ZPMC
倾听ZPMC的声音

振华重工

SHANGHAI ZHENHUA HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.

2025年 第 6 期
总第 63期

（K）第 0680 号
主管、主办：上海振华重工（集团）股份有限公司

向“河”而生，共绘内河发展新蓝图



【封面故事】向“河”而生，共绘内河发展新蓝图
【行业观察】防灾岸桥如何应对“地动山摇”？
【人　　物】与深蓝“对话”的青年工程师
【社会责任】西班牙销售经理的“技术破壁”之旅

内部资料，免费交流



《**街道雪景**》作者：李亭杉



《**梅骨廉心**》作者：王文龙

员工书画

内河智慧 通江达海

文 / **李 轩**

近年来，习近平总书记高度重视内河航运发展，先后作出“加强沿海和内河港口航道规划建设，优化提升全国水运设施网络”“强化‘公转铁’‘公转水’”“优化主干线大通道，打通堵点卡点”等系列重要部署，为内河航运高质量发展擘画了宏伟蓝图。交通运输部等六部门印发相关文件，提出提升设施装备水平等7方面23项重点任务，到2030年，内河货运量、货物周转量在综合交通运输体系中占比进一步提升，为内河航运发展注入强大动能。

从长江经济带的千帆竞发，到珠三角水网的百舸争流，一幅波澜壮阔的内河航运新画卷正在徐徐展开。作为“通江达海”的关键枢纽，货运集散、多式联运核心节点，内河港口正以其运能宏大、成本经济、绿色低碳的独特优势，在新时代交通强国建设中扮演着愈发重要的角色。2024年，我国已建成内河亿吨大港已经达到23个，内河货运量达到49.5亿吨。内河港口上，5G 无人驾驶集装箱卡车自如穿梭，铁路与堆场轨道吊实现远程精准操控，智能闸口高效运转……创新技术如春雨润物，悄然推动内河港口向智慧化、绿色化蜕变，成为新质生产力孕育的鲜活注脚。

江河奔流，不息向前。ZPMC 积极响应交通强国战略，以云南水富“小而美”的低碳装配式岸桥为笔，在内河港口画卷上“挥墨拓疆”；迎智能化浪潮而上，为安庆港皖河新港装备“智慧大脑”，让传统作业焕发数字活力；秉持“绿色、低碳、智能、可靠”理念，量身定制周口港内河岸桥与轨道吊装备，融汇全球领先自动化控制系统，打造智慧绿色内河港口。ZPMC 向“河”而生的战略抉择，源于对国家脉搏的深刻把握，对产业变迁的前瞻洞察，更是对“装备强国、航运强国”使命的坚定践行。

时代浪潮奔涌，政策东风劲吹。内河航运事业正大步迈进在希望的田野上，以智慧绿色为沿江沿海经济带注入勃勃生机，在服务构建新发展格局，促进区域联动发展上显现创新活力。上海振华重工集团将继续秉持“敢为人先、引领世界”的企业精神，以高端化引领方向、智能化赋能增效、绿色化筑牢底色，持续为内河智慧港口提供一体化解决方案，在服务国家战略中破浪前行，与各方携手赴一场通江达海之约，共同谱写内河航运高质量发展的时代华章！

Contents 目录



P3

封面故事

1 · 向“河”而生，共绘内河发展新蓝图

9 · “振华方案”树立内河港机新标杆

11 · 内河“智”造加速度

13 · 钢筋铁骨转运记



P11



P8



P14



P21

卷首语

内河智慧 通江达海

行业观察

15 · 防灾岸桥如何应对“地动山摇”？

创新

19 · 用匠心工艺淬炼轻盈飞虹

21 · 剪式上架的创新蝶变

人物

23 · 与深蓝“对话”的青年工程师

社会责任

25 · 西班牙销售经理的“技术破壁”之旅

海外故事

27 · 孟加拉吉大港的雨季协奏曲



P25

振华重工

2025 年 11 月，12 月
2025 年第 6 期　总第 63 期

主管、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：刘　峰　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：卫　巍
副 总 编：焦　旭
主　　编：李雪娇
责任编辑：陆怡艳　李天意　刘东波

上海市连续性内部资料准印证：
（K）第 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 1 月
印　　数：600 本

（内部员工交流使用）

文中图片如涉及版权问题请联系编辑部。

向“河”而生，共绘内河发展新蓝图

文 / 张　婷

当前，我国正处于奋力推进高质量发展的关键阶段，内河航运在做强国内大循环、降低全社会物流成本中的作用进一步凸显，推动内河航运高质量发展正成为国家和行业核心议题。习近平总书记高度重视内河航运发展并作出系列重要指示，《交通强国建设纲要》《关于新时代加强沿海和内河港口航道规划建设的意见》等政策接连出台。内河航运发展不仅能优化运输结构、实现降本增效，更能助力区域经济协调发展、推动内陆开放、落实“双碳”目标，让水运网络向内陆纵深的传导动能持续增强。

顺应这一国家战略导向与行业内生需求，上海振华重工集团以敏锐的战略洞察，将内河市场擢升为公司发展的关键增量空间。2024 年，公司响应政策东风，进行适应性组织改革，正式组建内河业务事业部，将公司在全球海港领域积累的经验优势，注入中国广袤内河的“毛细血管”，开启一场由江达海、赋能腹地经济的全新征程。

战略升维：从单点突破到全域布局的业务迭代

ZPMC 与内河航运的缘分，早在 2022 年便已结下。公司成功签约云南水富港项目，为这座“万里长江第一港”提供 2 台轻型岸桥和 4 台轨道吊，助力公司叩开西南内河市场的首扇大门，也成为公司内河业务板块开疆拓土、价值创造的开篇之作。项目团队以“啃硬骨头”的精神，针对水富港泊位小、承压弱、运输受限的特点，创新推出低碳装备式岸桥，将制造效率提升 50%、门框风载荷减少约 50%。基于长江航道上的桥梁对运输船只限高、限宽以及三峡大坝等客观因素的考虑，岸桥不具备整机运输条件，最终采用模块化关键技术，通过散件发运、现场总装模式破解难题，用实绩证明了 ZPMC 港机装备的高可靠性。

水富港的成功试水，为 ZPMC 内河业务规模化发展积累了宝贵经验。此后，公司内河业务乘势而上、持续升级，先后斩获安庆皖河新港、河南周口港等标杆项目，逐步构建起“长江上游 – 江淮流域 – 运河流域”的内河业务全域发展布局。内河业务事业部成立以来，已累计承接项目 22 个，形成三大核心业务矩阵：一是以水富港、安庆皖河新港为代表的长江干线港口装备项目，聚焦主干航道高效装卸需求，赋能干线港口运营效率升级；二是以河南周口港为核心的淮河支流集装箱码头项目，适配支流航道多货种作业特点，助力支流港口作业能力提质发展；三是延伸至铁路场站、无水港的专用轨道吊供应业务，助力构建“铁水联运”无缝衔接体系，实现对不同内河场景的全覆盖，持续为内河航运高质量发展创造价值。

业务发展的背后，是公司从传统制造向智能化高端制造的战略升维。早期，公司以提供单点设备解决内河港口基础装卸需求。随着市场深耕，逐步转向高端定制化产品研发，针对内河场景推出全管结构轻型岸桥、低能耗轨道吊等专用装备。如今，依托多年智慧港口系统总集成经验，已具备提供“规划设计 + 设备供应 + 运营管理 + 增值服务”全链条一体化解决方案的能力，推出专属内河的一体化解决方案。公司自主研发的设备管理控制系统(ECS)和新一代智能码头生产管理系统(ZPMC–TOS)已成功落地中谷钦州物流基地等项目，其中 TOS 系统通过通用化设计后，可实现集装箱与件杂货作业模式灵活切换，助力内河智慧物流升级。



公司为云南水富港提供的港机设备

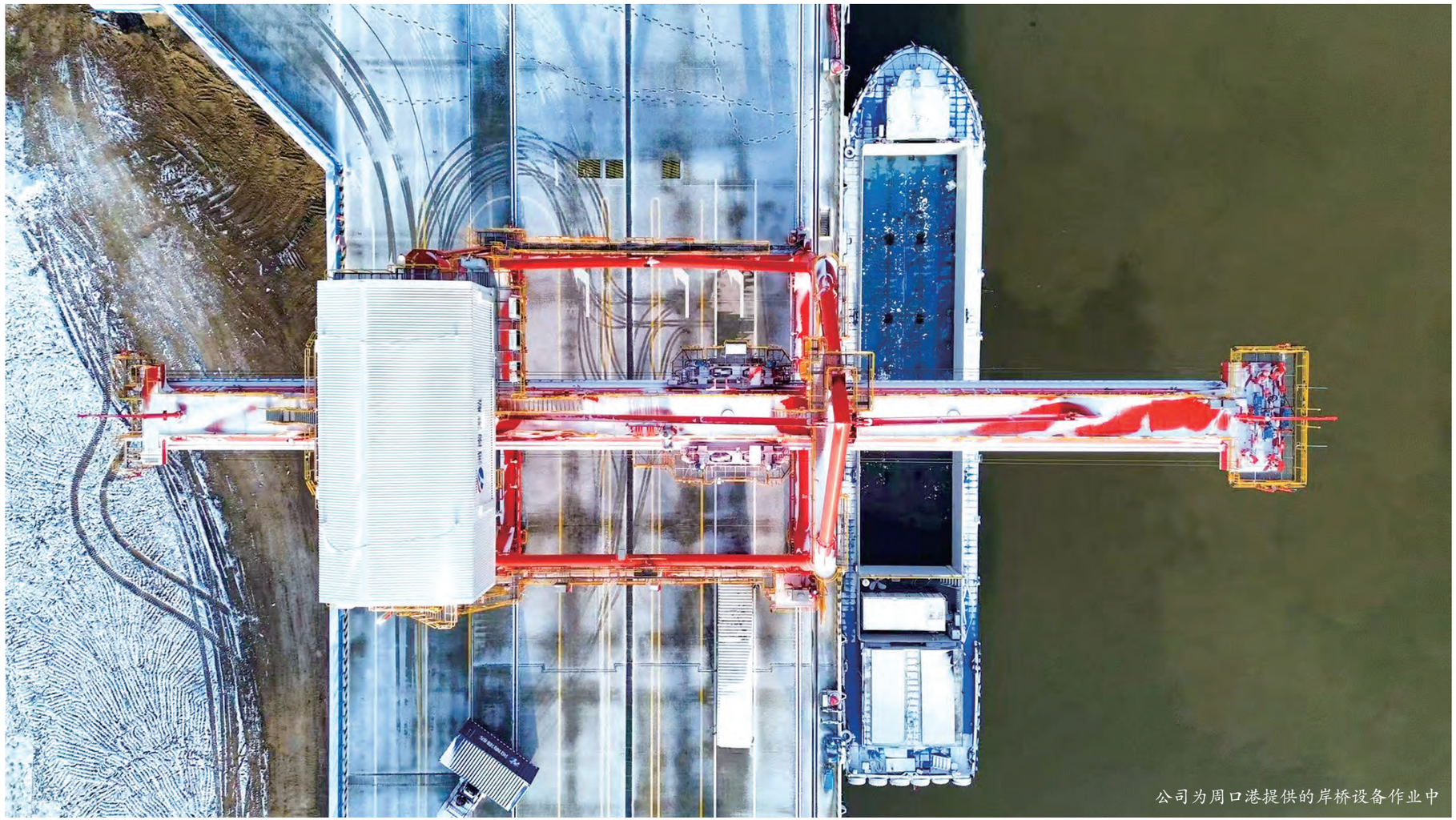

ZPMC 项目团队正在周口港现场进行系统调试

全链赋能：绿色智慧化的一体化服务实践

内河航道水情多变、桥梁密布、水位起伏不定，加之不同流域港口的作业需求差异显著，这份独特的复杂性，对港机装备技术提出了“高适配性、高可靠性、低能耗”的特殊要求。ZPMC 深耕内河航运领域，针对水位落差大、通航空间有限等现实挑战，在单机技术上持续创新，打造出贴合现场、适配需求的定制化产品序列，让技术真正扎根内河场景、解决实际难题。

站在沙颍河畔，河水涨落间，ZPMC 研发的全管结构岸桥稳稳矗立，从容应对 ±3.5 米的水位起伏——这正是针对内河水位落差大、航道通过性要求高的痛点，量身打造的核心装备，航道通过性可达 100%。走进河南周口港，一幅智能化作业画卷正徐徐展开：6 台岸桥与 6 台自动化轨道吊整齐列队，组成国内内河首批全自动化港机设备集群，无人集卡沿着预设路线平稳穿梭，岸桥精准抓取集装箱、轨道吊高效转运，各设备协同联动、无缝衔接，正逐步打通全流程自动化作业链路。据测算，自动化系统的引入，预计可提升岸桥作业效率 30%。

绿色低碳是公司内河一体化解决方案的鲜明底色，贯穿“规划控碳 – 装备减碳 – 运营降碳”全周期。规划阶段，工程师们借助 ZPMC–SmartSiM 仿真软件，在电脑屏幕上草拟码头未来的每一个作业环节，从船舶靠泊、集装箱装卸到货物转运，反复推演、优化流程，就像为码头作业提前“彩排”，从源头减少能源消耗。装备制造环节，轻量化设计让港机装备更“轻盈”，大幅降低能耗、实现低碳减排，而模块化设计则让装备运输、安装更高效。低碳装配式内河岸桥配置“AI+ ”ZPMC 智能电控解决方案，涵盖一体化设计、传感器复用，安全冗余、去中心化等设计特点。运营过程中，ZPMC–TOS 系统通过智能算法优化调度路径，配合设备能量回收系统，构建全链条低碳闭环，让绿色成为内河港口运营的“标配属性”。此外，公司在港机装卸领域还斩获了三大主营产品的全球首张碳足迹核查证书，成功建立了行业首个适用于港机产品的碳排放核算模型，助力内河航运在“碳中和”浪潮中实现可持续发展。


公司为周口港提供的岸桥设备作业中

散件发运技术的突破，解决了内河运输的核心痛点。内河航道桥梁多、通航能力有限，传统大型港机整机体积庞大、重量沉重，往往难以通过内河航道运输。为此，公司创新采用“模块化设计 – 模块化运输 – 模块化总装”模式，将岸桥门框、大梁等关键部件按运输条件，拆分为若干模块进行拆分制造，运输至现场后基本无需现场焊接。模块化设计、制造和装配一体技术突破了运输条件和码头承载等限制，实现散件河运、陆运的产品系列全覆盖，能够在不同的内河港口环境中灵活应用。这种模式实现了设备从生产基地到码头的无缝对接，大幅缩短建设周期、降低客户成本，成为内河大型装备交付的优选方案。

从“单机智能”到“系统智能”的跨越，彰显了上海振华重工集团的技术策源能力。公司自主研发的 ZPMC–TOS 是一种全新的生产系统建设模式，能够为内河码头生产管控提供一体化解决方案，融合集装箱、件杂货多种业务作业模式，充分适配内河码头生产作业的灵活性；可以整合泊位、堆场、设备等资源，统筹管理，实现资源利用率最大化；还可充分发挥内河港口链主优势，构建供应链一体化系统生态，整合码头、仓储、车队等资源，实现对船舶、车辆、箱、货的动态协同管理和全程可视化追踪，推动产业链上下游企业的接入协同，促进内河多式联运产业链高质量发展。

共赢未来：以精品工程激活内河航运效能

公司的内河标杆项目是技术实力的展示窗口，更在区域经济发展中扮演着“赋能”角色。这些标杆项目所形成的示范效应，正推动一体化解决方案在更多内河场景落地生根、开花结果。针对不同港口的区位特点与业务需求，公司推行“一港一策”定制化服务：对长江干线港口，强化自动化装卸能力适配集装箱重载运输需求；对淮河流域港口，优化 ZPMC-TOS 系统多模式适配能力，满足件杂货与集装箱混合作业需求；对铁路场站、无水港，提供专用轨道吊，助力构建“铁水联运”无缝衔接体系，让内河航运与铁路运输、陆路运输高效联动，织密区域物流网络。

在西南地区，站在水富港的码头岸边，一艘艘满载矿产、农产品的船舶缓缓驶离，这些来自昭通及周边区域的货物，通过水富港快速外运，运往全国各地，区域物流成本显著降低，逐步形成“港口升级 – 物流增效 – 经济提速”的良性传导效应，为西南内陆地区对外开放提供有力支撑，让内陆腹地真正“通江达海”。水富港作为长江上游重要枢纽，曾面临装卸效率不足、物流不畅的困境，而 ZPMC 港机装备的落地，改变了这一局面。如今，依托 ZPMC 定制化港机装备，水富港的集装箱日均装卸能力提升至 1500 标准箱，2024 年货物吞吐量刷新历史纪录，成为连接西南地区与长江经济带的“黄金口岸”。

河南周口港则成为全国内河自动化码头建设的“范本”。作为淮河流域重要的集装箱枢纽，这座港口承载着中原地区内河航运升级的重任，项目采用上海振华重工集团全自动化港机设备集群与一体化解决方案，年通过能力可达 107.5 万标箱。项目形成的《内河自动化岸桥技术规范》企业标准，已成为长江经济带、大运河沿线港口升级的重要技术参考。目前，周口港中心港区中心作业区已正式开港，中原地区内河航运即将迈入智能化、规模化发展新阶段。

技术赋能的边界更延伸至无水港这一场景，让智能化服务突破“临江靠海”的限制，走进内陆物流。为攻克核心技术自主可控难题、提升自动化码头运行效率，振华工程师团队研发的国产集装箱码头生产管理系统，首次成功落地无水港项目——中谷钦州集装箱多式联运物流基地。收提箱、拆装箱、转堆理箱等全业务流程实现生命周期管理，智能设备自主规划路线、自动转运货物，工作人员只需通过中控系统，就能完成全流程智能管控，真正实现了基地自动化集成营运目标。如今，该基地已跻身国内自动化水平最高的无水港行列，为工业智能制造轻量化发展提供全新路径。

以技术创新回应国家战略需求，是公司内河业务的价值内核。公司将多年海港建设经验与内河场景深度融合，既解决了内河港口“卡脖子”技术难题，又通过绿色智能技术践行“双碳”目标。这种“需求导向型创新”，让公司在市场竞争中占据主动，更以实际行动践行了国企的责任与担当。

随着长江经济带、大运河文化带建设的持续推进，以及全国现代化内河水运联通体系的加快构建，内河航运的发展空间将更加广阔。公司将以现有标杆项目为基础，进一步深化内河场景技术研发，在绿色智能装备、ZPMC 通用 TOS 系统、数字孪生应用等领域持续突破；持续提升一体化服务能力，推动一体化解决方案向更多内河港口延伸，深度融入国家水运发展大局，为内河航运高质量发展铺就“智慧航道”。

面向未来，上海振华重工集团将持续以技术创新为内核、以客户需求为导向，让黄金水道真正焕发黄金效益，推动中国内河航运驶向更加高效、绿色、智慧的广阔蓝海，在新时代内河航运高质量发展的“江河篇章”中，镌刻下 ZPMC 的深刻印记与价值担当。

（供图 / 各单位）



“振华方案”树立内河港机新标杆

文/章　杰　杨　欢　陈泓钒

从高空俯瞰周口港，宛如一幅铺展在大地上的巨型工笔画。2000 多亩的作业区，24 万平方米的堆场，河南省首个百万级专用集装箱码头已建成，上海振华重工集团为周口港打造的“小而美”硬核装备——低碳装配式内河岸桥和轨道吊各 6 座，正在港区昂首屹立，俯瞰着河中往来的船只和陆上穿梭的卡车。

洞悉发展，主动定义内河方案

内河航运兴起，上海振华重工集团敏锐瞄准了河南周口——这座位于沙河、颍河、贾鲁河三川交汇处的国家级港口。2024 年，周口港中心港区中心作业区工程启动。项目团队提出了从“产品价格”的单一比拼升维至“系统赋能”的综合较量，通过提供设计、制造、管理、服务、融合等一体化解决方案，向用户呈现智能绿色建造的发展前景和未来。

首先以“优”破局。以自主研发的仿真规划技术，让用户“沉浸式”预览自动化港机作业全流程。以施工图质量的方案图纸、直观的三维动画，以貌似不可能完成的 3000 页详实资料充分响应用户招标需求，直击内河港机设备在规划、运输、总装、运营、维护等全流程的难点，着力打造出内河智慧港口“新标杆”。毫无疑问，公司以技术分遥遥领先的巨大优势获得青睐，用户的评价更是最高的褒奖：“上海振华重工集团的这份标书，我们要放进港口博物馆永久收藏。”

相较常规内河项目，周口港对装备的自重、轮压等要求更严格，防风、节能等性能需求也更迫切，而单一优化难以实现港机性能整体提级。“要主动在过往技术应用中调查研究，大胆假设、细心求证，推进引领性技术攻关。”振华设计研究总院副院长曾鹏说。

为此，上海振华重工集团推出了全新的低碳装配式内河港机系列，具备快速报价、快速设计制造、快速安装调试等优势，可充分满足内河港机项目对超短周期的普遍要求。

源头减碳，创新重塑装备特性

6 台岸桥如何实现“轻、稳、防风和节能”性能兼备，是项目团队研发的首要方向。首先从装备“骨架”——整体结构开始革新。

岸桥项目机械设计负责人宗晨说：“创新是攻关出来，更是用出来的，结合过往经验发现，公司为云南水富港研制的港机应用的全管门框结构，兼具了自重轻、防风好、制造便捷的优势，能够在其基础上继续传承迭代与优化。”项目团队充分考虑制造、装配和运输，以及后续运维，考虑研发一种成熟经验优势互补的新体系结构，既保留全管门框自重轻、防风好的优势，还可融入单箱梁的承载特性，规避狭小空间焊接难题，以实现极致的轻量化和绿色化。

基于这一思路，团队很快拿出方案，并经过专家多次评审、深化设计，最终形成轻量化与低风阻的复合结构体系。研制的低碳装配式内河岸桥新产品，实现了单机重量与轮压降低 20% 与 15%、能耗下降 15%、制造周期缩短 22 天的显著效益。

周口港中心作业区岸桥项目总工程师黎宁生计算：“除了装备自重和能耗显著降低，总装还能像搭积木一样灵活，从散件到整机完全竖起约为 7 天。”内河产品不仅被全面赋予了实用与高效的双重特性，公司也实现了内河岸桥的“0”到“1”的破冰启航和“1”到“100”的产业化应用。

系统升维，全面赋能港口效能

装备新技术不仅成功解决了内河码头项目轻量化、绿色化等核心需求，也通过精细化设计保障了设备的高性能，又方便日常维护，为港口高效运营赋能。

“瘦身”后的新型岸桥不仅在钢结构上“脱胎换骨”，其他核心机构也拥有全套的“黑科技”解决方案。在起升机构上，项目团队采用了单电机单卷筒驱动模式，使其具有低惯量特性，且能耗更低、整体布局紧凑；小车搭载四套独立三合一减速箱驱动机构，构造简捷轻便，能在复杂工况下稳定运行。在这些“黑科技”加持下，新型岸桥的作业能力和整机能耗水平都达到了行业领先水平。

6 台低碳装配式内河轨道吊同样采用了诸多先进技术，在关键的防摇系统上，项目团队选择了自主研发、性能成熟的“八绳 2.0”防摇设计。据用户统计，开港时，每台轨道吊的作业单循环已提速到 120 秒，上海振华重工集团的自研技术又一次得到了行业认可。同时，这款场桥产品已实现标准化设计，在兼具优秀防摇能力与微动功能的同时，还有重量轻、操作简单、易于维护、吊具可快速更换等诸多优点，充分满足了用户对堆场装卸设备的高效需求。

依托周口港标杆项目的创新成果，项目团队总结固化内河港机设计、制造、运输和现场总装设计标准，制定《内河岸桥产品设计指导手册》，构建拥有自主知识产权、内河与沿海协同互补、标准统一的港机技术体系；衍生出 5 种适配内河船舶的机型，提供多元化机型选择，实现了散件水运与陆运方式的全覆盖。

2025 年底，周口港中心港区中心作业区正式开港，伴随上海振华重工集团打造的内河一体化解决方案，这座国内内河航运规模最大的全自动化集装箱码头，已在沙颍河畔开启了属于自己的崭新篇章，也标志着中原地区内河航运迈入智能化、规模化发展新阶段。

（供图 / 张夏铭）



内河“智”造加速度

文 / 张　婷

2025 年 12 月底的周口港，寒风凛冽。码头上，红色的岸桥巨臂平稳地抓取集装箱，轨道吊在堆场间无声穿梭，一派繁忙景象——河南省首个内河全自动化集装箱码头正式开港。“这些设备的成效大大超出我们预期！”这句来自用户的由衷肯定，让在场的 ZPMC 项目团队成员十分欣慰。

从 2025 年 10 月中旬高压电送达，到 12 月底达成开港条件，ZPMC 项目团队只用 2 个多月就跑完了常规至少要 4 个月的调试工期，硬生生把因不可抗力因素被压缩的时间抢了回来。“太不容易了，每一步都是硬拼出来的。”电控自动化总体设计负责人闻佳华感慨道。

作为河南内河航运升级的关键节点，周口港中心港区承载着区域物流提质增效的重任，上海振华重工集团为其量身打造了 12 台自动化港机设备与定制化一体化解决方案。相比紧张的设备生产制造任务，项目团队在现场面临着一场履约大考——原计划 8 月中旬完成的高压电送达，足足推迟了两个月，而拟定的开港节点更是迫在眉睫，12 月底前必须具备投产运营的条件。

“时间直接压缩了一半，必须打破常规思路。”回忆起当时的困境，闻佳华仍记忆犹新，他在项目现场一扎就是 40 多天，每天负责协调各条线的调试工作。没有稳定电源，自动化调试就是空谈，这道“生死线”横在所有人面前。焦急时刻，内河业务事业部周口港项目部现场负责人李磊与闻佳华带着团队主动出击，反复协调多方资源，最终采用临时电先调试设备，尽可能地把滞后的时间“抢”回来。电控调试工程师冯见和邓艳春连续两个多月驻守在现场，为后续稳定电源供应期间的设备其他调试和运营冲刺打好底子，成功化解了临时电调试带来的不利影响。



自动化联调作业进行中

现场调试更大的挑战在于如何“联”。自动化码头是一套复杂的系统，需要把岸桥、轨道吊的自动化控制系统，与来自不同厂商的码头管理系统、无人车、OCR 等，像拼图一样严丝合缝地对接起来。系统庞大接口繁多，协调难度极大。更棘手的是，一些关键的系统规划信息和配置要求“到位”晚，导致需要替换前期部分调试工作输入的“临时地址”，返工修改增加了时间成本与精力。

面对这些调试难题，项目团队一方面靠“磨”，明确各方责任，紧盯前置条件，倒逼车道线绘制等基础工作的进度；另一方面，则依靠技术上的针对性创新来破局。这次为周口港量身定制的方案里，有几项技术发挥了关键作用。首先是 AI 视觉系统的引入。在岸桥上，它和传统的激光系统融合，形成了“双保险”。“万一激光器临时出了状况，视觉系统还能顶上，起到双保险，设备安全性大大提升。”冯见解释道。在轨道吊上，视觉技术则用于解决“开底”放箱的精度问题，以往首层集装箱放置，多是依赖程序设定的位置“盲放”，难免有偏差。现在通过视觉实时识别地面标记，放箱位置精准了不少。此外，F5G 技术的应用保障了海量数据，特别是视频监控信号的高速、低延迟传输，让远程操作更可靠。最后，新上线了网页版设备可视化系统（DATAVIEW），以前这套系统必须安装在特定的电脑上才能访问，现在项目人员在任何一台接入内网的电脑上，都可以实时查看所有设备的 3D 运行状态和各项数据。

就这样，在七十天时间里，项目团队以快刀斩乱麻之势，成功解决了一个又一个问题。在整个高强度的交叉作业期，项目部刚性落实中交集团安全生产“十二个到位”要求，最终实现了“安全零事故”目标。



驻守在现场的调试工程师加班加点赶进度



现场土建施工和设备安装调试同步进行

寒风中的周口港，自动化设备的运转声奏响了内河航运智能化的新乐章。这份为内河港口量身定制的自动化答卷，正随着集装箱的每一次平稳起吊，缓缓铺陈开来。ZPMC 项目团队用智慧与汗水将“不可能”变为现实，在中原大地上书写了内河“智”造的精彩篇章。

（供图 / 闻佳华　李磊）

钢筋铁骨转运记

文 / 李天意　章　杰

“15 公里，走了 9 小时！”回想起那个夏夜，岸桥机器房从周口港范营码头缓缓驶向中心港区的漫长“旅程”，上海振华重工集团周口港中心港区现场负责人李磊仍感慨万分。



周口港港机设备散件发运

上海振华重工集团参建的周口港中心港区中心作业区工程，是河南省内河航运建设的一项重大工程。公司首次采用“拆、运、装”的模式，将首批 3 台自动化岸桥安全运达。“关键在于如何平衡尺寸限制、组装需求和运输经济性，也就是拆、运、装三者的关系。”该项目岸桥机械设计负责人宗晨一语道破。

海港的岸桥一般是整机发运，而有限的内河闸口和船舶运载力如“紧箍咒”般限制了设备的整机运输，散件发运成了唯一选择。“尤其在首批设备进场时，周口港及周边的基建才刚开始启动，无法直接运达，因此我们要让设备拆得更细、运得更巧，但这也意味着设计难度升级。”宗晨说。

为此，项目团队采用模块化设计思路，将岸桥关键部件拆分成尺寸和数量适合运输的几大部分，并与船运、生产等多部门共同制定专项方案：先通过水路将散件运至具备靠泊条件的中转港，再经陆路转运至周口港中心港区。这一水陆联运模式，在公司项目中尚属首次，设计与执行难度极高。

早在 2024 年 3 月，豫东平原的麦苗刚返青，公司的道路与航运勘测队伍已踏上征途。“我们要自己把路走一遍。”李磊说，电线最低垂点、红绿灯高度、村口水泥墩的宽度……连一块不起眼的广告牌，都可能成为“拦路虎”。与此同时，内河业务事业部项目部联合研究总院沿淮河航道逐段踏勘，最终锁定沈丘闸为“卡脖子点”：通航限宽仅 12 米。设计方案据此明确：所有部件控制在极限尺寸内，再多 1 厘米都过不去。

然而，计划赶不上变化。2025 年 7 月初的一个晚上，设备抵达中转码头时，发现预定路线正在施工，原定 5 公里的直通路线彻底作废。“绕行！”内河业务事业部生产管理部经理陆建松和李磊紧急协调各方，新路线长达 15 公里，其中国道复杂路段从 2.5 公里增至 12.5 公里，每一段路程都充满不确定性。

晚 8 点，首台机器房启程。它像一座移动的钢铁小屋：长 15 米、宽 7 米、高 5 米，加装运输支架后整体宽达 8 米、高 5.4 米，自重 73 吨；连同液压平板车，总重 120 吨——相当于 20 多头成年亚洲象压在一条乡道上。车队前方一车开道，后方三车压阵，十名项目成员全程押运，所有人神经紧绷，深知这场 15 公里的“夜行军”才刚刚开始。

“电缆拦住了！”车队刚驶出码头不久，就被横跨马路的居民电缆挡住了去路。李磊立刻拨通供电公司电话，等待电工期间，他站在车旁，眉头紧锁：“这才第一关。”车队在原地等待片刻，专业电工带着绝缘杆与支架赶到，手脚麻利地将电缆稳稳架高，既保障居民用电，又为车队开辟通路。

真正的考验还在后面。前方是一座限高 6 米的廊道。而机器房连车高达 5.8 米——为避免与廊道顶端的标识磕碰，液压平板车缓缓降下，车身几乎贴地，才勉强通过。没过多久，又遇 780 毫米高的防撞墩。这次，车辆必须升至极限，在两三公分的间隙中小心穿行。“整个过程，就像用绣花针穿钢丝。”李磊形容。

从华灯初上到晨光熹微，团队 9 小时未曾停歇。“不能停，一停就影响交通。”陆建松解释道。凌晨 3 点，机器房稳稳送达中心港区，现场所有人长舒一口气。远处颍河水面已泛起鱼肚白。

接下来，项目团队要面对的是设备总装这道难关。现场面临交叉作业密集与环境复杂的双重挑战：交叉作业导致各工序空间重叠、衔接难度陡增，而多变的环境又为设备安装与调试带来诸多不确定性。再加上部件模块数量较多，总装难度进一步加大。但项目团队早有预案。“设计阶段我们就预判到现场的复杂性，专门用销轴、高强螺栓等快速连接结构，便于高效组装。”宗晨介绍。凭借提前排定施工时序、优化人力与吊装资源配置，团队将总装周期从首台设备的 24 天大幅压缩至最后一台的 7 天，效率实现翻倍提升。

如今，自动化岸桥巍然矗立颍河之畔，钢铁臂膀伸向碧空。在这片曾以农耕闻名的土地上，钢筋铁骨之下，流淌的是中国智造的韧性与智慧。

（供图 / 陆寅轩）

防灾岸桥如何应对“地动山摇”？

文 / 张锋锋

随着全球贸易的迅速发展和技术进步，集装箱运输船大型化趋势愈发显著，而港口装卸中最重要的港机装备——岸桥近些年也向着大型化发展。为适应 24000TEU 的 3E 级运输船设计建造的 3E PLUS 岸桥，其主参数、几何尺寸大幅提升。岸桥大型化后外形尺寸变大、迎风面积增加，风力、地震作用中心变高，载荷成倍增加，对其防灾性能就提出了更高要求。

港口是经济命脉与民生枢纽，提升防灾性能至关重要。上海振华重工集团深耕港机装备领域，系统梳理国内外港口防灾经验，聚焦设备防灾性能提升，自主研发多款抗震防风岸桥并应用于全球港口，为强化港口抗灾韧性提供坚实支撑。



秘鲁卡亚俄港抗震岸桥



国内外岸桥目前都有哪些防灾方案？

台风、地震是港口主要自然灾害，具有突发性强、破坏力大的特点，抗震防风能力是岸桥防灾性能的核心。增强岸桥防灾性能可有效降低灾害损失，目前市场上的防灾岸桥主要是适配地震活跃区的抗震岸桥及应用于台风多发区的防风岸桥。

主流抗震技术以“载荷释放 + 能量缓冲”为核心，分为大车转盘与斜撑节点滑移两种方案，均满足“小震不坏，大震不倒”要求。前者通过偏心轴承带动门框相对大车运动以释放地震载荷，阻尼器同步吸收部分地震能量，其抗震效果较好，具备一定自适应性。后者则通过使斜撑节点发生可控滑动，在地震时增加岸桥柔性、延长自振周期、降低加速度，实现隔震减震，其结构简洁、重量轻，经济性和适用性更佳。

目前常规低风阻岸桥方案大致可分为三类。其一为全桁架大梁岸桥，该机型相比同参数实腹式大梁岸桥，能减轻大梁重量 10%，轻量节能性能良好。其二是半圆形大梁岸桥，相较于常规双箱梁，主梁在大车方向风载减少 30%，主梁自重减少 15%。其三为自平衡升降式岸桥，以组合式拉杆系统替代常规拉杆，海侧工作轮压、陆侧非工作轮压均比常规岸桥大幅降低，同时提高抗风能力，适用于风速大的码头及轮压不足的早期码头升级参数更大的岸桥。



应用于盐田港项目的抗风 – 全桁架大梁岸桥

打造具备良好防灾性能的岸桥都有哪些难点？

增强岸桥防灾性能，需企业从设计、制造、监测到运维全链条发力，但受技术积累、成本控制等因素影响，实施中面临多重挑战，核心难点集中在抗震防风能力提升与监测体系建设两方面。

首先是抗震防风能力亟待提升。早期受技术因素限制，设计主要聚焦常规作业工况，对极端突发气候工况的分析较为少，主要采用大车夹轮器、夹轨器、顶轨器、锚定、防风拉索等常规保护手段来保护岸桥，其反应速度不足以应对极端突变的天气。随着技术发展，设计人员对地震、台风等复杂状况的认识进一步加深，借助计算机能更准确模拟该类情况下岸桥的状况，从而在防风自锁、结构层面系统性地提升岸桥的基础防护能力。

其次是监测预警系统建设尚待完善。早期港口预警监测工作主要由人力承担，在反应速度和覆盖范围上存在不足。随着自动化、智能化技术的普及，通过建设智能化监测预警系统，打造覆盖全港区的安全信息网络，使岸桥能够在系统协助下及时自主对各类自然灾害和安全事故做出反应，有效提升风险管控与应急处置能力。

当前，行业内正在积极探索提升岸桥抗震防风能力的新途径，优化岸桥结构设计和改造加固技术，推进港口智能化监测预警系统建设，将防灾减灾与日常安全工作相结合，实现从被动防御模式向主动防控模式的转变，确保港口在自然灾害面前保持韧性。

企业如何系统布局防灾岸桥新“蓝海”？

提升岸桥防灾性能是系统工程，企业需以政策为导向、技术为核心、协作为支撑，结合国内外实践经验，强化具体举措。

首先是把握“新旧交替”窗口期，筑牢港口安全防线。目前，本世纪初港航业扩张期的大批设备已进入集中更换期。随着技术升级迭代和环保需求提升，以岸桥为代表的港机设备“以旧换新”时代已经到来，自动化、智能化、绿色化水平更高，防灾能力更好的新型岸桥市场前景广阔。2025 年 3 月，国务院印发《推动大规模设备更新和消费品以旧换新行动方案》，大力促进先进设备生产应用，在此基础上国内部分港口已着手老旧装备改造，启动“港口老旧设备防震减灾改造三年行动计划”，重点针对地震高发区、高风速区的在用港机产品开展性能评估与升级，着力推进港机产品升级换代。在政策与市场双重驱动下，高防灾性能岸桥价值凸显。把握此次窗口期抢占市场，成为港机企业竞争焦点。

其次是构建协同创新体系，布局国际化市场。高校作为人才培养主阵地与科技创新策源地，在推进教育科技人才一体化创新方面有天然优势。通过产学研用协同攻关，鼓励港口企业、装备制造企业、科研院校联合组建技术创新联盟，形成技术创新合力。依托“一带一路”沿线国家港口建设需求，将我国岸桥防灾技术输出至地震、台风威胁较大的东南亚、中东等地区。同时深度参与 ISO 国际标准组织相关领域委员会工作，主导制定更多标准，将自主研发的防灾技术融入国际规范，提升企业在全球行业规则制定中的影响力。完善全生命周期运维，建立装备运维服务体系，为港口提供定期检测、部件更换、技术升级等一站式服务，保障防灾减灾方案长期有效，积累运维数据反哺技术优化。

最后是以技术为核心竞争力，明确四步走发展路径。装备制造企业要持续加大研发投入，同时依托技术积累与行业实践经验，结合仿真模拟等前沿技术优势，精准把握行业发展需求，为后续港口装备发展方向的落地推广提供坚实的技术支撑，推动防灾岸桥从“现有迭代”迈向“前瞻引领”。在此基础上，未来防灾岸桥的发展大致可按照四步走，循序实现技术价值从核心突破到市场落地的完整转化。第一步是技术筑基，以轻量化技术与高性能技术的融合为基础，推动产品持续向“减重不减效”方向发展，筑牢岸桥性能根基；第二步是设计优化，在保留轻量化特性的前提下，以抗震抗风设计强化防灾能力，实现港机产品安全性与经济性的双向平衡；第三步是产品落地，通过推动抗震防风核心技术标准化、模块化，降低量产成本，加速技术普及，让核心技术落地转化为产品优势；第四步是系列推广，围绕不同使用场景，打造全系列岸桥“家族”，以定制化产品满足各类港口性能需求，进一步拓宽全球市场覆盖面，实现技术价值与市场价值的最大化。

上海振华重工集团深耕港机装备防灾减灾领域，持续探索前沿技术，依托技术创新与迭代升级，全面提升岸桥在复杂严峻自然灾害挑战下的生存力、竞争力、发展力与持续力，积极助力全球港口实现从被动防御向主动适应、从单点应对向系统韧性的转型升级。

（供图 / 钱佳　孙寅昊）

专家简介

张锋锋，正高级工程师，振华设计研究总院港机第一设计院副院长，担任多项 ISO 国际标准制修订负责人和召集人，致力于集装箱港口机械领域装备设计与研发。

用匠心工艺淬炼轻盈飞虹

文 / 杨　嵘

2025 年 12 月 14 日，澳大利亚墨尔本的西门隧道在当地市民的期盼下正式通车运营。这一涵盖了高速公路、隧道系统、跨河桥梁以及立体交通网等复杂工程的重点民生项目，为墨尔本西区与市中心出行打通交通“大动脉”。

在西门隧道纵横蜿蜒的交通网中，一座轻盈的人行桥格外引人注意。它如飞虹般悬于高架桥之下——不占地面空间，不影响交通，仅凭数根吊杆悬挂便承载起自行车与人行的双重功能。这座通体碧绿、造型兼具美学和力学的 63 号人行桥，是振华重装西门隧道项目团队举全员之力的“攻坚”之作。

作为首批进驻澳大利亚钢桥市场的中国企业，上海振华重工集团最初承接了西门隧道 7 座主桥、4 套支墩结构的制造任务。2023 年底，得益于产品的高质量交付，总包方陆续追加 4 座人行桥订单。63 号桥便是其中之一，它的设计形式也最为特殊，国内尚未有过同类产品。为了最大限度减轻自重，桥身除吊耳等关键受力部位使用 25 到 30 毫米钢板外，其余均采用 6 到 10 毫米的薄板。“减少自重的同时还要确保质量，难度不可谓不大。”项目设计团队成员邱允华回忆道，“薄板焊接变形控制，成了我们必须跨越的技术鸿沟。”



2025 年 12 月，西门隧道正式通车



63 号人行桥安装现场

预判变形的反向设计智慧

传统方式进行薄板焊接，变形问题在所难免，充分查阅了国内外焊接资料后，项目部摒弃传统的“焊后矫正”思路，通过设计“反变形工装”，预判“消除”变形情况。

“就像制作一把弓，你要先让它反向弯曲，上弦后才能达到理想的弧度。”邱允华解释道。在中间横梁制作过程中，团队在拼装时预先放置了反向变形余量，中间预拱增加约 12 毫米，长度方向上翼缘板增加 10 毫米，下翼缘板增加 6 毫米。这是项目团队基于大量焊接试验和计算分析得出的“变形预判”，在装焊前后配合专用的检验模板进行反复检验，确保预变形量精确可控。这一创新使后续校火工作量减少了 40% 以上，不仅提高了效率，更避免了对薄板材料的二次热损伤。

六次翻身的精准计算

为了方便每一道焊缝的焊接和打磨作业，63 号桥需要在制造过程中完成六次精准翻身。第一次翻身是为了焊接纵向连接角钢的焊缝。这条焊缝等级要求为 P3 等级，是澳标中最高等级的焊缝要求，必须确保万无一失。第二次翻身后，焊接团队需要完成横梁翼缘板与边梁底板的连接。第三次翻身，桥面板需要被精准安装。第四次、第五次、第六次……每一次翻身都对应着特定的焊接工序和精度检查。

翻身作业不是简单的翻转，而是需要计算重心、设计专用吊具和胎架、控制变形的一系列精密操作。为了实现完美翻身作业，项目团队采用专门设计的翻身工装，确保薄板结构在翻身过程中不发生塑性变形。六次翻身后，钢结构旁弯偏差不大于 4 毫米，拱度偏差不大于 2 毫米，扭曲偏差不大于 4 毫米。

量身定制的拼装对接

2023 年 12 月，63 号桥开启外场试拼装。项目团队首先按照桥位线型建立三维坐标系，在此基础上，环口桥面板、路缘板、连接板等每一个部件都需要精确对位。

为了精确完成试拼装作业，团队采用“后配孔”工艺，即环口角钢、T 型钢和路缘板不预先钻孔，而是根据实际拼装位置现场配孔；桥面板也根据实际情况配孔。整个过程通过 C 型架固定连接板，以连接板为模板配钻梁段上的孔。这就好比定制西装，先大致裁剪，再根据穿着者的体型精细调整，量身定制，确保误差最小。

2024 年 8 月，63 号桥最后一部分钢结构漂洋过海到达澳大利亚西门隧道现场。以试拼装为样本生产制造的成品钢箱梁在桥位现场安装时完美贴合，误差控制在毫米级范围内。项目团队运用创新发明的薄板的焊接变形控制和预变形的控制方法，将 63 号桥这一国内尚未出现过的人行桥顺利完工交付。

当地时间 2025 年 11 月 16 日，为迎接西门隧道通车，澳大利亚维多利亚州政府举办万人迎跑活动。经过 63 号人行桥时，过往的人群被它轻盈的身姿吸引，拍照打卡。这份轻盈背后，是上海振华重工集团项目团队对产品安全性和耐久性的持续追求，对城市空间智慧设计的完美呈现，在工艺改进和技术创新上凝聚着项目团队的智慧与汗水。与此同时，项目团队在 2025 年成功申请了《一种依附于高架桥的城市自行车高架桥制造方法》发明专利，这一创新发明也成功获评了江苏省“五小创新”“小设计”省级荣誉，为项目又增加了一份沉甸甸的创新果实。

（供图 / 徐军　邱允华）

2025 年 11 月，澳大利亚维多利亚州政府举办万人迎跑活动，迎接西门隧道通车





在青岛港安装调试剪式上架的技术工程师

剪式上架的创新蝶变

文 / **张海东**

青岛港码头，岸桥巨臂舒展，国产剪式上架行云流水般切换成双吊具模式，稳稳精准抓取集装箱，整套作业动作利落顺畅。“剪式上架，是集装箱码头经济与高效装卸方案的最优解。”上海振华重工集团剪式上架项目总设计师徐坤在“交筑·智慧港口”媒体开放日上的这番介绍，道出了这款国产设备的核心价值。

作为提升岸桥装卸效率的关键部件，剪式上架是上海振华重工集团自主研发的核心成果，而它的诞生，正是源于对行业痛点的精准破解。此前，传统双起升岸桥虽能借助双 40 英尺上架实现双吊具作业，但两套独立的起升系统成本高昂，模式切换复杂且依赖操作人员技能水平。面对这一行业困境，剪式上架打破传统路径，仅需改造传统单起升岸桥、利用原有一套起升机构，即可在 90 秒内完成单双吊具模式的全自动切换。在双吊具模式下，单次作业可装卸 4 个 20 英尺或 2 个 40 英尺集装箱，既能等效替代成本高昂、切换复杂的双起升岸桥，又能实现降本增效的双重目标，为集装箱码头破解效率难题提供全新方案。

“一直以来，剪式上架长期由国外品牌垄断，我们立志改变现状，寻求突破，走出一条自主创新之路。”徐坤说道。2007 年，公司正式启动剪式上架研发，集结技术骨干聚焦核心痛点攻坚。当时国外品牌的竞争对手已对剪式上架的关键机构等申请了专利，所以其中最关键的是要研发出一套全新的分离机构，包括剪式上架做出错位调整的水平错动机构、高低差控制及倾转动作的顶升机构、海陆侧上架通讯的电气自动插座系统等。团队从原点出发，走出了一条与众不同、独树一帜的技术道路。研发出全新的自动分离等机构和电气自动插拔系统，不仅实现单双吊具模式稳定切换，也赋予设备微动分离、错位调整、高低差控制等全自由度联动能力，让岸桥司机可在作业过程中远程监测调整剪式上架姿态，执行分离、高低差、倾转、回转、错位等多种动作，从容应对高低箱、集卡车辆停放位置不标准、船舶车辆倾斜等各类复杂工况。

2023 年，公司与青岛港的合作，成为剪式上架走向市场、完成实战检验的关键破局点。为了让产品更贴合港口实际作业需求，项目团队频繁往返港口现场，深入调研一线工况与操作习惯，优化主锁定机构与油缸配置，反复论证新旧控制系统兼容方案。在 5 天极短的窗口期内，团队不仅高效完成核心改造任务，还围绕售后服务推出了一系列创新举措。在保证核心功能的基础上，团队采用输缆链结构，让液压管路与电缆排布变得如“脉络”般清晰规整；同时嵌入无线 WIFI 模块，犹如智能“哨塔”，成功实现设备远程状态监控与故障提前预警，大幅提升维护智能化水平。此外，团队在现场“会诊”中还敏锐地捕捉到主控系统指令干预剪式上架作业的“病灶”，随即及时优化控制程序，让剪式上架的核心功能指令独立运行，显著降低故障率，为作业效率筑牢保障。凭借产品稳定表现与团队的可靠服务，青岛港用户回购剪式上架，为该产品的市场开拓夯实根基。

市场验证倒逼产品持续迭代升级。截至 2025 年，已有 7 台设备陆续在青岛港投用，经过实际作业锤炼，产品成功填补国内空白、跻身国际先进水平。2025 年下半年，新一代剪式上架研发启动，创下“当年立项、当年研发、当年销售”的佳绩。机械设计上，通过模块化设计及全新的分离与锁定机构的研发，将运行稳定性提升至新高度。驱动模式上，创新应用能源切换技术，实现上架与吊具动力源共享，进而精简上架的硬件配置。一系列创新实践成效显著，成功实现单吊具模式下剪式上架自重降低 5 吨，降幅达 45%，这种轻量化设计彰显节能减排理念的绿色发展理念，再次赢得青岛港用户的青睐。

从自主研发到市场领跑，剪式上架的蝶变之路，正是中国智造攻坚克难、砥砺奋进的生动缩影。“我们要扛着自主研发的大旗，向着优质高效的顶峰攀登，让 ZPMC 剪式上架成为绿色智能港口的闪亮名片。”徐坤语气坚定地说道。

（供图 / 张海东）



青岛港剪式上架双吊具模式俯视图

与深蓝“对话”的青年工程师

文 / 张晓雲　陈　玲

深夜，上海振华重工集团海工研发中心办公室的灯光下，青年工程师金晶还在聚精会神地工作着。透过一副细框眼镜，他专注的目光落在交织的公式与船舶线型图上，时而快速敲击键盘，时而在草稿纸上勾勒。这伏案耕耘的全心投入，便是他与深海装备“对话”的日常。

十年如一日扎根研发一线的坚守，让他最终入选 2025 年上海市“东方英才计划”，成为这项旨在“造就一流自立自强人才方阵”工程中的青年代表。



2012 年，刚从上海交通大学毕业的金晶怀揣着对海洋工程的热爱，加入上海振华重工集团。他清晰记得第一次去基地的场景：“亲眼见到振海系列平台的桩腿，那种庞大带来的压迫感，非常震撼。”带着这份感叹与憧憬，金晶沉下心来，从基础的结构计算分析工作做起。此后几年里，他潜心于各类自升式平台的整体计算分析，在扎实的项目历练中快速积累，逐渐成长为部门的技术骨干。

2017 年，在参与当时全球起重能力最大的龙源振华 2000 吨风电安装平台研发时，金晶开始担任结构计算主管，独立负责整个平台的核心计算工作。“平台就靠四根桩腿站着，所有尺寸、强度、包括抬升载荷，全得‘算’出来。这一步，是平台的‘命脉’，一点也错不得。”他全身心投入工作，“泡”在办公室反复校验参数，跟着前辈们跑现场、磨方案，把理论知识一点点炼成实践经验。通过和团队持续攻关，反复推演不同海况下的受力模型，最终实现桩腿重量优化 10%。当首次看见自己参与设计的桩腿从海中稳稳抬升至几十米高空时，那句“所有熬夜的疲惫都值了！”是他最真实的感触。这段倾注心血的攻坚，最终助力项目荣获 2019 年公司科技进步特等奖，成为他成长路上的一个重要里程碑。

工程师的成长之路，总是存在于要攻克的下一个难题中。2021 年，金晶牵头负责上海市“启明星计划”项目《3000 吨绕桩式风电安装平台关键技术研究》。一个行业难题摆在他面前：传统风电平台受限于圆柱式桩腿，当作业水深增加时，圆柱式桩腿的稳定性和抗波浪能力迅速下降，难以支撑深远海平台的重型吊装与长期运行需求。“桁架桩腿设计精度要求极高，要保证结构强度和控制自重。”金晶坦言，“独立设计这类桩腿是第一次，仅仅是方案就反复验算、迭代了数个月，才最终定稿。”那段时间，金晶带领团队查阅上百份技术资料，组织多轮专家评审会，仅桩腿节点优化方案就修改了十余版，通过成百上千次的仿真计算后，成功研发出第四代风电安装平台，作业水深一举突破 70 米，可安装 25 兆瓦以上风机。这项成果成功应用于“海峰 1001”“海峰 1002”两艘高端海上风电安装平台。



“海峰 1002”风电安装平台正在安装海上风机

2025 年，金晶担任国家海洋综合试验场威海半潜式试验平台总工、技术经理。这是一款全新船型，也是公司首次涉足半潜式平台领域。他带领团队一头扎进“资料海”，每天沉浸在水动力计算、定位锚泊分析等技术难题中，经常为了一个优化细节争论到深夜。最终，他带领团队成功突破半潜平台总体设计、耦合动力分析等多项核心技术壁垒，实现了从 0 到 1 的跨越，形成多项专利与论文成果。从零起步挑战成功，让他更坚定了推动海工装备走向更深远海域的信心和决心。

在申报“东方英才计划”时，金晶所锚定的核心研究方向正是新一代铺缆船的研发。入选后，他迅速投入到新一代铺缆船的研发中，直面“现有铺缆船载缆量不足、作业窗口期短”的行业瓶颈。“我们的目标是打造一艘载缆量不低于 15000 吨、具备 DP-2 动力定位能力、可适应 200 米水深作业的高端铺缆船。”带着这份决心，金晶带领团队创新性提出双缆盘双通道设计方案，着力攻克总体设计与动力定位等关键技术的突破。接下来，金晶将把工作重点放在全船的锚泊系统分析与整体结构计算上，这些成果将直接决定船舶在未来复杂深水环境中的作业安全与效率。



金晶参加 2024 中国海洋经济博览会

十余年潜心深耕，金晶的成长有目共睹。中交集团科技进步一等奖获得者、入选上海市青年科技启明星计划与国家“卓越工程师计划”……一份份认可接踵而至。“海工设计成果从来不是一个人的功劳，是大家的。”谈及荣誉，金晶谦逊地笑道，“作为一名工程师，把难题啃下来，把挑战扛起来，这是我的本分。”

在上海振华重工集团研发中心的展示区，金晶注视着铺缆船模型的船身模型，眼神坚定：“每一次突破都是新起点。技术迭代永无止境，唯有以起点的姿态奔跑，才能跟上时代浪潮。”这位始终与海工装备“对话”的青年工程师，前进的脚步从未停歇，他用创新之笔，书写着海洋强国建设中新时代青年工程师的无悔答卷。

（供图 / 都莹莹）



外籍员工团队在岸桥上合影

西班牙销售经理的“技术破壁”之旅

文 / **李天意**

2025 年 12 月的上海，寒意渐浓，上海振华重工集团设计研究总院培训教室里却暖意融融。来自西班牙的劳拉·费尔南德斯·贝略奇坐在会议桌的一侧，低头记录着技术要点，她红色的头发整齐束在脑后，随笔尖微微摆动。这位已在 ZPMC 西班牙子公司工作七年的员工，如今以“销售经理储备人才”的身份，首次来到中国总部，参加专项培训。

2018 年，劳拉加入西班牙子公司，担任行政岗位，服务业务一线。期间，凭借金融与机械工程的复合背景，她逐步深入参与项目协调工作。2024 年，她正式转向销售经理。“要向欧洲港口用户专业地推介我们的设备，我必须更深入地理解技术，才能赢得客户信任。”

为此，公司专门制定的培训课程派上用场。“培训涵盖公共课、专业课学习与实地参观三大模块，内容涉及机械、电气、焊接、安全等方向。”此次培训负责人殷路阳介绍，“为了这一个月的培训，研究总院与振华科技等单位提前好几个月就精心设计课程，振华长兴分公司、振华南通分公司、振华重装、振华传动和上海港机重工等生产基地也做好准备，希望能让 23 名外籍属地员工‘看懂’我们的产品和技术。”

课堂上，振华设计研究总院通用技术设计研究院副院长林伟华先从起重机的整体结构与工作原理讲起，“这道主梁是岸桥的‘脊椎’。林伟华指向岸桥模型说道，“它跟其他钢结构一起，构成了岸桥的‘骨骼’。”他用深入浅出的语言，系统梳理了各模块功能与协同逻辑，为海外员工们介绍了这台钢铁巨人的方方面面。劳拉深有感触：“这让我理解了产品的核心、功能的多样性，以及我们能够为客户创造的无限可能。”后续课程中，机械设计工程师朱兴业还讲授了起重机关键部位的维护要点，详细介绍了多种无损检测(NDT)方法。“这在实际工作中很常见，西班牙子公司也经常需要提供此类服务，对我来说十分实用。”劳拉说。理论学习结束后，劳拉还走进长兴基地的岸桥总装现场，近距离观察岸桥部件。

培训期间恰逢周末，劳拉积极参与公司组织的文化体验活动，游览豫园、外滩和田子坊。“明代园林的飞檐与现代港机的钢铁臂膀，竟如此和谐。”她笑着感叹。在总部食堂，她对小馄饨、葱油拌面和红烧豆腐赞不绝口。“其实在西班牙，我们就常和中国同事一起做饭，早就对中餐有感情。这次来上海，我很快就适应了本帮菜！”



劳拉认真记录培训要点



属地工程师参观长兴分公司了解机械部件



总部工程师为外籍属地员工开展技术培训

如今，培训虽已结束，但此行收获远超劳拉预期。“我看到了公司正在开发的新产品与新技术，这些创新将助力全球客户实现高水平数智化转型。”劳拉在课后分享道。

像劳拉这样的故事，正在 ZPMC 不断上演。近年来，公司持续推进“11466”人才强企战略，十分注重海外属地员工的培养与发展。自 2023 年以来，已有近百名外籍员工参与培训。这趟旅程，早已超越技术本身。当他们带着这份真切的体验重返岗位，不仅成为 ZPMC 产品、技术与文化的传递者，更将在港口的合作伙伴之间撒下信任与协作的种子。

（供图 / 张夏铭）

孟加拉吉大港的雨季协奏曲

文 / 徐　亨　苏文力

每年 6 月，孟加拉国便进入雨季，孟加拉湾的季风裹挟着雨水席卷整个吉大港。在这雨雾弥漫的世界里，港口设备的表面永远凝结着水珠，对设备运行带来了极大的考验，来自上海振华重工集团的工程师与孟加拉工程师们并肩而立，以技术合作保障设备正常运行，谱写了一首跨越山海的友谊“协奏曲”。

2025 年的雨季来得格外凶猛。空气湿度攀升至 89%，气温高达 36℃，体感温度突破 40℃。这一天，吉大港码头的三台跨运车竟同时突发故障，负责现场技术的两国工程师们心头一紧，立即戴上安全帽，走出监控室，顶着码头午后袭来的热浪，朝着故障机械疾步而去。码头像一只巨大的烤箱，刚渗出的汗水还来不及流淌，就被干燥灼热的空气瞬间吞没。他们伏在设备旁，排查电气线路，希望尽快找出故障点。

“信号采集模块异常。”徐亨紧盯故障监测设备显示屏，指尖在电气图纸上快速滑动，汗水顺着他的安全帽带滴落在键盘上。卡玛尔抹了把脸，伸手指向屏幕一角，提出见解：“接地端子必须重新处理，这里的腐蚀比想象中严重。”徐亨盯着信号曲线，突然提高声调：“电压波动超标！优先检查屏蔽线！”卡玛尔点点头，立即着手排查。两个人通过默契合作，很快问题就解决了。

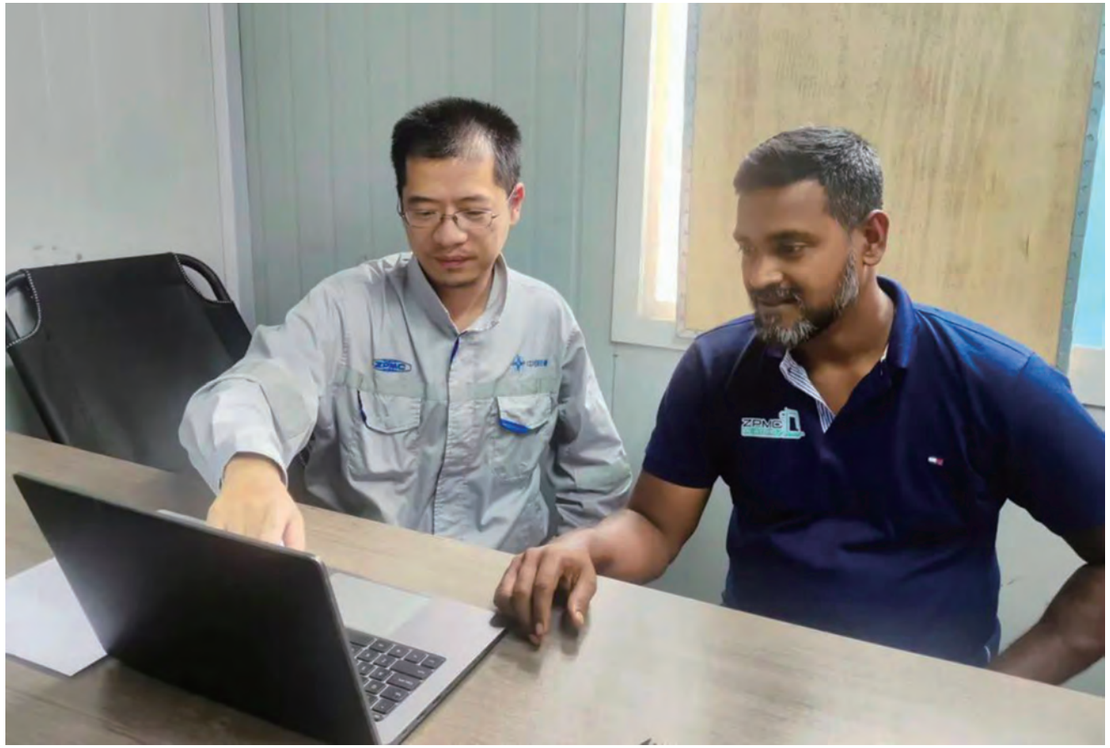
正当两个人稍微放松片刻，另一台跨运车的起升制动器又发出异响。“环境变化导致参数不匹配。”徐亨边说边打开驱动器参数界面，调整起升转矩和制动延时，设备随即恢复正常。他将关键参数标出：“雨季优先调低起升转矩 5–8%，再观察电流波形。参数要随环境灵活调整。”卡玛尔一边听一边记下要点，远处修复的设备已平稳吊起集装箱。

就这样，经过连续七天的奋战，三台跨运车全部安装调试完成。当最后一台设备缓缓升起集装箱时，现场爆发出热烈的欢呼声。与此同时，一份名为《高温高湿环境模块化作业规范》的技术文档在上海振华重工集团的工程师手中整理成型，这份凝结着宝贵实践经验的文档，将成为“一带一路”沿线同类港口的重要技术参考。

在吉大港的雨季，令人难忘的还有工棚里那一缕清冽的茶香。一次暴雨，大家挤在工棚躲雨，上海振华重工集团工程师李仲雷与孟加拉工程师们分享从国内带来的茶叶，并用英语夹杂着手势，讲述茶叶的故事。徐亨望着眼前这杯清茶，思绪被拉回两年前。那时语言障碍与图纸差异横亘在两国工程师之间，像频率错位的信号，难以同步。为了顺利推进项目进程，徐亨借助翻译软件和画图的方式向卡玛尔表达想法。就这样一边画图一边解释，两人的沟通也越来越顺畅，彼此也更加默契。项目取得阶段性进展的那天，卡玛尔邀请徐亨去码头边的小茶摊，喝了一杯孟加拉奶茶。从那杯奶茶开始，两人之间无形的屏障逐渐融化。工棚外雨声如瀑，棚内茶叶的清香与记忆里奶茶的醇甜悄然交织。在李仲雷的讲述声中，徐亨与卡玛尔相视一笑。虽然是两杯截然不同的茶，却仿佛品着同一种滋味，那是跨越山海也沉淀于时光的理解与温情。



上海振华重工集团跨运车应用于孟加拉吉大港



徐亨和卡玛尔讨论项目问题



徐亨在孟加拉吉大港项目现场

夜幕降临，吉大港码头的灯火次第亮起。徐亨和卡玛尔并肩站在防波堤上，望着远方停泊的货轮。卡玛尔拍拍徐亨的肩膀说，“你们带来的不仅是技术，更改变了我们工作的方式。以前遇到这种天气，我们只能停工等待。”徐亨说道：“没有你们的本地经验，我们也不可能这么快适应这里的环境。”两人相视会心一笑。

孟加拉的雨季还在继续，但在此刻的吉大港，中外工程师们用汗水浇灌的友谊之花，正在绚烂绽放。在这片被雨水浸润的土地上，每一次故障排除，每一次技术交流，都在为“一带一路”倡议增添生动的注脚，汇聚成工程师们用专业和坚守书写的国际合作新篇章。

（供图 / 徐亨）