



中华人民共和国国家标准

GB/T 18033—2007
代替 GB/T 18033—2000

72663

无缝铜水管和铜气管

Seamless copper tubes for water and gas



标准分享网 - 免费标准下载站

www.bzfxw.com

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

72663

本标准参照 EN 1057—1996《铜及铜合金 卫生和供热装置用无缝圆形铜水管和铜气管》和 ASTM B 88—2002《无缝铜水管》进行的修订。

本标准代替 GB/T 18033—2000《无缝铜水管和铜气管》。

本标准与 GB/T 18033—2000 标准相比,主要变化如下:

——删除了原标准中 T2 牌号,增加了 TU2 牌号。

——将原标准中外径尺寸上限值 $\phi 219$ mm,扩大到 $\phi 325$ mm。

——根据状态不同,对外径公差作了更严格的规定。同时对壁厚的公差范围,也作了修改,总体尺寸公差水平等同 EN 1057—1996 的公差水平。

——增加了软态、半硬态铜管的晶粒度要求。

——增加了铜管的维氏硬度值要求。

——对半硬态、硬态铜管产品标识作了具体规定。

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。

本标准主要负责起草单位:江苏包罗铜材集团股份有限公司、浙江海亮集团有限公司、高新张铜股份有限公司。

本标准参加起草单位:青岛宏泰铜业有限公司、浙江宏磊集团有限公司、金龙精密铜管集团股份有限公司、上虞市金鹰铜业有限公司。

本标准协助起草单位:国际铜业协会(中国)、天力管件有限公司。

本标准主要起草人:张益、张戌、吴浙民、宣为民、赵学龙、魏连运、魏笔、杨存利、钱俏鹂、王希光、徐文明、刘爱奎、孙立金、杜国明、柳知春。

本标准的历次版本发布情况为:

——GB/T 18033—2000。

无缝铜水管和铜气管

1 范围

本标准规定了拉制无缝铜水管和铜气管(以下简称管材)的要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存及订货单内容。

本标准主要适用于输送饮用水、生活冷热供水、民用天然气、煤气及对铜无腐蚀作用的其他介质的铜管;也适用供热系统用铜管。铜管一般采用焊接、扩口或压接等方式与管件相连接。

2 规范性引用文件

下列文件中的条文,通过在本标准中引用,而构成本标准的条文。凡注明日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修改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,其最新版本适用本标准。

GB/T 228 金属材料 室温拉伸试验方法

GB/T 241 金属管 液压试验方法

GB/T 242 金属管 扩口试验方法

GB/T 244 金属管 弯曲试验方法

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 金属维氏硬度试验方法 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 加工铜及铜合金化学成分和产品形状

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、运输和贮存

YS/T 347 铜及铜合金平均晶粒度的测定方法

3 定义

3.1 公称尺寸 DN

用于管道系统元件的字母和数字组合的尺寸标识,它由字母和后跟无因次的整数数字组成。这个数字与端部连接件的孔径或外径(用 mm 表示)等特征尺寸直接相关。

[GB/T 1047—2005,2]

4 要求

4.1 产品分类

4.1.1 牌号、状态、规格

管材的牌号、状态、规格应符合表1的规定。

表 1 管材的牌号、状态和规格

牌 号	状 态	种 类	规格/mm		
			外 径	壁 厚	长 度
TP2 TU2	硬(Y)	直管	6~325	0.6~8	≤6 000
	半硬(Y ₂)		6~159		
	软(M)		6~108		
	软(M)	盘管	≤28		≥15 000

4.1.2 标记示例

产品标记按产品名称、牌号、状态、规格和标准编号的顺序表示。标记示例如下：

示例 1：

用 TP2 制造、供应状态为硬态、外径为 108 mm、壁厚为 1.5 mm、长度为 5 800 mm 的圆形铜管标记为：

铜管 TP2 Y ϕ 108×1.5×5 800 GB/T 18033—2007

示例 2：

用 TU2 制造、供应状态为软态、外径为 22 mm、壁厚为 0.9 mm、长度大于 15 000 mm 的圆形铜盘管标记为：

铜盘管 TU2 M ϕ 22×0.9×15 000 GB/T 18033—2007

4.2 化学成分

管材的化学成分应符合 GB/T 5231 中 TP2 和 TU2 的规定。

4.3 尺寸及尺寸允许偏差

4.3.1 管材的尺寸系列应符合表 2 的规定。

表 2 管材的外形尺寸系列

公称 尺寸 DN/ mm	公称 外径/ mm	壁厚/mm			理论重量/(kg/m)			最大工作压力 p /(N/mm ²)								
		A 型	B 型	C 型	A 型	B 型	C 型	硬态(Y)			半硬态(Y ₂)			软态(M)		
								A 型	B 型	C 型	A 型	B 型	C 型	A 型	B 型	C 型
4	6	1.0	0.8	0.6	0.140	0.117	0.091	24.00	18.80	13.7	19.23	14.9	10.9	15.8	12.3	8.95
6	8	1.0	0.8	0.6	0.197	0.162	0.125	17.50	13.70	10.0	13.89	10.9	7.98	11.4	8.95	6.57
8	10	1.0	0.8	0.6	0.253	0.207	0.158	13.70	10.70	7.94	10.87	8.55	6.30	8.95	7.04	5.19
10	12	1.2	0.8	0.6	0.364	0.252	0.192	13.67	8.87	6.65	11.87	7.04	5.21	8.96	5.80	4.29
15	15	1.2	1.0	0.7	0.465	0.393	0.281	10.79	8.87	6.11	8.55	7.04	4.85	7.04	5.80	3.99
—	18	1.2	1.0	0.8	0.566	0.477	0.386	8.87	7.31	5.81	7.04	5.81	4.61	5.80	4.79	3.80
20	22	1.5	1.2	0.9	0.864	0.701	0.535	9.08	7.19	5.32	7.21	5.70	4.22	6.18	4.70	3.48
25	28	1.5	1.2	0.9	1.116	0.903	0.685	7.05	5.59	4.62	5.60	4.44	3.30	4.61	3.65	2.72
32	35	2.0	1.5	1.2	1.854	1.411	1.140	7.54	5.54	4.44	5.98	4.44	3.52	4.93	3.65	2.90
40	42	2.0	1.5	1.2	2.247	1.706	1.375	6.23	4.63	3.68	4.95	3.68	2.92	4.08	3.03	2.41
50	54	2.5	2.0	1.2	3.616	2.921	1.780	6.06	4.81	2.85	4.81	3.77	2.26	3.96	3.14	1.86
65	67	2.5	2.0	1.5	4.529	3.652	2.759	4.85	3.85	2.87	3.85	3.06	2.27	3.17	3.05	1.88
—	76	2.5	2.0	1.5	5.161	4.157	3.140	4.26	3.38	2.52	3.38	2.69	2.00	2.80	2.68	1.65
80	89	2.5	2.0	1.5	6.074	4.887	3.696	3.62	2.88	2.15	2.87	2.29	1.71	2.36	2.28	1.41
100	108	3.5	2.5	1.5	10.274	7.408	4.487	4.19	2.97	1.77	3.33	2.36	1.40	2.74	1.94	1.16
125	133	3.5	2.5	1.5	12.731	9.164	5.540	3.38	2.40	1.43	2.68	1.91	1.14	—	—	—

表 2 (续)

公称尺寸 DN/ mm	公称 外径/ mm	壁厚/mm			理论重量/(kg/m)			最大工作压力 $p/(N/mm^2)$								
		A 型	B 型	C 型	A 型	B 型	C 型	硬态(Y)			半硬态(Y ₂)			软态(M)		
								A 型	B 型	C 型	A 型	B 型	C 型	A 型	B 型	C 型
150	159	4.0	3.5	2.0	17.415	15.287	8.820	3.23	2.82	1.60	2.56	2.24	1.27	—	—	—
200	219	6.0	5.0	4.0	35.898	30.055	24.156	3.53	2.93	2.33	—	—	—	—	—	—
250	267	7.0	5.5	4.5	51.122	40.399	33.180	3.37	2.64	2.15	—	—	—	—	—	—
—	273	7.5	5.8	5.0	55.932	43.531	37.640	3.54	2.16	1.53	—	—	—	—	—	—
300	325	8.0	6.5	5.5	71.234	58.151	49.359	3.16	2.56	2.16	—	—	—	—	—	—

注 1: 最大计算工作压力 p , 是指工作条件为 65℃ 时, 硬态(Y) 允许应力为 63 N/mm²; 半硬态(Y₂) 允许应力为 50 N/mm²; 软态(M) 允许应力为 41.2 N/mm²。

注 2: 加工铜的密度值取 8.94 g/cm³, 作为计算每米铜管重量的依据。

注 3: 客户需要其他规格尺寸的管材, 供需双方协商解决。

4.3.2 壁厚不大于 3.5 mm 的管材壁厚允许偏差为 ±10%, 壁厚大于 3.5 mm 的管材壁厚允许偏差为 ±15%。

4.3.3 管材外径允许偏差应符合表 3 的规定。

4.3.4 长度不大于 6 000 mm 的管材长度允许偏差为 +10 mm, 盘管长度应比预定长度稍长 (+300 mm)。直管长度为定尺长度、倍尺长度时, 应加入锯切分段时的锯切量, 每一锯切量为 5 mm。

表 3 管材的外径允许偏差

单位为毫米

外 径	外径允许偏差		
	适用于平均外径		适用任意外径 ^a
	所有状态 ^b	硬态(Y)	半硬态(Y ₂)
6~18	±0.04	±0.04	±0.09
>18~28	±0.05	±0.06	±0.10
>28~54	±0.06	±0.07	±0.11
>54~76	±0.07	±0.10	±0.15
>76~89	±0.07	±0.15	±0.20
>89~108	±0.07	±0.20	±0.30
>108~133	±0.20	±0.70	±0.40
>133~159	±0.20	±0.70	±0.40
>159~219	±0.40	±1.50	—
>219~325	±0.60	±1.50	—

^a 包括圆度偏差。

^b 软态管材外径公差仅适用平均外径公差。

4.3.5 外径不大于 φ108 mm 的硬态和半硬态直管的直度应符合表 4 的规定, 外径大于 φ108 mm 管材的直度, 由供需双方协商确定。

表 4 管材的直度

单位为毫米

长 度	直度,不大于
≤6 000	任意 3 000 mm 不超过 12

4.3.6 直管的端部应锯切平整,切口在不使管材长度超出允许偏差的条件下,允许有不超出表 5 规定的切斜度。

表 5 管材端部的切斜度

单位为毫米

公称外径	切斜度,不大于
≤16	0.40
>16	外径的 2.5%

4.4 力学性能

管材的室温纵向力学性能应符合表 6 的规定。

表 6 管材的力学性能

牌 号	状 态	公称外径/mm	抗拉强度 R_m / (N/mm ²)	伸长率 A /%	维氏硬度 HV5
			不小于	不小于	
TP2 TU2	Y	≤100	315	—	>100
		>100	295		
	Y ₂	≤67	250	30	75~100
		>67~159	250	20	
	M	≤108	205	40	40~75

注: 维氏硬度仅供选择性试验。

4.5 晶粒度

软态管材平均晶粒度应为 0.020 mm~0.060 mm。

4.6 工艺性能

4.6.1 扩口(压扁)试验

外径不大于 54 mm 的软态和半硬态管材进行扩口试验时,顶锥为 45°,扩口率为 30%。

外径大于 54 mm 管材可用压扁试验代替扩口试验。压扁后软态管材的内壁间距等于壁厚;半硬态的内壁间距等于 3 倍壁厚。

扩口(压扁)试验后管材不应出现肉眼可见的裂纹或破损。

4.6.2 弯曲试验

对外径不大于 28 mm 的硬态管,应按表 7 规定的弯曲半径进行弯曲试验,弯曲角为 90°,用专用工具弯曲,试验后管材应无肉眼可见的裂纹或破损等缺陷。

表 7 弯曲试验的弯曲半径

单位为毫米

公称外径	弯 心 半 径	中心轴半径
6	27	30
8	31	35
10	35	40
12	39	45
15	48	55

表 7 (续) 单位为毫米

公称外径	弯心半径	中心轴半径
18	61	70
22	79	90
28	106	120

4.7 非破坏性试验

每根管材应满足水压或气压试验或涡流探伤检验的要求。

4.7.1 水压试验

管材最大工作压力按公式(1)计算,管材能承受的最大工作压力见表 2。

管材进行水压试验时,其试验压力按公式(2)计算,在该压力下,持续 10 s~15 s 后,管材应无渗漏和永久变形。

$$p = \frac{2S \cdot t}{D - 0.8t} \dots\dots\dots (1)$$

$$p_t = np \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- p ——最大工作压力,单位为牛顿每平方毫米(N/mm²);
- p_t ——试验压力,单位为牛顿每平方毫米(N/mm²);
- t ——管材壁厚,单位毫米(mm);
- D ——管材外径,单位毫米(mm);
- S ——材料允许应力,硬态管 $S=63\text{ N/mm}^2$,半硬态管 $S=50\text{ N/mm}^2$,软态管 $S=41.2\text{ N/mm}^2$;
- n ——系数(推荐值 $n=1\sim1.5$)。

4.7.2 气压试验

管材进行气压试验时,其空气压力为 0.4 MPa,管材完全浸入水中至少 10 s,管材应无气泡出现。

4.7.3 涡流探伤检验

管材壁厚≤3 mm 时,应进行涡流探伤检验,其人工标准缺陷(钻孔直径)及探伤结果应符合 GB/T 5248 的规定。

4.8 表面质量

- 4.8.1 管材内表面不应存在任何有害层,当用户有要求时,其内表面应通过附录 A 的碳膜试验。
- 4.8.2 管材内外表面应光滑、清洁,不应有影响使用的有害缺陷。

5 试验方法

- 5.1 管材的化学成分仲裁分析方法按 GB/T 5121 进行。
- 5.2 管材的外形尺寸用相应精度级别的测量工具进行测量。盘管长度公差由供方提供测量依据。
- 5.3 管材的室温力学性能试验方法按 GB/T 228 的规定进行。
拉伸试样应符合 GB/T 228 附录 D 的规定,其形状尺寸和试样号,按下列规定选用:
 - a) 外径不大于 30 mm 的,从管材上切取全截面管段试样,选取 S7 号试样。
 - b) 外径大于 30 mm 的,可取纵向弧形试样,选取 S01、S02 号试样。
- 5.4 管材的维氏硬度按 GB/T 4340.1 的规定进行。
- 5.5 管材的扩口试验按 GB/T 242 的规定进行。
- 5.6 管材的晶粒尺寸按 YS/T 347 的规定进行。
- 5.7 管材的弯曲试验按 GB/T 244 的规定进行。

5.8 管材的压扁试验按 GB/T 246 的规定进行。

5.9 管材的水压试验按 GB/T 241 的规定进行。

5.10 管材的气压试验按下面的规定进行：

管材试验时，应与具有压力的气源保持连接，让具有一定压力的空气保持在管内。将管材完全浸入水中，检查从管材中是否有气泡出现。

5.11 管材的涡流探伤检验方法按 GB/T 5248 的规定进行。

5.12 管材的碳膜试验方法，按附录 A 的规定进行。

5.13 管材的表面质量，用目视进行检查。

6 检验规则

6.1 检查与验收

6.1.1 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的规定，并填写质量证明书。

6.1.2 需方对收到的产品，按本标准的规定进行复验，复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。如需仲裁，应由供需双方共同协商进行。

6.2 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。

6.3 检验项目

6.3.1 每批管材应进行化学成分、外形尺寸及其偏差、力学性能、工艺性能、非破坏性试验、晶粒度和表面质量的检查。

6.3.2 当需要时，也可选择性进行维氏硬度、碳膜试验的测试。

6.4 取样

管材取样应符合表 8 的规定。

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	1 个试样/熔次(供方)，1 个试样/批(需方)	4.2	5.1
外形尺寸 ^a	按 GB/T 2828.1 中一般检验水平 II 规定取样或由供需双方协商	4.3	5.2
力学性能	任取 2 根/批，拉伸试验试样应符合 GB/T 228 的规定	4.4	5.3;5.4
工艺性能	任取 2 根/批，1 个试样/根	4.6.1;4.6.2	5.5;5.7;5.8
晶粒度	任取 2 根/批，1 个试样/根	4.5	5.6
碳膜试验	任取 2 根/批，1 个试样/根	4.8.1	5.12
非破坏性试验	逐根检验	4.7.1;4.7.2;4.7.3	5.9;5.10;5.11
表面质量 ^a	按 GB/T 2828.1 中一般检验水平 II 规定取样或由供需双方协商	4.8	5.13

^a 接收质量限 AQL=2.5。

6.5 检验结果的判定

6.5.1 化学成分不合格时，判该批管材不合格。

6.5.2 管材的外形尺寸和表面质量不合格时，按根判不合格。每批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,合格者交货。

6.5.3 当力学性能、工艺性能、晶粒度、碳膜试验等试验结果不合格时,应从该批管材中双倍取样进行重复试验,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,合格者发货。

6.5.4 非破坏性试验不合格时,判单根管材不合格。

7 标识、包装、运输、贮存和质量证明书

7.1 标识

7.1.1 经检验合格的硬态与半硬态管材,在每根管材外表面,都要逐根进行标识,标识分为:永久性标识或耐久性标识。

7.1.2 永久性标识

每根铜管在 0.6 m 间距内,应有永久性标识,内容包括:

- a) 制造商名称或商标;
- b) 牌号、状态、规格;
- c) 壁厚类型(A、B 或 C);
- d) 标准代号;
- e) 出口产品应注明原产国名称;
- f) 生产日期:年、月(××周);
- g) 其他标识

7.1.3 标识的文字高度应符合表 9 的规定。

表 9 铜管外径与字体高度推荐表

单位为毫米

外 径	字 高	外 径	字 高
6~10	2	>108~159	6.5
>10~28	3.5	>159~219	7.0
>28~54	4.5	>219~325	8.0
>54~108	5.5		

7.1.4 耐久性标识

- a) 每一根直管,在通长的长度上,只能用同一颜色作出标识,并在间隔 1.0 m 重复印制这一标识。文字内容和高度同 7.1.2 和 7.1.3。
- b) 颜色的规定
铜水管: A 型——绿色;B 型——蓝色;C 型——红色。
铜燃气管:黄色

7.2 包装、运输、储存和质量证明书

管材的包装、运输、储存和质量证明书按 GB/T 8888 的规定进行。

8 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) 尺寸及允许偏差、精度级别;
- f) 重量或根(盘)数;
- g) 非破坏性选择试验;
- h) 硬度和碳膜的选择性试验;
- i) 本标准编号;
- j) 其他要求。

附 录 A
(规范性附录)
碳 膜 试 验

A.1 试样的制备

用于试验的管材试样,应将外表面的金属屑造成的磨痕清除或消除原管材表面的所有痕迹,可采用化学方法将管口一端用耐酸的塞子塞住,浸入硝酸溶液中,然后用去离子水洗净并烘干。

试样应从清洁的管材上切取,长度不小于 25 mm,用干净的锯条沿纵向切成两个试验块,试样块应具有尺寸大于 22 mm×1 mm 的表面,并对试样块用丙酮脱脂处理。

A.2 方法

把经过脱脂处理的试样块放入一个小型的平底瓷盘或玻璃盘内,试样的内表面朝上,在室温下加入 25%(体积分数)的硝酸,将试样块淹没。

酸将使试样表面沉积物浮起,当酸液变成蓝色时,应将试样块取出,并用去离子水冲洗,再回到酸液中洗去试样块上的任何微小物质。

A.3 碳膜的测定

试样块在酸中的反应,应用 10 倍的放大镜观察。观察将评定材料在酸中的反应是否形成了一层膜或微小的物质。

如果未发现任何现象,或仅看见微小的物质,该试验为通过。

如果能清楚地看见一层膜浮于表面,有可能就是碳膜或氧化膜。

为了区分碳膜或氧化膜,应把瓷盘或玻璃盘慢慢地加热,使酸液沸腾约 5 min 即可溶解氧化膜。

如在重新试验中,该膜被分解或仅剩微小物质,也认为通过试验。假若膜没有任何改变,那一定是碳膜,即未通过试验。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
无缝铜水管和铜气管
GB/T 18033—2007

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 19 千字
2007年8月第一版 2007年8月第一次印刷

*

书号:155066·1-29804 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB/T 18033-2007