**《船用高强度止裂钢板》**

**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船用高强度止裂钢板产品标准的实际需求，提出《船用高强度止裂钢板》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。由首钢京唐钢铁联合有限责任公司、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**

止裂韧性是抑制脆性裂纹传播的特性，对于钢板的服役安全至关重要。在船舶制造，特别是集装箱船的制造中，对止裂钢板的需求持续提升。止裂钢板主要应用于舱口围顶板、腹板、上甲板、舷顶列板以及抗扭箱的纵骨、抗扭箱甲板等受力和载荷强度大的位置，是整船强韧校核最为关键的位置，不但要求钢板具有高强度、高低温韧性、高应变性、高止裂、良好焊接性能等，同时要求钢板具备切割处理、消除应力退火、火工等良好加工处理特性。与传统钢板相比，船用高强度止裂钢板更加关注钢板的止裂性能，当使用钢板制造的构件存在潜在的缺陷或裂纹时，止裂钢在受到动载及冲击载荷作用的情况下，能在小范围内阻止裂纹的扩展，防止重大事故的发生。因此船用高强度止裂钢板的生产工艺技术和产业化应用的重要性日益提升。为规范发展新工艺新技术新产品发展，促进产业化应用，有必要通过团体标准进一步规范船用高强度止裂钢板细分产品市场，计划通过本团体标准的研制，进一步细化船用高强度止裂钢板的质量要求，促进先进产品的产业应用。

目前船用高强度止裂钢板参考的国家标准为GB/T 38277-2019《船用高强度止裂钢板》。该国家标准为基础通用标准，对船用领域的高强度止裂钢板进行了规定。但是船用高强度止裂钢板应用时更多参考使用船级社规范，国家标准与船级社规范对化学成分的规定有所不同，关于止裂性能船级社规范也进行了更加详细的规定。本标准以船用高强度止裂钢板专用产品的标准化需求为导向，满足船舶制造下游行业对专用钢材产品标准的需要，制定适用性更强、技术指标更高的产品标准，提升船用高强度止裂钢板产品标准技术水平，突出标准的针对性和先进性，规范和引领船用高强度止裂钢板的高质量发展。

**三、标准编制过程**

首钢京唐钢铁联合有限责任公司与冶金工业规划研究院等单位共同承担了《船用高强度止裂钢板》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《船用高强度止裂钢板》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12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；

2024年1月，团标委正式下达《船用高强度止裂钢板》团体标准立项计划（2024年第一批）。由首钢京唐钢铁联合有限责任公司、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；

2024年2-6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7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8月：形成征求意见稿，发出征求意见；

2024年 月：计划完成征求意见处理、形成标准送审稿；

2024年 月：计划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；二是充分考虑船用高强度止裂钢板的使用需求，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。

本文件规定了船用高强度止裂钢板的牌号表示方法、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）适用范围

本文件适用于厚度50mm~100mm的船用高强度止裂钢板（以下简称钢板）。

（三）牌号表示方法

钢板的钢级、厚度方向（Z向）性能级别、用图标识应符合表1的规定。钢的牌号由钢级、用途标识两个部分组成。

本文件牌号表示方法与GB/T 38277保持一致。

（四）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、文件编号、牌号、规格、重量、尺寸及不平度精度、交货状态、标志、特殊要求。订货合同对5.1中g）、h）项内容未明确时，可由供方自行确定。

（五）尺寸、外形、重量

钢板的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合GB/T 709-2019的规定，厚度允许偏差执行GB/T 709-2019的B类，并应保证钢板的平均厚度应不小于公称厚度。

（六）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。以TMCP状态交货的高强度级钢，其碳当量（Ceq）和焊接裂纹敏感性指数（Pcm）的最大值应符合表3的规定。当需方要求保证厚度方向性能时，硫含量应符合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。

本标准主要对接船舶制造对船用高强度止裂钢板的要求，参考中国船级社2024年1月发布的《船用高强度钢厚板应用指南 2024》，给出化学成分控制要求，同时相关指标的控制也同时满足GB/T 38277的规定。与GB/T 38277相比，本文件将C含量控制要求统一调整为≤0.14%，Mn元素含量由国标的≤2.00%，修改为0.90%-2.00%，其他成分要求Si、P、S、Cu、Cr、Ni、Nb、V、Ti、Mo、Als、N与GB/T 38277基本保持一致。

碳当量和裂纹敏感性指数与GB/T 38277保持一致。

2. 冶炼方法

钢由转炉或电炉冶炼，并应进行炉外精炼。

3. 交货状态

钢板应以热机械轧制（TMCP）、热机械轧制（TMCP）+回火（T）或淬火+回火（QT）状态交货。与GB/T 38277保持一致。

4. 力学性能

钢板的拉伸试验结果应符合表4的规定。当需方要求保证厚度方向性能时，应指定Z25或Z35，厚度方向断面收缩率应符合GB/T 5313的规定。钢板的冲击试验结果应符合表4的规定。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%。对于COD钢板，型式认可时应测定母材和粗晶热影响区（CGHAZ）的CTOD性能，并符合表5的规定。BCA钢板应进行脆性裂纹止裂试验。可使用小型试验方法（如NDT）以证明脆性裂纹止裂性能，但是在应用该试验方法之前需要获得认可。钢板的落锤试验（NDT）应符合表5的规定。

本文件止裂性能参考中国船级社2024年1月发布的《船用高强度钢厚板应用指南 2024》进行了规定，与GB/T 38277相比，细化区分了用途标识BCA1、BCA2的止裂性能。其他力学性能要求与GB/T 38277保持一致。

5. 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。钢板端面不应有目视可见分层。钢板的表面允许有不妨碍检查表面缺陷的薄层氧化铁皮、铁锈及由于压入氧化铁皮和轧辊所造成的不明显的粗糙、网纹、划痕及其他局部缺陷，但其深度不应大于钢板厚度的负偏差，并应保证钢板允许的最小厚度。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，清理后钢板任何部位的厚度不应小于公称厚度的93%，且在任何情况下不应比公称厚度小3mm；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。

与GB/T 38277保持一致

6. 无损检测

钢板应逐张按NB/T 47013.3进行超声检验，合格级别为不低于Ⅲ级。与GB/T 38277保持一致

7. 特殊要求

经供需双方协商，也可进行其他项目检验，具体要求在技术协议或合同中明确。

（七）试验方法

1. 试验要求

钢的化学成分分析通常按GB/T 4336、GB/T 20123、GB/T 20124、GB/T20125或其他通用的方法进行，仲裁时应按GB/T 223.5、GB/T 223.12、GB/T 223.14、GB/T 223.19、GB/T 223.23、GB/T 223.26、GB/T 223.40、GB/T 223.62、GB/T 223.63、GB/T 223.64、GB/T 223.69、GB/T 223.72、GB/T 223.78、GB/T 223.79、GB/T 223.81、GB/T 223.84、GB/T 223.85、GB/T 223.86的规定进行。每批钢板检验项目的试验方法应符合表6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成品分析样位于板厚1/4处 | 见8.1.1 |
| 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 | 落锤试验 | 2个/批 | 协商 | GB/T 6803 |
| 5 | 脆性裂纹止裂韧性、止裂温度 | 协商 | GB/T 38277-2019附录A或附录B | GB/T 38277-2019附录A或附录B |
| 6 | 裂纹尖端张开位移 | 协商 | GB/T 21143 | GB/T 21143 |
| 7 | 厚度方向性能 | 3个/批 | GB/T 5313 | GB/T 5313 |
| 8 | 超声检测 | 逐张 | — | NB/T 47013.3 |
| 9 | 表面质量 | 逐张 | — | 目视及测量 |

2. 尺寸检查

本文件尺寸检查与GB/T 38277保持一致。

3. 取样位置

本文件新增了取样位置要求，对拉伸试验、冲击试验的取样进行了细化规定。

（八）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。以热机械轧制（TMCP）交货的钢板，同一轧制张为一批；以热机械轧制（TMCP）十回火（T）、淬火十回火（QT）状态交货的钢板，同一轧制张且同一热处理制度为一批。厚度方向性能钢板按轧制批验收。

3. 取样数量

每批钢板的取样数量应符合表6的规定。

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。

与GB/T 38277-2019相比，本文件敷衍判定采用GB/T 712-2022中9.4条，除了符合GB/T 17505的规定，还对厚度方向性能钢厚度方向断面收缩率、冲击试验、重新热处理进行了补充规定。

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）关于包装、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船用高强度止裂钢板的生产、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。建议在船用高强度止裂钢板的生产、贸易和使用等相关单位进行宣贯执行。