

专家观点

碳达峰碳中和带来机遇与挑战

中国钢铁向行业最前沿探路

实现碳达峰碳中和，钢铁行业正迎难而上，加快转型升级步伐，向低碳、绿色、高质量方向发展。碳达峰碳中和无论对企业还是社会而言，都是一个巨大的挑战，但同时也带来了许多机遇，听听业内大咖的建议。

中国钢铁工业协会执行会长何文波在近日举行的第十一届中国国际钢铁大会上指出，全世界发达国家，无一不是通过碳排放实现了工业高速发展，而中国工业化城镇化尚未完成，钢铁消费强度和规模不会很快下降。

实现碳达峰碳中和，如何保证工业“粮食”吃饱又吃好，既有力满足国民经济发展需要，又不造成碳排放负担？钢铁行业正迎难而上，找寻一条符合中国国情的低碳发展道路。

关键词：“瘦身”、创新、合作

“瘦身”，守住产能底线。工业和信息化部原材料工业司一级巡视员吕桂新指出，控制粗钢产量，是增加电炉短流程炼钢比例、发展氢冶金、碳捕捉、碳封存等绿色工艺技术外，最主要、最立竿见影的减排举措。

今年以来，我国相继放开再生钢铁原料进口、调整钢铁进出口关税、压缩粗钢产量、严控产能置换，旨在以政策为导向提高铁素资源供给，减少能源、铁矿石消耗，以进出口调节供需，引导压减粗钢产量，鼓励高附加值产品参与国际竞争。

创新，重塑绿色产能。能源结构、工艺结构和材料技术是钢铁行业低碳技术创新的发力点。在安赛乐米塔尔集团执行副总裁布拉德·戴维看来，利用废钢炼钢比例有限，如何最大限度减少铁矿石消耗、寻找可替代清洁能源是实现零碳炼钢的关键。

他介绍，正在试验的碳循环、生物能、氢冶金、碳捕获等技术或可将炼钢转变为负碳工艺，甚至可使钢铁行业处于循环经济的中心位置。

目前，中国宝武、首钢、河钢、建龙、酒钢、日照等一大批钢铁企业正在积极探索建立氢冶金示范项目并有所突破。

但如何让技术升级带来的成本上升转化为产品竞争力也是新挑战。一些企业正在积极构建绿色产业链，引导下游行业绿色消费。

合作，应对共同挑战。低碳零碳冶金技术具有颠覆性，有些尚处“无人区”，其突破不是哪一个行业企业能够单独完成的，需要全社会、上下游、科研院所协同创新。钢铁行业在探索低碳绿色发展

路径的过程中要不断扩大视野、跨界合作。

李新创：以创新力促钢铁工业实现减碳增效

减排减碳，冶金工业规划院党委书记、总工程师李新创表示，我国是世界最大的钢铁生产和消费国，行业面临从碳排放强度的相对约束到碳排放总量的绝对约束和低碳发展的更多挑战，加快推进低碳转型，促进企业绿色发展，助力打赢蓝天保卫战并提前实现碳达峰是国家建设发展的需要，是行业转型升级、高质量发展的重要标志。

李新创建议：优化工艺结构路线，调整产业结构。在循环经济理念下，进一步提高各类资源的循环利用效率，提高废钢使用比例和球团使用比例，有序引导建设短流程电炉炼钢，有效降低铁钢比，减少吨钢碳排放。

鼓励清洁能源，调整能源结构。企业积极采用太阳能、风能、氢能和生物质能等清洁能源，协作研发并推广应用非化石能源替代技术、生物质能技术、储能技术等，促进能源结构清洁低碳化。

立足科技进步，创新低碳技术。以自主研发为主体，注重加强国际合作，配合“一带一路”建设，加大科技研发投入，积极推动低碳冶金技术的突破，加强二氧化碳捕集、封存及利用技术等低碳技术的创新研发应用。

强化碳管控水平，积极参与碳交易。主动关注国家碳交易政策，配合做好碳排放核查及碳市场建设基础性工作。

左海滨：氢冶金是比较理想的低碳冶金技术路径

北京科技大学教授、钢铁冶金新技术国家重点实验室副主任左海滨就钢铁行业减碳路径指出，“我国钢铁行业以长流程生产模式为主，高炉炼铁技术经过不断发展已相当成熟，依靠现有技术实现钢铁行业进一步大幅节能减排的潜力已十分有限。因此，要想在2025年前实现碳达峰，唯有突破现有的生产模式。从目前来看，氢冶金被认为是一种理想的低碳冶金技术路径。”

“目前，世界范围内正在探索的低碳冶金技术路径主要分为两大类，一类是针对长流程的，主要通过向高炉喷吹富氢还原气体以降低碳排放，从

而实现二氧化碳减排，目前致力于研究此路径的国家主要有中国、日本、韩国、德国等；另一类是针对短流程的，涉及工艺主要包括MIDREX、HYL/Energiron（两种气基竖炉直接还原工艺）等，目前正在研究这一路径的国家主要有瑞典、奥地利、德国等。同时，德国和中国是少有的两种低碳冶金技术研究同时兼顾的国家。”左海滨指出。

日本最著名的低碳冶金项目就是 COURSE50 项目（日本环境和产业省钢铁技术项目）。该项目于2008年7月份启动，重点研发基于氢还原的高炉煤气分离、回收二氧化碳技术，计划在2030年将二氧化碳排放量降低30%，并在2050年使该技术得到普及应用。

韩国浦项的富氢高炉炼铁技术，目标是减少10%的二氧化碳排放。浦项计划在2018年—2024年发展二氧化碳减排型炼铁技术，到2030年投入2座高炉试运行，到2040年投入12座高炉。

以瑞典、奥地利为代表的欧洲国家的低碳技术路径以绿氢直接还原+电炉为主。瑞典 HYBRIT 项目（无化石燃料海绵铁生产中试线）是采用氢气替代焦炭、焦炭或天然气的突破性炼铁技术。该技术计划在2025年—2035年建设示范厂，之后实现商用。

德国低碳技术路径兼顾高炉富氢冶炼和绿氢直接还原。在长流程方面，由德国蒂森克虏伯集团发起的 Carbon2Chem 项目（利用炼钢尾气合成化工产品）可以将废气转化为化工产品原材料，二氧化碳将不再排放到空气中。2019年在杜伊斯堡9号高炉（日产铁水4600吨）进行了喷吹氢气试验，目前第二阶段试验计划推迟到2022年开始。2020年8月份，德国迪林根钢铁和德国萨尔钢铁投资1400万欧元进行了高炉喷吹焦炭煤气试验，具备了在技术允许范围内使用氢气进行高炉冶炼的能力，计划到2035年减少40%的碳排放量。在短流程方面，德国最有代表性的低碳冶炼项目是 SALCOS 项目（萨尔茨吉特绿氢项目），旨在通过使用绿色氢气和生物甲烷生产钢铁，主要原理是风电制氢+直接还原。

左海滨认为，基于碳达峰、中国市场需求差异，未来直接还原+电炉的技术路径将得到较快发展，但具体占比还应根据市场情况来动态确定。由于我国钢铁行业长流程占比高达近90%，未来低碳技术路径必将主要基于现有的长流程，高炉富氢冶炼必将成为未来我国钢铁行业技术攻关的重点。

（内容来源于新华社、信息资源网、冶金工业出版社公众号）

铁矿石专递

淡水河谷聚焦绿色发展

未来投资20亿美元实现碳中和

据新华社信息 作为全球主要的铁矿石生产商和出口商，淡水河谷这几年过得并不容易。2019年淡水河谷一座尾矿的重大溃坝使其2019年和2020年全年铁矿石粉矿产量降至约3亿吨，淡水河谷还因矿难向当地政府和社区赔偿超过70亿美元。去年至今，巴西新冠疫情形势不断恶化，也在一定程度上影响了淡水河谷的运营。

目前，淡水河谷正专注于核心资产。今年3月，淡水河谷完成了对新德里多尼亚股份公司的出售。4月，与日本三井物产株式会社就收购莫阿蒂泽煤矿和纳卡拉物流走廊的股份签署最终协议，在收购三井股份并简化治理结构与资产管理流程后，淡水河谷将启动煤炭业务的剥离工作。

聚焦绿色发展是淡水河谷的最新发展目标。去年，淡水河谷承诺将

在未来10年内至少投资20亿美元以实现碳中和，目标是到2050年实现净零排放。

淡水河谷是较早与中国建立合作关系的巴西重要企业，早在1973年即向中国出口了第一船铁矿石。自2006年起，中国成为淡水河谷最大的市场。

淡水河谷表示，公司始终全力确保向中国安全稳定供应高品质铁矿石，并继续推进铁矿石产量稳定计划。2021年第一季度，淡水河谷产能达到3.27亿吨/年，预计到2021年底产能有望达到3.5亿吨/年。公司的目标是到2022年底产能达到4亿吨/年，并在后续几年内再增加5000万吨缓冲产能。

此外，淡水河谷还不断提高产品质量，使产品组合更加绿色环保，到2024年使高品质铁矿石产品占比达到约90%。

新材料新技术

新工艺：

蒂森与TSR开发高炉用高质量废钢

据信息资源网 为加强循环经济，蒂森克虏伯钢铁将与回收公司TSR合作，开发一项新工艺——用普通回收废钢生产高质量的废钢，并将其在蒂森克虏伯钢铁高炉项目进行试验和优化。该项目旨在加强钢铁的循环利用，同时减少蒂森克虏伯钢铁杜伊斯堡高炉的二氧化碳排放。

据了解，该项目是蒂森克虏伯氢还原路径的补充。试验成功

后，双方计划商定并确保蒂森克虏伯钢铁公司杜伊斯堡钢厂从TSR获得长期供应。生产厂计划2022年秋季投产。

该工艺的挑战在于从铁中去除一些不需要的材料，以便产品适合作高炉原料，并可长期使用。通过使用含铁量很高的回收产品，减少高炉中还原剂的用量，以减少二氧化碳排放量。使用一吨回收产品可以节省大约一吨二氧化碳。

JFE 世界首套高强度无头轧制工艺量产

据信息资源网 日前，日本JFE钢铁公司发布信息称，其已开发出世界首套高强度钢板（HITEN）热连轧（无头轧制）工艺。目前，该工艺已经在JFE千叶工厂实现批量生产。

1996年，JFE首先实现了无头轧制。将粗轧后的中间高温带坯在短时间内快速对焊连接起来，在精轧过程中实现无头轧制。然而，为了保证钢板的机械性能，

生产过程中需要添加硅和锰等元素，导致钢板连接处的强度和延展性大打折扣。

在此基础上，JFE开发出了可以保证钢板连接处强度和延展性的无头轧制新工艺，以防止精轧时发生断裂。事实证明，高强度钢板的无头轧制新技术研发已经取得成功，该工艺可以确保高强度钢板的稳定生产。

新技术：

韩国开发新型丝材电弧增材制造技术

据信息资源网 近日，韩国生产技术研究院将最新的焊接技术融入金属3D打印领域，开发出了能够更快、更低廉地制作大中型零部件或压铸模的技术。

就现有的粉末床熔化（PBF）3D打印技术而言，需要采用高功率激光设备以及昂贵的粉末材料，通过长时间进行堆叠单层，因此，产品模具越大，制造成本也就越高，生产效率也随之下降。

为了克服这些缺点，研究团队采用推杆式的最新焊接工艺，设计出快速堆叠金属丝的丝材电弧增材制造方法，并优化了相关

工艺。与传统铸造工艺相比，新工艺制造零件的速度提高了两倍以上，特别是在制作压铸模上，与数控加工方法相比，制造单价低约20%，材料损耗率降低80%。设备建造成本也只有大型3D打印机的十分之一，经济性更为突出。

研究团队利用这项创新技术，仅在三周内就制造出了尺寸为2米的大型船舶螺旋桨，其强度、耐久性性能也得到了客户认可，并且获得了船级社的权威认证。

除了铁、铝以外，今后还计划推广应用于镁合金，主要用于制作轻量化航空零部件。

汽车天地

“福特+”计划出炉

2030年电动车全球销量占比4成

据信息资源网 日前，福特表示，公司在电气化上的投入将提高三分之一以上；同时制定目标：到2030年，全球销售的车辆中40%为电动车型。

“福特+”计划提出，到2030年，公司在电动车开发（包括电池开发）领域的投入资金将超过300亿美元，远高于此前220亿美元。以福特2020年全球销量来计算，福特到2030年将售出150万辆以上的电动车型。

作为福特的直接竞争对手，通用汽车也已制定相关的转型计划，未来五年，将投资270亿美元用于

电动汽车和自动驾驶汽车研发。到2025年，通用汽车在中国和美国的电动汽车销量将超过100万辆；到2030年，在欧洲市场将仅提供电动汽车；到2035年，将停止在美国销售传统能源乘用车。

此外，福特还在筹划建立一个名为“福特Pro”的独立公司。新公司将致力于开发包含锂电池以及商用车磷酸铁锂电池等在内的电动汽车电池。该公司未来还会与福特投资的初创公司Solid Power合作开发低成本固态电池。预计在未來10年，这将让福特削减40%的电池成本。

行业动态

河钢集团高端特厚容器用钢填补国内空白

据信息资源网 日前，河钢集团1100余吨高端特厚容器用钢SA516Gr70提前1个月交付某高端客户，产品各项性能指标良好。该钢板厚度（203毫米）和技术含量（探伤等性能要求）均创同类钢板国内之最，填补了国内空白。

宁德打造700万吨不锈钢产业基地

据信息资源网 近日宁德福安市不锈钢产业招商工作方案和工作目标发布。据悉，宁德福安市将重点围绕实施不锈钢700万吨等产业产能规模计划，着力打造全方位领先的世界最大不锈钢产业基地，力争“十四五”末不锈钢新材料全产业链产值实现2300亿元，落实年度100亿元工业招商目标，力争2021年全市不锈钢产业实现产值1300亿元。

宁德计划围绕年700万吨不锈钢产能规模，加快发展精深加工及应用，建成“原料—冶炼—热轧—冷轧深加工—不锈钢制品—仓储物流销售—生产服务—电子交易”的完整产业体系。

鞍钢中标中俄核能合作项目建设

据信息资源网 日前，中俄两国核能合作重要项目——田湾核电站和徐大堡核电站开工。作为两个核电项目重要供应商，鞍钢集团中标田湾7.8号和徐大堡3.4号机组核岛关键设备用钢板，为这两个核电项目顺利建设注入了强劲的“钢铁动力”。

唐钢成为国内首家通过汽车行业镀铝板认证钢企

据信息资源网 日前，河钢唐钢生产的牌号为CR2、CR3、CR4镀铝板通过上汽通用汽车认证，获得了镀铝板汽车用钢的供货资质，成为国内首家通过汽车行业镀铝板认证钢企。镀铝板产品具有耐腐蚀、耐高温的特点，特别是在汽车制造领域，汽车隔热罩用钢、汽车雨盒用钢、汽车排气管用钢的应用，有效延缓了汽车零部件“衰老”。



国家统计局服务业调查中心、中国物流与采购联合会日前发布数据，上月，中国制造业采购经理指数（PMI）为51.0%，微低于4月份0.1个百分点，继续位于临界点以上，制造业保持平稳扩张。

图在江苏连云港港东方公司码头，风力发电机叶片等待装船。新华社 供稿

原料耐材

摆脱单一进口，“澳矿”的替代者们都有谁？

据信息资源网 中澳关系持续遇冷，贸易摩擦不断，摆在中国面前，是摆脱澳洲的进口单一依赖，而谁能为中国解围？

铁矿石：短期难以替代，潜在替代者在非洲

自2021年以来，铁矿石的价格屡次突破新高。在5月12日，普氏铁矿石指数高达233美元，创下了历史价格记录。海关总署统计数据显示，2021年1-4月我国进口铁矿石及其精矿3.82亿吨，同比增长6.7%，量价齐增下，澳矿赚得盆满钵满。

短期看起来，澳大利亚铁矿石赚翻了，但失去中国这个全球最大的市场，会让澳大利亚经济增长陷入负面状态。

中国潜在的“澳矿替代国”不在少数，但短期难以形成规模。

巴西作为我国铁矿石的第二大进口国，今年一季度铁矿石的出口量达到了8130万吨，同比增长了1000万吨左右；中国采购印度等非主流矿量也在不断增加。

除此之外，中国在非洲的铁矿投资是我国最大的仗。比如塞拉利昂唐克里里铁矿资源量达到137亿吨左右，这是目前世界上最大的单体磁铁矿，2021年2月，唐克里里铁矿首批铁矿启航，运抵中国。还有正在开发的西芒杜项目，给人很大期望。

煤炭：蒙古和俄罗斯

由于中国禁止进口澳洲煤炭，使得蒙古国一跃成为了中国最大的煤炭供应国。今年1-4月份，蒙古国向中国出口煤炭688.22万吨，同比增加71.99%，占蒙古国煤炭出口总量的94.11%。

蒙古国计划于2021年建成一条铁路，用于将塔布陶勒盖煤矿（Tavan Tolgoi）生产的煤炭运至中国境内。该铁路建成后，每年从塔布陶勒盖煤矿运输至中国的煤炭量预计将达到3000万吨。

铜矿：蒙古、俄罗斯

今年，铜矿市场火热，未来几年，市场将需要大量获批的铜矿项目来满足需求。高盛预测铜矿的价格到2025年可能达到1.5万美元。

中国是全球最大的铜进口国，消费了全球约50%的铜资源，虽然澳大利亚是仅次于智利的全球第二大铜储量国，占世界铜资源总储量的10%，但我国铜资源进口国选择余地很多，并且不会像铁矿石一样受人牵制。

中国通过紫金矿业和五矿在海外掌握的权益矿暂且不论，中国紧靠蒙古国和俄罗斯境内铜矿资源丰富，蒙古国更是有着被称为世界三大铜矿之一的奥陶陶勒盖铜矿，成为中国潜在最大基地。