

# 我国钢铁工业实现高质量发展需要闯过四大关口

中国金属矿业经济研究院 郑宏军

摘要: 钢铁工业是国民经济的重要基础产业,是建设现代化强国的重要支撑,是实现绿色低碳发展的重要领域。为推进钢铁工业高质量发展,工信部、发改委和环境部联合印发《关于促进钢铁工业高质量发展的指导意见》,提出创新发展、总量控制、绿色低碳和统筹协调四项原则,打造全球竞争力强、绿色低碳可持续的高质量发展新格局。十四五时期我国钢铁工业推进高质量发展,需要闯过绿色低碳、生产效率、产品质量、资源保障四大关口。

钢铁工业是国民经济的重要基础产业,是建设现代化强国的重要支撑,是实现绿色低碳发展的重要领域。近日,工信部、发改委和环境部联合印发《关于促进钢铁工业高质量发展的指导意见》,提出要以创新发展、总量控制、绿色低碳和统筹协调原则,打造全球竞争力强、绿色低碳可持续的高质量发展新格局。“十三五”时期,在供给侧结构性改革推动下,我国钢铁工业在产能控制、结构布局、绿色发展、智能制造、产品创新等方面取得长足进步,对国民经济的保障水平大幅提升。对照世界一流水平及国家整体战略需求,我国钢铁工业在原料安全保障、绿色低碳发展、产业结构布局等方面仍存在明显短板,十四五时期促进高质量发展仍需突破四大关口。

## 一、绿色低碳关

我国力争 2030 年前实现碳达峰,2060 年前实现碳中和,既是对世界的庄严承诺,同时也是突破资源环境约束、实现可持续发展的要求,更是把握发展主动权、规则制定权、打破西方遏制的先手棋。当前国际竞争的焦点将逐渐转移到低碳技术的控制上,新能源和低碳技术将会成为重中之重,并在此基础上形成全新的制造业标准、产业链价值链格局。钢铁工业作为国民经济的基础产业,务必要率先提前实现双碳目标。为此《指导意见》提出明确目标:要构建产业间耦合发展的资源循环利用体系,80%以上钢铁产能完成超低排放改造,吨钢综合能耗降低 2%以上,水资源消耗强度降低 10%以上,确保 2030 年前碳达峰。

实现双碳目标是一场广泛而深刻的系统性变革,意味着我国钢铁产业调整能源结构、推动产业结构转型、提升能源利用效率、研发推广低碳技术、健全低碳发展体制机制、增加生态碳汇的步伐将大大加快。我国钢铁产业将面临前所未有的挑战,创新则是迎接挑战并战而胜之的唯一利器。《指导意见》提出具体目标是,创新能力显著增强,行业研发投入强度力争达到 1.5%,氢冶金、低碳冶金、洁净钢冶炼、薄带铸轧、无头轧制等先进工艺技术取得突破进展。产业结构不断优化,产业集聚化发展水平明显提升,钢铁产业集中度大幅提高。工艺结构明显优化,电炉钢产量占粗钢总产量比例提升至 15%以上。

《指导意见》从加快推进低碳冶炼技术研发应用、碳排放数据管理体系、全国碳排放权交易、提高绿色能源使用比例、推进钢铁企业清洁运输、完善差别化电价政策、产业耦合发展、提高钢渣等固废资源综合利用效率、推进非常规水源

利用、优化钢结构建筑标准体系、建立钢铁绿色设计产品评价体系等方面提出一系列具体实施举措。当前欧洲率先斥巨资投入零碳冶炼技术的开发，以期掌握未来钢铁绿色冶炼关键技术的垄断权和行业规则的主导权。从目前效果来看，尽管取得一些技术上的突破，但由于新能源转型未达预期而付出高昂代价。我国的钢铁业绿色转型不可能照搬欧美做法，而是要从国情出发，将东部技术、物流优势与西部的绿色能源、潜在市场优势相结合，推进传统高炉冶炼技术挖潜与突破性冶炼新技术研发并举，在面的提升基础上实现点的突破、先立后破，走出一条具有中国特色的钢铁产业绿色转型之路。

## 二、生产效率关

钢铁工业是一个从原料、运输、生产到再加工的庞大复杂生产体系，产业链条十分绵长，各环节之间的无缝衔接是提高生产效率、降低产品成本、实现节能减排之关键，也是传统工业组织形态向现代工业组织形态转型之核心所在。传统工业的兴起是通过专业分工来大幅提升生产效率，数字革命带来的趋势则是通过数字链接，使各产业之间、产业各环节之间，围绕客户需求形成如臂使指的一体化发展，从而带来效率的革命，这正是《指导意见》中三次提到“耦合”之核心要义所在。我国钢铁产业实现一体化的路径主要有两条，一是推进企业兼并重组，二是推进产业数字化。

《指导意见》就推进企业兼并重组明确的目标是，鼓励行业龙头企业实施兼并重组，打造若干世界一流超大型钢铁企业集团。鼓励钢铁企业跨区域、跨所有制兼并重组，改变部分地区钢铁产业“小散乱”局面，增强企业发展内生动力。有序引导京津冀及周边地区独立热轧和独立焦化企业参与钢铁企业兼并重组。需要指出的是，除了产业内部的兼并重组，从钢铁行业的特点出发，推进跨行业重组也是实现一体化的重要内容。此次两会期间，全国人大代表袁伟霞提出构建钢焦融合钢化联产模式，推动绿色低碳发展提案。据统计，2020年全国生产焦炭4.26亿吨，其中冶金焦84%供钢铁企业使用。由于管理和历史原因，钢铁企业自产焦炭只有1.56亿吨，占比仅36.6%；独立焦化厂产焦2.7亿吨，占63.4%，钢铁企业约有三分之二的焦炭缺口由独立焦化厂供给。独立焦化企业，由于生产单一，不能形成物质流与能量流的系统优化，能源转换效率低下，造成巨大价值及资源流失。推进钢焦融合、钢化联产，将焦化与钢铁生产充分耦合，重构钢铁流程，把钢铁伴生的煤气等含碳产品转化成高端化工产品，把传统的钢铁产业与化工行业协同转化为“钢铁厂+化工厂+发电厂”，是构建具有钢铁流程特色的节能、减排、固碳的能源资源高效利用的绿色产业链的有效路径。

《指导意见》就推进产业数字化的目标是大力发展智能制造，推出钢铁行业智能制造行动计划。推进5G、工业互联网、人工智能、商用密码、数字孪生等技术在钢铁行业的应用，突破一批智能制造关键共性技术，培育一批高水平专业化系统解决方案供应商，开展智能制造示范推广、建设钢铁行业大数据中心、构建钢铁行业智能制造标准体系等。“十三五”期间，我国钢铁产业在宝钢、鞍钢等龙头企业引领下，开启数字化转型征程并迅速取得关键领域的重大突破。钢铁企业聚焦智能装备、大数据、人工智能、数字孪生、移动物联、工业网络安全等技术的研究，并积极探索新的智能制造技术在设计研发、能源管控、质量控制、生产运行等场景中的应用；钢铁生产企业进一步完善了基础自动化、过程控制、制造执行、企业管理、决策支持五级信息化系统建设；提升了企业全流程各工序

数字化、智能化程度；推进了工业互联网、工业大数据平台的研发和实施；推广了环境恶劣、安全风险大、操作重复性高的岗位采用机器人技术。宝武、沙钢、南钢等企业建立了“黑灯工厂”和智能车间，已实现24小时无人化少人化运转。宝山基地工厂于2020年1月入选世界经济论坛发布的全球“灯塔工厂”名单。数字技术革命给钢铁工业带来从工艺流程到组织结构的颠覆式巨变，同时钢铁行业也为数字技术创新带来广阔丰富的应用场景，一场深彻的效率革命浪潮正迎面而来，我国全球领先的数字经济优势为钢铁业逐浪远航扬起风帆。

### 三、产品质量关

钢铁产业作为国民经济的基础产业，打造完备的高质量产品体系是我国建立现代化经济体系的重要保障。《指导意见》明确提出持续提升供给质量是钢铁工业实现高质量发展的重要发展目标，包含高端钢材产品供给能力的提高、品种和质量的提档升级、关键钢铁材料的创新突破“三大发展目标”。一是持续增强高端钢材供给能力。当前我国绝大多数钢材品种的自给率虽已达到100%，但产品同质化、竞争无序化、高端空白化问题仍显突出，行业仍肩负着严峻使命。二是持续提档升级钢材品种质量。2021年我国粗钢产量达到10.33亿吨，约占全球粗钢总量的53%，但产品的质量参差不齐，成为我国钢铁工业的阿喀琉斯之踵。三是持续突破关键钢铁材料。关键钢铁新材料技术含量高，事关国民经济和国防安全，是国家工业核心竞争力的体现。我国钢铁工业新产品开发原始创新相对不足，且关键钢铁新材料技术壁垒高，部分关键钢铁材料仍存在“卡脖子”现象，已成为制约我国实现高质量发展的短板。

“十四五”时期，我国钢铁工业的目标是实现钢铁行业由快速规模发展向质量效益全面提升转变。为此《“十四五”原材料工业发展规划》提出提升供给质量的五项保障措施。一是强化企业创新主体地位，产学研用一体化发展。鼓励行业优势企业充分重视原始创新、自主集成创新能力的建设，在低碳冶金，洁净钢冶炼、薄带铸轧、节能高效轧制，基于大数据的流程管控、节能环保等关键共性技术，以及新材料研发，高端装备用钢等方面实现重大突破。二是建立健全质量评价体系，推进钢材产品提质升级。重点围绕航空航天、船舶与海洋工程装备、能源装备、先进轨道交通及汽车、高性能机械、建筑等重要领域，建立健全钢铁产品质量评价体系、产业计量服务体系、企业高质量发展评价体系等，持续提高产品质量稳定性和一致性。三是瞄准下游和新兴产业，创新突破关键钢铁材料。重点围绕高品质特殊钢、高端装备用特种合金钢、核心基础零部件用钢等小批量、多品种关键钢材的创新研发，实现关键钢铁新材料的技术突破。四是树立品牌意识，创品牌企业和品牌产品，在“十四五”期间打造一批具有较强国际竞争力的品牌企业和品牌产品。五是以用户为中心，构建服务型制造新业态。全面确立以用户为中心的产品与服务理念，结合先期研发介入、后期持续跟踪改进模式，创新技术支持和售后服务，积极开展规模化定制、远程运维服务、网络化协同制造、电子商务等系列新业态服务，创造和引领高端需求，持续提升钢材产品和服务附加值。

“保持技术领先”和“持续研发投入”是国际先进钢铁企业实现可持续发展的基石。新世纪以来，我国钢铁工业在技术创新、产品升级、质量提升等方面均取得了较大进步，但距离“创新引领”和“高质量发展”仍存在差距。“十四五”时期，我国钢铁工业正处于高质量发展新征程，自主创新是必由之路，持续提升钢铁产品供给质量任重道远。

#### 四、资源保障关

钢铁工业是国民经济的重要基础产业，是建设现代化强国的重要支撑。目前，我国钢铁生产消费规模保持在 10 亿吨级，但铁素资源国内供应严重不足，高度依赖海外进口。铁素资源保障已成为我国经济社会健康可持续发展的重大战略问题。海外矿、国产矿和废钢是我国钢铁工业铁素资源的三大主要来源，“十三五”时期，国产铁矿石原矿产量从 2015 年的 13.81 亿吨降至 2018 年的 7.63 亿吨，之后逐步恢复至 2020 年的 8.67 亿吨；国产铁矿石对我国铁产量铁元素贡献度位于 9.2%-19.4%；铁矿石对外依存度连续 5 年 80% 左右。2021 年我国粗钢产量为 10.35 亿吨，进口铁矿石 11.24 亿吨，国产铁精矿 2.85 亿吨，炼钢用废钢消耗量 2.3 亿吨，当前粗钢生产所需铁资源的 61% 来自于进口铁矿，铁矿石资源保障严重影响我国钢铁行业安全稳定运行和健康发展。

《指导意见》提出提高资源保障能力。充分利用国内国际两个市场两种资源，建立稳定可靠的多元化原料供应体系。强化国内矿产资源的基础保障能力，推进国内重点矿山资源开发，支持智能矿山、绿色矿山建设，加强铁矿行业规范管理，建立铁矿产能储备和矿产地储备制度。促进难选矿综合选别和利用技术应用，推进铁钒磁铁矿综合开发利用。鼓励企业开展港口混矿业务，增加港口库存，发挥港口库存对资源保障的缓冲作用。按照市场化原则，加强国际铁矿石资源开发合作。完善铁矿石期货市场建设，加强期货市场监管，完善铁矿石合理定价机制。力争到 2025 年，资源多元化保障能力显著增强，国内铁矿山产能、规模、集约化水平大幅提升，废钢回收加工体系基本健全，钢铁工业利用废钢资源量达到 3 亿吨以上。

中国钢铁工业协会今年年初出台了旨在加强资源保障的“基石计划”，提出用 2-3 个“五年计划”时间，切实改变我国铁资源来源构成，从根本上解决钢铁产业链资源短板问题。到 2025 年，实现国内矿产量、废钢消耗量和海外权益矿分别达到 3.7 亿吨、3 亿吨和 2.2 亿吨，分别比 2020 年增加 1 亿吨、0.7 亿吨和 1 亿吨。建立两类实施主体和两级推进主体联动机制，实施主体一是钢铁企业集团或由其牵头的联合体，二是以金属资源开发投资运营为主业并具有国家金属资源保障使命的国际化金属矿业集团。针对国内铁矿资源开发不足、海外权益铁矿占比不高、废钢资源回收利用体系不健全等问题，加快国内铁矿资源开发，推进辽宁、四川、安徽、河北等省份重要成矿带资源开发，确保一批资源禀赋较优、规模较大、成本竞争力较强的项目建成投产。调整优化矿权出让收益征收方式，降低铁矿山企业增值税税率，扩大增值税抵扣范围，降低铁矿企业经营负担。加大资金支持力度，成立专项基金和国家级技术中心，加强对降成本技术重点攻关，积极推进铁矿资源综合利用。防范投资风险，加快推进海外铁矿开发。在有效防范投资风险、保证效益等前提下，支持有关企业加快推动开发建设，解决融资障碍，提供金融支持。加快废钢资源循环利用，促进废钢产业集中度的提升培育龙头企业；推进废钢铁资源的回收、加工、配送及流通体系的完善和提升；落实好资源综合利用增值税政策等；研究进口再生钢铁原料的增值税优惠政策，为扩大进口创造条件。