

ICS 77.150.30

CCS H62

YS

中华人民共和国有色金属行业标准

YS/T ××××—××××

细晶无氧铜带箔材

Fine grain oxygen-free copper strip and foil

(报批稿)

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

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

前言

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。

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/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、安徽楚江科技新材料股份有限公司、富威科技（吴江）有限公司、中铜华中铜业有限公司。

本文件主要起草人：刘清兰、胡铜生、洪小兵、赵万花、杨丽娟、魏锦、王群、朱荣华、关胜利、董振兴、周晨、万建、汪洋、章玮、张荣明、曾佳。

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 347-2020 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
- 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 347-2020 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 347-2020 中的某些术语和定义。

3.1

晶粒度 grain size

晶粒大小的量度。铜及铜合金晶粒度通常采用晶粒的“公称直径(d_n)”来表示“晶粒平均直径”。
[来源:YS/T 347-2020,定义 3.1]

3.2

细晶 finegrain

铜及铜合金在完全退火状态下平均晶粒大小在 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	C10100	软化退火态(O60)、1/4硬(H01)、1/2硬(H02)、硬(H04)、特硬(H06)	0.10~3.0	10~850
TU0	T10130			
TU1	T10150			
TU2	T10180			
TU3	C10200			
TUP0.002	T10410			

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：
示例：

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 (T10410) 的化学成分应符合表 2 的规定，其它牌号的化学成分应符合 GB/T 5231 中相应牌号的规定。

表2 TUP0.002 (T10410) 的化学成分

牌号	代号	化学成分（质量分数） %												
		Cu+Ag	P	Ag	Bi	Sb	As	Fe	Ni	Pb	Sn	S	Zn	O
TUP0.002	T10410	≥ 99.99 ^a	0.0015~ 0.0025	-	≤ 0.0003	≤ 0.0001	-	≤ 0.0003	-	-	-	≤ 0.0003	-	≤ 0.0010

^a此值为铜+银含量，其值应为 100%与表中所列元素实测值之差。

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。

表3 厚度及其允许偏差

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。

5.2.2 带箔材的宽度及其允许偏差应符合表4的规定。

表4 宽度及其允许偏差

单位为毫米

厚度	宽度			
	10~100	>100~300	>300~600	>600~850
	宽度允许偏差			
0.10~0.50	±0.05	±0.07	±0.10	±0.15
>0.50~1.0	±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

^a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≤0.5mm	厚度>0.5mm
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 A _{11.3} %	维氏硬度 HV
TU00、TU0、TU1、TU2、 TU3、TU0.002	O60	220~265	≥40	50~65
	H01	235~285	≥30	55~95
	H02	245~360	≥15	85~110
	H04	≥295	≥4	90~130
	H06	≥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	90°	1倍带(箔)厚
H04			1.5倍带(箔)厚
H06			2.0倍带(箔)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	状态	导电率 % IACS, 不小于	电阻系数 $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$, 不大于
TU00、TU0、TU1、TU2、TU3	O60	101	0.017070
	H01、H02	99	0.017415
	H04、H06	97	0.017774
TUP0.002	O60、H01	99	0.017415
	H02、H04	97	0.017774
	H06	96	0.017959

5.6 晶粒度

带箔材软化退火状态晶粒度应符合表 9 的规定。其他状态的晶粒度要求由供需双方协商。

表 9 晶粒度

牌号	状态	晶粒度 mm
TU00、TU0、TU1、TU2、TU3、TUP0.002	O60	0.006~0.025

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	>0.2~0.45

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/T 2630.3 的规定进行。

6.3 力学性能

带箔材的拉伸试验按 GB/T 34505-2017 的规定进行，试样号选取 P01。维氏硬度试验按 GB/T 4340.1 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 347-2020 规定方法进行。

6.7 表面粗糙度

带箔材的表面粗糙度检测按 GB/T 10610 的规定进行。

6.8 表面质量

带箔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 产品应由供方或第三方进行检验，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

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	√	√
力学性能	○	√
弯曲试验	△	√
电性能	√	√
晶粒度	√	√
表面粗糙度	△	√
表面质量	√	√

注：表中“√”表示“必验项目”；“△”表示“需方有要求的检验项目”；“○”表示“选择检验项目”。

每批带箔材应进行拉伸试验或硬度试验检验。拉伸试验和硬度试验任选其一，未在订货单中注明时，进行拉伸试验。当选择拉伸试验时，如需方还要求硬度试验并在订货单中注明，应进行硬度试验，硬度试验仅供参考；当选择硬度试验时，如需方还要求拉伸试验并在订货单中注明，应进行拉伸试验，拉伸试验结果仅供参考。

出现下列任一情况时，应进行型式检验：

- 新产品或老产品转厂的试制定型鉴定；
- 产品的原料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- 产品停产后，恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；

- e) 连续二年未进行型式检验时；
- f) 需方要求时；
- g) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

7.4 取样

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
外形尺寸及其允许偏差	逐卷	5.2	6.2
力学性能	拉伸试验	5.3	6.3
	硬度试验		
弯曲试验	每批任取 2 卷，每卷沿轧制方向任取 1 个试样	5.4	6.4
电性能	每批任取 2 卷，每卷取一个试样	5.5	6.5
晶粒度	每批任取 2 卷，每卷取一个试样	5.6	6.6
表面粗糙度	每批任取 1 卷，每卷取一个试样	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，判该批带箔材不合格。

7.5.3 带箔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、电性能、晶粒度、表面粗糙度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，允许逐卷检验、逐卷判定。

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：

- a) 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。
- b) 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。
- c) 产品质量控制过程中的检验报告及成品检验报告；
- d) 产品使用说明：正确搬运、使用、贮存方法等；

e) 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：

- a) 产品名称；
- b) 牌号；
- c) 状态；
- d) 规格；
- e) 外形尺寸允许偏差（高精级或特殊要求时）；
- f) 重量；
- g) 力学性能（拉伸试验或维氏硬度试验）；
- h) 弯曲试验、表面粗糙度（需方有要求时）；
- i) 本文件编号；
- i) 其他。