



中华人民共和国工业和信息化部
机械计量技术规范

JJF (机械) ****—2024

非机动目标人/车拖带系统校准规范

Calibration Specification for

Non-motorized Target or Two-wheeler Towing system

(报批稿)

20**—**—**发布

20**—**—**实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

非机动目标人/车拖带系统 校准规范

Calibration Specification for

Non-motorized Target or Two-wheeler

Towing system

JJF（机械）****—2024

归口单位：中国机械工业联合会

主要起草单位：襄阳达安汽车检测中心有限公司

参加起草单位：中汽研汽车检验中心（天津）有限公司

本规范委托中国机械工业联合会负责解释

本规范主要起草人：

刘 茹（襄阳达安汽车检测中心有限公司）

李 昕（襄阳达安汽车检测中心有限公司）

涂远扬（襄阳达安汽车检测中心有限公司）

参加起草人：

叶仁根（襄阳达安汽车检测中心有限公司）

陈 曦（中汽研汽车检验中心（天津）有限公司）

赵小伟（襄阳达安汽车检测中心有限公司）

郭 涛（襄阳达安汽车检测中心有限公司）

余世平（襄阳达安汽车检测中心有限公司）

目 录

引 言 I

1 范围 1

2 引用文件 1

3 术语 1

4 概述 1

5 计量特性 1

5.1 速度示值误差 1

5.2 速度示值重复性 1

6 校准条件 1

6.1 环境条件 2

6.2 标准装置 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

7.2.1 速度示值误差校准 2

7.2.2 速度示值重复性..... 3

8 校准结果表达 3

9 复校时间间隔 3

附录 A 非机动目标人/车拖带系统速度示值误差测量结果的不确定度评定示例 4

附录 B 校准证书或校准报告内容 6

引 言

JJF1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》共同构成支撑本规范编制工作的基础性系列规范。

本规范参考了 Autonomous Emergency Braking System [car to bicycle] performance test method 0-0 自动紧急制动系统[汽车到自行车]性能试验方法。

《非机动目标人/车拖带系统校准规范》用于非机动目标人/车拖带系统校准的计量特性要求。

本校准规范给出了非机动目标人/车拖带系统的校准条件，校准项目、校准方法及不确定度评定示例。

本规范为首次制定。

非机动目标人/车拖带系统校准规范

1 范围

本规范适用于非机动目标人/车拖带系统的校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJF1001 通用计量术语及定义

JJF1059.1 测量不确定度评定与表示

JJF1071 国家计量校准规范编写规则

JJF1094 测量仪器特性评定与表示

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

本规范没有需要界定的术语。

4 概述

非机动目标人/车拖带系统是 ADAS（高级驾驶辅助系统）和主动安全系统性能试验的重要测试设备，非机动目标人/车可由拖带系统牵引进行移动，以模拟真实目标人/车移动，通常由拖带和控制电机组成。

5 计量特性

5.1 速度示值误差

测量范围：（0～30）km/h；示值误差不超过 ± 0.5 km/h。

5.2 速度重复性

速度重复性不应超过 0.3km/h。

注：以上技术指标不作合格性判定，仅供参考。

6 校准条件

6.1 环境条件

环境温度：（-5~40）℃。

相对湿度：≤85%RH。

风速：≤5m/s。

场地：平直干燥路面。

6.2 标准装置

表 1 标准装置

序号	仪器名称	测量范围	最大允差
1	速度测量标准装置	（0~60）km/h	±0.10km/h
注：允许使用满足技术要求的其他标准器进行校准。			

7 校准项目和校准方法

对非机动车目标人/车拖带系统进行外观检查，应有唯一性的识别标识，各部件操作灵活，显示清晰，不应有影响校准的缺陷。

7.1 校准项目

校准项目见表 2。

表 2 校准项目表

序号	项目
1	速度示值误差
2	速度重复性

7.2 校准方法

7.2.1 速度示值误差校准

将速度测量标准装置固定安装于非机动车目标人/车拖带系统的底座，并在底座加载至少 15kg 负载，在非机动车目标人/车拖带系统工作范围内均匀设置 3 个目标速度点（也可以根据用户的要求选择校准点），每个目标速度点重复测量 3 次，非机动车目标人/车拖带系统牵引非机动车目标人/车移动，待非机动车目标人/车达到目标速度匀速行驶后分别记录速度测量标准装置及非机动车目标人/车拖带系统的速度示值，按公式(1)计算速度示值误差：

$$\Delta v_i = \overline{v}_i - \overline{v_{ot}}$$
(1)

式中: Δv_i —第*i*校准点速度示值误差, km/h;

\bar{v}_i —第*i*校准点非机动目标人/车拖带系统 3 次速度示值的平均值, km/h;

\bar{v}_{oi} —第*i*校准点速度测量标准装置 3 次示值的平均值, km/h。

7.2.2 速度重复性

与7.2.1同时进行, 按公式(2)计算速度重复性:

$$R_{vi} = v_{imax} - v_{imin} \quad (2)$$

式中: R_{vi} —第*i*点的速度示值重复性, km/h;

v_{imax} —第*i*点非机动目标人/车拖带系统 3 次速度示值的最大值, km/h;

v_{imin} —第*i*点非机动目标人/车拖带系统 3 次速度示值的最小值, km/h。

8 校准结果表达

经校准的非机动目标人/车拖带系统, 出具校准证书。注明校准项目, 校准用测量标准的溯源性及有效性说明, 测量不确定度等(详见附录 B)。

9 复校时间间隔

非机动目标人/车拖带系统的复校时间间隔由用户自定。

附录 A

(资料性)

非机动目标人/车拖带系统速度示值误差测量结果的不确定度评定示例

A.1 测量方法

用本规范规定的测量方法如正文 7.2.1 所述。

A.1.2 数学模型

$$\Delta v_i = \bar{v}_i - \bar{v}_{ol} \quad (\text{A.1.1})$$

式中： Δv_i —第 i 校准点速度示值误差，km/h；

\bar{v}_i —第 i 校准点非机动目标人/车拖带系统 3 次速度示值的平均值，km/h；

\bar{v}_{ol} —第 i 校准点速度测量标准装置 3 次示值的平均值，km/h。

A.1.2.1 方差

因为各输入量彼此独立，依不确定度传播定律：

$$u_c^2(y) = \sum_{i=1}^n [c_i u(x_i)]^2 \quad (\text{A.1.2})$$

由 (A.1.1) 式得方差：

$$u_c^2(\Delta v_i) = c_1^2 u^2(\bar{v}_i) + c_2^2 u^2(\bar{v}_{ol}) \quad (\text{A.1.3})$$

式中： $u(\bar{v}_i)$ —被校拖带系统引入的不确定度分量；

$u(\bar{v}_{ol})$ —标准装置引入的不确定度分量。

A.1.2.2 灵敏系数：

$$c_1 = \frac{\partial(\Delta v_i)}{\partial(\bar{v}_i)} = 1 \quad (\text{A.1.4})$$

$$c_2 = \frac{\partial(\Delta v_i)}{\partial(\bar{v}_{ol})} = -1 \quad (\text{A.1.5})$$

根据 (A.1.4)，(A.1.5) 式得标准不确定度：

$$u_c^2(\Delta v_i) = u^2(\bar{v}_i) + u^2(\bar{v}_{ol}) \quad (\text{A.1.6})$$

A.1.3 标准不确定度分量

A.1.3.1 由被校非机动目标人/车拖带系统测量重复性引入的标准不确定度分量 $u(\bar{v}_i)$

以非机动目标人/车拖带系统设置速度为 6.5km/h 为例，进行 10 次独立、等精度测量，测量结果如表 A.1 所示。（单位：km/h）

表 A.1 非机动目标人/车拖带系统速度测量数据表

6.58	6.65	6.42	6.43	6.56	6.61	6.68	6.46	6.54	6.62
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

得单次测量的实验标准差:

$$s(v_i) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (v_i - \bar{v}_i)^2}{9}} = 0.092 \text{ km/h}$$

在实际测量中, 重复条件下测量 3 次, 以 3 次测量结果的算术平均值为测量结果, 其标准不确定度分量为:

$$u(\bar{v}_i) = \frac{s(v_i)}{\sqrt{3}} = 0.053 \text{ km/h}$$

因非机动目标人/车拖带系统速度示值分辨力为 0.01km/h, 引入的标准不确定度分量远小于重复性引入的不确定分量, 故忽略不计。

A.1.3.2 标准装置引入的标准不确定度分量 $u(\bar{v}_{oi})$

速度测量标准装置速度测量的最大允差为 $\pm 0.10 \text{ km/h}$, 为均匀分布, 则引入不确定度为:

$$u(\bar{v}_{oi}) = \frac{0.10}{\sqrt{3}} = 0.058 \text{ km/h}$$

A.1.4 合成标准不确定度为:

$$u_c(\Delta v_i) = \sqrt{u^2(\bar{v}_i) + u^2(\bar{v}_{oi})} = \sqrt{0.053^2 + 0.058^2} = 0.079 \text{ km/h}$$

A.1.5 相对扩展不确定度:

取 $k=2$, 则相对扩展不确定度为:

$$U = 2 \times 0.079 = 0.16 \text{ km/h}$$

结论: 上述分析及计算得到非机动目标人/车拖带系统速度示值误差测量结果的扩展不确定度为: $U = 0.16 \text{ km/h}$ ($k=2$)。

附录 B

（资料性）

校准证书或校准报告内容

- a) 标题，如“校准证书”或“校准报告”；
 - b) 实验室名称和地址；
 - c) 进行校准的地点（如不在实验室内进行校准）；
 - d) 证书或报告的唯一性标识（如编号），每页及总页的标识；
 - e) 送校单位的名称和地址；
 - 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的应用有关时，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，应对抽样程序进行说明；
 - i) 对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性说明；
 - k) 校准环境的描述；
 - l) 校准结果及测量不确定度的说明；
 - m) 校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识，以及签发日期；
 - n) 校准结果仅对被校对象有效的声明；
 - o) 未经实验室书面批准，不得部分复制证书或报告的声明。
-