

直击绿色造船现场：一艘“零碳巨轮”是怎样炼成的

随着国际航运减碳要求持续强化、绿色低碳监管日趋严格,绿色低碳船舶已成为我国造船业转型升级的关键方向。近日,中国证券报记者随中国船舶集团有限公司国企开放日探访团一行,走进该公司旗下多家造船企业,实地调研船舶行业绿色低碳转型的创新实践。

在上海外高桥造船有限公司、江南造船(集团)有限责任公司、青岛北海造船有限公司,绿色低碳实践已全面铺开。外高桥造船建造的第二艘国产大型邮轮“爱达·花城号”可以实现全船碳足迹追溯,江南造船多款新造船舶已普及低碳替代燃料动力设计,北海造船自主研发的全球首制21万吨氨双燃料散货船即将交付,船用材料与装备持续升级……这些实践成为我国船舶业绿色低碳转型的鲜活样本。

2023年至2025年,中国绿色船舶新接订单占全球市场份额保持在68%以上,今年上半年仍维持这一高水平。中国造船业正以全产业链实践跑出绿色转型加速度。

● 本报记者 李媛媛

绿色船舶建造迈入新阶段

在青岛市黄岛区的北海造船码头,记者注意到,一艘型深25.2米、宽50米、长300米的船舶正在进行试航前的各项测试。这艘相当于8层楼高的巨轮,是北海造船自主研发建造的全球首制21万吨氨双燃料散货船,计划于今年下半年交付。

北海造船副总工程师张成舜介绍,该船配备两个3000立方米的专用氨燃料储罐,可装载约4000吨的液氨燃料,可支持青岛到巴西单航次或青岛到澳大利亚往返航次,实现近乎零碳排放。

张成舜表示,当前,航运业与造船业加速向绿色低碳转型,北海造船提早布局、超前研发,已在氨燃料领域走在行业前列,率先推出氨燃料散货船;围绕船体布局、主机适配、燃料供应系统及毒性防控等关键环节,开展大量技术攻关,取得显著成果。

记者调研获悉,氨作为清洁能源,被业界视为船舶行业实现零碳目标的远期终极候选燃料之一。然而,氨具有一定毒性,在实际应用中,如何实现氨的充分燃烧、有效抑制燃烧后氨逃逸,并完善回收利用流程,仍是当前行业面临的技术难题。

8月21日,北海造船董事长欧传杰在接受中国证券报记者采访时表示:“燃烧后的氨逃逸问题解决方案已在台架试验验证,为21万吨氨双燃料散货船试航提供了坚实保障。”

北海造船相关负责人进一步介绍,公司已通过技术手段实现氨燃料供应系统无泄漏,并且首台氨燃料主机台架试验燃烧

表现良好,氨逃逸值控制达到理想水平。21万吨氨双燃料散货船即将交付,不仅标志着氨作为未来零碳船舶燃料的应用迈出关键一步,更彰显了中国在绿色船舶设计建造领域的硬实力,成功填补了全球同级别氨燃料散货船的技术空白。

目前,北海造船已形成LNG双燃料、甲醇双燃料、乙醇双燃料、氨双燃料等多路线并行发展的格局,实现主力品牌船型绿色方案全覆盖。“目前,公司在手订单超百艘,其中绿色船舶订单占比超80%。”欧传杰说。

北海造船多种绿色船型布局加速落地,是中船集团绿色动力变革的生动缩影和重要支撑。

中船集团副总经理彭原璞透露,今年上半年,中船集团三大造船指标全球市场份额继续保持世界第一。绿色船舶实现批量交付、批量开工——世界最大27.1万立方米LNG运输船开工,全球首艘自主研发41800吨双向航行自卸船、10800车LNG双燃料汽车运输船、93000立方米超大型液氨运输船(VLAC)等高端绿色船型实现交付。

“如果说行业绿色转型的上半场聚焦‘脱硫’‘脱硝’,那么下半场聚焦的便是‘脱碳’,目标是实现近零碳排放。”中船集团第七〇八研究所的绿色船舶专家周敏对记者表示。

全球航运企业正加快船队绿色低碳转型,积极布局各类低碳替代燃料。周敏介绍,我国航运业使用的绿色燃料主要包括LNG、甲醇、氨,以及乙醇。其中,LNG为当前技术最成熟的过渡燃料,甲醇为中期最具潜力的减碳燃料,乙醇为安全、易于实施

的补充选项,氨为远期实现零碳目标的终极候选燃料之一。目前,LNG已实现大规模商用,甲醇的使用仍处于推广期。

布局数字化减碳系统

在推进清洁能源应用的基础上,我国船舶行业正加速全产业链低碳转型。

走进中船集团第七〇四研究所,一个高25.5米、直径5米的巨大圆柱体正在快速旋转。它是新一代绿色环保、节能智能型船用旋筒风帆。

上海衡拓船舶设备有限公司总经理白韬光对记者表示,旋筒风帆背后藏着一套“借风而行”的原理。圆柱形筒体由电机驱动持续旋转,当海风流经筒体时,筒体两侧形成压力差,产生侧向升力,并分解得到向前的助推力,以此辅助船舶前行,减少主机燃油消耗。

“结合航行海域、航线风向及船型差异等不同条件,旋筒风帆综合节能率可达5%-25%,投资回收期短于5年。”白韬光透露,不久前,旋筒风帆在台风“白海豚”过境上海期间,顺利完成综合性能测试验证。

第七〇四研究所相关负责人表示,研究所聚焦低碳航运、绿色动力、节能增效、清洁能源利用等重点方向,持续开展技术攻关和产品布局,形成了一批具有工程应用价值和市场影响力的绿色低碳技术成果,助力船海装备升级迭代、绿色环保和智能高效的高质量发展。

第七〇四研究所还聚焦船舶运行阶段碳排放控制需求,自主研发新一代超重力船用碳捕集系统。该系统经中国船级社

主管合伙人李菁对中国证券报记者表示,技术并非简单替代人工,而是通过数据贯通、算法决策与设备协同,将减排目标深度嵌入机场运行全流程,实现降碳与提效协同。

白云机场在2025年度ESG报告中披露,机场能源管理体系的运行已实现平台化管理,开展能源、水资源数据实时监测,及时发现并预警用水数据异常的情况;动态调整航站楼空调设备及其控制系统组件运行参数,使航站楼整体运行能效处于最优状态。

在节能减排方面,白云机场建立了云桥综合设备管理系统,掌握所有航司飞机能耗使用情况,形成飞机减排的“碳足迹”;从设备监控、航班调度、机器签单等方面实现降污减碳、绿色机场建设,近三年白云机场累计减少碳排放约30022.48吨。

上海机场则建成上海机场智慧碳管理平台,实现能源和碳排放管理与环境、航班、旅客等数据联动,进一步提升信息化管理覆盖范围及功能,同时强化信息化平台应用,将废弃物监测数据纳入平台管理。

行业探索多元实现路径

今年8月,中国民航局等部门发布的

(CCS)全流程严苛验证,在再生能耗、最大捕集率、捕集液化纯度等核心参数方面处于行业先进水平。

如果说绿色燃料是从燃料端“换血”减碳,那么数字化管理则是从能效端“瘦身”减碳,通过实时监控、精准分析与智能调控,让生产过程中使用的每一度电、产生的每一吨碳都能“看得见”。

今年年初,外高桥造船的“能源大脑”——能碳管理中心正式投运,旨在通过数字化手段提升能源管理与碳管控效能。该中心构建了覆盖全厂的能源管理“一张网”,集实时监测、数据分析、预警预测于一体,实现水、电、气等能源全周期管控,为绿色智造提供实时决策支撑。

外高桥造船相关负责人介绍:“以前靠人工抄表、按月统计,管理滞后而且粗放。新系统实现了能耗的实时监控与精细化管理。”系统自动捕捉能耗异常,实时对标年度碳排放指标,实现从“被动应对”到“主动预防”的转变。未来,平台还将提升集中运维能力,逐步部署无人化巡检设备,并建立碳排放数据核算标准体系,持续释放平台效能。

从全球首制21万吨氨双燃料散货船即将交付,到数字化能碳管理平台的全流程覆盖;从旋筒风帆在台风中的极限验证,到船用碳捕集装备技术攻关,中国造船业的绿色转型已形成“燃料替代+能效提升+末端治理+数字化管控”的多维路径。

在“十五五”开局之年,以中船集团为代表的中国造船业,正以科技创新为驱动、以绿色低碳为底色,从“造大船”向“造好船、造绿船”加速跨越。

银行业绿色金融一线观察

传统钢企“氢”装上阵 中小银行逐“绿”前行

● 本报记者 石诗语

置身于晋钢控股集团的冷轧车间,机械轰鸣声响彻耳畔。这里明亮洁净、秩序井然,上千个重达数吨的成品钢卷按照厚度与用途整齐排列,等待被运往全国各地。在晋钢控股集团总占地面积7平方公里的园区内,铁矿石完成了从原材料到高强度钢板的价值蜕变。

一改大众对传统钢铁行业高污染、高能耗的刻板认知,晋钢控股集团以氢冶金、高端硅钢新材料项目(以下简称“氢冶金项目”)为核心抓手,正在进行一场由内而外的绿色转型,这背后离不开银行资金支持。

传统工业低碳转型

“氢冶金项目采用富氢烧结、富氢高炉冶炼和高比例球团生产技术,相比传统工艺可减少30%的二氧化碳排放。”晋钢控股集团财务总监王继锋告诉中国证券报记者。

“传统长流程炼钢碳排放高、能耗压力大,氢冶金项目以清洁绿氢替代煤炭作为冶炼还原剂,摒弃传统高碳生产工序,冶炼产物清洁无害,能够从生产源头减少污染物与温室气体排放,大幅降低生产环节碳排放压力。该项目同步布局特高压、新能源配套高端钢材生产线,推动企业由传统普钢制造向绿色化、智能化、高端化转型。”王继锋补充道。

绿色转型并不容易,资金问题是挡在晋钢控股集团面前的一座大山。“氢冶金全流程设备采购、产线建设、配套设施整体投入规模大,建设周期长,项目前期资金投入集中、资金回笼周期长,单纯依靠企业自有资金很难持续推进。”王继锋说。

针对企业绿色转型的痛点难点,山西银行晋城分行早在氢冶金项目规划论证阶段,就主动上门走访调研。

“针对氢冶金项目,我们分行组建绿色金融服务专班,实行专人对接、全流程跟进;开通审批绿色通道,推行前后台平行作业,将尽调、报审、授信全流程时间压缩约30%;结合企业项目周期,量身定制中长期绿色综合授信方案,匹配差异化优惠利率,降低企业综合融资成本,填补其大额技改资金缺口。”山西银行晋城分行公司业务部负责人李杰告诉记者。

绿色业态全域铺开

“我们对晋钢的授信额度已达14.2亿元,涵盖上游绿色采购、低碳发展、废钢采购等多个领域。未来预计将增加10亿元授信额度,进一步加大对晋钢绿色转型的资金支持。”李杰说。

近年来,多地中小银行找准定位、扎根当地,贴合区域产业特点,发挥自身资源禀赋,助力企业绿色转型升级。

打造绿色金融特色银行是山西银行全新战略定位之一。今年该行落地山西省首笔“绿色矿山+生物多样性”专项贷款;截至6月末,该行绿色信贷余额114.40亿元,较年初净增17.74亿元,增长18.35%,主要投向节能环保、清洁生产、生态环境治理等重点领域。

在碳金融领域,大型银行和中小银行的竞争重点并不相同。上海金司南金融研究院院长张俊杰认为,中小银行应避免与同行正面争夺大型项目,转向当地产业链和小微场景,围绕分布式光伏、工商业储能、节能改造、绿色农业、园区循环经济和供应链绿色金融做深做细。

深圳农商银行在粤港澳大湾区绿色金融改革持续深化的背景下,聚焦中小微企业绿色转型,通过将企业碳绩效与贷款利率挂钩,实现“减排越多、利率越低”。2025年,该行降碳贷全年赋能43家中小微企业,授信总额5.14亿元,实际投放4.13亿元。

中小银行应错位深耕区域

近日,国务院印发的《“十五五”碳达峰行动方案》明确,有效发挥金融机构绿色金融评估激励作用,加强高质量绿色金融和转型金融产品服务供给,完善绿色金融标准和信息披露要求,促进应对气候变化投融资,鼓励金融机构开展投融资碳核算,有序推动金融机构运营和资产组合绿色低碳转型。这为银行业下阶段绿色金融业务布局指明了方向。

“在碳金融领域,大型银行和中小银行的竞争重点并不相同。”上海金司南金融研究院院长张俊杰认为,中小银行应避免与同行正面争夺大型项目,转向当地产业链和小微场景,围绕分布式光伏、工商业储能、节能改造、绿色农业、园区循环经济和供应链绿色金融做深做细。

上海银行杭州分行高级经济师、省级金融顾问陈昌锣近期撰文表示,城商行发展绿色金融需重塑差异化战略定位,完善绿色治理架构。一是错位竞争、深耕区域细分赛道,打造“小而专”特色绿色金融体系,形成本地化竞争壁垒;二是搭建顶层治理机制,将绿色金融规划纳入全行中长期战略,科学设定绿色信贷、转型金融投放目标,平衡监管、盈利与风险承受能力,杜绝脱离实际的硬性投放任务。



晋钢控股集团主控室

本报记者 石诗语

单机场自动驾驶运营里程突破160万公里

智慧技术赋能机场绿色转型

● 本报记者 郑萃颖

近日,在乌鲁木齐天山国际机场,驭势科技旗下的L4级自动驾驶车辆累计运营里程突破160万公里,标志着国内民航机场自动驾驶规模化商用取得实质性突破。该场景在保障机场安全运行、改善一线作业条件的同时,有效降低能耗与碳排放、提升运营效率。当前国内各大机场正加速智能化改造,通过智慧调度、优化能源管理、采用清洁能源等方式,以智慧赋能ESG治理,推进绿色低碳转型。

自动驾驶、AI技术齐上阵

在天山国际机场的无人驾驶巴士上,当车辆启动的提示音响起,车辆缓缓驶出停靠区,等待前方车辆驶过后,方向盘自动转动,车辆平稳行驶,载着乘客前往下一站。无人驾驶牵引车、无人驾驶巴士等车辆在这里有序行驶。

据机场工作人员介绍,来自驭势科技的52台无人驾驶牵引车,承担着机场90%以上国内与国际货站至机坪的货邮转运任务,单日峰值作业量达800拖斗,高效支撑机场货物流转需求。另有20台无人驾驶巴士布设

了13个接驳站点,全面覆盖办公区、道口、机坪机位、贵宾厅等核心区域。

近日,驭势科技在天山国际机场落地的L4级自动驾驶车辆累计运营里程突破160万公里。“这160万公里是L4级自动驾驶车队零主责事故下跑出的成果。这一数字背后是实实在在的价值提升,实现了安全更有保障、效率显著提升、成本持续优化、绿色低碳发展。”新疆机场集团天翼航服负责人表示,当前民航面临着人力成本高、极端天气保障难、安全压力大等现实挑战,持续科技创新是破解难题的最好办法。

而在机场的智慧化行李分拣区,AI技术正在改变行李分拣方式。机械手臂自动识别行李箱的大小与形状,读取行李箱标签上的航班信息,随后借助夹爪与吸盘,将行李箱从传送带抓起,平稳放置于行李转运车辆内。

技术应用促进绿色化转型

人工智能、数字化等先进技术,在推动机场智能化、完善机场治理的同时,也在推动机场绿色化转型。

“在绿色低碳转型过程中,技术扮演了核心赋能角色。”安永大中华区ESG可持续发展