ICS 77.150.30

CCS H 62





YS/T xxxxx-20xx

覆铜陶瓷基板用无氧铜带

Oxygen-free copper strip for clad copper ceramic substrate

（送审稿）

20xx-x-xx发布

20xx-x-xx实施

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

**前 言**

YS/Txxxxx-20xx

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

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：中铝洛阳铜加工有限公司、铜陵有色金属集团股份有限公司金威铜业分公司、菏泽广源铜带有限公司、浙江力博实业股份有限公司、宁波江丰电子材料股份有限公司、安徽金池新材料有限公司、安徽楚江科技新材料股份有限公司、绍兴文理学院、宁波江丰同芯半导体材料有限公司

本文件主要起草人：

覆铜陶瓷基板用无氧铜带

# 1 范围

本文件规定了覆铜陶瓷基板用无氧铜带的分类和标记、技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存及随行文件和订货单内容。

本文件适用于制作功率模块（IGBT）和电力电子模块等覆铜陶瓷基板用无氧铜带材（以下简称带材）。

# 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 351 金属材料 电阻率测量方法

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 23606 铜氢脆检验方法

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 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

T/CNIA 0184 铜及铜合金加工材表面粗糙度触针式测量方法

# 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

带材的牌号、代号、状态和规格应符合表1 的规定。

表1 牌号、代号、状态和规格

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 代号 | 状态 | 规格  mm | |
| 厚度 | 宽度 |
| TU00 | C10100 | 3/4硬（H03）  硬（H04） | 0.10～1.00 | ≤600 |
| TU0 | T10130 |
| TU1 | T10150 |
| TU2 | T10180 |
| TU3 | C10200 |

# 4.2 产品标记

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

示例1：

用TU0O制造的、硬（H04）、厚度为0.3mm、宽度为200mm的陶瓷覆合用无氧铜带材标记为：

陶瓷带YS/T xxx-TU00H04-0,3×200

或 陶瓷带YS/T xxx-C10100H04-0,3×200

# 5 技术要求

# 5.1 化学成分

带材化学成分应符合GB/T 5231中相应牌号规定。

# 5.2 外形尺寸及其允许偏差

# 5.2.1 厚度允许偏差

带材的厚度允许偏差应符合表2的规定。

表2 厚度允许偏差

单位为毫米

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 厚度 | 宽度 | | | | | |
| ≤200 | | ＞200～300 | | ＞300～600 | |
| 厚度允许偏差a | | | | | |
| 普通级 | 高精级 | 普通级 | 高精级 | 普通级 | 高精级 |
| 0.10～0.15 | ±0.007 | ±0.005 | ±0.008 | ±0.006 | ±0.008 | ±0.006 |
| ＞0.15～0.30 | ±0.010 | ±0.008 | ±0.015 | ±0.010 | ±0.020 | ±0.015 |
| ＞0.30～0.50 | ±0.015 | ±0.010 | ±0.020 | ±0.015 | ±0.025 | ±0.020 |
| ＞0.50～0.80 | ±0.025 | ±0.020 | ±0.030 | ±0.025 | ±0.035 | ±0.030 |
| ＞0.80～1.00 | ±0.035 | ±0.025 | ±0.040 | ±0.035 | ±0.045 | ±0.035 |
| a 需方要求厚度允许偏差为（+）或（-）单向偏差时，其值为表中数值的2倍。 | | | | | | |

# 5.2.2宽度允许偏差

带材宽度允许偏差应符合表3规定。

表3 带材宽度允许偏差

单位为毫米

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 厚度b/mm | 宽度 | | | | | |
| ≤200 | | ＞200～300 | | ＞300～600 | |
| 宽度允许偏差a | | | | | |
| 普通级 | 高精级 | 普通级 | 高精级 | 普通级 | 高精级 |
| 0.10～0.5 | ±0.15 | ±0.10 | ±0.15 | ±0.10 | ±0.20 | ±0.15 |
| ＞0.50～1.00 | ±0.15 | ±0.10 | ±0.20 | ±0.15 | ±0.25 | ±0.20 |
| a 需方要求厚度允许偏差为（+）或（-）单向偏差时，其值为表中数值的2倍。 | | | | | | |

# 5.2.3 侧边弯曲度

带材的侧边弯曲度每米应不大于2mm。

# 5.3 力学性能

带材的室温力学性能应符合表4的规定。

表4 力学性能

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 状态 | 拉伸试验 | 硬度试验 |
| 抗拉强度（*R*m）  MPa | 维氏硬度（HV） |
| TU00、TU0  TU1、TU2、TU3 | H03 | 270～360 | 90～110 |
| H04 | ≥300 | 100～120 |

# 5.4 电性能

带材的电性能应符合表5的规定。

表5 导电率

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 牌 号 | 导电率（*C*20）  % IACS | 电阻系数(ρ20)  Ω·mm2/m |
| TU00 | ≥99 | ≤0.017 415 |
| TU0、TU1、TU2、TU3 | ≥98 | ≤0.017 593 |

# 5.5 高温晶粒度

带材热处理后晶粒度应符合表6规定。

表6 高温晶粒度

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 牌 号 | 典型热处理工艺 | 晶粒度  mm |
| TU00、TU0、  TU1、TU2、TU3 | 900℃±5℃保温30min，空冷 | ≤0.50 |
| 1065℃±5℃保温3min，空冷 | ≤0.15 |
| 注：需方有特殊热处理工艺要求时，由供需双方协商确定。 | | |

# 5.6 氢脆试验

带材可进行氢脆试验。氢脆试验后，材料受检面沿晶界无开裂。

# 5.7表面粗糙度

带材的表面粗糙度（*R*a）0.15μm～0.40μm

# 5.8表面质量

带材的表面应光滑、清洁，且不允许有任何影响使用的缺陷。

# 6 试验方法

# 6.1 化学成分

带材的化学成分分析方法按GB/T 5121（所有部分）或YS/T 482的规定进行，带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

带材的外形尺寸测量按GB/T 26303.3的规定进行。

# 6.3 力学性能

带材的室温拉伸试验按GB/T 34505-2017的规定进行，试样号为P01。维氏硬度试验按GB/T4340.1的规定进行。

# 6.4电性能

带材的导电率试验按GB/T 351或GB/T 32791的规定进行，带材导电率仲裁试验按GB/T 351的规定进行。

# 6.5 高温晶粒度

带材的晶粒度试验按YS/T 347的规定进行。

# 6.6 氢脆试验

带材的氢脆检验方法按GB/T 23606中金相检验法的规定进行。

# 6.7 表面粗糙度

带材的表面粗糙度检验按T/CNIA 0184的规定进行。

# 6.8 表面质量

带材的表面质量应用目视进行检验。

# 7 检验规则

# 7.1 检查和验收

7.1.1 产品由供方或第三方进行检验，产品质量应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；属于其他性能的异议，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

产品应成批提交验收，每批应由同一牌号、状态和规格组成。每批重量应不大于5000kg（如为同一熔次，可不限定组批量）。

# 7.3 检验项目

板材的检验项目分为出厂检验项目和型式检验项目，见表6。

表6 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 | | √ | √ |
| 力学性能a | 拉伸试验 | √(二选一） | √ |
| 硬度试验 | √ |
| 电性能 | | √ | √ |
| 高温晶粒度 | | △ | √ |
| 氢脆试验 | | △ | √ |
| 表面粗糙度 | | √ | √ |
| 表面质量 | | √ | √ |
| 注：表中“√”表示“必验项目”；“△” 表示“非必验项目”。 | | | |
| a 拉伸试验、硬度试验任选其一，未作特别说明时，提供硬度试验。如需方有要求拉伸试验并在订货单中注明时，还应进行拉伸试验，拉伸试验结果仅供参考。当选择拉伸试验时，如需方有要求硬度试验并在合同中注明时，还应进行硬度试验，硬度试验结果仅供参考。 | | | |

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. 连续两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

产品取样应符合表7的规定。取样方法按YS/T 668的规定进行。

表7 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 | | 逐卷 | 5.2 | 6.2 |
| 力学  性能 | 拉伸试验 | 每批任取2卷，每卷沿轧制方向取1个试样。 | 5.3 | 6.3 |
| 硬度试验 | 每批任取2卷， 每卷取1个试样 | 5.3 | 6.3 |
| 电性能 | | 每批任取2卷，每卷取1个试样 | 5.4 | 6.4 |
| 晶粒度 | | 每批任取2卷，每卷取1个试样 | 5.5 | 6.5 |
| 氢脆试验 | | 每批任取2卷，每卷取1个试样 | 5.6 | 6.6 |
| 表面粗糙度 | | 每批任取1卷，每卷取1个试样 | 5.7 | 6.7 |
| 表面质量 | | 逐卷 | 5.8 | 6.8 |

# 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，判该批产品不合格。

7.5.3外形尺寸和表面质量不合格时，判该卷不合格。

7.5.4 当力学性能、电性能、晶粒度、氢脆试验、的试验结果中有试样不合格时，应从该批产品（包括原检验不合格的产品）中另取双倍数量的试样进行重复试验，若重复试验结果仍有试样不合格，则判该批产品不合格，或由供方逐卷检验，逐卷判定。

# 8 标志、包装、运输、贮存和随行文件

# 8.1 标志、包装、运输、贮存

带材的标志、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

订购本文件所列产品的订货单内应包括下列内容：

1. 产品名称；
2. 合金牌号；
3. 供应状态；
4. 尺寸规格；
5. 重量；
6. 外形尺寸允许偏差（高精级或特殊要求时注明，未注明时按普通级）；
7. 力学性能（拉伸试验和硬度试验二选一，未注明时，提供硬度试验）；
8. 晶粒度、氢脆试验（需方要求时）；
9. 本文件编号；
10. 其他。