**ICS 77.150.40**

**CCS H 62**

**YS**

中华人民共和国有色金属行业标准

YS/T 908—202X

代替YS/T 908-2013

**电真空器件阴极材料用**

**镍及镍合金板带材和棒材**

**Nickel and nickel alloy sheet, strip and rods for**

**cathode materials of vacuum electron devices**

（送审稿）

XXXX-XX-XX发布

XXXX-XX-XX实施

**中华人民共和国工业和信息化部 发布**

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YS/T 908-2013《电真空器件用镍及镍合金板带材和棒材》，与YS/T 908-2013相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

a）增加了板带材和棒材的牌号“N6”（见表1）；

b) 更改了带材的宽度范围，将“50～150”更改为“40～200”（见表1，2013年版的表1）；

c) 删除了带材的长度要求（见2013年版的表1）；

d) 更改了板材的厚度范围，将“0.80～3.00”更改为“0.80～4.00”（见表1，2013年版的表1）；

e) 更改了板材的宽度范围，将“50～200”更改为“50～300”（见表1，2013年版的表1）；

f) 更改了棒材的直径范围，将“5～35”更改为“4～40”（见表2，2013年版的表2）；

g) 增加了产品的“力学性能”要求（见5.3）；

h) 删除了“3.4工艺性能”条款的要求（见2013年版的3.4）。

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。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会(SAC/TC243)提出并归口。

本文件起草单位：沈阳有色金属研究所有限公司、中铝沈阳有色金属加工有限公司、中色创新研究院（天津）有限公司。

本文件主要起草人：xxx、xxx、xxx。

本文件2013年首次发布为YS/T 908-2013，本次为第一次修订。

电真空器件阴极材料用镍及镍合金板带材和棒材

* 1. 范围

本文件规定了电真空器件阴极材料用镍及镍合金板带材和棒材的分类和标记、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存及随行文件和订货单内容。

本文件适用于电子行业的电真空器件阴极材料用镍及镍合金板带材和棒材。

* 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 228.1-2021 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法

GB/T 4340.1 金属材料 维氏硬度试验 第1部分：试验方法

GB/T 5121.20 铜及铜合金化学分析方法 第20部分：锆含量的测定

GB/T 5235 加工镍及镍合金牌号和化学成分

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 8647（所有部分） 镍化学分析方法

GB/T 8888 重有色金属加工产品的包装、标志、运输、贮存和质量证明书

YS/T 336 铜、镍及其合金管材和棒材断口检验方法

YS/T 539.11 镍基合金粉化学分析方法 第11部分：钨量的测定 辛可宁称量法

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 分类和标记

4.1 产品分类

4.1.1 板带材的牌号、状态、规格应符合表1的规定。

表1 板带材的牌号、状态、规格

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 品种 | 牌号 | 状态 | 规格  mm | | |
| 厚度 | 宽度 | 长度 |
| 板材 | N3、N4、N6、DN、NMg0.1、NSi0.19、NW4-0.15、NW4-0.1、NW4-0.07、NW4-0.2-0.2、NWZrMg4-0.2-0.05 、NMgSi0.05 | 硬态（Y） | 0.80～4.00 | 50～300 | ≥500 |
| 带材 | 0.05～1.00 | 40～200 | — |

4.1.2 棒材的牌号、状态、规格应符合表2的规定。

表2 棒材的牌号、状态、规格

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 品种 | 牌号 | 状态 | 规格  mm | |
| 直径 | 长度 |
| 棒材 | N4、N6、DN、NMg0.1、NSi0.19、NW4-0.15、NW4-0.1、NW4-0.07、NW4-0.2-0.2 | 硬态（Y） | 4～40 | 500～2000 |

4.2 标记示例

产品标记按产品名称、文件编号、牌号、状态和规格的顺序表示。标记示例如下：

示例1：

|  |
| --- |
| 用NW4-0.07制造的、硬态、厚度为1.8 mm、宽度为180 mm、长度的为650mm的板材标记为：  板YS/T 908-NW4-0.07 Y-1,8×180×650 |

示例2：

|  |
| --- |
| 用NW4-0.07制造的、硬态、厚度为0.20 mm、宽度为120 mm的带材标记为：  带YS/T 908-NW4-0.07 Y- 0,20×120 |

示例3：

|  |
| --- |
| 用N6制造的、硬态、直径为16mm、长度为550mm的棒材，标记为：  棒YS/T 908-N6 Y-Ф16×550 |

5 技术要求

5.1 化学成分

5.1.1 N3、NWZrMg4-0.2-0.05、NMgSi0.05的化学成分应符合表3的规定，其他牌号的化学成分应符合GB/T 5235的规定。

5.1.2 表中含量有上下限者为合金元素，含量为单个数值者为最高限量。

表3 化学成分

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 化学成分（质量分数）%a | | | | | | | | | | | | | |
| Ni+Co | W | Zr | Mg | Cu | Fe | Mn | Al | Si | S | C | Pb | Zn | P |
| N3 | ≥99.95 | — | — | 0.005 | 0.008 | 0.021 | 0.005 | 0.005 | 0.01 | 0.005 | 0.01 | -- | 0.005 | 0.002 |
| NWZrMg4-0.2-0.05 | 余量 | 3.5～4.5 | 0.17～0.23 | 0.04 ～ 0.07 | 0.02 | 0.03 | 0.05 | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.01 | 0.002 | 0.002 | 0.002 |
| Sn≤0.002，Sb≤0.002，Bi≤0.002，Cd≤0.002 | | | | | | | | | |

表3 化学成分（续）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 化学成分（质量分数）% a | | | | | | | | | | | | | |
| Ni+Co | W | Zr | Mg | Cu | Fe | Mn | Al | Si | S | C | Pb | Zn | P |
| NMgSi0.05 | 余量 | — | — | 0.04～0.07 | 0.02 | 0.07 | 0.05 | — | 0.04～0.07 | 0.005 | 0.05 | 0.002 | 0.005 | — |
| a “Ni+Co”的质量分数为100%与表中所有明确有要求元素含量总和的差值；“—”对应的元素，在没有特别要求时，不进行检测。 | | | | | | | | | | | | | | |

5.2 产品外形尺寸及其允许偏差

5.2.1 板材的外形尺寸及其允许偏差

5.2.1.1 板材的厚度及宽度允许偏差应符合表4的规定。

表4 板材的厚度及宽度允许偏差

单位为毫米

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 厚度 | 厚度允许偏差a | 宽度允许偏差 | 长度允许偏差 |
| 0.80～1.20 | ±0.04 | +2.0  0 | +10.0  0 |
| ＞1.20～1.80 | ±0.05 |
| ＞1.80～2.50 | ±0.06 |
| ＞2.50～4.00 | ±0.07 |
| 注：经供需双方协商，也可供应其它厚度和宽度的允许偏差板材。 | | | |
| a  如果要求厚度允许偏差全为（+）或全为（-）单向偏差时，其值为表中数值的2倍。 | | | |

5.2.1.2 板材的边应切直，无裂边。允许有轻微的毛刺，切斜不应使板材宽度和长度超出其允许偏差。

5.2.1.3 板材应平直，允许有轻微的波浪。板材的平整度应符合表5的规定。

表5 板材的平整度

|  |  |
| --- | --- |
| 厚度  mm | 平整度  mm/m |
| 0.80～1.00 | ≤20 |
| ＞1.00～4.00 | ≤10 |

5.2.2 带材的外形尺寸及其允许偏差

5.2.2.1 带材的厚度及宽度允许偏差应符合表6的规定。

表6 带材的厚度及宽度允许偏差

单位为毫米

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 厚度 | 允许偏差a | 宽度允许偏差 |
| 0.05～0.10 | ±0.005 | +1.0  0 |
| ＞0.10～0.20 | ±0.010 |
| ＞0.20～0.30 | ±0.015 |
| ＞0.30～0.40 | ±0.020 |
| ＞0.40～0.50 | ±0.025 |
| ＞0.50～0.60 | ±0.030 | +1.5  0 |
| ＞0.60～0.70 | ±0.035 |
| ＞0.70～1.00 | ±0.040 |
| 注：经供需双方协商，也可供应其它厚度和宽度的允许偏差带材。 | | |
| a 如果要求厚度允许偏差全为（+）或全为（-）单向偏差时，其值为表中数值的2倍。 | | |

5.2.2.2 带材应平直，允许有轻微的波浪。

5.2.2.3 带材的侧边弯曲度每米不大于3mm。

5.2.2.4 带材的两边应切齐，无毛刺、裂边和卷边。

5.2.3 棒材的外形尺寸及其允许偏差

5.2.3.1 棒材的直径及其允许偏差应符合表7的规定。

表7 棒材直径及其允许偏差

单位为毫米

|  |  |
| --- | --- |
| 直径 | 允许偏差a |
| 4～6 | ±0.08 |
| ＞6～10 | ±0.10 |
| ＞10～18 | ±0.12 |
| ＞18～30 | ±0.14 |
| ＞30～35 | ±0.15 |
| ＞35～40 | ±0.17 |
| 注：经供需双方协商，也可供应其它直径和允许偏差的棒材。 | |
| a 如果要求直径允许偏差全为（+）或全为（-）单向偏差时，其值为表中数值的2倍。 | |

5.2.3.2 棒材的长度允许偏差

定尺或倍尺长度应在不定尺长度范围内，长度允许偏差为+15 mm，倍尺长度应加入锯切进的锯切量，每一锯切量为5mm。

5.2.3.3 棒材直度允许偏差

棒材的直度每米应不大于3 mm，全长直度不应超过每米直度与总长度的乘积。

5.3 力学性能

板材的室温力学性能应符合表8的规定，带材的室温力学性能应符合表9的规定，棒材的室温力学性能应符合表10的规定。

表8 板材室温力学性能

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 状态 | 厚度  mm | 抗拉强度Rm  MPa | 断后伸长率A50mm  % |
| N3、N4、NW4-0.15、NW4-0.1、NW4-0.07、NW4-0.2-0.2 | Y | 0.80~4.00 | ≥490 | ≥2 |
| N6、DN、NMg0.1、NSi0.19、 NMgSi0.05 | Y | 0.80~1.50 | ≥540 | ≥2 |
| ＞1.50~4.00 | ≥620 | ≥2 |
| NWZrMg4-0.2-0.05 | Y | 0.80~4.00 | 实测值 | 实测值 |

表9 带材室温力学性能

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 状态 | 厚度  mm | 抗拉强度Rm  MPa | 断后伸长率A11.3mm  % | 维氏硬度  HV |
| N3、N4、NW4-0.15、NW4-0.1、NW4-0.07、NW4-0.2-0.2 | Y | 0.01~0.25 | - | - | ≥150 |
| ＞0.25~1.00 | ≥490 | ≥2 | - |
| N6、DN、NMg0.1、NSi0.19、 NMgSi0.05 | Y | 0.01~0.25 | - | - | ≥150 |
| ＞0.25~1.00 | ≥540 | ≥2 | - |
| NWZrMg4-0.2-0.05 | Y | 0.01~0.25 | - | - | 实测值 |
| 0.25～1.00 | 实测值 | 实测值 | - |

表10 棒材室温力学性能

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 状态 | 直径  mm | 抗拉强度Rm  MPa | 断后伸长率A  % |
| N4、N6 | Y | 4~20 | ≥590 | ≥5 |
| ＞20~30 | ≥540 | ≥6 |
| ＞30~40 | ≥510 | ≥9 |
| DN、NMg0.1、NSi0.19、NW4-0.15、NW4-0.1、NW4-0.07、NW4-0.2-0.2 | Y | 4～40 | 实测值 | 实测值 |

5.4 棒材内部质量

5.4.1 超声波探伤

棒材应进行超声波探伤。

5.4.2 断口

棒材的断口应致密、无缩尾。不应有超出YS/T 336中规定的气孔、分层和夹杂等缺陷。

5.5 表面质量

5.5.1 产品表面应光滑、清洁，不应有分层、裂纹、起皮、气泡、起刺、压折、划伤、压入物等缺陷,产品表面允许有轻微的氧化色、发暗、水迹和油迹。

5.5.2 板带材表面允许有不超出板带材厚度允许偏差的轻微斑点、凹坑、辊印和修磨痕迹等缺陷。

5.5.3 棒材表面允许有不超出棒材直径允许偏差的轻微矫直痕迹、凹坑和环状痕等缺陷。

6 试验方法

6.1 化学成分

产品中锆含量的检测按GB/T 5121.20的规定进行，钨含量的检测按YS/T 539.11进行，其余化学成分检测按GB/T 8647（所有部分）的规定进行。锆、钨含量的检测方法也可由供需双方协商确定，并在订货单中注明。

6.2 外形尺寸及其允许偏差

产品的外形尺寸及其允许偏差应用相应精度的测量工具进行测量。

6.3 力学性能

6.3.1 产品的室温力学性能试验按GB/T 228.1-2021进行检验，板带材的室温拉伸试验推荐试样见表11。棒材的室温拉伸试验推荐试样见表12。

表11 板带材的室温拉伸试验试样编号

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 品种 | 厚度  mm | 试样编号 |
| 板材 | ≤3.00 | GB/T 228.1-2021表E.2中P5试样 |
| ＞3.00～4.00 | GB/T 228.1-2021表G.3中P12试样 |
| 带材 | 0.05～1.00 | GB/T 228.1-2021表E.1中P04试样 |

表12 棒材的室温拉伸试验推荐试样

|  |  |
| --- | --- |
| 直径  mm | 推荐试样 |
| ＜5 | GB/T 228.1-2021表G.1中R8试样 |
| 5～20 | GB/T 228.1-2021表G.1中R7试样 |
| ＞20 | GB/T 228.1-2021表G.1中R4试样 |

6.3.2 带材的维氏硬度试验按GB/T 4340.1的规定进行。

6.4 棒材内部质量

6.4.1超声波探伤

棒材超声波探伤检验方法的选择由供需双方协商确定。

6.4.2 断口

棒材断口检验按YS/T 336的规定进行。

6.5 表面质量

产品的表面质量用目视或相应检验设备进行检验。

7 检验规则

7.1 检查和验收

7.1.1 产品应由供方或第三方进行检验，保证产品质量符合本文件的规定及订货单的规定。

7.1.2 需方对收到的产品按本文件及订货单的规定进行检验，检验结果与本文件或订货单的规定不符时，应以书面形式向供方提出，由供需双方协商解决。属于表面质量及尺寸偏差的异议，应在收到产品之日起一个月内提出；其他质量异议，应在收到产品三个月内提出。如需仲裁，仲裁取样应由供需双方共同进行。

7.2 组批

产品应成批提交验收，每批应由同一牌号、状态和规格的产品组成，批重应不大于300kg。

7.3 检验项目

每批产品应进行化学成分、外形尺寸及其允许偏差、室温拉伸试验、维氏硬度、棒材内部质量和表面质量的检验。

7.4 取样

产品取样应符合表13的规定。

表13 取样

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 检验项目 | | 取样规定 | 要求的章条号 | 试验方法 |
| 化学成分 | | 供方每炉(需方每批)取一个试样 | 5.1 | 6.1 |
| 外形尺寸及其允许偏差 | | 逐根或逐件 | 5.2 | 6.2 |
| 力学 性能 | 室温拉伸试验 | 每批任取两根或两件，每根或每件取一个试样 | 5.3.1 | 6.3.1 |
| 维氏硬度 | 5.3.2 | 6.3.2 |
| 棒材内部质量 | 超声波探伤 | 逐根 | 5.4 | 6.4 |
| 断口检验 | 每批任取两根 |
| 表面质量 | | 逐根或逐件 | 5.5 | 6.5 |

7.5 检验结果的判定

7.5.1 检验结果的数值按GB/T 8170的规定进行修约，并采用修约值比较法判定。

7.5.2 化学成分检验不合格时，判该批产品不合格。

7.5.3 外形尺寸、表面质量、超声波探伤检验不合格时，判该根或该件不合格。

7.5.4 室温拉伸试验、维氏硬度和断口检验中，如果有一个试样的检验结果不合格，则从该批产品中(包括原检验不合格的产品)取双倍数量的试样进行重复检验，重复检验结果全部合格时，判该批产品合格。若重复检验仍有试样不合格，则判该批产品不合格，或由供方逐根或逐件检验，逐根或逐件判定。

8 标志、包装、运输、贮存及随行文件

8.1 标志、包装、运输、贮存

产品的标志、包装、运输、贮存应符合GB/T 8888的规定。

8.2 随行文件

每批产品应附有随行文件，其中除应包括供方信息、产品信息、本文件编号、出厂日期或包装日期外，还宜包括：

1. 产品质量证明书，内容如下：

· 产品名称、牌号、规格和状态；

· 产品加工批号和重量；

· 产品的主要性能；

· 各项分析检验结果及质量检验部门印记。

1. 产品合格证，内容如下：

· 产品加工批号；

· 检验日期；

· 检验员签名或盖章；

· 其他。

1. 其他。

9 订货单内容

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. 状态；
  4. 规格；
  5. 尺寸允许偏差；
  6. 重量（或根数和件数）；
  7. 本文件编号；
  8. 其他。