

全球碳交易市场的前世今生，中国可汲取的教训与面临的挑战

华西证券研究所环保行业首席分析师 晏溶

执业证号：S1120519100004

研究助理 周志璐

2021年3月19日

仅供机构投资者使用证券研究报告
请仔细阅读本报告尾部的重要法律声明

CONTENTS

目录

01

全球气候谈判进展

02

全球碳交易市场现状

03

欧盟碳交易市场介绍

04

中国碳交易试点情况介绍

05

全国碳交易机制介绍

06

投资建议及风险提示

■ 全球气候谈判进展缓慢，预计COP26仍处于胶着状态

1997年第三次《联合国气候变化框架公约》缔约方会议通过的《京都议定书》，是全球唯一具有法律约束力的温室气体减排条约，强制承诺期为2008年至2012年，美国未参与，其余发达大国均有明确的总量减排目标。2013年至2020年为《京都议定书》第二个承诺期，由于俄罗斯、加拿大、日本和新西兰宣布不再参加第二承诺期，第二承诺期已经没有全球减排的实质意义。2015年《巴黎气候协定》明确提出2°C的全球温升控制目标，同时提出要努力实现1.5°C的目标，提出自下而上的“国家自主贡献”，每五年提升一次。《京都议定书》第二个承诺期及《巴黎气候协定》第一个五年自主减排期都于2020年底到期，第26次联合国气候大会将于2021年11月1-12日举行，全球对于碳排放大国更具雄心的2021-2030年全球减排承诺非常期待。截至2021年2月，18个最大的碳排放国中只有2个，英国和欧盟在2020年提交了一份最新的国家自定贡献目标，其中包含大幅提高温室气体减排目标。其他主要碳排放国要么是提交的国家自定贡献目标的雄心水平增幅很低，要么是尚未提交。

■ 欧盟碳交易市场已经运行15年，曾因机制设计缺陷导致碳价暴跌

欧盟于2005年1月开始运行欧盟碳交易市场，它管理着31个国家的11000多家发电厂和工厂，以及600多条往返欧盟成员国的航班，覆盖了欧盟约38%的温室气体排放量，其碳交易总量占世界交易总量的75%以上，是目前世界上最大最活跃的碳交易市场。它的发展分为三个阶段，第一阶段(2005-2007)为初试阶段，只覆盖来自发电厂和能源密集型工业的二氧化碳排放，几乎所有的排放配额都是免费分配给企业；第二阶段(2008-2012)正式运行，冰岛、列支敦士登和挪威新加入了交易体系，新增了航空行业，免费排放配额的比例稍减至90%左右，选择性加入N₂O；第三阶段(2013-2020)为机制调整阶段，拍卖是配额分配的默认做法。欧盟对于减排项目抵消比例、减排项目类型、配额发放总量等机制设计的不合理以及遭遇经济危机应急手段的缺失，导致欧盟碳交易市场配额过剩、价

价格暴跌。到第二阶段结束时，市场有近20亿过剩配额，这些配额转入到了第三阶段。从2019年1月开始，欧盟市场稳定保留机制每年将减少24%的超额碳排放配额，直至2023年，在此之后降幅将收窄为每年12%，2019年底过剩量明显下降至13.85亿吨，后续将继续缩减配额价格回升。再加上绿党在2019年5月的欧洲议会（EP）选举中尤其成功，欧盟减少配额竞拍量，促使碳价快速回升。2020年虽然疫情影响，导致碳价再次出现暴跌，目前由于收紧了碳配额发放和制定了更高的自愿减排贡献目标，促使碳价逐步攀升，2021年3月在能源和股市的支撑下，由于看涨的投机情绪继续占主导地位，碳排放价格攀升至42欧元以上，几家对冲基金预计2021年EUAs将高达100欧元/吨。由于欧盟配额的过剩以及收紧CERs抵消额度限制，CERs成交额降幅明显，2008年顶峰时期，CERs成交额为219亿欧元，2019年CERs成交额仅为100万欧元，2021年后将禁止使用CERs做抵消。

■ 全国七大碳交易试点交易不活跃，配额基本以免费发放为主

2014年6月起，两省五市碳交易试点全部开始实际交易，国家发改委原计划于2018年启动全国碳交易市场，后因2018年3月中国国务院机构改革，将原国家发改委主导的碳排放权交易职责划入新的生态环境部，工作进展有所延后，最新消息为2021年6月底前全国碳交易系统将启动上线交易。2019年七个试点碳市场共分配配额12.96亿吨；完成线上配额交易量2187万吨，达成线上交易额7.73亿元；线上配额交易量仅占配额分配总量的1.69%，反映出二级市场交易不活跃；成交均价为30.69元。2019年CCER共计成交3013万吨，七大试点CCER交易量仅占配额分配总量的2.32%，反映出一级减排量市场同样交易不活跃。一级二级现货交易均不活跃的情况下，七大碳交易市场过往履约率基本满足100%，只能证明免费配额发放是足量的。七大试点交易市场配额发放基本以免费为主，CCER抵消比例限定在3-10%不等，CCER项目类型均不包括水电类项目，同时基本要求减排量于2013年1月1日后产生。2017年3月国家发改委暂停了CCER项目备案申请，当前我国CCER项目审批和减排量签发处于暂停状态，主管部门并未明确重启时间。CCER项目开

发延续了欧盟CDM项目开发思路，需要论证项目满足额外性的要求，但CCER项目中“额外性”论证环节一直饱受争议。另外欧盟对于一些灰色减排项目可能带来的可持续性方面的问题较为谨慎，从2013年起欧盟已经禁止大水电、HFC-23以及N₂O项目产生的抵消，垃圾焚烧CDM项目成交量也较小。

■ 全国碳交易市场正式启动，试运行阶段预计也将处于不活跃状态

2021年1月5日，生态环境部发布《碳排放权交易管理办法（试行）》，并配套印发了配额分配方案和重点排放单位名单，意味着自2021年1月1日起，全国碳交易市场发电行业第一个履约周期正式启动，2225家发电企业率先被纳入全国市场，预计头5年为我国碳交易市场搭建完善阶段。从全国碳交易市场参与主体、分配与登记、配额清缴、处罚等规定来看，基本与七大试点交易体系一脉相承，但全国碳交易体系设计相对控排企业而言更加友善，一个是规定了配额履约缺口上限，二个是处罚条款也较试点更加宽松。以2019年中国温室排放量为140亿吨为基准，假设八大高耗能行业全部纳入完毕后，可覆盖50%的全国碳排放量，那么总排放量为70亿吨，理想情况八大行业摸底的历史排放数据为60亿吨，免费配额发放为60亿吨。按照试点交易情况，假设二级现货价格为30元/吨，一级现货价格为20元/吨，二级市场配额交易量占配额发放总量的1.5%即0.9亿吨，一级市场CCER交易总量占配额发放总量的2.5%即1.5亿吨，那么一二级市场预计交易总额为57亿元。起步阶段的碳交易市场为摸石头过河阶段，设计上一般都是配额免费发放，如果没有衍生品市场，一二级现货市场成交额相对有限，预计也将处于不活跃状态。



摘要/Abstract

■ 投资建议

在2030年碳达峰、2060年碳中和的远大愿景下，政府于21年年初发布《碳排放权交易管理办法（试行）》，最新消息6月底前全国碳交易系统将启动上线交易，目前正在为2225家电力履约企业办理开户手续。预计头5年为我国碳交易市场的搭建完善阶段，配额100%以免费发放为主，且全国碳交易体系设计相对控排企业而言更加友善，一个是规定了配额履约缺口上限，二个是处罚条款也较试点更加宽松。以七大试点过往7年的运行经验来看，免费分配配额基本够用，一级二级现货交易需求量小，预计一二级市场的成交量需求合计为2.4亿吨。以100MW的光伏和风电电站为例，经测算通过出售CCER每年可分别额外获利146万元和293万元，对原有营收的弹性贡献分别为2.71%和2.22%，当然前提是顺利出售，增量有限建议项目业主理性看待。同时主管部门应汲取欧盟CDM项目及我国七大试点CCER项目开发工作中的教训，合理规划自愿减排项目的开发进程、引导自愿减排量有序进入配额市场、平滑减排量供给的时间分布，平抑市场冲击，保障全国碳交易市场平稳有序运行，避免价格暴涨暴跌。此外还应注意抵消项目类型中国际上存在灰色属性争议的项目，在未来我国可开发减排项目中是否被允许。另外在全国碳交易市场的搭建完善阶段，配额起步价预计在20-40元/吨左右，且配额全部免费发放，控排企业采取抓大放小原则，对于纳入的中大型企业不会造成经济上的履约压力，后续成本要看拍卖比例的提升幅度。

■ 风险提示

1) 碳排放交易市场建设进度不及预期；2) 碳排放配额发放过多，导致碳价低迷；3) 碳配额价格过低或过高；4) CCER项目无限量供应冲击碳价；5) 减排项目类型及抵消比例设置错误；6) 配额无偿分配比例迅速下降。

CHAPTER 01

全球气候谈判进展



1. 全球气候谈判进展

基础性框架---《联合国气候变化框架公约》

联合国气候变化框架公约

国际社会应对全球气候变化问题上进行国际合作的一个基本框架

签约最早、参与最多

- 1992年签订，1994年生效，公约共有197个缔约方，中国于1992年加入。

缔约方责任义务不同

- 发达国家采取具体措施限制温室气体的排放，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。
- 发展中国家只承担提供温室气体源与温室气体汇的国家清单的义务，不承担有法律约束力的限控义务。

无法律约束

- 无明确的减排目标，但规定了可以通过后续协定补充。

缔约方大会每年举行一次

- **1997年第三次缔约方会议通过《京都议定书》，于2005年2月16日生效，是全球唯一具有法律约束力的温室气体减排条约，强制承诺期为2008年至2012年。**
- 此后的缔约方会议未就全球减排达成任何实质性承诺。
- COP26因为疫情关系推迟至2021年11月举行。



1. 全球气候谈判进展

从《京都议定书》到《巴黎气候协定》，全球并未携手迈前一步

2015年巴黎气候协定

06

俄罗斯、加拿大、日本和新西兰宣布不再参加第二承诺期

- 明确提出2°C的全球温升控制目标，同时提出要努力实现1.5°C的目标。
- 自下而上的“国家自主贡献”，发达国家与发展中国家之间行动力度有所区别，并且每五年提升一次。

众国不参与第二承诺期

05

第二承诺期名存实亡

04

美国前总统克林顿领导的政府曾于1998年在《京都议定书》上签字，但一直未提交参院批准。2001年3月，布什政府宣布拒绝批准《京都议定书》，美国政府未参与京都协定。

2012年多哈气候大会决定将《京都议定书》承诺期延长到2020年12月31日，《京都议定书》于2013年进入第二个承诺期。由于减排责任分歧，第二承诺期签约国的温室气体排放量仅占全球总量的11-13%，《京都议定书》已经没有减排的实质意义。

美国未参与

03

三个灵活的履约机制

02

《京都议定书》为唯一的自上而下、具有法律约束力的量化减排协定，规定38个经济发达国家的温室气体排放总量从2008年到2012年要比1990年减少5.2%。其中，**欧盟减少8%**，**美国减少7%**，**日本、加拿大等国减少6%**。

- 国际排放贸易机制 (IET)**：发达国家缔约方之间，交易和转让排放额度。
- 联合履约机制 (JI)**：发达国家缔约方之间，通过项目产生的排减单位的交易和转让。
- 清洁发展机制(CDM)**：发达国家通过资金支持或者技术援助等形式，与发展中国家开展温室气体排放减排项目开发与合作，取得相应的减排量，这些减排量被核实认证后，成为核证减排量(CERs)，可用于发达国家履约。

01

2008-2012年减排5.2%

1. 全球气候谈判进展

国际气候谈判分歧核心---如何分配减排责任



自上而下

自下而上

上下结合

公平分配

以欧盟为首国家认为，为了控制升温在2度以内，计算出全球剩下的排放空间，然后根据各国不同的责任和能力进行分配。**但是这种方法最大的缺陷是没有各国都认可的公平的分配标准**，争议焦点在于主要发展中国家，尤其是发展中国大是否及如何承担自上而下的减排义务。

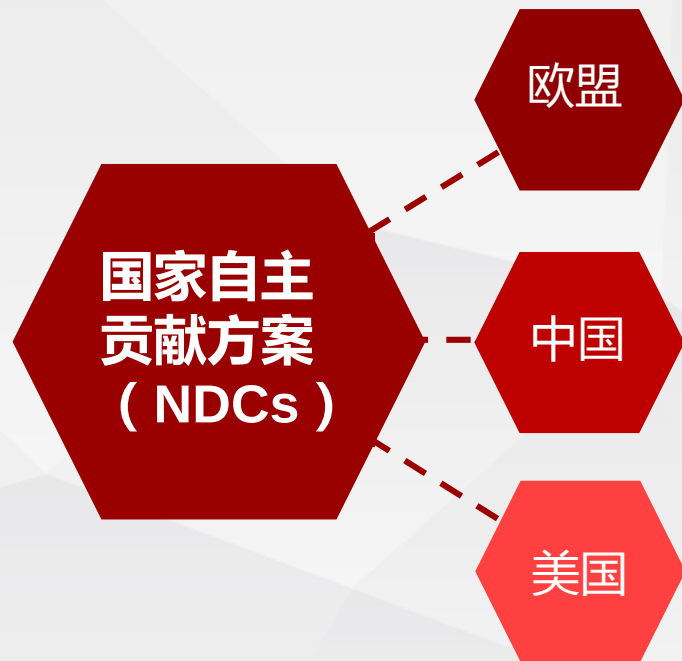
以美国为首的“伞形集团”国家则认为应当通过自下而上的模式，**由各国根据各自国情和能力，自愿提出减排目标**，并通过国际层面的测量、报告与核实机制确保透明度，但是这种方式没有办法给世人保障未来能有一个安全气候环境。即使《巴黎协定》中所有无条件国家自主贡献承诺都得到充分落实，全球气温升幅在本世纪末也有可能达到甚至超过3.2℃。

发展中国家认为发达国家应当按照自上而下的模式，根据其历史责任和科学要求分担减排义务，而发展中国家自下而上地自愿参与减排。

在经历了《京都议定书》“共同但有区别的责任”与《巴黎协定》的全员参与后，未来排放责任分担的不确定性有所加强。**总体而言，美欧会更倾向于排放量分配方案，如基数方案和平等方案，而发展中国家会更倾向于能力方案和责任方案等减排量分配方案。**气候谈判之路漫长，欧美国家很可能开启新一轮有关气候变化责任的“甩锅”潮。

1. 全球气候谈判进展

全球温室气体减排承诺最新进展（美中2020年12月31日前尚未提交新的国家自主贡献目标）



2020年12月11日，欧盟27国领导人在布鲁塞尔举行的峰会上就更高的减排目标达成一致，决定到2030年时欧盟温室气体排放要比1990年减少至少55%，到2050年实现“碳中和”。此前欧盟设定的减排目标是40%，从而提高2030年的气候变化目标。

2020年9月22日，中国在联合国大会提出2030年前碳达峰和2060年碳中和，到2030年单位国内生产总值二氧化碳排放将比2005年下降65%以上。此前设定目标为2030年单位国内生产总值二氧化碳排放比2005年下降60%~65%，2030年左右达峰并争取提前，未提2060年碳中和。

美国承诺不迟于2050年实现温室气体零排放，并计划在2021年4月22日拜登总统召开的领导人气候峰会上或峰会召开前几天的某个时候宣布根据《巴黎协定》作出的国家自主贡献。（2016年4月22日美国签署《巴黎协定》，后于2020年11月4日正式退出，2021年2月19日重返《巴黎协定》。）



1. 全球气候谈判进展

COP26 格拉斯哥联合国气候变化大会备受关注（2021年-2030年全球减排承诺尚未达成）

推迟至2021年11月1~12日举行

因疫情推迟一年，最大的悬念或困扰，
“美国大选结果”将不复存在

最新版《国家自定贡献初步综合报告》发布

- 2021年2月26日，联合国气候变化委员会发表了《国家自定贡献初步综合报告》。
- 共有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%。
- 虽然大多数国家都提高了各自的减排目标，但它们的综合影响到2030年时，比2010年减少不到1%，达到1.5°C温度目标的减排幅度应降低45%左右。
- 第二份报告将在COP26大会之前发布。

主要排放国家尚未更新贡献目标

18个最大的碳排放国中只有2个，英国和欧盟在2020年提交了一份最新的国家自定贡献目标，其中包含大幅提高温室气体减排目标。其他主要碳排放国要么是提交的国家自定贡献目标的雄心水平增幅很低，要么是尚未提交。

关注焦点

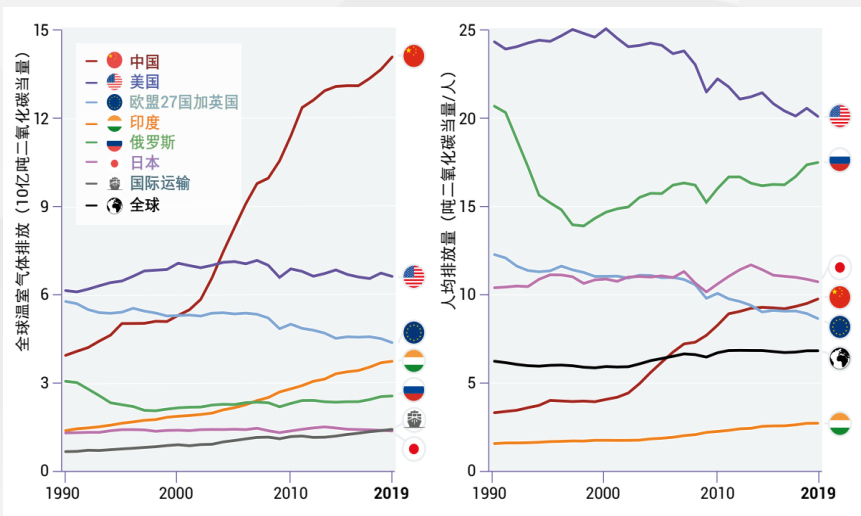
- 新的更具雄心的2021-2030年全球减排承诺。
- 各国在制定应对新冠肺炎疫情经济复苏计划时对绿色经济的量化考量，将成为新的焦点。
- 发达国家曾在10年前承诺每年筹集1000亿美元为发展中国家提供气候资金支持，国际社会希望发达国家尤其“七国集团”（G7）能兑现承诺。

1. 全球气候谈判进展

当前的国家自主贡献仍然严重不足，无法实现《巴黎协定》的气候目标

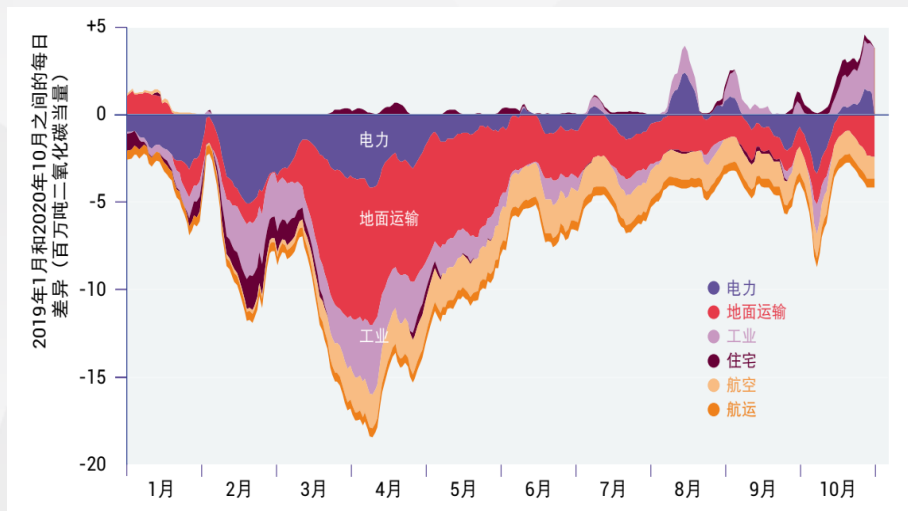
- 在过去十年，排名前四位的排放国（中国、美国、欧盟27国加英国、印度）温室气体总排放量（不包括土地利用变化）占全球55%。排在前七位的排放国（包括俄罗斯联邦、日本和国际运输）排放总量占全球65%，其中二十国集团成员国的排放量占78%。
- 根据联合国环境规划署《2020年排放差距报告》，要实现2°C目标，到2030年，年排放量必须比当前的无条件国家自主贡献低150亿吨二氧化碳当量；要实现1.5°C目标，年排放量需要比当前的无条件国家自主贡献低320亿吨二氧化碳当量。
- **当前的国家自主贡献目标仍然严重不足，无法实现《巴黎协定》的气候目标，导致到本世纪末，温度将至少升高3°C。**

图1：排名前六位的排放国的绝对温室气体排放量与人均排放量



数据来源：联合国环境规划署、华西证券研究所

图2：由于2019冠状病毒病封锁，2020年比2019年的排放量减少



数据来源：联合国环境规划署、华西证券研究所



1. 全球气候谈判进展

中国的挑战与机遇，合理管控国际社会预期

- 根据联合国环境规划署《2020年排放差距报告》，2019年全球温室气体排放量连续第三年增加，达到了524亿吨二氧化碳当量（范围： ± 5.2 ），不包括土地利用变化产生的温室气体排放量。（**欧盟2020年的既定目标中，不包括土地利用、土地利用变化和森林（LULUCF）形成的碳排放（或碳汇）。**）
- 中国2019年温室气体排放量为140亿吨，占全球排放量的26%，2010-2019年年均排放量增长2.3%，其中2019年增长3.1%。
- 在美国退出《巴黎协定》后，国际社会对中国填补领导力赤字的呼声越来越高，部分国家希望中国加大承诺弥补排放差距，也有部分发展中国家希望中国加强资金与技术支持。
- 对于中国成为气候“领导者”的观点，国内需谨慎对待：（1）全球气候治理属于提供全球公共物品，目前全球谈判陷入僵局，不想承担自身减排责任但想搭载全球治理成果便车的国家比比皆是，中国总体上仍处于工业化中期向后期的过渡阶段，面临城乡差异、收入差距、经济下行等多重压力，盲目地承担责任只会降低其在世界范围的竞争实力。（2）新冠疫情后的经济复苏阶段，全球不少救助资金投向了高碳项目，这会使得在各国减排行动不确定性增强，全球气候谈判的政治统一性仍较薄弱，需着重防止发达国家借此否认“共同但有区别的责任”，抛弃历史责任而违背气候公平的可能。
- 气候行动是中国经济结构低碳化转型的重要抓手，中国应继续积极承担减排责任，坚持发展中国家定位，坚持“共同但有区别的责任原则”，考虑自身经济发展阶段需求。在自主贡献目标设置上，应伴随充分的预期管理，服务于国家整体发展战略与外交战略，提高国际影响力与国家形象。

CHAPTER 02

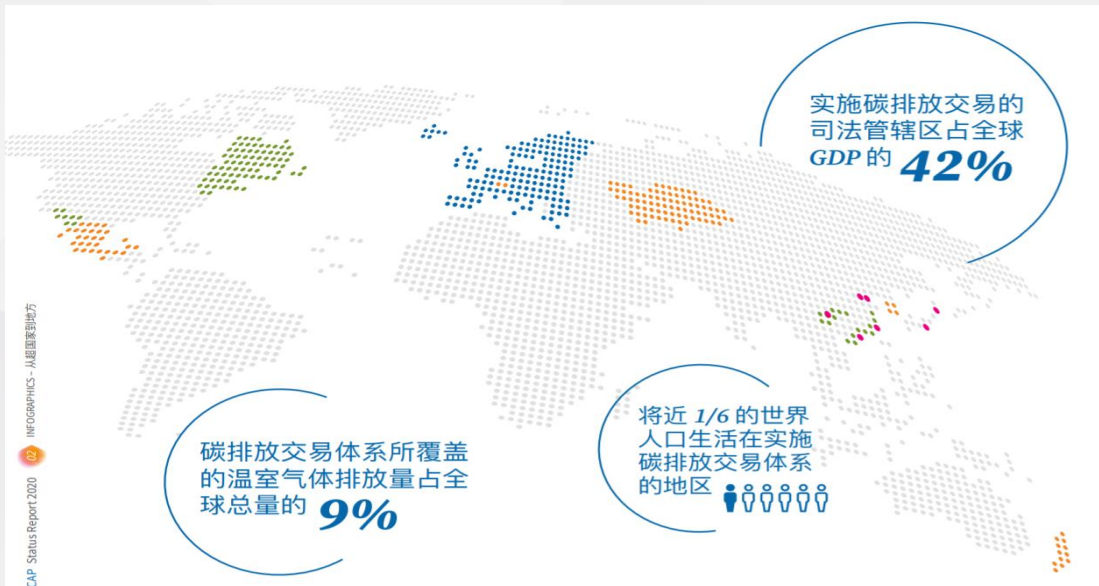
全球碳交易市场现状

2. 全球碳交易市场现状

目前全球碳排放交易体系所覆盖的温室气体排放量仅占全球总量的 9%

- 1 个超国家机构：欧盟成员国+ 冰岛+ 列支敦士登+ 挪威；
- 5 个国家：哈萨克斯坦、墨西哥、新西兰、韩国和瑞士；
- 16 个省和州：康涅狄格州、特拉华州、福建省、广东省、湖北省、缅因州、马里兰州、马萨诸塞州等；
- 7 个城市：北京市、重庆市、琦玉县、上海市、深圳市、天津市和东京。

图3：目前全球已开展碳排放交易体系覆盖区域一览



数据来源：国际碳行动伙伴组织、华西证券研究所

2. 全球碳交易市场现状

碳价波动影响因素众多，但预期稀缺性影响最大

- 图中列出了国际碳排放交易体系在过去十年中碳价的持续走势和短期波动，**其驱动因素是当前和预期的配额稀缺性变化。而配额稀缺性的变化又受到总体经济状况波动、碳排放交易体系规则的修订（包括抵消和市场稳定机制的相关规则）以及与其他气候和能源政策的相互作用的相互影响。**

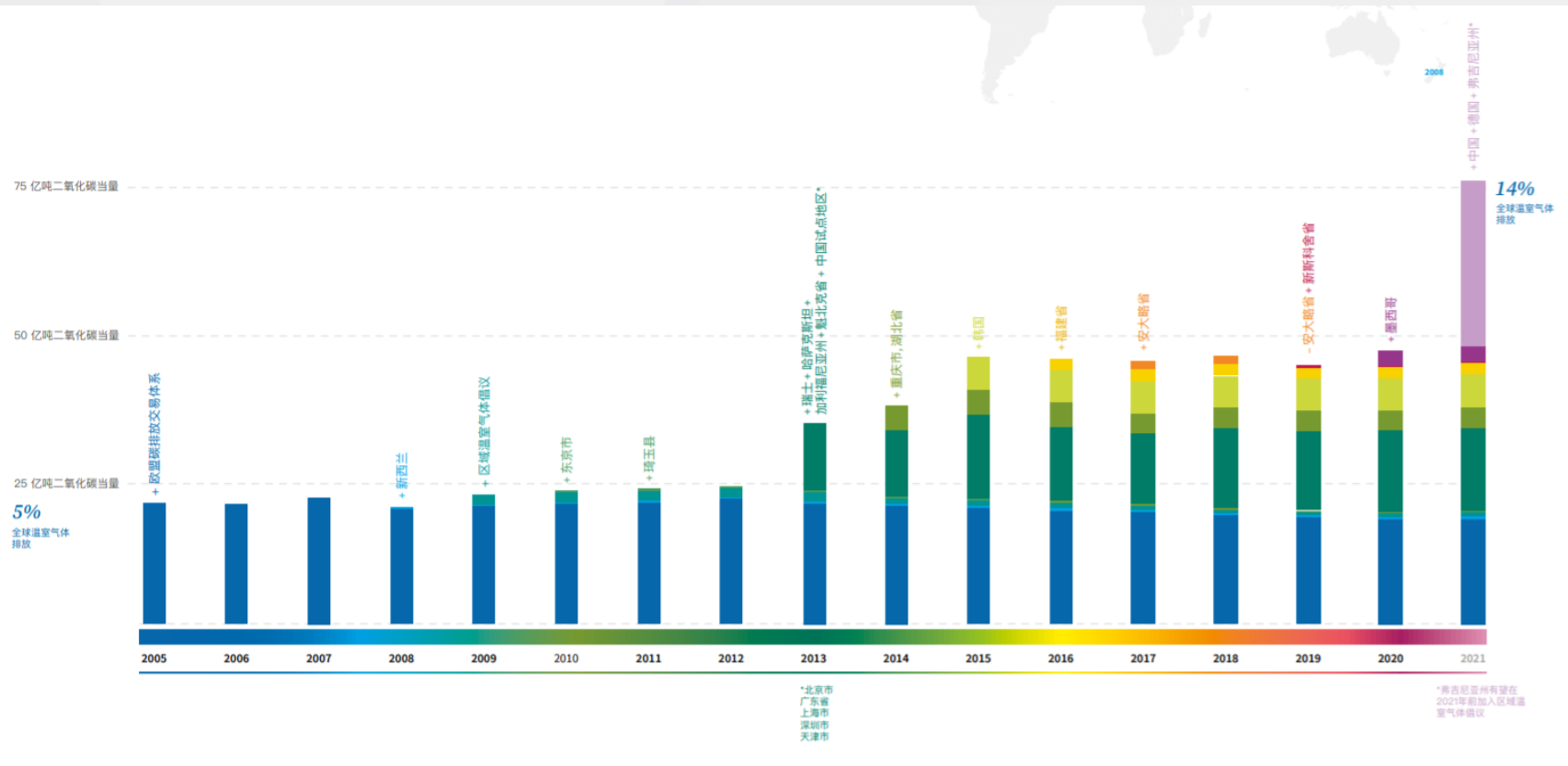
图3：近十年一级和二级市场碳价走势



数据来源：国际碳行动伙伴组织、华西证券研究所
注：所有数据均以美元为单位

2. 全球碳交易市场现状

图4：伴随着中国碳交易市场的启动全球碳排放交易体系所覆盖的温室气体排放量有望达全球总量的14%

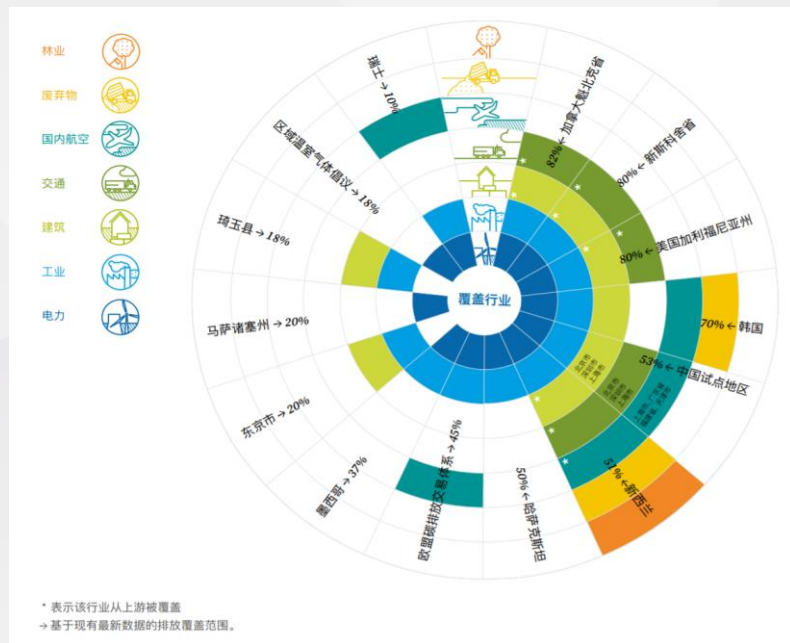


2. 全球碳交易市场现状

配额拍卖作为政府额外收入来源以资助气候变化领域项目

- 碳排放交易体系倾向于将拍卖收入用于资助气候变化领域项目，包括能效提升、发展低碳交通和可再生能源开发利用。**拍卖收入的数量取决于司法管辖区的经济规模、碳排放交易体系覆盖范围、配额拍卖数量和碳价，其金额以美元表示。**
- 截至2019年底，全球碳市场已筹集超过780亿美元资金，主要以欧盟碳交易市场为主。

图5：全球不同碳排放交易体系所覆盖的排放量比例及行业范围



数据来源：国际碳行动伙伴组织、华西证券研究所

图6：欧盟近十年以来配额拍卖收入



数据来源：国际碳行动伙伴组织、华西证券研究所

CHAPTER 03

欧盟碳交易市场介绍



3. 欧盟碳减排实施情况

欧盟不同阶段的气候减排计划

- 欧盟1990年温室气体排放量为53.68亿吨。
- 在 1990-2012 年期间，除交通部门外，欧盟的温室气体排放量在所有主要排放部门均有下降，2012年（28 个成员国的）整体排放量降至 42.41 亿吨，相比1990年下降了超20%，2012年占全球排放量的8.5%。

表1：欧盟气候减排目标设定及实现情况

时间段	目标	完成情况
2008-2012年	欧盟15个成员国承诺减排8%。	在国内实现了11.7%的总体减排，这不包括来自碳汇(LULUCF)和国际信用的额外减排。
2013-2020年	2020年相较1990年排放减少20% 欧盟20%的能源来自可再生能源 能源效率提高20%	欧盟正按照计划实现2020年减排20%的目标。
2021-2030年	2030年时欧盟温室气体排放要比1990年减少至少55%，到2050年实现“碳中和”	--

数据来源：IPCC、华西证券研究所



3. 欧盟碳减排实施情况

欧盟碳交易市场于2005年起步，目前共经历了三个阶段：

欧盟于2005年1月开始运行欧盟碳交易市场，它管理着31个国家的11000多家发电厂和工厂，以及600多条往返欧盟成员国的航班，覆盖了欧盟约38%的温室气体排放量，其碳交易总量占世界交易总量的75%以上，是目前世界上最大最活跃的碳交易市场。

- **第一阶段(2005-2007)为试运行阶段**：只覆盖来自发电厂和能源密集型工业的二氧化碳排放，几乎所有的排放配额都是免费分配给企业。
- **第二阶段 (2008-2012)正式运行**：冰岛、列支敦士登和挪威新加入了交易体系，新增了航空行业，免费排放配额的比例稍减至90%左右，选择性加入N₂O。
- **第三阶段(2013-2020)**：拍卖是配额分配的默认做法，涵盖更多的产业、更多种温室气体。
- **第四阶段 (2021-2030)**：将碳排放配额年减降率自2021年起升至2.2%（或许更高），并巩固市场稳定储备，继续免费分配配额，以保障具碳泄漏风险的工业部门的国际竞争力。

图7：欧盟碳交易市场发展历史





3. 欧盟碳减排实施情况

欧盟碳交易机制不断完善中，拍卖比例逐步提升

表2：欧盟碳交易市场配额机制变化一览表

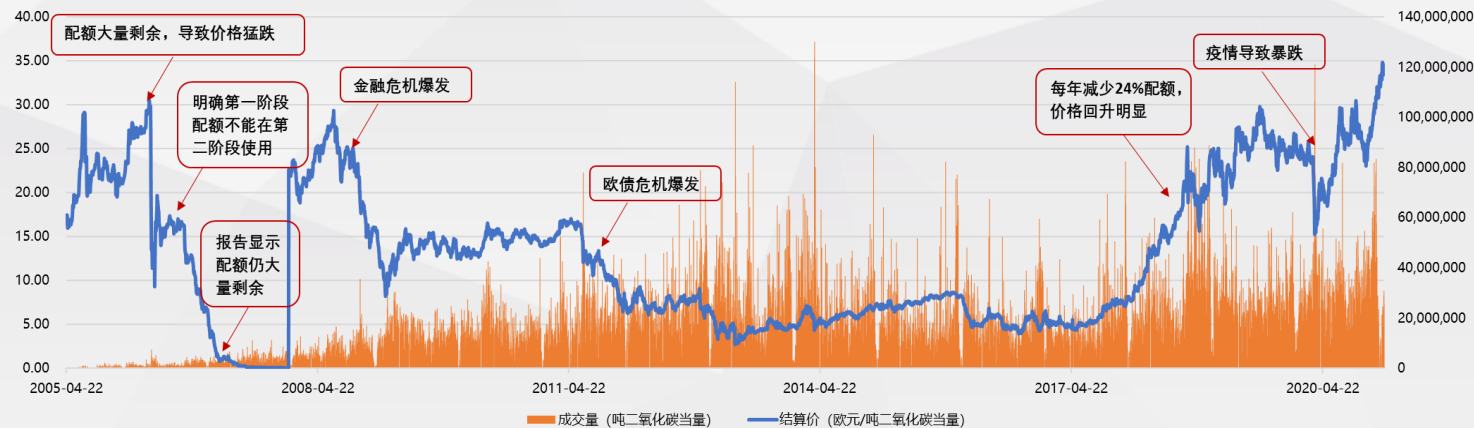
阶段	配额分配方法	总量设定 (CO2当量)	拍卖比例	可履约配额	惩罚措施	抵消机制	配额结转
第一阶段	成员国自下而上提出总量控制目标	20.58 亿吨/年	主要以“祖父法”免费发放，成员国最多拍卖 5%	因不处于京都议定书履约时期，仅开展EUAs交易尝试（欧盟碳排放配额）	每吨 40 欧元	2008-2020年期间整体的合计抵消额度不能超过这个阶段50%的减排量，成员国自行规定	第一阶段的配额不能存至第二阶段使用
第二阶段	成员国自下而上提出总量控制目标	18.59 亿吨/年	主要以“祖父法”免费发放，成员国最多拍卖10%	EUAs 抵消信用：CERs（发展中国家核证减排量）、ERUs（欧盟联合履约交易的碳信用额）（其中抵消信用不包括林业碳汇和大型水电，装机容量超过20兆瓦的水电站项目的信用额只能在某些情况下被接受）	每吨 100 欧元，且次年配额发放时还要扣除超标量	EU-ETS覆盖企业使用CER和ERU总量平均不能超过总配额的13.5%	开放了配额的跨期结转
第三阶段	欧盟委员会统一制定配额分配方案	2013 年为 20.84 亿吨/年之后每年线性减少1.74%	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”。欧委会估计共有57%的总配额量将在2013-2020年间推出拍卖。	配额：EUAs 抵消信用：CERs 和 ERUs（其中抵消信用不包括林业碳汇、HFC、N ₂ O 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）		只认可最不发达国家的CDM项目及与欧盟签订了双边协议国家的项目，允许成员国向境内未被覆盖行业的减排项目签发信用配额。既有设施抵消信用最高为11%，新设设施则不高于4.5%。	继续允许配额跨期结转，且允许配额在一个阶段内跨年度存储和借贷
第四阶段	未公布	每年线性减少 2.2%（原计划	推进向拍卖为主分配排放权的方式过渡	未公布	未公布	仅允许使用区域内减排行为获得的减排量，禁止使用国际减排抵消许可	未公布

3. 欧盟碳减排实施情况

欧盟碳价经历多次暴跌，现碳价已突破历史最高水平

- 2006年欧盟碳价第一次暴跌，主要是欧盟发布的《2005年排放报告》显示配额存在大量剩余，导致碳价直线下跌。2006年下半年随着欧盟明确第一阶段配额不能在第二阶段使用，碳价再次暴跌，价格近乎为0，**一阶段结束的时候有 8300 万吨过剩配额。**
- 进入第二阶段，碳价2008年经历了全球金融危机，出现大幅下跌，随后欧债经济恢复缓慢，碳价整体回升并不明显。2011年碳价又受欧债危机的影响，再次出现大幅度下跌，之后碳价多年保持在10欧元价格以内。**到第二阶段结束时，市场有近20亿过剩配额，这些配额被存入了第三阶段。**
- 从2019年1月开始，**欧盟市场稳定保留机制每年将减少24%的超额碳排放配额**，直至2023年，在此之后降幅将收窄为每年12%，再加上绿党在2019年5月的欧洲议会（EP）选举中尤其成功，**欧盟减少配额竞拍量**，促使碳价快速回升。2020年虽然疫情影响，导致碳价再次出现暴跌，目前由于收紧了碳配额发放和制定了更高的自愿减排贡献目标，促使碳价逐步攀升，2021年3月在能源和股市的支撑下，由于看涨的投机情绪继续占主导地位，碳排放价格攀升至42欧元以上，几家对冲基金预计2021年EUAs将高达100欧元/吨。

图8：欧盟碳价变化情况



资料来源：Wind、华西证券研究所

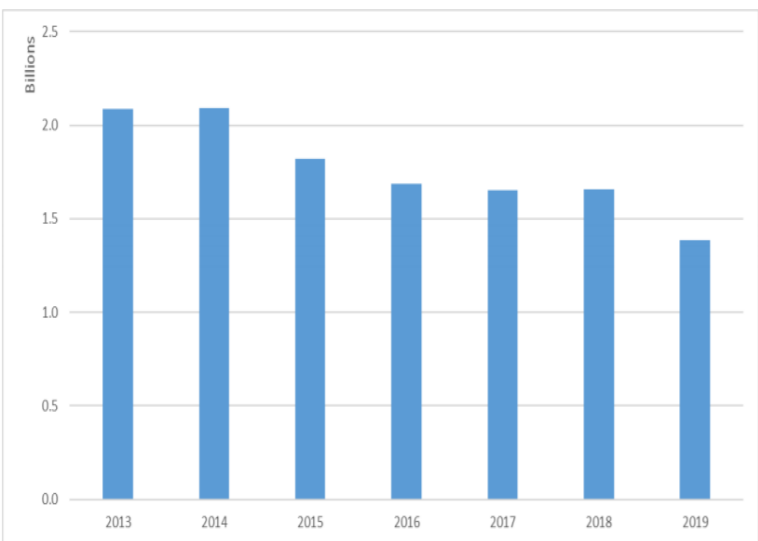


3. 欧盟碳减排实施情况

欧盟碳排放交易体系交易总额2019年达1690亿欧元

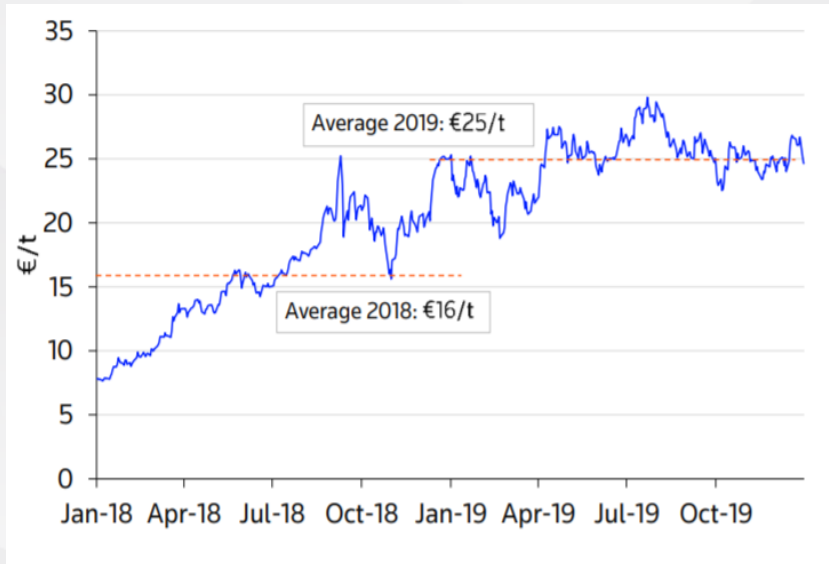
- 2018年底欧盟有16.5亿吨过剩配额，2019年执行市场稳定保留机制后，2019年底过剩量明显下降至13.85亿吨，预期继续缩减配额价格回升。
- 2019年欧盟EUAs交易总量为68亿吨，相较2018年减少13%。尽管交易量减少，但欧洲排放交易体系交易总额却从1300亿欧元增长至1690亿欧元，主要源于交易价格的上涨，2019年EUAs平均价格为24.9欧元/吨，比2018年平均价格高出9欧元/吨。

图9：2013-2019年欧洲碳市场配额盈余情况（单位：十亿吨）



资料来源：欧盟能源交易所、华西证券研究所

图10：2019年EAUs平均价格相较2018年上涨了56%



资料来源：欧盟能源交易所、华西证券研究所



3. 欧盟碳减排实施情况

欧盟需要执行更有力度的减排措施才能达成新的自主贡献减排目标

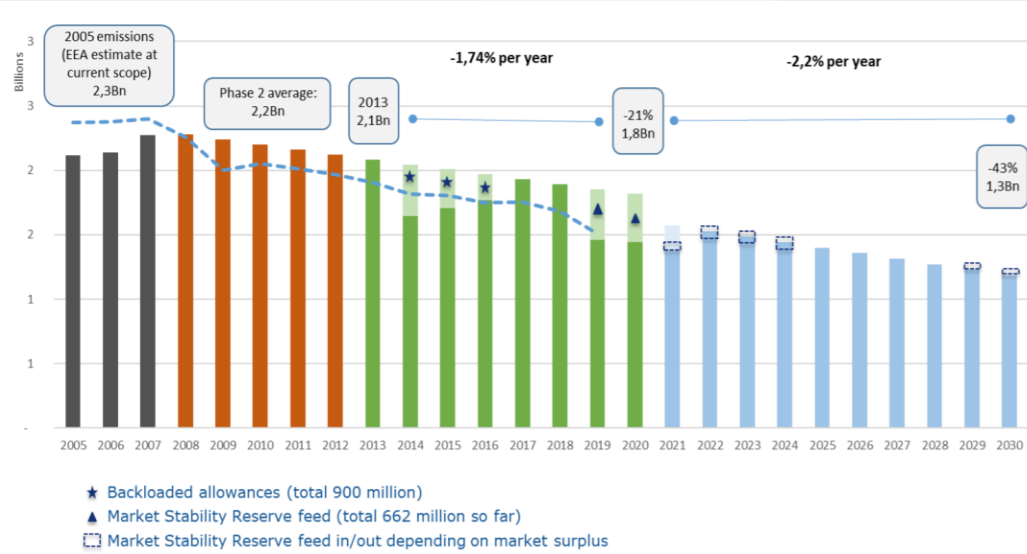
- 若2021年至2030年按照此前规划年均减排2.2%，2030年减排量相较1990年仅减少43%，不足以达成欧盟最新减排55%的目标。
- 2008年顶峰时期，CERs成交额为219亿欧元，随着后续欧盟收紧CERs抵消额度限制，2019年CERs成交额仅为100万欧元，2021年后将禁止使用CERs做抵消。

图11：欧盟ETS市场近年交易情况(不包括期权市场)

	2016		2017		2018		2019	
	Mt	€ million	Mt	€ million	Mt	€ million	Mt	€ million
EUAs Auction	724	3 788	934	5 366	916	14 090	589	14 503
EUAs exchange traded	4 173	22 516	3 830	23 263	5 977	101 778	5 823	145 231
EUAs OTC	230	1 203	352	2 178	845	13 670	360	9 094
Aviation EUAs	7	35	5	34	6	104	6	137
sCERs exchange traded	8	3	7	2	7	2	3	1
sCERs OTC traded	3	1	0	0	0	0	0	0
Total	5 145	27 545	5 129	30 842	7 751	129 644	6 781	168 966

资料来源：欧盟能源交易所、华西证券研究所

图12：2021-2030年每年线性减少2.2%不足以达成2030年减排55%的目标（单位：十亿吨）



资料来源：欧盟能源交易所、华西证券研究所

CHAPTER 04

中国碳交易试点情况介绍

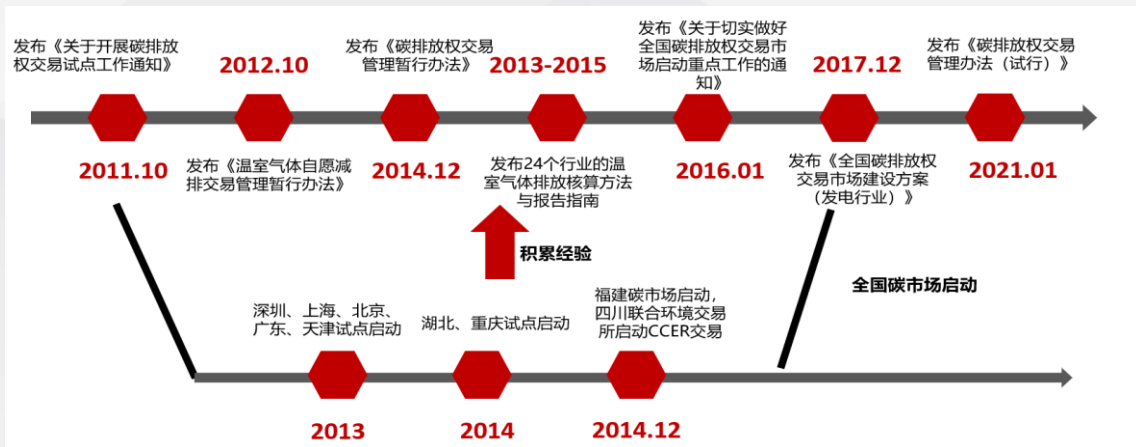
4. 中国碳交易试点运行情况

国内碳市场发展大致分为三阶段

2011年11月，国家发改委下发《关于开展碳排放权交易试点工作的通知》，正式批准在北京、天津、上海、重庆、湖北、广东、深圳“两省五市”开展碳排放权交易试点，2014年6月起，两省五市碳交易试点全部开始实际交易。

- ✓ **第一阶段为2011年至2013年的地方试点启动阶段**：2011年起国家发改委先后在北京、天津、上海、重庆、广东、湖北、深圳启动7个碳交易试点，探索建立碳交易机制。
- ✓ **第二阶段为2013年-2017年的全国碳市场准备阶段**：2013年11月国家政府将建设全国碳市场列入全面深化改革的重点任务之一。随后2014年12月国家发改委发布《碳排放权交易管理暂行办法》，确立全国碳市场总体框架。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）》标志着全国统一市场建设工作的正式启动。
- ✓ **第三阶段为2018年-2020年，全国碳市场的建设与完善阶段**：2018年3月，中国国务院机构改革，在原环境保护部的基础上组建生态环境部，原国家发改委主导的碳排放权交易职责也划入新的生态环境部，《碳排放权交易管理办法（试行）》于2021年1月正式出台。

图13：全国碳市场建设进程





4. 中国碳交易试点运行情况

表3：国内七大交易试点交易机制比较

	启动时间	配额发放	控排单位	纳入标准	CCER抵消比例	CCER项目规定	惩罚措施
北京	2013年11月28日	逐年免费分配	843家 (2019,下同)	大于等于5000吨的 排放单位	不超过当年核发配额的5% (>50% 来自北京)	限制 HFCs、PFCs、 N ₂ O、SF ₆ 等工业气体项目及水电 项目, CCER、节能项目减排量 于2013年1月1日后产生, 碳汇项 目于2005年2月16日开始实施	根据其违规碳排放量, 按照市 场均价的3—5倍予以处罚
上海	2013年11月26日	新旧区分, 免费发放	313家	工业 2 万吨碳, 非工 业 1 万吨碳	不得超过企业经市生态环 境局审定的2020年度碳排 放量的3% (98% >来自长 三角)	CCER所属的自愿减排项目应是 非水电类项目, 且其所有核证减 非量均应产生于2013年1月1日后。	处以5万元以上10万元以下罚 款
广东	2013年12月19日	实行部分免费发放和部分有偿发放, 其中, 电力企业的免费配额比例为95%, 钢铁、石 化和水泥企业的免费配额比例为97%;配额有 偿发放以竞价形式发放	242家	2 万吨碳	不得超过上年度实际碳排 放量的10% (70%以上来 自广东)	CO ₂ /CH ₄ 占50%以上; 水电、煤、 油和天然气等化石能源的发电。 供热和余能利用项目除外; Pre- CDM项目除外	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。
深圳	2013年6月18日	采取无偿分配和有偿分配两种方式, 无偿分 配不得低于配额总量的90%, 有偿分配可采 用固定价格、拍卖或其他有偿方式。	721家	工业 3000 吨碳, 政 府机关及大 型公建 1 万平 米	不高于管控单位年度碳排 放量的10%	可再生能源和新能源项目、清洁 交通减排项目、海洋固碳项目、 林业碳汇项目、农业减排项目, 某些项目仅限于深圳市	1) 必须补交等于超 额排放量 的配额; (2) 缴纳等于碳市 场平均价格三倍乘以 超额排 放量的罚款。
天津	2013年12月26日	免费分配	125家	2 万吨碳	不得超出其当年实际碳排 放量的10% (50% >京津冀)	2013年1月1日后实际产生的减排 量; 水电项目除外	“责令限期改正”, 并在3年 内不得享受激励政策
湖北	2014年4月2日	免费发放	373家	1万吨标煤	不超过该企业年度碳排放 初始配额的10% (主要来 自于本省)	非大、中型水电类项目产生	对其未缴纳的差额按照当年度 碳排放配额市场均价的三倍予 以处罚, 同时在下一年度分配 的配额中予以双倍扣除
重庆	2014年6月19日	免费发放	195家	2 万吨碳	不得超过审定排放量的8%	2010年12月31日后投入运行 (碳 汇项目不受此限) ; 水电项目除 外	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

资料来源：交易所官网、华西证券研究所

4. 中国碳交易试点运行情况

2019年七大试点二级市场交易额达7.73亿元，线上交易量占配额分配量的1.69%，交易极其不活跃。

- 2019 年七个试点碳市场共分配配额 12.96 亿吨；完成线上配额交易量 2187 万吨，达成线上交易额 7.73 亿元；线上配额交易量仅占配额分配总量的1.69%，反映出二级市场交易不活跃；成交均价为 30.69 元。
- 细分来看，广东省配额分配量、总交易量和总交易金额均为全国最高，其中分配配额为4.65亿吨，占总分配额的35.88%；配额成交量为1220.71万吨，占总交易量的55.81%；成交金额为2.68亿元，占总交易金额的34.59%。
- 从交易价格来看，北京最高为77.08元/吨，重庆最低为10.04元/吨，而广东省的平均交易价格为22.80元/吨，处于中间位置。

表4：2019年度七个试点碳市场的配额交易情况

地区	配额分配量（亿吨）	总交易量（万吨）	总交易额（万元）	最高成交价（元/吨）	最低成交价（元/吨）	平均成交价（元/吨）
北京	0.45	301.37	25563.38	87.50	48.40	77.08
天津	1.50	4.34	54.52	14.01	12.50	13.05
上海	2.50	268.33	11233.82	48.00	27.32	39.66
湖北	2.40	302.56	12517.74	56.99	22.87	32.84
广东	4.65	1220.71	26774.78	28.80	13.38	22.80
深圳	0.29	78.49	1194.79	58.91	3.00	19.39
重庆	1.17	11.28	58.84	35.40	2.39	10.04
总计	12.96	0.22	77397.87	--	--	--

资料来源：中国碳交易网、华西证券研究所

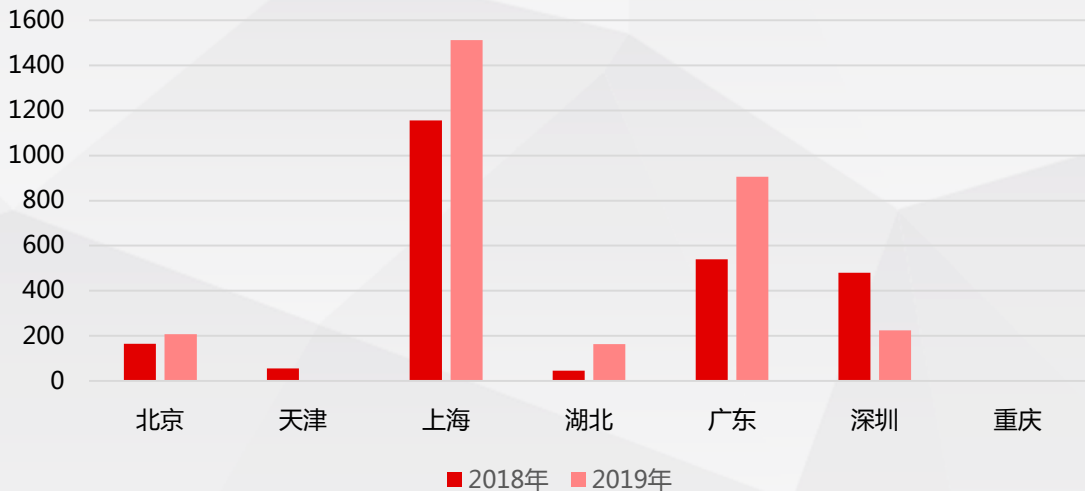


4. 中国碳交易试点运行情况

2019年七大试点一级减排市场交易量达3013万吨，占配额分配量的2.32%，交易同样极其不活跃。

- **2019年七个试点碳市场CCER共计成交3013万吨，相比2018年增长23.48%。**其中，上海市场CCER成交量最高，成交1513万吨，占比超过七大试点当年总成交的50%；其次为广东市场，成交906万吨，占总成交的30%；重庆及天津市场CCER交易量为0；其余三个市场CCER交易量占比合计不足20%。
- **2019年七大试点CCER交易量仅占配额分配总量的2.32%，反映出一级减排量市场同样交易不活跃。一级二级现货交易均不活跃的情况下，七大碳交易市场过往履约率基本满足100%，只能证明免费配额发放是足量的。**

图14：2018-2019年各试点区域CCER成交量情况（万吨）



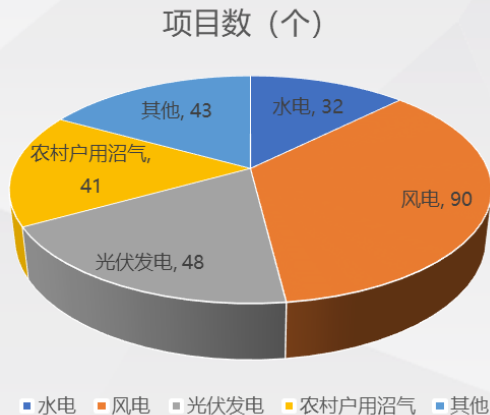


4. 中国碳交易试点运行情况

已获得减排量备案的CCER项目合计减排量5294万吨，当前CCER签发仍处暂停状态

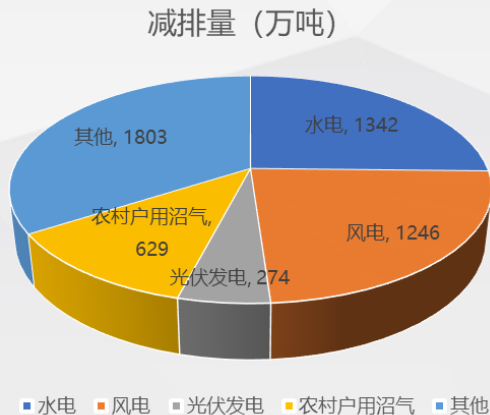
- 2017年3月国家发改委暂停了CCER项目备案申请，当前我国CCER项目审批和减排量签发处于暂停状态，主管部门并未明确重启时间。
- 截至 2020 年 10 月 30 日，国家发改委公示 CCER 审定项目累计达到 2856 个，备案项目 1047 个，获得减排量备案项目 287 个，获得减排量备案的项目中挂网公示 254 个，合计备案减排量 5294 万吨CO₂e。
- 已获得减排量备案的 CCER 项目中，从数量来看，风电和光伏项目数量最多，分别为90个和48个，占总数量的比为35.43%和18.90%。
- 已获得减排量备案的 CCER 项目中，从减排量来看，水电和风电项目减排量靠前，分别为1342和1246万吨，占总减排量的比为25.35%和23.54%。

图15：已获得减排量备案CCER项目类型分布（按个数）



资料来源：中国碳交易网、华西证券研究所

图16：已获得减排量备案CCER项目类型分布（按数量）



资料来源：中国碳交易网、华西证券研究所



4. 中国碳交易试点运行情况

CCER项目的额外性评价—源自欧盟CDM项目注册机制

- 额外性论证是在CDM中出现的一种项目前置评价程序，可以看成是在京都议定书机制下发达国家对发展中国家提供资金援助的一项附加条件。
- CDM项目合作对发达国家而言，本质上只是换个地方实现低成本减排，而发展中国家在自己的经济和科技发展进程中也在不断实现减排，这和CDM减排无关；发达国家就必须在发展中国家自身减排的基础上，通过CDM项目活动取得额外的减排量，它才有资格将其作为抵销额顶替国内高成本的减排量，这也就要求CDM项目必须满足额外性的评价。
- CDM项目必须满足额外性评价，即这种项目活动在没有外来的CDM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CDM时就难以产生。反言之，如果某项目活动在没有CDM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，也无减排量的额外性可言。
- 比如某风电项目是示范项目，享受非商业性的优惠政策和激励措施(如优惠上网电价、赠款、软贷款、进口设备减免税等)而得以实施；而拟议的风电CDM项目的实施环境发生重大变化(例如商业运行项目，不享受与示范项目同等的优惠政策；进口新型机组，可能出现新的技术和投资障碍；等)，导致该风电项目在没有CDM提供的激励时就难以实施，那么这个风电项目就具有额外性。
- CCER项目开发延续了欧盟CDM项目开发思路，需要论证项目满足额外性的要求，但CCER项目中“额外性”论证环节一直饱受争议。
- 2020年CCER被批准成为国际民航组织国际航空碳抵消与减排机制（CORSIA）认可的合格减排项目体系，国际民航组织技术咨询小组（TECHNICAL ADVISORY BODY，TAB）对CCER项目体系提出了5项具体评价，其中就包括CCER项目体系对于保证减排项目额外性的相关要求不足，需保证合格碳减排指标不产生于任何法律和法规的强制规定。



4. 中国碳交易试点运行情况

灰色碳抵消项目

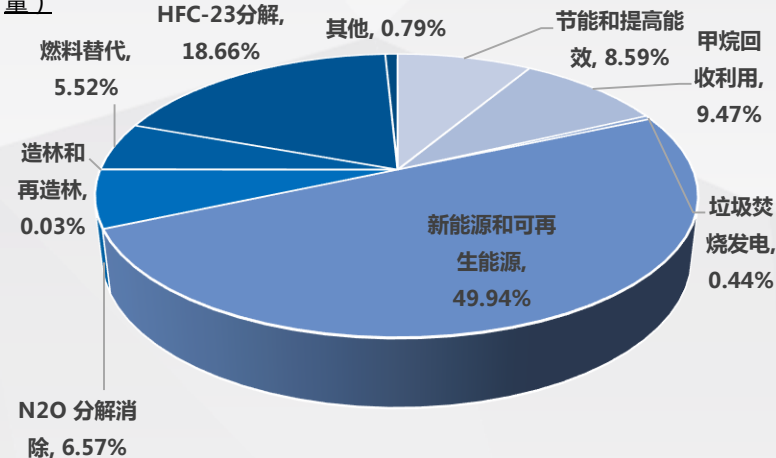
- 灰色项目由于其碳抵消产量巨大且价格低廉（减排成本低），曾经在国际市场上很受欢迎，例如在2008-2011年EU-ETS中，N₂O和HFC-23项目产生的核证减排量(CERs)被控排单位的使用量占到所有CERs使用总量的80%以上；2012年，欧盟航空业被纳入体系的第一年的CERs使用量为1250万吨，其中88%是来自于以上两类项目。
- 后来欧盟意识到一方面碳抵消项目的大量供应会进一步加剧碳配额的过剩性，另一方面这些灰色项目可能带来的可持续性方面的问题，从2013年起欧盟已经禁止大水电、HFC-23以及N₂O项目产生的抵消。垃圾焚烧CDM项目在欧盟境内同样存在较大争议，成交量较小。
- 欧盟最新版的《欧盟分类法》，将垃圾焚烧发电排除在了可持续的经济活动之外，认为它既不能减缓气候变化，也对循环经济的环境目标——废物预防和再循环造成了损害。

表5：CDM项目中的潜在灰色抵消项目

项目类型	潜在问题
垃圾焚烧	不合理的补贴，碳减排的优选垃圾管理措施并不是垃圾焚烧发电，基准线情景不应是垃圾填埋及填埋气100%未经收集利用；
大水电	移民问题及生态影响
三氟甲烷分解项目	HFC-23是生产空调、冰箱制冷剂HCFC-22的副产品，可能产生更多的消耗臭氧层物质
己二酸生产中的氧化二氮(N ₂ O)减排项目	碳泄漏问题；妨碍高效技术应用
煤电厂相关	比如余能利用项目，鼓励更多煤炭的使用

资料来源：华西证券研究所

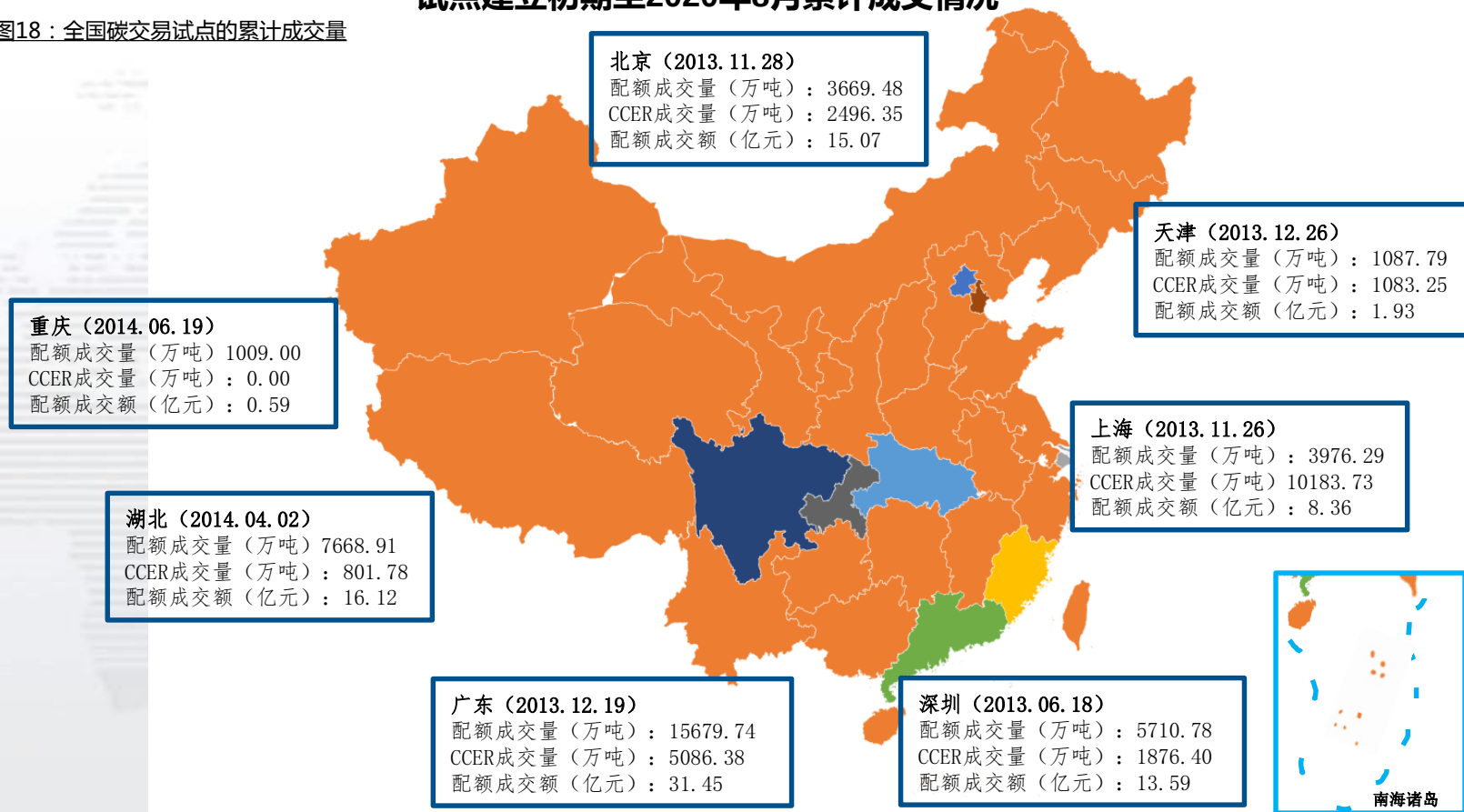
图17：获得CERs签发的中国CDM项目类型分布（按减排量）



资料来源：中国清洁发展机制网，华西证券研究所

试点建立初期至2020年8月累计成交情况

图18：全国碳交易试点的累计成交量



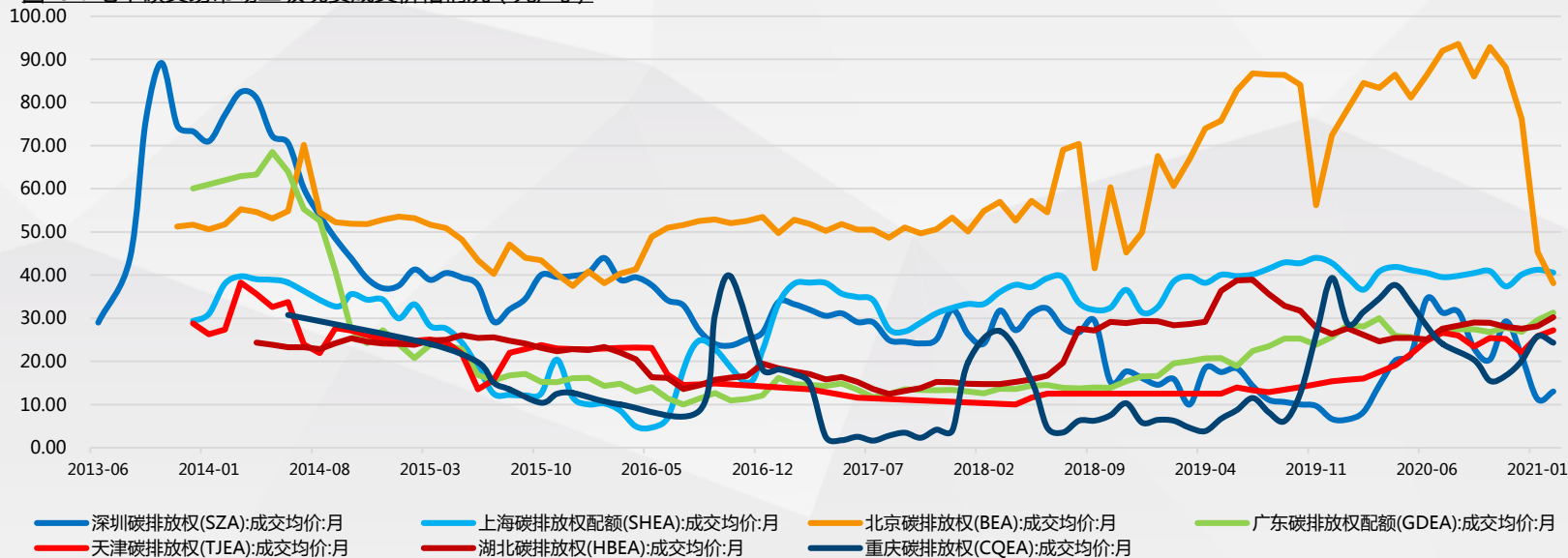


4. 中国碳交易试点运行情况

各试点价格存在差异，北京试点价格最高

- 七个碳交易试点2013年至今的月均成交价格如下图所示，北京碳市场自开市以来，成交价格一直位居七试点之首，2014 至今，成交价格稳中有升，2020 年价格波动较大。
- 天津及重庆碳市场的成交价格在七试点中处于较低水平，2019年之前基本稳定在10-15 元/吨。
- 广东及深圳市场建立初期，配额价格较高，2014 至 2019 年总体呈下降趋势，深圳市场 2021年成交价格下降至开市以来最低，只有 10 元/吨左右；广东省市场自2020年至今还能稳定在30元/吨左右。

图19：七个碳交易市场二级现货成交价格情况（元/吨）



资料来源：wind、华西证券研究所

CHAPTER 05

全国碳交易机制介绍

5. 全国碳交易机制介绍

全国碳交易市场起步阶段，配额分配以免费分配为主

- 2021年1月5日，生态环境部发布《碳排放权交易管理办法（试行）》，并配套印发了配额分配方案和重点排放单位名单，意味着自2021年1月1日起，全国碳交易市场发电行业第一个履约周期正式启动，2225家发电企业率先被纳入全国市场（包括纯凝发电机组和热电联产机组，自备电厂参照执行，不具备发电能力的纯供热设施不在范围之内）。

图20：《碳排放权交易管理办法（试行）》要点一览





5. 全国碳交易机制介绍

原碳交易主管部门为国家发改委，本计划2018年顺利启动全国碳交易体系

2017年12月，国家发改委印发了《全国碳排放权交易市场建设方案（发电行业）》，提出了以发电行业为突破口率先启动全国碳排放交易体系，培育市场主体，完善市场监管，逐步扩大市场覆盖范围，丰富交易品种和交易方式，分三个阶段稳步推进碳市场建设工作，即基础建设期，模拟运行期和深化完善期。

- ✓ 基础建设期。用一年左右的时间，完成全国统一的数据报送系统、注册登记系统和交易系统建设。
- ✓ 模拟运行期。用一年左右的时间，开展发电行业配额模拟交易，全面检验市场各要素环节的有效性和可靠性，强化市场风险预警与防控机制，完善碳市场管理制度和支撑体系。
- ✓ 深化完善期。在发电行业交易主体间开展配额现货交易。交易仅以履约（履行减排义务）为目的，履约部分的配额予以注销，剩余配额可跨履约期转让、交易。在发电行业碳市场稳定运行的前提下，逐步扩大市场覆盖范围，丰富交易品种和交易方式。创造条件，尽早将国家核证自愿减排量纳入全国碳市场。
- ✓ 2011年以来开展区域碳交易试点的地区将符合条件的重点排放单位逐步纳入全国碳市场，实行统一管理。区域碳交易试点地区继续发挥现有作用，在条件成熟后逐步向全国碳市场过渡。



5. 全国碳交易机制介绍

起步阶段的碳交易市场为打补丁完善阶段，一二级市场现货成交额不会太高

- 2018年国家对国务院机构进行重组，建设全国碳交易市场的职责由发改委转到了生态环境部。根据原定的路线图，全国碳市场应于2020年左右开始模拟运行期，并在大约一年后进入正式运行，然而，这一进程因新冠疫情等因素影响有所推迟。
- 最新消息6月底前全国碳交易系统将启动上线交易，全国碳排放权交易市场主要包括两个部分，其中交易中心将落户上海，全国碳交易注册登记系统(中碳登)落户湖北，目前正在为2225家履约企业办理开户手续。
- 以2019年中国温室排放量为140亿吨为基准，假设八大高耗能行业全部纳入完毕后，可覆盖50%的全国碳排放量，那么总排放量为70亿吨，理想情况八大行业摸底的历史排放数据为60亿吨，免费配额发放为60亿吨。
- 按照试点交易情况，假设二级现货价格为30元/吨，一级现货价格为20元/吨，二级市场配额交易量占配额发放总量的1.5%即0.9亿吨，一级市场CCER交易总量占配额发放总量的2.5%即1.5亿吨，那么一二级市场预计交易总额为57亿元。
- 起步阶段的碳交易市场为摸石头过河阶段，设计上一般都是配额免费发放，如果没有衍生品市场，一二级现货市场成交额相对有限。
- 根据中国可再生能源学会专家预测，2019年可再生能源补贴缺口累计超过2600亿元，2020年底缺口将突破3000亿元。乐观假设一级减排量全部来自于可再生能源基金补贴项目申报而来，那么一年30亿元的市场成交收益，对于3000亿元的补贴缺口而言，贡献有限。



5. 全国碳交易机制介绍

CCER项目受益可能性测算—以光伏/风能电站为例

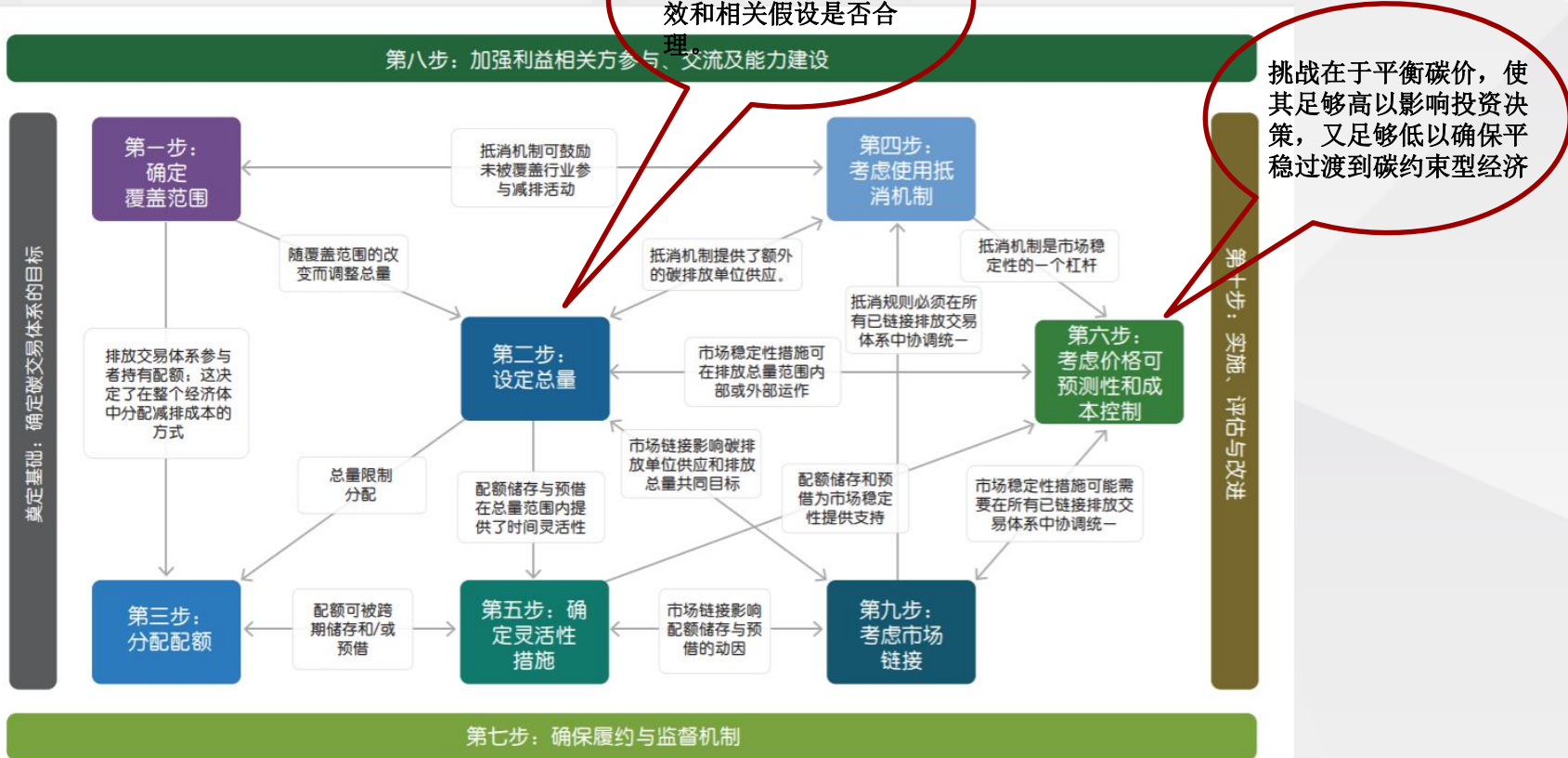
- **核心假设：**1) 风电、光伏装机容量均为1MW；2) 光伏利用小时数为1200小时，风电利用小时数为2400小时；3) 核定CCER每吨价格为20元；4) 采用2015年全国电网平均排放因子0.6101 t CO₂/MWh。
- 根据上面假设，我们可以测算出，1MW的光伏和风电电站经测算的减排量，每年通过出售减排量可分别额外获利1.46万元和2.93万元，对原有营收的弹性贡献分别为2.71%和2.22%，当然前提是顺利出售。
- 按此前假设八大行业纳入后全国碳交易市场CCER年需求量为1.5亿吨，换算成光伏/风能电站对应装机为2.05亿千瓦时/1.02亿千瓦时。考虑到目前国内有近200种CCER项目开发方法学，假设有50%的CCER出售来自于光伏/风能电站，那么对应的光伏/风能电站装机为1.0亿千瓦时/0.5亿千瓦时，刚好可粗略覆盖每年新增的风能装机量或光伏装机量。

表6：光伏、风电配额交易盈利预测情况

	光伏发电	风力发电
装机容量	1MW	1MW
利用小时数	1200	2400
年发电量（万千瓦时）	120	240
南方区域电网排放因子（tCO ₂ /MWh）	0.6101	0.6101
少排放二氧化碳（吨）	704.88	1409.76
每吨价格	20	20
碳排放交易收到额外受益（元）	14642.4	29284.8
对应的度电受益（元/KWH）	0.01	0.01
出售电力收入（万元，光伏按0.45元/Kwh算，风电按0.55元/Kwh）	54	132
出售CCER带来电站收入弹性	2.71%	2.22%

5. 全国碳交易机制介绍

图21：碳交易体系设计的十个步骤

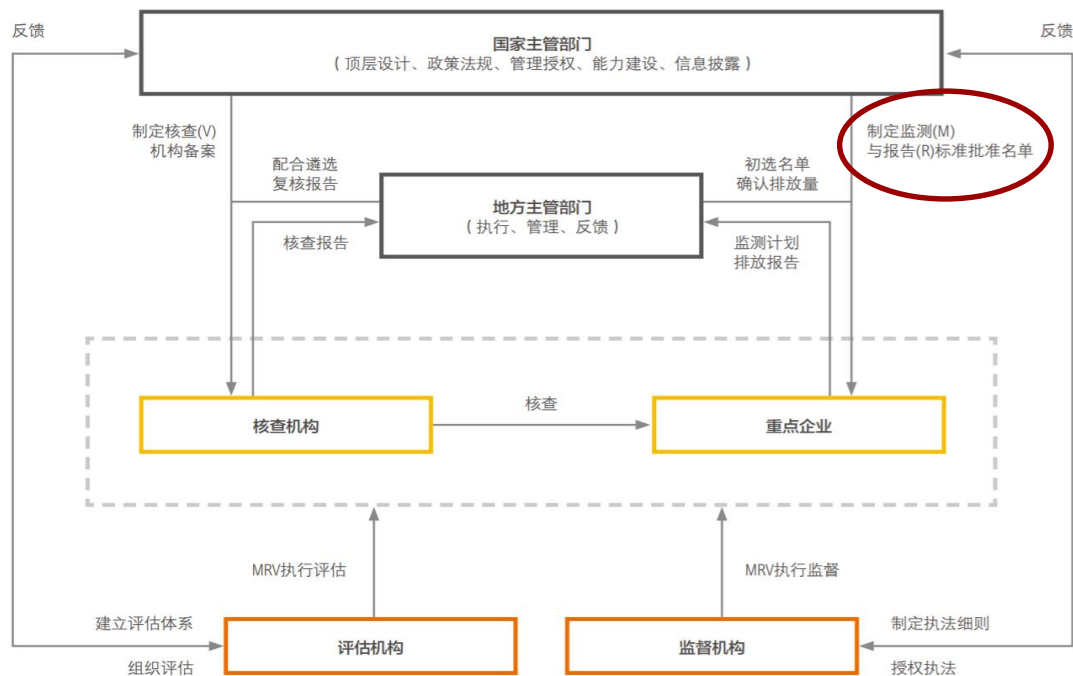


5. 全国碳交易机制介绍

MRV (测量、报告与核查) 是碳交易的基础

- 碳交易的核心即碳排放交易配额，需要在碳市场的MRV管理机制中测量、报告并经过核查确认之后才能够进行交易。

图22：中国碳市场MRV管理框架



数据来源：世界资源研究所、华西证券研究所

图23：MRV中计算法与测量法的层级



数据来源：世界资源研究所、华西证券研究所



5. 全国碳交易机制介绍

组织温室气体排放量的计算举例

- 活动水平：量化导致温室气体排放或清除的生产或消费活动的活动量，例如每种燃料的消耗量、电极消耗量、购入的电量、购入的蒸汽量等。
- 排放因子：与活动水平数据相对应的系数，用于量化单位活动水平的温室气体排放量，例如2015年全国电网平均排放因子0.6101tCO₂/MWh。
- 碳氧化率：燃料中的碳在燃烧过程中被氧化的百分比。
- 以钢铁行业为例： $E_{\text{排放}} = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{熔剂}} + E_{\text{电极}} + E_{\text{原料}} + E_{\text{外购的电和热}} - E_{\text{固碳}}$

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_{i=1}^n AD_i \times EF_i$$

$$AD_i = NCV_i \times FC_i$$

$$EF_i = CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12}$$

$$E_{\text{电极}} = P_{\text{电极}} \times EF_{\text{电极}}$$

式中：

- $E_{\text{燃烧}}$ 为核算和报告期内净消耗化石燃料燃烧产生的CO₂排放量，单位为吨（tCO₂）；
- AD_i 为核算和报告期内第 i 种化石燃料的活动水平，单位为百万千焦（GJ）；
- EF_i 为第 i 种化石燃料的二氧化碳排放因子，单位为tCO₂/GJ；
- i 为净消耗化石燃料的类型。

式中：

- NCV_i 是核算和报告期第 i 种化石燃料的平均低位发热量，**可以采用缺省值**。具备条件的企业可开展实测，或委托有资质的专业机构进行检测，也可采用与相关方结算凭证中提供的检测值；
- FC_i 是核算和报告期内第 i 种化石燃料的净消耗量。

式中：

- CC_i 为第 i 种化石燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳/百万千焦（tC/GJ），**可以采用缺省值**；
- OF_i 为第 i 种化石燃料的碳氧化率，单位为%，可以采用缺省值。

式中：

- $E_{\text{电极}}$ 为电极消耗产生的 CO₂ 排放量，单位为吨（tCO₂）；
- $P_{\text{电极}}$ 为核算和报告期内电炉炼钢及精炼炉等消耗的电极量，单位为吨（t）；
- $EF_{\text{电极}}$ 为电炉炼钢及精炼炉等所消耗电极的CO₂排放因子，单位为 tCO₂/t 电极。
- **熔剂、电极、生铁、直接还原铁和部分铁合金的CO₂排放因子可以采用缺省值**，具备条件的企业也可委托有资质的专业机构进行检测或采用与相关方结算凭证中提供的检测值。



5. 全国碳交易机制介绍

交易所盈利情况—湖北省为例

- 湖北碳交中心全年实现总收入1960.90万元，完成年度预算总收入（1350万元）的145.25%，同比增长46.94%。
- 其中，碳排放权现货交易服务实现收入828.85万元，托管服务实现收入72.42万元，节能量交易服务实现收入318.11万元，培训收入103.07万元，课题研究经费55.66万元，服务费收入235.72万元；政府补助收入等其他收益347.07万元。
- 全年累计实现利润总额632.41万元（净利润519.5万元），完成年度预算利润总额（500万元）的126.48%，同比增长48.57%。
- 2019年，湖北二级市场配额总交易量778.12万吨，交易总额2.19亿元，全年均价28.14元/吨；CCER（国家核证自愿减排量）全年总交易量163.51万吨，交易总额4065.63万元，全年均价24.86元。2019年配额交易量同比上升13.64%，交易额同比上升41.93%。

CHAPTER 06

投资建议及风险提示



6. 投资建议及风险提示

■ 投资建议

在2030年碳达峰、2060年碳中和的远大愿景下，政府于21年年初发布《碳排放权交易管理办法（试行）》，最新消息6月底前全国碳交易系统将启动上线交易，目前正在为2225家电力履约企业办理开户手续。预计头5年为我国碳交易市场的搭建完善阶段，配额100%以免费发放为主，且全国碳交易体系设计相对控排企业而言更加友善，一个是规定了配额履约缺口上限，二个是处罚条款也较试点更加宽松。以七大试点过往7年的运行经验来看，免费分配配额基本够用，一级二级现货交易需求量小，预计一二级市场的成交量需求合计为2.4亿吨。以100MW的光伏和风电电站为例，经测算通过出售CCER每年可分别额外获利146万元和293万元，对原有营收的弹性贡献分别为2.71%和2.22%，当然前提是顺利出售，增量有限建议项目业主理性看待。同时主管部门应汲取欧盟CDM项目及我国七大试点CCER项目开发工作中的教训，合理规划自愿减排项目的开发进程、引导自愿减排量有序进入配额市场、平滑减排量供给的时间分布，平抑市场冲击，保障全国碳交易市场平稳有序运行，避免价格暴涨暴跌。此外还应注意抵消项目类型中国际上存在灰色属性争议的项目，在未来我国可开发减排项目中是否被允许。另外在全国碳交易市场的搭建完善阶段，配额起步价预计在20-40元/吨左右，且配额全部免费发放，控排企业采取抓大放小原则，对于纳入的中大型企业不会造成经济上的履约压力，后续成本要看拍卖比例的提升幅度。

■ 风险提示

1) 碳排放交易市场建设进度不及预期；2) 碳排放配额发放过多，导致碳价低迷；3) 碳配额价格过低或过高；4) CCER项目无限量供应冲击碳价；5) 减排项目类型及抵消比例设置错误；6) 配额无偿分配比例迅速下降。



分析师与研究助理简介

晏溶：2019年加入华西证券，现任环保公用行业首席分析师。华南理工大学环境工程硕士毕业，中级工程师，曾就职于广东省环保厅直属单位，6年行业工作经验+1年买方工作经验+3年卖方经验。2020年Wind金牌分析师电力及公用事业行业第三名，2020年同花顺iFind环保行业最受欢迎分析师。

周志璐：2020年4月加入华西证券，现为环保公用组研究助理，澳大利亚昆士兰大学会计学硕士。

分析师承诺

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

评级说明

公司评级标准	投资评级	说明
以报告发布日后的6个月内公司股价相对上证指数的涨跌幅为基准。	买入	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数达到或超过15%
	增持	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数在5%—15%之间
	中性	分析师预测在此期间股价相对上证指数在-5%—5%之间
	减持	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数5%—15%之间
	卖出	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数达到或超过15%
行业评级标准		
以报告发布日后的6个月内行业指数的涨跌幅为基准。	推荐	分析师预测在此期间行业指数相对强于上证指数达到或超过10%
	中性	分析师预测在此期间行业指数相对上证指数在-10%—10%之间
	回避	分析师预测在此期间行业指数相对弱于上证指数达到或超过10%

华西证券研究所：

地址：北京市西城区太平桥大街丰汇园11号丰汇时代大厦南座5层

网址：<http://www.hx168.com.cn/hxzq/hxindex.html>



免责声明

华西证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具备证券投资咨询业务资格。
人收到或者经由其他渠道转发收到本报告而直接视其为本公司客户。

。本公司不会因接收

本报告基于本公司研究所及其研究人员认为的已经公开的资料或者研究人员的实地调研资料，但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。本报告所载资料、意见以及推测仅于本报告发布当日的判断，且这种判断受到研究方法、研究依据等多方面的制约。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及预测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息始终保持在最新状态。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，投资者需自行关注相应更新或修改。

在任何情况下，本报告仅提供给签约客户参考使用，任何信息或所表述的意见绝不构成对任何人的投资建议。市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告视为做出投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在任何情况下，本报告均未考虑到个别客户的特殊投资目标、财务状况或需求，不能作为客户进行客户买卖、认购证券或者其他金融工具的保证或邀请。在任何情况下，本公司、本公司员工或者其他关联方均不承诺投

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而导致的任何可能损失负有任何责任。投资者因使用本公司研究报告做出的任何投资决策均是独立行为，与本公司、本公司员工及其他关联方无关。

本公司建立起信息隔离墙制度、跨墙制度来规范管理跨部门、跨关联机构之间的信息流动。务请投资者注意，在法律许可的前提下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。在法律许可的前提下，本公司的董事、高级职员或员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，如需引用、刊发或转载本报告，需注明出处为华西证券研究所，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。