

2021
报告

金融科技推动 中国绿色金融发展： 案例与展望



北京绿色金融与可持续发展研究院
INSTITUTE OF FINANCE AND SUSTAINABILITY



保尔森基金会
PAULSON INSTITUTE

研究指导

戴青丽 保尔森基金会副主席兼总裁
马 骏 北京绿色金融与可持续发展研究院院长
中国金融学会绿色金融专业委员会主任

研究团队

组 长

孙 蕊 保尔森基金会高级顾问
保尔森基金会绿色金融中心执行主任
刘嘉龙 北京绿色金融与可持续发展研究院ESG投资研究中心主任

成 员 (按姓氏拼音首字母顺序排列)

陈 晖 北京寰宇普惠科技有限公司总经理
方夏莹 湖州银行绿色金融部副总经理
郭 清 中国人民财产保险股份有限公司理赔部/灾害研究中心防灾防损处处长
郭正江 中国人民银行湖州市中心支行副行长
韩晓燕 嘉实基金管理有限公司ESG研究总监
韩学义 中国华电集团有限公司科技信息部碳排放管理处处长
何九仲 中国人民银行湖州市中心支行调查统计科科长
黄 兴 保尔森基金会绿色金融中心副主任
黄丁伟 湖州市人民政府金融工作办公室副主任
劳 仪 北京寰宇普惠科技有限公司高级总监
李晓真 保尔森基金会绿色金融中心副主任
刘 星 北京绿色金融与可持续发展研究院研究员
吴功照 北京绿色金融与可持续发展研究院 ESG投资研究中心项目负责人
吴佩玉 保尔森基金会主任
向 飞 中国人民财产保险股份有限公司责任信用保险部市场开发处处长
徐鹏达 湖州市人民政府金融工作办公室金融改革处科员
郑 波 中国人民财产保险股份有限公司宁波分公司财产保险部副总经理
周建良 湖州银行副行长
朱德臣 中国华电集团有限公司科技信息部碳排放管理处教授级高工

致 谢

本课题研究由保尔森基金会绿色金融中心和北京绿色金融与可持续发展研究院共同完成。在本课题案例征集及跟踪调研、报告研讨及文本审阅过程中，得到了中国华电集团有限公司、嘉实基金管理有限公司、湖州市人民政府金融工作办公室、人民银行湖州市中心支行、湖州银行、中国人民财产保险股份有限公司、北京中创碳投科技有限公司、**NEW ENERGY NEXUS**气候金融科技(中国)、联合国可持续发展金融中心网络等机构的支持帮助，在此我们致以诚挚感谢。

目 录

一、引言	1
二、金融科技推动中国绿色金融发展：政策、市场与机遇	2
三、金融科技在中国绿色金融的应用：2020年案例跟踪	9
四、金融科技推动中国绿色金融发展：2021年案例研究	13
案例一：嘉实基金ESG评分系统	13
案例二：中国华电集团碳排放管理信息系统	17
五、金融科技在中国绿色金融的应用：挑战	21
六、金融科技推动中国绿色金融发展：建议	23
参考文献	26

引言

1

后疫情时代的经济复苏和可持续投资是全球共同关切的重要议题。在通往更有韧性的复苏之路上，绿色发展是核心，金融和技术是主要驱动力。

一、引言

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年前实现碳中和的目标。中国在绿色低碳领域投资有望持续快速增长，绿色金融将发挥更大作用。金融科技作为绿色金融体系建设的重要支撑，将在支持绿色金融更加高效服务于实体经济方面发挥关键性作用。

在中国，金融科技推动绿色金融和可持续发展已做了一些探索实践。在农业、消费、建筑、小微企业等越来越多的行业领域得到应用。例如，利用金融科技，可以更高效地识别绿色资产、项目、产品和服务，开展环境效益数据的采集、溯源、处理和分析，支持绿色资产交易平台等；可以为金融机构在低碳资产识别、转型风险量化、碳资产信息披露等方面提供解决信息不对称、降低成本、提升效率等的工具和方法；可以在绿色金融监管政策工具、企业碳中和、系统性气候风险分析、绿色投融资金融产品和服务、绿色金融市场机制建设等细分应用领域提供更高效的解决方案。

在中国绿色金融体系建设发展过程中，金融科技发挥了重要作用。2020年，保尔森基金会绿色金融中心与北京绿色金融与可持续发展研究院共同发布了题为《金融科技推动绿色金融发展：案例与展望（2020年）》报告，介绍了金融科技在绿色金融领域的具体案例，讨论了这些运用所面临的障碍，展望了未来的发展前景，并提出了相关建议。2021年，保尔森基金会绿色金融中心与北京绿色金融与可持续发展研究院对金融科技推动中国绿色金融发展的应用场景与案例进行了持续跟踪研究，并形成了《金融科技推动绿色金融发展：案例与展望（2021年）》报告。

本报告共分为五部分。第一部分在回顾过去一年政策支持金融科技助力绿色金融方面的新进展基础上，综述了2020年金融科技公司的整体发展情况。第二部分跟踪研究了2020年报告中四个典型案例的最新进展。这些案例是：中国人民银行绿色金融信息管理系统、湖州市绿色金融综合服务平台、湖州银行绿色信贷管理系统、人保财险巨灾保险远程定损理赔系统等。第三部分聚焦中国绿色金融发展重要领域和前瞻性应用场景，深入剖析了两个典型案例。它们是：金融科技促进ESG可持续投资和金融科技助力企业开展碳排放管理。第四部分立足金融科技助推绿色金融发展的最新进展研究，从政策、市场和技术等方面提出当前仍面临的挑战。第五部分向政府部门、金融监管机构、金融机构、金融科技企业等不同参与主体提出绿色金融科技发展建议。

金融科技推动中国绿色金融发展： 政策、市场与机遇

2

中国碳达峰、碳中和目标的提出，伴随着巨大的经济增长潜力和技术创新活力，为绿色金融和金融科技的快速发展带来历史性机遇。

二、金融科技推动中国绿色金融发展：政策、市场与机遇

1. 政策支持

2020年9月，国家主席习近平在第七十五届联合国大会上提出，中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和。各国要抓住新一轮科技革命和产业变革的历史性机遇，推动疫情后世界经济“绿色复苏”，汇聚可持续发展的强大合力。

此后，中国政府在联合国气候雄心峰会、领导人气候峰会等多个国际场合重申碳达峰、碳中和目标及坚定不移加以落实的决心。同时，中国政府工作报告和“十四五”规划等重要文件提出了碳达峰、碳中和的具体工作要求，中国人民银行、银保监会和证监会等金融监管部门把金融支持碳中和列为2021年重点工作，把科技创新作为优先事项。

人民银行将继续探索利用金融科技发展绿色金融。未来，大数据、人工智能、区块链等金融科技手段在绿色金融中的运用前景非常大。

- **中国人民银行^[1]**把落实碳达峰碳中和重大决策部署，完善绿色金融政策框架和激励机制，以及提升金融科技应用和管理水平作为重点工作之一。中国人民银行行长易纲在2020年12月新加坡金融科技节上表示，人民银行将继续探索利用金融科技发展绿色金融。未来，大数据、人工智能、区块链等金融科技手段在绿色金融中的运用前景非常大。
- **中国银保监会^[2]**提出，推动创新和科技赋能，促进金融业高质量发展；积极探索促进科技创新的各种金融服务，发展绿色信贷、绿色保险、绿色信托；要提高协同监管能力和科技运用能力。
- **中国证监会^[3]**也明确提出，加快推进科技和金融业务的深度融合；聚焦“数据让监管更加智慧”的愿景，全面提升监管科技和金融科技发展水平；大力促进大数据、云计算、区块链、人工智能等创新科技在金融行业的推广应用。

2. 市场发展

中国已成为全球金融科技应用的引领者之一，在运用金融科技推动绿色金融创新发展方面也走在世界前列。特别是2020年新冠疫情的爆发，为金融服务数字化转型以及金融科技广泛应用带来强劲的市场需求，金融科技在疫后经济复苏中发挥了积极作用。

北京绿色金融与可持续发展研究院从2019年起开始对中国金融科技在绿色金融领域的应用情况进行年度跟踪调研。2020年，活跃在中国绿色金融领域的金融科技公司有59家，包括41家以服务绿色金融为主业的中国金融科技公司和18家金融机构或金融投资集团下属的科技服务公司。

考虑到现阶段金融机构或金融投资集团下属的科技服务公司规模大、业务覆盖范围广，绿色金融科技服务并非其主要业务，为更准确地反映中国绿色金融科技企业现状及发展趋势，本报告主要针对41家以服务绿色金融为主业的中国金融科技公司进行深入调研分析。

调研结果显示，中国绿色金融科技的生态体系不断发展完善。金融科技已在绿色金融的多个业务领域开展实践探索，各类应用场景层出不穷，金融科技在绿色金融业务领域和应用场景的交叉融合尤为突出。

- **从绿色金融业务看**，金融科技工具的使用主要集中在绿色信贷、绿色基金、绿色能源市场、绿色债券等业务领域。其中，这些工具在绿色信贷和绿色基金业务领域的使用率较高，而在环境权益市场、绿色信托、绿色租赁业务领域则相对欠缺。
- **从应用场景看**，金融科技工具的使用覆盖了ESG投融资、全国碳市场交易、绿色建筑、绿色消费、绿色农业、小微企业等多个领域。
- **从基础数据与工具看**，金融科技在环境数据、ESG数据与评价、环境效益测算及风险监测、信息共享系统和金融机构绿色信贷信息管理系统得到较广泛应用。金融科技在绿色资产识别与溯源、环境气候金融风险量化评估与信用风险管理等领域的应用成为下一步需求。
- **从应用主体看**，绿色金融科技主要服务于政府机构、金融监管部门、金融机构、企业、个人用户。从项目个数来看，地方金融监管部门的占比达50%左右，中央金融监管部门和个人用户的项目各仅有一例，分别是为中央金融监管部门提供绿色监管服务和针对个人的碳足迹和碳积分。
- **从技术应用看**，大数据、人工智能和云计算仍是目前中国推动绿色金融发展的三大主要技术。区块链和物联网应用相对较少，但可预见在未来实现全流程实时信息采集中将得到快速发展应用。
- **从区域分布看**，北京、上海两地的绿色金融科技企业聚集效果显著。其中，北京的

企业数量16家，位列全国第一；上海的企业注册资本金居全国第一，超13.4亿元人民币；约80%绿色金融科技从业人员集中在上海和北京两地。

- **从资金流动看**，国际资本对中国绿色金融科技关注度在不断提高。本次调研中，有近四分之一的绿色金融科技公司为外资或合资，其中，六家在境外注册的科技公司在中国开展绿色金融服务业务，包括绿色基金、绿色能源市场和碳金融。

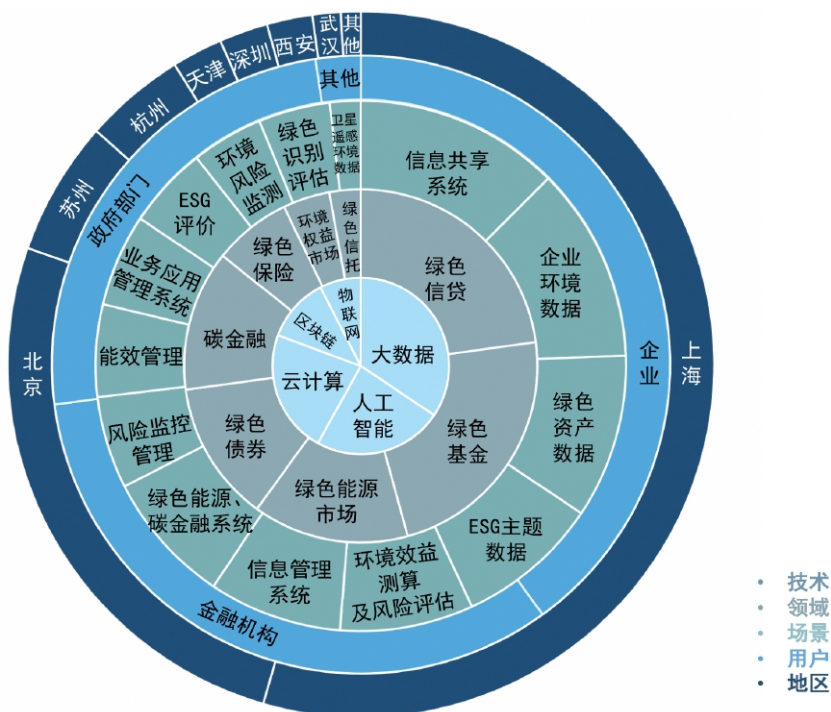


图 1 2020 年中国金融科技促进绿色金融发展现状

图释：基于对41家以服务绿色金融为主业的中国金融科技公司的调研分析，本图统计其主要金融科技技术应用、绿色金融业务领域、应用场景、服务主体及公司注册区域的分布。

数据来源：北京绿色金融与可持续发展研究院

3. 需求与机遇

中国碳达峰、碳中和目标的提出，不仅意味着大量的资金需求，也带来巨大的投资机遇。

从资金需求来看，国内外研究预测，中国实现碳中和需要百万亿元资金。清华大学^[4]对中国低碳转型发展路径的研究结果表明，要实现满足全球温升控制在2°C目标导向转型路

径，预计到2050年，中国能源系统需新增投资约100万亿元人民币。中金公司^[5]研究预计，为实现“碳中和”目标，中国的绿色投资总需求约为139万亿元人民币。高盛研究^[6]的投资展望提出，中国实现净零碳排放，预计到2060年清洁能源技术基础设施投资规模将达到16万亿美元。此外，在绿色金融领域，中国正在搭建另一个规模或达万亿级别的市场即全国碳排放权交易市场，预期将于2021年6月底正式启动上线交易。

从投资机遇来看，碳中和的核心是实现能源零碳化。工业领域绿色制造、建筑和交通领域能效提升，规模化储能、氢能、碳捕集利用与封存等技术发展，数字化技术在节能、清洁能源领域的创新融合，以及自然生态系统碳汇能力提升等领域都有巨大的投资机会。

中国要实现其绿色可持续发展的经济目标和碳达峰、碳中和的气候承诺，每年需要万亿元级的绿色投资，而政府财政资金只能负担其中的10-15%，巨量的投资有赖于社会资本的参与，这为绿色金融市场发展带来巨大的投资机遇。随着中国绿色金融体系不断完善和规模持续扩大，对金融科技的需求也将日益增长。金融科技在绿色识别、风险管理、环境气候效益测算、信用评价等等许多绿色金融发展领域都可提供降本增效、准确高效的技术和服务。

下一步，金融科技在绿色金融领域的应用正在逐步延伸到ESG投资、碳交易、绿色建筑、绿色消费、绿色不动产投资信托基金（Reits）、生态产品价值实现等多个创新业务领域和应用场景。

（1）ESG投资

随着大规模的绿色可持续融资需求，投资者意识不断增强以及中国政府的政策支持，在未来5至10年内，中国ESG投资有望迈入高增长期。然而数据是当前中国ESG投资市场发展的最大制约因素。ESG数据问题主要体现在四个方面：信息披露不充分，主要以定性描述为主，定量数据少或者缺失；数据源分散、无统一标准，具有明显的非结构化特征；披露低频、缺乏及时性，导致评估时效性差；难以验证，数据不充分、不连续的特点导致ESG数据的无效或失真。

中国金融科技创新也延展到ESG投资领域。针对ESG投资领域存在的数据问题，运用大数据、人工智能及自然语言识别等金融科技技术，通过对分布广泛的ESG信息的洞察、整合与有效管理，提供ESG数据平台、风险或价值分析工具、业务流程整合系统等功能，深度赋能ESG投资分析和投资决策。

(2) 碳交易

自碳达峰、碳中和目标提出以来，全国碳市场建设的关注度不断提升，全国碳市场将于2021年6月底正式启动上线。首批纳入全国碳市场的发电行业，涉及2225家重点排放单位。随着全国碳市场建设的不断加速，重点排放行业纳入范围有望迅速扩大。预计在“十四五”期间，水泥、电解铝、钢铁、化工、造纸、航空等高耗能行业都有望纳入全国碳市场，这些行业的年碳排放总量预计在80亿吨至100亿吨之间，将有效促进碳达峰、碳中和目标的实现。

技术创新可帮助企业准确高效地开展碳盘查，完成碳排放配额履约清缴，加强碳资产管理交易，利用碳市场的价格信号，推动绿色投资和低碳转型升级。随着绿色金融和气候投融资体系不断完善，碳金融产品创新和市场发展也值得期待，“十四五”期间将有望推动碳期货等金融衍生品上市。金融科技助力全国碳市场发展将发挥更大的作用。

(3) 绿色建筑

以区块链、大数据、人工智能、物联网、云计算为代表的新兴科技推动绿色金融与绿色建筑深度融合，有效解决绿色建筑产业包括信息共享不充分、企业信用体系不完善、融资成本高、产融对接难、关联各方协同性差等在内的普遍问题，绿色金融支持绿色建筑发展的潜力正在逐步释放。

“区块链+绿色建筑”供应链金融：主要以银企系统对接及数据交互为基础，以应收账款类供应链融资为核心产品，通过支付结算和理财类产品构建资金闭环，为绿色建筑企业提供一站式、综合化、线上化供应链金融服务解决方案，有效解决了绿色建筑供应链行业对外透明度低、交易成本高、以及核心企业信用转移难的问题，重塑建筑行业供应链融资模式。

绿色建筑与绿色金融协同信息平台：汇集绿色建筑项目形成绿色建筑项目库，并在此基础上建立多方协同与联动机制，从而在绿色建筑企业、金融机构、政府管理部门、以及金融监管部之间建立信息共享与工作协同，实现对绿色建筑项目全生命周期、全流程、跨部门的统一监督和管理，一方面可以辅助银行及保险机构获关键项目信息，同时也可帮助绿色建筑项目获得更为便捷的综合金融服务。

(4) 绿色消费

中国在绿色消费领域展开了积极广泛的探索和实践，主要表现在支撑绿色生活和绿色消费的基础设施，如环境标志认证、节能环保产品认证、绿色供应链等逐步建立和完善；绿色

产品在线推荐购买、智能打车绿色出行、共享单车、废旧产品在线回收、蚂蚁森林绿色互动分享等充满科技元素的绿色消费模式正在潜移默化地改变着人们的生活方式。

通过大数据、人工智能、5G、社交媒体、APP等新兴技术的综合运营，中国众多的绿色消费应用场景展示出智慧化、个性化、精细化的特点，特别是在购买购置、使用消费、废弃回收、分享互动等主要领域。如利用大数据、人工智能技术建立个人消费行为画像，推送定制化绿色产品购买方案；建立出行应用平台，制定智慧化出行路线；在金融供给端，利用金融科技，为客户开发和提供更具价值的绿色消费信贷产品，在促进绿色产品的生产和销售的同时，支持并引导绿色消费市场的发展。

(5) 绿色REITS

基础设施不动产投资信托基金（REITs）是国际通行的配置资产，目前，该金融产品发行在中国尚处于探索阶段。2020年4月，中国证监会和国家发展改革委联合发文推进基础设施REITs试点工作，聚焦京津冀、长江经济带、粤港澳大湾区等重点区域，支持新型基础设施、污染治理、智慧能源和城市等重点行业。2021年5月，中国首批9只公募REITs基金正式获得证监会批复并开启集中认购。募集规模为314 亿元，项目涵盖污水处理、垃圾发电等绿色基础设施领域。

长期以来，中国的可再生能源和基础设施领域采用自上而下的业务模式，导致公用事业和大型能源生产商在融资和交易方面存在低效率和排他性，个人投资者很难参与其中。在推进绿色可持续发展的大背景下，如何探索建立基础设施REITs资产的绿色标准，如何通过创新型的绿色金融产品，使个人投资者以小额资金参与到绿色基础设施领域的大额不动产投资，将成为中国绿色金融发展的创新领域。

目前已有一些公司开始尝试将区块链技术应用到分布式可再生能源区块链交易，将能源资产标记化在房地产领域进行探索，加速可再生能源基础设施建设，帮助小投资者进入大资金主导的新型的绿色基础设施投资市场，有助于实现碳达峰、碳中和目标。

(6) 生态产品价值实现

生态产品价值实现的核心是将生态保护效益外部化、生态保护成本内部化。2017年以来，中国在浙江、江西、贵州、青海、福建、海南等省市开展国家生态产品价值实现机制试点，探索建立政府主导、企业和社会各界参与、市场化运作、可持续的生态产品价值实现路径。但目前，生态产品价值实现面临若干亟待解决的问题，包括对生态产品价值的认识不统一、有效转换不足、实现通道尚未打开。

2021年4月，中共中央和国务院办公厅正式发文，加快推动建立健全生态产品价值实现机制，提出要加大绿色金融的支持力度。自然资本在实现生态产品价值、保障生态环境治理和推动绿色经济社会转型发挥着至关重要的作用。然而，由于传统金融手段和交易机制难以准确地对自然资本定价，也缺乏对其在应对气候变化领域的潜力和溢出价值的衡量标准，自然资本仍受制于流动性差、难以获取私营部门融资的困境，其经济价值和生态价值均未能得到完全释放。目前已有公司在尝试应用区块链等金融科技手段，搭建绿色数字金融平台，吸引各类资金参与，开展森林资源交易探索。

金融科技在中国绿色金融的应用： 2020年案例跟踪

3

“在湖州，当地政府运用互联网、大数据等技术搭建了绿色金融综合服务平台，减少环境气候相关信息不对称，帮助绿色企业、项目与金融机构快速对接。人民银行还可通过该平台监测银行绿色贷款等数据。”

——中国人民银行行长易纲

三、金融科技在中国绿色金融的应用：2020年案例跟踪

中国是全球唯一设立绿色金融改革创新试验区的国家，是引领全球绿色金融创新的试验田。2017年以来，浙江、广东、贵州等六省九地积极开展绿色金融改革创新实践，在部分绿色金融试验区已经对金融科技和绿色金融的场景融合进行了探索。中国人民银行行长易纲在2020年12月新加坡金融科技节上表示，在湖州，当地政府运用互联网、大数据等技术搭建了绿色金融综合服务平台，减少环境气候相关信息不对称，帮助绿色企业、项目与金融机构快速对接。人民银行还可通过该平台监测银行绿色贷款等数据^[7]。

去年发布的《金融科技推动中国绿色金融发展：案例与展望（2020年）》报告从绿色金融生态参与者的角度介绍了四个具体应用场景及通过金融科技手段解决的关键性问题。课题组通过对这四个案例过去一年的跟踪调查发现，金融科技在中国绿色金融领域的运用广度和深度不断扩大，已经覆盖到绿色金融监管、绿色企业认定、金融机构绿色金融业务管理和运营、环境气候风险分析、绿色金融产品和服务创新等细分领域，并开始在中国更多地区复制推广。以下为这四个案例的最新进展综述：

案例一：中国人民银行绿色金融信息管理系统

自2019年8月该系统正式上线运行以来，人民银行湖州市中心支行实现了对辖区内所有银行的精准信息统计、全面信息管理和业绩评价。2020年，对已接入系统的所有银行进行了绿色信贷数据报送接口改造升级，确保与中国人民银行绿色贷款统计口径保持一致。目前，浙江省下辖各地市人民银行也开始使用该系统。下阶段将在长三角地区广泛应用推广。

- **政策对接与系统完善：**2020年，中国人民银行参照《绿色产业指导目录（2019版）》对绿色项目统计口径进行更新，对已接入系统的所有银行进行了绿色信贷数据报送接口改造升级，确保与中国人民银行绿色贷款统计口径保持一致。
- **重点地区及省内推广：**2020年，该系统从湖州试点扩展到浙江省下辖各地市的人行系统使用。2020年2月，中国人民银行、银保监会、证监会、外管局及上海市政府联合发布的《关于进一步加快上海国际金融中心建设和金融支持长三角一体化发展的意见》。文件明确提出，在长三角推广应用绿色金融信息管理系统，推动长三角绿色金融服务平台一体化建设，未来该系统将在长三角地区得到更广泛的应用。

案例二：湖州市绿色金融综合服务平台

自2018年底平台上线以来，截至2020年底，已累计注册中小微企业近3万余家，是2019年的两倍；帮助2万余家绿色小微企业获得银行授信超过2000亿元，2020年同比增加了25%；为近90个项目和投资机构对接融资86.44亿元，2020年同比增加了30%。2020年，该平台还新增了信用担保和司法保障功能，并对企业ESG评级进行功能升级，并在国内其他地区成功复制推广。

- **上线“担保集市”**：将传统的“企业—银行—担保机构”的“串联模式”，改为贷款与担保两个流程完全融合的“并联模式”，实现银行与担保公司同时调查、审核，提高融资效率。截至2020年底，湖州市五家政策性担保机构全部进驻，已累计为350余家企业提供担保，担保金额近9亿元。
- **打造“智慧法院”**：把司法保障接入“绿贷通”平台，建立绿色金融纠纷调解中心，打造了“大数据+普惠金融+智慧法院”的湖州模式，高效、便捷、低成本地防范和化解银行与企业间的融资纠纷。
- **升级绿色融资主体ESG评价模型**：在“绿信通”基础上，对绿色融资主体ESG评价模型进行升级，旨在实现企业绿色评价自动化、全面化及绿色融资主体ESG评价和绿色企业一站式认定。
- **在其他省市的复制推广**：湖州市绿色金融综合服务平台在甘肃省兰州市、四川省成都市新都区、河北省邢台市、浙江省舟山市等其他省市得到成功复制推广，对各地小微企业实现绿色融资的帮助支持作用成效显著。

案例三：湖州银行绿色信贷管理系统

2019年3月系统上线以来，截止2020年底，已累计对约4万笔信贷业务进行了绿色智能识别和全流程贴标，推动信贷规模优先支持环境效益表现优良的绿色项目，并至少压缩了三分之二的数据报送时间周期。依靠大数据自动生成预警提示以强化贷后管理，帮助湖州银行有效提升环境风险管理水平。2020年，该系统在绿色识别效率、环境效益测算及ESG评价能力等方面进一步完善升级，并在国内其他中小银行得到了复制推广。

- **绿色识别效率及能力提升**：2020年，通过使用该系统，绿色项目的贷款数量较2019年提高了近30%，绿色识别准确率提高了15%，超过98%，数据报送时间大幅缩短，仅为原来的三分之一。

- **系统升级：**2020年，环境效益测算功能得到进一步完善，加强绿色信贷业务的全流程智能化管理；新增对接银保监会绿色金融综合监管的系统，进行T+1、高质量、全体量数据报送。
- **创新运用ESG评价工具：**在该系统基础上，构建了包含ESG因子的违约率模型，提升对信贷客户未来履约能力预判的准确性，加强银行自身风险管理能力。
- **在其他金融机构的复制推广：**多家金融机构学习借鉴湖州银行绿色信贷管理系统经验，苏州农商行已构建了苏农银行绿色信贷系统，邢台银行也建设了邢台银行绿色信贷管理系统。

案例四：人保财险巨灾保险远程定损理赔系统

经过近五年的试点推进和持续完善，人保财险打造的巨灾保险远程定损理赔系统在浙江省宁波市得到了广泛推广，覆盖面、数字化水平和数据管理能力等均明显提高，为提升服务巨灾风险的保障能力发挥了重要作用。

- **提升保险覆盖面：**截至2020年底，人保财险在宁波市推行的公共巨灾保险已基本覆盖全市低洼易涝地区，在7个县（市）区、55个乡镇/街道、650个行政村设立了水位桩系统，录入了40万户居民的高程数据和基础信息，实现动态管理。
- **提高查勘定损的数字化水平：**系统新上线了移动端应用，通过手机即可实现报灾、核灾等查勘定损功能，进一步提升了巨灾保险的数字化水平。同时，结合前期推广经验，对系统界面进行了优化，人机交互更加智能，并试点了使用物联网技术的自动化系统，实现更高效精准的理赔服务。

绿色保险产品创新方面，人保财险利用遥感技术、地理信息系统和全球定位系统等空间信息技术，持续推动绿色保险产品创新，打造了“天空地一体化”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。该体系可以提供三维空间数据信息，有助于在承保环节提供准确的标的信息，在理赔时快速评估损失情况，提高理赔的精度和效率。目前，该体系可为农险、财产险、工程险、责任险和货运险等险种提供支持，已在26个省市分公司得到应用。

上述案例跟踪调查表明，金融科技在中国绿色金融领域的运用广度和深度不断扩大，已经覆盖到绿色金融监管、绿色企业认定、金融机构绿色金融业务管理和运营、环境气候风险分析、绿色金融产品和服务创新等细分领域，并开始在中国其他地区复制推广。

金融科技推动中国绿色金融发展： 2021年案例研究

4

案例一：嘉实基金ESG评分系统

—— 金融科技推动ESG投资

案例二：中国华电集团碳排放管理信息系统

—— 金融科技助力企业参与全国碳市场

四、金融科技推动中国绿色金融发展：2021年案例研究

案例一：嘉实基金ESG评分系统

1. 背景

尽管全球经济遭遇新冠疫情冲击，但与气候变化相关的可持续投资，特别是ESG投资逆势上扬且增速迅猛，ESG投资已成为欧美市场的一种主流投资理念。从全球市场来看，截至2020年11月，ESG资产规模达到31万亿美元，占全球资产管理规模的30%。全球ESG基金规模在2020年突破1万亿美元，增幅高达102%；ESG股票在欧洲、美国及亚洲的表现比普通股票分别高出20%，46%和77%^[8]。

2020年也是中国ESG投资，特别是ESG基金增幅最快的一年。2020年中国ESG基金发行规模比2019年增长了36%，是2018年的近两倍，ESG基金年内平均收益率超过45%^[9]。与欧美市场相比，中国ESG投资虽有较大提升但在整个资管市场的比重还很小。中国自2005年首次推出泛ESG公募基金以来，截至2020年10月^[10]，共发行了127只泛ESG公募基金，整体规模超过1200亿元人民币，中国ESG基金占基金总规模的比例仅为2%左右。

随着中国资本市场双向开放及应对气候变化进程不断加速，中国ESG投资和绿色金融市场发展潜力巨大。目前，中国ESG投资主要面临缺少ESG评价工具方法、国内外标准不兼容、信息披露完整性及数据可靠性不足等挑战。成熟的国际市场主要采用明晟（MSCI）、富时罗素（FTSE Russell）、标普（S&P）等第三方机构服务，为投资者提供ESG数据和评价。但国际市场ESG评价体系在中国资本市场普遍存在不完全适用和覆盖不足的问题，而中国本土的评价体系往往缺乏投资逻辑和投资策略验证，导致中国ESG投资信号不能被有效发掘。

因此，需要在国际认可的ESG框架基础上，结合中国投资实践，建立本土化的ESG评价体系，有效引导机构投资者把ESG评价纳入投资决策，促进中国ESG投资市场的快速发展。特别是对于中国本土金融机构来讲，目前大多使用第三方机构的评价服务，尚缺乏自己的ESG评价体系服务于自身投资需求。

2. 举措：金融科技推动ESG投资

嘉实基金是中国规模最大且最早成立的十家基金管理公司之一。嘉实基金长期践行可持续投资，是首批签署联合国负责任投资原则（UNPRI）的中国公募基金管理公司之一，也是气候相关财务信息披露工作组（TCFD）和全球环境信息研究中心（CDP）的联署支持投资机构。

嘉实基金的ESG投资实践获得国内外权威机构的认可，除了在中国获得了多项责任投资最佳基金公司奖，嘉实基金还获得了UNPRI公司ESG管理“战略与治理”模块的全球最高等级A+级别评定，嘉实基金“在中国构建全面、有效的ESG研究整合项目”入围2020年UNPRI全球年度新兴市场奖项短名单，成为首次入围这一奖项的中国公募基金公司。

嘉实ESG研究团队与数据化研究中心Data Lab联手，基于在中国本土的深度ESG数据挖掘与研究，采用人工智能、机器学习和自然语言处理等科技手段，自主研发建立了一套本土化ESG评分系统，不仅与国际通用的ESG框架及标准接轨，而且充分考虑和反映了中国市场现状和特点。嘉实ESG评分系统自上而下由环境、社会 and 治理三个主题的一级指标（主题），环境风险、污染治理、产品和服务质量及公司治理等八个议题的二级指标（议题），23个事项的三级指标（事项）以及超过110个底层指标构成。

嘉实 ESG 评分框架							
环境			社会			治理	
环境风险暴露	污染治理	自然资源和生态保护	人力资本	产品和服务质量	社区建设和贡献	公司治理结构	治理行为
地理环境风险暴露	气候变化	自然资源利用	员工管理和福利	产品安全 and 质量	社区建设	股权结构和股东权益	商业道德和反腐败
业务环境风险暴露	污染物排放	循环和绿色经济	员工健康和 安全	商业创新	供应链责任	董事会结构和监督	治理相关争议事件
	环境违规事件		人才培养和发展	客户隐私和 数据安全		审计政策和披露	
			员工相关争议事件	产品相关争议事件		高管薪酬和激励	

图 2 嘉实基金 ESG 评分系统框架

¹ ESG 另类数据(Alternative Data)是指不同于传统的交易所披露、公司公告披露的数据。其来源主要包括 5,000+ 国家省市县各级政府和监管信息发布平台 ,2,300+本土财经和新闻媒体以及 200+公益组织、行业协会。

(1) 三大特点

与海外通用的ESG评价体系相比，嘉实ESG评分系统具有以下特点：

- **本土化与兼容性：** 与国际通用ESG框架和标准接轨的同时，结合中国标准与监管要求、以及市场发展特点和现状，细化研究维度和评判标准，提升ESG评价框架的本土适用性。
- **智能化投研：** 通过人工智能和大数据等科技手段，进行数据与研究主导的深度分析，实现智能化投研。可拓宽ESG数据信息获取维度，提高时效性，完善前置预测能力，开展趋势研究，减少人力投入，为ESG投资产品设计提供更加客观、透明和一致性方法学。
- **投资逻辑验证和经验赋能：** ESG框架与中国本土基本面投资逻辑结合，把内部投研团队基本面研究成果纳入ESG评价系统和构建投资策略的构建中，从而增强ESG与本土投资的相关性和有效性，实现ESG评价系统的落地和投资应用。

(2) 四大功能

嘉实ESG评分系统致力于提高数据质量、时效性及可获得性，帮助投资者识别其投资组合对ESG等因素的风险暴露和投资机遇，发掘有效的本土化ESG投资信号。主要体现在以下四大功能：

- **提高ESG数据质量和可获得性：** 基于多样化的本土数据源，借助行业领先的ESG自然语言处理系统，提升数据更新频度，对金融监管主体披露渠道进行全面爬取，并增加对另类数据的挖掘和处理。
- **保证ESG数据客观性和时效性：** 数据以定量指标为主，基于量化评分流程，80%以上的底层指标为量化指标，降低专家评估等主观指标比重。同时，使用自主开发的ESG自然语言处理系统，及时抓取和集成ESG高频事件，关注信息披露率。
- **实现市场全覆盖：** 实现了对全A股市场的底层数据和评分覆盖，以及2017年1月起的月度完整历史数据时间序列。
- **发掘市场投资信号：** 基于底层数据质量和覆盖的大幅提升、评价模型的领先性以及嘉实内部投研和策略的不断验证，嘉实ESG评分系统能够更加有效和客观地识别和区分中国市场的ESG领先者与落后者，并帮助投资者更好地利用ESG的信息优势来获取超

额收益。多维度的因子分析证明，将嘉实ESG评分纳入到标的筛选和投资策略中能获取更好的组合风险收益特征，可以创造ESG阿尔法。

3. 成效

嘉实基金在本土资管业内率先构建和推出自主研发的适用中国本土的ESG评分系统，并在自身投研和产品策略层面进行了深入验证和实践。该系统大幅提升了ESG基础数据质量、覆盖率、即时性以及投资相关性和有效性，推动ESG投资在中国的发展。

- 嘉实ESG评分目前可覆盖中国A股市场包括创业板在内的4,000+家上市公司，为投资者提供客观且具有时效性的ESG投资参考。
- 由中证指数公司在2019年11月编制发布的“中证嘉实沪深300 ESG领先指数”，其核心是依据嘉实ESG评分在沪深300各行业中优选ESG绩优的成分股构成，在2016-2020年间持续跑赢沪深300基准指数，年化超额收益达到5.1%，充分表明嘉实ESG评分在投资策略中的有效性及其在中国市场的应用潜力。
- 2020年7月，嘉实ESG评分数据在万得金融终端（Wind）上线，向市场投资者提供ESG评价和投资工具，进一步推进ESG投资在中国资本市场的落地和发展。2021年3月，Wind推出7只可持续ESG系列指数，嘉实提供ESG评分及投研支持，双方进一步合力推动绿色可持续投资在中国的发展。

4. 展望

随着中国碳达峰、碳中和目标的提出及行动落实，中国的ESG投资将迎来更多的政策助力和资本市场各参与方的关注，其内涵也将逐步扩展延伸至气候变化、生物多样性等更广泛的领域，并与国际的可持续发展和投资框架接轨。投资者也越来越关注与低碳转型、绿色可持续相关的投资机遇，从而获取长期可持续收益。这都需要有更加本土和细化的专题深度研究和数据的支持。

- 嘉实基金ESG评分系统正在强化和优化对气候变化相关风险机遇的评估，基于TCFD和中国《绿色产业指导目录（2019年版）》等国内外标准框架进行完善，结合科学的碳排放测算模型，对气候变化风险机遇以及碳足迹进行创新性建模和测算，为市场提供更多的创新性ESG评价工具和金融产品，发挥资产管理机构的专业优势，助推中国碳达峰目标和碳中和愿景的实现。

- 嘉实与国际金融终端彭博合作，于2021年6月在Bloomberg Enterprise Access Point上线嘉实ESG评分数据，成为首个由中资机构自主研发在国际性金融终端上线的ESG评分体系。这将为全球投资机构提供更加贴合中国市场的ESG评价工具，助力海外资本在中国的ESG投资以及中国资产管理公司走出去，促进中国资本市场对外开放和互联互通。

案例二：中国华电集团碳排放管理信息系统

1. 背景

作为落实中国碳排放达峰目标与碳中和愿景的一项重要措施，全国碳排放权交易市场启动运行在即。以五大电力集团——华能、大唐、华电、国家能源、国家电投——为主体的2225家发电行业重点排放单位将率先开展碳排放权交易。作为中国碳排放占比最大的行业，发电行业碳排放量相当于全国温室气体排放总量的30%。参与全国碳市场将极大促进电力企业实现低碳转型、碳达峰目标及碳中和愿景。

对于首批参与全国碳市场的电力企业以及未来将要纳入碳市场的其他行业的控排企业来讲，如何在成本合理的前提下，确保碳排放报告的完整性和准确性，摸清碳家底，主动开展碳资产管理和进行碳交易？如何理顺企业内部治理结构，强化碳管理考核，提高绿色低碳投资比例？如何通过参与碳市场，加强技术创新，降低减排成本，把碳价纳入战略规划和生产决策中？如何开展碳资产管理，加强资金转换与风险管理，把碳资产作为投资组合配置的基本要素？以央企为主的发电企业越来越意识到其重要性和紧迫性，需主动作为，或通过机构设置开展能力建设，或借助科技手段加强技术储备，积极应对参与全国碳市场所面临的挑战与机遇。

2. 举措：金融科技助力电力企业参与全国碳市场

中国华电集团是世界第三大发电集团，中国五大电力集团之一。按照中国碳市场设定的准入门槛要求，即年度温室气体排放量达到2.6万吨二氧化碳当量，中国华电集团下属100余家火电企业将纳入全国碳市场，预计碳配额现货资产规模将超百亿元。

在五大电力集团中，只有中国华电集团一家没有成立碳资产管理公司。为高效开展碳排放管理工作，有效防范碳交易、碳金融风险，实现国有资本保值增值，中国华电集团积极谋划部署，利用科技手段，建立了一套基于实时数据的数字化、智能化、可视化的电力企业集团碳排放管理系统，实现了企业的碳排放数据管理、国家自愿减排（CCER）项目管理、碳配额履约管理、碳交易管理、智能分析决策和监督考核管理等功能。



图3 中国华电集团碳排放管理信息系统

中国华电集团的碳排放管理信息系统可满足从集团总部管理层到下属各级子公司实操层的碳排放工作需求，为集团参与碳市场、实现数字化绿色低碳发展提供技术支撑。

(1) 三大优点

- **提高数据获取的可靠性及效率：**充分利用现有数据资源，实现数据集成与共享，简化填报和审查程序，自动生成数据月报和年度排放报告。大幅减少人工数据报送量，每月每台机组由原填报9个页面40多个数据，减少为1个页面3个数据，减少企业至少80%的工作量。
- **提升碳排放配额履约及碳资产管理效率：**可根据全国和试点碳排放配额分配不同规则的设定进行灵活配置；实现燃煤和燃气不同机组排放量运算方案的设定，供企业自行优化选择；利用规则配置自动比对及算法优化，提升碳资产管理水平。
- **实现自上而下的可视化管理：**可从“集团公司—区域公司—项目公司—机组设备”逐级对数据指标及工作进度进行管控；构建碳交易资讯平台，可快速在集团内实现交易信息公开、资讯检索、新闻快报、资料分享、专家答疑等交流互动。

(2) 七大功能

中国华电集团碳排放管理信息系统主要有系统管理、碳排放数据管理、碳配额履约管理、CCER项目管理、碳交易管理、分析决策管理、综合资讯七大功能模块。

- **系统管理**：实现组织机构管理、碳排放量及配额核算基础参数配置管理（可根据要求随时变更）、全国和试点碳交易不同规则要求的配置管理、标准工作流程管理等功能。
- **碳排放数据管理**：具有企业基本信息登记、碳排放数据核算、企业碳排放监测、报告与核查（MRV）管理功能。
- **碳配额履约管理**：具有配额登记管理、配额盈缺分析、履约风险评估和履约登记管理等功能，并能够通过规则配置满足国家及地方主管部门不同配额分配方法的要求。
- **CCER项目管理**：具有CCER备案项目信息管理、项目进展登记和减排量管理等功能，并对未来具备开发条件的项目预留数据接口。
- **碳交易管理**：具有市场交易动态展示、交易台账管理和交易意向平台等功能。其中市场交易动态展示能够实现不同交易所基本交易情况展示，交易台账管理能够实现碳配额和CCER交易详细信息的登记，交易意向平台能够实现控排企业交易意向的发布和查看。
- **分析决策管理**：具有碳排放、碳配额履约和碳交易分析等功能，并可把分析结果进行可视化展示，便于集团公司进行决策管理。
- **综合资讯**：发布市场动态和通知公告、能力建设材料上传管理、搭建集团内部问答平台，并可链接到全国碳市场问答平台。

3. 成效

自2019年8月上线以来，该系统已实现对中国华电集团国内全部30家直属单位、下属110余家火力发电企业碳排放数据、碳排放权履约交易和碳资产管理的全面实时监管，大大提升了企业碳排放数据获取速度及可靠性，赋能企业碳交易管理和履约交易策略及开展能力建设。

该系统不仅符合现存不同试点碳市场规则，而且可以满足全国碳市场的注册交易系统要求，为集团主动积极参与全国碳市场，开展碳排放权履约交易和碳资产管理提供了有力的抓手，也为电力企业绿色低碳发展和数字化转型树立了典范。

4. 展望

中国华电集团提出，将适应国家碳达峰目标和碳中和愿景对能源电力行业的新要求，积极参与碳排放权交易市场建设，有望2025年实现碳排放达峰。中国华电碳排放管理信息系统可根据全国碳市场交易规则，实时更新内部规则设定，未来也可对境外下属企业碳交易提供技术支撑，进一步加强碳资产体系建设及碳资产集团化管理。

中国华电集团碳排放管理信息系统体现了通过创新技术赋能企业碳资产管理，提升企业数字化管理能力，利用碳市场的价格信号促进企业开展绿色投资和低碳转型升级的成功实践，在全国能源电力行业中具有示范意义。

随着全国碳市场建设的不断加速，钢铁、建材、有色等行业也将逐步纳入市场，该系统的应用范围将从电力企业集团向其他行业的大型企业集团延展，为它们参与全国碳市场提供参考借鉴。

金融科技在中国绿色金融的应用： 挑战

5



五、金融科技在中国绿色金融的应用：挑战

随着中国绿色金融市场的快速发展，金融机构在绿色金融产品创新、气候环境风险识别、流程管理与整合等应用场景越来越多，对于信息的规范性、时效性、整合度、精准度等要求越来越高，金融机构对金融科技的需求越来越强烈。过去一年，金融科技在促进绿色金融监管、有效识别绿色项目、加强绿色金融管理流程、开发ESG指数和产品等方面取得了一些进展，同时，金融科技助推绿色金融发展在政策、市场和技术方面仍然面临很多的挑战。主要体现为以下几方面：

1. 政策角度

缺少金融科技支持绿色金融领域的具体政策指引。有关部门对现有成功应用案例还缺乏总结和推广。

缺少为绿色金融科技创新提供监管沙盒。中国在北京、上海等地都设立的金融科技监管沙盒，但是缺乏对绿色金融的支持，几乎没有为绿色金融产品创新等场景设计的产品进入监管沙盒,也没有监管沙盒试点地区明确提出支持绿色金融产品的金融科技服务措施。

支持或用于绿色金融科技的数据不可溯源、数据质量不高。尽管政府部门已经在公共数据的开放共享中开展了大量工作，但对于公共数据存在更新不及时、难以溯源、数据质量不高的问题,这样造成绿色金融科技使用数据成本高、效率低、可靠性差等问题。未来，因为数据无法溯源，相关金融科技产品在用于支持央行货币工具和监管问责等方面无法提供很好的支撑。

2. 金融机构角度

金融机构很少提出运用金融科技进行绿色低碳转型的明确、具体的战略发展目标。金融机构决策者对于运用、协调金融科技进行绿色低碳转型的认识不足。

金融机构对于绿色金融科技的资源投入不足。在促进金融科技与绿色金融深度的融合方面，金融机构在战略规划、组织架构设计和人力与财务资源投入至关重要。

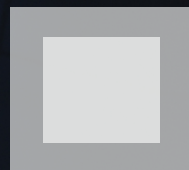
绿色金融科技专业人才缺失，相关培育缺失。发展绿色金融科技的过程中，掌握绿色金融与金融科技双重技能的专业人才缺失是当前面临的突出问题。专业人才的缺失会导致对绿色金融科技产品设计，应用和创新等系列问题，无法保障绿色金融发展战略和绿色金融科技发展规划的执行效果。同时，也缺少针对绿色金融科技的职业技能教育与培训。

3. 金融科技企业角度

绿色科技企业对区块链、物联网等技术在绿色金融中应用的研发投入相对缺失。课题组观察到的科技公司的主要投入集中在解决运行效率的问题的场景，例如应用大数据、人工智能、云计算技术等技术提升绿色标准、项目识别、环境效益测算和ESG指数编制等方面。但对可以解决信息透明度、可靠性和可追溯性问题的区块链和物联网等技术的创新和应用比较欠缺。

金融科技推动中国绿色金融发展： 建议

6



六、金融科技推动中国绿色金融发展：建议

过去一年来，金融科技在绿色标准落地、绿色金融审核与反洗绿、促进环境信息披露与共享、绿色金融产品创新等方面提供更加精准高效的支持。针对绿色金融科技所面临的上述问题、瓶颈和下一步发展需求，我们从监管机构、金融机构、金融科技企业等不同视角，提出如下建议：

1. 对监管机构的建议

建立支持绿色金融科技的监管沙盒。监管沙盒可鼓励创新运用区块链技术为绿色债券、绿色资产证券化产品的底层标的资产建立项目池，实时向投资者披露项目风险情况和环境效益，以此减少第三方鉴证成本、提高债券发行效率、增强信息透明度。利用沙盒监管机制，支持绿色资产跨境交易，鼓励以区块链技术为境外资金登记记账凭证，全程监控记录境外资金投资机构的收益和变化情况，做到低成本实时跟踪并不可篡改。同时，利用区块链记录信息，在境外资金赎回的过程中，提供资金交易记录和收益记录，以便快速完成赎回手续。

建立高效绿色金融统计监测管理系统。运用区块链技术记录绿色低碳项目和资产的来源与识别认定过程，通过大数据和人工智能的方法提高绿色低碳项目和资产环境效益测算以及风险量化的效率。在提高绿色金融业务数据报送、统计分析效率的同时实现了绿色资产可追溯、反洗绿的效果。

建立完整、有效的非财务数据信息共享平台。建议监管机构进一步发挥管理部门职责将企业和公共信息集成共享。将环境处罚信息、企业排污许可证信息、绿色项目可研报告、信用数据等信息整合在统一的公开数据信息共享平台。对已经集成共享的数据进行标准化、规范化的数据管理，并对数据来源进行统一标注，以解决更新不及时等问题，并实现数据的可溯源。同时，通过提升政府对企业、项目、金融机构三方绿色专业服务能力的时效性和科学性，帮助绿色融资主体降低用于第三方审核的成本，帮助金融机构对融资主体进行进一步ESG风险识别。可借鉴湖州绿贷通案例，运用大数据、云计算和人工智能实现绿色融资主体进行自动化的ESG评价，实现了对企业和项目的融资主体风险动态监测。

建立碳排放数据共享平台。建议相关部门运用区块链、云技术等建立碳排放数据共享平台，建立高效的碳排放核算和信息披露机制，包括但不限于全国碳市场的行业碳排放数据和企业碳排放数据。探索开展碳排放数据集成和个人/企业碳足迹核算。

2. 对金融机构的建议

制定绿色金融科技发展规划,加大对绿色金融科技的资源投入。制定金融科技推动绿色金融发展战略、重点任务以及保障措施,建立相应的体制机制、人才队伍、技术储备。

借助金融科技建立ESG数据库和评价能力。建议金融机构运用金融科技,规范内部数据信息标准,整合如地方大数据局、金融综合服务平台、全国碳市场交易所等多方外部数据资源,提高绿色识别及环境风险管理能力,以碳中和为目标加强风险管理、绿色运营和信息披露。运用大数据和AI等技术进行绿色资产、棕色资产识别、分类。运用大数据和云计算进行绿色资产、棕色资产的统计、分析与披露,全面衡量信贷资产的转型风险。运用大数据、云计算和AI等技术进行企业和项目的ESG评价与业务全流程纳入,实现非财务信息的信用风险应用及管理。运用区块链等技术进行投融资活动碳排放计算与披露。对金融机构自身碳排放和碳足迹进行核算,自动生成环境信息披露报告。

利用金融科技创新绿色ESG主题产品。建议金融机构将绿色ESG策略纳入金融产品创新流程,完善绿色金融产品体系。探索运用区块链技术建立绿色债券、绿色资产支持证券化(ABS)底层资产池,提高信息披露的透明度和标准化水平,降低成本,推动绿色债券和绿色ABS和绿色REITS产品发行。

3. 对金融科技企业的建议

重点研发区块链技术支持绿色供应链产品和服务创新。利用区块链的信息可靠、可追溯等特点,增强企业绿色供应链融资信息透明度,为金融机构开发绿色供应链相关产品提供技术和数据产品服务。例如,运用区块链技术为监管提供绿色资产贴标、溯源,便利金融监管机构的标准推广、审计、反洗绿等技术应用场景。

利用大数据、人工智能等技术为金融机构研发ESG风险识别与定价的绿色金融科技产品和服务。例如,针对银行利用大数据和人工智能技术生成授信主体的ESG信用画像,并将其全面纳入信贷管理流程。在个人绿色消费信贷领域,运用大数据和人工智能形成绿色消费行为画像,探索个人绿色信用评价创新应用。

重点研发金融机构碳排放核算产品和服务。例如,针对金融机构碳排放核算中的难点,运用人工智能对授信企业进行碳核算和碳足迹追踪,自动生成环境信息披露报告。

4. 对人才培养的建议

培养拥有金融科技与绿色金融综合技能的专业性人才。建议将绿色金融科技纳入高等教育人才培养体系中，培养高精尖跨领域的复合型专业型人才。积极开展面向社会绿色金融科技的职业技能教育，开展绿色金融科技和ESG培训，向市场输送业务能力扎实的技术型人才。

5. 对国际合作的建议

积极引进国际先进绿色金融科技技术。积极引进推广应用于碳中和、绿色债务、清洁能源交易等领域的国际先进的绿色金融科技技术。解决在绿色资产识别、转型风险量化、数据溯源等方面的关键问题，为金融机构和监管机构减少信息差、降低成本、提升效率。

积极推动绿色金融科技国际资本合作。近年来，随着中国绿色金融市场快速发展，以穆迪、汇丰银行等为代表的国际机构积极参与中国绿色金融科技市场的股权投资。建议积极引进国际投资人，促进绿色金融科技领域的国际合作，推动中国乃至全球绿色金融科技产业快速健康发展。

参考文献

1. 中国人民银行, 《人民银行召开2021年科技工作电视会议》, 2021, https://mp.weixin.qq.com/s/E5tGNxGNvfPLY_khsuKPOg
2. 中国银保监会, 《2021年中国银保监会工作会议召开》, 2021, http://xw.sinoin.com/2021-01/27/content_380474.htm
3. 中国证监会, 《中国证监会召开2021年系统工作会议》, 2021, http://www.csrc.gov.cn/pub/newsite/zjhxwfb/xwdd/202101/t20210128_391515.html
4. 清华大学气候变化与可持续发展研究院, 《中国长期低碳发展战略与转型路径研究》, 2020.
5. 中金公司, 《碳中和经济学: 新约束下的宏观与行业分析》, 2021.
6. 高盛研究部, 《碳经济学: 中国走向净零碳排放之路》, 2021, <https://www.goldmansachs.com/worldwide/greater-china/insights/china-net-zero-f/report.pdf>
7. 中国人民银行, 《发展绿色金融 促进低碳发展: 中国人民银行行长易纲在新加坡金融科技节上的视频演讲》, 2020, https://mp.weixin.qq.com/s/-J7h9dMNOhS08JT71_mzrg
8. 社会价值投资联盟, 《可持续发展金融概念全景报告》, 2020, <http://finance.sina.com.cn/esg/investment/2020-10-28/doc-iiznctkc7945711.shtml>
9. 中国基金报, 《2020年国内ESG基金规模超过1200亿》, 2021, <https://finance.sina.com.cn/roll/2021-01-18/doc-ikftpnnx8696939.shtml>
10. 商道融绿、新浪财经, 《中国责任投资年度报告2020》, 2020, http://www.syntaogf.com/Menu_CN.asp?ID=53

图片来源: 嘉实基金、中国华电集团、Gettyimages

保尔森基金会绿色金融中心

保尔森基金会由美国第74任财政部长、高盛公司前首席执行官亨利·保尔森先生于2011年在芝加哥创办，是一家非营利、无党派、“知行合一”的智库，我们的工作主要聚焦中美，在经济、金融市场、环境保护和政策倡议的交叉领域开展工作，注重助力平衡的和可持续的经济增长。保尔森基金会绿色金融中心成立于2018年，支持绿色金融从社会善举融入主流金融市场，推动构建绿色金融体系。绿色金融中心专注于碳市场、绿色金融及金融科技三大重点工作领域，通过高层研讨、政策倡导、思想引领及智力支持，推进市场化解决方案，促进全球绿色金融市场的蓬勃发展。

更多信息，请浏览官方网站<https://www.paulsoninstitute.org.cn>

北京绿色金融与可持续发展研究院

北京绿色金融与可持续发展研究院是为中国和全球绿色金融与可持续发展提供政策、市场、产品研究以及国际合作平台的智库。作为一家非盈利机构，研究院的目标是在绿色金融、自然资本融资、低碳发展和能源转型等领域成为有全球影响力的智库，为改善全球环境和应对气候变化做出实质性贡献。

更多信息，请浏览官方网站www.ifs.net.cn

报告联系人

保尔森基金会绿色金融中心 李晓真 kli@paulsoninstitute.org

北京绿色金融与可持续发展研究院 吴功照 wugzh@ifs.net.cn

