

# YB

## 中华人民共和国黑色冶金行业标准

YB/T 5231—2005

YB/T 5233—2005

YB/T 5235~5241—2005

代替 YB/T 5231~5241—1993

---

### 膨胀合金

Alloy with expansion

2005-07-26 发布

2005-12-01 实施

---

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

# 低膨胀铁镍、铁镍钴合金

## 1 范围

本标准规定了铁镍 4J36 合金及铁镍钴 4J32、4J40 合金棒材、带材、丝材和管材和铁镍易切削 4J38 合金热轧(锻)棒材的尺寸、外形、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书等。

本标准适用于在一定环境温度变化范围内,制作尺寸近似恒定的高精度要求的仪表零件的铁镍、铁镍钴低膨胀合金。

## 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 14985 膨胀合金尺寸、外形、表面质量、试验方法和检验规则的一般规定

## 3 订货内容

按本标准订货的合同或订单应包括下列内容:

- a) 标准编号;
- b) 产品名称;
- c) 牌号或统一数字代号;
- d) 交货的重量(或数量);
- e) 尺寸与外形;
- f) 加工方法;
- g) 交货状态及性能;
- h) 特殊要求。

## 4 分类和代号

合金按交货状态分为:

- 软态(S);
- 硬态(H);
- 冷拉磨光(WCDG);
- 热轧(锻)(WH)。

## 5 尺寸、外形

合金材的尺寸、外形及允许偏差应符合 GB/T 14985 标准的有关规定。

## 6 技术要求

### 6.1 冶炼方法

除非合同中有规定,冶炼方法由生产厂自行选择。

### 6.2 牌号和化学成分

合金的牌号和化学成分(熔炼成分)应符合表 1 的规定。在平均线膨胀系数满足本标准要求下,允许镍、钴含量偏离标准规定范围。

表1

合金牌号	化学成分(质量分数),%									
	C	P	S	Si	Se	Cu	Mn	Ni	Co	Fe
	不 大 于									
4J32	0.05	0.020	0.020	0.20	—	0.40~0.80	0.20~0.60	31.5~33.0	3.2~4.2	余量
4J36	0.05	0.020	0.020	0.30	—	—	0.20~0.60	35.0~37.0	—	余量
4J38	0.05	0.020	0.020	0.20	0.10~0.25	—	<0.80	35.0~37.0	—	余量
4J40	0.05	0.020	0.020	0.15	—	—	≤0.25	32.4~33.4	7.0~8.0	余量

### 6.3 交货状态

- 6.3.1 合金材的交货状态应在合同中注明。
- 6.3.2 棒材以冷拉、冷拉磨光及热轧(锻)状态交货。
- 6.3.3 扁材以热轧状态交货。
- 6.3.4 带材、丝材、管材以软态(S)、硬态(H)任一状态交货。

### 6.4 物理性能

合金的平均线膨胀系数应符合表2的规定。

表2

合金牌号	试样热处理制度	平均线膨胀系数 $\bar{\alpha}$ , $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	
		20℃~100℃	20℃~300℃
4J32	将半成品试样加热至 $840^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ , 保温 1h, 水淬, 再将试样加工为成品试样, 在 $315^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ , 保温 1h, 随炉冷或空冷	≤1.0	—
4J36		≤1.5	—
4J38		—	≤2.0
4J40		—	≤2.0
4J40		—	≤2.0

### 6.5 相变

4J32、4J40 合金经表2规定的热处理制度处理后,  $\gamma \rightarrow \alpha$  的相变温度应在  $-60^{\circ}\text{C}$  以下。对于尺寸大于 25mm 的棒材, 允许局部有相变存在。

### 6.6 晶粒度

软态带材的晶粒度应不小于 6 级, 小于 6 级的晶粒度不得超过面积的 10%。厚度小于 0.13mm 的带材估计平均晶粒度时, 沿带材厚度方向晶粒的个数应不少于 6 个。

### 6.7 气密性

直径或边长不小于 15mm 的棒材进行气密性检验, 应无漏气现象。

### 6.8 工艺性能

深冲或硬态带材经适当热处理后, 应具备良好的深冲性能, 不允许在深冲时出现耳子。

### 6.9 表面质量

合金材的表面质量应符合 GB/T 14985 的有关规定。

### 7 试验方法

合金材的各项质量检验方法应符合 GB/T 14985 的有关规定。

### 8 检验规则

合金材的检验规则应符合 GB/T 14985 的有关规定。

**9 包装、标志和质量证明书**

合金材成品的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 14985 的有关规定。

附录A  
(资料性附录)  
合金的典型膨胀系数

合金的典型膨胀系数如表 A. 1。

表A. 1

合金牌号	平均线膨胀系数 $\bar{\alpha}$ , $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$					
	20 $^{\circ}\text{C}$ ~50 $^{\circ}\text{C}$	20 $^{\circ}\text{C}$ ~100 $^{\circ}\text{C}$	20 $^{\circ}\text{C}$ ~200 $^{\circ}\text{C}$	20 $^{\circ}\text{C}$ ~300 $^{\circ}\text{C}$	20 $^{\circ}\text{C}$ ~400 $^{\circ}\text{C}$	20 $^{\circ}\text{C}$ ~500 $^{\circ}\text{C}$
4J32	0.7	0.8	1.4	4.3	7.2	9.3
4J36	0.6	0.8	2.0	5.1	8.0	10.0
4J40	1.4	1.3	1.2	1.7	4.5	—