

CCER 重启，绿电、减碳市场迎新机遇

公用事业

推荐

维持评级

核心观点：

- CCER 正式重启，与 CEA 市场互补衔接：**2024 年 1 月 22 日，全国温室气体自愿减排交易（CCER）市场启动，其与 2021 年 7 月启动的全国碳排放权交易（CEA）市场共同构成完整的全国碳市场体系。其中 CCER 市场是自愿减排市场，与强制减排市场 CEA 互补衔接，共同助力实现双碳目标。目前 CEA 仅涵盖电力行业排放，覆盖约 44.27 亿吨二氧化碳排放量，约占能源使用二氧化碳排放总量的 40%。未来将以电力行业为突破口，以行业排放占比作为决定因素来纳入其他行业，石化、化工、建材等高耗能高排放行业将被逐步纳入，碳交易市场覆盖额有望突破百亿吨，进而带动 CCER 需求增长。我们预计 2024/2030 年碳交易覆盖额为 60 亿吨/106 亿吨，碳价为 74 元/139 元，碳交易市场覆盖规模为 4471 亿元/14700 亿元；按照 5%抵消比例测算，2024/2030 年对应 CCER 市场规模为 224 亿元/735 亿元。
- 近年来碳价大幅上涨，后续上涨空间依然广阔：**截至 2024 年 1 月 22 日，CEA 收盘价为 70.67 元/吨，较 2021 年 7 月开市以来均价上涨 25%；首批 CCER 成交均价 63.51 元/吨，略低于当日 CEA 收盘价。展望未来，伴随碳中和进程的推进，免费碳配额供应料将持续下降，碳配额及 CCER 供需将持续向好，进而带动价格长期上涨。对标海外，1 月 19 日，欧盟 EUA 连续合约成交价为 61.38 欧元/吨，中国碳价存在较大提升空间。
- 欧洲提出更高减排目标，碳市场助力实现零碳愿景：**2019 年 12 月，欧盟委员会提出了《欧洲绿色协议》，拟定“2030 年在 1990 年碳排放基础上减少 55%”的目标。在此背景下，2021 年 7 月，欧盟公布了名为“Fit for 55”的一揽子气候方案。欧洲碳市场发展成熟，让欧盟能源结构不断优化。2023 年 10 月 1 日 CBAM 正式实施，或将推动我国碳交易加速对标国际，我国碳市场有望加速纳入高排放行业。
- 新方法学涉及新能源、绿碳、蓝碳等三大领域：**生态环境部发布了包括并网光热发电、并网海上风力发电、红树林营造和造林碳汇在内的 4 个新 CCER 方法学。4 个方法学覆盖了绿碳、蓝碳和可再生能源三个方向，代表了绿色能源和生态保护的最新成果。CCER 有助于这几个行业拓展收益来源，获取更多资金和政策扶持，也可以为储碳价值提供变现途径。
- 投资策略：**CCER 正式重启，首批方法学覆盖的四大领域将率先获益。海上风电行业，建议关注三峡能源（600905.SH）、龙源电力（001289.SZ）、中闽能源（600163.SH）、江苏新能（603693.SH）；此外，CCER 方法学成熟将释放碳监测需求，建议关注雪迪龙（002658.SZ）、聚光科技（300203.SZ）。
- 风险提示：**CCER 抵消上限被压缩的风险；CCER 项目过多导致其价格低迷的风险；新出台方法学低于预期的风险；碳市场建设进度不及预期的风险。

分析师

陶贻功

☎：010-80927673

✉：taoyigong_yj@chinastock.com.cn

分析师登记编码：S0130522030001

梁悠南

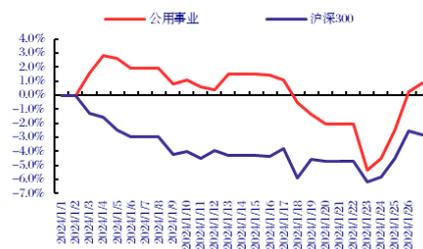
☎：010-80927656

✉：liangyounan_yj@chinastock.com.cn

分析师登记编码：S0130523070002

相对沪深 300 表现

2024-1-26



资料来源：iFinD，中国银河证券研究院

相关研究

重点公司盈利预测与估值（2024年1月26日）

代码	简称	股价	PE			
			2022A	2023E	20234E	2025E
600905.SH	三峡能源	4.45	17.8	20.0	18.3	16.6
001289.SZ	龙源电力	19.15	31.4	20.3	17.3	15.2
600163.SH	中闽能源	4.17	10.9	10.0	9.3	8.9
603693.SH	江苏新能	10.38	19.4	16.9	12.4	9.6
002658.SZ	雪迪龙	7.08	15.9	16.4	12.6	10.3
300203.SZ	聚光科技	14.86	-17.8	-75.9	40.6	23.2

资料来源: iFinD, 中国银河证券研究院

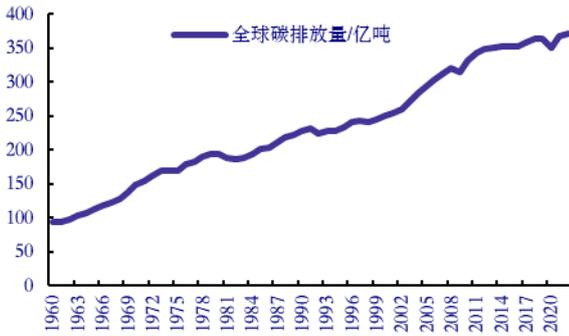
目 录

一、气候行动持续推进，减排已成全球共识.....	4
二、中国碳市场有望扩容，CCER 重启带动需求提升.....	5
（一）中国碳市场：高耗能行业有望纳入，碳价提升空间大.....	5
（二）CCER：已正式重启，未来市场规模空间广阔.....	6
三、新方法学涉及新能源、绿碳、蓝碳等三大领域.....	10
（一）并网海上风电：海风开发潜力较大，CCER 将拓展收益来源.....	10
（二）并网光热发电：行业处于发展初期，借助 CCER 获取资金和政策扶持.....	11
（三）造林碳汇：资源丰富，市场规模有望快速成长.....	13
（四）红树林营造：CCER 机制提供储碳价值变现途径.....	14
四、欧洲提出更高减排目标，碳市场助力实现零碳愿景.....	15
（一）Fit for 55 提出更高减排目标.....	15
（二）欧洲碳市场发展成熟，让欧盟能源结构不断优化.....	16
（三）CBAM 推动国内碳市场与欧洲接轨.....	17
五、投资策略.....	18
六、风险提示.....	19

一、气候行动持续推进，减排已成全球共识

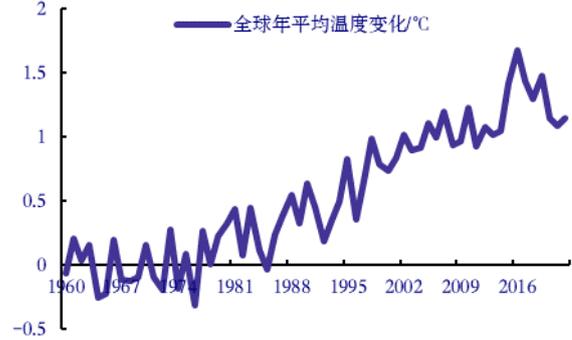
气候变化是全人类面临的严峻挑战。工业革命以来，人类生产和生活排放的各类温室气体，特别是二氧化碳，使得大气层中的温室气体浓度发生了显著变化，这导致地球温度升高，进而打破了固有的地球内在平衡，有可能对人类赖以生存的地球生态系统造成难以挽回的损害。为了保护地球家园，必须控制温室气体排放。

图1：1960–2022 年全球二氧化碳排放量



资料来源：Global Carbon Atlas, 中国银河证券研究院

图2：1960–2022 年全球年平均温度变化（较 1850–1900 年）



资料来源：FAOSTAT, 世界气象组织 (WMO), 中国银河证券研究院

世界各国达成协议，明确温度控制目标。1992 年，联合国大会通过了《联合国气候变化框架公约》，这是世界上第一个关于控制温室气体排放、遏制全球变暖的国际公约，为应对未来数十年的气候变化设定了减排进程。此后数年的联合国气候变化大会先后形成了《京都议定书》、“巴厘路线图”、《哥本哈根协定》《巴黎协定》等协定，提出将全球平均气温上升幅度控制在 2℃ 以内，并努力控制在 1.5℃ 以内的长期目标。

表1：国际重要的应对气候变化协议

时间	协议名称	主要内容
1992 年 5 月	《联合国气候变化框架公约》	《公约》有四个核心内容，包括确立应对气候变化的最终目标；确立国际合作应对气候变化的基本原则；明确发达国家应承担率先减排和向发展中国家提供资金技术支持的义务；承认发展中国家有消除贫困、发展经济的优先需要。
1997 年 12 月	《京都议定书》	对 2012 年前主要发达国家减排温室气体的种类、减排时间表和额度等作出了具体规定，是设定强制性减排目标的第一份国际协议。根据这份议定书，从 2008 年到 2012 年间，主要工业发达国家的温室气体排放量要在 1990 年基础上平均减少 5.2%。
2007 年 12 月	“巴厘路线图”	“巴厘路线图”中的重中之重是《巴厘行动计划》，该计划要求加强国际合作执行气候变化适应行动，包括气候变化影响和脆弱性评估，帮助发展中国家加强适应气候变化能力建设，为发展中国家提供技术和资金，灾害和风险分析、管理，以及减灾行动等。
2009 年 12 月	《哥本哈根协定》	维护了《联合国气候变化框架公约》及其《京都议定书》，坚持“共同但有区别的责任”原则，维护了“巴厘路线图”授权；在发达国家实行强制减排和发展中国家采取自主减缓行动方面迈出了新的坚实步伐；在全球长期目标、资金和技术支持、透明度等焦点问题上达成广泛共识。
2015 年 12 月	《巴黎协定》	该协定为 2020 年后全球应对气候变化行动作出安排，长期目标是将全球平均气温较前工业化时期上升幅度控制在 2 摄氏度以内，并努力将温度上升幅度限制在 1.5 摄氏度以内。
2021 年 11 月	《格拉斯哥气候公约》	公约要求各国加紧努力，逐步减少有增无减的煤电，也就是不使用技术控制二氧化碳排放的发电厂。它还呼吁结束低效的化石燃料补贴，但没有具体说明取消这类补贴的时间表。

资料来源：中国银河证券研究院整理

中国已将应对全球气候变化全面融入国家经济社会发展的总战略。在国际气候变化应对与治理层面上，中国是第一批签署《联合国气候变化框架公约》及《京都议定书》的国家，本着负责任大国的态度积极应对全球气候变化。在国内应对与治理层面上，中国主动采取多种形式的减排举措，将积极应对全球气候变化融入到社会经济发展的各个方面和全过程，也表明了国家破解经济发展与环境保护矛盾的鲜明态度和坚定决心。中国气候变化政策及其贯彻实施成效显著。

二、中国碳市场有望扩容，CCER 重启带动需求提升

（一）中国碳市场：高耗能行业有望纳入，碳价提升空间大

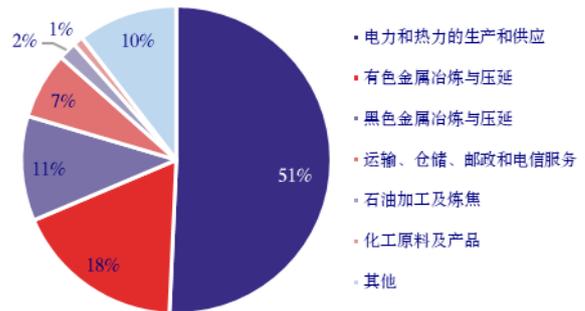
根据中国碳核算数据库（CEADs）披露的数据，2021 年中国二氧化碳排放量合计 113 亿吨，其中电力和热力领域最高，占总排放量的 51%，其次是有色金属和黑色金属的冶炼与压延，分别占总排放量的 18% 和 11%，运输、仓储、邮政和电信服务占 7%。这四个领域合计碳排放占比达到 87%，是我国实现节能减排目标的关键。

图3：中国碳排放量



资料来源：CEADs，中国银河证券研究院

图4：2021 年中国分行业碳排放占比



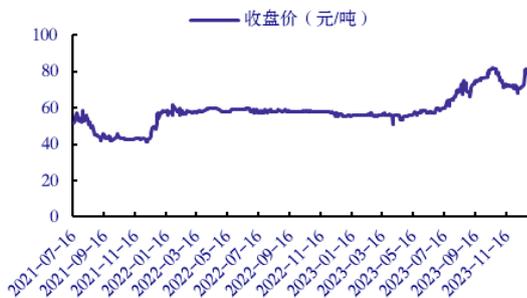
资料来源：CEADs，中国银河证券研究院

2021 年 7 月 16 日，全国碳市场上线交易正式启动。全国碳市场第一个履约周期纳入发电行业重点排放单位 2162 家，每年覆盖二氧化碳排放量约 45 亿吨，是全球覆盖温室气体排放量规模最大的碳市场。目前，我国碳排放权交易市场主要有两种交易类型，一种是总量控制配额交易，另一种是项目减排量交易，前者的交易对象主要是控排企业获配的碳排放配额（CEA），后者的交易对象主要是通过实施项目削减温室气体而取得的减排凭证（CCER）。

碳排放配额是控排企业在一定时期内可以排放温室气体的总量，配额的初始分配是碳排放交易主管部门通过法定方式将排放配额分配给负有减排义务的主体。根据《碳排放权交易管理办法（试行）》规定，全国性碳交易所中各大“温室气体重点排放单位”企业的碳排放配额分配以免费分配为主，将在合适的时机引入有偿配额。

截至 2023 年末，全国碳市场碳排放配额（CEA）累计成交量 4.4 亿吨，累计成交均价 56.5 元/吨。2023 年 4 季度全国碳市场 CEA 成交均价已经达到 70.3 元/吨，未来随着碳交易市场扩容以及免费配额收紧，参考欧盟 EUA 的价格走势，未来 CEA 价格仍有较大提升空间。

图5：CEA 价格变化



资料来源：iFinD，中国银河证券研究院

图6：全国碳市场 CEA 成交量与成交均价



资料来源：iFinD，中国银河证券研究院

2023年10月生态环境部发布《关于做好2023-2025年部分重点行业企业温室气体排放报告与核查工作的通知》，石化、化工、建材、钢铁、有色、造纸、民航等重点行业中，年度温室气体排放量达2.6万吨二氧化碳当量（综合能源消费量约1万吨标准煤）及以上的重点企业，纳入本通知年度温室气体排放报告与核查工作范围，其中，重点提及水泥、电解铝和钢铁行业使用新版核算与报告填报说明。按照碳市场的整体规划，除发电行业外，钢铁、石化等七个重点排放行业也将逐步纳入全国碳市场。上海环境能源交易所目前已经着手准备全国碳市场扩容，预计2024年会有新增行业参与市场。

（二）CCER：已正式重启，未来市场规模空间广阔

国家核证自愿减排量（CCER）是经国家发改委签发的减排量，是碳交易市场的补充机制。重点排放单位可按照有关规定，CCER可用于抵消碳排放配额，即纳入碳排放交易的单位可以通过购买国家核证自愿减排量抵消其超额温室其他排放。抵消机制的设计进一步扩张了碳排放交易市场对国家核证自愿减排量的需求，进而激励了温室气体自愿减排项目的实施。

表2：CCER 发展历史

时间	阶段	内容
2002-2012	参与 CDM 机制	CDM 机制是我国在 2013 年之前唯一可以参加碳排放交易的方式，中国减排项目参与 CDM 机制的主要收购方为欧盟市场，用于欧盟碳排放交易体系的配额抵消
2013-2017	CCER 机制搭建	2013 年以后，由于 CDM 机制吸引力下降，我国开始建立自己的碳交易市场体系，先后在 8 个地区开展试点交易
2017-2022	暂缓受理	2017 年，由于在《温室气体自愿减排交易管理暂行办法》施行中存在各种问题，2017 年 3 月国家发改委发布公告，暂停了 CCER 项目的备案申请受理，CCER 市场活跃度下降
2023 至今	重启	2023 年，多项 CCER 政策发布，我国为全面重启 CCER 做好前期准备。2024 年 1 月 22 日，全国 CCER 市场在京启动。

资料来源：生态环境部，中国银河证券研究院整理

2023年10月19日，生态环境部和市场监管总局正式发布了《温室气体自愿减排交易管理办法（试行）》，该文件的正式发布，标志着我国自愿减排市场的重新启动。新的《管理办法》进一步明确了项目类型和准入要求，对项目减排量计入时间、项目审定和减排量核查流程也做了修改。

表3：《温室气体自愿减排交易管理办法（试行）》与《温室气体自愿减排交易暂行办法》对比

	《温室气体自愿减排交易管理办法（试行）》	《温室气体自愿减排交易暂行办法》
气体种类	二氧化碳、甲烷、氧化亚氮、氢氟碳化物、全氟化碳、六氟化硫、三氟化氮等 7 种温室气体	二氧化碳、甲烷、氧化亚氮、氢氟碳化物、全氟化碳、六氟化硫等 6 种温室气体
主管单位	生态环境部	国家发改委
项目备案流程	文件设计-公示-审定-申请项目登记	文件设计-公示-审定-申请备案-专家评估-项目备案审批-登记
减排量备案流程	减排量核算-公示-第三方核查-申请减排量登记	监测报告-公示-核证-申请备案-专家评估-减排量备案审批-登记
项目开始时间	2012 年 11 月 8 日以后开工	2005 年 2 月 16 日以后开工
减排量追溯期	应在 2020 年 9 月 22 日之后	项目开始产生减排量之时
交易机构	北京绿色交易所	全国 9 个交易试点
新增内容	第三方机构管理、监管和惩罚、限制项目类型和法律责任	-

资料来源：生态环境部，中国银河证券研究院整理

2023年10月24日，生态环境部发布了包括并网光热发电、并网海上风力发电、红树林营造和造林碳汇在内的4个新CCER方法学。4个方法学覆盖了绿碳、蓝碳和可再生能源三个方向，代表了绿色能源和生态保护的最新成果。

表4: CCER 新出台四个方法学对比

方法学	计入期	基准线	额外性
并网光热发电	项目寿命期限范围之内, 从减排量登记起, 不超过 10 年	并网光热发电项目的上网电量由项目所在区域电网的其他并网发电厂进行替代生产的情景	符合本文件适用条件的项目, 其额外性免于论证
并网海上风力发电	项目寿命期限范围之内, 从减排量登记起, 不超过 10 年	并网海上风力发电项目的上网电量由项目所在区域电网的其他并网发电厂进行替代生产的情景	符合本文件适用条件的项目, 其额外性免于论证
造林碳汇	项目寿命期限范围之内, 从减排量登记起, 20-40 年内	维持造林项目开始前的土地利用与管理方式	按照《温室气体自愿减排项目设计与实施指南》中“温室气体自愿减排项目额外性论证工具”对项目额外性进行一般论证。其中, 符合条件的公益性造林项目免于论证。
红树林营造	项目寿命期限范围之内, 从减排量登记起, 20-40 年内	在实施红树林营造项目前, 项目边界内的海域或土地资源开发利用方式为无植被潮滩或退养的养殖塘	符合本文件适用条件的项目, 其额外性免于论证

资料来源: 生态环境部, 中国银河证券研究院测算

2023 年 11 月, 国家气候战略中心发布了《温室气体自愿减排项目设计与实施指南》《温室气体自愿减排注册登记规则(试行)》《温室气体自愿减排交易和结算规则(试行)》, 规范全国温室气体自愿减排注册登记活动和温室气体自愿减排项目设计与实施。2023 年 12 月国家市场监督管理总局印发了《温室气体自愿减排项目审定与减排量核查实施规则》, 有利于促进自愿减排项目审定与核查结果的客观、公正, 保证温室气体自愿减排交易的顺利开展, CCER 板块逐步完整。

表5: 中国 CCER 最新政策体系

发布时间	发布单位	政策名称
2023.10	生态环境部, 市场监管总局	《温室气体自愿减排交易管理办法(试行)》
2023.10	生态环境部	《温室气体自愿减排项目方法学 并网光热发电》
2023.10	生态环境部	《温室气体自愿减排项目方法学 并网海上风力发电》
2023.10	生态环境部	《温室气体自愿减排项目方法学 红树林营造》
2023.10	生态环境部	《温室气体自愿减排项目方法学 造林碳汇》
2023.11	国家气候战略中心	《温室气体自愿减排项目设计与实施指南》
2023.11	国家气候战略中心	《温室气体自愿减排注册登记规则(试行)》
2023.11	国家气候战略中心	《温室气体自愿减排交易和结算规则(试行)》
2023.12	国家市场监督管理总局	《温室气体自愿减排项目审定与减排量核查实施规则》

资料来源: 生态环境部, 市场监管总局, 中国银河证券研究院整理

2024 年 1 月 19 日, 国家认监委发布《关于开展第一批温室气体自愿减排项目审定与减排量核查机构资质审批的公告》, 开展第一批温室气体自愿减排项目审定与减排量核查机构资质审批工作, 其中包括 4 家能源行业机构以及 5 家林业和其他碳汇类型行业机构。第一批温室气体自愿减排项目审定与减排量核查机构的确定, 可推动全国温室气体自愿减排注册登记系统和交易系统功能进一步完善, 有利于促进自愿减排项目审定与核查结果的客观、公正, 保证温室气体自愿减排交易的顺利开展。

表6: 第一批 CCER 审定与核查机构需求信息

序号	行业领域	拟审批数量
1	能源产业(可再生/不可再生资源)	4
2	林业和其他碳汇类型	5

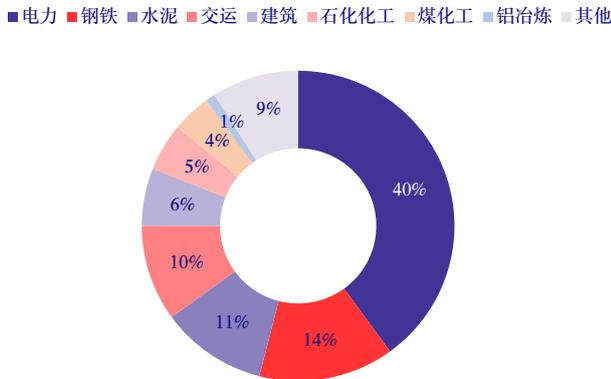
资料来源: 国家认监委, 中国银河证券研究院

2024 年 1 月 22 日, 全国温室气体自愿减排交易市场启动。根据北京绿色交易所统计, 市场启动首日总成交量 375,315 吨, 总成交额 23,835,280 元。据此测算, 首日 CCER 成交均价 63.51 元/吨, 略低于当日全国碳排放权(CEA)交易成交价格 70.67 元/吨。展望未来, 伴随碳中和进程的推进, 免费碳配额供应料将持续下降, 碳配额及 CCER 供需将持续向好, 进而带动价格长期上涨。对标海外, 1 月 19 日, 欧盟 EUA 连续合约成交价为 61.38 欧元/吨, 中国碳价存在较大提升空间。

碳交易市场有望扩容, CCER 需求料将增加。截至 2022 年, 中国碳排放交易系统仅涵盖电力行业的排放, 覆盖约 44.27 亿吨二氧化碳排放量, 而电力部门约占能源使用二氧化碳排放总量的 40%。未来将以电力行业为突破口, 以行业排放占比作为决定因素来纳入其他行业, 石化、化工、建材等七大高耗能高排放行业将被逐步纳入。根据 IETA 统计及调查, 国际排放交易协会成员认为: 石化行业为下

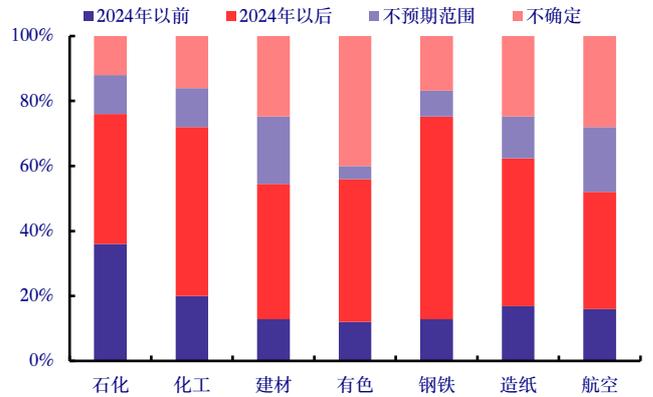
一步最可能被覆盖的行业，36%的成员认为将在2024年以前实现；同时，分别有20%、17%的成员认为化工、造纸行业有可能在2024年以前被覆盖。

图7：各部门二氧化碳排放量占比



资料来源：罗戈研究，中国银河证券研究院

图8：中国碳排放交易系统新增行业预期



资料来源：statista, IETA, 中国银河证券研究院

中国整体碳排放超百亿吨，碳交易市场覆盖额2022年为44.27亿吨，预计2024年达到60.42亿吨，2030年达到105.75亿吨。根据CEADs 2022年碳排放总额数据，假设2023年以3.5%的速度增长，后续增速逐年递减至2030年为0%；参考罗戈研究、碳交易产业联盟对各行业碳排放份额进行估计；参考statista碳排放交易系统新增行业预期，假设2024年及以前会纳入石化、化工、造纸、航空四个板块，2030年将完全纳入主要两高行业。

表7：中国碳交易市场对碳排放覆盖额（亿吨）

	2021	2022	2024E	2030E
碳排放总额	112.14	110.68	117.99	127.09
电力 (40%)	44.86	44.27	47.20	50.84
钢铁 (14%)	15.70	15.49	16.52	17.79
水泥 (11%)	12.34	12.17	12.98	13.98
交运 (10%)	11.21	11.07	11.80	12.71
其中：航空 (0.61%)	0.68	0.68	0.72	0.78
建筑 (6%)	6.73	6.64	7.08	7.63
石化化工 (5%)	5.61	5.53	5.90	6.35
煤化工 (4%)	4.49	4.43	4.72	5.08
铝冶炼 (1%)	1.12	1.11	1.18	1.27
其他 (9%)	10.09	9.96	10.62	11.44
其中：造纸 (1.6%)	1.79	1.77	1.89	2.03
碳交易市场覆盖额	44.86	44.27	60.42	105.75

资料来源：statista, CEADs, 罗戈研究, 碳交易产业联盟, 中国银河证券研究院测算

总量&抵消比例&碳价提升，未来CCER市场规模空间广阔。我们认为，未来CCER市场空间主要受益于以下3个方面：

1) 碳交易市场覆盖额提升，后续伴随电力以外的两高行业纳入，体量具备较大提升空间；覆盖额采取上文测算数据，预计22/24/30年分别为44.27/60.42/105.75亿吨。

2) 抵消比例提升，此前政策规定抵消比例为5%，而各地交易市场均有不同规定，分布于5%~10%，且生态环境部在回复提案中表示下一步将认真研究提案中关于提高农林项目抵消比例的建议；按碳排放抵消比例5%/8%/10%/12%情形分别测算。

3) 价格提升，目前整体碳配额较为充裕，伴随后续碳配额供应下降，碳排放供需格局改变，将带动碳配额及CCER价格提升；CCER价格采取statista所统计的中国碳论坛对碳配额价格预测数据作为参考（假设CCER价格同碳配额价格保持一致），假设22/24/30年分别为49/74/139元/吨。

表8: CCER 市场规模测算

	2022E	2024E	2030E
碳交易市场覆盖额 (亿吨)	44.27	60.42	105.75
CCER 价格 (元/吨)	49.00	74.00	139.00
CCER 市场规模 (5%, 亿元)	108.46	223.56	734.98
CCER 市场规模 (8%, 亿元)	173.54	357.70	1,175.97
CCER 市场规模 (10%, 亿元)	216.93	447.12	1,469.96
CCER 市场规模 (12%, 亿元)	260.31	536.54	1,763.95

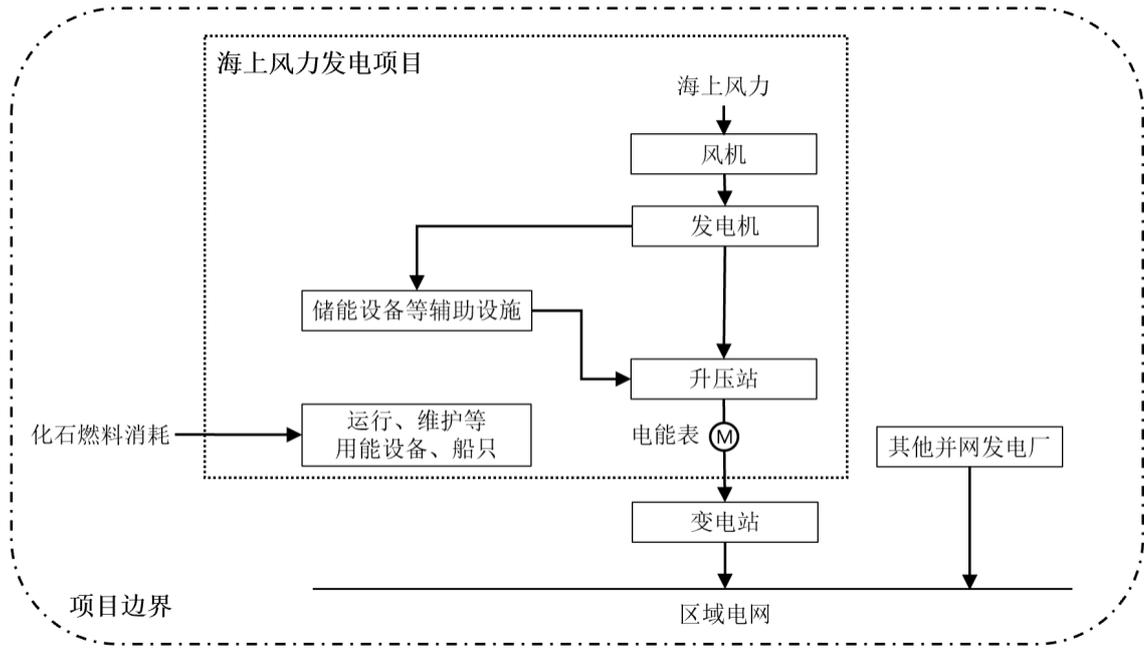
资料来源: statista, CEADs, 罗戈研究, 碳交易产业联盟, 中国银河证券研究院测算

三、新方法学涉及新能源、绿碳、蓝碳等三大领域

(一) 并网海上风电：海风开发潜力较大，CCER 将拓展收益来源

海上风电是可再生能源发电的创新性领域，具有较为显著的温室气体减排效果和低碳示范效应。并网海上风力发电的减排逻辑主要基于替代所在区域电网的其他并网发电厂而产生的减排量，其减排量核算方法如下图所示。

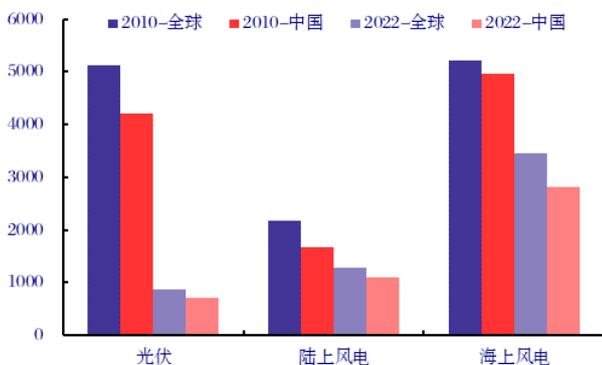
图9：并网海上风力发电项目边界图



资料来源：生态环境部，中国银河证券研究院

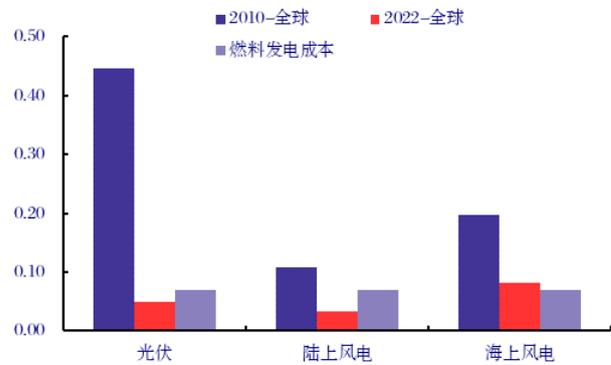
2022 年，全球光伏、陆上风电、海上风电平均建设成本分别为 876 美元/千瓦、1274 美元/千瓦、3461 美元/千瓦，较 2010 年分别下降 83%、42%、34%；2022 年，全球光伏、陆上风电、海上风电平均发电成本分别为 0.049 美元/千瓦时、0.033 美元/千瓦时、0.081 美元/千瓦时，较 2010 年分别下降 89%、69%、59%；海上风电成本虽然有所下降，但依旧显著高于其他新能源发电。

图10：全球和中国新能源建设成本变化（美元/千瓦）



资料来源：IRENA，中国银河证券研究院

图11：全球新能源发电成本变化（美元/千瓦时）



资料来源：IRENA，中国银河证券研究院

我国海上风电资源储量丰富，是国家战略性新兴产业之一，对构建新型电力系统具有十分重要的战略意义。2015 年-2022 年，我国海上风电累计装机从 162 万千瓦增加至 3046 万千瓦，占全国风电累

计并网容量的 8.5%。2021 年、2022 年，我国海上风电累计装机连续两年位居全球首位。同时，根据我国现有海域资源来看，海上风电未来开发潜力较大。

图12：我国海上风力发电累计装机容量



资料来源：iFinD，中国银河证券研究院

2022 年 6 月，国家发改委等九部委联合发布的《“十四五”可再生能源发展规划》提出，将有序推进海上风电基地建设。开展深远海海上风电规划，完善深远海海上风电开发建设管理，推动深远海海上风电技术创新和示范应用，探索集中送出和集中运维模式，积极推进深远海海上风电降本增效，开展深远海海上风电平价示范。未来，海上风力发电将逐步向大型化、深远海、融合性发展。

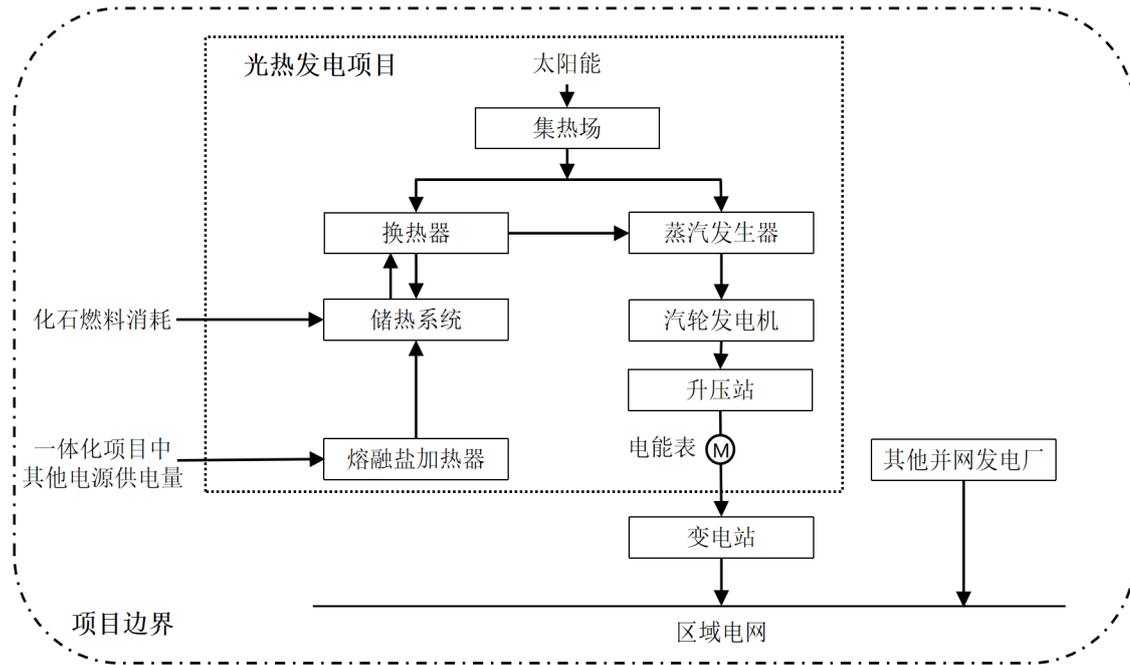
全国温室气体自愿减排交易机制对丰富中国碳交易体系、促进全社会减排具有十分重要的作用。我国海上风电单个项目规模大、数据质量清晰有保障，可以保障自愿减排交易市场具备较显著的减排效果和低碳示范效应。经初步测算，当前满足离岸 30 公里以外，或者水深大于 30 米的海上风电项目年减排量约为 1200 万吨二氧化碳当量，至 2025 年，减排量可增加至 4500 万吨二氧化碳当量。

作为可再生能源发电的创新性领域，海上风电具有天然的绿色低碳属性，有利于促进行业节能减排，有利于推进降碳减污协同增效，有利于引导社会绿色低碳发展，有利于推动实现碳达峰碳中和目标。

（二）并网光热发电：行业处于发展初期，借助 CCER 获取资金和政策扶持

光热发电是将太阳能转变为热能，再通过传统的热力发电循环，将热能转化为电能的技术。相比光伏发电，光热发电从热能到电能的转化过程可以实现热量的长时间储存，所以在夜晚没有光照的情况下，依然可以平稳出力，同时也可以作为灵活性调节电源快速调峰，较好地适应我国新型电力系统的现实需求，促进电网安全稳定运行。

图13：并网光热发电项目边界图

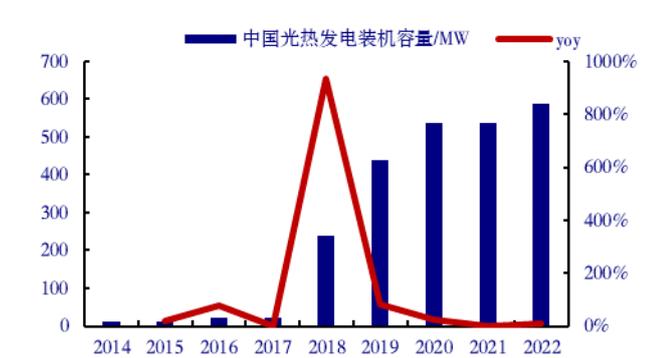


资料来源：生态环境部，中国银河证券研究院

光热发电仍处于产业化发展初期，产业链和整体装机较小，未形成规模效应，项目投资成本高。目前，全国已投运光热发电项目仅 8 个，装机 58.8 万千瓦，单位装机投资 25000-30000 元/千瓦。规划装机 300 万千瓦，约 40 余个项目，单位装机投资约 1.6-2.0 万元/千瓦，虽然大部分设备已经国产化，但投资仍然较高，远高于其他可再生能源。

另外，光热技术路线相对复杂，建设和运维成本高。相比常规的风电、光伏项目，光热系统较为复杂，包括集热、传热、储热、蒸汽发生、常规发电系统等多种系统集成，集合光学、热力学、材料学、机械及自动化控制学科等多个技术领域，既不同于常规的电力生产，又不同于传统的太阳能热利用，需要跨学科、跨领域，因而项目建设、运维难度大，导致成本较高，目前最优技术的光热发电成本约 0.7 元-0.8 元。

图14：中国光热发电累计装机容量



资料来源：IRENA，中国银河证券研究院

图15：全球光热发电平准化度电成本变化



资料来源：iFinD，中国银河证券研究院

光热发电技术复杂，目前主要处于发展初期阶段，成本较高，需要 CCER 的资金和政策扶持，以获得碳减排收益并逐步实现规模化。光热发电方法学的优先发布，体现出生态环境部对发展中的低碳技术的鼓励支持，将推动光热产业发展，有利于经济社会发展全面绿色转型，有利于能源绿色低碳发展，减少温室气体排放。

截至 2023 年末，目前在运营的光热发电项目共计 8 个，总装机规模 588 兆瓦，全部为独立光热发电项目。以青海省某 50 兆瓦光热发电项目为例，年发电小时数 2500 小时，年上网电量约 125000 兆瓦时，年减排量约 8 万吨。CCER 按 40 元/吨-60 元/吨估算，每年可为光热项目增加收益 300 万元-500 万元。

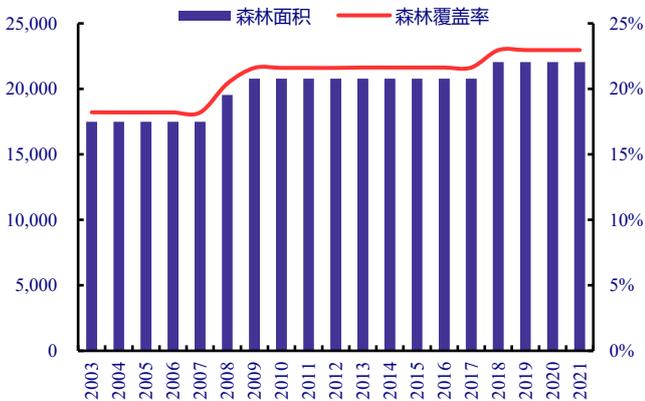
近年来，我国建设了一批光热发电示范项目，有效推动了我国光热技术水平提升，同时光热产业配套能力显著增强。伴随着国内新能源产业的快速发展，“光热+”模式将成为后续光热项目重点发展方向，利用光热与光伏风电等多种能源形式耦合，形成多能互补的运行模式将大幅度提升新型电力系统的工作效率，以“光热+”的模式推动建立光热发电与光伏发电、风电互补调节的风光热综合可再生能源发电基地。建设风光储一体化大基地也将为我国能源领域发电侧改革提供一种更具发展前景的解决方案，《国家能源局综合司关于推动光热发电规模化发展有关事项的通知》（国能综通新能〔2023〕28 号）提出，力争“十四五”期间，全国光热发电每年新增开工规模达到 300 万千瓦左右。结合沙漠、戈壁、荒漠地区新能源基地建设，尽快落地一批光热发电项目。

本次光热发电项目自愿减排方法学的发布将助力光热发电企业开发自愿减排项目，改善项目收益，促进光热技术的应用，创造显著的社会效益与经济效益，推动光热产业规模化发展。

（三）造林碳汇：资源丰富，市场规模有望快速成长

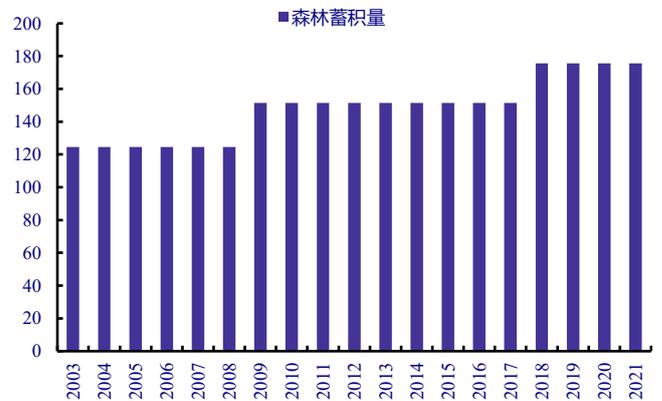
中国森林资源丰富，碳汇开发空间广阔。中国为全球森林资源增长最多和人工造林面积最大的国家。根据国家统计局数据显示，2021 年，中国森林面积达到 2.2 亿公顷，森林覆盖率达到 22.96%，森林蓄积量达到 175.6 亿立方米。其中，人工林面积达到 0.8 亿公顷，占整体森林面积比例为 36.3%。而根据《2030 年前碳达峰行动方案》，到 2030 年，全国森林覆盖率达到 25%左右，森林蓄积量达到 190 亿立方米，未来仍具备一定成长空间。

图16：中国森林面积及覆盖率（万公顷）



资料来源：wind，中国银河证券研究院

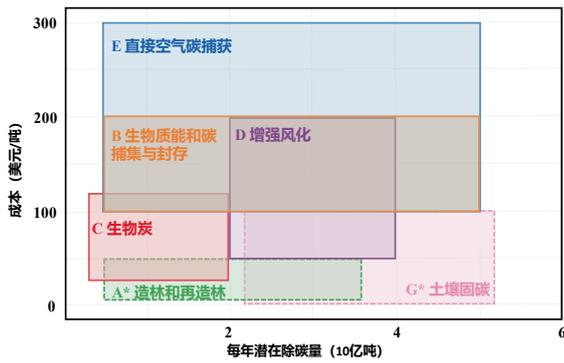
图17：中国森林蓄积量（亿立方米）



资料来源：wind，中国银河证券研究院

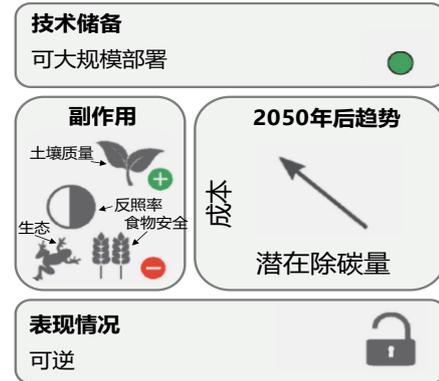
林业碳汇重要性突出，生态效益&经营效益并重。森林植被区占陆地面积的 3 成左右，但其碳储量占陆地碳库总量的近一半。据测算，森林每增加 1 立方米蓄积量，可吸收 1.83 吨二氧化碳，释放出 1.62 吨氧气；用 1 立方米木材替代等量的混凝土，可减少 0.8 吨二氧化碳排放。同时，森林对生态环境具备如保护生物多样性、涵养水源、保育土壤等其他作用。《依靠负排放技术缓解气候变化》指出，林业碳汇是最便宜的方案，每去除一吨 CO₂ 的成本在 10 美元到几十美元之间；直接空气捕获去除一吨 CO₂ 的成本需要数百美元甚至更高；生物能源碳捕获与储存去除一吨 CO₂ 的成本介于两者之间，为 100~200 美元。

图18: 各类碳吸收技术效益对比



资料来源:《依靠负排放技术缓解气候变化》, 中国银河证券研究院

图19: 中国森林蓄积量 (亿立方米)



资料来源:《依靠负排放技术缓解气候变化》, 中国银河证券研究院

林业碳汇市场规模有望快速成长。林业碳汇市场规模=CCER 市场规模*林业碳汇占比。我们认为, 林业碳汇占比短期有望达到 30%, 长期有望达到 60%: 1) 我国森林资源丰富, 可开发出大量 CCER; 2) 林业资源生态效益&经营效益并重, 项目优先级更高。经测算, 我们预计 2030 年林业碳汇市场规模将在 441~1,058 亿元之间, 取决于届时碳排放额抵消比例。

表9: 林业碳汇市场规模测算

	2022E	2024E	2030E
CCER 中林业碳汇占比	2.5%	30%	60%
林业碳汇市场规模 (5%)	2.71	67.07	440.99
林业碳汇市场规模 (8%)	4.34	107.31	705.58
林业碳汇市场规模 (10%)	5.42	134.14	881.97
林业碳汇市场规模 (12%)	6.51	160.96	1,058.37

资料来源: statista, CEADs, 罗戈研究, 碳交易产业联盟, 中国银河证券研究院测算

(四) 红树林营造: CCER 机制提供储碳价值变现途径

红树林(Mangrove), 是指生长在热带、亚热带低能海岸潮间带上部, 受周期性潮水浸淹, 以红树植物为主体的常绿灌木或乔木组成的潮滩湿地木本生物群落统称。红树林湿地是我国重要的海岸带生态系统, 具有防风消浪、促淤护岸、固碳储碳和维持生物多样性等生态功能。红树林植被修复项目可以通过人工种植红树林植被, 增加红树林生物质和土壤有机碳的碳储量, 实现二氧化碳的清除, 是我国国土空间生态保护修复和生态系统碳汇能力提升的重要内容。

2020 年, 自然资源部、国家林业和草原局印发《红树林保护修复专项行动计划(2020-2025 年)》, 《行动计划》提出要科学营造和修复红树林, 到 2025 年, 计划营造红树林 9050 公顷, 其中, 广东 5500 公顷、海南 2000 公顷、广西 1000 公顷、福建 350 公顷、浙江 200 公顷。计划修复现有红树林 9750 公顷。其中, 广东 2500 公顷、广西 3500 公顷、海南 3200 公顷、福建 550 公顷。《行动计划》完成后, 将有效扩大我国红树林面积, 提升红树林生态系统质量和功能。

自然资源部发布的《海洋碳汇经济价值核算方法》指出, 海洋碳汇的经济价值包括产品价值、储碳价值、释氧价值和净化价值。其中, 除产品价值外, 其余均为相对难以变现的生态价值。而 CCER 机制提供了储碳价值变现的途径, 有助于为红树林修复和保护提供资金支持, 反哺产品价值和生态价值的实现。截止 2023 年 7 月我国红树林面积已达 43.8 万亩。海南、广东、广西、福建、浙江及香港、澳门和台湾地区均有分布。广东是中国红树林面积最大的省区。23 年 9 月, 我国首单红树林保护碳汇成功拍卖, 拍卖的总碳汇量为 38745.44 吨, 起始单价为 183 元/吨, 最终以 485 元/吨的价格成交。

四、欧洲提出更高减排目标，碳市场助力实现零碳愿景

（一）Fit for 55 提出更高减排目标

2019年12月，欧盟委员会提出了《欧洲绿色协议》，就气候能源目标、产业扶持、立法、国际合作等提出顶层设计，拟定“2030年在1990年碳排放基础上减少55%”的目标。在此背景下，2021年7月，欧盟公布了名为“Fit for 55”的一揽子气候方案，旨在推动欧盟经济、社会和工业领域的绿色转变。该一揽子立法提案是基于欧盟已有政策和法律制定，包括修订8部现有法律并提出5个新倡议，涉及气候、能源和燃料、交通运输、建筑、土地利用和林业等多个领域。

表10：近年欧盟部分气候变化行动政策

时间	政策名称	核心内容
2019.12	欧洲绿色协议	针对气候变化、经济增长和可持续发展制定的纲领性政策文件。《欧洲绿色协议》最重要最具体的目标是到2030年将温室气体排放减少50%，并争取达到55%（以1990年为基准），使欧盟到2050年实现碳中和。
2020.9	欧洲气候法	欧盟提出《欧洲气候法》立法提案，并于2021年6月完成立法程序。《欧洲气候法》以法律的形式确立欧盟2030年减排目标和2050年碳中和目标。
2021.7	Fit for 55	欧盟委员会提交名为Fit for 55的一揽子环保提案。该一揽子立法提案是基于欧盟已有的政策和法律而制定的，包括修订8部现有法律并提出5个新倡议，涉及气候、能源和燃料、交通运输、建筑、土地利用和林业领域。
2022-2023	欧盟碳排放交易体系修订	到2030年，总排放量较2005年预计将减少43%，免费配额将大幅减少；扩大欧盟碳排放交易体系范围，将碳定价覆盖至建筑供暖和道路交通行业，将海运碳排放纳入碳排放交易体系。
2023.4	碳边境调节机制	碳边境调节机制(Carbon Border Adjustment Mechanism)是一种针对进口货物的碳排放定价政策工具。它要求在欧盟境外生产的货物,根据其生产过程中的碳排放,在进入欧盟市场时支付一个碳价格,以解决碳泄漏的问题。
2023.9	能源效率指令	到2030年，能源消耗量较2020年再减少11.7%。即到2030年，欧盟一次能源消费量不超过9925亿吨石油当量，最终能源消费量不超过7.63亿吨石油当量。
2023.10	可再生能源指令III	将2030年欧盟各成员国的可再生能源发展目标从32%大幅提高到42.5%，且预计将增加2.5%的指示性目标，使可再生能源的份额提高到45%。
2023.10	ReFuelEU 航空法规	通过增加对可持续航空燃料(SAF)的需求和供应，使航空运输行业走上欧盟2030年和2050年气候目标的轨道。

资料来源：The European Commission，中国银河证券研究院整理

2023年10月，欧盟通过了修订的可再生能源指令（RED III），RED III将2030年欧盟各成员国的可再生能源发展目标从32%大幅提高到42.5%，且预计将增加2.5%的指示性目标，使可再生能源的份额提高到45%。经过修订的可再生能源指令（RED III），标志着欧盟在应对气候变化和能源转型方面取得了关键进展。新的欧盟可再生能源指令将大大加快欧盟能源转型的进程，确保其实现各项气候目标。

表11：RED II 和 RED III 内容修订对比

	RED II	RED III
总体目标	可再生能源占比于2030年达到最低32%	可再生能源占比于2030年达到最低42.5%+2.5%（指示性目标）
总体减排目标	2030年温室气体减排40%	2030年温室气体减排55%
交通部门目标	2030年温室气体减排达到13%，可再生能源占比最低14%	2030年温室气体减排达到14.5%，可再生能源占比最低29%
Annex IX Part A（先进生物燃料）下限	Part A部分的原料生产的燃料在运输部门能源最终消费占比最低2022年最低0.2%，2025年1%，2030年3.5%。	RFNBOs和Part A部分的原料生产的燃料在运输部门能源最终消费最低于2025年达到1%和2030年达到5.5%。
Annex IX Part B（废油原料）上限	Part A部分的原料生产的燃料在运输部门能源最终消费占比2030年最高为1.7%（不考虑多倍计算）。	Part A部分的原料生产的燃料在运输部门能源最终消费占比2030年最高为1.7%（考虑多倍计算）。
多倍计算	Annex IX 和电力铁路的自愿双重计数，道路运输的强制4倍计数，Annex IX Part A 原料航空和海运强制1.2倍计数	Annex IX、RFNBOs 和电力铁路强制双重计数，道路运输强制4倍计数，Annex IX Part A 原料航空和海运强制1.2倍计数
非 Annex IX 原料处罚	非 Annex IX 原料无惩罚	非 Annex IX 原料有惩罚

资料来源：The European Commission，中国银河证券研究院整理

备注：RFNBO代表“非生物质可再生燃料”；ANNEX IX 为用于生产运输用生物气体和先进生物燃料的原料列表。

（二）欧洲碳市场发展成熟，让欧盟能源结构不断优化

排放交易体系最早是由联合国为应对气候变化创建的一种贸易体系，为排放者设定排放限额，允许通过交易排放配额的方式进行履约。欧盟碳排放交易体系（EU-ETS）于 2005 年开始运行，是目前国际上规模最大、机制最完善、发展最成熟的碳市场。其运行可以分为四个阶段，其覆盖行业、配额分配方式等都逐步走向成熟。

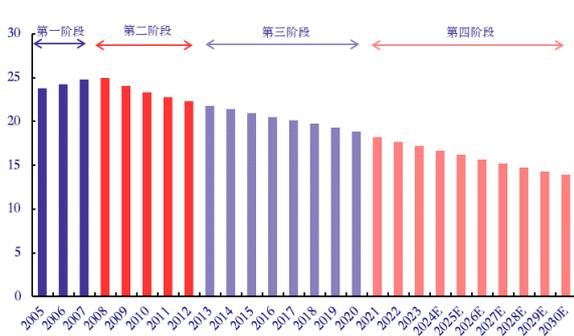
表12：欧盟碳交易市场四个阶段变化

阶段	减排目标	覆盖国家	覆盖行业	配额分配方式
第一阶段 2005-2007	-	欧盟 25 个成员国	电力、石化、钢铁、建材、造纸	95%免费，采用历史法
第二阶段 2008-2012	到 2012 年，在 1990 年基础上减少 8%	欧盟 27 个成员国及挪威、冰岛、列支敦士登	新增航空	90%免费，采用历史法+基准法
第三阶段 2013-2020	到 2020 年，在 1990 年基础上减少 20%	欧盟 28 个成员国及挪威、冰岛、列支敦士登	新增化工、电解铝	43%免费，采用历史法+基准法
第四阶段 2021-2030	到 2030 年，在 1990 年基础上减少 55%	英国脱欧，但保留北爱尔兰的电力企业	新增海运，考虑纳入建筑、陆运	计划 2027 年全部有偿拍卖

资料来源：EUETS Handbook，中国银河证券研究院整理

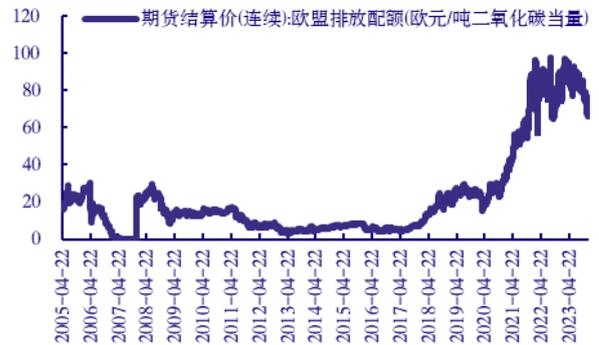
根据欧盟委员会气候行动官网的信息，在 EUETS 第四阶段内，免费的碳排放配额将以每年 2.2% 的速度削减，但将继续为减排困难的工业部门提供一定的免费配额，以确保其在国际市场的竞争力，还将通过分配免费配额鼓励技术创新，帮助工业和电力部门应对低碳转型的创新和投资挑战。2021 年以来，随着配额收缩与减排目标提升的共同作用，欧盟排放配额（EUA）价格快速上涨，市场活跃度提升，截至 2023 年底，EUA 期货结算价为 76 元/吨二氧化碳当量，维持高位运行。

图20：欧盟排放交易系统四个阶段配额



资料来源：欧盟碳市场报告，中国银河证券研究院

图21：欧盟碳排放配额期货结算价



资料来源：wind，中国银河证券研究院

温室气体排放的监测（Monitoring）、报告（Report）、核查（Verification）制度简称 MRV，是碳交易体系对数据控制的关键环节，是配额分配、交易的基础。欧盟目前已经建立了较为完善的 MRV 体系，2003 年颁布的《2003/87 号指令》（Directive 2003/87）对温室气体进行全面管理，该指令包括监测方法的说明、质量控制总体原则。在总体原则基础上，制定了专门的指南、条例，具体指导排放监测质量保证的实施。

表13：欧盟碳排放测定涉及的法律条文和标准

时间	政策名称	核心内容
Directive 2003/87	《欧盟理事会第 2003/87/EC 号指令》	法律基础
EU 601/2012	《监测及报告条例》(MRR)	监测报告指导文件
EU 600/2012	《认证及审核条例》(AVR)	监测报告指导文件
EN 14181	《固定源排放——自动测量系统的质量保证》	质量保证整体标准
EN 15267-3	《空气质量——自动测量系统认证——第 3 部分》	质量保证程序
EN ISO 14956	《空气质量——通过与所需测量不确定度进行比较来评估测量程序的适用性》	质量保证性能指标
EN 15259	《固定源排放——测量部分和测量地点的要求及测量目标、计划和报告的要求》	CEMS 安装及采样点的选
ISO 12039	《固定源排放——一氧化碳、二氧化碳和氧气的测定》	二氧化碳标准参考方法

资料来源：中国碳核算数据库，中国银河证券研究院整理

碳市场让欧盟能源结构呈现不断优化的格局。为应对 EUETS 规则，欧盟企业被迫选择其他替代型能源维持生产，或者对现有技术进行进一步研发和创新以减少碳排放，欧盟的能源结构由此发生较大变化，其中过去 10 年间欧盟煤炭生产量下降了 32%，石油生产量下降了 29%。与此同时，风能、水能、光能、生物质能等可再生能源快速增长，欧盟的电力供应由此迅速地向多样化清洁能源转变，其中可再生能源发电比例上升到 60%，超过煤炭和核能成为最大的发电来源，并且电力部门成为了欧洲最早脱碳的行业。

(三) CBAM 推动国内碳市场与欧洲接轨

2023 年 4 月 25 日，欧盟理事会通过欧盟碳边境调节机制 (CBAM)，并将于 2023 年 10 月 1 日起实施。CBAM 的本质是碳关税，要求非欧盟生产商在欧盟销售相关商品时，支付与欧盟内部碳价格的差价，以确保他们的产品的碳价格与欧洲内部市场一致，旨在确保进口到欧盟的商品不受欧洲内部碳定价体系的不利影响。

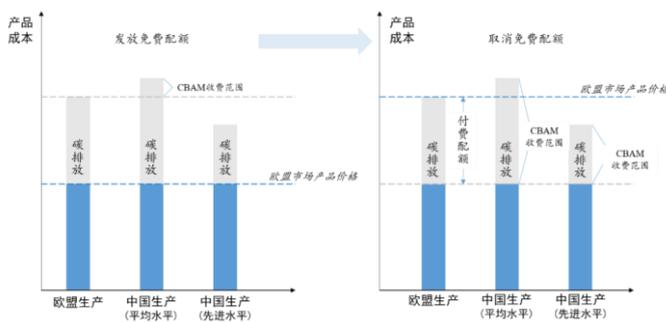
表14: 欧盟 CBAM 运作机制

CBAM 申报人登记	欧盟进口商或者进口商的关税代表 (indirect customs representative) 需要完成 CBAM 申报人 (CBAM declarant) 登记，只有 CBAM 申报人能像欧盟关境内进口商品
分配 CBAM 账户	完成 CBAM 申报人登记后，欧盟委员会将在 CBAM 电子登记簿 (CBAM registry) 中为 CBAM 申报人分派账户，CBAM 申报人将通过该账户提交 CBAM 申明 (CBAM declaration)、CBAM 证书 (CBAM certificate)
提交 CBAM 申明	每年的 5 月 31 日之前，CBAM 申报人需要提交对过去一年的 CBAM 声明，包括 (a) 每种进口商品的总量；(b) 每种商品相应的总计隐含排放量；(c) 根据 (b) 项中总计隐含排放量并根据规则扣减后计算出的需要提交的 CBAM 证书
获取认证	在 CBAM 生命中还需要包括由认证方 (verifiers) 签发的认证报告 (verification reports)，认证 CBAM 申报人申报的总计隐含排放量
获得 CBAM 证书	CBAM 申报人在公共平台上向成员国购买 CBAM
保持 CBAM 证书数量，提交 CBAM 证书	CBAM 申报人在每季度末确保账户中的 CBAM 证书数量至少对应本年已进口全部货物隐含排放量的 80%，并在每年的 5 月 31 日前。提交与 CBAM 申明中申报的隐含排放量相对应的 CBAM 证书，以便欧盟委员会在 CBAM 申报人账户中扣减
未按时提交 CBAM 证书将受到处罚	如果 CBAM 申报人在 5 月 31 日前未能在账户中提交相应数量的 CBAM 证书，将受到处罚

资料来源: The European Commission, 中国银河证券研究院

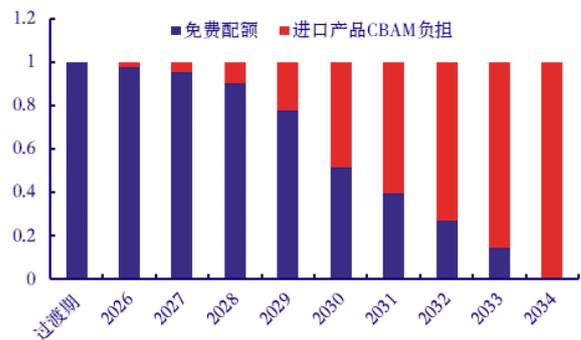
根据欧盟委员会的规划，2023-2025 年是 CBAM 的过渡期，在此期间仅需申报产品碳排放量，从 2026 年开始，欧盟将正式征收碳关税，并逐年减少免费配额，直到 2034 年完全取消免费配额，超过免费配额的直接和间接碳排放需要支付额外的碳关税。

图22: CBAM 工作原理



资料来源: 中能碳科技, 中国银河证券研究院

图23: 欧盟 CBAM 免费配额规划



资料来源: The European Commission, 中国银河证券研究院

CBAM 的产品范围最终确定为六大类产品，包括钢铁、水泥、铝、化肥、电力和氢。CBAM 机制全面适用后，这些行业将达到 EU ETS 覆盖行业碳排放量的 50% 以上。据欧盟委员会统计，2022 年我国向欧盟出口 6.26 亿欧元，占欧盟进口总值 21%。根据我国海关总署，2022 年 1-12 月，我国向欧盟出口总值为 37 亿元，其中肥料、钢铁及其制品、铝及其制品、水泥出口总值占总出口总值约 4%。CBAM 将推动我国碳交易加速对标国际，我国碳市场有望加速纳入高排放行业。

五、投资策略

CCER 正式重启，首批方法学覆盖的四大领域将率先获益。海上风电行业可以按照方法学要求，设计和审定 CCER 项目，建议关注三峡能源(600905.SH)、龙源电力(001289.SZ)、中闽能源(600163.SH)、江苏新能(603693.SH)；此外，CCER 方法学成熟将释放碳监测需求，建议关注雪迪龙(002658.SZ)、聚光科技(300203.SZ)。

表15：重点公司盈利预测与估值（2024年1月26日）

代码	简称	股价	EPS				PE			
			2022A	2023E	2024E	2025E	2022A	2023E	2024E	2025E
600905.SH	三峡能源	4.45	0.25	0.22	0.24	0.27	17.8	20.0	18.3	16.6
001289.SZ	龙源电力	19.15	0.61	0.94	1.11	1.26	31.4	20.3	17.3	15.2
600163.SH	中闽能源	4.17	0.38	0.42	0.45	0.47	10.9	10.0	9.3	8.9
603693.SH	江苏新能	10.38	0.53	0.61	0.84	1.08	19.4	16.9	12.4	9.6
002658.SZ	雪迪龙	7.08	0.45	0.43	0.56	0.68	15.9	16.4	12.6	10.3
300203.SZ	聚光科技	14.86	-0.84	-0.20	0.37	0.64	-17.8	-75.9	40.6	23.2

资料来源：iFinD，中国银河证券研究院

六、风险提示

CCER 抵消上限被压缩的风险；CCER 项目过多导致其价格低迷的风险；新出台方法学低于预期的风险；碳市场建设进度不及预期的风险。

图表目录

图 1: 1960-2022 年全球二氧化碳排放量.....	4
图 2: 1960-2022 年全球年平均温度变化 (较 1850-1900 年)	4
图 3: 中国碳排放量	5
图 4: 2021 年中国分行业碳排放占比	5
图 5: CEA 价格变化.....	5
图 6: 全国碳市场 CEA 成交量与成交均价	5
图 7: 各部门二氧化碳排放量占比	8
图 8: 中国碳排放交易系统新增行业预期.....	8
图 9: 并网海上风力发电项目边界图.....	10
图 10: 全球和中国新能源建设成本变化 (美元/千瓦)	10
图 11: 全球新能源发电成本变化 (美元/千瓦时)	10
图 12: 我国海上风力发电累计装机容量.....	11
图 13: 并网光热发电项目边界图	12
图 14: 中国光热发电累计装机容量.....	12
图 15: 全球光热发电平准化度电成本变化.....	12
图 16: 中国森林面积及覆盖率 (万公顷)	13
图 17: 中国森林蓄积量 (亿立方米)	13
图 18: 各类碳吸收技术效益对比	14
图 19: 中国森林蓄积量 (亿立方米)	14
图 20: 欧盟排放交易系统四个阶段配额.....	16
图 21: 欧盟碳排放配额期货结算价	16
图 22: CBAM 工作原理	17
图 23: 欧盟 CBAM 免费配额规划.....	17

表格目录

表 1: 国际重要的应对气候变化协议.....	4
表 2: CCER 发展历史.....	6
表 3: 《温室气体自愿减排交易管理办法（试行）》与《温室气体自愿减排交易暂行办法》对比.....	6
表 4: CCER 新出台四个方法学对比.....	7
表 5: 中国 CCER 最新政策体系.....	7
表 6: 第一批 CCER 审定与核查机构需求信息.....	7
表 7: 中国碳交易市场对碳排放覆盖额（亿吨）.....	8
表 8: CCER 市场规模测算.....	9
表 9: 林业碳汇市场规模测算.....	14
表 10: 近年欧盟部分气候变化行动政策.....	15
表 11: REDII和 REDIII内容修订对比.....	15
表 12: 欧盟碳交易市场四个阶段变化.....	16
表 13: 欧盟碳排放测定涉及的法律条文和标准.....	16
表 14: 欧盟 CBAM 运作机制.....	17
表 15: 重点公司盈利预测与估值（2024 年 1 月 26 日）.....	18

分析师承诺及简介

本人承诺，以勤勉的执业态度，独立、客观地出具本报告，本报告清晰地反映本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告的具体推荐或观点直接或间接相关。

陶贻功，环保公用行业首席分析师，毕业于中国矿业大学（北京），超过 10 年行业研究经验，长期从事环保公用及产业链上下游研究工作。曾就职于民生证券、太平洋证券，2022 年 1 月加入中国银河证券。

梁悠南，公用事业行业分析师，毕业于清华大学（本科），加州大学洛杉矶分校（硕士），纽约州立大学布法罗分校（硕士）。于 2021 年加入中国银河证券，从事公用事业行业研究。

免责声明

本报告由中国银河证券股份有限公司（以下简称银河证券）向其客户提供。银河证券无需因接收人收到本报告而视其为客户。若您并非银河证券客户中的专业投资者，为保证服务质量、控制投资风险、应首先联系银河证券机构销售部门或客户经理，完成投资者适当性匹配，并充分了解该项服务的性质、特点、使用的注意事项以及若不当使用可能带来的风险或损失。

本报告所载的全部内容只提供给客户做参考之用，并不构成对客户投资咨询建议，并非作为买卖、认购证券或其它金融工具的邀请或保证。客户不应单纯依靠本报告而取代自我独立判断。银河证券认为本报告资料来源是可靠的，所载内容及观点客观公正，但不担保其准确性或完整性。本报告所载内容反映的是银河证券在最初发表本报告日期当日的判断，银河证券可发出其它与本报告所载内容不一致或有不同结论的报告，但银河证券没有义务和责任去及时更新本报告涉及的内容并通知客户。银河证券不对因客户使用本报告而导致的损失负任何责任。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的银河证券网站以外的地址或超级链接，银河证券不对其内容负责。链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

银河证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。银河证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

银河证券已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。除非另有说明，所有本报告的版权属于银河证券。未经银河证券书面授权许可，任何机构或个人不得以任何形式转发、转载、翻版或传播本报告。特提醒公众投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的本公司证券研究报告。

本报告版权归银河证券所有并保留最终解释权。

评级标准

评级标准	评级	说明
评级标准为报告发布日后的 6 到 12 个月行业指数（或公司股价）相对市场表现，其中：A 股市场以沪深 300 指数为基准，新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准，北交所市场以北证 50 指数为基准，香港市场以摩根士丹利中国指数为基准。	行业评级	推荐：相对基准指数涨幅 10% 以上
		中性：相对基准指数涨幅在 -5% ~ 10% 之间
		回避：相对基准指数跌幅 5% 以上
	公司评级	推荐：相对基准指数涨幅 20% 以上
		谨慎推荐：相对基准指数涨幅在 5% ~ 20% 之间
		中性：相对基准指数涨幅在 -5% ~ 5% 之间
	回避：相对基准指数跌幅 5% 以上	

联系

中国银河证券股份有限公司 研究院

深圳市福田区金田路 3088 号中洲大厦 20 层

上海浦东新区富城路 99 号震旦大厦 31 层

北京市丰台区西营街 8 号院 1 号楼青海金融大厦

公司网址：www.chinastock.com.cn

机构请致电：

深广地区：程曦 0755-83471683 chengxi_yj@chinastock.com.cn

苏一耘 0755-83479312 suyiyun_yj@chinastock.com.cn

上海地区：陆韵如 021-60387901 luyunru_yj@chinastock.com.cn

李洋洋 021-20252671 liyangyang_yj@chinastock.com.cn

北京地区：田薇 010-80927721 tianwei@chinastock.com.cn

唐嫚玲 010-80927722 tangmanling_bj@chinastock.com.cn