



中华人民共和国国家标准

GB/T 11091—2024

代替GB/T 11091—2014

电缆用铜带箔材

Copper strip and foil for cables

2024-04-25发布

2024-11-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会

发布

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GB/T 11091—2014《电缆用铜带》。与GB/T 11091—2014相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了标准的适用范围，由“适用于制作通信电缆产品用铜带”更改为“适用于制作电缆产品用铜带箔材”（见第1章，2014年版的第1章）；
- b) 增加了不齐度的术语和定义（见3.1）；
- c) 增加了“TP2”牌号及其代号“C12200”（见4.1）；
- d) 增加了牌号为TP2“软化退火态、1/4硬、1/2硬”三种状态（见4.1）；
- e) 更改了厚度范围，由“0.07 mm~0.80 mm”更改为“0.05 mm~1.50 mm”（见4.1，2014年版的3.1.1）；
- f) 更改了宽度范围，由“15 mm~305 mm”更改为“10 mm~305 mm”（见4.1，2014年版的3.1.1）；
- g) 增加了厚度为0.05 mm~<0.07 mm和>0.8 mm~1.5 mm的厚度允许偏差（见5.2.1）；
- h) 增加了边部毛刺的相关规定（见5.2.4）；
- i) 更改了任意两层的不齐度，由“任意两层的不齐度应不超过5mm”更改为“任意两层的不齐度，厚度0.1 mm及其以下应不超过1.0 mm,厚度0.1 mm以上应不超过2.0 mm”（见5.2.5，2014年版的3.3.4）；
- j) 增加了牌号为TP2状态为“软化退火态、1/4硬、1/2硬”的力学性能，增加了牌号为T2和TP1状态为“O81”的硬度要求（见5.3）；
- k) 增加了厚度不大于0.10 mm箔材断后伸长率 A_{s0mm} 的规定（见5.3）；
- l) 增加了TP2状态为“软化退火态”的晶粒度要求和“软化退火态、1/4硬、1/2硬”电性能的要求（见5.4和5.5）。

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。

本文件由中国有色金属工业协会提出。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会(SAC/TC 243)归口。

本文件起草单位：中铝洛阳铜加工有限公司、江苏富威科技股份有限公司、山西春雷铜材有限责任公司、湖北精益高精铜板带有限公司、安徽金池新材料有限公司、深圳市奔达康电缆股份有限公司、江西金品铜业科技有限公司、国网新材料研究院(河南)有限公司、焦作汉河电缆有限公司、河南讯达电缆有限公司、虹峰电缆股份有限公司、新疆中超新能源电力科技有限公司、锐创新能源(浙江)有限公司。

本文件主要起草人：朱迎利、万建、郭云辉、朱荣华、李云翔、冯立铭、马力、侯少藩、唐俊烈、师凯信、胡龙龙、吴彦群、王金亮、姜乔夫、孙世豪、张立玉、李万全、徐振铎、谢冰、陈祖斌、张梦雨、孔令豪、来长妹、国卿。

本文件于1989年首次发布，2005年第一次修订，2014年第二次修订，本次为第三次修订。

电缆用铜带箔材

1 范围

本文件规定了电缆用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。

本文件适用于制作电缆产品用铜带箔材(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 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 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火花放电原子发射光谱法
YS/T 668 铜及铜合金理化检测取样方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

不齐度 unevenness
带卷层与层同侧端部轴向的距离。

4 分类和标记

4.1 产品分类

带箔材的牌号、代号、状态和规格应符合表1的规定。经供需双方协商，也可供应其他牌号、状态和规格的带箔材。产品的长度由供需双方商定。

表 1 牌号、代号、状态和规格

牌号	代号	状态	规格 mm	
			厚度	宽度
TU1	T10150	软化退火 (060) 退火到1/8硬 (080) 退火到1/4硬 (081)	0.05~1.50	10~305
TU2	T10180			
TU3	C10200			
TUP0.003	C10300			
T2	T11050			
TP1	C12000			
TP2	C12200	软化退火 (060) 1/4硬 (H01) 1/2硬 (H02)	0.05~1.50	

4.2 标记示例

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T2 (T11050)制造的、软化退火 (060)状态、普通级、厚度为0.25 mm、宽度为86 mm的带材标记为： 铜带GB/T 11091-T2060-0, 25×86 或铜带GB/T 11091-T11050060-0, 25×86
--

示例2：

用TU3 (C10200)制造的、退火到1/8硬 (080)状态、高精级、厚度为0.10mm、宽度为40mm的箔材标记为： 铜箔GB/T 11091-TU3080高-0, 10×40 或铜箔GB/T 11091-C10200080高-0, 10×40

5 技术要求

5.1 化学成分

带箔材化学成分应符合GB/T 5231的规定。

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2的规定。

表 2 厚度及其允许偏差

单位为毫米

厚度	厚度允许偏差	
	普通级	高精级
0.05~<0.07	±0.005	±0.003

表 2 厚度及其允许偏差(续)

单位为毫米

厚度	厚度允许偏差	
	普通级	高精级
0.07~0.30	±0.008	±0.005
>0.30~0.50	±0.012	±0.010
>0.50~0.80	±0.020	±0.015
>0.80~1.50	±0.025	±0.020
当需方要求允许偏差全为(十)或全为(一)单向偏差时，其值为表中相应数值的2倍。		

5.2.2 带箔材的宽度及其允许偏差应符合表3的规定。

表 3 宽度及其允许偏差

单位为毫米

宽度	宽度允许偏差 “	
	普通级	高精级
10~100	±0.10	±0.05
>100~305	±0.15	±0.10
当需方要求允许偏差全为(十)或全为(一)单向偏差时，其值为表中相应数值的2倍。		

5.2.3 带箔材的外形应平直，侧边弯曲度应符合表4的规定。

表 4 侧边弯曲度

单位为毫米

宽度	每米侧边弯曲度
≤100	≤1.5
>100	≤2.0

5.2.4 带箔材的两边应切齐，无裂边和卷边，带箔材边部毛刺应符合表5的规定。

表 5 边部毛刺

单位为毫米

厚度	边部毛刺
≤0.5	≤0.03
>0.5	≤0.05

5.2.5 带箔材应卷紧、卷齐，料卷的不齐度应符合表6的规定。

表 6 不斉度

类别		不斉度 mm
任意相邻两层		≤1.0
任意两层	厚度≤0.1 mm	≤1.0
	厚度>0.1 mm	≤2.0

5.3 力学性能

带箔材的力学性能应符合表7的规定。

表 7 力学性能

牌号	状态	拉伸试验			硬度试验
		抗拉强度 (Rm) MPa	规定塑性延伸强度 (Rp _{0.2}) MPa	断后伸长率 (A ₁₃) %	维氏硬度 HV
TU1、TU2、 TU3、TUP0.003	O60	200~260	65~100	≥35	50~60
	O80	220~275	70~105	≥32	50~65
	O81	235~290	实测	≥30	55~70
T2、TP1	O60	220~270	70~110	≥30	50~65
	O80	230~285	75~120	≥28	55~70
	O81	245~300	实测	≥25	65~90
TP2	O60	220~270	实测	≥25	50~70
	H01	230~295	实测	≥15	65~90
	H02	245~315	实测	≥8	80~105
“表中规定塑性延伸强度 (Rp _{0.2}) 指标仅供参考。 6断后伸长率 (An3) 指标仅适用于厚度大于0.10 mm的带箔材；厚度不大于0.10 mm的箔材断后伸长率 (As _{0.10}) 供实测。					

5.4 晶粒度

O60、O80态带箔材可进行晶粒度检测，其晶粒度应符合表8的规定。

表 8 晶粒度

牌号	状态	平均晶粒度 mm
TU1、TU2、TU3、TUP0.003、 T2、TP1、TP2	O60	0.015~0.035
	O80	a~0.030
注：a指完全再结晶后的最小晶粒尺寸。		

5.5 电性能

带箔材的电性能应符合表9的规定。

表 9 电性能

牌号	状态	导电率 (C20) %IACS	体积电阻率 (pzo) $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$
TU1、TU3	060	≥ 100	≤ 0.017241
	080	≥ 99	≤ 0.017415
	081	≥ 98	≤ 0.017593
TU2	060	≥ 99	≤ 0.017415
	080	≥ 98	≤ 0.017593
	081	≥ 97	≤ 0.017774
T2、TUP 0.003	060	≥ 98	≤ 0.017593
	080	≥ 97	≤ 0.017774
	081	≥ 96	≤ 0.017959
TP1	060	≥ 90	≤ 0.019156
	080	≥ 89	≤ 0.019372
	081	≥ 88	≤ 0.019592
TP2	060、H01、H02	协商确定	

5.6 表面质量

带箔材表面应光滑、清洁，端面不应有氧化变色，同时不应有影响使用的缺陷。

6 试验方法

6.1 化学成分

带箔材的化学成分分析按 GB/T 5121 (所有部分) 或 YS/T 482 的规定进行。仲裁时，按 GB/T 5121 (所有部分) 的规定进行。

6.2 外形尺寸及其允许偏差

6.2.1 带箔材的外形尺寸及其允许偏差检测按GB/T 26303.3的规定进行。

6.2.2 料卷的不齐度采用相应精度的量具测量。

6.3 力学性能

6.3.1 带箔材的拉伸试验按GB/T 34505—2017的规定进行。试样的选取应符合表10的规定。

表10 拉伸试样的选取

厚度 mm	试样的选取
0.05~<0.10	GB/T 34505—2017表3中试样号P4
0.10~1.50	GB/T 34505—2017表3中试样号P01

6.3.2 带箔材的维氏硬度试验按GB/T 4340.1的规定进行。

6.4 晶粒度

带箔材的晶粒度检验按YS/T 347的规定进行。

6.5 电性能

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

6.6 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

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4500 kg(如为同一熔次，可不限定组批量)。

7.3 检验项目

带箔材的检验项目分为出厂检验项目和型式检验项目，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	拉伸试验	抗拉强度、断后伸长率	√	√
		规定塑性延伸强度	△	√
	硬度试验		△	√

表11 检验项目 (续)

检验项目	出厂检验项目	型式检验项目
晶粒度	△	√
电性能	√	√
表面质量	√	√
注：“√”表示“必验项目”；“△”表示“非必验项目”，需方要求并在订货单中注明时，可进行检验。		
拉伸试验和硬度试验两者选其一，未作特别说明时，进行拉伸试验，若需方有要求，也可同时检测。当选择拉伸试验时，如需方还要求硬度试验并在合同中注明时，硬度试验结果仅供参考；当选择硬度试验时，如需方还要求拉伸试验并在合同中注明时，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：
- a) 新产品或老产品转厂的试制定型鉴定；
 - b) 产品的原料、工艺有较大改变，可能影响产品性能；
 - c) 产品停产后，恢复生产；
 - d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异；
 - e) 连续两年未进行型式检验；
 - f) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求。

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	要求的章条编号	试验方法的章条编号
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	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
晶粒度		每批任取2卷，每卷取1个试样	5.4	6.4
电性能		每批任取2卷，每卷取1个试样	5.5	6.5
表面质量		逐卷	5.6	6.6

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 外形尺寸和表面质量不合格时，判该卷带箔材不合格。
- 7.5.4 当拉伸试验、维氏硬度、晶粒度和电性能的试验结果中有试样不合格时，应从该批带箔材(包括原检验不合格的那卷带箔材)中另取双倍数量的试样进行重复试验，重复试验结果全部合格，则判整批带箔材合格。若重复试验结果仍有试样不合格，则判该批带箔材不合格，或由供方逐卷检验，逐卷判定。

8 标志、包装、运输、贮存及随行文件

8.1 标志、包装、运输和贮存

产品的标志、包装、运输和贮存应符合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、使用和贮存方法等。

9 订货单内容

订购本文件所列产品的订货单内应至少包括下列内容：

- a) 产品名称；
 - b) 牌号；
 - c) 状态；
 - d) 规格
 - e) 重量(或卷数)；
 - f) 规定塑性延伸强度(有要求时)；
 - g) 维氏硬度(有要求时)；
 - h) 晶粒度(有要求时)；
 - i) 本文件编号。
-

G

www.bzxz.net

免费标准下载网