

ICS 77.150.30

CCS H62

YS

中华人民共和国有色金属行业标准

YS/TXXXX-XXXX

高频高速印制线路板用压延铜箔

Rolled copper foil for high frequency and high speed printing circuit board

(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

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。

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：菏泽广源铜带有限公司、山西北铜新材料科技有限公司、中色奥博特铜铝业有限公司、灵宝金源朝辉铜业有限公司、有研工程技术研究院有限公司。

本文件主要起草人：常保平、薛方忠、张冒奇、李荣平、田原晨、徐蛟龙、赵晓辉、吕文乾、吴婷、郭丽丽、黄国杰、彭丽军。

高频高速印制线路板用压延铜箔

1 范围

本文件规定了高频高速印制线路板用压延铜箔的分类和标记、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存、随行文件及订货单内容。

本文件适用于制造高频高速印制线路板用压延铜箔（以下简称铜箔）。

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 2036-1994 印制电路术语

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 产品几何技术规范（GPS）表面结构 轮廓法 评定表面机构的规则和方法

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 29847-2013 印制板用铜箔试验方法

YS/T 482 铜及铜合金分析方法 光电发射光谱法

YS/T 483 铜及铜合金分析方法 X射线荧光光谱法（波长色散型）

YS/T 668 铜及铜合金理化检测取样方法

YS/T 1039-2015 挠性印制线路板用压延铜箔

3 术语和定义

GB/T 2036-1994和GB/T 29847-2013中界定的及下列术语和定义适用于本文件。为便于使用，以下列出了GB/T 2036-1994及GB/T 29847-2013中的部分术语和定义。

3.1

S面 shiny side

铜箔未经过粗化处理后的表面。

3.2

M面 matte side

铜箔经过粗化处理后的表面。

3.3

轮廓算术平均差 arithmetical mean deviation of the profile

Ra

在测量长度内，从中心线至粗糙轮廓所有绝对距离的算术平均值。

[来源:GB/T 29847-2013, 3.3]

3.4

微观不平度 10 点高度 ten point height of irregularities

Rz

在测量长度内，连续 5 个最大波峰至波谷之间距离的平均值

[来源:GB/T 29847-2013, 3.4]

3.5

粘结增强处理 bond enhancing treatment

改善金属箔表面与相邻材料层之间结合力的处理。

[来源:GB/T 2036-1994, 3.2.53]

3.6

蚀刻 etching

用化学或电化学方法去除基材上无用导电材料形成印制图形的工艺。

[来源:GB/T 2036-1994, 5.3.19]

3.7

可焊性 solderability

金属表面被熔融焊料润湿的能力。

[来源:GB/T 2036-1994, 6.4.12]

3.8

处理完善性（处理物转移） treatment transfer

铜箔处理层（氧化物）转移到基材上的现象，表面铜箔被蚀刻掉后残留在基材表面的黑色、褐色、或红色痕迹。

[来源:GB/T 2036-1994, 6.2.41]

3.9

剥离强度 peel strength

从覆箔板或印制板上剥离单位宽度的导线或金属箔所需的垂直于板面的力。

[来源:GB/T 2036-1994, 6.4.5]

4 分类和标记

4.1 产品分类

铜箔的牌号、代号、状态及规格应符合表1的规定。

表1 铜箔的牌号、代号、状态及规格

牌号	代号	状态	规格	
			厚度 μm	宽度 mm
TU1	T10150	H04 (硬态)	9~35	250~630
TU2	T10180			
T1	T10900			
T2	T11050			
TUAg0.03	C10500			

4.2 产品标记

产品标记按产品名称、本文件编号、牌号（或代号）、状态、厚度和宽度的顺序表示。标记示例如下：

示例：

用TU1（代号T10150）制造的、状态为H04、厚度为18μm、宽度为520mm的压延铜箔，标记为：

铜箔 YS/T XXX-TU1H04-18×520

或铜箔 YS/T XXX-T10150H04-18×520

5 技术要求

5.1 化学成分

铜箔基体的化学成分应符合GB/T 5231的规定。

5.2 外形尺寸及允许偏差

5.2.1 铜箔的厚度、单位面积质量及允许偏差应符合表2的规定。

表2 铜箔的厚度、单位面积质量及允许偏差

牌号	代号	厚度 μm	单位面积质量 g/m ²	单位面积质量允许偏差 ^a
TU1	T10150	9	76.3	±4.0%
TU2	T10180	12	104.6	
T1	T10900	18	152.5	
T2	T11050	35	305	
TUAg0.03	C10500			

注：除非供需双方另有规定，铜箔的实际厚度用单位面积质量表征。

^a 当需方要求单位面积质量及厚度允许偏差全为（+）或（-）单向偏差时，其值为表中数值的两倍。

5.2.2 铜箔的宽度允许偏差为±1.0mm 或由供需双方商定。

5.3 力学性能

5.3.1 铜箔的室温力学性能应符合表3的规定。

表3 铜箔的室温力学性能

牌号	代号	状态	厚度 μm	抗拉强度 Rm MPa, 不大于	延伸率 A _{50mm} %, 不大于
TU1	T10150	H04(硬态)	9	420	0.5
TU2	T10180		12	420	0.5
T1	T10900		18	410	0.5
T2	T11050		35	400	1.0
TUAg0.03	C10500				

5.3.2 铜箔低温退火后的力学性能应符合表4的规定。

表4 低温退火后铜箔的力学性能

牌号	代号	试样退火条件	厚度 μm	抗拉强度 Rm MPa, 不大于	延伸率 A _{50mm} %, 不大于
TU1	T10150	180℃退火处理	9	103	3
TU2	T10180		12	103	3
T1	T10900		18	115	4
T2	T11050		35	138	8
TUAg0.03	C10500				

5.4 电性能

在20℃测试时，铜箔的质量电阻率不大于0.162 Ω · g/m²。

5.5 工艺性能

5.5.1 可蚀刻性

铜箔及其表面处理层能用正常的蚀刻工艺除去，且蚀刻完全。

5.5.2 剥离强度

除非供需双方另行规定，产品的剥离强度不小于0.65N/mm。

5.5.3 化学清洗性

铜箔 S 面用去离子水或蒸馏水淋洗铜箔 S 面不形成水珠或水滴。

5.5.4 可焊性

表面不应有焊料半润湿或不润湿迹象。

5.5.5 处理完善性

处理完善性的要求由供需双方协商确定。

5.5.6 抗高温氧化性

铜箔在 $200^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 、保温 30min 条件下，应无氧化、无变色。其他试验条件，由供需双方协商确定。

5.6 外观质量

5.6.1 一般缺陷

铜箔表面应清洁、平整、颜色均匀，不应有氧化变色、斑点、手印，不应有灰尘、污迹、铜粉等影响加工使用的异物，其边缘整齐，无缺口、撕裂、折叠、波浪边等缺陷；铜箔卷应收紧收齐，不应有变形现象。

5.6.2 凹点和压痕

铜箔的凹点和压痕数量应符合表5的规定。当需方有特殊要求时，由供需双方协商确定。

表5 凹点和压痕

凹点和压痕直径 mm	每300mm×300mm区域，凹点和压痕个数 ^a
>1.0	0
≤1.0	≤1

^a 铜箔宽度小于300的也按此要求进行。

5.6.3 皱折

铜箔表面不应有皱折。

5.6.4 划痕

铜箔的划痕深度和数量应符合表6的规定。当需方有特殊要求时，由供需双方协商确定。

表6 划痕

划痕深度 μm	每300mm×300mm区域，划痕条数
大于铜箔厚度的20%	0
不大于铜箔厚度的20%	≤1

5.6.5 针孔（染色浸透点）

铜箔的针孔数量应符合表7的规定。当需方有特殊要求时，由供需双方协商确定。

表7 针孔（染色浸透点）

铜箔厚度 μm	300mm×300mm区域， 染色浸透点个数，不大于
≥ 18	1
< 18	供需双方协商

5.6.6 表面粗糙度

铜箔的表面粗糙度：S面 $R_a \leq 0.15 \mu\text{m}$ 、M面 $R_z \leq 1.3 \mu\text{m}$ 。

6 试验方法

6.1 化学成分

铜箔化学成分检测按 GB/T 5121(所有部分)、YS/T482 或 YS/T483 的规定进行，仲裁试验按 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 铜箔的单位面积质量按 GB/T 29847-2013 中 6.4 的规定进行测量。

6.2.2 铜箔的宽度检验按 GB/T 26303.3 的规定进行。

6.3 力学性能

铜箔的抗拉强度及延伸率测定按 GB/T 29847-2013 中 7.1 的规定进行；低温退火的铜箔试样经裁切至规定的尺寸后，将试样悬挂于空气循环式恒温箱中，退火温度为 $180^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$ 、保温 60min 退火随炉冷却后进行测试。

6.4 电性能

铜箔的质量电阻率按 GB/T 29847-2013 中 9.2 的规定进行。

6.5 工艺性能

6.5.1 可蚀刻性

可蚀刻性应按 GB/T 29847-2013 中 8.2 的规定进行测定。

6.5.2 剥离强度

剥离强度应按 GB/T 29847-2013 中 7.3 的规定进行测定。

6.5.3 化学清洗性

化学清洗性应按 GB/T 29847-2013 中 8.4 的规定进行测定。

6.5.4 可焊性

可焊性应按 GB/T 29847-2013 中 8.5 的规定进行测定。

6.5.5 处理完善性

处理完善性应按 GB/T 29847-2013 中 8.6 的规定进行测定。

6.5.6 抗高温氧化性

在铜箔的宽度方向左、中、右切取三块 200mm×200mm 的试样，用不锈钢钩或夹将试样悬挂于空气循环式恒温箱中，烘烤温度为 200℃±3℃、保温 30min 后取出，目测铜箔的两个面有无氧化变色。

6.6 外观质量

6.6.1 铜箔的一般缺陷采用目视检查。

6.6.2 铜箔的凹点、压痕、皱折、划痕按 GB/T 29847-2013 中 6.1 的规定进行。

6.6.3 针孔（染色浸透点）检查按 GB/T 29847-2013 中 6.2 的规定进行。

6.6.4 铜箔的表面粗糙度按 GB/T 29847-2013 中 6.7 的规定进行。

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及订货单的规定进行检验，如检验结果与本文件及订货单的规定不符时，应以书面形式在收到产品之日起 3 个月内向供方提出。如需仲裁，仲裁取样由供需双方共同进行。

7.2 组批

铜箔应成批提交验收，每批应由同一牌号、规格及相同工艺生产的铜箔组成，每批重量不超过 6000kg。

7.3 检验项目

每批铜箔应进行化学成分、外形尺寸及其允许偏差、力学性能、电性能、工艺性能和外观质量的检验。

7.4 取样

铜箔取样应符合表8的规定。取样方法按YS/T 668的规定进行。

表8 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	每批任取一试样	5.1	6.1
外形尺寸及其允许偏差	每批任取三卷，每卷沿轧制方向取一个试样	5.2	6.2
力学性能	每批任取三卷，每卷沿轧制方向取一个试样	5.3	6.3
电性能	每批任取一卷，沿轧制方向取一个试样	5.4	6.4
工艺性能	每批不少于一个试样	5.5	6.5

外观质量	一般缺陷	逐卷检验	5.6.1	6.6.1
	凹点和压痕	逐卷检验	5.6.2	6.6.2
	皱折	逐卷检验	5.6.3	6.6.2
	划痕	逐卷检验	5.6.4	6.6.2
	针孔	每批任取三卷，每卷任取一个试样	5.6.5	6.6.3
	粗糙度	每批任取三卷，每卷任取一个试样	5.6.6	6.6.4

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 化学成分不合格时，判该批产品不合格。

7.5.3 外形尺寸及其允许偏差不合格时，判该批产品不合格。

7.5.4 力学性能、电性能、工艺性能、表面粗糙度不合格时，应从该批产品（包括该不合格试样代表的那卷产品）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，则判该批产品合格。若重复试验结果中仍有试样性能不合格，则判该批产品不合格。

7.5.5 一般缺陷、凹点、压痕、皱折和划痕不合格时，判该卷产品不合格。

7.5.6 针孔不合格时，判该卷产品不合格，并从该批产品剩余部分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，则判该批产品合格，若重复试验结果中仍有试样不合格，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

铜箔的标志、包装、运输、贮存应符合 GB/T 8888 的规定。

9 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
- b) 产品合格证；
- 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。

10 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) 数量；
- f) 本文件编号；
- g) 其他。