

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 1818—94

## 金属表面洛氏硬度试验方法

代替 GB 1813—79

Metallic materials—Rockwell superficial hardness test

本标准参照采用国际标准 ISO 1024—1989(E)《金属材料表面洛氏硬度试验(15N、30N、45N、15T、30T、45T 标尺)》。

### 1 主题内容与适用范围

本标准规定了金属表面洛氏硬度试验的适用范围、试验原理、符号及说明、试验仪器、试样、试验结果处理及试验报告。

本标准的试验条件及适用范围在表 1 中列出。

表 1

| 表面洛氏硬度标尺 | 表面洛氏硬度符号 | 压头类型           | 初始试验力 $F_0$<br>N | 主试验力 $F_1$<br>N | 总试验力 $F$<br>N | 适用范围       |
|----------|----------|----------------|------------------|-----------------|---------------|------------|
| 15N      | HR15N    | 120°<br>金刚石圆锥  | 29.42            | 117.7           | 147.1         | 70~94HR15N |
| 30N      | HR30N    |                |                  | 264.8           | 294.2         | 42~86HR30N |
| 45N      | HR45N    |                |                  | 411.9           | 441.3         | 20~77HR45N |
| 15T      | HR15T    | φ1.588mm<br>钢球 | 29.42            | 117.7           | 147.1         | 67~93HR15T |
| 30T      | HR30T    |                |                  | 264.8           | 294.2         | 29~82HR30T |
| 45T      | HR45T    |                |                  | 411.9           | 441.3         | 1~72HR45T  |

### 2 引用标准

- GBn 166 铝合金硬度与强度换算值
- GB 1172 黑色金属硬度及强度换算值
- GB 3771 铜合金硬度与强度换算值
- GB/T 3773 表面洛氏硬度计技术条件
- GB 8170 数值修约规则
- JJG 152 金属表面洛氏硬度计检定规程

### 3 试验原理

在初始试验力及总试验力的先后作用下,将压头(金刚石圆锥体或钢球)压入试样表面,经规定保持时间后,卸除主试验力,用测量的残余压痕深度增量计算硬度值。如图 1 和图 2 所示。

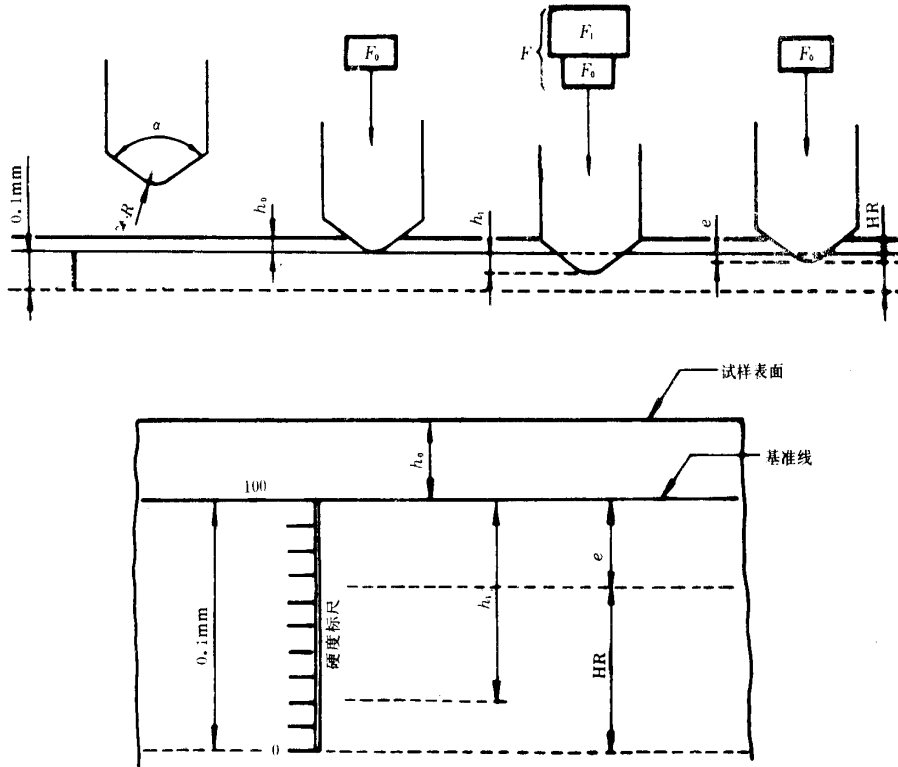


图 1 用金刚石圆锥压头试验示意图  
(HR15N HR30N HR45N)

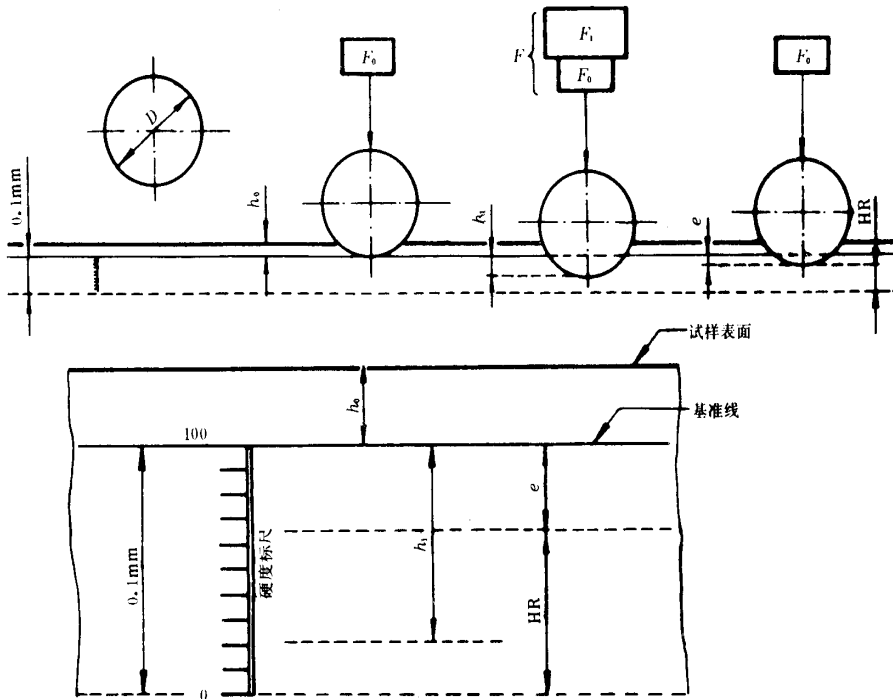


图 2 用钢球压头试验示意图  
(HR15T HR30T HR45T)

#### 4 符号及说明

本标准使用的符号及说明见表 2。

表面洛氏硬度用符号 HR 表示,HR 前面为硬度数值,HR 后面为使用的标尺。例如 70HR 30N 表示用 30N 标尺测定的表面洛氏硬度值为 70。

表 2

| 符 号      | 说 明  |
|----------|--|
| $\alpha$ | 金刚石圆锥角                                       |
| $R$      | 金刚石圆锥体顶部曲率半径,mm                              |
| $D$      | 钢球直径,mm                                      |
| $F_0$    | 初始试验力,N                                      |
| $F_1$    | 主试验力,N                                       |
| $F$      | 总试验力,N                                       |
| $h_0$    | 施加主试验力前在初始试验力下的压痕深度,mm                       |
| $h_1$    | 在主试验力下的压痕深度增量,mm                             |
| $e$      | 去除主试验力后,在初始试验力下的残余压痕深度增量,<br>用 0.001mm 为单位表示 |
| HR15N    | 15N 标尺表面洛氏硬度 = $100 - e$                     |
| HR30N    | 30N 标尺表面洛氏硬度 = $100 - e$                     |
| HR45N    | 45N 标尺表面洛氏硬度 = $100 - e$                     |
| HR15T    | 15T 标尺表面洛氏硬度 = $100 - e$                     |
| HR30T    | 30T 标尺表面洛氏硬度 = $100 - e$                     |
| HR45T    | 45T 标尺表面洛氏硬度 = $100 - e$                     |

#### 5 试验仪器

表面洛氏硬度计及压头应符合 GB/T 3773 要求。

#### 6 试样

- 6.1 试样在制备过程中,应避免由于受热、冷加工等对试样表面硬度的影响。
- 6.2 试样的试验面应尽可能是平面,不应有氧化皮及其他污物,表面粗糙度  $R_a$  应不大于  $0.8\mu\text{m}$ 。
- 6.3 试样或试验层最小厚度应不小于压痕深度的 10 倍。试验后,试样背面不得有变形痕迹。附录 A (补充件)给出了试样最小厚度与表面洛氏硬度值的关系图。

#### 7 试验

- 7.1 试验一般在  $10\sim 35^\circ\text{C}$  室温进行。对要求严格的试验,室温应控制在  $23\pm 5^\circ\text{C}$ 。
- 7.2 试验前,应使用与试样硬度值相近的标准表面洛氏硬度块对硬度计进行日常校验,其示值误差和重复性应符合 JJG 152 规定的要求。
- 7.3 试样的试验面、支承面、试台表面应清洁。试样应稳固地放置于试台上,以保证在试验过程中不产生位移及变形。
- 7.4 圆柱形试样应使用 V 形试台进行试验;对于轻微弯曲的薄板及表面不平坦的试样,应使用直径约

6mm、洛氏硬度不低于 60HRC 的圆柱试台进行试验,试验时,应将凹面朝上放置。

7.5 在用 T 标尺试验时,对不能满足 6.3 条要求的试样,应采用中心镶有金刚石垫片的试台试验,对此试验条件应在试验报告中注明。

7.6 在任何情况下,都不允许压头与试台及支座触碰。试样支承面、支座及试台工作面上均不得有压痕痕迹。

7.7 试验时,必须保证试样的试验面与试验力作用方向垂直。

7.8 在试验过程中,试验装置不应受到冲击和振动。

7.9 施加初始试验力时,指针或指示线不得超过硬度计规定范围。否则应卸除初始试验力,在试样另一位置试验。

7.10 调整示值指示器至零点后,应在 2~8s 内平稳地施加全部主试验力。

7.11 施加主试验力后,总试验力的保持时间应以示值指示器指示基本不变为准。总试验力保持时间推荐如下:

对于施加完主试验力后不随时间继续变形的试样,保持时间为 1~3s;

对于施加完主试验力后随时间缓慢变形的试样,保持时间为 3~6s;

对于施加完主试验力后随时间明显变形的试样,保持时间为 10~15s。

7.12 达到要求的保持时间后,在 2s 内平稳地卸除主试验力,从相应的标尺刻度上读出硬度值。

7.13 两相邻压痕中心间距离至少应为压痕直径的 3 倍。任一压痕中心距试样边缘距离至少应为压痕直径的 2.5 倍。表面洛氏硬度值与压痕直径的近似关系参见附录 C。

7.14 在每个试样上的试验点数应不少于四点(第一点不计)。对大批量试样的检验,点数可以适当减少。

## 8 试验结果处理

8.1 试验报告中报出的表面洛氏硬度值应精确至 0.5 个表面洛氏硬度单位。修约方法按照 GB 8170 执行。

8.2 对于凸圆柱面上测得的表面洛氏硬度值,应按附录 B(补充件)进行修正。

8.3 应尽量避免将表面洛氏硬度值换算成其他硬度或抗拉强度,当必需进行换算时,应按 GBn 166、GB 1172 和 GB 3771 换算。

## 9 试验报告

试验报告应包括如下内容:

- a. 本国家标准号;
- b. 试验材料牌号及标志;
- c. 试验结果及日期。

附录 A  
试样最小厚度-表面洛氏硬度值关系图  
(补充件)

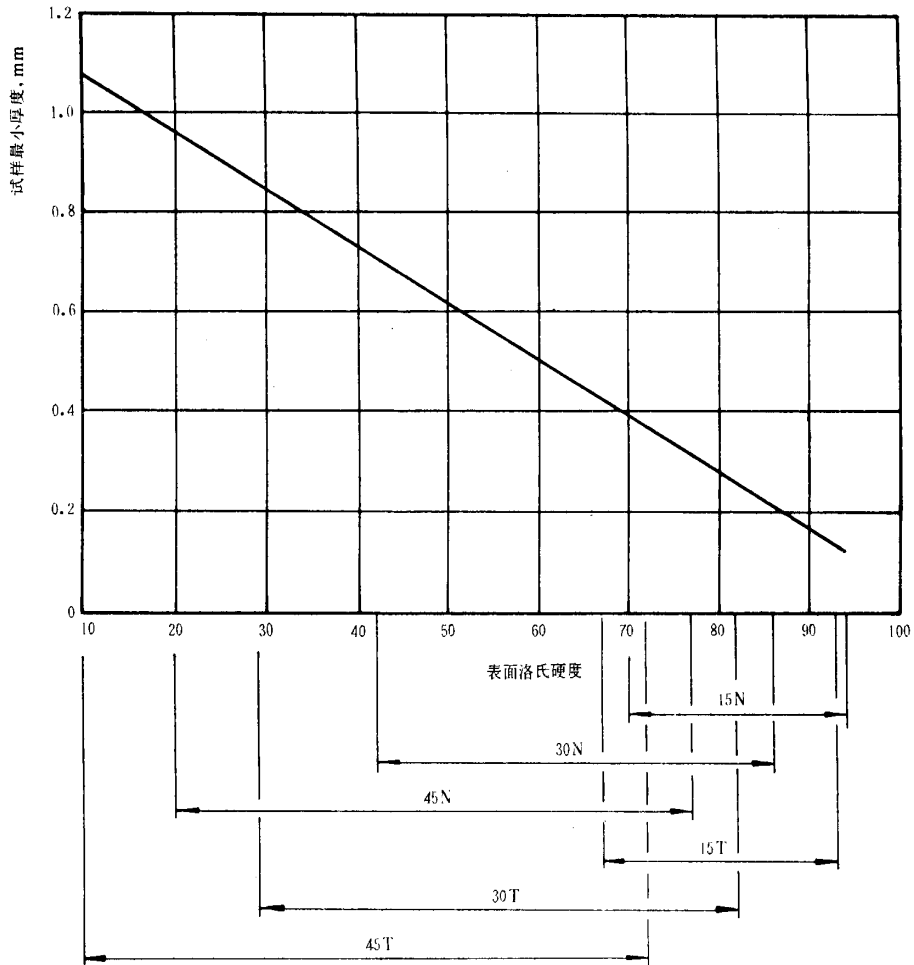


图 A1

**附录 B**  
**凸圆柱面表面洛氏硬度修正表**  
(补充件)

表 B1 15N、30N、45N 圆柱表面洛氏硬度修正表

| 表面洛氏<br>硬度值 | 曲率半径,mm |     |     |     |     |      |
|-------------|---------|-----|-----|-----|-----|------|
|             | 1.6     | 3.2 | 5   | 6.5 | 9.5 | 12.5 |
| 20          | (6.0)   | 3.0 | 2.0 | 1.5 | 1.5 | 1.5  |
| 25          | (5.5)   | 3.0 | 2.0 | 1.5 | 1.5 | 1.0  |
| 30          | (5.5)   | 3.0 | 2.0 | 1.5 | 1.0 | 1.0  |
| 35          | (5.0)   | 2.5 | 2.0 | 1.5 | 1.0 | 1.0  |
| 40          | (4.5)   | 2.5 | 1.5 | 1.5 | 1.0 | 1.0  |
| 45          | (4.0)   | 2.0 | 1.5 | 1.0 | 1.0 | 1.0  |
| 50          | (3.5)   | 2.0 | 1.5 | 1.0 | 1.0 | 1.0  |
| 55          | (3.5)   | 2.0 | 1.5 | 1.0 | 0.5 | 0.5  |
| 60          | 3.0     | 1.5 | 1.0 | 1.0 | 0.5 | 0.5  |
| 65          | 2.5     | 1.5 | 1.0 | 0.5 | 0.5 | 0.5  |
| 70          | 2.0     | 1.0 | 1.0 | 0.5 | 0.5 | 0.5  |
| 75          | 1.5     | 1.0 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0    |
| 80          | 1.0     | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0   | 0    |
| 85          | 0.5     | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0   | 0    |
| 90          | 0       | 0   | 0   | 0   | 0   | 0    |

表 B2 15T、30T、45T 圆柱表面洛氏硬度修正表

| 表面洛氏<br>硬度值 | 曲率半径,mm |       |       |       |       |     |      |
|-------------|---------|-------|-------|-------|-------|-----|------|
|             | 1.6     | 3.2   | 5     | 6.5   | 8     | 9.5 | 12.5 |
| 20          | (13.0)  | (9.0) | (6.0) | (4.5) | (3.5) | 3.0 | 2.0  |
| 30          | (11.5)  | (7.5) | (5.0) | (4.0) | (3.5) | 2.5 | 2.0  |
| 40          | (10.0)  | (6.5) | (4.5) | (3.5) | 3.0   | 2.5 | 2.0  |
| 50          | (8.5)   | (5.5) | (4.0) | 3.0   | 2.5   | 2.0 | 1.5  |
| 60          | (6.5)   | (4.5) | 3.0   | 2.5   | 2.0   | 1.5 | 1.5  |
| 70          | (5.0)   | (3.5) | 2.5   | 2.0   | 1.5   | 1.0 | 1.0  |
| 80          | 3.0     | 2.0   | 1.5   | 1.5   | 1.0   | 1.0 | 0.5  |
| 90          | 1.5     | 1.0   | 1.0   | 0.5   | 0.5   | 0.5 | 0.5  |

注:① 修正值为正值,精确至 0.5HR。

② 表中范围以外的其他半径修正值可用内插法求得。

③ 括号中的修正值,经协商后方可使用。

附录 C  
表面洛氏硬度值与压痕直径的近似关系图  
(参考件)

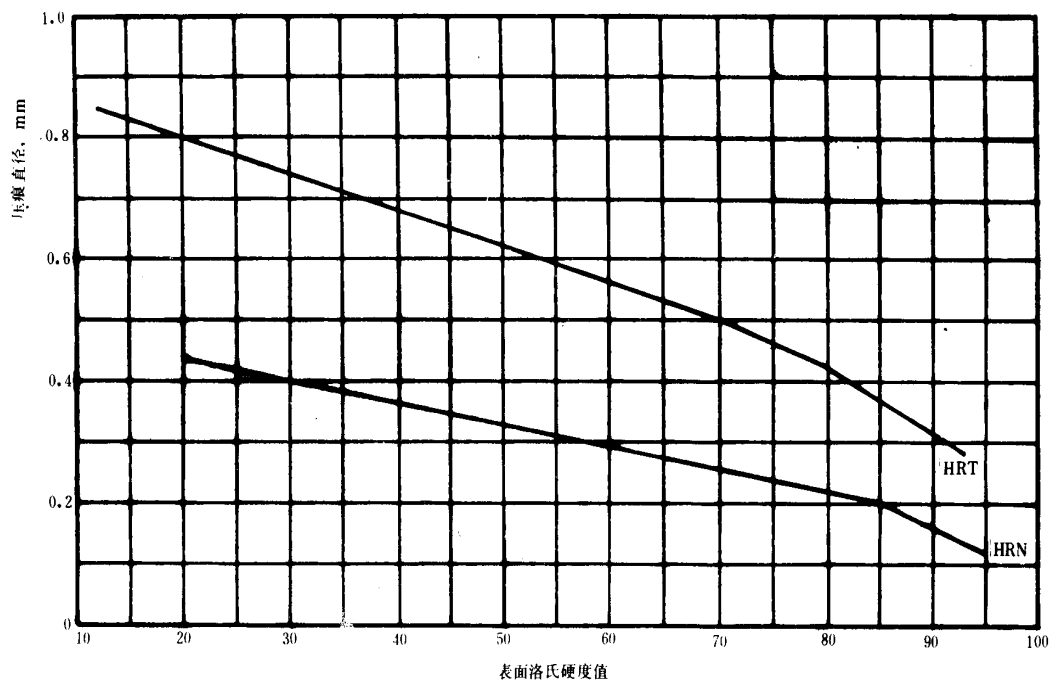


图 C1

附加说明:

本标准由中华人民共和国冶金工业部提出。  
本标准由冶金工业部钢铁研究总院、武汉钢铁公司起草。  
本标准起草人李久林、张庄、何明文、单凯军、高舜之。

本标准水平等级标记 GB/T 1818—94 Y