附件1

中国造船工程学会标准制修订项目立项申请书

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目名称（中文） | 沿海内河船船舶智能设备虚实融合测试方法 | | | |
| 项目名称（英文） | The Virtual-Real Fusion Testing Method for Intelligent Equipment of Coastal and Inland Waterway Vessels | | | |
| 制修订 | ■制定 □修订 | 被修订标准号 | |  |
| 被修订标准名称 | */* | 编制周期 | | ■12个月 □18个月  □其他 |
| 起草单位  （不少于3家） | 武汉理工大学、武汉船用机械有限责任公司 | | | |
| 联系人 | 卢明剑 | 地址 | 湖北省武汉市武昌区杨园街街道和平大道1178号武汉理工大学（余家头） | |
| 电话 | 13571949217 | 邮箱 | mingjian\_lu@whut.edu.cn | |
| 技术与市场  发展背景 | 沿海船舶通常在近海区域航行，海域广阔，水深较大，沿海地区气象条件复杂，常有风浪、潮汐和洋流等自然因素影响；内河船舶在河流、运河等狭窄水域航行，水深较浅，弯曲航道、桥梁和闸门等障碍物较多，航行条件复杂。基于复杂的航行环境，及沿海和内河船舶都需要符合严格的排放标准，对配套船用智能设备（如智能舵机、锚绞机等）在控制精度、能源效率提出了高要求。  目前对船舶智能设备的测试方法包含物理试验、虚拟试验。利用传统物理测试对智能设备的测试验证已不满足设备开发验证要求，尤其对于极限工况验证、设计开发和调试周期等有较大制约；基于数字样机技术的虚拟试验，无法全面准确地描述边界条件、试验环境等参数。因此，结合物理试验和虚拟试验的虚实融合技术，符合沿海内河船舶智能设备的测试验证需求。 | | | |
| 标准必要性和  可行性 | 沿海内河船舶智能设备具备高度信息化、高精度控制要求等特点，相对传统设备需要进行长周期的设备调试、验证才能实船应用。随着沿海及内河船舶智能设备快速普及，虚拟融合测试作为智能设备快速测试验证的重要手段缺乏统一规范，导致技术流程差异大、数字样机验证不充分等问题, 制约该技术方法规模化应用并存在安全隐患。  本标准通过明确虚实融合测试方法应用范围、方法流程等，填补行业测试方法空白，为智能设备研发、调试提供技术依据。其实施可降低设备设计、测试成本，提升设备研发效率，对包含极限工况的全工况虚实融合测试，能够提升设备安全性和可靠性。 | | | |
| 国内外情况  简要说明 | 国际上，挪威、芬兰等国家建立了多个智能船舶测试场，如挪威的特隆赫姆测试场和芬兰的Jaakonmeri测试场，这些测试场提供了强大的数据连接服务和多样化的测试场景。国际海事组织（IMO）和国际标准化组织（ISO）也在积极推进智能船舶测试标准的制定，如ISO 23860等标准的研究。此外，挪威船级社等机构利用数字孪生技术和分布式仿真技术，提出了先进的自主航行系统测试方法。  在国内，中国船级社（CCS）建立了智能船舶航行系统仿真测试验证平台，具备高精度硬件在环仿真测试能力，并构建了丰富的测试场景库。国内多个测试场如珠海万山、青岛日照等也相继建设和启动，支持开展自主航行、远程驾驶等智能船舶核心功能的测试研究。然而，总体而言，我国在智能船舶虚实融合测试技术标准方面仍处于起步阶段，需要进一步完善和规范。  国内外目前均关注船舶智能航行相关测试技术，但是对船舶智能设备的虚实融合测试方法没有提出相关标准，缺乏统一的技术规范。 | | | |
| 标准适用范围  和主要技术内容 | 本标准适用于沿海及内河船舶智能设备开展虚拟融合测试。  主要技术内容规定了沿海内河船船舶智能设备虚实融合测试的应用范围、测试系统组成与环境、测试流程方法、建模与数字样机开发、测试结果评估、测试数据管理。 | | | |
| 工作进度安排 | 1. 草案提交2025-3-30 2. 预期立项2025-4-30 3. 发布时间2026-3-30 | | | |
| 标准预期实施  应用方案 | 主编单位和各起草单位将积极推进标准宣传和培训，配合学会开展标准宣贯培训工作，使有关技术人员熟悉标并掌握标准的各项技术要求，加强示范效应，让标准在行业内得到广泛推广和应用，使标准的应用落到实处。  主编单位和各起草单位将对标准实施应用情况进行跟踪调查，及时发现标准执行过程中的问题，不断修改完善，提高标准水平，提高标准的科学性、合理性、协调性和可操作性。 | | | |
| 经费保障 | 编制团队为标准编制提供必要的经费保障。 | | | |
| 技术基础及  研究团队 | * 技术基础：  1. 工信部项目《船用机电设备虚拟设计与试验技术应用研究》中已完成主动波浪补偿起重机虚拟试验流程模板、潜液泵产品的水力性能虚拟试验等成果； 2. 《海洋油气装备关键设备测试认证技术研究与验证平台研发》子专题2.3 “基于MBSE模型的海洋油气装备关键设备虚拟测试共性技术研究” 3. 工信部项目《长江货运船舶绿色智能船舶操舵系统研制及工程示范应用》中完成7500吨散货船绿色智能操舵系统样机电液转叶式舵机虚拟样机试验系统开发、内河3300m3LPG运输船绿色智能电动操舵系统虚拟试验系统开发等成果。  * 研究团队：   武汉理工大学、武汉船用机械有限责任公司虚拟仿真团队 | | | |
| 申请立项单位  意见 | （盖章）  年 月 日 | | | |

注：如本表空间不够，可另附页。