



中华人民共和国国家标准

GB/T 39151—2020

高温弹性元件用镍铍钛合金带材

Nickel beryllium titanium alloy strip for high
temperature elastic component

2020-10-11 发布

2021-09-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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。

本标准起草单位:沈阳有色金属研究所有限公司、有色金属技术经济研究院、宝钛集团有限公司、中铝沈阳有色金属加工有限公司。

本标准主要起草人:孙海忠、纪晓琳、李婷婷、么丽娜、林子凯、杨哲、王丽、姜昊、韩知为、周阿蒙。



高温弹性元件用镍钹钛合金带材

1 范围

本标准规定了高温弹性元件用镍钹钛合金带材的分类和标记、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存和质量证明书及订货单(或合同)内容。

本标准适用于仪表工业部门制造膜片、膜盒和弹簧等弹性元件用的镍钹钛合金带材(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 228.2—2015 金属材料 拉伸试验 第2部分:高温试验方法

GB/T 232 金属材料 弯曲试验方法

GB/T 4340.1 金属材料 维氏硬度试验 第1部分:试验方法

GB/T 6394 金属平均晶粒度测定方法

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 8647(所有部分) 镍化学分析方法

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 22315 金属材料 弹性模量和泊松比试验方法

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 325(所有部分) 镍铜合金化学分析方法

3 分类和标记

3.1 产品分类

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

牌 号	状 态	规 格 mm		
		厚 度	宽 度	长 度
NBe2-0.5	软态(M) 硬态(Y) 固溶态(C) 固溶热处理+冷加工态(CY) 固溶热处理+时效态(CS)	0.15~1.00	50~150	≥300

GB/T 39151—2020

3.2 产品标记

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。标记示例如下：

示例 1：用 NBe2-0.5 制造的、状态为软态(M)、尺寸精度为普通级、厚度为 1.0 mm、宽度为 150 mm 的带材标记为：
带材 GB/T ××××- NBe2-0.5 M —1.0×150

示例 2：用 NBe2-0.5 制造的、状态为软态(M)、尺寸精度为较高级、厚度为 1.0 mm、宽度为 150 mm 的带材标记为：
带材 GB/T ××××- NBe2-0.5 M 较高级 —1.0×150

4 技术要求

4.1 化学成分

NBe2-0.5 牌号的化学成分应符合表 2 的规定。

表 2 NBe2-0.5 牌号的化学成分

牌 号	主成分(质量分数) %			杂质(质量分数)，不大于 %								
	Ni	Be	Ti	Al	Cu	Fe	C	Si	P	S	Mn	杂质总和
NBe2-0.5	余量	1.9～2.4	0.4～0.6	0.10	0.10	0.30	0.03	0.05	0.01	0.01	0.03	0.70

4.2 外形尺寸及尺寸允许偏差

4.2.1 带材的外形尺寸及尺寸允许偏差应符合表 3 的规定。

表 3 带材尺寸及尺寸允许偏差 单位为毫米

厚 度	厚度允许偏差 ^a		宽度	宽度允许偏差 ^a
	普通级	较高级		
0.15~0.30	±0.015	±0.010	50~150	±0.5
>0.30~0.45	±0.020	±0.015		
>0.45~0.55	±0.025	±0.020		
>0.55~0.85	±0.030	±0.025		
>0.85~1.00	±0.035	±0.030		
^a 当要求厚度偏差仅为“+”或“-”单向偏差时,其值为表中数值的 2 倍。				

4.2.2 Y 状态和 CY 状态带材应平直;C 状态、M 状态和 CS 状态带材的平整度不作要求。

4.2.3 带材的侧边弯曲度每米应不大于 3 mm。

4.2.4 带材的两边应切齐,无裂边和卷边。

4.3 力学性能

4.3.1 带材的室温力学性能应符合表 4 的规定。

表 4 带材室温力学性能

牌 号	状 态	厚 度 mm	抗拉强度 R_m MPa	断后伸长率 %		维氏硬度 HV
				$A_{50\text{ mm}}$	$A_{11.3}$	
NBe2-0.5	软态(M) 固溶态(C)	0.15~0.30	≤ 883	≥ 27	—	≤ 250
		$>0.30\sim 1.00$		—	≥ 30	
	硬态(Y)	0.15~0.30	≥ 960	≥ 2	—	≤ 370
		$>0.30\sim 1.00$	$\geq 1\ 080$	—	≥ 3	
	固溶热处理+ 冷加工态(CY)	0.15~0.30	900~1 200	≥ 3	—	≤ 360
		$>0.30\sim 1.00$		—	≥ 4	
	固溶热处理+ 时效态(CS)	0.15~0.30	$\geq 1\ 300$	≥ 3	—	≥ 500
		$>0.30\sim 1.00$	≥ 1519	—	≥ 5	

4.3.2 带材的高温力学性能应符合表 5 的规定。

表 5 带材高温力学性能

牌 号	状 态	厚 度 mm	试验温度 ℃	抗拉强度 R_m MPa
NBe2-0.5	硬态(Y)	0.3~1.0	400	≥ 940
注：超出表中规定厚度范围及其他状态的带材，性能指标由供需双方协商。				

4.4 物理性能

CS 状态下，厚度不小于 0.3 mm 带材的杨氏模量(E)应为： 17.7×10^4 MPa~ 21.3×10^4 MPa。

4.5 工艺性能

C 状态和 CY 状态带材的弯曲试验要求应符合表 6 的规定。

表 6 带材弯曲试验

状 态	弯曲角度	弯芯直径	要 求
固溶态(C)	180°	2 倍带厚	带材外表面无裂纹
固溶热处理+冷加工态(CY)	90°	2 倍带厚	带材外表面无裂纹

4.6 晶粒度

C 状态带材的晶粒度应不大于 0.055 mm。

4.7 表面质量

C 状态、M 状态和 CS 状态带材表面应为热处理本色，表面不应有影响使用的缺陷。

GB/T 39151—2020

5 试验方法

5.1 化学成分

带材的化学成分仲裁分析方法按 YS/T 325(所有部分)、GB/T 8647 (所有部分)的规定进行,其中铍的分析方法参照 GB/T 5121.17 或由供需双方协商进行。

5.2 外形尺寸及尺寸允许偏差

带材的外形尺寸检测按 GB/T 26303.3 的规定进行。

5.3 力学性能

5.3.1 带材的室温力学性能试验按 GB/T 228.1—2010 进行,试样的选取见表 7。

表 7 带材的室温拉伸试验用试样

厚度 mm	试样的选取
0.15~0.3	GB/T 228.1—2010 表 B.2 中的 P5
>0.3~1.0	GB/T 228.1—2010 表 B.1 中 P02

5.3.2 带材的高温力学性能试验按 GB/T 228.2—2015 进行,试样应符合 GB/T 228.2—2015 中表 A.1 的规定。

5.3.3 带材的维氏硬度试验按 GB/T 4340.1 的规定进行。

5.4 物理性能

杨氏模量试验按 GB/T 22315 规定进行。

5.5 工艺性能

带材的弯曲试验按 GB/T 232 规定进行。

5.6 晶粒度

晶粒度测定按 GB/T 6394 的规定进行。

5.7 表面质量

带材的表面质量用目视进行检验。

6 检验规则

6.1 检查和验收

6.1.1 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。

6.1.2 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,应在收到产品三个月内提出。如需仲裁,仲裁取样应由供需双方共同进行。

6.2 组批

带材应成批提交验收,每批应由同一状态和规格的产品组成,每批重量应不大于 2 000 kg。

6.3 检验项目

6.3.1 每批带材应进行化学成分、室温力学性能(拉伸试验和硬度试验)、外形尺寸及其允许偏差和表面质量的检验。

6.3.2 如需方有要求,并在合同中注明时,每批带材还应进行工艺性能、高温力学性能、晶粒度和物理性能的检验。

6.4 取样

带材的取样应符合表 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		带材上每批 1 个,允许供方以原铸锭或坯料的分析结果报出	4.1	5.1
外形尺寸及其允许偏差		逐卷	4.2	5.2
力学性能	室温拉伸试验	每批带材任取 2 卷,每卷沿轧制方向取 1 个试样	4.3	5.3.1
	高温拉伸试验	每批带材任取 2 卷,每卷沿轧制方向取 1 个试样	4.3	5.3.2
	维氏硬度试验	每批带材任取 2 卷,每卷取 1 个试样	4.3	5.3.3
物理性能		每批带材任取 2 卷,每卷取 1 个试样	4.4	5.4
工艺性能		每批带材任取 2 卷,每卷沿轧制方向取 1 个试样	4.5	5.5
晶粒度		每批带材任取 2 卷,每卷取 1 个试样	4.6	5.6
表面质量		逐卷	4.7	5.7

6.5 检验结果的判定

6.5.1 检验结果的数值按 GB/T 8170 的规定进行修约,并采用修约值比较法判定。

6.5.2 化学成分不合格时,判该批带材不合格。

6.5.3 外形尺寸及其偏差和表面质量不合格时,判该卷带材不合格。

6.5.4 力学性能、物理性能、工艺性能和晶粒度结果中若有试样不合格时,应从该批带材中再取双倍数量的试样(包括原检验不合格的那卷带材)进行重复试验。重复试验结果全部合格时,则判该批带材合格;若重复试验仍有试样不合格时,则判该批带材不合格。允许供方逐卷检验,合格者交货。

7 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。

GB/T 39151—2020

8 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) 尺寸允许偏差(较高级或有特殊要求时需注明,未注明时按普通级供货);
- f) 重量;
- g) 高温力学性能、工艺性能、晶粒度和物理性能(有要求时);
- h) 本标准编号;
- i) 其他。



参 考 文 献

- [1] GB/T 5121.17 铜及铜合金化学分析方法 第 17 部分:铍含量的测定
-