



# 新疆维吾尔自治区地方计量技术规范

JJF（新）121—2024

## 汽车胎压监测系统检测仪校准规范

Calibration Specification for Automotive Tire Pressure

Monitoring System Testers

2024-12-31 发布

2025-06-30 实施

新疆维吾尔自治区市场监督管理局 发布



# 汽车胎压监测系统检测仪 校准规范

Calibration Specification for Automotive  
Tire Pressure Monitoring System Testers

JJF(新) 121—2024

归口单位：新疆维吾尔自治区市场监督管理局

主要起草单位：新疆维吾尔自治区计量测试研究院

参加起草单位：巴音郭楞蒙古自治州检验检测中心

新疆维吾尔自治区市场监督审核评价中心

新疆维吾尔自治区纤维质量监测中心

本规范委托自治区法制计量技术委员会负责解释

**本规范主要起草人：**

牛国辉（新疆维吾尔自治区计量测试研究院）

王红斌（新疆维吾尔自治区计量测试研究院）

蔡 勤（新疆维吾尔自治区计量测试研究院）

**参加起草人：**

刘 伟（巴音郭楞蒙古自治州检验检测中心）

杨艳霞（新疆维吾尔自治区市场监督管理评价中心）

成 铭（巴音郭楞蒙古自治州检验检测中心）

夏力哈尔·阿德力别克（新疆维吾尔自治区纤维质量监测中心）



# 目 录

引言	( II )
1 范围	( 1 )
2 引用文件	( 1 )
3 术语与计量单位	( 1 )
3.1 汽车胎压监测系统	( 1 )
3.2 车辆推荐轮胎气压/车辆推荐胎压	( 1 )
3.3 汽车胎压监测系统检测仪	( 1 )
4 概述	( 1 )
5 计量特性	( 2 )
5.1 压力	( 2 )
5.2 温度	( 2 )
5.3 时间	( 2 )
5.4 速度	( 2 )
5.5 压力降低速率	( 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	( 5 )
9 复校时间间隔	( 5 )
附录 A 汽车胎压监测系统检测仪校准原始记录格式	( 6 )
附录 B 校准证书(内页)格式	( 8 )
附录 C.1 汽车胎压监测系统检测仪压力示值误差测量结果的不确定度评定示例	( 9 )
附录 C.2 汽车胎压监测系统检测仪温度示值误差测量结果的不确定度评定示例	( 12 )
附录 C.3 汽车胎压监测系统检测仪时间示值误差测量结果的不确定度评定示例	( 15 )
附录 C.4 汽车胎压监测系统检测仪速度示值误差测量结果的不确定度评定示例	( 18 )

# 引 言

JJF 1001—2011 《通用计量术语及定义》、JJF 1071—2010 《国家计量校准规范编写规则》和 JJF 1059.1—2012 《测量不确定度评定与表示》共同构成本规范制订的基础性系列规范。

本规范是以 GB 26149—2017 《乘用车轮胎气压监测系统的性能要求和试验方法》、JT/T 1429—2022 《营运车辆轮胎气压监测系统技术要求和试验方法》和 JT/T 1178.2—2019 《营运货车安全技术条件 第 2 部分：牵引车辆与挂车》附录 B 和 JJF1813—2020 《轮胎压力监测系统校准规范》为主要参考标准编制。

本规范为首次制定。

# 汽车胎压监测系统检测仪校准规范

## 1 范围

本规范适用于汽车胎压监测系统检测仪的校准。

## 2 引用文件

本规范引用以下文件：

GB 26149—2017 乘用车轮胎气压监测系统的性能要求和试验方法

JT/T 1178.2—2019 营运货车安全技术条件 第2部分：牵引车辆与挂车 附录 B

JT/T 1429—2022 营运车辆轮胎气压监测系统技术要求和试验方法

JJF 1813—2020 轮胎压力监测系统校准规范

凡是注明日期的引用文件，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（包括所有修改单）适用于本规范。

## 3 术语与计量单位

### 3.1 汽车胎压监测系统 automotive tire pressure monitoring system

安装在车辆上，监测轮胎气压和温度并在一个或多个轮胎发生欠压、轮胎高温、故障报警时发出报警信号的系统。

[来源：JT/T 1429—2022，定义 3.1]

### 3.2 车辆推荐轮胎气压/车辆推荐胎压 recommended cold tire pressure

车辆制造商针对车辆的预订工作条件（如载荷、车速等）为每个位置的轮胎所推荐的、未因使用形成压力积累且处于环境温度下的轮胎气压值。

注：一般在车辆用户手册或驾驶室车门（B柱）、油箱盖、储物箱等地方标明。

[来源：GB 26149—2017，定义 3.2]

### 3.3 汽车胎压监测系统检测仪 automotive tire pressure monitoring system tester

用于检测汽车胎压监测系统性能的检测仪。

## 4 概述

汽车胎压监测系统主要用于在汽车行驶时，适时地对轮胎气压和温度进行自动监测，对轮胎漏气、低压、高压、高温等危险状态提前进行预警，确保行车安全。

汽车胎压监测系统检测仪(以下简称检测仪)主要用于汽车胎压监测系统试验时，对



轮胎气压进行调节和监控，确保汽车胎压监测系统的性能得到充分的验证。汽车胎压监测系统检测仪主要由测试主机、胎压测控单元、主机无线数传模块、轮边安装夹具、显示器等部分组成。

## 5 计量特性

### 5.1 压力

压力最大允许误差： $\pm 5$  kPa。

### 5.2 温度

温度最大允许误差： $\pm 0.5$  °C。

### 5.3 时间

时间最大允许误差： $\pm 1.0$  s。

### 5.4 速度

速度最大允许误差： $\pm 0.5$  km/h。

### 5.5 压力降低速率

检测仪应有给轮胎放气功能，并且在给轮胎放气时，压力降低速率不小于 25 kPa/min。

注：以上指标不做合格判定依据，仅供参考。

## 6 校准条件

### 6.1 环境条件

环境温度：（0~40）°C；

相对湿度： $\leq 95\%$ ；

环境气压：80 kPa~106 kPa；

其他：无干扰正常工作的震动、电磁干扰等。

### 6.2 测量标准及其他设备

测量标准及其他设备见表 1。

表 1 测量标准及其他设备

序号	设备名称	主要技术指标
1	数字压力计	测量范围：（0~2.5）MPa，准确度等级：0.05 级
2	恒温槽或干体炉	测量范围：（0~100）°C，温度均匀度：0.1 °C，温度波动度： $\pm 0.1$ °C/30min
3	数字温度计	显示表测量范围：（0~100）°C，最大允许误差： $\pm 0.1$ °C

4	精密计时器	测量范围：0~3600 s，分辨力：0.01 s，最大允许误差： ±0.3 s/d
5	GNSS 信号模拟器	测量范围：（0~250）km/h，最大允许误差：±0.2 km/h

7 校准项目和校准方法

7.1 校准项目

校准项目见表 2。

表 2 校准项目一览表

序号	校准项目
1	压力示值误差
2	温度示值误差
3	时间示值误差
4	速度示值误差
5	压力降低速率

7.2 校准方法

7.2.1 压力示值误差

在检测仪的压力范围内应至少校准 5 个点，包含测量上、下限点。将检测仪与标准数字压力计安装在同一压力管路中，用气泵给校验装置加压至测量下限，压力稳定后读取标准器与检测仪数值并进行记录。按相同方法依次在所选校准点进行校准，直至测量上限。打开放气阀，从测量上限降压至各校准点，稳定后读取标准器与检测仪数值，直至测量下限。

各校准点的示值误差按公式（1）计算：

$$\Delta P = P - P_0 \tag{1}$$

式中：

$\Delta P$  ——压力示值误差，kPa；

$P$  ——汽车胎压监测系统检测仪示值，kPa；

$P_0$  ——标准数字压力计示值，kPa。

7.2.2 温度示值误差

在（0~100）℃温度范围内应至少校准 5 个点，各校准点均匀分布。校准时，先取下检测仪的温度传感器，将其与标准温度计一起插入恒温槽的测温孔中。然后设定恒温槽的温度

值，在温度达到设定值后稳定 5min，分别记录标准温度计示值和检测仪显示值。

各校准点的示值误差按公式 (2) 计算：

$$\Delta T = T - T_0 \quad (2)$$

式中：

$\Delta T$  —— 温度示值误差，℃；

$T$  —— 汽车胎压监测系统检测仪温度示值，℃；

$T_0$  —— 标准温度计示值，℃。

### 7.2.3 时间示值误差

至少校准 3 个点，应包含 10 s 和 10 min 点。同时启动精密计时器和检测仪计时功能，到达校准点时同时停止计时，分别记录精密计时器和检测仪时间显示值。

各校准点的示值误差按公式 (3) 计算：

$$\Delta t = t - t_0 \quad (3)$$

式中：

$\Delta t$  —— 时间示值误差，s；

$t$  —— 汽车胎压监测系统检测仪时间示值，××min××.××s；

$t_0$  —— 精密计时器示值，××min××.××s。

### 7.2.4 速度示值误差

在信号屏蔽室内，安装并调试检测仪和 GNSS 信号模拟器，使其处于正常工作状态。模拟器选取 20 km/h、70 km/h、100 km/h、120 km/h 4 个速度点作为模拟值，在每个速度值稳定一段时间（至少 5 秒），待检测仪读数稳定以后，读取测试仪当前速度值，按照公式 (4) 计算检测仪的模拟速度示值误差。

$$\Delta V = V - V_0 \quad (4)$$

式中：

$\Delta V$  —— 速度示值误差，km/h；

$V$  —— 汽车胎压监测系统检测仪速度示值，km/h；

$V_0$  —— GNSS 信号模拟器标准值，km/h。

### 7.2.5 压力降低速率

将检测仪安装在具备车辆推荐胎压  $P_1$  的轮胎上, 启动检测仪的放气功能, 并开启计时功能, 当压力达到  $(75\% P_1 - 7)$  kPa 时, 停止放气, 记录此时压力值  $P_2$ , 按照公式 (5) 计算压力降低速率。

$$s = (P_2 - P_1) / t_b \quad (5)$$

式中:

$s$  ——压力降低速率, kPa/min;

$t_b$  ——检测仪放气时间, min。

## 8 校准结果

汽车胎压监测系统检测仪经校准后出具校准证书, 证书信息应符合 JJF 1071—2010 中 5.12 的要求, 校准记录格式参见附录 A, 校准证书内页格式参见附录 B, 示值误差测量不确定度评定的示例参见附录 C。

## 9 复校时间间隔

汽车胎压监测系统检测仪复校时间间隔建议一般不超过 1 年。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。

附录 A

汽车胎压监测系统检测仪校准原始记录格式

送检单位			校准地点		
仪器名称			生产厂家		
型号/规格			出厂编号		
温 度		℃	相对湿度		%
本次校准所用的主要标准器					
名称	编号	测量范围	不确定度或准确度等级 或最大允许误差	证书编号	有效期至
校准依据的技术文件：					

压力 示值 误差 /kPa	标准值	上行程值	下行程值	示值误差	不确定度（ $k=2$ ）
温度 示值 误差 /℃	标准值	测量值	示值误差	不确定度（ $k=2$ ）	
时间 示值 误差	标准值/ ××min××. ××s	测量值/ ××min××. ××s	示值误差/s	不确定度/s（ $k=2$ ）	
速度	标准值	测量值	示值误差	不确定度（ $k=2$ ）	

示值 误差 km/h				
压力降低速率	$P_1$ (kPa)	$P_2$ (kPa)	$t_b$ (min)	$s$ (kPa/min)

校准员：

核验员：

校准日期：

附录 B

校准证书（内页）格式

序号	项目	校准结果	不确定度( $k=2$ )
1	压力示值误差		
2	温度示值误差		
3	时间示值误差		
4	速度示值误差		
5	压力降低速率		

校准内容结束

## 附录 C.1

### 汽车胎压监测系统检测仪压力示值误差测量结果的不确定度评定示例

#### C.1 概述

C.1.1 测量依据：依据《汽车胎压监测系统检测仪校准规范》。

C.1.2 环境条件：温度：(0~40)°C，相对湿度：≤95%。

C.1.3 测量标准：数字压力计，准确度等级：0.05 级。

C.1.4 被测对象：汽车胎压监测系统检测仪，压力示值最大允许误差：±5 kPa。

C.1.5 测量过程：

将检测仪与标准数字压力计安装在同一压力管路中，用气泵给校验装置加压至测量下限，压力稳定后读取标准器与检测仪数值并进行记录。按相同方法依次在所选校准点进行校准，直至测量上限。打开放气阀，从测量上限降压至各校准点，稳定后读取标准器与检测仪数值，直至测量下限。检测仪测量值与标准数字压力计示值的差值为测量结果的示值误差。

C.1.6 评定结果的使用：

在符合上述条件下的测量结果，一般可直接使用本不确定度的评定方法。

#### C.2 测量模型

##### C.2.1 测量模型

$$\Delta P = P - P_0 \quad (\text{C.1.1})$$

式中：

$\Delta P$  ——压力示值误差，kPa；

$P$  ——汽车胎压监测系统检测仪示值，kPa；

$P_0$  ——标准数字压力计示值，kPa。

C.2.2 灵敏系数：

$$c_1 = \frac{\partial \Delta P}{\partial P} = 1 \quad c_2 = \frac{\partial \Delta P}{\partial P_0} = -1 \quad (\text{C.1.2})$$

C.2.3 传播律公式



对输出量（函数）言，各输入量  $P$ 、 $P_0$  互相独立，所以：

$$u_c(\Delta P) = \sqrt{u^2(P) + u^2(P_0)} \quad (\text{C.1.3})$$

### C.3 全部输入量的标准不确定度评定

#### C.3.1 由汽车胎压监测系统检测仪引入的标准不确定度 $u(P)$ 的评定

##### C.3.1.1 由压力测量重复性引入的标准不确定度分量 $u_1(P)$ 的评定

选取汽车胎压监测系统检测仪 250 kPa 测量点进行 10 次重复计时测量，得到一组测量列如下： 单位：kPa

次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
显示值	252	253	252	253	254	255	253	254	253	255
标准值	250.2	251.3	251.4	251.2	252.6	252.4	251.6	252.5	252.1	252.4
差值	1.8	1.7	0.6	1.8	1.4	2.6	1.4	1.5	0.9	2.6

$$s = \sqrt{\frac{\sum (\Delta P_i - \Delta \bar{P})^2}{n-1}} = 0.638 \text{ kPa}$$

实际测量时，以单次测量计算结果，所以

$$u_1(P) = s = 0.638 \text{ kPa}$$

##### C.3.1.2 检测仪压力分辨力引入的标准不确定度分量 $u_2(P)$ 的评定

被校检测仪压力的分辨力为 1 kPa，其量化误差以等概率分布在半宽度为  $1/2=0.5$  kPa 的区间内，取包含因子  $k = \sqrt{3}$ ，其引入的标准不确定度为：

$$u_2(P) = \frac{0.5}{\sqrt{3}} = 0.289 \text{ kPa}$$

C.3.1.3 由于检测仪压力测量重复性引入的标准不确定度分量与检测仪压力分辨力引入的标准不确定度分量互有影响，为避免重复计算，只计最大影响量  $u_1(P)$ ，舍弃  $u_2(P)$ 。

则由汽车胎压监测系统检测仪引入的标准不确定度  $u(P)$  为：

$$u(P) = u_1(P) = 0.638 \text{ kPa}$$

#### C.3.2 标准数字压力计引入的标准不确定度 $u(P_0)$ 的评定

标准数字压力计的测量范围为（0~2500）kPa，最大允许误差为  $\pm 0.05\% \text{FS}$ 。因此最大允许误差  $\Delta = \pm 0.05\% \times 2500 = \pm 1.25 \text{ kPa}$ ，取均匀分布，得：

$$u(P_0)=\frac{1.25}{\sqrt{3}}=0.722\text{ kPa}$$

C.4 标准不确定度分量一览表

标准不确定度分量一览表见表 C.1.1。

表 C.1.1 标准不确定度汇总表

标准不确定度分量 $u(x_i)$	不确定度来源	标准不确定值 $u(x_i)$	灵敏 系数	$ c_i u(x_i)$
$u(P)$	汽车胎压监测系统检测仪	0.638	1	0.638
$u_1(P)$	测量重复性	0.638		
$u_2(P)$	分辨力	0.289		
$u(P_0)$	标准数字压力计	0.722	-1	0.722

C.5 合成标准不确定度的评定

由公式 C.1.3 条得：

$$u_c(\Delta P)=\sqrt{c_1^2u^2(P)+c_2^2u^2(P_0)}=\sqrt{0.638^2+0.722^2}=0.97\text{ kPa}$$

C.6 扩展不确定度的评定

取  $k=2$ ，则扩展不确定度为：

$$U=k\times u_c(\Delta P)=2\times 0.97\approx 2.0\text{ kPa}$$

C.7 测量不确定度的报告与表示

汽车胎压监测系统检测仪压力示值误差测量结果的不确定度为：

$$U=2.0\text{ kPa},\quad k=2。$$

## 附录 C.2

### 汽车胎压监测系统检测仪温度示值误差测量结果的不确定度评定示例

#### C.1 概述

C.1.1 测量依据：依据《汽车胎压监测系统检测仪校准规范》。

C.1.2 环境条件：温度：(0~40)℃，相对湿度：≤95%。

C.1.3 测量标准：标准温度计，最大允许误差：±0.1℃。

C.1.4 被测对象：汽车胎压监测系统检测仪，温度示值最大允许误差：±0.5℃。

C.1.5 测量过程：

校准时，先取下检测仪的温度传感器，将其与标准温度计一起插入恒温槽的测温孔中。然后设定恒温槽的温度值，在温度达到设定值后稳定 5min，分别记录标准温度计示值和检测仪显示值。检测仪测量值与标准温度计示值的差值为测量结果的示值误差。

C.1.6 评定结果的使用：

在符合上述条件下的测量结果，一般可直接使用本不确定度的评定方法。

#### C.2 测量模型

##### C.2.1 测量模型

$$\Delta T = T - T_0 \quad (\text{C.2.1})$$

式中：

$\Delta T$ ——温度示值误差，℃；

$T$ ——汽车胎压监测系统检测仪温度示值，℃；

$T_0$ ——标准温度计示值，℃。

C.2.2 灵敏系数：

$$c_1 = \frac{\partial \Delta T}{\partial T} = 1 \quad c_2 = \frac{\partial \Delta T}{\partial T_0} = -1 \quad (\text{C.2.2})$$

##### C.2.3 传播律公式

对输出量（函数）言，各输入量  $T$ 、 $T_0$  互相独立，所以：

$$u_c(\Delta T) = \sqrt{u^2(T) + u^2(T_0)} \quad (\text{C.2.3})$$

### C.3 全部输入量的标准不确定度评定

#### C.3.1 由汽车胎压监测系统检测仪引入的标准不确定度 $u(T)$ 的评定

##### C.3.1.1 由温度测量重复性引入的标准不确定度分量 $u_1(T)$ 的评定

选取汽车胎压监测系统检测仪 90.0 °C 测量点进行 10 次重复计时测量, 得到一组测量列如下: 单位: °C

次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
显示值	90.2	90.3	90.4	90.5	90.4	90.5	90.3	90.4	90.6	90.4
标准值	90.12	90.22	90.34	90.31	90.28	90.22	90.24	90.33	90.47	90.31
差值	0.08	0.08	0.06	0.19	0.12	0.28	0.06	0.07	0.13	0.09

$$s = \sqrt{\frac{\sum (\Delta T_i - \Delta \bar{T})^2}{n-1}} = 0.071 \text{ °C}$$

实际测量时, 以单次测量计算结果, 所以

$$u_1(T) = s = 0.071 \text{ °C}$$

##### C.3.1.2 检测仪温度分辨力引入的标准不确定度分量 $u_2(T)$ 的评定

被校检测仪温度的分辨力为 0.1 °C, 其量化误差以等概率分布在半宽度为  $1/2=0.05 \text{ °C}$  的区间内, 取包含因子  $k = \sqrt{3}$ , 其引入的标准不确定度为:

$$u_2(T) = \frac{0.05}{\sqrt{3}} = 0.029 \text{ °C}$$

C.3.1.3 由于检测仪温度测量重复性引入的标准不确定度分量与检测仪温度分辨力引入的标准不确定度分量互有影响, 为避免重复计算, 只计最大影响量  $u_1(T)$ , 舍弃  $u_2(T)$ 。

则由汽车胎压监测系统检测仪引入的标准不确定度  $u(T)$  为:

$$u(T) = u_1(T) = 0.071 \text{ °C}$$

#### C.3.2 标准温度计引入的标准不确定度 $u(T_0)$ 的评定

标准温度计的最大允许误差为:  $\pm 0.1 \text{ °C}$ , 取均匀分布, 得:

$$u(T_0) = \frac{0.1}{\sqrt{3}} = 0.058 \text{ °C}$$

### C.4 标准不确定度分量一览表

标准不确定度分量一览表见表 C.2.1。

表 C.2.1 标准不确定度汇总表

标准不确定度分量 $u(x_i)$	不确定度来源	标准不确定值 $u(x_i)$	灵敏 系数	$ c_i u(x_i)$
$u(T)$	汽车胎压监测系统检测仪	0.071	1	0.071
$u_1(T)$	测量重复性	0.071		
$u_2(T)$	分辨力	0.029		
$u(T_0)$	标准温度计	0.058	-1	0.058

#### C.5 合成标准不确定度的评定

由公式 C.2.3 条得：

$$u_c(\Delta T) = \sqrt{c_1^2 u^2(T) + c_2^2 u^2(T_0)} = \sqrt{0.071^2 + 0.058^2} = 0.092 \text{ } ^\circ\text{C}$$

#### C.6 扩展不确定度的评定

取  $k=2$ ，则扩展不确定度为：

$$U = k \times u_c(\Delta T) = 2 \times 0.092 \approx 0.2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

#### C.7 测量不确定度的报告与表示

汽车胎压监测系统检测仪温度示值误差测量结果的不确定度为：

$$U = 0.19 \text{ } ^\circ\text{C}, \quad k=2。$$

## 附录 C.3

### 汽车胎压监测系统检测仪时间示值误差测量结果的不确定度评定示例

#### C.1 概述

C.1.1 测量依据：依据《汽车胎压监测系统检测仪校准规范》。

C.1.2 环境条件：温度：(0~40)°C，相对湿度：≤95%。

C.1.3 测量标准：精密计时器，最大允许误差：±0.3s/d。

C.1.4 被测对象：汽车胎压监测系统检测仪，时间示值最大允许误差：±1.0 s。

C.1.5 测量过程：

同时启动精密计时器和检测仪计时功能，到达校准点时同时停止计时，分别记录精密计时器和检测仪时间显示值。检测仪计时值与精密计时器计时值的差值为测量结果的示值误差。

C.1.6 评定结果的使用：

在符合上述条件下的测量结果，一般可直接使用本不确定度的评定方法。

#### C.2 测量模型

##### C.2.1 测量模型

$$\Delta t = t - t_0 \quad (\text{C.3.1})$$

式中：

$\Delta t$ ——时间示值误差，s；

$t$ ——汽车胎压监测系统检测仪时间示值，××min××.××s；

$t_0$ ——精密计时器示值，××min××.××s。

##### C.2.2 灵敏系数：

$$c_1 = \frac{\partial \Delta t}{\partial t} = 1 \quad c_2 = \frac{\partial \Delta t}{\partial t_0} = -1 \quad (\text{C.3.2})$$

##### C.2.3 传播律公式

对输出量（函数）言，各输入量 $t$ 、 $t_0$ 互相独立，所以：

$$u_c(\Delta t) = \sqrt{u^2(t) + u^2(t_0)} \quad (\text{C.3.3})$$

### C.3 全部输入量的标准不确定度评定

#### C.3.1 由汽车胎压监测系统检测仪引入的标准不确定度 $u(t)$ 的评定

##### C.3.1.1 由时间测量重复性引入的标准不确定度分量 $u_1(t)$ 的评定

选取汽车胎压监测系统检测仪 10 min 测量点进行 10 次重复计时测量，得到一组测量列如下： 单位：s

次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
差值	0.12	0.19	0.13	0.18	0.25	0.24	0.19	0.14	0.16	0.22

$$s = \sqrt{\frac{\sum (\Delta t_i - \bar{\Delta t})^2}{n-1}} = 0.045 \text{ s}$$

实际测量时，以单次测量计算结果，所以

$$u_1(t) = s = 0.045 \text{ s}$$

##### C.3.1.2 检测仪时间分辨力引入的标准不确定度分量 $u_2(t)$ 的评定

被校检测仪时间的分辨力为 0.01 s，其量化误差以等概率分布在半宽度为  $1/2=0.005 \text{ s}$  的区间内，取包含因子  $k = \sqrt{3}$ ，其引入的标准不确定度为：

$$u_2(t) = \frac{0.005}{\sqrt{3}} = 0.003 \text{ s}$$

C.3.1.3 由于检测仪时间测量重复性引入的标准不确定度分量与检测仪时间分辨力引入的标准不确定度分量互有影响，为避免重复计算，只计最大影响量  $u_1(t)$ ，舍弃  $u_2(t)$ 。

则由汽车胎压监测系统检测仪引入的标准不确定度  $u(t)$  为：

$$u(t) = u_1(t) = 0.045 \text{ s}$$

#### C.3.2 精密计时器引入的标准不确定度 $u(t_0)$ 的评定

精密计时器的最大允许误差为： $\pm 0.3 \text{ s/d}$ ，取均匀分布，得：

$$u(t_0) = \frac{0.3}{\sqrt{3}} = 0.173 \text{ s}$$

### C.4 标准不确定度分量一览表

标准不确定度分量一览表见表 C.2.1。

表 C.2.1 标准不确定度汇总表

标准不确定度分量 $u(x_i)$	不确定度来源	标准不确定值 $u(x_i)$	灵敏 系数	$ c_i u(x_i)$
$u(t)$	汽车胎压监测系统检测仪	0.045	1	0.045
$u_1(t)$	测量重复性	0.045		
$u_2(t)$	分辨力	0.003		
$u(t_0)$	精密计时器	0.173	-1	0.173

C.5 合成标准不确定度的评定

由 C.3.3 条得：

$$u_c(\Delta t)=\sqrt{c_1^2u^2(t)+c_2^2u^2(t_0)}=\sqrt{0.045^2+0.173^2}=0.179\text{ s}$$

C.6 扩展不确定度的评定

取  $k=2$ ，则扩展不确定度为：

$$U=k\times u_c(\Delta t)=2\times 0.179\approx 0.36\text{ s}$$

C.7 测量不确定度的报告与表示

汽车胎压监测系统检测仪时间示值误差测量结果的不确定度为：

$$U=0.36\text{ s},\quad k=2。$$



## 附录 C.4

### 汽车胎压监测系统检测仪速度示值误差测量结果的不确定度评定示例

#### C.1 概述

C.1.1 测量依据：依据《汽车胎压监测系统检测仪校准规范》。

C.1.2 环境条件：温度：(0~40)°C，相对湿度：≤95%。

C.1.3 测量标准：GNSS 信号模拟器，最大允许误差：±0.2km/h。

C.1.4 被测对象：汽车胎压监测系统检测仪，速度示值最大允许误差：±0.5 km/h。

C.1.5 测量过程：

在信号屏蔽室内，安装并调试检测仪和 GNSS 信号模拟器，使其处于正常工作状态。模拟器选取 20 km/h、70 km/h、100 km/h、120 km/h 4 个速度点作为模拟值，在每个速度值稳定一段时间（至少 5 秒），待检测仪读数稳定以后，读取检测仪当前速度值。检测仪测量值与模拟标准值的差值为测量结果的示值误差。

C.1.6 评定结果的使用

在符合上述条件下的测量结果，一般可直接使用本不确定度的评定方法。

#### C.2 测量模型

##### C.2.1 测量模型

$$\Delta V = V - V_0 \quad (\text{C.4.1})$$

式中：

$\Delta V$ ——速度示值误差，km/h；

$V$ ——汽车胎压监测系统检测仪速度示值，km/h；

$V_0$ ——GNSS 信号模拟器标准值，km/h。

C.2.2 灵敏系数：

$$c_1 = \frac{\partial \Delta V}{\partial V} = 1 \quad c_2 = \frac{\partial \Delta V}{\partial V_0} = -1 \quad (\text{C.4.2})$$

##### C.2.3 传播律公式

对输出量（函数）言，各输入量  $V$ 、 $V_0$  互相独立，所以：

$$u_c(\Delta V) = \sqrt{u^2(V) + u^2(V_0)} \quad (\text{C.4.3})$$

### C.3 全部输入量的标准不确定度评定

#### C.3.1 由汽车胎压监测系统检测仪引入的标准不确定度 $u(V)$ 的评定

##### C.3.1.1 由速度测量重复性引入的标准不确定度分量 $u_1(V)$ 的评定

选取 GNSS 信号模拟器 120km/h 测量点进行 10 次重复测量, 得到一组测量列如下:

单位: km/h

次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
测量值	119.85	119.76	119.78	119.79	119.77	119.78	119.82	119.83	119.84	119.77

$$s = \sqrt{\frac{\sum (\Delta V_i - \Delta \bar{V})^2}{n-1}} = 0.033 \text{ km/h}$$

实际测量时, 以单次测量计算结果, 所以

$$u_1(V) = s = 0.033 \text{ km/h}$$

##### C.3.1.2 检测仪速度分辨力引入的标准不确定度分量 $u_2(V)$ 的评定

被校检测仪速度的分辨力为 0.01 km/h, 其量化误差以等概率分布在半宽度为  $1/2=0.005$  km/h 的区间内, 取包含因子  $k = \sqrt{3}$ , 其引入的标准不确定度为:

$$u_2(V) = \frac{0.005}{\sqrt{3}} = 0.003 \text{ km/h}$$

C.3.1.3 由于检测仪速度测量重复性引入的标准不确定度分量与检测仪速度分辨力引入的标准不确定度分量互有影响, 为避免重复计算, 只计最大影响量  $u_1(V)$ , 舍弃  $u_2(V)$ 。

则由汽车胎压监测系统检测仪引入的标准不确定度  $u(V)$  为:

$$u(V) = u_1(V) = 0.033 \text{ km/h}$$

#### C.3.2 GNSS 信号模拟器引入的标准不确定度 $u(V_0)$ 的评定

GNSS 信号模拟器的最大允许误差为:  $\pm 0.2$  km/h, 取均匀分布, 得:

$$u(V_0) = \frac{0.2}{\sqrt{3}} = 0.116 \text{ km/h}$$

### C.4 标准不确定度分量一览表

标准不确定度分量一览表见表 C.4.1。

表 C.4.1 标准不确定度汇总表

标准不确定度分量 $u(x_i)$	不确定度来源	标准不确定值 $u(x_i)$	灵敏 系数	$ c_i u(x_i)$
$u(V)$	汽车胎压监测系统检测仪	0.033	1	0.033
$u_1(V)$	测量重复性	0.033		
$u_2(V)$	分辨力	0.003		
$u(V_0)$	GNSS 信号模拟器	0.116	-1	0.116

## C.5 合成标准不确定度的评定

由 C.4.3 条得：

$$u_c(\Delta V) = \sqrt{c_1^2 u^2(V) + c_2^2 u^2(V_0)} = \sqrt{0.045^2 + 0.173^2} = 0.121 \text{ km/h}$$

## C.6 扩展不确定度的评定

取  $k=2$ ，则扩展不确定度为：

$$U = k \times u_c(\Delta V) = 2 \times 0.121 \approx 0.25 \text{ km/h}$$

## C.7 测量不确定度的报告与表示

汽车胎压监测系统检测仪速度示值误差测量结果的不确定度为：

$$U = 0.25 \text{ km/h}, \quad k=2。$$

新疆维吾尔自治区  
地方计量校准规范

汽车胎压监测系统检测仪校准规范

JJF(新) 121—2024

新疆维吾尔自治区市场监督管理局发布

\*

版权所有 不得翻印

\*

880mm×1230mm 16 开本

2025 年\*\*月第 1 版 2025 年\*\*月第 1 次印刷

印数 1-100