**《无取向电工钢冷轧基料用热轧钢卷》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电池壳用热轧钢带产品标准的实际需求，提出《无取向电工钢冷轧基料用热轧钢卷》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。由安阳钢铁股份有限公司、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**

冷轧硅钢是一种具有高度绝缘性和导电性能的硅钢，其主要成分为硅和钢。硅是冷轧硅钢的主要添加剂，可以通过改善晶界结构和增加电阻率等方式，提高冷轧硅钢的电磁性能和耐腐蚀能力。因此，冷轧硅钢广泛应用于电机、变压器等电力设备中，成为了电力工业中的重要材料之一。随着现代工业的快速发展，越来越多的金属材料被广泛应用于各种领域，冷轧硅钢因其优异的物理特性和良好的加工性能而备受青睐。硅钢在电气化建设中占据极重要的位置，从某种意义上讲，一个国家的硅钢片用量的多少，可以衡量该国电气化的程度，所以从长远来看，电工钢是大有发展前途的。目前电工钢在朝着以冷代热，冷轧硅钢朝着高牌号低铁损，低牌号高磁感的方向发展。

热轧钢卷作为硅钢冷轧的基料，其性能和质量也将影响到冷轧硅钢的性能，但目前国内暂无硅钢冷轧基料用热轧钢卷的相关标准。所以亟需制定《无取向电工钢冷轧基料用热轧钢卷》标准对冷轧硅钢用热轧钢卷进行指导。

**三、标准编制过程**

安阳钢铁股份有限公司与冶金工业规划研究院等单位共同承担了《无取向电工钢冷轧基料用热轧钢卷》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《无取向电工钢冷轧基料用热轧钢卷》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8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；

2023年11月，团标委正式下达《硅钢冷轧基料用热轧钢卷》团体标准立项计划。由安阳钢铁股份有限公司、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；

2023年 12 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；

2023年 3 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，形成征求意见稿，发出征求意见；

2023年 4 月：计划完成征求意见处理、形成标准送审稿；

2023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；二是充分考虑硅钢冷轧基料用热轧钢卷的使用需求，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。

本文件规定了无取向电工钢冷轧基料用热轧钢卷的牌号表示方法、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。

（二）关于适用范围

本文件适用于厚度为2.0~3.0mm的无取向电工钢冷轧基料用热轧钢卷（以下简称钢卷）。

（三）牌号表示方法

钢带的牌号由代表无取向电工钢“无”字汉语拼音首字母W、目标铁损值的100倍和代表热轧“热”字汉语拼音首字母R三部分组成。

示例：W800R

W——无取向电工钢“无”字汉语拼音首字母；

800——目标铁损值的100倍；

R——热轧“热”字汉语拼音首字母。

（四）分类与代号

按边缘状态分：

a） 切边钢带，EC；

b） 不切边钢带，EM。

（五）订货内容

按照本文件订货合同或订单应包括以下内容：本文件编号、产品名称、牌号、交货状态、尺寸和精度、切边状态（EC或EM）、交货状态、重量。

（六）尺寸、外形、重量

1. 公称厚度为2.0~3.0mm的钢带，厚度允许偏差为±0.10mm。钢带头尾长度各15米内的厚度允许偏差可大于规定值的60%。

2. 公称厚度为2.0~3.0mm的钢带，凸度不大于0.05%，钢带头尾长度各15米内的凸度可大于规定值的60%。

3. 钢带的楔形（W40）应满足|W40|≤0.035mm。

4. 在任意1000mm测量长度上，钢带的镰刀弯应不超过4mm。供方如能保证，可不进行该项检测。

5. 不切边钢带的边浪应不大于0.03，切边钢带的边浪应不大于0.02，（边浪=浪高h/浪形长度L）。钢带不允许有中浪和四分之一浪。

6. 钢带可按不切边交货，但边缘允许边裂或锯齿的缺陷深度应不超过5mm。

7. 钢带的其他尺寸、外形、重量应符合GB/T 709的规定。

（七）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1的规定。根据需方要求，经供需双方协商，也可采用表1以外化学成分范围的产品。钢的成品化学成分允许偏差应符合GB/T 222的规定。

**表1 牌号和化学成分（熔炼分析）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 化学成分a,b（质量分数）/% | | | | | | |
| C | Si | Mn | P | S | N | Als |
| 不大于 | | | | | | |
| W1300R | 0.0060 | 0.30~0.60 | 0.60 | 0.150 | 0.010 | 0.0040 | 0.15~0.30 |
| W1000R | 0.0060 | 0.40~0.80 | 0.60 | 0.150 | 0.010 | 0.0040 | 0.20~0.40 |
| W800R | 0.0050 | 0.70~1.20 | 0.60 | 0.150 | 0.010 | 0.0040 | 0.20~0.50 |
| W600R | 0.0050 | 1.00~1.60 | 0.60 | 0.150 | 0.008 | 0.0040 | 0.30~0.60 |
| W470R | 0.0050 | 1.40~1.80 | 0.60 | 0.030 | 0.008 | 0.0040 | 0.30~0.60 |
| W440R | 0.0050 | 1.60~2.20 | 0.60 | 0.030 | 0.008 | 0.0040 | 0.30~0.60 |
| W400R | 0.0050 | 1.60~2.30 | 0.60 | 0.030 | 0.008 | 0.0040 | 0.30~0.70 |
| W360R | 0.0040 | 2.30~2.70 | 0.50 | 0.025 | 0.005 | 0.0040 | 0.30~0.70 |
| W350R | 0.0040 | 2.30~2.70 | 0.50 | 0.025 | 0.005 | 0.0040 | 0.50~0.90 |
| W310R | 0.0040 | 2.80~3.20 | 0.50 | 0.025 | 0.005 | 0.0040 | 0.60~0.80 |
| W300R | 0.0040 | 2.80~3.20 | 0.50 | 0.025 | 0.005 | 0.0040 | 0.60~1.00 |
| W250R | 0.0040 | 3.00~3.30 | 0.50 | 0.025 | 0.003 | 0.0040 | 0.60~1.00 |
| W210R | 0.0040 | 3.00~3.30 | 0.50 | 0.025 | 0.003 | 0.0040 | 0.15~0.30 |
| a为改善成品电磁性能，经需方同意，钢中可添加适量的Sn、Sb等元素。  b钢中残余元素Nb、V、Ti含量均不应超过0.003%；Cr、Ni、Cu含量均不应超过0.10%。 | | | | | | | |

2. 钢由转炉或电炉冶炼，应进行真空炉外精炼。除非需方有特殊要求并在合同中注明，冶炼方法一般由供方自行选择。

3. 钢卷以热轧状态交货。

4. 力学性能

钢卷的力学性能和工艺性能应符合表2的规定。

**表2 力学性能**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 上屈服强度  ReH/MPa | 抗拉强度  Rm/MPa | 断后伸长率  A/% |
| W1300R | ≥200 | 300~400 | ≥20 |
| W1000R | ≥200 | 320~420 | ≥20 |
| W800R | ≥220 | 340~450 | ≥20 |
| W600R | ≥300 | 420~500 | ≥19 |
| W470R | ≥360 | 450~520 | ≥19 |
| W440R | ≥380 | 500~550 | ≥18 |
| W400R | ≥420 | 520~600 | ≥18 |
| W360R | ≥500 | 600~700 | ≥16 |
| W350R | ≥500 | 600~700 | ≥16 |
| W300R | ≥520 | 600~750 | ≥10 |
| W250R | ≥550 | 620~750 | ≥10 |
| W210R | ≥550 | 620~750 | ≥10 |

5. 钢带应检验奥氏体晶粒度，其中W470R~W1300R牌号（含）晶粒度应不大于9级。

6. 非金属夹杂物

钢卷应按GB/T 10561-2023中A法检验非金属夹杂物，其合格级别应符合表3的规定。

**表3 非金属夹杂物合格级别**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 夹杂物类型 | A | | B | | C | | D | |
| 合格级别（不大于） | 细系 | 粗系 | 细系 | 粗系 | 细系 | 粗系 | 细系 | 粗系 |
| 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.0 |

6. 表面质量

（1）钢卷不应有气泡、结疤、裂纹、折叠、夹杂和压入氧化铁皮等影响使用的有害缺陷。钢卷不应有目视可见的分层。

（2）钢卷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、麻点、划痕及其他局部缺欠，但其深度不应大于钢卷厚度的公差之半，并应保证钢卷的最小厚度。

（3）允许钢带有局部缺陷交货，但带缺陷部分不应超过每卷钢带总长度的6%。

（八）试验方法

1. 钢的化学成分一般按GB/T 4336、GB/T 20123、GB/T 20125或通用的化学分析方法进行，仲裁时按GB/T 223.9、GB/T 223.12、GB/T 223.14、GB/T 223.17、GB/T 223.19、GB/T 223.25、GB/T 223.40、GB/T 223.60、GB/T 223.63、GB/T 223.68、GB/T 223.76、GB/T 223.79、GB/T 223.84、GB/T 223.86、GB/T 20125的规定进行。

2. 钢带的检验项目、取样方法及试验方法应符合表4规定。

**表4 检验项目、取样数量、取样方法及试验方法**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 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9.1 |
| 2 | 拉伸试验 | 1个/批 | GB/T 2975 | GB/T 228.1 |
| 3 | 弯曲试验 | 1个/批 | GB/T 2975 | GB/T 232 |
| 4 | 晶粒度 | 1个/批 | 任一钢卷 | GB/T 6394 |
| 5 | 非金属夹杂物 | 2个/批 | 不同钢卷 | GB/T 10561-2023 |
| 6 | 表面质量 | 逐卷 | — | 目视 |
| 7 | 尺寸外形 | 逐卷 | — | GB/T 709-2019 |
| 8 | 凸度 | 逐卷 | — | 见7.2 |
| 9 | 楔形 | 逐卷 | — | 见7.3 |

（七）检验规则

1. 钢卷的检查由供方质量检验部门进行。

2. 钢卷应成批验收。每批由同一牌号、同一炉号、同一尺寸、同一热轧工艺的钢卷组成。

3. 每批钢卷的取样部位和取样数量见表4。

4. 钢卷的复验与判定应符合GB/T 17505的规定。

5. 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）包装、标志及质量说明书

钢卷的包装、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硅钢冷轧基料用热轧钢卷的生产、销售和使用，对专用领域钢带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。建议在硅钢冷轧基料用热轧钢卷的生产、贸易和使用等相关单位进行宣贯执行。