|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 77.140.20 |
| CCS | |  | | --- | |  |   H 40 |

团体标准

T/ZZB XXXX—XXXX

高氮不锈轴承钢

High nitrogen stainless bearing steel

XXXX — XX — XX发布

XXXX — XX — XX实施

浙江省品牌建设联合会  发布

目次

[前言 II](#_Toc76653816)

[1 范围 1](#_Toc76653817)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc76653818)

[3 术语和定义 1](#_Toc76653819)

[4 基本要求 1](#_Toc76653820)

[5 技术要求 2](#_Toc76653821)

[6 试验方法 4](#_Toc76653822)

[7 检验规则 5](#_Toc76653823)

[8 标志、包装、运输、贮存 6](#_Toc76653824)

[9 质量承诺 6](#_Toc76653825)

1. 前言

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。

本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由浙江省品牌建设联合会提出并归口管理。

本文件由浙江蓝箭万帮标准技术有限公司牵头组织制定。

本文件起草单位：浙江天马轴承集团有限公司。

本文件参与起草单位：××××。

本文件主要起草人：××××。

本文件评审专家组长：××××。

本文件由浙江蓝箭万帮标准技术有限公司负责解释。

高氮不锈轴承钢

* 1. 范围

本文件规定了高氮不锈轴承钢的术语与定义、基本要求、技术要求、试验方法、判定规则、标志、包装、运输、贮存及质量承诺。

本文件适用于制作轴承套圈和滚动体用热轧（锻）、冷拉、剥皮及磨光圆钢和钢丝。

* 1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 223 钢铁及合金化学分析方法

GB/T 224—2019 钢的脱碳层深度测定法

GB/T 226 钢的低倍组织及缺陷酸蚀试验法

GB/T 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分：试验方法

GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分：试验方法

GB/T 342—2017 冷拉圆钢丝、方钢丝、六角钢丝尺寸、外形、重量及允许偏差

GB/T 702—2017 热轧钢棒尺寸、外形、重量及允许偏差

GB/T 908—2019 锻制钢棒尺寸、外形、重量及允许偏差

GB/T 2101 型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定

GB/T 2103 钢丝验收、包装、标志及质量证明书的一般规定

GB/T 3086—2019 高碳铬不锈轴承钢

GB/T 3207—2008 银亮钢

GB/T 4340.1 金属材料 维氏硬度试验 第1部分：试验方法

GB/T 6394 金属平均晶粒度试验方法

GB/T 10561 钢中非金属夹杂物含量的测定文件评级图显微检验法

GB/T 11170 不锈钢的光电发射光谱分析方法

GB/T 20066 钢和铁 化学成分测定用试样的取样和和制样方法

GB/T 20123 钢铁 总碳硫含量的测定　高频感应炉燃烧后红外吸收法（常规方法）

GB/T 20124 钢铁 氮含量的测定　惰性气体熔融热导法（常规方法）

GB/T 20878—2007 不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分

ASTM A604 自耗重熔钢棒材和坯的低倍文件检验方法

SEP 1520 钢中碳化物图谱系列显微检验法

* 1. 术语和定义

GB/T 4223界定的术语和定义适用于本文件。

* 1. 基本要求
     1. 研发设计

应具备采用元素配方设计和工艺参数、质量成本精细化管理的设计研发能力。

应采用光谱软件对产品化学元素含量进行分析，金相软件对产品的显微组织结构进行分析。

* + 1. 原材料

应采用优选优质废钢，全废钢冶炼，废钢的碳小于2.0 %，磷不大于0.070 %，硫不大于0.40 %。

* + 1. 工艺装备

粗炼应采用EBT无渣出钢工艺。

精炼应采用纯金属合金和低钛合金进行LF合金化，控制和降低Ti含量；应采用强扩散脱氧工艺，降低钢液中的氧含量。

真空处理应采用真空脱气工艺。

电渣重熔应配备真空加压重熔设备；两边均匀加氮合金，保证钢锭成分的均匀性。

热轧应采用保护气氛加热炉，应配备中水回用处理环保设备。

* + 1. 检验检测

应配备直读光谱仪、氧氮氢测定仪、万能试验机、金相显微镜。

应具备产品原材料的化学成分（含熔炼成分）的检测能力。

应具备产品的化学成分（含熔炼成分）、材料氧氮氢、力学性能、低倍组织和显微组织的检测能力。

* 1. 技术要求
     1. 化学成分

钢的化学成分（熔炼成分）应符合表1的规定。

1. 化学成分

单位为%

| 元素 | C | N | Si | Mn | P | S | Cr | Mo | Ni | Al | Cu | Ti | O |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 范围 | 0.28~  0.34 | 0.35~  0.44 | 0.30~  0.80 | 0.30~  0.60 | ≤  0.015 | ≤  0.005 | 14.5~  16.0 | 0.95~  1.10 | ≤  0.30 | ≤  0.035 | ≤  0.25 | ≤  0.003 | ≤  0.002 |

钢材成品的化学成分允许偏差应符合表2的规定。

1. 化学成分允许偏差

单位为%

| 元素 | C | N | Si | Mn | P | S | Cr | Mo | Ni | Al | Cu | Ti | O |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 范围 | ±0.02 | ±0.03 | ±0.05 | ±0.04 | +0.005 | +0.005 | ±0.20 | ±0.03 | +0.03 | +0.005 | +0.03 | +0.0005 | +0.0005 |

* + 1. 冶炼方法

采用真空加压电渣炉重熔冶炼。

* + 1. 交货状态

钢材交货状态应符合表3的规定，其交货状态应在合同中注明。

1. 钢材的交货状态

| 钢材种类 | 交货状态 | 代号 |
| --- | --- | --- |
| 热轧圆钢 | 退火 | WHR+SA |
| 退火剥皮 | WHR+SA+SF |
| 退火磨光 | WHR+SA+SP |
| 锻制圆钢 | 退火 | WHF+SA |
| 退火剥皮 | WHP+SA+SF |
| 退火磨光 | WHP+SA+SP |
| 冷拉圆钢、钢丝 | 冷拉退火 | WCD+SA |
| 冷拉退火磨光 | WCD+SA+SP |
| 热轧圆盘条 | 退火 | WHR+SA |

* + 1. 力学性能

磨光状态钢材力学性能允许比退火状态波动+10 %。。

圆钢的最终硬度≤250 HBW 10/3000或≤265 HV 10；钢丝的最终硬度≤285 HBW 10/3000 或≤300 HV10。

1. 如有疑异以HBW为准。
   * 1. 硬化性能：

钢材热处理后的硬度不低于60 HRC。

热处理制度：

1. 淬火：1020～1030°C保温1小时后油冷；
2. 深冷：-73～-80℃保持1小时后空冷；
3. 回火：两次150　°C保温2小时后空冷或两次475°C保温2小时后空冷。
   * 1. 低倍

钢材的横向低倍酸浸试片上不允许有缩孔、皮下气泡、白点、翻皮及裂纹。按照ASTM A604文件中的相关图谱进行评定，合格级别符合表4的规定。

1. 低倍组织合格级别

单位为级

| 缺陷类型 | 白斑 | 暗斑 | 径向偏析 | 环状花样 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 合格级别 | A | A | B | B |

* + 1. 显微组织

1. 碳化物尺寸：最大尺寸30 μm，不超过2个；
2. 碳化物网状：按照SEP 1520中相关图谱进行评定，合格级别不超过5.2级；碳化物带状：按照SEP 1520中相关图谱进行评定，合格级别不超过6.1/7.2级。
   * 1. 共晶碳化物不均匀度

钢材的共晶碳化物不均匀度按照GB/T 14979进行评定，合格级别不低于7级。

* + 1. 非金属夹杂物：

钢材应按GB/T 10561检验非金属夹杂物，其检验结果应符合表5的规定。

1. 非金属夹杂物合格级别

单位为级

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | | B | | C | | D | | DS |
| 细系 | 粗系 | 细系 | 粗系 | 细系 | 粗系 | 细系 | 粗系 |
| ≤1.5 | ≤1.0 | ≤1.5 | ≤1.0 | 0.5 | 0.5 | ≤1.0 | ≤0.5 | ≤1.0 |

* + 1. 脱碳/脱氮层

剥皮、磨光交货的钢丝表面不脱准许有脱碳/脱氮层。

钢材的总脱碳/脱氮层，应符合表6所示的规定。

1. 总脱碳/脱氮层深度

单位为毫米

| 公称直径 | 总脱碳/氮层深度 |
| --- | --- |
| ≤12.70 | ≤0.31 |
| ≥12.70～25.40 | ≤0.31 |
| ≥25.40～38.10 | ≤0.40 |
| ≥38.10～50.80 | ≤0.43 |
| ≥50.80～63.50 | ≤0.64 |
| ≥63.50～76.20 | ≤0.64 |
| ≥76.20～101.60 | ≤0.89 |
| ≥101.6～127.0 | ≤1.40 |

* + 1. 无损检测

圆钢应进行超声检测。公称直径不大于60 mm应符合GB/T 4162―2008中AA级；公称直径60 mm～120 mm应符合GB/T 4162―2008中A级；公称直径大于120 mm，其合格级别由供需双方协商。

圆钢应采用适宜的方法进行表面探伤检测，具体方法由供方选择。

* + 1. 表面质量

未磨光圆钢和钢丝应加工良好，表面不允许有裂纹、折叠、拉裂、结疤和夹杂及其他对使用有害的缺陷。其余要求应符合GB/T 3086—2008的相关规定。

磨光圆钢和钢丝表面应洁净、光滑，不得有裂纹、发纹、振纹、折叠、刮痕、凹面、结疤、锈蚀和氧化皮等外部缺陷的存在。其余要求应符合GB/T 3207—2008的相关规定。

* + 1. 外形尺寸

轧制圆钢尺寸、外形及允许公差应符合GB/T 702—2017的要求(轧制圆钢直径的允许公差按照GB/T 702—2017表1的1组)。

锻制圆钢尺寸、外形及允许公差应符合GB/T 908—2019的要求。

钢丝尺寸、外形及允许公差应符合GB/T 342—2017的要求。

* 1. 试验方法
     1. 化学成分

钢的化学分析用试样按GB/T 20066规定采取，钢的化学分析按GB/T 223、GB/T 11170、GB/T 20123、GB/T 20124规定进行测试。仲裁时，按GB/T 223规定进行测试。

* + 1. 退火硬度

钢材的布氏硬度试验方法按GB/T 231.1规定进行测试，维氏硬度按GB/T 4340.1规定进行测试。

* + 1. 硬化性能

钢材的洛氏硬度试验方法按GB/T 230.1规定进行测试。

* + 1. 低倍

钢材的低倍组织试验方法按GB/T 226规定进行测试。

* + 1. 非金属夹杂物

检验非金属夹杂物的试样应先按3.5所规定的热处理工艺进行处理。

非金属夹杂物取样规则按GB/T 10561规定进行测试。

* + 1. 显微组织

1. 检验显微组织的试样，厚度为10～12mm，长度等于试料自边缘至中心的距离。
2. 检验碳氮化物尺寸、碳氮化物网状和碳氮化物带状组织的试样，按规定的热处理工艺进行处理。
3. 显微组织的显露所用腐蚀剂，推荐采用1.5mgCuCl2+33mlHCl+33ml乙醇+33mlH2O。
4. 碳氮化物网状的测定是在试样横截面（垂直轧制方向）上放大200倍进行。
5. 碳氮化物尺寸和碳化物带状是在试样纵向面（沿轧制方向）上放大100倍来测定。
   * 1. 共晶碳化物不均匀度

钢材共晶碳化物不均匀度的检验方法按GB/T 14979规定进行测试，试样按规定的热处理工艺进行处理；共晶碳化物不均匀度显示推荐采用10 %高锰酸钾溶液（1gKMnO4+10mlH2SO4+100ml蒸馏水），在55 ℃ ～60 ℃加热（25～40）分钟。

* + 1. 脱碳/脱氮层

钢材表面脱碳/脱氮层的深度测量按GB/T 224—2019的金相法进行。

* + 1. 表面质量

钢材表面质量用目视或探伤及其他有效方法检查。

* + 1. 外形尺寸

钢材尺寸测量，采用能保证必要准确度的卡尺或样板进行。

* 1. 检验规则
     1. 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

* + 1. 组批

钢材应成批检验及验收。每批应由同一炉号、同一批号、同一尺寸规格和同一热处理炉次的钢材组成。

* + 1. 出厂检验

出厂检验的检验项目、取样数量、取样部位及相应的要求应符合表7的规定。

1. 检验项目、取样数量、取样部位及相应的要求

| 序号 | 检验项目 | 取样数量 | 取样部位 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 化学成分 | 1 | 任意支钢材 |
| 2 | 退火硬度 | 3 | 不同支钢材 |
| 3 | 硬化性能 | 2 | 不同支钢材 |
| 4 | 低倍组织 | 2 | 相当于钢锭头部和  尾部的钢材各取一个 |
| 5 | 非金属夹杂物 | 6 | 不同支钢材 |
| 6 | 显微组织：  碳氮化物尺寸  碳氮化物网状  碳氮化物带状 | 各取2个 | 不同支钢材 |
| 7 | 晶粒度 | 2 | 不同支钢材 |
| 8 | 脱碳/脱氮层 | 2 | 不同支钢材 |
| 9 | 表面质量 | 逐支 | 整支钢材 |
| 10 | 外形尺寸 |

当化学成分、低倍组织、非金属夹杂物、硬化性能不合格时不得复验；钢材的退火硬度、显微组织、晶粒度、脱碳/脱氮层、表面质量及外形尺寸不合格时，可重新进行处理，并作为新的一批钢材重新检验，或进行逐支检验，合格钢材可以交货。

* + 1. 型式检验

型式检验项目为第五章全部项目，有下列情况之一时，应进行型式试验：

a) 新产品或老产品转厂生产的试制定性鉴定；

b) 原材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；

c) 停产 6 个月或以上，再次投入生产时；

d) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

型式检验所有项目都合格，判定型式检验合格，否则判定为不合格；检验结果的数值按照 GB/T 8170 的规定进行修约，并采用修约值比较法判定。

* 1. 标志、包装、运输、贮存
     1. 标志

每个包装箱上应标明下列内容（需方特殊要求除外）：

1. 制造厂名称、地址和注册商标；
2. 材料牌号、批号、规格；
3. 件数；
4. 净重；
5. 出厂日期；
6. 执行文件号。
   * 1. 包装

小件产品可若干件为一组，用纸或塑料薄膜包成小包。

内包装应考虑防潮、防锈、防尘、防震措施。

圆钢和盘条的包装、标志和质扯证明书应符合GB/T 2101的有关规定。

钢丝的包装、标志和质阰证明书应符合GB/T 2103的有关规定。

包装时应附有质量证明书，其内容包括：

——供方名称；

——产品批次号；

——产品型号/规格、磁钢牌号；

——产品数量/重量；

——产品合格证；

——检验结果及质量部门印记；

——出厂日期。

* + 1. 贮存

产品应放在通风干燥和无腐蚀性气氛的场所。存放环境温度应为-30 ℃～60 ℃。

* + 1. 运输

包装成箱的产品运输应避免暴晒、雨淋、高温和剧烈震动、碰撞。

* 1. 质量承诺

在规定的运输、贮存条件下，产品交付后12个月内，若出现产品质量问题，并经确认是生产厂家的责任，生产厂家应免费更换相应数量的产品并承担相关责任。

用户对产品质量有诉求时，应在24小时内做出响应，及时为用户提供服务和解决方案。

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_