

2021年03月15日

## 未有之变——开源“碳中和”策略篇

策略研究团队

——投资策略专题

**牟一凌（分析师）**

mouyiling@kysec.cn

证书编号：S0790520040001

**方智勇（联系人）**

fangzhiyong@kysec.cn

证书编号：S0790120040049

### ● “碳中和”的指路牌：市场目光投向“好赛道”以外

经过全面系统性的梳理，我们发现我国实现碳中和的可能路径是从降低排放→负排放，因此碳中和主题下主要可以有以下三种受益路径：首先从政策推进的优先级来看，关注能源结构的转型和替代（涉及到新能源）以及产业结构的转型（传统行业新一轮“供给侧改革”）；其次，促进绿色消费（如汽车、家电家居、装配式建筑、可降解塑料等）与碳捕集及封存技术的研发应用；最后，近期两会以及相关政策文件重点强调的碳排放权交易制度的试行和相应配套的碳监测标准是贯穿整个碳中和实现过程中必不可少的制度建设。需要关注的是，市场对于“碳中和”的近期反应往往集中在两大领域：传统行业（钢铁、铝、煤炭与公用事业）和部分小型企业（以化工、环保企业为代表）。部分投资者认为这是主题投资与博弈的结果，但需要认识到的是，从长期 ROE 视角看，上述板块恰好存在价值修复需求，这与主题形成了共振。投资者应该以更宽容的态度看待低位资产出现的变化。政策尚在加速期，该主题有望成为驱动价值回归的年内最强主线。

### ● 传统周期性行业的受益梳理：产能与碳排放权的价值重估

对于传统行业而言，一方面碳中和意味着碳排放限制下产能许可的稀缺，这将会进一步加剧行业产能集中的趋势；另一方面对于前期生产工艺有很大改良的企业而言，碳排放权的价值提升将弥补过去在低碳生产方面的创新投入成本并激励未来的投入。我们研究发现产能集中度越集中的行业，企业的单位能耗或其标准差一般都较小。同时从研发支出角度来看，存在减排压力越大的行业，其研发支出占营业收入比重要比其他行业高很多的现象。

### ● 新兴领域的成长：新能源发电、碳监测、碳捕集与封存技术（CCS）

在新能源发电领域，相比之下核电、水电在过去 2 年的新能源产业趋势中并未大幅透支未来盈利增长，更具性价比。在碳监测领域，随着全国碳排放权交易试点的开启，碳排放的准确和透明化的度量将使得 CEMS 在我国的应用渗透率有很大的提升空间，市场空间与目前上市公司的规模明显不匹配。对于 CCS 而言，目前我国 CCS 项目的碳捕集量远不能满足我国实现碳中和的目标需求：截至 2019 年我国二氧化碳捕集总量约为 300 万吨，而同期我国二氧化碳排放总量为 982580 万吨。预计未来 CSS 这一片蓝海会很快在政策推动下展现在投资者面前。

### ● 受益碳中和+未来增长预期透支少的：钢铁、公用事业、水泥、仪器仪表等

仅仅通过碳中和实现路径筛选出受益的行业仍不足以成为买入的理由，根据我们 2021 年的年度收益率向 ROE 回归的框架，我们进一步测算了各个行业的透支程度，最终我们推荐的行业主要集中于：钢铁、公用事业中的电力、水务和环保、水泥、仪器仪表、改性塑料、焦炭、新能源发电等。而对于铝和氟化工及制冷剂而言，当前预期 ROE 较低，未来有望大幅受益于碳中和的进程，其弹性仍然值得重点关注。

### ● 风险提示：碳中和的相关政策落地不及预期；国内经济超预期恶化；测算误差

### 相关研究报告

《投资策略周报-以“碳中和”之名》  
-2021.3.14

《投资策略专题-贴现率的迷思》-  
2021.3.13

《投资策略专题-南下的背水之战——南下“定价权”周度跟踪之五》-  
2021.3.10

## 目 录

1、 我国碳排放现状：总量仍在增长，结构有待优化 .....	4
1.1、 总体情况：排放量占全球超过四成，碳强度有待进一步降低.....	4
1.2、 分部门：发电 > 黑色金属冶炼加工 > 非金属矿产 > 交运.....	5
2、 碳中和的实现路径：降低排放→负排放 .....	5
2.1、 降低排放的三种路径：能源、产业结构转型以及绿色消费.....	6
2.2、 负排放的两种路径：生态碳汇、碳捕集与封存技术.....	8
2.3、 贯穿在碳中和实现过程中的配套机制：碳监测与碳排放权交易.....	8
3、 降低排放的“加减法”.....	10
3.1、 国内清洁能源的占比将进一步提升：风电/光伏/水电/核电 .....	10
3.2、 传统行业的“低碳环保战”：产能集中度上升、碳排放权价值提升 .....	11
3.2.1、 重点碳排放行业的产能集中度均有待进一步提升.....	11
3.2.2、 碳排放权交易：碳排放权的价值将进一步提升.....	13
3.3、 绿色消费：汽车、家电、建筑以及可降解塑料.....	17
4、 碳中和的配套机制：碳监测标准与设备采购 .....	18
4.1、 碳监测体系的统一将提升 CEMS 的渗透率，同时促进碳排放权交易 .....	18
5、 碳捕集与封存：仍处于发展初期，成本是最大阻碍.....	21
6、 行业配置建议：碳中和受益+欠债少的行业值得进一步配置 .....	22
7、 风险提示 .....	24

## 图表目录

图 1： 我国二氧化碳排放量自 2000 年以来加速上行 .....	4
图 2： 2019 年我国碳排放占全球超四成 .....	4
图 3： 我国碳强度相比于全球平均水平而言仍有进一步下降空间.....	5
图 4： 近年来我国碳强度下降的幅度有所放缓 .....	5
图 5： 我国生产和供应的电力、蒸汽和热水部门的碳排放量占比最高，而且占比仍在上升 .....	5
图 6： 主要部门的碳强度都处于下降趋势，生产和供应的电力、蒸汽和热水、黑色金属冶炼及压延加工业、非金属矿产的碳强度依旧很高.....	5
图 7： 从“碳达峰”→“碳中和”的实现路径示意图 .....	6
图 8： 从能源产出结构上看，原煤仍占 70%以上 .....	6
图 9： 我国新能源消费占比提高，但仍有较大的改善空间.....	6
图 10： 我国粗钢、水泥等工业品产量仍在抬升 .....	7
图 11： 整体单位粗钢的碳排放仍很高 .....	7
图 12： 目前具有明确的强制性要求的政策文件主要仍集中于能源结构和产业结构的转型 .....	7
图 13： 有关低碳生活和绿色消费的政策所涉及的具体领域.....	8
图 14： 到 2070 年 CCS 对不同行业中减少二氧化碳排放量所作的贡献不容忽视 .....	8
图 15： 碳排放交易的“优胜劣汰”.....	9
图 16： 实现碳中和的可能路径以及对应的行业受益逻辑.....	9
图 17： 2017 年以来光伏装机量同比增速便不断下滑，已经下滑至历史低位；而风电装机量同比增速自 2016 年以来便一直徘徊于历史低位.....	10
图 18： 水电是火电之后第二大供电来源 .....	11
图 19： 水电的发电累计同比增速在疫情后恢复斜率最快.....	11
图 20： 疫情后我国在建核电站的数量大幅提升 .....	11

图 21: 以钢铁、水泥和焦炭为例, 不同行业和同行业内的企业单位能耗值差异较大	12
图 22: 钢铁行业的研发支出占营收比重较高	12
图 23: 其他塑料制品的研发支出占营收比重最高	12
图 24: 我国碳排放权交易的历史发展进程	13
图 25: 目前我国碳排放权累计交易金额超过 73 亿元, 成交均价却不足 30 元/吨	13
图 26: 我国与欧盟的碳价差距较大, 国内不同省市之间差异也很大	13
图 27: 一个碳排放权交易系统需要具备的要素	14
图 28: 不同配额分配方式之间的差异	14
图 29: 单位企业碳排放较高的行业其披露率也堪忧	15
图 30: 2021 年 2 月新能源汽车的销量同比增速已经达到历史最高值	18
图 31: 整体来看出口萤石的价格中枢在抬升, 而进口萤石的价格在下降	18
图 32: 2020 年受疫情影响国内钢构企业的研发支出和营收规模均大幅下滑	18
图 33: 近期可降解塑料的原料之一 PLA 进出口单价都在抬升, 出口抬升更多	18
图 34: CEMS 的发展历程	19
图 35: 2019 年以来八大行业对应的工业企业数开始逐步回升	20
图 36: 目前 A 股与碳监测有关的上市公司规模均偏小, 关注度较低, 但“欠债”少。未来随着碳监测的需求大幅增加, 这些企业的长期 ROE 中枢也将有所改善, 收益率可能会继续向 ROE 靠拢	20
图 37: 研发费用加计扣除的新规定也有利于促进碳监测市场的技术创新	21
图 38: 煤电有 CCS 的成本远高于无 CCS, 同时也高于太阳能与风能发电	21
图 39: 截至 2019 年我国二氧化碳捕集总量约为 300 万吨, 远不能满足碳中和的需要	22
图 40: 初步筛选出来的受益于碳中和主题的细分行业, 除了新能源行业和传统的周期行业以外, 还有仪器仪表和电子、环保水务等行业	23
图 41: 结合碳中和受益行业+收益率并未大幅透支 ROE 的筛选条件, 我们重点推荐的行业基本位于图中红色虚线的右上方	23
表 1: 在上述假设情景下, 对环境更为友好的企业出售其碳排放权甚至将给公司带来成倍的利润明细表格	15

“碳中和”是近期市场广泛讨论与重点关注的主题投资之一，而且与“碳中和”相关的概念板块也迎来了大幅上涨。作为全球最大的碳排放国，我国首次在全球性会议上向世界各国宣布 2030 年前实现碳达峰、2060 年前实现碳中和的目标与决心，不仅彰显了我国作为全球第二大经济体的责任与担当，同时也能借机进一步提升我国的国际话语权、开拓国际合作的边界，引领未来疫情后的“绿色复苏”浪潮。实现碳中和的战略是一场持久战，而这也意味着碳中和对于我国能源结构、产业结构以及能源应用效率、绿色技术创新都将产生广泛而深远的影响，同时相关的配套机制也亟待落地。

对应到权益投资上，在上述领域具备长期受益逻辑的企业将迎来长期增长预期的改善，因此本文将从以下几个维度全面梳理碳中和主题下 A 股潜在的投资机遇：

首先从政策推进的优先级来看，能源结构的转型和替代（涉及到风电、光伏、水电、核电等清洁能源以及对应的储能技术等）以及产业结构的转型（典型的如钢铁、煤炭、非金属矿产（水泥、玻璃、萤石）、有色金属、石油化工等行业新一轮的“供给侧改革”）其实在“碳中和”目标提出来之前就已经是我国低碳环保政策重点涉猎的领域，而此次“碳中和”的提出相当于加速了进程；

其次，促进绿色消费（如汽车、家电家居、装配式建筑、可降解塑料等）与碳捕集及封存技术的研发应用仍处于鼓励阶段，但也已率先从绿色金融领域开始体现。

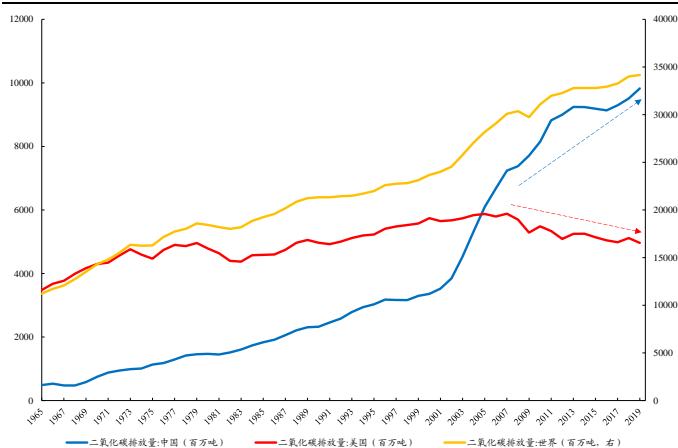
最后，近期两会以及相关政策文件重点强调的碳排放权交易制度的试行和相应配套的碳监测标准是贯穿整个碳中和实现过程中必不可少的制度建设。

## 1、我国碳排放现状：总量仍在增长，结构有待优化

### 1.1、总体情况：排放量占全球超过四成，碳强度有待进一步降低

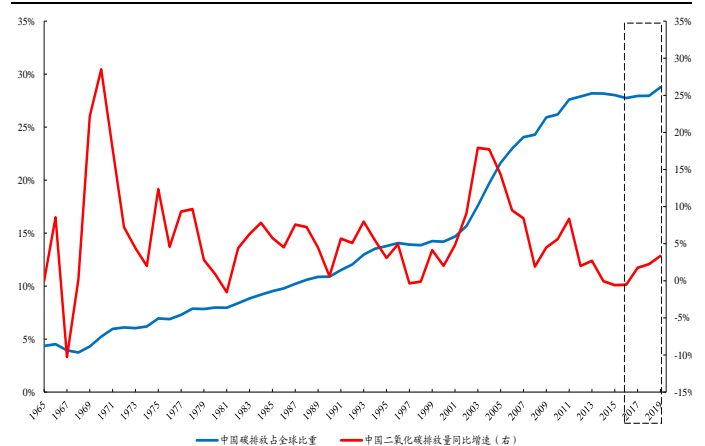
无论是从碳排放绝对量还是碳强度的角度来看，我国仍有较大的下降空间。从绝对量上来看，2000 年以来我国二氧化碳的排放量大幅上行，截至 2019 年我国的二氧化碳年排放量占全球 28.76%，且近年来增速又开始抬升。从单位 GDP 的碳排放量（碳强度）来看，1999 年以来我国碳强度下降的幅度已经很大，但与全球平均水平仍有很大的差距，近年来我国碳强度下降幅度也在放缓。因此若要实现我国提出的 2030 年前碳达峰、2060 年前碳中和的目标，碳排放量和碳强度均有待进一步降低。

图1：我国二氧化碳排放量自 2000 年以来加速上行

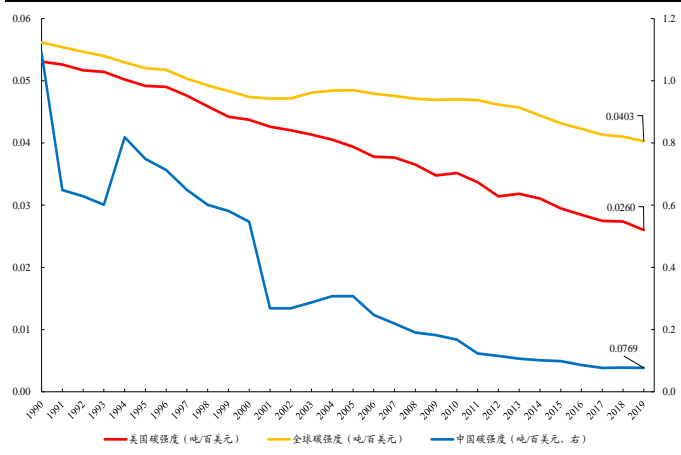


数据来源：Wind、开源证券研究所

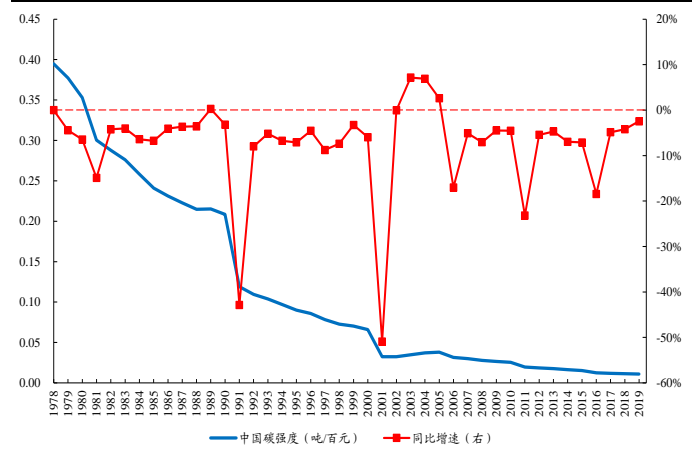
图2：2019 年我国碳排放占全球 28.76%



数据来源：Wind、开源证券研究所

**图3: 我国碳强度相比于全球平均水平而言仍有进一步下降空间**


数据来源: Wind、开源证券研究所

**图4: 近年来我国碳强度下降的幅度有所放缓**


数据来源: Wind、开源证券研究所

## 1.2、分部门: 发电 > 黑色金属冶炼加工 > 非金属矿产 > 交运

无论从碳排放的绝对量占比还是碳强度来看,生产和供应的电力、蒸汽和热水、黑色金属冶炼及压延加工业、非金属矿产以及运输、仓储、邮电服务这四个部门始终排名靠前,占比合计高达**82.61%**。从不同部门的碳排放绝对量来看,占比排名前四(截至2017年的数据)的部门为生产和供应的电力、蒸汽和热水(44.37%) > 黑色金属冶炼及压延加工业(17.96%) > 非金属矿产(12.53%) > 运输、仓储、邮电服务(7.75%)。从趋势上看,生产和供应的电力、蒸汽和热水、运输、仓储、邮电服务、城市部门的碳排放绝对量占比仍在不断提升。从不同部门的碳强度来看,占比排名前三的部门碳强度绝对值依旧很高,但基本上均处于下降的趋势。

**图5: 我国生产和供应的电力、蒸汽和热水部门的碳排放量占比最高,而且占比仍在上升**

部门	2017年占比	分位数	2010-2017年趋势迷你图
生产和供应的电力、蒸汽和热水	44.37%	100.00%	
黑色金属冶炼及压延加工业	17.96%	52.90%	
非金属矿产	12.53%	11.70%	
运输、仓储、邮电服务	7.75%	100.00%	
城市	2.81%	82.30%	
化学原料和化学制品	2.56%	11.70%	
农村	1.96%	58.80%	
其他	1.80%	52.90%	
石油加工、炼焦	1.46%	11.70%	
农业、林业、畜牧业、渔业、水利	1.10%	52.90%	
总计	94.30%	100.00%	

数据来源: Wind、开源证券研究所。注: 仅显示排名前十的部门。

**图6: 主要部门的碳强度都处于下降趋势,生产和供应的电力、蒸汽和热水、黑色金属冶炼及压延加工业、非金属矿产的碳强度依旧很高**

部门	2017年碳强度(百万吨/亿元)	分位数	2010-2017趋势迷你图
其他矿产开采和选矿	104.72	41.10%	
生产和供应的电力、蒸汽和热水	72.17	17.60%	
黑色金属冶炼及压延加工业	25.97	23.50%	
非金属矿产	19.78	5.80%	
石油和天然气开采	5.21	47.00%	
石油加工、炼焦	3.39	0.00%	
化学原料和化学制品	2.91	5.80%	
煤炭开采和选矿	2.76	5.80%	
黑色金属矿产开采和选矿	2.32	35.20%	
非金属矿物开采和选矿	1.93	5.80%	
造纸和纸制品	1.64	0.00%	
食品加工	1.50	0.00%	
有色金属冶炼及压延加工业	1.13	0.00%	

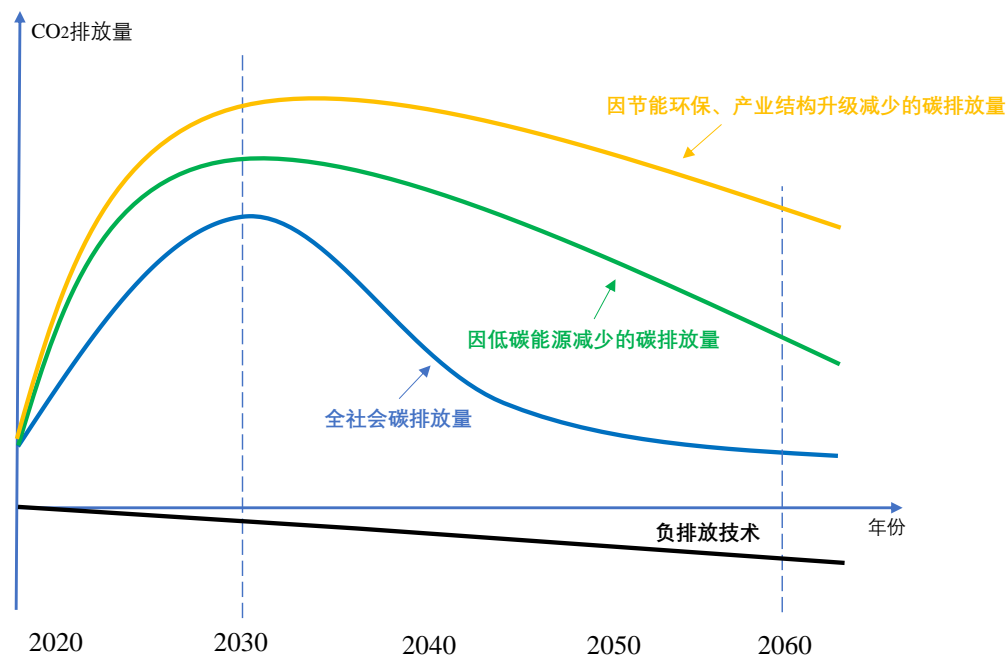
数据来源: Wind、开源证券研究所。注: 仅显示排名前十的部门。

## 2、碳中和的实现路径: 降低排放 → 负排放

我国实现碳中和的可能路径是从降低排放 → 负排放。“碳达峰”是指二氧化碳的排放量在某个时刻达到最大值,然后逐渐回落,达到“零排放”之后便是“碳中和”。其中,“零排放”有两种情形:一种是指完全零排放,即不依赖于负排放技术,全社会的碳排放量总量达到0;第二种是净零排放,即要依靠负排放技术,允许全社会的

碳排放量维持在一个能够被完全吸纳的水平。相比于第一种，第二种是目前更为广泛被接受的碳中和概念，其对于全社会的碳排放容忍度更高，而且也更符合“经济环保”的政策理念，因为负排放技术本身也可以形成对二氧化碳的再利用。

图7：从“碳达峰”→“碳中和”的实现路径示意图



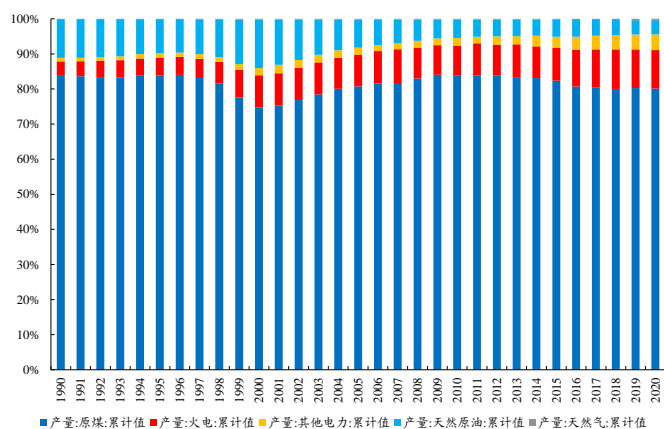
资料来源：开源证券研究所

## 2.1、降低排放的三种路径：能源、产业结构转型以及绿色消费

具体而言，降低排放可以继续细分为三个路径：

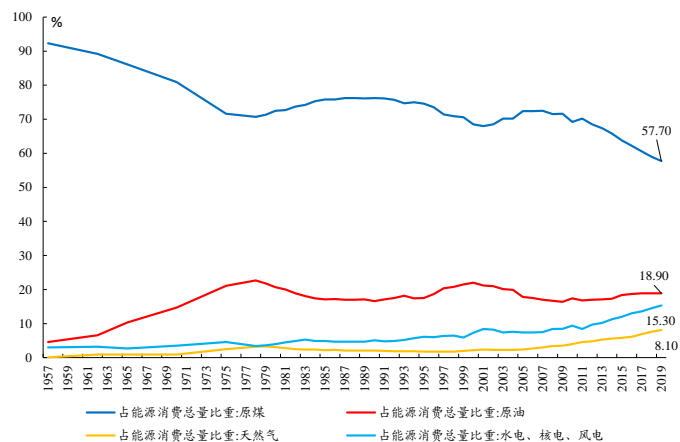
(1) 能源结构的优化：新能源供给和消费同时提升，储能技术逐步完善。从我国能源产出结构上看，原煤仍占 70%以上；但从能源消费结构上看，我国对原煤的依赖不断降低，新能源消费占比有所提高，未来仍有较大的提升空间。

图8：从能源产出结构上看，原煤仍占 70%以上



数据来源：Wind、开源证券研究所

图9：我国新能源消费占比提高，但仍有较大的改善空间

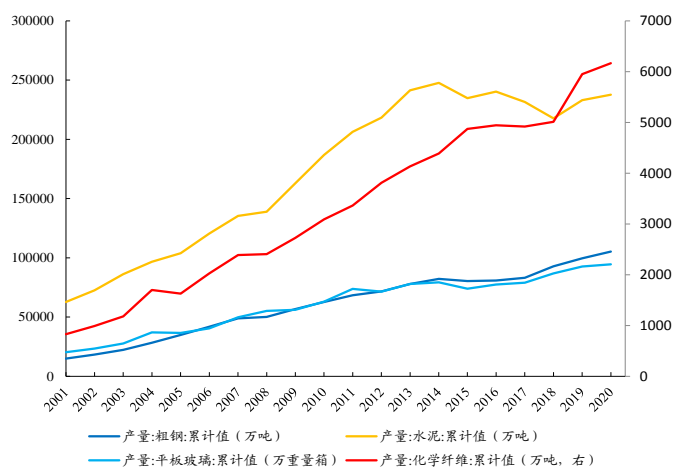


数据来源：Wind、开源证券研究所

(2) 产业结构的转型：“新一轮”供给侧改革。前期提及的碳排放占比较高的部门中，黑色金属冶炼和压延行业的主要产品粗钢以及非金属矿产的主要产品水泥、

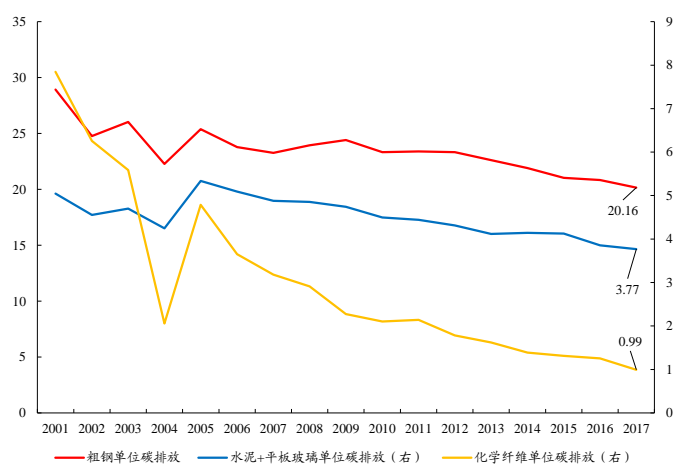
玻璃等产量仍在不断上升；粗钢的单位产出碳排放仍很高。因此未来产业结构的转型重点可能在于提高粗钢、水泥、玻璃等产能效率，优化供需格局，减少无效供给。

图10: 我国粗钢、水泥等工业品产量仍在抬升



数据来源: Wind、开源证券研究所

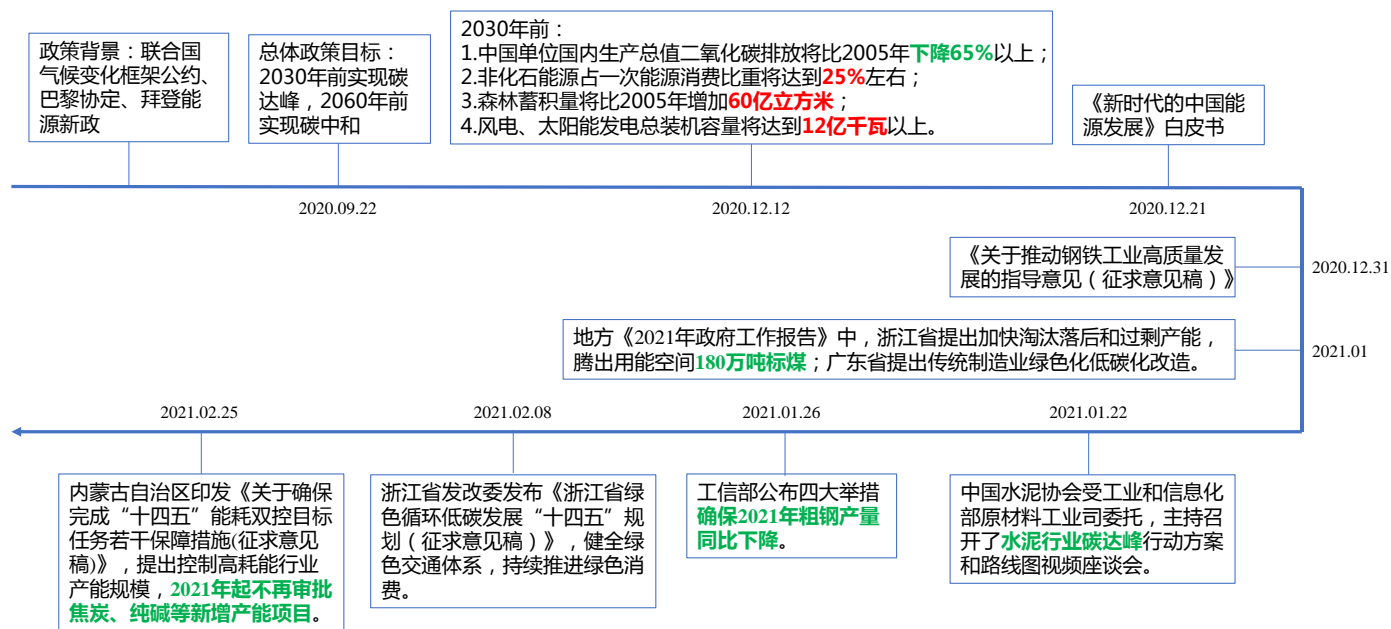
图11: 整体单位粗钢的碳排放仍很高



数据来源: Wind、开源证券研究所

从当前关于碳中和的主要政策目标来看，具有明确的强制性目标的主要仍集中于上述两个领域。比如习近平主席明确提出2030年前我国“风电、太阳能发电总装机容量将达到12亿千瓦以上”；工信部明确要求“确保2021年粗钢产量同比下降”；内蒙古自治区“2021年起不再审批焦炭、纯碱等新增产能项目”等。

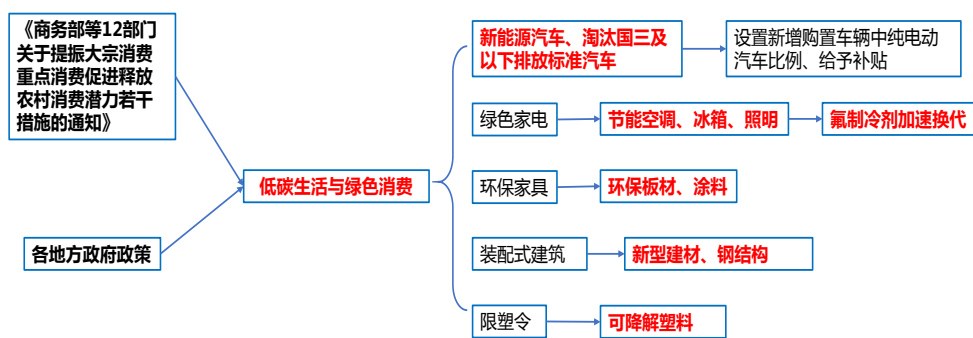
图12: 目前具有明确的强制性要求的政策文件主要仍集中于能源结构和产业结构的转型



资料来源: 中国政府网、新华网等、开源证券研究所

(3) **提高能源利用效率: 节能低碳生活与绿色消费。** 目前我国政府有关促进消费的政策文件中大部分都强调了绿色消费, 而碳中和目标提出之后各个地方政府的政策也开始进一步明确, 主要涉及五个领域: 汽车、家电、家具、新型建材和可降解塑料。

图13: 有关低碳生活和绿色消费的政策所涉及的具体领域



资料来源：中国政府网、新华网等、开源证券研究所

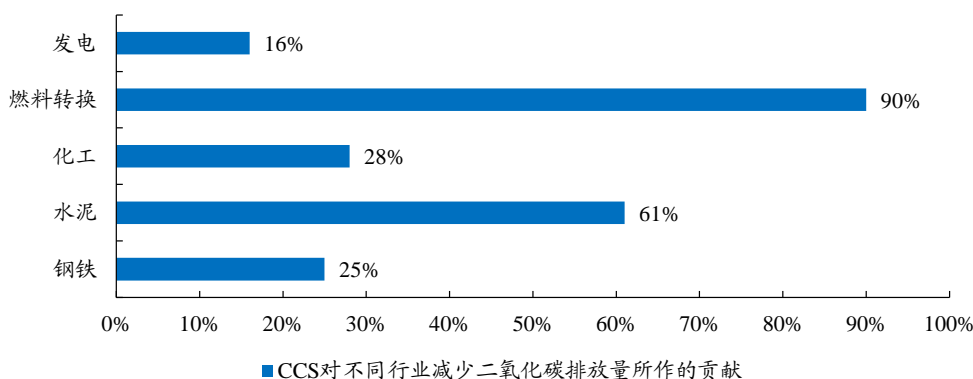
## 2.2、负排放的两种路径：生态碳汇、碳捕集与封存技术

负排放可以有以下两种路径：

(1) **生态碳汇**：即通过植树造林等增强自然系统固定二氧化碳的能力。

(2) **碳捕集与封存 (CCS) 技术**：该项技术能够通过二氧化碳移除技术，从源头上大规模地避免二氧化碳的排放或直接减少空气中已有的二氧化碳。

图14: 预计到2070年CCS对不同行业中减少二氧化碳排放量所作的贡献不容忽视



数据来源：《全球碳捕集与封存报告 2020》、开源证券研究所

## 2.3、贯穿在碳中和实现过程中的配套机制：碳监测与碳排放权交易

在上述实现碳中和的路径中，仍有两个不可或缺的配套技术或机制：**碳监测与碳排放权交易系统的完善**。

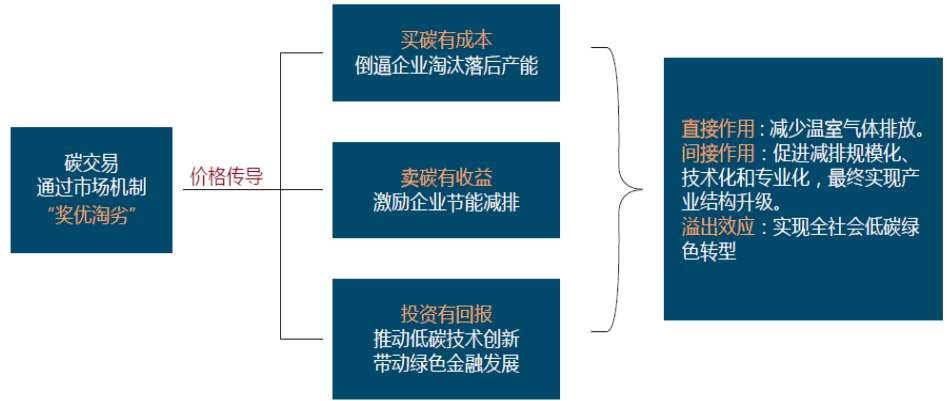
(1) **碳监测**：即对碳排放的过程与结果进行量化监测，监测的准确性与科学性是政策监管有效性的前提与手段，同时还是实现碳排放权交易的重要保障。目前碳监测的方法主要有两种，分别是物料衡算法和在线监测数据法。在线监测数据法的优势在于更准确、更及时。目前我国除了火电发电厂明确要求用在线监测数据法以外，其他领域碳排放的主要核算方法还是物料衡算法，而欧美等发达国家主要使用的是CEMS（烟气排放连续监测系统）对碳排放进行监测。未来随着我国碳市场的进一步发展，CEMS的应用范围将大幅增加。

(2) **碳排放权交易**：即为了减少碳排放而将碳排放权作为一种市场化商品进行



交易的市场机制。这种市场机制通过将碳排放可交易化，建立一种良性循环的“优胜劣汰”机制：一方面使得企业多余的碳排放配额能够进行变现从而激励企业节能减排以及进行技术创新，另一方面也是对于传统落后企业的惩罚甚至淘汰。

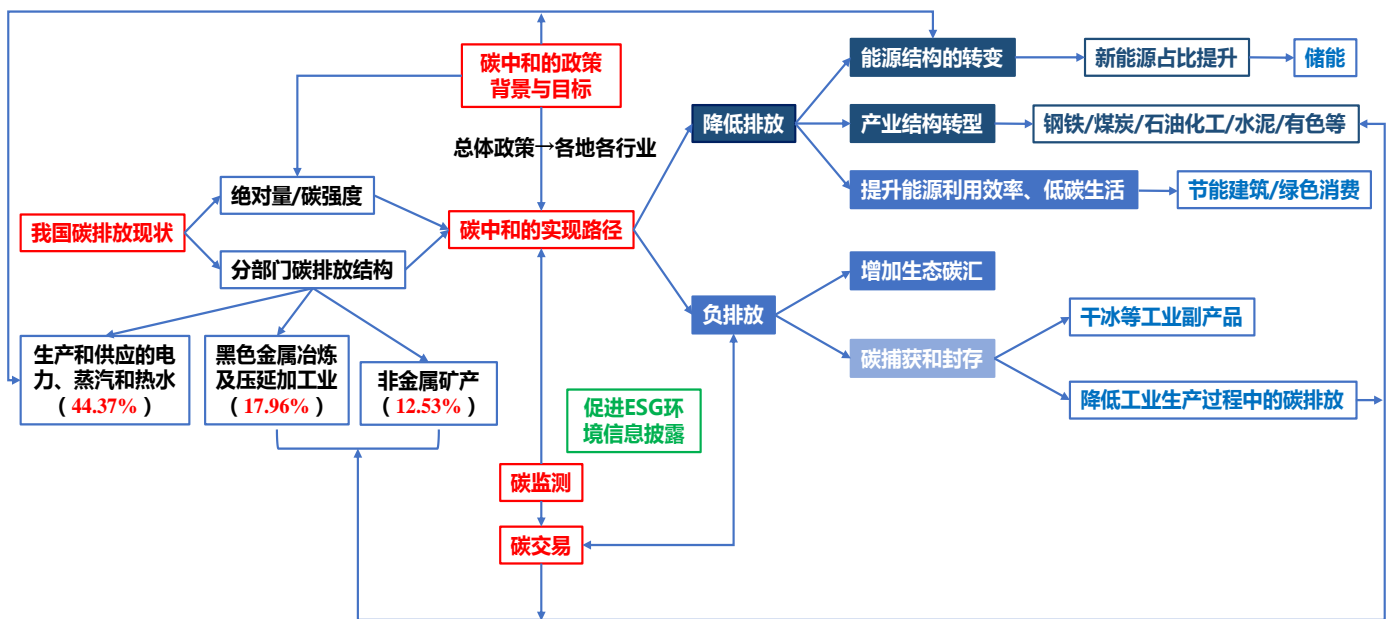
图15: 碳排放交易的“优胜劣汰”



资料来源：《地方政府参与全国碳市场工作手册》、开源证券研究所

总结来看，目前市场对于短期内落地、推动优先级较高的降低排放措施率先进行了挖掘，“碳中和”=“新一轮供给侧改革”也成为市场前期交易碳中和主题的核心逻辑。而关于绿色消费（新能源车除外）、负排放技术的挖掘还有待进一步提升，同时配套的碳监测和碳排放权交易市场机制也由于仍处在摸索阶段，因此市场也并未急于定价，但未来需要引起投资者足够的重视。接下来我们将分领域进行行业受益逻辑的延展和论证，并最终给出碳中和主题投资下的行业配置建议。

图16: 实现碳中和的可能路径以及对应的行业受益逻辑



注释：碳中和的实现路径中，蓝色颜色越深代表近期的权重越高，推动的优先级越高。

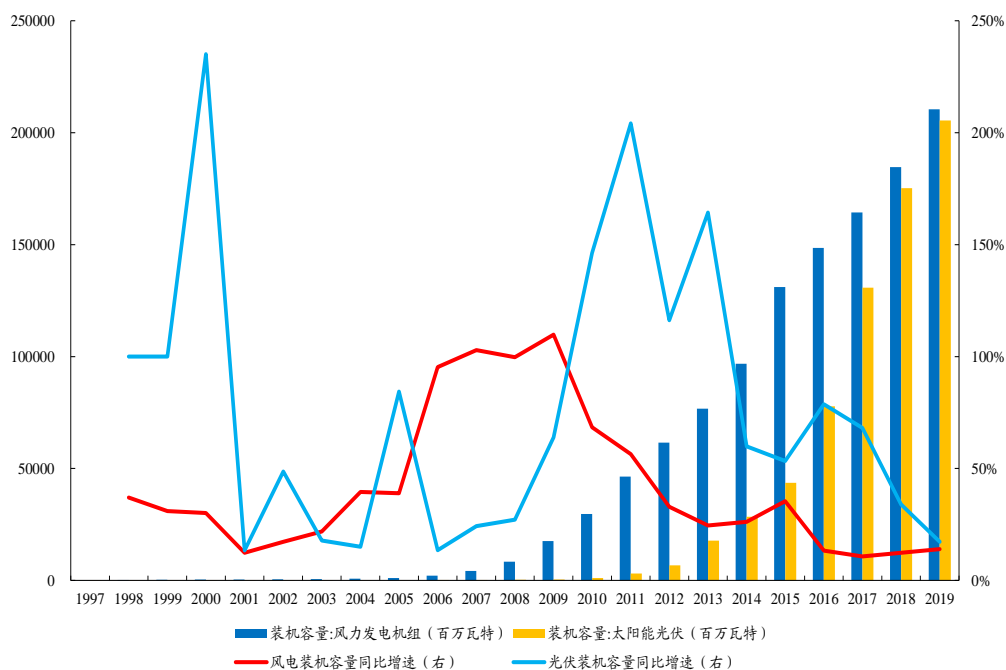
资料来源：开源证券研究所

### 3、降低排放的“加减法”

#### 3.1、国内清洁能源的占比将进一步提升：风电/光伏/水电/核电

风电与光伏的装机容量或迎来新一轮的上升周期。2020年12月12日，习近平总书记在气候雄心峰会上宣布：到2030年，中国风电、太阳能发电总装机容量将达到12亿千瓦以上。但我们发现，自2017年以来我国的光伏装机容量同比增速便不断下滑，已经下滑至历史低位；而风电装机容量同比增速自2016年以来便一直徘徊于历史低位。因此光伏和风电的装机总容量与2030年的目标相比还有非常大的发展空间。同时我们还发现历次风电与光伏装机容量高增的年份也是我国碳强度大幅下滑的年份（2001年、2011年以及2016年）。因此我们有理由期待未来在实现碳中和目标的背景下，风电与光伏的装机容量有可能迎来新一轮的上行周期。

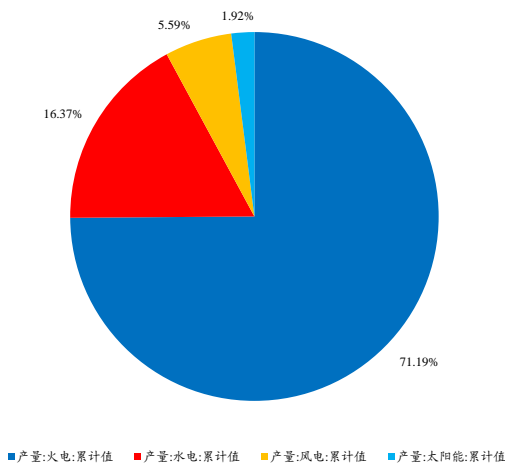
**图17：2017年以来光伏装机量同比增速便不断下滑，已经下滑至历史低位；而风电装机量同比增速自2016年以来便一直徘徊于历史低位**



数据来源：Wind、开源证券研究所

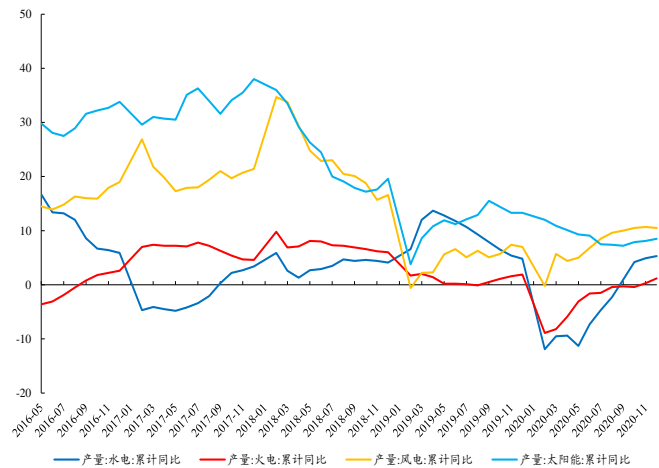
水电在目前清洁能源中占比最高，疫情后的恢复斜率最快；而从疫情后在建核电站的数量迅速增加也可以看到核电重启也被提上了日程。我们可以看到水电是火电之后的第二大供电来源，其发电量在疫情后恢复最快；而我国在建核电站的数量也从2020年8月开始逐步增加，远远超过同期世界在建核电站的数量。另外，从政策层面来看，在3月5日发布的2021年《政府工作报告》中特别强调了“在确保安全的前提下积极有序发展核电。”

图18: 水电是火电之后第二大供电来源



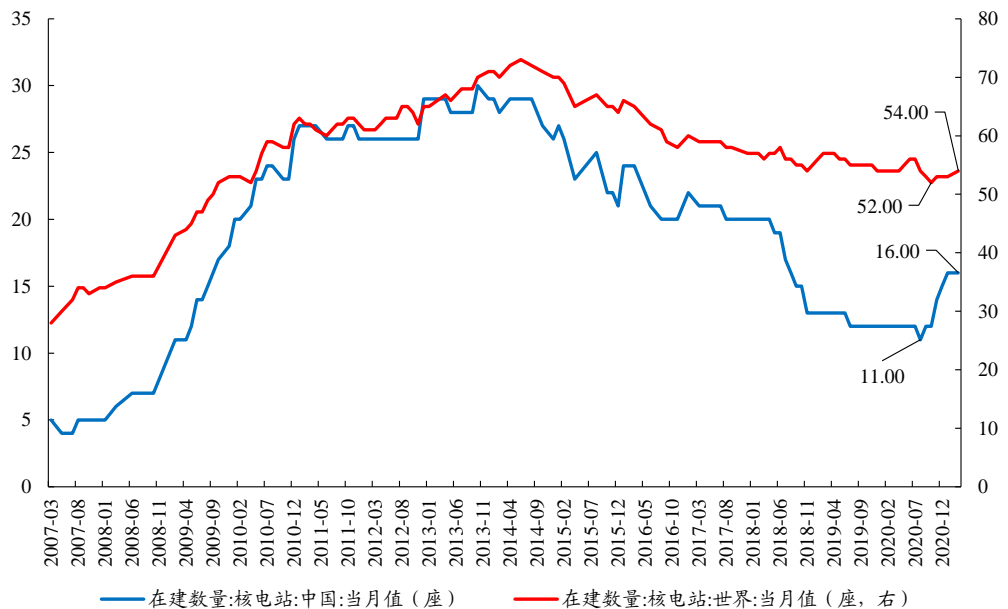
数据来源: Wind、开源证券研究所

图19: 水电的发电累计同比增速在疫情后恢复斜率最快



数据来源: Wind、开源证券研究所

图20: 疫情后我国在建核电站的数量大幅提升



数据来源: Wind、开源证券研究所

## 3.2、传统行业的“低碳环保战”：产能集中度上升、碳排放权价值提升

对于传统行业而言，一方面碳中和意味着碳排放限制下产能许可的稀缺，这将会进一步加剧行业产能集中的趋势；另一方面对于前期生产工艺有很大改良的企业而言，碳排放权的价值提升将弥补过去在低碳生产方面的创新投入成本并激励未来的投入。

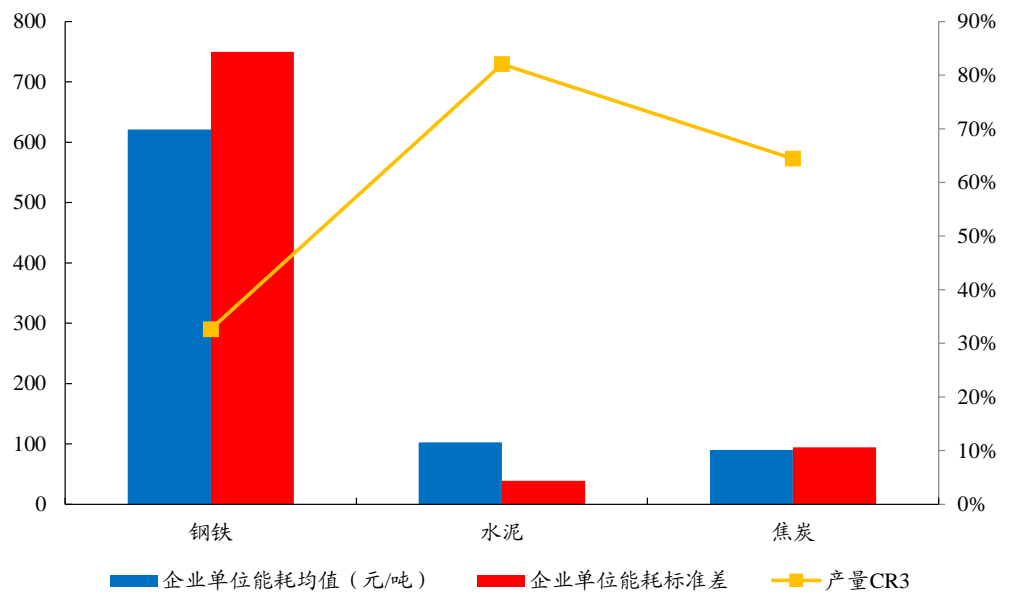
### 3.2.1、重点碳排放行业的产能集中度均有待进一步提升

产能集中度越集中的行业，企业的单位能耗或其标准差一般都较小。我们以钢铁、焦煤和水泥三个具体行业为例，分别对这些行业上市公司的单位能耗（燃料及动力成本/产品产量）以及产量集中度 CR3 指标进行计算，我们发现不同行业之间的企业、同行业中的不同企业的单位能耗差异均很大，这也就意味着：

(1) 不同行业的限排压力有差异，这是由于产品生产工艺差异造成的，但对于同行业内部的差异，我们认为主要由行业内部的污染边际成本与生产边际利润之间的关系所决定。明显未来需要加大对于钢铁产业的污染边际成本，而在这种情景下无疑很多仍走边污染边赚的利润模式的钢企收到严峻的挑战。

(2) 我们还观察到产量 CR3 越高的行业（水泥 > 焦炭 > 钢铁），其企业的单位能耗或标准差一般会较小一些。标准差较小其实不难理解，因为行业的集中度是在提升的，而在这个过程中头部企业之间的生产技术创新竞争会淘汰很多跟不上的小企业，这也就导致最后留在市场中的大部分都是生产工艺基本合格的企业。而能耗的降低其实也是上述生产技术创新竞争的结果。

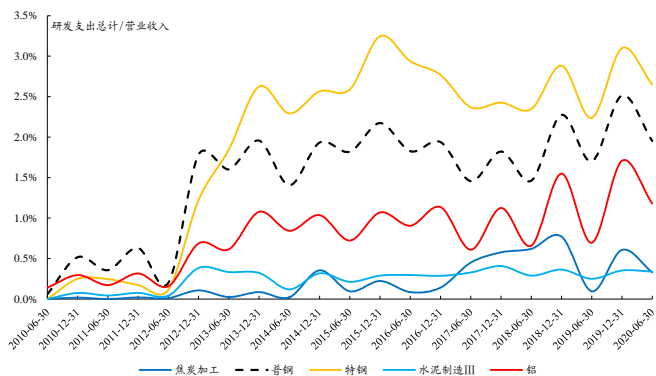
图21: 以钢铁、水泥和焦炭为例，不同行业和同行业内的企业单位能耗值差异较大



数据来源: Wind、开源证券研究所。注: 水泥企业单位能耗为(水泥+熟料燃料及动力成本)/水泥产量。

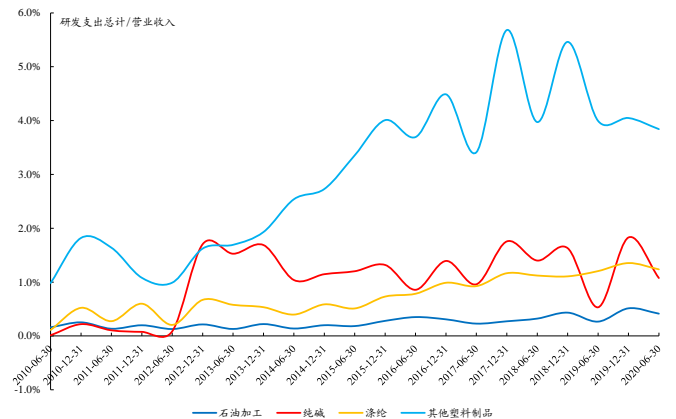
从行业研发支出角度来看，确实存在减排压力越大的行业，其研发支出占营业收入比重比其他减排压力相对不那么大的行业要高很多的现象：尤其是其他塑料制品、钢铁、纯碱以及铝，而水泥和焦炭则与前文相互印证了减排压力不大。

图22: 钢铁行业的研发支出占营收比重较高



数据来源: Wind、开源证券研究所

图23: 其他塑料制品的研发支出占营收比重最高

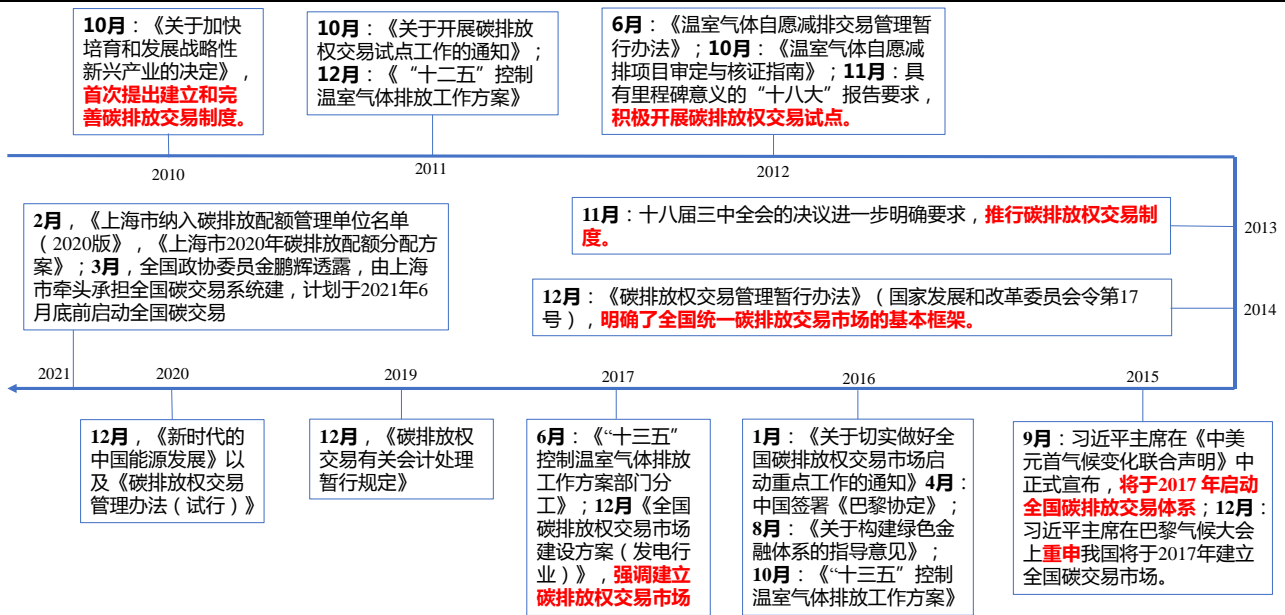


数据来源: Wind、开源证券研究所

### 3.2.2、碳排放权交易：碳排放权的价值将进一步提升

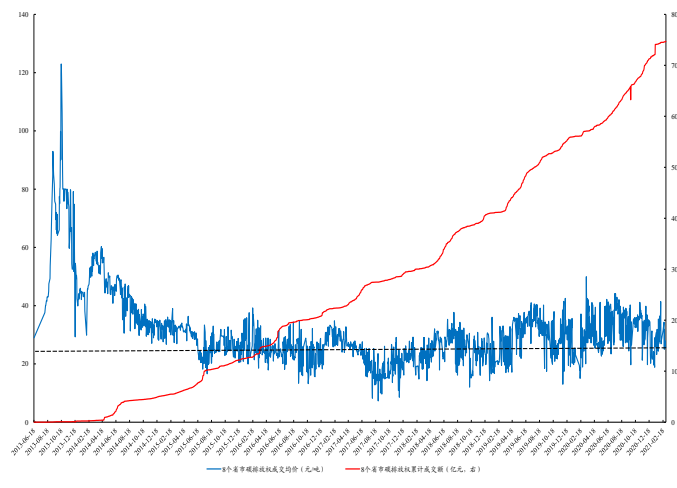
我国碳市场相比于海外而言，无论是覆盖范围、成交量还是价格机制都有待进一步提升。自2010年首次提出建立和完善碳排放权交易制度以来，经过多年的实践，我国形成了以八个省市（分别是北上广深、天津、湖北、重庆、福建）为试点、以火电行业为突破口逐步向全国推广的模式，但相比于欧盟超过28个国家和1.1万家企业的覆盖范围而言我国仍有较大的差距；从成交量来看，目前我国八个省市碳排放权累计成交额超过73亿元，而全球每年交易规模超过600亿美元（约人民币3900亿元），我国占比仅约1.87%；从成交价格来看，欧盟排放配额的期货结算价是38.10欧元/吨（约合人民币295元/吨），而国内出现过的最高价也仅仅是122.97元/吨；不同省市之间的差异也很大：以北上广深为例，整体上碳排放权成交均价北京>上海>深圳>广东，但上海与广东的价格波动较小，而北京与深圳的价格波动较大。

图24：我国碳排放权交易的历史发展进程



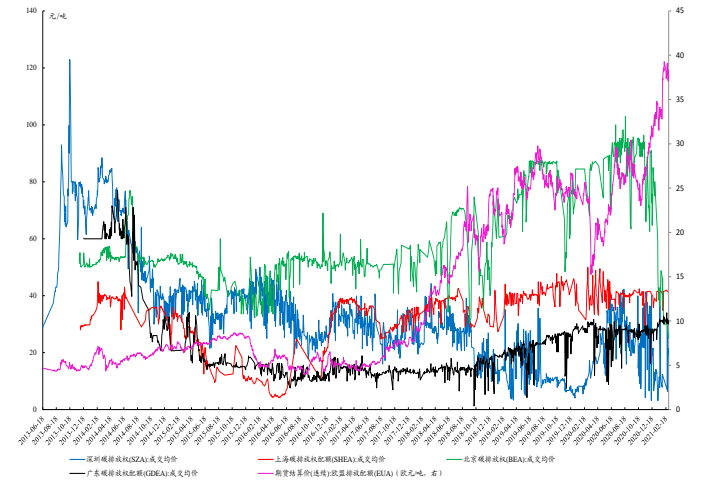
资料来源：中国政府网、碳排放交易网、开源证券研究所

图25：目前我国碳排放权累计交易金额超过73亿元，成交均价却不足30元/吨



数据来源：Wind、开源证券研究所

图26：我国与欧盟的碳价差距较大，国内不同省市之间差异也很大



数据来源：Wind、开源证券研究所

根据前文分析，我国企业的能效水平差异较大，但由于碳市场初期采取免费配额的模式，不同企业之间的碳排放交易需求其实很大。碳市场的存在本质是为了解决碳排放配额在不同企业之间进行分配时存在的不均衡问题：理论上最优的分配方法是有偿分配，即企业按需对碳排放权进行购买，但在碳市场的发展初期有偿分配会面临较大的阻力，因此即便是像欧美这种成熟的碳排放权交易市场也是从免费分配开始的，而免费分配就会涉及到碳排放权供需不匹配的问题，这就需要有一个交易机制去解决这种不均衡以达到对碳排放权的充分利用。所以对于能源利用效率越高的企业，其碳排放权反而成为了它的一种无形资产，可以在碳市场上进行出售；而对于能效低的企业，其反而要去购买碳排放权以达到它的生产计划，成为生产成本的一部分。根据《碳排放权交易管理办法（试行）》：自2021年1月1日起，全国碳市场发电行业第一个履约周期正式启动，2225家发电企业将分到碳排放配额，这意味着碳排放权的最先受益行业将在发电领域。

图27：一个碳排放权交易系统需要具备的要素

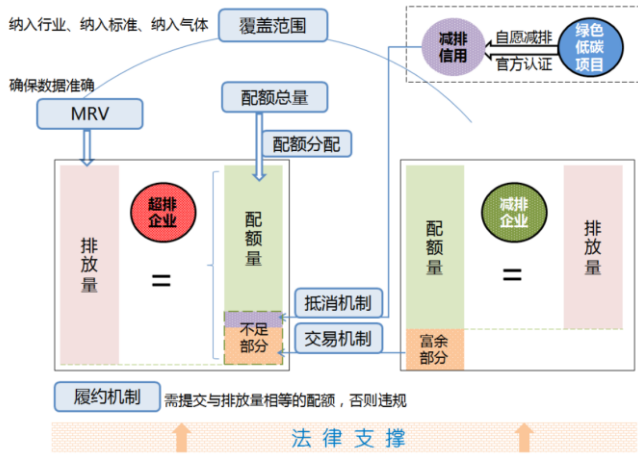
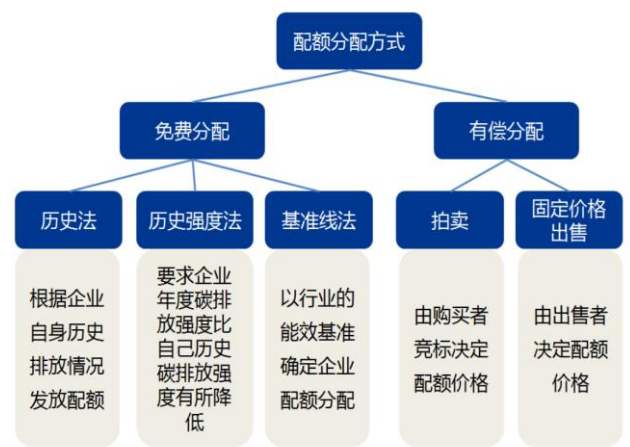


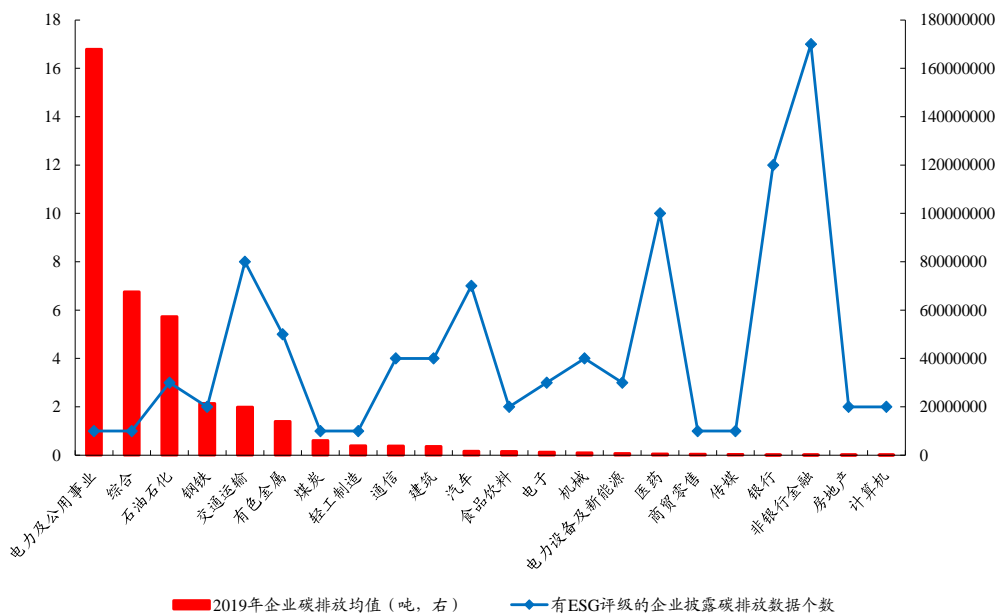
图28：不同配额分配方式之间的差异



资料来源：《地方政府参与全国碳市场工作手册》、开源证券研究所

资料来源：《地方政府参与全国碳市场工作手册》、开源证券研究所

未来随着我国碳市场的不断发展，碳排放权的价值将逐步与国际接轨，终将成为我国企业无形资产中不可忽视的一部分，甚至成为企业的“绿色溢价”。由于有商道融绿 ESG 评级数据的 765 家公司中目前也仅有 94 家公司（占比 12.29%，其中钢铁、煤炭、建材加总仅 3 家）公布了 2019 年的碳排放数据（ESG 中的环境信息披露），因此以这 94 家企业作为样本，我们假定一开始企业所拥有的碳排放权配额为所有样本所在行业的平均水平，从而可以计算出维持当前排放计划不变的情形下各个企业碳排放权的富余或缺口，参考目前八个省市的碳排放权成交均价的均值约 26 元/吨，假设他们均可以进行交易，则最终可以计算出该企业当前碳排放权对应的无形资产价值或生产成本。通过计算我们发现，有色金属、交通运输和石油石化行业内部出现了十分明显的差异：有的企业通过出售碳排放权甚至能够给公司带来成倍的净利润增长，而有的企业则需要购买大量的碳排放权以至于利润大幅缩水。当然上述计算是基于同行业内的企业碳排放配额均为行业平均水平的前提下，中国铝业和江西铜业由于生产的产品不同可能会导致二者的碳排放配额也不一致，但上述结果至少说明了对于环境更为友好的行业或企业，随着碳达峰、碳中和的不断推进，此前其在环保方面所做出的投入也将通过碳排放权交易获得回报，这些企业无疑是在行业内具备了长期可持续发展的优势，市场也应该关注并给予一定的“绿色溢价”。

**图29: 单位企业碳排放较高的行业其披露率也堪忧**


数据来源: Wind、开源证券研究所

**表1: 在上述假设情景下, 对环境更为友好的企业出售其碳排放权甚至将给公司带来成倍的利润明细表格**

代码	公司名称	ESG 综合评级	所属行业	2019 年碳排放量 (万吨)	扣除实际排放需求后的碳排放权价值 (亿元)	与 2020 年 Q3 归母净利润 TTM 绝对值之比
601958.SH	金钼股份	B	有色金属	54.73	3.49	147.04%
600968.SH	海油发展	B+	石油石化	18.49	14.85	104.31%
601808.SH	中海油服	B+	石油石化	103.65	14.63	57.64%
601068.SH	中铝国际	B+	建筑	5.46	0.93	55.73%
601598.SH	中国外运	B+	交通运输	15.48	5.13	18.53%
601869.SH	长飞光纤	B+	通信	18.56	0.94	16.96%
603993.SH	洛阳钼业	A-	有色金属	97.00	3.38	15.22%
600362.SH	江西铜业	B-	有色金属	297.59	2.86	14.80%
601298.SH	青岛港	B+	交通运输	16.62	5.12	13.51%
600153.SH	建发股份	B-	交通运输	0.51	5.17	9.12%
002352.SZ	顺丰控股	C+	交通运输	128.05	4.84	6.83%
600066.SH	宇通客车	B+	汽车	3.81	0.43	5.52%
601899.SH	紫金矿业	B+	有色金属	404.29	2.58	4.42%
600763.SH	通策医疗	B-	医药	0.00	0.14	3.00%
000063.SZ	中兴通讯	A-	通信	21.25	0.93	2.50%
601717.SH	郑煤机	B+	机械	17.54	0.21	1.76%
600733.SH	北汽蓝谷	B+	汽车	6.09	0.42	1.67%
600282.SH	南钢股份	A-	钢铁	2004.04	0.35	1.55%
603882.SH	金城医学	B+	医药	1.92	0.13	1.17%
600436.SH	漳州片仔癀	B	医药	0.70	0.14	0.85%
688009.SH	中国通号	B+	机械	11.33	0.23	0.62%
002202.SZ	金风科技	B+	电力设备及新能源	11.84	0.15	0.56%
000999.SZ	华润三九	B+	医药	22.19	0.08	0.47%

代码	公司名称	ESG 综合评级	所属行业	2019 年碳排放量 (万吨)	扣除实际排放需求后的碳排放权价值 (亿元)	与 2020 年 Q3 归母净利润 TTM 绝对值之比
601238.SH	广汽集团	B	汽车	75.22	0.24	0.45%
600332.SH	广药白云山	B+	医药	10.84	0.11	0.41%
000338.SZ	潍柴动力	B+	汽车	34.79	0.35	0.38%
603259.SH	药明康德	B+	医药	19.66	0.09	0.35%
002475.SZ	立讯精密	B+	电子	37.41	0.22	0.34%
601138.SH	工业富联	B+	通信	159.51	0.57	0.33%
601727.SH	上海电气	B+	电力设备及新能源	34.62	0.09	0.25%
601633.SH	长城汽车	B+	汽车	129.11	0.10	0.24%
002415.SZ	海康威视	B+	电子	12.42	0.28	0.22%
601162.SH	天风证券	B+	非银行金融	0.14	0.02	0.22%
000895.SZ	双汇发展	B+	食品饮料	109.14	0.11	0.16%
000039.SZ	中集集团	B+	机械	90.24	0.02	0.13%
002948.SZ	青岛银行	B+	银行	0.44	0.02	0.09%
601788.SH	光大证券	B+	非银行金融	1.99	0.01	0.08%
002936.SZ	郑州银行	B+	银行	0.69	0.02	0.07%
000513.SZ	丽珠集团	B+	医药	49.05	0.01	0.06%
601377.SH	兴业证券	B+	非银行金融	0.68	0.02	0.05%
600958.SH	东方证券	B+	非银行金融	1.37	0.01	0.04%
601186.SH	中国铁建	B	建筑	342.84	0.05	0.02%
000166.SZ	申万宏源	B+	非银行金融	0.95	0.02	0.02%
600588.SH	用友网络	B	计算机	2.79	0.00	0.02%
601066.SH	中信建投	B+	非银行金融	0.63	0.02	0.02%
601077.SH	渝农商行	B+	银行	2.22	0.02	0.02%
601881.SH	中国银河	B+	非银行金融	2.44	0.01	0.02%
600837.SH	海通证券	B+	非银行金融	0.86	0.02	0.02%
600999.SH	招商证券	B+	非银行金融	1.90	0.01	0.01%
601916.SH	浙商银行	B+	银行	1.95	0.02	0.01%
000776.SZ	广发证券	B+	非银行金融	1.86	0.01	0.01%
601336.SH	新华保险	B+	非银行金融	1.46	0.01	0.01%
601688.SH	华泰证券	B+	非银行金融	2.64	0.01	0.01%
600030.SH	中信证券	B+	非银行金融	2.36	0.01	0.01%
601319.SH	中国人保集团	B+	非银行金融	0.74	0.02	0.01%
601211.SH	国泰君安	B	非银行金融	6.03	0.00	0.00%
000002.SZ	万科	B-	房地产	2.31	0.01	0.00%
601818.SH	中国光大银行	B+	银行	6.89	0.00	0.00%
601288.SH	中国农业银行	B+	银行	5.93	0.01	0.00%
601988.SH	中国银行	B	银行	7.58	0.00	0.00%
601328.SH	交通银行	B+	银行	7.96	0.00	0.00%
002555.SZ	三七互娱	B+	传媒	28.31	0.00	0.00%
600027.SH	华电国际	B+	电力及公用事业	16793.10	0.00	0.00%
600188.SH	兖州煤业	B+	煤炭	600.80	0.00	0.00%
600567.SH	山鹰纸业	B+	轻工制造	385.29	0.00	0.00%

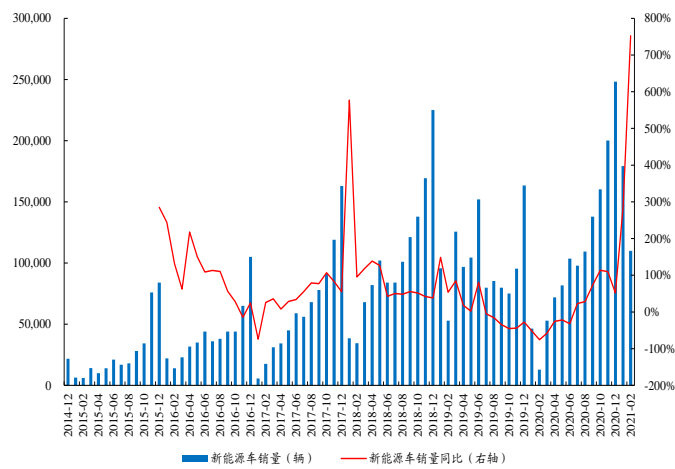


代码	公司名称	ESG 综合评级	所属行业	2019 年碳排放量 (万吨)	扣除实际排放需求后的碳排放权价值 (亿元)	与 2020 年 Q3 归母净利润 TTM 绝对值之比
601828.SH	美凯龙	B	商贸零售	42.95	0.00	0.00%
601992.SH	金隅集团	B	综合	6758.24	0.00	0.00%
600016.SH	中国民生银行	B+	银行	8.74	(0.00)	0.00%
601658.SH	中国邮政储蓄银行	B+	银行	12.36	(0.01)	0.00%
601939.SH	中国建设银行	B+	银行	27.20	(0.05)	0.00%
601628.SH	中国人寿	B	非银行金融	14.21	(0.02)	0.00%
601998.SH	中信银行	B+	银行	16.26	(0.02)	0.00%
001979.SZ	招商蛇口	B	房地产	8.51	(0.01)	-0.01%
601318.SH	中国平安	B+	非银行金融	79.73	(0.19)	-0.02%
002410.SZ	广联达	B	计算机	3.92	(0.00)	-0.05%
600887.SH	伊利股份	B+	食品饮料	190.17	(0.11)	-0.14%
600196.SH	复星医药	A-	医药	75.81	(0.06)	-0.16%
601800.SH	中国交建	B	建筑	465.60	(0.27)	-0.16%
600104.SH	上汽集团	B-	汽车	524.00	(0.93)	-0.43%
601766.SH	中国中车	B	机械	273.70	(0.46)	-0.45%
600115.SH	东方航空	B+	交通运输	2249.33	(0.68)	-0.66%
601111.SH	中国国航	B	交通运输	2324.80	(0.88)	-0.84%
600380.SH	健康元	B+	医药	89.43	(0.09)	-0.91%
601618.SH	中国中冶	B	建筑	633.32	(0.71)	-0.98%
601003.SH	柳钢股份	B+	钢铁	2271.31	(0.35)	-1.66%
002594.SZ	比亚迪	B+	汽车	400.38	(0.61)	-1.75%
601865.SH	福莱特	B+	电力设备及新能源	162.00	(0.24)	-2.35%
000100.SZ	TCL 科技	B+	电子	315.30	(0.50)	-2.44%
600029.SH	南方航空	B+	交通运输	2862.63	(2.27)	-2.56%
600050.SH	中国联通	B+	通信	1320.00	(2.44)	-4.49%
600028.SH	中国石化	B+	石油石化	17069.00	(29.48)	-7.80%
002422.SZ	科伦药业	B+	医药	259.90	(0.54)	-10.25%
601866.SH	中远海发	B+	交通运输	8304.70	(16.42)	-77.32%
601600.SH	中国铝业	B+	有色金属	6138.16	(12.32)	-249.26%

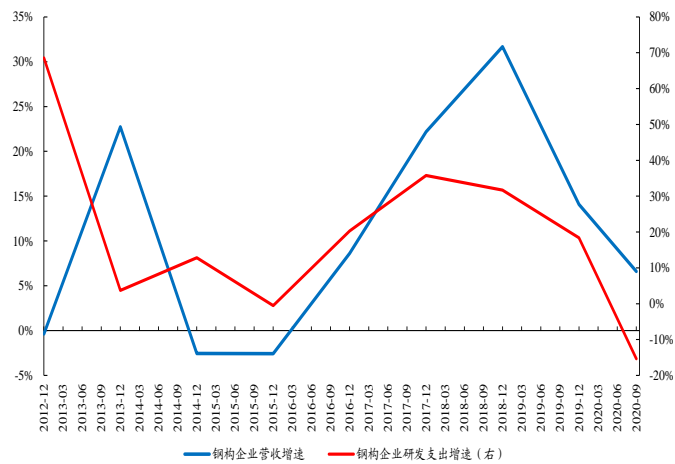
数据来源：Wind、开源证券研究所。注：上述测算的假设较为严格，仅供分析参考，不构成任何推荐。

### 3.3、绿色消费：汽车、家电、建筑以及可降解塑料

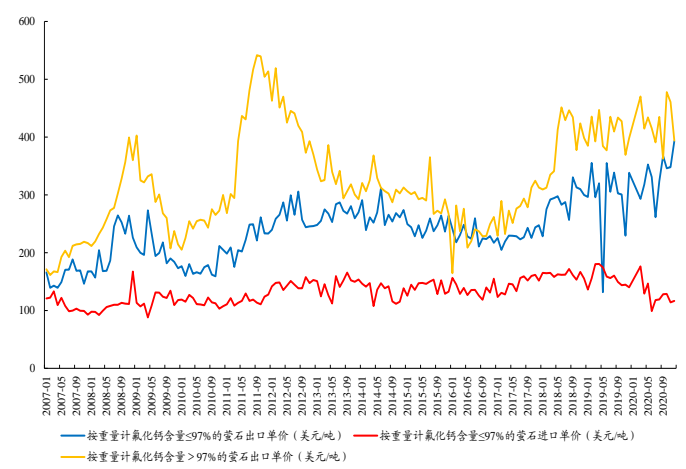
绿色消费目前政策上主要的鼓励措施是政府给予相应的购置补贴或者给予企业或消费者一定的绿色信贷额度，主要包括置换新能源汽车、购置绿色家电家具、提升可装配式建筑的比例（2030 年前达到 50%）以及逐步推广可降解塑料等。当前我们可以明显看到的是在这些领域逐步出现了景气不断抬升的信号：2021 年 2 月新能源汽车的销量同比增速已经达到历史最高值；而氟制冷剂的原材料萤石出口价格中枢在抬升；相比于发达国家的可装配式建筑占比而言，我国占比仍较低，因此我们可以看到国内四大钢构企业的营业收入/研发支出增速在 2016 年-2018 年大幅抬升，但在 2018 年之后见顶回落，目前已经行至历史低位，在未来碳中和的催化下不排除开启新一轮的向上周期；同时随着限塑令的逐步推广，近期可降解塑料的原料之一 PLA 进出口单价都在抬升。

**图30: 2021年2月新能源汽车的销量同比增速已经达到历史最高值**


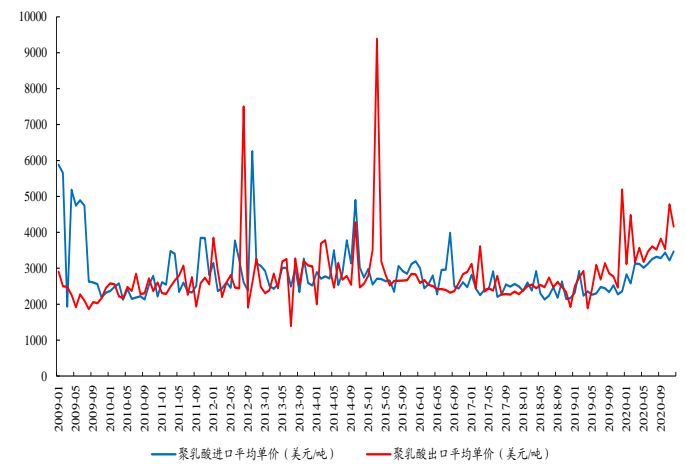
数据来源: Wind、开源证券研究所

**图32: 2020年受疫情影响国内钢构企业的研发支出和营收规模均大幅下滑**


数据来源: Wind、开源证券研究所。注: 2020年Q3的营收数据采用TTM值, 而研发支出采用等比例放大的方法估算。

**图31: 整体来看出口萤石的价格中枢在抬升, 而进口萤石的价格在下降**


数据来源: Wind、开源证券研究所。注: 这里的单价用相应的进出口金额/进出口数量。

**图33: 近期可降解塑料的原料之一 PLA 进出口单价都在抬升, 出口抬升更多**


数据来源: Wind、开源证券研究所。注: 这里的单价用相应的进出口金额/进出口数量。

## 4、碳中和的配套机制: 碳监测标准与设备采购

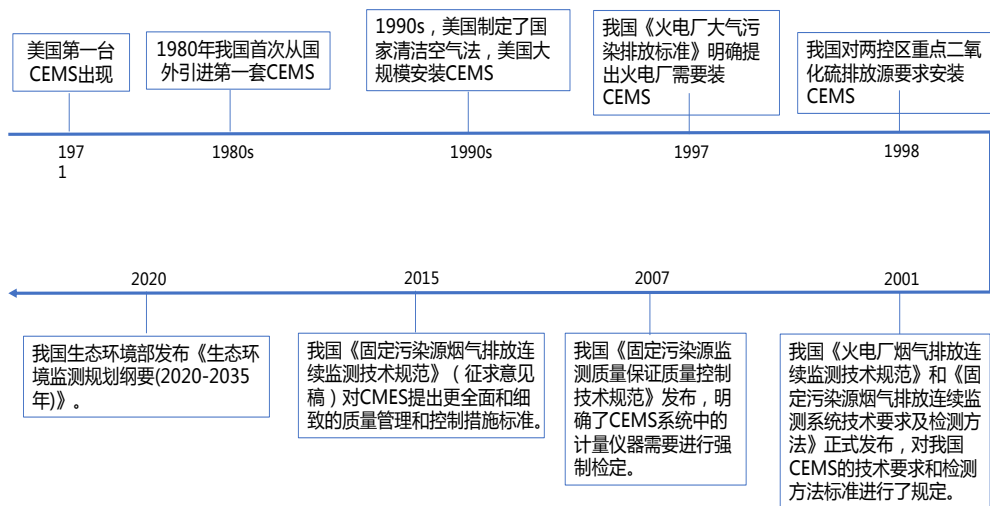
如前文所述, 在实现碳中和的过程中碳监测其实是必不可少的配套机制, 有关碳排放权的市场化机制带来的碳监测产业机遇也值得重点关注。

### 4.1、碳监测体系的统一将提升CEMS的渗透率, 同时促进碳排放权交易

目前我国碳监测最大的问题在于: 没有统一、完整的监测体系, 更不用说联通不同省市之间的碳排放权交易市场。如前文所述, 目前国际上通用的监测方法是在线监测数据法(CEMS, 连续排放监测法), 而国内其实在2010年就已经提出了在有条件的地区开展碳监测试点, 但更多地是借鉴了IPCC(政府间气候变化专门委员会)的物料衡算法, 仅于火电行业开展了CEMS的试行。CEMS的好处在于相比于人工

核算能够实时准确地监测碳排放浓度和流量，相关研究<sup>1</sup>表明，采用 CEMS 获取碳排放中二氧化碳浓度的不准确度低于 1%，流量测量的不准确度低于 5%；同时 CEMS 能够将监测数据实时发送至监控中心，最终成为相关环保部门向企业收取排污费的核心依据。因此随着碳中和政策的推进，**碳排放的准确和透明化的度量将使得 CEMS 在我国的应用渗透率有很大的提升空间。**

图34: CEMS 的发展历程

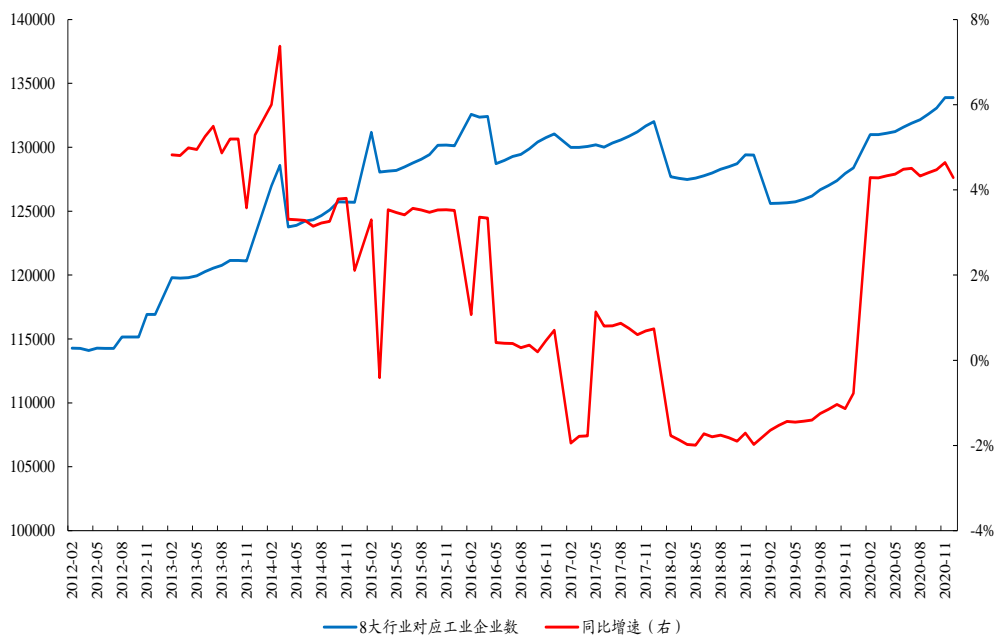


资料来源：中国碳排放交易网、开源证券研究所

**未来碳监测的市场空间与目前上市公司的规模明显不匹配。**如果未来将更多行业的企业纳入到 CEMS 的监测体系中，则市场的最大规模可达到 1950 亿元，而目前 A 股上市公司中与碳监测相关企业 2020Q3 营收 (TTM) 还不到 200 亿元，总市值仅为 443.88 亿元。被纳入碳市场的企业天然具备碳监测的需求，目前我国纳入碳市场的企业标准是在石化、化工、建材、钢铁、有色、造纸、电力以及航空八大行业中每年碳排放量在 2.6 万吨以上或综合能耗 1 万吨标准煤以上，根据《地方政府参与全国碳市场工作手册》的数据显示，其中目前被率先纳入的企业主要是电力行业的 1700 多家，剩下仍有约 5300 多家符合标准的企业未被纳入，这也就意味着未来至少有 5300 多家企业需要安装 CEMS；最乐观的假设是上述八个行业中的所有工业企业在 2030 年之前全部安装 CEMS，则截止至 2020 年 12 月一共有 13 多万家企业。根据国家市场监督管理总局的数据，购置 CEMS 的费用区间为 50-150 万元，因此未来碳监测市场在这八个行业企业都安装的假设下规模最大可达到近 2000 亿元。通过梳理目前 A 股上市公司中与 CEMS 有关的企业一共 10 家（其中 3 家为次新股），营业收入规模并不大，整体市值均偏小（100 亿元以下），很大程度上也是因为国内的在线监测设备市场发展并未受到重视，导致国内技术相对落后、竞争无序化。未来随着碳排放权交易的试点逐步扩展到其他行业和省市，对于碳监测的政策将不断完善，有利于在线监测设备市场的规范化和高速发展，这些企业的长期 ROE 中枢也将有所抬升。

<sup>1</sup> Evans S S, Deery J Bionda. How Reliable Are Greenhouse Gas Combustion Calculations and Emissions Factors. Paper presented at Heat Rate Improvement Conference, 2009 of Conference.

图35: 2019年以来八大行业对应的工业企业数开始逐步回升



数据来源: Wind、开源证券研究所

图36: 目前 A 股与碳监测有关的上市公司规模均偏小, 关注度较低, 但“欠债”少。未来随着碳监测的需求大幅增加, 这些企业的长期 ROE 中枢也将有所改善, 收益率可能会继续向 ROE 靠拢

证券代码	证券简称	上市日期	2021-03-15 市值 (亿元)	营业收入 (TTM, 亿元)	PE TTM	机构覆盖数	2021年预测 ROE	近5个交易日涨跌幅	上市以来年化 ROE	上市以来年化收益率	年化收益率-年化 ROE	2016年以来 ROE 走势图
603100.SH	川仪股份	2014-08-05	54.79	40.79	14.44	2	11.19%	0.45%	13.25%	13.01%	-0.23%	
300203.SZ	聚光科技	2011-04-15	71.18	36.60	-29.45	1	—	6.91%	16.42%	-2.32%	-18.74%	
000551.SZ	创元科技	1994-01-06	35.53	30.72	28.99	0	—	8.83%	8.02%	10.60%	2.57%	
300007.SZ	汉威科技	2009-10-30	45.48	18.87	-91.49	1	—	10.16%	11.66%	8.06%	-3.60%	
300137.SZ	先河环保	2010-11-05	44.80	11.31	22.46	1	9.10%	18.16%	12.10%	5.21%	-6.89%	
002658.SZ	雪迪龙	2012-03-09	43.98	9.74	47.50	1	5.60%	47.40%	16.63%	7.48%	-9.15%	
300165.SZ	天瑞仪器	2011-01-25	22.91	8.58	131.04	0	—	11.48%	15.62%	-6.96%	-22.58%	
300862.SZ	蓝盾光电	2020-08-24	50.11	7.98	40.55	0	—	5.74%	15.01%	37.69%	22.67%	
688600.SH	皖仪科技	2020-07-03	21.64	3.82	39.59	0	—	15.29%	19.83%	20.22%	0.38%	
688665.SH	四方光电	2021-02-09	38.85	2.72	56.60	1	17.70%	-1.74%	31.91%	-15.27%	-47.18%	

数据来源: Wind、开源证券研究所。注: 营业收入、ROE 均取 2020 年 Q3 的 TTM 值。

另外值得关注的是研发费用加计扣除的新规定也有利于促进碳监测市场的技术创新。3月5日发布的《2021年政府工作报告》中对于制造业企业研发费用加计扣除比例提高到100%，利好研发支出高、费用化高的企业。上述与碳监测相关的上市公司2016-2019年的研发支出均在上升，从研发支出占营业收入的比重、研发支出年化增速（2016-2019年）以及费用化率三个指标综合来看，排名前三的为天瑞仪器、四方光电和雪迪龙（仅供参考，不作推荐）。

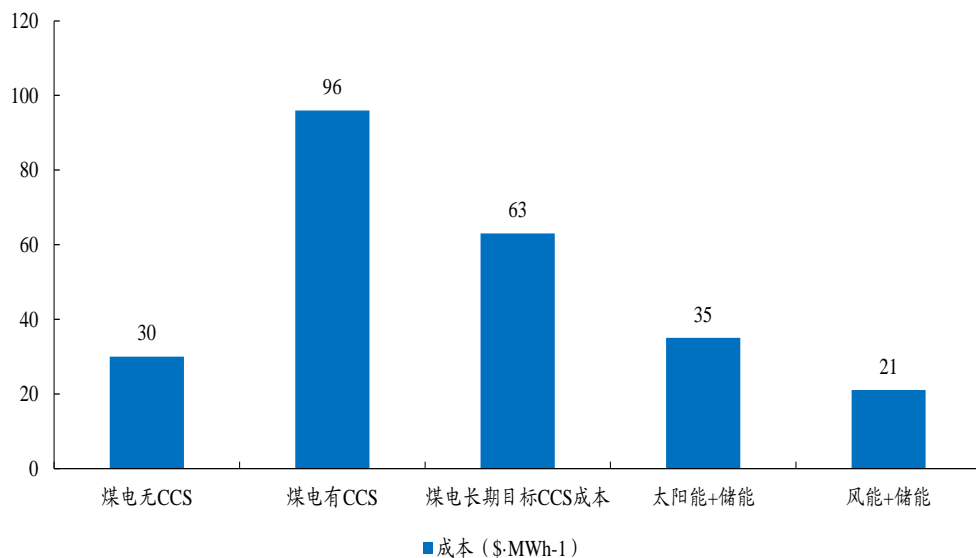
**图37: 研发费用加计扣除的新规定也有利于促进碳监测市场的技术创新**

证券代码	证券简称	研发支出/营业收入	研发支出年化增长率	研发支出费用化率	排名均值	2016-2019年研发支出走势图
300165.SZ	天瑞仪器	8.35%	18.55%	——	2.67	
688665.SH	四方光电	7.20%	21.13%	——	2.67	
002658.SZ	雪迪龙	10.26%	15.23%	——	3.00	
688600.SH	皖仪科技	13.42%	12.14%	——	3.00	
300007.SZ	汉威科技	7.12%	18.48%	——	3.67	
603100.SH	川仪股份	6.20%	16.58%	100.00%	4.00	
300203.SZ	聚光科技	8.84%	11.97%	——	4.00	
300137.SZ	先河环保	5.40%	6.19%	——	6.00	
000551.SZ	创元科技	4.84%	5.97%	——	6.67	
300862.SZ	蓝盾光电	4.33%	5.30%	——	7.33	

数据来源: Wind、开源证券研究所。注: 这里的数据除了营业收入采用 2020 年 Q3 的 TTM 值以外其他均为 2019 年年报的值。

## 5、碳捕集与封存: 仍处于发展初期, 成本是最大阻碍

自 1972 年美国第一个大型 CCS 项目运行以来, 全球的 CCS 发展速度也较为缓慢, 核心原因在于成本昂贵, 尚未形成规模效应。截至 2020 年全球一共有 26 个正在运行的商业 CCS 设施 (其中欧美占 16 个, 我国仅占 3 个), 而且大多数 CCS 项目的年二氧化碳捕集量不超过  $500 \times 10^4$ t; 一共有 37 个 CCS 设施仍处于在建或开发阶段。这对于全球实现碳中和的目标是远远不够的。CCS 项目发展缓慢的核心原因在于成本昂贵, 正外部性较强, 商业利益并不明显。

**图38: 煤电有 CCS 的成本远高于无 CCS, 同时也高于太阳能与风能发电**


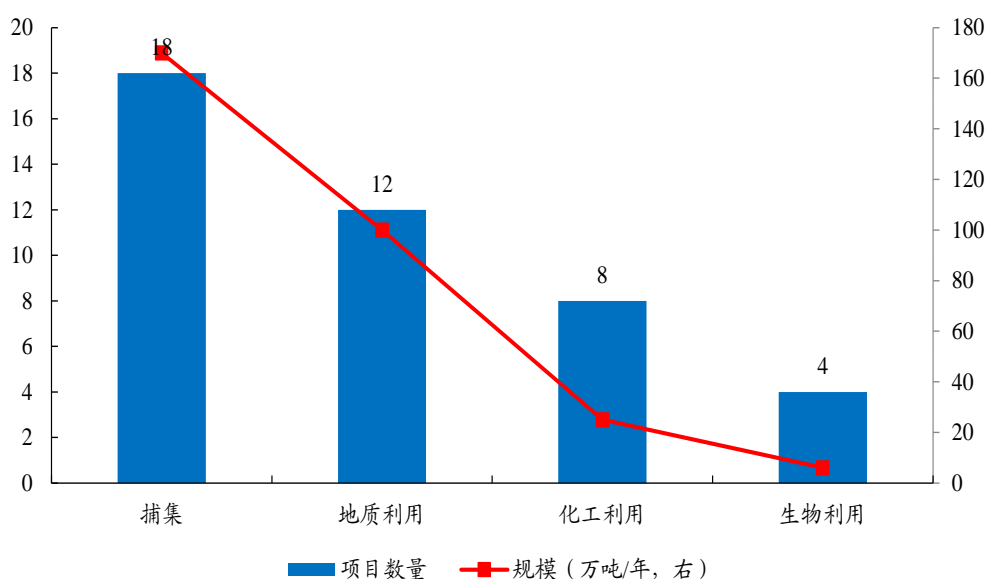
数据来源: IEEFA、开源证券研究所

但全球要实现净零排放, 碳捕集与封存 (CCS) 是必不可少的一项技术。如前文所述, 国际上关于实现碳中和的标准基本上都锚定的是净零排放而非完全零排放, 原因在于根据《IPCC 全球升温 1.5 度特别报告》: 在实现将全球升温控制在 1.5 度的四种情景中唯一无需用到 CCS 技术的情景需要人类的行为发生最根本的转变。更何况 CCS 技术不仅仅只是实现负排放, 而且可以帮助多个“高碳”行业深度“脱碳”:

根据 IEA 可持续发展情景，到 2070 年 CCS 技术的应用能够帮助钢铁/水泥/发电/化工行业分别减少二氧化碳排放量 25%/61%/16%/28%，对于这些减排难度较大的行业而言 CSS 技术的成本效益都是较优的。

目前我国 CCS 项目的碳捕集量远不能满足我国实现碳中和的目标需求。根据《中国二氧化碳捕集、利用与封存 (CCUS) 报告 (2019)》，截至 2019 年我国二氧化碳捕集总量约为 300 万吨，其中：18 个 CCS 项目的二氧化碳捕集量约 170 万吨；地质利用量约 100 万吨；化工约 25 万吨；生物利用约 6 万吨。而 2019 年我国二氧化碳排放总量为 982580 万吨，300 万吨的捕集量对于如此庞大而且仍在增长的碳排放量而言无异于杯水车薪。从国际 CCS 示范项目经验来看，政府的积极参与是成功的关键因素之一，因此面对目前 CCS 捕集量与实现碳中和所需要降低的碳排放量之间的差距，可以期待的是未来政府对于 CCS 技术研发的政策支持甚至直接投资。

**图39：截至 2019 年我国二氧化碳捕集总量约为 300 万吨，远不能满足碳中和的需要**



数据来源：《中国二氧化碳捕集、利用与封存 (CCUS) 报告 (2019)》、开源证券研究所

## 6、行业配置建议：碳中和受益+欠债少的行业值得进一步配置

因此根据上述碳中和的实现路径，我们可以最终给出对应路径下的受益行业：

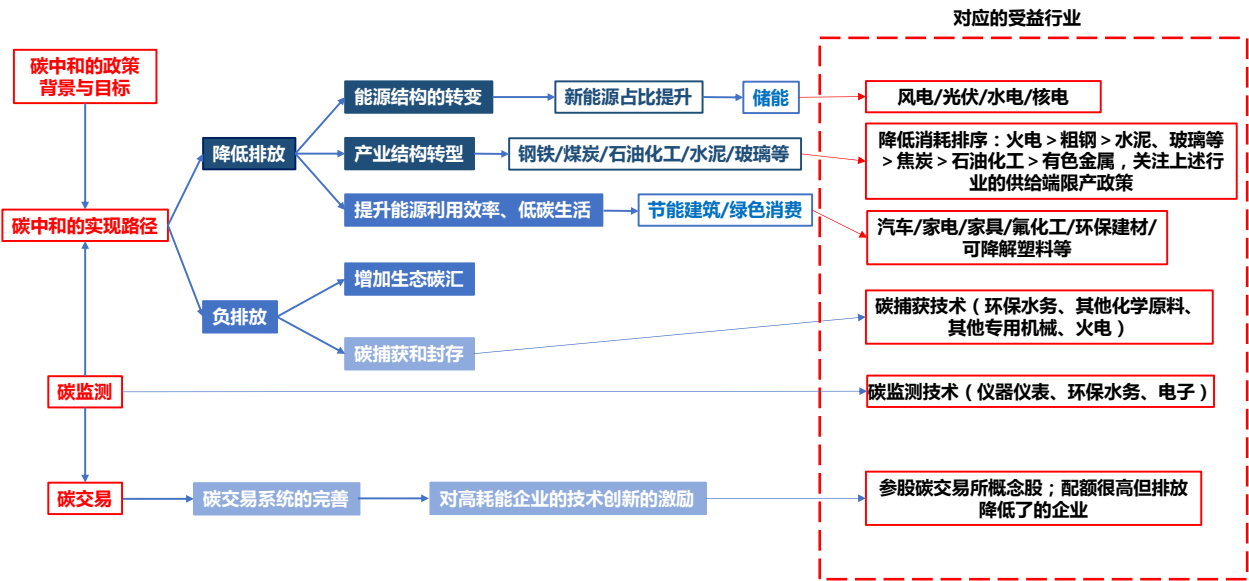
(1) 能源结构的转变：风电、光伏、水电和核电；

(2) 产业结构的转型：注重关注火电、钢铁（尤其是普钢）、水泥、玻璃、焦炭、石油化工以及有色金属等传统领域的供给端变化和其中因前期生产工艺领先于行业太多而可能碳排放的免费配额远远超出真实排放需求的企业（现在仅限于发电行业试点，预计后续会逐步放开）；

(3) 提高能效、低碳生活所对应的绿色消费领域，比如新能源汽车、绿色家电家具、氟化工、可装配式建筑以及可降解塑料等；

(4) 碳捕获和碳监测技术中大部分涵盖的行业是机械（仪器仪表）、环保水务，部分电子（计量仪表）和石油化工企业也参与其中。

图40: 初步筛选出来的受益于碳中和主题的细分行业, 除了新能源行业和传统的周期行业以外, 还有仪器仪表和电子、环保水务等行业

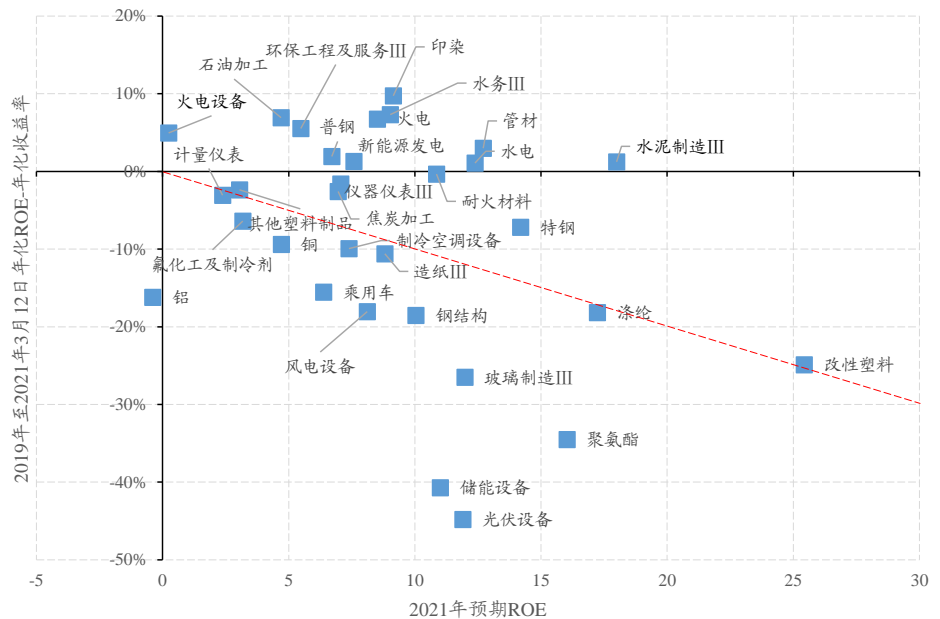


注释：碳中和的实现路径中，蓝色颜色越深代表近期的权重越高，推动的优先级越高。

资料来源：开源证券研究所

但仅仅筛选出受益的行业仍不足以成为买入的理由，根据我们 2021 年的年度收益率向 ROE 回归的框架，我们将进一步在上述行业中对其 2019-截止 2021 年 3 月 12 日的收益率透支程度进行计算，从而得到了如下象限图。因此我们最终推荐的行业是下图中红色虚线右上方的行业，主要集中于：钢铁、公用事业中的电力、水务和环保、水泥、仪器仪表、改性塑料、焦炭、新能源发电（主要包括核电、太阳能）等。而对于铝和氟化工及制冷剂而言，当前预期 ROE 较低，未来有望大幅受益于碳中和的进程，当前看来属于赔率型行业。

图41: 结合碳中和受益行业+收益率并未大幅透支 ROE 的筛选条件，我们重点推荐的行业基本位于图中红色虚线的右上方



数据来源：Wind、开源证券研究所。注：上述行业均为三级行业。

## 7、风险提示

碳中和的相关政策落地不及预期；国内经济超预期恶化；测算误差



## 特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，开源证券评定此研报的风险等级为R3（中风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

## 分析师承诺

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及开源证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

## 股票投资评级说明

	评级	说明
证券评级	买入（Buy）	预计相对强于市场表现 20%以上；
	增持（outperform）	预计相对强于市场表现 5%~20%；
	中性（Neutral）	预计相对市场表现在 -5%~+5%之间波动；
	减持	预计相对弱于市场表现 5%以下。
行业评级	看好（overweight）	预计行业超越整体市场表现；
	中性（Neutral）	预计行业与整体市场表现基本持平；
	看淡	预计行业弱于整体市场表现。

备注：评级标准为以报告日后的6~12个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中A股基准指数为沪深300指数、港股基准指数为恒生指数、新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）、美股基准指数为标普500或纳斯达克综合指数。我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

## 分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

## 法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于机密材料，只有开源证券客户才能参考或使用，如接收人并非开源证券客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他金融工具的邀请或向人做出邀请。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。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。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。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。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的开源证券网站以外的地址或超级链接，开源证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

开源证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。开源证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

## 开源证券研究所

### 上海

地址：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼10层  
邮编：200120  
邮箱：research@kysec.cn

### 深圳

地址：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层  
邮编：518000  
邮箱：research@kysec.cn

### 北京

地址：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座16层  
邮编：100044  
邮箱：research@kysec.cn

### 西安

地址：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层  
邮编：710065  
邮箱：research@kysec.cn