



北京市地方计量技术规范

JJF (京) XX—XXXX

光电式汽车关门速度计校准规范

Calibration Specification for Measuring Instrument of

Automobile Closing Speed

(征求意见稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX实施

北京市市场监督管理局 发布

光电式汽车关门速度计 校准规范

JJF(京) XX-XXXX

Calibration Specification for Measuring
Instrument of Automobile Closing Speed

归口单位：北京市市场监督管理局

起草单位：北京市计量检测科学研究院

本规范委托 XXXXXXXX 负责解释

目 录

引言.....	(3)
1 范围.....	(4)
2 引用文件.....	(4)
3 术语和计量单位.....	(4)
4 概述.....	(4)
5 计量特性.....	(4)
6 校准条件.....	(5)
7 校准项目及校准方法.....	(5)
8 校准结果表达.....	(6)
9 复校时间间隔.....	(6)
附录A 汽车关门速度计校准方法.....	(8)
附录B 校准记录.....	(9)
附录C 汽车关门速度测量仪速度示值误差测量结果的不确定度评定.....	(10)

引 言

JJF 1071《国家计量校准规范编写规则》、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》共同构成支撑本规范制定工作的基础性系列规范。

本规范主要参考 JJF1094《测量仪器特性评定》、JJF1612《非接触式测距测速仪校准规范》、JJF1871《磁电式转速传感器校准规范》、JJF1801《线速度测量仪校准规范》计量技术法规。

本规范为首次发布。

光电式汽车关门速度计校准规范

1 范围

本规范适用于光电式汽车关门速度计的校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJF1612 非接触式测距测速仪校准规范

JJF1871 磁电式转速传感器校准规范

JJF1801 线速度测量仪校准规范

凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

3 术语和计量单位

以下术语和定义适用于本规范。

3.1 直线速度台 linear velocity instrument

一种基于皮带或丝杠传动的装置，其表面具有一个或多个可基于轨道进行直线运动的滑块。

4 概述

光电式汽车关门速度计主要由三部分构成：测量传感器、电源与显示仪表。其测量原理为，光电式汽车关门速度计具有两个距离固定的光电传感器，传感器在被遮挡后产生一个脉冲信号，在关闭车门过程中，仪器依次接收到两个传感器的脉冲信号，并通过内部晶振作为时间基准来测量两组信号间的时间差，通过计算距离与时间实现对汽车关门速度的测量。

5 计量特性

5.1 速度示值误差

示值误差一般不超过 ± 0.1 m/s；

5.2 重复性

重复性一般不大于其最大允许误差绝对值的1/2。

注：以上指标不用于合格性判别，仅供参考。

6 校准条件

6.1 环境条件

6.1.1 温度：（10~30）℃。

6.1.2 相对湿度：不大于 85%。

6.1.3 校准应在周围的污染、振动、电磁干扰对校准结果无影响的环境下进行。

6.2 测量标准及其他设备

6.2.1 直线速度台

6.2.1.1 测量范围：(0~0.5)m/s。

6.2.2.2 MPE：±0.03 m/s。

6.2.2 钢直尺

6.2.2.1 测量范围：(0~0.5)m

6.2.2.2 MPE：±0.10 mm。

7 校准项目及校准方法

7.1 校准前的准备

7.1.1 直线速度台上固定一遮挡物，将汽车关门速度计固定安装在直线速度台的一侧，汽车关门速度计的传感器与直线速度台的速度方向垂直，使用钢直尺测量传感器顶端与直线速度台的距离，一般情况下应小于10 cm。详见附录A。

7.1.2 按汽车关门速度计要求，进行开机进入测量模式。

7.2 速度示值误差

7.2.1 设定直线速度台的速度值，速度值在(0~0.5)m/s测量范围内均匀选择 3 个测量点。

7.2.2 启动直线速度台，对每个速度点测量 3 次并记录。速度示值误差按公式 (1) 计算。

$$\Delta v_i = \bar{v}_i - v_{0i} \quad (1)$$

式中：

Δv_i —第 i 测量点，汽车关门速度计的速度示值误差($i=1、2、3$)，m/s；

\bar{v}_i —第 i 测量点，汽车关门速度计 3 次速度测量值的平均值($i=1、2、3$)，m/s；

v_{0i} —第 i 测量点，直线速度台的速度示值($i=1、2、3$)，m/s。

7.3 重复性

重复性的校准在进行 7.3 示值误差校准时同时进行，在校准点 0.3 m/s 处，采用极差法按公式 (2) 计算重复性。

$$R = \frac{(v_{\max} - v_{\min})}{C} \quad (2)$$

式中：

R —汽车关门速度计的速度示值重复性，m/s；

v_{\max} —汽车关门速度计 3 次速度测量值中的最大值，m/s；

v_{\min} —汽车关门速度计 3 次速度测量值中的最小值，m/s；

C —极差系数， $C=1.69$ 。

8 校准结果表达

8.1 校准证书

汽车关门速度计经校准后出具校准证书，校准证书应包括的信息符合 JJF1071-2010 的 5.12 的要求，推荐的校准证书内页格式见附录 B。

8.2 校准结果的不确定度评定

汽车关门速度计示值误差的不确定度依据 JJF1059.1 评定，不确定度评定示例见附录 C。

9 复校时间间隔

汽车关门速度计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、使用者、仪器本身质量等诸多因素所决定的。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。

附录A

汽车关门速度计校准方法

直线速度台上有一滑块，在滑块上贴反光条，滑块可在速度台滑轨上进行直线运动。汽车关门速度计的传感器与直线速度台的速度方向垂直放置，当反光条位置经过两传感器位置时，关门速度计会接收到物体信号，从而计算出速度。

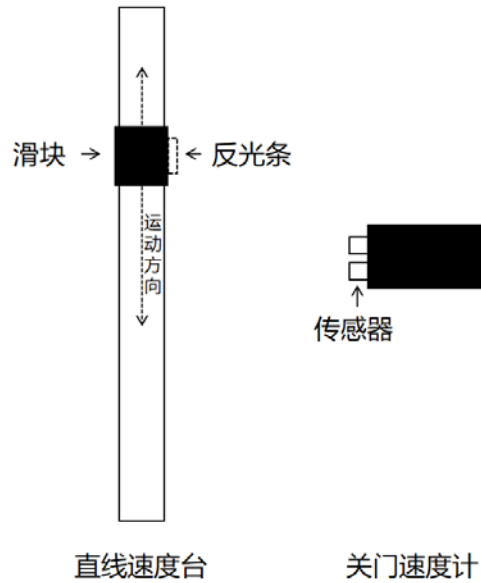


图 A.1 汽车关门速度计校准原理示意图

附录 B

校准记录

	标准值 (m/s)	测量值(m/s)				示值误差
		1	2	3	平均值	
示值误差						m/s
						m/s
						m/s
重复性(m/s)						

速度测量不确定度: $U=$, $k=2$

附录C 汽车关门速度测量仪速度示值误差测量结果的不确定度评定

C.1 概述

C.1.1 测量对象：汽车关门速度计。

C.1.2 校准用标准装置：直线速度台

C.1.3 测量过程

将汽车关门速度计测量传感器安装在校准装置上，分别记录汽车关门速度计的速度测量值和校准装置的速度标准值，按公式（C.1）计算其示值误差。

C.2 测量模型

$$\Delta v_i = \bar{v}_i - v_{0i} \quad (\text{C.1})$$

式中：

Δv_i —第*i*测量点，汽车关门速度计的速度示值误差(*i*=1、2、3)，m/s；

\bar{v}_i —第*i*测量点，汽车关门速度计3次速度测量值的平均值(*i*=1、2、3)，m/s；

v_{0i} —第*i*测量点，汽车关门速度计校准装置的速度示值(*i*=1、2、3)，m/s。

C.3 方差

$$u_c^2(\Delta v_i) = c^2(\bar{v}_i) \cdot u^2(\bar{v}_i) + c^2(v_{0i}) \cdot u^2(v_{0i})$$

C.4 灵敏系数

由此得灵敏系数为：

$$c(\bar{v}_i) = \frac{\partial \Delta v_i}{\partial \bar{v}_i} = 1$$

$$c(v_{0i}) = \frac{\partial \Delta v_i}{\partial v_{0i}} = -1$$

C.5 各输入量的标准不确定度评定

C.5.1 汽车关门速度计引入的标准不确定度分量

C.5.1.1 汽车关门速度计的测量结果重复性引入的标准不确定度分量

在相同的条件下，对汽车关门速度计0.3 m/s校准点测量10次，数据如下：

测量次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
v_i (m/s)	0.31	0.32	0.31	0.31	0.32	0.32	0.30	0.33	0.32	0.32

根据贝塞尔公式：

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (v_i - \bar{v})^2}{n-1}}$$

得单次试验标准差为: $s = 8.4 \times 10^{-3} \text{ m/s}$

实际测量时, 在重复条件下连续测量 3 次, 以 3 次测量的算术平均值作为测量结果, 则可得标准不确定度为:

$$u_1(\bar{v}_i) = \frac{s}{\sqrt{3}} = 4.85 \times 10^{-3} \text{ m/s}$$

C.5.1.2 汽车关门速度计分辨力引入的标准不确定度分量

汽车关门速度计分辨力为 0.01 m/s, 其量化误差以等概率分布落在宽度为 0.005 m/s 的区间内, 按均匀分布考虑。其引入的标准不确定度为:

$$u_2(v_i) = \frac{0.005}{\sqrt{3}} = 2.9 \times 10^{-3} \text{ m/s}$$

根据 JJF1059.1 《测量不确定度评定和表示》的规定, 以汽车关门速度计的测量结果重复性引入的标准不确定度分量 $u_1(\bar{v}_i)$ 和分辨力引入的标准不确定度分量 $u_2(v_i)$ 两者中较大值作为速度示值引起的相对不确定度分量 $u(v_i)$:

$$u(v_i) = 4.85 \times 10^{-3} \text{ m/s}$$

C.5.2 汽车关门速度计校准装置引入的标准不确定度分量

汽车关门速度计校准装置最大允许误差为 $\pm 0.03 \text{ m/s}$, 由校准装置引入的不确定度分量按均匀分布考虑, 所以:

$$u(v_{0i}) = \frac{0.03}{\sqrt{3}} = 0.018 \text{ m/s}$$

C.5.3 标准不确定度分量一览表

标准不确定度分量见表 C.1。

表 C.1 标准不确定度分量一览表

标准不确定度分量	不确定度来源	标准不确定度值
$u(\bar{v}_i)$	汽车关门速度计引入的标准不确定度	4.08×10^{-3}
$u(v_{0i})$	校准装置引入的标准不确定度	1.8×10^{-2}

C.6 合成标准不确定度

以上各输入量互不相关, 合成标准不确定度为:

$$u_c(\Delta v_i) = \sqrt{u^2(\bar{v}_i) + u^2(v_{0i})} = 0.018 \text{ m/s}$$

C.7 扩展不确定度

取包含因子 $k=2$, 则:

$$U = k u_c(\Delta v_i) = 0.036 \text{ m/s}$$

C.8 测量不确定度报告

汽车关门速度计示值误差测量结果的扩展不确定度为:

$$U = 0.07 \text{ m/s}, k = 2$$
