

天津市地方计量技术规范

JJF(津)59—2021

汽车行驶记录仪检定装置校准规范

Calibration Specification for Verification device of Vehicle

Travelling Data Recorders

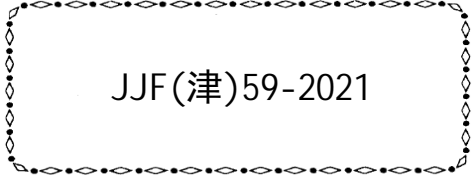
2021—08—12 发布

2021—09—12 实施

天津市市场监督管理委员会 发布

汽车行驶记录仪检定装置 校准规范

Calibration Specification for Verification
Device of Vehicle Travelling Data Recorders



JJF(津)59-2021

归口单位：天津市市场监督管理委员会

主要起草单位：天津市计量监督检测科学研究院

本规范委托天津市计量监督检测科学研究院负责解释

本规范主要起草人：

高 顺 (天津市计量监督检测科学研究院)

王 伟 (天津市计量监督检测科学研究院)

王克喜 (天津市计量监督检测科学研究院)

参加起草人：

崔素梅 (天津市计量监督检测科学研究院)

申 海 (天津市计量监督检测科学研究院)

目 录

引言.....	(II)
1 范围.....	(1)
2 引用文件.....	(1)
3 术语.....	(1)
3.1 测速偏差.....	(1)
3.2 里程偏差.....	(1)
4 概述.....	(1)
5 计量特性.....	(2)
5.1 测速最大允许误差.....	(2)
5.2 里程最大允许误差.....	(2)
6 校准条件.....	(2)
6.1 环境条件.....	(2)
6.2 标准器及其他设备.....	(2)
7 校准项目和校准方法.....	(2)
7.1 外观及通电检查.....	(2)
7.2 校准方法.....	(3)
8 校准结果的表达.....	(3)
9 复校时间间隔.....	(3)
附录 A 校准记录格式.....	(4)
附录 B 校准证书校准结果页格式.....	(6)
附录 C 汽车行驶记录仪检定装置示值误差测量不确定度评定.....	(7)

引 言

本 JF 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编制工作的基础性系列规范。本规范主要参考 GB/T 19056-2012《汽车行驶记录仪》、GB 7258-2017《机动车运行安全技术条件》等技术规范。

本规范为首次发布。

汽车行驶记录仪检定装置校准规范

1 范围

本规范适用于汽车行驶记录仪检定装置的校准。

2 引用文件

本规范引用下列文件：

JJF 1001 《通用计量术语及定义》

GB/T 19056-2012 《汽车行驶记录仪》

GB 7258-2017 《机动车运行安全技术条件》

凡注日期的引用文件，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

3.1 测速偏差 velocity offset

测速偏差指接收机测量速度值与标准速度值的偏差。

3.2 里程偏差 distance offset

里程偏差指接收机测量里程值与标准里程值的偏差。

4 概述

汽车行驶记录仪检定装置是以 GNSS 接收机等传感器为核心的汽车行驶记录仪测试设备，主要用于对车辆行驶速度、时间、里程以及有关车辆行驶的其他状态信息进行实车测试或模拟测试。其检定原理框图如图 1 所示。

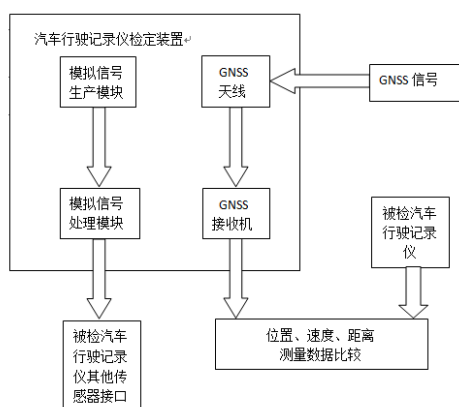


图 1 检定原理框图

汽车行驶记录仪主要由车速传感器和微处理器、显示器，键盘以及微型打印机等组成，在微处理器的控制下，完成数据采集和处理，测试结果通过显示器输出，同时可由打印机或 RS232 串口输出。

汽车行驶记录仪检定装置主要由以下三个部分组成：

1)主机：微处理器、数据存储器、显示器、键盘、打印机、数据通信接口等装置，如果主机本体上不包含显示器、打印机，则应留有相应的数据显示、打印输出接口。

2)行驶记录仪传感器信号模拟模块。

3)GNSS 接收机模块。

5 计量特性

5.1 测速最大允许误差： $\pm 1\%$ 。

5.2 里程最大允许误差： $\pm 1\%$ 。

注：校准工作不做符合性判断，以上计量特性仅供参考。

6 校准条件

6.1 环境条件

6.1.1 环境温度： $(0\sim 40)^{\circ}\text{C}$ 。

6.1.2 环境湿度： $\leq 80\%RH$ 。

6.1.3 校准环境应无影响校准结果的污染、振动、电磁干扰等。

6.2 测速标准装置

6.2.1 非接触式速度计应具有的基本功能

具有测量车辆行驶速度的功能；具有测量车辆行驶里程的功能。

6.2.2 非接触式速度计的主要技术指标

a) 速度测量范围： $(0.1\sim 200)\text{ km/h}$ ，最大允许误差： $\pm 0.2\%$

b) 里程测量范围： $(0.1\sim 10000)\text{ m}$ ，最大允许误差： $\pm 0.2\%$

7 校准项目和校准方法

7.1 外观及通电检查

7.1.1 外观

a)汽车行驶记录仪检定装置各部件机壳外表面应光洁、平整，不应有凹痕、划伤、裂缝、变形等缺陷，金属机壳表面应有防锈、防腐蚀涂层，金属零件不应有锈蚀，显示屏显示应清晰、完整，不得有缺损现象。如有铅封装置，铅封装置应完好。

b)汽车行驶记录仪检定装置应有铭牌，铭牌应符合如下规定：

铭牌应牢固安装在汽车行驶记录仪检定装置主机机壳外表面的醒目位置，并标出制造商名称、地址、商标、产品中文名称、规格型号、汽车行驶记录仪检定装置主机可识别的唯一性编号、制造日期等内容。

7.1.2 通电检查

汽车行驶记录仪检定装置通电后，观察如下功能是否正常：

a)显示及操作控制功能

b)GNSS 定位功能

c) 数据打印输出功能

7.2 校准方法

7.2.1 测速偏差校准方法

使用非接触式速度计校准测速偏差需在一段平坦、准直且长度不小于 1.5km 的平坦路面上进行, 将汽车行驶记录仪检定装置和非接触式速度计安装在同一辆车上, 分别在 20km/h、40km/h、60km/h、80km/h 左右的行驶速度下, 分别记录稳定状态下汽车行驶记录仪检定装置所测量出的速度 v_d 和非接触式速度计所测量出的速度 v_g , 按式(1)计算其速度差值作为校准结果。

$$\Delta v = \frac{v_d - v_g}{v_g} \quad (1)$$

式中: Δv ——汽车行驶记录仪检定装置速度相对误差;

v_d ——汽车行驶记录仪检定装置实测速度, km/h;

v_g ——非接触式速度计实测速度, km/h;

7.2.2 里程偏差校准方法

里程误差的校准需在一段长度不小于 1000m 直线里程的道路上进行, 将汽车行驶记录仪检定装置和非接触式汽车速度计安装在同一辆车上, 开启两台设备的里程测量功能, 启动车辆, 在车辆行驶 200m、500m、1000m 左右停稳后, 分别记录汽车行驶记录仪检定装置所测量出的里程 s_d 和非接触式汽车速度计所测量出的里程 s_g , 按式(2)计算其里程差值作为校准结果。

$$\Delta r = \frac{s_d - s_g}{s_g} \quad (2)$$

式中: Δr ——汽车行驶记录仪检定装置里程测量相对误差;

s_d ——汽车行驶记录仪检定装置实测里程, m;

s_g ——非接触式速度计实测里程, m;

8 校准结果表达

经校准的汽车行驶记录仪检定装置, 出具校准证书, 校准记录内容见附录 A, 校准证书内容见附录 B。

9 复校时间间隔

建议复校时间间隔为 1 年, 用户根据使用情况自行确定。

附录 A

校准记录格式

第 1 页 共 2 页

记录/证书报告编号:

报检协议书/委托书编号:

样品信息	委托单位		地址/联系电话			
	样品名称		测量范围			
	型号规格		准确度等级			
	出厂编号		生产厂/商			
	样品接收时间		样品来源	<input type="checkbox"/> 送样 <input type="checkbox"/> 现场 <input type="checkbox"/> 其他		
技术依据						
计量标准	名称					
	测量范围		不确定度/准确度等级/最大允许误差			
	证书编号		有效期至			
使用的标准器						
名称	出厂编号	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	计量器具证书编号	有效期至	溯源机构
标准器及配套设备使用前状态是否正常: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 情况说明:						
标准器及配套设备使用后状态是否正常: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 情况说明:						
环境条件	测量地点		测量时间			
	温度(°C)		湿度(%RH)			
	其他					
结论			测量结果扩展不确定度			
其他说明						
检定(校准)人员			核验人员			

记录/证书报告编号:

报检协议书/委托书编号:

一、仪器外观及通电检查:

二、汽车行驶记录仪检定装置

1.测速测量相对误差

序号	标准值(km/h)	显示值(km/h)	相对误差(%)
1			
2			
3			
4			

2.里程测量相对误差

序号	标准里程(m)	实测里程(m)	相对误差(%)
1			
2			
3			

附录 B

校准证书校准结果页格式

证书编号:

校准结果

校准项目	校准结果
外观检查	
测速偏差相对误差	
里程偏差相对误差	

以下空白

附录 C

汽车行驶记录仪检定装置示值误差测量不确定度评定

C.1 测速误差测量不确定度评定

C.1.1 数学模型

$$\delta_v = v - v_0$$

C.1.2 方差和灵敏系数

$$u^2(\delta_v) = c_1^2 u^2(v) + c_2^2 u^2(v_0)$$

式中： $u(\delta_v)$ ——行驶记录仪检定装置测速误差的不确定度；

$u(v)$ ——行驶记录仪检定装置引入的不确定度分量；

$u(v_0)$ ——非接触式测速仪引入的不确定度分量。

灵敏系数：

$$c_1 = \frac{\partial \delta_v}{\partial v} = 1, \quad c_2 = \frac{\partial \delta_v}{\partial v_0} = -1$$

C.1.3 测量不确定度的评定

C.1.3.1 标准不确定度 A 类评定

行驶记录仪检定装置速度测量值为 80km/h 时的速度测量重复性实验标准差 u_1 ，读取 10 次结果，按正态分布评定，计算实验标准差 $s(x)$ ， $u_1 = s(x)$ ，自由度 $\nu_1 = 9$ 。

$$s(x) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 0.21 \text{ km/h}$$

C.1.3.2 标准不确定度 B 类评定

C.1.3.2.1 汽车行驶记录仪检定装置分辨力引入的标准不确定度分量为 u_2

汽车行驶记录仪检定装置的分辨力为 0.1km/h，其扩展不确定度 $u = 0.05 \text{ km/h}$ ，且误差为均匀分布，故

$$u_2 = \frac{0.05}{\sqrt{3}} = 0.029 \text{ km/h}$$

C.1.3.2.2 非接触式测速仪引入的标准不确定度分量为 u_3

非接触式测速仪的精度为 $\pm 1\%$ ，在 80km/h 时的最大速度误差为 $\pm 0.8 \text{ km/h}$ ，且误差为均匀分布，故

$$u_3 = \frac{0.8}{\sqrt{3}} = 0.46 \text{ km/h}$$

C.1.3.3 标准测量不确定度分量

表1 标准测量不确定度分量表

不确定度来源	项目分类	不确定度类别	标准不确定度分量符	扩展不确定度 U 或极限误差半宽 a	分布估计	包含因子 k	灵敏系数 c	标准不确定度分量
行驶记录仪检定装置	重复性	A	u_1	/	正态	/	/	0.21(km/h)
	分辨力	A	u_2	0.05(km/h)	矩形	$\sqrt{3}$	1	0.029(km/h)
非接触式测速仪	最大允许误差	B	u_3	0.8(km/h)	矩形	$\sqrt{3}$	/	0.46(km/h)

C.1.3.4 合成不确定度

以上分量相互独立, 计算合成标准不确定度 u_c : $u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2 + u_3^2} = 0.51 \text{ km/h}$

C.1.3.5 扩展不确定度

据汽车行驶记录仪检定装置校准方法, 本测量共有三项不确定度分量, 其中 u_1 为占优势的分量且为正态分布, 故可以确定被测量 v 接近正态分布。

取 $k=2$, 故: $U = k \times u_c = 2 \times 0.51 = 1.0 \text{ km/h}$

C.2 里程误差测量不确定度评定

C.2.1 数学模型

汽车行驶记录仪位定装置使用误差可由下式求得:

$$D_w = \frac{D}{J_d} - 1$$

式中: D_w ——使用误差, %;

D ——行驶记录仪检定装置的里程值, m;

J_d ——标准装置测量的里程值, m。

C.2.2 合成方差

由于 D 与 J_d 不相关, 故其合成估计方差可由下式求得: $u^2(D_w) = u_{\text{rel}}^2(D) + u_{\text{rel}}^2(J_d)$

C.2.3 分析和计算标准不确定度分量

C.2.3.1 汽车行驶记录仪检定装置里程示值引起的相对不确定度分量 $u_{\text{rel}}(D)$

由汽车行驶记录仪检定装置里程示值重复性引起的不确定度分量 $u_{\text{rel}}(D_i)$ 属 A 类评定, 正态分布。

对一台行驶记录仪检定装置里程示值 D 为 1000m 的计程点进行 10 次测量, 数据如下: 1013.29m、1012.66m、1010.73m、1012.52m、1011.05m、1014.72m、1011.10m、1012.07m、1013.53m、1014.15m。

根据贝塞尔公式, 得单次测量的标准偏差 S :

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (D_i - D_p)^2}{m-1}} = 1$$

由 S 及 $m=10$ 得:

$$u_{\text{rel}}(D_1) = \frac{S}{\sqrt{m}} \times \frac{1}{D} = \frac{1.36}{\sqrt{10}} \times \frac{1}{1000} = 4.30 \times 10^{-4}$$

C.2.3.2 行驶记录仪检定装置分辨力引入的标准不确定度分量为 u_2 :

汽车行驶记录仪检定装置的分辨力为 0.01m , 其扩展不确定度 $u=0.005\text{m}$, 且误差为均匀分布, 故

$$u_{\text{rel}}(D_2) = \frac{0.005}{\sqrt{3}} = 0.0029$$

C.2.3.3 行驶记录仪检定装置里程示值引起的相对不确定度分量 $u_{\text{rel}}(D)$

$$u_{\text{rel}}(D) = \sqrt{u_{\text{rel}}^2(D_1) + u_{\text{rel}}^2(D_2)} = 4.30 \times 10^{-4}$$

C.2.4 标准装置引起的不确定度分量 $u_{\text{rel}}(J_d)$

汽车行驶记录仪检定装置的检测设备最大测距误差: $\pm 0.2\%$, 由标准装置测距误差引起的不确定度分量属于矩形分布, 故:

$$u_{\text{rel}}(J_d) = \frac{0.2\%}{\sqrt{3}} = 1.15 \times 10^{-3}$$

C.2.5 计算合成标准不确定度

$$u_{\text{crel}} = \sqrt{u_{\text{rel}}^2(D) + u_{\text{rel}}^2(J_d)} = 1.23 \times 10^{-3}$$

C.2.6 确定包含因子

汽车行驶记录仪检定装置作为工作计量器具, 取包含因子 $k=2$, 有相当于 95% 的置信概率。

C.2.7 计算扩展不确定度

扩展不确定度根据下式计算: $U_{\text{rel}} = k \times u_{\text{crel}} = 0.25\%$

