

## 专家观点

就“双碳”背景下“以氢代碳”，专家指出——

## 钢铁企业发展氢能产业，急不得也缓不得

钢铁行业是我国的能源消费大户，其二氧化碳排放量约占全国排放总量的15%。“双碳”背景下，钢铁企业面临巨大的减排压力。氢能作为清洁、高效、可持续的“无碳”能源，与钢铁企业资源、环境和可持续发展的诉求不谋而合。“以氢代碳”既是当前低碳发展、能源变革的重要方向，也是钢铁行业绿色低碳、高质量发展的主要出路。专家认为，钢铁企业发展氢能产业，急不得也缓不得。

## 多项国家政策支持我国氢能产业发展

去年，工信部印发《“十四五”工业绿色发展规划》，明确提出鼓励氢能等替代能源在钢铁、水泥、化工等行业的应用。今年3月，国家发展改革委、能源局联合印发《氢能产业发展中长期规划（2021-2035年）》，提出逐步探索工业领域替代应用，不断提升氢能利用经济性，拓展清洁低碳氢能替代在化工行业替代的应用空间，开展以氢作为还原剂的氢冶金技术研发应用。今年8月，工信部等三部委联合印发《工业领域碳达峰实施方案》，提出推动绿色低碳技术重大突破，部署工业低碳前沿技术研究，实施低碳零碳工业流程再造工程，研究实施氢冶金行动计划；到2030年，富氢碳循环高炉冶炼、氢基竖炉直接还原铁、碳捕集利用封存等技术取得突破应用，短流程炼钢占比达20%以上。

## 全球钢铁企业纷纷布局氢能产业发展

在全球绿色低碳发展的背景下，氢能作为一种清洁、高效、灵活的能源载体，激励着全球钢铁企业积极开展氢能研究和应用。在政策和市场的双重驱动下，全球越来越多的企业开始布局氢能产业。相比传统碳冶金，氢冶金以氢气为燃料和还原剂，可以大幅降低炼铁过程中的碳排放量，甚至从源头上解决碳排放的问题。

国际方面，多家钢铁企业对氢冶金进行了深度布局，如安赛乐米塔尔、瑞典钢铁公司(SSAB)、迪林根-萨尔钢铁公司、萨尔茨吉特、蒂森克虏伯、GFG联盟、奥钢联及普锐特等均开展了氢冶金研究和实践。值得一提的是，由瑞典钢铁公司、瑞典铁矿生产商LKAB和大瀑布电力公司合作进行的无化石燃料的钢铁生产研发项目——HYBRIT项目计划用可再生电力生产氢，如果进展顺利，可能在2035年

实现工业化。此外，日本的“COURSE50”低碳炼铁项目基本达到二氧化碳减排10%的目标。

国内方面，在国家相关政策的鼓励引导下，钢铁企业通过氢冶金、下游氢能车辆推广、加氢网络建设等多元化路径来布局氢能产业。去年以来，宝武、河钢、鞍钢、包钢、晋城钢铁、太钢、建龙、泰山钢铁、荣程钢铁、武汉钢铁等钢企均取得显著进展。值得一提的是，鞍钢集团氢冶金项目是全球首套绿氢零碳流化床高效炼铁新技术示范项目，具有完全自主知识产权，有望实现氢冶金新技术路线的突破，或将引领钢铁工业绿色低碳转型发展。

## 我国钢企布局氢冶金主要受两大因素制约

为实现“双碳”目标，我国钢铁企业积极参与研究和开发氢冶金技术，相继有企业已经建成或即将建设氢冶金示范工程，但氢冶金工艺在国内仍未实现大规模应用，无论在理论还是实践方面还处于起步阶段，目前主要存在两大制约因素。

一是技术尚不成熟。国内外已有试验经验表明，全氢直接还原技术存在客观障碍，也存在技术和经济上的挑战，暂无法实现。氢冶金技术方面，需要攻克在更大容积的竖炉中开展全氢还原技术，才能实现规模化、高效率的生产。

二是氢冶金的成本高。目前，我国大多数高炉的燃料比在530-540公斤/吨，按单位燃料价1.8元/公斤，则传统高炉的燃料成本在954-972元/吨。据测算，焦炉煤气制氢的综合成本在9-15元/公斤。那么，全氢冶炼铁的燃料成本约1400元/吨，氢冶金的成本远高于传统的高炉-转炉长流程工艺。

## 我国全氢冶金将迎来较大发展空间

目前，我国氢能行业和供应链发展仍处于起

步阶段，达到行业成熟期仍有较长的路要走。根据中国氢能联盟的预测，2020年以后中国氢能需求将持续增加，尤其是2030年以后，为达成“双碳”目标，氢能需求量将大增。到2060年，中国氢能年需求将超过1.3亿吨。

针对钢铁领域，今年2月，工信部、国家发展改革委、生态环境部联合发布《关于促进钢铁工业高质量发展的指导意见》，提出将制定氢冶金行动方案，加快推进低碳冶炼技术研发应用。到2025年，钢铁行业研发投入强度力争达到1.5%，氢冶金、低碳冶金、洁净钢冶炼等先进工艺技术取得突破进展。

专家认为，我国钢铁企业发展氢能产业“急不得也缓不得”。“急不得”是指不急于投资，尤其是在技术尚不成熟的氢冶金赛道，钢铁企业要结合自身资源禀赋条件和技术优势，加大研发投入，蓄势待发，不急于投资建设。当前，无论技术成熟度还是经济可行性，国内还不具备大规模发展氢基竖炉的条件，短期内国内仍以长流程为主，高炉富氢碳循环技术是国内钢厂减少碳排放的可行方案，预计2030年左右，可能会迎来高炉富氢碳循环技术改造的高峰期；对具备电力、煤炭资源优势的企业可先行先试开发氢基竖炉工艺，为今后国内大规模推广积累经验、人才等经验。未来，随着可用废钢增加、电炉占比提升、绿电和绿氢成本更有优势，全氢冶金将迎来较大的发展空间。

“缓不得”是指要加快加大氢能重卡的规模化应用。据了解，钢铁物流污染物排放占钢铁产业链约30%的污染物排放总量，绿色运输成为钢铁行业实现低碳减排目标的重点。钢铁企业物流量大，每个钢厂都有大量汽油车和柴油车，而柴油车对环境的影响是长期存在的突出问题。据统计，柴油货车保有量虽然只占全国汽车总量的7.9%，但其一氧化碳、碳氧化物、氮氧化物、颗粒物的排放量却分别占汽车排放总量的10%、18.8%、60%、84.6%以上。此外，钢铁企业物流还分布在港口、码头、工业园区等区域，如曹妃甸港、黄骅港、连云港、张家港、青岛港都是重化工聚集地区，重型柴油车密集。用氢能重卡逐渐替代传统的燃油重卡已经逐渐成为钢铁行业共识，因此钢铁企业应不断加大氢能重卡的投运，加快布局加氢站网络，为我国钢铁行业和区域经济社会绿色低碳发展作出应有的贡献。

(内容来源于世界金属导报)

## 权威发布

## 我国钢铁行业研发投入持续加大

■据新华社 今年前三季度，随着国家稳经济一揽子政策和接续政策措施陆续落地显效，我国主要用钢铁行业特别是基础设施建设和制造业呈现恢复改善态势，钢铁行业运行总体平稳，研发投入持续加大。

前三季度，在国家一系列留抵退税、研发费用加计扣除等组合式税费政策支持下，会员钢铁企业管理费用、财务费用保持下降，研发费用同比增长11.9%。

据国家统计局公布数据，前三季度，全国累计钢产量7.81亿吨，同比下降3.4%。据中钢协测算，前三季度，我国钢的表观消费量约7.41亿吨，同比下降4.2%；重点钢铁企业炼焦煤采购成本同比上升51.1%，进口铁矿石采购成本仍高于

2019年和2020年的同期水平。

值得一提的是，尽管面对诸多挑战，全行业绿色低碳发展加快。截至9月底，已有34家企业约1.79亿吨钢产能完成全过程超低排放监测评估并在中钢协网站公示，23家企业约1.29亿吨钢产能完成部分超低排放监测评估公示。

下一步，钢铁行业将加强产业链建设，加快推进资源保障“基石计划”和以推广钢结构住宅为主攻方向的钢铁应用拓展计划落地落地；完善产学研用协同创新体系，加大科技创新研发投入强度；建立产能治理新机制，大力推动行业联合重组；坚持绿色低碳，积极推进“产能置换”“超低排放”“极致能效”三大钢铁改造工程。

## 国际钢铁

## 多家欧洲钢厂计划减产

■据信息资源网 鉴于欧洲不断下跌的钢材价格和低迷的终端需求，包括安赛乐米塔尔在多国的生产基地、萨尔茨吉特、意大利比提尼、英国Liberty、意大利Acciaierie d'Italia在内的多个大型钢厂在过去2个月陆续削减产量，并将延续到12月份。随着市场供需不平稳愈发凸显，越来越多大型钢厂也宣布了12月份的减产计划。

意大利钢厂Arvedi计划延长停产时间，并于12月19日开始进行为期至少14天的检修。位于荷兰的SS-AB将开始对1座125万吨年产能的

高炉进行为期6-8周的检修，该工厂在今年的产量已经大大低于去年同期。德国蒂森克虏伯计划自12月暂停其热轧设备运营，该设备年产能达440万吨，暂定停产1个月。

欧洲钢铁协会Eurofer近日在报告中预测欧盟成员国2022年粗钢产量同比下降3.5%至1.45亿吨，降幅大于此前预期，直接原因是受国际影响引发的严重的能源危机。欧洲(包括英国)9月份的产量同比下降17.2%，至1420万吨，月环比上升7.6%，9个月总产量为1.404亿吨，同比下降8.5%。

## 智慧赋能

## 实现长期自动数据分析：

## 奥钢联建设全流程质量控制系统

■据世界金属导报 普锐特冶金技术最近从奥钢联钢铁公司获得一份新订单，将其奥地利多纳维茨钢厂建设基于知识的质量控制系统“全流程质量控制”(TPQC)。项目预定于2023年第二季度实施。全流程质量控制(TPQC)方案将使奥钢联钢铁公司多纳维茨钢厂能够全面实现长期数据记录和自动质量评估。

这种新方案能够协助钢厂实现自动和全面的长期数据分析。在每个生产步骤之后，产品和工艺的质量都得到自动评估，从而确保产品

满足客户要求。设备操作人员和工艺工程师将获得全面工艺评估的能力。然后，系统给出的结果可以作为采取进一步优化措施的基础。这样，生产工艺和最终产品的质量都将得到改善。相关人士指出：TPQC系统对长期采集的数据集进行分析的能力，对持续优化公司生产工艺和产品质量帮助特别大。

多纳维茨厂采用成熟的LD转炉生产路线(烧结-高炉炼铁-铁水脱硫-LD转炉冶炼-二次冶金-连铸)，每年生产大约160万吨高质量粗钢。

## 利用AI技术保障安全：

## 现代钢铁“四足行走机器人”获奖

■据世界金属导报 近期，在世界钢铁协会主办的安全保健优秀案例竞赛中，现代钢铁公司“使用四足行走机器人(SPOT)替代高风险作业”的案例获得了最优奖。通过将采用人工智能技术(AI)的智能安全机器人运用于现场危险作业中，确保人身免受事故危害。

目前，现代钢铁正利用该四足行走机器人进行现场应用测试，包括对开空气阀、对危险隐患场所进行日常检查等。今后发生紧急情况时，在危险区域投

入四足行走机器人，将有效实现预防火灾、爆炸等二次灾害，确保操作人员的安全。

此外，现代钢铁还计划开发物联网技术与AI技术相结合的燃气传感器及摄像机等，进一步提高四足行走机器人的现场利用率。通过不断改进技术，使四足行走机器人能够早期检测气体危险区及火灾、化学物质泄漏等危险情况，不仅取代了密闭空间的检查，减少了煤气中毒及窒息的风险；还可以通过检查工人佩戴安全护具，尽可能营造安全的作业环境。

## 信息动态

## 河钢浦项汽车板合资项目获“年度最佳交易奖”

日前，由标准普尔主办的全球金属行业“年度最佳交易奖”在英国伦敦揭晓。凭借在全球金属行业的高度影响力和低碳绿色发展前景，河钢浦项汽车板合资项目在多个候选项目中获奖。

河钢浦项汽车板合资项目总投资约41.25亿元，包括在河北省唐山市投资新建两条世界一流、主要生产高端汽车板特别是新能源汽车板的镀锌生产线(总产能90万吨/年)，并将位于广东省的一条年产能45万吨的镀锌汽车板生产线纳入旗下。在两国政府的关注支持和股东双方的精诚合作下，新建项目于2022年1月7日顺利开工，计划2023年下半年建成投产。

## 衡钢高钢级管线管助力国家重点储气库投运

近日，吐哈油田传出喜讯，温吉桑储气库温西一库各站注气平稳运行1个多月，标志着我国西北地区第二座储气库成功投运。湖南钢铁集团衡钢为该储气库供应了1600余吨高钢级被覆管线管，建成了15公里长的主管线。

## 鞍钢股份弹簧钢首次应用于广汽悬架系统

日前，鞍钢股份生产的弹簧钢55SiCr产品首次应用于广汽埃安、传祺影豹等悬架系统上，供货量200吨，产品得到客户高度认可，进一步提升了鞍钢工业线材产品的市场影响力。

## 山钢莱钢“大单重”超高强海洋工程用钢板实现批量生产

近日，单重20.72吨的EH690超高强海洋工程用钢板在山钢集团莱钢银山型钢板带厂4300mm宽厚板生产线轧制成功，并实现批量供货。这是该生产线所生产的最大单重产品，标志着山钢船舶及海洋工程用钢板的接单能力跨上了新台阶。

## 承德建龙无缝钢管进军国际市场

日前，承德建龙一批无缝钢管将出口至东南亚地区。自今年7月份以来，承德建龙无缝钢管出口量逐月递增。截至10月底，该公司共获得出口订单15977.63吨，其中石油套管13690吨(包括自主研发抗二氧化碳腐蚀石油套管JL-P110-3Cr等)、管线管977.63吨、油缸管310吨。



日前，白鹤滩水电站10号机组正式投入商业运行，这是白鹤滩水电站投产发电的第15台百万千瓦水轮发电机组，标志着白鹤滩水电站进入了全面投产发电的最后冲刺阶段。白鹤滩水电站位于四川省宁南县和云南省巧家县交界的金沙江干流河段上，总装机容量1600万千瓦，是我国实施“西电东送”的国家重大工程，共安装16台我国自主研发的全球单机容量最大功率百万千瓦水轮发电机组。 新华社供图

## 今日关注

## 23个项目获批，国产矿开发迎来新阶段

■据世界金属导报 河北省铁矿资源丰富，铁矿石原矿产量稳居全国第一，为我国铁矿石资源保障和钢铁工业发展提供了重要支撑。今年前三季度，河北省共批复铁矿项目23个。

## 河北铁矿石原矿产量占全国超40%

党的十八大以来，河北省以供给侧结构性改革为主线，扎扎实实地推行“坚决去、主动调、加快转”，产业链供应链韧性不断增强，全省工业综合实力迈上新台阶。

工业产品品种从少到多，品种日益增加；产量从低到高，产量大幅度提升。生铁、粗钢、钢材、铁矿石原矿产量优势明显，占全国的比重分别为23.3%、21.8%、22.1%、40.9%。

工业行业门类齐全，传统行业在全国地位突出。2021年，在全部41个工业行业大类、207个行业中类中，河北已覆盖40个行业大类、193个行业中类，覆盖率分别达到97.6%和93.2%。黑色金属矿采选业、黑色金属冶炼及压延加工业两个行业营业收入在全国同行业稳居首位。

## 国产铁矿石开发迎来新阶段

8月4日，自然资源部在自然资源要素保障工作座谈会上强调，要提升战略性矿产资源国内保障能力，加大战略性矿产资源的勘查力度。要进一步加大自然资源要素保障力度，确保当前重

大项目及时落地，强化用地计划指标重点保障，用好增存挂钩政策，加快用地用海审批，进一步释放政策潜力，推进有效投资重要项目尽快形成实物工作量。

自然资源部相关负责人介绍，2011年开始组织实施找矿突破战略行动，十年来，形成了一批重要矿产资源战略接续区，在开采消耗持续加大的情况下主要矿产保有资源量普遍增长。80余座老矿山新增资源量达到了大中型规模，近800座生产矿山不同程度地延长了服务年限。

下一步，自然资源部将会同相关部门组织实施新一轮找矿突破战略行动，突出紧缺战略性资源，加强基础地质工作，加大勘查特别是精查力度，充分发挥各类市场主体作用，切实增强我国战略性矿产资源保障能力。

未来一段时间，随着我国超大型矿山有序开发，国产铁矿石的产量释放之后，从“卡脖子”到“掰腕子”，国产铁矿石的复兴之路已悄然开启。

我国铁矿石对外依存度高，价格处在高位，钢铁生产成本居高不下，是制约钢铁业高质量发展的“瓶颈”之一。适度加快国内铁矿石资源的开发进度，对缓解铁矿石供应紧张局面和铁矿开发后备资源不足问题有着重要意义。当前，国家高度重视矿产资源安全，“基石计划”已列入国家战略，河北地区的国产铁矿石也将发挥更加积极的作用，助力我国铁矿产业高质量发展。