**《海洋工程用特厚超高强钢板》**

**标准编制说明**

一、任务来源

本文件由中国特钢企业协会提出并归口，冶金工业规划研究院作为标准组织协调单位。根据中国特钢企业协会团体标准化工作委员会团体标准制修订计划，由南京钢铁联合有限公司、冶金工业规划研究院等单位共同参与起草，计划于2024年4月前完成《海洋工程用特厚超高强钢板》标准的制定工作。

二、制定本文件的目的和意义

随着我国海洋开发的不断发展,近海石油的开采逐步向深海区域发展，尤其是在国家发展海洋战略的要求下，海洋平台的建造迎来了一个新的高速发展时期，而我国海洋平台用特厚钢板长期处于整套进口，国内组装的局面，特厚钢板的生产与应用受限于国外钢厂与相对的国外标准。

目前，我国特厚钢板的生产，应用都没有形成统一的标准，企业与国外厂家签订供货协议时，只能接受国外的技术条件与国外的焊接方法，没有国内成套的技术体系，受制于人，极大的影响了国内特厚海工钢的发展。

目前行业内主要执行标准有CCS 船规以及GB/T 712，两者内容存在一定相似，钢板最大厚度为250mm，实际在应用过程中，150mm以上的钢板多为技术协议生产，并不完全按照船规要求。为发挥市场主体作用，满足创新需求，促进市场公平竞争，提高企业参与标准化工作积极性，中国特钢企业协会团标委联合标准发起单位，共同开展标准研制工作。

本文件进一步扩大钢带的尺寸范围，对钢板硬度，碳当量等技术指标进行规范，以满足企业实际生产销售中的标准化需求。

三、标准编制过程

2023年1月：提出制定标准项目，并进行了标准立项征求意见和论证工作；

2023年2月：中国特钢企业协会发布项目计划；

2023年3-6月：进行起草标准的调研、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；

2023年7-8月：工作组内征求意见和讨论；

2023年9-12月：计划召开标准启动会，围绕标准草案进行讨论，按照与会意见和建议进行修改，形成征求意见稿并发出征求意见；

2024年1-2月：计划完成征求意见处理、形成标准送审稿；

2024年3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；

2022年4月：计划发布、实施标准。

四、标准编制原则

标准牵头单位湖南华菱湘潭钢铁有限公司具有较强的细分领域钢板产品生产经验，为进一步完善钢材产品标准体系，湖南湘钢等单位积极配合起草组开展标准预研等基础工作，标准研制过程中，编制组广泛收集国内外技术资料，比对现行有效标准，结合国内外海洋工程用特厚超高强钢板生产现状，着重调研下游行业重点关注的技术指标，并广泛征求利益相关方意见，强化标准的适用性、先进性和公正性，提升标准应用实施效果。

五、标准的研究思路及内容

（一）编制思路

《海洋工程用特厚超高强钢板》主要以解决企业生产和市场需求为导向，进行标准设计与研制。据悉，海洋工程用特厚超高强钢板往往用在比较重要的如齿条等位置的结构件，对钢板的全厚度均匀性，焊接性能，表面硬度等有较高的要求。同时为保证钢板的使用性能，还需要对钢板的不平度等表面质量提出要求。

本文件在编制过程中以CCS船级社规范为指导，补充产品尺寸规格，并重点对下游客户关注的技术指标进行完善补充，使标准更具有针对性和实用性。

（二）标准技术框架

本文件包含以下部分

前 言

1 范围

2 规范性引用文件

3术语和定义

4 分类和代号

5 订货内容

6 尺寸、外形、重量

7 技术要求

8 试验方法

9 检验规则

10 包装、标志及质量证明书

（三）主要技术内容

1. 范围

本文件规定了海洋工程用特厚超高强钢板的分类和代号、订货内容、尺寸、外形、重量、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志及质量证明书。

本文件基于国内新装备的生产能力以及可以预见的冶金能力与市场需求，将钢板的适用厚度提高到了350mm。

2. 规范性引用文件

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。

3. 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4．分类和代号

本文件未增加新的分类和代号

5. 订货内容

a) 产品名称；

b) 本文件编号；

c) 牌号；

d) 尺寸及尺寸、外形精度

e) 交货状态；

f) 重量；

g) 其他特殊要求。

6. 尺寸、外形、重量

本章节从尺寸、外形及重量三个维度对钢板产品提出指标要求，其中尺寸部分，重点从厚度、宽度及允许偏差等方面对钢板产品提出规范。

6.1 尺寸及允许偏差

钢材产品的尺寸偏差会影响特厚钢板最终的应力大小计算，由于特厚钢板本身厚度同板差较大，并且不易压平矫直。规定钢板的厚度负偏差为0.3mm，并且不平度≤3mm/m

7　技术要求

7.1牌号及化学成分

化学成分含量是钢材均匀性和性能稳定性的重要保障，本文件结合各国船级社船规以及各钢厂生产实践提出钢板的化学成分控制范围。其中降低P\S\Si\N的控制范围是基于特厚高韧性钢板需要较低的残余元素，实际各钢厂供货也能满足要求。提高Ni含量是基于ABS船规较高的强度与Ni含量控制范围，并根据本标准更大的厚度，提高到更高的Ni上限。增加O含量控制要求。

CEV基于各厂的生产实践与客户要求。

表1 钢的牌号和化学成分

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 化学成分（质量分数）/% | | | | | | | | | | | | | | |
| C | Si | Mn | P | S | Cr | Ni | Cu | Mo | Nb | V | Ti | Na | Alta | O |
| ≤ | | | | | | | | | | | | | ≥0.02 | ≤ |
| EH420 | 0.18 | 0.5 | 1.70 | 0.01 | 0.003 | 1.50 | 4.0 | 0.50 | 0.70 | 0.06 | 0.12 | 0.03 | 0.01 | 0.0020 |
| EH460 |
| EH500 |
| EH550 |
| EH620 | 0.0015 |
| EH690 |
| EH790 |
| EH890 |
| aAlt/N最小应为2：1。当采用Al以外其他固氮元素时，最小Alt含量和Alt/N可不必满足。 | | | | | | | | | | | | | | | |

表2 碳当量（熔炼分析）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 熔炼分析碳当量CEV/% | | 焊接裂纹敏感性指数 |
| 公称厚度/mm | | Pcm/% |
| t≤250 | 250＜t≤350 |
| EH420 | 0.49 | 0.54 | — |
| EH460 | 0.50 | 0.55 | 0.24 |
| EH500 | 0.54 | 0.59 | 0.25 |
| EH550 | 0.64 | 0.69 | 0.28 |
| EH620 | 0.64 | 0.69 | 0.30 |
| EH690 | 0.70 | 协议 | 0.33 |
| EH790 | 0.73 | 0.35 |
| EH890 | 0.77 | 0.37 |
| 经供需双方协商，船级社同意，可以适当调整碳当量上限。 | | | |

7.2 制造方法

本文件规定冶炼方法及轧制压缩比，保证纯净度及组织性能。

7.3 交货状态

本文件规定“钢板应以淬火+回火状态交货。经供需双方协商，并在合同中注明，可提供其他交货状态钢板”。

7.4力学性能

本文件力学性能基于DNV -OS-B101的海工用钢标准制定。DNV海工标准应用广泛，与其配套有利于国内特厚海工钢与国际标准接轨。

本文件钢板1/4硬度基于抗拉强度与硬度匹配。其中EH690的表面硬度240-290HBW来自己客户的实际需求。

7.5晶粒度

晶粒大小将对钢材的力学性能产生一定影响，特厚钢板的原奥氏体晶粒度需保证在一个合理的范围，既可以达到，又不至于过大导致影响冲击性能。本文件要求≤6。

7.6 表面质量

本文件参照国标要求。

7.7无损检测

本文件新增表面MT探伤或者其他表面裂纹的检查方法。考虑到应用企业实际，高强特厚板本身有一定脆性，易产生表面裂纹，良好的表面裂纹控制有利于提高钢板使用安全性，避免早期失效。明确检测方法、退磁要求，避免对焊接造成不利影响，即增加“经供需双方协商，可对钢板进行磁粉探伤或者其他方法检测表面裂纹，磁粉探伤标准根据：GB/T 15822，采用磁轭法与触头法进行检验，要求不能检测出裂纹。检验以后根据需方需求，采用磁场震荡法或者反向磁场法法进行消磁”。

8其他标准要求与CCS 船规通用。

六、标准的应用领域

本文件确定了海洋工程用特厚超高强钢板的订货内容、尺寸、外形、重量、技术要求、试验方法、检验规则等技术指标，进一步满足海洋工程需求，对下游用户的采购、加工和制造具有指导意义。强化了上下游企业的衔接和联系，简化了双方采购合同的复杂性，降低了双方企业的管理成本，有助于产业链的协同发展。

本文件的实施，符合我国钢铁工业由高速度发展向高质量发展的整体趋势，能够为我国海洋工程建设供有力支撑，使原料生产企业充分满足下游用户对钢板的各参数要求，引导双方形成合力，共同助力下游行业快速发展。

七、标准属性

本文件属于钢铁行业团体标准。

《海洋工程用特厚超高强钢板》标准编制工作组

2023年12月