

更快更安全,第三代“海上飞船”来了

■ 第三代适用性与安全性更高

4月22日,记者从中国船舶科学研究中心某试验基地了解到,我国地效翼船再获重大突破。由该中心采用新型材料研制的第三代高耐波性地效翼船,经过30多次海试表明,其多项技术性能处国际领先水平,今后将为加快开发利用海洋提供重要海上高速运载与作业平台。

中国船舶科学研究中心地效翼船总设计师石亚军研究员介绍,地效翼船又称“海上飞船”,是一种兼具海上航行和腾空掠波飞行功能的新型水上交通工具。它利用地面效应实现减阻、增升,航速为常规船舶的数倍至十余倍,是目前世界上最快的船型。它能在水面机动、驻泊,具有独特的性能优势,能快速执行各类海上紧急任务。



网络图片

■ 地效翼船经历三个发展阶段

我国的地效翼船研发在国际上起步早,已有近60年的发展历史,取得了长足的进展。迄今,我国地效翼船的研发经历了三个重要发展阶段:第一阶段是地效翼船技术探索及初步攻关的阶段,这阶段更多地着力于“飞”这一技术能力的实现;第二阶段在掌握了地效翼船核心设计技术后,逐步向规范化、实用化发展;第三阶段旨在针对我国实际海情,研发适用性更强的地效翼船。

据了解,1965年,中国船舶科学研究中心在国内率先开展地效翼船研究,1968年,该中心成功试飞了我国第一艘地效翼船“961”。其后,经过多年持续攻关,研发团队解决了地效翼船纵向稳定性难题,形成了实用的地效翼船稳定性设计方法,地效翼船核心技术体系逐渐完备。

2013年,该中心成功研发出我国首型商用地效翼船——“翔州1”型地效翼船,满足了海上短程需求。这也是国内第一艘经过中国船级社完整认证并签发入级证书和安全符合证明的海上地效翼船。该船的研制和应用实践推动了国际国内标准体系的构建。

在石亚军看来,我国第一代地效翼船仅仅强调了“飞”这一基本属性,第二代地效翼船则强调了经济性和双工况需求,而目前第三代地效翼船有效解决了第一代、第二代地效翼船不能适应我国恶劣海况的问题。

“第三代高耐波性地效翼船,是我国地效翼船研制的一个重大技术突破,是我国自主研发地效翼船能力的具体体现,更是我国结合实际应用需求走出的一条创新之路。该技术目前处于国际领先地位。”该试验基地地效翼船试飞员王晓东说。

石亚军介绍,在“翔州1”型地效翼船的长期试验和试用过程中,该中心科研团队深刻认识到耐波性是制约地效翼船实用性提升的关键指标。同时,我国所处的西北太平洋地区,常年风浪较大,多数应用场景对耐波性有较高要求,地效翼船耐波性不足必将大大影响实用性。

一般而言,地效翼船耐波性会随着吨位变大而提升,但这与我国工业基础和过于恶劣的实际海情并不匹配。研发团队认为提升中小型地效翼船的耐波性水平更加符合我国的实际国情,但这条路线并没有现成的技术参照,只能依靠自主研发。

十多年来,该中心科研团队从拓展地效翼船的安全使用界限着手,研究制约地效翼船实用性的影响因素和解决方案,结合带增升装置的高置上单翼和分层滑行面小刚度船身复合应用,以牺牲部分地效的代价,实现了耐波性水平的跃升,最终形成了高耐波性第三代地效翼船概念。应用该技术后的中小型地效翼船可比同吨位地效翼船的耐波性提升一个浪级以上。

值得关注的是,在第三代高耐波性地效翼船的研制中,团队提出了新的降载概念,应用了最新的技术成果,在水动布局、气动布局设计方面作了大量创新性的设计。团队通过机翼高置的方式降低波浪对部件的影响,同时应用高效机翼增升装置降低起降速度减小波浪载荷,分层滑行面以及更瘦削船体的应用,兼顾了滑行效率和砰击载荷。

该中心科研团队不断打磨地效翼船实用化设计技术,对地效翼船气动力技术、耐波性技术、实用化技术进行深度挖掘,并在结构外载荷优化、先进复合材料应用等方面,取得一系列突破。

近期完成海试的第三代高耐波性地效翼船采用全碳纤维结构,可载人员12人,满载起飞重量达4.5吨,最大时速达240公里,有效航时达6小时,在4级海况、8级风力下可安全作业。与前两代相比,其适用性更强、安全性更高、航速更快。此外,其在执行海上救生、补给任务时,第三代高耐波性地效翼船可以发挥速度优势及时赶赴海难区域,并可将救起的伤员及时、快速地运送到基地或就近的陆上、海上医院。

第三代高耐波性地效翼船上装载的先进装备,在发现水上疑似目标后,能长时间保持超低空紧贴水面飞行并进行精确搜索和精准确认;确认目标后,可就近降落,快速排水航行驶近目标实施救援;在不适合降落的情况下,也可采用掠海低飞的方式向水面目标精确空投浮筏、浮网等救生器材和应急物资,给遇险人员及时的支援;还能短时间飞越岛屿或海岸,完成对岛屿和岸滩上目标的搜索或空投物资。

“相比于现有同吨位水上飞机和地效翼船,第三代高耐波性地效翼船适航性提高了1至2个等级,使得波浪中地效翼船的全年出航率和水上安全性得到了有效保证,解决了广阔海域难以快速精准抵达的难题。”石亚军表示。

■ 未来可满足更大应用需求

在相关专家看来,随着我国海洋战略的快速推进,地效翼船作为有着独特优势的海上交通工具,未来将在开发利用海洋、维护海洋权益、发展海洋经济等方面,发挥越来越重要的作用。

石亚军介绍,地效翼船除了速度快、造价便宜之外,还有着其他船只、飞机所不具备的优势。相对于飞机,地效翼船速度较慢,滑翔性能好,易于操纵。飞行中如发生突发事故,因其在水面上的机动性,可随时降落,由飞行逐渐过渡到水面状态。

但囿于技术标准的滞后、高素质驾驶技能人才缺乏等因素,地效翼船的商业化应用才刚刚起步。为了推动地效翼船的商业应用,近年来,行业主管部门、以中国船舶科学研究中心为代表的工业部门和江苏航运职业技术学院等培训机构通力合作,从服务国家战略需求出发,自主创新突破关键技术难题、构建了完备的小型地效翼船研制及应用技术体系,同时积极参与国际组织的活动,牵头修订了国际海事组织《地效翼船指南》。

在《地效翼船指南》的修订中,为确保我国牵头开展的此项工作顺利完成并取得预期目标,我国参会代表团先后与俄罗

斯、法国、韩国等多个IMO成员国进行了深入沟通,做了大量工作,解决了多项难题,让《地效翼船指南》的修订更符合我国相关产业发展需求。

2021年7月1日,国内首部地效翼船强制法规——《地效翼船技术与检验暂行规则》由交通运输部批准正式施行。该规则包含了总则、检验与发证、小型地效翼船、大型地效翼船和10个附件。

《地效翼船技术与检验暂行规则》在制订中结合我国多年的地效翼船设计、建造和使用经验进行了优化,填补了我国地效翼船技术法规的空白,对保障地效翼船安全性,规范和促进行业有序发展奠定了坚实的基础,对于推动地效翼船产业化起到了十分重要的保障作用。

目前,我国地效翼船在理论和试验方法、设计和建造技术、结构材料、施工工艺等方面都较为成熟,部分技术和应用处国际领先地位,并正在探索具有中国特色的商业应用模式。

石亚军坚信,这种兼具常规船舶和飞机性能的水上交通工具,未来在海上高速运载、旅游观光、海上救生、执法巡逻等方面具有广阔的应用前景。

(据《科技日报》)