ICS 77.150.30

****

**中华人民共和国有色金属行业标准**

CCS H 62

YS/T ××××—××××

细晶无氧铜带箔材

**Fine grain oxygen-free copper strip and foil for shield**

**（送审稿）**

20xx-xx-xx 发布

20xx-xx-xx 实施

**中华人民共和国工业和信息化部 发布**

**前 言**

YS/T ××××—××××

本文件按照GB/T1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则:标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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。

本文件起草单位：铜陵有色金属集团股份有限公司金威铜业分公司、中铝洛阳铜加工有限公司、浙江花园铜业有限公司、中铜华中铜业有限公司、富威科技（吴江）有限公司、安徽楚江科技新材料股份有限公司。

本文件主要起草人：

**细晶无氧铜带箔材**

# 1 范围

本文件规定了细晶无氧铜带箔材的分类和标记、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。

本文件适用于制造电子、电力、通讯、轨道交通、新能源汽车、3C散热、5G材料、继电器等用无氧铜带箔材(以下简称带箔材）。

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 232 金属材料 弯曲试验方法

GB/T 351 金属材料电阻系数测量方法

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 （所有部分） 铜及铜合金化学分析方法

GB/T 5231 加工铜及铜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 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

GB/T 10610 触针式仪器测量表面粗糙度的规则和方法

GB/T 26303.3 铜及铜合金加工材外形尺寸检测方法第3部分：板带材

GB/T 32791 铜及铜合金导电率涡流测试方法

GB/T 34505-2017 铜及铜合金材料 室温拉伸试验方法

YS/T 347 铜及铜合金 平均晶粒度测定方法

YS/T 478 铜及铜合金导电率涡流测试方法

YS/T 482 铜及铜合金分析方法 光电发射光谱法

YS/T 668 铜及铜合金理化检测取样方法

YS/T 815 铜及铜合金力学性能和工艺性能试样的制备方法

3术语和定义

YS/T 347 -2019~~中~~界定的术语和定义适用于本文件。为了便于使用，以下重复列出了YS/T 347 -2019中的某些术语和定义。

3.1

晶粒度 grain size

晶粒度大小的量度。铜及铜合金晶粒度通常采用“公称直径（dn）” 来表示“晶粒平均直径”。

[来源：YS/T 347 -2019，定义3.1]

3.2

细晶 fine grain

铜及铜合金平均晶粒度大小在0.006mm~0.025mm之间。

# 4分类和标记

4.1 产品分类

带箔材的牌号、代号、状态、规格应符合表1 的规定。

表1 牌号（代号）、状态、规格

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌 号 | 代号 | 状态 | 规格  mm | |
| 厚度 | 宽度 |
| TU00  TU0  TU1  TU2  TU3  TUP0.002 | C10100  T10130  T10150  T10180  C10200  T10400 | 软化退火态(O60) 、1/4硬(H01)、1/2硬(H02)、硬(H04)、 弹性（H08） | 0.1～3.0 | 10~850 |

4.2 产品标记

产品标记按产品名称、本标准编号、牌号（或代号）、状态和规格的顺序表示。标记示例如下：

用TU1（代号 T10150）制造的、状态为O60、厚度为0.25mm、宽度为220mm的带箔材，标记为：

带（箔）材YS/T XXXX-TU1 O60 - 0.25×220

或 带（箔）材 YS/T XXXX-T10150 O60- 0.25×220

# 5 技术要求

5.1 化学成分

带箔材TUP0.002（T10400）的化学成分应符合表 2 的规定，其它成分按GB/T 5231中相应牌号的规定。

表2 TUP0.002（T10400）的化学成分

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 代号 | 化学成分（质量分数%） | | | | | | | | | | | | |
| Cu+Aga  (最小值) | P | Ag | Bib | Sbb | Asb | Fe | Ni | Pb | Sn | S | Zn | O |
| TUP0.002 | C10400 | 99.99 | 0.0015～0.0025 | - | 0.0001 | - | - | - | - | 0.0003 | - | 0.0010 | - | 0.0010 |
| a Cu+Ag为100%减去以上元素的值… | | | | | | | | | | | | | | |

5.2 外形尺寸及其允许偏差

5.2.1 带箔材的厚度及其允许偏差应符合表 3的规定。

5.2.2 带箔材的宽度及其允许偏差应符合表 4的规定。

表3 厚度允许偏差 单位为毫米

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 厚 度 | 厚度允许偏差a | |
| 普 通 级 | 高 精 级 |
| 0.10～0.15 | ±0.005 | ±0.003 |
| ＞0.15～0.2 | ±0.008 | ±0.004 |
| ＞0.2～0.3 | ±0.010 | ±0.005 |
| ＞0.3～0.4 | ±0.014 | ±0.008 |
| ＞0.4～0.6 | ±0.016 | ±0.010 |
| ＞0.6～0.8 | ±0.018 | ±0.013 |
| ＞0.8～1.2 | ±0.020 | ±0.015 |
| ＞1.2～1.5 | ±0.025 | ±0.020 |
| ＞1.5～2.0 | ±0.035 | ±0.025 |
| ＞2.0～2.6 | ±0.045 | ±0.030 |
| ＞2.6～3.0 | ±0.055 | ±0.040 |
| 注：如需方要求高精级时，在订货单中注明，未注明时按普通级进行。 | | |
| a当要求厚度允许偏差全为（+）或全为（-）单向偏差时，其值为标准数值的2倍。 | | |

表4 宽度允许偏差 单位为毫米

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 厚 度 | 宽度 | | | |
| 10-100 | ＞100-300 | ＞300-600 | ＞600-850 |
| 宽度允许偏差 | | | |
| 0.1～0.5 | ±0.05 | ±0.07 | ±0.10 | ±0.15 |
| ＞0.5～1.0 | ±0.08 | ±0.10 | ±0.15 | ±0.20 |
| ＞1.0～1.8 | ±0.10 | ±0.15 | ±0.20 | ±0.30 |
| ＞1.8～3.0 | ±0.15 | ±0.20 | ±0.30 | ±0.40 |
| 注：当需方要求当要求允许偏差全为（+）或全为（-）单向偏差时，其值为表中相应数值的2倍。 | | | | |

5.2.3 带箔材的侧边弯曲度

带箔材的侧边弯曲度应符合表5的规定。

表5 侧边弯曲度

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 宽度  mm | 侧边弯曲度  mm/m  不大于 | |
| 厚度≤0.5 | 厚度＞0.5 |
| 10~50 | 2.5 | 3.5 |
| ＞50～100 | 2.0 | 3.0 |
| ＞100～300 | 1.5 | 2.5 |
| ＞300～850 | 1.0 | 2.0 |

5.3 力学性能

带箔材的室温力学性能应符合表6的规定。

表6 力学性能

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 状态 | 拉 伸 试 验 | | 硬度试验 |
| 抗拉强度*Rm*  MPa | 断后伸长率*A11.3*  ％ | 维氏硬度HV |
| TU00、TU0、TU1、TU2、TU3 TUP0.002 | O60 | 220～265 | ≥40 | 50~65 |
| H01 | 235～285 | ≥30 | 55～95 |
| H02 | 245～360 | ≥15 | 85～110 |
| H04 | ≥295 | ≥4 | 90~130 |
| H08 | ≥350 | - | ≥110 |
| 注：厚度小于0.15 mm的带箔材，其断后伸长率指标仅供参考。 | | | | |

5.4 弯曲试验

带箔材可进行弯曲试验，试验条件应符合表7的规定。试验后弯曲外侧不应有肉眼可见的裂纹。

表7 弯曲试验

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 状态 | 厚度  mm | 弯曲角度 | 内侧半径 |
| H02 | ≤3.0 | 90º | 1倍带厚 |
| H04 | 1.5倍带厚 |
| H08 | 0.5倍带厚 |

5.5 电性能

在20℃的温度下测试，产品的电性能应符合表8的规定。

表8 电性能

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌 号 | 代号 | 状 态 | 导电率,不小于, % IACS | 电阻系数，不大于，Ω·mm2/m |
| TU00、TU0、TU1、TU2、TU3 | C10100  T10130、T10150  T10180  C10200 | O60 | 101 | 0.017070 |
| H01、H02 | 99 | 0.017415 |
| H04、H08 | 97 | 0.017774 |
| TUP0.002 | T10400 | O60、H01 | 99 | 0.017415 |
| H02、H04 | 97 | 0.017774 |

5.6 晶粒度

带箔材可进行晶粒度检验并符合表9的规定。

表9 晶粒度

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 牌 号 | 代号 | 状 态 | 晶 粒 度  mm |
| TU00、TU0  TU1、TU2  TU3、TUP0.002 | C10100、T10130  T10150、T10180  C10200、T10400 | O60 | 0.006～0.025 |
| H01 | 0.008~0.030 |

5.7 表面粗糙度

带箔材可进行表面粗糙度的检验并符合表10的规定。

表10 表面粗糙度

|  |  |
| --- | --- |
| 厚度  mm | 表面粗糙度  Ra  μm |
| 0.1～0.5 | 0.1～0.2 |
| ＞0.5~3.0 | ＞0.2 |

5.8 表面质量

产品的表面应光滑、清洁，不允许有影响使用的缺陷。

6 试验方法

6.1 化学成分

带箔材的化学成分分析方法应采用GB/T 5121（所有部分）或YS/T 482的规定进行，带箔材的化学成分仲裁分析按GB/T 5121（所有部分）的规定进行。

6.2 外形尺寸

带箔材的外形尺寸测量方法按GB/T26303.3的规定进行。

6.3 力学性能

带箔材的拉伸试验方法按GB/T 34505的规定进行。维氏硬度试验按GB/T4340.1的规定进行。

6.4 弯曲性能

带箔材的弯曲试验按GB/T 232规定进行。

6.5 电性能

带箔材的电性能试验按GB/T 32791或GB/T 351的规定进行。仲裁试验按照GB/T 351的规定进行。

6.6 晶粒度

带箔材的晶粒度检验按YS/T 347规定方法进行。

6.7 表面粗糙度

带箔材的表面粗糙度GB/T 10610规定进行。

6.8 表面质量

带材的表面质量应用目视检验。

7 检验规则

7.1 检查和验收

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

7.1.2 需方可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。属于表面质量或外形尺寸的异议，应在收到产品之日起一个月内提出；属于力学性能的异议，应在收到产品之日起三个月内提出。如需仲裁，应由供需双方在需方共同取样或协商确定。

7.2 组批

带箔材应成批提交验收，每批应由同一牌号、状态和规格组成。每批重量应不大于5000kg.

7.3 检验项目

7.3.1检验项目类别

产品的检验项目分为出厂检验和型式检验，见表11。

表11 检验项目

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 检验项目 | 出厂检验项目 | 型式检验项目 |
| 化学成分 | √ | √ |
| 外形尺寸及其允许偏差 | √ | √ |
| 拉伸试验 | √ | √ |
| 硬度试验 | √ | √ |
| 弯曲试验 | √ | √ |
| 电性能 | × | √ |
| 晶粒度 | × | √ |
| 表面质量 | √ | √ |
| 注：表中“√”表示“必验项目”；“×” 表示“非必验项目”。 | | |

7.3.2 出厂检验

每批带箔材应进行化学成分、外形尺寸及其允许偏差、力学性能（拉伸试验和维氏硬度试验），硬度试验、拉伸试验任选其一，未作特别说明时，提供拉伸试验。当选择拉伸试验时，如需方有要求硬度试验并在订货单中注明时，还应进行硬度试验，硬度试验结果仅供参考。

如需方有要求，并在合同中注明时，还可进行弯曲试验、电性能及对晶粒度的检验。

7.3.3 型式检验

出现下列任一情况时，应进行型式检验：

* 1. 新产品或老产品转厂的试制定型鉴定；
  2. 产品的原料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
  3. 产品停产后，恢复生产时；
  4. 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
  5. 连续二年未进行型式检验时；
  6. 需方要求时（在订货单中注明）；
  7. 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

7.4 取样和制样

带箔材取样应符合表12的规定。取样方法按YS/T 668的规定进行。

表12 取样

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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 | 供方每熔次取1个试样，需方每批取1个试样 | 5.1 | 6.1 |
| 外形尺寸 | 外形尺寸及其允许偏差  逐卷检查 | 5.2 | 6.2 |
| 力学性能 | 每批任取2卷，每卷沿轧制方向任取1个试样 | 5.3 | 6.3 |
| 维氏硬度 | 每批任取2卷， 每卷1个试样 | 5.3 | 6.3 |
| 弯曲试验 | 任取2卷/批， 1个试样/卷 | 5.4 | 6.4 |
| 电性能 | 任取2卷/批， 1个试样/卷 | 5.5 | 6.5 |
| 晶粒度 | 任取2卷/批， 1个试样/卷 | 5.6 | 6.6 |
| 表面粗糙度 | 任取1卷/批， 1个试样/卷 | 5.7 | 6.7 |
| 表面质量 | 逐卷检查 | 5.8 | 6.8 |
| a供方按热处理炉次取样，仲裁时按批取样。 | | | |

7.5 检验结果的判定

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

7.5.2化学成分不合格时，判该批带材不合格。

7.5.3带材的外形尺寸及其允许偏差和表面质量不合格时，判该卷不合格。

7.5.4当力学性能、弯曲试验、晶粒度、电性能等的试验结果中有试样不合格时，应从该批产品中另取双倍数量的试样（包括原检验不合格的产品）进行重复试验，重复试验结果全部合格，则判整批产品合格。若重复试验结果仍有试样不合格，则判该批产品不合格。

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. 产品质量保证书，内容如下：

· 产品的主要性能及技术参数；

· 产品特点（包括制造工艺及原材料的特点）；

· 对产品质量所负的责任；

· 产品获得的质量认证及带供方技术监督部门检印的各项分析检验结果。

1. 产品合格证，内容如下：

· 检验项目及其结果或检验结论；

· 批量或批号；

· 检验日期；

· 检验员签名或盖章。

1. 产品质量控制过程中的检验报告及成品检验报告；
2. 产品使用说明：正确搬运、使用、贮存方法等；
3. 其他。

9 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. 合金牌号；
3. 状态；
4. 规格；
5. 外形尺寸允许偏差（高精级或特殊要求时）；
6. 重量；
7. 力学性能（维氏硬度试验或拉伸试验）；
8. 弯曲试验、电性能、晶粒度（需要时）；
9. 本标准编号；

i) 其他。