担保、支付，帮助贫困户将农副产品销往各地。

再例如利用金融科技手段，助力经济社会治理安全。大数据方面：利用大数据的手段防范化解金融欺诈风险。建立起来源广、范围宽、维度多的反欺诈基础数据库，提高对海量数据的实时处理能力，建立金融交易实时反欺诈监测系统，利用机器学习深度挖掘海量数据，构建科学合理的反欺诈模型，提高金融反欺诈决策效率与胜率。依托大数据手段，建立起先进的监测预警、分析研判、风险处置与监管协同平台。人工智能方面：将人工智能贯穿社会治理全过程，提高经济社会治理的效率。加快建设智慧政府，推进人工智能、大数据等技术同教育、社会保

障、医疗、基础设施建设等公共服务领域的深度融合，建立起基于数据分析、深度学习的科学决策机制，动态优化政府管理流程、管理措施、管理方法，进一步推动社会治理向智能化、现代化方向发展。区块链方面：利用区块链，有效保障数据安全，助力经济社会治理的有序推进。打破数据孤岛和数据壁垒，逐步建立安全可信的政务数据融合链，推动政务数据对内部的开发共享和对社会间的有序开放；建立以密钥为加密手段的区块链统一公民身份，使民众能够更好地掌控个人数据使用范围，让个人隐私和数据安全得到真正保护；积极推进区块链在金融领域的应用，加强区块链的数据融合和监管能力，为制定更有效的金融和经济政策提供决策依据。^{viii}

（四）金融科技节约成本、节约资源，实现绿色发展的“省”

绿色发展的本质是资源节约。金融科技的发展节约了社会资源。移动支付、手机银行、数字人民币等业务的发展，能够显著的减少实物现金使用，以及在纸币印刷、发行、运输、保管、存储、回笼的各个环节中都有效节约资源、减少碳排放。

金融科技降低了金融机构的运行成本，提高了资源的使用效率。

首先，金融科技能有效推动银行业提质增效、降低人力成本。随着5G技术和移动互联网的进一步发展，银行传统物理网点、人工柜台、自动取款机甚至智能超级柜员机等都将逐步被移动银行和开放银行技术所取代，以有效的帮助银行降低物理网点运维成本和人力成本。

其次，金融科技、大数据技术能够促进银行去库存。随着银行大数据技术不断提升，可以很容易地监测分析银行各个产品的使用情况和投入产出情况，从而及时识别和清退无效产品。同时，大数据挖掘技术还可以帮助银行更好地预测更符合市场需求的金融产品和服务，从而提高产品研发的针对性和精准度，从生产阶段就防止产品库存积压。

最后，金融科技能够引导信贷资源合理配置，放大了金融资源服务实体经济的功能。一方面，云计算、大数据等技术能帮助银行更精确地进行风险和资本计量，提高银行经济资本的使用效率，消除资金内部空转，帮助银行业降低自身杠杆比例。另一方面，金融科技能够帮助银行有效挖掘真实融资需求的企业，配置数量适当、结构合理的融资金额，使企业的边际资本产出率达到最高，引导银行将有限的信贷资源合理配置，实现产业结构升级和优化。

三、金融科技赋能绿色发展的问题

当前，我国绿色金融产业蓬勃发展，金融科技在推动绿色产业发展上已取得了一系列成果，但同时，金融行业、金融科技企业以及监管部门也面临着不少挑战。

(一) 从金融行业来讲，金融科技赋能绿色发展的应用不够，产品供给不足

1. 金融机构面临经济效益与环境效益矛盾

金融机构在推进绿色金融发展方面主要依靠政策引导，全行业自主性发展亟待加强。以绿色信贷为例，自 2008 年兴业银行成为中国第一家赤道银行^{ix}（即银行遵从“赤道原则”：银行在投资一个项目前，对项目的可能产生的环境和社会影响进行综合评估，并利用金融杠杆促进该项目在环境保护以及社会和谐发展方面发挥积极作用。），到 2020 年底，赤道银行增长至七家，且主要为地方性银行，相比中国近四千家银行总数，占比和影响力显著性低。究其原因主要是金融业本身特性。金融业追求安全性、流动性和收益性，与绿色发展的公益性、盈利能力不足产生矛盾，在缺乏内外部激励机制下，主动开展绿色金融业务积极性不高。

2. 绿色金融产业内各行业发展不均衡

绿色金融产业内部呈现出不均衡的发展状态。中国绿色金融产品主要以绿色信贷、绿色基金、绿色债券为主。其中，绿色信贷和绿色债券发展迅猛，绿色债券存量已居世界第二；环境权益市场、绿色信托、绿色租赁等业务领域发展则相对缓慢。总体来看，现有绿色金融产品在广度、深度、规模上均落后于我国金融市场的发展。

绿色债券市场增长较快，但仍处于发展初期，绿色债券发行总量占全国债券市场总量不到千分之一。^x 从融资主体来看，由于绿色债券发行评级要求严格，市场准入门槛高，能够发行绿色债券的主体受限。一些中小企业可能无法通过发行绿色债券的方式融得资金。从投资主体来看，国际投资者未能有效参与中国绿色债券市场。在绿色产业基金方面，绿色基金发行后劲不足。2016年中国人民银行等七部委联合发布《关于构建绿色金融体系的指导意见》，当年，全国新增节能环保、绿色基金121只，同比上升明显。2017年达到峰值172只，后逐年下降。2021年1-5月仅增加34只^{xi}。此外，绿色基金发展规范性不足，实际运作过程中存在投资管理、信息披露等问题。

3. 金融科技应用绿色金融尚未形成产业规模

金融科技项目主要由金融机构发起，通过依靠其内部科技部门以及招募外部金融科技企业参与实施，金融机构在金融科技赋能绿色发展起到发起人作用。现有案例显示，金融科技应用绿色金融产业呈现出多点开花的示范性效应，例如嘉实基金ESG评估体系和数据系统、人保财险巨灾保险远程理赔系统等，但尚未形成产业规模。除受地方性政策影响外，金融机构的类型、规模、区域分布、自身战略规划等都会影响其在绿色金融业务中应用金融科技的布局与力度。其他金融机构的成功经验不能简单模仿，对金融机构实践绿色金融科技提出更高要求。

（二）从科技企业来讲，获得金融支持不足，金融科技赋能绿色发展的工具体系不完善

1. 金融支持科技企业力度尚需加强

金融科技企业主要是中小企业，属于典型的轻资产行业，其价值主要体现在知识产权、专利等无形资产上，其融资特点和商业银行传统信贷审批模式不匹配。商业银行在信贷实践中依然看中实物抵押，这些无形资产在现有信贷体系下难以形成银行认可的有效抵押物。从总体上来看，除了少数头部金融科技企业能够上市融资外，大部分金融科技企业融资不足，难以形成大量的、可持续的资本投入，制约了金融科技赋能绿色发展的技术功能。

2. 金融科技企业赋能绿色发展工具体系不完善

金融科技企业已在绿色信贷、碳市场交易、绿色建筑、绿色消费、绿色农业、小微企业等领域发挥作用，积累一系列项目成功经验。但是，针对不同种绿色金融产品、不同业务流程阶段的金融科技工具体系仍有待完善。已有成功案例缺乏系统性总结与推广，在关键领域面临技术瓶颈，需通过自主研发攻克。另外，中国绿色金融产业发展要求不断进行产品创新，对于新型产品与业务流程，金融科技企业多处于观望状态，等待金融机构发起科技项目招募，缺乏预判与挖掘市场需求的能力。在数据采集与使用方面，数据披露标准不统一、数据使用授权限制、系统对接等问题，进一步制约金融科技企业发挥功能。

(三) 从监管方面来讲，金融科技赋能绿色发展的评价指标不完善

1. 金融科技相关指标已出现，但具体标准有待明确

中国已进入构建绿色金融体系综合发展阶段，人民银行、银保监会、发改委等多部委已出台了一系列针对绿色金融体系建设的顶层设计与政策支持，并推进细则发布。在 2021 年 6 月 9 日人民银行发布的《银行业金融机构绿色金融评价方案》中，金融科技创新已被纳入到“机构绿色金融制度制定及实施情况”定性指标项下。但金融科技创新指标详细评价标准与实施细则有待于监管部门进一步明确与公布。

2. 绿色金融数据统计与披露制度有待完善

绿色金融涉及多部门监管，数据统计标准不统一，增加金融机构数据报送难度。以绿色信贷为例，相关统计规定包括 2018 年人民银行发布的《绿色贷款专项统计制度》与 2020 年银保监会发布的《绿色融资统计制度》（修订），二者统计口径存在差异。在绿色债券发行方面，债券发行企业面临同时有几家监管机构信息披露要求，披露标准有较大差异，且部分为非强制性条款，例如上交所^{xii}与深交所^{xiii}均鼓励非强制绿色债券发行人在绿色公司债券存续期内进行年度披露。此外，中国绿色债券标准与国际绿色债券标准有明显差异，造成中国企业发行海外绿色债券认定与统计困难。绿色金融产品标准化数据欠缺，尚未建成统一数据平台。已有公共数据发布，存在数据更新不及时、数据标准不统一等问题，这都增加绿色金融科技使用数据成本，降低数据可靠性。

四、金融科技赋能绿色发展的政策建议

(一) 从金融行业来看，要加大对金融科技的支持力度，提高金融科技赋能绿色发展的能力

1. 增强绿色金融经济效益，提升金融机构主动性

金融机构要加强绿色金融产品盈利能力，实现经济效益与环境效益双收益，从根本上解决金融机构赋能绿色发展动力不足的问题。在金融机构内部，要针对绿色发展理念打造出可操作、可监测、可转化的经济效益商业模式，将政策要求标准化、制度化、流程化。以银行绿色信贷业务为例，商业银行要将绿色发展理念与自身资本充足率、银行评级相联系，提升全面发展绿色金融的动力。在执行层面，依据绿色产业指导目录，明确客户绿色识别标准，构建包含贷款投向、资金用途等多维度的业务绿色识别体系，理清各指标与政策要求的映射关系。在绩效考核中，建立针对性的激励制度，提高业务人员开展绿色金融业务的积极性。

2. 丰富绿色金融产品数量与种类，构建多元化投融资主体

金融机构要善于挖掘绿色产业市场机遇，丰富绿色金融产品的数量与品种。在增加绿色金融的数量方面，市场仍存在巨大资金需求。以碳达峰碳中和为例，国家发改委价格监测中心的研究显示，2030年实现碳达峰每年的资金需求为3.1万亿-3.6万亿，实际每年资金供给仅有5265亿元，资金缺口超过2.5万亿^{xiv}。银行业金融机构要继续扩大绿色

信贷债券发行规模，满足市场需求，增强自身在绿色金融市场的盈利能力与市场占有率。在增加绿色金融产品的种类方面，金融机构要创新绿色金融产品，探索绿色船舶贷、知识产权贷、绿色供应链等新型产品的研发与推广。

面对绿色金融市场现有投融资主体范围有限的问题，金融机构要着力丰富发行人与投资者来源，引进中小投资者与海外投资者。针对现有制度向主体评级高的大发行人倾斜情况，应当适当放宽对发行人主体评级的要求，使其他一些资信水平的机构有机会进入市场。金融机构对于不同发行主体提供匹配的融资方案，例如对中小型企业，通过聚合项目发行绿色资产支持证券来降低单个企业的发行与交易成本。在制定标准方面，与国际标准接轨，吸引国际投资者参与中国绿色金融市场投资。

3. 加大金融科技项目投入，提升金融科技企业支持力度

金融机构要助力金融科技发展，加大对金融科技企业的支持力度。商业银行应积极建立支持金融科技企业的信贷产品体系。开展信用贷款、知识产权质押贷款、股权质押贷款等融资业务，开展投贷联动融资服务，满足金融科技企业技术研发、成果转化、装备购置、并购重组等融资需求。探索制定针对金融科技企业的信贷政策和业务流程，调整对金融科技企业的信用评估和信用增级方式，推动大数据、区块链、人工智能等技术在金融科技企业征信、风险评级、成果评估等方面的应用，不断完善信贷政策以支持科技创新，推动绿色发展。

(二) 从科技行业来看，要健全金融科技赋能绿色发展的工具体系

1. 整合绿色金融科技需求，建立成果应用体系

金融科技企业要制定绿色技术和产品需求目录，加强绿色技术研发和成果应用。根据银行等金融机构绿色业务流程，梳理金融科技在各流程环节中的需求，完善关键环节设计，建立成果应用体系。以绿色信贷为例，分类细化业务流程环节，形成包括客户绿色识别、业务绿色识别、环境效益测算、环境监测预警、监管统计报送、存量业务嵌入等多步骤的流程体系。运用大数据、人工智能、区块链等金融科技手段，梳理数据来源列表，提高信息录入效率；依据产业指导目录分析识别逻辑，建立客户绿色识别体系、多维度绿色项目识别体系与环境效益测算指标体系；关联环保信息公示平台，持续监测企业环境环保信息；建立人行、银保监会、省内监管等绿色统计报表，自动化统计与申报；建立绿色业务标准化筛选机制，识别原有客户，处理存量业务等。

2. 构建综合性数据服务系统，健全技术服务体系

金融科技企业要打造数据资产产业链，建立基于数据资产管理、交易、服务的产业生态，开展数据共享，为实现绿色发展提供坚实的数据服务保障。探索数据资产价值的评估方法，支持发展联通政府、企业、个人的数据平台交易、数据银行、数据信托和数据中介服务模式，构建完善的数据资产化运营生态。行业龙头企业、数字平台企业要努力发展第三方大数据服务产业，组建数据资产管理运营公司^{xv}。要构建保障数

据安全的系统能力，发展数据安全服务业。依托国内政策优势，探索建立国际大数据交易中心，打破信息孤岛，汇聚国际数据资源，引领国际规则与标准制定。

3. 扩大科技赋能领域，完善成果转化体系

金融科技企业要密切关注绿色产业动向，主动挖掘市场潜力和金融机构需求。以碳交易为例，2021年7月，全国碳排放权交易市场正式上线交易。此前，金融科技企业宇信科技已经开始探索碳交易市场与商业绿色信贷业务对接模式，以加强企业碳排放交易与贷款联动，提升企业融资能力，降低银行发放绿色信贷风险。同时，金融科技企业要探索新型金融服务模式，发展数据资产质押融资、数据资产保险、数据资产担保、数据资产证券化等金融创新服务。科技企业要扩大赋能绿色发展范畴，积极参与城市绿色发展与城市智慧化建设，推动城市新一代数字化出行、新型数字化健康服务、智能制造、数据支撑的研发和知识生产、数字金融、数字能源服务等多方面综合发展。应用智能计算沙盒、元数据网关、感知服务网关和隐私计算数据阀等技术，促进城市建成具备计算传输一体化能力、混合联动型的城市超级算力中心，促进数据、算力、算法生态的协同发展^{xvi}。

(三) 从制度建设来看，要完善金融科技赋能绿色发展的政策体系

1. 构建绿色金融产业政策目录，完善金融科技指标体系建设

绿色金融产业政策体系要不断优化与完善。针对中央部委、地方政府、各级监管机构已出台一些列政策支持，要建立产业政策目录，形成政策合力，提升多部门联合监管效率。要及时更新目录，向金融机构、企业与市场参与者传递政策导向，加快绿色金融产业实施进程。中央政策方面，中国人民银行、银保监会、发改委等多部门发表绿色金融体系纲领性文件，统筹规划绿色金融产业总体建设：2016年人民银行等七部委出台《关于构建绿色金融体系的指导意见》，2019年国家发展改革委发布的《绿色产业指导目录（2019年版）》等。地方政策法规方面，地方政府根据地区情况出台了《深圳经济特区绿色金融条例》、《广西壮族自治区绿色金融改革创新实施方案》等。产品专项政策方面，2019年中国信托业协会发布《绿色信托指引》，2020年生态环境部发布《碳排放权交易管理办法（试行）》，2021年人民银行等三部门联合发布《绿色债券支持项目目录（2021年版）》。针对已有政策与不断出台新政，要建立“一站式”政策目录，统筹协调政策资源，便利金融机构、投资企业遵从指导，实现政策转化。同时，进一步完善金融科技指标体系建设，出台金融科技指标参考标准，指导金融机构实施并加以反馈，推进金融科技在绿色产业建设更广泛应用。

2. 完善数据统计披露标准，增强数据监测与统计系统

金融监管机构要进一步完善绿色金融统计标准，加快绿色认证评估体系建设，统一绿色金融项目认定方法与程序，减少各部门间统计口径差异，提高绿色金融数据准确性。运用大数据、人工智能等科技手段建立数据自动报送系统，提升绿色金融业务数据报送、统计分析效率。推动第三方评估认证机制建设，发展环境效益标准化模式，为长期追踪绿色债券等绿色金融产品环境效益提供统一方法。建立适用于国内与国际的绿色金融统计制度，覆盖中资企业海外发行绿色债券等融资业务统计。跟踪绿色金融市场产品创新情况，及时发布政策更新，拓宽统计口径与标准，便于市场参与者理解与交流。参考其他金融产品市场报告，完善绿色金融数据发布、披露机制，周期性发布绿色金融业务数据与项目环境效益信息。

3. 加大金融科技资金投入，完善人才队伍建设

绿色金融科技建设要纳入到国家未来发展的基础建设规划中。运用税收手段，加大对绿色金融科技企业、绿色金融科技项目的扶持。除中央财税政策外，加强地方性财政支出与税收优惠保障，特别是在西部欠发达地区与生态环境发展落后地区。要增强绿色技术基础研究和人才培养能力，鼓励高校和科研院所围绕绿色技术创新培育高技术高技能人才。加快发展专门从事绿色技术基础和应用研究、产业共性技术研发服务和成果转化的新型研发机构。深入开展绿色技术预测和预见，制定绿

色技术和产品需求目录，引导企业加强绿色技术研发和成果应用。修订完善绿色技术标准，提高绿色技术专利分类管理水平，加强绿色技术知识产权保护，健全绿色技术转移和成果转化体系。

（四）从世界范围来看，要学习金融科技赋能绿色发展的国际经验

世界各国在金融科技赋能绿色发展方面，有很多创新值得学习借鉴，为我所用。可从三个方面学习：构建绿色金融科技应用体系、推动绿色投资发展和引导绿色生产与生活方式。国内机构学习国际经验，一方面要取长补短，学习新的理念与技术，另一方面要结合国情，具体问题具体分析。

在绿色金融发展与绿色金融科技应用体系建设方面，联合国与欧盟都已发布一系列路线图。2017年11月，联合国环境规划署联合世界银行制定了《可持续金融体系路线图》，阐述了如何创建一个纳入可持续性考量的金融体系，强调新型金融科技具有产生环境结果和支持可持续发展融资转型的潜力^{xvii}。2018年9月，联合国环境规划署在《绿色数字金融》报告中介绍了瑞士金融科技应用绿色金融经验，提出运用大数据、人工智能、区块链等技术手段解决金融机构决策效率与成本问题，以及政府科研单位建立公开的环境数据目录，明确数据披露信息标准^{xviii}。2019年，欧盟委员会出台《欧洲绿色协议》，描绘了欧洲绿色发展战略的总体框架，提出运用数字技术助推各行各业实现可持续目标，推动人工智能、5G、云计算和边缘计算及物联网等数字技术，解决欧盟

应对气候变化和保护环境的问题。利用数字化技术远程监测空气和水体污染，监测并优化能源和自然资源的使用。同时，在欧洲建立一个以可持续发展为核心的数字化部门^{xix}。

在推动绿色投资方面，国外的金融机构已经将区块链、大数据和人工智能等技术应用到绿色项目定价。2018年，瑞典“绿色资产钱包”项目旨在通过区块链平台，降低信息不对称带来的交易成本，提高绿色债券市场的透明度和效率，扩大绿债市场规模。平台上有投资者、发行者和验证者三类用户，通过使用耦合各方上链数据，验证交易有效性和评判投资项目绿色水平。其中，发行者提交绿色证券框架报告，验证者出具针对发行者绿色承诺的验证报告，投资者获取两方报告后，建立投资组合，实时监测项目运行。平台同时具有灵活性接入特点，确保了新进入节点记录真实业绩数据和相应的信用水平^{xx}。

在促进绿色生产生活方面，国外的绿色金融机构已经探索发行与环境保护行为相关的数字货币，通过金融体系影响企业与民众的生产与生活方式，扩大绿色金融科技赋能范畴。2014年，太阳币基金会发起一种基于区块链的加密货币，即太阳能币（solar coin），旨在加速能源转型。经过认证的每MWh太阳能发电可换取1个太阳能币。该太阳能币分配过程计划持续40年，从而长效推动能源结构转向清洁化^{xxi}。除太阳能币外，国际上的绿色加密货币还包括气候币（climate coin）、能源币（energy coin）等。这些绿色新兴货币的兴起对促进人们采用更环保更绿色的生产生活方式起到了积极效果。

总而言之，在以国内大循环为主体国内国际双循环相互促进的新发展格局下，运用金融科技技术，赋能绿色产业发展，构建中国绿色发展体系，带动全球绿色经济复苏与增长，中国高质量的发展将成为世界经济可持续发展的新动能。

ⁱ <https://baike.baidu.com/item/%E8%B3%A6%E8%83%BD/53149203>

ⁱⁱ <https://paulsoninstitute.org.cn/wp-content/uploads/2020/03/Final-CH-Fintech-Full-Report.pdf>

ⁱⁱⁱ https://paulsoninstitute.org.cn/wp-content/uploads/2021/06/CH-2021-Fintech-ES_Final.pdf

^{iv} <https://www.gwyoo.com/lunwen/zhengquanlunwen/zhqshchlw/202012/732811.html>

^v <https://baike.baidu.com/item/%E6%99%BA%E8%83%BD%E5%AE%A2%E6%9C%8D/8124098>

^{vi} http://www.xinhuanet.com/tech/2018-11/07/c_1123674155.htm

^{vii} http://gdjr.gd.gov.cn/gdjr/jrzx/jryw/content/post_3145744.html

^{viii} <https://thuiifr.pbcfsf.tsinghua.edu.cn/1783.html>

^{ix} https://www.cib.com.cn/cn/aboutCIB/social/news/20190415_1.html

^x <https://www.climatepolicyinitiative.org/wp-content/uploads/2020/06/The-State-and-Effectiveness-of-the-Green-Bond-Market-in-China-Mandarin-Version.pdf>

^{xi} http://m.thepaper.cn/baijiahao_13263114

^{xii} http://www.sse.com.cn/aboutus/mediacenter/hotandd/c/c_20210713_5520722.shtml

^{xiii} <http://docs.static.szse.cn/www/disclosure/notice/general/W020201127752952435842.pdf>

^{xiv} <https://finance.sina.com.cn/tech/2021-03-29/doc-ikknsck3567681.shtml>

^{xv} http://jrj.beijing.gov.cn/tztg/202009/t20200929_2103035.html

^{xvi} <https://finance.sina.com.cn/china/gncj/2021-08-03/doc-ikqcfnc0588559.shtml>

^{xvii} http://cn.chinagate.cn/news/2017-11/16/content_50059958.htm

^{xviii} <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/34499>

^{xix} https://pdf.dfcfw.com/pdf/H3_AP202003041375861553_1.pdf?1583354736000.pdf

^{xx} <http://iigf.cufe.edu.cn/info/1012/3914.htm>

^{xxi} <https://solarcoin.org/>