



中华人民共和国国家标准

GB/T 4423—2007
代替 GB/T 4423—1992、GB/T 13809—1992

铜及铜合金冷拉棒

Copper and copper-alloy cold-drawn rod and bar

2007-04-30 发布

2007-11-01 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

本标准参照了 ASTM B 249-04《铜及铜合金加工棒材、条材和型材的一般要求》标准。

本标准代替 GB/T 4423—1992《铜及铜合金拉制棒》、GB/T 13809—1992《铜及铜合金矩形棒》，并将 YS/T 76—1994《铅黄铜拉花棒》的内容也纳入本标准。

本标准与 GB/T 4423—1992、GB/T 13809—1992 和 YS/T 76—1994 相比，主要有如下变动：

——新增加了 H90、QZr0.2、QZr0.4、QSi1.8 四个牌号的硬状态和 HPb61-1 的半硬状态。

——棒材的最小直径由原来的 5 mm 扩展到 3 mm。

——将力学性能中的长试样断后伸长率 $A_{11.3}$ 删除，保留短试样断后伸长率 A 。

——棒材的外形尺寸及其允许偏差参照 ASTM B 249 进行了修订，将铜及铜合金棒材的直径（对边距离）偏差按照材料和精度来划分。材料分为紫、黄铜类和青、白铜类，精度分为高精级和普通级。精度比原标准略有提高。

本标准附录 A 为规范性附录。

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归口。

本标准由沈阳有色金属加工厂负责起草。

本标准主要起草人：白常厚、刘刚、王丽、刘关强、董艳霞、张云丽。

本标准由全国有色金属标准化技术委员会负责解释。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 4423~4426—1984、GB/T 4427—1984、GB/T 4429~4433—1984；

——GB/T 4423—1992、GB/T 13809—1992。

铜及铜合金拉制棒

1 范围

本标准规定了铜及铜合金拉制棒的要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存及合同内容等。

本标准适用于圆形、矩形、方形和六角形铜及铜合金拉制棒材。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 228 金属材料 室温拉伸试验方法

GB/T 231.1 金属布氏硬度试验方法

GB/T 351 金属材料电阻系数测量方法

GB/T 3310 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 5231 加工铜及铜合金化学成分和产品形状

GB/T 8888 重有色金属加工产品的包装、标志、运输和贮存

GB/T 10567(所有部分) 铜及铜合金加工材残余应力检验方法

YS/T 335 电真空器件用无氧铜含氧量金相检验法

YS/T 336 铜、镍及其合金管材和棒材断口检验法

3 要求

3.1 产品分类

3.1.1 牌号、状态和规格

棒材的牌号、状态和规格应符合表1的规定。矩形棒材的宽高比应同时符合表2的规定。

表1 牌号、状态和规格

牌号	状态	直径(或对边距离)/mm	
		圆形棒、方形棒、六角形棒	矩形棒
T2、T3、TP2、H96、TU1、TU2	Y(硬) M(软)	3~80	3~80
H90	Y(硬)	3~40	—
H80、H65	Y(硬) M(软)	3~40	—
H68	Y ₂ (半硬) M(软)	3~80 13~35	—

表 1(续)

牌号	状态	直径(或对边距离)/mm	
		圆形棒、方形棒、六角形棒	矩形棒
H62	Y ₂ (半硬)	3~80	3~80
HPb59-1	Y ₂ (半硬)	3~80	3~80
H63、HPb63-0.1	Y ₂ (半硬)	3~40	—
HPb63-3	Y(硬)	3~30	3~80
	Y ₂ (半硬)	3~60	
HPb61-1	Y ₂ (半硬)	3~20	—
HFe59-1-1、HFe58-1-1、HSn62-1、HMn58-2	Y(硬)	4~60	—
QSn6.5-0.1、QSn6.5-0.4、QSn4-3、QSn4-0.3、QSi3-1、QAl9-2、QAl9-4、QAl10-3-1.5、QZr0.2、QZr0.4	Y(硬)	4~40	—
QSn7-0.2	Y(硬)	4~40	—
	T(特硬)		
QCd1	Y(硬)	4~60	—
	M(软)		
QCr0.5	Y(硬)	4~40	—
	M(软)		
QSi1.8	Y(硬)	4~15	—
BZn15-20	Y(硬)	4~40	—
	M(软)		
BZn15-24-1.5	T(特硬)	3~18	—
	Y(硬)		
	M(软)		
BFe30-1-1	Y(硬)	16~50	—
	M(软)		
BMn40-1.5	Y(硬)	7~40	—

注：经双方协商，可供其他规格棒材，具体要求应在合同中注明。

表 2 矩形棒截面的宽高比

高度/mm	宽度/高度,不大于
≤10	2.0
>10~≤20	3.0
>20	3.5

注：经双方协商，可供其他规格棒材，具体要求应在合同中注明。

3.1.2 棒材的不定尺长度规定如下：

直径(或对边距离)为 3 mm~50 mm,供应长度为 1 000 mm~5 000 mm;

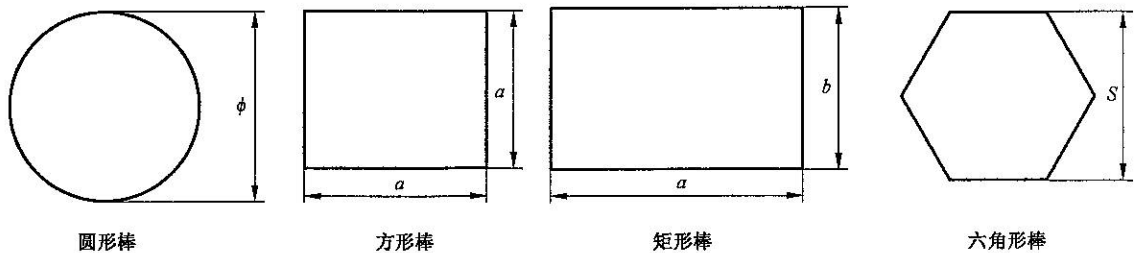
直径(或对边距离)为 50 mm~80 mm,供应长度为 500 mm~5 000 mm;

经双方协商,直径(或对边距离)不大于 10 mm 的棒材可成盘(卷)供货,其长度不小于 4 000 mm。定尺或倍尺长度应在不定尺范围内,并在合同中注明,否则按不定尺长度供货。

3.1.3 经双方协商,可供其他规格的棒材,具体要求应在合同中注明。

3.1.4 标记示例

产品标记按产品名称、牌号、状态、精度、规格和标准编号的顺序表示,圆形棒直径以“ ϕ ”表示,矩形棒的宽度、高度分别以“ a ”、“ b ”表示,方形棒的边长以“ a ”表示,六角形棒的对边距以“ S ”表示。截面示意图及标记示例如下:



a. 用 H62 制造的、供应状态为 Y2、高精级、外径 20 mm、长度为 2 000 mm 的圆形棒,标记为:

圆形棒 H62Y₂ 高 20×2 000 GB/T 4423—2007

b. 用 T2 制造的、供应状态为 M、高精级、外径 20 mm、长度为 2 000 mm 的方形棒,标记为:

方形棒 T2 M 高 20×2 000 GB/T 4423—2007

c. 用 HPb59-1 制造的、供应状态为 Y、普通级、高度为 25 mm、宽度为 40 mm、长度为 2 000 mm 的矩形棒,标记为:

矩形棒 HPb59-1Y 25×40×2 000 GB/T 4423—2007

d. 用 H68 制造的、供应状态为 Y2、高精级、对边距为 30 mm、长度为 2 000 mm 的六角形棒,标记为:

六角形棒 H68 Y₂ 高 30×2 000 GB/T 4423—2007

3.2 化学成分

棒材的化学成分应符合 GB/T 5231 的规定。

3.3 尺寸及其允许偏差

3.3.1 圆形棒、方形棒和六角形棒材的尺寸及其允许偏差应符合表 3 的规定。

表 3 圆形棒、方形棒和六角形棒材的尺寸及其允许偏差

单位为毫米

直径 (或对边距)	圆形棒				方形棒或六角形棒			
	紫黄铜类		青白铜类		紫黄铜类		青白铜类	
	高精级	普通级	高精级	普通级	高精级	普通级	高精级	普通级
$\geq 3 \sim \leq 6$	±0.02	±0.04	±0.03	±0.06	±0.04	±0.07	±0.06	±0.10
$> 6 \sim \leq 10$	±0.03	±0.05	±0.04	±0.06	±0.04	±0.08	±0.08	±0.11
$> 10 \sim \leq 18$	±0.03	±0.06	±0.05	±0.08	±0.05	±0.10	±0.10	±0.13
$> 18 \sim \leq 30$	±0.04	±0.07	±0.06	±0.10	±0.06	±0.10	±0.10	±0.15
$> 30 \sim \leq 50$	±0.08	±0.10	±0.09	±0.10	±0.12	±0.13	±0.13	±0.16
$> 50 \sim \leq 80$	±0.10	±0.12	±0.12	±0.15	±0.15	±0.24	±0.24	±0.30

注 1: 单向偏差为表中数值的 2 倍。

注 2: 棒材直径或对边距允许偏差等级应在合同中注明,否则按普通级精度供货。

3.3.2 矩形棒材的尺寸及其允许偏差应符合表 4 的规定。

表4 矩形棒材的尺寸及其允许偏差

单位为毫米

宽度或高度	紫黄铜类		青铜类	
	高精级	普通级	高精级	普通级
3	±0.08	±0.10	±0.12	±0.15
>3~≤6	±0.08	±0.10	±0.12	±0.15
>6~≤10	±0.08	±0.10	±0.12	±0.15
>10~≤18	±0.11	±0.14	±0.15	±0.18
>18~≤30	±0.18	±0.21	±0.20	±0.24
>30~≤50	±0.25	±0.30	±0.30	±0.38
>50~≤80	±0.30	±0.35	±0.40	±0.50

注1: 单向偏差为表中数值的2倍。
注2: 矩形棒的宽度或高度允许偏差等级应在合同中注明, 否则按普通级精度供货。

3.3.3 棒材的定尺或倍尺长度的允许偏差为+15 mm。倍尺长度应加入锯切分段时的锯切量, 每一锯切量为5 mm。

3.3.4 扭拧度

方形棒、矩形棒和六角形棒的扭拧度, 按每300 mm不应超过1度控制(精确到度)。当按附录A所列试验方法进行测量时, 供货最大长度5 000 mm总扭拧度不应超过15度。

3.3.5 圆角半径

多边形棒材的横截面的棱角处允许有圆角, 其最大圆角半径R不应超过表5的规定。

表5 方形、矩形棒和六角形棒材的圆角半径

单位为毫米

截面的名义宽度 (对边距离)	3~6	>6~10	>10~18	>18~30	>30~50	>50~80
圆角半径	0.5	0.8	1.2	1.8	2.8	4.0

注: 此项供货可不检验, 但必须保证。

3.3.6 直度

棒材的直度(软态棒材除外)应符合表6的规定。

表6 棒材的直度

单位为毫米

长度	圆形棒				方形棒、六角形棒、矩形棒	
	3~≤20		>20~80			
	全长直度	每米直度	全长直度	每米直度	全长直度	每米直度
<1 000	≤2	—	≤1.5	—	≤5	—
≥1 000~<2 000	≤3	—	≤2	—	≤8	—
≥2 000~<3 000	≤6	≤3	≤4	≤3	≤12	≤5
≥3 000	≤12	≤3	≤8	≤3	≤15	≤5

3.3.7 圆形棒的圆度不得超过其直径允许偏差之半。

3.3.8 棒材端部应锯切平整, 检验断口的端面可保留。

3.4 力学性能

棒材的力学性能应符合表7和表8的规定。

表 7 圆形棒、方形棒和六角形棒材的力学性能

牌号	状态	直径、对边距/ mm	抗拉强度 R_m / (N/mm^2)	断后伸长率 A / %	布氏硬度 HBW
			不小于		
T2 T3	Y	3~40	275	10	—
		40~60	245	12	—
		60~80	210	16	—
	M	3~80	200	40	—
TU1 TU2 TP2	Y	3~80	—	—	—
H96	Y	3~40	275	8	—
		40~60	245	10	—
		60~80	205	14	—
	M	3~80	200	40	—
H90	Y	3~40	330	—	—
H80	Y	3~40	390	—	—
	M	3~40	275	50	—
H68	Y ₂	3~12	370	18	—
		12~40	315	30	—
		40~80	295	34	—
	M	13~35	295	50	—
H65	Y	3~40	390	—	—
	M	3~40	295	44	—
H62	Y ₂	3~40	370	18	—
		40~80	335	24	—
HPb61-1	Y ₂	3~20	390	11	—
HPb59-1	Y ₂	3~20	420	12	—
		20~40	390	14	—
		40~80	370	19	—
HPb63-0.1 H63	Y ₂	3~20	370	18	—
		20~40	340	21	—
HPb63-3	Y	3~15	490	4	—
		15~20	450	9	—
		20~30	410	12	—
	Y ₂	3~20	390	12	—
		20~60	360	16	—
HSn62-1	Y	4~40	390	17	—
		40~60	360	23	—

表 7(续)

牌号	状态	直径、对边距/ mm	抗拉强度 R_m / (N/mm ²)	断后伸长率 A / %	布氏硬度 HBW
			不小于		
HMn58-2	Y	4~12	440	24	—
		12~40	410	24	—
		40~60	390	29	—
HFe58-1-1	Y	4~40	440	11	—
		40~60	390	13	—
HFe59-1-1	Y	4~12	490	17	—
		12~40	440	19	—
		40~60	410	22	—
QA19-2	Y	4~40	540	16	—
QA19-4	Y	4~40	580	13	—
QA110-3-1.5	Y	4~40	630	8	—
QSi3-1	Y	4~12	490	13	—
		12~40	470	19	—
QSi1.8	Y	3~15	500	15	—
QSn6.5-0.1 QSn6.5-0.4	Y	3~12	470	13	—
		12~25	440	15	—
		25~40	410	18	—
QSn7-0.2	Y	4~40	440	19	130~200
	T	4~40	—	—	≥180
QSn4-0.3	Y	4~12	410	10	—
		12~25	390	13	—
		25~40	355	15	—
QSn4-3	Y	4~12	430	14	—
		12~25	370	21	—
		25~35	335	23	—
		35~40	315	23	—
QCd1	Y	4~60	370	5	≥100
	M	4~60	215	36	≤75
QCr0.5	Y	4~40	390	6	—
	M	4~40	230	40	—
QZr0.2 QZr0.4	Y	3~40	294	6	130*
BZn15-20	Y	4~12	440	6	—
		12~25	390	8	—

表 7(续)

牌号	状态	直径、对边距/ mm	抗拉强度 R_m / (N/mm^2)	断后伸长率 A / %	布氏硬度 HBW
			不小于		
BZn15-20	Y	25~40	345	13	—
	M	3~40	295	33	—
BZn15-24-1.5	T	3~18	590	3	—
	Y	3~18	440	5	—
	M	3~18	295	30	—
BFe30-1-1		16~50	490	—	—
	M	16~50	345	25	—
BMn40-1.5	Y	7~20	540	8	—
		20~30	490	8	—
		30~40	440	11	—

注：直径或对边距离小于 10 mm 的棒材不做硬度试验。
^a 此硬度值为经淬火处理及冷加工时效后的性能参考值。

表 8 矩形棒材的力学性能

牌 号	状 态	高 度/mm	抗拉强度 R_m / (N/mm^2)	断后伸长率 A /%
			不小于	
T2	M	3~80	196	36
	Y	3~80	245	9
H62	Y ₂	3~20	335	17
		20~80	335	23
HPb59-1	Y ₂	5~20	390	12
		20~80	375	18
HPb63-3	Y ₂	3~20	380	14
		20~80	365	19

3.5 导电率

铍青铜导电率在 20℃ 应不小于 85% IACS (或电阻系数不大于 $0.020\ 283\ 5\ \Omega \cdot mm^2/m$) (此数值为经淬火处理及冷加工时效后的性能参考值)。

3.6 氧含量

无氧铜棒材的氧含量应符合 YS/T 335 中的规定,符合标准图片 1、2、3 级为合格。

3.7 内部质量

棒材断口应致密、无缩尾。不允许有超出 YS/T 336 中规定的气孔、分层和夹杂等缺陷。

T2、T3、TP2、TU1、TU2、H96 和 QCr0.5 棒不做断口检验。QCd1 棒进行低倍检验。其他合金棒必须进行断口或超声波检验。

3.8 内应力

除 H96 外,半硬、硬和特硬态的黄铜、锡青铜、硅青铜和锌白铜棒材应进行消除内应力处理。

3.9 表面质量

- 3.9.1 棒材表面应光滑、清洁。不允许有裂纹、起皮、气泡、夹杂物和有手感的环状痕等缺陷。
- 3.9.2 棒材表面允许有局部的、不使棒材直径超出允许偏差的划伤、凹坑、斑点和压入物等缺陷。轻微的矫直痕、细划痕、氧化色、发暗和水迹、油迹不作为报废依据。

4 试验方法

4.1 化学成分的仲裁分析方法

棒材的化学成分仲裁分析方法按 GB/T 5121 的规定进行。

4.2 尺寸测量方法

产品的外形尺寸应用相应精度的测量工具进行测量。

4.3 室温力学性能检验方法

- 4.3.1 棒材的室温拉伸试验按 GB/T 228 的规定执行。试样编号为 R3、R4、R5、R6、R7、R8。
- 4.3.2 棒材的布氏硬度试验按 GB/T 231 的规定进行。
- 4.4 棒材的导电率试验按 GB/T 351 的规定进行。

4.5 氧含量检验方法

无氧铜棒的氧含量检验按 YS/T 335 的规定进行。

4.6 内部质量检验方法

- 4.6.1 棒材的断口检验按 YS/T 336 的规定进行，超声波检验按 GB/T 3310 的规定进行。
- 4.6.2 镉青铜棒的低倍组织检验用下述检验方法：
把棒材试样的横断面先车削平整，最后用 240 号粒度的细砂纸磨光，经 1:1 硝酸水溶液浸蚀 10 s~30 s，取出用水冲洗干净，然后在 5 倍~10 倍放大镜下观察，应不存在裂纹、夹渣和气孔等缺陷。
镉青铜断口也可用断口检验或超声波探伤代替低倍检验，但仲裁时以低倍检验法为准。

4.7 内应力检验方法

棒材内应力检验按 GB/T 10567 的规定进行。

4.8 表面质量检查方法

产品的表面质量用目视进行检验。

5 检验规则

5.1 检查和验收

- 5.1.1 棒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的规定进行检验。检验结果与本标准及订货合同的规定不符时，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，属于其他性能的异议，应在收到产品之日起三个月内提出。如需仲裁，仲裁取样应由供需双方共同进行。

5.2 组批

棒材应成批提交，每批应由同一牌号、状态和规格组成。每批重量应不大于 5 000 kg。

5.3 检验项目

- 5.3.1 每批产品应进行化学成分、外形尺寸偏差、内部质量、导电率和表面质量的检验。
- 5.3.2 对表 7 中有力学性能要求的棒材，每批应进行力学性能的检验。
- 5.3.3 无氧铜棒材每批应进行氧含量的检验。
- 5.3.4 3.5 条规定要求导电率值的镉青铜和 3.8 条规定要消除内应力的棒材，供方可不检验，但必须保证，若有要求时，分别按 4.4 条和 4.7 条规定进行。

5.4 取样

产品取样应符合表 9 的规定。

表 9 产品取样的规定

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	供方每炉(需方每批)取一个试样	3.2	4.1
外形尺寸偏差	逐根检查	3.3	4.2
表面质量		3.9	4.8
内部质量(低倍、断口、超声波)		3.7	4.6
力学性能	每批任取二根,每根取一个试样	3.4	4.3
导电率		3.5	4.4
氧含量		3.6	4.5
内应力		3.8	4.7

5.5 检验结果的判定

5.5.1 化学成分、氧含量、内应力检验不合格时,判该批产品不合格。

5.5.2 棒材外形尺寸偏差、表面质量、内部质量(低倍、断口、超声波)检验不合格时,判该根不合格。

5.5.3 当力学性能、导电率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,则判该批产品不合格或逐根检验,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

订购本标准所列材料的订货单(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) 重量或根数;
- f) 尺寸精度;
- g) 内应力检验;
- h) 本标准编号;
- i) 其他。

附录 A
(规范性附录)
扭拧度测量方法

- A.1 将待测量的棒材,置于一足够大的平面上,使棒材的截面积较大两平行面之一与平面接触,将一端固定,使棒材固定端的两个侧面与平面垂直,另一端自由伸展。
- A.2 用肉眼找出与棒材固定端横截面上和平面接触的边相对于棒材另一面上自由端横截面上的边 B,用量角器测量 B 边与平面之间形成的角度。

如图 A.1 所示:

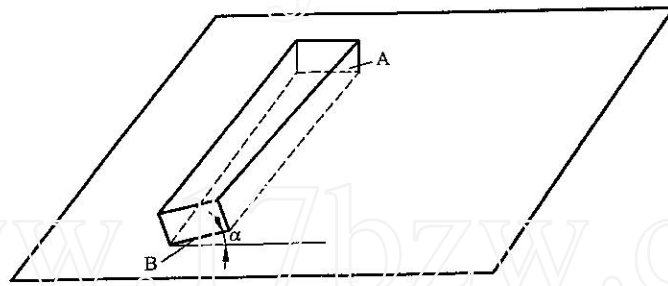


图 A.1 扭拧度测量示意图

其中平面要求选用 2 级平面度、尺寸大于 400 mm×400 mm 的工作面。其具体要求参照 JJG 117—2005《平板》中的相应规定。