

中华人民共和国国家标准

GB/T 230-91

金属洛氏硬度试验方法

代替 GB 230-83

Metallic materials—Rockwell hardness test

1 主题内容与适用范围

本标准规定了金属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、试验及试验结果处理。

本标准的适用范围在表1中列出。

表 1

洛氏硬度标尺	硬度符号	压头类型	初始试验力 F_0	主试验力 F_1	总试验力 F	洛氏硬度范围
A	HRA	金刚石圆锥	98.07 N	490.3 N	588.4 N	20~88HRA
B	HRB	1.587 5 mm 钢球	98.07 N	882.6 N	980.7 N	20~100HRB
C	HRC	金刚石圆锥	98.07 N	1.373 kN	1.471 kN	20~70 HRC
D	HRD	金刚石圆锥	98.07 N	882.6 N	980.7 N	40~77 HRD
E	HRE	3.175 mm 钢球	98.07 N	882.6 N	980.7 N	70~100 HRE
F	HRF	1.587 5 mm 钢球	98.07 N	490.3 N	588.4 N	60~100 HRF
G	HRG	1.587 5 mm 钢球	98.07 N	1.373 kN	1.471 kN	30~94 HRG
H	HRH	3.175 mm 钢球	98.07 N	490.3 N	588.4 N	80~100 HRH
K	HRK	3.175 mm 钢球	98.07 N	1.373 kN	1.471 kN	40~100 HRK

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 2848 洛氏硬度计技术条件
- GB 3771 铜合金硬度与强度换算值

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。

4 符号及说明

本标准使用的符号及说明见表 2 及图 1、图 2。

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,50HRC 表示用 C 标尺测定的洛氏硬度值为 50。

表 2

符 号	说 明
α	金刚石圆锥角(120°)
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,用0.002 mm 为单位表示
HRA	A 标尺洛氏硬度=100— e
HRC	C 标尺洛氏硬度=100— e
HRD	D 标尺洛氏硬度=100— e
HRB	B 标尺洛氏硬度=130— e
HRE	E 标尺洛氏硬度=130— e
HRF	F 标尺洛氏硬度=130— e
HRG	G 标尺洛氏硬度=130— e
HRH	H 标尺洛氏硬度=130— e
HRK	K 标尺洛氏硬度=130— e

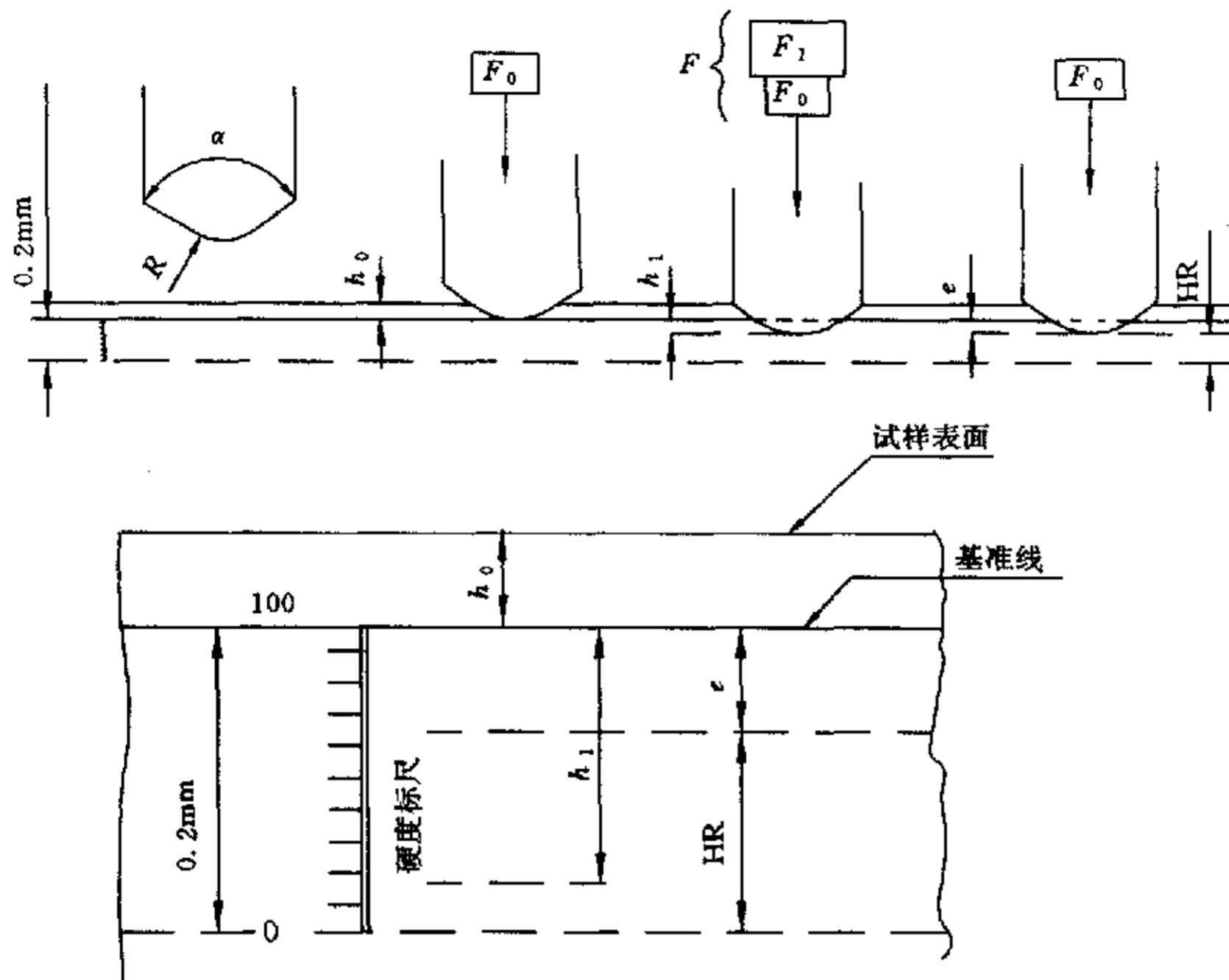


图 1 用金刚石圆锥压头试验示意图
(HRA、HRC、HRD)

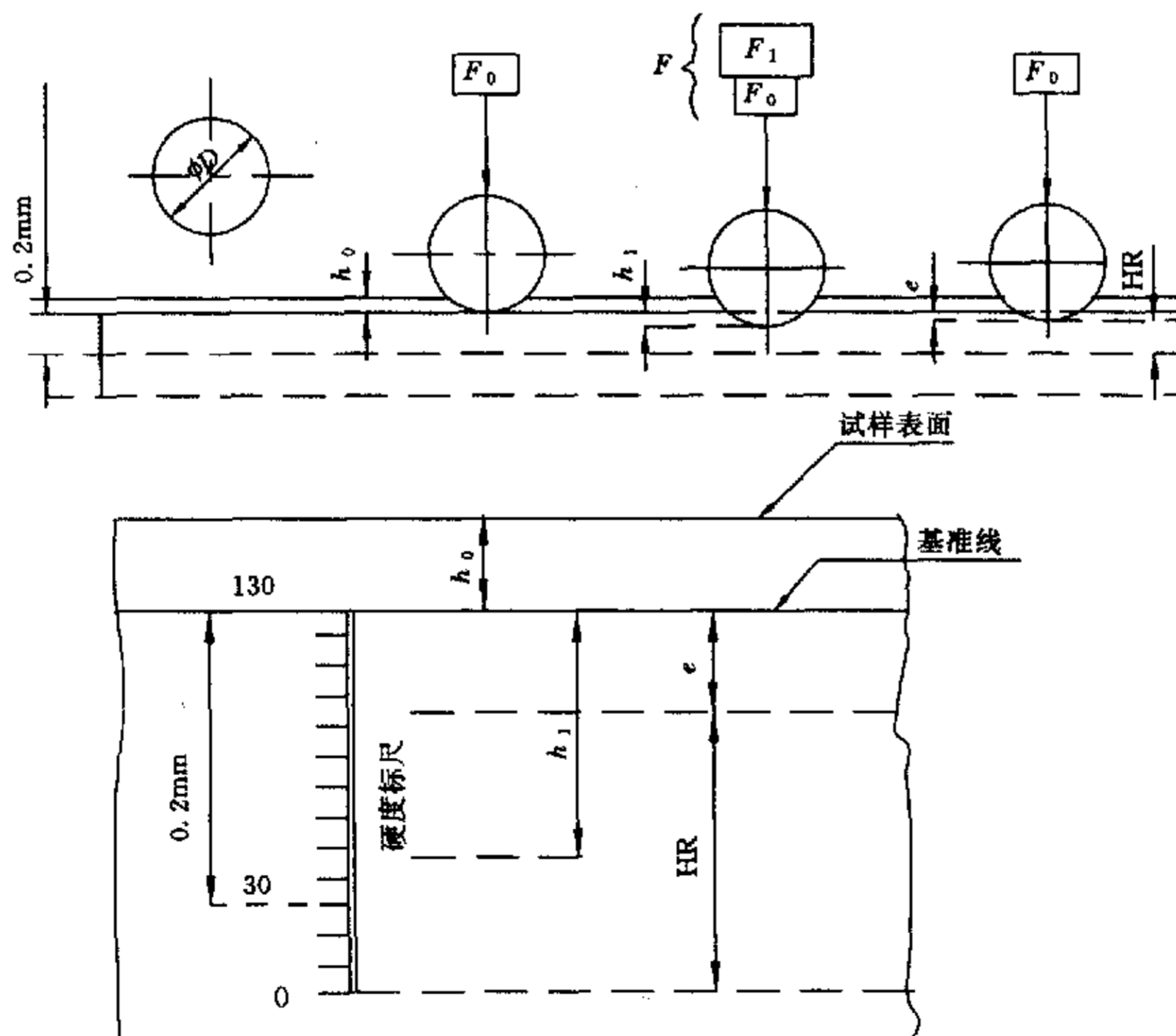


图 2 用钢球压头试验示意图
(HRB、HRE、HRF、HRG、HRH、HRK)

5 试验仪器

用于进行洛氏硬度试验的硬度计及压头应符合 GB 2848 要求。

6 试样

- 6.1 试样在制备过程中,应尽量避免由于受热,冷加工等对试样表面硬度的影响。
- 6.2 试样的试验面尽可能是平面,不应有氧化皮及其他污物,表面粗糙度 R_a 一般不大于 $0.80\ \mu\text{m}$ 。
- 6.3 试样或试验层厚度应不小于 e 的十倍。试验后,试样背面不得有肉眼可见变形痕迹。附录 A(补充件)给出了试样最小厚度与洛氏硬度值的关系图。

7 试验

- 7.1 试验一般在 $10\sim 35\text{℃}$ 室温进行。对精度要求较高的试验,室温应控制在 $23\pm 5\text{℃}$ 。
- 7.2 试验前,应使用与试样硬度值相近的标准洛氏硬度块对硬度计进行校验。硬度计应符合国家计量部的规定的要求。
- 7.3 试样的试验面、支承面、试台表面和压头表面应清洁。试样应稳固地放置在试台上,以保证在试验过程中不产生位移及变形。
- 7.4 在任何情况下,不允许压头与试台及支座触碰。试样支承面、支座和试台工作面上均不得有压痕。
- 7.5 试验时,必须保证试验力方向与试样的试验面垂直。
- 7.6 在试验过程中,试验装置不应受到冲击和振动。
- 7.7 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。
- 7.8 调整示值指示器至零点后,应在 $2\sim 8\ \text{s}$ 内施加全部主试验力。
- 7.9 应均匀平稳地施加试验力,不得有冲击及振动。
- 7.10 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:
 - 对于施加主试验力后不随时间继续变形的试样,保持时间为 $1\sim 3\ \text{s}$;
 - 对于施加主试验力后随时间缓慢变形的试样,保持时间为 $6\sim 8\ \text{s}$;
 - 对于施加主试验力后随时间明显变形的试样,保持时间为 $20\sim 25\ \text{s}$ 。
- 7.11 达到要求的保持时间后,在 $2\ \text{s}$ 内平稳地卸除主试验力,保持初始试验力,从相应的标尺刻度上读出硬度值。
- 7.12 两相邻压痕中心间距离至少应为压痕直径的 4 倍,但不得小于 $2\ \text{mm}$ 。
 - 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,但不得小于 $1\ \text{mm}$ 。
- 7.13 在每个试样上的试验点数应不少于四点(第一点不记)。对大批量试样的检验,点数可适当减少。

8 试验结果处理

- 8.1 试验报告中给出的洛氏硬度值应精确至 0.5 个洛氏硬度单位。
- 8.2 对于圆柱面和球面上测得的洛氏硬度值,应按附录 B(补充件)和附录 C(补充件)进行修正。
- 8.3 应尽量避免将洛氏硬度值换算成其他硬度值或抗拉强度,当必须进行换算时,应按 GBn 166、GB 1172 和 GB 3771 换算。

附录 A
试样最小厚度与洛氏硬度值关系图
(补充件)

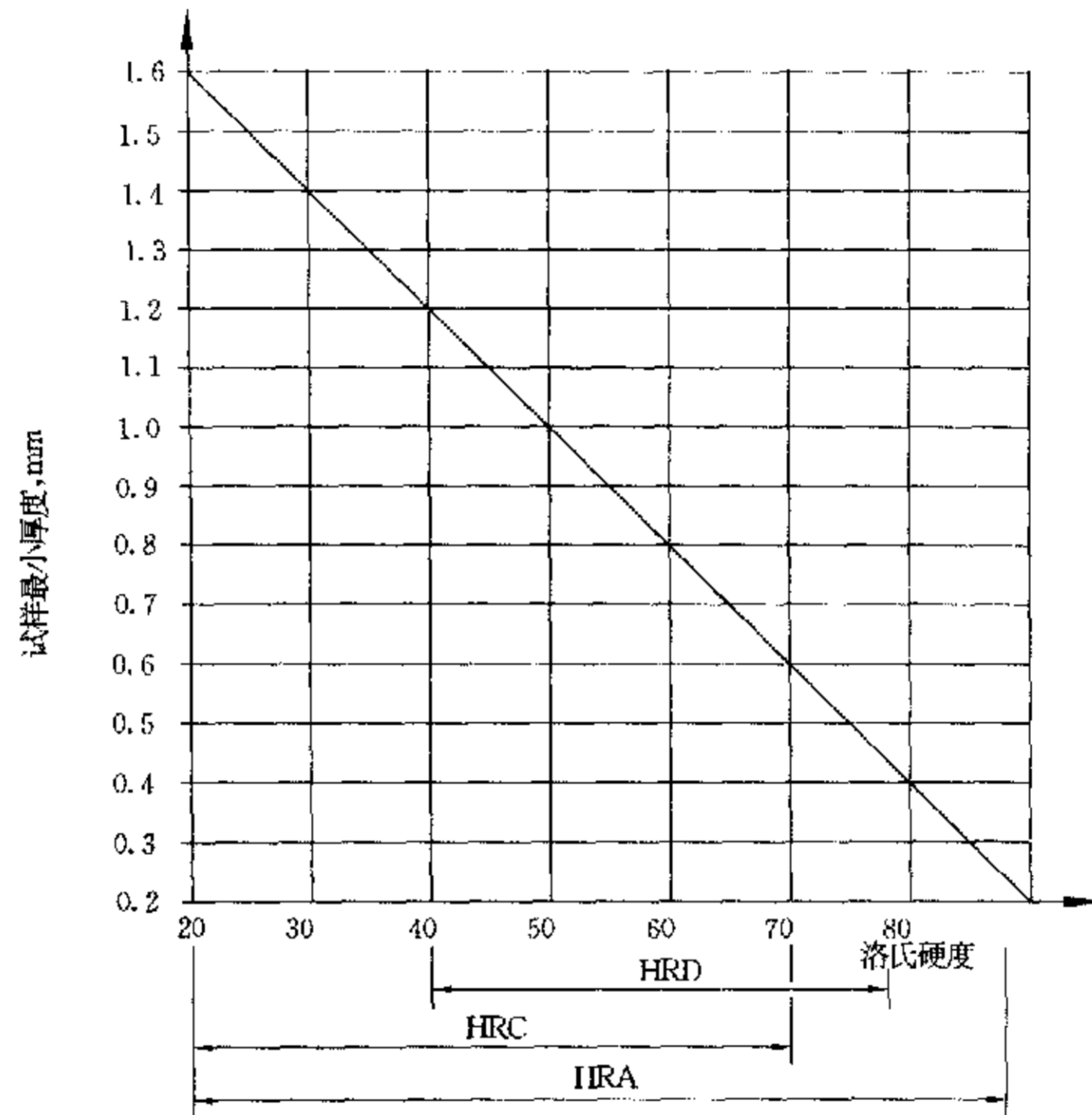


图 A1 用金刚石圆锥压头试验
(HRA, HRC, HRD)

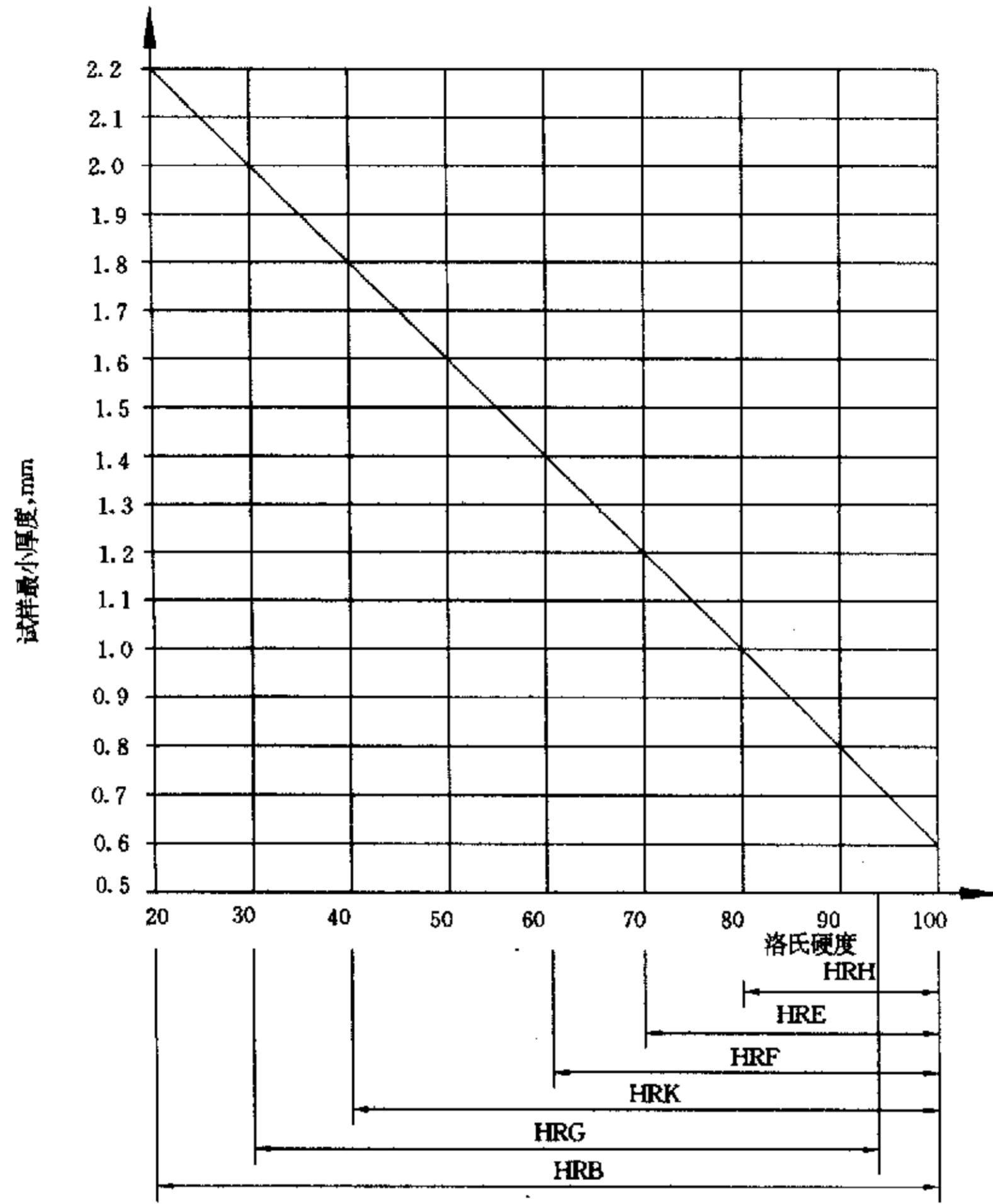


图 A2 用钢球压头试验
(HRB、HRE、HRF、HRG、HRH、HRK)

附录 B
凸圆柱面洛氏硬度修正值
(补充件)

表 B1 用金刚石圆锥压头试验
(HRA、HRC、HRD)

洛氏硬度值	曲面半径,mm								
	3	5	6.5	8	9.5	11	12.5	16	19
20				2.5	2.0	1.5	1.5	1.0	1.0
25			3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	1.0	1.0
30			2.5	2.0	1.5	1.5	1.0	1.0	0.5
35		3.0	2.0	1.5	1.5	1.0	1.0	0.5	0.5
40		2.5	2.0	1.5	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5
45	3.0	2.0	1.5	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5
50	2.5	2.0	1.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5
55	2.0	1.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0
60	1.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0
65	1.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0
70	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0
75	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0
80	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0
85	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0
90	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0

GB/T 230—91

表 B2 用 1.587 5 mm 钢球压头试验
(HRB、HRF、HRG)

洛氏硬度值	曲面半径,mm						
	3	5	6.5	8	9.5	11	12.5
20				4.5	4.0	3.5	3.0
30			5.0	4.5	3.5	3.0	2.5
40			4.5	4.0	3.0	2.5	2.5
50			4.0	3.5	3.0	2.5	2.0
60		5.0	3.5	3.0	2.5	2.0	2.0
70		4.0	3.0	2.5	2.0	2.0	1.5
80	5.0	3.5	2.5	2.0	1.5	1.5	1.5
90	4.0	3.0	2.0	1.5	1.5	1.5	1.0
100	3.5	2.5	1.5	1.5	1.0	1.0	0.5

附 录 C

凸圆球面洛氏硬度修正值(HRC)

(补充件)

表 C1

洛氏硬度值	球体直径,mm								
	4	6.5	8	9.5	11	12.5	15	20	25
55HRC	6.4	3.9	3.2	2.7	2.3	2.0	1.7	1.3	1.0
60HRC	5.8	3.6	2.9	2.4	2.1	1.8	1.5	1.2	0.9
65HRC	5.2	3.2	2.6	2.2	1.9	1.7	1.4	1.0	0.8

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负责起草。

本标准主要起草人李久林。

本标准水平等级标记 GB/T 230—91 I