《超高压水射流船舶除锈工艺规范》

省地方标准编制说明

一、工作简况

1.任务来源

依据苏市监标[2022]192 号文“省市场监管局关于下达2022 年度江苏省地方标准项目计划的通知”（计划项目编号：333号），《超高压水射流船舶除锈工艺规范》标准项目由南通中远海运船务工程有限公司牵头起草，计划完成时间为2024年7月。

2.主要工作过程

预研阶段：

2022年7月，南通中远海运船务工程有限公司牵头，合肥通用机械研究院有限公司、南通大学、南通中远克莱芬船舶工程有限公司、中远海运重工有限公司、无锡高压清洗设备有限公司、江苏水能金属科技有限公司等单位筹备《超高压水射流船舶除锈工艺规范》工作组，2022年8月1日，南通中远海运船务工程有限公司组织《超高压水射流船舶除锈工艺规范》地方标准工作组开展调研与征集工作。

（1）行业发展情况调研：

除锈是船舶工业劳动强度最大、污染严重、涉及面广、自动化程度低、技术水平落后的一道必不可少的工艺。传统的除锈方法主要包括手工打磨、化学除锈和机械除锈三大类。手工打磨劳动强度大、效率很低、环境恶劣，且除锈效果不佳；化学除锈主要是利用无机稀酸溶液喷涂于基体表面，与金属表面的氧化层发生化学反应，溶解锈蚀层以达到除锈目的；机械除锈主要形式为喷砂除锈，作业过程中的矿砂和粉尘飞溅不易密封，会造成严重粉尘污染，且废砂处理麻烦，需要采用土地掩埋，造成严重的土地污染。其中，喷砂除锈是目前修船企业通用的一项技术，但该除锈方法不仅存在工人劳动强度大、安全隐患多、效率低下等缺点，更为突出的是污染严重，尤其粉尘污染危害操作工人的健康，容易使工人得“矽肺病”。船厂乌烟瘴气的地方就是船坞，严重违背绿水青山的发展理念，因此，相关部门已明令禁止室外喷砂除锈作业。为此，亟需研究一种全新的绿色修船表面处理工艺，取代传统工艺，彻底解决修船的环境污染问题，推动船舶及海工建造，形成绿色发展方式，实现绿色增长，形成系列化国产智能装备，以满足“绿色修船”建设的迫切需求。同时在大型储罐除锈领域也存在与船舶行业类似的问题，以往主要以人工打磨和喷砂除锈工艺为主。近年来符合国家环保要求的超高压水射流除锈工艺技术进步很快，在船舶除锈行业获得了大范围的推广应用，正处于逐步取代传统除锈工艺的过程中。

（2）存在的主要问题：

目前超高压水射流除锈工艺虽已开始推广应用，但由于没有相应的标准规范，在除锈处理等级、工艺参数选择以及作业模式等方面各个船厂制订的规范有很大的差别，不利于超高压水射流除锈工艺进一步的发展和推广。

（3）行业发展趋势调研：

世界各国在除锈作业中都倾向于采用超高压水射流除锈技术，但超高压成套装备运行的可靠性问题一直是水除锈工艺的瓶颈。其中，美、德、日、英等发达国家工业上用超高压水射流工艺进行除锈的比例正在逐年上升，近年来在我国已大规模用于绿色修船行业。除锈工艺的发展趋势为成套装备的参数越来越大、可靠性要求越来越高、自动化水平也越来越高。自动化的爬壁除锈机器人、大臂作业车、坞底作业车等逐步取代手持喷枪作业以及高压作业车搭载除锈喷头作业的模式。

起草阶段：

2022年9月，标准工作组根据工艺规范的编制原则和标准内容要求，确定了本标准的框架，并编制完成标准初稿。2022年9月10日《超高压水射流船舶除锈工艺规范》地方标准编制组成立暨第一次全体会议通过网络会议召开。会议期间对标准初稿进行讨论，成员单位提出修改意见编制完成标准讨论稿。

编制组在行业发展现状分析的基础上，通过查阅相关资料、深入相关企业进行调查研究，详细了解现有的工艺，对各个应用企业的工艺规程进行汇总和整理，形成统一的工艺要求，对标准中的有关问题进行了多次研讨。2022年9月30日编制工作组主要成员在南通讨论了《超高压水射流船舶除锈工艺规范》地方标准工艺参数、除锈模式等要求，形成了讨论草稿。2022年10月10-12日《超高压水射流船舶除锈工艺规范》地方标准编制工作组在浙江舟山开展线下调研，走访了编写组成员单位舟山中远海运重工有限公司实地现场调研超高压水射流船舶除锈工艺。2022年10月20日在合肥召开标准草案研讨会，全体编制组成员到场参会讨论并形成统一意见，2022年10月30日形成“征求意见稿”及编制说明。

征求意见阶段：

2022年11月1日-2022年11月20日，《超高压水射流船舶除锈工艺规范》在网上征求和特定发函征求意见方式共征求内外部22家单位意见，返回意见经归纳整理后共41条，其中采纳意见35条，不采纳5条及部分采纳1条（见地方标准征求意见汇总处理表）。通过对这些反馈意见进行整理和分析，并与来自起草单位的专家们多次召开工作组会议进行商讨，并对标准征求意见稿进行了补充、修改，于2022年11月20日，完成了标准送审稿和编制说明。

审查阶段：

全国喷射设备标委会于2023年11月29日在南通组织召开了《超高压水射流船舶除锈工艺规范》审查会。

标准审查委员会由19名专家参加，标准起草工作组介绍了标准制定过程、主要技术内容和征求意见汇总及处理等情况，专家组听取了标准起草组的汇报，查阅了相关审查资料，经讨论和质询，提出了审查意见。

3.标准参加单位和工作组成员及其任务分工

本标准主要参加单位为南通中远海运船务工程有限公司，合肥通用机械研究院有限公司、南通大学、南通中远克莱芬船舶工程有限公司、中远海运重工有限公司、无锡高压清洗设备有限公司、江苏水能金属科技有限公司。

本标准工作组主要成员：陆华、姜飞超、王振刚、陈真、张春林、曹宇鹏、陈正文、韩彩红、鲁飞、华钟麟、靳少林等。

任务分工：李荣、陆华任工作组组长，主持全面协调工作，负责对各阶段标准的审核，负责意见征集并对征集的意见是否采纳进行评审；王振刚、姜飞超、陈真等负责对超高压水射流除锈处理等级、工艺参数、作业模式等进行总结和归纳；鲁飞、曹宇鹏等负责对超高压水射流除锈工艺现状与发展情况进行全面调研，负责标准编制工作；韩彩红、陈正文等负责草案稿的综合审查，负责标准内部格式审查并与各参编单位形成统一的标准草案；张春林、曹宇鹏、仇明、罗文清、陈应战、万家平、鲁飞等负责调研情况、工艺规程的整理工作，负责标准的文字编辑工作，国内外相关技术文献和资料的收集、分析和资料查证，格式修订；陈正文、华钟麟、靳少林等负责标准草案的审查及提出修改建议。

二、标准编制原则与主要内容

1.标准编制原则

依据GB/T 1.1-2020《标准化工作导则》中目标原则、要素选择原则和文件表述原则等来确定本标准主要内容。同时本标准依据科学性、先进性、规范性和适用性四个评价原则来制定的。本标准依据GB/T 41513 喷射设备分类及名词术语和ISO 8501-4:2020 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第4部分：与高压水喷射处理有关的初始表面状态、处理等级和闪锈等级等标准来制定的。

本标准编制按照国家标准规范性文件的基本要求进行，在符合国家现行法律、法规要求的前提下，对超高压水射流除锈工艺要求做出了详细的规定，主要从除锈处理等级与闪锈等级、除锈工艺参数、除锈作业模式等方面提出具体的规范要求。

2. 标准主要内容和适用范围

本标准共分7章，包括范围、规范性引用文件、术语和定义、除锈处理等级与闪锈等级、除锈工艺参数、除锈作业模式和除锈作业要求。下面对标准中的主要部分进行说明。

本标准将适用于船舶钢制船体外板超高压水射流除锈作业，对于其它应用对象也可参照执行。

2.1 目视法除锈处理等级和闪锈等级的规定依据为ISO 8501-4:2020 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第4部分：与高压水喷射处理有关的初始表面状态、处理等级和闪锈等级。

2.2 测试法除锈处理等级的依据为南通中远海运船务工程有限公司、舟山中远海运重工有限公司的企业工艺规程。

2.3 除锈工艺参数的规定来源于南通中远海运船务工程有限公司、舟山中远海运重工有限公司、广州文冲船舶修造有限公司等除锈工程实测数据及工程应用经验总结。

2.4 除锈作业模式是通过调研各大修船厂及应用超高压水射流除锈的大型储罐业主单位的除锈工程作业模式，并进行综合整理，做出相关工艺规定。

三、是否有对应的国家标准或行业标准

无对应国家标准与行业标准

四、主要试验（或验证）情况分析

1.技术内容确定依据

本标准研究采用文献搜集、专家咨询、问卷发放等方法对超高压水射流除锈工艺的现状、存在的主要问题等进行调研。在此基础上，为研究及制订合理的工艺规范做准备。

（1）国内各修船厂超高压水射流除锈工艺基本情况。

（2）行业调研：对使用超高压水射流除锈的企业进行函调，调查内容主要包括：除锈处理等级的确定方法、除锈工艺规程、除锈工艺参数、除锈作业模式等。

为提高标准的科学性、先进行、规范性和适用性，编写组对有代表性的修船龙头企业如南通中远海运船务工程有限公司、舟山中远海运重工有限公司、广州文冲船舶修造有限公司等以及应用超高压水射流除锈工艺进行储罐除锈的铜陵有色金属集团股份有限公司等进行了实地走访，对超高压水射流除锈工程现场开展调研。将各个单位的工艺规程进行整理和对比分析并进行综合优化。

（3）为了增强标准规定的合理性，标准在制定过程中向行业内超高压水射流除锈技术、除锈工程应用领域的专家进行咨询，充分地征求意见并进行汇总和修改完善。

**2.制定后在行业试用（验证）的情况**

本标准制订的工艺规范在南通中远海运船务工程有限公司、舟山中远海运重工有限公司、上海中远海运重工有限公司进行了试行，根据公司生产部门反映的试行结果，可很好地指导超高压水射流除锈工程的实施。

五、标准中涉及专利的情况

本项目不涉及专利的内容。

六、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

本标准的制订，旨在规范超高压水射流除锈工艺，有效促进船舶及储罐表面应用超高压水射流除锈的新工艺的快速发展和推广应用，实现绿色转型升级，同时可填补标准体系的空白。

工业和信息化部《“十四五”工业绿色发展规划》（工信部规[2021]178号）指出，“十四五”时期，是我国应对气候变化、实现碳达峰目标的关键期和窗口期，也是工业实现绿色低碳转型的关键五年。面对新形势、新任务、新要求，要提高政治站位，迎难而上，攻坚克难，坚定不移走生态优先、绿色低碳的高质量发展道路。为了有效治理修船及其它钢材表面除锈行业的环境污染问题，大力推广超高压水射流除锈工艺是根本性的解决途径。本标准以科学性、先进性为目标同时满足规范性和适用性原则，指导修船行业及其它钢材表面除锈行业的施工，具有迫切的应用需求和广阔的应用前景，可产生良好的社会效益。

七、采用国际标准和国外先进标准情况

本标准在除锈处理等级和闪锈等级方面的规定采用了国际标准ISO 8501-4:2020 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第4部分：与高压水喷射处理有关的初始表面状态、处理等级和闪锈等级的有关规定。

本标准制定过程中未查到同类国际、国外标准。

本标准制定过程中未测试国外的样品、样机。

本标准水平为国内先进水平。

八、与现行相关法律、法规、规章及标准，特别是强制性标准的协调性

本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准协调一致。

九、重大分歧意见的处理经过和依据

无

十、其他予以说明的事项

建议本标准的性质为推荐性地方标准。