

推荐 (维持)

## 海外钢铁同行低碳排放启示录

2021 年 6 月 10 日

## 重点公司

重点公司	201E	22E	评级

## 相关报告

《2021 年度投资策略：重视格局更优的不锈钢行业》  
2020-11-08

《2020 年中期策略之高温合金专题：把握尖端工业材的自主可控机遇》2020-06-01

分析师：

邱祖学

qiuzuxue@xyzq.com.cn

S0190515030003

研究助理：

赖丹丹

laidandan@xyzq.com.cn

于嘉懿

yujiayi@xyzq.com.cn

## 投资要点

- **2021 年上半年回顾及下半年展望：**2021 年初至今 SW 钢铁行业指数上涨 25.8%，在 28 个 SW 板块当中排名第 1 位。碳中和政策，相当于钢铁行业新一轮供给侧出清。中国碳排放占全球近 1/3，碳排放力争 2030 年达峰，2060 年碳中和。工信部明确表示 2021 年粗钢产量、产能要实现同比双降。  
**需求端：**下游建筑行业需求在 2021 年年初至今继续保持强势；制造业至今维持高景气度，下半年或支撑下游需求；新能源汽车需求去年下半年至今同比保持高速增长，全年或带来惊喜。  
**供给端：**年初至今供给端产能、产量增长受到碳中和政策约束，供需紧平衡，且政策执行力度偏强，下半年需重点关注供给端产量压缩政策动向。未来如何实现钢铁行业碳中和，我们对比海外同行减排路径可得哪些启示：
- **1) 原料端：提升废钢、短流程比例，全球减碳必经之路。**长流程吨钢排放量约 2.1 吨，远高于使用废钢的短流程吨钢排放量 1.4 吨。发达国家历史经验表明：① 粗钢产量达到极值平台时，短流程进入加速发展期。我们认为，当经历了工业化大生产，粗钢产量已经达到了一个很高的平台，形成大规模的钢铁积累量，废钢的存量和产量才会大。② 废钢价格低位运行，是短流程大周期启动的重要前提。与发达国家过往经验相类似，随着中国粗钢产量达到极值平台，钢铁蓄积量的上升，废钢供给增加促使废钢成本下降时，以添加废钢为主的短流程炼钢将是实现碳达峰的必经之路。废钢比的提升，未来铁矿石需求将出现明显下滑。
- **2) 技术：氢冶金前景广，冶金技术已突破。**针对长流程，结合国外钢企过往经验，利用现有低碳技术进行工艺改造，是实现碳达峰的长效路径。其中，氢能冶金应用前景最为广阔，已不存在冶金技术障碍，难点在于氢储能和成本问题。瑞典 HYBRIT 氢气直接还原炼铁技术：工艺吨钢 CO<sub>2</sub> 排放量为 25kg，比高炉工艺 CO<sub>2</sub> 排放量降低了 98%。日本 COURSE50 项目：日本钢铁联盟开展项目，主要是通过用氢气还原铁矿石和从高炉煤气分离捕集 CO<sub>2</sub>，采用一种新的焦炉煤气的氢分离技术和高炉煤气胺净化技术，可综合减排生产工序中产生的约 30% 的 CO<sub>2</sub>。
- **3) 碳交易市场：行业整合之路，高成本产能加速出清。**国外：欧盟碳交易市场起步较早，占全球总额的 87%；欧盟市场是全球首个主要碳排放权交易市场，2005 年启动强制性 EU-ETS 市场，是全球最大碳交易市场。欧盟碳价格使欧洲钢企吨钢成本增加 95 欧元左右，是目前吨钢价格 1000 欧元的 10%。国内：全国碳排放权交易体系刚刚起步：① 落后钢企可通过购买碳排放额被动实现中和，优点在于前期无须大额资本支出，但随着碳成本走高，后期碳成本将愈加高昂；② 绿色钢企可通过碳排放权交易增厚业绩，形成正向激励机制，也有利于行业兼并重组加速；③ 增加高炉炼钢成本，从而提升电炉钢的成本竞争力，促进电炉钢占比提升的转变。
- 以史为鉴，国外经验描绘出国内钢铁行业减排之路：废钢应用比例还有很大提升空间；氢能冶金技术前景广阔；碳排放交易市场加速行业整合。**维持行业评级“推荐”。**建议关注板材龙头企业：**宝钢股份、华菱钢铁**；建议关注受益于短流程比例提升的标的：**华宏科技、方大炭素**。

风险提示：地产用钢需求断崖式下滑；钢价大幅下跌；原材料价格大幅波动。

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

## 目 录

<b>1、碳中和，钢铁先行</b>	<b>- 4 -</b>
1.1、碳中和，钢铁行业新一轮供给侧出清	- 4 -
1.2、1-4 月粗钢产量增长明显，下半年看碳达峰政策执行力度	- 6 -
<b>2、海外钢铁同行低碳排放路径启示录</b>	<b>- 8 -</b>
2.1、钢企碳达峰，废钢比例提升、氢能冶金技术值得期待	- 8 -
2.2、短流程：提升废钢、短流程比例，全球减碳必经之路	- 10 -
2.3、长流程：氢冶金前景广，冶金技术已突破	- 14 -
2.4、碳交易市场，加速行业整合之路	- 17 -
<b>3、关注标的</b>	<b>- 20 -</b>
3.1、宝钢股份：全球钢铁领航者，低碳炼钢排头兵	- 20 -
3.2、华菱钢铁：板材龙头企业，减排模范先锋	- 22 -
3.3、华宏科技：废钢回收设备新星，助钢铁行业原料再生	- 23 -
3.4、方大炭素：炭素制品行业龙头，受益于电炉比例提升	- 23 -
<b>4、投资评级与策略</b>	<b>- 24 -</b>
<b>5、风险提示</b>	<b>- 24 -</b>

## 图表目录

图 1、2019 年全球主要碳排放国家二氧化碳排放量及占比 .....	4 -
图 2、中国二氧化碳排放量逐步爬升至世界第一（单位：百万吨） .....	4 -
图 3、中国碳排放结构（2017 年） .....	4 -
图 4、钢材下游需求行业分布（2019 年） .....	6 -
图 5、2021 年中国全国粗钢表观消费量预计将超过 10.6 亿吨 .....	6 -
图 6、商品房销售面积触底回升 .....	6 -
图 7、固定资产投资完成额触底回升 .....	6 -
图 8、近一年 PMI 均处于扩张区间 .....	7 -
图 9、新能源汽车近一年表现抢眼 .....	7 -
图 10、全球粗钢产量及中国粗钢占比 .....	7 -
图 11、全国粗钢产量及产能利用率变化 .....	7 -
图 12、2007-2019 年安赛乐米塔尔碳排放绩效指标 .....	9 -
图 13、电炉炼钢和转炉炼钢工艺流程 .....	10 -
图 14、长流程的成本以铁矿石为主 .....	11 -
图 15、短流程的成本以废钢为主 .....	11 -
图 16、全球各地区电炉炼钢比例（%） .....	12 -
图 17、全球各地区废钢使用比例（%） .....	12 -
图 18、美国粗钢产量及其中电炉法占比变化情况 .....	12 -
图 19、德国粗钢产量及其中电炉法占比变化情况 .....	12 -
图 20、日本粗钢产量及其中电炉法占比变化情况 .....	13 -
图 21、中国粗钢产量及其中电炉法占比变化情况 .....	13 -
图 22、美国废钢价格走势 .....	13 -
图 23、HYBRIT 氢还原炼铁工艺 .....	15 -
图 24、HYBRIT 生产流程与传统高炉生产流程对比 .....	15 -
图 25、HYBRIT 生产流程与传统高炉生产流程对比 .....	16 -
图 26、日本钢铁联盟建设的 12m <sup>3</sup> 的试验高炉工艺流程 .....	17 -
图 27、欧盟碳排放权交易机制（EU-ETS） .....	18 -
图 28、2019 年交易所交易金额分布 .....	19 -
图 29、各试点交易所成交均价（元/吨） .....	19 -
图 30、公司核心板材市占率（单位：%） .....	20 -
图 31、2020 年年度分红 66.7 亿 .....	20 -
图 32、宝钢碳中和解决方案 .....	21 -
图 33、华菱钢铁资产负债率持续下降 .....	22 -
图 34、我国废钢供给量（单位：万吨） .....	23 -
表 1、2021 年各省市与钢铁相关的碳达峰政策 .....	5 -
表 2、2021 年河北地区限产政策/事件频发 .....	8 -
表 3、世界部分钢企碳达峰时刻表 .....	9 -
表 4、世界部分钢企碳达峰技术路线 .....	9 -
表 5、电炉炼钢和转炉炼钢比较 .....	11 -
表 6、国外典型氢冶金项目 .....	14 -
表 7、国内典型氢冶金项目 .....	17 -
表 8、广州碳排放权交易所 2019 年钢铁行业各工序基准值 .....	19 -

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

- 3 -

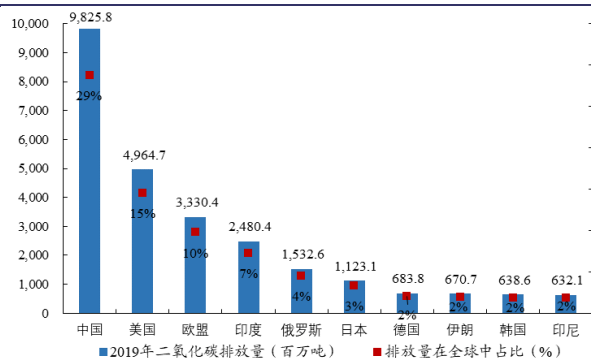
## 报告正文

## 1、碳中和，钢铁先行

## 1.1、碳中和，钢铁行业新一轮供给侧出清

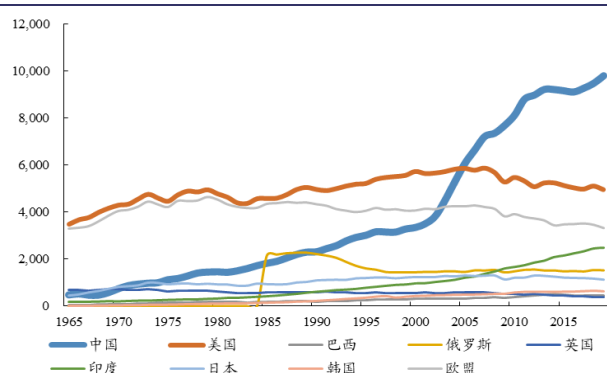
- 中国碳排放占全球近 29%，二氧化碳排放力争 2030 年前达峰，2060 年前实现碳中和。2020 年 9 月 22 日，习近平总书记在第 75 届联合国大会一般性辩论上讲话时指出：应对气候变化《巴黎协定》代表了全球绿色低碳转型的大方向，是保护地球家园需要采取的最低限度行动，各国必须迈出决定性步伐。中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和。2020 年 12 月 12 日，习近平总书记在气候雄心峰会上进一步宣布，到 2030 年，中国单位国内生产总值二氧化碳排放将比 2005 年下降 65% 以上，非化石能源占一次能源消费比重将达到 25% 左右，风电、太阳能发电总装机容量将达到 12 亿千瓦以上。政策落实方面，中国积极参与和引领全球治理，将温室气体减排任务纳入国家五年规划和 2035 远景目标。2019 年，中国单位国内生产总值二氧化碳排放（碳强度）较 2005 年降低 48.1%，非化石能源占比为 15.3%，已经提前和超额完成 2020 年气候行动目标。

图 1、2019 年全球主要碳排放国家二氧化碳排放量及占比



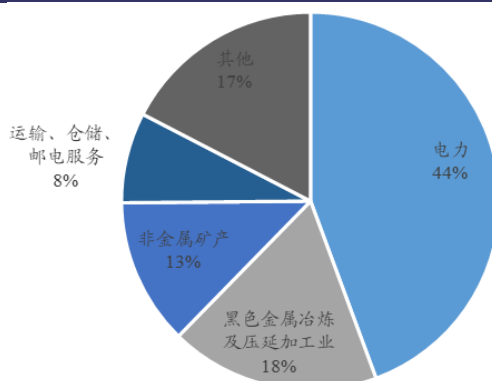
资料来源：Wind，兴业证券经济与金融研究院整理

图 2、中国二氧化碳排放量逐步爬升至世界第一（单位：百万吨）



资料来源：Wind，兴业证券经济与金融研究院整理

图 3、中国碳排放结构（2017 年）



资料来源：Wind，兴业证券经济与金融研究院整理

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明



- **钢铁行业是我国实现“碳中和”目标的重要责任主体。**作为能源消耗密集型行业，钢铁行业是制造业 31 个门类中碳排放量的大户，占全国碳排放量约 18%，是除了电力之外，整个工业生产活动中碳排放量最高的行业。因此，为实现我国碳排放“2030 年前达峰，争取 2060 年前实现碳中和”这一目标，钢铁行业是主要发力点之一。

表 1、2021 年各省市与钢铁相关的碳达峰政策

省/市	碳达峰政策（钢铁相关）
河北	健全绿色低碳循环发展的生产体系。推进工业绿色升级，以 <b>钢铁</b> 、石化、化工、建材等行业为重点，大力实施工业节能低碳改造；加快基础设施绿色升级，推动 <b>钢铁</b> 、焦化等行业提高煤炭利用效率
江苏	发布《省发展改革委省生态环境厅关于对钢铁企业实施超低排放差别化电价政策的通知》， <b>钢铁</b> 企业超低排放差别化电价政策自 2021 年 1 月 1 日起执行至 2025 年 12 月 31 日
内蒙古	从 2021 年起，不再审批 <b>钢铁</b> （已进入产能置换公示阶段的，按国家规定执行）、焦炭、水泥（熟料）、平板玻璃、超高功率以下石墨电极、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
上海	2025 年之前达峰。根据《上海市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》，“着力推动电力、 <b>钢铁</b> 、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，单位生产总值能源消耗和二氧化碳排放降低确保完成国家下达目标。”
湖南	从经济结构、产业结构、能源结构低碳化转型， <b>钢铁</b> 、建材、有色、化工、石化、电力等高耗能行业实施达峰行动，减少建筑能耗和优化建筑用能结构，在控制交通活动排放、优化交通方式构成与运输体系组织方式、提高燃料利用效率等重点领域齐发力
山东	实现“碳达峰、碳中和”的发展目标， <b>钢铁</b> 企业需要强化节能减排的发展路径，无论是技术升级、结构转型还是行业管理上，都需要在减排、增效、提质上下功夫
天津	加快实施碳排放达峰行动。推动 <b>钢铁</b> 等重点行业率先达峰和煤炭消费尽早达峰。完善能源消费双控制度，协同推进减污降碳，实施工业污染排放双控，推动工业绿色转型
甘肃	要求对 <b>钢铁</b> 、铁合金、电解铝、锌冶炼、电石、烧碱、黄磷、水泥等八个高耗能行业企业的产能，按照允许类、限制类、淘汰类分别执行的差别化电价政策。限制类每千瓦时加征 0.1 元、淘汰类每千瓦时加征 0.3 元（水泥每千瓦时加征 0.4 元、 <b>钢铁</b> 每千瓦时加征 0.5 元）

资料来源：人民网，各省/市政府官网，兴业证券经济与金融研究院整理

- **工信部明确表示 2021 年粗钢产量要同比下降。**工信部于 2020 年 12 月 29 日表示，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型行业，从 2021 年开始，要进一步加大工作力度，坚决压缩粗钢产量，确保粗钢产量同比下降。1 月 26 日国务院新闻办召开的新闻发布会上，工信部新闻发言人进一步表示主要从四个方面促进钢铁产量的压减：

- ✓ **严禁新增钢铁产能。**对确有必要建设的钢铁冶炼项目需要严格执行产能置换的政策，对违法违规新增的冶炼产能行为将加大查处力度。同时不断地强化环保、能耗、质量等要素约束，规范企业生产行为
- ✓ **完善相关的政策措施。**根据产业发展的新情况，工信部和发展改革委等相关部门正在研究制定新的产能置换办法和项目备案的指导意见，将进一步指导巩固钢铁去产能的工作成效
- ✓ **推进钢铁行业的兼并重组。**推动提高行业集中度，推动解决行业长期存在的同质化竞争严重，资源配置不合理，研发创新协同能力不强等方面的问题，提高行业的创新能力和规模效益
- ✓ **坚决压缩钢铁产量。**结合当前行业发展的总体态势，着眼于实现碳达峰、碳中和阶段性目标，逐步建立以碳排放、污染物排放、能耗总量为依据的存量约束机制，研究制定相关工作方案，确保 2021 年全面实现钢铁产量同比下降

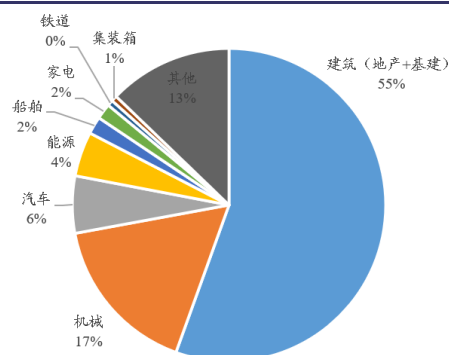
请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

- 5 -

## 1.2、1-4 月粗钢产量增长明显，下半年看碳达峰政策执行力度

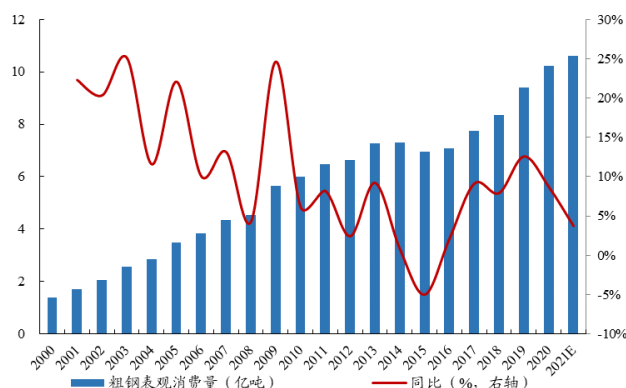
- **需求端：**下游建筑行业需求 2020 年起有所回暖，今年一季度继续保持强势；制造业一季度维持高景气度，下半年或支撑下游需求；新能源汽车需求去年下半年至今同比保持高速增长，全年或带来惊喜。从钢铁行业下游需求行业分布来看，需求主要来自建筑（地产+基建）和机械行业，2019 年这两个行业占比总计达 72.1%。2020 年起商品房销售面积、固定资产投资完成额均触底回升，下游需求有所回暖，2021 年同比仍大幅，下半年或增长稳健。2021 年 4 月 PMI 指数为 51.1%，已连续 14 个月处于扩张区间，随着国内疫苗研发和接种加速，及宽松的货币政策，国内制造业逐步复苏，或在下半年继续支撑下游需求。另一方面，新能源汽车需求有望带来惊喜，中汽协预计新能源汽车将继续迎来高增长，2021 年全年销量将达到 180 万辆；乘联会则预测 2021 年全年新能源乘用车销量将达 150 万辆，同时市场化的增量将成为主力。今年全国粗钢表观消费量预计将超过 10.6 亿吨，若供给端全年不再新增，则供需两端将维持 10.6 亿吨左右的紧平衡状态。

图 4、钢材下游需求行业分布（2019 年）



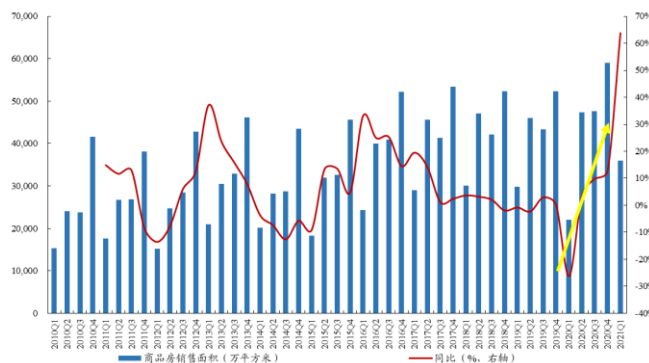
资料来源：中国钢铁工业协会，兴业证券经济与金融研究院整理

图 5、2021 年中国全国粗钢表观消费量预计将超过 10.6 亿吨



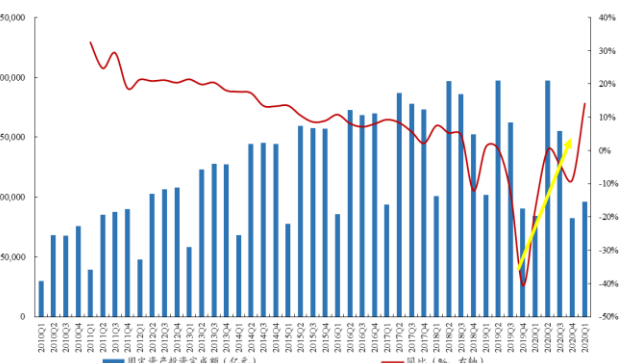
资料来源：中国钢铁工业协会，工信部，兴业证券经济与金融研究院整理

图 6、商品房销售面积触底回升



资料来源：Wind，兴业证券经济与金融研究院整理

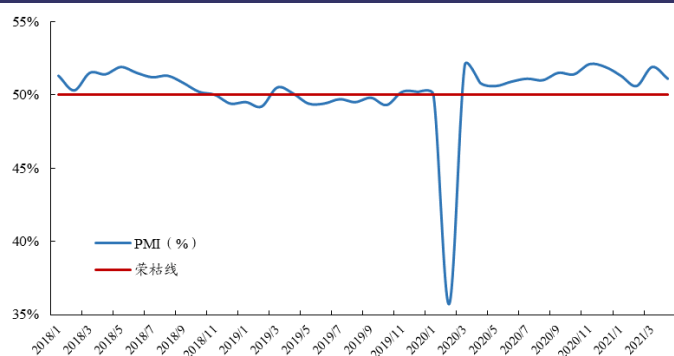
图 7、固定资产投资完成额触底回升



资料来源：Wind，兴业证券经济与金融研究院整理

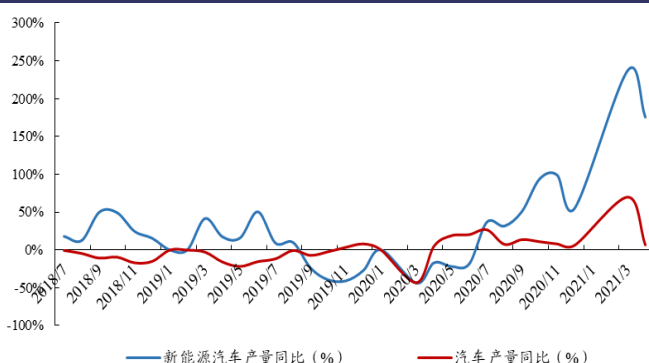
请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

图 8、近一年 PMI 均处于扩张区间



资料来源：Wind，兴业证券经济与金融研究院整理

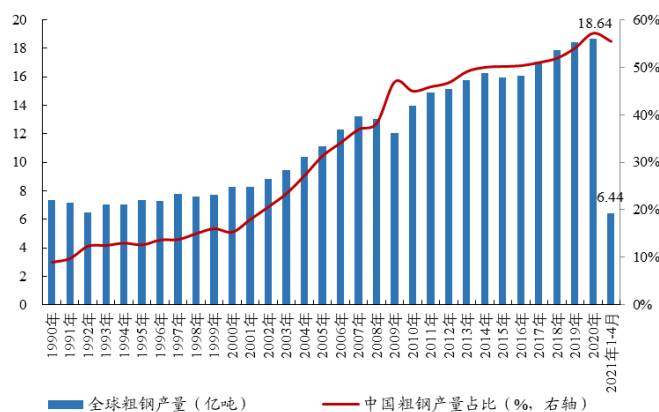
图 9、新能源汽车近一年表现抢眼



资料来源：Wind，兴业证券经济与金融研究院整理

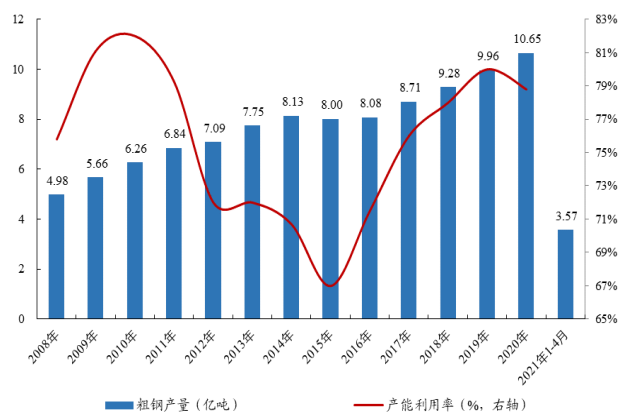
- **供给端：近三年国内粗钢产能利用率维持 78% 以上高位，钢铁行业首轮供给侧改革政策效果显现。**2020 年我国粗钢产量为 10.65 亿吨，同比增长 7%；2020 年全球粗钢产量达到 18.64 亿吨，同比下降 0.9%；自 2014 年起，中国粗钢产量在全球中的占比便持续突破 50%，**2020 年中国粗钢产量占全球的 57.1%**。2021 年 1-4 月，全球粗钢产量 6.44 亿吨，同比增长 10.8%；中国粗钢产量 3.57 亿吨，同比增加 3380 万吨，前 4 个月中国粗钢产量全球占比为 55.4%。钢铁行业中产能利用率大于 80%，则表示市场供不应求；小于 70%，则表示产能过剩。2015 年底中国政府提出，到 2020 年，钢铁行业减少粗钢产能 1.5 亿吨。2016-2018 年共压减 1.45 亿吨表内产能，2017 年上半年淘汰了 1.4 亿吨地条钢，去产能总量已经超过 2.85 亿吨。2019 年，供给侧结构性改革持续深化，钢铁去产能任务成效显著。**近 3 年我国粗钢产能利用率均超过 78%，钢厂盈利能力得到改善，今年 4 月钢厂盈利比例提升至 79%。**

图 10、全球粗钢产量及中国粗钢占比



资料来源：世界钢铁协会，国家统计局，Wind，兴业证券经济与金融研究院整理

图 11、全国粗钢产量及产能利用率变化



资料来源：国家统计局，Wind，兴业证券经济与金融研究院整理

- **钢铁供给端产能、产量的增长受到碳中和政策约束，政策执行力度偏强，下半年需重点关注供给端产量压缩政策动向。**自 2020 年底工信部提出 2021 年坚决压缩粗钢产量，确保粗钢产量同比下降这一政策之后，相关政策频出，“双限”政策执行力度较大。特别地，唐山市是我国钢铁重镇，2020 年生铁产量 1.33 亿吨，占全国生铁产量的 14.98%，当地对钢铁企业从年初至今一直保持高压态势，若严格执行双限政策，将对需求端产生较大影响。虽然政策持续保持高压，但在下游需求、钢材价格均维持高位的背景下，前四个月我

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

国粗钢产量同比仍增加 3380 万吨。若需达成工信部“双降”政策目标，实现 2021 年粗钢产量同比下降，则 5-12 月的粗钢产量合计同比需下降 3380 万吨，或进一步加剧供给端偏紧的状态，产量压缩任务仍然艰巨，**下半年需重点关注供给端产量压缩政策动向。**

- ✓ 1) 内蒙政策：3 月政策细节落地，钢铁落后产能加速出清。内蒙要求有效容积 1200 立方米以下炼钢用生铁高炉、公称容量 100 吨以下炼钢转炉、公称容量 100 吨以下电弧炉原则上 2023 年底前全部退出。
- ✓ 2) 唐山政策：限产政策频繁发布，2 月份以来，唐山等地区已经启动了三次重污染 II 级响应，限产政策逐步加严。生态环境部部长 3 月 11 日赴唐山市，对钢铁企业重污染天气应急减排措施落实情况开展检查，对四家企业予以行政处罚。唐山市于 3 月 19 日发布了市钢铁行业企业限产减排措施的通知，3 月 20 日至 12 月 31 日执行限产 30~50% 的减排措施。5 月 14 日唐山市市场监管局、发改委、工信局联合约谈全市钢铁生产企业。

**表 2、2021 年河北地区限产政策/事件频发**

时间	地点	政策	内容
1 月 19 日	唐山市	《关于进一步加严管控措施的通知》	多家烧结机停产，独立轧钢厂全面停限产
2 月 7 日	唐山市	《关于启动重污染天气 II 级应急响应的通知》	23 家大钢厂停产限产，热轧企业停产，冷轧企业停止公路运输，高炉铸造企业按级别限产减排
3 月 2 日	唐山市	《3 月份大气污染防治治理攻坚月方案》	提出 3 月 10 日前要关停 7 座 450 立方米高炉；对全市 100 家企业排污总量控制，减排量不低于 45%
3 月 15 日	唐山市	/	生态环境部部长黄润秋赴河北省唐山市，对钢铁企业重污染天气应急减排措施落实情况开展检查，但仍有钢企都未落实相应减排要求
3 月 18 日	唐山市	《关于对钢铁行业企业进行限产减排的通知》	对未落实应急响应的企业施行差异化限产减排措施，执行时间自 3 月 20 日 0 时-4 月 20 日 24 时，为期 1 个月
3 月 19 日	唐山市	《关于报送钢铁行业企业限产减排措施的通知》	限产时间扩大到今年全年，限产规模达到 30%-50%
4 月 16 日	唐山市	《4 月份大气污染防治攻坚通知》	独立轧钢（冷轧、电加热除外）行业：A 级或示范引领企业自主减排；其他企业按照绩效评价等级执行差异化错峰生产，总体减排比例不低于 30%
4 月 21 日	邯郸市	《邯郸市 2021 年第二季度重点行业生产调控方案》	对全市钢铁（含独立球团）、焦化等重点行业进行绿色绩效评估，根据评级结果，分行业、分区域、分企业、分设备制定生产调控措施
5 月 14 日	唐山市	/	唐山市市场监管局、发改委、工信局联合约谈全市钢铁生产企业，要求各钢铁生产企业严格执行《中华人民共和国价格法》等价格法律、法规，加强自律，自觉维护钢材市场价格秩序和公众利益。

资料来源：中国钢铁工业协会，各省/市政府官网，兴业证券经济与金融研究院整理

## 2、海外钢铁同行低碳排放路径启示录

### 2.1、钢企碳达峰，废钢比例提升、氢能冶金技术值得期待

- 全球大型钢企碳达峰时间确定，平均 2030 年减排 30%，2050 年实现碳中和，实现碳中和的时间比中国整体碳中和提前 10 年。国外方面，安赛乐米塔尔自 2007 年以来碳排放强度在波动中下降，预计 2030 年减排 30%，2050 年实现碳中和；欧洲塔塔钢铁将于 2050 年实现碳中和；JFE 将在 2013 年碳排放作为基数的情况下，于 2030 年前减排 20%，2050 年实现碳中和。国内方面，

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明



粗钢产量全球第一的中国宝武集团，拟于 2023 年实现碳达峰，2035 年减排 30%，2050 年实现碳中和；河钢集团拟于 2021 年发布低碳冶金路线图，2022 年实现碳达峰，2025 年实现碳排放量较峰值降 10%以上，2030 年实现碳排放量较峰值降 30%以上，2050 年实现碳中和。

表 3、世界部分钢企碳达峰时刻表

名称	时刻表
安赛乐米塔尔欧洲	2030 减排 30%，2050 实现碳中和
JFE	2030 减排 20%（基于 2013），2050 实现碳中和
POSCO 韩国浦项制铁	2030 减排 20%，2040 减排 50%，2050 实现碳中和
SSAB 瑞典钢铁集团	2032 减排 32%（基于 2018）
奥钢联	2030 减排 1/3，减排 80%
利百德钢铁集团	2030 实现碳中和
韩国现代制铁	2050 减排 80%
塔塔钢铁欧洲	2050 实现碳中和
蒂森克虏伯炼钢部	2030 减排 30%，2050 实现碳中和
美国钢铁公司	2030 减排 20%
宝武集团	2023 碳达峰，2035 减排 30%，2050 实现碳中和
河钢集团	2022 碳达峰，2030 减排 30%，2050 实现碳中和

资料来源：冶金规划研究院，公司官网，兴业证券经济与金融研究院整理

图 12、2007-2019 年安赛乐米塔尔碳排放绩效指标

年份	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年
粗钢产量，百万吨	113.9	102.3	73.1	92.5	92.2	88.6	90.9	93.4	92.7	90.4	92.9	91.5	89.8
CO <sub>2</sub> 排放（仅钢铁业务），百万吨	Scope 1	203	189	135	167	163	159	162	167	168	167	167	161.1
	Scope 2	24	23	18	19	18	17	18	14	14	12	13.2	12.5
	Scope 3	17	15	11	15	13	13	16	14	15	14	13	14.6
	合计	244	227	164	201	194	189	195	196	198	193	194	185.3
碳排放强度（仅钢铁业务），吨 CO <sub>2</sub> /吨钢	高炉-转炉流程	2.44	2.54	2.57	2.48	2.38	2.40	2.41	2.35	2.37	2.33	2.31	2.33
	废钢-电炉流程	0.74	0.67	0.65	0.66	0.67	0.66	0.70	0.63	0.61	0.53	0.60	0.65
	整体	2.14	2.22	2.25	2.18	2.10	2.14	2.14	2.10	2.14	2.12	2.12	2.12

注：Scope1 为过程排放，即直接排放和用于发电的废气在出口处燃烧产生的排放。

Scope2 为间接排放，即外购电量所对应的碳排放。

Scope3 为其他间接排放，即上游采购预处理材料（如球团、燃烧的溶剂及工业气体等）及不同厂区中间产品（焦炭、DRI、生铁等）的转换等所产生的碳排放。注意上游排放不包括原材料的提取或运输，只包含材料加工过程中产生的排放。运输活动目前不包括在内。2020 年的具体数据尚未公布。

资料来源：安赛乐米塔尔《气候行动报告 2019》，兴业证券经济与金融研究院整理

- 国外钢企低碳路径以增加废钢使用量、使用氢能冶金，这两条路径为主流路径。钢企面对低碳排放路径主要有两大类选择：一类是被动适应，主要是依靠碳排放权的交易实现。另一类是主动发展低碳冶金，由于废钢可以显著降低吨钢碳排放，故增加废钢的使用量是目前主流的发展低碳冶金的路径；低碳冶金中的另一种路径是利用氢取代碳作为还原剂，从而实现减碳排放。

表 4、世界部分钢企碳达峰技术路线

钢企	低碳技术
俄罗斯耶弗拉兹集团	1) 更换干熄焦炉，以捕获 100%的废气并将其用于其他作业 2) 建造 240 兆瓦光伏发电项目，使之成为 100%太阳能供电的钢铁厂
美国纽柯公司	1) 利用天然气优化直接还原铁（DRI）中碳含量 2) 增加废钢使用比例 3) 建设 100%风能供电的钢铁厂
瑞典钢铁公司	2026 年通过氢能炼铁技术项目成为世界上第一家将无化石燃料冶炼技术推向市场的公司，计划在 2045 年之前完全实现无化石燃料冶炼
奥钢联	通过一系列过渡技术（主要是基于天然气）逐步实现钢铁冶炼的“脱碳”，也在致力于开发“碳中和氢能源”的潜在用途

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

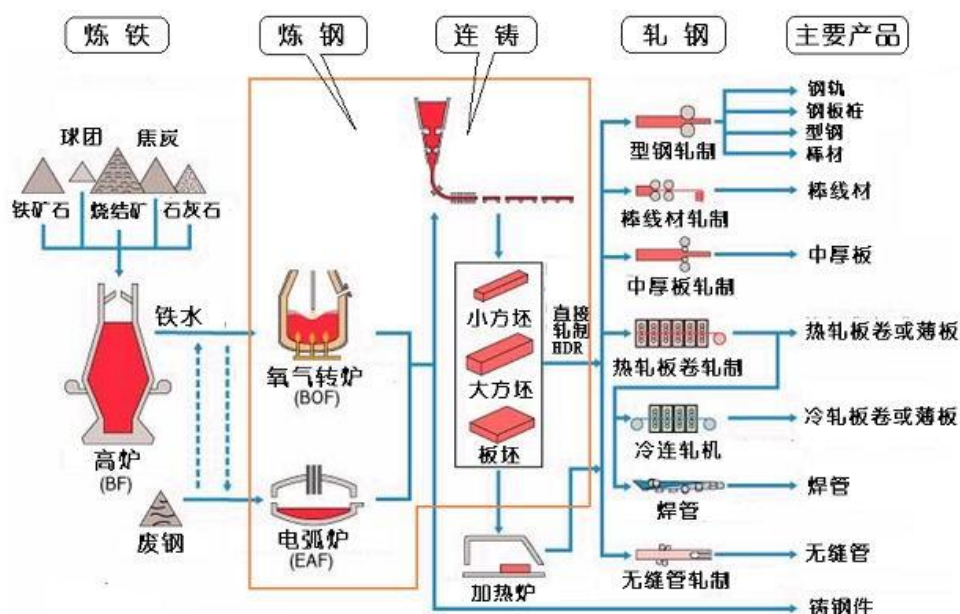
安赛乐米塔尔欧洲	从高炉捕集 CO <sub>2</sub> ，将其转换成合成气 (CO+H <sub>2</sub> )，注入到高炉中代替化石燃料以还原铁矿石
塔塔钢铁欧洲	发展 HIsarna 工艺，只需要一个步骤，取消了目前高炉炼铁过程中所需烧结/球团和炼焦这两大高耗能工序
POSCO 韩国浦项制铁	富氢高炉炼铁技术
蒂森克虏伯集团	喷吹氢气高炉冶炼工艺
宝武集团	核能制氢，氢能冶金
河钢集团	含氢量 70% 做投入还原厂
酒钢集团	煤基氢冶金基地中试产线

资料来源：冶金规划研究院，公司官网，兴业证券经济与金融研究院整理

## 2.2、短流程：提升废钢、短流程比例，全球减碳必经之路

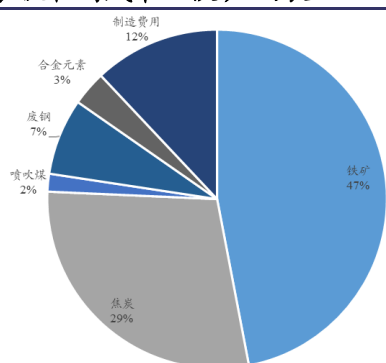
- 炼钢炉以转炉（长流程）和电炉（短流程）为主，平炉工艺由于能耗高、作业环境差等缺点，已经基本淘汰。电炉炼钢工艺主要利用电弧热，在电炉炉钢内全部或大部分加入冷废钢，经过长时间的融化与提温，再进入氧化期，去除杂质后进行合金化得到钢水，进入下一步工序。转炉炼钢工艺是将少部分废钢加入转炉内，然后将高温铁水兑入转炉，进行融化与提温，当温度合适后，进入氧化期，在进行后续的工序。电炉炼钢相比高炉转炉法，基建投资少，生产工序少，操作简单，生产效率显著更高。但电弧炉的热量是通过炉渣传给钢液的，属于间接加热方式，热效率相对转炉稍差一些。

图 13、电炉炼钢和转炉炼钢工艺流程



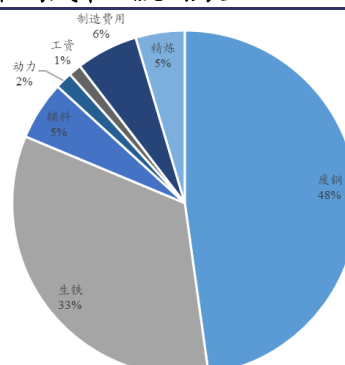
资料来源：Wind，兴业证券经济与金融研究院整理

图 14、长流程的成本以铁矿石为主



资料来源：Mysteel，兴业证券经济与金融研究院整理

图 15、短流程的成本以废钢为主



资料来源：Mysteel，兴业证券经济与金融研究院整理

表 5、电炉炼钢和转炉炼钢比较

	电 炉	转 炉
主要原材料	废钢：用量约占金属料的 70%-90%； 铁水：10%-30%； 合金料	铁水：一般占入炉量的 70%-100%； 废钢：小部分； 铁合金；气体
原理	通过电加热，使炉中原料熔化、精炼制成钢	通过铁液本身的物理热和铁液组分间化学反应产生热量完成炼钢
优点	基建投资少，节约原材料，工序少，操作简单，生产效率高	铁水本来就是高温的，不需要额外加热，降低能源消耗
缺点	依靠外界能源炼钢，热效率稍低	部分钢种中需要含有一些容易氧化的其他元素，吹入过多的氧会致其氧化

资料来源：《转炉炼钢和电炉炼钢比较研究》赖建华等，兴业证券经济与金融研究院整理

- 我国电炉炼钢（短流程）比例与世界平均水平差距大，电炉炼钢更加环保；相应的，废钢使用比例低于行业平均水平，但采用废钢的碳排放更低。目前世界炼钢方式主要有以废钢为主原料的电炉炼钢和以铁矿石为主原料的转炉炼钢两种。长流程的制作工艺中，铁矿石冶炼所需能耗以及高炉设备所需能耗较高，吨钢排放量约 2.1 吨，远高于使用废钢的短流程吨钢排放量 1.4 吨。同时，电炉炼钢（短流程）相比于转炉炼钢（长流程）节省 60% 能源、40% 新水，可减少排放废气 86%、废水 76%、废渣 72%、固体排放物 97%。

- ✓ 短流程：截止 2018 年底，世界电炉钢比例为 25.2%，而中国电炉钢比例仅为 10.0%。一方面由于我国废钢原料不足、电力资源及价格制约导致我国电炉钢成本比转炉炼钢成本高出 10-30%；另一方面，我国目前电炉转炉化趋势明显，大型钢厂由于自身生产铁水，为了降低成本采用电炉配加热铁水工艺，近年来，重点大中型钢铁企业中电炉平均热兑铁水比为 55% 左右，部分钢铁企业电炉的平均热兑铁水比达到 80% 以上。
- ✓ 废钢：截止 2019 年底，全球废钢比维持在 35-40% 的水平，平均在 37% 左右。发达国家中，美国的废钢比最高，在 69% 左右，欧盟大体在 55% 左右。据研究测算，在 2030 年钢铁需求为 6.4 亿吨的情景下，如果将废钢利用率提高 50%，可额外利用废钢 1.9 亿吨，并分别减少 CO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 和 PM<sub>10</sub> 排放 6770 万吨、11 万吨、2 万吨和 3 万吨。这些减排将进一步减少因空气污染相关过早死亡的 3-7 万

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

- 11 -

人，减少经济损失 3.86-8.53 亿美元（Ma 等，2016 年）。

图 16、全球各地区电炉炼钢比例（%）

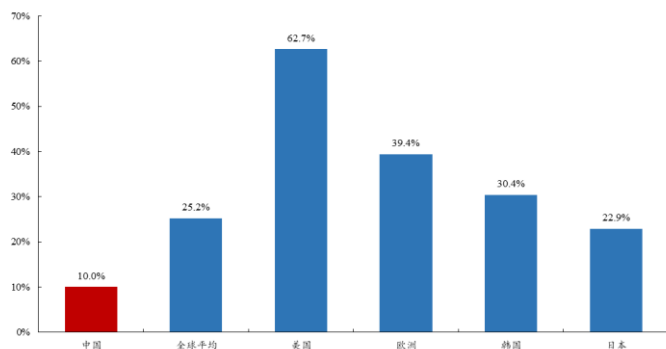
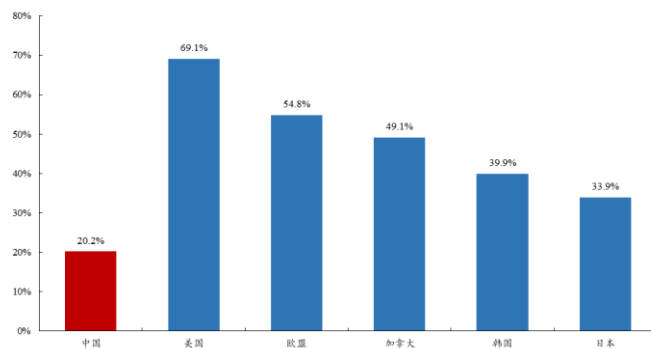


图 17、全球各地区废钢使用比例（%）



资料来源：《中国钢铁工业碳减排面临的问题、原因及对策——基于与国际先进钢铁企业的比较视角》（王亚飞），兴业证券经济与金融研究院整理

资料来源：世界钢铁协会，兴业证券经济与金融研究院整理

### ● 发达国家历史经验表明：

- ✓ 1) 粗钢产量达到极值平台时，短流程进入加速发展期。以美国为例，美国 1965 年粗钢产量达到 1.2 亿吨左右，站上了历史的高平台，此后随着工业结构的变革，钢铁工业的发展势头逐渐缓慢下来，粗钢产量在 1973 年达到峰值 1.37 亿吨后出现停滞。废钢的主要来源是达到使用年限后报废的设备、构件等中的钢铁材料。我们认为，当经历了工业化大生产，粗钢产量已经达到了一个很高的平台，形成大规模的钢铁积累量，废钢的存量和产量才会大。随着工业化进程的长期积累，在 20 世纪 60 年代，美国的废钢积存量也达到了相当高的水平。根据美国联邦政府和巴特勒研究所的全面普查数据：1956 年 1 月，美国废钢铁积蓄量达到 5.4 亿吨，是当年粗钢产量的 5.17 倍；1969 年，美国废钢铁积蓄量已经达到 7.5 亿吨，是当年粗钢产量的 5.85 倍。庞大的废钢积蓄量和高平台的废钢年产量，为美国发展电炉炼钢提供了充足的原材料储备。

图 18、美国粗钢产量及其中电炉法占比变化情况

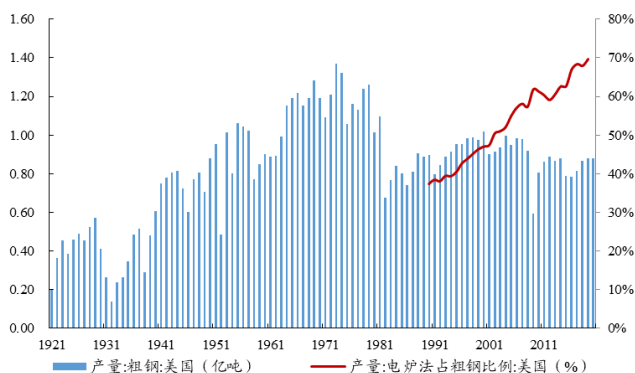
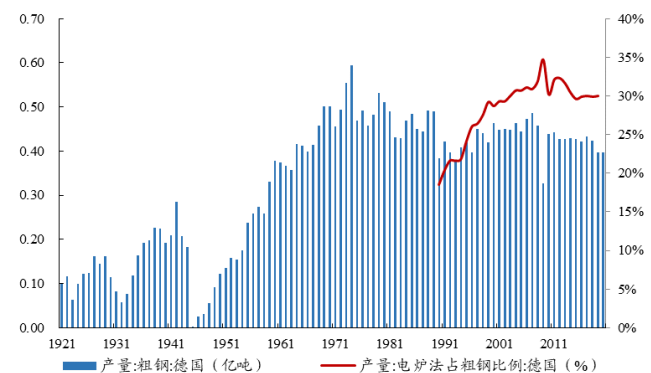


图 19、德国粗钢产量及其中电炉法占比变化情况



资料来源：Wind，兴业证券经济与金融研究院整理

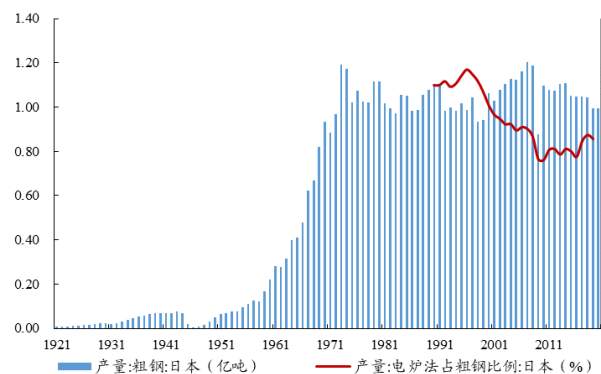
资料来源：Wind，兴业证券经济与金融研究院整理

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

- 12 -

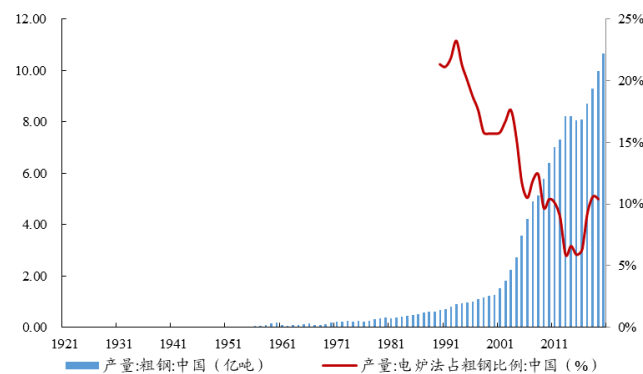


图 20、日本粗钢产量及其中电炉法占比变化情况



资料来源：Wind，兴业证券经济与金融研究院整理

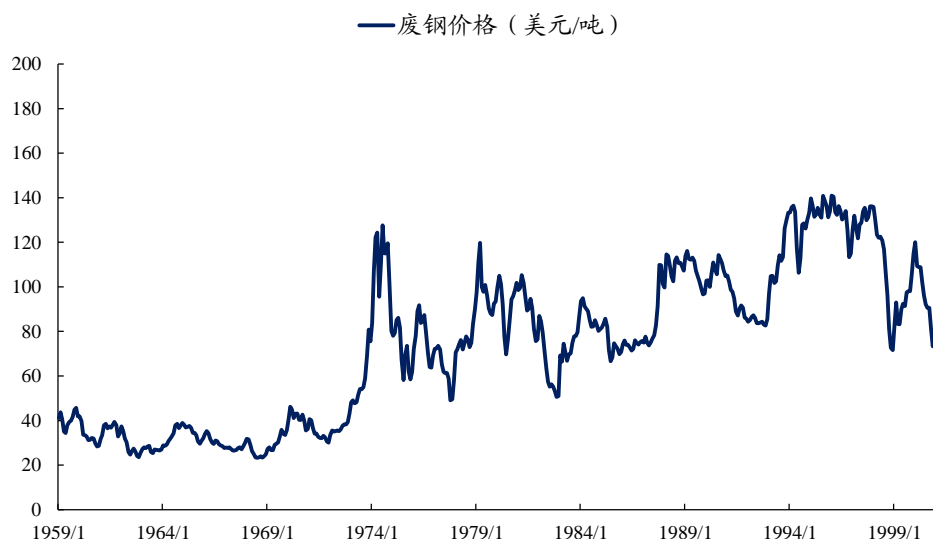
图 21、中国粗钢产量及其中电炉法占比变化情况



资料来源：Wind，兴业证券经济与金融研究院整理

✓ 2) 废钢价格低位运行，是短流程大周期启动的重要前提。1960-1965 年，美国废钢价格始终保持在 30 美元/吨左右的价格水平低平台运行，较低的废钢价格，为美国发展电炉钢、以废钢取代铁水提供了良好市场条件。1965 年进入到废钢大周期以后，随着电炉炼钢的发展，对废钢的需求量提升，但由于每年的废钢产量相对更加充裕，因此直至 70 年代初，废钢价格依旧在低位震荡，未出现显著的上涨，为电炉炼钢的大规模发展提供了低成本保障。进入废钢周期后，电炉炼钢成本优势长期存在。1970 年以后，伴随着电炉炼钢的高速发展，废钢需求量大幅提升，在供需因素的作用下，废钢价格出现较为显著的上行，直至 2000 年，废钢价格基本始终在这一平台震荡。

图 22、美国废钢价格走势



资料来源：An Economic History of the American Steel Industry，兴业证券经济与金融研究院整理

- 与发达国家过往经验相类似，随着中国粗钢产量达到极值平台，钢铁蓄积量的上升，废钢供给增加促使废钢成本下降时，以添加废钢为主的短流程炼钢将是实现碳达峰的必经之路。废钢比的提升，也有望带动铁矿石需求阶梯式下滑。

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

- 13 -

### 2.3、长流程：氢冶金前景广，冶金技术已突破

- 针对长流程，结合国外钢企过往经验，利用现有低碳技术进行工艺改造，是实现碳达峰的长效路径；其中，氢能冶金应用前景最为广阔，已不存在冶金技术障碍，难点在于氢储能和成本问题。
- **传统氢能利用方式：**传统钢铁生产过程中会产生大量氢资源，如焦炉煤气。基于氢冶金学原理，向高炉中喷吹煤、焦炉煤气、天然气和塑料等均是传统高炉氢冶金技术开发的试验和实践。
  - ✓ **（1）高炉喷煤。**喷煤是富氢还原应用于传统高炉的典型案列。高炉喷烟煤首先在高温条件下气化，产生的碳氢化物以铁氧化物作触媒高温热裂解成氢气，与铁矿进行反应，提高了高炉的还原面影响，采用了一些高炉喷煤新工艺，如以富氢煤气代替煤粉从风口喷入高炉，使喷吹过程更加高效节能。
  - ✓ **（2）煤气化技术。**煤气化技术是一个热化学加工过程，以氧气、水蒸气为气化剂，在高温高压下通过化学反应将煤或煤焦中的可燃物转化为可燃气体。煤气化技术在化工领域已广泛应用，利用不同制气方法所获得的还原性富氢气体对低碳冶金具有借鉴意义。
  - ✓ **（3）高炉喷吹废塑料（废橡胶）技术。**高炉喷吹 1kg 废塑料，相当于 1.2kg 煤粉。废塑料成分简单，含氢量是煤粉的 3 倍，**高炉每喷吹 1t 废塑料可减排 0.28t 二氧化碳。**废塑料、橡胶以其优良的加工性能与耐用性使其可得到回收利用，但需要塑料的分类加工政策支持。
- **国外氢冶金工艺最新进展：**气基直接还原炼铁是氢冶金在炼铁技术上的经典应用。欧洲重视和支持发展氢能冶金，将氢能看作未来减少碳排放的重要能源选项，有望实现对化石燃料的大规模替代。根据对欧洲氢能发展现状和未来潜力的研究，化石燃料制氢+碳捕集和封存是目前低碳制氢的现实方式，未来电解水制氢将逐渐成为低碳低成本制氢的方法。过去十年，钢铁行业在全球严格的资源和环保政策约束下，世界主要产钢国开始致力于开发能够显著降低 CO<sub>2</sub> 排放的突破性低碳冶金技术。

表 6、国外典型氢冶金项目

序号	企业	项目名称	项目内容	投资	预期效果	时间
1	安赛乐米塔尔	氢炼铁	天然气、氢直接还原铁矿石工艺	6500 万欧元	10 万 t/a	2019—
2	瑞典钢铁公司	HYBRIT	非化石能源制氢与球团低温直接还原铁	10-20 亿克朗	50 万 t/a	2016—2035
3	萨尔茨吉特	SALCOS	可逆式固体氧化物电解制氢	5000 万欧元	替代高炉转炉工艺	2019—2035
4	奥钢联	H2FUTURE	质子交换膜电解槽制氢，已实现 1200m <sup>3</sup> /h	1800 万欧元	CO <sub>2</sub> 减排 80%	2017—2050
5	普锐特	无碳氢基直接还原	可再生能源制氢-热态直接还原		模块产能 25 万 t/a	2019—2021
6	德国迪林根	富氢炼铁	富氢焦炉煤气输入高炉	1400 万欧元		2020—
7	蒂森克虏伯	氢炼铁	高炉注氢炼铁	100 亿欧元		2019—2022
8	日本 NEDO	COURSE50	焦炉煤气制氢，CO <sub>2</sub> 分离，氢钢坯加热		CO <sub>2</sub> 减排 30%	2008—2030
9	韩国原子能院	核能制氢	超高温核反应堆技术，全氢高炉炼铁	1500 亿韩元		2017—2023

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

- 14 -

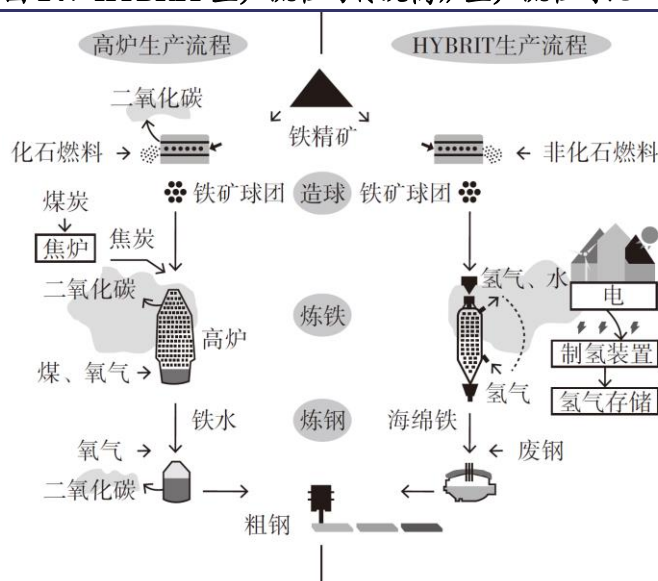
资料来源：段贵生《氢冶金原理及工业化应用研究进展》，兴业证券经济与金融研究院整理

- ✓ **瑞典 HYBRIT 氢气直接还原炼铁技术**：2016 年 4 月，能源供应商瑞典大瀑布电力公司（Vattenfall）、瑞典钢铁集团（SSAB）和瑞典矿业集团（LKAB）联合开展 HYBRIT 项目，旨在联合开发用氢气替代炼焦煤和焦炭的突破性炼铁技术。项目计划在 2018—2024 年进行全面可行性研究，并建立一个中试厂进行试验；在 2025—2035 年建设示范厂。HYBRIT 是采用氢的直接还原炼铁工艺项目。采用氢气作为主要还原剂，氢气和球团矿反应生成直接还原铁和水，如图 3 所示。直接还原铁作为电炉炼钢的原料，该工艺能大幅度降低二氧化碳的排放量。使用的还原剂——氢气的主要来源是电解水制氢，电解水使用的电力来自于水力、风力等清洁能源发电站。其中，HYBRIT 工艺吨钢二氧化碳排放量为 25kg，比高炉工艺二氧化碳排放量降低了 98%。

图 23、HYBRIT 氢还原炼铁工艺



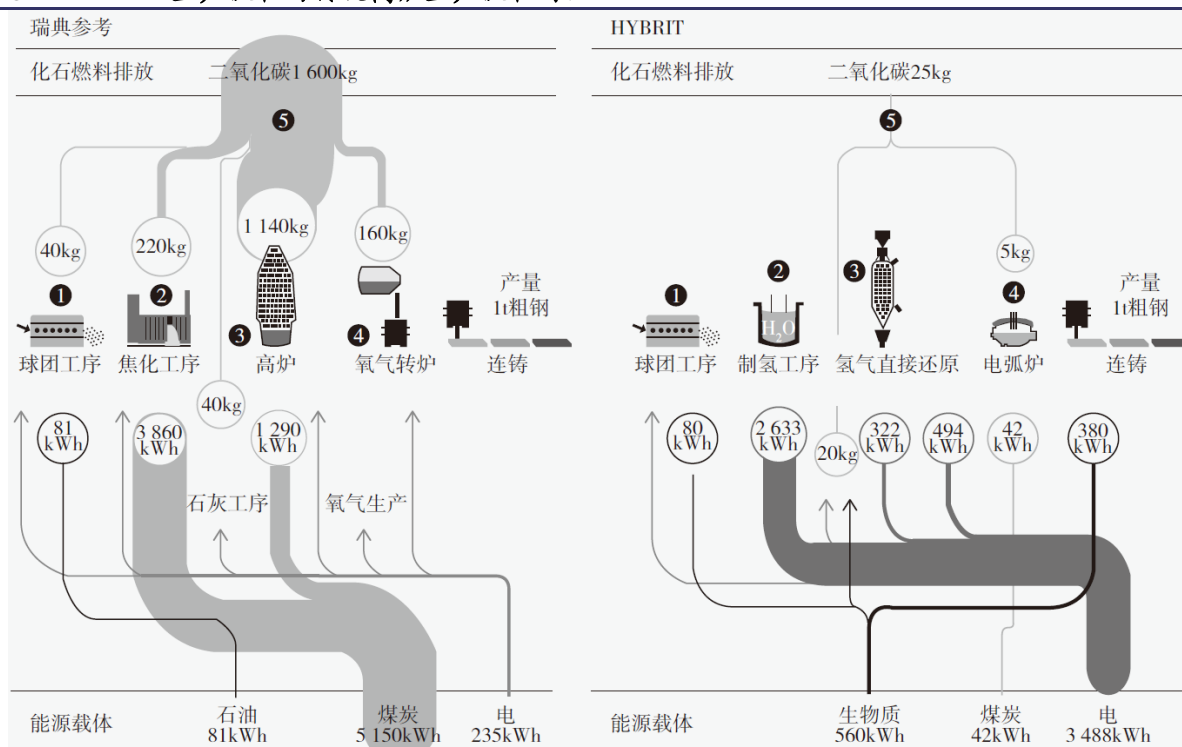
图 24、HYBRIT 生产流程与传统高炉生产流程对比



资料来源：张利娜《国外钢铁行业低碳技术发展概况》，兴业证券经济与金融研究院整理

资料来源：张利娜《国外钢铁行业低碳技术发展概况》，兴业证券经济与金融研究院整理

图 25、HYBRIT 生产流程与传统高炉生产流程对比

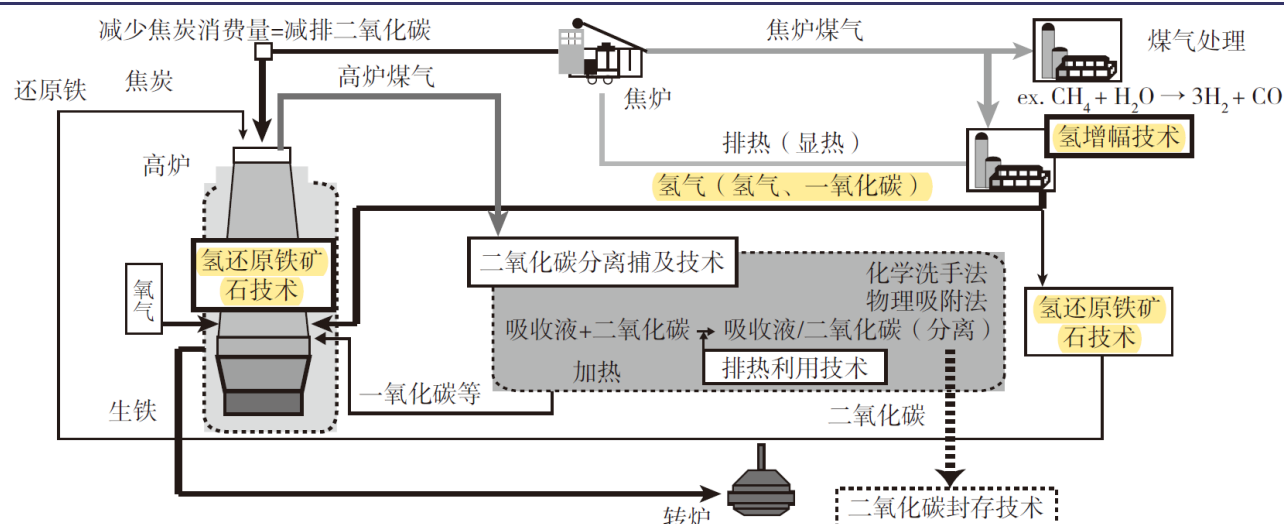


资料来源：张利娜《国外钢铁行业低碳技术发展概况》，兴业证券经济与金融研究院整理

- ✓ **日本 COURSE50 项目：**日本钢铁联盟开展的 COURSE50 项目主要是通过用氢气还原铁矿石和从高炉煤气分离捕集二氧化碳，采用一种新的焦炉煤气的氢分离技术和高炉煤气胺净化技术，**可综合减排生产工序中产生的约 30% 的二氧化碳**。目前，在开发减排高炉二氧化碳的技术方面，日本钢铁联盟建设了 1 座 12m<sup>3</sup> 的试验高炉，确立了将氢还原效果达到最大化的反应控制技术；在分离捕集高炉二氧化碳的技术方面，研发高性能的化学吸收液，进一步提高物理吸附法效率，并且研究使用未利用的热能，从而进一步降低成本。化学吸收法工艺主要是在吸收塔内，吸收液与供给气体呈逆流接触，选择性地吸收二氧化碳。二氧化碳浓度升高后，将高浓度的吸收液送往再生塔，加热至 120℃ 左右，释放二氧化碳；再生后的吸收液冷却，再送至吸收塔。吸附和分离不断重复，从而达到二氧化碳的分离捕集。



图 26、日本钢铁联盟建设的 12m<sup>3</sup> 的试验高炉工艺流程



资料来源：张利娜《国外钢铁行业低碳技术发展概况》，兴业证券经济与金融研究院整理

- **我国氢冶金进展**：我国研究起步较晚，钢铁企业近年来开始布局氢冶金领域。在钢铁行业面对去产能、调结构、促转型的形势下，氢能行业和钢铁企业合作可形成互补双赢效应。氢能利用可帮助钢铁企业实现节能减排、产业延伸和转型，钢铁企业可为氢能行业提供更多更具规模的产业化示范。

表 7、国内典型氢冶金项目

序号	制氢方式	基本工艺	牵头单位	实施时间
1	煤	煤基氢冶金及干磨干选技术	酒钢集团	2019 年
2	焦炉煤气	焦炉煤气重整，CO <sub>2</sub> 脱除	河钢集团	2019 年
3	焦炉煤气	富氢熔融还原	建龙集团	2019 年
4	焦炉煤气	低碳富氢炼铁技改项目	邢钢集团	2017 年
5	化工副产品	制氢存储运输和加氢站建设	荣程集团	2019 年
6	核能	超高温气冷堆核能制氢+冶金耦合	宝武集团	2019 年
7	电解水	电解水制氢	河钢集团	2019 年

资料来源：段贵生《氢冶金原理及工业化应用研究进展》，兴业证券经济与金融研究院整理

- 氢冶金技术能够拓宽绿色电力和氢能在行业内的应用，实现钢铁冶金工艺技术颠覆性变革，技术成熟后，钢铁行业碳排放将大大降低，将对钢铁行业“碳中和”起到决定性作用。我们认为，在长流程领域，氢能冶金相对来说是最具前景的减碳方式，国外钢企技术领先于我国，可作为我国钢企的参考对象，而对于储能和成本问题，有待更多的技术突破。

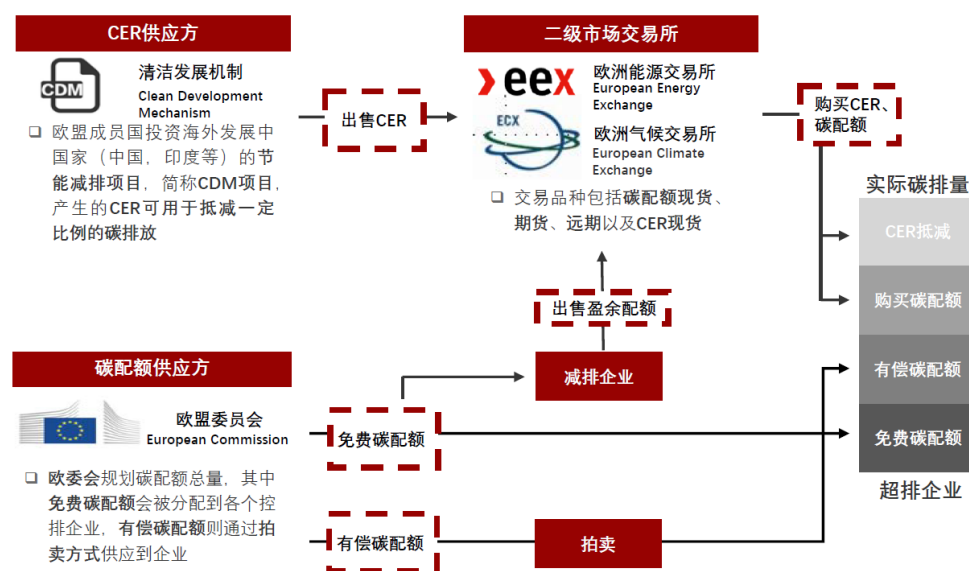
## 2.4、碳交易市场，加速行业整合之路

- **碳排放交易市场对于钢铁行业的意义在于：**
  - ✓ 1) 落后钢企可以通过购买碳排放额被动实现碳中和，优点在于前期无须大额资本支出，但随着碳成本越来越高，后期碳成本将愈加高昂
  - ✓ 2) 绿色钢企可通过碳排放权交易增厚业绩，形成正向激励机制，同时有利于行业兼并重组加速
  - ✓ 3) 增加高炉炼钢成本，从而提升电炉钢的成本竞争力，促进电炉钢占比提升的转变
- **国外：**欧盟碳交易市场起步较早，占全球总交易额的 87%；欧盟碳价格使欧

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

欧洲钢企吨钢成本增加 95 欧元左右，是目前吨钢价格 1000 欧元的 10%。欧盟碳交易市场是全球首个主要的碳排放权交易系统，2005 年启动的强制性 EU-ETS 市场，是全球最大的碳交易市场。自运行以来，其交易量约占全球总量的 3/4，交易额自 2005 年运行以来呈快速上升趋势，在国际碳排放交易市场上占据绝对优势。根据路孚特碳市场年度回顾，2019 年，EU-ETS 交易额达 1689.66 亿欧元，占世界总额的 87.2%，交易量为 67.77 亿吨 CO<sub>2</sub>，占世界总交易量的 77.6%。EU-ETS 不仅是欧盟成员国每年温室气体许可排放量交易的支柱，也是当今主导全球碳交易市场的引领者。欧盟碳价格使欧洲钢企吨钢成本增加 95 欧元左右，是目前吨钢价格 1000 欧元的 10%。对于国内来说，与国外类似，碳排放交易市场逐渐成熟后，将增加高碳排放的高炉炼钢成本，有助于提升短流程炼钢的成本竞争力，促进短流程占比的提升。

图 27、欧盟碳排放权交易机制（EU-ETS）



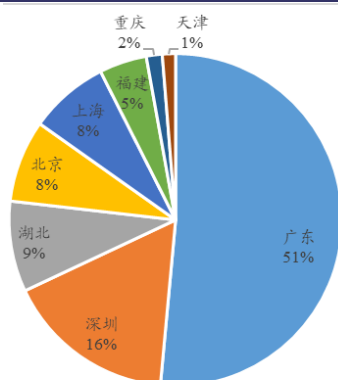
资料来源：头豹研究院，兴业证券经济与金融研究院整理

- ✓ **分阶段性：**分阶段演变，从试验到成熟。欧盟碳市场经历了 4 个发展阶段，控排企业范围、配额总量确定方法、配额分配方法等经历了从探索到成熟的阶段。
- ✓ **交易范围：**不断拓宽。市场参与主体从欧盟 28 个成员国，到新增列支敦士登、挪威、冰岛 3 个国家，2020 年建立与瑞士碳市场的联系；纳入交易体系的控排企业从电力、工业企业延伸到航空、化工、石化等企业；主要交易温室气体从 CO<sub>2</sub> 开始，逐渐增加 N<sub>2</sub>O 和铝生产过程中的 PFCs。
- ✓ **配额总量：**不断收缩。欧盟碳市场的配额总量从前两阶段的自下而上确认，转为欧盟确定统一的排放总量，且在 2013—2020 年和 2021—2030 年分别按照年均下降 1.74% 和 2.2% 的幅度来收缩，同时设定市场稳定机制，对流通中的配额总量进行调控。
- ✓ **配额方式：**免费分配转向有偿分配。2005—2012 年，欧盟碳市场的分配以免费分配为主，拍卖分配为辅，而 2013—2020 年的第三阶段拍卖分配比例提升至 57%，并预计将在 2021—2030 年进一步提高，有偿分配比例的增加提升了控排企业的排放成本。

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

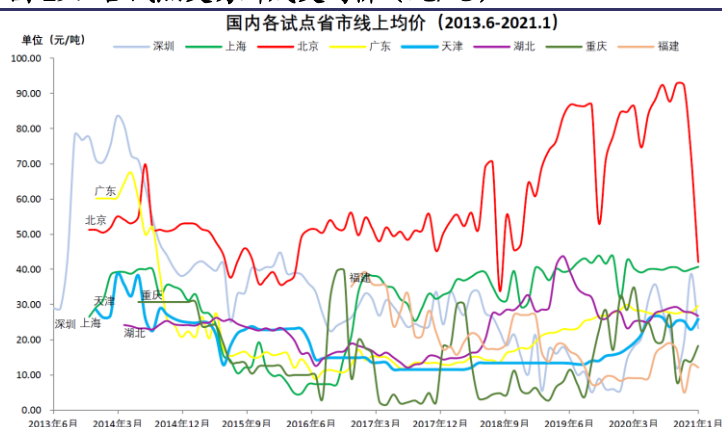
- ✓ **价格运行：**政策改进推动交易价格回升。配额交易价格发现是碳市场的功能之一，纵观欧盟碳市场价格的变化历程可以发现，市场供求为价格的决定因素，第三阶段开始政府通过一系列的政策改进推动交易价格回升，包括市场配额总量逐年收缩、配额折量延迟拍卖、推行市场稳定机制、提升超额排放惩罚力度等。欧盟碳配额交易价格从2018年前的5~10欧元/吨提升至目前的50欧元/吨以上。欧盟的碳价格使欧洲钢企吨钢成本增加95欧元左右，是目前吨钢价格1000欧元的10%。
- ✓ **参与主体：**碳市场主体多元化。欧盟碳市场的参与者包括控排企业和诸多金融机构、各类投资者，交易主体多元化，为市场提供了充裕的流动性供给。
- **国内：**全国碳排放权交易体系刚刚起步，2021年1月正式运行，2019年广东所成交占比超50%。2011年以来，我国已经在北京、天津、上海等7个省市开展了碳排放权交易试点，累计配额成交量约为4.3亿吨二氧化碳当量，累计成交额近100亿元人民币。其中，2019年全国九个碳市场配额总交易量8819万吨，合计交易金额19.7亿元，从成交量来看，广州碳排放权交易所占比过半。生态环境部制定的《碳排放权交易管理办法（试行）》于2021年2月1日起施行，即全国碳排放权交易体系（全国碳市场）正式投入运行。

图 28、2019 年交易所交易金额分布



资料来源：上海环境能源交易所，兴业证券经济与金融研究院整理

图 29、各试点交易所成交均价（元/吨）



资料来源：天津排放权交易所，兴业证券经济与金融研究院整理

- **广州碳排放权交易所中钢铁行业各工序基准值更加完善。**2019年钢铁行业配额分配方案较之前，不再区分长短流程企业，而是改为细分工序进行分配，按照生产工序分为九个部分：炼焦、石灰烧制、球团、烧结、炼铁、炼钢（转炉）、炼钢（电炉）、钢压延与加工、自备电厂，配额为本企业各生产工序配额之和。其中炼焦、石灰烧制、球团、烧结、炼铁、炼钢工序采用基准法分配配额，钢压延与加工工序采用历史法分配配额，自备电厂采用历史强度法分配配额。计算公式：企业配额=各基准法工序产品产量×各基准法工序产品对应基准值+钢压延与加工工序配额+自备电厂配额

表 8、广州碳排放权交易所 2019 年钢铁行业各工序基准值

产品	基准值（吨 CO <sub>2</sub> /吨产品）
焦炭	0.7892
生石灰	0.8709

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

- 19 -

球团矿	0.0746
烧结矿	0.1910
生铁	1.3686
粗钢（转炉）	0.1393
粗钢（电炉）	0.3714

资料来源：广州碳排放权交易所，兴业证券经济与金融研究院整理

- **绿色钢企可通过碳排放权交易增厚业绩，形成正向激励机制，同时有利于行业兼并重组加速。**随着全国碳交易市场的正式启动和平稳运行，钢铁行业及其他高碳排放行业纳入全国碳交易市场，届时中国将成为全球最大的碳交易市场。南航公司 2020 年 7 月通过售出节能减排节省下来的约 90 万吨碳排放配额，取得收益净 2500 多万元，平均成交价为 28.10 元/吨。**钢铁企业作为高耗能企业，通过增加环保投入，可尽快实现碳中和目标，同时通过环保投入节省的碳排放权可通过交易所售出，增厚公司业绩，形成正向激励。**例如，南钢股份 2019 年全年温室气体排放 2004.04 万吨，若通过通过环保投入实现减排 10%，即可在交易所出售 200 万吨碳排放权，按单价 30 元/吨计算，可为公司实现 6000 万元净利润。

### 3、关注标的

#### 3.1、宝钢股份：全球钢铁领航者，低碳炼钢排头兵

- **全球钢铁绝对龙头，多项板材市占率行业领先，高市占率带来高议价权。**公司是全球钢铁龙头企业，宝武集团 2020 年粗钢产量 1.15 亿吨，排名全球第一，占全球粗钢产量的 6.17%。公司优势产品包括汽车板和电工钢，汽车板市占率 60%、无取向硅钢市占率 35%、取向硅钢市占率 80%，市占率稳步上升，高市占率给公司带来高产品议价权。
- **高分红，年度分红总额第一，分红率市场领先。**宝钢 2020 年年度累计分红达 66.7 亿元，国内钢企第一，是中信特钢的两倍、方大特钢的三倍。至 2021Q1，宝钢在沪深 300 中自上市以来的分红率排名前 10%。**公司章程规定分红比例不低于 50%。**

图 30、公司核心板材市占率（单位：%）

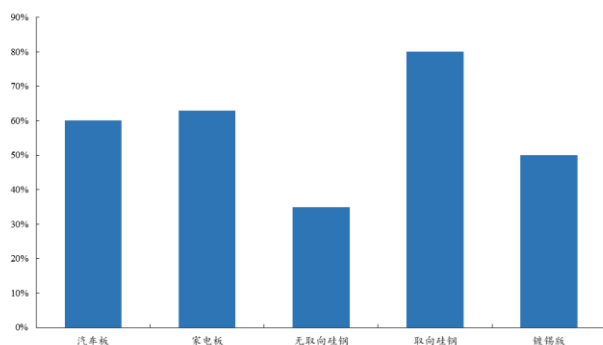
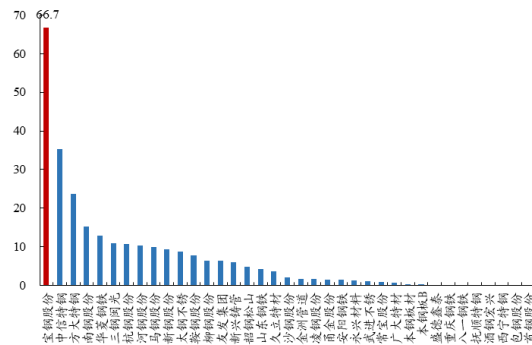


图 31、2020 年年度分红 66.7 亿



资料来源：公司年报，兴业证券经济与金融研究院整理

资料来源：Wind，兴业证券经济与金融研究院整理

- **兼并重组排头兵，后续将受益于行业的加速兼并重组。**我国钢铁行业长期存

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明



在集中度偏低的问题，这导致行业恶性竞争严重，同时我国钢企作为铁矿石最大的需求端，长期对于原材料的议价权偏低，利润被侵蚀严重。兼备重组是解决上述问题的有效手段，公司是兼并重组的排头兵，多次完成行业中的重大兼并重组。未来，严控新增产能的背景下，公司有望通过兼并重组实现置换产能，进一步扩大市场份额。

- ✓ 2007 年 6 月：宝钢重组新疆八一钢铁集团；
  - ✓ 2011 年 8 月：宝钢重组广东韶关钢铁公司；
  - ✓ 2016 年 12 月：宝钢、武钢联合重组，成立中国宝武钢铁集团有限公司；
  - ✓ 2019 年 6 月：中国宝武重组安徽马钢集团；
  - ✓ 2020 年 8 月：中国宝武将通过太钢集团间接控制太钢不锈 62.70% 的股份；
  - ✓ 2020 年 9 月：中国宝武间接控制重庆钢铁公司 23.51% 的股权，成为该公司的实际控制人
- **受益于碳中和政策的龙头企业。**公司作为龙头企业，具有充足的资金且理念环保投入巨大，十三五期间（2016-2020 年），公司在绿色发展道路上展现了“城市钢厂”的追求与成效，共为废气、废水、固废的治理和“洁化、绿化、美化、文化”投入 128.7 亿元，吨钢能耗较“十三五”之初下降 4.1%，通过燃料优化调整，共减少煤炭使用近 1300 万吨，实现二氧化硫、氮氧化物、COD、氨氮等的减排 40%、45%、52%、81%。同时，关于碳中和规划，中国宝武宣布 2021 年提出低碳冶金路线图，2023 年力争实现碳达峰，2025 年具备减碳 30% 工艺技术能力，2035 年力争减碳 30%，2050 年力争实现碳中和。公司作为环保高投入的龙头企业，低碳工艺进展靠前，未来有望通过碳排放权交易获利，同时碳中和政策使得市场上落后产能淘汰加速，有利于合规钢企的发展。

图 32、宝钢碳中和解决方案



资料来源：公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

- **风险提示：**钢价持续下行；原材料价格上涨过快；下游需求超预期加速下滑。

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

### 3.2、华菱钢铁：板材龙头企业，减排模范先锋

- **规模优势显著，核心产品市占率高，享有品种优势和品牌溢价。**公司是湖南省大型国有钢铁企业，生产规模大，产品市场认可度高，产品应用广泛，规模优势明显。公司具有年产钢和钢材过千万吨的综合生产能力，是全国十大钢铁企业之一，是中南地区最大的线棒材、板材、无缝钢管生产企业，享有品种优势和品牌溢价。截至2020年末，公司具备生铁产能1773万吨/年，粗钢产能1995万吨/年，钢材产能2178万吨/年（不含VAMA）。2020年，华菱钢铁粗钢产量达到2678万吨，全年实现归母净利润63.95亿元，规模和盈利能力均稳居行业内前三。
  - ✓ 湖南华菱湘潭钢铁有限公司是全球第一大的单体中厚板生产企业
  - ✓ 衡阳华菱钢管有限公司是全国第二大无缝钢管生产企业；
  - ✓ 华菱安赛乐米塔尔汽车板有限公司是全球技术装备最先进的汽车板企业之一。
- **资本结构持续优化，资产负债率持续降低。**由于2015-2016年行业寒冬期间公司出现亏损，导致公司资产负债率较高，财务费用负担沉重。通过近几年的快速发展，公司资产负债率从2016年末的86.9%下降至去年末的57.4%；财务费用从23.16亿元下降至5.98亿元，降幅超过70%。**历史包袱基本甩去，轻装上阵迎接未来。**

图 33、华菱钢铁资产负债率持续下降



- **资产负债率：**较同期历史最高值（2016年末）下降近30个百分点
- **财务费用：**同比降36%，较2016年降低17亿元，降幅超七成

资料来源：公司公众号，兴业证券经济与金融研究院整理

- **绿色钢企代表企业，高环保投入，吨钢综合能耗下降11%。**华菱钢铁在降低燃料比、铁钢比、建设绿色钢厂等领域做了一系列工作，且目前自发电比例达到70%左右，属于行业内先进水平。公司通过多年的调整工艺结构，提升生产技术，回收利用二次能源，增加厂区植被绿化，在能耗和碳排放方面取

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

- 22 -

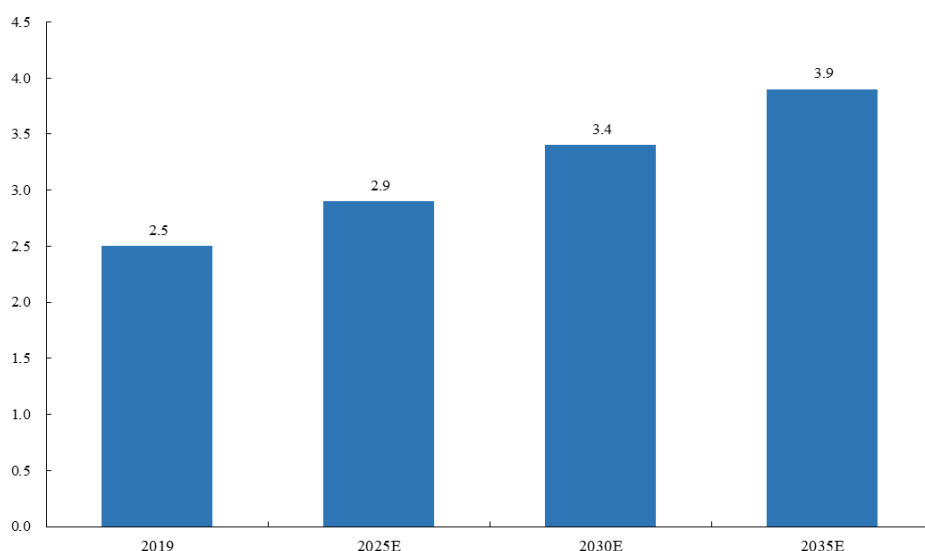
得的成效明显。其中，吨钢综合能耗由“十二五”末的 560kgce/t 下降到“十三五”末的约 500kgce/t，下降幅度达 11%；“十三五”期间，每年减少二氧化碳排放量近 1000 万吨，厂区植被绿化覆盖率达到 65% 以上。“十三五”以来，华菱钢铁累计投入超低排放环保改造项目资金约 30 亿元，用于湘钢 4.3 米焦炉提质改造、湘钢、涟钢焦化厂煤场加盖项目等重点环保改造项目，涟钢获湖南省“绿色工厂”称号。此外，2020 年 11 月华菱钢铁 40 亿元可转债成功发行，为公司减少碳排放进一步夯实了基础，募集资金将投资于六个提质增效、结构调整和节能减排项目等。

- **风险提示：**公司及子公司订单增长不及预期；原材料价格大幅波动；核心研发人员流失风险。

### 3.3、华宏科技：废钢回收设备新星，助钢铁行业原料再生

- **废钢回收设备绝对龙头，受益于钢铁行业碳中和政策。**公司成立于 2004 年，逐步发展为废钢设备行业龙头。我国废钢设备行业为“双寡头”格局，头部玩家为华宏科技、湖北力帝，其中华宏科技的市占率接近 40%。受益于碳中和政策的影响，我国未来废钢用量将显著提升，伴随着废钢大周期的到来，公司利润空间有望显著提升。

图 34、我国废钢供给量（单位：万吨）



资料来源：中国废钢铁应用协会，兴业证券经济与金融研究院整理

- **风险提示：**废钢价格波动超预期；项目建设进度低于预期。

### 3.4、方大炭素：炭素制品行业龙头，受益于电炉比例提升

- **电弧炉受青睐，石墨电极需求向好。**中频炉全面关停+我国进入废钢报废大周期，电炉炼钢优势凸显。目前电炉炼钢吨钢消耗石墨电极约 3 公斤，炉外精炼吨钢消耗约 0.6 公斤。以每年 8 亿吨产量、电炉占比 35%、炉外精炼占比 60% 计算，每年消耗石墨电极超过 120 万吨。

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

- **供给端难以放量，石墨电极可持续上涨。**过去持续亏损+近年来环保趋严，多数生产企业关停，供给显著收缩，而复产周期又很长，预计今年供给难以放量。石墨电极在下游成本占比很低，只要供需格局良好，理论上涨价上不封顶。
- **高炉大修周期，或带动炭砖价格大涨。**高炉有 10 年周期，2010 年之后炭砖量不断增加，目前基本进入了新一轮循环，炭砖的需求有望大增。
- **风险提示：**下游行业需求增长不及预期；在建项目建设进度低于预期。

#### 4、投资评级与策略

- 碳中和政策相当于国内钢铁行业的新一轮“供给侧改革”，对钢铁行业影响深远，将加速推动行业的兼并重组和落后产能的出清。结合国外经验，我国废钢应用比例还有很大提升空间，氢能冶金完全技术突破后也将大大降低碳排放。**维持行业评级“推荐”。**建议关注板材龙头企业：宝钢股份、华菱钢铁；建议关注受益于短流程比例提升的标的：华宏科技、方大炭素。

#### 5、风险提示

- **地产用钢需求断崖式下滑：**钢铁下游需求中建筑（地产+基建）用材占比在 50% 左右，地产用钢需求下降或将使得整体需求显著下滑。
- **钢价大幅下跌：**钢企收入将大幅下跌，盈利将受到较大影响。
- **原材料价格大幅波动：**钢材成本中原材料占比较大，原材料价格大幅波动或将使得钢材成本大幅波动，进而影响钢企盈利。



## 分析师声明

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

## 投资评级说明

投资建议的评级标准	类别	评级	说明
报告中投资建议所涉及的评级分为股票评级和行业评级(另有说明的除外)。评级标准为报告发布日后的12个月内公司股价(或行业指数)相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅。其中：A股市场以上证综指或深圳成指为基准，香港市场以恒生指数为基准；美国市场以标普500或纳斯达克综合指数为基准。	股票评级	买入	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅大于15%
		审慎增持	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在5%~15%之间
		中性	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在-5%~5%之间
		减持	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅小于-5%
		无评级	由于我们无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使我们无法给出明确的投资评级
	行业评级	推荐	相对表现优于同期相关证券市场代表性指数
		中性	相对表现与同期相关证券市场代表性指数持平
		回避	相对表现弱于同期相关证券市场代表性指数

## 信息披露

本公司在知晓的范围内履行信息披露义务。客户可登录 [www.xyzq.com.cn](http://www.xyzq.com.cn) 内幕交易防控栏内查询静默期安排和关联公司持股情况。

## 使用本研究报告的风险提示及法律声明

兴业证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备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。

本报告中的信息、意见等仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载资料的来源被认为是可靠的，但本公司不保证其准确性或完整性，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。本公司并不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此相关的其他任何损失承担任何责任。

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、价值及投资收入可升可跌，过往表现不应作为日后的表现依据；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。

除非另行说明，本报告中所引用的关于业绩的数据代表过往表现。过往的业绩表现亦不应作为日后回报的预示。我们不承诺也不保证，任何所预示的回报会得以实现。分析中所做的回报预测可能是基于相应的假设。任何假设的变化可能会显著地影响所预测的回报。

本公司的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。本公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。本公司的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

本报告并非针对或意图发送予或为任何就发送、发布、可得到或使用此报告而使兴业证券股份有限公司及其关联子公司等违反当地的法律或法规或可致使兴业证券股份有限公司受制于相关法律或法规的任何地区、国家或其他管辖区域的公民或居民，包括但不限于美国及美国公民（1934年美国《证券交易所》第15a-6条例定义为本「主要美国机构投资者」除外）。

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。未经授权的转载，本公司不承担任何转载责任。

## 特别声明

在法律许可的情况下，兴业证券股份有限公司可能会持有本报告中提及公司所发行的证券头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。因此，投资者应当考虑到兴业证券股份有限公司及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突。投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一信赖依据。

## 兴业证券研究

上海	北京	深圳
地址：上海浦东新区长柳路36号兴业证券大厦15层	地址：北京西城区锦什坊街35号北楼601-605	地址：深圳市福田区皇岗路5001号深业上城T2座52楼
邮编：200135	邮编：100033	邮编：518035
邮箱：research@xyzq.com.cn	邮箱：research@xyzq.com.cn	邮箱：research@xyzq.com.cn

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

- 25 -