

JJF

广西壮族自治区地方计量技术规范

JJF(桂)43—2017

# 车辆外廓尺寸测量仪校准规范

Calibration Specification for

Vehicles overall size measuring instrument

2017—01—22 发布

2017—03—01 实施

广西壮族自治区质量技术监督局 发布

# 车辆外廓尺寸测量仪 校准规范

JJF (桂) 43—2017

Calibration Specification for  
Vehicles overall size measuring instrument

本规范经广西壮族自治区质量技术监督局于 2017 年 01 月 22 日批准，并  
自 2017 年 03 月 01 日起施行。

归口单位：广西壮族自治区质量技术监督局

主要起草单位：广西壮族自治区计量检测研究院

柳州科路测量仪器有限责任公司

本规范条文由广西壮族自治区质量技术监督局负责解释

本规范主要起草人：

余 挺（广西壮族自治区计量检测研究院）

古小灵（柳州科路测量仪器有限责任公司）

张玉恒（广西壮族自治区计量检测研究院）

陆 俊（广西壮族自治区计量检测研究院）

全付付（广西壮族自治区计量检测研究院）

参加起草人：

刘俏君（广西壮族自治区计量检测研究院）

康慧雯（广西壮族自治区计量检测研究院）

杨奕光（广西壮族自治区计量检测研究院）

覃 健（广西壮族自治区计量检测研究院）

阳明珠（广西壮族自治区计量检测研究院）

# 目 录

引 言 .....	II
1 范围 .....	1
2 引用文件 .....	1
3 术语 .....	1
3.1 辨别力 .....	1
4 概述 .....	1
5 计量特性 .....	2
5.1 示值误差 .....	2
5.2 重复性 .....	2
5.3 辨别力 .....	2
6 校准条件 .....	2
6.1 环境条件 .....	2
6.2 校准标准器及其它设备 .....	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 .....	8
8.1 校准数据处理 .....	8
8.2 校准证书 .....	8
8.3 校准结果不确定度评定 .....	9
9 复校时间间隔 .....	9
附录A 车辆外廓尺寸测量仪校准记录格式 .....	10
附录B 校准证书(内页)内容 .....	11
附录C 车辆外廓尺寸测量仪示值误差测量不确定度评定 .....	12

## 引　　言

本规范依据 JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》、JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》为基础性规范进行制定。

本规范技术内容主要参考了 JT/T 1012-2015《汽车外廓尺寸检测仪》、GB 21861-2014《机动车安全技术检验项目和方法》、GB1589-2016《汽车、挂车及汽车列车外廓尺寸、轴荷及质量限值》和 GB/T 3730.3-1992《汽车和挂车的术语及其定义 车辆尺寸》。

本规范为首次制定。

广西市场监管局

# 车辆外廓尺寸测量仪校准规范

## 1 范围

本规范适用于对机动车外廓尺寸自动测量的车辆外廓尺寸测量仪的校准。

## 2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJF 1059.1-2012 测量不确定度评定与表示

GB 21861-2014 机动车安全技术检验项目和方法

GB 1589-2016 汽车、挂车及汽车列车外廓尺寸、轴荷及质量限值

GB/T 3730.3-1992 汽车和挂车的术语及其定义 车辆尺寸

JT/T 1012-2015 汽车外廓尺寸检测仪

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范。凡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 辨别力 discrimination

车辆外廓尺寸测量仪对机动车外廓尺寸（长、宽、高）变化的辨别能力，对机动车长、宽、高、增加一定量值与未增加量值时分别测得值之差。

GB/T 3730.3-1992《汽车和挂车的术语及其定义 车辆尺寸》界定的术语和定义适用于本规范。

## 4 概述

车辆外廓尺寸测量仪（以下简称测量仪）是用于对机动车外廓尺寸（长、宽、高）等参数进行测量的自动化计量器具。

测量仪一般由前端采集系统和后端分析处理系统组成。

## 5 计量特性

### 5.1 示值误差

一般不超过 $\pm 0.8\%$ 或 $\pm 20\text{mm}$ 。

### 5.2 重复性

一般不超过 $0.8\%$ 或 $20\text{mm}$ 。

### 5.3 辨别力：一般不超过 $\pm 0.8\%$ 或 $\pm 20\text{mm}$ 。

注：由于校准不判断合格与否，故上述计量特性要求仅供参考。

## 6 校准条件

### 6.1 环境条件

6.1.1 温度：(0~40) °C。

6.1.2 湿度：不大于 90%RH。

6.1.3 电源：额定电压 AC220V $\pm 10\%$ 。

6.1.4 场地：应为有水平坚硬覆盖层的支承表面。

6.1.5 其他：无影响测量结果的振动、电磁干扰、强光等。

### 6.2 校准标准器及其它设备

校准标准器及其它设备见表 1。

表 1 校准标准器及其它设备

序号	设备名称		技术要求
1	车辆外廓尺寸 测量仪校准装 置	长度校准尺和组合小车	(4600~22000)mm; MPE: $\pm 5\text{mm}$
		宽度校准尺	(1600~3500)mm; MPE: $\pm 3\text{mm}$
		高度校准尺	(2000~4000)mm; MPE: $\pm 3\text{mm}$
2	牵引装置		30 m/min; $\pm 25\text{mm/min}$

## 7 校准项目和校准方法

### 7.1 校准项目

测量仪校准项目见表 2。

表 2 校准项目

序号	校准项目
1	示值误差
2	重复性
3	辨别力

### 7.2 校准方法

#### 7.2.1 示值误差和重复性

##### 7.2.1.1 “车长”方向

校准点一般选取 4600mm、12000mm、22000mm 三点。

如图 1 所示，将长度校准尺和组合小车在测量范围内进行组合安装，当使用 2 条以上连杆组合长度的，中间加装托举小车支撑，长度每增加 6m 增加一辆托举小车。

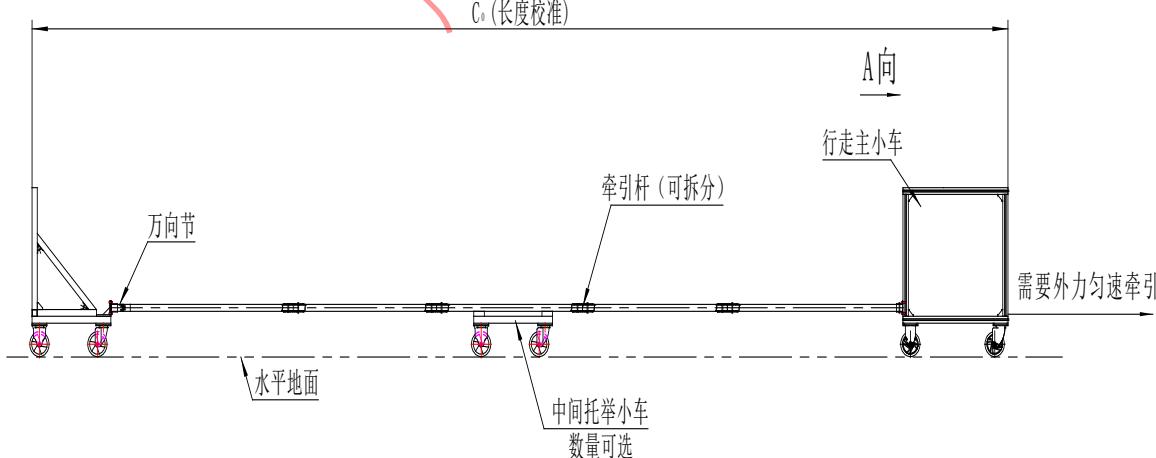


图 1 车长测量示意图

调整长度校准尺和组合小车至校准点，读取长度校准尺上刻线值作为长度标准值。按测量仪说明书中的使用要求，用牵引装置将校准装置牵引匀速驶入测量区域，读取测量仪“车长”示值，重复测量 3 次，取平均值作为测量结果。

按公式(1)、(2)计算各校准点的示值误差。

$$\Delta_{ci} = \bar{C}_i - C_{0i} \quad (1)$$

$$\delta_{ci} = \frac{\Delta_{ci}}{C_{0i}} \times 100\% \quad (2)$$

式中：

$\Delta_{ci}$ ——第*i*测量点时，测量仪测量“车长”示值误差绝对值(*i*=1, 2, 3), mm;

$\bar{C}_i$ ——第*i*测量点时，测量仪测量“车长”示值的平均值, mm;

$C_{0i}$ ——第*i*测量点时，长度标准值, mm;

$\delta_{ci}$ ——第*i*测量点时，测量仪测量“车长”相对示值误差, %。

按公式(3)、(4)计算各校准点的重复性。

$$R_{ci} = C_{i\max} - C_{i\min} \quad (3)$$

$$\delta_{R, ci} = \frac{R_{ci}}{\bar{C}_i} \times 100\% \quad (4)$$

式中：

$R_{ci}$ ——第*i*测量点时，测量仪测量“车长”的重复性绝对值(*i*=1, 2, 3), mm;

$C_{i\max}$ ——第*i*测量点时，测量仪测量“车长”3次示值中的最大值, mm;

$C_{i\min}$ ——第*i*测量点时，测量仪测量“车长”3次示值中的最小值, mm;

$\bar{C}_i$ ——第*i*测量点时，测量仪测量“车长”3次示值的平均值, mm;

$\delta_{R, ci}$ ——第*i*测量点时，测量仪测量“车长”的重复性相对值, %。

### 7.2.1.2 “车宽”方向

校准点一般选取1600mm、2500mm、3500mm三点。

将宽度校准尺水平安装在组合小车上，调整宽度校准尺至校准点，读取宽度校准尺上刻线值作为宽度标准值，如图2所示。

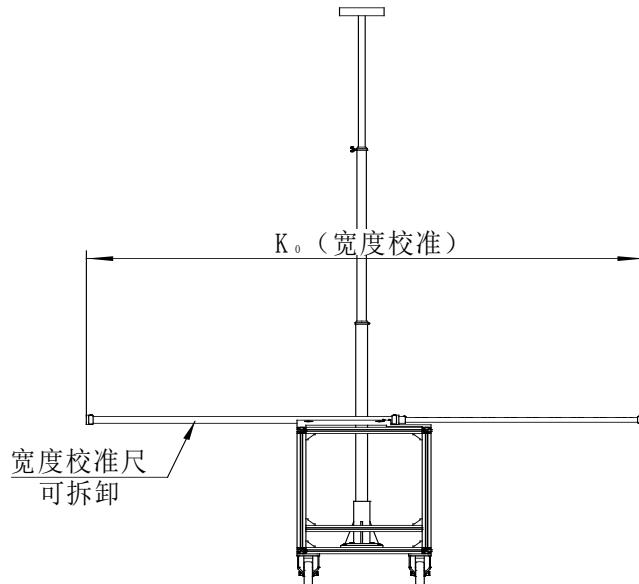


图 2 车宽测量示意图

按测量仪说明书中的使用要求，用牵引装置将校准装置牵引匀速驶入测量区域，读取测量仪“车宽”示值，重复测量 3 次，取平均值作为测量结果。

按公式（5）、（6）计算各校准点的示值误差。

$$\Delta_{Kj} = \bar{K}_j - K_{0j} \quad (5)$$

$$\delta_{Kj} = \frac{\Delta_{Kj}}{K_{0j}} \times 100\% \quad (6)$$

式中：

$\Delta_{Kj}$ ——第  $j$  测量点时，测量仪测量“车宽”示值误差绝对值 ( $j=1, 2, 3$ )，mm；

$\bar{K}_j$ ——第  $j$  测量点时，测量仪测量“车宽”示值的平均值，mm；

$K_{0j}$ ——第  $j$  测量点时，宽度标准值，mm；

$\delta_{Kj}$ ——第  $j$  测量点时，测量仪测量“车宽”相对示值误差，%。

按公式（7）、（8）计算各校准点的重复性。

$$R_{Kj} = K_{j\max} - K_{j\min} \quad (7)$$

$$\delta_{R, Kj} = \frac{R_{Kj}}{\bar{K}_j} \times 100\% \quad (8)$$

式中：

$R_{Kj}$ ——第  $j$  测量点时，测量仪测量“车宽”的重复性绝对值 ( $j=1, 2, 3$ ), mm;

$K_{j \max}$ ——第  $j$  测量点时，测量仪测量“车宽”3 次示值中的最大值, mm;

$K_{j \min}$ ——第  $j$  测量点时，测量仪测量“车宽”3 次示值中的最小值, mm;

$\bar{K}_j$ ——第  $j$  测量点时，测量仪测量“车宽”3 次示值的平均值, mm;

$\delta_{R_{Kj}}$ ——第  $j$  测量点时，测量仪测量“车宽”的重复性相对值, %。

### 7.2.1.3 “车高”方向

校准点一般选取 2000mm、3000mm、4000mm 三点。

将高度校准尺垂直安装在组合小车上，调整高度校准尺至校准点，读取高度校准尺上刻线值作为高度标准值，如图 3 所示。

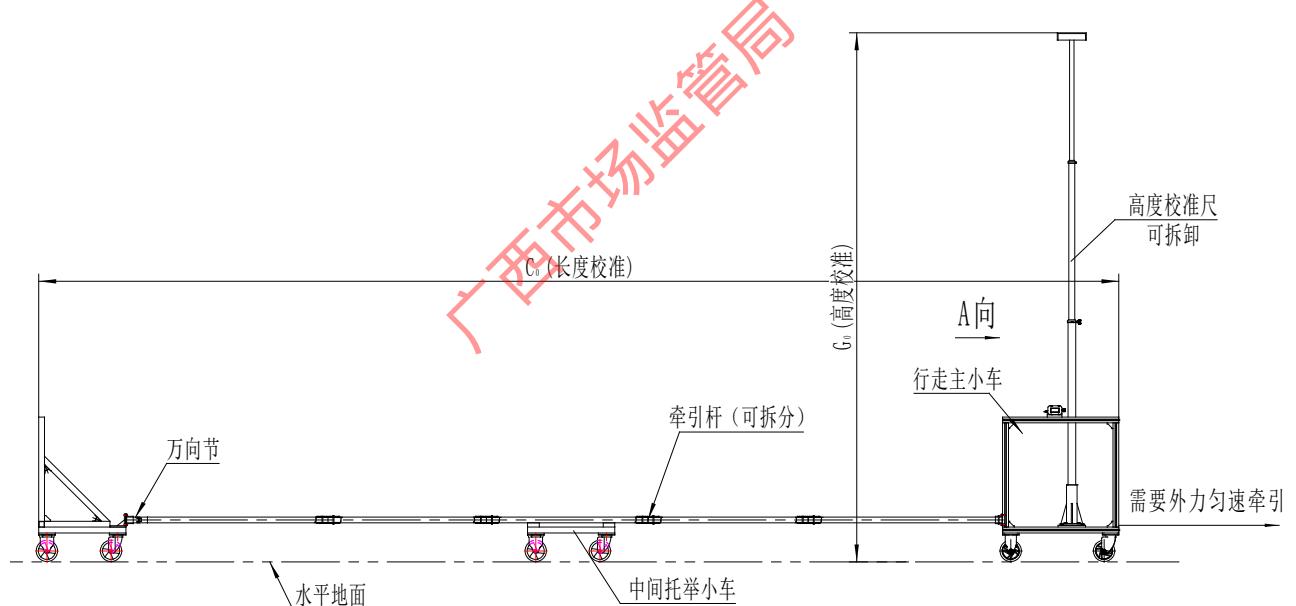


图 3 车高测量示意图

按测量仪说明书中的使用要求，用牵引装置将校准装置牵引匀速驶入测量区域，读取测量仪“车高”示值，重复测量 3 次，取平均值作为测量结果。

按公式 (9)、(10) 计算各校准点的示值误差。

$$\Delta_{Gk} = \bar{G}_k - G_{0k} \quad (9)$$

$$\delta_{Gk} = \frac{\Delta_{Gk}}{G_{0k}} \times 100\% \quad (10)$$

式中：

$\Delta_{Gk}$  ——第  $k$  测量点时，测量仪测量“车高”示值误差绝对值 ( $k=1, 2, 3$ ), mm;

$\bar{G}_k$  ——第  $k$  测量点时，测量仪测量“车高”示值的平均值, mm;

$G_{0k}$  ——第  $k$  测量点时，高度标准值, mm;

$\delta_{Gk}$  ——第  $k$  测量点时，测量仪测量“车高”相对示值误差, %。

按公式(11)、(12)计算各校准点的重复性。

$$R_{Gk} = G_{k \max} - G_{k \min} \quad (11)$$

$$\delta_{R_{Gk}} = \frac{R_{Gk}}{\bar{G}_k} \times 100\% \quad (12)$$

式中：

$R_{Gk}$  ——第  $k$  测量点时，测量仪测量“车高”的重复性绝对值 ( $k=1, 2, 3$ ), mm;

$G_{k \max}$  ——第  $k$  测量点时，测量仪测量“车高”3次示值中的最大值, mm;

$G_{k \min}$  ——第  $k$  测量点时，测量仪测量“车高”3次示值中的最小值, mm;

$\bar{G}_k$  ——第  $k$  测量点时，测量仪测量“车高”3次示值的平均值, mm;

$\delta_{R_{Gk}}$  ——第  $k$  测量点时，测量仪测量“车高”的重复性相对值, %。

## 7.2.2 辨别力

将校准装置长、宽、高分别调至 8000mm、2500mm、3000mm，牵引驶入测量仪的测量区域，读取测量仪的示值车长  $C_{s1}$ 、车宽  $K_{s1}$ 、车高  $G_{s1}$ ，将校准装置长、宽、高分别增加 160mm、40mm、50mm 后再次驶入测量仪的测量区域，读取测量仪的示值长  $C_{s2}$ 、宽  $K_{s2}$ 、高  $G_{s2}$ 。

按公式(13)、(14)、(15)、(16)、(17)、(18)计算测量仪两次测量长、宽、高的示值误差：

$$\Delta_{WC} = C_{s2} - C_{s1} - 160 \quad (13)$$

$$\delta_{WC} = \frac{\Delta_{WC}}{C_{s2}} \times 100\% \quad (14)$$

$$\Delta_{WC} = K_{s2} - K_{s1} - 40 \quad (15)$$

$$\delta_{WK} = \frac{\Delta_{WK}}{K_{s2}} \times 100\% \quad (16)$$

$$\Delta_{WG} = G_{s2} - G_{s1} - 50 \quad (17)$$

$$\delta_{WG} = \frac{\Delta_{WG}}{G_{s2}} \times 100\% \quad (18)$$

式中：

$\Delta_{WC}$ ——测量仪在长度方向上的辨别力，mm；

$C_{s1}$ ——未增加长度量值时测量仪测得的车长示值，mm；

$C_{s2}$ ——增加长度量值后测量仪测得的车长示值，mm；

$\Delta\delta_{WC}$ ——测量仪在长度方向上辨别力的相对值，%；

$\Delta_{WK}$ ——测量仪在宽度方向上的辨别力，mm；

$K_{s1}$ ——未增加宽度量值时测量仪测得的车宽示值，mm；

$K_{s2}$ ——增加宽度量值后测量仪测得的车宽示值，mm；

$\Delta\delta_{WK}$ ——测量仪在宽度方向上辨别力的相对值，%；

$\Delta_{WG}$ ——测量仪在高度方向上的辨别力，mm；

$G_{s1}$ ——未增加高度量值时测量仪测得的车高示值，mm；

$G_{s2}$ ——增加高度量值后测量仪测得的车高示值，mm

$\Delta\delta_{WG}$ ——测量仪在高度方向上辨别力的相对值，%。

## 8 校准结果表达

### 8.1 校准数据处理

所有数据应先计算后修约，出具的校准数据均保留至1mm。

### 8.2 校准证书

测量仪校准结果出具校准证书，校准证书应包括的信息及格式见附录A。

校准证书内页（式样）见附录B。

### 8.3 校准结果不确定度评定

校准结果的不确定度评定按照 JJF 1059.1-2012 进行，不确定度评定范例见附录 C。

## 9 复校时间间隔

复校时间间隔的长短取决于其使用情况，使用单位可根据实际使用情况自主决定复校的时间，建议复校时间间隔为 12 个月。

广西市场监管局

## 附录 A

### 车辆外廓尺寸测量仪校准记录格式

送校单位 信 息	送校单位		地 址					
	联系人		联系电话		邮 编			
被校仪器 信 息	仪器名称		型号规格					
	制造厂商		生产日期		出厂编号			
标准器 信 息	标准器名称	编 号	不确定度或准确度 等级或最大允许误差		证书号	有效期至		
校准信息	校准地点		校准员		核验员			
	校准日期		温 度	℃	湿 度	%RH		
	校准依据	JJF(桂)XX-2016《车辆外廓尺寸测量仪校准规范》						
校 准 结 果								
示值误差	标准值 (mm)	测 量 值(mm)			示值误差		重 复 性	
		1	2	3	平均值	绝对值 (mm)	相对值 %	绝对值 (mm)
车长 1								
车宽 1								
车高 1								
车长 2								
车宽 2								
车高 2								
车长 3								
车宽 3								
车高 3								
辨别力	标准值 (mm)	S1(mm)			S2(mm)		误 差	
	长:							
	宽:							
	高:							
示值误差不确定度								

## 附录 B

### 校准证书（内页）内容

校准项目			校准结果	
示值误差	车长	绝对误差 (mm)		
		相对误差 %		
	车宽	绝对误差 (mm)		
		相对误差 %		
	车高	绝对误差 (mm)		
		相对误差 %		
重复性		%		
辨别力		长: mm	宽: mm 高: mm	

## 附录 C

### 车辆外廓尺寸测量仪示值误差测量不确定度评定

#### C.1 概述

##### C.1.1 测量方法:

依据 JJF (桂) XXX-2016 《车辆外廓尺寸测量仪校准规范》

##### C.1.2 环境条件:

温度: (0~40) °C。

湿度: 不大于 85%RH。

电源: 额定电压 AC220V±10%。

其他: 无影响测量结果的振动、电磁干扰、强光等。

##### C.1.3 测量标准:

序号	设备名称		技术要求
1	车辆外廓尺寸 检测仪校准装 置	长度校准尺和组合小车	(4600~22000)mm; MPE: ±5mm
		宽度校准尺	(1600~3500)mm; MPE: ±3mm
		高度校准尺	(2000~4000)mm; MPE: ±3mm
2	牵引装置		30 m/min; ±2.5mm/min

##### C.1.4 被测对象:

#### 车辆外廓尺寸测量仪

可测车体长度	(4.6~22)m
可测车体宽度	(1.6~3.5)m
可测车体高度	(2~4)m
最大允许误差	长、宽、高测量误差不超过 0.8% 或±20mm
测量重复性	长、宽、高不超过 0.8% 或 20mm

### C.1.5 测量过程:

将车辆外廓尺寸检测仪校准装置组合后，读取其长度校准尺、宽度校准尺和高度校准尺尺寸，作为校准装置标准尺寸。校准装置由牵引装置匀速牵引驶入车辆外廓尺寸测量仪的检测区域，读取测量仪车长、车宽、车高的示值。将示值与标准尺寸比较，计算示值误差。

### C.1.6 评定结果的使用:

在符合上述条件的测量结果，一般可直接使用本测量不确定度的评定结果。

## C.2 数学模型

### C.2.1 以长度测量为例，采用直接测量法，建立以下模型

$$\delta_c = \frac{C}{C_0} - 1$$

式中： $\delta_c$  ..... 测量仪检测“车长”相对示值误差，%；

$C$  ..... 测量仪检测“车长”示值的平均值，mm；

$C_0$  ..... 校准点标准长度，mm。

### C.2.2 方差及灵敏系数

以下以  $C_0=20000\text{mm}$  为例进行分析

由于  $C$  与  $C_0$  互不相关，故其合成方差为：

$$u^2(\delta_c) = c_1^2 u^2(C) + c_2^2 u^2(C_0)$$

式中灵敏系数为：

$$c_1 = \frac{\partial \delta_c}{\partial C} = \frac{1}{C_0} = \frac{1}{20000} = 0.00005$$

$$c_2 = \frac{\partial \delta_c}{\partial C_0} = -\frac{C}{C_0^2} \approx -0.00005$$

## C.3 测量不确定度的来源分析（以工作方式是在机动车匀速行驶过程中测得其长宽高的值的车辆外廓尺寸测量仪为例）

### C.3.1 由被校测量仪引入的不确定度分量 $u(C)$

C.3.1.1 由测量仪重复性引入的不确定度分量  $u_1(C)$

C.3.1.2 由数显量化误差引起的不确定度分量  $u_2(C)$

C.3.2 由校准装置引入的不确定度分量  $u(C_0)$

C.3.2.1 由长度组合测量小车引入的不确定度分量  $u_1(C_0)$

C.3.2.2 由牵引装置引入的不确定度分量  $u_2(C_0)$

C.4 测量不确定度的分量评定

C.4.1 由被校测量仪引入的不确定度分量  $u(C)$

C.4.1.1 由测量仪重复性引入的不确定度分量  $u_1(C)$

可以经过连续测量得到测量列，采用 A 类方法评定。用等精度重复测量 10 次方法进行。以车长为 20000mm 的车辆为例。得出试验数据：

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C (mm)	20001	20032	20016	20043	19996	20010	20024	20020	20046	19991

带入贝塞尔公式计算得出实验标准偏差为：  $s=18.9\text{mm}$ ， 平均值：  $20018\text{mm}$ 。

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，可得标准不确定度为：

$$u_1(C) = \frac{18.9}{\sqrt{3}} = 10.9\text{mm}$$

C.4.1.2 由数显量化误差引起的不确定度分量  $u_2(C)$

测量仪数显分度值  $1\text{ mm}$ ，其量化误差以等概率分布（矩形分布）落在半宽度为  $0.5\text{ mm}$  的区间内，其引入的标准不确定度为：

$$u_2(C) = \frac{0.5}{\sqrt{3}} = 0.3\text{mm}$$

C.4.1.3 由被校测量仪引入的合成标准不确定度  $u(C)$

按照 JJF 1033-2008 《计量标准考核规范》的要求， $u_1(C)$  分量大于  $u_2(C)$  分量，取  $u_1(C)$  作为被校仪器引入的合成不确定度，所以：

$$u(C) = u_1(C) = 10.9\text{mm}$$

## C.4.2 由校准装置引入的不确定度分量 $u(C_0)$

### C.4.2.1 由长度组合测量小车引入的不确定度分量 $u_1(C_0)$

长度组合测量小车组合后尺寸误差 $\pm 5\text{mm}$ , 按均匀分布计算, 则标准不确定度:

$$u_1(C_0) = \frac{5}{\sqrt{3}} = 2.9\text{ mm}$$

### C.4.2.2 由牵引装置引入的不确定度分量 $u_2(C_0)$

牵引装置牵引误差为 $\pm 25\text{mm/min}$ , 当牵引装置牵引速度在  $30\text{m/min}$  时, 牵引行驶了  $20\text{m}$ , 按均匀分布计算, 其标准不确定度为:

$$u_2(C_0) = \frac{25 \times \frac{20}{30}}{\sqrt{3}} = 9.6\text{mm}$$

### C.4.2.3 由校准装置引入的合成不确定度 $u(C_0)$

校准装置引入的合成不确定度:

$$u(C_0) = \sqrt{u_1^2(C_0) + u_2^2(C_0)} = 10.0\text{mm}$$

## C.5 合成标准不确定度计算

### C.5.1 输出量标准不确定度一览表

序号	输入量估计值的标准不确定度评定			输出量估计值的相对标准不确定度分量	
	来    源	符    号	数    值	灵敏系数 $c_i$	$ c_i  \times u(x) \times 100\%$
1	被校仪器引入的误差	$u(C)$	10.9mm	0.00005	0.055%
2	由校准装置引入的误差	$u(C_0)$	10.0mm	-0.00005	0.050%

以上分量独立无关, 合成标准不确定度计算:

$$u_c(\delta_c) = \sqrt{0.055^2 \% + 0.05^2 \%} = 0.074\%$$

## C.6 扩展不确定度计算

取包含因子  $k=2$

$$U(\delta_c) = u_c(\delta_c) \times k = 0.15\%$$

### C.7 测量不确定度报告

由上述分析得到：测量仪示值误差的相对扩展不确定度为：

$$U(\delta_c) = 0.15\%; \quad k=2$$

测量不确定度评定结果小于测量仪最大允许误差 $\pm 0.8\%$ 的  $1/3$ ，说明校准装置可以开展测量仪的量值溯源工作。

---

广西市场监管局