

# 中华人民共和国国家标准

## 金属薄板成形性能与试验方法 通用试验规程

GB/T 15825.2—1995

Sheet metal formability and test methods  
—General test rules

### 1 主题内容与适用范围

本标准规定了金属薄板成形性能试验的一般性操作方法。

本标准适用于 GB/T 15825.3~15825.8 规定的各种成形性能试验。

### 2 成形性能试验操作的一般过程

2.1 金属薄板成形性能试验通常在室温下进行,如有严格要求,实验室温度可控制为  $23\text{C}\pm 5\text{C}$ 。

2.2 金属薄板的成形性能试验过程含下述一般操作步骤:

- a. 试样准备;
- b. 模具准备;
- c. 试验装置与试验机准备;
- d. 试样润滑;
- e. 预试验操作;
- f. 正式试验;
- g. 数据采集与计算;
- h. 填写试验报告。

### 3 试样准备

#### 3.1 取样

3.1.1 试样的选取部位应避开金属薄板的料头和边缘。

3.1.2 试样的选取角度(取样角)以轧制方向为基准,允许角度公差为  $\pm 1^\circ$ 。

#### 3.2 试样制备

3.2.1 试样的几何形状与尺寸(含公差)按具体试验标准确定。

3.2.2 试样可用冲、剪或切削方法制备。对于带孔试样,通常需要对孔缘进行铰削、砂纸打磨或研磨。

3.2.3 制备好的试样应平整、表面无划痕、边缘无毛刺,孔缘应光滑、无棱角和毛刺。对要求严格的试样边缘或孔缘,应用 5 倍放大镜检查没有微裂纹或其他缺陷。

3.2.4 制备好的试样不允许进行冷、热校平或任何敲修,变形部位不得带有加工硬化现象。

3.2.5 若对试样厚度测量有严格要求,应在试样制备工作完成之后,在试样上最有代表性的三个部位测量厚度,并以它们的平均值作为试样实测厚度,测量精确到 0.01 mm。

3.2.6 制备好的试样应按具体试验要求分组、编号。

3.2.7 制备好的试样若暂时不用,应将其涂油防锈并妥善存放。

国家技术监督局 1995-12-13 批准

1996-08-01 实施

## 4 模具准备

### 4.1 模具设计与制造

4.1.1 对于模具中的工作零部件,如凸模、凹模和压边圈等,除工作部位的形状和尺寸必须按具体标准规定外,对其他部位的结构,以及模具中的其他零部件,均不作具体规定,可按试验原理、试验要求及冲模规范设计。

4.1.2 凸模、凹模和压边圈用冷作模具钢、工具钢或其他材料制造,硬度不低于 60 HRC。

4.1.3 凸模、凹模和压边圈工作表面应磨光,表面轮廓面的圆角过渡必须光滑,除特殊要求外,表面粗糙度  $R_a$  不大于  $0.5 \mu\text{m}$ 。

### 4.2 模具使用准备

4.2.1 按具体试验标准要求选择凸模、凹模和压边圈并将它们清洗、揩擦干净,同时检查它们的工作部位,若发现划痕、擦伤或粘结现象,应及时磨除。

4.2.2 将凸模、凹模和压边圈安装在模具或试验装置中,并检查安装精度和间隙是否达到试验要求。

## 5 试验装置与试验机准备

### 5.1 试验装置

5.1.1 试验装置的设计与制造必须满足试验原理以及试验条件提出的各项技术要求。

5.1.2 开始试验前,必须对试验装置进行必要的调试、检查和润滑。

### 5.2 试验机

5.2.1 以保证试验原理和试验条件为原则,不对试验机类型作具体规定。

5.2.2 试验之前,必须按操作规程对试验机进行检查和润滑,以保证机器正常工作。

5.2.3 在试验机正常工作条件下,检查机器各部位仪表、测量装置和传感器等是否调于零位,工作行程显示是否正常、标定时间是否过期。

## 6 试样润滑

### 6.1 润滑剂

6.1.1 对需要润滑的试样,推荐使用下述 1<sup>#</sup>~4<sup>#</sup> 润滑剂。经有关方面协商,亦允许使用其他润滑剂。无论采用何种润滑剂,均应在试验报告中注明。

6.1.2 1<sup>#</sup> 液体润滑剂为全损耗系统用油 L-AN100。

6.1.3 2<sup>#</sup> 液体润滑剂按表 1 配制。

表 1 2<sup>#</sup> 润滑剂

成分	牌号	百分比(按体积)	备注
润滑油	L-AN46	95%	GB 443
蓖麻油		5%	

6.1.4 3<sup>#</sup> 液体润滑剂按表 2 配制。

表 2 3<sup>#</sup> 润滑剂

成分	名称	百分比(按体积)	备注
基剂	L-AN46	85%	GB 443
油性剂	蓖麻油	5%	
极压剂	氯化石蜡(含氯 35%以上)	10%	热熔后混合

6.1.5 4<sup>#</sup> 固体润滑剂采用 0.04 mm 聚乙烯薄膜。

## 6.2 润滑剂涂覆和粘敷

- 6.2.1 对试样涂覆和粘敷润滑剂之前应对其进行清洗、去油和干燥。
- 6.2.2 采用 1<sup>#</sup>~3<sup>#</sup> 液体润滑剂时,应将它们均匀涂覆在干燥后的试样两表面。
- 6.2.3 采用 4<sup>#</sup> 聚乙烯薄膜作为固体润滑剂时,按具体试验标准规定,将它们用润滑油粘敷在干燥后的试样一侧表面。

## 7 预试验操作

- 7.1 预试验操作可与试验装置调试、试验机检查工作同时进行。
- 7.2 通过预试验工作,应保证在正式试验过程中具有正确的试验条件(如试验速度、压边力等),以及试验装置和试验机均处于良好的工作技术状态。
- 7.3 预试验操作必须符合具体试验标准规定的试验程序 and 操作方法。
- 7.4 在进行拉深类试验时,可以用预试验确定压边力,或对经验公式估算的最小压边力进行调整,本标准推荐的最小压边力估算公式见附录 A(参考件)。

## 8 正式试验

按下达的试验任务书与具体试验标准规定的试验程序 and 操作方法进行。除有特殊要求的试验之外,试验操作中通常按附录 B(参考件)的说明来判断金属薄板及其试样是否进入破裂(或开裂)状态。

## 9 数据采集与计算

- 9.1 对于所有试验数据均应准确测量,并客观、真实地予以记录。若出现异常试样,也应予以记录并对异常现象作出备注,或对异常试样进行保存,以便在一定时期内进行复核查对。
- 9.2 对于有特殊要求的试样测量,应按具体试验标准规定。
- 9.3 试验结果计算按具体试验标准规定。

## 10 试验报告

- 10.1 试验结束后,按具体试验标准规定填写试验报告。
- 10.2 如有必要,可对试验数据提出分析意见。
- 10.3 试验报告应由试验人员、实验室负责人或主管部门签名盖章。

**附录 A**  
**关于最小压边力的估算说明**  
(参考件)

**A1** 在拉深类试验中,允许使用不同的经验公式估算其试验所需的最小压边力  $F_{c\min}$ ,本标准推荐下述公式。

注:拉深类试验指 GB/T 15825.3《金属薄板成形性能与试验方法 拉深与拉深载荷试验》和 GB/T 15825.8《金属薄板成形性能与试验方法 凸耳试验》。

$$F_{c\min} = 0.1 F_{p\max} \left( 1 - \frac{18t_0}{D_0 - D_d} \right) \left( \frac{D_0}{d_p} \right)^2 \quad \dots\dots\dots (A1)$$

$$F_{p\max} = 3(\sigma_b + \sigma_s)(D_0 - D_d - r_d)t_0 \quad \dots\dots\dots (A2)$$

式中:  $F_{p\max}$ ——最大拉深力, N;  
 $t_0$ ——板料基本厚度, mm;  
 $D_0$ ——试样直径, mm;  
 $D_d$ ——凹模内径, mm;  
 $d_p$ ——凸模直径, mm;  
 $\sigma_b$ ——板料抗拉强度, Pa;  
 $\sigma_s$ ——板料屈服点, Pa;  
 $r_d$ ——凹模圆角半径, mm。

**附录 B**  
**关于成形性能试验的破裂判据说明**  
(参考件)

**B1** 在成形性能试验过程中,当前主要采用肉眼观察方法判断金属薄板及其试样是否进入破裂(或开裂)状态,例如采用 GB 4156 进行杯突试验时,标准规定破裂的判据为:裂缝开始穿透试样厚度(透光)。很显然,这种方法容易受人主观影响,使试验结果产生较大的离散性。鉴此原因,在有条件的情况下,经协商允许使用试验设备测定成形性能试验过程中的“载荷-行程”曲线,并由该曲线变化率确定金属薄板进入破裂(或开裂)状态的时刻,但必须在试验报告中予以说明。

**附加说明:**

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。  
 本标准由全国锻压标准化技术委员会归口。  
 本标准由武汉工学院负责起草。  
 本标准主要起草人曹宏琛、姜奎华。  
 本系列标准自实施之日起,原部标 JB 4409—88《薄钢板的成形性能和试验方法》标准作废。