

环保及公用事业

碳中和浪潮时势渐成，把握发展机遇期

-2021年下半年环保公用行业低碳投资策略

评级：增持

分析师：谢鸿鹤

执业证书编号：S0740517080003

电话：021-20315185

Email: xiehh@r.qlzq.com.cn

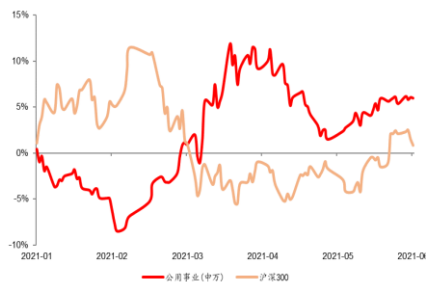
联系人：汪磊

Email: wanglei01@r.qlzq.com.cn

基本状况

上市公司数 189
 行业总市值(百万元) 29407.76
 行业流通市值(百万元) 10817.03

行业-市场走势对比



相关报告

重点公司基本状况

简称	股价 (元)	EPS				PE				PEG	评级
		2020	2021E	2022E	2023E	2020	2021E	2022E	2023E		
华光环能	9.99	1.08	1.04	1.28	1.50	10.57	9.74	7.95	6.78	0.38	未评级
苏文电能	47.80	2.26	2.45	3.45	4.82	-	19.17	13.59	9.73	0.43	未评级
中材国际	9.74	0.65	0.96	1.09	1.24	10.55	10.17	8.92	7.86	0.22	未评级
盈峰环境	7.89	0.44	0.53	0.63	0.75	18.57	14.91	12.49	10.55	0.73	未评级
宏盛科技	14.47	0.56	0.72	0.90	1.11	26.10	19.50	15.54	12.54	0.62	未评级
龙马环卫	16.08	1.06	1.23	1.49	1.78	15.10	12.83	10.63	9.00	0.73	未评级
谱尼测试	79.67	2.15	1.50	1.94	2.59	36.15	52.46	40.43	30.33	2.05	未评级
国检集团	25.42	0.54	0.68	0.83	1.01	36.46	36.35	29.69	24.52	1.34	未评级
瀚蓝环境	22.67	1.38	1.61	1.93	2.26	17.99	14.44	12.03	10.30	0.60	未评级
上海环境	11.50	0.56	0.65	0.76	0.85	19.55	17.79	15.21	13.63	1.03	未评级
三峰环境	8.67	0.43	0.71	0.75	0.86	19.26	12.16	11.56	10.10	0.19	未评级
三峡能源	-	0.18	0.16	0.22	0.25	-	-	-	-	-	未评级
福能股份	10.29	0.85	1.23	1.49	1.61	9.34	8.55	7.05	6.54	0.46	未评级
协鑫能科	10.05	0.59	0.75	0.93	1.14	10.51	13.44	10.80	8.83	0.51	未评级
新奥股份	16.99	0.81	1.03	1.23	1.43	16.77	16.68	13.90	11.97	0.43	未评级

备注：股价取自2021年6月4日。盈利预测数据取自Wind一致预期。

投资要点

- **碳中和浪潮已起，把握时代进程机遇期。**气候变化引起国内外对碳排放的关注，我国提出“2030年实现碳达峰，2060年争取实现碳中和”时间表引领绿色低碳发展，而由于我国碳排放量大且实现碳中和时间周期短，预计政策力度有望超预期。随着国家严格控制碳排放，政策力度和投入不断加大，将为绿色低碳产业发展带来新的增量空间，节能环保、清洁能源、碳市场交易等产业迎来发展机遇期。
- **环保行业开辟新空间，紧抓四条投资主线把握碳中和浪潮机遇。**年初至今，行业指数上涨3.45%，表现略好于大盘。细分板块中，园林(+24.77%)、监测&检测(+19.37%)等细分板块涨幅居前。板块基本面方面，项目开始投运叠加2020年疫情低基数效应，板块业绩显著回升。2021年一季度，环保板块实现归母净利润87.20亿元，同比大幅增长104.36%。细分板块中，固废处理和监测&检测业绩向好。展望未来，碳达峰、碳中和政策推进，加快碳减排、碳吸收、碳市场交易等产业发展。碳中和浪潮下环保行业成长性良好，从四条投资主线出发把握发展机遇：一是供给侧低碳化发展，工业领域节能低碳发展加快推进，节能降耗大势所趋，合同能源管理、余热利用和热电联产等节能减排模式有望大范围推广应用，低碳技术和设备放量可期；二是消费端电气化，一次能源中用电能替代化石燃料可有效促进碳减排，促进二次能源低碳化，碳中和政策背景下新能源汽车加快替代燃油车。政策支持下新能源环卫车渗透率有望显著提升；三是碳交易基础设施端，碳监测、碳核查为碳市场交易的基础条件，全国性碳交易市场建成加快碳监测、碳核查产业发展，而当前碳监测、碳核算产业仍处于发展初期阶段，未来碳监测CEMS与碳核查服务增长空间较大，发展前景向好；四是碳交易引发CCER增量收益，垃圾焚烧和林业碳汇企业生产经营降低碳排放，从而产生碳排放配额盈余，并通过参与CCER交易获得增量业绩来源。
- **能源结构低碳化转型，清洁能源行业迎发展良机。**年初至今，受益于碳中和政策驱动和国内经济复苏等利好因素，公用事业(申万)行业指数上涨5.11%，表现好于大盘。细分板块中，火电(+12.15%)、水电(+6.00%)涨幅居前。板块基本面方面，板块业绩持续稳健增长，清洁能源发电板块业绩快速增长，2020、2021Q1清洁能源发电板块归母净利润分别同比增长64.98%、134.28%。装机容量和发电量方面，风光新能源表现突出。能源结构低碳化转型是实现碳中和的关键举措，未来一次能源消费中清洁能源将成为主要的能源供给来源。政策支持以及投资、发电成本下降，风光等清洁能源装机规模有望显著增长，风光运营及储能行业市场需求或逐步爆发。风光运营企业显著受益于风光装机容量增长和发电成本下降，业绩有望实现稳健增长。此外，短期内煤炭消费量下降造成的能源供给缺口可在一定程度上由天然气补足，碳中和政策推进背景下，未来气电装机容量有望不断增加，且天然气市场需求维

持向好态势，同时价格市场化改革推进，燃气企业盈利能力有望增强。

- **投资建议：**“十四五”期间为中国实现碳达峰的关键阶段，政策力度有望持续增强，为环保公用板块带来极佳的投资机遇，低碳节能设备、新能源环卫车、碳监测核查、风光运营等行业增长空间大。低碳设备与技术服务领域建议关注低碳节能设备技术服务商华光环能、杭锅股份、中材国际，电力设计一体化稀缺标的苏文电能；新能源环卫车领域建议关注行业市占率靠前的龙头企业盈峰环境、宏盛科技、龙马环卫；碳监测核查领域建议关注具备碳核查业务的检测服务优质的行业龙头企业谱尼测试、国检集团、华测检测；垃圾焚烧领域建议关注垃圾焚烧优质运营企业瀚蓝环境、三峰环境、上海环境；风光运营领域建议关注优质风电运营企业节能风电、三峡能源、福能股份、协鑫能科；燃气领域建议关注产业链一体化布局优势突出的新奥股份。
- **风险提示：**政策推进不及预期；宏观经济超预期下行；市场竞争加剧；项目推进进度不及预期；行业测算基于一定假设和前提，存在不达预期的风险；CCER项目重启不及预期风险。

内容目录

1.碳中和发展浪潮已起，把握时代进程机遇期.....	7 -
1.1.我国开启碳中和进程，政策大力推进驱动碳中和落地.....	7 -
1.2.环保公用视角下的碳控排路径：能源结构转型与碳吸收.....	11 -
1.3.碳排放交易市场优化配置碳排放权，助力碳中和发展.....	15 -
2.环保行业：开辟新空间，紧抓四条投资主线把握碳中和浪潮机遇.....	20 -
2.1 复盘：环保行业上半年表现略好于大盘，业绩显著回升.....	21 -
2.2.供给侧低碳化：节能降耗必然趋势，低碳技术和设备放量可期.....	23 -
2.3.消费端电气化：新能源环卫车渗透率提升，降低交通领域碳排放.....	28 -
2.4.碳交易基础设施端：碳核算监测先行，CEMS 与碳核查服务前景向好.....	31 -
2.5.碳交易引发 CCER 收益：垃圾焚烧再添新催化，林业碳汇亦有可为.....	33 -
3.能源结构低碳化转型，清洁能源行业迎发展良机.....	37 -
3.1.复盘：公用板块上半年表现好于大盘，清洁能源发电板块业绩向好.....	37 -
3.2.风电&光伏：风光无限好，豪迈从今始.....	39 -
3.3.燃气：双碳目标下能源转型的重要抓手.....	45 -
4.投资建议：给予行业“增持”评级.....	47 -
风险提示.....	47 -

图表目录

图表 1: 1900-2020 年全球平均气温较工业化前 (1850-1900 年) 的变动走势	- 7 -
图表 2: 国际社会共同应对气候变化的关键合作条约内容	- 8 -
图表 3: 世界主要国家碳达峰、碳中和时间表	- 9 -
图表 4: 气候雄心峰会上提出的 2030 年国家自主贡献目标	- 9 -
图表 5: 1965-2019 年中国二氧化碳排放量	- 10 -
图表 6: 2019 年全球二氧化碳排放的国家分布情况	- 10 -
图表 7: 2020 年 9 月以来国家推动碳中和的政策	- 10 -
图表 8: 全球各行业部门碳排放量情况 (百万吨)	- 11 -
图表 9: 2018 年全球各行业碳排放量占比情况	- 11 -
图表 10: 中国各行业部门碳排放量情况 (百万吨)	- 12 -
图表 11: 2018 年中国各行业碳排放量占比情况	- 12 -
图表 12: 国内主要行业碳排放量增长率变动走势	- 12 -
图表 13: 国内主要行业碳排放量占比变动走势	- 12 -
图表 14: 中国发电量变化情况 (亿千瓦)	- 13 -
图表 15: 中国电力装机容量变动情况 (万千瓦)	- 13 -
图表 16: 2019 年国内火电发电量能源分布情况	- 13 -
图表 17: 2019 年国内火电装机容量分布情况	- 13 -
图表 18: 2010-2020 年国内火电二氧化碳排放量情况	- 14 -
图表 19: 中国不同能源二氧化碳排放量 (百万吨)	- 14 -
图表 20: 2℃ 目标情景下一次能源消费构成	- 14 -
图表 21: 二氧化碳捕集、封存与利用 (CCUS) 技术示意图	- 15 -
图表 22: 碳排放交易市场运行机制	- 16 -
图表 23: 《京都议定书》中规定的三类碳交易机制介绍	- 16 -
图表 24: 清洁发展机制 (CDM) 运行机制	- 17 -
图表 25: 全球碳排放交易市场发展状况	- 17 -
图表 26: 欧盟碳排放交易市场发展历程	- 18 -
图表 27: 欧盟碳排放配额 (EUA) 期货结算价走势	- 18 -
图表 28: 中国碳排放交易市场发展历程	- 19 -
图表 29: 《碳排放权交易管理办法 (试行)》核心内容梳理	- 19 -
图表 30: 中国碳排放交易市场覆盖电力、工业、交通、建筑、航空等行业	- 20 -
图表 31: 中国 2020-2050 年实现长期低碳目标的投资需求 (万亿元)	- 20 -
图表 32: 2021 年以来环保工程及服务 II (申万) 走势	- 21 -
图表 33: 2021 年以来各行业涨跌幅情况	- 21 -

图表 34：21 年以来环保细分板块涨跌幅.....	21 -
图表 35：2016 年以来环保行业 PE（TTM）走势.....	22 -
图表 36：2016 年以来环保行业 PB（LF）走势.....	22 -
图表 37：2015-2021Q1 环保板块营收情况.....	22 -
图表 38：20 和 21Q1 环保细分板块营收情况.....	22 -
图表 39：2015-2021Q1 环保板块归母净利润情况.....	23 -
图表 40：20 和 21Q1 环保细分板块归母净利润情况.....	23 -
图表 41：15-21Q1 环保板块经营性净现金流情况.....	23 -
图表 42：20 和 21Q1 环保细分板块经营性净现金流.....	23 -
图表 43：中国工业领域二氧化碳排放量情况（百万吨）	24 -
图表 44：制造业细分行业碳排放量分布情况.....	24 -
图表 45：合同能源管理模式运行机制.....	25 -
图表 46：合同能源管理的商业模式.....	25 -
图表 47：合同能源管理主要三种商业模式比较.....	25 -
图表 48：2011-2020 年合同能源管理投资额情况.....	25 -
图表 49：2011-2020 年节能能力及碳减排情况	25 -
图表 50：烟气余热回收利用系统运行体系	26 -
图表 51：热电联产系统运行体系.....	27 -
图表 52：2014-2020 年热电联产装机规模.....	27 -
图表 53：中国交通领域碳排放量及占比情况.....	28 -
图表 54：不同类别乘用车温室气体排放情况.....	28 -
图表 55：不同类别公交车温室气体排放情况.....	28 -
图表 56：近期国家支持新能源环卫车发展的政策	29 -
图表 57：地方政府支持新能源环卫车发展的政策	29 -
图表 58：2016-2020 年新能源环卫车销量及渗透率情况	30 -
图表 59：新能源环卫车市场规模测算.....	31 -
图表 60：碳核算监测是碳排放权交易的前提基础条件.....	31 -
图表 61：CEMS 系统运行体系图示.....	32 -
图表 62：碳核查的主要部门及排放源情况	33 -
图表 63：碳核查主要方法介绍.....	33 -
图表 64：垃圾焚烧处理工艺流程及产生的主要温室气体	34 -
图表 65：中国垃圾焚烧处理能力情况（万吨/日）	34 -
图表 66：中国垃圾焚烧处理量情况（亿吨）	34 -
图表 67：2011-2025 年垃圾焚烧处理的碳减排情况（亿吨）	35 -
图表 68：度电碳减排量测算	35 -

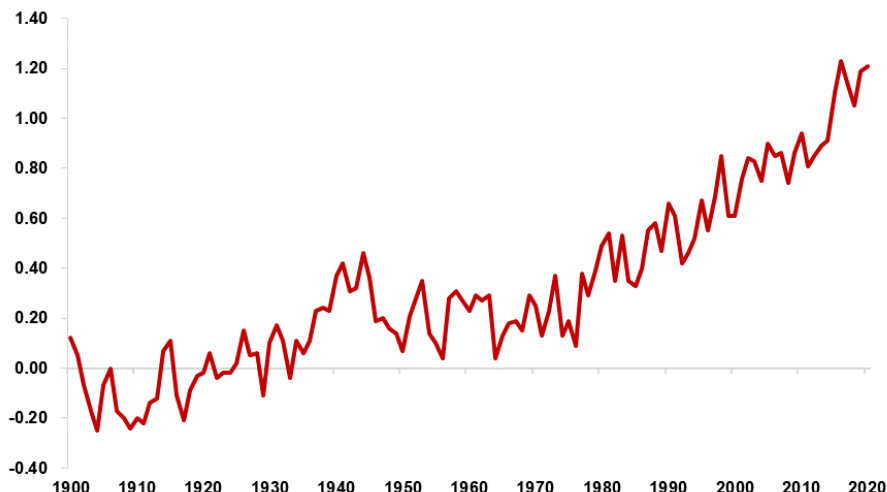
图表 69: CCER 为垃圾焚烧处理公司带来的增量收益测算	36 -
图表 70: 中国森林蓄积量变化情况 (亿立方米)	36 -
图表 71: 中国森林覆盖率变化情况	36 -
图表 72: 碳汇造林碳汇量情况测算	37 -
图表 73: 2021 年以来各行业涨跌幅	37 -
图表 74: 21 年以来公用细分板块涨跌幅	37 -
图表 75: 16 年以来公用行业 PE (TTM) 走势	38 -
图表 76: 16 年以来公用行业 PB (LF) 走势	38 -
图表 77: 2015-2021Q1 公用板块营收情况	38 -
图表 78: 20 和 21Q1 公用细分板块营收情况	38 -
图表 79: 2015-2021Q1 公用板块归母净利润情况	39 -
图表 80: 20 和 21Q1 公用细分板块归母净利润情况	39 -
图表 81: 截至 21 年 4 月不同电力装机容量 (亿千瓦)	39 -
图表 82: 2021 年 1-4 月不同电力类型发电量情况	39 -
图表 83: 清洁能源在一次能源消费中占比将显著提升	40 -
图表 84: 2010-2020 年清洁能源装机容量	40 -
图表 85: 2010-2020 年风电装机容量	41 -
图表 86: 2010-2020 年太阳能装机容量	41 -
图表 87: 2010-2020 年清洁能源发电量情况	41 -
图表 88: 清洁能源二氧化碳减排量情况	41 -
图表 89: 陆上风电成本变化趋势 (元/KWh)	42 -
图表 90: 海上风电投资成本及发电成本变化趋势	42 -
图表 91: 不同等效利用小时数下光伏发电成本 (元/KWh)	43 -
图表 92: 2020-2030 光伏初始全投资成本 (元/W)	44 -
图表 93: 中国已投运储能项目累计装机规模 (GW)	44 -
图表 94: 中国已投运储能项目技术分布情况	44 -
图表 95: 燃煤机组和燃气机组二氧化碳排放量比较	45 -
图表 96: 一次能源消费中天然气占比	45 -
图表 97: 中国气电装机容量变化情况	46 -
图表 98: 中国燃气发电量变化情况	46 -
图表 99: 2000 年以来国内天然气消费量情况	46 -

1. 碳中和浪潮已起，把握时代进程机遇期

1.1. 我国开启碳中和进程，政策大力推进驱动碳中和落地

- **全球平均气温呈上升态势，降低碳排放成全球共识。**世界气象组织数据显示，20 世纪 80 年代以来全球平均气温呈震荡走高态势，2020 年全球平均气温为 14.9℃，较工业化前（1850-1900 年）升高 1.2℃。同时，数据表明 2011-2020 年为有记录以来最暖的十年，反映出全球变暖的趋势正在加强。此外，根据世界气象组织预测，未来五年（2020-2024 年）全球年平均气温或将比工业化前升高至少 1℃，且其中至少有一年的平均气温超过 1.5℃的概率达 20%，全球平均气温或进一步上升。当前，全球气温升高及其引致的海平面上升、冰川消融等气候问题日益凸显。为有效应对全球气候变暖的问题，减少二氧化碳等温室气体排放成为全球共识。

图表 1：1900-2020 年全球平均气温较工业化前（1850-1900 年）的变动走势



来源：世界气象组织，中泰证券研究所

- **国际社会积极推进碳减排，共同应对气候变化问题。**随着全球气候自 20 世纪 80 年代开始上升变暖，世界各国和国际组织于 20 世纪 90 年代开始共同合作应对全球气候变暖问题，联合国于 1990 年启动政府间气候谈判。在全球共同应对气候变化的过程中，有三个关键合作条约显著推动了全球温室气体减排的进程。1992 年，《联合国气候变化框架公约》通过，确定应对气候变化的最终目标为将大气温室气体浓度稳定在防止气候系统受到危险的人为干扰的水平上，并提出了国际合作应对气候变化的基本原则。1997 年，为加强《联合国气候变化框架公约》实施，第三次缔约方会议通过《京都议定书》，对缔约国家温室气体减排总量、减排多种温室气体和履约机制作出规定。此后，《巴黎协定》于 2015 年获通过，对 2020 年后应对气候变化国际机制作出安排，并明确长期目标、减缓、资金、技术、透明度、全球盘点等内容，进一步提出努力实现 1.5℃ 的全球温升控制目标，标志着全球应对气候变化进入新阶段。整体而言，上述三个关键合约文件明确了全球合作应对气候变化的长期目标、基本

原则、义务归属、履约机制、资金支持等核心内容，且依据实际发展情况不断调整和完善具体合作机制及内容，有利于引导全球各国共同努力协作应对气候变暖问题，加快推进二氧化碳等温室气体的减排进程。

图表 2：国际社会共同应对气候变化的关键合作条约内容

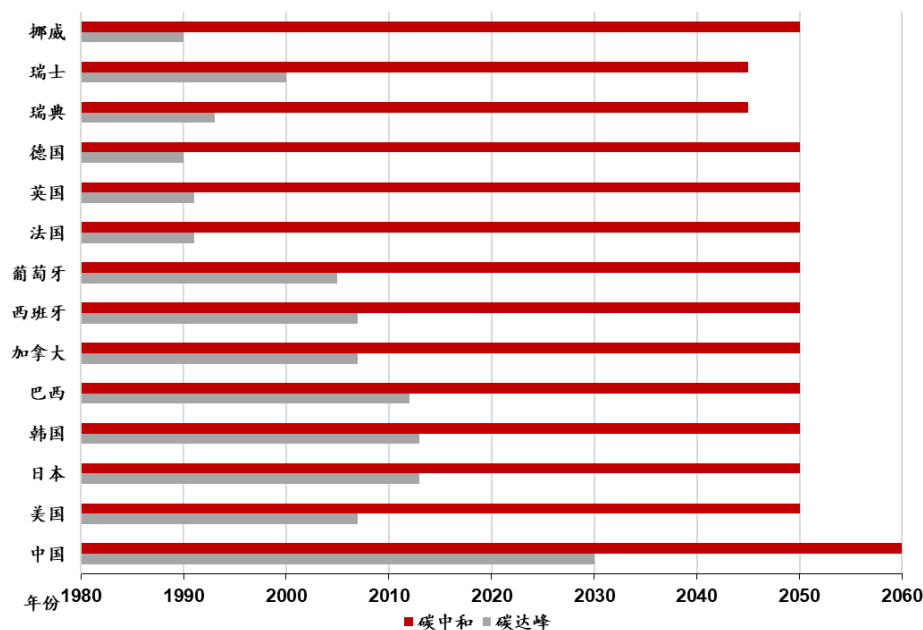
条约文件	通过时间	核心内容
《联合国气候变化框架公约》	1992 年	➢ 确立应对气候变化的最终目标：将大气温室气体的浓度稳定在防止气候系统受到危险的人为干扰的水平上。这一水平应当在足以使生态系统能够可持续进行的时间范围内实现”。 ➢ 确立国际合作应对气候变化的基本原则，包括“共同但有区别的责任”原则、公平原则、各自能力原则和可持续发展原则等。 ➢ 明确发达国家应承担率先减排和向发展中国家提供资金技术支持的义务。 ➢ 承认发展中国家的人均排放仍相对较低，因此在全球排放中所占的份额将增加，经济和社会发展以及消除贫困是发展中国家首要和压倒一切的优先任务。
《京都议定书》	1997 年	➢ 确定缔约国家温室气体减排总量：《联合国气候变化框架公约》附件一国家整体在 2008-2012 年间应将其年均温室气体排放总量在 1990 年基础上至少减少 5%。欧盟 27 个成员国、澳大利亚、挪威、瑞士、乌克兰等 37 个发达国家缔约方和一个国家集团（欧盟）参加了第二承诺期，整体在 2013-2020 年承诺期内将温室气体的全部排放量从 1990 年水平至少减少 18%。 ➢ 减排多种温室气体，包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟化碳（PFCs）和六氟化硫（SF₆）、三氟化氮（NF₃）7 种。 ➢ 发达国家可采取“排放贸易”、“共同履行”、“清洁发展机制”三种“灵活履约机制”作为完成减排义务的补充手段。
《巴黎协定》	2015 年	➢ 长期目标：重申 2℃ 的全球温升控制目标，同时提出要努力实现 1.5℃ 的目标，并提出在 21 世纪下半叶实现温室气体人为排放与清除之间的平衡。 ➢ 国家自主贡献：各国应制定、通报并保持其“国家自主贡献”，通报频率是每五年一次。新的贡献应比上一次贡献有所加强，并反映该国可实现的最大力度。 ➢ 减缓：发达国家继续提出全经济范围绝对量减排目标，鼓励发展中国家根据自身国情逐步向全经济范围绝对量减排或限排目标迈进。 ➢ 资金：明确发达国家要继续向发展中国家提供资金支持，鼓励其他国家在自愿基础上出资。 ➢ 透明度：建立“强化”的透明度框架，重申遵循非侵入性、非惩罚性的原则，并为发展中国家提供灵活性。透明度的具体模式、程序和指南将由后续谈判制订。 ➢ 全球盘点：每五年进行定期盘点，推动各方不断提高行动力度，并于 2023 年进行首次全球盘点。

来源：公开资料，中泰证券研究所

- **世界主要国家明确碳达峰及碳中和时间表，多数国家将在 2050 年达到碳中和。**随着国际社会对气候变化问题的关注度日益提升，世界主要国家均积极推动碳减排工作，并对碳达峰、碳中和提出明确的时间表。从世界主要国家政策宣示或法律规定的碳中和时间表来看，多数国家将在 2050 年实现碳中和。当前，全球在碳达峰方面已取得积极进展。据中国碳排放交易网数据，目前全球范围内实现碳排放达峰的国家数量为 54 个，占全球碳排放总量的比例达 40%。
- **中国政策宣示碳达峰及碳中和时间表，加快推进绿色低碳发展。**2020 年 9 月 22 日，总书记在第七十五届联合国大会一般性辩论上宣布，中国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，明确中国碳达峰及碳中和的时间表。此后，2020 年 12 月 12 日，总书记在气候雄心峰会上进一步明确了中国碳强度、非化石能源占比、

森林蓄积量和风电、太阳能发电总装机容量等国家自主贡献目标，为推进绿色低碳转型发展提供了方向指引和具体可实施目标，有助于推动碳达峰有效落地实施。

图表 3：世界主要国家碳达峰、碳中和时间表



来源：各国政策宣示及法律，中泰证券研究所

图表 4：气候雄心峰会上提出的 2030 年国家自主贡献目标

指标	2030 年目标
单位国内生产总值二氧化碳排放	较 2005 年下降 65% 以上
非化石能源占一次能源消费比重	25% 左右
森林蓄积量	较 2005 年增加 60 亿立方米
风电、太阳能发电总装机容量	12 亿千瓦以上

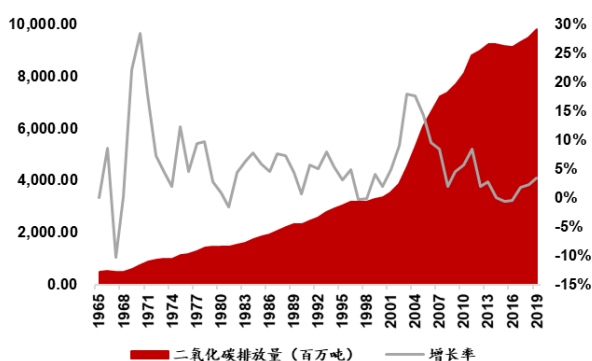
来源：新华社，中泰证券研究所

- **中国实现碳中和任重道远，政策力度有望超预期。**一方面，我国二氧化碳排放量大，且近年来我国二氧化碳排放量呈小幅增长态势。BP 数据显示，2019 年我国二氧化碳排放量为 98.26 亿吨，增长 3.25%，占世界二氧化碳排放总量的比例为 28.76%，反映出我国二氧化碳减排任务重。另一方面，发达国家实现碳达峰到碳中和的时间间隔一般为 40-60 年，而我国实现碳达峰到碳中和的时间间隔仅为 30 年，且在这一过程中还肩负着经济增长、消除贫困、污染治理等发展任务，时间紧、任务重是我国碳中和实现过程中的突出特征。此外，清华大学气候变化与可持续发展研究院发布的《中国长期低碳发展战略与转型路径研究》预测数据显示，“十四五”、“十五五”期间单位 GDP 二氧化碳强度下降幅度保持在 20% 左右，则到 2025 年可达到二氧化碳排放峰值平台期，且在 2030 年前实现碳达峰并开始下降，这进一步验证了实现碳达峰、碳中和的任务艰巨。为有效实现碳达峰、碳中和，国家政策大力推动成为不可或缺的重要环节，能源结构转型和绿色低碳产业发展有望加快推进，碳减排和

碳吸收相关产业迎来发展机遇。2020 年 9 月以来，多个国家高层会议提及碳达峰、碳中和目标，并作出相关具体工作部署，反映出国家高度重视碳达峰的落地推进，预计后续政策支持力度有望持续提升。

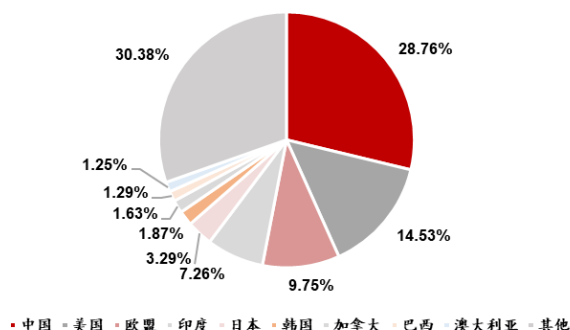
- **“十四五”为实现碳达峰的关键时间窗口，绿色低碳产业有望加快发展。**
在 2020 年 9 月 22 日总书记明确宣示中国碳达峰、碳中和时间表后，实现碳达峰被提上日程。由于国家政策倾向于从“十四五”开始严格控制碳排放，加大政策力度，从而在 2030 年前达到一个相对合理的峰值。因而，“十四五”期间成为中国实现碳达峰的关键阶段。在“十四五”期间，随着国家严格控制碳排放，政策力度和投入不断加大，将为绿色低碳产业发展带来新的增量空间，节能环保、清洁能源、碳市场交易、林业碳汇、CCUS 等绿色低碳产业有望显著受益。

图表 5：1965-2019 年中国二氧化碳排放量



来源：BP，中泰证券研究所

图表 6：2019 年全球二氧化碳排放的国家分布情况



来源：BP，中泰证券研究所

图表 7：2020 年 9 月以来国家推动碳中和的政策

时间	会议/政策文件	主要内容
2020.9.22	第七十五届联合国大会一般性辩论	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。
2020.9.30	联合国生物多样性峰会	中国将秉持人类命运共同体理念，继续作出艰苦卓绝努力，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，为实现应对气候变化《巴黎协定》确定的目标作出更大努力和贡献。
2020.10.29	中国共产党十九届五中全会	全会提出 2035 年远景目标，“碳排放达峰后稳中有降，生态环境根本好转，美丽中国建设目标基本实现”成为 2035 年远景目标中的重要组成内容。
2020.12.12	气候雄心峰会	到 2030 年，中国单位国内生产总值二氧化碳排放将比 2005 年下降 65%以上，非化石能源占一次能源消费比重将达到 25%左右，森林蓄积量将比 2005 年增加 60 亿立方米，风电、太阳能发电总装机容量将达到 12 亿千瓦以上。
2020.12.19	2020 年中央经济工作会议	将做好碳达峰、碳中和工作列入 2021 年八项重点工作之一。要抓紧制定 2030 年前碳排放达峰行动方案，支持有条件的地方率先达峰。加快调整优化产业结构、能源结构，推动煤炭消费尽早达峰，大力发展新能源，加快建设全国用能权、碳排放权交易市场，完善能源消费双控制度。要继续打好污染防治攻坚战，实现减污降碳协同效应。要开展大规模国土绿化行动，提升生态系统碳汇能力。
2021.3.13	《十四五规划和 2035 年远景目标纲要》	到 2035 年，广泛形成绿色生产生活方式，碳排放达峰后稳中有降，生态环境根本好转，美丽中国建设目标基本实现。十四五期间，单位国内生产总值能源消耗和二氧化碳排放分别降低 13.5%、18%，森林

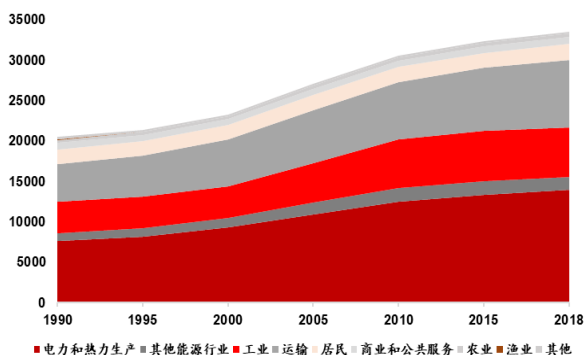
		覆盖率提高到 24.1%。积极应对气候变化,落实 2030 年应对气候变化国家自主贡献目标,制定 2030 年前碳排放达峰行动方案。
2021.3.15	中央财经委员会第九次会议	会议指出,“十四五”是碳达峰的关键期、窗口期,重点做好构建清洁低碳安全高效的能源体系、实施重点行业领域减污降碳行动、推动绿色低碳技术实现重大突破、完善绿色低碳政策和市场体系、提升生态碳汇能力、倡导绿色低碳生活、加强应对气候变化国际合作七项工作。
2021.4.16	《中美应对气候危机联合声明》	中美致力于相互合作并与其他国家一道解决气候危机;中美两国坚持携手并与其他各方一道加强巴黎协定的实施;中美将在联合国气候公约第 26 次缔约方大会前及其后,继续讨论 21 世纪 20 年代的具体减排行动,旨在使与巴黎协定相符的温升限制目标可以实现。
2021.4.22	领导人气候峰会	中国将碳达峰、碳中和纳入生态文明建设整体布局,正在制定碳达峰行动计划,广泛深入开展碳达峰行动,支持有条件的地方和重点行业、重点企业率先达峰。中国将严控煤电项目,“十四五”时期严控煤炭消费增长、“十五五”时期逐步减少。此外,中国将加强非二氧化碳温室气体管控,还将启动全国碳市场上线交易。
2021.4.30	中共中央政治局会议	会议强调要有序推进碳达峰、碳中和工作,积极发展新能源。

来源:中国政府网,人民网,新华社,中泰证券研究所

1.2.环保公用视角下的碳控排路径: 能源结构转型与碳吸收

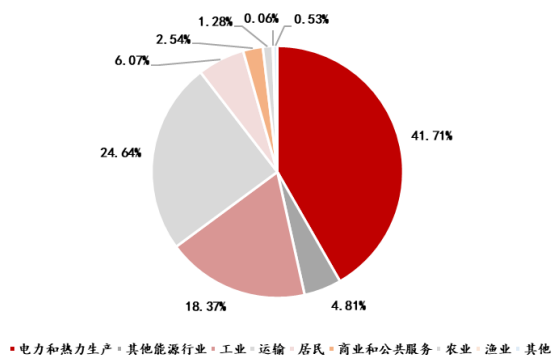
- 一般而言,控制二氧化碳排放的路径包括经济结构转型(服务业占比提升)、能源低碳化转型、绿色产业发展(林业碳汇)、技术处理手段(CCUS、DAC)以及推动低碳生产生活方式等,从环保公用视角出发,我们认为推动能源结构转型以及发展碳吸收产业是国内实现碳中和的重要抓手,是我国碳控排的主要路径。
- 电热生产、工业及交通运输是二氧化碳的主要来源。根据 IEA 数据,2018 年全球电热生产、工业、交通运输行业二氧化碳排放量分别为 13978、6158、8258 百万吨,占全球碳排放量的比例分别为 41.71%、18.37%、24.64%,合计占比达 84.72%,是二氧化碳的主要来源。从国内数据来看,上述三大行业同样为二氧化碳排放的主要来源,合计占比达 89.01%,但国内电热生产行业二氧化碳排放量占比超 50%,高出全球 9.68pct,反映出电热生产行业是我国二氧化碳最为主要的来源。因而,电热生产行业或成为国内控制碳排放的重点关键行业。

图表 8: 全球各行业部门碳排放量情况 (百万吨)



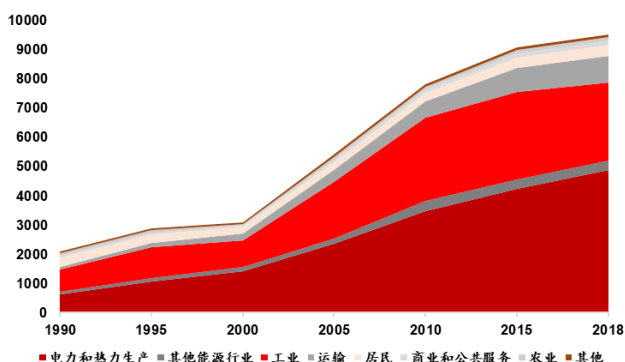
来源: IEA, 中泰证券研究所

图表 9: 2018 年全球各行业碳排放量占比情况



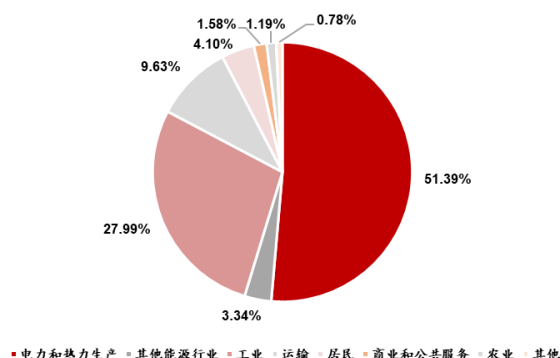
来源: IEA, 中泰证券研究所

图表 10：中国各行业部门碳排放量情况（百万吨）



来源：IEA，中泰证券研究所

图表 11：2018 年中国各行业碳排放量占比情况



来源：IEA，中泰证券研究所

- 电热生产、交通运输行业碳排放呈增长态势，制造业碳排放有所减少。根据 CEADs 数据，在主要碳排放行业中，电热生产、交通运输行业碳排放占总碳排放量的比例分别由 2007 年的 41.69%、6.54% 升至 2017 年的 46.60%、8.14%，电热生产行业占比提升尤为显著，而制造业碳排放占总碳排放量的比例则由 2007 年的 44.91% 降至 2017 年的 39.25%，成为主要的碳减排行业。

图表 12：国内主要行业碳排放量增长率变动走势

行业	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	变动走势
农、林、牧、渔业	-3.64%	-4.17%	2.58%	4.77%	4.80%	3.98%	7.89%	3.44%	1.66%	2.66%	2.12%	
采矿业	9.96%	4.85%	25.05%	10.66%	-2.52%	3.72%	6.18%	-13.35%	-16.34%	-20.51%	3.74%	
制造业	12.07%	4.25%	10.22%	5.31%	9.33%	0.66%	3.96%	1.45%	-4.34%	-4.55%	-3.11%	
电力、热力、燃气及水生产和供应业	6.96%	3.19%	7.90%	10.17%	13.62%	6.13%	5.37%	-4.10%	-1.52%	3.22%	4.60%	
建筑业	0.97%	-5.13%	9.46%	14.20%	6.22%	-1.53%	12.14%	3.00%	4.70%	-0.96%	1.64%	
运输、仓储和邮政业	7.01%	6.26%	1.15%	9.75%	8.80%	9.92%	6.29%	4.34%	5.26%	2.31%	4.98%	
批发零售和餐饮业	7.92%	-3.19%	8.24%	1.83%	12.41%	6.65%	5.99%	-1.41%	4.53%	-1.10%	-3.75%	
其他	42.98%	5.77%	1.14%	7.17%	9.47%	7.21%	8.13%	-3.67%	11.25%	-2.81%	-4.22%	

来源：CEADs，中泰证券研究所

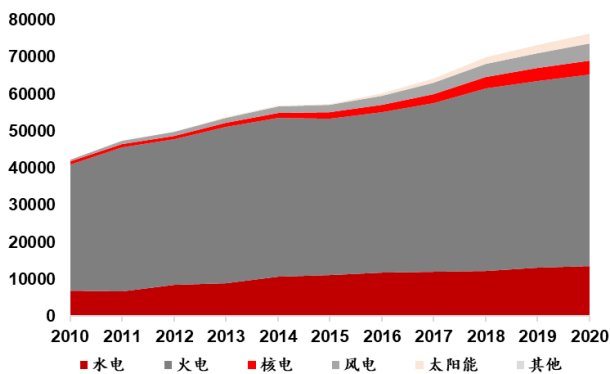
图表 13：国内主要行业碳排放量占比变动走势

行业	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	变动走势
农、林、牧、渔业	1.23%	1.13%	1.07%	1.04%	0.98%	0.99%	1.01%	1.06%	1.10%	1.14%	1.15%	
采矿业	2.28%	2.30%	2.65%	2.72%	2.39%	2.39%	2.42%	2.12%	1.81%	1.45%	1.49%	
制造业	44.91%	45.13%	45.75%	44.71%	44.14%	42.78%	42.37%	43.54%	42.60%	40.98%	39.25%	
电力、热力、燃气及水生产和供应业	41.69%	41.46%	41.15%	42.07%	43.16%	44.10%	44.28%	43.01%	43.32%	45.07%	46.60%	
建筑业	0.50%	0.46%	0.46%	0.49%	0.47%	0.44%	0.47%	0.49%	0.53%	0.53%	0.53%	
运输、仓储和邮政业	6.54%	6.70%	6.23%	6.35%	6.24%	6.60%	6.68%	7.06%	7.61%	7.84%	8.14%	
批发零售和餐饮业	1.00%	0.94%	0.93%	0.88%	0.89%	0.92%	0.93%	0.92%	0.99%	0.99%	0.94%	
其他	1.86%	1.89%	1.76%	1.75%	1.73%	1.79%	1.84%	1.80%	2.04%	2.00%	1.89%	

来源：CEADs，中泰证券研究所

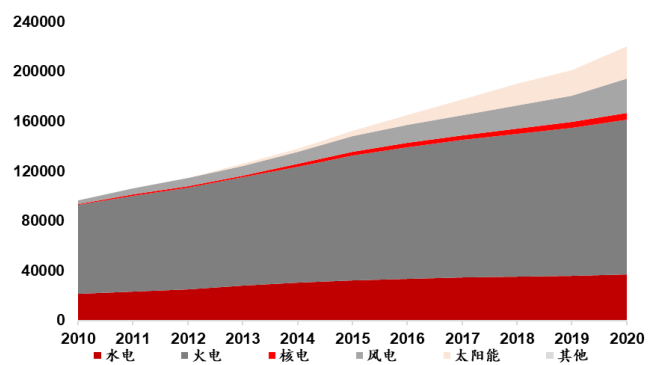
- 国内电力供给以火电为主，燃煤是火电的主要能源。从发电量和装机容量来看，中电联数据显示，2020 年火电发电量为 5.17 万亿千瓦，在总发电量中占比为 67.87%，火电装机容量为 12.45 亿千瓦，在总装机容量中占比为 56.58%，以上数据反映出火电是我国最为主要的电力供给来源。在火电发电能源和火电装机容量结构方面，燃煤是火电最为主要的能源来源，且装机容量占比亦处于主导地位。根据中电联数据，2019 年燃煤发电量为 4.55 万亿千瓦，在火电发电量中占比为 90.24%，火电燃煤装机容量为 10.41 亿千瓦，在火电装机容量中占比为 87.48%。然而，火电燃煤会排放大量的二氧化碳，中电联数据显示，2019 年火电二氧化碳排放量达 42.29 亿吨。因此，推动能源结构转型，压减火电燃煤规模的同时扩大风光等清洁能源规模，成为降低碳排放的重要举措，亦成为实现碳中和的重点发展方向。

图表 14：中国发电量变化情况（亿千瓦）



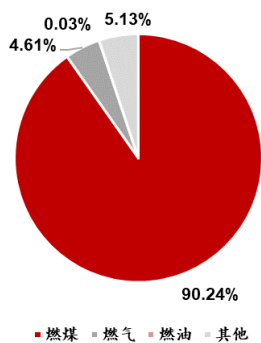
来源：中电联，中泰证券研究所

图表 15：中国电力装机容量变动情况（万千瓦）



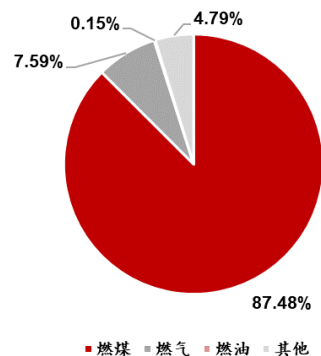
来源：中电联，中泰证券研究所

图表 16：2019 年国内火电发电量能源分布情况



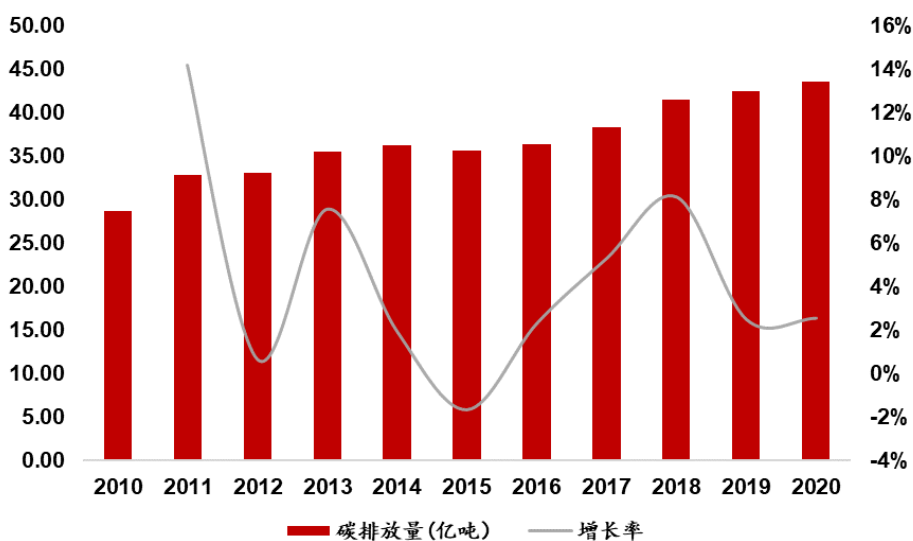
来源：中电联，中泰证券研究所

图表 17：2019 年国内火电装机容量分布情况



来源：中电联，中泰证券研究所

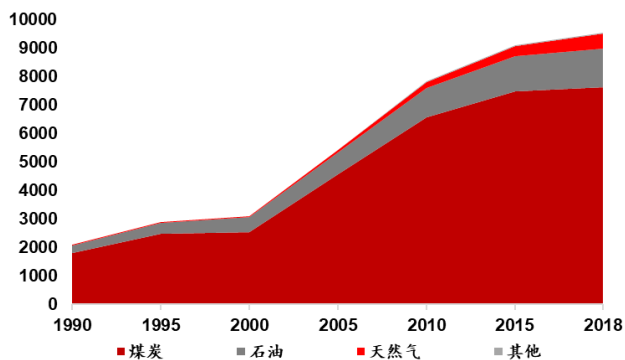
图表 18：2010-2020 年国内火电二氧化碳排放量情况



来源：中电联，中泰证券研究所 注：图中碳排放量数据根据公式碳排放量=发电量×碳排放强度进行测算，碳排放强度数据为 2017-2019 三年碳排放强度均值。

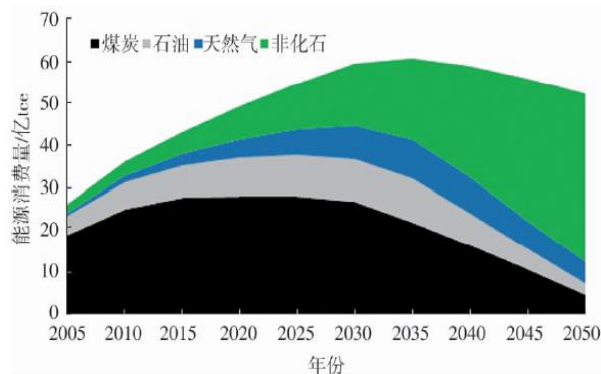
- **碳中和背景下能源结构转型将持续推进，未来能源的主要供给来自非化石能源。**在一次能源中，化石能源是二氧化碳排放的主要来源。IEA 数据显示，2018 年中国化石能源的二氧化碳排放量达 94.95 亿吨。在碳中和推进背景下，化石能源使用将会逐渐减少，非化石能源有望成为主要的能源供给来源。根据《中国长期低碳发展战略与转型路径研究》预测，在 2℃ 温控目标情景下，到 2050 年化石能源消费占比为 26.8%，而非化石能源消费占比则达 73.2%。因而，可以预计的是，未来风光等清洁能源将逐步完成对化石能源的替代，清洁能源产业规模有望显著扩张。

图表 19：中国不同能源二氧化碳排放量（百万吨）



来源：IEA，中泰证券研究所

图表 20：2℃ 目标情景下一次能源消费构成

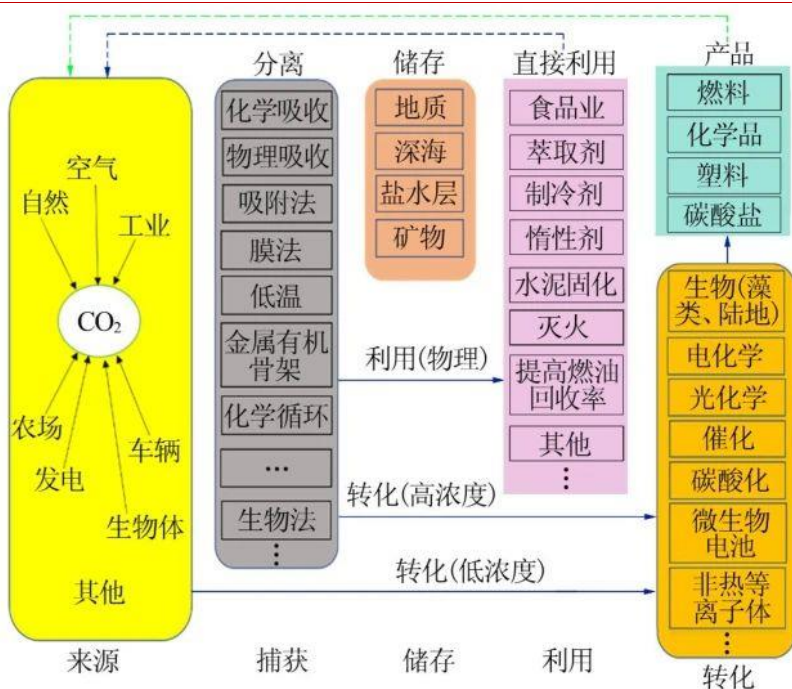


来源：《中国长期低碳发展战略与转型路径研究》，中泰证券研究所

- **碳吸收也是碳控排的重要路径，为实现净零碳排放提供支撑。**控制二氧化碳排放除可从源头端减排控制发力外，还可利用植物的光合作用或采用技术手段来降低空气中二氧化碳的浓度，进而实现碳中和目标，而与之相关的碳控排路径则称为碳吸收。碳吸收是指通过林业碳汇、CCUS、直接空气碳捕集（DAC）等方法或技术来吸收二氧化碳。其中，林业碳汇是指通过植树造林、森林管理、植被恢复等，依靠植物光合作用吸收

二氧化碳，并在植被或土壤中进行固定，进而降低空气中二氧化碳的浓度，实现碳控排目的；CCUS（Carbon Capture, Utilization and Sequestration）指碳捕集、利用、封存，指将二氧化碳收集起来进行利用或封存，包括碳捕集与封存(Carbon Capture and Storage, CCS)、碳捕集与利用(Carbon Capture and Utilization, CCU)两类，尽管目前CCUS技术人处于发展完善的过程中，但已开始局部应用。直接空气碳捕集（DAC, Direct Air Capture）是指从空气中捕集二氧化碳，并转化为产品进行封存，DAC在技术上与CCUS有相关性。碳吸收是降低空气中二氧化碳浓度的重要举措，对于实现二氧化碳净零排放具有重要意义。随着中国碳达峰、碳中和推进，碳吸收相关的林业碳汇、CCUS、直接空气碳捕集（DAC）等产业有望加快发展。

图表 21：二氧化碳捕集、封存与利用（CCUS）技术示意图

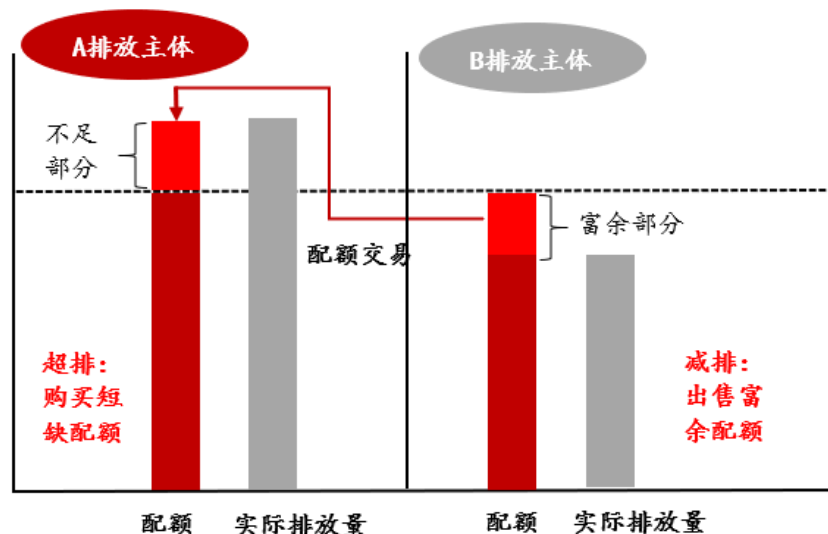


来源：《二氧化碳的捕集、固定与利用的研究进展》，中泰证券研究所

1.3.碳排放交易市场优化配置碳排放权，助力碳中和发展

- **碳排放交易市场有助于优化配置碳排放权，推动碳排放总量有效控制。**为采用市场化机制激励碳排放主体减排，碳排放交易市场形成。根据世界银行，碳排放交易市场（ETS）是一项减排政策工具，为排放者设定排放限额，允许其通过交易排放配额的方式进行履约。在碳排放交易市场运行机制中，在给定碳排放配额后，减排主体将富余配额出售给配额不足的超排主体，并通过价格机制引导碳排放主体降低碳排放量，进而达到控制碳排放的目的。碳排放交易市场的形成与发展促进碳排放权使用效率提升，并激励碳排放主体积极推进碳减排，有助于有效控制碳排放总量，助推碳中和落地实现。

图表 22：碳排放交易市场运行机制



来源：中国碳排放交易网，中泰证券研究所

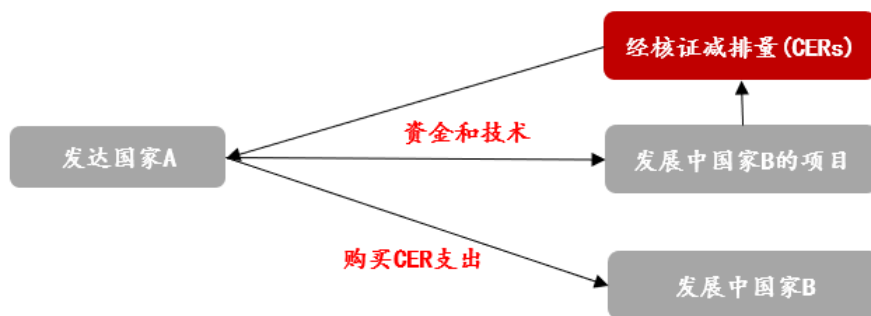
- 《京都议定书》规定三大减排温室气体的履约机制，引领碳排放交易市场形成发展。1997年通过的《京都议定书》提出将大气中温室气体含量稳定在一个适当水平的目标，在这一目标指引下根据碳排放限额及排放额交易原则规定了发达国家可采取国际排放贸易机制（IET）、联合履约机制（JI）、清洁发展机制（CDM）三种“灵活履约机制”作为完成减排义务的补充手段，为碳排放交易市场交易机制形成和发展奠定基础。
- 清洁发展机制（CDM）是发展中国家参与全球碳排放交易市场的重要机制。根据《京都议定书》，CDM是协助发展中国家实现可持续发展 and 发达国家实现其量化限制和减少排放的承诺的机制安排。CDM允许承担温室气体减排任务的发达国家在发展中国家进行温室气体减排项目的开发与合作，获得核证减排量（Certified Emission Reductions, CERs），并以此抵消其所应承担的部分温室气体减排任务。CDM将发展中国家纳入到全球碳排放交易市场之中，有助于缓解发展中国家在推进碳减排过程中面临的技术落后与资金短缺的问题，促进实现全球温室气体控制目标。

图表 23：《京都议定书》中规定的三类碳交易机制介绍

类别	交易机制
排放贸易（IET）	一个发达国家可将其超额完成减排义务的指标，以贸易的方式转让给另外一个未能完成减排义务的发达国家，并同时从转让方的允许排放限额上扣减相应的转让额度。
共同履行（JI）	发达国家之间通过项目级的合作，其所实现的减排单位（简称 ERU），可以转让给另一发达国家缔约方，但是同时必须在转让方的“分配数量”（简称 AAU）配额上扣减相应的额度。
清洁发展机制（CDM）	唯一包括发展中国家的弹性机制，发达国家通过提供资金和技术的方式，与发展中国家开展项目级的合作，通过项目所实现的“经核证的减排量”（CER），用于发达国家缔约方完成在议定书中的承诺。

来源：中国碳排放交易网，中泰证券研究所

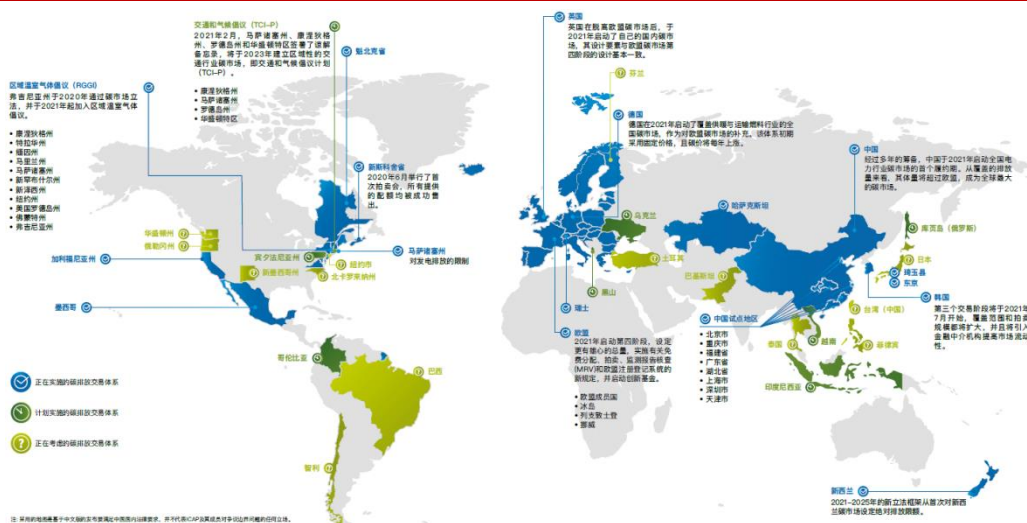
图表 24：清洁发展机制（CDM）运行机制



来源：中国碳排放交易网，中泰证券研究所

- **全球碳排放交易市场快速发展，显著推进碳减排落地。**根据 ICAP 发布的《全球碳市场进展报告 2021》，截至 2021 年 1 月，全球共有 24 个碳排放交易市场在运营，还有 8 个碳排放交易市场正在计划实施。同时，预计到 2021 年，碳排放交易市场将覆盖全球温室气体排放的 16%，全球碳排放交易市场配额总量预计超 75 亿吨。此外，截至 2020 年，碳排放交易市场通过拍卖配额累计筹集超 1030 亿美元，主要用于资助气候变化领域项目（包括能效提升、发展低碳交通和可再生能源开发利用）、支持能源密集型产业以及扶持弱势群体和低收入群体，成为促进环境保护和可持续发展投入资金的重要来源。

图表 25：全球碳排放交易市场发展状况



来源：ICAP《全球碳市场进展报告 2021》，中泰证券研究所

- **欧盟碳排放交易市场发展的经验总结回顾：**欧盟碳排放交易市场（EU-ETS）是全球规模最大的碳排放交易市场，根据中国碳排放交易网数据，2020 年碳排放市场配额达 18.16 亿吨（全球占比为 38.0%），2019 年交易额达 1689.66 亿欧元（全球占比为 87.2%），碳排放权交易量为 67.77 亿吨（全球占比为 77.6%）。从欧盟碳排放交易市场发展过程中可以总结出以下四点经验：**一是发挥碳排放价格信号机制，采取有效举措减少碳排放配额盈余**，包括扩大控排行业范围、碳配额的供应方面限制使用国际抵消信用、采用折量拍卖方案、修正线性减排因子、不

断提高温室气体减排目标和增加温室气体种类等；二是丰富碳市场金融产品，碳期货交易活跃，增强市场流动性的同时提高市场有效性；三是推动碳排放交易市场主体多元化发展，打造发达的碳金融服务业促进碳金融产品设计和交易。四是为长期控制配额盈余创建市场稳定储备机制（MSR），通过将上一年底碳市场的累积过剩配额总数的 24% 要转入 MSR，实际操作中则在当年拍卖配额中减去相应的数额，支撑碳排放价格上行。

图表 26：欧盟碳排放交易市场发展历程

	第一阶段： 2005-2007年	第二阶段： 2008-2012年	第三阶段： 2013-2020年	第四阶段： 2021-2030年
减排目标	试运行，在1990年的基础上减少8%温室气体排放	到2012年，在1990年的基础上减少8%温室气体排放	到2020年，在1990年的基础上减少20%温室气体排放	到2030年，在1990年的基础上减少40%温室气体排放
地理范围	欧盟28个成员国	欧盟28个成员国、挪威、冰岛和列支敦士登	欧盟28个成员国、挪威、冰岛和列支敦士登	欧盟28个成员国、挪威、冰岛和列支敦士登
行业	20MW以上电厂、炼油、炼焦、钢铁、水泥、玻璃、石灰、制砖、制陶、造纸	第一阶段所有行业，再加上航空业	第一阶段所有行业，再加上制铝、石油化工、制氨、硝酸、乙二酸、乙醛酸生产、碳捕获、管线输送、二氧化碳地下储存、航空业	—
温室气体范围	二氧化碳（CO2）	二氧化碳（CO2），选择性加入氧化亚氮（N2O）	CO2、N2O，铝生产过程中的全氟化碳（PFC）	—
总量控制目标	20.58亿吨CO2	18.59亿吨CO2	2013年为20.84亿吨CO2，之后每年线性减少1.74%	每年线性减少2.2%
碳金融基础产品	配额：EUAs	配额：EUAs 抵消信用：CERs和ERUs（其中抵消信用不包括林业碳汇和大型水电）	抵消信用：CERs和ERUs（其中抵消信用不包括林业碳汇、HFC、N2O和大型水电，另外2012年以后注册的CERs必须来自最不发达国家）	—
碳金融衍生产品		EUA、CER和ERU的期货、远期、期权、掉期交易		

来源：中国碳排放交易网，中泰证券研究所

图表 27：欧盟碳排放配额（EUA）期货结算价走势



来源：欧洲气候交易所，中国碳排放交易网，中泰证券研究所

- **全国碳排放交易市场建设推进，助力我国碳中和目标实现。**我国碳排放交易市场发展经历了参与国际 CDM 项目（2002-2011 年）、试点建设碳排放交易市场（2012-2020 年）、全国碳排放交易市场建设推进（2021 年以来）三个阶段。2020 年 12 月，生态环境部发布《碳排放权交易管理办法（试行）》，并印发《2019-2020 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）》。2021 年 1 月，全国碳市场首个履约周期正式启动，涉及 2225 家发电行业的重点排放单位，覆盖国内 40 亿吨的二氧化碳排放量，占国内二氧化碳排放量的比例约 40%，这表明我国全国碳市场逐步形成。随着电力行业被纳入全国碳排放交易市场，温室气体控排责任被压实到企业，市场机制倒逼电力企业降低碳排放，而电力行业作为我国主要的碳排放来源，率先被纳入碳排放交易市场，将有助于我国加快推进碳控排进程，推动碳中和目标落地实现。展望未来，在碳达峰、碳中和政策推进下，全国碳排放交易市场建设有望加快推进，短期内将围绕完成全国碳市场第一个履约周期，推动全国碳市场管理制度体系不断完善，为我国顺利实现碳达峰提供有效支撑。

图表 28：中国碳排放交易市场发展历程



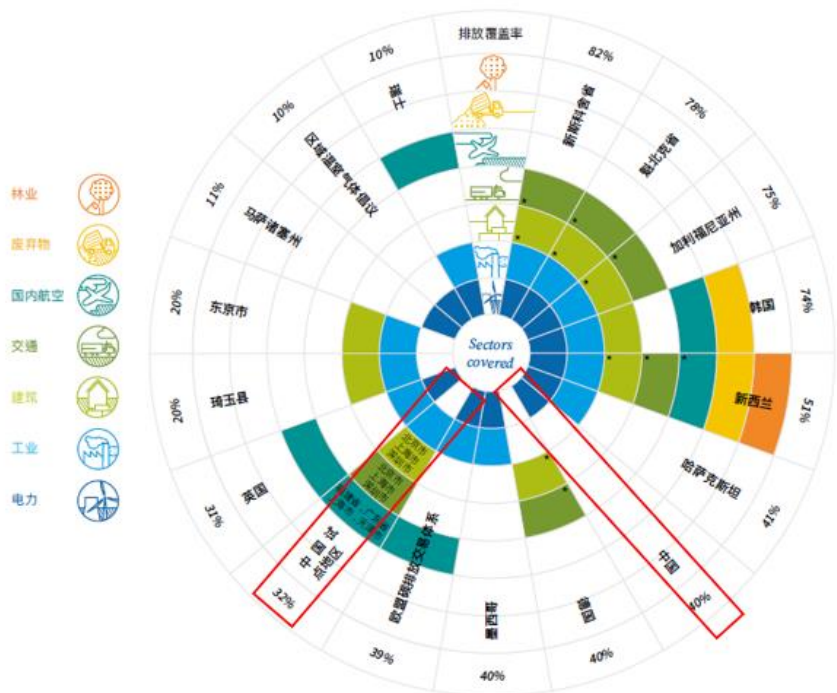
来源：生态环境部，中国碳排放交易网，中泰证券研究所

图表 29：《碳排放权交易管理办法（试行）》核心内容梳理

要点	具体内容
温室气体重点排放单位	符合下列条件应列入温室气体重点排放单位名录：1) 属于全国碳排放权交易市场覆盖行业；2) 年度温室气体排放量达到 2.6 万吨二氧化碳当量。
碳排放配额分配	以免费分配为主，可根据国家有关要求适时引入有偿分配。
碳排放交易	交易产品：碳排放配额，生态环境部可根据国家有关规定适时增加其他交易产品； 交易主体：重点排放单位以及符合国家有关交易规则的机构和个人； 交易场所：全国碳排放权交易系统； 交易方式：协议转让、单向竞价或者其他符合规定的方式。
抵消政策	重点排放单位每年可使用国家核证自愿减排量抵销碳排放配额的清缴，抵销比例不得超过应清缴碳排放配额的 5%。
惩罚机制	罚款（1-3 万元），减少碳排放配额。

来源：生态环境部，中泰证券研究所

图表 30：中国碳排放交易市场覆盖电力、工业、交通、建筑、航空等行业

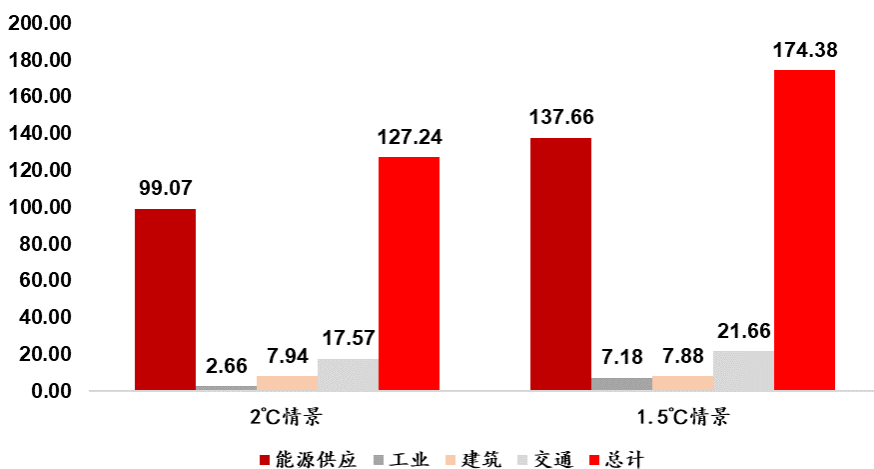


来源：ICAP，中泰证券研究所

2.环保行业：开辟新空间，紧抓四条投资主线把握碳中和浪潮机遇

- 碳中和浪潮下，低碳发展成为社会共识，碳减排、碳吸收、碳市场交易为环保产业发展开辟了新的增长空间和带来了增量收入来源，且政策大力推动下，政府端、企业端碳中和投入持续加大将切实转化为环保企业的业绩增长，环保产业或开启新一轮成长期，而在资本、技术、成本等方面有竞争优势的企业有望胜出，充分享受碳中和发展的时代红利。我们认为，碳中和浪潮下环保行业可从碳核算监测、固废处理、林业碳汇、新能源环卫车、节能降耗等方向把握发展机遇。

图表 31：中国 2020-2050 年实现长期低碳目标的投资需求（万亿元）

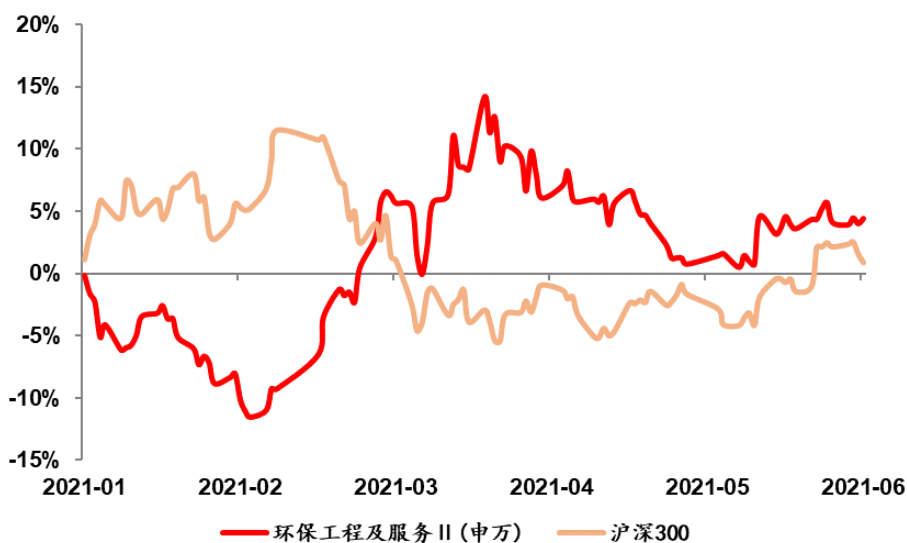


来源：《中国长期低碳发展战略与转型路径研究》，中泰证券研究所

2.1 复盘：环保行业上半年表现略好于大盘，业绩显著回升

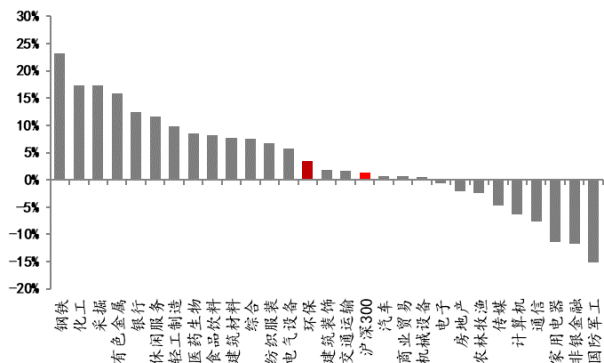
- **环保行业上半年表现略好于大盘。**从年初至 2021 年 6 月 4 日，环保工程及服务 II(申万)行业指数上涨 3.45%，沪深 300 指数上涨 1.36%，环保行业表现略好于大盘。环保行业表现好于大盘的原因在于：一是碳中和政策推进背景下，行业发展前景向好；二是板块估值处于低位，具备低估值优势；三是 2021 年一季度板块业绩显著回升，且运营模式转型持续推进，板块基本面进一步夯实。
- **园林、监测&检测等细分板块涨幅居前。**截至 2021 年 6 月 4 日，园林、监测&检测、节能与能源清洁利用、固废处理、大气治理、水务板块的年涨跌幅分别为 24.77%、19.37%、13.38%、9.05%、3.11%、0.66%。

图表 32：2021 年以来环保工程及服务 II（申万）走势



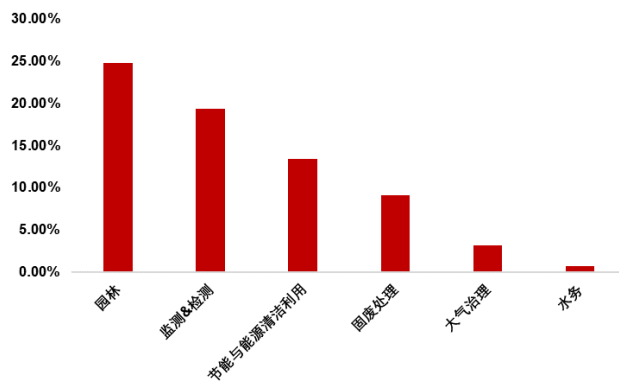
来源：Wind，中泰证券研究所 注：数据截至 2021 年 6 月 4 日，下同。

图表 33：2021 年以来各行业涨跌幅情况



来源：Wind，中泰证券研究所

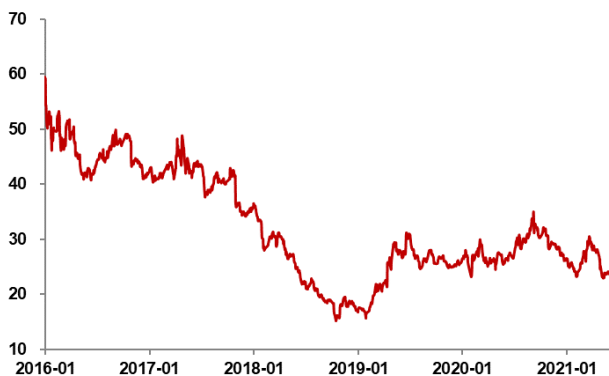
图表 34：21 年以来环保细分板块涨跌幅



来源：Wind，中泰证券研究所

- **行业估值处于较低位置。**截至 2021 年 6 月 4 日，环保工程及服务 II(申万)行业 PE (TTM) 为 23.84 倍，较年初的 26.43 倍有所下降；PB (LF) 为 1.76 倍，较年初的 1.56 倍有所增加。整体而言，行业估值处于历史较低水平范围内，行业低估值优势显现。

图表 35：2016 年以来环保行业 PE (TTM) 走势



来源：Wind，中泰证券研究所

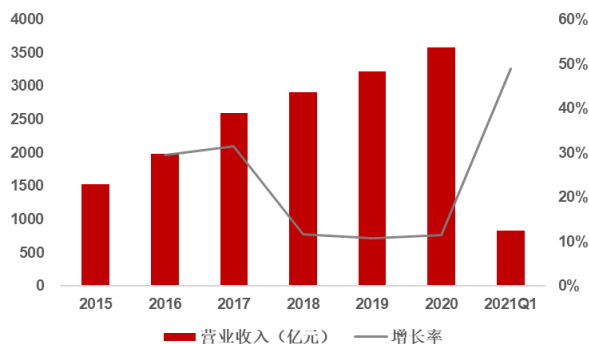
图表 36：2016 年以来环保行业 PB (LF) 走势



来源：Wind，中泰证券研究所

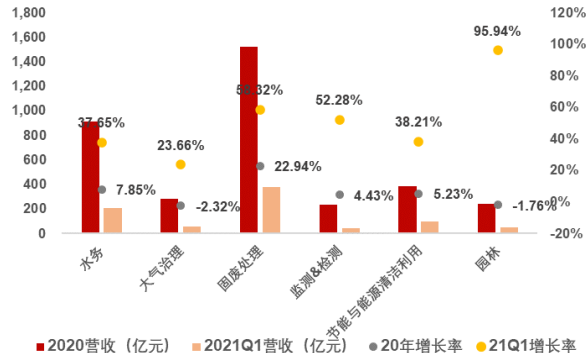
- **环保板块业绩稳中向好，21 年 Q1 显著回升。**基于我们选择的 111 只环保行业样本股票统计分析得出，2020 年环保行业实现营业收入 3584.17 亿元，同比增长 11.47%，实现归母净利润 285.24 亿元，同比小幅下降 1.46%，主要系新冠疫情的影响。2021 年一季度，随着国内新冠疫情逐步受控，项目开始投运，叠加 2020 年疫情低基数效应，板块业绩显著回升。2021 年一季度，环保板块实现营业收入 834.69 亿元，同比增长 48.93%，实现归母净利润 87.20 亿元，同比大幅增长 104.36%。
- **固废处理板块业绩持续向好，监测&检测板块显著回升。**2020 年，水务、大气治理、固废处理、监测&检测、节能与能源清洁利用、园林板块的营业收入分别为 915.08(+7.85%)、284.92(-2.32%)、1524.31(+22.94%)、232.61 (4.43%)、382.27 (+5.23%)、244.97 (-1.76%) 亿元，归母净利润分别为 94.41 (-7.07%)、11.10 (-39.28%)、145.39 (+22.55%)、28.34 (+5.84%)、23.11 (-32.63%)、-17.12 (-68.98%) 亿元。整体来看，固废处理板块营收表现相对较好。2021 年一季度，水务、大气治理、固废处理、监测&检测、节能与能源清洁利用、园林板块的营业收入分别为 205.84 (+37.65%)、57.09 (+23.66%)、375.77 (+58.32%)、45.45 (+52.28%)、97.27 (+38.21%)、53.27 (+95.94) 亿元，归母净利润分别为 27.73 (+56.48%)、3.97 (+72.96%)、44.02 (+126.32%)、1.16 (+163.73%)、12.63 (+54.72%)、-2.31 (+26.40%) 亿元，固废处理和监测&检测业绩出现大幅回升。

图表 37：2015-2021Q1 环保板块营收情况



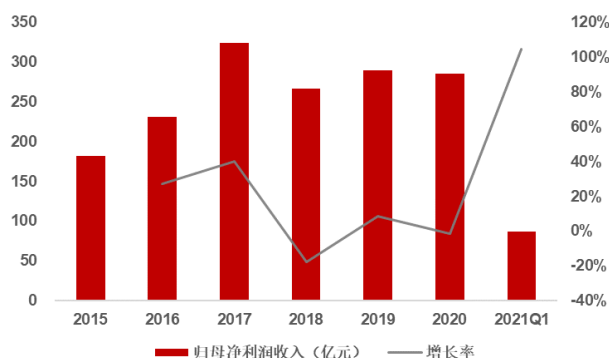
来源：Wind，中泰证券研究所

图表 38：20 和 21Q1 环保细分板块营收情况



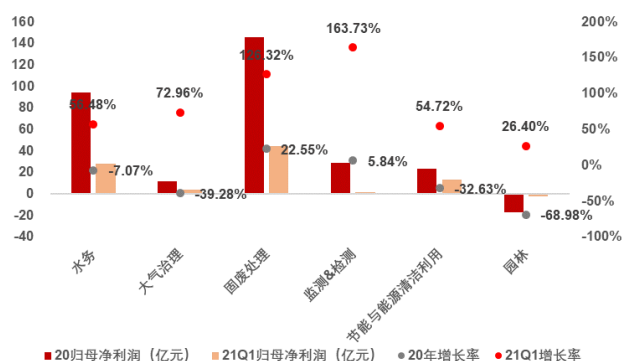
来源：Wind，中泰证券研究所

图表 39: 2015-2021Q1 环保板块归母净利润情况



来源: Wind, 中泰证券研究所

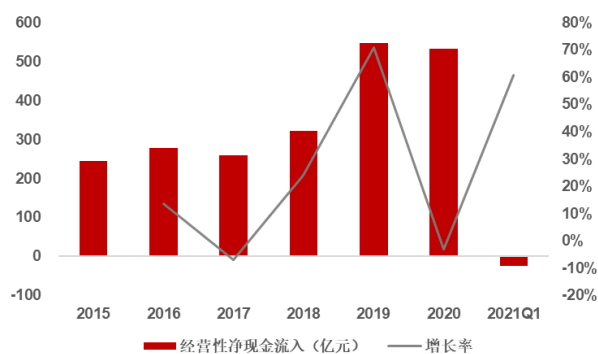
图表 40: 20 和 21Q1 环保细分板块归母净利润情况



来源: Wind, 中泰证券研究所

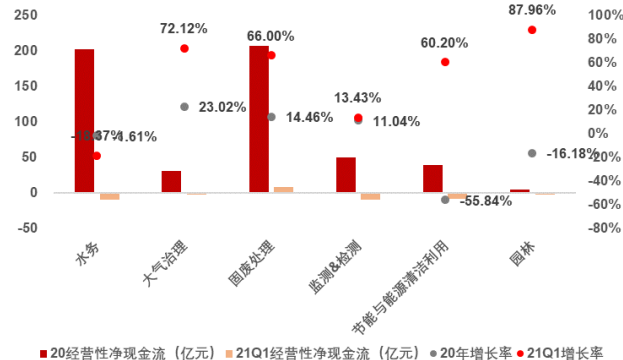
- 行业经营性净现金流稳健, 大气治理、固废处理、监测&检测板块实现增长。2020 年, 环保行业经营性净现金流为 531.94 亿元, 同比小幅下降 2.99%; 2021 年一季度, 环保行业经营性净现金流为 -23.23 亿元, 同比大幅增长 60.57%, 反映出板块业务收现能力保持稳定态势。2020 年, 水务、大气治理、固废处理、监测&检测、节能与能源清洁利用、园林板块的净经营现金流为 202.06(-1.61%)、31.02(+23.02%)、206.22(+14.46%)、49.42(+11.04%)、38.79(-55.84%)、4.42(-16.18%) 亿元, 2021 年一季度则分别为 -9.26(-18.37%)、-2.24(+72.12%)、7.85(+66.00%)、-9.36(+13.43%)、-8.26(+60.20%)、-1.95(+87.96%) 亿元, 大多数板块经营性现金流均出现显著增长。

图表 41: 15-21Q1 环保板块经营性净现金流情况



来源: Wind, 中泰证券研究所

图表 42: 20 和 21Q1 环保细分板块经营性净现金流



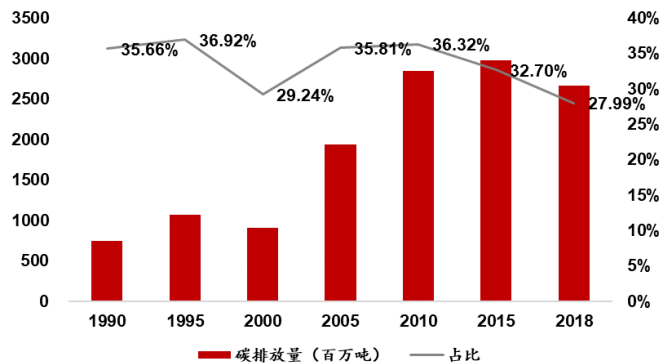
来源: Wind, 中泰证券研究所

2.2. 供给侧低碳化: 节能降耗必然趋势, 低碳技术和设备放量可期

- 工业是二氧化碳排放的主要来源, 钢铁、建材、化工等制造业碳排放量较大。由于工业领域能源使用量大, 根据国家统计局数据, 2019 年工业领域在国内能源消费总量中占比超 60%, 大量能源消耗使得工业领域成为我国碳排放的主要来源之一。IEA 数据显示, 中国工业领域碳排放量由 1990 年的 745 百万吨增至 2018 年的 2667 百万吨, 增长幅度达 257.99%, 且长期工业领域碳排放量在总的碳排放量中占比在 25% 以上水平。此外, 根据 CEADS 数据, 在制造业细分行业中, 钢铁、建材、

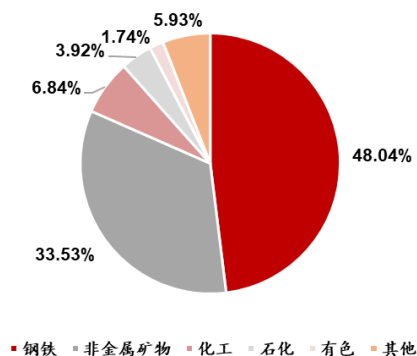
化工是二氧化碳排放的主要来源，在制造业总的碳排放中占比分别为48.04%、33.53%、6.84%。因而，工业领域碳控排可优先从钢铁、建材、化工等碳排放量大的行业推进。

图表 43：中国工业领域二氧化碳排放量情况（百万吨）



来源：IEA，中泰证券研究所

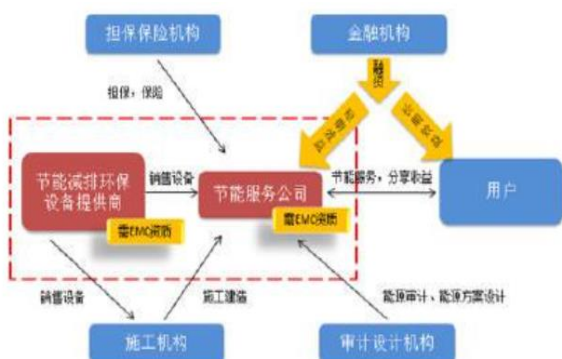
图表 44：制造业细分行业碳排放量分布情况



来源：CEADs，中泰证券研究所

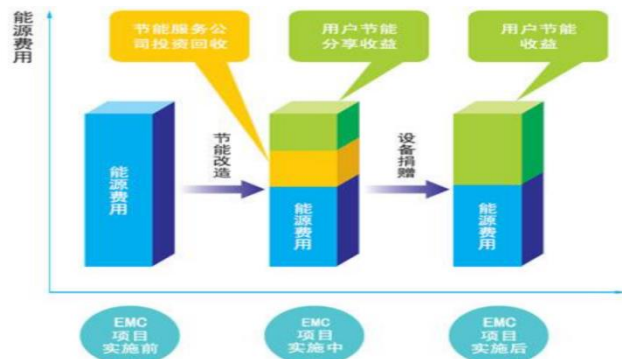
- 工业领域碳减排路径：一是区域产业结构调整，二是推动工业用能低碳化转型以及提升能源使用效率，三是企业实行节能技改，推进低碳设备和低碳技术在工业领域大范围应用。从上述工业领域碳减排路径出发，可发现工业领域碳减排的具体路径主要为传统行业低碳节能改造以及节能模式的大范围应用。
- 传统行业节能低碳技改，提高能源使用效率和降低能源使用量推进碳减排。传统行业节能低碳技改主要在于应用低碳技术和低碳设备，而其降低碳排放主要通过以下两个方面路径实现：一是使用节能设备降低工业生产过程中的能源耗用量，代表性的模式为合同能源管理；二是采取节能技术和使用节能设备提高能源使用效率，代表性的模式为余热利用和热电联产等节能模式。
- 能源合同管理模式促进节能设备应用，降低能源耗用量间接实现碳减排。根据《合同能源管理技术通则》（GB/T24915-2020），合同能源管理指节能服务公司与用能单位以契约形式约定节能项目的节能目标，节能服务公司为实现节能目标向用能单位提供必要的服务，用能单位以节能效益支付节能服务公司的投入及其合理利润的节能服务机制。合同能源管理包括节能效益分享型、能源费用托管型、节能量保障型三类商业模式，不同商业模式在出资方、项目效益分享和服务费用方面存在差异。合同能源管理模式可降低用能单位节能设备的安装使用成本，从而推进节能设备在更大范围内应用，实现降低能源耗用量目标。

图表 45：合同能源管理模式运行机制



来源：公开资料，中泰证券研究所

图表 46：合同能源管理的商业模式



来源：公开资料，中泰证券研究所

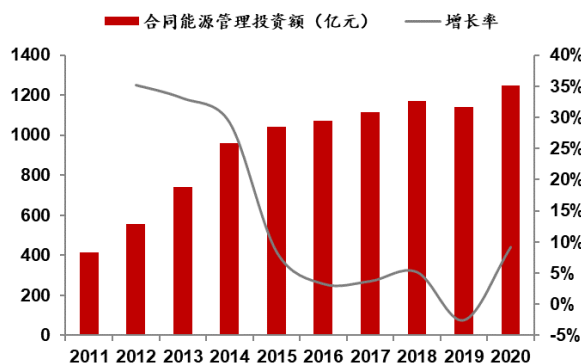
图表 47：合同能源管理主要三种商业模式比较

类别	出资方	项目合同期效益分享	服务费	合同结束后设备所有权归属
节能效益分享型	节能服务公司部分出资或全部出资	双方按合同约定比例分享节能效益	无特定服务费	项目合同结束后, 节能设备所有权无偿移交给用能单位, 以后所产生的节能效益全归用能单位
能源费用托管型	节能服务公司	节能服务公司享有	无特定服务费	
节能量保证型	用能单位	用能单位	用能单位一次或多次支付节能费用, 达不到承诺的节能效益, 差额部分由节能服务公司承担	

来源：《绿色保险支持合同能源管理的路径分析》，中泰证券研究所

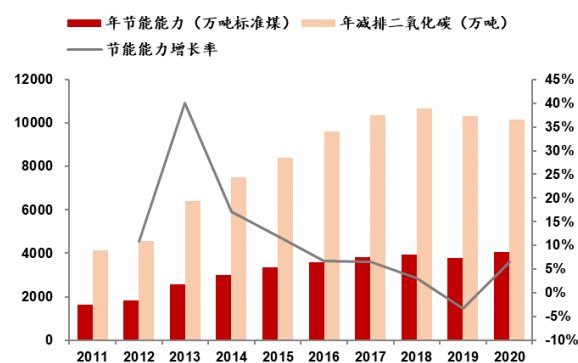
■ **合同能源管理领域持续大规模投入，有效推进碳减排。**随着合同能源管理模式在钢铁、建材等高碳排放工业领域大量应用，合同能源管理投资额快速增长并维持大规模投入，自 2015 年以来，合同能源管理投资额均在千亿元以上，但增速开始有所放缓。中国节能协会数据显示，2020 年合同能源管理投资额为 1245.9 亿元，同比增长 9.18%，2015-2020 年期间年复合增长率为 3.7%。由于合同能源管理领域持续大规模投入，国内节能能力不断增强，且二氧化碳减排量亦显著提升。根据中国节能协会数据，2020 年，年节能能力达 4050.1 万吨标准煤，二氧化碳减排量达 1.02 亿吨。整体而言，碳中和政策推进背景下，工业企业推进合同能源管理的需求或有望持续释放，预计合同能源管理投资额增速或有所增长，从事合同能源管理业务的相关公司显著受益。

图表 48：2011-2020 年合同能源管理投资额情况



来源：中国节能协会，中泰证券研究所

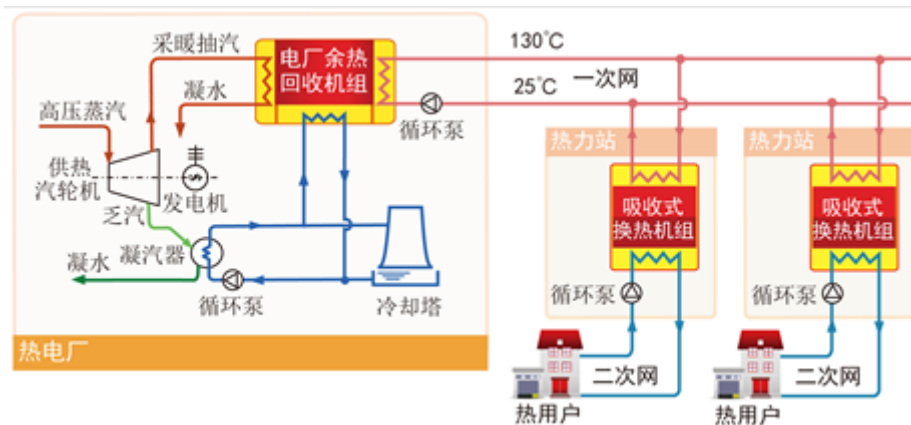
图表 49：2011-2020 年节能能力及碳减排情况



来源：中国节能协会，中泰证券研究所

一般可达 75%-80%，显著高于火电站的平均热效率，具备显著的节能效应。热电联产是余热回收利用落地应用的体现，可间接实现碳减排，是电力行业降低碳排放的重要举措。此外，热电联产利用余热进行供暖，可减少用户供热排放的二氧化碳，进一步促进碳减排。

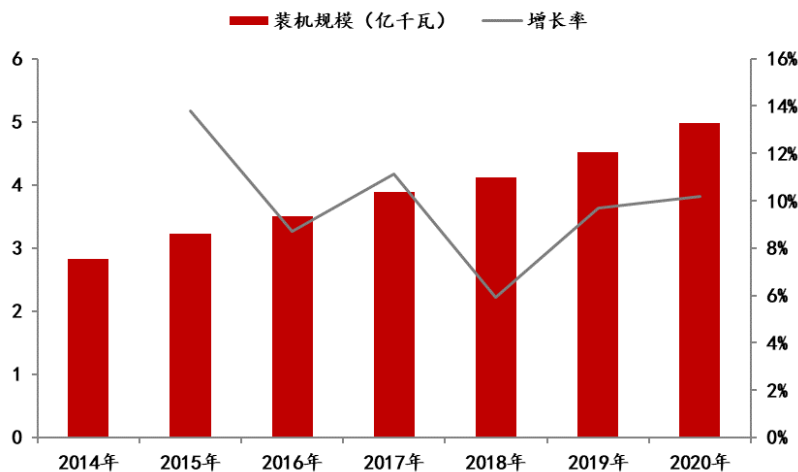
图表 51：热电联产系统运行体系



来源：公开资料，中泰证券研究所

- **热电联产机组装机规模持续增长，未来天然气热电联产将是发展趋势。**根据中电联和前瞻产业研究院的数据，截至 2020 年，我国热电联产机组规模达 4.98 亿千瓦，占火电装机比重约 40%，且呈现持续增长趋势，预计在国家政策推动下，热电联产装机规模仍有望进一步增长。此外，由于天然气热电联产氮氧化物、二氧化硫等空气污染气体和二氧化碳排放量更低，同等条件下气电氮氧化物排放较煤电少 30%，二氧化碳排放少 58%，未来天然气热电联产装机规模有望显著增长。
- **电力行业碳减排重要方式，碳中和政策推进下有望加快发展。**电力热力生产是碳排放的主要来源，降低电热生产行业的碳排放是实现碳中和的关键举措。而要降低电热生产行业的碳排放，一方面要转换能源结构，另一方面则在于使用热电联产的节能模式促进能源使用效率提升。可以预计的是，热电联产作为电力行业碳减排的重要举措，在碳中和政策推进背景下有望加快发展，提供热电联产设备和热电联产运营的企业显著受益。

图表 52：2014-2020 年热电联产装机规模

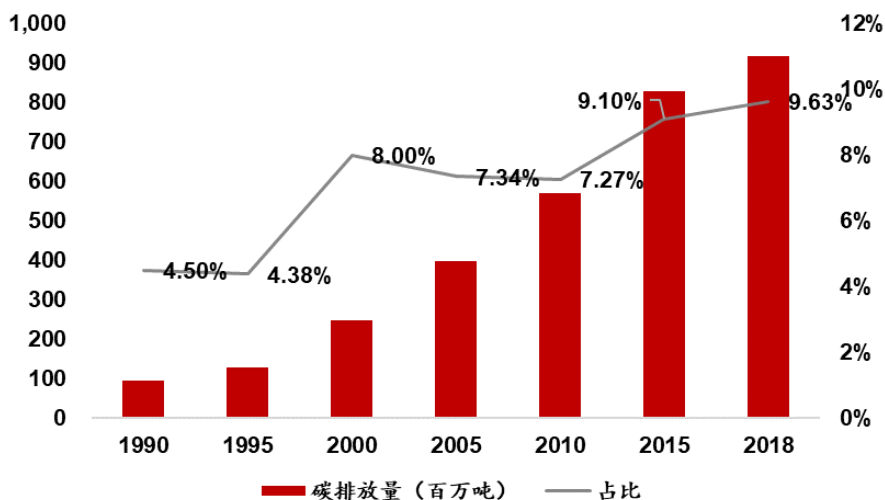


来源：中电联，前瞻产业研究院，中泰证券研究所

2.3.消费端电气化：新能源环卫车渗透率提升，降低交通领域碳排放

- 交通运输是碳排放的来源之一，推动交通运输领域碳减排具有必要性。IEA 数据显示，中国交通领域碳排放量由 1990 年的 94 百万吨增至 2018 年的 917 百万吨，增长幅度达 875.53%，在总的碳排放量中占比由 4.50% 升至 9.63%，呈持续增长态势。因而，推进交通运输领域碳减排是实现碳中和发展的必要举措。

图表 53：中国交通领域碳排放量及占比情况



来源：IEA，中泰证券研究所

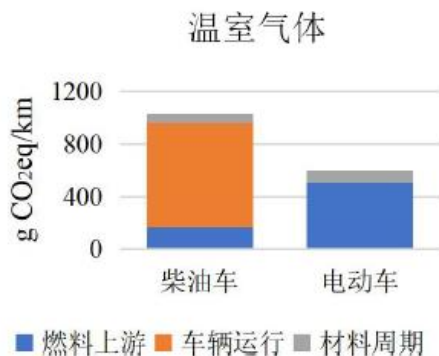
- 新能源汽车碳排放量低于燃油车，显著推动交通领域碳减排。根据中国汽车工程学会发布的《汽车生命周期温室气体及大气污染物排放评价报告 2019》，从全生命周期阶段来看，各级别纯电动乘用车温室气体排放量均低于同级别汽油乘用车，在车辆运行阶段尤为显著，但不同车辆级别存在差异，温室气体排放降低比例在 21%-33%之间。同时，在商用车领域，以公交车为例，纯电动公交车全生命周期温室气体排放量较柴油公交车降低 46%。整体上而言，与燃油车相比，新能源汽车碳减排效应较为显著，有助于推动交通运输领域碳减排。

图表 54：不同类别乘用车温室气体排放情况



来源：中国汽车工程学会，中泰证券研究所

图表 55：不同类别公交车温室气体排放情况



来源：中国汽车工程学会，中泰证券研究所

- 政策推动环卫设备电动化发展，新能源环卫车渗透率有望快速提升。近年来，为有效控制大气环境质量和推进新能源汽车产业发展，国家和各

地方政府陆续出台了支持环卫设备电动化发展的相关政策。如 2018 年国务院发布的《打赢蓝天保卫战三年行动计划》提出，加快推进城市建成区新增和更新的环卫车辆使用新能源汽车，且重点区域使用比例达 80%。随着国家支持新能源环卫车的政策执行，新能源环卫车销售显著放量，有力地促进了新能源环卫车渗透率提升。根据银保监会交强险数据，2019 年新能源环卫车销量近 0.4 万辆，渗透率为 3.4%，较 2018 年显著增长 1.8pct。可以预计的是，在政策大力支持背景下，新能源汽车将成为环卫车主流，未来新能源环卫车渗透率有望持续提升，推动新能源环卫车行业市场规模持续扩张。

图表 56：近期国家支持新能源环卫车发展的政策

时间	政策文件	部门	主要内容
2018.6.27	《打赢蓝天保卫战三年行动计划》	国务院	加快推进城市建成区新增和更新的公交、环卫、邮政、出租、通勤、轻型物流配送车辆使用新能源或清洁能源汽车，重点区域使用比例达到 80%
2020.4.23	《关于完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》	财政部、工信部、发改委、科技部	为加快公共交通等领域汽车电动化，城市公交、环卫等领域符合要求的车辆，2020 年补贴标准不退坡，2021-2022 年补贴标准分别在上一年基础上退坡 10%、20%。
2020.7.17	《推动公共领域车辆电动化行动计划》(征求意见稿)	工信部	推动带动意义强、市场潜力大的城市公交、环卫、公务用车等领域车辆电动化水平提高，进一步促进我国新能源汽车消费。环卫车电气化有望进一步增强。
2020.9.25	《关于扩大战略性新兴产业投资，培育壮大新增长点增长极的指导意见》	财政部、工信部、发改委、科技部	开展公共领域车辆全面电动化城市示范，提高城市公交、出租、环卫、城市物流配送等领域车辆电动化比例。
2020.10.20	《新能源汽车产业发展规划（2021—2035 年）》	国务院	纯电动汽车成为新销售车辆的主流，公共领域用车全面电动化。2021 年起，国家生态文明试验区、大气污染防治重点区域的公共领域新增或更新公交、出租、物流配送等车辆中新能源汽车比例不低于 80%。

来源：中国政府网，各政府部门官网，中泰证券研究所

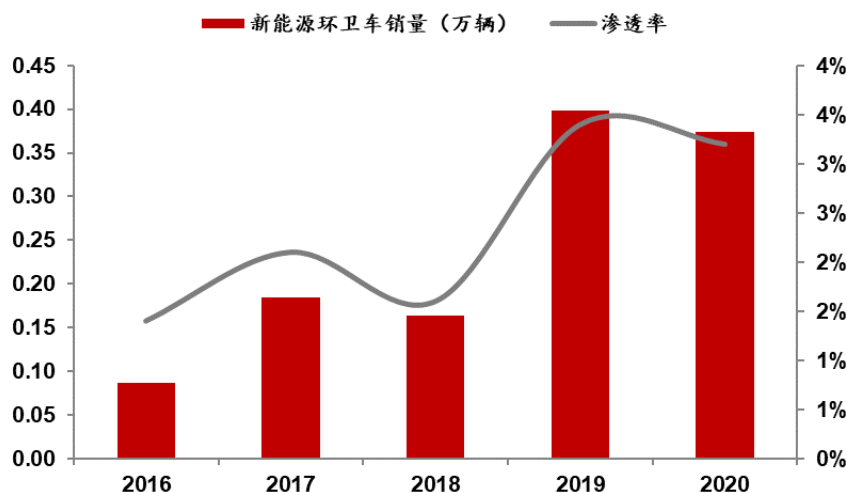
图表 57：地方政府支持新能源环卫车发展的政策

时间	政策文件	主要内容
2018.5	《深圳市城市管理局关于推广使用纯电动环卫车的通知》	到 2020 年底，基本实现深圳全市柴油环卫车全部更换为纯电动环卫车的目标。
2018.7	《上海市清洁空气行动计划（2018-2022 年）》	加大出租、物流、环卫、邮政等行业新能源车推广力度。建成区新增和更新的环卫、邮政、出租、通勤、轻型物流配送车中新能源车或清洁能源汽车比例达到 80%以上。到 2022 年，公交、出租、环卫、邮政、市内货运等行业新增车辆力争全面实现电动化。
2018.7	《山西省打赢蓝天保卫战三年行动计划》	加快推进城市建成区新增和更新的公交、环卫、邮政、出租、通勤、轻型物流配送车辆使用新能源或清洁能源汽车，全省使用比例达到 80%。加大资金补贴力度，2020 年底前，11 个设区市城市建成区公交车、出租车、环卫车全部更换为新能源汽车。
2018.9	《北京市打赢蓝天保卫战三年行动计划》	推进新增和更新的公交、出租、环卫、邮政、通勤、轻型物流配送等车辆基本采用电动车。到 2020 年，轻型环卫车辆(4.5 吨以下)基本为电动车。
2018.9	《河南省污染防治攻坚战三年行动计划（2018—2020 年）》	全省新增、更新公交车辆、市政环卫车辆全部纯电动化。到 2020 年，郑州市建成区公交车、出租车、市政环卫车、物流配送车等领域全部实现电动化。

2018.9	《浙江省打赢蓝天保卫战三年行动计划》	加快推进城市建成区新增和更新的公交、环卫、邮政、出租、通勤、轻型物流配送车辆使用新能源或清洁能源汽车,全省使用比例达到 80%。
2018.9	《安徽省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》	加快推进城市建成区新增和更新的公交、环卫、邮政、出租、通勤、轻型物流配送车辆使用新能源或清洁能源汽车,使用比例达到 80%。
2018.9	《云南省加快新能源汽车推广应用工作方案》	新增和更新垃圾清运、道路维护等市政工程用车,全部采购新能源汽车。
2018.10	《江苏省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》	鼓励清洁能源车辆的推广使用,加快推进城市建成区新增和更新的公交、环卫、邮政、出租、通勤、轻型物流配送车辆使用新能源或清洁能源汽车,2020 年底前使用比例达到 80%。
2019.2	《山东省打好柴油货车污染防治攻坚战作战方案》	加快推进城市建成区新增和更新的公交、环卫、邮政、出租、通勤、轻型物流配送车辆采用新能源或清洁能源汽车,使用比例达到 80%。
2019.7	《深圳市推进新能源汽车产业发展行动计划(2019-2021 年)》	对外包环卫清扫和清运标段,推广使用纯电动环卫车。2019 年起,重点鼓励重新招标标段所使用的环卫车更换为纯电动车辆。
2021.3	《海南省清洁能源汽车推广 2021 年行动计划》	2021 年,计划新增及更换的环卫车新能源比例不低于 50%。

来源:各地方政府官网,中泰证券研究所

图表 58: 2016-2020 年新能源环卫车销量及渗透率情况



来源:银保监会交强险,中泰证券研究所

- **十四五期间新能源环卫车行业市场规模有望突破千亿,行业成长属性突出。**根据《新能源汽车产业发展规划(2021-2035 年)》中提出的新能源汽车渗透目标,假设到 2025 年新能源环卫车渗透率 20%。同时,参考国家《打赢蓝天保卫战三年行动计划政策》推行进度和过去环卫车销量增长速度,假设 21-25 年环卫销量增速分别为 8%、12%、8%、8%、8%,则到 2025 年环卫车销量达 17.78 万辆。此外,新能源车价格参考 2020 年盈峰环境、龙马环卫、宏盛科技披露的数据得出车单价,并根据未来市场竞争态势做进一步调整,假设 21-25 年新能源环卫车的价格为 110、108、105、103、102 万元/辆。综合以上假设,到 2025 年,新能源环卫车的销量为 3.56 万辆,对应市场规模为 362.76 亿元,市场规模显著增长。同时,十四五期间新能源环卫车累计销售额有望达到 1143.77 亿元,市场空间广阔。整体而言,碳中和政策推进背景下,新能源环卫

车渗透率有望进一步加快提升，行业市场空间广阔，新能源环卫车企业有望显著受益于政策驱动下的新能源环卫车销量持续快速增长，业绩增长确定性和成长性俱佳，投资价值属性凸显。

图表 59：新能源环卫车市场规模测算

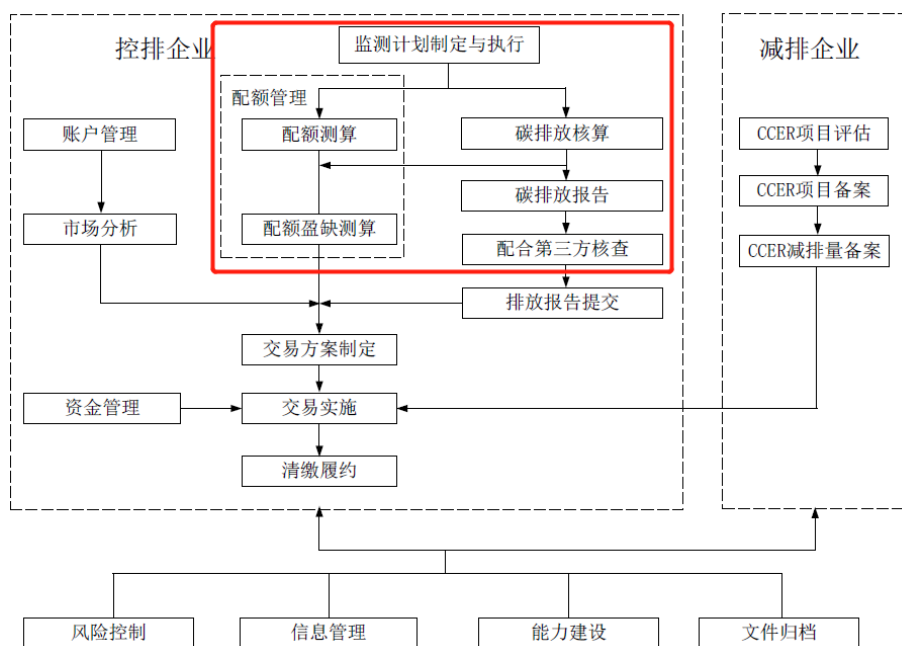
	2016	2017	2018	2019	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
环卫车销量(万辆)	6.2	8.8	10.2	11.7	11.67	12.60	14.12	15.25	16.46	17.78
YOY		41.9%	15.9%	14.7%	-0.3%	8%	12%	8%	8%	8%
新能源环卫车销量(万辆)	0.09	0.18	0.16	0.40	0.37	0.76	1.41	2.29	2.96	3.56
YOY		112.90%	-11.69%	143.75%	-6.12%	102.5%	86.7%	62.0%	29.6%	20.0%
渗透率	1.4%	2.1%	1.6%	3.4%	3.2%	6.0%	10.0%	15.0%	18.0%	20.0%
新能源环卫车价格(万元/辆)						110	108	105	103	102
新能源环卫车市场规模(亿元)						83.18	152.45	240.11	305.26	362.76

来源：银保监会交强险，国家统计局，中泰证券研究所

2.4.碳交易基础设施端：碳核算监测先行，CEMS 与碳核查服务前景向好

- 碳排放量数据是碳减排政策制定、执行效果评估的依据，同时也是碳市场交易进行的基础，因而进行碳排放监测、碳核算是推进碳减排的重要前提基础条件。随着碳达峰、碳中和推进，全国碳排放交易市场加快发展，碳监测、碳核算的市场需求有望显著增长，推动产业规模扩张。

图表 60：碳核算监测是碳排放权交易的前提基础条件

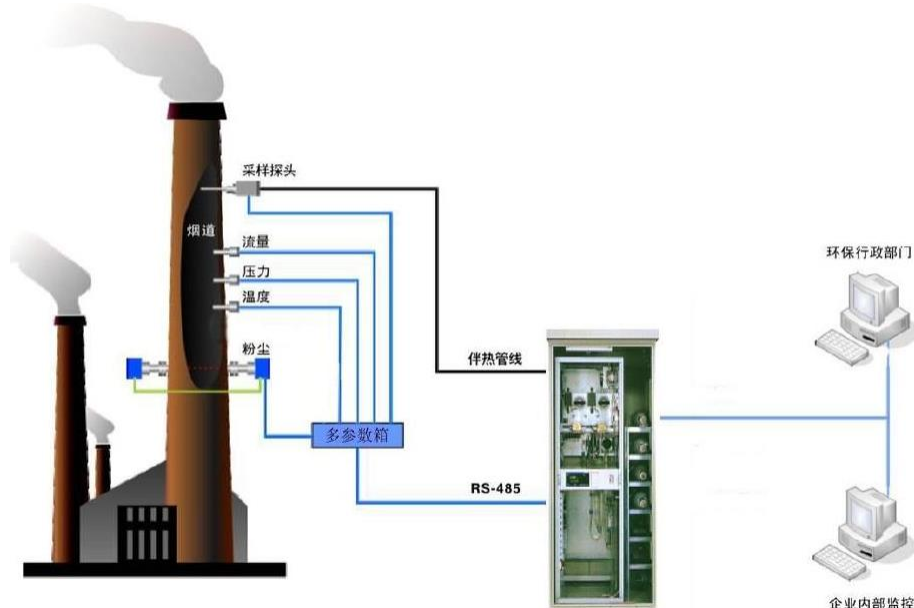


来源：《发电企业碳排放权交易技术指南（征求意见稿）》，中泰证券研究所

- 碳排放监测包括核算法和测量法两类，CEMS 或为未来发展方向。根据《发电企业碳排放权交易技术指南（征求意见稿）》，核算法（也称排放因子法）是根据活动数据和排放因子数据进行二氧化碳测量，测量法（也称在线监测法）则是使用有关部门认可的烟气连续排放监测系统（CEMS）在线监测二氧化碳排放量。尽管我国已大范围使用连续排放监测系统监测大气污染物，但烟气连续排放监测系统在二氧化碳排放监测中仍未大规模使用。参考欧盟（核算法与 CEMS 并行）、美国（主要使用 CEMS 方法）的碳核算监测方法，以及 CEMS 准确性、及时性、便捷性更强的

优势，我们认为未来 CEMS 或为国内碳核算监测的发展方向。

图表 61：CEMS 系统运行体系图示

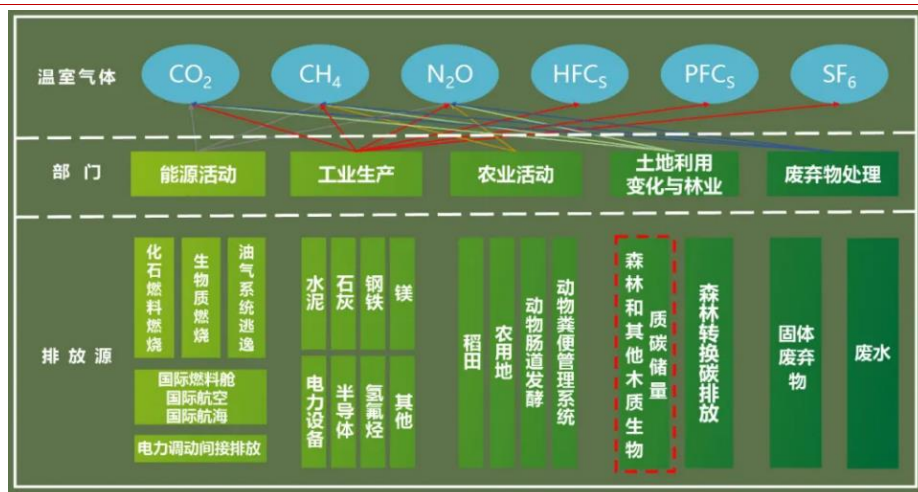


来源：中国大气网，中泰证券研究所

- **碳监测试点推进，CEMS 有望逐步应用。**当前，一些企业和省市制定相关政策推进碳排放试点建设，如南方电网于 2021 年 1 月发布《火力发电企业二氧化碳排放在线监测技术要求》，对适用火力发电企业烟气二氧化碳排放在线监测系统（CDMES）的主要监测项目、性能指标、数据采集处理方式、安装要求以及质量保证作出具体规定，2021 年以来江苏、浙江、河北等省份开放碳排放监测平台及试点等。随着地方政府和企业推进碳核算监测平台建设，以及全国碳市场首个履约周期在电力行业启动，CEMS 有望在火电行业中逐步应用，并随着未来碳排放加以市场覆盖行业增加而扩大应用范围。
- **碳核查是碳排放交易市场的重要基础设施，监测控排企业碳减排效果。**碳核查指的是依据国家有关法律法规和标准，检验和评价控排企业监测和报告的碳排放数据是否符合相关技术规范、技术指南或者标准要求，并形成核定文件的过程。碳核查形成的核定文件（监测报告）是控排企业证明其碳减排效果的正式依据，同时也是碳交易市场碳排放配额交易开展的基础。
- **碳核查主要测算五大部门排放源，核算方法包括部门法、参考法以及实测法三类。**联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC）发布的《国家温室气体清单指南》及其修订版本和配套文件对温室气体核算方法进行了说明，由于碳排放主要来自能源耗用和部分工业生产过程，因而碳核算主要对这两个来源进行，能源耗用碳排放核算的主流方法包括部门法和参考法两类，工业生产过程主要采用实测法。当前国内碳核查方法与 IPCC 相同，但核算行业领域更多。根据广东生态环境厅发布的《广东省市县（区）温室气体清单编制指南（试行）》，碳核查主要对能源耗用、农业活动、工业生产、土地利用变化与林业、废弃物处理五大部门排放源进行。

- **碳核查市场发展空间大，碳中和政策背景下市场需求持续释放。**当前，电力行业已纳入碳交易市场，后续建材、钢铁、化工、石化、水泥、造纸、航空等行业也将纳入碳交易市场，上述行业中的企业需公告碳排放数据，这将显著增加碳核查市场需求。碳中和政策推进背景下，全国性碳交易市场建成发展，更多行业和企业纳入碳交易市场，中国将成为全球最大的碳交易市场，碳核查市场需求不断增加，驱动碳核查行业市场空间增长，具备碳核查资质、从业技术人员储备充足、技术成熟的企业有望显著受益于碳核算市场扩张的过程。

图表 62：碳核查的主要部门及排放源情况



来源：《广东省市县（区）温室气体清单编制指南（试行）》，中泰证券研究所 注：红色虚线框内包含碳汇部分，仅核算温室气体排放量时应扣除碳汇量

图表 63：碳核查主要方法介绍

类别	测算方法	特点
部门法	以各经济部门活动为核算对象，以一定时间段内的分品种燃料消耗，与燃料的低位热值、单位热值的碳含量及氧化率三个参数相乘得到各部门碳排放量，后加总得到经济活动中能源耗用产生的碳排放总量。	核算结果相对更加准确，但数据需求大，易出现系统误差。
参考法	以化石能源（煤、油、气）的表现消费量为基础数据，分别乘上平均碳排放因子得到总的碳排放量。	相对粗略，排放因子不确定性大，但方便快捷，适用性实用性高。
实测法	将行业活动水平的代表性指标与实测的单位活动水平的排放因子相乘得到。	数据获取难度大，成本高，结果较为准确。

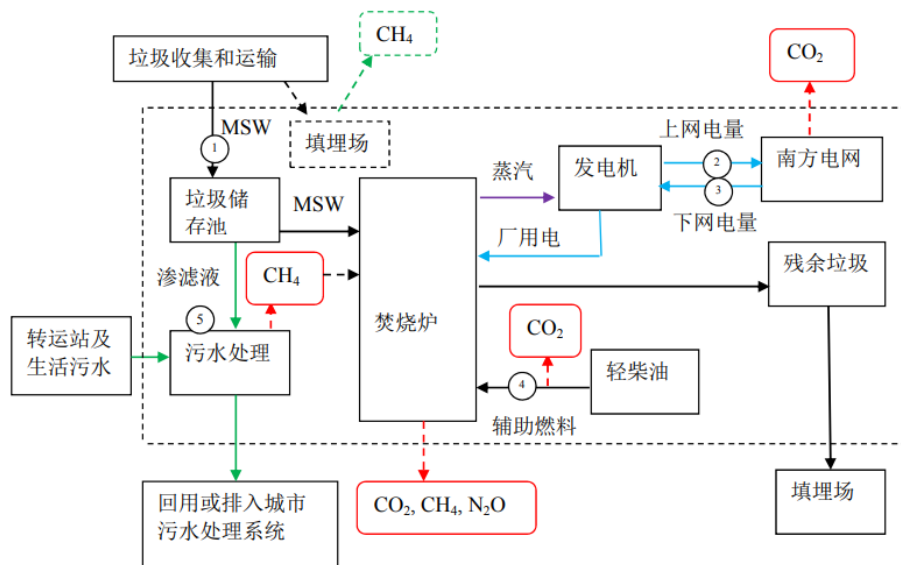
来源：《国家碳排放核算工作的现状、问题及挑战》，中泰证券研究所

2.5.碳交易引发 CCER 收益：垃圾焚烧再添新催化，林业碳汇亦有可为

- 固废处理利用助力碳减排主要是依靠垃圾焚烧处理实现，垃圾焚烧处理降低二氧化碳排放的两条路径：一是垃圾焚烧发电可对燃煤发电形成一定替代，在减去垃圾焚烧发电过程中产生的二氧化碳后仍具有较为显著减排效应，此外应用 CCS（碳捕集和存储）技术可使得生活垃圾焚烧发电成为负碳技术；二是减少垃圾填埋过程中产生的甲烷、二氧化碳等温

室气体，助力温控目标实现。

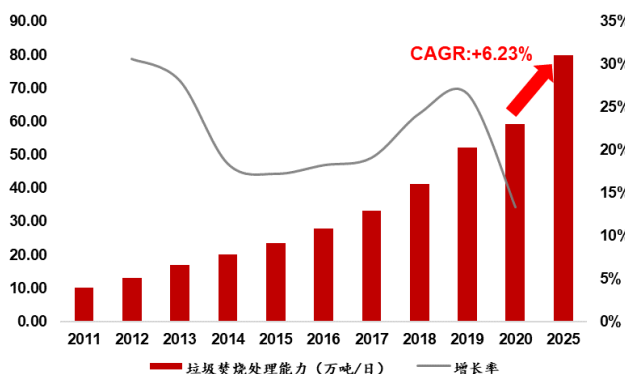
图表 64：垃圾焚烧处理工艺流程及产生的主要温室气体



来源：中国自愿减排交易信息平台，中泰证券研究所测算

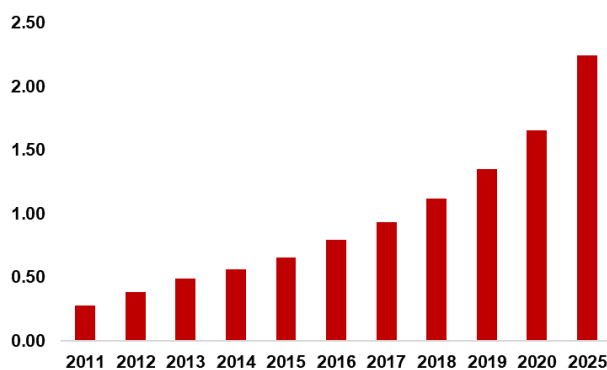
- **垃圾焚烧处理能力持续提升，推动碳减排进程。**根据《城乡建设统计年鉴》数据，截至 2019 年，我国城镇生活垃圾焚烧处理能力达 52.17 万吨/日，2011-2019 年期间城镇生活垃圾焚烧处理能力复合增长率达 22.76%，呈现快速增长态势；同时，根据《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》，到 2025 年，全国城镇生活垃圾焚烧处理能力达到 80 万吨/日，2020-2025 年期间城镇生活垃圾焚烧处理能力复合增长率为 6.23%，仍保持增长态势。随着城镇生活垃圾焚烧处理能力提升，城镇生活垃圾焚烧处理量亦显著增长，根据《城乡建设统计年鉴》数据，2019 年城镇生活垃圾处理量达 1.35 亿吨，较 2015 年的 0.66 亿吨增长 105.14%。垃圾处理量持续增加，将在一定程度上促进减少二氧化碳排放。据我们测算，2019 年垃圾处理量对应的碳减排量为 0.48 亿吨，2011-2019 年期间累计碳减排量达 2.34 亿吨，而到 2025 年，垃圾焚烧处理的碳减排量有望达到 0.80 亿吨。可以预计的是，随着未来垃圾焚烧处理能力持续提升，垃圾焚烧处理将在碳减排中发挥日益重要的作用，成为我国推动碳中和实现的重要举措。

图表 65：中国垃圾焚烧处理能力情况（万吨/日）

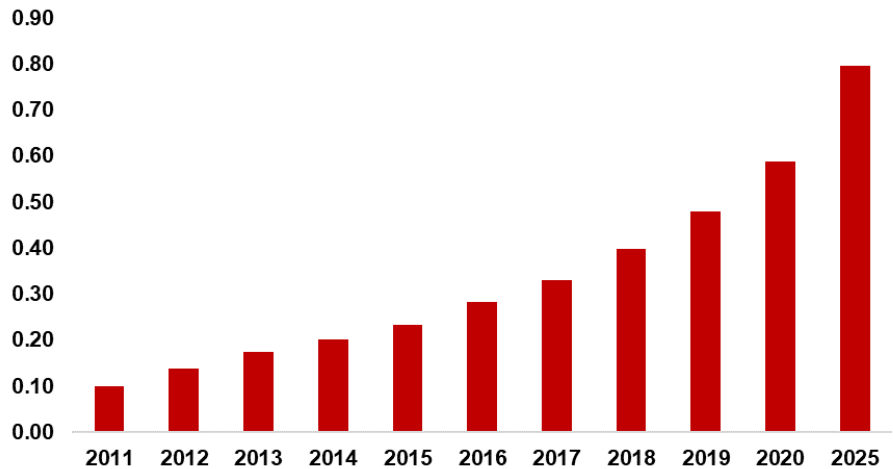


来源：城乡建设统计年鉴，住建部，中泰证券研究所

图表 66：中国垃圾焚烧处理量情况（亿吨）



来源：城乡建设统计年鉴，住建部，中泰证券研究所

图表 67：2011-2025 年垃圾焚烧处理的碳减排情况（亿吨）


来源：城乡建设统计年鉴，北极星电力网，中泰证券研究所测算 注：测算公式为垃圾焚烧碳减排量=（垃圾焚烧处理量×垃圾焚烧与标煤热值折算系数×吨标煤碳排放量）-（垃圾焚烧处理量×吨垃圾焚烧处理碳排放量），参考北极星电力网，垃圾焚烧与标煤热值折算系数取值为 0.14286，吨标煤碳排放量取值为 2.493 吨，吨垃圾焚烧处理碳排放量取值为 0.00119 吨。

- **CCER 带来增量收益，促进垃圾焚烧处理公司业绩增长。**通过对中国自愿减排交易信息平台上垃圾焚烧发电备案项目碳减排监测情况进行梳理，可以得出平均度电的碳减排量为 574.3 克/千瓦时。尽管目前国家暂停了 CCER 项目、方法学等的备案申请，但预计随着碳达峰、碳中和政策持续推进，全国碳排放交易市场不断建设完善，CCER 项目备案或有望重启，届时垃圾焚烧处理公司有望受益 CCER，为公司带来增量收入。以国内垃圾焚烧运营企业瀚蓝环境、上海环境、伟明环保、旺能环保、绿色动力为例，以 2020 年上网电量水平为基数，同时根据索比光伏网，参考 2020 年我国率先实行碳排放权交易试点的地方的 CCER 价格，确定 CCER 价格为 30 元/吨；此外，在不考虑 CCER 申请过程中的成本以及假设按照上述五家公司 2020 年上网发电所有项目均申请 CCER。综合以上假设，得出五家公司通过 CCER 均可获得 2000 万元以上的增量收益，且绿色动力最大达 5015.36 万元，占其 2020 年归母净利润的比例为 9.96%。

图表 68：度电碳减排量测算

项目	度电碳减排（克/千瓦时）	平均度电碳减排（克/千瓦时）
徐州垃圾焚烧发电项目(一期监测)	121.3	574.3
徐州垃圾焚烧发电项目(二期监测)	612.2	
大连市城市中心区生活垃圾焚烧处理(发电)项目	782.2	
淮安市生活垃圾焚烧发电项目（一期监测）	357.9	
淮安市生活垃圾焚烧发电项目（二期监测）	591.0	
佛山市南海垃圾焚烧发电一厂改扩建项目	797.9	
江苏省江阴市垃圾焚烧发电一期工程	757.3	

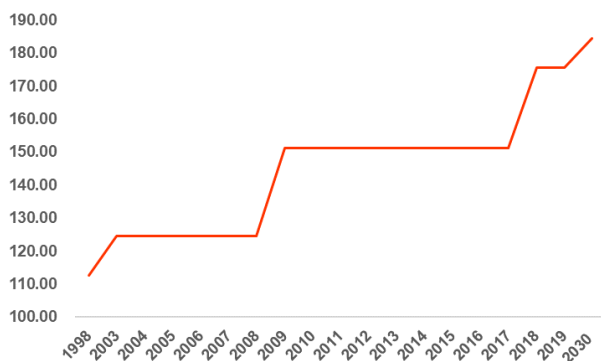
来源：中国自愿减排交易信息平台，中泰证券研究所

图表 69：CCER 为垃圾焚烧处理公司带来的增量收益测算

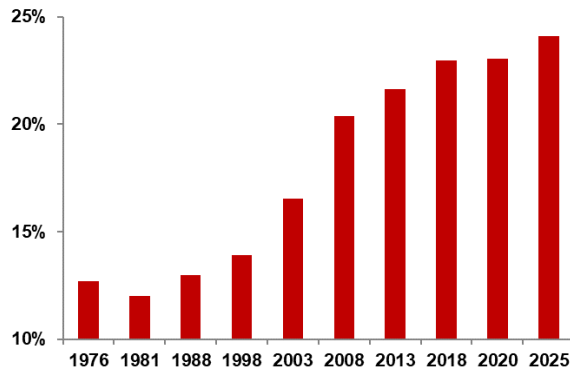
公司	2020 年度上网电量 (亿千瓦时)	平均度电碳减排 (克/千瓦时)	CCER 价格 (元/吨)	增量收益 (万元)
瀚蓝环境	19.21			3309.69
上海环境	21.85			3764.54
伟明环保	15.90	574.3	30	2739.41
旺能环境	16.90			2911.70
绿色动力	29.11			5015.36

来源：公司公告，索比光伏网，中泰证券研究所

- **林业碳汇实现碳吸收，助力碳中和落地的重要举措。**国家气候战略中心测算数据显示，森林蓄积量每增加 1 亿立方米，相应可多固定 1.6 亿吨二氧化碳，反映出森林蓄积量增加有助于降低空气中的二氧化碳含量。助力碳中和目标落地实现。
- **森林蓄积量持续提升，显著吸收碳排放量。**根据国家统计局数据，截至 2019 年，我国森林蓄积量达 175.60 亿立方米，同时国家林业草原局数据显示，截至 2020 年，我国森林覆盖率达 23.04%。此外，根据国家领导在气候雄心峰会上的发言，到 2030 年，我国森林蓄积量有望超 184.56 亿立方米，呈持续增长态势。随着我国森林蓄积量不断增加，其对二氧化碳的吸收作用逐步显现。根据《自然》发布的研究成果，2010-2016 年中国陆地生态系统年均吸收约 11.1 亿吨二氧化碳，占同时期人为碳排放的比例为 45%。

图表 70：中国森林蓄积量变化情况 (亿立方米)


来源：国家统计局，气候雄心峰会，中泰证券研究所

图表 71：中国森林覆盖率变化情况


来源：国家林业草原局，中泰证券研究所

- **碳汇造林项目固碳效应明显，碳市场交易带来额外收益。**通过对中国自愿减排交易信息平台上碳汇造林备案项目碳汇量监测情况进行梳理，可以得出每公顷的碳汇量均值为 3.0 吨二氧化碳当量。进一步，计算得出碳汇造林项目年均碳汇量为 6.0 万吨，而参考世界银行碳基金于 2005 年设立的吨二氧化碳收购价格 (4.5 美元)，假设吨二氧化碳的收购价格为 29 元，则每个碳汇造林项目每年平均可额外带来 174 万元的收益。
- **政策支持推动林业碳汇发展，林业碳汇交易有望积极推进。**十四五规划纲要提出，十四五期间我国森林覆盖率要从 2020 年的 23.0% 增至 2025 年的 24.1%，并提出要着力提高生态系统自我修复能力和稳定性，守住自然生态安全边界。在重要生态系统保护和修复工程专栏中，提出早黄河重点生态区保护修复林草植被 80 万公顷、在长江生态区完成营造林

110 万公顷、在东北森林带培育天然林后备资源 70 万公顷、在北方防沙带完成营造林 220 万公顷等。随着上述生态修复工程推进，林业资源进一步增加，未来碳汇造林项目在政策支持下有望获批 CCER 并参与碳排放市场交易获得额外收益，林业碳汇市场规模进一步扩张可期。此外，国家政策鼓励支持林业碳汇项目参与碳排放权市场交易，如国家林业局于 2014 年出台的《关于推进林业碳汇交易工作的指导意见》提出，鼓励林业碳汇自愿交易项目作为抵消项目以及推进排放配额管理，参与碳排放权交易，同时要求完善清洁发展机制（CDM）林业碳汇项目交易，推进林业碳汇自愿交易。国家政策推动下林业碳汇项目有望更多地参与到碳排放权交易市场中，未来如果 CCER 项目重启审批，碳汇造林项目将成为生态修复类企业的收入来源之一，助推其业绩增长。

图表 72：碳汇造林碳汇量情况测算

项目	单位面积年碳汇量(tCO ₂ e/公顷)	均值 (tCO ₂ e/公顷)
广东长隆碳汇造林项目	0.1	3.0
江西丰林碳汇造林项目	0.6	
塞罕坝机械林场造林碳汇项目	5.0	
云南云景林业开发有限公司碳汇造林项目	3.1	
内蒙古红花尔基退化土地碳汇造林项目	0.7	
大兴安岭图强林业局碳汇造林项目	3.4	
丰宁千松坝林场碳汇造林一期项目	6.8	
大埔县碳汇造林项目	4.3	

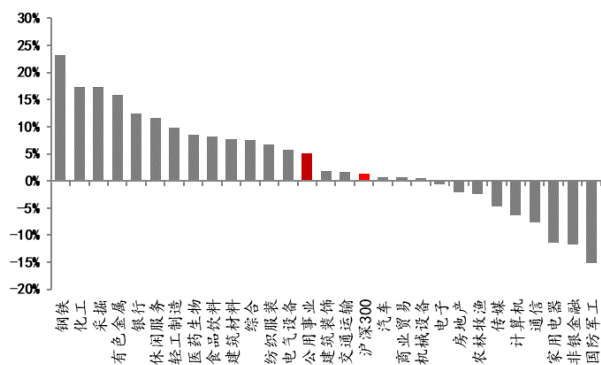
来源：中国自愿减排交易信息平台，中泰证券研究所

3.能源结构低碳化转型，清洁能源行业迎发展良机

3.1.复盘：公用板块上半年表现好于大盘，清洁能源发电板块业绩向好

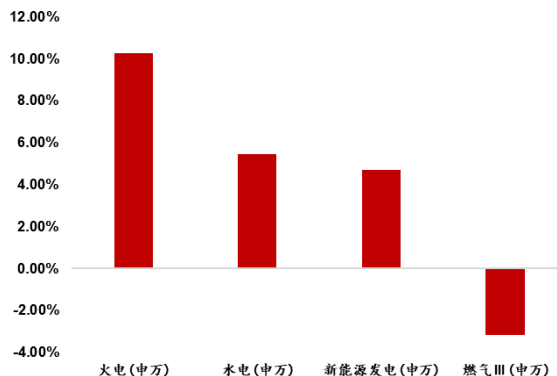
- 公用板块表现好于大盘。从年初至 2021 年 6 月 4 日，公用事业（申万）行业指数上涨 5.11%，沪深 300 指数上涨 1.36%，行业表现显著好于大盘。行业表现较好的原因在于：一是碳中和政策背景下，行业长期发展前景向好；二是板块的低估值优势以及高分红属性，相对高估值板块投资价值开始显现；三是国内经济复苏进程持续，电力需求不断增长。
- 火电、水电板块涨幅居前。从年初至 2021 年 6 月 4 日，火电（申万）、水电（申万）、新能源发电（申万）、燃气 III（申万）行业指数的涨跌幅分别为 12.15%、6.00%、4.76%、-1.78%。

图表 73：2021 年以来各行业涨跌幅



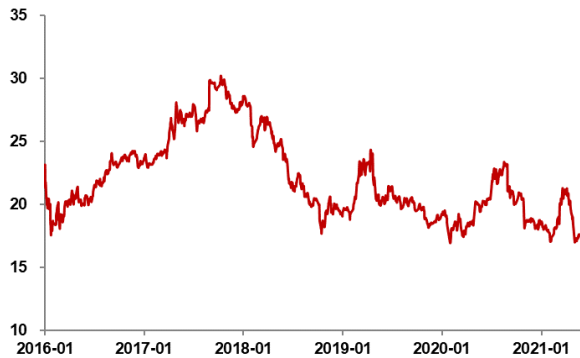
来源：Wind，中泰证券研究所

图表 74：21 年以来公用细分板块涨跌幅

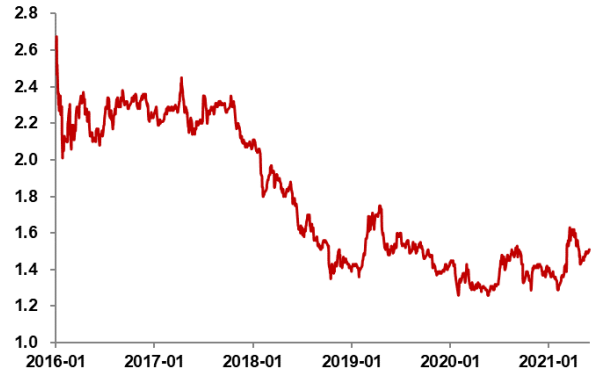


来源：Wind，中泰证券研究所

- **行业估值处于较低位置。**截至 2021 年 6 月 4 日，公用事业(申万)行业 PE (TTM) 为 17.63 倍，较年初的 18.65 倍有所下降；PB (LF) 为 1.49 倍，较年初的 1.41 倍有所增加。整体而言，行业估值处于历史较低水平范围内，行业低估值优势持续。

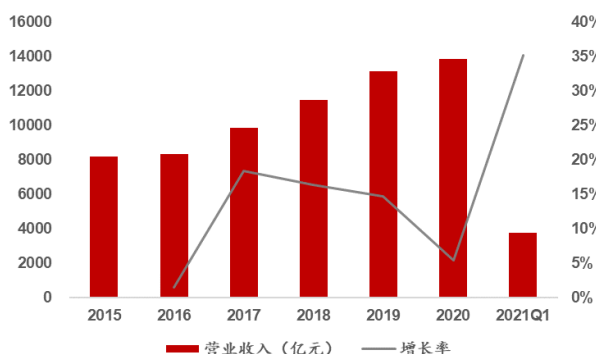
图表 75：16 年以来公用行业 PE (TTM) 走势


来源：Wind，中泰证券研究所

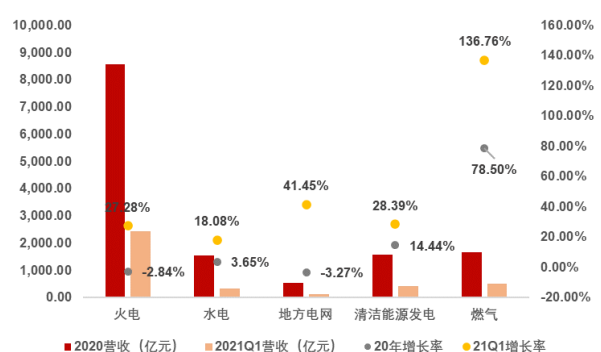
图表 76：16 年以来公用行业 PB (LF) 走势


来源：Wind，中泰证券研究所

- **公用板块业绩持续增长，21Q1 增速显著加快。**基于我们选择的 78 只公用行业样本股票统计分析得出，2020 年环保行业实现营业收入 13869.46 亿元，同比增长 5.39%，营收增速较 2019 年的 14.75% 出现下滑；同期内，实现归母净利润 1184.03 亿元，同比增长 21.13%，新冠疫情影响有限，由于装机容量增长和市场需求稳定，板块业绩实现持续增长。2021 年一季度，由于 2020 年疫情导致的低基数效应，板块业绩显著回升。2021 年一季度，公用板块实现营业收入 3779.18 亿元，同比增长 35.19%，实现归母净利润 290.58 亿元，同比大幅增长 57.16%。
- **清洁能源发电板块业绩向好，21 年一季度细分板块业绩均有所回升。**受益于风光装机规模增长和项目运营投产，清洁能源板块业绩持续增长。2020 年，清洁能源板块实现营业收入 1559.08 亿元，同比增长 14.44%，实现归母净利润 221.14 亿元，同比增长 15.50%。2021 年一季度，随着国内经济复苏，公用事业各板块业绩均显著回升。火电、水电、地方电网、清洁能源发电、燃气归母净利润分别同比增长 63.39%、27.82%、16.44%、64.98%、134.28%。

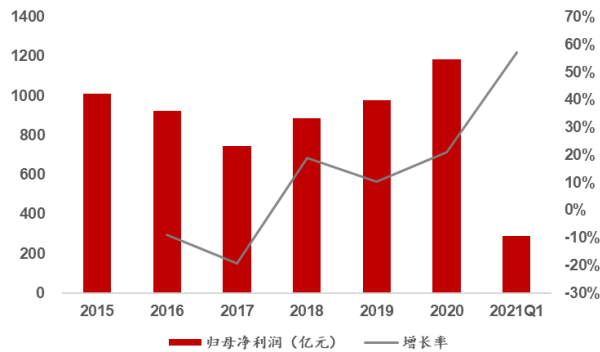
图表 77：2015-2021Q1 公用板块营收情况


来源：Wind，中泰证券研究所

图表 78：20 和 21Q1 公用细分板块营收情况


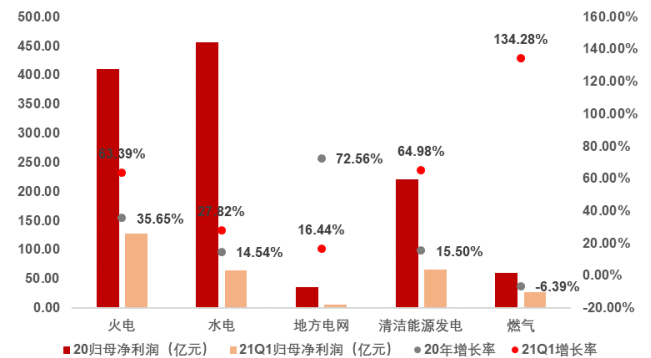
来源：Wind，中泰证券研究所

图表 79：2015-2021Q1 公用板块归母净利润情况



来源：Wind，中泰证券研究所

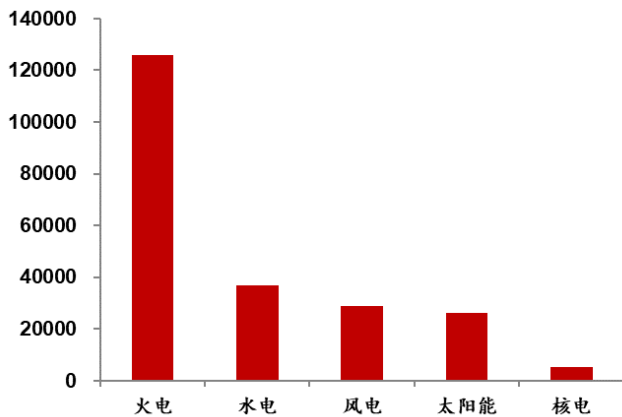
图表 80：20 和 21Q1 公用细分板块归母净利润情况



来源：Wind，中泰证券研究所

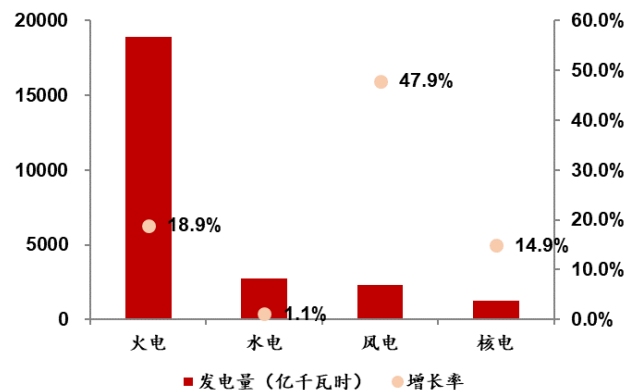
- 风光发电装机容量规模增长，风电发电量显著增加。根据中电联数据，截至 2021 年 4 月，风电发电装机容量为 2.9 亿千瓦，同比增长 34.6%；太阳能发电装机容量为 2.6 亿千瓦，同比增长 24.3%，风光发电装机容量增速快速水电和火电。2021 年 1-4 月，风电、太阳能新增装机容量分别为 5.91、7.54GW。此外，中电联数据显示，2021 年 1-4 月，全国并网风电厂发电量 2325 亿千瓦时，同比增长 47.9%，增速较上年同期提高 39.2pct，发电量增速亦高于水电和火电。

图表 81：截至 21 年 4 月不同电力装机容量 (万千瓦)



来源：中电联，中泰证券研究所

图表 82：2021 年 1-4 月不同电力类型发电量情况

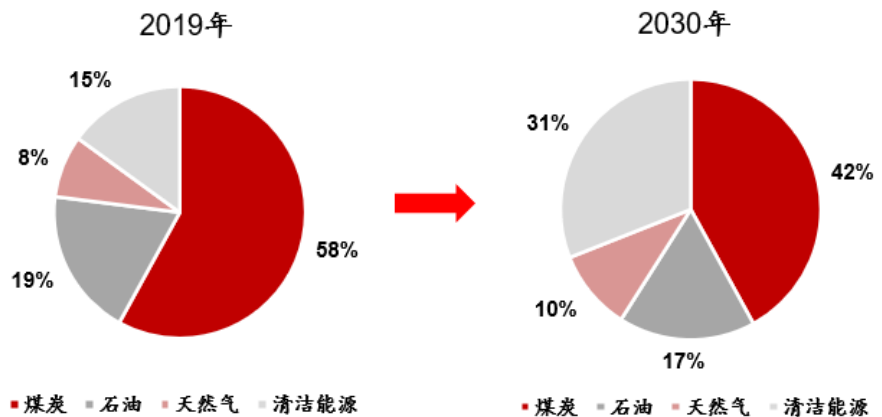


来源：中电联，中泰证券研究所

3.2.风电&光伏：风光无限好，豪迈从今始

- 能源结构转型推进，清洁能源在一次能源消费中占比显著提升。能源结构低碳化转型是实现碳达峰、碳中和的关键举措，未来风电、太阳能等清洁能源消费量将会显著增加。根据全球能源互联网发展合作组织预测，在中国 2030 年实现碳达峰时，清洁能源消费量折合标准煤为 18.6 亿吨，在一次能源消费中占比达 31%，较 2019 年的 15%增长超一倍。此外，《中国“十四五”电力发展规划研究》指出，到 2050 年清洁能源消费量在一次能源消费量中占比达 74%，达到碳中和时清洁能源有望取代煤炭成为主要的能源供给来源。

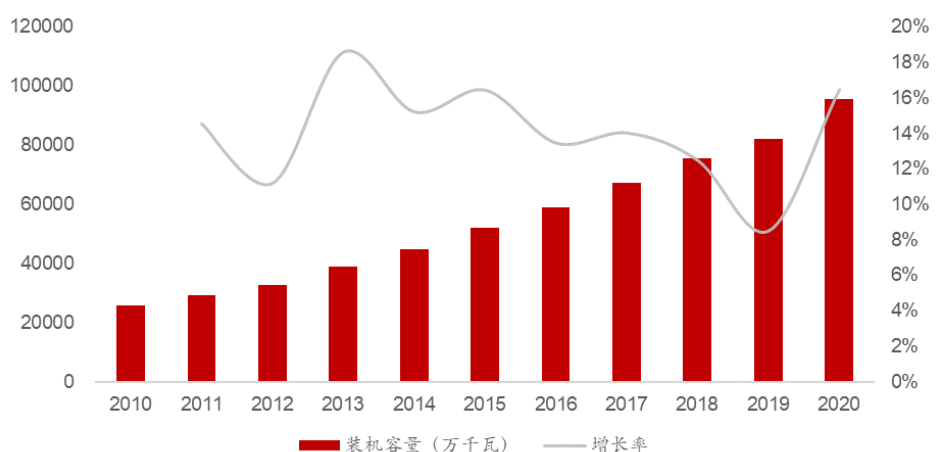
图表 83：清洁能源在一次能源消费中占比将显著提升



来源：全球能源互联网发展合作组织，中泰证券研究所

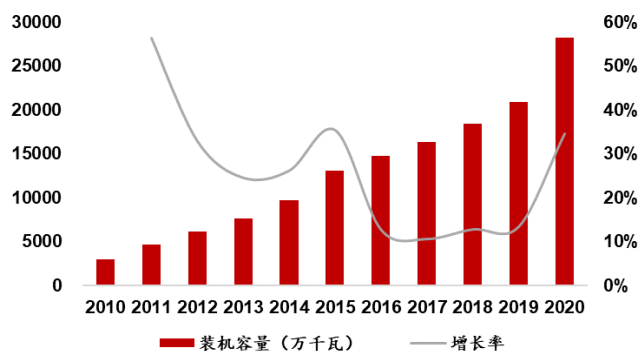
- **清洁能源装机量持续增加，风光装机容量快速增长。**在国家政策大力支持下，清洁能源装机容量持续增长。中电联数据显示，截至 2020 年，国内清洁能源装机容量达 9.55 亿千瓦，2010-2020 年期间年复合增长率达 14.04%。在清洁能源中，风电和太阳能的装机容量增长最为快速。根据中电联数据，截至 2020 年，风电、太阳能装机容量分别为 2.82、2.53 亿千瓦，2010-2020 年期间年复合增长率分别为 25.27%、99.02%。随着碳达峰、碳中和政策推进，风电、太阳能装机容量有望持续快速增长。根据国家领导在气候雄心峰会上公布的国家自主贡献目标，到 2030 年，风电、太阳能发电装机容量达 12 亿千瓦以上，而当前二者合计为 5.35 亿千瓦，这意味着未来风电、太阳能装机容量存在超 1 倍以上的增长空间，以风光为代表的清洁能源发展空间较大。

图表 84：2010-2020 年清洁能源装机容量



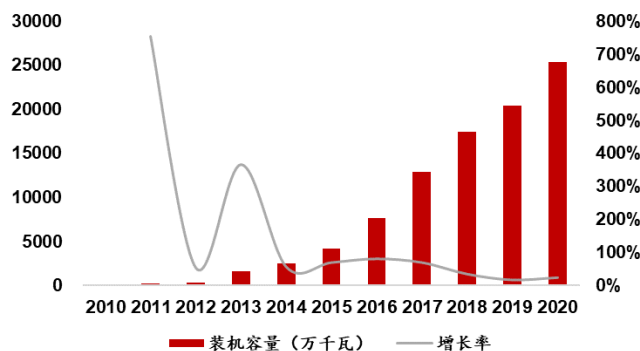
来源：中电联，中泰证券研究所 注：图中清洁能源装机量主要计算水电、风电、核电、太阳能四项能源，下同。

图表 85：2010-2020 年风电装机容量



来源：中电联，中泰证券研究所

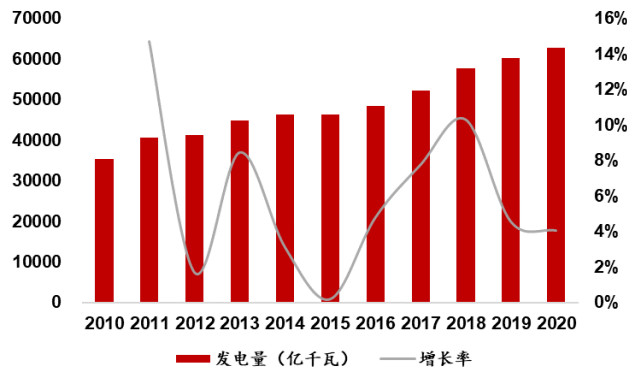
图表 86：2010-2020 年太阳能装机容量



来源：中电联，中泰证券研究所

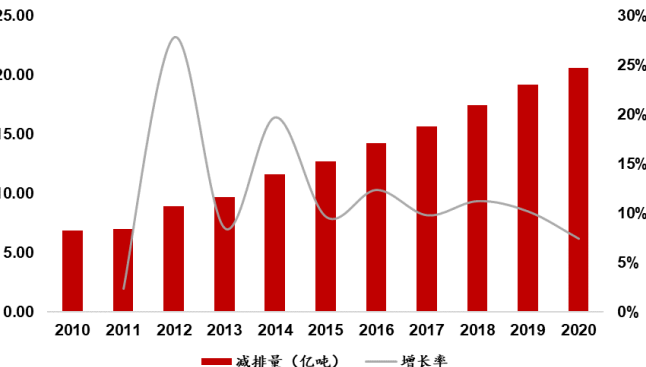
- **清洁能源发电量稳步增长，有效促进碳减排。**由于清洁能源碳排放接近于零，因而清洁能源降低碳排放的路径在于对火电形成替代，减少火电发电量，进而降低碳排放量。国内清洁能源发电量不断增长，对火电的替代效应有所增强，促进了二氧化碳排放量降低。根据中电联数据，2010-2020 年期间清洁能源累计发电量达 53.59 万亿千瓦，累计减少二氧化碳排放量 143.75 亿吨。未来随着清洁能源装机容量持续增长，尤其是风电、太阳能装机容量快速增长，清洁能源对火电的替代增强，促进电力生产过程中的碳排放进一步降低，助力碳达峰、碳中和落地实现。

图表 87：2010-2020 年清洁能源发电量情况



来源：中电联，中泰证券研究所

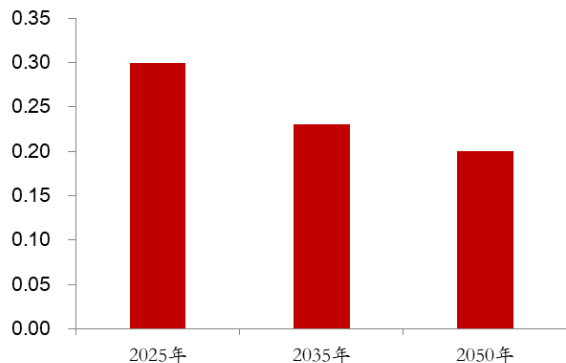
图表 88：清洁能源二氧化碳减排量情况



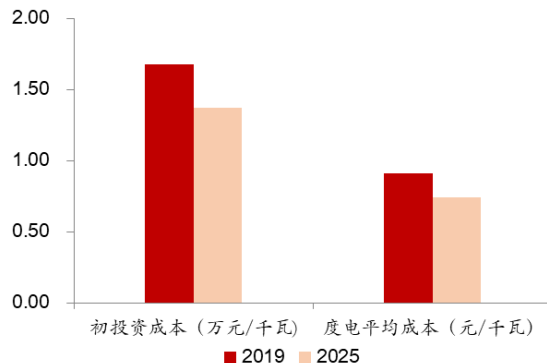
来源：中电联，中泰证券研究所 注：二氧化碳减排量计算公式为清洁能源发电量*火电碳排放强度，其中火电碳排放强度取值为 2017-2019 三年碳排放强度均值。

- **风电、太阳能装机容量增长释放风光运营需求，行业步入快速发展期。**随着风电、太阳能等清洁能源装机容量持续增加，风电、光伏运营市场需求也不断增加。碳中和政策推进背景下，风电、太阳能发电装机有望加快推进，风光运维需求也随项目投产节奏而快速增加，驱动行业市场规模扩张。
- **陆上风电逐步实现平价，成本下行提升运营企业效益。**由于陆上风电规模化发展和技术进步，发电成本大幅下降，《中国“十四五”电力发展规划研究》预测到 2022 年，我国陆上风电基本实现平价，到 2025 年成本有望降至 0.3 元/KWh，到 2035、2050 成本进一步降至 0.23、0.2 元/KWh，促进风电运营企业收益增长。

- **海上风电规模快速增长，成本下降促进加速发展。**尽管海上风电由于环境复杂，运维成本显著高于陆上风电，但由于海上风电资源更丰富和陆地土地资源有限，叠加近年来技术水平提升引致成本下行，海上风电装机规模快速增加。根据全球风能委员会（GWEC）发布的《2021 年全球风能报告》，2020 年中国新增海上风电装机容量 3060MW，位居全球首位，且截至 2020 年，中国海上风电累计装机容量约 9900MW，位居全球第二位。未来随着提高风轮直径、单机容量以及工程水平等海上风电技术发展，海上风电投资成本和度电成本有望进一步下降，《中国“十四五”电力发展规划研究》预测海上风电初投资成本将由 2019 年的 1.68 万元/KWh 降至 2025 年的 1.37 万元/KWh，平均度电成本则由 2019 年的 0.91 元/KWh 降至 2025 年的 0.74 元/KWh。此外，未来海上风电持续推进规模化开发，有望促进投资成本和维护成本进一步降低，推动海上风电资源的开发利用。
- **风电运营市场空间广阔，长期投资价值属性突出。**风电运营收入来自于风电上网和运维。随着风电成本下降和装机容量增长，风电收入有望持续增长。此外，风电运维市场亦随装机容量增长而扩张。GlobalData 数据显示，到 2025 年，全球风电运维市场规模有望达到 274 亿美元，中国风电运维市场规模则有望达到 75 亿美元。整体而言，中国风电运营市场空间广阔，风电运营市场需求确定性及持续性俱佳，长期现金流水平好，具备突出的长期投资价值。

图表 89：陆上风电成本变化趋势（元/KWh）


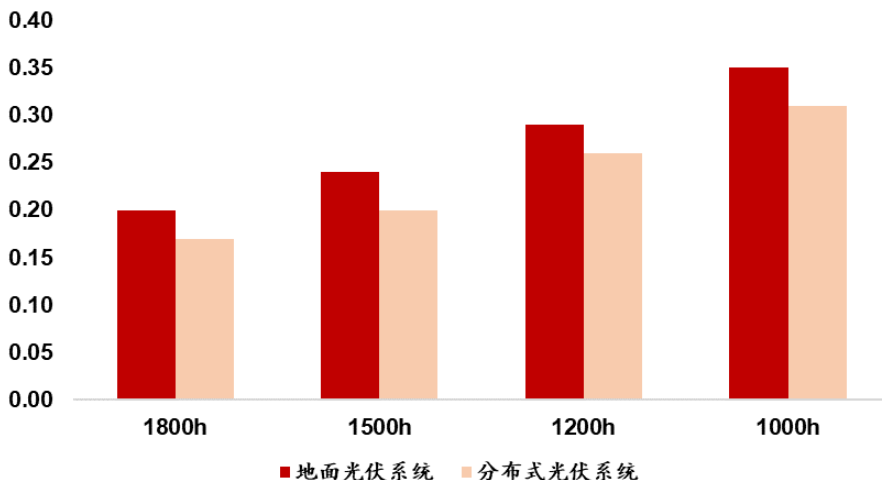
来源：《中国“十四五”电力发展规划研究》，中泰证券研究所

图表 90：海上风电投资成本及发电成本变化趋势


来源：《中国“十四五”电力发展规划研究》，中泰证券研究所

- **光伏发电成本快速下降，促进光伏装机容量显著增长。**随着技术进步、新增装机规模持续增加、行业竞争继续升级，光伏发电成本显著下降。根据国际可再生能源署（IRENA）发布的《2019 年可再生能源发电成本报告》，全球光伏发电度电成本由 2010 年的 0.378 美元/千瓦降至 2019 年的 0.068 美元/千瓦（约 0.44 元/千瓦），降幅达 82%。同时，中国光伏行业协会数据显示，在等效利用小时数在 1000-1800h 范围内，2020 年国内地面光伏系统平准发电成本在 0.35-0.2 元/KWh 之间，分布式光伏系统平准发电成本在 0.31-0.17 元/KWh，与煤电发电成本接近，进一步反映出光伏发电的低成本趋势。由于发电成本下降，光伏装机容量显著增长。中电联数据显示，我国太阳能装机容量由 2010 年的 26 万千瓦增至 2020 年的 25343 万千瓦。

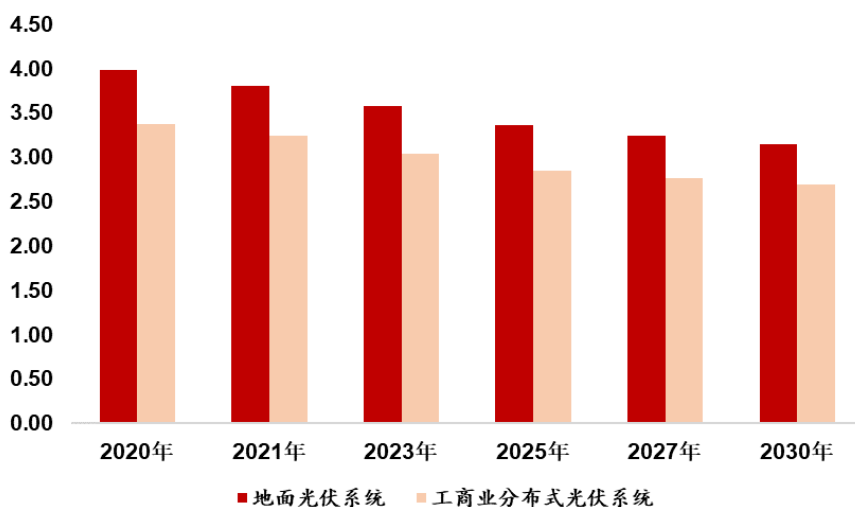
图表 91：不同等效利用小时数下光伏发电成本（元/KWh）



来源：中国光伏行业协会，中泰证券研究所

- **光伏投资成本和发电成本有望持续下行，光伏装机规模有望进一步增加。**随着光伏产业链各环节新建产能投产，组件价格下降，光伏初始全投资成本有望持续下行。中国光伏行业协会预测，到 2030 年，地面光伏和分布式光伏初始全投资成本分别为 3.15、2.69 元/W，较 2020 年分别下降 21.05%、20.41%。同时，随着光伏组件、逆变器等设备效率提升，双面组件、跟踪支架等器件应用，运维能力增强，光伏发电成本有望进一步下降，2021 年开始逐步实现平价上网。随着光伏初始投资成本和发电成本持续下行，未来有望进一步推动光伏装机容量增长。中国光伏行业协会预测，为完成气候雄心峰会提出的国家自主贡献目标，在“十四五”期间年均新增光伏装机容量或在 70-90GW 范围内。
- **光伏装机容量增长催生运营维护需求，产业市场规模持续扩张。**光伏运营收入同样来自于发电和运维，光伏投资成本和发电成本下降推动装机容量增长，发电量有望持续增加，同时度电收益亦有所增长，光伏运营商的发电收入规模将实现快速增长。同时，装机容量快速增长，运维需求持续爆发，推动运维市场扩张。根据中国光伏行业协会数据，2020 年地面光伏运维成本为 0.052 元/W/年，到 2025 年将下降到约 0.045 元/W/年，保守假设到 2025 年光伏装机规模达到 6 亿千瓦，则光伏运维市场规模有望达到 270 亿元，市场空间广阔，光伏运营商迎来发展机遇。

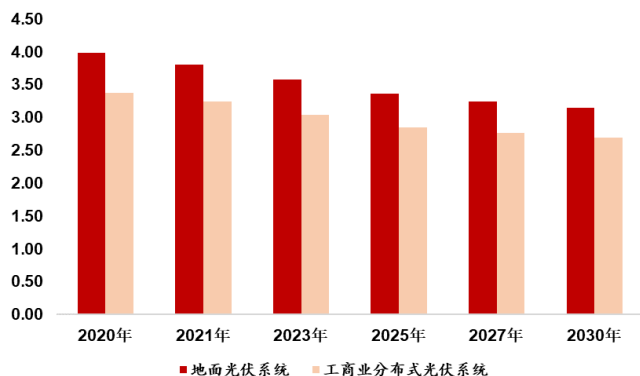
图表 92：2020-2030 光伏初始全投资成本（元/W）



来源：中国光伏行业协会，中泰证券研究所

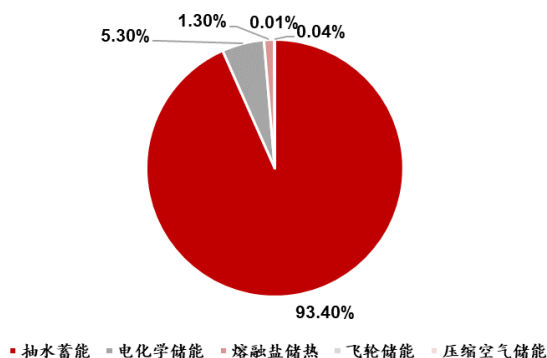
- 风光清洁能源成主要能源供给来源，储能产业快速发展可期。碳达峰、碳中和政策推进背景下，化石能源消费量将持续下降，风光清洁能源未来将成为最为主要的能源供给来源。而风光等新能源具备电力负荷波动性大的特征，有效利用风光等清洁能源则需要储能产业的支撑。随着未来风电、太阳能装机容量增长，储能需求将持续快速增加，储能产业规模有望快速扩张。CNESA 数据显示，截至 2019 年，我国已投运储能项目累计装机规模达 32.4GW，2015-2019 年期间年复合增长率为 8.71%，预计随着碳中和推进和电化学储能技术逐步成熟，储能装机规模有望快速增长。
- 国内当前储能技术以抽水蓄能为主，未来锂电储能将成为主流。CNESA 数据显示，截至 2019 年，抽水蓄能和电化学储能占全球储能累计装机总量的 97.8%，我国这一比例高达 98.8%，其中抽水蓄能占比高达 93.4%。而由于锂电储能具备不受自然条件影响、充电速度快、放电功率大、系统效率高等优势，发展潜力大，有望成为未来储能产业的重点发展方向。

图表 93：中国已投运储能项目累计装机规模（GW）



来源：CNESA，中泰证券研究所

图表 94：中国已投运储能项目技术分布情况



来源：CNESA，中泰证券研究所

3.3. 燃气：双碳目标下能源转型的重要抓手

- **气电二氧化碳碳排放量低于煤电。**根据《燃气与燃煤电厂主要污染物排放估算分析》测算，燃煤机组装机容量在 200-600MW 范围内时，度电碳排放量在 780-995 g/kw¹/h¹ 范围之内，而燃气机组联合循环装机容量在 200-800MW 范围内时，度电碳排放量在 300-410 g/kw¹/h¹ 范围之内，以上数据反映出燃气机组碳排放量显著低于燃煤机组，燃气机组度电二氧化碳碳排放水平约为燃煤机组的 50%。

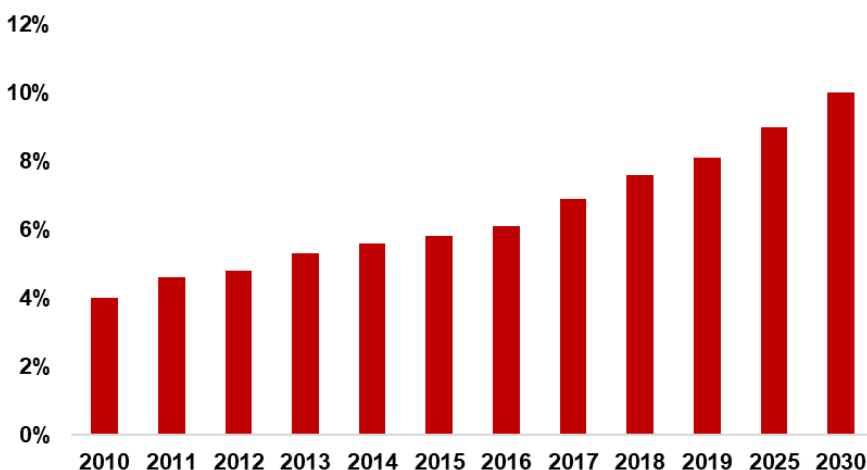
图表 95：燃煤机组和燃气机组二氧化碳排放量比较

类别	机组容量 (MW)	度电碳排放量 (g/kw ¹ /h ¹)
燃煤机组	600	778.545
	300	869.267
	200	994.765
燃气机组	单台燃机：100-190；联合循环：200-400	408.60-400.88
	单台燃机：250-300；联合循环：400-800	365.95-298.20

来源：《燃气与燃煤电厂主要污染物排放估算分析》，中泰证券研究所

- **一次能源消费中天然气占比有望提升，助力碳中和政策推进。**碳达峰、碳中和政策推进背景下，煤炭在一次能源消费中占比下降大势所趋，而短期清洁能源难以有效补足煤炭消费量下降带来的能源缺口，加大碳排放相对较低的天然气使用量则可有效满足经济生产活动和社会生活所需的能源需求。因而，未来天然气在一次能源消费中占比有望持续提升。国家统计局数显显示，2019 年天然气在一次能源消费中占比为 8.1%，而根据全球能源互联网发展合作组织预测，到 2030 年碳达峰时，天然气在一次能源消费中占比达 10%。

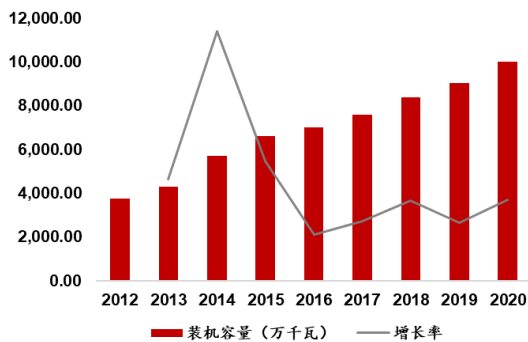
图表 96：一次能源消费中天然气占比



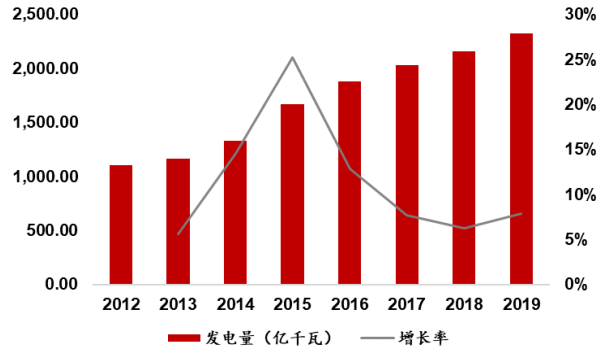
来源：国家统计局，全球能源互联网发展合作组织，中泰证券研究所

- **气电装机容量和发电量持续增长，促进碳减排进程。**中电联数据显示，截至 2020 年，气电装机容量达 1 亿千瓦，在总装机容量中占比达 4.5%，同时 2016-2020 年期间气电装机容量年复合增长率达 9.29%，呈持续增长态势。随着气电装机容量增长，燃气发电量亦持续增加，中电联数据显示，2019 年燃气发电量 2325 亿千瓦，在总的发电量中占比为 3.17%。

根据燃气发电量、火电碳排放强度等数据，大致测算 2019 年气电碳排放量约 9800 万吨，在一定程度上降低了二氧化碳排放量。为有效降低二氧化碳排放量，未来燃气机组装机规模有望进一步提升。据全球能源互联网发展合作组织预测，“十四五”、“十五五”期间分别新增 5400、3300 万千瓦燃气机组容量，到 2025、2030 年气电装机容量分别达到 1.52、1.85 亿千瓦，分别较 2020 年增加 52%、85%。

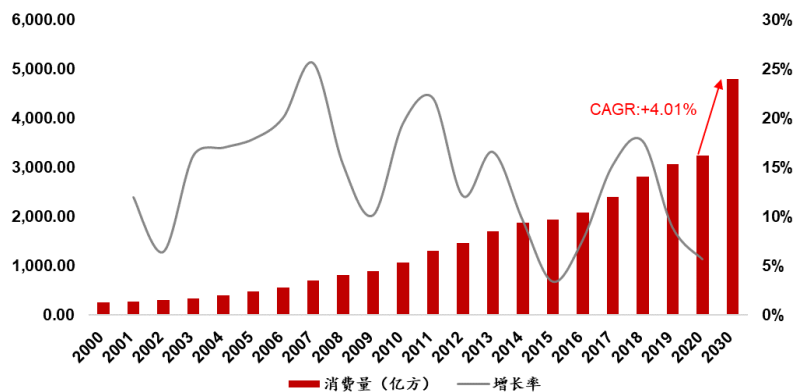
图表 97：中国气电装机容量变化情况


来源：中电联，中泰证券研究所

图表 98：中国燃气发电量变化情况


来源：中电联，中泰证券研究所

- **天然气消费需求持续释放，需求端维持向好态势。**能源结构转型下天然气消费需求有望持续释放，天然气消费量将不断增长。据全球能源互联网发展合作组织预测，到 2030 年碳达峰时，天然气消费量将达 4800 亿方，2020-2030 年期间年复合增长率达 4.01%。
- **定价市场化改革持续推进，促进行业有序发展。**近年来，国家政策持续推进天然气价格市场化改革。近期，国家发改委发布的《关于“十四五”时期深化价格机制改革行动方案的通知》明确提出稳步推进石油天然气价格改革。按照“管住中间、放开两头”的改革方向，根据天然气管网等基础设施独立运营及勘探开发、供气及销售主体多元化进程，稳步推进天然气门站价格市场化改革，完善终端销售价格与采购成本联动机制。此外，2019 年 12 月国家管网公司成立，打破天然气市场三桶油的垄断格局，逐步实现气源供给多元化，且对管网公司合理利润率进行控制，降低城燃公司采购成本，推动城燃公司经营绩效改善。整体而言，随着国家持续推进燃气价格市场化改革，有助于燃气公司降低成本和增加收益，利好燃气公司业绩提升。

图表 99：2000 年以来国内天然气消费量情况


来源：国家统计局，国家能源局，全球能源互联网发展合作组织，中泰证券研究所

4.投资建议：给予行业“增持”评级

- 国家提出“2030 年实现碳达峰，2060 年争取实现碳中和”时间表引领绿色低碳产业发展，由于国家政策倾向于从“十四五”开始严格控制碳排放，“十四五”期间将成为碳达峰的关键时间窗口，碳控排政策力度有望超预期，环保公用行业迎来发展机遇。
- **环保行业开辟增长新空间，紧握四条主线把握碳中和机遇。**碳中和政策推进，碳减排、碳吸收、碳市场交易加快发展，为环保行业发展开辟了新的增长空间和带来了增量收入来源，且政策大力推动下，政府端、企业端碳中和投入持续加大将切实转化为环保企业的业绩增长，环保产业或开启新一轮成长期。碳中和浪潮下环保行业四条投资主线：
 - 1) **一是供给侧低碳化发展，节能降耗大势所趋，合同能源管理、余热利用和热电联产等节能模式有望大范围推广应用，低碳技术和设备放量可期，建议关注特定行业有领先优势的低碳节能设备技术服务商华光环能、杭锅股份、中材国际，电力设计一体化稀缺标的苏文电能；**
 - 2) **二是消费端电气化，政策支持下新能源环卫车渗透率有望显著提升，市场规模持续扩张，建议关注行业市占率靠前的龙头企业盈峰环境、宏盛科技、龙马环卫；**
 - 3) **三是碳交易基础设施端，碳核查监测为碳交易的基础条件，全国性碳交易市场建成发展加快碳监测、碳核查产业发展，CEMS 与碳核查服务发展前景向好，建议关注检测服务优质的行业龙头企业谱尼测试、国检集团、华测检测；**
 - 4) **四是碳交易引发 CCER 增量收益，垃圾焚烧和林业碳汇企业通过参与 CCER 交易获得增量业绩来源，建议关注垃圾焚烧优质运营龙头企业瀚蓝环境、三峰环境、上海环境。**
- **能源结构低碳化转型推进，清洁能源步入加快发展期。**能源结构低碳化转型是实现碳中和的关键举措，政策支持以及发电成本下降，风光等清洁能源装机量有望显著增长，风光运营及储能行业市场需求或逐步爆发，建议关注优质风光运营企业节能风电、三峡能源、福能股份、协鑫能科。此外，煤炭消费量下降造成的能源供给缺口可在一定程度上由燃气补足，未来气电装机容量有望不断增加，天然气市场需求向好态势持续，同时价格市场化改革推进，燃气企业盈利能力有望增强，建议关注产业链一体化布局优势突出的新奥股份。

风险提示

- **政策推进不及预期：**随着碳中和政策推进，政府和企业投资增长，有力促进行业内企业业绩增长。然而，若政策执行力度和推进进度低于预期，进而引致政府和企业投资增长幅度低于预期，将会显著降低行业景气度，导致企业业绩表现不及预期。
- **宏观经济超预期下行：**碳中和政策推进与宏观经济状况紧密相关，若宏观经济下行幅度超预期，将会在很大程度上不利于碳中和政策按照预期推进，对行业类企业盈利增长带来负向影响。
- **市场竞争加剧：**碳中和政策推进带来发展机遇，行业内市场主体增加，

进而可能导致市场竞争加剧，这将会使得行业内企业盈利下行。

- **项目推进进度不及预期:** 碳中和政策落地表现为相关具体项目有效推进，若项目推进进度不及预期，企业收入增长幅度有限，现金流无法有效收回，将对企业基本面表现带来不利影响，影响企业市场表现。
- **行业测算基于一定假设和前提，存在不达预期的风险:** 行业测算基于过往历史数据和对行业未来发展趋势判断进行假设，可能和未来市场实际情况存在差距，进而存有不及预期的分项。
- **CCER 项目重启不及预期风险:** 全国性碳交易市场建设推进，未来 CCER 有望重启，但若未来不重启 CCER 项目审批或重启 CCER 项目审批进度不及预期，将会影响相关公司的 CCER 交易收益，导致相关公司业绩增长不及预期。

投资评级说明:

	评级	说明
股票评级	买入	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在 15%以上
	增持	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在 5%~15%之间
	持有	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在-10%~+5%之间
	减持	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数跌幅在 10%以上
行业评级	增持	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数涨幅在 10%以上
	中性	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数涨幅在-10%~+10%之间
	减持	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数跌幅在 10%以上
备注：评级标准为报告发布日后的 6~12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的相对市场表现。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；香港市场以摩根士丹利中国指数为基准，美股市场以标普 500 指数或纳斯达克综合指数为基准（另有说明的除外）。		

重要声明:

中泰证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证券监督管理委员会许可的证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告基于本公司及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响。但本公司及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，可能会随时调整。本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。本报告所载的资料、工具、意见、信息及推测只提供给客户作参考之用，不构成任何投资、法律、会计或税务的最终操作建议，本公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。

市场有风险，投资需谨慎。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

投资者应注意，在法律允许的情况下，本公司及其本公司的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。本公司及其本公司的关联机构或个人可能在本报告公开发布之前已经使用或了解其中的信息。

本报告版权归“中泰证券股份有限公司”所有。未经事先本公司书面授权，任何人不得对本报告进行任何形式的发布、复制。如引用、刊发，需注明出处为“中泰证券研究所”，且不得对本报告进行有悖原意的删节或修改。