

中国船舶集团重庆红江·

# 推动船舶配套生产智能化升级

近年来,中国船舶集团有限公司旗下中国重工重庆红江机械有限责任公司根据国家高技术船舶制造强国建设的战略目标,围绕高技术船用新型柴油机燃油喷射系统的研发和生产,在信息流转层和实物加工层突破知识化协同研发、智能化柔性制造等关键技术,自主开发了多个关键信息系统和软件,打造基于工业APP且自主可控的柴油机研发生态。其入选中国科协智能制造学会联合体 (IMAC)70项“中国智能制造科技进展”案例,并在近期进行了展示。

## 探索船舶动力智能配套

进入21世纪,智能制造作为新一代信息技术与先进制造技术深度融合的新型生产方式,已然成为新一轮工业革命的核心驱动力。从自动化生产线到智能机器人,从大数据分析到物联网技术,从机器学习到人工智能的运用,智能制造正在不断推动传统制造业进入一个更加智能、高效、可持续发展的新时代。

作为我国为数不多的具备较强国际竞争能力的外向型产业之一,船舶工业近年来发展迅速,在世界船舶工业中占据重要地位。随着船舶动力系统自动化技术和信息技术日趋成熟,以重庆红江为代表的船舶动力系统配套企业,针对配套产品种类多、批量少、技术覆盖面广、加工精度高、生产组织难度大、车间、工厂的数字化、网络化、智能化程度参差不齐的问题,突破配套研发与制造智能化关键技术,融入数字化、信息化制造技术和绿色制造技术,打造有竞争力的智能化配套产品,在船舶动力智能制造方面实现了突破。重庆红江也逐步成为国际一流的数字化、网络化、智能化的燃油喷射系统研制基地。

重庆红江通过工业和信息化部项目“高技术船用新型柴油机燃油喷射系统智能制造新模式应用”、中国船舶集团智能制造试点示范项目“船用柴油机关键部件生产线智能化改造及自动排产研究”、重庆市科学技术局项目“离散型企业异构信息化系统集成技术研究与示范”的实施,建立了基于三维模型设计制造一体化协同平台;建成了基于边缘计算、机器视觉、自研多品种柔性自适应技术、高韧性材料加工过程断屑与铁屑自动清理技术的11个精益化智能自动化单元、2条柔性生产线;完成了智能化质量管理(IOM)系统、集成开发环境(IDE)平台、与重庆大学联合的生产执行系统(MES)、基于5G和北斗的远程健康管理和运维管理系统等在内的软硬件系统研发。

通过大量技术论证及工程实践,重



◀重庆红江自主研发制造的  
生产“机器人”  
周丽梅 摄



▶重庆红江自主研制的智能  
制造单元  
周丽梅 摄

庆红江形成了复杂产品数字化协同研制的解决方案,满足高端装备制造业对复杂产品协同研发、模型传递、数据贯通以及体系规范化、工业知识软件化、智能化混流和均衡生产等方面的需求,探索出了一条适合离散型制造企业发展需求的智能制造之路。

## 智能制造成果丰硕

在积极探索船舶配套产品智能制造的过程中,重庆红江获得专利共计30项,其中,发明专利26项(已授权21项);获得软件著作权22项;发表论文集共21篇。

经过多年的探索,重庆红江在智能制造方面取得了多项成果。首先,该公司打造了先进制造新模式。针对以品种多、批量少、技术覆盖面广、加工精度高等为典型特征的柴油机动力系统研发和生产中遇到的问题,其探索出一套适合离散型制造企业的智能制造新模式。

其次,重庆红江建立起协同研发新体系。该公司围绕复杂产品的设计研发过程,融合工业互联网、大数据和知识工程等先进技术、理念,通过大量技术论证及工程实践,形成复杂产品数字化协同研发的工业互联网平台解决方案,满足高端装备制造业对复杂产品协同研发、模型传递、数据贯通以及体系规范化、工业知识软件化等方面的需求,形成了创新研发的工程应用APP及协同研发体系。

再次,重庆红江解决了一系列核心

技术难题。该公司响应国家“加强自主创新,实现关键核心技术自主可控,加快提升研发创新能力和先进制造能力”的要求,培育数字化转型自主应用生态,建设自主可控软硬件适配验证能力;积极构建覆盖软硬件、贯通全流程的柴油机自主可控解决方案,逐步实现了关键信息系统自主开发和国产化适配。

此外,重庆红江建立了基于5G和北斗的远程健康管理和运维管理系统。该公司基于5G和北斗的远程数据采集,解决了设备在海上与外界通信困难、数据传输不稳定的问题,基本能够实现信号全球覆盖;基于神经网络模型的故障诊断模型训练,可精确进行故障诊断和预测;将数字孪生模型与云计算等技术有机融合实现数字孪生模型的云中快速训练,建立的数字孪生模型与unity等平台进行有机融合,实现数字孪生模型的二维、三维仿真和可视化运行,实现产品智能化。

重庆红江通过智能制造项目的实施缩短了新产品的上市时间、降低了生产成本、优化了产品设计、提高了生产效率和产品质量等,在一定程度上提升了企业的核心竞争力。

重庆红江的智能制造技术还将用于船舶制造、海洋工程、医疗器械、汽车、工程机械等众多领域,如船舶制造领域中的焊接、喷涂、海洋工程领域中的海上石油管道检测、海上风电变桨控制,石油化工行业中的集散控制,医疗器械领域的智能化精确放疗等。

(红江)

## 船板看台

### 政策超预期 钢价反弹幅度或超上半年

本报讯 记者 王进 报道 近期一系列重磅利好政策的出台给钢材市场注入了“强心剂”,引发钢价大涨。在此背景下,船板现货价格止跌反弹。据我的钢铁网统计,10月9日,10毫米船板现货价格为4370元/吨,比一个月前上涨了490元/吨;20毫米船板现货均价为4240元/吨,比一个月前上涨了463元/吨。

业内专家表示,9月26日,中央政治局会议明确提出要努力提振资本市场,房市要止跌企稳。相关措施有效提振了消费者的信心,激发了市场

活力,从而带动各类资产价格的超预期修复,尤其是与宏观政策密切相关的钢铁产品价格的修复。

国庆节前已出台的政策措施既有降准,又有降息,既有对供给侧的考量,也有对需求侧的刺激。10月8日,国务院新闻办召开发布会,更是确定了一揽子增量政策实施的方向以及如何有效落地,很多政策也给出了具体的时间表。

展望10月,钢市将迎来全年难得的黄金时期,钢价仍然有反弹空间,大多数品种反弹幅度可能超过今年上半年。

|                 | 上海   | 南京   | 福州   | 广州   | 武汉   | 均价   |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|
| 生产企业            | 新钢   | 南钢   | 三钢   | 韶钢   | 武钢   | --   |
| 10毫米<br>(9月11日) | 3660 | 3980 | 3900 | 4050 | 4150 | 3880 |
| 10毫米<br>(10月9日) | 4260 | 4510 | 4540 | 4300 | 4300 | 4370 |
| 涨跌              | 600  | 530  | 640  | 250  | 150  | 490  |
| 生产企业            | 新钢   | 南钢   | 三钢   | 韶钢   | 济钢   | --   |
| 20毫米<br>(9月11日) | 3500 | 3780 | 3750 | 3940 | 4200 | 3777 |
| 20毫米<br>(10月9日) | 4100 | 4310 | 4390 | 4190 | 4350 | 4240 |
| 涨跌              | 600  | 530  | 640  | 250  | 150  | 463  |

单位:元/吨

数据来源:我的钢铁网

## 企业快讯

### 中集来福士海洋氢能综合利用项目开工

本报讯 记者 刘志良 报道 9月29日,国家能源集团氢能公司与中集来福士海洋工程有限公司合作的“海洋氢能制—储—输—用全链条关键技术研究与示范验证项目”“海上新能源制氢及综合利用研究项目”在中集来福士烟台基地开工。

“海洋氢能制—储—输—用全链条关键技术研究与示范验证”项目利用海上新能源离网制氢,并将绿氢进一步转换为容易储存的氨和甲醇,实现海上新能源的转换和储运,来验证海上绿氢制、储、运、用的总体方案可行性。同时,该项目配置储能模块作为新能源的有效补充,能够优化在离网

模式下新能源的供电能力,平抑新能源波动的影响。项目在海上离网制氢模式下,同时验证储槽和利用质子交换膜(PEM)制氢耦合工况、海水直接制氢工况、氢氨耦合工况、醇氨耦合工况以及储能、海水淡化、安全方案、辅助系统配置方案等多种工况和方案的可行性。该套设备方案在2024中国国际氢能展期间已由中国船级社(CCS)颁发原则性认可(AIP)证书,并于8月13日完成了初设评审。

该工程示范项目与综合利用研究项目的开工,标志着我国海洋氢能全产业链项目正式启动,将有力推动海洋氢能技术的产业化进程。

### 中国船舶集团衡拓液压 获评国家级专精特新“小巨人”

本报讯 特约记者 何宝新 通讯员 潘欢 报道 近日,中国船舶集团有限公司第七〇四研究所所属上海衡拓液压控制技术有限公司作为射流管式电液伺服阀等高端液压元件自主创新研发和专业化生产领域的佼佼者,凭借其创新能力和强劲的市场表现,成功入选工业和信息化部2024年第六批国家级专精特新“小巨人”企业。

衡拓液压研制的射流管式电液伺服阀产品是广泛应用于航海、航空、航天等领域的核心部件,是将微弱的信号转换为液压动力的关键元器件,具有技术含量高的特征,也是机械、电、液和磁学、流体力学为一体的高科技产品。如果把发动机比作飞机的心脏,射流管电液伺服阀就是心脏跳动的神经元。

目前,我国航空领域的飞行姿态、飞机舱门和刹车控制,航发领域的主燃油计量、导叶、矢量喷管和加力控制,船舶领域的减摇鳍、舵机及舰船用燃机计量和叶片角控制,还有冶金、电

力等行业的液压控制,都少不了衡拓液压自主研制的射流管式电液伺服阀产品“加持”。

目前,衡拓液压已形成了具有自主知识产权的YS、YF、WS及CSDY四大系列100余种规格的射流管式电液伺服阀产品,获授权发明专利17项、实用新型专利55项、外观设计专利6项、软件著作权10项;发表科技论文共85篇,获学会/协会科技奖3项,参与并制定了多项电液伺服阀的国家及行业标准。衡拓液压正全力打造国内一流、国际领先的电液伺服阀研发制造领军企业。

国家级专精特新“小巨人”企业由工信部遴选培育,位于产业基础核心领域、产业链关键环节,是创新能力突出、掌握核心技术、细分市场占有率高、质量效益好的排头兵企业。此次荣获国家级专精特新“小巨人”企业称号,将给衡拓液压的未来发展注入强劲的动力。

### 玉柴船动喜迎成立15周年暨交付200万匹马力

本报讯 日前,玉柴船舶动力股份有限公司举办成立十五周年暨交付200万匹马力庆典。该公司营业收入从2021年的2亿元到2022年的4.4亿元,再到2023年的8.28亿元,复合增长率超过100%;2024年预计营收11亿元,力争2026年营收达15亿元。

投产之初恰逢行业低潮,玉柴船

动苦练内功,以“冬天里卖好冰淇淋”作为管理理念,遵循“做可靠的人,造可靠的机”的核心企业文化,通过全体员工的共同努力,抢抓行业复苏契机。15年来,玉柴船动向海图强,发展壮大,成为珠海斗门区高成长工业10强企业。

(张远平)

## 上海首个工业企业大规模再生水项目启用

预计每年可节约新水70万吨左右

■ 特约记者何宝新  
通讯员 孙明柯 陆晓青

近日,中国船舶集团有限公司旗下上海外高桥造船有限公司与上海城投(集团)有限公司携手合作的再生水利用项目竣工通车仪式在外高桥造船举行,标志着上海市首个工业企业大规模再生水利用项目正式启用。根据合作协议,外高桥造船将从毗邻的上海城投下属竹园四期污水处理厂引入经净化处理后达到一级A排放标准的再生水,用于船舶压载水、厂区绿化灌溉、设备调试冷却水等方面的水源替代。这一项目为船舶制造业创新应用水资源节约集约技术、创建节水型工业企业树立了标杆。

自7月中旬该项目签约以来,外高桥造船与上海城投精诚合作,密切配合,携手组建了三支专业团队,对再生水的水质、取水点位、水源供应等进行全方位的调研,并针对带压取水工艺、增压泵站建设、复杂生产区域再生水管路敷设等技术难点,开展了一系列专项攻关。

在项目团队的共同努力下,仅用了不到半个月时间,就完成了高压水冲击环境下开孔取水方案,确定了增压泵站选址、详细建设节点计划及再生水供应管路图,为项目顺利实施打下了良好的基础。



陆佳骏 摄

8月,项目正式开工。为了最大限度保障竹园污水厂的正常生产和运行,项目团队创新应用了“安全、高效、经济”的带压开孔工艺,即在管道保持高压水的同时,在汇流井上方完成开孔和阀门安装工作,使竹园污水厂不受任何影响,始终保持正常运行。

同时,为了最大限度降低对外高桥造船生产场地的影响,项目团队经过实地勘察和谨慎研判,决定对再生水埋地管路采取拖拉顶升的工艺,使管路直接从地下穿过,最终与船坞边廊道内的预置管路实现对接,收到了事半功倍的效果。

该项目将从竹园污水厂输出的再生水源,通过新建的再生水增压泵站内两台90千瓦和两台30千瓦的离心泵,送往毗邻的外高桥造船船坞、码头等用水区域。新建的泵站出水口水压可达0.5兆帕,即使用水末端也能够达到0.3兆帕的水压,不仅可满足码头远端的用水需求,也可满足每小时1000吨的峰值需求。该项目投用后预计每年可节约新水70万吨左右,相当于370个标准游泳池的用水量。

据了解,该项目再生水将首先用于正在外高桥造船船坞总装搭载的首制9600车位液化天然气(LNG)双