**《邮轮用高精度钢板》**

**团体标准编制说明**

**一、任务来源**

贯彻落实中共中央、国务院印发的《国家标准化发展纲要》中大力发展团体标准的有关要求，制定满足市场和创新需要的团体标准，落实国家关于钢铁行业高质量发展的政策导向，满足生产企业和下游用户对邮轮用高精度钢板产品标准的实际需求，提出《邮轮用高精度钢板》团体标准制定项目。

本标准由中国特钢企业协会提出并归口。由冶金工业规划研究院等起草，并共同参与前期研究、调研和标准的编制、修改、技术数据验证以及标准推广等工作。

**二、制定本标准的目的和意义**

远洋邮轮是国际公认的高技术、高附加值船舶产品，被誉为造船工业皇冠上的明珠。随着我国造船行业的技术进步以及远洋邮轮行业的发展，我国造船企业已经具备了远洋邮轮设计建造能力。首艘国产远洋邮轮于2023年底建造完成并交付使用，第二艘国产远洋邮轮已于2022年正式开工建造，未来越来越多的国产远洋邮轮也将陆续进入建造阶段。船舶建造离不开钢铁材料支撑，船体结构主要采用钢板焊接制成。与普通船舶相比，远洋邮轮由于对整船重量、重心控制的要求更高，所以采用了更多的高强度结构钢板，同时由于钢板的高强化能够大幅减少钢板的使用量，降低整船重量，有利于降低远洋邮轮运行的能源消耗。目前仅符合国家标准的船用钢板产品逐渐无法满足远洋邮轮建造对于高强度结构钢板的需要，亟需强化远洋邮轮专用钢板产品的标准化工作，提升标准的有效供给。

目前船舶及海洋工程用钢主要使用国家标准GB/T 712-2022《船舶及海洋工程用结构钢》，该标准适用于制造远洋、沿海和内河航区航行船舶、渔船等船体结构用厚度不大于150mm及海洋工程结构用厚度不大于250mm的钢板，厚度不大于25.4mm的钢带及剪切板，厚度不大于50mm的型钢或直径不大于50mm的棒材。国家标准适用的钢材种类、船舶类型比较多，是通用的基本要求，对于远洋邮轮使用的高强度结构钢板的针对性明显不足，不能满足远洋邮轮建造对钢板标准的需要。远洋邮轮制造企业和钢铁企业往往采用技术协议对于远洋邮轮专用高强度结构钢板进行规定，不便于邮轮用高精度钢板的规模化应用。

本标准以邮轮用高精度钢板专用产品的标准化需求为导向，满足我国新兴用钢领域专用标准的需要，结合生产和下游用户应用的实际情况，制定适用性更强、技术指标更高的产品标准，填补现有国家标准、行业标准的空白，突出标准的针对性和先进性，规范和引领邮轮用高精度钢板的高质量发展。

**三、标准编制过程**

冶金工业规划研究院等单位共同承担了《邮轮用高精度钢板》团体标准的编制工作，共同组建了该团体标准起草小组，明确各自的责任和分工，并开展工作。在《邮轮用高精度钢板》标准制定过程中，起草小组认真查阅有关资料、收集相关数据信息，结合国内外生产情况，以及产品下游用户提出的性能要求，以及相关产品标准等，进行本团体标准的编制工作。

主要编制过程如下：

2023年7月，中国特钢企业协会团体标准化工作委员会（以下简称团标委）秘书处给各位委员发出团体标准立项函审单。到立项函审截止日期，没有委员提出不同意见；

2023年8月，团标委正式下达《邮轮用高精度钢板》团体标准立项计划。由冶金工业规划研究院相关人员组成了标准起草组，提出了标准编制计划和任务分工，并开始标准编制工作；

2023年9月-12月：进行了起草标准的调研、问题分析和相关资料收集等准备工作，完成了标准制定提纲、标准草案；

2024年1~3月：召开标准启动会，围绕标准草案进行讨论，并按照与会意见和建议作进一步修改；

2024年4月：形成征求意见稿，发出征求意见；

2024年 月：完成征求意见处理、形成标准送审稿；

2024年 月：完成该标准审定会和标准报批稿，上报中国特钢企业协会审批；

2024年 月：计划完成该标准发布、实施。

**四、标准编制原则**

本标准的制定一是坚持先进性与实用性相结合、统一性与灵活性相结合、可靠性与经济性相结合的原则，尽可能使标准满足多目标要求；二是充分考虑邮轮用高精度钢板的使用需求，在充分调研交流基础上开展标准编制工作，尽可能使该标准符合实际现状和满足未来发展要求；三是技术创新的原则。在与国家标准体系协调一致的基础上，在标准结构、内容及主要技术指标等方面进行技术创新，在标准中充分体现新产品的技术特点。

**五、主要技术内容**

（一）标准编写格式

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件规定了邮轮用高精度钢板的订货内容、尺寸、外形、重量、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书。

（二）关于适用范围

本文件适用于制造邮轮上建部分用厚度3.5mm~40mm的钢板（以下简称钢板）。

（三）关于订货内容

按本文件订货的合同或订单应包括下列内容：产品名称、本文件编号、牌号、规格、重量、尺寸及外形精度、交货状态、标志、特殊要求。

订货合同对4.1f）~h）项内容未明确时，可由供方自行确定。

（四）关于尺寸、外形、重量

钢板厚度偏差应符合GB/T 709-2019的规定，下偏差为-0.30mm，平均厚度应不小于公称厚度，平均厚度公差应符合表1规定。钢板的不平度应符合表1的规定。

钢板的重量控制比应符合以下要求：

a) 对于3.5mm~5mm厚度钢板，每批钢板的实际重量应不超过理论重量的1.8%；b) 对于5.5mm~8mm厚度钢板，每批钢板的实际重量应不超过理论重量的1.5%；c) 对于＞8mm~40mm厚度钢板，每批钢板的实际重量应不超过理论重量的1.0%。

钢板的其他尺寸、外形、重量及允许偏差应符合GB/T 709-2019的规定。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 订单厚度 | 平均厚度公差/mm | 不平度/mm | | 备注 |
| 1000 | 2000 |
| 3.5≤t＜5 | 0~0.2 | 5 | 10 | 9点平均厚度公差 |
| 5≤t＜8 | 0~0.2 | 5 | 10 |
| 8≤t≤15 | 0~0.2 | 3 | 6 |
| 15＜t＜30 | 0~0.3 | 3 | 6 |
| 30≤t≤60 | 0~0.01t | 3 | 6 |

本标准平均厚度公差和不平度的要求高于GB/T 712-2022《船舶及海洋工程用结构钢》规定的符合GB/T 709的要求。同时由于邮轮建造对钢板重量控制的要求，对每批钢板中实际重量与理论重量的偏差提出要求，是比国家标准新增的控制指标。

（五）关于技术要求

1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分（熔炼分析）应符合表2的规定。当需方要求厚度方向性能钢板时，S含量应符合GB/T 5313的规定。钢板的成品化学成分允许偏差应符合GB/T 222的规定。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 化学成分（质量分数）/% | | | | | | | | | | | | |
| C | Si | Mn | P | S | Cu | Cr | Ni | Nb | V | Ti | Mo | Als |
| A、D | 0.15～0.18 | 0.10～0.30 | 0.60～0.80 | ≤0.030 | ≤0.020 | ≤0.30 | ≤0.30 | ≤0.30 | - | - | - | - | 0.015～0.050 |
| AH36、DH36 | 0.15～0.18 | 0.10～0.25 | 1.25～1.40 | ≤0.025 | ≤0.020 | ≤0.35 | ≤0.20 | ≤0.40 | 0.020～0.025 | ≤0.03 | 0.008～0.020 | ≤0.08 | 0.015～0.050 |

与GB/T 712-2022相比，本标准细化了C、Si、Mn、Als的要求，加严了P、S、Cu等残余元素控制要求。

2. 制造方法

钢由转炉或电炉冶炼，并经炉外精炼处理。连铸坯和钢锭的轧制压缩比应不小于3。与GB/T 712-2022保持一致。

3. 交货状态

钢板的交货状态应符合GB/T 712-2022附录B的规定。

4. 力学性能

钢板的力学性能应符合表3的规定。厚度6mm~＜12mm钢板进行冲击试验时，可分别取5mm×10mm×55mm和7.5mm×10mm×55mm的小尺寸试样，此时冲击吸收能量分别为不小于规定值的2/3和5/6。优先采用较大尺寸的试样。钢板的冲击试验结果按一组3个试验的算术平均值进行计算，允许其中有一个试验值低于规定值，但不应低于规定值的70%。厚度方向性能钢厚度方向断面收缩率应符合GB/T 5313的规定。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 拉伸试验 | | | 夏比（V型缺口）冲击试验b，  纵向冲击功/J | |
| 屈服强度a  ReH /MPa | 抗拉强度  Rm /MPa | 断后伸长率  A/% | 温度/℃ | 厚度≥6～40mm |
|
| A | ≥235 | 400～520 | ≥22 | - | - |
| D | -20 | ≥27 |
| AH36 | ≥355 | 490～620 | ≥21 | 0 | ≥34 |
| DH36 | -20 | ≥34 |
| a拉伸试验取横向试样，当屈服不明显时，可测量规定塑性延伸强度RP0.2代替上屈服强度。  b冲击试验取纵向试样。 | | | | | |

本标准对给出4个牌号的力学性能要求与GB/T 712-2022保持一致。

5. 金相检验

钢板的晶粒度应为6级或更细，如供方能保证，可不做检验。与GB/T 712-2022保持一致。

6. 表面质量

钢板表面不应有气泡、结疤、裂纹、折叠、夹杂和压入氧化铁皮等有害缺陷。钢板不应有目视可见的分层。钢板的表面允许有不妨碍检查表面质量的薄层氧化铁皮、铁锈。但抛丸后，表面不允许有压入氧化铁皮和轧辊所造成的不明显的粗糙、网纹、划痕及其他局部缺欠。不允许有麻点、麻面及花斑等目视可见缺陷。钢板的表面缺陷允许用修磨方法清除，清理处应平滑无棱角，厚度减薄量应不大于公称厚度的7%且不大于3mm.取二者较小值；单个修磨面积应不大于0.25m2，局部修磨面积之和不应大于总面积的2%，两个修磨面之间的距离应大于它们的平均宽度，否则认为是一个修磨面。焊补应符合中国船级社规范的规定。应采用磁粉检测或渗透检测证实缺陷已被完全去除。

7. 无损检测

厚度方向性能钢板应进行超声检测，检验方法为GB/T 2970或其他方法标准，其试验方法和合格级别应在合同中注明。根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，其他钢板也可进行无损检验。与GB/T 712-2022保持一致。

8. 焊接热影响区硬度

钢板激光焊焊接热影响区硬度应控制在400HV10以下，保证焊缝成型效果较好。

9. 钢板内应力控制要求

钢板磁滞内应力应不超过6A/cm，内应力误差±5%或8%。同时钢板整面的内应力分布均匀，不应存在局部内应力偏聚等问题。

焊接热影响区硬度、钢板内应力控制要求为本标准比GB/T 712-2022新增的技术要求。

（六）试验方法

化学成分、厚度测量、取样位置等与GB/T 712-2022保持一致。每批钢板检验项目的试验方法应符合表4的规定。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 取样数量 | 取样方法 | 试验方法 |
| 1 | 化学成分 | 1个/炉 | GB/T 20066 | 见7.1 |
| 2 | 拉伸试验 | 1个/批 | GB/T 2975 | GB/T 228.1 |
| 3 | 冲击试验 | 3个/批 | GB/T 2975 | GB/T 229 |
| 4 | 厚度方向断面收缩率 | 3个/批 | GB/T 5313 | GB/T 5313 |
| 5 | 晶粒度 | 1个/批 | GB/T 6394 | GB/T 6394 |
| 6 | 无损检测 | 逐张 | - | GB/T 2970 |
| 7 | 内应力 | 逐张 | - | 合适的设备  （钢板残余应力磁滞无损评估设备） |
| 8 | 尺寸、外形 | 逐张 | - | 合适的量具，7.2 |
| 9 | 表面质量 | 逐张 | - | 目视 |

（七）检验规则

1. 检查和验收

钢板的检查和验收由供方质量检验部门进行。

2. 组批规则

钢板应成批验收。每批应由重量不大于50t的同一牌号，同一炉号、同一交货状态、同一厚度的钢板组成。

3. 取样数量

每批钢板的取样数量和取样方法见表4。

4. 复验和判定

钢板的复验与判定应符合GB/T 712-2022中9.4的规定。

5. 数值修约

数值判定采用修约值比较法进行修约，修约规则应符合GB/T 8170的规定。

（九）包装、标志和质量证明书

钢板的包装、标志和质量证明书应符合GB/T 247的规定。

**六、与国内其它法律、法规的关系**

制定本标准时依据并引用了国内有关现行有效的标准，也不违背国内其它行业标准、法律、法规及强制性标准的有关规定。

**七、标准属性**

本标准属于中国特钢企业协会团体标准。

**八、 标准水平及预期效果**

该标准的制定能有效规范邮轮用高精度钢板的生产、销售和使用，对该产品的有序发展具有重要意义。同时该标准对该产品的技术创新具有较高的指导意义，有利于促进产品质量提升与推广应用，体现团体标准的引领作用。

**九、 贯彻要求及建议**

本标准归口单位为中国特钢企业协会，经过审定报批后，由中国特钢企业协会发布。建议在邮轮用高精度钢板的生产、贸易和使用等相关单位进行宣贯执行。