

标准显微维氏硬度块 不确定度评定报告

(征求意见稿)

起草：显微维氏硬度计量器具检定系统表起草组

审查：全国力值硬度重力计量技术委员会

标准显微维氏硬度块不确定度评定报告

1、前言

本文内容为标准显微维氏硬度块不确定度评定。标准显微维氏硬度块用显微维氏硬度基标准机定度，在不同区域压出 5 个压痕并测量，可得标准块的硬度值及均匀度。

2、不确定度评定

2.1 不确定度评定公式

标准硬度块的相对标准不确定度 u_{rel} 和相对扩展不确定度 U_{rel} 分别由式 1 和式 2 得到：

$$u_{rel} = \sqrt{u_{CM}^2 + u_r^2} \quad (1)$$

$$U_{rel} = k \cdot u_{rel} \quad (2)$$

式中：

u_{CM} — 证书给出的基标准机的相对标准不确定度；

u_r — 标准块均匀度引入的相对标准不确定度；

k — 包含因子，取值为 2。

2.2 基标准机的相对标准不确定度

显微维氏硬度基标准机的相对标准不确定度分析可见“显微维氏硬度机不确定度评定”报告，取其中较大值，如表 1 所示。

表 1 标准机典型标尺典型值处的相对不确定度

标尺	相对扩展不确定度 $U_{rel}(H)(k=2),\%$	相对标准不确定度 $u_{rel}(H),\%$
(200~300)HV0.05	5.2	2.6
(400~500)HV0.05	5.4	2.7
(700~800)HV0.05	5.7	2.9
(200~300)HV0.1	3.5	1.8
(400~500)HV0.1	5.2	2.6
(700~800)HV0.1	5.2	2.6
(200~300)HV0.2	2.7	1.4
(400~500)HV0.2	3.5	1.8
(700~800)HV0.2	5.2	2.6
(200~300)HV0.3	2.1	1.1
(400~500)HV0.3	2.6	1.3
(700~800)HV0.3	3.4	1.7
(200~300)HV0.5	1.7	0.9
(400~500)HV0.5	2.1	1.1
(700~800)HV0.5	2.6	1.3

(200~300)HV1	1.3	0.7
(400~500)HV1	1.7	0.9
(700~800)HV1	2.1	1.1

2.3 标准硬度块的均匀度引入的相对标准不确定度

假设硬度块均匀度为 W ，由于规程规定测量点数为5点，则按照极差法可算出均匀度引入的相对标准不确定度为：

$$u_r = \frac{W}{2.33 \times \sqrt{5}} \quad (3)$$

根据标准、规程中要求的不同标尺及硬度范围均匀度的最大值，其相对标准不确定度见表2。

表2 标准硬度块均匀度引入的相对标准不确定度

标尺	均匀度最大值，%	相对标准不确定度 u_r ，%
(200~300)HV0.05	8.0	1.54
(400~500)HV0.05	8.0	1.54
(700~800)HV0.05	8.0	1.54
(200~300)HV0.1	8.0	1.54
(400~500)HV0.1	8.0	1.54
(700~800)HV0.1	8.0	1.54
(200~300)HV0.2	6.0	1.16
(400~500)HV0.2	4.0	0.77
(700~800)HV0.2	4.0	0.77
(200~300)HV0.3	6.0	1.16
(400~500)HV0.3	4.0	0.77
(700~800)HV0.3	4.0	0.77
(200~300)HV0.5	6.0	1.16
(400~500)HV0.5	4.0	0.77
(700~800)HV0.5	4.0	0.77
(200~300)HV1	6.0	1.16
(400~500)HV1	4.0	0.77
(700~800)HV1	4.0	0.77

2.4 标准硬度块的相对不确定度

标准显微维氏硬度块的相对标准不确定度和相对扩展不确定度见表3所示。

表2 标准硬度块的相对不确定度（最大值）

标尺	相对标准不确定度 u_{rel} ，%	相对扩展不确定度 $U_{rel}(k=2)$ ，%
(200~300)HV0.05	3.02	6.0
(400~500)HV0.05	3.11	6.2
(700~800)HV0.05	3.28	6.6
(200~300)HV0.1	2.37	4.7

(400~500)HV0.1	3.02	6.0
(700~800)HV0.1	3.02	6.0
(200~300)HV0.2	1.82	3.6
(400~500)HV0.2	1.96	3.9
(700~800)HV0.2	2.71	5.4
(200~300)HV0.3	1.60	3.2
(400~500)HV0.3	1.51	3.0
(700~800)HV0.3	1.87	3.7
(200~300)HV0.5	1.47	2.9
(400~500)HV0.5	1.34	2.7
(700~800)HV0.5	1.51	3.0
(200~300)HV1	1.35	2.7
(400~500)HV1	1.18	2.4
(700~800)HV1	1.34	2.7

标准显微维氏硬度块用于检定显微维氏硬度计，标准块不确定度与硬度计示值最大允许误差之间的关系见“显微维氏硬度机不确定度评定”报告。