ZPMC
倾听ZPMC的声音

2026年 第3期
总第66期

（K）0680号
主管：中国交通建设股份有限公司
主办：上海振华重工（集团）股份有限公司

振华重工

SHANGHAI ZHENHUA HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.

深耕智能制造
走出重型装备智造的“振华路径”



【封面故事】深耕智能制造 走出重型装备智造的“振华路径”

【行业观察】AI走进工厂，制造业将迎来怎样的改变？

【人　　物】“海上重器”工程师的时代匠心

【社会责任】传递温暖的爱心足球公益课

内部资料，免费交流



《**牡丹**》作者：时杭



《**立夏**》作者：姜小云

员工书画

“智造”筑基 焕新图强

文 / **常家旗**

AI 技术赋能机械臂精准“落笔”、智能系统导引运输车在无人码头从容穿梭、数字孪生大屏设备同频脉动——从重工装备到柔性产线，智能制造正以磅礴之势，改写着一个个行业的生产面貌，也重塑着中国制造的“筋骨”。

习近平总书记在2026世界人工智能大会上强调，全面促进人工智能科技创新、产业发展、场景应用，协同推进传统产业改造升级、新兴产业培育壮大、未来产业前瞻布局，让人工智能赋能千行百业。从《“十四五”智能制造发展规划》明晰智能制造阶段性发展目标、构建完备发展体系，到《“人工智能 + 制造”专项行动实施意见》纵深推进，国家战略层层递进，为制造业向高端化、智能化、绿色化跃升擎旗引路。

时代呼唤担当，实业铸就脊梁。作为支撑国民经济发展的中坚力量，装备制造企业必须主动对标国家数智化发展蓝图，以数智转型升级赋能产业发展、培育全新增长动能。上海振华重工集团作为高端装备制造业的知名企业之一，始终紧跟国家战略指引，聚焦主责主业，将全产业链智能化升级写入企业发展的基因。从体系化布局智能制造转型路径、健全顶层统筹机制，到在各生产基地因地制宜落地智能化产线，积极探索“振华路径”。通过重塑港机装配范式的集装箱吊具的智能产线，助力传统生产车间焕新图景；不断精工雕琢巨型构件的板单元焊接机器人，以雷霆之势驰骋在装备生产的一线……无论是深化数智技术融合与场景创新应用，还是全方位实现生产运营的“智能化”跨越，上海振华重工集团于生产一线淬炼智造实效，于数据脉络深挖价值增量，于技术前沿开拓升级空间，以步步为营的深耕，跑出重型装备制造领域的智造升级“加速度”。

潮起数字蓝海，智造焕新图强。面向未来，上海振华重工集团将持续紧抓智能制造的机遇，持续突破核心技术，完善数字化服务生态，以智能化转型激活产业创新动能，为全行业智能升级提供可借鉴的“振华方案”，为建设制造强国、数字中国持续贡献更加坚实的“振华力量”。

Contents 目录



封面故事

1・深耕智能制造 走出重型装备智造的“振华路径”

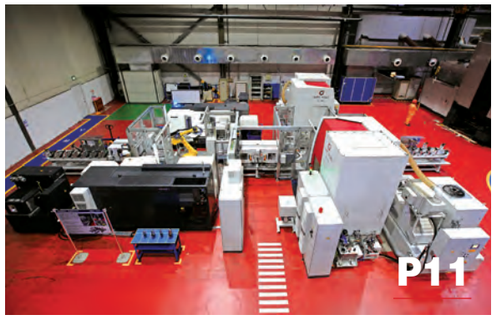
7・藏在生产现场的“魔法仓”

9・流淌在焊缝上的“数字基因”

13・锻造跨海大桥的“钢铁脊梁”

15・集装箱吊具智能产线诞生记









卷首语

“智造”筑基 焕新图强

行业观察

17・AI 走进工厂，制造业将迎来怎样的改变？

创新

21・为百年大港打造全新一代驳风岸桥

人物

23・“海上重器”工程师的时代匠心

社会责任

25・传递温暖的爱心足球公益课

海外故事

27・鹿特丹港上的成长序曲



振华重工

2026 年 7 – 9月
2026 年第 3 期　总第 66 期

主管：
中国交通建设股份有限公司

主办：
上海振华重工（集团）股份有限公司

编委会
主　　任：由瑞凯
副 主 任：朱晓怀　王　成
委　　员：李　振　张立杰　张　健　李瑞祥
孙　厉　陆汉忠　沈秋圆　李义明
杨宇华　陈　强

编辑部
总　　编：陆　美
副 总 编：焦　旭
主　　编：李雪娇
责任编辑：刘东波　陆怡艳　李天意

上海市连续性内部资料准印证：
（K）0680 号

编辑部联络方式：
地　　址：上海市浦东新区东方路 3261 号
邮　　编：200125
电　　话：+86 21 58396666#83338、82594
传　　真：+86 21 58399555
电子邮箱：news@zpmc.com

印　　刷：上海康城印务有限公司
印刷日期：2026 年 9 月
印　　数：600 本

（内部交流使用）

文中图片如涉及版权问题请联系编辑部。

深耕智能制造 走出重型装备智造的“振华路径”

文 / 陈　玲

2026 年 5 月 28 日，上海振华重工集团全球首创集装箱吊具智能产线在所属上海港机重工正式投产，不仅填补了重型港机装备脉动式智能装配的行业空白，也为港口机械行业智能制造转型提供可复制、可落地的标杆案例。这条产线是上海振华重工集团智能制造的一个生动缩影，标志着公司在港机装备制造领域迈入智能化、精益化、绿色化量产新阶段。

习近平总书记强调，要以智能制造为主攻方向推动产业技术变革和优化升级，推动制造业产业模式和企业形态根本性转变。上海振华重工集团牢记嘱托，将智能制造作为培育新质生产力、实现高质量发展的关键抓手。近年来，公司以前所未有的力度、速度推进智能制造建设，从顶层设计到落地实施，从单点突破到全面铺开，走出了一条符合重型装备制造企业特点的智能化升级之路，以硬核智造实力为建设具有全球竞争力的世界一流装备制造企业筑牢底座。

谋篇布局，从精益中长出“智造路径”

上海振华重工集团的产品涉及港机、海工、钢结构等多个领域，具有客户需求的小批量、定制化、尺寸大、结构复杂、生产制造高度离散等特点。这种“非标定制”的特性，决定了产品制造过程更多地依赖人工经验和现场应变。随着产业升级步伐加快，公司深刻认识到，只有通过不断深化智能制造，才能在产品质量、交付周期、成本管控等方面做到协调与平衡。

智能制造的本质是什么？“智能制造不仅仅局限于上数字化系统、上自动化设备，它是制造模式的一种变革，底层逻辑是降本增效提质。”上海振华重工集团数智研究院副院长钱永海介绍说。这场变革，公司早已开始谋篇布局。

“十三五”期间，上海振华重工集团先后启动精益生产、信息化、自动化等专项转型工作，以试点项目同步发力、持续演进。2016 年，公司引入精益生产理念，



上海振华重工集团生产指挥中心应急指挥中心启用仪式

启动精益管理一期项目，并于 2017 年全面启动精益示范区建设，聚焦优化流程与提升效率推动精益生产。同年，开始推动主数据治理工作，对物料、往来单位、项目工号等主数据建立统一的数据管理规范标准，搭建主数据平台(MDG)。2018 年至 2019 年，成功实施企业资源计划平台一期(ERP)，利用信息化手段打通管理信息“断点”，引入自动化设备替代重复性人工操作，建


振华长兴分公司生产指挥中心

成吊具转销工作站、吊耳重磅板焊接机器人工作站等多个自动化生产站点、产线。

随着数字化系统与自动化设备的加速铺设，智能制造的点状突破越来越多，产品物料清单(BOM) 如何贯穿设计、工艺、制造、质量、成本全链条，成了上海振华重工集团推进智能制造的下一个突破口。为此，公司着力推进三维设计、设计工艺一体化及产品全生命周期管理(PLM) 系统的深度应用，运用“一键式”工艺段应用套件等数字化工具，打通了从设计、工艺到生产的全流程数据链，完成岸桥、轮胎吊主体部件三维参数化模板开发，实现了 BOM 数据的自动流转与统一管理，将原来数天的工艺工作压缩至几分钟内完成。2025 年，公司完成生产运营管理平台(MOM) 系统搭建，并在振华重装、振华传动、上海港机重工三家分公司试运行。同时，建成两级生产运营管理中心，6 家生产单位子指挥中心完成并网上线，让项目的“全生命周期地图”一目了然。

与此同时，公司持续从组织机构和制度体系上系统谋划智能制造工作，成立振华数智研究院与智能制造专项推进工作组，制定实施管理数字化和智能制造提升三年工作方案、“人工智能 +”专项工作方案等，“有计划、有节奏、有规律”地推进智能制造。制定的《智能制造技术及应用场景》等智造标准体系，为各生产单位提供统一标尺与可操作的技术指引；研究“先进制造技术及应用场景”等智造核心技术，联动高校与科研院所实现下一代智能技术提前布局；推进产线与工厂仿真建设，坚持“先验证再建设”，为智能制造项目从建设到落地提供扎实的数据支撑和决策依据。

因地制宜，在车间里炼出“智造真金”

公司各生产单位的产品形态差异巨大，不同基地的生产节奏各不相同，这份独特的复杂性，对上海振华重工集团智能制造工作的全面推进提出了“因地制宜”的要求。近年来，公司坚持以“统筹规划 + 个性化探索”的双向推进机制，优化生产布局、打造标杆项目，探索适合公司的智能制造之路。

公司以物料流动、工序衔接、装备部署的顺畅紧密与高效为宗旨，在优化和调整生产布局方面为每个生产单位都“量身定制”方案。

振华长兴分公司按“六区两线一岸”布局，推动岸桥主要构件关键工序的智能化生产；振华重装构建“三线一厂”生产布局，控制桥梁、海工、风电产品的生产节奏；振华南通分公司围绕关键生产资源形成“三区两线一中心”布局，推动场桥精益化、智能化生产；振华海工以精益造船为导向，形成“两区一岸一中心”生产布局；振华传动按照“九横一纵”生产布局，推动高端减速器核心部件的智能生产；上海港机重工以“三线一中心”规划生产布局，促进生产模式向自动化、精益化、柔性化、智能化转变。

针对智能制造标杆项目的落地，公司瞄准对产品形态依赖度低、标准化程度较高的工序率先突破。先后试点建设了 50 余个自动化工作站、智能化生产线和智能制造示范车间等，基本涵盖了主要产品的关键制



工程师正在检查焊接机器人焊接钢板情况



振华传动金属智能车间正在调试中

造工序，取得一定的示范成果。

围绕仓储物流领域，振华长兴分公司打造智能立体仓，实现物流领取的预申请、审批、领用、出入库全面线上化，物资管理和领用效率大幅提升，出入库效率提升一倍以上，物料配送从“小时级”等待压缩至“分钟级”。

围绕智能焊接方向，振华重装建成 U 肋板单元焊接机器人工作站，通过焊缝智能化跟踪技术实现机器人自动化焊接，单位产出节省人工 72.5%，返修人工减少 85%，一次报验合格率从 95% 跃升至 99%。振华南通分公司建立的小车轨道焊接工作站，实现批量化、专业化、自动化制作，焊接效率提升近 100 倍，小车轨道整体制作效率提升达 6 倍以上。

围绕智能产线建设，振华长兴分公司建成的箱梁智能生产线，实现一面焊接双面成型、自动化翻身与搬运，生产效率提高 20% 以上，生产线作业人员比传统车间减员 26.7%，项目制造周期缩短约 7 天，产品良率达到 99% 以上。振华传动全面运用数字化设备，构建全流程可控的金属结构智能制造车间，实现生产数据实时互通与智能管控，投产后综合效率预计提升 20% 以上。

“智能制造要与自身现有的管理水平相匹配，才能让每一分投入都产生实实在在的效益。”钱永海介绍说。正是基于这样的务实判断，经过多年的摸索，公司建成了一批具有示范意义的智能化工作站和生产线，逐步形成了上海振华重工集团独特的智能化升级路径，同时通过智能制造能力成熟度评估认证，实现公司智能制造体系健全。目前，公司所有生产单位均通过国家先进级智能工厂认定，全部通过智能制造能力成熟度(CMMM)3 级认证，并取得数据管理能力成熟度(DCMM)4 级认证，标志着公司智能制造迈入系统化、规范化发展的新阶段。

向新而行，以数智融合开拓智造新空间

近年来，公司坚定践行“数智振华”建设工作思路，全方位推进数字化转型与智能技术应用，统筹推进 AI 场景、数字孪生、工业互联网、智能机器人等关键技术融合应用，于 2025 年 12 月和 2026 年 1 月分别入选上海市首批“模塑申城”行业应用示范基地和上海市“AI+ 制造”十大样板培育企业。

以 AI 应用于焊接缺陷在线预测为例，公司依托狮子洋通道、厦门三通道等大型钢结构桥梁项目积累的焊接工艺数据和现场工况经验，应用人工智能、工业互联网及大数据技术，焊接主要缺陷识别准确率已达 95% 以上。AI 改造后的软件，可实现一键式数控排版，效率提升约 50%。AI 视频分析系统，可实现实时识别人员危险行为、作业不合规及物流风险。机器人流程自动化(RPA)技术可将重复性工作交由系统自动完成，推动传统管理模式向现代化、数字化、智能化升级。

公司还专注于工业互联网和数字孪生的深度应用。通过工业互联网操作系统，将生产设备、智能终端全联网、全接入，实现生产数据实时采集、上传、汇总，其中 3 家生产单位关键设备联网率达到 100%。通过搭建工厂数字孪生系统，将设备、产线、工厂“搬”至线上，搭建 1:1 “虚拟工厂”，模拟物料流转、机器配合与人员操作，为工艺流程进行“实战彩排”，虚实之间的精准映射与双向交互，为智能工厂的精准决策、过程优化与持续创新提供科学决策依据。

此外，公司还致力于推进智能机器人的应用，启动



公司参加上海市“AI+ 制造”样板企业“场景 50”发布仪式

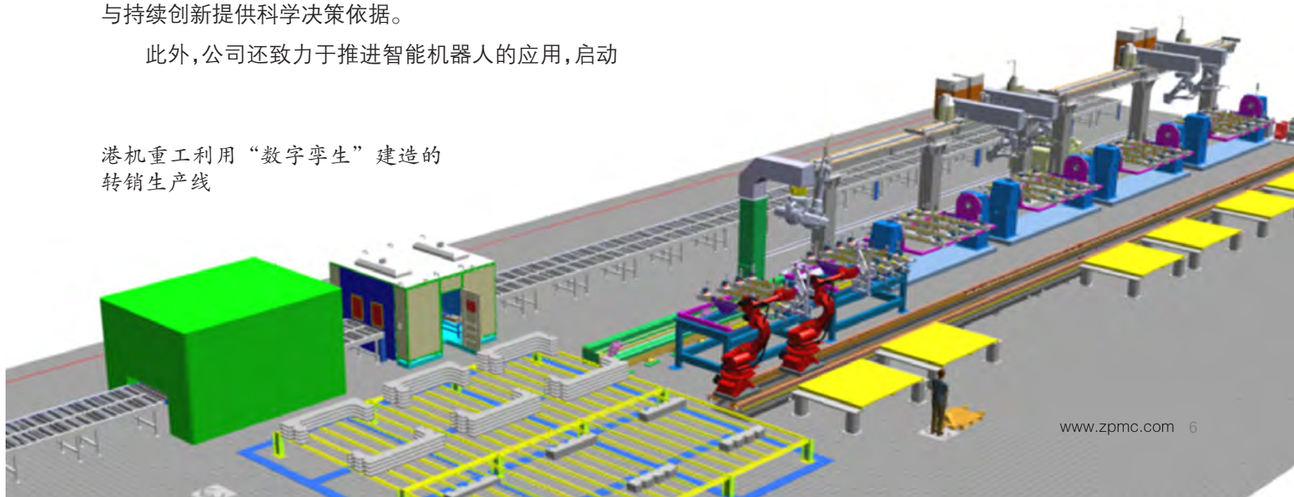
六足式焊接机器人研发，开展 IGV 式涂装机器人和爬壁机器人试点，为港机船舶大型箱体分段结构等复杂环境的焊接、涂装、维护等自动化柔性作业提供关键技术支撑，探索出一条适合非标场景的机器人应用路径。

向“数”融合，向“智”跃升。上海振华重工集团用系统性的战略定力、场景驱动的务实探索和前瞻性的引领姿态，在重型装备智能制造领域走出一条独具特色的“振华路径”。

面向未来，公司将锚定智能制造主攻方向不动摇，以数字为底座、以智能为引领，向场景要深度、向数据要效率、向智能要未来，加快推进公司数智转型升级，在制造强国建设的时代浪潮中，写下重型装备智造的“振华答卷”。

（供图 / 各单位）

港机重工利用“数字孪生”建造的转销生产线



藏在生产现场的“魔法仓”

文 / 县智博

振华长兴分公司智能立体仓库里，轨道之上，穿梭的小车不停奔忙：寻迹、停靠、抓取。顷刻间，装满螺栓的料箱被从货架上取下，整套取料转运工序行云流水。仓库出口处，运输车静静待命，只待货物抵达后即刻启程。“现在的仓库比之前方便多了，通俗一点就是‘人员少跑路，数据多跑路’。”振华长兴分公司智能仓库班组长朱新华，看着正在运货的穿梭小车，眼底满是笑意。



正在运行的料箱式自动化立体仓天狼库



智能仓库管理系统实时监控仓库运行情况

2025 年 1 月，智能立体仓库试运行。通过自动化设备的协同作业和智能调度系统的精准管控，实现了仓储作业的“机器换人”和“数据驱动”，这正是朱新华口中“人员少跑路”的智慧密码。5 月底，随着五金备件、标准件仓库全部完成入库迁移，智能立体仓库正式转入全线上运行模式。

进入智能立体仓库，黄白实线清晰划分出摆货区域，映入眼帘的是堆垛机立体库、天狼多穿立体库及地堆和传统货架区。左侧堆垛机立体库由 2 组立体仓库和 2 台单深位堆垛机组成，用于重量低于 1.5 吨的物资存放，仓库共设有五层货架 1100 个托盘货位，为应对不同尺寸物料的储存需求，货架有三种规格，最底层高度 1.65 米，中间的三层高度均为 1.35 米，顶层高度 1.5 米。右侧天狼多穿立体库则由 2 组 17 层料箱货架和 8 台穿梭小车组成，用于 30 公斤以下物资存放，共配备 20000 个料箱货位及 68 个料箱缓存工位。两个立体库满负荷连续运转状态下，不含人工拣货，进出料效率可以达到每小时 80 托盘和 300 箱，较以往仓储作业效率和精准度得到了较大提升，系统扫码识别率以及系统准确度达到 99.9%。

在看得见的仓库运行背后，是上海振华重工集团搭建的一整套看不见的仓库管理操作系统，这也是让朱新华得意的“数据多跑路”。领料员下单后，货品为何能精准输送到出库区？整套智能运转系统高效运行的关键在于，由智能仓储管理平台 WMS、仓储执行系统 WES 及设备控制系统 WCS 搭建而成的智能中枢体系，这也正是智能立体仓库实现自主研判决策、全流程闭环管控的“核心密码”。通过构建起业务、调度、设备一体化的数智管控网络，打破以往的“信息孤岛”。



振华长兴分公司打造的智能立体仓库

智能仓储管理平台 WMS 是整套系统的“大脑中枢”，承担业务决策与数据互通核心职责，精准对接“企业资源计划”系统(ERP)、一网通办等内部平台，统一处理入库、出库、对账、台账管理等全流程业务，自动完成业务校验与财务对账，生成标准化作业任务，实现业务数据实时流转、全程可追溯。仓储执行系统 WES 作为“调度指挥官”，承接平台下发的任务，通过智能算法完成货位分配、路径优化、同频任务合并，按照预设的先进先出、就近拣选、整托优先等指令，优化作业逻辑，规避设备空跑、作业拥堵问题，保障库存账实精准匹配。而设备控制系统 WCS 作为“神经末梢”，直接管控堆垛机、穿梭小车等所有自动化设备，结合设备实时位置，规划最优行驶路径、精准转化系统指令，同时实时反馈设备运行数据。

针对传统仓储人工盘点低效、库存预警滞后的痛点，班组还持续优化系统功能，新增智能拣货盘点、安全库存预警模块，实现库存数据的实时更新和自动预警，彻底告别人工盘点费时费力、数据滞后的难题，库存准确率达 99%。同步得到大幅改善的还有人力成本、仓储作业误差率、物料损耗率等。同时，线上领料系统支持预约领料等灵活操作，大幅提升业务适配性。

“以前领三种物料要跑三个仓库，现在线上一键申请，物料自动出库，省时又省力。”振华长兴分公司结构加工事业部金工车间领料员江昊宇的切身感受，是智能立体仓库提质增效的真实写照。如今，随着智能立体仓库一期项目的稳定运行，振华长兴分公司的仓储管理实现了从传统人工仓到智能调度仓的跨越式升级，也为重型生产制造企业的仓储管理提供了可借鉴的范本。

（供图 / 陆寅轩）

流淌在焊缝上的“数字基因”

文 / 保建军

2026 年 7 月，习近平主席在 2026 世界人工智能大会主旨讲话中指出，人工智能是世界经济增长的新引擎和新旧动能转换的加速器，正从“数字世界”走向“物理世界”。作为中交集团首批重大创新应用工程示范项目中智能制造领域唯一的标杆项目，振华传动金属数字化车间升级改造不只是产线的局部换新，更是上海振华重工集团核心配套件从“经验型金属焊接”走向“数据型黑灯车间”的关键落子。

“数字基因”融入金属构件

“传统重型金属构件生产依赖工艺师傅的放样和手动切割，随着市场订单量激增，我们升级到火焰切割下料，最忙的时候有 9 台数控火焰切割机连续运转。”拥有 30 多年焊接经验的“老法师”振华传动箱体项目部副经理史伟民表示。

当前，上海振华重工集团核心传动配套件港机减速箱全球市场占有率超 70%、城建盾构主驱减速箱国内市场占有率超过 50%、风电安装平台升降系统减速箱超过 60%，产品交付周期和产品质量要求日趋严格，箱体切割、下料、焊接和生产环节成为减速箱制造周期的关键瓶颈。

“必须改变工艺在脑子里、质量在经验里、追溯在台账里的传统制造模式。”振华传动党总支书记、董事长、总经理陈贻平提出了必须要以智能制造重构生产逻辑的破题思路。从最初的破解瓶颈想法，到半年多的国内调研考察，专项小组有了清晰的认识：通过项目试点，推动设计、工艺等进行综合调度与管控，实现生产计划、制造工艺优化等实现智能排程与改善优化。

2025 年 4 月，振华传动金属数字化车间升级改造全面启动。从确定车间整体改造升级思路和实施框架，到完成可行性论证、开展仿真运行测试，升级后的金属数字化车间在充分融合软硬件的基础上，实现了物流和信息流的贯通：硬件端集成智能钢板库、智能激光切割生产单元、智能焊接工作站等，把下料、矫平、预加工、焊接、过程转运串成无人化节拍；软件端部署生产运营管理系统(MOM)，对生产、质检等实现综合调度，并引入 AI 优化生产计划、生产工艺和生产顺序，让工件自带“数字身份证”。新方案让每一件产品具备了“全程可追溯、碳足迹可核、寿命可预测”的能力。

从“小步慢跑”到“既快又稳”

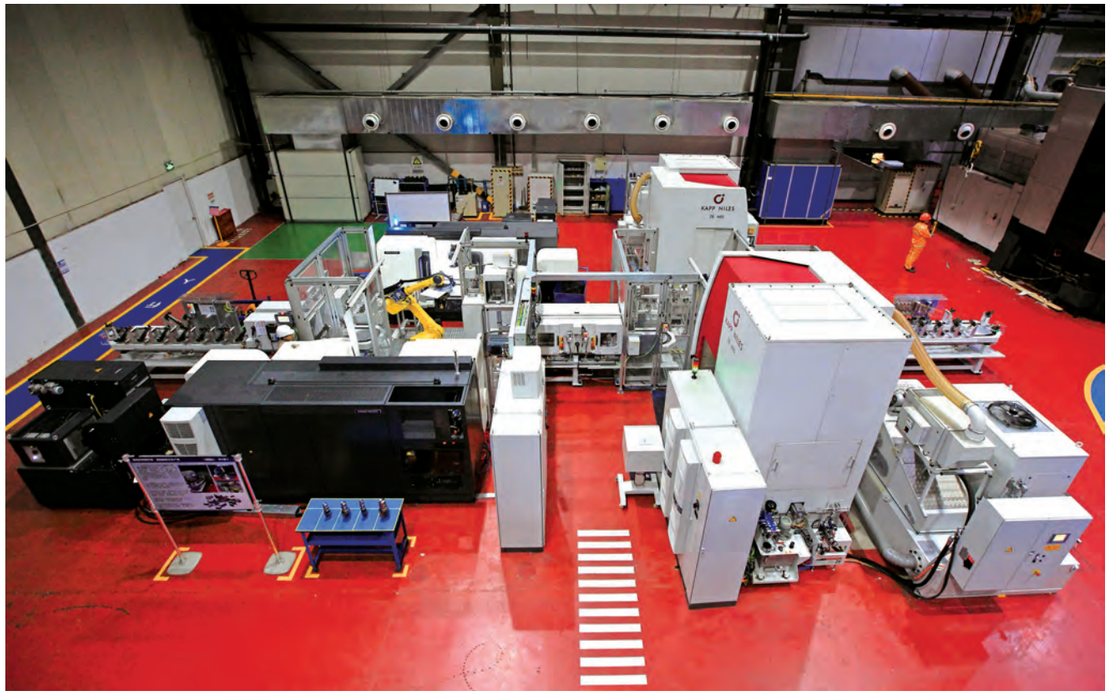
智能制造不是无源之水，振华传动面对的正是传统重工行业产品“多品种、变批量、强定制、长寿命、高可靠”的特点，以及个性化产品标准化、模块化制造的难题。为此，如何推动传统产业升级改造，让人工智能“成为人类的可信工具”，“既跑得快又跑得稳”，一度成为行业的痛点和难点。

2016 年，面对小型齿轴生产瓶颈和国内外没有先例可循的挑战，振华传动作为国家专精特新“小巨人”企业、中交集团装备制造领航企业、上海振华重工集团核心配套件基地之一，下定决心要改变传统单件加工模式，从小型齿轴柔性智能生产线建设开始，推动批量化生产。

没有现成可用的整套流水线可以引进，就只能化

振华传动齿轮智能生产线





2018 年，由振华传动联合集成研发的国内最先进的齿轴生产线——小型齿轴柔性智能生产线投产

整为零，通过充分调研市场最新加工工艺，分解和优化制造工序，对应采购各工序的单台加工设备，再联合软件开发团队，让产线每台设备“握手交流”，形成匹配企业生产需要的产线。

市场上找不到系统集成供应商，咱们就辅导培育软件厂商一起做集成。全程参与了多条流水线建造的振华传动科技工艺部精益管理室主任张浩说，“对于小批量、个性化产品，不能指望流水线像生产汽车等标准化产品一样，一条产线解决一揽子问题”。

跨设备协同，需要解决很多设备之间的接口问题，就好比需要一个精通“多语言”的翻译来居中协调。团队只能“摸着石头过河”，一步一步推进，经过近半年的艰难调试，生产线终于生产出了第一批产品。

从解决一个问题到化解一批难题，从落地一个品种到推广一批品种。沿着减速箱生产制造工艺，基于齿轴柔性智能生产线的成功经验，振华传动先后成功搭建了齿轴柔性智能生产线、齿轮智能生产线和小型箱体加工流水线等一批具有上海振华重工集团特色的产线，并通过同步推进产品标准化、模块化，逐步解决柔性制造难题。如今的齿轴柔性智能生产线，只要在每批次产品生产前调出加工参数、更换产品夹具，就可以实现覆盖港机减速箱、盾构主驱减速箱、海工升降系统减速箱等高速轴、中间轴、行星轴等多类齿轴热后精加工。加工能力从初始的 15 种高速轴起步，扩展至 35 个系列、119 种型号。

这样的宝贵经验也同样为振华传动金属数字化车间升级改造带来了启示。针对改造后的车间功能定位，振华传动全面分析了可以达成的工序，形成了最终的推进方案。改造完成的数字化车间将分 13 个标段，完成智能钢板库、智能激光切割生产单元、智能焊接工作站、智能行车与 AGV 等设备的采购，最终实现配套设备的有机集成，预计能够生产出覆盖大部分港机的中小型减速箱、盾构主驱减速箱产品。

推动“机器换人”到“人机协同”

在车间智能化升级改造中，振华传动始终坚持把人才培养作为车间建设的重点工作之一，把智能化改造、数字化转型的落脚点放在“人”的转型和发展上。

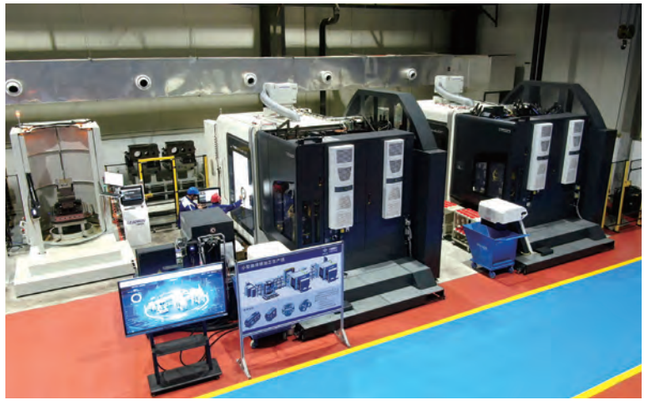
在金属数字化车间项目建设伊始，专项组便确立“运维前置”理念。通过多部门联动，在精准培育适配产线运营的数字化人才基础上，振华传动组建了一支专业维保团队，实现从传统的“单机事后维修”向“整线预防性维护”的转型，避免单点故障引发全线停机的系统性风险，实现“防未病”的根本转变。

依托金属数字化车间的真实场景，振华传动将岗位练兵嵌入产线调试、数字孪生建模、质量追溯与节拍优化全过程，让“老法师”的工匠经验与青年的数字素养在人机协作中相互加持，使技能人才既能守住“毫米级精度”的制造根基，又能掌握数据采集、仿真分析、机器人协同等新型本领，努力成长为知识型、技能型、创新型的“数字工匠”。

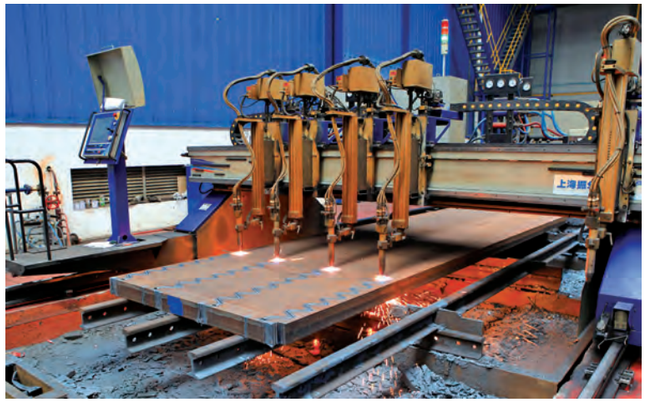
与此同时，为适应数字车间建设需要，生产单位新入职的大学生直接加入到车间建设和整体联调中。“他们当中有焊接专业毕业的，也有软件专业毕业的，数字化车间需要复合型人才来保证车间运维。”史伟民介绍，数字化不能简单理解为“机器换人”，而是顺应“人机协同”形态，推动一线工人从偏重体力的传统蓝领，向能操控智能产线、读懂工艺数据、处置装备异常、与工业软件协同决策的“智领”跃升。

数智转型绝非一蹴而就，也不可能一劳永逸。振华传动紧跟科技变革、产业变革潮流，坚持守正创新、因企制宜，实现持续积累、迭代升级。让数智赋能持续转化为企业服务能力与全要素生产率，精准回应市场不断跃升的新需求，在高端化、智能化、绿色化强企的实践中，勇于探索、继续攀登新的高峰。

（供图 / 保建军）



2026 年 4 月，振华传动工程师为投产的小型箱体加工流水线体检



振华传动打造的数控火焰切割机成为大型构件下料的主力

锻造跨海大桥的“钢铁脊梁”

文/贾　艺

走进上海振华重工集团所属振华重装公司钢桥智能制造车间，一块块几十米长、充当桥面“筋骨”的顶板U肋正在产线上有序流转，焊花飞溅却少见人影。这繁忙而安静的景象，让在此工作26年的板单元车间主任唐龙祥感慨万千。深耕钢结构行业半辈子，这名资深技能工匠亲历手工焊接向智能焊接的跨越式转变。即便经验丰富，面对厦金大桥项目提出的一系列建造难题，他依旧压力重重。

厦金大桥项目于2025年4月启动建设，为超宽扁平双曲线钢箱梁桥，项目钢结构总重约12万吨，相当于8万余辆家用小轿车的总重量。项目最大难点集中在顶板U肋焊接：首次要求16毫米双面坡口全熔透，构件内开档仅268毫米，属于典型的受限空间作业。狭小空间内焊枪极易与构件侧壁发生干涉，衡量焊接牢固程度的熔深根本无法保证。“最初几个月，我们技术团队试遍了各种参数组合，废掉的试件堆了半屋子”，焊接工程师毛强说道，“大家嘴上不说，心里都没底”。

转机来自智能产线的全面落地。依托车间既有自动化基础，振华重装结合厦金大桥施工需求，升级建成全新钢结构智能焊接生产线，打通智能行车吊装、激光划线打磨、机器人装配、U肋内外焊接、焊后机械矫正全自动化工序，其核心创新在于U肋内外焊协同作业。内焊设备集成了自适应跟踪系统，通过传感器实时感知焊缝偏差并自动补偿，在受限空间内精确控制焊枪姿态；外焊环节采用6头门式埋弧专机，依托激光跟踪系统让焊道偏差无处遁形。当U肋断面形貌首次形成内外焊道相融、焊缝密实的共熔池时，项目首席质量官袁亮激动地喊出一声“成了”。如今，顶板U肋一次性超声波探伤合格率稳定超98%，曾经让全车间头疼的焊接“拦路虎”，被智能产线驯服了。



正在运行的振华重装智能制造车间板单元矫正机

如果说传统桥梁制造是“一锤一錾”地敲打，这条智能制造产线恰似技艺精湛的“雕刻师”，以数据为标尺、以激光为刻刀，在钢铁上精雕细琢。攻克焊接难关只是第一道考验，更大的压力来自交付工期。厦金大桥项目全线需要制作363个钢箱梁小节段，单个小节段最大长度17.5米，宽度45米，平均重量超300吨；项目要求16个月内完成全部节段制造、涂装并发运，折算下来每月需稳定产出8000吨钢箱梁。在智能产线改造升级前，传统产线月产能极限仅为3000吨，且工序分散、依靠人工统筹，同等工程量至少需耗时两年，该交付目标此前很难达成。

面对近乎苛刻的工期要求，传统产线显然力不从心，但全新升级的智能产线给出了硬核回应。产线拥有自己的“大脑”——板材智能下料、板单元智能焊接、节段智能总拼、钢箱梁智能涂装四条生产线，联动智能制造执行管控系统，打通设计至生产全流程数据链路。企业资源计划管理(ERP)系统给每一块钢板赋予唯一追溯标识，物料走到哪个工位、处于什么状态，屏幕上一目了然。在智能产线助力下，板单元和箱体自动化焊接率提升至90%以上，作业人员可减少18%，整体生产效率提升150%。唐龙祥说：“以前靠嗓门调度，现在靠数据说话。”他的喜悦之情溢于言表。

产能大幅提升，质量标准丝毫没有放宽。若将整座桥比作一幅巨型立体拼图，双曲线造型意味着每一块板单元都是拼图里独一无二的存在，任何一块出现微小偏差都会导致整幅拼图合不上。智能划线机器人用3D视觉精准定位，把装配线精度从“厘米级”推到±1毫米。高精度设备加持之下，项目团队并未放松管控，钢桥制造项目部结构二车间建立了一套“双保险”机制：采用国内先进预拼装工艺，多节段同步制造、同步预拼；各工序完工后采集三维数据，实时与数字模型比对，同步开展线上虚拟拼装。“虚拟预控叠加实体复核，可以确保最后外场及桥位拼装时做到严丝合缝。”结构二车间主任吴永康信心满满。

从攻克受限空间U肋焊接难题，到批量生产重型梁段、精准把控加工精度，数字化智能装备贯穿厦金大桥钢箱梁制造全流程。依托这套强大的“智慧大脑”，振华重装高效保障项目海上施工进度，向着全线贯通目标冲刺，以智能制造硬核实力，为这座跨海超级工程筑牢“钢铁脊梁”。

（供图/傅智生）



工程师正在操作智能制造车间履带式焊接机器人



运行中的智能制造车间杆件焊接机器人

集装箱吊具智能产线诞生记

文 / 陈新宇　王　乐

智能制造不仅仅是设备的更新换代，更是生产组织模式与从业者理念习惯的深刻变革。2026 年 5 月 28 日，在全球首创的集装箱吊具智能产线投产仪式上，设计师王乐介绍道，“眼前这条自动化、数字化、柔性化的智能产线是我们十年砺剑的成果。”

2016 年 7 月，上海振华重工集团所属上海港机重工掀起精益管理变革的浪潮，针对集装箱吊具装配模式改进升级的研究同步启动。以往，由于集装箱吊具的高度定制化和结构复杂化特征，集装箱吊具机械、电气、液压三个部分的装配任务由对应的班组包干，每台吊具固定在一个工位里装配。然而这也会带来装配周期长、质量波动率较高、人员劳动强度高、制造信息传递不透明、场地资源利用率低等弊端，生产产能提升存在明显的瓶颈。

上海港机重工智能产线研究团队从制造全流程出发，借鉴飞机的装配思路，探索并实现了从工位化装配，到模块化装配，再到脉动式装配思路的不断升级。

“工位化装配是根据集装箱吊具装配的工艺流程，将装配任务细化分成多个工位，在不同的工位上进行装配，发挥专业分工的优势。”王乐说道，“在 2016 年到 2022 年的工位化装配实践中，我们逐步从机械、电气、液压三大专业的工位划分向满足设计功能与制造需求的模块划分转换，将工位划分贯通设计和制造，实现模块化装配模式。”2024 年，智能产线的结构合装、导板转销、伸缩平移、驱动单元、控制单元、调试单元等 6 大装配模块也由此确定，装配流程更加细化与专业化，实现装配质量和效率的跨越式提升。



集装箱吊具智能产线上 1 吨级 AGV 配送物料

装配模式的变革，同步带动工装升级迭代。各个工位底部配置机械螺杆自锁式顶升机构，通过自由调节设备装配高度，减少人工不良作业姿态，降低劳动强度，保证装配高精度和高效率；工位旁设置部件组整装工装，将繁杂的零件装配变为模块化的组件装配，部装与总装并行施工，节拍更快，效率更高，装配作业更轻松；高悬于各个工位间的组合式起重机，可实现物料精准高效吊运，单人效率至少提升 50%。各个工位单独配置的套装、剥线、加注液压油等自动化设备，可一键启动作业，实现工序标准化运行与作业过程自动管控。

通过逐步推进的模式创新与工装升级，智能制造变革的基础概念深入装配一线工人心中。“接下来，我们攻坚的重点就是要让产线的物理世界和数字世界都流动起来。装配过程按照标准固定的节拍自动化连续运行，各个工序的数据在 5G、物联网等技术加持下深度串联融合，专业术语就叫‘脉动式装配’。”王乐说道。

脉动式装配落地的核心难点在于实现物料工件准时配送，数字化系统则是破题的“良方”。2023 年 7 月，产线的数字化系统建设全面铺开。

团队率先着眼于实现设计理念与市场订单的深度对接，为此全面引入三维设计仿真 + 产品生命周期管理系统(PLM)，为每个集装箱吊具产品搭建专属的“数字分身”，将繁复的用户需求转化为可视化三维模型。



搭载智能工位机等设备的港机重工集装箱吊具智能产线

依托仿真功能，团队可以提前推演制造工艺，敲定符合用户需求的产品方案。设计模式的变革既沉淀核心数字资产、缩短研发周期，也能够快速自动生成制造物料清单(MBOM)，为后端精准排产、制造执行、自动供料筑牢数据根基。

随后，团队重点转向搭建统一数字化系统底层架构，以解决市场订单到制造交付环节的数据信息交换不畅的问题。团队将超过 1200 项业务数据通过客户关系管理系统(CRM)– 产品全生命周期管理系统(PLM)– 企业资源计划系统(ERP) 贯通，接入产线“神经中枢”——制造运营管理系统(MOM)。MOM 根据生产计划，动态指挥物料配送、任务安排、执行反馈、异常处理等，合理调控生产节奏。

“当装配工序开始时，工人们通过工位旁的智能工位机接收 MOM 下达的生产工单、三维作业指导书等数字化指令，对照动态仿真演示视频规范开展装配作业。”智能产线负责人罗陆昌补充道，“工序完成后，工人借助工位机实现一键报工，MOM 汇总所有数据后，自动启动流转程序。”此时，一辆辆 15 吨级自动导引运输车 (AGV) 化身搬运工，自动将集装箱吊具工件运送至下一道工位，消除行车反复吊运存在的安全隐患与效率折损，1 吨级 AGV 遵循指令，行进在系统规划的道路里，将物料从产线前端配盘点精准运送到工位上，源源不断地保障产线的物料补给，成就连贯顺畅的装配流水线。

所有工序完成后，集装箱吊具在 AGV 的驮运下进入调试检验区。每台即将下线的集装箱吊具在此经历千余次的全动作、全工况的耐久测试，配合先进的三坐标测量仪等专业设备进行全方位精细化检测，将智能产线的质量可靠性转变为可视化检验报告，随着集装箱吊具奔赴全球港口码头。

经过 10 年集装箱吊具制造流程的革新实践，上海港机重工在智能化探索上，通过以制造模式重构升级，智能装备集成应用，叠加数字化管控的解决方案，打造出全球首创的集装箱吊具智能产线。产线投产后，实现集装箱吊具产能潜力与作业效率双双翻倍，装配周期由 15 天压缩至 3 天，关键工位数字化率达 100%，为港口机械行业智能制造转型升级提供可复制、可落地的经验。

（供图 / 陈新宇）

AI 走进工厂，制造业将迎来怎样的改变？

文 / 朱嘉伟

人工智能进入制造业，正由识别、预测等单点工具演进为连接工业软件和生产装备的协同能力。大模型、机器视觉、数字孪生与机器人结合后，开始参与设计、排产、物流、切割、焊接、涂装和质检。其价值不是替代某个岗位，而是让数据、知识和装备围绕质量、成本、交期与安全形成闭环。

上海振华重工集团已建设覆盖销售、设计、采购、制造、运输、售后的 AI 智能体应用，相关项目获 2024 世界人工智能大会 SAIL 之星，并入选上海市首批“模塑申城”行业应用示范基地。2026 年投产的集装箱吊具智能产线将年产能由 850 台提升至 1500 台、装配周期由 15 天压缩至 3 天。从智能体到智能产线，上海振华重工集团正把 AI 变成看得见的生产能力，展现出全球港机制造企业推动数智化升级的硬核实力。



AI 焊接质量在线监控平台

AI 走进制造全流程，究竟改变了什么？

判断 AI 给制造业带来了什么变化，不妨沿着一张订单在工厂里的“旅程”来看。过去，各环节往往各管一段；现在，AI 开始把设计、计划、生产、质量和服务串起来，让前一道工序的变化能够更快传到后一道工序。概括来看，这种变化主要体现在三个方面。

变化从生产前端开始。设计人员可以更快查找标准、校核图纸、比较方案；排产人员则能把订单先后、物料到位、设备状态和人员安排放在一起考虑。当临时插单、设备检修或来料延迟出现时，系统可以迅速重新排程，减少“计划赶不上变化”。

AI 正走进生产现场。在物流转运环节，它可以根据工位节拍安排车辆和路线；在切割下料环节，它可以比较不同套料方案，尽量少留边角料；在焊接和涂装环节，它可以盯住过程变化，及时提示异常；在质检和设备运维环节，它还能追溯缺陷、预判故障。这样一来，AI 不再只是某道工序的工具，而是覆盖研发、生产、管理和服务的一名“协同助手”。

企业关注点也在变化。过去常问“识别得准不准”，现在更关心“能不能少返工、缩短交期、降低能耗”。工业和信息化部等八部门提出，到 2027 年推广 500 个典型场景、推出 1000 个高水平工业智能体，也说明行业正由试点探索走向规模应用。未来，AI 将更多从给出提示走向受控联动，从单点提效走向全流程优化，但最终仍要落在提质量、降成本、保交付、控风险和促绿色上。

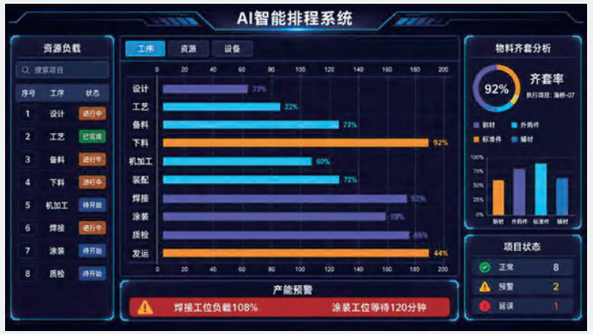
AI+ 制造从试点走向规模应用，难在哪儿？

不少 AI 项目在演示中很“聪明”，到了产线却未必稳定。问题往往不只在算法，而在于数据、设备、流程和人的工作方式需要一起改变。对制造企业来说，真正的考验，是能否把一次试验变成每天可用、换条产线也能复制、关键时刻靠得住的能力。

数据不通，AI 就可能“看不全”。订单、图纸、物料、工艺、设备和质量信息常分散在不同系统里，同一种零件可能有不同叫法，同一张图纸也可能存在多个版本。现场传感器的数据还会受油污、强光、振动等影响。更重要的是，老师傅“看一眼、听一声就知道问题在哪”的经验，如果没有整理成规则和案例，AI 也难以真正读懂生产。

系统不接，AI 就容易“只会提醒”。模型发现排程冲突、焊接异常或设备隐患后，如果结果传不到物料系统、生产设备和工艺人员手中，就会形成新的信息孤岛。老旧设备接口不一、新旧系统标准不同，也会让 AI“看见了却动不了”。即使在一条产线上有效，换到新工件、新材料或新环境后也可能失准，必须持续校准和验证。

价值不清，项目就难以走远。有些项目从展示新技术出发，没有先说清要解决什么问题，也没有记录改造前的质量、成本和交付水平，最后很难判断效果，容易出现“试点很多、推广很少”。同时，生产数据能否安全使用、AI 出错由谁负责、涉及设备控制时谁来批准，都要提前明确。缺少懂工艺、懂数据、懂现场的协同团队，再好的模型也可能停在样板间里。



AI 智能排程系统甘特图

怎样让 AI 在工厂真正“好用”？

AI 落地不是买来一个模型、接入一套系统就结束，而是一项持续改善生产的长期工作。制造企业可以从最急迫的问题切入，逐步把数据、软件、装备和人员连起来，在安全边界内形成“发现问题—给出建议—执行调整—验证结果”的完整路径。

先从最值得做的事入手。围绕质量、交付、成本、安全和绿色目标，优先选择问题突出、数据基础较好、效果能够衡量的场景。比如，排产是否更准、材料是否更省、缺陷是否更少、设备停机是否下降，都可以用改造前后的数据说话。每个项目还要明确责任部门和推广条件，避免“为了用 AI 而用 AI”。

先把数据和经验理顺。企业需要统一订单、图纸、物料、工艺、设备和质量信息的名称与版本，明确谁来采集、谁来维护、谁可以使用。同时，把标准规范、故障案例、质量判断和一线经验整理成知识库。简单说，就是先把工厂里的“账”对齐、把老师傅的“门道”留下，AI 才有可靠的学习材料。

让软件、设备和人真正接上。智能排程给出新计划后，可以同步提醒备料和设备准备；套料方案确认后，可以传给切割设备；物流系统可以按照工位节拍安排转运；焊接时，AI 结合熔池状态、电流、电压和焊接速度，向电源、机器人或焊枪提出电流电压、运行速度、枪头距离等调整建议；涂装时，则可协助优化轨迹、枪距和流量。这样，AI 才能从“会看、会说”走向“能协同”。但凡涉及工艺参数和设备动作，都必须遵守工艺规程，设置权限、阈值、回退和人工复核，先模拟、再验证、后上线。



AI 数据采集在大型钢结构自动焊接应用现场

先在小范围跑稳，再逐步复制。可以从单台设备、单个工位开始，验证识别是否准确、响应是否及时、运行是否稳定，再扩大到产线、工厂和不同基地。评价时不能只看算法分数，还要看一次交检合格率、材料利用率、设备效率、交付周期、能源消耗和安全事件等经营指标。效果不稳定的场景要及时停下来查原因，而不是带着问题盲目推广。

把安全和组织机制一起建起来。查询资料、辅助写作等低风险应用可以适度开放；涉及工艺参数、设备控制和安全生产的应用，则必须加强测试、审批和记录。企业还要做好数据保护、网络隔离、模型监测和应急处置，明确技术、业务和管理人员各自的责任。更重要的是，让一线员工参与需求提出、模型验证和持续改进，培养既懂工艺又懂数据的团队，让人始终处在决策闭环之中。

AI 走进工厂，并不意味着一夜之间建成“无人车间”。它带来的真正变化，是让每一张订单安排得更合理、每一道工序衔接得更顺畅、每一次异常处理得更及时。谁能把场景、数据、软件、装备和人才稳稳地连接起来，谁就更有机会把技术热度变成持续、可靠的生产力，在制造业升级中赢得主动。

（供图 / 朱嘉伟）

专家简介

朱嘉伟，男，工学博士，研究领域为材料科学与工程，现为上海振华重工集团博士后研究人员，主要从事人工智能技术在焊接过程实时监测与在线预测方面的研究。

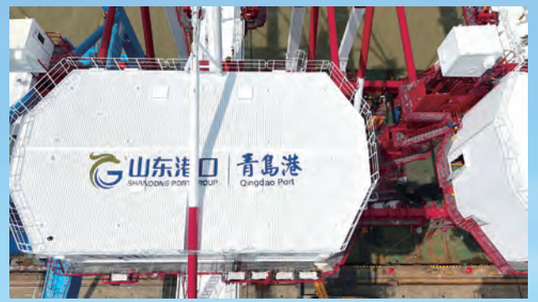
为百年大港打造全新一代驭风岸桥

文/吴 亮 章 杰

2026 年 5 月，黄海之滨，青岛大港海风呼啸，2 台红白相间的高耸岸桥缓慢滑移上岸，在成片码头门机组群中格外醒目。岸边工作人员纷纷拍照打卡，大家由衷感慨：“青岛大港，终于又盼回有岸桥的这一天了。”

作为青岛港集装箱事业的发源地，大港港区地处城区核心，区位和航道条件优越。岸桥是装卸集装箱的主力高效机型，重新入列后，青岛大港将直接具备百万标箱以上作业能力，进一步增强对航线资源和货源资源的吸引力。

长期以来，青岛大港码头多突发强阵风，最高可达 17 级。在超强阵风的突袭下，常规岸桥在作业情况下会像跷跷板一样晃动，只能长期锚固不作业才能保证厂区和人员安全。因此，码头不得已曾一度选择撤下所有岸桥，仅使用门机装卸，严重制约了码头的转型升级。为了满足客户需求，上海振华重工集团研发团队于 2025 年 8 月启动了为山东港口青岛港大港公司量身打造全新一代驭风岸桥的项目，并于短短 1 年内成功交付。岸桥实现了在作业状态下可抵御每秒 58 米突发阵风的能力，完全可以应对 17 级阵风的袭击，整机防风性能位居全球顶尖，为港区集装箱业务增长筑牢了硬核装备支撑。



俯瞰岸桥机房



公司研制的 2 台新型极限抗风岸桥入列青岛大港码头

项目由振华设计研究总院副院长曾鹏牵头，聚焦低风阻研究攻关，团队围绕港区极端风况特点，开展多轮结构专项研究和方案优化，最终确立“整机线型优化、关键构件同步创新”的总体研发路线，从岸桥结构本源提升防风能力。

“立柱是岸桥整体纵向上最高的结构，大梁是横向上最长的结构，机房是高处迎风面积最大的结构，只有针对性优化三大核心部件的气动性能，才能从根源上提升岸桥本质防风能力。”曾鹏介绍道。

然而，传统岸桥立柱多采用矩形、梯形截面，加工便捷但迎风阻力大、抗风稳定性差。研发团队依托空气动力学与流体力学仿真技术，对比数十种结构方案，创新采用椭圆形立柱设计，成功降低近 30% 风阻。同时对门框结构进行扁平化轻量设计，大幅缩减迎风体量，使岸桥整体迎风面积减少 18%，从基础结构上实现防风性能跨越式提升。这两项行业首创设计相结合，成为岸桥提升防风能力的底气。

与此同时，岸桥大梁沿用成熟可靠的半圆形流线构型，借鉴机翼流线原理疏导气流，有效弱化了横向风力冲击，大幅降低了运行风阻。这项技术的快速落地，并非单点突破，而是源于多年的积累，为本项目大梁风阻优化提供了坚实的技术和制造工艺支撑。

为适配半圆形大梁截面，团队自主研发了倒置 π 型悬挂式小车架与水平轮导向，确保承轨结构稳固且行走精准，同时采用“三合一”自行式驱动机构。曾鹏解释说：“小车的核心部件，驱动机构、车轮装配、滑轮装配‘三合一’均布置于大梁表面，码头人员可以直接步行在宽敞的半圆上部平面，像平地上一样做运维。”这种轻量化小车带着吊具高频作业，风阻更小，同时也让现场运维人员真正感受到便利。

高空无遮挡的岸桥尾部机房，是直面狂风冲击的关键薄弱部位。技术团队通过反复测算发现，构件截面造型对风荷载的影响远大于尺寸、厚度调整，随即摒弃“调整尺寸、补强结构”的传统思路，转向“优化流线、重塑构型”创新路径。历经 2 个月多轮仿真迭代与方案比对，团队最终确定 120° 海陆侧夹角，这个夹角结构相当于“八边形”的流畅机房构型，有效降低风力系数，使岸桥轨道方向受风荷载减少 20% 以上。同时，精巧设计内部骨架，在保障防风性能的前提下，降低制造施工难度，兼顾后期检修运维的便捷性。

2026 年 6 月初，新一代驭风岸桥在青岛大港圆满完成了整机试车和高效调试，各项参数达标并完成交付。新型港机装备不仅满足重载集装箱装卸作业需求，更依靠一体化气动优化设计大幅削减风荷载，以搭载的“多级制动”与“一键锚固”驭风安全体系，全方位守护港机装备完好与现场人员施工安全，为沿海大风区域码头大型装备升级提供了全新技术方案。

（供图 / 张夏铭 吴亮）



屹立在青岛大港码头的新型极限抗风岸桥

“海上重器”工程师的时代匠心

文 / 刘东波　马家泰　王正雨

2025 年 12 月，上海振华重工集团所属振华海工工程师范正林入选江苏省“五一工匠”培育对象。30 余项国家专利、40 余项省部级发明奖项，是范正林 20 余年扎根生产一线、深耕工艺制造与创造创新的最佳印证。作为江苏省劳动模范、江苏省五一劳动奖章获得者孙敏锋领衔的孙敏锋劳模工作室核心成员之一，范正林立足振华海工生产基地，以工艺技术引领生产、服务生产，在破解特种装备制造难题中走出了一条新时代产业工人的成长路径。



在范正林看来，工艺是赋能和服务生产的“新质生产力”。2024 年 4 月，150 米级大型打桩船“二航长青”1200 多吨桁架式桩架启动预制工作，该构件建造精度极高，任意 6 米区间尺寸误差需控制在 6 毫米以内。传统施工模式在车间进行分段预制、到外场合拢后，需租赁起重船将桩架吊装至船体，但起重船资源紧缺、调度不稳，成为制约项目建设工期的关键变量。

为破解痛点，范正林创新构思施工思路，牵头设计“分段 – 节段 – 总段”新工艺：桩架车间预制完毕后，在坞内按照工艺和重量，将 6 个节段整合为 2 个总段，适配厂区两台 500 吨龙门吊抬吊，最后将总段合拢。他带队连夜核定龙门吊载荷、桩架形变等核心参数，建立标准化作业流程，确保桩架在空中吊装下，实现精准对接。

经过紧张有序的施工，11 月 3 日，两个约 600 吨总段在两台龙门吊协同作业下顺利完成吊装，耗时 80 分钟便实现毫米级精准“空中合拢”。这套新工艺成功替代起重船吊装方案，既节约租赁成本，又大幅提速施工、保障工期，最终斩获上海振华重工集团 2025 年度“五小”创新创效金奖。

船台、船坞是船舶建造与交付的关键核心场景。2025 年 3 月，国内首艘全电驱拼装式深水环保绞吸挖泥船“浚澜”号完工，面临解体转运发运任务。传统发运模式依赖稀缺浮吊设备实施整体水陆转运，极易受浮吊资源调度制约，存在工期延误风险。为此，范正林提出，摒弃常规浮吊转运方案，创新采用船台气囊实现船舶的水陆转移的方案，这也为业主单位在船舶日后施工转运上提供可借鉴的工艺蓝本。

3 月的一个午后，正值长江口最佳潮位，范正林在船台现场盯控潮位变化，精准指挥拖轮，将已完工的“浚澜”号从江边平稳推送至船台尽头。6 个小时后，潮水慢慢退去，他带领团队为船台前端预埋的气囊充气，气囊渐渐撑起船体，最终成功将船体拖拽上岸，千吨钢躯的“浚澜”号在江水与陆地间即刻“搬家”。

“浚澜”号成功反向上岸，源于范正林大胆创新的工艺思路与极致严谨的技术论证。早在一个月前，他为摆脱起重船租赁制约，突破行业惯性思维，首次提出用气囊把整船反向滑回船台的构想。虽遇到同事质疑，但他知道，上坡路和下坡路其实是同一条路。不同于船舶下水依托水体的软着陆，船舶反向上岸要有充分的支撑，否则硬着陆将带来不可估量的船体损伤。围绕设计思路和存在风险点，范正林带领团队扎进船台作业区，反复测算船台坡度、核算船台受力情况，每一组承载力、配重都精确到千分位，误差区间缩小至 ±0.0005，以极致精度规避船体硬着陆损伤风险。最终创新方案通过专家组评审，该项核心技术成果于 2025 年 11 月成功获批国家发明专利。

从设计图纸到生产一线，从船坞船台到建造现场，处处见证着范正林深耕工艺、勇于革新的攻坚足迹。他始终秉持“干一行、专一行”的敬业信条，传承“匠人匠心、精于一艺”的造船初心，并将匠心精神融入导师带徒、传帮带育人工作。

2025 年 9 月，长三角城市暨江苏省船舶海工行业制图员职业技能竞赛在启东顺利举办。振华海工作为受邀单位，精心备战。范正林择优挑选 3 名青年职工参赛，亲自授课指导，针对绘图精度、规范应用等细节问题精准纠偏，全力打磨队员的专业能力。最终，3 名选手全员获奖，团队斩获团体一等奖。像这样的师徒传承、梯队育才的成效，在范正林的职业生涯中举不胜举。



2025 年 10 月，范正林在 35000 方舱容等级耙吸挖泥船“通浚”轮上检查管系安装精度



2025 年 12 月，范正林检查迪拜 5000 吨固定臂架起重船项目导览支架安装质量

在智能制造的时代背景下，范正林继续带领团队奔赴数字化、智能化发展的新战场，在振华海工内业车间船舶板片智能生产线项目的建设中，范正林和以他为代表的产业工人再次忙碌了起来……

（供图 / 张爱峰）

传递温暖的爱心足球公益课

文 / 蓝巾惠　张怡然

2026 年 6 月的一个周末，上海市普陀区洛克公园室内足球场上，哨声一响，十几名特殊儿童在上海振华重工集团志愿者的陪伴下，欢快地奔跑起来。这是“常青联”爱心足球公益课上的一场常规训练。自 2019 年启动以来，这样的课堂已累计开展超过 300 场。

公司科学技术与数字化部员工蔡佳俊作为公司职工足球队的组织者、上海浦东常青联爱心足球志愿服务社（简称“常青联”）理事会理事，对这些孩子们夸赞不止，“很多高难度动作，我自己练起来都费劲。可这些孩子，一次次突破自己，完成了这些动作，特别了不起。”

蔡佳俊和这群孩子的缘分始于 2017 年。那时，公司职工足球队与上海浦东常青联踢了场友谊赛，这是大家首次接触到“特殊儿童”这一群体。他们大多患有自闭症或脑瘫，对外界指令反应迟缓，很少与人交流。赛后，大家得知，“常青联”作为长期致力于以足球为载体的公益助学助残慈善组织，面临场地短缺、物资不足、专业指导人员紧缺等难题，亟需社会力量支持。

2019 年 1 月，公司团委正式与“常青联”启动共建合作，推出“常青联爱心足球公益课”。团队经过勘察、多方对接，最终在杨浦区、普陀区设立相对固定的训练场地。每到周末，身着蓝马甲的上海振华重工集团志愿者们便会出现在球场。

由于孩子们情绪多变、需要格外用心照顾，想要提供专业、安心的课堂，既需要懂足球、懂康复训练的人员授课，又需要专人时刻陪伴安抚。公司团委针对性组建两支队伍：一支是负责教学的教练队，一支是负责陪护的志愿者队。许多志愿者自发学习足球知识和特殊儿童康复技能，蔡佳俊带头考取了足协 E 级教练证。平日里，他利用休息时间钻研特殊儿童心理疏导、运动康复相关知识，将康复训练拆解为运球、接力、趣味小游戏，“先把参与门槛降下来，孩子们才愿意动。”这是蔡佳俊跟志愿者们常聊的话，也是大家达成的共识。



上海振华重工集团志愿者开展“常青联”爱心足球公益课堂服务

麦子熟了是一瞬间的事情，变化却是悄然发生的。足球课举办一段时间后，孩子们一改往日的内向和胆怯，开始从容奔跑，尽情享受踢球的快乐。最让蔡佳俊触动的，是孩子们心中那道“防线”慢慢放下了。一次课间，一个平时不爱说话的孩子攥住他的衣角，掏出手机往他眼前一递，眼睛亮晶晶的：“老师，你快看这个视频。”就这么一句话，蔡佳俊的鼻子一下就酸了。对于先天寡言的孩子来说，主动把生活里的小事分享给别人，是无比珍贵的信任与亲近。

无论酷暑寒冬，孩子们从未轻易缺席训练。有的独自换乘数十站公交准时赴约。“是他们反过来治愈、鼓舞了我们，”蔡佳俊常说。爱心足球公益课也逐渐赢得了家长们的支持。项目筹备初期，不少家长担心孩子适应不了集体运动、出现意外。随着几期课堂的顺利开展，孩子们越来越主动，家长们从观望到放心：“孩子在这里学踢球、学着和别的小朋友相处，我们很安心。”

公司党委工作部员工李天意是陪护志愿小组的一员。她谈起参与团委志愿服务的点滴，深有感触。有些孩子肢体协调能力较弱，整场训练都会紧紧攥着志愿者的手不肯松开。小女孩乐乐患有自闭症，一次课堂上，由于她和同伴闹了别扭，情绪失控，反复低声念叨“我不开心”，一时着急伸手推搡了身边的人。李天意和乐乐家长第一时间上前，一左一右轻声安抚疏导。性格温和的小朋友安安慢慢来到乐乐身边。她什么也没说，只是伸出小手，紧紧握住乐乐躁动的手掌，轻轻摩挲，抚平她紧绷慌乱的手指。乐乐逐渐恢复了平静。志愿者温暖的陪伴与孩童之间本能的善意，让温暖彼此传递、互相治愈。

如今，“常青联”爱心足球公益课吸引了越来越多的孩子参与。足球既能强健孩子们的体魄，舒缓负面情绪，又能让他们在集体奔跑协作中主动沟通、建立自信，构成特殊儿童康复训练的重要一环。常态化的公益陪伴，也为长期照料患儿的家长们提供了喘息空间。



公司志愿者为小朋友加油鼓劲

截至目前，上海振华重工集团先后有上百名青年职工报名参与志愿服务，累计服务时长超 800 小时，陪伴 60 余名 6 至 16 岁的特殊儿童在足球运动中完成康复训练。同时，公司发起的“常青联”爱心足球公益课通过在寒暑假开设专属公益专场，填补了特殊儿童假期缺少专业训练与陪伴的空白。

绿茵场上每一次迈步、每一场追逐，都蕴藏着生命向上生长的力量。“我们将继续依托爱心足球公益课这一载体，持续投身关爱特殊儿童志愿服务，让运动赋能成长，让爱心久久延续。”公司团委书记赵佳能说道。未来，上海振华重工集团的志愿者将继续奔赴球场，长期守护特殊儿童的足球梦。

（供图 / 蔡佳俊）

鹿特丹港上的成长序曲

文 / **贾棋宇**

2026 年 2 月，我第一次踏上荷兰鹿特丹港，这是我作为电气调试工程师的首次海外征程。站在自动化码头边，海风裹挟着海水的凉意扑面而来，眼前一台台印着 “ZPMC” 铭牌的 “钢铁巨臂” 优雅运转着，让我瞬间心潮澎湃起来。那一刻，作为振华人的自豪感，在我心中油然而生。

鹿特丹港是欧洲自动化码头的标杆，对设备的精度与可靠性要求十分严格。我们此行的任务，就是要配合码头和合作伙伴完成设备调试，让新设备的自动化系统顺利投入运行。

调试过程中，最令我印象深刻的，是大车定位系统的技术攻关。服务于码头堆场的全自动化需求，大车采用了 BTG 磁钉定位技术，依靠扫描埋设在轨道沿线的磁钉来确定位置。但本次升级改造中发现，在现有轨道布局下，码头原有设备的大车无法正常扫描到运行轨道的极限限位。为尽快找到原因，我们和业主、第三方设备供应商的技术团队组成联合小组，每天奔走于轨道、设备和控制室之间，反复查看不同工况的运行数据、分析逻辑、调整参数，再进行现场验证。白天讨论方案，晚上整理数据，第二天继续测试，成为那段时间的工作节奏。



荷兰鹿特丹港岸桥与场桥

与调试过程的严谨、单调相比，一群值得信赖的合作伙伴让调试行程充满了别样的色彩。西奥(Theo)是与我们对接的业主工程师，我们初来乍到时，他并没有急着讨论技术，而是笑着问：“第一次来荷兰吗？这里的天气还适应吗？有没有去看看风车？” 轻松的几句寒暄瞬间拉近了彼此的距离。后来每当现场遇到困难，他总是第一时间给我们提供帮助，无论是提供工具，还是协调工程师现场勘察等，我们都朝着同一个目标一起努力。

随着调试不断推进，我们之间的话题也越来越丰富。午餐时间成了文化交流的窗口。从国内带来的辣椒酱作为缓解思乡之苦的寄托，成为了我们午餐的 “明星”。这一天中午，西奥的一位同事好奇地尝了一口辣酱，他辣得满脸通红，却笑着竖起大拇指。紧接着，他把自己带来的奶酪递给我们品尝。就这样，在美食分享中，我们又增进了友谊。

恰逢当地复活节临近，这一天中午，西奥拿出了几个色彩鲜艳的彩蛋，向我们聊起荷兰的复活节传统。



ZPMC 工程师与外国工程师共同研究技术难题

他说，复活节是一家人团聚的重要节日，彩蛋象征着希望与新生，孩子们会寻找藏起来的彩蛋。听完后，我们



荷兰鹿特丹港上的 ZPMC 设备

也向他介绍起中国的春节，分享家乡热闹的春节习俗。此刻，我明白了，虽然语言不通、文化各异，但大家对家庭团圆、生活幸福的期待是如此相通。

在默契配合和友好合作中，设备调试的难题也一步步迎来突破。经过连续数日在轨道旁观察大车在不同工况下的运行轨迹，逐一比对每一颗磁钉的安装位置与感应强度。我们与第三方设备技术团队经过反复推演和多轮测试，最终形成了一个兼顾安全与效率的方案。当大车运行轨道的极限限位被准确识别、自动化指令精准被执行的那一刻，困扰多日的问题终于得到了妥善解决。那一刻，大家都轻松地笑着拍拍彼此的肩膀。



荷兰鹿特丹港调试现场

在鹿特丹的日子里，我深刻体会到，海外工程不仅是对技术的磨砺，更是协作与信任的积累。与业主、第三方设备工程师的合作，让我学会了如何在跨文化、跨企业的环境中高效沟通、共同解决问题。这一次跨国通力合作的成就感，也在我的职业生涯中留下不可磨灭的印记。鹿特丹的风车依旧转动，港口的“钢铁巨臂”日夜不息。而我在上海振华重工集团的成长故事，还在续写新的篇章。振

（供图 / 王涵宇）