**《****无磁不锈钢钢板及钢带》标准编制说明**

一、任务来源

根据中国特钢企业协会团体标准化工作委员会《2022年第三批团体标准制修订计划》的精神，《无磁不锈钢钢板及钢带》标准由中国特钢企业协会提出并归口，由山西太钢不锈钢股份有限公司、冶金工业规划研究院等单位共同参与起草，完成《无磁不锈钢钢板及钢带》标准的制定工作。

二、制定本文件的目的和意义

无磁不锈钢是一种钢铁功能材料，是一种在磁场作用下基本不产生磁感应的低磁不锈钢材料。因具有较好的低磁或无磁性能、耐蚀性能、较高的强度、良好的塑性及韧性等，广泛应用于低温超导、电子信息、医疗设备等领域中。在低温超导行业中，用于核聚变装置的校正场线圈、磁体馈线、第一壁、屏蔽系统等以及大科学实验装置的低温模组、真空系统，超导加速腔模组等，在电子信息行业中，用于真空电子管、芯片结构件、交换机外壳、手机外壳、手机中板、柔性屏基材、摄像头基座、数据线接口等，在医疗设备行业中，用于医疗器械、手术器械和医疗设备的零件等。

随着低温超导、电子信息、医疗设备等行业的快速发展，无磁不锈钢材料得到了广泛的使用和发展，然而在标准化领域，针对无磁不锈钢钢板及钢带尚未开展细分领域标准研制工作，现行标准《不锈钢热轧钢板和钢带》（GB/T 4237-2015）、《不锈钢冷轧钢板及钢带》（GB/T 3280-2015）和不锈钢精密钢带（片）（YB/T 4432-2014）详细规定了不锈钢钢板及钢带产品的尺寸、外形、化学成分、力学性能等技术指标，但对客户重点关注的磁导率并未提出明确要求。为满足细分领域产品生产销售中的标准化需求，促进研发成果市场应用，山西太钢不锈钢股份有限公司向中国特钢企业协会提出《无磁不锈钢钢板及钢带》标准研制计划，以补充无磁不锈钢产品牌号和完善产品技术指标，提升标准使用效果。

三、标准编制过程

2022年3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；

2022年6月：中国特钢企业协会发布项目计划；

2022年8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5月：工作组内征求意见和讨论；

2023年10月：召开标准讨论会，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；

2023年×月：计划完成征求意见处理、形成标准送审稿；

2203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；

2023年×月：计划发布、实施标准。

四、标准编制原则

标准牵头单位山西太钢不锈钢股份有限公司是我国不锈钢领军企业，具有较强的细分领域钢带产品生产经验，为进一步完善钢材产品标准体系，为低温超导、电子信息、医疗设备等对材料磁性有严格要求的行业提供有力支撑，太原钢铁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，编制组细致收集比对现行有效标准，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

从满足无磁不锈钢的使用和销售需求，规范不锈钢材料使用等方面考虑，以GB/T 4237-2015、GB/T 3280-2015和YB/T 4432-2014为基础，在标准研制中选取适用于无磁不锈钢的10Cr18Ni12、06Cr25Ni20两个产品牌号，提炼尺寸外形、化学成分、力学性能等技术指标，并补充了06Cr18Ni12、05Cr16Ni14、022Cr18Ni11、022Cr17Ni13Mo2、022Cr17Ni13Mo2N、05Cr22Ni14Mn5Mo2NbVN六个牌号，及下游客户重点关注的磁导率指标，填补细分领域标准空白，进一步健全不锈钢冷轧钢板及钢带标准体系。

（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 分类及代号

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、标志和质量证明书

（三）主要技术内容

1. 范围

本文件规定了无磁不锈钢钢板及钢带的分类及代号、订货内容、尺寸、外形、重量、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书。

本文件适用无磁不锈钢钢板及钢带（以下简称钢板及钢带）。

2. 规范性引用文件

根据本文件的内容，经过查新确定了规范性引用文件。

3. 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4．分类及代号

本文件对钢板及钢带是否切边进行分类，切边以EC表示，不切边以EM表示。

5. 订货内容

a)产品名称；

b)本文件编号；

c)牌号或统一数字代号；

d)尺寸及精度；

e)交货的重量（数量）；

f)表面加工类型；

g)边缘状态；

h)交货状态；

i)特殊要求。

6. 尺寸、外形、重量

6.1尺寸及允许偏差

尺寸范围中，本文件明确了钢板及钢带的公称厚度为0.05mm~ 150.0mm，公称宽度为≤4800mm。热轧厚钢板、钢板及钢带主要应用于热核聚变堆的核聚变装置的校正场线圈、磁体馈线、第一壁、屏蔽系统等及大科学实验装置的低温模组、真空系统，超导加速腔模组等，考虑到现在国内热轧机组的生产能力及下游当前及后续的需求范围将热轧厚钢板厚度范围确定为3.0~120.0mm，宽度范围确定为600~4800mm，热轧钢板及钢带厚度范围确定为2.0~25.4mm，宽度范围确定为600~2100mm；冷轧钢板及钢带主要应用于医疗器械、手术器械和医疗设备的零件等，考虑到现在国内冷轧机组的生产能力及下游当前及后续的需求范围，厚度范围确定为0.3~8.0mm，宽度范围确定为600~2100mm；不锈钢精密钢带（片）主要应用于真空电子管、芯片结构件、交换机外壳、手机外壳、手机中板、柔性屏基材、摄像头基座、数据线接口等，厚度范围确定为0.05~1.50mm，宽度范围确定为≤1250mm，本文件要求钢板及钢带的公称尺寸范围及允许偏差符合表1的规定。

表1 公称尺寸范围 单位为毫米

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 产品类别 | 公称厚度 | 公称宽度 | 尺寸及允许偏差 |
| 热轧厚钢板 | 3.0~120.0 | 600~4800 | GB/T 4237 |
| 热轧钢板及钢带 | 2.0~25.4 | 600~2100 | GB/T 4237 |
| 冷轧钢板及钢带 | 0.3~8.0 | 600~2100 | GB/T 3280 |
| 不锈钢精密钢带（片） | 0.05~1.50 | ≤1250 | YB/T 4432 |

6.2 外形

6.2.1钢带应牢固成卷并尽量保持圆柱形和不卷边。钢带内径应在合同中注明。

6.2.2钢带塔形应符合：切边钢带（EC）及纵剪钢带不大于35mm；不切边钢带（EM）不大于70mm。

6.3 重量

钢板及钢带按实际重量交货。

7 技术要求

7.1牌号及化学成分

本文件根据在无磁不锈钢应用情况共提出八个产品牌号，其中10Cr18Ni12、06Cr25Ni20两牌号参照GB/T 4237-2015、GB/T 3280-2015和YB/T 4432-2014提出化学成分要求，06Cr18Ni12、05Cr16Ni14、022Cr18Ni11、022Cr17Ni13Mo2、022Cr17Ni13Mo2N、05Cr22Ni14Mn5Mo2NbVN则为补充牌号。10Cr18Ni12、06Cr25Ni20、0Cr18Ni12、05Cr16Ni14、022Cr17Ni13Mo2主要应用于真空电子管、芯片结构件、交换机外壳、手机外壳、手机中板、柔性屏基材、摄像头基座、数据线接口、医疗器械、手术器械和医疗设备的零件等；022Cr18Ni11、022Cr17Ni13Mo2、022Cr17Ni13Mo2N、05Cr22Ni14Mn5Mo2NbVN主要应用于热核聚变堆的核聚变装置的校正场线圈、磁体馈线、第一壁、屏蔽系统等及大科学实验装置的低温模组、真空系统，超导加速腔模组等。具体成分含量如下表所示。

表2 牌号和化学成分（熔炼分析）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 化学成分（质量分数）/% | | | | | | | | | |
| C | Si | Mn | P | S | Ni | Cr | Mo | N | 其他元素 |
| 10Cr18Ni12 | ≤0.12 | ≤0.75 | ≤2.00 | ≤0.040 | ≤0.030 | 10.50~13.00 | 17.00~19.00 | - | - |  |
| 06Cr18Ni12 | ≤0.08 | ≤1.00 | ≤2.00 | ≤0.040 | ≤0.030 | 10.50~13.00 | 17.00~19.00 | - | - |  |
| 05Cr16Ni14 | ≤0.06 | ≤0.80 | ≤2.00 | ≤0.030 | ≤0.030 | 13.50~15.50 | 15.00~17.00 | - | - |  |
| 06Cr25Ni20 | ≤0.08 | ≤1.50 | ≤2.00 | ≤0.045 | ≤0.030 | 19.00~22.00 | 24.00~26.00 | - | - |  |
| 022Cr18Ni11 | ≤0.030 | ≤0.75 | ≤2.00 | ≤0.030 | ≤0.020 | 10.00~12.00 | 17.00~19.00 | - | ≤0.10 |  |
| 022Cr17Ni13Mo2 | ≤0.030 | ≤0.75 | ≤2.00 | ≤0.030 | ≤0.020 | 12.00~14.00 | 16.00~18.00 | 2.00~3.00 | ≤0.10 |  |
| 022Cr17Ni13Mo2N | ≤0.030 | ≤1.00 | ≤2.00 | ≤0.030 | ≤0.020 | 12.00~14.00 | 16.00~18.00 | 2.00~3.00 | 0.10~0.22 |  |
| 05Cr22Ni14Mn5Mo2NbVN | ≤0.06 | ≤0.75 | 4.00~6.00 | ≤0.040 | ≤0.030 | 13.00~15.00 | 20.00~23.00 | 1.50~3.00 | 0.20~0.40 | Nb：0.1~0.30，  V：0.10~0.30 |

该标准中钢种牌号成分与国外相关文件中牌号接近，具体对应性如下表所示。

表3 本文件与其他文件的牌号对照

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 本文件 | 美国文件 | 日本文件 | 欧洲文件 |
| 1 | 10Cr18Ni12 | 305 | SUS305 | — |
| 2 | 06Cr18Ni12 | — | — | 1.4303 |
| 3 | 05Cr16Ni14 | — | — | — |
| 4 | 06Cr25Ni20 | 310S | SUS310 | 1.4845 |
| 5 | 022Cr18Ni11 | 304L | SUS304L | 1.4307 |
| 6 | 022Cr17Ni13Mo2 | 316L | SUS316L | 1.4404 |
| 7 | 022Cr17Ni13Mo2N | 316LN | SUS316LN | 1.4406 |
| 8 | 05Cr22Ni14Mn5Mo2NbVN | XM-19 | — | — |

7.2 交货状态

本文件参照GB/T 4237-2015、GB/T 3280-2015和YB/T 4432-2014提出钢板及钢带经热轧或冷轧后，可经热处理及酸洗或类似处理后交货。当进行光亮热处理时，可省去酸洗等处理。并补充资料性附录，提出热处理制度要求。

7.3 力学性能

本文件参照参照GB/T 4237-2015、GB/T 3280-2015和YB/T 4432-2014提出10Cr18Ni12、06Cr25Ni20钢板及钢带力学性能要求，并补充提出06Cr18Ni12、05Cr16Ni14、022Cr18Ni11、022Cr17Ni13Mo2、022Cr17Ni13Mo2N、05Cr22Ni14Mn5Mo2NbVN产品力学性能指标，详见下表。

表4 力学性能

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 屈服强度Rp0.2/MPa | | 抗拉强度Rm/MPa | 断后伸长率a  Amm/% | 硬度 | | |
| HBW | HRB | HV |
| 不小于 | | | | 不大于 | | |
| 10Cr18Ni12 | 175 | 480 | | 40 | 183 | 88 | 200 |
| 06Cr18Ni12 | 175 | 480 | | 40 | 183 | 88 | 200 |
| 05Cr16Ni14 | 170 | 450 | | 40 | 183 | 88 | 200 |
| 06Cr25Ni20 | 205 | 515 | | 40 | 217 | 95 | 220 |
| 022Cr18Ni11 | 180 | 485 | | 40 | 201 | 92 | 210 |
| 022Cr17Ni13Mo2 | 180 | 485 | | 40 | 217 | 95 | 220 |
| 022Cr17Ni13Mo2N | 205 | 515 | | 40 | 217 | 95 | 220 |
| 05Cr22Ni14Mn5Mo2NbVN | 380 | 690 | | 35 | 241 | 100 | 254 |
| a厚度不大于3mm时使用A50mmMM试样。 | | | | | | | |

7.4 磁导率

磁导率是无磁钢抗磁性能的重要表征，是钢在磁场作用下基本不产生磁感应的重要保证。为保障磁场的稳定性，本文件补充提出钢板及钢带磁导率性能要求，具体指标为“根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，钢板及钢带可按GB/T 35690的方法测量相对磁导率，推荐采用GB/T 35690中附录C《采用磁通扰动法测量弱磁材料的相对磁导率》来测量相对磁导率μ，相对磁导率推荐要求μ＜1.05。”磁导率一般采用ASTM A342的方法4，经过对比GB/T 35690中附录C与ASTM A342的方法4基本一致，因此采用了GB/T 35690中附录C的方法。

7.6表面加工类型

本文件结合钢板及钢带产品热处理制度，参照GB/T 4237-2015、GB/T 3280-2015和YB/T 4432-2014提出表面加工类型要求，具体指标如下表所示。

表5 表面加工类型

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 简称 | 加工类型 | 表面状态 | 备注 |
| 1U | 热轧、不热处理、不去氧化皮 | 有轧制氧化皮 | 用于进一步加工，例如再轧制钢带 |
| 1D | 热轧、热处理、酸洗 | 无氧化皮 | 适用于确保良好耐腐蚀性能的大多数钢的标准。是进 一步加工产品常用的精加工。允许有研磨痕迹 |
| 2D | 冷轧、热处理、酸洗或除鳞 | 表面均匀、呈亚光状 | 冷轧后热处理、酸洗或除鳞。亚光表面经酸洗产生。可用毛面辊进行平整。毛面加工便于在深冲时将润滑剂保留在钢板表面。这种表面适用于加工深冲部件，但这些部件成型后还需进行抛光处理 |
| 2B | 冷轧、热处理、酸洗或除鳞、光亮加工 | 较2D表面光滑平直 | 在2D表面的基础上，对经热处理、除鳞后的钢板用抛光辊进行小压下量的平整。属最常用的表面加工。除极为复杂的深冲外，可用于任何用途。 |
| BA | 冷轧、光亮退火 | 平滑、光亮、反光 | 冷轧后在可控气氛炉内进行光亮退火。通常采用干氢或干氢与干氮混合气氛，以防止退火过程中的氧化现象。也是后工序再加工常用的表面加工。 |

7.7 表面质量

表面质量方面，本文件参照GB/T 4237-2015、GB/T 3280-2015和YB/T 4432-2014提出技术要求。

8. 试验方法

8.1章节提出了如下所示的化学成分试验方法要求：

钢的化学成分试验方法按GB/T 11170、GB/T 20123、GB/T 20124或通用方法的规定进行，但仲裁时应按GB/T 223.11、GB/T 223.13、GB/T 223.23、GB/T 223.28、GB/T 223.36、GB/T 223.40、GB/T 223.58、GB/T 223.59、GB/T 223.60、GB/T 223.68、GB/T 223.69的规定执行。

8.2章节针对钢板及钢带的检验项目提出检验数量、取样方法和试验方法要求，具体内容如下表所示。

表6 检验项目的检验数量、取样方法和试验方法

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 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8.1 |
| 2 | 拉伸试验 | 2个/批 | GB/T 2975 | GB/T 228.1 |
| 3 | 硬度 | 1个/批 | GB/T 2975 | GB/T 230.1、GB/T 231.1、GB/T 4340.1 |
| 4 | 表面质量 | 逐张或逐卷 | — | 目视 |
| 5 | 尺寸外形 | 逐张或逐卷 | — | 适宜的量具 |
| 6 | 磁导率a | 1个/批 | GB/T 35690 | GB/T 35690 |
| 7 | 晶粒度a | 1个/批 | 宽度1/4处 | GB/T 6394 |
| 8 | 非金属夹杂物a | 1个/批 | 宽度1/4处 | GB/T 10561 |
| a需方有要求时选做 | | | | |

9. 检验规则

本章节对钢板及钢带的检查和验收、组批规则、复验和判定规则、数值修约等四个方面提出具体要求。

9.1检查与验收中规定了“钢板及钢带的检查和验收由供方质量检验部门进行。”。

9.2 组批规则中提出“钢板及钢带应成批验收，每批由同一牌号、同一炉号、同一厚度和同一热处理制度的钢板及钢带组成”的规定。

9.3取样数量中要求满足表5的规定。

9.4复验与判定中，规定了“钢板及钢带的复验与判定应符合GB/T 17505的规定”。

9.5中规定钢板及钢带的试验结果采用修约值比较法，数值修约规则按GB/T 8170的规定。

10. 包装、标志及质量证明书

本章节要求钢板及钢带的包装、标志及质量证明书应GB/T 247的规定。

六、标准的应用领域

本文件确定了无磁不锈钢钢板及钢带的订货内容、尺寸、外形、重量、技术要求、试验方法、检验规则等技术指标，进一步满足了无磁不锈钢的用钢需求，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，能够为低温超导、电子信息、医疗设备等对材料磁性有严格要求的行业提供有力支撑，使原料生产企业充分满足下游用户对钢板及钢带的各参数要求，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。

《无磁不锈钢钢板及钢带》

标准编制工作组

2023年9月