



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）xxxx—2026

卷收器紧急锁止试验台校准规范

（报批稿）

Calibration Specification for Reel Emergency Lock Test  
Equipments

202X—XX—XX 发布

202X—XX—XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布



# 卷收器紧急锁止试验台校准 规范

Calibration Specification for Reel Emergency

Lock Test Equipments

JJF (机械)XXXX—2026

归口单位：中国机械工业联合会

主要起草单位：中国汽车工程研究院股份有限公司

重庆市计量质量检测研究院

中汽院新能源科技有限公司

参加起草单位：襄阳达安汽车检测中心有限公司

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：**

张寅（中国汽车工程研究院股份有限公司）

谢坤（重庆市计量质量检测研究院）

周红均（中国汽车工程研究院股份有限公司）

李在春（中汽院新能源科技有限公司）

甘世勇（中国汽车工程研究院股份有限公司）

李文芳（中国汽车工程研究院股份有限公司）

刘颖（中国汽车工程研究院股份有限公司）

**参加起草人：**

涂远扬（襄阳达安汽车检测中心有限公司）

程宏辉（重庆光大产业有限公司）

陈曦（中汽研汽车检验中心（天津）有限公司）

白庆华（招商局检测车辆技术研究院有限公司）

步雨辰（洛阳西苑车辆与动力检验所有限公司）

冯晓枫（上海机动车检测认证技术研究中心有限公司）

# 目 录

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| 引言 .....                             | II |
| 1 范围 .....                           | 1  |
| 2 引用文件 .....                         | 1  |
| 3 术语和定义 .....                        | 1  |
| 4 概述 .....                           | 1  |
| 5 计量特性 .....                         | 2  |
| 6 校准条件 .....                         | 2  |
| 6.1 环境条件 .....                       | 2  |
| 6.2 校准项目和校准用标准器 .....                | 2  |
| 7 校准项目和校准方法 .....                    | 2  |
| 7.1 校准点的选择 .....                     | 3  |
| 7.2 车感加速度示值误差 .....                  | 3  |
| 7.3 车感加速度平均增长率 .....                 | 5  |
| 7.4 带感加速度示值误差 .....                  | 5  |
| 7.5 带感加速度平均增长率 .....                 | 5  |
| 7.6 位移示值误差 .....                     | 5  |
| 8 校准结果表达 .....                       | 5  |
| 9 复校时间间隔 .....                       | 6  |
| 附录 A (资料性) 带感加速度示值误差不确定度评定示例 .....   | 7  |
| 附录 B (资料性) 加速度平均增长率不确定度评定示例 .....    | 10 |
| 附录 C (资料性) 位移示值误差测量结果的不确定度评定示例 ..... | 14 |
| 附录 D (资料性) 原始记录推荐格式 .....            | 16 |
| 附录 E (资料性) 校准证书或校准报告内容 .....         | 17 |
| 参考文献 .....                           | 18 |

## 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。

卷收器紧急锁止试验台是一种用于测试汽车安全带卷收器在紧急情况下锁止性能的专用设备，它通过模拟了车辆碰撞或急停的情况，检测安全带卷收器的织带锁止距离，以评估卷收器性能及安全性。目前没有专门的校准规范，为了规范、统一卷收器紧急锁止试验台的校准，确保卷收器紧急锁止试验台能准确进行量值溯源，故编写本规范。

本规范为首次发布。

# 卷收器紧急锁止试验台校准规范

## 1 范围

本规范规定了卷收器紧急锁止试验台的计量特性，给出了卷收器紧急锁止试验台的校准条件和校准方法。

本规范适用于新制造、使用中和维修后卷收器紧急锁止试验台的校准（其它类似设备可参照本规范进行校准）。

## 2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJG 233-2008 压电加速度计

JJG 834-2006 动态信号分析仪

JJF1056-2006 振动 冲击 转速计量术语及定义

GB14166-2024 机动车乘员用安全带、约束系统、儿童约束系统和 ISOFIX 儿童约束系统

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 术语和定义

GB14166-2024 界定的及以下术语和定义适用于本规范。

### 3.1 加速度平均增长率 average acceleration growth rate

加速度幅值变化与相应时间之比，单位为：g/s。

## 4 概述

卷收器紧急锁止试验台主要用于测试汽车安全带卷收器在紧急情况下的锁止性能，通常由控制系统、驱动装置、导向机构、卷收器及织带专用夹具等组成，它能够模拟车辆碰撞或急停等紧急情况，并通过检测紧急情况下安全带卷收器织带的锁止距离，来评估安全带卷收器的性能和安全性。

## 5 计量特性

- 5.1 车感加速度最大允许误差 $\pm 5\%$ 。
- 5.2 车感加速度平均增长率在 55g/s~150g/s 之间。
- 5.3 带感加速度最大允许误差 $\pm 5\%$ 。
- 5.4 带感加速度平均增长率在 25g/s~150g/s 之间。
- 5.5 位移最大允许误差 $\pm 1\%$ 。

注:以上技术指标不作合格性判别,仅供参考。

## 6 校准条件

### 6.1 环境条件

环境温度:  $(22 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;

湿度: 不大于 90%RH;

实验室及周围环境应无振动和冲击源,无强电场、强磁场、强声场的干扰。

### 6.2 校准项目和校准用标准器

校准项目和校准用标准器见表 1。允许使用满足测量不确定度要求的其他测量标准及设备进行校准。

表 1 校准项目和校准用标准器

| 序号 | 校准项目       | 标准器名称及技术指标                                                                                                                    |
|----|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 车感加速度示值误差  | (1)动态信号分析仪:幅值示值误差 $\pm 1\%$ ,幅值分辨率、采样率应满足冲击加速度测量的需要。<br>(2)标准加速度传感器:灵敏度不确定度 $U_r \leq 1\%$ ,频率响应 $\pm 2\%$ ,幅值线性度 $\pm 1\%$ 。 |
| 2  | 车感加速度平均增长率 |                                                                                                                               |
| 3  | 带感加速度示值误差  |                                                                                                                               |
| 4  | 带感加速度平均增长率 |                                                                                                                               |
| 5  | 位移示值误差     | 游标卡尺:测量范围不大于 200mm 时最大允许误差: $\pm 0.03\text{mm}$ ; 测量范围大于 200mm 时最大允许误差: $\pm 0.05\text{mm}$ 。                                 |

注:可根据被校准仪器的预期用途选择相应的校准项目。

## 7 校准项目和校准方法

校准前检查卷收器紧急锁止试验台外观，应标有名称、型号、制造厂、出厂编号等信息，各操纵部件的开关、按钮应操作灵活，各部分的连接应牢固、可靠、无松动，数字显示清晰；确定没有影响计量特性因素后再进行校准。

### 7.1 校准点的选择

校准点的选择可根据实际使用情况或送校单位的需求选取，一般情况下，车感加速度示值误差的校准点建议在量程范围内选择 3 个校准点，优先 0.45g、0.85g；带感加速度示值误差的校准点建议选择 0.8g、1.0g、2.0g、3.0g；位移示值误差的校准点建议至少在 50mm 内均匀的选择 5 个点。

### 7.2 车感加速度示值误差

将动态信号分析仪和标准加速度传感器与试验台正确连接。如图 1 所示：

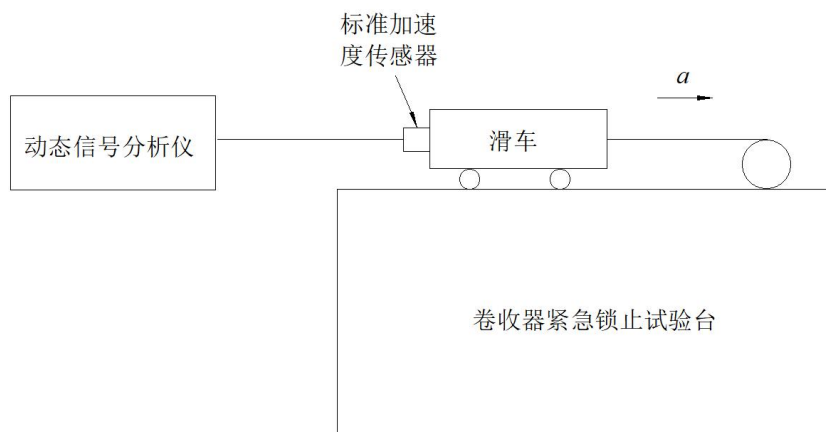
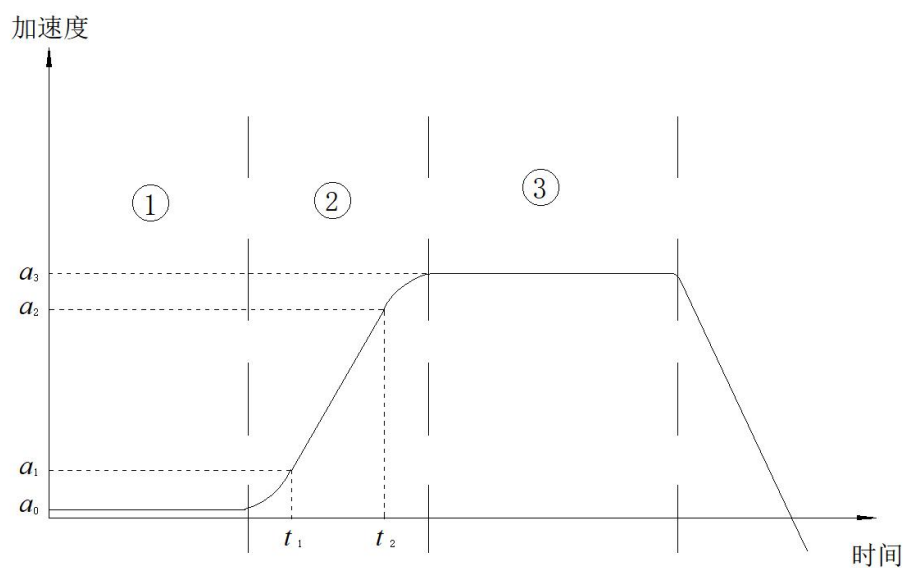


图 1 测量连接图

在卷收器紧急锁止试验台上设置需要锁止的加速度  $a_s$ 。

当滑车运动时，在动态信号分析仪上记录安全带紧急锁止试验台运行的加速度波形，正常情况下，试验台上滑车运动加速度波形如图 2 所示：



①为初始阶段，②为加速度变化阶段，③为加速度锁止阶段。

图2 试验台滑车加速度波形图

从记录的波形中，读取初始加速度  $a_0$  和记录波形的峰值加速度  $a_3$ 。

实际锁止加速度为初始加速度和峰值加速度的差值，用公式（1）计算：

$$a = a_3 - a_0 \quad (1)$$

式中：

$a$ ——锁止加速度，g；

$a_0$ ——初始加速度，g；

$a_3$ ——峰值加速度，g。

加速度示值误差，按公式（2）计算

$$\Delta a = a_s - a \quad (2)$$

式中：

$\Delta a$ ——加速度示值误差，g；

$a_s$ ——加速度设定值，g；

$a$ ——锁止加速度，g。

加速度相对示值误差按公式（3）计算

$$\varepsilon_a = (a_s - a) / a \times 100\% \quad (3)$$

式中：

$\varepsilon_a$ ——加速度相对示值误差，%。

### 7.3 车感加速度平均增长率

根据图 1 连接相关设备，当滑车运动时，在动态信号分析仪上记录安全带卷收器紧急锁止试验台运行时的波形，正常情况下，试验台上滑车运动加速度波形如图 2 所示。

从记录的波形中，选取加速度变化段平直的部分，读取这部分起点加速度  $a_1$  和时间  $t_1$ 、终点加速度  $a_2$  和时间  $t_2$ 。

加速度平均增长率，用公式 (4) 计算：

$$\delta = \frac{a_2 - a_1}{t_2 - t_1} \quad (4)$$

式中：

$\delta$ ——加速度平均增长率，g/s；

$a_2$ ——加速度变化段终点加速度，g；

$a_1$ ——加速度变化段起点加速度，g；

$t_2$ ——加速度变化段终点时间，s；

$t_1$ ——加速度变化段起点时间，s。

### 7.4 带感加速度示值误差

校准方法见 7.2。

### 7.5 带感加速度平均增长率

校准方法见 7.3。

### 7.6 位移示值误差

将试验台上滑车调整零位，把位移显示值清零，调整滑车至校准点，待示值稳定后读取试验台位移显示值，并用游标卡尺测量滑车移动距离，位移的示值误差按公式 (5) 计算：

$$\Delta L = L_x - L_s \quad (5)$$

式中：

$\Delta L$ ——试验台位移示值误差，mm；

$L_x$ ——试验台位移显示值，mm；

$L_s$ ——游标卡尺测量值，mm。

## 8 校准结果表达

经校准的安全带紧急锁止试验台，出具校准证书，并注明校准项目、校准用标准器的溯源性及有效性说明、测量不确定度等。（测量不确定度详见附录 A 至附录 C）。

## 9 复校时间间隔

建议复校时间间隔不超过 1 年。由于复校时间间隔的长短是由设备的使用情况、使用者、设备本身质量等诸多因素所决定的，因此使用单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。

## 附录 A（资料性）

## 带感加速度示值误差不确定度评定示例

## A.1 测量方法

按正文 7.2 所述方法，测量带感加速度示值误差，校准点为 1g。由于车感、带感加速度示值误差测量方法相同，故车感加速度示值误差的不确定度评定可参考本示例。

## A.2 带感加速度示值误差测量模型

$$\Delta a = a_s - a \quad (\text{A. 1})$$

式中：

$\Delta a$ ——带感加速度示值误差，g；

$a_s$ ——带感加速度设定值，g；

$a$ ——带感加速度，g。

## A.3 灵敏系数按公式（A.2）、（A.3）计算得到：

$$c_1 = \frac{\partial \delta_x}{\partial a_s} = 1 \quad (\text{A. 2})$$

$$c_2 = \frac{\partial \delta_x}{\partial a} = -1 \quad (\text{A. 3})$$

## A.4 不确定度来源

带感加速度设定值  $a_s$  为设备设定，本身不具有不确定度。

带感加速度值  $a$  不确定度的主要来源有：测量重复性、标准加速度计灵敏度的不确定度、试验台横向以及摇摆运动、动态信号分析仪的误差。

## A.5 标准不确定度分量的评定

A.5.1 测量重复性引入的标准不确定度分量  $u_1(a)$ 

将试验台带感加速度设置到 1g，在重复性条件下，连续测量 10 次，用贝塞尔公式

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad \text{计算标准偏差 } s, \text{ 测量结果见表。}$$

表 A.1 重复性测量结果

| 测量序号 | 带感加速度(g) | 平均值(g) | 标准偏差 $s(g)$ |
|------|----------|--------|-------------|
|------|----------|--------|-------------|

|    |       |       |        |
|----|-------|-------|--------|
| 1  | 1.022 | 1.022 | 0.0031 |
| 2  | 1.025 |       |        |
| 3  | 1.016 |       |        |
| 4  | 1.024 |       |        |
| 5  | 1.029 |       |        |
| 6  | 1.021 |       |        |
| 7  | 1.024 |       |        |
| 8  | 1.022 |       |        |
| 9  | 1.025 |       |        |
| 10 | 1.023 |       |        |

实际测量时只测量 1 次，故由重复性引入的不确定度为  $u_1(a) = s = 0.0031g$ 。

#### A. 5.2 标准加速度计灵敏度的不确定度

采用 B 类评定方法，根据标准加速度计的校准证书，其灵敏度的不确定度不超过 1%， $k=2$ ，则标准加速度计灵敏度引入的相对标准不确定度分量为：

$$u_2(a) = \frac{1.022 \times 1\%}{2} = 0.005g$$

#### A. 5.3 试验台横向以及摇摆运动引入的不确定度

如果被校与标准加速度传感器的横向灵敏度方向已知，卷收器紧急锁止试验台的横向激振方向也已知， $360^\circ$  内合成得出的方差为：

$$\delta^2 = \frac{1}{2} (s_2^2 + s_1^2) a_T^2$$

式中  $S_2$ 、 $S_1$  分别为试验台和标准加速度传感器的横向灵敏度， $a_T$  为横向冲击加速度。估计卷收器紧急锁止试验台横向加速度幅值不应大于碰撞方向加速度幅值的 10%，标准加速度传感器最大横向灵敏度比应不大于 2%，试验台的最大横向灵敏度比应不大于 5%。

假设 3 个参数均为矩形分布，合成计算公式为：

$$u_{r3} = \sqrt{\frac{1}{2} \left( \frac{1}{3} s_2^2 + \frac{1}{3} s_1^2 \right) \times \frac{1}{3} a_T^2} = \frac{\sqrt{(S_1^2 + S_2^2) a_T^2}}{\sqrt{18}} = \frac{\sqrt{(2\%^2 + 5\%^2) 10\%^2}}{\sqrt{18}} = 0.127\%$$

则  $u_3(a) = 1.022 \times 0.127\% = 0.0013g$ 。

## A.5.4 动态信号分析仪引入的不确定度分量

采用 B 类评定方法, 根据动态信号分析仪校准, 其最大误差不超过  $\pm 1\%$ , 假设服从均匀分布  $k=\sqrt{3}$ , 则其引入的标准不确定度分量  $u_4$  为:

$$u_4(a) = \frac{1.022 \times 1\%}{\sqrt{3}} = 0.006g$$

## A.6 合成标准不确定度

各不确定度分量彼此独立, 则合成标准不确定度  $u_c(\Delta a)$  为:

$$u_c(\Delta a) = \sqrt{u_1^2(a) + u_2^2(a) + u_3^2(a) + u_4^2(a)} = 0.0085g$$

## A.7 扩展不确定度的评定

取包含因子  $k=2$ , 则紧急锁止台带感加速度校准结果的扩展不确定度  $U = 2 \times u_c = 2 \times 0.0085g = 0.017g$ ; 紧急锁止台带感加速度的校准点为  $1g$ ,  $U_{rel} = 1.7\%$  ( $k=2$ )。

## 附录 B（资料性）

## 加速度平均增长率不确定度评定示例

## B.1 测量方法

测量方法如正文 7.3 所述。车感、带感平均增长率的测量方法相同，两项指标的不确定度评定都可参考本示例。

## B.2 加速度平均增长率示值误差测量模型

$$\delta = \frac{a_2 - a_1}{t_2 - t_1} \quad (\text{B.1})$$

式中：

$\delta$ ——加速度平均增长率，g/s；

$a_2$ ——加速度变化段终点加速度，g；

$a_1$ ——加速度变化段起点加速度，g；

$t_2$ ——加速度变化段终点时间，s；

$t_1$ ——加速度变化段起点时间，s。

为了便于分析，可将数学模型做一定简化，另  $d_a = a_2 - a_1$ ， $d_t = t_2 - t_1$ ，则

$$\delta = \frac{d_a}{d_t} \quad (\text{B.2})$$

式中：

$d_a$ ——加速度变化段终点与起点的加速度差值，g；

$d_t$ ——加速度变化段起点与终点的时间，s。

## B.3 不确定度来源

加速度变化段终点与起点的加速度差值  $d_a$  不确定度的主要来源有：标准加速度计灵敏度的不确定度、试验台横向以及摇摆运动、动态信号分析仪的误差。

加速度变化段起点到终点的时间  $d_t$  的不确定度来源为动态信号分析仪的时间测量误差。

加速度平均增长率还具有测量重复性引入的不确定度。

## B.4 方差和灵敏系数

由于各输入量之间为乘除关系，故可以相对标准不确定度的形式合成，且各分量相

互独立，依不确定度传播定律：

$$u_r^2(\delta) = u_{rA}^2 + c_1^2 u_r^2(d_a) + c_2^2 u_r^2(d_t) \quad (\text{B. 3})$$

式中：

$u_r(\delta)$ ——加速度平均增长率的相对标准不确定度，g/s；

$u_{rA}$ ——测量重复性引入的相对标准不确定度分量，g/s；

$u_r(d_a)$ ——加速度变化段终点与起点的加速度差值的相对标准不确定度分量，g；

$u_r(d_t)$ ——加速度变化段起点到终点时间的相对标准不确定度分量，s。

各输入量的灵敏系数：

$$c_1 = 1 \quad (\text{B. 4})$$

$$c_2 = -1 \quad (\text{B. 5})$$

## B. 5 标准不确定度分量的评定

### B. 5.1 测量重复性引入的标准不确定度分量 $u_{rA}$

连续测量 10 次加速度平均增长率，用贝塞尔公式  $s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$  计算标准偏差  $s$ ，

测量结果见表。

表 B. 1 重复性测量结果

| 测量序号 | 带感加速度<br>(g/s) | 平均值 (g/s) | 标准偏差 $s$ (g/s) |
|------|----------------|-----------|----------------|
| 1    | 55.6           | 56.12     | 0.41           |
| 2    | 56.6           |           |                |
| 3    | 55.5           |           |                |
| 4    | 56.5           |           |                |
| 5    | 56.0           |           |                |
| 6    | 56.1           |           |                |
| 7    | 55.8           |           |                |

|    |      |  |  |
|----|------|--|--|
| 8  | 56.4 |  |  |
| 9  | 56.7 |  |  |
| 10 | 55.9 |  |  |

故由重复性引入的不确定度为  $u_A = s = 0.41 \text{ g/s}$ ，相对标准不确定度为  $u_{rA} = \frac{u_A}{55.5} = 0.74\%$

#### B. 5.2 标准加速度计灵敏度的不确定度 $u_{r1}(d_a)$

采用 B 类评定方法，根据标准加速度计的校准证书，其灵敏度的不确定度不超过 1%， $k=2$ ，则标准加速度计灵敏度引入的相对标准不确定度分量为：

$$u_{r1}(d_a) = \frac{1\%}{2} = 0.5\%$$

#### B. 5.3 试验台横向以及摇摆运动引入的不确定度 $u_{r2}(d_2)$

如果被校与标准加速度传感器的横向灵敏度方向已知，卷收器紧急锁止试验台的横向激振方向也已知， $360^\circ$  内合成得出的方差为：

$$\delta^2 = \frac{1}{2} (s_2^2 + s_1^2) a_T^2$$

式中  $S_2$ 、 $S_1$  分别为试验台和标准加速度传感器的横向灵敏度， $a_T$  为横向冲击加速度。估计卷收器紧急锁止试验台横向加速度幅值不应大于碰撞方向加速度幅值的 10%，标准加速度传感器最大横向灵敏度比应不大于 2%，试验台的最大横向灵敏度比应不大于 5%。

假设 3 个参数均为矩形分布，合成计算公式为：

$$u_{r2} = \sqrt{\frac{1}{2} \left( \frac{1}{3} s_2^2 + \frac{1}{3} s_1^2 \right) \times \frac{1}{3} a_T^2} = \frac{\sqrt{(S_1^2 + S_2^2) a_T^2}}{\sqrt{18}} = \frac{\sqrt{(2\%^2 + 5\%^2) 10\%^2}}{\sqrt{18}} = 0.127\%$$

则  $u_{r2}(d_a) = 0.13\%$ 。

#### B. 5.4 动态信号分析仪引入的相对不确定度分量 $u_{r3}(d_a)$

采用 B 类评定方法，根据动态信号分析仪校准，其最大误差不超过  $\pm 1\%$ ，假设服从均匀分布  $k=\sqrt{3}$ ，则其引入的标准不确定度分量为：

$$u_{r3}(d_a) = \frac{1\%}{\sqrt{3}} = 0.58\%$$

#### B. 5.5 动态信号分析仪的时间测量误差引入的相对标准不确定度 $u_r(d_t)$

动态信号分析仪时间测量的相对误差估计不会超过 $\pm 1 \times 10^{-5}$ ，假设服从均匀分布 $k=\sqrt{3}$ ，则其引入的相对标准不确定度分量为：

$$u_r(d_t) = \frac{1 \times 10^{-5}}{0.0163 \times \sqrt{3}} = 3.5 \times 10^{-4}$$

## B.6 不确定度分量一览表

表 B.2 不确定度分量一览表

| 不确定度分量        | 不确定度来源         | 评定方法                                  | 相对标准不确定度分量           |
|---------------|----------------|---------------------------------------|----------------------|
| $u_{rA}$      | 测量重复性          | A                                     | 0.74%                |
| $u_{r1}(d_a)$ | 标准加速度计灵敏度的不确定度 | B                                     | 0.5%                 |
| $u_{r2}(d_a)$ | 试验台横向以及摇摆运动    | B                                     | 0.13%                |
| $u_{r3}(d_a)$ | 动态信号分析仪测量误差    | B                                     | 0.58%                |
| $u(\Delta a)$ | 加速度测量不确定度      | $\sqrt{\sum_{i=1}^3 u_i^2(\Delta a)}$ | 0.77%                |
| $u_r(d_t)$    | 时间测量误差         | B                                     | $3.5 \times 10^{-4}$ |

## B.7 合成标准不确定度

根据公式 B.2，可求得 $u_r(\delta) = 1.1\%$ 。

## B.8 扩展不确定度的评定

取包含因子 $k=2$ ，则紧急锁止台加速度平均增长率的扩展不确定度 $U_r = 2 \times u_r(\delta) = 2 \times 1.1\% = 2.2\%$ 。

## 附录 C (资料性)

## 位移示值误差测量结果的不确定度评定示例

## C.1 测量方法

用本规范规定的测量方法如正文 7.6 所述。

## C.2 卷收器紧急锁止试验台位移示值误差测量模型

$$\Delta L = L_x - L_s \quad (\text{C.1})$$

式中:  $\Delta L$  ——位移示值误差, mm;

$L_x$  ——试验台位移显示值, mm;

$L_s$  ——游标卡尺测量值, mm;

## C.3 灵敏系数

$$c_1 = \frac{\partial \Delta L}{\partial L_x} = 1 \quad (\text{C.2})$$

$$c_2 = \frac{\partial \Delta L}{\partial L_s} = -1 \quad (\text{C.3})$$

## C.4 不确定度来源

不确定度的主要来源有: 测量重复性, 游标卡尺示值误差。

## C.5 标准不确定度分量的评定

C.5.1 测量重复性引入标准不确定度分量  $u_1(L_s)$ 

采用 A 类评定, 选取校准点 100mm 重复测量 10 次, 测量结果如表 C.1 所示。

表 C.1 校准结果

(单位: mm)

| 序号  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 平均值     |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 测得值 | 100.04 | 100.03 | 100.05 | 100.04 | 100.03 | 100.04 | 100.04 | 100.05 | 100.05 | 100.06 | 100.043 |

用贝塞尔公式  $s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$  计算位移的单次实验标准差为:

$$s = 0.03\text{mm}$$

实际校准时, 取 1 次测量值作为测量结果, 所以重复性引入的标准不确定度为:

$$u_1(L_s) = 0.03\text{mm}$$

### C.5.2 游标卡尺示值误差引入的标准不确定度分量 $u_2(L_s)$

采用 B 类评定。根据校准规范要求, 游标卡尺的示值误差为 $\pm 0.03\text{mm}$ , 假设服从均匀分布, 可认为区间半宽度 $a=0.03\text{mm}$ , 包含因子 $k=\sqrt{3}$ , 故

$$u(L_s) = \frac{a}{k} = \frac{0.03\text{mm}}{\sqrt{3}} = 0.0173\text{mm}$$

### C.6 合成标准不确定度

各不确定度分量相互独立, 合成标准不确定度为:

$$u_c(\Delta L) = \sqrt{u^2(L_s) + u^2(L_s)} = 0.0347\text{mm}$$

### C.7 扩展不确定度

取包含因子 $k=2$ , 则扩展不确定度为:

$$U = 2 \times u_c(\Delta L) = 0.07\text{mm}$$

## 附录 D（资料性）

## 原始记录推荐格式

第 页 共 页

|      |  |      |      |        |  |
|------|--|------|------|--------|--|
| 送检单位 |  |      |      | 校准证书编号 |  |
| 设备名称 |  |      | 型号规格 |        |  |
| 设备编号 |  |      | 生产厂家 |        |  |
| 校准依据 |  |      | 校准地点 |        |  |
| 环境温度 |  | 环境湿度 |      | 校准日期   |  |

校准用计量标准器具

| 名称 | 编号 | 不确定度/准确度等级/最大允许误差 | 溯源机构 | 证书编号 | 有效期 |
|----|----|-------------------|------|------|-----|
|    |    |                   |      |      |     |
|    |    |                   |      |      |     |

## 1、车感加速度

| 设定加速度 | 初始加速度 | 峰值加速度 | 锁止加速度 | 示值误差 | 测量不确定度 |
|-------|-------|-------|-------|------|--------|
|       |       |       |       |      |        |
|       |       |       |       |      |        |
|       |       |       |       |      |        |

## 2、车感加速度平均增长率

| 起点加速度 | 起点时间 | 终点加速度 | 终点时间 | 加速度平均增长率 | 测量不确定度 |
|-------|------|-------|------|----------|--------|
|       |      |       |      |          |        |

## 3、带感加速度

| 设定加速度 | 初始加速度 | 峰值加速度 | 锁止加速度 | 示值误差 | 测量不确定度 |
|-------|-------|-------|-------|------|--------|
|       |       |       |       |      |        |
|       |       |       |       |      |        |
|       |       |       |       |      |        |

## 4、带感加速度平均增长率

| 起点加速度 | 起点时间 | 终点加速度 | 终点时间 | 加速度平均增长率 | 测量不确定度 |
|-------|------|-------|------|----------|--------|
|       |      |       |      |          |        |

## 5、位移

| 显示值 | 实测值 | 测量不确定度 |
|-----|-----|--------|
|     |     |        |
|     |     |        |
|     |     |        |

校准员：

核验员：

## 附录 E（资料性）

### 校准证书内容

校准证书或校准报告至少包含以下内容：

- 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（如果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；
- g) 进行校准的日期，如果与校准结果的有效性和应用有关时，应说明被校对象的接受日期；
- h) 如果与校准结果的有效性和应用有关时，应对被校样品的抽样程序进行说明；
- 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) 校准结果及其测量不确定度的说明；
- m) 对校准方法的偏离的说明；
- n) 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；
- o) 校准结果仅对被校对象有效的声明；
- p) 未经实验室书面批准，不得部分复制证书或报告的声明。

## 参考文献

- [1] JJF 1001-2011 通用计量术语及定义
- [2] JJF 1059.1-2012 测量不确定度评定与表示
- [3] JJF 1071-2010 国家计量校准规范编写规则