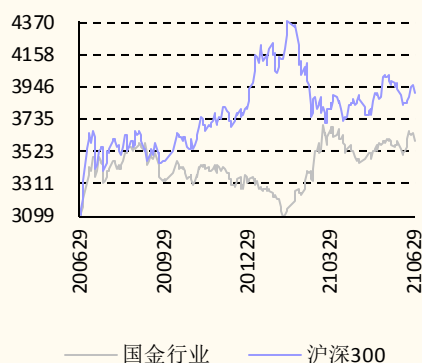


市场数据(人民币)

市场优化平均市盈率	18.90
国金公用事业与环保产业指数	3593
沪深300指数	5191
上证指数	3573
深证成指	15000
中小板综指	13296



相关报告

- 《行业点评-碳排放权交易事项发布，三大交易方式并存》，2021.6.23
- 《行业点评-上海市启动非道路移动机械环保申报》，2021.4.6
- 《清洁能源成长性机会显现，静待拐点性机遇-电力行业2021年度...》，2021.1.9
- 《区域性限电推动煤价上涨与特高压审批-d 电力行业点评》，2020.12.21
- 《用电看经济：10月用电放缓-电力10月报》，2020.12.14

牛波

 分析师 SAC 执业编号：S1130520060001
 niubo@gjzq.com.cn

全国碳市场完全手册

行业观点

- **碳税和碳交易是应用最广泛的碳排放定价机制。**目前全球碳排放定价机制主要包括碳税、碳排放交易体系、碳信用机制、基于结果的气候金融和内部碳定价五种机制。其中“基于价格”的碳税和“基于数量”的碳排放交易体系最为成熟且应用最广泛，是主要的两种碳排放定价机制。根据世界银行的统计分析，截至2020年，全球共有61项已实施或者正在规划中的碳定价机制，包括31个碳排放交易体系和30个碳税计划；覆盖46个国家和32个国家级司法管辖区。
- **欧盟通过提高碳交易价格促进和推动碳减排。**欧盟是最早对碳排放定价并开启市场化交易的世界主要经济体，其碳排放定价机制起步早、体系完善，主要包括：欧盟碳排放交易体系、欧盟碳税和欧盟碳边境税。欧盟碳排放交易体系自2005年启动以来，已经历三个阶段，前两个阶段处于经验探索期，对企业约束较小。2020年欧盟总体约有60%的配额是通过拍卖发放的，免费配额占比仅有40%。2021年进入第四阶段后，要求碳排放量呈每年2%的线性下降趋势，因此更大比例的碳排放配额将被用于拍卖，扩大和活跃碳交易市场，借助不断提升的碳交易价格促进和推动碳减排。
- **欧盟碳交易体系的碳价受到宏观经济、政策、能源价格与天气等多项因素影响。**在2007-2008以及2012-2018年两个阶段受宏观经济与配额过剩等因素影响，导致价格低于10欧元/吨CO₂的低迷期后，随着欧盟对碳排放交易的进一步严控，碳价逐年上涨，并于2021年上升至50欧元/吨CO₂。欧盟碳排放权市场的市场机制基本发挥其价格发现功能，尽管短期上碳价可能有波动，但从长期上看碳价应该为均衡价格。
- **我国碳交易市场或成为全球最重要的碳市场。**我国的碳排放总量和增量在世界上均是排名第一。我国7个试点碳市场自2013年陆续启动运行以来，逐步发展壮大，2020年全年，我国碳交易市场完成成交量4340.09万吨二氧化碳当量，同比增长40.85%。全国碳市场的计算方法采用基准线法，获取途径分为免费发放和拍卖两种渠道。全国碳市场将于2021年6月开始线上交易，第一阶段重点纳入电力行业，预计2021年电力行业二氧化碳排放量约50亿吨；第二阶段逐步纳入石化、化工、建材、钢铁、有色、造纸、航空等七大重点行业，全部纳入后覆盖的年碳排放总量预计在80亿吨，约占全国碳排放量的70%-80%。
- **从2021年到2030年，碳价或从30元/tCO₂增加到100元/tCO₂。**我们认为“十四五”期间，碳价或维持一定增速，但不给国民经济造成过大影响。我们从国际谈判的角度出发，按照欧盟碳达峰时碳交易市场占GDP总额的比例倒算我国碳交易市场的比例，在名义GDP100/150/200万亿元人民币情境下，到2030年，我国碳市场规模分别为400/600/800亿元人民币，碳价约在80/100/120元/tCO₂左右。

投资建议

- 我们看好全国碳交易市场正式上线后对碳经济在森林碳汇、沼气发电、节能等领域的推动作用，建议关注：岳阳林纸、冠中生态、百川畅银、锅股份、南网能源。

风险提示

- 碳中和政策推进不及预期；市场竞争加剧；林业碳汇的可逆性风险等。

内容目录

引言	4
1. 全球主要碳市场发展如何?	4
1.1 全球碳交易源头及基础.....	4
1.2 全球碳排放定价机制	5
1.3 全球碳市场发展情况概览	8
2. 欧盟碳排放定价体系与碳交易体系.....	10
2.1 欧盟碳排放定价体系简介	10
2.2 欧盟碳排放交易体系 (EUETS) 发展回顾.....	10
2.3 欧洲碳交易所情况.....	12
2.4 欧盟碳交易市场价格的影响因素.....	12
2.5 欧盟碳排放交易体系 (EUETS) 实施成果.....	14
3. 中国碳市场介绍	16
3.1 中国碳市场的建立.....	16
3.2 自愿减排交易市场.....	19
3.3 全国碳市场的运作机制.....	20
3.4 企业碳交易管理	22
3.5 全国碳市场展望	22
4. 中国碳市场热点问题	25
5. 投资建议	26
6. 风险提示	26

图标目录

图表 1: 巴黎协定主要国家资助项目预案	5
图表 2: 主要碳排放定价机制.....	6
图表 3: 碳排放交易流程	8
图表 4: 全球碳定价机制发展综述	9
图表 5: 欧盟碳排放交易体系四阶段.....	11
图表 6: 欧洲碳交易所市场规模对比.....	12
图表 7: 欧洲碳排放配额期货结算价格变化 (2005 至今)	13
图表 8: 前三阶段配额发放与排放量下降趋势.....	14
图表 9: 欧元区碳排放量与 GDP 情况 (1995-2019)	15
图表 10: 欧洲碳排配额价格对主要经济体系电价影响	15
图表 11: 欧洲碳排配额价格对主要产品的价格传导	16
图表 12: 中国碳市场实施进程	16
图表 13: 试点碳交易市场配额成交量 (2014-2020)	17
图表 14: 试点碳交易市场配额成交金额 (2014-2020)	17
图表 15: 试点市场碳交易成交总量占比	18
图表 16: 试点市场碳交易成交总额占比	18

图表 17: 中国碳交易市场各试点地区交易总量情况.....	18
图表 18: 中国碳交易市场各试点地区配额均价情况.....	19
图表 19: 我国碳排放权交易市场示意图.....	20
图表 20: 中国碳排放权交易市场机制.....	21
图表 21: 全国碳市场划分.....	21
图表 22: 我国八大行业依次纳入碳市场顺序及其规模规划.....	22
图表 23: 欧盟碳交易体系交易金额与欧盟 28 国 GDP 比较.....	24
图表 24: 不同碳价/交易量情景下市场规模.....	24
图表 25: GDP 为 150 万亿人民币下碳市场交易金额占 GDP 比重.....	24
图表 26: GDP 为 150 万亿人民币下碳市场交易金额占 GDP 比重.....	25
图表 27: 2060 碳中和边际减排成本/碳价 (美元/吨, 2011 年美元不变价) ..	25

引言

- 八年试点、四年建设，全国碳市场启动在即。为全面介绍碳交易市场的基础知识，我们寻本溯源梳理碳交易的基础概念，梳理欧盟碳排放定价体系与碳交易体系的市场机制与价格影响因素，探究中国碳交易市场的发展现状。
- 我们与其他研究的区别之处在于，有别于其他研究从减碳成本的角度研究影响碳价的因素，我们认为既然碳价受到宏观经济、政策、能源价格、天气等多重因素的影响，在寻求气候变化贡献与发展权平衡的同时，不妨从国际谈判的角度出发，按照欧盟碳达峰时碳交易市场占 GDP 总额的比例倒算我国碳交易市场的比例，**在名义 GDP100/150/200 万亿元人民币情境下，2030 年，我国碳市场规模分别为 400/600/800 亿元人民币，碳价约在 80/100/120 元/tCO₂ 左右。**
- 此外，受 CCER 额外性要求影响，未来大部分风光项目无法获得 CCER。CCER 项目活动所产生的减排量相对于基准线是额外的，即这种项目活动在没有外来 CCER 支持下，存在诸如财务、技术、融资、风险和人才方面的竞争劣势和/或障碍因素，靠国内条件难以实现。换言之，如果某项目活动在没有 CCER 的情况下能够正常商业运行，那么它自己就成为基准线的组成部分，相对该基准线就无减排量及减排量的额外性可言，难以获得 CCER 核准。

1. 全球主要碳市场发展如何？

1.1 全球碳交易源头及基础

- 作为一种典型的全球公共问题，全球气候变化问题经历了一个从科学到政治的政治化进程。气候变化问题不是简单的资金和技术问题，而是关系到全球未来走向的发展问题和政治问题。碳交易市场产生的背景和源头可以追溯到 1992 年的《联合国气候变化框架公约》和 1997 年的《京都议定书》。
- **联合国气候变化框架公约：**为了应对全球气候变暖的威胁，1992 年 6 月，150 多个国家制定了《框架公约》，设定 2050 年全球温室气体排放减少 50% 的目标，1997 年 12 月有关国家通过了《京都议定书》作为《框架公约》的补充条款，成为具体的实施纲领，其目标是“将大气中的温室气体含量稳定在一个适当的水平，进而防止剧烈的气候改变对人类造成伤害”。
- **京都议定书机制：**1997 年，《京都议定书》的达成将国际环境立法从以往着重法律基本原则和宣言性声明的“软法”向实体性、可操作性、与国内环境管理制度相匹配的实质国际环境法推进了一大步。
 - (1) 明确了碳排放的总量目标和分解指标。《京都议定书》要求发达国家碳排放在 2008~2012 年间总体上要比 1990 年水平平均减少 5.2%，其中：欧盟削减 8%，美国削减 7%，日本削减 6%，加拿大削减 6%，东欧各国削减 5%~8%。新西兰、俄罗斯和乌克兰可将排放量稳定在 1990 年水平上。同时允许爱尔兰、澳大利亚和挪威的排放量比 1990 年分别增加 10%、8%和 1%。而发展中国家可以不承担减排责任。
 - (2) 规定了三种补充性的市场机制，来降低各国实现减排目标的成本——国际排放贸易机制（简称 IET）、联合履行机制（简称 JI）和清洁发展机制（简称 CDM）。这些机制允许发达国家通过碳交易市场等灵活完成减排任务，而发展中国家可以获得相关技术和资金。
 - (3) 所列出的三种市场机制，使温室气体减排量成为可以交易的无形商品，为碳交易市场的发展奠定了基础。“碳信用”概念应运而生，按照国际惯例，排放到大气中的每当量 CO₂ 为一个碳信用，国际排放交易下的 AAU、联合履约下的 ERU、清洁发展机制下的 CER 成为稀缺资源，都属于碳信用范畴。碳信用本身具有归属分配和实际使用并非发生在同期的特点，具备远期合约等金融衍生品的某些特性。三种灵活机制则创造了使碳信用真正成为在金融市场中可交易的金融衍生品的基础条件。

- 巴黎协定：**2016年11月4日，《巴黎气候变化协定》（以下简称《巴黎协定》）正式生效。该协定设立了透明度标准和定期回顾机制，以促进条约有效执行。透明度标准相关的安排包括：国家信息通报、两年期报告/更新报告、国际评审评估和国际协商分析；定期回顾机制包括：2023年进行第一次全球总结，并在此后每5年进行定期的全球总结和分析。同时，该协定也约定了“棘齿锁定”的机制，各国可以在现有减排承诺的基础上随时提高目标，但不可降低，以此保障减排进程“只进不退”。

《巴黎协定》明确提出了全球应对气候变化的长期目标，包括：将全球平均气温较工业化之前水平的升高幅度控制在 2°C 以内，并力争限制在 1.5°C 以内；至2030年全球年碳排放量控制在400亿吨，2080年实现“净零排放”；号召各国在2020年前通报2050年低碳排放发展长期战略。根据《海外网》新闻报道，至2017年7月已有187个《框架公约》成员国提交了关于减少碳排放的国家自主贡献目标，相当于覆盖了全球96%的温室气体排放量，其中部分成员国的国家自主贡献预案如表所示。

图表 1：巴黎协定主要国家资助项目预案

国家或地区	国家自主贡献预案
欧盟	在1990年基础上，至2030年减少不低于40%的温室气体排放量；并提议全球到2050年温室气体排放量在2010年基础上至少减少60%。
中国	在2005年基础上，至2030年实现单位GDP二氧化碳排放下降60%-65%，二氧化碳排放达到峰值并力争提前，非化石能源占一次能源消费比重达到20%，森林蓄积量增加45亿 m^3 。
美国	在2005年基础上，至2025年实现减少25%-26%的温室气体排放量，力争上限，并通过国际碳排放交易市场实现2025年目标。
日本	在2013年基础上，至2030年温室气体排放量降低26%。
印度	在2005年基础上，至2030年单位GDP碳排放降低33%-35%，非化石能源累计装机容量达40%，到2022年增加1.75GW的可再生能源生产力，同时增加25-30亿吨的碳汇。
巴西	在2005年基础上，至2025年实现减少37%的温室气体排放量，至2030年实现减少43%的温室气体排放量。
尼日利亚	在2015年基础上，至2030年单位GDP的二氧化碳排放量降低44%至0.873kg，人均碳排放降低41%至2吨。
帕劳	在2005年基础上，至2025年能源部门碳排放降低22%，可再生能源比例达到45%，能源效率提高35%。

来源：公开资料整理、国金证券研究所

1.2 全球碳排放定价机制

■ 碳定价的目的

各国控制温室气体排放的政策一般分为三类：命令控制、经济刺激、劝说鼓励。其中，经济刺激型手段由于灵活性好、持续改进性好受到各国青睐。在经济刺激手段中，最重要的就是碳定价机制。本着“谁污染谁付费”的原则，想要排放CO₂等温室气体，就应该首先获得碳排放的权利，然后再为该权利支付费用，这个过程被称为碳定价。碳定价有助于把温室气体排放造成的破坏或损失转移给污染责任方以及有能力减排的相关方。

■ 全球碳排放定价机制概览

根据世界银行《碳定价机制发展现状与未来趋势 2020》，目前全球碳排放定价机制主要包括以下五种，其中碳税和碳排放交易体系（Emission Trade System, ETS）最为成熟且应用最广泛，是主要的两种碳排放定价机制。

- 碳税与碳排放交易体系：**单纯从理论上讲，碳税和碳排放交易体系都是具有市场效率的经济措施。它们的主要区别在于，税收手段的碳价格（通

过税率)是由政府制定的,排放量(或减排量)则随市场供需而有所波动。在碳税政策下,企业会根据减排成本来决定一定时期内的排放量,一定时期以内的碳排放量是相对不可控的,因此碳税手段被称为“基于价格”的经济手段。而碳交易体系的碳排放总量是由政府设定,碳减排量是可控的,而碳价格则随着一定时期内可交易的配额数量以及社会、经济情况而发生波动,因此,碳交易手段通常被称为“基于数量”的经济手段。

图表 2: 主要碳排放定价机制

碳排放定价机制	机制解读
碳税	明确规定碳价格各类税收形式,将二氧化碳等温室气体(以二氧化碳为当量标准,CO ₂ e 单位计量)带来的环境成本直接转化为生产经营成本
碳排放交易体系(ETS)	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
碳信用机制	碳信用机制是额外于常规情景、资源进行减排的企业可交易的排放单位 它与碳排放交易体系的区别在于,碳排放交易体系下的减排是出于强制义务 如果政策制定者允许,碳信用机制所签发的减排单位也可用于碳税抵扣或碳排放交易体系的交易
基于结果的气候金融(Result-based Climate Finance, RBCF)	投资方在受资方完成项目开展事前约定的气候项目时进行付款。相比碳排放交易体系在减排行动“事前”的参与者提供激励手段,基于结果的气候金融是一种“事后”激励措施
内部碳定价	是指机构在内部政策分析中为温室气体排放赋予财务价值以使将气候因素纳入决策考量之中

来源:公开资料整理、国金证券研究所

■ 碳税体系

碳税是一种价格调节手段,对碳排放企业进行征税,将二氧化碳等温室气体带来的环境成本转化为生产经营成本,对企业的生产成本结构进行了干预。碳税是从“价”的维度上切入,从价格信号传导到碳排放量上。

■ 碳税税基

国际通常按化石燃料消耗量折算的二氧化碳排放量为计税依据。一种方法是以二氧化碳的实际排放量为计税依据,只有智利、波兰等少数国家采用;另一种方法以化石燃料消耗量折算的二氧化碳排放量为计税依据,在技术上更加简单可行,行政管理成本相对较低。

■ 碳税体系优劣势

(1) 碳税的好处: 1) **见效快**。可直接增加温室气体排放成本,直接传导至企业利润,倒逼其采取节能减排的措施,在短时间内实现大幅减排; 2) **实施成本低**。主要依托现有税政体系实施,无需设置新机构,也无需考虑配套基础设施等问题; 3) **税率稳定**。对于碳价格可以形成稳定的预期指引,企业也可根据这一稳定的税率,安排中长期减排计划; 4) **可以实现收入再分派**。政府可将碳税收入用于绿色项目建设或新能源技术研发,支持低碳转型。

(2) 碳税的不足: 1) **排放总量控制方面不足**。通过税率即价格来实现减排,但不能有力地控制总排放量,一些高排放、高收益的企业在碳税较低情形下依然保持原有生产经营模式,减排意愿较低; 2) **高税负影响经济与消费**。碳税的减排效果与税费关系密切。碳税的征收需在一定高的税费基础上才能达到良好的节能减排效果。有关研究显示,2015年征收碳税情景与基准情景相比,税费为10元/吨CO₂时,CO₂排放将下降9.2%,约减排1.9亿吨,到2020年税费为30元/吨CO₂时,CO₂排放将下降19%,约减排4.3亿吨。有关学者对美国征收碳税的研究也得出结论,若美国要以碳税工具完成2050年的减排目标,则碳税需达到100美元/t CO₂,如此高的税负将严重挤压美国企业的生存空间,甚至影响出口商品的国际竞争力,进而降低美国在国际社会的影响力。因为税收自身的传导效应,在电力、燃料等能源源头征税,税负最终会转嫁到下游消费者身上,影响日常

消费；3) **易产生级联效应 (Cascading effect)**。即单一税应征于商品从生产到销售的各个环节，最终累积于末端消费者处。碳税中没有关于进项税减免的规定，容易导致末端消费者被重复征税的情况。例如 1992 年丹麦对企业和家庭同时课征碳税，作用于企业的碳税最终会通过供应链的商品流动转移到家庭上，而家庭本身也需缴纳碳税，两者之间是否存在重复征收的问题值得关注和研究；4) **不利于全球减排体系的链接**。征收碳税是一种财政手段，各国会依据各自的具体情况制定政策。不同宽松程度的碳税将使全球呈现割裂的减排体系，不利于全球减排的一致性，尤其是在经济全球化程度愈来愈高的今天，跨国公司可轻易调整市场策略将高碳产业转移至税负较轻的国家，造成本国碳泄漏。欧盟正是由于这个原因选择了碳市场作为减排工具而不是碳税。

■ **碳税在国外的实施**

■ **北欧国家**

芬兰早在 1990 年就开始实施碳税，是世界上最早征收碳税的国家。当时的税率是 1.62 美元。1993 年，税率翻倍，柴油和汽油实行差异税率，同时用电也征碳税。1995 年，推出碳/能源混合税。2003 年，混合税中碳税为 26.15 美元。

1991 年，瑞典实施碳税，平均税率为 21 美元，汽油为 40.1 美元。1996 年，税率调整，石油为 17 美元，汽油及北海所用气为 55.6 美元。2005 年，汽油为 41 欧元，轻、重燃料油分别为 24 与 21 欧元。此外，挪威、丹麦、荷兰等国均进行了碳税征税。

■ **北美洲国家**

从 2008 年 7 月 1 日起，加拿大的不列颠哥伦比亚省 (BC 省) 开始征收针对最终消费者的碳税。这是北美第一个该类税收，征收的对象是所有化石燃料，包括汽油、柴油、天然气、煤、丙烷及家用燃油，因涵盖面广，该碳税也成为目前世界上最全面最彻底的碳税之一。

2009 年 6 月 26 日，美国众议院通过《美国清洁能源安全法案》，对出口到美国的他国产品与服务征收碳税，吨碳征收 10~70 美元，一吨二氧化碳征收 10~70 美元。

■ **碳排放交易体系介绍**

■ **碳排放交替体系机制**

碳排放交易体系机制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。碳交易机制是直接从“量”的维度切入，交易价格随着“量”的限制而自发调整。《京都议定书》建立以下三种碳排放交易机制：

■ **清洁发展机制(CDM)**

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”(简称 CER)，用于发达国家缔约方完成在议定书第三条下的承诺。

■ **联合履行机制**

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, Emission Reduction Unit, 减排单位)，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。

■ **国际排放贸易机制(ET)**

发达国家将其超额完成减排义务的指标(简称 AUU, Assigned Amount Unit, 分配数量单位)，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

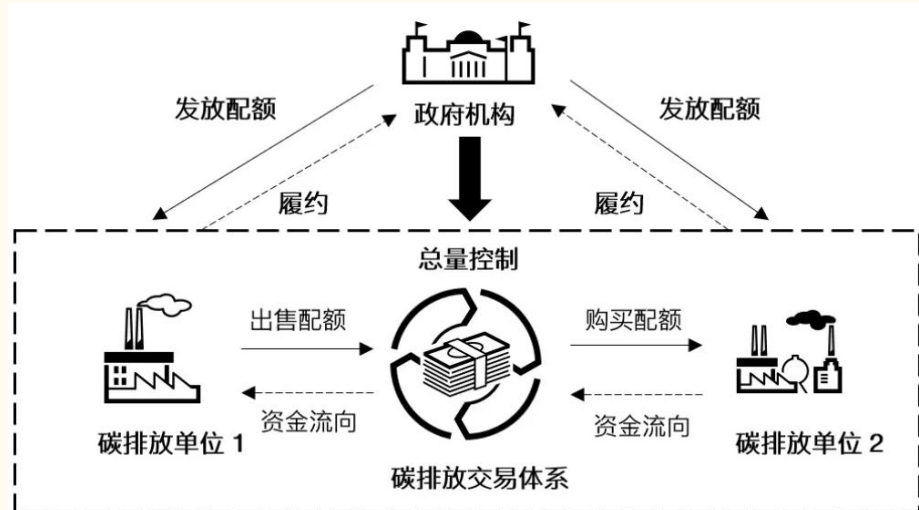
■ **碳排放交易流程**

碳排放交易中的主要参与者包括政府、减排企业(卖出多余配额或生产 CER)、第三方核证机构(盘查控排企业，核证 CER)、控排企业(需求方)、中间商(倒卖配额/CER)、咨询公司(开发 CER)。

全球碳排放交易的流程可简要归纳为：

- 第一步：政府对能耗企业的历史排放情况进行盘查（按照具体的方法论）
- 第二步：根据盘查情况给企业设定一个排放配额（通常低于历史排放值）
- 第三步：如果未来企业排放高于配额，购买配额或 CER（核减量）

图表 3：碳排放交易流程



来源：公开资料整理,国金证券研究所

■ 碳排放交易体系优缺点：

减排效果具有确定性。在碳排放交易体系下，政府直接确定一段时期内碳排放配额总量，因此减排成果更直观、明确，不需要其他中间变量传导。

通过价格手段促使企业减排，且具有较为完善的价格发现机制。除常规配额交易外，碳排放交易市场还可进行配额期货、期权等衍生品交易，进一步提高市场效率。

促进跨境减排协调。不同的碳排放交易市场间能实现互联互通，形成跨国、跨地区的碳排放交易市场。

■ 碳排放交易体系的缺点

价格波动性。碳交易中排放价格由于市场原因，会有较大的波动性，增加企业的遵从成本。而减少此波动性，只能依靠市场制度的完善和市场主体自身意识的提高，故碳交易的减排成本有较大的不确定性。

管理成本高。碳排放交易初始排放权的分配，由于各方利益的博弈，需要经过一个较长时期的谈判，且还需要建立相应的排放权交易市场以及建立参与企业能源使用的报告机制、监控机制与惩罚机制，这些都需要较大的额外管理成本。

可能导致公平缺失。从公平性角度看，税收是优选的政策。碳排放交易采用初始排放权免费配给制度，相当于将全社会的收入免费送给排放企业，不可避免地会产生寻租的问题。

1.3 全球碳市场发展情况概览

- 根据世界银行的统计分析，截至 2020 年，全球共有 61 项已实施或者正在规划中的碳定价机制，包括 31 个碳排放交易体系和 30 个碳税计划；覆盖 46 个国家和 32 个次国家级司法管辖区。

图表 4: 全球碳定价机制发展综述



来源: 世界银行《碳定价机制发展现状与未来趋势》, 国金证券研究所

- 2019 年各国政府从碳定价机制中筹集了超过 450 亿美元的资金, 2019 年增幅 (10 亿美元) 低于 2018 年 (110 亿美元)。这主要是由于 2019 年欧盟碳交易体系 (ETS) 价格趋于稳定。全球源自碳定价机制的收入近一半用于环境或更广泛的发展项目, 超过 40% 的收入用于一般预算, 其余部分用于减税和直接转型。
- 尽管碳价在许多司法管辖区不断提高, 但仍远远低于实现《巴黎协定》目标所需水平。据碳价格高级别委员会估计, 若想以高成本效益方式减少碳排放, 碳价在 2020 年前至少需达到 40-80 美元/吨二氧化碳, 2030 年前达到 50-100 美元/吨。然而, 当前碳定价机制所覆盖的温室气体排放量中, 只有不到 5% 的价格达到这个范围, 约一半的排放量价格低于 10 美元/吨。据 IMF 估算, 目前全球平均碳价格仅为 2 美元/吨。诚然, 合理碳价的形成取决于当地条件、碳定价工具的角色以及其他气候政策和技术的发展水平。司法管辖区因此可以选择实施碳税或碳排放交易体系, 也可以选择碳排放交易体系启动初期采用较低碳价, 并随着企业对定价政策不断熟悉而逐渐提高碳价。但总体来说, 与前两年问题类似, 目前的碳价仍然过低。
- 众多公共和私营部门正通过国际合作推进脱碳战略实施。模型显示, 在《巴黎协定》第 6 条规定下的国际合作可以将实施国家自主贡献的成本降低一半左右——相当于节省 2500 亿美元 (截止 2030 年)——或增加 50% 的减排量 (与国家间不合作, 单独行动的情景相比)。然而, 第 6 条框架下国际合作的规则制定仍进展缓慢。这主要是由于, 第 6 条规则涉及诸多难以解决的问题, 如是否将《京都议定书》碳信用额度适用到《巴黎协定》下, 是否/如何对减缓成果转移进行征税用以投资脆弱国家的适应型项目, 以及如何确保全球总体减排目标的实现。尽管如此, 试点工作已经开始提出有益思路, 探讨国际合作如何产生稳健的减排成果, 如何改善基础设施以跟踪相关活动。
- 市场对碳信用兴趣激增。这其中, 碳汇项目首当其冲。过去五年, 碳信用市场的 42% 资金来自林业。原因可能在于, 碳汇项目具有降低排放成本的巨大潜力, 同时还能产生额外共同收益。因此, 与人们对基于自然的解决方案的兴趣相类似, 林业产业的碳信用也受到关注。然而, 工业气体、可再生能源和逸散性排放行业中的传统型碳信用交易活动仍然占据了很大的市场份额。
- 碳信用交易活动开始逐渐转移到“京都机制”之外的项目中。过去, 清洁发展机制 (CDM) 经常在碳信用活动中占据支配性地位。但在 2012 年

CDM 市场价格暴跌之后，CDM 项目交易趋于稳定。企业在自愿市场上保持活跃，独立信用机制下的碳信用几乎占到 2019 年总量的三分之二。同样，各国政府也在发展国内碳信用机制。这些项目不仅会为当地带来收益，还为企业创造了一定的灵活性以适应国内碳定价政策。目前，只有两个国家级运作的碳信用机制（在日本和韩国），允许使用国际项目减排量。国际民航碳抵消和减排计划（CORSIA）是一项强制国际航空公司递交适当碳信用额度的国际航空补偿机制。围绕 CORSIA 基准线设置的问题，各方当下正展开讨论。未来 CORSIA 可能带来对碳信用需求的增长。

- **为保证整体协同性，必须提升信息透明度并就碳信用机制标准达成共识。**越来越多的区域、国家和地区开始建立独立的碳信用机制，这为各机制之间的协同和减排量含义的统一带来了挑战。对于碳信用机制来说，关键是要保证协同性和避免重复计算。
- **为减少碳排放，越来越多的企业开始使用内部碳定价的方式。**2019 年，约 1600 家公司透露已经使用或在近两年内打算启用内部碳定价的方式。随着更多企业提出净零排放目标以及更多投资者对企业进行施压，用内部碳定价来减少供应链排放的办法在未来有望进一步得到普及。

2. 欧盟碳排放定价体系与碳交易体系

2.1 欧盟碳排放定价体系简介

- 欧盟是最早对碳排放定价并开启市场化交易的世界主要经济体，其碳排放定价机制起步早、体系完善，主要包括：欧盟碳排放交易体系（European Union Emission Trade System, EU ETS）、欧盟碳税和欧盟碳边境税。
- **欧盟碳排放交易市场：**目前是全球最大的碳交易市场，于 2005 年开启。根据路孚特碳市场年度回顾，2019 年欧盟碳排放交易市场的交易量为 67.77 亿吨，占世界交易量的 77.6%，交易额达 1,689.66 亿欧元，占世界交易总额的 87.2%。
- **欧盟碳税：**起步早，机制全面，成为欧盟碳排放交易体系重要的补充。目前欧洲各国均实现了碳税对碳排放重点行业的覆盖。
- **欧盟碳边境税：**是欧盟碳排放交易体系的另一重要补充。2021 年 3 月 10 日，欧盟议会通过了碳边境调节机制，预计该机制将于 2023 年正式实施，届时，将对所有来自非欧盟碳排放交易体系下国家的商品征收进口碳税，或要求进口商购买碳排放配额。欧盟碳边境税的落地将避免欧盟企业因为碳交易导致的商品价格竞争力下降问题，同时也将加速全球碳中和的进程。

2.2 欧盟碳排放交易体系（EUETS）发展回顾

- **“限额与交易”（Cap-and-Trade）原则**
 - 欧盟碳排放交易体系的运行机制遵循“限额与交易”（Cap-and-Trade）原则：
 - 自成立以来，逐年降低限额以减少总排放量；
 - 必须缴纳足够的配额以支付其所有碳排放量，否则需要支付高额的罚款；
 - 参与者可以对配额进行交易，也可以购买碳信用抵消应缴纳的配额，但数量有一定的限制。
- **欧盟碳排放交易体系发展**
 - 欧盟碳交易体系自 2005 年启动以来，已经历三个阶段，并于 2021 年正式进入第四个阶段交易期。整体看，前两个阶段处于经验探索期，采用了较高的配额无偿分配比例（90%以上），且在配额分配方面采用历史法，对企业约束较小。2020 年欧盟总体有约 60%的配额是通过拍卖发放的，免费配额占比仅有 40%。发电行业自从 2013 年起就几乎没有免费配额，碳交易价格对于成本影响更加直接。第四阶段要求碳排放量呈每

年 2% 的线性下降趋势，因此更大比例的碳排放配额将被用于拍卖，碳交易市场规模将跟随扩大和活跃，以借助不断提升的碳交易价格促进和推动碳减排。

图表 5: 欧盟碳排放交易体系四阶段

阶段	第一阶段 2005 年-2007 年	第二阶段 2008 年-2012 年	第三阶段 2013 年-2020 年	第四阶段 2021 年之后
温室气体 减排目标	试运行，按照《京都议定书》第一承诺期减排要求，在 1990 年的基础上减少 8% 温室气体排放	根据《京都议定书》的承诺期，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
覆盖地理范围	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	
覆盖行业	20MW 以上电厂、炼油、炼焦、钢铁、水泥、玻璃、石灰、制砖、制陶、造纸	增加：航空业	增加：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	
覆盖温室其他 CO2 范围		CO2，选择性加入 N2O	CO2，N2O，铝生产过程中的 PFC	
总量控制	20.58 亿吨 CO2 约占欧洲排放总额的 44%	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%
配额分配方法	成员国自下而上提出总量控制目标以“祖父法”（依据企业历史排放水平）免费发放，成员国最多拍卖 10% 预留 5% 配额给新进者免费分配，分配完毕后政府代购	欧盟委员会统一制定配额分配方案电力行业 100% 拍卖；工业企业 2013 年免费发放 80%，拍卖 20%，每年免费发放的比例逐年减少，直到 2030 年免费发放的配额下降到 30%，其中免费部分主要依据“基准线法”		
碳金融产品	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）	配额：EUAs 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）	

来源：https://europa.eu/，国金证券研究所

- 欧盟碳排放交易体系成立以来在市场规模上呈现以下特征。
行业覆盖范围逐步扩展。从最初的电力及能源密集型行业，逐步扩展至航空业及钢铁水泥等特定产品的生产；
免费配额逐年下降，配额的分配方式由分配逐步过渡到拍卖；
市场机制逐年完善，如引入 MSR 机制解决供过于求的问题。
- 欧盟碳排放交易体系（EU ETS）的交易形式与产品。
欧盟碳排放交易体系逐步构建完善其碳金融市场体系，通过公开交易的手段来支持降碳减排的目标。
- 按环节分类，欧盟碳排放交易体系可分为一级市场和二级市场两类。
一级市场主要为“配额的创造”，由政府或监管当局将配额发放至市场，企业领取免费配额或购买有偿配额后，剩余配额进入二级市场进行标准化交易。二级市场的参与者主要包括企业和金融机构。在二级市场进行交易的碳产品具有标准化、同质化的特征，例如参与交易的对象都同为用二氧化碳当量进行量化的配额，以及以配额为基础资产而设计的碳金融衍生品，并且这些交易产品都有统一的标准化交易合约。

- 按交易产品分类，欧盟碳排放交易体系可以分为现货市场和衍生品市场两类。

在现货市场中，减排企业在碳交易所根据现货价格进行场内交易，或在场外直接与交易对手进行买卖，不通过交易所或做市商等中介。场内交易中，碳交易所现货价格受一级市场中配额发放情况与供求关系、国家宏观经济政策、履约时点等多种因素影响。场外交易的价格通常由交易双方谈判决定，由于不在交易所中进行，较场内交易有较大的违约风险。在衍生品市场中，存在期货、期权、远期、互换、保理等产品，其中全球的期货和期权产品主要有欧洲气候交易所的碳金融合约、排放指标期货、经核证的减排量（CER）期货、排放配额/指标期权。

与现货相比，碳期货、碳远期等金融衍生品可以通过揭示市场对基础资产交易价格降低碳价的波动，有利于减排企业对比碳价与自身减排成本，进行长期减排规划和预算的统筹。另外，由于远期、期货、期权等产品的交割日在未来，企业在交易日只需交付保证金，因此碳金融衍生品的出现大幅降低减排企业当下的资金占用率，进一步提升碳交易市场的资金流动性，而充足的流动性又可增强市场对外部冲击和风险的抵御能力。

2.3 欧洲碳交易所情况

- 欧洲气候交易所为目前全球交易规模最大的碳交易所，也是碳交易最为活跃、交易品种最丰富多交易所，2020年成交额占到了全球交易所成交金额的88%。欧洲各交易所在碳交易上各具特色，例如欧洲能源交易所现货交易为主，欧洲气候交易所欧洲碳排放配额（European Union Allowance, EUA）期货交易为主，在各产品中，EUA期货是交易最为活跃的品种。碳金融产品的交易单位一般为吨二氧化碳当量或千吨二氧化碳当量，即排放1吨或1,000吨二氧化碳当量的权利。

图表 6：欧洲碳交易所市场规模对比

名称	荷兰气候交易所	欧洲能源交易所	欧洲气候交易所	奥地利能源交易所	北欧电力交易所	欧洲环境交易所
交易品种	EUA、CER、减排单位（Emission Reduction Unit, ERU）、VER 现货与远期	EUA 现货、期货，以现货为主	EUA 期货、CER、ERU	EUA 现货，以电力现货为主	EUA 年度远期现货为主	ERU、EUA、CER 期货，最大 EUA 现货市场
交易日期	工作日	工作日	工作日	每月第 2、4 个周二	工作日	工作日
交易单位	1 吨 (CO ₂ e)	1000 吨	1 吨	1 吨	1000 吨	1000 吨
交割日期	T+1	T+3	T+2	T+1	T+3	T+0

来源：《国际碳金融及衍生品市场发展探析》，国金证券研究所

2.4 欧盟碳交易市场价格的 influencing 因素

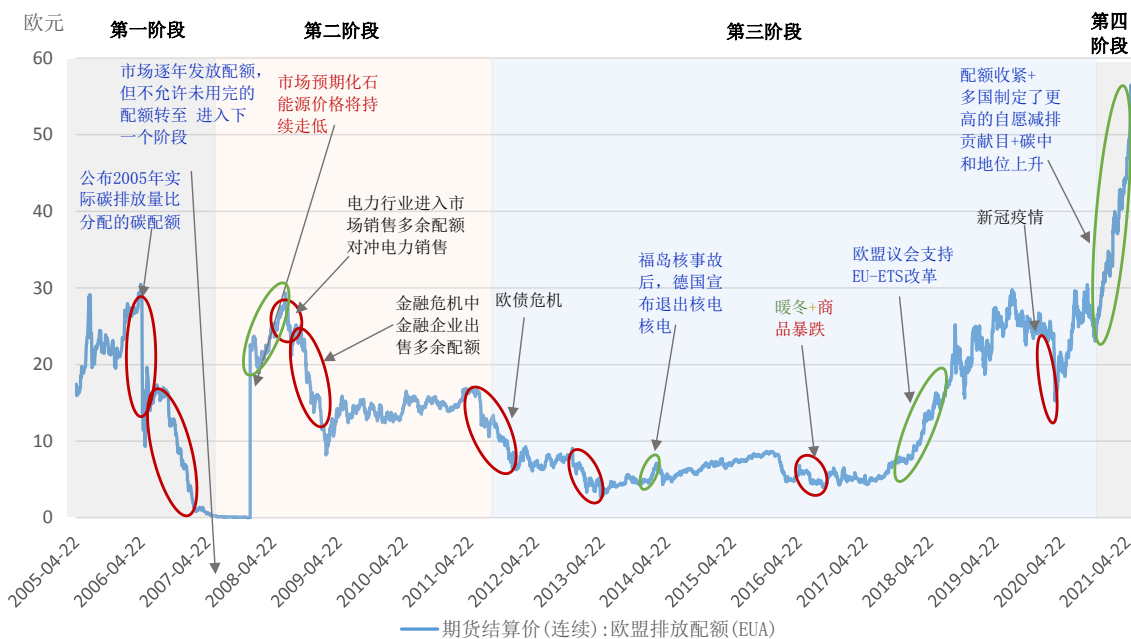
- 总体而言，欧盟碳排放交易体系的碳交易价格逐年上涨。市场机制基本发挥其价格发现功能，尽管短期上碳价可能有波动，但从长期上看碳价应该为均衡价格。在欧盟碳排放交易体系设立初期（2005年~2007年），市场上的碳配额供大于求，导致碳交易金额大幅下跌；2008年受到金融危机的影

响，企业的生产经营活动大幅缩减，碳排放量也因此降低，市场出现碳配额的盈余，碳交易金额出现下跌；与此相似，2020年受到新冠疫情的影响，碳价出现大幅下跌，但随着经济的恢复，碳价迅速回升。海外学者对欧盟碳交易市场做了大量研究。Chevallier (2009) 对碳期货收益率之间的经验关系进行了研究，发现碳市场只与宏观经济变量密切相关，同时碳期货价格与宏观经济环境的变化直接相关。Jan Horst (2010) 发现在第一阶段煤炭和天然气价格影响二氧化碳期货价格，这反过来造成电价上涨；在第二阶段电力价格则反向作用于二氧化碳价格。Marc Gronwald (2011) 构建 Copula 模型探究了碳排放权价格与大宗商品以及宏观经济情况之间的复杂依赖结构，发现 EUA 期货价格与电价及煤炭价格存在正相关，同时宏观经济发展状况与碳排放权价格的关系十分紧密。Oberndorfer (2010) 运用多元 GARCH 模型研究了不同行业股价指数对碳价格影响，发现大部分行业股票指数对碳价格存在正向影响。综合各类对欧盟碳交易价格影响因素的分析，可将影响碳交易价格的因素归纳为以下几类：

■ 宏观经济因素

能源带来的碳排放需求受宏观经济发展影响，进而影响碳价格。经济衰落时，人民信心衰退，消费低迷，从而影响碳排放配额的需求量及预期，从而导致碳价格下跌。经济繁荣时，人民信心高涨，消费积极，社会资源充分利用，企业生产旺盛，对碳排放配额的需求及预期增加，推动碳价上涨。在欧盟第二阶段碳排放交易中，EUA 的价格曾持续升高接近 30 欧元。但当金融危机爆发后，随着经济衰退的浪潮席卷全球，碳价格也一路下跌，到 2015 年，碳价格只能保持在 7 欧元左右，跌幅高达 76%。因此，宏观经济的发展状况深刻影响着碳交易价格市场的变化，对碳价变动有着重要影响。

图表 7：欧洲碳排放配额期货结算价格变化（2005 至今）



来源：WIND，国金证券研究所

■ 政策因素

配额分配数量、配额分配方式等直接影响碳交易总量，因此对碳价影响很大。由于欧盟最初的碳配额为免费分配，且发放量较大，碳价在 2006 年、2013 年受供过于求影响，一度跌到谷底。

■ 能源价格

能源价格主要包括石油价格、煤炭价格、天然气价格、电力价格等。温室气体排放的主要来源是电力部门，以煤炭、天然气等为燃料的发电占主体的情况下，煤炭或者天然气价格深刻影响碳排放价格，因此人们对煤价或天然气价格的预期也会影响碳价。

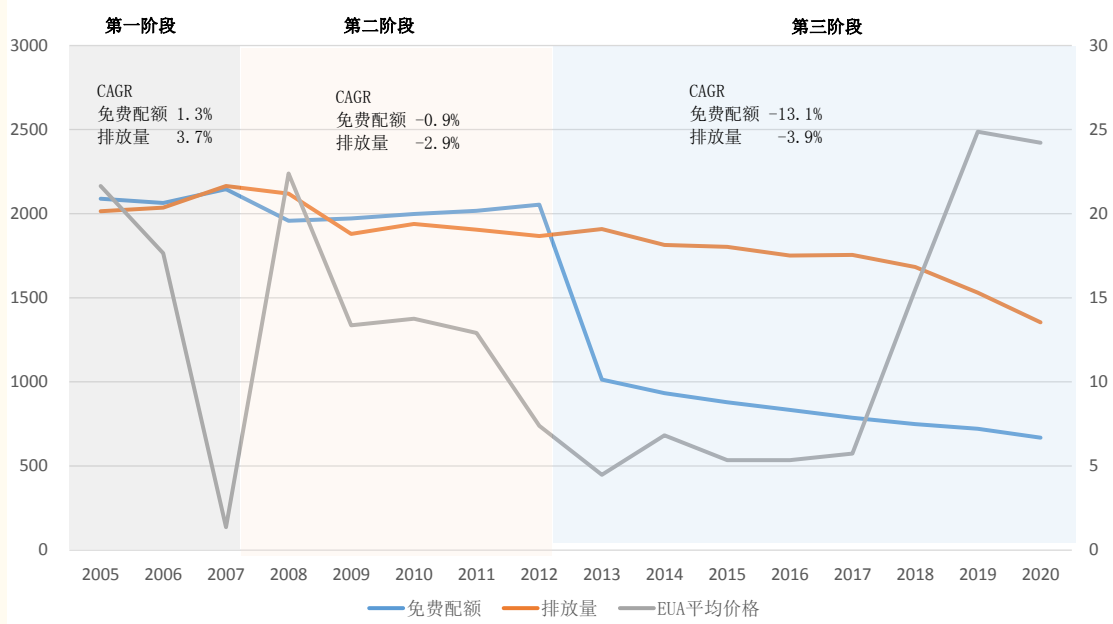
■ 天气因素

季节因素影响能源负荷，极寒与高温天气导致能源需求量的增加，间接促进碳排放量的增加，因此，极端天气在很大程度上影响了碳排放交易市场。

2.5 欧盟碳排放交易体系 (EU ETS) 实施成果

- 碳市场使欧盟国家的碳排放量呈现逐年显著下降趋势。欧盟碳排放交易体系对于欧洲碳排放总量的降低以及减排效率均有正向作用。理论上，碳价的走高代表着企业碳排放成本的上升，欧盟碳市场上碳价的继续扬升实际构成了对企业加大减排的倒逼之力。统计数据显示，包括电力、工业部门以及航空业等在内，第二、三阶段欧盟碳市场牵引着碳排放量分别以年均 2.9% 和 1.9% 的速度下降，与欧盟碳排放交易体系建立之初的 2005 年相比，2019 年欧盟碳排放量为 33.30 亿吨，下降 20%。

图表 8：前三阶段配额发放与排放量下降趋势



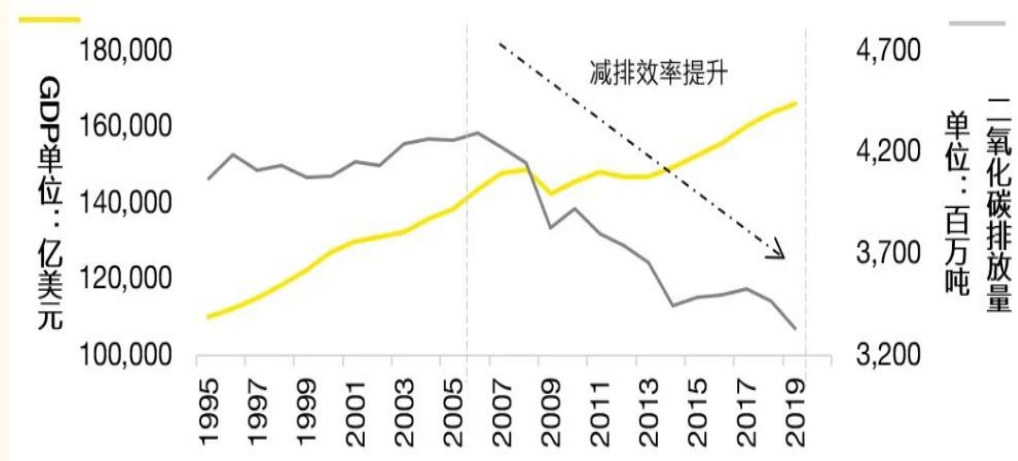
来源：EEA，国金证券研究所

- 碳市场将欧盟能源结构不断优化。为应对 EU ETS 规则，欧盟企业被迫选择其他替代型能源维持生产，或者对现有技术进一步改进以减少碳排放，欧盟的能源结构由此发生较大变化。根据 BP 能源报告，2009 年~2019 年间，欧盟能源结构中，煤炭的产量下降 31.4%，石油的产量下降 27.9%，天然气的产量下降 43.5%，而可再生能源的产量上升了 45.6%。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，电力部门成为欧洲最早脱碳的行业。
- 碳市场让欧洲的绿色能源投资走上可持续运行轨道。统计数据显示，2012 年—2020 年的八年时间里，欧盟仅通过在碳市场拍卖碳配额就获得了超过 570 亿欧元的总收入，这些资金投入到了由欧盟资助的气候项目中。按照欧盟发布的《欧洲绿色协议投资计划》，未来 10 年内还要动员至少 1 万亿欧元的可持续投资进入碳中和和绿色经济领域。动

态来看，由于存在非常清晰与强烈的碳价续涨预期，机构投资者的进场步伐也会不断加快，欧盟绿色能源投资也将从中获得持续的资本配给。欧洲碳交易所公开的EUA期货持仓数据显示，目前虽然仍是控排企业为主占比74%，但比2020年同期下降了6%，与此同时，基金的持仓份额从6%上升为9%，机构投资者碳配额仓位正在显著加重。

- 碳市场促进欧盟经济朝着脱碳方向的成功转型。碳排放与经济增长保持正相关关系，一方面，能源消费和碳排放促进经济快速增长，另一方面，经济的快速增长也导致能源消费和碳排放的迅速增加，这种因果互动效应在制造业投资占比较大的经济体内部尤为显著。值得关注的是，受到减排目标压力的影响，欧洲制造业纷纷选择向可以减轻传统能源依赖的制造服务业转型，欧盟制造业占GDP的比重从1991年的19.8%下滑至2020年的13.6%，而同一时期服务业增加值占比从1991年的59%爬升至2020年的65.8%，由此使欧盟过去15年GDP的增长划出了与二氧化碳排放量呈负向关联的漂亮轨迹。

图表 9：欧元区碳排放量与 GDP 情况（1995-2019）



来源：WIND，国金证券研究所

- 从行业与企业发展的角度考量，碳市场对电力市场价格、钢铁水泥化工等工业产品的价格、企业业绩表现均会产生影响。欧洲碳排放配额的价格会传导至电力价格。赵盟等（2012）在《EU ETS 对欧洲电力行业的影响以及对我国的建议》中对欧洲主要经济体电力价格受到欧洲碳排配额价格影响进行了分析。

图表 10：欧洲碳排配额价格对主要经济体系电价影响

地域范围	EUA 价格 (欧元/单位配额)	电价上升幅度 (欧元/每兆瓦时)
欧盟 20 国	20	平均 10-13
英国	15-25	5-16
北欧国家	20	15
比利时	20	10-14
希腊	15	9

来源：WIND，国金证券研究所

- 碳交易价格会对企业的表现产生影响，但在不同类型的企业中有截然相反的反应。对于能源密集型企业，碳排放交易价格增加了企业的生产成本，利润存在因为成本增加而降低的潜在可能；但是如上述产品价格变动所分析的，企业也会通过较高的价格转嫁相关成本，从而在整体上保持原有的

盈利水平。对于低碳排放的行业，可能存在着获取高额利润的潜在空间。如欧盟碳排放交易体系的第一阶段中的新能源电力企业，在欧盟碳排放交易体系第一阶段中，碳配额发放过量，对于新能源电力企业，既获得了免费的碳配额又享受了电价的上升的利处。

图表 11：欧洲碳配额价格对主要产品的价格传导

	柴油/粗柴油	汽油	钢铁	水泥
成本传递率	>100%	80%~100%	55%~85%	20%~40%

来源：WIND，国金证券研究所

3. 中国碳市场介绍

3.1 中国碳市场的建立

■ 中国碳市场建设进展

- 我国的碳排放总量和增量在世界上都是排名第一。我国的环境污染和能源消耗问题依然存在，并在未来较长的一段时间内难以解决。对此，我国政府积极建设碳交易市场，希望有效缓解中国碳排放较高的问题。具体而言，我国碳交易市场总体可分成碳市场试点建设阶段以及全国统一碳市场建设阶段。

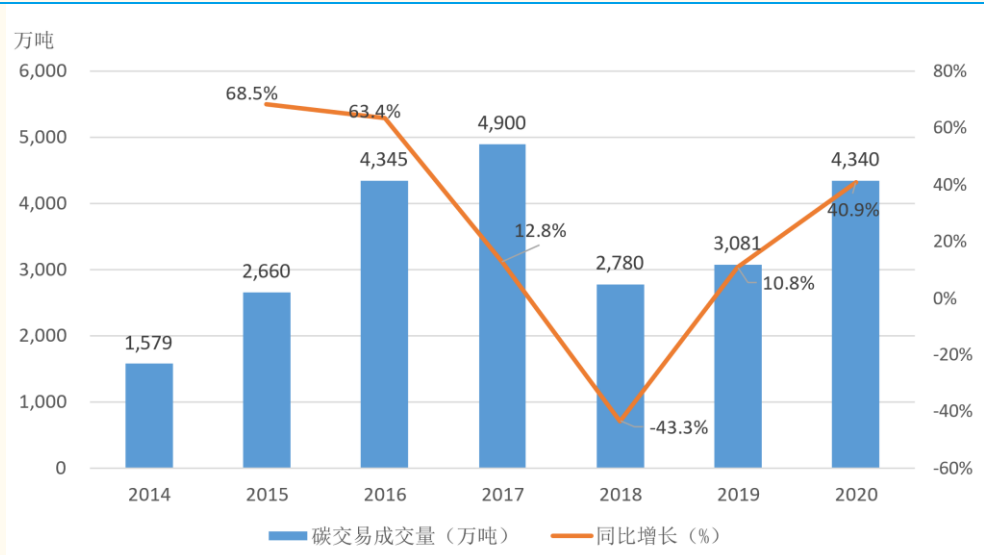
图表 12：中国碳市场实施进程



来源：《国际碳金融及衍生品市场发展探析》，国金证券研究所

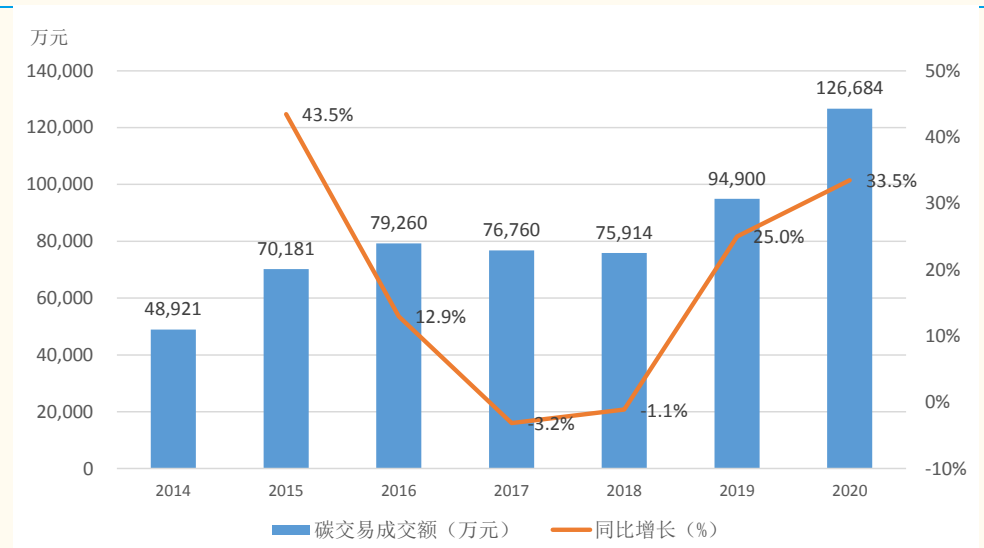
- 后京都时代启动国内碳市场建设。2012年以前，中国碳市场发展较缓慢，主要以参与清洁发展机制(CDM)项目为主。随着后京都时代到来，中国开启了碳市场建设工作，对建立中国碳排放权交易制度做出了相应决策部署。2011年11月，中国发布《关于开展碳排放权交易试点工作的通知》，拉开碳市场建设帷幕。从2013年6月，深圳率先开展交易，其他试点地区也在2013年到2014年先后启动市场交易。
- 试点碳市场逐步发展壮大。初步统计，目前共有2837家重点排放单位、1082家非履约机构和11169个自然人参与试点碳市场。从我国2014-2020年碳交易市场成交量情况来看，成交量整体呈现先增后减再增的波动趋势，2017年我国碳交易成交量最大，为4900.31万吨二氧化碳当量；2020年全年，我国碳交易市场完成成交量4340.09万吨二氧化碳当量，同比增长40.85%。从我国碳交易市场的成交金额变化情况来看，2014-2020年我国碳交易市场成交金额整体呈现增长趋势，仅在2017、2018两年有小幅减少。2020年我国碳交易市场成交金额达到了12.67亿元人民币，同比增长了33.49%，创下碳交易市场成交金额新高。

图表 13：试点碳交易市场配额成交量（2014-2020）



来源：中国碳交易网，国金证券研究所

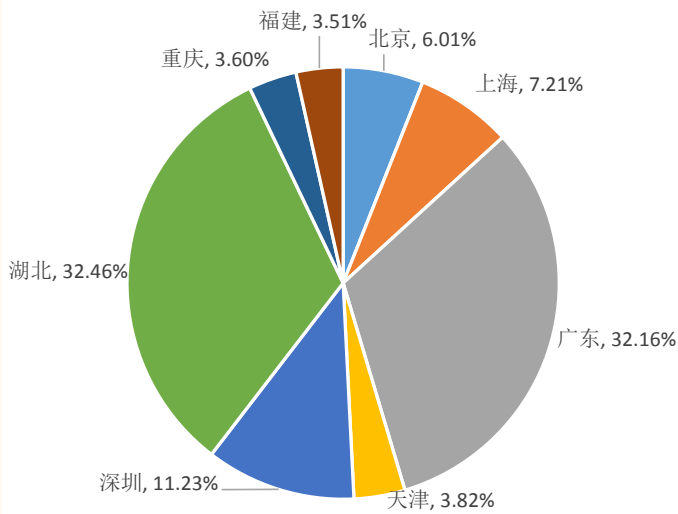
图表 14：试点碳交易市场配额成交金额（2014-2020）



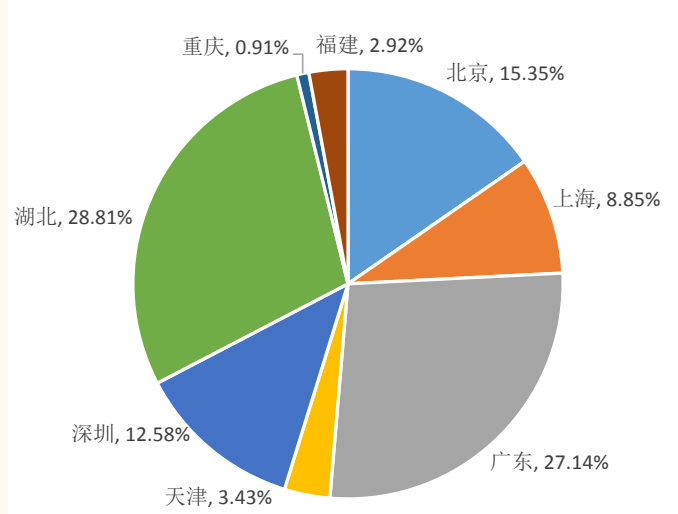
来源：中国碳交易网，国金证券研究所

- **试点碳交易市场差异性大。**由于我国的企业地理分布形势以及各试点的建设进度不同，我国各个试点省市的碳交易市场情况各不相同，差异性很高。各个试点自建立到 2021 年 3 月底间的交易总量和交易总额来看，湖北省的碳交易市场的交易总量和交易总额都位居第一，其成交总量为 7827.6 万吨，占比 32.46%；成交总额为 16.88 亿元人民币，占比 28.81%。位居第二的则是广东省碳交易市场，自成立起共有碳交易成交总量 7755.1 万吨，占比为 32.16%；成交金额 15.91 亿元，占比为 27.14%。（没有突出差异性，图表 13、图表 14 未标明城市）

图表 15：试点市场碳交易成交总量占比



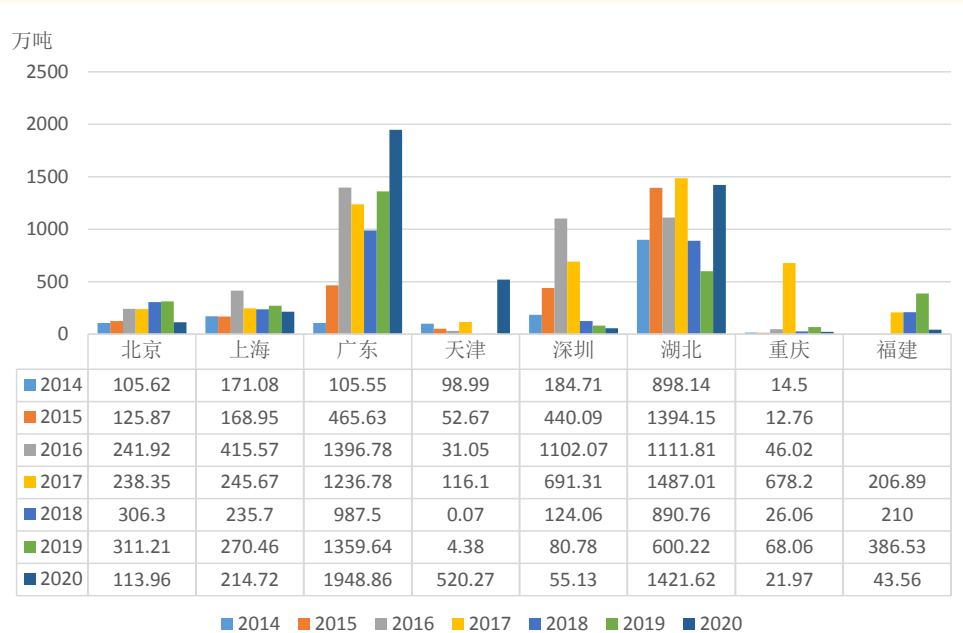
图表 16：试点市场碳交易成交总额占比



来源：中国碳交易网，国金证券研究所

- 从各试点的年交易量变化情况来看，2020 年广东碳市场成交量居于试点碳市场首位，成长性最高，2020 全年成交约 1948.86 万吨碳配额，是试点市场中唯一交易量破 1500 万吨的碳市场。其次是湖北省碳交易市场，2020 年交易量重新恢复到千万吨水平，为 1421.62 万吨。各试点中，深圳碳交易市场活跃度较明显呈现下降趋势，自 2016 年后深圳市场的成交量逐年下降，2020 年仅为 55.13 万吨。

图表 17：中国碳交易市场各试点地区交易总量情况

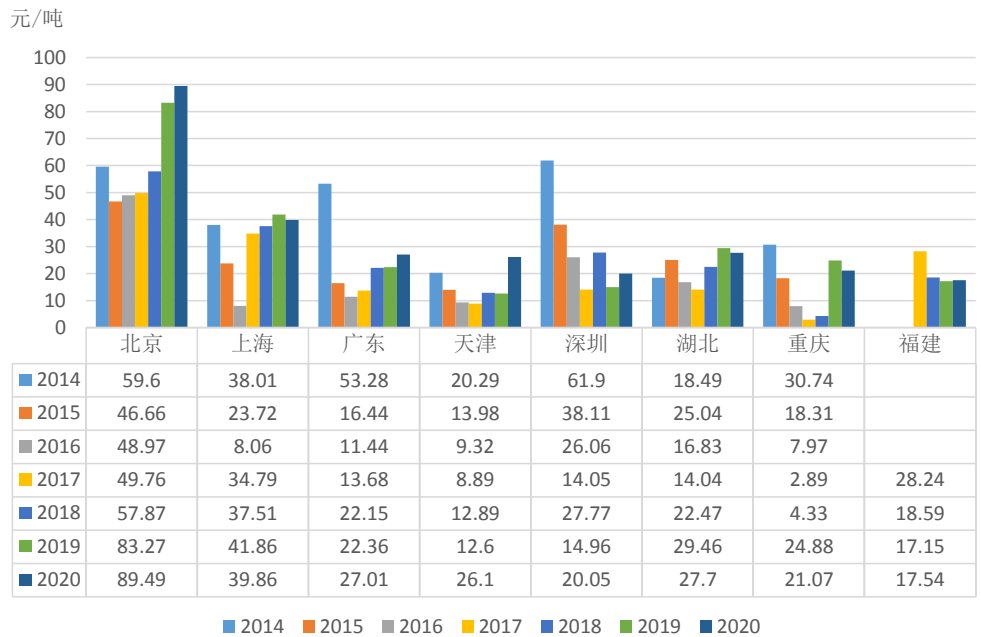


来源：中国碳交易网，国金证券研究所

- 从现阶段碳交易试点的配额价格情况看，各地迥异的总量确定方法和配额分配方案导致碳价格差异较大。从图中可以看出北京碳交易市场的配额均价为所有试点中最高的，2020 年市场均价为每吨 89.49 元。其余市场的 2020 年配额均价都在每吨 40 元以下，并且深圳市场、福建市场的单价仍然存有明显的下降趋势。随着全国碳交易市场在 2021 年 6 月底前上线交易，以及发电企业的参与，未来未来将出现全国与地方两种碳交易价格，全国碳交易市场与地方碳交易市场是独立的交易市场，价格之间虽然没有

联动机制，但全国市场的价格会影响地方区域市场的价格，使得价格波动出现更强关联性。

图表 18：中国碳交易市场各试点地区配额均价情况



来源：中国碳交易网，国金证券研究所

- **试点碳市场存在的问题：**
- **交易量过低，市场不活跃，碳价格的市场化属性体现不明显，容易被操纵，无法发出真实的碳价信号。**根据试点市场多年现货交易数据，每年的配额交易量大概占配额总量的 5% 左右（例如 2020 年约 6%），按这一比例估算，全国碳市场开启前两年每年的交易量在 2~3 亿吨左右，未来碳期货品种批准上市后，按照 50 倍左右的杠杆放大，年交易量预计能达到百亿吨，达到甚至超过欧盟碳市场的交易量。
- **各试点交易量构成差异较大，部分线上交易量低导致价格被操控。**截至 2021 年 1 月 22 日，试点地区累计的线上交易量和线下交易量之比为 0.9 左右，说明两者相当，是各个试点差异较大。线上交易和线下交易两种方式各有优势，交易便捷程度和交易成本也差异很大，但线上交易量如果太低，市场的流动性不够，买卖需求难以低成本进行匹配，价格更容易被操控。
- **试点区域价格差异大。碳交易试点多年运行中，碳配额交易均价在 20 元/吨左右。**试点价格差异也不同，高至 60 元/吨左右，低至 10 元/吨，因此全国碳交易市场开市后的价格及走势的预测不一。
- **未来的全国碳交易市场，必然要以解决上述问题为目标。因此，我们认为未来碳市场会向着发挥市场功能的方向，提高交易活跃度，降低碳价波动性的目标出发，完善规则。**

3.2 自愿减排交易市场

- 自愿减排交易市场是一种特定的碳排放权交易体系，又称为抵消机制，旨在通过鼓励在减排成本较低的地区或行业进行投资减排，降低了总体减排履约成本；并且通过调整抵消量使用比例可以达到调控价格、稳定碳市场的目的。
- 自愿减排项目于 2015 年 1 月正式启动交易，国家发改委在 2017 年 3 月发布公告暂停 CCER 项目和减排量备案申请，目前尚有待生态环境部明确最终的自愿减排交易改革方案，重启 CCER 项目和减排量审批。

截至 CCER 恢复备案前，经公示审定的温室气体自愿减排项目已经累计达 2871 个，备案项目 1047 个，实际减排量备案项目约 400 个，备案减排量约 7200 万吨 CO₂ 当量 (tCO₂e)。从项目类型看，风电、光伏、农村户用沼气、水电等项目较多。

- 据中创碳投统计，截至 2020 年 12 月 31 日，全国 CCER 累计成交 2.68 亿吨。其中上海 CCER 累计成交量持续领跑，超过 1 亿吨，占比 41%；广东排名第二，占比 20%；北京、深圳、四川、福建和天津的 CCER 累计成交量在 1000 万吨~3000 万吨之间，占比分别在 4%~10%之间；湖北省市场交易不足 1000 万吨，重庆市场暂无成交。（见图 6）截至 2020 年 8 月底，9 家自愿减排交易机构 CCER 累计成交量超 2 亿吨，成交额超 20 亿元，市场活跃度保持在较高水平。2020 年 3 月，国际民航组织 (ICAO) 批准 CCER 成为国际航空碳抵消与减排机制 (CORSIA) 认可的减排项目体系，这意味着 CCER 有望成为该市场机制下的重要抵消选择，为我国减排成果国际转移提供新渠道。

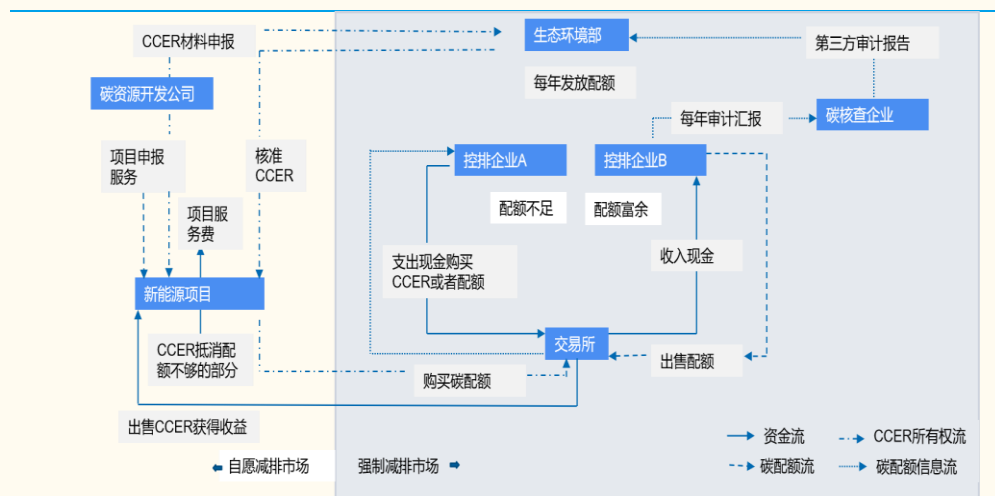
3.3 全国碳市场的运作机制

■ 全国碳排放权交易机制概览

全国碳排放权集中统一交易平台，汇集所有全国碳排放权交易指令，统一配对成交。交易系统与全国碳排放权注册登记系统连接，由注册登记系统日终根据交易系统提供的成交结果办理配额和资金的清算交收。重点排放单位及其他交易主体通过交易客户端参与全国碳排放权交易。

国碳市场建设采用“双城”模式，即：上海负责交易系统建设，湖北武汉负责登记结算系统建设。在股权架构方面，碳市场交易将采用分别以上海和湖北指定的实施机构为主导，其他联建省市自愿共同参与的方式。

图表 19：我国碳排放权交易市场示意图



来源：碳排放交易网，国金证券研究所

注：2018 年季候改革中相关职能由发改委转向生态环境部；全国碳市场初期未与 CCER 市场链接，我们预计未来会逐步链接。

■ 市场机制概况

我国试点碳排放交易市场的计算方法有历史法和基准线法，获取途径分为免费发放和拍卖两种渠道。但全国碳市场采用基准线法，单位产品的排放量在基准线以上，则生产的产品越多，获得的配额就越大；处于基准线以下的企业就需要加大投资使单位产品的排放量高于基准线，否则每生产一个产品都要向市场购买碳排放权，或者只能退出市场。

图表 20：中国碳排放权交易市场机制

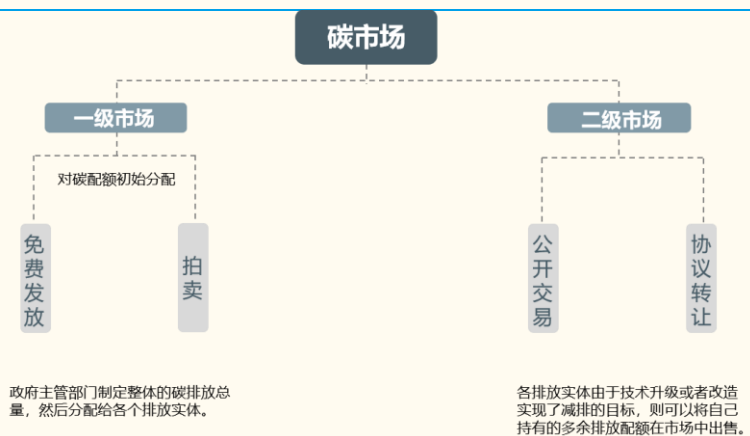
	规则	方法	介绍	欧盟	中国地方试点	中国全国市场
计算方法	历史法		以各企业上一年实际总排放或单位产量为基准，官方设定同比降幅	2012 年前 23 为总量法，之后为基准线法	以历史总量法为主，基准线法较少	预计全部采用基准线法
	基准线法		官方设定全行业统一的单位产量碳排放额，乘以各企业当年实际产量			
配额方法	获取途径	免费发放	通过历史总量法或基准线法等方式免费向企业发放配额	拍卖比例逐渐上升，202 年由超过 60%的配额是拍卖分配的	多数为免费发放	初期全部免费发放，预计 3-5 年后部分开始拍卖
		拍卖	政府设定低价公开拍卖配额价高者得			
行业范围			只有由碳排放得企业才会获得免费配额，风电光伏，水电等企业只能通过 CCER 得方式参与	行业范围逐步扩大，目前包括电力，钢铁，炼焦，水泥，玻璃，造纸，航空，铝，石油化工等行业	各地行业不同，多数为高耗能企业	2021 年发电企业已经确认纳入，水泥和电解铝有可能 2021 年纳入，其余高耗能行业预计 2-3 年后纳入
交易所				ICE, EEX, Nasdaq, CME 等	各地方设立独立得交易所，限于省内交易	预计在上海市设立

来源：《全国碳排放权交易管理办法（试行）》，各地方交易所官网，欧盟委员会官网，国金证券研究所

■ 市场分类

全国碳市场分为一级市场和二级市场，其中一级市场涉及对碳配额的初始分配，包括免费发放和拍卖两种途径；二级市场则涉及各排放实体的自由市场行为，包括公开交易和协议转让。

图表 21：全国碳市场划分



来源：《全国碳排放权交易管理办法（试行）》，国金证券研究所

■ 配额管理机制

重点排放单位确定：政府主管部门确定重点排放单位纳入碳排放权交易体系的准入标准；确定重点排放单位的名单

配额总量确定：根据国家温室气体排放控制目标及情况等，并考虑用于市场调节、向新建重大建设项目的分配配额，确定排放配额总量

配额分配方式：政府主管部门确定配额分配方式及方法；依据配额分配方法确定重点排放单位的配额总量

3.4 企业碳交易管理

控排企业对碳资产交易的管理可分为以下三个阶段：

■ 交易前准备

判断配额盈缺情况，若存在缺口，则企业需要通过购买配额履约，盈余的则可出售或留存；决定参与碳交易的企业，需要开设交易所需账户；制定交易策略：包括入场时间、交易量、预期价格、交易方式、交易对手方等。

■ 交易中操作

通过交易系统的交易方式可采取协议转让、单向竞价或其他符合规定方式。

协议转让包括挂牌协议交易和大宗协议交易；挂牌协议交易是指企业将配额或销售一向在交易系统内进行申报，经系统撮合以价格优先的原则，提交申报完成交易，最大申报数量应小于 10 万吨二氧化碳当量，挂牌协议交易的成交价格在上一个交易日收盘价的±10%之间确定；大宗协议交易是指双方就交易价格与交易数量等要素协商一致后确认成交，价格为上一交易日收盘价的±30%之间确定，单笔买卖最小申报数量应当不小于 10 万吨二氧化碳当量。

单向竞价是指交易主体向交易机构提出卖出申请，交易机构发布价公告，符合条件的意向受让方按照规定报价，在约定时间内通过交易系统成交。

■ 交易后处理

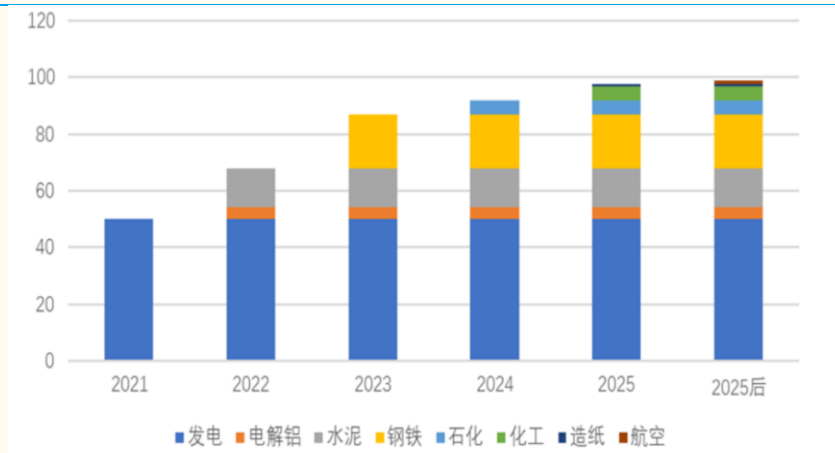
根据试点市场经验，为了降低风险，碳交易所多数采用 T+n 的交易周转制度，完成交易后配额和资金需要等待 n 个工作日方可解冻。交易完成后，要进行会计处理、财务报表列示和披露工作。

3.5 全国碳市场展望

■ 市场容量规模

- 第一阶段重点纳入电力行业。一是发电行业数据基础较好，产品比较单一，数据计量设备比较完整，容易核查，配额分配也比较简便易行；二是发电行业的排放量很大。首批纳入全国碳排放配额管理的是发电行业，总计 2225 家发电企业和自备电厂，二氧化碳排放总量约为 40 亿吨/年。
- 第二阶段逐步纳入石化、化工、建材、钢铁、有色、造纸、航空另外七大行业重点，视成熟程度依次纳入。如八大行业全部纳入，覆盖的年碳排放总量预计在 80 亿吨，约占全国碳排放量的 70-80%。

图表 22：我国八大行业依次纳入碳市场顺序及其规模规划



来源：《全国碳市场面临的新挑战及相关建议》。注：由于电力非终端行业，故上表由重复计算

■ 全国碳市场碳价展望

■ 碳价影响因素

碳价格形成应由碳市场供求关系决定，供给与需求受到多种因素影响。有少数国内学者对近年试点碳市场的碳价影响因素进行了研究分析，认为中国区域碳价受汇率、国内外经济环境、石油价格、短期市场不均衡和重大事件等因素影响。

吕靖焯，张超（2019）在运用 Eviews8.0 软件进行数据的平稳性检验和协整性检验，利用 SPSS22.0 软件进行数据的相关性分析、主成分分析以及多元回归分析，在《低碳背景下我国碳排放权市场价格的影响因素分析》中指出：国际能源价格是影响广东省碳排放权交易价格的核心因素，SHIBOR 次之，全社会用电量与火电企业发电煤耗率紧随其后，相关因素的相关关系如下：

广东省用电量和碳排放权试点市场成交均价（以下简称 GDEA）为负相关关系，用电量越少排放量越少减少碳排放权需求；

广东省发电煤耗率和 GDEA 成交均价正相关，说明广东省的发电能效水平在一定程度上将能够对碳排放价格起到促进作用；

Shibor 与 GDEA 成交均价正相关，说明随着碳排放权市场交易规模及影响力的逐步扩大，其金融属性开始逐渐显露，传统金融市场已经与碳排放权金融市场产生了一定的联动效应，其波动将会波及碳排放权市场价格，且在一定时期内产生价格的促进作用；

CER 期货结算价格与 GDEA 成交均价不相关，或由于国内碳排放市场刚刚起步，依然与国际碳排放市场缺乏有效的价格联动机制；

在国际传统能源中，欧洲 ARA 港动力煤结算价与 GDEA 成交均价呈负相关，而布伦特原油期货收盘价、NYMEX 天然气收盘价与 GDEA 成交均价正相关，煤炭类能源价格出现上涨的情况，会直接促进企业倾向于使用排放更少、污染更小的清洁能源。

尽管国家相关政策未对碳排放权价格提出要求，但配额发放在很大程度上影响着碳价。《全国碳排放权交易管理办法(试行)》对生态环境部如何制定碳排放配额总量确定与分配方案提出要求：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，这些因素也是判断碳价时的重要影响因素。此外，由于碳排放是全球性政治问题，国际压力也是我们必须考虑的因素。

■ 全国碳市场碳价展望

从市场建设的角度出发，全国碳市场建设应以建设公平、公正、公开、透明，且碳价格能够反映边际社会减排成本的碳市场为目标，建立集中统一的交易平台和交易品种，改进交易规则，公开披露信息，保持政策连续性，加强市场监管，提高全社会参与度，减少政府直接干预，不断发挥市场作用，形成活跃有效、价格发现充分的碳市场。

■ 经济增长

《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》指出“到 2035 年经济总量比 2020 翻一番”，据此测算，年均经济增速需达到 4.73%。2020 年疫情带来的财政刺激及全球经济受疫情影响带来的国内出口增加在 2021 年形成 8-9% 的经济增长，预计“十四五”期间，我国经济将继续维持 5.5-6% 的潜力增长。因此，在全国碳市场建设初期，迅速增长的碳价或影响经济增长，推高企业用能成本。

■ 产业结构调整

至 2035 年的未来十五年期间都是我国产业结构调整的关键期，但由于实体经济在生产方面缺乏中高速增长动力，面对要素投入收缩、市场需求能力不足等影响，预计在“十四五”关键转型期间，碳价不宜过多增长，以给予产业结构调整充分时间。

■ 能源结构优化

全国碳排放价格也要适当考虑能源结构优化的过程，即政府能否实现 2025 年非化石能源占比 20% 的目标。如果电力与能源结构转换顺利，可再生能源在电力结构中的增加将导致系统成本加大，如果增加过高，这部

分成本最终将转移给终端消费者。考虑到电力结构与能源结构的低碳化对实现碳达峰、碳中和有利，且全社会已经增加一部分成本，因此，能源结构的优化顺利会减少政府通过降低配额、增加碳成本的压力。

■ 燃料成本

我国以煤为主的能源结构决定了煤炭成本对碳成本有较大影响，如果煤炭成本较高，一定程度上或增加终端消费者能源成本压力。煤价自 2020 年五月开始上涨，并在 2021 年达到近年来的历史新高。与此同时，碳达峰背景下，政府对扩大煤炭产能有一定顾虑，“十四五”期间我国用电增速将维持 4-5% 的中高速增长，煤电增速将维持在 1-3% 之间，尽管高耗能行业的限制或压缩一定非电煤增长，在煤炭产能增加乏力、需求下降有限的情况下，煤炭供需或处于紧平衡状态，煤价难以大幅下降，也给碳价上升带来一定压制作用。

■ 全国碳市场交易规模

由于碳价受多因素影响，我们认为可行的方法论是从欧盟碳达峰时碳交易市场占 GDP 总额的比例倒算我国碳交易市场的比例，由于欧盟 28 国整体经济发展优于我国，我国的碳交易金额占 GDP 比重至多看齐欧盟市场。欧盟二氧化碳排放量在第一阶段 2007 年达峰，峰值为 2164 亿吨，这一阶段碳交易占 GDP 比重约为 0.4%，即便在 2012 年，受经济与配额宽松影响，碳交易占 GDP 比重也仅为 0.5%。

图表 23：欧盟碳交易体系交易金额与欧盟 28 国 GDP 比较

	2007	2012	2019
EU-ETS 交易规模	630	851	1927
EU GDP	177,900	172,900	184,100
碳交易/GDP	0.4%	0.5%	1.0%

来源：世界银行，国金证券研究所

- 前述方法论下，按照名义 GDP100 万亿元人民币、150 万亿与 200 万亿元人民币测算，2030 年，我国碳市场规模分别为 400 亿元、600 亿和 800 亿元人民币，碳价约在 80-120 元/吨 CO₂ 左右，这一结果与清华大学张希良团队推算的 2030 年全国碳市场碳价 13 美元/吨 CO₂ 基本接近。

图表 24：不同碳价/交易量情景下市场规模

	20	30	40	50	60	70	80	90	100
2	40	60	80	100	120	140	160	180	200
5	100	150	200	250	300	350	400	450	500
10	200	300	400	500	600	700	800	900	1,000
20	400	600	800	1,000	1,200	1,400	1,600	1,800	2,000
40	800	1,200	1,600	2,000	2,400	2,800	3,200	3,600	4,000
60	1,200	1,800	2,400	3,000	3,600	4,200	4,800	5,400	6,000
80	1,600	2,400	3,200	4,000	4,800	5,600	6,400	7,200	8,000

来源：国金证券研究所

备注：第一行为交易价格（元/吨 CO₂），第一列为交易量（亿吨），其他单元格单位为亿元

图表 25：GDP 为 150 万亿人民币下碳市场交易金额占 GDP 比重

	20	30	40	50	60	70	80	90	100
2	0.003%	0.004%	0.005%	0.007%	0.008%	0.009%	0.011%	0.012%	0.013%
5	0.007%	0.010%	0.013%	0.017%	0.020%	0.023%	0.027%	0.030%	0.033%
10	0.013%	0.020%	0.027%	0.033%	0.040%	0.047%	0.053%	0.060%	0.067%
20	0.027%	0.040%	0.053%	0.067%	0.080%	0.093%	0.107%	0.120%	0.133%
40	0.053%	0.080%	0.107%	0.133%	0.160%	0.187%	0.213%	0.240%	0.267%
60	0.080%	0.120%	0.160%	0.200%	0.240%	0.280%	0.320%	0.360%	0.400%
80	0.107%	0.160%	0.213%	0.267%	0.320%	0.373%	0.427%	0.480%	0.533%

来源：国金证券研究所

备注：第一行为交易价格（元/吨），第一列为交易量（亿吨）

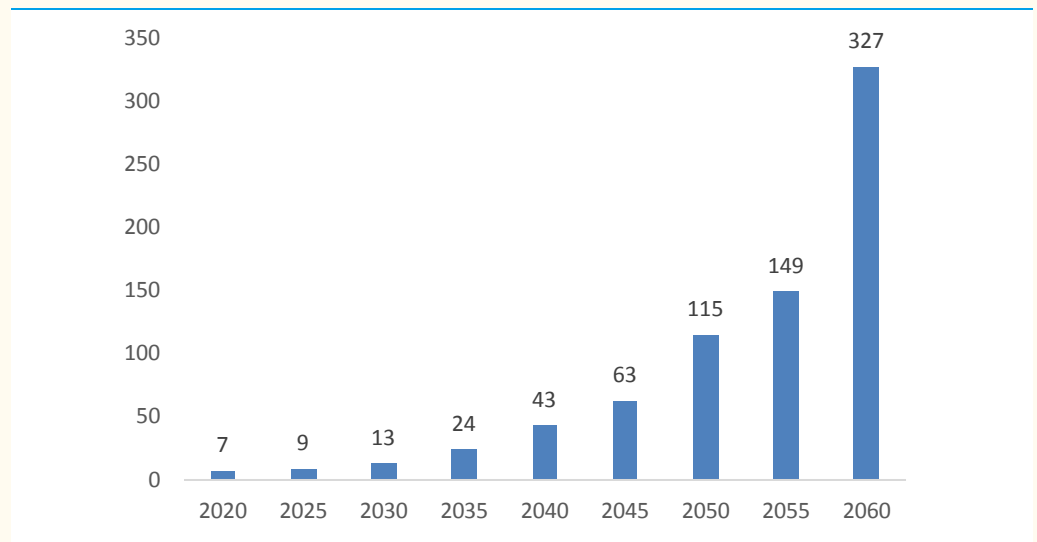
图表 26: GDP 为 150 万亿人民币下碳市场交易金额占 GDP 比重

	20	30	40	50	60	70	80	90	100
2	0.004%	0.006%	0.008%	0.010%	0.012%	0.014%	0.016%	0.018%	0.020%
5	0.010%	0.015%	0.020%	0.025%	0.030%	0.035%	0.040%	0.045%	0.050%
10	0.020%	0.030%	0.040%	0.050%	0.060%	0.070%	0.080%	0.090%	0.100%
20	0.040%	0.060%	0.080%	0.100%	0.120%	0.140%	0.160%	0.180%	0.200%
40	0.080%	0.120%	0.160%	0.200%	0.240%	0.280%	0.320%	0.360%	0.400%
60	0.120%	0.180%	0.240%	0.300%	0.360%	0.420%	0.480%	0.540%	0.600%
80	0.160%	0.240%	0.320%	0.400%	0.480%	0.560%	0.640%	0.720%	0.800%

来源: 国金证券研究所

备注: 第一行为交易价格 (元/吨), 第一列为交易量 (亿吨)

图表 27: 2060 碳中和边际减排成本/碳价 (美元/吨, 2011 年美元不变价)



来源: 清华大学能源环境经济所

4. 中国碳市场热点问题

■ 问: 全国碳市场初始碳价多少?

答: 碳价方面, 一看供需二看预期。第一阶段纳入全国碳排放配额管理的是发电行业, 二氧化碳排放总量约为 40 亿吨/年, 发放 95% 的免费配额发放, 理论交易量约 2 亿吨左右, 在目前未允许 CCER 抵消的情况下, 市场容量是七大试点的 4-5 倍, 市场规模扩大、供应收窄的情况下, 价格应当高于试点平均价 29.17 元/tCO₂。

但由于配额由发电企业拥有, 五大电力旗下的电厂或进行协议定价; 加之当前电企本身受煤价影响, 燃料成本飞升影响, 履约交易企业碳价承受力不强。综合配额供需与心理预期, 我们认为全国碳市场初期平均价格约 30 元/tCO₂, 在 25-35 元/吨二氧化碳波动。

■ 问: 水电是否会分配配额?

答: 就碳交易市场而言, 碳排放的总量目标和分解指标主要针对控制排放企业, 由于水电基本不排放二氧化碳, 因此不会参与配额分配。

■ 问: 水电和风光是否会获得 CCER?

答: 只有符合额外性的水电与风光规模才能获得 CCER 审批。CCER 项目活动所产生的减排量相对于基准线是额外的, 即这种项目活动在没有外来 CCER 支持下, 存在诸如财务、技术、融资、风险和人才方面的竞争劣势和/或障碍因素, 靠国内条件难以实现, 因而该项目的减排量在没有 CCER 时就难以产生。反言之, 如果某项目活动在没有 CCER 的情况下能够正常商业运行, 那么它自己就成为基准线的组成部分, 那么相对该基准线就无减排量可言, 也无减排量的额外性可言, 则难以获得 CCER 核准。

■ **问：我国控制碳排放的手段除了碳交易市场还有哪些？**

答：“碳达峰、碳中和”背景下，我国仅以碳交易一种手段并不能有效解决碳减排的所有问题。现阶段的手段包括“能源双控”、碳交易，未来或将碳税作为政策选项之一，两者并行发挥调控作用。碳交易市场受覆盖面和调控范围限制、碳市场价格形成机制构建难度大、市场失灵等因素影响，难以覆盖我国所有碳排放量。与减税降费结合起来实施碳税改革，不仅可保持宏观税负稳定和减少增税阻力，可以通过碳交易和碳税并行、协调配合，发挥更大的调控作用。

5. 投资建议

我们看好全国碳交易市场正式上线后对碳经济的推动作用，主要推荐如下几个领域：

- **森林碳汇。**作为最经济的“碳吸收”手段具有较大开发价值，建议关注拥有森林碳汇资产的岳阳林纸等公司，以及在国土空间绿化拥有特色技术的公司如冠中生态等；
- **沼气发电领域。**通过直接回收利用被废弃的沼气或进行再利用发电可实现环境和经济的双赢，建议关注百川畅银等；
- **节能领域。**节能涵盖领域十分广阔，建议关注提供设备环节节能服务的杭锅股份等，以及新兴且潜力巨大的建筑节能改造及运营市场，建议关注南网能源等。

6. 风险提示

- 碳中和政策推进不及预期；市场竞争加剧；林业碳汇的可逆性风险等。

公司投资评级的说明：

买入：预期未来 6—12 个月内上涨幅度在 15%以上；
增持：预期未来 6—12 个月内上涨幅度在 5%—15%；
中性：预期未来 6—12 个月内变动幅度在 -5%—5%；
减持：预期未来 6—12 个月内下跌幅度在 5%以上。

行业投资评级的说明：

买入：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 15%以上；
增持：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 5%—15%；
中性：预期未来 3—6 个月内该行业变动幅度相对大盘在 -5%—5%；
减持：预期未来 3—6 个月内该行业下跌幅度超过大盘在 5%以上。

特别声明:

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告版权归“国金证券股份有限公司”（以下简称“国金证券”）所有，未经事先书面授权，任何机构和个人均不得以任何方式对本报告的任何部分制作任何形式的复制、转发、转载、引用、修改、仿制、刊发，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券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，对由于该等问题产生的一切责任，国金证券不作出任何担保。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，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整。

本报告中的信息、意见等均仅供参考，不作为或被视为出售及购买证券或其他投资标的邀请或要约。客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券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多种金融服务。

本报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，且收件人亦不会因为收到本报告而成为国金证券的客户。

根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告仅供国金证券股份有限公司客户中风险评级高于 C3 级（含 C3 级）的投资者使用；非国金证券 C3 级以上（含 C3 级）的投资者擅自使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

此报告仅限于中国大陆使用。

上海

电话：021-60753903

传真：021-61038200

邮箱：researchsh@gjzq.com.cn

邮编：201204

地址：上海浦东新区芳甸路 1088 号

紫竹国际大厦 7 楼

北京

电话：010-66216979

传真：010-66216793

邮箱：researchbj@gjzq.com.cn

邮编：100053

地址：中国北京西城区长椿街 3 号 4 层

深圳

电话：0755-83831378

传真：0755-83830558

邮箱：researchsz@gjzq.com.cn

邮编：518000

地址：中国深圳市福田区中心四路 1-1 号

嘉里建设广场 T3-2402