



中华人民共和国国家标准

GB/T 39153—2020

亚稳分解强化铜-镍-锡合金棒材

Metastable decomposition strengthened Cu-Ni-Sn alloy rod

2020-10-11 发布

2021-09-01 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

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国有色金属工业协会提出。

本标准由全国有色金属标准化技术委员会(SAC/TC 243)归口。

本标准起草单位:苏州金江铜业有限公司、有色金属技术经济研究院。

本标准主要起草人:韩坦、杨丽娟、韩知为、郭莉、周阿蒙。



亚稳分解强化铜-镍-锡合金棒材

1 范围

本标准规定了亚稳分解强化铜-镍-锡合金棒材的分类和标记、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存、质量证明书及订货单(或合同)内容。

本标准适用于弹性敏感元器件用高强度、高弹性铜-镍-锡合金圆形棒材(以下简称棒材)。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分:试验方法
GB/T 3310 铜及铜合金棒材超声波探伤方法
GB/T 5121(所有部分) 铜及铜合金化学分析方法
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 26303.2 铜及铜合金加工材外形尺寸检测方法 第2部分:棒、线、型材
GB/T 29997—2013 铜及铜合金棒线材涡流探伤方法
GB/T 34505—2017 铜及铜合金材料 室温拉伸试验方法
YS/T 336 铜、镍及其合金管材和棒材断口检验方法
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

3 分类和标记

3.1 产品分类

棒材的牌号、代号、状态、规格应符合表1的规定。

表 1 棒材的牌号、代号、状态、规格

牌号	代号	状态	规格/mm	
			直径	长度
BSn15-8	C72900	亚稳分解硬化 (TX00)	1~30	1 000~4 000
		冷加工(弹性)+亚稳分解硬化 (TS08)	1~10	
注：经供需双方协商,可供应其他状态、规格的产品。				

GB/T 39153—2020

3.2 产品标记

产品标记按产品名称、标准编号、牌号(或代号)、状态、规格的顺序表示。
示例:用 BSn15-8 (C72900)制造的、亚稳分解硬化(TX00)、直径为 10 mm、长度为 2 500 mm 的棒材,标记为:
棒材 GB/T 39153- BSn15-8 TX00-10×2 500
或 棒材 GB/T 39153-C72900 TX00-10×2 500

4 技术要求

4.1 化学成分

棒材的化学成分应符合表 2 的规定。

表 2 棒材的化学成分

牌号	代号	化学元素 ^a (质量分数)/%								
		Cu+Ag	Ni+Co	Sn	Fe	Zn	Mn	Nb	Mg	Pb
					不大于					
BSn15-8	C72900	余量	14.5~15.5	7.5~8.5	0.50	0.50	0.30	0.10	0.15	0.02
^a 铜与表中所列元素之和应大于 99.7%。										

4.2 外形尺寸及其允许偏差

4.2.1 棒材直径及其允许偏差应符合表 3 的规定。

表 3 棒材的直径及其允许偏差 单位为毫米

公称直径	允许偏差
1~10	±0.03
>10~20	±0.04
>20~30	±0.05

- 4.2.2 棒材的圆度应不大于直径允许偏差之半。
- 4.2.3 棒材长度允许偏差为+10 mm。
- 4.2.4 棒材直度应符合表 4 的规定。

表 4 棒材的直度 单位为毫米

长度	每米直度
1 000~2 500	≤2
>2 500~4 000	≤4

4.2.5 棒材端部应锯切平整,端部最大切斜度不应超过棒材直径的 2.5%。

4.3 力学性能

棒材的室温纵向力学性能应符合表 5 的规定。

表 5 棒材室温力学性能

牌 号	状 态	直径 mm	拉 伸 试 验			硬 度 试 验 ^a
			抗拉强度 R_m MPa	规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ MPa	断后伸长率 A %	洛氏硬度 HRC
			不 小 于			
BSn15-8 (C72900)	TX00	1~30	755	620	15	23
	TS08	1~6	1 100	1 030	5	32
		>6~10			7	
注：几种常用高强高弹铜合金材料综合性能对照参见附录 A。						
^a 硬度试验的检验结果仅作参考。						

4.4 无损检验

- 4.4.1 棒材应进行涡流探伤或超声波探伤。
- 4.4.2 涡流探伤的试验结果应符合 GB/T 29997—2013 的要求，标准人工缺陷钻孔尺寸应符合 GB/T 29997—2013 中表 3 的规定。
- 4.4.3 超声波探伤的试验结果应符合 GB/T 3310 的要求。

4.5 断口

棒材可进行断口检验，断口应致密、无缩孔，不应有超出 YS/T 336 规定的气孔、分层和夹杂等缺陷。

4.6 表面质量

棒材表面应清洁、光亮，不应有影响使用的缺陷。

5 试验方法

5.1 化学成分

棒材化学成分分析方法按 GB/T 5121(所有部分)、YS/T 482、YS/T 483 的规定进行，仲裁时按 GB/T 5121(所有部分)的规定进行。

5.2 外形尺寸及其允许偏差

棒材外形尺寸测量方法按 GB/T 26303.2 的规定进行。

5.3 力学性能

棒材室温拉伸试验方法及其试样制备按 GB/T 34505—2017 的规定进行，拉伸试验用试样按表 6 选取。洛氏硬度试验方法按 GB/T 230.1 的规定进行。

GB/T 39153—2020

表 6 拉伸试验用试样

直径/mm	试样号的选取
≤12.5	GB/T 34505—2017 表 11 中全截面试样
>12.5~15	GB/T 34505—2017 表 11 中试样号 R2
>15	GB/T 34505—2017 表 11 中试样号 R1

5.4 无损检验

棒材涡流探伤检验方法按 GB/T 29997—2013、超声波探伤检验方法按 GB/T 3310 的规定进行。

5.5 断口

棒材断口检验方法按 YS/T 336 的规定进行。

5.6 表面质量

棒材的表面质量用目视进行检验。

6 检验规则

6.1 检查和验收

- 6.1.1 棒材应由供方质量检验部门进行检验,保证产品质量符合本标准及订货单(或合同)要求,并填写产品质量证明书。
- 6.1.2 需方应对收到的产品按本标准的规定进行检验。如检验结果与本标准及订货单(或合同)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。属于表面质量及尺寸偏差的异议,应在收到产品之日起一个月内提出。属于其他的异议,应在收到产品之日起三个月内提出。如需仲裁,可委托供需双方认可的第三方进行,由供需双方共同取样。

6.2 组批

棒材应成批提交验收,每批应由同一牌号、状态和规格的产品组成。每批重量应不大于 500 kg。

6.3 检验项目

每批产品应进行化学成分、外形尺寸及其允许偏差、拉伸试验、无损检验和表面质量的检验;需方有要求时,棒材还应进行洛氏硬度和断口检验。

6.4 取样

棒材的取样应符合表 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	供方每锭取 1 个试样;需方每批随机抽取 1 个试样	4.1	5.1
外形尺寸及允许偏差	逐根	4.2	5.2



表 7（续）

检验项目		取样规定	要求的章条号	试验方法的章条号
力学性能	拉伸试验	每批任取 2 根,每根取 1 个试样	4.3	5.3
	硬度试验			
无损检验		逐根	4.4	5.4
断口		每批任取 2 根,每根取 1 个试样	4.5	5.5
表面质量		逐根	4.6	5.6

6.5 检验结果的判定

- 6.5.1 检验结果的数值按 GB/T 8170 的规定进行修约,采用修约值比较法判定。
- 6.5.2 化学成分分析结果不合格时,判该批棒材不合格。
- 6.5.3 外形尺寸、无损检测或表面质量的检验结果不合格时,判该根棒材不合格。
- 6.5.4 力学性能和断口的试验结果中有试样不合格时,应从该批棒材(包括原检验不合格的棒材)中取双倍数量的试样进行重复试验,重复试验结果全部合格,则判整批产品合格。若重复试验结果仍有试样不合格,则判该批棒材不合格,或由供方逐根检验,合格者交货。

7 标志、包装、运输、贮存和质量证明书



棒材产品的标志、包装、运输、贮存和质量证明书应符合 GB/T 8888 的规定。

8 订货单(或合同)内容

订购本标准所列产品的订货单(或合同)内容应包括:

- a) 产品名称;
- b) 牌号(代号);
- c) 状态;
- d) 规格;
- e) 洛氏硬度、断口(有要求时);
- f) 重量或根数;
- g) 本标准编号;
- h) 其他。

附 录 A

(资料性附录)

几种常用高强度、高弹性铜合金材料综合性能对照

A.1 本附录列出了几种常用的高强度、高弹性铜合金材料综合性能对照,供材料选材应用参考。

A.2 高强度、高弹性铜合金材料综合性能包括:

a) 描述材料弹性的物理量:

——弹性极限与比例极限:材料在不偏离应力与应变正比关系(胡克定律)条件下所能承受的最大应力。即应力-应变曲线图中直线段的最大应力值。由于比例极限与弹性极限通常很接近,因此工程上常不做区分;

——弹性模量:单向应力状态下,应力与应变的比值。弹性模量是描述材料弹性的一个物理量,表示方法有多种,本附录采用“杨氏模量”。

b) 力学性能:包括抗拉强度、规定塑性延伸强度、断后伸长率和洛氏硬度。

c) 电性能:导电率。

A.3 几种常用高强高弹铜合金材料综合性能列于表 A.1。

表 A.1 常用高强度、高弹性铜合金材料综合性能对照

合金牌号	状态	弹性的物理量		力学性能				电性能
		弹性极限 σ_e MPa	杨氏模量 GPa	抗拉强度 R_m MPa	规定塑性 延伸强度 $R_{p0.2}$ N/mm ²	断后伸长率 A %	洛氏硬度 HRC	导电率 %IACS
QSn6.5-0.1	硬(H04)	450	124	700~800	590~650	7.5~12	85~95(HRB)	13
TBe2	固 溶 热 处 理 + 冷 加 工 (硬) + 沉 淀 热 处 理 (TH04)	900	133	1 275~1 480	1 104~1 415	1~3	46	22~28
BSn15-8	冷加工(弹 性)+亚稳 分 解 硬 化 (TS08)	775	130	1 100~1 220	1 020~1 030	5~7	37	7.5~8
注: 由于三种材料的硬化方式有别,因而其产品制造工艺不同,状态各异,表中性能指标均为该材料最佳强化机制状态下的性能指标。								