ICS 77.040.10
H 22

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 230.3—2002
代替 GB/T 2850—1992,GB/T 3774—1993

# 金属洛氏硬度试验　第3部分：标准硬度块(A、B、C、D、E、F、G、H、K、N、T标尺)的标定

# Metallic Rockwell hardness test—Part 3:Calibration of hardness reference blocks (scales A,B,C,D,E,F,G,H,K,N,T)

〔ISO 6508-3:1999,Metallic materials—Rockwell hardness test—Part 3:Calibration of reference blocks (scales A,B,C,D,E,F,G,H,K,N,T),MOD〕

2002-11-25 发布　　2003-05-01 实施

中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局　发布

# 前　言

GB/T 230《金属洛氏硬度试验》分为如下三个部分：

——第 1 部分：试验方法（A、B、C、D、E、F、G、H、K、N、T 标尺）；

——第 2 部分：硬度计（A、B、C、D、E、F、G、H、K、N、T 标尺）的检验与校准；

——第 3 部分：标准硬度块（A、B、C、D、E、F、G、H、K、N、T 标尺）的标定。

本部分为 GB/T 230 的第 3 部分。

本部分修改采用国际标准 ISO 6508-3：1999《金属材料　洛氏硬度试验　第 3 部分：标准块（A、B、C、D、E、F、G、H、K、N、T 标尺）的标定》（英文第一版）。

本部分是根据 ISO 6508-3：1999 采用翻译法起草的，在文本结构和技术内容方面与 ISO 6508-3：1999 一致，但根据我国编写标准的有关规定做了编辑性修改：

——用中文惯用的小数点符号“.”代替英文采用的小数点符号“,”；

——为与我国相关硬度标准统一，改变了标准名称，合并了其引导要素和主体要素，统称为“金属洛氏硬度试验”；

——删除了 ISO 6508-3：1999 的前言；

——在第 2 章“规范性引用文件”中直接引用了与 ISO 6508-3：1999 中引用的国际标准相对应的我国国家标准。

本部分代替并废止 GB/T 2850—1992《标准洛氏硬度块》和 GB/T 3774—1993《标准表面洛氏硬度块》。

本部分与国际标准一致，合并了 GB/T 2850—1992 和 GB/T 3774—1993 两个独立的国家标准，并对它们做了如下技术修改：

——修改了名称；

——调整了标准结构，合并了技术要素，使其与国际标准的技术内容保持一致；

——增加了前言和引言；

——删除了对标准块形状和尺寸的规定（GB/T 2850—1992 和 GB/T 3774—1993 的表 1），仅统一规定了标准块的厚度（本版的 3.2）；

——修改了标准块表面平面度、平行度和表面粗糙度的技术指标（GB/T 2850—1992 和 GB/T 3774—1993 的表 2；本版的 3.4 和 3.5）；

——修改了标准块不均匀度的最大允许值的指标（GB/T 2850—1992 和 GB/T 3774—1993 的表 3；本版的表 2）；

——删去了“检验规则”、“包装及保管”等技术要素（GB/T 2850—1992 和 GB/T 3774—1993 的第 6 章、7.2 和 7.3）；

——增加了压头用硬质合金球（见 4.7）；

——增加了关于标准块有效性的规定（见第 9 章）；

——将标准硬度计的规定由附录转到正文，并修改了部分指标（GB/T 2850—1992 和 GB/T 3774—1993 的附录 A；本版的第 4 章）；

——增加了规范性附录“标准块的均匀度”（见附录 A）。

本部分的附录 A 为规范性附录。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国试验机标准化技术委员会归口。

本部分负责起草单位：长春试验机研究所。

本部分参加起草单位：上海材料试验机厂、莱州华银试验仪器有限公司、时代集团公司、泉州市丰泽东海仪器硬度块厂。

本部分主要起草人：程兵、王学智、桑佩君、周巧云、马炜、陈志明。

本部分所代替标准的历次版本发布情况：

——GB 2850—1981、GB/T 2850—1992；

——GB 3774—1983、GB/T 3774—1993。

# 引　言

GB/T 230 本部分中的力值是根据公斤力(kgf)值换算而来的。这些力值都是在采用国际单位制(SI)以前引用的。GB/T 230 本部分决定与国际标准一致仍保留这些基于旧单位建立的力值。国际标准在下一次修订时将要考虑引用试验力整数值(整数牛顿值)的益处和由此对相关各硬度标尺所产生的影响。届时,随着国际标准的变化本部分也将做相应的修订。

试验时要注意,GB/T 230 本部分中采用硬质合金球作为压头与使用钢球是等效的,但是,需要指出的是使用两种类型的球进行硬度测量会得出不同的结果。

# 金属洛氏硬度试验　第3部分：标准硬度块(A、B、C、D、E、F、G、H、K、N、T标尺)的标定

## 1　范围

GB/T 230的本部分规定了按GB/T 230.2对洛氏硬度计(A、B、C、D、E、F、G、H、K、N、T标尺)间接检验所用标准硬度块(以下简称标准块)的标定方法。

## 2　规范性引用文件

下列文件中的条款通过GB/T 230的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分，然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

GB/T 230.1　金属洛氏硬度试验　第1部分：试验方法(A、B、C、D、E、F、G、H、K、N、T标尺)〔GB/T 230.1—[1)]，ISO 6508-1:1999，Metallic materials—Rockwell hardness test—Part 1: Test method (scales A,B,C,D,E,F,G,H,K,N, T), MOD〕

GB/T 230.2—2002　金属洛氏硬度试验　第2部分：硬度计(A、B、C、D、E、F、G、H、K、N、T标尺)的检验与校准〔ISO 6508-2:1999，Metallic materials—Rockwell hardness test—Part 2: Verification and calibration of testing machines(scales A,B,C,D,E,F,G,H,K,N,T), MOD〕

GB/T 3505　产品几何技术规范　表面结构　轮廓法　表面结构的术语、定义及参数(GB/T 3505—2000，eqv ISO 4287:1997)

GB/T 4340.1　金属维氏硬度试验　第1部分：试验方法(GB/T 4340.1—1999，eqv ISO 6507-1:1997)

GB/T 7997　硬质合金维氏硬度试验方法(GB/T 7997—1987，eqv ISO 3878:1983)

GB/T 13634　试验机检验用测力仪的校准(GB/T 13634—2000，idt ISO 376:1999)

JJF 1059　测量不确定度评定与表示(JJF 1059　1999，Guide to the Expression of Uncertainty Measurement，ISO，1993年版，MOD)

## 3　标准块的制造

3.1　对标准块应特殊制备。

注：需要重视所使用的制造工艺过程，以使标准块获得必要的均质性、组织稳定性和表面硬度的均匀性。

3.2　每一待标定的金属块的厚度不应小于6 mm。

注：标准块的厚度宜为(6～16)mm。随着压痕数目的增加，标准块的硬度会发生变化，为减少此影响宜使用厚度不小于12 mm的标准块。

---

1) 该标准是对GB/T 230—1991《金属洛氏硬度试验方法》和GB/T 1818—1994《金属表面洛氏硬度试验方法》的合并修订，并重新编号为GB/T 230.1(正在修订中)。

3.3 标准块应无磁性。建议制造者应保证对钢制的标准块，在其制造工艺结束(标定前)均要经过退磁处理。

3.4 标准块表面平面度的允许偏差不应超过 0.01 mm，其支承面应无凸起现象。

标准块平行度的允许偏差不应超过 0.02 mm/50 mm。

3.5 标准块的试验面和支承面不应有影响压痕测量的缺陷，如凹痕、划伤、氧化皮等。试验面表面粗糙度参数 $Ra$ 不应超过 0.000 3 mm；支承面不应超过 0.000 8 mm；取样长度 $l$ 应为 0.8 mm(见 GB/T 3505)。

3.6 为检查其后不从标准块上去除任何材料，标定时应在标准块上标注其厚度，准确到 0.1 mm，或应在其试验面上做出鉴别标记(见第 8 章)。

## 4 标准机

4.1 标准洛氏硬度机除应满足 GB/T 230.2—2002 中第 3 章规定的一般要求外，还应满足 4.2 的要求。

4.2 标准机应进行直接检验，检验周期不超过 12 个月。直接检验包括：

a) 试验力的校准；

b) 压头的检验；

c) 测量装置的校准；

d) 试验循环时间的检验。

4.3 用于检验和校准标准机的器具应溯源到国家基准。

4.4 在主试验力 $F_1$ 施加前和卸除后，GB/T 230.1 规定的初试验力 $F_0$ 应准确到其标称值的±0.2%以内。

总试验力 $F$ 应准确到 GB/T 230.1 规定的试验力标称值的±0.1%以内。

试验力应使用符合 GB/T 13634 规定的 0.5 级标准测力仪或通过具有相同准确度的其他方法进行测量。

4.5 金刚石圆锥压头应满足以下要求：

a) 金刚石圆锥顶角的平均角度应为(120±0.1)°，在每个测量截面上测得的角度应为(120±0.17)°。

当不测量圆锥的圆度时，至少应测量圆锥的八个等间隔的轴向截面。

当邻近结合处(圆锥面与顶端球面相切处)的圆锥的圆度误差不超过 0.004 mm 时，应测量垂直于压头轴线的两个截面。

注：圆度误差的定义是：圆锥体表面与其外接圆之间的最大径向距离。

邻近结合处的金刚石圆锥母线的直线度偏差在 0.4 mm 的最小长度内不应超过 0.000 5 mm；

b) 压头的顶端是个球面，球面半径是根据在 4.5a)定义的各轴向截面测量的单个测量值而确定的。该半径能够通过测定压头轴向截面投影轮廓线与同心圆两段弧的交线而测得，两同心圆的间距不应超过 0.002 mm。这里的单个测量值是两个同心圆半径的平均值。每一单个测量值应在(0.2±0.007)mm 以内，至少八个单个测量值的平均值应在(0.2±0.005)mm 以内。

圆锥表面和顶端球面的结合应完全相切；

c) 金刚石圆锥轴线对压头柄轴线(垂直于座的安装面)的倾斜角应在 0.3°以内；

d) 应按第 5 章规定的方法，在表 1 给出的最少四块标准块上进行试验。

对于每一标准块，用被检压头压出三个压痕取得的平均硬度值与用标准压头取得的三个压痕的平均硬度值之差不应相差±0.4 洛氏单位。在标准块上打压痕的方法应使被检压头压出的压痕与标准压头压出的压痕，二者在所有情况下均要一一相邻。

试验应按 GB/T 230.1 进行。标准压头的检定周期不应超过 5 年。

注：标准压头是指被认可为国家级标准压头的一个或多个压头。

表 1　不同标尺的硬度水平

| 标　尺 | 硬　度 | 允　差 |
|---|---|---|
| HRC | 23 | ±3 |
| HRC | 55 | |
| HR45N | 43 | |
| HR15N | 91 | |

4.6　钢球压头应满足 GB/T 230.2 的要求：

钢球压头(B、E、F、G、H、K、T 标尺)的直径在不少于三个位置上测量时，与其标称直径之差

——对于 1.587 5 mm 直径的球不应相差±0.002 mm；

——对于 3.175 mm 直径的球不应相差±0.003 mm。

钢球的硬度按 GB/T 4340.1 测定，并根据曲率进行适当的修正后，其维氏硬度不应低于 750HV10。

4.7　硬质合金球的特性如下：

——硬度：按 GB/T 7997 测定，其维氏硬度不应低于 1 500HV10；

——密度：$\rho=(14.8\pm0.2)\mathrm{g/cm^3}$。

注：推荐的化学成分如下：

| | |
|---|---|
| 碳化钨(WC) | 其余部分 |
| 其他碳化物总量 | 2.0% |
| 钴(Co) | 5.0%～7.0% |

4.8　根据 JJF 1059 的规定，测量装置的分辨率应为±0.000 1 mm，扩展不确定度($k=2$)应为0.000 2 mm。

4.9　应调整试验循环时间使其不确定度在 0.5 s[1)]以内，并应与第 5 章的试验循环时间一致。

## 5　标定方法

5.1　标准块应在(23±5)℃的温度范围内，使用 GB/T 230.1 规定的一般试验方法，在第 4 章描述的标准机上进行标定。

5.2　压头接近标准块表面时的速度不应超过 1 mm/s。

5.3　使压头与标准块的试验面接触，并施加初试验力 $F_0$，加力时要平稳，无冲击或振动，初试验力 $F_0$ 的保持时间不应超过 3 s。

5.4　将测量装置对准其基准位置，在(1～8)s 内，平稳地、无冲击或振动地把试验力从 $F_0$ 增加到 $F$。

总试验力 $F$ 的保持时间应为(4±2)s。

注：在打压痕工艺过程的最后阶段(大约在 $0.6F$～$0.8F$ 的范围)，压入速度宜在(0.02～0.04)mm/s 范围内。

5.5　卸除主试验力 $F_1$ 后应在(3～5)s 内读取最后读数。

## 6　压痕数目

在每一标准块的整个试验面上应均匀分布地压出五个压痕。五个压痕硬度值的算术平均值即标定为标准块的硬度值。

## 7　硬度均匀度

7.1　将测得的永久压痕深度值 $h_1$、$h_2$、$h_3$、$h_4$、$h_5$ 按从小到大递增的次序排列。

1) ISO 6508-3:1999 原文此处在“0.5 s”前加“±”号。

在规定的标定条件下，标准块的硬度均匀度表征为：

$$h_5 - h_1$$

并以 $\bar{h}$ 的百分数表示。

式中：

$$\bar{h} = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5}{5}$$

7.2 表 2 给出了标准块不均匀度的最大允许值，并在图 A.1 和图 A.2 中对其进行了图示。

**表 2 不均匀度的最大允许值**

| 洛氏硬度标尺 | 不均匀度的最大允许值[a]<br>$h_5 - h_1$ |
|---|---|
| A | 1.5%$h$ 或 0.4HRA |
| B | 2%$\bar{h}$ 或 1.0HRB |
| C | 1%$\bar{h}$ 或 0.4HRC |
| D | 1%$\bar{h}$ 或 0.4HRD |
| E | 2%$\bar{h}$ 或 1.0HRE |
| F | 2%$\bar{h}$ 或 1.0HRF |
| G | 2%$\bar{h}$ 或 1.0HRG |
| H | 2%$\bar{h}$ 或 1.0HRH |
| K | 2%$\bar{h}$ 或 1.0HRK |
| N | 2%$\bar{h}$ 或 0.6HRN |
| T | 3%$\bar{h}$ 或 1.2HRT |

[a] 应取两个量值中的较大者。

## 8 标志

8.1 每一标准块上应标记下列内容：

a) 在标定试验时测得的硬度值的算术平均值，如 66.3HRC；

b) 供方或制造者的名称或标志；

c) 编号；

d) 标定机构的名称或标志；

e) 标准块的厚度或试验面上的鉴别标记(见 3.6)；

f) 标定年份(如果在编号中未标出时)。

8.2 当试验面朝上时，标在标准块侧面上的任何标记均应是正立的。

8.3 随提供的每一标准块应附有证书且至少给出如下内容：

a) 注明采用本标准，即 GB/T 230.3；

b) 标准块的标识；

c) 标定日期；

d) 硬度值的算术平均值和表征标准块均匀度的值(见 7.1)。

## 9 有效性

满足第 3 章要求的标准块，只对标定的标尺有效。

注：标定的有效期不宜超过 5 年。

# 附 录 A
## （规范性附录）
## 标准块的均匀度

图 A.1 和图 A.2 示出了标准块不均匀度的最大允许值。

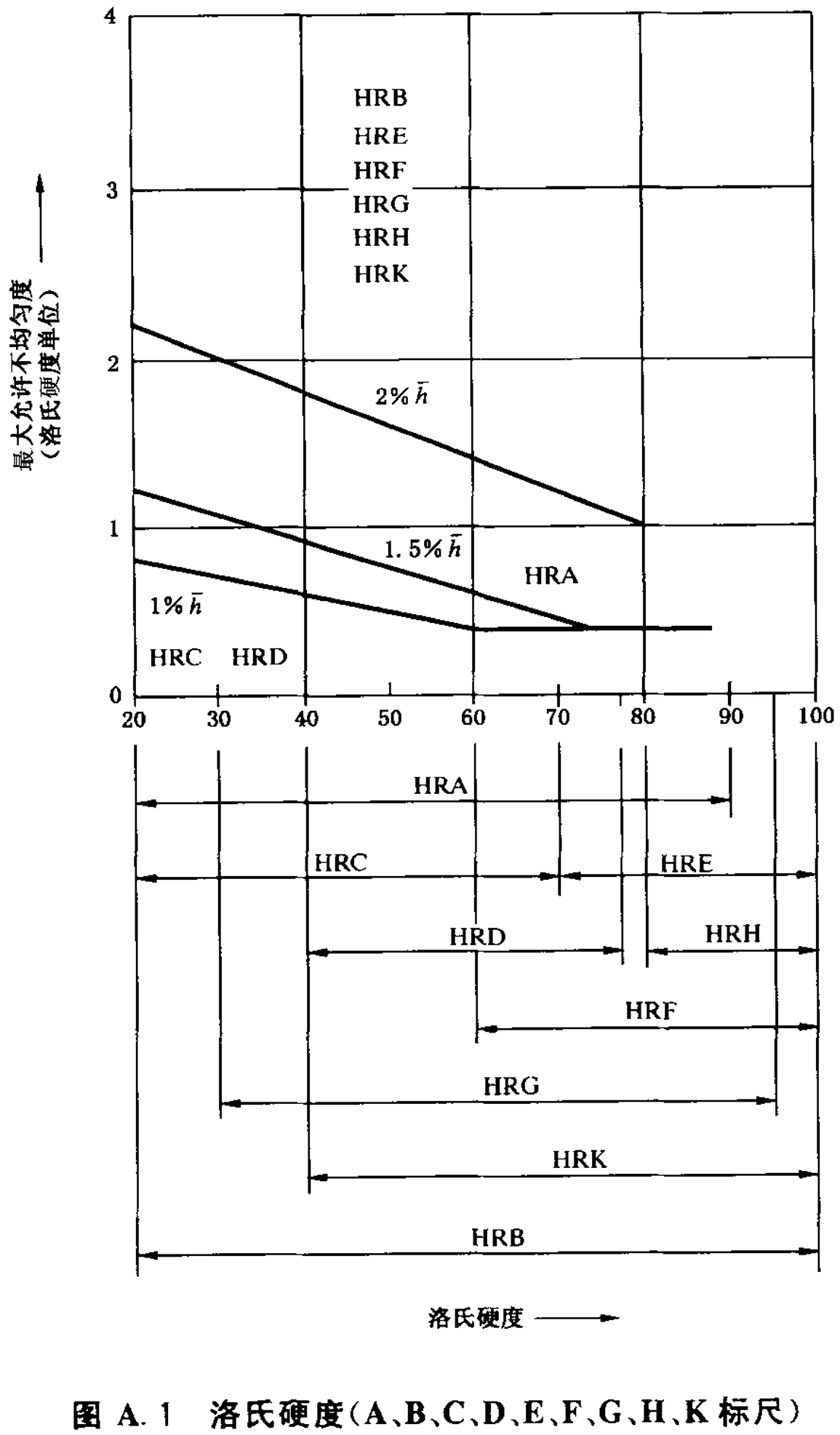


图 A.1 洛氏硬度（A、B、C、D、E、F、G、H、K 标尺）

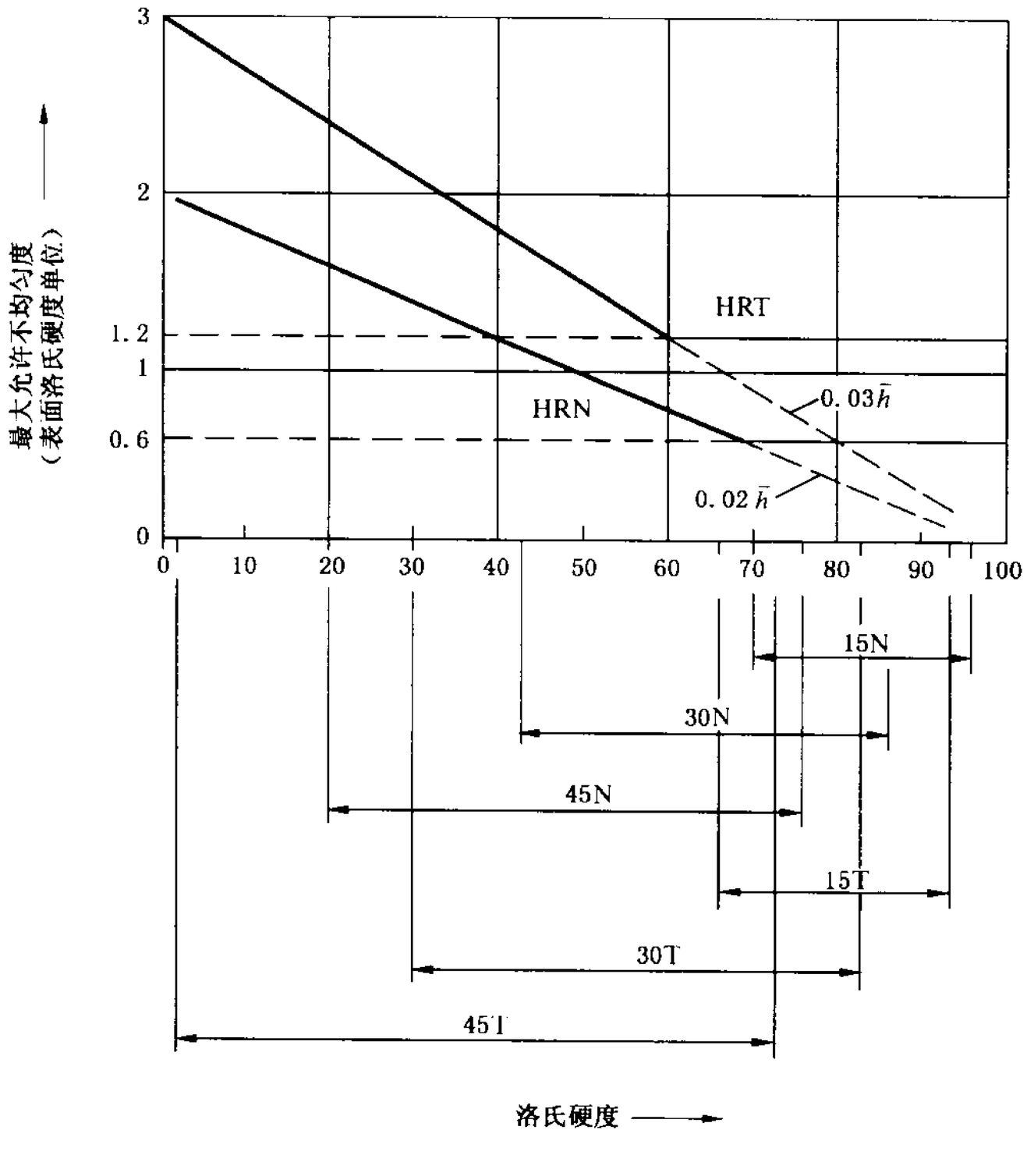


图 A.2　表面洛氏硬度(N 和 T 标尺)