



贵州省地方计量技术规范

JJF(黔) 66-2022

卫星定位汽车行驶记录仪检定装置 校准规范

Calibration Specification for Satellite Positioning Vehicle
Travelling Data Recorder Verification Device

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

贵州省市场监督管理局 发布

卫星定位汽车行驶记录仪检定装置 校准规范

JJF(黔) 66—2022

Calibration Specification for Satellite

Positioning Vehicle Travelling Data Recorder Verification Device

归口单位：贵州省市场监督管理局

主要起草单位：贵州省计量测试院

参加起草单位：毕节市市场监督管理局检验检测中心

广州市腾畅交通图科技有限公司

本规范委托贵州省计量测试院负责解释

本规范主要起草人：

廖蔚松（贵州省计量测试院）

王 勇（贵州省计量测试院）

付欣艳（贵州省计量测试院）

参加起草人：

黄 宁（毕节市市场监督管理局检验检测中心）

陈文辉（广州市腾畅交通图科技有限公司）

李璐伶（贵州省计量测试院）

王明珺（贵州省计量测试院）

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	(2)
5.1 定位时间	(2)
5.2 系统定位误差	(2)
5.3 速度记录误差	(2)
5.4 行驶里程记录误差	(2)
5.5 分辨力	(2)
5.6 速度示值范围	(2)
6 校准条件	(2)
6.1 环境条件	(2)
6.2 测量标准及其他设备	(2)
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 校准结果表达与处理	(5)
8.1 校准记录	(5)
8.2 校准结果的处理	(5)
9 复校时间间隔	(6)
附录 A WGS—84 大地坐标系的有关说明及坐标变换公式	(7)
附录 B 校准记录格式	(8)
附录 C 校准证书内页格式	(9)
附录 D 卫星定位汽车行驶记录仪检定装置校准结果不确定度评定示例	(10)

引 言

本规范依据 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》和 JJF 1059.1—2012《测量不确定度评定与表示》的内容制定。

卫星定位汽车行驶记录仪检定装置校准规范

1 范围

本规范适用于卫星定位汽车行驶记录仪检定装置(以下简称记录仪检定装置)的校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJF 1118-2004 全球定位系统 GPS 接收机（测地型和导航型）

JJF 1921-2021 GNSS 行驶记录仪校准规范

GB/T 18314-2009 全球定位系统（GPS）测量规范

GB/T 19056-2021 汽车行驶记录仪

GB/T 19392-2013 汽车 GPS 导航系统通用规范

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

3.1 卫星定位汽车行驶记录仪检定装置 satellite positioning vehicle travelling data recorder verification device

带有卫星定位功能，具有记录、存储车辆行驶方向、速度、时间、里程、位置等状态信息的数字式电子装置，用以对各种汽车行驶记录仪进行实车测试和模拟测试。

3.2 定位时间间隔 positioning time interval

两次定位信息之间的时间间隔。

3.3 世界大地坐标系 1984 world geodetic system 1984 (WGS-84)

采用国际大地测量和地球物理联合会推荐的大地参考数和 BIH1984.0 系统定向所建立的一种地心坐标系。WGS-84 大地坐标系的说明见附录 A。

3.4 系统定位误差 system positioning error

记录仪检定装置所确定的位置与其所处在 WGS-84 大地坐标系上实际位置的偏离。

4 概述

记录仪检定装置是用于测量各种汽车行驶记录仪的定位、里程、速度的计量器具，主要组成部分：卫星定位模块、无线通信传输模块、数据存储及处理模块、实时时钟、操作键、数据通信接口、显示器及打印机或相应的显示和打印输出接口等。

5 计量特性

5.1 定位时间

a) 冷启动：从系统加电运行到获得定位信息（实现捕获）时间不大于120 s。

b) 热启动：从系统加电后，启动复位到获得定位信息（实现捕获）时间不大于20 s。

5.2 系统定位误差

系统定位误差：不大于15 m。

5.3 速度记录误差

最大允许误差：±1.2 km/h。

5.4 行驶里程记录误差

最大允许误差：±0.08 km。

5.5 分辨力

分辨力：不大于1 km/h。

5.6 速度示值范围

速度示值范围：（0~225）km/h。

注：以上技术指标不用于合格性判定，仅供参考。

6 校准条件

6.1 环境条件

6.1.1 环境温度：（20±10）℃。

6.1.2 环境湿度：≤85%RH。

6.1.3 电源电压及频率：AC（220±22）V，（50±2）Hz。

6.1.4 无影响仪器正常工作的电磁干扰和机械振动。

6.1.5 校准场所的卫星信号处于正常状态。

6.2 测量标准及其他设备

6.2.1 非接触式速度计

a) 测量范围：（0~100）km/h。

- b) 分辨力：不低于 0.1 km/h。
- c) 速度最大允许误差：不大于 $\pm 0.3\%$ 。
- d) 距离最大允许误差：不大于 30 m 时， ± 0.3 m；大于 30 m 时， $\pm 0.1\%$ 。

6.2.2 标准基线点

坐标值测量不确定度：不大于 0.1 m ($k=2$)。

6.2.3 秒表

- a) 分辨力：0.01 s。
- b) 日差： ± 0.5 s/d。

7 校准项目和校准方法

7.1 校准项目

校准项目见表 1。

表1 校准项目一览表

序号	校准项目名称
1	定位时间
2	系统定位误差
3	速度记录误差
4	行驶里程记录误差

7.2 校准方法

7.2.1 校准前准备

7.2.1.1 外观检查

记录仪检定装置各部件外表面应光洁、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。文字、符号、标志应清晰、完整。防作弊装置可靠。

产品应有清晰耐久的铭牌标志。铭牌应安装在主机外表面的醒目位置，铭牌尺寸应与主机结构尺寸相适宜。

7.2.1.2 工作正常性检查

记录仪检定装置在通电开始工作时进行自检，以红绿闪信号或显示屏显示方式指示工

作正常与否，并提示故障信息。

7.2.2 定位时间

a) 冷启动：将记录仪检定装置按正常工作方式接入标称电源电压，启动仪器，从记录仪检定装置通电运行到获得定位信息（实现捕获）时间。

b) 热启动：记录仪检定装置已通电并已获得定位信息，启动复位到获得定位信息（实现捕获）时间。

7.2.3 系统定位误差

将记录仪检定装置安装在坐标已知的标准基线点进行校准，如记录仪检定装置显示为经纬度球坐标，将球坐标按附录 A 转换成直角坐标。连续记录不少于 20 组数据，定位误差按公式（1）计算。

$$\Delta_i = \sqrt{(X_i - X)^2 + (Y_i - Y)^2} \quad (1)$$

式中：

Δ_i ——某组数据点的定位误差，m；

X_i ——记录仪检定装置测试数据在大地直角坐标 X 轴方向分量，m；

Y_i ——记录仪检定装置测试数据在大地直角坐标 Y 轴方向分量，m；

X ——已知的标准基线点在大地直角坐标 X 轴方向分量，m；

Y ——已知的标准基线点在大地直角坐标 X 轴方向分量，m。

7.2.4 速度记录误差

将记录仪检定装置和非接触式速度计安装在同一辆汽车上，由非接触式速度计提供标准速度。车速在（20~60）km/h 之间变化，在 3 个不同的速度点，分别读取记录仪检定装置的速度记录值和标准速度值，每个速度点上的速度记录误差按公式（2）计算。

$$\Delta_{ai} = v_i - v_{ai} \quad (2)$$

式中：

Δ_{ai} ——记录仪检定装置在某个测速点的示值误差误差，km/h；

v_i ——在某个测速点记录仪检定装置示值，km/h；

v_{ai} ——在某个测速点非接触式速度计速度标准值，km/h。

7.3.5 里程记录误差

将记录仪检定装置和非接触式速度计安装在同一辆汽车上，由非接触式速度计提供标

准里程。当记录仪检定装置显示的行驶里程等于或接近 3 km、5 km、10 km 时，在 3 个不同的里程点，分别读取记录仪检定装置的里程记录值和标准里程值，每个里程点上的里程记录误差按公式（3）计算。

$$\Delta_{si}=s_i-s_{0i} \quad (3)$$

式中：

Δ_{si} ——记录仪检定装置在某点里程记录误差，km；

s_i ——记录仪检定装置在某点的实时里程记录值，km；

s_{0i} ——非接触式速度计在某点的标准里程值，km

8 校准结果表达

7.1 校准记录

校准记录格式参见附录 B。

7.2 校准结果的处理

校准证书内页格式参见附录 C，校准证书应至少包括以下内容：

- a) 标题，如“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) 证书或报告的唯一性标识（如证书编号），每页及总页数的标识；
- e) 客户的名称和地址；
- f) 被校对象的描述和明确标识（如型号、产品编号等）；
- g) 进行校准的日期或校准证书的生效日期；
- h) 校准所依据的技术规范的标识，包括名称和代号；
- i) 校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
- j) 校准环境的描述；
- k) 校准结果及测量不确定度的说明；
- l) 校准员及核验员的签名；
- m) 校准证书批准人的签名；
- 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。

8 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。建议复校时间间隔不超过 12 个月。

附录 A

WGS—84 大地坐标系的有关说明及坐标变换公式

A.1 地球椭球基本参数

长半径 $a=6378137$ m

引力常数和地球质量乘积 $\mu=3.986005\times 10^{14}$ m³/s²

地球自转角速度 $\omega =7.292115\times 10^{-5}$ rad/s

A.2 主要几何和物理常数

短半径 $b=6356752.3142$ m

扁率 $a=1/298.257223563$

第一偏心率平方 $e^2=0.00669437999013$

第二偏心率平方 $e'^2=0.006739496742227$

椭球正常重力位 $U_0=62636860.8497$ m²·s⁻²

赤道正常重力加速度 $r=9.9703267714$ m/s²

A.3 WGS—84 大地坐标系与空间直角坐标系的坐标转换公式

坐标转换公式见式 (A.1)、式 (A.2) 和式 (A.3)。

$$X=(N+H)\cos B\cos L \quad (\text{A.1})$$

$$Y=(N+H)\cos B\sin L \quad (\text{A.2})$$

$$Z=[N(1-e^2)+H]\sin B \quad (\text{A.3})$$

其中: $N=a/\sqrt{1-e^2\sin^2 B}$

式中:

B、L、H——分别为某测量点的纬度、经度和大地高;

X、Y、Z——为对应的直角坐标坐标值;

a 和 e ——分别为大地坐标系对应椭球的长半轴与第一偏心率。

附录 B

校准记录格式

记录号 _____

送检单位_____环境温度_____℃相对湿度_____ % 型号规格_____

出厂编号_____制造厂 _____

使用计量标准器(设备号) _____ 校准技术依据: _____

一、外观检查

二、工作正常性检查

三、定位时间

冷启动定位时间 (s)		热启动定位时间 (s)	
-------------	--	-------------	--

四、系统定位误差

系统定位误差 (m)	
------------	--

五、速度记录误差

	标准值(km/h)	示值 (km/h)	示值误差 (km/h)
路试速度误差			

六、行驶里程记录误差

	标准值(km)	示值 (km)	示值误差 (km)
实车行驶里程 (km)			

校准员:

核验员:

日期: 年 月 日

附录 C

校准证书内页格式

校准结果

1 外观及工作正常性检查：			
2 定位时间			
冷启动定位时间 (s)		热启动定位时间 (s)	
3 系统定位误差			
系统定位误差 (m)			
4 速度记录误差			
	标准值 (km/h)	示值 (km/h)	示值误差 (km/h)
路试速度误差			
5 行驶里程记录误差			
	标准值 (km)	示值 (km)	示值误差 (km)
实车行驶里程 (km)			
说明： 根据客户要求和校准文件的规定，通常情况下_____个月校准一次。			
声明： 1. 仅对加盖“XXXXX 校准专用章”的完整证书负责。 2. 本证书的校准结果仅对本次所校准的计量器具有效。			

附录 D

卫星定位汽车行驶记录仪检定装置 示值误差测量结果的不确定度评定示例

D.1 速度记录示值误差测量结果的不确定度

D.1.1 概述

D.1.1.1 测量依据：JJF(黔) XX-2022 卫星定位汽车行驶记录仪检定装置校准规范。

D.1.1.2 环境条件：温度 $(20 \pm 10)^\circ\text{C}$ ，相对湿度 $\leq 85\% \text{RH}$ 。

D.1.1.3 测量对象：一台卫星定位汽车行驶记录仪检定装置(以下简称记录仪检定装置)，速度最大允许误差不超过 $\pm 1.2 \text{km/h}$ 。

D.1.1.4 测量标准：一台经校准后速度最大允许误差不大于 $\pm 0.3\%$ 的非接触式速度计。

D.1.1.5 测量方法：采用非接触式速度计对记录仪检定装置进行测量，将被校行驶记录仪检定装置放置在安装有非接触式速度计的速度稳定的汽车上。按公式 (D.1) 计算被校行驶记录仪检定装置速度记录示值误差。

D.1.2 数学模型

数学模型按公式 (D.1) 建立。

$$\delta = X - A \quad (\text{D.1})$$

式中：

δ ——记录仪检定装置速度记录示值误差，°；

X ——被校记录仪检定装置速度记录示值，°；

A ——加载点标准值，°。

因为各分量 X 、 A 互不相关，由不确定度传播律得：

$$u_c^2(\delta) = c_1^2 \times u^2(X) + c_2^2 \times u^2(\alpha)$$

灵敏系数： $C_1 = 1$ ， $C_2 = -1$

合成方差： $u_c^2(\delta) = 1 \times u^2(X) + (-1)^2 \times u^2(\alpha)$

D.1.3 不确定度主要来源

- a) 被校记录仪检定装置速度记录示值的测量结果重复性；
- b) 被校记录仪检定装置速度记录示值的数显量化误差；

c) 非接触式速度计误差。

D.1.4 输入量的标准不确定度的评定

D.1.4.1 记录仪检定装置示值的测量结果重复性的标准不确定度评定

采用 A 类方法进行评定。在标准装置及被校记录仪检定装置正常工况条件下，在标准速度 40.0 km/h 的测点等精度重复测量 10 次，测量结果见表 D.1，由统计得单次测量实验标准差 $s(X)$ 。

表 D.1 测量结果

次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
测量结果 (km/h)	40.2	40.0	40.1	40.0	40.1	40.2	40.1	40.1	40.1	40.2

$$s(x) = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 0.07 \text{ km/h}$$

D.1.4.2 记录仪检定装置示值的数显量化误差的标准不确定度评定

记录仪检定装置速度记录的分度值为 0.1 km/h，数显量化误差区间半宽度为 $0.1/2 = 0.05 \text{ km/h}$ ，假设为均匀分布，数显量化误差引入的标准不确定度为

$$u_2(X) = 0.05 / \sqrt{3} = 0.029 \text{ km/h}$$

D.1.4.3 非接触式速度计误差引入的标准不确定度评定

非接触式速度计根据上一级校准机构提供的示值误差，在 40.0 km/h 处，不确定为 $U=0.30 \text{ km/h}$ ， $k=2$ ，非接触式速度计误差引入的标准不确定度为：

$$u(\alpha) = 0.3 / 2 = 0.15 \text{ km/h}$$

D.1.5 标准不确定度分量汇总

标准不确定度汇总表见表 D.2。

表 D.2 标准不确定度汇总表

不确定度来源		符号	数值	灵敏系数 C_i	$ C_i \times u(x)$
1	测量结果重复性	$u_1(X)$	0.07 km/h	1	0.07 km/h
2	数显量化误差	$u_2(X)$	0.029 km/h	1	0.029 km/h
3	非接触式速度计误差	$u(\alpha)$	0.15 km/h	-1	0.15 km/h

D.1.6 合成标准不确定度的评定

由于各标准不确定度分量相互无关，故合成标准不确定度为：

$$u_c(\delta) = \sqrt{u^2 + u_1^2 + u_2^2} = 0.16 \text{ km/h}$$

D.1.7 扩展不确定度的评定

取包含因子 $k=2$ ，故记录仪检定装置速度记录示值误差的扩展不确定度为：

$$U = 2 \times 0.16 = 0.32 \text{ km/h}$$

D.2 行驶里程记录示值误差测量结果的不确定度

D.2.1 概述

D.2.1.1 测量依据：JJF(黔) XX-2022 卫星定位汽车行驶记录仪检定装置校准规范。

D.2.1.2 环境条件：温度 $(20 \pm 10)^\circ\text{C}$ ，相对湿度 $\leq 85\% \text{RH}$ 。

D.2.1.3 测量对象：一台记录仪检定装置，行驶里程最大允许误差不超过 $\pm 0.08 \text{ km}$ 。

D.2.1.4 测量标准：一台非接触式速度计，经校准后距离最大允许误差：不大于 30 m 时， $\pm 0.3 \text{ m}$ ；大于 30 m 时， $\pm 0.1\%$ 。

D.2.1.5 测量方法：采用非接触式速度计对记录仪检定装置进行测量，将记录仪检定装置放置在安装有非接触式速度计的速度稳定的汽车上。按公式 (D.2) 计算被校行驶记录仪检定装置里程记录示值误差。

D.2.2 数学模型

数学模型按公式 (D.2) 建立。

$$\delta = X - A \quad (\text{D.2})$$

式中： δ — 行驶记录仪检定装置行驶里程记录示值误差， m ；

X — 被校行驶记录仪检定装置行驶里程记录示值， m ；

A — 加载点标准值， m ；

因为各分量 X 、 A 互不相关，由不确定度传播律得：

$$u_c^2(\delta) = c_1^2 \times u^2(X) + c_2^2 \times u^2(\alpha)$$

灵敏系数： $C_1 = 1$ ， $C_2 = -1$

合成方差： $u_c^2(\delta) = 1 \times u^2(X) + (-1)^2 \times u^2(\alpha)$

D.2.3 不确定度主要来源

a) 被校记录仪检定装置行驶里程记录示值的测量结果重复性；

b) 被校记录仪检定装置行驶里程记录示值的数显量化误差；

c) 非接触式速度计误差。

D. 2. 4 输入量的标准不确定度的评定

D. 2. 4. 1 记录仪检定装置示值的测量结果重复性的标准不确定度评定

采用 A 类方法进行评定。在标准装置及被校记录仪检定装置正常工况条件下，在标准行驶里程为 5000 m 的测点等精度重复测量 10 次，测量结果见表 D.3，由统计得单次测量实验标准差 $s(X)$ 。

表 D. 3 测量结果

次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
测量结果(m/)	5000	5004	5008	5000	5007	5000	4997	4997	5010	5011

$$s(x) = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 5.30\text{m}$$

D. 2. 4. 2 记录仪检定装置示值的数显量化误差的标准不确定度评定

记录仪检定装置行驶里程记录的分度值为 1m，数显量化误差区间半宽度为 0.5m，假设为均匀分布，数显量化误差引入的标准不确定度为

$$u_2(X) = 0.5 / \sqrt{3} = 0.3\text{m}$$

D. 2. 4. 3 非接触式速度计误差引入的标准不确定度的评定

非接触式速度计根据上一级检测机构提供的示值误差，在行驶距离为 5000m 处，不确定为 $U=15\text{m}$ ， $k=2$ ，非接触式速度计误差引入的标准不确定度为：

$$u(\alpha) = 15 / 2 = 7\text{m}$$

D. 2. 5 标准不确定度分量汇总

标准不确定度汇总表见表 D. 4。

表 D. 4 标准不确定度汇总表

不确定度来源		符号	数值	灵敏系数 C_i	$ C_i \times u(x)$
1	测量结果重复性	$u_1(X)$	3.1m	1	5.3m
2	数显量化误差	$u_2(X)$	0.3m	1	0.3m
3	非接触式速度计误差	$u(\alpha)$	0.14m	-1	7m

D. 2. 6 合成标准不确定度的评定

由于各标准不确定度分量相互无关，故合成标准不确定度为：

$$u_c(\delta) = \sqrt{u^2 + u_1^2 + u_2^2} = 8.78\text{m}$$

D.2.7 扩展不确定度的评定

取包含因子 $k=2$ ，故行驶记录仪检定装置行驶里程记录示值误差的扩展不确定度为：

$$U = 2 \times 8.78 = 17.56\text{m}$$