

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 年第一期
总第 101 期

季刊

2024 年 3 月出版

1

浙江省航海学会 2024 年理事长办公会在杭州召开

浙江省航海学会八届四次理事会暨团体会员单位联络员会议在衢州开化圆满结束

浅议船舶锚泊作业安全操作

基于虚拟仿真平台的航海技术专业 GMDSS 课程群场景教学改革

宁波最大水上客运码头投用助力春运返乡路

中交集团董事长王彤宙：加快推进我国深远海工程核心技术攻关



浙江港航 ZHEJIANGGANGHANG

2024 年第一期 总第 101 期

浙江港航

ZHEJIANGGANGHANG

2024年3月出版（第一期）总第101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3月出版（第一期）
总第101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：郑惠明

副主任：沈亚军 曹云

胡适军 朱金龙

委员：（以姓氏笔划为序）

马鹤鸣 尤克诗 王常金

王照祥 叶永平 卢金树

卢斌 朱文华 朱剑

向坚刚 汤岳忠 李可

沈坚 陈永芳 陈晓峰

陈德强 步海滨 邱向真

杨礼平 余春辉 何振镐

邹德武 周卫国 周浩杰

周祥寿 郑彭军 郑勇

郑毅彪 施仲凯 顾军

黄海运 韩凤雷 薛建忠

主编：胡适军

副主编：付昌辉

编辑：鲍军晖 李彦朝

文化园地

- 04 浙江省航海学会2024年理事长办公会在杭州召开
- 05 浙江省航海学会八届四次理事会暨团体会员单位联络员会议在衢州开化圆满结束
- 07 浙江交通职业技术学院举行全国航海科普教育基地揭牌仪式
- 08 最早到上海的宁波帮商人——宁波小港李家的“发财太公”李也亭
- 11 纪念亚丁湾护航15周年座谈会在沪成功召开
- 13 闯关东的船舶
- 14 中国航海学会航标专业委员会十届二次会议在津成功召开



学术探讨

- 15 浅议船舶锚泊作业安全操作
◎ 浙江省海运集团股份有限公司 / 郑和通
- 17 基于虚拟仿真平台的航海技术专业GMDSS课程群场景教学改革
◎ 浙江海洋大学 / 张洪刚 艾万政
- 21 从大连“SAE BYOL”轮触礁事故看如何防触礁
◎ 浙江海洋大学 船舶与海运学院 / 张洪刚 李金源 艾万政
- 24 船舶柴油机及其系统安全检查（PSC/FSC）——消防方面的关注点
◎ 宁波海事局 / 傅毅能
- 33 西门子S7-200PLC控制系统探索
◎ 宁波油港轮驳有限公司 / 耿纪永
- 37 玉环西沙门跨海大桥通航风险与对策研究
◎ 台州港湾工程咨询有限公司 / 周丽丽 梁海港 徐兴威
◎ 浙江海港内河港口发展有限公司 / 方兴龙

行业动态

- 40 宁波最大水上客运码头投用助力春运返乡路
- 41 2024 年“415X”先进制造业集群培育工程、世界一流强港和交通强省建设工程部署推进会召开 王浩讲话
- 42 中交集团董事长王彤宙：加快推进我国深远海工程核心技术攻关



视野拓展

- 43 央视经济信息联播：造船产业新风向
- 45 17 艘！订单创 10 年新高！VLCC 市场今年将起飞
- 48 上船院研发设计全球最大型沥青船命名交付



浙江省航海学会 2024 年理事长办公会在杭州召开

2024 年 2 月 24 日，浙江省航海学会理事长办公会议在杭州召开，参加会议的有学会理事长、副理事长、党支部成员、秘书处和监事会主要成员。会议由副理事长兼秘书长胡适军主持，主要议程有：

- 一、学习上级有关文件精神；
- 二、汇报并审议 2023 年度学会工作报告和财务报告；
- 三、研究确定 2024 年度学会主要工作计划；
- 四、通报监事会工作情况；
- 五、审议新入会团体会员单位，增补学会副理事长、理事；
- 六、通报学会法人登记证书（地址）变更事宜。

会议审议通过沈亚军理事长作的《浙江省航海学会 2023 年工作总结和 2024 年工作打算》的报告、审议通过马坚副秘书长作的《浙江省航海学会 2023 年度财务收支情况》的报告，监事长张燕萍向各位代表介绍了 2023 年监事会工作情况。全体与会人员围绕工作打算和《浙江省航海学会 2024 年度主要工作计划》进行认真的商讨，提出不少新的工作思路和良好的建议，秘书处将按会议精神和代表建议修订工作报告和

工作计划并下发至各会员单位。

应单位申请，秘书处审核推荐，会议代表一致同意杭州市公路与港航管理服务中心、杭州市交通运输行政执法队为副理事长单位，上海坤匙科技集团有限公司、台州力航电子科技有限公司为理事单位，秘书处将按规定程序办理各单位的人会手续。因学会办公室迁址，会议还向代表们通报了学会法人登记证书变更事宜。

沈亚军理事长作会议总结讲话，他充分肯定学会在过去一年中所取得的优异成绩，非常感谢会议代表、各团体会员单位对学会工作的大力支持，感谢许许多多航海科技工作者对学会工作所做的无私奉献，更希望大家一如既往地支持学会工作，在新的一年里争取更大的进步。沈亚军理事长还强调，秘书处在新的一年里要按照理事长办公会议确定的工作目标任务狠抓落实、做好各项工作。

最后，沈理事长代表学会向全省航海科技工作者拜年和元宵节的问候，祝大家身体健康、工作顺利、阖家幸福！

浙江省航海学会秘书处供稿



浙江省航海学会八届四次理事会暨团体会员单位联络员会议在衢州开化圆满结束

3月28日至30日，浙江省航海学会第八届第四次理事会暨团体会员单位联络员会议在山水秀丽、风景如画的衢州市开化县举行。来自全省航海界各条战线的理事会、联络员及航海科技工作者代表和嘉宾100余人参加会议和相关活动。



大会主席台和领导

28日14:00时，八届四次理事会暨团体会员单位联络员会议在开化东方文岚饭店进行。大会主席台就座的有学会理事长沈亚军，衢州市交通运输综合行政执法队副队长邹德武，学会副理事长卢金树、郑彭军、陈永芳、王辉、潘国华、陈晓峰、陈彤、金虹、胡适军（兼秘书长）和学会监事长张燕萍等。各地市港航（海事）部门和航海学（协）会领导和特邀代表、理事会、秘书处、监事会成员和会员单位联络员等参加了会议。

会议由副理事长兼秘书长胡适军主持。首先，衢州市交通运输综合行政执法队副队长邹德武副队长为大会作热情洋溢的欢迎词，他热诚的向代表们介绍了衢州及开化的公路、港口建设和航运、物流发展的成果以及今后的发展规划，还让与会代表充分享受到浙西大地的人文风情。



邹德武副队长致欢迎辞

本次大会主要分三个阶段。

第一阶段为大会工作报告及报告审议。由学会理事长沈亚军作“浙江省航海学会八届四次理事会工作报告”，副秘书长马坚作“浙江省航海学会2023年财务情况报告”。经与会代表审议，大会一致通过“浙江省航海学会八届四次理事会工作报告”、“浙江省航海学会2023年财务情况



沈亚军理事长作工作报告



马坚副秘书长作财务收支情况报告

报告和“浙江省航海学会2024年主要工作计划”。大会还一致通过杭州市公路与港航管理服务中心、杭州市交通运输行政执法队为副理事长单位，上海坤匙科技集团有限公司、台州力航电子科技有限公司为理事单位的议案，秘书处将按规定程序办理各单位的入会手续。会议还通报了理事长办公会议同意的因学会办公室迁址（自杭州市上城区秋涛路18号810室搬迁至杭州市上城区复广支二路海运国际大厦1号楼2001室）变更法人登记证书中住所和《章程》中本会住所的相应条款的通报。

大会工作报告和财务情况报告，充分体现了学会在2023年的党建和学会各项工作中所取得的成绩。沈理事长表示，过去的一年，学会工作取得了不少成绩，并得到上级部门的认可和表扬。这是中国航海学会、省科协、省民政厅的关心指导，是各会员单位、航海科技工作者的大力支持和全体工作人员共同努力的结果，希望各方能一如既往地关心和支持学会工作，在新的一年里取得更大的进步。

监事长张燕萍女士作2023年监事会工作报告。在过去一年中，监事会履行职责，为学会工作的正常、

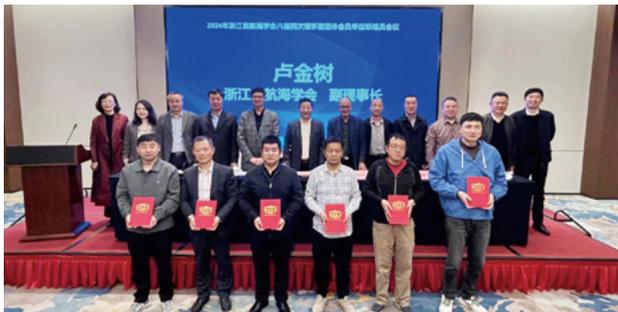


监事长张燕萍作监事会工作报告

安全运行以及发展起保障、护航作用所做出的工作得到全体代表的赞许。

第二阶段是学会荣誉、全国大赛和各级学术交流优秀奖论文表彰与颁奖活动。

由郑彭军、王辉、陈永芳、陈晓峰、潘国华、卢金树等学会领导分别宣读了“关于公布 2023 年度省级学会和省属企业科协工作绩效评价结果的通知”、“关于公布 2023 年度磁罗经技术服务工作考核及评选结果的通知”、“关于第六届中国海员技能大比武活动获奖单位和个人的通知”、“浙江省航海学会关于表彰浙江省航海学会内河企业队 and 个人的通知”、“关于（浙江省航海学会）表彰 2023 年获奖优秀论文的通知”、“苏浙闽粤桂沪湘皖”航海学会学术研讨会获奖论文表彰决定”、“关于 2023 年度中国航海学会科学技术奖优秀航海科技论文奖的公示”、“关于表彰第六届（2020-2022 年）浙江省航海学会科学技术奖获奖项目的通知”等文件，对 2023 年度学会所取荣誉、全国大赛和各级学术交流论文获奖项目进行表彰。大会还为第六届浙江省航海学会科学技术奖获奖项目举行颁奖活动。



第六届浙江省航海学会科学技术奖颁奖仪式

第三个阶段为会议交流。会议安排了一定时间的交流活动，邀请来自交通管理（执法）部门、企事业单位在职或退休的领导、专家和学者为学会工作进行把脉和指导，大家纷纷争先发言、进献良策。衢州市交通运输综合行政执法队邹德武副队长、杭州市公路与港航管理服务中心陈彤副主任、杭州市交通运输行政执法队金虹副队长、浙江海运集团股份有限公司王



会议交流活动现场

辉总经理、绍兴市交通运输综合行政执法队原队长王汉良、学会课题组顾问万荣欣等先后发言，他们既肯定了学会的成绩，也实事求是地指出不足之处，还为学会今后的工作提出许多宝贵的建议。大会在热情、欢快的气氛中圆满结束。

本次会议还专门安排了党建和新农村建设考察活动。会议代表前往开化县郊的钱江源党建治理馆和浙西新农村建设示范村金星村考察调研，重温习近平同志在浙江的探索和实践，跟随习近平总书记当年考察足迹，牢记习近平总书记的殷殷嘱托，认真学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想，忠实践行“八八战略”，深刻感悟金星村二十年来的精彩蝶变。



全体参会人员倍受鼓舞，并表示将在新的一年，以党的二十大精神为指导，紧密团结在以习近平同志为核心的党中央周围，融入浙江省委提出的“深化改革、强基固本”主题年，扎实推进后亚运“十大攀登行动”，奋力推动在全省“勇当先行者、谱写新篇章”中勇攀高峰、勇立潮头开新局。不忘初心、立足根基、查漏补缺，进一步强身健体，为我省港航事业发展做出更大的贡献。

浙江省航海学会秘书处供稿

浙江交通职业技术学院 举行全国航海科普教育基地揭牌仪式

为助推“海洋强国”“航运强国”建设，传承弘扬海运文化，3月18日下午，全国航海科普教育基地揭牌仪式在浙江交院行政楼五楼会议室隆重举行。中国航海学会秘书长闫晓波、浙江省航海学会理事长沈亚军、副理事长（兼秘书长）胡适军莅临指导，我校副校长潘国强、科研处副处长邵昀泓、海运学院党总支书记祝亮、党总支副书记姚丹丽、副院长方诚、组织员徐红明、航海类专业教师和学生代表参加揭牌仪式，海运学院院长蒋更红作工作汇报并主持大会。



大会伊始，潘国强副校长发表讲话：此次“全国航海科普教育基地”的成功入选是对我校航海科普工作的高度认可，同时也激励我校因地制宜，再接再厉，不断提升科普公共服务能力，为推动全国科普教育发展作出积极贡献。科普基地自成立以来，持续致力于航海教育，以普及航海文化为己任，引领社会公众尤其是青少年树立海洋国土意识和航运强国意识，为祖国未来在建设海洋强国和航运强国人才培养方面贡献交院力量。

随后，闫晓波秘书长为此次揭牌仪式致辞。他表示：浙江交通职业技术学院航海教育办学历史悠久、底蕴深厚，引领着全国航海职业教育的发展，具有很



大的影响力。此次全国科普教育基地在浙江交院成立意义深远。

最后，中国航海学会闫晓波秘书长、学校潘国强副校长为全国科普教育基地顺利揭牌，全场掌声热烈，在座师生备受鼓舞。



浙江交院航海科普教育基地承担向广大青少年普及航海科学知识、传播航海思想、弘扬航海精神的重要职责和使命，广泛开展航海科普教育活动，充分体现科普教育的知识性、科技性、文化性，引领社会公众尤其是青少年树立海洋强国意识和海洋国土意识，激发青少年主动探知航海历史和知识的欲望，引导青年一代更好的服务于国家“海洋强国”和“航运强国”战略发挥重要支撑和引领作用。

浙江交通职业技术学院供稿

最早到上海的宁波帮商人——宁波小港李家的“发财太公”李也亭



李也亭

小港李家的“发财太公”李也亭，1823年闯荡上海滩时才15岁，距今刚好200年。李也亭（1807年—1868年），名容，浙江镇海（今宁波市北仑区）人。

清朝末年航运业巨商，曾一度垄断江浙沪的沙船业。旧上海和宁波商帮著名家族商业集团“小港李氏”的创始人。李也亭15岁至沪，在南市曹德大槽学商，后被推荐上沙船工作。几度贩销，渐有积资。数年后独资设久大沙船号，置沙船10余艘。以沙船为清廷运粮，叙功由六品擢升盐运司。组建三家钱庄，遂成豪富。其子与众兄弟等合资建养正义庄，在沪、甬、镇海等地输饷、赈灾、浚河、铺路及捐助其他公益。此后，小港李家逐渐发展成为“宁波”帮中有名望的家族企业集团。

小港李家的“发财太公”李也亭，1823年闯荡上海滩时才15岁，在黄浦江畔的曹德大槽坊当学徒，经常挑着热酒送到停泊在黄浦江的沙船上供船老大们喝。



黄浦江畔沙船

沙船是一种船体扁浅宽大，方头、方梢的平底船，这种船航行起来轻捷平稳，最大的好处是能坐滩，即不怕搁浅，“持沙行以寄泊，因底平稍搁无碍”，特别适宜航行于航道水浅多碛的北方沿海。正如上海的

方志所说：“南北物资交流，悉借沙船。南市十六铺以内，帆樯如林，蔚为奇观。每日满载东北、闽广各地土货而来，易上海所有百货而去。”沙船贸易促进了上海的商业，奠定了上海的繁荣。



黄浦江畔沙船

日子一长，李也亭与船工混熟了。船上老大见他勤快机敏，便怂恿他到沙船上做事。在沙船上当船工虽然工资极低，但允许附带货物，船家好说“同船合一命”，允许船工附带货物，19岁的李也亭听从了船老大的话，辞去槽坊的工作上了沙船，把自己的生死祸福交给了大海。李也亭的运气不错，他上船的这一年（清道光六年，1826），正遇上清政府因为运河淤塞，把漕粮的河运改为海运，规定江苏各地的粮船均到上海交兑，然后直运天津、直沽。上海沙船业适逢其会，正好大显身手。李也亭具有宁波式的精明，每次所带货物都十分好销，几年下来居然积得可观的银两。宁波人还有一个特点：当伙计时做个好伙计，但一旦有机会就要咸鱼翻身做老板。李也亭赚得银子没有急于回到乡下买田置屋，而是倾其所有买了一条船。

李也亭成了船主，却仍然身兼伙计，依旧风里来浪里去，南来北往，利润也就分外可观。他的沙船也从一条变成两条、三条……数年之后居然发展到十几条，李也亭从船工变成船主，建立了船队，进而成立了自己的船公司。李也亭名承久，他把船公司起名为“久



大沙船号”。随着船队的发展，李也亭又买进黄浦江边一块滩地，建起自己的码头，名为“久大码头”。

咸丰三年（1853），李也亭受命经办苏（州）、松（江）、常（州）粮道和浙江的漕粮海运任务。当时清军和太平军战事频仍，航路也很不太平，志书说，“督运者有难色，也亭所部船独先进，余艘从之。”李也亭紧紧抓住这个高风险但高利润的独特机遇，成为上海沙船业巨擘，也为李氏家族数百年的兴盛奠定了基础。

经营沙船需要相当的流动资金，为此必须向钱庄借入大宗款项。李也亭经常需要和钱庄打交道，并通过同乡、钱庄跑街赵朴斋得到钱庄放款。由此李也亭索性和赵朴斋合作自己创办钱庄，在上海陆续开设慎余、崇余、立余等多家钱庄。李也亭在经营沙船之外，又派生出一大产业，被公认为上海钱业巨擘之一。

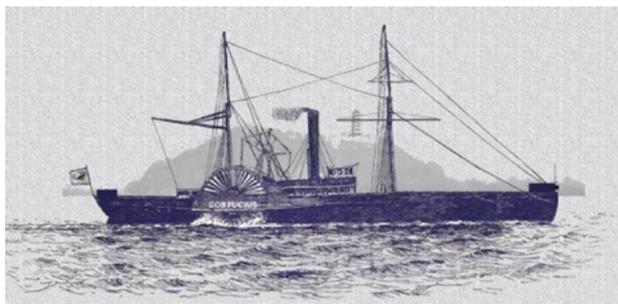
为对付海盗，李也亭与宁波的几个船老板一起，出资购置了中国第一艘轮船“宝顺轮”，宝顺轮是晚清时的一艘中国轮船，亦是中国人经营的第一艘轮船。轮船由英国制造，最初为宁波北号船帮购买于1854年，为漕粮海运的船只护航，抵御海盗的袭击。轮船投入使用后，短时间内肃清了南北海盗，取得了良好的效果，亦引起了其他商人的效仿。

据段光清所撰的史书中记载：宝顺轮“管船驾船，皆中国之人，只照管轮盘，非中国之人，必用洋人。然自商人给予工食，亦雇工等尔。”

同治七年（1868），李也亭60岁的时候，有一天忽然传来“久大”沙船队在海上遭遇飓风，全军覆没，损失惨重的消息。沙船队为他一生心血所系，得此噩耗，李也亭精神受到沉重打击，竟抑郁而逝。谁知灵柩

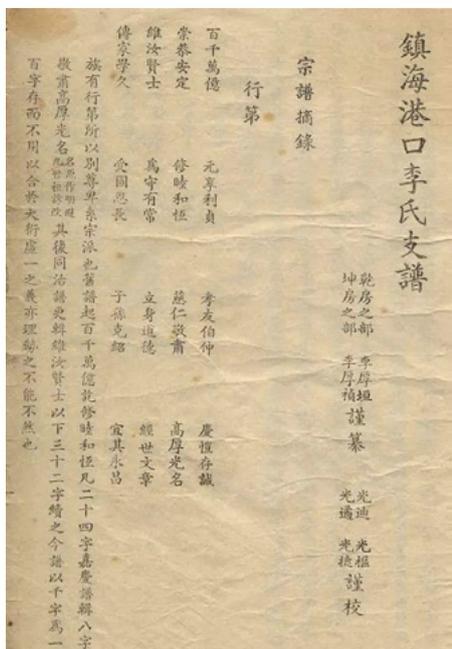


宝顺”轮——清末第一艘“民营军舰”



还未回乡入土，死里逃生的一部分船只却又奇迹般地回来了。而且据说当时因为飓风，到达北方的船很少，南去的和北来的货物都很少，“久大”的船两头都卖得了好价钱，反而大获其利。

李也亭留给上海滩一个永远说不完的神话故事，也留下了一个庞大的家族。李也亭被李氏后人尊为“发财太公”，他和胞兄李弼安的乾坤两房，人财两旺，延续200多年，至今已历五代，有一百多位子孙散布在世界各地。在事业上，多业并举，大展鸿图，到19世纪末，李家除了拥有“余”字号钱庄近10家，还拥有“天、地、元、黄”四家房地产公司，自辟两条马路，“地丰路”（今乌鲁木齐北路）、“李诵清堂路”（今陕西北路）。此外，还拥



有众多工商企业，经营范围涉及航运、金融、地产、仓储、码头及百货等行业。到清末已积财一千万两。小港李家成为了宁波帮中发迹最早、财力最雄厚、最为先进、影响最大的家族之一。

李梅堂墓志铭”，亭内还有国学大师俞樾、王国维有关李家历史诗文石刻。

2013年4月25日李氏家族纪念馆在宁波北仑开馆。该纪念馆将成为北仑乃至宁波联系海内外广大“宁波帮”人士的重要情感纽带。



李氏家族纪念馆坐落在北仑戚家山山麓

小港李家的故事详见(聊聊宁波镇海县长山区(今宁波市北仑区小港街道)的人和事)文章介绍。



孙中山为小港李家题字



李氏家族纪念馆



乾坤亭

李氏家族纪念馆坐落在北仑戚家山山麓。目前，纪念馆建筑面积达600平方米，主要运用文字、摄影、绘画、浮雕、铜像、视频、虚拟场景等表现手法，集中展示了崇尚先进教育思想的张太夫人、商界奇才李云书、成功试种“国光”苹果的李善祥、投入革命烽火的张爱萍、李又兰等革命家的风采以及人才辈出的当代李家后人在国家重点工程和世界各地从事艺术科学活动的事迹。小港李氏家族是“宁波帮”人士历经坎坷、艰辛创业的优秀代表，是宁波精神的生动体现。李氏家族纪念馆的建成开馆，不仅能让更多的人分享李氏家族的优秀文化传统、商业经济成就、人文关怀精神，而且对于深入研究这份颇具宁波特色的商业文化遗产，进一步拓展宁波内涵，弘扬宁波精神等具有积极意义。

如今在北仑，虽然小港李氏故居已不复存在，唯有由李氏家族后人设计出资建造、由张爱萍将军题写匾额的“乾坤亭”立于蛟山公园。值得欣慰的是，北仑戚家山街道已在公园与乾坤亭隔荷花池相望的小山坡下，重立了“李母张太夫人墓表”和“荣禄大夫

纪念亚丁湾护航 15 周年座谈会在沪成功召开

2023 年 12 月 28 日下午，由中国船东协会主办的纪念亚丁湾护航 15 周年座谈会在上海举行。国际海事组织亲善大使、交通运输部原副部长徐祖远，原中国远洋运输（集团）总公司党组书记、副总裁张富生，中国船东协会常务副会长张守国等领导出席会议。



本次会议邀请了交通运输部、军委联参、中国海军、航运企业代表以及参与护航筹备工作的老领导们参与交流座谈，回顾护航十五载历程，共谋国家安全战略发展。会议由中国船东协会常务副秘书长王思勇主持。



国际海事组织亲善大使、交通运输部原副部长徐祖远，原中国远洋运输（集团）总公司党组书记、副总裁张富生，中国船东协会常务副会长张守国，交通运输部国际合作司原司长局成志，交通运输部江苏海事局原一级巡视员翟久刚，交通运输部上海打捞局副局长章荣军，交通运输部南海救助局副局长陶维功

等参与过护航工作的老领导、老同事们为大家分享护航故事，交流感悟。

徐祖远在致辞中提出，海军的强大是我国各方面发展的坚强保障，海上安全保卫工作需要军政民企的



国际海事组织亲善大使、交通运输部原副部长徐祖远

坚强团结，护航工作不能靠单一力量完成，需要政府、企业、社会等多方面的共同努力。并期望在实现中华民族伟大复兴的进程中，

继续保持亚丁湾护航合作精神，在国际中形成一个互利互惠的海洋命运共同体、国际安全命运共同体以及共同发展命运共同体。

张富生分享了 2009 年中远集团船舶在索马里东部海域遭海盗劫持，在海军护航舰队、交通运输部、国家安全部、外交部的携手支持与救助下，历时 70 天船员全部平安脱险的故事。表达了彼时倍受海盗侵扰的航运公司对



原中国远洋运输（集团）总公司党组书记、副总裁张富生

人民海军的信赖和长期坚守与陪伴的感激之情。

张守国作为主办方代表和护航工作的亲历者，曾参与海军护航筹备、补给与慰问工作。在发言中表示，中国海军护航行动的意义深远，已经成为中国商船安



中国船东协会常务副会长张守国

全通过危险海域最值得信赖的保卫力量，这不仅代表中国的军事实力，也代表着中国参与国际秩序，向国际社会



原中远集团西亚公司总经理赵伟



中国远洋海运集团有限公司安监部副总经理丁亚明



招商局能源运输股份有限公司副总经理、总船长胡斌



最后，张守国为护航海军代表赠送书法、非遗剪纸作品等纪念品。本次座谈会，不仅是亚丁湾护航十五载风雨历程的回顾，更是军政民企强化合作，共建海上应急处理机制，人民海军由“浅蓝”走向“深蓝”，保障所有被护航中外船舶安全，维护海洋运输及贸易秩序的再出发。未来，中国船东协会将一如既往的做好护航报送工作，充分发挥桥梁纽带作用，加强海上安保专项服务，为确保国际重要通道海上船舶及人员安全及保障物流链稳定作出积极贡献。另有来自中国海上搜救中心、中国船级社、上海市交委、上海海事局、航运企业、航海家翟墨及媒体代表约 50 人参会。

据悉，中国船东协会自 2008 年 12 月 26 日首批海军护航编队启航以来，坚持做好亚丁湾护航信息沟通报送工作，向航运企业发出亚丁湾海军护航计划信息，组织商船进入海军护航编队。截至 2023 年 12 月 27 日，2009-2023 年（15 年）中国船东协会向中国海军护航编队报送东行及西行过航亚丁湾海域五星旗护航船舶、中资悬挂方便旗护航船舶、香港籍护航船舶、台湾籍护航船舶共计 8002 艘次，其中参加编队船舶 2950 艘。

提供公共安全服务的能力。

会上，来自中远海集团、招商局集团、上海振华船运等航运企业代表们分别介绍参与亚丁湾护航海军后备补给、船员驱赶海盗、船舶救助事件的亲身经历和感悟，感谢人民海军和中国船东协会一直以来为中资商船及人员保驾护航所作出的贡献。会议期间，中国船东协会海上安保委员会汇报了近三年来海上安全保卫工作实施情况，中国海上搜救中心提出了进一步加大海上安全风险监测预警及海上搜救反海盗领域国际合作的工作布置。



闯关东的船舶

自唐代以来海船的性能基本满足了沿岸航行和顺着信风以及海流的规律来远航的需要。于是就有了遣唐使航行东瀛的可能，同时也促进了对辽东沿海至新罗和高丽的交流和开发。由于唐宋元时期船型相对较少，也没留下几幅相关船舶的图画佐证；于是重点针对明代以后的航海较发达且船型较丰富的时期展开研究和探索，并结合较丰富的绘画资料和文字描述来推测和认定相关闯关东的船舶形制。根据资料所确认的船型基本有这么几种：



1、北方沙船：包含南京船和北直隶船等。是山东和大连之间最常见的货运主力船。



2、芝罘船：活跃于烟台沿海包括大连沿海的常见船型。特点：干舷超低。



3、卫船：活跃于渤海湾及黄海东海的船型。



4、厦门船：曾经航行北方沿岸并到大天津卫。



5、福建花屁股船：也曾往来于南北沿海主要港口的大型货船。



6、江苏盐船：也曾沿着海岸航行至东海、黄海和渤海。



7、安东船：主要活跃在黄渤海或高丽的沿岸。



8、浙江鸟船：曾航行到北方沿海进行贸易。



9、大瓜娄船：活跃在渤海及黄海一带的捕鱼和运输两用船。



10、汽排子：民国时期的排子型机帆船。

中国航海学会航标专业委员会十届二次会议 在津成功召开

近日，中国航海学会航标专业委员会（以下简称专委会）第十届委员会第二次会议在天津成功组织召开。会议由航标专业委员会主任委员、北海航海保障中心邓祝森书记主持，北海航海保障中心杨哲主任出席会议并致欢迎辞，部海事局胡伟副处长、中国航海学会



北海航海保障中心杨哲主任致欢迎辞



中国航海学会刘顺副秘书长致辞

刘顺副秘书长莅临会议进行指导并致辞。来自相关行业的委员及代表共 36 人参加会议。会议通报了本届专委会成立以来工作情况、传达了中国航海学会政策文件和相关会议精神、表彰了突出贡献人物和优秀学术论文，达到了预期效果。

一是进一步提振了谋事干事的“精气神”。会议系统总结了专委会换届两年多来取得的优异成绩，认为专委会在学术交流平台搭建、科技创新和科学普及等方面实现了全面提升，特别是 2021、2022 连续两年在中国航海学会分支机构考核中获评优秀，得到了中国航海学会和行业单位的充分认可和广泛好评。通过表彰先进典型和优秀论文，振奋了人心，鼓舞了士气，更加坚定了航海保障科技工作者争创一流的信心和决心。

二是进一步唱响了创新发展的“主旋律”。通过学习中国航海学会政策文件和九届六次理事会精神，为专委会今后工作提供了基本遵循。胡伟副处长和刘顺副秘书长就专委会工作分别提出了开创“三个新格局”和强化为科技工作者服务、为创新驱动发展服务、为提高全民科学素质服务、为党和政府科学决策服务等“四个服务”的指导意见和具体要求，为专委会开



主任委员北海航海保障中心邓祝森书记主持会议



部海事局航海保障管理处胡伟副处长致辞

创工作新局面指明了方向。

三是进一步绘就了凝心聚力的“同心圆”。会议深入研讨了专委会职能强化举措，并进行了优秀学术论文交流研讨。各位委员和代表各抒己见、集思广益，围绕新形势下专委会会员发展、学术交流合作、桥梁纽带作用发挥，以及在服务智能

航运、新兴海上活动和讲好航保故事等方面提出了不少好的意见建议，达成了推动专委会高水平发展的普遍共识，为专委会打造行业特色品牌、助力航海保障高质量发展汇聚了强大合力。

作为中国航海学会航标专委会依托单位，自本届委员会成立以来，北海航海保障中心紧密围绕中国科协十大精神和中国航海学会中国特色一流学会建设目标，积极联合广大行业单位推动专委会取得长足发展，得到了部海事局和中国航海学会的一致认可。下一步，专委会将以本次会议为契机，不断强化各项服务职能，积极打造独具行业特色的学术组织品牌，努力为中国航海学会中国特色一流学会建设目标和航海保障高质量发展提供有力支撑。



浅议船舶锚泊作业安全操作

◎ 浙江省海运集团股份有限公司 / 郑和通

摘要：船舶在进行检疫、等泊位、候潮、锚地过驳或避风时，都要在锚地锚泊。锚泊作为一种停泊方式具有作业简单、机动性较高、抗风浪能力强等特点。在锚地下锚，进行锚泊操纵并不复杂，但因疏忽大意，操纵不当，也会出现断链、丢锚、损坏锚机，甚至走锚搁浅等事故。因此，除提高责任心之外，在技术上亦应对正确选择锚地，确定适当的锚泊方式和出链长度，正确地进行锚泊操船，并按规定值锚更等工作，掌握足够的知识和经验。

关键词：船舶；锚泊；操纵；安全

引言

锚泊作业涉及锚地和锚泊方式选择，安全的锚泊作业既然取决于现场及驾驶室良好的沟通和协作、又受到外部风浪和潮流天气影响，发生走锚时应急处置是否妥当都会决定船舶锚泊安全状况。本文从外界因素影响、抛锚注意事项和安全建议等几个方面对锚泊作业安全进行分析讨论。

1 影响操纵船舶的外界因素

外界因素诸如风、流等都会影响船舶的运动，增加锚泊操纵困难。

船舶处于一定运动状态时，其水上部分要受到空气动力的作用，水下部分受到水动力的作用，两者都影响操船。在实操中因为周围环境随时在变化，所以所受的力也在变化。我们知道风作用力中心、船舶重心、水动力中心三者的位置关系和风力、水动力的大小决定了船舶的偏转方向，船舶重心的位置一般位于船中稍后。

船在静止中，风从正横前吹来时，船身向下风漂移，船首向下风偏转；当风从正横后吹来时，船身向下风漂移，船尾转向下风偏转，直到风向与船首向垂直时偏转才停止。

船在前进中，慢速、空船、尾倾、船首受风面积大时，船首多为顺风偏转；快速、满载或半载、船尾受风面积大时，船首多为逆风偏转。风速越大、船速越快、越接近正横风则这种倾向就越大。

不论风舷角如何，船总是向下风漂移，其漂移速度与船速、风速有密切关系。若风速一定，船速越快，

漂移速度越慢；船速越慢漂移速度越快。

船在后退中，不具备航向稳定性，且舵效又极差，除非风速极低，退速极慢，否则船尾迎风趋向是很难抵御的，而且船尾迎风后，会出现船尾的左右摆动。因此，在一定风速下，当船有一定后退速度时，船尾迎风，正横前来的风比正横后来的风要显著，左舷来的风比右舷来的风显著。退速较慢时，船的偏转基本与静止情况相似。只有在受倒车横向力影响时，船尾不一定迎风。

船在流中航行，船对地速度为“船对水速度与流速的矢量和”，顺流比顶流要多出两倍。在流的作用下，船身产生漂移，其漂移速度由多种因素而定。仅从船速、流速来说，船速一定时：流速快则漂移快、流速慢则漂移慢；流速一定时：船速快则漂移慢、船速慢则漂移快。从舵效来说，顶流较顺流好。从旋回圈来说，由于船体在水流作用下漂移以及舵效的差别，当顺流旋回时，其旋回纵距和横距都大于顶流时的旋回纵距和横距，且流越急两者差距越大。

2 驶入指定锚位的操纵要点

在进入锚地前，须详细分析锚泊点前、后一小时的风流影响情况，以及锚泊点的水深，底质，障碍物和锚泊船的密度。分析可能因受限水域而产生的浅水效应的影响，风流变化和交通情况等，制订计划驶抵锚泊点的航线；变速、停车的时机和地点；掉头的方案、措施等。一般在抵达锚泊点的二小时前开始换轻油。换妥轻油后，要进行停车倒车试验。主机减速要慢慢进行，不要一下停住，停车一段时间后做一次倒车试验，检查主机换向情况，试完倒车后再调整船速慢慢进入锚地。

为了更好地控制船速,进出锚地时应尽量减慢车速,防止因惯性大冲程距离长,一旦遭遇意外情况时控制不住船速而造成碰撞危险局面。由于大型船吨位大,驾驶台高,往往会对船速估计过低而盲目加速,所以应认真观察附近物标的相对运动速度或看GPS的速度,以便正确估计船速。

在距锚泊点较远的距离上,应利用所测得的准确船位反推得方位距离,在雷达上找到指定锚泊点的位置。要根据锚泊船的首向位置或风浪向做好驶进指定锚位的航行计划,进入的航向一般应顺抛锚船的方向,从锚泊船的船尾驶过,即顶着风流行驶,以减缓受风流影响而产生的漂移,在距指定锚位点较远的距离上,如可能则一个航向对准逐渐接近。在距锚泊点2海里时,船速控制在2节,基本上是停车淌航。

准备哪一舷的锚,事先应谨慎考虑,一般多使用顶风流一侧锚或交替使用。采用退抛法抛锚,抛锚船速控制在0.5节之内。抛锚作业时,流舷角和船速一般会同时存在,两者直接涉及到锚、锚链及锚机的安全运作。一定要熟悉本船的性能、锚设备和当地当时风流水深底质等情况,在落锚前后到抛锚结束,一直要注意流舷角和船速等情况,并结合锚链的方向及松紧程度与船首偏转趋势调节好船速和流舷角。切忌在过大的流舷角和船速下进行抛锚作业。

判断倒车停船时对地速度基本为零的办法可参考倒车水花的位置。一般来说,顶流一节、后退二时,倒车水花在最后两仓之间;顶流二节时,倒车浪花在最后一仓后部;顶流3节时,倒车浪花在驾驶台前一线后10米。GPS显示的速度在时间上滞后。在长江内及浏河锚地,顶流方向,倒车浪花一般在救生艇下。

当抛锚结束后,根据锚链方向及受力情况和流舷角情况,再适当用前进车及舵缓解一下,使锚链缓缓受力刹住为止。最后试用一个进车,以让车换向为前进方向,为后来紧急使用进车作好换向准备。

3 抛锚操纵注意事项

大型船满载进行抛锚作业,要特别重视流舷角和船速,在有急流的情况下更加重要。抛锚之前,船到锚位0.5海里时停车,待抵锚位前一个船长时,先用左舵

减小其倒车引起的偏转,同时倒车拉到对地速度为零或略有退势时准备下锚。大型船满载时在大流舷角情况下落锚是不可行的,流舷角越小越好。先抛短锚,小于2倍水深刹住,让拖锚来逐步调节流舷角,稳定后再松链。需备妥双锚,如有必要立即抛下另一锚。

在空载、强风、流弱时,应船首顶风抛锚;重载、流强时,亦应取船首顶流抛锚。若重载、顺流进入锚地,最好的办法是根据本船的装载情况并参看其他锚泊船的装载情况,按相同装载状态的船首向取抛锚时的船首向。在不超过25米水深时,将锚链松至水底上5米左右准备抛锚。余速在0.5海里内,在水深超过25米时,用深水抛锚法,始终用锚机将锚链松至需要长度,当锚链开始受力时,松停、刹停,待松到预定长度最后两节锚链时,根据船的退势决定是否需要动车,根据锚链的方向以微速结合用舵进行抑制。超大型船舶重载惯性大,启动主机慢,要提前将主机启动。抛锚水深限制在70米内,不能超过一舷锚链的1/4长。

4 安全锚泊作业几点建议

任何事故都是由“事故链”构成,若某一个“链环”断开,则事故即可避免。船舶锚泊中碰撞事故是集各种碰撞因素之和而发生的,驾驶人员如果能及早的充分注意到了碰撞危险形势,如果能避免其中某一项错误的行为,“事故链”就会断开,可能也就会转危为安。为避免和防止船舶锚泊中碰撞事故的发生,驾驶人员必须高度重视和吸取以下教训。

4.1. 保持正规了望

了望是船舶避碰的基础和前提,没有正规的了望,就不可能随时掌握周围的情况和他船的动向,就不可能进行正确的判断,也不可能采取正确的避让行动以避免碰撞。驾驶员必须充分认识到这一点。保持正规了望是驾驶员的首要职责,决不能以任何理由中断了望。

4.2. 必须判明它船种类和动态

辨明两船是否确实存在碰撞危险和其紧迫程度并决定何时采取何行动,并确证其有效性。操纵大型船进出环境复杂、船舶密集的锚地,要考虑的因素很多,例如对船舶操纵性能的了解:航向(稳定性,旋回性能,惯性,舵效,冲程,旋回中的纵距、横距、

基于虚拟仿真平台的航海技术专业 GMDSS 课程群场景教学改革

◎ 浙江海洋大学 / 张洪刚 艾万政

摘要: 对于航海专业学生而言, GMDSS 类课程具有抽象难理解的特点。目前我国 GMDSS 课程教学存在条块分割、教学模式陈旧等缺陷。因此有必要改革 GMDSS 类课程教学模式。本文针对 GMDSS 课程教学存在的不足, 提出了基于虚拟仿真平台的 GMDSS 课程群场景教学改革方法。研究表明, GMDSS 课程改革应重视学生工作适应能力的培养, 改革可从课程资源、模块式场景教学、考核方法等方面入手。

关键词: GMDSS; 仿真平台; 场景; 能力; 培养

1 课程特点分析

GMDSS 课程是航海技术专业学生的必修课程, 通过此类课程的学习, 航海技术专业学生可取得海上

船舶无线电通信证书 (G 证) 并从事船舶无线电通信工作。目前我国 GMDSS 人才综合素质较差。具体表现在, 虽然很多人通过了海事局 G 证考试并取得了 G 证, 但上船之后对设备操作无从下手, 导致船舶无线

旋回余地等, 还要考虑锚地条件、气象海况等。

4.3. 在特殊情况下应有的戒备和运用良好的船艺

4.3.1. 应尽量避免从锚泊船的船头穿越, 若要穿越必须充分考虑风、流对船舶的影响, 保持足够的安全距离通过。有数艘船舶同时进出锚地, 可能互有影响时, 应用 VHF 加强联系, 切忌相互不让、各行其事, 通话后仍然要按规定鸣放相应操纵声号 (互见中)。选择锚位要适当, 要与附近的锚泊船舶保持足够的距离, 避免在两船的旋回圈内锚泊, 以防止转流调头时发生碰撞危险。

4.3.2. 船舶使用雷达航行时, 驾驶员应对雷达情报作出正确处理, 要依据获悉的他船态势 (包括航向、航速、最近会遇距离和时间、相对方位变化等) 来决定要采取的避碰措施。如果仅仅依据观测物标的相对位置这种不确切的雷达情报作出臆断来避让是危险的行动。还应想到在特定的环境情况下应有的戒备, 即在我船采取避让行动后, 除非已断定不存在碰撞危险外, 必须进行系统观察, 直到碰撞危险过去为止。

4.3.3. 确定与它船有碰撞危险时, 如当时环境许可, 应及早地采取大幅度的避让行动, 使两船在安全距离以上通过。进出锚地必须提高警惕, 加强了望,

仔细观察周围船舶的动态, 要时刻提防可能有船从锚地船舶之间突然穿出来。

4.3.4. 在需要对碰撞局面作出反应时应特别谨慎。充分运用良好船艺, 存在紧迫危险时, 当考虑运用背离规则条款时要十分谨慎, 其结果必须是避免了碰撞。在碰撞不可避免时, 应采取最有助于减少碰撞损失的措施, 在转向或避让操纵中, 必须用手操舵进行, 不应图省事或方便或迁就水手而使用自动舵。要保证主、付机处于正常运转状态, 万一发生故障, 要冷静对待, 果断采取措施, 并要提前多准备几种应急方案。

5 结束语

锚泊是船舶经常性开展的关键性操作, 但即使同一艘船舶每次锚泊操作所面临的环境都不同, 船舶运动态势也都不尽相同, 所以从业者应保持应有的戒备, 谨慎操作, 所有在驾驶台值班驾驶员、值班水手都应该与船长共同组成一个操纵团队, 对任何发现的以及观测到的任何危险及时提醒给船长, 对于任何操纵行动的怀疑敢于大声的提出疑问, 组成一个强有力的驾驶团队, 一定能把事故链中的一个或者多个链环断掉, 才能保证船舶的绝对。

电设备误报警事故增多,国外PSC检查中因操作缺陷导致船舶滞留率偏高^[1-2]。这种现象,在舟山地区船员队伍中表现得最为突出。本人在舟山从事船员G证培训与考证工作十多年,形成的最大印象是,舟山籍较多船员虽然持有G证,但很多人上船之后不会进行GMDSS设备操作。

GMDSS类课程包括《GMDSS通信设备与业务》、《通信英语》、《GMDSS通信英语听力与会话》及《设备实操训练》等四门课程。GMDSS类课程是航海技术专业的重要的核心课程^[3-4]。GMDSS类课程的基本要求是,通过学习,应能了解船舶无线电通信基本原理,掌握船舶无线电通信的日常业务和通信设备实际操作。GMDSS类课程,存在着以下特点:

(1) 涉及到大量电子学知识

该类课程主要内容包括地面通信系统、卫星通信系统、应急业务等。地面通信系统包含的设备有窄带印字电报(NBDP)、数字选择性呼叫(DSC)、航行电传(NAVTEX)等;卫星通信系统包含的设备有卫星C站、卫星B站、卫星F站以及应急示位标(EPIRB)等;应急业务包括遇险、紧急和安全通信等。以上内容均涉及到大量的电子学知识。严格来讲这类课程是属于电子专业范畴^[5-6]。

(2) 知识点杂乱

地面系统和卫星系统均包含若干小设备,每个设备的工作原理、日常维护和使用方法均不相同,涉及的知识点多且各有特点;知识点连贯性差。每个设备几乎都独立于其他设备。因此与它们有关的知识点也相对独立,相互之间缺少一定的关联度;记忆性东西多。有关设备的维护保养方法、操作步骤,主要靠记忆。

(3) 英语应用要求高

通过对该类课程的学习,最终目的是将来能适应船舶上的通信工作。而要开展GMDSS业务,则离不开英语。如,对外交流需要用英语口语完成,报文编辑也是用英语完成,设备说明书也全是英文版等等。更为困难的是,GMDSS英语很多涉及到电子专业英语。

(4) 实操应用能力要求高

学习完这些课程,学生必须能熟练操作各种设

备,以适应船上工作的需要。近几年,交通部海事局根据航海应用型专业的特点,弱化了GMDSS课程中的复杂理论要求,要求学生在了解通信设备基本原理的基础上,重点掌握设备操作和维护方面的知识。

GMDSS知识对于海上专业的学生而言很重要,直接涉及到海上安全。GMDSS类课程的总体特点是知识点多、应用性强、与电子专业结合紧密。GMDSS类课程的以上特点反应到教学层面上,主要体现在讲授难、学生吸收困难^[7-8]。GMDSS类课程严格来说是电子学专业范畴,而对于航海技术专业来说,电子类课程不是专业应掌握的重点。多数航海院校仅开设了一门无线电技术基础课程作为GMDSS类课程的铺垫,而对于课程安排较紧张的专科院校或中专学校,甚至连无线电技术基础这门课也没开而直接开设GMDSS类课程^[9-10]。因此航海专业的学生学习GMDSS类课程会存在一定的困难。而在交通部海事局重实操、轻理论的指挥棒的指挥下,想要跳过较难的理论教学而提高学生实践能力,对于授课教师而言,也存在较大的挑战。就目前状况来看,全国航海类院校GMDSS类课程的教学跟其他课程的教学无任何差异,这导致学生掌握知识不全面、全国GMDSS教育水平相对低下。因此,有必要开展GMDSS类课程教学改革方面的研究,探索行之有效的教学模式和教学方法。

2 教学现状分析

GMDSS类课程的设置,国内航海类院校普遍采用的还是独立设立《GMDSS通信设备与业务》、《GMDSS通信英语》、《GMDSS通信英语听力与会话》及《设备实操训练》等四门课程。基本上这四门课程分属不同的学期去上。这样造成的弊端是:条块分割、连贯性差、重复教学。实际上,这四门课程讲述的内容均是GMDSS业务知识,只不过侧重点有所不同^[11-12]。这种教学格局的后果是,学生学习后面的东西却忘记了前面的知识,不能前后贯通和举一反三,学习效果不理想。浙江海洋大学目前采用的就是这种模式。本人在浙江海洋大学多年从事GMDSS教学的体会是,学生对知识点的印象不深,在设备实操时,不能所学的理论知识和英语知识很好地运用进去。具

体表现在海事局的 G 证考试中单科挂科率高,考证通过率不足 50%。

在 GMDSS 教学模式上,目前航海类院校还没有针对 GMDSS 课程特点的教学方法,多半还是采取“灌输式”教学。这种模式导致的最大缺陷是学生被动学习,听课似懂非懂,课堂气氛不活跃。而在国外,很多航运发达国家本身自己的母语就是英语,在语言学习上比中国学生就有优势,且他们的教学往往是将课堂搬到船上,学生带着兴趣和任务去学习^[12-13],这样吸纳效果好。由于上船教学成本较高,我国一直都没有采取这种教学模式。因此国外 GMDSS 教学模式比国内先进,有必要去借鉴。

通过以上分析可以看出,GMDSS 类课程的特点是理论性强、应用性突出、动手能力要求高。而目前国内 GMDSS 教学存在条块分割、能力培养不能凸显、被动学习问题突出等缺陷。因此有必要开展 GMDSS 类课程的教学改革,以促进教学质量的提高。

3 改革目标及改革内容

3.1 改革目标

针对 GMDSS 类课程特点及目前教学中存在的缺陷,有必要借助各校虚拟仿真教学平台,整合资源并改革教学大纲,实现以任务驱动的任务式场景教学;改革教学方法和教学模式,激发学生的学习兴趣。促进学生 GMDSS 综合应用能力的提高,提高我国航海类学生 G 证考证通过率和航海人员整体素质。

3.2 改革内容

GMDSS 类课程的特点决定了 GMDSS 教学应采取不同与其他课程的教学模式;GMDSS 课程的教学弊端呼唤着 GMDSS 类课程的教学改革。针对目前 GMDSS 类课程特点及教学中存在的不足,应开展以下方面的改革。

(1)以知识融合贯通为目标,整合 GMDSS 类课程为一门 GMDSS 综合性模块群课程,改革模块群课程教学大纲。

在全国各大航海类院校,GMDSS 类课程主要包含《GMDSS 通信设备与业务》、《GMDSS 通信英语》、《GMDSS 通信英语听力与会话》及《设备实操

训练》四门课程。四门课程分属不同的学期教学,而且通信英语、听力会话、设备实操中均涉及到通信设备与业务,这样就造成了条块分割、内容重叠、连贯性差的弊端。为此,有必要整合 GMDSS 四门课程为一门 GMDSS 综合性模块群课程,将 GMDSS 四门课程整合为地面通信系统、卫星通信系统、搜救系统、海上安全信息播发系统、电台管理五大知识模块,融合贯通知识点,改革 GMDSS 综合性模块群课程教学大纲。

(2)以能力培养为导向,依托虚拟仿真教学平台,设计模块任务场景,改革传统的教学模式,探索沉浸式的全外语模块教学。

目前,全国 G 证考试反映出的主要问题是通信英语的应用能力和设备实操能力欠佳。为改变这一状态,有必要借助虚拟仿真教学平台,全面推广全英语教学,设置各种模块式英语通信场景,要求学生完成各场景模块的通信任务,激发学生的学习情趣,使其能全身心投入到场景通信的角色中去。

(3)以教学效果为评价指标,分析各模块知识的特性,改革传统的教学方法,实施因点施教。

GMDSS 类课程比较难懂,为了让学生的吸纳效果更好,可改变传统的灌输式教学方法,采用因点施教。具体做法是:归纳各模块知识特性,按照其特性分门别类地采用不同的教学法。如类比教学法(与日常生活中的事物进行类比)、比喻教学法(打比方)、图形教学法(以实图说明)、案例教学法(从案例中吸取知识)等等。

(4)以虚拟仿真平台上的通信应用能力为考核指标,改革传统的考核方式,实施由单一的试卷考核向题卡评估考核的转变。

传统的试卷考试不利于学生动手能力的培养。有必要引进国外航运大国的做法,考核方式以完成通信任务的题卡形式进行,实施评估员(评估员可邀请外校老师担任,实现评估公平)评估判定成绩。具体做法是:借助虚拟仿真教学平台,设置若干题卡,学生随机抽取题卡,要求其在指定的时间内在虚拟仿真平台上完成一定的场景通信任务,然后评估员进行评估打分。题卡中既有评估员提问题目(以考查其理论知识掌握程度),也有实操题目和应变题目。

4 实施方案

改革要取得成效,必须要做好实施方案。实施方案的好坏直接影响到人才培养质量。在方案实施之前,应做好以下相关工作。(1)调研工作。调研相关航运企业,了解行业需要什么样的 GMDSS 人才。走访海事机构及国内相关航海院校,寻找 GMDSS 人才培养突破口。(2)借鉴工作。应查阅相关文献,掌握国外 GMDSS 人才培养动态,吸纳先进的人才培养理念。(3)结合实际。结合各校现有的设施设备现状,优化提炼出各校 GMDSS 课程群综合教学改革方案。总体改革方案可参考图 1 进行。

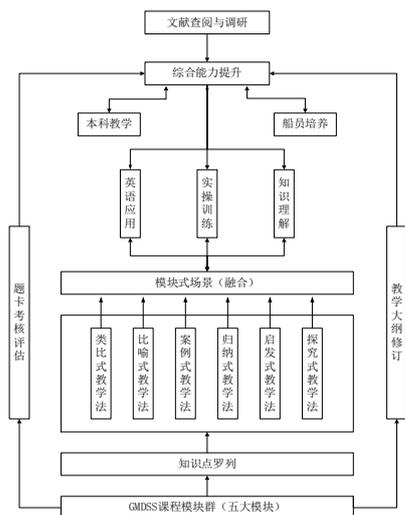


图 1 实施方案

5 成果检验及改进

为了检验改革方案的可行性及成效,可先在船员 GMDSS 培训中首先进行试点。目前全国各大航海院校几乎均开设了社会船员 GMDSS 培训。用船员 GMDSS 培训来检验教学改革效果有几个方面的优势。其一,船员 GMDSS 培训是集中培训,一般均在 30 天左右,可以在较短时间内检验教学改革的成效。其二,船员培训课堂教学灵活,可以不受本科教学条条框框约束,便于教学试点。其三,船员具有一定的航海阅历,他们更有经验评价教学效果的好坏。在社会船员 GMDSS 培训中,检验改革方案成效,找出 GMDSS 教学改革的不足之处,不断改进教学方案,使其日趋完善。本人 2019 年在浙江海洋大学的两期船员

GMDSS 培训中,应用了基于虚拟仿真平台的 GMDSS 课程群场景教学改革方法,船员参加浙江海事局 G 证考试,通过率由 40% 提高到 75%,效果非常明显,同时社会船员也对教学改革提出了很多良好的建议。实践证明,基于虚拟仿真平台的 GMDSS 课程群场景教学改革具有一定的可行性。

6 结论

GMDSS 课程具有重实操、轻理论、难理解等特点。目前全国航海类院校 GMDSS 类课程教学存在条块分割、能力培养不突出的缺陷。因此有必要改革 GMDSS 类课程教学模式。为改变现有 GMDSS 类课程教学弊端,提出了整合 GMDSS 课程资源,实行基于仿真通信平台的模块式场景教学模式,并就实施路径提出了相关有益建议。

参考文献

- [1] 彭晓星. GMDSS 培训存在的问题及应对措施初探[J], 浙江海洋学院学报(自然科学版), 2003, 22(4):371-376.
- [2] 赵文栋. GMDSS 卫星通信系统对航海安全的作用及发展前景[J], 科技创新与应用, 2014(10):39-42.
- [3] 彭晓星. GMDSS 系统存在问题及应对措施[J], 上海海事大学学报, 2008, 29(1):37-41.
- [4] 汤旭红. 提高 GMDSS 培训质量的对策探讨[J], 中国航海, 2003(1):33-35.
- [5] 李先强. 中国船员素质现状与船员考试体制改革方向[J], 航海教育研究, 2007(3):25-30.
- [6] 张金磊, 王颖, 张宝辉. 翻转课堂教学模式研究[J], 远程教育杂志, 2012(4): 46-51.
- [7] 文元全. 印度航海教育与培训发展现状及主要特征[J], 航海教育研究, 2014, 31(2):9-15.
- [8] 冯爱国. GMDSS 港口国检查中培训机构风险规避之我见[J], 南通航运职业技术学院学报, 2002, 1(1):34-38.
- [9] 王化民. GMDSS 精品课程建设的思考与实践[J], 青岛远洋船员学院学报, 2002, 29(1):18-25.
- [10] 符强. GMDSS 设备实操初探[J], 集美航海学院学报, 1997(2):77-83.
- [11] 谷溪, 李军. GMDSS 通信业务课程建设的实践与思考[J], 南通航运职业技术学院学报, 2007, 6(4):97-104.
- [12] 上海海事局, 上海海事大学. 《海船船员适任培训软件标准研究》研究报告[R]. 上海, 2012(11).
- [13] 王宏明. 高职航海院校师资队伍建设的思考[J]. 航海教育研究, 2007(4):20-21.

从大连“SAE BYOL”轮触礁事故看如何防触礁

◎ 浙江海洋大学 船舶与海运学院 / 张洪刚 李金源 艾万政

摘要: 为确保船舶航行过程中的安全,避免触礁带来的危险。运用安全分析方法,分析大连“SAE BYOL”轮触礁事故的示例,结合海上船舶通航规则,分析船舶航行过程违反海上通航的具体规则。针对航行中存在的一些问题,从船舶的安全意识、驾驶员培训及驾驶台值班制度等方面提出预防船舶触礁的对策及建议,所提对策旨在引导船员提高通航安全意识,减少通航过程中出现触礁等事故。

关键词: 大连“SAE BYOL”; 触礁; 安全通航; 驾驶台值班;

随着船舶行业不断壮大和发展,海上事故频繁发生,海上航行避碰规则也不断完善。但目前航行过程中由于自然因素和人为因素的影响,船舶碰撞事故和触礁搁浅事故为船舶海上事故发生的主要类型。碰撞和触礁皆会造成船舶损坏,甚至可能造成人员伤亡和海洋污染。由于海上丝绸之路推广,中国与全球各地海上往来越来越频繁,导致在船舶船长不熟悉某通航路线周围环境时,容易产生触礁的危险。因此,船舶在不熟悉通航路线周围环境中航行时,应高度重视周边海域情况,如遇到突发风险应采用合理正确的紧急措施,尽量降低人员伤亡和财产损失。因此,本文针对船舶在未知通航路线周边环境,结合船舶航行触礁事故的具体示例,对触礁的事故原因进行分析与阐述,同时提出安全通航的对策,以为后续船舶航行提供一定的参考价值。

1 事故发生的基本信息

1.1 事故船舶信息

表 1 船舶主要技术信息

船舶参数	数值 / 名称
中文船名	光明
英文船名	SAE BYOL
船舶国籍	柬埔寨
总长	90.43 米
型宽	13.40 米
型深	7.30 米
总吨	2762
净吨	1546
型吃水	5.7 米
主机种类	内燃机

总功率	735 千瓦
建成日期	1988 年
造船地点及造船厂	JAPAN / NAGASHIMA SHIP BUILDING
船舶所有人	大连锦洋航运有限公司
船舶管理人	华威船务有限公司

1.2 事故发生地

事发水域位于旅顺海猫岛以西约 0.7 海里处。根据中版旅顺新港及附近大比例尺海图(图号 10112, 比例尺 1:30000)标识,该位置有一座干出礁,礁顶干出高度为 2.4 米。中版黄海北部及渤海小比例尺海图上(图号 10011, 比例尺

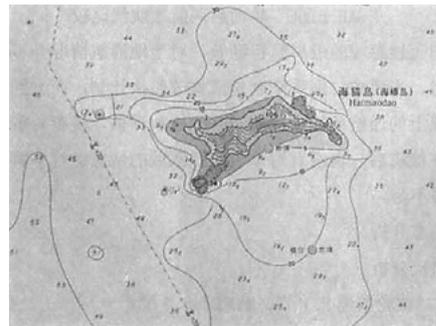


图 1 旅顺新港及附近海图(比例尺 1:30000)

1:1000000), 没有对该干出礁进行标识。

1.3 事故发生的过程

2013 年 12 月 28 日 1200 时,“SAE BYOL”轮空载驶离中国营口盘锦港,目的港 朝鲜南浦港。因为盘锦港区内有浮冰,该轮在离港后进行了压载,压载后船舶首吃水约 1 米,尾吃水约 4 米。开航时,海面天气海况良好。2100 时,海面西南风转偏西风,风力逐渐增强。至午夜,西北风进一步增强到 8 级,浪高 3 至 4 米。29 日约 0100 时,二副在驾驶台值班时,接到船长指令,如风浪太大可改向旅顺方向近岸航行。船长未提出要求,二副也未主动对原计划航线

进行修改。二副值班期间,该轮仍按计划航线行驶。0300时,大副接班。船舶航行正常。0650时H为了减小风浪对船舶的影响,大副决定改变原计划航线,调整航向至150度,近岸航行。0700时,船长到驾驶室接班,由电报员负责手操舵。船舶航速9节、航向150度。0800时,船长通过ECS进行船舶定位。船长注意到本船前方的海猫岛,但未发现该岛西侧的干出礁;船长判断本船会自海猫岛西侧驶过,但未核查驶过时的最小横距。0828时,该轮航速9.1节,航向145度。约0832时,伴随着巨响,该轮直接触碰并搁浅在海猫岛西侧的干出礁上。触礁后,该轮机舱迅速大量进水。船长采用右满舵和左满舵试图脱浅,但无明显效果,随后主机停车。经检查发现,船体在船员生活区位置坐礁,船员生活区前方约10米处的船体已出现隆起、折断迹象,船尾已浸没在海水里。

2 事故发生的原因及航迹分析

2.1 事故发生的原因分析

“SAE BYOL”轮在因大风浪影响而改变计划航线前未重新计划新航线;值班驾驶员,特别是船长,未核查新航线的安全性,盲目依赖ECS定位、导航和航行,瞭望疏忽,未及时发现航线上的碍航物(海猫岛西侧的干出礁)并采取措施,是导致本次触礁事故的直接原因^[1]。

1) 该轮船长同意值班驾驶员视情改变计划航线,近岸航行以降低大风浪影响,却没有提醒或要求驾驶员修改航次计划。考虑到船舶改向后将在以往不熟悉的海域近岸航行,且缺少相应的大比例尺海图,船长的行为缺少应有的谨慎,对近岸航行风险戒备不足。图2为“SAE BYOL”轮最近两次由营口到朝鲜的AIS航迹线比较。可以看出,事发前船舶航迹线更靠近旅

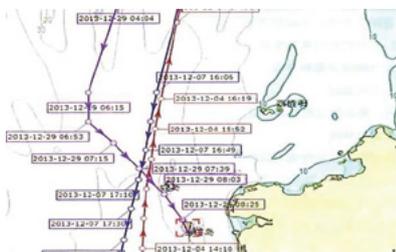


图2 “SAE BYOL”轮前后两航次航线比较

顺沿岸,几乎正对着海猫岛。

2) 大副在改变计划航线前,没有核查并确认新航线的安全性,也没有将计

划航线、航线附近的碍航物标绘在纸质海图上;在将航线调整为150度后,既没有设定下一转向点,也没有对新航线十分接近,甚至是正对着海猫岛引起警觉。

3) 船长在接班时获知大副已改变了计划航线,但既没有检查新航线的安全性,也没有对他本人值班期间所航经水域的情况进行核查;08:00时,船长通过ECS定位发现了航线附近的海猫岛,但没有计算本船经过海猫岛时的最小横距是否足够安全,也没有发现海猫岛西侧的干出礁。

4) 船长在航行值班时,主要依靠ECS进行船舶导航和定位。但是,该ECS并不等同于船旗国政府认可的ECDIS,不能完全实现航线设计和航线监控功能;而且,该ECS自2011年以来,未进行过ENC改正和升级;事发时船长在使用ECS导航时,没有在ENC上设置计划航线和转向点,也没有设置偏航报警和碍航物距离报警;而船长没有及早发现干出礁的一个可能原因是没有适当变换、调整和使用大比例尺的ENC。正是由于船长对ECS的过分依赖和不正确的使用,没有发现船舶逼近危险,直接导致了船舶触礁事故。

2.2 事故发生时 AIS 航迹分析

1) 0812时,该轮航速9.1节、航向148.5度。

2) 0832时,该轮航向150度,航速显示为6.3节,随后显示为0节,表明船舶此时已坐礁。



图3 船舶触礁前航迹图



图4 触礁时船舶航迹图

3 事故的违规行为及过失

1) “SAE BYOL”轮部分船员未持有船旗国主管机关的签注证明,船员持证情况不符合STCW公约^[2]马尼拉修正案第八章第A-VIII/2节第1、第2条的规定,同时违反了SOLAS公约第五章第14条的规定。

2) “SAE BYOL” 轮船长同意值班驾驶员视情改变计划航线以降低大风浪影响, 却没有提醒或要求驾驶员在船舶大幅度偏离原计划航线前计划出经修改的航线, 违反了 STCW 公约马尼拉修正案第 VIII 章第 A-VIII/2 节第 7 条的规定。

3) “SAE BYOL” 轮船长在 0700 时接班, 已知船舶大幅度改变了计划航线, 但直至 1 个半小时后船舶触礁, 始终未对新航向的安全性进行核查, 违反了 STCW 公约马尼拉修正案第 VIII 章第 A-VIII/2 节第 6 条的规定。

4) “SAE BYOL” 轮船长在近岸航行时, 未按海员通常做法对可能存在的碍航物保持应有的谨慎和戒备, 瞭望疏忽, 未能及时发现航线上的干出礁并采取避让措施, 违反了《1972 年国际海上避碰规则》第 2 条和第 5 条, 以及 STCW 公约马尼拉修正案第 VIII 章第 A-VIII/2 节第 14 条的规定。

5) “SAE BYOL” 轮船长不完全熟悉该轮所配置的 ECS 的性能和局限性, 盲目依赖 ECS 进行船舶定位、导航和航行, 违反了 STCW 公约马尼拉修正案第 VIII 章第 A-VIII/2 节第 36 条和 47 条的规定。

4 安全通航的建议及对策

1) 建议“SAE BYOL” 轮船所有人和管理人, 在 SMS 文件中增加有关使用 ECDTS 和 ECS 等电子助航设备的程序文件, 并向所属船舶驾驶员提供相应培训^[1]。

2) 鉴于“SAE BYOL” 轮管理人华威船务有限公司在本次事故中暴露出多项安全管理问题, 建议船旗国主管机构对该公司的安全管理体系进行附加审核。

3) 建议船旗国和沿岸国主管当局通过 PSC 检查、船舶和船公司安全管理体系审核等形式, 采取有效措施, 加强对船舶配备、使用 ECDIS 和 ECS 等电子助航设备以及开展相应培训的行为进行监督检查。

4) 加强驾驶台值班。符合国际船舶驾驶台值班规则是航行正常通行的重要保障。驾驶台值班人员一方面需要掌舵控制船舶航行的方向, 另一方面, 在驾驶台可以瞭望船舶航行前方的周边环境, 可以提前预知前方潜在的风险。从大连触礁事故可发现, 在事故发生时, 只有船长和一名未持有值班水手证的电报员负

责掌舵, 未考虑值班人员的资格, 是导致船舶无法安全航行的重要原因。因此, 加强驾驶台值班对船舶安全航行具有重要意义。加强驾驶台值班主要从以下几个方面进行:

① 严格中国最新海船船员值班规则^[4]相关规定, 严禁未持有值班证书人员进行值班, 船长及大副负责相互监督及检查。

② 驾驶台值班人员在交接班时, 接班人员需要保持清醒和高度警惕, 熟悉当前船舶的各种状态信息以及船舶航行的危险及潜伏问题, 交班人员需告知接班人员目前船舶航行是否存在某些问题, 等接班人员熟悉后, 交班人员才可离开驾驶室。

③ 值班人员需要按照船长指定的航向及航速航行, 但当驾驶员遇到突发事件, 船长未能及时指示, 为避免事故可采取有效的紧急措施, 使得船舶避险后告知船长采取刚才行动的目的。

④ 驾驶员值班时, 要常采用探测仪核对船底下保持的水深, 避免因水深不足导致船舶搁浅或触礁等危险。

5 结束语

“SAE BYOL” 轮触礁事故是船舶航行过程中具有典型意义的事故, 涉及的事故原因较多, 通过分析事故的原因, 挖掘事故中常见的问题。事故发生主要原因包括驾驶台值班人员未获值班资格、船舶安全监管不足、未按照规定航线行驶等。为降低船舶航行过程中触礁的风险, 要做到加强船员考证上岗制度、严格遵守 STCW 公约和提高船员处理紧急事件的处理能力。

参考文献

- [1]. 大连“12·29” “SAE BYOL” 轮触礁事故安全调查 [J]. 中国海事, 2015(06):33-34.
- [2]. 张铎. 《1972 年国际海上避碰规则公约》通过五十年回顾与展望 [J]. 世界海运, 2022, 45(10):1-5.
- [3]. 王德全. 船舶搁浅、触礁的原因分析及预防措施 [J]. 珠江水运, 2020(07):74-75.
- [4]. 张晓. 我国新的《海船船员值班规则》的修订内容解读 [J]. 航海技术, 2013(02):67-69.

船舶柴油机及其系统安全检查（PSC/FSC） ——消防方面的关注点

◎ 宁波海事局 / 傅毅能

摘要：文章从国际公约、国内规则对船舶柴油机及其系统消防安全相关要求出发，在船舶柴油机及其系统安全检查（PSC/FSC）中，结合消防方面的具体关注点进行分析探讨，提出个人的看法与见解。

关键词：船舶柴油机；安全检查（PSC/FSC）；消防；关注点

一、前言

伴随着船舶运输事业的兴起与发展，各类海损事故时有发生。其中，船舶柴油机及其系统火灾尤为引人关注，其发生比例之高一直位于前列，具有扑救困难，损失重大，危害剧烈等显著特点。世界各国实施船舶安全检查（PSC/FSC）中，无疑需要我们船舶安检人员与船舶管理者对船舶消防安全方面的知识、标准、要求、缺陷隐患等有比较全面、系统的了解与掌握。

本文就国际公约、国内规则对船舶柴油机及其系统消防安全相关要求出发，在船舶柴油机及其系统安全检查（PSC/FSC）中，结合消防方面的具体关注点进行分析探讨，提出个人的看法与见解。本文直接引用“2020法规”的原文与原条款目的是便于读者的学习，相关要求与依据在看书的同时，不用再去找找法规与公约，直截了当，节省时间。

二、船舶关键（重要）性设备及其系统安全检查的总则与一般原则

1. 船舶关键（重要）性设备及其系统安全检查的总则：

“配有——好用——会用”对于安全检查来说，掌握对设备与系统的公约、规则要求是十分必要的，也是我们实施安全检查的依据与基础。船舶关键性设备及其系统的检查主要是依据相关公约、规则的要求来对具体设备及其系统的配备、性能等进行检查。简单的说就是公约、规则要求的设备及其系统要有，有的设备及其系统要好用，好用的设备及其系统要会用

这样一个原则。依据这个原则，在我们了解了船舶关键性设备及其系统的一般工作原理、特点以及相关公约与规则要求的基础上，就可以开始对船舶关键性设备及其系统进行安全检查了。

1.1 配有——相关公约、相关规则的要求：根据船舶安放龙骨时间 / 相应建造年月、船种以及航行区域，相关公约、相关规则对船舶关键性设备及其系统的配备要求；

1.2 好用——良好即刻可用状态：根据船舶关键性设备及其系统的产品 / 厂家说明书，通过船舶日常维护保养、修理管理，使之处于良好即刻可用状态；

1.3 会用——相关人员的操作技能：公司岸基管理人员、主管 / 责任船员了解、熟悉船舶关键性设备及其系统，并能够正确熟练操作之；

2. 船舶关键（重要）性设备及其系统安全检查的一般原则：

首先，检查人员应对该船是否持有有效的船舶设备设施的相关文件与证书，船舶是否配有最低安全配员证书所要求的人员，对船舶设备设施及其系统的状态进行评估，以确认其能够确保船舶和人命财产安全，防止海洋污染。

在检查船舶设备设施及其系统时，应形成对其维护保养状态的总体印象，相关设备设施处于良好、随时可用状态。大量临时性修理的存在，如管路卡箍或水泥堵漏箱等，都说明船舶不愿对其进行永久性修理。临时性修理在船舶安全检查中是不被认可的，其仅仅是在船舶紧急情况下进行的一种暂时性的处理。

可通过操作性检查来判断与评估船上责任人员是否熟悉涉及其操作主要设备设施及其系统的职责

与能力。如：1/ 应急电源与备用电源——应急发电机等；2/ 辅助操舵装置；3/ 污水泵与消防泵；4/ 用于紧急情况的其他重要设备设施及其系统——救生艇、救助艇发动机的起动与维护；无线电装置的完全独立应急电源的使用；那些通常由驾驶台控制的系统的现场控制程序；应急关闭，探火系统以及水密门和防火门报警系统的操作；主机与副机的冷却系统和润滑系统从自动控制到手动控制的转换等等；具体体现在以下几方面：

2.1. 设备设施证书以及铭牌的检查

2.2. 设备设施及其系统保持良好状态，外观整洁、附件齐全完好；

2.3. 设备设施及其系统是否存在油、水、汽等滴漏跑冒现象；

2.4. 设备设施及其系统的控制设备处于良好状态；

2.5. 设备设施及其系统的显示设备处于良好状态；

2.6. 设备设施及其系统的声光报警系统处于良好状态；

2.7. 设备设施及其系统的周围环境处于良好状态（照明、通风、卫生等）；

2.8. 设备设施及其系统的相关操作说明与注意事项完好无损并正确张贴；

2.9. 设备设施及其系统的各种标识清晰正确；

2.10. 应急设备设施及其系统处于良好、随时可用状态；

2.11. 陪同安全检查的主管 / 责任船员能够正确熟练操作之。

三、船舶柴油机及其系统消防方面安全检查关注点

本文以中华人民共和国海事局 2020 版次的《船舶与海上设施法定检验规则》（国内航行海船法定检验技术规则）对船舶柴油机及其系统消防安全方面的相关要求为依据进行分析与阐述。

为了防止船舶可燃材料或易燃液体被引燃。为了达到这一目的，应满足相关功能要求：1/ 应采取控制易燃液体渗漏的措施；2/ 应采取限制易燃蒸汽聚集的措施；3/ 应限制可燃物质的引燃；4/ 应限制着火源；5/ 应将着火源与可燃物质和易燃液体隔离开。

1. 柴油机高压油管泄漏报警装置

柴油机高压油管保护与泄漏报警装置（国际公约与国内规则的要求）：高压燃油泵与燃油喷油器之间的外部高压燃油输送管道应使用能容纳高压管道的故障漏出燃油的套管加以保护。这种套管包括内装高压燃油管的外管，为永久性装置。套管系统应包括收集漏油的装置以及在燃油管故障时发出警报的装置。

1. 公约与规则要求：国际公约与国内规则对船舶柴油机曲柄箱油雾浓度监视与报警装置均提出了具体配备要求。

1.1 “2020 规则” 第 4 篇 船舶安全 第 2-2 章 构造—防火、探火与灭火

1.15 燃油、滑油与其他易燃油类的布置
1.15.1. (2) . ⑨ 除安装在救生艇上的柴油机外，位于高压燃油泵与燃油喷油器之间的所有外部高压燃油输送管路，应设有一个能够容纳因高压管路破裂对漏出的燃油加以保护的套管管路系统。这种套管包括内装高压燃油管的外管，构成一固定组装件。套管管路系统还应包括一个收集漏油的装置，以及一个燃油管故障报警装置。但对于将高压燃油泵和燃油喷嘴以及之间的高压燃油管路密闭在防护外壳内而无外露部件的柴油机若其内部设有泄油通路并设有相应的燃油泄漏报警装置，则不必满足此要求。

1.2 《国际海上人命安全公约》（SOLAS）1996 年修正案 II 章第 15 条（1998 年 7 月 1 日生效）需要高压油管管路保护报警装置（不分功率大小）。1998 年 7 月 1 日以前建造的船舶应该不迟于 2003 年 7 月 1 日装设高压油管保护装置，但输出功率为 375kw 或以下的发电机，具有供给一个以上燃油喷咀的燃油喷射泵的适当外壳可以替代高压油管保护装置（可以不具有报警装置，目的是防止高压油管破裂时，泄漏的油不至于飞溅到高温部件的表面）。

2. 不同种类的泄漏报警装置

图 1 柴油机高压油泵与高压油管



2.1 压力式：在收集漏油的装置中，当漏油达到一定时，通过压力传感器将这一压力信号转化为电信号输送到集中声光报警显示器上，发出燃油泄漏声光报警。

通常船舶主机是每缸一个，这样在显示器上就能明确显示哪缸高压油管泄漏；而副机是各缸汇总到一个容器中，在显示器上不能明确显示哪缸高压油管泄漏，具体哪缸高压油管泄漏就要实机具体分析与判断。压力式燃油泄漏报警装置通常装于大型船舶主机。

图 2-5 高压油管保护与压力式泄漏报警装置



2.2 液位式（浮子式、电极式、电容式、红外线感光式、超声波式）：

2.2.1 浮子式：在收集漏油的装置中，当漏油达到一定时，通过浮子的浮力将液位变化这一信号转化为电信号输送到集中声光报警显示器上，发出燃油泄漏声光报警。

这种形式的燃油泄漏报警装置，通常均为各缸汇总到一个容器中，在显示器上不能明确显示哪缸高压油管泄漏，具体哪缸高压油管泄漏就要实机具体分析与判断。

2.2.2 电极式：它由两个电极组成并与电源及指示相连接。在收集漏油的装置中，当漏油达到一定时，通过电路接通将液位变化这一信号转化为电信号输送到集中声光报警显示器上，发出燃油泄漏声光报警。

这种形式的燃油泄漏报警装置，通常均为各缸汇总到一个容器中，在显示器上不能明确显示哪缸高压油管泄漏，具体哪缸高压油管泄漏就要实机具体分析与判断。

2.2.3 电容式：基于当被测导电液体的液位变化时，电容量也随之变化的原理。在收集漏油的装置中，当漏油达到一定时，通过电容的变化将液位变化这一

信号转化为电信号输送到集中声光报警显示器上，发出燃油泄漏声光报警。

这种形式的燃油泄漏报警装置，通常均为各缸汇总到一个容器中，在显示器上不能明确显示哪缸高压油管泄漏，具体哪缸高压油管泄漏就要实机具体分析与判断。

2.2.4 红外线感光式：在收集漏油的装置中，当漏油达到一定时，通过红外线感光液位探头将液位变化这一信号转化为电信号输送到集中声光报警显示器上，发出燃油泄漏声光报警。

这种形式的燃油泄漏报警装置，通常均为各缸汇总到一个容器中，在显示器上不能明确显示哪缸高压油管泄漏，具体哪缸高压油管泄漏就要实机具体分析与判断。

2.2.5 超声波式：基于声波在穿过不同密度的介质分解面时会产生反射的性质，利用声波从发射到接收到反射回波的时间间隔于液位变化成正比例的关系来测量液位的变化。在收集漏油的装置中，当漏油达到一定时，通过超声波液位传感器将液位变化这一信号转化为电信号输送到集中声光报警显示器上，发出燃油泄漏声光报警。

这种形式的燃油泄漏报警装置，通常均为各缸汇总到一个容器中，在显示器上不能明确显示哪缸高压油管泄漏，具体哪缸高压油管泄漏就要实机具体分析与判断。

图 6-15 液位式泄漏报警装置



2.3 感应式: 在收集漏油的装置中, 当漏油达到一定时, 通过感应式探头将燃油泄漏这一信号转化为电信号输送到集中声光报警显示器上, 发出燃油泄漏声光报警。

这种形式的燃油泄漏报警装置, 通常均为各缸汇总到一个容器中, 在显示器上不能明确显示哪缸高压油管泄漏, 具体哪缸高压油管泄漏就要实机具体分析与判断。

3. 高压油管保护与泄漏报警装置及其系统的检查关注点

3.1 高压油管保护与泄漏报警装置配备

3.1.1 高压油管保护与泄漏报警装置是否按公约、规则相关要求配备;

3.1.2 高压油管保护与泄漏报警装置安装不符合公约、规则要求

3.1.2.1 高压油管是非双套管型;

3.1.2.2 各个缸高压油管泄漏后不能正常导入泄漏报警探测器(导管未安装、脱落、断裂等);

3.1.2.3 泄漏报警探测器无法正常工作:

① 泄漏报警探测器进出管未安装、安装不正确、脱落等;

② 泄漏报警探测器内部浮球卡死、脱落等;

③ 泄漏报警探测器测试功能不正常;

④ 泄漏报警探测器声光报警不正常(蜂鸣器、指示器等故障);

⑤ 泄漏报警探测器自带测试器不能正常工作;

3.2 陪同安全检查的主管/责任船员是否熟悉设备及其系统, 并能够正确熟练操作之。

3.3 试验漏油报警装置, 看其能否正常产生声光报警。在集中声光报警显示器上能否显示报警。其方法有:

3.3.1 通过试验按钮(如有)或人为施加信号, 使装置发出声光报警, 这仅能检测报警与显示仪器的好坏情况, 而不能真正检测到收集漏油的装置中各个部件好坏情况(比如: 浮子卡住或浮子损坏等)。下图 16-17—左图为正常状态, 右图为测试报警状态——红色报警指示灯亮;

白色测试开关在测试位(往下扳)



3.3.2 通过真正往收集漏油的装置中添加燃油/水, 使装置发出声光报警; 这样才真正能检测到收集漏油的装置中各个部件以及系统的好坏情况(若检查时间以及设备拆装许可, 应尽可能使用此方法)。

图 18-20—不同型式的泄漏报警装置的测试(船舶应急发电机)



2、船舶柴油机曲柄箱油雾浓度监视与报警装置

曲柄箱油雾浓度监视与报警装置是保证船舶柴油机安全运行的重要装置之一。船舶柴油机在运行时, 在曲柄箱中, 主轴承、十字头轴承等处的滑油, 由于机械和高温作用蒸发成油雾, 它与空气混合会形成可燃气体。正常情况下, 曲柄箱内持有一定的油雾浓度, 但在柴油机出现不正常的轴承磨损、过热、燃油漏入或填料泄漏等异常情况时, 当油雾浓度超过正常标准时, 可能会引起曲柄箱爆炸事故。曲柄箱爆炸属恶性事故, 不仅造成柴油机的冲击破坏而且会有人员伤亡。为此一般船舶主、副机都装有曲柄箱油雾浓度监视与报警装置, 以便在曲柄箱油雾浓度达到警戒值时发出报警, 同时控制主机自动减速或停车, 以确保主机运行安全。此外, 还可以为轮机员提供反映主机工况的故障信息。

1. 公约与法规要求: 国际公约与国内规则对船舶柴油机曲柄箱油雾浓度监视与报警装置均提出了具体配备要求。

1.1 “2020 规则” 第 4 篇 船舶安全 2-1 章 构造-分舱与稳性、机电设备 4. 周期性无人值班机器处所的自动化要求: 4.2 防火措施

2-1.4.2.1 在下列位置应装设火灾初期阶段的探测报警装置:

- (1) 锅炉供气管及排气管(烟道);
- (2) 推进装置的扫气总管。

2-1.4.2.2 2250kW 及以上的内燃机或气缸内径大于 300mm 的内燃机, 应设有曲柄箱油雾探测器或发动机轴承温度监测器或等效装置。

2. 不同类型的船舶柴油机曲柄箱油雾浓度监视与报警装置

2.1 基本原理: 目前船上所用的曲柄箱油雾浓度监视与报警装置种类较多, 但其基本原理相近, 都是以光电转换的原理进行设计的。油雾浓度检测大多采用光电原理, 常采用光电池来检测。由于光电池具有, 它的开路电压与光照度呈非线性关系, 而其短路电流与光照度成线性关系。而且光电池的负载电阻越小, 线性关系越好。因此, 光电池在线性检测中常以电流源形式使用。

2.2 不同类型的曲柄箱油雾浓度监视与报警装置

2.2.1 安装在机旁的类型 (图 21-24)



2.2.2 安装在集中控制室的类型 (图 25-28)



2.2.3 安装在机旁不同类型的曲柄箱油雾浓度监控探头 (图 29-32)



2.2.4 功能测试、自检与检测:

2.2.4.1 在正常运行工况: 功能试验时通过微安表的电流仅与测量光电流有关, 与基准光电流无关。正常指示绿灯熄灭, 故障指示红灯亮, 同时输出油雾浓度超限报警信号。但此时不输出故障自动减速或停车信号。

2.2.4.2 功能试验完毕, 必须按复位按钮, 以恢复功能测试状态。否则油雾浓度监视装置将不能正常工作。

2.2.4.3 自检: MK-4 的自检功能包括光源故障检测和取样转换阀工况监视。

①光源检测: 一旦稳压电源发生故障或恒流源灯泡烧断, 继电器无电流通过而被释放, 向集中监视和报警系统发出油雾浓度监视装置光源故障报警信号。

②取样转换阀工况监视: 一旦驱动电机或传动机构故障, 转换阀将停转。监视凸轮也将停止转动而停在某一位置。无论停在什么位置, 继电器都将失电, 向集中监视和报警系统发出油雾浓度监视装置转换阀故障报警信号。

2.2.4.4 人工定点检测:

当我们想了解某一缸油雾浓度, 或需进行零位和灵敏度调整时, 可按“选择”按钮, 进行人工定点检测。而此时不会发出转换阀故障报警信号。

2.2.5 具体设备检查 (以下举 2 例)

安检中对该装置的检查主要是对设备的报警检查与故障的检查 (产品说明书的要求)。以主管人员操作为主。根据不同产品进行相关检查, 要将机旁设备本身的检测与集控室的相关报警显示结合起来

2.2.5.1 下图 -33 设备的检查:



①人为设定高浓度值, 看其能否发出浓度高声光报警与指示。——集控室报警控制面板显示浓度高报警;

②人为拔掉设备电源, 看其能否发出设备故障声光报警。——集控室报警控制面板显示设备故障报警 (此时设备与安保系统脱离);

在实船对该种设备进行检查时, 很多主管船员不知晓该种设备还能进行上述两种测试, 更不知道两种

测试的不同含义。一般仅能作出上述 1/ 的测试, 更没有关注过集控室的不同报警显示。

2.2.5.2 下图 34-35 设备的检查(MD-9M OIL MIST DETECTOR):

①打开左图盖板见右图部分, 按黄色框内的操作说明步骤进行报警功能测试;

②正确操作检测的结果是左图面板上的所有指示灯都亮, 发出高浓度声光报警; 若操作不正确, 则仅有黄色故障指示灯亮。

在实船对该种设备进行检查时, 很多主管船员不能正确熟练操作之。



3 船舶柴油机曲柄箱油雾浓度监视与报警装置检查关注点:

3.1 曲柄箱油雾浓度监视与报警装置配备

3.1.1 柴油机是否按公约、规则相关要求安装曲柄箱油雾浓度监视与报警装置;

3.1.2 柴油机曲柄箱油雾浓度监视与报警装置安装不符合公约、规则要求

3.1.2.1 曲柄箱油雾浓度监视脏污;

3.1.2.2 曲柄箱油雾浓度监视相关管线漏泄、脱落等;

3.1.2.3 曲柄箱油雾浓度监视部分探头故障;

3.1.2.4 曲柄箱油雾浓度监视与报警装置无法正常自检;

3.1.2.5 曲柄箱油雾浓度监视与报警装置的声光报警故障;

3.2 陪同安全检查的主管/责任船员是否熟悉设备及其系统, 并能够正确熟练操作之。

3、船舶柴油机高温表面隔热装置以及灭火系统

1. 公约与规则要求: 国际公约与国内规则对船舶柴油机高温表面隔热装置均提出了具体配备要求。

1.1 “2020 规则”第 4 篇 船舶安全 2-1 章 构造 - 分舱与稳性、机电设备

2.2.3 管路的防护: (5) 所有蒸汽管、排气管和温度较高的管路, 应包扎绝热材料, 或采取有效的防

护措施。可拆接头及阀件处的绝热材料应便于拆换;

1.2 “2020 规则”第 4 篇 船舶安全 第 2-2 章 构造 - 防火、探火与灭火

1.15 燃油、滑油与其他易燃油类的布置 1.15.1. (2) .

⑩ 燃油管路不应位于紧靠高温装置的上方和附近。这些装置包括锅炉、蒸汽管路、排气总管、消音器或本条⑬和⑭要求加以隔热的其它设备。

⑬ 对因燃油系统故障而可能接触到的温度超过 220°C 的表面应进行适当地隔热。

1.3 “2020 规则”第 4 篇 船舶安全 第 2-2 章 构造 - 防火、探火与灭火

1.3 水灭火系统 2-2.1.3.1 每艘船舶应设有符合本条要求的水灭火系统;

1.4 CO₂ 系统 2-2.1.4.1. (3) 灭火剂分配管路的布置以及喷嘴的设置应能保证灭火剂均匀分布;

1.4 国际公约的相关要求(国际航行船舶 - SOLAS 公约 第 II-2 章 构造 - 防火、探火和灭火)

SOLAS 公约 1998 年 5 月修正案 海安会决议 MSC.69(69); 2002 年 7 月 1 日生效; 适用于 2002 年 7 月 1 日以后建造的 500 总吨及以上客船、2000 总吨及以上货船, 其 A 类机器处所容积超过 500m³ 时, 应增设固定式局部水基灭火系统 (10.5.6 款);

但该规定对现有客船予以追溯, 即 2002 年 7 月 1 日以前建造的 2000 总吨及以上客船, 其 A 类机器处所容积超过 500m³ 时, 应在 2005 年 10 月 1 日满足本要求。

SOLAS 公约 第 II-2 章 构造 - 防火、探火和灭火 第 10 条 灭火

10.5.6 固定式局部使用灭火系统

10.5.6.1 本条 5.6 应适用于 500 总吨及以上的客船和 2000 总吨及以上的货船。

10.5.6.2 容积超过 500M³ 的 A 类机器处所, 除安装 5.1.1 要求的固定或灭火系统外, 还应根据本组织制定的指南, 由一个经认可的固定式水基或等效的局部灭火系统来保护。(注: 参见海安会通函 MSC/Circ.913 《用于 A 类机器处所的固定式水基局部灭火系统认可导则》)。对于周期性无人值班的机器处所, 该灭火系统应既能自动释放又能手动释放。对于连续有人值

班的机器处所，仅要求该灭火系统能手动释放。

10.5.6.3 固定式局部使用灭火系统用来保护下列区域，而无需关闭发电机、撤离人员或封闭这些处所：

1/ 船舶主推进和发电所用的内燃机上有失火危险的部分；

2/ 锅炉前部；

3/ 焚烧炉有失火危险的部分；

4/ 加热燃油的净化器，

10.5.6.4 任何局部使用灭火系统启动时，应在被保护的处所和连续有人值班的处所发出视觉报警和清晰的听觉报警。该报警应指明所启动的具体系统。

本规则是对本章其他部分要求的探火和失火报警系统的补充，而不是替代。下图 -36-37 机舱局部水基喷淋系统图



2. 柴油机不同类型的高温表面隔热装置

柴油机的排气管、燃油管、蒸汽管等温度较高的管系。

3. 柴油机高温表面隔热装置以及灭火系统检查关注点

3.1 柴油机高温表面隔热装置：

3.1.1 柴油机各个高温表面是否按要求进行了隔热包扎；

3.1.2 各个隔热包扎材料是否符合要求；

3.1.3 各个隔热包扎材料是否完好；

3.2 柴油机高温表面灭火系统

3.2.1 水灭火系统是否能够覆盖相关高温表面（消防泵、消防栓、皮龙、水枪）；

3.2.2 固定二氧化碳(CO₂)灭火系统的喷头是否能够覆盖相关高温表面（系统正常、喷头完好正常）；

3.2.3 机舱局部水基喷淋系统的喷头是否能够覆盖相关高温表面（系统正常、喷头完好正常）；

3.3 陪同安全检查的主管/责任船员是否熟悉设备

及其系统，并能够正确熟练操作之。

3.3.1 主管/责任船员是否能够正确熟练操作水灭火系统；

3.3.2 主管/责任船员是否能够正确熟练操作固定二氧化碳(CO₂)灭火系统？

3.3.2.1 固定二氧化碳(CO₂)灭火系统的释放控制步骤是否知晓？（先开保护处所的控制阀，再开CO₂钢瓶的瓶头阀。）；3.3.2.2 固定二氧化碳(CO₂)灭火系统的相关管线是否知晓？（CO₂钢瓶的瓶头阀上的三根管子各是什么管子？且起什么作用？）；

3.3.2.3 固定二氧化碳(CO₂)系统是否配备了适量备件？称量工具等。

3.3.3 主管/责任船员是否能够正确熟练操作机舱局部水基喷淋系统？

3.3.3.1 主管/责任船员是否知晓主管/责任船员是否所需保护的处所（五大处所-主机、副机、锅炉、焚烧炉、燃油分油机）；

3.3.3.2 机舱局部水基喷淋系统管线、阀门与给水泵等是否有锈蚀与渗漏等现象；3.3.3.3 机舱局部水基喷淋系统控制箱上各个指示灯与相关按钮、仪表指示是否工作正常，声光报警系统是否正常；

3.3.3.4 机舱局部水基喷淋系统水的进口阀是否处于常开状态；

3.3.3.5 主管/责任船员对机舱局部水基喷淋系统各个电磁阀的操作是否熟悉（机旁手动操作，操作专用工具是否配备？）。

图 38 系统控制箱

图 39 机旁管线电磁阀



图 40-41 系统不同部位的喷嘴



4、油舱（柜）速闭装置

1. 公约与规则要求：国际公约与国内规则对油柜速闭装均提出了具体配备要求。

1.1 “2020 规则” 第 4 篇 船舶安全 第 2-2 章构造—防火、探火与灭火

1.15 燃油、滑油与其他易燃油类的布置

1.15.1.(2)。

⑤ 对于如有损坏会使燃油从设在双层底以上的容积 500L 及以上的储存柜、沉淀柜和日用柜溢出的燃油管，应为其在这些油柜上或在长度不超过按下式计算的焊接于油柜舱壁上的刚性短管上直接装设一个旋塞或阀门，该旋塞或阀门应能在此油柜所在处所失火时，从该油柜所在处所之外易于接近且安全的地点进行遥控关闭。如有深油舱位于轴隧、管隧内或类似处所内的特殊情况，则这些深油舱应装设阀门，但发生火灾时也可通过在隧道或类似处所之外的管路上加装一个阀门的措施进行控制。如上述加装的阀门位于机器处所内，应在机器处所之外的位置对其进行操纵。应急发电机的燃油柜阀门的遥控操作控制应位于一单独的位置，且与位于机器处所内其它油柜的阀门的遥控操作控制的位置相分开：

$L = 0.8 D + 80 \text{ mm}$ ；式中：L—刚性短管长度，mm；D—钢管外径，mm。

2. 不同种类的油柜速闭装置（控制站、拉索型、气控型、液控型）

图 42-45 不同种类的油柜速闭装置



3. 油柜速闭装置（速闭阀）检查关注点

3.1 油柜速闭装置（速闭阀）配备

3.1.1 燃油柜是否按公约、规则相关要求安装速闭装置（速闭阀）；

3.1.2 速闭装置（速闭阀）安装不符合公约、规则要求

3.1.2.1 速闭阀没有直接或长度超过规定要求安装在油柜上；

3.1.2.2 速闭阀不能在油柜处所外部操作；

3.1.2.3 速闭阀拉索、气控管、液压管非防火型；

3.1.2.4 速闭阀及其附件是否完好可用：

①速闭阀不能正常关闭；

②速闭阀弹簧断裂、失效等；

③速闭阀阀体坏损、卡死等；

④速闭阀拉索卡死、断裂等；

⑤速闭阀气控管、液压管断裂、严重漏泄、松脱、压力不足等；

5、柴油机燃油隔离装置

1. 公约与规则要求：国际公约与国内规则对船舶柴油机燃油隔离装置均提出了具体配备要求。

1.1 “2020 规则” 第 4 篇 船舶安全 第 2-2 章构造—防火、探火与灭火

1.15 燃油、滑油与其他易燃油类的布置 1.15.1.(2)。

⑫ 在使用同一供油来源的多台发动机装置中，应提供隔离各自发动机供油和溢油管路的装置。隔离装置不应影响其它发动机的工作，并应能够从不会因任何发动机失火而无法靠近的位置操作。隔离装置可以采用如下任何一种布置方式：

(a) 隔离阀的设置位置距离任何一台柴油机的位置不小于 5 米处。

(b) 操作隔离阀的位置应有遮挡保护。

(c) 可接受遥控操作的措施，但遥控机构应不受失火的影响。

2. 不同种类的燃油隔离装置（控制站、拉索型、气控型、液控型）

不同种类的燃油隔离装置与上述油柜速闭装置（速闭阀）类同。

3. 燃油隔离装置检查关注点

3.1 燃油隔离装置（速闭阀）配备

3.1.1 柴油机是否按公约、规则相关要求安装隔离装置（速闭阀）；

3.1.2 隔离装置（速闭阀）安装不符合公约、规则要求：

3.1.2.1 隔离装置（速闭阀）距柴油机的位置小于5米处；

3.1.2.2 操作隔离装置（速闭阀）的位置没有遮挡保护；

3.1.2.3 隔离装置（速闭阀）拉索、气控管、液压管非防火型；

3.1.2.4 隔离装置（速闭阀）及其附件是否完好可用：

- ①隔离装置（速闭阀）不能正常关闭；
- ②隔离装置（速闭阀）弹簧断裂、失效等；
- ③隔离装置（速闭阀）阀体损坏、卡死等；
- ④隔离装置（速闭阀）拉索卡死、断裂等；
- ⑤隔离装置（速闭阀）气控管、液压管断裂、严重漏泄、松脱、压力不足等；

6、燃油舱（柜）液位计与测量管—应配备安全有效的装置，以确定任何燃油舱（柜）内的存油量：

1. 公约与规则要求：国际公约与国内规则对船舶燃油舱（柜）液位计与测量管均提出了具体配备要求。

1.1 “2020 规则”第 4 篇 船舶安全 第 2-2 章 构造—防火、探火与灭火

1.15 燃油、滑油与其他易燃油类的布置

1.15.1. (2) .

⑥应配备安全有效的装置，以确定任何燃油舱（柜）内的存油量：

(a) 如使用测量管，则其不应终止于任何有引燃测量管溢油危险的处所，尤其是它们不应终止于乘客或船员所在的处所。一般来说，测量管不应终止于机器处所。但上述要求不可行时，如能达到下列所有要求，可以允许测量管终止于机器处所：

- ① 配备符合下述 (b) 要求的油位测量仪 1 支；
- ② 测量管终止于远离有引燃危险的地方，否则应采取预防措施，例如安装有效的挡板，以防止当测量管的终端发生溢油时燃油接触引燃源；

③ 测量管的终端装有自闭式关闭装置，在关闭装置的下方有一个小直径的自闭式控制旋塞，用以确定在关闭装置被打开前无燃油。应有措施以确保从控制旋塞溢出的任何燃油都不会被引燃。

2. 不同种类的燃油舱（柜）液位计与测量管

2.1 燃油舱（柜）液位计

图 -46-48 带自闭式控制旋塞的平板玻璃液位计



图 49-50 非自闭式控制旋塞的平板玻璃液位计



2.2 燃油舱（柜）测量管

图 51-52 燃油舱（柜）测量管端部装置



图 53-55 燃油舱（柜）测量管端部装置注释



3. 燃油舱（柜）液位计与测量管检查关注点

3.1 燃油舱（柜）液位计与测量管配备

3.1.1 燃油舱（柜）是否按公约、规则相关要求安装液位计与测量管；

3.1.2 液位计与测量管不符合公约、规则要求：

3.1.2.1 液位计与燃油舱（柜）上下连通管上安装非自闭型阀；

3.1.2.2 测量管终端未安装有自闭式关闭装置；

3.1.2.3 在测量管终端的自闭式关闭装置的下方未设置一个小直径的自闭式控制旋塞；

3.1.3 燃油舱（柜）液位计与测量管及其附件是否

西门子 S7-200PLC 控制系统探索

◎ 宁波油港轮驳有限公司 / 耿纪永

摘要：宁波港甬港消拖 60 号作为全国首艘 LNG 双燃料拖轮，设备众多且控制系统复杂，传统的数字电路或继电器控制电路已经无法满足本船自动化的需求，而充分使用 PLC 则能实现对各设备的精准可靠控制，该船各设备基本上采用了 PLC 控制系统，尤其较多的使用了西门子 S7-200PLC 系统，这就对船舶轮机管理人员提出了更高的要求。本文通过对西门子 S7-200PLC 常识的简要讲解，期望能给轮机管理人员提供一些帮助。

关键词：PLC；控制；输入；输出；轮机管理；故障

1 PLC 概述

PLC (Programmable Logic Controller) 是可编程序逻辑控制器的缩写，产生于 1969 年。最初只具备逻辑控制、定时、计数等功能，主要是用来取代继电器接触器控制。国际电工委员会 (IEC) 对 PLC 的定义是：PLC 是一种数字运算操作的电子系统，专为在工

业环境下应用而设计。它采用可编程的存储器，用来在其内部存储执行逻辑运算、顺序控制、定时、计数和算术运算等操作指令，并通过数字式或模拟式的输入和输出，控制各种类型的机械动作过程。

现在 PLC 已成为工业控制领域中最常见、最重要的控制装置，它代表着一个国家的工业水平。世界上生产 PLC 的厂家非常多，如欧洲的 SIMENS

完好可用：

3.1.3.1 燃油舱(柜)液位计及其附件是否完好可用

- ① 自闭型阀未处于自闭状态 (人为捆绑等)；
- ② 自闭型阀损坏、卡死、拉索断裂等；
- ③ 自闭型阀连接处渗漏等；
- ④ 液位计指示刻度不清等；
- ⑤ 液位计指示面板破裂、脏污等；

3.1.3.2 燃油舱(柜)测量管及其附件是否完好可用：

- ① 测量管终端的自闭式关闭装置未处于自闭状态；
- ② 测量管终端的自闭式关闭装置自闭重锤丢失、损坏、卡死等；
- ③ 测量管终端的自闭式关闭装置下方小控制旋塞丢失、损坏、卡死、气孔堵塞等；

7、船舶柴油机及其系统消防方面的安全检查 (PSC/FSC) 的缺陷处理

在上述各项关注检查中发现或存在的问题与不足，都能作为船舶安全检查 (FSC/PSC) 的缺陷处理，在船旗国 / 港口国 (FSC/PSC) 检查报告中可开具缺陷，具体相关缺陷就不一一举例叙述，主要可概括为

以下三方面：

7.1 “配有方面”发现或存在的问题与不足——相关公约、相关规则的要求：根据船舶安放龙骨时间 / 相应建造年月、船种、总吨以及航行区域，相关公约、相关规则对船舶设备及其系统的配备要求；

7.2 “好用方面”发现或存在的问题与不足——良好即刻可用状态：根据船舶设备及其系统的产品 / 厂家说明书，通过公司高效的安全监督管理、船舶日常维护保养、行之有效修理，使之处于良好即刻可用状态；

7.3 “会用方面”发现或存在的问题与不足——相关人员的操作技能：船舶主管 / 责任船员了解、熟悉船舶关键性设备及其系统，并能够正确、熟练、规范操作之。

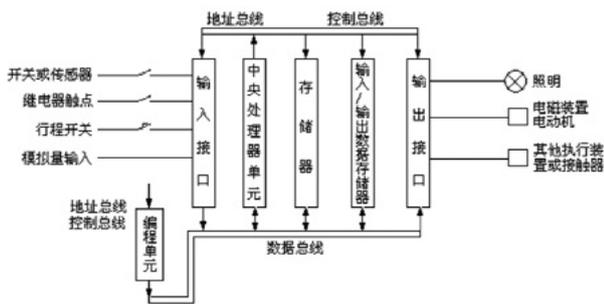
参考文献

- [1] 国际海事组织. 国际海上人命安全公约 (2004 综合文本). 北京: 人民交通出版社, 2005:173-175.
- [2] 中华人民共和国海事局. 船舶与海上设施法定检验规则 (国内航行法定船舶检验技术规则 -2020)[M]. 北京: 人民交通出版社, 2020:4-21-4-75.

(西门子)、ABB、Schneider (施耐德), 美国的 ROCKWELL(AB)、GE-Fanuc, 日本的 MITSUBISHI (三菱)、OMRON (欧姆龙), 中国的台达、信捷、嘉华等。

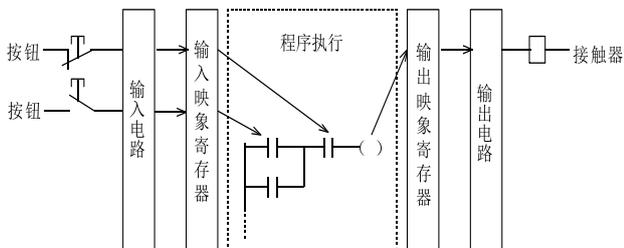
2 PLC 的基本结构

用 PLC 实施控制, 其实质是按一定算法进行输入输出变换, 并将这个变换予以物理实现。输入输出变换、物理实现是 PLC 实施控制的两个基本点。而输入输出变换实际上是信息处理, 信息处理通常采用计算机技术。物理实现要求 PLC 输入输出能满足工业控制要求。因此 PLC 是微型计算机技术与机电控制技术相结合的产物。它采用典型的计算机结构, 主要由中央处理器、存储器、输入输出接口、电源单元、通信接口、I/O 扩展接口等单元部件组成, 这些单元部件都是通过内部总线进行连接, 如图:

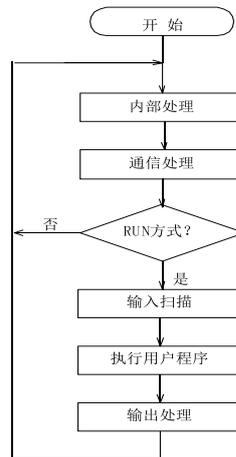


3 PLC 工作原理

PLC 的工作原理如下图所示:



PLC 采用循环扫描工作方式, 这个工作过程一般包括五个阶段: 内部处理、与编程器等的通信处理、输入扫描、用户程序执行、输出处理, 其工作过程如图:

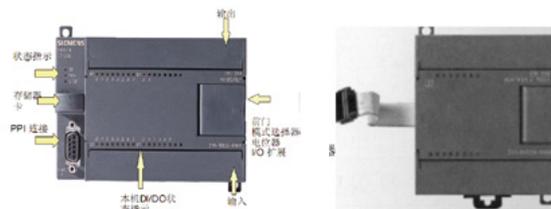


PLC 执行的五个阶段, 称为一个扫描周期, PLC 完成一个周期后, 又重新执行上述过程, 扫描周而复始地进行。

4 西门子 S7-200PLC 简介

虽然 PLC 的型号品种繁多, 但实质上都是一种工业控制计算机, 对于轮机管理人员来说, 没必要深入了解其内部机构, 只需了解其组成和基本工作原理及故障排查就足够了。下面我们以西门子 S7-200PLC 为例, 浅述其系统功能。

西门子 S7-200 是紧凑型 PLC, 对高性能要求的小控制系统尤为适用, 在甬港消拖 60 号船上得到了广泛应用。系统的硬件构架由 CPU 模块和丰富的扩展模块组成。其外形图如下所示:



S7-200 系列主机外形图及扩展模块

4.1 中央处理单元 (CPU)

S7-200CPU 将一个微处理器、一个集成的电源和若干数字量 I/O 点集成在一个紧凑的封装中, 组成一个功能强大的 PLC。西门子提供多种类型的 CPU 以适应各种应用要求。不同类型的 CPU 具有不同的数字量 I/O 点数、内存容量等规格参数。目前提供的 S7-

200CPU 有: CPU221, CPU222, CPU224, CPU226 和 CPU226XM。

4.2 电源

每个型号的 CPU 电源可以是 DC24V 的, 或者是 AC (120~220V) 的, 可以在 CPU 的标识中分辨, 如 CPU224DC/DC/DC 和 CPU224AC/DC/Relay 分别代表 CPU 是直流供电, 直流数字量输入, 晶体管直流数字量输出和交流供电, 直流数字量输入, 继电器输出类型。西门子 S7-200CPU 中内置超级电容, 在短期断电时为数据保持和实时时钟提供电源。CPU224 和 CPU226 可保持数据约 190h, 另外还可在可选卡插槽中插入电池卡提供后备电源, 断电后可保持数据约 200 天。

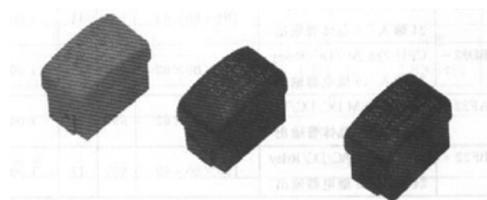
4.3 可选卡插槽

S7-200CPU 提供了一个可选卡插槽, 可根据需要插入三种卡中的一种, 它们分别是:

MC291: 存储器卡。插入后, 可使用编程软件将 CPU 中的存储内容复制到卡中, 再插入其他 CPU 上, 加电后会自动复制, 用于传递程序。

CC292: 日期/时钟电池卡。用于 CPU221 和 CPU222 两种不具备内部时钟的 CPU, 同时提供内存后备电池。

BC293: 电池卡。为所有类型 CPU 提供数据保持的后备电池。



外插卡

4.4 输入输出 I/O 单元

输入输出单元是 PLC 与外围设备的连接接口, 现场的各种开关量或模拟量都要通过输入模块送到 PLC 中, 再转换成 CPU 能够处理的数字信号, 输出模块再把 CPU 输出的数字信号转换成现场的执行信号, 以驱动负载。通常 PLC 的输入类型可以是直流、交流和交直流。输入电路的电源可由外部供给, 有的也可由 PLC 内部提供。CPU224 基本单元提供了 14 个输入点 (I0.0~I0.7 和 I1.0~I1.5) 和 10 个输出点 (Q0.0~Q0.7

和 Q1.0~Q1.1)。当系统需扩展时, 最多能扩展 7 个功能模块。

4.5 扩展模块

S7-200CPU 为了扩展 I/O 点和执行特殊功能, 可以连接扩展模块 (CPU221 除外)。扩展模块包括:

数字量扩展模块: EM221/EM222/EM223

模拟量扩展模块: EM231/EM232/EM235

温度测量扩展模块: EM231TC/EM231RTD

特殊功能模块 (定位控制模块): EM253

通讯模块: EM277/EM241/CP243-1/CP243-1IT/CP243-2

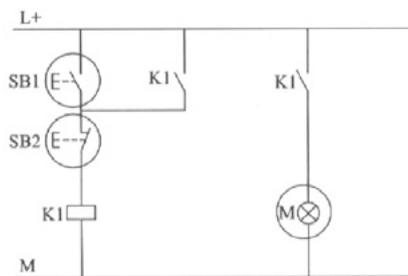
如果 CPU 和扩展模块不能安装在一条导轨上, 可以使用总线延长电缆, 如图:



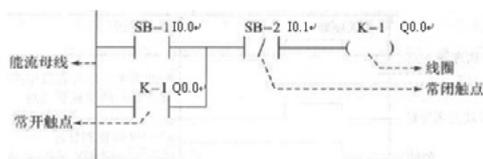
5 西门子 S7-200 编程软件

要进行 S7-200 系统开发, 需要一定的软硬件条件。S7-200 的编程软件是 Step7-Micro/WIN32。对于我们轮机管理人员来说, 没有条件也没有权利更改厂家设定好的程序, 所以在这里我们只是做简单的了解。

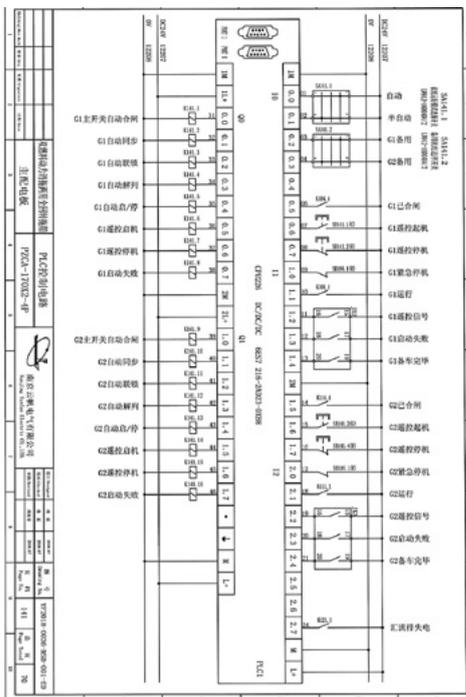
例如要用 S7-200 实现如下所示电气回路功能:



打开编程软件, 把电路图转换成软件中约定的符号表示, 即梯形图, 经过编程, 然后按照图纸连接圆圈中的外围器件, 即可实现其功能。



下图是消拖 60 号主配电板 PLC 的部分接线图，采用的是 CPU226DC/DC/DC，24V 直流供电，直流输入输出。1M、2M 为输入公共点，1L、2L 为输出公共点。



消拖 60 号主配电板 PLC 接线图 (部分)

以上我们可以看出 PLC 的优势，即只需连接好输入输出外围部件，要想实现各种功能只需对输入输出点进行编程，同时也很容易改变或增加系统功能。相比传统的继电器控制系统，有连线少，体积小，功耗小，处理速度快等特点。

6 PLC 故障排查

根据专业机构统计，80% 以上的 PLC 故障出现在外围接口电路上，所以作为我们轮机管理人员在排查 PLC 故障时，应重点放在 PLC 的外围电气元件上。外围线路由现场输入（如按钮开关、选择开关、接近开关及一些传感器输出的开关量、继电器输出触点或模数转换器转换的模拟量等）和现场输出信号（电磁阀、继电器、接触器、电机等），以及导线和接线端子。接线松动、元器件损坏、机械故障、干扰等均可引起外围电路故障，排查时要仔细，替换的元器件要选用性能可靠安全系数高的优质器件。

PLC 内部硬件故障常见的有电源板故障、I/O 板故障、CPU 板故障等。通常上电后如果指示灯不亮基本可以判断是电源模块故障，此时我们可以对其拆检单独维修电源板即可。PLC 的输入输出信号都要通过 I/O 通道，有些故障会在 I/O 接口通道上反映出来，有时通过观察 I/O 接口状态，就可以找出 I/O 板故障点，常见的就是输入输出晶体管击穿或继电器触点粘连。检查时，只要 PLC 有部分控制的动作正常，就不用怀疑 PLC 的 CPU 问题。PLC 具有自诊断功能，检查故障时可根据报警信息，查明原因并确定故障部位，也是检查和排除 PLC 故障的基本手段和方法。

下图是西门子 S7-200 PLC 拆机图，从图中我们可以看出，三块电路板通过插针的方式叠放在一起，显的即紧凑又美观，而且为电路板实现芯片级维修提供了很大的便利。



西门子 PLC S7-200 电路板图

7 结束语

由于 PLC 技术较为复杂，作为轮机管理人员接触较少，要想系统掌握也不是一朝一夕之事，有些方面可能讲解的不够准确，在这里只作为抛砖引玉，希望能够对各位同仁有所帮助，如有理解偏颇之处还请指正，以利共同提高。

参考文献

[1] 李世臣 韩学胜 曾鸿. 船舶电气与自动化 (船舶自动化) [M]. 大连海事大学出版社. 2013.
 [2] 何献忠 电气控制与 PLC 应用技术 (西门子 S7-200 系列) [M]. 化学工业出版社; 第二版. 2018.
 [3] 周志敏 纪爱华. PLC 变频器故障诊断与维修 [M]. 化学工业出版社. 2013.

玉环西沙门跨海大桥通航风险与对策研究

◎ 台州港湾工程咨询有限公司 / 周丽丽 梁海港 徐兴威 ◎ 浙江海港内河港口发展有限公司 / 方兴龙

摘要: 根据玉环西沙门跨海大桥桥跨布置、结构方案及施工工艺,在研读国内相关文献基础上,研究跨海大桥通航风险;针对玉环西沙门跨海大桥施工期及营运期通航风险问题,采取风险评价方法,构建风险矩阵,挖掘对工程影响较为关键的风险因素,并提出保障玉环西沙门跨海大桥施工期及运营期通航安全的对策与建议,为相关责任单位在跨海大桥施工期及营运期对桥区水域实施相关保障通航的管理提供依据,也为改善大桥通航环境、合理实施该水域水上交通管控提供参考。

关键词: 跨海大桥; 通航风险; 对策研究

0 引言

针对跨海大桥通航风险分析,国内学者都做了一些研究。刘胜利等^[1]用 IWRAP 模型对桥梁水域通航风险进行量化,构建风险分析模型,计算桥梁水域通航风险水平。王宗开等^[2]借鉴工程学中的综合安全评价体系方法,从“人机环境”系统方法论出发,采用头脑风暴法,通过专家访谈、问卷调查等方式,确立船舶过桥的互相独立的危险指标,综合权重系数后得出跨海大桥的主要风险因素。苗慧峰^[3]以舟山跨海大桥桥区水域通航安全为研究对象,系统分析了影响桥区通航安全的风险因素,对桥区水域通航安全风险进行风险评价,并提出相应的安全防控建议。郝浩等人^[4]运用 AHP 的相关理论与方法研究桥梁风险评价指标体系。孔宪卫等人^[5]针对桥区水域通航风险问题,建立了船舶操纵数学模型,并利用模糊数学理论,建立了包括人为因素影响在内的 2 层次桥区水域通航风险评价模型。本文采用风险矩阵评价的方式,以玉环西沙门跨海大桥为对象,研究跨海大桥的通航风险,并提出管理对策建议。

1 工程概况

玉环西沙门跨海大桥是 S203 省道(鄞州至玉环公路)玉环西沙门大桥及接线工程的重要组成部分,跨越西沙门海域,将北面的西沙山与南侧的断岙山连通。桥梁全长 1.7km,包含通航孔桥一座,采用三跨连续梁拱组合体系结构,跨径布置

为 100m+150m+100m=350m,满足 500 吨级货船的通航尺度要求;非通航孔桥采用 50m 跨径的简支变连续预应力混凝土工字梁,北侧非通航孔桥跨布置为 11×50m=550m,南侧非通航孔桥跨布置为 16×50m=800m。

2 玉环西沙门跨海大桥结构方案

2.1 通航孔桥孔及配跨结构设计

结构形式: 三跨连续梁拱组合体系结构。跨径布置: 100+150+100m=350m,通航孔跨径 150m;主拱高度: 中拱桥面以上 47.520m,边拱桥面以上 28.927m;吊索布置: 单索面,扭绞式网状交叉布置,梁上间距: 4.2m,拱上间距 4.8m;主梁: 等截面钢混组合梁,标准断面采用单箱三室断面,支点附近采用单箱五室断面;拱肋: 单肋拱,变截面钢箱拱;吊索: 吊索采用热挤聚乙烯铝锌合金镀层钢丝拉索,挤压冷铸锚具,HDPE 防护;下部结构: 花瓶形空心墩;基础: 钻孔灌注桩基础,桩径 2.2m。

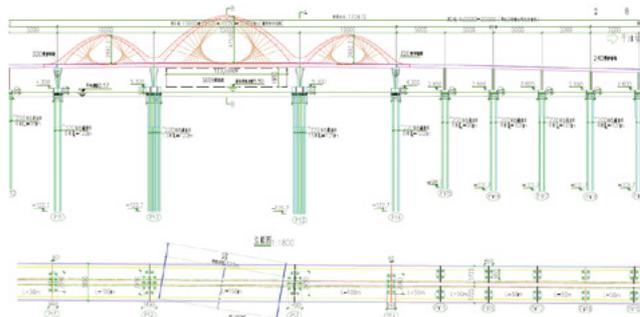


图 2-1 通航孔桥型图

2.2 边跨结构设计

结构形式：50m 跨筒支变连续预应力混凝土工字梁；跨径布置：北侧非通航孔桥：3×50+2×(4×50)=550m；南侧非通航孔桥：4×(4×50)=800m；主梁：预应力混凝土工字梁，梁高 2.8m，梁宽 1.7m；桥墩：分幅式预应力盖梁片式墩；桥台：重力式 U 型桥台；基础：钻孔灌注桩，桩径 2.0m。

3 通航风险分析

3.1 风险识别

1) 施工期风险识别

总体施工流程：施工准备→栈桥、平台搭设→桩基施工→承台施工→墩身施工→箱梁(工字梁)施工。

本工程采用搭设栈桥方式进行水上施工，桩基、承台、墩身、箱梁等施工均在平台范围内作业，材料、设备转运也都通过栈桥完成，因水域宽阔，桥梁建设后，可航水域由 1.4km 缩至通航孔 123m 范围内。

施工期间，受限于通航孔(150m 跨径)及配跨(100m 跨径)结构，需搭设临时支墩，通航孔跨无法通航，故通过边跨位置作为施工期间通航通道。根据施工整体进展，采用分阶段通航方式，第一阶段：留出两个边跨(50m 跨径)位置作为通航通道，两跨中间的墩柱及箱梁均留待后期施工，先施工其它桩基及墩柱，必须施工该处时，通航通道转移至通航孔附近的边跨(50m 跨径)，进入第二阶段通航：利用上部结构已经完成的两个边跨作为双孔单向通航通道。

梁施工：通航孔跨及配跨采用箱梁，及桥梁拱圈，均利用驳船运输及浮吊吊装；边跨工字梁现场预制，通过车辆运至提梁站处，提升至桥面后，通过架桥机安装。

表 3-1 施工期主要通航风险

施工工序	通航风险
R1	搭设初期,进出桥区船舶不知晓施工情况误入安全作业区擦碰管桩
R2	通航通道布置不合理,造成安全隐患
R3	通航尺度不足,造成船舶过往受限而产生的水上风险
R4	警戒标志不到位,船舶不知晓施工期通航通道情况,进入非通航水域发生擦碰栈桥及平台事故
R5	现场警戒或引导不到位,未及时正确引导过往船舶而引发水上事故

R6	通航通道发生变化后,宣传及引导措施不足导致的仍按原通道航行而引发擦碰施工构筑物风险
R7	渔汛期或寒潮大风、台风等特殊时期,渔船集中进出,交通疏导不力造成堵航风险
R8	拆除时不彻底,遗留有碍航行的残桩等障碍物
R9	吊装工艺不当造成的水上风险
箱梁 R10	运输船航行风险
吊装 R11	运输船及浮吊船配合不当造成的水上风险
R12	吊装不按规程操作导致箱梁倾覆掉落风险

2) 营运期风险识别

桥梁建成后，过往船舶通过通航孔进出，采用单孔双向通航方式，通航孔跨径 150m，设计通航能力为 500 吨级海轮，设计通航净宽 123m，设计通航净高 19.5m，设计最高通航水位为 5.5m(85 国家高程)。

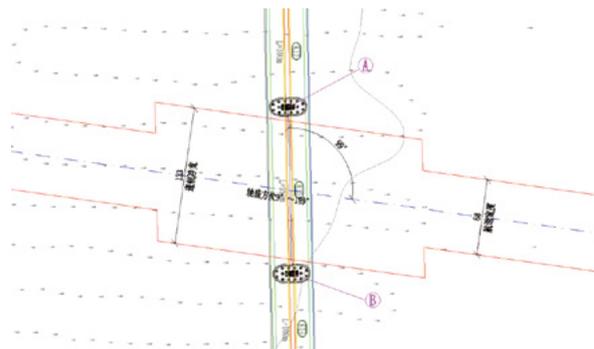


图 3-1 通航孔平面布置图

表 3-2 营运期主要通航风险

序号	通航风险
R13	通航孔未及时清障遗留有碍航行的施工遗留物
R14	通航要素未及时对外公告,不熟悉该水域船舶不知道通航孔位置而可能穿越非通航孔风险
R15	警示标志未同步设立,通航水域与非通航水域界限不明,小型渔船随意乱穿桥孔过桥,可能会擦碰桥墩等建筑物
R16	能见度不良、气象海况不佳等恶劣条件时,冒然过桥引发的水上事故
R17	通航孔交汇时,未按航行规则航行而引发的水上事故
R18	桥涵标等助航设施维护不到位,造成失灵或失去功效
R19	管理规定及预案等不完善,对于桥区险情或事故未能及时处置而成的碍航风险

3.2 风险评价

3.2.1 评价方法

风险矩阵分析法，是一种通过定性和定量结合综合分析风险影响和风险概率两因素，研究风险因素对工程影响的一种评价方法。

$$R=C \times P$$

其中，C- 风险的影响程度；

P- 风险发生概率。

1) 风险等级标准

依据风险发生的概率(频率)大小的定性描述,风险的发生概率分为五级,并按概率大小赋予概率P值。

表 3-3 风险发生概率等级标准表

概率描述	极少发生	偶尔发生	可能发生	频繁发生
概率分值 P	1	2	3	4

2) 风险事故影响程度标准

桥梁的建设,不管施工期还是营运期,一旦发生风险就会对船舶、人员及周边环境等造成影响,考虑不同影响程度,结合《水上交通事故统计办法》,建立风险影响的等级标准,并按影响程度大小赋予C值,具体不同风险对象的风险影响等级标准见下表。

表 3-4 风险事故影响程度标准表

影响程度描述	一般	较大	重大	特别重大
情况描述	造成1人以上3人以下死亡(含失踪)的,或者1人以上10人以下重伤的,或者1000万元以下直接经济损失的	造成3人以上10人以下死亡(含失踪)的,或者10人以上50人以下重伤的,或者1000万元以上5000万元以下直接经济损失的	造成10人以上30人以下死亡(含失踪)的,或者50人以上100人以下重伤的,或者5000万元以上1亿元以下直接经济损失的	造成30人以上死亡(含失踪)的,或者100人以上重伤的,或者1亿元以上直接经济损失的
影响程度分值 C	1	2	3	4

备注:“以上”包括本数,“以下”不含本数。

3) 风险矩阵

根据不同的风险发生概率和影响程度,建立风险评估矩阵,确定风险等级。根据风险评估R数值大小,将风险等级分为三级:

$R < 4$ 定义为一,影响较低;

$4 \leq R \leq 8$ 定义为二,有一定影响;

$R > 8$ 定义为三,影响较高。

表 3-5 风险评估矩阵表

风险等级 R	影响程度 C					
	较低	一般	较高	严重		
	1	2	3	4		
发生概率 P	极少发生	1	1	2	3	4
	偶尔发生	2	2	4	6	8
	可能发生	3	3	6	9	12
	频繁发生	4	4	8	12	16

4) 风险接受准则

不同的等级风险需采取不同的风险管理和控制措施,结合风险评估矩阵,建立不同等级风险的接受准则和相应的控制对策。

等级 R	接受准则	控制对策
一级,影响较低	可容许	需注意,加强日常管理和审视
二级,有一定影响	可接受	需引起重视,指定防范监控措施
三级,影响较高	不可接受	需决策,指定控制、整改措施

3.2.2 风险评价

利用风险评价法对本工程主要存在的19个通航风险进行评价,其中,一级“可容许”风险17个,二级“可接受”风险2个,无三级“不可接受”风险。风险分析结论汇总如下表。

表 3-6 风险分析结论汇总表

风险因素	发生概率 P	影响程度 C	风险等级 $R=P \times C$	可接受程度
R1	3	1	3	一级
R2	3	1	3	一级
R3	1	1	1	一级
R4	3	1	3	一级
R5	3	1	3	一级
R6	1	1	1	一级
R7	2	1	2	一级
R8	1	1	1	一级
R9	2	1	2	一级
R10	2	2	4	二级
R11	2	2	4	二级
R12	1	1	1	一级
R13	2	1	2	一级
R14	3	1	3	一级
R15	3	1	3	一级
R16	3	1	3	一级
R17	3	1	3	一级
R18	2	1	2	一级
R19	3	1	3	一级

表 3-7 风险矩阵表

风险等级 R	影响程度 C				
	较低	一般	较高	严重	
	1	2	3	4	
发生概率 P	极少发生	1	R3/R6/R8/R12		
	偶尔发生	2	R7/R9/R13/R18	R10/R11	
	可能发生	3	R1/R2/R4/R5/R14/R15/R16/R17/R19		
	频繁发生	4			

3.3 决策与建议

根据上述风险综合分析,针对玉环西沙门跨海大桥项目实际情况,提出以下建议: (下转 40 页)

宁波最大水上客运码头投用助力春运返乡路

2024年1月27日上午,随着汽笛声响起,首班轮渡从北仑峙头车客渡码头首发启航,标志着北仑峙头车客渡码头这一甬舟一体化建设重点民生工程投用。

宁波北仑峙头车客渡码头设计通过能力车辆42.6万辆/年、旅客126.1万人/年,目前是宁波码头面积及旅客吞吐能力最大的水上客渡码头。峙头车客渡码头开通了北仑峙头往返普陀六横、虾峙和桃花3条新航线,大幅缩短水上交通距离,这将充分发挥水运优势,保障两地民众方便出行,意味着宁波市在发展多

式联运的新征程上迈出又一坚实步伐。

围绕打造“平安春运、畅顺春运、暖心春运”目标,北仑港航成立2024年水路春运工作领导小组,坚持“以客为主、客货兼顾”原则,加强客运场站、渡口春运工作的督促指导。同时以“蓝鲸鱼”党建项目为载体,成立强港强航志愿服务团队,聚焦重大项目服务攻坚,加强监管和服务力度,确保码头高标准做好基础设施保障、人员保障、安全保障等各项工作,为群众平安便捷出行保驾护航。

(上接39页)1)合理划定安全作业区,取得水上水下活动许可后,方可开工作业。

2)完善施工期及运营期助航标志配布,有效引导船舶通过桥区水域,与工程同步设计、施工及运营。

3)结合实船轨迹,优化施工期间通航通道设置,并落实现场警戒,辅助指引船舶从正确通道过往,转换通航通道时,加强警戒措施,及时调整助航标志配布,顺利完成桥区航路转移。

4)渔汛、台风、大风等渔船集中进出时段,短时流量较大,做好现场交通疏导。

5)浮吊、运输船等参与施工作业的船舶,应符合桥梁所在较开敞海区作业条件,船员适任、船舶适航。

6)通航桥孔临时支墩拆除至泥面下,防止冲刷后裸露碍航。

7)根据施工水域实际情况,结合海上桥梁施工特点,制定人员落水、受伤应急预案、物体打击应急预案、三防(防汛、防潮、防台)应急预案、船撞平台、桥墩应急预案、过往船舶失控应急预案等相关应急预案,做好施工水域预警预防及紧急事态应急响应。

8)船舶有序通过桥区水域,单向通航时,不与他船在单向桥孔内交汇,按避碰规则让行;双向通航时,加强瞭望,谨慎过桥。能见度不良、风浪过大、台汛影响等气象海况恶劣时,严禁冒险过桥。

9)桥梁完工后,扫测清障,确保通航水域无遗留碍航物,并及时对外公告桥梁通航要素。

4 结束语

跨海大桥通航风险分析是跨海桥梁施工与营运过程中重要环节,根据玉环西沙门跨海大桥桥跨布置、结构方案及施工工艺,针对跨海大桥施工期及营运期通航风险问题,通过对玉环西沙门跨海大桥的风险源识别、风险矩阵评判等措施进行通航风险分析,并针对性提出保障玉环西沙门跨海大桥通航安全的对策建议,为跨海大桥及桥区水域的通航管理提供依据和建议,可供其他同类跨海大桥的通航风险分析提供参考。

参考文献

- [1] 刘胜利等.基于IWRAP模型的跨海大桥建设通航风险研究[J].中国安全生产科学技术,2022,18(05):47-53.
- [2] 王宗开等.适航货船通航泉州湾跨海大桥水域风险评价[J].泉州师范学院学报,2019,37(02):52-57.
- [3] 苗慧峰.舟山跨海大桥桥区水域通航安全风险及防控建议[J].中国水运,2017,17(05):32-34.
- [4] 郝浩,李夫仲.基于AHP法的桥区水域通航环境风险评价[J].价值工程,2022,41(22):94-96.
- [5] 孔宪卫等.基于船舶操纵模拟的桥区水域通航风险评价研究[J].哈尔滨工程大学学报,2022,43(05):667-672.



开航当日，宁波市交通运输执法队联合北仑区交通运输执法队、宁波穿山海事处、北仑区渔政部门在穿山海域共同开展北仑峙头车客渡码头开航护航专项执法行动。在联合护航行动中，交通运输执法人员以无人机结合交通执法艇、执法车辆、岸基支持等海

陆空“三位一体”的方式开展联合执法检查。护航期间，交通执法人员乘坐“浙交巡 0800”，与“海巡 0718”、“中国渔政 33220”一道对“北仑 - 六横、北仑 - 桃花岛、北仑 - 虾峙”三条航线所涉航道进行海上联合执法行动，确保主要航道、重点水域、交通密集区、事故多发区、捕捞作业区等水域通航环境安全有序，为群众安全出行营造和谐的水上交通环境。

本次海陆联合护航活动，共出动执法艇 3 艘次，执法车 2 辆次，执法人员 17 人次。

下一步，宁波交通部门将进一步提高政治站位，指导做好白峰至六横、桃花、虾峙航线调整后的水路运输工作，加强客流监测分析，根据客运高峰旅客疏导应急预案，不断加大辖区水域通航环境及通航秩序的巡查力度，全力做好春运期间辖区水上通航安全保障工作。（浙江港航微信公众号）

来源：浙江省交通运输厅

2024 年“415X”先进制造业集群培育工程、 世界一流强港和交通强省建设工程 部署推进会召开 王浩讲话



王浩在 2024 年“415X”先进制造业集群培育工程、世界一流强港和交通强省建设工程部署推进会上强调全力推进“十项重大工程”取得新突破为全省高质量发展增添强大新动能。31 日下午，2024 年“415X”先进制造业集群培育工程、世界一流强港和交通强省

建设工程部署推进会在杭州召开，这是今年我省深入实施“十项重大工程”召开的第一个专题部署会，释放了持续推动“八八战略”走深走实，加快建设现代化产业体系的强烈信号。省长王浩强调，2024 年是“十项重大工程”的突破之年，要深入贯彻习近平总书记考察浙江重要讲话精神，认真落实省“两会”精神，以三个“一号工程”为总牵引，深入实施“十项重大工程”，努力形成一批具有示范引领作用的标志性成果，为全省高质量发展增添强大新动能。

柯吉欣作部署讲话，尹学群出席。会上，省经信厅、省交通运输厅、省海洋经济发展厅分别通报“415X”先进制造业集群培育工程、世界一流强港和交通强省建设工程 2023 年工作情况、2024 年工作谋划和工作任务，宁波市、嘉兴市、温州市、省海港集团作交流发言。

王浩对2023年“415X”先进制造业集群培育工程、世界一流强港和交通强省建设工程取得的成效给予肯定，深入分析存在的短板和问题，明确2024年总体要求和重点任务。王浩强调，2024年“415X”先进制造业集群培育工程建设要聚焦打造全球先进制造业基地目标，坚定不移走新型工业化道路，深入推进“腾笼换鸟、凤凰涅槃”，加快制造业集群式、高端化发展，着力构建以“415X”先进制造业为主体的现代化产业体系。要全力实现“四个提升”，工业对经济的支撑作用要有新提升，先进制造业集群规模、实力要有新提升，制造业质量、效益要有新提升，制造业结构、层次要有新提升。重点是：工业经济提质增效要有新突破，坚持“以稳保调、以调促稳”，推动工业经济运行持续向好。重大制造业项目建设要有新突破，牢固树立“以项目看发展论英雄”理念，全力推动重大项目早开工、早投产、早见效。产业集群培育要有新突破，持续优化制造业布局，大力培育优质企业梯队，充分发挥“4+1”专项基金撬动作用。战略性新兴产业培育要有新突破，以重大技术突破为主攻方向，突出抓好新产业培育和数字经济、平台经济发展，增强我省产业链韧性和安全性。创新链产业链深度融合要有新突破，围绕产业链部署创新链、围绕创新链布局产业链，以科技创新推动产业创新，以颠覆性技术和前沿技术催生新产业新模式新动能。传

统产业转型升级要有新突破，加快技术改造和数字化转型，促进传统产业高端化、智能化、绿色化发展。

王浩强调，2024年世界一流强港和交通强省建设工程建设要坚持“全省一盘棋”统筹规划、建设和管理，加快推进以宁波舟山港为核心的世界一流强港建设，加快打造服务和融入新发展格局战略枢纽，加快打造服务和保障国家高水平对外开放“硬核”力量。要力争取得“三大标志性成果”，世界一流强港硬核力量建设要有新成效、港口集疏运网络体系建设要有新成效、现代化综合交通物流体系建设要有新成效。重点是：一流强港改革要取得新突破，推动《世界一流强港建设改革方案》落地见效，着力破除深层次体制机制障碍，拿出更多具有示范引领作用的制度创新、模式创新成果。大宗商品储运基地枢纽建设要取得新突破，探索创新大宗商品储备体制机制，加强与国际经贸规则对接。集疏运体系建设要取得新突破，坚持软件与硬件并重，努力打造综合物流成本最低、效率最高的省份之一。民航强省建设要取得新突破，进一步提升空港枢纽能级。长三角中欧班列集结中心建设要取得新突破，加快推进集结中心重大支撑性项目建设，不断提高义新欧班列运行质效。“四港”联动发展要取得新突破，大力发展海铁、海河、江海等多式联运，着力构建现代化交通物流体系。

中交集团董事长王彤宙： 加快推进我国深远海工程核心技术攻关



“天鲲号”挖泥船

建设海洋强国，是以习近平同志为核心的党中央作出的重大部署。深远海工程技术与装备是建设海洋强国的重要支撑，核心技术攻关和装备研发意义重大。自党的十八大以来，我国海工技术与装备快速发力，具备全链条海上作业能力，深远海开发能力初步形成，但与国际领先水平相比还有差距。

为加快推进我国深远海工程核心技术攻关和关键装备研发，全国政协委员，中交集团党委书记、董事长王彤宙提出以下建议：

央视经济信息联播：造船产业新风向



春节过后，船企“起步即冲刺”，接新单、抓生产、交新船……在此背景下，船企的生产现场发生了哪些变化？哪些船型更受市场欢迎？

辽宁大连：造船企业新船订单已排至三年后

在辽宁省大连市的一处造船车间里，一艘 17.5 万立方米的大型液化天然气（LNG）运输船的开工仪式正在进行。另一边，在距离车间两公里外的船坞里，工人们正热火朝天地生产作业。

中国船舶大连造船船台二部副部长姜延令：现在是在船的合拢阶段，有工人正在进行电焊工作，还有对焊缝进行打磨工作。



中国船舶大连造船生产管理部部长姜宏亮：我们现在的全员的劳动力回归已经达到了 95%。2024 年计划开工是 31 艘船，铺底 26 艘船，试航 26 艘船，交工 26 艘船。

多家企业负责人告诉记者，开年以来企业新增大单不断，目前新船订单已经排至 2027 年底。

中国船舶大连造船营销部部长彭贵胜：我们先后与两个欧洲知名船东签订了 6+2 艘常规燃料的超大型原油运输船订单和 4+2 艘 LNG 双燃料的超大型原油运输船订单，加上近期生效的 6 艘 11 万吨级油轮订单，那么累计合同额已经达到了 150 亿元人民币。

为了保证订单的顺利交付，船企除了增加生产人员，还引入了智能化、自动化的生产设备，生产效率明显提升。



12000 吨全回转起重船

一是建议集中力量推进关键装备、技术研发攻关。加强顶层设计，围绕深远海工程制定发展规划，聚焦关键共性技术、前沿引领技术全力攻关，确保核

心技术自主可控。健全协同创新机制，打造深远海技术装备的原创技术策源地和成果孵化基地。

二是建议依托龙头企业带动海洋工程产业高质量发展。向龙头企业赋能，整合全球资源加快延链强链补链，提升国际竞争力。聚焦海底管缆铺设、海上特种船舶、岛礁建设、深远海资源开发等领域加大投入，加快海工装备研发，构建现代化海洋产业体系。

三是建议加大研发应用的政策支持力度。组织实施国家重大工程，加大对国产海工装备首台套研制与应用的政策支持。针对基础性前瞻性深远海科研项目、深远海工程技术装备中试基地、产业化示范基地给予更多政策支持。

来源：国际船舶网



大连中远海运川崎副总经理许迎春：这条线是我们机器人的一个自动焊接线。这个设备它能自动地识别焊缝，它的效率大概是人工焊接的2.5倍到3倍的样子。

2023年，我国造船大国地位进一步巩固，市场份额已连续14年居世界第一。根据中国船舶工业行业协会最新预计，2024年我国造船完工量将在4500万载重吨左右，新接订单量在5500万载重吨左右。

造船市场火热配套产业“升级”

造船就像搭建巨型积木，需要上百万个零部件高效精确地组合在一起，这也意味着造船工业背后有着庞大的产业链。船企订单络绎不绝，也带动船舶配套产业迅猛发展。

中国船舶大连造船装备公司第一事业部部长马磊：我们现在所在的现场就是一个大型舱口盖制作现场，舱口盖主要是用在集装箱船或者散货船，起到一个甲板的作用。



在辽宁省大连市旅顺开发区的一家造船装备企业里，工人们正对集装箱船舱口盖进行后期的焊接装

配和烤火整形。现场负责人告诉记者，2023年，企业舱口盖订单达到800个，是建厂以来的最高峰。

中国船舶大连造船装备公司第一事业部部长马磊：我们现在手持订单2024年是排满的。2025年到年底已经排了一部分了。

造船市场火热，上下游配套产业的营收和利润空间有了一定的改善。一家生产舵系产品的企业负责人告诉记者，按照目前的生产进度，企业的产值或将超过年初预期。

南通远洋船舶配套大连分公司总经理助理迟勇：目前我们现场同时在建造的舵叶产品，我们车间内大概有四十几套。预计今年我们交付舵叶产品，就是单纯一个舵叶大概得88个。

目前，船企订单结构在朝着绿色化、高端化的方向转型，这对相关配套产品的升级提出新的要求。随着全球能源需求的变化，航运市场对LNG船的需求量大幅增加，而对于供应链企业来说，为LNG船提供的配套产品也将获得更高的附加值。



南通远洋船舶配套大连分公司经营部副部长朱国林：我们从前年到去年陆续接到了LNG船的高效舵订单，达到了50多船套，这样的话相当于100多个舵叶。跟常规舵叶来比的话，效益上来看，（LNG船订单）可以提升10%-20%这么一个水平区间。

造船行业利润水平上升

目前造船市场行情已经进入了新一轮上升周期。船企订单饱满，船价也在不断上涨。那么未来市场走势又将如何？

记者在采访中了解到，随着航运需求增多、船队

老化更新、能源新规等因素的推动，船东们在今年持续下单，多位船企负责人表示，造船市场呈现出供不应求的状态。

大连中远海运川崎船舶工程事务部部长曹冰：新的船舶订单抛出来以后，如果想取得实际造船的订单，那么相应的价格会有一些的上浮，所以目前的船舶市场还是以造船厂供方为主。

企业的经营人员表示，造船厂供不应求的局面在短期内难以改变，所以今年在与下游船东进行买卖谈判时，大家的心理预期普遍提升不少。



中国船舶大连造船营销部部长彭贵胜：当前对比2023年同期，我们个人对于新订单的毛利率水平的期待，大概就有一个3-4个百分点的提升。另外一方面是订单的批量化特征特别明显，为生产节拍的连续性提供了保障。

截至2024年3月1日，克拉克森新船价格指数报收181.45点，与上年同期相比上涨10.4%。



中国船舶工业行业协会数据显示，2023年，全国规模以上船舶工业企业实现主营业务收入6237亿元，同比增长20.0%；实现利润总额259亿元，同比增长131.7%。



中国船舶工业行业协会秘书长李彦庆：船价指数是创下了过去15年的新高，行业平均的利润率达到了4.2%，比去年涨了两个百分点。从今年明年后年这样一个预期来看，随着我们的高价船的交付，全行业的利润水平还会有一个更好的提升。

17艘！订单创10年新高！VLCC市场今年将起飞？



前两个月连续下单17艘，创10年来新高。沉寂多年的VLCC市场正在重新起飞，面对迅速增长的订单需求和居高不下的船价，在这一船型领域曾拥有强大竞争力和建造业绩的韩国传统巨头相继回归，来自中国的“新船厂”也已进场抢单。

“老将”回归！DHT在两家韩国船厂订造最多8艘VLCC

2月28日,美国上市原油船公司DHT Holdings宣布与两大韩国造船巨头签署了4艘32万载重吨VLCC建造合同,将由现代三湖重工和韩华海洋(原大宇造船)各建造2艘,预计在2026年4月至12月陆续交付。这份合同中还包含了额外4艘备选船舶订单,确认生效后可以在2027年上半年交付。



DHT表示,这批新船平均造价达到了每艘1.285亿美元,将采用高规格的全新环保设计,通过提高燃油经济性、减少排放和加大运载量来提高盈利能力。新船将安装废气净化系统,满足Tier III标准要求,持有多种替代燃料预留船级符合,进一步提升DHT船队的效率。

DHT表示,这批新船平均造价达到了每艘1.285亿美元,将采用高规格的全新环保设计,通过提高燃油经济性、减少排放和加大运载量来提高盈利能力。新船将安装废气净化系统,满足Tier III标准要求,持有多种替代燃料预留船级符合,进一步提升DHT船队的效率。

谈及最新订单,DHT总裁兼首席执行官Svein Moxnes Harfjeld表示:“我们已经提前获得了极具竞争力的交付时段,以建造市场上最高效、最优质的船舶。我们希望客户能够通过DHT持续安全、高效、可靠的原油运输。”

值得一提的是,DHT这份订单的单船价格创下了VLCC造价16年来新高。如果备选订单全部确认生效,DHT这8艘VLCC订单总价值将达到10.28亿美元(约合人民币73.96亿元)。

DHT Holdings的这份订单意义重大,不仅标志着HD现代集团和韩华海洋这两家曾经的VLCC建造“领军者”时隔三年再次回归,也是DHT过去7年来首次订造新船。

此前,韩华海洋2月23日宣布承接大洋洲船东2艘VLCC订单,HD现代造船业务控股公司HD韩国造船海洋也已经在2月28日披露了订单,不过这两家船厂均未透露船东信息。

克拉克森的数据显示,韩国造船海洋和韩华海洋上一次承接VLCC订单要追溯到2021年。其中,2021年4月阿布扎比国家石油公司(ADNOC)旗下ADNOC Logistics & Services(ADNOC L&S)在韩华海洋订造了1艘LNG双燃料VLCC,同年6月Frontline

在现代三湖重工订造了3艘VLCC,这些新船均已在去年交付完毕。

自2022年以来,韩国造船厂集体在VLCC新造船市场“销声匿迹”,专注承接价值更高、需求更旺盛的大型

LNG船和集装箱船订单。

韩国造船海洋和韩华海洋在VLCC建造领域有着压倒性的竞争力,曾一度主宰着这一市场。其中,韩国造船海洋自1972年承接首艘VLCC以来,累计承接的VLCC已近800艘,在VLCC设计建造领域积累了丰富的经验和强大的技术能力。而在目前全球在运营的925艘VLCC中,有185艘由韩华海洋建造,市占率全球第一。

另外,DHT上一次订造VLCC则是在2017年年初,当时该公司在现代重工订造了2艘318000载重吨VLCC,这2艘新船在2018年交付运营。

DHT旗下船队目前运营着24艘VLCC,该公司对未来的VLCC市场充满信心。DHT认为,目前VLCC领域船舶供应前景非常具有建设性,现有手持订单占船队比例不到3%,且未来几年可用交付船台极其有限,潜在的交付船台面临着来自其他船型领域的激烈竞争。

在新船订单极其有限的情况下,VLCC船队也在迅速老化,到2026年底预计将有近50%的船舶船龄超过15年,20%以上船龄超过20年。同时,估计有160艘左右平均船龄为21年的VLCC参与了受制裁的贸易,这些船舶在合规市场和贸易中的商业机会有限。国际海事组织(IMO)环保法规将日益限制老旧船舶的效率,这些旧船可能被迫减速航行以达到较低的排放目标,这也会削减可用运力供应。

“新秀”入场! VLCC“订单潮”来袭前两个月新订单创10年新高

近年来,由于高昂的新船价格以及市场运价疲软等原因,VLCC建造市场遭遇“订单荒”2021年VLCC

新船订单为 31 艘，2022 年更跌至仅 3 艘，创下有记录以来的最低水平，虽然去年回升到了 18 艘，但仍处于历史低位。截至目前，VLCC 手持订单仅有 23 艘，占现有船队比例仅 2.56%。

业界分析人士称，目前全球 VLCC 已进入深度老龄化状态，全球 20 年以上船龄的 VLCC 运力占比为 14.1%，同时随着国际海事新规的不断强化，老旧 VLCC 的拆解量将增加，因此有望开启新一轮 VLCC 新船下单潮。

事实上，今年前两个月 VLCC 新船订单已经有了显著增长。克拉克森的数据显示，截至目前今年 VLCC 新船订单已经达到了 17 艘，比去年同期增加了近 8 倍，也创下了近十年来同期订单新高。相比之下，去年前 2 个月仅有商船三井在大连中远海运川崎订造了 2 艘 VLCC，这份订单也是去年上半年全球唯一的 VLCC 订单。

同时，从克拉克森新造船价格指数（Clarksons Newbuilding Price Index）来看，VLCC 的造价在 2021 年以后的 3 年里足足上升了 40% 以上。因此，VLCC 与 LNG 船、超大型液氨运输船（VLAC）一起，被业界视为新的高收益船型。

根据克拉克森的数据，VLCC 新船造价在 2008 年 9 月创下了 1.62 亿美元的历史最高纪录，此后便一路下滑，在 2017 年一度跌至仅 8000 万美元。2021 年以来，随着全球船价普遍上扬，VLCC 造价也一路上涨，在同年 7 月重返 1 亿美元水平，2022 年 8 月更突破了 1.2 亿美元关卡。自 2021 年以来的 3 年里，VLCC 造价足足上升了 40% 以上。截至目前，克拉克森 315000-320000 载重吨 VLCC 参考造价约为 1.28 亿美元，与去年同期的 1.2 亿美元相比增加了 7%。

此前，船舶经纪公司 Poten & Partners 曾预测，今年 VLCC 手持订单将增加一倍以上，主要 VLCC 船东正在密切关注订单

量极低这一现象，他们认为从整个石油市场上来看，需要的不仅是每年交付几艘 VLCC，一旦有代表性的巨头采取行动，市场将会有更多订单跟进。

另一方面，中韩两国主流 VLCC 建造船厂到 2027 年的可用交付船台基本全部售罄。油船经纪公司 Gibson 表示，除了外高桥造船和大连造船仍有少数船台外，中国船厂 2027 年 VLCC 交付船台均已售完，韩国船厂可用船台不超过 12 个，尽管船东需要多支付 1000 万美元才能在韩国订船。

在价格高企、产能有限的情况下，预计 VLCC 领域今年将迎来一批“新船厂”。最近，韩通船舶重工就接获了大宗商品贸易公司托克（Trafigura）两艘 319000 吨 VLCC 订单，成功进军这一建造市场，这份订单也是 Trafigura 首次作为船东直接订造 VLCC。不过，船舶经纪人估计韩通船舶重工这份订单单船造价不超过 1.2 亿美元。

近两年来，以大连造船、新时代造船为首的中国船企已经在 VLCC 建造领域已经占据了主导地位，2022 年以来的 VLCC 新船订单基本由中国船企接获，在此期间仅有日本造船联合（JMU）承接了 3 艘 VLCC 订单。今年截至目前中国船企已经承接了 12 艘 VLCC 订单。

克拉克森的数据显示，目前全球 VLCC 手持订单排名前五的单体船厂中有四家来自中国，分别是大船天津（10 艘）、新时代造船（8 艘）、青岛北海造船（4 艘）和大连中远海运川崎（4 艘），日本造船联合（JMU）有明事业所以 3 艘的手持订单量位列第五。

来源：国际船舶网



上船院研发设计全球最大型沥青船命名交付

2月28日，由中国船舶集团有限公司旗下上海船舶研究设计院研发设计的全球最大型37000吨沥青船“ASPHALT SONATA”号在中船澄西船舶修造有限公司正式命名交付。这不仅是上船院品牌船型海鲸（WHALE）系列液货船迎来的农历新年交付“开门红”，也使得上船院设计的系列沥青船交付达到37艘，市场份额占比高居全球第一位。

“ASPHALT SONATA”号总长179.9米，型宽30.6米，型深16.8米，入级法国船级社（BV），可一次性载运沥青37000吨；满足国际海上人命安全公约（SOLAS），采用WinGD的主机以及低压选择性催化还原（SCR）系统，经过处理后的废气达到国际海事组织（IMO）Tier III排放要求。该船货罐系统采用2台热油锅炉进行加温，确保了沥青货物的安全性；液货系统装备设计先进、驳运系统简捷，易于使用和维护，提升了安全性，并降低了设备及维护成本。

据了解，以往沥青船航运主要在亚洲、加勒比、欧洲海域，偶尔到非洲，跨洲的长航线贸易量较少。随着中国、印度等国的经济迅速发展，亚太地区基础设施建设对沥青需求量不断增加，沥青运输市场逐渐开始迎来蓬勃发展。由于沥青船特殊的装卸技术要求，抬高了沥青船运输的准入门槛，导致沥青船运输市场

相对封闭，运能主要掌握在少数拥有相关硬件和软件能力的航运公司。

上船院根据这一市场的特殊需求和航运潜力，依托在特殊液货船领域长期积累的研发、设计和创新能力，长期深耕这一细分船型领域。早在2005年，上船院便成功研发设计了首艘5900吨沥青船，之后该院又先后设计交付了3500吨、7500吨、13000吨、17000吨和37000吨等系列沥青船。其中，37000吨沥青船是世界上最大的独立货罐沥青船，该型船设置4个独立液货罐，每个货罐由纵横舱壁分隔成2对货舱，可载运石油沥青（不大于170摄氏度）或闪点大于60摄氏度的成品油。该型船首制船于2015年交付投入营运后，创造了良好的经济效益，深受客户青睐，成为市场的明星产品。

近年来，上船院自主研发设计的包括沥青船在内的各型“WHALE”系列液货船驰骋大洋，为广大中国船厂斩获高附加值环保船型订单提供了众多“中国方案”。尤其是2023年，上船院设计的11.4万吨阿芙拉型油船、7.5万吨油化船、4.9/5万吨甲醇双燃料动力油化船、1.13万吨不锈钢化学品船以及1.7万吨、3.7万吨、7850吨沥青船等10余型新船型共计生效了33艘订单，在业界树立了良好口碑。来源：国际船舶网



