



## 阅读提示

不久前,河钢集团凭借在绿色制造、转型升级、氢能产业发展、绿色钢铁供应链等方面的实践成果,入选中国工业碳达峰“领跑者”企业。

钢铁行业碳排放占全国排放总量的16%,是工业领域碳达峰碳中和的主战场之一。

河钢集团是中国第一大家电用钢、第二大汽车用钢供应商,也是中国低碳制钢技术最先进的企业。

作为碳达峰“领跑者”,河钢集团在“降碳”上有哪些好经验及新谋划?这对推动全省钢铁行业绿色低碳发展有怎样的启示?

►河钢集团唐钢新区。河钢集团供图



# 河钢新角色:碳达峰“领跑者”

河北日报记者 李冬云 通讯员 余天门

## 率先跨入“氢冶金”赛道

1月30日上午,位于张家口的河钢集团张宣科技氢冶金公司。

“大家劲头很足,过年都没有休息,就想尽快把这条新产线研究透,确保试生产顺利。”公司技术质量科科长郭小龙在参加内部技术讨论会的路上边走边说。

一个多月来,和郭小龙一样,张宣科技的几十名技术人员都在为新产线的试生产紧张忙碌,他们正在参与并见证着河北钢铁行业绿色转型的一件大事。

2022年12月16日,河钢集团张宣科技120万吨氢冶金示范工程一期全线贯通,这是全球首例采用“焦炉煤气重整制氢直接还原”工艺技术的氢冶金示范工程。

该工程采用氢气直接还原竖炉的短流程新工艺,以“氢”取代“碳”作为铁矿石的还原剂和过程燃料,可以使炼铁摆脱对化石能源的依赖,从源头上解决碳排放问题。

这是河钢集团优化用能、构建多元能源结构体系、加快低碳转型的重要一步,也标志着钢铁行业从传统“碳冶金”转向新型“氢冶金”迈出关键性步伐。

氢冶金示范工程在低成本制氢、氢气直接还原、二氧化碳脱除等工艺流程中,研发了多项新技术。

“氢冶金”中,氢气制备是关键。有别于国际上采用天然气制备还原工艺气体的常规手段,该示范工程采用炼焦的副

产品焦炉煤气作为氢气来源。

“我国天然气储量低,价格高,但焦炉煤气资源丰富。焦炉煤气本身含有55%-65%的氢气,可直接利用,还有15%的甲烷可分解为一氧化碳和氢气,制氢成本更低。”郭小龙解释,该工艺气体氢碳比高达8:1以上,这是目前工业化生产中含氢比例最高的。同时,焦炉煤气中含有的多种杂质气体也将通过先进的微晶吸附技术被深度净化、脱除。

此外,该工程还延伸出一条全新的二氧化碳捕集精制工艺路线。少量来自一氧化碳还原产生的二氧化碳进行精准捕集后,将制备成液体二氧化碳再利用,实现二氧化碳变废为宝。“技术成功应用后,年可生产二氧化碳6

万吨,其中工业级液体二氧化碳和食品级液体二氧化碳产品各3万吨。”张宣科技技术中心专家覃开伟说。

一期示范工程带来的降碳效益将非常可观。对比传统冶金工艺,可减少二氧化碳排放70%以上,每年可减少80万吨二氧化碳。

“未来,钢铁、能源等领域的核心竞争力将由‘摄取化石能源的能力’,逐步转变为以‘氢冶金’为代表的‘降碳捕集、摆脱化石能源束缚的能力’,河钢要抓住机遇,做行业变革的领跑者。”河钢集团党委书记、董事长于勇表示。

根据河钢集团规划,借助张家口风电及光伏制氢优势,将开发60万吨绿氢氢冶金项目,实现全过程的低碳绿色钢铁制造。“十四五”期间,河钢还计划在唐山建设年产2×130万吨的氢冶金项目,到“十四五”末形成年产380万吨的氢冶金工程。

## 依靠数字化捕捉碳足迹

1月29日,河钢数字技术股份有限公司。河钢数字碳中和数字化创新工作室研究员高媛,登录WisCarbon碳中和数字化平台,向记者展示河钢集团2022年碳排放数据。

在碳排放强度参数中,焦化工序数值最高;在碳排放密度中,烧结工序数值最高。此外,还有各公司年累计排放量、碳排放贡献率、碳排放强度、碳排放密度、各工序碳排放情况等。

钢铁冶炼流程中隐形的“碳”,在WisCarbon碳中和数字化平台上留下“足迹”。

WisCarbon碳中和数字化平台,由河钢数字联合河钢集团战略研究院共同研发,于2022年4月21日在业内率先发布上线,旨在以数字技术助力企业精准降碳。

去年11月,WisCarbon碳中和数字化平台荣获2022中国国际数字经济博览会“创新成果奖”二等奖。“摸清碳排放家底,只是第一步。平台还

将在碳资产管理、碳足迹管理、碳资讯管理、碳普惠管理等方面发挥作用,为企业参与碳市场交易和履约夯实基础,为钢铁及上下游行业、企业精准降碳提供全流程数字化解决方案服务。”高媛说。

为提升碳资产管理能力,早在2017年,河钢集团碳资产管理有限公司就在石家庄市注册成立。

该公司主要负责组织河钢子公司与各下属控排企业进行碳排放量盘查、碳配额申报、年度履约、CCER(国家核证自愿减排量)和CDM(清洁发展机制)项目开发、合同能源管理、低碳业务咨询等工作。

2022年9月,河钢集团首次通过WisCarbon碳中和数字化平台启动产品碳足迹核算。

“我们收集了河钢集团邯钢公司3类产品2021年全年生产过程及前期铁矿石开采、运输过程中的碳数据,完成了碳足迹核算、报告产出以及碳标签生成,并获得第三方认证机构认证。”高媛说。

产品碳足迹,是计算产品在原材料开采、运输、产品制造、使用直至最终废弃等阶段中因燃料使用以及制造导致的温室气体排放量,是绿色产品认证的重要依据。将碳足迹在产品标签上用量化的指数标示出来,就是碳标签。

而碳标签,正逐步成为工业产品进入国际市场的绿色通行证。

欧盟相关立法规定碳关税将于2023年起实施,2023年至2025年为过渡期,只做碳排放申报,不征税,2026年起全面开征碳关税。此后,没有碳标签或碳标签没有达到标准的产品,将面临高额关税。

“今年,我们将进一步整合企业上下游的碳数据,积极开展产品碳足迹追踪核算,进行产品全生命周期评价,提供产品碳标签,更好地服务于国际贸易。”高媛说。

目前,河钢集团已经在冶金矿山行业内率先建成比较完善的碳排放管理体系,在碳中和数字化平台中补充了矿业碳足迹及矿业

碳数据管理。

与此同时,河钢集团也在积极参与降碳产品开发方面的企业合作。

去年,河钢集团与省生态环境厅签署共同推进低碳高质量发展战略合作协议,双方将围绕降碳产品开发与乡村生态振兴相结合、钢铁产品碳足迹认证及碳排放管理平台建设、CCUS(碳捕集利用与封存)技术创新及产业化、打造首个碳中和钢铁示范企业等方面开展战略合作。

►河钢集团通过构建智能管控平台,实现生产业务单元管控全部可视化、数字化。

河钢集团供图



碳、绿色汽车用钢材料并完成相关认证。

根据备忘录,从2023年中期开始,宝马沈阳生产基地量产车型将逐步使用河钢集团的低碳汽车用钢。相较于传统钢材,这些低碳汽车用钢的生产过程将少产生10%至30%的二氧化碳。

自2026年起,宝马沈阳生产基地开始在整车量产过程中使用河钢生产的绿色汽车用钢。这些“绿钢”基于绿电和电炉等工艺,其生产过程将逐步实现二氧化碳排放量减少约95%。

目前,河钢集团正在积极探索开展钢铁产品全生命周期评价,着眼汽车全生命周期降碳,助力钢铁材料性能和寿命提升。

2022年,河钢集团使用全生命周期评价方法,对热轧酸洗产品、冷轧连退产品、冷轧镀锌产品从原材料开采、钢铁生产的全生命周期过程进行了全面、数字化环境评价,并开发了基于钢铁产品的CTrace平台。

“我们和宝马将以‘全透明’的方式,对碳排放数据进行周期评价,包括河钢股份从铁矿石开采到钢铁产品、华晨宝马从汽车用钢到汽车报废,所有阶段的碳排放数据都将逐一记录。”高媛说。

此外,双方还将开展清洁能源等低碳技术的研发与应用,并致力于碳中和汽车用钢的开发。

## 相关

据全国碳排放权交易系统建设和运营机构上海环境能源交易所消息,截至2022年12月22日,全国碳排放权交易市场累计成交额突破100亿元大关。全国碳市场正式上线后运行的350个交易日,碳排放配额累计成交量2.23亿吨,累计成交额101.21亿元。

全国碳排放权交易市场,是我国利用市场机制控制和减少温室气体排放,推动绿色低碳发展的一项制度创新,也是落实我国碳达峰、碳中和的核心政策工具,对促进企业温室气体减排,强化企业“排碳有成本、减碳有收益”的低碳发展意识,发挥了举足轻重的作用,彰显了我国积极践行“双碳”目标的决心。

我国碳市场是目前全球规模最大的碳市场,共纳入发电行业重点排放单位2162家。碳交易市场上线一年多以来,交易规模逐步扩大,成交价格在55元/吨至62元/吨之间稳定波动,稳中有升。

我国碳市场建设始于地方试点,2011年10月,北京、天津、上海、重庆、湖北、广东、深圳开展了碳排放权交易地方试点工作,地方试点从2013年6月先后启动了交易。

2020年底,我国正式启动全国碳市场第

一个履约周期。到2021年6月,试点省市碳市场累计配额成交量4.8亿吨二氧化碳当量,成交额约114亿元,有效促进了试点省市企业温室气体减排,也为全国碳市场建设进行了有益尝试。

相关数据显示,我国碳排放量最高的行业是发电供热行业,占国内碳排放总量的46.33%,因此现阶段,全国碳市场交易优先纳入2000余家电力企业。

专家认为,我国能源系统的低碳转型需在供需两侧同时发力,碳市场建设不但从发电侧(火电发电企业),也将从用电侧包括钢铁、建筑和化工等重点节能减排领域推动入市交易。

目前,我国已在发电、石化、化工、建材、钢铁、有色等高排放行业开展数据核算、报送和核查工作,在发电行业碳市场健康运行以后,将进一步扩大碳市场覆盖的行业范围。

全国碳市场自开市以来,每个交易日均有成交,其中一个特点是交易量随履约周期变化明显。履约期前交易量显著提升,但在履约期结束后,市场总体交易意愿下降,成交量明显回落。

业内人士认为,保证和提升碳市场流动性,是当前市场发展关键的问题之一。

目前,我国碳交易方式限于现货交易,交易目的以控排企业的履约需求为主,因此,客观上造成市场换手率低、流动性和活跃度相对不足的局面。

从发达地区碳交易市场来看,欧盟碳交易的重点方式聚焦于碳期货、碳期权等衍生品交易,市场整体具有更强的金融属性和价格发现功能。只有碳金融等衍生品市场逐渐成熟,才会激励更多民间资本参与绿色金融,进入减排行业。

因此,我国碳市场也要逐步释放出经济效益和激励效果,丰富交易主体,吸引合规的机构投资者,稳步提升市场流动性。

值得一提的是,为优化碳市场建设,上海近日推出了《上海市普惠体系建设工作方案》,将中小微企业与公众的减排行为进行记录、量化,并通过交易变现、政策支持、商业奖励等消纳渠道实现其价值,以引导社会形成绿色低碳生产生活方式。

河北日报记者李冬云综合新华社、经济日报报道

# 碳排放交易稳中有升

## 着眼全生命周期碳减排

2022年12月,河钢集团与德国宝马集团的合作取得新进展。

河钢集团唐钢公司首次为宝马定制研发的CR460LA低合金高强钢顺利通过检验认证,产品完全满足宝马需求。这标志着唐钢供应宝马的低合金高强钢,实现从210MPa到460MPa强度级别产品系列全覆盖。



河钢集团张宣科技120万吨氢冶金示范工程外景。

河钢集团供图

瞄准特钢市场,河钢集团石钢公司的高端产品种类也进一步拓展,实现进口替代。

去年底,石钢为某国际知名汽车零部件制造商定制研发的汽车混动变速箱高端齿轮钢,通过客户生产、加工、装箱、台架、路试全流程测试,将替代进口,应用于汽车混动变速箱核心零部件制造。

未来三年,唐钢新区和石钢又被赋予了新使命。

2022年12月9日,由中国钢铁工业协会组织的“钢铁行业能效标杆三年行动方案”正式启动。

唐钢新区、石钢等21家钢企被中国钢铁工业协会授予“双碳最佳实践能效标杆示范厂培育企业”称号,它们将在技术升级、工艺流程优化、绿色低碳技术创新等方面发挥示范引领作用。

“唐钢新区和石钢能在高端客户、高端特色产品上取得突破,成为行业绿色技术探索实践的标杆,得益于河钢绿色低碳发展策略的引领支撑。”于勇说。

2021年,河钢集团在行业内率先面向全社会发布了绿色低碳发展行动规划。

2022年3月,河钢集团发布绿色低碳发展技术路线图,提出经过碳达峰平台期、稳步下降期、深度脱碳期三个阶段,实现2025年较碳排放峰值降低10%,2030年较碳排放峰值降低30%,并力争在2050年实现碳中和。

2022年8月4日,河钢集团与宝马集团签署《打造绿色低碳钢铁供应链合作备忘录》,双方将共建绿色低碳钢铁材料供应链,围绕绿色低碳钢铁材料的研发及使用,基于宝马对钢铁材料的低碳需求,开发低