

碳中和 钢达峰

专题报告摘要:

政府承诺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。在此背景下, 工信部提出降低国内粗钢产量, 降低钢铁行业碳排放压力。

钢铁行业二氧化碳排放占全国的比例在 15% 左右, 减排的任务艰巨。从不同生产工艺来看, 长流程碳排放要大大高于短流程, 而长流程二氧化碳的排放主要来自烧结和高炉生产过程, 特别是高炉的还原过程。从产品来看, 短流程多生产棒、线、型材, 受影响较小。而板材大多用长流程生产, 受限产影响的比例相对较高。目前国内政策手段是限制粗钢产量。对于短流程企业来说, 主要原料为废钢, 主要能源为电力, 碳排放大大低于长流程企业, 预计受到的影响较小。中国短流程电炉多用来生产棒、线、型材, 受影响相对较小, 而长流程的限产则更多会影响卷板的供给。

2021 年国内经济持续向好, 各项指标均处于较高水平。保守估计粗钢消费增速在 2-4% 左右。产量减、消费增的情况下, 限产政策最确定的是利多钢材利润。假设国内粗钢产量下降 2000 万吨, 考虑国内废钢每年增量 2000 万吨, 则需要减少铁水产量 4000 万吨, 对应铁矿需求减少 6400 万吨, 焦炭需求减少 1600 万吨。但钢材的需求仍需要通过供给增加来满足, 国内无法增加供给的情况下, 国外会通过增产来满足这部分缺口。如果海外钢铁产能足够, 那就意味着国外钢材增产, 对应的铁矿和焦炭需求增加。产能不足, 则钢材利润就会大幅扩大。目前来看, 发达国家和经济体钢铁产能利用率仍然偏低, 但产能释放仍需要一定的时间。同时, 考虑到国内钢铁企业在原料物流、库存、采购方面的效率和优势, 海外钢铁企业的增产必定需要更多的原料库存。因此, 国内限产短期略利空原料, 但中长期来看, 对原料基本面影响不大。

除此以外, 有降低钢材出口退税的传言。降低钢材出口退税必定会对钢价产生不利影响, 从基本面来看, 让更多的钢材留到国内, 加大国内供给。如果钢材消费向好, 企业利润增加, 产量会继续增加则达不到降低产量的目的。而如果国内消费平稳, 减少出口, 国内供给增加导致国内钢材价格下跌, 钢材利润下降至亏损, 企业被迫减产, 这样又违背了供给侧改革的初衷。因此该政策仅适用于钢价过高, 导致下游难以接受的情况。从品种来看, 板材的出口退税大多在 13% 左右, 棒、线、型材大多没有退税的优惠。因此, 减少出口退税比例对板材的出口影响比较大。

策略: 结合政策执行情况, 看多全年成材绝对价格与利润;

风险: 货币快速收紧, 海外疫情再度恶化, 中国房地产政策出现较大波动

投资咨询业务资格:

证监许可【2011】1289 号

研究院 黑色及建材组

侯峻

从业资格号: F3024428

投资咨询号: Z0013950

联系人:

王英武

☎ 010-64405663

✉ wangyingwu@htfc.com

从业资格号: F3054463

王海涛

✉ wanghaitao@htfc.com

从业资格号: F3057899

申永刚

✉ shenyonggang@htfc.com

从业资格号: F3063990

彭鑫

✉ pengxin@htfc.com

从业资格号: F3066607

一、前言

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。”

中国钢铁工业碳排放量占全国碳排放总量的 15% 左右，是我国碳排放量最高的制造业行业。在此背景下，工信部部长肖亚庆在此间举行的 2021 年全国工业和信息化工作会议上说，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高密集型行业，要坚决压缩粗钢产量，确保粗钢产量同比下降。

随后工信部黄利斌在接受采访的过程中指出工信部主要从四个方面促进钢铁产量的压减：

一是严禁新增钢铁产能。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，强化负面预警。同时不断地强化环保、能耗、安全、质量等要素约束，规范企业生产行为。

二是完善相关的政策措施。根据产业发展的新情况，工信部和国家发改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。

三是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问题，提高行业的创新能力和规模效益。

四是坚决压缩钢铁产量。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。

（上述文字来自新闻稿）

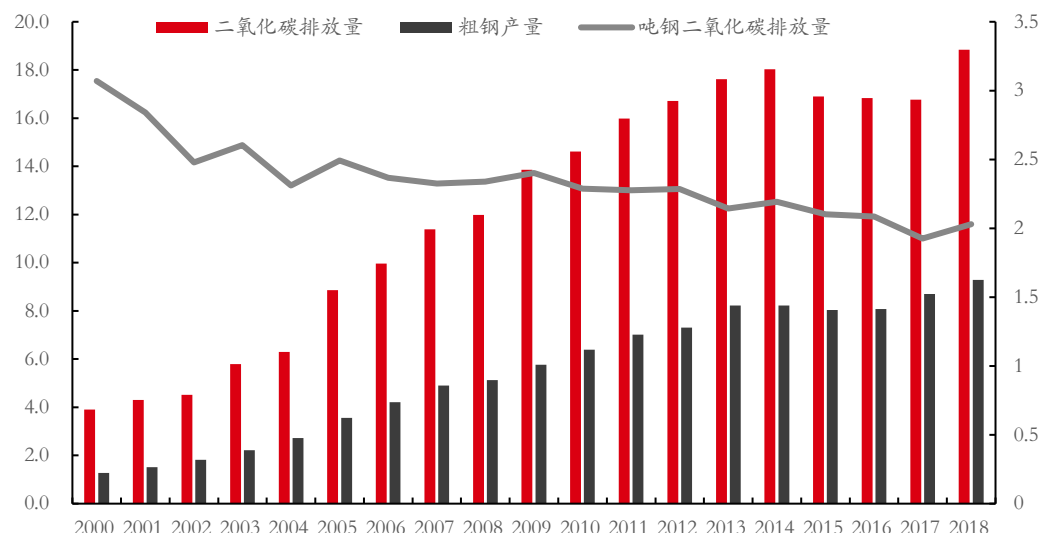
根据上述政府部门的表态情况，本文分析了钢铁行业碳排放的现状，国内外不同地区、不同工艺、不同产品、不同冶炼过程的碳排放情况，以及控制碳排放的手段和政策。并在最后分析了如果采取限产政策对钢铁行业和黑色商品期货的影响。

二、钢铁行业温室气体排放现状

2000 年以来，随着我国粗钢产量的快速增长，钢铁行业二氧化碳排放量也随着逐年增加。据统计，2018 年钢铁行业二氧化碳排放量达到 18.8 亿吨，按照当年统计局粗钢产量 9.3 亿吨测算，吨钢二氧化碳排放量达到 2.03 吨。（备注：由于数据来源不同，各机构对吨钢二

氧化碳排放的计算不同。另外，钢铁行业二氧化碳排放量实为统计局行业分类中的黑色金属冶炼和压延行业，即包括了铁合金生产、铸铁铸钢行业)

图 1：钢铁行业粗钢产量、二氧化碳排放量以及吨钢二氧化碳排放量 单位：亿吨，吨/吨

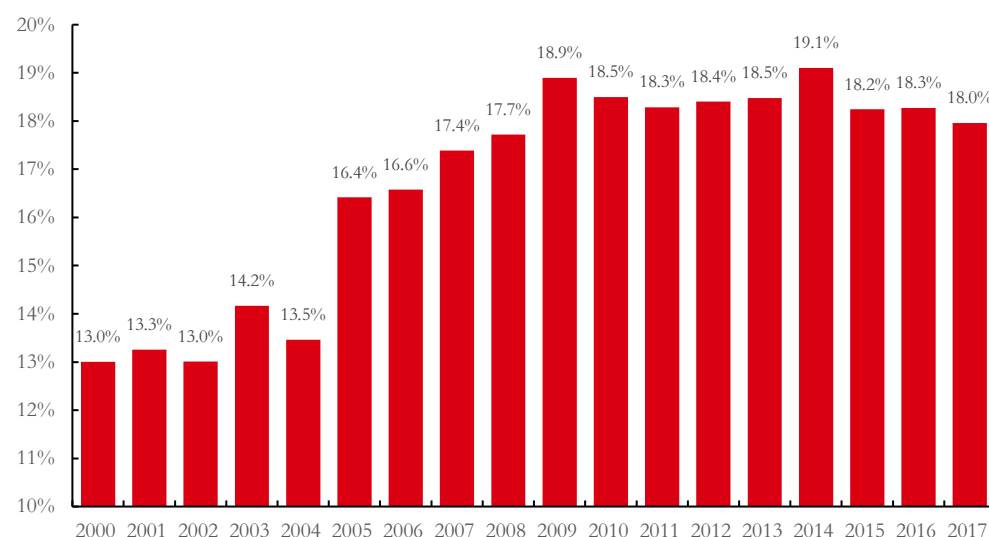


数据来源：Wind，中国碳核算数据库，华泰期货研究院

从钢铁行业二氧化碳排放占比来看，占到全国总二氧化碳排放的 18%（数据来源：中国碳核算数据库），并且虽然粗钢产量增速较高，但二氧化碳排放占比并没有明显提高。

图 2：钢铁行业二氧化碳排放量占比

单位：%

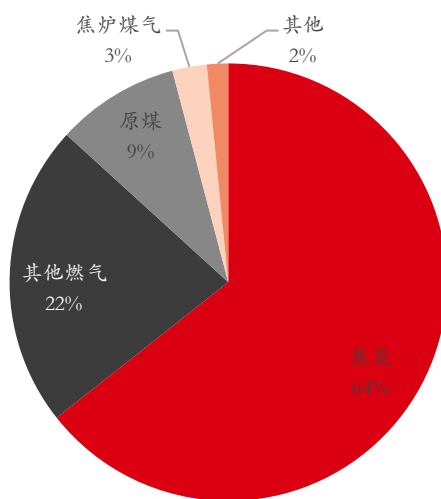


数据来源：Wind，中国碳核算数据库，华泰期货研究院

根据中国碳核算数据库，钢铁行业排放二氧化碳的来源来看，主要来自焦炭，占整个钢铁行业的 64%。其次为其他燃气、原煤、焦炉煤气，分别占比 22%、9%和 3%。

图 3：2017 年钢铁行业二氧化碳排放量来源情况

单位：%

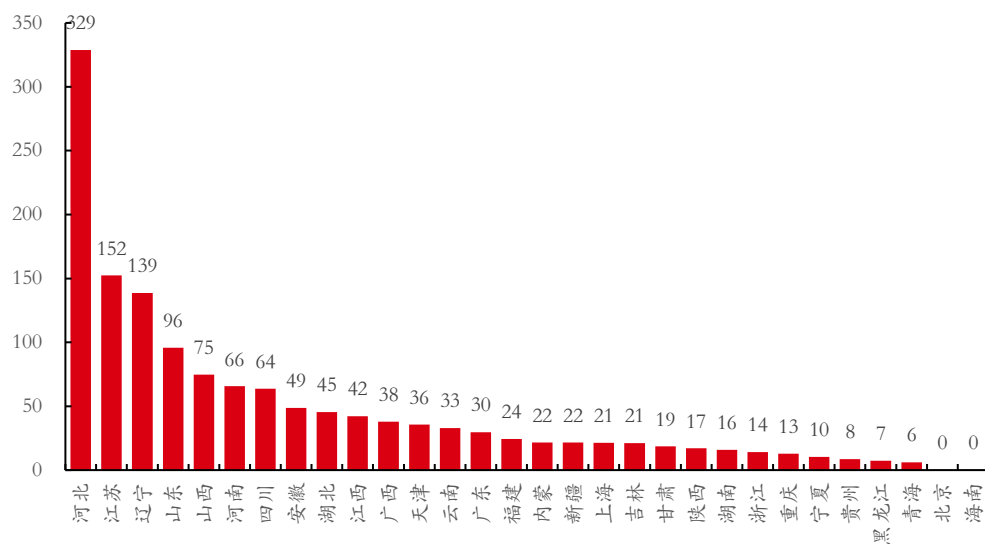


数据来源：Wind，中国碳核算数据库，华泰期货研究院

分省市来看，钢铁行业二氧化碳排放量较高的地区均为钢厂集中的地区，其中河北省遥遥领先其他省份，二氧化碳排放量达到 3.29 亿吨。

图 4：2017 年各省钢铁行业二氧化碳排放量

单位：百万吨



数据来源：Wind，中国碳核算数据库，华泰期货研究院

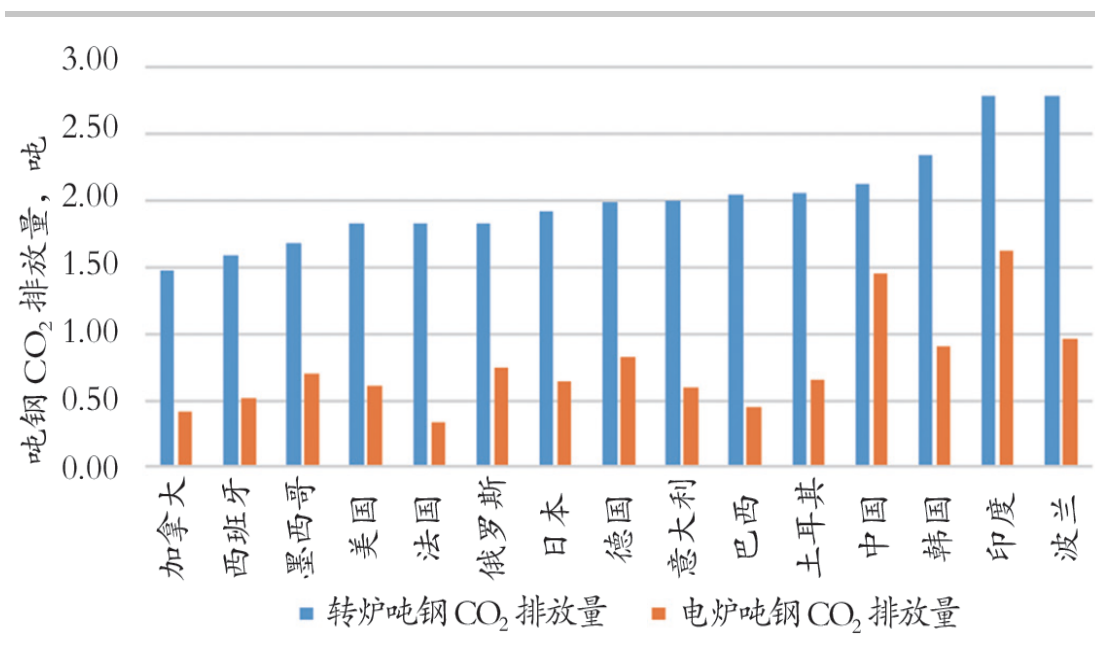
三、钢铁生产过程二氧化碳排放情况对比分析

从生产工艺来说，长流程（烧结/球团-高炉-转炉-轧钢）生产工艺的二氧化碳排放要大大高于短流程。按照世界金属导报文章所描述，中国长流程企业平均吨钢二氧化碳排放量在 2.1 吨左右，而短流程吨钢二氧化碳排放量仅 0.9 吨。由于中国部分联合钢铁企业的电炉兑入铁水，导致二氧化碳排放高于其他国家的电炉。

（备注：本段中转炉和电炉工艺并不单纯指转炉和电炉炼钢，而是指高炉-转炉的长流程以及废钢-电炉的短流程整个生产过程）

图 5：各国转炉及电炉工艺吨钢 CO₂ 排放情况

位：吨/吨



数据来源：Wind，世界金属导报，华泰期货研究院

BHP 在报告中也对比了不同地区吨钢二氧化碳排放情况，图中显示中国平均吨钢二氧化碳排放 1.8 吨，高于全球主要地区，仅略低于印度。而吨钢二氧化碳排放情况主要取决于金属料来源情况，发达国家废钢资源相对比例较高，而中国、印度生铁和直接还原铁的比例比较高，所以吨钢二氧化碳排放量较大。另外，从高炉寿命来看，中国高炉平均寿命仅 12 年，低于主要地区，可见短期减少高炉产能的可能性比较少。

图 6：主要国家和地区吨钢二氧化碳排放量、金属料来源以及高炉寿命对比



数据来源：BHP，华泰期货研究院

下表详细对比了不同工艺、原料情况下整个生产过程中二氧化碳排放量。可以看出：

- 1) 长流程高炉+转炉生产工艺的二氧化碳排放量最大，吨钢基本在 2.1 吨以上。而 100%废钢的电炉工艺的排放仅 282 公斤；
- 2) 同一工艺也可以通过改变生产参数降低二氧化碳排放。比如提高高炉入炉品位、增加喷吹煤量等；

表 1 不同流程生产一吨钢水产生的二氧化碳排放量

生产流程	二氧化碳排放, kg/吨	电力, kWh/t	二氧化碳总排放, kg/吨
高炉+转炉 (153kgPCI)	2111	187	2198
高炉+转炉 (250kgPCI)	2084	184	2170
Corex+电炉	1639	632	1934
Hismelt+电炉	1600	370	1970
电炉 (150kg/t 铁水)	396	478	619
电炉 (100%废钢)	68	458	282

数据来源：世界金属导报，华泰期货研究院

根据国际钢协的计算方法，某钢厂测算了长流程不同生产工艺的二氧化碳排放量。计算表明生产一吨碳素钢，总共产生二氧化碳总计 2183.2 公斤，其中炼铁工序的碳排放量最大，为 762.6 公斤，其次为自备电厂、烧结工序和轧钢工序，排放量分别为 558.4 公斤、398.9 公斤和 271.6 公斤，而炼钢和球团工序二氧化碳排放量更小，分别为 148.4 公斤和 43.3 公斤。

表 2 某钢厂吨钢各工序 CO2 排放量

单位: kg/吨

工序	烧结	球团	炼铁	炼钢	轧钢	电厂	吨钢
排放量	398.9	43.3	762.6	148.4	271.6	558.4	2183.2

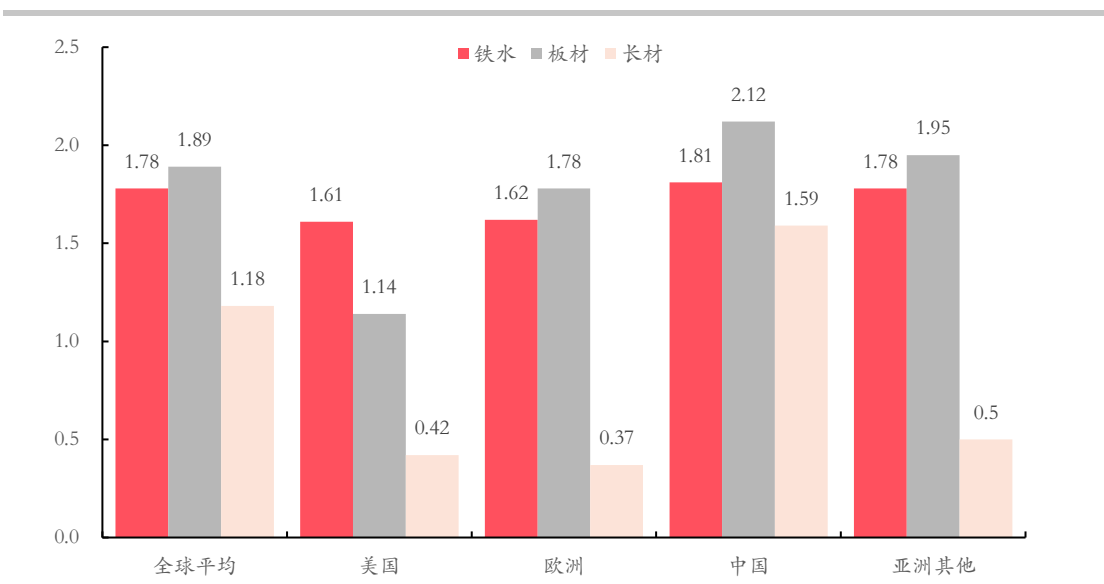
数据来源: 世界金属导报, 华泰期货研究院

虽然不同企业和不同机构公布的数据不同, 但总的来看, 高炉-转炉生产工艺的二氧化碳排放量大大高于短流程工艺。而长流程工艺中, 炼铁环节的二氧化碳排放量占比最高。

而对比不同国家和地区板材和长材吨钢二氧化碳排放量可以看出, 板材要大大高于长材, 主要原因仍在于板材多用高炉-转炉长流程工艺生产, 而长材多用短流程工艺生产。

图 7: 不同国家和地区不同产品碳排放量

位: 吨/吨



数据来源: CRU, 华泰期货研究院

四、 二氧化碳减排政策及其影响

从发达国家的二氧化碳减排政策来看, 主要是建立碳交易市场, 目前欧盟二氧化碳价格在 25 欧元/吨左右。欧盟通过给钢铁企业二氧化碳排放配额, 每年进行调整, 配额不够则要通过碳市场来购买。为了降低二氧化碳排放, 钢铁企业纷纷开发新的技术和工艺, 比如碳捕捉利用与封存 (CCUS)、氢冶金 (安赛乐米塔尔的氢能炼铁、奥钢联 H2Future、蒂森克虏伯氢炼铁、日本 COURSE50)。

在中国, 已经开始试行了七大碳交易市场, 包括了北京、上海、重庆、天津、湖北、深圳、广东。全国碳市场第一个履约周期于 2021 年 1 月 1 日正式启动, 标志着全国碳市场的建设和发展进入了新的阶段。下一步, 生态环境部将加快推进全国碳排放权注册登记系统和交

易系统建设，逐步扩大市场覆盖行业范围，丰富交易品种和交易方式，有效发挥市场机制在控制温室气体排放、促进绿色低碳技术创新、引导气候投融资等方面的重要作用。

而目前在试行的碳市场中，广东地区企业配额分配主要采用基准线法、历史强度下降法和历史排放法三种方式。对于钢铁行业的炼焦、石灰烧制、球团、烧结、炼铁和炼钢工序采用基准线法。钢铁行业的自备电厂则采用历史强度下降法。钢铁行业的压延与加工工序则采用历史排放法。

- 基准线法：企业配额=产量×基准值；
- 历史强度下降法：企业配额=产量×历史平均碳排放强度×年度下降系数；
- 历史排放法：企业配额=历史平均碳排放量×年度下降系数；

其中钢铁企业的免费配额比例为 97%；基准线法中，炼焦、石灰烧制、球团、烧结、炼铁和炼钢工序基准值分别如下：

表 3 广东省钢铁生产企业各工序二氧化碳排放基准值

产品	基准值 (吨 CO ₂ /吨产品)
焦炭	0.7892
生石灰	0.8709
球团	0.0746
烧结	0.191
生铁	1.3686
粗钢 (转炉)	0.1393
粗钢 (电炉)	0.3714

数据来源：广东省环保厅，华泰期货研究院

广东省对钢铁企业碳排放配额分配实施方案分析发现：

- 1) 2019 年和 2020 年对主要工序的碳排放基准值没有变化，即没有提出更高的要求；
- 2) 按照基准值计算的钢铁企业的生铁、粗钢产量取值上限为其产能，当生铁和粗钢产量大于其产能时，直接去产能数据代入公式计算。
- 3) 自备电厂和钢材的压延与加工工序的年度下降系数均为 1。

从这个角度来看，配额的分配仍比较宽松，并且部分设计不太科学。

而根据近期工信部的要求，钢铁行业的二氧化碳减排则主要通过政策控制粗钢产量为主要手段，但具体政策仍未出台。和国外不同的是，工信部直接要求降低全国粗钢产量，即不是要求降低碳排放，也没有从提高效率、提高技术水平、开发低碳生产技术等手段，而是直接

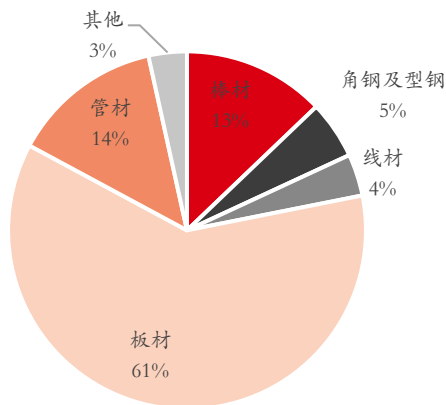
管理企业的粗钢产量。另外，根据 Mysteel 报道，也有可能通过降低出口退税比例，来达到减产的目的，从而使更多的钢材留在国内，首先满足国内的需求。

如果以控制碳排放为目的的粗钢减产政策开始实施，预计有以下影响：

- 首先受到影响的是长流程企业，因为其吨钢碳排放量大大高于短流程企业，而长流程企业的高炉炼铁环节又是重中之重。如果限制高炉生产，长流程企业可以多用废钢、直接还原铁等来代替高炉铁水加入到转炉中冶炼，但比例也会受到热量不足的影响。而对于短流程企业来说，主要原料为废钢，主要能源为电力，碳排放大大低于长流程企业，预计受到的影响较小。由于中国短流程电炉多用来生产棒、线、型材，受影响相对较小，而长流程的限产则更多会影响热卷的供给。
- 由于 2021 年国内经济持续向好，各项指标均处于较高水平。房地产销售、挖机、用电量、铁路货运量等等均显示了 2021 年粗钢消费应该会继续增长，保守估计粗钢消费增速在 2-4% 左右（具体分析详见华泰期货钢材年报等专题报告）。在消费增长，产量下降的情况下，国内钢材价格会大幅上涨，带动钢铁企业利润走高。同时，由于国内钢材不能满足需求，必定会吸引进口继续增加（2020 年钢材+钢坯净进口增加了 3700 万吨），出口继续下降。
- 产量减、消费增的情况下，限产政策最确定的是利多钢材利润。那么是原料下跌让利，还是钢价上涨让利，则取决于原料本身的基本面以及减产对原料需求的传导过程和路径。假设国内粗钢产量下降 2000 万吨，考虑国内废钢每年增量 2000 万吨，则需要减少铁水产量 4000 万吨，对应铁矿需求减少 6400 万吨，焦炭需求减少 1600 万吨。但关键是钢材的需求仍需要通过供给增加来满足，只不过是国内无法增加供给的情况下，国外会通过增产来满足这部分缺口。如果海外钢铁产能足够，那就意味着国外钢材增产，对应的铁矿和焦炭需求增加。如果海外钢铁产能不足，则钢材利润就会大幅扩大。目前来看，发达国家和经济体，比如日本、美国、欧洲的钢铁产能利用率仍然偏低，但产能释放仍需要一定的时间。同时，考虑到国内钢铁企业在原料物流、库存、采购方面的效率和优势，海外钢铁企业的增产必定需要更多的原料库存。因此，国内限产短期略利空原料，但中长期来看，对原料基本面影响不大。
- 除此以外，有政府会降低钢材出口退税的传言。降低钢材出口退税必定会对钢价产生不利影响，从基本面来看，让更多的钢材留到国内，加大国内供给。如果钢材消费向好，企业利润增加，产量会继续增加则达不到降低产量的目的。而如果国内消费平稳，减少出口，国内供给增加导致国内钢材价格下跌，钢材利润下降至亏损，企业被迫减产，这样又违背了供给侧改革的初衷。因此该政策仅适用于钢价过高，导致下游难以接受的情况。从品种来看，2020 年板材出口比例 61%，棒、线、型材分别占比 13%、4% 和 5%。从出口退税率来看板材的出口退税大多在 13% 左右，棒、线、型材仅部分合金

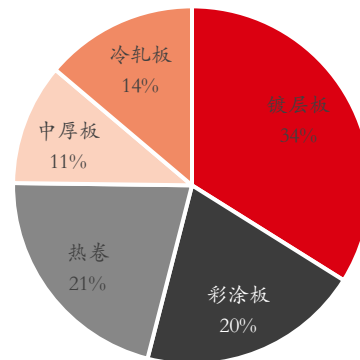
/不锈钢品种维持了 13% 的出口退税，大多没有退税的优惠。因此，减少出口退税比例对板材的出口影响比较大。

图 8 2020 年中国钢材出口分品种比例 单位：%



数据来源：Wind，华泰期货研究所

图 9 2020 年中国板材出口分品种比例 单位：%



数据来源：Wind，华泰期货研究所

另外，根据 2021 年全国粗钢减产的目标来看，政策有可能会从环保、能耗等角度出发，限制环保评级为 C、D 类企业的产量或污染物排放为手段。但不管怎样，在消费向好的情况下，限制粗钢产量必定会导致钢价大幅上涨，企业利润增加。后期预计会根据钢价上涨情况情况实行减少出口退税政策。除此以外，还要关注政策的执行时间对不同期货合约的影响。

从数据上来说，如果国内粗钢产量减少 2000 万吨（2%），消费增加 3000 万吨（3%），则缺口为 5000 万吨。5000 万吨的缺口接近于 2017 年关停中频炉的产量，影响较大。

五、 结论

政府承诺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。在此背景下，工信部提出降低国内粗钢产量，降低钢铁行业碳排放压力。

从钢铁行业本身来看，二氧化碳排放占全国的比例在 15% 左右，减排的任务艰巨。从不同生产工艺来看，长流程（高炉+转炉）碳排放要大大高于短流程（废钢+电炉），而长流程二氧化碳的排放主要来自烧结和高炉生产过程，特别是高炉的还原过程。从产品来看，短流程多生产棒、线、型材，从碳减排的角度来说，受影响较小。而板材大多用长流程生产，受限产的比例相对较高。从国内外碳减排的政策来看，国外主要是通过碳交易市场，对企业实施碳配额，来限制企业的碳排放。而目前国内政策手段是限制粗钢产量。

如果限制高炉生产，长流程企业可以多用废钢、直接还原铁等来代替高炉铁水加入到转炉中冶炼，但比例也会受到热量不足的影响。而对于短流程企业来说，主要原料为废钢，主要

能源为电力，碳排放大大低于长流程企业，预计受到的影响较小。由于中国短流程电炉多用来生产棒、线、型材，受影响相对较小，而长流程的限产更多会影响热卷的供给。

由于 2021 年国内经济持续向好，各项指标均处于较高水平。房地产销售、挖机、用电量、铁路货运量等等均显示了 2021 年粗钢消费应该会继续增长，保守估计粗钢消费增速在 2-4% 左右。产量减、消费增的情况下，限产政策最确定的是利多钢材利润。假设国内粗钢产量下降 2000 万吨，考虑国内废钢每年增量 2000 万吨，需要减少铁水产量 4000 万吨，对应铁矿需求减少 6400 万吨，焦炭需求减少 1600 万吨。关键是钢材的需求仍需要通过供给增加来满足，只不过是国内无法增加供给的情况下，国外会通过增产来满足这部分缺口。如果海外钢铁产能足够，那就意味着国外钢材增产，对应的铁矿和焦炭需求增加。如果海外钢铁产能不足，钢材利润就会大幅扩大。目前来看，发达国家和经济体，比如日本、美国、欧洲的钢铁产能利用率仍然偏低，但产能释放仍需要一定的时间。同时，考虑到国内钢铁企业在原料物流、库存、采购方面的效率和优势，海外钢铁企业的增产必定需要更多的原料库存。因此，国内限产短期略利空原料，但中长期来看，对原料基本面影响不大。

除此以外，有政府会降低钢材出口退税的传言。降低钢材出口退税必定会对钢价产生不利影响，从基本面来看，让更多的钢材留到国内，加大国内供给。如果钢材消费向好，企业利润增加，产量会继续增加则达不到降低产量的目的。而如果国内消费平稳，减少出口，国内供给增加导致国内钢材价格下跌，钢材利润下降至亏损，企业被迫减产，这样又违背了供给侧改革的初衷。因此该政策仅适用于钢价过高，导致下游难以接受的情况。从品种来看，2020 年板材出口比例 61%，棒、线、型材分别占比 13%、4%和 5%。从出口退税率来看板材的出口退税大多在 13%左右，棒、线、型材仅部分合金/不锈钢品种维持了 13%的出口退税，大多没有退税的优惠。因此，减少出口退税比例对板材的出口影响比较大。

策略：结合政策执行情况，看多全年成材绝对价格与利润；

风险：货币快速收紧，海外疫情再度恶化，中国房地产政策出现较大波动

● 免责声明

本报告基于本公司认为可靠的、已公开的信息编制，但本公司对该等信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告所载的意见、结论及预测仅反映报告发布当日的观点和判断。在不同时期，本公司可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。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。

本公司力求报告内容客观、公正，但本报告所载的观点、结论和建议仅供参考，投资者并不能依靠本报告以取代行使独立判断。对投资者依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及作者均不承担任何法律责任。

本报告版权仅为本公司所有。未经本公司书面许可，任何机构或个人不得以翻版、复制、发表、引用或再次分发他人等任何形式侵犯本公司版权。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“华泰期货研究院”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。本公司保留追究相关责任的权力。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。

华泰期货有限公司版权所有并保留一切权利。

● 公司总部

地址：广东省广州市越秀区东风东路761号丽丰大厦20层

电话：400-6280-888

网址：www.htfc.com