

ICS 77.150.30
H 62



中华人民共和国国家标准

GB/T 2059—2017
代替 GB/T 2059—2008

铜及铜合金带材

Copper and copper alloy strip

2017-05-31 发布

2017-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国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。

本标准代替 GB/T 2059—2008《铜及铜合金带材》。本标准与 GB/T 2059—2008 相比,主要变化如下:

- 增加了铜及铜合金代号的表示;
- 修改了合金牌号和状态的表示;
- 增加了 H66、BZn18-18、BZn18-26 三个牌号及相应要求;
- 增加了 QSn8-0.3 牌号 H08 状态;
- 修改了部分带材的厚度和宽度范围;
- 修改了部分带材的力学性能;
- 删除了洛氏硬度(HRB)的规定;
- 修改了“外形尺寸测量方法”,改为“带材外形尺寸检验方法按 GB/T 26303.3 的规定进行”;
- 增加了 YS/T 482《铜及铜合金分析方法 光电发射光谱法》和 YS/T 483《铜及铜合金分析方法 X 荧光法》的引用;
- 按 GB/T 228.1—2010 的规定,修改了拉伸试样号;
- 增加了“取样方法按 YS/T 668 的规定进行,力学性能和工艺性能试样的制备按 YS/T 815 的规定进行”的规定;
- 增加了带材弯曲试验取样方向的规定。

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。

本标准负责起草单位:中铝洛阳铜业有限公司、宁波兴业盛泰集团有限公司、安徽楚江科技新材料股份有限公司、太原晋西春雷铜业有限公司、铜陵金威铜业有限公司、中色奥博特铜铝业有限公司、绍兴市力博电气有限公司、山东天圆铜业有限公司、凯美龙精密铜板带(河南)有限公司。

本标准主要起草人:赵万花、郭慧稳、李健、刘峰、姚廷鑫、胡勇、朱明益、陈清香、刘清兰、姜业欣、徐高磊、王美芳、刘爱奎、马吉苗、韩淑敏、田原晨、齐兆金、段广超、路彪。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 2059—1980、GB/T 2059—1989、GB/T 2059—2000、GB/T 2059—2008;
- GB/T 2067—1980;
- GB/T 2069—1980;
- GB/T 11089—1989;
- GB/T 15714—1995。

铜及铜合金带材

1 范围

本标准规定了铜及铜合金带材的要求、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。

本标准适用于一般用途的加工铜及铜合金带材(以下简称带材)。

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 228.1—2010 金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法

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 6147 精密电阻合金热电动势率测试方法

GB/T 6148 精密电阻合金电阻温度系数测定方法

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 17793 一般用途的加工铜及铜合金板带材外形尺寸及允许偏差

GB/T 26303.3 铜及铜合金加工材外形尺寸检验方法 第3部分:板带材

YS/T 347 铜及铜合金 平均晶粒度测定方法

YS/T 478 铜及铜合金导电率涡流检测方法

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荧光法

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 要求

3.1 产品分类

3.1.1 牌号、状态和规格

带材的牌号、状态和规格应符合表1的规定。

表 1 牌号、状态和规格

分类	牌 号	代 号	状 态	厚度/mm	宽度/mm
无氧铜 纯铜 磷脱氧铜	TU1、TU2	T10150、T10180、	软化退火态(O60)、 1/4硬(H01)、1/2硬(H02)、 硬(H04)、特硬(H06)	>0.15~<0.50	≤610
	T2、T3	T11050、T11090		0.50~5.0	≤1 200
	TP1、TP2	C12000、C12200			
镉铜	TCd1	C16200	硬(H04)	>0.15~1.2	≤300
普通黄铜	H95、H80、H59	C21000、C24000、 T28200	软化退火态(O60)、 硬(H04)	>0.15~<0.50	≤610
				0.5~3.0	≤1 200
	H85、H90	C23000、C22000	软化退火态(O60)、 1/2硬(H02)、硬(H04)	>0.15~<0.50	≤610
				0.5~3.0	≤1 200
	H70、H68 H66、H65	T26100、T26300 C26800、C27000	软化退火态(O60)、1/4硬(H01)、 1/2硬(H02)、硬(H04)、 特硬(H06)、弹硬(H08)	>0.15~<0.50	≤610
				0.50~3.5	≤1 200
H63、H62	T27300、T27600	软化退火态(O60)、1/2硬(H02)、 硬(H04)、特硬(H06)	>0.15~<0.50	≤610	
			0.50~3.0	≤1 200	
锰黄铜	HMn58-2	T67400	软化退火态(O60)、 1/2硬(H02)、硬(H04)	>0.15~0.20	≤300
铅黄铜	HPb59-1	T38100		>0.20~2.0	≤550
	HPb59-1	T38100	特硬(H06)	0.32~1.5	≤200
锡黄铜	HSn62-1	T46300	硬(H04)	>0.15~0.20	≤300
				>0.20~2.0	≤550
铝青铜	QA15	T60700	软化退火态(O60)、硬(H04)	>0.15~1.2	≤300
	QA17	C61000	1/2硬(H02)、硬(H04)		
	QA19-2	T61700	软化退火态(O60)、硬(H04)、 特硬(H06)		
	QA19-4	T61720	硬(H04)		
锡青铜	QSn6.5-0.1	T51510	软化退火态(O60)、1/4硬(H01)、 1/2硬(H02)、硬(H04)、 特硬(H06)、弹硬(H08)	>0.15~2.0	≤610
	QSn7-0.2、 Sn6.5-0.4、 QSn4-3、 QSn4-0.3	T51530	软化退火态(O60)、 硬(H04)、特硬(H06)	>0.15~2.0	≤610
		T51520			
		T50800 C51100			
	QSn8-0.3	C52100	软化退火态(O60)、1/4硬(H01)、 1/2硬(H02)、硬(H04)、 特硬(H06)、弹硬(H08)	>0.15~2.6	≤610
QSn4-4-2.5、 QSn4-4-4	T53300 T53500	软化退火(O60)、1/4硬(H01)、 1/2硬(H02)、硬(H04)	0.80~1.2	≤200	
锰青铜	QMn1.5	T56100	软化退火(O60)	>0.15~1.2	≤300
	QMn5	T56300	软化退火(O60)、硬(H04)		

表 1 (续)

分类	牌 号	代 号	状 态	厚度/mm	宽度/mm
硅青铜	QSi3-1	T64730	软化退火态(O60)、 硬(H04)、特硬(H06)	>0.15~1.2	≤300
普通白铜	B5、B19	T70380、T71050	软化退火态(O60)、 硬(H04)	>0.15~1.2	≤400
铁白铜	BFe10-1-1	T70590			
	BFe30-1-1	T71510			
锰白铜	BMn40-1.5	T71660			
锰白铜	BMn3-12	T71620	软化退火态(O60)	>0.15~1.2	≤400
铝白铜	BA16-1.5	T72400	硬(H04)	>0.15~1.2	≤300
	BA113-3	T72600	固溶热处理+冷加工(硬)+ 沉淀热处理(TH04)		
锌白铜	BZn15-20	T74600	软化退火态(O60)、1/2硬(H02)、 硬(H04)、特硬(H06)	>0.15~1.2	≤610
	BZn18-18	C75200	软化退火态(O60)、1/4硬(H01)、 1/2硬(H02)、硬(H04)	>0.15~1.0	≤400
	BZn18-17	T75210	软化退火态(O60)、 1/2硬(H02)、硬(H04)	>0.15~1.2	≤610
	BZn18-26	C77000	1/4硬(H01)、 1/2硬(H02)、硬(H04)	>0.15~2.0	≤610
注：经供需双方协商，也可供应其他规格的带材。					

3.1.2 标记示例

产品标记按产品名称、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 1：用 H62 (T27600)制造的、1/2 硬(H02)状态、尺寸精度为普通级、厚度为 0.8 mm、宽度为 200 mm 的带材标记为：

带 GB/T 2059- H62 H02-0.8×200

或 带 GB/T 2059-T27600 H02-0.8×200

示例 2：用 H62 (T27600)制造的、1/2 硬(H02)状态、尺寸精度为高级、厚度为 0.8 mm、宽度为 200 mm 的带材标记为：

带 GB/T 2059-H62 H02 高-0.8×200

或 带 GB/T 2059-T27600 H02 高-0.8×200

3.2 化学成分

带材化学成分应符合 GB/T 5231 的相应规定。

3.3 外形尺寸及其允许偏差

带材的外形尺寸及其尺寸允许偏差应符合 GB/T 17793 的相应规定。超出 GB/T 17793 范围的外形尺寸及其尺寸允许偏差，由供需双方协商确定。

3.4 力学性能

带材的室温力学性能应符合表2的规定。

表2 带材的力学性能

牌 号	状态	拉 伸 试 验			硬度试验
		厚度 mm	抗拉强度 R_m MPa	断后伸长率 $A_{11.3}$ %	维氏硬度 HV
TU1、TU2 T2、T3 TP1、TP2	O60	>0.15	≥ 195	≥ 30	≤ 70
	H01		215~295	≥ 25	60~95
	H02		245~345	≥ 8	80~110
	H04		295~395	≥ 3	90~120
	H06		≥ 350	—	≥ 110
TCd1	H04	≥ 0.2	≥ 390	—	—
H95	O60	≥ 0.2	≥ 215	≥ 30	—
	H04		≥ 320	≥ 3	
H90	O60	≥ 0.2	≥ 245	≥ 35	—
	H02		330~440	≥ 5	
	H04		≥ 390	≥ 3	
H85	O60	≥ 0.2	≥ 260	≥ 40	≤ 85
	H02		305~380	≥ 15	80~115
	H04		≥ 350	—	≥ 105
H80	O60	≥ 0.2	≥ 265	≥ 50	—
	H04		≥ 390	≥ 3	
H70、H68 H66、H65	O60	≥ 0.2	≥ 290	≥ 40	≤ 90
	H01		325~410	≥ 35	85~115
	H02		355~460	≥ 25	100~130
	H04		410~540	≥ 13	120~160
	H06		520~620	≥ 4	150~190
	H08		≥ 570	—	≥ 180
H63、H62	O60	≥ 0.2	≥ 290	≥ 35	≤ 95
	H02		350~470	≥ 20	90~130
	H04		410~630	≥ 10	125~165
	H06		≥ 585	≥ 2.5	≥ 155
H59	O60	≥ 0.2	≥ 290	≥ 10	—
	H04		≥ 410	≥ 5	≥ 130
HPb59-1	O60	≥ 0.2	≥ 340	≥ 25	—
	H02		390~490	≥ 12	

表 2 (续)

牌 号	状态	拉 伸 试 验			硬度试验
		厚度 mm	抗拉强度 R_m MPa	断后伸长率 $A_{11.3}$ %	维氏硬度 HV
HPb59-1	H04	≥ 0.2	≥ 440	≥ 5	—
	H06	≥ 0.32	≥ 590	≥ 3	
HMn58-2	O60	≥ 0.2	≥ 380	≥ 30	—
	H02		440~610	≥ 25	
	H04		≥ 585	≥ 3	
HSn62-1	H04	≥ 0.2	390	≥ 5	—
QA15	O60	≥ 0.2	≥ 275	≥ 33	—
	H04		≥ 585	≥ 2.5	
QA17	H02	≥ 0.2	585~740	≥ 10	—
	H04		≥ 635	≥ 5	
QA19-2	O60	≥ 0.2	≥ 440	≥ 18	—
	H04		≥ 585	≥ 5	
	H06		≥ 880	—	
QA19-4	H04	≥ 0.2	≥ 635	—	—
QSn4-3 QSn4-0.3	O60	> 0.15	≥ 290	≥ 40	—
	H04		540~690	≥ 3	
	H06		≥ 635	≥ 2	
QSn6.5-0.1	O60	> 0.15	≥ 315	≥ 40	≤ 120
	H01		390~510	≥ 35	110~155
	H02		490~610	≥ 10	150~190
	H04		590~690	≥ 8	180~230
	H06		635~720	≥ 5	200~240
	H08		≥ 690	—	≥ 210
QSn7-0.2 QSn6.5-0.4	O60	> 0.15	≥ 295	≥ 40	—
	H04		540~690	≥ 8	
	H06		≥ 665	≥ 2	
QSn8-0.3	O60	> 0.15	≥ 345	≥ 45	≤ 120
	H01		390~510	≥ 40	100~160
	H02		490~610	≥ 30	150~205
	H04		590~705	≥ 12	180~235
	H06		685~785	≥ 5	210~250
	H08		≥ 735	—	≥ 230

表 2 (续)

牌 号	状态	拉 伸 试 验			硬度试验
		厚度 mm	抗拉强度 R_m MPa	断后伸长率 $A_{11.3}$ %	维氏硬度 HV
QSn4-4-2.5 QSn4-4-4	O60	≥ 0.8	≥ 290	≥ 35	—
	H01		390~490	≥ 10	—
	H02		420~510	≥ 9	—
	H04		≥ 490	≥ 5	—
QMn1.5	O60	≥ 0.2	≥ 205	≥ 30	—
QMn5	O60	≥ 0.2	≥ 290	≥ 30	—
	H04		≥ 440	≥ 3	
QSi3-1	O60	> 0.15	≥ 370	≥ 45	—
	H04		635~785	≥ 5	
	H06		735	≥ 2	
B5	O60	≥ 0.2	≥ 215	≥ 32	—
	H04		≥ 370	≥ 10	
B19	O60	≥ 0.2	≥ 290	≥ 25	—
	H04		≥ 390	≥ 3	
BFe10-1-1	O60	≥ 0.2	≥ 275	≥ 25	—
	H04		≥ 370	≥ 3	
BFe30-1-1	O60	≥ 0.2	≥ 370	≥ 23	—
	H04		≥ 540	≥ 3	
BMn3-12	O60	≥ 0.2	≥ 350	≥ 25	—
BMn40-1.5	O60	≥ 0.2	390~590	—	—
	H04		≥ 635	—	—
BA16-1.5	H04	≥ 0.2	≥ 600	≥ 5	—
BA113-3	TH04	≥ 0.2	实测值		—
BZn15-20	O60	> 0.15	≥ 340	≥ 35	—
	H02		440~570	≥ 5	
	H04		540~690	≥ 1.5	
	H06		≥ 640	≥ 1	
BZn18-18	O60	≥ 0.2	≥ 385	≥ 35	≤ 105
	H01		400~500	≥ 20	100~145
	H02		460~580	≥ 11	130~180
	H04		≥ 545	≥ 3	≥ 165

表 2 (续)

牌 号	状 态	拉 伸 试 验			硬 度 试 验
		厚 度 mm	抗拉强度 R_m MPa	断后伸长率 $A_{11.3}$ %	维氏硬度 HV
BZn18-17	O60	≥ 0.2	≥ 375	≥ 20	—
	H02		440~570	≥ 5	120~180
	H04		≥ 540	≥ 3	≥ 150
BZn18-26	H01	≥ 0.2	≥ 475	≥ 25	≤ 165
	H02		540~650	≥ 11	140~195
	H04		≥ 645	≥ 4	≥ 190

注 1: 超出表中规定厚度范围的带材,其性能指标由供需双方协商。
注 2: 表中的“—”,表示没有统计数据,如果需方要求该性能,其性能指标由供需双方协商。
注 3: 维氏硬度的试验力由供需双方协商。

3.5 弯曲试验

表 3 所列牌号及状态的带材可进行弯曲试验,弯曲试验条件应符合表 3 的规定,试验后,弯曲处不应有肉眼可见的裂纹。

表 3 带材的弯曲试验

牌 号	状 态	厚 度/mm	弯 曲 角 度	内 侧 半 径
T2、T3、TP1、TP2、TU1 TU2、H95、H90、H80、H70 H68、H66、H65、H63、H62	O60	≤ 2	180°	0 倍带厚
	H02			1 倍带厚
	H04			1.5 倍带厚
H59	O60	≤ 2	180°	1 倍带厚
	H04		90°	1.5 倍带厚
QSn8-0.3、QSn7-0.2、QSn6.5-0.4 QSn6.5-0.1、QSn4-3、QSn4-0.3	O60	≥ 1	180°	0.5 倍带厚
	H02			1.5 倍带厚
	H04			2 倍带厚
QSi3-1	H04	≥ 1	180°	1 倍带厚
	H06		90°	2 倍带厚
BMn40-1.5	O60	≥ 1	180°	1 倍带厚
	H04		90°	1 倍带厚
BZn15-20	H04、H06	> 0.15	90°	2 倍带厚

3.6 电性能

QMn1.5、BMn3-12、BMn40-1.5 牌号的带材可进行电性能试验,其电性能应符合表 4 的规定。

表 4 带材的电性能

合金牌号	电阻系数 $\rho(20\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C})/$ ($\Omega\cdot\text{mm}^2/\text{m}$)	电阻温度系数 $\alpha(0\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 100\text{ }^{\circ}\text{C})/$ ($^{\circ}\text{C}^{-1}$)	与铜的热电动势率 $Q(0\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 100\text{ }^{\circ}\text{C})/(\mu\text{V}/^{\circ}\text{C})$
QMn1.5	≤ 0.087	0.9×10^{-3}	—
BMn3-12	0.42~0.52	$\pm 6\times 10^{-5}$	≤ 1
BMn40-1.5	0.45~0.52	—	—

3.7 晶粒度

表 5 所列牌号的软化退火状态(O60)带材可进行晶粒度检验,其晶粒度应符合表 5 的规定。

表 5 带材的晶粒度

牌 号	状 态	晶 粒 度		
		晶粒名义平均直径/mm	最小直径/mm	最大直径/mm
TU1、TU2、T2、T3 TP1、TP2	O60	—	^a	0.050
H70、H68 H66、H65	O60	OS015	0.015	^a
		OS025	0.025	0.015
		OS035	0.035	0.025
		OS050	0.050	0.035

^a 是指完全再结晶后的最小晶粒。

3.8 表面质量

3.8.1 带材的表面应光滑、清洁,不允许有分层、裂纹、起皮、起刺、气泡、压折、夹杂和绿锈。

3.8.2 带材的表面允许有轻微的、局部的、不使带材厚度超出其允许偏差的划伤、斑点、凹坑、压入物、辊印。轻微氧化色、油迹、水迹、色差等不影响使用的缺陷不作为判废依据。

4 试验方法

4.1 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 或 YS/T 483 的规定进行。化学成分仲裁分析方法按 GB/T 5121(所有部分)的规定进行。

4.2 外形尺寸及其允许偏差

带材外形尺寸及其允许偏差检验方法按 GB/T 26303.3 的规定进行。带材厚度的测量,带宽 $>100\text{ mm}$ 时,在距离边部 $\geq 5\text{ mm}$ 处测量;带宽 $\leq 100\text{ mm}$ 时,在距离边部 $\geq 3\text{ mm}$ 处测量。测量范围以外的厚度超差不作报废依据。

4.3 力学性能

带材的拉伸试验方法按 GB/T 228.1—2010 的规定进行,试样的选取按 GB/T 228.1—2010 附录 B 表 B.1 中 P02 的规定;维氏硬度试验按 GB/T 4340.1 的规定进行。

4.4 弯曲试验

带材的弯曲试验方法按 GB/T 232 的规定进行。

4.5 电性能

4.5.1 带材的电阻系数试验方法按 GB/T 351 或 YS/T 478 的规定进行,仲裁时按 GB/T 351 的规定进行。

4.5.2 带材的电阻温度系数试验方法按 GB/T 6148 的规定进行。

4.5.3 带材的热电动势率试验方法按 GB/T 6147 的规定进行。

4.6 晶粒度

带材的晶粒度检验方法按 YS/T 347 的规定进行。

4.7 表面质量

带材的表面质量应用目视进行检验。

5 检验规则

5.1 检查和验收

5.1.1 带材应由供方技术监督部门进行检验,保证产品质量符合本标准和订货单(或合同)的规定,并填写质量证明书。

5.1.2 需方对收到的产品按本标准和订货单(或合同)的规定进行复验,复验结果与本标准和订货单(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;其他质量异议,应在收到产品 3 个月内提出。如需仲裁,仲裁取样在需方由供需双方共同进行。

5.2 组批

带材应成批提交验收,每批应由同一牌号、状态和规格组成。每批重量应不大于 4 500 kg(如该批为同一熔次,则批重可不大于 10 000 kg)。

5.3 检验项目

5.3.1 每批带材应进行化学成分、外形尺寸及其允许偏差及表面质量的检验。

5.3.2 每批带材应进行力学性能(拉伸试验或硬度试验)检验。拉伸试验和硬度试验任选其一,未在合同中注明时,进行拉伸试验。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,硬度试验仅供参考;当选择硬度试验时,如需方有要求拉伸试验并在合同中注明时,还应进行拉伸试验,拉伸试验结果仅供参考。

5.3.3 如需方有要求,并在合同中注明时,还应进行弯曲试验、电性能及晶粒度的检验。

5.4 取样

带材取样应符合表 6 的规定。取样方法按 YS/T 668 的规定进行,力学性能和工艺性能试样的制备按 YS/T 815 的规定进行。

表 6 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	3.2	4.1
外形尺寸及其允许偏差		逐卷	3.3	4.2
力学性能	拉伸试验	每批任取 2 卷,每卷沿带材轧制方向任取 1 个试样	3.4	4.3
	硬度试验	每批任取 2 卷,每卷取 1 个试样	3.4	4.3
弯曲试验		每批任取 2 卷,每卷沿垂直于带材轧制方向任取 1 个试样	3.5	4.4
电性能		每批任取 2 卷,每卷取 1 个试样	3.6	4.5
晶粒度		每批任取 2 卷,每卷取 1 个试样	3.7	4.6
表面质量		逐卷	3.8	4.7

5.5 检验结果的判定

5.5.1 化学成分不合格时,判该批带材不合格。

5.5.2 带材的外形尺寸及其允许偏差和表面质量不合格时,判该卷带材不合格。

5.5.3 当力学性能、弯曲试验、电性能和晶粒度的试验结果中有试样不合格时,应从该批带材(包括原检验不合格的那卷带材)中再取双倍数量的试样进行重复试验,重复试验结果全部合格,则判整批带材合格。若重复试验结果仍有试样不合格,则判该批带材不合格,或由供方逐卷检验,合格者交货。

6 标志、包装、运输、贮存和质量证明书

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。

7 订货单(或合同)内容

订购本标准所列产品的订货单(或合同)内应包括下列内容:

- a) 产品名称;
- b) 牌号;
- c) 状态;
- d) 尺寸规格;
- e) 重量;
- f) 尺寸允许偏差(高级或有特殊要求时,未注明时按普通级供货);
- g) 拉伸试验和硬度试验的选择;

- h) 弯曲性能、电性能及晶粒度(有要求时);
 - i) 本标准编号;
 - j) 其他。
-