



# 中华人民共和国国家计量技术规范

JJF 1360—202X

## 滑行时间检测仪校准规范

Calibration Specification for Coast-down Time Testers

(征求意见稿)

20××—××—××发布

20××—××—××实施

国家市场监督管理总局 发布



# 滑行时间检测仪校准规范

Calibration Specification of  
Coast-down Time Testers

JJF 1360—202X  
代替 JJF 1360—2012

归口单位：全国时间频率计量技术委员会

主要起草单位：河南省计量测试科学研究院

参加起草单位：吉林省计量科学研究院

河南省智能通讯终端产品质量监督检验中心

中国测试技术研究院

湖南省计量检测研究院

本规范委托全国时间频率计量技术委员会负责解释。

**本规范主要起草人：**

卫 平（河南省计量测试科学研究院）

刘 涛（河南省计量测试科学研究院）

叶献锋（河南省计量测试科学研究院）

**参加起草人：**

房法成（吉林省计量测试科学研究院）

朱卫民（河南省智能通讯终端产品质量监督检验中心）

黄建琼（中国测试技术研究院）

徐 昱（湖南省计量检测研究院）

# 目 录

引言.....	(II)
1 范围.....	(1)
2 引用文件.....	(1)
3 术语.....	(1)
4 概述.....	(1)
5 计量特性.....	(2)
5.1 滑行时间检测仪的速度测量误差.....	(2)
5.2 滑行时间测量误差.....	(2)
5.3 采样器转动轮直径.....	(2)
6 校准条件.....	(3)
6.1 环境条件.....	(3)
6.2 测量标准及其他设备.....	(3)
7 校准项目和校准方法.....	(3)
7.1 校准项目.....	(3)
7.2 校准方法.....	(3)
8 校准结果表达.....	(6)
8.1 校准数据处理.....	(6)
8.2 校准证书.....	(6)
9 复校时间间隔.....	(7)
附录 A 校准记录的内容格式.....	(8)
附录 B 推荐校准证书内容.....	(10)
附录 C 校准结果的不确定度评定.....	(11)

# 引 言

JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》共同构成支撑本规范制定工作的基础性系列规范。随着 GB 18285-2018《汽油车污染物排放限值及测量方法》（双怠速法及简易工况法）、GB 3847-2018《柴油污染物排放限值及测量方法》（自由加速法及加载减速法）等国家强制标准的实施，结合相关底盘测功机技术要求，对 JJF 1360—2012《滑行时间检测仪校准规范》进行修订。

与 JJF 1360—2012 相比，除编辑性修改外，本规范主要技术变化如下：

- 滑行时间测量误差，测量范围调整为：1 s~300 s；最大允许误差： $\pm(0.1\% \times T+3\text{ms})$ ， $T$ —被测时间间隔，ms；
- 增加了滑行时间测量误差校准点100s、200s、300s；
- 增加了附录A，校准记录内页格式
- 删除了2012版中的附录C。

本规范历次版本发布情况为：

- JJF 1360—2012。

# 滑行时间检测仪校准规范

## 1 范围

本规范适用于汽车排气污染物检测用底盘测功机校准用滑行时间检测仪的校准。

## 2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJF 1001 《通用计量术语及定义》

JJF 1059.1 《测量不确定度评定与表示》

JJF 1180 《时间频率计量名词术语及定义》

JJF 1221 《汽车排气污染物检测用底盘测功机》

GB/T 3102.1 《空间和时间的量和单位》

GB 18285 《汽油车污染物排放限值及测量方法（双怠速法及简易工况法）》

GB 3847 《柴油污染物排放限值及测量方法（自由加速法及加载减速法）》

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范。凡不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单），适用于本规范。

## 3 术语

JJF 1001-2011、JJF 1059.1、JJF 1180 和 GB/T 3102.1 界定的及下列术语和定义适用于本规范。

### 3.1 滑行时间 coast-down time

在汽车排气污染物检测用底盘测功机滑行试验中，在规定的加载情况下，汽车排气污染物检测用底盘测功机的滚筒从一个速度滑行变化到另一个速度所用的时间。

注：滑行时间分为理论计算滑行时间和实际测量滑行时间。

## 4 概述

滑行时间检测仪主要用于对汽车排气污染物检测用底盘测功机（以下简称底盘测功机）滑行试验的滑行时间的测量，并通过和理论滑行时间的比较对汽车排气污染物

检测用底盘测功机的基本惯量、恒负荷加载滑行时间、变负荷加载滑行时间等参数进行测量。

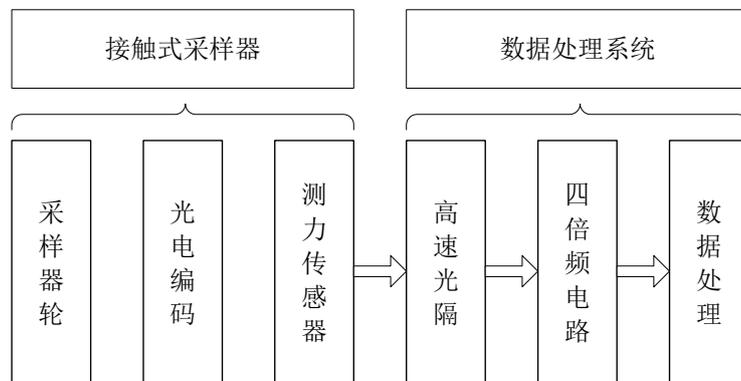


图1 滑行时间检测仪原理框图

滑行时间检测仪主要由接触式速度采样器和数据控制处理部分组成。接触式速度采样器为带有光电编码器的转动轮，使用时把接触式采样器的转动轮可靠地接触在被检测汽车排气污染物检测用底盘测功机的滚筒上，汽车排气污染物检测用底盘测功机滚筒转动时，借助于摩擦力带动滑行时间检测仪接触式速度采样器的转动轮旋转，从而带动光电编码器旋转。通过测量光电编码器发出的脉冲信号频率可计算出汽车排气污染物检测用底盘测功机滚筒的速度，并可记录不同速度区间滑行试验所用时间，即为滑行时间。

## 5 计量特性

### 5.1 滑行时间检测仪的速度测量误差

测量范围：0.1 km/h~130 km/h；

最大允许误差：测量范围为：0.1 km/h~20 km/h 时，MPE:  $\pm 0.04$  km/h；

测量范围为：20 km/h~130 km/h 时，MPE:  $\pm 0.2$  %。

### 5.2 滑行时间测量误差

测量范围：1 s~300 s，分辨力：0.1 s；

最大允许误差： $\pm (0.1\% \times T + 3\text{ms})$ ， $T$ -被测时间间隔，ms。

### 5.3 采样器转动轮直径

最大允许误差：0.1% D。

注：以上指标不适用于合格性判别，仅供参考。

## 6 校准条件

## 6.1 环境条件

6.1.1 环境温度：10 °C～30 °C；

6.1.2 相对湿度：≤85 %；

## 6.2 测量标准及其他设备

### 6.2.1 扫频信号发生器

频率范围：20 Hz～5 MHz，；相对频率偏差：±1×10<sup>-6</sup>；

扫频时间范围：（1～600）s；最大允许误差：±1×10<sup>-6</sup>。

### 6.2.2 转速频率计

测量范围：（10～30000）r/min；相对频率偏差：±1×10<sup>-6</sup>。

### 6.2.3 标准速度转台

速度标称值：30 km/h；最大允许误差：±0.1 km/h。

### 6.2.4 长爪游标卡尺

测量范围：（0～300）mm，分度值：0.02 mm；最大允许误差：±0.04 mm。

## 7 校准项目和校准方法

### 7.1 校准项目：

滑行时间检测仪校准项目见表 1。

表 1 校准项目

序号	校准项目
1	滑行时间检测仪速度测量误差
2	滑行时间测量误差
3	采样器转动轮直径

### 7.2 校准方法

#### 7.2.1 滑行时间检测仪的速度测量误差

7.2.1.1 如图 1，将接触式速度采样器固定在标准速度转台上，调节接触式速度采样器的压紧弹簧使接触式速度采样器的转动轮和标准速度转台的滚筒紧密接触，无相对滑动和跳动，将转速频率计的光电头对准接触式速度采样器的边缘（采样器的边缘每圈均匀分布十个反光点），驱动转速台使速度约为 30 km/h。记录转速频率计的转速值  $n$ ，由式

（1）计算出转速台转盘外径圆周线的速度  $v_0$ ，记录滑行时间检测仪显示的速度值  $v$ ，测量三次，分别由式（2）计算出滑行时间检测仪的速度测量误差，取误差大的值作为校

准结果。

$$v_0 = 0.006n\pi D \quad (1)$$

式中：

$v_0$  ——由转速频率计的值计算出的速度标准值，km/h

$n$  ——转速频率计的值，r/min；

$D$  ——滑行时间检测仪速度采样器转动轮直径的值，m。

$$\Delta v = \frac{v - v_0}{v_0} \times 100\% \quad (2)$$

式中：

$\Delta v$  ——滑行时间检测仪的速度测量误差，%；

$v_0$  ——由转速频率计的值计算出的速度标准值，km/h；

$v$  ——滑行时间检测仪的速度显示值，km/h。

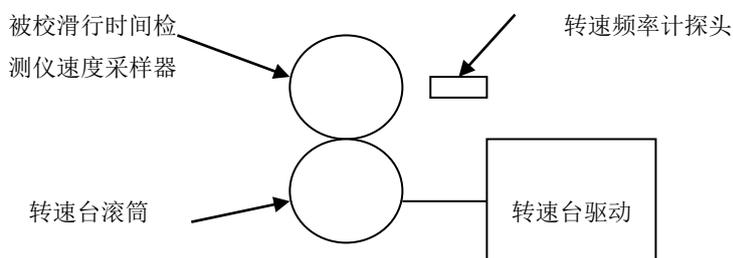


图2 标准转速台法测量速度误差

7.2.1.2 如图2，连接扫频信号发生器和滑行时间检测仪校准端，扫频信号发生器选择频率输出。

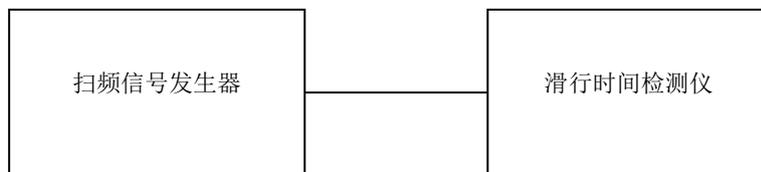


图3 测量滑行时间误差、标准信号法测量速度误差

7.2.1.3 由公式(3)计算出速度  $v_i$  分别为 5 km/h、20 km/h、50 km/h、100 km/h、130 km/h 对应的频率值  $f_i$

$$f_i = \frac{v_i \cdot N}{3.6\pi D} \quad (3)$$

式中：

$v_i$  ——扫频信号发生器设定输出的对应标准速度值，km/h；

$f_i$  ——扫频信号发生器输出频率值，Hz；

$N$  ——编码器每转的脉冲数；

$D$  ——速度采样器转动轮的直径值，m。

7.2.1.4 扫频信号发生器分别输出按公式（3）计算出的 5 km/h、20 km/h、50 km/h、100 km/h 对应的频率值，读取滑行时间检测仪的速度显示值  $v$ ，重复测量三次，取平均值作为测量结果，由公式（4）计算出滑行时间检测仪的速度测量误差。

$$\Delta v = \frac{v - v_i}{v_i} \times 100\% \quad (4)$$

式中：

$\Delta v$  ——滑行时间检测仪的速度测量误差，%；

$v_i$  ——扫频信号发生器设定输出频率计算的标准速度值，km/h；

$v$  ——滑行时间检测仪的速度显示值，km/h。

## 7.2.2 滑行时间测量误差

7.2.2.1 如图 3，连接扫频信号发生器和滑行时间检测仪校准端，扫频信号发生器选择扫频输出功能。

7.2.2.2 将滑行时间检测仪的测量区间设定为 20 km/h~50 km/h。

7.2.2.3 由公式（3）计算出 10 km/h、70 km/h 速度对应的频率值。

7.2.2.4 将扫频信号发生器的扫频方式设定为线性扫频，开始频率设定为 70 km/h 对应的频率值，结束频率设定为 10 km/h 对应的频率值，扫频时间  $T_i$  设定为 10 s，则对应的滑行时间检测仪的测量区间为 20 km/h~50 km/h 的滑行时间设定值为  $0.5T_i$ 。

7.2.2.5 扫频信号发生器开始扫频，并启动滑行时间检测仪的滑行时间测量键，当速度值减小至 50 km/h 时，滑行时间检测仪自动启动滑行时间测量，记录滑行至 20 km/h 时的滑行时间  $t_0$ ，重复测量三次取平均值  $\bar{t}$ ，由式（5）计算滑行时间测量误差。

$$\Delta T = \bar{t} - 0.5T_i \quad (5)$$

式中：

$\Delta T$  ——滑行时间测量误差, s;

$\bar{t}$  ——滑行时间三次测量的平均值, s;

$T_i$  ——扫频信号发生器输出的标准扫频时间, s。

7.2.2.6 将扫频信号发生器扫频时间  $T_i$  分别设定为 20 s、50 s、100 s、200s、400s、600s, 按 7.2.2.4 和 7.2.2.5 的方法测量滑行时间误差。

7.2.3 采样器转动轮直径

7.2.3.1 选用长爪游标卡尺, 测量采样器转动轮直径。

7.2.3.2 在相互垂直的  $X, Y$  两个方向上各测量三次求平均值  $\bar{X}$  和  $\bar{Y}$ , 若  $|\bar{X} - \bar{Y}|$  小于等于

0.05 mm, 则采样器转动轮直径  $D$  等于  $\bar{X}$  或  $\bar{Y}$ , 若大于 0.05 mm, 不符合要求。

## 8 校准结果表达

### 8.1 校准数据处理

所有的数据应先计算后修约, 滑行时间校准数据保留至毫秒位, 速度校准数据保留至 0.01 km/h, 采样器转动轮直径校准数据保留至 0.01 mm。

### 8.2 校准证书

校准证书至少应包括以下信息:

- a) 标题: “校准证书”;
- b) 实验室名称和地址;
- c) 进行校准的地点 (如果与实验室的地址不同);
- d) 证书的唯一性标识 (如编号), 页码及总页数的标识;
- e) 客户的名称和地址;
- f) 被校对象的描述和明确标识;
- g) 进行校准的日期, 如果与校准结果的有效性和应用有关时, 应说明被校对象的接收日期;
- h) 如果与校准结果的有效性和应用有关时, 应对被校对象的抽样程序进行说明;
- i) 校准所依据的技术规范的标识, 包括名称及代号;
- j) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效说明;
- k) 校准环境的描述;
- l) 校准结果及其测量不确定度的说明;
- m) 对校准规范的偏离的说明;
- n) 校准证书签发人的签名、职务或等效标识;
- o) 校准结果仅对被校对象有效的声明;
- p) 未经实验室书面批准, 不得部分复制证书的声明。

## 9 复校时间间隔

复校时间间隔建议为 1 年。复校时间间隔的长短是由仪器的使用情况，如环境条件、使用频率等，因此，使用单位可根据实际使用情况自主决定复测的时间间隔，

## 附录 A

## 原始记录内页格式

表 A.1 滑行时间检测仪速度测量误差

规定速度：\_\_\_\_\_ km/h；转速值：\_\_\_\_\_ r/min

滑行时间检测仪速度采样器转动轮直径：\_\_\_\_\_ m

转速台速度：\_\_\_\_\_ km/h

速度/ km/h	频率/Hz
5	
20	
50	
100	
130	

标准值 km/h	测量值/km/h				误差	测量不确定度
	1	2	3	平均值		
30					%	
5					km/h	
20					km/h	
50					%	
100					%	

表 A.2 滑行时间误差

标准值 s	测量值/s				误差/s	测量不确定度
	1	2	3	平均值		
5						
10						
25						
50						
100						
200						
300						

表 A.3 采样器转动轮直径

	1	2	3	平均值	测量不确定度
X 方向测量值/mm					
Y 方向测量值/mm					
$ \bar{X} - \bar{Y} $ /mm					
$D$					

## 附录 B

## 校准证书内页格式

表 B.1 滑行时间检测仪速度测量误差

标准值/ (km/h)	测量值/ (km/h)	误差	测量不确定度
30		%	
5		km/h	
20		km/h	
50		%	
100		%	

表 B.2 滑行时间测量误差

标准值/s	测量值/s	误差/s	测量不确定度
5			
10			
25			
50			
100			
200			
300			

表 B.3 采样器转动轮直径

采样器转动轮直径 D/mm	测量不确定度

## 附录 C

## 校准结果不确定度评定实例

## C.1 滑行时间校准结果不确定度评定

## C.1.1 测量方法

依据 JJF 1059.1, 以校准滑行时间为 10 s 为例, 进行滑行时间测量结果的不确定度评定。

## C.1.2 测量模型

$$\Delta T = \bar{t} - 0.5T_i$$

式中:

$\Delta T$  ——滑行时间测量误差, s;

$\bar{t}$  ——滑行时间三次测量的平均值, s;

$T_i$  ——扫频信号发生器输出的标准扫频时间, s。

## C.1.3 合成标准不确定度计算公式

$$u_c^2(\Delta T) = c_{\bar{t}}^2 u^2(\bar{t}) + c_{T_i}^2 u^2(T_i)$$

## (D.2.2)

式中:

$u_c(\Delta T)$  ——合成标准不确定度, s;

$u(\bar{t})$  ——被校滑行时间引入的标准不确定度, s;

$u(T_i)$  ——标准扫频时间引入的标准不确定度, s。

灵敏系数:  $c_{\bar{t}} = \frac{\partial \Delta T}{\partial \bar{t}} = 1$ ;

$$c_{T_i} = \frac{\partial \Delta T}{\partial T_i} = -0.5。$$

C.1.4 标准器扫频信号发生器引入的标准不确定度  $u_i$ 

扫频信号发生器扫频时间最大允许误差为  $1 \times 10^{-6}$ , 其概率分布按均匀分布估计, 则其标准不确定度为

$$u_1 = 10\text{s} \times \frac{1 \times 10^{-6}}{\sqrt{3}} = 10\text{s} \times 5.8 \times 10^{-7} = 5.8 \times 10^{-6} \text{ s}$$

### C.1.5 滑行时间测量重复性引入的标准不确定度 $u_2$

重复测量条件下, 扫频信号发生器输出 20 s 的扫频时间信号, 重复测量 10 次, 测量结果如下(单位 s):

10.001 10.000 10.001 10.001 10.001 9.999 10.000 10.001 10.001  
10.000

平均值为: 10.001s, 按贝塞尔公式计算标准差为 0.0007 s。校准时一般取三次的平均值, 则

$$\mu_2 = \frac{0.0007\text{s}}{\sqrt{3}} = 0.0004\text{s}$$

### C.1.6 标准不确定度分量一览表 (表 B.1)

表 B.1

	标准不确定度 $u_i$	不确定度来源	灵敏系数 $c_i$	不确定度分量值
1	$u_1$	标准器	1	$5.8 \times 10^{-6} \text{ s}$
2	$u_2$	测量重复性	-0.5	$4.0 \times 10^{-4} \text{ s}$

### C.1.7 合成标准不确定度

$u_1$ 、 $u_2$  两项互不相关, 合成标准不确定度为

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2} = 4.0 \times 10^{-4} \text{ s}$$

### C.1.8 扩展不确定度

取包含因子  $k=2$ , 扩展不确定度为  $U=ku_c=2 \times 4.0 \times 10^{-4} \text{ s}=0.8 \times 10^{-3} \text{ s} \approx 1 \text{ ms}$

## C.2 速度校准结果不确定度评定实例

### C.2.1 测量方法

依据 JJF 1059.1, 以校准速度值为 50 km/h 测量点为例进行速度校准结果的不确定度评定。

## C.2.2 测量模型

$$\Delta v = (v - v_0) / v_0$$

式中：

$\Delta v$ ——速度测量误差；

$v$ ——速度三次测量平均值，km/h；

$v_0$ ——由扫频信号源输出频率计算的标准速度值，km/h。

C.2.3 标准器扫频信号发生器引入的标准不确定度  $u_1$ 

扫频信号发生器输出频率准确度为  $1 \times 10^{-6}$ ，其概率分布估计为均匀分布，则其标准不确定度为

$$u_1 = \frac{1 \times 10^{-6}}{\sqrt{3}} = 5.8 \times 10^{-7}$$

因为标准速度值只是由扫频信号源输出频率通过计算得来，并没有经过滑轮进行测量转换，所以，以上结果不包括直径的影响可以等效为标准速度的标准不确定度。

C.2.4 速度测量重复性引入的标准不确定度  $u_2$ 

重复测量条件下，由扫频信号发生器输出对应 50 km/h 的频率信号，重复测量 10 次，测量结果如下(单位 km/h)：

50.00 50.00 50.00 50.01 50.01 50.00 50.00 50.01 50.00 50.00

平均值为：50.003 km/h，按贝塞尔公式计算标准偏差为 0.0048 km/h。校准时一般取三次的平均值，则

$$u_2 = \frac{0.0048 \text{ km/h}}{50.003 \text{ km/h} \times \sqrt{3}} = 0.0028 \text{ km/h} \div 50.003 \text{ km/h} = 5.5 \times 10^{-5}$$

C.2.5 分辨力引入的标准不确定度  $u_3$ 

滑行时间测试仪分辨力为  $\pm 0.01 \text{ km/h}$ ，且误差为均匀分布，故

$$u_3 = \frac{0.01 \text{ km/h}}{50.003 \text{ km/h} \times \sqrt{3}} = 1.2 \times 10^{-4}$$

## C.2.6 标准不确定度分量一览表（表 B.2）

表 B.2

$i$	标准不确定度 $u_i$	不确定度来源	测量结果分布	标准不确定度分量值
1	$u_1$	标准器	均匀	$5.8 \times 10^{-7}$
2	$u_2$	测量重复性	正态	$5.5 \times 10^{-5}$
3	$u_3$	分辨力	均匀	$1.2 \times 10^{-4}$

$u_2$ 、 $u_3$  两项中选较大值  $u_3$ ， $u_2$  忽略。

## C.2.7 合成标准不确定度

$u_1$ 、 $u_3$  两项互不相关，合成标准不确定度为

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_3^2} = 1.2 \times 10^{-4}$$

## C.2.8 扩展不确定度

取包含因子  $k=2$ ，扩展不确定度为  $U_{rel} = ku_c = 2 \times 1.2 \times 10^{-4} = 2.4 \times 10^{-4}$

## C.3 采样器转动轮直径校准结果不确定度评定实例

## C.3.1 测量方法

依据 JJG1059.1，以校准接触式采样器转动轮直径为例，进行直径校准结果的不确定度评定。

## C.3.2 测量模型

$$\Delta d = d - d_0$$

式中：

$\Delta d$ ——接触式采样器转动轮直径测量误差，mm；

$d_0$ ——接触式采样器转动轮直径三次测量平均值，mm；

$d$ ——接触式采样器转动轮直径标称值，mm。

C.3.3 游标卡尺引入的标准不确定度  $u_1$ 

游标卡尺的最大允许误差为  $\pm 0.02$  mm，其概率分布估计为均匀分布，则其标准不确定度为

$$u_1 = \frac{0.02\text{mm}}{\sqrt{3}} = 0.012\text{mm}$$

C.3.4 转动轮直径测量重复性引入的标准不确定度  $u_2$

重复测量条件下, 由游标卡尺对转动轮直径, 重复测量 10 次, 测量结果如下(单位 mm):

217.00 217.02 217.02 217.00 217.00 217.02 217.02 217.00 217.02  
217.02

平均值为: 217.01mm, 按贝塞尔公式计算标准差为 0.01 mm。校准时一般取三次的平均值, 则

$$u_2 = \frac{0.01\text{mm}}{\sqrt{3}} = 5.8 \times 10^{-3}\text{mm}$$

### C.3.5 不确定度一览表

$i$	标准不确定度 $u_i$	不确定度来源	测量结果分布	不定度分量值
1	$u_1$	标准器	均匀	0.012mm
2	$u_2$	测量重复性	正态	$5.8 \times 10^{-3}\text{mm}$

### C.3.6 合成标准不确定度

$u_1$ 、 $u_2$  两项互不相关, 合成标准不确定度为

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2} = 1.3 \times 10^{-2}\text{mm}$$

### C.3.7 扩展不确定度

取包含因子  $k=2$ , 扩展不确定度为  $U=ku_c=2 \times 1.3 \times 10^{-2}\text{mm}=3 \times 10^{-2}\text{mm}$