II

国家市场监督管理总局

国家标准化管理委员会

发布

速凝钕铁硼合金薄片

Strip-casting neodymium iron boron alloy flakes

（修订草案）

20XX-XX发布 20XX-XX-XX实施

GB/T XXXXX-20XX

 代替GB/T 29655-2013

B

中 华 人 民 共 和 国 国 家 标 准

ICS 77.120.99

CCS H 65

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。

本文件代替GB/T 29655-2013 《钕铁硼速凝薄片合金》,与GB/T 29655-2013相比，除编辑性修改外，主要技术变化如下：

1. 删除了术语与定义 “速凝钕铁硼合金薄片”里关于厚度和微观组织的描述（见3.1，2013版的3.1）；
2. 删除了原来的数字牌号，增加了“分类与牌号”（见4，2013版的4.1）；
3. 更改了牌号个数，由4个牌号更改为3个牌号（见5，2013版的4.3-4.6）；
4. 删除了原版中“4.2化学成分”，增加了附录A速凝钕铁硼合金薄片的化学成分（见附录A，2013版的4.2）
5. 更改了主要化学成分控制精度中牌号名称及部分牌号的参数（见5.1，2013版的4.3）；
6. 更改了杂质含量中牌号名称及部分参数，删除了杂质中Ti含量的要求（见5.2，2013版的4.4）；
7. 更改了厚度中牌号名称及参数（见5.3，2013版的4.5）；
8. 更改了微观组织中牌号名称及部分参数（见5.4，2013版的4.6）；
9. 更改了微观组织检测方法，增加了附录B（见附录B，2013版的5.3.4）；
10. 增加了取样件（袋）数的要求（见7.4.1，2013版的6.4.1）
11. 更改了“产品的包装、标志、运输、贮存和随行文件”的内容（见8，2013版的7）。

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。

本文件由全国稀土标准化技术委员会（SAC/TC 229）归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

本文件于2013年首次发布，本次为第一次修订。

速凝钕铁硼合金薄片

1 范围

本文件规定了速凝钕铁硼合金薄片的分类与牌号、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志、运输、贮存及随行文件。

本文件适用于烧结钕铁硼永磁材料用速凝钕铁硼合金薄片。

2 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 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 15676 稀土术语

GB 39176 稀土产品的包装、标志、运输和贮存

XB/T 617 钕铁硼合金化学分析方法（所有部分）

3 术语与定义

GB/T 15676界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

速凝钕铁硼合金薄片 strip-casting neodymium iron boron alloy flakes

将熔融的钕铁硼合金浇注到转动的金属冷却辊上，使熔体快速凝固而制备成的薄片状产品。

3.2

速凝钕铁硼合金薄片的贴辊面 the roller surface side of strip-casting neodymium iron boron alloy flakes

速凝钕铁硼合金薄片在制备过程中，与金属冷却辊表面相接触的表面。

3.3

速凝钕铁硼合金薄片的自由面 the free surface side of strip-casting neodymium iron boron alloy flakes

速凝钕铁硼合金薄片在制备过程中，与贴辊面相对，并与气氛接触的表面。

4 分类与牌号

4.1 产品分类

速凝钕铁硼合金薄片产品按照稀土含量控制精度、硼含量控制精度、杂质含量、厚度和微观组织分为：SC-NdFeB-20/02、SC-NdFeB-30/03、SC-NdFeB-40/04三个牌号。

4.2 牌号表示方法

速凝钕铁硼合金薄片的牌号由产品的工艺类别、元素符号和阿拉伯数字组成，共分三个层次，具体表示方法如下：

SC-NdFeB-ΧΧ/ΧΧ

 第四层次：代表硼含量控制精度，用其值的小数点后两位数字表示；

 第三层次：代表稀土含量控制精度，用其值的小数点后两位数字表示；

 第二层次：代表钕铁硼，用元素符号NdFeB表示；

 第一层次：代表工艺类别，用英文字母SC表示。

示例：

SC-NdFeB-20/02表示速凝钕铁硼合金薄片，稀土含量控制精度为±0.20（质量分数%），硼含量控制精度为±0.02（质量分数%）。

5 技术要求

5.1 主要化学成分控制精度

产品的化学成分参见附录A，主要化学成分控制精度应符合表1的规定，如需方对产品有特殊要求，供需双方可另行协商确定。

表1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | SC-NdFeB-20/02 | SC-NdFeB-30/03 | SC-NdFeB-40/04 |
| 主要化学成分控制精度（质量分数）/% | 稀土 | ±0.20 | ±0.30 | ±0.40 |
| 硼 | ±0.02 | ±0.03 | ±0.04 |

5.2 杂质含量

产品的杂质含量应符合表2的规定，如需方对产品有特殊要求，供需双方可另行协商确定。

表2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | SC-NdFeB-20/02 | SC-NdFeB-30/03 | SC-NdFeB-40/04 |
| 杂质含量，不大于（质量分数）/% | 稀土杂质 | 0.100 | 0.150 | 0.200 |
| 非稀土杂质 | C | 0.020 | 0.025 | 0.030 |
| N | 0.003 | 0.004 | 0.005 |
| O | 0.020 | 0.030 | 0.030 |
| Ca | 0.020 | 0.020 | 0.020 |
| Si | 0.030 | 0.030 | 0.030 |
| Mn | 0.030 | 0.030 | 0.030 |
| 注:稀土杂质是指由原材料或制备过程中引入的、非有意添加的稀土元素。 |

5.3 厚度

产品的厚度分布在0.1mm～0.5mm之间，产品厚度应符合表3的规定，如需方对产品有特殊要求，供需双方可另行协商确定。

表3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | SC-NdFeB-20/02 | SC-NdFeB-30/03 | SC-NdFeB-40/04 |
| （μ±0.05）mm的分布率 | ≥85% | ≥80% | ≥70% |
| 注：“μ”为产品的平均厚度值。 |

5.4 微观组织

从垂直于速凝钕铁硼合金薄片的贴辊面和辊痕方向的截面观察，产品的微观组织由近似平行排列或呈发散状排列的柱状晶主相和沿主相晶界分布的富稀土相组成；柱状晶的宽度范围为0.2μm～20μm，平均宽度为1μm~5μm；贴辊面一侧允许存在少量等轴晶。产品微观组织应符合表4的规定，如需方对产品有特殊要求，供需双方可另行协商确定。

表4

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | SC-NdFeB-20/02 | SC-NdFeB-30/03 | SC-NdFeB-40/04 |
| 微观组织 | 柱状晶比例≥90%无α-Fe | 柱状晶比例≥80%无α-Fe | 柱状晶比例≥70%无α-Fe |

5.5 外观

5.5.1 产品为铸态，断截面呈银灰色金属光泽，不规则片状。

5.5.2 产品的表面应平整光洁，贴辊面呈银灰色金属光泽，自由面呈银灰色或者灰暗色，两面均允许有轻微的异色和少量的麻点、气孔、斑疤、凹痕、辊痕等缺陷。

6 试验方法

6.1 化学成分分析

产品中化学成分的分析方法按XB/T 617的规定进行，产品中对于XB/T 617没有涵盖或者供需双方没有约定的元素按供需双方协商进行。

6.2 厚度检验

产品的厚度采用螺旋测微器或其他合适的仪器（精度不低于0.01mm）进行测量。随机抽取N片（N≥100）产品的样品，每片样品随机测量一个点的厚度，根据测量结果计算N片样品的平均厚度μ，并统计带片厚度在(µ-0.05) mm ~ (µ+0.05) mm范围内所占的比例作为（µ±0.05）mm的分布率。

6.3 微观组织检验

产品微观组织的检验方法参见附录B。

6.4 外观检验

产品外观在自然光条件下用目视检查。

6.5 数值修约

检验相关数据的数值修约规则按GB/T 8170的规定进行。

7　检验规则

7.1 检查与验收

7.1.1 产品由供方或第三方进行检验，保证产品质量符合本标准规定，并填写产品质量证明书。

7.1.2 需方应对收到的产品按本标准的规定进行检验，如检验结果与本标准规定不符时，应在收到产品之日起3个月内向供方提出，由供需双方协商解决。如需仲裁，可委托双方认可的单位进行，并在需方共同取样。

7.2 组批

产品应成批检验，每批应由同一牌号的产品组成。

7.3 检验项目

每批产品应进行化学成分、厚度和微观组织的检验。

7.4 取样与制样

7.4.1 取样

每批产品取样件(袋)数按表5规定进行。

表5

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 每批件（袋）数 | 1 | 2~10 | 11~60 | 61~100 | ＞100 |
| 取样件（袋）数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

每件（袋）产品仲裁取样数量按表6的规定进行，分别从每件（袋）产品的上、中、下部位取等量样品并混合均匀。

表6

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 每件（袋）重量 / kg | ≤500 | ＞500 |
| 取样重量 / kg | 0.5 | 1 |

7.4.2 化学成分的检验

化学成分分析的仲裁取样方法为：从7.4.1所取的样品中取出100g，将其破碎至粒径小于1mm的块，混合均匀，在混合好的样品中取10g，取好的片状样品应迅速放入塑料袋中真空封装。

7.4.3 厚度的检验

 带片厚度分析的仲裁取样方法为：从7.4.1所取的样品中任意取100片，每片样品随机选取一点测量厚度。

7.4.4 微观组织的检验

微观组织分析的仲裁取样方法为：从7.4.1所取的样品中任意取20片。

7.5 检验结果判定

化学成分、厚度和微观组织检验结果中有不合格项时，则从该批产品中取双倍试样对不合格项进行重复检验，如仍有不合格项，则判该批产品为不合格。

外观检验不合格，则直接判该批产品为不合格。

8 包装、标志、运输、贮存及随行文件

8.1 包装、标志、运输和贮存

产品的包装、标志、运输和贮存应按GB 39176的规定进行。

8.2 随行文件

每批产品应附有随行文件，包括但不限于：

a) 产品合格证（包括供方信息、产品信息、文件编号、出厂日期或包装日期）；

b) 质量证明书（包括制造商名称、产品名称、牌号、批号、净重和件数、文件编号、出厂日期或包装日期）；

c) 分析检验报告。

附 录 A

(资料性)

速凝钕铁硼合金薄片的化学成分

速凝钕铁硼合金薄片的主要成分为钕(Nd)、铁(Fe)、硼(B)，为了获得不同性能，材料中的钕可用部分镨(Pr)、铈（Ce）、镝(Dy)、铽（Tb）等其他稀土金属替代，铁可被钴(Co)、铜（Cu）、铝(Al)、锆（Zr）、铌（Nb）、镓（Ga）等其他金属部分替代。速凝钕铁硼合金薄片的化学成分见表A.1。

表A.1 速凝钕铁硼合金薄片的化学成分

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 组分 | Nd | Pr、Ce、Dy、Tb等 | B | Co | Cu、Al、Zr、Nb、Ga等 | Fe |
| 含量（质量分数） | 15~40 | 0~20 | 0.8~1.3 | 0~15 | 0~3 | 余量 |

附 录 B

(资料性)

速凝钕铁硼合金薄片的微观组织检验方法

B.1 试样制备

B.1.1 将待测试样进行镶嵌固定，保证沿合金薄片厚度方向的横断面为打磨面，将试样进行打磨抛光。

B.1.2 根据需要确定是否对试样进行腐蚀。采用光学显微镜进行观察时，通常采用低浓度的硝酸酒精溶液腐蚀；采用扫描电子显微镜背散射电子信号进行观察时一般不需要腐蚀。

B.2 微观组织检验方法

B.2.1 柱状晶区比例的检验方法为：放大200倍，保证试样的上下边均在视场范围内并拍摄照片，利用图像处理软件分别测量所摄照片中带片的总面积以及柱状晶区的面积，计算出柱状晶区在带片中所占比例值。

B.2.2 柱状晶平均宽度的检验方法为：将试样放在扫描电子显微镜下采用背散射电子信号进行观察，放大500倍，观察带片断面的中央部位，在试样厚度方向的中间区域沿垂直于试样的厚度方向划一条直线，与视场的边界交于两点，该线段的长度与晶粒个数的比值为柱状晶的平均宽度值。

B.2.3 α-Fe相的检验方法为：将试样放在扫描电子显微镜下采用背散射电子信号进行观察，放大2000倍，观察整个视场，当发现有附在基体相上且颜色比基体相更深、并呈黑色鱼骨状分布的相时，用能谱测试其成分，若该相的铁含量≥85wt%，则为α-Fe相。