


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）	船舶三维扫描测量与精度控制技术要求		
项目名称（英文）	Technical requirements for 3D scanning measurement and accuracy control of ship		
制修订	<input checked="" type="checkbox"/> 制定 <input type="checkbox"/> 修订	被修订标准号	
被修订标准名称		编制周期	<input checked="" type="checkbox"/> 12 个月 <input type="checkbox"/> 18 个月 <input type="checkbox"/> 其他_____
起草单位 （不少于 3 家）	大连中远海运重工有限公司、江苏科技大学、中远海运重工有限公司、大连中远海运川崎船舶工程有限公司、烟台中集来福士海洋科技集团有限公司、大连惠友自动化有限公司。		
联系人	胡向忠	地址	大连中远海运重工有限公司
电话	13604096386	邮箱	hu.xiangzhong@coscoshipping.com
技术与市场发展背景	<p>当前，全球船舶工业正处于从“传统制造”向“智能制造”转型的关键时期。船体建造精度直接影响船舶的安全性、经济性与环保性能，是衡量造船企业核心竞争力的重要指标。传统精度控制依赖人工测量与事后检测，存在效率低、数据孤岛、反馈滞后等问题，难以满足高质量、短周期的现代造船需求。</p> <p>近年来，三维激光扫描、摄影测量等测量设备在造船企业逐步应用，具备高精度、大容量、非接触等优势，为分段建造精度控制提供了新的技术路径。然而，当前智能测量在船舶分段建造中的应用缺乏统一的技术规范，不同厂商设备数据格式各异，点云处理算法、精度评价模型不统一，导致测量结果难以互认、数据难以共享，限制了数字化测量技术的系统化推广与深度应用。</p> <p>本标准拟通过统一测量系统配置、数据采集流程、点云处理方法和精度评价指标体系，推动船舶分段精度控制从“事后检测”向“过程控制”与“预测预防”转变，为造船企业实现数字化、智能化精度控制提供技术支撑。</p>		
标准必要性和可行性	<p>必要性：</p> <p>1、规范数字化测量技术应用</p> <p>当前，三维激光扫描测量手段只应用于造船领域的集装箱试箱工序，在曲板加工、分段制作、总组及搭载工序处于空白阶段，缺乏统一的精度控制标准。本标准将规范扫描测量技术在船舶建造全过程的精度控制技术路径，实现复杂曲面数据采集分析并提高船舶整体建造标准。可为行业提供可复制、可推广的三维扫描精度控制技术方</p> <p>2、填补船舶行业三维扫描精度控制标准空白</p> <p>国内现行标准如 GB/T 34000-2016《中国造船质量标准》、CB/T</p>		

	<p>4650-2020《船体分段精度控制要求》等，主要面向传统测量方式，未对基于点云数据的数字化测量与高速处理提出具体要求。本标准将填补该领域标准空白，为船企智能化升级提供依据。</p> <p>3、支撑船舶建造模式变革与提质增效</p> <p>通过标准化测量，可将三维扫描精度控制手段应用于曲板加工、分段制作、总组及搭载工序中的全过程管理。实现偏差预警、补偿优化与信息反馈，有效降低船体建造各过程当中的返工率，特别是通过提高分段原始坡口保留率指标达成缩短船舶建造周期的目的，支撑精益造船与数字化转型。</p> <p>可行性：</p> <p>1、技术基础扎实</p> <p>起草单位涵盖行业领军造船企业、高校与自动化技术公司，已在多类型船舶分段中开展数字化测量试点应用，具备点云采集、处理、分析与补偿控制的工程实践经验。</p> <p>2、标准协调性良好</p> <p>本标准在术语、精度要求等方面与 GB/T 34000、CB/T 4650 等现行标准协调一致，在点云压缩部分参考 IEEE 3366.1 等国际标准，具备良好的兼容性与前瞻性。</p> <p>3、实施路径清晰</p> <p>标准提出的系统架构、性能指标、评价体系均来自实际工程验证，具备可操作性，便于企业在现有设备与管理基础上对照实施。</p>
国内外情况 简要说明	<p>国内外造船企业尚未将三维激光扫描控制技术应用于船体建造全过程精度控制，因为没有与三维扫描数据采集相适应精度数据分析系统做支撑，部分企业只将三维扫描仪应用于造船领域的集装箱试箱工序。在技术应用层面，各企业多依赖设备厂商提供的封闭系统，测量规划、点云处理、精度评价等缺乏统一规范，数据难以跨企业、跨阶段共享，测量与精度控制的系统化、标准化水平仍有待提升。</p> <p>在国际标准方面，ISO 10303（STEP）系列标准为船舶设计数据交换提供了基础，但未涉及建造过程中的动态测量与精度控制；IEEE 3366.1-2025 为本标准中“点云压缩”提供了技术参考，但未针对船舶分段建造场景提出具体应用要求。本标准在设备校准、点云压缩等方面采用或参考了上述国内外标准，结合船舶分段建造特点，提出系统化的测量与精度控制技术要求。</p>
标准适用范围 和主要技术内容	<p>本文件规定了船舶分段建造过程中，基于数字化测量设备和点云处理技术进行精度控制的通用要求，包括：测量系统配置与校准要求、点云数据采集、处理、压缩与分析流程、精度误差诊断与补偿控制方法、大数据量点云高速处理要求、精度控制评价指标体系。</p> <p>本文件适用于造船企业船舶分段（含平面分段、复杂曲面分段、立体分段及管系单元）的测量与精度控制，覆盖船体建造的各个阶段。</p> <p>本文件特别适用于采用三维激光扫描等大容量点云采集设备，并需进行高速点云处理与分析的精度控制场景。</p>

	<p>本文件不适用于整体建造船舶、非钢质船体或采用传统人工测量方式的分段精度控制。</p>
与现有标准差异	<p>T/CSNAME 043-2022《船体分段智能车间中间产品制造精度管控规范》仅覆盖工序精度、单点测量、基础数据管理，未涉及：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、三维激光扫描 / 摄影测量系统要求； 2、点云采集、去噪、配准、压缩、特征提取； 3、偏差可视化、精度预测、模拟搭载； 4、智能测量效率、漏检率、压缩比等量化指标； <p>关键特性控制点（KPC）体系与现有标准互补不重复。</p> <p>T/CSNAME 043-2022《船体分段智能车间中间产品制造精度管控规范》：制造过程精度底线（造得准）。</p> <p>本标准：智能测量技术体系（测得快、测得准、用得好）。</p> <p>两者上下位衔接，共同构成船舶分段智能制造 + 精度管控完整标准链。</p> <p>T/CSNAME 043-2022《船体分段智能车间中间产品制造精度管控规范》只覆盖：切割 / 加工 / 组立 / 装焊的工序公差、全站仪单点测量、基础数据录入。</p> <p>本标准覆盖：三维激光扫描、点云采集 / 处理 / 压缩、数字化测量系统架构、偏差色谱、CPK、模拟搭载、KPC 控制点、效率指标。</p>
工作进度安排	<p>2026 年 1-3 月，标准立项策划以及与草案编写；</p> <p>2026 年 3 月立项申请书及草案提交；</p> <p>2026 年 4-5 月初次评审；</p> <p>2026 年 6 月修改评审意见，预期立项公示；</p> <p>2026 年 6-9 月汇总各方意见修正完善，形成征求意见稿；</p> <p>2026 年 10-12 广泛征求各方意见，修正完善，形成标准报批稿；</p> <p>2027 年 3 月正式发布。</p>
标准预期实施应用方案	<ol style="list-style-type: none"> 1、标准推广与应用：通过行业内的技术交流会、研讨会等形式，向制造企业及相关部门推广新标准，使其了解并接受新标准的先进性和实用性，推动新标准在船舶行业的广泛应用。 2、企业智能化升级：船企可将标准作为智能化改造的技术依据，对照标准进行差距分析，分步实施改造，新建智能车间，按标准要求配置智能测量系统，建立覆盖设计、工艺、制造、检验全过程的闭环精度控制体系。 3、本标准实施应用方案遵循“试点先行、分类推广、全面实施”的总体思路，通过逐渐推进、多方协同，确保标准逐渐普及，真正转化为产业竞争力。预期发布后 3 年内，推动我国船舶分段精度控制整体达到国际领先水平，为造船强国建设提供坚实标准支撑。
经费保障	<p>本团体标准所需科研经费由大连中远海运重工提供保障。</p>
技术基础及研究团队	<p>该标准的编写团队由行业领军技术骨干企业与高校科研力量共同组成，形成了“理论创新+工程验证”的强强联合：团队集合了中远海运重工系统内的核心企业和中集来福士在精益造船与智能测量领域的工程实践优势，江苏科技大学在智能测量算法和数据分析方</p>

	法的科研理论优势，以及大连惠友自动化有限公司在船舶测量工业软件自主开发与应用验证方面的技术专长。编写团队不仅攻克了测量数据与数字模型融合、大容量点云高速处理等技术难题，更拥有在多种船型（散货船、集装箱船、海工平台）上成功应用的实践基础，确保了该标准既贴近前沿科学又务实可行。
申请立项单位意见	<div>（盖章）</div> <div>2026 年 05 月 12 日</div>

注：如本表空间不够，可另附页。