

UDC 669.2/.8:620.178.7



中华人民共和国国家标准

GB 5125—85

有色金属冲杯试验方法

Method for deep drawing cups testing
of non-ferrous metals

1985-04-24发布

1986-02-01实施

国家标准化局 批准

中华人民共和国国家标准

UDC 669.2/3

620.178.7

GB 5125—85

有色金属冲杯试验方法

Method for deep drawing cups testing
of non-ferrous metals

本标准适用于厚度为0.10~3.00mm深冲用有色金属薄板、带材的冲杯试验。

1 名词术语、符号

1.1 名词术语

1.1.1 圆片：由板、带材冲剪的圆坯料或机加工的圆形试片。

1.1.2 压边力：为防止圆片在周向压应力作用下发生凸缘起皱，由压紧装置作用于圆片上的垂直压力。

1.1.3 模具间隙：冲模内径与冲头直径的差值之半。

1.1.4 制耳：由于轧制薄板、带材的各向异性在冲成杯子的边缘所形成的对称耳状突起。

1.1.5 制耳峰高：由制耳顶峰到杯底外表面的垂直距离。

1.1.6 平均制耳峰高：所有制耳峰高的算术平均值。

1.1.7 制耳谷高：由两相邻制耳峰之间的谷底到杯底外表面的垂直距离。

1.1.8 平均制耳谷高：所有制耳谷高的算术平均值。

1.1.9 平均制耳高度：平均制耳峰高与平均制耳谷高之差。

1.1.10 制耳率：平均制耳高度与平均制耳谷高的百分比。

1.2 符号

符号、名称及单位见表1、图1及图2。

表1 符号、名称及其单位

序号	符 号	名 称	单 位
1	a	圆片厚度，即薄板、带材的公称厚度	mm
2	D	圆片直径	mm
3	d_p	冲头直径	mm
4	d_i	冲模内径	mm
5	r_p	冲头圆角半径	mm
6	r_i	冲模圆角半径	mm
7	h_p	制耳峰高	mm
8	h_v	制耳谷高	mm
9	\bar{h}_p	平均制耳峰高	mm
10	\bar{h}_v	平均制耳谷高	mm
11	$\Delta \bar{h}$	平均制耳高度，即 $\bar{h}_p - \bar{h}_v$	mm
12	e	制耳率，即 $\frac{\Delta \bar{h}}{h_v} \cdot 100\%$	%

2 试验原理

冲杯试验系使薄板、带材的圆片试样压紧于压边圈与冲模之间，在冲头施加的冲力作用下，沿径向产生延伸及弯曲塑性变形而一次拉延成圆柱杯，用来测定材料以制耳率为标志的各向异性。

试验在室温条件下进行。

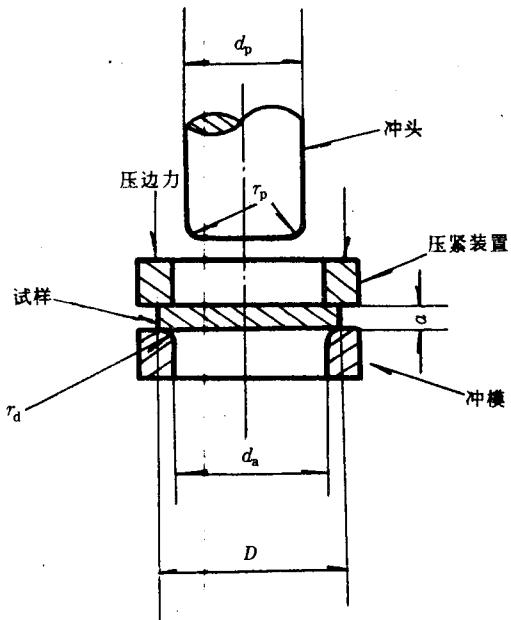


图 1 压紧圆片试样的冲杯工具

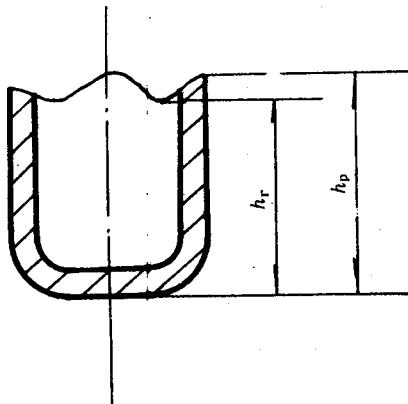


图 2 具有四个制耳的杯子

3 试样

3.1 由外观检查合格的板、带材切取的条状或方形样坯应平整。

3.2 由样坯冲剪或机加工圆片试样时，应防止冷加工或热影响而改变材料的性能。试样制取时所形成的冷作硬化边缘，勿需除去。

3.3 冲剪成的圆片周边应无影响平整的毛刺。

3.4 圆片试样的直径为 $60 - 0.05 \sim - 0.20 \text{ mm}$ 。

如果 60 mm 的圆片拉延发生破裂，则可商定选用较小直径的圆片。

4 试验设备

4.1 试验可在专用的杯突试验机或液压试验机上配以冲杯工具进行。

4.2 试验机

4.2.1 试验机应满足以下基本要求:

4.2.1.1 具有调整圆片中心位置的定位装置，并能使冲头、冲模及圆片同心放置。

4.2.1.2 具有施加与调整压边力的压紧装置，并附带测力仪表，如压力表。

4.2.1.3 具有调整拉延速度的装置。

4.3 冲杯工具

4.3.1 试验模具，如图1所示。应符合下述要求:

4.3.1.1 冲头及冲模应抛光，其硬度为HRC 58~60。

4.3.1.2 冲头及冲模圆角半径过渡应缓和、圆滑。

4.3.2 冲头及冲模的主要尺寸见表2。

表 2 圆片厚度与冲头直径、冲模直径的关系 mm

序 号	圆片厚度 <i>a</i>	冲头尺寸		冲模尺寸	
		$d_p \text{ } ^0_{-0.05}$	$r_p \pm 0.05$	$d_d \text{ } ^{+0.05}_{-0}$	$r_d \pm 0.05$
1	0.10~0.11	32	2.5	32.28	2.5
2	0.12~0.14			32.35	2.5
3	0.15~0.17			32.43	2.5
4	0.18~0.20			32.50	2.5
5	0.21~0.24			32.60	2.5
6	0.25~0.29			32.75	2.5
7	0.30~0.35			32.90	3.0
8	0.36~0.40			33.05	3.0
9	0.41~0.45			33.20	4.0
10	0.46~0.50			33.35	4.0
11	0.51~0.60	32	4.0	33.50	5.0
12	0.61~0.70			33.80	5.0
13	0.71~0.80			34.10	6.0
14	0.81~1.00	32	6.0	34.50	6.0
15	1.01~1.20			35.00	7.0
16	1.21~1.40			35.60	7.0
17	1.41~1.70	32	8.0	36.30	8.0
18	1.71~2.00			37.00	8.0
19	2.01~2.50	32	9.0	38.50	9.0
20	2.51~3.00			39.80	9.0

注：表中的模具间隙范围为(1.25~1.62)*a*，若需用其他间隙时，可按有关技术条件或供需双方协议规定执行。

5 试验步骤

- 5.1 根据圆片厚度，按表2选择冲头及冲模。
- 5.2 安装冲头及冲模。当使用附加于液压试验机上的冲杯工具时，需要在试验前调整冲头与冲模，使之轴线相重合。
- 5.3 将圆片两表面涂以适宜的润滑剂，如机油、工业凡士林等。
- 5.4 圆片放入冲杯工具中，与冲头、冲模对心，不得偏移。
- 5.5 调整压紧装置，对圆片施加适当的压边力，以使圆片拉延时不出现失稳皱褶，且便于冲压成形，而不破裂。
- 5.6 以均匀的拉延速度移动冲头或冲模冲出杯子。
- 5.7 测量杯子的制耳峰高及制耳谷高，测量精度应不低于0.05mm。

6 结果评定

- 6.1 制耳率测定
 - 6.1.1 对有明显制耳的杯子，求出平均制耳峰高、平均制耳谷高及平均制耳高度。
 - 6.1.2 按表1中提供的公式，计算制耳率 e 。
 - 6.1.3 制耳率 e 的计算值按GB 1.1—81《标准化工作导则 编写标准的一般规定》附录C修约到0.1%的整数倍。
- 6.2 有下列试验情况之一者，试验无效，应补做试验：
 - a. 杯子周边出现影响制耳率准确测定的皱褶；
 - b. 杯子形状明显不对称；
 - c. 圆片冲裂未最终成形。

7 试验报告

- 7.1 试验报告应包括下列主要内容：
 - a. 材料牌号、状态及制品规格（厚度）；
 - b. 圆片直径；
 - c. 冲头及冲模直径；
 - d. 压边力及拉延速度；
 - e. 润滑剂种类及名称；
 - f. 制耳率的测定值，必要时标明制耳相对于轧制方向的方位，如0°和90°或45°。

附加说明：

本标准由有色金属工业总公司提出。

本标准由东北轻合金加工厂、洛阳铜加工厂负责起草。

本标准主要起草人陈广先。

中华人民共和国
国家标准
有色金属冲杯试验方法
GB 5125—85

*
中国标准出版社出版
(北京复外三里河)
中国标准出版社北京印刷厂印刷
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 1/2 字数 8,000
1985年8月第一版 1985年8月第一次印刷
印数 1—6,000

*
书号：15169·1-3295 定价 0.24 元

*
标目 26—46