

# 全国碳交易市场将至，从海内外经验看未来发展趋势

## 碳中和系列报告

分析师：王合绪

执业证书编号：S0890510120008

电话：021-20321303

邮箱：wanghexu@cnhbstock.com

研究助理：缪海超

电话：021-20321391

邮箱：miaohaichao@cnhbstock.com

销售服务电话：

021-20515355

相关研究报告

### ◎ 投资要点：

◆**碳交易体系在全球范围内正迅速发展。**自《京都议定书》生效后，碳交易体系发展迅速，各国及地区开始纷纷建立碳交易体系，当前还未形成全球范围内统一的碳交易市场。在欧洲，欧盟碳市场是碳交易体系的领跑者；在北美洲，当前是多个区域性质的碳交易体系并存的状态；在亚洲，韩国是东亚地区第一个启动全国统一碳交易市场的国家，中国也开始启动全国统一碳交易市场；在大洋洲，仅剩新西兰碳排放权交易体系。

◆**我国参与碳排放交易历程大体可划分为三个阶段：1) CDM 项目阶段 (2005-2012)：**CDM 项目为我国参与碳交易的主要方式，项目最主要集中于风能、水力等领域；**2) 碳交易试点阶段 (2013-2020)：**9 个区域试点先后开启，CCER 在试点地区参与交易，各试点抵消比例在 5%-10% 之间，CCER 累计成交量近 3 亿吨；**3) 全国碳交易市场阶段 (2021 年后)：**暂行条例取消核证减排抵消比例的量化指标，重新纳入自愿减排核证机制。

◆**发展趋势：1) 试点有序退出：**2021 年 6 月全国碳交易市场上线，试点地区行业及单位逐步纳入全国市场；**2) 政策趋严：**当前碳市场处于温和过渡阶段，后续政策控排力度逐渐趋严；**3) 行业扩充：**行业有望从电力逐步扩展至石化、钢铁、化工等行业；**4) 有偿分配逐步开启：**碳交易市场配额由免费分配逐步向有偿分配倾斜；**5) CCER 重启：**CCER 相关方法学、项目等将重新开启申请审核，通过增大抵消比例扩大减排量市场；**6) 碳金融市场逐步完善：**交易产品由现货逐步向期货、期权等衍生品扩展；**7) 碳市场空间规模：**碳交易市值空间将达到 40-120 亿元/年之间，期货市场规模在 400-3600 亿元/年之间。

◆**全国性碳排放交易市场建设进程逐步推进，碳交易市场将从区域试点阶段转变为全国交易阶段。**碳交易市场体系的建立一方面有利于高排放企业通过节能减排技术降低碳排放，排放配额的市场化交易手段为其提供安排动力及经济性支撑，另一方面可再生能源企业也将受益于自愿核证机制的推广，通过 CCER 交易实现企业价值重估，重点关注可再生能源企业、高排放龙头企业及碳金融领域的相关投资机遇。

◆**当前全国性碳排放权交易市场建设仍处于建设初期，对于相关系统建设需求较大。**不论是希望参与碳市场的企业还是金融机构，为更好的进行碳交易相关活动，与全国碳交易系统对接、使用碳资产管理平台等的需求逐渐强烈。可重点关注在碳资产管理、碳咨询以及相关系统建设方面已有经验累积的龙头企业。

◆**风险提示：**碳中和政策推进力度不及预期，碳交易市场建设进度不及预期，碳交易市场活跃度不及预期。

## 内容目录

<b>1. 概况：碳达峰、碳中和目标的提出，经济社会绿色发展成为主流趋势</b>	<b>5</b>
1.1. 气候变化威胁人类生存，可持续发展理念下碳减排刻不容缓	5
1.2. 全球碳排放量持续增加，中国成为碳排放量大国，但人均碳排放低于发达国家	5
1.3. 全球气候变化治理体系已基本建立，气候变化问题逐渐演变为政治问题	7
<b>2. 各国纷纷踏入碳交易浪潮，欧盟依旧引领潮流</b>	<b>9</b>
2.1. 碳定价机制成为各国控制温室气体排放的首要选择	9
2.2. 碳排放权交易体系的构建要素	11
<b>3. 全球碳交易市场经验</b>	<b>15</b>
3.1. 全球碳市场发展史	15
3.2. 全球碳市场价格变化	16
3.3. 国际主要碳市场情况总结	17
3.3.1. 欧洲：欧盟排放权交易体系——全球最大碳交易市场	17
3.3.2. 亚洲：韩国排放权交易体系——“一颗冉冉升起的新星”	19
3.3.3. 北美洲：加州总量控制与交易计划——北美最大的区域性强制市场	21
3.3.4. 大洋洲：新西兰碳交易体系——大洋洲碳减排的“坚守者”	22
3.4. 国内碳交易试点情况总结	23
<b>4. 中国全国统一碳市场发展情况</b>	<b>28</b>
<b>5. 中国 CCER 发展概况</b>	<b>30</b>
5.1. 全球碳抵消机制概况	30
5.1.1. 碳抵消机制	30
5.1.2. 全球 CDM 项目概况：CDM 项目聚焦可再生能源领域，中国占据全球首位	31
5.2. 我国碳抵消机制发展情况	32
5.2.1. 第一阶段：CDM 项目阶段	33
5.2.2. 第二阶段：碳交易试点阶段	34
5.2.3. 第三阶段：全国碳交易市场阶段	37
<b>6. 我国碳交易发展趋势及市场空间</b>	<b>38</b>
<b>7. 投资建议</b>	<b>39</b>
<b>8. 风险提示</b>	<b>41</b>

## 图表目录

图 1：中国碳排放量居世界第一（百万吨 CO <sub>2</sub> ）	6
图 2：中国碳排放强度下降速度较快（kgCO <sub>2</sub> /美元）	6
图 3：中国人均碳排放量较低（吨 CO <sub>2</sub> /人）	6
图 4：中国碳排放主要来自电/热力生产及工业生产（2018 年）	7
图 5：行业碳排放比例变化	7
图 6：各国能源使用结构（2019 年）	7
图 7：中国天然气、原油对外依存度持续增加	7
图 8：各个国家和地区碳减排、碳中和承诺目标	9
图 9：已实施、计划实施和考虑实施的碳定价机制（碳排放交易体系和碳税）	11
图 10：碳排放权交易体系构建的十五个要素	13
图 11：企业碳减排的微观决策	15
图 12：碳交易体系发展历程	16
图 13：全球各碳交易体系行业覆盖范围	16

图 14: 全球碳交易市场覆盖排放比例及大小	16
图 15: 全球碳价变化	17
图 16: 欧盟碳排放量变化情况 (百万吨二氧化碳)	18
图 17: 欧盟排放来源占比	18
图 18: 欧洲能源交易所 (EEX) 碳交易量变化 (十亿吨二氧化碳)	19
图 19: 韩国碳排放量变化情况 (百万吨二氧化碳)	20
图 20: 韩国碳排放来源占比	20
图 21: 美国碳排放量变化情况 (百万吨二氧化碳)	21
图 22: 加州碳排放来源占比	21
图 23: 新西兰碳排放量变化情况 (百万吨二氧化碳)	23
图 24: 新西兰碳排放来源占比	23
图 25: 中国试点碳价波动情况 (日成交均价, 单位: 元)	27
图 26: 中国试点碳价波动情况 (年均价, 单位: 元)	27
图 27: 中国试点日成交均价箱线图 (单位: 元)	27
图 28: 中国试点日成交均价标准差	27
图 29: 中国试点碳交易量情况 (单位: 百万吨)	28
图 30: 中国试点碳交易活跃度 (%)	28
图 31: 中国试点碳交易额情况 (单位: 亿元)	28
图 32: IET 机制	31
图 33: JI 机制	31
图 34: CDM 机制	31
图 35: 全球 CDM 项目注册备案数	32
图 36: 全球 CDM 项目进程	32
图 37: 全球 CDM 项目类型占比	32
图 38: 各地区 CDM 项目数	32
图 39: 我国 CCER 碳交易市场发展历程	33
图 40: 我国 CDM 项目注册备案数	33
图 41: 我国 CDM 项目类型占比	33
图 42: 我国各地区 CDM 项目数	34
图 43: 碳交易市场基本原理	35
图 44: 我国 CCER 审定项目行业分布情况	36
图 45: 我国 CCER 审定项目行业分布情况	36
图 46: 我国各试点 CCER 项目累计成交量 (单位: 万吨)	37
图 47: 我国各试点 CCER 项目累计成交量占比	37
图 48: CCER 相关政策	37
图 49: 碳交易产业链	40
表 1: 碳税与碳排放权交易体系的特点	10
表 2: 配额初始分配方式及方法对比	13
表 3: 欧盟碳交易市场发展阶段	18
表 4: 韩国碳交易市场发展阶段	20
表 5: 加州碳交易市场发展阶段	22
表 6: 中国碳试点基本情况	25
表 7: 各碳交易试点 CCER 抵消政策	35
表 8: 全国碳交易市场现状及未来展望	39
表 9: 产业链相关上市公司梳理	40



# 1. 概况：碳达峰、碳中和目标的提出，经济社会绿色发展成为主流趋势

## 1.1. 气候变化威胁人类生存，可持续发展理念下碳减排刻不容缓

最近 20 年，全球变暖、冰川融化、海平面上升、雾霾天气等一系列现象表明温室效应带来的气候变化正严重影响着人类未来生存。在工业革命之前，大气中二氧化碳的浓度并不高，但随着蒸汽机的发明以及煤炭的大量使用，欧洲开启工业革命、进入机械时代。在 1824 年，温室效应被发现，即温室气体使得地球表面变得更暖，类似于温室截留太阳辐射，并加热温室内空气的作用，即造成“温室效应”。温室气体指大气中能吸收地面反射的长波辐射并重新发射辐射的一些气体，当前京都议定书中规定控制的 6 种温室气体为二氧化碳、甲烷、氧化亚氮、氢氟碳化合物、全氟碳化合物、六氟化硫。据《中国气候变化蓝皮书(2020)》研究数据表明：一、全球气温升高明显，2019 年全球平均温度较工业化前水平高出约 1.1℃，是有完整气象观测记录以来的第二暖年份，过去五年（2015-2019 年）是最暖的五个年份，20 世纪 80 年代以来，每个连续十年都比前一个十年更暖；二、全球温室气体平均浓度持续上升，2018 年主要温室气体二氧化碳（CO<sub>2</sub>）、甲烷（CH<sub>4</sub>）和氧化亚氮（N<sub>2</sub>O）的全球平均浓度均创下新高，其中 CO<sub>2</sub> 为 407.8±0.1ppm、CH<sub>4</sub> 为 1869±2ppb、N<sub>2</sub>O 为 331.1±0.1ppb，分别达到工业化前（1750 年之前）水平的 147%、259%和 123%；三、全球平均海平面呈加速上升趋势，上升速率从 1901-1990 年的 1.4 毫米/年，增加至 1993-2019 年的 3.2 毫米/年；2019 年数据为有卫星观测记录以来的最高值。而中国是全球气候变化的敏感区和影响显著区，据《中国气候变化蓝皮书(2020)》，1951-2019 年中国年平均气温升温速率高于同期全球平均水平，1980-2019 年中国沿海海平面变化总体上升速率高于同期全球平均水平，20 世纪 90 年代中期以来，极端高温事件明显增多，降水方面暴雨日数增多。气候变化不只是简单地影响了我们直接感受到的气候或者可监测的海平面上升，它对于整个地球的影响是致命且难以预测的，例如灾害性气候事件频发、岛国沿海洼地被淹没、物种灭绝加速、水资源分布失衡、影响物种分布、加重生态系统的脆弱性、加剧疾病传播等，均威胁着人类的生存和发展。

人类活动是导致气候变化的主要原因这一观点已成共识。1995 年、2001 年以及 2007 年政府间气候变化专门委员会（IPCC）的评估报告分别指出全球气候变化由人类活动引起的可能性依次是 50%以上、66%以上及 90%以上。在 2013 年《环境研究快报》（Environmental Research Letters）期刊上的研究表明，1991-2011 年间发表所有有关全球气候变化主题的 12000 份学术论文中，97%一致认可气候变暖是因为人类活动造成的。2019 年英国《卫报》报道，发表在美国权威期刊《自然》及《自然地球科学》杂志上的三项研究均表明，国际科学界就全球气候变暖由人为活动造成这一结论的共识率达到 99%。

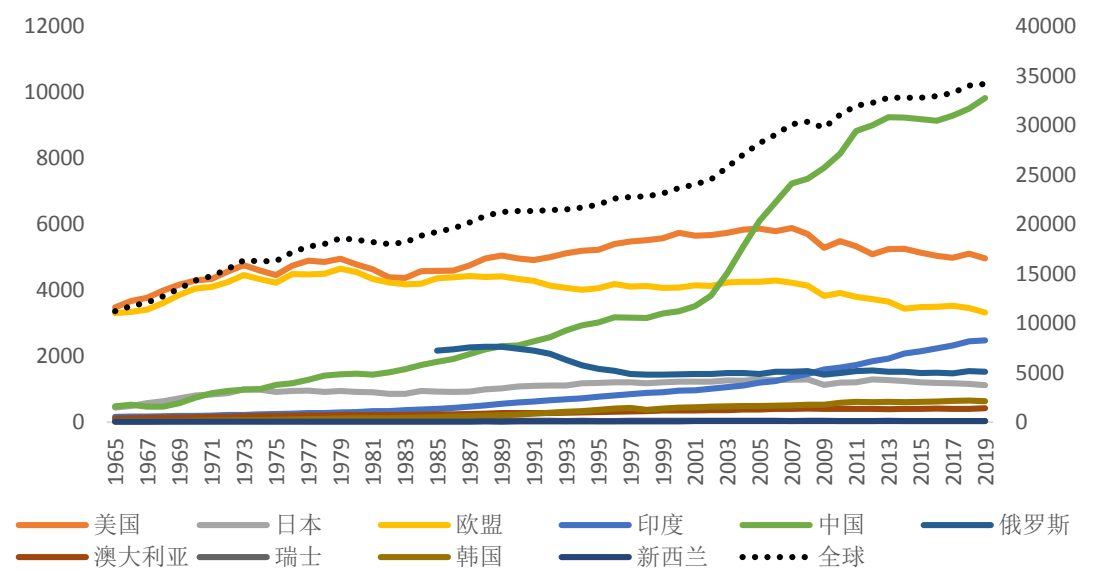
在工业化进程中，化石能源燃烧导致了大量温室气体排放。第五次 IPCC 报告中指出，二氧化碳、甲烷和氧化亚氮的大气浓度超出过去 80 万年以来的最高的水平。工业化的发展使得空气中二氧化碳浓度已增加了 40%，这首先是由于化石燃料的排放，其次是由于土地利用变化导致的净排放。2002-2011 年间，因化石燃料燃烧和水泥生产造成的二氧化碳年平均排放量为每年 8.3[7.6 至 9.0]GtC（高信度），2011 年是 9.5[8.7 至 10.3]GtC，比 1990 年水平高出 54%。

## 1.2. 全球碳排放量持续增加，中国成为碳排放量大国，但人均碳排放低于发达国家

由于发展阶段的不同，发达国家基本均已经历碳达峰，中国碳排放仍在“爬坡”，但人均

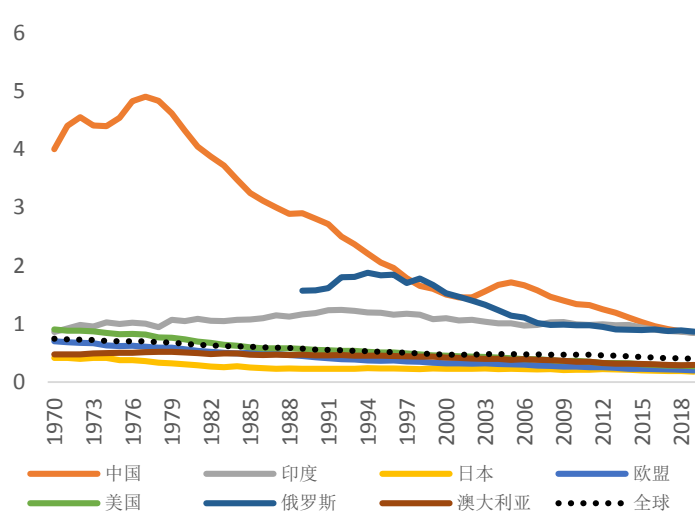
碳排放较低。中国在 1950 年的碳排放总量仅有 2146.5 万吨，在 1950 年至 2013 年 60 年期间中国的碳排放总量增长超过 100 倍，同期增长速率远高于世界其他主要经济体。据 2015 年哈佛中国碳排放报告，2007 年中国二氧化碳排放总量超过美国跃居全球第一，至 2012 年中国碳排放总量已经相当于美国和欧洲排放量的加总。在中国 30 余年强劲经济增长的推动下，碳排放快速增长，进入 21 世纪后中国的碳排在十余年时间内增长了 3 倍。在 2010 年至 2012 年间，全球有 73% 的碳排放增长源于中国。从碳排放强度的指标来评价国家碳排放水平，发达国家一直处于较低水平，且一直呈现降低趋势。而中国碳强度近 30 年来，处于下降趋势，且下降速度较快，当前已于印度、俄罗斯持平。人均碳排放也是被广泛使用的衡量国家碳排放水平的重要指标，中国是目前世界上人口最多的国家和第二大经济体，尽管中国的碳排放总量已居于世界第一，但是中国的人均碳排放量仍然远低于世界上主要的发达国家。2013 年中国的人均碳排放量为 2.05 吨碳，不到美国人均碳排放量（4.4 吨碳）的二分之一。

图 1：中国碳排放量居世界第一（百万吨 CO<sub>2</sub>）



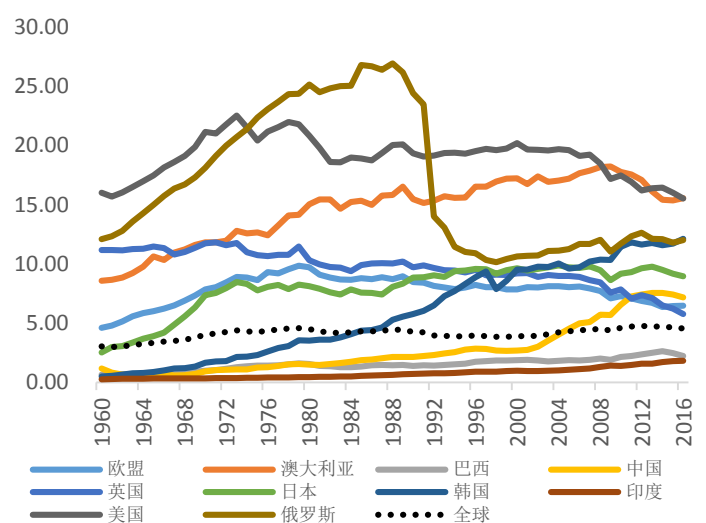
资料来源：英国 BP 石油公司，华宝证券研究创新部

图 2：中国碳排放强度下降速度较快（kgCO<sub>2</sub>/美元）



资料来源：Wind，华宝证券研究创新部

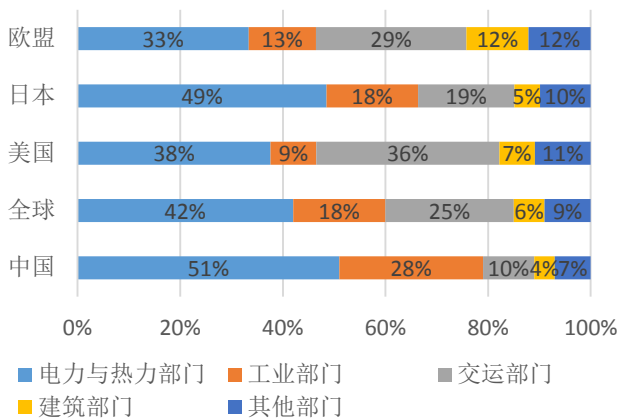
图 3：中国人均碳排放量较低（吨 CO<sub>2</sub>/人）



资料来源：英国 BP 石油公司 & Wind，华宝证券研究创新部

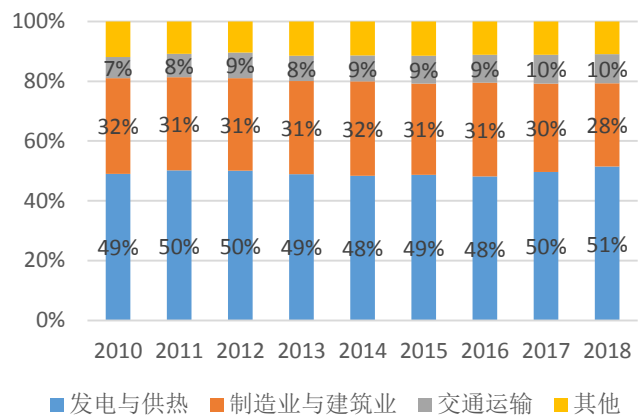
由于资源禀赋及用能结构上的特征，电热力生产及工业集中用煤、交通领域大量耗油是导致中国碳排放量较大的主要原因。从资源禀赋上来看，我国呈现出煤炭资源储量丰富但质量较低且分布不均、油气资源相对不足依赖进口、可再生能源储量丰富技术水平领先的特点，为加快经济发展，我国形成了以煤炭为基础，以电力为中心，石油、天然气、可再生能源等全面发展的能源生产供应体系。从资源使用上，煤炭等燃料燃烧是碳排放量较大的主要原因。根据BP石油公司的2019年统计数据，中国93%的碳排放来自于化石燃料的使用，其中68%来自于固体燃料如煤炭，23%来自于液体燃料如石油等，9%来自于气体燃料如天然气等。从行业分布上，电力及热力生产及工业生产产生了较多碳排放。据IEA统计，2018年中国89%左右的碳排放均来自于电力热力生产（51%）、工业生产（28%）及交通运输（10%）部门，其中电力行业、交通部门碳排放占比随时间逐渐增加。

图 4：中国碳排放主要来自电/热力生产及工业生产（2018 年）



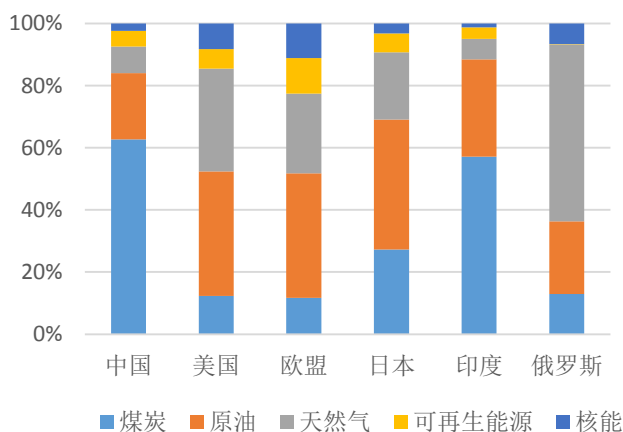
资料来源：IEA，华宝证券研究创新部

图 5：行业碳排放比例变化



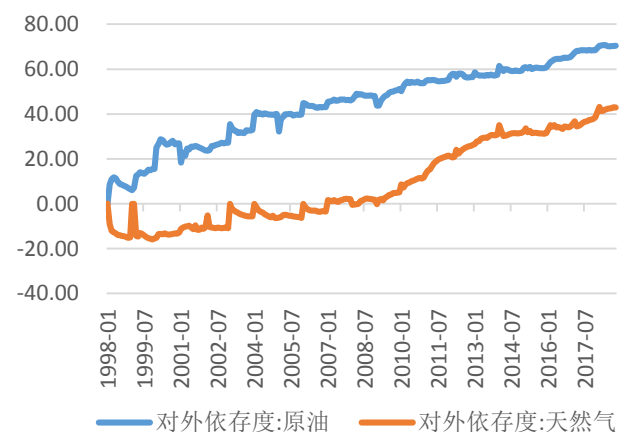
资料来源：Wind，华宝证券研究创新部

图 6：各国能源使用结构（2019 年）



资料来源：BP 石油公司，华宝证券研究创新部

图 7：中国天然气、原油对外依存度持续增加



资料来源：Wind，华宝证券研究创新部

### 1.3. 全球气候变化治理体系已基本建立，气候变化问题逐渐演变为政治问题

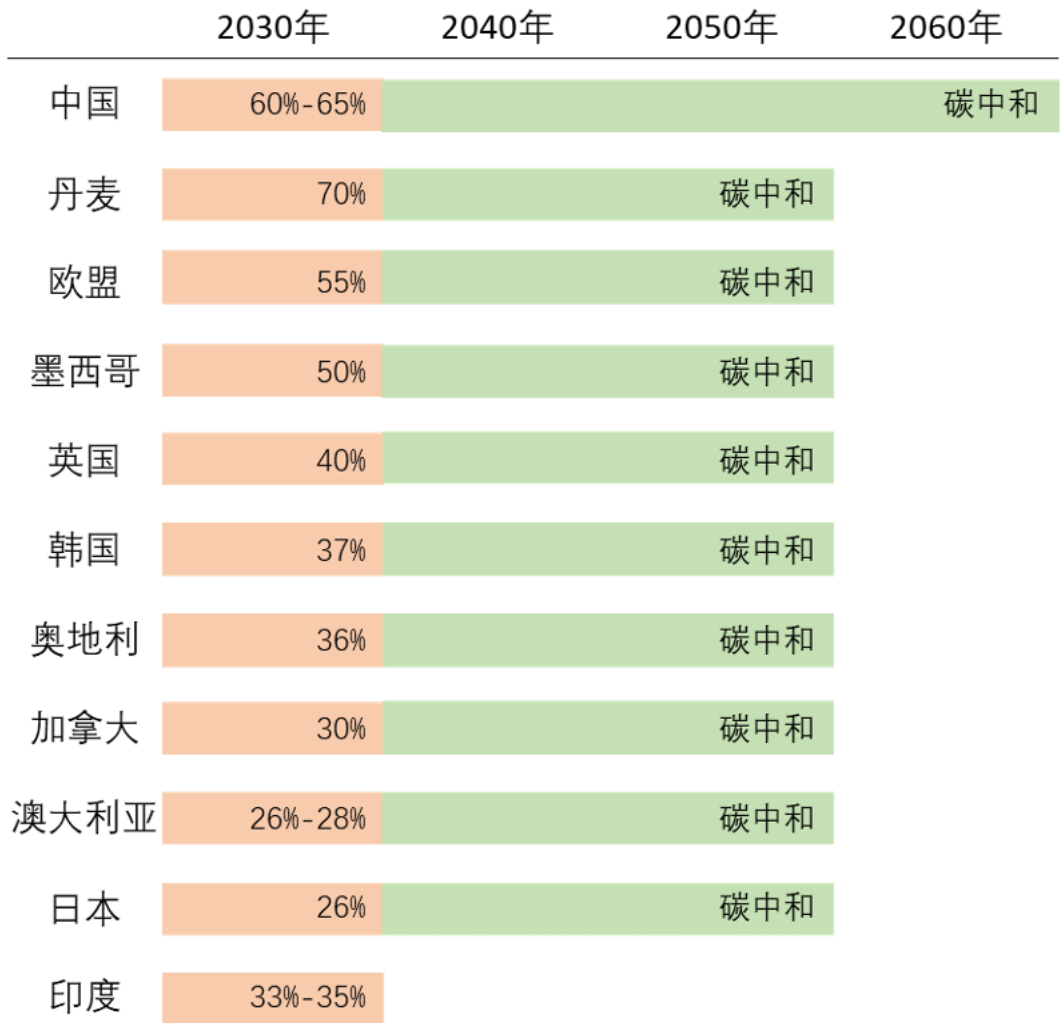
**《联合国气候变化框架公约》（UNFCCC，以下简称《公约》）**是世界上第一个为全面控制二氧化碳等温室气体排放、应对全球气候变暖给人类经济和社会带来不利影响的国际公约，也是国际社会在应对全球气候变化问题上进行国际合作的一个基本框架。《公约》制定于1992年在巴西里约热内卢举行的联合国环境与发展大会、生效于1993年3月，具备法律约束力，旨在控制大气中二氧化碳、甲烷和其他温室气体的排放，将温室气体的浓度稳定在使气候系统免遭破坏的水平上，奠定了应对气候变化国际合作的法律基础，是具有权威性、普遍性、全面性的国际框架。当前已有190多个国家批准了《公约》、成为缔约方。《公约》以“共同但有区别的责任”作为原则，对发达国家和发展中国家规定的义务以及履行义务的程序有所区别：《公约》要求发达国家作为温室气体的排放大户，采取具体措施限制自身温室气体的排放，并向发展中国家提供资金以支付他们履行公约义务所需的费用；发展中国家则不承担具有法律约束力的控排义务。《公约》规定每年举行一次缔约方大会，自1995年3月28日首次缔约方大会在柏林举行以来，缔约方每年都召开会议，当前已举办了二十五次会议，第二十六届会议（COP26）由于疫情原因已推迟至2021年。

**《京都议定书》（以下简称《议定书》）**是《公约》框架下的补充条款，是全球唯一一个自上而下且具有法律约束力的温室气体减排条约，分为**第一承诺期**和**第二承诺期**。《议定书》第一承诺期于1997年12月在日本京都由联合国气候变化框架公约参加国三次会议制定，并于2005年2月16日生效，首次以法律文件的形式规定了缔约方国家（主要为发达国家）在2008年至2012年的承诺期内应在1990年温室气体排放水平基础上减排5.2%。《议定书》第二承诺期历经较多波折，最终在2012年底的联合国气候变化谈判多哈会议上最终确立，并于2013年开始生效，截止到2020年。作为第一承诺期的延续，第二承诺期在提高减排力度、灵活机制及其适用资格、排放许可分配方式等方面做出了更为严格的规定，但在法律约束上不如第一承诺期。同时，以美国为首的伞型国家对待《议定书》态度消极，企图以“吸收汇”和“海外减排”代替国内实质性减排行动，且以中国等发展中国家参与减排为前提条件。其中美国自始至终没有实际加入《议定书》，加拿大2021年宣布退出《议定书》，俄罗斯、新西兰和日本均声明不在《议定书》第二承诺期中承担量化减排义务，第二承诺期已经失去了全球减排意义。

**《巴黎协定》（以下简称《协定》）**是继1992年《联合国气候变化框架公约》、1997年《京都议定书》之后，人类历史上应对气候变化的第三个里程碑式的自下而上的国际法律文本，形成了**2020年后的全球气候治理格局**。《协定》于2015年12月12日在巴黎气候变化大会上通过、2016年4月22日在纽约签署，《协定》为2020年后全球应对气候变化的行动作出了安排，长期目标是将全球平均气温较前工业化时期的上升幅度控制在2摄氏度以内，并努力将温度上升幅度限制在1.5摄氏度以内。截止2020年4月1日，《协定》已有195个缔约国，其中189个已提交批准书，温室气体覆盖比例达95%。所有国家都将遵循“衡量、报告和核实”的同一体系，但针对发展中国家会根据其能力提供一定灵活性。2021年IPCC发布的《国家自定贡献初步综合报告》显示，共75个缔约方通报了新的或更新的“国家自定贡献”目标，约占全球温室气体排放量的30%。尽管大多数国家纷纷提高了减排目标，但综合来看，假设所有减排目标均能实现，则到2030年时会比2010年减排不到1%，但实际上，要达到1.5温度目标，减排幅度应降低45%左右，因此整体减排目标的实现举步维艰。碳排放较多的地区或国家最新国家自定贡献目标情况如下。



图 8：各个国家和地区碳减排、碳中和承诺目标



资料来源：Wind，华宝证券研究创新部

注：2030 年各国碳减排目标为二氧化碳排放下降百分比；补充说明，美国在 2021 年 4 月的领导人气候峰会上宣布了新的气候承诺，2030 年温室气体排放比 2005 年水平减少 50%-52%，以及 2050 年实现碳中和。

中国设定的国家自主贡献目标体现了中国积极应对气候变化、努力控制温室气体排放、提高适应气候变化的能力，并展现了深度参与全球治理、承担合理国际责任的姿态和决心。中国做出承诺，一方面出于能源安全的考虑，当前对于原油、天然气等化石能源的进口依赖程度较高，长远来看调整我国能源结构、实现能源自给自足，降低能源“断粮”风险，是有必要的；其次，当前中国在可再生能源发展中已占领先机，有望探索出一条比发达国家传统发展路径更为低碳的发展路径，可为发展中国家后续发展提供示范和借鉴，并通过国际合作等方式传播经验、提供支持。这些对于中国树立良好国际形象、提高国际影响力具有重要意义。最后，在当前气候变化问题政治化的趋势下，正处于发展中阶段、人均碳排放较低的中国需要坚守在发展中国家阵营中，坚持“共同但有区别”的原则，为自身发展留有余地。

## 2. 各国纷纷踏入碳交易浪潮，欧盟依旧引领潮流

### 2.1. 碳定价机制成为各国控制温室气体排放的首要选择

各国控制温室气体排放的政策一般分为三类：命令控制型手段、经济刺激型手段、劝说鼓励型手段。其中，经济刺激型手段由于其灵活性好、持续改进性好受到各国青睐，而其中最重要的就是碳定价机制。由于温室气体的排放具有负外部性，因此从环境经济学的角度减少温室气体排放则需要将排放带来的负外部性内部化，从而达到全社会减排效益最大化的结果。负外部性内部化的解决需要依靠政府政策，顺应“谁污染谁付费”的原则，确定温室气体排放者应为排放一定量的温室气体的权利支付一定费用，这个过程被称为碳定价。碳定价机制一般分为碳税和碳排放权交易体系。这两种机制在减排机理上有本质区别：前者指政府指定碳价，市场决定最终排放水平，故最终排放量的大小具有不确定性；后者指政府确定最终排放水平，由市场来决定碳价，故碳价大小是不确定的。正是由于这种区别，两种手段具有不同的特点。从应用场景来说，碳税政策更适用于管控小微排放端，碳排放权交易体系则适用于管控排放量较大的企业或行业，故这两种政策是可以结合使用的，可对覆盖范围、价格机制等起到良好互补作用。

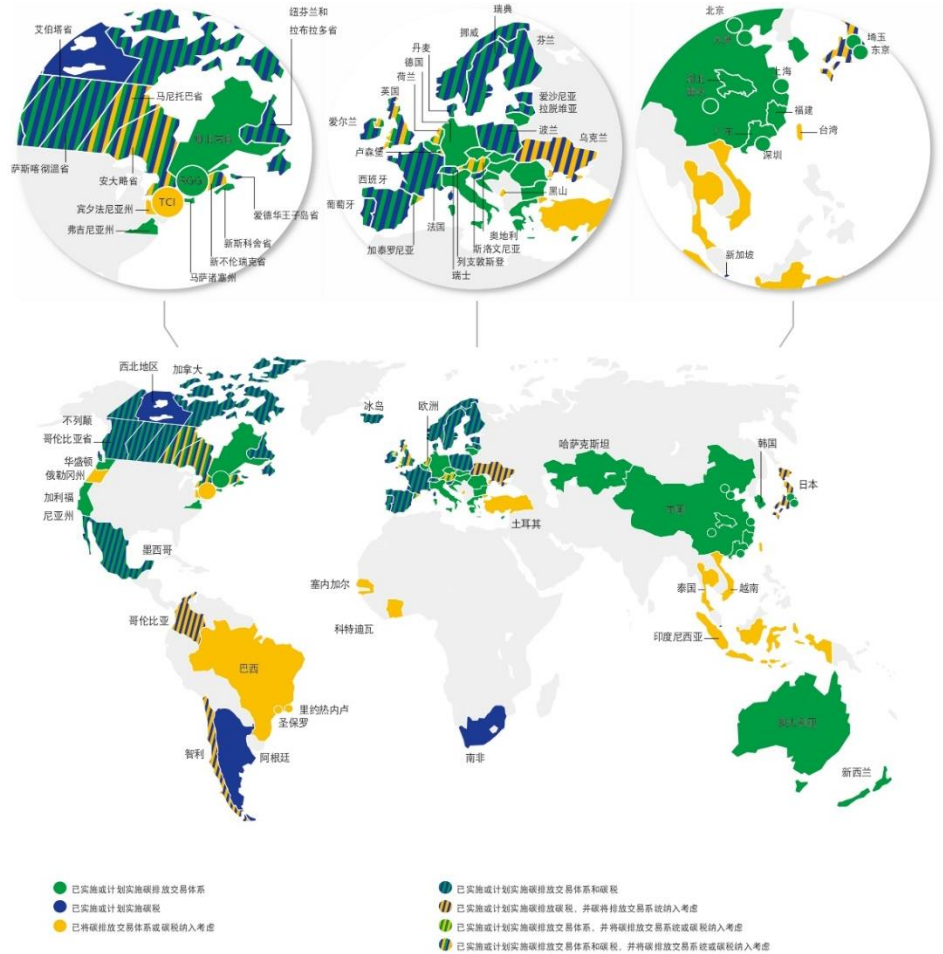
表 1：碳税与碳排放权交易体系的特点

	碳税	碳排放权交易体系
优点	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 政策实施成本低</li> <li>● 运行风险相对可控</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 减排结果确定，减排效率更高</li> <li>● 政策实施阻力较小</li> <li>● 减少碳泄露</li> <li>● 可与其他碳交易体系或碳抵消机制相连，实现国家或地区间边际成本均等化</li> </ul>
缺点	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 减排效率较低，政策实施阻力相对较高</li> <li>● 政策灵活性差。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 政策实施成本高，有寻租问题</li> <li>● 对于市场成熟度及政府管理能力有相应要求</li> </ul>

资料来源：华宝证券研究创新部整理

根据世界银行《2020 年碳定价现状与趋势》的报告，截止 2020 年 4 月，共计 97 个缔约方的国家自主贡献中提到了碳定价机制，同时全球共实施或计划实施 61 项碳定价政策。其中碳排放权交易政策有 31 个，主要包括欧盟、中国、韩国、加州等国家或地区；碳税政策有 30 个，主要位于北欧、日本、加拿大。2019 年较多司法管辖区扩大了碳定价机制的覆盖范围，包括地区范围、行业范围，另外欧洲对“碳边界”问题的重新提及，导致未来各国碳排放密集型产品在贸易中很可能被征收碳关税，因此越来越多国家甚至企业均在考虑采取碳定价机制来降低由此带来的风险。

图 9：已实施、计划实施和考虑实施的碳定价机制（碳排放交易体系和碳税）



资料来源：世界银行，华宝证券研究创新部

## 2.2. 碳排放权交易体系的构建要素

碳排放权指大气或大气容量的使用权，即向大气中排放 CO<sub>2</sub> 等温室气体的权利。碳市场指将碳排放权作为资产标的进行交易的市場，而碳排放权交易体系构建的好坏对碳市场能否有效反映碳排放权的价值有直接影响，对最终减排目标的实现效果有重要影响。因此，充分理解碳排放权交易体系的构建以及碳市场运行机制有助于更好了解碳市场。

根据清华大学能源环境经济研究所的研究，碳排放权交易体系的构建包括四个方面、十五个要素：

- **法律基础：**在正式实施碳排放权交易前，需在法律层面明确碳排放权法律属性与财务属性、碳排放权交易体系相关方的权利与责任、碳市场规则，同时需对测量、报告、核查碳排放数据的方式方法进行规定。良好的法律基础为碳市场机制的设计和實施提供保障，是碳市场有效运行的基础，国际上大部分碳排放权交易体系拥有明确、详细且完备的法律体系，例如欧盟碳市场。
- **基础框架设计：**即碳市场规则的设计，包括 6 个要素。**1) 体系排放上限的设计**指政府需明确不同时间范围内，整个碳排放权交易体系总排放量大小，以最终实现减排目标。只有对总排放量进行限制，碳排放权的稀缺性才能体现，由此才能激励企业做出减排选择，同时碳排放权的价值才能在交易中体现。排放上限的计算包括两种方法，一种基于实际排放量，即根据过往历史排放量绝对数据、按一定递减规律确定某年碳排放的上限，一种基于排放强度数据，即根据减排情景下的碳排放强度数

据（例如单位 GDP 二氧化碳排放量，单位产出二氧化碳排放量等，减排情景中一般会设置比实际排放强度数据小且会按一定频率进行修正）、按某年实际 GDP 或产出数据进行计算，得到某年碳排放量的上限。一般当前排放上限的最终确定需要同时从宏观和微观层面进行考虑，宏观层面上，考虑碳排放权交易体系与其他碳减排政策是否有冲突，以及当前实施的减排政策工具包是否是完成总体减排目标的高效路径；微观层面上，则需要考虑覆盖的行业及企业的减排成本、减排潜力、未来发展路径。

**2) 体系覆盖范围的设计**主要包括两个层面，一是将哪些行业、哪些企业纳入碳排放权交易体系的控排范围，二是将哪些温室气体纳入控排范围。前者需要分别从行业到企业，考虑实际排放量占比、减排潜力、减排成本差异性、排放数据获取的难易程度和准确性以及实际监管的难易程度等；后者则主要从行业的排放特征上进行考虑。一般来说，范围越大意味着减排差异越大，碳市场会相对更活跃、减排潜力也会增加，但同时给监管带来压力。

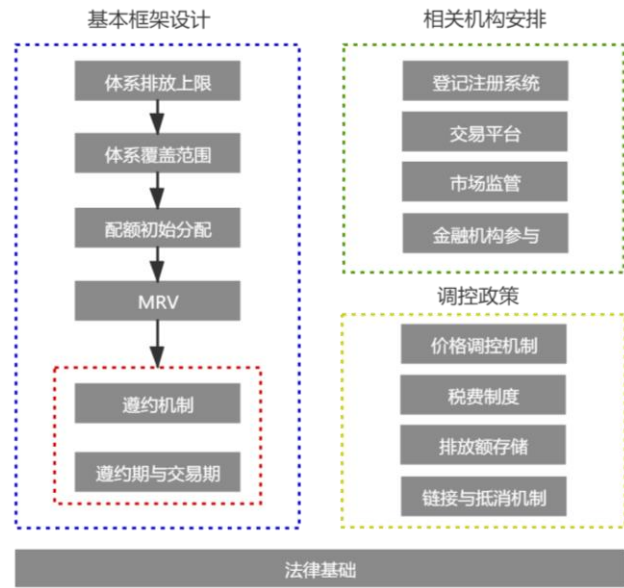
**3) 配额初始分配**即政府在确定了某阶段碳排放量上限后，将在一级市场给纳入体系覆盖范围的企业进行初始配额分配，如何分配、分配多少都是政治性很强的问题。配额初始分配机制的设计需要从配额分配方式（如何分配）和初始配额计算方法（分配多少）上进行明确。配额分配方式主要包括免费分配、拍卖分配以及这两种方式的混合使用；初始配额计算方法则主要包括历史排放法、历史碳强度下降法、行业基准线法。

**4)** 由于在履约期需要判断控排企业是否完成了其减排义务，故需要设计 **MRV 机制**，指碳排放的量化与数据质量保证的过程，包括监测（Monitoring）、报告（Reporting）、核查（Verification），即明确不同行业企业如何检测和计算自身二氧化碳排放，企业如何上报排放数据给监管机构，监管机构如何对企业上报数据进行核查，第三方核查公司基于何种方式方法判断企业上报数据的准确性和有效性等。

**5) 履约机制**指如何评估企业完成了其减排义务以及若企业未完成减排义务时有何种惩罚措施。一般企业只要在履约期结束时上缴与其碳排放量相同的碳配额，则认定其已完成减排义务；为确保惩罚措施落地，一般需要明确在法律文件中。

**6) 履约期与交易期的设计。**履约期指从配额初始分配到体系覆盖控排企业向政府上缴配额的时间，通常为一年或几年，若时间设置较短则减排效果在短期内即可体现，若时间设置较长则有利于控排企业在一定时间范围内合理、灵活地安排其减排措施，减少碳价波动。交易期指市场规则稳定不变的一段时间范围，国际碳市场上的做法一般为设置由短递增的交易期，并在下一交易期开始前基于前期经验对下一期的规则进行调整和更新，例如欧盟碳市场当前已经历三段交易期，分别为第一阶段（2005-2007 年，3 年），第二阶段（2008-2012 年，5 年），第三阶段（2013-2020 年，8 年），当前处于第四阶段（2021-2030 年，10 年），每阶段的碳市场规则均有更新。

图 10：碳排放权交易体系构建的十五个要素



资料来源：清华大学能源环境经济研究所《碳排放权交易体系的基本要素》，华宝证券研究创新部

表 2：配额初始分配方式及方法对比

名称	类型	含义	优缺点
如何分配	免费分配	政府直接免费发放给控排企业。	<b>优点：</b> 企业接受意愿强，政策容易推行；对经济负面影响相对小。 <b>缺点：</b> 会出现寻租问题。
	拍卖分配	政府对碳配额进行拍卖，出价高的企业获得碳配额。	<b>优点：</b> 增加政府收入，通过补贴政策降低扭曲效应；解决寻租问题；分配更有效率。 <b>缺点：</b> 不易被企业接受。
分配多少	历史排放法	指以纳入配额管理的单位在过去一定年度的碳排放数据为主要依据，确定其未来年度碳排放配额的方法。	<b>优点：</b> 计算方法简单，对数据要求低。 <b>缺点：</b> 不公平，变相奖励了历史排放量高的企业；未考虑近期经济发展以及减排发展趋势；未考虑新公司无历史排放数据。
	历史碳强度下降法	介于历史排放法和行业基准法之间，是指根据排放企业的产品产量、历史强度值、减排系数等计算分配配额。即企业自身进行纵向对比，例如在过去 3 年-5 年的平均排放水平上叠加减排系数。	<b>优点：</b> 计算方法相对简单，对数据要求相对低；适用于产品类型较多的行业。 <b>缺点：</b> 同样存在不公平，变相奖励了历史排放量相对高的企业；未考虑新公司无历史排放数据。
	行业基准线法（也称标杆法）	指以纳入配额管理单位的碳排放效率基准为主要依据，确定其未来年度碳排放配额的方法。即与行业中企业进行横向对比，例如将整个行业的排放量较少的前 15%、25% 作为一个加权平均作为基准值，在此基础上进行计算。	<b>优点：</b> 相对公平；为行业减排树立了明确的标杆，考虑了新老公司的排放。 <b>缺点：</b> 计算方法复杂，所需数据要求高，行政成本高；仅使用于产品类别单一的行业。

资料来源：中国碳交易网，《碳配额初始分配方法研究》，华宝证券研究创新部整理

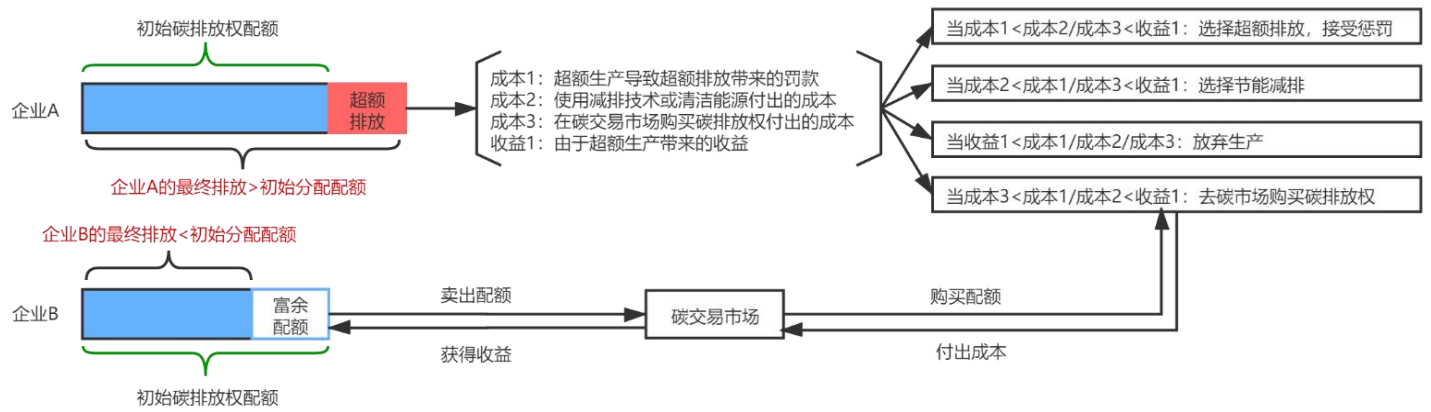
- **相关机构安排：**即除了控排企业外对于相关机构的安排，包括 4 个要素。**登记注册系统与交易平台**为各方参与碳交易市场的线上基础设施，前者为各类市场主体提供碳配额账户设立、碳排放配额以及核证自愿减排量的法定确权及登记的服务，并实

现配额清缴及履约管理，后者为各类市场主体提供在线达成碳配额交易的平台，一般针对客户不同的交易需求会有不同的交易产品和功能。2011 年年初欧盟奥地利、波兰、希腊等成员国的国家注册系统曾遭到黑客入侵，约值 2870 万欧元的 200 万碳排放额被盗，因此两个系统对数据、网络的安全性要求很高。**市场监管的设计**一般包括对监管机构、监管对象、需监管的环节的确定以及监管机构职责的划分，此外还包含对监管内容、流程、规则的约定等。由于碳排放权本身具有标准化、虚拟化、数字化的特征，且碳排放权私有化本身依靠法律政策的设定，因此市场监管尤为重要。由于碳排放权具有一定商品属性和金融工具属性，因此**金融机构的参与**是必要的，金融机构的加入可为碳交易市场的流动性提供支撑，它可以通过碳基金理财产品、绿色信贷、信托类碳金融产品、碳资产证券化、碳债券、碳排放配额回购等方式参与碳交易。

- **调控政策：**碳市场是一个政策市场，为了防止碳价暴涨暴跌、落实减排目的，政府需要对碳市场进行适当调控，主要包括 4 个要素。**价格调控机制**一般指为了维护碳价稳定，政府会考虑使用价格调控手段，例如规定一二级市场碳价上下限、政府公开市场操作、控制碳价涨跌幅等，以修正由于配额总量设置、配额初始分配上的不合理带来的碳价扭曲，随着整体政策及规则制定上的完善，“政府之手”会逐渐向后收回。**税费制度的设计**即对碳排放权交易相关的会计处理、税务处理等进行规范，以保障企业交易后续工作正常进行。**排放配额的存储**指政府一般会明确碳配额可否跨期使用，碳配额存储指企业将现有的碳配额留存到下一履约期（或交易期）进行使用，碳配额预借指企业将未来履约期（或交易期）的碳配额预支到本履约期（本交易期）进行使用。允许碳配额存储会刺激减排成本低的企业尽早地、尽可能地减排，有利于稳定碳价，但需对未来配额总量进行预测及调整。允许碳配额预借则给当前减排难度大的企业提供了缓冲期。**链接与抵消机制的设计。****链接机制**指不同碳交易市场的链接，简单来说即确定不同碳市场碳配额之间的兑换规则，当然链接机制还可能包括更广泛的内容，例如规则机制上、监管层面上的相适应等，这取决于碳交易市场链接的深度与广度，碳市场的链接有利于减少碳泄露。**抵消机制**则是指控排企业除了可以使用普通的碳配额进行履约外，还可以购买碳信用配额抵消一部分碳排放。碳信用配额一般来自未被碳交易覆盖的企业实施的节能减排项目，这些项目经过不同碳信用机制的核验、认证（通常不同碳信用机制不允许重复核证），最终获得一定碳信用配额可在碳市场中进行交易。

**从碳市场机制运行过程来看**，政府首先确定整体减排目标，先在一级市场将初始碳排放权分配给纳入交易体系的企业，企业可在二级市场自由交易碳排放权；由于受到经济激励，减排成本相对较低的企业会率先进行减排，并将多余的碳排放权卖给减排成本相对较高的企业并获取额外收益，同时减排成本较高的企业通过购买碳排放权可降低其达标成本，最终实现社会减排成本最小化。有效碳市场的碳排放权的价格即企业的边际减排成本。在企业微观决策上，主要是将碳减排成本、超额碳排放成本、购买碳配额的成本与超额排放生产带来的收益进行比较，并作出相应决策。

图 11：企业碳减排的微观决策



资料来源：华宝证券研究创新部

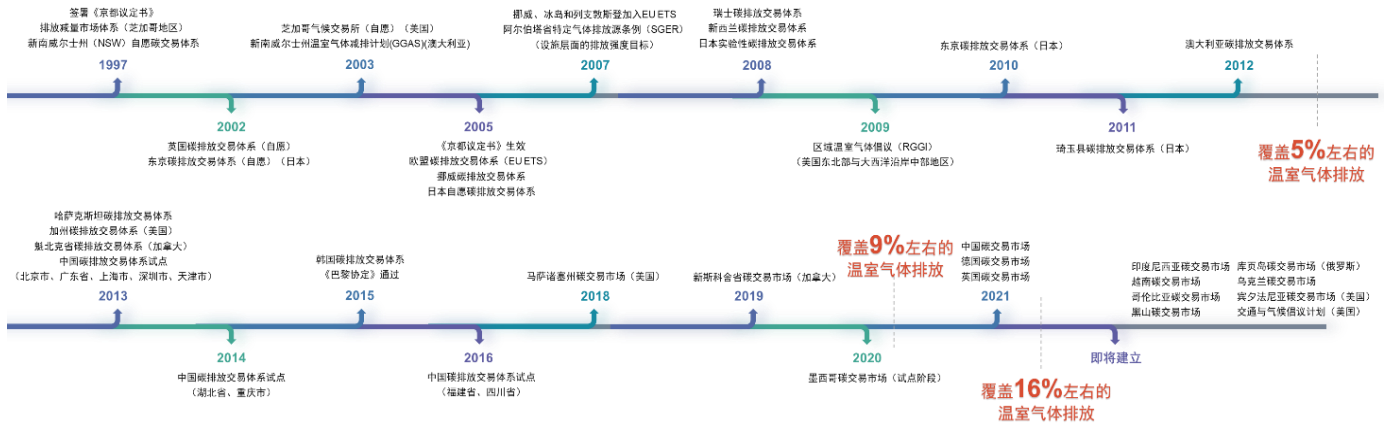
### 3. 全球碳交易市场经验

#### 3.1. 全球碳市场发展史

碳交易体系在全球范围内正迅速发展。碳排放权交易，起源于排污权交易理论，上世纪60年代由美国经济学家戴尔斯提出，并首先被美国国家环保局（EPA）用于大气污染源（如二氧化硫排放等）及河流污染源管理。随后德国、英国、澳大利亚等国家相继实行了排污权交易。上世纪末，气候变化问题成为焦点。1997年全球100多个国家签署了《京都议定书》，该条约规定了发达国家的减排义务，同时提出三个灵活的减排机制，碳排放权交易是其中之一。据ICAP报告，自《京都议定书》生效后，碳交易体系发展迅速，各国及地区开始纷纷建立区域内的碳交易体系以实现碳减排承诺的目标，在2005-2015十年间，遍布四大洲的17个碳交易体系已建成；而在近一年中，碳排放权交易覆盖的碳排放量占比比2005年欧盟碳交易启动时覆盖的高出了2倍多。当前，约有38个国家级司法管辖区和24个州、地区或城市正在运行碳交易市场，呈现多层次的特点，碳交易已成为碳减排的核心政策工具之一；这些区域GDP总量占全球约54%，人口占全球的1/3左右；当前全球范围内24个正在运行的碳交易体系已覆盖了16%的温室气体排放，还有8个碳交易体系即将开始运营。

截止目前，还未形成全球范围内统一的碳交易市场，但不同碳市场之间开始尝试进行链接。在欧洲，欧盟碳市场已成为全球规模最大的碳市场，是碳交易体系的领跑者；在北美洲，尽管美国是排污权交易的先行者，但由于政治因素一直未形成统一的碳交易体系，当前是多个区域性质的碳交易体系并存的状态，且覆盖范围较小；在亚洲，韩国是东亚地区第一个启动全国统一碳交易市场的国家，启动后发展迅速，已成为目前世界第二大国家级碳市场，中国也开始启动全国统一碳交易市场；在大洋洲，作为较早尝试碳交易市场的澳大利亚当前已基本退出碳交易舞台，仅剩新西兰碳排放权交易体系，在“放养”较长时间后已回归稳步发展。2014年，美国加州碳交易市场与加拿大魁北克碳交易市场成功对接，随后2018年其又与加拿大安大略碳交易市场进行了对接；2016年，日本东京碳交易系统成功与埼玉市的碳交易系统联接；2020年，欧盟碳交易市场已与瑞士碳交易市场进行了对接。

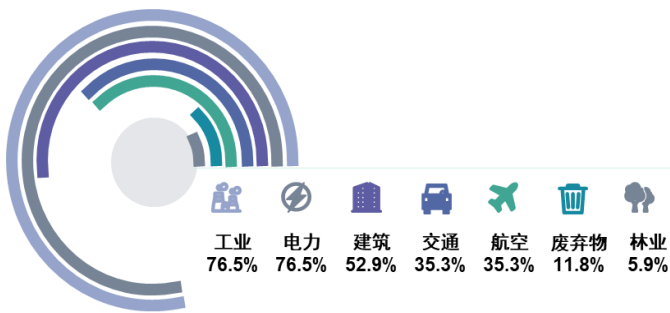
图 12: 碳交易体系发展历程



资料来源: ICAP, 华宝证券研究创新部

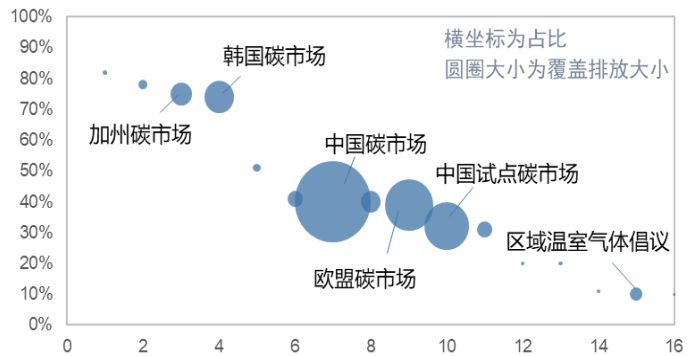
不同碳交易市场在覆盖范围、碳交易规则及政策上均有所不同。从碳交易体系覆盖行业上来看, 工业、电力、建筑是各碳交易市场重点纳入减排的行业, 约 76.5%、76.5%、52.9% 的碳交易体系分别对以上行业进行了覆盖, 其中, 新西兰碳交易体系覆盖行业范围最为广泛, 包含工业、电力、建筑、交通、航空、废弃物、林业; 从碳交易体系覆盖温室气体排放比例上看, 加拿大新斯科舍省碳交易体系、魁北克碳交易体系、加州碳交易体系覆盖了当地温室气体排放比例较高, 但实际覆盖排放量较小; 从覆盖温室气体排放量大小上看, 中国碳市场、欧盟碳市场、中国碳市场试点、韩国碳市场覆盖的温室气体排放量较大。

图 13: 全球各碳交易体系行业覆盖范围



资料来源: ICAP, 华宝证券研究创新部

图 14: 全球碳交易市场覆盖排放比例及大小



资料来源: ICAP, 华宝证券研究创新部

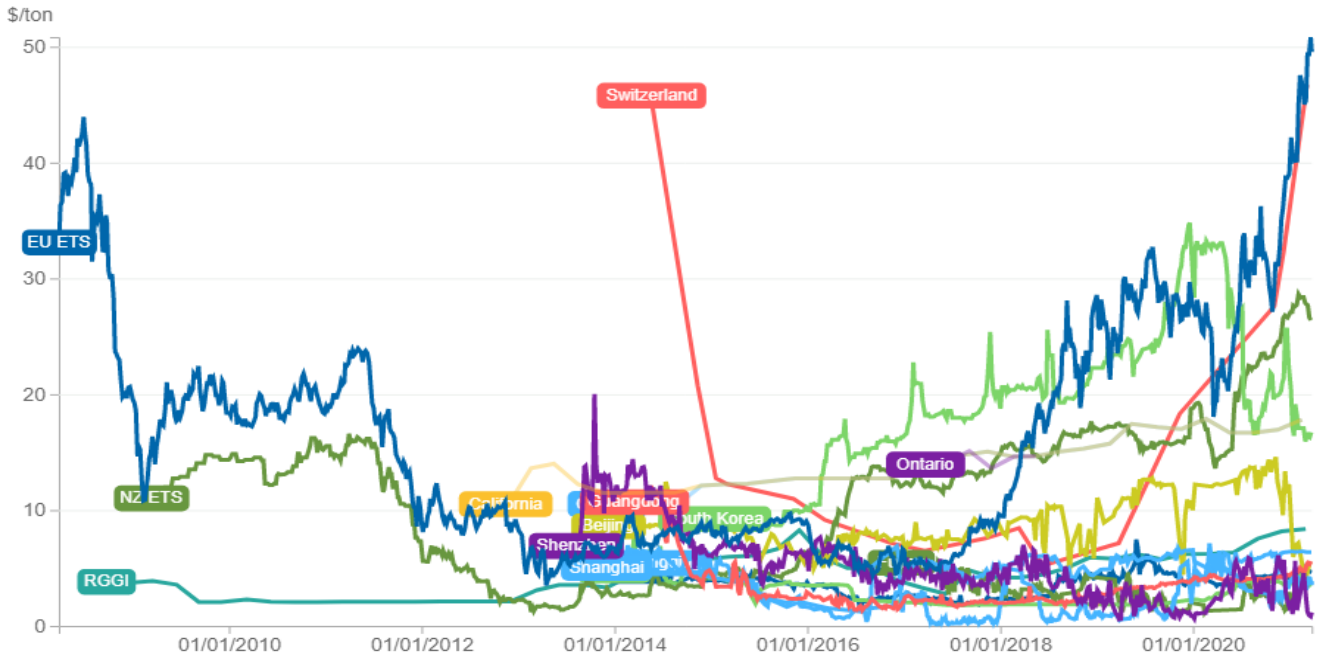
### 3.2. 全球碳市场价格变化

各碳市场碳价差别较大, 当前碳价处于上升趋势。欧盟碳市场碳价最高, 2021年3月9日碳价为 46.88 美元/吨, 中国试点碳交易市场价格最低, 福建碳价为 1.26 美元/吨, 是欧盟碳价的 1/37。2010-2011 年, 碳价波动较为平稳。2011 年, 由于发生欧债危机, 碳价大幅下跌。随后 4 年内, 由于《京都议定书》第一承诺期的到期, 在叠加后京都时代美国等为代表的伞形国家在气政策上的反复及消极态度, 各市场碳价处于较低值, 基本保持在 10 美元/吨左右或以内。2016 年开始, 新西兰碳市场开始回暖; 韩国碳市场从 2015 年开市就处于上涨态势; 但此时, 欧盟仍处于低迷, 碳价一直保持在 10 美元/吨左右或以内。2018 年, 全球碳市场开始了新一轮的增长, 尤其是欧盟碳市场, 在 2019 年稳定储备机制的实施、绿党回归等



利好下，碳配额加快缩减幅度，碳价迅速增长。2020年，由于疫情冲击，所有碳市场无一幸免发生暴跌，但目前由于各碳市场逐步收紧了碳配额发放，并且各国纷纷制定了更高的自愿减排贡献目标、均将碳减排碳中和至于较高战略地位，碳价逐步攀升。

图 15: 全球碳价变化



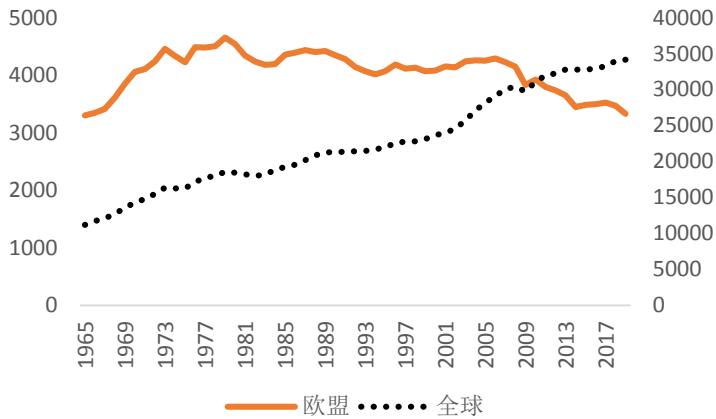
资料来源: ICAP, 华宝证券研究创新部

### 3.3. 国际主要碳市场情况总结

#### 3.3.1. 欧洲：欧盟排放权交易体系——全球最大碳交易市场

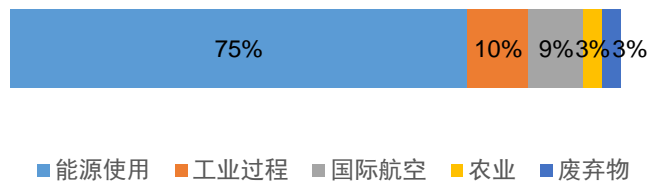
欧洲是应对气候变化的领导者，欧盟碳排放权交易体系领跑全球。2020年12月在布鲁塞尔举行的国家首脑会议上，欧盟商定温室气体减排新目标，即到2030年将欧盟区域内的温室气体排放量比1990年减少55%，与前期减少40%的目标相比降幅显著提高，并提出在2050年实现“碳中和”。欧盟应对气候变化的主要政策工具之一——欧盟碳排放权交易体系（The EU Emissions Trading System, EU-ETS）起源于2005年，是依据欧盟法令和国家立法的碳交易机制，一直是世界上参与国最多、规模最大、最成熟的碳排放权交易市场。从市场规模上看，根据路孚特对全球碳交易量和碳价格的评估，欧盟碳交易体系的碳交易额达到1,690亿欧元左右，占全球碳市场份额的87%。从减排效果上来看，截止2019年，欧盟碳排放量相对1990年减少了23%。

图 16: 欧盟碳排放量变化情况 (百万吨二氧化碳)



资料来源: 英国 BP 石油公司, 华宝证券研究创新部

图 17: 欧盟排放来源占比



资料来源: ICAP, 华宝证券研究创新部

欧盟碳交易市场已走过三个发展阶段, 当前处于第四阶段, 并随着时间发展各项政策逐渐趋严。第四阶段已废除抵消机制, 同时开始执行减少碳配额的稳定储备机制, 一级市场中碳配额分配方式也从第一阶段的免费分配过渡到 50% 以上进行拍卖, 并计划于 2027 年实现全部配额的有偿分配。由于欧盟碳排放主要来源于能源使用、工业过程及航空业, 故欧盟碳市场覆盖行业主要为电力行业、能源密集型工业 (包括石油化工, 黑色金属生产加工, 水泥、陶瓷、砖、玻璃、纸浆、造纸和纸板生产, 制氮和铝业) 以及航空业。温室气体覆盖范围也从二氧化碳增加到二氧化碳、一氧化二氮、全氟碳化合物。

表 3: 欧盟碳交易市场发展阶段

	第一阶段	第二阶段	第三阶段	第四阶段
时间	2005-2007	2008-2012	2013-2020	2021-2030
期初配额总量 (MtCO <sub>2</sub> e)	2,096	2,049	2,084	1,610
配额递减速率	-	-	1.74%	2.20%
配额分配方法	免费分配 祖父法	10% 拍卖 祖父法+标杆法	57% 拍卖 祖父法+标杆法	57% 拍卖 祖父法+标杆法
行业范围	电力+部分工业	新加入航空业	新扩大工业控排范围	无变化

资料来源: ICAP, 华宝证券研究创新部

欧盟碳交易市场的特点主要有碳金融市场完善、政策设计趋严且逐渐完备、建立相应配套机制、开展国际碳市场对接。其一, 碳金融市场完善表现在金融机构广泛参与碳市场且形式多样、碳衍生品种类丰富且交易活跃。首先, 金融机构参与形式主要有向碳市场参与者提供金融中介服务, 或直接参与碳交易、将碳市场作为一种投资渠道, 主要包括经纪商、交易商、交易所和清算所等。其次, 欧盟碳衍生品主要包括基于 EUA (普通碳配额)、CER (抵消机制中 CDM 碳配额)、EUAA (航空业碳配额)、ERU (抵消机制中 JI 碳配额) 碳排放权的远期、期货、期权、掉期、价差、碳指数等产品, 衍生品市场快速发展且交易活跃, 根据欧洲能源交易所 (EEX) 数据, 2018 年碳衍生品合约交易量为现货交易量的 6 倍左右。其二, 从六个方面可以观测到欧盟碳交易市场政策设计趋严且逐渐完备: (1) 配额总量递减速率加快, 一级市场碳配额总量从第三阶段的每年以 1.74% 速度递减提高到第四阶段的每年以 2.20% 速度递减; (2) 第四阶段取消了抵消机制, 进一步减少了碳配额数量; (3) 碳配额的储备与预存机制逐渐完善, 从不允许跨期使用到阶段内剩余配额储备可留到未来阶段使用, 不允许

将未来阶段碳配额提前在本阶段使用（但阶段内的可以）；（4）惩罚机制上，超额排放部分不仅需要补缴，还需缴纳罚款 114.22 美元/吨（约 3 倍碳价），同时会纳入征信黑名单，欧盟各成员国还可以制定叠加惩罚机制；（5）实施市场稳定储备机制，收缩市场上流通的碳配额数量，稳定市场预期、降低碳价暴跌风险；（6）一级市场碳配额分配方式从免费分配向拍卖过渡，不仅有利于政府获得一定收入，进一步用于减排补贴，此外还减少了寻租问题、激励企业进一步减排。**其三，欧盟建立了相应配套机制巩固碳减排效果**，包括碳基金的设立——建立了创新基金（支持创新技术与行业创新，资本投入至少 4.5 亿美元）、现代化基金（支持低收入会员国能源系统现代化和能源效率提升），以及北欧、瑞士等国国内碳税政策的补充，减少了碳价扭曲、兼顾碳减排效率和公平以及降低了碳泄露问题。**其四，欧盟开始尝试国际碳交易市场间的对接**。尽管由于脱欧，英国于 2021 年正式退出欧盟碳交易市场、建立独立碳交易市场，但欧盟于 2020 年实现与瑞士碳交易市场成功链接，扩大了碳市场范围、降低了碳减排成本。

图 18：欧洲能源交易所（EEX）碳交易量变化（十亿吨二氧化碳）

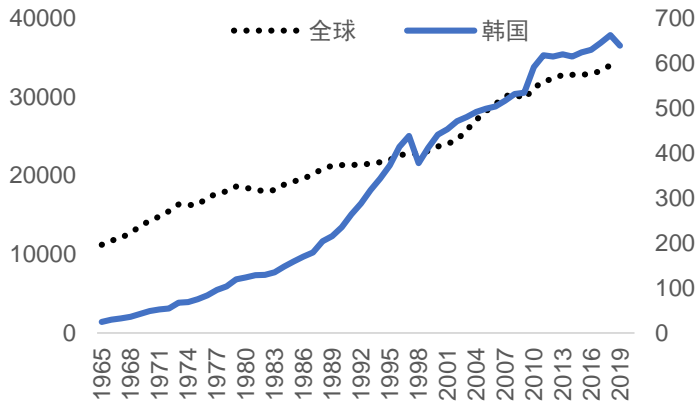


资料来源：EEX，华宝证券研究创新部

### 3.3.2. 亚洲：韩国排放权交易体系——“一颗冉冉升起的新星”

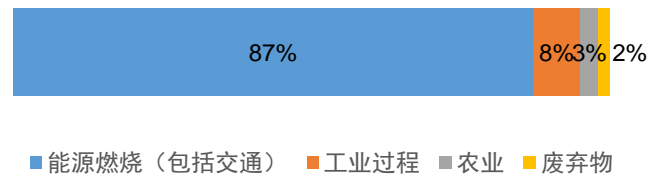
高度依赖化石能源进口的韩国是东亚第一个开启全国统一碳交易市场的国家，近几年韩国排放权交易体系发展势头良好。在全球范围内来看，韩国碳排放量排名靠前，2019 年韩国碳排放量居世界第七位，且整体排放呈波动上涨趋势。2020 年 12 月 30 日，韩国已向联合国气候变化框架公约秘书处，提交了政府近期在国务会议上表决通过的“2030 国家自主贡献”（NDC）目标，即争取到 2030 年将温室气体排放量较 2017 年减少 24.4%，以及“2050 长期温室气体低排放发展战略”（LEDS），即至 2050 年实现碳中和，将以化石燃料发电为主的电力供应体制转换为以可再生能源和绿色氢能为主的能源系统。相比韩国之前在哥本哈根气候大会上宣布的减排目标（比 2005 年的排放水平减少 4%，比不采取措施的预计排放量减少 30%），减排目标有所加强。从排放来源上看，韩国碳排放主要来源于化石燃料燃烧，占比 87% 左右，其碳交易体系覆盖了 74% 左右的韩国碳排放，同时覆盖行业范围也较广，主要包括电力行业、工业、国内航空业、建筑业、废弃物行业、国内交通业、公共部门等。但从减排效果上来看，韩国碳减排效果并不明显，2019 年韩国碳排放量相比 2005 年增加了 28%，相比 2017 年减少了 1%。

图 19: 韩国碳排放量变化情况 (百万吨二氧化碳)



资料来源: 英国石油公司 BP, 华宝证券研究创新部

图 20: 韩国碳排放来源占比



资料来源: ICAP, 华宝证券研究创新部

韩国碳交易市场已走过两个发展阶段, 当前处于第三阶段。韩国碳交易市场第三阶段的主要变化在于: (1) 配额分配方式发生变化, 拍卖比例从第二阶段的 3% 提高到 10%, 同时标杆法的覆盖行业范围有所增加; (2) 在第二阶段实施的做市商制度基础上, 进一步允许金融机构参与抵消机制市场的碳交易, 企图进一步扩大碳交易市场的流动性, 同时也将期货等衍生产品引入碳交易市场; (3) 行业范围上扩大到国内大型交通运输企业; (4) 允许控排企业通过抵消机制抵扣的碳排放上限从 10% 降低到 5%。

表 4: 韩国碳交易市场发展阶段

	第一阶段	第二阶段	第三阶段
时间	2015-2017	2018-2020	2021-2025
期初配额总量 (MtCO <sub>2e</sub> )	540.1	601	589.3
配额递减速率	-4.12%	4.7%	0.96%
	(未包含政府为稳定市场预留的碳配额)		
配额分配方法	免费分配 祖父法 (大部分)	免费分配+3%拍卖 祖父法+标杆法	免费分配+10%拍卖 祖父法+标杆法
行业范围	电力、工业、建筑、国内航空、废弃物	新增公共部门	新增国内交通

资料来源: ICAP, 华宝证券研究创新部

韩国碳交易市场有着完备的碳市场法律体系、多样化的市场稳定机制, 但由于碳市场建立时间较短, 故存在碳市场机制设置相对宽松、市场流动性不高等问题。韩国的碳市场法律体系由《低碳绿色增长基本法》(2010 年)、《温室气体排放配额分配与交易法》(2012 年)、《温室气体排放配额分配与交易法实施法令》(2012 年)、《碳汇管理和改进法》及其实施条例 (2013 年)、碳排放配额国家分配计划 (2014 年) 等构成, 保障了韩国碳排放权交易体系的顺利运行。同时 2020 年, 韩国推出“绿色新政”, 计划到 2025 年投入 114.1 万亿韩元 (约合 946 亿美元) 的政府资金, 以摆脱对化石燃料的严重依赖, 并推动以数字技术为动力的环境友好产业的发展, 包括电动和氢动力汽车、智能电网和远程医疗等。韩国碳交易市场采取了多种市场稳定机制稳定碳价, 韩国碳交易市场的价格一直处于较高区间内波动。主要采取的措施包括: (1) 拍卖最低价限制, 拍卖最低价等于 (前三个月的平均价格+上个月的平均价格+上个月的平均价格) /3; (2) 设置分配委员会, 在特定情况下, 分配委员会会进行公开市场操作调整价格, 例如增加配额发放 (最高 25%)、设置碳配额储备最高 (150%) /最低比例、增加或减少未来碳配额提前使用的比例、调整最高抵销比例、临时设置价格上限或价格下限

等；(3) 允许配额跨期储存和预借，本阶段内剩余配额储备在一定条件下（对数量有限制）可留到未来阶段使用；仅允许阶段内不同时期碳配额的提前使用，但对数量有限制。

### 3.3.3. 北美洲：加州总量控制与交易计划——北美最大的区域性强制市场

加州总量控制与交易计划已成为北美最大的区域性强制碳交易市场。北美尚未形成统一碳市场，尽管区域性区域温室气体减排计划是第一个强制性的、以市场为基础的温室气体减排计划，但加州总量控制与交易计划（California's Cap-and-Trade Program，简称 CCTP）后来居上，成为全球最为严格的区域性碳市场之一。加州最早是加入了美国西部气候倡议（Western Climate Initiative，简称 WCI），在 2012 年使用 WCI 开发的框架独立建立了自己的总量控制与交易体系（现仍属于 WCI 重要组成部分），并于 2013 年开始实施。尽管美国在气候变化议题上态度反复，但环保意识较强的加州是美国环保政策的先行者。加州总量控制与交易体系建立基于 2006 年加州州长签署通过的《全球气候变暖解决方案法案》（即 AB32 法案），该法案提出 2020 年的温室气体排放要恢复到 1990 年水平，2050 年排放比 1990 年减少 80%；2016 年通过的 SB32 法案提出要确保 2030 年温室气体排放量在 1990 年水平上降低 40%，2050 年排放量在 1990 年基础上减少 80% 以上；2017 年通过的 AB398、AB617 法案提出将加州总量控制与交易体系延长至 2030 年；2018 年州长以行政命令（B-55-18）明确加州将于 2045 年实现碳中和，减排目标逐渐趋严。从总排放量上，尽管近十年一直处于下降趋势，美国在 2019 年总排放量仅次于中国，排名第二。而加州作为美国经济综合实力最强、人口最多的州，排放量自然不低，根据加州空气资源委员会数据，2012 年加州温室气体排放总量（不含碳汇）为 4.59 亿吨二氧化碳当量，在全美各州中位居第二，同时据国际能源网数据统计在能耗强度上，加州仅次于得克萨斯州排名第二，人均能耗排名第四。从排放来源上看，加州碳排放主要来源于交通运输，占比 44% 左右，工业过程的排放占近 1/4，仅次于交通，其碳交易体系覆盖了 75% 左右的碳排放，覆盖率在当前已运营的碳市场中位于第三。同时覆盖的温室气体种类较全，几乎覆盖了《京都议定书》下的温室气体类型。但从覆盖行业范围来看一般，主要包括电力行业、工业、交通业、建筑业。减排效果上，加利福尼亚州空气资源委员会的数据显示，加州从碳市场建立后排放一直处于递减趋势，同时在 2017 年温室气体排放量已略低于 1990 年水平，但这也意味着之后十几年内需要再减排 40%，减排压力依旧存在。

图 21：美国碳排放量变化情况（百万吨二氧化碳）

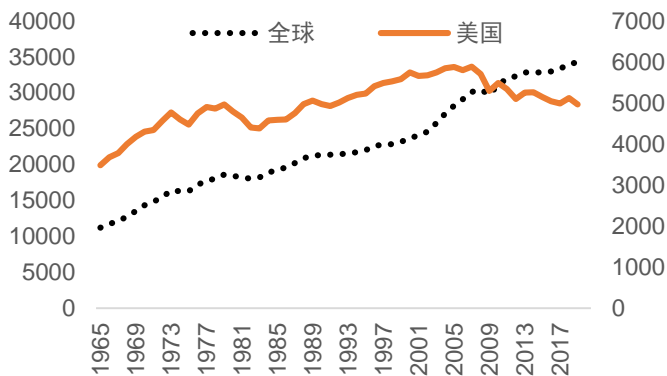
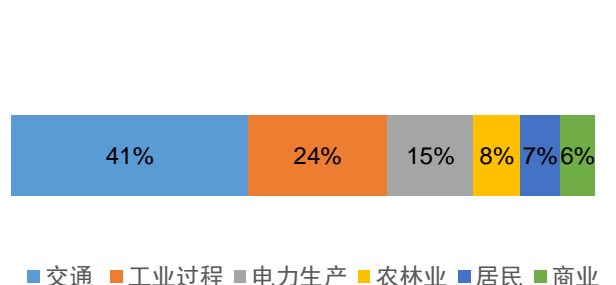


图 22：加州碳排放来源占比



资料来源：英国石油公司 BP，华宝证券研究创新部

资料来源：ICAP，华宝证券研究创新部

尽管加州总量控制体系仅运行了 8 年多，在 WCI 框架下已与魁北克碳交易市场、安大略碳交易市场对接，当前已处于第四阶段。从 2021 年起，加州碳市场迎来以下变化：1) 对碳

价设立了价格上限；2) 抵销机制中对核证碳信用配额的使用有进一步限制，比如使用非加州项目的碳减排量进行抵消的比例受到限制，不得超过抵消总额的 50%，同时使用抵消配额最高比例上限在 2021-2025 年内从原 8%下降为 4%；3) 配额递减速率进一步增加。

表 5：加州碳交易市场发展阶段

	第一阶段	第二阶段	第三阶段	第四阶段
时间	2013-2014	2015-2017	2018-2020	2021-2023
期初配额总量 (MtCO <sub>2e</sub> )	162.8	394.5	358.3	321.1
配额递减速率	1.9%	3.1%	3.3%	4%
配额分配方法	免费分配+标杆法（工业、配电企业等），拍卖（电力生产、交通等） 2020 年约有 58% 配额进行了拍卖			
行业范围	电力、工业、电力进口、化石燃料燃烧固定装置、其他排放源（超过一定阈值）	增加天然气、汽油、柴油、液化石油气供应商（供应能源超过一定阈值），所有的电力进口商	无变化	无变化

资料来源：ICAP，华宝证券研究创新部

加州总量控制与交易计划成功兼顾了碳减排与经济发展两个看似不容的发展目标，这得益于完备的碳交易机制体系以及配套的绿色产业激励政策。2020 年世界资源研究所发布的《美国的新气候经济:美国气候行动的经济效益综合指南》中数据显示，2005-2017 年加州与能源相关的二氧化碳排放减少了 6%，而 GDP 增长了 31%。同时报告中还提到，自加州 2013 年实行总量控制与交易计划以来，加州 GDP 平均每年增长 6.5%，而美国全国 GDP 每年增长 4.5%，同时投资于气候友好项目给经济社会带来的人口健康、气候减排的效益是其成本的五倍。加州总量控制与交易计划成功证明，碳定价机制下的碳减排与经济增长是不矛盾的，主要原因在于加州碳市场法律与机制的完备与相关配套政策的建立。首先，加州碳减排目标一直都通过法律及行政命令进行制定和约束，为碳交易市场的建设打下坚实基础。其次，它有着灵活的配额分配、价格管控机制，对碳市场的稳定运行起到了重要作用。配额分配上，加州为原本已遭受贸易冲击的工业进行免费配额发放、缓解企业减排压力，同时给配电企业（非控排企业）进行免费配额的发放、平抑电价上涨，减弱碳减排对经济发展的负面影响。价格管控上，其包括拍卖最低价限制、政府配额预留策略、政府公开操作策略、价格遏制控制策略等，对碳价稳定起到重要作用。最后，加州在总量控制与交易体系的基础上叠加了绿色产业激励政策，包括可再生能源（太阳能、风能）、低碳能源系统的激励政策，不仅包括强制性激励政策（如对发电清洁化、能耗效率、可再生能源额度等的定量要求），也包括经济激励政策（如加州太阳能计划、政府加大对氢能的投资等，资金一部分来自总量控制及交易计划中通过拍卖碳配额获取到的收入）。

### 3.3.4. 大洋洲：新西兰碳交易体系——大洋洲碳减排的“坚守者”

新西兰碳交易体系历史悠久，是继澳大利亚碳税被废除、澳大利亚全国碳市场计划未按原计划运营后，大洋洲剩下的唯一的强制性碳排放权交易市场。基于《2002 年应对气候变化法》（2001 年通过，并于 2008 年、2011 年、2012 年、2020 年进行过修订）法律框架下的新西兰碳交易体系自 2008 年开始运营，是目前为止是覆盖行业范围最广的碳市场，覆盖了电力、工业、国内航空、交通、建筑、废弃物、林业、农业（当前农业仅需要报告排放数据，不需要履行减排义务）等行业，且纳入控排的门槛较低，总控排气体总量占温室气体总排放

的 51% 左右。新西兰最新承诺，在 2030 年之前将排放量与 2005 年相比减少 30%，并在 2019 年年底将 2050 年碳中和目标纳入《零碳法案》中，具体为非农领域 2050 年实现碳中和，农业领域（生物甲烷）到 2030 年排放量在 2017 年水平上降低 10%，到 2050 年降低 24-47%。尽管较早开始运营碳市场，新西兰的减排效果并不明显。从总量上看，新西兰不属于碳排放大国，但人均排放量较大、高于中国，同时温室气体排放一直处于上升趋势，2019 年排放相比 1990 年增加了 46%。从排放来源上看，新西兰近一半的温室气体排放来源于农业，其中 35% 来源于生物甲烷，主要原因在于新西兰是羊毛与乳制品出口大国。据路透社数据，乳制品出口占其出口总额的 20%，同时新西兰人口近 500 万，牛和羊的存栏量分别为 1000 万头和 2800 万只，这也是新西兰的减排目标将甲烷减排进行单独讨论的原因。

图 23：新西兰碳排放量变化情况（百万吨二氧化碳）

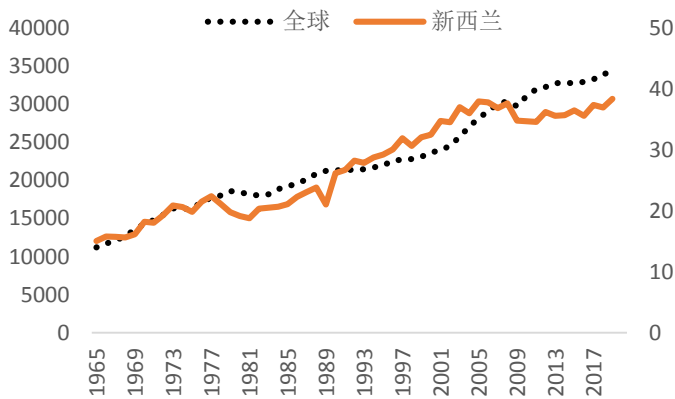
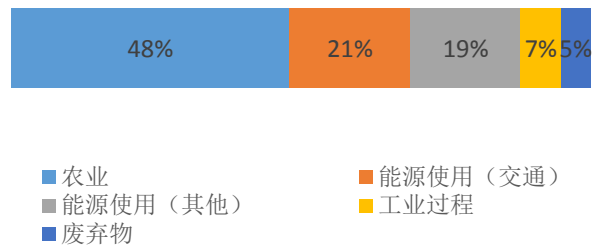


图 24：新西兰碳排放来源占比



资料来源：英国石油公司 BP，华宝证券研究创新部

资料来源：ICAP，华宝证券研究创新部

一直处于“佛系”的新西兰碳交易市场于 2019 年开始进行变革，以改善其机制设计和市场运营，并更好支撑新西兰的减排目标。其一，在碳配额总量上，新西兰碳交易市场最初对国内碳配额总量并未进行限制，2020 年通过的《应对气候变化修正法案》（针对排放权交易改革）首次提出碳配额总量控制（2021-2025 年）。其二，在配额分配方式上，新西兰碳市场以往通过免费分配或固定价格卖出的方式分配初始配额，但在 2021 年 3 月引入拍卖机制，同时政府选择新西兰交易所以及欧洲能源交易所，来开发和运营其一级市场拍卖服务。此外，法案制定了逐渐降低免费分配比例的时间表，将减少对工业部门免费分配的比例，具体为在 2021 年至 2030 年期间以每年 1% 的速度逐步降低，在 2031-2040 年间降低速率增加到 2%，在 2041-2050 年间增加到 3%。其三，在排放大户农业减排上，之前农业仅需报告碳排放数据并未实际履行减排责任，但新法规表明计划于 2025 年将农业排放纳入碳定价机制。其四，在抵消机制上，一开始新西兰碳交易市场对接《京都议定书》下的碳市场且抵消比例并未设置上限，但于 2015 年 6 月后禁止国际碳信用额度的抵消，未来新西兰政府将考虑在一定程度上开启抵消机制并重新规划抵消机制下的规则。

### 3.4. 国内碳交易试点情况总结

我国参与碳排放交易历程可划分为三个阶段：1）第一阶段（2005 年至 2012 年），主要参与国际 CDM 项目；2）第二阶段（2013 年至 2020 年），在北京、上海、天津、重庆、湖北、广东、深圳、福建八省市开展碳排放权交易试点；3）第三阶段（从 2021 年开始），建立了全国碳交易市场，首先纳入电力行业。自 2013 年开始，各试点碳市场陆续开始运营，尽管

中国在试点阶段试点数量较少，但覆盖的碳排放量仅小于欧盟碳交易体系。跨越了中国东、中、西部地区的各试点，本身具备的经济结构特征、资源禀赋大不相同，为全国统一碳市场的建立提供了多层次参照和丰富经验。

**中国碳交易试点在碳排放权交易机制设计上呈现出框架相同、细节存异的特征。**

### 1) 法律基础

**法律基础均缺乏上位法，但立法形式有别。**深圳和北京为地方人大立法形式，深圳人大于2012年10月通过《深圳经济特区碳排放管理若干规定》，北京市人大于2013年12月通过《北京市人民代表大会常务委员会关于北京市在严格控制碳排放总量前提下开展碳排放权交易试点工作的决定》，而上海、广东、天津、湖北和重庆均为通过政府令形式发布管理办法，属于地方政府规章，法律约束力较弱。

### 2) 覆盖范围

**气体范围：**除了重庆外各碳试点均仅纳入了二氧化碳气体，重庆纳入了六种温室气体（二氧化碳、甲烷、氧化亚氮、氢氟碳化物、全氟碳化物、六氟化硫），各地覆盖温室气体排放的比例在40%-70%之间。此外，国内各碳试点均将间接排放纳入了交易机制中的碳排放核算体系，该点与国际碳市场的普遍做法不同，原因在于我国电力分配市场价格主要由政府主导、为不完全碳市场，被纳入碳市场的电力行业无法把成本转移至下游用电企业。因此将企业用电的间接排放计入其实际排放，有助于从消费端进行减排。

**行业范围：**共性上，各试点均纳入了排放量较高、减排空间较大的工业，如电力生产、制造业等。差异上，由于各试点经济结构不同，故纳入碳交易的行业范围有差异，例如深圳、北京、上海等地第三产业占主导地位，因此将交通运输业、服务业、公共管理部门等纳入其中；其次，各试点控排门槛有差异，这也与其经济结构有关，例如深圳、北京工业企业较少且规模有限，故对工业的控排门槛设置低于其他碳试点；最后，与其他碳试点不同，湖北并非先指定行业范围、再设定控排门槛，而是直接通过设置控排门槛的方式判断哪些行业的企业纳入碳交易，即最新要求是在2016-2018年任意一年的能耗达到1万吨标煤/年的企业均纳入碳市场。

**控排企业数量及配额总量：**尽管深圳、北京在企业数量上远高于其他碳试点，但配额总量确是八个碳试点中最少的，可见深圳、北京碳市场单家企业排放较小，配额持有更加分散。

### 3) 配额分配方法

**从免费还是付费角度来看，**当前八大试点中有六家碳试点均可以通过拍卖的方式进行配额的发放，但比例均较低；其次，只有广东碳试点碳配额的拍卖是针对具体行业初始碳配额的分配，其他碳试点设置拍卖的目的均为了政府进行市场调控。**从初始配额分配计算方法来看，**除了重庆碳市场一刀切使用历史排放法外，其他碳试点均针对不同行业或生产过程设置不同的计算方式，例如电力、热力一般均采用了标杆法。其中，广东碳试点更具特色，它对同一行业的不同工业过程进行了详细的拆分，同一行业的不同过程可能使用不同的计算方法。

### 4) 惩罚机制

对于履约期末足额缴纳对应碳配额的企业，**从罚款金额上来看，**天津碳试点无罚款措施，上海和广东碳市场予以金额较为固定的罚款措施，而其他碳试点的罚款措施均与碳价相关，其中北京碳市场罚款力度最大，对其未缴纳的差额按照市场均价的5倍予以处罚。**从补缴措施上来看，**深圳、广东、天津、湖北、福建碳市场均要求未足额履约企业补缴碳配额。其中，深圳碳市场是在主管部门责令限期内，补缴等于超额排放量的配额，若违规企业未按时补缴则再在下一年配额中予以等量扣除，其余四家碳市场则均是在下一年配额中予以双倍扣除。**从其他配套惩罚机制上看，**北京、上海、广东、天津碳市场还明确了未足额履约企业，在补



贴政策或激励政策以及信用记录方面会受到影响。

### 5) 市场调控机制

所有碳试点均会对碳价波动采取一定干预措施。最常见的措施为，当碳价出现波动时，政府通过回购碳配额或出售碳配额的方式进行市场干预，其中深圳碳市场规定了政府具体干预市场时可回购配额的比例上限，北京、湖北、福建碳市场则是明确了当碳价出现何种波动时，政府可以干预市场。另外一种干预市场的措施是交易限制，北京、上海、湖北、重庆碳市场对碳价涨跌幅、交易者头寸或交易量进行了一定控制，以此来稳定碳市场。最后，广东碳市场还通过给配额拍卖价格设定底价的方式，来稳定碳市场。

表 6: 中国碳试点基本情况

试点	启动时间	覆盖行业	企业数量及配额总量	覆盖气体类型及比例	配额分配方法	惩罚机制	市场调控机制
深圳	2013.6	工业：电力、天然气、供水、制造；非工业：大型公共建筑、公共交通	706 (31.45 MtCO <sub>2</sub> , 2015)	CO <sub>2</sub> (40%)	免费分配+标杆法（供水、电力及天然气）；免费分配+历史排放法（其他行业）；拍卖（比例至少为3%，不针对具体行业）	必须补缴等于超额排放量的配额；同时缴纳等于碳市场平均价格3倍乘以超额排放	政府储备：政府预留2%配额，适时进行干预。市场干预：价格波动异常时，政府可以固定价格购买配额，或回购碳配额（比例不得超过10%）。
北京	2013.11	工业：电力、热力、水泥、石化、其他工业；非工业：事业单位、服务业、交通运输业	831 (约50MtCO <sub>2</sub> , 2018)	CO <sub>2</sub> (40%)	免费分配+标杆法（电力行业、新进入者、热力、水泥行）；免费分配+历史排放法/历史强度法（其他行业）；拍卖（一小部分碳配额，不针对具体行业）	对其未缴纳的差额按照市场均价的5倍予以处罚，对银行授信和补贴有影响	市场干预：十天内平均碳价高于150或低于20元，政府买卖配额进行调节。交易限制：碳价涨跌幅上限为20%；对不同交易主体有头寸限制。政府储备：可最高预留5%用于定期或不定期拍卖。
上海	2013.11	工业：电力、钢铁、石化、化工、有色、建材、纺织、造纸、橡胶和化纤；非工业：航空、机场、水运、港口、商场、宾馆、商务办公建筑和铁路站点	313 (158Mt CO <sub>2</sub> , 2019)	CO <sub>2</sub> (57%)	免费分配+标杆法（热电力生产）；免费分配+历史排放法（机场、商业、部分工业）；免费分配+历史强度法（部分工业、航空、港口、航运和水供应商）；拍卖（一小部分碳配额，不针对具体行业）	处以5万元以上10万元以下罚款；纳入企业信用记录，补贴政策受到影响	政府储备：政府预留较小一部分配额，适时进行市场干预。交易限制：一天之内变动幅度超过10%或30%，通过暂时中止交易或控制持有份额干预价格。
广东	2013.12	电力、水泥、钢铁、石化、造纸、民航	245 (465Mt CO <sub>2</sub> , 2019)	CO <sub>2</sub> (70%)	免费/拍卖分配+标杆法/历史强度法/历史排放法（不同方法用于覆盖行业的某些工业过程；电力免费比例为95%，航空为	在下一年度配额中扣除未足额清缴部分2倍配额，并处5万元罚款，对银行授信和补贴	政府储备：政府预留5%的配额，适时进行市场干预。拍卖价格下限：当前定为前三个月配额加权平均价格的90%。

天津	2013.12	电力、热力、钢铁、化工、石化、油气开采、造纸、航空和建筑材料	113 (160-170MtCO <sub>2</sub> , 2014)	CO <sub>2</sub> (50-60%)	100%, 其他为 97%) 免费分配+历史强度法 (热电力、造纸和建筑材料); 免费分配+历史排放法 (其他行业); 不定期拍卖 (一小部分碳配额, 不针对具体行业)	有影响 “责令限期改正”, 并在 3 年内不得享受激励政策; 在下一年度配额中扣除未足额清缴部分 2 倍配额	市场干预: 在碳价波动异常情况下, 政府可以通过拍卖或购买的方式调节。
湖北	2014.2	电力、热力、有色金属、钢铁、化工、水泥、石化、汽车制造、玻璃、陶瓷、供水、化纤、造纸、医药、食品饮料	373 (270Mt CO <sub>2</sub> , 2019)	CO <sub>2</sub> (42%)	免费分配+标杆法 (电力、水泥等); 免费分配+历史排放法 (其他行业)	对其未缴纳的差额按照当年度碳排放配额市场均价的 1-3 倍予以处罚, 同时在下一年度分配的配额中予以双倍扣除	政府储备: 政府预留 8% 的配额, 适时进行市场干预。市场干预: 如果碳价在 20 天的时间范围内六次达到低点或高点, 则采取干预。交易限制: 碳价涨跌幅上限为 10%。
重庆	2014.6	电力、电解铝、铁合金、电石、烧碱、水泥、钢铁	180 (97Mt CO <sub>2</sub> , 2018)	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, HFCs, PFCs, SF <sub>6</sub> (62%)	免费分配+历史排放法	按照清缴期届满前一个月配额平均交易价格的 3 倍予以处罚	交易限制: 一天之内变动幅度超过 10% 或 30%, 采取暂时中止交易或控制持有份额等稳定碳价; 出售额不得超过其年度免费配额的 50%。
福建	2016.9	电力, 石化, 化工, 建材, 钢铁, 有色金属, 造纸, 航空和陶瓷	269 (约 220MtCO <sub>2</sub> , 2019)	CO <sub>2</sub> (60%)	免费分配+标杆法 (电力、水泥、铝等行业); 免费分配+历史排放法 (其他行业); 拍卖 (仅拍卖过一次, 用于市场价格调控)	未能提供足够配额, 接近一年内平均碳价的 1-3 倍缴纳罚款, 不超三万元, 同时在下一年度分配的配额中予以双倍扣除	政府储备: 政府预留 10% 的配额, 适时进行市场干预。市场干预: 当碳价连续十个交易日累积涨幅超过一定比例, 政府进行市场干预。

资料来源: 各大政府网站, 华宝证券研究创新部

跟国际碳市场相比, 我国试点碳价普遍偏低。我国试点碳价历史最高点为 122.97 元/吨 (深圳), 最低点为 1 元/吨 (重庆); 而欧盟 EUA 碳配额现货碳价历史最高点为 47.91 欧元/吨 (折合人民币约 380 元/吨), 最低点为 2.68 欧元/吨 (折合人民币约 22 元/吨)。截止 4 月 29 日, 我国碳试点碳价为 5.53-42.02 元/吨之间 (其中深圳碳市场碳价最低, 为 6.44 元/吨, 北京最高, 为 47.6 元/吨), 而同一天欧盟 EUA 碳配额现货结算价为 47.91 欧元/吨 (折合人民币约 380 元/吨), 为我国碳试点碳价的 9-68 倍。

从整体碳价变化趋势上看, 国内碳试点平均碳价从 2013 年到 2017 年呈下降趋势, 之后到 2020 年有所回升, 除深圳和福建外, 其他碳试点年平均碳价也均表现出这一特点。同时从 2021 年开始, 各试点碳价有趋同趋势, 若剔除碳价低于 10 元/吨的深圳及福建碳市场, 碳价在近 3 个月内基本处于 20-50 元/吨之间波动。

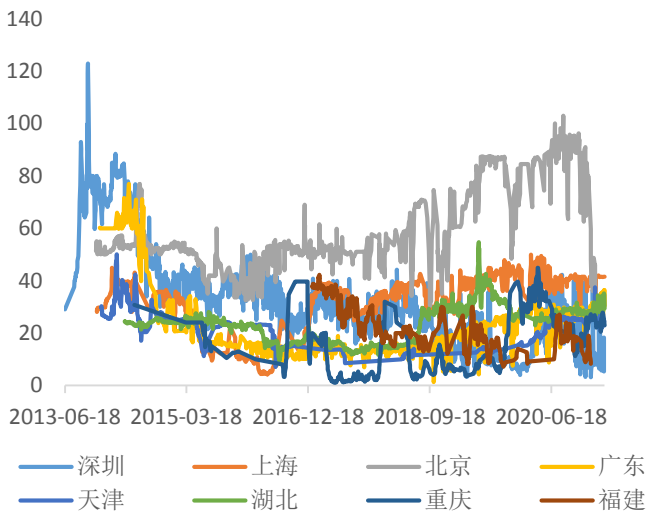
从碳价波动情况上看, 湖北、天津碳价相对稳定, 北京、深圳、广东波动幅度较大。深

圳、广东碳试点在刚开始运营时，碳价波动均非常剧烈，深圳 2013 及 2014 年、广东 2014 年碳价标准差均超过 16，随后几年有所降低；北京碳试点在 2018-2021 年碳价波动有所加剧。

从碳交易量上来看，广东、湖北、深圳交易量处于碳试点前列，截止 2020 年底总交易量分别为 151MtCO<sub>2</sub>、72MtCO<sub>2</sub>、45MtCO<sub>2</sub>；但从碳试点活跃度（总交易量与碳试点配额总量之比）来看，深圳碳试点的活跃度最高，达到了 14%，也就是说 2015 年深圳碳市场初始分配的碳配额中有约 14% 的量在市场上进行了流通，而其他碳市场活跃度则在 10% 及以下。

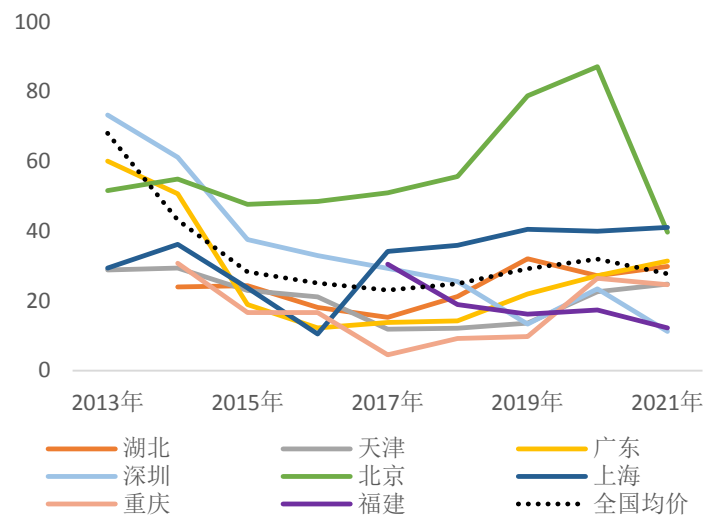
从碳交易额上来看，2020 年碳试点总成交量下降，但总成交额却有提升，首次出现分歧；2020 年除湖北、天津碳交易额有所增长外，其他碳试点受疫情影响均有所下滑。与交易量情况类似，广东、湖北、深圳的碳交易额也排名前列，其中广东的碳交易额远高于其他碳试点。

图 25：中国试点碳价波动情况（日成交均价，单位：元）



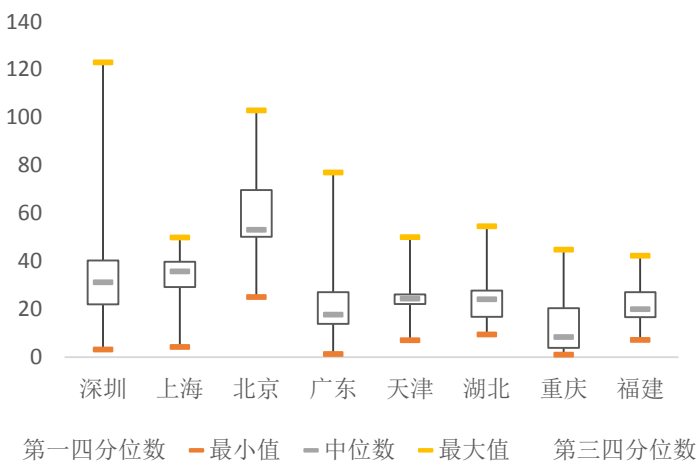
资料来源：Wind，华宝证券研究创新部

图 26：中国试点碳价波动情况（年均价，单位：元）



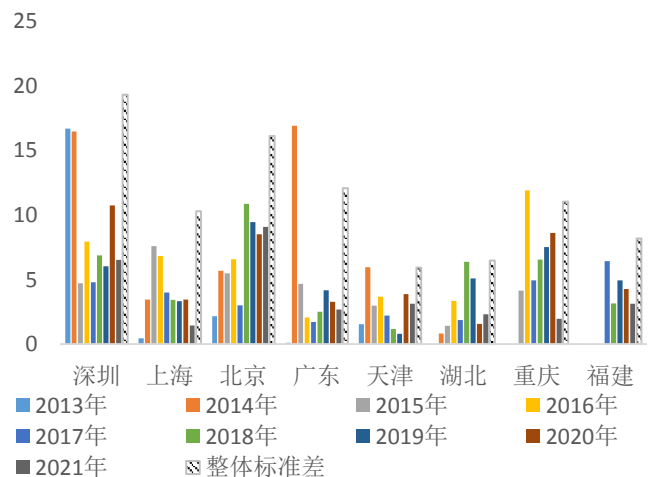
资料来源：Wind，华宝证券研究创新部

图 27：中国试点日成交均价箱线图（单位：元）



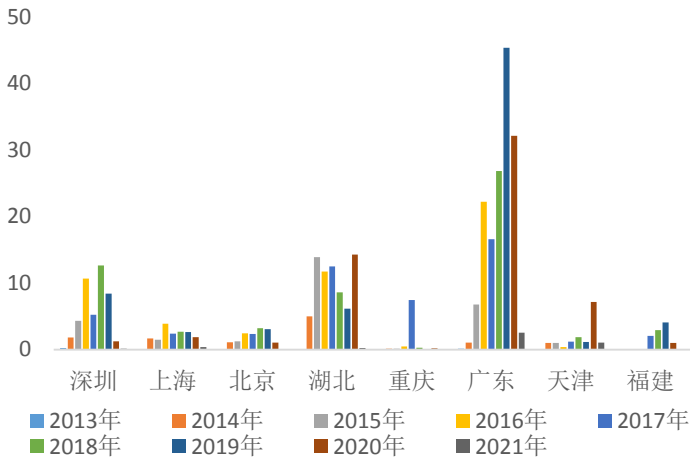
资料来源：Wind，华宝证券研究创新部

图 28：中国试点日成交均价标准差



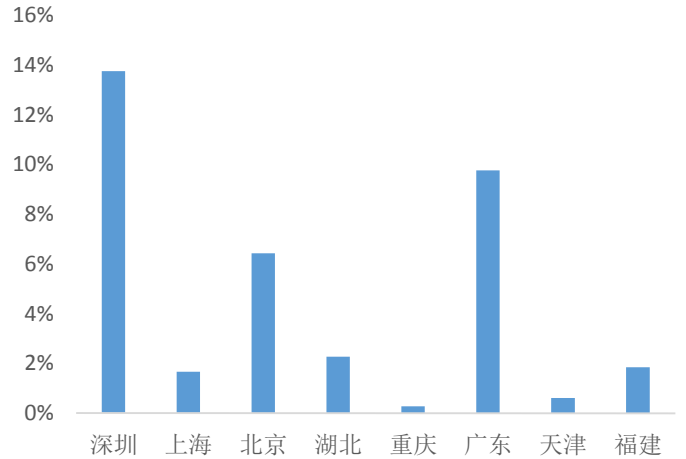
资料来源：Wind，华宝证券研究创新部

图 29：中国试点碳交易量情况（单位：百万吨）



资料来源：Wind，华宝证券研究创新部

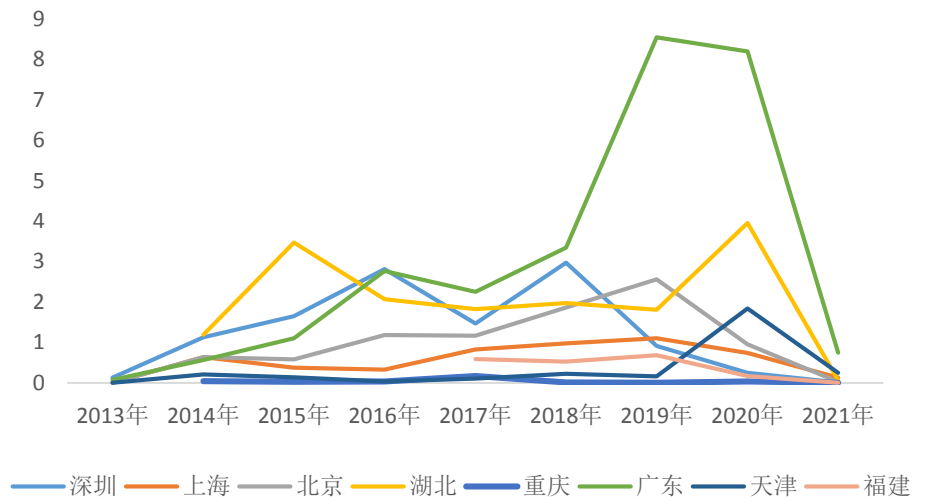
图 30：中国试点碳交易活跃度（%）



资料来源：Wind，ICAP，华宝证券研究创新部

\*其中天津为 2014 年数据、深圳为 2015 年数据、北京重庆为 2018 年数据，其他为 2019 年数据

图 31：中国试点碳交易额情况（单位：亿元）



资料来源：Wind，华宝证券研究创新部

## 4. 中国全国统一碳市场发展情况

全国统一碳市场建设在 2020 年下半年步入快车道。2014 年，国家发改委发布《碳排放权交易管理暂行方法》，首次从国家层面对全国统一的碳市场总体框架进行了明确。2017 年 12 月，国家发改委发布《全国碳排放权交易市场建设方案（发电行业）》，标志全国碳市场开启建设。2020 年 12 月 25 日，生态环境部正式公布《碳排放权交易管理办法（试行）》，对机构设置进行明确规定，并印发配套配额分配方案以及重点排放单位名单，仅针对电力行业，中国统一碳市场第一个履约周期正式启动，中国碳交易从试点走向全国统一。2021 年 3 月 29 日，生态环境部印发《企业温室气体排放报告核查指南（试行）》和《关于加强企业温室气体排放报告管理相关工作的通知》，包括两个附件《附件 1 覆盖行业及代码》和《附件 2 企业温室气体排放核算方法与报告指南发电设施》，前者规范和指导地方省级生态环境主管部门组织开展重点排放单位温室气体排放报告核查工作，后者则对第一个履约周期的温室气体排放数据的上报、核查、履约等的时间节点进行规定，以及对温室气体排放核算和报告标准技

术体系进行统一。2021年3月30日，生态环境部发布《碳排放权交易管理暂行条例（草案修改稿）》（征求意见稿），对全国统一碳市场框架进行了全面、系统的规定。

从碳交易市场构建的十五个要素来看，全国统一碳市场目前的建设情况如下。

- **法律基础：**基础规则当前主要有《碳排放权交易管理暂行条例（草案修改稿）》（征求意见稿）、《全国碳排放权交易管理办法（试行）》，执行细则包括总则《全国碳排放权交易登记交易结算管理办法（试行）》（征求意见稿）、登记细则《全国碳排放权登记管理规则》（征求意见稿）、交易细则《全国碳排放权交易管理规则》（征求意见稿）、结算细则《全国碳排放权结算管理规则》（征求意见稿）、自愿减排细则《温室气体资源减排交易管理暂行办法》（2012-6）、MRV相关细则《企业温室气体排放报告核查指南（试行）》、《企业温室气体排放核算方法与报告指南发电设施》。
- **基础框架设计：**体系排放上限自下而上进行统计。以《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）》为依据，自下而上使用该方案中拟定的单位产出碳排放参数，对纳入配额管理的生产机组所产生的碳排放进行计算，通过企业上报当地政府，再层层上报给国家生态环境部，最终加总确定体系碳排放上限。**体系覆盖范围**当前仅覆盖发电行业，未来按照成熟一个纳入一个的原则，逐步纳入钢铁、有色、石化、化工、建材、造纸、航空等其他行业。企业层面，除了要求属于全国碳排放权交易市场覆盖行业外，要求年度温室气体排放量达到2.6万吨二氧化碳当量；温室气体层面，当前仅纳入二氧化碳。**配额初始分配**的原则为政府一级市场免费分配+行业基准法，基于历史产量数据、设定差异性单位碳排放量参数，计算生产机组的初始碳配额。配额初始分配的流程为，各省根据2018年数据先进行预分配，待体系碳排放上限确定后，通过多退少补原则进行调整。**MRV机制**中的报告层面，省级生态环境主管部门组织重点排放单位，按时间节点统一通过环境信息平台（碳排放数据直报系统，依托全国排污许可证管理信息平台而建）进行温室气体排放数据填报工作，按计划发电企业上报工作应于2021年4月30日之前完成；**MRV机制**中的监测层面，当前对发电行业排放的获取数据的顺序、数据精度及频次、实测依据标准、监测设备等进行了详细规定；**MRV机制**中的核查层面，对核查程序、核查要点、信息公开等均有明确规定，核查主体可以是省级生态环境主管部门及其直属机构，也可是政府通过采购委托的技术服务机构，同时尽管第一年需要对控排企业进行现场核查，但之后并非所有控排企业均会受到现场核查。**履约机制**即重点排放单位上缴的碳排放配额，应大于或等于省级生态环境主管部门核查确认的其上一年度温室气体实际排放量。**履约期与交易期的设计**，当前全国碳市场首个履约周期截止到2021年12月31日，交易期目前没有明确设定。
- **相关机构安排：**碳交易有关的系统主要有六个，包括碳排放数据直报系统、碳排放权注册登记系统、碳排放权交易系统、碳排放权交易结算系统、碳衍生品交易所系统、全国温室气体自愿减排管理和交易中心。其中，**碳排放数据直报系统**是重点排放单位上报排放数据、管理部门对排放数据进行分析管理的系统，实行全国统一、分级管理，当前已上线使用。**碳排放权注册登记与结算系统、碳排放权交易系统**分别由湖北省和上海市牵头建设，其他省市共同参与。**全国温室气体自愿减排管理和交易中心**则由北京绿色交易所将筹备，主要用于自愿减排项目的管理和交易。**碳衍生品交易所系统**当前还未正式明确。**市场监管方面**，《碳排放权交易管理暂行条例（草案修改稿）》（征求意见稿）中仅明确“国务院生态环境主管部门会同国务院市场监督管理部门、中国人民银行和国务院证券监督管理机构、国务院银行业监督管理机构，对全国碳排放权注册登记机构和全国碳排放权交易机构进行监督管理”，尚未进行详细规定。**金融机构及个人**未来可以参与碳市场，但具体时间尚未明确。
- **调控政策：**价格调控机制尚未明确。**税费制度方面**，2019年财政部专门对碳排放权

交易的会计处理印发了规定,但碳排放权的法律属性(例如碳排放权是一种资产等)仍然需要进一步确定。**排放配额是否可以存储或预借**当前尚无定论。**链接与抵消机制的设计**。**链接机制**主要为碳试点与全国统一碳市场之间的链接,当前仅说明不再建立新的碳试点,原试点会逐步纳入全国碳市场,但具体步骤和方法并未明确。**抵消机制**,《碳排放权交易管理暂行条例(草案修改稿)》(征求意见稿)中提到鼓励实施可再生能源、林业碳汇、甲烷利用等项目申请核证自愿减排量,但未明确重点排放企业可使用的自愿减排量的抵消上限;《全国碳排放权交易管理办法(试行)》则明确重点排放单位每年可以抵销的比例不得超过应清缴碳排放配额的5%。此外,温室气体削减排放量的核证及登记的具体办法及技术规范均尚未明确。

## 5. 中国 CCER 发展概况

### 5.1. 全球碳抵消机制概况

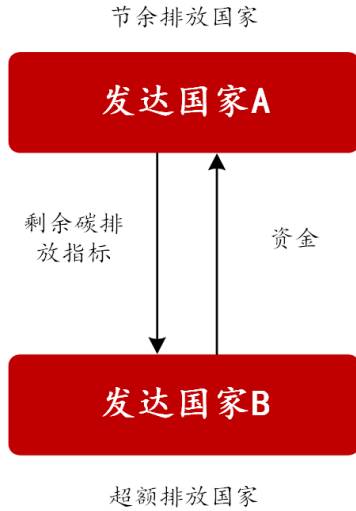
#### 5.1.1. 碳抵消机制

面对日益严峻的环境气候问题,人们逐步意识到人类活动对于气候变化的重大影响。基于此,全球应对气候变化谈判孕育而生,考虑到各国经济发展水平、发展阶段及人均碳排放等的差异,《联合国气候变化框架公约》制定了“共同但有区别的责任原则”。在该原则下,1997年12月11日,在日本京都召开的联合国气候变化会议正式通过《京都议定书》,将参与国分为附件一所列缔约方国家和非附件一缔约方国家,附件一所列缔约方国家主要以发达国家为主,该国家应保证其人为二氧化碳当量排放总量不超过议定书所列的量的限制。而对于非附件一缔约方国家而言,则无强制性减排目标要求。

于此同时,《京都议定书》提出三种灵活的碳抵消机制,推动附件一及非附件一国家共同参与碳减排活动来应对环境变化。国际性碳抵消机制主要是由国际气候条约制约的机制,通常由国际机构管理,主要包括国际排放贸易机制(IET)、联合履约机制(JI)和清洁发展机制(CDM)。

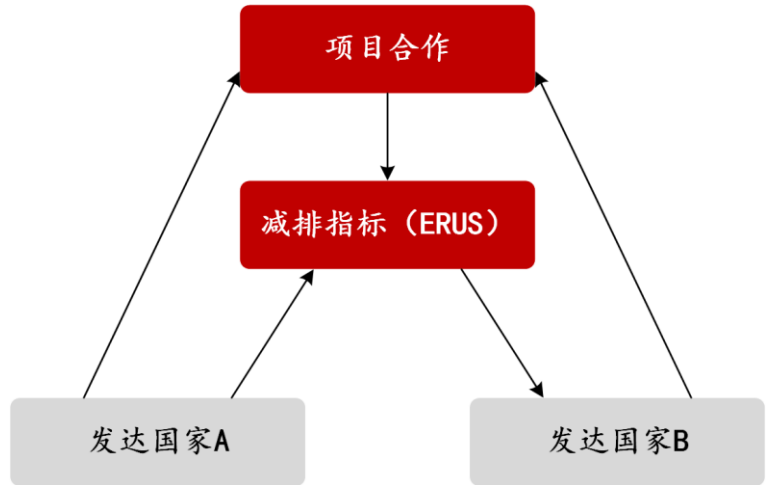
- **国际排放贸易机制(IET)**: 该机制主要存在于发达国家之间,节余排放的发达国家将其超额完成减排义务的指标以贸易的方式转让给未能完成减排义务的发达国家,并同时从转让方的允许排放限额上扣减相应的转让额度。
- **联合履行机制(JI)**: 发达国家之间通过项目级的合作,其所实现的减排单位(简称“ERU”),可以转让给另一发达国家缔约方,但是同时必须在转让方的分配额上扣减相应的额度。
- **清洁发展机制(CDM)**: 发达国家通过提供资金和技术支持等方式,与发展中国家开展项目级的合作,发展中国家通过实施减排项目所实现的“经核证的减排量”(简称“CER”),用于发达国家缔约方抵消等量的碳排放量,从而完成在议定书第三条下的承诺。

图 32: IET 机制



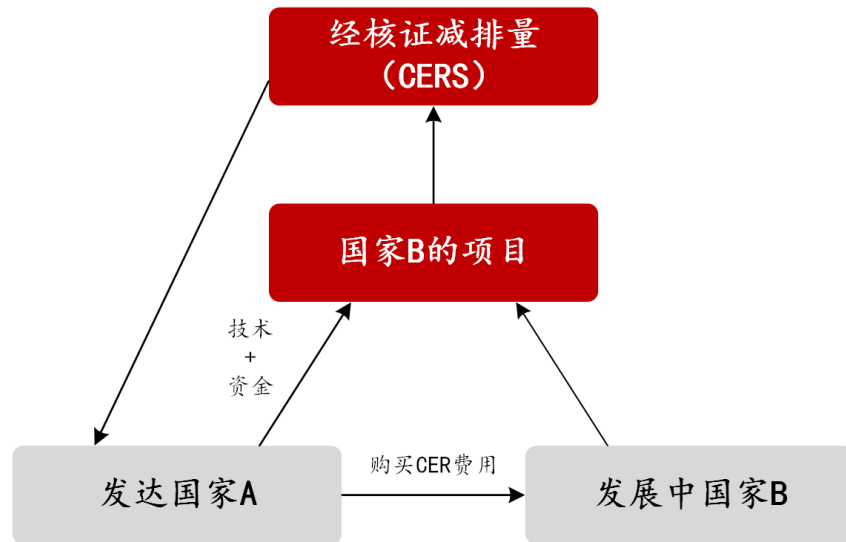
资料来源: 中国碳排放交易网, 华宝证券研究创新部

图 33: JI 机制



资料来源: 中国碳排放交易网, 华宝证券研究创新部

图 34: CDM 机制



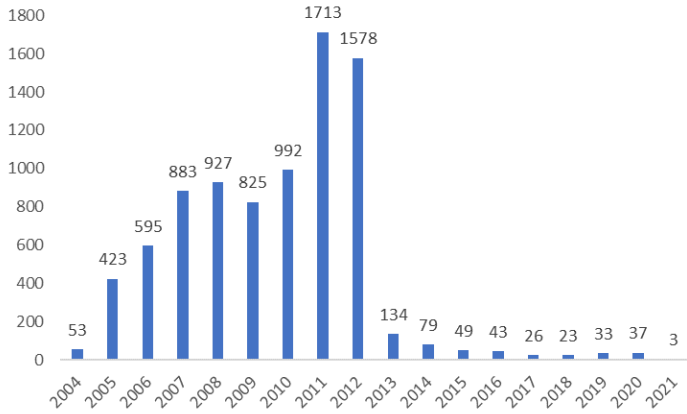
资料来源: 中国碳排放交易网, 华宝证券研究创新部

### 5.1.2. 全球 CDM 项目概况: CDM 项目聚焦可再生能源领域, 中国占据全球首位

根据联合国环境规划署数据, 截至 2021 年 4 月 1 日, 除去撤回项目 65 个, EB 拒绝项目 280 个, DOEs 否定、终止项目分别 279、2379 个外, 全球注册备案 CDM 项目数共计 8415 个, 其中, 处于验证阶段项目 558 个, 申请审查中项目 4 个, 已登记未发放 CERs 项目 4582 个, 已登记已发放 CERs 项目 3271 个。从注册时间来看, 2004-2012 年, 全球 CDM 项目处于高速发展期, 9 年注册备案项目 7989 个, 占比近 95%, 2013 年后, 欧盟碳排放交易体系进入第三阶段, 明确可抵消的 CERs 需来自最不发达国家, 全球最大碳排放体系对抵消机制的限制使得注册 CDM 项目数急剧减少。

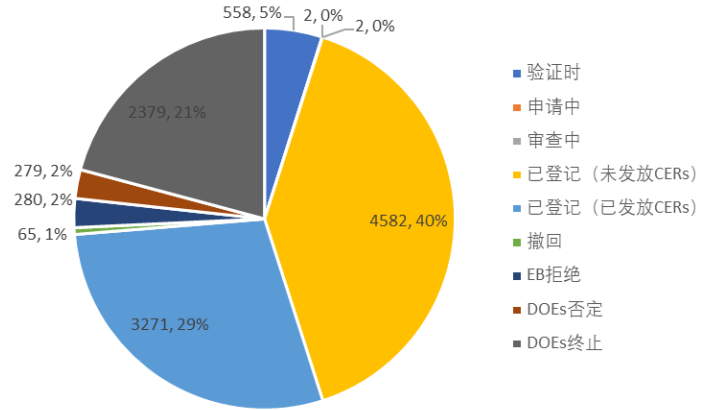
CDM 项目聚焦于可再生能源领域, 中国占据全球首位。从项目类型来看, 截至 2021 年 4 月 1 日, 已注册备案的项目主要集中于风能、水力、生物质能、避免甲烷排放、太阳能等领域, 前五大类型共计 6645 个, 占比达 79%。从项目分布来看, CDM 注册备案项目主要集中于亚洲、太平洋地区、拉丁美洲等地, 占比达 94.6%, 其中, 中国项目数 3861 个, 占比达 45.9%, 位居全球首位。

图 35: 全球 CDM 项目注册备案数



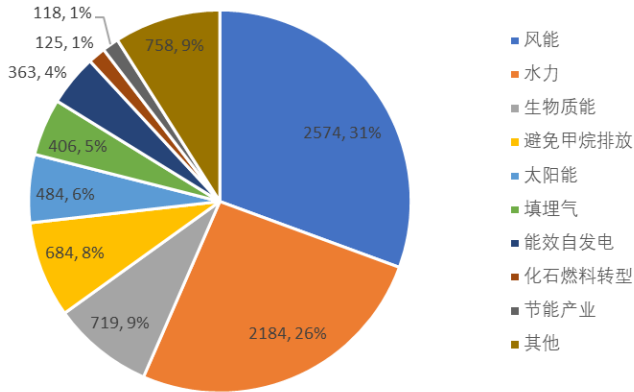
资料来源: 联合国环境规划署, 华宝证券研究创新部

图 36: 全球 CDM 项目进程



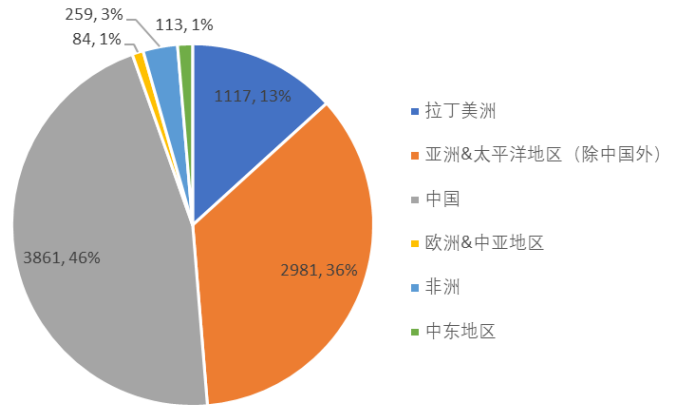
资料来源: 联合国环境规划署, 华宝证券研究创新部

图 37: 全球 CDM 项目类型占比



资料来源: 联合国环境规划署, 华宝证券研究创新部

图 38: 各地区 CDM 项目数



资料来源: 联合国环境规划署, 华宝证券研究创新部

## 5.2. 我国碳抵消机制发展情况

我国参与碳排放交易历程大体可划分为三个阶段, 整体而言, 主要采取先参与国际碳交易体系, 后开展国内区域试点, 进而推进全国碳排放市场体系建设。

- **第一阶段: CDM 项目阶段。**从 2005 年至 2012 年, 主要参与国际 CDM 项目;
- **第二阶段: 碳交易试点阶段。**从 2013 年至 2020 年, 在北京、上海、天津、重庆、湖北、广东、深圳、福建、四川等省市开展碳排放权交易试点, CCER 在试点地区参与交易;
- **第三阶段: 全国碳交易市场阶段。**从 2021 年开始建立全国碳交易市场, CCER 申请有望重启。



图 39：我国 CCER 碳交易市场发展历程



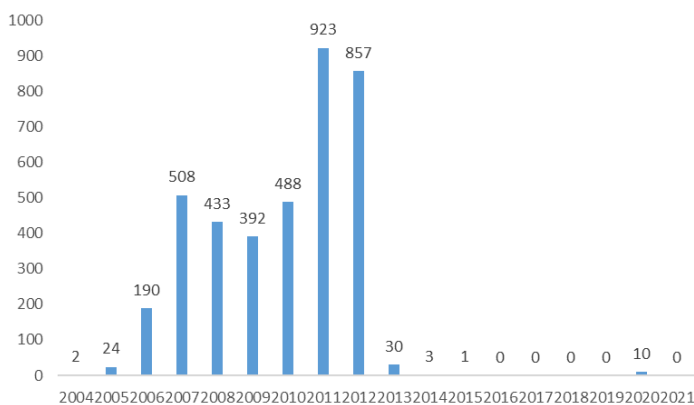
资料来源：各大政府网站，华宝证券研究创新部

### 5.2.1. 第一阶段：CDM 项目阶段

2005年6月26日，联合国CDN管理委员会注册了我国第一个风力发电项目——内蒙古辉腾锡勒风电场项目，标志着我国CDM风力发电项目开发的开端。截至2021年4月1日，我国CDM已注册备案项目数量达3861个，从注册时间来看，2006-2012年，我国CDM项目处于高速发展期，7年注册备案项目3791个，占比达98%，2013年后CDM注册备案项目速度放缓，其主要原因在于欧盟碳排放体系对CDM项目抵消进行限制，致使占比最高的中国地区CDM项目急剧减少。

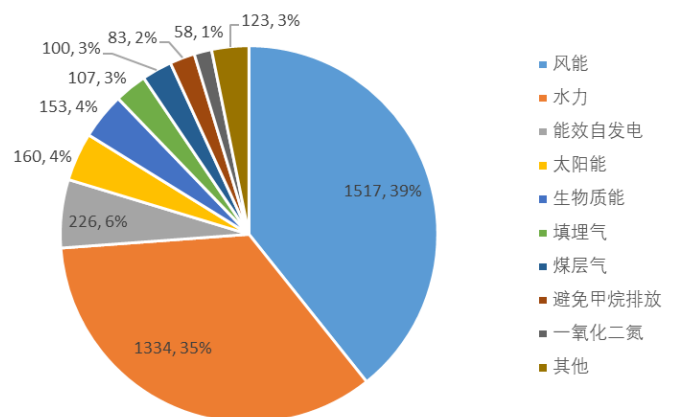
从项目所在地区来看，项目主要集中于四川、云南、内蒙古、甘肃及山东等地区，前五省份合计1521个，占比39%。从项目类型来看，已注册备案的CDM项目主要集中于风能、水力等领域，两者项目达2851个，占比达73.84%。

图 40：我国 CDM 项目注册备案数



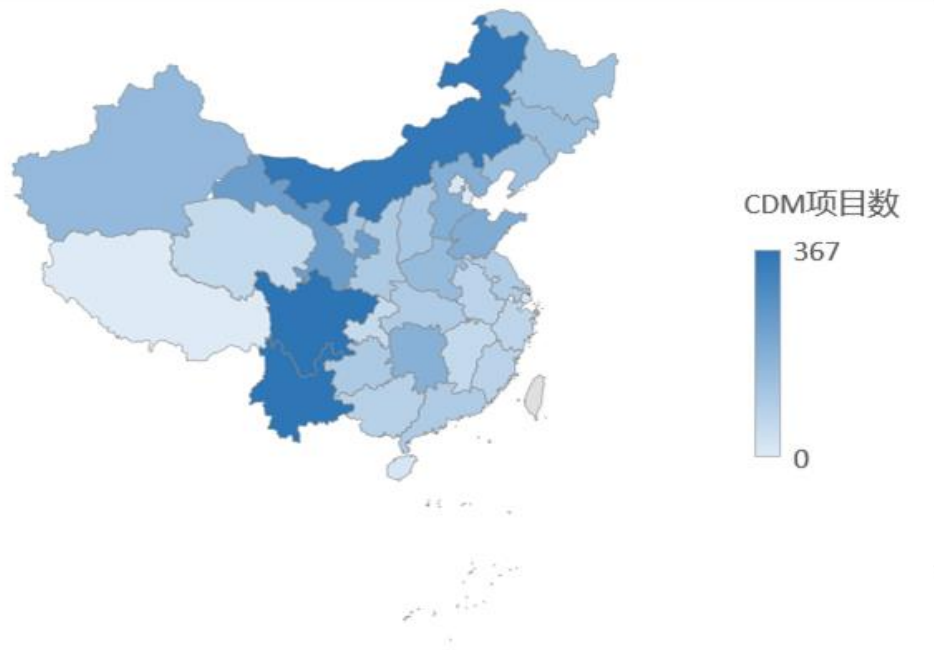
资料来源：联合国环境规划署，华宝证券研究创新部

图 41：我国 CDM 项目类型占比



资料来源：联合国环境规划署，华宝证券研究创新部

图 42：我国各地区 CDM 项目数



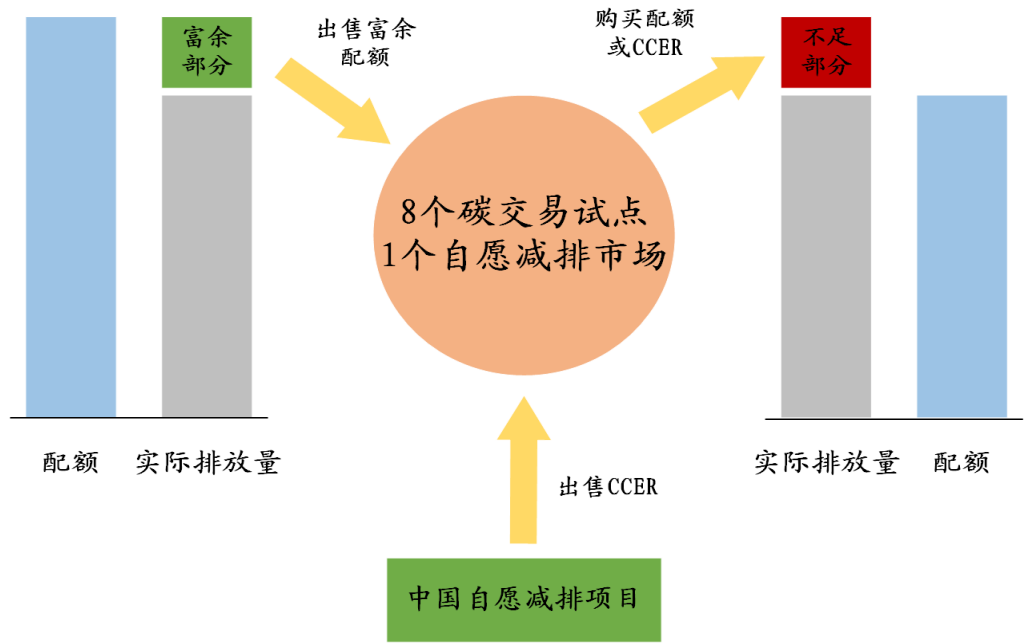
资料来源：联合国环境规划署，华宝证券研究创新部

### 5.2.2. 第二阶段：碳交易试点阶段

2013 年起，受制于欧盟对 CDM 项目的限制，国内 CDM 项目数急剧下降，该背景下国内开启着手建立碳交易市场体系——碳排放交易试点市场（ETS）+ 自愿核证减排机制（CCER）。具体来看，我国借鉴欧盟碳交易机制（EU-ETS）在北京、天津、上海、湖北、广东、深圳、重庆、福建、四川九个省市率先开启区域碳排放交易试点，于此同时，我国借鉴《京都议定书》中的碳抵消机制清洁发展发展机制（CDM）搭建适用于国内的自愿核证减排机制（CCER）。

CCER 项目在很大程度上与 CDM 项目相似。CCER 国家核证自愿减排量指根据发改委发布的《温室气体自愿减排交易管理暂行办法》的规定，经其备案并在国家注册登记系统中登记的温室气体自愿减排量。超额排放企业可通过在碳交易市场上购买 CCERs 抵消碳排放超额部分。

图 43: 碳交易市场基本原理



资料来源：华宝证券研究创新部

各试点实行不同抵消机制，抵消比例 5%-10%之间。各试点均以 CCER 作为碳排放抵消指标，但抵消比例不同。北京、上海试点 CCER 抵消使用比例不得超过当年核发配额量的 5%；天津试点抵消使用比例不超过当年实际排放量的 10%；深圳、湖北试点抵消使用比例不超过配额量的 10%；广东的 CCER 抵消使用比例不超过企业上年度实际排放量的 10%；重庆抵消使用比例不超过审定排放量的 8%。

表 7: 各碳交易试点 CCER 抵消政策

试点	CCER 抵消比例	CCER 地域项目	CCER 项目类型限制	CCER 项目或减排时间限制
深圳	不得超出当年核发配额量的 10%	指定了风力发电、太阳能发电以及垃圾焚烧发电项目的省份；优先和本市签署碳交易合作协议的省份和地区；农林项目不受地区限制	可再生能源和新能源发电项目、清洁交通减排项目、海洋固碳减排项目、林业碳汇项目、农业减排项目	-
北京	不得超出当年核发配额量的 5%	50%以上应为本地项目；优选津、冀等与本市签署应对气候变化、生态建设、大气污染防治等协议地区	非来自氢氟碳化物、全氟化碳、氧化亚氮、六氟化硫气体项目及水电项目；非来自本市行政辖区内重点排放单位固定设施项目	2013年1月1日后实际产生的减排量
上海	不得超出当年核发配额量的 5%	-	非来自本市试点企业排放边界范围内的国家核证自愿减排量	2013年1月1日后实际产生的减排量
广东	不得超出当年核发配额量的 10%	70%以上的 CCER 来源于广东省内项目	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> 减排项目占项目减排量 50%以上；水电项目以及化石能源的发电、供热和余能利用项目除外	-
天津	不得超出当年核发配额量的 10%	优选京、津、冀地区	仅来自二氧化碳气体项目，且水电项目除外	2013年1月1日后实际产生的减排量

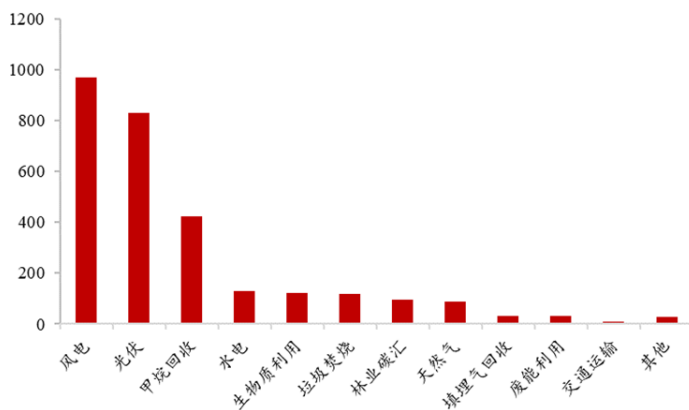
湖北	不得超出当年核发配额量的10%	湖北省内项目;或与湖北省签署了碳市场合作协议的省市项目	非大中型水电类项目;鼓励优先使用农林类项目	已备案减排量100%可用于抵消;未备案减排量按不高于项目有效计入期内减排量60%的比例用于抵消
重庆	不得超出当年核发配额量的8%	-	非水电项目	2010年12月31日后投入运行,碳汇项目不受此限制

资料来源:各大政府网站,华宝证券研究创新部

**发改委已发布 200 个 CCER 相关方法学。**自愿减排项目需满足国家规定的项目类别,同时符合发改委经过备案的方法学。2013-2016 年,发改委已自愿减排交易信息平台上在先后发布 12 批温室气体自愿减排方法学备案清单,具体来看,由联合国清洁发展机制(CDM)方法学转化 174 个,新开发 26 个;常规方法学 107 个,小型项目方法学 86 个,农林项目方法学 5 个。

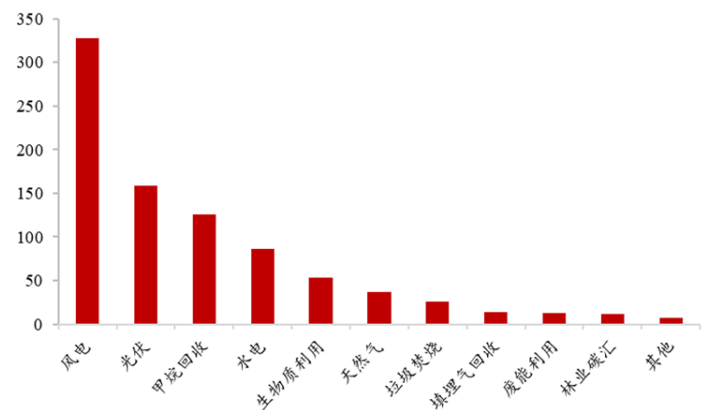
**已发布 CCER 审定项目 2871 个、备案项目 861 个。**通过对中国自愿减排交易信息平台相关数据进行统计,2012-2017 年共发布 CCER 审定项目 2871 个,备案项目 861 个,主要包含风电、光伏、甲烷回收、水电、生物质能利用、垃圾焚烧等领域。

图 44: 我国 CCER 审定项目行业分布情况



资料来源:中国自愿减排交易信息平台,华宝证券研究创新部

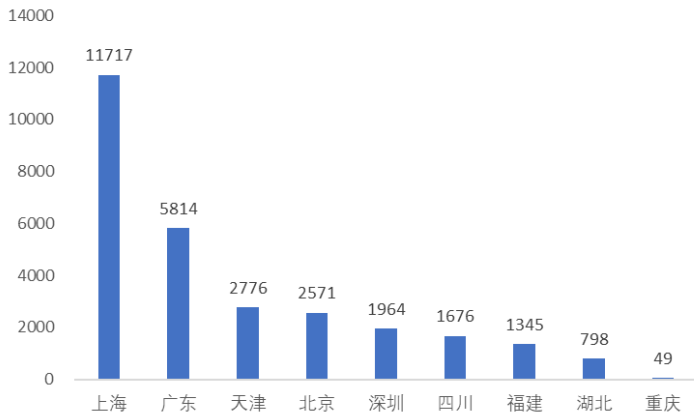
图 45: 我国 CCER 审定项目行业分布情况



资料来源:中国自愿减排交易信息平台,华宝证券研究创新部

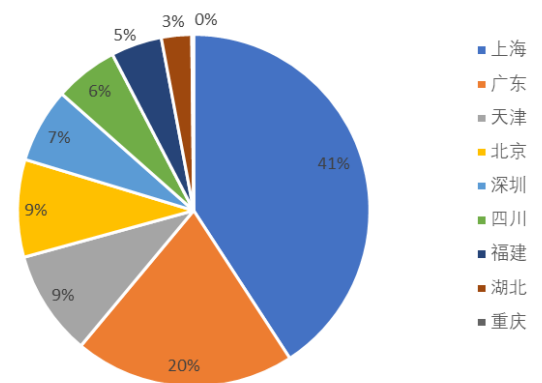
**上海、广东 CCER 累计成交量领先,占比超 60%。**截至 2021 年 4 月 23 日,中国碳市场 CCER 累计成交 2.87 亿吨,上海、广东 CCER 成交量领先,上海市场累计成交量 1.17 亿吨,占全国累计成交量的 41%,广东市场累计成交量 5814 万吨,占比 20%左右,北京、天津累计成交量均在 2500 万吨左右,占比分别为 9%左右,深圳、四川、附件见累计成交量位于 1300-2000 万吨之间,占比约为 5%-7%,湖北、重庆成交量较低,占比不足 5%。

图 46: 我国各试点 CCER 项目累计成交量 (单位: 万吨)



资料来源: 各大碳交易所, 华宝证券研究创新部

图 47: 我国各试点 CCER 项目累计成交量占比



资料来源: 中国自愿减排交易信息平台, 华宝证券研究创新部

### 5.2.3. 第三阶段: 全国碳交易市场阶段

取消了核证减排抵消比例的量化指标。2021 年 3 月, 生态环境部发布《碳排放权交易管理暂行条例(草案修改稿)》(征求意见稿)(简称“暂行条例”), 本次暂行条例明确提出重点排放单位可以购买经过核证并登记的温室气体削减排放量, 用于抵销其一定比例的碳排放配额清缴。相比而言, 2021 年 1 月发布的《碳排放权交易管理办法(试行)》(简称“管理办法”)明确抵消比例为 5%。暂行条例没有明确的量化为增加核证减排量抵消碳排放配额创造了空间, 放宽了实施可再生能源、林业碳汇、甲烷利用等项目来实施碳减排。

重新纳入自愿减排核证机制。暂行条例指出可再生能源、林业碳汇、甲烷利用等项目的实施单位可以申请国务院生态环境主管部门组织对其项目产生的温室气体削减排放量进行核证。2017 年 3 月, 由于温室气体自愿减排交易量小、个别项目不够规范等问题, 发改委暂缓受理温室气体自愿减排交易方法学、项目、减排量、审定与核证机构、交易机构备案申请。暂行条例重新纳入自愿减排核证机制, 温室气体自愿减排交易管理办法有望修订, 相关方法学、项目等将重新开启申请审核, 为后续全国碳交易市场提供有效补充。

图 48: CCER 相关政策



资料来源: 各大政府网站, 华宝证券研究创新部

## 6. 我国碳交易发展趋势及市场空间

全国碳交易市场顶层架构及机制仍需进一步完善。目前我国碳交易市场的建设仍处于起步阶段，随着 2021 年 6 月底全国性碳交易市场开启后，未来相关政策及交易机制等将进一步完善空间。具体来看：

- 全国碳交易市场开启，地方试点逐步退出。**《碳排放权交易管理暂行条例（草案修改稿）》指出，不再建设地方碳排放权交易市场，已经存在的地方碳排放权交易市场应当逐步纳入全国碳排放权交易市场。纳入全国碳排放权交易市场的重点排放单位，不再参与地方相同温室气体种类和相同行业的碳排放权交易市场。短期来看，全国及地方碳交易市场将共存，随着全国性碳交易市场的建立和逐步完善，地方性碳交易市场所在行业及相关企业将逐步纳入全国碳交易市场，地方碳交易试点稳步退出。
- 全国碳交易市场政策会逐渐趋严。**当前政策较为温和，例如《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）》中对于重大污染源的控排力度不强（缺口较大的企业，排放超额 20% 的部分免费）、对于使用天然气进行生产的企业有优惠措施（燃气发电机组排放超额部分免费，但多余碳配额不可卖出），对电厂进行一定程度的减负，目的是为了企业有过渡期。但从国外碳市场发展经验来看，碳交易政策会逐渐趋严。
- 纳入行业由电力行业逐步拓展至所有高排放行业。**根据生态环境部于 2021 年 1 月发布的《碳排放权交易管理办法（试行）》，全国碳市场交易首批仅纳入 2225 家发电行业，在未来我国碳市场建设逐渐成熟的情况下，将最终覆盖发电、石化、化工、建材、钢铁、有色金属、造纸和国内民用航空等八大行业。
- 碳排放配额由免费分配为主逐步向提高有偿分配比例过渡。**《碳排放权交易管理办法（试行）》指出，碳排放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。参考欧盟碳交易体系，其一级市场中碳配额分配方式从第一阶段的免费分配过渡到 50% 以上拍卖，并计划 2027 年实现全部配额的有偿拍卖分配。从国内区域试点来看，我国八大试点中有六个地区的碳试点均可以通过拍卖的方式进行配额的发放，但是比例均较低。未来在配额的分配方式上，我国初期仍以免费分配为主，参照欧盟等成熟碳交易市场的经验，未来将逐步提高有偿分配的比例，充分利用碳市场的调节机制，推动碳配额的有效配置。
- 碳抵消机制有望重启。**2017 年由于温室气体自愿减排交易量小、个别项目不够规范等问题，发改委暂缓受理温室气体自愿减排交易方法学、项目、减排量、审定与核证机构、交易机构备案申请。《碳排放权交易管理暂行条例（草案修改稿）》指出，可再生能源、林业碳汇、甲烷利用等项目的实施单位可以申请国务院生态环境主管部门组织对其项目产生的温室气体削减排放量进行核证；重点排放单位可以购买经过核证并登记的温室气体削减排放量，用于抵销其一定比例的碳排放配额清缴。一方面，随着全国碳交易市场的完善，CCER 相关方法学、项目等将重新开启申请审核，另一方面，随着未来碳市场的发展，有望放宽实施可再生能源、林业碳汇、甲烷利用等项目来实施碳减排，通过增大抵消比例扩大减排量市场。
- 碳金融市场逐步完善。**目前我国碳金融市场发展仍处于初期水平，碳交易仍以现货交易为主，碳债券、碳期权、碳质押等产品仍处于地区试点阶段，参考欧盟等成熟碳交易体系，其交易产品以期货、期权等衍生品为主，未来随着我国碳市场的建立和发展，相关碳金融衍生产品将逐步完善。
- 碳市场空间规模：“十二五”至“十三五”期间，中国碳交易市场属于培育期，“十四五”将步入正式运行期。**全国碳市场启动元年（2021 年），如果仅考虑现货交易，

按照试点区域约 5%-10%的配额进入平台交易,全国碳市场启动后交易规模可达 2-4 亿吨,假设全国碳市场碳价在 20-30 元/吨,碳交易市值空间将达到 40-120 亿元/年之间;如果未来在交易品种和机制上有所突破,交易规模还有较大提升空间,期货市场规模在 400-3600 亿元/年之间。

表 8: 全国碳交易市场现状及未来展望

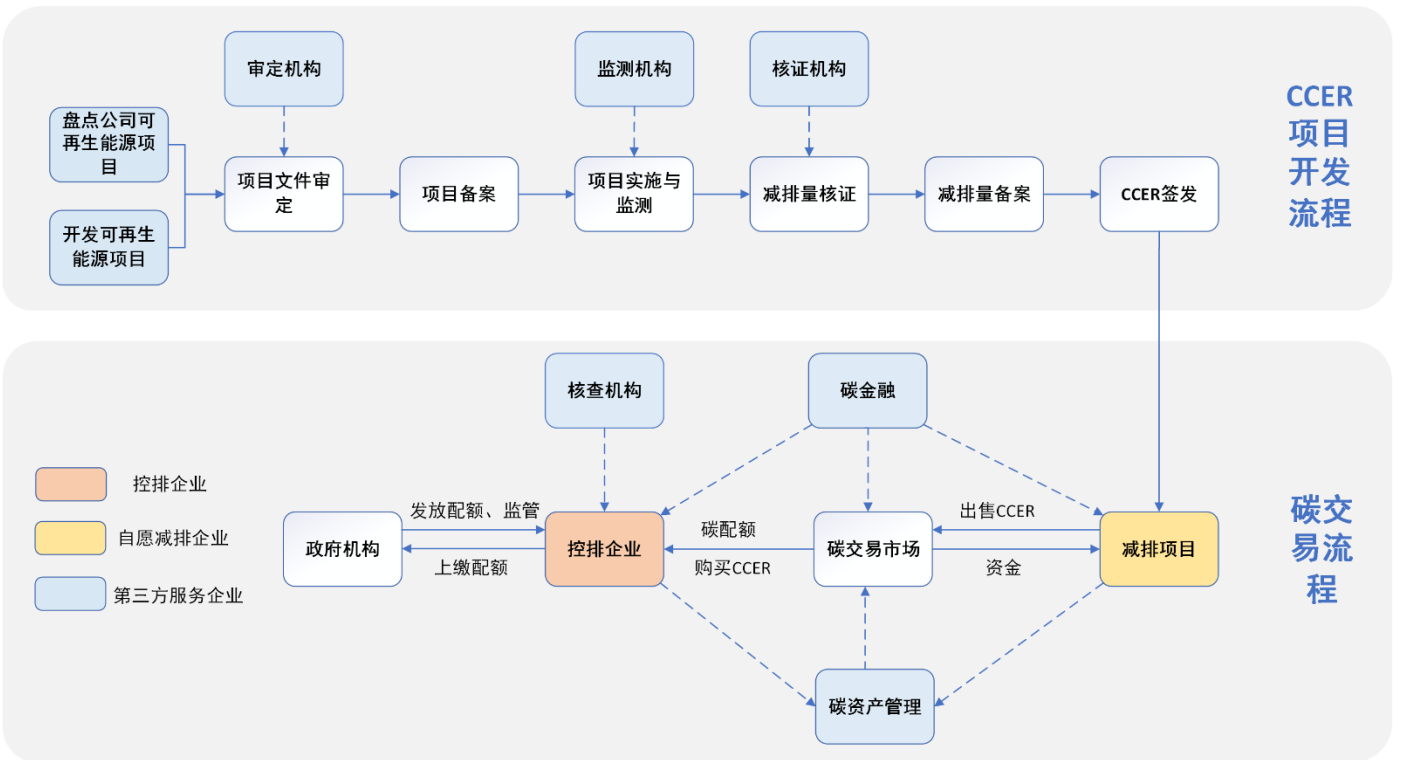
	现状	未来发展情况
纳入行业	首批纳入 2225 家发电企业	最终覆盖发电、石化、化工、建材、钢铁、有色金属、造纸和国内民用航空等八大行业
相关政策	《碳排放权交易管理办法(试行)》、《碳排放权交易管理暂行条例(草案修改稿)》(征求意见稿)	各部门需建立与注册、登记、交易等相关具体政策
配额	以免费分配为主	根据国家要求将适时引入有偿分配,并逐步提高有偿分配比例
抵消机制	重点排放单位可使用 CCER 或生态环境部另行公布的其他减排指标,抵消其不超过 5%的经核查排放量	随着未来碳市场的发展,有望通过增大抵消比例扩大减排量市场
支撑系统	碳交易有关的六个系统中,碳排放数据直报系统已上线使用;已经确定注册登记及结算系统由湖北省承建,交易系统由上海市承办,三个系统正在建设中;全国温室气体自愿减排管理和交易中心则由北京绿色交易所将筹备;碳衍生品交易所系统当前还未正式明确筹备方。	逐步推进系统建设

资料来源:中国碳排放交易网,华宝证券研究创新部

## 7. 投资建议

碳交易市场相关产业链主要分为碳抵消、碳控排与碳服务三大板块。1) 碳抵消即自愿减排市场,一般流程为自愿减排企业开发可再生能源或节能减排项目,并经过政府规定的项目审定、项目备案、实施与监测、减排量核证、减排量备案一系列流程,最终获得核证的自愿减排量,可在碳市场进行交易。自愿减排企业包括可再生能源行业企业、拥有减排技术的高新企业、拥有森林等生态资产的企业。2) 碳控排即碳配额总量控制与交易市场,主要指控排企业按时履约、交易碳资产、减少碳排放的过程,控排企业为被纳入碳交易市场、拥有碳配额的高排放企业,按中国碳市场规划主要为电力、钢铁、石化、化工、建材、有色金属、造纸和国内民用航空行业的高排放企业。3) 碳服务指围绕碳交易所所有第三方服务,包括为政府或企业提供包括碳核查、碳资产管理(碳盘查、CCER 项目开发、碳报告、碳配额使用规划、减排路径咨询、配额交易服务等)、绿色认证、碳金融、平台或软件建设等服务的相关企业。

图 49：碳交易产业链



资料来源：华宝证券研究创新部

全国性碳排放权交易市场建设进程逐步推进，碳交易市场将从区域试点阶段转变为全国交易阶段。碳交易市场体系的建立一方面有利于高排放企业通过节能减排技术降低碳排放，排放配额的市场化交易手段为其提供安排动力及经济性支撑，另一方面可再生能源企业也将受益于自愿核证机制的推广，通过 CCER 交易实现企业价值重估，重点关注可再生能源企业、高排放龙头企业及碳金融领域的相关投资机遇。

此外，当前全国性碳排放权交易市场建设仍处于建设初期，对于相关系统建设需求较大。目前，全国碳交易系统仍有三个处于建设中、两个处于待建设，同时不论是希望参与碳市场的企业还是金融机构，为更好的进行碳交易有关的数据报送、交易执行、付款结算、配额管理等活动，与全国碳交易系统直接或间接对接的需求逐渐强烈。另外，随着碳交易市场逐渐发展，企业或金融机构对碳资产数字化管理、用电用能智能化管理的需求也将进一步增加，故数字化、智能化的线上服务平台或产品是未来发展的必然趋势。因此，可重点关注在碳资产管理、碳咨询、碳交易以及相关系统建设方面已有经验累积的龙头企业。

表 9：产业链相关上市公司梳理

类型	上市公司名称	描述
控排企业	华能国际、宝钢股份、中国石油、万华化学、海螺水泥、紫金矿业等	高排放行业企业
自愿减排企业	隆基股份、金风科技、瀚蓝环境等 岳阳林纸、平潭发展等 昊华科技、凯美特气、远达环保等	可再生能源行业企业 拥有生态资产，参与林业碳汇 拥有 CCUS 等减排技术
第三方服务企业	华测检测、谱尼测试等 雪迪龙等 国网英大、中钢国际、开尔新材、协鑫能科等	提供碳核算咨询与服务 碳监测仪器生产商 提供碳资产管理咨询与服务、绿色认证服务



恒生电子等  
兴业银行、上海银行等

碳交易相关平台建设  
提供碳金融服务

资料来源：各公司公告，华宝证券研究创新部

## 8. 风险提示

碳中和政策推进力度不及预期，碳交易市场建设进度不及预期，碳交易市场活跃度不及预期。

感谢曾文婉对本篇报告的支持！

**风险提示及免责声明**

- ★ 华宝证券股份有限公司具有证券投资咨询业务资格。
- ★ 市场有风险，投资须谨慎。
- ★ 本报告所载的信息均来源于已公开信息，但本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。
- ★ 本报告所载的任何建议、意见及推测仅反映本公司于本报告发布当日的独立判断。本公司不保证本报告所载的信息于本报告发布后不会发生任何更新，也不保证本公司做出的任何建议、意见及推测不会发生变化。
- ★ 在任何情况下，本报告所载的信息或所做出的任何建议、意见及推测并不构成所述证券买卖的出价或询价，也不构成对所述金融产品、产品发行或管理人作出任何形式的保证。在任何情况下，本公司不就本报告中的任何内容对任何投资做出任何形式的承诺或担保。投资者应自行决策，自担投资风险。
- ★ 本公司秉承公平原则对待投资者，但不排除本报告被他人非法转载、不当宣传、片面解读的可能，请投资者审慎识别、谨防上当受骗。
- ★ 本报告版权归本公司所有。未经本公司事先书面授权，任何组织或个人不得对本报告进行任何形式的发布、转载、复制。如合法引用、刊发，须注明本公司出处，且不得对本报告进行有悖原意的删节和修改。
- ★ 本报告对基金产品的研究分析不应被视为对所述基金产品的评价结果，本报告对所述基金产品的客观数据展示不应被视为对其排名打分的依据。任何个人或机构不得将我方基金产品研究成果作为基金产品评价结果予以公开宣传或不当引用。

**适当性申明**

- ★ 根据证券投资者适当性管理有关法规，该研究报告仅适合专业机构投资者及与我司签订咨询服务协议的普通投资者，若您为非专业投资者及未与我司签订咨询服务协议的投资者，请勿阅读、转载本报告。