

附件 1

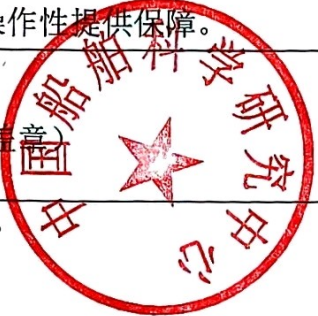
中国造船工程学会标准制修订项目立项申请书

项目名称（中文）	船舶流体 CFD 求解器功能测试要求		
项目名称（英文）	Requirements for Functional Testing of Ship Fluid CFD Solver		
制修订	☒ 制定 ☐ 修订	被修订标准号	
被修订标准名称	（限本学会标准）	编制周期	☒ 12 个月 ☐ 18 个月 ☐ 其他_____
起草单位 （不少于 3 家）	中国船舶科学研究中心、中船奥蓝托无锡软件技术有限公司 深海技术科学太湖实验室、哈尔滨工程大学		
联系人	张亚英	地址	无锡市滨湖区山水东路 222 号
电话	18269744009	邮箱	zyy18269744009@163.com
技术与市场发展背景	随着船舶设计数字化、智能化水平不断提升，CFD 数值仿真已广泛应用于水面船、水下航行器及推进器等水动力性能分析，覆盖快速性、操纵性、耐波性、螺旋桨敞水、自航等典型应用场景。当前国内自主船舶流体 CAE 软件及核心求解器持续发展，对求解器功能完整性、适用性及测试规范化提出了更高要求。现有相关标准多面向通用 CAE 软件，国外指南则侧重数值验证与确认，对船舶 CFD 求解器具体功能及典型物理场景缺乏系统规定。因此，有必要建立统一的船舶流体 CFD 求解器功能测试要求，为产品研发、测试评价和推广应用提供技术依据。		
标准必要性和可行性	船舶流体 CFD 求解器是开展船舶水动力性能数值分析的核心基础工具，其功能完整性和适用性直接影响快速性、操纵性、耐波性及推进性能等分析结果。当前国内相关标准较少，现有通用 CAE 标准及国外验证指南主要侧重通用功能或数值验证方法，尚缺乏面向船舶典型应用场景的求解器功能测试要求，因此制定本标准具有较强必要性。与此同时，国内船舶 CFD 软件研发与工程应用已形成较好技术基础，相关单位具备求解器研发、测试验证及工程应用经验，可围绕网格、离散格式、物理模型、求解算法及结果输出等建立系统测试要求，具备良好的技术可行性和实施条件。		
国内外情况简要说明	国内：目前船舶流体 CAE 软件相关标准国内较少。中国国际科		



	技促进会发布的《信息技术应用创新 CAE 软件通用要求及测评方法》中给出了流体软件包括前处理功能，求解功能以及后处理功能的通用要求。其主要面向的对象为 CAE 软件，在流体求解功能方面涉及：单相，多相，湍流、辐射，传热，噪声等。 国外：国外公开的相关标准或指南中对流体 CAE 软件或求解器的功能要求没有明确的要求。AIAA 发布的《Guide for the Verification and Validation of Computational Fluid Dynamics Simulations》对流体求解器的网格收敛性，时间步收敛性以及试验数据或理论解的对比验证进行了详细的说明，从验证的角度要求流体 CAE 求解器需要具备高精度的数值格式以及残差输出，数据监控能力。以上均为求解器的离散格式或输出功能，并未从模拟能力的角度给出具体能够处理的物理场景。
标准适用范围 和主要技术内容	标准对船舶 CFD 求解器应具备的核心功能进行了要求，功能要求覆盖 CFD 求解的全流程（包括：网格类型支持、离散格式、物理模型、求解算法、后处理结果及关键物理量的输出）同时满足船舶行业的常规应用需求（包括：水面船、水下航行器的快速性、操纵性、耐波性以及螺旋桨敞水，船舶自航等水动力性能评估以及造波、消波等模拟功能）。并对测试环境，测试工具，测试用例，测试报告等测试过程所涉及的材料、记录、文档等进行了具体的要求。
工作进度安排	本标准编制周期拟为 12 个月。第 1—2 个月，完成标准草案编制、资料收集及立项申报；第 3—5 个月，组织起草单位开展技术研究和条款研讨，形成标准征求意见稿；第 6—8 个月，面向行业相关单位及专家广泛征求意见，并根据反馈修改完善；第 9—10 个月，形成送审稿，组织专家审查并完成意见处理；第 11 个月形成报批稿，履行报批程序；第 12 个月完成标准发布及相关宣贯准备工作。整个编制过程围绕船舶流体 CFD 求解器功能测试要求开展，确保技术内容完整、适用且具备可操作性。
标准预期实施 应用方案	标准发布后，拟面向船舶流体 CAE 软件研发单位、科研院所、高校及相关测试评价机构开展推广应用，并结合船舶 CFD 求解器研发、功能测试和工程验证工作组织标准宣贯。各相关单位可依据本标准，对求解器在网格支持、离散格式、物理模型、求解算法、结果输出以及船舶典型水动力应用场景等方面开展规范化测试，并统一测试环境、测试工具、测试用例及测试报告等要求。通过在自主船舶 CFD 软件研发、第三方测试评价及工程应用中的持续实施，逐



	步形成统一、可重复、可对比的功能测试方法，为软件质量评价、产品迭代优化和行业推广应用提供技术支撑。
经费保障	能够提供团体标准编制所需的经费。
技术基础及研究团队	本标准由中国船舶科学研究中心牵头，联合中船奥蓝托无锡软件技术有限公司、深海技术科学太湖实验室、哈尔滨工程大学等单位共同开展编制工作，形成科研院所、软件研发企业及高校协同参与的研究团队。各起草单位长期开展船舶流体力学、CFD 数值方法及船舶流体 CAE 软件相关研究，在自主 CFD 求解器研发、软件集成、测试验证及工程应用等方面具备较好的技术积累，已形成较为完善的研发与验证基础。团队可围绕网格类型、离散格式、物理模型、求解算法、结果输出以及快速性、操纵性、耐波性、推进性能等典型船舶水动力场景开展标准研究与验证，为标准技术内容的科学性、适用性和可操作性提供保障。
申请立项单位意见	 (盖章) 2016年8月31日

注：如本表空间不够，可另附页。

