YS

|  |  |
| --- | --- |
| **中华人民共和国工业和信息化部** | 发布 |

202×-××-××实施

202×-××-××发布

Ni-B-Si系自熔合金粉

Metallic powder material- Self- fluxing Ni-B-Si alloy powder

（预审稿）

YS/T 526－XXXX

代替YS/T 526－2006

中华人民共和国有色金属行业标准

ICS 77.160

CCS H 71

DAITI

前 言

1. 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YS/T 526-2006《Ni-B-Si系自熔合金粉》，与YS/T 526-2006相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

1. 更改了适用范围（见第1章）；
2. 增加了规范性引用文件（见第2章）；
3. 增加了术语和定义（见第3章）；
4. 更改了“喷焊沉积层硬度”的表达方式（见第4章，2006年版的第2章）；
5. 更改了外观质量（见5.3，2006年版的3.6、3.7）；
6. 更改了化学成分分析方法（见6.1，2006年版的4.1）；
7. 增加了外观质量试验方法（见6.3）；
8. 更改了检查和验收 （见7.2，2006年版的5.2）；
9. 增加了外观质量检验结果判定（见7.4.3）；
10. 更改了标志、包装、运输、贮存及随行文件（见第8章，2006年版的第6章）；
11. 增加了订货单内容（见第9章）。

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。

1. 本文件由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC 243）提出并归口。
2. 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：

——1989年首次发布为GB/T 5315-1985，2006年第二次修订为YS/T 526-2006；

——本次为第三次修订。

Ni-B-Si系自熔合金粉

1. 范围

本文件规定了Ni-B-Si系自熔合金粉的要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存及随行文件和订货单内容。

本文件适用于氧-乙炔喷焊、等离子堆焊、激光熔覆及超音速火焰喷涂等焊接用Ni - B - Si系自熔合金粉。

1. 规范性引用文件
2. 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。
3. GB/T 1479 金属粉末松装密度的测定 第一部分 漏斗法
4. GB/T 1480 金属粉末 干筛分法测定粒度
5. GB/T 1482 金属粉末 流动性的测定 标准漏斗法（霍尔流速计）
6. GB/T 5314 粉末冶金用粉末 取样方法
7. GB/T 19077.1 粒度分析 激光衍射法 第1部分：通则
8. GB/T 21931.1 镍、镍铁和镍合金 碳含量的测定 高频燃烧红外吸收法
9. YS/T 539.1 镍基合金粉化学分析方法 第1部分：硼量的测定 酸碱滴定法中和滴定法测硼量
10. YS/T 539.3 镍基合金粉化学分析方法 第3部分：硅量的测定 高氯酸脱水称量法
11. YS/T 539.4 镍基合金粉化学分析方法 第4部分：铬量的测定 过硫酸铵氧化滴定法
12. YS/T 539.6 镍基合金粉化学分析方法 第6部分：铁量的测定 三氯化钛-重铬酸钾滴定法
13. YS/T 539.9 镍基合金粉化学分析方法 第9部分：铜量的测定 硫代硫酸钠碘量法
14. YS/T 539.13 镍基合金粉化学分析方法 第13部分：氧量的测定 脉冲加热惰气熔融-红外线吸收法
15. YS/T 541 金属热喷涂层表面洛氏硬度试验方法
16. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。



自熔合金

Self- fluxing alloy

含硼和硅元素且熔点低、自脱氧、与基材浸润好的合金。

氧—乙炔焰喷焊

Oxygen-acetylene flame spray welding

以氧—乙炔火焰为热源，将自熔合金粉末经火焰区后呈熔融或半熔融态喷到工件表面上，或加以重熔，使涂层与基材产生熔焊结合的表面强化技术。

等离子堆焊

Plasma surfacing

以等离子弧为热源,利用等离子弧产生的高温将合金粉末与基体表面迅速加热并一起熔化、混合扩散、凝固,等离子束离开后自激冷却,形成一层高性能的合金层,从而实现零件表面强化与硬化的堆焊技术。

激光熔覆

Laser cladding

采用激光束在选定表面熔覆一层特殊性能的材料，以改善工件表面性能的技术。

超音速火焰喷涂

Supersonic flame spraying

利用高温、高速燃烧焰流将粉末加热至熔化或半熔化状态喷涂至基体表面，从而获得结合强度高、致密涂层的技术。

1. 产品分类

4.1 牌号

产品根据化学成分及物理性能分为六个牌号，FZN-15A、FZN-20A、FZN-25A、FZN-30A、FZN-35A、FZN-40A、FZN-50A。

4.2 牌号表示规则

产品的牌号以FZN-×× A表示，其中：

FZ表示自熔合金粉

N表示Ni-B-Si系；

××表示沉积层硬度（HRC）；

A表示产品等级。

1. 技术要求
   1. 化学成分

Ni-B-Si系自熔合金生产工艺为气雾化法，气雾化法制备的Ni-B-Si系自熔合金氧含量不高于500 ppm，产品的化学成分应符合表1的规定。。

表1 Ni-B-Si系自熔合金粉化学成分

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号和规格 | 化学成分，% | | | | | | | |
| C | Si | B | Ni | Cu | Fe | Cr | O |
| FZN-15A | ≤0.08 | 1.6～2.4 | 0.8～1.4 | 余量 | 19～21 | ≤1 | ≤0.5 | ≤0.03 |
| FZN-20A | ≤0.08 | 2.0～3.0 | 1.0～1.5 | 余量 | / | ≤1 | ≤0.5 | ≤0.03 |
| FZN-25A | ≤0.08 | 2.4～3.0 | 1.0～1.5 | 余量 | / | ≤1 | ≤0.5 | ≤0.03 |
| FZN-30A | ≤0.08 | 2.0～3.0 | 1.2～1.9 | 余量 | / | ≤1 | ≤0.5 | ≤0.03 |
| FZN-35A | ≤0.08 | 2.4～3.5 | 1.2～2.0 | 余量 | / | ≤1 | ≤0.5 | ≤0.03 |
| FZN-40A | ≤0.08 | 2.4～3.5 | 1.5～2.5 | 余量 | / | ≤1 | ≤0.5 | ≤0.03 |
| FZN-50A | ≤0.08 | 2.5～4.5 | 2.5～3.5 | 余量 | / | ≤1 | ≤0.5 | ≤0.03 |

5.2 物理性能

5.2.1 熔融温度和沉积层硬度

产品的熔融温度和沉积层硬度应符合表2的规定。

表2 产品的熔融温度和沉积层硬度要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 熔融温度/℃ | 沉积层硬度/HRC | 备注（沉积层特性） |
| FZN-15A | 1050～1150 | 13～16 | 很容易加工，浸润性良好，易焊合铸件中的裂缝和凹洼处 |
| FZN-20A | 1020～1150 | 17～22 | 容易加工，耐热冲击性最好，适用于玻璃用的铸铁模具的修复 |
| FZN-25A | 1010～1120 | 23～27 | 容易加工，耐磨，适用于铸铁、钢和合金钢部件修复。也可作钎焊材料。 |
| FZN-30A | 1050～1120 | 28～32 | 容易加工，耐磨，适用于玻璃用的铸铁模具的修复 |
| FZN-35A | 1000～1120 | 33～37 | 容易加工，耐磨，适用于玻璃用的铸铁模具的修复 |
| FZN-40A | 1000～1120 | 38～43 | 耐磨、耐热腐蚀、热冲击 |
| FZN-50A | 1000～1090 | 47～53 | 耐磨、耐热腐蚀、热冲击，适用于辊面修复、玻璃模具 |

5.2.2 粉末粒度、流动性和松装密度

产品的粒度范围应符合表3的规定。

表3 产品的粒度范围

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 粒度规格**/**μm | 粒度组成 | 应用工艺 |
| 23～106µm | ＞106µm，不大于3%；＜23µm，不大于3%。 | 氧乙炔 |
| 53～150µm | ＞150µm，不大于3%；＜53µm，不大于3%。 | 等离子堆焊、普通激光 |
| 20～53µm | ＞53µm，不大于3%；＜23µm，不大于3%。 | 高速激光、超音速火焰喷涂 |

产品的流动性和送装密度应符合表4的规定。

表4 产品的流动性和松装密度

|  |  |
| --- | --- |
| 松装密度(g/cm3) | 流动性(s/50g) |
| ≥4.65 | ≤16.5 |

注：粉末的粒径范围可由供需双方协定，松装密度、流动性与粉末粒径分布有关，粉末的粒度越细，其松装密度越低、流动性越差。

5.3 外观质量

产品应呈球形和类球形，无目视可见的夹杂物。

1. 试验方法

6.1 化学成分分析

6.1.1 产品中硼含量的分析方法按YS/T 539.1的规定进行。

6.1.2 产品中硅含量的分析方法按YS/T 539.3的规定进行。

6.1.3 产品中铬含量的分析方法按YS/T 539.4的规定进行。

6.1.4 产品中铁含量的分析方法按YS/T 539.6的规定进行。

6.1.5 产品中铜含量的分析方法按YS/T 539.9的规定进行。

6.1.6 产品中氧含量的分析方法按YS/T 539.13的规定进行。

6.1.7 产品中碳含量的分析方法按GB/T 21931.1的规定进行。

6.2 物理性能测定

6.2.1 产品熔融温度测定方法由供需双方商定。

6.2.2 沉积层硬度测定按GB/T 4340.1的规定进行，同时试样制备应符合表4的规定。

表4 硬度试样制备要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 喷焊条件 | 基材 | 试样尺寸，mm | 喷焊沉积层厚度，mm | |
| 加工前 | 加工后 |
| 氧-乙炔一步法喷焊自然冷却  等离子堆焊  激光熔覆  超音速火焰喷涂 | A3或25号碳素钢 | Φ30×20 | ≥2.5 | ≥2 |

6.2.3 粒度组成、流动性和松装密度

6.2.3.1 产品松装密度检验方法按GB/T1479.1规定进行。

6.2.3.2 产品粒度组成的测定按GB/T 1480和GB/T19077.1规定进行。

6.2.3.3 产品流动性检验方法按GB/T1482规定进行。

6.3 外观质量

产品外观质量采用目视法进行检查。

1. 检验规则

7.1 检查和验收

7.1.1 产品应由供方进行检验，保证产品质量应符合本文件及合同（或订货单）的规定，并填写随行文件。

7.1.2 需方应对收到的产品按本文件的规定进行检验，如检验结果与本文件及合同（或订货单）的规定不符时，应在收到产品之日起60天内向供方提出，由供需双方协商解决。如需仲裁，仲裁取样在需方由供需双方共同进行。

7.2 组批

产品应成批提交验收，每批产品由同一生产工艺、同一牌号、同一粒度的粉末混合组成。每批重量不超过400kg。

7.3 检验项目及取样

产品取样应符合表5的规定。

表5 取样数量及取样方法

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 检验项目 | 取样规定 | 要求的章条号 | 试验方法的章条号 |
| 化学成分 | 逐批 | 4.2 | 5.1 |
| 物理性能 | 逐批 | 4.3 | 5.2 |
| 外观质量 | 逐桶（或逐袋） | 4.4 | 5.3 |

7.4 检验结果判定

7.4.1 化学成分检验不合格，则在该批产品中另取双倍试样对该不合格项进行重复检验，若重复检验仍有结果不合格时，则判该批产品为不合格。

7.4.2 物理性能检验不合格，则在该批产品中另取双倍试样对该不合格项进行重复检验，若重复检验仍有结果不合格时，则判该批产品为不合格。

7.4.3 外观质量检验不合格，则判该桶（袋）产品为不合格。

1. 标志、包装、运输、贮存及随行文件
   1. 标志

产品外包装宜附有供方名称、产品名称、牌号、批号、粉末粒度、重量及“防潮”字样或标志。

* 1. 包装

产品用密闭、防潮的塑料桶或铝塑真空袋密封包装，分1kg、2kg、5kg、10kg四种。

* 1. 运输

产品运输时，应防止受潮，不应重压、抛摔。

* 1. 贮存

产品应存放在干燥、通风、无腐蚀性环境处，防止吸潮。

* 1. 随行文件

每批产品应附有随行文件，其中注明：

a）供方名称、地址；

b）产品名称和牌号；

c）产品批号；

d）粉末粒度；

e）净重和件数；

f）各项检验结果和供方技术监督部门印记；

g）本文件编号；

h）出厂日期。

1. 订货单内容

需方可根据自身的需要，在订购本文件所列产品的订货单内，列出如下内容：

1. 产品名称；
2. 牌号；
3. 粒度；
4. 净重和件数；
5. 其他。