团体标准

T/SSEA XXXX—XXXX

新能源汽车用软磁纯铁

Soft magnetic pure iron for new energy vehicles

XXXX-XX-XX发布

XXXX-XX-XX实施

中国特钢企业协会发布

ICS 77.140.50

CCS H 46

版权保护文件

版权所有归属于该标准的发布机构。除非有其他规定，否则未经许可，此发行物及其章节不得以其他形式或任何手段进行复制、再版或使用，包括电子版，影印件，或发布在互联网及内部网络等。使用许可可于发布机构获取。

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》的规则起草。

请注意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专利的责任。

本文件由中国特钢企业协会团体标准化工作委员会提出并归口。

本文件主要起草单位：

本文件主要起草人：

新能源汽车用软磁纯铁

1. 范围

本文件规定了新能源汽车用软磁纯铁的牌号表示方法和分类、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。

本文件适用新能源汽车用软磁纯铁热轧棒材、热轧盘条、冷轧板（带）（以下简称软磁纯铁）。

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 223.5 钢铁 酸溶硅和全硅含量的测定 还原型硅钼酸盐分光光度法

GB/T 223.9 钢铁及合金 铝含量的测定 铬天青S分光光度法

GB/T 223.12 钢铁及合金化学分析方法 碳酸钠分离-二苯碳酰二肼光度法测定铬量

GB/T 223.19 钢铁及合金化学分析方法 新亚铜灵-三氯甲烷萃取光度法测定铜量

GB/T 223.23 钢铁及合金 镍含量的测定 丁二酮肟分光光度法

GB/T 223.59 钢铁及合金 磷含量的测定 铋磷钼蓝分光光度法和锑磷钼蓝分光光度法

GB/T 223.63 钢铁及合金 锰含量的测定 高碘酸钠（钾）分光光度法

GB/T 223.79 钢铁 多元素含量的测定 X-射线荧光光谱法（常规法）

GB/T 223.84 钢铁及合金 钛含量的测定 二安替比林甲烷分光光度法

GB/T 226 钢的低倍组织及缺陷酸蚀检验法

GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法

GB/T 232 金属材料 弯曲试验方法

GB/T 247 钢板和钢带包装、标志及质量证明书的一般规定

GB/T 699 优质碳素结构钢

GB/T 701 低碳钢热轧圆盘条

GB/T 702 热轧钢棒尺寸、外形、重量及允许偏差

GB/T 708 冷轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差

GB/T 1979 结构钢低倍组织缺陷评级图

GB/T 2101 型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定

GB/T 2975 钢及钢产品 力学性能试验取样位置及试样制备

GB/T 3656 软磁材料矫顽力的抛移测量方法

GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法（常规法）

GB/T 4340.1 金属材料 维氏硬度试验 第1部分：试验方法

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 11261 钢铁 氧含量测定 脉冲加热惰气熔融-红外线吸收法

GB/T 13012 软磁材料直流磁性能的测量方法

GB/T 13237 优质碳素结构钢冷轧钢板和钢带

GB/T 14981 热轧圆盘条尺寸、外形、重量及允许偏差

GB/T 17505 钢及钢产品 交货一般技术要求

GB/T 20066 钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法

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 20125 低合金钢 多元素含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法

GB/T 20126 非合金钢 低碳含量的测定 第2部分：感应炉（经预加热）内燃烧后红外吸收法

1. 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

1. 牌号表示方法和分类
   1. 牌号表示方法

软磁纯铁的牌号由“车”“磁”和“铁”的汉语拼音首字母“C”、“C”和“T”和数字代号组成。

示例：CCT-4

CCT——用“新能源汽车行业用软磁纯铁”中的关键字“车”“磁”和“铁”的汉语拼音首字母，代表新能源汽车行业用软磁纯铁；

4 ——数字代号。

* 1. 分类

软磁纯铁按品种分类为热轧棒材、热轧盘条、冷轧板（带）。

1. 订货内容

按本文件订货的合同或订单应包括下列内容：

a）本文件编号；

b）产品名称；

c）牌号；

d）磁性能；

e）交货重量；

f）尺寸规格；

g）交货状态；

h）特殊要求。

1. 尺寸、外形、重量
   1. 尺寸和外形

软磁纯铁尺寸、外形及允许偏差应符合表1的规定。根据需方要求，经供需双方协商并在合同中注明，可供应其他尺寸、外形及允许偏差的软磁纯铁。

1. 尺寸与外形

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 品种 | 执行标准 | 品种 | 执行标准 |
| 热轧棒材 | GB/T 702 | 热轧盘条 | GB/T 14981 |
| 冷轧板（带） | GB/T 708 |  |  |

软磁纯铁按实际重量交货。

1. 技术要求
   1. 化学成分

软磁纯铁的化学成分参考值见表2。质量证明书中应提供化学成分，但不作为交货依据。

1. 化学成分参考值

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 化学成分（质量分数）/% | | | | | | | | | | |
| C | Si | Mn | P | S | Al | Ti | Cr | Ni | Cu | O |
| CCT-4 | ≤0.02 | ≤0.05 | 0.15～0.25 | ≤0.012 | ≤0.0060 | ≤0.040 | ≤0.0040 | ≤0.030 | ≤0.020 | ≤0.020 | ≤0.0040 |

* 1. 冶炼方法

软磁纯铁应经过真空处理。

* 1. 交货状态

软磁纯铁热轧棒材、热轧盘条应以轧制状态交货，冷轧板（带）应以软化退火状态交货。

* 1. 磁性能

1. 磁性能

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 矫顽力Hc/  （A/m） | 矫顽力时效增值  △Hca/（A/m） | 最大磁导率μm/  （H/m） | 磁感应强度Bb/T | | | | | |
| 不大于 | 不大于 | 不小于 | B200 | B500 | B1000 | B2500 | B5000 | B10000 |
| 不小于 | | | | | |
| CCT-4 | 48 | 4.8 | 0.013 | 1.21 | 1.42 | 1.51 | 1.62 | 1.71 | 1.81 |
| a △Hc=Hc时效后-Hc时效前，Hc时效后指人工时效处理后的矫顽力测量值，Hc时效前指人工时效处理前的矫顽力测量值。人工时效处理是指试样随炉升温至100℃保温50h，然后出炉空冷至室温的时效处理工艺；经供需双方协商，亦可采用其他人工时效处理工艺。  b B200、B500、B1000、B2500、B5000、B10000分别表示磁场强度为200A/m、500A/m、1000A/m 、2500A/m、5000A/m、10000A/m时的磁感应强度。 | | | | | | | | | |

* + 1. 软磁纯铁试样在进行磁性能检测前应进行退火处理。宜按7.4.2工艺退火，且宜采用真空或惰性气体保护，防止试样发生氧化、增碳、锈蚀等影响检验结果准确性的质量变化。供方也可采用其他退火工艺，并在质量证明书中注明。
    2. 宜采用的退火工艺：随炉升温至830℃±10℃保温1h，保温结束后以低于50℃/h的速度冷却至500℃以下或室温出炉。
    3. 软磁纯铁试样经退火处理后的矫顽力及矫顽力时效增值应符合表3的规定。
    4. 根据需方要求并在合同中注明，可测量最大磁导率()、指定磁场下的磁感应强度(B)，其检测结果应符合表3的规定。经供需双方协商，也可测量其他指定磁场下的磁感应强度。
  1. 表面质量

软磁纯铁表面质量应符合表4的规定。

1. 表面质量

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 品种 | 执行标准 | 品种 | 执行标准 |
| 热轧棒材 | GB/T 699 | 冷轧板（带） | GB/T 13237 |
| 热轧盘条 | GB/T 701 |  |  |

* + 1. 软磁纯铁冷轧板（带）表面不得有气泡、裂纹、结疤、折叠和夹杂等对使用有害的缺陷，不应有分层、掉渣缺陷，具体应符合GB/T 13237的规定。
    2. 软磁纯铁冷轧板（带）表面上允许有轻微孔隙与轻微划痕、锈蚀等局部缺欠。
    3. 经工序双方协商，并在合同中注明，可另行规定表面质量要求。
  1. 低倍
     1. 软磁纯铁热轧棒材、热轧盘条的横截面酸浸低倍试样不应有目视可见的缩孔、气泡、裂纹、夹杂、翻皮。
     2. 软磁纯铁热轧棒材、热轧盘条酸浸低倍组织应符合表5的规定。

表5 低倍组织合格级别

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 一般疏松 | 中心疏松 | 锭型偏析 | 中心偏析 |
| 合格级别/级，不大于 | | | |
| 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 |

* + 1. 如供方能保证低倍检验合格，也可采用其他方法代替酸浸低倍检验。
  1. 冷弯性能

以软化退火态交货的软磁纯铁冷轧板（带）应进行弯曲试验。弯曲压头直径应符合表6规定，试样经180°弯曲后，弯曲处不应有目视可见的裂纹、裂口和分层。

表6 公称厚度与弯曲压头直径对应表

|  |  |
| --- | --- |
| 板（带）公称厚度（a）  mm | 弯曲压头直径（D）  mm |
| a＜3.5 | 0.5a |
| 3.5≤a≤8 | a |
| 8＜a≤20 | 2a |

* 1. 力学性能
     1. 以软化退火态交货的软磁纯铁冷轧板（带）应进行抗拉强度、断后伸长率、硬度检验，抗拉强度、断后伸长率应符合表7规定，维氏硬度值应为95HV～140HV。
     2. 根据需方要求，热轧棒材可检验抗拉强度、断后伸长率和硬度，其结果应符合表7规定。

表7 力学性能

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 抗拉强度  Rm  MPa | 断后伸长率  A  % | 维氏硬度  HV |
|
| CCT-4 | ≥280 | ≥30 | ≤195 |

1. 试验方法
   1. 化学成分试验方法应按GB/T 223.79、GB/T 4336、GB/T 20123或其他通用的方法进行，仲裁时应按GB/T 223.5、GB/T 223.9、GB/T 223.12、GB/T 223.19、GB/T 223.23、GB/T 223.59、GB/T 223.63、GB/T 223.79、GB/T 223.84、GB/T 11261、GB/T 20123、GB/T 20126的规定进行。
   2. 软磁纯铁的检验项目和试验方法符合表8的规定。

表8 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 | 取样部位及取样方法 | 试验方法 |
|
| 1 | 化学成分a | 1个/炉 | GB/T 20066 | 见8.1 |
| 2 | 矫顽力 | 1个/批 | 任一根（卷、张）棒材、盘条或板（带） | GB/T 3656  GB/T 13012 |
| 3 | 矫顽力时效增值 | 1个/批 |
| 4 | 最大磁导率b | 1个/批 |
| 5 | 磁感应强度b | 1个/批 |
| 6 | 低倍c | 1个/批 | GB/T 226  GB/T 1979 |
| 7 | 弯曲 | 1个/批 | 任一卷（张）板（带）  GB/T 2975（取横向试样） | GB/T 232 |
| 8 | 拉伸 | 1个/批 | 任一根（卷、张）棒材、盘条或板（带）GB/T 2975 | GB/T 228.1 |
| 9 | 硬度d | 1个/批 | 任一根（卷、张）棒材、盘条或板（带） | GB/T 4340.1 |
| 10 | 表面质量 | 逐根或逐张（卷） | — | 目视 |
| 11 | 尺寸外形 | 逐根或逐张（卷） | — | 通用量具 |
| a 除非需方指定某种试验方法并在合同中注明，供方可优先采用GB/T 4336规定的方法分析化学成分。  b 当需方在合同中提出指定要求时，才对最大磁导率与不同磁场下的磁感应强度进行出厂检验。  c 软磁纯铁横截面边长或直径大于250 mm的热轧棒材不检验低倍组织。  d 每个试样测量3个点，取平均值作为单个试样的测量结果。 | | | | |

1. 检验规则
   1. 检查和验收

软磁纯铁的检查和验收由供方质量检验部门进行，需方有权按相应文件进行复验。

* 1. 组批规则

软磁纯铁应成批提交检查和验收。每批应由同一牌号、同一炉号、同一加工方法、同一规格和同一交货状态的软磁纯铁组成。

* 1. 取样数量、取样部位和取样方法

软磁纯铁的取样数量、取样部位和取样方法应符合表8的规定。

* 1. 复验和判定规则

软磁纯铁的复验和判定规则应符合表9的规定。

表9 复验和判定规则

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 品种 | 执行标准 | 品种 | 执行标准 |
| 热轧棒材 | GB/T 2101 | 冷轧板（带） | GB/T 17505 |
| 热轧盘条 | GB/T 2101 |  |  |

* 1. 数值修约

软磁纯铁的数值修约规则应符合GB/T 8170的规定。

1. 包装、标志及质量证明书
   1. 软磁纯铁热轧棒材、热轧盘条的包装、标志及质量证明书应符合GB/T 2101的有关规定。
   2. 软磁纯铁冷轧板（带）的包装、标志及质量证明书应符合GB/T 247的有关规定。