**船体结构用钢激光电弧复合焊接工艺规范**

**编制说明**

一、工作简况

1、任务来源

本标准根据XXX文件“关于XXX通知”，由中国金属学会牵头组织编制船体结构用钢激光电弧复合焊接工艺规范，由中集海洋工程研究院作为主要起草单位，广泛邀请国内知名钢铁企业、高校参与编制工作，计划项目完成时间是2022年11月。

本标准负责起草单位：中集海洋工程研究院有限公司

本标准参加起草单位：北京科技大学、济南大学、山东钢铁集团日照钢铁有限公司

本标准主要起草人：王琪晨、白健、孔神庆

2、标准编制过程

起草工作阶段：根据任务要求，中国金属学会材料科学分会于2019年6月成立了标准编制工作起草小组，组织标准编制组织工作。标准编制工作起草小组在2020年3月份积极组织筹备和征集标准起草单位。经过近两个月的征集、评审和筛选，并最终由中国金属学会材料科学分会确定了标准起草工作组的成员单位，成立了标准起草工作组。

标准起草工作组制定了标准编制工作计划、编写大纲，明确任务分工及各阶段进度时间。同时，标准起草工作组成员认真学习了GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写规则》，GB/T 20000.2—2009《标准化工作指南 第2部分：采用国际标准的规则》，结合标准制定工作程序的各个环节，进行了探讨和研究。

标准起草工作组经过技术调研、咨询，收集、消化有关资料，并结合船体结构用钢激光电弧复合焊接技术、生产经验和应用现状及技术发展趋势，以舶用钢板激光电弧复合焊接生产及应用为主要参考依据，于2021年6月编写完成了标准《船体结构用钢激光电弧复合焊接工艺规范》的草案稿。2021年7月9日～7月10日，起草工作组首次会议成功召开，会议讨论了当前国际国外先进标准的情况以及国内船体结构用钢激光电弧复合焊接生产使用现状，确定了标准起草的总体框架和主要内容。

标准起草工作组按照首次会议纪要内容，对草案稿提出的意见、建议进行了认真分析、理解和总结，迅速开展标准的征求意见稿的编制以及试验项目的实施工作，于2021年9月编写完成了标准《船体结构用钢激光电弧复合焊接工艺规范》的征求意见稿初稿。2021年9月10日～9月11日，起草工作组标准意见稿研讨会议成功召开，与会专家对《船体结构用钢激光电弧复合焊接工艺规范》标准意见稿的内容条款及技术指标进行了逐条研讨，对标准制定中遇到的相关问题进行了深入交流并达成共识，确定了标准征求意见稿的内容。完成征求意见稿。

征求意见阶段：2021年11月，通过以下方式进行了广泛征求意见：

1）通过中国金属学会材料科学分会向广大会员单位和船舶行业的其他单位征求意见。

2）将标准征求意见稿向起草各单位或专家发出征求意见。

截止到11月底，共收到相关建议和意见12条。

审查阶段：起草工作组对收集到的意见进行了认真分析和处理，采纳3条，部分采纳5条，不采纳4条，对征求意见稿进行了修改，形成标准送审稿初稿，将于2021年12月2日～3日召开送审稿研讨会，对送审稿初稿进行研讨，会后根据会议研讨意见对标准进行完善，于2021年12月30日前形成送审稿，报中国金属学会审查。

二、标准编制原则和主要内容

1、编制原则

本标准的制定工作遵循“统一性、协调性、适用性、一致性、规范性”的原则，本着先进性、科学性、合理性和可操作性的原则，按照GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第一部分：标准的结构和编写》给出的规则编写。

本标准主要修改采用DNVGL-CG-0287:2015 激光电弧复合焊接，并借鉴了实际生产过程中的相关工艺指标并把相关要求纳入了本标准中。使标准内容及指标更加符合实际运用。

2、主要内容

本标准规定了船体结构用钢激光电弧复合焊接工艺规范的范围、规范性引用文件、术语和定义、激光电弧复合焊接工艺、激光电弧复合焊接试验要求、预焊接工艺规范(PWPS)和焊接工艺规程(WPS)、焊接工艺试验、激光电弧复合焊接设备监控、生产质量控制和防止激光辐射的危害等一般要求。

3、主要内容的解释和说明

1）标准名称：标准名称为“船体结构用钢激光电弧复合焊接工艺规范”。

2）范围：本标准包含了对激光电弧复合焊接程序的评定和激光电弧复合焊接的车间认可。它构成了船舶制造和海洋结构施工中激光电弧复合焊接工艺的基本要求和应用范围。本标准适合于 EH36 及以下级别的高强度和普通强度钢板。

3）规范性引用文件：本标准中引用和参考了最新版的国内和国际、国外先进标准，以充分保证本标准条款的可依性和可行性。

4）术语和定义：本标准分为术语和定义两大类，统一规范复合焊接定义内容。

5）激光电弧复合焊接工艺：本标准规定了激光电弧复合焊接的工艺认可应遵循的步骤。

6）激光电弧复合焊接试验要求：本标准规定了开展焊接工艺认可前，准备焊接设备、材料、人员等条件的试验要求。

7）预焊接工艺规范(pWPS)和焊接工艺规程(WPS)：本标准规定了开展焊接试验前，编制预焊接工艺规范(pWPS)；以及编制焊接工艺规程(WPS)应遵循的方法。

8）焊接工艺试验：本标准规定了开展焊接工艺试验的方法。

9）激光电弧复合焊接设备监控：为了获得可接受且可靠的复合焊接工艺、焊接质量，本标准规定了对机器和系统所应采取的必要措施。

10）生产质量控制：本标准规定了控制生产质量的方法。

11）防止激光辐射的危害：本标准规定了为防止激光辐射危害应采取的必要防护措施。

三、主要验证情况分析

按照本标准条款要求，组织实施了相关重要的试验项目进行验证，实施的验证项目有：渤海轮渡亚洲最大多用途滚装船（2艘）建造项目。经过以上试验全面验证标准编写条款的适用性和可行性，验证结果来看，满足标准编写要求。

本标准是国内船体结构用钢激光电弧复合焊接领域的首个行业标准，该标准的编写将引导广大造船企业研究、开发和应用复合高效的激光电弧复合焊接工艺，将推进船舶及海洋工程装备的高效、自动化和标准化建造具有十分重要的意义。

本标准的制定，充分反映了国内外行业的水平。

四、采用国际标准和国外先进标准的情况，与国际、国内同类标准水平的对比情况

本标准没有采用国际标准。

本标准在制定过程中未查到同类国际标准。

本标准主要参考了DNVGL-CG-0287:2015 激光电弧复合焊接。

本标准在制定时对国内原材料进行了测试。

本标准的总体技术水平属于国内领先水平。

五、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准与相关法律、法规、规章及相关标准协调一致，没有冲突。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无

七、团体标准作为强制性国家标准或推荐性国家标准的建议

建议团体标准《船体结构用钢激光电弧复合焊接工艺规范》作为推荐性标准颁布实施。

八、贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准在批准发布6个月后实施。

本标准发布后，应向钢铁、船舶生产单位进行宣传、贯彻，向所有从事工作的相关人员推荐执行本标准。

九、废止现行有关标准的建议

无

十、其他应予说明的事项

无

船体结构用钢激光电弧复合焊接工艺规范标准起草工作组

2022年8月16日