



中华人民共和国国家标准

GB/T 1527—2017
代替 GB/T 1527—2006

铜及铜合金拉制管

Drawn tube of copper and copper alloys

2017-07-12 发布

2018-06-01 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 11—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB 1527—2006《铜及铜合金拉制管》。与 GB/T 1527—2006 相比,主要技术变化如下:

- 增加了合金代号表示方法;
- 按新国标修改了合金牌号和状态;
- 增加了高铜 T Cu1 (C18200) 牌号及相应要求;
- 删除了 1/3 硬态产品及相应要求;
- 修改了纯铜管材的壁厚范围,由“0.5 mm~15 mm”修改为“0.3 mm~20 mm”;
- 修改了管材的长度规格,见表 2;
- 修改了部分管材力学性能指标,见表 3、表 4;
- 增加了“管材外形尺寸检验方法按 GB/T 26303.1 的规定进行”;
- 增加了 YS/T 482 和 YS/T 483 化学分析方法;
- 按 GB/T 228.1—2010 的规定修改了拉伸试样;
- 增加了“ ,  规定进行”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、浙江海亮股份有限公司、金龙精密铜管集团股份有限公司、江苏萃隆精密铜管股份有限公司、江阴新华宏铜业有限公司、无锡隆达金属材料有限公司、青岛宏泰铜业有限公司、山东中佳新材料有限公司、山东亨圆铜业有限公司、上虞金鹰铜业有限公司、浙江耐乐铜业有限公司、百路达(厦门)工业有限公司、白银有色集团股份有限公司。

本标准主要起草人:赵万花、郭慧稳、卢燕、曹建国、赵学龙、魏连运、杨海刚、王向东、雷宇、周浩平、王强、陈华、周向东、苏东东、李树鹏、杨书虎、赵钦海、彭永聪、燕志富、刘海峰、孙立金、梁兴强、罗奇梁、刘晋龙、张华威、龙佳、邓子生、刘生伟。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 1527—1979、GB/T 1527—1987、GB/T 1527—1997、GB/T 1527—2006。

铜及铜合金拉制管

1 范围

本标准规定了铜及铜合金拉制管的要求、试验方法、检验规则、标志、包装、
和订货单(或合同)内容等。

本标准适用于一般用途的圆形、矩(方)形铜及铜合金拉制管材(以下简称管材)。

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 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分:试验方法

GB/T 242 金属管 扩口试验方法

GB/T 246 金属管 压扁试验方法

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

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 5248 铜及铜合金无缝管涡流探伤方法

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 10119 黄铜耐脱锌腐蚀性能的测定

GB/T 10567.1 铜及铜合金加工材残余应力检验方法 硝酸亚汞试验法

GB/T 10567.2 铜及铜合金加工材残余应力检验方法 氨熏试验法

GB/T 16866 加工铜及铜合金无缝管材外形尺寸及允许偏差

GB/T 26303.1 铜及铜合金加工材外形尺寸检验方法 第1部分:管材

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 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 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、规格

管材的牌号、状态和规格应符合表1和表2的规定。

表 1 牌号、状态和规格

分类	牌 号	代 号	状 态	规格/mm			
				圆 形		矩(方)形	
				外 径	壁 厚	对边距	壁 厚
纯铜	T2、T3 TU1、TU2 TP1、TP2	T11050、T11090 T10150、T10180 C12000、C12200	软化退火(O60)、 轻退火(O50)、 硬(H04)、 特硬(H06)	3~300	0.3~20	3~100	1~10
			1/2 硬(H02)	3~100			
高铜	TCr1	C18200	固溶热处理+冷加工(硬) +沉淀热处理(TH04)	40~105	4~12	—	—
黄铜	H95、H90	C21000、C22000	软化退火(O60)、 轻退火(O50)、 退火到 1/2 硬(O82)、 硬+应力消除(HR04)	3~200	0.2~10	3~100	0.2~7
	H85、H80 HAs85-0.05	C23000、C24000 T23030					
	H70、H68 H59、HPb59-1 HSn62-1、HSn70-1 HAs70-0.05 HAs68-0.04	T26100、T26300 T28200、T38100 T46300、T45000 C26130 T26330		3~100			
	H65、H63 H62、HPb66-0.5 HAs65-0.04	C27000、T27300 T27000、C33000 —		3~200			
	HPb63-0.1	T34900	退火到 1/2 硬(O82)	18~31	6.5~13	—	—
	BZn15-20	T74600	软化退火(O60)、 退火到 1/2 硬(O82)、 硬+应力消除(HR04)	4~40	0.5~8	—	—
白铜	BFe10-1-1	T70590	软化退火(O60)、 退火到 1/2 硬(O82)、 硬(H80)	8~160			
	BFe30-1-1	T71510	软化退火(O60)、 退火到 1/2 硬(O82)	8~80			

表 2 管材的长度

管材形状		管材外径/mm	管材壁厚/mm	管材长度/mm
直管	圆 形	≤100	≤20	≤16 000
		>100	≤20	≤8 000
	矩(方)形	3~100	≤10	≤16 000
盘管	圆 形	≤30	<3	≥6 000
	矩(方)形	周长与壁厚之比≤15		≥6 000

3.1.2 标记示例

产品标记按产品名称、标准编号、牌号、状态、规格的顺序表示。标记示例如下。

示例1：用 T2(T11050)制造的、O60(软化退火)态、外径为 20 mm、壁厚为 0.5 mm 的圆形管材标记为：

圆形钢管 GB/T 1527-T2 O60-φ20×0.5
或 圆形钢管 GB/T 1527-T11050 O60-φ20×0.5

示例2：用 H62(T27600)制造的、O82(退火到 1/2 硬)状态、长边为 20

管材标记为：

矩形钢管 GB/T 1527-H62O82-20×15×0.5
或 矩形钢管 GB/T 1527-T27600O82-20×15×0.5

3.2 化学成分

管材的牌号和化学成分应符合 GB/T 5231 中相应牌号的规定。HAs65-0.04 牌号的 As 的含量为 0.03%~0.06%，其他元素的含量同 H65 牌号。

3.3 外形尺寸及其允许偏差

管材的尺寸及其允许偏差应符合 GB/T 16866 的规定。

3.4 力学性能

纯铜、高铜圆形管材的纵向室温力学性能应符合表 3 的规定，纯铜、高铜矩(方)形管材的室温性能由供需双方协商确定。黄铜、白铜管材的纵向室温力学性能应符合表 4 的规定。

表 3 纯铜、高铜管圆形管材的力学性能

牌号	状态	壁厚 mm	拉伸试验		硬度试验	
			抗拉强度 R_m MPa, 不小于	断后伸长率 A %, 不小于	维氏硬度 HV ^a	布氏硬度 HBW ^c
T2、T3、 TU1、TU2、 TP1、TP2	O60	所有	200	41	40~65	35~60
	O50	所有	220	40	45~75	40~70
	H02 ^a	≤15	250	20	70~100	65~95
	H04 ^a	≤6	290	—	95~130	90~125
		>6~10	265	—	75~110	70~105
		>10~15	260	—	70~100	65~95
	H06 ^a	≤3 mm	360	—	≥110	≥105
TCr1	TH04	5~12	375	11	—	—
^a H05、H04 状态壁厚>15 mm 的管材、H06 状态壁厚>3 mm 的管材，其性能由供需双方协商确定。 ^b 维氏硬度试验负荷由供需双方协商确定。软化退火(O60)状态的维氏硬度试验适用于壁厚≥1 mm 的管材。 ^c 布氏硬度试验仅适用于壁厚≥5 mm 的管材，壁厚<5 mm 的管材布氏硬度试验供需双方协商确定。						

表 4 黄铜、白铜管材的力学性能

牌号	状态	拉伸试验		硬度试验	
		抗拉强度 R_m MPa, 不小于	断后伸长率 A %, 不小于	维氏硬度 ^a HV	布氏硬度 ^b HBW
H95	O60	205	43	45~70	40~65
	O50	220	35	50~75	45~70
	O82	260	18	75~105	70~100
	HR04	320	—	≥95	≥90
H90	O60	220	42	45~75	40~70
	O50	240	35	50~80	45~75
	O82	300	18	75~105	70~100
	HR04	360	—	≥100	≥95
H85、HA85-0.05	O60	240	43	45~75	40~70
	O50	260	35	50~80	45~75
	O82	310	18	80~110	75~105
	HR04	370	—	≥105	≥100
H80	O60	240	43	45~75	40~70
	O50	260	40	55~85	50~80
	O82	320	25	85~120	80~115
	HR04	390	—	≥115	≥110
H70、H68、 HA870-0.05、 HA868-0.04	O60	280	43	55~85	50~80
	O50	350	25	85~120	80~115
	O82	370	18	95~135	90~130
	HR04	420	—	≥115	≥110
H65、HPb66-0.5、 HA865-0.04	O60	290	43	55~85	50~80
	O50	360	25	80~115	75~110
	O82	370	18	90~135	85~130
	HR04	430	—	≥110	≥105
H63、H62	O60	300	43	60~90	55~85
	O50	360	25	75~110	70~105
	O82	370	18	85~135	80~130
	HR04	440	—	≥115	≥110
H59、HPb59-1	O60	340	35	75~105	70~100
	O50	370	20	85~115	80~110
	O82	410	15	100~130	95~125
	HR04	470	—	≥125	≥120

表 4 (续)

牌号	状态	拉伸试验		硬度试验	
		抗拉强度 R_m MPa, 不小于	断后伸长率 A %, 不小于	维氏硬度 ^a HV	布氏硬度 ^b HBW
HSn70-1	O60	295	40	60~90	55~85
	O50	320	35	70~100	65~95
	O82	370	20	85~135	80~130
	HR04	455	—	≥110	≥105
HSn62-1	O60	295	35	60~90	55~85
	O50	335	50	75~105	70~100
	O82	370	20	85~110	80~105
	HR04	455	—	≥110	≥105
HPb63-0.1	O82	353	20	—	110~165
BZn15-20	O60	295	35	—	—
	O82	390	20	—	—
	HR04	490	8	—	—
BFc10-1-1	O60	290	30	75~110	70~105
	O82	310	12	≥105	≥100
	H80	480	8	≥150	≥145
BFc30-1-1	O60	370	35	85~120	80~115
	O82	480	12	≥135	≥130
^a 维氏硬度试验负荷由供需双方协商确定。软化退火(O60)状态的维氏硬度试验仅适用于壁厚≥0.5 mm 的管材。					
^b 布氏硬度试验仅适用于壁厚≥3 mm 的管材,壁厚<3 mm 的管材布氏硬度试验供需双方协商确定。					

3.5 工艺性能

- 3.5.1 O60 状态的圆形管材可进行压扁试验或扩口试验。试验后的管材不应有肉眼可见的裂纹和裂口。
- 3.5.2 管材进行压扁试验时,压扁后的内壁间距应等于壁厚。
- 3.5.3 管材进行扩口试验时,顶心锥度为 45°,扩口率为 30%。

3.6 涡流探伤

H02、H04、H80 态管材和退火前的管材可进行涡流探伤,其人工标准缺陷(钻孔直径)应符合 GB/T 5248 的规定。

3.7 晶粒度

软化退火(O60)、轻退火(O50)状态的管材可进行晶粒度检验。管材的平均晶粒度由供需双方协商确定。

3.8 残余应力

管材经残余应力试验后,不应有肉眼可见的裂纹。

3.9 耐脱锌腐蚀

有耐蚀要求的管材可进行耐脱锌腐蚀性能试验,其要求由供需双方协商确定。

3.10 表面质量

3.10.1 管材的内外表面应光滑、清洁,不应有分层、针孔、裂纹、起皮、气泡、粗拉道和夹杂等影响使用的缺陷。

3.10.2 管材表面允许有轻微的、局部的、不使管材外径和壁厚超出允许偏差的细划痕、凹坑、压入物和斑点等缺陷。轻微的矫直和车削痕迹、环状痕迹、氧化色、发暗、水迹、油迹不作报废依据。

4 试验方法

4.1 化学成分

管材的化学成分分析按 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

管材的外形尺寸检验方法按 GB/T 26303.1 的规定进行。

4.3 力学性能

4.3.1 管材的拉伸试验按 GB/T 228.1—2010 的规定进行。试验用试样应符合 GB/T 228.1—2010 的规定,试样的选取见表 5。

4.3.2 管材的维氏硬度试验按 GB/T 4340.1 的规定进行。

4.3.3 管材的布氏硬度试验按 GB/T 231.1 的规定进行。

表 5 拉伸试样

外径/mm	壁厚/mm	GB/T 228.1—2010 中	GB/T 228.1—2010 中	GB/T 228.1—2010 中
<30	≤8	附录 E	表 E2	试样号 S7
30~50	<8	附录 E	表 E1	试样号 S1
>50~70	<8	附录 E	表 E1	试样号 S2
>70	<8	附录 E	表 E1	试样号 S3
≥30	8~13	附录 E	表 E3	试样号 R7
≥30	>13	附录 E	表 E3	试样号 R5

4.4 工艺性能

4.4.1 管材的压扁试验按 GB/T 243 的规定进行。

4.4.2 管材的扩口试验按 GB/T 243 的规定进行。

4.5 涡流探伤

管材的涡流探伤试验按 GB/T 5248 的规定进行。

4.6 晶粒度

管材的晶粒度检验按 GB/T 6394 的规定进行。

4.7 残余应力

4.7.1 管材的残余应力试验推荐采用氨熏试验方法。

4.7.2 管材的氨熏试验方法按 GB/T 10567.2 的规定进行。

4.7.3 管材的硝酸汞试验方法按 GB/T 10567.1 的规定进行。

4.8 耐脱锌腐蚀

管材的耐脱锌腐蚀试验方法按 GB/T 10119 的规定进行。

4.9 表面质量

管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 管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及订货单(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及订货单(或合同)的规定进行复验,复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异议,应在收到产品之日起一个月内提出。如需仲裁,仲裁取样应由供需双方共同进行。

5.2 组批

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

5.3 检验项目

5.3.1 每批管材应进行化学成分、外形尺寸及其允许偏差、拉伸试验和表面质量的检验。

5.3.2 需方有要求并在合同中注明时,还应进行硬度(维氏硬度或布氏硬度)、工艺性能(扩口试验或压扁试验)、涡流探伤、晶粒度、残余应力和耐脱锌腐蚀的检验。

5.4 取样

管材取样应符合表 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工艺试样的制备按 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 ^a		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		按照 GB/T 2828.1 规定的取样,选择正常检验一次抽样方案,一般检测水平 II,接收质量限 AQL=4,或供需双方协商	3.3	4.2
力学性能	拉伸试验	每批任取 2 根,每根取 1 个试样	3.4	4.3
	硬度试验	每批任取 2 根,每根取 1 个试样	3.4	4.3
工艺性能		每批任取 2 根,每根取 1 个试样	3.5	4.4
涡流探伤		逐根	3.6	4.5
晶粒度		每批任取 2 根,每根取 1 个试样	3.7	4.6
残余应力		任取 2 根管材,每根取 1 个长 150 mm 的试样	3.8	4.7
耐脱锌腐蚀		每批任取 2 根,每根取 1 个试样	3.9	4.8
表面质量		按照 GB/T 2828.1 规定的取样,选择正常检验一次抽样方案,一般检测水平 II,接收质量限 AQL=4,或供需双方协商	3.10	4.9
^a TU1、TU2 无氧铜的氧含量取样,应在成品批中加取,每批任取 1 根。				

5.5 检验结果的判定

- 5.5.1 化学成分(除 TU1、TU2 无氧铜的氧含量以外)不合格时,判该批管材不合格。
- 5.5.2 管材的外形尺寸及其允许偏差和表面质量不合格时,按根判不合格。每批管材中不合格件数超出接收质量限时判整批不合格,或由供方逐根检验。
- 5.5.3 当 TU1、TU2 无氧铜的氧含量、力学性能、工艺性能、晶粒度、残余应力和耐脱锌腐蚀的试验结果中有试样不合格时,应从该批管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,则判整批管材合格。若重复试验结果仍有试样不合格,则判该批管材不合格,或由供方逐根检验,合格者交货。
- 5.5.4 涡流探伤不合格时,判单根管材不合格。

6 标志、包装、运输、贮存和质量证明书

管材的标志、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) 规格;
 - e) 尺寸允许偏差(有特殊要求时或高精级);
 - f) 重量或根(盘)数;
 - g) 硬度(有要求时);
 - h) 工艺性能(有要求时);
 - i) 涡流探伤(有要求时);
 - j) 晶粒度(有要求时);
 - k) 残余应力(有要求时);
 - l) 耐脱锌腐蚀(有要求时);
 - m) 本标准编号;
 - n) 其他。
-