

**JJF(纺织)**

# 中华人民共和国纺织行业计量技术规范

JJF(纺织)034—2012

---

## 电容式条干仪计量检定标准器校准规范

Calibration Specification for the Metrological Verification Standard  
of Textile Yarn Evenness Tester—Capacitance Method

2012-11-30 发布

2013-05-01 实施

---

中国纺织工业联合会 发布

# 电容式条干仪计量检定标准 器校准规范

Calibration Specification for the  
Metrological Verification Standard of Textile  
Yarn Evenness Tester—Capacitance Method

---

JJF(纺织)034—2012  
代替 JJF(纺织)034—2006

归口单位：纺织计量技术委员会

主要起草单位：国家纺织计量站

江苏省吴江市计量测试所

山东省纤维检验局

吉林化纤集团有限责任公司

南通三思机电科技有限公司

本规范委托纺织计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

李璐康（国家纺织计量站）

钱青峰（江苏省吴江市计量测试所）

付兴川（山东省纤维检验局）

霍书怀（国家纺织计量站）

司崇泽（国家纺织计量站）

吴 秋（吉林化纤集团有限责任公司）

王桂香（吉林化纤集团有限责任公司）

杨惠新（南通三思机电科技有限公司）

# 目 录

引言 .....	(Ⅱ)
1 范围 .....	(1)
2 引用文件 .....	(1)
3 术语 .....	(1)
4 概述 .....	(1)
5 计量特性 .....	(1)
5.1 外观及基本状态要求 .....	(1)
5.2 标准规计量性能技术要求 .....	(2)
5.3 PRG 计量性能技术要求 .....	(2)
6 校准条件及校准器具 .....	(3)
6.1 环境条件 .....	(3)
6.2 校准器具 .....	(3)
7 校准项目及校准方法 .....	(3)
7.1 外观及基本状态检查 .....	(3)
7.2 标准规计量性能的校准 .....	(3)
7.3 PRG 计量性能的校准 .....	(4)
8 校准结果处理 .....	(5)
9 复校时间间隔 .....	(6)
附录 A PRG 插座有关引脚功能图 .....	(7)
附录 B PRG 输出状态设置方法 .....	(8)
附录 C 电容式条干仪计量检定标准器校准记录表 .....	(9)
附录 D 测量不确定度评定示例 .....	(11)

## 引 言

电容式条干仪计量检定标准器是保证电容式条干仪测量特性稳定和量值传递的基础。JJF(纺织)034—2012《电容式条干仪计量检定标准器校准规范》是对电容式条干仪计量检定标准器进行校准的依据。

与 JJG(纺织)044—1991 相比,除编辑性修改外,本规范主要技术变化如下:

- 增加了引言部分;
- 增加了相关的引用文件;
- 增加了对波谱图和疵点的名词解释;
- 简化了一些较难理解的表述,联系现实情况,更新了一些表述和内容;
- 增加了对校准结果测量不确定度的评定。

JJF(纺织)034—2006 的历次版本发布情况为:

- JJG(纺织)044—1991。

## 电容式条干仪计量检定标准器校准规范

### 1 范围

本规范适用于新制造、使用中和修理后的 YG132 型、YG134 型电容式条干仪计量检定标准器的校准，其他型号参照执行。

### 2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJF 1001—2011 通用计量术语及定义

JJF 1059—1999 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

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

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1 波谱图 spectrogram

波谱图在频率域表征纱条粗细不均的状态，其横坐标为波长，采用对数刻度；纵坐标表示相对波动幅度，取线性刻度等分。

#### 3.2 疵点 defect

比被测纱线平均线密度细或粗一定比例的部分，根据细、粗的不同特征分为细节、粗节、棉结（毛粒、麻粒）。

### 4 概述

YG132 型、YG134 型电容式条干仪计量检定标准器（以下简称标准器，如不作特别说明，两种型号等同处理）是对国内外各种型号的电容式条干仪（以下简称条干仪）进行计量校准的专用器具。它包括标准规和伪随机信号发生器（以下简称 PRG）两个组成部分。标准规由标准丝（或棒，下同）及支架构成，其作用是将性能稳定的标准丝放置于条干仪检测器检测电容极槽（以下简称极槽）内的特定位置，同时测量检测器的输出电压，以校准检测器一次信号转换系统的主要技术特性；PRG 采用电子技术产生具有稳定周期的伪随机性波形的电信号（模拟条干仪在各种纱条牵引速度下，测试具有不同 CV 值纱条时检测器的输出信号），以校准条干仪信号处理系统（以下简称处理器）的各项技术特性。

### 5 计量特性

#### 5.1 外观及基本状态要求

##### 5.1.1 标准器应存放在合适的专用盒内，盒上适当部位应装有铭牌，铭牌上须标明型

号、规格、制造厂、产品编号和出厂日期。盒内对标准规应有良好的保护措施，以保证标准丝不受污染和擦碰。

5.1.2 标准器应附件齐全。每个标准规和 PRG 都应分别标明其转换电压（V）及 CV 值（%）的标称值。标准丝在支架上应无目力可见的松弛、弯曲、污损现象。PRG 的接插件和各功能开关应稳定可靠、定位正确、功能完整。标准器不应有影响计量性能的其他外观缺陷。

5.2 标准规计量性能技术要求

5.2.1 标准规转换电压示值偏差应不超过其标称值 S 的±3% [行业最高标准器（以下简称最高标准器）为±1.5%]。

5.2.2 标准规转换电压的变动差应不大于 0.8%（最高标准器为 0.3%）。

5.3 PRG 计量性能技术要求

5.3.1 零值偏差：(0±2)mV。

5.3.2 平均值输出电压：(1.68±0.02)V。

5.3.3 速度电压（见表 1）。

表 1 PRG 各挡速度电压表

速度/ (m/min)	400	200	100	50	25
电压/V	-2.6±0.1	-3.4±0.1	-4.2±0.1	-4.9±0.1	-5.7±0.1

5.3.4 工作频率：(2 048±1)Hz（速度应放置在 400 m/min 挡上）。

5.3.5 计算 CV 值应符合表 2 规定的范围。

表 2 PRG 各挡 CV 值计算值

名义 CV 值/%		32	16	8	4	2
CV 值计算值 %	工作标准器	C±0.048	C±0.024	C±0.024	C±0.024	C±0.024
	最高标准器	C±0.016	C±0.008	C±0.008	C±0.008	C±0.008
注：C 为各挡 CV 值的标称值。						

5.3.6 纱疵显示值应符合表 3 规定的范围。

表 3 PRG 纱疵显示值范围表

试样类型		棉			毛
试样速度/(m/min)		200/400			25
纱疵类型		细节	粗节	棉节	粗节
纱疵显示值 /个	灵敏度/% -40/+50/+200	M±5	M±5	M±5	M±3
	灵敏度/% -50/+70/+280	M±4	M±4	M±4	
注：M 为工作 PRG 各种纱疵的标称值或最高标准 PRG 纱疵实测平均值。					

5.3.7 波谱图实测曲线应位于规范图容限范围内。

6 校准条件及校准器具

6.1 环境条件

环境温度 (20±5)℃，短期波动不大于 2℃/15min。  
环境相对湿度 (65±5)%，短期波动不大于 2%/15min。  
空气中应无明显飞花、尘埃及腐蚀性介质，周围无明显震动。

6.2 校准器具

校准器具要求如表 4 所示。

表 4 校准器具表

序号	器具名称	规格	参考型号	最大允许误差	数量	备注
1	数字式频率计	10 Hz~10 kHz	CN3165	±0.01%	1	
2	条干仪检测器	输出电压范围 -11 V~+11 V	UT-1B 或 其同类产品	±0.2%	1	供标准规比对用
3	专用 CV 值计算装置	12 bitA/D 采样 周期≤50 μs, 带专用计算软件		±0.01%	1	供 PRG 计算 CV 值比对用
4	数字式电压表	6 位半	5 000	±0.05%	1	
5	条干仪信号处理系统		UT-1B 或 其同类产品	±0.05%	1	供 PRG 纱疵 比对用
6	行业最高标准器	标准规、PRG	YG132、 YG134	±0.1%, ±0.1%	1	供标准规、 PRG 比对用

计量性能校准前，条干仪检测器和条干仪信号处理系统应通电预热 2h 以上，其他电子类器具应通电预热 30min 以上。

7 校准项目及校准方法

7.1 外观及基本状态检查

用感官法检查标准规外观及 PRG 的外观、各项基本状态及功能，其结果应符合 5.1.1~5.1.2 的要求。

7.2 标准规计量性能的校准

转换电压准确性，用示值偏差表示，其校准方法如下：  
用纸片清除条干仪检测器各电容极槽内的尘埃及污垢。调整其输出电压值为零。  
将数字电压表接至被校标准规相应极槽的信号输出端，记下清洁极槽后的零值偏差



$U_0$ ，作为转换电压示值的修正量。

将高一级精度的标准规（以下简称高一级标准规）按正常操作方法置入相应的极槽内，调整条干仪检测器灵敏度，使输出电压值与该标准规换装电压标称值  $S$  相等，取下高一级标准规，立即将被校规按相同方法置入同一极槽，在示值偏差（最终结果）不超过 10% 条件下， $P$  值可按下列修正方法求得：

输出电压按式（1）作零值偏差修正：

$$U' = U'' - U_0 \quad (1)$$

式中：

$U'$ ——经零值偏差修正后的输出电压；

$U''$ ——检测器输出端实测电压值。

灵敏度修正系数  $q$  为：

$$q = U'_1 / S \quad (2)$$

式中：

$U'_1$ ——高一级标准规输出电压平均值（经零值修正）。

被校规输出电压平均修正值  $U_A$  为：

$$U_A = U'_2 / q \quad (3)$$

式中：

$U'_2$ ——被校规输出电压平均值（经零值修正）。

示值偏差  $P$  为：

$$P = \frac{U_A - S}{S} \times 100\% \quad (4)$$

1 号规、5 号规示值偏差  $P$  的结果均应符合 5.2.1 的要求。转换电压变动差用  $R$  表示，其值由式（5）求得：

$$R = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (U'_i - U'_{\text{平均}})^2}{U'^2_{\text{平均}} (n-1)}} \times 100\% \quad (5)$$

式中：

$U'_i$ ——第  $i$  次测量的电压值（经零值修正）；

$U'_{\text{平均}}$ —— $n$  次测量的电压平均值。

### 7.3 PRG 计量性能的校准

#### 7.3.1 输出电压零值偏差的校准

将 PRG 功能键置于零值电压输出状态，用数字电压表连续测量 PRG 信号输出端电压，三次测量结果的平均值应符合 5.3.1 的要求。

#### 7.3.2 平均值输出电压的校准

将 PRG 功能键置于平均值输出状态，用数字电压表连续测量 PRG 信号输出端电压，三次测量结果的平均值应符合 5.3.2 的要求。

#### 7.3.3 速度电压的校准

将 PRG 功能键置于 CV 值的任意挡上，用数字电压表顺次测量 PRG 速度电压输出

端在各种纱速挡条件下的电压值,反复测量三次,其各挡速度电压三次测量结果的平均值均应符合 5.3.3 的要求。

#### 7.3.4 工作频率的校准

将 PRG 功能键置于 CV 值任意挡,速度 400 m/min,用数字频率计测量 PRG 工作频率输出端的工作频率,反复测量三次,其测量结果的平均值应符合 5.3.4 的要求。

#### 7.3.5 CV 值示值准确性的校准

将高一级标准 PRG 的信号送至专用 CV 值计算装置,顺次测量 32%挡至 2%挡的各挡 CV 值,(PRG 速度电压挡应置于 400 m/min 的位置上)反复测量三次,求得每挡 CV 值的平均值  $CV_A$  (32%~2%),在各挡结果均符合 5.3.5 的要求的条件下,才允许进行工作标准器 CV 值示值准确性的校准。否则应用同样方法测定另一台高一级标准 PRG 的 CV 值并进行比对,分析判定误差原因。

用上述同样方法测被校 PRG 各挡 CV 值,各测三次,计算平均值  $CV_0$ 。每挡 CV 值的偏差  $CV_0 - CV_A$  均不应超过表 2 规定的允差。

#### 7.3.6 纱疵示值准确性的校准

将高一级标准 PRG 的信号接入性能良好的条干仪信号处理系统,其纱疵灵敏度和试样速度分别按表 3 要求顺次设定,PRG 置于相应的速度和纱疵工作状态,顺次测量不同速度、灵敏度条件下各种纱疵示值,反复测量三次,求出每种纱疵示值的平均值  $M_A$ 。在符合表 3 的规定范围要求的条件下,才允许进行工作标准器纱疵示值准确性的校准。否则应适当调节条干仪纱疵灵敏度或用另一台高一级标准 PRG 进行相同的测定,比对并分析判定误差原因。

用上述方法测得被校 PRG 不同速度、灵敏度条件下各种纱疵的三次示值的平均值  $M_0$ ,每种纱疵示值偏差为  $M_0 - M_A$ ,其结果均应符合表 3 规定的要求。

#### 7.3.7 波谱图的校准

将被校的标准器 PRG 功能键 CV 值置于 32%挡、速度置于 400 m/min,同时将 PRG 的信号输出端与条干仪信号处理系统连接,按照 PRG 使用说明书规定的要求进行测试,输出被校 PRG 信号的波谱图,并与规范的曲线重合比对,其结果应符合 5.3.7 的要求。

### 8 校准结果处理

经校准的标准器出具校准证书或校准报告,校准结果应在校准证书或校准报告上反映。校准证书或报告应至少包括以下信息:

- a) 标题: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

接收日期；

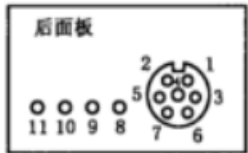
- h) 如果与校准结果的有效性应用有关时，应对被校样品的抽样程序进行说明；
- i) 校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；
- j) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
- k) 校准环境的描述；
- l) 校准结果及其测量不确定度的说明；
- m) 对校准规范的偏离的说明；
- n) 校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识，以及签发日期；
- o) 校准结果仅对被校对象有效的声明；
- p) 未经实验室书面批准，不得部分复制证书的声明。

## 9 复校时间间隔

标准器的校准周期，根据使用情况确定，建议复校时间间隔为 12 个月。

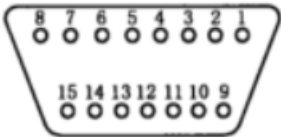
附录 A

PRG 插座有关引脚功能图



引 脚 序 号	引 脚 功 能
2	+21 V 输入
3	-21 V 输入
4, 9	地
5	信号输出
8	时钟频率检测
10	D/A 零点检测
11	PRG 整机电平输出

图 A.1 YG132 型标准信号发生器 PRG 插座有关引脚功能图



引脚序号	引 脚 功 能
2	工作频率输出
3	信号输出
4, 5, 6, 12	地
7, 8	-21 V 输入
11	速度电压输出
14, 15	+21 V 输入

图 A.2 YG134 型标准信号发生器 PRG 插座有关引脚功能图

## 附录 B

### PRG 输出状态设置方法

#### B.1 YG132 型标准器 PRG 输出状态设置方法

B.1.1 零位状态设置：将“正常/调零”开关放置“调零”状态，其他开关处于“正常”位置；按“启动/停止”红色按钮，输出为“零”电平。

B.1.2 平均值状态设置：将“正常/调零”开关为“正常”状态，其他开关处于“正常”位置；按“启动/停止”红色按钮，输出为“平均值”电平。

#### B.2 YG134 型标准器 PRG 输出状态设置方法

B.2.1 零值输出状态设置：按“启动/停止”键，当“启动”指示灯灭时，PRG 信号输出端为输出零值电压。

B.2.2 平均值输出状态设置：按“选择”键，使五个 CV 值量程指示灯全灭，然后按“启动/停止”键，使“启动”指示灯亮，此时 PRG 进入“纱疵检测”输出状态，当纱疵信号输出结束时，“启动”指示灯自动熄灭，PRG 即处于平均值输出状态。

附录 C

电容式条干仪计量检定标准器校准记录表

委托单位\_\_\_\_\_规格型号\_\_\_\_\_生产厂家\_\_\_\_\_

产品编号\_\_\_\_\_出厂日期\_\_\_\_\_校准日期\_\_\_\_\_

环境温度\_\_\_\_\_℃ 相对湿度\_\_\_\_\_％ 发证编号\_\_\_\_\_

建议下次校准日期\_\_\_\_\_校准单位\_\_\_\_\_

共 2 页 第 1 页

序号	校准项目	技术指标	实测结果			项目结论	备注
1	外观及基本状态检查	无影响计量性能的缺陷					
2	标准规转换电压（均值）	S（1±3％） 最高标准 S（1±1.5％）	1 号槽规				S：标称值
			5 号槽规				S：标称值
3	标准规转换电压变异系数	0.8％ 最高标准 0.3％	1 号槽规				
			5 号槽规				
4	PRG 零值偏差	0±2 mV					
5	PRG 平均值输出电压	K±0.02 V					K=1.68 V
6	纱线速度	电压					
	400 m/min	(-2.6±0.1)V					
	200 m/min	(-3.4±0.1)V					
	100 m/min	(-4.2±0.1)V					
	50 m/min	(-4.9±0.1)V					
	25 m/min	(-5.7±0.1)V					
7	工作频率	(2 048±1)Hz					
8	计算 CV 值					平均值	极差
	32	C±0.048（±0.016*）					
	16	C±0.024（±0.008*）					
	8	C±0.024（±0.008*）					
	4	C±0.024（±0.008*）					
	2	C±0.024（±0.008*）					
9	波谱图	不超过规范图容限					

序号	校准项目	技术指标	实测结果			项目结论	备注
10	纱疵值					平均值	极差
	速度 400 m/min M±5	细节（-40%）					
		粗节（+50%）					
		棉节（+200%）					
	速度 200 m/min M±5	细节（-40%）					
		粗节（+50%）					
		棉节（+200%）					
	速度 400 m/min M±4	细节（-50%）					
		粗节（+70%）					
		棉节（+280%）					
	速度 200 m/min M±4	细节（-50%）					
		粗节（+70%）					
		棉节（+280%）					
	毛：速度 25 m/min M±3	粗节（+50%）					
11	本次校准所用测量标准及测量仪器的溯源性及有效性说明	标准器有效期：_____证书号：_____					
		数字电压表有效期：_____证书号：_____					
		数字频率计有效期：_____证书号：_____					
校准依据		JJF(纺织)034—2012《电容式条干仪计量检定标准器校准规范》					
注：有 * 号者为行业最高标准技术指标要求。							

校准人：\_\_\_\_\_核验人：\_\_\_\_\_主管审核：\_\_\_\_\_

## 附录 D

## 测量不确定度评定示例

本附录提供电容式条干仪计量检定标准器校准结果不确定度的评定方法,依据 JJF(纺织)034—2012《电容式条干仪计量检定标准器校准规范》,在校准结果中应主要对标准规的转换电压偏差、标准信号发生器的 CV 值偏差和疵点值偏差的不确定度进行评定。

## D.1 测量方法

依据 JJF(纺织)034—2012《电容式条干仪计量检定标准器校准规范》。

## D.2 环境条件

温度  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ , 短期波动不大于  $2^\circ\text{C}/15\text{ min}$ ; 相对湿度  $65\% \pm 5\%$ , 短期波动不大于  $2\%/15\text{ min}$ ; 空气中应无明显飞花、尘埃及腐蚀性介质, 周围无明显震动。

## D.3 测量标准器

精度 0.1% 的条干仪行业最高标准规, 精度 0.1% 的条干仪行业最高标准规信号发生器。

## D.4 被测对象

电容式条干仪计量检定标准器。

## D.5 测量过程

采用比较法原理, 在规定条件下, 通过已知测量不确定度的行业最高标准器和配套校准仪器对被校准标准器进行测量, 该过程连续进行 10 次, 然后分析测量不确定度。

## D.6 1 号槽标准规转换电压测量不确定度分析 (对于 5 号槽可进行类似分析)

## D.6.1 误差主要来源

误差主要来源包括精度 0.1% 的条干仪行业最高标准规的测量不确定度, 测量手法带来的不确定度 (统计不确定度) 等。

## D.6.2 数学模型

标准规转换电压误差:

$$\Delta U = U_A - S \quad (\text{D.1})$$

式中:

$\Delta U$ ——转换电压的示值误差;

$U_A$ ——被校规的电压示值;

$S$ ——最高标准规的标称值。

## D.6.3 方差与灵敏系数

因式 (D.1) 中  $S$ ,  $U_A$  无关, 因而得

$$u_c^2(y) = \sum \left[ \frac{\partial f}{\partial x_i} \right]^2 u^2(x_i)$$

则

$$c_1 = \frac{\partial \Delta U}{\partial S} = -1, c_2 = \frac{\partial \Delta U}{\partial U_A} = 1$$



故

$$u_c^2=u^2(\Delta U)=c_1^2u^2(S)+c_2^2u^2(U_A)$$
$$u_c^2=u^2(S)+u^2(U_A)$$

D. 6. 4 输入量的标准不确定度分量汇总

输入量的标准不确定度分量汇总见表 D. 1。

表 D. 1

标准不确定度分量	不确定度来源	标准不确定度值 $u(x_i)/V$	$c_i=\frac{\partial f}{\partial x_i}$	$ c_i \times u(x_i)/V$	自由度
$u(S)$	最高标准 规误差	(评定)	-1	(评定)	50
$u(U_A)$	重复测量误差	(评定)	1	(评定)	$n-1$

D. 6. 5 计算标准不确定度分量

D. 6. 5. 1 测量标准规转换电压引入的标准不确定度分量  $u(U_A)$

对标准规转换电压测量  $n$  次，并记录测量数据。从而得到数据列，由贝塞尔法，其数据列的平均值记为  $\overline{U}_A$ 。根据公式：

$$\overline{U}_A=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^nU_{Ai}$$

式中：

$\overline{U}_A$ —— $n$  次的平均值；

$n$ ——测量次数。

根据公式：

$$s(\overline{U}_A)=\sqrt{\frac{\sum_{i=0}^n(U_{Ai}-\overline{U}_A)^2}{n(n-1)}}$$

得

$$u(U_A)=s(\overline{U}_A)$$

自由度：

$$\nu(U_A)=n-1$$

D. 6. 5. 2 最高标准规引入的标准不确定度分量  $u(S)$

根据最高标准规证书给出的示值误差半宽为  $a$ ，由均匀分布得包含因子  $k=\sqrt{3}$ ，故

$$u(S)=\frac{a}{\sqrt{3}}$$

证书给出的不确定度根据经验可认为具有 10% 不可靠，即  $u(U_0)$  的相对标准差为 10%，于是

$$\nu(U_s)=\frac{1}{2\times(10\%)^2}=50$$

## D. 6.6 合成标准不确定度

$$u_c = \sqrt{u^2(S) + u^2(U_A)}$$

## D. 6.7 合成标准不确定度的自由度

$$\nu_{\text{eff}} = \frac{u_c^4}{\sum \frac{u^4(y)}{\nu(y)}}$$

## D. 6.8 扩展不确定度

不确定度分量互为独立, 估计合成后接近正态分布, 取置信概率  $p=95\%$ , 查  $t$  分布表得包含因子  $k_{95}$ , 故得

$$U_{95} = k_{95} \times u_c$$

## D. 6.9 报告

扩展不确定度:  $U_{95} =$

置信概率:  $p =$

有效自由度:  $\nu_{\text{eff}} =$

## D. 7 标准信号发生器 CV 值 32% 挡的测量不确定度分析 (对于其他挡可进行类似分析)。

## D. 7.1 误差主要来源

误差主要来源包括精度 0.1% 的条干仪行业最高标准信号发生器的测量不确定度, 测量手法带来的不确定度 (统计不确定度) 等。

## D. 7.2 数学模型

标准信号发生器 CV 值误差:

$$\Delta CV = CV_0 - CV_A \quad (\text{D. 2})$$

式中:

$\Delta CV$ ——CV 值的示值误差;

$CV_0$ ——被校准标准信号发生器的示值;

$CV_A$ ——最高标准信号发生器的示值。

## D. 7.3 方差与灵敏系数

因式 (D. 2) 中  $CV_0$ ,  $CV_A$  无关, 因而得

$$u_c^2(y) = \sum \left[ \frac{\partial f}{\partial x_i} \right]^2 u^2(x_i)$$

则

$$c_1 = \frac{\partial \Delta CV}{\partial CV_0} = 1, c_2 = \frac{\partial \Delta CV}{\partial CV_A} = -1$$

故

$$u_c^2 = u^2(\Delta CV) = c_1^2 u^2(CV_0) + c_2^2 u^2(CV_A)$$

$$u_c^2 = u^2(CV_0) + u^2(CV_A)$$

## D. 7.4 输入量的标准不确定度分量汇总

输入量的标准不确定度分量汇总见表 D. 2。

表 D. 2

标准不确定度分量	不确定度来源	标准不确定度值 $u(x_i)$	$c_i = \frac{\partial f}{\partial x_i}$	$ c_i  \times u(x_i)$	自由度
$u(CV_0)$	最高标准信号发生器误差	(评定)	1	(评定)	50
$u(CV_A)$	重复测量误差	(评定)	-1	(评定)	$n-1$

D. 7. 5 计算标准不确定度分量

D. 7. 5. 1 测量标准信号发生器 CV 值引入的标准不确定度分量  $u(CV_A)$

对标准信号发生器 CV 值测量  $n$  次，并记录测量数据。从而得到数据列，由贝塞尔法，其数据列的平均值记为  $\overline{CV_A}$ 。根据公式：

$$\overline{CV_A} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n CV_{Ai}$$

式中：

$\overline{CV_A}$ —— $n$  次的平均值；

$n$ ——测量次数。

根据公式：

$$s(\overline{CV_A}) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (CV_{Ai} - \overline{CV_A})^2}{n(n-1)}}$$

得

$$u(CV_A) = s(\overline{CV_A})$$

自由度：

$$\nu(CV_A) = n-1$$

D. 7. 5. 2 最高标准信号发生器引入的标准不确定度分量  $u(CV_0)$

根据最高标准信号发生器证书给出的示值误差半宽为  $a$ ，由均匀分布得包含因子  $k=\sqrt{3}$ ，故

$$u(CV_0) = \frac{a}{\sqrt{3}}$$

证书给出的不确定度根据经验可认为具有 10% 不可靠，即  $u(CV_0)$  的相对标准差为 10%，于是

$$\nu(CV_0) = \frac{1}{2 \times (10\%)^2} = 50$$

D. 7. 6 合成标准不确定度

$$u_c = \sqrt{u^2(CV_0) + u^2(CV_A)}$$

## D.7.7 合成标准不确定度的自由度

$$\nu_{\text{eff}} = \frac{u_c^4}{\sum \frac{u^4(y)}{\nu(y)}}$$

## D.7.8 扩展不确定度

不确定度分量互为独立, 估计合成后接近正态分布, 取置信概率  $p=95\%$ , 查  $t$  分布表得包含因子  $k_{95}$ , 故得

$$U_{95} = k_{95} \times u_c$$

## D.7.9 报告

扩展不确定度:  $U_{95} =$

置信概率:  $p =$

有效自由度:  $\nu_{\text{eff}} =$

D.8 标准信号发生器疵点值粗节 (+70%) 挡的测量不确定度分析 (对于其他疵点和挡位可进行类似分析)。

## D.8.1 误差主要来源

误差主要来源包括精度 0.1% 的条干仪行业最高标准信号发生器的测量不确定度, 测量手法带来的不确定度 (统计不确定度) 等。

## D.8.2 数学模型

标准信号发生器疵点值误差:

$$\Delta M = M_0 - M_A \quad (\text{D.3})$$

式中:

$\Delta M$ ——疵点值的示值误差;

$M_0$ ——被校准标准信号发生器的示值;

$M_A$ ——最高标准信号发生器的示值。

## D.8.3 方差与灵敏系数

因式 (D.3) 中  $M_0$ ,  $M_A$ ,  $M_x$  无关, 因而得

$$u_c^2(y) = \sum \left[ \frac{\partial f}{\partial x_i} \right]^2 u^2(x_i)$$

则

$$c_1 = \frac{\partial \Delta M}{\partial M_0} = 1, c_2 = \frac{\partial \Delta M}{\partial M_A} = -1$$

故

$$u_c^2 = u^2(\Delta M) = c_1^2 u^2(M_0) + c_2^2 u^2(M_A)$$

$$u_c^2 = u^2(M_0) + u^2(M_A)$$

## D.8.4 输入量的标准不确定度分量汇总

输入量的标准不确定度分量汇总见表 D.3。

表 D.3 输入量的标准不确定度分量汇总表

标准不确定度分量	不确定度来源	标准不确定度值 $u(x_i)$	$c_i = \frac{\partial f}{\partial x_i}$	$ c_i  \times u(x_i)$	自由度
$u(M_0)$	最高标准信号发生器误差	(评定)	1	(评定)	50
$u(M_A)$	重复测量误差	(评定)	-1	(评定)	$n-1$

D.8.5 计算标准不确定度分量

D.8.5.1 测量标准信号发生器疵点值引入的标准不确定度分量  $u(M_A)$

对标准信号发生器疵点值测量  $n$  次，并记录测量数据。从而得到数据列，由贝塞尔法，其数据列的平均值记为  $\overline{M}_A$ 。根据公式：

$$\overline{M}_A = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n M_{Ai}$$

式中：

$\overline{M}_A$ —— $n$  次的平均值；

$n$ ——测量次数。

根据公式：

$$s(\overline{M}_A) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (M_{Ai} - \overline{M}_A)^2}{n(n-1)}}$$

得

$$u(M_A) = s(\overline{M}_A)$$

自由度：

$$\nu(M_A) = n-1$$

D.8.5.2 最高标准信号发生器引入的标准不确定度分量  $u(M_0)$

根据最高标准信号发生器证书给出的示值误差半宽为  $a$ ，由均匀分布得包含因子  $k=\sqrt{3}$ ，故

$$u(M_0) = \frac{a}{\sqrt{3}}$$

证书给出的不确定度根据经验可认为具有 10% 不可靠，即  $u(M_0)$  的相对标准差为 10%，于是

$$\nu(M_0) = \frac{1}{2 \times (10\%)^2} = 50$$

D.8.6 合成标准不确定度

$$u_c = \sqrt{u^2(M_0) + u^2(M_A)}$$

D.8.7 合成标准不确定度的自由度

$$\nu_{\text{eff}} = \frac{u_c^4}{\sum \frac{u^4(y)}{\nu(y)}}$$

## D.8.8 扩展不确定度

不确定度分量互为独立,估计合成后接近正态分布,取置信概率  $p=95\%$ ,查  $t$  分布表得包含因子  $k_{95}$ ,故得

$$U_{95}=k_{95}\times u_c$$

## D.8.9 报告

扩展不确定度:  $U_{95}=$

置信概率:  $p=$

有效自由度:  $\nu_{\text{eff}}=$

---

中 华 人 民 共 和 国  
纺织行业计量技术规范  
电容式条干仪计量检定标准器校准规范  
JJF(纺织)034—2012  
中国纺织工业联合会发布

中国质检出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)  
网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)  
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235  
读者服务部:(010)68523946  
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

开本 880 mm×1230 mm 1/16 印张 1.5 字数 36 千字  
2013年10月第一版 2013年10月第一次印刷

书号: 155026·J-2808 定价 24.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



JJF(纺织)034-2012

# www.bzxz.net

免费标准下载网