

境内外交易所绿色品种布局情况分析*

上海期货与衍生品研究院 吉天成 程南雁 陈洁 屈琳珊

近年来，随着全球经济体持续推进碳减排目标，境内外交易所积极与业界密切合作，着力构建绿色品种发展格局，充分发挥期货市场服务实体企业的重要功能，引导企业合理运用期货工具管理价格风险，配置资源，实现稳健经营，推动传统产业向绿色低碳转型升级。本文从标的品种、产品数量¹、交割方式、市场流动性等方面梳理境内外主要交易所绿色衍生品布局情况，并对典型绿色品种期货合约进行分析，其中境外主要交易所包括芝加哥商业交易所集团（CME）、洲际交易所（ICE）、香港交易所集团（HKEX）及旗下伦敦金属交易所（LME）、新加坡交易所（SGX）、德意志交易所集团（DBG）及旗下欧洲能源交易所集团（EEX，包含旗下Nodal）、日本交易所集团（JPX）等。本研究将为促进绿色期货产品创新、服务绿色低碳转型发展提供支撑。

一、境外主要交易所绿色品种不断创新，发展较为成熟

境外主要交易所的绿色品种期货发展较早，近年来不断发展成熟。2000年左右，作为绿色品种的碳期货和天气指数期货等品种就已在境外期货交易所上市，同时，各国制定了一

系列财政支持措施鼓励企业积极参与期货交易以应对气候变化。目前，境外主要交易所推出的绿色衍生品主要可分为环境、绿色能源、绿色金属、自然资源等商品类品种和ESG股指类品种。截至2025年2月，商品类共计约174个品种，绿色商品衍生品共计约1643个，其中环境类占比71%。2024年境外主要交易所的绿色商品衍生品的成交约1936万手，其中环境类占比约83%。下面分别介绍境外主要交易所环境类、绿色能源类、绿色金属类、自然资源类和ESG股指类衍生品的布局情况。

（一）环境类衍生品

近年来，境外主要交易所持续推出多种环境类衍生品。截至2025年2月，CME、ICE、EEX共上市了1166个环境类衍生品（表1）。从品种标的看，境外主要交易所上市的环境类衍生品可分为排放类和绿证类品种。其中排放类品种包括碳配额（Carbon Allowance）、碳抵消（Emissions Offset）、二氧化硫/氮氧化物配额等；绿证类品种包括可再生能源证书（Renewable Energy Certificate, REC）、可再生燃料信用（Renewable Fuel Credits）等。

* 本作品在2025年《期货与金融衍生品》征文活动中荣获一等奖。收稿时间为2025年6月。

¹ 本文“产品”是指同一标的品种下不同工具类型的合约，例如，LME铜品种下面共有5个产品：铜期货、铜月均价期货、铜迷你期货、铜期权、铜交易平均价期权（TAPOs）。

表 1：境外主要交易所环境类衍生品上市情况

交易所	类别	品种	交割方式	2024年成交量
CME (21)	排放类 (10)	碳配额（7）：欧盟碳配额（EUA）、加州碳配额（CCA）、区域温室气体倡议（RGGI）碳配额	实物	—
		碳抵消（3）：全球碳抵消（GEO）、基于自然的全球碳抵消（N-GEO）、基于自然的全球排放抵消追踪（N-GEO-TR）		13.92
	绿证类 (11)	碳信用（1）：澳大利亚碳信用单位（ACCU）	实物	—
		可再生燃料信用（10）：加州低碳燃料标准（LCFS）、可再生燃料标识码（RIN）	现金	0.02
ICE (142)	排放类 (78)	碳配额（66）：EUA、英国碳配额（UKA）、CCA、华盛顿碳配额（WCA）、RGGI碳配额、全球碳排放指数	实物、现金	1451.36
		碳抵消（12）：加州碳抵消（CCO）、基于自然的碳信用		—
	绿证类 (64)	可再生能源证书（31）：按照认证机构，包括PJM、NEPOOL、NAR等	实物	—
		可再生燃料信用（33）：加州低碳燃料标准（LCFS）、可再生燃料标识码（RIN）、可再生燃料调和责任量（RVO）	现金、实物	—
EEX (1003)	排放类 (117)	碳配额（79）：EUA、CCA、WCA、RGGI碳配额等	实物	76.24
		碳抵消（30）：自愿减排（碳去除、核证减排量（CER）、核实减排量（VER）-CORSIA标准、VER-自然准则、全球减排量（GER）），强制减排（加利福尼亚碳抵消）		—
		二氧化硫/氮氧化物配额（8）：CSAPR二氧化硫配额、CSAPR氮氧化物配额	实物	—
	绿证类 (886)	可再生能源证书（824）：按照认证机构，包括PJM、NEPOOL、ERCOT、NAR等	实物	41.83
		可再生燃料信用（62）：LCFS、俄勒冈州清洁燃料计划、华盛顿州清洁燃料计划、RIN、可再生天然气证书	实物	14.79

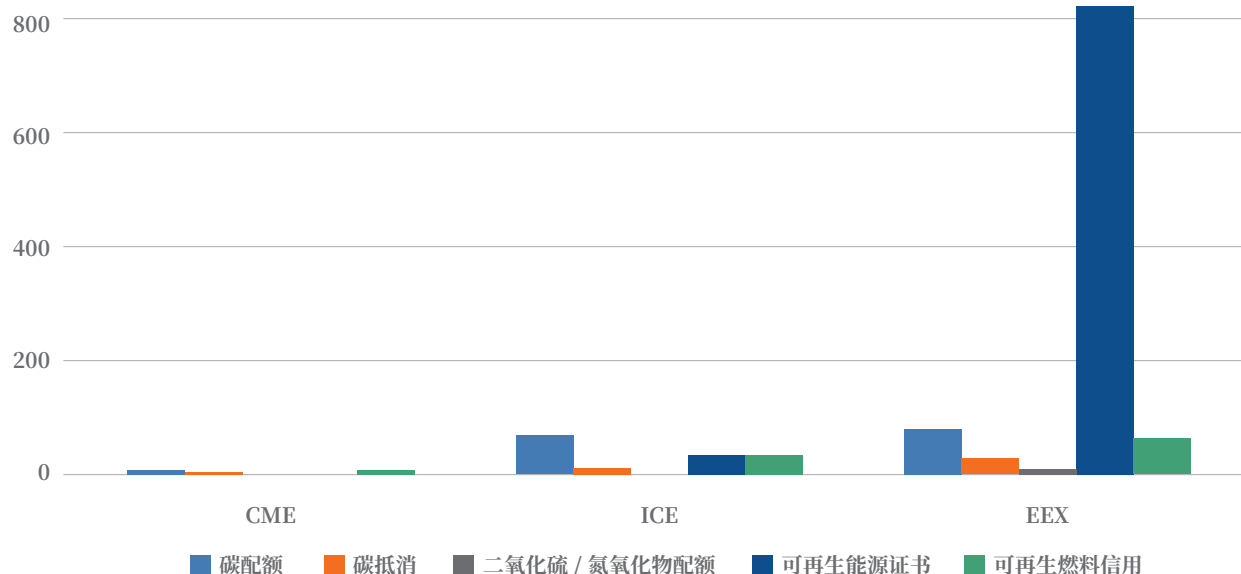
注：成交量单位为万手。

数据来源：各交易所官网、FIA

从产品数量看，EEX的REC衍生品数量最多。截至2025年2月，CME、ICE、EEX分别上市了约21个、142个和1003个环境类衍生品，其中EEX的REC衍生品包括43个品种、824个产品，约占环境类衍生品数量的71%（图1）。从交割方式看，境外主要交易所上市的环境类品种绝大部分采用实物交割。ICE的全球碳排

放指数、部分可再生燃料信用、CME的可再生燃料信用品种等为现金结算，其余品种为实物交割。从市场流动性看，ICE碳配额衍生品成交最为活跃。根据国际期货业协会（FIA）统计数据，2024年境外主要交易所环境类衍生品成交量约为1598万手，ICE碳配额衍生品约占91%。

单位：个



数据来源：各交易所官网

图 1：境外主要交易所环境类衍生品数量

ICE的欧盟碳排放配额（EUA）期货代表着全球流动性最强的碳衍生品市场。该合约以欧盟排放交易体系（EU ETS）发行的碳排放配额为标的，每手合约规模为1000个EUA，每个EUA代表一个配额，即排放一吨二氧化碳当量气体的权利。相较于其他实体期货品种，碳期货没有储存成本，其交割可通过电子化的方式自动完成。在ICE进行交易的EUA期货在持有到期后可通过Union Registry进行实物交割。2005年4月，ICE的EUA期货合约开始交易。2021年6月，ICE将EUA期货产品的交易从ICE Futures Europe过渡到ICE Endex。2024年EUA期货成交量为977.3万手，较2023年增长30.1%，占ICE碳配额衍生品的67.3%，年末持仓量为54.5万手，较去年增加19.7%。EUA期

货的市场参与者可分为投资公司/信贷机构²、投资基金、其他金融机构³、排放履约企业、除排放履约企业以外的非金融性机构⁴，其中EUA期货的交易主要在商业企业（包括排放履约企业和除排放履约企业以外的非金融机构）和投资公司/信贷机构之间。通常来说，商业企业持有EUA期货的净多头，而投资公司/信贷机构持有EUA期货的净空头，投资基金和其他金融机构参与EUA期货市场的交易较少（图2）。

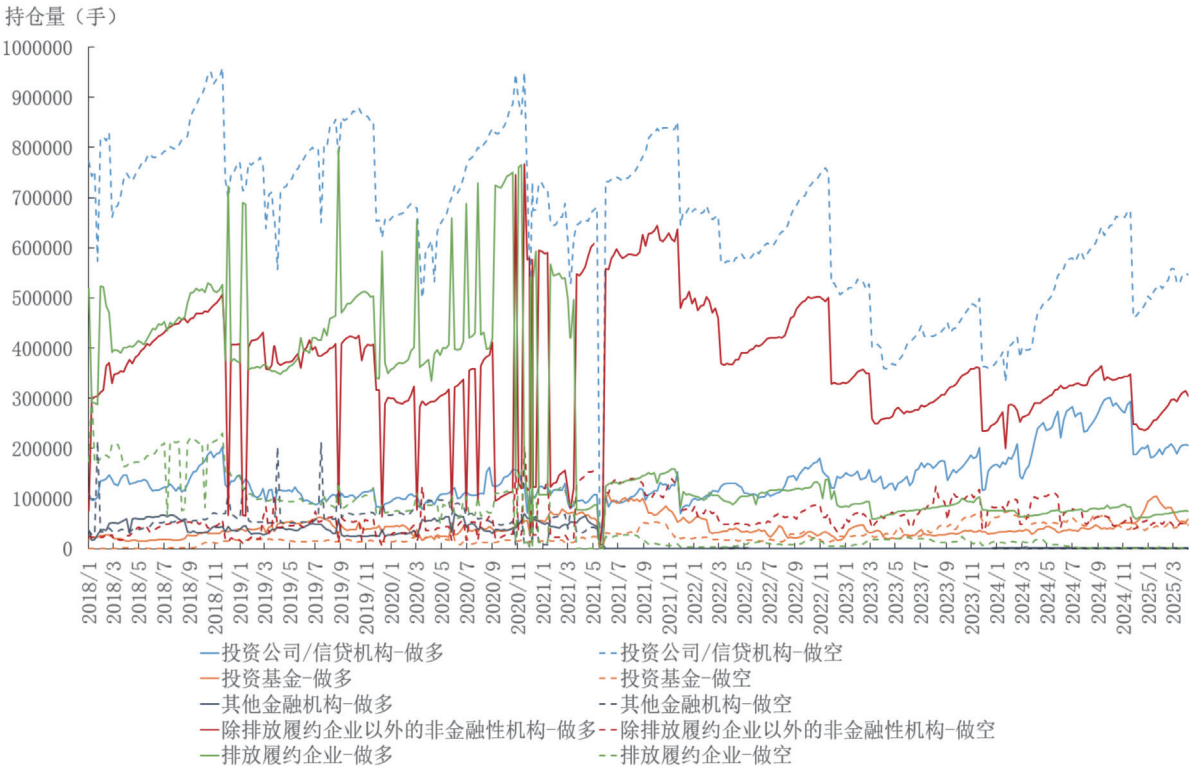
（二）绿色能源类衍生品

CME、ICE、SGX、EEX等境外主要交易所为全球向清洁能源转型开发了多种绿色能源类衍生品（表2）。从品种标的看，境外主要交易所上市的绿色能源类衍生品包括生物柴油、燃料乙醇、低硫燃料油、甲醇、氢能等品种。

² 例如银行和投资公司。

³ 例如保险公司、再保险公司等。

⁴ 受履约企业碳交易影响的供应商、制造商、终端用户等上下游企业。



数据来源：Bloomberg

图 2：ICE EUA 期货市场参与者的持仓情况

表 2：境外主要交易所绿色能源类衍生品上市情况

交易所	品种	交割方式	2024年成交量
CME (30)	生物柴油（12）：再生废弃食用油（UCO）、脂肪酸甲酯（FAME）、废弃食用油甲酯（UCOME）、菜籽油甲酯（RME）、氢化油（HVO）	现金	0.009
	燃料乙醇（16）：乙醇、乙醇指数	现金、实物	112.98
	甲醇（2）：甲醇	现金	0.57
ICE (26)	生物柴油（18）：FAME、UCOME、RME、HVO、豆油甲酯（SME）、UCO	现金	—
	燃料乙醇（4）：乙醇		
	甲醇（2）：甲醇		
	氨能（2）：氨能		
SGX (8)	甲醇（2）：甲醇	—	—
	低硫燃料油（2）：低硫燃料油		
	氨能（4）：氨能		
EEX	目前无衍生品，但已发布绿氢价格指数	—	—

注：成交量单位为万手。

数据来源：各交易所官网、FIA

从产品数量看，ICE生物柴油衍生品数量最多。截至2025年2月，CME、ICE、SGX分别上市了30个、26个和8个绿色能源类衍生品，其中ICE的生物柴油品种包括FAME、UCOME、RME、HVO等，共有18个生物柴油衍生品。从交割方式看，境外主要交易所上市的绿色能源类品种绝大部分采用现金结算。除CME旗下CBOT的乙醇品种为实物交割外，其余品种为现金结算，且大多参考普氏（Platts）或阿格斯（Argus）报价。从市场流动性看，仅CME燃料乙醇成交相对活跃。根据FIA统计数据，2024年境外主要交易所绿色能源类衍生品成交量约为114万手，其中CME燃料乙醇衍生品约占99%。

作为CME燃料乙醇衍生品的主流产品，芝加哥乙醇（普氏）期货合约的交易单位为每手42,000加仑，采用现金结算。合约月份的浮动价格为标普全球普氏在合约月份内确定的每个工作日公布的芝加哥乙醇最高报价与最低报价的算术平均值，最终结算价为按合约月份计算的浮动价格。

该合约2024年成交量较去年上涨12.9%，达到105.1万手，占CME燃料乙醇衍生品的92.5%，年末持仓量较去年下降13.5%，达到3.5万手。

（三）绿色金属类衍生品

金属构成了循环和低碳经济的重要组成

部分，CME、LME、SGX上市的绿色金属类衍生品有助于金属产业的绿色低碳转型和新能源产业的发展。从品种标的看，境外主要交易所上市的绿色金属类衍生品可分为新能源金属、再生金属以及可持续生产的金属等品种（表3）。其中，新能源金属衍生品包括金属钴、氢氧化钴、碳酸锂、氢氧化锂、钼、镍等；再生金属衍生品包括废钢、废铝、铝合金、北美特种铝合金等；可持续生产的金属衍生品包括65%品位铁矿石、62%品位铁矿石（块矿溢价）、锂辉石等。

从产品数量看，LME铝合金相关衍生品数量最多。截至2025年2月，LME、CME、SGX分别上市了21个、19个和14个绿色金属类衍生品，其中LME铝合金相关衍生品数量最多，达到8个。从交割方式看，境外主要交易所上市的绿色金属类品种以现金结算的数量多于实物交割的数量。CME和SGX绿色金属类品种均为现金结算，LME以现金结算的品种数量多于以实物交割的品种数量，其中现金结算大多参考普氏或Fastmarkets报价。从市场流动性看，除成熟品种镍之外，仅LME废钢和SGX相关铁矿石品种成交相对活跃。根据FIA统计数据，2024年境外主要交易所除镍之外的绿色金属类衍生品成交量约为200万手，其中LME废钢衍生品约占61%，较去年增长50.8%，SGX相关铁矿石衍生品约占31%。

表 3：境外主要交易所绿色金属类衍生品上市情况

交易所	类别	品种	交割方式	2024年成交量
CME (19)	新能源金属 (7)	金属钴（2）、氢氧化钴（1）	现金	3.34
		氢氧化锂（2）、碳酸锂（1）		9.56
		氧化钼（1）		0.26
	再生金属 (7)	碎废钢、铝合金等		1.74
	可持续生产的金属 (5)	铁矿石（4）、锂辉石（1）		0.10
LME (21)	新能源金属 (9)	钴（2）	实物、现金	0.16
		氢氧化锂（1）	现金	—
		钼（1）		—
	再生金属 (12)	镍（5）	实物、现金	1765.13
		废钢（3）	现金	122.35
		废铝（1）		—
SGX (14)	新能源金属 (8)	铝合金（4）、北美特种铝合金（4）	实物、现金	0.23
		金属钴（2）、氢氧化钴（2）	现金	—
	可持续生产的金属 (6)	碳酸锂（2）、氢氧化锂（2）		0.10
		65%品位铁矿石（4）、62%品位铁矿石（块矿溢价）（2）		61.76

注：成交量单位为万手。

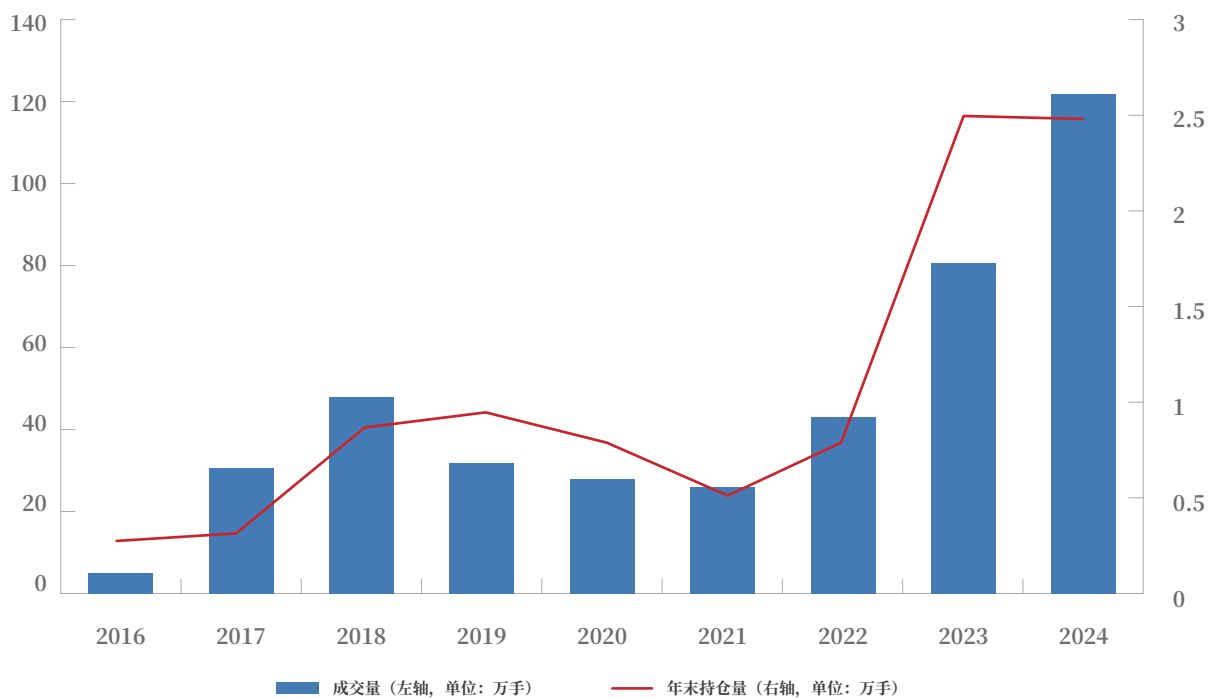
数据来源：各交易所官网、FIA

目前LME共上市了三种废钢期货合约，分别对标土耳其、中国台湾及印度废钢CFR价格。从上市时间看，土耳其合约于2015年上市，为上市最早的废钢期货合约，剩余两个合约则在2021年上市。从合约标的物看，土耳其与印度合约分别对应两个地区标普全球（S&P Global）公布的CFR价格指数，台湾合约则对应阿格斯媒体（Argus Media）台湾CFR价格的月度算数平均数。从对标料型看，土耳其

与中国台湾的废钢价格对标的料型为HMS 1/2 80：20（重型熔炉废钢1号与2号的混合品，混合按照小于6 mm与大于6 mm的料型分别按照20%与80%进行混合），印度价格则对标破碎料。三种废钢期货合约的交易单位均为10吨/手，且均采用现金结算和滚动交割，进入交割月后投资者可在任何交易日交割。从交易规模看，土耳其合约活跃度最高，近年来成交量持续增加，2024年成交量达到122.3万手，是印

度合约和中国台湾合约的1934和5583倍。土耳其合约2024年年末持仓量为2.5万手，与去年基本持平（图3）。LME土耳其废钢期货合

约在合约月份交易终止后的最终结算将以“普氏TSI HMS 1/2 80:20 CFR土耳其”评估的月平均指数价格为准。



数据来源：FIA

图3：LME土耳其废钢期货合约成交量与持仓量情况

（四）自然资源类衍生品

自然资源类衍生品包括水指数、天气类衍生品等。水指数衍生品方面，CME于2020年上市了加州水指数期货。目前水指数期货成交较少，FIA统计数据表明2024年水指数期货成交量仅为176手。对于天气类衍生品，天气指数期货是把一个特定区域的气候因子，如温度、雨量、降雪量、风速、湿度、地震等气候条件作为标的物的一种衍生性绿色金融商品。1999年CME率先推出4个美国城市的取暖指数和制冷指数期货和期货期权合约，正式将天气衍生品引入场内交易，2005年至2010年期间陆续推出霜冻、降雪、飓风、降雨等灾害指数衍生

品，但灾害指数品种于2014年因交易冷清而退市。

全球目前最活跃的天气期货是CME的天气指数期货，具体包括取暖HDD（Heating Degree Days）指数期货，制冷CDD（Cooling Degree Days）指数期货，取暖季节指数期货（SSHDD）和制冷季节指数期货（SSCDD）等。这些期货品种吸引了包括农业、能源、电力、旅游等行业企业的参与。截至2025年2月，共有358个温度指数衍生品在CME上市，包括美国城市的170个月度取暖指数（HDD）和130个制冷指数（CDD）衍生品，其他品种包括欧洲城市的月度累积平均温度指数

(CAT) 和HDD品种以及日本东京的CAT品种。根据FIA统计数据, 2024年天气类衍生品成交量约为25万手。

CDD和HDD温度指数衍生品开发初衷是对冲能源企业因温度因素导致收入不稳定的经营风险, CME的制冷和取暖指数的计算公式⁵分别为:

$$CDD = \max(0, (T_{max} + T_{min})/2 - T_{base})$$

$$HDD = \max(0, T_{base} - (T_{max} + T_{min})/2)$$

其中 T_{base} 是基准温度(65华氏度), T_{max} 和 T_{min} 分别是当天的最高温度和最低温度, 温度数据来自美国国家气象局, CDD和HDD指数由Speedwell Settlement Services Ltd.处理。月度和季度的CDD与HDD计算以合约时

间段内所有自然日的CDD和HDD累加得出。以CDD期货合约为例, 其交易单位为20美元乘以CDD指数/手, 报价单位为美元/CDD指数点, 最小价格波动为1个CDD指数点, 价值为20美元。CDD期货采用CME的GLOBEX电子交易系统进行全天交易, 交割方式为现金结算。交易终止时未平仓期货合约应使用Speedwell Settlement Services Ltd.针对该合约月份的相应CME度日指数, 并于期货合约月份后的第二个交易日结算。对于季节性合约, 交易者可交易整个季节的温度指数, 而不需要把每个月份的合约分别进行交易, 从而提高交易效率并减少交易成本(表4)。

表 4: CME 美国 CDD 期货合约

交易品种	US Monthly Weather Cooling Degree Day (CDD)	US Seasonal Strip Weather Cooling Degree Day (CDD)
交易单位	20美元 × CME CDD指数/手	20美元 × CME季节性CDD指数/手
报价单位	美元/指数点	
最小变动价位	1个指数点 (=20美元/合约)	
合约月份	4月-10月	5月-9月
交易时间	周日-周五 下午5:00-下午4:00(中部时间), 每天下午4:00有60分钟休息	
最后交易日	交易应于期货合约月份后的第二个交易日上午9:00终止	交易应于规定区间最后一个月的最后一个日历日后的第二个交易日上午9:00终止
交割方式	现金结算	
上市交易所	CME	

资料来源: CME

(五) ESG股指类衍生品

CME、ICE、SGX、DBG旗下Eurex、JPX上市了基于标普(S&P 500)、明晟(MSCI)、

斯托克(Stoxx)、日经(Nikkei)等ESG股指的衍生品。目前, 境外主要交易所共有约48个ESG股指类衍生品。根据FIA统计数据, 2024

⁵ 公式中温度单位均为华氏度。

年境外主要交易所ESG股指类衍生品成交量约为511万手。

二、境内商品交易所绿色品种布局快速发展

当前，绿色金融已成为推动经济转型、实现环境与经济协调发展的关键力量，我国期货行业在绿色产业领域的探索步伐逐渐加快。境内各商品交易所纷纷在绿色新赛道布局，并获得了地方政府相关重要文件的政策支持。截至2025年6月，上期所、郑商所和广期所已上市15个绿色衍生品（表5）。从绿色品种标的

看，境内商品交易所上市的绿色品种包括绿色能源、绿色金属和绿色化工类衍生品。其中，已上市的绿色能源类衍生品包括低硫燃料油期货、甲醇⁶期货和期权；已上市的绿色金属类衍生品包括镍期货和期权、工业硅期货和期权、碳酸锂期货和期权、多晶硅期货和期权、铸造铝合金期货和期权；已上市的绿色化工类衍生品包括纯碱⁷期货和期权。目前境内商品交易所已上市绿色品种均采用实物交割，根据中期协统计数据，2024年境内商品交易所绿色衍生品成交量约10亿手。

表 5：境内已上市绿色衍生品情况

交易所	类别	品种	交割方式	2024年成交量
上期所 (5)	绿色能源类	低硫燃料油期货	实物交割	3521.07
	绿色金属类	镍期货和期权		6366.10
		铸造铝合金期货和期权		—
郑商所 (4)	绿色能源类	甲醇期货和期权		25359.60
	绿色化工类	纯碱期货和期权		46743.99
广期所 (6)	绿色金属类	工业硅期货和期权		11286.93
		碳酸锂期货和期权		8305.95
		多晶硅期货和期权		76.14

注：成交量单位为万手。
数据来源：各交易所官网、中国期货业协会（CFA）

上期所积极服务国家“双碳”目标，持续布局绿色品种，开展绿色衍生品相关业务，为品种创新植入绿色基因。2020年全球限硫令正式实施，低硫燃料油成为保税船用油的需求主力，上期所抓住低硫燃料油市场发展机遇，

上市了低硫燃料油期货，促进绿色航运发展。2024年低硫燃料油期货位列全球能源类场内衍生品合约成交量排名第18位。2024年上期所镍期货和镍期权成交总量达6366.1万手，其中镍期货位列全球金属类场内衍生品合约成交量

⁶ 绿色甲醇是国际海运业脱碳的主要绿色燃料之一。
⁷ 纯碱可用于制造光伏玻璃，同时也是钠离子电池正极材料的前驱体。

第14名。2024年9月20日，上海环境能源交易所（下称上海环交所）、上期所和上海长三角氢能科技研究院联合举办“碳定价背景下氢能贸易研讨会”，对“中国氢价指数体系”进行了更新，发布“中国绿氢价格指数”。2024年12月19日，上海环交所与上期所联合发布上海碳价格指数，助力上海打造碳定价中心。2025年3月22日，中国气象科学研究院、国家气象信息中心、上海市气象局、复旦大学和上期所联合发布了长三角气温指数（系列），该指数系列是首批登陆中国金融气象指数与服务平台的金融指数。2025年6月10日，铸造铝合金期货及期权在上期所上市，这是我国期货市场首个再生金属品种，是期货市场践行“绿色金融”，助力新型工业化的创新举措。铸造铝合金期货及期权将与上期所现有的氧化铝、铝期货及期权形成协同效应，为我国铝产业链企业提供更全面的风险管理服务。目前，上期所正紧跟全球绿色低碳转型趋势，依托上海新能源产业集群优势，加快推进液化天然气、胶版印刷纸、瓦楞原纸等绿色品种研发上市，以更齐全的产品矩阵，赋能新质生产力发展，更好服务绿色金融发展大局。

三、总结

中央金融工作会议明确将“绿色金融”列为建设金融强国的五篇大文章之一，碳达峰碳中和目标为绿色金融高质量发展带来重要机遇。期货市场通过充分发挥价格发现、风险管理、资源配置等功能作用，能够为绿色发展提供重要的金融支持，是推动绿色低碳转型的重要力量。本文对境内外主要交易所绿色衍生品的布局情况进行梳理，并对成交量较大的绿色品种期货合约进行分析，有如下结论。

一是境外交易所的绿色商品衍生品不断创新，已经处于相对成熟阶段，其中环境类衍生品占绝大部分。环境类衍生品约占绿色商品衍生品的71%。环境类衍生品中EEX的REC衍生品数量最多，ICE碳配额衍生品成交最为活跃，其中2024年ICE的EUA期货成交量约占碳配额衍生品的67.3%。境外主要交易所上市的环境类品种绝大部分采用实物交割。

二是境外交易所的绿色能源类和绿色金属类衍生品数量逐年增加。绿色能源类衍生品中ICE生物柴油衍生品数量最多，CME燃料乙醇成交相对活跃，其中芝加哥乙醇（普氏）期货合约2024年成交量约占CME燃料乙醇衍生品的92.5%。绿色金属类衍生品中LME铝合金相关衍生品数量最多。除成熟品种镍之外，仅LME废钢和SGX相关铁矿石品种成交相对活跃，LME废钢中LME土耳其废钢期货合约活跃度较高。

三是我国期货市场含“绿”量越来越高，已逐步形成为绿色低碳服务的产品架构。境内商品交易所已上市绿色品种均采用实物交割，2024年境内商品交易所绿色衍生品成交量约10亿手。上期所持续布局绿色品种，2024年低硫燃料油期货位列全球能源类场内衍生品合约成交量排名第18位，2024年上期所镍期货和期权成交总量达6366.1万手，其中镍期货位列全球金属类场内衍生品合约成交量第14名。

近年来，我国低硫燃料油、工业硅、碳酸锂、多晶硅、铸造铝合金等绿色期货品种接连上市，上期所加快推进液化天然气、胶版印刷纸、瓦楞原纸等绿色品种研发上市，同时推动将绿电铝、再生铅纳入交割体系，其他已上市期货品种的含“绿”量也在不断提升，绿色品

种已经成为行业发展的重要增量。未来我国商品交易所可以借鉴境外绿色品种期货的成功实践案例，在结合我国国情的基础上，从环境、绿色能源、绿色金属、自然资源等角度开发适合我国发展的绿色品种期货，不断丰富完善产品体系，加快上市更多绿色品种，不断探索创新服务绿色发展的产品业务，引导期货市场更好服务绿色低碳新兴产业发展和传统产业绿色

转型升级，做好绿色金融的大文章，助力“双碳”目标实现。

（责任编辑：张正）

作者简介：

吉天成，上海期货交易所2024级博士后。

程南雁，任职于上海期货与衍生品研究院。

陈洁，任职于上海期货与衍生品研究院。

屈琳珊，任职于上海期货与衍生品研究院。