

## 绿色低碳冶金

## 欧洲钢企低碳转型项目持续推进

随着欧洲各国环保要求的不断提高,当地钢铁企业相继公布并实施转型项目,主要是从高炉-转炉路线转向电炉炼钢路线。随着高炉的关闭,这一工艺涉及到的焦化和烧结设施也将退役。

今年9月下旬,塔塔钢铁英国公司按照改造计划,完全关闭了塔尔伯特港工厂年产250万吨的4号高炉。3月和7月,该公司分别关闭了年产100万吨的焦化厂和年产250万吨的5号高炉,以及烧结厂和转炉。该公司计划到2028年安装一座年产能为320万吨的电炉。

4月,在波斯尼亚和黑塞哥维那的安赛乐米塔尔泽尼察工厂关闭了焦化设施,原因是环境要求日益严格、生产成本不断上升和焦炭需求下降。该焦炉已经运行了40多年,通过论证,更新焦炉不具有可行性,也不符合环境标准。该区域的一些其他钢铁企业目前也准备关闭设备,推进改造方案。

奥地利奥钢联计划在2027年之前关闭其多纳维茨工厂年产75万吨的4号高炉,而相同容积的1号高炉将在2035年之前关闭。随着高炉的关闭,每厂将停运一座年产75万吨的转炉。这些计划是林茨和多纳维茨工厂greentec钢铁改造计划的一部分。该计划涉及安装年产能为85万吨的电炉。奥钢联已经为新设备提供了电力和废钢供应,电炉计划于2027年投产。

捷克共和国的Trinec Zelezarny公司近期启动了一项脱碳计划,将关闭其年产210万吨的高炉和相应的转炉。该公司已开始建设一条铁矿石压块生产线,并计划到2030年为该厂配备一座电炉。

英国钢铁公司在其斯肯索普厂的绿色转型和脱碳计划中,计划用电炉炼钢设备取代高炉设

备。因此,其年产能为70万吨的焦化厂和总产能为430万吨的四座高炉将退役。同时,该公司将为斯肯索普厂和蒂赛德厂配备电炉。该计划预计于2026年启动。

德国蒂森克虏伯钢铁公司于今年11月下旬提出了全面的未来工业战略计划。该公司计划根据市场情况将钢铁产能从目前的1150万吨减少到未来的870万-900万吨,并继续致力于绿色转型和碳中性钢铁的生产。该公司正在杜伊斯堡厂实施一个年产能为250万吨的DRI项目。随着DRI装置的投产,高炉将分阶段退出。目前,该公司正为该项目的开工建设做准备。

德国萨尔钢铁公司根据其制定绿色计划,将用电炉工艺取代高炉/转炉工艺。到2027年,该公司计划为迪林根工厂建造一座年产能为200万吨的DRI厂和一座电炉。然后,该公司的两座年产能为220万吨和240万吨的高炉将逐步退役。

在Steel4Future脱碳战略中,安赛乐米塔尔德国公司将在不来梅和艾森胡滕施塔特的工厂建造两座电炉,以取代各厂的一座高炉。此外,位于不来梅的工厂将配备一套DRI装置。该项目计划于2026年完成。目前,不来梅工厂拥有两座年产能为240万吨/年和120万吨/年的高炉,而艾森胡滕施塔特厂拥有一座170万吨/年的高炉。

德国萨尔茨吉特公司正在建设一座年产能为200万吨的DRI厂和一座年产能为190万吨的电

炉。该项目计划于2026年投产。在这些新建设备投产后,Flachstahl工厂年产能为480万吨的高炉将与转炉炼钢车间将关闭。

瑞典钢铁公司将在2027年在新建的电炉项目投产之后关闭其在Oxelosund厂现有年产能合计180万吨的两座高炉,以及焦化和转炉设备。有关电炉炉的项目建设正在进行中。

荷兰塔塔钢铁公司根据其绿色钢铁计划,将在艾默伊登厂开发气候中性钢,并逐步关闭现有的两座年产能为260万吨的焦化厂,两座年产能为600万吨高炉和一座转炉炼钢车间。到2026年,这些设备将被DRI装置和基于电炉的熔炼车间所取代。该计划正处于工程建设阶段。在第一阶段,到2030年,计划用一座DRI装置和一座电炉取代两座焦化厂中的一座和年产能为350万吨的7号高炉。在第二阶段,到2035年,剩余的一座焦化厂和年产250万吨的6号高炉将被关闭。同时,第二座DRI装置和另外两座电炉投产。

安赛乐米塔尔比利公司正在根特厂实施一个脱碳项目。该项目涉及关闭年产230万吨的A高炉,将建造一座年产230万吨的DRI装置和一座基于电炉的炼钢车间。建设和调试工程以及高炉关闭计划于2026年完成。

安赛乐米塔尔法国公司计划关闭在敦刻尔克厂的三座高炉中的两座(年产能总计约700万吨)和三座转炉中的两座,建设一座年产能为250万吨的基于氢气的DRI装置和两座电炉,产能约400万吨/年。新产线预计将在2026年初投产。敦刻尔克项目的投资为18亿欧元,其中8.5亿欧元来自法国政府提供的国家援助。但是根据近日有关消息,安赛乐米塔尔决定推迟这一项目,主要诉求是希望欧盟委员会在启动其绿色钢铁等重大投资之前,采取措施保护欧洲钢铁行业。(内容来源于世界金属导报)

## 国际钢铁

## 英美资源集团将出售炼钢煤业务

据不锈钢及特种合金联盟日前,英美资源集团宣布,已同意将其炼钢煤业务出售给美国煤矿公司皮博迪能源,交易价格最高可达37.8亿美元。

据英美资源集团介绍,它将从皮博迪能源获得20.5亿美元的现金预付款,外加7.25亿美元的延期付款。此外,如果煤炭价格达到特定水平,英美资源集团将可额外获得5.5亿美元;若格罗夫纳煤矿重新开放,还可再获得4.5亿美元。

英美资源集团出售的业务涵盖澳大利亚昆士兰州的五个煤矿,这些煤矿去年共生产了1600万吨焦煤,格罗夫纳煤矿是其中最大的一座。英美资源集团此前已以10.5亿美元的价格出售了其在澳大利亚的另一家煤矿的股份。

## 奥托昆普在德国建造生物炭工厂

据信息资源网 不锈钢生产商奥托昆普公司宣布投资4000万欧元,在德国萨斯尼茨建造一座生物炭工厂。该公司在一份新闻稿中表示,该项目是其在钢铁生产中减少排放和实施可持续技术战略的一部分。

新工厂每年可生产1.5万吨生物炭,原料为木材废料。该设施预计将于2026年上半年开始运行。生产出的生物炭将成为芬兰托尔尼奥的奥托昆普工厂用于生产铬铁的生物炭原料,该工厂将于2025年开始运营。

据该公司称,采用生物炭可使其直接排放量减少50%,这在欧

洲排放交易系统(ETS)减少免费配额的背景下至关重要。奥托昆普首席技术官表示,该公司的不锈钢产品具有行业内最低的碳足迹,比全球平均水平低75%。对生物炭和其他创新技术的投资也是该公司实现到2030年减排42%目标的重要一步。

除了生产生物炭,萨斯尼茨厂还将利用副产品气体产生热量和电力,从而使该项目在经济上可行。另外,奥托昆普还在继续开发新技术,包括碳捕集与利用(CCUS),并正在寻找合作伙伴,持续扩大其环保工艺规模。

## 信息动态

## 日本制铁泰国子公司获得“全球改善奖”第三名

日本制铁的泰国子公司NS-Siam United Steel Co., Ltd.(简称“NS-SUS”,主要生产冷轧、热镀锌和镀锌板)在第六届全球改善奖(Global KAIZEN Award)中获得了第三名。该项目由全球改善协会(KAIZEN INSTITUTE,于1985年成立,总部位于瑞士)颁发,以表彰在实施改善活动方面取得卓越成就的组织。此次评选总共约500家公司参与,NS-SUS在泰国评选中排名第一,并作为泰国代表参加全球评选,最终在15个国家中排名第三。

## 唐钢成功生产750兆帕级中铝锌铝镁超高钢

河钢集团唐钢公司定制生产的国内最高强度级别750兆帕级中铝锌铝镁超高钢顺利下线。经检验,产品质量和力学性能均达到客户要求,后续将用于国内某公路建设工程,进一步为开拓高端产品市场奠定了坚实基础。750兆帕级中铝锌铝镁产品作为一种新型高耐腐蚀性镀锌层钢材,其耐腐蚀性是低铝含量锌铝镁产品的2-3倍,在建筑、交通、光伏等领域具有广泛的应用前景,生产难度较大。

## 鞍钢为全球首艘商用

## 液化二氧化碳运输船供货低温高强钢

近日,全球首艘商用7500立方米液态二氧化碳运输船1号船——“北极光先锋”轮正式交付。鞍钢股份整船供货690兆帕级别低温高强钢,为全球碳中和目标实现贡献鞍钢力量。由鞍钢股份中厚板事业部生产的P690Q12超低温低温钢具有超高强度、超低温韧性,满足国际上首次提出的零下35摄氏度(CTOD)抗开裂性能指标,填补了液化二氧化碳存储材料领域国际空白。

## 青拓先进双相不锈钢QD2001

## 应用于新能源电池紧固件

日前,青拓集团先进高强双相不锈钢QD2001线材产品凭借高耐蚀、高强度、高性价比等产品特点应用于新能源电池外壳螺栓,其紧固件产品加工型号“D2-80”已完成交付。相比传统304不锈钢,青拓该产品在以硫酸腐蚀溶液为主的使用环境中,耐蚀性能接近304的100倍,伴有更低的密度和热膨胀系数,高温下材质结构更为稳定,应用体积轻便。同时,QD2001具有更高的强度和硬度,屈服强度是304级不锈钢的近1.5倍,以及更高的弹性模量,可使电池紧固件更为轻质、高强。

## 首钢容器钢批量供货沙特阿美石油公司

近日,首钢京唐顺利完成高端容器钢发货,用于沙特阿拉伯阿美石油公司Amiral项目。此合同是首钢首次批量出口沙特阿拉伯。据悉,Amiral项目位于沙特阿拉伯东部省朱拜勒市,是沙特阿拉伯SATORP炼油厂的石油化工设施扩建项目,由沙特阿美石油公司和道达尔能源公司总投资110亿美元,建成后每年可生产165万吨乙烯和其他产品。

## 今日关注

## 未来船舶用金属材料技术十大主要发展趋势

据不锈钢及特种合金联盟 在全球船舶产业快速发展的背景下,经过不断创新,与时俱进,人们不仅研制了满足船舶各发展时期所需的各种材料,而且已形成很强的材料技术的研究、生产能力和完整的门类齐全的配套体系,建立起了较完善的船舶材料体系和船舶材料技术的基本理论、方法、工艺等。着眼于当前船舶材料技术的发展状况,可以预见,未来船舶材料技术的发展趋势将呈现出高、复、钛、稳、防、有、无、前、用、低等十大特征。

1.“高”——船舶船体材料仍向高性能化发展。船舶结构钢未来仍将高性能化作为追求的主要发展方向,注重提高钢材的整体性能,包括强度、塑性、韧性、抗爆性能、抗脆性破坏、耐海水腐蚀、抗疲劳特性等。

2.“复”——研发高性能多功能复合材料的趋势方兴未艾。研发低成本/高性能化的复合材料及其产品是未来的主要发展趋势。由单纯承载结构型复合材料向多功能型复合材料(兼具结构型、隔声、吸声、阻尼、雷达隐身等特性)发展。船舶复合材料结构和构件的寿命一般要求长达20年以上,研发复合材料结构健康监测和修补技术,以保证其长期安全可靠,是未来发展的重要方向。

3.“钛”——高性能钛合金的研发与推广应用势在必行。在继续提高或保持钛合金现有特性的同时,应将降低钛合金及其产品的制造成本作为未来发展的重要方向。开展施工方便、安全、可靠的钛合金焊接及制造(弯曲、成型等)工艺等技术研究是未来发展的又一重要方向。

4.“隐”——仍将研发高性能隐身材料列为重要发展方向。综合化、高性能化是未来船舶隐身材料技术发展的主要方向。适应主动振动噪声控制元器件需求的隐身材料技术研究。具有低频消声和去耦作用的声学覆盖层(含消声瓦)的材料技术研究。声隐身、尾迹隐身等前沿技术研究等。

5.“防”——船舶防护材料以环保高寿命为重点正蓄势待发。以高性能防护材料(如金属合金、纳米材料、生物仿生材料等)替代单一防护功

能材料为发展方向,力争一材多用,一材足用。舰艇易腐蚀和污损部位(如海水管系、上层建筑、紧固件、液舱等)的腐蚀和污损特性、机理及涂层防护技术的研究,将能有的放矢、因地制宜、因材施教地解决不同部位的防护难题等。

6.“有”——船舶用有色金属材料仍需加强推广应用。未来船舶用有色金属材料技术的主要发展趋势为:铝合金。开展高强度耐腐蚀铝合金材料的研究,以满足新一代航空母舰大量减轻重量、提高结构的疲劳强度等需求。铜合金。研制更高流速极限的船舶用铜质管系(目前通常为3m/s),以解决目前紫铜或B10镍铜合金耐海水冲刷腐蚀性能或耐含砂海水腐蚀性能差的问题。镁合金。开展镁包铝型、镁包铝型复合牺牲阳极的研究,对钢结构实施长期、稳定的保护。

7.“无”——开辟无机材料在船舶装备上应用的新领域。开展无机材料在复杂海洋环境中的工作性能和腐蚀作用规律研究,提高环境适应性,提高防火、保温、吸振、防腐等特殊性能。开展高强轻质海工混凝土制备、生产及应用技术的研究,进一步促进类似海工建筑物的发展和应用。

8.“前”——船舶材料前沿技术呈现百花齐放的发展趋势。未来的船舶材料技术将呈现百花齐放的局面,尤其是在前沿科技的探索方面。新颖的材料技术将不断涌现,推动船舶装备的性能提升。

9.“用”——加强材料应用技术研究不可或缺。面向应用的材料技术研究将为新材料的上线提供可靠保障,推动船舶行业的持续创新。同时,通过实船应用的测试,可以确保材料的实际效果,为进一步推广奠定基础。

10.“低”——船舶材料技术一如既往向低成本化的方向发展。在全球经济形势紧张的背景下,船舶材料技术的低成本化趋势将得以延续。为了满足市场的实际需求,建立完善的经济性评估体系,将成为材质研发的重要课题。通过这些措施将有助于提高船舶行业的整体竞争力。

## 相关行业

## 房地产市场后期走势将继续改善

据中国钢铁工业协会 国家统计局日前表示,在各项政策作用下,11月份房地产市场积极变化增多,市场信心得到提振,止跌回稳动能在增强,后期走势有望继续改善。

市场交易趋于活跃。随着政策优化调整,购房门槛降低,购房负担减少,居民刚性和改善性住房需求得到释放。10月份以来房地产市场交易总体回升,11月份新建商品房销售情况进一步改善。

房价回稳变化增多。随着促进房地产市场止跌回稳的各项政策效果显现,房地产市场交易趋于活跃,交易价格出现回稳势头。11月份,70个大中城市中,新建商品住宅销售价格环比上涨的城市比上月增加10个,二手住宅环比上涨的城市比上月增加2个。

市场预期继续改善。房地产市场交易改善、

价格回稳带来了市场预期好转。PMI调查显示,11月份房地产业市场预期指数比上月回升1.1个百分点。对房地产市场从业机构的调查显示,11月份,70个大中城市部分房地产开发企业和中介机构中,预期未来半年新建商品住宅和二手住宅销售价格保持稳定或上涨的受访从业人员占比分别为68.5%和57.1%,表明市场预期趋稳。

总的来看,在各项政策作用下,11月份房地产市场积极变化增多,市场信心得到提振,止跌回稳动能在增强,后期走势有望继续改善。下一阶段,要认真贯彻落实党中央、国务院决策部署,深刻认识房地产市场供求关系发生深刻变化的客观实际,严控增量、优化存量、提高质量,健全多主体供应、多渠道保障、购租并举的住房制度,加快构建房地产发展新模式,更好满足刚性和改善性住房需求,推动房地产市场平稳健康发展。

## 新材料新技术

## 氢能与钢铁业间相互耦合：兴国铸业纯氢低碳高炉炼铁项目投运

据世界金属导报 日前,昌黎县兴国精密铸件有限公司(以下简称兴国铸业)“30万m<sup>3</sup>/d绿电电解水制氢-储氢-450m<sup>3</sup>高炉富氢冶炼”示范项目成功投运,标志着“以氢代碳”高炉喷吹纯氢低碳冶炼新工艺迈入工业化应用阶段。经过前一阶段的连续稳定运行,项目吨铁吨氢量达到103立方米,每小时纯氢喷入量达到8700立方米,固体燃料置换比达0.36-0.5kg/Nm<sup>3</sup>,实现高炉炼铁减碳8%-11%,电解水制氢过程中同时制得的纯氧用于高炉鼓风富氧,此阶段整体大幅度降低冶炼成本。在前一阶段运行实践的基础上,目前,项目已进入“制氢-储氢-高炉富氢冶炼”全工序关键参数的匹配优化提高的新阶段。这一阶段旨在进一步提高吨铁吨氢量,优化上下游的协同性、降低能耗和成本。数据显示,高炉喷吹纯氢冶炼能够显著降低过程煤焦消耗和铁水中杂质元素含量,为形成系列清洁低碳生铁等先进钢铁新材料生产与零部件制造奠定了基础。

目前,高炉富氢冶炼产业化推广应用的瓶颈是大规模经济清洁低碳氢气的制备与运输。兴国铸业技术团队认为,结合局域资源特点,“就地制备、就

地利用”是解决大规模氢气制备和运输问题的有效途径。为此,基于秦皇岛昌黎县域的能源电力资源,兴国铸业联合上海大学、同济大学、豫氢装备、七一八所和隆基氢能等单位开展了绿电、谷电等多元化电力供给-电解水制氢-氢储输-高炉富氢冶炼等共性关键技术装备与多界面衔接的协同创新攻关,开发采用了国内单体产氢量最大的碱性电解水制氢装备(单槽3000Nm<sup>3</sup>/h)和全工序链条安全风险预防管控系统,通过利用多元电力、储能、储氢等多种方式实现清洁低碳氢的稳定供应,为解决氢能与钢铁业间相互耦合的难题提供了实践范例。

兴国铸业技术团队表示,通过在清洁氢能和低碳冶炼领域的大胆创新,兴国铸业已成功打造“经济规模制氢-氢气储输-高炉富氢冶炼”技术路线;在现有高炉炼铁工艺基础上进行改造和新增供气系统,不需要变动高炉主体结构,技术升级成本和难度低,减排效果显著,便于快速推广和应用,是适合我国国情、助力碳达峰碳中和战略的、能够切实推进清洁氢冶金赋能钢铁绿色低碳制造进程、构建形成新质生产力完整产业链的成功实践。

## 增强燃料电池的阻隔功能：

## JFE 钢铁开发无涂层铁素体不锈钢新品

据信息资源网 近日,JFE钢铁开发无涂层的铁素体不锈钢“JFE-FC1”并开始提供样品。该产品在高温水蒸气中兼具抗氧化和导电性,可用于制造固体氧化物燃料电池的内部连接器,是一种可减少陶瓷涂层所需成本和作业工序的不锈钢。

燃料电池是通过氢气和空气反应来进行发电的电池,作为实现可持续发展所需的绿色电力供给装置,今后有望广泛普及。使用以往不锈钢制造的内部连接器,在约700℃的高温水蒸气中使用时会生成不锈钢特有的氧化皮膜,长期使用会失去其阻隔功能,而生成铁本

身的氧化物红锈,导致电池性能降低。现行的内部连接器通过预先对不锈钢进行陶瓷涂层,使其长期使用也能够维持氧化皮膜的阻隔功能,但含有稀有元素的陶瓷涂层原料成本和制造所需的作业工时成为普遍的大课题。

此次新开发的“JFE-FC1”是基于新材料设计而开发的不锈钢,可生成具有特殊结构的氧化皮膜,该氧化皮膜即使长期使用也能保持其阻隔功能,还能维持导电性,避免降低发电效率。通过应用“JFE-FC1”,可以减少陶瓷涂层所需的成本和工序,通过燃料电池的普及助力实现碳中和。