

人民日报：短流程炼钢，节能降碳潜力大

钢铁业是支撑国民经济的基础产业，也是制造业门类中碳排放量较大的工业部门，其绿色低碳转型意义重大。今年，国家发展改革委等部门出台《钢铁行业节能降碳专项行动计划》，将“提升短流程电炉炼钢比重”作为推动钢铁业绿色低碳发展的一项重要举措，提出“到2025年底，废钢利用量达到3亿吨，电炉钢产量占粗钢总产量比例力争提升至15%”。

什么是短流程电炉炼钢？在钢铁业，冶炼工艺主要有两种，一种是以铁矿石为主要原料的“高炉—转炉”长流程炼钢，俗称转炉钢，另一种是以废钢为主要原料的短流程电炉炼钢，俗称电炉钢。和长流程炼钢不同，短流程电炉炼钢的主要原料是废钢，工序上则省去了焦化、烧结、高炉炼铁等污染、能耗和碳排放相对较高的环节。

采用短流程电炉炼钢冶炼工艺，降碳减排效果显著

废钢破碎、机器轰鸣，走进河钢集团石钢公司废钢加工车间，2台大型龙门剪和1台大功率破碎机正对条状、板状废钢进行剪切和破碎处理。

在电炉车间，两座双竖井废钢预热直流电弧炉很是显眼。废钢经过分拣和处理后，会被送至配料间、装入料篮，再送至电炉顶部进行预热，后通过电炉熔化成钢水。这款电炉采用了独特的废料预热方法，可利用生产余热将废钢温度提升到600至800摄氏度，从而缩短废钢熔化时间，提高生产效率。随后，钢水顺着出钢口流入钢包中，送往精炼车间进行精炼和真空处理，之后完成连铸。

“绿色低碳发展是钢铁生产的新要求、新趋势。”石钢公司相关负责人介绍道，2018年，新厂区启动建设时，就舍弃了老厂区的长流程，坚定选择了短流程，“矿石、焦煤、焦炭、球团，曾经钢铁生产所必需的原材，如今已从采购清单中消失，使用的原料变成了各类废钢，工作环境也更清洁了。”经初步测算，相比老厂区，新厂区吨钢综合能耗降低62%，吨钢水耗降低46%，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物等主要污染物减少75%。此外，短流程电炉炼钢还有生产组织灵活、原料适应性强的优点。短流程工艺还能灵活适应不同种类的废钢原料，将其转化为钢铁产品。

当前，我国“高炉—转炉”长流程炼钢在粗钢总产量的占比为90%左右。据中国钢铁工业协会课题组初步测算，2021年我国长流程钢铁企业吨钢碳排放约为1.8吨，其中70%以上来自铁前工序，而省去了铁前工序的全废钢电炉炼钢企业吨钢碳排放约为0.36吨，降碳效果显著。

“纯废钢短流程电炉炼钢比‘高炉—转炉’长

流程炼钢每吨碳排放低1.5吨左右，是钢铁行业降低二氧化碳排放最有效的途径。未来，钢铁行业降碳的主要路径之一就是要发展电炉短流程炼钢。”中钢协相关人士认为，推动钢铁业节能降碳，“高炉—转炉”和电炉在上、下半场的角色和降碳贡献不同，“‘上半场’碳排放总量降低要靠长流程，‘下半场’实现碳中和还得靠短流程。”

政策有力支撑，行业快速发展，电炉钢比例有望逐步提升

“废钢是短流程炼钢的主要原料，约占公司炼钢成本的80%。”四川德润钢铁集团航达钢铁炼钢厂相关负责人介绍，先看长流程。近段时间，1吨铁矿石的价格在1000元以内，铁矿石经高炉炼铁等工序熔化成铁水，每吨成本为2000多元。再看短流程。目前，1吨废钢的收购价为2000多元，和长流程炼钢的铁水成本差不多。不过，铁水是热态，可直接用于炼钢，不需要添加其他热源，而废钢是冷态，需依靠电极产生高温将其熔化，才能用来炼钢。换句话说，短流程多出了一部分用电成本。“算下来，在人工等其他费用差不多的情况下，每吨废钢价格要比铁水成本低300元以上，电炉炼钢才能有一定竞争力。”上述负责人表示。

为降低用电成本，不少电炉钢企业会根据峰谷电价时段制定生产计划，合理错峰生产。尽管经济性有待提升，但不少企业认为，长远看，电炉短流程炼钢的市场竞争力将逐步提升。“随着新型工业化、新型城镇化持续推进，废钢保有量将持续增加，短流程炼钢的原料成本会逐步降低，与长流程炼钢的差距会逐步缩小。在国际市场上，已有不少客户提出采购‘零碳钢’或‘低碳排放钢’，更加绿色低碳的电炉钢也比转炉钢更受欢迎。”上述人士表示。

中钢协相关研究报告认为，未来，我国电炉炼钢在布局上将向废钢资源丰富、铁矿石资源相对紧缺、有绿电优势的区域集中。在产品方面将向3个方向发展：一是城市周边电炉厂以建筑钢材生产为主，二是围绕装备制造生产特殊钢和高合金钢产品，三是大容积电炉生产“近零碳”汽车板等高档板材。

中钢协相关负责人认为，未来，随着新能源行业快速发展、各地差别化电价政策不断完善、绿电资源越发丰富，电炉炼钢的用电成本将持续降低；有关部门在产能置换、环保、土地等方面对低碳发展的政策支撑逐步完善，碳排放约束日趋增强，短流程电炉冶炼技术进步等，也将助力电炉钢得到更大发展。

推动技术科学化、发展有序化、政策绿色化、竞争公平化

据世界钢铁协会数据，2023年全球电炉钢占粗钢产量的比重约为28.6%。相较之下，我国发展电炉短流程炼钢还有不小空间。

近年来，一些地方已作出积极探索。比如四川省，近年来立足水电等清洁能源丰富的优势，加快推动电炉炼钢转型升级。2023年，四川短流程电炉炼钢规模达1300万吨，电炉钢产量占比约40%。据中钢协统计，近年来各地计划新建的炼钢产能中27%为电炉，合计1.1亿吨左右，预计2035年我国电炉钢产量比例将达到30%。

下一步，如何科学有序发展短流程电炉炼钢？专家及业内人士建议，提升废钢资源供给能力。“国内的废钢资源供应偏紧，回收、加工和配送体系还不够完善，成本相对偏高。”业内人士认为，应建立废钢保供稳价机制，为稳质量、降成本创造有利条件。

加强电力资源保障。专家表示，电费在电炉钢加工成本中占比较大，应鼓励短流程电炉企业因地制宜建设工业绿色微电网，加大可再生能源建设以及电力资源保障，鼓励企业根据峰谷电价时段科学制定生产计划，合理错峰生产，降低用电成本。

提升电炉装备制造水平。近年来，国内电炉装备制造企业在炉型大型化、电炉与辅助设备集成化等方面取得长足进步，但在自动化装备及检测等方面仍有短板要补。专家认为，要推动电炉装备制造企业联合上下游企业，加快大型高效电炉装备技术研发，积极开发具有自主知识产权的新型电炉。

中钢协表示，发展电炉炼钢要把握好4个原则：一是技术科学化，电炉建设既要引进国外先进炉型，也要用好国产先进炉型，充分考虑电炉的炉机匹配，不“贪大求洋”；二是发展有序化，控制好节奏，充分考虑原料保障，有序把长流程转为短流程；三是政策绿色化，加快推进碳排放考核体系在钢铁行业的实施，列入规范企业的全废钢电炉生产企业不再纳入“两高”项目管理；四是竞争公平化，严格控制没有进行产能置换新建电炉，确保电炉建设的公平公正。（内容来源于人民日报、中国钢铁工业协会）

上半年全球高炉生铁产量同比下降2.6%至6.42亿吨

■据世界金属导报 根据世界钢铁协会的统计数据，2024年上半年37个国家和地区高炉生铁产量为6.42亿吨，同比下降2.6%。2023年，这37个国家和地区的高炉生铁产量占全球产量的98.25%。

2024年上半年，亚洲高炉生铁产量同比下降3.0%至5.38亿吨。其中，中国产量同比下滑3.6%至4.36亿吨，印度同比增长2.7%至4390.4万吨，日本同比下降3.0%至3065.0万吨，韩国同比下降2.6%至2145.4万吨。

欧盟27国高炉生铁产量同比增

长2.5%至3396.0万吨。欧洲其他国家产量同比增长10.3%至764.6万吨。北美产量估计同比下降3.7%至1311.0万吨。南美产量同比增长0.1%至1422.9万吨。

南非产量同比下降12.4%至127.5万吨。中东地区伊朗产量同比增长6.7%至191.0万吨。大洋洲产量同比下降16.8%至173.4万吨。

对于直接还原铁，统计的13个国家上半年产量为6163.8万吨，同比增长6.9%。2023年，这13个国家产量约占全球总产量的91.42%。

打造绿色品牌：

安米推出XCarb低碳排放解决方案

■据中国钢铁工业协会 根据安赛乐米塔尔脱碳计划，到2030年全球业务的二氧化碳当量排放强度较2018年减少25%，到2050年实现碳中和目标。当前，安米的技术路线图主要聚焦于3个关键领域：一是智慧碳(smart carbon)，该技术路线主要面向于高炉—转炉工艺，通过耦合煤气喷吹/循环、生物质能和碳捕集利用与封存技术，从而实现长流程工艺的净零排放。二是创新的直接还原铁，即使用清洁电力进行电解水制绿氢，将氢气用于直接还原铁的生产。三是直接电解，即利用清洁电力，对铁矿石进行直接电解生产铁板，此为一项突破性技术。

据介绍，安米推出的XCarb低碳排放解决方案旨在将安米集团所有减碳、低碳和零碳产品和炼钢活动，以及更广泛的举措和绿色创新项目集中于一个品牌下，重点是在净零排放钢材上取得明显进展。目前已有XCarb绿色钢材、Xcarb可回收和可再生材料生产的钢材、XCarb创新

基金3个子品牌。相关人士表示，“XCarb以可回收和可再生材料生产的钢材碳足迹低至0.3吨二氧化碳/吨钢。目前，安米已经能够提供不同牌号和种类的XCarb钢材，满足下游客户对各类应用的需求，安米低排放钢材还助力巴黎举办了史上最具有可持续性的奥运会。”

XCarb创新基金旨在支持最优秀和最前景的钢铁脱碳技术。该基金于2022年推出首个加速器计划。2023年，XCarb基金与印度理工学院马德拉斯分校合作，在印度开展了加速器计划。目前已有3家企业成功入围最终名单，专注于碳捕集及生物炭制备技术。相关人士透露：“XCarb将在中国启动加速器计划，所涉及的技术领域包括突破性低碳排放炼钢技术、将废弃物转化为燃气或生物碳的技术（废弃物转化的创新方法）、气体重整、气体净化技术、突破性制氢技术、碳捕集利用及封存技术、长时、大规模储能技术、清洁能源技术等。”

每年交付1500吨：

福德士河绿色铁素项目破土开工

■据中国钢铁工业协会 日前，随着位于西澳大利亚皮尔巴拉地区的福德士河绿色铁素项目正式开工，标志着福德士河(Fortescue)的绿色愿景：建立绿色铁素供应链，迎来了新的里程碑。绿色铁素项目选址于圣诞溪矿区的绿色能源枢纽，计划于2025年投产，预计每年可生产超过1500吨绿色铁素。

绿色铁素项目将使用福德士河制氢厂制备的绿氢以及电熔炉来生产高纯度绿色铁素，生产的绿色铁素将适用于全球大多数钢厂。值得一提的是，福德士河制氢厂是目前澳大利亚最大的制氢工厂，可制备气态及液态氢气。

无论是未来能源和城市交通的发展，适应气候变化的基础设施、建筑和住宅，还是低碳制造业和农业，钢铁都是解决之道。的核

心要素。福德士河决定在澳大利亚打造一个全新的绿色产业，利用澳大利亚的天然优势来推动钢铁行业的绿色转型。

绿氢是生产绿色铁素不可或缺的要素。不久前，位于圣诞溪矿区的福德士河制氢厂开始了试运行。该制氢厂设有一个气态加氢站(HRS)，该加氢站在白天由太阳能供应部分电力，由两个700千瓦的电解槽组成，日产氢气约530公斤，年产量约为195吨，可满足一支由10辆燃料电池汽车组成的氢燃料卡车车队的加氢需求。

除了制氢厂，福德士河绿色能源枢纽还配有一个氢液化设施、液氢储存设施、一个液氢加氢站，以及福德士河的零排放脱碳原型采矿设备。该枢纽还为在矿区运行的充电式电动矿用重卡原型车及一个3兆瓦的快速充电桩原型设施充电。

河钢高端水电用钢供货 世界装机容量最大抽水蓄能电站

日前，河北丰宁抽水蓄能电站地下厂房内，国内首台大型交流励磁变速抽水蓄能机组正式投产发电。河钢为河北丰宁抽水蓄能电站供应特殊用途水电用钢5000余吨，全部是该水电站所用的最高等级水电钢板，产品具有焊接性能好、力学结构良好、低温冲击韧性强等优点。河钢是国内早期开发出780MPa级水电高强钢板的企业，其水电钢产品还广泛应用于溪洛渡水电站、向家坝水电站、呼和浩特抽水蓄能电站、吉林敦化抽水蓄能电站、叶巴滩水电站等国家重点工程和重大项目。

中国石油技术开发有限公司成功签约阿曼双相不锈钢管项目

近日，中国石油技术开发有限公司成功签约阿曼双相不锈钢管项目。这是该公司在阿曼市场单笔签约金额最大的项目，也是该公司在中东高端市场出口高附加值产品的全新突破。据悉，该公司中东分公司联合国内优势资源厂家青山钢管，为客户量身设计双相不锈钢管，同时综合研判竞争对手优劣势，制定出具有竞争力的投标方案并脱颖而出，一举中标210公里双相不锈钢管供货项目，实现了在中东高端市场出口高附加值产品的重要突破。

包钢1180兆帕级别冷轧双相钢试制成功

日前，包钢稀土冷轧板材厂连退机组成功下线1180兆帕级别冷轧双相钢成品卷，产品性能指标、表面质量符合标准要求，这是包钢股份首次下线该级别超高强汽车钢产品。此举标志着包钢股份具备了批量生产此种产品的能力，为进一步抢占高端汽车用钢市场增添了一枚重要“砝码”。

承德钒钛超厚高强镀锌板供应海外项目建设

日前，承德钒钛超厚高强镀锌产品出口订单顺利完成交付，这批产品将用于某国家大型钢板仓建设，该订单是承德钒钛产品首次独家供应该国家此类关键基础设施建设。据了解，该项目通体采用了承德钒钛超厚高强镀锌产品，产品具有高强度、耐腐蚀、高表面光洁度等优良特性。

钢筋新国标实施，影响几何？

■据我的钢铁网 新版钢筋国家标准GB1499.2-2024《钢筋混凝土用钢第2部分：热轧带肋钢筋》将于9月25日正式实施（也是对前期螺纹钢新质量标准的强制实施）。短期来看，新标准的实施对螺纹钢生产的成本和交易有边际影响，但是长远看反映了政策端提高国内产品质量，推动钢铁企业向产业链中高端迈进的总体指导思想。

新标准的主要变化：质量提升与工艺革新。GB1499.2-2024标准的实施带来了多项重要变更，这些变化旨在提高钢筋产品的质量，并使中国钢筋标准与国际接轨。更严格的重量公差要求。新标准大幅收紧了钢筋的重量公差限值，这一变化将直接影响钢筋的生产精度，要求制造商提高生产工艺水平和质量控制能力。

强制实施钢包精炼工艺：对于HRB500E、HRBF600E和HRB600等高强度钢筋等级，新标准强制要求采用钢包精炼工艺。这一要求将显著提高这些高强度钢筋的质量和性能稳定性，进一步推动行业向高强度钢筋方向发展。

新增疲劳性能要求：针对特定应用场景，新标准引入了疲劳性能要求。这一变化将提高钢筋在动态负荷下的使用寿命和安全性，特别适用于桥梁、高层建筑等对疲劳性能有较高要求的工程项目。

更新取样和测试程序：标准更新了取样方法和测试程序，包括对“E”级钢筋增加反向弯曲试验。这些变化将提高质量检测的准确性和可靠性，但同时也可能增加生产企业的检测成本。

对生产成本的影响：新标准的实施将有利于头部螺纹钢生产企业的产品质量升级，增加市场竞争力，但也带来边际生产成本提升：首先是生产精度提升带来的成本增加。更严格的重量公差要求意味着企业需要投入更多资源来提高生产精度。这可能涉及到生产设备的升级、质量控制系统的完善，以及更频繁的维护和校准，都将增加生产成本。同时，提高精度意味着公差缩小，对部分具有先进工艺的钢厂影响较小，但生产工艺较为落后的三线钢厂则需提高对合金的添加量，总体生产成本将上移。

其次是钢包精炼工艺的推广。钢包精炼需要额外的设备投资和能源消耗，也可能延长生产周期。因此，对高强度钢筋强制实施钢包精炼工艺，将增加生产成本。还有就是研发投入的增加，以及检测成本的上升。

因此新标准的实施将带来的市场影响主要是需求结构变化与竞争格局重塑。

产品结构调整：新标准将推动更高强度钢产品的发展和应用。例如，650MPa超高强度抗震钢筋可能会受到更多关注。这种转变将导致产品结构和市场需求的变化，可能有利于那些能够生产先进材料的钢厂。

市场需求转向高质量产品：随着标准的提高，市场对高质量钢筋的需求将增加。符合新标准的材料可能会获得价格溢价，这将激励企业提高产品质量。

竞争格局重塑：新标准的实施可能加速行业洗牌。那些能够快速适应新要求、提供高质量产品的企业将在竞争中占据优势，而技术落后、难以满足新标准的企业可能面临被市场淘汰的风险。

面对新标准带来的挑战和机遇，钢铁企业需要采取积极的应对策略。

加快技术改造：企业应该加大投资力度，升级生产设备和工艺，以满足新标准的严格要求。这不仅包括生产线的改造，还包括质量控制系统的升级。增加研发投入：开发高强度、高性能钢筋产品将成为企业的重要任务。加大研发投入，可以帮助企业新的市场环境保持竞争优势。优化质量管理体系：建立更加严格和全面的质量管理体系，提高产品的一致性和稳定性。这可能涉及到引入新的质量控制技术和方法。加强员工培训：为了确保生产和检测人员充分理解并能够执行新标准的要求，可能需要开展系统的培训计划，甚至引进专业人才。合理安排生产计划：在标准过渡期内，企业需要平衡新旧产品的库存，避免因标准变更造成的库存积压或缺口。密切关注市场变化：随时关注下游需求的变化，及时调整产品结构和生产策略。这要求企业建立灵活的生产系统和敏捷的市场响应机制。探索成本优化途径：虽然短期内成本可能上升，但企业应该积极探索长期成本优化的途径。这可能包括提高能源效率、优化原材料使用、改进生产流程等。

对于钢铁企业而言，关键在于如何在增加成本和开发高价值产品之间取得平衡，以适应不断变化的市场环境。那些能够积极应对变化、通过技术创新和管理优化来提高效率的企业，将有望在这场变革中脱颖而出，在未来的市场竞争中占据有利地位。

总的来看，GB1499.2-2024标准的实施不仅是对中国钢铁行业的一次挑战，更是推动行业升级、提高国际竞争力的重要机遇。企业如何把握这一机遇，将决定其在未来市场中的地位和前景。

国际氢能合作升温

■据经济参考报 为更高效开发利用好氢能，国际氢能产业合作近期呈现升温态势。业内人士认为，由于中国在资源和技术方面优势突出，相关中企参与度日益提高，并有望在产业发展过程中起到引领作用。

中氢新技术有限公司与乔治·布什美中关系基金会、天空塔投资公司(STI)日前共同签署合作协议，三方将围绕沙特2030发展愿景，利用当地资源，与首个世界级分布式制氢平台开展独家合作。该项目预计总投资10亿美元，包括氢能设备研发和设备生产以及可再生能源，例如风能、太阳能、氢能、物流资源、氢市场资源的应用与服务。据了解，中氢新技术有限公司是甲醇重整制氢及氢能发电系统产、学、研、用一体化研发装备制造企业，是“燃料电池及氢源技术国家工程研

究中心”共建单位之一。

当前，全球氢能产业发展势头迅猛。据国际氢能委员会预计，到2030年全球氢能直接投资额有望达到3200亿美元，到2050年全球氢能占全部能源消费的比重将提高到18%，氢能孕育的市场规模将达到2.5万亿美元。

在欧洲，德国政府日前宣布将推动“南部氢能走廊”开发建设，这是目前欧洲规划建设5条大型“氢能走廊”项目之一。根据规划，德国将通过专用管道，将在北非地区通过风能或太阳能生产的氢能经由意大利和奥地利输送至德国南部，以满足当地对氢能日益增长的需求。今年6月，德国政府还正式通过《氢能加速法案》，旨在加快氢能基础设施、进口及生产设施的建设步伐。