

SUSTAINABLE
DEVELOPMENT
FINANCE
FRONTIERS

可持续发展金融

前沿

金融

7 经济适用的
清洁能源



碳中和系列专题

—— 碳核算的概念、方法与体系



可持续发展金融：推进全球可持续发展且创造出可计量的经济、社会和环境综合价值的金融服务与投资方式

目的 推进全球可持续发展且创造出可计量经济、社会和环境综合价值

作用 以资金配置为核心去推动可持续发展目标的达成，以金融机构的货币选票去激发经济主体对经济、社会和环境价值的创造

形式 现阶段仍以股权、债券、信贷等产品为主，将迅速关联到全部资产、负债中间业务，并激发新一轮的金融产品和服务的跨界创新

主体 包括银行、证券、保险、基金、信托、租赁等各类金融服务机构

主题 所有产生社会和环境正向外部效应的金融服务，如普惠金融、绿色金融、责任投资、ESG投资、可持续投资和影响力投资等



「可持续发展金融创新实验项目」由北京大学国家发展研究院联合社会价值投资联盟（深圳）、博时基金管理有限公司作为种子单位共同发起，以推动可持续发展为使命，以共建金融行业生态为目标，在坚持开放、共创的基础上，以来自政、商、社、学各界的专家和实践者跨界对话、共创为特色，结合理论研讨、实践探索、迭代提升等多元手段的开创性社会实验研究。

《可持续发展金融前沿》依托「可持续发展金融创新实验项目」编制，旨在跟踪国内外可持续发展金融前沿动态，开拓国际视野，融合社会智慧，推进本土行动。



各位《可持续发展金融前沿》的读者你们好，这是2021年《前沿》改版后的第五期。第四期以“合”为主题的月报发布后，引发了很多读者的思考，以下截取了部分：

腾讯建立可持续社会价值事业部，是否将带动整个互联网领域积极响应，未来商业模式会有什么变化？

淡马锡、贝莱德等投资碳减排和碳监测技术领域的初创公司，国内是否也有相关领域的资本推动案例？

- 本期选取的主题字是“融”，可持续发展金融带来的机遇和挑战吸引着国内外各方资本纷纷涌入该市场。本期月报，我们关注到股权投资市场里中国首家碳排放管理软件和咨询解决方案提供商碳阻迹获得了5000万的A轮融资（P8），36氪发布了2021年度中国股权投资市场ESG实践报告（P6），标普500ESG指数成分股调整（P14）；关注到债券市场中中国银行间市场交易商协会推出国内首批可持续发展挂钩债券（P17）；关注到衍生品市场中联合国发布衍生品交易所可持续指南（P12）。
- 本期还结合了联合国可持续发展目标7：经济适用的清洁能源。目前中国正处于能源结构转型的关键时期，提高能源效率、优化能源结构并增加可再生能源利用成为能源市场的主流趋势。在此背景下，如何优化企业能源管理、监控能源使用效率成为关注的焦点。本期专题我们将关注碳核算，新的核算体系将规范中国企业资源使用过程，引导中国企业更多采用清洁和环保技术及产业流程。

与此同时，我们希望能与身为《前沿》读者的您高效互动，听取您对前沿的宝贵建议，以及在实践中所遇的挑战与个人思考。《前沿》团队现诚挚地邀请您扫描本页二维码，加入我们的《可持续发展金融前沿》读者社群。无论是获取新鲜的一手资讯、学习知识，还是结识志同道合的伙伴、共议热点，您都可以在《前沿》社群中获得。

非常感谢您读到此处，在可持续发展金融的时代浪潮中，欢迎您与我们并肩乘风破浪，“践行义利并举，投向美好未来”！

编者按
Editor's Note

编辑 李运杰
2021年6月5日

目录 CONTENTS

01	持金快讯 Sustainable Development Finance News	1
	挪威设立政府养老基金、“绿色和可持续金融资助计划”指引公布……	
02	国内动态 Domestic Trends	4
ESG投资	证监会规定上市公司须在定期报告中披露因环境问题被罚情况	4
ESG投资	36氪发布2021年度中国股权投资市场ESG实践报告	6
碳金融	中国首家碳排放管理和咨询服务提供商碳阻迹宣布获5000万融资	8
03	国际动态 International Trends	10
可持续投资	超百个国家已提出碳中和目标 德国、西班牙、日本等积极立法保障	10
可持续投资	新交易指南指导衍生品交易所可持续发展	12
ESG投资	标普调整ESG指数并联合新西兰交易所发布该国首批碳效率指数	14
04	产品追踪 Product Tracking	16
绿色金融	法国东方汇理银行发行市场首个互惠型绿色债券	16
可持续投资	中国银行间市场交易商协会推出国内首批可持续发展挂钩债券	17
ESG投资	工银瑞信基金推出ESG主题ETF	18
05	数据雷达 Data Radar	19
ESG投资	ESG基金产品5月动态追踪	19
ESG投资	PRI签署机构数量	21
普惠金融	普惠金融贷款2021年第一季度概览	22
ESG投资	ESG资产证券化产品发展概况	23
ESG投资	首批七支可持续发展挂钩债券发行	24
06	社投盟主席团动态 Chairmen In Action	25
07	专题报道 Special Column	26
碳金融	碳中和系列专题——碳核算的概念、方法与体系	

持金快讯

- ◇ 5月3日，挪威规模达 1.3 万亿美元的政府养老基金将每年对其投资组合中增加的数百家新公司进行ESG的筛选，以应对ESG风险。ESG投资
- ◇ 5月4日，香港金融管理局就“绿色和可持续金融资助计划”公布指引。该计划的推出可以促进绿色和可持续债券发行和贷款活动，进一步丰富香港绿色和可持续金融的生态。绿色金融
- ◇ 5月6日，德国总理默克尔出席第12届彼得斯堡气候对话，呼吁制定全球统一的碳定价体系，还呼吁在今年11月举行的格拉斯哥联合国气候变化会议上讨论2025年以后的融资目标，以支持发展中国家应对气候变化问题。碳金融
- ◇ 5月6日，美国洲际交易所的欧盟排放权配额12月期货价格一度超过每公吨50欧元，是2005年碳市场推出以来的最高水平。有关分析师指出欧盟碳价达到50欧元具有里程碑意义，利于吸引技术和资本投资于清洁能源领域。碳金融
- ◇ 5月7日，贝莱德(BlackRock)在投票中支持两项股东提案，要求巴菲特麾下的伯克希尔哈撒韦公司(Berkshire Hathaway)披露众多业务中和气候风险管理及多元化举措相关的信息。ESG投资
- ◇ 5月7日，AVPN牵头，联合活跃于亚洲的5家组织，为加强东南亚地区的医疗系统设立首个慈善集合基金，规模达150万美元，资金将被分配给为东南亚农村或社区提供初级保健服务的基层单位。普惠金融
- ◇ 5月7日，国际会计师协会(IFAC)公布全球可持续发展报告体系路线图，强调报告需要兼顾投资者与公司利益相关方，助力全球制定可持续发展报告统一标准。ESG投资
- ◇ 5月9日，巴西首个碳信用投资基金Vitreio Carbono正式进入金融交易市场，该基金的入市进一步拓宽了绿色环保企业的融资渠道，响应碳中和要求，以资金配置引导产业结构、能源结构向绿色低碳转型。碳金融

持金快讯

- ◇ 5月10日，中信银行成功发行国内首支挂钩“碳中和”绿色金融债的结构性存款产品。该结构性存款产品挂钩标的为21国开绿债01，后者是我国首支获得国际气候债券倡议组织（CBI）贴标认证的碳中和绿色债券。碳金融
- ◇ 5月14日，日本三大金融集团之一的瑞穗金融集团表示从6月1日起停止为新的热煤开采项目提供融资，积极响应全球投资者和环保组织收紧煤炭行业的贷款政策的诉求。ESG投资
- ◇ 5月15-16日，第三届中国碳交易市场发展论坛召开，论坛围绕碳达峰行动方案、碳中和战略规划、碳市场建设等热点内容进行深入研讨，解读绿色发展政策，分析绿色金融发展新形势，提出节能降碳新思路。碳金融
- ◇ 5月17日，生态环境部发布的《碳排放权交易管理规则（试行）》规定，交易机构实行涨跌幅限制制度，交易机构应当设定不同交易方式的涨跌幅比例，并可以根据市场风险状况对涨跌幅比例进行调整。碳金融
- ◇ 5月17日，欧盟委员会为欧盟境内包括渔业、水产养殖在内的蓝色经济产业部门提出实现可持续蓝色经济的新方案，提议通过开发海上可再生能源、海上运输脱碳和港口绿化，实现气候中和和零污染的目标。蓝色金融
- ◇ 5月18日，国际能源署发布《2050零碳》报告，报告指出为了控制二氧化碳排放，在2050年实现碳中和，所有新增石油和天然气开采项目必须在今年画上句号，同时敦促全球能源公司停止对燃煤发电厂的新投资。ESG投资
- ◇ 5月19日，由新加坡金融管理局召集的绿色金融行业工作组，发布了气候相关披露指南、绿色贸易融资框架和扩大绿色金融至房地产、基建和基金管理行业的白皮书，以期加快新加坡绿色金融的发展。绿色金融
- ◇ 5月19日，CFA研究所发布关于投资产品ESG披露标准的征求意见稿，旨在提高具有ESG相关特点的投资产品的透明度和可比性，让投资者可以清楚分辨各类ESG产品，将助力打击“漂绿”行为。ESG投资

持金快讯

- ◇ 5月24日，明晟MSCI发布《打破企业净零气候目标报告》，报告为投资者提供了一套评估公司间不同脱碳目标的分析框架，评估指标包括目标类型和单位、涵盖的排放边界和相关时间表等。ESG投资
- ◇ 5月24日，英国政府宣布注资1.66亿英镑用以发展关键绿色技术，包括碳捕获、减少温室气体，以响应《绿色工业革命十点计划》，助力英国实现2050年净零排放的气候承诺。ESG投资
- ◇ 5月25日，中金研究院与绿色联盟共同举办“一带一路”绿色金融与低碳发展论坛并发起“推进‘绿色丝绸之路’智库研究合作的倡议”。绿色金融
- ◇ 5月25日，世界自然基金会联合中央财经大学绿色金融国际研究院，发布了《如何将塑料影响评估纳入环境、社会和公司治理（ESG）评估体系》报告，阐释绿色金融如何助力减少塑料污染。绿色金融
- ◇ 5月25日，全球最大的公募基金管理公司之一先锋领航（Vanguard）发布首只固定收益属性的关注ESG策略的ETF指数基金。它由该公司的固定收益集团运营，追踪彭博巴克莱 MSCI ESG 高收益债券指数。ESG投资
- ◇ 5月26日，碳达峰碳中和工作领导小组第一次全体会议在北京召开，中共中央政治局常委、国务院副总理韩正会上指出，要发挥好国有企业特别是中央企业的引领作用，中央企业要根据自身情况制定碳达峰实施方案。碳金融
- ◇ 5月27日，联合国环境规划署（UNEP）发布《自然融资状况报告》，指出从现在起到2050年，全球对自然界的投资总额需达到8.1万亿美元，才能有效应对气候变化、生物多样性和土地退化这三大相互关联的环境危机。ESG投资
- ◇ 5月27日，中国金融学会绿色金融专业委员会主任马骏在2021年碳中和高峰论坛表示，应强化对低碳投融资的激励机制，建议设立支持低碳项目的再贷款机制，将较低风险的绿色资产纳入商业银行向央行借款的合格抵押品中。碳金融

证监会规定上市公司须在定期报告中披露因环境问题被罚情况

随着2020年中国在联合国大会上宣布关于碳达峰、碳中和的目标，可持续发展金融在国内受到更多的注目，可持续投资、社会责任投资、ESG投资等概念正成为更多人讨论的热词。这些投资理念不仅关注企业的财务回报，也关注它的社会、环境效益，希望通过资本的配置调动经济主体对社会、环境问题的解决。

据平安2020年发布的《ESG投资在中国》显示，2020年以来ESG主题基金总发行规模较2019年底增长36%，是2018年底的近2倍。然而，相比于当前金融市场对可持续投资的热忱，企业作为创造价值的最重要主体，对于自身经济、社会、环境价值创造的信息披露是远远不够的。中国责任投资论坛和商道绿融的研究报告指出，2020年（截至9月7日）共有1009家A股上市公司发布了1022份2019年度企业社会责任报告，发布公司数量仅占全部上市公司的25%

为了应对当下经济结构转型和可持续投资的迫切需求，5月7日，证监会宣布对上市公司年度报告和半年度报告内容与格式准则进行了修

改，并向公众发布征求意见稿。此次的修改中与ESG信息披露相关内容如下：

● 新增环境和社会责任章节

原来定期报告正文中与环境保护、社会责任有关的条文都统一整合到新增后的“第五节 环境和社会责任”中。

● 扩大披露内容范围

要求公司披露报告期内因为环境问题而受到行政处罚的情况；鼓励公司在自愿的情况下，披露在报告期内为减少其碳排放所采取的措施及效果，和巩固拓展脱贫攻坚成果、乡村振兴等的工作情况。

这次对上市公司定期报告内容和格式的准则的修改，进一步扩大了上市公司定期报告信息披露的内容范围，规范了报告的编制，尤其是规定与环境保护、社会责任有关的内容整合到新增的独立章节，更凸显了监管机构对上市公司可持续发展水平的重视。早些年，我国证券交易所也出台了关于ESG信息披露的规定。深圳证券交易所方面，在2006年9月，发布《上市公司社会责

国内动态

任指引》，鼓励上市公司自愿披露企业社会责任报告；在2015年3月，发布《中小板上市公司规范运作指引》，规定上市公司出现重大环境污染问题时应当及时披露相关情况和采取的措施。而在上海证券交易所方面，2008年5月，发布《关于加强上市公司社会责任承担工作暨发布〈上海证券交易所上市公司环境信息披露指引〉的通知》，要求上市公司加强社会责任承担工作并及时披露公司承担社会责任方面的做法和成绩，并对上市公司环境信息披露提出了具体要求；同年底，发布《〈公司履行社会责任的报告〉〈公司履行社会责任的报告〉编制指引》，明确上市公司应披露在促进环境及生态可持续发展方面的工作。然而这些信息披露要求没有绝对的强制性，且以独立报告的形式进行披露，并没有正式纳入上市公司定期报告的披露内容中。这使得公司环境保护、社会责任相关信息的整合有一定难度，不利于市场建立统一的企业可持续发展评价体系。

证监会方面对于公司ESG信息披露的相关要求可追溯至2016年，规定属于环境监管部门公布的重点排污单位公司及其子公司，应当强制披露有关环境信息。随后2017-2018年，证监会接连发布准则，鼓励企业在年度报告中披露有利于保护生态、防治污染、履行环境责任的相关信息。此次要求上市公司定期报告中新增单独的环境和社会责任章节这一规定是首次面向所有上市公司的关于ESG信息披露的硬性要求。

准则修改后，各上市公司发布定期报告的同时也要囊括环境、社会责任相关内容，保证了上市公司可持续发展相关内容的定时披露。对于投资者而言，新准则为他们更好地追踪企业的可持续发展提供了便利，保护了投资者的合法权益。对于可持续发展金融而言，这一规定使企业的经济价值创造和环境、社会价值创造的表现更好地整合在一起，形成对企业发展的综合评价，引导资金支持流入长期来看更能实现可持续发展的企业，进而推动社会的可持续发展。

36氪2021年度中国股权投资市场ESG实践报告

5月12日，36氪创投研究院发布了《36氪2021年度中国股权投资市场ESG实践报告》（以下简称《报告》）。《报告》基于中国股权市场展开，围绕ESG投资分别进行了概念解析，其成为投资热点的原因分析以及投资机构在一级市场实践ESG投资的具体操作举例。ESG投资起源于上世纪90年代，具体指在考虑财务回报的前提下，能够将环境（E）、社会（S）和公司治理（G）三要素纳入决策与实践的投资方式，相较于只关注财务指标的传统投资方式，ESG投资具有显著的正外部性，也更利于经济社会的长期可持续发展。

《报告》指出ESG投资在国内市场起步晚且尚未成熟，截止2021年5月底，全球4000余家PRI签署机构中，中国仅占58席。现阶段中国ESG投资主要活动都集中在二级市场且对于资产管理机构主要以发布产品的形式参与。截至2021年5月，共有15家公募基金管理人加入由联合国支持的负责任投资签署机构（PRI），其中包括华夏基金、易方达、嘉实基金等。监管方面也能观察到制度建设的步伐在逐步加快

（如后页图所示），且市场参与方已普遍形成了ESG投资意识。今年4月，深交所最新发布的上市公司2020年投资者关系管理状况调查报告显示，92%参与调查的上市公司认为ESG属于其投资者关系管理工作的范畴，同时70%的公司认为ESG评级对投资者信心有重要影响，表明上市公司已初步形成ESG意识。而在一级市场进行过ESG投资实践的机构里，有74%已经制定较为明确的ESG投资战略目标以及较为完整的ESG投资方法流程。《报告》重点分析了包括红杉资本、高瓴资本等代表性投资机构将ESG融合进募投管退的具体策略。

ESG投资正逐步被国内一二级市场接受和认同，可以预见它将成为中国股权市场未来的潜在热点。ESG的兴起离不开多方因素的共同推动，《报告》对此总结出四大原因，分别为**新冠疫情、政策扶持、企业发展以及有限合伙人（LP）的推动**。新冠疫情暴露企业应对重大风险的管理问题，推动企业关注ESG与可持续发展议题，积极承担社会责任。

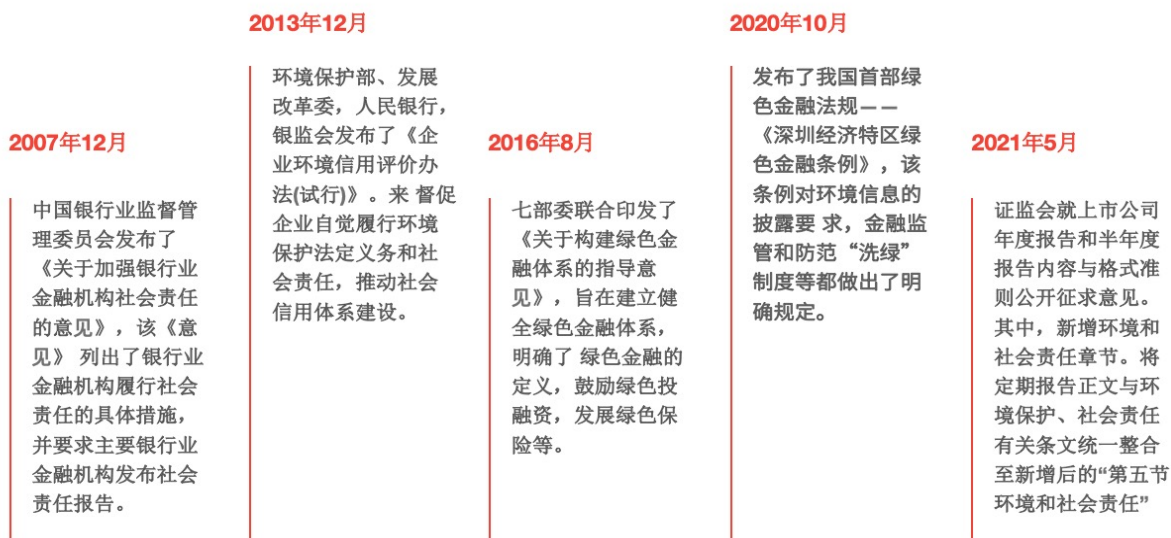
国内动态

同时，监管方近年对企业ESG信息披露的管理与规范也愈加重视，“碳达峰、碳中和”目标于今年被纳入“十四五”规划纲要，首次在国家战略层面对气候行动进行了全面部署。同时，金融市场对全球资本开放力度的增强也使得越来越多的国内企业积极对标国际市场风向，关注并研究ESG投资指标、评估体系以经受市场公开检验。最后，海内外LP在ESG投资上从“负面筛选”到“正向选择”的理念转变以及其对GP提出的标准量化要求也在深刻影响着国内市场。

尽管ESG理念已是投资市场大势所趋，《报告》基于中国市场600家投资机构的评估调研，也同时指出了当前实践所暴露的问题，主要体现在投资机构欠缺对市场ESG投资全局性战略规划，重投前、轻投后、风险控制机制并不完善等，直接导致了机构ESG投资战略标的不够清晰，基金对ESG投资的管理跟踪不到位，信息披露质效尚不达标等一系列问题。而针对机构的市场调查结果显示，缺失可靠ESG数据来源、缺乏科学系统的ESG评估工具与方法、缺少相关专业人才等均是解决这些问题的重大挑战。

TIMELINE

监管层ESG相关政策发展时间线



(不完全统计，社投盟整理)

资料来源：36氪创投研究院、新浪财经、上交所、深交所等多个渠道

中国首家碳排放管理和咨询服务提供商碳足迹宣布获5000万融资

5月10日，碳足迹在其官网上宣布获得5000万元的A轮融资，领投方为高瓴资本，经纬中国参与跟投。作为中国第一家从事碳排放管理软件和咨询解决方案提供的公司，碳足迹此轮融资备受关注。这笔资金将用于全面提升碳管理的SaaS化、标准化和智能化。该公司于2011年由牛津大学硕士晏路辉创办，拥有一个简明却充满吸引力的愿景，“连接人与环境”，其使命为“让每个产品都有碳足迹”。

目前碳足迹的核心产品是自主研发的“企业碳排放计量管理平台”，服务对象包括政府、控排企业、交易所、碳资产管理公司等。平台具有碳排放量化、分析、管理以及报告等功能。碳足迹的主营业务还包括碳排放管理的咨询和培训服务。碳足迹遵从“没有量化，就没有管理”的原则，根据国内外碳核算标准对企业的碳排放进行精准核算，有针对性地提出碳减排的解决方案，推动企业在生产过程中减少对环境的影响。举例来看，碳足迹接受阿里巴巴旗下菜鸟网络委托，从绿色交通、绿色包装、绿色回收

以及推广使用电子面单四方面挖掘减排潜力，将完成对其未来五年绿色物流碳减排量的核算及报告工作，并基于菜鸟网络未来五年的减排规划，核算出总减排量将达362万吨。

碳足迹还帮助记录人们日常生活中的低碳行为，将其量化为碳减排量计入个人碳账户中。碳足迹是蚂蚁森林的专业合作伙伴以及主要场景开发方。蚂蚁森林是目前中国乃至全球推动个人低碳行为改变的平台，拥有超过5.5亿用户，帮助全球社会减少了百万吨级别的碳排放。碳足迹还发布了中国首个碳排放因子数据库，涵盖全球260多个国家的数据。目前该库数据量已超过10万条，并持续收录更新，已成为国内低碳行业进行碳排放核算的基础设施。碳排放因子数据库支撑了众多品牌碳核算项目，包括阿里巴巴、万科、百度、京东等。

2020年9月22日在第七十五届联合国大会上，国家主席习近平首次宣布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，力争2030年前二氧化碳排放达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和。

国内动态

虽然中国自2013年起就开始探索与建立碳交易市场，但是**碳市场建设的难点之一是碳排放数据的监控和核查**。站在企业的角度，企业对于碳排放的关注和管理意识层次参差不齐，缺少对大范围基础数据的收集、整理和存档。即使个别公司有能力追踪自身的碳排放，市场上也缺少一个统一的标准。清华大学气候变化与可持续发展研究院研究报告估算，实现中国2060年碳中和目标，未来30年我国需要年均投入3.7万亿元，数十万家企业需开

展碳管理、碳减排。企业需通过自身碳盘查及第三方机构碳核查进行排放量审核，企业自身进行一次碳盘查的工作费用在12万至18万元/次。今年六月份即将启动上线的全国碳市场初期拟纳入1万家企业，预计业务规模将达到20亿元。因此，碳盘查机构和核查机构或将迎来业务的大幅增长。碳足迹的成功融资将吸引更多私人资本进入碳管理领域，推动相关技术的发展和**市场碳减排意识的提高**。



资料来源：碳足迹官网、36氪研究院、易碳家等多个渠道

超百个国家已提出碳中和目标 德国、西班牙、日本等积极立法保障

如今经济高速发展所伴随的气候变化与环境问题日益突出，警醒着世界各国采取行动。据统计，截至2021年5月，全球已有超过120个国家和地区提出碳中和目标，但多数国家对实现碳中和仅做出宣誓性的承诺，将目标立法或已计划立法的国家仍占少数。

但可以观察到的趋势是现今全球各国正积极推动碳金融领域的立法进程，纷纷制定出适合本国国情的碳中和战略，在法律层面为其提供保障，以动员资本流向碳金融领域，降低气候问题带来的风险，推动经济可持续、绿色发展。仅在刚刚过去的五月，就有包括德国、西班牙、日本在内的多个欧洲或亚太地区国家加入了这一阵营。

● 德国

5月5日，德国宣布启动可持续发展金融战略，根据政府最新减排目标，德国到2030年将实现温室气体排放总量较1990年减少65%，比目前55%的减排目标更进一步，并且计划在2045年实现碳中和，比原计划提前了五年。此次战略重点在于提高企业可持续性相关风险信息的

透明度与可靠性，并将为私人投资者开发可持续性标签系统。

● 西班牙

5月13日，西班牙议会通过了该国首个气候变化与能源转型法案，以期到2050年实现碳中和。到2030年，西班牙的温室气体排放与1990年相比将减少23%，可再生能源在全部能源消耗中的比例至少要由目前的20%提升至42%。

● 日本

5月26日，日本国会参议院也正式通过修订后的《全球变暖对策推进法》，是日本政府首次以立法的形式明确了2050年实现碳中和的目标。根据这部新法，地方政府将有义务设定利用可再生能源的具体目标，并将为扩大利用太阳能等可再生能源制定相关激励制度。据悉新法案将于2022年施行。

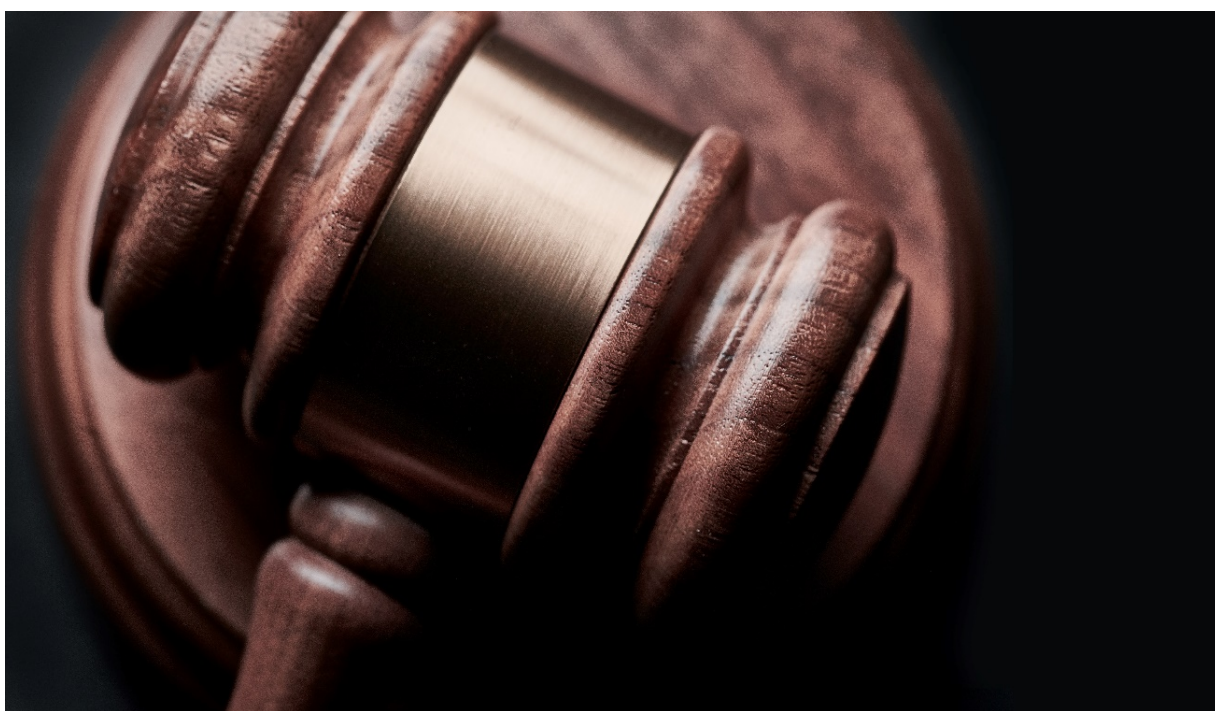
这些国家或地区是立法保障碳中和的先行者，但放眼到可持续发展金融领域，立法保障可以追溯到上世纪70年代，美国、英国、欧盟等发达国家或经济体都是探索该领域的先驱，为我国提供了高价值的参照经验。

国际动态

美国将绿色金融理念付诸法律的实践可以追溯至上世纪70年代，其1980年颁布的《超级基金法案》直接催生了绿色信贷和绿色保险制度；英国则积极推动绿色金融机构的建设和金融机构的“绿色化”并先后颁布了《气候变化法案》与《贷款担保计划》。欧盟在今年四月也达成共识，将“到2050年欧盟实现气候中和”的目标写入《欧洲气候法》。

中国方面，虽尚未在碳金融领域针对气候风险问题形成一套成熟完备的法律体系，但自去年9月向国际社会提出“力争2030年前达到二氧化碳碳排放峰值，努力争取2060年前实现碳中和”的承诺之后，我国

推动减碳减排的进程就已经被按下了加速键。从“十四五”规划纲要到政府工作报告，再到中央财经委员会第九次会议，做好碳达峰、碳中和工作被屡次作为重点内容提及。此外，在今年三月刚结束的全国两会上，生态环境部环境规划院院长王金南也提出建议，中国也应尽早制定《碳中和促进法》，为实现碳中和提供法律保障。各个领域的行动正在潜移默化且深刻影响着我国传统能源结构与发展道路向着可持续发展模式转变，未来明确金融机构应对环境责任、制定绿色金融工具创新的实施细则、建立强制性气候风险披露机制等都可以是我国可持续发展金融立法攻坚的重点方向。



资料来源：新华网、中国碳排放交易网等多个渠道

新交易指南指导衍生品交易所可持续发展

2021年5月5日，联合国可持续证券交易所倡议（SSE）与世界交易所联合会（WFE）联合发布了一份衍生品交易新指南，该指南旨在为“衍生品交易所如何促进可持续发展”提供指导。指南阐明了衍生品交易所在支持可持续性转型中可以发挥哪些作用，填补了现有文献中的部分空白。除了探索现有的与可持续相关的衍生品产品和交易所倡议外，指南还就如何使衍生品生态系统和衍生品交易所的运作更可持续提供了实用建议。

在 2019 年至 2020 年期间，可持续主题从衍生品市场中几乎未被考虑的话题变成了工业4.0中的一项重要讨论议题。交易所、市场参与者和监管机构分别从不同角度看待和理解可持续，比如，对衍生品市场的潜在影响和衍生品市场在满足可持续性要求方面可以发挥的作用等。现如今全球在可持续方面面临巨大的挑战，解决这些挑战需要各方的共同努力，也包括金融部门。期货行业协会和美国商品期货交易委员均指出，作为衍生品相关产品和服务的提供方、提高数据可用性和透明度的贡献方以及解决变革障

碍的市场召集人，衍生品交易所为解决可持续问题中扮演着重要角色。

展望衍生品交易所的未来，它可以在许多领域支持可持续发展议程。这一份衍生品交易指南提供了具有实操性的建议并将建议总结为六点，形成了一份操作手册：

- **建立伙伴关系，并就可持续金融达成共识：**衍生品交易所应确保自身是不断发展的可持续金融领域的参与者，这样才能确保商定的解决方案适合市场部署。
- **利用交易所的号召力推动市场标准化：**衍生品交易所可以利用其在市场生态系统中的地位围绕参考标准达成市场协议，这对于开发可持续主题产品市场是必要的。
- **提供机制以增强市场参与的透明度：**透明度是市场运作的核心属性，交易所可以考虑提供一个平台，在这个平台上，市场用户能够报告其与可持续相关的实践及其产品的可持续性。
- **引入支持基础市场发展的可持续相关的数据产品：**数据产品和服务支持交易市场运作，同时也是开发新的可交易产品的基础。

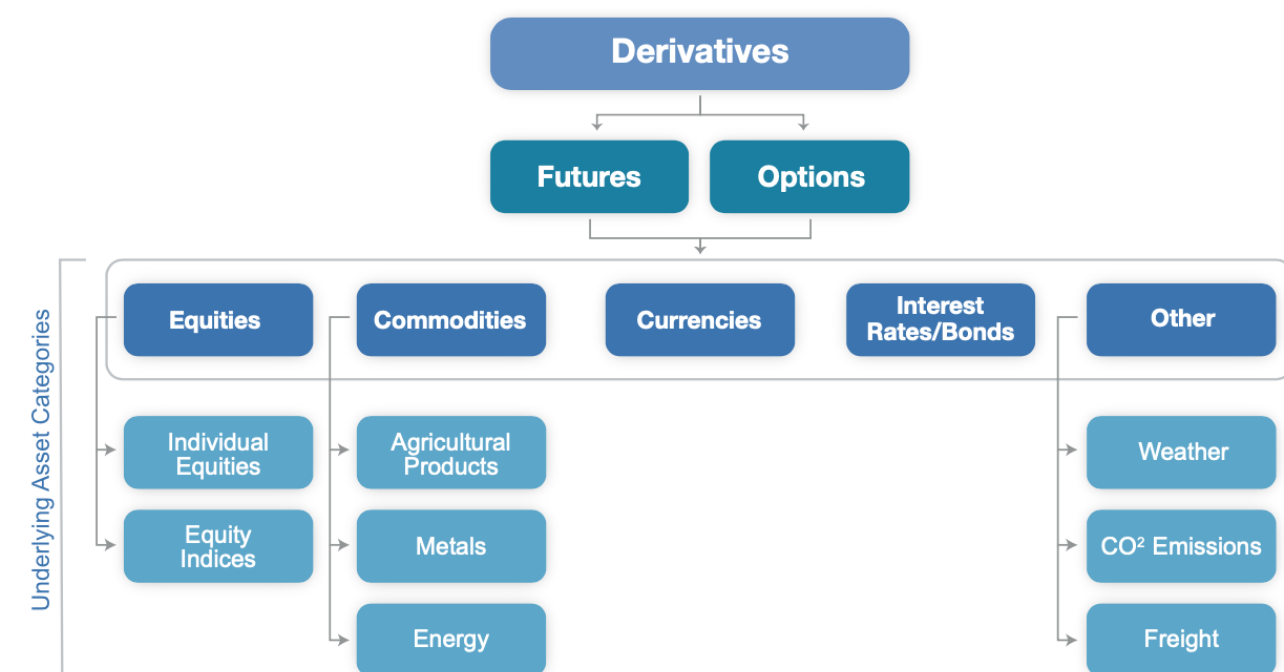
国际动态

- 将市场参与与可持续实践联系起来（特别是在商品市场中）：交易所可以规定参与某些市场的前提是满足一些额外的与可持续相关的要求，比如发布可持续发展报告，还有实践要与报告中商定的可持续发展行为保持一致。
- 列出新的与可持续发展相关的可交易产品，以满足监管变化或客户要求，例如支持低碳转型的产品，同时引入或修改商品合同，来明确可持续性的流程或生产方法：交易所可以通过上市产品来支持基础市场的发展，而衍生品市场的价格发现功能能够使可持续生产商品的价格更快被揭示，

从而促使市场转向更可持续的商品。

从以上六类操作中可以看出，在解决可持续发展问题的方面，衍生品交易所能够大展拳脚的机会非常多，每个交易所都能够且应该为可持续发展做出贡献。

联合国可持续证券交易所倡议（SSE）与世界交易所联合会（WFE）也表示将继续与各国衍生品交易所合作，协助其推动可持续发展。具体来说，他们会通过不断地研究、促进各衍生品交易所间的交流学习并明确指出最有效的实践示例，为衍生品交易所提供支持。



Source: UNCTAD

Note: Each major product category can be divided into subcategories, e.g. energy could be divided into renewable and non-renewable. This list is indicative and is not intended to be comprehensive.

资料来源：SSE官网《衍生品交易新指南》、新浪财经

标普调整ESG指数并联合新西兰交易所发布该国首批碳效率指数

截至2021年3月30日，与标普500ESG指数挂钩的ETF管理资产规模为40亿美元，仅2021年第一季度的新增资金净流入就超过5亿美元，ESG已然成为华尔街热门的投资主题。在上一轮的年度调整中，标普500ESG指数实现了与标普500指数类似的风险回报水平，并降低了12%的碳排放。根据市场上公司的实际表现和整体的投资风向，标普500ESG指数迎来了新一轮的年度调整。

2021年5月6日，标普公司对其标普500ESG指数成分股进行调整，共计有315只成分股纳入标普500ESG指数，190只成分股未被纳入（其中79只不符合资格，111只符合资格但未入选）。被筛选的公司主要分为两种情况：一是公司在运营过程中触发了ESG相关的排除性的选择标准，因而直接不被考虑；二是即使公司拥有不错的ESG评分，但如果相比于同行业的其他的公司表现欠佳也会被剔除。具体的标准为同一行业被纳入指数的公

司，且整体市值需要超过对应总行业市值的75%，在此前提下按照同行业公司的ESG评分进行排名。著名公司例如脸书（Facebook）就因为其在运营生态效率和政策影响力方面的糟糕表现，其ESG评分持续下滑而被剔除。同行业的特许通讯公司（Charter Communications）和迪士尼（Disney）则因在其职业健康与安全、环境报告和慈善事业方面有显著提升，ESG评分上升最终超越了脸书公司的分数。

同样的情况还发生在零售行业。虽然开市客（Costco）通过改善公司治理和原材料的采购渠道其ESG评分有所上升，但是沃尔玛（Walmart）由于其在环境管理和人权保护方面工作突出表现，ESG评分成长超过了前者并随即取代开市客被纳入新一轮的标普500ESG指数。此外著名新能源汽车公司特斯拉（Tesla）由于其迅速增长的市值规模也第一次被纳入该指数。

作为与标普500指数对应的

国际动态

可持续发展指数，标普500ESG指数的社会、环境和公司治理水平明显提升。通过逐年的调整和基本中立的选股原则，该指数整体ESG评分上升8%。尽管只占标普500指数市值的75%，但在过去五年中，标普500 ESG指数在提升可持续发展表现的同时，其跟踪误差仅为1.11%，超额回报达0.67%。同时其ESG属性又使表现出色的一些公司被赋予了更大比例的投资权重，在于其他主题指数的对比中始终处于优势地位。

此外，标普公司还紧密参与国际合作。5月3日，新西兰交易所(New Zealand Exchange, NZX)与标准普尔道琼斯指数公司(S&P Dow Jones Indices)合作推出该国首批碳效率指数，S&P/NZX 50碳效率指数和S&P /NZX 50投资组合碳效率指数。此次发行的指数结合标普公司旗下的Trucost公司的环境气候数据分析库，主要从碳排放强度与行业影响力两方面去衡量新西兰的上市公司。类似于标普500 ESG指数，这两个指数能够在显著降低碳排放的同时保持与母指数类似的风险和回报率。但指数的成分股选择和权重安排的

方式有所不同，他们会根据成分公司相比于全球同类公司的碳排放水平进行权重的正向或负向调整，但是不会直接将其剔除。

事实上，标普公司一直致力于在全球推广碳效率的理念，在过去的几年中已经发布了标普中国A股碳效率指数、标普欧洲350碳效率指数等一系列指数产品。其ESG指数全球主管里德·斯蒂德曼(Reid Steadman)表示，全球资产所有者和投资者对考虑公司碳排放影响基准的需求不断上升，标准普尔全球碳效率指数系列填补了这一空白，为当地上市公司应对气候风险提供了透明工具和途径。

目前全球机构个人投资者对于气候环境变化问题，公司治理问题等日益重视，各大公司也纷纷主动衡量和管理自身的非财务市场影响。标普公司在相关领域方面的积极表现，将引导更多公司加入ESG信息披露的队伍中，吸引更多资本流入对环境与社会产生积极效益的公司，推动全球可持续发展。

法国东方汇理银行发行市场首个互惠型绿色债券

2021年5月17日，法国农业信贷银行旗下东方汇理银行（Crédit Agricole CIB）中国台北分行发行一款新型绿色债券，发行总量为17亿新台币（约5000万欧元），到期期限为7年。本次发行的债券是全球可持续市场上首个拥有互惠属性的债券，债券的投资者、联合牵头管理人和债券发行方将共同为一个环境与社会友好型项目贡献资金。

此次绿色债券是根据法国农业信贷银行（Crédit Agricole）集团的绿色债券框架设计并发行的，并获得台北证券交易所的绿色债券认证。此次发行所募集的资金将用于中国台北分行的绿色放贷组合，特别是资助其在海上风电场等可再生能源项目上的投资。然而，此次债券独特之处在于发行后，筹集到的资金中有一部分会以资金捐款的形式给塑料奥德赛（Plastic Odyssey）项目。这是一项全球项目，自2018年起由格莱珉农业信贷基金会（Grameen Crédit Agricole）等基金会投资支持，旨在积极减少海洋中的塑料污染。该笔资金主要源于三个渠道：首先是因投资者主动让利而节省的费用；其次是因联合牵头管理人主动让利而节省的费用；最后是东方汇理银行中国台北分行主动让利而节省的费用。

此次债券发行结合了两个独立但相互关联的途径来应对全球可持续发展的挑战，一是通过债券收益支持中国台湾可再生能源的发展，二是通过多方让利推动塑料奥德赛项目的进程。在互惠共利概念的倡导下，投资者、管理人和发行方建立了紧密的伙伴关系，整个债券发行得到了玉山商业银行(E.SUN Commercial Bank)、群益证券投资信托股份有限公司（Capital Securities Investment Trust Corporation）、富邦证券（Fubon Securities）、元大证券（Yuanta Securities）等多方的大力支持。

法国农业信贷银行是绿色金融领域的先驱，自2009年开始就单独设立可持续银行业务部门，该团队一直是可持续债券市场创建搭建和发展的驱动力，并继续推动其最重要的创新。他们还是发起《绿色债券原则》（Green Bond Principles）《社会责任债券原则》（Social Bond Principles）和《可持续发展挂钩债券原则》（Sustainability-Linked Bond Principles）等国际准则的银行联盟成员之一。

中国银行间市场交易商协会推出国内首批可持续发展挂钩债券

5月10日，中国银行间市场交易商协会推出国内首批可持续发展挂钩债券，此次发行债券的7家企业分别为中国华能、大唐国际、长江电力、国电电力、陕煤集团、柳钢集团、红狮集团。本次可持续发展挂钩债券的发行主体信用评级均为AAA级，发行金额总量达到73亿元人民币。

根据交易商协会发布的《可持续发展挂钩债券（SLB）十问十答》，可持续发展挂钩债券指将债券条款与发行人可持续发展目标相挂钩的债务融资工具。债券发行的募集说明书中应阐明挂钩的可持续发展目标，包括关键绩效指标（KPI）和可持续发展绩效目标（SPT）两级，并需明确达成时限。同时还应有第三方机构对这些指标进行验证，如果在规定时限发行人没有达到预定的可持续发展绩效目标，将触发债券条款的调整。

和绿色债务融资工具相比，可持续挂钩债券对募集资金的用途不作特殊规定，更具有灵活性，尤其适合暂无足够绿色项目而又想参与可持续发展金融的传统行业发行人。此次发行可持续发展挂钩债券的企业所属行业有电力、煤业化工、钢铁、水泥，均为传统意义上的高碳行业。他们提出的可持续发展关键绩效指标（KPI）包括但不限于“可再生能源发电新增装机容量”、“单位火力发电平均供电煤耗”、“氮氧化物排放量”等，充分体现了这类传统企业转型升级、促进可持续发展的决心，展示了良好的企业形象。

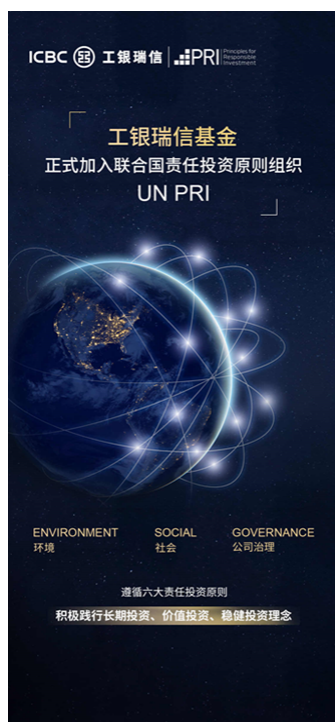
从企业的角度来说，可持续发展挂钩债券扩大了可持续发展金融参与主体的范围，为碳密集、高环境影响行业如钢铁、水泥、火电等提供了转型升级的资金，有效地推动了我国产业结构的调整优化。从投资人角度来说，可持续发展挂钩债券较高的信息披露水平便于投资人更好地理解 and 评估。投资方在为企业提供资金支持的同时，也能敦促企业有计划、有目标地实现其可持续发展目标，最大限度地发挥资本向善、惠及利益相关者的作用。



工银瑞信基金推出ESG主题ETF

5月17日，工银瑞信基金成功推出一只以ESG为主题的交易型开放式指数基金——工银瑞信中证180ESG ETF (认购代码：510993，申赎代码：510991，二级市场交易代码：510990)。中证180ESG ETF选择跟踪的指数是中证180ESG，采用完全复制的策略，按照标的指数的成份股票的构成及其权重构建基金股票投资组合，并作出相应调整。

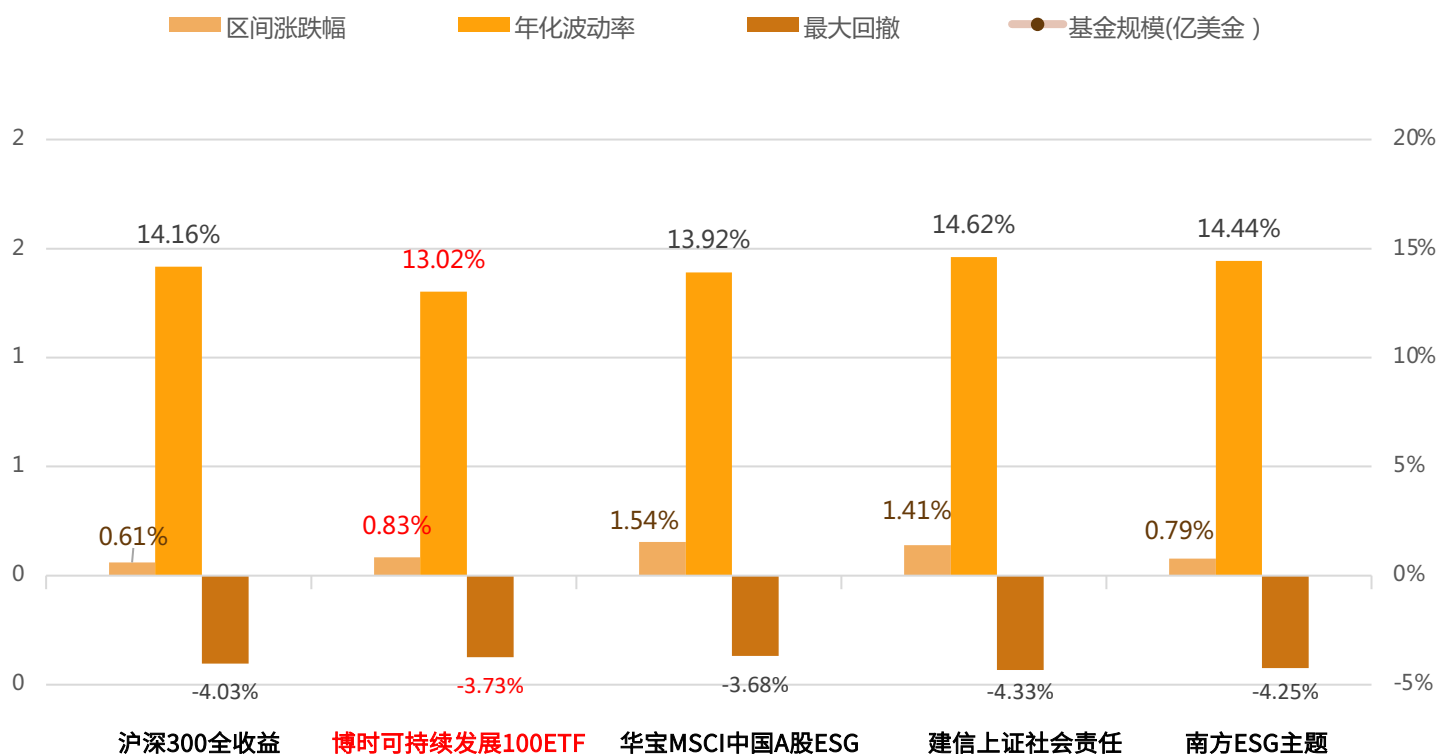
中证180ESG指数以上证180指数为样本，根据中国工商银行的ESG绿色评级体系计算环境、社会和公司治理等方面各证券的ESG综合评级得分，按照评分由高到低排名，剔除排名后20%的证券，选取剩余证券纳入指数。从2021年的数据看，中证180ESG指数年初至今收益率为5.72%，而上证180指数年初至今收益率为1.71%，有力地证明了ESG策略通过筛选剔除风险个股，能显著提升投资组合的收益率。其次，中证180ESG ETF采用交易型开放式的运作方式，意味着它能比其他指数基金更好地跟踪指数的走势，令投资者更及时地了解基金的表现；另一个优势在于ETF基金每15秒刷新一次报价，可以像股票一样快速交易，与在银行申购、赎回基金相比，更加高效。这些优点都有利于吸引更多样化的资金流入，不仅机构投资者，感兴趣的个人投资者也可以尝试。



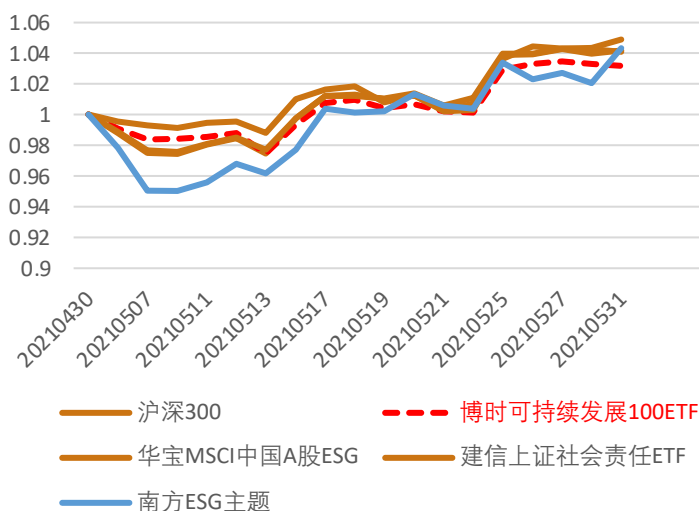
近年来，由于可持续发展观念日益深入人心，ESG投资理念也在国内市场兴起，越来越多的投资主体开始关注企业的社会价值和ESG表现，以寻求更为稳健、长远的收益回报，希望通过资本的配置去推动可持续发展目标的达成。今年1月，工银瑞信基金宣布正式加入联合国支持的责任投资原则组织（PRI），承诺遵循六大责任投资原则，践行长期投资、价值投资、稳健投资的投资理念，为广大投资者创造经济效益的同时，也为社会及环境创造长期价值。中证180ESG ETF的推出正是对这一承诺的实践，工银瑞信把ESG投资理念融入基金产品设计中，发挥二级市场投资优势，引领国内金融市场创新，相信未来中国会有更多市场主体参与到ESG投资实践中，为社会经济可持续发展增添助力。

数据雷达

国内市场ESG基金产品5月动态追踪



国内代表性ESG基金产品5月收益走势
(注：以4月30日为基准1)



基金名称	区间涨跌幅	最大回撤
沪深300全收益	4.18%	-2.55%
博时可持续发展100ETF	3.18%	-2.53%
华宝MSCI中国A股ESG	4.90%	-2.43%
建信上证社会责任ETF	4.10%	-1.59%
南方ESG主题	4.33%	-4.97%

左轴：基金规模

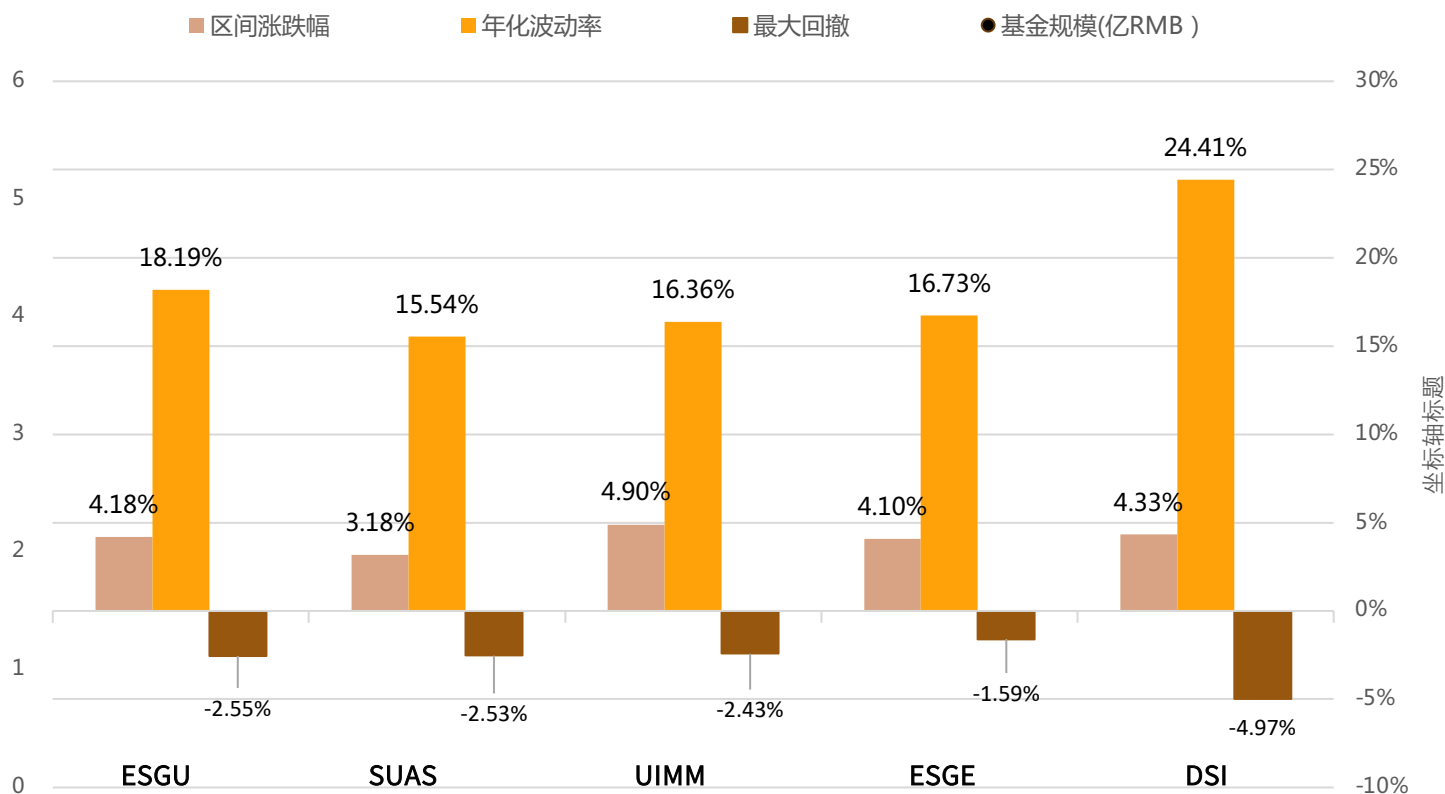
右轴：区间涨跌幅；年化波动率；最大回撤

横轴：国际-证券代码；国内-证券名称

负责人：博时基金唐屹兵

数据雷达

国际市场ESG基金产品5月动态追踪



基金名称	区间涨跌幅	基金绩效 (夏普比率：年化)	最大回撤
iShares Trust iShares ESG MSCI USA ETF	0.16%	173.63	-4.03%
iShares MSCI USA SRI UCITS ETF	0.83%	77.31	-3.73%
UBS ETF-MSCI World Socially Responsible UCITS ETF	1.54%	42.02	-3.68%
iShares Inc iShares ESG MSCI EM ETF	1.41%	75.38	-4.33%
iShares Trust - iShares MSCI KLD 400 Social ETF	0.79%	31.5	-4.25%

左轴：基金规模

右轴：区间涨跌幅；年化波动率；最大回撤

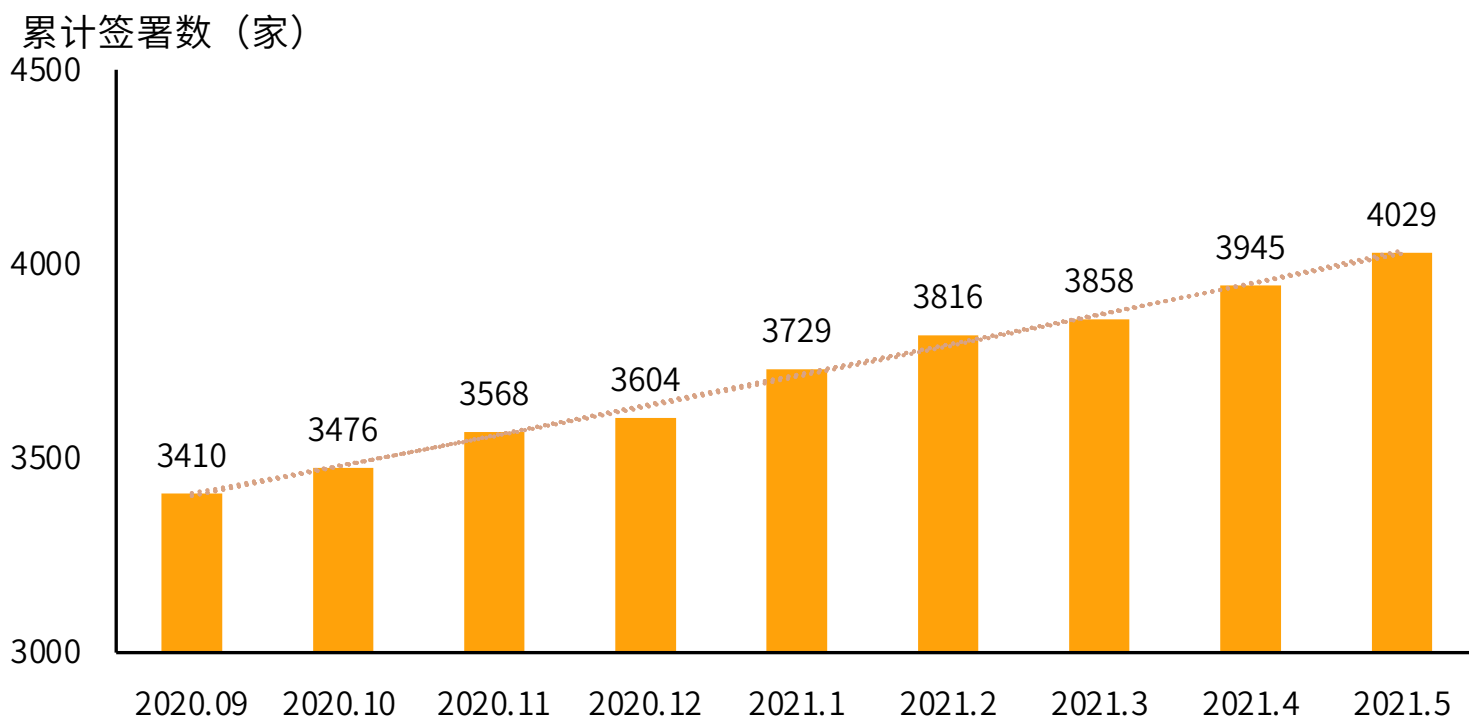
横轴：国际-证券代码；国内-证券名称

负责人：博时基金唐屹兵

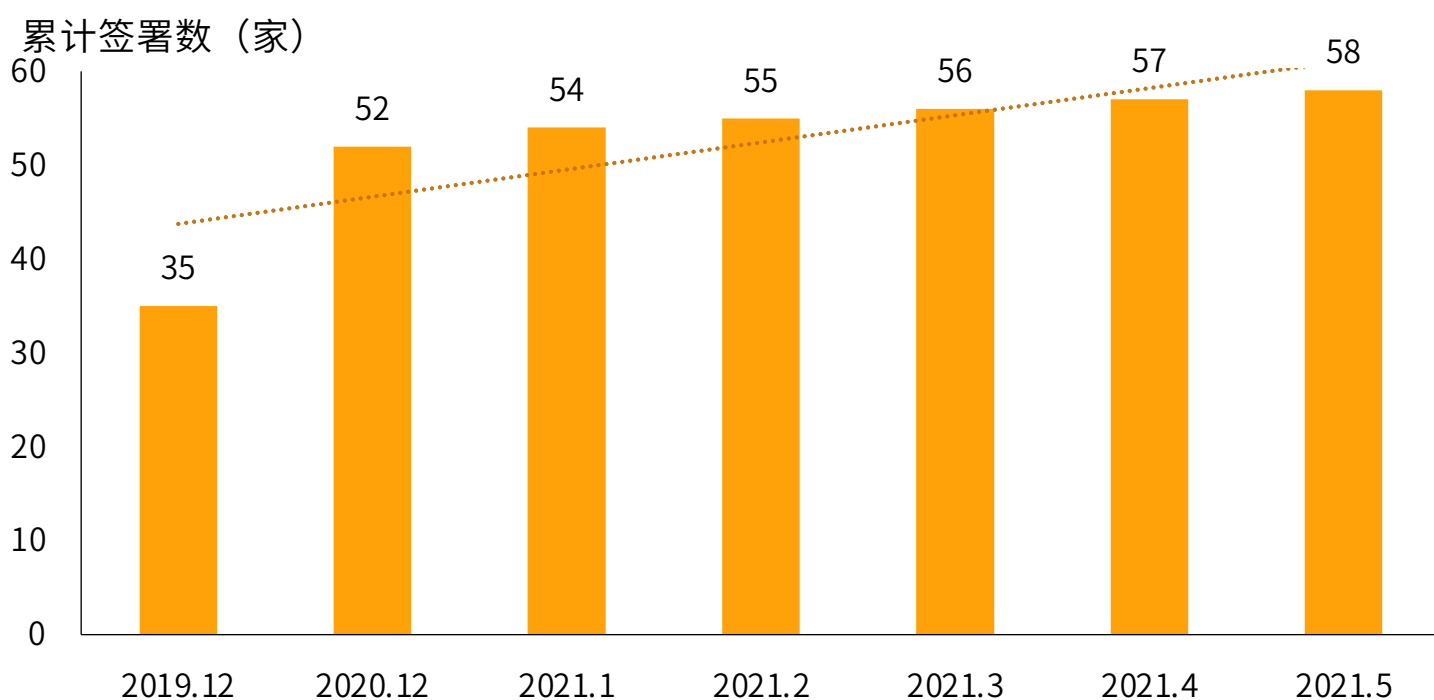
数据雷达

PRI签署机构数量

全球PRI签署机构于2021年5月新增84家，总数达到4029家



中国PRI签署机构于2021年5月新增1家（广发基金），总数达到58家



资料来源：PRI、完整签署者名单

数据雷达

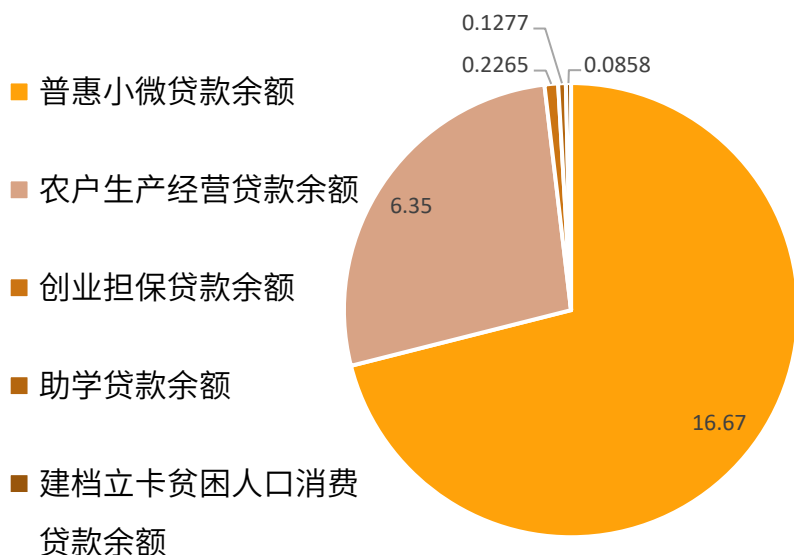
普惠金融贷款2021年第一季度概览

一季度，我国普惠金融领域贷款增速加快，增速比去年Q4快3.8%

项目	2021Q1同比增长
普惠小微贷款余额	34.30%
农户生产经营贷款余额	14.60%
创业担保贷款余额	49.40%
助学贷款余额	10.50%
人民币普惠金融领域贷款余额	28.00%

各项贷款中，普惠小微贷款余额占比最大（71.1%）

普惠金融各项贷款余额组成图（万亿元）



- 普惠小微贷款余额占比最大，约占普惠金融贷款的71.1%
- 农户生产经营贷款余额占比第二，约占普惠金融贷款27.1%
- 剩下的创业担保贷款余额，助学贷款余额与建档立卡贫困人口消费贷款余额约占总体的2%
- 创业担保贷款余额同比增长最快

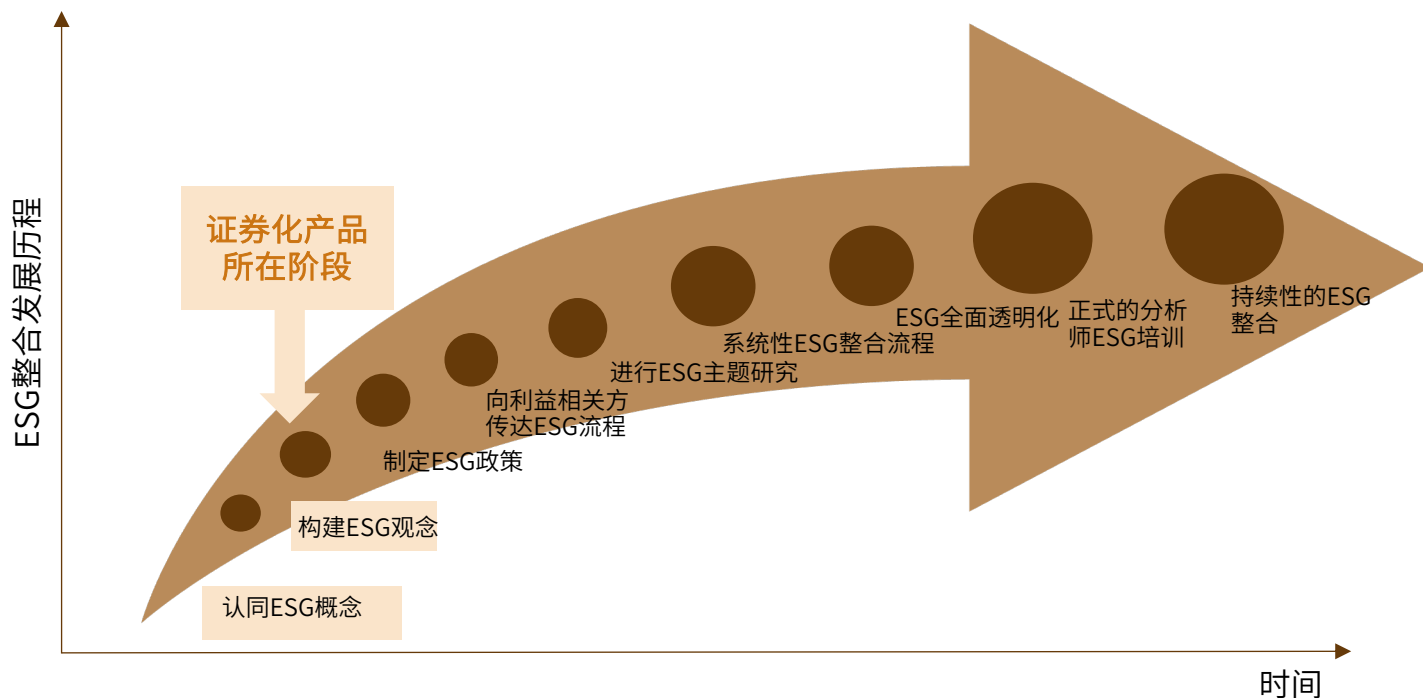
依据《中国人民银行关于对普惠金融实施定向降准的通知》（银发〔2017〕222号）和《中国人民银行关于调整普惠金融定向降准有关考核标准的通知》（银发〔2018〕351号），普惠金融领域贷款包括单户授信小于1000万元的小微型企业贷款、个体工商户经营性贷款、小微企业主经营性贷款、农户生产经营贷款、建档立卡贫困人口消费贷款、创业担保贷款和助学贷款。

资料来源：中国人民银行

数据雷达

ESG资产证券化产品发展概况

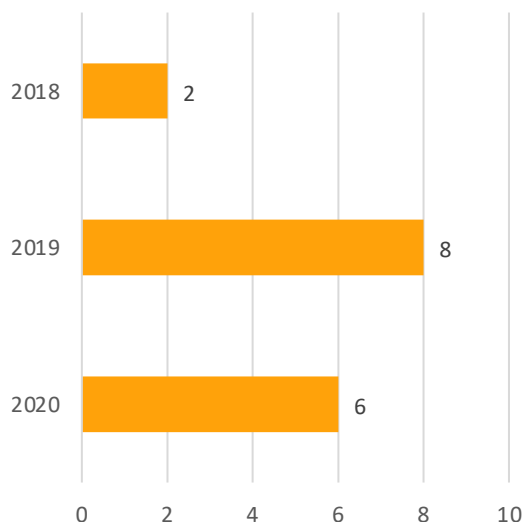
ESG因素纳入进证券化产品尚处于起步阶段



近年来，ESG贴标证券化产品开始涌现

自2018年3月首次发行以来，欧洲ESG担保贷款凭证不断增加

欧洲ESG担保贷款凭证
2018-2020



资料来源：PRI《证券化产品整合ESG》报告

其他贴标绿色、社会、可持续的证券化产品也开始不断发展

发行年份	类型	证券化类型	交易名称
2019	绿色	USD CMBS	Freddie Mac Structured Pass-Through Certificates, Series K-G01
	绿色	AUD RMBS	Pepper Residential Securities Trust No. 25
2020	绿色	EUR CMBS	River Green Finance 2019
	社会	GBP CMBS	Sage AR Funding No. 1
	绿色	USD CMBS	COMM 2020-CX Mortgage Trust
2021	绿色	USD MBS	Fannie Mae Pool # CA8957 3.06% 30yr
	可持续	USD CMBS	Fannie Mae Multifamily REMIC Trust 2021-M1s
	社会	GBP RMBS	Gemgarto 2021-1

数据雷达

首批可持续发展挂钩债券发行

5月，我国首批可持续发展挂钩债券成功发行

债券全称	缴款日	规模 (亿)	期限 (年)	主体 评级	票面利率 (%)	发行人企业性质
广西柳州钢铁集团有限公司2021年度第一期中期票据（可持续挂钩）	2021.5.7	5	3	AAA	4.10	地方国有企业
大唐国际发电股份有限公司2021年度第一期中期票据（可持续挂钩）	2021.5.7	20	3	AAA	3.09	中央国有企业
陕西煤业化工集团有限责任公司2021年第三期中期票据（可持续挂钩）	2021.5.7	10	5	AAA	4.48	地方国有企业
红狮控股集团有限公司2021年度第二期中期票据（可持续挂钩）	2021.5.10	3	3	AAA	4.38	民营企业
国电电力发展股份有限公司2021年度第二期绿色中期票据（可持续挂钩、碳中和债）	2021.5.10	10	3	AAA	3.40	中央国有企业
中国长江电力股份有限公司2021年度第二期中期票据（可持续挂钩）	2021.5.10	10	3	AAA	3.40	中央国有企业
中国华能集团有限公司2021年度第一期中期票据（可持续挂钩）	2021.5.8	15	3	AAA	3.38	中央国有企业

可持续发展挂钩债券是什么？

- ◆ 与可持续发展挂钩债券（Sustainability-Linked Bond, 以下简称「SLB」）指的是任何一种其财务和/或结构特征会根据发行人是否达成预设的可持续发展或ESG目标而发生改变的债券工具。
- ◆ 发行人预设的可持续发展或ESG目标会通过预先决定的关键业绩指标（KPIs）来对其进行衡量，并由预先设置的可持续性绩效目标（SPTs）进行评估。
- ◆ 与同属可持续债券（sustainable bonds）的绿色债券、社会债券和可持续发展债券不同的是，SLB对募集资金的使用方面没有加以限制。

7 支首批可持续发展债券总体规模达 73 亿人民币

均为 2 年期以上中期票据，主体评级均为AAA

其中 4 家中央国有企业，2 家地方国有企业，1 家民营企业

主席动态

社投盟主席团2021年5月推进可持续发展金融动态选录



马蔚华

联合国开发计划署 可持续发展目标影响力指导委员会委员
社投盟常务主席

- ◆ 企业社会责任不仅是依法为股东、员工创造利益，还要为社会的利益相关者、为自然、环境和社会等多种利益服务。一个好的企业和一个伟大企业的区别在于，一个好的企业可以向社会提供好的产品、好的服务，而一个伟大的企业不仅提供好的产品，好的服务，还要尽自己的努力让这个世界更美好。我相信这样的企业一定在资本市场表现得非常亮眼。

(第十二届中国上市公司投资者关系管理论坛)

- ◆ 中国在疫情后对可持续发展和影响力投资均有了更高层次的认识。SDGs和影响力标准的产品正好与中国当前的需求进行整合，这是一个绝佳的机会与时机。

(联合国开发计划署可持续发展目标影响力指导委员会第四次会议)



马骏

清华大学金融与发展研究中心主任 中国金融学会绿色金融专业委员会主任
社投盟主席

- ◆ 金融支持碳中和的八方面国际经验及其对中国的借鉴意义：一是要制定绿色和可持续金融的界定标准；二是要做好环境气候风险分析；三是要强化跟气候相关特别是碳足迹方面的信息管理和披露；四是要计算和披露棕色资产的敞口；五是金融机构应推出跟碳足迹挂钩的金融产品；六是机构应重视推动绿色转型类的金融产品；七是资产所有者应该发挥资产绿化的推动作用；八是金融机构应主动完成自身碳中和，并积极发挥社会示范效应。

(2021·金融四十人年会暨专题研讨会“新发展阶段：开局和展望”)

- ◆ 绿色金融既是生态文明建设的重要举措，又是筑牢国家生态安全屏障的金融保障。

(《中国金融》2021年第10期 《“双碳”目标下的绿色金融实践》)

作者：张晗 邱敬甯

月底前，全国碳交易市场将启动上线交易，这距离2013年6月深圳在国内率先启动碳交易已过去8年之久。虽然全国碳市场首批仅纳入2000余家温室气体排放量达到2.6万吨二氧化碳当量的电力企业，但据生态环境部新闻发言人刘友宾介绍，全国碳市场覆盖排放量将超过40亿吨，亦将成为全球覆盖温室气体排放量规模最大的碳市场。实际上，碳交易能够公平、有效开展的基础，就是碳核算。4月1日，央行副行长刘桂平提出要逐步开展碳核算，探索建立全国性的碳核算体系；4月20日，中国人民银行行长易纲在博鳌亚洲论坛上也提出，正在探索建立全国性的碳核算体系。为此，本文将尝试对碳核算的概念、方法与体系进行初步的总结与梳理。

一. 什么是碳核算？

自1997年《京都议定书》通过以来，世界各国均开展了一系列的减排措施，以应对由工业化带来的气候变化。但不同国家、不同地区、不同企业等控排主体，都需要依托于科学数据来明确减碳目标、度量减碳成效。碳核算即是一种测量工

业活动向地球生物圈直接和间接排放二氧化碳及其当量气体的措施。可以看到，从核算对象来说，开展碳核算至少需要包含以下两点条件：一是划定造成温室效应的气体，二是确定工业活动主体。

温室气体是大气中吸收和重新放出红外辐射的自然和人为的气态成分，包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFC_s）、全氟化碳（PFC_s）、六氟化硫（SF₆）和三氟化氮（NF₃）等。由于不同气体对温室效应的影响程度有所不同，联合国政府间气候变化专门委员会（Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC）提出了二氧化碳当量（CO₂e）这一概念，以统一衡量这些气体排放对环境的影响。而基于全球变暖潜能值（GWP），可以看到不同气体相对于二氧化碳而言对温室效应的影响程度。另外，仅对于能源活动和工业生产过程而言，根据《省级温室气体清单编制指南》，HFC_s、PFC_s和SF₆等主要涉及铝、镁等少数工业生产过程，而N₂O早已纳入空气污染监控范围，

碳中和系列专题——碳核算的概念、方法与体系

故对多数企业的碳核算主要对象是CO₂和CH₄。又根据《2017年中国温室气体公报》，二氧化碳（CO₂）和甲烷（CH₄）分别是影响地球辐射平衡的主要和次要长寿命温室气体，在全部长寿命温室气体浓度升高所产生的总辐射强迫中的贡献率分别约为66%、17%。

从工业活动主体来说，根据《IPCC国家温室气体排放清单指南》

和《省级温室气体清单编制指南》，碳核算主要覆盖五种活动：能源活动、工业生产、农业生产、林业和土地利用变化以及废弃物处理。

针对于上述核算主体对象，碳核算可以具体根据数据来源、测量方式、数据形式、数据质量、测量地域及时间范围等因素，生成不同类型的碳核算结果产出。

图表：温室气体类型、主要来源及全球变暖潜能值

温室气体	常见来源/用处	全球变暖潜能值 (GWP，截至规范的发稿期)
二氧化碳 (CO ₂)	流动和固定燃烧	1
甲烷 (CH ₄)	采矿，燃料燃烧，垃圾填埋，废水处理	25
氧化亚氮 (N ₂ O)	燃料燃烧，肥料	298
氢氟碳化物 (HFC _s)	制冷剂，灭火剂，多种制造业流程	12-14,800
全氟化碳 (PFC _s)	电器设备，多种制造业流程，制冷剂，药品	7,390-12,200
六氟化硫 (SF ₆)	电器设备，多种制造业流程，空气模化的追踪，药品	22,800
三氟化氮 (NF ₃)	工业生产，主要在半导体和液晶显示品和特定品种的太阳能面板和化学激光器的生产过程中产生	17,200

有多种不同的个别气体成分中均可能含有氢氟碳化物和全氟化碳，所以存在一系列全球变暖潜质（GWP）数值，对应每种不同的气体。当涉及这类气体的汇报时，机构应该采用环境保护局温室气体排放因子中心（EPA GHG Emissions Factors Hub）为它们给出的特定全球变暖潜能值（GWP），如果中心没有给出，可以援引其他来源的文件。

资料来源：Federal Greenhouse Gas Accounting and Reporting Guidance

碳中和系列专题——碳核算的概念、方法与体系

二. 碳核算的方法有哪些？

碳核算最主要的形式可以被分为基于测量和基于计算两种方式，具体从现有的温室气体排放量核算方法来看，主要可以概括为三种：排放因子法、质量平衡法、实测法。目前发改委公布的24个指南采用的温室气体量化方法只包含排放因子法和质量平衡法，但2020年12月生态环境部发布的《全国碳排放权交易管理办法（试行）》中明确指出，重点排放单位应当优先开展化石燃料低位热值和含碳量实测。

（一）排放因子法(基于计算)

排放因子法是适用范围最广、应用最为普遍的一种碳核算办法。根据IPCC提供的碳核算基本方程：

温室气体（GHG）排放 = 活动数据（AD）× 排放因子（EF）

其中，AD是导致温室气体排放的生产或消费活动的活动量，如每种化石燃料的消耗量、石灰石原料的消耗量、净购入的电量、净购入的蒸汽量等；EF是与活动水平数据对应的系数，包括单位热值含碳量或元素碳含量、氧化

率等，表征单位生产或消费活动量的温室气体排放系数。EF既可以采用IPCC、美国环境保护署、欧洲环境机构等提供的已知数据（即缺省值），也可以基于代表性的测量数据来推算。我国已经基于实际情况设置了国家参数，例如《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》的附录二提供了常见化石燃料特性参数缺省值数据。

该方法适用于国家、省份、城市等较为宏观的核算层面，可以粗略的对特定区域的整体情况进行宏观把控。但在实际工作中，由于地区能源品质差异、机组燃烧效率不同等原因，各类能源消费统计及碳排放因子测度容易出现较大偏差，成为碳排放核算结果误差的主要来源。

（二）质量平衡法（基于计算）

质量平衡法可以根据每年用于国家生产生活的化学物质和设备，计算为满足新设备能力或替换去除气体而消耗的新化学物质份额。对于二氧化碳而言，在碳质量平衡法下，碳排放由输入碳含量减去非二氧化碳的碳输出

专题报道

碳中和系列专题——碳核算的概念、方法与体系

量得到：

二氧化碳（CO₂）排放

=（原料投入量×原料含碳量-产品产出量×产品含碳量-废物输出量×废物含碳量）×44/12

其中，44/12是碳转换成CO₂的转换系数（即CO₂/C）。采用基于具体设施和工艺流程的碳质量平衡法计算排放量，可以反映碳排放发生地的实际排放量。不仅能够区分各类设施之间的差异，还可以分辨单个和部分设备之间的区别。尤其当年际间设备不断更新的情况下，该方法更为简便。一般来说，对企业碳排放的主要核算方法为排放因子法，但在工业生产过程（如脱硫过程排放、化工生产企业过程排放等非化石燃料燃烧过程）中可视情况选择碳平衡法。

（三）实测法（基于测量）

实测法基于排放源实测基础数据，汇总得到相关碳排放量。这里又包括两种实测方法，即现场测量和非现场测量。

现场测量一般是在烟气排放连续监测系统 (CEMS) 中搭载碳排放监测模块，通过连续监测浓度和流速直

接测量其排放量；非现场测量是通过采集样品送到有关监测部门，利用专门的检测设备和技術进行定量分析。二者相比，由于非现场实测时采样气体会发生吸附反映、解离等问题，现场测量的准确性要明显高于非现场测量。

美国推广实测法的力度最高，早在2011年就开始了碳排放测量的强制安装：美国环保署在2009年《温室气体排放报告强制条例》中规定，所有年排放超过2.5万吨二氧化碳当量的排放源自2011年开始必须全部安装烟气连续在线监测系统（CEMS）并在线上报美国环保署。欧盟委员会自2005年启动欧盟碳排放交易系统并正式开展监测CO₂排放量，但目前23个国家中仅155个排放机组（占比1.5%）使用了CEMS（连续监测系统），主要有德国、捷克、法国。中国火电厂基本已安装了CEMS，具备使用CEMS对CO₂排放量进行监测的基础。5月27日，国内首个电力行业碳排放精准计量系统在江苏上线，在国内率先应用实测法进行碳排放实时在线监测核算，预期不久也将向全国普及。

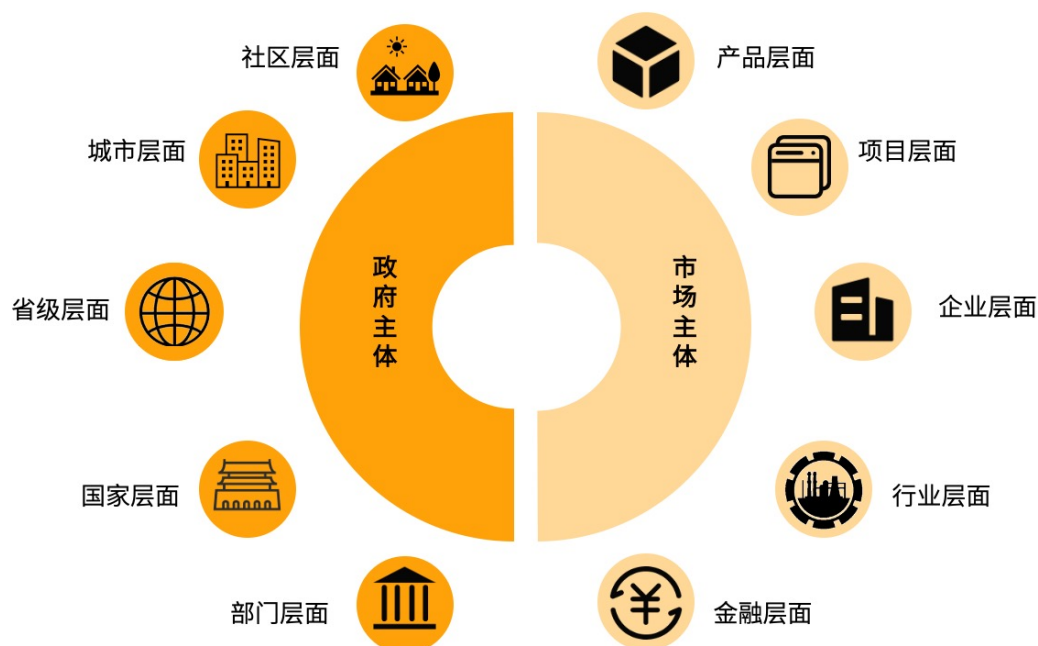
三. 碳核算体系的构成与标准

碳核算机制是一个多元主体的体系，各个主体所承担的角色和责任也会直接影响到核算结果的准确度及成果性质。整体而言，碳核算的方式可分为自上而下及自下而上两类，前者主要指国家或政府层面的宏观测量，而后者则包括企业的自测与披露、地方对中央的汇报汇总，及各国对国际社会提交反馈。

从国际层面而言，国际组织或国际协定主要依靠于各国政府和企业自主进行核算及汇报来计算碳核算结果。自上而下的测

算以《IPCC国家温室气体清单指南》为主流国际标准，自下而上的测算则是温室气体议定书（GHG Protocol）系列标准最为广泛使用。这些由非政府组织出具的标准及指引，均鼓励国家、城市、社区及企业等主体对于核算结果进行汇报和沟通，以此确保公开报告的一致性。以国际能源署（International Energy Agency, IEA）发布的碳核算报告为例，其数据来源主要为国家向IEA 能源数据中心提交的月度数据、来自世界各地电力系统运营商的实时数据、国家管理部门发布的统计数据等。

图表：我国碳核算体系的构成图



资料来源：作者整理

碳核算的具体过程虽然是客观的测量与计算，但其测量范围的划定及具体标准的制定，仍存巨大的空间和差异，也由此带来了不确定性。目前而言，中国对于碳核算框架的整合与标准制定已具有一定成效。而与此同时，国际社会上虽然存在广受认可的原则和标准，但在具体的执行中，其数据来源、采集及测量方式、数据呈现方式、汇报方式等，仍各有侧重。

（一）国家层面

根据《联合国气候变化框架公约》（UNFCCC，以下简称《公约》）的要求，《公约》附件一缔约方（主要是发达国家）每年都需要编制和提交国家温室气体清单，非附件一缔约方则视情况编制和提交国家温室气体清单。1995年IPCC发布的第一版《IPCC国家温室气体清单指南》（以下简称《IPCC指南》），是世界各国编制温室气体清单的主要方法和规则，又先后发布《2006年IPCC国家温室气体清单编制指南》《IPCC 2006年国家温室气体清单指南2019修订版》，对原版本进行了更新与修订。2006年修改后的版本主要从能源、工业过程

和产品使用、农业、林业和其他土地利用、废弃物这五个部分来进行温室气体排放和消除的核算。其核算方法包括了排放因子法和质量平衡法。

国际上，国际能源署（International Energy Agency, IEA）、世界资源研究所（World Resources Institute, WRI）、世界银行（World Bank, WB）等纷纷建立了能够覆盖世界各国国别层面的碳排放数据库。然而，在不同能源消耗量和排放因子的估算下，各数据库的测算结果各异，且国际机构数据库对我国碳排放量普遍高估。例如，2015年发表于Nature的一篇文章指出，中国2000-2012年间的能源消耗量比官方统计高10%，煤炭排放因子低于IPCC缺省值40%，水泥生产的碳排放低于估值45%。

目前，我国已完成了1994、2005、2010、2012和2014年共5年的碳排放核算工作，分别发布于前后三次的《气候变化国家信息通报》和两次的《气候变化两年更新报告》中。然而，国内各机构的碳核算结果也存较大差异。例如，《第三次

专题报道

碳中和系列专题——碳核算的概念、方法与体系

国家信息通报》中，2005年和2010年我国产生的二氧化碳排放量（包括能源燃烧和工业工程产生的二氧化碳）分别为63.81亿吨和87.07亿吨，而相同口径下中国科学院碳专项的核算结果为53.5亿吨和77.5亿吨，分别高19.3%和12.3%。

（二）省份层面

在国务院于2007年颁布《中国应对气候变化国家方案》后，国家发改委于2011年5月发布了《省级温室气体编制清单指南（试行）》（以下简称《省指南》），以助力实现2009年国务院提出的“到2020年我国单位国内生产总值二氧化碳排放比2005年下降40%—45%”的目标。

与《IPCC指南》类似，《省指南》从能源活动、工业生产过程、农业、土地利用变化和林业、废弃物处理五个方面对我国省级温室气体清单提供指导。但其特别之处在于，《省指南》中针对跨省电力调度造成的碳排放问题设置了排放因子， $\text{电力调入（出）二氧化碳间接排放} = \text{调入（出）电量} \times \text{区域电网供电平均排放因子}$ 。同时，《省指

南》结合我国实际提供了不同的层级方法和可供选用的缺省值。然而，对于我国各省份碳排放测算结果，尚未见官方披露。

（三）城市层面

在《省指南》要求、低碳示范城市建设需求等影响下，我国温室气体清单编制工作逐步细化，江西、河南、山西、陕西、浙江、江苏等省份均启动了各市（区）温室气体清单编制工作。在具体工作中，我国城市层面的温室气体清单编制主要依据《省指南》《IPCC指南》及发改委发布的24个《行业企业温室气体排放核算方法与报告指南》（以下简称《行业指南》）等。除此之外，也有相应的国际标准可以参考。

温室气体议定书（GHG Protocol）系列标准由世界可持续发展工商理事会（WBCSD）和世界资源研究所（WRI）共同发布，包括企业碳核算与报告标准、项目碳核算标准、城市和社区标准等多个碳核查和报告指南标准，涵盖了《京都议定书》规定的六种温室气体。GHG Protocol既是温室气体管

专题报道

碳中和系列专题——碳核算的概念、方法与体系

理标准体系（ISO 14064）的参考基础，也是国家发改委制定《行业指南》的文件基础。

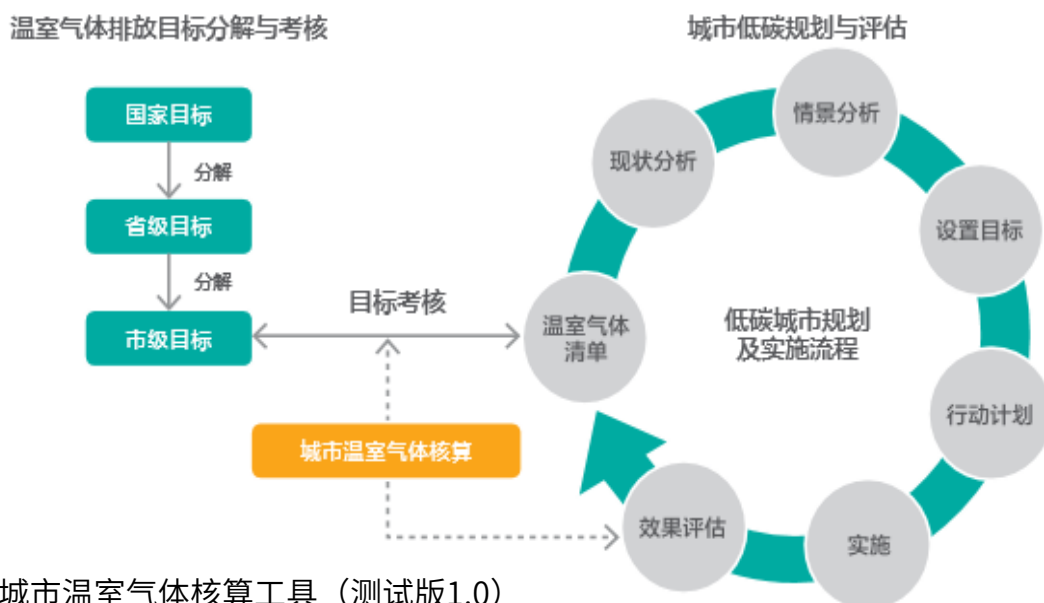
2013年9月，世界资源研究所（WRI）联合中国社会科学院城市发展与环境研究所、世界自然基金会（WWF）和可持续发展社区协会（ISC），针对中国城市开发了“城市温室气体核算工具（测试版1.0）”（以下简称“工具”）。工具中的城市温室气体核算分为六个步骤，即确定核算边界、确定核算和报告的排放源、确定计算方法、收集数据、计算温室气体排放和报告温室气体排放。其中，鉴于实测工作装置设备成本高、工作量大，工具仍

采用排放因子法，但设置了优先顺序依次为实测排放因子、区域排放因子（省级或跨省）、国家排放因子和IPCC排放因子。

（四）社区层面

社区是居住在一定地域内的人们所组成的多种社会关系的生活共同体，故社区碳排放的核算要以社区地理边界为核算边界。一般来说，社区所产生的碳排放主要源于生活消耗能源，其碳排放活动种类主要可分为两大类：一是直接碳排放活动，如化石燃料燃烧和移动源燃烧（如交通）；二是间接碳排放活动，如电力消耗、热力消耗。在设备的局限下，社区碳核算主要也是基于排放因子法计算。

图表：城市温室气体核算与“温室气体排放目标分解与考核”和“城市低碳规划与评估”



资料来源：城市温室气体核算工具（测试版1.0）

专题报道

碳中和系列专题——碳核算的概念、方法与体系

GHG Protocol于2012年发布了《社区温室气体排放全球议定书》（Global Protocol For Community-Scale Greenhouse Gas Emissions, GPC），明确了社区碳核算六个准则：相关性、完整性、一致性、透明性、准确性、可测性，并制定了《GPC 2012碳核算报告试点框架》。

（五）部门层面

从碳达峰、碳中和目标的各部委推动情况来看，由发改委进行统领性安排和总体性布局，能源（涉及国家能源局）和工业领域（涉及工信部、住建部、交通运输部）是政策主体和重点，而金融（涉及央行、财政部、税务总局、证监会）、科技（涉及科技部）、生态（涉及生态环境部、农业农村部、自然资源部、国家林业和草原局）是三大辅助领域。

结合《省指南》，碳核算同样也将涉及到多部门的协同推进，包括能源活动（涉及国家能源局）、工业生产过程（涉及工信部）、农业（涉及农业农村部）、土地利用变化和林业（涉及自然资源部、国家

林业和草原局）、废弃物处理（涉及生态环境部）等。

此外，仅就能源利用而言，除排放因子法（参考法）外还有部门法。部门法主要是以部门为基础，分部门、分燃料品种、分主要设备进行温室气体排放核算，这种方法对数据量的要求较大，但准确度更高。具体可以以各个经济部门活动为核算对象，以一定时间段（如1年）内的分品种燃料消耗，与燃料低位热值、单位热值碳含量及氧化率三个参数相乘，得到各部门碳排放量，加总后即得到经济活动中能源利用产生的碳排放总量。国际能源署（International Energy Agency, IEA）即采用部门法进行能源部门的碳核算。

（六）金融层面

针对金融机构的碳排放核算，碳核算金融联盟（Partnership for Carbon Accounting Financials, PCAF）制定了《金融业温室气体核算与报告指南》（以下简称《金融业指南》），为金融机构提供详细的方法论来核算和披露与六类资产相关的温室气体排放。

专题报道

碳中和系列专题——碳核算的概念、方法与体系

基于GHG Protocol，《金融业指南》要求金融机构核算和披露投融资客户的范围1（如化石燃料燃烧等产生的直接排放）和范围2（如外购电力热力的间接排放）排放。针对范围3（如供应商）的排放，《金融业指南》采取行业分阶段纳入的做法：2021年首批被纳入核算的行业包括石油、天然气和采矿业；2024年覆盖的行业将扩展到交通、建筑、材料和工业生产；2026年之后将覆盖全部行业。

（七）行业层面

国家发改委从2013年11月到2015年11月先后发布了24个行业的《企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》（以下简称《企业指南》），具体包括：第一批10

个，发电企业、电网企业、钢铁生产企业、化工生产企业、电解铝生产企业、镁冶炼企业、平板玻璃生产企业、水泥生产企业、陶瓷生产企业、民航企业；第二批4个，中国石油和天然气生产企业、中国石油化工企业、中国独立焦化企业、中国煤炭生产企业；第三批10个，造纸和纸制品生产企业、其他有色金属冶炼和压延加工业企业、电子设备制造企业、机械设备制造企业、矿山企业、食品、烟草及酒、饮料和精制茶企业、公共建筑运营单位（企业）、陆上交通运输企业、氟化工企业、工业其他行业企业。

《企业指南》覆盖了高碳排的全部重点行业，规范了企业与核查机构碳排放数据核算，确保了碳市场基础数据的准确性。

图表：金融机构需核算温室气体排放的六类相关资产



资料来源：The Global GHG Accounting & Reporting for the Financial Industry Standard

专题报道

碳中和系列专题——碳核算的概念、方法与体系

2017年12月，发改委又印发了《关于做好2016、2017年度碳排放报告与核查及排放监测计划制定工作的通知》，明确了纳入的覆盖行业及代码，涵盖石化、化工、建材、钢铁、有色、造纸、电力、民航等八大行业。其中，纳入的企业范围为2013至2017年任一年温室气体排放量达2.6万吨二氧化碳当量及以上的自备电厂。

在国家发改委文件的指导下，各省级政府又在逐级细化行业碳排放报告指南文件。例如，广东省早在2014年就编制了《广东省企业（单位）二氧化碳排放信息报告指南（2014版）》并逐年进行修订；北京市于2020年12月正式发布《二氧化碳排放核算和报告要求：电力生产业》。

（八）企业层面

温室气体议定书（GHG Protocol）下的《企业碳核算与报告标准》（A Corporate Accounting and Reporting Standard）主要对于企业计算温室气体的方式、汇报责任、碳排放核查、减排核算、目标设定、库存设计等方面都提出了统

一标准，并强调了企业数据透明度的原则，即企业应以明确的方式披露温室气体清单的过程、程序、假设和限制等，并对于数据进行审计、记录、建档及外部验证。

ISO14064-1是组织层次上对温室气体排放和移除的量化和报告的规范及指南，详细规定了组织或公司设计、开发、管理和报告GHG清单的原则和要求。包括确定温室气体排放限值，量化组织的温室气体排放，并确定公司改进温室气体管理具体措施或活动等要求。

根据 ISO 14064-1、GHG Protocol 的《公司标准》等国际文件，以及《企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》等国内规范，企业可以依靠排放因子法、质量平衡法或实测法进行相关的碳核算与报告。但如果想要取得碳排放权交易资格，还需要通过我国碳排放监测、报告与核查体系（MRV）下第三方机构核查。

针对企业，2016年6月1日，国家标准《工业企业温室气体排放核算和报告通则》（GB/T 32150-2015）

专题报道

碳中和系列专题——碳核算的概念、方法与体系

实施，全部代替标准《工业企业温室气体排放核算和报告通则》（GB/T 15496-2003）；2019年起，生态环境部又将碳排放的核算与报告要求文件升级为推荐性的国家标准计划，如《2020 1771-T-303温室气体排放核算与报告要求第1部分：发电企业》，并将覆盖范围延伸到了种植业企业和畜禽规模养殖企业。针对第三方机构，2017年，在ISO 14064的基础上，国家认证认可监督管理委员会发布了行业标准《组织温室气体排放核查通用规范》；同年，国家发改委出台了《全国碳排放权交易第三方核查参考指南》，用于规范组织温室气体排放的核查工作。

2021年《全国碳排放权交易配额总量设定与分配实施方案（发电行业）》实施以后，国内发电行业企业将根据国家级的文件和标准实施，进入全国碳市场体系下的核算核查和交易履约阶段；发电行业以外其他行业的重点排放单位，将继续根据所在试点省市的原管理办法进行核算报告及交易履约。

（九）项目层面

基于项目的核算，最著名的就是《京都议定书》中的清洁发展机制(CDM)。通过CDM，发达国家可从发展中国家实施的温室气体减排或吸收项目中取得经证明的减排量(CER)，用以抵消一部分其对《京都议定书》承诺的减排义务。CDM的核心是GHG项目中CER的获取，而这依赖于对项目的GHG减排量的核算和证明，就是GHG Protocol系列标准中的“项目核算GHG协议”(The GHG Protocol for Project Accounting)。

另外，ISO14064中也包含项目层面的碳核算。2006年国际标准组织(ISO)发布了国际温室气体排放核算、验证标准ISO14064，由三部分组成：第一部分ISO14064—1是指导企业/组织量化和报告温室气体排放与消除的规范，其功能与“企业核算GHG协议”类似；第二部分ISO14064—2着重讨论旨在减少GHG排放量或加快温室气体清除速度的GHG项目，它包括确定项目基准线和与基准线相关的监测、量化和报告项目绩效的原则和要求，同样类似于“项目核算GHG协议”；

专题报道

碳中和系列专题——碳核算的概念、方法与体系

第三部分ISO14064—3阐述了实际验证过程，这使ISO14064—3可用于指导独立的第三方机构进行GHG报告验证及索赔。

（十）产品层面

针对产品的碳排放核算，碳信托（Carbon Trust）和英国环境、食品和农村事务部（DEFRA）共同牵头，英国标准协会（BSI）于2008年具体制定了《PAS 2050标准》，是全球第一部产品碳足迹标准。PAS 2050通过对产品或服务的全生命周期——从原材料到生产（或服务供给的各个环节）、分配、使用和回收处置的温室气体排放的核算，并根据各种温室气体的全球暖化潜力（GWP）折算成CO₂当量，来反映产品或服务的碳足迹及其对气候变化的影响。

自2012年开始，国际标准组织ISO颁布了产品碳足迹核算标准ISO14067，用于指导使用生命周期评估方法而进行的产品碳足迹量化以及对外交流。ISO14067的颁布是建立在现有国际标准的基础上的，如生命周期评价（ISO14040和ISO14044）、环境标志和声明

（ISO14020、ISO14024和ISO14025）等。此前，国际上关于产品碳足迹的评价主要是使用ISO 14040/44，PAS 2050以及WRI世界能源协会制定的Product carbon footprint protocol，而ISO 14067的颁布在全球形成一个面向市场的共识性框架文件。

四. 结语

可以看到，无论在国际还是国内，碳核算体系的构建都已日趋完善，并且沿着政府主体和市场主体两个方向生发出完整且互补的闭环。但是，当下仍有两个在方法论层面上亟待解决的现实问题：

一是有没有可能大规模推广实测。CEMS的测量法通过直接测量烟气流速、CO₂浓度和湿度等参数即可得到温室气体排放量，其数据精确度最高、成本也最高。但基于实测的数据是确保碳市场公平交易的一个重要前提，也是促进碳排放权国际流通、免缴跨国贸易间碳边境调节税的重要基础。二是如何在国际贸易中进行碳核算。目前基于生产的核算方法，只能衡量商品和服

专题报道

碳中和系列专题——碳核算的概念、方法与体系

务生产地产生的排放量。然而，我国作为出口大国，生产活动中有近10%—20%的碳排放会随着贸易活动转移到国外，基于生产的核算方法对于以制造业为主的发展中国家而言难免有失公允。因此，未来需要判断是否有办法以消费为基础开展碳核算。

当然，无论具体执行过程如何，碳核算涉及到横向及纵向体系中的多部门、多层次，也迫切需要不同主体从中发挥作用。碳核算体系的构建、核算标准的统一，对于公开报告的准确性、核算成果的整合、碳交易的落实与推广，甚至实现碳达峰、碳中和的长远目标，都是至关重要的基础。

参考资料

1. Andrew Prag, Christina Hood and Pedro Martins Barata (2013). Made to Measure: Options for Emissions Accounting under the UNFCCC, OECD/IEA Climate Change Expert Group Papers.
2. Liu Zhu et al (2015). Reduced carbon emission estimates from fossil fuel combustion and cement production in China. Nature.
3. Kristen Stechemesser, Edeltraud Guenther (2012). Carbon accounting- a systematic literature review. Journal of Cleaner Production.
4. 陈红敏 (2011). 国际碳核算体系发展及其评价[J].中国人口·资源与环境
5. 何艳秋,倪方平,钟秋波 (2015). 中国碳排放统计核算体系基本框架的构建[J].统计与信息论坛.
6. 李继峰,郭焦锋,高世楫,顾阿伦 (2020).国家碳排放核算工作的现状、问题及挑战[J].发展研究.
7. 刘明达,蒙古军,刘碧寒 (2014). 国内外碳排放核算方法研究进展[J].热带地理.
8. 童庆蒙,沈雪,张露,张俊飏 (2018). 基于生命周期评价法的碳足迹核算体系:国际标准与实践[J].华中农业大学学报(社会科学版).
9. 王霖晗,朱林,张晶杰,杨帆 (2020). 欧盟火电厂二氧化碳排放在线监测系统质量保证体系对中国的启示[J].中国电力.
10. 周春蕾,王明,李梦,胡军峰,蒋凯,王鹏 (2011). 美国火电机组碳排放连续监测机制研究[J].价格理论与实践.

专题报道

碳中和系列专题——碳核算的概念、方法与体系

参考资料

11. Council on Environmental Quality Federal (2016): Greenhouse Gas Accounting and Reporting Guidance.
12. EHS资讯网 (2019): 碳排放核算方法.
13. GHG protocol (2012): GLOBAL PROTOCOL FOR COMMUNITY-SCALE GREENHOUSE GAS EMISSIONS.
14. GHG protocol (2013): 城市温室气体核算工具 (测试版1.0).
15. International Energy Agency (2019): Global Energy and CO₂ Status Report 2018.
16. International Carbon Action Partnership (2018): Accounting for the Linking of Emissions Trading System under Article 6.2 of Paris Agreement.
17. National Environmental Policy Act (2006), Greenhouse Gas (GHG) Accounting Tools.
18. OECD/IEA Climate Change Expert Group Papers (2013) : Made to Measure: Options for Emissions Accounting under the UNFCCC.
19. Partnership for Carbon Accounting Financials (2020): PCAF-Global-GHG-Standard.
20. 国家发展改革委办公厅 (2015) : 工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南.
21. 国家发展改革委办公厅 (2013) : 国家发展改革委办公厅关于印发三批24个行业企业温室气体排放核算方法与报告指南 (试行)的通知.
22. 国家气候战略中心 (2019) : 省级温室气体清单编制指南.
23. 国家信息通报 (2004) : 中华人民共和国气候变化初始国家信息通报.
24. 国家信息通报 (2012) : 中华人民共和国气候变化第二次国家信息通报.
25. 国家信息通报 (2018) : 中华人民共和国气候变化第三次国家信息通报.
26. 国盛证券 (2021) : 各部委各省碳中和已有政策一览.
27. 前瞻产业研究院 (2021): 2020年中国碳交易市场现状及发展趋势分析 成交金额创下新高.
28. 孙天印、祝韵 (2021) . 金融机构碳核算的发展现状与建议, 清华金融评论.
29. 生态环境部 (2021) : 企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施.
30. 生态环境部 (2021) : 企业温室气体排放报告核查指南 (试行) .
31. 生态环境部 (2021) : 全国碳排放权交易管理办法 (试行) .
32. 生态环境部 (2020) : 中国发电企业温室气体排放核算方法与报告指南.

专题报道

碳中和系列专题——碳核算的概念、方法与体系

参考资料

33. 殷中枢，马瑞山，黄帅斌（2021）：碳核算与核查：碳中和基础设施与数据保证——新能源、环保领域碳中和动态追踪（三），光大证券.

34. 政府间气候变化专门委员会（2006）：2006年IPCC国家温室气体清单编制指南.

35. 张小平（2021）：碳排放权系列管理规则发布，统计核查怎么做？南方能源观察.



免责声明

本报告基于社会价值投资联盟（后简称“社投盟”）和北京大学国家发展研究院（后简称“国发院”）认为可靠的、已公开的信息编制，但社投盟和北大国发院对该等信息的准确性及完整性不作任何保证。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，社投盟、国发院及作者均不承担任何法律责任。本报告版权仅为社投盟和国发院所有。未经两大机构书面许可，任何机构或个人不得以翻版、复制、发表、引用或再次分发他人等任何形式侵犯本机构版权。社投盟和国发院保留追究相关责任的权力。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为两大机构的商标、服务标记及标记。

编撰人员

总编	李 文	社投盟研究院院长
主编	卢 轲	社投盟特约研究员
责编	张 晗	北大国发院博士后
编辑	葛愈丹	社投盟研究人员
	李运杰	社投盟研究人员
	杨云轲	社投盟研究人员
	赖艺彬	社投盟研究人员
专家	黄益平	北大国发院副院长
	陈春花	北大国发院BiMBA商学院院长
	王 超	北大国发院教授
	黄瑞庆	博时基金指数与量化投资部总经理
	汪亦兵	友成研究院院长
	白 虹	社投盟秘书长

可持续发展金融系列解析理念，请扫描右侧二维码，或搜索、“社会价值投资联盟CASVI”公众号，后台回复关键词“义利99”“蓝皮书”，免费获取2020年《发现中国“义利99”A股上市公司可持续发展价值评估报告》简版下载，了解评估详情。



关于我们



北京大学国家发展研究院
National School of Development

北京大学国家发展研究院（NSD）是北京大学的一个以经济学为基础的多学科综合性学院，前身是林毅夫等六位海归经济学博士于1994年创立的北京大学中国经济研究中心（CCER），随着更多学者的加入以及科研和教学等方面的拓展，2008年改名为国家发展研究院（简称“国发院”）。



社会价值投资联盟（社投盟）是中国首家专注于促进可持续发展金融的国际化新公益平台。由友成企业家扶贫基金会、中国社会治理研究会、中国投资协会、吉富投资、清华大学明德公益研究院领衔发起，近50家机构联合创办。

联系我们

邮箱：info@casvi.org 官网：www.casvi.org

微信公众号：社会价值投资联盟CASVI

我们欢迎读者来信为前沿月报提出改进建议，您的宝贵意见是我们进步的动力。

加入我们

全职招聘：



实习生招聘：

