

金属热喷涂层表面洛氏硬度试验方法

GB 8640—88

Thermal sprayed metallic coatings

— Rockwell hardness test

1 适用范围

本标准适用于金属热喷涂层的表面洛氏硬度(N和T标尺)的测定。

2 引用标准

GB 3773 表面洛氏硬度计 技术条件

GB 3774 二等标准表面洛氏硬度块

3 符号说明

本标准中使用的符号及其说明见表1和图1,表2和图2。

表1 用金刚石圆锥(N标尺)试验

序 号	符 号	说 明
1	α	金刚石圆锥顶角(120°)
2	R	金刚石圆锥顶部曲率半径(0.200 mm)
3	F_0	初负荷 29.42 N(3 kgf)
4	F_1	主负荷 117.68、264.78、411.88 N(12、27、42 kgf)
5	F	总负荷($F_0 + F_1$)
6	h_0	在初负荷作用下的压入深度
7	h_1	在主负荷作用下的压入深度增量
8	e	卸除主负荷后,在初负荷作用下压入深度的残余增量,增量以 0.001 mm 为单位
9	HRFN ¹⁾	表面洛氏硬度($FN=100-e$)

注: 1)表示 HR15 N、HR30 N 或 HR45 N

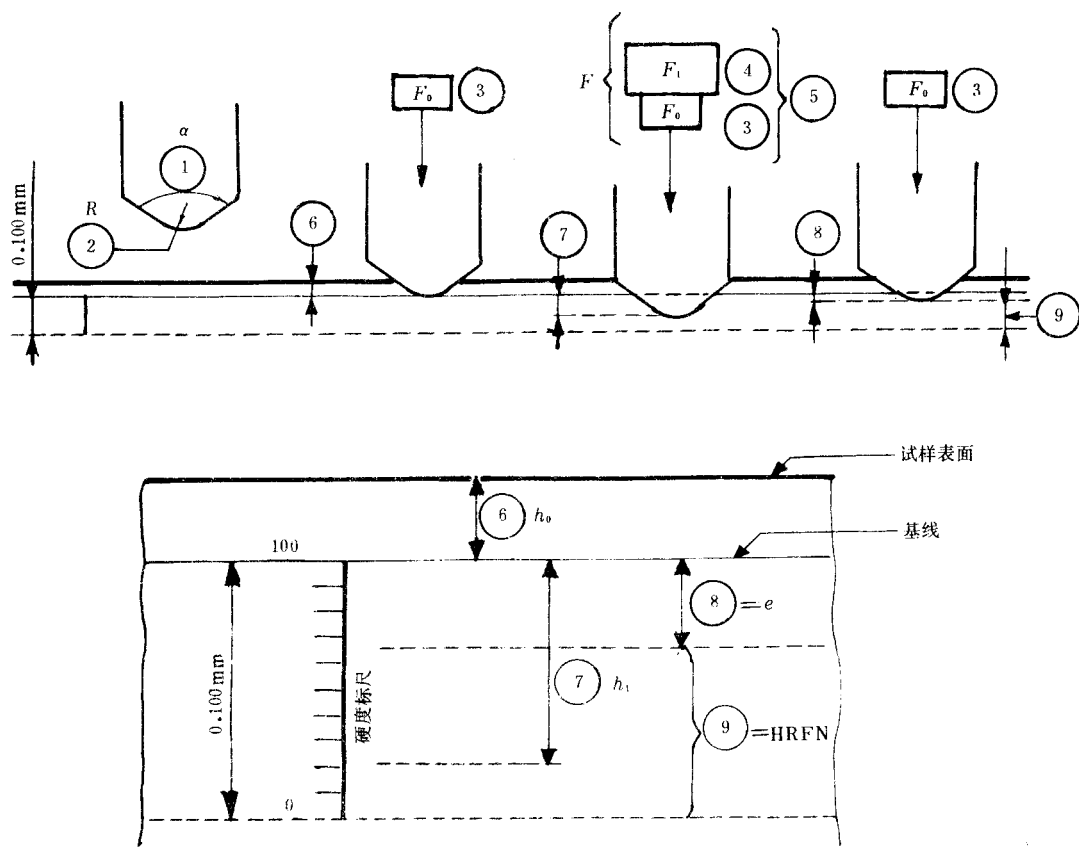


图 1 用金刚石圆锥(N 标尺)试验示意图

表 2 用钢球(T 标尺)试验

序 号	符 号	说 明
1	D	钢球直径(1.587 5 mm)
3	F_0	初负荷 29.42 N(3 kgf)
4	F_1	主负荷 117.68、264.78、411.88 N(12、27、42 kgf)
5	F	总负荷($F_0 + F_1$)
6	h_0	在初负荷作用下的压入深度
7	h_1	在主负荷作用下的压入深度增量
8	e	卸除主负荷后,在初负荷作用下的压入深度的残余增量,增量以 0.001 mm 为单位
9	HRFT ¹⁾	表面洛氏硬度($FT=100-e$)

注: 1) 表示 HR15 T、HR30 T 或 HR45 T

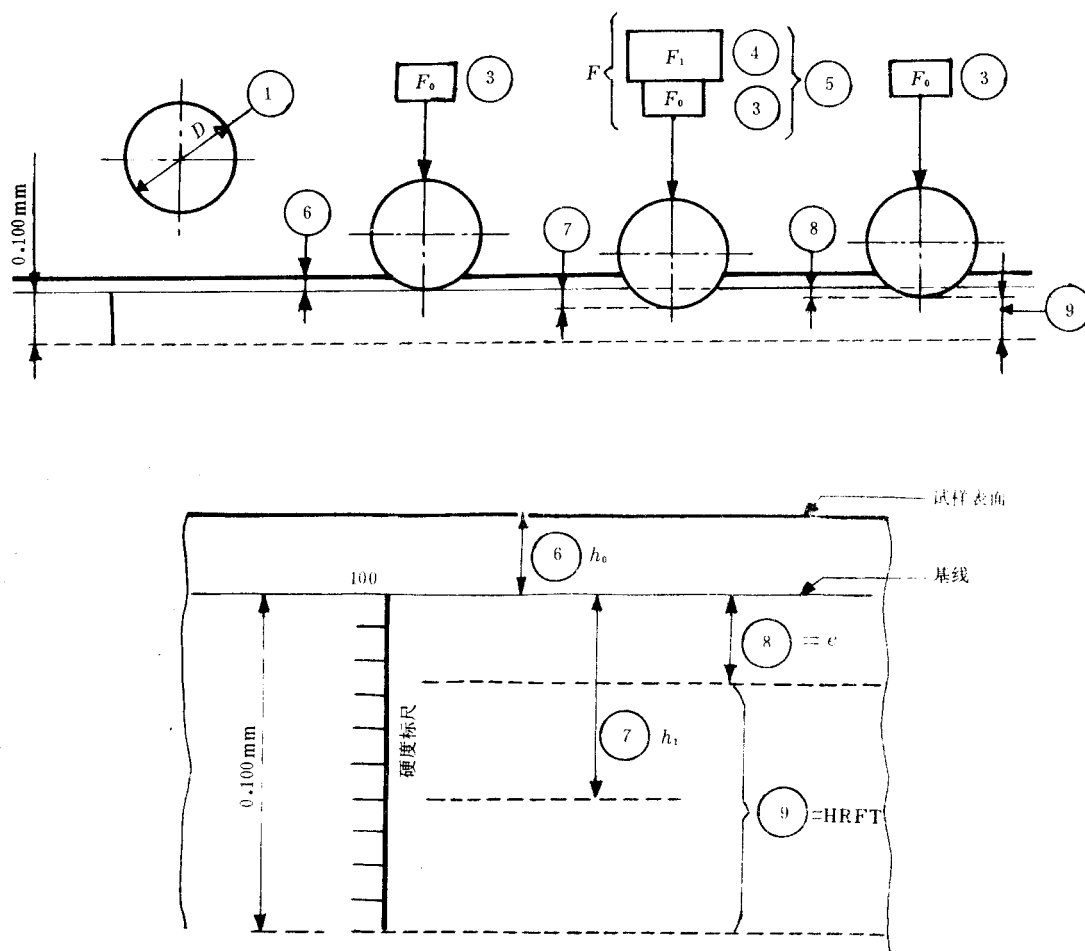


图 2 用钢球(T 标尺)试验示图

4 仪器

4.1 表面洛氏硬度计

应符合 GB 3773 规定的技术要求。

4.2 硬度块

用于检查硬度计的标准表面洛氏硬度块,应符合 GB 3774 规定的技术要求。

5 试样

5.1 试样尺寸

5.1.1 喷涂层厚度,应符合表 3、表 4 的规定。试验后,试样背面不得有明显变形。

表 3 试样喷涂层厚度(N 标尺)

厚 度 mm (不小于)	15 N		30 N		45 N	
	表 面 洛 氏 硬 度 值	相 当 于 HRC 值	表 面 洛 氏 硬 度 值	相 当 于 HRC 值	表 面 洛 氏 硬 度 值	相 当 于 HRC 值
0.15	92	65	—	—	—	—
0.20	90	60	—	—	—	—
0.25	88	55	—	—	—	—
0.30	83	45	82	65	77	69.5
0.36	76	32	78.5	61	74	67
0.41	68	18	74	56	72	65
0.46	—	—	66	47	68	61
0.51	—	—	57	37	63	57
0.56	—	—	47	26	58	52.5
0.61	—	—	—	—	51	47
0.66	—	—	—	—	37	35
0.71	—	—	—	—	20	20.5

表 4 试样喷涂层厚度(T 标尺)

厚 度 mm (不小于)	15 T		30 T		45 T	
	表 面 洛 氏 硬 度 值	相 当 于 HRB 值	表 面 洛 氏 硬 度 值	相 当 于 HRB 值	表 面 洛 氏 硬 度 值	相 当 于 HRB 值
0.25	91	93	—	—	—	—
0.30	86	78	—	—	—	—
0.36	81	62	79	95	—	—
0.41	75	44	73	84	71	99
0.46	68	24	64	71	62	90
0.51	—	—	55	58	53	80
0.56	—	—	45	43	43	70
0.61	—	—	34	28	31	58
0.66	—	—	—	—	18	45
0.71	—	—	—	—	4	32

5.1.2 其他尺寸,应满足下面要求:两压痕中心间的距离或任一压痕中心距试样边缘的距离不小于 3 mm,每个试样至少能够测量五个点。

5.2 试样制备

5.2.1 可直接采用制品或从制品上切取。

5.2.2 专制试样应符合表 5 的规定。

表 5

喷涂条件	基体材料	试样基体尺寸 mm		喷涂层厚度	
		圆柱形	方形	机加工前	机加工后
由试样制备者确定 或有关双方商定	低、中碳素钢,或由 试样制备者确定	$\phi 30 \times 20$	$40 \times 20 \times 20$	由试样制备者确定,或 有关双方商定	符合表 3、表 4 规定

5.2.3 试样表面及其背面应为平面,且互相平行。

5.2.4 试样的试验面应光滑、洁净。

5.2.5 制备试样时,应避免由于冷、热加工引起表面物态发生任何变化。

6 试验步骤及要求

6.1 试验前,应使用与试样硬度值相近的二等标准表面洛氏硬度块对硬度计进行校验。

6.2 将试样稳固地放置在试样台上,确保在试验过程中不产生位移和变形。

6.3 试验时,必须保持负荷作用力与试样的试验面垂直。

6.4 在试验过程中,试验仪器不应受到任何冲击和震动。

6.5 在施加初负荷时,指针或指示线不超过硬度计规定标志,否则应卸除初负荷,在试样另一位置试验。

6.6 调整示值指示器于零点后,在 4~8 s 内施加完主负荷。

6.7 初负荷及主负荷应均匀平稳地施加于试样表面上,不得有跳动和冲击。

6.8 施加完主负荷后,总负荷的保持时间的长短应以示值指示器指针或指示线基本停止移动为准。总负荷保持时间推荐如下:

- a. 对于加载后不随时间继续变形的试样,保持时间不少于 2 s;
- b. 对于加载后随时间继续变形的试样,保持时间为 6~8 s;
- c. 对于加载后随时间明显变形的试样,保持时间为 20~25 s。

6.9 平稳地卸除主负荷后,保持初负荷,从相应的标尺刻度盘上读出硬度值。

6.10 试验应在 10~35℃ 温度范围内进行。

7 结果表示

7.1 表面洛氏硬度值用符号 HR 表示。硬度值位于其前,其后附以总负荷(以公斤力表示),与其一起的字母表示特定的硬度标尺。

例 1: 70 HR30 N 是表示用金刚石圆锥压头在 294.2 N (30 kgf) 的总负荷下,以标尺 N 测量的表面洛氏硬度值为 70。

例 2: 62 HR45 T 是表示用钢球压头在 441.3 N (45 kgf) 的总负荷下,以标尺 T 测量的表面洛氏硬度值为 62。

7.2 试验报告中给出的表面洛氏硬度值应精确到 0.5 个洛氏硬度单位。

7.3 试验报告中,对于喷焊层,每一个试样应给出连续五个点的表面洛氏硬度值。对于喷涂层,每一个试样可给出连续五个点的算术平均值,同时给出其中的最低值和最高值。

7.4 应按照附录表 A1 和表 A2 对圆柱形曲面试样测得的表面洛氏硬度值进行修正,修正值均为正值。

7.5 试验报告应包括下列内容:

- a. 本标准号;
- b. 试样编号;
- c. 试样的制备方式;
- d. 试验结果;
- e. 可能影响试验结果的任何细节。

附 录 A
硬 度 修 正 值
(补充件)

表 A1 圆柱形曲面试样表面洛氏硬度(N 标尺)修正值

刻 度 盘 读 数	圆 柱 形 试 样 直 径 mm					
	3.2	6.4	10	13	19	25
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	0.5
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	0.5	0	0

表 A2 圆柱形曲面试样表面洛氏硬度(T 标尺)修正值

刻度盘读数	圆柱形试样直径 mm						
	3.2	6.4	10	13	16	19	25
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： 这些近似的修正值，精确到 0.5 个表面洛氏硬度值。除非根据协议规定，一般不采用括号内给出的修正值。对表 A1、表 A2 范围的其他直径和硬度值，可用插入法求得修正值。

附加说明：

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碧君、姜振春。