



中华人民共和国国家标准

GB/T 16865—1997

变形铝、镁及其合金加工制品 拉伸试验用试样

Test pieces for tensile test for wrought
aluminum and magnesium alloy products

1997-06-16 发布

1997-12-01 实施

国家技术监督局 发布

前 言

本标准专门用于指导铝、镁及其合金加工材拉伸试验选取试样。它主要采用了 ASTM B557—1994、JIS Z 2201(1980)、ISO 2142—1981(1)等标准的部分试样及其取样方法,采纳了 GB 6397—86 的部分试样,使之既适应于国情又接近国际先进水平。

本标准与上述的国际标准有一定的差别。首先没有把全截面试样定为首选试样,而把它放在其他类型试样之后;其次采纳了 GB 6397—86 部分试样,把它们定为非标准试样放到附录中供特殊情况下使用;长比例试样在国外基本已经淘汰,考虑国内现有的部分产品标准中仍采用长比例试样的数据,因此还不能去掉,仍作为过渡性试样放在附录 A 中。

以前拉伸试样使用的标准是 GB 6397—86《金属拉伸试验试样》,刚开始实施的几年间,对规范金属拉伸试验起到很好的作用。但对现在拉伸试验,存在着一定的不足:原标准主要以黑色金属拉伸试验用试样为主,参考其他金属试验用试样的前提下起草的,重点偏重于黑色金属,这对铝、镁及其合金的加工产品的拉伸试验,在执行过程中就存在一定的困难。如挤压型材,黑色金属的规格较大,品种较少,而有色金属规格小形状复杂的型材较多,无法从该标准中选取试样;该标准中没有箔材试样,给箔材拉伸试验造成不便。

本标准取消了 GB 6397—86 中一种产品可选用多种试样的作法,而规定了优先选用标准试样的原则,与此同时又选用了一些适合当前国内尚在使用的试样,将它们放在附录中。这样本标准与国外先进试样标准基本一致,有利于与国外发达国家接轨以满足对外贸易的需要,同时也能适应国内现有的具体要求,使拉伸试验试样更加规范化。

无特殊规定均应采用标准试样,在制定新的产品标准时,应按本标准取样。长比例试样仅为过渡性试样,用 4 位数字表示的合金制品不应采用此试样,新制定的产品标准应尽可能不采用此试样。非标准试样仅供供需双方协商选用,为尽快实现试样标准化,向国际靠拢,应尽量少用或不用。

本标准的附录 A 是标准的附录。

本标准由中国有色金属工业总公司提出。

本标准由中国有色金属工业总公司标准计量研究所归口。

本标准由东北轻合金加工厂负责起草。

本标准主要起草人:程勇胜、黄永青、葛立新、吴欣凤、聂俊义。

本标准自 1997 年 12 月 1 日开始实施。

中华人民共和国国家标准

变形铝、镁及其合金加工制品 拉伸试验用试样

GB/T 16865—1997

Test pieces for tensile test for wrought
aluminum and magnesium alloy products

1 范围

本标准规定了变形铝、镁及其合金加工制品拉伸试验用试样的定义、符号、型号、尺寸、尺寸允许偏差和试样的选取及制备等。

本标准适用于变形铝、镁及其合金加工制品的板、带、箔、管、棒、型、线、锻件的常温拉伸试验用试样。

2 定义和符号

本标准采用下列定义和符号。

2.1 样品 sample

从每一批需检验的制品中取得的一件或几件制品。

2.2 样坯 specimen

从每一件样品上取得一个或几个用来加工试样的毛料。

2.3 试样 test piece

样坯经加工或不经加工而直接用于试验的材料。

2.4 试样平行长度(L_c) parallel length(L_c)

试样两头部之间的平行部分的长度或两夹持部分之间的长度(不带头部的试样)。

2.5 试样原始标距(L_0) original gauge length(L_0)

试验前试样上测量应变或长度变化部分的标记距离。

2.6 d_0

圆形试样平行部分的直径或圆管试样原始内径。

2.7 D_0

圆管试样的原始外径。

2.8 a_0

矩形、弧形试样平行部分的原始厚度及全截面管材试样的壁厚。

2.9 b_0

矩形、弧形试样平行部分的原始宽度。

2.10 S_0

试样平行部分的原始横截面积。

2.11 r

带头部试样从头部到平行部分过渡圆弧半径。

2.12 L

试样的总长度。

2.13 标准试样 standard test piece

本标准第3章中所规定的试样。

2.14 比例试样 proportional test piece

原始标距按公式 $L_0 = K \sqrt{S_0}$ 计算确定的试样, 式中 K 为比例系数。 K 为 5.65 时, 为短比例试样; K 为 11.3 时, 为长比例试样。

2.15 定标距试样 test piece fixed gauge length

原始标距长度为一个规定的数值(如 $L_0 = 50$ mm), 与试样原始横截面积无关的试样。

3 试样型号、尺寸及尺寸允许偏差

3.1 一般规定

3.1.1 试验用试样一般分为不经机械加工的全截面试样和经机械加工的横截面为矩形、圆形和弧形的试样。经机械加工的试样又分为带头部和不带头部两种。不带头部试样主要用于材料尺寸或加工条件受限制时采用; 仲裁试验时, 一般采用带头部试样。

3.1.2 为使试样断裂在试样标距中间, 对于带头部的试样, 允许在标距范围内加工成两端尺寸稍大、中间尺寸稍小的一个均匀的小斜度; 对于外形为圆形的全截面试样, 允许在试验区内轻微削减其表面, 削减部分与原始部分过渡圆弧不宜过小。

3.1.3 全截面试样的原始横截面积 S_0 , 除横截面尺寸可以测量计算的试样用实测尺寸计算外, 应采用图纸理论面积, 在没有理论面积时, 可用质量法按下式计算:

$$S_0 = \frac{m}{\rho \cdot L} \times 1\,000$$

式中: m ——试样质量, 单位为 g, 测量精度为 0.5%;

ρ ——试样材料的密度, 单位为 g/cm³, 取三位有效数字;

L ——试样总长度, 单位为 mm, 测量精度为 0.1 mm。

3.1.4 机械加工带头部的试样平行部分至头部过渡必须缓和, 但圆形试样的圆弧半径(r)应不小于 $0.5 d_0$, 矩形及弧形试样的圆弧半径(r)应不小于 b_0 。试样头部的形状和尺寸应该按试样大小、材料特性、试验目的以及试验机夹具结构进行设计, 主要须保证轴向的拉伸力且试样断裂在标距范围内。带头部和不带头部的试样, 其夹持部分长度至少应为楔形夹具长度的 $3/4$ 。

3.1.5 试样平行部分长度 L_c , 对圆形试样不小于 $L_0 + d_0$, 对矩形试样不小于 $L_0 + b_0/2$ 。

3.2 试样型号、尺寸及尺寸允许偏差

3.2.1 圆形试样

标准的圆形试样型号、外形和尺寸如图 1 及表 1 所示, 平行部分允许尺寸偏差见表 2。

3.2.2 矩形试样

标准矩形试样的型号、外形和尺寸如图 2 及表 3 所示, 平行部分尺寸允许偏差见表 4。试样头部轴线与平行部分轴线间偏差不得大于 0.3 mm。带销孔的矩形试样, 其销孔连线与平行部分轴线偏差不应大于 0.2 mm。

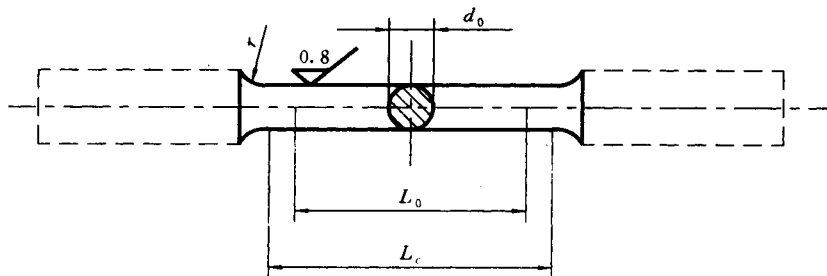


图 1 圆形试样

表 1

mm

试样号	d_0	L_0	L_c
R1	12.5	62.5	75
R2	9	45	54
R3	6	30	36
R4	4	20	24

表 2

mm

d_0	d_0 的允许偏差	试样平行部分内最大与最小直径的允许差值
≤ 6	± 0.05	0.03
$> 6 \sim 10$	± 0.10	0.04
> 10	± 0.20	0.05

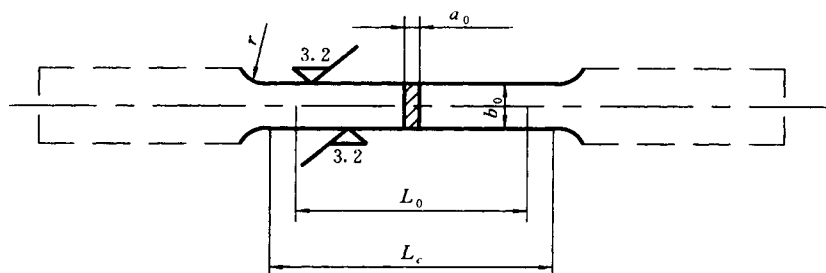


图 2 矩形试样

表 3

mm

试样号	b_0	L_0	L_c	备 注
P1	12.5	50	57	
P2	6	25	32	$a_0 \leq 6 \text{ mm}$

表 4

mm

b_0	b_0 的允许偏差	试样平行部分内最大与最小宽度的允许差值
≤ 10	± 0.10	0.10
$> 10 \sim 15$	± 0.20	
> 15	± 0.50	0.20

3.2.3 弧形试样

弧形试样是由管材纵向剖开后加工的试样。标准弧形试样的型号、外形和尺寸如图 3 及表 5 所示，

其尺寸偏差见表4。试样两头部轴线与平行部分轴线之间偏差不得大于0.3 mm。试验时为便于夹持,可使用弧形夹具或将夹持部分压平,但压平时应保证平行部分不产生变形。

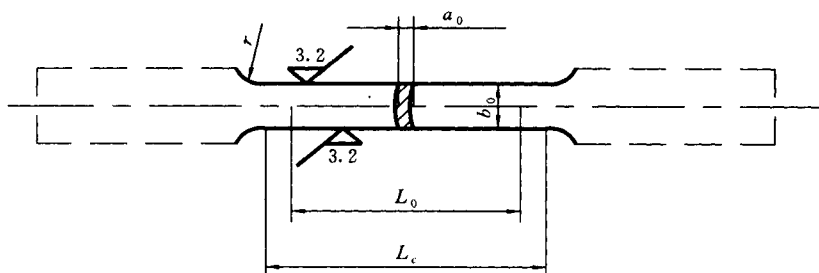


图3 弧形试样

表5

mm

试样号	b_0	L_0	L_c
S1	12.5	50	57
S2	10	50	57

3.2.4 全截面试样

3.2.4.1 全截面试样的原始标距 L_0 规定如下:

管材、型材和异形棒材的全截面试样的原始标距为50 mm。

圆棒的全截面试样的标距为 $5d_0$ 。

线材全截面试样,当原始直径大于4.0 mm时,标距为 $5d_0$;直径小于或等于4.0 mm时,标距为100 mm。

当 $L_0 = 5d_0$ 时, L_0 应选最接近5的整数倍。

3.2.4.2 管材选用全截面试样时,为便于夹紧试样,可按管材尺寸及管材材质制作塞头塞于试样两端或将其夹持部分压扁,塞入试样内部的塞头不能伸到试样测量伸长率的标距范围内,全截面管材试样的塞头形状、尺寸及压扁的具体规定分别示于图4a、b中。

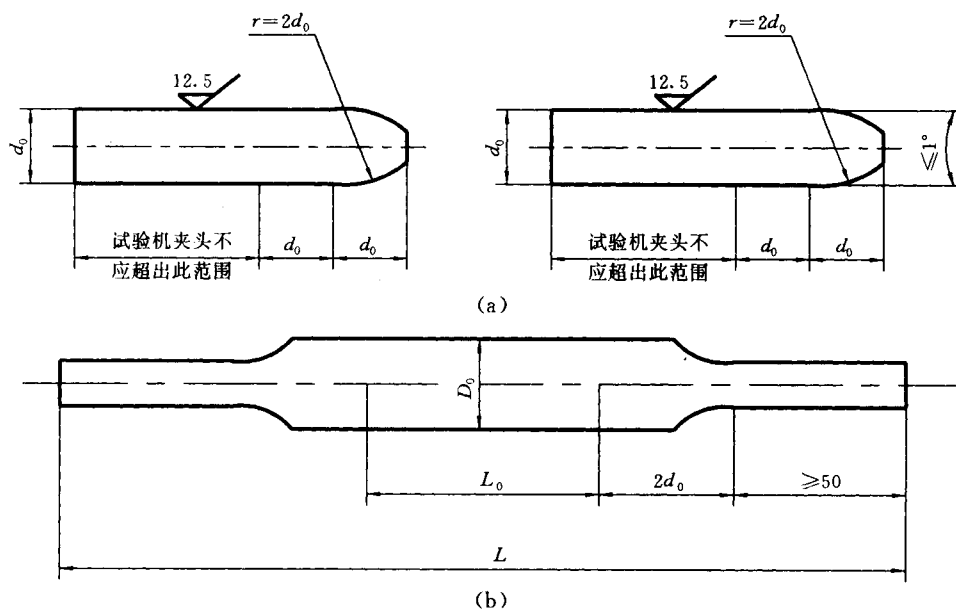


图4

4 试样的选取与制备

4.1 样品数量的选取

根据有关产品技术标准或双方协议选取。

4.2 试样的选择

除产品标准或合同另有规定外,应选用标准试样,在制品尺寸允许的情况下应优先选用尺寸大的试样,各种型号试样所测得的伸长率不能相互比较。当不能选取标准试样或有特殊规定时,可协商选用非标准试样,并明确注明选用的试样型号。附录 A 中推荐了几种非标准试样。具体制品的选取试样原则如下:

4.2.1 板、带、箔材

厚度小于或等于 12.5 mm 时,选用矩形试样,厚度大于 12.5 mm 时,选用圆形试样。

4.2.2 棒、线材

应优先选取圆形标准试样,其次为全截面试样。

4.2.3 型材

壁厚大于 12.5 mm 时,选用圆形试样;壁厚小于或等于 12.5 mm 时,选用全壁厚矩形试样;若宽度不足时,可选取尽可能宽的矩形试样或圆形试样;若型材不能加工成圆形或矩形试样时,可选用全截面试样。

4.2.4 管材

管材外径小于或等于 25 mm 时,采用全截面试样。

外径大于 25 mm 时,可根据壁厚选用矩形或圆形试样;壁厚小于或等于 12.5 mm 时,采用全壁厚弧形试样;壁厚大于 12.5 mm 时,采用圆形试样。

4.2.5 锻件

选用圆形试样。

4.3 切取样坯的方向、部位

切取样坯的方向和部位应符合下述规定。在尺寸允许的情况下,对取样方向另有要求时,可在合同中注明。其拉伸试验报告中须注明取样方向。其力学性能不可与下述规定取样方向的性能值相比较。

4.3.1 轧制扁平制品

镁合金、纯铝及热处理不可强化铝合金,试样纵轴应平行于轧制的方向;热处理可强化合金,试样纵轴应垂直于轧制的方向,但选用标准试样而样品太窄时,试样也可平行于轧制方向。

厚度小于或等于 40 mm 时,试样应取自厚度的中心部位;厚度大于 40 mm 时,试样则应取自其中心到表面的 1/2 处。

4.3.2 挤压及挤压后拉(轧)制品

所有试样应是纵向的,样坯应在挤压方向前端切取。除选用全截面试样外,应按下述方法切取:

a) 棒材直径(或内切圆直径)小于或等于 40 mm 时,试样纵轴应与棒材中心重合;大于 40 mm 时,试样的纵轴应处于中心至表面的 1/2 处。

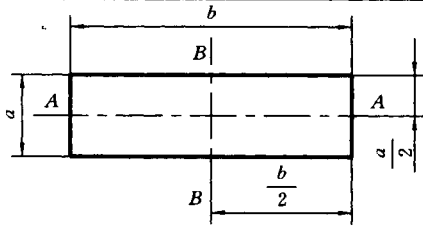
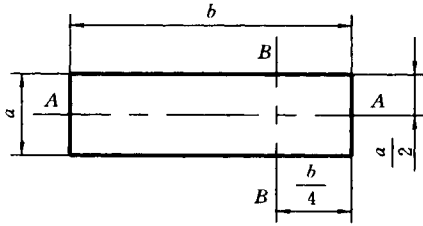
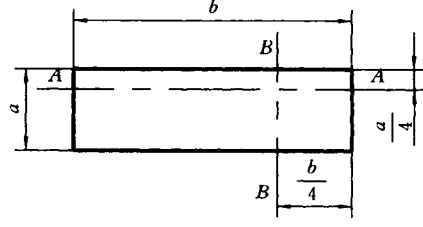
b) 型材取样位置的优先顺序为:在宽度允许选用标准试样时,先壁厚厚的部分,后壁厚薄的部分;否则,优先切取平面较宽的部分。如图纸有规定,应以图纸规定的位置取样。

c) 型材和管材选用圆形试样时,壁厚小于或等于 40 mm 则试样取自壁厚的中心处;壁厚大于 40 mm 则试样应取自壁厚中心到制品表面的 1/2 处。

d) 矩形断面的实心制品,厚度小于或等于 12.5 mm 时选用全厚度矩形试样;厚度大于 12.5 mm 时,选用圆形试样,试样纵轴的位置应在表 6 所示的 AA 和 BB 面的交界处。

表 6

mm

厚度 a	宽度 b	试样纵轴位置
$>12.5 \sim 40$	$>12.5 \sim 40$	
	>40	
>40		

4.3.3 锻件

- 根据图纸从锻件本身切取。
- 从锻件的附件的试料上切取；
- 从与锻件本身一样的材料与锻件等比例锻制而成，并与锻件一起进行热处理的单独样坯上取样。

4.4 试样及样坯的标志、制备及要求

4.4.1 试样的标志

每个试样都应有明确标志，用以鉴别取样的样品。如采用打印法标志，打印的位置和方法不应影响随后的试验。若试样上做标志不方便，则可挂标示牌。

4.4.2 试样及样坯的制备

a) 切取样坯和机械加工试样，均应预防冷加工或受热而影响材料的力学性能。通常以在切削机床上进行为宜。样坯应留有足够的加工余量。机械加工时，切削深度及冷却剂应适当，最后一道切削深度不宜过大，以免影响性能。

b) 从表面质量检查合格的板、带、型材上切取的矩形样坯和管材上切取的弧形样坯，一般应保留其原始表面，不应损伤。加工完的试样的毛刺应消除，尖锐棱边应倒圆，圆弧半径不宜过大。由盘卷上切取的线和薄板(带)试样，允许矫直或矫平，但矫正不得对试样的力学性能有显著影响。对不测定伸长率的试样，则可不经矫正直接进行试验。

c) 箔材试样的加工：可将样坯集装成一叠，样坯两边垫入较硬的铝合金或其他材料薄片，必要时可在每片试样间垫入薄膜或其他薄片，在机床上用铣刀进行加工；也可用刀片切取或用双刀剪切机逐个进行制备。

4.4.3 其他

凡不符合本标准所规定的各项要求，表面有明显横向刀痕或机械损伤、有明显淬火变形或裂纹以及肉眼可见的冶金缺陷，箔材试样表面有皱褶或者横向有成排砂眼或局部密集的小孔、棱边不连续，均不可用于试验。

附 录 A
(标准的附录)
推荐的几种非标准试样

A1 推荐非标准圆形试样的外形见图 1,尺寸见表 A1,尺寸允许偏差见表 3。

表 A1

mm

试 样 号	d_0	L_0	L_c
R5	20	100	110
R6	14	50	60
R7	12.5	50	60
R8	2.5	12.5	16

A2 推荐非标准矩形试样外形见图 2,尺寸见表 A2,尺寸允许偏差见表 5。

表 A2

mm

试样号	a_0	b_0	L_0	L_c	备 注
P3	≤ 0.2	15	100	130	箔材条形试样
P4	$> 0.2 \sim 6$	12.5	5.65 $\sqrt{S_0}$ 取最接近 5 的倍数	$L_0 + b_0$	短比例试样
P5	$> 6 \sim 12.5$	20			
P6	$> 0.2 \sim 6$	12.5	11.3 $\sqrt{S_0}$ 取最接近 10 的倍数	$L_0 + b_0$	长比例试样
P7	$> 6 \sim 12.5$	20			
P8	≤ 20	25	50	60	定标距试样
P9	≤ 20	25	100	125	

注：当短比例试样所算得的标距长度 $L_0 \leq 25$ mm 时，应选用长比例试样；选用长比例试样的 $L_0 < 25$ mm 时，取 $L_0 = 25$ mm。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
变 形 铝、镁 及 其 合 金 加 工 制 品
拉 伸 试 验 用 试 样

GB/T 16865—1997

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号

邮政编码:100045

电 话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 3/4 字数 15 千字

1997 年 11 月第一版 1998 年 4 月第二次印刷

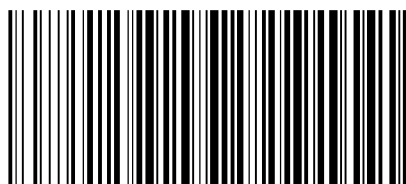
印数 801—2 300

*

书号: 155066·1-14236 定价 10.00 元

*

标 目 321—75



GB/T 16865—1997