



中华人民共和国国家计量技术规范

JJF 1360—2012

滑行时间检测仪校准规范

Calibration Specification for Coast-down Time Testers

2012-09-03 发布

2012-12-03 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

滑行时间检测仪校准规范

Calibration Specification for

Coast-down Time Testers



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：河南省计量科学研究院

参加起草单位：石家庄华燕交通科技有限公司

本规范主要起草人：

朱卫民 （河南省计量科学研究院）

崔广新 （河南省计量科学研究院）

参加起草人：

陈南峰 （石家庄华燕交通科技有限公司）

卫 平 （河南省计量科学研究院）

目 录

引言	(II)
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 术语和计量单位	(1)
4 概述	(1)
5 计量特性	(1)
5.1 速度测量误差	(1)
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	(2)
6.1 环境条件	(2)
6.2 校准用标准器及配套设备	(2)
7 校准项目和校准方法	(2)
7.1 校准项目	(2)
7.2 校准方法	(2)
8 校准结果表达	(4)
8.1 校准数据处理	(4)
8.2 校准证书	(4)
9 复校时间间隔	(5)
附录 A 推荐的校准证书内容	(6)
附录 B 校准结果的不确定度评定实例	(8)
附录 C 扫频信号发生器扫频时间测量方法	(12)

引 言

本规范依据 JJF 1071—2010《国家计量校准规范编写规则》编制。
本规范为首次制定。

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—2011 通用计量术语及定义

JJF 1059—1999 测量不确定度评定与表示

JJF 1180—2007 时间频率计量名词术语及定义

JJF 1221—2009 汽车排气污染物检测用底盘测功机校准规范

GB 3102.1—93 空间和时间的量和单位

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；凡是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 术语和计量单位

本规范采用 JJF 1001—2011《通用计量术语及定义》中有关的术语和定义，GB 3102.1—93《空间和时间的量和单位》中规定的量和单位及以下术语和定义。

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、恒加载滑行时间、变加载滑行时间等参数进行校准。

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传感器的转动轮，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 速度测量误差

测量范围：0.1 km/h~130 km/h；

最大允许误差：±0.04 km/h (0.1 km/h~20 km/h)；

±0.2% (20 km/h~130 km/h)。

5.2 滑行时间测量误差

测量范围：0.1 s~150 s；

最大允许误差：±3 ms。

5.3 采样器转动轮直径

最大允许误差：±0.05 mm。

注：以上指标不是用于合格性判别，仅供参考。

6 校准条件

6.1 环境条件

环境温度：10℃~30℃；

相对湿度：30%~90%。

6.2 校准用标准器及配套设备

6.2.1 扫频信号发生器

频率范围：20 Hz~5 MHz，输出频率准确度 1×10^{-6} ；

扫频时间范围：(0~150) s，输出扫频时间准确度 1×10^{-5} （扫频信号发生器扫频时间的测量方法见附录 C）。

6.2.2 转速频率计

测量范围：(0.1~10⁵) r/min；最大允许误差： 1×10^{-6} 。

6.2.3 标准转速台

速度标称值：30 km/h；每分钟稳定度：±0.1 km/h。

6.2.4 长爪游标卡尺

测量范围：(0~300) mm；最大允许误差：±0.02 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 校准项目一览表

序号	校准项目
1	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 速度测量误差

7.2.1.1 如图 1 所示，用磁力座将接触式速度采样器固定在转速台架上，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转速台的滚筒紧密接触, 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的直径, m。

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

式中:

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。

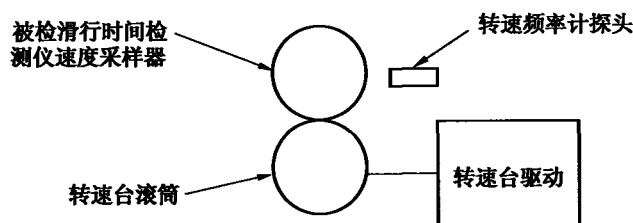


图 1 标准转速台法测量速度误差

7.2.1.2 如图 2 所示, 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。

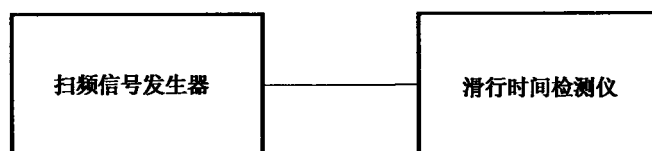


图 2 测量滑行时间误差、标准信号法测量速度误差

7.2.1.3 由式 (3) 计算出速度 v_i 分别为 5 km/h、20 km/h、50 km/h、100 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, m。

7.2.1.4 扫频信号发生器分别输出 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 ，由式（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：

v_i ——扫频信号发生器设定输出的标准速度值，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 2 所示，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 。测量三次求平均值 \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：

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

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

滑行时间检测仪经校准后出具校准证书，校准证书应包括的信息及推荐的校准证书内页格式见附录 A。

9 复校时间间隔

由于复校时间间隔的长短是由仪器的使用情况、使用者、仪器本身质量等诸因素所决定的，因此，送校单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔，滑行时间检测仪复校时间间隔建议为 1 年。

附录 A

推荐的校准证书内容

A.1 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（如果不在实验室内进行校准）；
- d) 证书的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；
- e) 客户的名称和地址；
- f) 被校准滑行时间检测仪的描述和明确标识；
- g) 进行校准的时间；
- h) 如果与校准结果的有效性应用有关时，应说明被校对象的接收日期；
- i) 校准所依据的规范的标识，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性说明；
- 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) 对校准规范偏离的说明；
- n) 校准证书或校准报告签发人的签名、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，不得部分复制校准证书。

A.2 推荐的滑行时间检测仪校准证书的内页格式见表 A.1。

表 A.1 校准证书的内页格式

校准结果

共 页 第 页

1. 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		%	

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			

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					
Y 方向测量值					
$ \bar{X}-\bar{Y} $					
D					

校准的环境条件:

温度: _____ °C 相对湿度: _____ %

附录 B

校准结果的不确定度评定实例

B.1 滑行时间校准结果不确定度评定实例

B.1.1 引言

依据 JJF 1059，以校准滑行时间为 5.04 s 为例，进行滑行时间测量结果的不确定度评定。

B.1.2 数学模型

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

式中：

ΔT —— 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。

B.1.3 标准器扫频信号发生器引入的标准不确定度分量 u_1

扫频信号发生器时间准确度为 1×10^{-4} ，其概率分布按均匀分布估计，则其标准不确定度为

$$u_1 = 5 \text{ s} \times \frac{1 \times 10^{-4}}{\sqrt{3}} = 5 \text{ s} \times 5.8 \times 10^{-5} = 2.9 \times 10^{-4} \text{ s}$$

B.1.4 滑行时间测量重复性引入的标准不确定度分量 u_2

重复测量条件下，扫频信号发生器输出 10.08s 的扫频时间信号，重复测量 10 次，测量结果如下（单位 s）：

5.041 5.038 5.041 5.039 5.037 5.041 5.042 5.040 5.039 5.041

平均值为：5.040 s，按贝塞尔公式计算标准差为 0.001 6 s。校准时一般取三次的平均值，则

$$u_2 = \frac{0.001 \text{ 6 s}}{\sqrt{3}} = 0.000 \text{ 92 s}$$

B.1.5 标准不确定度分量一览表（表 B.1）

表 B.1

i	标准不确定度分量 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	$2.9 \times 10^{-4} \text{ s}$
2	u_2	测量重复性	正态	$9.2 \times 10^{-4} \text{ s}$

B.1.6 合成标准不确定度

u_1 、 u_2 两项互不相关，则合成标准不确定度为

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2} = 9.7 \times 10^{-4} \text{ s}$$

B.1.7 扩展不确定度

取 $k=2$ ，则扩展不确定度为

$$U=ku_c=2\times 9.7\times 10^{-4}\text{s}=1.94\times 10^{-3}\text{s}=2.0\text{ms}$$

B.2 速度校准结果不确定度评定实例

B.2.1 引言

依据 JJG 1059, 以校准速度值为 50 km/h 测量点为例, 进行速度校准测量结果的不确定度评定。

B.2.2 数学模型

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

式中:

Δv —— 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。

B.2.3 标准器扫频信号发生器引入的标准不确定度分量 u_1

扫频信号发生器输出频率准确度为 1×10^{-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的, 所以, 以上结果可以等效为标准速度的不确定度分量。

B.2.4 速度测量重复性引入的标准不确定度分量 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):

50.01 50.00 50.00 50.00 50.00 50.00 50.00 50.00 50.00 50.00

平均值为: 50.002 km/h, 按贝塞尔公式计算标准差为 0.003 2 km/h。校准时一般取三次的平均值, 则

$$u_2=\frac{0.003\ 2\ \text{km/h}}{50.002\ \text{km/h}\times\sqrt{3}}=0.001\ 8\ \text{km/h}\div 50.002\ \text{km/h}=3.7\times 10^{-5}$$

B.2.5 分辨力引入的标准不确定度分量 u_3

滑行时间测试仪分辨力为 ± 0.01 km/h, 且误差为均匀分布, 故

$$u_3=\frac{0.01\ \text{km/h}}{50.002\ \text{km/h}\times\sqrt{3}}=1.2\times 10^{-4}$$

B.2.6 标准不确定度分量一览表 (表 B.2)

表 B.2

i	标准不确定度分量 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	5.8×10^{-7}
2	u_2	测量重复性	正态	3.7×10^{-5}
3	u_3	分辨力	均匀	1.2×10^{-4}

u_2, u_3 两项中选较大值 u_3 , u_2 忽略。

B.2.7 合成标准不确定度

u_1 、 u_3 两项互不相关，则合成标准不确定度为

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

B.2.8 扩展不确定度

取 $k=2$ ，则扩展不确定度为

$$U_{rel} = k u_c = 2 \times 1.2 \times 10^{-4} = 2.4 \times 10^{-4}$$

B.3 采样器转动轮直径校准结果不确定度评定实例

B.3.1 引言

依据 JJG 1059，以校准采样器转动轮直径值为例，进行速度校准测量结果的不确定度评定。

B.3.2 数学模型

$$\Delta v = v - v_0$$

式中：

Δv —— 采样器转动轮直径测量误差，mm；

v_0 —— 采样器转动轮直径三次测量平均值，mm；

v —— 采样器转动轮直径标称值，mm。

B.3.3 游标卡尺引入的标准不确定度分量 u_1

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

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

B.3.4 转动轮直径测量重复性引入的标准不确定度分量 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：217.01 mm，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

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

B.3.5 标准不确定度分量一览表（表 B.3）

表 B.3

i	标准不确定度分量 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	0.012 mm
2	u_2	测量重复性	正态	5.8×10^{-3} mm

B.3.6 合成标准不确定度

u_1 、 u_2 两项互不相关，则合成标准不确定度为

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

B.3.7 扩展不确定度

取 $k=2$ ，则扩展不确定度为

$$U = k u_c = 2 \times 1.3 \times 10^{-2} \text{ mm} = 3 \times 10^{-2} \text{ mm}$$

附录 C

扫频信号发生器扫频时间测量方法

扫频信号发生器扫频时间可使用数字存储示波器测量。

示波器设置为：记录长度足够，耦合方式直流，输入阻抗 $1\text{ M}\Omega$ ，扫描时间系数、垂直偏转系数适当，使示波器能记录到全部扫频信号波形，使用 stop 冻结信号，采用时基放大功能把需要测量点细节放大，使用 Δt 功能测量扫频信号扫频时间。

当 Δt 功能测量时间间隔分辨力 $>1\text{ ms}$ 时，可采用以下方法测量。

以光标 1 作为主光标，光标 2 为辅助光标，移动辅助光标至要测量的位置，从辅助光标内侧向远离坐标原点方向缓慢移动主光标，使 Δt 小于主光标末位一个字代表的时间间隔，至主光标末位恰好为整数位置时停止，此时“主光标读数 + Δt ”就是辅助光标即测量点的坐标。

数字存储示波器显示光标的时间坐标由于屏幕分辨力限制，实际显示值是不连续的，当光标坐标末位一个字时间间隔大于光标最小步进量时，坐标数（不计小数点的坐标数值）由 $999 \rightarrow 100 \rightarrow 101$ 即光标时间坐标分辨力改变时，坐标值有一跳变量，坐标是由 100.550 直接跳变至 101 ，由于坐标是从 0 开始直至可以记录的最大值，这种跳变是连结累加的，也需要累加修正，修正量为 $\pm (\dots + 45\text{ ps} + 450\text{ ps} + 4.5\text{ ns} + 45\text{ ns} + 450\text{ ns} + 4.5\text{ }\mu\text{s} + \dots + 45\text{ ms} + \dots)$ ，即当测量点光标坐标值前三位 ≥ 101 时，修正量为第三位的 -0.5 个单位，坐标值前三位 $= 100$ 时，修正量为光标坐标第三位的 -0.05 个单位。

这是一般示波器的时间坐标修正方法，使用前应使用标准时间间隔发生器验证示波器是否符合这种变化规律。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 计 量 技 术 规 范
滑 行 时 间 检 测 仪 校 准 规 范

JJF 1360—2012

国家质量监督检验检疫总局发布

*

中国质检出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

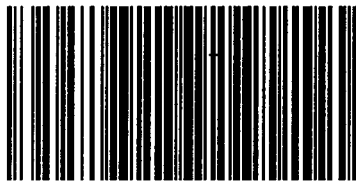
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 29 千字
2013年1月第一版 2013年1月第一次印刷

*

书号: 155026·J-2739 定价 21.00 元



JJF 1360-2012

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107