



# 中华人民共和国有色金属行业标准

YS/T 323—2012  
代替 YS/T 323—2002

---

## 铍青铜板材和带材

Beryllium bronze sheets and strips

2012-11-07 发布

2013-03-01 实施

---

中华人民共和国工业和信息化部 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 YS/T 323—2002《铍青铜板材和带材》。修订时参考了美国 ASTM B194—2008《铜铍合金厚板、薄板、带材和轧制条材》中力学性能的部分内容。

本标准与 YS/T 323—2002 相比,主要变化如下:

- 修改了板材、带材的状态表示方法和板材、带材的宽度、长度和厚度尺寸;
- 将较高级带材的厚度允许偏差的精度提高,增加厚度 $>1.00\text{ mm}\sim 1.50\text{ mm}$ 普通级和较高级带材的厚度允许偏差分别为 $-0.100\text{ mm}$ 和 $-0.080\text{ mm}$ ;
- 将状态为 TD01、TD02、TD04 的板材的长度修改为 $>600\text{ mm}\sim 3\,000\text{ mm}$ ,其允许偏差修改为 $+6\text{ mm}$ ;
- 修改了状态为 TB00、TD01、TD02、TD04 的板材、带材的抗拉强度和伸长率;
- 显微组织修改为晶粒度,晶粒度的要求只对 TB00 状态,其他状态不做要求;
- 增加了厚度为 $0.05\text{ mm}\sim 0.25\text{ mm}$ 的带材杯突试验的杯突深度;
- 修改了弯曲试验中板材、带材的厚度为 $0.25\text{ mm}\sim 1.50\text{ mm}$ ;
- 修改了状态为 TB00、TD01 的板材、带材时效处理时间为 $2.5\text{ h}\sim 3.0\text{ h}$ ;
- 增加了产品拉伸试样号;
- 将组批每批批重不大于 $500\text{ kg}$ 修改为 $3\,000\text{ kg}$ ;
- 增加了资料性附录 A。

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:中色(宁夏)东方集团有限公司。

本标准主要起草人:王鹏、岳丽娟、韩俊钢、吴红、韩明达。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- YS/T 323—2002、YS/T 323—1994、YB/T 552—1975。

## 铍青铜板材和带材

### 1 范围

本标准规定了铍青铜板材和带材的要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存、质量证明书和合同(或订货单)等内容。

本标准适用于仪器、仪表和电器等工业部门制造弹性元件及其他制品用的铍青铜板材和带材。

### 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 4156 金属材料 薄板和薄带 埃里克森杯突试验

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 26303.3 铜及铜合金加工材外形尺寸检测方法 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 482 铜及铜合金分析方法 光电发射光谱法

### 3 要求

#### 3.1 产品分类

板材和带材的合金牌号、状态和规格应符合表1的规定。

表1 板材、带材的合金牌号、状态和规格

合金牌号	状态	种类	厚度 mm	宽度 mm	长度 mm
TBe2、 TBe1.9	固溶热处理(TB00)	板材	>0.40~6.0	30~400	200~3 000
	固溶热处理+冷加工(1/4硬)(TD01) 固溶热处理+冷加工(1/2硬)(TD02) 固溶热处理+冷加工(硬)(TD04)	带材	0.05~1.5	5~400	≥1 500
TBe1.7	固溶热处理+冷加工(1/2硬)(TD02)	板材	>0.40~6.0	30~400	200~3 000
	固溶热处理+冷加工(硬)(TD04)	带材	0.05~1.5	5~400	≥1 500

## 3.2 标记示例

产品标记按产品名称、标准编号、牌号、状态和规格的顺序表示。

示例：用 TBe2 生产的 TB00 态、较高级、厚度为 0.1 mm、宽度为 200 mm 的带材，标记为：

带 YS/T 323-TBe2TB00 较高—0.1×200

## 3.3 化学成分

产品的化学成分应符合 GB/T 5231 的规定。

## 3.4 尺寸及其允许偏差

3.4.1 板材和带材的厚度及其允许偏差应符合表 2 的规定。

表 2 板材、带材的厚度及其允许偏差

单位为毫米

厚度	厚度允许偏差		
	板材	带材	
	普通级	普通级	较高级
≤0.09	—	-0.015	-0.008
>0.09~0.14	—	-0.020	-0.012
>0.14~0.30	—	-0.030	-0.016
>0.30~0.45	—	-0.040	-0.020
>0.45~0.55	-0.060	-0.050	-0.030
>0.55~0.65	-0.060	-0.060	-0.040
>0.65~0.80	-0.070	-0.060	-0.045
>0.80~1.00	-0.080	-0.070	-0.050
>1.00~1.50	-0.090	-0.100	-0.080
>1.5~2.0	-0.100	—	—
>2.0~3.0	-0.120	—	—
>3.0~3.5	-0.150	—	—
>3.5~4.5	-0.180	—	—
>4.5~5.0	-0.200	—	—
>5.0~5.5	-0.240	—	—
>5.5~6.0	-0.250	—	—

注：需方对厚度及厚度允许偏差有特殊要求时，经供需双方协商，并在合同中注明。



3.4.2 板材和带材宽度及其允许偏差应符合表 3 的规定。

表 3 板材和带材宽度及其允许偏差

单位为毫米

宽度	板材厚度				带材厚度
	≤1.5	>1.5~3.0	>3.0~5.0	>5.0~6.0	
					0.05~1.5
宽度允许偏差					
≤200	-2	-2	-2	-5	-0.8
>200~400	-2	-2	-3	-5	-0.8

注：需方对宽度及宽度允许偏差有特殊要求时，经供需双方协商，并在合同中注明。

3.4.3 板材供货长度应在合同中注明定尺或倍尺，否则以不定尺供货，板材长度及其允许偏差应符合表 4 的规定。

表 4 板材长度及其允许偏差

材料状态	厚度 mm	长度 mm	长度允许偏差 mm
TB00	0.40~6.0	200~600	+5
TD01		>600~3 000	+6
TD02			
TD04			

注：当板材长度小于等于宽度时，应标明轧制方向。

3.4.4 带材的长度应符合表 5 的规定。

表 5 带材的长度

材料状态	厚度 mm	长度 mm
TB00	0.05~1.5	≥1 500
TD01		≥2 000
TD02		
TD04		

注：每批允许支付重量不超过 15%、长度不小于为 1 500 mm~5 000 mm 的短带。

3.4.5 TD01、TD02、TD04 状态的板材和带材应平直。TB00 状态的板材和带材允许有由于固溶热处理所引起的不平整。带材的侧边弯曲度为每米不大于 1.5 mm。

### 3.5 力学性能

板材和带材的力学性能应符合表 6 的规定。维氏硬度试验，建议按表 7 选用负荷。表 7 中，与 1 kg、3 kg 负荷相对应的各种规格板材、带材允许用显微硬度计测定硬度值。板材和带材显微维氏硬度试验，建议按表 8 选用负荷。经沉淀热处理后的板材和带材的力学性能参考附录 A 的规定。

表 6 力学性能

合金牌号	材料状态	抗拉强度 $R_m$ N/mm <sup>2</sup>	断后伸长率 $A_{11.3}$ % 不小于	维氏硬度 HV
TBe2、TBe1.9	TB00	400~560	35	≤140
TBe2、TBe1.9	TD01	520~610	10	120~220
TBe2、TBe1.9	TD02	590~690	6	140~240
TBe1.7		550~650		130~230
TBe2	TD04	≥650	2.0	≥170
TBe1.9				≥160
TBe1.7				≥150

注 1: 厚度 ≤ 0.25mm 的带材, 抗拉强度、伸长率不作规定。  
注 2: 厚度 ≤ 0.25mm 的 TB00、TD01、TD02、TD04 态的带材, 硬度不作规定。需方如有需要, 可在合同中注明, 可进行硬度试验, 其结果应符合本表的规定。

表 7 维氏硬度选用负荷

试验负荷 kg	各状态的厚度 mm			
	TB00	TD01	TD02	TD04
1	>0.25~0.50	>0.25~0.45	>0.25~0.40	>0.15~0.25
3	>0.50~0.70	>0.45~0.55	>0.40~0.60	>0.25~0.35
5	>0.70~1.00	>0.55~0.90	>0.60~0.85	>0.35~0.50
10	>1.00~1.50	>0.90~1.30	>0.85~1.2	>0.50~0.90
30	>1.50	>1.30	>1.20	>0.90

表 8 显微维氏硬度试验选用负荷

试验负荷 kg	各状态的厚度 mm			
	TB00	TD01	TD02	TD04
0.98	>0.25~0.30	>0.25~0.30	>0.25~0.30	>0.10~0.15
1.96	>0.30	>0.30	>0.30	>0.15

3.6 工艺性能

3.6.1 杯突试验

厚度 0.05 mm~0.25 mm 的带材, 杯突试验结果应符合表 9 规定。

表 9 杯突试验

牌号	材料状态	冲头半径 mm	带材厚度 mm		
			0.05~<0.10	0.10~0.15	>0.15~0.25
			杯突深度 mm		
TBe2、TBe1.9	TB00	10	≥5	≥6	≥7
TBe2、TBe1.9	TD01	10	≥4	≥4.5	≥5.5
TBe2、TBe1.9、TBe1.7	TD02	10	≥3	≥3.5	≥4.5
TBe2、TBe1.9、TBe1.7	TD04	10	≥2	≥2.5	≥3

## 3.6.2 弯曲试验

需方如有要求,并在合同中注明时,可进行弯曲试验。弯曲试验条件应符合表 10 规定。在弯曲处不应有肉眼可见的裂纹。

表 10 弯曲试验

牌号	状态	厚度 mm	弯曲角度 (°)	弯心半径 mm
TBe2、TBe1.9、TBe1.7	TB00	0.25~1.50	180	0.5 倍板、带厚
	TD01			1 倍板、带厚
	TD02			3 倍板、带厚
	TD04		90	1 倍板、带厚

## 3.7 晶粒度

晶粒度的要求应符合表 11 的规定。

表 11 晶粒度

状态	厚度 mm	晶粒度 mm	
		带材	板材
TB00	<0.3	0.015~0.045	—
	0.3~6.0	0.015~0.055	

## 3.8 表面质量

3.8.1 板材和带材的表面应光洁,肉眼观察不应有裂纹、起皮、气泡、针孔、夹杂、起刺、压入物、压折和锈蚀等缺陷。

3.8.2 允许有轻微的、局部的、不超过板材和带材厚度允许偏差的表面划伤、擦伤、斑点、凹坑、辊印和



修理痕迹等缺陷。

3.8.3 轻微的发红、发暗、氧化色和轻微的局部的水迹等不做判废依据。

#### 4 试验方法

4.1 产品的化学成分分析方法按 GB/T 5121 或 YS/T 482 的规定进行,仲裁时按 GB/T 5121 的规定进行。

4.2 产品的外形尺寸检测按 GB/T 26303.3 的规定进行。

4.3 产品的拉伸试验方法按 GB/T 228.1—2010 的规定进行,拉伸试样应符合 GB/T 228.1—2010 的规定,其形状尺寸和试样号按表 12 选取。

表 12 产品的拉伸试样号

厚度 mm	GB/T 228.1—2010 中附录	GB/T 228.1—2010 中附录表	试样编号
0.1~<3	A	A.1	P01、P02、P03、P04
≥3	B	B.2	P07、P08、P09、P010、P011

4.4 产品的维氏硬度试验方法按 GB/T 4340.1 的规定进行。

4.5 产品的杯突试验方法按 GB/T 4156 的规定进行。

4.6 产品的弯曲试验方法按 GB/T 232 的规定进行。

4.7 产品的晶粒度测定方法按 YS/T 347 的规定进行。

4.8 产品的表面质量用目视检查。

#### 5 检验规则

##### 5.1 检查和验收

5.1.1 产品应由供方进行检验,保证产品质量符合本标准及合同(或订货单)的规定,并填写质量证明书。

5.1.2 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合同(或订货单)的规定不符时,应在收到产品之日起 90 日内,以书面形式向供方提出,由供需双方协商解决。如需仲裁,仲裁取样由供需双方共同进行。

##### 5.2 组批

产品应成批次交货,每批应由同一熔铸炉号、规格和状态的产品组成。批重不大于 3 000 kg。

##### 5.3 检验项目

每批产品应进行化学成分、外形尺寸、力学性能试验、杯突试验、晶粒度和表面质量的检验。如有要求,还应进行弯曲试验的检验。

##### 5.4 取样

产品的取样应符合表 13 的规定。



表 13 取样规定

检验项目	取样位置	取样数量	要求的章条号	检查或试验方法章条号
化学成分	需方在板带上任取 (供方在熔铸时取样)	每批取一个试样	3.3	4.1
尺寸及允许偏差	—	逐张(卷)	3.4	4.2
拉伸试验	沿轧制方向	每批取两张(卷), 每张(卷)任取一个试样	3.5	4.3
硬度试验	任意位置	每批取两张(卷), 每张(卷)任取一个试样	3.5	4.4
杯突试验	任意位置	每批取两张(卷), 每张(卷)任取一个试样	3.6.1	4.5
弯曲试验	沿轧制方向	每批取两张(卷), 每张(卷)任取一个试样	3.6.2	4.6
晶粒度	任意纵截面	每批取两张(卷), 每张(卷)任取一个试样	3.7	4.7
表面质量	—	逐张(卷)	3.8	4.8

## 5.5 检验结果判定

5.5.1 产品的化学成分检测结果与本标准规定不符时,判该批产品不合格。

5.5.2 产品的外形尺寸、表面质量检验结果与本标准规定不符时,判该张(卷)产品不合格。

5.5.3 产品的力学性能、杯突试验、弯曲试验和晶粒度检验结果与本标准规定不符时,从该批中再取双倍试样进行不合格项目的重复性检验,如检验结果仍有一个试样不合格时,判该批产品不合格。但可由供方逐张(卷)检验,合格者单独组批验收。

## 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 合同(或订货单)内容

订购本标准中产品的合同(或订货单)应包括以下内容:

- a) 产品名称;
- b) 合金牌号;
- c) 供应状态;
- d) 规格;
- e) 重量;
- f) 尺寸精度(有特殊要求时);
- g) 厚度、宽度允许偏差(有特殊要求时);
- h) 弯曲试验(有要求时);
- i) 本标准编号;
- j) 其他要求。

附 录 A  
(资料性附录)

板材和带材沉淀热处理制度及其沉淀热处理后的力学性能

板材和带材沉淀热处理制度按表 A.1 规定进行。其沉淀热处理后相应的力学性能应符合表 A.2 的规定。维氏硬度试验,建议按表 A.3 选用负荷。

表 A.1 沉淀热处理制度

牌号	状态	加热温度 ℃	保温时间 h	冷却方式
QBe2、QBe1.9、QBe1.7	TD04、TD02	320±10	2	空冷
QBe2、QBe1.9、QBe1.7	TB00、TD01	320±10	2.5~3.0	空冷

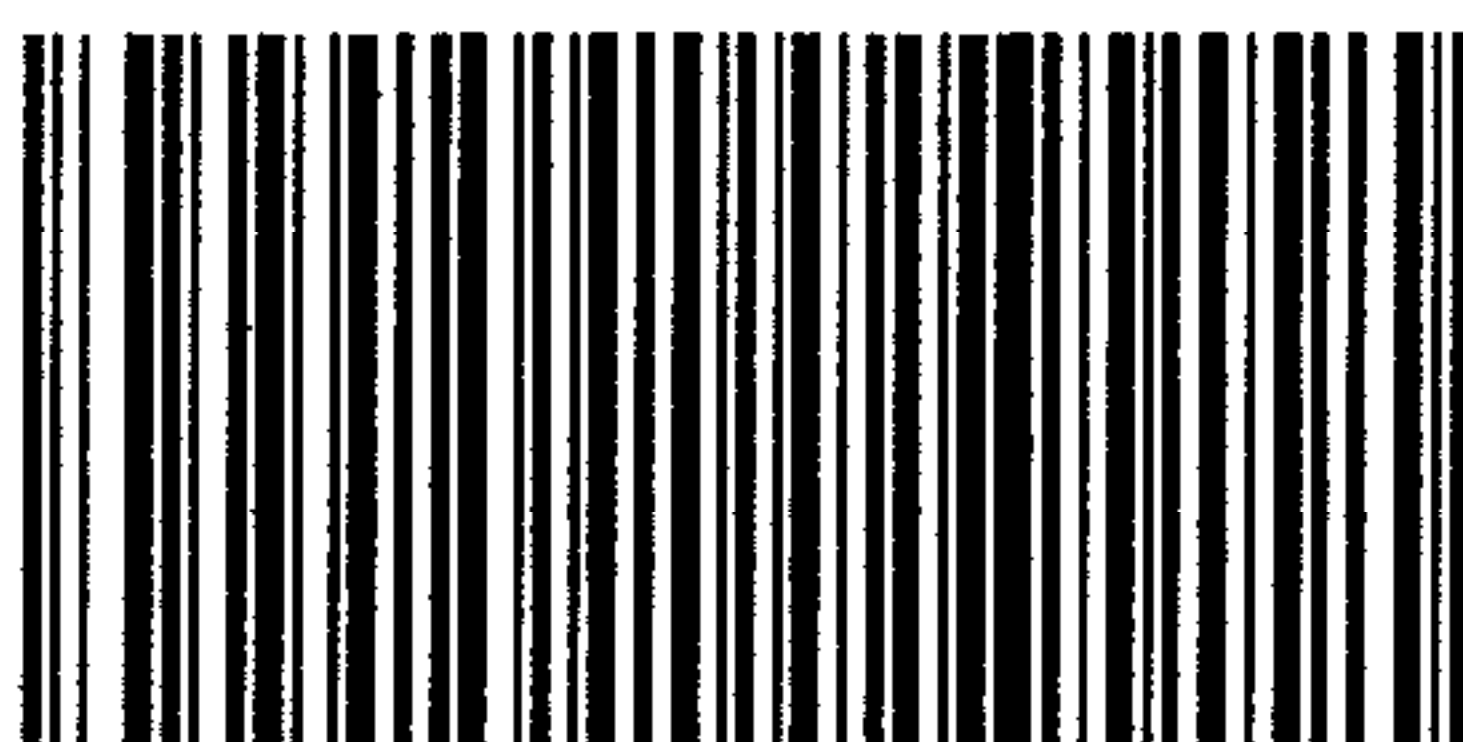
表 A.2 沉淀热处理后的力学性能

合金牌号	材料状态	抗拉强度 $R_m$ N/mm <sup>2</sup>	断后伸长率 $A_{11.3}$ % 不小于	维氏硬度 HV
TBe2	固溶热处理+沉淀热处理(TF00)	≥1 125	2.0	≥320
TBe1.9				≥350
TBe2、TBe1.9	固溶热处理+冷加工(1/4 硬) +沉淀热处理(TH01)	≥1 135	2.0	320~420
TBe2、TBe1.9	固溶热处理+冷加工(1/2 硬) +沉淀热处理(TH02)	≥1 145	1.5	340~440
TBe1.7		≥1 030	2.0	
TBe2	固溶热处理+冷加工(硬) +沉淀热处理(TH04)	≥1 175	1.5	≥360
TBe1.9				≥370
TBe1.7				≥340

表 A.3 维氏硬度选用负荷

试验负荷/kg	1	3	5	10	30
板材和带材厚度/mm	>0.15~0.25	>0.25~0.30	>0.30~0.45	>0.45~0.70	>0.70

表 A.3 中,与 1 kg、3 kg 负荷相对应的厚度≥0.10 板材、带材允许用显微硬度计测定硬度值。板材和带材显微硬度试验,建议选用 0.98 kg 或 1.96 kg 的负荷进行试验。



中华人民共和国有色金属  
行业标准  
镀青铜板材和带材  
YS/T 323—2012

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)  
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235  
读者服务部:(010)68523946

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 0.75 字数 18 千字  
2013年2月第一版 2013年2月第一次印刷

\*

书号: 155066·2-24387

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)68510107