

# 2021年 中国碳排放权交易市场行业概览

2021 Industry Overview of Carbon Trading Market in China

2021年の中国の炭素取引市場業界の概要

报告标签：碳交易、碳中和、新能源

报告作者：陈文广  
2021/04

报告提供的任何内容（包括但不限于报告文字、图表、图像等）均为头豹研究院独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经头豹研究院事先书面许可，任何人不得以任何方式擅自复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编本报告内容，若有违反上述约定的行为发生，头豹研究院保留采取法律措施，追究相关人员责任的权利。头豹研究院开展的所有商业活动均使用“头豹研究院”或“头豹”的商号、商标，头豹研究院无任何前述名称之外的其他分支机构，也未授权或聘用其他任何第三方代表头豹研究院开展商业活动。

# 摘要

## 01

中国先后在八个地区开启了碳排放权交易试点，积极摸索碳交易市场未来的发展机制与方向，全国统一的碳交所即将启动上线

- 2011年中国在北京、天津、上海、重庆、湖北、广东、深圳七个地区开放碳排放权交易试点工作，于2017年新增福建试点，各试点体系在行业覆盖、气体覆盖、CCER项目等领域的规定均有异同，皆获得良好进展，为后续全国统一的碳交易平台奠定夯实基础。中国全国统一的碳交易所（中碳登）预计2021年6月底启动上线交易

## 02

借鉴欧盟碳交易成功经验，完善中国碳交易体系，加速碳减排进程，规划碳中和目标实现布局

- 欧盟碳排放权交易体系（EU ETS）成立于2005年，覆盖31个国家，是目前国际上最大且最成功的碳排放权交易体系，中国正积极借鉴EU ETS的有偿碳配额、CDM项目、碳金融体系等方面内容。未来中国可借鉴EU ETS的碳配额免费发放与有偿拍卖相结合的方式，通过逐渐提升配额有偿拍卖的占比，让企业获得一定的经济压力从而改进低碳技术，实现对社会碳排总量的控制

## 03

光伏、电力等领域的企业利用其天然低碳排量的优势在碳市场获益，未来水电、垃圾焚烧发电等行业有望受益

- 根据《全国碳排放权交易管理办法（试行）》，企业可参与可再生能源（如光伏、风电、水电、垃圾焚烧发电）等领域的减排项目获得CCER，1单位CCER可抵消1吨的二氧化碳当量的排放量，获得的CCER可在碳市场交易获利。目前光伏、电力行业因具有低碳排的天然优势通过参与CCER项目获取可观的额外收益，水电行业因对生态环境影响较大，受限程度较高，未来其受限程度有望降低

## 建设碳交易市场是中国实现碳达峰、碳中和目标的重要手段

碳市场是中国实现碳中和目标的重要抓手。中国计划在2030年前实现碳达峰，2060年前实现碳中和目标。碳达峰与碳中和目标的实现都需要巨额资本，以碳交易市场为核心的低碳发展机制能够充分发挥市场的作用，利用社会资本力量实现资源的有效配置，推动碳减排行动的实施。碳交易是为减少二氧化碳排放、促进温室气体减排所提出的将二氧化碳排放权作为商品进行交易的市场机制，即鼓励减排成本低的企业超额减排，将富余的碳排放配额通过交易的方式出售给减排成本高、无法达到碳排放要求的企业，从而帮助后者达到减排要求，同时降低社会碳排放的总成本

# 目录

## CONTENTS

◆ 名词解释	-----	11
◆ 中国碳交易市场综述	-----	12
• 研究背景	-----	13
• 定义及意义	-----	14
• 发展状况	-----	15
• 试点地区	-----	16
◆ 中国碳交易市场商业模式	-----	17
• 交易机制	-----	18
• 均衡状态	-----	19
• CCER简介	-----	20
• CCER项目现状	-----	21
• 碳盘查与碳核查	-----	22
◆ 欧盟碳交易市场机制	-----	23
• EU ETS简介	-----	24
• 发展历程	-----	25
• 发展趋势	-----	26
◆ 中国碳交易行业的驱动因素	-----	27
• 需求端	-----	28
• 政策端	-----	29
• 技术端	-----	30
• 市场规模	-----	31

# 目录

## CONTENTS

◆ 中国碳交易行业重点关注领域	-----	32
• 风电行业	-----	33
• 光伏行业	-----	33
• 水电行业	-----	34
• 垃圾焚烧行业	-----	34
◆ 方法论	-----	35
◆ 法律声明	-----	36

# 目录

## CONTENTS

◆ Terms	-----	11
◆ Overview of Carbon Trading Market in China	-----	12
• Research Background	-----	13
• Definition and Significance	-----	14
• Development Status	-----	15
• Pilot Districts	-----	16
◆ The Business Structure of Carbon Trading Market in China	-----	17
• Mechanism of Exchange	-----	18
• Equilibrium	-----	19
• CCER Introduction	-----	20
• CCER Project Status	-----	21
• Carbon Accounting and Verification	-----	22
◆ EU Carbon Trading Market Mechanism	-----	23
• EU ETS Introduction	-----	24
• Development History	-----	25
• Development Trend	-----	26
◆ The Driving Factors of Carbon Trading Market in China	-----	27
• Market Demand	-----	28
• Policy	-----	29
• Technology	-----	30
• Market Size	-----	31

# 目录

# CONTENTS

◆ Areas of Focus in Carbon Market in China	-----	32
• Wind Power Industry	-----	33
• Photovoltaic Industry	-----	33
• Hydropower Industry	-----	34
• Waste Incineration Industry	-----	34
◆ Methodology	-----	35
◆ Legal Statement	-----	36

# 图表目录

## List of Figures and Tables

图表1: 全球主要国家和地区“碳中和”规划	-----	13
图表2: 碳交易基本流程	-----	14
图表3: 全球国家碳排放量占比, 2019年	-----	14
图表4: 中国碳交易市场发展历程, 2011年11月至2021年	-----	15
图表5: 中国宏观环境对碳市场发展的促进作用	-----	15
图表6: 中国碳交易试点地区情况汇总, 截至2020年末	-----	16
图表7: 中国碳排放权市场机制架构图	-----	18
图表8: 碳减排量边际曲线	-----	19
图表9: CCER市场供求均衡图	-----	19
图表10: CCER交易基本原理	-----	20
图表11: CCER项目开发流程	-----	20
图表12: 中国CCER项目累计数量, 截至2020年10月30日	-----	21
图表13: 中国CCER成交量, 截至2020年10月30日	-----	21
图表14: 中国CCER项目类型累计分布, 截至2020年10月30日	-----	21
图表15: 中国CCER累计减排量分布, 截至2020年10月30日	-----	21
图表16: 碳盘查流程	-----	22
图表17: 碳核查流程	-----	22
图表18: 欧盟碳排放权交易机制 (EU ETS)	-----	24
图表19: 欧盟碳配额分配情况, 2013-2020年	-----	26
图表20: 欧盟碳配额成交价格, 2013-2020年	-----	26
图表21: 欧盟碳配额拍卖体量, 2013-2020年	-----	26
图表22: 欧盟碳配额拍卖收入情况, 2013-2020年	-----	26

# 图表目录

## List of Figures and Tables

图表23: 全球气温变化, 相比于1951-1980年平均温度	-----	28
图表24: 全球二氧化碳排放量, 2011-2019年	-----	28
图表25: 中国碳交易相关政策, 2011年10月至2021年1月	-----	29
图表26: 中国新能源汽车行业市场规模 (按销量计算), 2015-2024年预测	-----	30
图表27: 中国风电产业市场规模 (按装机量计算), 2016-2022年预测	-----	30
图表28: 中国碳交易市场规模测算, 2019-2024年预测	-----	31
图表29: 中国碳交易市场规模, 2015-2024年预测	-----	31

# 名词解释

- ◆ **碳中和**：是指企业、团队或个人测算在一定时间内直接或间接产生的温室气体排放量，通过植树造林、节能减排等形式，以抵消自身产生的二氧化碳，实现二氧化碳“零排放”。
- ◆ **碳达峰**：指在某一个时点，二氧化碳的排放不再增长达到峰值，之后逐步回落。
- ◆ **碳盘查**：以政府、企业为单位计算其在社会和生产活动中各环节直接或者间接排放的温室气体，也可称作编制温室气体排放清单。
- ◆ **碳核查**：指第三方服务机构对参与碳排放权交易的碳排放管控单位提交的温室气体排放报告进行核查的过程。
- ◆ **碳交易**：即把二氧化碳排放权作为一种商品，买方通过向卖方支付一定金额从而获得卖方一定数量的二氧化碳排放权，从而形成了二氧化碳排放权的交易。
- ◆ **碳配额**：指经政府主管部门核定，企业所获得的，一定时期内向大气中排放的温室气体（以二氧化碳当量计）的总量。
- ◆ **CCER**：China Certified Emission Reduction，核证自愿减排量，根据《温室气体自愿减排交易管理暂行办法》，参与自愿减排的减排量需经国家主管部门在国家自愿减排交易登记簿进行登记备案，经备案的减排量称为“核证自愿减排量”。
- ◆ **CDM**：Clean Development Mechanism，清洁发展机制，是《联合国气候变化框架公约》第三次缔约方大会COP3（京都会议）通过的附件I缔约方在境外实现部分减排承诺的一种履约机制。
- ◆ **CER**：Certified Emission Reduction，指联合国执行理事会向实施清洁发展机制项目的企业颁发的经过指定经营实体核查证实的温室气体减排量。
- ◆ **中碳登**：中国碳排放权登记管理有限公司，指运营中国国家碳排放权注册登记系统的平台。
- ◆ **低碳技术**：指涉及电力、交通、建筑、冶金、化工、石化等部门以及可再生能源及新能源、煤的清洁高效利用、油气资源和煤层气的勘探开发、二氧化碳捕获与埋存等领域开发的有效控制温室气体排放的新技术。
- ◆ **弹性**：经济学名词，指一个变量相对于另一个变量发生的一定比例的改变的属性。



01

□ 市场综述

02

03

04

05

## 中国碳交易市场综述——研究背景

世界各国与地区为解决全球变暖的气候环境问题，相继提出碳中和的目标与承诺，中国作为全球最大的碳排放国，积极参与碳减排行动，建立碳交易市场以实现碳达峰、碳中和目标

### 全球主要国家和地区“碳中和”规划

国家	目标时间	承诺性质	主要内容
奥地利	2040年	政策宣示	奥地利联合政府在2020年1月宣誓就职，承诺在2030年实现100%清洁电力，2040年实现碳中和
日本	2050年	政策宣示	2020年10月，日本首相菅义伟宣布将在2050年实现碳中和，加强在太阳能与碳循环等重点技术领域的研发与投资，在未来10年关闭100座效率低下的火电厂，鼓励发展新型发电站，普及再生能源
韩国	2050年	政策宣示	2020年10月28日韩国总统文在寅宣称要与国际社会一起致力于在2050年实现碳中和目标
英国	2050年	法律规定	英国推行“绿色工业革命”计划，将大力发展海上风能、推进新一代核能研发、加速推广电动车等，在2050年实现碳中和目标
欧盟	2050年	提交联合国	欧盟制定了实现2050年碳中和目标的路线图，将描绘2030至2050年间的欧盟温室气体减排轨迹以评估进展，评估各成员国的采取措施
美国	2050年	行政命令	美国总统拜登重回《巴黎协定》，宣布在2035年通过向可再生能源过渡实现无碳发电，在2050年实现碳中和
德国	2050年	法律规定	德国第一部主要气候法于2019年12月生效
中国	2060年	政策宣示	到2030年，中国单位国内生产总值二氧化碳排放将比2005年下降65%以上，非化石能源占一次能源消费比重将达到25%左右，中国力争于2030年前实现碳达峰，2060年前实现碳中和

来源：川财证券，西部证券，东吴证券，头豹研究院编辑整理

©2021 LeadLeo



400-072-5588

### 头豹洞察

- 全球多国承诺碳中和目标，全球构建低碳经济格局。全球气候变暖引发一系列自然灾害问题，对全球生态环境造成巨大破坏，给社会带来严重的经济损失。二氧化碳等温室气体是全球变暖最主要的原因，为抑制全球进一步变暖和环境问题的恶化，世界各国相继以政策宣示、行政命令等形式，提出在21世纪中叶实现碳中和的目标与承诺。全球各国及地区为减少碳排放量，建设碳交易市场，借助市场力量控制碳排放量，共建低碳经济格局
- 碳市场是中国实现碳中和目标的重要抓手。中国计划在2030年前实现碳达峰，2060年前实现碳中和目标。碳达峰与碳中和目标的实现都需要巨额资本，以碳交易市场为核心的低碳发展机制能够充分发挥市场的作用，利用社会资本力量实现资源的有效配置，推动碳减排行动的实施。碳交易是为减少二氧化碳排放、促进温室气体减排所提出的将二氧化碳排放权作为商品进行交易的市场机制，即鼓励减排成本低的企业超额减排，将富余的碳排放配额通过交易的方式出售给减排成本高、无法达到碳排放要求的企业，从而帮助后者达到减排要求，同时降低社会碳排放总成本

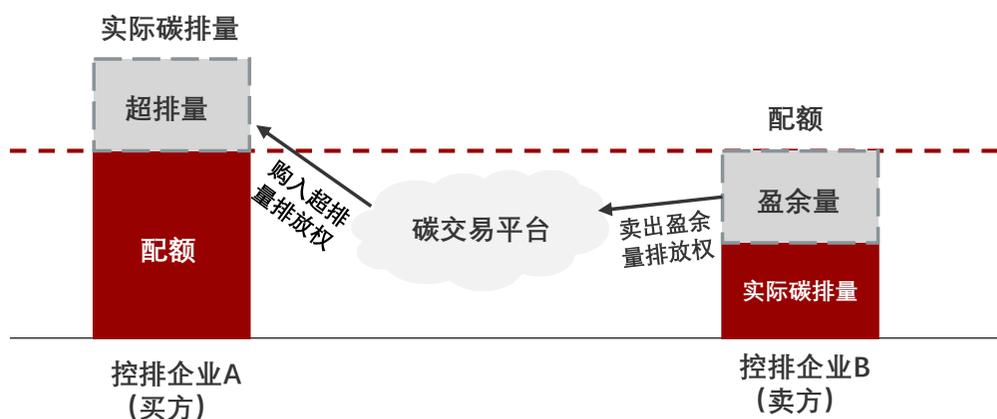
www.leadleo.com

13

## 中国碳交易市场综述——定义及意义

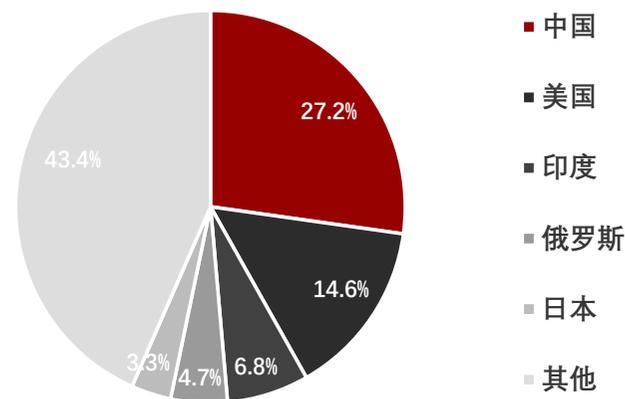
建设碳交易市场是中国实现碳中和目标的重要手段，碳交易是通过将企业碳排放权“商品化”，允许碳排放权作为商品交易，借助市场力量实现对社会总体碳排放量及减排成本的控制

### 碳交易基本流程



- 碳交易即把二氧化碳排放权作为一种商品，买方通过碳交易平台向卖方支付一定金额从而获得卖方一定数量的二氧化碳排放权，从而形成了二氧化碳排放权的交易
- 政府设定企业的**碳排放配额**，控排企业的碳排放量**不得超过配额**，若控排企业的碳排放量超过配额，则该企业需向有**盈余配额**的企业购买其**超排量**的二氧化碳排放权

### 全球国家碳排放量占比，2019年



- 中国是全球第一碳排放大国，2019年中国碳排放量达到**98.39亿吨**，全球占比为**27.2%**。为实现2060年碳中和目标，中国碳减排行动已刻不容缓
- 中国碳排放权交易市场的作用和意义：
  - (1) 碳排放权交易机制相较于行政指令、经济补贴等手段具有**低成本、可持续性**的优势，是中国实现**碳排放总量控制**和**峰值目标**的重要手段
  - (2) 中国**碳排放权交易机制**有助于企业将技术和资金导向**低碳发展领域**，推陈创新，向**高新低碳技术转型升级**

来源：中国碳交易网，头豹研究院编辑整理

©2021 LeadLeo



400-072-5588

www.leadleo.com

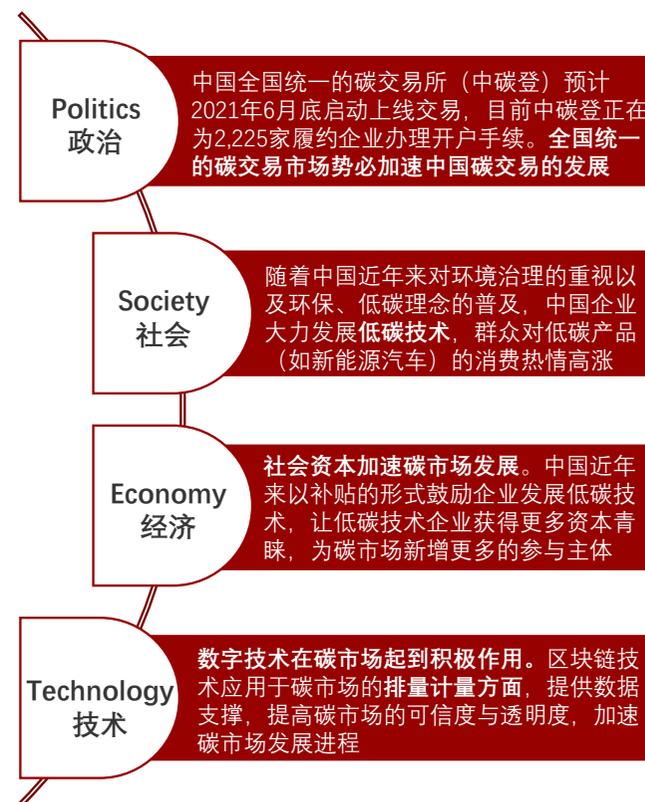
## 中国碳交易市场综述——发展状况

中国先后在八个地区开启了碳排放权交易试点，各试点碳交易体系相互独立，共同摸索碳交易市场未来的发展机制与方向，为实现2030年碳达峰及2060年碳中和目标付诸战略行动

### 中国碳交易市场发展历程，2011年11月至2021年1月



### 中国宏观环境对碳市场发展的促进作用



来源：中国碳交易网，发改委，生态环境部，头豹研究院编辑整理

©2021 LeadLeo



400-072-5588

www.leadleo.com

## 中国碳交易市场综述——试点地区

中国先后在八个地区进行碳交易试点，各试点体系在行业覆盖、气体覆盖、CCER项目等领域的规定均有异同。自成立至2020年末，广东碳交所的碳排放权成交额及成交量均位居所有试点地区榜首

中国碳交易试点地区情况汇总, 截至2020年末

省市	累计成交额 (亿元)	累计成交量 (百万吨)	历史均价 (元/吨)	成交量占比	碳排放历史履约率	覆盖气体	CCER抵消比例
广东	31.7	153.3	20.7	36.2%	>95%	二氧化碳	<上一年实际排放量*10%
湖北	19.6	90.1	21.8	21.3%	>95%	二氧化碳	<配额*10%
北京	16.7	40.1	41.6	9.4%	>95%	二氧化碳	<配额*5%
深圳	13.8	58	23.8	13.7%	>95%	二氧化碳	<配额*10%
上海	10.8	45.7	23.6	10.8%	>95%	二氧化碳	<配额*5%
天津	3.4	17.6	19.3	4.2%	>95%	二氧化碳	<当年实际排放量*10%
福建	2	9.1	22	2.2%	>95%	二氧化碳	<当年实际排放量*10%
重庆	0.1	9.0	1.1	2.1%	<95%	6种温室气体	<配额*8%

## 头豹洞察

- 广东省碳排放权的累计交易额及交易量均为最高，分别是**31.7亿元**及**1.5亿吨**，其背后原因为广东省是中国碳交易中唯一实行**配额免费和有偿发放相结合**制度的试点，当地控排企业需承担一定的**经济压力**，提高了**主动减排**的意识
- 在价格方面，北京因配额总量相对较低，**配额供给**较为紧张，导致碳价（历史成交均价）最高，达**41.6元/吨**，而均价最低的重庆仅为**4.4元/吨**
- 重庆的**控排气体覆盖更广**，包括**六种**温室气体，其他试点城市均为二氧化碳一种气体。由于**气体类型管控相对更严**以及当地企业的**履约意识不强**，重庆企业总体履约率相对较低，**不足95%**，后续有望提升

来源：中国碳交易网，2020年中国碳价调查，头豹研究院编辑整理

©2021 LeadLeo



01



02



□ 商业模式

03



04



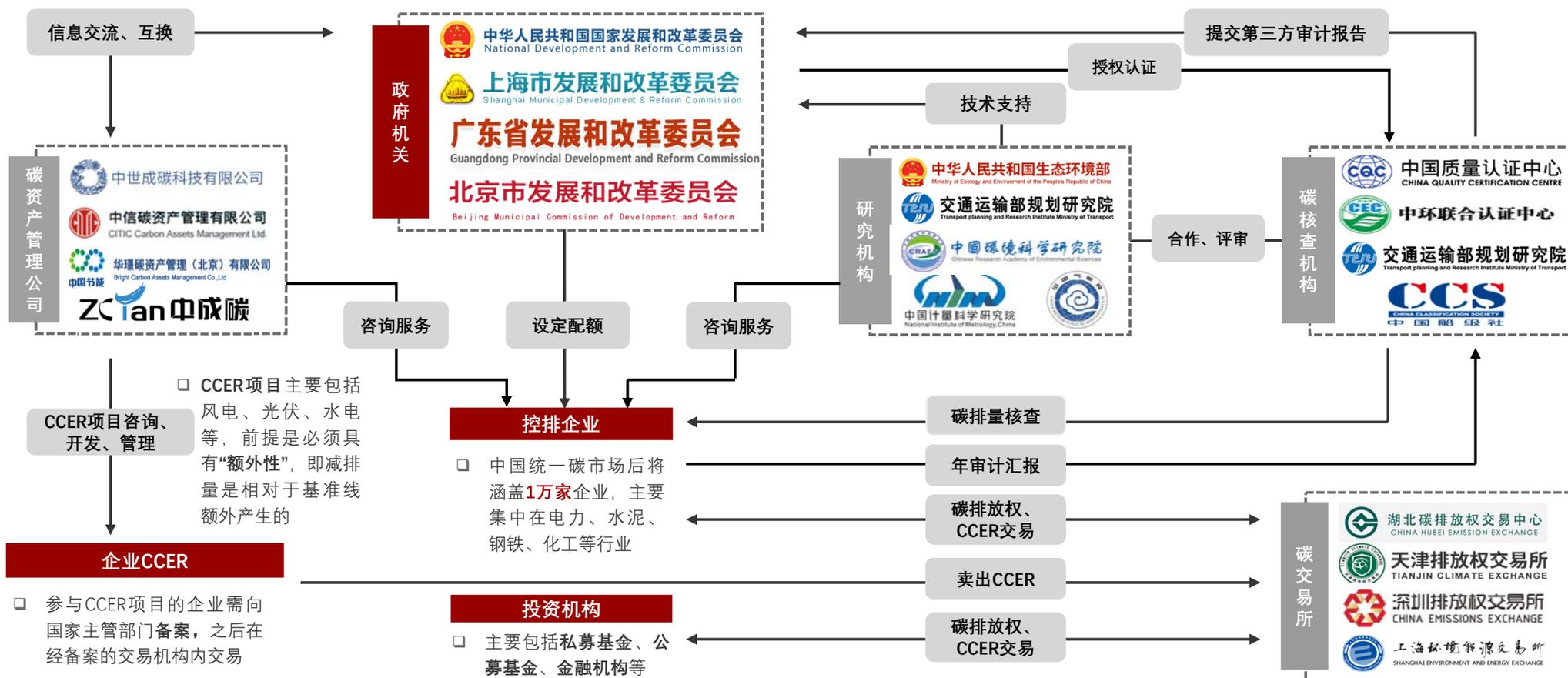
05



## 中国碳交易市场商业模式——交易机制

中国先后在九个省市区成立碳排放权交易所进行碳排放权的市场交易，政府机关单位在碳交易市场机制中占主导地位，通过设定企业碳排放量配额、审定CCER项目、核准相关机构进入市场等方式引导碳市场发展方向

中国碳排放权市场机制架构图



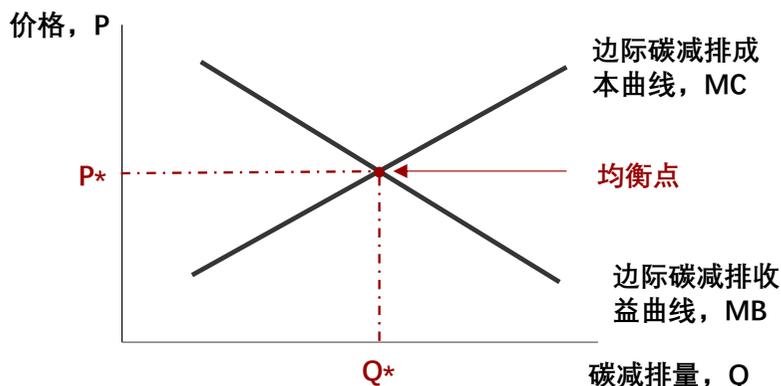
来源：中国碳交易网，头豹研究院编辑整理

©2021 LeadLeo

## 中国碳交易市场商业模式——均衡状态

中国碳交易市场体系存在两种均衡状态，在配额交易市场存在着一般均衡状态，符合普通商品的运行规律，在CCER交易市场存在供给无弹性的均衡状态

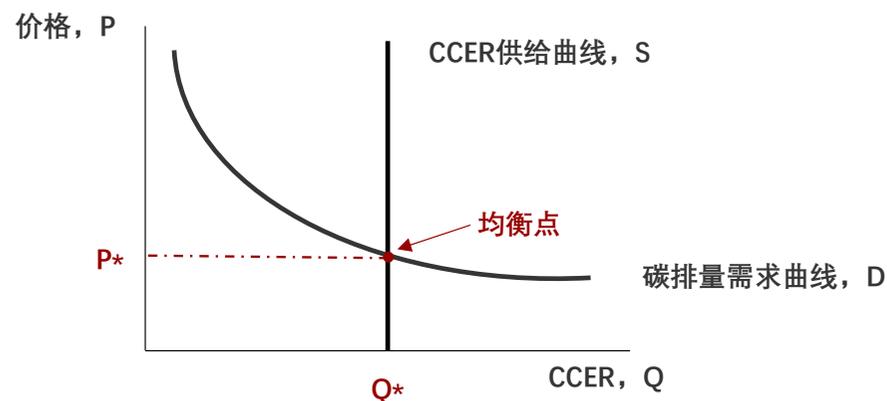
### 碳减排量边际曲线



注：碳减排量 = 碳排放量配额 - 实际碳排放量

- 对于一个企业而言，碳减排的成本是边际递增曲线，收益是边际递减曲线。为使得利益最大化，控排企业的减排量为 $Q^*$ ，这时每减少一单位的碳排量付出的成本与获得的收益相等，为 $P^*$
- 当 $Q^* > 0$ 时，企业实际碳排量小于配额， $Q^*$ 为盈余配额，企业可在碳市场出售 $Q^*$ 获得收益
- 当 $Q^* < 0$ 时，企业实际碳排量大于配额， $|Q^*|$ 为碳超排量，企业需要在碳交易市场购买与 $|Q^*|$ 等量的碳配额以抵消自身的超排量，否则将面临罚款，勒令整改等处罚

### CCER市场供求均衡图



- CCER，即国家核证自愿减排量，参与自愿减排项目的企业需在国家温室气体自愿减排交易注册登记系统中登记其温室气体减排量。由于CCER整个备案流程耗时较长，所以在一定的时间范围内，市场上的CCER是一个无弹性的供给曲线
- CCER抵消排放的使用比例存在上限规定，中国各省市的相关规定存在差异，一般情况下，用于抵消的CCER上限为碳排放配额的5%-10%
- 目前CCER市场尚不成熟，供给较大，价格大幅低于配额价格，超排企业则优先购买CCER直至达到上限比例

来源：碳排放权交易市场的设计原理与实战研究，头豹研究院编辑整理

©2021 LeadLeo



400-072-5588

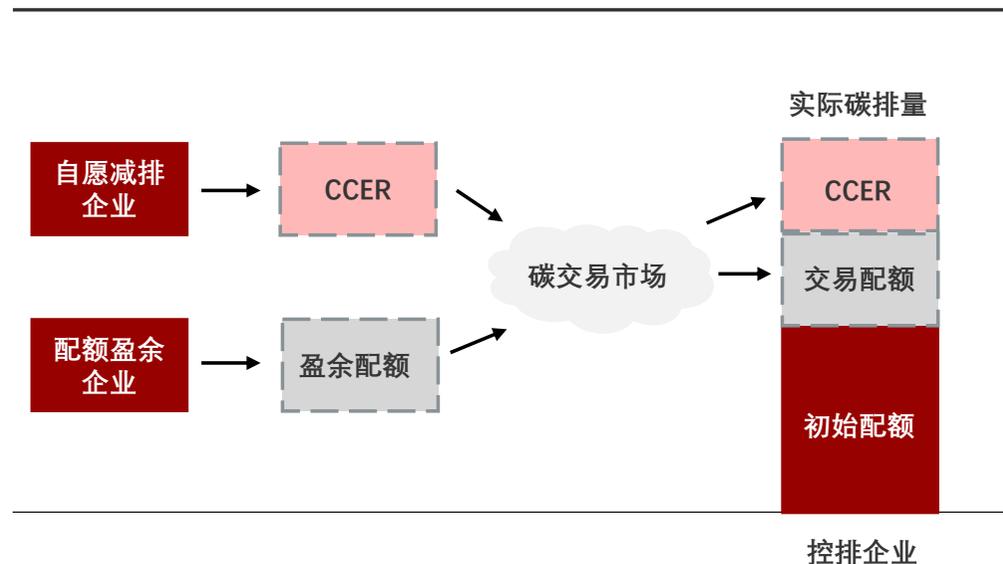
www.leadleo.com

19

## 中国碳交易市场商业模式——CCER简介

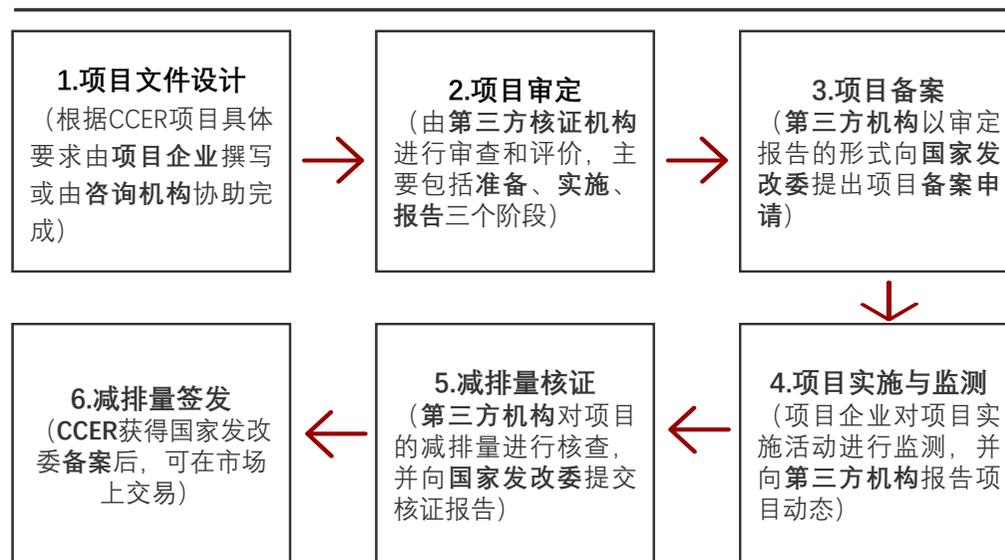
CCER是经国家发改委备案并在国家登记系统中登记的温室气体自愿减排量，CCER可像商品一样在市场上交易，超排企业可在市场上购买CCER用以抵消部分碳超排量，自愿减排企业可通过交易CCER实现盈利

### CCER交易基本原理



- CCER作为配额的一种补充机制，用于配额清缴，抵消企业部分超额碳排放量，完成履约。购买的每单位CCER可用于清缴1吨的碳排放配额，一般情况下，用于抵消配额的CCER上限为该企业配额的5%-10%
- CCER能够像商品一样在市场上交易，可视为一种碳资产。企业可通过开发碳资产进行获利，意味着CCER机制将刺激中国企业的生产技术向“低碳化”转型升级

### CCER项目开发流程

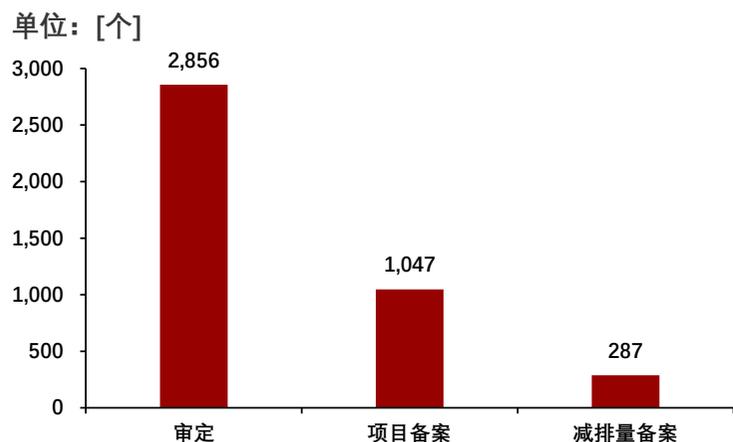


- 在整个项目开发过程中，除了上述6个主要的步骤之外，项目业主还需要与咨询机构及第三方核证机构进行沟通，排除不符合要求的项目，确保项目的可行性
- 一个CCER开发流程周期至少为5个月，考虑到项目前期项目业主与咨询机构、核查机构的沟通时间，以及编写审定、核证报告编撰评审的时间，通常情况下下一个CCER项目开发时间周期都会超过5个月

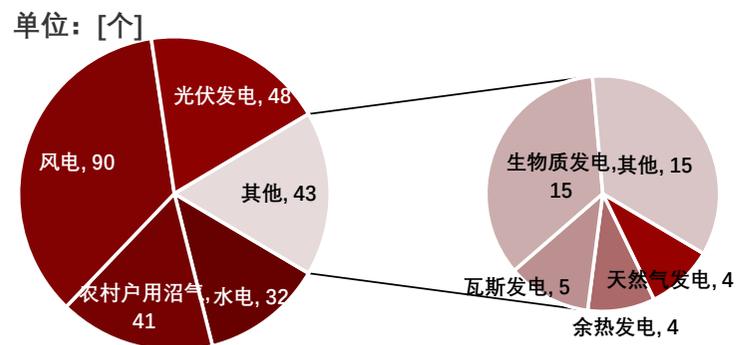
## 中国碳交易市场商业模式——CCER项目现状

中国目前已获减排量备案的CCER项目有287个，未来有较大的增长空间。中国CCER项目主要集中在水力发电、风力发电、农村户用沼气和光伏发电领域，减排量占比超三分之二

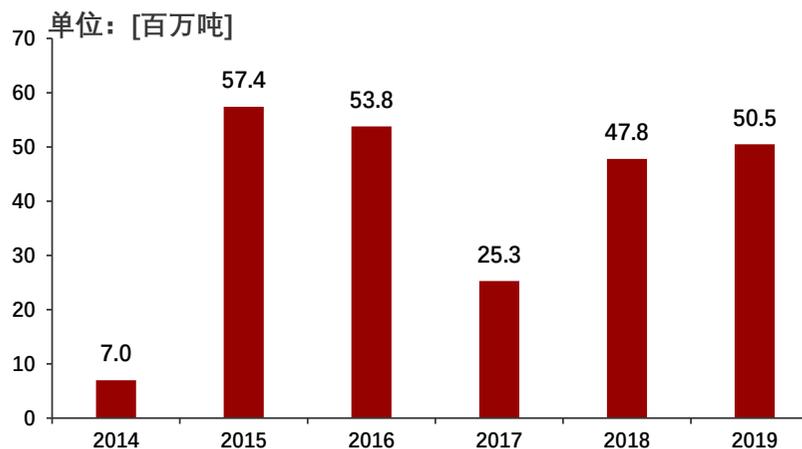
中国CCER项目累计数量，截至2020年10月30日



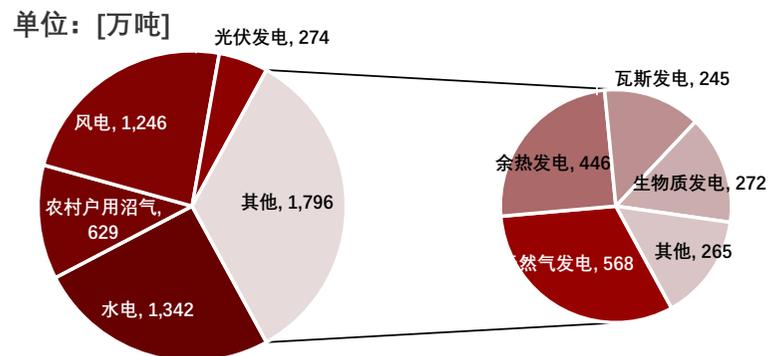
中国CCER项目类型累计分布，截至2020年10月30日



中国CCER成交量，2014至2019年



中国CCER累计减排量分布，截至2020年10月30日



### 头豹洞察

- 截至2020年10月30日，国家发改委公示CCER审定项目累计达**2,856个**，备案项目**1,047个**，获得减排量备案项目**287个**，其中**254个**备案项目已挂网公示，合计备案二氧化碳减排量为**5,294万吨**
- 2017年3月，国家发改委宣布暂停所有CCER相关项目审批，因此该年CCER成交量有明显下降。2018年5月，CCER交易平台恢复运行，成交量开始回升，在2019年达到约**5,000万吨**
- 水电项目数量少，但减排量高。由于水电项目在建设过程中产生的污染物会对生态环境造成严重的影响，其受限程度高，因此获得备案的水电项目数量较少，仅**32个**，占比**12.6%**，但水电项目发电量大，因此减排量高，大**1,342万吨**，占比**25.4%**

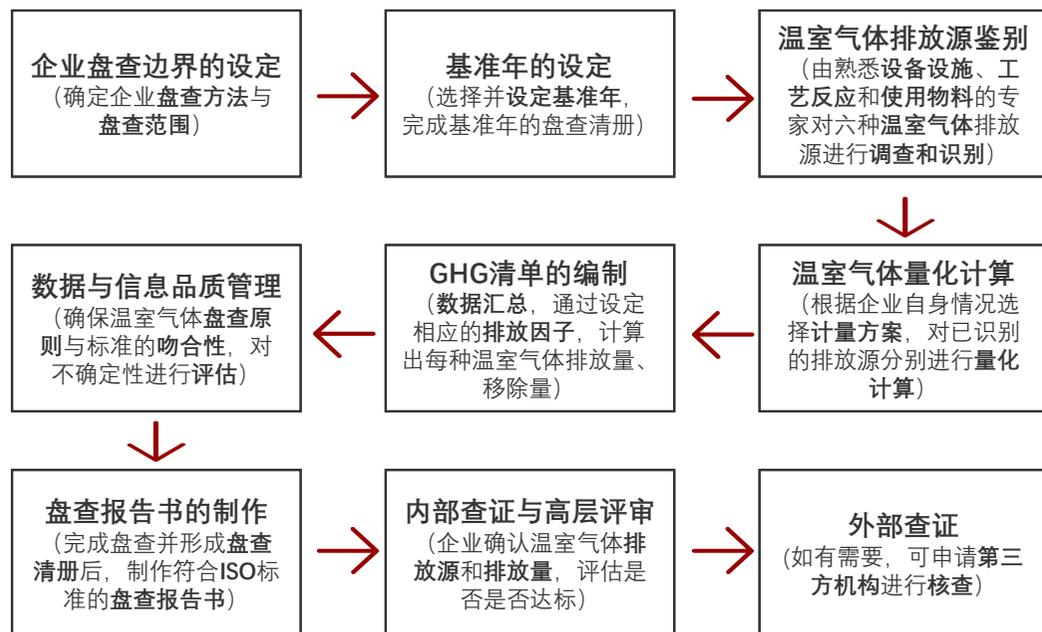
来源：2020年中国碳价调查，头豹研究院编辑整理

©2021 LeadLeo

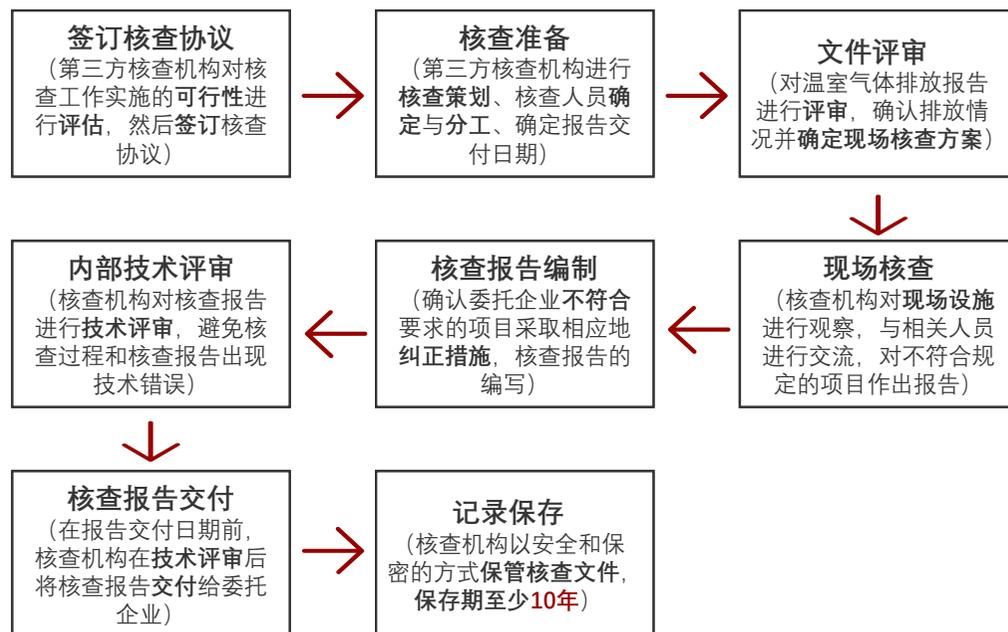
## 中国碳交易市场商业模式——碳盘查与碳核查

控排企业完成碳配额履约需要进行企业自身碳盘查及委托第三方机构进行碳核查，碳排放量的数据收集工作是碳盘查及碳核查的基础

### 碳盘查流程



### 碳核查流程



□ 碳盘查是企业内部进行碳排放量自查、量化的过程，企业自身进行碳盘查的工作费在**12-18万元/次**，碳盘查能够帮助企业了解自身碳排放状况，为企业制定碳减排策略与实施低碳项目提供数据依据，有利于企业在碳交易市场上占据主动地位

□ 碳核查是由经国家发改委审核通过后的第三方核查机构对委托企业进行碳排放量的检查、判断并向国家发改委提交第三方审计报告。据北京财政局统计，控排企业委托第三方机构进行碳核查的费用在**3万元/次**左右

来源：东方证券，中国碳排放权实务，头豹研究院编辑整理

©2021 LeadLeo



400-072-5588

www.leadleo.com

22



01  
—

02  
—

03  
—

04  
—

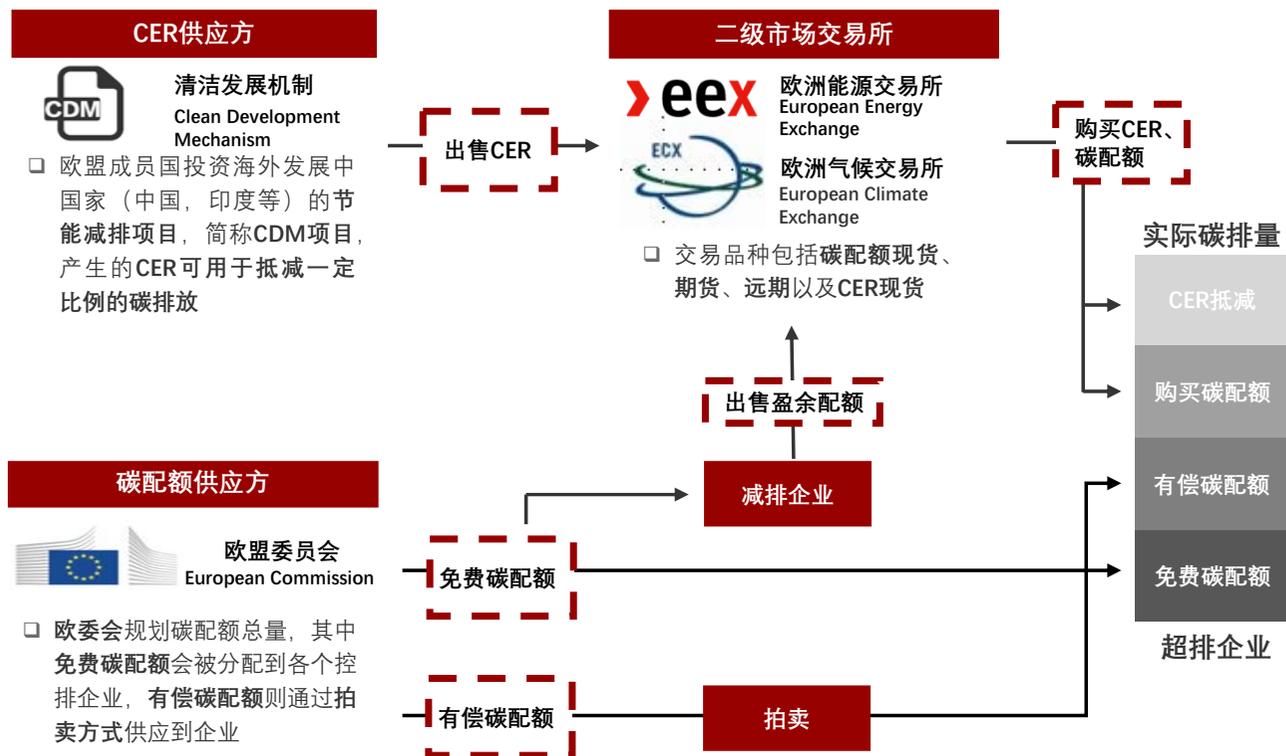
05  
—

□ EU ETS

## 欧盟碳交易市场机制——EU ETS

欧盟碳排放权交易体系（EU ETS）成立于2005年，覆盖31个国家，是目前国际上最大且最成功的碳排放权交易体系，中国正积极借鉴EU ETS的有偿碳配额、CDM项目、碳金融体系等方面内容

### 欧盟碳排放权交易机制（EU ETS）



### 头豹洞察

- **欧盟委员会 vs 中国发改委：**两者都为碳配额的供应方，欧盟委员会通过免费发放和有偿拍卖方式供应碳配额，其中配额有偿拍占比较大，约为**60%**（2020年）；中国目前以配额免费发放为主，占比在**90%**以上，仅有广东试点采用配额免费发放与有偿拍卖相结合的制度，成效显著，助力广东碳成交量与成交额在各试点地区位于**龙头地位**。未来中国或将继续借鉴EU ETS的成功经验，采用配额免费发放与有偿拍卖相结合的制度，并**逐渐提升配额有偿拍卖占比**
- **CER vs CCER：**欧盟国家可在发展中国家（如中国、印度）投资减排项目替代其国内较高的减排成本，而这些海外减排项目（CDM）所产生的的**减排量（CER）**可用于抵减一定比例的欧盟本土碳排放。中国的**CCER**是借鉴于欧盟的**CER**机制，与欧盟不同的是，中国的**CCER**项目均为本土项目，更易统筹规划，可持续性更强，是中国实现**碳减排**的重要手段
- **二级市场交易所：**欧盟碳交易体系拥有ECX，EEX等成熟的交易平台，**碳金融衍生品市场规模超2,000亿欧元**。目前中国全国性碳交易市场处于起步阶段，全国统一的碳交易所预计**2021年完成启动**，碳金融衍生品仍处于研究开发阶段，未来碳金融衍生品交易机制将逐步上市

来源：广发证券，头豹研究院编辑整理

©2021 LeadLeo



400-072-5588

www.leadleo.com

24

## 欧盟碳交易市场机制——发展历程

欧盟碳交易体系成立至今已经历了三个阶段，交易覆盖的国家、行业与企业范围逐渐扩大，配额分配中有偿拍卖的比例逐渐提高，交易机制也不断成熟，目前正步入碳配额管控最严的第四阶段

欧盟碳排放权交易体系发展历程，2005-2030年预计

### 01

#### 第一阶段（2005-2007年）

第一阶段为碳排放交易的试验性阶段，在此阶段的参与国家为**27个**欧盟成员国，覆盖气体仅局限于二氧化碳气体，覆盖领域主要为发电站及其他发电量**≥20MW**（兆瓦）的燃烧厂，炼油厂，钢铁厂等**11个**工业领域。碳配额的分配方式采用免费发放和拍卖相结合，以免费发放为主的方式分配到各个国家部门与企业。该阶段的碳配额总量为**23亿吨**，由于配额供给过剩，配额价格曾一度逼近**0欧元/吨**

### 02

#### 第二阶段（2008-2012年）

经历了前期的试验阶段，欧盟碳交易体系不断完善。第二阶段的参与国家在第一阶段的27个欧盟成员国的基础上增加了挪威、冰岛、列支敦士登三个国家，覆盖气体可选择性地增加了二氧化氮气体，覆盖领域新增了航空行业。碳配额的方式与第一阶段保持不变，但配额总量略有下降，为**22亿吨**。该阶段恰逢全球**金融危机**和**欧债危机**，欧洲经济发展停滞，能源相关产业产能急剧下降，市场配额需求不足，交易价格持续低迷

### 03

#### 第三阶段（2013-2020年）

在第二阶段基础上，第三阶段的参与国家新增克罗地亚，覆盖气体新增PFC（全氟化合物），覆盖行业新增制铝业、石油化学、金属冶炼等产业。该阶段欧盟对碳排放额度的确定方法进行了改革，取消国家分配计划，实行统一的碳排放总量控制制度。欧盟自2013年起，逐年以每年**1.74%**的比例降低碳排量上限，确保2020年温室气体排放比1990年降低**20%**以上，而在配额的发放上，逐渐以拍卖方式替代免费发放，拍卖配额占总配额比例**约57%**

### 04

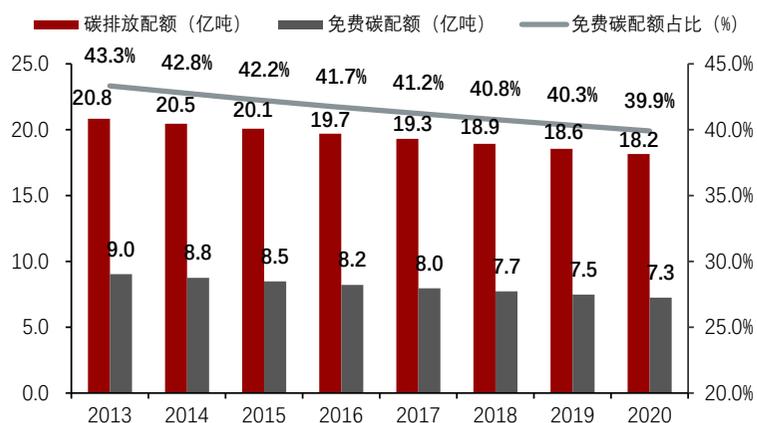
#### 第四阶段（2021-2030年预计）

2021年，欧盟碳市场步入**第四阶段**，该阶段总体与第三阶段保持一致，碳配额年降幅度从第三阶段的**1.74%**增至**2.2%**，计划在**2030年末**碳配额总供应量下降至**13亿吨**。2019年，欧盟碳市场于建立了**市场稳定储备**（The market stability reserve, MSR）根据当前碳市场上流通的配额量进行MSR的碳配额调拨或提取，以平衡市场供需情况。MSR能够有效应对市场冲击，对于**稳定碳交易价格**有重要作用

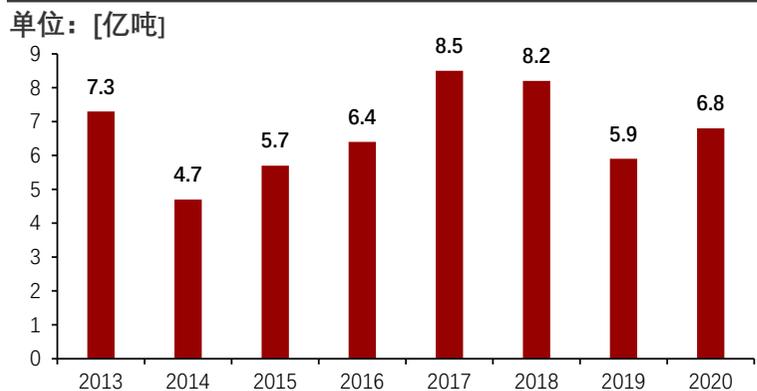
## 欧盟碳交易市场机制——发展趋势

欧盟碳配额总量逐年下降，企业需不断加大节能增效及能源替代的投资力度以实现碳排放量的降低；免费碳配额的下降促进企业需购买更多的碳配额实现碳达标，从而引起碳配额成交价格上升

### 欧盟碳配额分配情况，2013-2020年



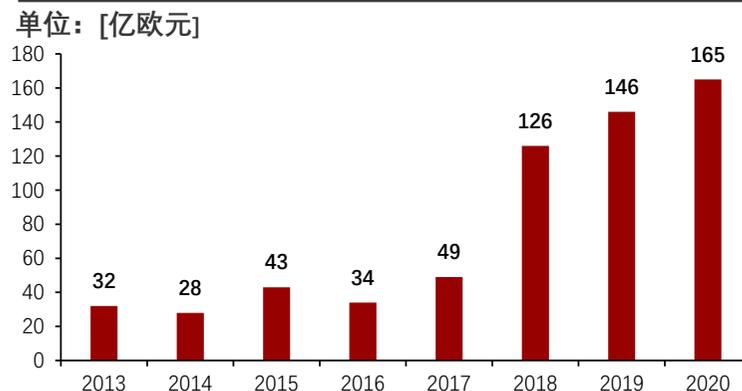
### 欧盟碳配额拍卖体量，2013-2020年



### 欧盟碳配额成交价格，2013-2020年



### 欧盟碳配额拍卖收入情况，2013-2020年



### 头豹洞察

- 欧盟碳配额总量及免费碳配额比例呈逐年下降趋势。2013年至2020年，欧盟逐年下调碳配额总量及免费碳配额的占比，分别从**20.8亿吨**及**43.3%**下降至**18.2亿吨**及**39.9%**
- 碳配额的成交价格总体呈明显上升趋势。由于碳配额总量持续下降，市场供应收紧，碳配额的成交价格总体呈上升趋势，从2013年1月的**5欧元/吨**上升至2020年末的**32欧元/吨**。随着2021年欧盟进入EU ETS第四阶段，碳配额总量进一步缩减，市场成交价格预计将持续上升
- 碳配额拍卖收入爆发式增长。2018年欧盟碳配额拍卖收入规模呈现爆发式增长至**126亿欧元**，其背后主要原因为因配额供给不足引起的价格上升

来源：EMBER，欧洲能源交易所，广发证券，头豹研究院编辑整理

©2021 LeadLeo



400-072-5588

www.leadleo.com



01  
—

02  
—

03  
—

**04**  
—  
□ 发展前景

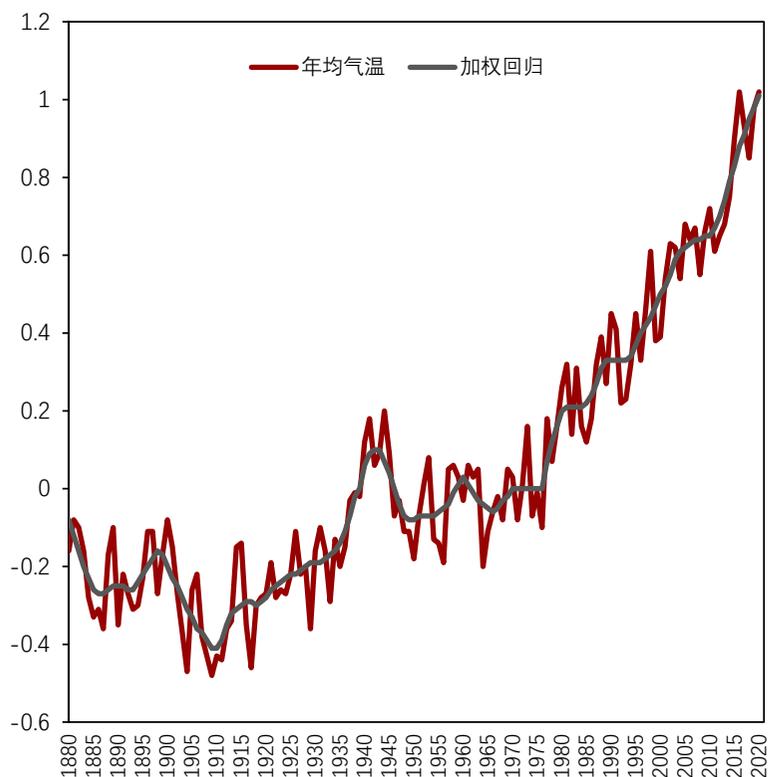
05  
—

## 中国碳交易行业的驱动因素——需求端

全球气候变暖所引发的一系列生态环境问题对社会造成巨大的经济损失，驱动全球各国及地区相继出台碳控排措施，中国积极建设碳交易市场以实现碳控排、碳中和目标

全球气温变化，相比于1951-1980年平均温度

单位：[摄氏度]



来源：NASA, Wind, 头豹研究院编辑整理

©2021 LeadLeo

全球二氧化碳排放量，2011-2019年

<https://www.leadleo.com/pdfcore/show?id=60a2023320410ef0bf95c3f5>



免费扫码查看高清图片

头豹洞察

- 全球气候变暖造成的巨大社会成本，是驱动全球各国及地区建立碳交易市场以控制碳排放的重要因素。相比于1951至1980年的平均温度，2001至2020年全球平均气温显著升高**0.6至1摄氏度**，气候变暖严重影响到全球的生态环境问题（如海平面上升，冰川融化，干旱缺水等），对人类社会造成巨大的经济损失。为应对气候问题，全球各国采取碳控排相关措施，其中碳交易市场为重要抓手，通过借助市场力量实现碳控排目标
- 发展建设碳交易市场是控制温室气体排放的必然选择。碳交易以低碳发展机制为核心，集合社会资本，实现资源的有效配置落实碳中和目标



400-072-5588

www.leadleo.com

28

## 中国碳交易行业的驱动因素——政策端

中国政府机关单位先后出台各项政策加速碳交易市场的全面建设，明确全国性统一的碳排放交易市场的基本框架，不断完善碳交易体系，预计在2021年6月启动中国统一的碳交易市场

### 中国碳交易相关政策，2011年10月至2021年1月

政策名称	颁布日期	主要内容	作用影响
《全国碳排放权交易管理办法（试行）》	2021-01	明确了有关中国碳市场的各项定义，对重点排放单位纳入标准、配额总量设定与分配、交易主体、核查方式、报告与信息披露、监管与违约惩罚等方面进行了规定	全面推动了中国碳排放权交易市场的建设，为后续中国统一碳市场奠定了坚实的基础
《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）》（征求意见稿）	2020-11	规定初期交易主体为发电行业重点排放单位，重点排放单位包括年度排放达到2.6万吨二氧化碳当量以上的企业	初步明确了碳配额在中国发电行业的计算方法与标准，标志着中国碳市场建设进入新的阶段
《全国碳排放权交易市场建设方案（发电行业）》	2017-12	确保发电行业顺利启动中国全国性碳排放交易体系	明确了要充分利用碳交易市场机制实现对碳排放量控制，推动碳交易市场的建设进程
《“十三五”控制温室气体排放工作方案》	2016-10	提出建立中国全国性碳排放权交易制度，启动运行全国性碳排放权交易市场，强化中国碳排放权交易基础支撑能力	明确了中国的碳排放量控排目标，强化了碳交易市场的重要性
《碳排放权交易管理暂行办法》	2014-12	对碳排放权交易活动的管理和监督、配额管理、碳盘查、碳核查、配额清缴、法律责任等方面作出了详细规定	为中国统一碳交易市场搭建了基本框架，明确了碳市场建设的主要思路和管理体系
《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》	2013-11	中国碳市场建设成为全面深化改革的重点任务之一	明确中国碳排放权交易市场的建设方向，加速中国碳市场建设工作的进程
《温室气体自愿减排交易管理暂行办法》	2012-06	为CCER交易市场搭建起整体框架，明确了CCER的定义、开发流程、核证方法、交易程序等	提高CCER交易的公正性，调动了全社会参与CCER项目的积极性
《关于开展碳排放权交易试点工作的通知》	2011-10	确定北京、天津、上海、重庆、广州、湖北、深圳七个省市开展碳排放权交易试点工作	中国正式启动碳交易市场，积极利用市场机制应对碳减排等问题

来源：北极星环保网，头豹研究院编辑整理

©2021 LeadLeo



400-072-5588

### 头豹洞察

- 中国于2011年进入碳交易市场的试验阶段。2011年末，中国发改委宣布建立七大碳交易试点市场，各个试点地区在碳交易体系的架构搭建上总体保持相对一致，均包含政策法规体系、配额管理、报告核查、市场交易等措施，为日后全国性统一的碳市场打下良好基础
- 中国碳交易市场的建设仍处于起步阶段。2017年末，中国碳排放交易体系完成了总体设计，初步建立全国性碳交易市场，目前历时3年筹备的中国碳交易注册登记系统正在为2,225家控排企业办理开户手续，全国性碳交易系统预计今年6月份正式启动上线。中国碳市场交易仅处于起步阶段，首批覆盖行业仅覆盖发电行业，未来将加快覆盖石化、建材等行业

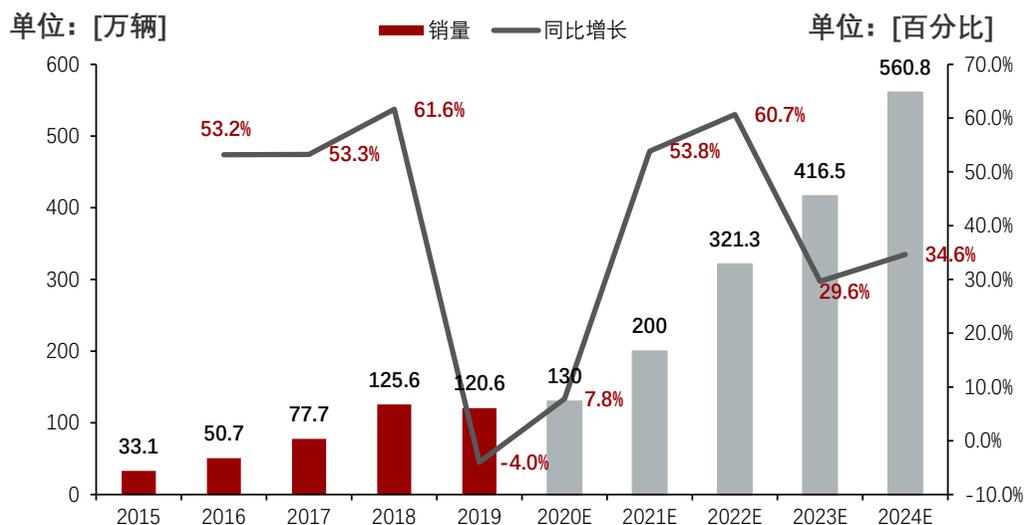
www.leadleo.com

29

## 中国碳交易行业的驱动因素——技术端

拥有先进低碳技术（如新能源汽车、风电）的企业能够获得更高的碳减排量，通过出售碳排量获得的额外收益将带动企业投入更多资金发展低碳技术从而获得更高的额外收益

中国新能源汽车行业市场规模（按销量计算），2015-2024年预测



□ 2015至2019年，中国新能源汽车的年销量由**33.1万辆**增长至**120.6万辆**。中国国务院在《关于印发新能源汽车产业发展规划（2021-2035年）》指出：在2025年，中国新能源汽车销量达到汽车新车销量的**20%**。预计中国新能源汽车销量将持续增长，在2024年达到**560.8万辆**

□ 新能源汽车通过替代传统燃油汽车，大幅降低社会总排放量。在美国新能源汽车企业可出售通过生产新能源汽车获得的**碳积分**，从而获得额外收益。中国有望在数年内建立新能源汽车碳交易技术体系

中国风电产业市场规模（按装机量计算），2016-2022年预测



□ 2015至2019年，按**装机量**计算，中国风电产业市场规模从**147.5GW**增长至**298.8GW**。随着碳交易市场体系的完善与成熟，在碳中和的政策带动下，风电技术有望进一步提升，拉动中国风电产业的**市场规模**，预计在2022年，中国风电产业市场规模达到**298.8GW**

□ **风电技术属于无碳技术，在发电过程中实现零碳排放**。风电项目在中国是主要的CCER项目，企业通过风电项目获得并出售CCER能够帮助企业增加主营业务之外的收益，获得的收益可用于研发风电技术获得更多的CCER，形成**正向循环**

来源：头豹研究院编辑整理

©2021 LeadLeo



400-072-5588

www.leadleo.com

30

## 中国碳交易行业市场规模

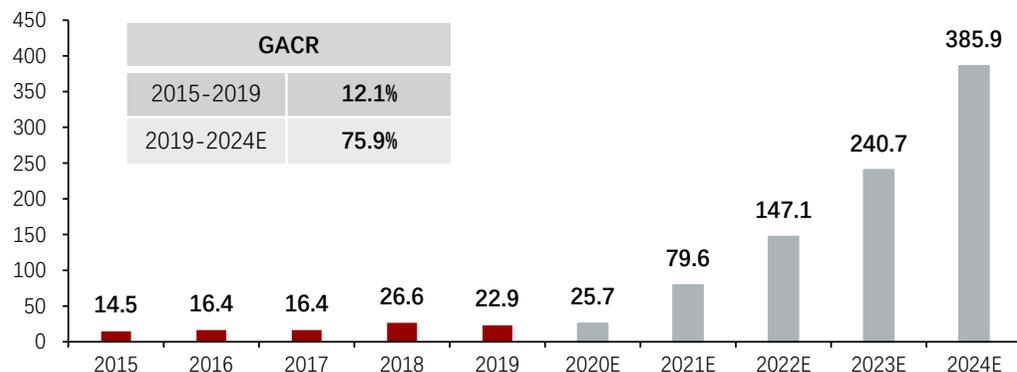
中国统一的碳市场体系已初步完成，预计2021年6月正式启动，根据2030年碳达峰的实现目标，未来碳市场交易量将达30亿至40亿吨，市场规模将达1,000亿元

### 中国碳交易市场规模测算，2019-2024年预测

年份	碳排放总量 (亿吨)	转换率	碳市场交易量 (亿吨)	碳价 (现货及CCER价格加权平均, 元/吨)	市场规模 (亿元)	是否预测
2019	93.2	1.4%	1.31	17.5	22.9	否
2020	94.1	1.5%	1.41	18.2	25.7	是
2021	95.1	4.5%	4.3	18.5	79.6	是
2022	96.0	8.0%	7.7	19.1	147.1	是
2023	97.0	12.3%	11.8	20.4	240.7	是
2024	97.9	18.1%	17.7	21.8	385.9	是

### 中国碳交易市场规模，2015-2024年预测

单位: [人民币亿元]



来源: 2020年中国碳价调查, 头豹研究院编辑整理

©2021 LeadLeo

### 测算方法阐述

(1) 根据中国2030年碳达峰的目标及历史碳排放总量，预计中国碳排放总量在2019-2024年的增长率为**1%**，则计算公式为：

$$\text{碳排放总量}_t = \text{碳排放总量}_{t-1} * (1+1\%)$$

(2) 根据中国试点省市数据，试点省市的**碳交易量**为地区碳排放量的**30%-60%**。由于中国的碳交易市场目前仍处于起步阶段，2019年中国碳交易量为**1.31亿吨**，仅占总排量的**1.4%**（则**转换率为1.4%**）。随着2021年中国碳交易市场统一与中国碳交易体系的逐步成熟，预计碳交易量占总排量的比例在2024年达到**18.1%**，则碳市场交易量计算公式为：

$$\text{碳市场交易量}_t = \text{碳排放总量}_t * \text{转换率}_t$$

(3) 2019年中国的碳价为**17.5元/吨**（碳现货成交价格与CCER成交价格**加权平均**）。随着中国全国碳交易市场的**统一**与**碳减排力度的加强**，碳配额需求将加大，从而拉动碳价上涨，则碳市场规模计算公式为：

$$\text{碳市场规模}_t = \text{碳市场交易量}_t * \text{碳价}_t$$

□ 中国预计在2021年完成全国性**统一**的碳交易市场，随着碳市场的统一与交易体系的逐步完善，中国碳交易市场规模有很大的增长空间，预计中国碳交易市场规模在2024年达到**385.9亿元**，2019至2024年的**年均复合增长率为75.9%**



400-072-5588

www.leadleo.com



01  
—

02  
—

03  
—

04  
—

05  
—

□ 关注领域

## 中国碳交易行业重点关注领域——目前受益领域（光伏、风电）

CCER项目为可再生能源领域的企业带来除主营业务以外的可观收益，风电、光伏领域的企业利用其天然低碳排量的优势获益，未来发展空间乐观

### 碳交易收益领域：光伏行业

#### Q：如何创收？

□ 根据《全国碳排放权交易管理办法（试行）》，企业可参与可再生能源（如光伏、风电）等领域的减排项目获得CCER，**1单位CCER可抵消1吨的二氧化碳当量的排放量**。光伏企业可以向国家发改委进行CCER项目的登记、备案，通过其减排项目产生的CCER可以在中国碳市场出售，获取经济效益

#### Q：光伏电站为何获益？

□ 根据《中国光伏产业清洁生产研究报告》，光伏发电的能量回收周期仅为**1.3年**，而其使用寿命为**25年**，也就是说在约**24年**里光伏发电都是**零碳排放**。根据测算，光伏发电的二氧化碳排放为**33-50克/度**，而煤电为**796.7克/度**。光伏发电的二氧化碳排放量只是化石能源的**5%至10%**，所以光伏发电在降低碳排放方面拥有压倒性的优势，能够获得相对更多的CCER

#### Q：碳交易能为光伏电站带来多少收益？

□ 从光伏项目开发CCER的经验来看，**100MW**的光伏项目每年可以开发出**11万吨CCER**，全生命周期内最多可以开发**21年**，全生命周期内最多可以开发出**231万吨CCER**。按照2021年4月22日上海CCER成交价**30元/吨**计算，**100MW**的光伏电站通过碳交易可以额外增加**6,930万**的收益，相当于**2.3年**的发电量收益，也相当于**每度电可额外收益3.5分**

### 碳交易收益领域：风电行业

#### 风电创收原理

- 风力发电的主要原理是利用风力带动风车叶片旋转，再透过增速机将旋转速度提高，进而促使发电机发电。风电在整个发电过程中可实现**零碳排放**，因此风电项目在实现碳减排方面具有显著优势
- 风电行业通过CCER项目实现创收的过程与光伏发电相似，即在碳交易市场出售通过碳减排获得的CCER实现创收

#### 案例分析

以中节能乌鲁木齐达坂城20万千瓦风电项目为例，该项目安装了**80台**单机容量为**2.5MW**的风电发电机组，总装机容量**200MW**，属于大规模风电项目

根据公式：**项目减排量 = 基准排放量 - 项目排放量**

（注：基准排放量按照该CCER项目的方法学测量）

2015年12月27日至2017年1月31日，该风电项目的基准排放量为**134,152吨二氧化碳**，实际二氧化碳排放量为**0**，则项目减排量为**134,152吨二氧化碳**。按照2021年4月22日上海CCER成交价**30元/吨**计算，该风电项目通过**碳交易**可以额外增加**402万元**的收入

## 中国碳交易行业重点关注领域——高潜力领域

中国水力发电项目具有发电量大，碳减排量高的优势，未来水电CCER项目的限制有望降低。垃圾焚烧是实现垃圾资源化、无害化的重要手段，未来有望被广泛纳入CCER项目

### 碳交易高潜力领域：水电行业

#### 行业现状

- 水电虽然为可再生清洁能源，但由于在建设过程中产生废水、废气和固体废弃物，破坏所在地植被，对上下游水流、鱼类繁殖等产生影响，所以目前中国对水电CCER项目限制程度较高
- 目前中国碳市场处于起步阶段，CCER的需求量较大，水电项目发电量大，减排量高，能够为碳市场提供较大的CCER供给量，未来其受限程度有望降低。截至2020年10月30日，中国已备案的水电CCER项目仅**32个**，占比**12.6%**，减排量为**1,342吨二氧化碳**，占比**25.4%**

#### 案例分析

以四川雅砻江桐子林水电站项目为例，该项目采用可再生能源并网发电方法学，以水能转化为电能，项目**碳排放量为零**

根据公式：**项目减排量 = 基准排放量 - 项目排放量**

(注：基准排放量按照该CCER项目的方法学测量)

2015年10月20日至2016年7月25日，该水电项目的基准排放量为**952,675吨二氧化碳**，实际碳排放量为**0**，则项目减排量为**952,675吨二氧化碳**。按照2021年4月22日上海CCER成交价**30元/吨**计算，该风电项目通过**碳交易**额外增加**2,858万元**收入

### 碳交易收益领域：垃圾焚烧行业

#### 行业现状

- 垃圾焚烧发电是实现垃圾资源化、无害化的重要手段，中国生活垃圾焚烧处理量持续提升。根据中国国家统计局数据，中国生活垃圾焚烧处理量从2015年的0.62亿吨增长至2019年的1.22亿吨，焚烧处理量占比从2015年的34.3%增长至2019年的50.7%，焚烧发电厂建设处于高速发展期，
- 垃圾焚烧在碳减排方面具有两大优势：（1）与垃圾填埋比较，垃圾焚烧可避免由于填埋垃圾产生的有害气体（主要为甲烷）；（2）与火力发电对比，焚烧发电利用**焚烧余热**代替化石燃料燃烧从而在一定程度上**减少温室气体**排放

#### 案例分析

以佛山市南海垃圾焚烧发电一厂改扩建项目为例，该项目利用垃圾焚烧发电，将所发电量并入南方电网，避免垃圾填埋产生的温室气体排放，以及替代南方电网以化石燃料产生的同等电量，从而减少温室气体的排放

根据公式：**项目减排量 = 基准排放量 - 项目排放量**

(注：基准排放量按照该CCER项目的方法学测量)

2016年6月1日至2016年12月31日，该垃圾焚烧发电项目的**减排量为81,453吨二氧化碳**。按照CCER成交价**30元/吨**计算，该项目通过**碳交易**额外增加**244万元**收入

来源：上海能源交易所，安信证券，国家统计局，头豹研究院编辑整理

©2021 LeadLeo

# 方法论

- ◆ 头豹研究院布局中国市场，深入研究10大行业，54个垂直行业的市场变化，已经积累了近50万行业研究样本，完成近10,000多个独立的研究咨询项目。
- ◆ 研究院依托中国活跃的经济环境，从碳中和、碳交易、新能源等领域着手，研究内容覆盖整个行业的发展周期，伴随着行业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各行业研究员探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读行业的沿革。
- ◆ 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合行业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述行业的现状，前瞻性地预测行业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。
- ◆ 研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会随着行业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。
- ◆ 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析行业，从执行的层面阅读行业，为每一个行业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。

# 法律声明

- ◆ 本报告著作权归头豹所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复刻、发表或引用。若征得头豹同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“头豹研究院”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节或修改。
- ◆ 本报告分析师具有专业研究能力，保证报告数据均来自合法合规渠道，观点产出及数据分析基于分析师对行业的客观理解，本报告不受任何第三方授意或影响。
- ◆ 本报告所涉及的观点或信息仅供参考，不构成任何投资建议。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。在法律许可的情况下，头豹可能会为报告中提及的企业提供或争取提供投融资或咨询等相关服务。本报告所指的公司或投资标的的价值、价格及投资收入可升可跌。
- ◆ 本报告部分信息来源于公开资料，头豹对该等信息的准确性、完整性或可靠性不做任何保证。本文所载的资料、意见及推测仅反映头豹于发布本报告当日的判断，过往报告中的描述不应作为日后的表现依据。在不同时期，头豹可发出与本文所载资料、意见及推测不一致的报告和文章。头豹不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，头豹对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者应当自行关注相应的更新或修改。任何机构或个人应对其利用本报告的数据、分析、研究、部分或者全部内容所进行的一切活动负责并承担该等活动所导致的任何损失或伤害。