

碳排放权证券化路径研究

——基础资产和交易结构的视角

幸丽霞 王雅炯¹

【摘要】：碳排放权证券化可以通过盘活存量碳排放权资产，为碳交易市场引入金融资源，有效打通一级市场和二级市场之间的联动，其必要条件有：基础资产权属明确，可产生独立、可预测的现金流；设立符合法律要求的特殊目的载体；风险收益特征符合投资人偏好。依据碳排放权的权属特点，可通过金融工具将其构建成拥有稳定现金流的基础资产，并以质押贷款型、现货交易型和权益型三种路径构建交易结构，以此探索碳排放权的证券化路径。结合国内实际，应优先试点碳排放权质押贷款证券化；通过完善法律框架和制度体系，明确碳排放权的法律属性和地位；设立跨部门的综合金融监管委员会，对碳排放权证券化进行监管；鼓励碳排放交易所联合企业成立专业运营平台，集中、统一运营碳排放权交易；通过创设新型金融工具推动“双碳”目标的实现。

【关键词】：碳排放 证券化 基础资产 交易结构

【中图分类号】 F830.1 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1006-012X(2022)-04-0137(07)

一、引言

自 20 世纪 80 年代联合国政府间气候变化专门委员会成立以来，国际社会为应对二氧化碳排放导致的温室效应、推动经济社会可持续发展，协商达成了诸多协定，如 1992 年《联合国气候变化框架公约》、1997 年《京都议定书》、2015 年《巴黎协定》，先后提出了 2050 年全球温室气体排放减少 50% 的目标、实施纲领以及全球平均气温升温幅度控制目标。中国在 2020 年第 75 届联合国大会提出，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，由此确定了包括“碳达峰”和“碳中和”在内的“双碳”目标。在此背景下，中国应积极应对气候变化，大力推动经济绿色发展，走适度消费、资源低消耗、污染低排放的新型绿色现代化道路。^[1]

“碳中和”并非指二氧化碳零排放，^[2]而是指自身拥有或购买的等量碳汇与碳排放相抵消，使净碳排放接近零。为了实现“碳中和”目标，一是减少“碳源”，即通过技术革新减少各种生产活动产生的二氧化碳排放，加快经济发展方式向绿色低碳型转变；二是增加“碳汇”，发挥自然生态系统的“固碳”作用，^[3]通过各种微生物、植物等的光合作用，吸收并储存大气中的二氧化碳。诸多研究表明，技术尤其是环保技术是实现经济增长与碳减排目标的关键，^[4]但中长期后会抑制经济增长。^[5]环境库兹涅茨曲线表明，二氧化碳排放量与经济增长呈现“倒 U 型”关系，^[6]发达国家边际二氧化碳排放普遍呈降低态势。^[7]中国仍处于环境库兹涅茨曲线的左侧，技术发展水平尚难以实现二氧化碳减排与经济增长的同步，^[8]通过市场化手段建立碳交易机制，对于生态保护补偿显得尤为重要。

国际碳交易市场的快速发展起始于 2005 年实施的欧盟碳排放交易体系，该交易体系建立了碳排放总量管制和配额交易制度，以此推行强制温室气体减排。据世界银行统计，2005~2008 年，全球年均碳交易量增幅接近 60%，年均交易金额增幅接近 130%，2008

¹**作者简介：**幸丽霞，讲师，博士，中国矿业大学(北京)管理学院，北京 100083；王雅炯，副教授，博士，上海杉达学院胜祥商学院(国药集团融资租赁有限公司)，上海 201209

基金项目：中央高校基本科研业务费专项资金资助项目“信贷资产证券化微观主体信息忽视行为及市场非理性均衡研究”(2021SKGL02)

年当年的交易量已达到 48.1 亿吨，是 2005 年的 3 倍。2008 年以后，国际金融危机导致欧盟的温室气体排放量大幅下降，由于市场对碳配额需求减少，碳交易量大幅减少。目前，全球已有 60 多个国家和地区设立了碳交易市场，2020 年交易总额已达到 103 亿吨，交易金额达到 2290 亿欧元，其中欧盟碳市场交易额占比将近 90%。相对而言，中国的碳交易市场发展较晚，2011 年首批 7 个省市碳排放权交易试点启动；2017 年国家发改委以发电行业为突破口启动了全国碳排放权交易市场建设；2020 年中共中央、国务院在关于碳达峰、碳中和的工作意见中明确，要加快建设和完善全国碳排放权交易市场；直至 2021 年 7 月全国统一的碳排放权交易市场正式上线。截至 2021 年 12 月底，全国碳排放权交易市场累计交易规模 1.79 亿吨，交易金额达 76.84 亿元。除了全国碳排放交易市场外，全国已有 9 个区域成立了地方碳排放交易所，从其中 7 个已开展交易的市场来看，累计交易规模达 4.83 亿吨，交易金额达 86.22 亿元。因此，虽然相比国际市场仍有较大差距，但国内碳排放权交易市场增长迅速、发展潜力巨大。

当然，碳排放权交易市场未来发展仍需要各类金融工具的支持，这不仅可以让参与企业通过盘活存量碳排放权资产改善现金流，更可以提高其参与碳排放权市场的积极性，^[9]进而推动国内低碳技术的发展。锚定“双碳”目标，是中国实现绿色发展的必然之路，而在碳排放权交易中辅助以有效的金融支撑体系，可以更好地促进这一目标的实现。目前，国内有碳减排需求的企业很多属于产能过剩行业，融资渠道受限，而对于企业特别是中小企业而言，只有获得有效的碳减排相关融资，才能更好地开展碳减排投资。^[10]

二、碳排放证券化路径的依据

目前国内主流的碳排放权融资模式有两类：一类是以存量碳排放权作为质押增信措施的信贷业务，包括动态质押融资和回购融资；另一类是以新增碳减排项目为用途的信贷业务，包括专项流动资金贷款和碳减排项目贷款。其中，碳排放权质押融资仍面临诸多政策问题，如财产属性模糊导致其纳入质押品范畴存在障碍，财产质押登记的公示效力仍有待检验，资产处置路径尚不清晰等；碳减排用途的信贷业务也面临一定的实施困难。如，中小企业开展碳减排项目时，虽有合理碳减排资金用途，但因缺乏充足的抵押品，不符合金融机构的风险偏好，有限的信贷额度无法满足企业的需要。

碳排放权属于一种能够带来现金流的无形资产，资产证券化作为一种盘活存量资产的有效金融工具，可将碳排放权未来产生的现金流进行重组，通过构建合理的权属和交易结构，将碳排放权作为基础资产发行资产支持证券，是一种可行的金融工具。^[11]国际上通用的碳排放权证券化模式，一般为贷款机构直接或通过经纪商向碳减排企业发放贷款，并将所形成的贷款资产组成资产池，经结构化设计和信用评级后，分成优先级、劣后级等不同兑付顺序的债券，出售给市场中不同风险偏好的投资人。如，瑞士银行曾将联合国批准的来自 3 个国家的 25 个碳排放权项目作为基础资产发行资产支持证券。此外，国际上的碳排放权证券化也衍生出很多其他金融品种，如带有股权属性的劣后级债券为风险较大、流动性较低，往往出现滞销情况，投资银行可将多个不同的劣后级债券再次组成基础资产池，将现金流进行结构化后形成新的优先及劣后债券，通过信用违约互换等金融工具进行增信后出售给投资人，形成新的资产流转链条。

中国的证券化市场起步较晚，在目前的法律框架和金融监管体系内，碳排放权的证券化路径需要合理、合法、合规，既要根据碳排放权的资产特点构建基础资产、设计交易结构，又要防止可能存在的过度证券化问题，更要在现有市场条件下创设出一种投资人能评估并认可的金融产品。从资产证券化的基础定义来说，碳排放权证券化须满足 3 个条件：

第一，拥有权属明确，可以产生独立、可预测的现金流且可特定化的财产权利组成的基础资产。根据《碳排放权交易管理办法(试行)》，国内市场可交易的碳排放权分为强制型碳排放配额(Chinese Emission Allowances, CEAs)和自愿性的核证碳减排(China Certified Emission Reductions, CCERs)两类，前者是分配给重点排放单位的规定时期内的碳排放额度，后者是通过对企业可再生能源等项目的温室气体减排效果进行量化核证、注册登记后的减排量。生态环境部《碳排放权交易管理暂行条例(征求意见稿)》将碳排放权界定为“所有权人的资产”，所有权人依法取得后“可以出售、抵押”，虽然在此后的修改稿中已删除，但代表着部门规章层面谨慎认定了碳排放权的财产权属。同时，财政部《碳排放权交易有关会计处理暂行规定》将碳排放权的会计核算科目定为“1489 碳排放权资产”，在企业财务核算的技术层面确认了碳排放权的资产属性。^[12]因此，虽然法律属性上确认

碳排放权为财产权仍存在瑕疵，但并不影响其作为企业一种特定资产的特征。当然，碳排放权在实现可预测的现金流方面仍存在一定障碍，碳排放权本身需要通过碳交易实现现金流，其现金流有较大不确定性。根据《资产证券化基础资产负面清单》相关要求，若要将碳排放权作为资产证券化的基础资产，仍须通过特定交易进行构建，将不确定的现金流转化为可预测的特定现金流。

第二，拥有符合法律要求的可设立的特殊目的载体。目前，国内证券化发行和交易的主要市场是银行间债券市场和证券交易所市场，特殊目的载体的法律形态包括：信托公司设立的财产权信托、资产支持专项计划；证券机构设立的资产支持专项计划。此外，根据银保监会《关于资产支持计划和保险私募基金登记有关事项的通知》，保险资管机构在保险资产登记交易平台设立的资产支持计划也属于资产证券化的合法载体。当然，财产权信托的依据是《信托法》，是国家法律法规，而资产支持专项计划的依据是证监会、银保监会出台的部门规章，就法律层面的“破产隔离”效力而言，信托财产权更优。另外，从市场发展的实际情况来看，银行间债券市场和证券交易所市场的证券化业务发展相对较为成熟，各类基础资产丰富，政策上也比较支持创新型基础资产及交易架构，如公开募集基础设施证券投资基金(Real Estate Investment Trusts, REITs)采用的就是证券交易所资产支持专项计划作为发行载体，通过持有私募基金权益等方式，间接将土地、物业等基础设施构建成基础资产。因此，从目前几类特殊目的载体的市场化程度、规范性、可扩展性角度而言，财产权信托、资产支持专项计划作为碳排放权证券化的特殊目的载体的可行性较高。

第三，拥有符合市场投资人偏好的风险收益特征。证券化市场的投资人多数偏重债券投资逻辑，更加看重基础资产本身的现金流，侧重评估基础资产现金流的影响因素，以此判断标的资产支持证券的风险和收益。资产证券化所涉及的资产支持证券，虽然具备基于基础资产现金流自偿的特性，但考虑到现金流的不稳定性，往往会采取外部增信及内部增信两类措施，以更好地贴合市场投资人偏好。其中，内部增信包括结构化分级、现金流超额覆盖、权利完善事件、现金储备账户等；外部增信包括不合格资产赎回、流动性支持、差额补足、原始权益人持有劣后级债券等。此外，考虑到行业、区域及主体关联性，初始筛选基础资产时，会优先遵循“小额、分散”原则，尽量减少个体违约对于整体债券风险的影响。如，应收账款、小微贷款、信用卡分期等基础资产。以证券交易所企业应收账款资产支持证券为例，基础资产须至少包括 10 个债务人，占比不超过 50%，且相互不存在关联关系，以确保基础资产有较高的分散度。基础资产分散度会直接影响债券的违约风险特征，且会直接反映到债券评级结果中，进而影响投资人的债券入库和投资决策。相比传统基础资产，碳排放权的权属及交易特征，决定了其直接产生现金流的稳定性较差的特征。因此，其作为基础资产所发行的资产支持证券，需要更多的增信措施来保证现金流更稳定、更可预测。

三、碳排放权证券化主要路径

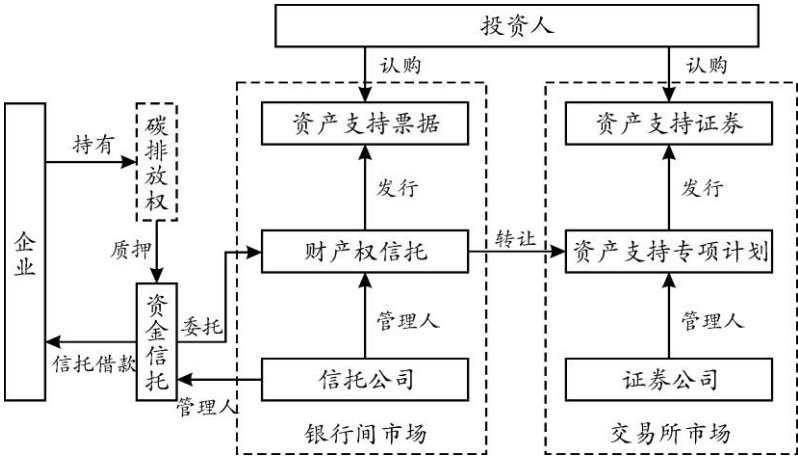


图 1 质押贷款型碳排放权证券化交易结构

无论是碳排放权配额还是核证自愿减排量，均是一种可交易的财产价值，但除了通过交易外，本身并不能产生现金流，需要

在现有的制度框架内，利用合理的金融工具构建交易结构，产生可预测的现金流。目前，国内的碳排放交易所已尝试推出了碳金融产品，主要包括质押贷款、借碳交易、碳回购交易。基于这些碳金融交易，碳排放权证券化的主要可行路径包括质押贷款型和现货交易型两类，同时参照国内权益类资产证券化模式，也可以探索权益型证券化。

1. 质押贷款型碳排放权证券化

通过碳排放权质押的方式形成合同债权，以合同债权作为基础资产开展资产证券化，具体环节如图 1 所示：(1) 形成基础资产：信托公司向企业发放信托借款，以企业所持有的碳排放权质押给信托计划作为增信措施；(2) 构建资产池：信托计划将向企业发放的多个信托借款合同债权打包，提高分散度，形成拥有可预测现金流的基础资产池；(3) 搭建发行结构：信托机构基于合同债权设立财产权信托，实现基础资产的风险隔离，并据此发行资产支持票据，或通过转让给资产支持专项计划形式发行资产支持证券；(4) 发行证券：获得监管部门核准后启动发行工作，商业银行等机构投资者出资认购该证券。

在上述交易结构中，信托贷款可以由商业银行贷款替代，即商业银行基于碳排放权质押向企业发放贷款，形成表内的碳排放权质押贷款资产，并将多笔贷款资产组成基础资产，在银行间债券市场发行信贷资产证券化产品。该模式与目前商业银行开展的小微企业贷款证券化类似，但抵押及质押物存在差异，是将传统上的房产抵押变为碳排放权质押。

碳排放权质押贷款证券化可通过资本市场直接融资方式，盘活企业持有的存量碳排放权，缓解企业融资难问题，对有碳减排投资需求的中小企业尤为重要。目前的证券化监管政策下，碳排放权质押贷款证券化的法律合规障碍较小，证券化路径较为通畅，但在实际操作中可能面临以下几方面问题：第一，碳排放权作为一项新型质押品，其对于贷款的风险缓释作用尚未得到验证，评级机构就单笔合同债权进行影子评级时，缺乏科学统一的行业标准和评级模型，由此可能降低所发行资产支持证券的债券评级，直接关系到资产支持证券能否达到投资人的准入标准。第二，资产证券化采用的优先、劣后的结构化设计，优先级部分均由市场投资人认购，但劣后级证券往往需要由原始权益人认购。但在该交易结构中，虽然原始权益人为信托公司，但实际融资人为企业，由于企业较为分散，由其认购劣后级很难操作，因此在整个交易结构中缺乏一个有良好信用的主体持有劣后级债券从而对优先级债券进行增信。

2. 现货交易型碳排放权证券化

企业通过碳交易所等渠道将碳排放权转让给购买方，可通过延期支付或分期支付方式形成应收账款，以应收账款作为基础资产开展资产证券化，具体环节如图 2 所示：(1) 形成基础资产：碳交易所基于企业间通过交易所开展的碳排放权交易，将企业间的支付方式设计为延期支付或分期支付，形成出售企业对购买企业的应收账款；(2) 构建资产池：碳交易所基于多笔碳排放权交易，形成对 N 个购买方的应收账款，并代理卖方将该应收账款转让给商业保理公司，由商业保理公司统一管理，形成基础资产池，负责进行应收账款的管理和资金归集；(3) 搭建发行结构：商业保理公司将多笔所管理的碳排放权交易项下的应收账款作为基础资产，通过设立财产权信托或直接转让给资产支持专项计划形式发行资产支持证券；(4) 发行证券：获得监管部门核准后启动发行工作，商业银行等机构投资者出资认购该证券。

碳排放权现货交易型证券化，属基于碳交易所现货交易的代理模式，碳交易所作为代理机构，通过交易结算机制的调整，形成交易双方在交易系统内登记的应收应付，引入第三方商业保理公司作为基础资产的代理机构开展证券化业务。这种模式，可降低碳排放权交易买方的付款压力，又不影响卖方的收款，可有效地提高买卖双方交易的积极性。当然，在实际操作中也存在以下问题：第一，碳交易所要有充足的交易规模，确保所形成的应收应付足够支撑证券化所需规模要求。同时，要有充足的交易机构数量，确保最终形成基础资产的应收账款最终付款人有一定的分散度，这在碳排放权交易发展初期存在一定难度。第二，碳交易所需在现有的交易系统中增加结算方式及应收账款认证机制，且应与商业保理公司实现系统互联，确保应收账款的真实及可追溯性。这些在技术方面的障碍虽然不大，但设计配套的结算规则及制度体系需要一定时间，是否能够得到交易机构的认可仍存在不确定性。

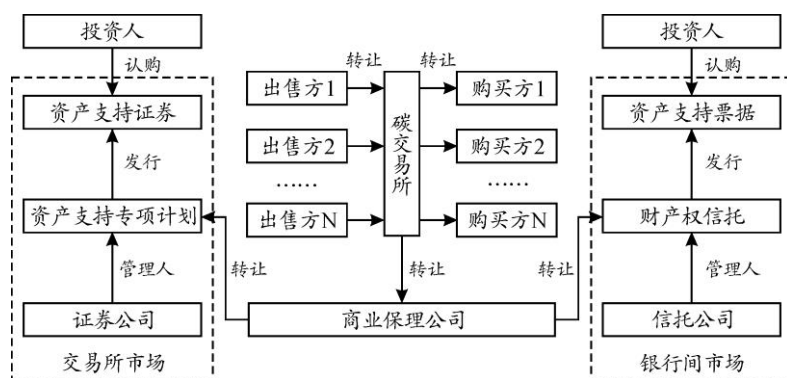


图2 现货交易型碳排放权证券化交易结构

3. 权益型碳排放权证券化

根据基础资产属性不同，证券化可以分为债务型和权益型两类，前者占市场绝大多数，后者偏少，较为典型的是 REITs 架构。可参照 REITs 架构，将持有碳排放权的企业股权作为证券化基础资产，以企业未来产生的收入现金流作为债券兑付来源，具体环节如图3所示：(1) 设立运营平台：由碳交易所或第三方资产管理机构成立专业运营平台，并设立下属 SPV 公司，向市场中的企业统一收购碳排放权资产；(2) 构建债权关系：运营平台通过对 SPV 公司减资方式形成对 SPV 公司的应收账款债权，将须通过碳排放权交易才能实现的现金流变为稳定、可预测的现金流；(3) 搭建发行结构：由证券公司设立资产支持专项计划，通过契约式基金受让运营平台持有的 SPV 公司股权及应收账款债权；(4) 根据权益及应收账款债权的比例设计优先、劣后的证券分级结构，并基于资产支持专项计划发行资产支持证券，优先级债券规模对应债权规模，向市场投资人发行；劣后级债券对应权益规模，由运营平台持有。

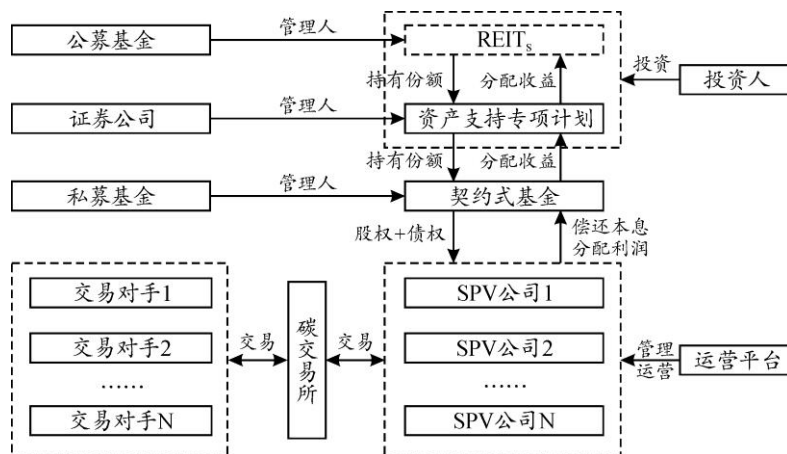


图3 权益型碳排放权证券化交易结构

在上述交易结构的基础上，若未来 REITs 相关政策条件允许，可通过发行公募基金受让资产支持专项计划份额，实现 REITs 的上市挂牌交易。其中，SPV 公司须通过碳排放权的交易实现运营收入，作为 REITs 未来的兑付现金流，现金流包括：因减资形成的应收账款债权下的现金流；SPV 公司实现盈利后通过股东分红方式支付的现金流。权益型证券化能够最大程度上降低运营平台的负债压力，但实际操作中的主要问题有：第一，在未引入公募基金交易结构阶段，兑付投资人的现金流严重依赖基础资产现金流或运营平台的优先受让权的行使，而不是二级市场交易，产品本质上仍属于债权型。债权逻辑下的证券化，需要较强的主体信用支撑，对运营公司的股东资质、股本金要求较高。第二，由于碳排放权的交易与其依赖的土地、房产、设备相分离，故 SPV

公司所收购的碳排放权资产的价值可能不受市场投资人认可，从而降低了证券化发行规模，加上复杂的交易结构，可能导致运营平台并无动力开展此类业务。第三，在目前政策框架内，SPV 公司的现金流通过契约式基金支付至专项计划，以及专项计划支付至投资人几个环节中，会涉及税收问题，虽然通过应收账款债权的构建可以减少部分税收，但双重征税的情况仍会显著增加发行成本。

四、结论及建议

碳排放权作为证券化的基础资产，虽然没有实物形态但有非常大的价值潜力，未来发展空间巨大，但在各类证券化路径实施中，仍要关注以下问题：(1) 碳排放权定价体系尚不完善，其作为基础资产的资产支持证券的风险特征有较大不确定性。(2) 碳排放权二级交易的市场化程度和参与主体数量不足，可能影响交易的稳定性。(3) 碳排放权一级市场仍以强制性的碳减排配额为主，自愿性减排不足，在供给结构方面依然有较大提升空间。(4) 碳排放权市场缺乏专业投资人参与，短期内证券投资人仍主要以传统投资逻辑评估碳排放权证券化的风险和收益特征。

作为一类新兴产业，碳排放权市场完全可以依托各行业领域碳减排需求，成为优化资源配置、降低碳减排成本的专业交易市场，通过吸引金融机构、企业、公众及环保组织参与，共同促进环保事业的深度发展。因此，在推动碳排放权证券化市场发展中，需要大胆创新和先行试点，也需要更多制度体系方面的顶层设计。

第一，在现行制度框架内，充分发挥碳排放权质押贷款的先发优势，加快发展碳排放权质押贷款证券化业务。2021 年 12 月，监管部门联合地方政府在上海地区推出碳排放权质押贷款标准化指引，涉及贷款条件、碳排放权价值评估、碳排放权质押登记、质押物处置等 20 条具体意见，国内其他地区也在出台相关政策，为碳排放权质押贷款业务提供现实的操作指引，为证券化的基础资产层面提供了有力支撑。商业银行、信托公司应充分挖掘自身资源和专业能力，通过挖掘存量碳排放权资源，积极探索碳排放权质押贷款证券化，为中小企业盘活存量碳排放权资产提供便利，满足企业的碳减排投资需求。

第二，在全国层面建立统一的法律框架和制度体系，明确碳排放权的法律属性和地位。在将碳排放权界定为财产性法定权益的问题上，目前理论研究和政策实践中存在较大争议，虽有学者认为当前阶段应搁置权益认定，^[13]回归到碳排放权的初衷上来，但无论是将其认定为用益物权、准用益物权还是特许物权，无论从财产权角度还是行政规制权角度界定，都不能否定碳排放权本身的价值。从经济学角度来看，碳排放权交易市场要实现长远发展，必然涉及到各类金融工具的创新，但前提是明晰各项权利、权属，否则可能导致投资者保护不足，不同部门之间由于所管理领域及对象的不同，也可能出现制度和规则上的冲突，不利于碳排放权市场的长远发展。

第三，金融监管部门可以建立跨部门的综合金融监管机制，对碳排放权证券化开展行为监管。碳排放权证券化链条上既涉及碳交易环节的基础资产形成，又涉及证券化结构设计、发行、交易、存续期管理多个环节，这些环节上的不同主体由不同部门监管。需从行为上进行综合监管，规范证券化链条中各主体的行为，引导各主体识别风险、控制风险。如，对碳交易的投机性进行监管，可避免基础资产价格波动造成上层证券化债券的风险波动；对证券化结构搭建行为进行监管，避免证券化结构局限于表面性的合规，而忽视新型结构的潜在风险；对信用评级行为及适用性进行监管，提高对碳排放权作为基础资产的证券化信用评级的准确性。

第四，鼓励碳排放交易所与央企、地方国企共同成立专业的碳排放权运营平台，集中统一运营辖区内的碳排放权交易，开展碳排放权的投资及经营业务，并将碳排放权作为战略储备进行碳交易市场平准。对拥有“核证自愿减排量”的中小企业而言，需要官方性质做市商统一收购碳排放权，统一打包转让给其他企业，提高交易链条的效率，实现规模效益最大化。此外，专业化运营平台之间可以建立协同机制，以大宗交易形式调配省际碳排放规模，将中西部地区的自愿性核证碳减排资源输送到东部地区，而将东部发达省份经济资源的收益补贴至中西部地区，通过市场化手段将碳排放权作为调节省际经济不平衡的工具，推动区域经济协调发展。

碳排放权证券化属于新型金融工具，通过直接融资形式打通碳排放权交易与资本市场的通道，以需求牵引的方式引导企业开展碳减排投资，其在配套制度体系、市场监管、交易形式等方面仍有很多值得深入研究的问题。以交易形式为例，权益型碳排放权证券化可以考虑优先选择自愿性核证减排量作为标的，将可再生能源、林业碳汇、甲烷利用这些项目所依赖的土地资源、设备资源作为基础资产的一部分，打包纳入 SPV 公司，整体作为基础设施投资项目，以 REITS 架构开展权益型碳排放权证券化。此外，金融机构参与碳排放权交易，虽然能够为市场带来流动性、稳定市场价格波动，发挥市场的价格发现功能。但不以未来交割为目的的交易很容易演变为投机性交易，产生套利交易，在面临外部冲击时，可能演变成系统性风险，这方面风险的防范需要在制度设计层面及试点中充分研判。

近期，中央和地方政府出台多项关于绿色金融的政策，推动绿色金融体系的发展和完善，引导市场资金参与，为碳排放权证券化路径的实施奠定了良好的基础。国际碳排放权交易市场发展初期都是小规模、零散、双边交易，随着各类碳金融产品的丰富、投资机构的增加，逐渐成为大规模、集中、连续交易，二级交易规模和活跃度提高会增强市场的流动性，从而进一步推动碳交易一级市场发展，整个市场进入良性循环。^[14]参考国际经验，中国的碳排放权交易市场前景巨大，配套金融产品也将随着碳排放权交易标的、类型的增加而逐步丰富。证券化作为一种新型直接融资工具，可带动碳排放权相关各类金融产品的创设，在推动碳排放权市场发展中将起到至关重要的作用。

参考文献:

- [1] 胡鞍钢. “绿猫”模式的新内涵——低碳经济[J]. 世界环境, 2008, (02):28-30.
- [2] 林伯强, 徐斌. 研发投入, 碳强度与区域二氧化碳排放[J]. 厦门大学学报: 哲学社会科学版, 2020, (04):70-84.
- [3] 程娜, 陈成. 海洋碳汇、碳税、绿色技术: 实现“双碳”目标的组合策略研究[J]. 山东大学学报(哲学社会科学版), 2021, (11):150-161.
- [4] 郑丽琳, 朱启贵. 中国碳排放库兹涅茨曲线存在性研究[J]. 统计研究, 2012, (05):58-65.
- [5] 武晓利. 环保技术、节能减排政策对生态环境质量的动态效应及传导机制研究——基于三部门 DSGE 模型的数值分析[J]. 中国管理科学, 2017, (12):88-98.
- [6] Grossman, G. M., A. B. Krueger. Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement[R]. CEPR Discussion Papers, 1992. 223-250.
- [7] Douglas, H. E., & T. M. Selden. Stoking the Fires? CO₂ Emissions and Economic Growth[J]. Journal of Public Economics, 1995, 57(01):85-101.
- [8] 申萌, 李凯杰, 曲如晓. 技术进步、经济增长与二氧化碳排放: 理论和经验研究[J]. 世界经济, 2012, (07):83-100.
- [9] Martina B. The World Bank's 10 Years of Experience in Carbon Finance[R]. Side Event at Barcelona Climate Change Talks, 2009. 18.
- [10] 杨宽, 吴亭亭, 刘信钰. 基于碳税下的供应链碳减排融资决策研究[J]. 财经理论与实践, 2017, (04):21-27.
- [11] 韩宇光. 中国碳排放权融资方式现状及探讨[J]. 西部论丛, 2010, (08):80-81.

[12]杨本研, 方堃. 碳排放权的法律属性研究[J]. 环境保护, 2021, (16):55-59.

[13]郑爽. 碳排放法律确权剖析[J]. 宏观经济研究, 2019, (10):169-175.

[14]鲁政委, 汤维祺. 碳金融衍生品的意义和发展条件[J]. 金融发展评论, 2017, (01):42-52.