

中 华 人 民 共 和 国

国 家 标 准

膨胀合金的尺寸、外形、表面质量、
试验方法和检验规则的一般规定

GB/T 14985—94

中国标准出版社

中华人民共和国国家标准

膨胀合金的尺寸、外形、表面质量、
试验方法和检验规则的一般规定

GB/T 14985—94

代替 GBn 100—87

General rules of dimensions shape surface
quality test method and inspection
for expansion alloys

本标准适用于膨胀合金的尺寸、外形、表面质量、试验方法和检验规则的一般规定。

1 尺寸、外形

1.1 丝材

1.1.1 尺寸

冷拉丝材直径及其允许偏差应符合表 1 的规定。

表 1

mm

直 径	允 许 偏 差
0.10~0.20	±0.005
>0.20~0.30	±0.008
>0.30~0.50	±0.010
>0.50~1.50	±0.015
>1.50~3.00	±0.020
>3.00~7.00	±0.030

1.1.2 外形

1.1.2.1 冷拉丝材的椭圆度不得大于直径公差之半。

1.1.2.2 冷拉丝材应盘卷整齐,不得有“∞”字形。

1.2 管材

1.2.1 尺寸

冷拉(轧)合金无缝管材的外径及其外径、内径、壁厚允许偏差应符合表 2 的规定。其他规格(包括尺寸允许偏差),由供需双方协商。

表 2

外 径 mm	允 许 偏 差		
	外 径,mm	内 径,mm	壁 厚,±%
0.3~3	+0.03	-0.03	10
>3~5	+0.04	-0.04	10
>5~10	+0.08	-0.08	10
>10~25	+0.12	-0.12	10
>25~60	$+\phi_{\text{外}} \times 0.6\%$	$-\phi_{\text{外}} \times 0.6\%$	10

1.2.1.1 订货合同可规定表 2 中列出的三种尺寸偏差的任意两种。

1.2.2 外形

1.2.2.1 合金管材通常交货长度为 0.5~6m。外径不大于 4mm 和壁厚不大于 0.15mm 管材,允许提交长度不小于 0.3m,其重量不超过该批总重量的 5%。

1.2.2.2 合金管材的两端应平直,无毛刺。

1.2.2.3 合金管材每米弯曲度不大于 2mm,总弯曲度不大于总长度的 0.2%。

1.3 带材

1.3.1 尺寸

1.3.1.1 冷轧带材的厚度和宽度及其允许偏差应符合表 3 的规定。

表 3

mm

尺 寸	厚 度		规定宽度范围内的宽度允许偏差				不切边
	允许偏差		切边后的宽度				
	较高精度	普通精度	10~150	150~220	220~300	300~400	
0.02~0.04	-0.003	-0.005	±0.13	±0.13	±0.25	±0.40	+5
>0.04~0.05	-0.008	-0.010					
>0.05~0.10	-0.010	-0.015					
>0.10~0.20	-0.015	-0.020					
>0.20~0.30	-0.020	-0.030					
>0.30~0.40	-0.030	-0.040					
>0.40~0.50	-0.040	-0.050					
>0.50~0.70	-0.040	-0.060					
>0.70~1.00	-0.050	-0.070					
>1.00~1.30	-0.060	-0.080					
>1.30~1.70	-0.080	-0.100	±0.20	±0.25	±0.25	±0.40	
>1.70~2.50	-0.100	-0.110					

1.3.1.2 对于宽度大于 25mm 带材的尺寸测量,应在距带材边缘至少 9.5mm 处进行。

1.3.1.3 冷轧带材宽度方向的厚度偏差(同板差)不得超过厚度公差之半。

1.3.2 外形

1.3.2.1 厚度不大于 1.5mm 的带材应成卷交货。需方要求按直条、定尺和倍尺交货时,应在合同中注明。成卷交货带材允许每批交付长度不小于 0.5m 的带材,其重量不超过该批总重量的 5%。

1.3.2.2 带材通常应切边交货,对厚度大于 1.5mm 的带材,允许不切边交货。

1.3.2.3 带材每米长度的镰刀弯不大于 3mm。

1.4 冷拉和磨光棒材

1.4.1 尺寸

冷拉和磨光棒材的直径及其允许偏差应符合表 4 的规定。

表 4

mm

直 径	允 许 偏 差 级 别		
	9(h9)	10(h10)	11(h11)
1~3	-0.024	-0.040	-0.060
>3~6	-0.030	-0.048	-0.075
>6~10	-0.036	-0.058	-0.090
>10~20	-0.043	-0.070	-0.110
>20~30	-0.052	-0.084	-0.130
>30~40	-0.062	-0.100	-0.160

1.4.2 外形

1.4.2.1 棒材的椭圆度不得大于直径公差之半。

1.4.2.2 棒材每米长度的弯曲度不大于 1.5 mm。

1.5 热锻材

1.5.1 尺寸

热锻材尺寸及其允许偏差应符合表 5 的规定。

表 5

mm

直 径 或 边 长	允 许 偏 差	
	较高精度	普通精度
20.0~50.0	—	+1.5 -0.5
>50.0~70.0	+1.5 -1.0	+2.0 -1.0
>70.0~100.0	+2.5 -1.0	+3.0 -1.0
>100.0~120.0	+2.5 -1.5	+3.0 -1.5
>120.0~140.0	+3.0 -1.5	+3.5 -1.5
>140.0~160.0	+3.0 -2.0	+4.0 -2.0
>160.0~180.0	+4.0 -2.0	+5.0 -2.0
>180.0~200.0	+5.0 -2.0	+6.0 -2.0

1.5.2 外形

1.5.2.1 圆钢的椭圆度不应超过直径公差之半。方钢对角线长度不得小于边长下限的 1.4 倍。

1.5.2.2 锻材每米长度的弯曲度不大于 5 mm。

1.5.2.3 方钢不得有明显的扭转。

1.5.2.4 锻材两端切斜度和突出部分不得大于直径或边长的二分之一。

1.6 热轧棒材

1.6.1 尺寸

热轧棒材尺寸及其允许偏差应符合表 6 的规定。

表 6

mm

直径或边长	允许偏差
6.0~9.0	±0.25
>9.0~20.0	±0.30
>20.0~30.0	±0.40
>30.0~50.0	±0.50
>50.0~100.0	±0.65

1.6.2 外形

1.6.2.1 直径为 6~12 mm 圆钢应成盘交货。需方要求直条交货时,应在合同中注明。

1.6.2.2 直条交货的热轧棒材每米长度的弯曲度不大于 2.5 mm,总弯曲度不大于总长度的 0.25%。

1.7 热轧扁材

1.7.1 尺寸

热轧扁材尺寸及其允许偏差应符合表 7 的规定。

表 7

mm

厚度	允许偏差	宽度	允许偏差
3.0~4.0	±0.2	20~300	+2 -1
>4.0~7.0	±0.25		
>7.0~13.0	±0.3		
>13.0~22.0	±0.4		

2 表面质量

2.1 冷加工材

冷加工材表面应光洁,不允许有裂纹、分层、折叠、疤痕、锈蚀、划痕、氧化皮、麻点、起皮、毛刺等影响使用的缺陷存在。

2.2 热轧(锻)材

热轧(锻)材表面不应有折叠、裂纹、鳞屑、重皮、凹陷、耳子等影响使用的缺陷存在。上述缺陷允许清理,清理深度不得超过公差之半。

3 试验方法

合金有关检验项目的检验方法、取样部位应符合表 8 的规定。

表 8

序 号	检验项目	检验方法	取样部位	取样数量
1	尺 寸	通用量具	—	逐 支
2	表面质量	肉 眼*	—	逐 支
3	化学成分	GB 223	合金锭上,也可 以从钢包中或成 品上	每炉 1 支
4	膨胀系数	GB 4330—84**	锻坯或轧件上, 也可从钢包中***	每炉 1 支
5	维氏硬度	GB 4340—84	成品上任意部位	每批 2 支
6	拉力试验	GB 3076—82 GB 228—87 GB 6397—86	成品上任意部位	每批 2 支
7	晶粒度	GB 6394—86****	成品上任意部位	每批 2 支
8	相变检验	本标准附录 A		每炉 2 支
9	非金属夹杂物	YB 25—77	成品上任意部位	每批 2 支
10	气密性	GB 5778—86	直径或边长不小 于 15 mm 的成 品棒材	每批 1 支
11	低倍	GB 226—77 GB 1979—80	热轧(锻)材	每批 2 支

* 对表面质量有怀疑时,冷加工材(包括软态材)可采用不大于 5 倍放大镜检查,热轧(锻)材允许酸浸后检查。

** 当封接合金的膨胀系数用冷却曲线测定时,要求把试样加热到高于规定的最高测定温度 25~50℃,保温 25 min,以不大于 5℃/min 的速度冷却。封接合金膨胀系数也可由升温曲线测定。当对膨胀系数值有争议时,以冷却曲线测定值为准。

*** 需方要求提供膨胀系数试样棒时,应在合同中注明。

**** 膨胀合金采用比较法时按系列图片 II、I(4J28)评级。

4 检验规则

4.1 检查和验收

合金材成品由供方技术监督部门进行检查和验收。

4.2 组批规则

成品应按批提交检查和验收。每批应由同一合金牌号、同一炉(罐)号、同一品种、同一尺寸和同一热处理制度的合金材组成。

4.3 取样数量

合金材的检验项目及要求,按有关标准规定。合金有关检验项目的取样数量应符合表 8 的规定。

4.4 判定和复验规则

4.4.1 膨胀系数检验结果不合格时,应另取双倍数量的试样进行复验。复验结果即使有一个试样不合格,则该炉合金应予判废。

4.4.2 晶粒度和硬度检验不合格时,应另取双倍数量的试样进行复验。复验结果即使有一个试样不

合格,则该批合金不予验收。但允许逐支检验,晶粒度和硬度同时合格者可以交货。

4.4.3 合金相变检验不合格时,不准复验,但允许改轧(锻)为较小尺寸的合金材作为新的一批重新提交检验(不包括 4J28 合金)。

对 4J29、4J32、4J34 和 4J40 合金的相变检验,允许用同一炉号的较大规格代替较小规格合金材的检验结果。

4.4.4 当用户要求检验合金材的气密性时,对每批合金材都按 A、B 头管理,气密性检验试样在第一支料的 A 头取,检验结果不合格时在第二支料的 A 头另取试样进行复验。复验结果仍不合格,则该批合金应予判废。

4.4.5 其他各项检验结果不合格时,应另取双倍数量的试样对该不合格项目进行复验。复验结果仍不合格,则该批合金应予判废。

附录 A
膨胀合金相变检验方法
(补充件)

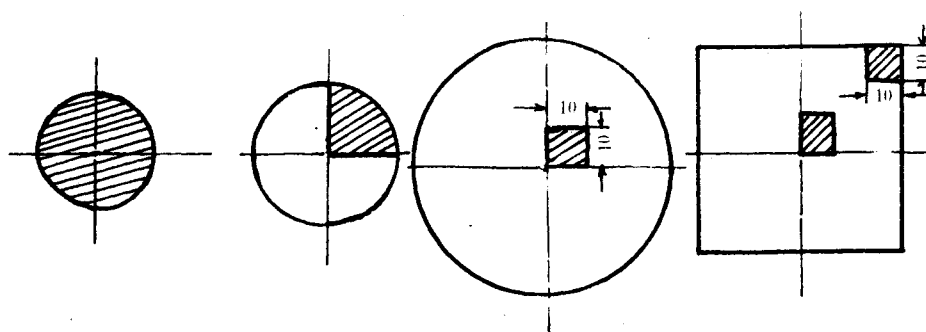
本方法适用于 4J29、4J34、4J40、4J32 和 4J28 等膨胀合金相变检验。

A.1 相变

为了满足合金的匹配封接或在一定的环境条件下具有高度的尺寸稳定性,合金经相应处理后组织应稳定,不允许产生 $\gamma \rightarrow \alpha$ 马氏体相变。

A.2 试样的切取和研磨

A.2.1 试样在成品的任意部位切取。热轧(锻)材取样部位按图 A1 的规定。



直径(边长)≤20mm 直径>20~60mm 直径>60mm 边长>60mm
(试样厚度均为 10 mm)

图 A1 相变检验取样部位

A.2.1.1 试样的抛光面应是完整的截面,也可采用纵截面,但要保证检验面积。

A.2.1.2 试样的切取可用切断机进行,热轧(锻)大截面可采用砂轮片切割。

A.2.1.3 切割后的试样应刨成平整的表面。

A.2.1.4 试样的热处理按有关材料标准进行。

A.2.2 试样的磨制:磨制的目的是使检验面获得初步的平整和光滑,为试样的抛光做好准备,磨制可分粗磨和细磨。

A.2.2.1 粗磨采用 240# 水磨砂纸打平刨痕。细磨采用 260#、280# 水磨砂纸和 01、02、03、04、05 号金相砂纸进行研磨,磨制时两号砂纸之间要换 90°角研磨方向,最终的研磨面应为单方向磨痕。

A.2.2.2 直径较小的棒材、管材、丝材、带材以及形状不规则的小型封接结构件,一般要镶嵌之后进行研磨。

A.3 试样的抛光及腐蚀

A.3.1 试样的抛光

抛光是试样磨制的最后一道工序。其目的是消除细磨后的细微磨痕,获得光亮而无磨痕的镜面。本方法采用电解抛光。常用电解抛光液及电解规范如表 A1。

表 A1 电解液的配比和电解规范

序 号	无水乙醇, ml	高氯酸, ml	丙三醇, ml	乙酸, ml	电解条件		
					电压, V	时间, s	温度, °C
1	90	10	—	—	20~30	5~20	26±2
2	70	20	10	—	15~20	15~30	<16
3	—	20	—	80	20~30	15~30	<16

A. 3.2 试样的腐蚀

试样采用化学腐蚀方法。常用的腐蚀剂及用法如表 A2。

表 A2 化学腐蚀剂和腐蚀方法

序 号	名 称	成 分	用 法
1	硫酸铜 盐酸 水溶液	CuSO ₄ 4 g HCl 20 ml H ₂ O 20 ml	常温浸蚀 20 s 左右, 颜色变灰即可
2	盐酸 硝酸 水溶液	HCl 50 ml HNO ₃ 50 ml 蒸馏水 100 ml	煮沸数秒, 颜色为灰色。 蚀剂配制后放置
3	盐酸 硝酸 氯化铜饱和溶液	HCl 3 份(浓) HNO ₃ 1 份(浓) CuCl ₂ ·2H ₂ O 溶液	蚀剂配制后放置 20 min 效果最好, 数小时后腐蚀能力减弱。 擦试法
4	王水 甘油剂	王水 50~100 ml 甘油 50 ml	高于 20°C, 20~60 s

A. 4 相变检验

A. 4.1 仪器及试剂: 保温瓶、丙酮(或无水乙醇)、二氧化碳(干冰)、低温温度计。

A. 4.2 试样的冷冻处理

保温瓶内倒入适量丙酮(或无水乙醇), 将干冰放入瓶内并搅拌, 使温度降到所需温度, 再将抛光或腐蚀好的试样放进保温瓶内, 并重新调温至规定温度, 冷冻完毕, 取出试样升至室温后冲洗, 吹干。合金的冷冻温度、冷冻时间应符合表 A3 的规定。

表 A3

合 金 牌 号	冷 冻 温 度, °C	冷 冻 时 间, h
4J29	-78.5	≥4
4J34	-78.5	
4J40	-60	≥2
4J32	-60	
4J28	常温	—

A. 4.3 检验及结果的评定

A. 4.3.1 在放大 100~400 倍下仔细观察整个抛光面是否有 $\gamma \rightarrow \alpha$ 马氏体相变。Fe-Cr(4J28) 合金在

常温下检查针状马氏体。

A. 4. 3. 2 常温马氏体经过腐蚀后观察，它的针叶呈黑色。冷冻马氏体针叶颜色浅，多为成群分布，其数量较多时，常常沿加工方向串状分布。有时在抛光面上用肉眼观察到条状划痕，这是由于 $\gamma \rightarrow \alpha$ 马氏体相变时体积膨胀而造成的浮凸现象。图 A2 和图 A3 分别为没有马氏体相变和有马氏体相变的试样。

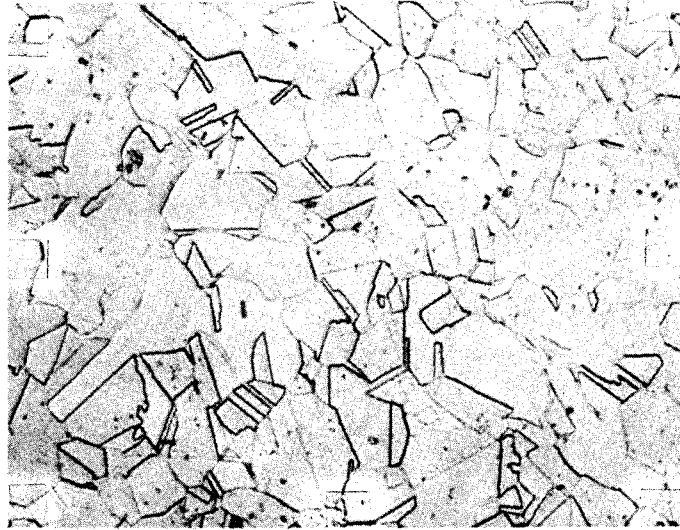


图 A2 无相变试样



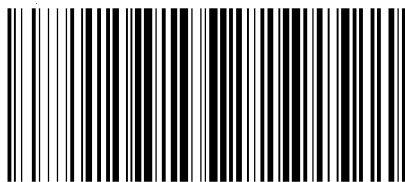
图 A3 有局部相变试样

附加说明：

本标准由冶金工业部情报标准研究总所提出。

本标准由陕西钢铁研究所负责起草。

本标准水平等级标记 GB/T 14985—94



GB/T 14985-1994