

# 浙江港航

## ZHEJIANGGANGHANG

主办单位：浙江省航海学会 浙江省港口协会 浙江交通职业技术学院

2024年第三期  
总第 103 期

季刊

2024 年 9 月出版

# 3

浙江省港口协会第七次会员代表大会暨七届一次理事会在杭顺利召开

2024 年浙江省航海学会学术交流暨优秀论文评选会圆满结束

浅谈船舶监理的作用和意义

创新研发水能驱动的高效、省水通航装备促进内河航运高质量发展

圆满收官！6 艘中国造世界级集装箱船相继试航

全国首家！船员考试管理向智慧化迈进



# 浙江省港口协会常务理事以上单位名录

协会职务	单位名称
理事长单位	浙江省交通运输厅
常务副理事长单位	浙江省港航管理中心
	浙江省海港投资运营集团有限公司
	杭州市交通运输局
副理事长兼秘书长单位	浙江交通职业技术学院
副理事长单位	杭州市公路与港航管理服务中心
	嘉兴市港航管理服务中心
	湖州市交通运输局
	宁波市港航管理中心
	温州市港航管理中心
	舟山市港航事业发展中心
	台州市港航事业发展中心
	杭州港务集团有限公司
常务理事单位	浙江数智交院科技股份有限公司
	浙江省交通运输科学研究院
	舟山市交通运输局
	绍兴市交通运输行政执法队
	金华市交通运输行政执法队
	衢州市公路港航与运输管理中心
	丽水市公路港航与运输管理中心
	浙江海港内河港口发展有限公司
	浙江公路水运工程集团有限公司
	自然资源部第二海洋研究所
	浙江省水利河口研究院
	宁波舟山港舟山港务有限公司
	温州港集团有限公司
	浙江海港嘉兴港务有限公司
	台州港港务有限公司
杭州港航有限公司	

# 浙江港航

## ZHEJIANGGANGHANG

2024年9月出版（第三期）总第103期

**主办单位：**浙江省航海学会 | 浙江省港口协会 | 浙江交通职业技术学院

季刊

# 浙江港航

ZHEJIANGGANGHANG

2024年9月出版(第三期)  
总第103期(季刊)

**主办单位:** 浙江省航海学会  
浙江省港口协会  
浙江交通职业技术学院

**地址:** 杭州莫干山路1515号

**电话:** 0571-88481664

**邮编:** 311112

**E-mail:** zjgx666@163.com

**浙江港航QQ群:** 517585132

## 《浙江港航》编委会

**主任:** 夏柄荣

**副主任:** 沈亚军 徐斌

胡适军 付昌辉

**委员:** (以姓氏笔划为序)

于京阳 万丽 王辉

毛旭东 方志浩 卢金树

卢斌 刘洪义 杨利

杨挺理 何振镐 张云康

陈永芳 陈彤 陈晓峰

罗扬扬 金虹 周祥寿

郑彭军 赵列克 倪彦博

龚银交 葛军 董军

**主编:** 胡适军

**副主编:** 付昌辉

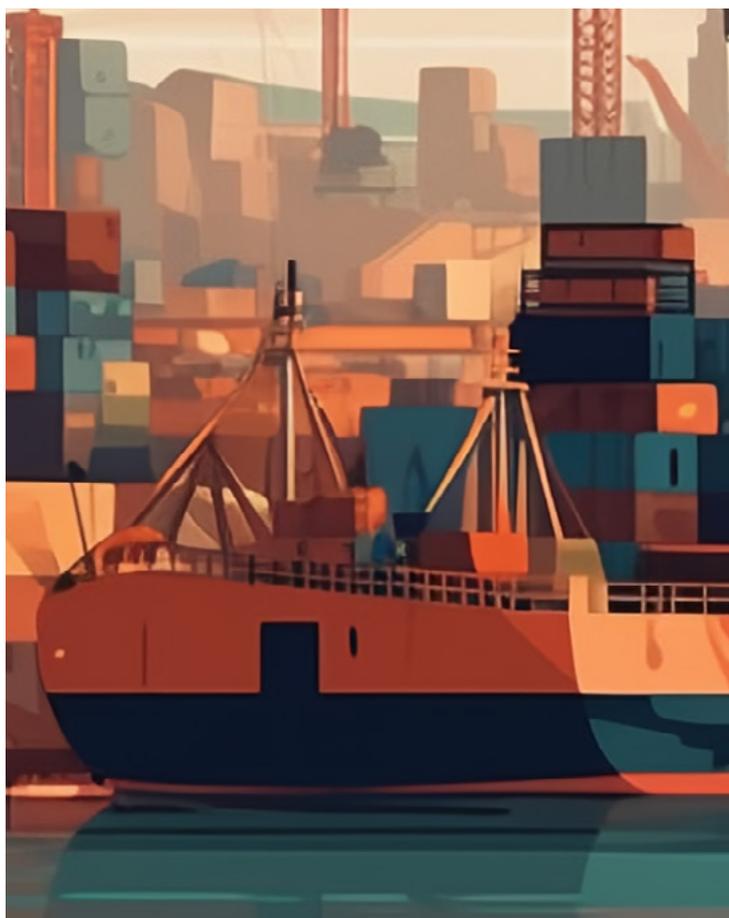
**编辑:** 鲍军晖 史善训

## 港航要闻

- 04 促服务 强智库 立标杆  
——浙江省港口协会第七次会员代表大会暨七届一次理事会在杭顺利召开
- 06 砥砺前行新征程 建功港航新时代  
——浙江省港口协会第七届理事会工作思路
- 08 2024年浙江省航海学会学术交流暨优秀论文评选会圆满结束
- 10 浙江省港口协会和浙江省造船工程学会赴延安联合开展党性教育活动
- 11 2024年浙江省青少年航海夏令营活动在宁波举行

## 文化园地

- 15 海上那些事儿 | 海图上的航海足迹



## 学术探讨

- 17 浅谈船舶监理的作用和意义  
◎ 杭州逸秀船舶技术服务有限公司 / 卜 盛 杨翹秀
- 19 创新研发水能驱动的高效、省水通航装备促进内河航运高质量发展  
◎ 浙江数智交院科技股份有限公司 / 易坚浩
- 23 船舶建造的主尺度误差控制  
◎ 杭州逸秀船舶技术服务有限公司 / 濮 力 陈国芳
- 26 新能源动力船舶推广应用的可行性研究  
◎ 杭州市公路与港航管理服务中心 / 杨小江
- 29 技工院校船舶轮机专业人才培养方向探索与实践——以杭州水上巴士校企合作订单班为例  
◎ 杭州汽车高级技工学校 / 陈金苗 陈东杰
- 34 中国船舶交易市场现状及发展建议  
◎ 浙江拍船网航运交易股份有限公司 / 王泽波
- 39 重载船舶靠泊时突发主机故障的应急处置  
◎ 宁波引航站 / 宋 伟 潘国华
- 43 世界一流强港建设背景下浙江水运发展近期重点举措建议  
◎ 浙江数智交院科技股份有限公司 / 周嘉男 吴建伟 刘 冲 刘万锋



## 行业动态

- 47 9月1日实施！内河船舶均适用
- 47 圆满收官！6艘中国造世界级集装箱船相继试航
- 48 全国首家！船员考试管理向智慧化迈进

# 促服务 强智库 立标杆

## ——浙江省港口协会第七次会员代表大会暨七届一次理事会在杭顺利召开

2024年7月26日，浙江省港口协会第七次会员代表大会暨七届一次理事会会议在杭州召开，会议审议并通过了《浙江省港口协会章程》《浙江省港口协会会费管理办法》等修改草案，选举产生了第七届理事会理事

及领导班子成员，以继续推动浙江港航事业的发展。会上还对六年为协会工作做出特别贡献的单位和个人进行了表彰。此次参加会议的有来自港口业务主管部门、港口生产企业、水运施工企业、港口辅助企业以及科研院所高校等单位会员代表共170余人。浙江省科协党组书记、副主席吴晓东，浙江省交通运输厅党组书记、厅长蔡洪，厅党组成员、省港航管理中心主任叶红以及相关职能部门负责人出席了会议。



浙江省科协党组书记、副主席吴晓东在致辞中表示：省委、省政府把世界一流强港建设作为三个“一号工程”的重要抓手，提出到2027年要基本建成世界一流强港的明确目标，而港口协会自成立以来，充分发挥自身优势，始终坚持以服务为宗旨，在加强行业自律、开展调查研究、提供咨询服务、组织交流合作等方面做了大量卓有成效的工作，为推动我省港口事业的发展作出了积极贡献。



吴晓东提出省港口协会以本次会员代表大会为新的起点，以党的二十届三中全会精神为指引，深化改革，锐意进取，不断开创我省港口事业发展新局面。一是强化政治引领，凝聚行业向心力。省港口协会作为

党领导下的科技型学会社团，要牢牢把握组织发展方向，坚持党建统领，强化政治功能和组织功能，推进党建工作从“有形覆盖”向“有效覆盖”转化。二是聚焦主责主业，提升业务支撑力。要紧紧密结合港口行业发展的实际需求，进一步发挥桥梁纽带作用，加强与政府部门的沟通协调，及时反映会员企业的诉求和建议，为政府制定相关政策提供参考依据。三是坚持开放合作，扩大国际影响力。协会要组织会员企业参与国际港口组织的活动，与全球港口建立广泛的联系与合作。同时，要勇于担当使命，积极为浙江港口事业的繁荣发展贡献智慧和力量。



浙江省交通运输厅党组书记、厅长蔡洪在致辞中表示：港口是我省最宝贵的战略资源，几年来在省委省政府坚强领导下，宁波舟山港由“世界大港”向“世界强港”迈进，货物吞吐量连续16年稳居世界第一、集装箱吞吐量连续5年居全球前三。这其中凝聚着港口协会的

懈努力和积极贡献，特别是第六届理事会履职的这六年，通过深化行业研究、加强自身发展、搭建交流平台，为我省港航事业跨越式发展，贡献了巨大力量。

去年，我们出台了全国首个以省委省政府名义印发的港口改革专项文件，有力突破集疏运瓶颈，推动引航管理一体化、现代航运服务业、“四港”联动等一批重大改革举措，为强港建设提供了强劲动能。

蔡洪表示：希望港口协会以此次换届为崭新起点，首先以更高站位，服务全局发展。全面服务“四个一流”，聚焦“四港”联动、打造“航运浙江”，加快形成标志性改革成果；其次，以更宽视野，强化开放合作。在科技、政策、产业创新等方面，探索建立良好合作机制，进一步做大港口高质量发展生态圈；第三要以更优服务，当好桥梁纽带。服务行业发展、做好政府决策的重要智囊。



浙江省港口协会理事长郑惠明作了第六届理事会工作报告，过去六年间，省港口协会实现了多方面的

突破和进展。成立了理事会功能型党支部，充分发挥党组织引领和指导作用；组建了港口协会安全委员会，聘请了36位国内资深专家组成专家库、对港口设施安保、海河联运等多项课题进行研究，提升了协会的专业服务能力，为政府决策提供了有力支持；还组织了丰富的学术交流活动，加强了与国内外同行的联系。并获得了“4A级社会组织”评定、“浙江省科协先进党组织”称



号等多项荣誉。

号等多项荣誉。

会上，新当选的理事会理事长夏炳荣作了工作报告，回顾了过去六年来协会在第六届理事会带领下取得的主要成绩，并对未来工作进行了展望。夏炳荣表示，协会将继续围绕中心、聚焦主业、服务大局，推动港口事业快速发展。

当前，省委省政府高度重视港航发展，周边省份都在积极谋划特色水运品牌，强港竞争从“量的竞争”向“量质并重”转变。夏炳荣指出，协会需要准确把握发展机遇期和政策窗口期，帮助、团结行业各方建设主体，推动港航高质量发展。新一届理事会明确了未来的工作重点：强化党建引领，进一步加强党组织建设，争取早日达到“5A级社会组织”标准；优化企业服务和政府服务，发挥桥梁纽带作用，强化学术交流探索，推动产学研用相结合；构建智库，深化与高校及研究机构的合作，为政府提供决策支持；加强队伍建设，培养港口专业人才，提升行业整体竞争力。

浙江省港口协会将在新一届理事会的带领下，继续为实现港航强省的目标而努力，为建设世界一流强港、打造航运浙江提供坚实的科技支撑和人才保障。



# 砥砺前行新征程 建功港航新时代 ——浙江省港口协会第七届理事会工作思路

夏炳荣

(浙江省港口协会第七届理事会理事长)

当前正值全党全国人民学习贯彻党的二十届三中全会精神重要时候,在省科协、省交通运输厅、中国港口协会领导以及各相关部门的关心支持下,浙江省港口协会第七次会员代表大会得以顺利召开,并选举产生了新一届理事会。在此,我们将认真履行《协会章程》赋予的职责和使命,以无畏风雨的坚毅精神继续在新世纪的征途上砥砺前行,以勇立潮头的担当魄力继续在新征程上开创辉煌。我们将继续引领协会事业迈上崭新的台阶,为我省港口发展和人才成长作出新贡献。

## 一、第六届港口协会理事会工作亮点颇多、成果丰硕

协会第六届理事会在郑惠明理事长的领导下,在朱金龙秘书长以及广大会员的共同努力下,围绕中心、聚焦主业、服务大局,推动我省港口事业快速发展,取得了有目共睹的显著成效:一是坚持党建引领,强化自身建设。第六届理事会成立了协会党的工作领导小组,组建了港口设施保安、海河联运等专业委员会,通过省“4A级社会组织”评定。2023年,协会获得省科协评定的“浙江省科协先进党组织”荣誉称号,这是对协会工作的充分肯定。二是紧紧围绕会员单位,发挥平台作用。协会组织了各类研讨、学术交流活动,积极参与并组织8省市港口(港航)协会联席会议,共同推动国内沿海城市港口建设与发展。组织开展港口企业的营商环境、智慧海洋和世界一流强港建设研讨会,也承接了省交通厅、省港航中心等主管部门的多项课题研究。三是承接职能转移,做好咨询服务。期间协会聘请了国内36位资深港口行业专家组建了港口设施保安专家库,完成了百余家港口企业

设施保安符合证书的核发和核验工作,并编制了《港口设施保安文件汇编》,促进港口设施保安评估工作的规范化、高效化。四是加强人才培养,提升科技创新能力。协会推荐了一批具有深厚港口海洋经济专业知识和副高以上职称的16名专家,加入了浙江省智慧海洋科技专家服务团,为我省海洋经济的建设与发展贡献智慧和力量。五是加强协会建设,助推科技素质提升。启动了协会能力提升工程项目,联合10家港口相关企业成立了浙江省港口协会联合体,扎实推进浙江省港口行业的稳健发展。

这些工作,为我省加快建设世界一流强港、打造现代化内河航运体系示范省提供了有力保障,也为第七届理事会下步开展工作打下了坚实基础。

## 二、准确认清当前新形势把握新机遇,港口协会大有可为

刚刚闭幕的二十届三中全会,围绕推进中国式现代化,吹响了进一步全面深化改革的动员令,特别是对交通运输领域改革,作出一系列新的重要部署,份量之重、内容之多、力度之大前所未有的。我省港航发展既迎来了上级关心、政策保障、自身需求等前所未有发展机遇,也存在高质量均衡发展目标和外部竞争带来的较大压力。港口协会的发展也必须紧跟时代的步伐,积极帮助行业建设主体适应新形势下的各项要求。

一是从省内发展战略看,省委省政府高度重视港航发展。易炼红书记将世界一流强港建设,作为支撑高水平开放的“关键引擎”,牵引高质量发展的“战略抓手”,多次调研港口、航道等重大项目。王浩省长亲自召开一流强港全省动员部署会、工作推进会,亲自推动强港改革。省委省政府印发了《浙江省世界

一流强港建设工程实施方案》《关于深化世界一流强港建设改革的若干意见》等重要政策文件,对港航重视程度之高、推进力度之大、工作节奏之快前所未有。根据省委省政府领导要求,省交通厅又在牵头紧锣密鼓研究谋划内河全面振兴2.0版—“航运浙江”建设。港口协会要牢牢抓住发展机遇期和政策窗口期,帮助、团结行业各方建设主体,把重大机遇转化为推进港航高质量发展的强大动能,以实干实绩实效交出“勇当先行者、谱写新篇章”优异答卷。

二是从省外发展方向看,周边省份积极谋划特色水运品牌。多个省份把推动港航高质量发展作为重点任务,江苏提出打造更具特色“水运江苏”,构建覆盖更广、标准更高、联动更畅、效益更好的现代化水运体系;山东出台世界级港口群建设、内河航运高质量发展双行动方案,投资3000亿元建设世界一流海洋港口,打造集约高效、安全便捷、智慧绿色的现代化内河航运体系;安徽着力打造高质量“航道上的安徽”,建设江淮沟通、串点成线、通江达海的现代港口群,近期省委省政府正在谋划打造“水运安徽”;广东提出打造“海上新广东”,率先建设前海深港现代服务业合作区,构建现代航运业与港澳协调联动、市场互联互通、创新驱动支撑的发展模式;广西大手笔投资727亿,建设平陆运河“世纪工程”,建成后可通航5000吨级船舶的运河,成为西部陆海新通道关键枢纽工程,重塑中西部贸易运输结构。港口协会要强化深耕前线、勇争一流的意识,进一步挖掘我省航运发展突出亮点,为地方发展建言献策,助力我省港航加快打造世界一流强港和现代化“航运浙江”,为交通强省当好先行者。

三是从行业发展趋势看,强港竞争从“量的竞争”向“量质并重”转变。港口腹地、航线资源争夺加剧,外部政策虹吸压力加大,我省港航发展在基础设施建设、航运服务业、智慧化智能化等方面存在诸多短板。江苏未来3年开工建设准二级航道1100公里,我省内河千吨级航道里程差距进一步拉大。上海规上航运服务产业规模约是我省的3倍,现代航运服务业发展任重道远。山东青岛港进入“7亿吨和3000万标准箱”俱乐部成员,而且拥有国内首个全国产全自主自动化码头。面对这些发展中的短板、走在前列中的

差距,港口协会要强化“补齐短板、走在前列”的争先意识,充分发扬科学钻研精神和已有学术优势,帮助企业在技术更新、产业升级、设施能力提升等方面迎头赶上,加快推动全省港航高质量发展。

### 三、立足当下展望长远精准发力,做好几项重点任务

一是旗帜鲜明讲政治,进一步强化党建引领“主引擎”。党中央和省委省政府对群众性团体组织工作给予了高度关注,习近平总书记强调,“政治性是群团组织的灵魂,是第一位的,群团组织要始终把自己置于党的领导之下”。省委书记易炼红在调研省群团组织时也指出:“全省各级群团组织要切实增强责任感使命感,在强化思想政治引领中彰显群团担当,在助推经济社会发展中彰显群团价值,在深入联系服务群众中彰显群团作为,在持续加强自身建设中彰显群团风采”。我省港口协会自1992年成立以来,在党对协会工作的全面领导下,32年栉风沐雨、砥砺奋进,为全省港口事业发展提供全力支持,得到了上级领导单位、广大会员单位以及社会各界的认可。进入新时代,我们必须继续坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,增强“四个意识”,坚定“四个自信”,做到“两个维护”,以政治建设团结会员单位和广大港口科技从业人员,紧密围绕国家发展战略、省委工作部署,努力将港口协会打造成为旗帜鲜明、工作出色的新时代特色社会组织,早日取得“5A级社会组织”评定。

二是不忘初心优服务,唱好服务企业服务政府促进交流“老三篇”。要以饱满热情当好港航企业“娘家”。做到用心服务、靠前服务,千方百计帮助港口企业主体排忧解难,把握新态势、解决新问题、走出新天地。要充分发挥桥梁纽带作用。既要及时反映港口企业和港口行业诉求,也要积极帮助政府部门做好宏观性、行业性的协调工作,加强行业自律、规范市场秩序,引导企业健康发展。要强化学术交流探索高质量发展路径。积极促进行业主体开展交流合作,构建创新驱动的技术服务新机制,加快推动科技成果的转化和应用,让科技的力量在港口行业中充分发挥,

引领行业不断创新发展。做好奖项评选工作，起草修订“浙江省港口协会科学技术奖”评选办法，并积极向上级部门推荐优秀科技项目。

三是紧扣前沿促发展，奏响智库建设平台建设队伍建设“新三篇”。强化智库建设。要充分挖掘和发挥会员智慧，着眼于行业发展，提出建设性的意见和建议，为政府提供决策参考，不断增强协会工作的主动性和时效性。结合当前全省一流强港和航运浙江建设，聚焦港口行业发展脉搏，深入剖析行业热点、难点与痛点，开展港口方面课题调研与深度分析。组织各类学术沙龙、学术论坛，形成具有前瞻性、实用性的研究成果和政策建议。要积极承接政府职能转移的工作任务，做好港口保安设施评估、海河联运优化、港口营商环境改善、港口科技创新推广等重要任务，推动港口行业的持续健康发展。完善交流平台。要不断发展完善在学术研究、政策咨询、服务企业、省际互动等方面的专业能力，逐步打造一系列在港口行业及相关领域具备影响力的学术活动，强化协会活力。积极争取与浙江大学、中国港口博物馆、第二海洋研究所等单位开展合作，搭建港航科技科普平台。加强与兄

弟省份港口协会沟通与交流，深入开展战略合作。搭建并优化各专业委员会之间常态化、深层次的共建平台，打造学术交流资源共享、专业优势互补的新发展格局。培育港口专业人才。要以培育“港口工匠”为己任，强化“三支队伍”建设，建设港口人才培养、交流、比赛的平台，为各类人才脱颖而出创造良好的环境，助力港口行业青年的成长成才。进一步完善制度，积极吸引优秀港口人才参与协会，不断壮大协会力量。

四是强化自身立标杆，打造新时代协会样板。我们协会的成员中，有不少是关键岗位的领导干部，协会廉洁建设必须常抓不懈、狠抓不懈。要深入推进廉政建设，守牢“亲清”关系，进一步筑牢清廉清风阵地，清晰协会职能边界，确保自主办会、服务为本、治理规范、行为自律；要进一步加强基础建设，深化治理机制改革，依法依规治会，以“5A级社会组织”的标准开展协会工作；要完善以章程为核心的内部管理制度，健全会员大会、理事会等各项制度；要提高社会团体主体责任意识，着力防范化解风险隐患，守护好港口协会作为社会组织的健康机制。

## 2024年浙江省航海学会学术交流暨优秀论文 评选会圆满结束



2024年8月29日，在金秋之初、湿地之滨，浙江省航海界各方代表欢聚杭州，迎来了2024年浙江省航海学会学术交流暨优秀论文评选会。

本次会议由浙江省航海学会主办、浙江交通职业技术

学院协办。大会秉承 2024 中国航海“探索智慧航海，逐梦未来海洋”主题，追逐“绿色安全和智慧航海”目标，展现浙江航海人努力奋斗的成果，为保障航海安全、推进航海技术进步和航运发展贡献力量。60 余位航海领域的专家学者、科技工作者代表和交流论文

作者参加了会议。

浙江省航海学会副理事长兼秘书长胡适军主持会议。浙江省航海学会沈亚军理事长、浙江交通职业技术学院顾凯锋副校长、中国航海学会闫晓波秘书长等领导分别在开幕式上致辞和讲话。



图为胡适军秘书长主持会议



图为浙江省航海学会沈亚军理事长致欢迎辞



图为开幕式主席台领导



图为浙江交通职业技术学院党委委员、副校长顾凯锋致辞



图为中国航海学会秘书长闫晓波讲话并作专题讲座



图为论文作者代表作专题报告



图为论文作者代表作专题报告



图为论文作者代表作专题报告



图为与会专家交流互动

开幕式后，中国航海学会闫晓波秘书长特别为本次会议作“发挥桥梁纽带作用、服务航海科技工作者”为主题的中国航海学会开展各项服务工作的专题讲座，给与代表

送来了丰富的精神食粮，拓展了大家的视野，不仅为提升地方学会的能力建设和服务水平指路引航，也为广大航海科技工作者提供了更广阔的发展平台。

在论文交流阶段，会议围绕“探索智慧航海，逐梦未来海洋”主题，追逐“绿色安全和智慧航海”目标，在航海技术与航行安全、航运热点与市场开拓、航海教育与职业培训等专题进行了交流和探讨。7位优秀论文作者作了专题交流报告，他们分别从各自的研究和工作领域向大家分享了各自的成果。



图为优秀论文评选结果公布

在论文作者代表介绍分享成果作品的同时，与会专家还参与了热烈、深入的学术探讨和交流，专家现场提问气氛热烈，营造了良好的学术交流氛围，大大提升了学术研讨会的会议效果。通过交流研讨，充分展示了本次研讨会的学术性、科技性、实用性和广泛性的亮点。

此次研讨会，在浙江省各地学（协）会的支持下，秘书处共收集论文 75 篇，学会组织专家组进行公平、公正的评选，共评出优秀论文一等奖 8 篇，二等奖 16 篇，三等奖 26 篇和优胜奖 25 篇。最后，论文评审组组长、浙江交通职业技术学院方诚教授宣读本次会议论文评选结果。一年一度的浙江省航海学会学术交流暨优秀论文评选会在阵阵的掌声中圆满落幕。

浙江省航海学会秘书处供稿

## 浙江省港口协会和浙江省造船工程学会 赴延安联合开展党性教育活动

2024 年 7 月 1 日，中国共产党迎来了又一个光辉的生日，为庆祝中国共产党成立 103 周年，重温党的光辉历程和延安精神，传承党的优良传统，省港口协会和造船工程学会在秘书长的带领下，组织了一次意义深远的延安之行党性教育活动。

7 月 2 日上午，两会一行 10 人来到枣园革命旧址，瞻仰了毛泽东、周恩来、刘少奇等领导人的故居。在简陋的窑洞前，大家深切感受到革命先辈们艰苦奋斗

的精神和坚定的革命信念。

下午，大家参观了杨家岭革命旧址。这里曾是中国共产党的指挥中心，毛泽东、周恩来等老一辈革命家曾在此生活和工作。通过讲解员的细致讲解，大家深入了解了党中央在延安时期的光辉历程和伟大成就，延安精神是中国共产党和中国人民宝贵的精神财富，它不仅在过去指引我们取得了革命的胜利，在今天仍然是激励我们奋勇前进的强大动力。



省港口协会秘书长在总结发言中表示，此次延安之行是一次深刻的党性教育和精神洗礼。他希望大家能够继承和发扬延安精神，不忘初心，牢记使命，为实现中华民族伟大复兴的中国梦贡献自己的力量。并对近期协会工作进行了布置。一是省港口协会必须加强党的建设，发挥党建引领作用深刻洞察新形势新要求；二是服务世界一流强港建设，以一流五星协会建设为引领，全面推动协会事业新篇章；三是持续夯实协会发展基础，提高协会服务质量与深度。在新形势下协会工作要认清形势，把握机遇，迎难而上，有所

作为，在会员单位的齐心协力大力支持下，不辱使命，不负众望，以新的状态和业绩开创协会工作的新局面。

活动结束后，会员们纷纷表示，通过这次延安之行，更加深刻地理解了中国共产党的历史和革命传统，今后将以更加饱满的热情和昂扬的斗志投入到工作中去。本次延安之行不仅增进了协会成员之间的交流与团结，更是一次成功的红色教育实践活动。未来，协会将继续组织类似的活动，不断加强会员的思想政治教育，传承红色基因，弘扬革命精神。 浙江省港口协会



## 2024年浙江省青少年航海夏令营活动在宁波举行

由浙江省航海学会联合宁波市航海学会、舟山市航运和船东协会、台州航海学会、温州市航海学会、宁波市航运企业联合会共同举办的2024年浙江省青少年航海夏令营活动于8月15日至17日在宁波的北仑、镇海等地举行。本次夏令营活动，旨在进一步传播海洋文化，促进各地市航海科普工作交流，提升青少年对海洋、航海和国防事业的认知，实现青少年逐梦海洋、致力航海和保家卫国的愿望。

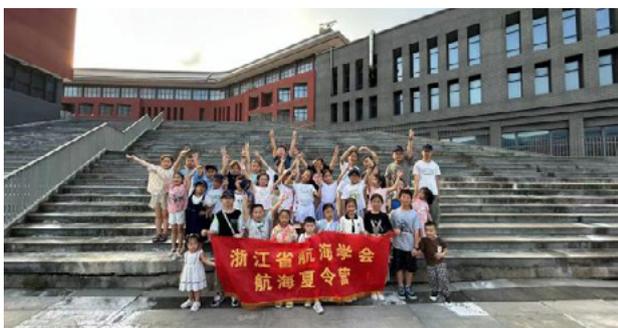
来自全省各地的青少年及家长、航海科普工作指导员和科技工作者100余人共同参与了此次活动。在各地学（协）会的大力支持和宁波市航海学会的精心准备下，本次航海夏令营为营员量身定制了为期三天的航海科技和海洋知识讲座，航海模拟器和求生、救

生等操作与体验，港口、海防和防空等展馆体验及红色教育等活动项目。

### 一、虚拟环境真实感受 救生体验增强技能

8月15日下午，营员们来到了宁波大学海运学院，在宁大老师的组织下开展了全任务大型船舶模拟器和求生救生教学及体验。

在全任务大型船舶模拟器（驾驶）训练中心，营员们全身心地投入于模拟器的操作体验中。大家可以在设置的各种环境和条件下驾驶船舶，遨游大海、穿行航道，有的营员还达到晕船的感觉，虚拟环境中感受到真实的效果。



在求生、救生安全课堂，营员和家长们老师在老师的理论教学和实际操作训练中，表现出渴求知识和技能强烈意愿，敢于提问、善于回答、勇于体验，真正学到了很多实用的航海和安全方面知识及技能。

## 二、承载“港通天下”之文化 挖掘“海上丝路”之支点

8月16日上午，营员们参观了中国港口博物馆。中国港口博物馆 (China Port Museum)，简称“港博”，全称宁波中国港口博物馆，是由国务院正式命名的我国规模最大、等级最高的“国字号”港口专题博物馆。



宁波中国港口博物馆以港口文化为主题，集展示、教育、收藏、科研、旅游、国际交流等功能于一体，体现国际性、专业性、互动性，是传承港口历史、



挖掘港口文化的文化基地，更是新世纪海上丝绸之路的文化支点。让营员们了解中国港口发展史、掌握港口知识提供深入学习环境，同时也为广大青少年科学感知港口的发展、培育对港口的兴趣提供直观形象和互动氛围。

### 三、万人沙滩爽体验 戏沙玩水难离舍



16日下午的万人沙滩之旅，让营员们流连忘返。位于北仑区梅山岛东岸的万人沙滩规模宏大，环境优美，项目多样，让营员们与大自然亲密接触，是他们最喜爱的游玩之地。



### 四、牢记历史 憧憬未来 强国强军 有我责任

为加强对青少年的国防教育、爱国教育，强化他们的国防和强军意识，17日上午，夏令营专门设置并



组织参观了位于宁波市镇海区招宝山的镇海口海防历史纪念馆和中国防空博览园。

宁波市镇海口海防历史纪念馆，是中央宣传部文化改革发展局确定的2024年度28家单位为红色基因库建设单位之一，馆内以6500年的镇海历史为线索，以2000余年的海防海丝文化为主题，以抗倭、抗英、抗法、抗日为陈列重点，揭示镇海自古以来作为海防要塞、商贸关隘在中国历史上的重要地位和价值，弘扬中华儿女热爱祖国的民族精神。



中国防空博览园是利用人民防空设施、现代信息技术设备、军事体验等手段开展爱国主义教育、国防教育和人民防空知识教育的综合性工程，是将国防、人防教育与红色旅游融于一体，推进新时期人防平战结合、提高社会效益、创新发展模式的探索和有益尝试。该项目填补了我国没有系统开展人民防空知识和技能教育场所的历史空白。



海防历史纪念馆和防空博览园展现中国经济和航海业发展的历史，搭建了政府、军队、社会共同开展人民防空教育的有力平台，创新了新形势下普及和深化全国防教育的方法和手段，对于青少年回顾历史和展望未来，提高全社会国防意识、营造全民建设国防的浓厚氛围，具有十分重要的意义。

在活动结束之际，浙江省航海学会领导为参加活动的营员颁发了社会实践活动证书。为期三天的2024年浙江省航海学会青少年航海夏令营圆满结束，丰富的活动项目给营员们增长了诸多知识和技能，活动受到全体青少年和家长的好评。

## 海上那些事儿 | 海图上的航海足迹

619年前，郑和开启了七下西洋的壮举，其开拓创新、奋勇拼搏、科学探索、崇尚和平、敦信修睦、敢为人先的航海精神，彪炳史册。千百年来，丝绸之路传承着和平合作、开放包容、互学互鉴、互利共赢的理念和精神，在人类文明进步中薪火相传。

郑和下西洋，除了展示国力强盛、促进文化交流、拓展海外贸易外，还为后人留下了一笔宝贵财富，那就是《郑和航海图》。

### 《郑和航海图》



原名《自宝船厂开船从龙江关出水直抵外国诸番图》，约成于洪熙元年(1425)至宣德五年(1430)间。原图为自右而左展开的手卷式，航海图高20.3厘米，长560厘米。茅元仪收入《武备志》卷二百四十后改为书本式，共二十四页，包括茅元仪序一页、图二十页、《过洋牵星图》二页(四幅)、空白一页。

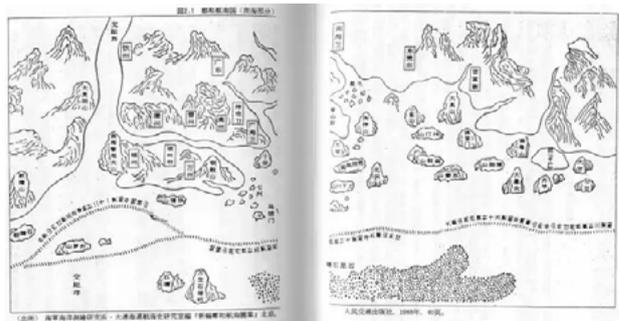
该图制作于郑和第六次下西洋之后、全体下洋官兵守备南京期间。其时正值明宣宗朱瞻基酝酿再下西洋之际，因将郑和船队历次下西洋航程综合整理，绘制成整幅下西洋全图，为郑和使团适应下西洋的需要而集体编制的不可朽之作。

全图以南京为起点，最远至非洲东岸的慢八撒(今肯尼亚蒙巴萨)。图中标明了航线所经亚非各国的方位、航道远近、深度以及航行的方向牵星高度，对何处有礁石或浅滩也都一一注明。图中列举自太仓至忽鲁谟斯(今伊朗阿巴丹附近)的针路(以指南针标明方向的航线)共五十六线、由忽鲁谟斯回太仓的针路共五十三线，往返针路全不相同，表明船队在远航中已灵活地采用多种针路，具有高超的航海

技术和较高的海洋科学水平。在图中郑和船队所经之地，均有命名。图中的约五百个地名中，外国地名约三百。

郑和航海图的问世，是我国发展史上一个光辉的里程碑，它是我国最早不依附于海道专书而能独立指导航海的海图，是中国第一部航海图集。

几千年来，人们通过航海认识周围的世界，海图是人们走向海洋所必需的工具。从出土的文物中看到，早在石器时代，居住在海边的人们就能用木棒、



树叶、贝壳等制作“立体海图”，以表示岛间相互位置、海水流向、航线等这是最原始的海图。

随着海上交通的发展，人们对海洋的视野在扩大，海图的编绘也在不断变化。下面，小编就带您认识几款现存的世界古老海图……



这是现存最古老的世界地图，也是第一幅以海水环绕世界边界的海洋图，成图时间约为公元前7世纪左右。纵12.2厘米，横8.2厘米。原图藏于大英博物馆。



大约绘制于1290年的比萨航海图，绘制地点可能在意大利的航海重镇热那亚。原图绘于羊皮纸上，现藏法国国家图书馆。



现存最大的中世纪航海图，绘制于1459年，绘在羊皮纸上，呈圆形，直径196厘米。



1482年在德意志的乌尔姆出版的托勒密世界地图。木刻，纵42厘米，横58厘米。



最早的航海地图集，亚伯拉罕·克萊斯克1375年绘制的加泰罗尼亚地图集，原图绘在6张大羊皮纸上，全长近6米。此为世界航海图部分，纵69厘米，横400厘米。

随着时代的发展，现代海图已经发生了天翻地覆的变化。南海航海保障中心广州海事测绘中心是华南地区最具规模的专业海洋测绘单位，承担交通运输部下达的华南沿海广东、广西、海南三省（区）50多个开放港口及航道的周期性测量任务，同时承担辖区内测绘应急处置和水文观测网的建设、运行和维护工作，以及水文、气象等航海安全保障信息的采集、分析和整理工作，为现代海图的制作提供详实的数据支撑。



近年来，海事测绘工作量呈增长趋势，在完成港口航道图测绘任务的同时，还开展了琼州海峡船舶定线制、粤东水域定线制、粤东内航路等大面积水域扫测；历时八年，五次挺进西沙水域，完成《永兴岛及附近》等多幅海图测量任务。

# 浅谈船舶监理的作用和意义

◎ 杭州逸秀船舶技术服务有限公司 / 卜 盛 杨翘秀

**摘要：**在波澜壮阔的海洋世界中，船舶是人类征服大海的重要工具。而船舶建造，作为一项复杂而精度和质量要求高的工程，其质量和安全直接关系到船舶的性能、使用寿命以及船员和货物的生命财产安全，同时在船舶修造船在这一过程中监理工作发挥着不可或缺的重要作用。

**关键词：**船舶监理作用

## 0 前言

建造新船船东需要对设计、船厂、设备供应商进行考察、谈判并签订合同，船舶建造过程中需要与各方协调落实合同条款，完工后要验收接管，聘请船东向管理部门办理相差手续。船东为了保护自身利益并从这一连串烦琐而又专业的工作中解脱出来，常常聘请专业技术人员作为船东代表与各方进行交涉和监管，这就是船舶监理的作用与意义。而保证船舶建造质量的关键工作是船舶建造全过程中前期的船舶审图和驻厂监造，下面就船舶监理的主要作用进行论述。

### 1 造船监理工作是船舶设计合理性的“好参谋”

每艘新船的建造一般都需要根据船东的意愿对照船检规范进行图纸设计，然后船厂按设计图纸进行施工，船舶图纸的设计质量和合理性对船舶最后的成功建造十分重要。船舶设计图纸必须先向船检送审，经船检批准后才能开工建造。那为什么还要监理审图呢？船检审图的目的是检查设计的图纸是否满足国家规范在安全与防污染方面的要求，而对船舶建造成本、使用功能、布置是否合理、经济效益能否实现这些指标是不关心的。监理的审图根据船东的造船目的是规范要求综合考虑，对图纸进行全方位的审查。

### 2 造船监理工作是船舶建造质量的“守护神”

船舶的建造涉及到众多相关单位、部门和复杂的技术环节、工艺要求，从船体结构的设计与施工，到

动力系统、电气系统、导航系统等的安装与调试，每一个环节都需要严格遵循相关的标准和规范。参与建造船舶的厂家、产品供应商，由于利益的关系会发生损害质量的情况，监理人员凭借其专业知识和工作经验，对船舶建造的全过程进行细致的监督和检查，及时发现并纠正施工过程中出现的质量问题，确保船舶的各项性能指标达到设计要求。他们是严谨的质检员，不放过任何一个可能影响船舶质量的细微瑕疵，为船舶的安全使用和稳定运行奠定了坚实的基础。

### 3 造船监理工作是确保船舶建造进度的“推进器”

船舶是资金密集型投资，船东投入巨大资金建造船舶，希望及时投入生产后产生效益。在船舶建造过程中，合理的进度安排和生产控制，对于船舶按时交付至关重要。监理人员通过审定船厂建造计划和进度控制，督促船厂对施工人员、产品采购、试验检验等进行有效的监控和协调，在他们的精心组织和管理下，船舶建造能够按照预定的计划有序推进，确保船舶按时交付使用，满足客户的需求。

### 4 造船监理工作是保障船舶建造安全的“防火墙”

船舶建造现场往往存在着各种潜在的安全风险，如高处作业、动火作业、电气作业等。安全是生产的基本前提条件，但有些安全意识淡薄，或由于种种原因而忽视安全管理、冒险施工的情况也是常见的。这需要监理严格监督施工单位落实各项安全措施和规章制度，定期进行安全检查，及时发现并消除安全隐患，对施工人

员进行安全教育和培训,提高船厂的安全意识,完善制度。通过这些努力,可有效地预防安全事故的发生。

## 5 造船监理工作是控制船舶建造成本的“节流阀”

船舶造价是船东关注的重要指标,在保证船舶质量和进度的前提下,控制成本是船东追求的重要目标。监理人员通过对船舶建造过程中的成本进行监控和分析,合理控制材料的采购成本和施工过程中的浪费与损耗,优化设计方案等,可有效地降低船舶建造的成本,特别是对船厂建造期间提出的合同以外的变更和增补项目要严格把控,认证变更的必要性、确认产品的合适性、核对价格的合理性。

## 6 造船监理工作是协调船舶建造各相关部门的“调和剂”

船舶建造是一项多部门联合共同完成的工作,期间会因各自的责任、制度、习惯、利益等多种原因产生矛盾,处理不好,会有互相拆台的情况,会影响工作的顺利进行。监理的协调能力极其重要,协调工作包括以下几方面。

### 6.1 监理与业主之间的协调工作

监理要维护业主的权益,尽一切努力促使工程按期、保质、尽可能低的造价建成,监理人员应充分尊重业主,加强与业主及其驻厂代表的联系与协商,听取他们对监理工作的意见,在延长工期、费用超支、质量事故、支付工程款、设计变更、工程洽商的签定等之前,应征求业主的同意。当业主不能听取正确的意见时,应以耐心沟通和充分说明的工作方式赢得业主的支持和信任,不断增强沟通的基础条件。

### 6.2 监理与承包单位间的协调工作

监理与承包单位之间是监理与被监理的关系。在涉及承包单位的权益时,应站在公正的立场上,维护承包单位的正当权益。在施工过程中,总监应了解和协调工程进度、工程质量、工程造价的有关情况,理解承包单位的困难,使承包单位能顺利地完成任务。监理工程师与承包单位、各专业施工技术人员、各项目经理之间,都应加强联系,加强理解、互通信

息、互相支持、但应注意限度,保持正常工作关系。

## 6.3 监理与其他相关单位间的协调工作

### 6.1.1 与设计单位的协调工作

双方在技术上,业务上有着密切的关系,应互相理解与密切配合。监理工程师应主动向设计单位介绍工程进展情况,充分理解业主、设计单位对本工程的设计意图,并促其圆满地实现。如认为设计中存在不足之处,应在取得业主的批准后提出积极的建设性的意见,供设计工程师参考,但无权修改设计。确要修改设计的必须通过设计单位,监理工程师应配合设计单位的设计变更工作。

### 6.1.2 与船验部门之间的协调工作

监理应与现场验船师加强联系,尊重其意见,特别应注意与验船师的沟通,对各检验节点及时进行检查,以免延误进度。

### 6.1.3 与供货单位之间的协调工作

现有造船方式下船舶的材料、设备均由建设单位采购,两者之间有合同关系,监理工程师与供货单位的沟通,首先要以监理合同为依据,若是委托监理范围之内验货的,是则应由业主在签订采购合同时,明确监理责权,监理按正常监理工作进行驻厂(场)监理,进行过程监督检查。对非委托监理的范围,也应协调供货单位与承包单位的各种关系,如进场时间、场地,运输、保管、防护等,应要求双方签订合作协议,并依此进行协调。

## 7 结束语

船舶监理在国外已经是十分成熟的行业,甚至品牌监理公司监造的船舶决定着船舶买交的价格,近年来国内船舶监理蓬勃发展,逐步与国际接轨。船舶监理不同于基建工程建设监理,存在有其市场需求和合理性。作为船东聘用的非政策性监理,首先生存空间狭窄。其次船舶监理在实际工作过程中发挥着积极的重要作用。

### 参考文献

- [1] 船舶设计原理国防工业出版社 2015 年
- [2] 船舶建造质量检验哈尔滨工程大学出版社 1996 年
- [3] 中国船级社钢质海船入级规范 2023 年

# 创新研发水能驱动的高效、省水通航装备 促进内河航运高质量发展

◎ 浙江数智交院科技股份有限公司 / 易坚浩

**摘要：**为综合船闸和升船机通航性能于一体，研发高效、极限省水或不耗水通航装备，用浮力替代平衡重力构建浮力平衡垂直升船机，并在平衡体结构上增设水槽及水箱，采用水能驱动，将诞生一种超越现有升船机性能的通航装备。理论上该通航装备具有无限的起升吨位和极限的省水效果，能做到像船闸那样高效通航，也能像升船机那样不耗水，彻底解决通航缺水引起的堵点卡点问题，促进水资源综合开发利用成效最大化；拓展应用范围，还能促进内河航运终端港口功能的技术发展水平。水能驱动浮力平衡通航装备的优异性能或已具备定义一种新型船舶通航方式，新一代水能驱动高效、省水通航装备的研发不应缺席内河航运高质量发展。

**关键词：**内河航运，水能驱动，极限省水，通航装备

## 一、引言

高水位差码头的装卸效率和节能效果是装卸工艺设计时需要考虑的重点，较高效节能的装卸方式是无论水位高低，运用浮力平衡原理用船厢把船舶抬升至港池的某一常水位装卸，在港池常水位装卸不仅节能，还提高装卸效率。浮力平衡原理是荷载不变的悬浮于水中的完全平衡体，只需极微小的能耗就能随意停留在任何高程的位置上，实际运行中其能耗由单位时间内升降一定的行程确定。运用该原理，把完全悬浮的平衡体调整为浮力稍大于重力的临界弱平衡体，即浮力稍大于船厢荷载。平衡体在船厢下增设水槽，用水的重力势能驱动，在上游水槽充水下降，在下游水槽排水上升；平衡体在升降区区间增设水箱，并配置阀门，阀门关闭，水箱浮力可以平衡所有荷载变化，包括船厢、水槽的水位变动荷载，并使平衡体能相对平稳地停留在某个高程位置，阀门开启，其流量还可调节升降速度。增设水槽和水箱后，浮力平衡体创新为一台水能驱动的升降机，不仅能升降承船厢，也能升降任何物体，包括升降在码头装卸的需垂直运输

的货物，当水能驱动升降机应用于通航设施，就成为一台水能驱动的通航装备，或有更广阔的应用前景。最新研究成果显示，平衡体的水能驱动方式有最新方案，包括承船厢如何下水。

研究有关通航设施文献，针对浮力平衡升船机的研究成果不多，研究较为深入和内容丰富的是早期姚聆泉的论文，揭示了浮力平衡升船机船厢大尺度时可能产生的一些问题，但最新研究表明采用水能驱动和浮力平衡能很好地解决，值得将水能驱动升船机尝试应用在通航设施中，提高内河航运通航质量。

## 二、内河航运高质量发展和通航设施关系

保持内河航运高质量发展，首先要保持良好通航水深，现有通航船舶有时受通航水位不足的限制，出现堵点卡点时有发生。通航设施作为内河高等级航道网络梯级延伸、畅通联接的咽喉，节水是必然的首要任务。在船闸模式下，通行船只越多，通行次数就越多，耗水也越多，高效节水通航是水资源综合开发利用成效最大化的重要环节，也是内河航运高质量发展

的关键。内河航运梯级开发如何兼顾水资源综合利用,是一个世界性的前沿课题,通航设施在其中扮演着十分重要的角色,人们对理想的极限省水、甚至无需耗水的高效通航设施的探索从未停止。

根据网络最新统计数据,我国2020年内河完成的货运量占全国完成货运量的8.2%,内河完成的货物周转量占全国货物周转量的8.1%。这一比例与一些发达国家相比还有相当的差距,例如德国和美国的内河货运占比分别达到了28%和15%。2020年5月,交通运输部印发了《内河航运发展纲要》;2021年2月,《国家综合立体交通网规划纲要》明确在全国范围内规划布局“四纵四横两网”国家内河高等级航道;2022年5月,浙江省交通运输厅和浙江省发展和改革委员会联合印发《浙江省内河航道与港口布局规划(2021-2035年)》,规划形成“五纵八横十干十支”的内河航道总体布局。由此可见未来十年,无论是航运量占比提升空间还是航运发展规划的落实,都离不开内河航运的高质量发展和高水平技术支持,内河航运依然是交通运输基础设施领域发展的重点,无论是国家层面还是各级地方政府,都会继续保持对内河航运高质量发展的重视,畅通联接内河航道网络的通航设施将面对更广阔的市场空间和不同的场景应用,现有通航设施优劣分明的两极化技术特点难以完全适应各种复杂变化的通航场景,改革创新和突破现有通航设施建设技术及其局限,或应成为内河航运高质量发展的重点突破方向之一。交通运输部印发《交通领域科技创新中长期发展规划纲要(2021—2035年)》的通知,提出要突破国家重大战略通道建设技术,无疑也包括了通航设施建设技术的创新发展要求,不言而喻期待有所创新突破。

### 三、主要通航设施类型及技术发展

自有通航设施应用以来,船闸和升船机已渐发展成为主流通航方式,船闸要用水充满闸室才能运行,耗水较多;升船机是船和水一起装在船厢里,把船厢和平衡重通过滑轮绳组连接构成一组反向的垂直运行的转矩平衡体<sup>[1]</sup>,便于用较小的机械力驱动平衡体升降,无需耗水。目前,现有升船机的转矩平衡结构

和平衡船厢水位变动的机械力受物理条件限制,一次能起升通航的船舶数量太少,相比船闸,船舶通行效率不高,因此,如何提高船闸省水率或提高升船机通行效率已成为人们努力研究的方向。随着机械化建设竖井技术的成熟,一种利用竖井中浮筒浮力替代平衡重力,构建浮力平衡的升船机可能得到创新发展的机会。

### 四、新型水能驱动浮力平衡通航装备

最新研究表明,用浮力替代平衡重力构建浮力平衡的垂直升船机,能形成两种基本结构平衡型式。一种是浮力转矩平衡式,把船厢和竖井中浮筒通过滑轮绳组和门架联接构成一组同向垂直运行的转矩平衡体,转矩平衡是当下所有重力平衡升船机所使用的唯一结构平衡型式,浮力转矩平衡则尚未有应用实例,也未见相关理论论述,其特点是能通过滑轮绳组的缠绕关系增加浮筒浮力相应减少浮筒行程和竖井深度,理论上浮力无限大,浮筒行程可以无限小;另一种是浮力垂直平衡式<sup>[2]</sup>,把船厢和竖井中浮筒用立柱连接构成一对垂直平衡体,其特点是能提供近乎无限的浮力平衡船厢荷载,理论上船厢的荷载可以无限大。浮力垂直平衡升船机在德国有个别应用,采用机械电力驱动,同时也用机械力平衡船厢水位变动荷载,受限于机械装置的物理条件,德国浮筒式升船机的浮力垂直平衡优势未能充分发挥<sup>[3]</sup>。

考虑节能需要,也为摆脱机械装置的某些限制和不足,尝试采用水能驱动<sup>[4]</sup>,创新设计在浮力平衡体结构上增设水槽和水箱,在上游水槽充水直至重力大于浮力平衡体下降,在下游水槽排水直至重力小于浮力平衡体上升,利用水的重力势能实现真正水能驱动,无需机械动力,相比同样无需机械动力的水力式升船机<sup>[5]</sup>,两者的浮力和重力的运用正好相反,前者浮力平衡结构用水的重力驱动,后者重力平衡结构用水的浮力驱动,显然前者浮力平衡性能更好,用水箱浮力即时平衡船厢荷载变化的自适应性更强,用水作为平衡体运动的介质,也极大降低了运动阻力,避免了运行损耗,能获得极限省水节能效果以及极低的运行维护成本;前者真正水能驱动节水更高效,还能在通航用水不足时将电能转化为

水能进行驱动,高效节能通航不耗水。特别是,当浮力垂直平衡结构的升船机采用水能驱动,发挥垂直平衡优势,就能获得近乎无限的起升吨位和极限的省水节能效果,就能集成船闸和升船机技术优点,能如船闸那样高效通航,同时极限省水效果远超省水池省水率;又能如升船机那样只耗电通航,同时节能效果远超机械驱动,达到极限省水、高效通航或只用电能且又高效节能通航的优异性能。

## 五、研发水能驱动浮力平衡通航装备提升内河航运技术水平,促进内河航运高质量发展

### (1) 研发高效、省水通航设施促进水资源综合开发利用成效最大化

我国是一个水资源不充沛且分布又不均衡的国家,水资源开发需兼顾防洪、灌溉、供水、航运、发电等需要。按水资源综合开发利用成效最大化原则,现有船闸通航方式理论上几乎都需要考虑如何省水的问题:水头越高,船舶通过量越大,耗水就越多,耗水越多就越有可能影响通航水深,影响船舶通航,甚至影响其他行业的水资源开发利用,比如通航耗水过多影响水利发电行业经济效益<sup>[6]</sup>。即便是采用了省水船闸省水或建设引水工程补水等措施,面对环境气候影响、航运量波动及其他行业用水变化等情况,也很难完全避免出现通航用水短缺的可能,甚至水量丰富的巴拿马运河也有缺水影响通航的现象发生。因此,保障内河航运高质量发展,通航省水是多多益善的事,研发高效、省水通航设施有利于水资源梯级开发综合利用成效最大化,有助于协调、平衡内河航运发展与其他行业的水资源需求,不耗水只耗电的高效通航装备能为内河航道网络的分头扩张延伸创造条件或可能。

### (2) 探索高效通航及省水的通航设施符合交通领域科技创新中长期发展规划要求

2021年,《交通领域科技创新中长期发展规划纲要(2021~2035年)》提出的要“突破国家重大战略通道建设技术”,“开展重大基础设施建设技术研究”,“突破高坝通航船闸、省水船闸等关键技术”,都旨在要求研发高效、省水通航设施。目前以船闸的

省水池省水效率有天然的瓶颈,省水率最高为60%,对于水头很高的高坝通航船闸,一次运行耗水依然很大。需要通行的船舶越多,耗水就越多,研发更高省水率的通航设施是迫切的也是必要的。以非船闸方式改变水力利用模式,突破通航水资源利用效率或许是正确的研究方向,水力式升船机或许是朝着这个方向迈出的第一步。因此,研发突破现有省水技术瓶颈的通航设施,是响应交通领域科技创新中长期发展规划的要求,有望实现规划预期的技术突破。

### (3) 创新水能驱动浮力平衡通航设施符合平安百年品质工程高质量发展要求

2024年,交通运输部《关于做好平安百年品质工程创建示范推动交通运输基础设施建设高质量发展的指导意见》提出“推动船闸工程耐久性设计理论和方法创新发展”,对通航设施建设技术提出了高质量创新发展要求。2022年垂直掘进机在广州首次应用,极大降低了竖井这一基础承载结构的建设难度和建设成本。2023年,我国自主研发成功全球最大竖井掘进机“梦想号”,在上海静安地下智慧停车车库项目中下井。“梦想号”是全球最大竖井掘进机,总重达700吨,开挖的直径在14到23米,主机可潜入水下开挖取土,最大开挖深度可达80米,总体技术达到国际先进水平。因此,最新竖井机械化施工质量、耐久性设计及建设方法都得到了明显改善和提升,值得在通航设施领域研究应用可能,推动通航设施建设技术领域耐久性设计理论创新发展。

### (4) 创新研发通航设施技术是丰富和发展我省通航设施设计建设技术的需要

浙江省水网分布不平衡,航运发展也不平衡,仍有不少山区性河流尚待开发,也有某些通航场景难以完全适用现有通航设施技术。如丽水紧水滩电站大坝的航道,水位落差很大,无法用船闸方式满足高效省水通航要求,需要极限省水或不耗水的高效通航设施;浙赣粤通道已列入国家高等级航道发展规划,为典型梯级开发,最顶层的梯级航道无水源补水,船闸通航方式显然不适用,需要不耗水的高效通航设施;富春江二线船闸采用省水船闸省水最高省水率60%,耗水依然很大,需要建设独立引水隧道,工程耗资不小,考虑以非船闸方式实现极限省水、高效通航,无

需独立输水隧道, 经济社会效益可能更好<sup>[6]</sup>。迄今为止, 我省尚无省水船闸工程也无升船机技术, 通航设施技术多样性明显不足, 普通船闸通航技术已不能满足我省航运开发向纵深发展的要求, 我省急待丰富通航设施技术多样性, 急需发展非船闸型式的通航设施建设设计技术, 以填补我省技术空白。

#### (5) 研发水能驱动通航装备实现我省通航建设技术跨越式突破、提升内河航运技术高水平发展

新型通航装备高效、省水通航, 本质上是一种利用水能, 驱动临界平衡状态下的平衡体在水中上下运行的升降(机)装置<sup>[7]</sup>, 所能构成的两种基本平衡结构型式浮力转矩和浮力垂直还能组合构成的双重平衡结构的升船机, 新增三种平衡结构极大丰富了通航设施建设设计技术, 技术多样性便于比选提高通航设施建设经济性。水能驱动主动驱动力始终向下, 应用在通航设施领域, 或应称之为“降船机”, 研究“降船机”最新成果还表明增加某些结构空间能降低船厢入水条件, 届时, 若能成功比选船厢入水的优势, 将再新增船厢入水的升船机结构, 通航设施技术多样性会更丰富。新型通航装备的主动驱动力方向, 能耗性质, 多种结构平衡型式, 近乎免维护的运行成本等等与现有升船机概念和内涵完全不同的, 称其为浮力平衡的升船机只是沿用已有称谓, 现有升船机的固有理念不能用于描述和界定水能驱动通航装备的性能和应用范围, 比如新型水能驱动通航装备完全能够以可靠的通航性能, 替代船闸应用在高效通航的海河联运通航设施中, 使海河水体的接触交换只发生在闸门开启状态下的船厢及其闸口附近范围内, 船厢自身阻断了海河水体的直接流动, 无需担忧海水倒灌问题, 这是现有任何一种高效通航设施无法做到的。新型通航装备的优异通航性能或已具备定义新一代船舶通航方式的可能, 按交通领域科技创新中长期发展规划, 突破跨江越海通道建设技术, 重点开展新型通航装备的研究是必要的。建议专门研究竖井和浮筒集群式施工建设可行性, 尝试进行水能驱动的浮力平衡的通航装备模型实验, 探索新一代水能驱动通航技术应用, 开发必要的智能控制系统, 根据航运量大小智慧化分析、调整通航营运用水, 最终打造为智慧、高效、省水、绿色通航装备, 彻底解决通航用水不足导致的堵

点卡点问题, 实现我省通航建设关键技术创新发展, 通航基础设施建设技术跨越式突破, 为国家开展重大战略通道建设技术研究提供具有自主知识产权的原创性技术, 提升内河航运高水平、高质量发展。

不仅如此, 水能驱动浮力平衡升船机的优异性能还能和复合式港池<sup>[8]</sup>配套建设, 为高水位差地区或不能建设顺岸泊位的断崖式高程区提供港池方式建设绿色低碳节能型港口的可能。复合式港池把每个泊位围绕回旋水域布置成挖入式泊位, 相比常规港池及其顺岸式泊位, 复合式港池占地少, 经济实用性强, 挖入式泊位装卸更快捷高效, 布置更紧凑, 适合与水能驱动浮力平衡升船机配套建设。当复合式港池布置在断崖式高程区, 水能驱动浮力平衡升船机上游联接复合式港池回旋水域的船舶出入口, 下游联接通航航道, 构建港池, 航道及自身三者立体式装卸运输体系, 这或许是特殊地形下绿色低碳港口建设的新模式, 能免去了抓斗、集装箱吊具等垂直循环运行的无效能耗, 取得显著节能效果。水能驱动浮力平衡升船机的出现丰富了内河航运终端港口建设技术多样性。

水能驱动升降装置无需机械动力, 能升降任何物体, 应用于码头货物装卸垂直运输流程中, 同样能免去集装箱吊具、抓斗等作业器具垂直循环运行的无效能耗, 获得显著的节能效果。货物装卸是内河航运终端港口的主要功能, 深入研究和完善水能驱动浮力平衡原理在港口装卸领域中的应用、降低装卸作业过程中的能耗, 同样是促进和提升内河航运的高水平发展。

运用水能驱动浮力平衡原理还能构造角度能浮动调节的全程俯仰式栈桥, 现已有完整可行技术方案。该俯仰式栈桥与浮动式趸船配合能在高水位差地区建设高效节能的栈桥式装卸泊位, 以另一种结构功能形态参与船舶靠泊装卸, 丰富极端水位变化条件下的内河栈桥式泊位建设技术, 提升内河航运高水平发展。

## 六、结语

改革现有船闸或升船机通航方式, 以高效、省水通航性能提升梯级航道水资源综合开发利用成效, 协调、平衡内河航运发展与其他行业水资源利用效益, 是内河航运高质量发展的外在要求; 提高通航设施通

# 船舶建造的主尺度误差控制

© 杭州逸秀船舶技术服务有限公司 / 濮力 陈国芳

**摘要：**船舶建造是一项复杂而精密的工程，主尺度误差的控制对于船舶的性能、安全性和经济性至关重要。本文从设计、施工、测量等多个环节详细探讨了控制船舶建造主尺度误差的方法和措施，旨在为提高船舶建造质量提供有益的参考。

**关键词：**船舶建造；主尺度；误差；控制

## 0 引言

船舶作为海上运输和作业的重要工具，其性能和质量直接关系到航行安全和运营效益。主尺度是船舶的基本参数，包括船长、船宽、型深等，主尺度误差的大小直接影响船舶的排水量、稳性、航速等性能指标。特别是技术力量相对较弱的小型船厂，常常出现船舶主尺度误差较大的情况，因此，在船舶建造过程中严格控制主尺度误差是保证船舶质量的关键环节之一。

## 1 船舶主尺度误差的影响

### 1.1 对船舶性能的影响

对船舶性能的影响主要有登记尺寸误差、线型误差和使用性能误差。

1) 登记尺寸误差。船舶检验证书是船舶航行必须具备的法定证书，其主尺度的准确有其严肃性和权威性，同时也是限制船舶过闸、过桥及浅水航道的依据。

2) 线型误差。会导致船舶的浮心稳心及排水量产生偏差，这些偏差会影响船舶的性能，如增加船舶的阻

航韧性和技术适用性，丰富通航设施建设设计技术，实现交通领域科技创新中长期发展规划的预期创新成果，推动平安百年品质工程新型通航设施基础建设耐久性技术发展，增强内河航道网络分头扩张延伸的能力，拓展新型水能通航方式应用，力争在不同层面提升内河航运技术发展水平，是内河航运高质量发展的内在要求。

综上所述，新一代水能驱动的高效、省水通航装备的研发不应缺席内河航运高质量发展，丰富的通航设施建设设计技术通过科学论证比选以适用不同通航场景，达到经济社会效益的最大化，促进内河航运的高质量发展。

## 参考文献

- [1] 吴穹. 垂直升船机运行原理分析 [J]. 水利电力机械, 2007, vol.29 No.4.
- [2] 闵朝斌. 浮筒式垂直升船机 [J]. 水运工程, 2005, (3):74-78.
- [3] 姚聆泉. 三峡浮筒式垂直升船机研究. 人民长江, 1959. 中国知网.
- [4] 易坚浩. 一种省水、节能兼具船闸和升船机功能的通航设施 [J]. 水运工程, 2023, (7):140-145.
- [5] 马洪琪, 曹学兴. 水力式新型升船机关键技术研究. 水利学报, 2018, 04:54-63.
- [6] 朱彦泽, 高玉杉, 马文升. 富春江船闸对水电站发电的影响分析 [J]. 浙江水利科技, 2021, 02:20-22.
- [7] 易坚浩. 一种水力升降机: 中国, ZL2022 1 1384565.5[P], 2023.11.17.
- [8] 易坚浩. 一种复合式港池研究 [J]. 水运工程, 2021(6):70-74.

力,降低稳性、航速,影响船舶操纵性和舒适性,增加燃油消耗,严重时会影响船舶安全。

3) 使用性能误差。主尺度变化直接影响船舶的一些使用性能、装载量,会影响船东的运输效率及营运经济性。

### 1.2 对船舶结构强度的影响

主尺度误差可能导致船舶结构受力分布不均匀,局部应力集中,从而影响船舶结构的强度和耐久性。在恶劣的海况下,可能会引发结构破坏,危及船舶的安全。

### 1.3 对船舶建造工艺和成本的影响

主尺度误差会增加船舶建造过程中的返工和修改工作量,延长建造周期,提高建造成本。同时,误差还可能导致材料的浪费和设备的不匹配,进一步增加成本。

## 2 船舶主尺度误差产生的原因

### 2.1 设计阶段的误差

设计阶段的误差主要有以下原因。

1) 原始数据不准确。在船舶设计之初,基础数据的采集和处理可能存在误差,如船型参数的测量、船舶使用要求的调研等。

2) 设计计算方法不完善。船舶设计涉及众多复杂的理论和计算方法,部分计算模型可能存在局限性,导致设计结果与实际情况存在偏差。

3) 设计变更频繁。在设计过程中,由于客户需求的变化、法规的更新等原因,设计变更频繁。如果变更管理不善,容易导致主尺度的误差累积。

### 2.2 施工阶段的误差

施工阶段的误差主要由以下原因所致。

1) 施工工艺不合理。船舶建造过程中采用的施工工艺不当,如焊接变形控制不力、装配精度不高、加工误差较大等,都可能导致主尺度的偏差。焊接变形在船舶建造施工过程中普遍存在,《中国造船质量标准》也有明确的精度要求。

2) 施工人员操作失误。施工人员的技术水平和责任心对船舶主尺度的控制至关重要。操作失误、不遵守工艺规程等都可能引起主尺度误差。

3) 施工环境影响。施工现场的温度、湿度、风力等环境因素会对材料性能和施工精度产生影响,从而导致主尺度误差。

### 2.3 测量阶段的误差

由于测量的各种因素引起的误差。

1) 测量设备精度不足。测量船舶主尺度所使用的设备如全站仪、水准仪等,如果精度不够或未经过校准,会导致测量结果不准确。

2) 测量方法不正确。测量点的选择、测量时机的把握、测量数据的处理等方面如果方法不当,也会引入测量误差。

3) 测量基准不一致。在船舶建造的不同阶段,如果测量基准不一致,会导致测量数据的偏差,从而影响主尺度的控制。

## 3 船舶主尺度误差的控制措施

对船舶主尺度误差的控制可以采用以下一些措施。

### 3.1 设计阶段的控制措施

1) 提高原始数据的准确性。加强对基础数据的采集和处理,采用先进的测量手段和数据处理方法,确保原始数据的可靠性。

2) 优化设计计算方法。采用更精确、更完善的设计计算模型,结合实际经验和试验数据,对设计结果进行验证和修正。

3) 加强设计变更管理。建立严格的设计变更审批制度,对变更的影响进行充分评估和论证,确保变更不会导致主尺度误差的增大。

### 3.2 施工阶段的控制措施

1) 优化施工工艺。制定科学合理的施工工艺方案,加强对焊接、装配、加工等关键工序的工艺控制,减少施工变形和误差。

2) 提高施工人员素质。加强对施工人员的技术培训和质量意识教育,提高其操作技能和责任心,确保施工过程严格按照工艺规程进行。

3) 加强施工环境控制。采取有效的措施控制施工现场的环境条件,如搭建防风棚、控制温度湿度等,减少环境因素对施工精度的影响。

### 3.3 测量阶段的控制措施

1) 选用高精度测量设备。定期对测量设备进行校准和维护, 确保其精度满足测量要求。

2) 规范测量方法。制定详细的测量操作规程, 明确测量点的选择、测量时机和数据处理方法, 确保测量结果的准确性和一致性。

3) 统一测量基准。在船舶建造的全过程中, 建立统一的测量基准, 确保不同阶段的测量数据具有可比性和可追溯性。

#### 4 船舶主尺度误差的监控与检验

为防止或减少船舶主尺度误差对船舶各种性能的影响, 在船舶建造过程中必须做好对主尺度误差的的监控与检验。一是建立监控体系, 在船舶建造过程中, 建立完善的主尺度误差监控体系, 对关键工序和节点进行定期测量和数据采集, 及时发现误差的趋势和异常情况。

二是要进行中间检验, 在船舶建造的各个阶段, 进行中间检验, 对主尺度进行测量和评估, 发现问题及时整改, 避免误差的累积和扩大。三是完成最终检验, 在船舶建造完工后, 进行全面的最终检验, 对主尺度进行精确测量和验证, 确保船舶主尺度符合设计要求和相关规范标准。

#### 5 船舶主尺度误差的处理

对船舶的主尺度误差, 可采用以下程序和方法进行处理。

1) 评估误差影响。对船舶的性能(如稳性、航速、排水量等)、结构强度、设备安装匹配性等方面进行详细的分析和计算, 以确定误差带来的具体影响程度。

2) 制定整改方案。根据误差的大小和影响, 制定针对性的整改方案。这可能包括对结构进行局部修改、重新调整设备安装位置、对船体进行局部加工等。整改方案应经过充分的论证和计算, 确保其可行性和安全性。

3) 实施整改措施。按照制定的整改方案, 组织专业的施工队伍进行整改工作。在整改过程中, 严格控制施工质量, 确保新的修改不会引入新的问题或进一步加大误差。

4) 重新测量和验证。整改完成后, 对船舶的主尺度进行重新测量和验证, 确保其符合设计要求和相关规范标准。

5) 完善质量控制体系。对导致主尺度误差的原因进行深入分析, 总结经验教训。完善船舶建造过程中的质量控制体系, 加强设计、施工、测量等环节的管理和监督, 防止类似问题再次发生。

6) 与相关方沟通协调。及时与船东、船检等相关方沟通主尺度误差的情况和整改方案, 取得他们的认可和支持。

7) 记录和归档。对整个处理过程进行详细的记录和归档, 包括误差情况、整改方案、施工过程、测量数据等, 为后续的船舶建造和维护提供参考。

总之, 处理船舶建造主尺度误差需要综合考虑多方面因素, 采取科学合理的措施, 以确保船舶的质量和性能符合要求。

#### 6 结束语

船舶主尺度误差的控制是船舶建造过程中的一项重要任务, 关系到船舶的性能、安全性和经济性。通过在设计、施工和测量等各个环节采取有效的控制措施, 加强监控与检验, 可以将船舶主尺度误差控制在允许的范围内, 提高船舶建造质量, 为船舶的安全航行和高效运营提供有力保障。

在未来的船舶建造中, 随着科技的不断进步和管理水平的提高, 船舶主尺度误差的控制将更加精确和可靠, 推动船舶制造业向更高水平发展。

#### 参考文献

- [1] 国标 GB/T34000-2016《中国造船质量标准》
- [2] 船舶建造质量检验 哈尔滨工程大学出版社 1996 年
- [3] 《船舶检验技术规则》2024

# 新能源动力船舶推广应用的可行性研究

◎ 杭州市公路与港航管理服务中心 / 杨小江

**摘要：**中国国家工信部等五部委联合发布的《关于加快内河船舶绿色智能发展的实施意见》明确提出积极稳妥发展 LNG 动力船舶、加快发展电池动力船舶、推动甲醇、氢等动力技术应用。近年来，伴随 LNG、锂电池、醇燃料等新能源动力技术的逐步成熟，船舶清洁化改造已渐成为交通水运发展历程中的推广方向。采用清洁能源动力比如锂电池的船舶因其环保污染少、运营能耗小、舒适低噪音等优势，目前在我市西湖、京杭运河等相对水流平缓景区的小型载客游览船上得到了探索性的初步应用。本文通过对不同新能源优劣势的对比分析，得出新能源船舶推广应用的可行性方向。

**关键词：**新能源；船舶；推广；应用

## 1 新能源发展的政策背景

近年来，中央、省市出台了一系列鼓励发展绿色新能源船舶发展的政策文件，2022 年中国国家工信部等五部委联合发布《关于加快内河船舶绿色智能发展的实施意见》，明确提出积极稳妥发展 LNG 动力船舶、加快发展电池动力船舶、推动甲醇、氢等动力技术应用；《浙江省能源发展“十四五”规划的通知》（浙政办发〔2022〕29 号）要求交通运输领域加快推动新能源船舶的普及应用；杭州市政府已在《杭州市大气环境质量限期达标规划的通知》（杭政办函〔2019〕2 号）中要求积极推广使用纯电动等清洁能源或新能源船舶，在内河公务艇、游艇、水上公交等客运船舶中开展纯电动船舶应用试点。

## 2 杭州航区船舶现状

杭州航区现有登记船舶约 3600 艘，从动力来源看，传统动力船舶 2438 艘，电池动力船舶 404 艘，占比 11.2%（其中，铅酸电池动力船舶 370 艘，占现有检验登记内河船舶 10.3%；锂电池新能源动力船舶 34 艘，占现有检验登记内河船舶 0.9%）；混合动力船舶 8 艘（其中 LNG 混动 4 艘、锂电混动 4 艘），占现有登记船舶 0.2%；从航行区域来看，新能源船舶主要集中在封闭水域区域运营；从船型来说，小型电动客船（20 米

以下）占比约 95%；从新能源的种类来看，锂电池动力船舶占杭州新能源船舶数量的 90.4%，LNG 动力船舶占比 8.6%，而氢燃料、醇燃料及氨燃料等尚未有实船案例。综上所述，目前我市新能源船舶仍处于起步阶段。

## 3 新能源的主要优劣势对比

当前新能源替代燃料包括 LNG、甲醇、氨、氢以及电池动力方案。总体来看，成熟程度：LNG > 甲醇 / 锂电 / 氢 > 液氨；减碳程度：氨 / 氢 / 锂电 > 甲醇 > LNG；体积密度：LNG > 甲醇 > 氨 > 液氨 > 锂电。。

### 3.1 LNG：最佳过渡能源

LNG（液化天然气）指预处理并加压冷却至  $-162^{\circ}\text{C}$  以下的天然气。LNG 可在短期作为过渡燃料，中长期也可以作为备用燃料。

**优势：**一是燃料成本较低，且容易获得。LNG 作为成熟的能源种类，加注基础设施较为健全。据统计，截至 2023 年 1 月，全球有 185 个港口提供 LNG 加注服务，预计到 2025 年在此基础上会再增加 50 个港口。在 2023 年天然气价格正常化之后，LNG 加注市场现已恢复健康发展。二是具有一定的减排能力。根据 DNV 统计，相较传统内燃机，LNG 燃料可减少 24% 左右的碳排放。使用 LNG 作为燃料的船舶可以避免硫化物、可吸入颗粒物的产生，氮排放可最多降至同航程燃油的 30%。

**劣势：**一是仍属于化石能源。LNG 燃烧过程中，仍会有温室气体排放。LNG 可能在运输和加注过程中发生散逸，主要成分甲烷本身就是一种温室气体。因此，LNG 在中长期未来的深度脱碳过程中，恐难作为最主要的船用燃料。二是制冷成本高企。由于低温液态的 LNG 需要存放在低温储存罐里，绝缘燃料罐会增加船舶的建造成本，且从 LNG 蒸发容易产生经济损失。

### 3.2 绿色甲醇：中长期可选方案之一

甲醇热值低于 LNG，但清洁排放前景高于 LNG。

**优势：**一是改造成本较低。在发动机技术上，甲醇发动机在现有部分双燃料发动机的基础上只需要进行较小幅度的改动，就可以使用甲醇作为燃料，有效节约投资成本并缩短了研发和应用周期。二是常温呈现液态。相比 LNG 需要低温液化，甲醇常温呈现液态，储运和使用较为方便。

**劣势：**一是并非所有甲醇都具有减碳属性。煤炭生产的甲醇为黑色甲醇，由天然气生产是灰色甲醇，使用蓝氢与碳捕获技术结合生产的是蓝色甲醇，只有生物质循环利用制甲醇和绿电制绿氢再制甲醇两种方式制取的甲醇才能称之为绿色甲醇。黑色和灰色甲醇燃烧会增加碳排放；蓝醇虽然能够减少碳排放，但达到欧盟碳排放阈值要求并获得认证尚有难度；只有绿醇是碳中性的。二是绿醇生产受限。绿色甲醇只能由生物质裂解、绿电制氢 + 二氧化碳捕集两种方式进行生产。我国是全球最大的甲醇生产国和消费国，其约占全球产能的一半。但从制造工艺看，目前我国甲醇以黑色、灰色甲醇为主。中国生物质资源并不丰富，受原料端紧缺、运输限制，商业化项目运作存在诸多问题；而当前储能、储氢、二氧化碳捕捉都面临成本高企的问题。未来绿色甲醇产量不足以支撑船运行业的巨大需求。三是能量密度较低。甲醇的体积能量密度比较低，与燃油比较，甲醇提供相同能量所需舱容是燃油的 2.27 倍（LNG 所需舱容为燃油的 1.6 倍），这也意味着使用甲醇作为燃料的船舶续航力只有目前船型的一半都不到，这无疑限制了甲醇货船上的应用。四是安全性、毒性以及腐蚀性。甲醇属于低闪点易燃液体，存在燃爆性。甲醇的急性毒性可通过摄入、吸入高浓度甲醇蒸气和皮肤吸收三种途径对人体造成危害。同时，甲醇对铅、镍、铸铁等有色金属产生腐蚀，会影响到内燃机、管路和储存舱柜中这些材

料的使用。五是国内配套设施不足。国内船用甲醇加注码头布局不足，甲醇燃料设备的配套能力也有待提升。

### 3.3 氨：未来真正的零碳燃料

液氨是将气态的氨气通过加压或冷却进入液态得到的清洁燃料。

**优势：**实现零碳排放。氨的分子式为  $\text{NH}_3$ ，既不含碳也不含硫，作为船用燃料，能够真正实现船舶零碳排放。

**劣势：**一是化学性质欠佳。液氨具有较高的腐蚀性、毒性和爆炸风险，这使得发动机的研制周期较长。液氨的强挥发性、强刺激性，引发安全事故风险，进而影响海洋生态安全。二是能量密度较低。液氨燃料的能量密度低于船用柴油、LNG 及甲醇，根据 DNV 测算，相同航程液氨需要船用柴油 3.1 倍的燃料储存空间，并且加注频率也可能相应增加。三是氨燃料动力装置尚不成熟，迄今未投入商用。

### 3.4 电动：内河中短距离具有优势

针对短距离场景，例如游艇、渡轮、游览船等小型船只，电池供电已经成为可行的选择，正在向更远航程、更大功率的应用场景拓展。

**优势：**一是零碳排放。将电动化引入船舶领域，使用绿电驱动的电动船能够实现零碳排放。二是运营成本较低。根据浙商证券的理论计算，在当前技术水平下，当航程小于 1000km 时，电动船具备成本优势。在未来考虑油船成本上升、电池能量密度提升、成本下降的情况，电动船在内河航道、中短距离的优势将会更加明显。

**劣势：**一是续航里程有限。与电动汽车类似，电动船舶也面临着“里程焦虑”，且其配套的充换电等基础设施亟待进一步完善。二是建造及配套成本较高。据估算，电动船的建造成本远高于柴油动力船。锂电池的寿命一般为 10 年，而一艘船的寿命通常长达 30 年，在船舶的生命周期中，电池需要多次更换，进一步增加综合成本。同时锂电池配套设施成本高。现有锂电池动力客船由客运企业自备配套充电桩，每个充电桩成本约 10 万元（原有码头固定泊位，暂无需另计场地成本）。载货船舶每个专用充电场站及码头泊位等综合投入成本高达 100 万，普通民营企业根本无力承担。

### 3.5 氢：真正的零碳燃料

**优势：**氢燃料电池将氧气与氢气的化学能转换成电

能,生成物为水,具有高效、无污染、设备运行噪音低等特点。使用氢燃料作为船舶动力,可以实现零排放,不会产生二氧化碳、硫氧化物和氮氧化物等污染物,对环境更加友好。同时,氢燃料电池具有能量转换效率高、振动噪音低等优势。

**劣势:** 氢气的储存和运输是一个挑战,需要高压、低温或特殊的储存技术,增加了船舶的复杂性和成本。此外,氢燃料电池的成本目前较高,需要进一步降低成本以提高其经济可行性。同时,加氢基础设施的建设也需要大量的投资和时间。

中长期,绿色甲醇和氨优势最大,相比之下氨的远期前景更加广阔。甲醇是当前关注度较高的燃料。作为常温液态的燃料,其与传统燃油发动机的兼容性较好,商业化步伐较快。然而,绿色甲醇的两种主要来源中,生物质甲醇的原材料难以满足,电制甲醇的成本太高。在可预见的未来,绿色甲醇的生产量可能面临瓶颈,难以单独支撑航运行业的巨大需求。相较甲醇而言,氨是一种真正的零碳燃料,燃烧不排放二氧化碳。当前液氨的大规模应用,需要解决腐蚀性、毒性、燃烧范围较窄等问题。随着氨燃料发动机研发、氨燃料船型开发等项

目的推进,氨燃料动力船有望在以后实现一定的商业化应用。在这些关键技术取得突破之后,未来氨将具有更大的潜力。

中长期内河及中小型沿海船的场景下,电动船是可选方案。当前,电池动力的船型主要应用在车客渡船、客船等功率要求不高、运输距离不长的场景之中。

在电池能量密度、循环寿命、安全性等性能进一步提升的情况下,电动船有望拓展至近海中小型运输船和各式作业船。

不同新能源技术路线比较

类型	燃料生产及应用	优势	劣势
LNG	需要可燃烧主机,配套的燃料供应系统及额外的存储空间	使用安全,技术成熟,加注设施和运输要求高,氮氧化物、硫氧化物非常低,相较于燃油低20%	存在甲烷逃逸,依旧是化石燃料,加注设施主要集中在航线沿线港口,未来燃料成本存在不确定性,安装成本高,占用空间
甲醇	主要使用天然气来生产(灰醇),绿色甲醇生产开始增加,可用于甲醇双燃料主机	燃料使用及风险管理较LNG更为简单,绿色甲醇碳排放为零,氮氧化物、硫氧化物排放少,常温呈现液态	能量密度低,短期内使用成本高,有毒,易燃,全球范围内使用产能有限
液氨	将气态的氨气通过加压或冷却进入液态得到的清洁燃料	真正的零碳燃料,能够实现零碳排放	化学性质欠佳,能量密度较低
电池	电池存储电能用于船舶推进	可以实现零排放,已在内河干散货船、集装箱船、游轮、公务船等船舶上开展应用	受电池存储能力限制,不适合远距离船舶,制造成本高
氢	电池主要集中在氢燃料电池,也可用于氢燃料主机	清洁且可以大量制取,燃料电池效率更高	制氢耗能高,大规模生产成本昂贵,加注设施有限,沸点低,存储和运输成本高

#### 4 低碳趋势下的发展前景

目前各种路径仍面临诸多问题和挑战,航运业尚未就路径选择达成最终共识。通过比较各自的优劣势,综合行业发展情况,得出以下分析结论。

短期内,LNG适合作为减少碳排放的过渡能源。作为产业链成熟的低碳能源类型,LNG成本相对可控,加注基础设施相对健全,且具有一定的减排能力,较为适合承担短期内降碳的任务。然而,LNG依旧是化石能源,航运业在中长期的未来仍需更加绿色的燃料。

#### 参考文献

[1]《关于加快内河船舶绿色智能发展的实施意见》.中国工业和信息化部等五部委.2022.  
 [2]《浙江省能源发展“十四五”规划》.浙江省人民政府.2022.

# 技工院校船舶轮机专业人才培养方向探索与实践 ——以杭州水上巴士校企合作订单班为例

◎ 杭州汽车高级技工学校 / 陈金苗 陈东杰

**摘要：**内河运输是我国交通运输中十分重要的组成部分，承担着大量的货物和旅客的运输任务，在促进区域经济社会发展、服务国家战略实施、保障国家能源安全等方面发挥了重要作用。目前内河船舶轮机维修人员的培养形式单一，存在一线员工年龄断层、人才缺口等问题，船舶轮机维修维护方面的优秀专业人才需求较为迫切。本论文以我校同杭州市水上公共观光巴士有限公司开展的校企合作订单班为例，深入探索技工院校船舶轮机专业的建设思路与专业人才培养模式。

**关键词：**船舶轮机；专业建设；校企合作；工学一体化

## 引言

随着我国经济的发展和城市化进程的加快，内河航运在区域经济发展中扮演着越来越重要的角色。2023年，浙江省交通强省建设领导小组印发了《浙江省建设现代化内河航运体系示范省实施方案》，坚决贯彻落实习近平总书记重要指示精神，围绕省委三个“一号工程”和省政府“十项重大工程”部署，把建设现代化内河航运体系示范省作为“省之大计”<sup>[1]</sup>，船舶轮机技术作为保障船舶动力系统与设备运行的关键，其重要性不言而喻。

目前内河船舶驾驶员及轮机维修员存在一线员工年龄断层、整体素质偏低、学历教育板块缺少、成长历练不足等问题，人才缺口巨大，对船舶驾驶与轮机维修方面的优秀专业人才需求较为迫切<sup>[2][3]</sup>。然而，当前航运院校专门针对内河船员的培训教育严重缺乏，内河船员的教育和培训工作基础差、生源少，多采用短期培训和考证服务，较难达到船员素质和技能的要求，与当前的内河船员组成结构不相适应<sup>[4]</sup>。

我校同杭州市水上公共观光巴士有限公司积极开展校企合作，开设船舶轮机订单班，探索船舶驾驶与船舶轮机专业人才培养新模式，目前订单班中的同学已经开展顶岗实习。本文以订单班的顺利开展为例，从人才培养定位、专业建设思路、课程体系等方面探讨新时代要求的基于工学一体化人才培养模式的船舶轮机专业建设方案。

## 一、船舶轮机专业及行业发展现状

### 1、区域行业发展现状

根据2022版杭州交通年鉴及2023年浙江统计年鉴可知，杭州全航区营运船舶共2486艘，其中客运船舶共867艘、35306客位，内河货运船舶1555艘、97.92万载重吨。2021年杭州市全航区完成水路运输的客运量及货运量连年增长，其中完成水路客运量435.9万人，比上年增长28.6%，本港籍船舶全年完成水路货运量7645.3万吨，比上年增长17.9%。同时杭州市水上旅游进入高质量发展阶段，客运量增长势头良好，比上年增长152.1%，占全省内河客运量的52.2%<sup>[5][6]</sup>。

杭州水运行业快速发展，对内河船员的需求量也与日俱增，但是目前航运企业存在员工年龄断层、老龄化严重等问题<sup>[7]</sup>。以水巴公司为例，截至目前共有船员122人，65艘船舶及46个客运码头，具有较大的船员缺口比例。如表1所示，水巴公司船员的老龄化情况较为严重，50岁及以上的船员约占60%，同时学历方面初中及以下的船员占比为60%，随着目前船舶行业内河航道网设施设备更新与老旧运输船舶的淘汰，许多船员的技能和学习能力无法跟上现在技术快速更迭的行业现状。根据调研可知大部分航运企业的现状同水巴公司一致，亟需招纳一批高素质、高技能型的内河船员。

表 1 水巴公司船员年龄、学历分布表

人员类别	合计	年龄				学历				
		18岁-24岁	25岁-35岁	36岁-49岁	50岁及以上	初中及以下	高中	大专	本科	硕士研究生及以上
船员总人数	122	7	17	25	73	73	22	21	5	1
一类驾驶员(船长)	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
二类驾驶员(船长)	41	0	2	4	35	34	3	4	0	0
三类驾驶员(船长)	11	0	5	4	2	1	6	1	2	0
一类轮机员(轮机长)	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
二类轮机员(轮机长)	38	0	0	9	17	29	8	1	0	0
三类轮机员(轮机长)	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
普通船员	29	7	9	8	5	8	4	21	5	1

## 2、相关院校开设情况

浙江省内仅有浙江国际海运职业技术学院和浙江交通职业技术学院两所高职院校开设船舶相关专业，中职院校在船舶轮机领域的人才培养仍处在空白阶段，且上述两所高职院校主要培养远洋国际船员，缺乏针对内河船员培养的职业院校。我校目前开设的船舶专业，立足于内河船舶驾驶员与轮机员的培养，为区域水运行业的发展培养一支高素质的内河船员队伍。

## 3、专业教学发展现状

许多院校课程设置重理论轻实践、重通用轻专才，船舶轮机专业是实践性较强的专业，对动手能力要求很高。通过航运、船舶修造企业等用人单位反馈的情况了解到，多数学生无法适任对应的岗位任务，由于学校设备相对缺乏、实践课时分配少等原因，学生的实践能力和创新能力较弱，需要经过一段时间的岗位培训才能真正上岗，同时学校的教学与考核模式单一，课堂上“填鸭式”的教学方式无法调动学生的学习兴趣和主动性，而“一张卷纸定成效”的传统考核方式也促成了学生的高分低能，许多学生的专业知识和综合素质储备也无法满足企业的人才需要<sup>[8]</sup>。所以

在专业建设过程中必须打造工学一体式的教学模式，以职业能力、职业素质并重为培养出发点设定人才培养方案。

## 二、人才培养目标定位

作为技工院校，首要的培养目标是为社会培养符合岗位实际需求的高素质技能型人才。根据船舶轮机专业实际工作岗位要求的调研，同时结合2015年11月11日中华人民共和国交通运输部发布的《中华人民共和国内河船舶船员适任考试和发证规则》，明确培养思想政治坚定、德技并修、全面发展，适应交通运输需要，有一定基础理论、专业技术精湛、实践能力突出、创新意识强、德智体美劳全面发展等素质，具有内河船舶动力设备维护、维修、保养、管理及船舶修造等知识和技术技能的高素质内河船舶船员。

根据内河船舶船员实习工作岗位的要求，需要具备以下六点能力：轮机工程能力、轮机维护和修理能力、船舶辅机与电气设备维护和修理能力、机舱管理能力、内河船舶作业基本能力、可持续发展能力，各模块具体能力分解见表2。

表 2 内河船舶轮机员职业能力分解表

能力模块	能力分解
轮机工程能力	金属学原理、热处理等知识
	船文化与海洋文化
	制图基础与机械制图能力
	船舶主推进动力装置知识
	船舶辅机知识
轮机维护和修理能力	船舶机械设备操作与管理能力
	船舶柴油机操作与管理能力
	船舶轮机维护与修理的知识与能力

船舶辅机与电气设备维护和修理能力	电工学基础知识与运用能力
	船舶电气设备操作与管理能力
	操作、管理与维护船舶用电设备能力
	操作、管理与维护船舶自动控制系统能力
	管理与维护管理火警报警系统能力
	操作与管理船舶电站能力
机舱管理能力	船舶安全运行与工况管理能力
	船舶防污染、防火防爆安全管理能力
	船舶油料物料备件的管理能力
	船舶设备的技术管理能力
	船舶检验及安全检查能力
	船舶人员管理的知识、法规及组织协调能力
内河船舶安全作业基本能力	文件与资料管理与运用能力
可持续发展能力	个人安全和社会责任、船舶防火与灭火、内河水上救生与求生、船上救护、安全分析等方面的专项知识与技能
	团队合作能力
	持续学习与自主学习能力
	人际交往能力

### 三、船舶轮机专业建设内容

本专业根据浙江省航运产业及现代船舶发展的需求进行建设,同时通过深度开展校企合作与产教融合,整合校企双方资源,在课程体系建设、教材编写、教学方案制订等方面实行校企协同合作,共同培养胜任内河一类船舶 500KW 及以上三管轮的高素质、高技能船员。

#### 1、课程体系建设

如图 1 所示,本专业的课程体系以人社部船舶轮机专业为依据,结合《内河船舶船员适任考试和发证规则》及“实施细则”规定,以《中华人民共和国内河船舶船员适任考试大纲》、《中华人民共和国内河船舶船员适任实际操作考试办法》、《中华人民共和国内河船舶船员适任实际操作考试大纲》和《浙江省地方海事局辖区内河船舶船员实际操作考试办法》为

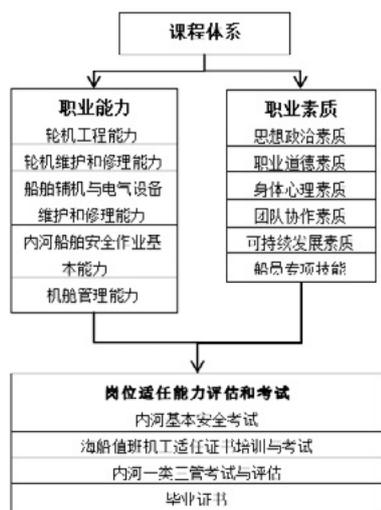


图 1 船舶轮机专业课程体系

标准,结合水巴公司及相关航运企业共同打造符合我校实际情况的全面有效的课程体系。

#### 2、教学方法改革

为避免学校教学与企业实际工作脱节,本专业将融合工程实践与理论教学,深入构建工学一体化教学模式,让学生在真实环境中学习,实现学习与工作无缝对接。

推行“双方合作,四阶渐进”的教学模式,校、企双方共同设计、制定符合海事公约及法规的课程体系,使学生通过三年校内学习和校外实践,完成从见习机工——值班机工——三管轮三段式岗位职业能力提升。第一学年,在校完成基础课程和专业课程的理论、实操学习,并完成第一次船上认识性实习,第二学年,校企双方联合培养,以实际工作任务为导向,完成专业拓展能力培养,并且完成基本安全、急救、消防等课程培训,参加内河基本安全培训,获取值班机工岗位适任证书,具备值班机工的知识和技能,能胜任值班机工岗位任职要求,并参加第二次船上生产性实习。第三学年进行船上顶岗实习,完成海船值班机工适任证书和内河一类三管培训,获取三管轮适任资格,完成学习内容。

设计工学一体化教育教学模式。工学一体化教育模式强调理论实践融合,以任务为驱动,激发学生主动学习,实现教学活动与工作过程融通,避免大量知识点的被动化教学<sup>[6]</sup>。校企双方联合开发满足课程教

学需要的教学资源包,包含教材、工作页、教学案例库、教学课件、在线课程资源等,并强化教材规范化管理。以轮机维护和修理课程为例,将柴油发动机构造与维修课程进行分解成若干具体小项,如:气门间隙调整,喷油器拆装校验,单体泵拆装,缸头拆装,缸套活塞组拆装,正时机构对准安装,机油滤器,海水泵拆装等项目,以项目为导向的模块化教学,使学生自主地、系统性地了解船舶轮机日常维护和大修的基本操作。

打造小组化学习模式,培养学生自主学习能力。课前教师整合教学资源,发布工作任务,学生通过阅读工作页明确学习任务,观看案例视频,了解工作流程。课上采用以学生为主,教师为辅的教学模式,让学生以小组讨论形式自主学习、设计工作流程及工单,采取头脑风暴、张贴板形式讨论工作流程的设计合理情况,老师进行辅助并纠正。实操环节学生从看操作过程到实际操作,使学生从认知到体验,让学生从了解知识点到理解知识点,促进学生可持续发展素质。

### 3、师资队伍建设

坚持“校内培养,校外引进”双结合的模式,一方面加强校内现有教师操作技能培养力度和范围,鼓励教师参加各类技能型培训与竞赛,选送青年教师到企业生产一线实习,优化教师结构,提高教师专业素质。另一方面从相关航运企事业单位引进一批高技能人才来校任教,聘请企业技术能手走进课堂,将生产一线最实用的知识和技能传授给学生,促进与企业深度交流,拓宽校企师资互融通道。着重打造“双师双能型”教师队伍,通过培养和引进,不断提高教师的学历学位等级与实船轮机维修工作经验,形成了一支结构合理、富有团队精神和创新能力的师资队伍。

### 4、校企合作建设

第一、持续深化校企合作。与当地航运企业优势互补,开设多种形式的校企合作订单班,根据企业的实际需求进行课程设置和技能培养,使学生能够接受到更加个性化的培养。这种针对性培养有助于发掘学生的潜力和特长,促进学生的个性化发展,满足产业升级对人才的需求,也有助于提升学校的就业质量,实现校企双方互利共赢。

第二、加强推动产教融合。探索建设校企“共

建、共享、共管”的产教融合实训基地,将实践教学与技能培训有机结合,提升了学生的实践能力和职业素养,同时也为学校的科研创新和企业技术创新提供了有力支持。通过深入了解当地产业发展趋势和人才需求,调整实训基地建设方向和重点,实现与当地经济社会发展的协同发展。

## 四、实践探索与展望

杭州汽车高级技工学校是一所杭州市政府主办,杭州市交通运输局主管的国家重点技工学校。学校作为培养技能型人才的摇篮,位于钱塘江与京杭大运河的交汇处,内河航运资源丰富,开设船舶轮机专业不仅响应了国家大力发展职业教育、优化人才结构的战略需求,更是直接服务于长三角区域航运业的转型升级。

基于杭州市水上公共观光巴士有限公司(以下简称“水巴公司”)等同类航运企业的发展现状与困境,我校联合沃尔沃遍达中国总部(以下简称“沃尔沃遍达”)、杭州新世纪动力设备成套有限公司(以下简称“新世纪动力”)以及水巴公司,四方签订联合培养协议,以学校为平台,企业为支撑,为企业专设培养高技能人才的“订单班”,实行校企共同培养模式,实现订单式、定向式的特色化培养,满足企业用工需求,降低企业用工成本,充实企业储备人才库,构建“共生、共享、共赢”的校企命运共同体。同时学校和上海欧星机电设备有限公司等相关船舶企业积极拓展校企合作,为更多区域航运企业提供强有力的人才支撑。

### 1、共建实训基地

我校同沃尔沃遍达和水巴公司建立了“VOLVO PENDA 浙江省能力发展基地”和“杭州水上公共观光巴士公司人才培养基地”校内实训基地,由于沃尔沃船机在内河航运企业中应用占比较大,所以实训基地配置了多台沃尔沃船用发动机及专用工具作为教学实训设备,工作场景覆盖面广,涉及内河载货、客船以及游艇的常规型号发动机,基本满足目前内河船舶轮机实际维修工作的需求。同时我校积极推进深化校企合作,实现产教融合,同企业双方打造生产性校外

实训基地,使学生在学习过程中能够切身感受一线工作环境,对船舶驾驶和船舶轮机维修有直观的认识。

## 2、共享资源平台

学校同沃尔沃遍达和水巴公司签署保密协议,共享教学资源与教学设备,我校两位老师前期经过沃尔沃遍达和新世纪动力企业的师资培训,考取沃尔沃D3、D6、D7发动机的维修资质证书。

沃尔沃遍达与新世纪动力在教学工作中提供了船用发动机作为教学设备,并且分别派遣专家提供技术上的支撑,尤其是学生在校学习过程中,技术专家在船用发动机理论知识与实操维修的教学中提供了丰富的经验与指导。

水巴公司提供了船上工作方面的专业性指导,并安排了丰富的实践机会与就业岗位,在校学习期间安排了多次船上学习,由船长和轮机长亲自示范指导学习,让学生直观感受真实的工作流程,为学生们搭建了广阔的学习平台,拓宽了专业视野与前景,实现了把以课堂传授间接知识为主的教育环境与直接获取实际经验与能力为主的生产现场环境有机结合起来,实现学校与企业的双赢,让学生们可以融合户外教学实践。

## 3、共商教学内容

船舶轮机订单班为水巴公司定向培养内河船员,学校联合沃尔沃遍达和水巴公司经过反复商讨,共同制定教学内容,共同商议教学模式,以学校为平台,融合双方企业的专业技术与操作规程,有针对性地培养水巴公司所需的轮机员,该模式能够持续拓展与借鉴,为不同企业定向培养专业技术人才。

## 4、共培专业人才

我校同水巴公司开展了第一期校企合作订单班,10位学生已全部完成校内学习任务,目前正在顶岗实习阶段。这些学生前期经过企业和学校的笔试与面试选拔最终进入订单班学习。在校学习期间,由学校老师和沃尔沃遍达、新世纪动力的技术专家共同联合培养,理论学习与实操训练相结合,学习船用柴油发动机的基础知识与保养、维修技能,采用工学一体化的模式,学生自主翻阅资料,制定工作流程,并分组学习船用发动机各组件的维修技能,最终在校内考取了沃尔沃认证的D3、D6、D7船用发动机的维修资质证书。

书。企业学习期间,在水巴公司的培训与指导下,完成了内河船员基本安全培训考证与客船特殊培训考证,目前正式进入实习阶段。

接下来我校将持续推进校企合作与产业融合,搭建校企协同育人的桥梁,联合各方企业制定人才培养方案,开展课程体系建设与专业建设,明确学校和企业作为育人双主体对学生进行联合培养。努力打造一个产教融合、工学一体、强化实践,符合地方航运行业发展的一流专业。

## 参考文献

- [1] 周健雅.我国内河航运在区域经济发展中的作用分析[J].财富时代,2023,(11):112-114.
- [2] 盛进路,李杰,邢繁辉.新发展格局下高素质内河船员队伍建设对策及展望[J].中国海事,2022,(11):19-22.DOI:10.16831/j.cnki.issn1673-2278.2022.11.007.
- [3] 叶海亮.浅析内河船员培养模式的构建[J].职业,2014,(14):173-174.
- [4] 杨海燕,张金军.船舶工程专业中高职分段培养模式研究——以江苏航运职业技术学院为例[J].船舶职业教育,2020,8(04):12-15.DOI:10.16850/j.cnki.21-1590/g4.2020.04.004.
- [5] 浙江省统计局.2023年浙江统计年鉴[M].浙江省:浙江省统计局,2024年.
- [6] 杭州市交通运输局.2022版杭州交通年鉴[M].杭州:杭州市交通运输局,2023.
- [7] 钟德荣.浅谈内河船员综合素质的提高[C].中国航海学会2022年学术年会优秀论文集——高素质内河船员队伍建设.中国航海学会2022年学术年会优秀论文集——高素质内河船员队伍建设:中国航海学会内河海事专业委员会,2022:64-66.
- [8] 朱瑞景.提高中职学校轮机工程基础教学实效性的几个措施[J].职业,2012(26):112-113.

# 中国船舶交易市场现状及发展建议

◎ 浙江拍船网航运交易股份有限公司 / 王泽波

**摘要：**受国际地缘政治等多重因素冲击，全球经济不确定性增加，船舶交易市场也同样受到了巨大影响，面对线下工作开展受阻等问题，传统的船舶交易模式正在逐步转型，“VR”看船、船舶“云”交接、船舶在线竞拍、“双币种”拍卖等线上船舶勘验、船舶交易模式正在兴起。步入2024年后，全球经济复苏疲弱，国内外航运市场行情分化，二手船交易热度下滑。但随着各国“绿色减碳”政策推行，新能源船舶订单暴增，各大船厂船台爆满，后续航运市场走势看法不一。

**关键词：**二手船交易；船舶在线竞拍；地缘政治；航运市场

## 0 引言

受地缘政治紧张局势加剧、货币紧缩持续、全球需求疲弱等因素影响，多个国家经济增速出现萎缩，曾经欧洲经济的“火车头”德国经济出现负增长。2023年美、德、日经济增速分别为2.5%、-0.3%、1.9%，中国以5.2%的增速在全球主要经济体中保持领先。在美联储迅猛的加息背景下，2023年美国的经济超出预期，高于2022年的1.9%，并领先于其他发达经济体。个人消费支出、非住宅类固定资产投资以及政府支出上涨成为拉动经济增长的主要原因。但是受高通胀率、美联储加息以及财政政策收紧等影响，美国经济走向仍存在很大不确定性。中国增长5.2%的背后是消费的加快恢复。数据显示，最终消费支出对中国经济增长的贡献率达到82.5%，比2022年提高43.1个百分点。按照可比价格计算，中国经济增量超6万亿元，相当于一个中等国家一年经济总量。国家统计局表示，我国2023年对世界经济增长贡献率超过30%，是世界经济增长的最大引擎。

2024年1-6月全球粗钢产量9.546亿吨，同比基本持平。铁矿石价格方面，由于全球经济预期向好，加上资本炒作和铁矿石供应集中等因素影响，国际铁矿石价格屡创新高，进一步推涨干散货市场运价，近期国际铁矿石价格回调，但实际需求仍在，市场运价持稳。船价方面，国内外船型船价两极分化，当前国际航线船型船价普遍较高，而国内沿海航线船型船价低迷。中国船舶交易价格指数SSPI显示，二手船交易

市场船价有较大幅度回暖，截至2024年7月19日，SSPI综合指数收于912.72点，同比涨幅3.40%，其中SSPI干散货船综合指数831.32点，同比持平，油船市场受俄乌冲突以及巴以冲突的影响，能源危机情绪蔓延，油船运力相对吃紧，船价高位波动，SSPI油船综合指数1014.13，同比上涨9.49%。

## 1 中国船舶交易市场现状

### 1.1 传统二手船交易市场总体情况

目前国内传统船舶买卖交易模式主要分为三种：一是通过政府设立或者备案的船舶交易服务机构进行船舶交易；二是通过完全商业性质的船舶交易经纪人进行船舶交易；三是交易双方直接对接完成交易。参照交通运输部《船舶交易管理规定》，绝大多数的中国籍船舶的交易行为都应该进入交通运输主管部门批准和备案的船舶交易服务机构内进行，截至目前，由交通运输部批准的交易机构共三批、17家单位。

2023年，二手船交易量没有太大的波动，年初行情低位，年末小幅冲高后又恢复正常，全年行情较为稳定。2023年全年，二手干散货船和油轮共成交1256笔交易，同比下降近10%。其中，干散货船有632艘易手，Handysize和Supramax推动了二手船市场，分别成交149笔和142笔，Capesize和Newcastlemax交易量上涨，分别成交98笔和19笔，同比翻番，Ultramax的交易量为70艘，同比增长近10%。

2024年前5个月，二手干散货船市场需求总体

走高，2024年干散货船交易活跃，创下2021年以来的第二大交易量，大于2万载重吨的散货船累计产生362笔交易记录，同比增加了87笔。Ultramax和Supramax型船累计交易130笔，Handysize船型交易93笔，Capesize达成67笔交易。

### 1.2 船舶拍卖市场总体情况

在国际市场需求下降、国际贸易发展受阻导致贸易下行压力加大的背景下，全球贸易呈现增速放缓趋势。全球产业链供应链受贸易保护主义影响，叠加逆全球化等影响，各国对外贸易遭受严峻考验。2023年中国船舶拍卖市场拍卖船舶数量和成交数量均有10%以上增长，但成交金额却不理想，同比降幅达16.8%。2023年拍卖单船体量明显小于2022年，且受经济大环境影响，司法拍卖数量增加，司法拍卖船舶多为单船体量较小的船舶。据拍船网不完全统计，截至2023年12月31日，全国通过公开拍卖船舶有1211艘次，成交461艘次，同比分别增长12.2%和增长13.0%，成交率38.1%，同比变化不大，总起拍价约为106.6亿元，总成交价约为42.7亿元，同比分别减少8.3%和16.4%。

2024年上半年，国内沿海运输市场行情羸弱，运价持续低迷，大量船舶外流进入国际市场，国内买船热情较低。据不完全统计，截至2024年6月30日，全国通过公开拍卖船舶有268艘次，成交104艘次，同比跌幅分别为47.9%和49.5%，成交率38.8%，成交率同比持平，总起拍价约为29.2亿元，总成交价约为11.9亿元，同比分别减少39.0%和53.6%。

## 2 中国船舶交易市场分析

### 2.1 传统二手船交易市场分析

#### 2.1.1 国内二手船交易低位徘徊

2023年，经济复苏力度放缓，上半年，沿海运输市场总体低迷，没有明显起色，秦皇岛至广州航线5-6万DWT运价长时间维持在50元/吨左右，市场购船情绪降温，国内船舶交易市场冷清，直至2023年年底，年末补库需求爆发，运价迎来一波上涨，但涨幅也未能持续太久，“福之达6”2009年造13738DWT散货船以1300万元成交，“普惠2”2006

年造12882DWT散货船以895万元成交，与上年同期的类似船型相比，成交价跌幅约10%。

到了2024年，国内干散货市场依旧延续“旺季不旺”的走势，总体市场运价没有明显提振，导致船舶交易市场热情进一步下滑，大量内外贸兼营船舶外流。房地产、基建等投资项目大幅回落，对沿海运输市场行情影响巨大，国内船东信心降至谷底。

“美济轮”2008年造13582DWT散货船以968.8万元成交，“福运929”2009年造15087DWT散货船以1325.6万元成交，与上年同期的类似船型相比，成交价继续下跌。



图1 XH·SSPI沿海干散货船价格指数走势图

#### 2.1.2 国际二手干散货船交易先涨后稳

2023年以来，国际干散货运输市场总体行情虽不及2021年，但行情稳步提升，进入下半年后行情回升速度进一步提振。波罗的海交易所数据显示，2023年12月1日，海岬型船TCE租金高达51727美元/日，而年初仅为4433美元/日，增幅高达1067%，2023年12月4日，BDI收于3346点，较年初上涨376%。

一方面，海外各国经济逐步复苏，全球对于铁矿石、煤炭、钢材等需求大幅增加，另一方面，地缘冲突不断，市场不确定性增强，特别是“红海危机”发生后，海运吨里程增加，对船舶运力需求拉升。国际干散货市场的高运价水平也提振了船东的信心，二手船交易市场逐步升温。根据拍船网船舶评估咨询机构数据显示，2024年6月一艘5年船龄的Ultramax估价2600万美元，而2023年初时该船型估价仅为2300万美元；海岬型船价差更为显著，2024年6月一艘10年船龄的海岬型散货船估价3350万美元，而2023年初时该船型估价仅为2350万美元。



图 2 XH·SSPI 国际沿海干散货船价格指数

## 2.2 船舶拍卖市场分析

### 2.2.1 船舶拍卖市场成交量大幅下降

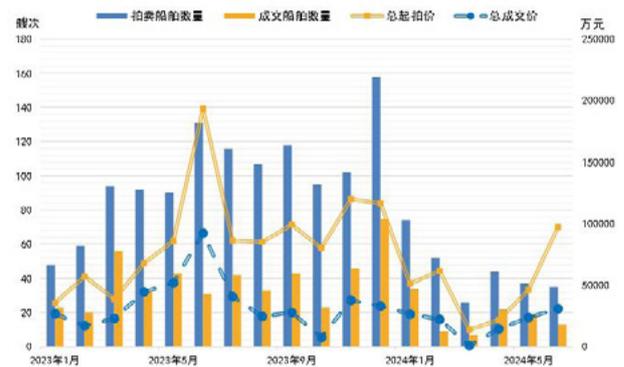
国内贫瘠的市场行情也让船舶在线拍卖市场热度出现了下滑，2024 年上半年不管是船舶拍卖艘次还是拍卖金额，均减少了半数以上。分船型来看，干散货船作为主力交易的船型，拍卖成交量同比减少 62%，成交金额同比减少 60%，成交率也仅为 40.9%；工程类船需求相对持稳，在拍卖金额大幅增长的同时，成交金额却依旧大幅下跌，说明当前虽然需求较旺，但受大环境影响成交价萎缩明显；客滚类船舶、渔业用船拍卖数量相对较少，也延续量价齐跌的走势；集装箱及多用途船舶方面，受国际集运市场提振，成交价总体持稳，在累计成交额方面，集装箱船同比下滑较少，仅同比下滑 5.7%

表 1：2024 年 1-6 月中国船舶拍卖艘次情况

船舶类型	2024 年 1-6 月		2023 年 1-6 月		同比	
	拍卖艘次	成交艘次	拍卖艘次	成交艘次	拍卖	成交
干散货类船舶	66	27	184	71	-64.13%	-61.97%
液货类船舶	20	7	31	13	-35.48%	-46.15%
集装箱及多用途船舶	26	6	37	16	-29.73%	-62.50%
工程类船舶	42	11	26	11	61.54%	0.00%
客滚类船舶	39	6	84	24	-53.57%	-75.00%
渔业用船	39	21	106	52	-63.21%	-59.62%
其他*	36	26	46	19	-21.74%	36.84%
合计	268	104	514	206	-47.86%	-49.51%

\*其他包含：三无船舶、重大非法改建船舶、废钢船、航运相关资产等。

数据来源：拍船网



数据来源：拍船网

图 3 2023-2024 年 6 月公开拍卖船舶情况逐月走势图

表 2：2024 年 1-6 月中国船舶拍卖金额情况

船舶类型	2024 年 1-6 月		2023 年 1-6 月		同比	
	起拍价万元	成交价万元	起拍价万元	成交价万元	起拍价	成交价
干散货类船舶	103773.7	70908.4	294070.0	176008.2	-64.71%	-59.71%
液货类船舶	51457.3	21964.3	41470.6	27938.8	24.08%	-21.38%
集装箱及多用途船舶	17884.8	8378.6	19605.5	8886.9	-8.78%	-5.72%
工程类船舶	100270.1	10785.8	27017.6	19493.9	271.13%	-44.67%
客滚类船舶	3538.0	391.3	55388.9	4303.7	-93.61%	-90.91%
渔业用船	8370.2	3792.7	30649.1	17744.1	-72.69%	-78.63%
其他*	6913.4	2601.7	10681.8	1606.3	-35.28%	61.97%
合计	292207.4	118822.9	478883.4	255981.8	-38.98%	-53.58%

\*其他包含：三无船舶、重大非法改建船舶、废钢船、航运相关资产等。

数据来源：拍船网

### 2.2.2 干散货类船舶拍卖热度降温

2024年,国内工业、制造业继续发力,但房地产、基建全面降温,工业产品出口量猛增,但由于煤炭、铁矿石等大宗物资需求下降,运输市场行情快速下滑,国内运价持续成本线附近徘徊。由于国际行情相对较好,大量船舶出口经营外贸航线。

干散货船舶拍卖市场行情持续降温,受低迷的运输市场行情影响,前期船东买船热情下滑。虽然运价持续低位,但船价高位影响,船舶交易市场情绪逐步转向观望。2024年4月拍卖的“DAYANG ORIENT”

(56830DWT,2011年中国造)以1266万美元成交,5月拍卖的“SEACON 8”(56785.16DWT,2012年中国造)以1413万美元成交,6月拍卖的“BBG QINZHOU”(81608DWT,2019年中国造)以3006万美元成交。

2024年上半年,中国船舶拍卖市场干散货类船舶拍卖66艘次,成交27艘次,同比分别减少64.13%和61.97%;起拍价累计10.4亿元,成交额累计7.1亿元,同比分别减少64.71%和59.71%;成交率40.6%,同比增长2.6个百分点。

表 3: 2024 年 1-6 月干散货类船舶拍卖情况

干散货类船舶 DWT	2024年1-6月				同比			
	拍卖艘次	成交艘次	起拍价万元	成交价万元	拍卖	成交	起拍价	成交价
1000及以下	0	0	0.0	0.0	-	-	-	-
1001-5000	10	3	2857.0	710.7	-58.33%	-57.14%	-64.26%	-71.11%
5001-10000	8	1	4986.2	2150.0	-52.94%	-88.89%	-38.70%	-68.50%
10001-40000	16	11	30601.4	22076.4	23.08%	120.00%	23.93%	206.57%
40001-60000	4	2	28918.6	19288.8	0.00%	100.00%	24.98%	82.77%
60001-80000	1	0	1700.0	0.0	-87.50%	-100.00%	-97.15%	-100.00%
80000以上	1	1	20498.4	21943.8	-80.00%	-66.67%	-77.60%	-64.82%

数据来源: 拍船网

### 2.2.3 液货类船舶拍卖市场总体持稳

2024年上半年各国经济持续复苏,原油消耗量逐步增长,但伴随着对地缘政治的忧虑,国际油价波动,贸易商操作较为谨慎。对比之前的囤油热潮,今年油运市场主要以刚需为主,市场运价变化不大,呈现小幅上涨的态势。船东多以观望和实际需求为主,部分液货类船型拍卖成交量有所增长。

总体来看,液货类船舶拍卖艘次和成交额同比也呈下降趋势,但中小型油船出口市场较好,成交提升

较多,这类船舶船价相对不高,对整体拍卖量的拉动有限。2024年2月拍卖成交的“长航发现”成交价14280万元,溢价率10.7%;5月拍卖成交的“山港油运8”成交价3731万元,价格持稳。

2024年上半年,中国船舶拍卖市场液货类船舶拍卖20艘次,成交7艘次,同比分别下降35.48%和46.15%;起拍价累计5.15亿元,成交价累计2.20亿元,同比分别上涨24.08%和下降21.38%;成交率35.0%,同比减少6.9个百分点。

表 4: 2024 年 1-6 月液货类船舶拍卖情况

液货类船舶 DWT	2024年1-6月				同比			
	拍卖艘次	成交艘次	起拍价万元	成交价万元	拍卖	成交	起拍价	成交价
500及以下	0	0	0.0	0.0	-	-	-	-
501-1000	3	2	553.0	361.0	200.00%	100.00%	1683.87%	802.50%
1001-3000	3	1	3539.1	372.0	-25.00%	-50.00%	44.94%	-75.90%
3001-5000	5	1	17559.8	3731.0	25.00%	-50.00%	237.49%	237.04%
5001-9999	0	0	0.0	0.0	-	-	-	-
10000及以上	1	1	12900.0	14280.0	-66.67%	0.00%	-39.54%	-23.61%

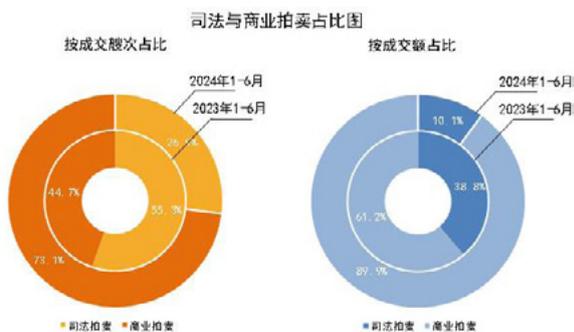
数据来源: 拍船网

### 3 船舶交易市场存在问题及建议

#### 3.1 司法拍卖量逐年下滑

从2020年疫情防控开始，部分线下工作开展受阻，多家专业拍卖平台崛起，司法拍卖自在2020年来拍卖量逐步下滑，2024年1-6月格外冷清。2023年司法拍卖总体拍卖船舶数量与2022年基本持平，但2024年上半年司法拍卖量急剧下滑，成交额大幅缩水，主要原因是宁波海事法院、厦门海事法院等原本有较多沿海大型船舶拍卖的法院今年拍卖艘次有限，同时，受经济环境影响，成交价不及2023年同期，导致成交额骤减。分船型来看，2024年沿海万吨以上船舶拍卖仅4艘次，成交2艘次，而2023年同类船舶拍卖为6艘次，成交4艘次。除广州和天津海事法院成交额有小幅上涨以外，其他海事法院成交额均有所下降。

解决对策：专业的船舶处置团队能够加快船舶处置效率，为船东谋求利益最大化。在船舶拍卖市场行情遇冷的情况下，船舶商业拍卖出现逆市上扬。数据显示，2021年1-6月司法拍卖船舶司法拍卖船舶87艘次，成交28艘次，同比分别减少69.1%和75.4%，成交率约32.2%，成交金额约1.21亿元人民币，同比减少87.9%。商业拍卖181艘次，拍卖成交76艘，成交率约42%，成交金额10.68亿元人民币，拍卖船舶数量和成交船舶数量分别下降22%和17.4%，成交金额同比下降约31.8%。



数据来源：拍船网

图4 2024年1-6月司法与商业拍卖占比图

#### 3.2 多重因素导致看船、交接困难

2020年开始的新冠疫情对司法拍卖和商业拍卖

均造成了巨大冲击，传统船舶勘验、船东看船、船舶交接在疫情期间都存在各种问题。后续国际地缘政治冲突不断，俄乌冲突、巴以冲突陆续爆发，船舶交易前的勘验、看船以及船舶交易中的船舶交接、船员换班均存在较大阻碍。

解决对策：通过线上线下融合的方式，配合专业的船舶交易业务团队，利用视频看船、“双币种”竞拍、VR全景看船、船舶“云”交接等创新业务模式，帮助船东解决当下看船难、交接难等痛点。

### 4 船舶交易趋势分析

面对IMO严格的减排目标，航运业未来替代燃料不确定，2023-2024年期间新船订单量大幅增长，手持订单量急剧攀升。克拉克森数据显示，2024年上半年新船订单1127艘，合计7115万载重吨，艘数和载重吨分别同比下跌17.62%和上升14.65%。截至2024年6月，全球船厂手持订单4925艘，共计13335万CGT，手持订单数量环比下降1.48%，修正总吨环比下降1.01%。

2024年，全球海运市场继续复苏，运价走势波动，新船订单创新高，手持订单保障度达到3-4年，不少船舶交付日期已排至2028年。虽然对下阶段航运市场行情仍然存疑，但面对当前市场的热度，不少船舶急于高价买船，当前二手船市场国内两极分化，国际船东已将目光转向部分短期内即将交付的新造船市场，而国内船东正在寻求转型发展来渡过国内这段低迷时期。

综合来看，航运市场行情短期内正处于平稳发展的阶段，2020年受全球新冠疫情冲击，出现了大幅的波动，但海运市场运输刚需仍存，2021年至今，国际海运市场在地缘政治、疫情的压力下持续复苏，船舶交易热情延续，船价快速上涨，当前已达高位。国内海运市场方面，2024年7月国家发展改革委、财政部印发《关于加力支持大规模设备更新和消费品以旧换新的若干措施》（发改环资〔2024〕1104号），将推动新一轮大规模设备更新和消费品以旧换新，加快高能耗高排放老旧船舶报废更新，推动新能源清洁能源船舶发展。支持内河客船10年以上、货船15年以上

# 重载船舶靠泊时突发主机故障的应急处置

◎ 宁波引航站 / 宋伟 潘国华

**摘要：**船舶靠泊过程中主机突发故障是非常危险的，如果处置不当极有可能引发安全事故，会对港口正常运营带来重大影响。重载散货船“J轮”在靠泊时遭遇主机故障，危机之中引航员分析比对了四种应急处置方案，在征得交管中心和引航调度的同意后引航员选择了顺势靠上，既保证了船舶安全，又保障了港口生产，实现了共赢。

**关键词：**重载船舶；主机故障；应急处置；无动力靠泊

近年来，船舶在港内航行或靠离泊过程中主机突发故障的情况时有发生，这给船舶和港口安全都带来重大威胁。船舶在靠泊过程中突发主机故障尤为危险，如果处置不当，极易发生重大事故，严重危及船舶和港口设施安全。重载船舶由于惯性大，突发主机故障时面临的风险和处置难度尤其巨大。在船舶突发主机故障时，引航员的应急处置正确与否对事态发展至关重要。

某日，引航员引领“J轮”靠泊宁波舟山港中宅码

头，停车淌航一段时间后，准备再次启动主机时突发故障，主机一直没有启动。引航员立即报告交管中心和引航调度，征求对下一步操作的指示，交管中心要求引航员谨慎处置，确保安全；引航调度领导在了解现场情况后给出了指导和建议。引航员利用拖轮淌航到码头对开横距4链时稳住了船速、船首向。随后，引航员与交管中心进行了充分沟通，征得交管中心的同意，在拖轮配合下，把无动力的“J轮”安全靠上码头。

以及沿海客船15年以上、货船20年以上船龄的老旧船舶报废更新。政策陆续推出后市场反响强烈，结合当时比较低迷的沿海运输市场，大量老旧运输船舶提前报废拆解。从市场层面看，虽然二手船交易市场未必会因此活跃，但考虑到当前低迷的沿海运价，《措施》公布后将会出现大量的船舶拆解需求，也将再次激活大大小小的拆船厂，且随着老旧运力淘汰，沿海市场运力减少，有望提振沿海市场运价。另外，船舶在线拍卖等线上服务为船舶交易提供了可靠的平台，凭借出色的线下线上融合的专业配套服务，快速处置船舶相关资产，实现资产价值最大化。

## 参考文献

[1] 樊月娇. 碳强度指标影响二手船交易[J]. 中国航务周刊, 2023(19): 29-31.

[2] 王朝. 二手船市趋势向好 新船涨幅继续收窄[N]. 中国水运报, 2021-12-15(006).

[3] 李琴. 航运脱碳这盘棋, 中国如何抢“先手”? [N]. 中国船舶报, 2023-03-17(005).

[4] 孙丽朝. 旺季下跌 航运价格上涨三个月后首次回落[N]. 中国经营报, 2024-07-22(A03).

[5] 于文豪. 干散货航运企业应对市场周期性风险的思考[J]. 中国储运, 2024(07): 206-207.

[6] 周兵. 2023年国际干散货航运市场回顾及2024年展望[J]. 世界海运, 2024, 47(04): 1-9.

[7] 韩乐. 关注地缘因素对航运需求的影响[N]. 期货日报, 2024-02-29(006).

[8] 陈洪桃. 2023年集装箱航运市场分析及2024年展望[J]. 中国港口, 2024(01): 23-26.

[9] 徐凯. 提升我国船舶交易数据服务能力探究[J]. 航海, 2023(06): 3-7.

[10] 邝展婷. 绿色动力引领未来新造船市场[N]. 中国船舶报, 2024-05-31(006).

## 1 “J轮”的引航计划

### 1.1 “J轮”的基本概况

“J轮”建造于2013年，船舶整体保养较好。船长234.98m，船宽38m，总吨50625，净吨31470，载重吨95710，最大吃水14.51m，排水量110062。主机功率17607hp，微速进32转，5.2节。

### 1.2 “J轮”靠泊时外部环境特点

中宅码头船舶左舷靠泊的时间窗口为镇海高潮前2小时至镇海高潮时，最佳靠泊时间点为镇海高潮前1小时。<sup>[1]</sup>此时，中宅码头外螺头水道主航道正是涨流时间，且涨流较急；而码头附近由于受周围地形影响形成回流（落流），这两种相反方向的水流之间会形成潮流切变线，如图1所示。

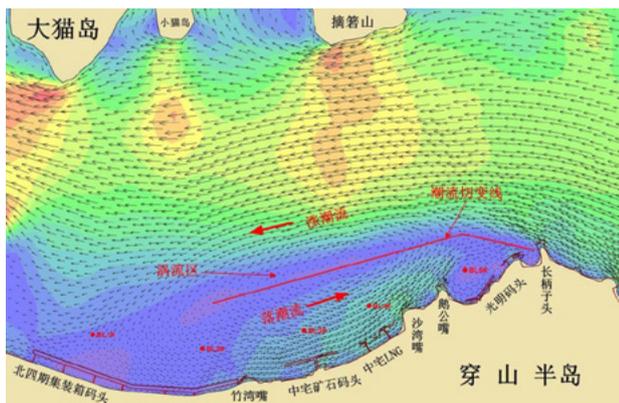


图1 螺头水道某时刻潮流切变线示意

船舶在接近码头过程中的速度相对会比较快，有以下原因：一是主航道是涨流，重载船顺流减速困难；二是码头在航道的左侧，靠码头必须穿越定线制进入沿岸通航带，在穿越出口航道时经常会遭遇大量出口船，为减少穿越时间需保持一定的航速穿越；三是靠泊时间窗口较小，过了窗口期，码头边落流强大，拢泊困难；四是当船舶遭遇潮流切变线时，受切变线两侧相反方向潮流的影响，船首会出现大幅度左转，必须右满舵加车甚至需加到 FULL AHEAD 才能抑制。

### 1.3 “J轮”的引航计划

“J轮”计划0815靠泊中宅1#泊位，当天是农历十二，镇海高潮时0917，潮高262cm，低潮时1513，潮高86cm，潮差176cm；风力南到东南风4级，阵风5-6级。靠泊时间为镇海高潮前1小时左右，正是

左舷靠初落的最佳窗口时间。根据规定，“J轮”需要三条拖轮助泊。

## 2 “J轮”靠中宅码头主机故障经过

0610引航员在虾峙门L1报告线准时登轮，查看引航卡和船舶资料，跟船长交流船舶操纵性能及相关设备情况，确认一切设备完好，向船长介绍引航计划。0730过长柄子头，微速进，速度8节，联系助泊拖轮带缆。由于出口船较多，“J轮”一直航行在进口航道南边沿，等所有出口船会遇清爽，开始大幅度左转。如图2，0737大概在光明码头对开，进入沿岸通航带，距泊位1.8海里，速度7.5节，航向240，停车淌航。0740三条拖轮Z7（4800hp）、Z12（4000hp）、Z15（4800hp）到位，Z7带右船头，Z15带右船尾（带好缆绳即向后松缆跟着），Z12机动，暂时跟在右舷驾驶台后。

0745浙江LNG码头对开，横距8链，余速6.5节，左满舵，航向不变。引航员下令微速进准备拉进船头，减小入泊横距，但是1分钟后，主机还是没出来，让船长查找原因，尽快修复，并让船头备双锚做好应急抛锚准备。同时令船尾Z15向后拖，以衰减船速。考虑到：此处水深80米以上，且船舶余速依然过快；当前位置处于小型船舶的习惯航线；浙江LNG码头正靠泊着一艘大型LNG船舶，主机失控的“J轮”犹如脱缰的野马，有冲向LNG船舶的风险，因此，当时情况并不适合立即应急抛锚。



图2 “J轮”主机故障处置过程轨迹

0748船首遇到切变线，船舶开始左转并逐渐加

速,令船尾 Z15 加到快车拖,同时令 Z12 在右船尾快车顶。因为单拖船在舷侧顶推前进中的船舶时,拖船位于船尾比位于船首转船效应大,且船速越高,两者的差别越大。<sup>[2]</sup>令船首 Z7 贴着船体向后快车拖。两条拖轮快车向后拖,再加上船首大幅度的偏转,“J 轮”船速下降很快。0752 中宅 2# 泊位对开,距码头 6 链,余速 3 节多,船首对着中宅 2# 泊位,但船首还在继续左转。船舶余速已得到有效控制,遂令 Z7 适当前移、Z15 收缆到右船尾顶推,以尽快调整船舶与码头之间的角度。Z15 到位后快车顶推,船首左转趋势开始得到抑制,并逐渐转为右转,船速继续下降到向前大概 1 节,令船首拖轮停拖,转为正横顶,以控制船首向。0802 横距 4 链,在 50 米等深线北边,船首向与码头夹角已经很小,ROT 基本为零,有向前 0.5 节的速度,横移速度 0.3 节,引航员用拖轮控制好船位和船首向。此时船舶主机故障依然没有修复,但船舶主机故障带来的风险已经得到了初步控制。“J 轮”主机故障处置轨迹如图 2 所示。

### 3 “J 轮”的应急处置

#### 3.1 应急处置方案

在“J 轮”主机故障处置过程中引航员紧急设想了四种应急处置方案:

##### 3.1.1 方案一:立即拖离

因为修复主机的时间不可预知,立即拖离,远离码头似乎是最保险的方法。但是中宅码头在螺头水道南边,附近并没有适合长时间抛锚的锚地,距离最近可供抛锚的北仑锚地和马峙锚地距离都有 8~9 海以上,对于一条排水量超过 11 万吨的重载无动力船,这个距离实属遥远。且此时螺头水道进出口船舶数量众多,船舶密度较大,交通流复杂,螺头水道又是急流水道,在这种情况下实施重载船舶拖带的安全风险比较大。立即拖离并非最佳方案。

##### 3.1.2 方案二:就地抛锚

此处水深在 50~60 米之间,跟北仑 3# 锚位差不多,且此时船舶速度已经得到了有效控制,跟码头还有相对足够的安全距离,短时间抛锚不存在太大的风险。抛锚后主机如果很快得到修复,就可以继续靠泊;

但是如果主机长时间得不到修复,必将错过靠泊时间窗口,而且此处距码头只有 4 链左右,距浙江 LNG 码头也比较近,急落流时有很大风险。抛锚后如果主机长时间修复不好,最终还是要拖到锚地。如此来看就地抛锚亦非上策。

##### 3.1.3 方案三:等待支援

此外,就地抛锚后还可选择等待更资深引航员上船支援,主持后续应急抢险,但这个时间至少需要一个半小时以上,如此“J 轮”还是将错失靠泊窗口,同样面临上述困难和风险。

##### 3.1.4 方案四:顺势靠上

此时距码头只有 4 链,有三条拖轮助泊(周边无其它空闲拖轮,最近拖轮驰援需 1 小时左右),可以用第三条拖轮带在正船尾提供动力,另外两条拖轮在右舷船艏正横顶推即可;而且当时靠泊位置的后面比较清爽,距中宅 2# 泊位东端靠泊船有将近 200 米的距离;再者当天并非大潮汛,此时码头边落流还不是很急。综合分析,“J 轮”在当时情况下进行靠泊,安全是可以得到有效保障的。

综合比对四种应急处置方案,方案四相比正常操作虽有较大的难度和风险,但是风险总体可控。与其它三种方案相比,靠泊操纵的时间较短,且不与其它交通流关联,风险相对更低,而且还可为港口和船方争取时间,减少损失,一举多得。权衡利弊,当值引航员更倾向于顺势靠上。一番思虑后,当值引航员立即向引航调度汇报了“J 轮”船舶主机故障的处置情况及下一步计划,值班领导给予当值引航员技术指导和鼓励,处置计划最终也征得了交管中心的同意。

#### 3.2 “J 轮”的无动力靠泊过程

引航员调整船艏拖轮顶推,0810 时横距大概 3 链,目测“J 轮”驾驶台位置基本平泊位旗,令 Z15 解缆再移到正船尾带缆,为大船提供动力,Z12 到右船尾带缆,拖轮使用如图 3。此时,由于落流的作用船舶开始后退并有逐渐加快的趋势,Z15 到位后逐渐加车到快车顶推,大概相当于大船前进一时的功率。在 Z15 快车顶推作用下,0820 横距 300 米左右时,船舶退速得到抑制,并转为朝前的速度,调整 Z7、Z12 顶推于 0835 左右安全贴拢码头,随后通过 Z15 的协助对好位置。

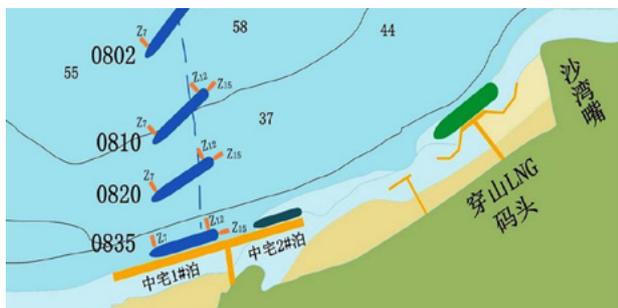


图3 “J轮”无动力靠泊过程

#### 4 关于“J轮”主机故障处置的思考

船舶在港内航行和靠离泊过程中主机突发故障并不是罕见的，但因为突发故障的突然性以及所处环境的复杂性，它要求驾引人员要立即采取切实有效的应对措施，否则可能会对船舶和港口设施安全、甚至人命安全和海洋环境安全都产生重大影响。因此，它对驾引人员的业务能力和应急处置能力要求极高。回顾“J轮”主机故障的处置过程，总结如下：

##### 4.1 控制合适的靠泊“三要素”

速度、位置（横距）、角度被称为靠泊的“三要素”。一次成功的靠泊，需要把这三个要素控制地恰到好处，就算出现突发情况也有采取应急措施的余地，能做到进可攻、退可守。控制合适“三要素”的靠泊过程如水到渠成，安全可靠。“J轮”主机突发故障时，横距尚有8链，在顺流的情况下余速6节多，这就为采取应急处置措施留下了足够的时间和空间。如果当时横距过小，或者余速过快，势必给当事人造成更大的心理压力，处置难度和处置风险可能就会成倍增加。这就要求我们平时操船时要养成良好的习惯，控制各引航节点的船位和航速，做好“引航三部曲”，即引航前精心准备、引航中谨慎操作、引航后认真总结。<sup>[3]</sup>

##### 4.2 拥有过硬心理素质

无论面对何种应急事件，驾引人员都应保持冷静，对当时船舶所处的情况做出准确的判断。<sup>[4]</sup>一个优秀的引航员须拥有过硬的心理素质，在遇到突发情况的时候才能做到“泰山崩于前”而面不改色，能做到指挥若定，应变自如，更从容赢得船长的信任和配合。如果引航员没有过硬的心理素质，在真正遇到

突发情况时就容易脑子一片空白，自乱阵脚，不知所措，根本无法应对紧迫危险，进而错失应急处置的“黄金时间”，有可能造成不可挽回的损失。但是过硬的心理素质并不是与生俱来的，它源于高超的引航技术和丰富的引航经验。打铁还需自身硬，引航员唯有不断学习，交流总结，多方积累，才能不断增强应对船舶各种突发情况的能力和信心，才能在最短的时间内判断出最紧迫的危险是什么，进而采取有效措施来保证船舶的安全或在事故不可避免的情况下尽量降低损失。<sup>[5]</sup>

##### 4.3 充分利用好拖轮

中宅码头投产之初，要求拖轮在靠泊大船过长柄子头之前要到位，要及早带拖，为大船安全靠泊提供保障。随着引航艘次的增加，很多引航员都积累了丰富的靠泊经验，应对切变线也很有心得，对带拖轮地点也没有像以前要求那么严苛，拖轮也经常不主动过去带缆。这就给顺流减速困难且需要经过复杂流场环境的大船带来安全隐患。试想，如果“J轮”突发故障时，拖轮还没到位，这就缺少了关键的应急外援，引航员势必手忙脚乱，难于应对，后果就难以预料。因此，重载船舶靠泊时一定要提早落实拖轮，及早带拖，切忌过于随意。另外，在遇到突发情况时一定要第一时间告诉拖轮，并明确告知其操作意图，尽可能最大程度地发挥拖轮的作用。

在处置过程中要密切注意潮流的影响。因为是顶流靠泊，利用拖轮减速时不要直接把大船拉停，要保留适当进速，以免船舶在潮流作用下过早产生退速。在船舶进速快为零时，要及时把一条拖轮放在正船尾顶推提供动力，防止船舶后缩。因为拖轮功率相比船舶主机功率要小很多，船舶一旦出现后缩，拖轮要尽快加到快车顶推，以便及时克服大船的后缩。

##### 4.4 处置程序做到位

船舶突发故障时，引航员首先要在第一时间控制住当前所面临的最紧迫的引航风险，在此过程中应及时报告交管中心和引航调度。交管中心能够帮助引航员发布船舶失控通告，并联系协调周围船舶对失控船舶进行主动避让，并可迅速调配拖轮前往协助；引航调度可根据现场情况及时启动应急反应机制，统一调派各种资源，及时提供远程技术指导或紧急支援。此

# 世界一流强港建设背景下浙江水运发展 近期重点举措建议

◎ 浙江数智交院科技股份有限公司 / 周嘉男 吴建伟 刘冲 刘万锋

**摘要:** 2023年,浙江省出台《浙江省世界一流强港建设工程实施方案(2023-2027年)》和《关于深化世界一流强港建设改革的若干意见》,锚定2027年基本建成世界一流强港。本文按照世界一流强港建设要求,结合“十四五”后半期和“十五五”前期宏观形势,支撑“航运浙江”建设,提出浙江水运近期发展思路,并从基础设施建设、打造内河航运示范省、强港改革、航运服务业、智慧绿色港航建设五个角度提出浙江水运发展近期重点举措建议,为浙江省世界一流强港和航运浙江建设提供参考。

**关键词:** 世界一流强港;内河航运;十四五;智慧绿色港航

## 引言

2020年3月,习近平总书记考察宁波舟山港,赋予浙江建设世界一流强港的新使命。2023年初,浙江省出台《浙江省世界一流强港建设工程实施方案(2023-2027年)》,提出到2027年,港口核心竞争力、聚合支撑力、辐射带动力显著增强,成为全球重要港航物流中心、战略资源配置中心和现代航运服务基地,以大宗商品为特色的自由贸易港

(岛)建设取得成效,基本建成一流设施、一流技术、一流管理、一流服务的世界一流强港。2023年底,浙江省出台《关于深化世界一流强港建设改革的若干意见》,提出到2027年港口治理体系能力和营商环境全球领先。本文按照世界一流强港建设要求,结合“十四五”后半期和“十五五”前期宏观形势,支撑“航运浙江”建设,研究提出浙江水运发展近期重点举措建议,为浙江省世界一流强港和航运浙江建设提供参考。

次船舶失控的成功处置,要感谢交管中心的果断专业指挥和对引航员的充分信任,感谢引航调度的及时指导。船舶突发故障时要坚决避免不报告,逞个人英雄主义,盲目操作。

## 5 结束语

安全是引航永远的主题,也是引航员永远的追求。引航员要有过硬的技术能力,操作时不能满打满算,要居安思危、留有余地,更要未雨绸缪、留有后招。引航员要以科学安全的引航理念为指引,做到规范操作,不断学习,不断提升引航技能和应急操纵能力。引航员要有强大的心理素质,在一些突发情况来

临时,才能够临危不惧,在极有限的时间内做出正确抉择,采取合适有效的处置措施,保障引航安全。

## 参考文献

- [1] 宁波引航. 宁波舟山港中宅码头靠离泊窗口及夜间靠离泊研究(R), 宁波: 宁波引航站, 2017年.
- [2] 洪碧光. 船舶操纵(M). 大连: 大连海事大学出版社, 2016年.
- [3] 潘国华、陈意洁、赵方斌. 虾峙门水道船舶险情、事故多发原因及对策(J). 航海技术 2016年, 第6期: 7-10页.
- [4] 房希旺、何欣、杨林家. 船舶操纵(M). 大连: 大连海事大学出版社, 2012年.
- [5] 葛益民. 引航过程中船舶失控的处置和分析(J). 中国水运, 2016年, 第11期: 50-51页.

## 1 “十四五”以来浙江省水运发展成效和基础

“十四五”以来，浙江省锚定高质量打造现代化水运体系、基本建成世界一流强港的总目标，在沿海和内河港口航运方面均取得突破。2023年，宁波舟山港货物吞吐量达13.24亿吨、连续15年居全球首位，集装箱吞吐量达到3530万标箱、连续6年居全球第3，宁波舟山国际航运中心指数排名由10进9，并跻身全球第四大加油港，初步迈入世界一流强港行列。浙江省被列为全国首个、唯一的现代化内河航运体系示范省，全省所有地市实现通江达海，基本形成“北网南线、双十千八”骨干航道网络格局，2023年全省内河港口吞吐量3.9亿吨，位居全国第3。打造嘉兴长三角海河联运枢纽，实现64标箱船舶通达嘉兴港，整体货物通行能力提高50%，单箱运输成本下降20%，内河集装箱运力达2万标箱，海河联运增长势头领跑全国。形成智慧绿色航运引领示范，在全国率先出台建立健全船舶港口污染防治长效机制实施意见和省级港口岸电奖补政策；“浙网通”实现单体船闸精准调度、多闸统一绿波调度，获全国范围内推广；梅山、甬舟集装箱码头实现8路作业全流程自动化，鼠浪湖散货码头实现装船和堆取自动化作业。

## 2 浙江省水运发展近期仍存在的显著问题

### (1) 沿海方面

一是甬舟两港一体化程度仍需深化，一个港口两个行政管理主体、两个海关、海事、边检等口岸部分，带来跨港域作业手续仍较为繁琐、部分国际航行船舶境内续驶存在不便等问题。二是集疏运和“四港联动”体系仍需攻坚，海铁联运通道能力明显不足，梅山港区铁路支线尚未开工，金甬双层高箱铁路仍缺乏相应技术规范和双层高箱运输标准；“四港”联动云平台汇聚的数据信息主要以海运、公路为主，铁路、电子口岸等信息极为有限，全程物流“一单制”等目标仍有较大差距。三是航运服务发展上“大港小航”问题亟待破局，宁波舟山港虽然在货物、集装箱吞吐量上处于全球港口前列，但航运服务方面主要集中在港口物流、简单加工、货运业务等附加值较低的产业

链下游，高能级企业主体有待加大引进培育力度。

### (2) 内河方面

一是航道网络存在明显卡点，如富春江船闸运营已接近饱和，二线船闸建设尚未列入日程，杭甬运河宁波段三期、乍嘉苏线航道瓶颈依旧未能解决。二是航运通道能级有待提升，高等级航道占通航航道比例偏小，内河千吨级及以上航道里程占比不足5%。500吨及以上内河泊位比例仅30%，码头集约化专业化水平不高。三是港产城融合发展整体偏弱，水运服务重要产业集聚区的能力有待提升，通港达园支线建设困难，大型公用作业区尚未全覆盖，港外集装箱堆场、集卡停车场建设保障需整体加强，文旅融合发展体系相对薄弱。

## 3 浙江省水运近期发展形势分析与思路

### (1) 面临形势分析

一是需要抓紧把握当前政策利好条件和机遇，推动港口新一轮发展。2023年7月印发的全国港口与航道布局规划，提出以上海港、宁波舟山港为长三角港口群龙头，并将宁波定位为国际枢纽港，明确了上海港与宁波舟山港处于同一层次。今年6月印发的《关于新时代加强沿海和内河港口航道规划建设的意见》，重点强调强化新时代水运战略研究和规划、推进多层级的国家港口枢纽体系建设和加快国家高等级航道规划建设。要求水运更好发挥在综合立体交通网中主通道、主枢纽作用，提升对产业链供应链安全保障能力。

二是随着长三角一体化发展等国家战略快速推进，要求水运更好发挥在区域协调发展和全方位开放中的基础性作用。随着长江经济带和长三角高质量一体化发展步伐加快，以及国家大宗资源储运和能源油气全产业链保供战略的推进，长三角区域将形成更大合力参与全球竞争，水运需求继续保持较快增长，要求浙江港口继续强化对广大内陆腹地的服务能力，进一步加快完善港口的集疏运体系、多式联运、内陆无水港建设等，推动沿海与内陆港口的紧密合作。沿海港口的全方位开放战略将进一步提高浙江沿海港口在全球运输网络中配置资源的能力，构建区域乃至全球港口网络。

三是随着新质生产力的提出,要求水运更加注重智慧绿色和融合发展要求。从港航角度来看,未来港口岸线、土地资源有限和运输需求持续增长之间的矛盾将更加突出,随着节能减排的推进,适宜水运的大宗散货和集装箱等运输将进一步通过港口运输。随着环保要求不断提高,港口将更加注重资源环保要求,更加注重与城市协调,走绿色、低碳发展道路。同时,随着港口功能不断从单一的装卸运输向集商贸、物流、信息于一体的综合服务平台转变,港口对周边产业的聚集和带动作用越发明显,迫切需要提升发展要求,促进港产城更好的融合。

#### (2) 发展思路

综合以上分析,为加快建成世界一流强港,打造现代化水运体系,“十四五”后半期及未来一段时期是我省港航领域发展的四个重要时期:一是港口管理的深化改革期。高效、全面的港航综合管理体系更加完善,全省港口一体化发展水平更高,营商环境与国际化水平更加接轨,政策保障支持更加有力。二是港航基础设施的能级跃升期。全货种服务能力与影响力进一步提升,高效畅通、结构优化、干支衔接、通江达海的集疏运体系基本形成,港口腹地向国内外广泛延伸。三是现代航运服务的提质增效期。立足贸易、船舶、船员的特色航运服务更加具有国际竞争力,聚焦金融、法律、智库的高端航运服务新业态基本形成。四是港航科技的创新引领期。以自动化码头集群、“四港”云平台、清洁能源应用等为代表的数字化、新基建、新设备将成为智慧绿色平安港航的鲜明标志。

### 4 浙江水运发展近期重点举措建议

#### (1) 全力以赴攻坚重大项目建设

强化港口设施支撑能力,加快提升全货种、大规模的码头吞吐能力,着力打造穿山、北仑、金塘-大榭、梅山等4个千万级集装箱泊位群,全力推动佛渡作业区陆域先行工程、浙江LNG三期码头等项目开工,加快推进大宗商品储运基地工程、小洋山北作业区、状元岙二期、条帚门航道等项目建设。围绕创建内河航运示范省,加快建设Y型千吨级骨干航道,提高省际航道通过能力,打通省内骨干航道通航瓶颈,

提高内河港口与沿岸城镇、产业发展的匹配度,全力推动金华江三级航道整治工程一期、钱塘江航道四改三工程、东宗线四改三嘉兴段等项目建设。结合嘉兴“公铁水空”联运枢纽建设,加快推动跨省航道乍嘉苏线前期。开展富春江二线船闸等项目前期谋划。

#### (2) 创建现代化内河航运示范省

打造海河联运先行示范,重点推进航道提质扩能、海河联运枢纽建设、运输装备迭代升级、加大“公转水”“散改集”力度、培育壮大市场主体等举措,力争推出内河航道建设补助政策。打造交旅融合先行示范,重点推进旅游航道建设、水路精品航线、水上公共服务等举措,力争推出渡船提升改造奖补政策。打造智能航运先行示范,重点推进智慧航道建设、智慧港口建设、智能船舶攻关、智慧船闸建设、智慧航运物流举措,打造东宗线湖州段智慧航道,推出内河智慧航道、智慧港口、智慧船闸等建设导则。打造绿色安全先行示范,重点推进低碳设施建设、清洁能源船舶应用、船舶港口防污染、本质安全提升等举措,谋划湖州新能源船舶示范航线,力争推出交通领域碳达峰奖补政策。打造港产城融合发展先行示范,重点推进优化港口布局、临港产业发展、港城融合发展举措,依托内河港口总体规划谋划地方临港产业行动计划。

#### (3) 攻坚突破港航领域重大改革

持续深化宁波舟山港一体化,深化港政管理一体协同,统一引航品牌、调度平台、引航资源、引航管理和集装箱船引航,推进港口经营、应急救援、锚地使用等一体化;创新口岸监管模式,推进全省集装箱内支线业务船舶信息共享复用、海上交通空港式管理、跨港域移泊船舶免办边检出入港手续等海关、海事、边检创新措施,深化港口一次申报、无感通行“一站式”服务。推进“四港”信息联动整合,推进海港电子数据交换系统、多式联运业务信息等资源整合,推动“四港联动”云平台和铁路、空港、义新欧、海外智慧物流、口岸等系统对接和数据共享,实现全量全程数据归集。加大对纳入省级规划的沿海公共航道锚地项目建设省级补助力度,制定对宁波舟山港集装箱海铁联运发展、无水港和海外物流节点布局、国际班轮航线和外贸滚装航线开拓、航运服务业集聚区建设等支持政策。引导民间资本以独资、合资、参股等方

式,参与港航建设重大工程和港产城贸联动发展、物流节点布局、航运服务业等补短板领域。

#### (4) 加快航运服务业高质量发展

常态化开展航运服务业动态监测和信息发布。落实航运服务业专项资金,引导有条件的地区培育一批高能级集聚区,推动宁波东部新城进一步发挥产业集聚效应。宁波市重点新引进航运金融保险、海事法律等港航服务企业,力争高端涉外业务的优秀法律服务机构总数持续突破。舟山市全力推进小干海事服务产业岛建设,引进海事服务企业100家以上。加强与上海深度合作,引入上海优势航运服务企业在宁波、舟山设立分支机构。持续提升特色航运服务水平。持续做大船燃供应规模,力争保税船用燃料油供应量全球排名“保4争3”;LNG实现常态化加注,突破甲醇燃料试点加注。探索拓展航运保险险种和业务模式,持续提升航运保险风险保障能力与航运保费。积极推进大连商品交易所、上海期货交易所等金融机构与宁波、舟山合作。

#### (5) 科技赋能智慧绿色港航建设

加快建设“浙港通”重大集成应用,高标准打造“港航一张图”与数据底座,全力推进“一流强港、内河航运智控、船检通、江海联运”等重点应用建设。着力将梅山北全自动化集装箱码头打造全球首家融合集装箱、散货、海铁三位一体的双五星(智慧、绿色)数智生态港,将鼠浪湖干散货自动化码头打造全国首个面向离岛管控场景的大型干散货(铁矿石)智能化码头。开工建设沿海740TEU纯电动集装箱船和内河64TEU氢燃料电池船,加快嘉兴港独山智慧

码头建设,开展智慧航道系统研究,打造全国首例集“智慧港口+智慧航道+智慧绿色船舶”为一体的综合性海河联运智慧生态系统。加快推进杭申线、东宗线等智慧航道建设,新建一批低碳水上服务区。加快推进氢能集卡示范应用和油电混合拖轮项目建设。

## 5 结语

本文按照世界一流强港建设要求,结合“十四五”后半期和“十五五”前期宏观形势,支撑“航运浙江”建设,在梳理水运发展成效基础、分析近期仍存在的显著问题和发展形势的基础上,提出浙江水运近期发展思路,并从基础设施建设、打造内河航运示范省、强港改革、航运服务业、智慧绿色港航建设五个角度提出浙江水运发展近期重点举措建议,为浙江省世界一流强港和航运浙江建设提供参考。

## 参考文献

- [1] 刘长俭,黄川,钟鸣等. “十四五”长三角港口面临的政策机遇、需求特征和建设重点[J]. 水运工程,2023(7)
- [2] 刘万锋,吴建伟. 谋划浙江港口发展战略建设世界一流综合枢纽港[J]. 中国港口,2021(7)
- [3] 刘万锋,周嘉男. 交通强国建设背景下浙江内河水运发展新局面[J]. 中国港口,2020(9)
- [4] 朱永祥. 推进嘉兴水运高质量发展路径的思考[J]. 中国水运,2023(9)
- [5] 李宇芊,徐鲁孺,刘冲等. 世界一流强港背景下浙西南港口群组建及发展[J]. 中国港口,2024(6)



## 9月1日实施！内河船舶均适用

为加强内河船舶安全管理，规范内河船舶船名、船籍港标识，交通运输部海事局近日印发了《内河船舶船名、船籍港标识管理办法》（以下简称《办法》）。《办法》自2024年9月1日起施行，对于新建船舶，应当在完工之日前满足要求；对于现有船舶，应在2026年12月31日前满足要求。

在船名、船籍港标识位置方面，《办法》指出，内河船舶应在规定位置标识与其船舶登记证书记载一致的船名、船籍港。应在船首两舷、船尾及两舷载重线位置标识船名，其中船尾船名应尽可能居中标识并在船名下方标识船籍港，船首和船尾的船名、船籍港汉字下方应标识汉语拼音。受船型或者尺寸限制不能按上述位置标识的船舶，应在船上显著位置通过设置标志牌等方式标识船名和船籍港，或在驾驶室上层建筑顶部设置灯箱标识船名和船籍港。标志牌、灯箱应牢固安装、清晰可见，大小与船舶尺寸相协调。船舶两舷载重线位置的船名应在最高位置载重线右侧延长线距圆环中心600mm处上方标识。载重线位置船名下边缘应与最高位置载重线上边缘延长线平齐，

受干舷尺寸限制不能满足的，船名上边缘应尽可能与甲板线下边缘平齐。在船名、船籍港标识标写要求方面，《办法》指出，内河船舶载重线位置的船名应采用焊接方式标识。对于船体为纤维增强塑料、碳纤维等不适合焊接材质的，可采用油漆标识。船名应从左到右横向标识，原则上不得换行。船舶船名、船籍港应保持清晰可见，标识颜色应与船体颜色形成明显反差。当船体颜色为暗色底时，标识颜色应为白色或黄色；当船体颜色为浅色底时，标识颜色应为黑色。船舶船名、船籍港应保持清晰且不被活动门窗、生活用品等遮挡，如有字迹磨损、褪色等影响辨识效果时，船方应及时纠正。为增强夜间航行时船舶识别度，鼓励内河船舶使用反光油漆标识船名、船籍港。此外，在船名、船籍港的汉字字体、尺寸大小方面，《办法》还对总吨大于等于3000的船舶、总吨大于等于600但小于3000的船舶、总吨大于等于300但小于600的船舶、总吨小于300的船舶等不同类型的内河船舶分别作了规定。

来源：中国水运报

## 圆满收官！6艘中国造世界级集装箱船相继试航

8月30日，由南通中远海运川崎船舶工程有限公司建造的世界最大24000TEU级集装箱船“OOCL PORTUGAL”（东方葡萄牙）轮顺利离开长江江苏段出江试航，该轮也是中远川崎建造的同系列船型中的最后一艘。据了解，“OOCL PORTUGAL”轮船长399.99米，船宽61.30米，型深33.20米，甲板面积相当于3.5个标准足球场，载重吨22万吨，载箱量24188标箱，满载时相当于240多列火车的装载量。该船型是全球装箱量最大的新一代超大型集装箱船型，也是长江航道通航的最大箱位集装箱船型，融合了当今船



舶建造领域前沿技术，安全可靠、节能环保、智能化程度高，多项指标达到世界领先水平。作为船舶界的



“大国重器”，24000TEU 系列集装箱船顺应全球航运业的发展趋势，代表了船舶工业设计、建造能力的发

展方向，融合了当今最主流的研发成果及智能化手段，是新一代超大型智能、绿色集装箱船的典型代表。

自 2023 年 2 月 21 日第一艘由南通中远海运川崎船舶工程有限公司制造的世界上最大级别 24000TEU “OOCL SPAIN”（东方西班牙）轮出江试航以来，前后共 6 艘同系列船型在南通海事部门维护下顺利出江试航，“OOCL PORTUGAL” 轮也成为最后一艘，至此，该系列船型建造完美收官，这也标志着我国“高技术船舶与海工装备”先进制造业集群建设迈出重要一步。

来源：中国水运报

## 全国首家！船员考试管理向智慧化迈进

近日，全国首家船员考试“智慧考场”在福建泉州通过验收并正式启用。这一创新举措将为广大船员提供更加公平高效、安全便捷的考试体验，标志着我国船员考试管理向智慧化迈出了重要步伐。



方面提供支持，督促学校组织开展系统操作、维护管理等方面的培训，确保“智慧考场”建成后能够充分发挥作用。

泉州海事局相关负责人表示，该局将在上级部门的领导下，继续发挥行业指

据介绍，船员考试“智慧考场”是物联网、大数据、人工智能等信息技术在船员考试领域的初步探索与实践。在船员考试管理现有制度和技术标准框架下，通过智能设备、综合管理信息系统集成，重点突出人脸识别、行为甄别、图像处理、语音识别、机器人控制、大数据分析等关键技术应用，实现考试全流程自动化升级和考试现场全时域智能感知，进一步保证船员考试的客观、公平、公正，促进船员工作效率的有效提升。

“智慧考场”建设过程中，泉州海事局在福建海事局的指导下，鼓励泉州海洋职业学院借鉴国内其他行业国家考试领域先进经验，积极引入物联网、大数据、人工智能等前沿技术。期间，在政策咨询、“智慧考场”建设规划、设备安装调试、启用前试运行等

导作用，持续关注“智慧考场”运行情况，及时收集反馈意见，在完善系统功能、适应考场管理新变化、应用防作弊新技术等方面持续优化改进，提供更加公平、高效、便捷的考试服务。同时，进一步研究和探索船员考试评估智能化和 AI 应用，推动船员考试智慧化建设向更高水平迈进，为航海教育事业的发展贡献更多智慧和力量。

来源：中国水运报

