

碳中和碳达峰系列研究之总述篇——

双碳下的“双新”趋势

■ 根据本文分析测算，我们认为整个“双碳”行动将会按“双新”的趋势有序推进，即“新能源”与“新电气化革命”。同时伴随着新型节能技术的持续发展与森林碳汇的不断建设，“碳中和”的终极目标或可如期甚至提前实现，期间或将伴生出百万亿元规模的市场投资需求。

■ **【新能源】**发电和供热行业所产生的碳排放约占全国总排放的 44%，独立可循环的新能源发电系统或为低碳社会发展的能源基础。从独立性与可循环性、供地压力、发电成本以及系统稳定性四个角度论证，认为我国电力系统具备新能源化改造的基础，而大规模扩容的新能源供电系统也或将为接下来的电气化改造提供能源基础与环保逻辑支撑。

■ **【新电气化革命】**交通、制造、工业生产与建筑等行业所产生的碳排放约占全国总排放的 45.3%， “双碳”行动或将提速相关行业的电动化改造趋势。新能源汽车领域及其相关产业链上下游（包括电池、电控、自动驾驶技术、充电桩与加氢站基础设施建设等）乃至未来整个交运行业（航空运输行业、船舶运输行业等）均将受此趋势影响。此外，以电炉供热的炼钢与水泥生产等技术的市场覆盖规模或将大幅增加，催生巨额的用电需求，同时带动上游相关电控设备、工业芯片、工业气体、非碳还原剂等相关行业的快速发展。

■ **未来我国或将出现超百万亿元的投资需求。**至 2060 年，新能源发电新增投资规模或达 37.4-45.3 万亿元；工业生产低碳化改造新增投资规模或达 13.3 万亿元；新能源汽车相关投资新增规模或达 4.4 万亿元；装配式建筑相关投资新增投资规模或达 10 万亿元，冬季采暖电气化改造也或将带来约 3.5 万亿元规模的投资需求；植树造林或将累计带来 3.2 万亿元的投资需求；碳交易市场规模或将达到 3000 亿元/年的规模。

■ **业务机会：**针对受益驱动类的行业，建议长期跟踪并积极拓展增项业务空间；针对需要低碳化改造行业，建议持续关注产能改造相关的产业链上下游的投资机会；针对受到直接冲击的行业，可以具体了解其未来主营战略转型方向。

■ **风险提示：**由于整个“双碳”行动执行期长达 40 年，技术类风险或将是“双碳”行动期间不确定性最大的风险因素之一。从目前政策的口径力度、前后一致性、以及执行情况来看，在“双碳”执行期内该风险的表现几率相对较小；未来可持续关注国际局势的不确定性所带来的潜在政策执行强度的调整。

雷霆

行业研究员

☎：0755-82954616

✉：leit@cmbchina.com

目录

1. 政策背景及“双碳”行动的中长期发展趋势	2
1.1 【政策背景】形成广泛绿色生产生活，区域推进或有分化	2
1.2 【中期趋势】未来十年或将迎来大规模传统产能低碳改造	3
1.3 【长期影响】或将催生中国式极简主义生产与生活习惯	4
2. 双碳下的“双新”趋势：新能源与新电气化革命	6
2.1 【新能源】新能源发电全面替代现有发电系统具有可行性	7
2.2 【新电气化革命】电能或成为未来生产生活的最主要能源	8
2.3 【动力端】“双碳”或将提速全交运行业新能源化趋势	10
2.4 【热力端】钢铁、水泥等行业或有大量电热系统改造空间	11
3. “双碳”行动或将催生百万亿规模投资需求	13
3.1 【供电增加】新能源发电投资需求或高达 45.3 万亿元	14
3.2 【传统工业】低碳化改造投资规模或达 13.3 万亿元	16
3.3 【交通出行】新能源汽车相关新增投资或近 4.4 万亿元	17
3.4 【居住环境】装配式与采暖改造投资或达 13.5 万亿元	19
3.5 【植树造林】全国造林总投资或达 3.2 万亿元	22
3.6 【碳交易市场】我国碳交易市场规模或超 3000 亿元	23
4. 业务建议及风险提示	27
4.1 技术风险	27
4.2 政策风险	27
4.3 环境风险	27

图目录

图 1: 我国单位 GDP 碳排放早已于 1978 年“达峰”	1
图 2: “碳达峰”与“碳中和”实现路径示意图	2
图 3: 地方财政债务分析总表(2019)	3
图 4: 光伏替代火电等产业升级不得不面临碳排放“先升后降”的客观规律	4
图 5: 极简主义商品(包装)	5
图 6: 极简主义建筑(装修)	5
图 7: 我国全行业碳排放构成结构(2017)	6
图 8: 独立且可循环的新能源发电系统支撑下的低碳生产生活场景	8
图 9: 双碳背景下未来行业重点发展方向: 电池、新能源发电、电热供暖及传统工业电气化改造	9
图 10: 交通行业历年碳排放总量	10
图 11: 交通类各子行业碳排放占比(2018)	10
图 12: 氨逃逸是造成雾霾天气的“元凶”之一	11
图 13: 传统工业生产的煤炭消耗或随着电热源的普及而大幅下降	12
图 14: 全国煤炭排放按行业分布	13
图 15: 钢铁行业各工序碳排放比重	13
图 16: 2012-2020 我国水泥产量及增速	13
图 17: 2019 年全球水泥产量占比	13
图 18: “双碳”背景下或将带来大量新增投资需求	14
图 19: 中国电力系统总装机容量分布预测(GW)	15
图 20: 中国电力系统总装机容量构成预测	15
图 21: 中国电力系统总发电量分布预测(TWh)	15
图 22: 中国电力系统总发电量构成预测	15
图 23: 传统工业生产的煤炭消耗或随着电热源的普及而大幅下降	17
图 24: 中国汽车销量预测(万辆)	18
图 25: 中国氢能汽车销量预测	18
图 26: 中国整体汽车行业保有量预测(万辆)	19
图 27: 中国汽车领域能源消耗趋势预测	19
图 28: 近年来农民工年龄结构老龄化趋势明显	20
图 29: 农民工人数负增长, 用工成本逐年上升	20
图 30: 装配式建筑市场规模逐年上涨, 相比普通建筑工程成本溢价率逐年下降	20
图 31: 2016 中国北方地区供暖热源结构	21
图 32: 2017-2021 规划能源供热面积	21
图 33: 加快建设碳汇等碳吸收能力, 我国森林碳汇投资缺口或超 3 万亿元	22
图 34: 各试点地区碳交易的基本情况	23
图 35: 各试点累计成交量(万吨)	25

图 36: 各试点累计成交额 (万元) 25

图 37: 各子行业 CCER 市场情况 (万吨) 25

图 38: 各试点 CCER 累计成交量 (万吨) 25

图 39: 两类碳交易市场的基本逻辑 26

图 40: 历史各碳交易试点均价 26

附录

附录 1 “碳中和”概念国家层面与地方政府层面总体政策汇总 28

附录 2 汽车行业领域“碳中和”概念国家层面及地方政府层面政策汇总 29

附录 3 能源行业领域“碳中和”概念国家层面及地方政府层面政策汇总 30

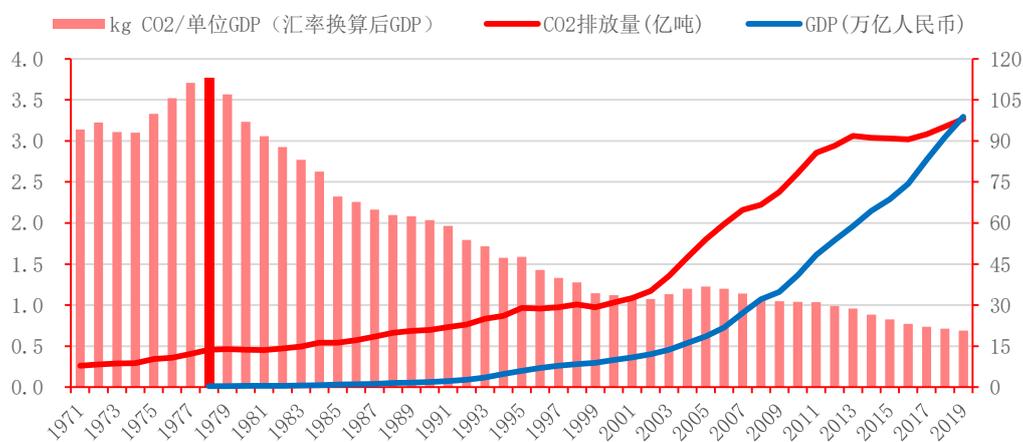
附录 4 制造业领域“碳中和”概念国家层面及地方政府层面政策汇总 31

附录 5 建筑业领域“碳中和”概念国家层面及地方政府层面政策汇总 32

2020年9月22日，中国政府在第七十五届联合国大会上提出中国会采取更加有力的政策和措施，力争于2030年前达到二氧化碳排放量峰值，2060年前实现碳中和。事实上，2020年并非中国的“碳中和行动元年”，早在2014年的《中美气候变化联合宣言》中，中国就首次提出2030年实现“碳达峰”的目标。

回顾历史，早在1978年，我国的单位GDP二氧化碳排放量即达到了峰值（3.77 kg CO₂/美元）；自2000年以来，随着我国GDP的逐年激增，虽然此时我国的单位GDP碳排量已呈逐年下降趋势，但实际上全国碳排放量净值仍在陡峭上升。

图1：我国单位GDP碳排放早已于1978年“达峰”



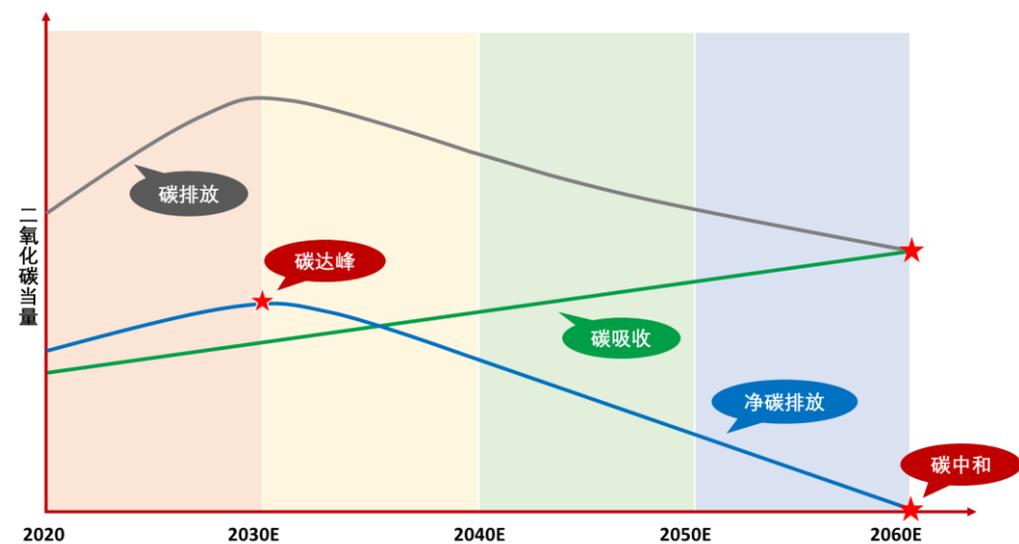
资料来源：公开资料整理，招商银行研究院

需要明确的是，本次提出的“碳达峰”与“碳中和”并不是针对具体某一个行业的政策，也有别于以往“治理型”的环保行动；在这颗布满碳基生物的星球上，几乎一切生产与生活行为都与碳消耗与碳排放相关，因此“双碳”行动所产生的穿透性影响也将覆盖全社会的全行业。由于“碳排放”的普遍性与广泛性，对于2030年“碳达峰”与2060年“碳中和”行动的解读，市场上出现了各类或激进乐观、或消极悲观的复杂情绪。

我们认为，从生态文明建设、制造产业升级、甚至国际政治格局变化等长远角度考虑，本轮“双碳”行动势在必行；根据分析，我们认为整个双碳行动将会沿着“新能源”与“新电气化革命”两条轨道有序推进，同时伴随着新型节能技术的发展，与森林碳汇的不断建设，“碳中和”的终极目标或可如期甚至提前实现，期间或将伴生出百万亿规模的市场投资需求。

长达40年的“双碳”行动可依此轨迹循序渐进，不必急功近利，也不需焦躁悲观；何妨吟啸且徐行，山头斜照却相迎。

图 2：“碳达峰”与“碳中和”实现路径示意图



资料来源：招商银行研究院

1. 政策背景及“双碳”行动的中长期发展趋势

“双碳”行动下，中国政府不仅对绿色生产生活概念进行了引导，也将相关政策的落实提上议程，在推进过程中区域间或将出现分化差异。未来十年的“达峰期”我国或将面临大规模产能改造需求，从而为“达峰”后的“中和”做好建设准备。随着“双碳”行动的不断深入发展，绿色先进的生产消费观念或将催生中国式极简主义，长期影响未来我国的生产审美与生活习惯。

1.1 【政策背景】形成广泛绿色生产生活，区域推进或有分化

对于多数传统行业而言，“碳达峰”与“碳中和”所聚焦的是长期可持续发展利益，短期内体现为在生产的成本端增加了一项环保概念的支出，且较难在收益端体现出任何增量。因此与此前的大气排放治理行业相似，“双碳”的行动力度与最终收效很难仅依靠市场化的行为来推动，很大程度上将依赖于政策法规的推动与引导。

我们汇总了近期从国家到地方、从总体到行业的各相关政策，总结如下：

1. 国务院总体政策方针确保行动方向长期一致，且重点强调了向“广泛的绿色生产生活”方向转型；
2. 交通运输与能源行业领域政策基本与前期方向一致，详情可参见具体行业报告；

3. 传统工业或将通过“双碳”行动突破“超低排放”推进的瓶颈，核心重点也或将落在此前大气治理时期的七大“非电行业”；
4. 建筑行业将大力推行绿色建筑、绿色建材与装配式建筑，通过产业链传导逻辑，或将长期利好城市更新建设、工业固废回收、土壤修复、装配式建筑等行业领域。

图 3：地方财政债务分析总表（2019）

省及直辖市	综合财力				收支平衡			债务			
	财力规模	财力水平变化	税收支撑力	土地关联性	补助依赖度	赤字率	赤字变化	政府债务率	政府债务率变化	平台债务率	平台债务率变化
上海	大	下降	高	中	低	低	持平	低	平稳	低	小幅上升
江苏	大	平稳增长	中	高	低	低	小幅增长	中	小幅上升	高	大幅上升
广东	大	下降	高	中	低	低	小幅增长	低	小幅上升	低	小幅上升
四川	大	下降	低	中	高	中	小幅增长	中	大幅上升	高	大幅上升
福建	中	下降	中	高	中	低	小幅增长	中	小幅上升	中	小幅上升
重庆	中	下降	低	高	中	中	较快增长	中	大幅上升	高	大幅上升
海南	低	平稳增长	中	中	高	高	较快增长	高	大幅上升	低	下降

资料来源：招商银行研究院

从区域分布来看，上海、广东、江苏、福建、重庆、四川、海南等省市率先对“双碳”行动做出了回应（详见附录 1），其中新能源资源较丰富的四川省，与老牌经济龙头上海市，更是进一步将“碳达峰”的交卷日期提前到了 2025 年。

不难发现，除海南省自贸港的特殊地位外，上述其余各地的财承能力表现均较为富足。由于“双碳”行动的推进在短期内或对地方财政造成一定压力，因此未来“双碳”行动的推行情况也或将呈现明显的区域化差异特征，东南沿海等经济较发达地区、以及西南地区等新能源资源较充沛的区域，或将成为“双碳”行动的排头兵。

1.2 【中期趋势】未来十年或将迎来大规模传统产能低碳改造

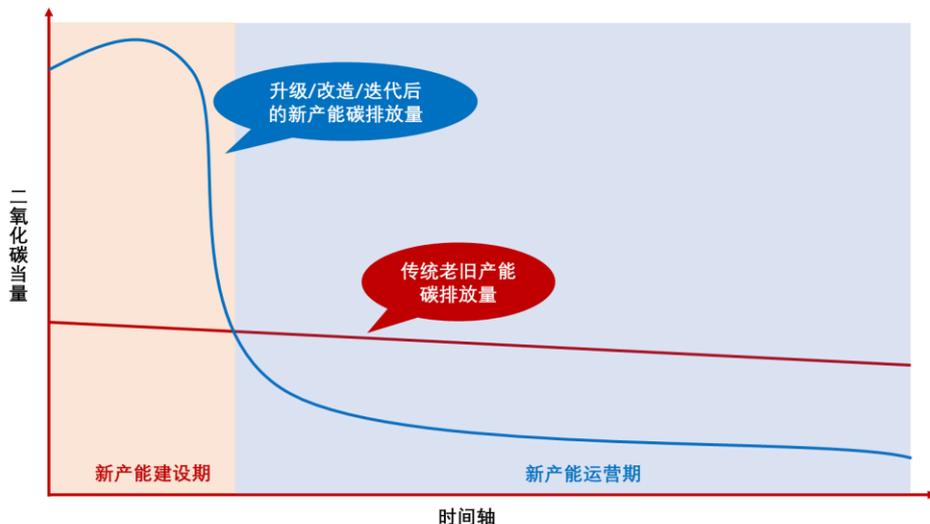
根据“十四五”生态环保的工作目标，我国需在未来五年内实现：

1. 单位国内生产总值能耗降低 13.5%（目前为 0.571 吨标准煤/万元）；
2. 单位国内生产总值二氧化碳排放降低 18%（目前为 0.411kgCO2/USD）；
3. 森林覆盖率达到 24.1%（目前为 23%，提升规模高达 10 万平方公里）。

为实现上述目标，未来五年我国或将面临大量传统工业产能低碳化改造的需求。虽然目前我们尚无法得知各行业产能升级改造的具体碳排放水平，但可

以肯定的是，设备的迭代更换，以及项目的工程建设，短期内产生的碳排放量大概率会高于同周期内原有老旧产能继续运营的碳排放量。因此，我国可能不得不面临碳排放“先加后减”的调整节奏。“碳达峰”缓冲期的设置，对于可能导致碳排放“先升后降”的产业结构升级尤为重要，我国或将在未来十年迎来大规模传统产能低碳化升级改造的市场需求。

图 4：光伏替代火电等产业升级不得不面临碳排放“先升后降”的客观规律



资料来源：招商银行研究院

由于几乎全部生产与消费活动均会催生新的碳排放，任何有关于“提效”与“节约”的行动均可视为碳中和；考虑到产业链的传导性，倡导节约将不仅限于能源领域，也包含对任何有实际利用价值的物品的节约；而考虑到替代品效应，即使是针对可再生资源的节约，也可视为是符合“双碳”行动目标的。

在此逻辑下，贯彻“双碳”行动，应当在全社会、全行业中推进各种资源高效利用以及资源低耗节约的新技术；即：

1. 在原有资源消耗不变的前提下，提升生产效率与使用效率，用同样的资源消耗创造更多的社会价值；
2. 以及在原有价值创造不变的前提下，发展并应用资源节约的新技术，在创造同样社会价值的前提下消耗更少的资源。

若以公式逻辑表达则或如下：

$$\text{单位 GDP 净碳排放} = \text{单位 GDP 碳排放} \times \frac{\text{提效}}{\text{节约}} - \text{单位 GDP 碳吸收}$$

1.3 【长期影响】或将催生中国式极简主义生产与生活习惯

伴随着社会经济的繁荣发展，野蛮生长下的审美很容易走向极致化的奢靡风气，过度包装、滥用材料等问题在这一时期屡见不鲜。最初诞生于上世纪 60 年代的**极简主义（Minimalism）**即是对这一问题的抵制文化：日本的极简主义诞生于经济大萧条之后人民对于生活本质意义的反思；而北欧的极简主义本意是出自对其有限资源的价值最大化利用。我们认为，在“双碳”行动的大背景下，中国有希望以此为契机催生出具有中国特色的极简主义风尚。

目前比较常见的极简主义使用场景有极简主义商品（包装）、极简主义建筑（装修）及极简主义生活（消费观）等。其中：

- 1. 极简主义商品**强调材料主要以自然环保为主，给人以简约真实的感受，同时具有环境净化作用，尽量采用最低限度的加工工艺，并保留自身的形式美感，这种理念在无印良品、苹果等常见消费品牌的设计中有十分明显的体现。
- 2. 极简主义建筑**是以简洁几何形体为基本艺术语言，利用自然光、形体、色彩三种要素对建筑本身及其空间进行丰富的创造，在满足建筑功能性的前提下，注重建筑形态的简约性，让建筑融于自然。
- 3. 极简主义生活**强调“如无必要，勿增实体”。极简主义的消费习惯趋向“买少、买精”，不讲究、不盲从，舍弃不必要的购物次数，同时倡导推行完备的二手交易制度，最大程度地利用现有资源。

图 5：极简主义商品（包装）



资料来源：公开资料整理，招商银行研究院

图 6：极简主义建筑（装修）



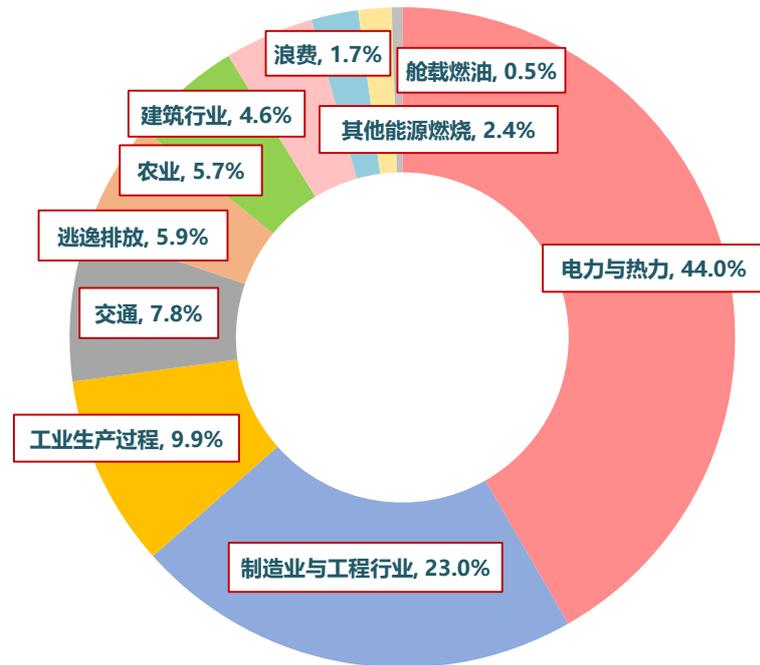
资料来源：公开资料整理，招商银行研究院

不难看出，极简主义所提到的**减量加工、实用主义、高效利用、融入自然、必要性消费、二手重复利用**等内容，几乎与“双碳”行动的核心思想完全一致，也与近年来我国推行的“光盘行动”、垃圾分类等政策用意不谋而合。我们认为在“双碳”行动 40 年的长期影响下，我国或将兴起中国式极简主义，并在未来长期渗透全社会的生产审美、消费习惯以及生活方式等各个方面。

2. 双碳下的“双新”趋势：新能源与新电气化革命

2019年我国净碳排放量约为98.1亿吨，约占全球同期碳排放总量（约500亿吨）的五分之一，是碳排放绝对值最高的国家。分行业来看，发电和供热行业所产生的温室气体排放占全国总排放的44%，制造业和工程行业占23%，工业生产过程产生的温室气体排放占9.9%，此外交通运输和建筑行业的碳排放占比分别是7.8%和4.6%。上述五项合计占比我国全行业碳排放约89.3%。

图7：我国全行业碳排放构成结构（2018）



资料来源：Climate Watch，招商银行研究院

不难判断，上述占比较高的几类行业或将成为未来减排改造的首选领域。由于主要的排放领域多为国家经济发展的支柱产业，或社会生产需求刚性的行业，我们认为以往的“限产”思路是不可持续的，相关产业的迭代升级将成为“双碳”行动的必选之路。我们认为至2060年“碳中和”到来之前，各行业发展或将出现以下几类趋势：

1. **【新能源】** 独立可循环的新能源发电系统或为低碳社会发展的能源基础。从独立性与可循环性、供地压力、发电成本以及系统稳定性四个角度论证，我们认为我国电力系统具备新能源化改造的基础，而大规模扩容的新能源供电系统也或将为接下来的电气化改造提供能源基础与环保逻辑支撑。
2. **【新电气化革命：动力端】** “双碳”行动或将提速交运行业新能源化发展趋势，新能源汽车领域及其相关产业链上下游（包括电池、电控、



自动驾驶技术、充电桩与加氢站基础设施建设等)乃至未来整个交运行业(航空运输行业、船舶运输行业等)均将受此趋势影响。

3. **【新电气化革命：热力端】**钢铁、水泥等行业或将逐步实现电气化改造。电炉炼钢与电加热水泥生产技术的市场覆盖范围或将大规模增加，催生巨额的用电需求，同时带动上游工业气体、非碳还原剂等相关行业兴起。

2.1 【新能源】新能源发电全面替代现有发电系统具有可行性

以电力为代表的能源行业在我国碳排放结构中占比高达 **41.6%**，而新能源发电的大规模应用，正是我国能源结构低碳转型的重中之重，同时也可以为部分行业的电气化改造提供基于“低碳”逻辑的合理性。

我们认为在现有自然资源条件以及可预见的技术发展前景下，我国具备大规模推行建设新能源发电产能的条件，在此我们将分别从发电系统的**独立可循环性、供地压力、供电成本与系统稳定性**四点分别进行论证：

1. **【独立性与可循环性】**对应在光伏发电领域，即需求证在一组光伏发电产能的生命周期内，其所产生的全部电量是否足以覆盖工业制造该产能所需的全部电量；中国光伏协会 2018 年测算北京地区的光伏系统的能源回收期约为 1.3 年，而市场上一般光伏发电项目的平均设计使用周期约为 20~25 年，远长于能量回收期。
2. **【供地压力】**对应在光伏与风电领域，即我国现有自然资源能否满足未来风电与光伏开发的土地需求；根据国家气候中心统计，按实际征地面积计算，完成 60 亿千瓦的风光新能源装机（按上文规模）所需的土地面积约为 4.68~10.7 万平方公里，约占国土面积的 0.49~1.11%；而对于分散式风电和分布式光伏而言占地面积会更少。
3. **【发电成本】**即未来新能源发电是否具有足够的降价空间，以支持更多场景的用电需求，以及新能源系统本身是否具有与目前火电相似的供电稳定性。根据招商银行研究院相关深度报告研究结果，目前我国光伏能源度电成本已压降至 0.2 元以下，未来随着发电效率相关技术的进步与产能大规模提升带来的成本优势效应，或有进一步下降空间。
4. **【系统稳定性】**光伏发电与风力发电会受到昼夜交替、季节风力变化等因素影响，因此直接供电的系统稳定性较传统火电系统会呈现更大的波动性；但未来随着钠离子电池等储能技术的进一步发展，储能时长与储能成本也或将大幅下降，利用储能技术或可在成本可接受的范围内，一定程度上缓解新能源供电的波动性，从而促进电力供给结构的迭代升级；此外，核电、水电与部分剩余的气电产能也或将成为未来新能源供电系统的稳定性保障补充。

图 8：独立且可循环的新能源发电系统支撑下的低碳生产生活场景



资料来源：招商银行研究院

2.2 【新电气化革命】电能或成为未来生产生活的最主要能源

第二次工业革命标志着人类社会步入了电气化时代，电驱设备对蒸汽机械的大规模替代，使生产中的直接能源需求也从化石燃料等一次能源转向电能这种二次能源。但根据热力学第二定律，火电发电过程本身不可避免地降低了一次能源的利用效率；因此直到目前，电力能源对传统能源的替代场景也是相对有限的。

判断“双碳”背景下未来的能源发展方向，可以回归问题的本源思考，即“人类社会对化石能源需求的本质原因”这一命题。

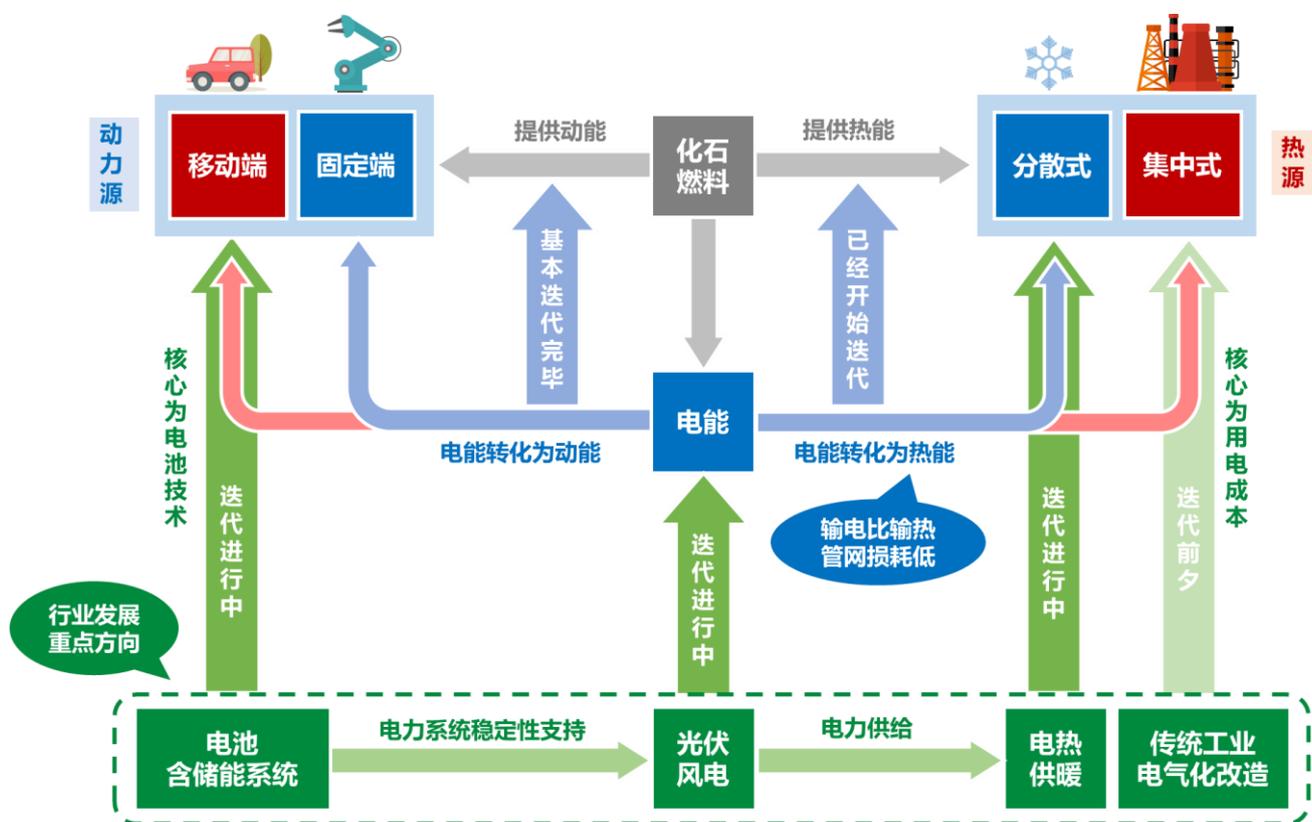
我们认为本质原因可分为两类，即：

1. **对动能的需求**：即蒸汽机、内燃机等；
2. **对热能的需求**：即工业高炉、锅炉供暖等。

对于动力供给而言，电驱机械在转化效率与稳定性控制等方面的优异表现，已经足以抵消发电端热损耗的弊端，因此目前在绝大多数工业生产线中，动力设备均为电力驱动。

在同一时期，以交通工具为代表的移动动力能源供给仍大量依赖化石能源，主要原因在于移动端设备的电气化改造的难题不仅局限于电驱方面，而更多体现在电池方面。以电弓实现电力供给的高速铁路行业已大规模完成了现代铁路交通的电气化改造，而随着近年来电池技术的高速发展，公路交通的新能源化迭代也明显加速，未来这类趋势或将继续向海路与航空领域蔓延。其中需要重点关注配套的电池与电驱技术是否足够提供其对应场景所需要的动力及续航力。

图9：双碳背景下未来行业重点发展方向：电池、新能源发电、电热供暖及传统工业电气化改造



资料来源：公开资料整理，招商银行研究院

对于热力供给而言，尽管在直接利用率方面二次能源明显不敌一次能源，但对于相对分散的需求而言，电力传输比热力传输具有更低的过程损耗率，因此在考虑增加传输过程效率前提下，以电热技术应对冬季供暖需求是相对可行的，尤其是针对部分偏远山区、或需求较为分散的乡村区域，电力供暖在温度、温控等方面都更具优势。

而在传统工业领域，钢铁、水泥等生产热源多为自建热源以进行集中供热，运输过程中的能量损耗远低于火电在发电过程中60%的机械能损耗，因此在火

电背景下，以电力供热显然不如直接以化石能源供热效率更高，在此能源结构逻辑下各工业行业也较为缺乏电气化改造的动力。伴随着新能源发电时代的到来，发电的一次能源损耗与间接碳排放的逻辑将不复存在，继续沿用化石能源供热也或需考虑增加的碳额成本，这也为传统工业生产电气化改造带来了环保角度与成本角度的双合理性，未来影响行业升级改造进程的核心或为用电成本。对于相关趋势的跟踪，我们认为重点需要关注以下三点：

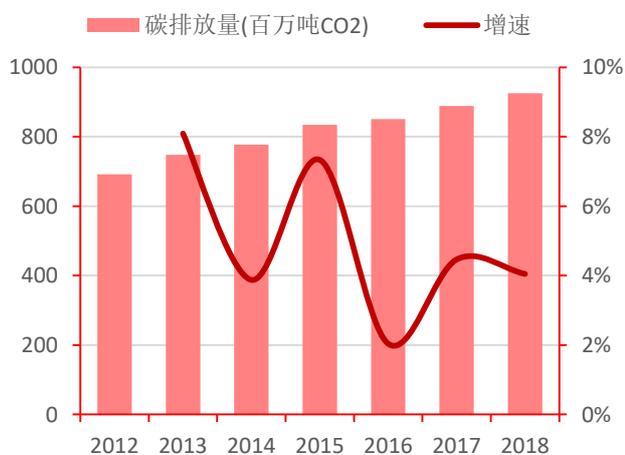
1. 未来电能供给规模的变化；
2. 工业用电价格的趋势；
3. 新技术对工业生产中热能利用效率的影响。

2.3【动力端】“双碳”或将提速全交运行业新能源化趋势

交通运输行业在全国碳排放结构中占比约为 7.5%，中国 2018 年交通运输碳排放量高达 9.17 亿吨，其中公路运输（即汽车运输行业）碳排放占比高达 77%。除碳排放外，汽车尾气排放等交通类碳排放源同样也是硫、硝等污染物的主要排放源，因此早在“双碳”行动开始前，汽车行业的新能源化改造（电动汽车替代传统燃油车为主）就已经开始。

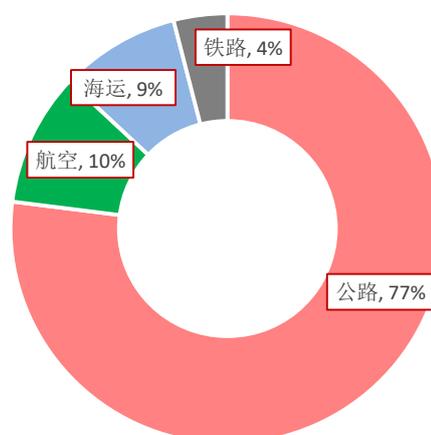
根据前章分析，此前限制交通类行业的电气化发展的核心因素之一是电池技术的发展。近年来随着动力电池技术的不断发展，电动汽车在市场销量的渗透率明显提升，与之协同发展的电驱、电控等配套技术也从中受益，获得了更多的发展资源倾斜，而作为配套的充电桩、加氢站等新型基础设施建设投资也将加速释放。

图 10：交通行业历年碳排放总量



资料来源：公开资料整理，招商银行研究院

图 11：交通类各子行业碳排放占比（2018）



资料来源：公开资料整理，招商银行研究院

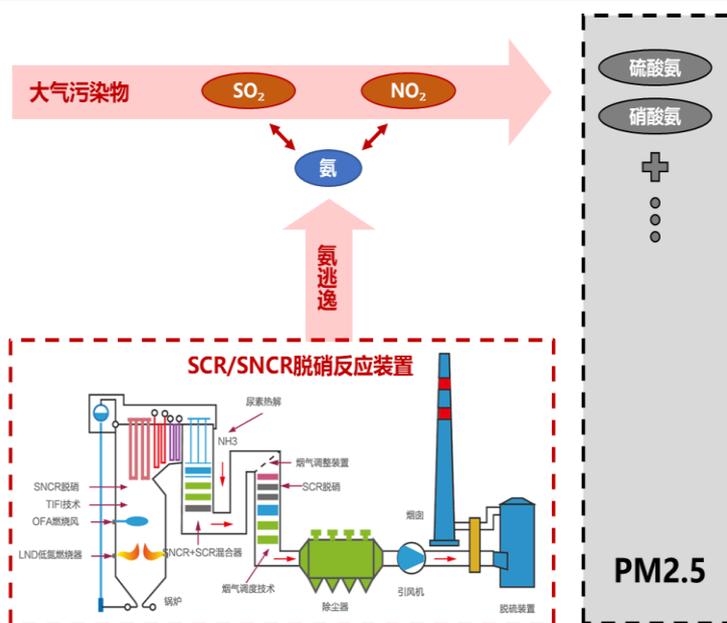
从远期场景考虑，自动驾驶技术在租赁汽车领域的应用，或将在一定程度上降低私人乘用车的实际购买需求，也将间接降低相关的生产排放，因此 5G、物联网、自动驾驶等相关行业也将获益；而随着公路运输领域的全面电气化改造，燃料供给结构也或将发生巨大变化，此影响或将向其他石化燃料相关行业蔓延，如航空运输（航空煤油）、海洋运输（燃料油）等，其燃料产能的变化也或将倒逼其进行新能源化迭代发展及动力技术升级。

2.4 【热力端】钢铁、水泥等行业或有大量电热系统改造空间

从制造业领域的相关政策来看（详见附录 4），当前国家层面的政策主要集中在钢铁、煤炭等传统工业产能的压缩上，而这些也正是此前“超低排放”所聚焦的七大“非电行业”（钢铁、焦化、水泥、平板玻璃、陶瓷、电解铝及碳素行业）。此次两轮阵地重合，主要原因或在于“超低排放”的推行不畅。

“超低排放”与前期指标相比，最突出的即是在“脱硝”指标上的大幅收严，甚至已远高于欧盟等发达地区的现行标准。目前主流工业企业所采用的脱硝技术，多为 SCR 或 SNCR 法，在更高效的替代技术出现之前，大幅收严脱硝指标，迫使部分企业使用过量氨水去中和尾气中的硝，在增加治理成本的同时，还会出现“氨逃逸”等二次污染现象。而氨气在大气中二次反应的生成物——硫酸铵与硝酸铵，占比 PM2.5 污染物高达 20~40%。换言之，不合理的脱硝所导致的氨逃逸，正是造成雾霾天气的“元凶”之一。

图 12：氨逃逸是造成雾霾天气的“元凶”之一

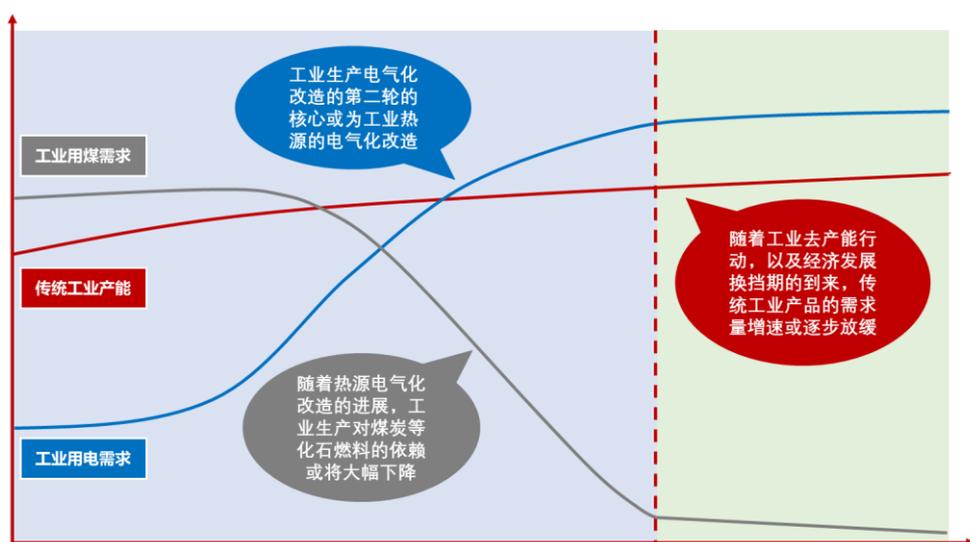


资料来源：招商银行研究院

对于传统工业大气排放污染而言，“双碳”行动是一种跳出常规解题思路的减排方式：在末端治理收效不佳的情况下，将减排措施前置化，通过将老旧产能压退或升级等方式，从基数上降低排放污染，在碳减排的同时自然也降低了硫与硝等污染物的排放。因此我们认为，钢铁、水泥等七大“非电行业”或将成为“双碳”行动在传统工业领域率先登陆的“诺曼底”。

随着我国经济由高速发展向高质量发展过渡，钢铁、水泥等传统工业产品的需求与能耗结构也在不断调整中。其中工业生产热源的电气化，长期来看或将是工业生产电气化改造的最后一片拼图。

图 13：传统工业生产的煤炭消耗或随着电热源的普及而大幅下降



资料来源：招商银行研究院

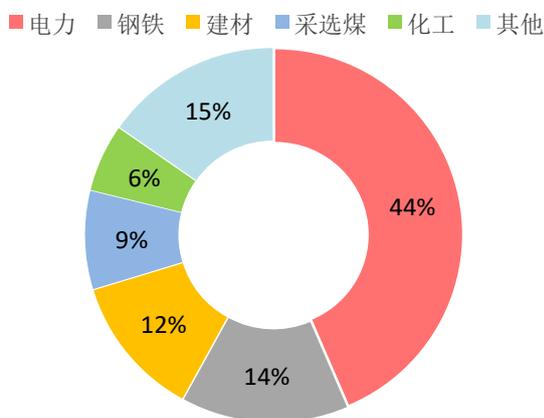
2018 我国能源消费结构中化石能源的碳排放量为 100 亿吨左右，煤炭消费产生的排放量占比在 75%；而其中钢铁行业的煤炭排放占比高达 14.4%，是继火电之后的碳排放“第二大户”。电炉炼钢，即电弧热熔炼废钢，或可为实现钢铁行业减碳目标提供助力。目前主流炼钢工艺为“高炉-转炉”炼钢方法，而其中“高炉”的碳排放占比高达 73.6%，是碳排放的“重灾区”；如未来大规模替换为电炉炼钢法可有效降低燃煤产生的碳排放。但该逻辑存在三点因素限制，一是需要等待电力系统新能源替代；二是目前电炉炼钢的原材料（废钢）与目前我国主流炼钢法的原材料（铁矿石）有所差异，现有原材料或需预处理工艺；三是行业扩张或依赖未来电费成本及进一步下降。

水泥产业是我国即钢铁之后的又一碳排放大户，占比全国碳排放总量高达 13%。中国是世界上水泥第一大生产国，产量、产能均居世界首位，在中国向全球承诺实现“碳中和”的背景下，水泥行业的低碳改造势在必行。

水泥生产的碳排放主要来源于熟料煅烧过程，其中石灰石煅烧的碳排放量可占全流程 55-70%，高温煅烧的碳排放量可占全流程 25-40%。目前约 95%

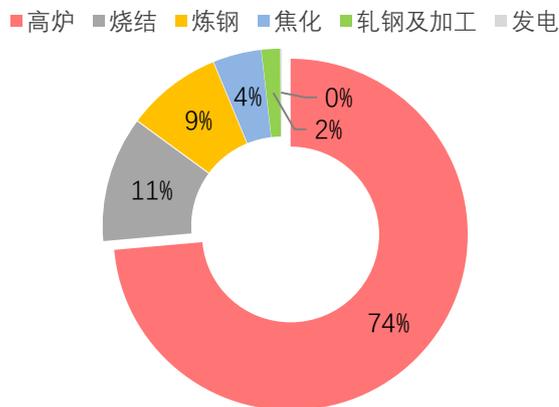
的水泥煅烧供热以煤炭作为主要燃料源，因此未来水泥行业的减碳生产大概率将从熟料煅烧技术低碳化改造层面入手。

图 14：全国煤炭排放按行业分布



资料来源：Wind，招商银行研究院

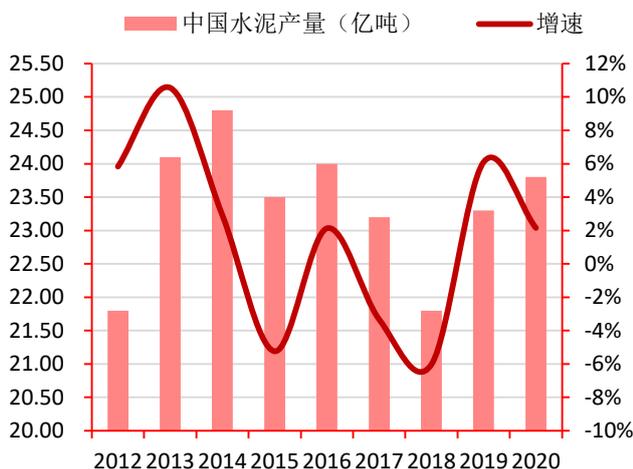
图 15：钢铁行业各工序碳排放比重



资料来源：Wind，招商银行研究院

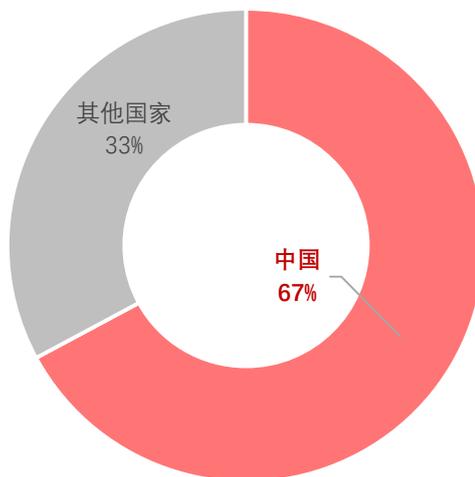
钢铁与水泥只是我国工业生产中的部分要素，当电气化改造在全行业进行大规模推广以后，我国工业用电需求或将陡峭上升。此外，机械化设备大规模被电气化设备替代，势必会增加电控系统的需求，工业软件、半导体芯片等相关行业也或将萌生新的市场需求。

图 16：2012-2020 我国水泥产量及增速



资料来源：Wind，招商银行研究院

图 17：2019 年全球水泥产量占比



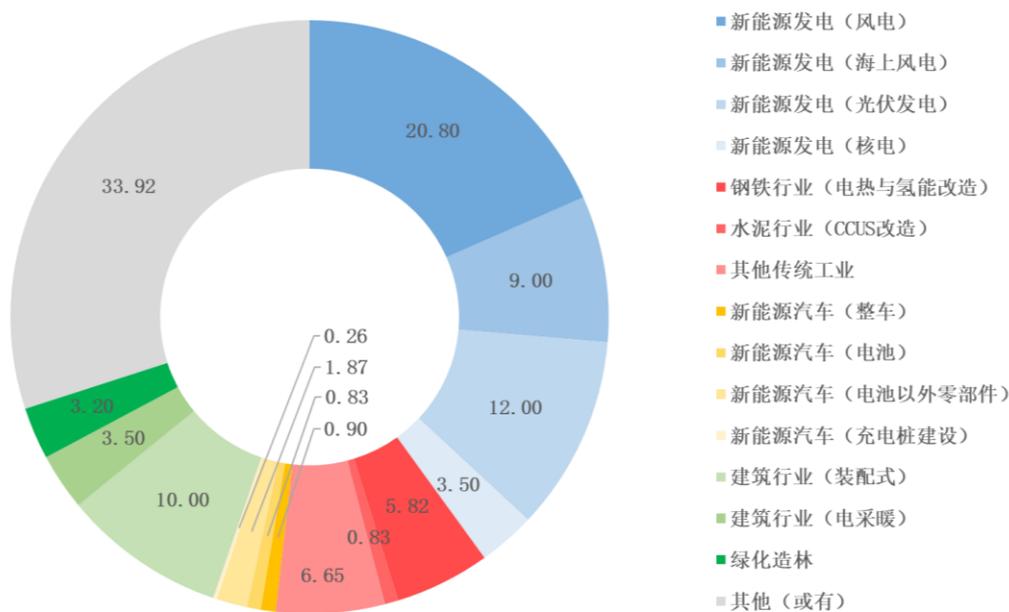
资料来源：Wind，招商银行研究院

3. “双碳”行动或将催生百万亿规模投资需求

在前一章节的产能升级改造逻辑下，自当前时刻至 2060 年“碳中和”实现期间，我国或将出现超百万亿元的投资需求。具体来看：

1. 新能源发电新增投资规模或达 **37.4-45.3** 万亿元（风电投资需求或为 18.2-20.8 万亿元，光伏投资需求或为 8.4-12 万亿元，海上风电投资需求或为 7.8-9.0 万亿元，核电投资需求或为 3.0-3.5 万亿元）；
2. 工业生产低碳化改造新增投资规模或达 **13.3** 万亿元（其中钢铁行业新增投资规模或为 5.82 万亿元，水泥行业新增投资规模约为 0.83 万亿元）；
3. 新能源汽车相关投资新增规模或达 **4.4** 万亿元（整车 0.9 万亿元，零部件 2.7 万亿元，其中动力电池 8300 亿元，充电桩建设投资需求也或达 2550 亿元）；
4. 装配式建筑相关投资新增规模或达 **10** 万亿元，冬季采暖电气化改造也或将带来约 **3.5** 万亿元规模的投资需求；
5. 植树造林或将累计带来 **3.2** 万亿元的投资需求。

图 18：“双碳”背景下或将带来大量新增投资需求



资料来源：招商银行研究院

3.1 【供电增加】新能源发电投资需求或高达 45.3 万亿元

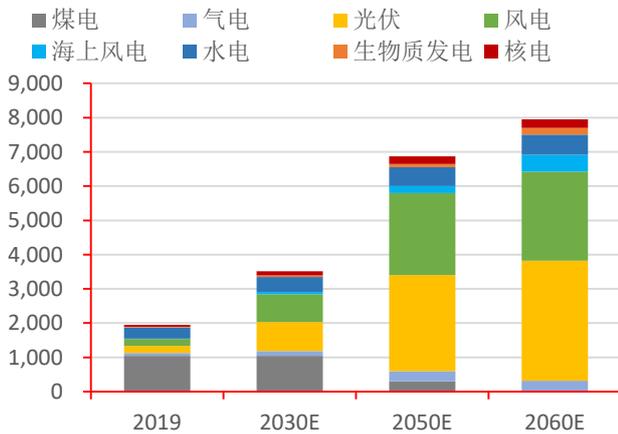
根据上一章节的趋势预测，受未来用电场景大幅扩充的影响，未来我国用电需求或将急速上升。根据后文报告预测，从现在起至 2060 年，我国总装机容量与总发电量均将大幅上涨，同比目前分别上涨约 309%与 143%，总规模分别达到 **7950GW** 与 **17,800TWh**。



分阶段、分结构来看，煤电总装机容量或将于 2030 年登顶，随后逐年降低，至 2050 年占比不足 3%，至 2060 年完全关停。而光伏与风电的装机总量将快速上升，至 2030 年或将超过煤电规模，至 2050 年或将占比总装机容量近一半，至 2060 年“碳中和”时期或将超过 80% 的规模水平。

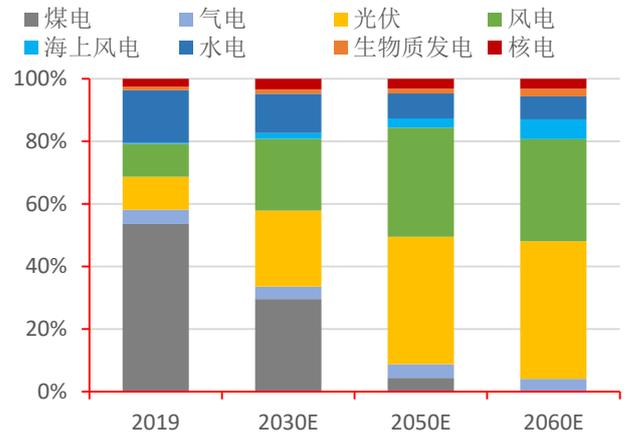
相关产能建设或将带来大规模的新增固定资产投资需求。假设单位风电产能建设投资为 70-80 亿元/GW，单位光伏发电产能建设投资为 24-34 亿元/GW，单位海上风电产能建设投资为 156-179 亿元/GW，单位核电产能建设投资为 120-140 亿元/GW，则至 2060 年，风电投资需求或为 18.2-20.8 万亿元，光伏投资需求或为 8.4-12 万亿元，海上风电投资需求或为 7.8-9.0 万亿元，核电投资需求或为 3.0-3.5 万亿元；新能源发电总装机新增产能对应固定资产投资规模或将高达 37.4-45.3 万亿元。

图 19：中国电力系统总装机容量分布预测（GW）



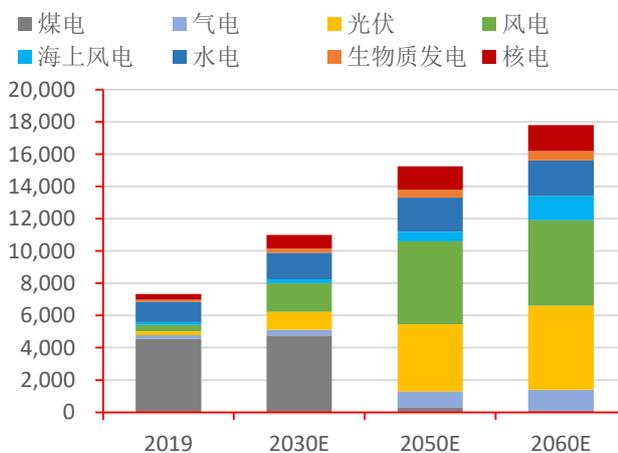
资料来源：Wind，招商银行研究院

图 20：中国电力系统总装机容量构成预测



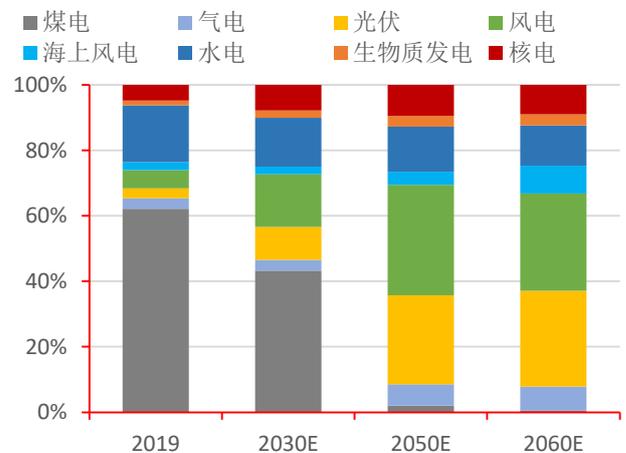
资料来源：Wind，招商银行研究院

图 21：中国电力系统总发电量分布预测（TWh）



资料来源：Wind，招商银行研究院

图 22：中国电力系统总发电量构成预测



资料来源：Wind，招商银行研究院

在发电量层面，煤电发电量也或将于 2030 年达顶，随后逐年降低，至 2050 年或将占比不足 1%，至 2060 年随产能完全关停而全部消失。光伏与风电的发电总量同样将随着装机容量的上升而上升，至 2030 年或将逼近煤电规模，至 2050 年或将占比总发电量近一半，至 2060 年“碳中和”时期或将达到近 70% 的规模水平。

从行业需求层面来看，近 1.8TWh 的发电规模或足以满足未来工业热源大规模进行电气化改造的新增用电需求。2020 年我国钢铁行业粗钢产量为 10.53 亿吨，88 家企业平均吨钢耗煤量为 545.27 千克标煤，则对应我国钢铁行业每年大约需要 5.74 亿吨煤来支撑生产。同理，2020 年我国全国规模以上的企业水泥产量为 23.77 亿吨，平均每吨煤耗 108 千克，则对应水泥行业一年煤耗约为 2.57 亿吨。按照等热值法计算，我国现行标准认为一千克标准煤约对应 7000 千卡热值，一度电的热值为 860.04 千卡，则一千克标准煤的热值约等于 8.14KWh 电能；若钢铁与水泥维持现有产能规模不变，且未来全部改为电热模式生产，则对应的新增用电需求或为 6764.3TWh，约占 2060 年发电量预测水平的 38%。

3.2 【传统工业】低碳化改造投资规模或达 13.3 万亿元

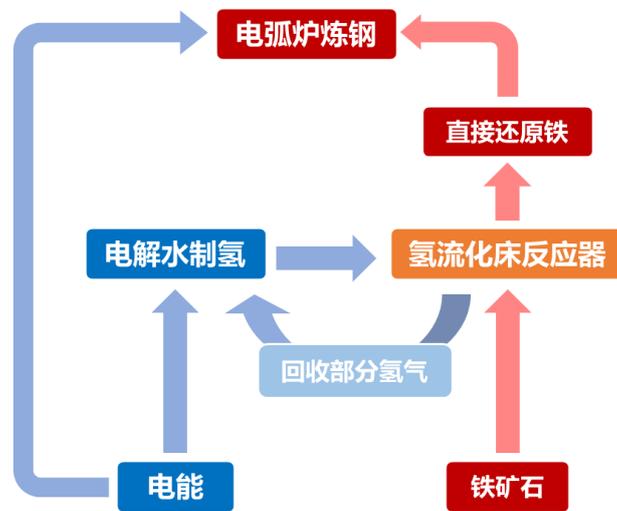
除可实现“零排放”的电气化改造外，传统产能的低碳化升级也是有效降低碳排放的手段之一，可以配合碳汇的有效提升实现最终“碳中和”的目标。在此我们仍以钢铁与水泥为例：

在钢铁行业领域，2020 年中国高炉产能 9.47 亿吨，电炉 1.78 亿吨，转炉 10.08 亿吨。取估数 2020 中国钢铁产能约 11.86 亿吨。若考虑 2060 年钢铁产能全部改以电炉生产模式，则对应产能改造规模约为 10.67 亿吨。若按单位电炉产能固定资产投资 0.5 亿元/万吨计算，则对应新增投资规模约为 5.34 万亿元。

氢能炼钢是利用氢气作为煤炭的替代品来进行炼钢的革新性技术。该技术利用氢气还原铁矿石，代替一氧化碳作为还原剂，其排放物主要为水，做到了生产排放无碳化；同时氢能炼钢的电耗约为传统电炉的 75%，可节省约 25% 的电能消耗，或可成为未来钢铁生产的又一条新路径。

据中金测算，气基直接还原竖炉工艺吨钢氢气消耗量约为 40.5 千克，假设上文中的 10.67 亿吨的钢铁产能全部升级为氢能炼钢设备，则对应的氢气消耗量约为 1600 标准立方米，对应新增制氢设备的固定资产投资或达 4800 亿元规模。

图 23：传统工业生产的煤炭消耗或随着电热源的普及而大幅下降



资料来源：招商银行研究院

在水泥行业领域，现有技术条件下，推进水泥低碳生产主要有两类途径，即生物质燃料联合 CCUS 技术与等离子技术。

生物质燃料联合 CCUS 技术是指利用生物质、固废等可替代燃料取代化石能源，结合 CCUS 技术实现直接碳排放归零。此种方法虽不能从根源上杜绝温室气体的产生，但可以大幅降低碳排放和能耗水平，多余的碳排放可进一步利用 CCUS 技术进行回收。等离子技术在水泥行业的应用能够有效减少化石能源需求，但相对应地也会随着生产环节升级而大幅增加电耗水平。

目前由于缺少等离子技术的行业实验数据，该市场的固定资产投资规模暂时难以估计。故在此假设未来水泥行业的固定资产改造方向全部为生物质燃料联合 CCUS 技术。2019 中国规模以上工业水泥产能为 33.25 亿吨，假设新技术替换原有全部产能，按行业平均 CCUS 技术改造固定资产投资成本 250 元/吨计算，则对应产能升级的固定资产投资规模约为 8312 亿元。

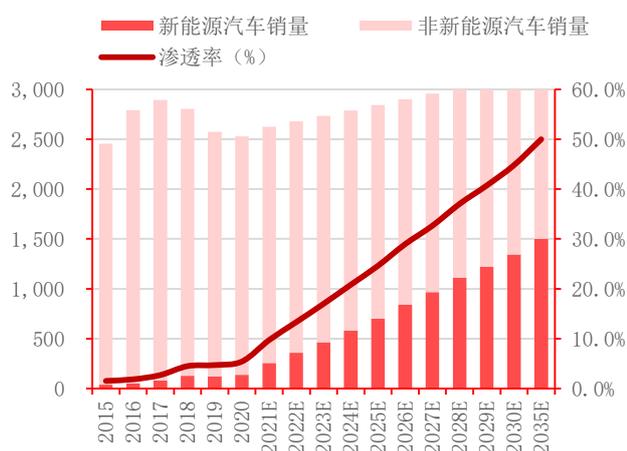
根据上文两部分预测，钢铁与水泥两行业的低碳化产能改造投资规模或达 6.65 万亿元，假设钢铁与水泥行业的改造投资占比整体工业产能低碳化改造 50%，则对应整体工业产能低碳化改造投资需求或达 13.3 万亿元。

3.3 【交通出行】新能源汽车相关新增投资或近 4.4 万亿元

随着锂电池技术的快速发展，电动汽车凭借快速上升的产品力，在市场中的渗透率明显上升。根据招商银行研究院预测，至 2035 年的全国汽车销量数据中，新能源汽车的占比规模或将突破 50%，达到 1500 万辆的规模。

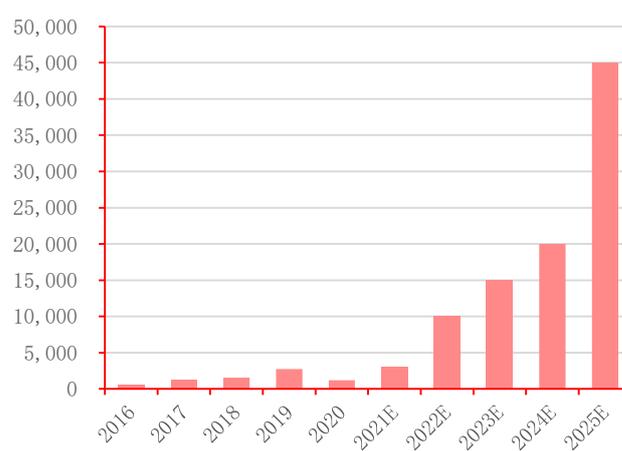
另据预测，至2030年“碳达峰”时期，中国整体汽车行业保有量中新能源汽车占比约17%，至2060年“碳中和”时期，中国或将实现新能源汽车全覆盖，其中超过95%的占比为电动汽车，主要为乘用车；另有约5%的占比为氢能源汽车，主要为商用汽车。

图 24：中国汽车销量预测（万辆）



资料来源：Wind，招商银行研究院

图 25：中国氢能汽车销量预测



资料来源：Wind，招商银行研究院

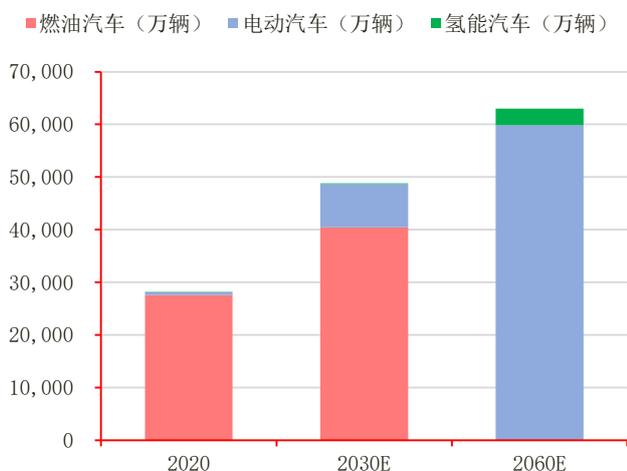
高速扩张的产能建设计划或为市场带来大量投资需求，至2060年我国新能源汽车相关投资新增规模或达4.4万亿元。具体来看：

- 整车新增产能投资：**假设2060年整车年产能3000万辆，产能单价3亿元/万辆计算，则对应新能源整车市场新增投资需求或达9000亿元；
- 零部件新增产能投资：**截至2017年，汽车零部件行业的固定资产投资占比全汽车工业约73%；假设零部件产能投资与整车产能投资比例关系为3:1，则2060年新增汽车零部件产能投资规模可达2.7万亿元；

动力电池部分：根据招商银行研究院前期测算每百万辆电动汽车对应的动力电池需求约为73GW，则2850万辆电动汽车对应动力电池需求约2080GWh，若按动力电池产能单价4亿元/GW计算，则对应动力电池产能新增投资需求约为8300亿元；

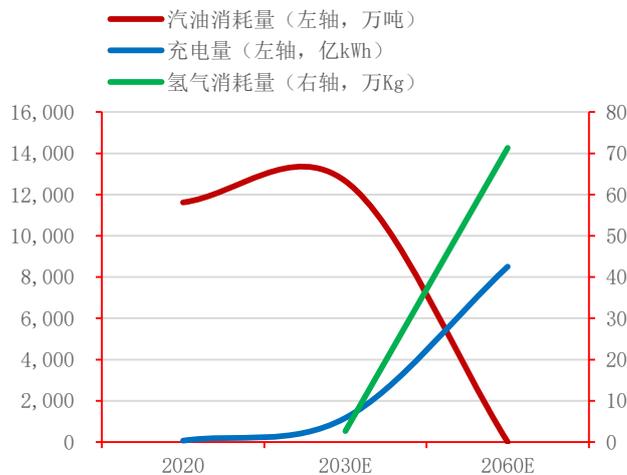
- 充电桩投资：**若按照《电动汽车充电基础设施发展指南（2015-2020）》中提到的车桩比1:1的建设需求，则对应新增充电桩建设需求或将高达约1500万个，若按单个充电桩投资1.7万元计算，新建充电桩的投资需求或将高达2550亿元。

图 26：中国整体汽车行业保有量预测（万辆）



资料来源：Wind，招商银行研究院

图 27：中国汽车领域能源消耗趋势预测



资料来源：Wind，招商银行研究院

3.4【居住环境】装配式与采暖改造投资或达 13.5 万亿元

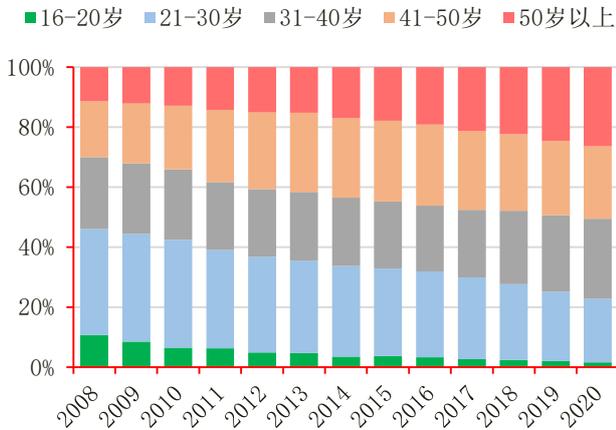
建筑领域的碳排放主要可以分为**建筑工程**排放与**建筑运行**排放，其中建筑工程的低碳化改造或主要集中在**绿色建筑**与**装配式建筑**两大领域，而建筑运行的低碳排放改造则或主要集中在**冬季采暖设备改造**方面。

在建筑工程方面，**绿色建筑**是指与一般建筑物相比，能够更加节约资源，保护环境，减少污染，为人们提供健康、适用、高效的使用空间，最大限度地实现人与自然和谐共生的高质量建筑。在政策层面倡导绿色建筑的推广，对新建建筑的设计及材料选择等都将产生较大影响，或将推动保温材料、隔音材料、新型幕墙等领域的发展，**间接为旧改、城市更新等注入新的建设需求**，相关市场规模或达千亿乃至万亿级规模，具体需结合未来城市更新等相关政策推行情况再做判断。

在装配式建筑方面，其本质是将建筑工程的主要生产地由传统“工地”转移向标准化条件更高的“工厂”，是建筑施工行业向更高工业化程度发展的又一次进化革命。而工业化革命的特征之一，就是利用规模优势和标准化优势，提高生产效率，降低能源与原材料消耗，符合“双碳”行动“节能、节约”的精神。

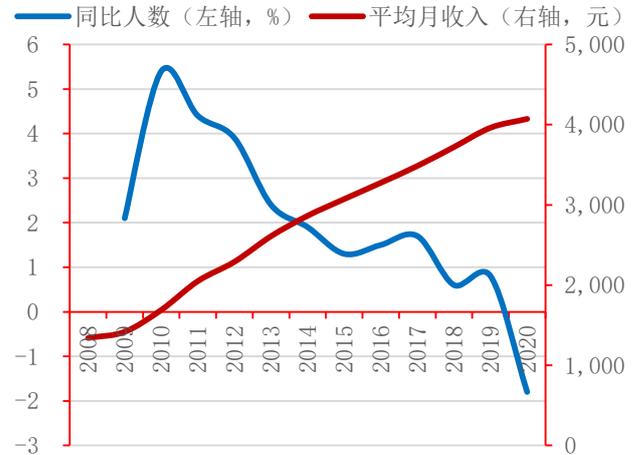
装配式建筑至今未呈现出爆发性趋势，核心原因在于成本经济因素。相比于传统建造工艺，装配式建筑的运输成本与养护成本仍相对较高；近年来农民工人口增速显著放缓，至 2020 年已开始出现负增长，同时工人老龄化现象严重，30 岁以下人数占比同比 10 年前已下降近 20 个百分点，在此背景下农民工平均月收入显著上升，10 年内涨幅超过 100%。

图 28：近年来农民工年龄结构老龄化趋势明显



资料来源：Wind，招商银行研究院

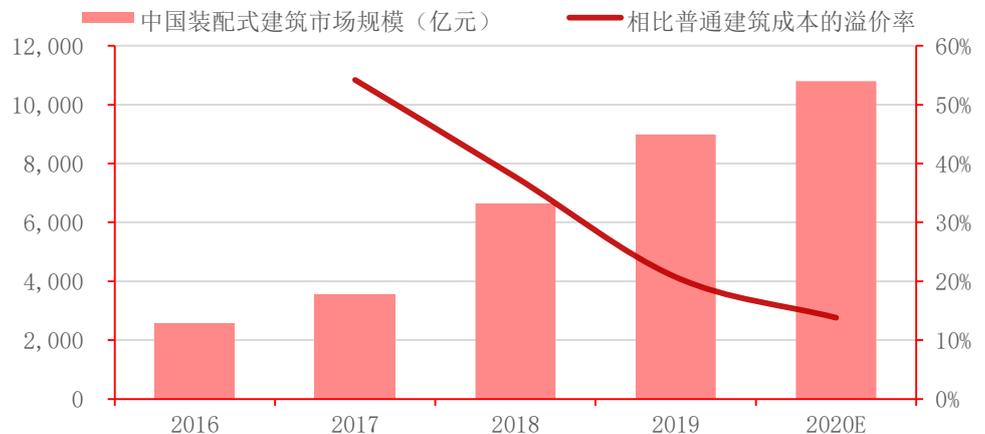
图 29：农民工人数负增长，用工成本逐年上升



资料来源：Wind，招商银行研究院

依据替代品竞争逻辑，装配式建筑市场的成本劣势或将逐渐减弱，叠合“双碳”行动的导向与愈发积极的政策，装配式建筑市场或将得益于此，于“碳达峰”时期内迎来高增长时期，市场的增长空间巨大。

图 30：装配式建筑市场规模逐年上涨，相比普通建筑工程成本溢价率逐年下降



资料来源：Wind，招商银行研究院

按照《“十三五”装配式建筑行动方案》对“2020年装配式建筑占新建建筑面积比例达15%以上”的要求测算，2020年装配式建筑面积或已超过80000万平方米，以每平方米2500元测算，市场规模或已超过2万亿元。

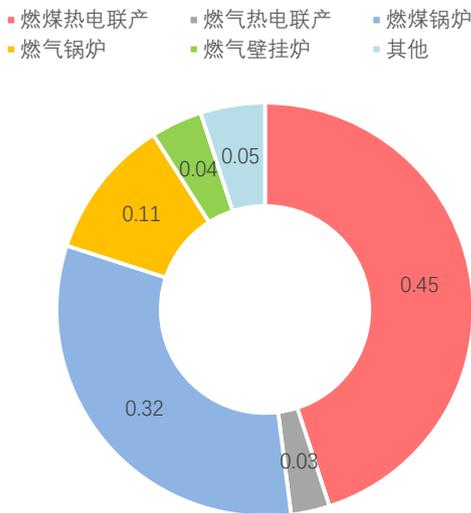
另按照多数地区出台政策的普遍要求，至2025年全国装配式建筑或将占新建建筑面积30%，在此我们假设新增住宅面积每年提高3%，以现有的装配式建筑平均价格计算，则2025年的装配式建筑市场规模将高达近5万亿元。假设2060年装配式建筑占新建建筑面积比例达到60%，对应市场规模或超过10万亿元。

在建筑运行方面，2018年中国建筑运行碳排放21亿吨CO₂，其中北方城市供暖碳排放为5.5亿吨，约占20%。实现未来供暖无碳化，提高电热供暖比例，或为未来实现绿色建筑目标的有效举措之一。

电热供暖相比于传统供暖，具有零碳排放、高热转换率等优点；采暖设备也可按照工作原理与方式不同，分为干式采暖、湿式采暖，设备多种多样，但几乎都能够达到接近98%以上的热转换率。

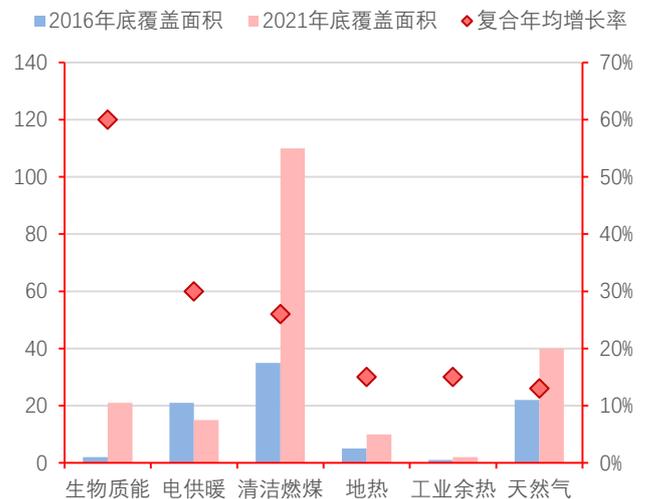
由于电采暖设备改造成本较高，现阶段清洁电供暖仅在我国“煤改电”政策扶持下得以小范围普及。农村地区为了降低供热成本，依然采用散煤、生物质等碳排放较高的供热方式。因此，对于缺少建设集中供暖网的农村地区，更换电采暖设备，建设电网供热管道，是未来势在必行的措施。

图 31：2016 中国北方地区供暖热源结构



资料来源：Wind，招商银行研究院

图 32：2017-2021 规划能源供热面积



资料来源：Wind，招商银行研究院

2020年全国集中供暖总量为39.25亿GJ，根据电能热值转换公式，集中供暖若全部换为电供暖，则需耗电8138.89TWh。2020中国北方总供热面积为221亿平方米，电热膜作为典型的电采暖设备，建设成本为每平方160元。若当前供暖设备全部更换为电热膜，则中国清洁电供暖的设备投资或将达到3.5万亿元。

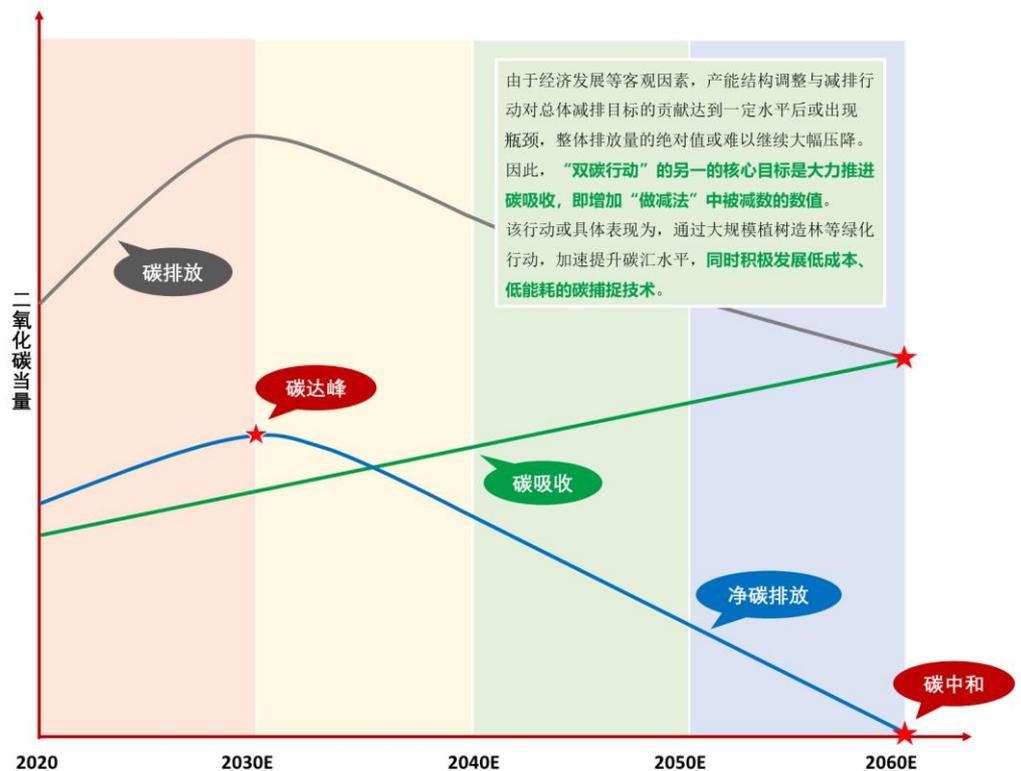
电供暖的最大屏障或为用电价格。跟据京津冀“煤改电”项目测算，更换设备后，既有建筑电采暖用户电价需降至0.1元/KWh，才能保持燃煤费用的取暖水平；可以预见，未来若想大规模推行电供暖，其一是需要居民用电成本的大幅下调，其二是依赖于新型高效的供暖技术与设备的研发，其三是大规模对既有建筑的外墙保温进行质量升级。在此逻辑下，相关白电行业与保温材料等行业或将萌生新的业务与投资机遇。

3.5 【植树造林】全国造林总投资或达 3.2 万亿元

1997 年通过的《京都议定书》中首次提到**碳汇 (carbon sink)** 一词，目前碳汇通常是指通过植树造林、植被恢复等措施，吸收大气中的二氧化碳，从而减少温室气体在大气中的浓度的过程、活动或机制。按类别可细分为森林碳汇、草地碳汇、耕地碳汇、及海洋碳汇等。

其中，**森林碳汇或是目前相对建设效率最高的碳汇**；海洋碳汇的碳捕捉量虽然较大，可占全球生物碳/绿色碳捕捉量一半以上，但人工对其干涉的效率也相对较低；草地与耕地碳汇由于其固碳部分已通过粮食消耗等途径再次循环入大气之中，绝对固碳效果也相对弱于森林碳汇。

图 33：加快建设碳汇等碳吸收能力，我国森林碳汇投资缺口或超 3 万亿元



资料来源：招商银行研究院

上世纪 70 年代我国大力倡导植树造林，初衷本是为了解决土地沙化、水土流失与干旱等问题，却意外地增加了森林碳汇，为缓解温室气体浓度上升做出了贡献。《自然》杂志于 2020 年 10 月 28 日发表了中国科学院大气物理研究所的研究成果，表明我国森林碳汇水平在以往的研究中被低估。目前中国人工林累计面积已居世界第一位，而在我国现有的陆地固碳中，人工林贡献了近 80% 的固碳量。

我国目前森林碳汇现状概括如下：

1. 近 40 年我国植树造林行动共种植了数十亿棵树木，2010-2016 年我国陆地生态系统年均碳汇约 11.1 亿吨，占同时期人为碳排放的 45%；
2. 两片被低估的地区分别是中国的西南及东北地区；创造碳汇分别约占全国陆地碳汇的 31.5%与 4.5%；
3. 在“达峰”之后碳排放并非绝对不可出现正增长，但将受到同时期碳汇建设成果的影响，即碳汇的增量将会决定同时期碳排放生产的上限；
4. 树木本身同时进行“呼吸作用”与“光合作用”，不合理的造林规划会使单位树木固碳能力下降，甚至从“碳汇”变为“碳排放者”。

据国家林业局数据，植一棵树每年约可固碳 4 至 18 千克，在此若按照 12 千克/树·年测算，在现有碳排放环境下，仅依靠森林碳汇达到碳中和或需增加种植树木 1,131 亿棵，按照一般人工林密度 80 株/亩测算，则造林面积需求或高达 14.1 亿亩（94 万平方公里），约占全国国土面积的 10%。

综合考虑前文所述未来在各领域减碳行动的开展、社会经济的客观发展需求、以及其他形式碳汇的潜在增长能力等各类因素，假设未来全社会实际碳排放水平为目前的 80%，则对应的造林需求约为 11.3 亿亩（75.2 万平方公里），约占全国国土面积的 8%，按目前的单个五年计划内完成约 1%的森林覆盖率计算，正好可于 2060 年完成造林建设。相关投资需求或达 3.2 万亿元。

3.6 【碳交易市场】我国碳交易市场规模或超 3000 亿元

不同行业间的碳排放水平存在较大差异，而同一行业下的不同企业的碳排放水平也不尽相同。为顺利推进全国的“双碳”行动，“碳交易”的参与不可或缺。该制度可以较好地促进行业内的良性竞争，促进优胜劣汰的同时，也可以通过市场化的方法降低“双碳”行动的成本。

2013 年 6 月起，湖北、广东、北京、天津、上海、重庆、深圳七个碳排放权交易试点陆续开始试点进行碳交易。截至 2021 年 4 月 21 日，全国配额与 CCER 的碳交易累计成交总量超过 6 亿吨，累计成交总额或已超过 140 亿元。

图 34：各试点地区碳交易的基本情况

试点	启动时间	配额总量	纳入行业	纳入标准	配额分配	履约处罚
深圳	2013.6	未公布，约 0.3 亿吨 CO ₂ /年	工业(电力、水务、制造业等)和建筑	工业：3000 吨二氧化碳排放量以上 公共建筑：20000m ² 机关建筑：10000m ²	竞争博弈(工业)与总量控制(建筑)结合，初始配额免费分配	交易主体、机构、核查机构违规处 5 万元~10 万元罚款； 对违约企业在下一年度配额中扣除未足额清缴部分，按市场均价 3 倍罚款
上海	2013.11	1.58 亿吨 CO ₂ (2019 年度)	工业行业：电力、钢铁、石化、化工、有色、建材、纺织、造纸、橡胶和化纤； 非工业行业：航空、机场、港口、商业、宾馆、商务办公建筑和铁路站点	工业：二氧化碳排放量达到 2 万吨及以上； 非工业：二氧化碳排放量达到 1 万吨及以上；	历史法和基准线法，初始配额免费分配	违约企业罚款 5 万元~10 万元， 记入信用记录，向原工商、税务、金融等部门通报



			水运：二氧化碳排放量达到 10 万吨及以上			
北京	2013.11	未公布，约 0.6 亿吨 CO ₂ /年	电力、热力、水泥、石化、其他工业和服务业、交通	5000 吨二氧化碳排放量以上	历史法和基准线法，初始配额免费分配	未按规定报送碳排放报告或核查报告可处 5 万元以下罚款。未足额清缴部分按市场均价 3 倍~5 倍罚款
天津	2013.12	未公布，约 1.6 亿吨 CO ₂ /年	电力、热力、钢铁、化工、石化、油气开采、建材、造纸、航空	1 万吨二氧化碳排放量以上	历史法和基准线法，初始配额免费分配	对交易主体、机构、第三方核查机构等违规限期改正。违约企业限期改正，3 年不享受优惠政策
广东	2013.12	4.65 亿吨 CO ₂ (2019 年度)	电力、水泥、钢铁、石化、陶瓷、纺织、有色、化工、造纸、民航	年排放 2 万吨二氧化碳或年综合能源消费 1 万吨标准煤	历史法和基准线法，初始配额免费分配+有偿分配。电力企业的免费配额比例为 95%，钢铁、石化、水泥、造纸企业的免费配额比例为 97%，航空企业的免费配额比例为 100%。	未监测和报告罚 1 万元~3 万元；扰乱交易秩序罚 15 万元；对违约企业以市场均价 1 倍~3 倍但不超过 15 万元罚款，在下一年双倍扣除违约配额
湖北	2014.4	2.7 亿吨 CO ₂ (2019 年度)	电力、钢铁、水泥、化工、石化、造纸、热力及热电联产、玻璃及其他建材、纺织业、汽车制造、设备制造、食品饮料、陶瓷制造、医药、有色金属和其他金属制品	综合能耗 1 万吨标准煤及以上的工业企业	历史法、基准线法，初始配额免费分配	不报告罚款 1 万元~3 万元，不核查罚款 1 万元~3 万元；对违约企业在下一年度配额中扣除未足额清缴部分 2 倍配额，罚款 5 万元
重庆	2014.6	未公布，约 1.3 亿吨 CO ₂ /年	发电、化工、热电联产、水泥、自备电厂、电解铝、平板玻璃、钢铁、冷热电三联产、民航、造纸、铝冶炼、其他有色金属冶炼及延压加工	温室气体排放量达到 2.6 万吨二氧化碳当量(含)以上	政府总量控制与企业竞争博弈相结合，初始配额免费分配	未报告核查 2 万元~5 万元罚款，虚假核查 3 万元~5 万元罚款；违约配额按清缴届满前一个月配额平均价格 3 倍处罚

资料来源：公开资料整理，招商银行研究院

碳交易试点形式主要有**配额交易**与**CCER**交易两种：

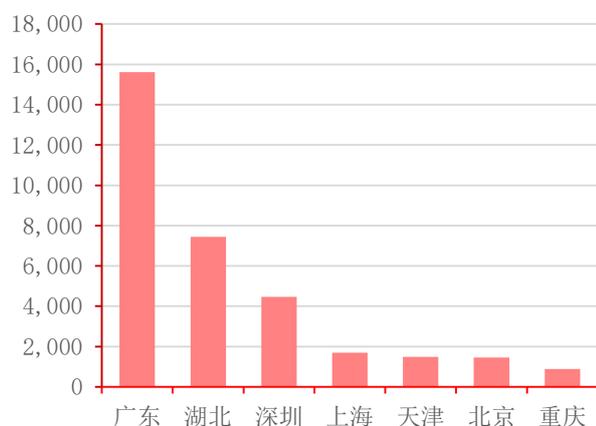
1. **碳交易配额**是指政府分配的碳排放权额度，基准包括历史排放法和行业基准值法，自上而下分配，从中央分配到地方，地方再分配到企业，最后由地方政府决定，通常不会足额排放。如每年配额发放比例约 90%，即要求减少比例为 10%。

截至 2021 年 4 月 21 日，7 个试点碳排放权累计成交总量为 3.3 亿吨，累计成交总额为 77.29 亿元。其中，广东、湖北和深圳位列累计成交量与累计成交额的前三，重庆的成交量和成交额都相对较低。

2. **CCER**是指国家核证自愿减排量，经国家发改委备案，在国家注册登记系统中登记的温室气体自愿减排量，需经第三方核查机构核证。

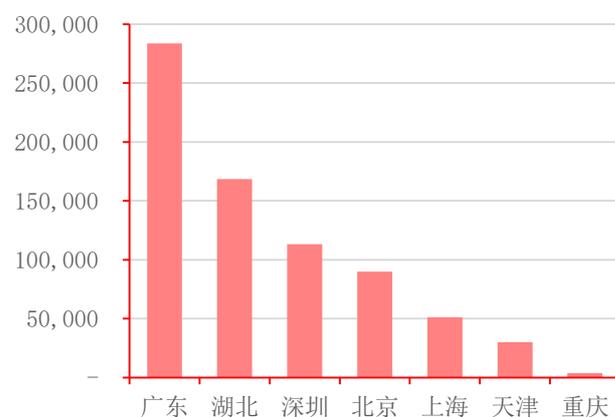
2015 年 1 月 CCER 项目正式启动交易，2017 年 3 月起暂停备案申请，目前尚未重启。目前国家发改委公示的 CCER 审定项目累计数量为 2856 个，备案项目 1047 个，获得减排量备案的项目 287 个，其中挂网公示的有 254 个，合计备案减排量 5285 万吨二氧化碳当量。CCER 相关项目主要包括风电、光伏、水电、生物质发电等。

图 35: 各试点累计成交量 (万吨)



资料来源: Wind, 招商银行研究院

图 36: 各试点累计成交额 (万元)



资料来源: Wind, 招商银行研究院

图 37: 各子行业 CCER 市场情况 (万吨)

项目类型	CCER 获减排量项目数	CCER 备案减排量
风电	90	1246
光伏发电	48	274
农村户用沼气	41	629
水电	32	1342
生物质发电	15	272
瓦斯发电	5	245
天然气发电	4	568
余热发电	4	446
热电联产	1	6
林业	1	1
其他	13	256
总和	254	5285

资料来源: 公开资料整理, 招商银行研究院

图 38: 各试点 CCER 累计成交量 (万吨)

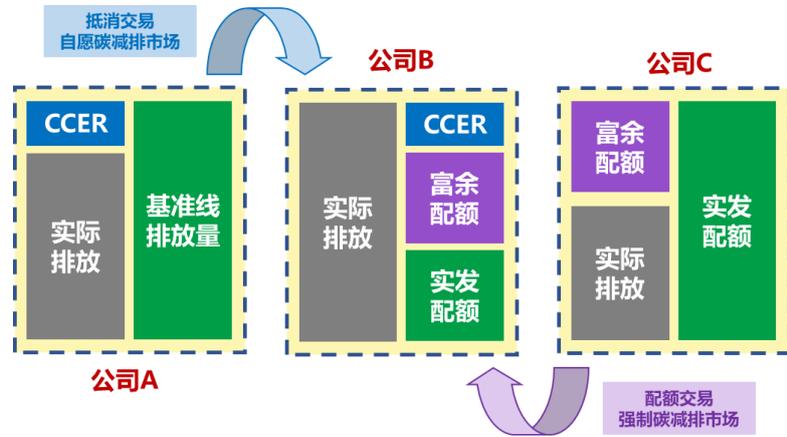


资料来源: 公开资料整理, 招商银行研究院

截至 2021 年 3 月 19 日, 全国 CCER 累计成交 2.76 亿吨。其中上海 CCER 累计成交量持续领跑, 超过 1.1 亿吨, 占比 41%; 而重庆市场累计交易仅 49 万吨, 占比不到 1%。

配额交易与 CCER 交易的主要差别在于 CCER 属于自愿碳减排市场交易, 售方多为节能减排企业 (即拥有乘法优势或减法优势企业); 而配额交易属于强制碳减排市场交易, 售方多为与买方相同的控排企业。

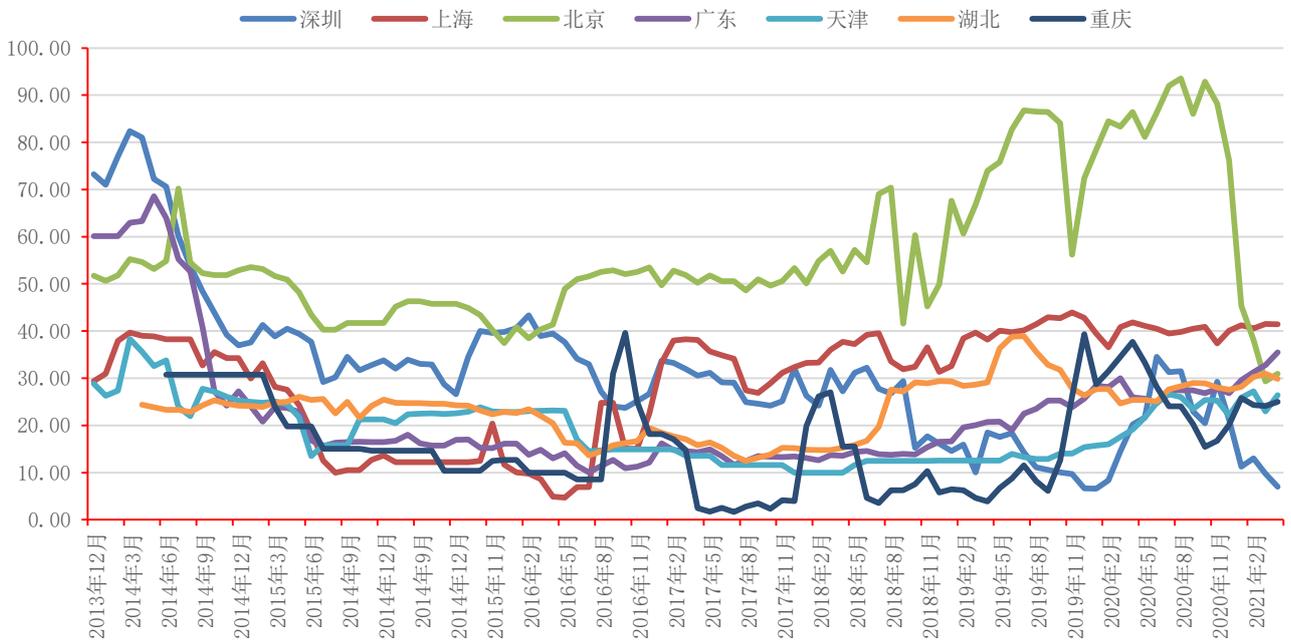
图 39：两类碳交易市场的基本逻辑



资料来源：招商银行研究院

根据全球运营性碳排放交易体系覆盖率 10%计算，未来我国碳交易总量规模或超 10 亿吨/年；而根据国家发改委初步估计，300 元/吨的碳价是能够长期发挥低碳绿色引导作用的价格标准；按上述数据测算，我国未来碳交易市场规模或高达 3000 亿元。

图 40：历史各碳交易试点均价



资料来源：Wind，招商银行研究院

4. 业务建议及风险提示

（招商银行各部如需业务建议部分内容，请参照文末联系方式联系研究院）

4.1 技术风险

由于整个“双碳”行动执行期长达 40 年，期间各行业的技術变革与发展情况充满不确定性；各类新型技术的诞生与应用，可能会彻底打破本文所述的减碳逻辑，既可能加速高排放产业的转型或退出，也可能成为高排放行业续命的灵丹妙药；因此，技术类风险或将是“双碳”行动期间不确定性最大的风险因素之一。

4.2 政策风险

从目前政策的口径力度、前后一致性、以及执行情况来看，在“双碳”执行期内该风险的表现几率相对较小，未来可重点关注随减碳成果的逐步兑现而进行政策调整的可能性。

4.3 环境风险

“双碳”行动本身国际上具有较强的政治属性，未来随着国际局势的不确定性，该行动在国内的执行强度也或将有所调整。

附录 1 “碳中和”概念国家层面与地方政府层面总体政策汇总

时间	部门/地区	会议/文件	主要内容
2020.12	生态环境部	中国环境记协第十一期环境茶座	将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。
2020.12	国家能源局	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存能力，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。
2020.12	工信部	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。
2021.01	生态环境部	《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。
2021.01	生态环境部	碳排放权交易管理政策媒体吹风会	修订印发《碳排放权交易管理办法（试行）》，为新形势下加快推进全国碳市场建设提供了有力的法制保障；《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）》明确了纳入配额管理的发电行业重点排放单位名单，首次从国家层面将温室气体排放控制责任压实到企业。
2021.02	生态环境部	2 月例行新闻发布会	制定十四五空气质量全面改善行动计划等一系列专项规划；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 。
2021.02	工信部	中国水泥协会开展调研座谈会	抓紧制定工业低碳行动方案，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。
2021.02	中国人民银行	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业绩评价方案》，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，适度扩大使用场景。探索实施更多的货币政策工具，支持符合条件的金融机构以更加精准的、更低成本的方式，向低碳绿色项目提供支持。
2021.02	国务院	《国务院关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》	到 2025 年，产业结构、能源结构、运输结构明显优化，绿色产业比重显著提升，基础设施绿色化水平不断提高，清洁生产水平持续提高，生产生活方式绿色转型成效显著，能源资源配置更加合理、利用效率大幅提高，主要污染物排放总量持续减少，碳排放强度明显降低，生态环境持续改善，市场导向的绿色技术创新体系更加完善，法律法规政策体系更加有效，绿色低碳循环发展的生产体系、流通体系、消费体系初步形成。 到 2035 年，绿色发展内生动力显著增强，绿色产业规模迈上新台阶，重点行业、重点产品能源资源利用效率达到国际先进水平，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。
2021.03	国家能源局	国家能源局电力司负责人专访	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。
2021.03	生态环境部	《企业温室气体排放报告核查指南（试行）》	进一步规范全国碳排放权交易市场企业温室气体排放报告核查活动。
2021.03	生态环境部	《关于加强企业温室气体排放报告管理相关工作的通知》	旨在夯实全国碳排放权交易市场扩大行业覆盖范围和完善配额分配方法的数据基础。对 2020 年度温室气体排放数据报告与核查的相关工作作出了部署，并明确了全国碳排放权交易市场首个履约周期的配额核定和清缴履约时间安排。
2020.12	上海	“十四五规划”	上海将制定全市碳排放达峰行动计划，着力 推动电力、钢铁、化工等重点领域和重点用能单位节能降碳 ，确保在 2025 年前实现碳排放达峰。
2020.12	广东	“十四五规划”	要推动绿色低碳发展，制定实施碳排放达峰行动方案，推动碳排放率先达峰。
2021.01	海南	《2021 年政府工作报告》	“十四五”期间，海南将实行减排降碳协同机制，实施碳捕集应用重点工程，提前实现碳达峰。
2021.01	江苏	《2021 年政府工作报告》	大力发展绿色产业，加快推动能源革命， 促进生产生活方式绿色低碳转型 ，力争提前实现碳达峰。
2021.01	福建	《2021 年政府工作报告》	制定实施二氧化碳排放达峰行动方案，支持厦门、南平等地率先达峰， 推进低碳城市、低碳园区、低碳社区试点 。
2021.02	重庆	《重庆市规划环境与建设项目影响评价技术指南——碳排放评价（试行）》	文件分别对规划环境影响评价和建设项目环评中碳排放评价的一般工作流程、内容、方法和要求进行了规定。
2021.04	四川	《四川省积极有序推广和规范碳中和方案》	到 2022 年，建成四川省碳中和和创新服务平台，实施一批国际性、全国性大型活动碳中和示范项目；到 2025 年，初步构建起对接国际标准、符合国家要求、具有四川特色的碳中和政策标准体系和支撑服务体系。

资料来源：中国政府网站及各省政府网站等新闻整理，招商银行研究院

附录 2 汽车行业领域“碳中和”概念国家层面及地方政府层面政策汇总

时间	部门/地区	会议/文件	主要内容
2020.11	国务院	《新能源汽车产业发展规划（2021—2035 年）》	提出到 2035 年，我国新能源汽车市场竞争力明显增强， 动力电池、驱动电机、车用操作系统 等关键技术取得重大突破，安全水平全面提升的发展愿景。
2021.03	工信部、交通运输部、国家标准化管理委员会	《国家车联网产业标准体系建设指南（智能交通相关）》	到 2022 年底 ，制订修订智能交通基础设施、交通信息辅助等领域智能交通急需标准 20 项以上， 初步构建起支撑车联网应用和产业发展的标准体系 ；到 2025 年 ，制修订智能管理和服务、车路协同等领域智能交通关键标准 20 项以上， 系统形成能够支撑车联网应用、满足交通运输管理和服务需求的标准体系 。
2020.09	北京	《北京市氢燃料电池汽车产业发展规划（2020-2025 年）》	2023 年前，培育 3-5 家具有国际影响力的 氢燃料电池汽车产业链龙头企业 ，力争推广氢燃料电池汽车 3000 辆，氢燃料电池汽车全产业链累计产值突破 85 亿元；2025 年前，培育 5-10 家具有国际影响力的氢燃料电池汽车产业链龙头企业，力争实现氢燃料电池汽车累计推广量突破 1 万辆，氢燃料电池汽车全产业链累计产值突破 240 亿元。
2020.12	北京	“十四五规划”	推动存量燃油汽车 更新为新能源汽车 ，到 2025 年，全市新能源汽车累计保有量力争达到 200 万辆。优化 充电基础设施 布局，加快推进 氢能源汽车 加氢站规划建设。
2020.12	上海	“十四五规划”	研究推进吴泾煤电等容量异地替代；到 2025 年本地 新能源汽车产值占汽车行业比重达到 35%以上 。
2021.02	江西	两会政府工作报告	加快 充电桩、换电站 等建设，促进新能源汽车消费。
2021.02	海南	《海南省新能源汽车推广 2021 年行动计划》	今年全省计划推广 2.5 万辆新能源汽车。要继续放开新能源小客车增量指标申请，加快调整新能源汽车与燃油汽车的结构比例， 确保到 2021 年底，全省新能源汽车占汽车保有量占比超过 5% 。今年全省 新建充电桩 1 万个，确保 2021 年底纯电动汽车与充电桩总体比例保持在 2.5:1 以下。
2021.02	上海	《上海市加快新能源汽车产业发展实施计划（2021—2025 年）》	发展目标：到 2025 年，本地新能源汽车年产量超过 120 万辆；新能源汽车产值突破 3500 亿元，占全市汽车制造业产值 35%以上；个人新增购路车辆中纯电动汽车占比超过 50%； 充换电设施 规模、运营质量和服务便利性显著提高，建成并投入使用各类 加氢站超过 70 座 ，实现重点应用区域全覆盖。
2021.02	浙江	《浙江省新能源汽车产业发展，“十四五”规划（征求意见稿）》	发展目标：到 2025 年，实现 新能源汽车整车产量占全国比重达到 15%左右 ， 培育 2-3 家年产销能力超过 10 万辆的整车生产企业 ；新能源汽车推广应用取得突破性进展，新车销量占全省汽车新车总销量的 20%以上。 建成综合供能服务站 800 座以上、智能公用充电桩达到 5 万根左右、自用充电桩达到 25 万根以上 。

资料来源：中国政府网站及各省政府网站等新闻整理，招商银行研究院

附录3 能源行业领域“碳中和”概念国家层面及地方政府层面政策汇总

时间	部门/地区	会议/文件	主要内容
2021.01	国家能源局	《2021年能源监管工作要点》	旨在切实加强能源市场监管和行业监管，维护公平公正的能源市场秩序，保障国家能源战略、规划、政策、项目有效落地， 推动构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系。
2021.02	国家能源局	《关于因地制宜做好可再生能源供暖工作的通知》	利用可再生能源供暖 是我国调整能源结构、实现节能减排、合理控制能源消费总量的迫切需要，是完成非化石能源利用目标、建设清洁低碳社会、实现能源可持续发展的必然选择。
2021.03	国家能源局	《关于推进电力源网荷储一体化和多能互补发展的指导意见》	构建清洁低碳、安全高效的能源体系，提升能源清洁利用水平和电力系统运行效率，更好地发挥 源网荷储一体化和多能互补 在保障能源安全中的作用，完善政策措施、积极探索其实施路径。
2021.03	发改委、财政部、中国人民银行、银保监会、能源局	《关于引导加大金融支持力度 促进风电和光伏发电等行业健康有序发展的通知》	明确了金融机构按照商业化原则与可再生能源企业协商展期或续贷，按照市场化、法治化原则自主发放补贴确权贷款，通过核发绿色电力证书方式适当弥补企业分担的利息成本等具体内容。
2020.05	辽宁	《辽宁省风电项目建设方案》	排除在建项目规模，2025年前可新增投产风电330万千瓦，全部用于支持 陆上无补贴风电 项目建设，一次性落实到项目业主，2020年全面启动建设。
2020.05	辽宁	《辽宁省光伏发电项目建设方案》	将《辽宁省 光伏发电项目 三年建设工作方案（2019—2021）》实施期限延长至2025年（2022—2025年），并启动新一轮重点项目建设工作。新一轮重点项目启动总规模控制在150万千瓦以内。
2020.09	广东	《培育新能源战略性新兴产业集群行动计划（2021—2025年）》	到2025年，新能源发电装机规模约10250万千瓦（其中核电装机约1850万千瓦， 气电装机 约4200万千瓦， 风电、光伏、生物质发电 装机约4200万千瓦）， 天然气 供应能力超过700亿立方米， 制氢 规模约8万吨， 氢燃料电池 约500万千瓦，储能规模约200万千瓦；全省新能源产业营业收入达到7300亿元，新能源产业增加值达到1800亿元。
2020.11	山西	《山西省风电装备制造制造业发展三年行动计划（2020—2022年）》	到2022年底，省内制造的 风电整机组 总容量达到600万千瓦，实现翻一番的目标。
2020.12	山西	《山西省光伏制造业发展三年行动计划（2020—2022年）》	力争到2022年， 光伏制造业 营业收入达到130亿元。
2021.01	广东	《2021年政府工作报告》	加快调整优化能源结构，大力发展 天然气、风能、太阳能、核能 等清洁能源，提升天然气在一次能源中占比。
2021.01	山西	《2021年政府工作报告》	要推动 煤矿绿色智能开采 ，推进 煤碳分质分级梯级利用 ，抓好 煤碳消费减量等量替代 。
2021.01	浙江	《2021年政府工作报告》	非化石能源占一次能源比重提高到20.8%，煤电装机占比下降2个百分点； 加快淘汰落后和过剩产能 ，腾出用能空间180万吨标煤。
2021.01	江苏	《江苏省“十四五”可再生能源发展专项规划（征求意见稿）》	到2025年底，全省 光伏发电装机 达到2600万千瓦，其中分布式光伏装机达到1200万千瓦， 集中式光伏电站 装机达到1400万千瓦。
2021.01	辽宁	《2021年政府工作报告》	科学编制并实施碳排放达峰行动方案，大力发展 风电、光伏 等可再生能源，支持 氢能 规模化应用和装备发展。
2021.01	吉林	《2021年政府工作报告》	加快 风电、光伏制氢 产业化、规模化应用。推动新能源装备制造企业落地，形成产业集群。
2021.01	海南	《2021年政府工作报告》	清洁能源装机比重提升至70% ，实现分布式电源发电量全额消纳。
2021.01	四川	《燃煤（油、柴、气）锅炉窑炉电能替代项目目录（2021年）》	2021年开始，全省燃煤（油、柴、气）锅炉窑炉电能替代工作实行目录制管理。原则上，年初印发目录，7月底根据各地执行情况调整一次目录。1月印发的目录中，共有111个项目，通过新建/改造的方式， 完成燃煤锅炉电能替代 。
2021.02	山东	《2021年全省能源工作指导意见》	2021年， 煤炭产量 稳定在1.1亿吨左右。
2021.02	浙江	《浙江省能源发展“十四五”规划（征求意见稿）》	到2025年，全省一次能源生产量达到4377万吨标煤（全部为非化石能源），年均增长5.3%，其中，可再生能源2369万吨标煤。全省境内电力装机容量达到14203万千瓦左右，人均装机2.26千瓦； 清洁能源装机容量达到8320万千瓦，占电力总装机容量的58.6%，其中非化石能源装机比重逐步提高到2025年的46.6%。

资料来源：中国政府网站及各省政府网站等新闻整理，招商银行研究院

附录 4 制造业领域“碳中和”概念国家层面及地方政府层面政策汇总

时间	部门/地区	会议/文件	主要内容
2020.06	发改委等	《关于做好 2020 年重点领域化解过剩产能工作的通知》	提出了 钢铁、煤炭 等重点行业加快推动落后产能退出，加快推动行业高质量发展。
2020.12	工信部	全国工业和信息化工作会议	要围绕碳达峰、碳中和目标节点，实施 工业低碳行动和绿色制造工程 。钢铁行业作为能源消耗密集行业，要 坚决压缩粗钢产量 ，确保粗钢产量同比下降。
2021.02	工信部	《继续奋斗，勇往直前，开启钢铁行业高质量发展新征程》	确保 2021 年全国粗钢产量同比下降 。
2021.02	科技部	《国家高新区绿色发展专项行动实施方案》	要求国家 高新区 率先实现联合国 2030 年可持续发展议程、工业废水近零排放、碳达峰、园区绿色发展治理现代化等目标，部分高新区率先实现碳中和。
2021.03	发改委等	《关于加快推动制造业高质量发展高质量发展的意见》	聚焦优化制造业供给质量、支撑制造业绿色发展等六个方向，以专项行动和重点工程为抓手，开展 制造业智能转型、制造业绿色化 改造等行动，助力社会主义现代化远景目标的实现。
2020.1	江苏	《关于对钢铁企业实施超低排放差别化电价政策的通知》	自 2021 年 1 月 1 日至 2025 年 12 月 31 日，对全省未按国家及省 钢铁行业超低排放改造 要求完成，有组织排放、无组织排放、清洁方式运输全流程超低排放改造和评估监测的钢铁企业，以及改造后未达到超低排放要求的钢铁企业， 生产用电价格 在现行目录销售电价或市场交易电价的基础上，实行 分阶段分层次加价 。
2021.01	广东	《2021 年政府工作报告》	研究建立用能预算管理制度，严控新上高耗能项目。制定更严格的环保、能耗标准，全面 推进有色、建材、陶瓷、纺织印染、造纸 等传统制造业绿色化低碳化改造。
2021.02	浙江	《浙江省绿色循环低碳发展“十四五”规划（征求意见稿）》	坚决 遏制地方新上石化、化纤 等高耗能行业项目， 严控水泥、钢铁等产能过剩行业新增产能项目 。对新上石化、化纤、水泥、钢铁、造纸等高耗能项目，原则上要实行用能权 有偿使用和差别化电价 政策。支持工业企业实施传统能源改造，加快高耗能落后企业、产能、设备的淘汰和退出。
2021.02	内蒙古	《关于确保完成“十四五”能耗双控目标任务若干保障措施（征求意见稿）》	从 2021 年起， 不再审批焦炭（兰炭）、电石、聚氯乙烯（PVC）、合成氨（尿素）、甲醇、乙二醇、烧碱、纯碱、磷酸、黄磷、水泥（熟料）、平板玻璃、超高功率以下石墨电极、钢铁、铁合金、电解铝、氧化铝、蓝宝石、无下游转化的多晶硅、单晶硅 等新增产能项目，确有必要建设的，须在区内实施产能和能耗减量置换。除国家规划布局和自治区延链补链的现代煤化工项目外，“十四五”期间原则上不再审批新的现代煤化工项目。合理有序控制数据中心建设规模， 严禁新建虚拟货币挖矿项目 。
2021.02	内蒙古	《调整部分行业电价政策和电力市场交易政策》	继续对 电解铝、水泥、钢铁行业执行阶梯电价政策 ；严格按照国家规定对 电解铝、铁合金、电石、烧碱、水泥、钢铁、黄磷、锌冶炼 8 个行业实行差别电价政策。
2021.02	山东	2 月 22 日政府新闻发布会	“十四五”时期，山东将坚决淘汰落后动能，深入推动七大高耗能行业高质量发展。今年，山东将继续 推动焦化和化肥行业产能压减 ，淘汰炭化室高度小于 5.5 米的焦炉 4 座，压减焦化产能 180 万吨；淘汰固定床气化炉 50 台，压减合成氨产能 55 万吨。同时，对高耗能行业分类划定加严标准线，对达不到标准的产能限期关停，加速落后产能市场出清。
2021.02	甘肃	《高耗能行业执行差别电价管理办法通知》	2021 年 3 月 31 日前完成本地区首次执行差别电价企业确认工作。对 钢铁、铁合金、电解铝、锌冶炼、电石、烧碱、黄磷、水泥 等八个高耗能企业，按照允许类、限制类、淘汰类， 执行差别化电价 。
2021.03	河北唐山	《3 月份大气污染防治攻坚月方案》	3 月 10 日前要 关停燕山钢铁、唐钢不锈钢、华西钢铁、荣信钢铁共 7 座 450 立方米高炉、关停新宝泰钢铁全部生产设备 等。
2021.03	河北唐山	《关于唐山市钢铁行业企业限产减排措施的通知》	要求 7 家钢铁企业 3 月 20 日 0 时至 6 月 30 日 24 时 执行限产 50%的减排措施 ；7 月 1 日 0 时至 12 月 31 日 24 时 执行限产 30%的减排措施 。其余 16 家钢铁企业，3 月 20 日 0 时至 12 月 31 日 24 时 执行限产 30%的减排措施 。

资料来源：中国政府网站及各省网站等新闻整理，招商银行研究院



附录5 建筑业领域“碳中和”概念国家层面及地方政府层面政策汇总

时间	部门/地区	会议/文件	主要内容
2020.07	住建部等七部门	《关于印发绿色建筑创建行动方案的通知》	到2022年，当年城镇 新建建筑中绿色建筑面积占比 达到70%；装配化建造方式占比稳步提升，绿色建材应用进一步扩大。
2020.1	财政部 住建部	《关于政府采购支持绿色建材促进建筑品质提升试点工作的通知》	包括了试点对象和时间、试点内容和保障措施等方面内容，指出到 2022年 ，我国将基本形成 绿色建筑和绿色建材 政府采购需求标准，政策措施体系和工作机制逐步完善，政府采购工程建筑品质得到提升，绿色消费和绿色发展的理念进一步增强。
2021.01	山东	2021年全省住房城乡建设工作会议	积极推广 绿色建筑、钢结构建筑、装配式混凝土建筑 ，全年新增绿色建筑8000万平方米，新开工钢结构装配式住宅100万平方米。
2021.01	江西	《江西省绿色建筑创建行动实施方案》	到2022年，全省城镇规划区内新建建筑全面实施《 绿色建筑评价标准 》（GB/T50378-2019）建设标准，星级 绿色建筑 持续增加，既有建筑能效水平大幅提高，住宅健康性能不断完善， 装配式建筑 新开工面积占新建建筑总面积比例突破 30% ， 绿色建材 应用进一步扩大。
2021.01	辽宁	《辽宁省绿色建筑创建行动实施方案》	到2022年，当年城镇 新建建筑中绿色建筑面积占比达到70% ，星级绿色建筑不断增加，建筑能效水平不断提升，住宅健康性能不断完善， 装配化建造方式 占比稳步提升。
2021.01	西藏	《建筑业发展，“十四五”规划和二〇三五年远景目标》	到2025年，全区城镇每年新开工 装配式建筑占当年新建建筑的比例达到30%以上 ；当年城镇新建建筑中绿色建筑面积占比达到60%以上，新建建筑 绿色建材应用比例达到50%以上 ， 绿色建材产品区内市场占有率达70%以上 。
2021.02	河北	中新网	河北省住房和城乡建设厅厅长康彦民称，2021年，河北全省城镇新建 绿色建筑占比将达90%以上 ，新开工被动式超低能耗建筑160万平方米， 新建装配式建筑占比达25%以上 。

资料来源：中国政府网站及各省政府网站等新闻整理，招商银行研究院

免责声明

本报告仅供招商银行股份有限公司（以下简称“本公司”）及其关联机构的特定客户和其他专业人士使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。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。

本报告的信息来源于已公开的资料，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。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。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。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，投资者应当自行关注相应的更新或修改。本公司可能采取与报告中建议及/或观点不一致的立场或投资决定。

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告作为投资决策的唯一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在决定投资前，如有需要，投资者务必向专业人士咨询并谨慎决策。

本报告版权仅为本公司所有，未经招商银行书面授权，本研究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。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“招商银行研究院”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

未经招商银行事先书面授权，任何人不得以任何目的复制、发送或销售本报告。

招商银行版权所有，保留一切权利。

招商银行研究院

地址 深圳市福田区深南大道 7088 号招商银行大厦 16F（518040）

电话 0755-22699002

邮箱 zsyhyjy@cmbchina.com

传真 0755-83195085



更多资讯请关注招商银行研究微信公众号
或一事通信息总汇