

# “新红专”轮：提供海上智驾中国方案

## 热点透视

rediantoushi

日前,全球首艘集远程遥控、自主航行与教学实训于一体的智能船舶“新红专”轮从大连启航,沿着海上丝绸之路航行 4000 余海里,并在海南省完成狭窄水道自主航行及岸基远程驾控测试,实现智能航行全新技术突破。

这艘由中国远洋海运集团有限公司与大连海事大学携手打造的“海上智能实验室”,船舶智能化程度达到世界领先水平。它不仅是大连市多年布局智能航运国产化研发的标杆成果,更开创了我国船舶国产化航行系统海上智驾的多项先河。

### 十年攻关打破垄断

大连市科技局党组书记、局长原地向笔者介绍,智能航行技术是智能船舶的关键技术,也是国际智能船舶技术竞争的焦点,但受多种因素制约,我国智能航行系统长期被国外垄断。

为船舶核心系统赋予“中国心脏”,关乎我国在智能航运领域的全球话语权。大连市船舶工业体系完备,在企业规模、经济总量、研发能力和新产品开发上处于全国领先水平。2015 年起,大连市科技局和大连高新技术产业园区展开了长达 10 年的谋篇布局。

原地介绍,2015 年,中国运载火箭技术研究院与大连海事大学强强联合,开展海上通信导航核心芯片及装备研发攻关。其后,大连海大智龙科技有限公司团队依托大连海事大学科研优势,历经近 10 年的持续攻关,实现“新红专”轮岸基“数字大脑”从实验室到产业化应用的关键跨越。2024 年,大连中远海运重工有限公司发布榜单需求,牵引研制船舶智能航行系统。

“新红专”轮的研制下水,是我国智能航运领域第一次系统形成国产装备集成示



“新红专”轮    ■受访单位供图

范。”大连市科技局基础研究与科技平台处处长李晓峰介绍,它的研发旨在聚焦智能航运技术与系统创新,加快我国智能航运系统产业落地。

“‘新红专’轮的启航,是我国智慧航运科技创新的高光时刻,也是全球智能船舶产业格局重塑的节点。十年磨一剑,我们不仅造出了一艘智能船舶,更推动了高端装备的自主创新。”原地說。

### “超级大脑”指挥航行

原地介绍,“新红专”轮与通信芯片标准系统适配后,摆脱了国外软硬件制约问题,全面提升了我国海上通航安全水平和海洋装备自主研发水平。

为这艘船上“超级大脑”的,正是由大连海事大学等单位组建的跨学科、多专业科研团队。“新红专”轮的“智能大脑”与“神经”是突破的核心。

大连市科技局科技成果转化促进处处长汪锦介绍,“新红专”轮配置了遨海科技有限公司研发的我国首台套基于船舶 e-航

海架构的国产化船舶智慧航行系统。“通过与国内首个功能完备的智能船舶岸基数智运控中心联动,系统可实现水下机器人与智能船舶多域协同作业。”汪锦說。

此外,“新红专”轮还应用了多项“硬核”技术。

大连中远海运重工有限公司研发室主任孙锋向笔者介绍,“新红专”轮智能平台构建了‘1 个智能平台+多个智能功能’的多智能系统数据底座,具有开阔水域自主航行、受限水域远程遥控等功能。团队构建了高度自主的船舶测试验证体系,补充和完善了我国高度自主船舶的测试验证方法。

在“新红专”轮岸基数智运控中心的大屏幕上,覆盖“新红专”轮全船的 1.5 万个传感器恰似“千里眼”与“顺风耳”,将实时采集捕捉到的船舶状态、设备运行等数据,以可视化方式实时呈现。

“有了岸基数智运控中心后,船舶在海上驾控模式发生转变时,既可以由岸基驾驶员在控制中心远程驾控航行与靠岸,也可以切换为船舶自主航行模式,让船舶自行识

别路线、躲避障碍。”大连海事大学教授、大连海大智龙科技公司董事长尹勇說。

### 自主技术跨越“险峰”

“新红专”轮成功首航,意义远超单船技术验证。它标志着中国智能航运产业链的关键拼图已初步成形——从核心感知设备、智能决策系统到高可靠执行机构,自主技术体系开始经受真实商业航行的严苛检验。

“海上自动驾驶的挑战远超陆地。”大连海事大学教授曾鸿說,“AI 模型等关键技术研发、核心系统自主研发、感知系统应用等挑战都是必须跨越的‘险峰’。”

对此,大连海事大学团队基于综合自动化系统,采用一体化集成平台建立数字底座,实现信息共融,使得驾机电深度融合;并针对突发现象和狭窄航道的风险进行深入研究,提升系统风险识别能力。

值得一提的是,“新红专”轮还是一艘移动的“海上实验船”,将为开展智能航运基础性、前沿性、关键性技术研究提供重要支撑。目前,第一批学员已随船开展研学,通过由大连海事大学研发的数字孪生技术实现在船实训。“数字孪生技术可建立船机电的高保真数值仿真模型、高真实感虚拟场景,学员们可在数字孪生船舶中监控并操作实船设备。”曾鸿說。

孙锋介绍,“新红专”轮运用的数字孪生技术将原本需半年的海上测试周期缩短一半以上,大幅加速国产设备从研发到装船的进程,为智能船舶的运营管理提供了直观、交互式创新解决方案。

“大连市科技局将以‘新红专’轮为基础,打造首个可移动的船舶国产设备中试基地和海上技术验证平台,通过实战化模拟、场景化应用,吸引国内外团队开展海上通信与导航、水下机器人等领域技术设备验证,加快推动科技成果向现实生产力转化。”汪锦說。

张瑾

## 创新杂谈

chuangxin zatan

盛夏的北京,再次见证了中国科技创新的坚实一步:新一代国产通用处理器——龙芯 3C6000 于近日发布。“中国芯”的突破,跃动的是加快实现高水平科技自立自强的脉搏。

这个土生土长的 CPU,基于国产自主指令集龙架构研发,具有高性能、高可靠、高安全等特点,可满足通算、智算、存储、工控、工作站等多场景的计算需求。

“芯”强则国强。处理器是数字时代的“心脏”,芯片是现代工业的粮食。实践反复告诉我们,关键核心技术是要不来、买不来、讨不来的。

回望来时路,中国芯片的成长史,就是一部攻坚克难的奋斗史。从“缺芯少魂”的窘迫,到“卡脖子”的痛苦,再到如今龙芯、鲲鹏、海光等一批国产处理器崭露头角,中国科技工作者用数十年如一日的坚守,在方寸之间刻下创新的誓言。龙芯 3C6000 的亮相,激励我们不仅要突破“从无到有”,更要迈向“从有到优”。

面对国产芯片的崛起,我们也要意识到差距依然存在,更需要保持自信与自省,需要政策持续的护航、市场包容的胸怀,需要广大科技工作者始终保持“板凳甘坐十年冷”的定力和耐心,勇往直前。

加油,“中国芯”!加油,为中国芯片拼搏的每一位科技工作者!

加油!『中国芯』

■胡喆 刘祯

(上接 A1 版)此项目时间紧、任务重,智鑫公司从未设计过此类产品的情况。技术总工徐刚带领技术小组,从整体设计方案到液压系统安装、整理调试,每一步都攻坚克难,仅用 15 天就完成了设计制作,节约成本 100 余万元/年。

智鑫公司的创新改革证明,传统企业的转型升级并非一定要“大拆大建”,而是通过对现有设备的智能化改造和工艺创新,同样可以实现生产效率和质量的双提升。这种“老树发新芽”的发展模式,不仅为企业节省了大量设备更新成本,更积累了宝贵的技改经验,为企业提供了可借鉴的转型样本。

### 数智升级破困局

记者一进入机加工车间就看到,在车间中央,一台经过改造的 T68 卧式镗床正在快速运转,一名技术人员正全神贯注地操作着这台焕发新生的设备。杜威刚指着设备告诉记者:“这台 T68 卧式镗床是我们最新完成的技术改造项目。通过加装自动环焊系统和数控模块,现在它已经变成了一台多功能复合加工中心。”

据介绍,智鑫公司技术团队经过充分论证,决定对这台服役多年的老设备进行智能化改造。在保留原有镗削功能的基础上,研发人员为其新增了直径 300~1500 毫米圆柱形工件的自动环焊、精密车削和磨削功能。经过半个月的连续攻关,技术人员成功完成了动力系统升级和控制系统集成。改造后的设备已成功应用于 160 综掘机伸缩中筒的修复作业,使公司的大尺寸工件加工能力得到显著提升。

不仅如此,2022 年,智鑫公司还成功承接了紫苑苑棚户区改造项目的地下工程。该项目在建设地下车库时遇到了特殊的技术挑战,施工现场地形复杂,基坑深度大且倾斜角度陡峭,传统运输车辆无法进入作业,而人工搬运又存在效率低、安全隐患大等问题。

面对这一难题,智鑫公司技术团队迅速响应,自主研发了 DTL80 型大倾角带式输送机。该设备采用特殊设计的防滑输送带和强力驱动系统,能够适应 30 度以上的陡坡作业环境。在实际应用中,DTL80 输送机成功解决了深基坑土方运输难题,不仅大幅提高了施工效率,还显著降低了作业风险,为项目顺利推进提供了关键技术保障。

“这些科技创新的成果充分展现了智鑫公司的研发实力和工程实践能力。”杜威刚自豪地说,“未来,我们将继续坚持老设备新功能的改造理念,通过技术创新不断提升企业的核心竞争力,为客户提供更优质的工程解决方案。”

### 双轮智造开新局

近年来,智鑫公司成功实现了从单一维修业务向“维修+制造”双轮驱动的战略转型,维修业务资质已拓展至 26 项,同时通过 25 项煤炭安全认证,制造业板块已获得突破性进展。

今年,智鑫公司在单轨吊领域又取得重大技术突破,成功研发底卸物料箱系统,攻克了箱体开合机构设计、底部卸料密封等关键技术难题。这些创新实践不仅满足了市场需求,更培养出一支兼具创新思维和技术实力的复合型人才队伍。

现如今,智鑫公司打造的“五小”创新平台已成为行业标杆,运行十年来累计收到提案 338 项,转化实施 225 项,创造直接经济效益超 5000 万元。平台创新性地建立了四级激励机制,2024 年智能焊接系统研发团队荣获特等奖,获得 12 万元奖金及 0.5%企业股权激励。

与此同时,智鑫公司还构建起了完整的创新生态系统,形成“创意池—项目库—成果台”三级管理体系,配套 2000 万元创新基金和容错机制。对探索性项目允许 30%失败率,战略项目给予 3 年培育期。这套创新机制使公司研发投入产出比持续保持在 1:6 的高水平,专利申请量年均增长 50%,为企业可持续发展提供了强劲动力。

智鑫公司创新发展历程生动诠释了传统制造企业通过创新驱动实现转型升级的可行路径。通过构建“技术创新—人才培养—制度保障”三位一体的发展模式,智鑫公司不仅成功实现了业务结构的战略调整,更在核心领域形成了可持续的竞争优势。

未来,随着智鑫公司持续深化产学研用协同创新体系,其通过智能化改造赋能传统设备,以数字技术重构服务链的创新实践,必将为行业提供更多可复制的转型升级样板,在推动制造业高质量发展征程中贡献独特价值。

# 国产工业设计软件让研发“跑起来”

近日,在一款名为“智周”的软件帮助下,我国一款涡轴发动机整机耗油率降低 1.8%,功率提高 2.6%,整体性能得到提升。

“智周”是我国航空领域首个具有完全自主知识产权的多学科多目标形状拓扑设计优化软件,名字来源于《周易·系辞传》“知周乎万物,而道济天下”。它由中国航发商用航空发动机有限责任公司(以下简称“中国航发商发”)牵头,与中国航发湖南动力机械研究所(以下简称“中国航发动研所”)、厦门大学共同研发。

厦门,“智周”已在 60 多家高端工业装备企业和高校院所得到应用。中国工程院院士尹泽勇日前接受笔者采访时说,“智周”是高端工业装备设计的有力工具,可有效提高产品性能,取得显著效益。

### 寻求设计最优解

航空发动机设计涉及热力学、结构强度、燃烧传热、机械传动、自动控制等众多学科,各学科间耦合关系复杂、指标冲突尖锐。如何平衡协调各类冲突指标,是摆在设计人员面前的一道大难题。

“比如,我们希望航空发动机同时拥有高推重比和长寿命,但高推重比通常意味着发动机转速和燃气温度提高,这就会导致零件应力提高、材料性能降低,从而减少发动机寿命。”中国航发商发工程软件开发团队主任,“智周”软件开发负责人邵卫东说,“早期,这项工作只能由设计人员凭借经验,手动计算本学科相关局部最优解,再通过学科间的交流进行不同指标的折中。这样一来,既难以保证设计质量,又拖延了研制进度。”

20 世纪 70 年代,计算机的快速发展催生了有限元等工业仿真软件,使得复杂工业设计计算速度和效率大大提高。“比起手算,计算机软件算得准多了,效率也更高。”中国航发动研所总师办主任米栋告诉笔者,作为工业软件的重要一类,多学科优化软件可在各种限定条件下求得最优解。它如同一位“军师”,可打破各专业间的壁垒,辅助设计人员进行指标统筹规划。

2000 年起,在尹泽勇指导下,中国航发动研所开始了航空发动机多学科设计优化软件理论和应用方面的研究,明确了以优化方法为基础“自动”设计航空发动机的目标。2022 年 3 月,“智周”软件项目由中国航发商发牵头正式开始研发,核心团队共 60 余人,成员多毕业于清华大学、上海交通大学、北京航空航天大学等知名高校。

“通用电气、普惠、罗罗等国际标杆航企企业都有自己的多学科设计优化系统,而我国多学科设计优化软件市场长期被国外巨头垄断。”邵卫东说,为了提升我国航空发动机自主研制水平、实现高端制造产业安全可控,他们下决心研制出一款达到国际先进水平的多学科设计优化软件。

### 确保“算得快”“算得准”

“智周”团队向笔者演示了软件使用过程:在初始界面输入模型指标要求,软件立即开启自动计算,不久后,计算界面即显示出理想结果。

对工业软件来说,算法是核心竞争力,决定了计算是否“算得快”“算得准”。与业内同类软件相比,“智周”算法数量超同类软件 3 倍。同时,每个算法经过近 400 个算

例的测试,通过率都在 95%以上。

“1 个算例可以理解为一个工作场景。为确保算法的可靠性,有些算例场景极为复杂,难度好比优化领域的‘奥林匹克’竞赛题。”邵卫东介绍,有研究显示,常规软件开展测试的算例一般在 100~200 个,通过率通常不到 90%。而“智周”瞄准 95%的算法通过率,意味着其能应对更多复杂场景的计算难题。

这个目标一度让团队成员觉得“不可能完成”。“那段时间,算法组和负责找算例的总体组可以说是‘相爱相杀’。在不断磨合的过程中,我们发现即使是权威论文里关于评价指标的‘标准答案’也不一定准确。因此我们逐渐建立了自己的一套算例标准。”“智周”项目开发组成员张越說。

最终,在多年技术储备基础上,“智周”团队用不到 2 年的时间完成了产品开发测试,并于 2024 年 11 月在第十五届中国国际航空航天博览会上正式发布产品。

“‘智周’集成了 71 种优化算法、10 种试验设计方法和 10 种代理模型,兼具多学科设计优化与拓扑设计优化功能。”邵卫东介绍,“智周”适配国内外主流操作系统和处理器,突破智能化、可扩展、分布式平台设计技术,实现跨系统多学科联合仿真设计优化,整体精度比肩、局部精度超过国外同类先进软件水平。

### 迈向智能化产业化

长期以来,工业软件是我国发展基础较薄弱的领域,国产大型多学科设计优化软件的发展也面临挑战。“智周”的诞生和应用,使国产多学科设计优化软件迈出了

## 电梯工程领域的创新引领者

——记电梯工程专家王锐的科研实践

容技术,取消传统的控制柜制动电阻,解决了能量反馈单元不能回收电能的问题,通过储能方案实现电梯发电状态下的电能存储,并可同步实现停电后的自动救援功能,已取得委托试验报告。在产学研合作中,他作为甲方负责人统筹研发的小型化电梯专用空调,以轿顶空间适配性设计及能耗降低 30%的核心指标,解决了加装电梯的关键痛点,相关技术已应用于西奥加装电梯的全生命周期托管服务体系。

王锐深度参与的原国家质检总局的科研项目“在用电梯安全评价方法的研究”,开创了电梯安全量化评估新范式。作为主导人之一,他参与构建的模糊评价与层次分析模型,通过 MATLAB 算法精准计算技

术资料、安全装置等 6 大维度权重,并开发出国内首个《在用电梯安全评价管理系统》软件,实现评价流程数字化,效率提升 50%以上。该成果形成地方标准(DB62/T 2451-2014),为老旧电梯改造提供科学依据。在住建部委托中国土木工程学会承担的“城镇老旧小区既有多层住宅加装电梯技术研究”课题中,他以核心成员身份提出“平层入户标准化方案及智慧运维平台架构,解决外挂式电梯救援通道设计难题,相关建议被纳入政策修订草案。

作为甘肃省级科技项目“基于电梯高效节能技术的研究开发及应用”负责人,他集成永磁同步曳引机、再生能量回馈等四大技术,开发出可定制节能控制系统,实现



电梯工程专家王锐    ■受访者供图

能耗降低 30%的目标,相关成果获发明专利授权。

王锐的技术实践始终围绕社会需求展开:其能耗模型服务全国数万台老旧电梯改造,平层入户方案助力城镇适老化改造,节能技术累计减少碳排放超千吨。在电梯工程这一关乎公共安全的领域,他以持续创新诠释着工程师的社会责任。

陈茵茵

在电梯工程领域深耕三十载的王锐,现任杭州西奥电梯现代化更新有限公司技术总顾问、北京易梯科技有限公司首席顾问。作为兼具技术研发与商业运营经验的复合型专家,他主导的节能技术革新与智能化项目,正推动电梯行业向高效、安全、适配老龄化社会的方向转型。

在西奥现代化任职期间,王锐主导了多项关键技术攻关。他主导构建的电梯全托管能效成本测算模型(MOD2404)填补了行业空白——通过实测商品房、医院、老旧住宅等多元场景的电梯工况数据,首次将建筑属性、设备参数与缴费率变量纳入统一算法框架,为电梯全生命周期托管服务提供精准定价依据。其主持开发的鸿燕互联系统 2.0(MOD2401)突破性地整合电梯运行监测与维保服务,实现动态数据追踪,为“按需维保”模式奠定技术基础;主导的新能源节能控制柜(MOD2402)采用超级电