行业标准《舰船用耐蚀黄铜锻制棒材和饼材》编制说明

**1. 任务来源**

根据工信部《工业和信息化部办公厅关于印发2021年第一批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》（工信厅科函[2020]263号）文件，由沈阳华泰铜业有限公司负责起草《舰船用耐蚀黄铜锻制棒材和饼材》行业标准。根据此项工作要求，沈阳华泰铜业有限公司标准起草小组对舰船用耐蚀黄铜锻制棒材和饼材产品的生产情况及销售情况进行综合研究，并以研究结果为依据进行标准起草工作，并于2021年5月完成标准讨论稿起草工作。

**2. 工作简况：**

**2.1.立项目的和意义**

在铜锌合金的基础上加入硅、锡等合金元素的黄铜，称为耐蚀黄铜或海军黄铜，主要合金牌号为HSi80-3、HSn62-1等。这种合金在大气和海水中均有较高的耐蚀性，抗应力腐蚀破裂的能力高于一般黄铜，，能承受热压力加工。其软态加工棒及饼材的强度及塑性值组合使其适用于制作船舶零件，蒸汽管和水管配件等。

锻压成形的大规格HSn62-1饼材大量地用于制作船舶热交换器管板，不但国内各大造船厂大量定购这种产品，并且这种产品也远销日本等国外市场。HSi80-3饼材主要应用于军用船舶，其切削性能、强度、塑性以及抗应力腐蚀性能都很好，其加工棒及饼材的强度及塑性值组合使其适用于制作船舶涉水器件、各种阀门、蒸汽管和水管配件等。锻压成形的大规格HSi80-3更大量地应用于船舶耐腐蚀零件，国内各大造船厂均大量定购这种产品。

由于铜及铜合金标准体系中没有较大规格的锻制棒材和饼材的相关执行标准，对于较小规格的棒材和饼材产品其技术条件可参考挤制棒标准技术条件，但也有多个技术指标无从参考，例如，饼材经车削加工后供货，平面平整度，光洁度，内部质量的均匀度、探伤及渗透技术指标。棒饼材以大规格较多，其直径达1米以上，技术指标国内目前没有任何标准可以参考。本标准的制定能够解决我国舰船耐蚀零件用黄铜棒材和饼材长期没有执行标准的问题，对于行业发展有极大的促进作用。

本标准的制定可以从标准层规范指导产品的生产与销售，能给供需双方在贸易过程中发生质量异议提供仲裁依据。

**2.2.项目承担单位简况**

沈阳华泰铜业有限公司组建于2007年10月，是一家以生产铜及铜合金管、棒、线材为主的民营企业，公司占地70000平方米，其中建筑面积30000平方米，年设计产量5万吨。一期投资1.5亿元，建成年产3万吨铜及铜合金管、棒、线材生产线，产品覆盖紫铜、黄铜、青铜、白铜四大系列100多个牌号，近500种规格。

其中TP2大口径铜管、HMn58-2、HSn70-1、HAl77-2、BFe10-1-1、BFe30-1-1铜合金管、C18150、C18200、 C15000、C18000高强高导铜棒材作为公司的主导产品以其优异的产品质量深受用户的欢迎，大量应用于舰船、兵器、航空、航天、汽车、海水淡化、火力发电等工业领域，特别是供给大连造船厂、渤海造船厂潜艇用的TP2大口径铜管、HMn58-2黄铜棒等产品供不应求，市场潜力巨大。2017年公司实现产量1万吨，销售收入近5亿元，实现利税500万元。

我公司拥有国内先进的生产设备30多台套，主要有：1.5吨工频有芯感应炉组，0.75吨工频有芯感应炉组，1.5吨中频无芯感应炉组，XJ-2500ST铜合金挤压机，30T，20T，10T，8T，5T，3T，1T链式拉伸机，卧式真空光亮退火炉，矫直机，无氧铜杆连铸机组，两辊冷轧机组，五连罐冷拨机组等设备。

同时，为了保证产品质量达到国内先进水平，公司配备了完检测设备，主要检测设备有：单双臂电桥、RO-416高频红外碳硫仪、德国斯派克MAX光电直读光谱议，DCS-10T电子拉力试验机、CBS-60杯突试验机、KPE-3000布氏硬度计、HV-120维氏硬度计、HRD-150洛氏硬度计、SC-2000表面洛氏硬度计、HBE-3000电子布氏硬度计、JanaverT金相显微镜、超声波探伤仪、涡流导电仪等先进的检测设备。

多年来，公司致力于铜及铜合金棒型材生产，建立了一套完善的生产技术管理体系，取得了国标《GB/T19001-2006-1SO9001：2015标准》和国军标《GJB9001C-2007标准》质量管理体系认证及中国船级社认可证书。

沈阳华泰铜业有限公司是专业从事各类铜合金线、棒材生产、研究、开发的高新技术企业。公司具有雄厚的铜及铜合金管棒型材生产技术实力和产品检测能力，长期为军工，船舶等企业供应铜及铜合金管棒型材，具有丰富的实践以验。

**2.3主要工作过程**

标准制订计划任务正式下达后，沈阳华泰铜业有限公司起草小组研究整理了本企业产品的技术要求及产品使用现状，并会同营销人员对棒饼材的生产及应用两方面进行调研，全面、准确地了解了市场客户的需求及目前国内棒饼材生产整体水平和现状。依据大量技术资料，于2021年3月完成了本标准征求意见稿。

经过多次与相关人员开会对标准内容进行讨论，从牌号成分、状态、规格、力学性能等多方面提出制定建议。根据讨论结果，标准起草人员经过资料研究，并征求各方意见后对标准进行了修改，形成了本标准的讨论稿。

**3. 编制原则**

本标准起草单位自接受起草任务后，成立了标准编制工作组，负责收集生产统计、检验数据、市

场需求及客户要求等信息。初步确定了《舰船用耐蚀黄铜锻制棒材和饼材》标准起草所遵循的基本原则和编制依据：

1）查阅相关标准和国内外客户的相关技术要求；

2）根据国内铜及铜合金饼材企业具体情况，力求做到标准的合理性与实用性；

3）根据技术发展水平及测试数据确定技术指标取值范围；

4）完全按照 GB/T 1.1 和有色加工产品标准和国家行业标准编写示例的要求格式和结构进行编写。

**4. 标准主要内容及确定依据**

本标准耐蚀黄铜合金锻制棒材和饼材主要适用于舰船上的涉水零件，同时适用于要求有较高强度、耐磨及耐蚀性的精密机械、化工机械和其他船舶构件。

本标准规定了舰船耐蚀零件用黄铜棒材和饼材的要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存及订货单内容。

**4.1 牌号**

在船舶用耐蚀黄铜棒饼材这个细分市场上，产品主要合金牌号为HSi80-3、HSn62-1，其成分符合《加工铜及铜合金牌号和化学成分》（GB/T5231）的规定。该牌号的产品我公司已按标准生产多年，产品已得到市场认可。

**4.2主要尺寸及尺寸允许偏差**

锻制棒饼直径允许偏差见表1及表2的规定。本标中规定的外形尺寸允许偏差及形位公差均根据用户进行再加工的需要及我公司生产实际能力而确定。

表1 棒材直径允许偏差 单位为毫米

|  |  |
| --- | --- |
| 直径 | 允 许 偏 差 |
| 所有规格 | +0.5  0 |
| 注：允许偏差为（+）或（-）时，其值为上述数值的二倍。 | |

表2 饼材直径及厚度允许偏差 单位为毫米

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 直径 | 直径允许偏差，不大于 | 厚度允许偏差，不大于 |
| ＜300 | +0.5  0 | ＋0.3  0 |
| ≥300 | +0.8  0 | +0.5  0 |

**4.3饼材的形位公差**

标准的形位公差主要依据用户要求及行业生产能力综合考虑确定

4.3.1锻制车加工供货的圆形饼材平整度偏差不见表3的规定。平整度的测量方法是把饼材放在一个平台上，测量直尺和饼材之间的弧深度。

表3 圆形饼材平整度允许偏差 单位为毫米

|  |  |
| --- | --- |
| 直径 | 允许偏差，不大于 |
| 圆 饼 |
| ≤300 | 0.8 |
| >300 | 1.0 |
|  |  |

4.3.2锻饼两平面平行度不大于0.4mm。

4.3.3表面粗糙度不大于0.8 mm。

**4.4内部质量**

棒饼材须进行超声波探伤及渗透试验，检验方法按GJB1580A-2004检验标准执行，合格判定标准满足GB/T3310-2010标准A级要求；饼材着色渗透要符合NB/T47013.5-2015标准Ⅰ级要求。

**4.5力学性能**

棒饼材的室温力学性能见表4的规定，硬度值要求表面心部基本保持一致。本标准力学性能根据用户的实际需求及生产检测数据确定。

表4 棒材的力学性能

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 状态 | 抗拉强度Rm  MPa | 断后伸长率A  % | 布氏硬度HB |
| HSi80-3 | M10 | ≥300 | ≥28 | ≥75 |
| HSn62-1 | 345 | ≥20 | ≥90 |

**4.6表面质量**

棒饼材表面应光滑、清洁，不允许有夹杂、裂纹、气孔、严重冷隔和偏析等缺陷。允许有局部的，轻微的不使其尺寸超出允许偏差的外伤。

**五、整体标准水平说明**

本标准力学性能水平，高于基础性国家标准的力学性能水平，公差水平亦较严，其他技术条件优于国有标准。

**六、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性**

目前，我国有GB/T 4423-2007《铜及铜合金拉制棒》和YS/T649-2007《铜及铜合金挤制棒》两个棒材标准，其中YS/T 649-2007是通用性的挤压棒标准，GB/T4423-2007是通用的拉制棒标准，而本标准是属于耐蚀材料用棒饼材专用标准，是YS/T 649和GB/T 4423不可替代的标准，本标准是对YS/T 649及GB/T4423标准的补充，本标准与YS/T 649和GB/T 4423一同构成铜及铜合金棒的标准体系。

**七、预期效果**

　　本标准结合我国国情，在国内生产企业及国内外用户需求的基础上，参照美国同类产品标准制定，技术指标先进，具有普遍性、广泛性、适用性、科学性和先进性。本标准发布后，将规范海洋环境用黄铜棒饼材的性能和技术要求，提高产品在国内、外市场上的竞争力，给生产企业带来巨大的经济效益。

　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　标准编制组

2021年4月15日

近年来，随着我国舰船工业的发展，各大船厂所需的HSi80-3等棒材和饼材直径较大，按目前行业的设备条件，铸锭和挤压筒直径较小，直径Φ120㎜以下棒材，可以直接采用挤制品供货，由于挤压比较大，能够很好的满足YB/T649-2007标准和用户要求。直径Φ120㎜以上棒材，以目前能够生产的铸锭直径来说，由于挤压比较小，如果直接采用挤制品供货，材料内部铸造组织破碎不充分，很难形成细腻的加工态组织，直接导致棒材性能水平不够优异（低于小规格棒材性能水平），探伤检测杂波较多，断口检测晶粒粗大，不同程度存在气孔、夹杂、分层等缺陷，不能满足各大船厂要求。

目前有色行业内对于较大规格棒材的生产普遍受到装备条件和工艺技术的限制，生产厂家较少，或者只能提供铸态和挤压比较小的低质量的产品。这种产品的显著特点为内部组织粗糙且不均匀，其性能水平受其影响表现为强度较低，塑性值不均匀，棒材不同部位的性能值也有较大差距，特别是断口检测不合格。

我公司为了解决上述生产难题，采用特殊工艺方法成功的生产出了内部组织细密均匀，性能优良的优质棒饼材，不受设备和规格的限制，其内部组织细密程度和性能指标均超过小规格挤制棒技术指标水平（按棒材国家标准YS/T649-2007水平比较）。

本产品除少量小规格产品以挤制品供货以外，绝大多数产品以锻压方式成形后机加工方式生产。其主要技术指标为产品的化学成分、棒饼材的外形尺寸及其公差、机械性能、包装储存等基本要求。对于饼材两平面平行度有较高的要求，内部质量检测要求探伤水平亦较高。