

## 七个维度看“碳中和”经济变革及机会

## 投资要点

分析师：陈龙

执业证书编号：S0740519040002

Email: chenlong@r.qlzq.com.cn

分析师：徐驰

执业证书编号：S0740519080003

Email: xuchi@r.qlzq.com.cn

分析师：张文宇

执业证书编号：S0740520120003

Email: zhangwy@r.qlzq.com.cn

## 相关报告

- **1、全球共识维度：全球碳中和共识下，碳交易市场发展或迎来共振**  
伴随“碳中和”成为全球主要经济体的共识，进一步调整全球能源使用结构，用技术变革及创新换取全球经济长远可持续发展成为各个经济主体后续碳减排政策的重心。从国外经验看，碳金融市场已经成功实现了对碳排放这一类环境成本的科学量化和市场化定价，并为其提供了流转、估值和变现的便捷渠道将其所对应的风险成本或潜在收益转化成了企业的财务绩效，成为绿色金融体系中率先实现落地生根的环节。展望未来，全球碳中和共识下，碳交易市场发展或迎来共振，中国碳交易及碳减排的市场定价或是碳中和实现基础。
- **2、宏观经济维度：单位 GDP 碳排放强度高，国内能源结构进入“新旧转换”的周期**  
根据《世界能源统计年鉴 2020》数据，我国 GDP 占全球比重达到 17% 左右，能耗约占全球 24.27%，二氧化碳排放约占全球 28.76%，单位 GDP 碳排放强度约为世界平均水平的 3 倍。我国拥有全球 19% 左右比重的人口创造全球 17% 的 GDP，但排碳强度属于全球较高水平，2020 年实现碳达峰的任务较为艰巨。这或进一步倒逼未来 9 年居民部门的生活方式及企业部门的生产方式面临较大的“变革”。伴随政府对新能源领域的研究与使用的倡导，2014-2019 年我国单位 GDP 能耗已经出现连续下滑，我国能源利用效率逐年增长。我们认为，以光伏风电为代表的非化石能源成为 2030 年碳达峰前的增量能源需求的主要来源，2030-60 年能源结构进入“新旧转换”的三十年周期。
- **3、国内政策维度：碳约束下的减排成为我国政策发力的重点**  
碳中和的清晰路径下，政策执行力度加码。根据政策及各部位释放的信息，我国推行“碳中和”的政策节奏可以总体归结为：  
2030 年碳达峰前大力发展例如智能电网，特高压等新能源建设运输技术以满足光伏、风电等新能源的技术发展，同时压缩高能耗高排放例如石油、煤炭等传统能源上游原材料产能，引导终端用能部门消耗模式整改，于 2030 年实现碳达峰；  
2030 年~2060 年着手进行光伏、风电以及核能等新能源对石油、煤炭等传统高耗能高排放的传统能源的全方面替代，完成对碳捕集技术（CCUS）的突破，结合自然碳汇循环、完善对非新能源的回收和循环，来实现社会电力供给部门的整体脱碳，彻底重塑能源结构，实现碳净零排放。
- **4、资源可控维度：国内大循环格局下，清洁能源发力或缓解能源依赖现状**  
从资源可控的角度看，我国石油及天然气对外依存度分别达到 72%、41%，但光伏、风电装机规模全球领先，长远角度看，或依托清洁能源发展实现供给端的资源可控。  
截至 2019 年年底，全国发电量已达到 7.5 万亿千瓦时，较 2012 年相比同比分别增长 75%、50%。根据国家能源局的披露数据，目前水电、风电、光伏发电累计装机容量均居全球首位，2019 年在运在建核电装机容量也以 6593 万千瓦的惊人数据稳居世界第二，在建核电装机容量更是早已达到全球第一。我国已具备良好的清洁能源发展基础，为实现资源可控，未来将会致力于传统工业的高质量发展与新能源的进一步研发。
- **5、碳中和技术路径：以 2030 年为分水岭，“新旧”能源替代加速**  
根据碳达峰及碳中和所实现的技术路径，我们分三个时间维度展望“新旧”能源替代的节奏：  
1) 从短期来看，为顺利实现 2030 年碳达峰目标，必须致力于清洁能源的运输优化以及储备技术突破，为后期清洁能源的全面推行筑牢基础。  
2) 从中期来看，整体能源结构的重塑和碳捕捉技术的升级成为必须完成的任务。在碳达峰目标完成后，随着新型清洁能源的建设、运输成本平价，传统高耗能高排放能源将逐渐被整体替代。

3) 从长期来看，能源结构重塑完成和碳捕集技术的成熟将逐步实现我国的碳负排放，至 2060 年碳中和目标的完成，此时资源循环再利用成为保持碳中和、达到气候中性的主题。

#### ■ 6、财政与金融：利用财政与金融手段共同支持碳中和经济

公共财政支出之外，谁来支付碳中和经济的资金缺口？未来 30 年，碳中和领域投资规模预计超 138 万亿，财政支出规模或仅占 15.94%，碳金融、绿色金融是为碳中和经济的资金缺口买单的主要方式。探索碳期货等衍生产品和业务，设立碳市场有关的基金，在资本市场上及信贷支持上，或引导资本市场投资践行 ESG 的投资理念，发挥龙头企业的环境治理作用。

为什么碳定价是碳中和经济及推进碳减排的关键？从产权明确的经济原理角度，碳金融发展的另外一个关键在于——定价。碳定价主要包括碳税（Carbon Tax）和碳排放权交易（ETS）两种形式。碳定价权博弈将会成为大国博弈的重要内容之一。我们认为，伴随碳定价水平及市场化的完善，排放权交易会令重污染地区或者高耗能、高碳排企业承担应有的社会治理成本，倒逼中国高碳产业调整。需要建立完整的配套政策，在全球碳中和的进程中争取碳排放的市场定价权。

#### ■ 7、碳中和政策破局下，传统能源行业的变革与新能源行业的机遇

- 1) 化工：化工全面低碳革新，石油煤炭供应减量，新材料或受益
- 2) 钢铁：低质钢材全面减产，优质环保钢铁企业盈利抬升
- 3) 煤炭：短期煤炭能源核心地位无法动摇，行业集中度或进一步提高
- 4) 光伏：2021 年光伏进入平价阶段，光伏龙头率先受益
- 5) 风电：装机容量持续增长，拓宽新能源应用场景

**风险提示：**政策推进不及预期，全球能源供给格局超预期变化，国内经济超预期下行，全球黑天鹅事件突发风险。

## 内容目录

内容目录.....	- 3 -
图表目录.....	- 4 -
一、全球共识维度：全球碳中和共识下，碳交易市场发展或迎来共振.....	- 6 -
1.1 国外经验：碳金融市场已实现对碳排放环境成本科学量化和市场化定价.....	- 7 -
1.2 展望未来，中国碳交易及碳减排的市场定价或是碳中和实现基础.....	- 7 -
二、宏观经济维度：国内能源结构进入“新旧转换”的周期.....	- 9 -
三、国内政策维度：碳约束下的减排成为我国政策发力的重点.....	- 13 -
四、资源可控维度：国内大循环格局下，清洁能源发力或缓解能源依赖现状..	- 16 -
五、碳中和技术路径：以 2030 年为分水岭，“新旧”能源替代加速.....	- 19 -
4.1 2012 年起我国人均排碳量仍保持抬头趋势.....	- 19 -
4.2 三个时间维度展望碳中和技术路径下“新旧”能源替代的节奏.....	- 20 -
六、财政与金融：以碳金融、碳定价等金融市场工具支撑碳中和经济.....	- 23 -
6.1 公共财政支出之外，谁来支付碳中和经济的资金缺口？.....	- 23 -
6.2 为什么碳定价是碳中和经济及推进碳减排的关键？.....	- 26 -
七、碳中和政策破局下，传统能源行业的变革与新能源行业的机遇.....	- 29 -
7.1 化工：化工全面低碳革新，石油煤炭供应减量，新材料或受益.....	- 29 -
7.2 钢铁：低质钢材全面减产，优质环保钢铁企业盈利抬升.....	- 29 -
7.3 煤炭：短期煤炭能源核心地位无法动摇，行业集中度或进一步提高.....	- 30 -
7.4 光伏：2021 年光伏进入平价阶段，光伏龙头率先受益.....	- 31 -
7.5 风电：装机容量持续增长，拓宽新能源应用场景.....	- 34 -
风险提示：.....	- 36 -

## 图表目录

图表 1: 全球部分经济体未来减排目标与政策.....	- 6 -
图表 2: 1998 年至 2015 年全球碳金融市场的交易量抬升后又有所放缓.....	- 7 -
图表 3: 2005 年至今欧盟在碳中和政策驱动下的碳减排的发展路径.....	- 8 -
图表 4: 温室气体排放导致全球气候变暖主要来自于化石能源的使用.....	- 9 -
图表 5: 我国清洁能源在能源消费中的比重逐年增长.....	- 10 -
图表 6: 传统的煤炭、石油占仍是我国主要的能源消耗来源.....	- 11 -
图表 7: 我国化石燃料的燃烧以及化石燃料开采时的排碳占比为 85.4%.....	- 12 -
图表 8: 2030 碳达峰及 2060 碳中和要求下我国传统能源消费量路径.....	- 12 -
图表 9: 2030 碳达峰下能源系统行业的直接排碳路径.....	- 13 -
图表 10: 碳中和愿景下政策节能减排技术和市场规划标准的侧重.....	- 14 -
图表 11: 2020 年 9 月至 2021 年 3 月碳中和和相关政策及会议表态梳理.....	- 15 -
图表 12: 中国油气进口量不断攀升, 对外依存度较高.....	- 16 -
图表 13: 2019 年全球一次能源消耗量占比.....	- 17 -
图表 14: 2019 年全球二氧化碳排放量占比.....	- 17 -
图表 15: 2003 年至 2019 年中国二氧化碳排放量.....	- 19 -
图表 16: 1991 年至 2012 年中国人均碳排放以及碳排放强度走势.....	- 20 -
图表 17: 碳中和整体推进过程.....	- 20 -
图表 18: 我国特高压工程累计线路长度及未来预测 (单位: 公里).....	- 21 -
图表 19: 2019 年国家公共财政中关于节能环保的总支出为 7390 亿元.....	- 23 -
图表 20: 截至 2020 年底我国本外币绿色贷款余额约为 12 万亿元.....	- 24 -
图表 21: 电力、热力及交运等行业的绿色贷款占绿色贷款余额比重为 59.67%.....	- 24 -
图表 22: 2016—2019 年我国绿色债券募集资金投向分布.....	- 25 -
图表 23: 各地碳定价机制 (碳排放交易体系和碳税) 所覆盖碳排放在全球总量中的占比.....	- 27 -
图表 24: 2021 年我国碳排放交易所的碳交易价格维持在 10-40 元/吨区间, 污染严重地区碳价偏高.....	- 28 -
图表 25: 化工行业综合景气指数.....	- 29 -
图表 26: 2003 年至 2020 年中国粗钢产量及增速.....	- 30 -
图表 27: 2003 年至 2020 年我国煤炭消耗量以及增速.....	- 31 -
图表 28: 2020 年我国煤炭行业产量排名.....	- 31 -
图表 29: 2021 年中国光伏单位装机成本已下降至 3.1 元每瓦.....	- 32 -
图表 30: 2005 年至 2019 年中国光伏新增装机容量.....	- 32 -
图表 31: 2005 年至 2019 年中国太阳能累计安装光伏功率.....	- 33 -
图表 32: 2019 年全球太阳能消耗能量占比.....	- 33 -
图表 33: 2005 年至 2019 年中国风能累计安装风力涡轮机容量.....	- 34 -

图表 34: 2005 年至 2019 年中国风电累计装机容量..... - 35 -

图表 35: 2019 年全球风能消耗量..... - 35 -

2020年,我国成为继美国、欧盟等经济体成为参与全球碳治理并提出“碳中和”时间表的<sup>1</sup>国家。同时,在资本市场的表现中,伴随拜登内阁大力主张新能源的发展、欧盟加速新能源汽车领域技术变革,光伏发电、风电、生物质发电等行业变革和科技创新极大推动了绿色能源产业的发展,全球迎来新能源利好的“共振”,相关板块市场表现也十分亮眼。

2021年3月,《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》明确提出,“十四五”期间我国将实现单位国内生产总值(GDP)能源消耗降低13.5%、单位GDP二氧化碳排放降低18%的目标<sup>2</sup>。我们认为,无论从短期,还是中长期来看,“碳中和”经济都必将已经成为未来经济提质增效的重点领域,而其对传统产业及新能源相关领域都将产生深远的变革及影响。

本篇报告尝试从碳中和的全球共识维度、国内宏观经济维度、政策推进节奏、国内资源可控、碳中和实现的技术路径、财政金融支持维度、行业变革及发展机遇等七个维度深入探讨“碳中和”经济所带来的变革及孕育的投资机遇。

## 一、全球共识维度：全球碳中和共识下，碳交易市场发展或迎来共振

2015年12月12日,巴黎气候变化大会正式举行,大会上联合国秘书长潘基文呼吁国际社会应针对减少温室气体的排放采取措施,重视各国应对气候变化风险的能力,并通过《巴黎协定》。该协议旨在安排2020年后各国政府应如何应对全球气候变化,长期目标为限制全球平均气温的上升幅度,即与前工业化时期相比,其上升幅度必须在2摄氏度以内并争取控制在1.5摄氏度内。2016年4月22日,175位国家领导人共同签署该协定,环境保护已成为全球共振目标。

《巴黎协定》后,各国针对《巴黎协定》提出了符合自身情况的减排目标。摘取部分重要经济体的具体政策如下:

图表 1: 全球部分经济体未来减排目标与政策

国家	目标日期	具体计划
中国	2060	中国在2020年9月22日向联合国大会宣布,努力在2060年实现碳中和,并采取“更有力的政策和措施”,在2030年之前达到排放峰值
奥地利	2040	奥地利联合政府在2020年1月宣誓就职,承诺在2040年实现气候中立,在2030年实现100%清洁电力,并以约束性碳排放目标为基础。右翼人民党与绿党合作,同意了这些目标。
不丹	目前为碳负,并在发展过程中实现碳中和	《巴黎协定》下自主减排方案 不丹人口不到100万,收入低,周围有森林和水电资源,平衡碳账户比大多数国家容易。但经济增长和对汽车需求的不断增长,正给排放增加压力。
美国加利福尼亚	2045	前州长杰里·布朗在2018年9月签署了碳中和令,该州几乎同时通过了一项法律,在2045年前实现电力100%可再生,但其他行业的绿色环保政策还不够成熟。
加拿大	2050	特鲁多总理于2019年10月连任,其政纲是以气候行动为中心的,承诺净零排放目标,并制定具有法律约束力的五年一次的碳预算。
智利	2050	皮涅拉总统于2019年6月宣布,智利努力实现碳中和。2020年4月,政府向联合国提交了一份强化的中期承诺,重申了其长期目标。已经确定在2024年前关闭28座燃煤电厂中的8座,并在2040年前逐步淘汰煤电
芬兰	2035	执政党联盟协议
匈牙利	2050	匈牙利在2020年6月通过的 <sup>3</sup> 气候法中承诺到2050年气候中和。
冰岛	2040	冰岛已经从地热和水力发电获得了几乎无碳的电力和供暖,2018年公布的战略重点是逐步淘汰运输业的化石燃料、植树和恢复湿地

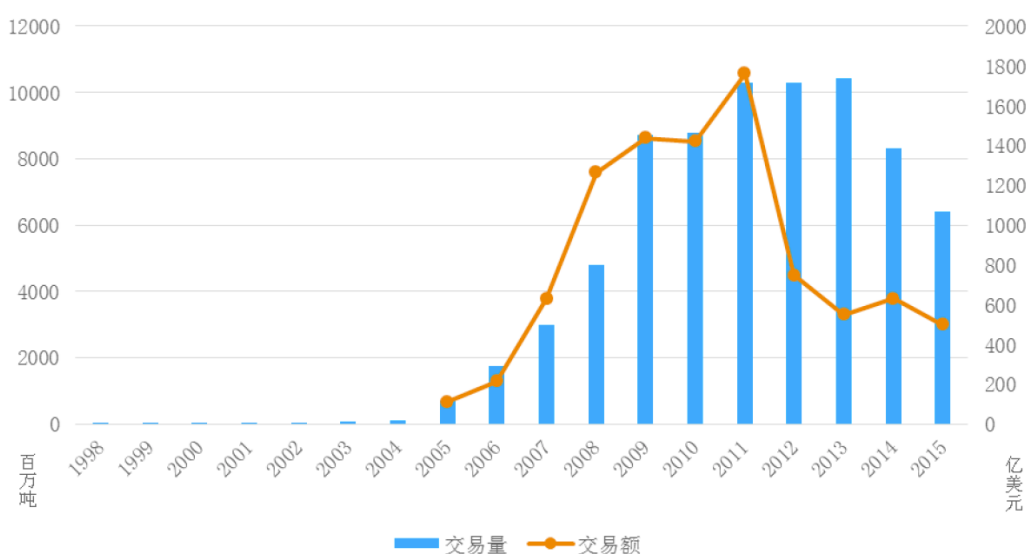
来源：光伏新闻，中泰证券研究所

## 1.1 国外经验：碳金融市场已实现对碳排放环境成本科学量化和市场化定价

根据世界银行 2005 年以来每年出版的《全球碳市场现状与趋势》报告，1998 年至 2004 年全球碳市场交易量从 1900 万吨增长到了 1.2 亿吨，2005 年包括碳配额和项目减排量在内的交易量则一举突破了 7 亿吨，交易总额超过了 108 亿美元，其中碳配额交易量 3.29 亿吨，交易额 82.8 亿美元。在随后数年间，国际碳市场在经济景气的推动下量价齐升，碳配额交易额 4 年间从 82 亿美元猛增到 1263 亿美元，年均增长 1.48 倍，碳市场也因此曾一度被认为将取代石油成为世界上头号大宗商品市场。

从国外经验看，碳金融市场已经成功实现了对碳排放这一类环境成本的科学量化和市场化定价，并为其提供了流转、估值和变现的便捷渠道将其所对应的风险成本或潜在收益转化成了企业的财务绩效，成为绿色金融体系中率先实现落地生根的环节。1998 年至 2015 年全球碳金融市场的交易量抬升后又有所放缓，我们预计，中国参与至碳中和阵营中后，全球碳中和共识下，碳交易市场发展或迎来共振，碳金融市场规模或再次攀升。

图表 2：1998 年至 2015 年全球碳金融市场的交易量抬升后又有所放缓



来源：世界银行碳市场现状与趋势报告 2005-2015，中泰证券研究所

## 1.2 展望未来，中国碳交易及碳减排的市场定价或是碳中和实现基础

我们认为，欧盟作为最先关注碳发展的经济体，它的碳发展路径值得我们参考。欧盟以制定的碳市场相关法律法规进行总量设定、配额分配、MRV（监测、报告、核查）等标准和规则的统一性，并逐步修订完善，建立了较为完备的政策法规体系。欧盟委员会根据实际情况做出阶段性

政策，逐步提升高碳排放的企业管理范围、设立阶梯式目标减少温室气体排放量和提升可再生能源能效，并预计 2050 年实现完全碳中和。

欧洲碳市场(EU ETS)启动于 2005 年，是目前全球最大的碳排放交易体系。欧洲碳市场包括电力、工业以及航空部门的 11000 多个排放设施，2020 年排放量约 13 亿吨，交易量达 80 亿吨，占 2020 年全球碳市场交易总额 2290 亿欧元的九成。展望未来，中国碳交易及碳减排的市场定价或是碳中和实现基础。

图表 3: 2005 年至今欧盟在碳中和政策驱动下的碳减排的发展路径

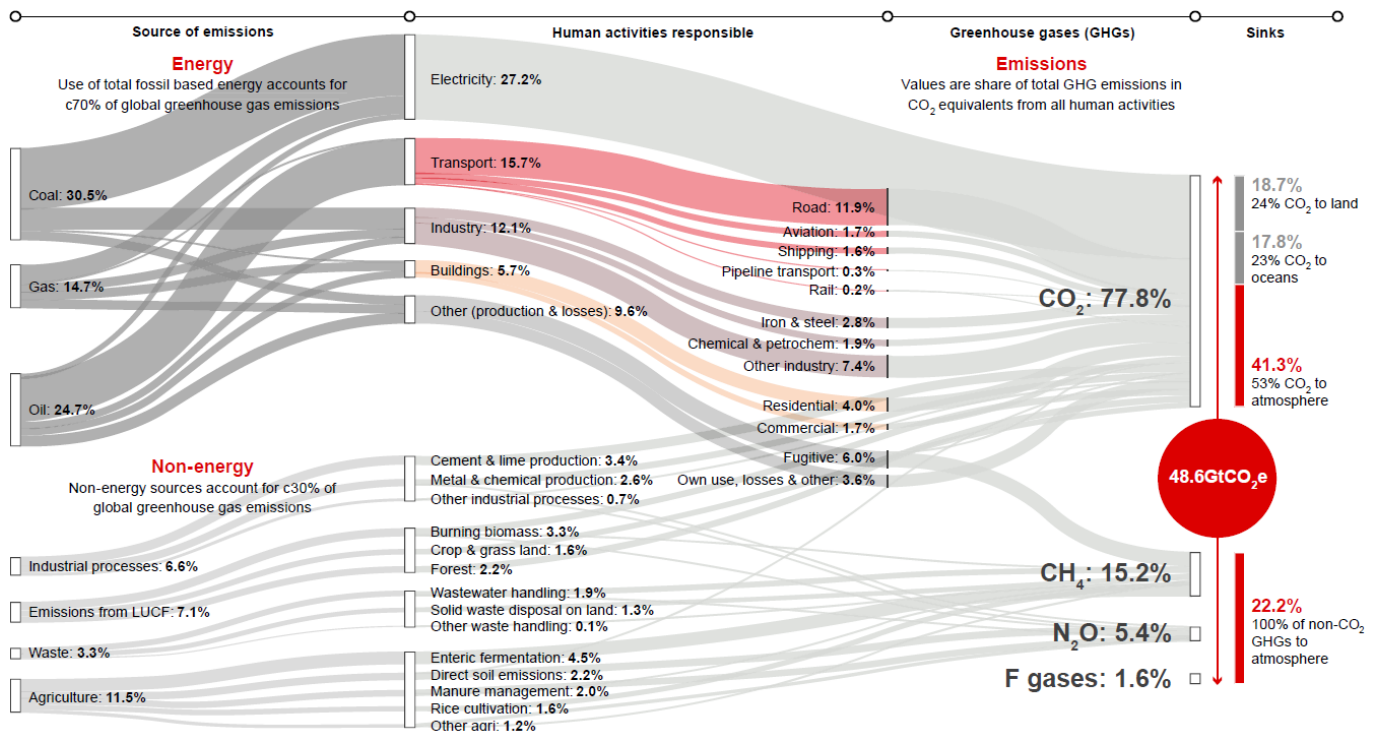
年份	措施	内容
2005	成立欧盟碳市场	计划覆盖参与国45%的温室气体排放，涉及11,000家高耗能企业及航空运营商排放上限的设置；制定相关法律法规统一总量设定、配额分配、MRV（监测、报告、核查）等标准和规则
2007	提出“20-20-20”计划	即欧盟目标2020年实现欧盟温室气体排放量同比1990年降低20%，提升可再生能源在终端能源消费比例至20%，能源效率提升20%。
2011	提出《2050年能源路线图》和《2050年迈向具有竞争力的低碳经济路线图》	2050年欧盟将实现同比1990年温室气体排放量减少80%-95%。
2014	公布《2030年气候与能源政策框架》	对欧盟2030年气候和能源发展作出总温室气体排放量基于1990年的基础上降低40%、能源效率提高27%的要求
2018	对2030年可再生能源和能效作出调整	将可再生能源和能效分别调至32%与32.5%
2019	发布《欧洲绿色协议》	确定了以气候中性循环经济体为目标，欧盟未来的总体行动路线同时提高了2030年欧盟温室气体排放量目标至目标至基于1990年数据上减少50%至55%，以及2050年完全碳中和

来源：能源研究俱乐部，中泰证券研究所

## 二、宏观经济维度：国内能源结构进入“新旧转换”的周期

在经济学角度，二氧化碳等温室气体排放导致的全球气候变暖所带来的负外部性问题一直影响着全球经济，依靠石油、煤炭等传统能源之上的生产方式带来的影响没有私人部门“买单”，而一直是公共部门承接这种负外部性带来的成本。伴随“碳中和”成为全球主要经济体的共识，进一步调整全球能源使用结构，用技术变革及创新换取全球经济长远可持续发展成为各个经济主体后续碳减排政策的重心。

图表 4：温室气体排放导致全球气候变暖主要来自于化石能源的使用



来源：HSBC, IEA, EDGAR, 中泰证券研究所

从经济发展的质量与效率来说，政府需要对负外部性进行校正，把环境成本内部化到排放主体的成本结构中：

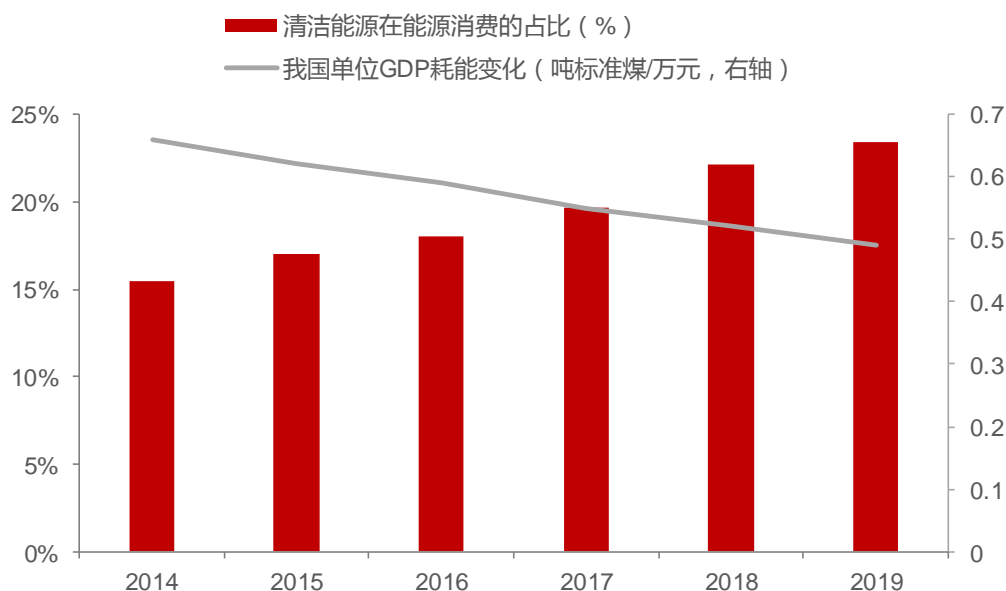
- 1) 在科斯定理的基础上，建立以企业为主体的碳交易市场，用市场化的手段使成本最小化从而将社会排碳成本降到最低。
- 2) 在金融支持的基础上，在传统金融活动基础上更强调对生态环境的保护及对环境污染的防治，发展碳金融等绿色金融，激励绿色投资、抑制污染性投资，注重财务绩效的同时也注重环境绩效。
- 3) 在资本市场上及信贷支持上，把研究和推广 ESG（环境、社会、治理）正是推动中国经济高质量发展的重要工具，引导和践行 ESG 的投资理念，发挥龙头企业的环境治理担当。

根据《世界能源统计年鉴 2020》数据，我国 GDP 占全球比重达到 17%

左右，能耗约占全球 24.27%，二氧化碳排放约占全球 28.76%，单位 GDP 碳排放强度约为世界平均水平的 3 倍。根据联合国《世界人口展望:2015 年修订版》预测，今后较长时期内世界人口将保持上升趋势，人口总量将从 2015 年的 73 亿上升到 2030 年的 85 亿，2050 年接近 100 亿。从这个角度来看，作为人口与经济大国，我国拥有全球 19% 左右比重的人口创造全球 17% 的 GDP，但排碳强度属于全球较高水平，2020 年实现碳达峰的任务较为艰巨。这或进一步倒逼未来 9 年居民部门的生活方式及企业部门的生产方式面临较大的“变革”。

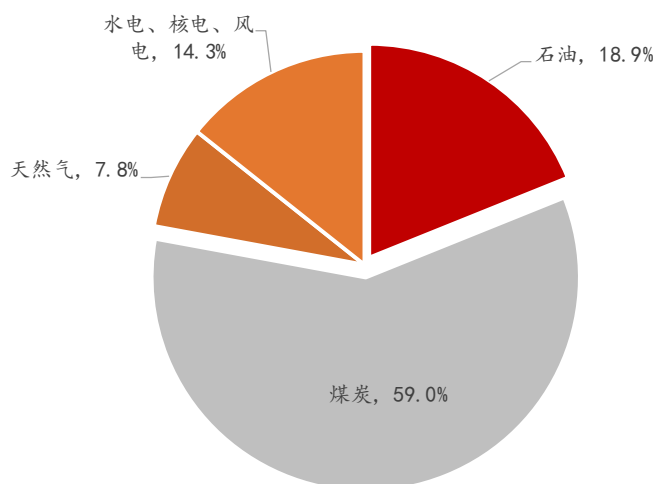
实际上，伴随政府对新能源领域的研究与使用的倡导，2014-2019 年我国单位 GDP 能耗已经出现连续下滑，我国能源利用效率逐年增长。2019 年，我国每万元 GDP 消费 0.49 吨标准煤，较 2018 年下降 4.84%。清洁能源在能源消费中的比重就增长至 23.4%，但传统的煤炭、石油占比分别为 57.7%、18.9%，仍是我国主要的能源消耗来源。

**图表 5: 我国清洁能源在能源消费中的比重逐年增长**



来源：BP，Wind，中泰证券研究所

**图表 6: 传统的煤炭、石油占仍是我国主要的能源消耗来源**

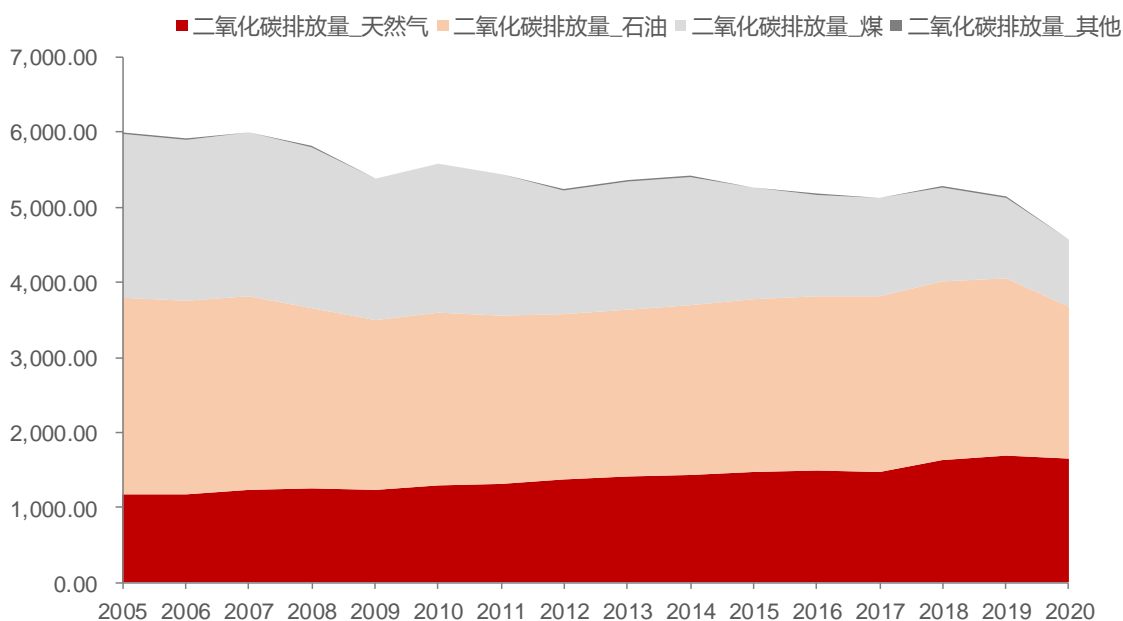


来源：BP，Wind，中泰证券研究所

另一方面，在我国的碳排放格局中，能源活动，即化石燃料的燃烧以及化石燃料开采时的温室气体排碳占比为 85.4%；工业过程，即工业生产加工中产生的温室企业排碳比重为 15.4%；此外，农林业生产活动的绿植吸收对排碳贡献为-0.8%。因此，降低传统能源使用替代为清洁能源、发展碳捕捉及碳汇（碳吸收）成为未来完成碳中和的必经之路。

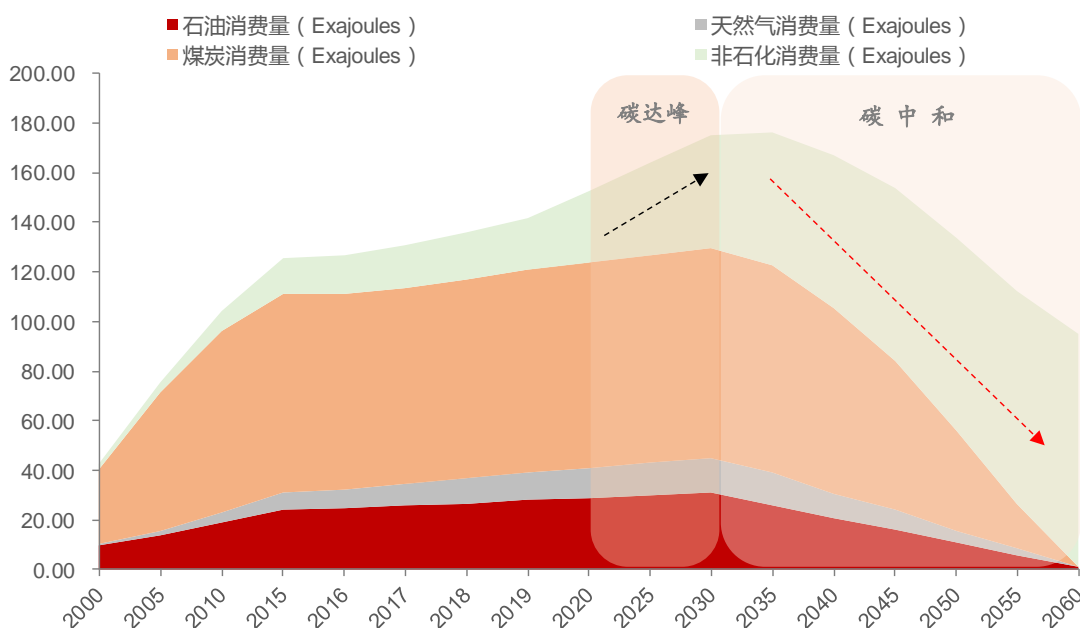
清华大学的《中国长期低碳发展战略研究》报告根据实现《巴黎协定》下全球控制温升不超过 2℃ 并努力控制 1.5℃ 以下目标下的减排路径做出测算，2060 年前实现碳中和，实际上就是要努力实现 1.5℃ 目标导向下的减排路径。即：在能源结构转变中，到 2050 年能源总需求 50 亿 tce，非化石能源占比超过 85%，非化石电力在总电量中比例超过 90%，煤炭比例将在 5% 以下。终端消费部门加强以电力替代化石能源直接燃烧利用，一次能源用于发电的比重由目前 45% 提升到 2050 年约 85%，电力占终端能源消费的比重由当前 25% 提升到约 68%。

**图表 7: 我国化石燃料的燃烧以及化石燃料开采时的排碳占比为 85.4%**



来源: Wind, 中泰证券研究所

**图表 8: 2030 碳达峰及 2060 碳中和要求下我国传统能源消费量路径**

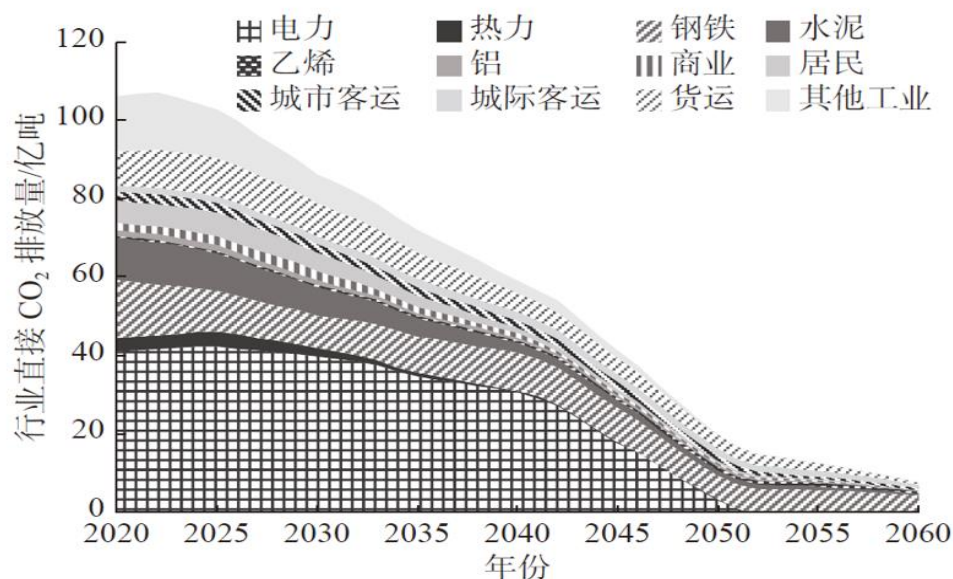


来源: Wind, 何建坤《中国长期低碳发展战略研究》, 中泰证券研究所

我们认为, 以光伏风电为代表的非化石能源成为 2030 年碳达峰前的增量能源需求的主要来源, 2030-60 年能源结构进入“新旧转换”的三十年周期。从行业影响来说, 碳排放主要来自电力、钢铁、水泥、交通等行业。在 2030 年碳达峰目标约束下 (2030 年单位 GDP 二氧化碳排放量比 2005 下降 60-65%), 据能源与环境政策研究中心估算, 2020—2030

年能源系统累计排放空间总量为 1160 亿~1200 亿吨，各行业直接 CO<sub>2</sub> 排放比例为：电力热力 42%、工业 37%、交通 13%、建筑 8%。

**图表 9：2030 碳达峰下能源系统行业的直接排碳路径**



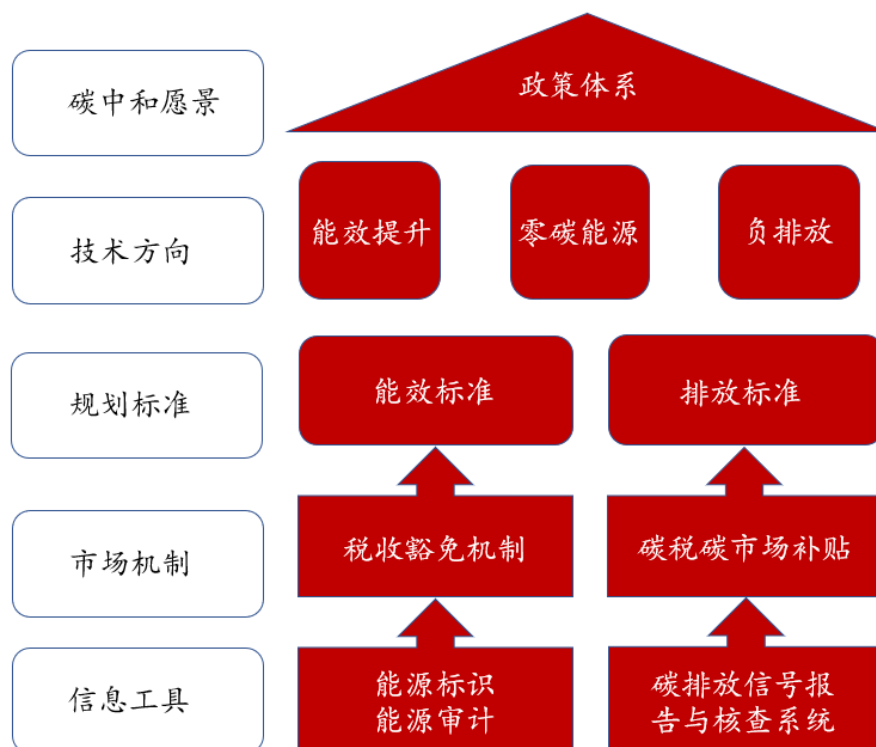
来源：余碧莹《碳中和目标下中国碳排放路径研究》，中泰证券研究所

### 三、国内政策维度：碳约束下的减排成为我国政策发力的重点

目前我国关于实现碳达峰的政策之一是碳约束下的强化节能减排，就目前为止我国多地已经出台相关公告严禁新增高能耗产能，同时也多次强调目前的节能减排重心应在压低例如石油、煤炭等传统高耗能高排放的能源消耗上；

另外一个政策重点在于引导和鼓励社会资本对新型能源投资建设。例如光伏、风电以及核能的发展进行资金注入，利用少量的国有资本做杠杆引导社会资本进入，加快新型清洁能源平价化，降低建设成本，减少运输消耗。

图表 10: 碳中和愿景下政策节能减排技术和市场规划标准的侧重



来源: 中国碳交易网:《碳中和背景下的政策体系》, 中泰证券研究所

“十四五”期间，碳约束下的减排成为未来政策发力的重点。2020年12月至2021年3月，央行、工信部以及能源部等多个部门在4个月时间内紧急出台关于实现“碳中和”的相关行动政策，各个部门都详细规划了本部门就目前强化节能减排效果的相对应措施和目标，生态环境部着重于低碳技术开发和项目投资，而工信部则致力于压缩粗钢产量，央行专注于绿色金融的持续推行。例如2021年3月，唐山作为全国钢铁重点基地就已经积极推出关停当地多个大型钢铁高炉的政策，并于本月关停高达7座大型炼钢炉，同时各地关于电解铝、烧碱、等高耗能产业的监管和限制措施或加速推进。我们认为，碳中和的政策实施力度在十四五会议后快速加码，碳约束下的减排成为未来政策发力的重点。

**图表 11: 2020 年 9 月至 2021 年 3 月碳中和相关政策及会议表态梳理**

时间	会议	内容
2020年9月	第七十五届联合国大会	中国二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值, 2060年前实现碳中和。
2020年9月	生态环境部常务会议	提出要研究制定二氧化碳达峰行动计划, 国家适应气候战略等相关规划。
2020年10月	中国十九届五中全会	到2035年, 广泛形成绿色生产生活方式, 碳排放达峰后稳中有降, 生态环境根本好转, 美丽中国建设目标基本实现。“十四五”期间, 加快推动绿色低碳发展, 降低碳排放强度, 支持有条件的地方率先达到碳排放峰值, 制定2030年前碳排放达峰行动方案; 推进碳排放权市场化交易; 加强全球气候变暖对我国承受力脆弱地区影响的观测。
2020年12月	气候雄心峰会	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, 森林蓄积量将比2005年增加60亿立方米, 风电、太阳能发电总装机容量将达到12亿千瓦以上。
2020年12月	中央经济工作会议	习近平总书记指出要抓紧制定2030年前碳排放达峰行动方案, 支持有条件的地方率先达峰。要加快调整优化产业结构、能源结构, 推动煤炭消费尽早达峰, 大力发展新能源, 加快建设全国用能权、碳排放权交易市场。
2020年12月	中国环境记协第一期环境茶座	提出地方达峰主要政策与行动, 开展部门和行业达峰行动, 部署低碳技术开发和项目投资, 同时引导重点企业开展二氧化碳排放总量管理, 加强重点企业碳排放信息披露。
2020年12月	全国发展和改革工作会议	部署开展碳达峰、碳中和相关工作, 推进长三角生态绿色一体化发展示范区制度创新, 抓好长江经济带生态环境突出问题整改, 推动黄河流域生态保护和高质量发展。
2020年12月	全国能源工作会议	着力提高能源供给水平, 加快风电光伏发展, 稳步推进水电核电建设, 大力提升新能源消纳和储能能力, 深入推进煤炭清洁高效开发利用, 进一步优化完善电网建设。
2020年12月	全国工业和信息化工作会议	实施工业低碳行动和绿色制造工程, 坚决压缩粗钢产量, 确保粗钢产量同比下降。
2021年1月	中国人民银行工作会议	明确“落实碳达峰、碳中和”是仅次于货币、信贷政策的第三大工作。
2021年1月	《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》	鼓励能源、工业、交通、建筑等重点领域制定达峰专项方案。推动钢铁、建材、有色、化工、石化、电力、煤炭等重点行业提出明确的达峰目标并制定达峰行动方案。
2021年2月	《2020年第四季度中国货币政策执行报告》	提出金融资源向碳中和倾斜。
2021年2月	2月例行新闻发布会	制定十四五空气质量全面改善行动等一系列专项规划; 严格控制增量, 落实产能置换要求; 加强存量治理; 坚持增气减煤同步, 推动电代煤。
2021年2月	中国水泥协会开展调研座谈	研究水泥行业碳排放现状与问题, 明确碳达峰路线图, 分阶段地提出碳达峰任务目标及相应技术、政策措施, 积极探索碳中和实现路径。
2021年2月	绿色金融有关情况吹风会	研究修订《银行业存款类金融机构绿色金融绩效评价方案》, 综合评价金融机构的绿色贷款、绿色债券等业务的开展情况, 适应扩大使用场景。探索实施更多的货币政策工具, 支持符合条扎实做好碳达峰、碳中和和各项工作, 制定2030年前碳排放达峰行动方案, 优化产业结构和能源结构。
2021年3月	2021年国务院政府工作报告	李强总理提出制定2030年前碳排放达峰行动方案。推动煤炭清洁高效利用, 大力发展新能源, 在确保安全的前提下积极有序发展核电。加快建设全国用能权、碳排放权交易市场, 完善能源消费双控制度。实施金融支持绿色低碳发展专项政策, 设立碳减排支持工具。
2021年3月	十三届全国人大四次会议	建设新一代电力系统, 不断提高电网和各类电源的综合利用效率, 推动实现电力系统源网荷储的高效融合互动, 全面适应大规模高比例新能源开发利用需求。

来源: 新华社, 中泰证券研究所整理

**碳中和的清晰路径下, 政策执行力度加码。**根据政策及各部位释放的信息, 我国推行“碳中和”的政策节奏可以总体归结为:

2030 年碳达峰前大力发展例如智能电网, 特高压等新能源建设运输技术以满足光伏、风电等新能源的技术发展, 同时压缩高能耗高排放例如石油、煤炭等传统能源上游原材料产能, 提高传统能源电化成本以逐步减少传统能源在整体能源结构中比重, 引导终端用能部门消耗模式整改, 于 2030 年实现碳达峰;

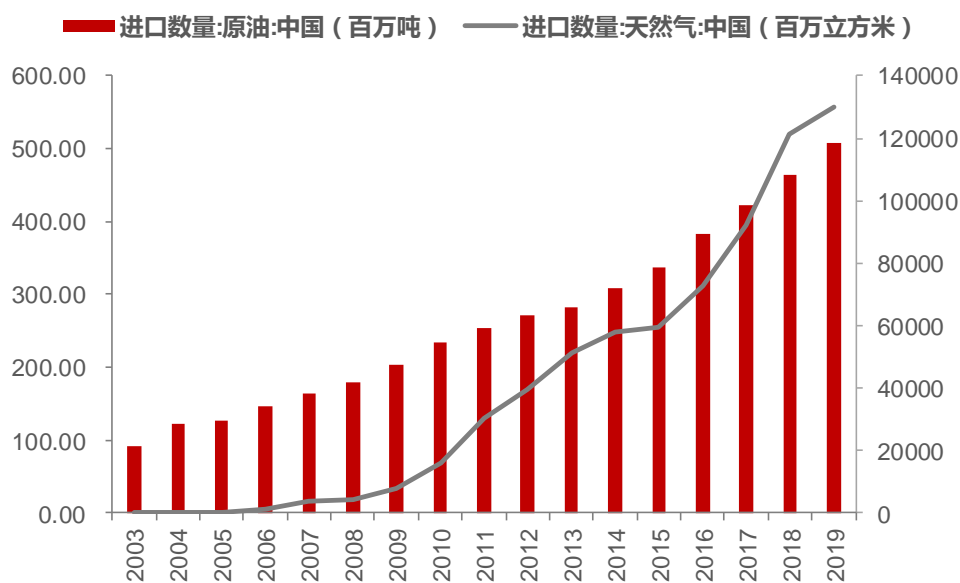
2030 年~2060 年着手进行光伏、风电以及核能等新能源对石油、煤炭等传统高耗能高排放的传统能源的全方面替代, 完成对碳捕集技术(CCUS)的突破, 结合自然碳汇循环、完善对非新能源的回收和循环、来实现社会电力供给部门的整体脱碳, 彻底重塑能源结构, 实现碳净零排放。

#### 四、资源可控维度：国内大循环格局下，清洁能源发力或缓解能源依赖现状

从资源可控的角度看，我国石油及天然气对外依存度分别达到 72%、41%，但光伏、风电装机规模全球领先，长远角度看，或依托清洁能源发展实现供给端的资源可控。

从进口细分数据看，石油、天然气等能源进口量占整体进口量的 13.28%，仅次于芯片等关键技术部件，矿产占比达到 9%。作为我国制造业的“血液”，近年来，我国这两项进口的需求和对外依存度呈增加趋势：2019 年，原油进口达 5.1 亿吨，增长 9.5%，对外依存度升至 72.45%，天然气进口 9656 万吨，增长 6.9%，对外依存度为 44%，油气主要进口国为美俄、沙特等中东国家。根据 IRENA 数据，2019 年中国陆上风电、太阳能光伏、水电累计装机规模分别占全球总量的 34%、35%、27%，碳中和目标路径下，新旧能源结构的转变有助于提升中国国内大循环下的供给侧的上游资源可控。

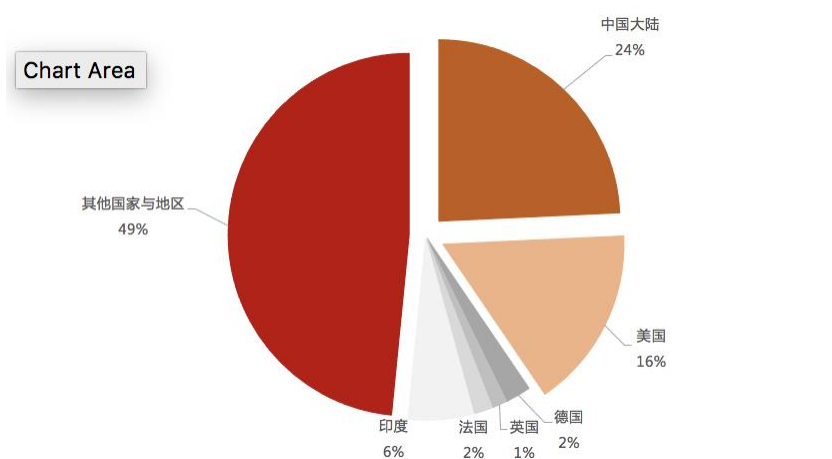
**图表 12：中国油气进口量不断攀升，对外依存度较高**



来源：Wind, 中泰证券研究所

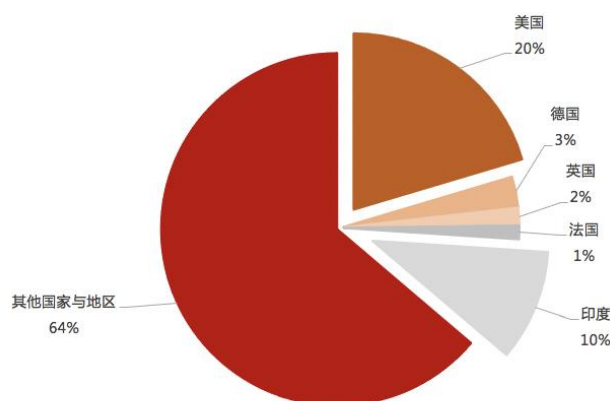
从国内能源生产格局来看，我国能源生产体系已形成稳定的能源多轮驱动体系，包括煤、油、气、电、核、新能源和可再生能源。根据世界能源统计数据，以 2019 数据为例，中国大陆一次能源消耗量高达 141.7 百亿万焦耳，占比全球总能耗约 24%，亚太地区 55%。同年中国二氧化碳排放量达到了 9825.8 百万吨，占比全球总二氧化碳排放量的 29%。

图表 13: 2019 年全球一次能源消耗量占比



来源: BP statistical, 中泰证券研究所

图表 14: 2019 年全球二氧化碳排放量占比



来源: BP statistical, 中泰证券研究所

目前煤炭仍作为我国保障能源供应的基础能源，在能源生产和消费结构中占很大一部分比例。2012-2020 中国原煤年产量在 34.1 亿-39.7 亿吨之间浮动。因此，改善煤炭大量和低效地使用将成为降低能耗与二氧化碳排放量的重要一步，煤炭行业的碳中和落实至关重要。

另一方面，2015-2019 年中国原油进口量持续增长并在 2019 年创下 50572 万吨进口量的历史新高。2018-2019 中国石油进口金额已超过 2400 亿美元。相反，我国原油出口量呈现出非常明显的持续下降走势。2019 年中国石油出口量为 81 万吨，累计下降 69.2 %。

中国目前仍处于过度依赖石油进口的阶段，石油定价权不在中国，而市场对石油的需求弹性基本呈刚性，加上目前国际原油市场基本为寡头垄断，中国必须承担石油价格波动。因此，传统重工业未来必须要推进安全智能绿色开发利用煤炭开采业，以清洁高效的原则发展火电，提升天然气的生产能力以及摆脱石油依赖。

能源发展从高碳到低碳的转变有利于能源高效利用化、清洁化、可持续发展化，新能源取代传统化石能源会是能源格局长期演变下的必然趋势。我国在清洁能源的开发技术和建设规模上均具有国际竞争力。电力供应能力近几年稳定上升，累计发电装机容量 20.1 亿千瓦，截至 2019 年年底，全国发电量已达到 7.5 万亿千瓦时，较 2012 年相比同比分别增长 75%、50%。根据国家能源局的披露数据，目前水电、风电、光伏发电累计装机容量均居全球首位，2019 在运在建核电装机容量也以 6593 万千瓦的惊人数据稳居世界第二，在建核电装机容量更是早已达到全球第一。清洁能源成本也持续降低，如光伏单位装机成本，截至 2021 年已下降至 3.1 元每瓦。

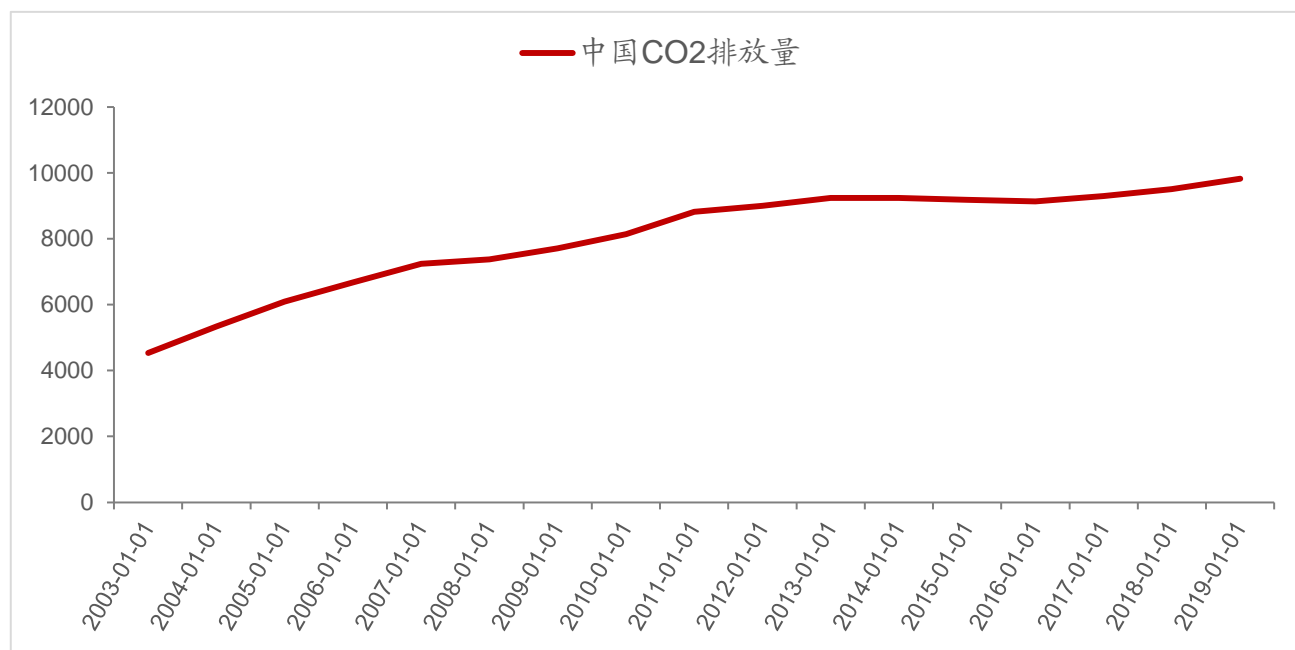
能源的低碳化、清洁化、高效化是能源发展的大势所趋，也是中国经济社会可持续发展的迫切追求。而目前的中国已具备良好的清洁能源发展基础，为实现资源可控，未来将会致力于传统工业的高质量发展与新能源的进一步研发。

## 五、碳中和技术路径：以 2030 年为分水岭，“新旧”能源替代加速

### 4.1 2012 年起我国人均排碳量仍保持抬头趋势

我国碳排放量在 2003 年~2013 年增幅较大，源于该时期高能耗高排放的石油、煤炭产业主导了我国整体的能源结构，从 13 年开始到 17 年我国碳排放增速基本为零，因为后期我国多次提出并倡导“低碳环保”概念，降低碳排放，缓解温室效应的概念不断通过各种方式传播并影响大众。

图表 15：2003 年至 2019 年中国二氧化碳排放量

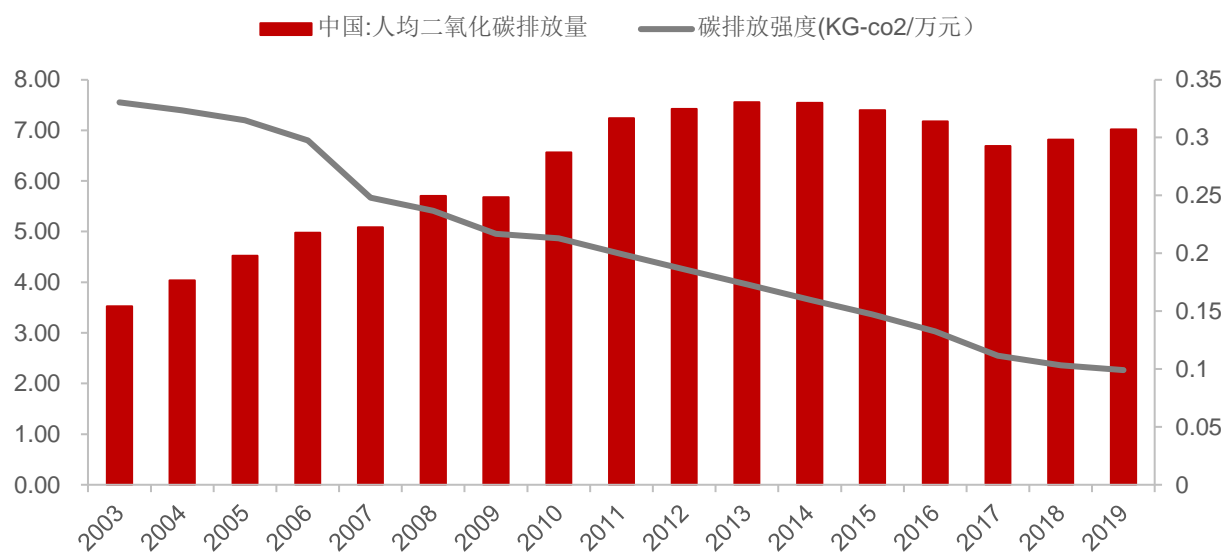


来源：wind, 中泰证券研究所

从国际角度而言，相较于其他各大国我国碳排放量处于世界前列，主要原因也是过去 20 年高速发展背后是相对而言副作用较大的高排放能源结构所导致，煤炭、石油以及天然气是当时我国能源消耗的三大支柱，且当时我国新能源发展较美国等其他国家较为落后，无法进行有效的替代减排，且森林植被的大面积破坏导致自然碳汇循环效率低下，直接进一步恶化了我国碳排放量居高不下的情况。

而从碳排放强度角度来看，从 04 年开始出现了明显低走势，得益于国家从 03 年开始强调低碳排放，绿色生活，但由于同期我国由于新能源发展程度不足，煤炭等传统能源依赖程度高等问题无法摆脱高能耗传统能源结构，因此即便碳排放强度不断降低，但是人均排放量一直到 2012 年却仍保持抬头趋势。

图表 16: 1991 年至 2012 年中国人均碳排放以及碳排放强度走势

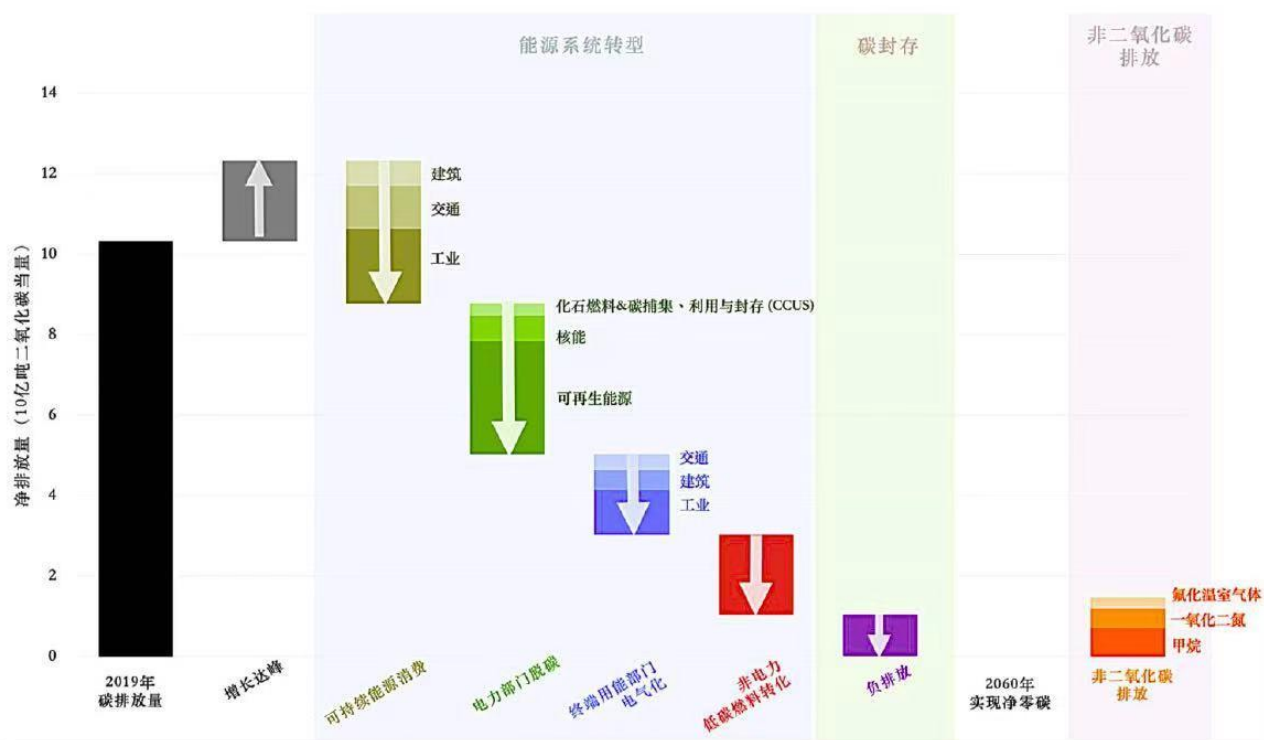


来源: wind, 中泰证券研究所

## 4.2 三个时间维度展望碳中和技术路径下“新旧”能源替代的节奏

根据碳达峰及碳中和所实现的技术路径，我们分三个时间维度展望“新旧”能源替代的节奏：

图表 17: 碳中和整体推进过程

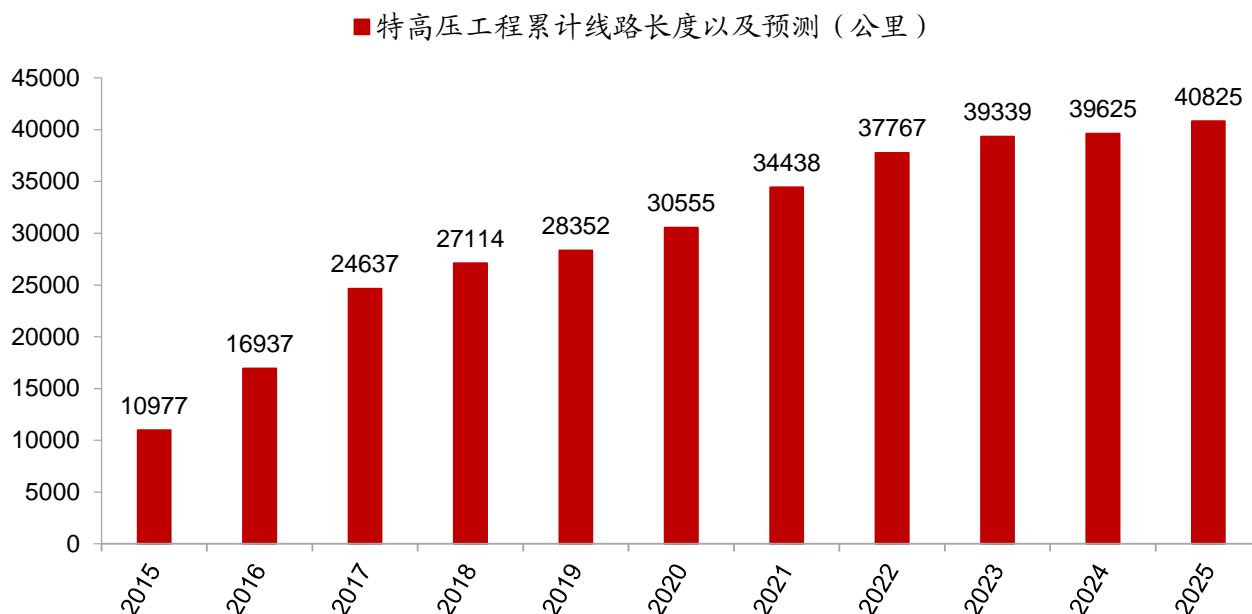


来源: 中创碳投《碳达峰与中和目标解读》, 中泰证券研究所

从短期来看，为顺利实现 2030 年碳达峰目标，必须致力于清洁能源的运输优化以及储备技术突破，为后期清洁能源的全面推行筑牢基础。为从光伏，风电运输角度来看，国家智能电网以及特高压电网建设进程已在加速，2021 国家电网会议表明将推行一批最新特高压重点工程的建设，从 2006 年特高压建设起始至今我国在特高压建设方面已投资 6512 亿，仅 2020 年投资额就高达 1811 亿，建设方面在运项目 25 条，在建项目 7 条，待审核项目 7 条，从 2005 年至今我国特高压工程累计长度也已经突破 30555 公里，运输优化方面已取得亮眼成效。

同时为了解决风电、光伏等新能源由自然条件引起的随机性问题，我国也在大力发展电化学储能等新型储能技术，中国储能网数据显示，2020 年我国新增投运储能装机容量为 1800MW，相对更为环保的电化学储能新增装机容量为 785.1MW，占比高达 30.4%，排名升高至第二，仅次于传统的高能耗抽水蓄能。由此可见作为运输优化核心的特高压以及储能装机原材料的锂电池都会在短期内走强。

图表 18: 我国特高压工程累计线路长度及未来预测 (单位: 公里)



来源: 国家电网、国家能源局, 中泰证券研究所

从中期来看，整体能源结构的重塑和碳捕捉技术的升级成为必须完成的任务。在碳达峰目标完成后，随着新型清洁能源的建设、运输成本平价，传统高耗能高排放能源将逐渐被整体替代，我国的节能减排效率将进入一个新高度，整体能源结构得到重塑，随着碳捕集技术 (CCUS) 和可再生能源的成熟，电力部门脱碳完成。交通、建筑和工业等终端用电部门实现电气化，剩余能源供给成分也完成低碳排放转型。

从长期来看，能源结构重塑完成和碳捕集技术的成熟将逐步实现我国的碳负排放，至 2060 年碳中和目标的完成，此时资源循环再利用成为保持碳中和、达到气候中性的主题。新型清洁能源回收循环再利用技术的

突破和成熟成为碳中和达成后的推进节奏，结合森林、土壤等自然碳汇形成社会—自然两位一体的可持续经济性净零碳排模式，以促进我国尽快达成气候中性。

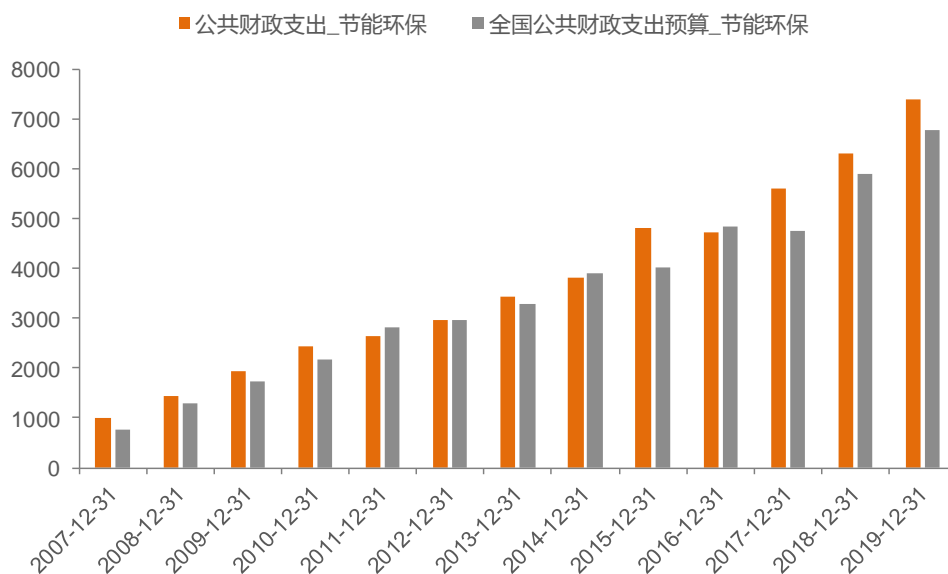
## 六、财政与金融：以碳金融、碳定价等金融市场工具支撑碳中和经济

### 6.1 公共财政支出之外，谁来支付碳中和经济的资金缺口？

未来 30 年，碳中和领域投资规模超 138 万亿，财政支出规模或仅占 15.94%，碳金融、绿色金融是为碳中和经济的资金缺口买单的主要方式。清华大学气候变化与可持续发展研究院的数据显示，今后 30 年“碳中和”领域的投资规模将超过 138 万亿。以此估算，平均每年碳中和领域投资规模占 GDP 的比重约 2%-2.5%。从传统的财税收入来看，2019 年国家公共财政中关于节能环保的总支出为 7390 亿元，以此推算，未来 30 年我国财政关于节能环保的总支出约为 22 万亿左右，远远不足 138 万亿水平，占比仅为 15.94%。

我们认为，发展碳金融、绿色金融以财政支出撬动社会资本全方位参与碳减排目标的完成，通过银行信贷发展绿色金融及资本市场发挥金融支持，或将是补足碳中和经济的资金缺口的主要方式。

图表 19：2019 年国家公共财政中关于节能环保的总支出为 7390 亿元

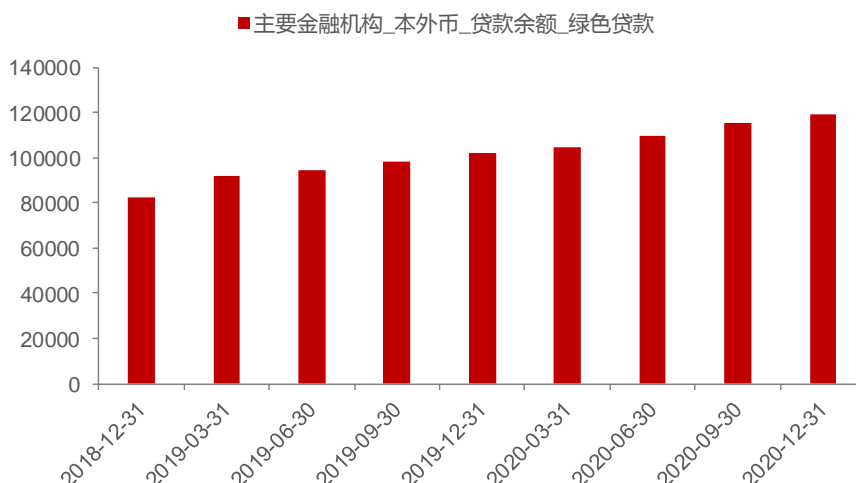


来源：Wind，中泰证券研究所

#### 1) 利用绿色金融及碳金融的发展盘活“碳中和”经济

我国绿色金融体系以间接融资为主。根据中国人民银行披露，截至 2020 年底，本外币绿色贷款余额约为 12 万亿元，同比增速为 16%。其中，电力、热力及交运等行业的绿色贷款占绿色贷款余额比重为 59.67%。我国发展绿色金融以来，致力于建立起校正环境污染和温室效应等负外部性的经济机制，对企业减轻环境耗损的经营行为给予相应的激励，最终阻断企业的环境套利行为。我们预计，按照 16% 的增速发展速度保持不变，绿色金融规模在未来五年达到 100 万亿。

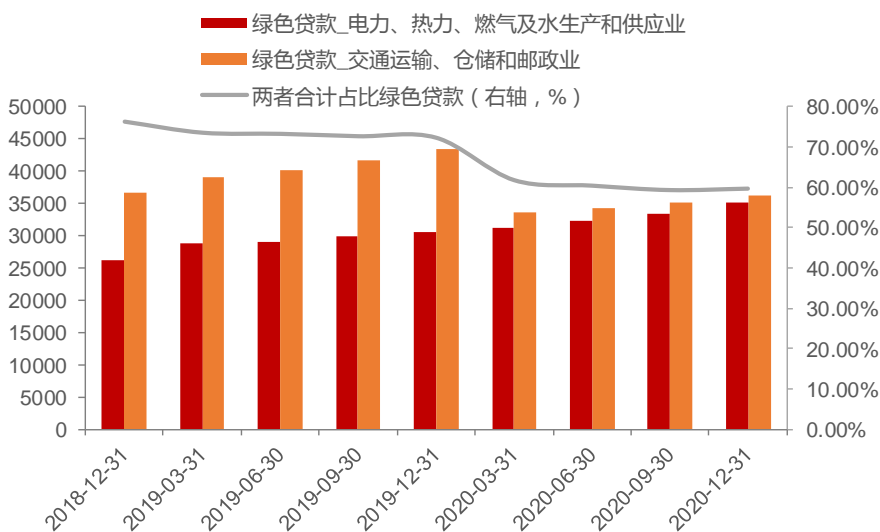
**图表 20: 截至 2020 年底我国本外币绿色贷款余额约为 12 万亿元**



来源：Wind，中泰证券研究所

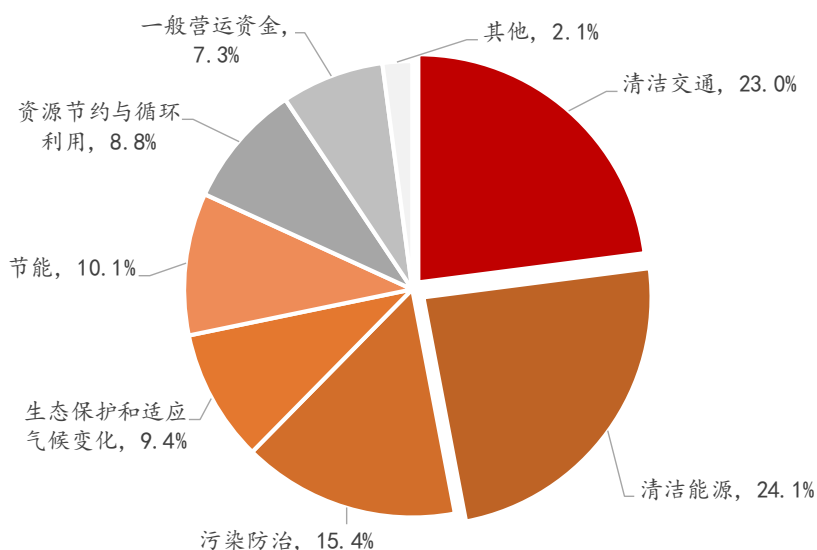
在直接融资领域，绿色债券存量规模超过 8000 亿元，主要是绿色债券的发行为主。依据 Wind 行业分类为环保概念的首次公开募股（IPO）融资规模，2016—2020 年，我国绿色股票累计融资规模仅为 120 亿元左右，而绿色债券每年发行规模均超过 2000 亿元。根据中国人民银行副行长陈雨露在接受专访时披露的数据，截至 2020 年末，绿色债券存量规模超过 8000 亿元，已涵盖金融债、中短期票据、公司债、企业债、可交换债、资产支持证券等 10 种债券。随着碳达峰、碳中和重大决策部署得到贯彻落实，预计未来我国债券市场仍将发挥我国绿色金融直接融资主力军的作用。

**图表 21: 电力、热力及交运等行业的绿色贷款占绿色贷款余额比重为 59.67%**



来源：Wind，中泰证券研究所

**图表 22: 2016—2019 年我国绿色债券募集资金投向分布**



来源：气候债券倡议组，中泰证券研究所

**碳金融主要是指围绕碳交易产生的金融化的市场。**在欧盟率先提出碳交易概念后，是企业间就政府分配的碳排放权进行市场交易所导致的金融活动而产生。泛指服务于限制碳排放的所有金融活动，既包括碳排放权配额及其金融衍生品交易，也包括基于碳减排的直接投融资活动以及相关金融中介等服务。就我国而言，碳金融市场发展起步还比较晚，需要市场发挥资本配置的决定性作用，通过价格来更好引导碳减排及低碳投资。我们认为，在碳中和的稳步推行下，不断提升碳市场的金融化程度，有助于在 2030 年实现碳达峰下的减排目标。

**碳金融或是绿色金融的重点领域，根据世界银行预测，中国碳市场规模约为 30-40 亿吨，碳交易市场规模或达 200 亿美元。**根据世界银行的预测，2017 年全球碳市场覆盖全球约 360 亿吨碳排放总量的 18.36%，共 66 亿吨，而中国碳市场贡献其中一半以上的覆盖量大约在 30-40 亿吨。

- 根据全球碳市场年度换手率计算，2017 年全球碳市场交易量约为 184 亿吨，根据接近 2015 年度全球碳价区间中值水平的欧盟碳价估算，2017 年全球碳市场交易额约为 920 亿美元；
- 根据中国国内现货市场换手率计算，2017 年全球碳市场交易量则会向下大幅度修正到 80-90 亿吨左右；在中国启动碳期货等衍生品交易前，全球碳市场年交易量或将稳定在这个水平。2) 借助资本市场，建设碳排放的气候变化投融资政策体系

国家相关部门于 2020 年 10 月 20 日共同发布了《关于促进应对气候变化投融资的指导意见》，共提出五方面 15 项举措，其中尤为重要的就是加快构建气候投融资政策体系，逐步完善气候投融资标准体系包括气

候信息披露标准和建立气候绩效评价标准，鼓励和引导民间投资与外资进入气候投融资领域，同时强调引导和支持气候投融资地方实践，并强调开展气候投融资地方试点、营造有利的地方政策环境和鼓励地方开展模式和工具创新。这将有利于气候投融资政策在地方上的落地和实践。

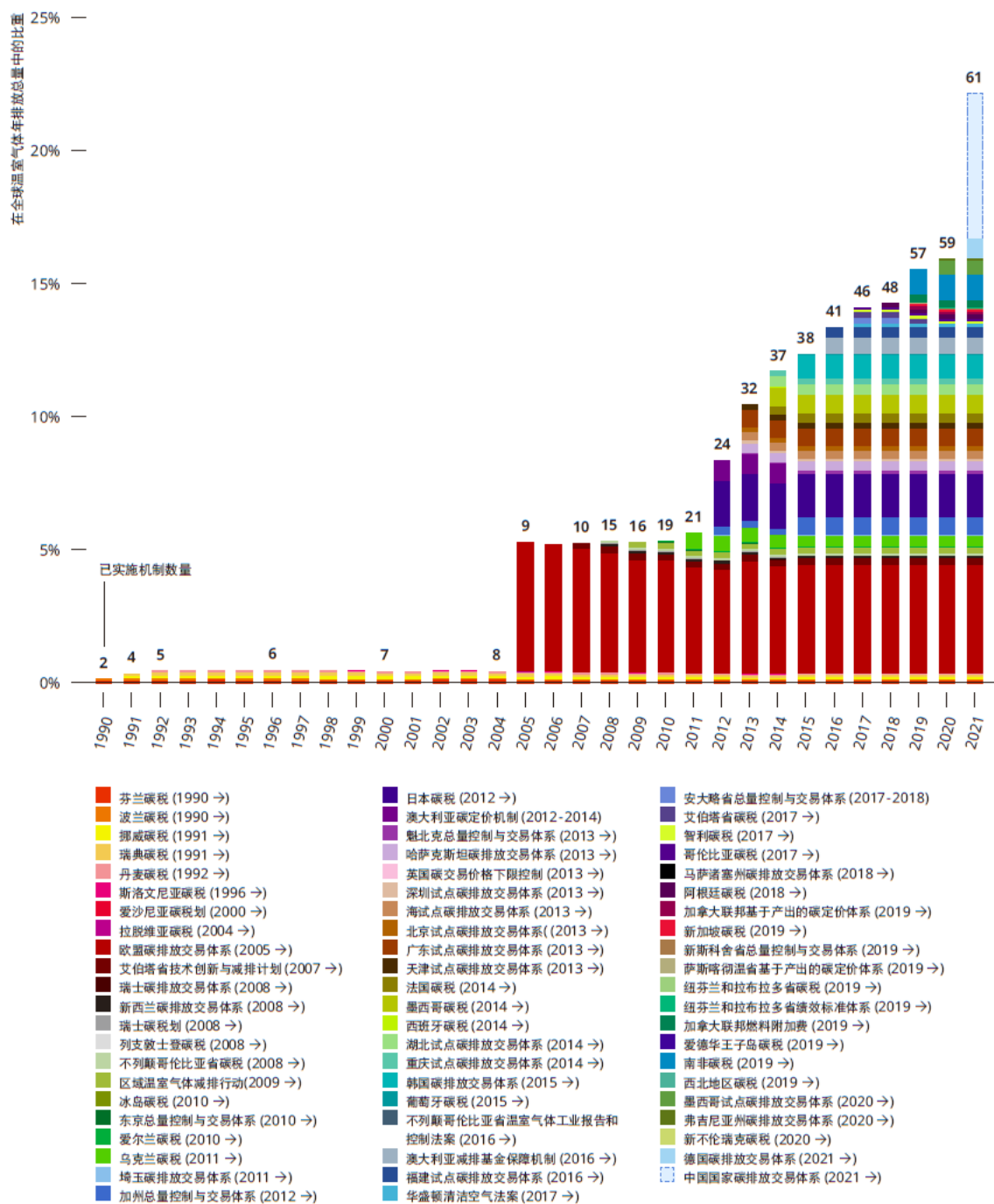
目前，全国七个碳交易试点纳入了近 2500 家排放企业，主要集中在电力、水泥、钢铁、化工、建筑等三高行业，已经开始取得初步成效。我们认为，在资金引入方面，《指导意见》特别强调激发社会资本的动力和活力，提出“鼓励企业和机构在投资活动中充分考量未来市场碳价格带来的影响”。在全国碳市场启动运行之际，《指导意见》提出支持开发碳金融活动，探索碳期货等衍生产品和业务，设立碳市场有关的基金，在资本市场上及信贷支持上或引导资本市场投资践行 ESG 的投资理念，发挥龙头企业的环境治理作用。

## 6.2 为什么碳定价是碳中和经济及推进碳减排的关键？

从产权明确的经济学原理角度，碳金融发展的另外一个关键问题在于一定价。如上文所述，发展碳金融最大的挑战就是如何对环境成本进行量化和风险定价，并在此基础上对环境绩效进行合理估值，最终将经营绩效与环境绩效纳入统一的企业利润表。碳市场的金融化发育程度还很低，同时又面临着远远超过欧美的低碳转型压力，2017 年全国碳市场启动后，中国将成为全球最大的单一碳市场，通过发展碳金融市场争取国际碳定价权显得尤为重要。碳定价实际是对排放二氧化碳设置一个价格，通过发挥价格的信号作用，使经济主体减少排放二氧化碳，或为排放二氧化碳买单，从而引导生产、消费和投资向低碳方向转型，实现应对气候变化与经济社会的协调发展。

碳定价主要包括碳税 (Carbon Tax) 和碳排放权交易 (ETS) 两种形式。碳定价权博弈将会成为大国博弈的重要内容之一。当前全球已有 61 项碳定价机制正在实施或计划实施中，其中 31 项关于碳排放交易体系，30 项关于碳税，共计涉及 120 亿吨二氧化碳，约占全球温室气体排放量的 22%。2019-20 年，中国在全国碳市场基础设施建设方面的重点工作包括：为率先开始的电力行业交易做准备，确立 MRV 相关规则和碳会计处理规定。生态环境部于 2019 年 5 月 27 日发布《关于做好全国碳排放权交易市场发电行业重点排放单位名单和相关材料报送工作的通知》，为配额分配、系统开户与市场测试运行做前期准备。

图表 23: 各地碳定价机制 (碳排放交易体系和碳税) 所覆盖碳排放在全球总量中的占比



来源：《碳定价机制发展现状与未来趋势2020》，中泰证券研究所

碳价价格波动对能源价格的影响主要体现在两方面：

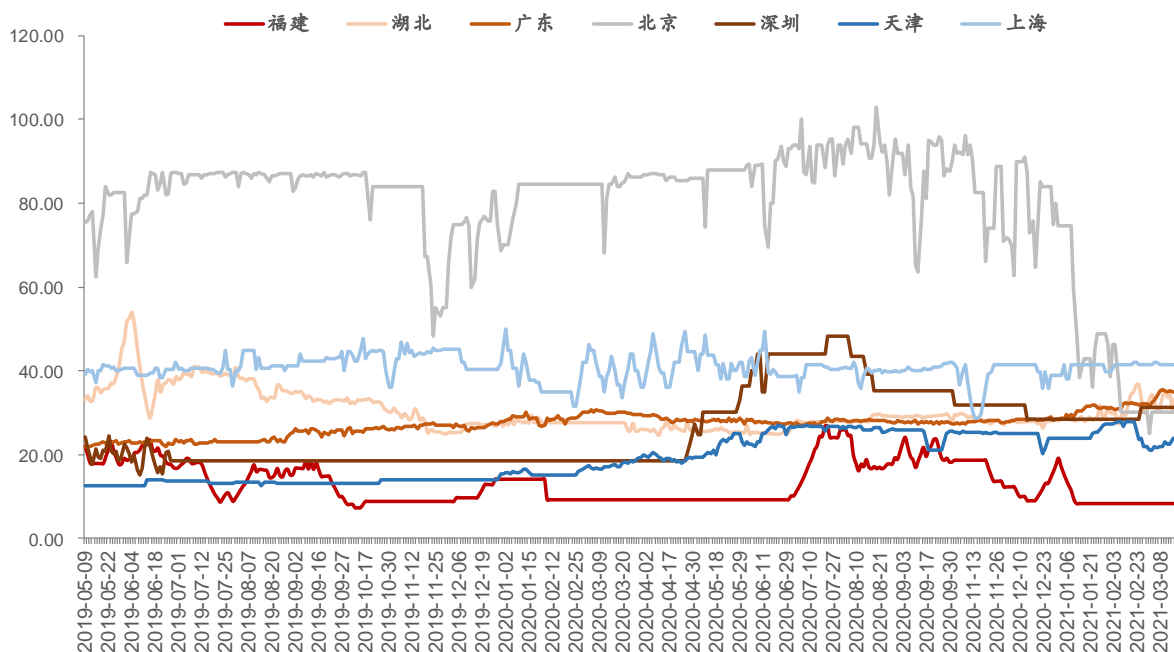
- 碳价通过电力市场的经济调度机制，传导入火电发电成本和批发电价，影响终端用户的用电成本；
- 碳价会提高燃气发电相对于煤炭发电的成本优势，因为前者的度电碳排放只有后者的不到一半，所以碳价会提高燃气机组的发电量，提高天然气需求和气价，也会进一步抬高电价。

目前，全球碳定价机制所覆盖区域的碳排放量中，将近一半的碳定价低于 10 美元/吨。根据我国试点的碳交易市场数据，从碳交易价格表现来看，2021 年我国碳排放交易所的碳排放交易价格维持在 10-40 元/吨区间，我国碳交易价格低于全球水平。此外，污染严重地区碳价偏高或一定程度上发挥了市场的有效配置作用。

我们认为，在构建国内大循环、国际双循环的战略发展中，绿色低碳经济或是中国经济高质量发展的新引擎。伴随碳定价水平及市场化的完善，排放权交易会重污染地区或者高耗能、高碳排企业承担应有的社会治理成本，倒逼中国高碳产业调整。我国也需要建立完整的配套政策，在全球碳中和的进程中争取碳排放的市场定价权。

此外，从贸易角度来看，我国与美国、欧盟等发达经济体贸易频繁，低碳的结构转型有利于避免碳关税对中国产业的短期冲击；而长期通过加快发展低碳经济，可以提升出口产品竞争力。

**图表 24: 2021 年我国碳排放交易所的碳交易价格维持在 10-40 元/吨区间，污染严重地区碳价偏高**



来源：Wind，中国碳排放交易网，中泰证券研究所

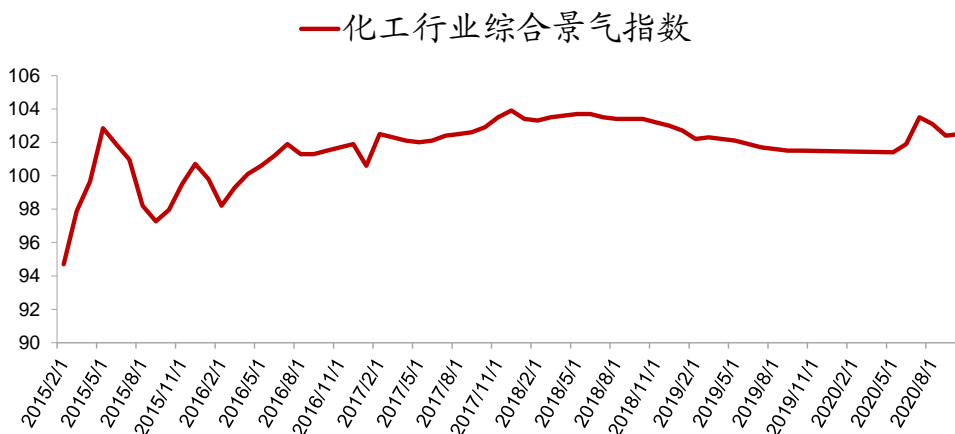
## 七、碳中和政策破局下，传统能源行业的变革与新能源行业的机遇

### 7.1 化工：化工全面低碳革新，石油煤炭供应减量，新材料或受益

石油煤炭等传统能源是化工行业主要的上游供给，节能减排背景下上游供给紧缩导致行业成本线陡增；同时十四五规定对新增的煤化工项目不再予以审批，进一步减少行业生产规模，这为化工行业又带来一次供给侧改革，技术突破革新成为行业未来趋势。

从化工材料来看，碳中和推进背景下环保生物基材料等新材料以及可降解材料对原本高耗能材料的替代成为必然，同时“禁塑令”出台进一步拓宽新型可降解材料发展空间，类似焦炭、聚氯乙烯、甲醇等等高耗能产能均被要求减量；同时取消行业电价优待进一步提高行业加工成本以抑制高碳排。

图表 25：化工行业综合景气指数



来源：wind, 中泰证券研究所

### 7.2 钢铁：低质钢材全面减产，优质环保钢铁企业盈利抬升

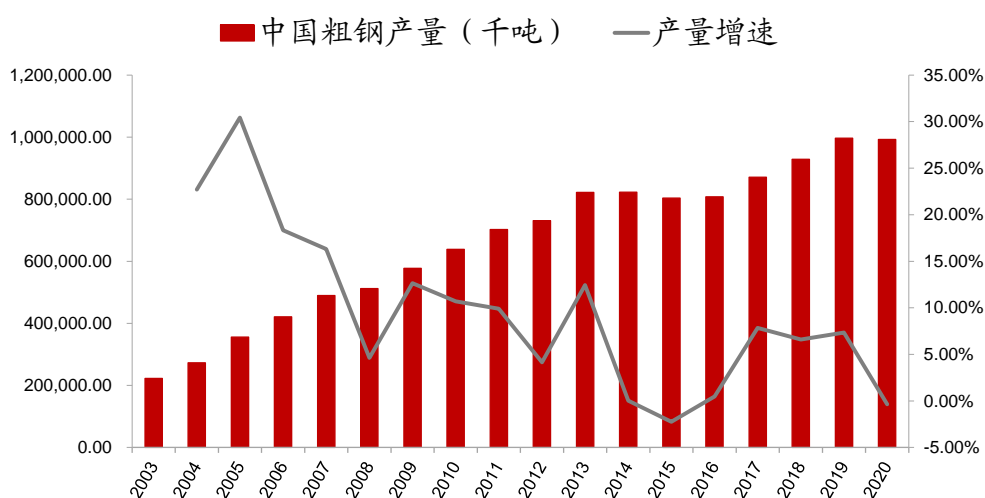
我国钢铁行业碳排放量占全国碳排放总量的 15%，是碳排放最高的制造业。粗钢作为传统钢炼产能主体，在我国产量居高不下，我国粗钢产量从 1949 年的 15.6 万吨，仅占全球产量的 0.1%，而 2020 年我国粗钢产量为 10.53 亿吨，占比全球 53.3%。从增幅方面来看 17 年来我国粗钢产量增速已经开始走低，为后期粗钢等低质高碳排钢材的退出作出铺垫，但短期粗钢等仍是我国钢铁行业产能主流。

随着相关政策出台，我国相关部门直接对钢铁供给端源头尤其是粗钢产量进行压缩减量，同时各地政府也开始积极响应，例如唐山直接关闭 7 座大规模炼炉。电弧炉钢以电能作热源，避免传统炼钢模式的低效高排

以及钢材杂质高等问题，是目前代替粗钢的首个选择，而废钢作为电弧炉钢原材料产业需求开始稳步提升，15年中旬到19年末价格也持续走高，十四五会议后，粗钢等产量以及规模会被逐步限制并在新材料技术突破后被高质低排精品钢所替代。

短期来看目前钢材结构以及需求刚性不会被动摇，供给端压缩会引起钢价暂时性的普遍上涨，除了新季钢材需求开始释放之外，国内的钢厂大储量也起到了一定程度的抬升作用。碳中和推进下电弧炉钢作为一种质量以及性价比远优于平炉钢的精品钢，其行业占比或会提升，钢厂环保性也得到一定程度保证，短期内废钢生产企业及电弧炉钢转型较快企业或成碳中和背景下钢铁行业受益主体。

**图表 26: 2003 年至 2020 年中国粗钢产量及增速**



来源: wind, 中泰证券研究所

### 7.3 煤炭: 短期煤炭能源核心地位无法动摇, 行业集中度或进一步提高

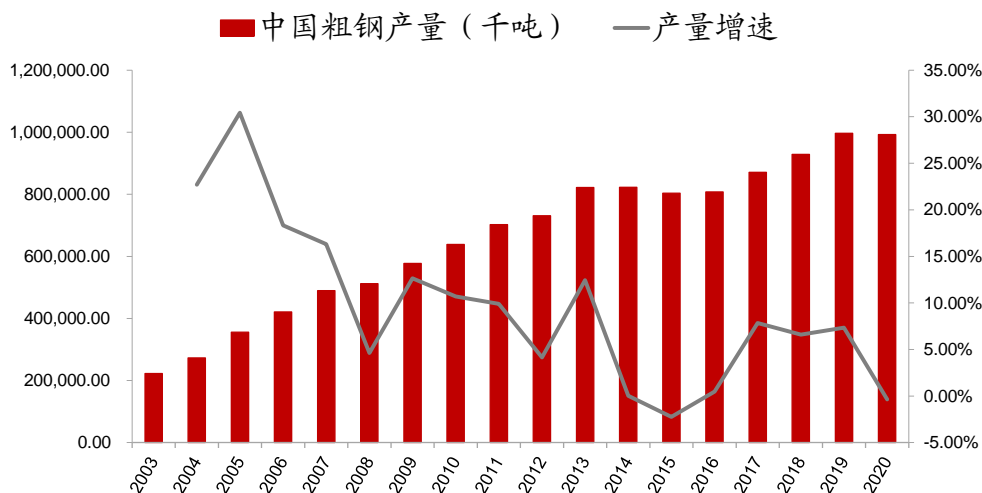
过去我国煤炭消耗量一直处于高位, 2015 年我国煤炭消费 37.5 亿吨, 占全球消费总量 49%; 而到 2019 年我国煤炭消费量已达到 81.67 亿吨, 占全球消费总量 52%。煤炭在我国能源消费结构的比重达到 64%, 远高于 30% 的世界煤炭平均水平, 煤炭作为碳中和背景下减排的重点, 其产能削减和技术突破都需要较长周期。

碳中和及‘能源双控’政策背景下, 能源结构重塑已是势在必行, 2030 年碳达峰目标的出台, 说明煤炭需求在 2030 年前基本触顶, 但作为我国目前能源供给的主要部分, 煤炭在短期的需求刚性无法被动摇, 我国煤炭消费量从 16 年开始仍然在逐步走强, 但明显从 2018 年开始增速已然平滑, 这为未来煤消耗降速减量已经埋下伏笔。而在长期来看碳达峰后清洁能源的技术突破和成本平价必然会对煤炭在我国的能源地位产生根本影响。

2015 年供给侧结构性改革肃清煤炭行业大部分中小型违规产业, 我国煤炭行业结构已呈现出了一定的行业集中度, 2020 年国家能源集团的煤炭

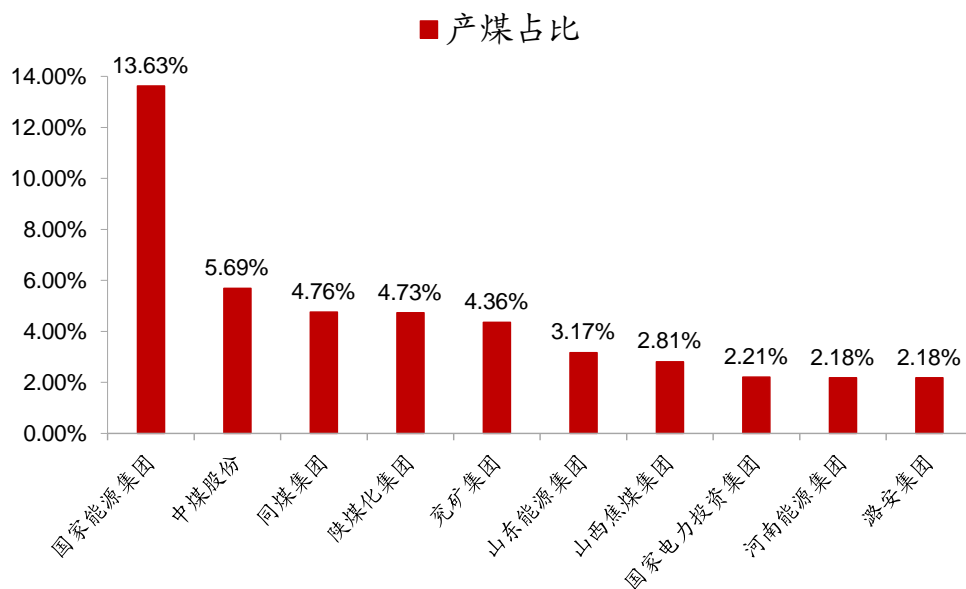
产量占比高达整个行业的 13.63%，未来碳中和推进过程中，大部分煤炭企业由于技术突破问题以及产能成本高昂等因素会逐渐在能源结构重塑中被淘汰，少部分国有控股龙头煤企或能在发展中实现产能低碳化技术突破并在长环保化周期中实现突围并进一步强化市场盈利能力，投资价值或得以加强。

**图表 27: 2003 年至 2020 年我国煤炭消耗量以及增速**



来源: wind, 中泰证券研究所

**图表 28: 2020 年我国煤炭行业产量排名**



来源: wind, 中泰证券研究所

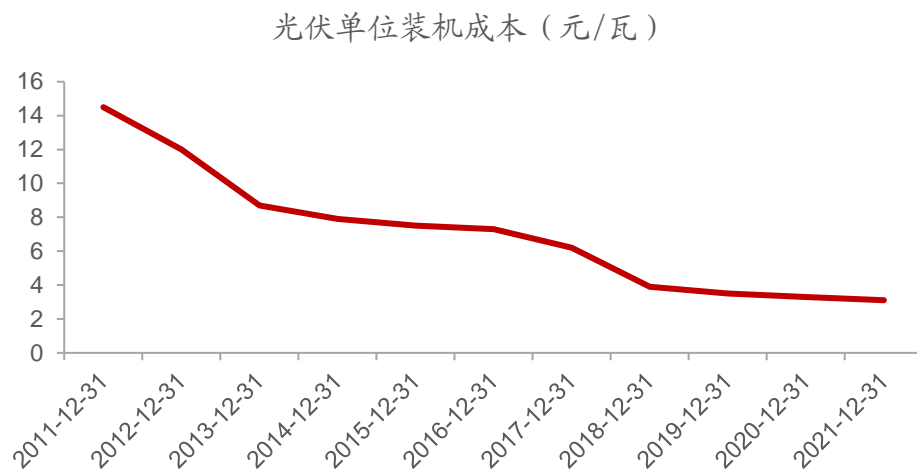
## 7.4 光伏: 2021 年光伏进入平价阶段, 光伏龙头率先受益

纵向对比, 中国光伏新增装机从 2016 年开始出现急剧上升, 2016 年至

2019 年都未低于 30000MW，2017 年甚至达到 53100MW。累计安装光伏功率于 2019 年年底达到 205493.165 兆瓦，同比 2012 年实现了近 30 倍的增长。横向对比，2019 年中国太阳能消耗高达 2 百亿万焦耳，占全球太阳能消耗的 31%，比美国高出一倍。

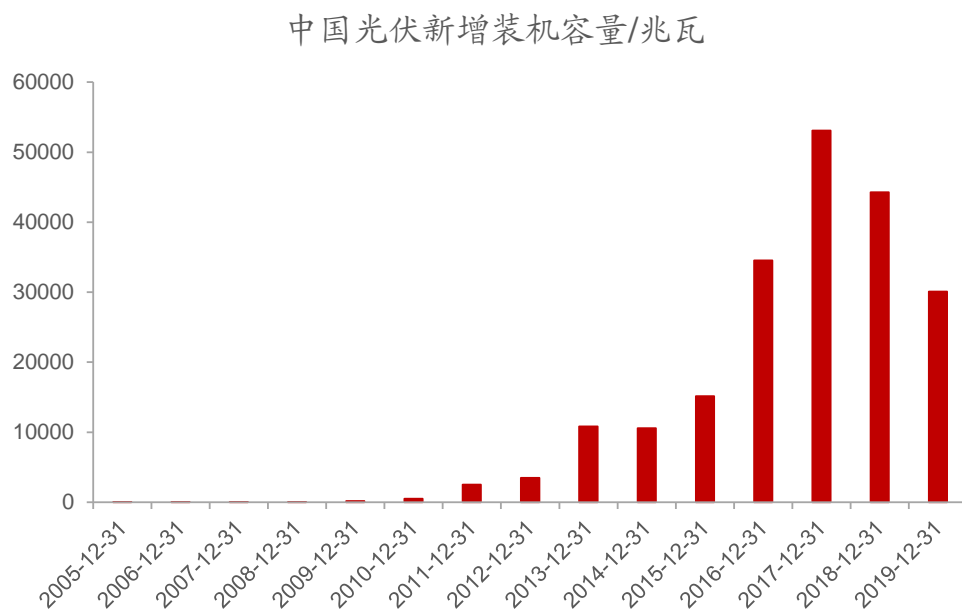
近年中国对新能源的研发与建设日渐重视，清洁能源资源发展迅速，技术逐渐成熟，成本也随之降低。光伏单位装机成本，从 2011 年 14.5 元每瓦持续下降，截至 2021 年已下降至 3.1 元每瓦，累计下降 78.62%。

**图表 29: 2021 年中国光伏单位装机成本已下降至 3.1 元每瓦**



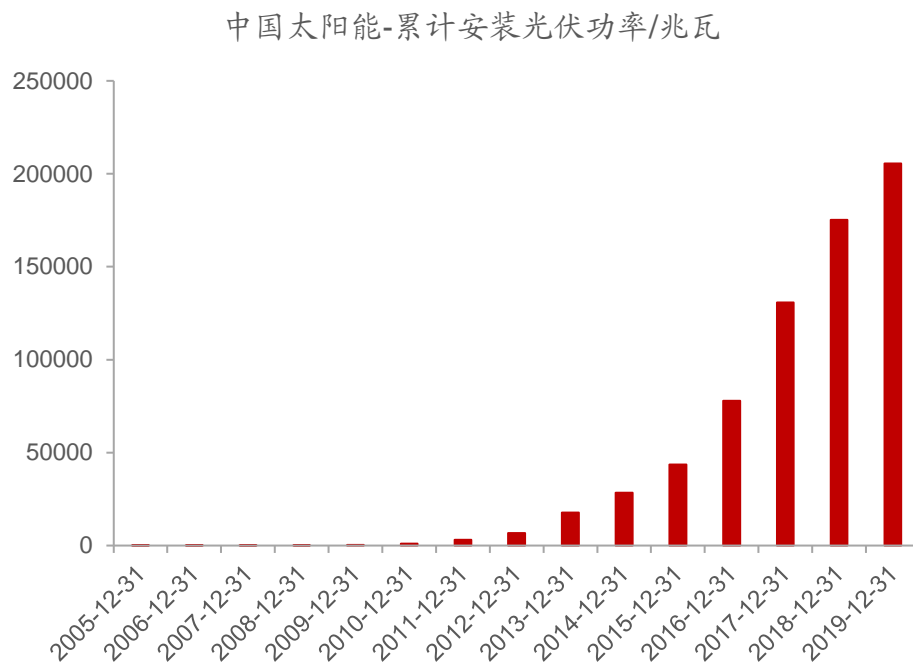
来源: wind, 中泰证券研究所

**图表 30: 2005 年至 2019 年中国光伏新增装机容量**



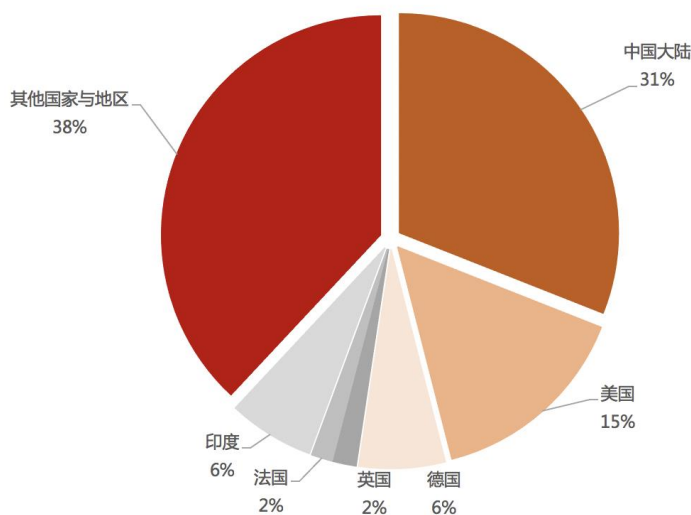
来源: 光伏亿家, 中泰证券研究所

**图表 31: 2005 年至 2019 年中国太阳能累计安装光伏功率**



来源: BP statistical, 中泰证券研究所

**图表 32: 2019 年全球太阳能消耗能量占比**



来源: BP statistical, 中泰证券研究所

“十四五”期间，中国光伏产业链将整体迎来快速发展。上游光伏装备制造中，硅料价格有望持高。2021 年供给端产能释放仍处于未知，而在政策扶持所带动的大趋势下，硅料需求激增，在供需平衡状态下硅料价格有望达到高位。硅片在 2021 年供给释放加速，价格或将下降，影响企业盈利。由于硅片行业 2019-2020 年持续出现高额盈利，未来或将

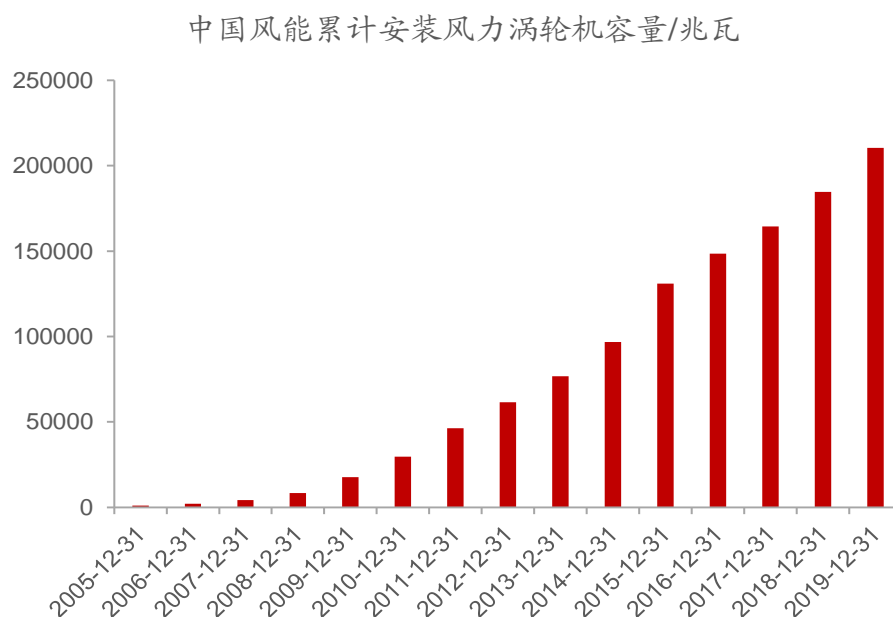
吸引大量厂商进入市场至市场过于饱和，致使 2021 年出现供给过剩的可能性大大提升。逆变器随着疫情后的市场恢复也将出现明显行业上升，尤其以海外需求的反弹最为显著。国产逆变器目前性价比已超出海外企业，未来逆变器市场将提高出口量。中游市场以光伏玻璃的变化最为突出。工信部于 2020 年 12 月 16 日表示光伏玻璃即日起将不再受到产能置换限制。这一利好政策预计或推高光伏玻璃及挨个，并影响光伏组件生产和交付能力。下游光伏应用投资建设将出现乃至运维领域都或迎来大范围发展。例如国家交通运输部鼓励在服务区、边坡等公路沿线合理布局光伏发电设施以及制定高速公路路侧光伏工程技术规范等。

光伏行业在碳中和的长期发展下，市场规模盈利宽阔的发展空间；其中，平价项目启动，海外平价区域扩大下，中国光伏龙头企业具有海外比较优势，或在全球共振的碳中和目标下率先受益。

### 7.5 风电：装机容量持续增长，拓宽新能源应用场景

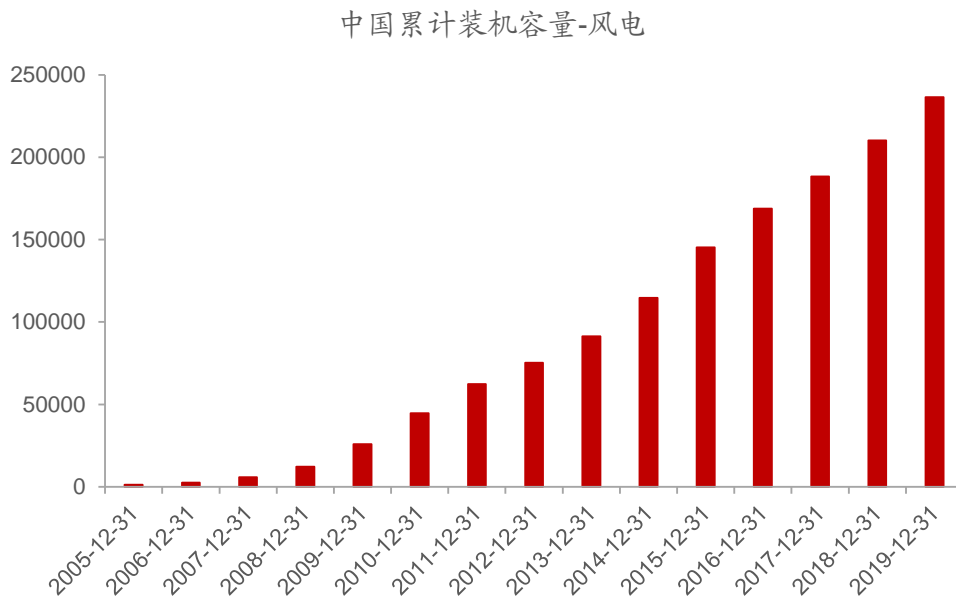
纵向对比，中国累计安装风力涡轮机容量在 2019 年约 210478 兆瓦，同比 2012 年增长了 241.7%。同时中国风电累计装机容量也持续稳定增长超过十年，截至 2019 年 12 月 31 日已达到 236402 兆瓦，与 2012 年相比同比增长 213.85%。横向对比，2019 年中国风能消耗达到 3.62 百亿万焦耳，远超前美德英法等欧美发达国家，该数值占据全球总风能消耗量的 28%。截至 2019 年，中国可再生能源发电总装机容量 7.9 亿千瓦，约占全球可再生能源发电总装机的 30%。其中，水电、风电、光伏发电、生物质发电装机容量分别达 3.56 亿千瓦、2.1 亿千瓦、2.04 亿千瓦、2369 万千瓦，均位居世界首位。

**图表 33: 2005 年至 2019 年中国风能累计安装风力涡轮机容量**



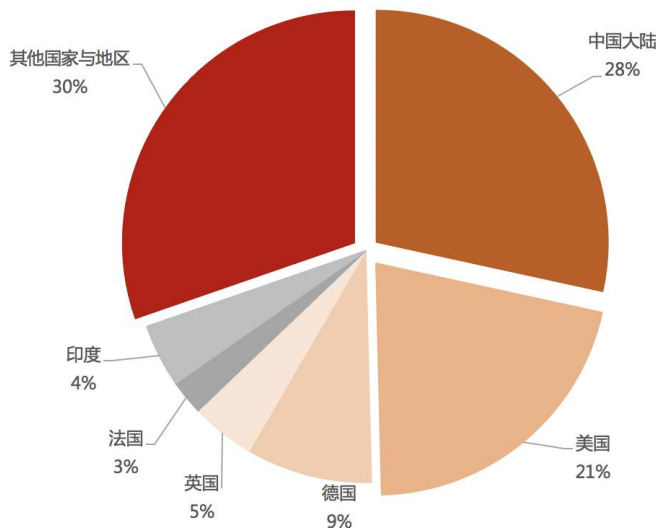
来源：BP statistical, 中泰证券研究所

**图表 34: 2005 年至 2019 年中国风电累计装机容量**



来源：全球风能协会，中泰证券研究所

**图表 35: 2019 年全球风能消耗量**



来源：BP statistical, 中泰证券研究所

《风能北京宣言》提出在“十四五”规划中，须为风电设定与碳中和国家战略相适应的发展空间，即保证年均新增装机 5000 万千瓦以上，2025 年后，中国风电年均新增装机容量应不低于 6000 万千瓦。“碳中和”大势下新能源发电占比快速提升，“新基建”背景下 5G 基站、数据中心、充电桩需求加速，配套低压电器与继电器需求较快增长，中高端需求占比有望提升。我们认为，能源互联网战略目标明确，未来将继

续加大特高压、能源互联网建设，进一步降低弃风弃电问题的发生率，促进分布式电源和微电网发展，2021 年电网投资有望恢复增长，信息化、特高压、储能等环节投资有望超预期。

### 风险提示:

政策推进不及预期，全球能源供给格局超预期变化，国内经济超预期下行，全球黑天鹅事件突发风险。

**重要声明:**

中泰证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证券监督管理委员会许可的证券投资咨询业务资格。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告基于本公司及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响。但本公司及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，可能会随时调整。本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。本报告所载的资料、工具、意见、信息及推测只提供给客户作参考之用，不构成任何投资、法律、会计或税务的最终操作建议，本公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。

市场有风险，投资需谨慎。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

投资者应注意，在法律允许的情况下，本公司及其本公司的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。本公司及其本公司的关联机构或个人可能在本报告公开发布之前已经使用或了解其中的信息。

本报告版权归“中泰证券股份有限公司”所有。未经事先本公司书面授权，任何人不得对本报告进行任何形式的发布、复制。如引用、刊发，需注明出处为“中泰证券研究所”，且不得对本报告进行有悖原意的删节或修改。