



上海证券
SHANGHAI SECURITIES

证券研究报告

2025年01月24日

碳定价是推广变革性气候解决方案重要工具

——全球碳市场现状及发展趋势

分析师：周绪艳

SAC编号：S0870523060004

主要观点

- ◆ **从物理科学的角度来看**，将人为造成的全球变暖限制在特定水平需要限制累积的CO₂排放，至少达到净零 CO₂排放，以及其他温室气体排放的大幅减少。
- ◆ **根据IPCC第六次评估报告 (AR6) 的预测**：人类活动每排放1000GtCO₂，全球地表温度就会上升 0.45° C（最佳估计，可能在 0.27° C 到 0.63° C 之间）。从2020年初开始，对剩余碳预算的最佳估计是500GtCO₂将全球变暖限制在 1.5° C 的可能性为 50%和1150GtCO₂将全球变暖限制在 2° C 的可能性为 67%。
- ◆ **根据ICAP《全球碳市场进展2024年度报告》统计**：当前全球已有36个碳市场正在运行，另有22个司法管辖区处于不同的考虑和政策制定阶段。目前正在运行的碳市场共覆盖了全球温室气体排放量的18%，这些正在运行碳市场的司法管辖区占全球国内生产总值的58%，将近1/3的人口生活在有碳市场的地区。
- ◆ **2023年碳价**：约2/3的碳市场覆盖的排放平均价格低于10美元；大约1/6的碳市场覆盖的排在平均价格在10美元到70美元之间；另外约1/6的排放平均价格高于70美元（欧盟排放交易体系和瑞士）。
- ◆ **根据世界银行预测**：2030年的碳价，与气温上升限制在1.5°C相一致，USD226–385/tCO₂；与气温上升限制在2°C相一致：USD63–127/tCO₂。
- ◆ **根据清华大学能源环境经济研究所测算**：随着全国碳市场基准线的收紧和行业覆盖范围的扩大，中国2030年碳价可以达到180元/吨以上。
- ◆ **我们认为**：随着双碳目标推进，全国碳市场将逐步完善；电力、钢铁、建材、有色、石化、化工、造纸和航空等高排放行业将面临一定的转型成本，同时也迎来新的发展机遇；全国温室气体自愿减排交易市场有望为可再生能源、林业碳汇、甲烷减排、节能增效等行业和领域注入新的发展动力。

风险提示：政策不及预期；金融、技术与国际合作不及预期；气候风险认知不足，企业可能面临较高的物理风险和转型风险



目录

Content

- 一、全球碳市场建设背景
- 二、全球碳市场现状
- 三、全球碳市场趋势与展望
- 四、中国碳市场现状及发展趋势
- 五、投资建议
- 六、风险提示

1.1 地球的气候在不断地变化，人类从未见识过像今天这样的地球

图1 把地球诞生浓缩为1小时

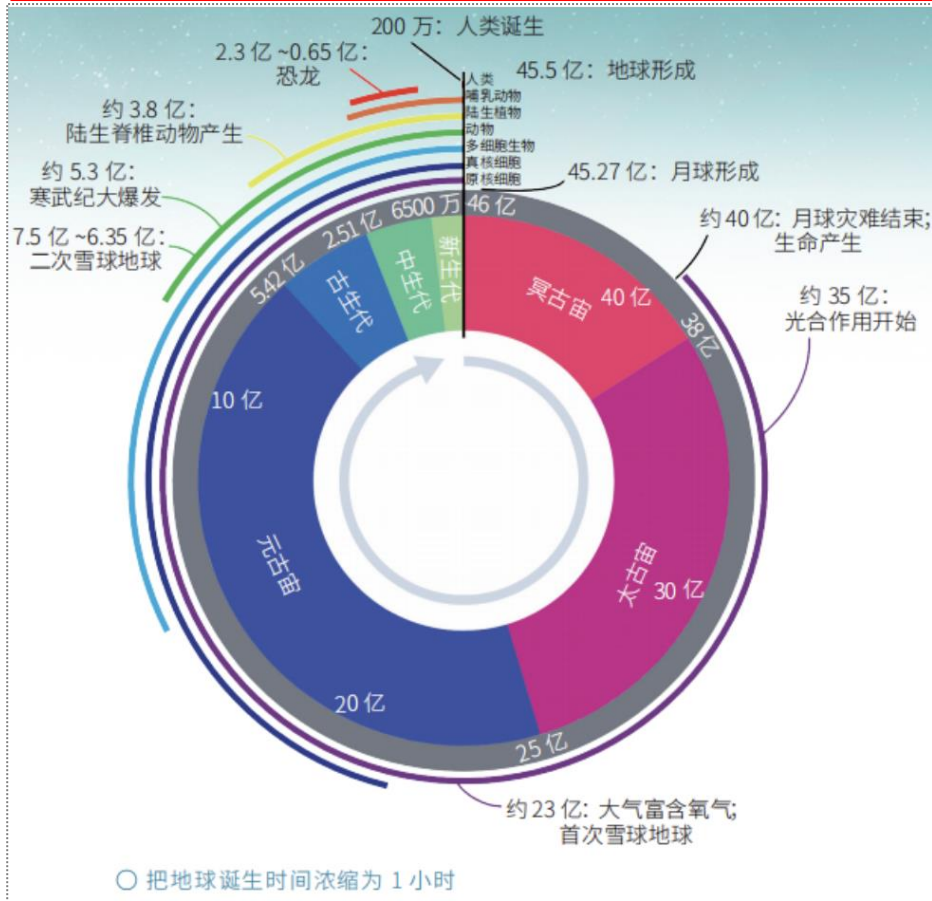


图2 古气候时期划分英文名称与时段

分类	时段
PETM: 地球极热期	5500 万年左右
EOCENE: 始新世	5500 万 ~ 5000 万年前
Oligocene: 渐新世	3300 万 ~ 2300 万年
Miocene: 中新世	2200 万 ~ 800 万年
Pliocene: 上新世	550 万 ~ 250 万年
Pleistocene: 更新世	250 万 ~ 1.2 万年, 含末次冷期至末次间冰期
Younger Dryas(YD)	1.1 万年前后
Holocene: 全新世	1 万年至今

图3 地球生命史

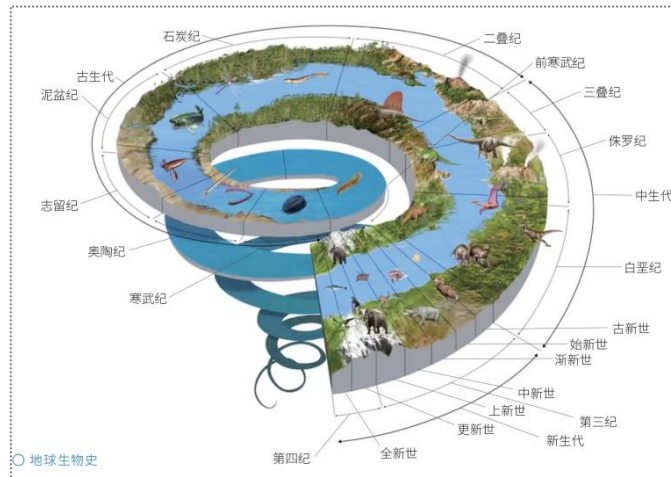


图4 全新世时期重大事件

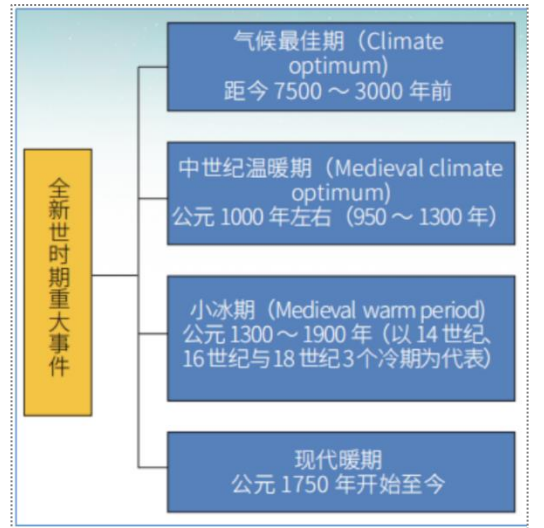
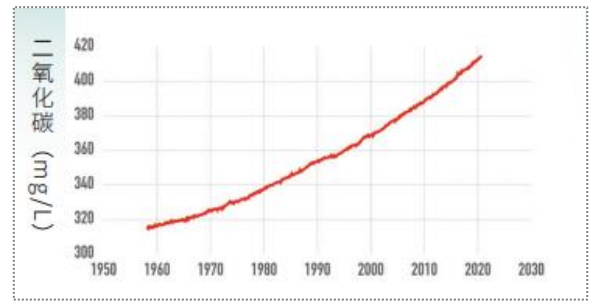


图5 二氧化碳排放



2013年5月9日，大气中的二氧化碳浓度首次突破400mg/L大关；2019年5月11日，大气中的二氧化碳浓度已经超过415mg/L，达到了第四纪开始以来的峰值。而在南极冰盖采集的冰芯表明，从40万年前直到工业革命开始前，大气中的二氧化碳浓度始终稳定在180~280mg/L。可以说，放大到地质学尺度来看，工业革命以来地球大气中二氧化碳含量的增加，是一条陡峭得几乎垂直的线。自从人猿揖别以来，人类从未见识过像今天这样的地球。

资料来源：科普丰台，上海证券研究所



1.2 当前的气候状况-全球温度的历史变化和近期升温的原因

图6 人类活动是导致全球变暖的原因

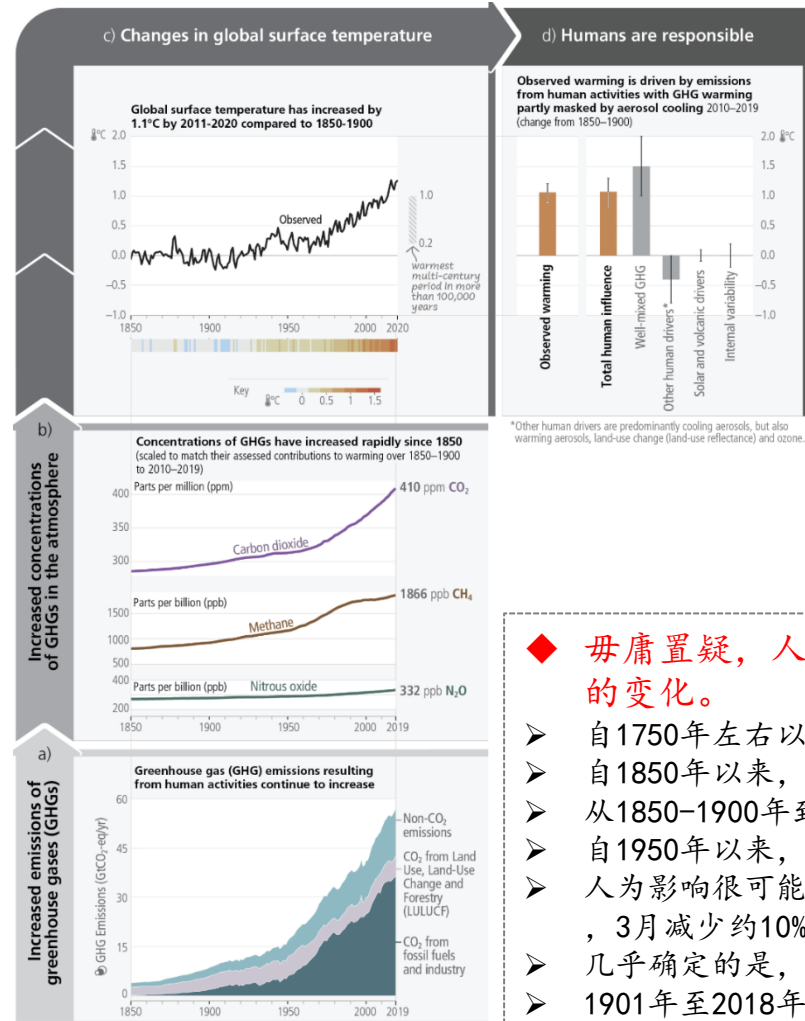
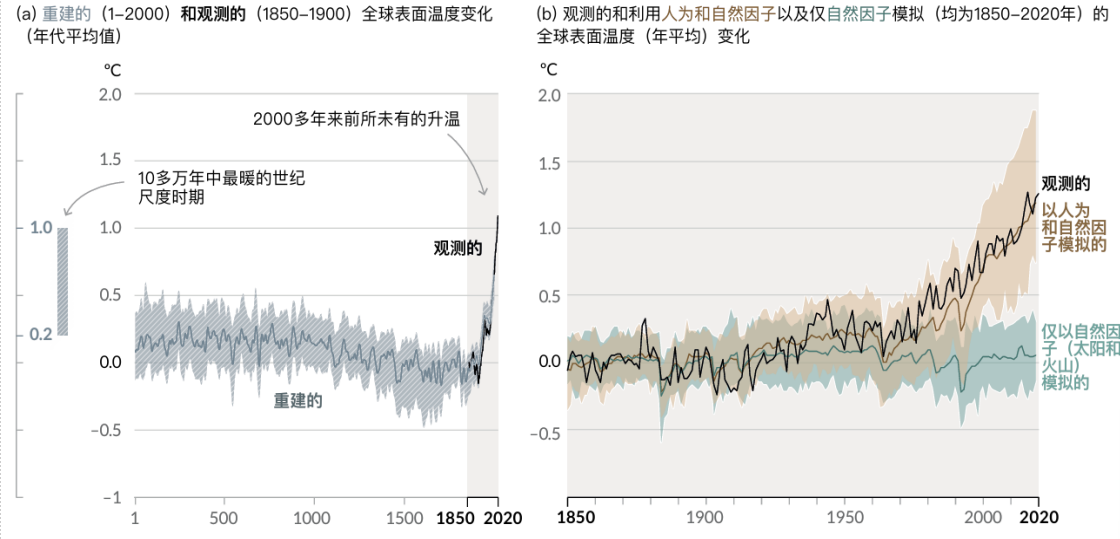


图7 人为影响以至少2000年来前所未有的速度使气候变暖

相对于1850-1900年的全球表面温度变化



◆ 毋庸置疑，人为影响已造成大气、海洋和陆地变暖。大气、海洋、冰冻圈和生物圈都发生了广泛而迅速的变化。

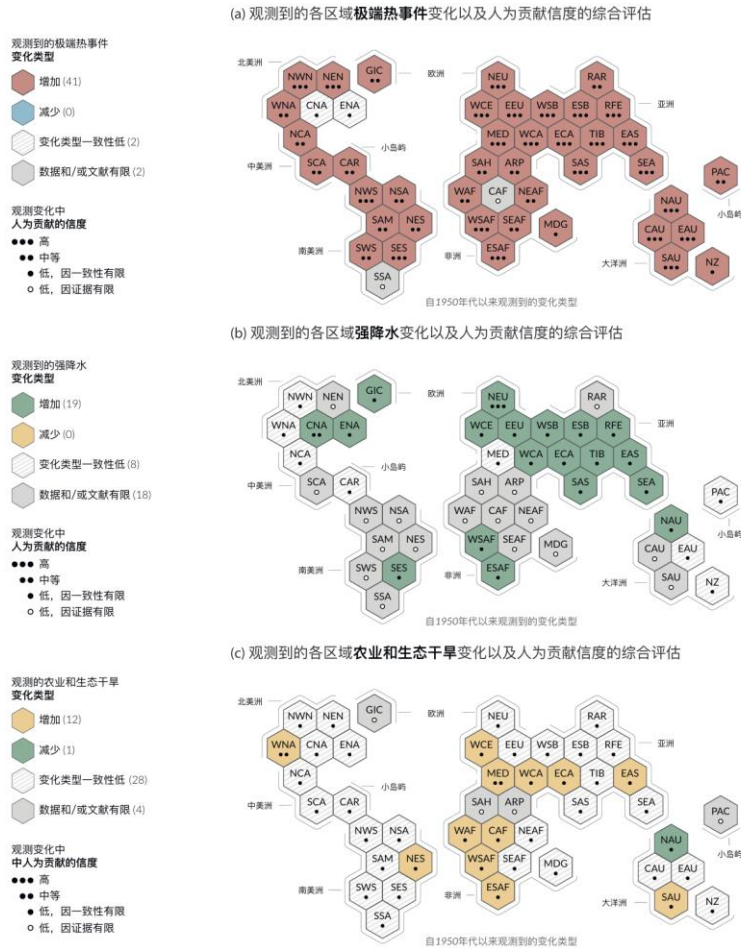
- 自1750年左右以来，观测到的充分混合温室气体（GHG）浓度的增加无疑是由人类活动造成的。
- 自1850年以来，过去40年中的每一个十年相比之前的任何一个十年都暖。
- 从1850-1900年到2010-2019年，人为造成的全球表面温度上升幅度的可能范围是0.8° C至1.3° C，最佳估计是1.07° C。
- 自1950年以来，全球陆地的平均降水量可能已经增加，而且自20世纪80年代以来增加的速度更快（中等信度）。
- 人为影响很可能是20世纪90年代以来全球冰川退缩以及1979-1988年至2010-2019年间北极海冰面积减少（9月减少约40%，3月减少约10%）的主要驱动因子。
- 几乎确定的是，自20世纪70年代以来，全球上层海洋（0-700米）已经变暖，而且人为影响极可能是主要的驱动因子。
- 1901年至2018年，全球平均海平面上升了0.20 [0.15至0.25] 米。

资料来源：《气候变化2021：自然科学基础》（联合国政府间气候变化专门委员会 IPCC），《Climate Change 2023 Synthesis Report》（联合国政府间气候变化专门委员会 IPCC），上海证券研究所



1.3 气候变化已经在影响全球有人类居住的每一区域

图8 气候变化已经在影响全球有人类居住的每一区域，人为影响对观测到的极端天气气候事件的许多变化具有贡献



- ◆ 基于对气候过程、古气候证据以及气候系统对增强的辐射强迫响应认识的提高，对平衡态气候敏感度的最佳估计值为 3°C ，其范围也比AR5更窄。
- ◆ 对于1750年，2019年人为造成的辐射强迫 ($2.72 [1.96 \text{至} 3.48] \text{Wm}^{-2}$) 已经使气候系统变暖。这种变暖主要是由于温室气体浓度增加，部分因气溶胶浓度增加导致的冷却所抵消。相对于AR5，辐射强迫增加了 0.43Wm^{-2} (19%)，其中 0.34Wm^{-2} 是由于2011年以来温室气体浓度增加造成的。
- ◆ 人为造成的正的净辐射强迫导致气候系统积累了额外能量（加热），部分由表面增暖导致向太空损失的能量增加所抵消。观测到的气候系统平均加热率从1971–2006年的 $0.50 [0.32 \text{至} 0.69] \text{Wm}^{-2}$ 增加到2006–2018年的 $0.79 [0.52 \text{至} 1.06] \text{Wm}^{-2}$ （高信度）。海洋升温占气候系统加热的91%，而陆地升温、冰雪融化和大气升温分别约占5%、3%和1%（高信度）。
- ◆ 气候系统的加热已通过陆地上的冰量损失和海洋变暖的热膨胀导致全球平均海平面上升。热膨胀占1971–2018年期间海平面上升的50%，而冰川的冰量损失占22%，冰盖的冰量损失占20%，陆地水储存的变化占8%。从1992–1999年到2010–2019年，冰盖损失的速度增加了4倍。在2006–2018年期间，冰盖和冰川物质损失共同成为全球平均海平面上升的主要因素（高信度）。
- ◆ 平衡态气候敏感度是估算气候如何响应辐射强迫的重要量。基于多种证据，平衡态气候敏感度很可能的范围是 2°C （高信度）到 5°C （中等信度）。AR6评估的最佳估计是 3°C ，可能的范围是 2.5°C 到 4°C （高信度），而AR5则是 1.5°C 到 4.5°C ，AR5中没有提供最佳估计值。

资料来源：《气候变化2021：自然科学基础》（联合国政府间气候变化专门委员会 IPCC），上海证券研究所



1.4 随着全球变暖每一点额外增加，预估的极端事件频率和强度变化会更大

图9 人为气候变化的不利影响将继续加剧

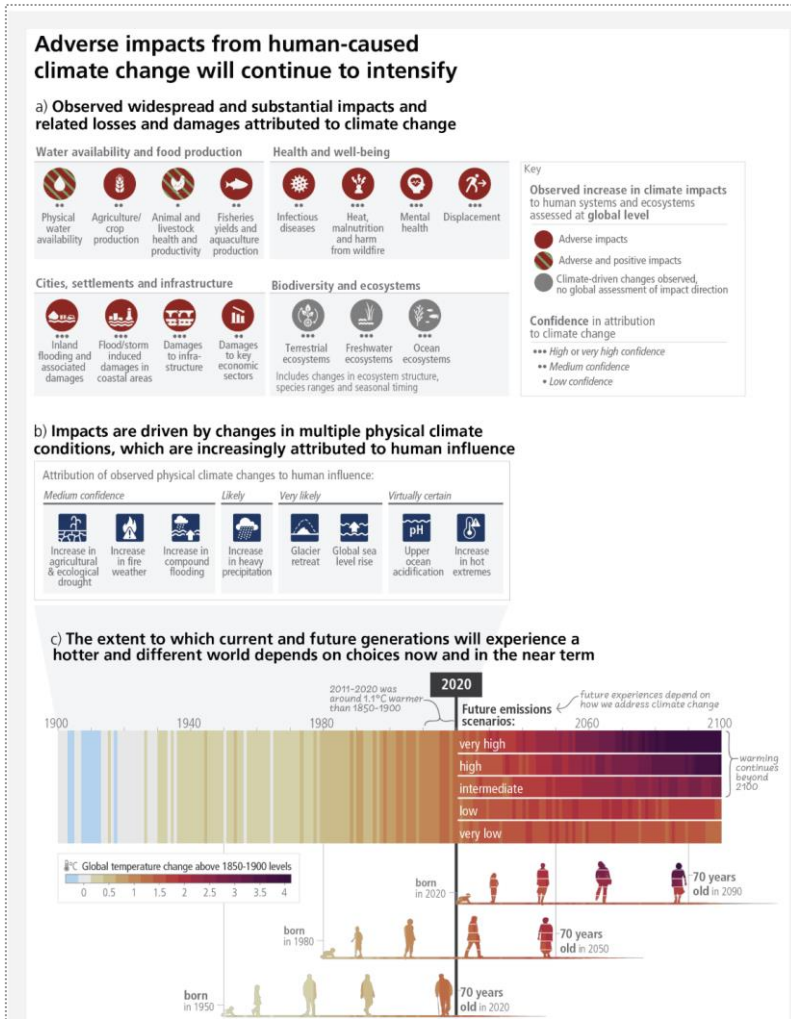
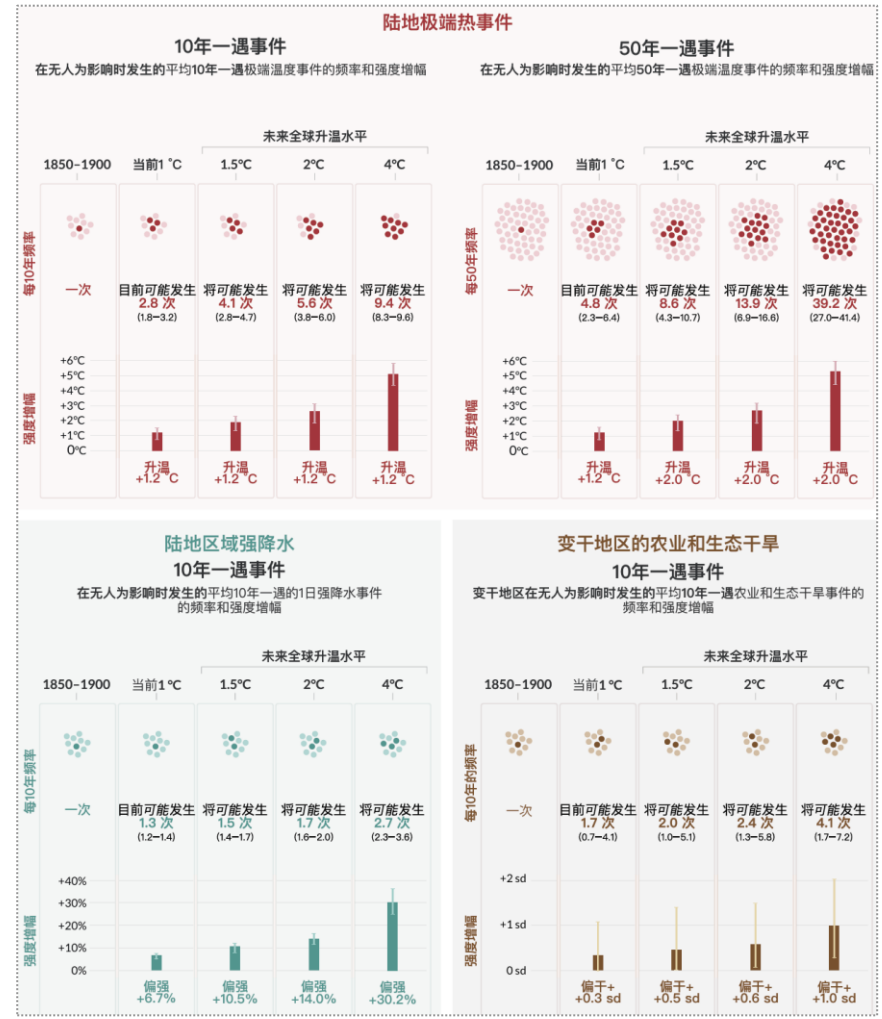


图10 随着全球变暖每一点额外增加，预估的极端事件频率和强度变化会更大



资料来源: 《气候变化2021: 自然科学基础》(联合国政府间气候变化专门委员会 IPCC), 《Climate Change 2023 Synthesis Report》(联合国政府间气候变化专门委员会 IPCC), 上海证券研究所



1.5 可能的未来气候——未来的排放导致未来额外升温，总升温幅度取决于过去和未来的CO2 排放

图11 未来的排放导致未来额外升温，总升温幅度取决于过去和未来的CO2排放

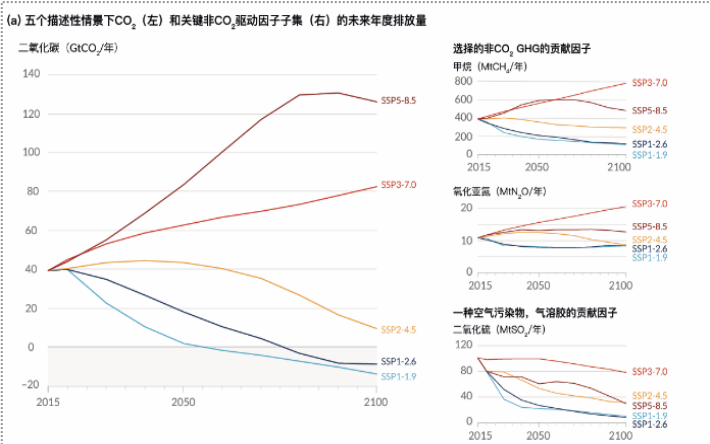


图12 在较高累积CO2排放情景下，陆地和海洋碳汇吸收的CO2 排放比例较小

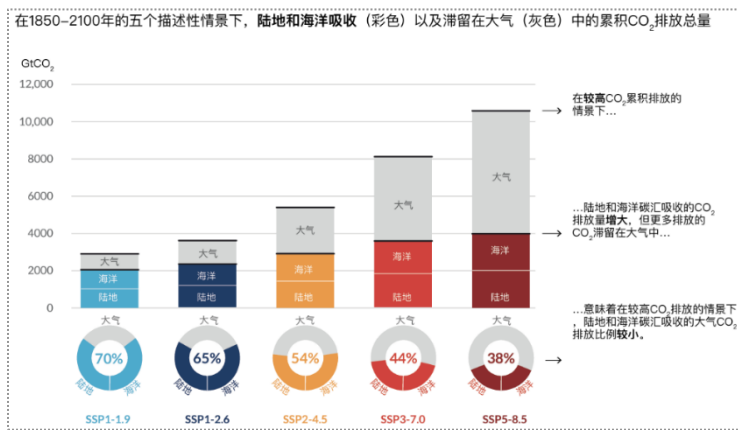


图13 在选定的20年时间段和所考虑的五种描述性排放情景下，根据多种证据评估的全球表面温度变化

情景	近期, 2021-2040		中期, 2041-2060		远期, 2081-2100	
	最佳估值 (°C)	很可能范围 (°C)	最佳估值 (°C)	很可能范围 (°C)	最佳估值 (°C)	很可能范围 (°C)
SSP1-1.9	1.5	1.2至1.7	1.6	1.2至2.0	1.4	1.0至1.8
SSP1-2.6	1.5	1.2至1.8	1.7	1.3至2.2	1.8	1.3至2.4
SSP2-4.5	1.5	1.2至1.8	2.0	1.6至2.5	2.7	2.1至3.5
SSP3-7.0	1.5	1.2至1.8	2.1	1.7至2.6	3.6	2.8至4.6
SSP5-8.5	1.6	1.3至1.9	2.4	1.9至3.0	4.4	3.3至5.7

图14 气候分别变暖1.5°C和2°C时的影响

直接影响	1.5°C	2°C	2°C的影响
极端高温 至少每五年就要遭受一次酷热侵袭的全球人口	14%	37%	恶化2.6倍
无海冰的北极 无冰的夏天次数	至少每100年就有一次	至少每10年就有一次	恶化10倍
海平面上升 到2100年海平面上升的高度	0.40米	0.46米	高出0.06米
物种	1.5°C	2°C	2°C的影响
物种损失: 脊椎动物分布范围至少减少一半的脊椎动物	4%	8%	恶化2倍
物种损失: 植物分布范围至少减少一半的植物	8%	16%	恶化2倍
物种损失: 昆虫分布范围至少减少一半的昆虫	6%	18%	恶化3倍
土地	1.5°C	2°C	2°C的影响
生态系统 生态系统转向新的生物群落的地球陆地面积	7%	13%	恶化1.86%
冻土圈 北半球永久冻土将融化的面积	480万平方千米	660万平方千米	恶化38%
农作物产量 热带地区的玉米收成将减少	3%	7%	恶化2.3倍
海洋	1.5°C	2°C	2°C的影响
珊瑚礁 珊瑚礁将进一步减少	70% - 90%	99%	恶化超29%
渔业 海洋渔业产量将减少	150万吨	300万吨	恶化2倍

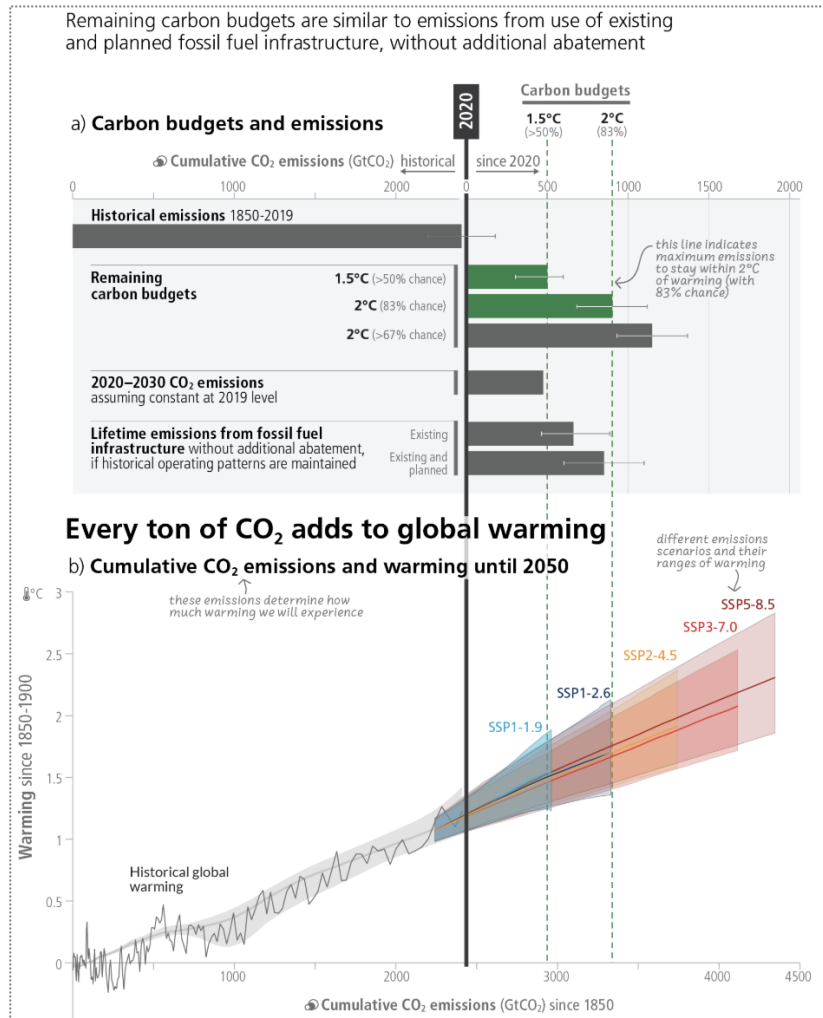
资料来源: 《气候变化2021: 自然科学基础》(联合国政府间气候变化专门委员会 IPCC), 世界经济论坛, 上海证券研究所



1.6 限制未来气候变化，将累积CO2排放限制在一定的碳收支以内

图15 将升温限制在1.5°C的剩余碳预算可能很快就会耗尽，而2°C的那些则基本耗尽

图16 对历史二氧化碳 (CO2) 排放量和剩余碳收支的估值



1850—1900年至2010—2019年的全球升温 (°C)		1850至2019年的历史累积CO ₂ 排放量(GtCO ₂)					
1.07 (0.8—1.3; 可能范围)		2390 (± 240; 可能范围)					
相对于1850—1900年的近似全球升温至升温阈值 (°C) ⁽¹⁾	相对于2010—2019年的额外全球升温至升温阈值 (°C)	从2020年初开始估算的剩余碳收支 (GtCO ₂)					非CO ₂ 减排量的变化 ⁽³⁾
		将全球升温限制在升温阈值的可能性 ⁽²⁾					
		17%	33%	50%	67%	83%	
1.5	0.43	900	650	500	400	300	伴生的非CO ₂ 排放的更高或更低减排量可使左侧数值增加或减少220 GtCO ₂ 或以上
1.7	0.63	1450	1050	850	700	550	
2.0	0.93	2300	1700	1350	1150	900	

- 具有高信度的是，AR6再次证实AR5的发现，即累积的人为CO2排放与其造成的全球升温之间存在近线性关系。
- 评估认为每1000GtCO2的累积CO2排放量可能导致全球表面温度上0.27° C-0.63° C，最佳估值为0.45° C。
- 这一范围比AR5和SR1.5更窄。该参量称之为对累积CO2排放的瞬时气候响应 (TCRE)。
- 这一关系意味着达到净零人为CO2排放是将人为造成的全球升温稳定在任何水平的必然条件，但将全球升温限制在某一特定水平则意味着将累积CO2排放限制在一定的碳收支以内。

资料来源：《气候变化2021：自然科学基础》（联合国政府间气候变化专门委员会 IPCC），《Climate Change 2023 Synthesis Report》（联合国政府间气候变化专门委员会 IPCC），上海证券研究所



1.7 已有可行、有效和低成本缓解和适应方案

图17 向净零CO2过渡不同的行业将步伐不同

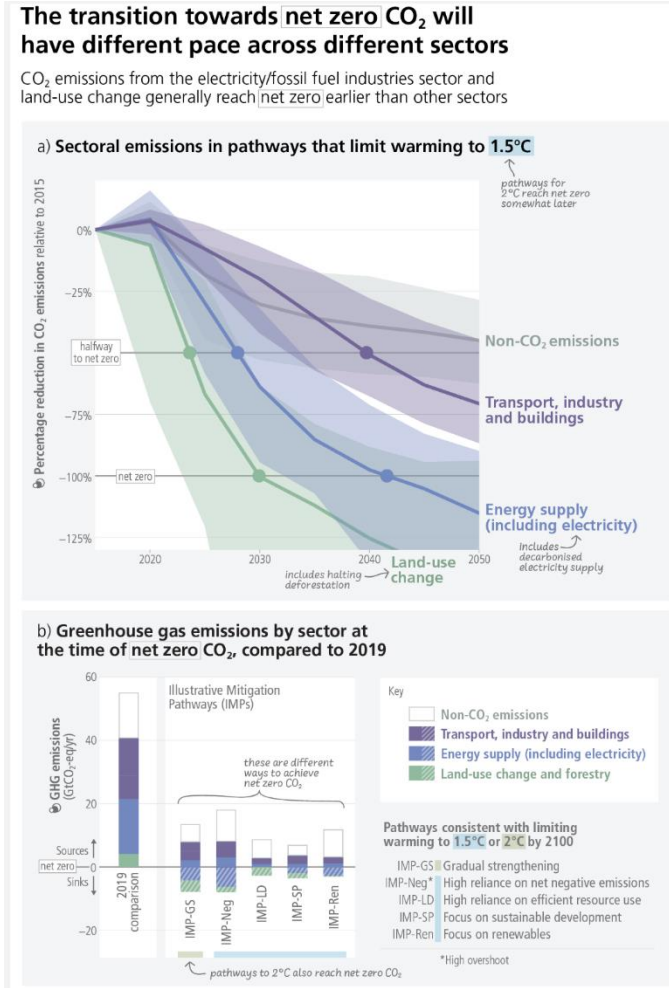


图18 扩大气候行动的机会会有很多

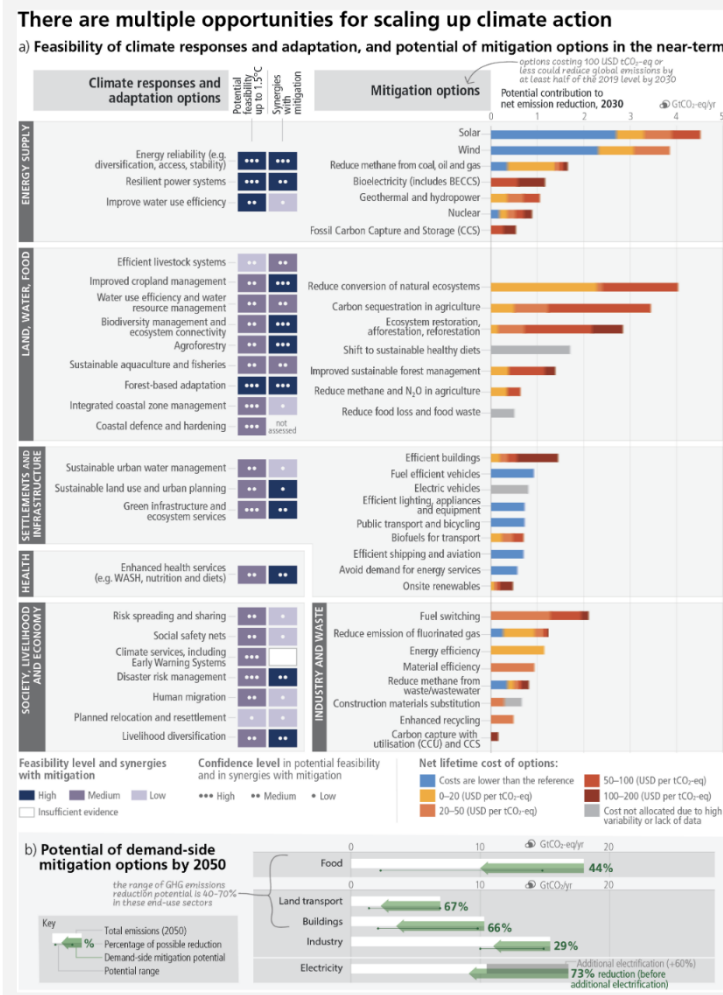
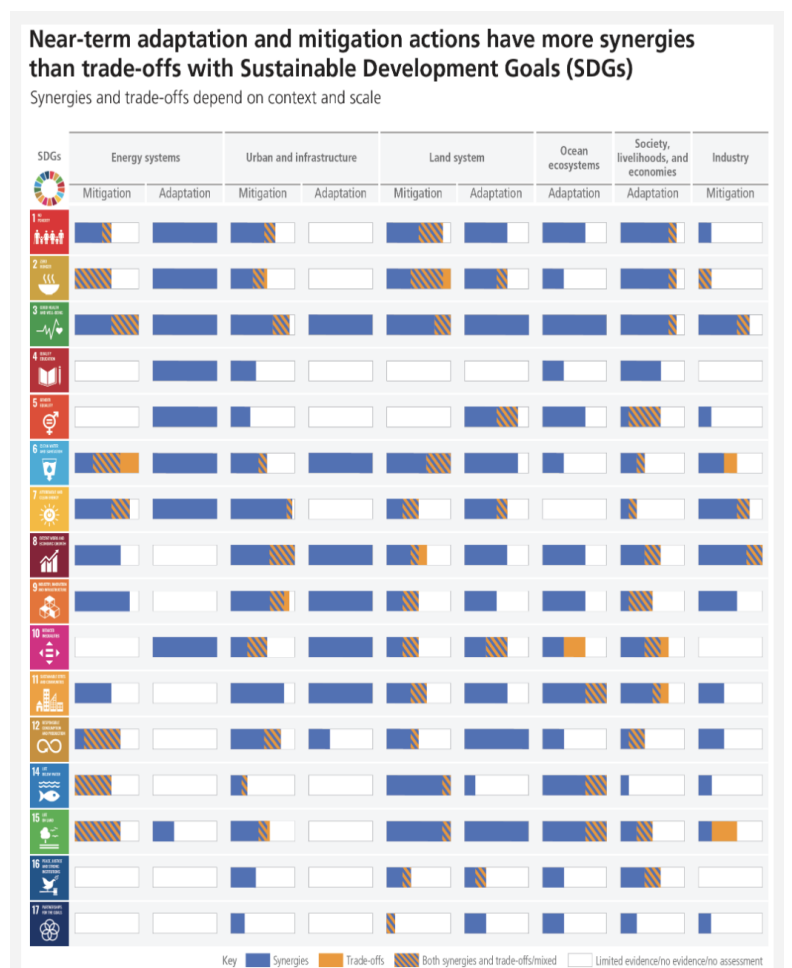


图19 适应和减缓可持续发展目标的协同效益



资料来源:《Climate Change 2023 Synthesis Report》(联合国政府间气候变化专门委员会 IPCC), 上海证券研究所



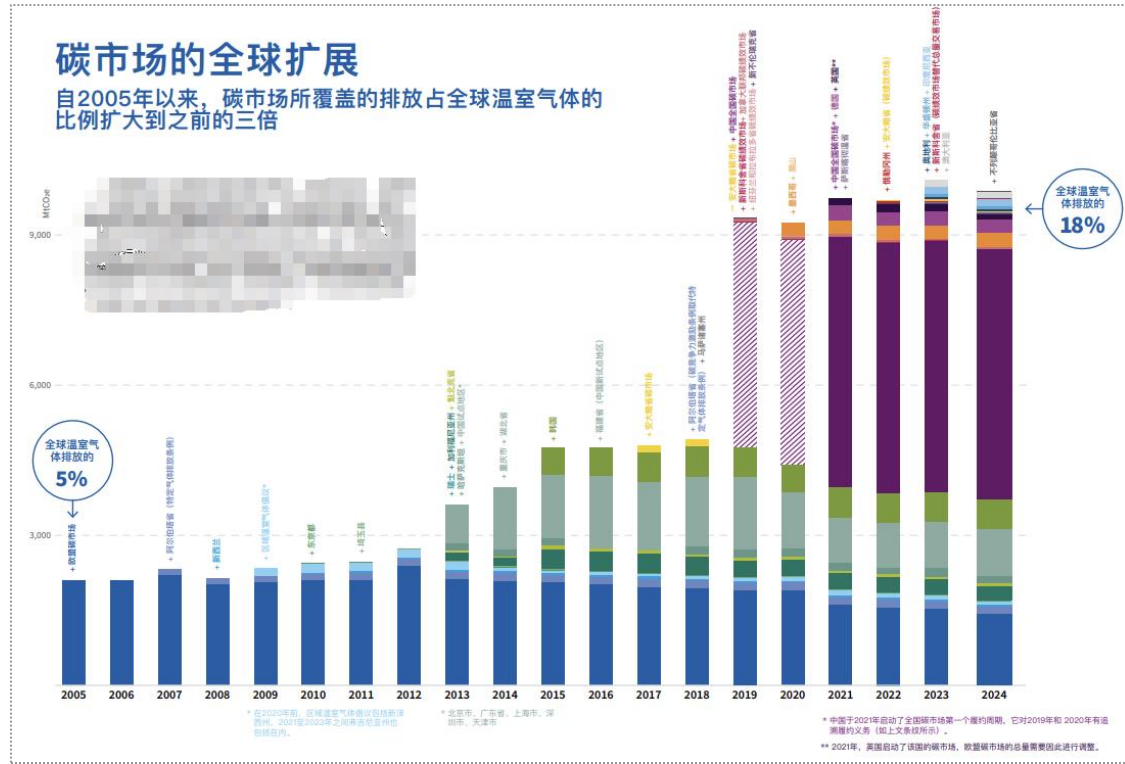
目录

Content

- 一、全球碳市场建设背景
- 二、全球碳市场现状**
- 三、全球碳市场趋势与展望
- 四、中国碳市场现状及发展趋势
- 五、投资建议
- 六、风险提示

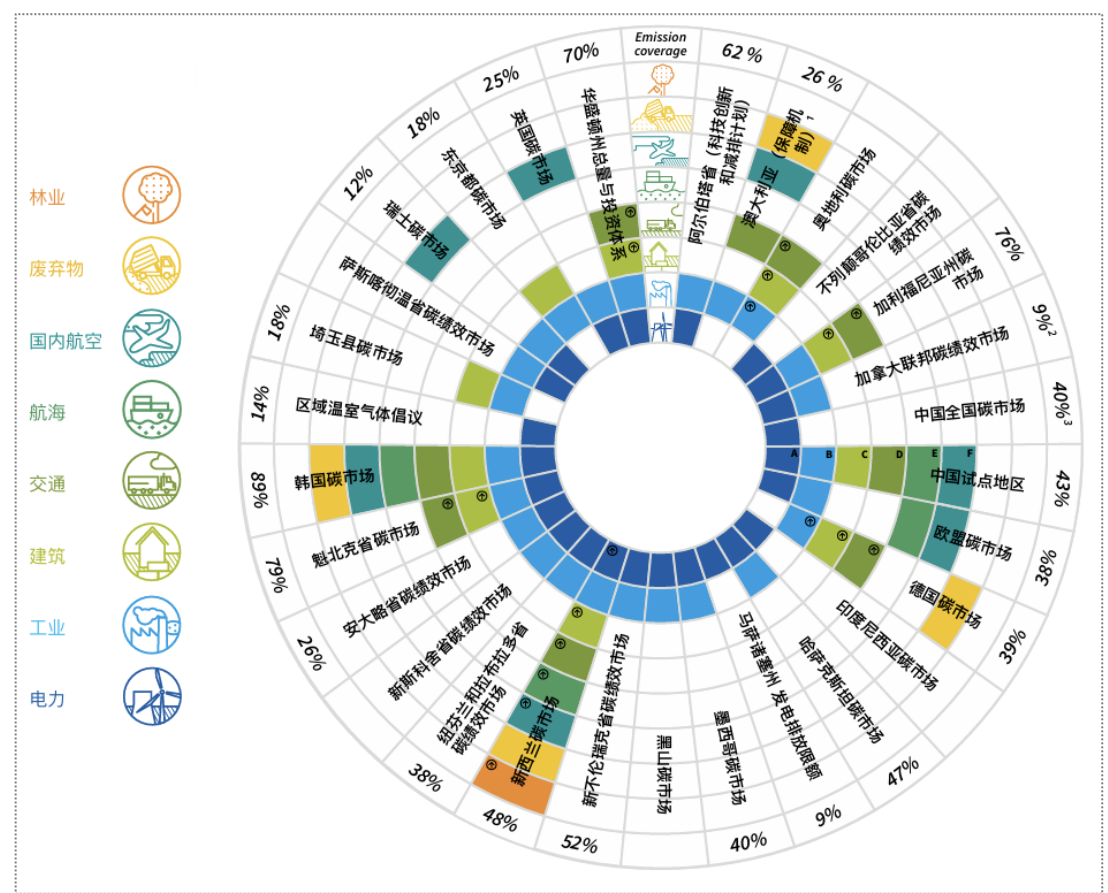
2.3 碳市场的全球扩展和行业覆盖范围

图25 自2005年以来，碳市场所覆盖的排放占全球温室气体的比例扩大到之前的三倍



碳排放交易体系所覆盖的全球温室气体排放比例已超过18%，是2005年欧盟碳市场启动时的三倍之多。这一变化过程还受到新行业 and 体系增加以及总量趋于逐步收紧和全球排放增加等因素的交互影响。

图26 不同碳交易体系所覆盖的行业



资料来源：《全球碳市场进展2024年度报告》（国际碳行动伙伴组织 ICAP），上海证券研究所



2.4 多样化的碳市场、配额价格及拍卖收入

图27 多样化的碳市场，碳市场的关键指标对比

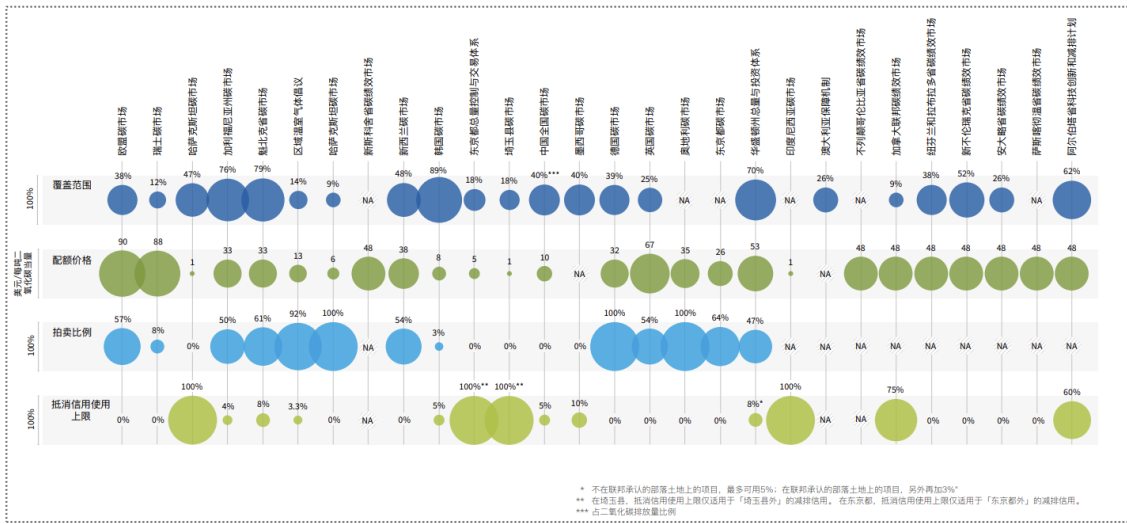
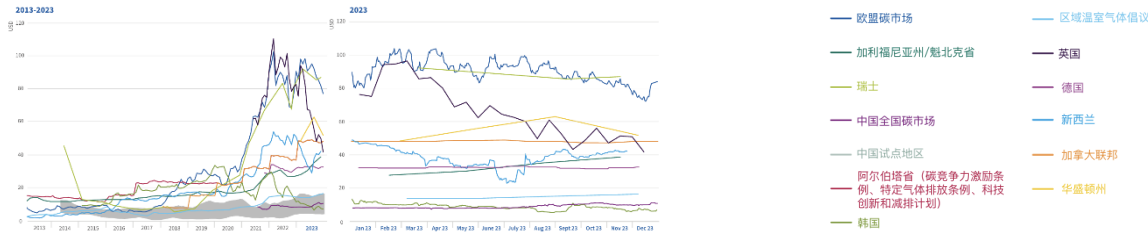


图28 在更长历史背景下的2023年碳价



- ▶ 短期和长期价格发展是由于当前和未来预期的配额稀缺性的变化所致，导致这些变化的因素有总体经济状况的变化、碳市场规则的修订（包括抵消机制和市场稳定机制的规则）以及与其他气候和能源政策的相互作用。
- ▶ 收入的多少取决于司法管辖区的排放规模、碳市场的覆盖范围、拍卖配额的占比和配额价格。随着时间的推移，配额价格的增加和新碳市场的引入导致了拍卖收入的增加。

图29 碳市场价格

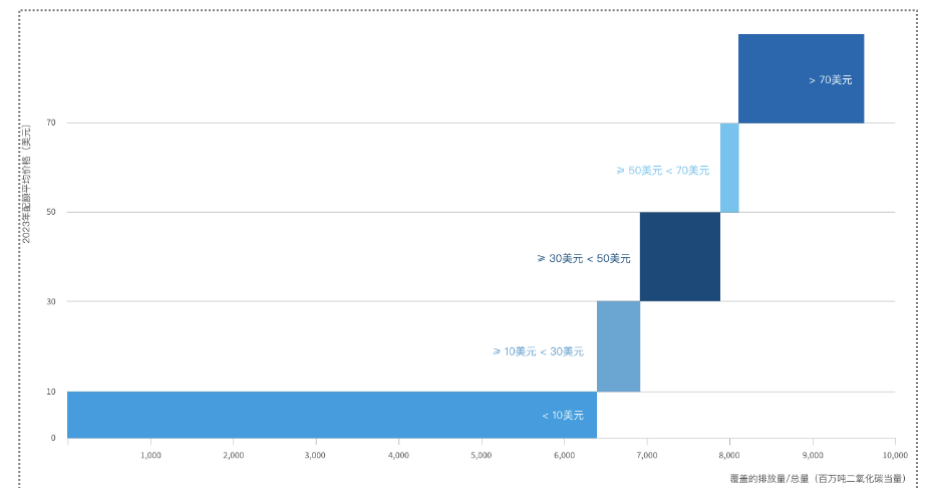


图29显示了各碳市场2023年的价格范围，以及及不同价格水平所覆盖的配额总量。

- ▶ 约三分之二的碳市场覆盖的排放在2023年平均价格低于10美元。
- ▶ 大约六分之一的碳市场覆盖的排放在2023年平均价格在10美元到70美元之间。
- ▶ 而另外约六分之一的排放平均价格高于70美元（欧盟排放交易体系和瑞士）。
- ▶ 配额价格的差异是由每个碳市场中当前和预期未来的配额稀缺性的变化、一般经济条件的变化、系统设计和政策改革等因素造成的。

资料来源：《全球碳市场进展2024年度报告》（国际碳行动伙伴组织 ICAP），上海证券研究所



2.5 碳市场拍卖收入及用途

图30 每个配额市场年度拍卖收入

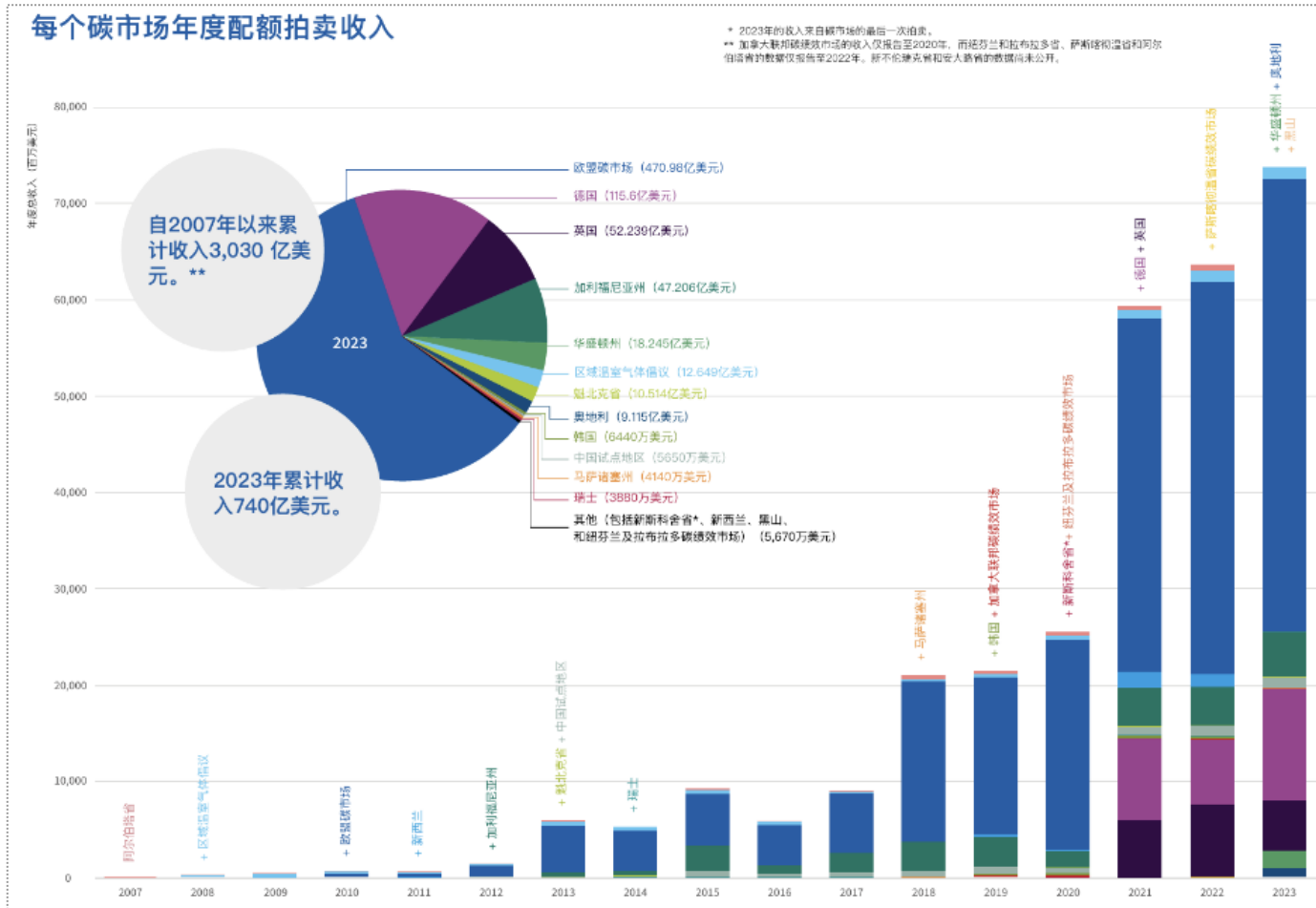


图31 碳市场收入的用途, 透过碳市场收入实现社会目标



资料来源: 《全球碳市场进展2024年度报告》(国际碳行动伙伴组织 ICAP), 上海证券研究所



目录

Content

- 一、全球碳市场建设背景
- 二、全球碳市场现状
- 三、全球碳市场趋势与展望**
- 四、中国碳市场现状及发展趋势
- 五、投资建议
- 六、风险提示

3.1 全球碳市场的发展趋势

碳市场发展的三大趋势：

对于已经建立的碳市场，未来发展呈现出以下三大趋势：

- ◆ **行业覆盖范围扩大**
 - 碳市场早期多集中于电力和工业等高耗能领域，但随着机制逐步完善，覆盖范围正在向建筑、交通运输、航空等行业扩展。这种扩展有助于提高碳市场的总体减排能力，推动社会各行业加速绿色转型。
- ◆ **总量设定趋严**
 - 随着全球减排目标的升级，各国对碳市场配额总量的控制日益严格。通过制定长期配额削减计划，逐步降低市场上碳排放权的供给，政府可以更好地实现碳减排目标并引导企业规划长期转型路径。
- ◆ **配额分配从免费向收费转变**
 - 初期为降低企业参与门槛，大多数碳市场采取免费配额分配模式。但近年来，逐步向有偿分配（如拍卖）过渡已成为趋势。这一转变不仅为政府提供了财政收入，也通过提升市场流动性促进价格发现，推动碳价反映真实的排放成本。

图32 ETS和碳税涵盖的全球温室气体排放

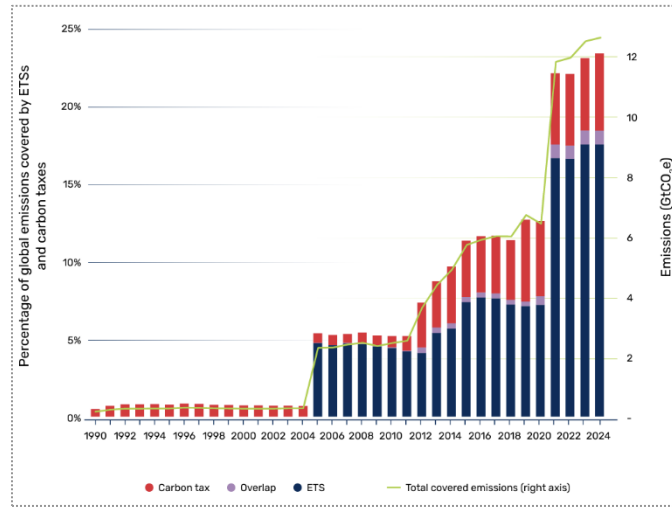


图33 不同碳定价工具和倡议所涵盖的潜在温室气体排放量的指示性估计数

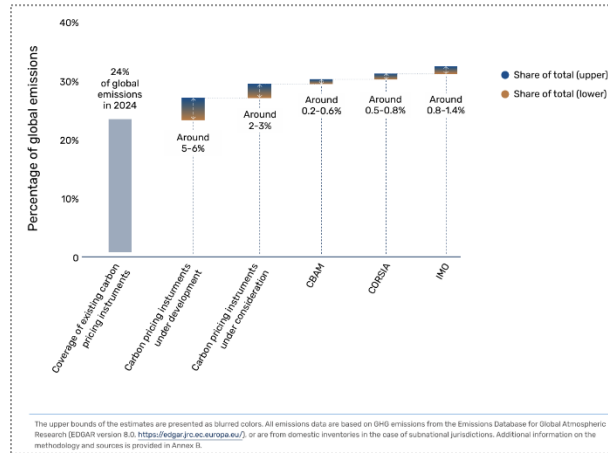


图34 ETS和碳税已涵盖的行业

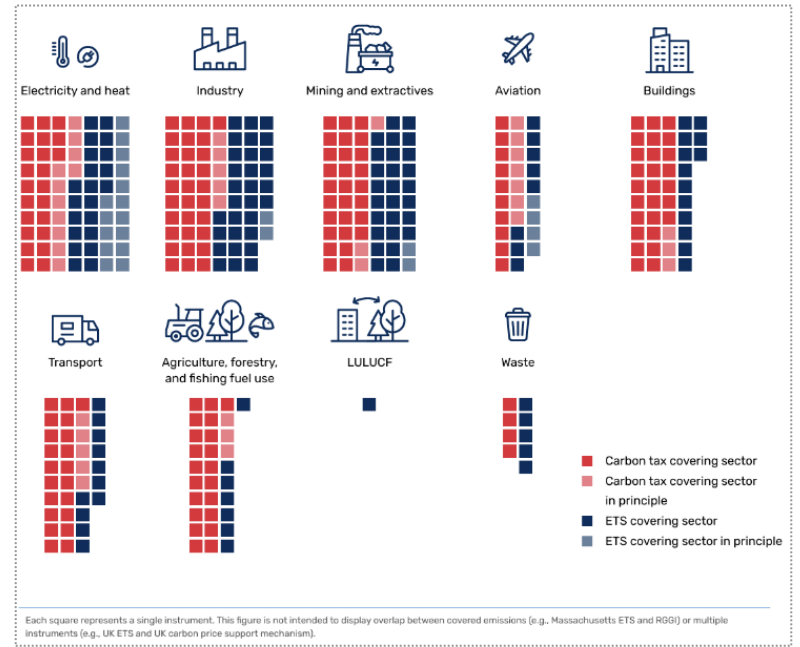


图35 国际主要碳交易体系2023年发展情况

碳交易体系	配额总量/亿吨二氧化碳当量	配额总量年下降率/%	配额平均交易价格/(美元/吨)	配额分配方式
欧盟碳市场	14.860	2.20	89	拍卖加免费
英国碳市场	13.650	0.30	65	拍卖加免费
美国加州碳市场	2.941	4	33	拍卖加免费
新西兰碳市场	0.323	1	36	拍卖加免费
韩国碳市场	5.893	0.96	9	拍卖加免费

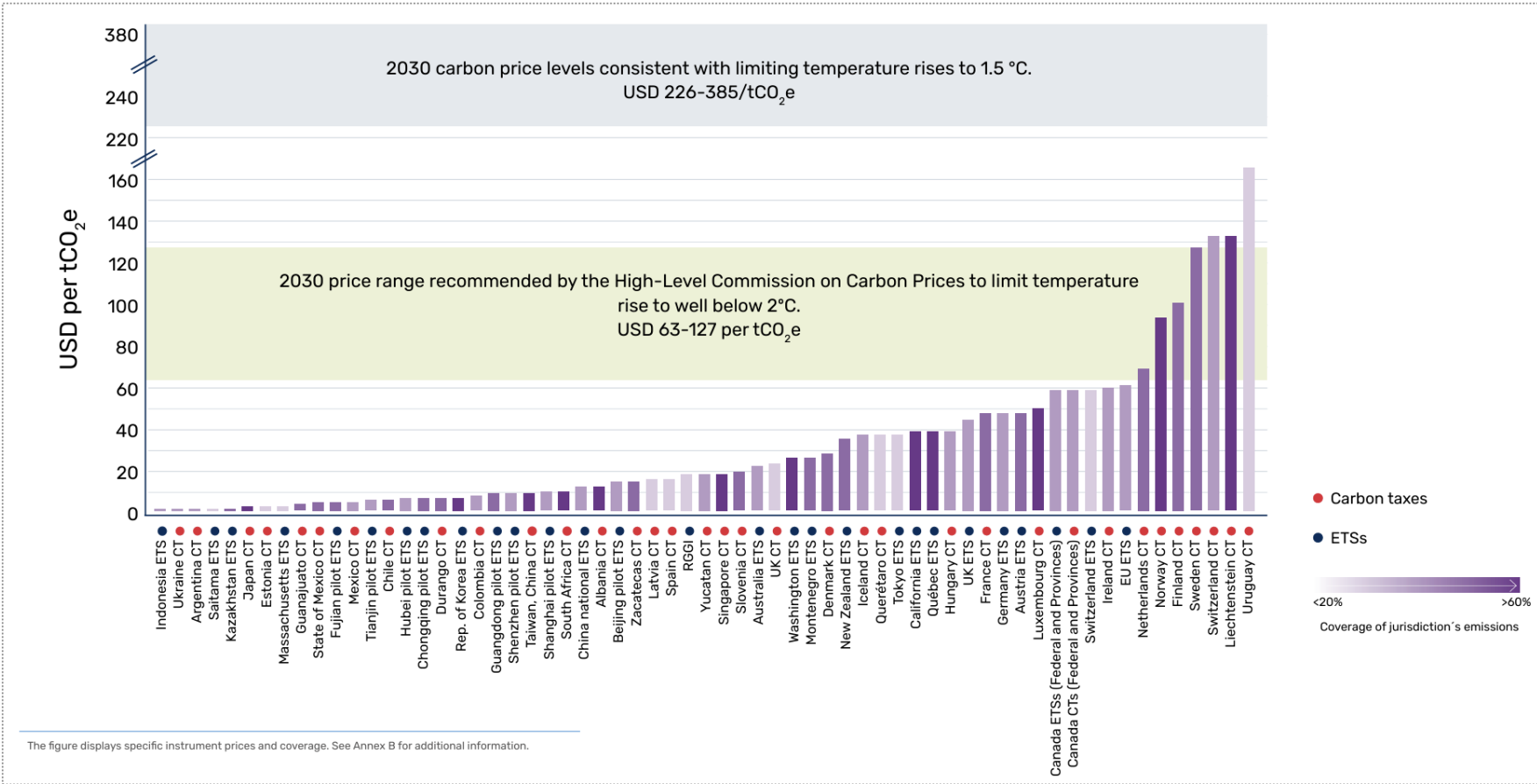
注：配额平均交易价格基于2024年1月1日汇率统一折算为美元，部分日期存在缺失。

资料来源：世界银行，中国节能协会碳中和专业委员会，当代社会服务研究院，上海证券研究所



3.2 2030年的碳价水平预测（与将气温上升限制在1.5°C或2°C相一致）

图36 截至2024年4月1日的ETS和碳税的价格和覆盖范围



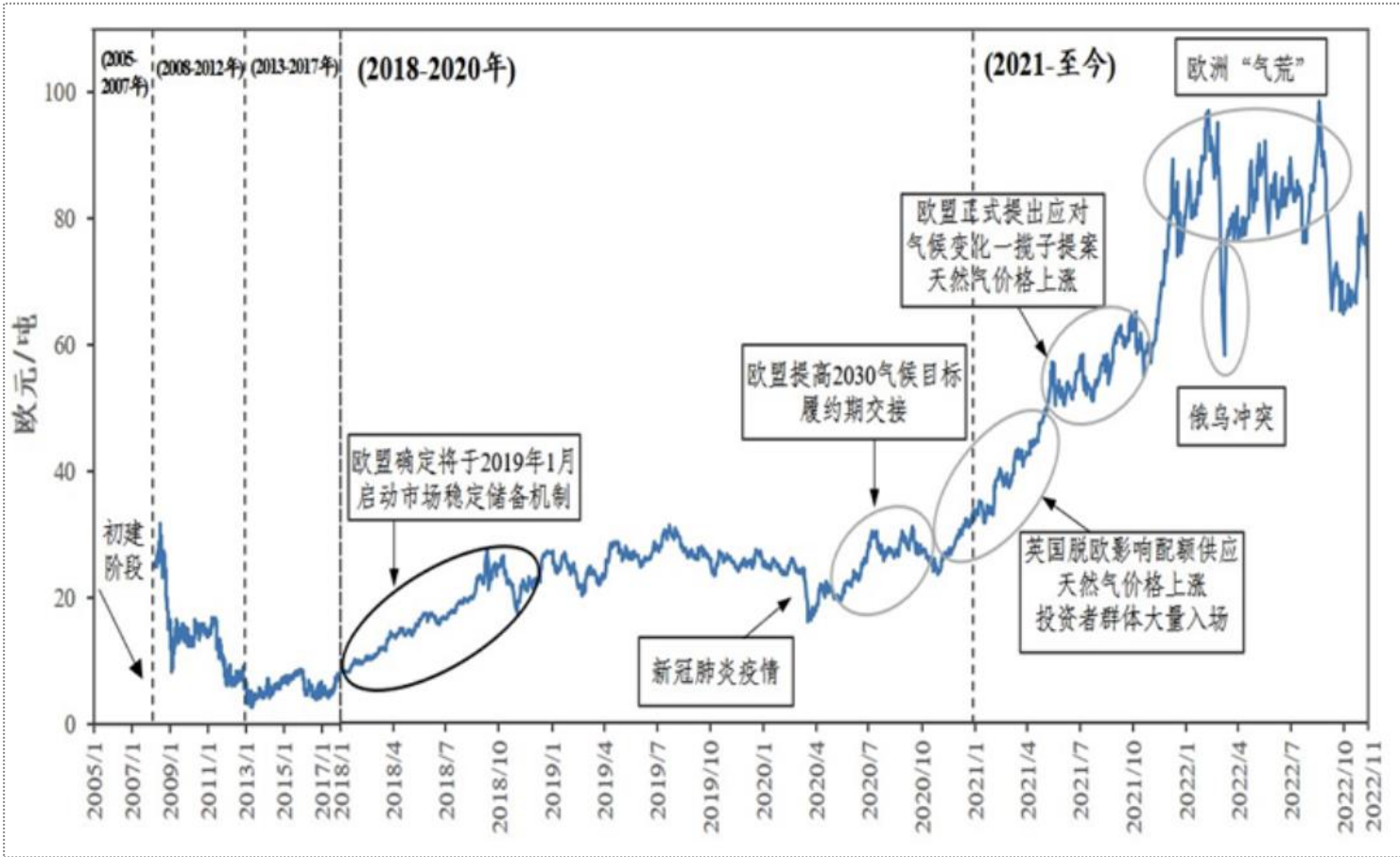
- ◆ 据世界银行预测2030年的碳价：
 - 与气温上升限制在1.5°C相一致：
USD 226-385/tCO₂e
 - 与气温上升限制在2°C相一致：
USD 63-127/tCO₂e
- ◆ 根据清华大学能源环境经济研究所测算：
 - 随着全国碳市场基准线的收紧和行业覆盖范围的扩大，中国2030年碳价可以达到：
180元/吨以上

资料来源：世界银行，清华大学碳中和研究院，上海证券研究所



3.3 欧盟碳市场价格变化趋势

图37 2008年以来欧盟碳市场价格走势及影响因素



自2005年欧盟碳市场成立以来，碳价总体呈波动上涨趋势。欧盟碳价波动可划分为五个阶段：

- ◆ **第一阶段（2005—2007年）为试运行期：**通过市场供求关系形成每吨20欧元左右的初始碳价，之后逐步上升至30美元左右。
- ◆ **第二阶段（2008—2012年）为碳价波动下降期：**受金融危机影响经济增长放缓，能源消费随之下降，导致欧洲企业排放量降低，配额过剩问题凸显，使碳价在2008年从近30欧元直接跌破10欧元，并波动下降至2012年的7欧元。
- ◆ **第三阶段（2013—2017年）为碳价低迷期：**由于累积配额严重过剩，碳价长期维持在10欧元内，最低降至3欧元。欧盟曾提出市场改革方案，但成效不显著，受2016年英国脱欧影响，碳价再次小幅回落。
- ◆ **第四阶段（2018—2020年）为碳价回涨期：**受政策因素影响，2018年之后碳价大幅回涨，越过20欧元，疫情暴发后碳价短暂跌至15欧元后继续上涨。
- ◆ **第五阶段（2021年至今）为碳价攀升期：**碳价涨势迅猛，连续突破新高，仅2021年就从33欧元攀升至最高90欧元。2022年总体保持高位运行，当年8月19日出现99.2欧元的历史碳价峰值，比欧盟碳市场成立之初上升400%。

资料来源：《中国财政》杂志，上海证券研究所



3.4 美国、新西兰碳市场发展趋势

◆ 美国未建立全国性碳市场，但各州联合建立的区域性体系如：区域温室气体倡议RGGI、加利福尼亚-魁北克为主的西部倡议（WCI）、运输与气候倡议计划（TCI-P）是其中的代表。

➤ RGGI碳市场：

- 于2009年启动，是美国第一个以市场为基础的减少温室气体排放的监管计划，是康涅狄格州、特拉华州、缅因州、马里兰州、马萨诸塞州、新罕布什尔州、新泽西州、纽约州、罗德岛州和佛蒙特州之间的合作项目，涉及电力部门并覆盖区域排放量的20%。
- RGGI的具体运行流程与欧盟类似，每个州先根据自身在RGGI项目内的控排指标获取相应的配额，再以拍卖的形式将配额下放给州内的控排企业。不同之处在于，RGGI覆盖下企业要按照规定安装二氧化碳排放跟踪系统，记录相关数据。因此尽管每个RGGI州都有单独的CO2预算交易计划，它们通过CO2进行区域链接津贴互惠，即任何参与州发放的津贴将得到其他参与州的承认。由于这种互惠性，RGGI各州组成了一个单一的区域碳配额市场。
- 2013年起，RGGI开始实施配额总量设置的动态调整，大幅缩紧了配额总量。2014年较上年配额数量削减45%，并在2020年之前均保持每年2.5%的递减速度。这一政策带动下，RGGI碳市场价格开始稳步上扬。

➤ 加利福尼亚-魁北克市场：

- 西部气候倡议（Western Climate Initiative，简称WCI）2007年启动，最初包括美国的亚利桑那州、新墨西哥州、俄勒冈州和华盛顿州以及加利福尼亚州。此后，加拿大的四个省：英属哥伦比亚省、马尼托巴省、安大略省、魁北克省，以及美国的蒙大拿州、犹他州陆续加入。
- 这11个行政区共同制定了WCI计划，并在2010年对外发布方案框架，于2011年成立了非营利组织负责具体运作。
- WCI的碳排放权限制与交易体系涵盖了多个领域，包括发电、工业生产和商业化石燃料燃烧，工业过程排放，交通运输使用天然气与柴油，及住宅燃料使用等排放源。
- 其控制的温室气体种类包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟烃（HFCs）、全氟化碳（PFCs）、六氟化硫（SF₆）和三氟化氮（NF₃）。
- 在碳市场运作方面，加利福尼亚、魁北克和安大略省积极行动。加利福尼亚和魁北克的碳市场均成立于2012年，并于2014年实现联通。这两个市场覆盖了工业及绝大部分高耗能行业，涉及的区域碳排放量超过80%。
- 它们的突出特点是实行价格走廊政策，通过设定最低价和最高价对市场价格进行调控，以保证市场稳定性。
- 加利福尼亚-魁北克碳市场的运行分为三个阶段：
 - ✓ 第一阶段（2013-2014年）：在这一阶段，90%以上的碳排放配额以免费方式分配给企业，以降低初期的适应成本。
 - ✓ 第二阶段（2015-2017年）：配额分配逐渐与企业的泄漏风险挂钩。高泄漏风险行业继续获得免费配额，中等泄漏风险行业可免费获得75%的配额，低泄漏风险行业则免费获得50%的配额。
 - ✓ 第三阶段（2018年至今）：免费配额分配比例进一步调整，中等泄漏风险行业的免费配额比例下降至50%，低泄漏风险行业下降至30%，而高泄漏风险行业的免费配额比例保持不变。

◆ 新西兰碳市场（NZ ETS）：

- 新西兰市场于2008年设立，《气候变化应对法（排放交易）2008年修正案》正式确定了碳市场的基本法律框架。
- 新西兰碳市场覆盖林业、能源和加工等是全球覆盖最广的体系之一。
- 而由于新西兰的特殊产业结构，农业碳排放量达到其国内碳排放总量的48%，因此农业也被纳入NZ ETS中，但并不承担减排义务。
- 新西兰碳市场早期配额90%以上为免费发放，2021年起，政府逐渐收紧免费配额，采用拍卖模式分配，因而一度碳价走高。
- 同时，NZ-ETS对于碳配额并不与任何一个其他碳市场相联通，但作为抵消机制的自愿减排交易量，新西兰政府允许控排主体在国际市场购买国际碳信用额度，或在市场上出售自己未使用的额度而获利。

资料来源：中国节能协会碳中和专业委员会，上海证券研究所



目录

Content

- 一、全球碳市场建设背景
- 二、全球碳市场现状
- 三、全球碳市场趋势与展望
- 四、中国碳市场现状及发展趋势**
- 五、投资建议
- 六、风险提示

4.1 全国碳市场包括强制性的碳排放权交易市场和自愿性的减排交易市场

- ◆ 中国碳市场的发展经历了三个阶段，从2005年到2012年为CDM阶段，2013年到2020年是单独的区域碳交易试点阶段，从2021年开始中国进入了全国统一的碳交易市场与区域碳交易市场并行阶段。
- ◆ 全国碳市场包括强制性的碳排放权交易市场和自愿性的减排交易市场，二者既各有侧重、独立运行，又互为补充，通过配额清缴抵销机制相互衔接，共同构成全国碳市场体系。
- ◆ 2023年以来，国务院颁布实施《碳排放权交易管理暂行条例》，全国碳排放权交易市场第二个履约周期圆满收官，启动全国温室气体自愿减排交易市场，市场活力稳步提升，推动行业减排效果逐步显现，以全国碳市场为主体的中国碳定价机制基本形成。
- ◆ 2024年1月，全国温室气体自愿减排交易市场正式启动，是继全国碳排放权交易市场后又一推动实现“双碳”目标的政策工具。

图38 中国碳市场建设历程图



图39 为什么要建全国碳市场

为什么要建设中国碳市场?

全球冰山消融、极端天气激增、生态环境恶化……积极应对气候变化，促进人与自然和谐共生，成为全人类面临的时代命题。

中国勇于承担大国责任，做出“力争2030年前实现碳达峰、2060年前实现碳中和”的“双碳”承诺，而推进实现这一承诺的重大举措之一，就是**建设中国碳市场，利用市场机制控制温室气体排放。**

2021年7月，全国碳排放权交易市场启动，
2024年1月，全国温室气体自愿减排交易市场启动，
形成了强制碳市场与自愿碳市场**双轮驱动、互补衔接**的全国碳市场格局。

图40 中国碳市场交易产品分为哪些类别

中国碳市场交易产品分为哪些类别?

中国碳市场交易的产品包括两大类：**强制碳市场的碳排放权(碳配额)**和**自愿碳市场的核证自愿减排量(CCER)**

强制碳市场的碳排放权(碳配额)
碳排放权(碳配额)是生态环境部根据国家温室气体排放控制要求，综合考虑经济增长、产业结构调整、能源结构优化、大气污染物排放协同控制等因素，确定碳排放总量及分配方案后，分配给重点排放单位在规定时期内的碳排放额度。碳配额分配以免费分配为主，可以根据国家有关要求适时引入有偿分配。

自愿碳市场的核证自愿减排量(CCER)
核证自愿减排量是我们今天的主角，英文为China Certified Emission Reduction, 简称CCER, 是指对我国境内**可再生能源、林业碳汇、甲烷利用**等绿色项目的温室气体减排效果进行量化核证，并在国家温室气体自愿减排注册登记系统中登记的温室气体减排量，是按照中国温室气体自愿减排交易机制开发的一种碳信用。

资料来源：生态环境部，中国节能协会碳中和专业委员会，北京绿色交易所，《财经》杂志，上海证券研究所



4.2 全国碳排放权交易市场政策法规、市场交易体系及交易运行情况

- ◆ **政府主管部门:**负责制定配额分配方案,并向重点排放单位发放各年度碳排放配额。
- ◆ **重点排放单位:**每年核算并报告上一年度碳排放数据,并接受政府主管部门组织开展的数据核查。需在履约截止日期前,提交不少于自身实际排放量的配额用于履约。
- ◆ **全国碳排放权交易市场:**通过配额交易为重点排放单位履行降碳责任提供了灵活选择。
- ◆ 全国碳排放权交易市场于2021年7月16日正式启动上线交易,目前已完成两个履约周期。全国碳市场第二个履约周期为两年,控排企业须在2023年12月31日前完成2021、2022年度配额清缴。

图41 全国碳排放权交易市场政策法规架构



图42 《碳排放权交易管理条例》基本框架

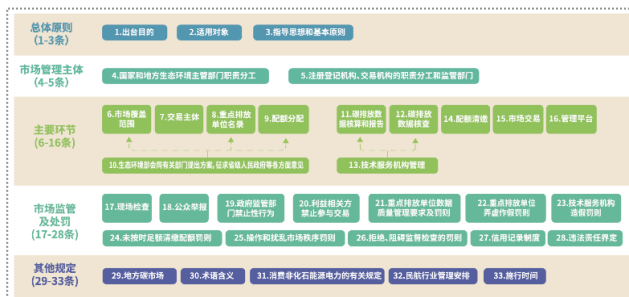


图43 全国碳排放权交易市场体系架构

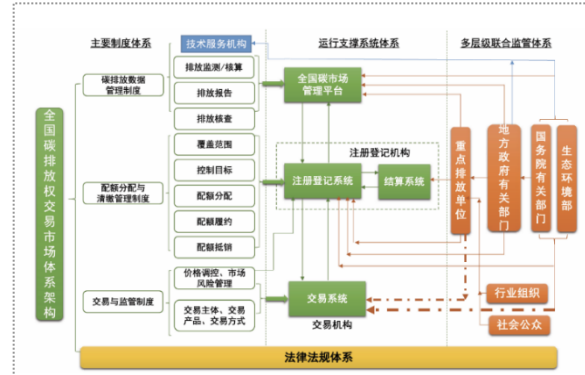


图44 全国碳排放权交易市场交易运行情况



- ◆ 全国碳排放权市场从发电行业入手,于2021年7月启动上线交易,现纳入重点排放单位2257家,年覆盖二氧化碳排放量约51亿吨,占全国二氧化碳排放的40%以上,成为全球覆盖温室气体排放量最大的市场。
- ◆ 截至2023年底,全国碳排放权交易市场碳排放配额累计成交量4.42亿吨,累计成交额249.19亿元。其中,第二个履约周期碳排放配额累计成交量2.63亿吨,累计成交额172.58亿元,交易规模逐步扩大,交易价格稳中有升,交易主体更加积极。
- ◆ 另外,根据《全国碳市场发展报告(2024)》统计,全国火电碳排放强度相比2018年下降了2.38%,而电力碳排放强度下降了8.78%。

资料来源:生态环境部,国际石油经济,上海证券研究所



4.3 全国温室气体自愿减排交易市场关键要素、制度框架、项目设计与实施流程及运行情况

图45 关键要素

关键要素	新CCER项目体系	原CCER项目体系
气候目标	推动实现我国碳达峰、碳中和目标	不适用
温室气体类型	二氧化碳(CO ₂)、甲烷(CH ₄)、氧化亚氮(N ₂ O)、氢氟碳化物(HFCs)、全氟化碳(PFCs)、六氟化硫(SF ₆)和三氟化氮(NF ₃)等。	二氧化碳(CO ₂)、甲烷(CH ₄)、氧化亚氮(N ₂ O)、氢氟碳化物(HFCs)、全氟化碳(PFCs)和六氟化硫(SF ₆)。
方法学	由生态环境部发布。首批发布了4个方法学，分别为：造林碳汇、并网光伏发电、并网海上风力发电、红树林营造。	项目业主提出，国家发改委进行批准。2013-2016年间，共发布200个方法学[1]。
注册登记系统	全国温室气体自愿减排注册登记机构负责全国温室气体自愿减排注册登记系统的管理。	温室气体自愿减排注册登记簿
交易平台	全国温室气体自愿减排交易机构负责全国温室气体自愿减排交易系统的管理。全国温室气体自愿减排交易所成立前，由北京绿色交易所有限公司承担这一角色。	9个地方交易所
审定与核查机构	由国家市场监督管理总局会同生态环境部共同批准。	国家发改委共批准了12家审定与核查机构。
全国碳市场中的履约抵销	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%。	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%。
项目及减排量登记	项目业主和第三方审定与核查机构对项目及减排量相关文件进行公示，并对其真实性、合规性进行“双承诺”。	国家主管部门负责登记。
已备案项目	不适用	截至2022年8月，共备案1315个项目。
已签发减排量	2017年3月14日前已获得国家应对气候变化主管部门备案的核证自愿减排量，可用于2024年12月31日前用于全国碳排放权交易市场抵销碳排放配额清缴。2025年1月1日起不再用于全国碳排放权交易市场抵销碳排放配额清缴。	共签发减排量约7700万吨二氧化碳当量。

图46 制度框架

关键要素	相关法规
法律基础	《温室气体自愿减排交易管理办法（试行）》（2023年10月19日发布） 《温室气体自愿减排项目方法学编制大纲》（2023年3月30日发布） 《温室气体自愿减排项目方法学 造林碳汇（CCER-14-001-V01）》（2023年10月24日发布）
方法学	《温室气体自愿减排项目方法学 并网光伏发电（CCER-01-001V01）》（2023年10月24日发布） 《温室气体自愿减排项目方法学 并网海上风力发电（CCER-01-002V01）》（2023年10月24日发布） 《温室气体自愿减排项目方法学 红树林营造（CCER-14-002-V01）》（2023年10月24日发布）
项目登记	《温室气体自愿减排项目设计与实施指南》（2023年11月16日发布）
审定与核查	《温室气体自愿减排项目审定与减排量核查实施规则》（2023年12月25日发布）
注册登记与交易	《温室气体自愿减排注册登记规则（试行）》（2023年11月16日发布） 《温室气体自愿减排交易和结算规则（试行）》（2023年11月16日发布） 《碳排放权交易管理办法（试行）》（2020年12月31日发布）
用于全国碳市场配额抵销的具体要求	《2021、2022年度全国碳市场重点排放单位使用CCER抵销配额清缴程序》（2023年7月17日发布） 《关于全国温室气体自愿减排交易市场有关工作事项安排的通告》（2023年10月25日发布）

- ◆ 2024年8月23日起，注册登记机构正式受理自愿减排项目申请。
- ◆ 截止到2024年9月8号，近40个项目申请登记。
- ◆ 项目分别位于广东、新疆等14个省，预计产生的减低排约一千多万吨二氧化碳当量/年。
- ◆ 这些项目中，并网海上风力发电21个，并网光热发电5个，造林碳汇9个，红树林营造2个。

图47 温室气体自愿减排项目设计与实施流程



图五 温室气体自愿减排项目设计与实施流程

温室气体自愿减排项目和减排量的基本要求

温室气体自愿减排项目和减排量必须满足真实性、额外性、唯一性、保守性等基本要求。**真实性**表示核证自愿减排量真实存在并且准确可靠。**额外性**是指自愿减排项目的实施有助于克服内部收益率、融资、关键技术障碍，并且项目的温室气体排放量低于基准线排放量，或者温室气体清除量高于基准线清除量。**唯一性**是指项目未参与其他温室气体减排交易机制，不存在项目重复认定或者减排量重复计算的情形。**保守性**是指在温室气体自愿减排项目减排量核算或者核查过程中，难以对相关参数、技术路径进行精准判断时，采用保守方式进行估计、取值等，确保项目减排量不被过高计算。

资料来源：中碳登，北京绿色交易所，中国沼气学会，上海证券研究所



4.4 中国碳市场的发展趋势

◆ 碳排放配额将逐年收紧

- 全国碳市场首个履约期配额分配较为宽松，盈余接近7%，市场交易不活跃。
- 第二履约期为消化盈余配额，大幅收紧配额发放规模，收紧幅度达8%，每年减少了约4亿吨配额总量，配额供需转向平衡，市场活跃度提升。
- 未来全国碳市场配额发放将遵循“适度从紧、循序渐进”原则，综合考虑发电行业技术降碳空间收窄、能源保供承压等因素，预计2030年前，发电行业配额分配基准值将按照每年0.3%~0.5%的幅度收紧。

◆ 配额有偿分配逐步引入

- 当前，全国碳市场处于起步阶段，配额全部实行免费分配。
- 参考欧美碳市场和国内试点碳市场的发展经验，市场稳定运行后，需要适时引入有偿分配机制，并逐步提高有偿分配比例，才能更好发现碳价，发挥碳市场减排功能。
- 全国碳市场配额分配将逐步从“100%免费分配”过渡到“以免费分配为主、有偿分配为辅”的方式。
- 预计“十四五”末，发电行业率先引入有偿分配机制，有偿分配比例为5%，“十五五”时期，发电行业有偿分配比例逐步增至25%。

◆ 其他高排放行业有序纳入

- 从国际看，碳市场普遍覆盖电力和工业部门，部分还纳入建筑和交通部门。例如，欧盟碳市场主要覆盖电力和热力、能源密集型工业、航空、海运等行业。
- 从国内看，“双碳”目标的实现，需要各个行业共同减排，更多高排放行业将纳入碳市场范围。
- 预计优先纳入减排潜力大、产能过剩严重、数据质量基础好的行业。
- 综合判断，全国碳市场纳入其他高排放行业顺序为：建材、有色、钢铁、石化、化工、造纸、航空。
- 其中，“十四五”有望纳入水泥（建材）、电解铝（有色）和钢铁行业；“十五五”纳入建材其余行业、有色其余行业、造纸和大部分化工和石化行业；“十六五”纳入航空及其余行业，碳市场规模超过80亿吨。

◆ CCER交易重启扩容

- 国家核证自愿减排量（CCER）已于今年正式重启，未来重点支持领域仍将集中在可再生能源、林业碳汇、海洋碳汇、甲烷减排及节能增效项目上，逐渐满足多元市场需求潜力。
- 一是参与碳市场抵消机制，支撑控排企业低成本履约。目前，全国碳市场仅电力行业每年CCER最大需求约2.5亿吨，未来纳入全部重点行业后年需求量将超过4亿吨。二是参与自愿减排交易，满足跨国企业和外贸企业供应链减排，以及自愿减排企业碳中和承诺和个人投资需求。三是加入国际碳信用互认体系，成为我国参与《巴黎协定》下的可持续发展机制、国际航空碳抵消和减排机制、与其他区域碳市场开展双向链接的主流产品。

◆ 碳价呈逐步上升趋势

- 碳价由配额供需关系决定，主要受气候目标、配额总量、有偿分配比例、能源结构、电力需求等因素影响。
- 但从根本看，碳市场是政策性市场，长期价格走势是由政府统筹考虑经济发展和气候目标调控决定。
- 我国实现“双碳”目标，减排需求大、速度要求高，需要提升碳价水平激励全社会减排，加之欧美等国实施高碳价关税，对我国碳价构成长期上涨压力。
- 我国将统筹考虑碳排放成本，稳步推动碳价上升。根据华能能源研究院和清华四川能源互联网研究院合作研究，预计“十四五”期间全国碳市场价格将达到70元/吨~100元/吨，“十五五”期间达到76元/吨~155元/吨，2040年前最高涨至600元/吨。

资料来源：中国节能协会碳中和专业委员会，上海证券研究所



4.5 2030年前碳排放实现达峰，2060年实现碳中和

- ▶ 碳中和情景对应的碳强度下降率基本达到1.5°C温升控制目标所要求的最低碳强度下降率；
- ▶ 能源相关碳排放应在“十五五”中期达峰，2050年相比峰值下降约75%；
- ▶ 碳中和目标要求经济进行持续结构性调整，高碳产业贡献不断降低；
- ▶ 碳中和目标的实现需要引入足够强的碳价信号；
- ▶ 能源消费总量应于2030年进入平台期，煤油气消费应依次达峰。

图52 两情景下年均碳强度下降度

两情景下年均碳强度下降率								
	2020-2025	2026-2030	2031-2035	2036-2040	2041-2045	2046-2050	2051-2055	2056-2060
现有政策情景	4%							
碳中和情景	4.5%	5%	7.5%	8.5%	9.5%	12%	16.7%	100%

注：碳中和情景在2060年碳排放为零。

图48 全球以大于66%概率实现1.5°C温控的CO2排放轨迹

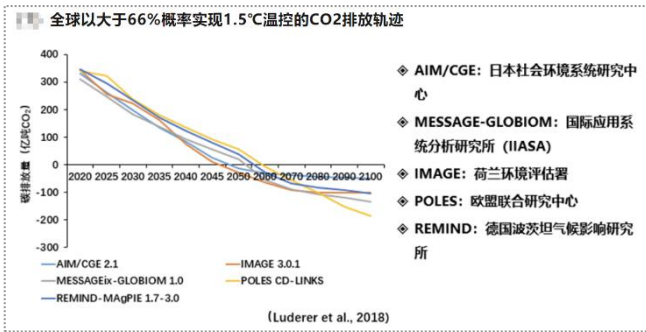


图50 能源相关碳排放

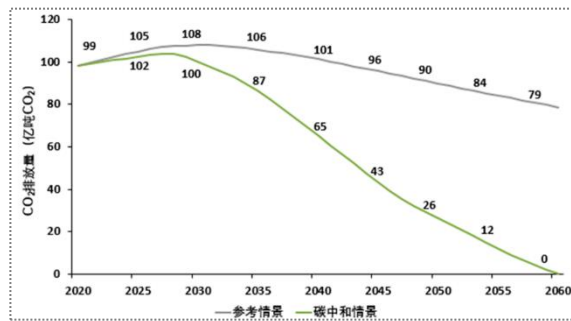


图53 能源消费总量应于2030年进入平台期，煤油气消费应依次达峰

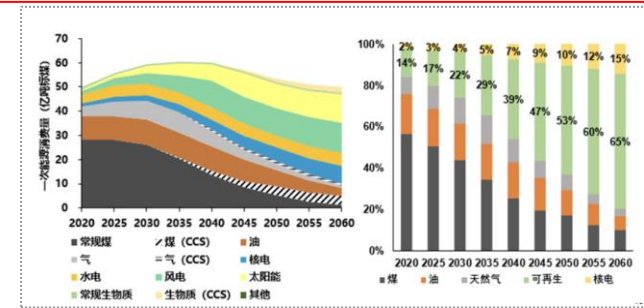


图49 中国与全球不同情景下的碳强度下降率

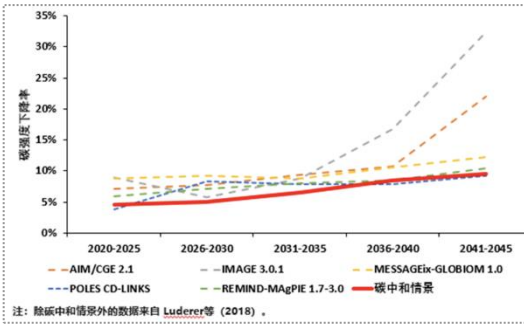


图51 碳中和对经济转型的要求

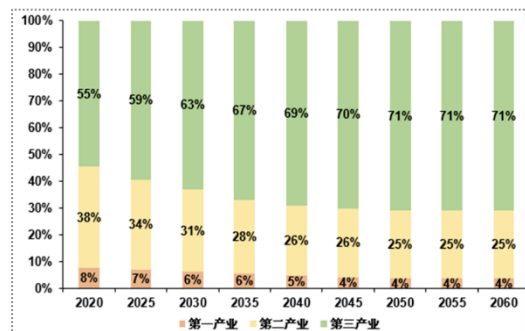
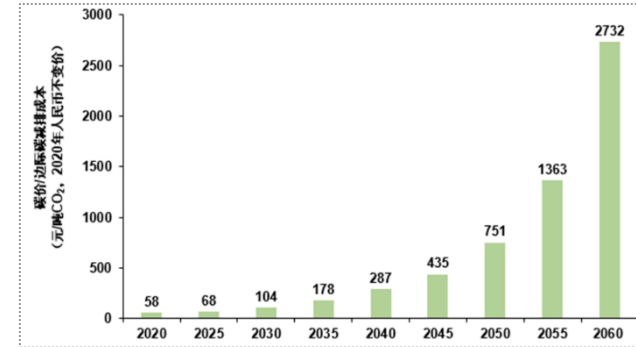


图54 碳中和目标的实现需要引入足够强的碳价信号



资料来源：绿色金融 (CGFR)，上海证券研究所



4.6 全国碳市场和全球主要碳市场比较 (以欧盟碳市场为例)

(一) 历史发展阶段不同

- ▶ 欧盟主要国家碳排放早在碳市场启动的2005年前已基本达峰，在2010年前全部实现碳达峰。
- ▶ 我国当前碳排放主要来源于化石能源的利用过程，能源活动约占全国二氧化碳排放的86.8%。我国能源结构以化石能源为主，能源转型仍面临极大难度。碳排放呈现上升趋势源于我国相对其他国家较快的经济发展速度以及相对传统的产业结构特征。

(二) 覆盖范围不同

- ▶ 欧盟碳市场管控超过1.2万个固定排放设施，覆盖欧盟约50%的温室气体排放。市场覆盖了电力、石油、钢铁、水泥、玻璃及造纸等排放密集型行业部门，管控的温室气体主要涵盖二氧化碳(CO2)、氧化亚氮(N2O)及全氟化物(PFCs)。
- ▶ 全国碳市场目前只覆盖发电行业、二氧化碳一种温室气体。

(三) 总量设定不同

- ▶ 欧盟碳市场采用绝对总量的设定，其总量上限由欧盟的长期减排目标决定。
- ▶ 全国碳市场采用相对总量的设定，实施的是基于强度的碳排放权交易，其目的是降低经济活动中的碳强度，而非直接减少碳排放量。

(四) 配额分配不同

- ▶ 欧盟碳市场对对管控行业的配额分配采用免费与有偿相结合的方式。
- ▶ 中国碳市场配额分配方式以免费分配为主，采用基准线法核定排放机组的配额量，提出根据国家有关要求适时引入有偿分配。

(五) 交易体系不同

- ▶ 欧盟碳市场主要交易产品包括一般碳配额(EUA)、航空业碳配额(EUAA)，和与抵消机制相关的核证减排量(CER)和减排单位(ERU)的现货产品，以及和上述产品相关的远期、期货、期权、互换等金融衍生品；在交易主体方面，除了履约企业外，允许金融机构与个人投资者参与；在交易方式方面，通过建立一级市场组织碳配额的拍卖，也在二级市场通过场内交易所挂牌及场外协议完成配额的再分配。
- ▶ 全国碳市场初期仅以碳配额现货(CEA)为主要交易标的，允许使用部分国家核证自愿减排量(CCER)作为碳配额的抵消量；在《管理办法》中明确了市场交易主体是重点排放单位以及符合国家有关交易规则的机构和个人，但对后者并未给出明确的市场准入规则，在实际交易中只有控排企业参与；交易方式采取挂牌协议交易、大宗协议交易及单向竞价的方式，由于尚未开展配额有偿拍卖，交易实际仅发生在二级市场中，交易机构对碳配额的价格实行涨跌幅限制制度，规定挂牌协议交易的成交价格在上一个交易日收盘价的±10%浮动，大宗协议交易的成交价格在上一个交易日收盘价的±30%浮动。

图55 中国及欧盟主要国家碳排放比较

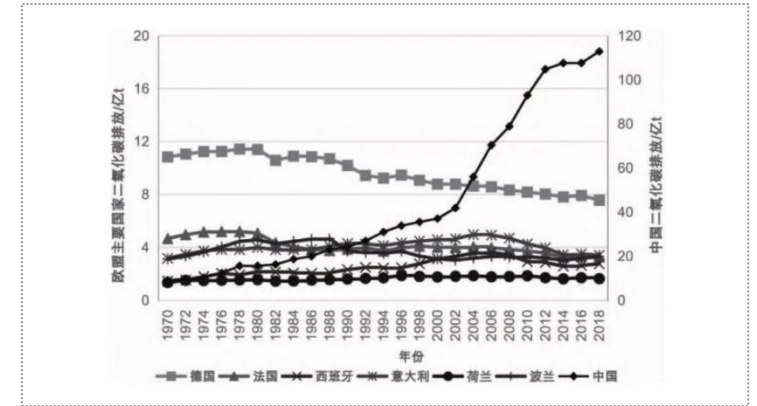
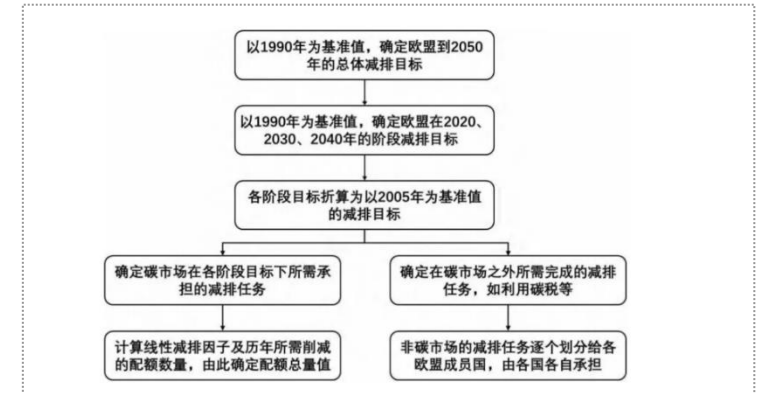


图56 欧盟碳市场配额总量的设定原理



资料来源：武汉大学环境法研究所，财经杂志，上海证券研究所



- ◆ 随着双碳目标不断推进，我们预计我国经济将进行持续结构性调整，第一产业、第二产业占比将下降，第三产业占比上升，高碳产业贡献不断降低，碳市场将逐步完善。
- ◆ 全国碳排放权交易市场通过碳定价为碳排放行为设定经济成本，将外部不经济性转化为企业主体自身的成本，激发企业的自主减排行为。随着全国碳排放权市场的不断完善，在碳排放配额将逐年收紧、配额有偿分配逐步引入、高排放行业有序纳入全国碳市场等趋势下，电力、钢铁、建材、有色金属、石化、化工、造纸和航空等高排放行业将面临一定的转型成本。我们认为完善的碳排放权市场也有望为高排放行业中为减少温室气体排放（如节能减排和数字化）和转型至低碳经济（如能源转型）提供经济激励，为相关行业带来新的发展机遇。
- ◆ 全国温室气体自愿减排交易市场通过开展核证自愿减排量（CCER）的交易，为各行业各类市场主体的节能减碳行动提供支持，减排项目业主通过出售CCER获得经济回报，我们认为，可以鼓励相关行业更加主动自觉地参与低碳技术开发与应用。随着全国温室气体自愿减排交易市场不断扩容（新的方法学陆续出台），自愿减排交易市场有望推动可再生能源、林业碳汇、甲烷减排、节能增效等领域发展，为相关行业发展注入新的发展动力。



六、风险提示

1. 政策不及预期；金融、技术与国际合作不及预期。
2. 气候风险认知不足，企业可能面临较高的物理风险和转型风险。



行业评级与免责声明

分析师声明

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询资格或相当的专业胜任能力，以勤勉尽责的职业态度，独立、客观地出具本报告，并保证报告采用的信息均来自合规渠道，力求清晰、准确地反映作者的研究观点，结论不受任何第三方的授意或影响。此外，作者薪酬的任何部分不与本报告中的具体推荐意见或观点直接或间接相关。

公司业务资格说明

本公司具备证券投资咨询业务资格。

投资评级体系与评级定义

股票投资评级：	分析师给出下列评级中的其中一项代表其根据公司基本面及（或）估值预期以报告日起6个月内公司股价相对于同期市场基准指数表现的看法。	
	买入	股价表现将强于基准指数20%以上
	增持	股价表现将强于基准指数5-20%
	中性	股价表现将介于基准指数±5%之间
	减持	股价表现将弱于基准指数5%以上
	无评级	由于我们无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使我们无法给出明确的投资评级
行业投资评级：	分析师给出下列评级中的其中一项代表其根据行业历史基本面及（或）估值对所研究行业以报告日起12个月内的基本面和行业指数相对于同期市场基准指数表现的看法。	
	增持	行业基本面看好，相对表现优于同期基准指数
	中性	行业基本面稳定，相对表现与同期基准指数持平
	减持	行业基本面看淡，相对表现弱于同期基准指数

相关证券市场基准指数说明：A股市场以沪深300指数为基准；港股市场以恒生指数为基准；美股市场以标普500或纳斯达克综合指数为基准。

投资评级说明：

不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准，投资者应区分不同机构在相同评级名称下的定义差异。本评级体系采用的是相对评级体系。投资者买卖证券的决定取决于个人的实际情况。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，投资者不应以分析师的投资评级取代个人的分析与判断。



行业评级与免责声明

免责声明

本报告仅供上海证券有限责任公司（以下简称“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。

本报告版权归本公司所有，本公司对本报告保留一切权利。未经书面授权，任何机构和个人均不得对本报告进行任何形式的发布、复制、引用或转载。如经过本公司同意引用、刊发的，须注明出处为上海证券有限责任公司研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

在法律许可的情况下，本公司或其关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券或期权并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供多种金融服务。

本报告的信息来源于已公开的资料，本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载的资料、意见和推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值或投资收入可升可跌。过往表现不应作为日后的表现依据。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见或推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，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。

本报告中的内容和意见仅供参考，并不构成客户私人咨询建议。在任何情况下，本公司、本公司员工或关联机构不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也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责，投资者据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或关联机构无关。

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告作为投资决策的唯一参考因素，也不应当认为本报告可以取代自己的判断。

